

次世代システム研究所

所 報 第 2 号 2 0 0 4 . 8



— 目 次 —

・長寿命ストック型社会システムの評価・格付け法の研究……………	1
1 スtock型社会システムへの転換に向けて……………	5
2 居住水準からみた持続可能な住宅のあり方……………	14
3 高耐久住宅の現状……………	27
4 経済的観点から見た評価の現状と今後……………	61
5 スtock型住宅の評価項目……………	73
6 スtock型住宅の試設計例と試行評価……………	95
7 まとめ……………	97

次世代システム研究会 技術部会

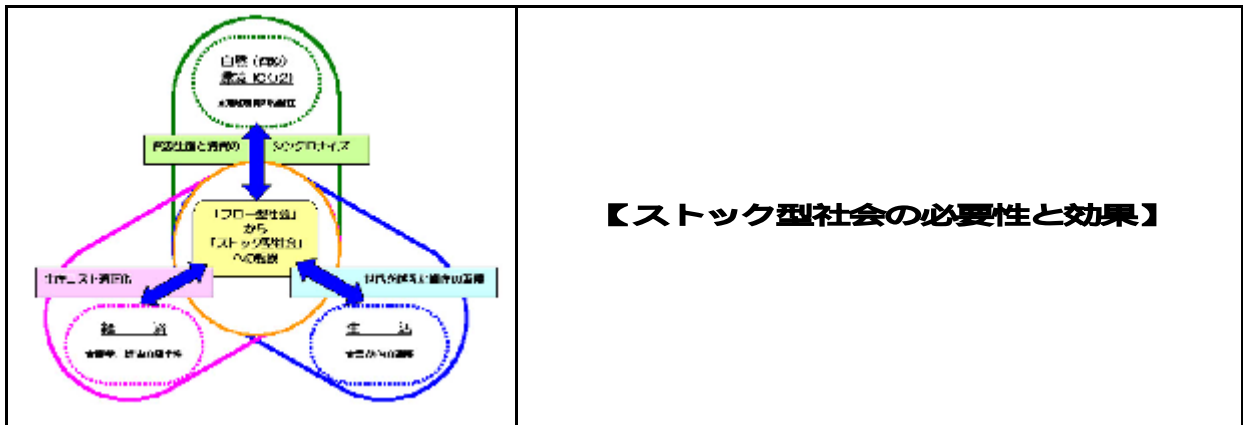
ストック型社会システム評価ワーキンググループメンバー（順不同）

- 阿比留依子（（株）宣研 代表取締役社長）
- 五十嵐 健（九州国際大学次世代システム研究所 主任研究員）
- 岩下 陽市（九州職業能力開発大学校 応用課程建築施工システム技術科 教授）
- 大石 泰敬（北九州市建築都市局住環境整備部 住環境整備課長）
- 岡本 久人（九州国際大学次世代システム研究所 所長）
- 清永 定光（（株）松尾設計 取締役）
- 是永 逸夫（是永技術士会・労働安全コンサル事務所）
- 坂本 圭（（株）平成総合鑑定所福岡 代表取締役）
- 神力 潔司（九州国際大学次世代システム研究所 課長）
- 濱田 時栄（（社）北九州青年会議所 2003 年度理事長）
- 平山 敏史（（社）北九州青年会議所 2004 年度理事長）
- 福山 岳彦（（株）福山組 代表取締役）
- 藤田 淳一（（社）北九州青年会議所 2004 年度常務理事）
- 水口 政義（新日本製鐵（株）八幡製鐵所総務部 開発企画グループ部長代理）

. ストック型社会形成に関する論文.....	112
樹脂含浸木材の屋外耐久性.....	112
脇坂政幸（福岡県工業技術センターインテリア研究所 専門研究員）	
松山拓郎（福岡県工業技術センターインテリア研究所 所長）	
内倉清隆（九州木材工業株式会社 製造本部 研究開発係長）	
樋口光夫（九州大学 名誉教授）	
環境未来都市への展望について.....	118
水口政義（新日本製鐵（株）八幡製鐵所総務部 開発企画グループ部長代理）	
A Study on the Life Cycle Cost and Environmental Burden of a Long-Life House	138
Kei SAKAMOTO	
Hisato OKAMOTO	
Toru MATSUMOTO	
福岡県内の商店街の現状 ～何が商店街の優劣を左右しているのか 消費者意識からの分析～.....	177
坂本 圭（（株）平成総合鑑定所 福岡 不動産鑑定士）	
迷惑施設の可能性.....	194
佐藤俊郎（（株）環境デザイン機構 代表取締役）	

. 受託調査および研究実績	198
産業廃棄物系リサイクル改良土壌を活用した自然創生技術の研究開発及び その実証実験並びに（これらの結果を踏まえた）自然創生システムの構築 継続	198
響灘埋立地D地区第2区画浚渫工事に伴う生物相調査	236
響灘緑の回廊基本構想策定業務	260
西日本リビングショー特別企画 『ストック型住宅コーナー』	274
藤田商店街における空き店舗活用に関する実行計画策定業務	284
藤田地区土地利用等基礎調査業務	294
渥美・伊川津風力発電所建設にかかる環境影響評価・調査	297
. ストック型社会システムに関する講演活動	305
. 次世代システム研究会活動	306

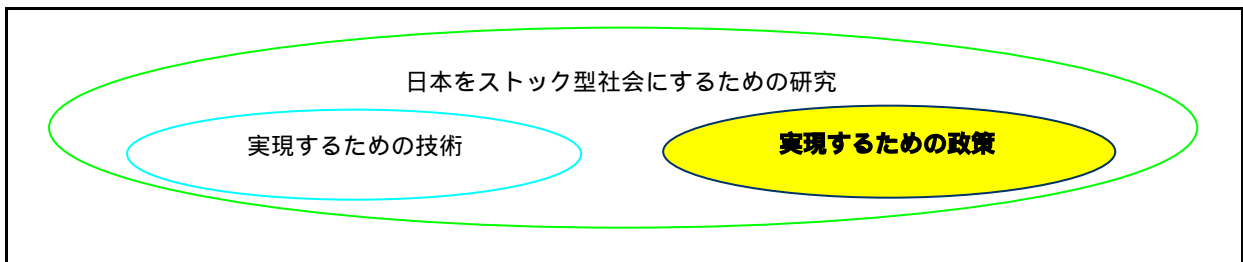
・長寿命ストック型社会システムの評価・格付け法の研究



【ストック型社会の必要性と効果】

ストック型社会
長寿命化

【具現化・転換のためのテーマ】



技術システム編

研究・検討領域					
長寿命型インフラ	素材	組合せ技術	長寿命型建築物	資源自律型地域圏設計ルール	資源循環
	建築構造		長寿命型		
	土木構造				
	流通基盤	複合基盤（道路・交通・情報・ライフライン等施設）	再生保存則		
	ライフライン				
	長寿命型産業基盤				
自然共生・生物回廊の保全		森林資源基盤の長期的保全			
食糧	農業・畜産基盤の保全				
	水産基盤の再生・保全				
統合理論（工学・自然科学・社会科学）					

社会システム編

研究・検討領域	
ストック型・長寿命型社会 転換対応	税制・法制
	長期金融制度
	各種社会制度
	中長期地価政策
	新産業関連予測・評価・対応
	新産業構造転換政策
	各種標準・指標
	長寿命型/新国土政策
	現状対応街づくり
	長寿命型実験都市の試行
	各種評価指標
	世論形成
	ストック型社会転換政策
	食糧・森林資源自律政策
統合理論（社会科学：他科学）	

長寿命ストック型社会システムの評価・格付け法の研究

15年度研究報告（戸建て住宅編）

はじめに

この研究は、九州国際大学次世代システム研究所が代表者になり申請した北九州市環境未来技術開発助成事業「長寿命型社会システム評価・格付け法の構築」の採択を受け、次世代システム研究会の中に編成されたストック型社会システム評価・格付けワーキンググループの15年度の研究成果をまとめたものである。

次世代システム研究会は、平成8年に北九州青年会議所を中心とした市民運動・エコエコ研究会から始まり、E C O－E C Oの考え方の理論的検証と具体化の研究を行うために平成12年に設立、大学・行政・民間企業・研究機関の専門家が集まって活動を続けてきました。

その活動の中から、日本が現在の閉塞状態を打開して豊かな成熟型社会にするためには、ストック型社会への転換が不可欠であるとの認識をもつに至っている。「長寿命型社会システム評価・格付け法の構築」は、その促進のための活動として企画したもので、具体的なストック型社会システムの評価システムを構築し、社会に広めていくことによりストック型社会の形成を目指すものである。

そのため、研究開発に当たっては関係分野の専門的研究の成果を踏まえつつも、市民に分かりやすい評価システムの構築とその普及を同時に進めることを心掛けた。

本年度はその第一年度として、評価の対象となるストック型社会システム全体の整理を行うとともに、そのうちから戸建て住宅を対象に評価システムのフレームを構築した。さらに、その成果を広く市民に広めるための活動として、社団法人北九州青年会議所及びエコエコ研究会と協力して、「北九州ストック型社会システムコンテスト（第1回戸建て住宅）」を行った。

本報告書はその活動成果をまとめたもので、まとめに当たっては「ストック型社会システム－戸建て住宅編」の評価マニュアルとして使用できるよう心掛けた。

今後は、この成果の充実と普及に努めるとともに、集合住宅、待ち並み、家具、社会インフラなどの評価システムの構築に努めていきたいと考える。

なお、評価システムの研究開発に当たってご指導を頂いた平澤冷東京大学名誉教授（本研究所顧問）ならびに助成事業によりご支援を頂いた北九州市環境局に謝意を表します。

— 目 次 —

1. ストック型社会システムへの転換に向けて（五十嵐健）	5
1. 1 研究開発の背景と概要	5
1. 2 研究開発の目的	5
1. 3 ゆとりある社会の形成に向けて	7
1. 4 ストック型住宅の考え方	11
2. 居住水準からみた持続可能な住宅のあり方（岩下陽市）	14
2. 1 はじめに	14
2. 2 欧米の住宅政策の流れと日本の住宅政策の課題	14
2. 3 居住水準の考え方と戸建住宅における適用	20
3. 高耐久住宅の現状（水口政義）（是永逸夫）	27
3. 1 はじめに	27
3. 2 長寿命住宅への国などの取組み （センチュリーハウジングシステム）	27
3. 3 日本建築学会地球環境委員会	32
3. 4 民間住宅の事例	35
3. 5 東京都の建築物の環境格付けの視点	44
3. 6 参考資料	45
3. 7 纏め	60
4. 経済的観点から見た評価の現状と今後（坂本 圭）	61
4. 1 長寿命ストック型住宅の評価格付けにおける経済的観点の必要性	61
4. 2 経済的観点から見た評価項目の検討	62
4. 3 経済的観点から見た長寿命ストック型住宅の今後の課題	70

5.ストック型住宅の評価項目（五十嵐健）	73
5.1 評価項目の設定	73
5.2 各評価項目の考え方	79
5.3 評価システム	88
6.ストック型住宅の試設計例と試行評価（五十嵐健）	95
6.1 スtock型住宅の試設計例	95
6.2 北九州ストック型社会システムコンテスト（第1回戸建て住宅）	95
7.まとめ（五十嵐健）	97
7.1 考察	97
7.2 研究成果の整理	97
・ワーキンググループ開催記録	98
・ワーキンググループメンバー	111

1．ストック型社会への転換に向けて

1.1. 研究開発の背景と概要

戦後日本が構築してきた資源・エネルギー大量消費型、フロー型（短寿命）の経済システムは、地球環境の劣化、資源、エネルギーの枯渇、高収入だが欧州に比した生活の質の低さ、高賃金に起因する日本産業の国際競争力の低下など様々な領域において構造的な問題を起こしている。

地球と人類が持続するためには、人間社会からの廃棄物をゼロにする「ゼロエミッション型社会」の実現に加えて、モノの寿命を長くして資源を資産として何世代も蓄積できるいわゆる「ストック型社会」へ転換する必要がある。この「ストック型社会」への転換は、多くの分野で実現の為の技術革新や新しい制度を生み出す事が予測される。また、社会インフラ・生活インフラ等を多世代にわたり利用できるように長寿命化することで、人間の資源循環を地球の資源循環と同調させ地球環境を持続的にし、同時に資産の世代間蓄積が進むことで生活を豊かにすることができる。いわば成熟化の中で活力な低下している日本社会に、新たな目標と活力をもたらすことになることが期待できる。

本研究は、この新しい動きを形成するために、ストック型社会システムの評価・格付けシステムを普及させる事によって側面的に長寿命ストック型社会の実現を目指すものである。

研究の範囲はストック型社会システム全体にわたるが、研究の確実な進展と成果の社会への普及を目指すため、本年度は、①ストック型社会システムの全体構成の把握と、②戸建て住宅を対象とした評価基準書の作成を行い、③その基準書を使って北九州市のストック型社会システムコンテストを実施し、市民への浸透と評価システムの有効性の検証を行うことを目指すものとする。

次年度以降は、その成果を踏まえ、集合住宅・街並み等へ、順次評価対象を拡大するとともに、各評価システムの充実を図るものとする。

1.2. 研究開発の目的

この研究は固有技術の向上を支援するのではなく、資源循環型社会で「ゆとりや豊かさ」を享受する立場から一般に利用できる評価尺度を構築する。そして、この評価・格付けシステムを北九州方式として普及させる事により、側面的に環境未来都市の実現を全国的に広げていくことを目指すものである。

そのため研究の目的は、単に評価・格付け法のシステム構築をするだけでなく、その社会への浸透により「ストック型社会」への転換の一助となることであり、評価表の作成に当たっては、学術的な正確性よりも社会に受け容れられる実践的な研究成果となるよう留意した。また研究成果をわかりやすい形で市民に理解してもらい、その普及を図るために、ストック型社会システムコンテストを合わせて開催することを企画した。

今回はその初年度の研究として、資金インパクトが大きくかつ幅広く社会の関

心が得られる戸建て住宅を対象に取り上げ、評価システムの構築を行った。戸建て住宅については建築基準法や住宅の品質確保の促進等に関する法、建築学会の地球環境委員会報告などの専門的な研究の成果や基準がある。評価基準の作成にあたっては、そうした専門的な研究の成果や基準は踏まえつつも一般の市民でも評価できるような項目及び評価内容となるよう心がけた。

また、研究成果の試行にあたっては九州青年会議所及びエコエコ研究会の主催で、北九州市にあるストック型住宅のコンテストを行い、その結果を「西日本トータルリビングショー（2004年3月18日～22日開催）」の場で発表した。

具体的には、以下のような手順で研究作業を進めた。

- ① 全体フレームの検討－目標となるストック型社会の検討、ストック型構造物及び社会システムの整理と本年度対象の設定
- ② 居住水準からみた持続可能な住宅のあり方の研究
- ③ 高耐久性住宅の現状の研究
- ④ 経済性の視点から見た住宅評価の現状と今後の研究
- ⑤ ストック型住宅の考え方と評価基準書の作成
- ⑥ ストック型住宅のモデル設計
- ⑦ ストック型住宅の試行評価
- ⑧ 研究の成果と今後の検討課題

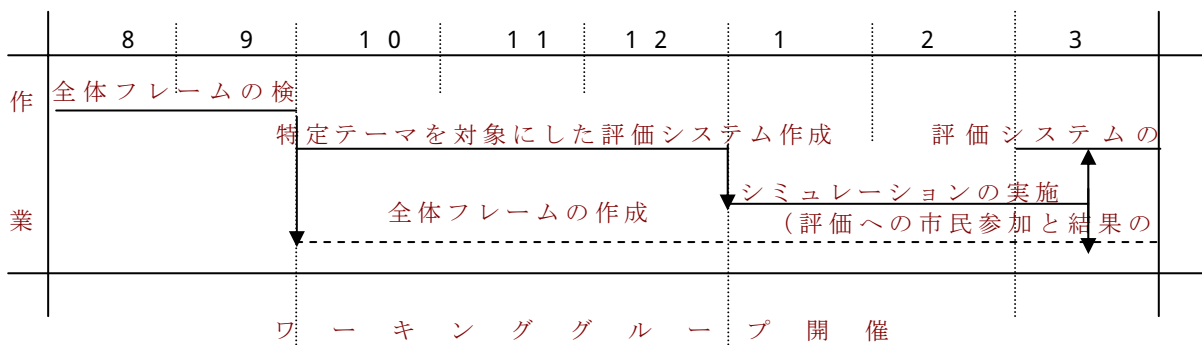


図1 作業スケジュール

1.3. ゆとりある社会の形成に向けて

1.3.1. フロー型社会の課題

今日の日本は、成熟型社会への転換期にある。所得もGDPも依然世界最高水準であるが、他の先進国ほど豊かな暮らしができない。むしろ、地域経済の空洞化や急速な高齢化の進行など将来に対する不安から、現在の社会は閉塞状態にある。そうした閉塞状態を突破し、安心して多様な生き方ができる豊かな社会を形成するためには、住宅や都市などの基盤施設を長寿命でかつ地球環境に配慮したストック型の社会に転換していく必要がある。

ゆとりや充実感の少ない社会

日本は明治以降、欧米の先進諸国をモデルに大急ぎで産業の振興を図り近代化を進めてきた。その結果として、急速な経済発展を遂げ、世界有数の経済大国となった。現在、日本人の国内総生産（GDP）、賃金ともに世界トップのレベルにある。経済成長の過程で私達は生活が豊かになったことを実感してきたが、しかし、現在の生活は便利で快適な生活ではあるがゆとりや充実感が少なく、他の先進国の生活の豊かさとは違う。この違いは、所得が高くても資産を有する国民と、資産の無い国民の違いである。

いかに生涯収入が高かろうと、一世代しか使えない家や家具あるいは短寿命の社会インフラを有する国民は、毎世代その支出が必要であり「ゆとり」が生まれない。生活の豊かさとは、生涯収入と生涯支出の差分が産みだすものだ。そのために日本より所得が低くても、ヨーロッパの人々は毎年バカンスを楽しむことができる。私達もストック型社会に転換すれば、毎年バカンス期間に自分の時間と人生を手にするようになる。このゆとりは社会的に見れば、ヒトが人間らしく生きられる文化を育み、意味有りの新たな文化を創り出す源泉になっている。

日本経済のクライマックス相

そのことをもう少し分かり易く考えるために、第二次世界大戦の破局から再生した日本とヨーロッパの経済モデルを比較してみたい。結論から言うと、ヨーロッパは自然の経済成長と同様にストック型のクライマックス相に成長した。これに対し、日本の経済成長はストックのない、いわば一年草のままの歪んだクライマックス相に成長した社会をつくりあげたとみることができる。

自然が破局の後で、再生していくプロセスを考えてみよう。火山噴火・大規模山崩れ・山火事等の破局の直後に出現する相（パイオニア相）は、毎年生えては枯れる一年草の植物から成る生態系である。この草原では動物もせいぜい数種の昆虫しか生息できない未だ貧困な環境である。一年草が生えては枯れるサイクルを何年も繰り返すと、環境中に栄養塩がストックされて行き、やがて灌木の環境（中間相）に成長する。更に栄養塩がストックされ続けると、最終的には森林の環境（クライマックス相）に至る。森林の環境はロングライフの環境で、もはや毎年生えては枯れる繰り返しはない。気候が温暖な地域では植物も多様であり、従って動物も多種多様な種が共存できる豊かな環境である。

人間社会でも同様に、時々部分的破局が発生するが、その後の経済成長が自然の経済成長と同様のプロセスをたどれば、多様な価値観の人々が安心して共存できる豊かな社会になるはずである。しかし、残念ながら第二次世界大戦の破局から再生に至る日本のプロセスは、如何に早く経済的復興を成し遂げるかに努力を傾注し、100年200年先を考えた生活環境の整備という視点が欠けていた。

これを端的に理解するために、国民一所帯当たりの単位で考えて見る。国民の個人的インフラは住宅であるが、その平均寿命は30年である。またその住宅取得に生涯収入の約30%（金利含め）を投資している。つまり日本人は毎世代、生涯収入の30%を家屋に投資するが、それはその寿命から資産として後の世代のストックとして蓄積されることはない。

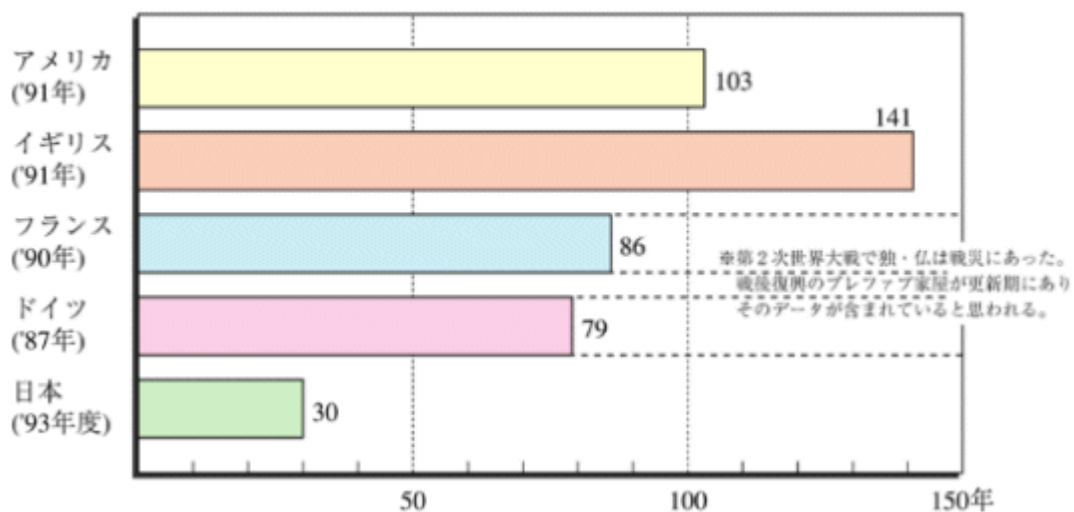


日本経済のクライマックス相

ストック形成の必要性

これに対してヨーロッパの場合、住宅の平均寿命は日本の3～7倍であり、世代当たりのコスト負担は極めて小さい。ヨーロッパとの比較においては公共インフラの寿命も概して同様で、その寿命は極めて短い。つまり日本のインフラは、世代をこえる資産としてストックされるものではない。以上の意味から、戦後の破局から世界トップクラスに成長した日本経済を自然の経済モデルに例えるならば、一年草のままクライマックス相に成長した歪な生態系と言える。

ストック戸数をフロー戸数で除した値(年)の国際比較



インフラは社会コストあるいは個人にとって生涯コストのインパクトが大きな項目である。また地球環境的視点からも、その構築や造り替えにおいて環境インパクトが大きい。今日、資源循環型社会の形成に向けて、様々な努力がなされているが、資源使用量が多いインフラについては、使用期間の延長も環境負荷

の軽減に大きく影響する。このため、インフラをストック型に転換していくことによって、環境面の改善効果も大きい。

1.3.2 ストック型社会への転換

これから50年100年かけて、今日のフロー型の構造をストック型のものに変えていく必要があるが、幸い技術シーズは存在する。また、この転換過程が日本の経済再生そのものとなり得る。何よりも多くの国民の夢や希望を与える目標を創ることにもなる。

そうしたストック型社会への転換の効果を、経済構造の健全化と持続的地球環境の耕地という面から以下に述べる。

経済構造の健全化 / 産業の国際競争力の回復

資本や技術が自由に移転できるなら、同じ品質で生産コストが低い場所に企業は移動する。産業の生産コストは人件費の集積である。第二次産業ならば、原料費・素材費等中間財の中の人件費、それらを含めた設備費の中の人件費を連関積算すると、最終財のコスト構造の60～70%が人件費になる。人件費は人数×賃金である。恐らく勤勉性において世界の日本人は、生産単位当たりの人数は世界一少ないはずだ。だが賃金が世界一高い。日本の場合、賃金は生活コストを反映したものであるため安易に下げることができない。つまり生活を圧迫し、購買力を低下させるからだ。かくして日本の企業は低コストを求めて海外に脱出する。新技術を開発できても高コストゆえに海外移転することになり、日本人の雇用や税収にはならない。日本に残るものは、保全や研究開発のレベルを下げ、過労死ギリギリまで働いて省力化をしてガンバルしかない。この構図は第二次産業だけでなく、今や第一次産業から第三次産業まで全ての業種に及んでいる。その結果、産業の空洞化が進み国全体の経済力が低下し、税収の減少、失業者の増加等々、さまざまな経済・社会問題に連関している。

もとをただせば、国民の生活コストが高いこと、つまり国民に世代を超えて引き継げる資産をストックする政策を持たなかったことに根源があると見てよい。従ってコストインパクトが大きい各種のインフラを長寿命型に転換すれば、日本の産業のコスト競争力を回復できる。つまり国民の生活レベルを下げずに賃金を健全化できるからだ。そうすれば、研究開発にも優秀な人材を思いっきり投入できるし、安全・安心のためのメンテにも人を思いっきり出せる。ストック型社会への転換で産業の国際競争力を回復して、勤勉で優秀な日本の人材を生かし、その努力に応えられるようにできる。さらに、それは次の世代の生活を保障する資産を創り出すこととなり、そこに新たな長寿命型産業が産まれる。そうすることが、日本の全産業の国際競争力を回復させ日本の経済構造を健全で堅固なものに転換するプロセスの出発点にもなる。

地球環境問題を論じるとき、現時点においても多くの日本人はゼロエミッション社会を実現すれば解決できると信じている。だがそこには大きな誤解がある。つまり環境問題の基本は、地球の資源循環に人間の資源循環システムを同調させることである。そうしないと地球の環境が持続的にならないからだ。’92年のリオ・サミット合意先進国の中で、日本を除く国々はゼロエミッション社会の実現だけで地球の資源循環に同調できた。それらの国々は長寿命型インフラを有し、資源を長期間使用するストック型社会システムであるため、人間社会から出る廃棄物の循環だけで目的を達成できたからだ。

これに対して日本は事情が異なる。戦後の日本は、熱帯雨林を伐採して経済成長してきた。復元に200年の期間を要すると言われる熱帯雨林の森林資源を、寿命30年の家屋や家具などに利用し消費すれば、当然ながら熱帯雨林は減少する。つまり人間の資源消費を地球の資源生産に同調させなければ、地球環境を持続的に維持することはできない。また全ての資源はリサイクルする度にCO₂を放出することも忘れてはならない。つまり日本もゼロエミッション社会の実現に加え、インフラ等を長寿命にするストック型社会を目指せば、安心・安全に生きていくことができる地球環境を後の世代の人々に残すことができる。

本研究開発は、そうした考えかたにもとづいて、ストック型社会にふさわしい生活インフラや社会インフラを普及させるために、良好なストックの形成という視点から評価格付け法の開発を行うものである。

1.3.3. ストック型社会システムの対象

長寿命ストック型社会システムの評価格付けの対象は、個人にとっては生活の基盤となる住宅や家具それを構成する建材や設備等の生活インフラ、社会にとっては道路やエネルギー供給処理施設などの公共インフラである。これを、ストック型社会を構成するハードとすると、そうしたインフラを整備していくための法律、金融、事業システム等のソフトの仕組みを一般的には社会システムと呼ぶ。

ストック型社会への転換を進めていくためには、そうした社会に適した社会システムを整備していく必要がある。そのためには、ストック型社会から見て望ましいインフラ施設や街並みの基準を作って評価を行い、それに向けて誘導していくためのソフトを整備していく必要がある。さらに、その成果としての都市環境や生活環境の評価システムを構築し地域の相互的評価を行う必要がある。

そうした評価格付けの対象を整理すると、図1の様になる。この中から、まず一般の関心が高く生活インフラの基本である住宅を対象として取り上げることを決めた。さらに本年度は初年度であることから、構成が明確でストック型施設の良さが一般に理解されやすく、構成要素が単純な戸建て住宅を対象に、全体の基本となる評価システムの構築を行った。ただし、その評価項目の設定に当たっては、それを誘導することになるソフトも明確になるよう心掛けた。

図1 長寿命ストック型社会システムの評価格付けの対象

ハード		ソフト		ハード+ソフト	
都市・地域インフラ	交通ネットワーク・情報エネルギーネットワーク・公園緑地・都市施設など	都市づくりの仕組み	都市/建築/公共施設に関する法律/税制/建設維持管理体制	都市環境	
街並み	一団の建築と都市施設が形成する街並み(駅前再開発地域・住宅地域など)	地域整備の仕組み	デベロッパーなどによる開発事業や地域作りの誘導施策/事業手法	生活環境	
建築物	事務所・商業ビル・工場・集合住宅・戸建て住宅など	生活スタイル	長寿命型の住宅や家具/家電製品をつくり提供する仕組み(改修処理する仕組みも含む)		
家具/什器	住宅機器・家具・什器・イクステリア用品など		長寿命ストック型のビジネスモデル	資源循環/長期使用に対する仕組みの整備(ビジネスモデル/社会システムの整備/NPO等の活動)	
建築構成材	サッシ・厨房機器・設備機器・内外装建材・構造材など				
素材	木材・鉄・コンクリート・樹脂素材・窯業・金属素材など				

1.4. ストック型住宅の考え方

1.4.1. 環境配慮と長寿命化

日本は明治以来全力で近代化を行ってきたが、その過程でそれまであった住宅の考え方も失われていった。木で造られている日本の住宅の耐用年数は比較的短い。しかし、伝統的な日本建築は柱や梁などを一本物の木材の組み合わせで構成することによって耐久性を高めるとともに、部材の解体再利用を容易にしている。また、規格寸法の統一と組込み式の床(畳)や壁(ふすまや板戸)、屋根(瓦)などで建物を構成することによって部材の再利用をはかっている。さらに、住宅用の木材を植林することにより、狭い国土の中で得られる限られた資源のもとで、高密度の人口が安定的に暮らすことを可能にしてきた。

しかし、住宅の近代化の中では、科学技術を駆使して機能性を追求し、早く安く供給することを優先した。このため、住宅の利便性や快適性は格段に進歩したが、耐久性や可変性、部材の転用性は低下し、ストックとしての価値は低下した。特に戦後の高度成長期に造られた住宅ではその傾向が著しく、今日の住宅の寿命が30年という考え方が定着してしまった。

住宅の長寿命化は個人の資産形成に大きく貢献する。今日のように住宅の寿命が30年の状態では30歳から90歳までの60年間に2度の建築を行う計算になり、可処分所得の大半を住宅費に使い、生涯をその返済に終われることになる。そうしたことを避けるためにも住宅の長寿命化は重要であり、世代を超えて使用することができる長寿命型の住宅を造ることにより、各世代が建築費用を分担して負担する状態になれば、その分の費用をゆとりある生活の構築にまわすことができる。

もちろん、仮に7世代200年間にわたって使用できる住宅を造っても、家族構成の変化や世代交代、ライフスタイルの変化により間取りや内装・住宅機器な

どを変更したり、外壁や屋根をやり変える必要も生じたりする。また長寿命化するために強固な構造体にするためには通常より多くの費用がかかるため、単純に住宅費が1/7になるわけではないが、その費用を見込んでも生涯住宅費がかなり削減される。特に、物価や土地の上昇が高度成長期のように期待できない成熟型社会においては、その軽減効果は大きいといえる。

また、建築に関連するCO₂排出量は排出量全体の1/3近くを占めると言われており、持続可能な社会を目指す上で建築分野での環境への配慮は重要である。環境負荷の削減のためには、照明や空調などの直接的なエネルギー消費量の削減や資源のリサイクルのほかに、建築物の長寿命化が欠かせない。建築物やインフラ施設のようにその建設に多大のコストと資源負荷を必要とする構造物については、部材のリサイクルより使用期間の延長によるリデュースやリユースの方が重要になる。

また、長寿命化による資源消費量の削減効果も大きい。京都大学の川井教授の試算に寄れば*¹⁾ 建築に使用される木材の試用期間を30年から100年に延長すれば、国内で生産される木材資源だけでその需要をまかなうことができ、現在大きな問題となっている熱帯雨林や寒帯林などの森林資源消失の問題を解決することができる。現に、日本建築学会の地球環境行動計画では、持続可能な社会を作るための目標として建築物の生涯CO₂排出量の30%削減とともに耐用年数の3倍増(100年以上)を目指すべことを決めている。

以上述べたように、環境配慮と長寿命化の要件を満たすストック型住宅は、生涯生活コストの削減、環境負荷の軽減そして資源の持続などの点から、豊かな生活の持続する社会への転換を目指す上でその効果は非常に大きい。

1.4.2. ストック型住宅の定義

以上の検討から、ここではストック型住宅の定義を“**環境にやさしくかつ豊かな生活を持続させることができる住宅**”とし、具体的には概ね200年の耐久性があり、環境保全や資源の節約に役立つ住宅で、かつ地震や台風などに堪える堅牢さと地域の環境になじむデザインの美しさを備えた住宅とする。

戸建てストック型住宅を考える場合、200年という期間が適当であるかどうか議論があった。確かに、現在の住宅の平均寿命が30年といわれている中で、200年という設定は長すぎるようにも思える。しかし最近人気のある民家再生の対象となっている住宅は100年前後経過したものが多く、当然その改装は今後も数十年にわたって住み続けることを想定して行なわれている。

また、今日の住宅の建替えは、多くが世代交代による家族構成の変化や屋根外壁の改修や間取りの変更、キッチンや浴室の機能的な更新を理由に行なわれるものが多く、解体された建材の状態を見ても部分的な腐食はあっても全体としてはまだ耐用年数が十分あり、土台や基礎・浴室周りなどの補修を行えば十分使用を続けられる状態のものが多い。またRC造や鉄骨造の建築は施工状態や維持管理を的確に行えば200年の使用が可能である。このため、欧米における住宅の耐用年数が100年から150年であることを勘案し、ストック型住宅の寿命設定

を2000年とした。

ただし、そうした長期使用の前提には、使用に際してのきめ細かな心遣いや定期的なメンテナンスの実施、周辺環境が良好な住環境を持続していることなどが必要であり、ストック型住宅の評価にあたっては住宅そのものの性能だけでなく、そうした項目も考慮できるようにした。また、ストック型住宅の価値は、個人として住み続けられ子孫にその住宅を継承できるだけでなく、状況に応じ資産として適切な値段で転売できる必要もあり、そのためには、地域の住環境へのなじみややすさや普遍的な住宅としての規模、デザインの良否も評価する必要がある。

特に、転売時に高く売れるという資産価値の持続は低成長経済の下では重要な項目であり、ストック型住宅を建築しそれを適切に維持管理していく際の重要なインセンティブになると思われる。今日の日本では、長期低利のローンが借りられる新築時に住宅機器まで含めすべてを完成させた住宅を造り、後はそれをできるだけ損なうことなく大切に使うという住まい方が一般的であるが、欧米では逆に新築時には将来を見込んだスペースをまず確保し、その後は家族の成長に合わせて自分の好みの厨房機器やインテリア、庭などを追加し、自分のライフスタイルに合った住宅に仕上げていくという住まい方をしており、当然のことながら中古住宅の価格もそうした価値の付加を考慮したものになっている。ストック型住宅のあり方として、そうした住宅観に類するものも重要になる。

そのために、ストック型住宅の評価項目を設定することに先立ち、その特性を考える上で重要と思われる、「居住水準からみた持続可能な住宅のあり方」「既存の高耐久性住宅」「経済性の視点から見た住宅水準の現状と今後」について検討を行う。

参考文献：

- * 1 川井秀一ほか、木質資源を指標にした資源自律型地域圏Ⅰ、九州国際大学次世代システム研究所報、2003年4月

2 . 居住水準からみた持続可能な住宅のあり方

2 . 1 . はじめに

先進国では住宅政策のパラダイムの転換を模索している状態に入り、これまで中心となってきたマス・ハウジング、持家推進、階層対応等の見直しがはじまった。

特に日本では積み残されている問題として、①量的不足は解消されたが、持家と借家の質のバランスを大きく欠いている ②中間所得層の持家移行がしにくい住宅市場になってきた ③高齢者、障害者、若年単身者層への適正住居の供給が不十分 ④適正な住環境、コミュニティの再生 が挙げられる。

併せて、今までの視点からは乏しかったこととして、環境共生や良質なストックとしてのとらえ方が重要となってくる。

地球環境に負荷をかけない住宅生産をおこなう中で、住宅の質的向上を図りながら、住宅費のライフサイクルコストの軽減を図るという点では、ますます良質なストック型住宅づくりが社会的にも、地球環境的にも最重要課題となってきている。

日本でのこれからのあり方の中で、ストック型社会への指標が示されている。そのような社会背景で良質なストック型住宅を考えていくことは重要なことである。

2 . 2 . 欧米の住宅政策の流れと日本の住宅政策の課題

2 . 2 . 1 . 住宅政策の流れ

18世紀後半の産業革命・農業革命以来、英国では都市化と産業化の「進歩」の犠牲に勤労者居住区のスラムが蔓延していくなかで、1890年に「労働者住居法」を誕生させ、そのもとになった1885年に「ハウジングレポート」が政府に提出されている。

この労働者住居法とハウジングレポートは19世紀末から20世紀にかけて近代国家の「都市計画」や「住宅政策」に大きな影響を与えていく。

それは「公衆(環境)衛生」と「ハウジング」という2本柱から成っていた。

日本では近代化に着手し始めた頃で、同じ1885年(M18)内務省に東京市区改正審議会を設置し、東京府知事芳川顕正が内務卿山県有朋に提出した上申書(市区改正条例)が審議され、その中に我国の近代都市計画・住宅政策についての基本的な考え方が示されていた。

「道路・橋梁・河川ハ本ナリ。水道・家屋・下水ハ末ナリ」という認識が見事に示され「家屋ハ末ナリ」の考え方はその後の都市計画(住宅政策)の基本思想となった。

その約100年後、1981年(S56)の第4期住宅建設5ヵ年計画で「良質な住宅ストック」と「良質な住環境」を採りあげ、「誘導居住水準」が導入された。

住宅政策では居住水準、衛生、狭小過密等は古典的テーマになりつつある時期

に、やっと辿りついたが、各国の住宅政策は新たな局面を向かえつつあった。

住宅政策の生成された 20 世紀の欧米諸国は産業の工業化、経済の発展、中産階級の形成を目指していた。

20 世紀中葉までは工業化・都市化や大戦後の住宅不足で大量の住宅建設をおこなってきた。後半からは所得格差、社会都市問題から公共住宅が大量に供給された。終盤は各国の財政事情の悪化から国の直接住宅建設の予算が減少し、持家政策に大きくシフトしながら、新たな問題を抱え始めてきた。

20 世紀後半からはサービス経済の台頭、経済成長の不安定、脱工業化の潮流、中産階級の縮減、所得格差の分極化等の問題がではじめている。

新しい住宅政策の定義の自明さを見出せない混迷の時代に入りつつある。

日本にとっては古典的なテーマと新たな未知のテーマを同時にむかえる時代である。

2.2.2. 英国の住宅政策概説

19 世紀中ごろから「公衆衛生法」、「住居法」を中心に「都市計画法」を加えて 3 本柱で住宅政策をおしすすめて、世界の先導的な役割を果たしているのは英国である。

現在、世界各国で進められている住宅・都市施策の多くはその原型を英国にもっている。

18 世紀後半の産業革命で急激な都市化が進み、19 世紀初頭から都市・住宅問題が発生した。劣悪な住環境の中で伝染病の発生や大火災により公衆衛生法(1848, 1875 年)や建築条例を通して住宅の安全・衛生に関する最低基準の法が整備されていった。

更に、下水道・道路などの都市基盤整備やスラム・クリアランスの公共事業が実施されていった。

特に 1890 年代の住居方で現代の住宅政策の基礎が固まったと言われている。

その後 20 世紀に入り、公営住宅の供給とスラム・クリアランス事業が推進されていき、現代都市計画の手法の誕生と大量の公営住宅のストックができていった。

1967 年住居法で公営住宅の補助金システムをキメ細かくし、パーカー・モリス基準(住宅質基準)と住宅建設費基準をひとまとめにした補助方式を導入し、公営住宅の質の向上を図った。また、1960 年代にはスラム・クリアランス事業は終了し、ストック対策も「再開発」から「修復」の方向に転換していき、住宅等の取り壊しより修繕を重視する方向に変わっていった。

1970 年代までは、福祉国家をめざした公共住宅政策が主導的な役割を果たしてきた。持家や民間賃貸住宅市場を重視する保守党と公営住宅建設や家賃コントロールの強化を展開する労働党であったが、政策内容の重点は異なっているものの福祉国家を政策の推進では一致していた。

1980 年代の保守党サッチャー政権から住宅政策は大きく転換した。そのひとつ

に公共住宅部門からの撤退と持家の促進と民間借家の復活であり、二つ目に地方自治体が主導的に進めてきた住宅政策に対する中央集権的な制度への変革であった。

また、公営住宅居住者が自治体に代わる家主を選ぶことができる「家主転換権」でNPOによる運営が生まれてきた。この運営での住宅が「社会住宅(social housing)」と呼ばれている。

サッチャーの住宅政策で「持てる者」と「持てざる者」との階層分解がはじまっていった。家主転換自体は大きな成果をあげえなかったものの、保守党による公営住宅への一貫した攻撃は自治体に危機感をもたらし、自らによる住宅サービスの向上を促した。

1990年代は住宅の自由市場化へと邁進し、公的機関が住宅の供給主体からenablerへと変化しつつある。

住宅政策がこれまで蓄えてきたものが古典的課題として引き継がれ、新たな課題として公共政策への市場性の導入と市場経済への公共の介入という構図がうまれてきた。

2.2.3. ドイツの住宅政策概説

ドイツの住宅政策では「国(公)」と「市場(私)」の対立という図式は成立しにくい。ドイツでは国や自治体による住宅の直接建設は例外的であり、「公」の役割は施策を制度化し、資金・土地・都市計画上の措置を提供することにあつた。

ドイツでは「公」より「共」、すなわち国・自治体により支援された公益的住宅供給主体(公益住宅企業、住宅共同組合)と民間市場との競合・補完のもとで住宅政策が展開されてきた。

19世紀中葉から住宅政策が芽生え始め、第二次世界大戦の前までに生成されてきた。ここでは第二次世界大戦後の住宅政策の流れをたどってみる。

第二次大戦後、戦災による大量の住宅損失(550万戸)と旧領土から1000万人引揚げ者流入により、住宅窮乏の中で住宅政策がおこなわれていった。

1949年9月政府声明で住宅政策に言及し、公的助成による住宅建設の直接支援と住宅ストックの行政コントロールを通して民間資本による住宅投資の実施を宣言し、1950年「第一次住宅建設法」が成立し、社会住宅助成システムが制度化された。この「社会住宅(公的助成住宅)」はドイツにおいて重要で特徴的な住宅政策の概念である。

「社会住宅」は特定の住宅所有関係というより借家人・家賃水準・居住面積に関して一定拘束を条件に無(低)利子で公的資金を提供する住宅建設促進制度であり、供給主体を問わず、この公的助成資金が未返済の状態にある住宅のことを「社会住宅」と称する。また入居資格は一定の所得上限を超えない世帯で、当時の住民の約60%が有資格者であり、社会住宅は広範な住民層に対する助成制度であった。基準となる居住面積も世帯人員によって定められ1人世帯45㎡、2人世帯60㎡(2室)、3人世帯75㎡(3室)等であった。

1953年「第一次住宅建設法改正」により国の直接支援から民間市場への復帰という長期目標が明確化された。1956年「第二次住宅建設法」では国家資金による助成を削減し、民間市場への依存を指向する。

1960年代は住宅経済の自由化、土地・建物市場経済への移行へとはいっていく。

1967年「第二次住宅建設法改正」により、国家資金による助成を逡減的助成とし、更に新たな助成制度(第2助成)を導入し、国民の3/4がその対象となり、高所得者層の持家推進を促進した。

所得の高い層の持家形成が進行すれば、彼らの居住していた住宅ストックが空き家となり、低所得層の住民がそこに入居でき、住民全体の住宅事情が改善されるというフィルタリング理論(独:浸透効果)が期待された。この民間持家形成優遇策はその後も継承していく。

1970年代は住宅不足の解消のため大都市周辺部大規模な高層の社会住宅団地が建設された。郊外ハイライズ(high-rise)住宅出現である。結果として特定集団の居住となり、後に空家率が増大していった。

一方、インナーシティの再開発がはじまり、古い住宅の近代化が推進された。

1980年代は社会住宅制度の見直しと、それに伴う住宅供給の減少であった。

1940年以来公益住宅企業の活動を保護していた「住宅公益法」を1988年に廃止する方針を発表し、1990年の「税制改革法」により公益住宅企業(住宅共同組合は除外)は税制上の特別優遇措置を失った。

一方単親世帯、低所得の若年労働者と多子世帯、外国人を主体とする「新しい貧困層」の出現と1980年代末には旧東欧、ソ連地域に居住するドイツ系住民の流入により住宅窮乏が激化していった。

1990年代は1990年10月のドイツ統一により住宅投資が活発化する中で住宅市場の分極化がおこる。

インナーシティでの老朽化住宅の近代化を加速し、社会的分離の現象が進行していった。このような事態を改善するには、都市計画と一体となった住環境整備や雇用政策と連動した社会的統合施策の展開が必要となる課題である。

参考

ドイツでは第3セクターの非営利住宅(non-profit housing)の供給が主体である。この方法は英国にはじまり北欧諸国に広がっていった。

そのタイプは3つに分類できる。

第1は住宅協会(housing association)である。低所得の住宅難階層の救済を目的とし、民間の寄付金を基金に住宅供給団体を設立する場合はこれに該当する。財閥や教会が住宅協会をつくり、低家賃借家の経営が主な事業となり、非営利である。

第2は公益住宅会社(limited-profit joint-stock company)である。株式会社であるが、事業範囲をはっきりと限定し、配当金の上限も4~5%程度に抑えられている。低家賃住宅の経営が主な事業である。

第3は住宅共同組合(housing co-operative)である。需要者が協同組合を作り、協同して住宅の計画、設計、建設、所有・管理運営をしていく。

2.2.4. アメリカの住宅政策概説

住宅政策がアメリカに現れるのは遅く、世界恐慌下の 1934 年にルーズベルト大統領がニューディール政策の一環として連邦住宅庁を設けたのが始まりである。

その後拡充され 1965 年に住宅都市開発庁 (HUD) に昇格し、現在に至っている。

アメリカでは住宅は市民自らの手で対応すべきこととして、今日まで住宅問題の原則的な考え方がある。住宅市場には公的介入はできるだけ間接的・最小限になされるべきであるという考えで、住宅政策は個人に対する援助という性格が強く、「一般援助」と「特別援助」の政策に分けられている。

「一般援助」は中・高所得層に持家取得を奨励するための金融制度に重点がおかれ、「特別援助」は「地域的」、「階層的」の 2 つに分かれ、「地域的」な政策は大都市部の都市再開発事業であり、「階層的」な政策はマイノリティの低所得層への持家推進事業である。

1930 年代後半から低所得世帯の住宅問題に介入し、1950 年代は住宅所有者にモーゲージ利息支払の税額控除の制度が導入され、住宅金融政策として持家を推進していった。1960 年代には「貧困との戦い」と呼ばれる都市社会問題への取組みの中で低所得層の住宅政策が積極的におこなわれた。住宅取得のための低利融資、家賃補助、民間住宅の購入による公共住宅化等が実施された。

1970 年代は経済不況から 60 年代の事業の見直しがおこなわれ、供給側を中心とする直接補助が家賃補助（バウチャー）を中心とした需要側補助へと移る。

1980 年代は住宅・都市分野で財政的、制度的な主導性をもっていたが、レーガン政権は新連邦主義を掲げて社会政策全般にわたり、政府負担、主導性を縮小する方針をとった。住宅金融制度の再編で中高所得層が優遇される結果となった。

1990 年住宅法 (the Cranston-Gonzalez National Affordable Housing Act) が成立し 1949 年法の「アメリカの全世帯が良好な住宅と快適な住環境を享受すること」というアメリカの住宅目標が再確認されている。

アメリカの住宅政策の目的は「全てのアメリカ人に快適、安全そして衛生的な住まいを、という国の関与を全国的な公共と民間機関のパートナーシップを強化することによって再確認することにある」としている。

その目指すところは

- ① 全ての居住者がホームレスになることなく適切な居住場所か補助を受けられることを確保する。
- ② 低所得層、中低所得層の住居と就業機会も得られる適切な住宅の供給を図る。
- ③ マイノリティの人々が差別を受けることなく居住機会を得られるようにする。
- ④ 近隣地区を安全な住環境とする。
- ⑤ 持家取得の機会を増す。
- ⑥ 全てのアメリカのコミュニティに低利率で信頼性のある、すぐに利用できるモーゲージ融資を整備する。

- ⑦ 政府の補助付住宅とパブリック・ハウジングにおいて自立達成する手段を改善して、借家人の力を強化し、世帯の貧困を減少させる。

これは住宅政策が連邦政府から州・地方政府へ移行し、NPOとパートナーシップの中で新たな住宅政策の模索がはじまったことを示す。

1980年代からNPOはコミュニティ・ベースト・ハウジング(Community-based Housing)と呼ばれる新しい住宅供給方法を展開しはじめている。

協同組合住宅(Co-operative Housing)、ミューチャル住宅(Mutual Housing)、シェアド住宅(Shard Housing)、コ・ハウジング(Cohousing)、トランジショナル住宅(Transitional Housing)、SRO住宅(Single-Room Occupancy)等の多岐にわたるニーズの住宅が供給されはじめている。

2.2.5. 日本の住宅政策概説

明治から太平洋戦争までの住宅政策は応急的な対策の傾向が強い。借家の家賃紛争や不良住宅の顕在化、スラム地区の増加、軍需産業労働者の住宅不足が発生するごとに、限定的な対応策がとられた。

戦後は住宅不足を解消する住宅供給システムをつくりあげ、効率的に機能させることが一貫した課題となった。昭和50年代前半に世帯数より住宅数が多くなり、量から質の転換になってきた。

昭和20年代は戦災等で住宅不足が420万戸と推測され、そのすさまじい住宅不足を解消するのが大きな課題であった。

住宅金融公庫法(1950 S25)、公営住宅法(1951 S26)の公布で住宅の公的供給の基礎ができあがっていった。

昭和30年代は3大都市圏への人口集中が進み、公共・民間の賃貸住宅の供給が著しく伸びた。住宅公団(1955 S30)で公庫、公営、公団の公的住宅供給の3本柱が整備され、公的供給が推進されが、都市化による零細の供給による粗悪な木賃住宅は急増する。30年代後半から大規模なニュータウン建設がはじまる。

昭和40年代は住宅産業に参入する企業が増え、住宅産業が成立しはじめ、持家供給が促進される。昭和41年(1966)から「住宅建設計画法」がはじまり、「第一期住宅5ヶ年計画」がスタートした。3大都市圏は膨張していきスプロール化現象が生じ、「遠・高・狭」という言葉が生まれた。昭和47年(1972)から「日本列島改造」ブームでスプロール化と地価高騰に拍車がかかる。

昭和50年代は全世帯数を住宅数が上回り、「量」から「質」の時代を迎えた。また大都市圏では急激な都市化が引き起こした公害・環境問題のため居住環境改善の住環境政策が導入されはじめた。

昭和56年(1981)の第4期住宅建設5ヶ年計画で住宅政策の基本的な考え方として「住宅は国民生活にとって基本的なサービスを提供するものであり、国民生活の安定、向上にとって不可欠なものである。また住宅は、個人に対してサービスを提供するばかりではなく、長期にわたり土地と一体となって地域を形成する

性質を有している。従って、良質な住宅ストックと良好な住環境の形成が国民生活の安定・向上と良好な地域形成に寄与する役割は大きいといわねばならない。」と答申された。戦後の住宅政策を総括したうえで、これからに向けての反省と指針である。

また人口集中が地方中枢・中核都市、その周辺都市にもはじまり、地方都市圏でも持家重点の住宅供給が進みはじめた。

昭和 60 年代・平成期は昭和 50 年代後半からの地価高騰により、宅地・建設費込みの住宅価格と勤労者所得との乖離現象が強く見られるようになってきた。

平成 3 年(1991)の第 6 期住宅建設 5 ヶ年計画では欧米先進国並みの誘導居住水準が 2000 年を目指して努力目標として導入された。

第 7 期住宅建設 5 ヶ年計画(1997 年 平成 8 年～12 年度)、第 8 期住宅建設 5 ヶ年計画(2002 年 平成 13 年～17 年度)ではストック重視、高齢社会対応、住環境整備があげられ、特に 8 期計画では住宅市場重視があがってきた。

これからの住宅政策のあり方も変わりつつあり、下記の項目が検討されはじめつつある。

- ① 公的 direct 供給重視・フロー重視から市場重視・ストック重視へ
- ② 市場重視の政策に不可欠な消費者政策の確立と住宅セフティーネットの再構築
- ③ 少子高齢化、環境問題等に応える居住環境の形成
- ④ 街なか居住、マルチハビテーションなど都市・地域政策と一体となった政策へ

2.3. 居住水準の考え方と戸建住宅における適用

居住水準は 19 世紀のイギリスの公衆衛生法に端をみる。それは低水準の住宅は不衛生・過密住居となり伝染病・火災等の蔓延する温床となるために、公衆衛生と福祉の社会問題の観点で住宅問題をとらえた。イギリスの住宅政策と居住水準はその後の西欧諸国をはじめ各国に大きな影響を与えて、今日に至っている。

2.3.1. 居住水準

アメリカの住居基準(HUD 住宅の最低基準)では、すべての住宅に適用される基準が設けられている。

プライバシー、建築計画、リビング空間、ダイニング空間、寝室、居室面積、高齢者むけ住宅の敷地、必要な設備等の細かい配慮された内容を満たしていなければ、欠陥住宅・不適格住宅として住居とは認められない考え方をもつ。

居室面積の数値基準で日本の 3LDK 相当の住居をみるとリビング(内法 15.3 m²以上)、ダイニング(内法 9.9 m²以上)、主寝室(内法 10.8 m²以上)、各寝室(内法 7.2 m²以上)及び各室の最小限室幅も決められている。

各国では居室の最低面積が決められている(日本にはない)、それを見ると居室の最低面積はドイツ、ノルウェーは6㎡、スウェーデン7㎡、アメリカ7.2㎡、フランス9㎡以上であり、リビングはアメリカ14.4㎡、イギリス15㎡、ドイツ18㎡、スウェーデン20㎡以上、主寝室はアメリカ10.8㎡、イギリス・ドイツ・フランス・スウェーデンは12㎡以上となっている。台所は居室に数えない国はフランス・オランダ・スイス等あり、居室としてみる場合でも一定以上の下限値をもつ。

日本は居室の下限はなく、台所も板の間部分が5㎡(3畳)以上あると1室となり、1つ以上の居室と共用の玄関・台所・便所があれば「住宅」と定義されている。

国連統計では床面積について「有効床面積」と「居住床面積」に区別している。

有効床面積は地下室、居住できない屋根裏や集合住宅の共用部分を除いた外壁の内法で算定される住宅の床面積である。

居住床面積は寝室、食事室、居間、台所、居住可能な室であり、浴室、便所、廊下、玄関等は床面積に算定されない。

概ね居住床面積の有効床面積に対する割合は60～80%で、面積は全て内法寸法で計る。

国連統計では居住床面積を示すものであるが、日本の統計では居室、玄関、台所、廊下、便所、浴室、押入・納戸等全てが床面積に含まれるので、欧米の水準と比較するのには注意を要する。

住宅の概念、居室の数、床面積を比較した場合、まだまだ欧米の水準に達したとは言えない。

2.3.2. 欠陥・不適格住宅基準

アメリカの住居基準には「欠陥住宅」の項目があり、それは「住居の安全性・衛生を脅かす欠陥建築物、職人の技量不足、地盤沈下、過度な湿気、雨漏り、腐食、白蟻の害などを指摘された建築物はその欠陥が修復され永久的に除去されるまで建築物として認めることはできない。」とされており、更に詳細な内容が規定されている。

イギリスでは「住宅修繕・家賃法(1954年)」で体系的にされ、その後整理された基準となっている。

修繕、安全性、湿気の遮断、自然採光、換気、給水、排水及び衛生設備、食料の貯蔵と調理及び廃水処理のための設備、内部のレイアウトの項目があり、1つでも欠陥がある場合は不適格住宅とみなされる。また、「過密住居」についての規定もある。

ドイツでは「不適切な住宅事情の除去」として1971年に制定されている。

照明・暖房の状況、給・排水及び便所の状況、断熱・遮音、居室天井高2m、居室面積9㎡を超える1室を有していない、住宅内の壁・天井・床の湿気及びキノコ・害虫の発生、十分な日照・通風、居住面積9㎡/人未満及び室面積6㎡/人・室未満等の項目があげられ該当すれば不適格住宅となる。

日本では「最低居住水準」の指標が導入されているものの、その解消を目標にしたもので、政策目標数値であり法的・政策的手段はもちえていないと言える。

2.3.3. これからの居住水準

住宅政策では、これまでの古典的なテーマ(衛生、居住水準、住宅供給等)、現代的テーマ(高齢者、住宅の質、住宅供給、住宅市場等)、これからのテーマ(サステナビリティ型社会、ストック型社会、環境共生型社会、多様なライフスタイル、新たな住宅市場等)がある。どれひとつとして完全に解決し、克服できたということは極めて難しい。その時代で新たな課題が出現し、また古典的な問題が再現される。その時代によって社会・経済・政治等が変容していくが故である。

日本の住宅政策はこの古典的テーマからこれからのテーマを全て抱えた状況での対応が求められる。

これからの住居は地球環境への負荷をできるだけ小さくするための考え方が重要になってくる。

日本の住宅の寿命は欧米諸国の80～140年に比べると30年と非常に短く、資源の消費量も高く、廃棄物・CO₂排出量も多くなり、地球環境への負荷は極めて大きくなる。

また、一方持家制度が推進されているものの30年サイクルでは生涯賃金の20%以上を負担する中で豊かな生活をおくれる状態ではないのが現状である。そして30年後には概ね資産価値を失っている。

良質なストックとなりえるような住居が必要な時代を迎えた。所有形態を含めて100年後にも社会資本となりえる住居(群)であるための施策が必要になってきている。

経済至上主義的な30年未満住宅の供給は個人所有者を疲弊させていき、所得低下の中では他の消費にまわりにくいし、また持てざる階層を拡げ、別の社会問題へと転嫁していく可能性も高い。当然その対応に公的資金が投入されていく。また、生活力の低下により国の経済力に寄与しにくい遠因をつくりだしていく。

良質なストックとなりえるためには、

建築的なハード面:構造耐久性、安全性、エコマテリアル使用

建築的なソフト面:可変・フレキシブル性、メンテナンス性、気候風土性、
周辺環境調和、パッシブ性、機能性

建築的な経年面 :価値の持続性、利便・快適の持続性、維持コスト性の要素を備え続けなければならない。

良質なストック型住宅での居住水準を上記のソフト面を中心に、併せて国連統計の「居住床面積」の考え方をもとにしながらまとめると、

- ① 居室の最低面積(台所除く)は9.9㎡(6帖)とし、住宅に13.2㎡(8帖)以上の居室を1室以上有する。台所は6.6㎡(4帖)以上。LDK型・DK型・LD型は総和の2室90%、3室85%とする。
- ② 居間の最低面積は16.5㎡(10帖)
- ③ 居室は寝室、居間、食事室、台所、居住可能な室とする。

- ④ 居室天井高は 2.6m 以上とする。
- ⑤ 居室は最低 4 室以上有する。
- ⑥ 浴室・洗面脱衣室・便所は将来車椅子対応に備える余裕のスペースをもたせる。
- ⑦ 設備配管・機器の交換の余裕スペースをもたせる。
- ⑧ 物入・押入・納戸等居室床面積の 15%以上を確保する。
- ⑨ 廊下幅、階段幅を 120cm 以上、階段蹴上げ 17cm 以下、踏み面 24cm 以上確保。
- ⑩ 敷地面積は建築面積の 2.5 倍以上。敷地内の緑化及び中低木の庭木。
- ⑪ 地産地消の材料使用、材料の再利用。
- ⑫ 平面・断面プランに日照・通風・温熱を配慮。
- ⑬ 自然エネルギーの利用（ソーラパネル、風力発電等）。
- ⑭ 定期的なメンテナンス（車検ならぬ宅検）。
- ⑮ 定期審査のある建築技術者・職人集団による建築生産をおこなう（業界はモラル・ハサードをおこなしていると言っても過言ではないのでは）。

以上のことが骨子として考えられる。

ストック型社会の中で、確実に社会資本としての価値を持たせることが大切である。

3. 高耐久性住宅の現状

3.1. はじめに

欧米の戸建住宅が約100年の寿命があり、街の景観として眺めても美しさを保っているのに対して、日本の住宅の寿命は約30年で、かつ、街景観も猥雑としてまとまりのない住宅が大部分であった。しかしながら、最近、地球の資源保護、CO₂などの環境上の配慮から、耐久性のある長寿命型の住宅の指向が高まりつつある。本論では、国/行政、学会/日本建築学会、民間の住宅メーカーの戸建住宅の取り組みの現状を把握し、本研究会が目指すストック型の戸建住宅との視点等の違いを明らかにしようとするものである。

国/行政の長寿命住宅としては、建設省（現 国土交通省）が推進したセンチュリーハウジングシステムの例と東京都の建築物の環境各付けの視点の例、学会の取り組みとしては日本建築学会が地球環境委員会の理事会で議決されたもの、民間の取り組みとしては、中小メーカーを含め、いろいろなメーカーがそれぞれの固有の思想で長寿命住宅を提案している。ここでは、商品として一応長寿命住宅として確立した住宅メニューをもち、標準住宅として多くの実績がある旭化成のヘーベルハウスと「100年住宅認定書」を得ているミサワハウスの例をとりあげた。また、参考として鉄鋼の耐食材料事例、木造住宅の耐久性への取り組み事例、省エネルギーの規格などを併せて記載した。以下にそれぞれの事例について詳細に述べる。

3.2. 長寿命住宅への国などの取り組み（センチュリーハウジングシステム）

3.2.1. センチュリーハウジングシステムとは

CHS（センチュリー・ハウジング・システム）とは、長期間にわたって快適に住み続けられる住宅を提供するための設計・生産・維持管理にわたるトータルシステムの考え方。CHSは、建設省（現 国土交通省）の「住機能高度化推進プロジェクト」の一貫として開発されたもので、物理的（住宅のハード部分）にも、機能的（暮らしのソフト部分）にも耐久性の高い住宅を供給することにより、住いの資産価値を維持し、良質な住宅ストックの充実をめざしている。物理的耐久性と機能的耐久性と2つの耐久性を満足させるCHSは、「いつまでも快適に暮らせる住まい」を実現するもの。

3.2.2. センチュリーハウジングにもとめられているもの

耐震性などの安全性や住性能への関心が高まる中で、耐久性についても長期修繕計画や長期保証制度などの維持管理の重要性が注目されつつある。さらに地球環境への配慮としての資源の有効利用という観点から、住宅についても考えなければならない時期に来ている。CHSがめざす耐久性の高い住宅は、こうして社会の要請にこたえるものであり、これらの良質な住宅ストックは安定した社会を形成する社会基盤として、欠くべからざるものであり、CHS住宅の特徴とし

ては、耐久性と柔軟性を備える。C H S住宅は、耐久性の高い強固な建物を器として、必要に応じてさまざまな変化を受け入れながら、つねに快適で最良の居住性を実現しようとするものであり、以下に具体的に説明する。

①変化に対応でき快適な住居性を保つ。すなわち、時代とともに快適な居住性に対する意識が変わってきており、近年は、住む人の個性が生かせる住空間づくりに関心が高まっている。また、集合住宅の定住化が進むと、ライフサイクルの変化に対応できる間取りのフレキシビリティが求められるようになる。時代のニーズはこれだけではなく、技術の進歩によって住宅設備の変化をとっても、より便利な機能が付加されたり、一新される場合も少なくない。C H S住宅は、こうした個性化、多様化の要望に対応することができる機能的耐久性を高めた住宅である。

②将来に渡って丈夫で長持ちする安心の住い。

住まいはまず丈夫であることが大切。そのために耐久性の高い材料などを使用し物理的な耐久性を高める。しかしそれだけではいずれ傷んで住宅の機能をそこねる。住宅はたくさんの部品や材料から成り立っており、使用頻度や材質により傷み方も異なる。部品それぞれの耐久年数にあわせ、計画的に交換や修繕ができるようにし、機能を維持することで、住まい全体を長持ちさせることができる。これは長期的に見れば住宅のトータルコストを低減させることになる。C H S住宅はいつまでも丈夫で安心して住める物理的耐久性にすぐれた住宅である。

次にC F S住宅の主なルールを以下に示す。

①部屋の広さや間取り変えられる（可変性のルール）。

住宅の居室ゾーンと水回りゾーンを区分し、居室ゾーンを自由度の高い空間にすることによって、住む人の好みやライフスタイルに合わせてプランニングし、高齢化などのライフスタイルにあわせて間取りが変更できるようなフレキシビリティをもたせている。

②住いを痛めずに部品の交換ができる。

住宅は耐用年数の異なるいろいろな部品や部材から構成されている。それらを耐用年数別にランク分けし、耐用年数の短い部品を交換する場合でも、壁・床や耐用年数の長い部品をいためずにリフォームしやすい工夫を採用し、取り付け方や接続パーツなどにも工夫。

③配管スペースと配線スペースを独立させる。

配管・配線スペースは構造体に埋め込まず、独立した設備スペースを設けることによって、点検や部品交換が容易で、新しい設備機器も導入しやすい。また配管類はリフォームの妨げにならないような配置とし、点検や交換が行いやすいよう配慮してある。

④耐久性の高い部材、構造体にする。

耐久性の条件として、基礎になる構造躯体や部材は、丈夫で耐久性に優れたものでなければならない。集合住宅ではコンクリートを厚くした仕上げ材で保護し、高い耐久性を実現する。戸建住宅では防湿・防腐・防蟻対策を講じるなどして、耐久性の向上をはかっている。

⑤計画的な維持管理サポート体制を整える。

CHS住宅は、計画的な補修や部品の交換を行うことにより、いつまでも快適な住宅を維持する。そのために長期修繕計画などの維持管理体制やメンテナンス工事の対応など必要な体制が整備される。

⑥環境時配慮（環境問題へ配慮するルール）。

たとえば、省エネルギーのためにリサイクル、リユース可能な部品、材料を利用し、室内空気環境のために空気汚染物質を抑制するなど、地球環境へ配慮している。

CHS住宅は、耐久性に優れた良質な住宅のストックをはかり、居住水準の向上をめざすものであるが、これを推進するため、さまざまな制度が設けられており、以下に具体的なメニューを示す。

①CHS住宅は厳正な審査をへて認定

CHS住宅は、学識経験者等で構成される委員会において審査が行われ、認定された住宅は、耐久性が高い証として、認定証が（財）ベターリビングから交付される。

②CHS住宅の認定制度

CHS認定制度は次の区分にしたがって認定される。

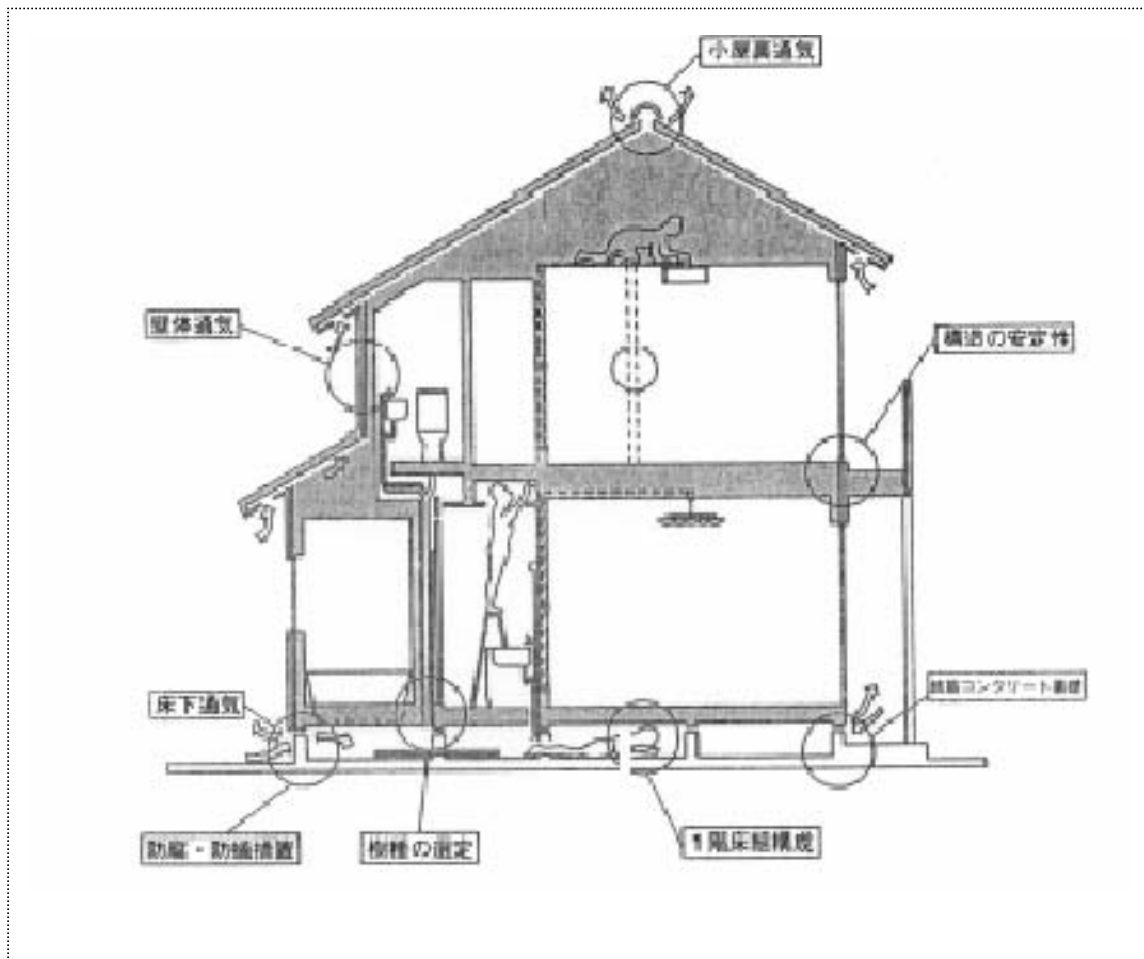
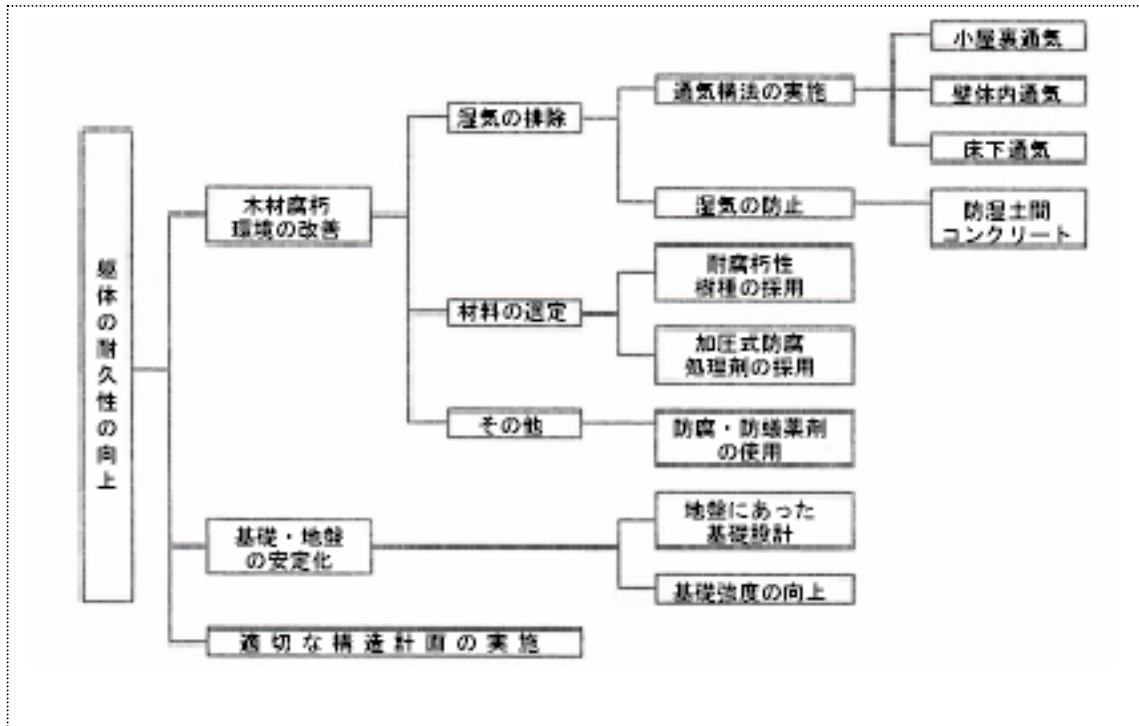
戸建て住宅	個別供給型	特定の建設地に特定のプランで供給される戸建て住宅
	システム供給型	建設物が特定されず、プランや仕様がシステムとしてまとめられており、継続して供給される戸建て住宅
集合住宅	個別供給型	特定の建設地に特定のプランで供給される集合住宅
	システム供給型	建設物が特定されず、プランや仕様がシステムとしてまとめられており、継続して供給される集合住宅

③個別供給型の実績

昭和 60 年度	P I A C E N T U R Y	殖産住宅相互（株）	戸建
	センチュリー・A・エイト	ミサワホーム（株）	戸建
	住友林業CHS	住友林業（株）	戸建
	CHS ツーバイフォー住宅（パルウッド）	大成建設（株）	戸建
	セキスイハウスCHS住宅	積水ハウス（株）	戸建
61 年度	三井ホームCHS住宅浦安	三井ホーム（株）	戸建
	寺田町分譲住宅	大阪市住宅供給公社	

昭和 62 年度	ザ・センチュリー・GX2	ミサワホーム（株）	戸建
	MMHK-CHS	（株）木下工務店、（株）細田工務店、（株）丸善、（株）箕輪不動産	戸建
	ホロンピア21	殖産住宅相互（株）	戸建
	成田NTグローイングスクエア	（株）細田工務店	戸建
	沖縄CHS住宅	システム建材工業（株）	戸建
	木下-CHS住宅センテナリアンII	（株）木下工務店	戸建
平成 2 年度	S A I S O N C H S 浜松モデル	（株）一条工務店	戸建
	セントリオ21	大洋ホーム（株）	戸建
平成 8 年度	ゆかり	梶田建設（株）	戸建
	武澤邸	三井木材工業（株）	戸建
平成 9 年度	松が丘分譲住宅	（株）明野住宅	戸建
平成 10 年度	ヒューマン・モナージュ西宮名塩分譲住宅	クボタハウス（株）	戸建

参考：センチュリーハウジングガイドより抜粋

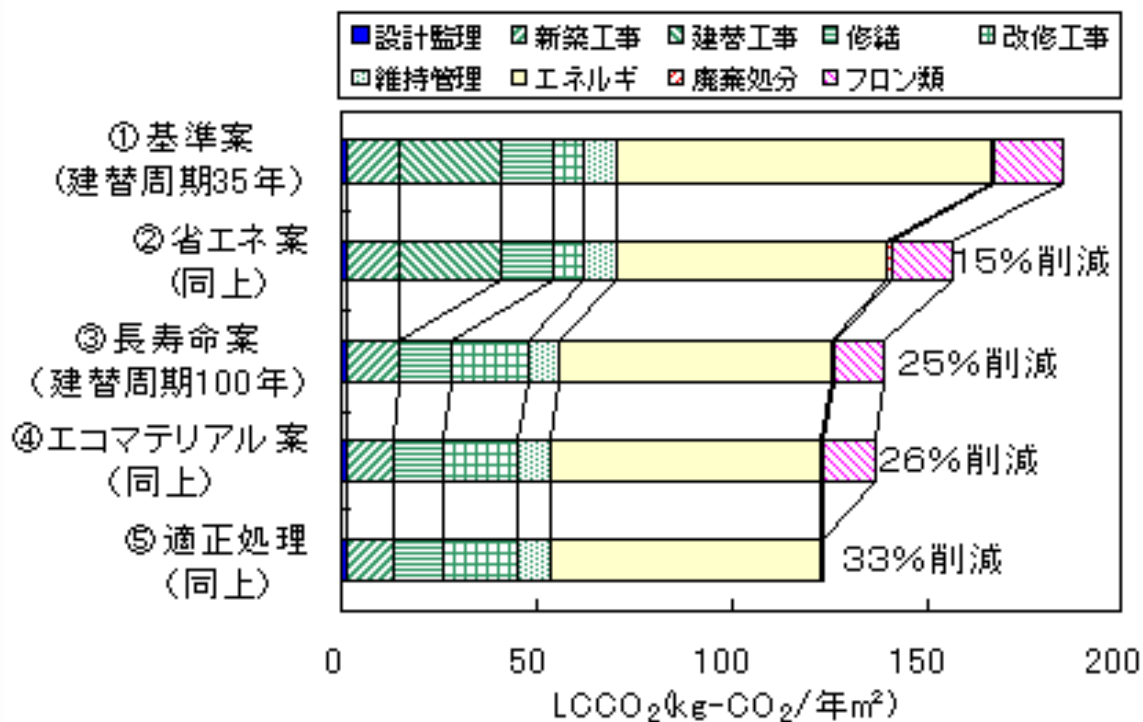


3.3. 日本建築学会地球環境委員会

(日本建築学会地球環境行動計画：1997年7月理事会決)

3.3.1. 現状認識

建築分野における炭酸ガス排出量が我が国全体の排出量の4割近くになり、非常に大きな割合を占めていることについて調査分析した研究成果は、本学会会員がすでに様々な機会に公表し、社会の注意を喚起していた。また、様々な研究の結果からは、生涯炭酸ガス排出量30%程度の削減は可能であるとの研究結果も発表されていた。これらの討議、情報交換を通じて次第に共通の認識が得られたのが、先ず温室効果ガスの発生量とその抑止策である。図1はその認識の集約とも言えるものである。



他方、我が国の建築物の耐用年数に係わる学会会員の研究で、住宅の物理的な耐用年数、即ち寿命については全国平均で約40年前後と言うデータがあり、また住宅への投資や立替えの周期は23～30年程度と言う研究結果もあり、これを欧米のそれと比較すると、極端に短いことがうかがえた。こうした状況が、GDPの中での建設部門への投資が、欧米諸国が10%前後であるのに対して、我が国が20%近い水準を保っている遠因とも考えられる。

表 2 建築物の耐用に関する諸統計

	住宅の 除却 年数 ^{注 1}	住宅の 代替り 周期 ^{注 2}	住宅 への 投資周 期 ^{注 3}	GDP 内で の建設 投資比 率 ^{注 4}	左の内 新築へ の投資 比率
	(年)	(年)	(年)	(%)	(%)
英	-	141	73	7	
仏	-	85	59	9	68
獨 ^{注 5}	-	79	56	12	
米	100	103	38	10	72
日	40	30	23	18	89

注 1：加藤・吉田・小松・野城「住宅の寿命分布に関する調査研究報告書」（財）住宅総合研究財団、住宅の寿命研究会、1992 年 10 月注 2：日興リサーチセンタ「我が国の住宅政策と今後の住宅市場」投資月報 1996 年 9 月注 3：建築と地球環境特別研究委員会「建築が地球環境に与える影響」、（社）日本建築学会、1992 年 6 月注 4：建築統計年報 1996 年注 5：ドイツの「住宅の代替わり周期」「住宅への投資周期」のデータは西ドイツ

以上の経緯を経て、建築学会は 1997 年 12 月 2 日以下の声明を発表

今後、我が国の建築物は、生涯二酸化炭素（温室効果ガス）排出量の 30%削減、耐用年数の 3 倍増（100 年以上）を目指すべきである。

3.3.2. 耐用年数を 3 倍にするための基本的考え方

1. 建築物は、世代を超えて使い続けられる良好な社会ストックとなるように企画・計画され、これに基づき設計・建設されるとともに、運用され、また維持される。
2. 建築物は、地域の風土・文化・産業を表象し、その景観に対して責任を果たす。
3. 建築物は可能な限り、再生可能な資源に基づいて構成され、再利用、リサイクルされると同時に、自然エネルギーを活用しつつ運用されることを基本とする。

また、目標を達成するための対応策としては以下の通りである。

①省エネルギー対策を徹底する

一般に、運用エネルギー消費に伴うCO₂の排出が、建築物のLCCO₂排出総量の過半を決定づけていることから、これを削減する主要な対応策としては次が挙げられる。

- a. 建築部位への省エネルギー対策を強化すること（断熱、日射遮蔽など）
- b. 設備の省エネルギー対策を強化すること（設備システムを構成する部品と全体の運転の高効率化）
- c. 自然エネルギーを積極的に活用すること（採光、通風、太陽熱、太陽光発電など）

②耐用年数延伸のための対策を講じる

③低環境負荷資材の採用を促進する

- a. 環境負荷の少ない鉄、コンクリートの採用を促進すること
- b. 木質系材料は成長期間よりも長く活用できる対策を講じること
- c. 利用済資材の再利用、リサイクル材の活用を促進すること

④フロン等の適正処理対策を徹底する

CO₂の1000倍から数千倍の温室効果を有するガスを含む資材の廃棄、冷媒による空調システムの運転や維持については、適正な処理を行うこと。

3.3.3. 耐用年数3倍への延伸対策

我が国の建築物の耐用年数が短いという調査研究の成果はあるものの、耐用年数を延伸するための対応策については、その広がり、ここの対応策の有効性などについての研究は、十分な蓄積を見ていないと判断された。しかしながら、様々な実務的な経験や観察の結果や討議を通じて、耐用年数延伸の対応策の方向としては、次のようなものがあるものと想定された。

①耐用年数延伸に関連する土地利用・都市計画と法規を整備する

- a. 地球環境に配慮した土地利用のあるべき姿を明確にする
- b. 都市計画に環境配慮した施策を導入・強化する
- c. 建築物による良好な社会ストック形成に相応しい法規を整備する

②リニューアルによる社会資産を強化する

既存の建築物のサポート部分を増強する

③建築物の流通環境を整備する

建築物の品質に係る信頼性高い情報流通と保証の制度を実現する

④長期の利用に叶う建築物を整備する

- a. 建築物への要求に柔軟に対応できるよう空間にスケールと変化を持たせる
- b. 建築物の基本的な骨格をなす部分（サポート）と変化対応部分（インフィード）を分離して構成し、サポート部分は高い質の資材で構成する
- c. 室内空間の環境（空気、温度、光、音・振動）を高い水準に保つ

3.4. 民間住宅の事例

3.4.1. 旭化成（ヘーベルハウス）例

ヘーベルハウスが考えるロングライフの視点は①物理的ロングライフ、②機能的ロングライフ、③サービスのロングライフがあり、以下に詳細に述べる。

① 物理的ロングライフ（強さが長持ちして安心なこと）

1. 基礎の耐久性は60年以上あるか
2. 主要鉄骨の耐久性は60年以上あるか
3. 外壁版、屋根版、床版の耐久性が60年以上あるか
4. 屋根の防水材は耐久性が30年以上あり、あとで容易に補修できるか
5. 外装塗装は耐久性が15年以上あり、あとで容易に補修できるか
6. その他、外装材の耐久性は30年以上あるか
7. 給水、給湯管などの屋内埋設設備は耐久性が30年以上あり、あとで容易に捕集できるか
8. 建物全体の耐用設計に基づく維持管理計画は明確にされているか
9. 点検、清掃、捕集、交換作業に対する配慮は十分なされているか
10. 数百年に一度発生する地震に対しても安心な耐震性を備えているか
11. 様々な条件の地盤に適した基礎部の設計ができるか
12. 建築基準法上の準耐火建築物、または、耐火建築物に対応しているか
13. 1時間異常の耐火性能を有する外壁版を使用し、延焼にたいしては安心か

② 機能的ロングライフ（快適さが長持ちして満足できること）

14. 設計自由度は極めて高い構造か
15. 敷地全体を考えたプランニングがなされ、外部空間を含む居住空間全体の遣い勝手は良いか
16. 将来起こりうる様々な生活変化にも対応できるように、プランニングされているか
17. 建物、ファザード設計は街並みに配慮しているか
18. 必要に応じ、新省エネ基準、次世代省エネ基準いずれもが選択できる商品設計か
19. 敷地環境に対応した断熱、遮音設計が実現できる商品設計か
20. 建物内部の様々な生活音に配慮した商品設計か
21. ホルムアルデヒドの放散量など室内空気質に配慮した部材を選定しているか
22. 住宅規模に応じた高齢者等への高いレベルでの配慮が新築時よりなされているか
23. 将来介護が必要な時、それに対応できる高い改造自由度を持っているか
24. 太陽光発電や節電、節水配慮型設備を選択できるシステムが容易されているか

③サービスのロングライフ（長期間サービスが受けられ、安心できること）

25. 60年間にわたる建物診断の仕組みが整っているか

26. 60年間にわたるメンテナンス、リフォームのバックアップ体制が整っているか

27. 60年間にわたる邸別カルテの蓄積、提供の仕組みが整っているか

28. 住い手に対する維持管理情報提供の仕組みが整っているか

29. 中古住宅査定システムなど、建物を資産として活用できる仕組みが整っているか

（参考データ）

※1) 基礎の耐久性：60年以上

ヘーベルハウスの基礎は、16mmの主筋計4本を二段配筋した強固な鉄筋コンクリート連続布基礎。大きな力を基礎全体で分散して支えるため、一部に偏った力がかからず、家が傾く原因となる不同沈下を防止。また、基礎に使用されるコンクリートの耐久設計基準強度は 24N/mm^2 *1 で、これは「大規模補修を必要としないことが予定できる期間がおおよそ65年」*2 とされる強度である。



不同沈下を防ぐ鉄筋コンクリート連続布基礎

*1 244.73kg/cm^2 *2 JASS5(日本建築学会が定める「鉄筋コンクリート工事標準仕様書」)による

ヘーベルハウスでは、各部材の役割や部位を考慮した、最適な防錆設計を徹底している。柱・梁などの主要鉄骨部材については、湿気の多い基礎周辺ほど分厚い鉄骨を使用。基礎と接するプレート部の厚みは12mm、柱脚部は9mmという分厚さである。これらの部材は下地をリン酸亜鉛処理したうえ、防錆力にすぐれ自動車ボディの下塗りなどに使われるカチオン電着塗装で塗装処理。柱と梁、梁同士を接合するボルトには、薄い塗膜で高い防錆力を発揮する電気亜鉛メッキを施している。さらに、1階の床下鉄骨小梁や屋外階段の鉄骨など、屋外に露出する鉄骨部には、亜鉛メッキの犠牲防触作用で極めて高い防錆力を誇る、熔融亜鉛メッキを採用。万全の防錆設計で、60年以上*にもおよぶ耐久性を実現。



万全の防錆処理を施した鉄骨柱（1階部分）

※3) 屋内埋設配管の耐久性：30年以上、捕集の容易性

給水・給湯システムは、サヤ状の管に配管を通した「サヤ管ヘッダー工法」で施工。内部の樹脂配管は耐久性にすぐれる架橋ポリエチレン管のため、塩素を含む水道水の高温高圧のプレッシャーを受けても、30年以上耐え続けることができ、錆や腐蝕の心配がない。また、中の配管だけを交換することができ、メンテナンスも容易である。

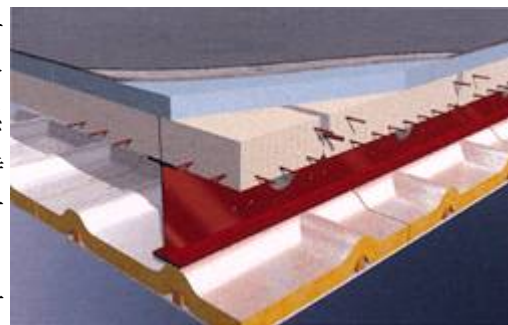


*建築する地域によっては、特定行政庁の指導により使用できないケースがある。

耐久性とメンテナンス性にすぐれる
「サヤ管ヘッダー工法」

※4) 屋根版の耐久性：30年以上

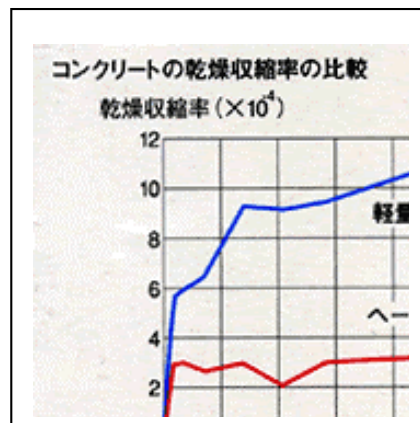
防水性がとくに問われる屋上フラットルーフ部には、独自の「シート防水システム」を採用。室内プールなどで実績のある高分子系防水シートの強度をさらに高めた、旭化成特許の防水シートを使用。このシートを下地屋根に全面接着しない絶縁工法で施工し、日射熱によるシートの伸縮や地震による下地とシートとのズレを吸収。また、勾配屋根の場合は、屋根葺材、下地材ともに耐久性は30年。紫外線等による色あせに対しては、メンテナンスプログラムに沿って15年で塗装を行う。



長期間確かな防水性能を発揮し続ける
「シート防水システム」(屋上利用の場合)

※5) 外壁、屋根、床の耐久性：60年以上

雪や雨、夏の強烈な日差しなど厳しい環境の変化にさらされる外壁や屋根と、荷重を支え続ける床には、ALCコンクリート・ヘーベルを使用した。ヘーベル版は、完全無機質なトバモライト結晶を豊富に含み、すぐれたコンクリート成分強度と、乾燥収縮率わずか0.03%という寸法安定性を誇る。湿気や乾燥による反りや腐蝕の心配がなく、長い年月を経ても強度はほとんど低下しない。



外壁塗装は、塗膜の厚みが工場焼き付けの数十倍もある現場吹き付け。一棟ごとに手作業で丁寧に3層塗装。(最下層の一次防水は工場塗装を行っている) 塗料には、水と紫外線に強い特殊原料を配合した耐水・耐汚染・耐候性にすぐれるアクリルシリコンを採用。ヘーベルハウスの外壁塗装は、促進耐候性試験で15年以上の耐久性が確認されている。メンテナンスも容易で、上塗り層が限界になる前に塗り替えれば、いつも美しい外観を保つことができる。



※7) 数百年に一度発生する地震に対する耐震性

ヘーベルハウスでは、阪神大震災の3倍以上のエネルギー量による実大振動実験を実施。建物が倒壊しないだけでなく、軽微な補修で地震後も安全に住めることを確認している。阪神大震災では、全壊・倒壊・半壊ゼロという実績がその耐震性を証明した。この耐震性を支えるハイパーフレーム構造は、エネルギー吸収力抜群の「高耐震フレーム」と、床全体が一体化して外力に耐える「剛床システム」からなる、頑強で設計自由性にもすぐれる画期的な躯体システム。鉄骨部材の配置には、20階建てのビルと同程度の構造計算を実施している。まず、これは、一棟一棟のプランの3次元モデルをコンピュータの中で組み立て、長期荷重に加え、地震時や台風時のシミュレーションを行なう立体解析である。そのため、一般的に行われている2次元の構造計算に比べて精度が高く、安全性もより確実である。また、3階建て商品には、日本で初めて工業化に成功した制震構造を採用している。

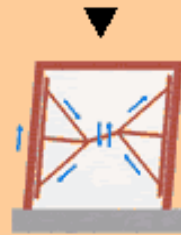




●エネルギー吸収力にすぐれた「高耐震フレーム」

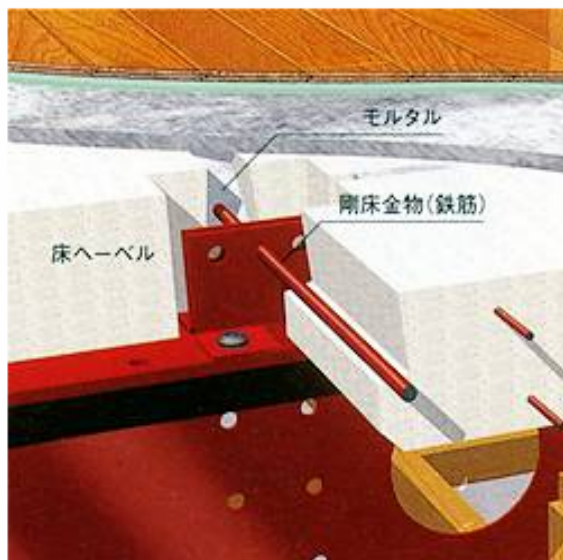
ブレースドパネル

高耐震フレーム



揺れや風圧による圧縮力や引っ張り力に【線】で対抗するため、変形するとなかなか元には戻れません。

斜材に加わる外力を、機材が効率よく吸収。【面】で吸収するので、大きな揺れや風圧にも安心です。



●一体化して外力に耐える「剛床システム」

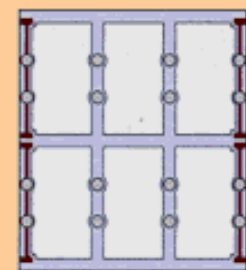
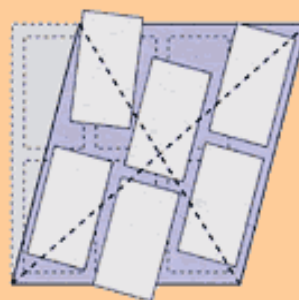
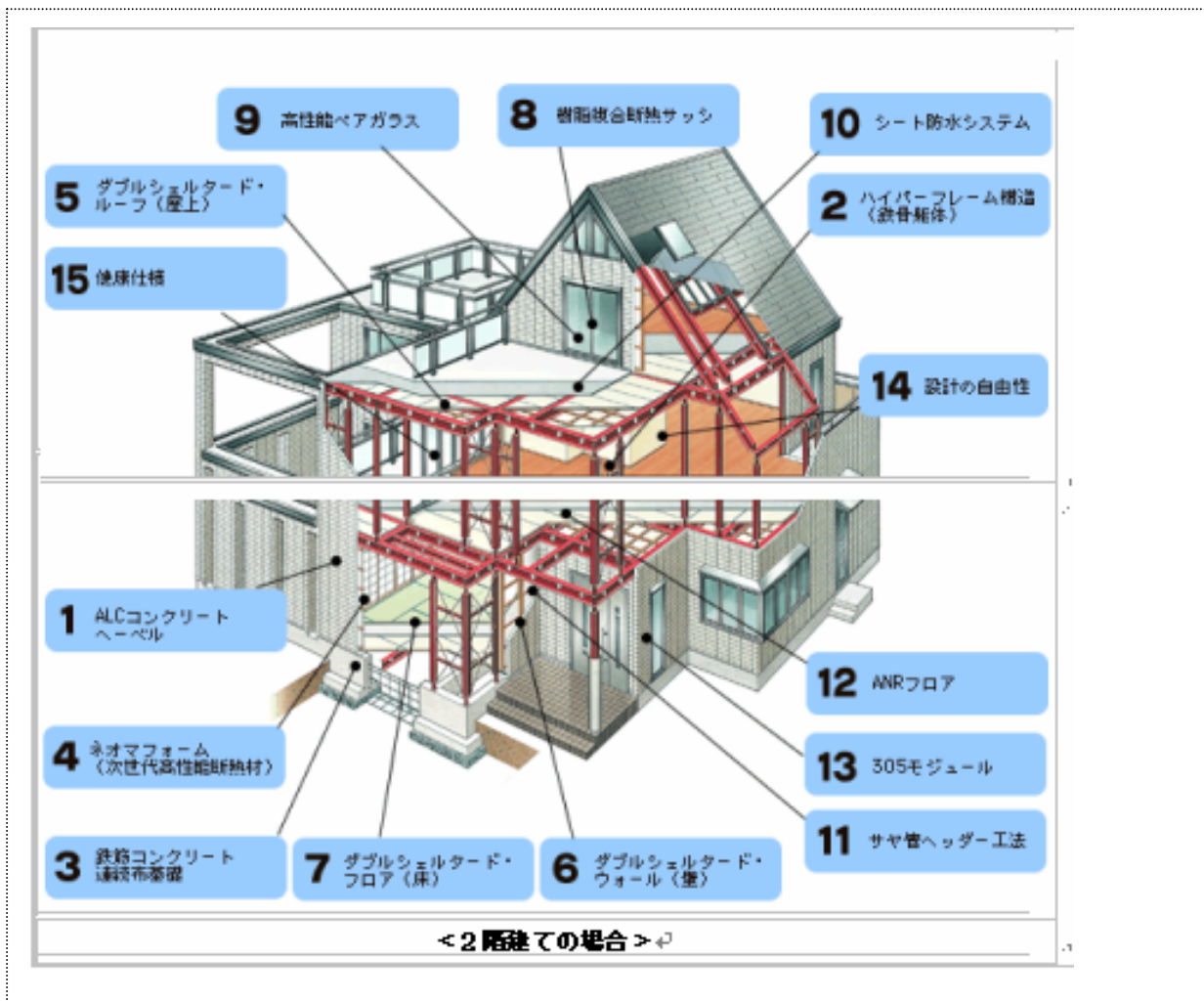


図1

図2

地震などの外力で床面が変形する(図1)のを防ぐために、目地部分に鉄筋を配し、モルタルを埋め込んで、床全体を一体化しました(図2)。

※ 8) ヘーベルハウスの具体的長寿命住宅構造とその考え方



※ 9) ライフサイクルコスト比較

【30年住宅】	【60年住宅】
<p>子どもたちに個室を確保するために間仕切りするなど、リフォームを1回実施することを想定。新築費用が2700万円なので経済的に見える。しかし年間ライフサイクルコストは、124万円。しかも30年後にはまた建て替えが必要に。</p>	<p>45年目には二世帯住宅への改築も想定。新築費・メンテナンス費・改築費ともに金額は大きくなるが、年間ライフサイクルコストは90万円。30年耐用住宅より1年で34万円も得。しかも60年間住み続けられる。</p>

	30年耐用住宅の場合	60年耐用住宅の場合
新築費(周辺工事を含む)	2,700万円	3,000万円
メンテナンス費用	30年間で	60年間で
屋根/外壁/外装金物塗装	600万円	990万円
設備交換	100万円	400万円
生活に伴う改築費用	1回で 100万円	3回で 700万円
解体費用	225万円	300万円
ライフサイクルコスト	3,725万円	5,390万円
年間ライフサイクルコスト	÷30年= 124万円	÷60年= 90万円
15年目	間仕切り収納でそれぞれの子どもに個室を確保。 また、在宅勤務のため、リビングの勉強コーナーをホームオフィスとして利用。	
30年目	解体	高齢の母親を介護するために1階の一部に介護室を設け、シャワー&トイレルームも設置。
45年目		玄関は共用でも内部で分離度の高い二世帯住宅に改築。 1階を親世帯とし、サニタリーを確保。2階は子世帯とし、専用のリビング・ダイニング・キッチンを増設。

- 1) ライフサイクルコストとは、建築費・改築費・メンテナンス費・冷暖房費・解体費など、住まいの一生にかかる諸費用の総計。
- 2) 年間ライフサイクルコストとはライフサイクルコストを耐用年数で割ったもの。実質的な住まいの価格の判断基準として用いられる

3.4.2. ミサワハウスの100年住宅例

①ミサワホームの住まいは、50～100年の耐用年数が認められている。

ミサワホームのすべての住まい(※1)が、耐用年数50～100年(※2)のCHS60型システム認定住宅です。100年住み続けられる住まいづくりを目指し、CHSの定めている規定に即した厳しいルールをクリアするシステムを整備。物理的耐久性を向上させるハード面と、住まい手のライフスタイルに対応した生活提案やアフターサービスなど機能的耐久性の充実を図ったソフト面の水準を追及し、「100年住宅仕様」、「100年住宅設計」、「100年住宅維持管理」をシステム化することにより、「100年住宅」システムを実現。



100年住宅
認定書



②わずかな100年住宅仕様を施すことで、100年住宅が可能

ミサワホーム独自の木質パネル接着工法による工業化住宅。先進の技術を導入することで、耐久性、耐震性、耐火性などのあらゆる面に優れた、高品質な住宅を実現している。このため、窓廻り防水処理システムや可動間仕切りシステムなど、わずかな「100年住宅仕様」を採用することで、100年住宅に対応できる。



(三階建住宅の実大振動実験)

③ 将来の生活変化にもしなやかに対応

子育て時代、子どもたちの独立、さらには子や孫たちとの同居へ。永い人生の中で、ライフスタイルやライフステージはさまざまに変わる。CHSでは、計画の段階で、家族の成長などにより、どのような間取り変更、仕様変更が起こるかを想定。パブリック・プライベート・設備の各ゾーンを明確に分離することで、間取りや仕様の変更が容易におこなえる。さらに、面積や部屋数、間取り、動線のあり方などを十分に踏まえ、長期的な居住水準を確保している。



(二人一緒にワンルーム)



(棚を使って間仕切り)



(1ルーム+αで活用)

④ 住宅維持管理体制の充実

ミサワホームでは、住まいを長持ちさせるために、「生産・設計の合理化」と、長期的な「メンテナンス体制」を整えている。住宅設計・部品生産では、すべてを一定の寸法ルールに基づいて行なうことで、合理的な維持管理を可能にしている。また、点検口の位置や、配管・配線の系統の配慮をはじめ、耐用ランクの低いものは、高いものの上に配置するなど、点検や同等品の交換などを容易に行なえる工夫をしている。「メンテナンス体制」では、「20年住宅保証制度」「定期巡回サービス」「長期維持管理制度」など、築年数や維持管理の内容に合わせた、さまざまなアフターサービスを用意し、大切な財産である住まいを、末永く見守る。



3.5. 東京都の建築物の環境格付けの視点

東京都の建築物の環境各付けの視点を下記に示すが、環境に重点をおいた格付けが主で建物の物理的、機能的寿命など、建物の本質的な長寿命に関するウエイトが小さい。

分類	区 分	詳 細
エネルギー使用の合理化	建物の熱負荷低減	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建物の形状、配置 ・ 外壁、屋根の断熱 ・ 窓部の熱負荷の低減
	自然エネルギー利用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然エネルギーの直接利用 ・ 自然エネルギーの変換利用
	省エネルギーシステム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設備システムの省エネルギー ・ 設備運用のための計量及び、エネルギー管理システム
	地域省エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域冷暖房など
資源の適正利用	エコマテリアル	<ul style="list-style-type: none"> ・ 再生骨材などの利用 ・ 混合セメントなどの利用 ・ リサイクル鋼材利用 ・ その他エコマテリアルの利用
	オゾン層の保護など	<ul style="list-style-type: none"> ・ 断熱材用発砲材 ・ 空気調和設備用冷媒
	長寿命化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 維持管理、更新、改修、用途変更などの自由度 ・ 躯体の劣化対策 ・ 短寿命建築物の建設資材の再使用対策など
自然環境の保全	水環境	<ul style="list-style-type: none"> ・ 雑排水利用 ・ 雨水浸透
	緑化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 緑の量の確保
	外部熱環境の改善	<ul style="list-style-type: none"> ・ 動植物の生息、生育環境への配慮 ・ 地上部、建築物被覆への配慮

3.6. 参考資料

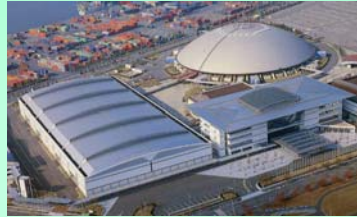
3.6.1. 耐食材料

: ①ステンレス

ステンレスは、表面に数Åのクロムの酸化膜が生じることにより酸化進行が抑制される。

- ・厨房、家電、輸送、建築(壁材、屋根材)、土木分野で広く使用
- ・ステンレスの建築構造物への使用が1994年9月認定。

	成分 特性他	用途
オーステナイト系 (SUS304他)	クロム:18~20% 、Ni:8~11% ・非磁性 ・耐食性、加工性に優れる	・食器、厨房用品、浴槽 ・屋根材、壁材 ・鉄道用車両
マルテンサイト系 (SUS410他)	クロム:11~14% ・磁性をもつ。 ・焼き入れにより硬化 ・耐食性劣る	・機械部 ・刃物
フェライト系 (SUS430他)	クロム:18~20% ・耐食性はマルテンサイト系より優れ、オーステナイト系に比較し、安価	・厨房 ・建築内装 ・自動車部品



②チタン

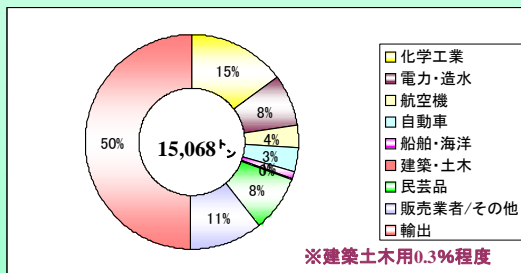
①チタンは、軽くて強く、耐食性に優れ、曲げ、絞りなどの成形加工も容易。

- ・比重は鋼の60%、引っ張り強さは普通鋼の1.2倍
- ・表面に極薄い強固な酸化膜が形成され、水に対する耐食性は白金に匹敵。
- ・加工性 r 値：4.27。(深絞り鋼板 r 値：2程度)

②チタンはその酸化膜の厚みを変えることにより、青色、金色など様ざまな色を発色可能。



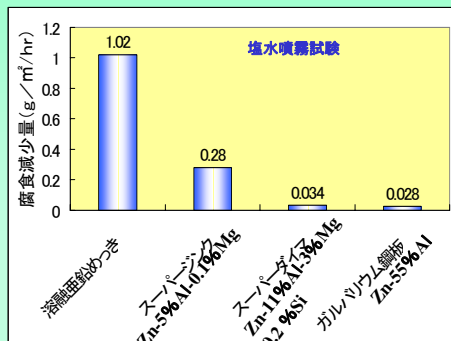
チタン展伸材用途別出荷実績(2001年度)



建築・土木用に使用されたチタンは48トン(0.3%)であり、今後、この分野での利用拡大が望まれる

③ 建材用防錆鋼板 (亜鉛系溶融めっき)

【スチールハウス適用例】



・スーパーダイマは耐食性に優れるばかりでなく、めっき硬度が高く、耐瑕付性にも優れる (100年住宅にも対応可)



- ・ツーバイフォーの骨組みを全て亜鉛系の溶融めっき鋼板 (スーパージンク) で置き換えた。
- ・木造のツーバイフォー住宅の1.5倍の強度
- ・阪神淡路大震災クラス下での高耐震性
- ・最大72㎡の大空間実現 (家族のライフスタイルに合わせた間取りの変更自由)
- ・環境に優しい素材 (一軒あたり、約30本の木材の伐採代替品をサイクルが可能。)

3.6.2. 木造の耐久性への対策について

木材の腐朽は、木材腐朽菌の繁殖条件である酸素・温度・水分ならびに栄養源のうちどれか一つを欠くことによって防止できる。以下にその方法を列挙する。

(1) 含水率25%以下の木材を使用する。

木材の腐朽と木材含水率との相関関係については含水率25～35%を境にして腐朽しはじめるため、25%以下の含水率の材を使用することがよい。

(2) 腐朽しやすい箇所、土台などには、耐朽性のある、ひば・ひのきなどの樹種を選んで使用する。

木材は樹種により腐朽菌に対する抵抗性が異なる。ゆえに、腐朽しやすい箇所、すなわち土台などには耐朽性のある、ひば・ひのきなどの樹種を選んで使用するなど、適材を適所に使用する。また、辺材と心材とで耐朽性が異なり、心材のほうがはるかに大きいため、腐朽しやすい箇所に対しては、心材の多いものを使用する。

樹の種類		腐りにくさ
国産材	ヒバ	大
	ヒノキ	大
	ケヤキ	大
	クリ	大
	スギ	中
	カラマツ	中
	アカマツ	小
	クロマツ	小
北米材	ベイヒ	大
	ベイヒバ	大
	ベイマツ	中

(3) 水分(湿分)を材料に近づけにくくする構法とする。

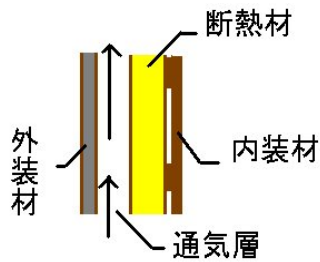
木材の地盤面からの距離を高くする。(基礎などを高くする。)

床組の高さを高くする。

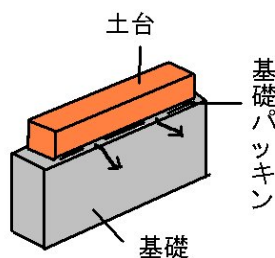
屋根勾配を急にする。などが考えられる。

(4) 建築物内に侵入した水分(湿分)を屋外に排出するような構法とする。

- ・外壁では、通気を考慮する。



・床に関しては、布基礎に設けられた換気孔の数や面積を増やします（換気孔の数は、敷地の乾湿の度合により異なるが、5 mごとに450 cm²程度が適当である。）。又、最近では、下図のように、基礎と土台の間に硬質ゴム製のパッキンを間隔をあけて、入れる基礎パッキン方式も使われている。



- ・床下防湿処理を施す。
- ・小屋組では、換気孔を設ける。
- ・ベタ基礎にして、地面からの湿気を防ぐのも良い方法である。

（5）建築物内に水分（湿分）が侵入しても、材料が直接それらと接触しない構法とする。

壁や屋根に防水紙や防湿層を適切に設ける。

（6）木材防腐剤処理を行います。

薬剤の防腐効力および持続性、浸透性、鉄類に対する腐食性、処理した木材の火気の危険性、塗装性、着色の有無、取り扱いの難易（臭気、かぶれ）、人体への影響を考慮して、防腐剤の種類・濃度ならびに処理方法を決定しなければならない。

シロアリに対する防蟻方法を列挙する。

（1）耐蟻性の高い木材を使用する。

ヒバ、ローズ、チーク、タイワンヒノキ、ベイヒバ、アピトン、アオモリ、ヒバ、ヒノキ、イヌマキ、ヒノキア、スナロ、センダン、モッコク、コウヤマキ、イス、タブなどが耐蟻性が高い。

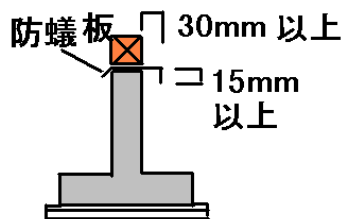
マツ、ベイマツ、ベイツガ、エゾマツ、スプルース、クリなどは、耐蟻性は高くない。

(2) 基礎高を高くする。

基礎の高さは、地盤上30cm以上とすると良い。

既往の実験によれば、基礎高25cm以下ではイエシロアリに100%侵入され、30cm以上になると著しく侵されにくくなる。

(3) 蟻がえし金属板などを設け、地面からのシロアリの侵入を防止する。



日本ではまだあまり普及していないが、米国やオーストラリアでは施工仕様書が作成されて、使用されている。シロアリの早期発見に役立つと考えられている。

(4) ベタ基礎にする。

(5) 木材防蟻剤を使用する。

木材防蟻剤は、予防的性格であれば、被害部が腐朽箇所と重複することが多いところから、同一箇所にも再度の処理を省くためにも、防蟻効果のみでなく、防腐効果をも備えることが望ましい。

天然成分の木酢液やヒバ油の防蟻効果や効力持続性は未確定である。

化学薬剤による防蟻方法でも、薬剤を散布する従来型の施工法よりコストが高くなるが、薬剤が飛散しにくかったりするため、土壌表面シート敷設工法や土壌表面皮膜形成工法も使用されている。これは、土壌表面にシートや皮膜を形成する事で、薬剤を密閉するものである。

(6) 断熱材にグラスファイバーなどのガラス繊維を使うなど、断熱材について注意する。

シロアリは、断熱材を好む。なかでも発泡スチロールや発泡ウレタンを好む。断熱材の中でも、耐蟻性が高いのが、グラスファイバーなどのガラス繊維である。ただし、この場合も防湿面で十分配慮する事。

対策1 鉄筋コンクリート造の耐久年数を決める

日本建築学会が決めた耐久年数の水準があり、その中から、選択。

大規模補修不要予定期間；局部的軽微な補修を超える大規模な補修を必要とする

ことなく鉄筋腐食やコンクリートの重大な劣化が生じないことが予定できる期間
 供用限界期間；継続使用のためには骨組の大規模な補修が必要となる事が予想される期間

その期間を基準に3水準を決めている。

- (1) 一般（大規模補修不要予定期間としておよそ30年、供用限界期間としておよそ65年）
- (2) 標準（大規模補修不要予定期間としておよそ65年、供用限界期間としておよそ100年）
- (3) 長期（大規模補修不要予定期間としておよそ100年）

対策2 かぶり厚(鉄筋の表面からこれを覆うコンクリート表面までの最短寸法))を大きくする。

特に、塩害、凍害、酸性土壌等の害を受ける場合はその程度によって、かぶり厚は慎重に検討しなければならない。上記の害を受けない場合のかぶり厚の推奨値を以下に示す。

耐久年数 65年	スラブ	40mm	柱、梁、壁	50mm	基礎梁	70mm
耐久年数 100年	スラブ	50mm	柱、梁、壁	60mm	基礎梁	70mm

対策3 実際の設計の時に、しっかりと耐久年数の希望（対策1）を言えば、それに合った設計をするが、自分でも主な用語は知っておいた方が良いでしょう

コンクリート強度	コンクリート強度にはいくつかの呼びかたがあって定義が違うのでこれを認識しておくこと。	
	設計基準強度	これは実際の柱や梁の大きさを決める時に用いるコンクリート強度。
	耐久設計強度	中性化の速度とコンクリート強度は比例関係がある事から、耐久性を決めるためのコンクリート強度。 30年の耐久性のための耐久設計強度は 18 N/mm^2 です。 65年の耐久性のための耐久設計強度は 24 N/mm^2 です。 100年の耐久性のための耐久設計強度は 30 N/mm^2 。
	品質基準強度	これは実際のコンクリートの配合、品質を決めるためのコンクリート強度。 設計基準強度と耐久設計強度のうち大きい値 $+3\text{ N/mm}^2$ とする。
コンクリートの構成	<p>コンクリートはセメント、水、骨材（大きいものを粗骨材、小さいものを細骨材という。）、および混和材料でできている。</p> <p>※アルカリ骨材反応 骨材とセメント中のアルカリ金属イオンが反応してひびわれが発生する現象を言う。起こさないためには、反応性のある骨材（オパール、クリストバライト、トリジマイト、火山ガラス、石英等）を使用しない。</p>	

3.6.3. 省エネルギーの規格

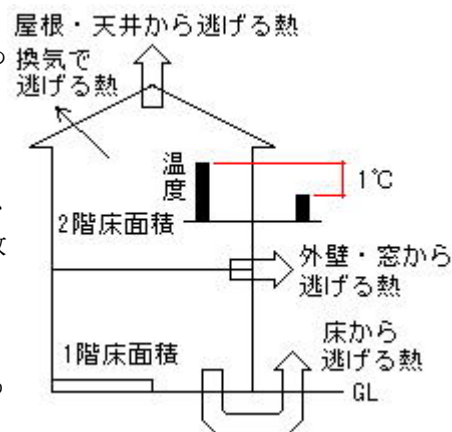
3.6.3-1 熱損失係数 $\text{kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$

住宅の新省エネルギー基準と指針より

省エネルギー住宅の判断基準には大きく分けて三つある。その一つが、住宅の断熱性能を示す熱損失係数である。

熱損失係数とは、建物の内部と外部の温度差を 1°C としたときに、建物内部から外界へ逃げる時間当たりの熱量を床面積で除した数値である。

熱損失係数を住宅の戸建形式及び地域の区分に応じ、次表に掲げる数値以下となるようにする。



戸建形式	熱損失係数					
	地域の区分					
	I	II	III	IV	V	VI
一戸建住宅	1.5	2.3	2.7	3.4	3.7	5.5
共同住宅	1.3	1.9	2.3	2.7	3.2	4.8

地域の区分	都道府県名			
I	北海道			
II	青森県	岩手県	秋田県	
III	宮城県	山形県	福島県	茨城県
	栃木県	群馬県	新潟県	富山県
	石川県	福井県	山梨県	長野県
	岐阜県	滋賀県		
IV	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県
	静岡県	愛知県	三重県	京都府
	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県
	鳥取県	島根県	岡山県	広島県
	山口県	徳島県	香川県	愛媛県
	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県
	熊本県	大分県		
V	宮崎県	鹿児島県		
VI	沖縄県			

熱損失係数は以下の式で求める。

$$Q = (A_i \times K_i \times H_i + (L_{fi} \times K_{li} \times H_i + A_{fi} \times K_{fi}) + 0.3 \times n \times B) / S$$

Q q : 熱損失係数

A_i A_i: 外気又は外気に通じる床裏、小屋裏若しくは天井裏に接する部分の面積

K_i K_i 熱貫流率

(内外の温度差1度の場合において1時間に1平方メートル当たり貫流する熱量)

H_i H_i: 土間床等の外周の接する外気等の区分に応じて次の表に掲げる係数

外気	外気に通じる小屋裏又は天井裏	外気に通じる床裏
1.0	1.0	0.7

L_{fi} L_{fi}: 土間床等の外周の長さ

K_{li} K_{li}: 土間床等の外周の熱貫流率

A_{fi} A_{fi}: 土間床等の中央部の面積

K_{fi} K_{fi}: 土間床等の中央部の熱貫流率

n n; 住宅の種類に応じて次の表に掲げる自然換気回数

住宅の種類		自然換気回数
(イ)	鉄筋コンクリート造の住宅又は気密住宅	0.5
(ロ)	(イ) 以外の組積造の住宅、工業化住宅又は枠組壁工法による住宅	0.7
(ハ)	(イ) 及び (ロ) 以外の住宅	1.0

B B : 住宅の気候

S : 床面積の合計

3.6.3-2 気密住宅 $c \text{ m}^2/\text{m}^2$

住宅の新省エネルギー基準と指針より

建物の気密化は、断熱構造化とともに住宅の省エネルギー性能の向上に大いに資するものである。

気密性能は、その建物がどの程度気密であるか、又はどの程度隙間があるかを示す住宅性能の一つ。

気密性能に関連する部分は次の3点である。

- ①地域区分Ⅰの項に掲げる地域における住宅は、住宅の種類を気密住宅又は鉄筋コンクリート造とし、Ⅱの項に掲げる地域における住宅は、気密性住宅又は鉄筋コンクリート造の住宅とするよう努めるものとする、としている。

地域の区分	都道府県名
Ⅰ	北海道
Ⅱ	青森県 岩手県 秋田県
Ⅲ	宮城県 山形県 福島県 茨城県 栃木県 群馬県 新潟県 富山県 石川県 福井県 山梨県 長野県 岐阜県 滋賀県
Ⅳ	埼玉県 千葉県 東京都 神奈川県 静岡県 愛知県 三重県 京都府 大阪府 兵庫県 奈良県 和歌山県 鳥取県 島根県 岡山県 広島県 山口県 徳島県 香川県 愛媛県 高知県 福岡県 佐賀県 長崎県 熊本県 大分県
Ⅴ	宮崎県 鹿児島県
Ⅵ	沖縄県

- ②熱損失係数の算定において、換気回数の値を換気負荷として見込む。

イ) 鉄筋コンクリート造の住宅又は気密住宅	0.5回/h
ロ) イ) 以外の組積造の住宅、枠組壁工法	0.7回/h
ハ) イ) 及びロ) 以外の住宅	1.0回/h

③気密性能を床面積 1 m²当たりの相当隙間面積で表示し、その値が 5 c m²/m²以下のものを気密住宅と宅とする。

相当隙間面積は、以下の式で求める。

$$\alpha A = 0.7 \cdot Q_0$$
$$Q = Q_0 (\Delta \cdot P)^{1/n}$$

αA αA : 相当隙間面積
 Q Q_0 : 漏気量
 Q_0 Q_0 : 1mmAq のときの Q の値
 Δp Δp : 室内外差圧
 n n : 隙間の特性値の基準

既存

建築学会北海道支部では、普及型の基準として 5 c m²/m²、誘導型で 2 c m²/m²を提案している。

それを受けて、北海道では北方型住宅の建設に対する融資制度を 1990 年に発足させ、気密性能の基準を 5 c m²/m²と規定。日本版 R2000 仕様のレベルは約 1 c m²/m²。米国北西部にある電力公社 (BonnevillePowerAdministration) の高性能住宅の基準では、1.17 c m²/m²相当の気密性能の確保と熱交換換気扇の設置を義務づけている。

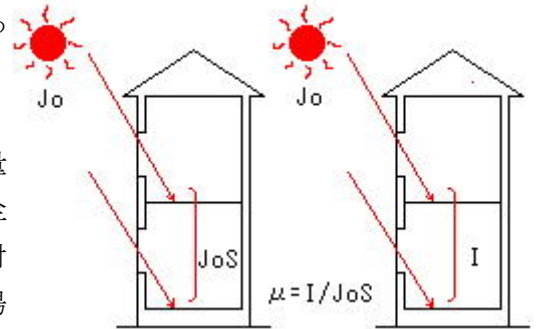
寒冷地のノルウェー、スウェーデンの基準は 2.24 c m²/m²以下、カナダ R 2 0 0 0 仕様は約 1 c m²/m²である。

3.6.3-3 日射取得係数 m^2/m^2

住宅の新省エネルギー基準と指針より

省エネルギー住宅の判断基準には大きく分けて三つある。その一つが、住宅の夏期の日射遮蔽の性能を示す日射取得係数の基準値とその計算方法である。

右図 I はある期間中に建物内に侵入する総日射量の平均値、 J_o はその期間における屋外の水平面全天日射量の平均値、 S は床面積の合計。つまり日射取得係数とは、建物による遮蔽がないと仮定した場合に取得できる日射量に対する実際に建物内部で取得される日射量の比率である。



住宅の日射取得係数を地域の区分に応じ、次表に掲げる数値以下となるようにする。

地域の区分					
I	II	III	IV	V	VI
-			0.1		0.08

地域の区分	都道府県名				
I	北海道				
II	青森県	岩手県	秋田県		
III	宮城県	山形県	福島県	茨城県	
	栃木県	群馬県	新潟県	富山県	
	石川県	福井県	山梨県	長野県	
	岐阜県	滋賀県			
IV	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	
	静岡県	愛知県	三重県	京都府	
	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	
	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	
	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	
	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	
	熊本県	大分県			
V	宮崎県	鹿児島県			
VI	沖縄県				

日射取得係数は次式で求める。

$$\mu = (A_{ij} \times \eta_{ij}) \times V_i + A_{ri} \times \eta_{rj} / S$$

μ : 日射取得係数

A_{ij} : 外気に接する壁の面積

η_{ij} : 壁の日射侵入率

V_i : 地域の区分に応じて次の表に掲げる係数

方位／地域の区分	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ
東・西	0.45	0.45	0.44	0.43
南	0.41	0.39	0.36	0.34
南東・南西	0.46	0.45	0.43	0.42
北	0.25	0.24	0.23	0.20
北東・北西	0.35	0.34	0.34	0.32

A_{ri} : 屋根の水平投影面積

η_{rj} : 屋根又は当該屋根の直下の天井の日射侵入率

S : 床面積の合計

3.6.4.耐用年数一覧表

躯体	工種別	仕様	耐用年数注1)	想定更新回数注2)	想定補修回数注3)	補修内容	メンテナンス注4)	出典	備考	
建築外部	RC	普通コンクリート	100年	-	-		×	1)		
		普通コンクリート	100年	-	-		×	1)		
	屋敷	瓦屋根	粘土瓦	100年	-	回/10年	破損部分取替	○		
		スチール製笠木	T=1.2	65年以上	1			×	2)	8) 80年
		スチール製丸堀	φ 19 内径120	65年以上	1			×	2)	8) 80年
		スチール製カマ	φ 19 W=400	65年以上	1			×	2)	8) 80年
		スチール製木	T=3.0	40年	2			×	2), 3), 6) 8)	
		鋼製亜鉛めっき丸堀	φ 19 内径120	30年	2	回/5年	塗装替え	○	2), 8)	
		鋼製亜鉛めっきカマ	φ 19 W=400	30年	2	回/5年	塗装替え	○	2), 8)	
		スチール防水	押エコンクリート厚80	30年	2	回/10年	破損部分取替	○	2), 3), 6)	4) 20年
		スチール防水	スチール露出防水	20年	4	回/5年	トフコート塗替	○	2)	
		スチール防水	T=1.5 トフコート塗替	20年	4	回/5年	トフコート塗替	○	2), 7)	6) 8) 15年
		塗膜防水	外吹塗膜防水	20年	4	回/5年	トフコート塗替	○	2)	
		スチールコンクリート書き	樹脂塗料2回塗り	15年	6	回/5年	破損部分取替	○	2)	
樹脂塗料2回塗り						○	4), 7)			
外壁	石貼	花崗岩 補田程度 本層 T=23 乾式	65年	-	回/10年	シール材打替・点検	○	2), 3)	4) 7) 25年 6) 8) 80年	
	PC板貼	タイル打込み (T=120)	65年以上	-	回/10年	シール材打替	○	2)	8) 80年	
	タイル貼	磁器タイル 打込工法	60年	1	回/10年	浮き・欠損部補修	○	6), 8)	2), 3) 40年	
	タイル貼	花崗岩 補田程度 本層 T=23 湿式	40年	2	回/10年	部分補修	○	2), 6) 8)	工法に関する耐用年数の違い、明記なし	
	吹付塗装	磁器タイル 斥着工法	40年	2	回/10年	部分補修	○	2), 6) 8)		
	吹付塗装	複層塗材RE仕上	13年	7			○	5)	2) 15年 (トフコート塗替 回/8年)	
	吹付塗装	複層塗材RS仕上	13年	7			○	5)	2) 15年 (トフコート塗替 回/8年)	
	吹付塗装	防水型複層塗材RS仕上	13年	7			○	5)		
	吹付塗装	厚塗塗材C仕上	13年	7			○	5)	2) 20年 (トフコート塗替 回/10年)	
	吹付塗装	厚塗塗材E仕上	12年	7			○	5)	2) 20年 (トフコート塗替 回/10年)	
	吹付塗装	複層塗材CE仕上	11年	8			○	5)	2) 15年 (トフコート塗替 回/8年)	
	吹付塗装	複層塗材E仕上	11年	8			○	5)	2) 15年 (トフコート塗替 回/8年)	
	吹付塗装	防水型複層塗材E-1仕上	11年	8			○	5)		
	吹付塗装	防水型複層塗材E-2仕上	11年	8			○	5)		
	吹付塗装	複層塗材S1仕上	10年	9			○	5)	2) 15年 (トフコート塗替 回/8年)	
	吹付塗装	薄塗材C仕上	7年	13			○	5)		
	吹付塗装	薄塗材S1仕上	6年	16			○	5)		
	吹付塗装	薄塗材E仕上	6年	16			○	5)		
外部建具	アルミ製建具		40年	2	回/10年	シール材打替	○	2), 3), 6) 8)		
	アルミ製引き違い窓		40年	2	回/10年	シール材打替	○	2), 3), 8)		
	スチール製建具		30年	2	回/5年	SOP塗替	○	2), 3)	4) 6) 35年 7) 50年	
	スチール製引き違い窓		30年	2	回/5年・回/10年	SOP塗替・シール材打替	○	2), 3)		
	スチール製玄関ドア		30年	2	回/5年	SOP塗替	○	2), 3)		
軒天	スチール製木目調タイル		40年	2			×	2), 3)		
	アルミ製木目調タイル		30年	2			×	2), 3)		
	木目調タイル	ガラス貼・木目調・EP仕上	20年	4	回/5年	EP塗替	○	2), 3)	4) 6) 25年	
	吹付塗装	薄塗材C仕上	7年	13			○	5)		
開放廊下	石貼	補田程度 本層 T=20	65年以上	-			○	2), 3)	6) 8) 80年	
	石貼	外国産 本層 T=20	65年以上	-			○	2), 3)	6) 8) 80年	
	タイル貼		65年	1			○	2), 3)	4) 7) 30年 6) 8) 50年	
	タイル貼		65年	1	回/10年	部分補修	○	2), 3)	4) 7) 30年 6) 8) 50年	
	タイル貼		20年	4	回/10年	部分補修	○	3), 7)	6) 8) 60年	
	ビニルシート		20年	4	回/10年	部分補修	○	2), 3), 7)	4) 13年 6) 8) 30年	
樹脂塗料2回塗り		15年	6			×	4), 7)			

区分	工種別	仕様	耐用年数注1)	総更新回数注2)	想定補修回数注3)	補修内容	更新可否注4)	出典	備考	
建築外部	タイル貼り	タイル貼り	85年	1	回/10年	部分補修	○	(2) 3)	4) 7) 30年 6) 8) 50年	
	塗膜防水	外気塗膜防水	20年	4	回/5年	トップコート塗替	○	(2) 7)		
	植栽防水	植栽防水	15年	6			○	(4) 7)		
	外部縦	外部配管	鋼製 φ100	85年	1	回/5年	SOP塗替	○	(2)	6) 8) 60年
		ステンレス製手摺	H=1,100	85年	1			×	(2) 3)	
		アルミ製手摺	H=1,100	40年	2			×	(2) 3) 6) 8)	
		ステンレス製手摺	H=1,100	25年	3	回/5年	SOP塗替	○	(4) 6)	2) 3) 30年
		腐て板		20年	4	回/5年	EP塗替	○		2) 3) 30年
		壁補	塩ビ φ100	15年	6	回/5年	EP塗替	○	(8)	2) 30年
	建築内部	石貼 花崗岩	稲田程度 本磨 T=20	85年以上	1			○	(2) 3)	6) 8) 60年
石貼 大理石		外国産 本磨 T=20	85年以上	1			○	(2) 3)	6) 8) 60年	
タイル貼り			85年	1			○	(2) 3)	4) 7) 30年 6) 8) 50年	
タイル貼り			85年	1	回/10年	部分補修	○	(2) 3)	4) 7) 30年 6) 8) 50年	
塩ビタイル		タイル下地	20年	4	回/10年	部分補修	○	(3) 7)	6) 8) 60年	
ビニル床シート		タイル下地	20年	4	回/10年	部分補修	○	(2) 3) 7)	4) 18年 6) 8) 30年	
フローリング		タイル下地	20年	4			○	(9)		
カーペット		タイル下地	20年	4	回/10年	部分補修	○	(2) 3)	6) 8) 30年	
内壁		石貼 花崗岩	稲田程度 本磨 T=20	85年以上	1	回/10年	部分補修	○	(2) 3)	6) 8) 60年
		石貼 大理石	外国産 本磨 T=20	85年以上	1	回/10年	部分補修	○	(2) 3)	6) 8) 60年
	タイル貼り		85年	1	回/10年	部分補修	○	(2) 3)	4) 7) 30年 6) 8) 50年	
	タイル貼り		85年	1	回/10年	部分補修	○	(2) 3)	4) 7) 30年 6) 8) 50年	
	タイル貼り		30年	2	回/10年	部分補修	○	(2) 3) 6) 8)		
	タイル貼り		20年	4	回/10年	部分補修	○	(2) 3)	6) 8) 30年	
	タイル貼り		20年	4	回/10年	タイル貼替	○	(2) 3) 6) 8)	6) 8) 30年	
	タイル貼り		20年	4	回/10年	タイル貼替	○	(2) 3) 6) 8)	6) 8) 30年	
	天井	石膏ボード貼	T=8 胴縁共	30年	2	回/10年	部分取替	○	(2) 3) 6) 8)	4) 7) 25年
		石膏ボード貼	BP下地 T=10	30年	2	回/10年	タイル貼替	○	(2) 3) 6) 8)	
石膏ボード貼		t=4	30年	2	回/10年	EP塗替	○	(2) 8)		
石膏ボード貼		t=12 下地BP T=8	30年	2	回/10年	部分取替	○	(2)	6) 8) 60年	
吹付塗装			20年	4			×	(2) 3)		
内部建具		アルミ製建具		40年	2	回/5年	部品交換	○	(2) 3)	6) 8) 50年
		ステンレス製建具		30年	2	回/5年	SOP塗替	○	(2) 3)	6) 8) 40年 4) 45年
		木製 片開きフタ		30年	2	回/5年	塗装部品交換	○	(2) 3) 6) 7) 8)	4) 28年
		可動間仕切り		30年	2			×	(9)	
		その他縦	便器、洗面器		30年	2			○	(9)
	タイル浴槽			25年	3	回/3年	タイル交換	○	(2) 3)	
	流し台			20年	4			○	(9)	
	ユニットバス			20年	4			○	(9)	
	吊戸棚			20年	4			○	(6)	3) 30年
	EP浴槽			15年	6	回/3年	タイル交換	○	(2) 3)	
高圧機器	高圧受電盤	屋内タールビニル	25年	3	回/15年	部分修繕	○	(2) 3) 4) 10)	6) 30年	
	配電盤		25年	3	回/15年	部分修繕	○	(2) 3) 4) 10)	6) 30年	
	高圧受電盤	屋内タールビニル	20年	4	回/10年	部分修繕	○	(2) 6)	3) 25年	

3.7. 纏め

以上、高耐久性住宅の現状について記載したが、いずれもが、住宅単体としての物理的な長寿命、機能的な長寿命、省エネルギー、自然共生、環境配慮型の（住む人の環境保護を含め）製品などのいずれかのカテゴリに入るものであり、どのカテゴリにウエイトを置くかが、それぞれの個所の長寿命型の住宅として提案のアイデンティティとされる。

また、現状はそのカテゴリを指向するだけで、戸建住宅を経済的価値まで網羅して簡便に評価するシステムが存在しなかった。一方、後述するように我々の提案は、住宅の長寿命は物理的、機能的、環境配慮型だけで、決まらずに、経済的価値（普遍的な美しいデザインなどの文化的価値、また、街並み、利便性などを考慮した生活環境の持続）も重要な要素であることを明らかにして、住宅の評価指標として①物理的な寿命、②機能的な寿命、③価値の長寿命、④資源エネルギーの持続、⑤自然共生環境の持続、⑥生活環境の持続、と定め、それぞれを簡便な手法で評価するシステムを構築した。本内容については以降詳細に後述する。

3.8. 引用文献

- 1) センチュリーハウジング認定事業ホームページより抜粋
- 2) 日本建築学会地球環境委員会（日本建築学会地球環境行動計画：1997.7月理事会決）ホームページより抜粋
- 3) 旭化成、ヘーベルハウスに関するホームページより抜粋
- 4) ミサワホーム、100年住宅に関するホームページより抜粋
- 5) 目前まできた環境“格付け”NIKKEI ARCHTECTURE 2002-5-27より抜粋
- 6) 本気で家を建てる人のためのホームページ（<http://www.mmjp.or.jp/honki> E-mail:nk5m-andu@asahi-net.or.jp）より抜粋

4 . 経済的観点から見た評価の現状と今後

4 . 1 . 長寿命ストック型住宅の評価格付けにおける経済的観点の必要性

4 . 1 . 1 . 評価格付け手法における経済的観点の必要性

本研究は、「長寿命ストック型社会システムの評価格付け手法」の構築を目的とし、特に、本年度においては、戸建住宅を対象として、評価格付け手法のフレームの検討や具体的な評価項目の検討を行っている。

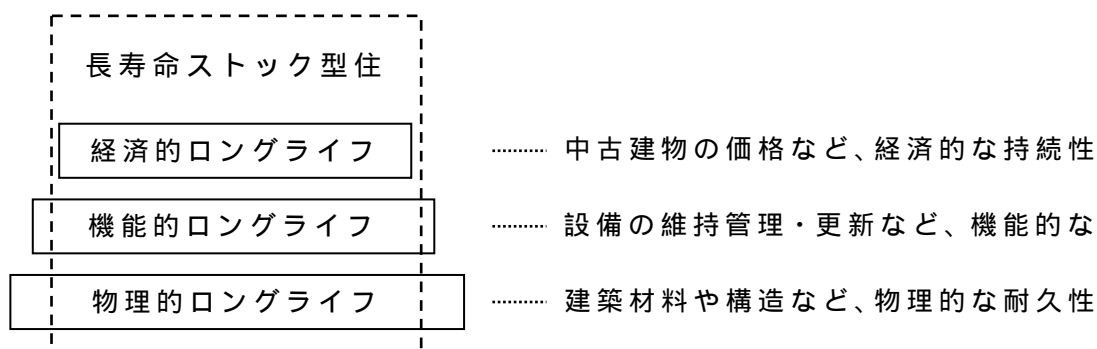
これまでに、住宅のロングライフ化については、多数の研究等がされてきたが、その多くは、建築材料や構造面での耐久性、あるいは設備の維持管理や更新の容易性が中心的な研究課題となっている。

しかし、本研究においては、寿命200年を目標として設定しており、これら建築材料や構造的な耐久性などの面でのロングライフ化はもとより、さらに経済価値の面でのロングライフ化が必要と考えられる。

1世代30年程度といった住宅利用者のライフサイクルから見ると、我々が目標とする200年住宅は、6～7世代にわたって利用されるものであり、その間に、所有者や利用者が異動することを前提とする必要がある。例えば、長寿命住宅が途中段階で売買される場合、当該中古住宅の不動産取引市場における経済価値が認められなければ、結局のところ、無価値な建物として、取壊し・廃棄される可能性が高い。

住宅の長寿命ストック型住宅の概念を整理すると、下図のように表せる。

図4 - 1 長寿命ストック型住宅の概念



4 . 1 . 2 長寿命ストック型住宅の要件

以上より、我々が目指すべき長寿命ストック型住宅の要件を整理すると、以下の～のように整理され、これら3要件をすべて満たすものが、「長寿命ストック型住宅」といえる。

物理的ロングライフ（物理的耐久性）

物理的耐久性が確保されている住宅であること。すなわち、建築物の基礎や主要構造部について、使用資材の耐腐食性や構造の耐久性などが、200年の目標

寿命にわたり確保されている住宅であること。

機能的ロングライフ（機能的柔軟性）

機能的柔軟性が確保されている住宅であること。すなわち、ライフスタイルの変化や各種設備機器の進展に対応し、間取りの変更や設備の維持管理・更新が容易に可能な住宅であること。

経済的ロングライフ（経済的持続性）

経済的持続性が確保されている住宅であること。すなわち、不動産取引市場における経済価値（価格）や賃貸市場における経済価値（賃料）が、物理的な耐久性に応じて持続し得る住宅であること。

4.2. 経済的観点から見た評価項目の検討

4.2.1. 住宅の価格形成過程の整理

前述のとおり、我々の目指すべき「長寿命ストック型住宅」は、物理的耐久性、機能的柔軟性、経済的持続性の3つの観点から、長寿命ストック型住宅として求められる要件を兼ね備えていることが必要である。このうち、及びについては、本報告書の他章で整理されており、ここでは、経済的持続性について検討を加える。

なお、これら3つの要件は、独立して成立するものではない。特に、「経済的持続性」は、物理的な耐久性や機能的な柔軟性等を基礎に成立する建物の潜在的な経済価値のうち、市場において取引等の対象となる顕在的な経済価値（市場価値）の持続性であり、「物理的耐久性」及び「機能的柔軟性」と密接に関連していることに留意することが必要である。

住宅の経済的持続性とは、「時の経過や使用の継続にともなって、市場において、その経済価値が応分に確保され続けること」といえる。

では、住宅の経済価値、特に、経済価値のうち市場において評価される市場価値はどのように形成されているのか、まず、この点について整理する。

価格の三面性

財の「価格」とは、その財の経済価値を貨幣額という尺度で表現したものである。一般に、人が、ある財の価格を判定する時、

費用性：その財は、どれほどの費用が投じられたものであるか。

便益性：その財を利用することによって、どれほどの便益（収益性や快適性）が得られるものであるか。

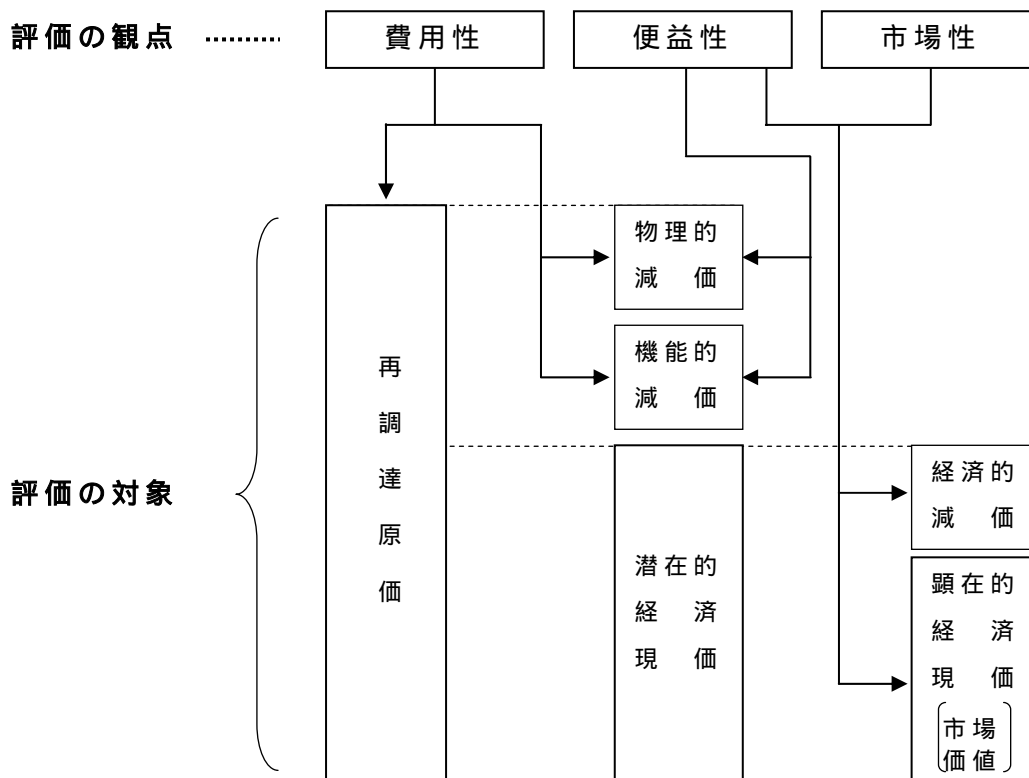
市場性：その財は、市場において、どれほどの値段で取引されているものであるか。

という3つの面を考慮するのが通例であり、これを「価格の三面性」という。

住宅の価格形成過程

住宅の価格も同様に、この「価格の三面性」が考慮されて形成されているものであるが、特に、「費用性」を軸に、価格形成過程を整理すると、次図のように表される。

図 4 - 2 . 住宅の価格形成過程の概念



まず、「再調達原価」とは、評価対象である住宅等を評価時点において再調達する場合に必要な原価の総額をいい、使用されている建築資材や設備、施工に要する費用など、主に、費用性の観点から評価されることとなる。この場合の再調達とは、評価対象住宅を、評価時点で、新規に再建築することを意味する。なお、評価対象住宅が中古住宅で、当該住宅について、新築以降、増築や設備の追加などが行われている場合には、それらを含むすべてを、再度、新築する場合に要するすべての原価を求めることとなる。

次に、時の経過や建物の使用等にもなると、この再調達原価に対する「減価」が発生する。歴史的価値などを見出し得ない一般の戸建住宅については、その経済価値は、新築を想定した再調達原価に比べ、上昇することはなく、原則として、低下する。

この「減価」は、「物理的要因に基づく減価」、「機能的要因に基づく減価」、「経済的要因に基づく減価」に大別される。

物理的要因に基づく減価

物理的要因に基づく減価とは、住宅を使用することによって生ずる摩滅及び破損、時の経過または自然的作用によって生ずる老朽化、偶発的な損傷に伴う減価をいう。

これらの減価は、残存耐用年数が少なくなることにより、当初、投下した費用の償却に相当する減価や修繕等に要する費用に起因する減価、あるいは建物の老朽化等に伴って、それを利用することにより得られる便益（住宅の場合は主とし

て快適性)が低下することに伴う減価など、主として、費用性及び便益性の観点から評価されることとなる。

機能的要因に基づく減価

機能的要因に基づく減価とは、住宅の居住機能としての機能的陳腐化をいい、具体的には、設計の不良、型式の旧式化、設備の不足及びその能率の低下等があげられる。また、敷地内における建物の配置や敷地規模と建物規模との不適合など、敷地と建物との不適合¹に起因する減価も、この機能的要因に基づく減価として位置づけられる。

これらの減価も、物理的要因に基づく減価同様、設備等について、当初投下した費用の償却に相当する減価や設備の更新等に要する費用に起因する減価、あるいは設備の旧式化等に伴って、それを利用することにより得られる便益の低下に伴う減価など、主として、費用性及び便益性の観点から評価されることとなる。

経済的要因に基づく減価

経済的要因に基づく減価とは、住宅の財としての経済的不適合をいい、具体的には、住宅と付近の環境との不適合²、周辺地域の衰退、対象住宅と代替競争関係にある他の住宅との比較における市場性の減退等が挙げられる。

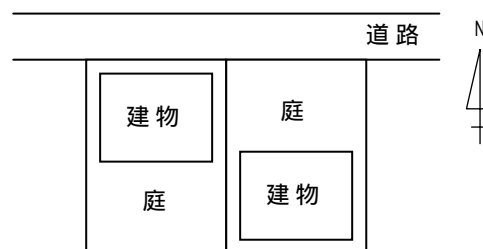
これらの減価は、主として、市場性の観点から評価されることとなる。

なお、前出の図に示したように、対象住宅の「市場価値」は、「再調達原価」から、「物理的要因に基づく減価」及び「機能的要因に基づく減価」を控除し、さらに「経済的要因に基づく減価」を控除することにより求められるという関係にあるが、「市場価値」は、こうした再調達原価や各減価額からなる算術的プロセスから、単純に求められるものではなく、実際には、住宅需要層の購買力など、最終的な市場価値に直接作用する要因があることに留意することが必要である。

また、減価の要因を、対象住宅を中心とする空間的な広がりで見ると、「物理的要因」及び「機能的要因」は、建物とその敷地から構成される対象住宅の内部的環境に起因した減価要因であり、一方、「経済的要因」は、周辺環境や競合住宅との関係など、対象住宅の外部環境に起因した減価要因と位置づけられる。

1 敷地と建物との不適合の例

同一の敷地に同一の建物が建っている場合であっても、その配置が異なることにより、経済価値が異なる場合がある。次図の西側の住宅は、敷地の北寄りに建物が南側に庭が配置されており、敷地と建物の適合の状態が良好であるが、東側の住宅は、逆に、住宅が南に庭が北に配置されており、日照などの住環境面から適合の状態が悪い。



2 住宅と付近の環境との不適合の例

いわゆる邸宅と呼ばれるような高級住宅(建物)があり、それがあつに相応しい高級住宅地域内に立地している場合は、付近の環境との適合性が優ると判断さ

れるが、品等の劣る住宅地域や商業地域内に立地している場合、当該建物が本来有している効用が十全には発揮されない。このような状態を「付近の環境との不適合」といい、経済価値も不適合の程度に応じて低下することとなる。

4.2.2. 長寿命ストック型住宅に求められる経済的持続性

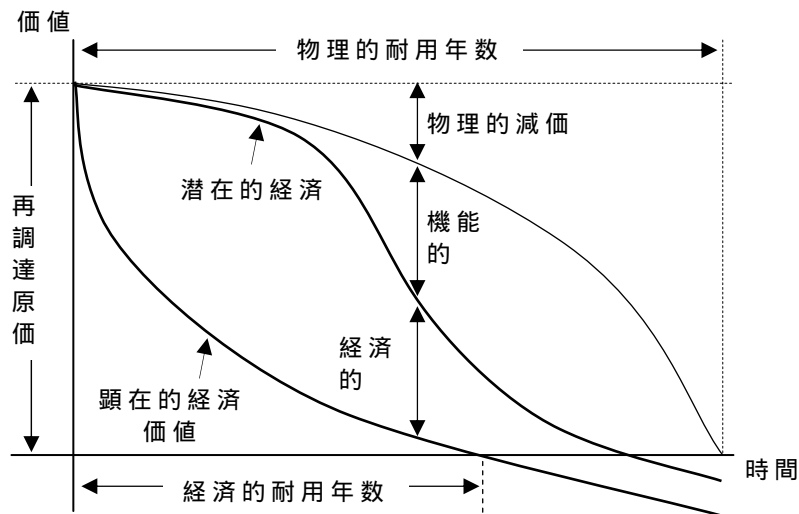
4.2.1で整理した住宅の価格形成過程を踏まえ、経済的観点から長寿命ストック型住宅を捉えると、

長寿命ストック型住宅とは、・・・

「物理的・機能的・経済的要因に基づく各減価の程度が小さく、物理的に使用可能な期間にわたり、一定の市場価値を持続し得る住宅」といえる。では、減価の程度はどの程度小さく、市場価値はどの程度確保されればいいのか、長寿命ストック型住宅に求められる経済的持続性について検討する。

下図は、先に示した住宅の価格形成過程の構造を基に、それを時間軸に展開し、時間経過と住宅の経済価値の推移について、その概念を示したものである。

図4-3. 経済価値の推移（既存住宅）

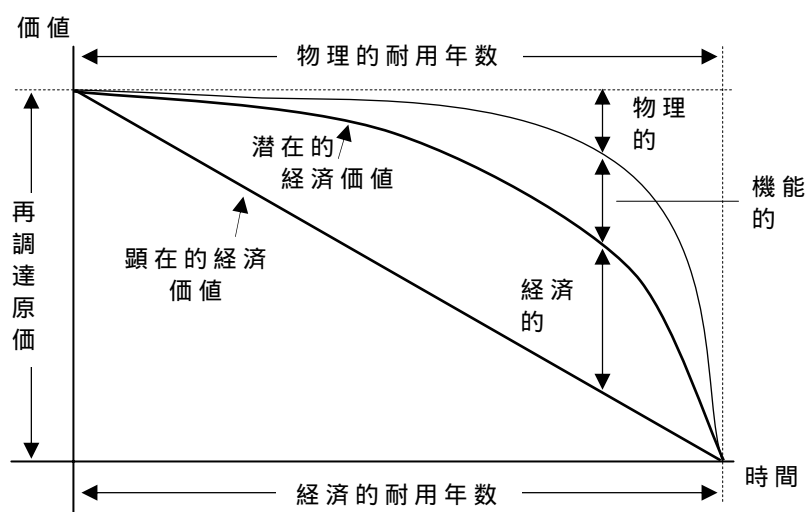


このように、既存住宅について、その経済価値の新築後の推移を見ると、物理的減価は比較的緩やかに増加し、機能的減価についても、当初の機能が陳腐化するまでの間は比較的緩やかに増加（ただし、機能的柔軟性が低いため、機能の変更・更新に大きな費用負担を伴うため、陳腐化以降は減価額が急速に増大する）するものの、中古住宅は不動産市場における評価が低く、経済的減価は使用開始直後から大きな水準にあるものと考えられる。

その結果、市場での経済価値が持続する期間、すなわち経済的耐用年数は、物理的耐用年数に比べ小さくなっているのが現状である。

では、長寿命ストック型住宅に求められる経済価値の水準はいかほどであるのか、その概念を示したのが次図である。

図 経済価値の推移（長寿命ストック型住宅）



長寿命ストック型住宅が、目標とする寿命200年の間、所有権の移転や利用者の転入出が行われつつも、適切に利用され続けるためには、

物理的耐用年数（目標寿命として200年を想定）にわたり、市場価値が認められること（物理的耐用年数満了前に市場価値が0にならないこと）。

特に、所有権移転時におけるスムーズな資金調達を考慮した場合、少なくとも上図に示したように、市場価値は定額法による償却残を上回る水準にあること。

が望まれる。

このためには、

物理的耐久性を向上させ、物理的減価を可能な限り小さくすること。

機能的柔軟性を向上させ、機能的減価を可能な限り小さくすること。

がまず必要である。

さらに、経済的減価を小さくするためには、

付近の環境と適合した建物を設計・建築すること。

今後200年を見越し、住宅地域として存続する地域に建築すること。

長寿命ストック型住宅としての信頼性等を向上させ、市場競争力を確保すること。

などが必要となる。

なお、これらの課題については、次項でさらに検討する。

4.2.3 経済的観点から見た評価項目の検討

評価項目検討の基本的考え方

前節までに述べてきたとおり、住宅の経済価値及び経済的観点から見た長寿命ストック型住宅の位置づけは、以下のように整理される。

住宅の経済価値は、・・・

評価時点における再調達原価を最大値として、当該再調達原価から、物理的要因・機能的要因・経済的要因に基づく減価額を控除して求められる。

長寿命ストック型住宅は、・・・

物理的・機能的・経済的要因に基づく各減価の程度が小さく、物理的に使用可能な期間にわたり、一定の市場価値を持続し得る住宅であること。

したがって、ある住宅について、経済的観点から、長寿命ストック性を評価格付するためには、

「物理的要因に基づく減価」の発生の程度が将来にわたって小さい住宅か否か

「機能的要因に基づく減価」の発生の程度が将来にわたって小さい住宅か否か

「経済的要因に基づく減価」の発生の程度が将来にわたって小さい住宅か否か

が評価されることが必要となる。

このうち、「物理的要因に基づく減価」や「機能的要因に基づく減価」については、別章で検討する「物理的な持続性」や「機能的な持続性」に係る評価項目と重複するものであるため、ここでは、「経済的要因に基づく減価」に着目し、評価項目を整理することとした。

また、「機能的要因に基づく減価」のうち、「敷地と建物との適応性」については、建物単独で見た場合の住宅機能の持続性ではなく、敷地との関連で評価される項目であるため、経済的観点から見た評価項目と、合わせて整理することとした。

経済的観点から見た評価項目の検討

ここでは、経済的観点から評価項目として、以下のような「経済的要因に基づく減価」項目を中心に評価項目を整理する。

経済的要因に基づく減価（再掲）

経済的要因に基づく減価とは、住宅の財としての経済的不適応をいい、具体的には、住宅と付近の環境との不適合，周辺地域の衰退，対象住宅と代替競争関係にある他の住宅との比較における市場性の減退等が挙げられる。

これらの減価は、主として、市場性の観点から評価されることとなる。

こうした経済的要因に基づく減価を再整理すると、

A．住宅と周辺環境の問題，周辺地域の盛衰の問題など、生活環境の持続性に関連した項目

B．代替競争関係にある住宅など、評価対象住宅の市場競争力に関連した項目

に大別される。ここでは、経済的観点から見た評価項目として、これら2つのグループを大分類「A 生活環境の持続」,「B 経済的なロングライフ」とし、さらに、次ページのとおりに、中分類・小分類を整理した。

表 4 - 1 経済的観点から見た長寿命ストック型住宅の評価項目

A 生活環境の持続

地 域 性	周辺地域は、将来にわたって住宅地として適正な地域であるか
	・ 都市構造・都市計画から見た住宅地としての現状と将来性
	・ 日照・通風・乾湿・地盤・緑地など、自然的環境の現状と将来性
	・ 地域の住宅地としての品位・名声などの現状と将来性
	・ 住宅以外の建物(店舗・作業所等)の混在の程度の現状と将来性
	・ 街路・修景・街並みなどの状態の現状と将来性
	・ 供給処理施設(上下水道・都市ガス等)の整備状況の現状と将来性
	・ 公共施設(学校・公園・地区センター等)の整備状況の現状と将来性
	・ 福祉施設(病院・その他福祉施設)の整備状況の現状と将来性
	・ 利便施設(店舗等)の整備状況の現状と将来性
各種制度の導入状況	優れた生活環境を持続するための各種制度が適用されているか
	・ 建物の区分所有等に関する法律に基づく管理組合などの体制の整備・運用状況
	・ 地区計画などの整備・運用状況
	・ 建築協定などの整備・運用状況
	・ 自治会などの整備・活動状況
地域との適合性	建物の規模、高さ、外観等が周辺環境と適合しているか
	・ 敷地の規模・形状・街路との位置関係等の周辺環境との適合性
	・ 建物の規模・高さ等の周辺環境との適合性
	・ 建物のデザイン・配色等の周辺環境との適合性
	・ 門扉・生垣・植栽・その他外構等の周辺環境との適合性
敷地と建物との適応性	建物の規模、配置等が敷地と適応しているか
	・ 敷地規模と建物の規模との適応性
	・ 建物・庭・駐車場・アプローチ等の配置・規模の適応性

B 経済的なロングライフ

地 市 場 性	住宅地として選好性の高い地域であるか
	・ 地価推移の状況
	・ 周辺の宅地分譲や住宅建築の状況
	・ 空地の状況
土 市 場 性	住宅の敷地として適正な土地であるか
	・ 街区における位置
	・ 接面街路との位置関係
	・ 土地の規模
	・ 間口・奥行、形状など
	・ 地盤・地質など
建 市 場 性	将来にわたって市場性を有する建物であるか
	・ 建物の規模
	・ 建物の外観
	・ 各室の規模・間取り・配置
	・ 維持管理の難易
	・ 維持管理の状況
	・ 建物の単価・総額
	・ 住宅性能評価書の有無
	・ 保証制度の適用状況
	・ 設計図、監理記録の有無
	・ 施工業者の能力等
	・ 増築・修繕履歴の有無
	・ 修繕計画の有無

4.3. 経済的観点から見た長寿命ストック型住宅の今後の課題

前項で整理した経済的観点から見た評価項目について、各評価結果を向上させる方策を検討すると、

建物の設計・施工など、住宅の設計者や施主、使用者サイドで対応可能な項目

地域の将来性など、都市計画的な対応が必要な項目

市場性の確保など、取引市場や住宅需要者と関連した項目

とに分けられる。以下、各々について、今後の課題を整理する。

4.3.1. 設計者や施主・使用者に係る今後の課題

長寿命ストック型住宅については、まず、住宅そのものの物理的耐久性や機能的柔軟性が、長寿命ストック型住宅として適格な水準で確保されていることが必要である。これらの項目については、別章で検討されているが、こうした物理的・機能的性能の確保とともに、「地域との適合性」、「敷地と建物との適応性」、「建物の市場性」については、いずれも施主や設計者サイドで対応が可能といえる。

しかし、長寿命ストック型住宅については、現段階で、適格な技術基準や設計標準等が確立されていないこと、一般の住宅に比べ初期投資額が増大することなどから、その普及に向けては、以下のような項目が課題となるものと考えられる。

- ・ 建築設計に関する技術基準や設計標準の確立
- ・ 長寿命ストック型住宅認定制度の確立
- ・ 長寿命ストック型住宅に対応した保証制度の確立
- ・ 長寿命ストック型住宅に対する経済的インセンティブの賦与
(優遇金利の適用,優遇税制の適用,長寿命住宅対応型融資制度の開発など)
- ・ 長寿命ストック型住宅に関する維持管理マニュアル等の策定
など

4.3.2. 都市計画等に係る今後の課題

長寿命ストック型住宅が、その耐用年数に亘り利用され続けるためには、当該住宅が存する地域が、住宅地域として良好な生活環境が長期間保持されなければならない。

こうした長期的な地域の将来性については、宅地開発等の段階で建築協定等を導入するなど、開発者サイドで対応可能な部分もあるが、より長期的・広域的観点からは、行政による都市計画的な対応が不可欠であると考えられる。

こうした都市計画等に係る今後の課題を整理すると以下のとおりである。

- ・ 長寿命ストック型住宅など、長寿命建築物を前提とした、国土利用計画や都市計画の見直し
 - ・ 地区計画など、小規模な地域でのきめ細かい都市計画の策定
 - ・ 下水道等生活関連基盤に関する長期計画の策定
 - ・ 開発段階における建築協定や区分所有法を適用した管理方式の導入促進
 - ・ 自治会やその他ボランティア活動の醸成
- など

なお、こうした長期的な生活環境確保に関する課題は、長寿命ストック型住宅が地理的に固定的なもの、まさに不動産であることを前提としているが、200年間住宅地域として持続する地域の形成やその予測は極めて困難であり、逆に、建物側の対応策として、解体・移転・再築が容易な構造とし、建物は、地域の状況に合わせて移動可能な動産的な財へと転換を図ることも検討されるべきと考えられる。

4.3.3. 住宅市場に係る今後の課題

建築段階で長寿命ストック型住宅として適格な性能を確保し、使用段階においても適切な維持管理を行い、さらに地域的にも良好な生活環境が長期的に確保されたとしても、長寿命ストック型住宅の不動産市場における価値が、その性能等に応じて適正に評価されなければ、物理的耐用年数前の段階で、早期に取り壊されるなど、結果的に有益なストックとしては成立し得なくなる。

こうした市場価値の持続性については、その基礎として、物理的・機能的な優位性が確保されていることが不可欠であるが、それが市場で適正に評価されるよう、市場創設や需要者誘導、さらには証券化など新たな仕組みの導入などに取り組むことが必要である。

これら住宅市場に係る今後の課題を整理すると以下のとおりである。

- ・ 長寿命ストック型住宅の信頼性の向上
 - 長寿命ストック型住宅認定制度の確立
 - 長寿命ストック型住宅に対応した保証制度の確立
 - 設計図書，設計監理記録の保管
 - 長期修繕計画の策定・実施及び修繕記録の保管

など

- ・ 長寿命ストック型住宅の市場競争力の向上
 - 優遇税制や優遇金利の適用，長寿命住宅対応型融資制度の開発
 - インフィルの更新等におけるニーズ対応力の向上及びコストダウン
 - 地域としての市場競争力の向上（都市計画等に係る今後の課題と同様）

など

- ・ 不動産の証券化など、新しい仕組みの導入
 - 長期所有(200年程度)と短期利用(30年程度)を分離した所有・利用形態の導入
 - 公営・公団住宅としての先導的導入
 - 証券化・PFIなど、新しい仕組みの活用など

5．ストック型住宅の評価項目

5．1．評価項目の設定

5．1．1．戸建住宅のストック性評価

2～4節の検討を踏まえ、メンバーによる討議の後キーワードを抽出し、図5-1のようにグルーピングを行った。

図をみると、「生活の心地良さ」や「住宅継承による豊かの実現」など、ストック型住宅の効果を評価する項目が多く挙げたことが目立つ。検討の中で、ストック型住宅の条件として200年以上の使用が可能な住宅と言う設定をしたが、実際にそうした住宅を建てる時のインセンティブとしては、使用年数の長さより中古市場での価値の低下が少ないことのほうが重要ではないかとの議論があり、デザインの普遍的美しさや素材を生かしたデザイン性、骨董価値の可能性、中古市場での価値の持続性などがストック型住宅の条件として挙げられた。

また、住職近接や生活の利便性、街並みの統一感、土地の本質的活用形態への合致など、その住宅の立地条件や近隣との関係性に関するものも多かった。そうした敷地環境や敷地の規模は機能的なロングライフの住宅を建てる条件としても必要で、改装の容易さや補修のDIY性、平面の可変性などと共に「機能的なロングライフ」を評価するグループにも表れ、環境配慮と長寿命化が明確に分かれる項目ではなく相関性があることも分かった。このため、評価システムを構築する際はそうした関係性も表現できるものになるよう心がけた。

「資源・環境」に関するグループの中には、省資源・省エネルギーやLC・CO₂の排出量などこれまでの環境負荷低減の低減策のほか、使用材料の再使用や分解解体の容易性など資源循環を評価する項目が多くあげられ、持続可能な社会を形成するために重要な資源生産・再生の同調があるが、これは住宅の長期使用を考える条件ともなるストック型住宅の重要な特性である。

物理的な耐久性は、ストック型住宅の条件として重要であり、多くの項目が挙がってくると考えていたが、これまでも様々な検討が行われているため、結果として挙がってきたキーワードは良く整理されおり、数的にはあまり多くならなかった。

また、左側に整理した項目はストック性評価を作る上で留意すべきことや普及させる上で必要な項目であり、評価項目の設定の際には横に置いて考えることとした。

これをもとに、図5-2のツリー図のように6つの中項目とその左右の小項目の特性を整理した。これに、具体的な評価項目を左右3項目ずつ配し図5-3のように整理した。

5．1．2．ストック型住宅の評価軸

ストック型住宅の評価軸は、大きく住宅の長寿命化と生活環境の持続性の2つに分けられるが、住宅の長寿命化を図るためには物理的に長寿命化になるための使用部位ごとの耐用年数に応じた適切な長寿命設計と、地震や台風、水害など

図5-1 戸建住宅のストック性評価に関する前回のキーワードの整理(KJ法)

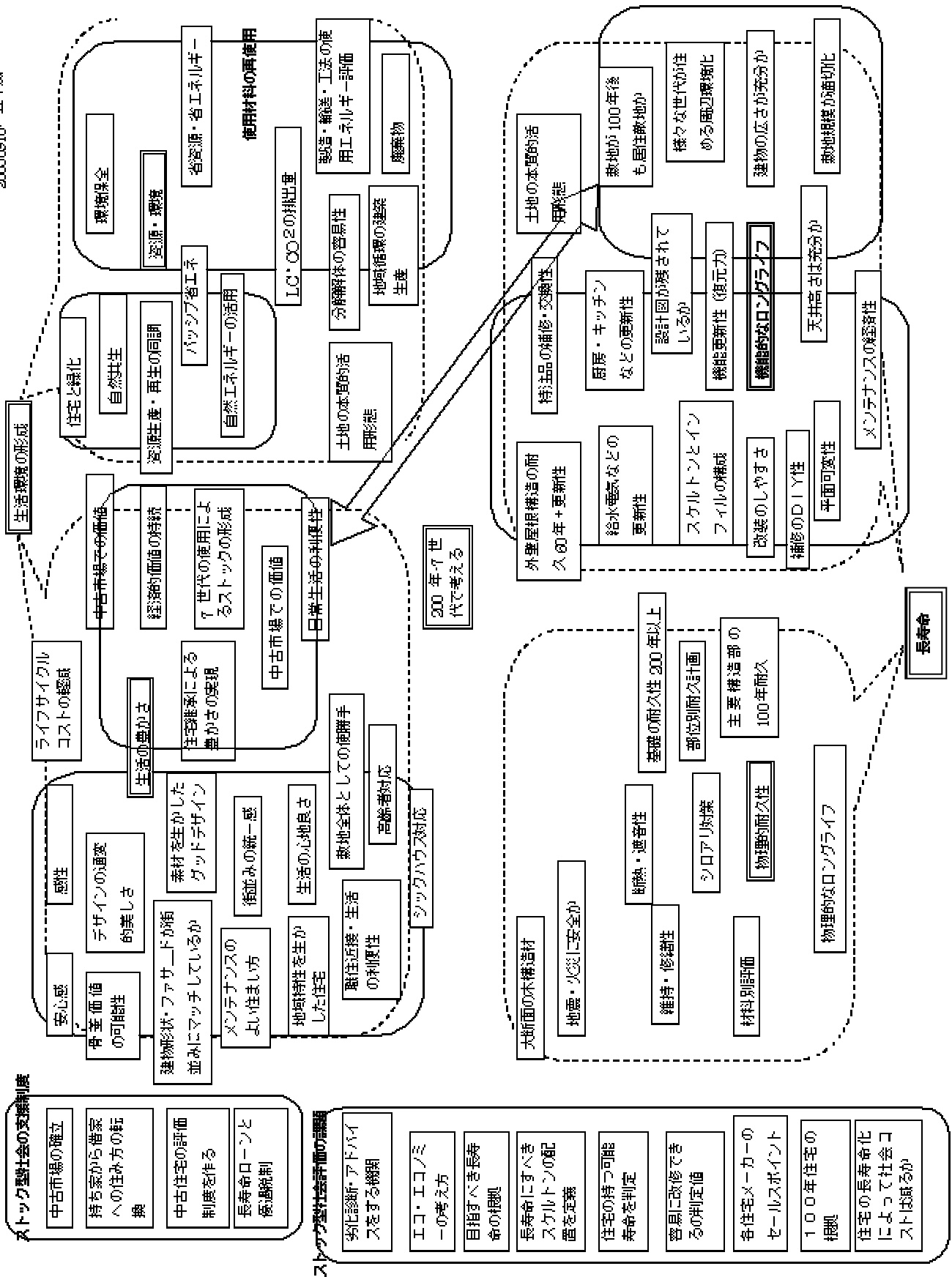


図5-2 戸建住宅のストック性評価項目の展開 - 1

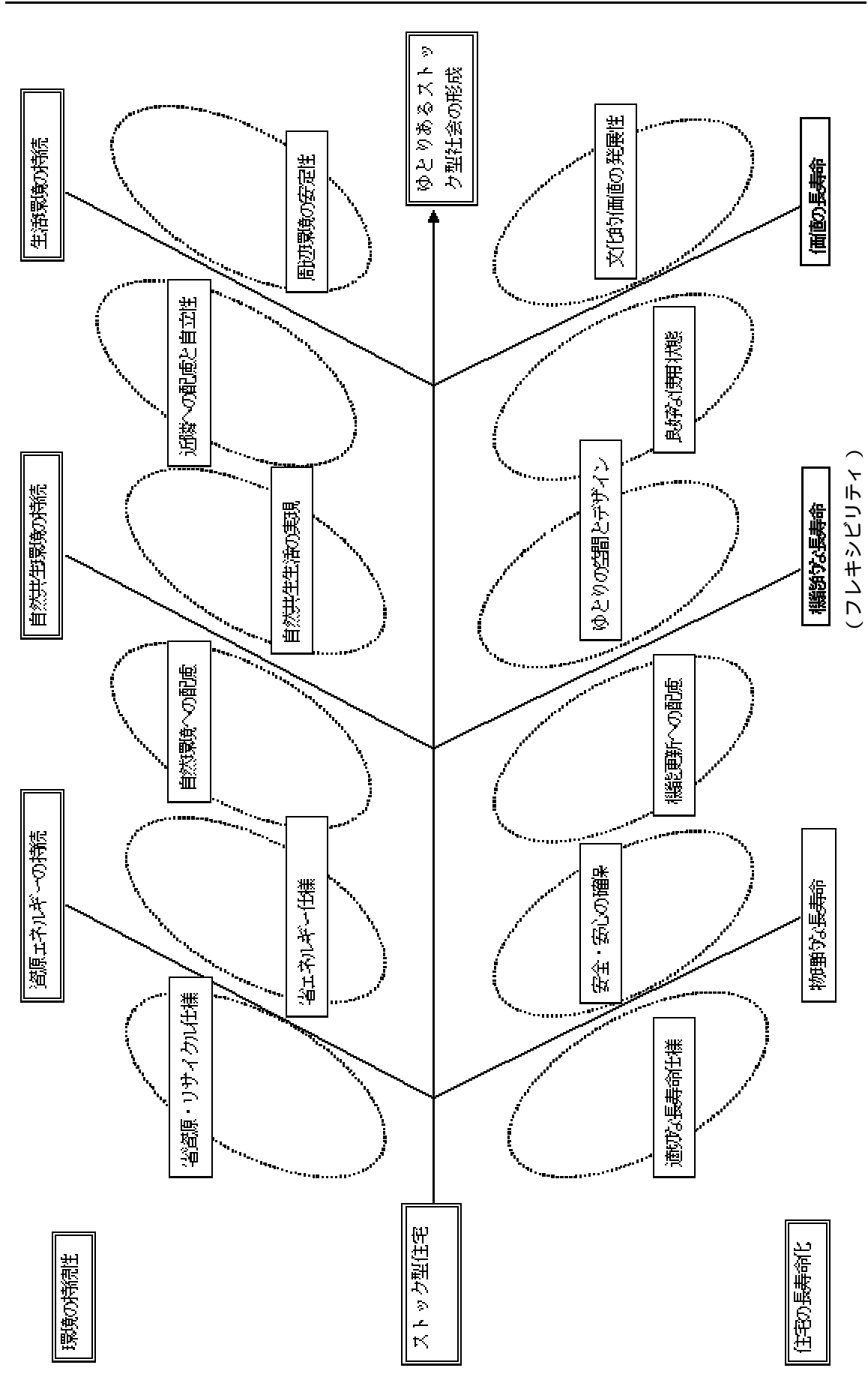
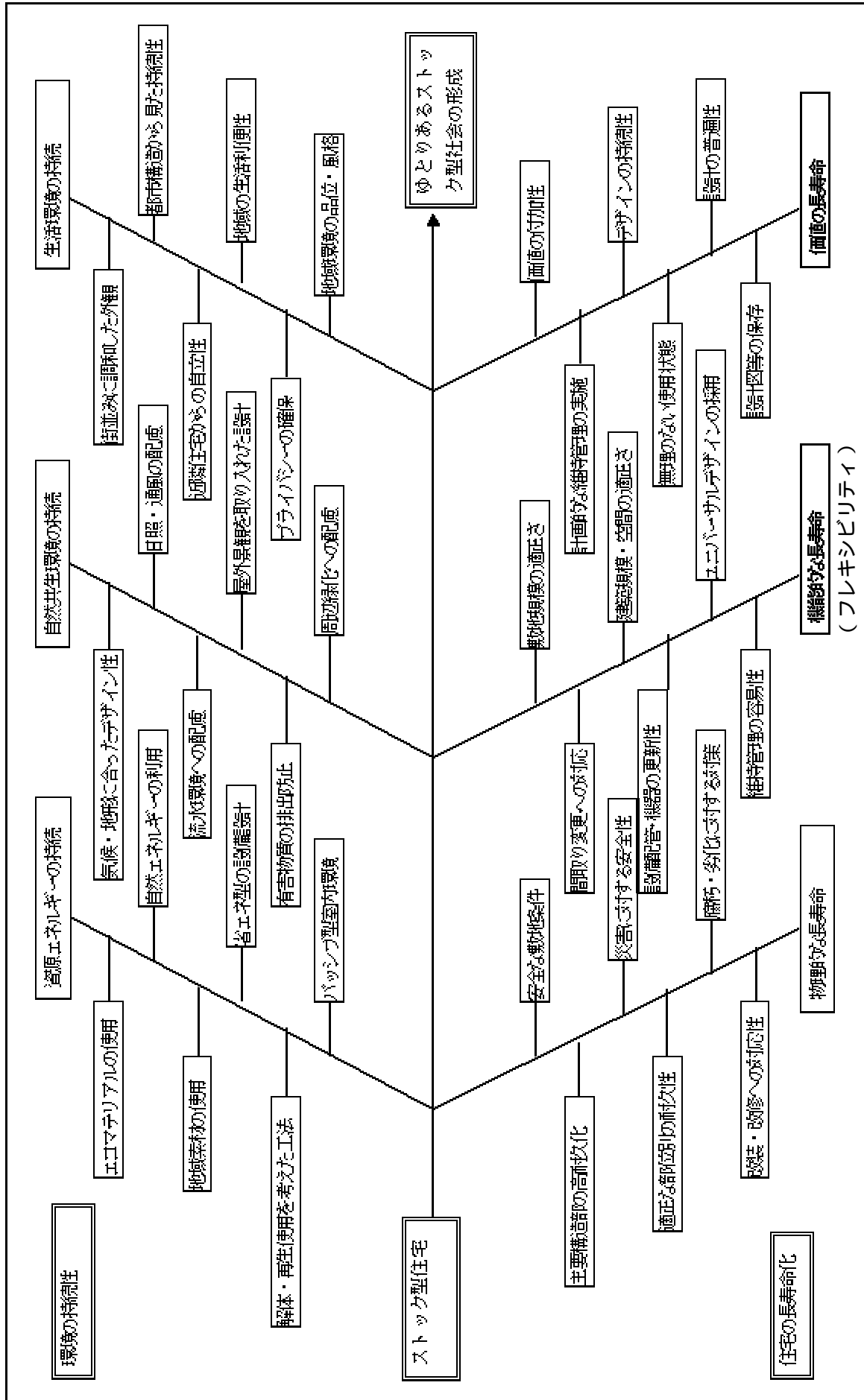


図5-3 戸建住宅のストック性評価項目の展開 - 2



の災害に耐える安全・安心の確保、機能的な長寿命化のためのフレキシビリティ、すなわち厨房や浴室の機能更新や機器の交換の容易性と、家族の成長やライフスタイルの変化への対応が可能な設計、住宅としての価値を持続するためには、そのバックグラウンドとなる良好な使用状態と文化的な価値の持続が必要になる。

また、環境を持続させるためには、地球環境問題に配慮した省資源・リサイクル仕様と省エネルギー化、自然共生環境の持続を可能にする自然環境への配慮と自然共生生活の実現、生活環境を持続していくための周囲との調和や地域としての安定性が必要になる。

図5-1をみてわかるように、この6つの評価項目のうち、部材の耐久性や安全性によって構成される物理的な長寿命と、省資源や省エネルギーによって具現される資源エネルギーの持続は、建築の部材や機器などいわば建築物のハードに関する評価軸であり、建築の面積的なゆとりや維持管理の容易性などのフレキシビリティと、気候に合った形状や緑化などの自然共生環境の持続は、形状や作り方など主としてソフトに関する評価軸である。さらに、維持管理の良さや使用価値の蓄積などの価値の長寿命と、街並みに調和した外観や地域環境の品位や風格などの生活環境の持続性は時間的な視点で評価する評価軸である。そう考えると、ストック型住宅の評価軸は建築のハード軸、ソフト軸と時間軸の3つの軸とその上にあるから6つの評価項目で構成されることが理解できる。

5.1.3. 評価項目の構成

以上の検討からストック型住宅の評価項目の構成を整理すると、基本的にはストック型住宅の定義を構成する環境配慮性と長寿命化を軸とする2次元のグラフで示すことができる。この図で従来型住宅、環境配慮型住宅、長寿命型住宅、ストック型住宅の関係は図5-4のように表すことができる。こうした2つの重要な構成要素を軸にして4象限の領域で対象を区分する方法は、企業経営などで戦略判断をする際に多く使われているように、その特性をすばやく理解する上で優れている。

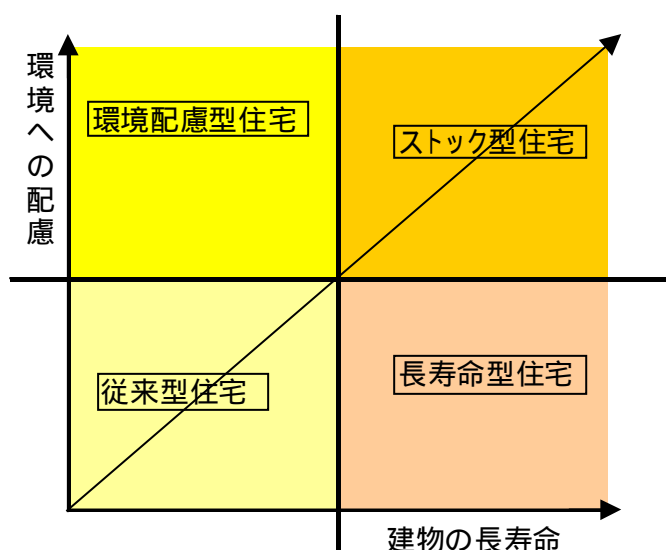
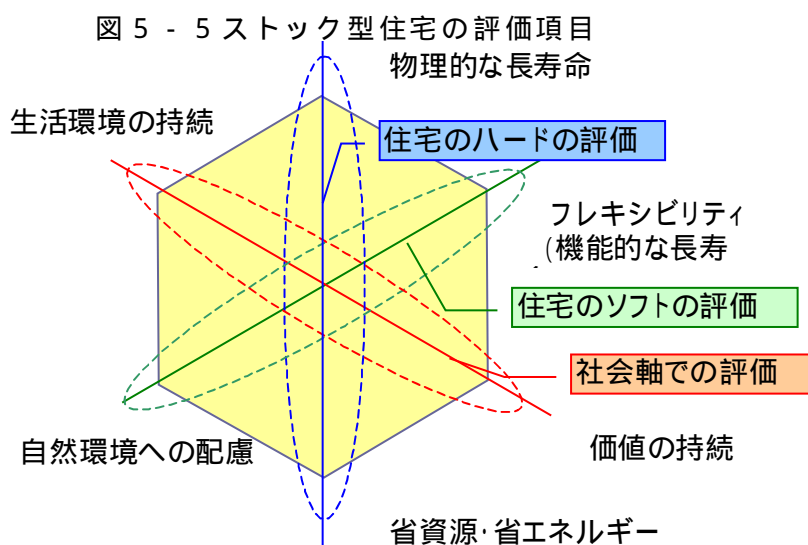


図5-4. ストック型住宅の位置付け

さらにストック型住宅の評価を的確に行なうために前項で設定した 物理的な持続性、フレキシビリティ、価値の持続性、資源エネルギー環境の持続性、自然共生環境の持続性、生活環境の持続性、の6項目の評価を、建築のハード軸、ソフト軸と時間軸の3つの軸上においた図5-5の6角形で示すと、評価の結果がより明確になる。

すなわち、6項目それぞれの評価の高低とともに、物理的な長寿命と資源エネルギーの持続の項で評価が高い住宅は、構造や設備、内装など建築のハード面でストック性の高い住宅であり、フレキシビリティ（機能的な長寿命）と自然共生環境の持続の項で評価が高い住宅は、ライフスタイルの変化への対応が可能でかつ自然共生的な住まい方ができる、生活の器としてソフト面のストック性が高い住宅であり、価値の長寿命と生活環境の持続の項で評価が高い住宅は、市場価値や地域との関係など社会的な面のストック性の高い住宅であるといえることができる。

以下この表に従い、各評価項目の考え方を述べる。なお参考事例として、各項目に評価の高かった「第一回ストック型社会システムコンテスト（戸建て住宅）」（以下ストック型住宅コンテストと呼ぶ）の受賞住宅の写真とレーダーチャートを参考に示す。



5.2. 各評価項目の考え方

5.2.1. 物理的な長寿命

今日、住宅の寿命は30年といわれているが、これは住宅の部材がその程度しかもたないというのではない。先に述べたように取り壊された住宅廃材を見ると、谷樋部分や浴室周りなど雨水の侵入や結露が恒常的に発生する場所を除き、全体としてはまだしっかりしている事が多い。取り壊しの理由は、むしろ機能面や生活環境の持続性に問題があって取り壊されることのほうが多いように思える。現に、戦前に建てられ60年以上経過した木造住宅が今でも多く使われている。

しかし、伝統的な木造建築物に比較し、近代的な建築技術で立てられた木造住宅の方がいたみなが早いのも事実である。その理由は、近代住宅は断熱性や遮音性を重視しているため機密性が高く湿気が入りにくい半面、浸入した水分は抜けにくくそこから腐食が進む。これに対し、伝統的建築は機密性が低く、水分は入ってくるが通気性も良いため乾燥も速く腐食しにくい。使用材料も近代建築の方は合理的に設計されているために、使用部材の断面に余裕がなく地震に対する性能は向上しているが耐久性の面では劣ることなどによる。

a) 適切な長寿命設計

耐久性については部位によって要求性能が異なる。特に住宅を支え土地に固定させる基礎の部分は建物全体の荷重がかかり容易に補修ができないため、ストック型住宅の寿命に対応した高い耐久性が要求される。柱や梁などの躯体構造も同様であるが、現時点では木造や鉄骨造の戸建て住宅を完全にメンテナンスフリーで200年持たせることは難しく、部分的な補修や交換はやむをえない。また、木材や鉄など材料の寿命は、それが置かれた状態により腐食や劣化の進行度合いが異なるためこのため、重要な構造部分を長持ちさせるためには腐食代や強度の劣化などを見込んで部材断面を大きくする等の配慮や、構造材を長持ちさせるための点検や塗装などの維持作業のし易さなども評価する必要がある。特に基礎と接する土台部分は湿気が進入し易いため、これに対する配慮を行なってあるかどうかをもよく検討する必要がある。

屋根や外壁などの外装面は、雨水や熱の浸入を防ぐ重要な部位であり、防水性能の確認や補修を定期的に行なう必要があり、そうした作業が容易に行なえる配慮があるかどうかも評価する必要がある。外装材の改修工事には足場や防塵シートの設置などの架設工事を伴うためしばしば実施することはできない。現在の住宅に多用されているモルタル壁は耐用年数が15年程度であるが、外装としてはサッシュの寿命である60年間程度の耐用年数があることが望ましい。ただし、コーキング材やアスファルト防水の寿命は一般に15年程度の耐久性しかないため、長寿命化のためにはこうした材料を使用しない工法を選択すべきであると考えられる。

また、内装材については、子供の成長や世代交代、ライフスタイルの変化などに応じて間取りの変更や模様替えができるように、高耐久性よりも可変性のほうに重点をおいて部材の選択を進めるべきであり、耐久性としては30年程度を目安とした。解体した部材を再利用するためにはモジュールの統一などシステム建築の技術を採用する必要がある。

耐久計画が合理的かどうかを評価するポイントは、内装 屋根・壁 躯体構造 基礎の順でより耐用年数の大きい材料を合理的に使用しているかどうかで、その耐用年数の目安はおおむね躯体構造は200年、外装は60年、内装は30年と考えている。

なお、部材の耐久性能は工法や仕様、施工品質、維持管理の良否によって大きく変わるが、その目安は3節を参照されたい。

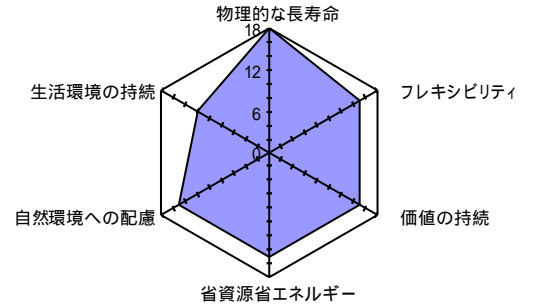
なお、建替え更新の困難な集合住宅では、長寿命型の躯体（スケルトン）と住み手のニーズに応じて改装が容易な住戸空間（インフィル）で構成されるスケルトンインフィル住宅（以下S I住宅と呼ぶ）が普及しつつあるが、戸建て住宅においても物理的機能的な長寿化と資源消費量の削減を図るために、住戸スパンの構造体を持ち、内外装と設備を独立させて配したS I型の工法の採用は有効である。

b) 安全・安心の確保

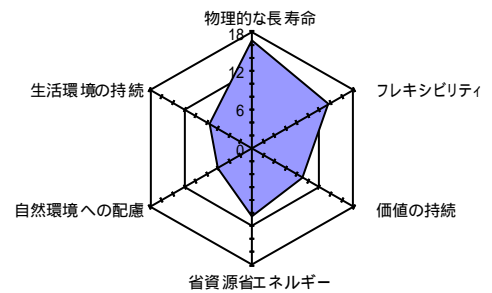
建物が物理的に持続するためには、材料として所定の耐久性を持つと同時に、火災や地震、水害などの災害時にも耐える安全性が要求される。このため、200年の耐用年数に対応した安全・安心の確保も重要である。安全・安心の確保については、安全な敷地の上に住宅が建てられているか、地震・台風・火災などの災害に対して建物が安全な構造をしているか、シロアリや雨水など日常的な性能劣化の防止策を行なっているかなどについて評価する必要がある。

まず敷地の安全性については、その選定に際し地盤の安定性や水害の発生の有無を確認するとともに、その危険がある場合には宅地の造成時に十分な対応が取られているか確認する必要がある。地震・台風・火災など災害に対して安全性と耐火性能については「建築基準法」や「住宅の品質確保等に関する法律」など法による整備が進んでおり、それに準拠した構造になっていれば条件を満たしているといえる。

ただし、伝統的木造建築は独立した基石の上に柱を載せる構造になっているため、地震時に基石からずれて倒壊する例が多かったため、現在の基準法では建物の周囲に布基礎を回し、その上に木造の土台をアンカーで固定する構造を推奨している。しかし、こうした工法は湿気による土台部分の腐食の進行が早く200年間の使用期間を考えると、基礎および土台の構造についてはさらに改善を加える必要がある。また、耐震性を確保するための内壁や斜材の存在が将来の間取りの変更を阻害する場合もあり、その配置については新築時に将来の間取りの変更についても考慮して配置する必要がある。また、ルームサイズのパネル工法やツーバイフォー工法の場合も、土台部分などの耐久性に問題があり、ストック型住宅の構造としては改良の余地がある。現在の住宅関連法規は、安全性に関する配慮は大きいけど耐久性への配慮が欠けており、その評価にあたっては安全性と持続性の両方が充足されているかどうか総合的に評価をする必要がある。



ストック型住宅コンテスト最優秀賞受賞住宅：築122年になる住宅を、伝統的民家構造の雰囲気を残しながら快適な生活ができるように改築した例。これからも100年以上使用できるように基礎部分を改修している。(北九州市八幡西区)



ストック型住宅コンテスト優秀賞受賞住宅：多世代の使用に耐える長寿命の住宅を造るため重量鉄骨を使用し、将来の間取り変更にも対応可能なよう大架構を採用している。(北九州市若松区)



5.2.2. フレキシビリティ（機能的な長寿命）

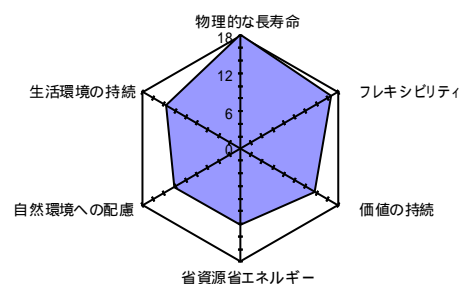
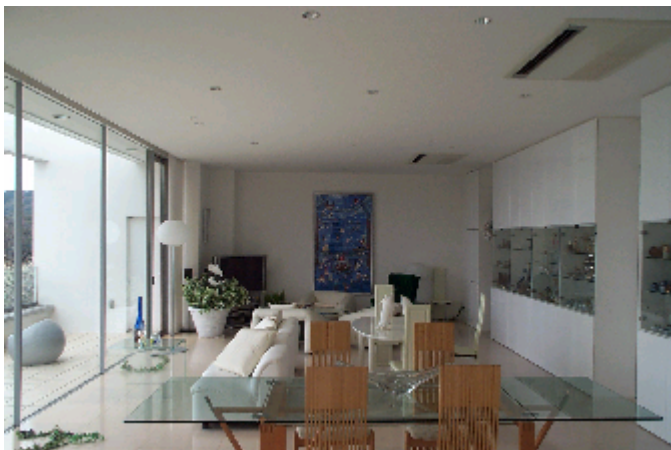
200年の使用期間を考えると、世代交代・転居、家族の成長などにより住み手の家族構成や人数は変化する。また、ライフスタイルの変更や住宅機器の進歩による機能更新のニーズも発生する。そうした中で住宅の長寿命化を図るためには、こうしたニーズにフレキシブルに対応できる必要がある。そのためには機能更新への配慮とゆとりのある空間とデザインが必要である。

a) 機能更新への配慮

機能更新への配慮としては間取り変更への対応と設備や住宅機器の更新性、維持管理の容易性が考えられる。間取り変更への対応性としては前項で述べたように柱や斜材の位置を将来の変更を想定して配置するなどの工夫が必要になる。また設備配管や機器についても点検や更新を予想して作業が可能な配管スペースを確保し、機器のスペースにもゆとりを持たせると良い。また、使用材料としても特注品は避け、部品の種類数を少なくするなど維持管理の手間やコストを下げる工夫も必要である。

b) ゆとりの空間とデザイン

ゆとりを持った空間やデザインも長寿命化にとって重要である。3室から4室の個室と居間、食堂、浴室などのユーティリティを取ると、一般的な建築の規模としては120㎡～150㎡の建築面積が必要になる。これより狭いと、家族の増加に対応できず、あまり広すぎると掃除など住宅の維持に手間がかかり、高齢期にはもてあますことになる。また、天井の高さも空間のゆとりの演出には重要で、一般的には2.4m以上の高さが必要とされているが、居間などのゆとりや演出や外国人の利用等を考えると、3.0mの天井高が確保できる階高が望ましい。敷地の規模は、地域のライフスタイルや周辺街並みの区画、階数、庭の大きさなどから決まってくるが、一方では地域の標準的な住民が取得可能な規模である必要もあり、場所によって異なってくるが目安としては150㎡～300㎡で2階建ての家の建蔽率が50%以下というのが望ましい敷地になろう。



ストック型住宅コンテスト優秀賞受賞住宅：見晴らしの良い高台に建つ近代建築で、単純でフレキシブルな空間と堅牢な構造体で構成されており、時代の変化により大胆な改造にも対応できる。（北九州市小倉北区）

5.2.3. 価値の長寿命

ストック型住宅を造ることのメリットの一つは、もしそれを売却する際には高く売れるというように、経済価値が持続することである。日本における実際の中古建築の価格は4節でも述べているように、その使用便益に比べて低いのが現状である。現在、国土交通省を中心に、中住宅の流通市場を整備しその経済価値を高める施策が進められている。ストック型住宅の普及のためには、住宅自身のデザインが陳腐化せず、年輪を重ねることによってむしろ付加価値が増加するような積極的な価値の創造が望まれる。このため、本稿では良好な使用状態による市場価値の持続と文化的価値の発展性を含む価値の持続を、ストック型住宅の評価項目とした。

a) 良好な使用状態（市場価値の持続）

良好な使用状態を評価する項目としては、無理のない使用がおこなわれ計画的な維持管理が実施されているほか、改装や修理を行なう際に図面などの設計図書が保管されていることも重要である。

無理のない使用状態を評価する項目として、当初は設計意図に合った住まい方をしているかどうかということになるが、時間の経過とともに家族構成やライフスタイルが変わっていくため、時間の経過した住宅では空間の利用でそれに応じた工夫が見られるかどうかも評価の目安になる。常に、状況の変化に合わせ空間を上手に使う工夫をする心使いは、良好な使用状態を継続していくことにもなる。

建築のハードとしての寿命を維持するためには計画的な維持管理の実施が必要である。そのためには新築の際に設計者などに修繕計画書を作ってもらい、それに基づいて計画的な点検管理を行なうことが有効であり、現地調査の際にはそうした計画書の有無を確認することになる。しかし、一般には戸建て住宅では修繕計画書がないことが多く、その場合はこれまでの修繕履歴をヒアリングで把握し、一般的な修繕周期に適合しているかを評価することになる。さらに、漏水や雨漏りなど過去のトラブル履歴の調査とその個所の現状確認を行なう必要もある。

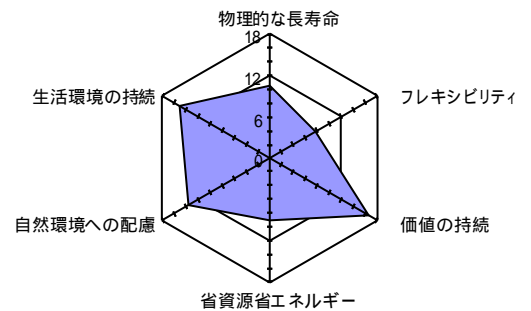
将来、大規模な改装や補修を行なう際に設計図書の有無は重要であり、それがどの程度存在するかも確認する必要がある。数百年前に建てられた住宅の改装工事が珍しくないヨーロッパにおいては、図面がないために工事の際に主要な壁や柱を破壊し、大事故になるような例も見られるということである。

b) 文化的価値の発展性

文化的価値の発展性は、ストック型住宅として重要な評価項目になるだけでなく、ストック型社会を形成していく上でも重要な項目である。そうした文化的価値を持続させるためには、デザインや設計が持続し市場での流通があることとさらに年輪を重ねるに従い、価値が増していくという新しい価値の創出、すなわち価値の付加性が評価項目としてある。

デザインの持続性としては、陳腐化しにくいデザインや間取り、周辺の住宅にふさわしい家格のつくりなど、転売するとき市場ニーズが落ちないという視点からの評価がある。また、そうした意味からは周辺の居住者層のライフスタイルに合った間取りや外観であるかどうかも評価する必要がある。

さらに、価値の付加性も重要な評価項目である。明治以降の近代化の中で、欧米的なものや科学的裏付けの有るものを是として機能性や利便性を追求してきた。しかし、欧米へのキャッチアップを果たした現在、古いものや伝統的なものを見直す動きも現れ、生活の器である住宅においても、古いものを生かしながら機能性を高め快適な生活を送れるようにする民家再生や移築活用が増加し、価値の付加性の有無が重要になる。そのなかには、苔むした灯籠の置かれた庭、緑青の浮いた銅葺きの屋根、黒光りする柱といった年輪とともに価値が付加されるような素材の使用も含まれる。



ストック型住宅コンテスト優秀賞受賞住宅：閑静な住宅地に建つ和風住宅で、ほとんど釘を使用していない数奇屋造りの座敷は20年経過しても老朽化せず、落ち着いた風格を見せている。(北九州市小倉北区)



5.2.4. 資源エネルギーの持続

地球温暖化、資源枯渇が顕在化し、われわれの生活の持続が危惧される今日、個人の住宅といえども資源エネルギーの持続に貢献することは重要である。

そうした資源エネルギーの持続への貢献を評価する項目としては、資源の消費量の削減に配慮した省資源・リサイクル設計と生活で使用するエネルギーの削減に配慮した省エネルギー設計がある。

a) 省資源・リサイクル仕様

省資源・リサイクル設計の評価項目としては、健康や環境に対するマイナス影響の少ない建材であるエコマテリアルの使用、地域で産する地域素材の使用、解体・再生利用を考えた工法を採用しているかどうかの評価となる。

エコマテリアルについては様々な考え方があるが、基本的には製造時や廃棄時、燃焼時そして使用時に人や健康を害する汚染・有害物質を多量に発生せずかつ生産再利用時にエネルギー消費量の少ないもので、一般的には天然建材・天然系建材・人口向き建材を言う。

地域素材の使用としては、地域で産する石材・木材や知己で生産される建材や住宅機器を対象とし、重量や容量の大きな建材としては輸送エネルギーの削減になるだけでなく、地域産業の活性化や地域性のある住宅の形成にも役立つ。

解体・再生利用を考えた工法を採用することは資源の使用量と廃棄物の発生を抑制することになり、これから建てられる住宅では特に重要な評価項目である。具体テクには分解・分別解体がし易いよう、接合方法の工夫や使用寸法に規格化、同一素材による部材構成などを進める必要がある。また、現在使われている釘やクリップによる面材の固定、石膏ボードへのクロスの接着などは解体再利用の面からは好ましくないといえる。ヨーロッパの住宅ではプラスター塗り仕上げの壁面が一般的であるが、こうした仕上げは上塗りが可能で補修が簡単であり、日本でも左官仕上げの開口を行なう必要があると考える。

b) 省エネルギー仕様

省エネルギー設計としては、自然エネルギーの利用や省エネ型の設備設計、パッシブ型の室内環境設計などの項目がある。自然エネルギーの利用としては、太陽熱を使った給湯システム、雨水利用による節水のほか、これからの技術進歩によっては風力や水力、太陽熱などを利用した小型個別発電装置の採用も考えられる。省エネ型の設計手法としてはそうした機器の選定方法のほか、層別空調などの室内環境コントロールや熱源や冷熱源の多角的な利用による住宅全体としての省力化が考えられる。

また、パッシブな室内環境の設計としては、日射や通風をうまく利用すること、壁面の断熱性を高めた構造にすることは結果的に熱付加の低減をはかること、ダブルスキン構造によって室内の熱源や冷熱源を屋根裏や床下に蓄熱し利用する工法などがある。また高い屋根裏空間と深い庇、高い床で構成された日本の寺社建築などは夏でも意外なほど涼しい。そうした伝統的な日本住宅の技術を新しい技術で見直していく工夫も積極的に評価する必要がある。

5.2.5. 自然共生環境の持続

自然共生環境の持続は、地域レベルでの自然環境の持続に有効で、その評価項目は大きく周囲の自然環境への配慮と、自然共生生活の実現の2つに分けられる。

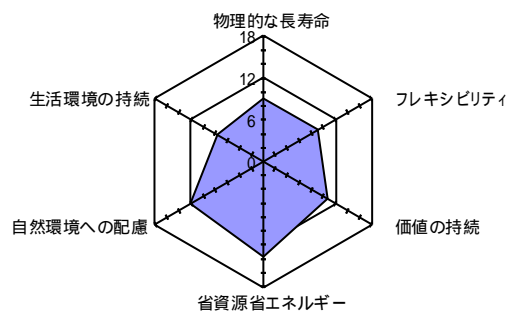
a) 自然環境への配慮

自然環境への配慮としては、地域の敷地や敷地の地形を生かしたデザインとなっているか、流水環境への配慮があるか、有害物質の敷地外への排出の危険がないかを評価する。地域の敷地や敷地の地形を生かしたデザインとしては、高低さや風向きを上手に利用し、周囲の自然環境を破壊せずにかつ快適な生活を営むことができるよう、間取りや形状、材料などにどのような工夫がしてあるかを評価することになる。

流水環境への配慮としては、地表面の水の流れを考えた敷地造成をしているだけでなく、地下水が地表面に近いところを流れている場合などには、これに対する配慮も必要である。有害物質の排出防止については、エコマテリアルの項で有害建材の有無を評価しているので、ここでは主として生活廃水や瀬かつ廃棄物の処理方法を確認するにとどまる。

b) 自然共生生活の実現

自然共生生活の実現に関しては、日照通風の配慮や屋外景観を積極的に取り入れた設計になっているか、周辺緑化への配慮は同化などを評価することになるが、評価項目としては視覚的に明確なので説明は省略する。



ストック型住宅コンテスト優秀賞受賞住宅：昭和48年に建てられた住宅の外装をレンガ壁でリフォームした建物。古い木造にレンガの重量を負担させない2重壁構造を採用したことにより、遮音性や断熱性も高まった。また、屋外に古い耐火煉瓦を利用したテラスを造る等エコマテリアルの活用にも工夫が見られる。(北九州市戸畑区)

5.2.6. 生活環境の持続

生活環境が持続していくためには、住宅自身が近隣への配慮がありかつ独立した町屋としての条件を備え、周辺地域が安定的に持続していくかどうか評価する。

a) 近隣への配慮と自立性

近隣への配慮と自立性については街並みに調和した外観であるか、近隣住宅からの自立性はあるか、プライバシーへの配慮はあるかについて評価することになる。

街並みにと調和した外観であることは、自身の住宅だけでなく地域としての評価を維持向上させるためにも必要である。これまで日本では敷地内の権利はすべて所有者に帰すという概念が強く、周囲に対するデザインの調和にはあまり関心が払われていなかったが、欧米では住宅地の価値を高める上で周囲に対するデザインの調和は重要な項目と考えられている。日本でも街並み景観への関心が高まる傾向にあり、今後重視されてくると思われる。

その評価ポイントは、住宅の高さ・形状・材質・敷地境界のデザイン処理などの周囲との調和である。敷地境界の処理については街並みの調和という観点からは堅固な塀によって囲むよりも、生垣等によって視覚的に一体化されたゆとりある街区を形成する方が好ましい。近隣住宅からの自立性は、アプローチや出入り口が隣地から自立と建築構造の隣接建物からの自立で、将来隣接地に敷地変更や改築等の変化があってもその影響を受けないで存続できることが望ましい。プライバシーの確保としては隣家から室内への視線を避けるだけでなく、隣家への視線や騒音を回避する配慮も重要である。視覚的に一体化された境界のデザインとプライバシーの確保とは相反する関係にあるが、防犯上の視点からは視覚的に一体化された境界のデザインの方が犯罪の発生が少ないという結果もあり、性格環境の持続という視点からは、前者を優先させる方が良いと考える。

b) 周辺環境の安定性

周辺環境の安定性については、都市構造的な視点からみて地域の持続性があること、地域の生活利便性が整っていること、地域環境の品位・風格があることが評価項目となる。

地域条件から見た持続性については、地域が住宅地として安定している必要があり、周囲の将来動向から考え業務地や商業地への移行がないこと、逆に空地や農地にならないことなどを見る必要がある。また、周囲および敷地に道路や都市施設などの計画があるかどうか、近隣に大型開発の可能性が起こる可能性があるかなども検討する必要がある。その際、今後日本の人口が減少し高齢化が進むことを考慮し、地域の将来人口の増減や年代構成について考え、それに基づく地域の変化を考慮することも重要である。

地域の利便性については、性格利便施設や公共施設が整っていることや交通アクセスの良否を見ることになる。その際、高齢者の生活や子供の育児環境など、ライフステージの変化に応じた持続的な生活の利便施設が整っているかを確認する必要がある。交通アクセスについては、鉄道などの公共輸送期間から概ね 1.5km 以内に安定した住宅地が形成されている事実から、この距離が判断の目安となる。

地域環境の品位・風格については、都市構造や生活利便性と大きく関連して行くが、地域イメージや土地の履歴、人口構成の将来予測なども含め独自の判断を行な必要がある。

5.3. 評価システム

5.3.1. 評価項目

以上の評価項目の考え方に基づき、評価項目および評価方法を図5-6-1～3にまとめ、その右半分を使った現地調査表も作成した(図5-7)。評価方法については、建築や鑑定評価の専門家以外の人、敷地及び建物の現状調査と居住者のヒアリングによって評価できるよう考慮した。なお付加的な要素として一般の人が「ストック型住宅」を建設しようとするとき、設計事務所や工務店に対し確認をするときのチェック項目としても使えるように心がけた。

採点に当たっては、評価方法の項を参考に3～0点でつけることになるが、現場での採点に当たっては、(大変優れている)、(優れている)、(普通)、(劣っている)の記号で記入し、後で3～0の数字に変換して集計すると採点しやすい。こうした評価ではそれぞれの項目でバランスよく評価を受けられる住宅が有利となるため、突出して優れている項目と評価の低い項目が混在する住宅の場合不利になる。ただし、一般的に長期の使用が可能なストック型住宅の場合、特定の項目よりも各評点のバランスの方が重視されるため、総合的な判断とお菊異なることはないと思われる。事実、ストック型住宅コンテストにおいても、採点表による総合点と総合判断による評価との間には大きなそごが出なかった。

5.3.2. 評価結果の表示

評価結果の表示は、図5-4を使ったポートホリオと図6-5の六角形のレーダーチャートであらわし、この2つを見ればその特性が理解できるようにした。

ちなみに、ストック型コンテストの結果をレーダーチャートで表すと下図のようになる。

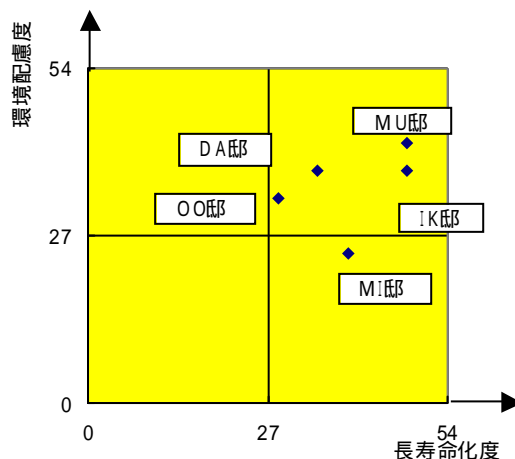


図5-8 ストック度の評価事例

図5 - 8 . では採点結果が右上の方に位置するほどストック度が高くなり、各住宅の位置付けが良く分かる。O O 邸は地域資源の耐火煉瓦の循環使用を特徴とする環境配慮型の住宅であり、M I 邸は重量鉄骨を構造に使用するなど高耐久型の住宅であるが、各住宅の特性に合った位置付けとなっている。また、もっとも右上に位置するM U 邸は審査員の投票結果でも5対1と圧倒的多数で最優秀賞に選ばれた。ちなみに1点を取った住宅はI K 邸であった。

さらにM U 邸、D A 邸、M I 邸を例に採点結果のレーダーチャートを図5 - 9 に示し、ストック型住宅の特性を考えてみたい。

M U 邸は約120年ほど前に建てられた民家を10年程前に民家のよさを残しながら快適の住めるよう改修した住宅である。改修の際、今後100年間は住めるようにということで構造材をジャッキアップし基礎と土台部分を全面的に改修している。内部は浴室や厨房などを最新の設備に変更したが、民家の雰囲気を残すように玄関や茶の間は小屋組みを見えるようにデザインし、居間や廊下側の建具は以前のを再利用するなど、様々な工夫をしてある。建て主のヒアリングでもこの家に対する愛着と誇りが伝わり、評価の結果も全体的に高い評価となっている。

D A 邸は一部数奇屋造りの伝統的な日本建築である。室内の随所に銘木や職人の手作りの建具を使うなどしており、このため価値の持続をはじめ、自然環境の持続や自然環境への配慮の項で高い評価が出ている。特に高級な日本建築に蓄積されている価値の持続性は日本的なストック型住宅の普及のために研究していく必要があるであろう。ただし、日本の数奇屋建築のもつ雁行の配置や細い柱、複雑な屋根形状は物理的な長寿命やフレキシビリティ、省資源省エネルギーの点で難点があるが、レーダーチャートの結果を見るとその辺のことが分かる。さらに図6 - 5 - 1 を使ってその小項目を見ていくと、ストック型住宅としての性能を向上させるための課題を一層明確に把握することができる。

図5-6-1. ストック型住宅評価表

大項目	中項目	小項目	評価事項	評点	評価方法
住宅の長寿命化(200年)	①-1. 物理的な長寿命仕様の確保	主要構造部の高耐久化	基礎・土台・柱・梁 200年の耐久性		通し柱15cm角以上、土台12cm角以上で角筋交を使用し、基礎は地上から45cm以上確保するか土台及び根元の腐朽に対し十分な対策を施してあるもの(評点3)。 建築基準法適用建築物(評点1)を目安に判定。
		適切な部位別の耐久性	屋根・外壁 60年の耐久性		屋根の形状が単純で瓦または銅版等耐候性の高い素材で葺き下地も十分な防水対策をし、壁はセメント成形版または金属/パネル下見板張り同層(評点3)。スレート瓦または金属葺き屋根、モルタル吹き付け程度(評点1)を目安に判定。
	①-2. 安全・安心の確保	改築・改修への対応性	敷地と建物の関係にかかわらず接合部の構造が適切か		建物が敷地に対し増改築が可能な配置になっている。接合部にボルト+接合用金物を使用しているものまたは伝統的な木ノ組を使用しているもの(評点3)。 柱・梁の架構形式が単純で、接合用金物を使用しているもの(評点2)。
		安全な敷地条件	地震や風水害、地すべりに対し安全か		平坦地かつ従前が宅地または切土造成のもの(評点3)。 100年以上からの居住地または宅地造成の際、許可を受けたもの(評点2)。 水害、地すべり等の危険地域外にあるもの(評点0)
フレキシビリティ	②-1. 機能更新への配慮	災害に対する安全性	地震・台風・火災に対し安全な設計か、施工業者の能力・施工品質は		住宅の品質確保法の耐震等級3、耐風等級・耐雪等級2程度で基礎および地盤の安全が確認されているもの、かつ簡易耐火構造以上のもの(評点3)。 建築基準法適用建築物で確認申請書のあるもの(評点2)
		腐朽・劣化に対する対策	保証制度の適用状況、シロアリ・水漏れの侵入対策、床下点検の容易さ		床下の防湿処理が完全に通気性があり、かつ防蟻処理した木材を使用しているもの(評点3)。 通気性が良好で、腐朽・蟻食被害がないもの(評点2)
	②-2. ゆとりの空間とデザイン	間取り変更への対応	柱・梁・体力壁の配置に将来の間取り変更が考慮されているか		柱・梁の架構形式が単純で、住戸スパンの構造になっているもの(評点3) 柱・梁の架構形式が単純で、構造等に無理のないもの(評点2)。 壁や斜材による平面の制約が大きいもの(評点0)
		設備配管・機器の更新性	配管の点検維持の空間があるか、機器のスペースにゆとりがあるか		厨房・浴室・トイレの空間に余裕があり、かつ給配管の維持管理の空間が確保されている(評点3)。 厨房・浴室・トイレの空間に余裕がありまとまっている(評点2)。 傷がつき難く補修や洗浄が容易でかつ高耐久の仕上げ材を使用し、適切な点検口、掃除口が設けられている(評点3)。 傷がつき難く補修・洗浄が容易でかつ高耐久の仕上げ材を使用している(評点2)
	②-2. ゆとりの空間とデザイン	敷地規模と配置の適正さ	建築面積の2倍以上の面積、屋外空間の有効利用を考えた合理的な		建築面積の2倍以上でかつ200㎡以上の敷地面積がある(評点3)。 建築面積の2倍以上でかつ160㎡以上の敷地面積がある(評点2)。 建築面積の1.6倍以上でかつ120㎡以上の敷地面積(評点1)。
		建築規模・空間の適正さ	延べ床面積 120㎡～150㎡、天井高 3mが可 能か		延べ床面積120㎡～160㎡で階高3mの確保が可能な構造(2人から6人の家族構成の増減に対応可)(評点3)。 延べ床面積80㎡以上、階高2.4m(評点1)。
		ユニバーサルデザインの採用	玄関・廊下・浴室・トイレ等が老人子供に配慮されているか		敷地入り口から1階居室・浴室まで椅子で入る改道が可能＝スペースにゆとりがありかつ寒・曲がりや大きな高低差がない(評点3)。 ワンフロアに生活機能を一式確保することが可能な構造である(評点2)。

参考資料: 技術の詳細は「建築基準法」「住宅品質性能表示基準」に準拠するとともに、「新たな居住指標等検討調査」を参考にした。

図5-6-2. ストック型住宅評価表

大項目	中項目	小項目	評価事項	評点	評価方法
住宅の長寿命化(200年)	③ 価値の長寿命	③-1. 良好な使用状態(市場価値の特長)	計画的維持管理の実施 無理のない使用状態		修繕計画書が計画どおり実施され、補修後の問題が発生していない(評価3)。過去の補修履歴があり補修問題が発生していない(評価2)。漏水・雨漏り個所がある(評価0)。
		③-2. 文化的価値の発展性	設計図等の整備 価値の付加性		住まい方(住宅の機能と空間を主とした工夫がある(評価3)。)部屋の使用方法、ピアノや本棚など重量物の位置、住宅機器の配置などに無理がない(評価2)。 設計図書、維持管理要領書、保証書、補修履歴書類が整理されている(評価3)。大規模修繕等の重要書類が保存されている(評価2)。建設会社を確認できる(評価1)。
生活環境の特長性	④ 資源エネルギーの特長	④-1. 省資源・リサイクル仕様	デザインの持続性 設計の普遍性		長期間大切に使用され、使い込みにより素材の価値が付け加えられ年輪が感じられる(評価3)。全体として使い込みにより価値が付け加えられる素材が使用されている(評価2)。使用材料の特性、住宅の機能、周辺環境にあった優れたデザインである(評価3)。周辺の街並みに馴染み、良好なデザインである(評価2)。周辺の街並みに違和感を与えないデザインである(評価0)。
		④-2. 省エネルギー仕様	エコマテリアルの使用 地域素材の使用		住宅の規模、間取り、デザイン、価格が適偏性があり、かつ地域の居住者層とも合い、市場主が高いとされる(評価3)。
		④-3. 省エネルギー仕様	健康と環境に対するマイナス影響の少ない建材の使用		生産・使用・火災・廃棄の際に有害物質の出る建材を使用していない(評価3)。ホルムアルデヒド等使用・火災の際に有害物質の出る建材を使用していない(評価2)。
		④-4. 省エネルギー仕様	解体・再生利用を考えた工法 自然エネルギーの利用		地域で産する石材・木材・地域で生産される建材や住宅機器を生かしたデザイン、機能構成に優れた工夫が有る(評価3)。 建物全体がシステム化されかつ素材の質感を生かした仕上げが不要の構成となっておりユース率が高い(評価3)。分別解体が可能な工法を採用している(評価2)。
生活環境の特長性	④ 資源エネルギーの特長	④-5. 省エネルギー仕様	省エネ型の設備設計		太陽光・風力・水力など地域自然エネルギーを積極的に使用し、エネルギー負荷の軽減がはかっている(評価3)。
		④-6. 省エネルギー仕様	パッシブ室内環境設計		住宅の品質確保法の外壁遮音等級3、断熱等級4の性能がある(評価3)。屋根・外壁・床下に断熱材が敷かれている(評価1)。

参考資料・技術の詳細は「建築基準法」「住宅品質性能表示基準」に準拠するとともに、「新たな居住指標等検討調査」を参考にしました。

図5-6-3.ストック型住宅評価表

大項目	中項目	小項目	評価事項	評点	評価方法
生活環境の持続性	⑤自然共生環境への配慮	⑤-1. 自然環境への配慮	冬の北風や雪害、夏の高温多湿への対応、塩害の防止、塩害の防止、高低差の利便性の確保、排水の配慮		冬の北風や雪害、夏の高温多湿への対応、塩害の防止など地域の気候に配慮した工夫がみられる。敷地高低差を生かした形状をしている(評価3)。
		⑤-2. 自然共生生活の実現	日照・通風の配慮 有害物質の排出防止		雨水の自然流下、敷地内の排水がスムーズに行われ公共の排水路に接続され、地下の流水の経路と排水にも配慮がある(評価3)。 生活排水の処理、生活廃棄物の処理に少量化や自然還元に対する工夫がある(評価3)。 生活排水の処理、生活廃棄物の処理が適切に行われている(評価2)。
生活環境の持続性	⑥生活環境の持続性	⑥-1. 近隣への配慮と自立性	日照と通風に配慮した間取り、開口、デザイン 敷地外景観の活用、イクステリアと一体のデザイン 屋外緑化への配慮		好ましい、敷地外景観やイクステリアを取り入れた室内空間に工夫がある(評価3)。
		⑥-2. 周辺環境の安定性(地域としての市場価値)	近隣住宅からの自立性 近隣住宅からの自立性 プライバシーの確保		屋外緑化、屋上緑化、壁面緑化など敷地内緑化を積極的に行い、周辺の緑との連続性や屋外からの景観にも配慮している(評価3)。 屋外緑化、屋上緑化、壁面緑化など緑化を積極的に行っている(評価2)。 高さ・形状・材質・敷地境界のデザイン処理などに周囲との積極的な調和を図る工夫がある(評価3)。 アプローチ・出入口等が隣家から独立し日常生活が自立的に行え、かつ改築等も自立的に行うことが出来る(評価3)。 構造体等は隣家と共有しているが生活・改築の独自性は確保されている(評価3)。 外からのプライバシーの配慮、隣家に対するプライバシーの配慮に工夫がある(評価3)。
			地域一体の住宅地としての安定性、都市計画施設・大型開発計画の配慮、隣家に対するプライバシーの配慮		地域一体が住宅地として安定性があり、かつ都市計画施設・大型開発計画がない、住宅地としての環境は今後も続くと考えられる(評価3)。 周辺の土地利用から考え住宅としての継続的利用が困難である(評価0)。 生活利便施設・公共施設が揃っている、交通アクセスが良い(公共交通機関から1.5km以内)(評価3)。 市街地から1.5km以上孤立している(評価0)。
			地域条件から見た持続性 地域の生活利便性		住宅地として好ましいイメージや履歴がある(評価3)。 住宅地として好ましいイメージや履歴が形成される可能性がある(評価2)。 住宅地として好ましいイメージや履歴が損なわれる可能性がある(評価1)。

参考資料：技術の詳細は「建築基準法」「住宅品質性能表示基準」に準拠するとともに、「新たな居住指標等検討調査」を参考にした。

図5-7 現地調査用紙

住宅名:

評価者:

大項目	中項目	小項目	評価事項	採点とコメント	
住宅の長寿命化 (200年)	物理的な長寿命	- 1. 適切な長寿命仕様	主要構造部の高耐久化	基礎・土台・柱・梁 200年の耐久性	
			適切な部位別の耐久性	屋根・外壁 60年の耐久性	
			改装・改修への対応性	敷地と建物の関係にゆとりがあるか / 接合部の構造が適切か	
		- 2. 安全・安心の確保	安全な敷地条件	地震や風水害、地すべりに対し安全か	
			災害に対する安全性	地震・台風・火災に対し安全な設計か、施工業者の能力・施工品質は	
			腐朽・劣化に対する対策	保証制度の適用状況、シロアリ・水湿気の侵入対策、床下点検の容易	
	フレキシビリティ	- 1. 機能更新への配慮	間取り変更への対応	柱・梁・体力壁の配置に将来の間取り変更が考慮されているか	
			設備配管・機器の更新性	配管の点検維持の空間があるか、機器のスペースにゆとりがあるか	
			維持管理の容易性	特殊な部材・部品の使用の排除、	
		- 2. ゆとりの空間とデザイン	敷地規模と配置の適正さ	建築面積の2倍以上の面積、屋外空間の有効利用を考えた合理的な	
			建築規模・空間の適正さ	延べ床面積 120㎡ ~ 150㎡、天井高 3mが可能か	
			ユニバーサルデザインの採用	玄関・廊下・浴室・便所等が老人子供に配慮されているか	
	価値の持続	- 1. 良好な使用状態 (市場価値の持続)	計画的維持管理の実施	修繕計画の有無および実施状況、漏水・雨漏りの有無と対策	
			無理のない使用状態	設計意図に合った住まい方をしているか、空間の利用に工夫が見られ	
			設計図等の整備	設計図・住宅性能評価書・増改築関係書類の保存	
		- 2. 文化的価値の発展性	価値の付加性	建材の素材を活かしたデザイン、環境を生かした暮らし方をしているか	
			デザインの持続性	陳腐化しにくいデザイン・間取り・周辺環境にふさわしい家格	
			設計の普遍性	周辺の居住者層にあった市場性のある間取り、外観をしているか	

採点基準： (3点) 大変優れている、 (2点) 優れている、 (1点) 普通。

× (0点) 劣っている

生活環境の持続性	資源エネルギーの持続	- 1. 省資源・リサイクル仕様	エコマテリアルの使用	健康と環境に対するマイナス影響の少ない建材の使用	
			地域素材の使用	地域で産する石材・木材・地域で生産される建材や住宅機器の使用	
			解体・再生利用を考えた工法	分解・分別解体の容易性、手壊しの可能性、同一素材の計画的使用	
		- 2. 省エネルギー仕様	自然エネルギーの利用	太陽光・風力・水力など地域自然エネルギーの利用	
			省エネ型の設備設計	省エネ機器の採用、室内環境コントロール、	
			パッシブ室内環境設計	住宅内発生エネルギーの活用、高断熱・高遮音性	
	自然共生環境への配慮	- 1. 自然環境への配慮	気候・地形に合ったデザイン性	冬の北風や雪害、夏の高温多湿への対応、塩害の防止、敷地高低差	
			流水環境への配慮	地表および地下の流水の経路と水質への配慮	
			有害物質の排出防止	生活排水処理、生活廃棄物処理	
		- 2. 自然共生生活の実現	日照・通風の配慮	日照と通風に配慮した間取り、開口、デザイン	
			屋外景観を取り入れた設計	敷地外景観の活用、イクステリアと一体のデザイン	
			周辺緑化への配慮	屋外緑化、屋上緑化、壁面緑化、周辺の緑との連続性	
	生活環境の持続	- 1. 近隣への配慮と自立性	街並みに調和した外観	高さ・形状・材質・敷地境界のデザイン処理の周囲との調和、	
			近隣住宅からの自立性	生活面の自立性(アプローチ・出入口)、建築構造の自立性、	
			プライバシーの確保	外からのプライバシーの配慮、隣家に対するプライバシーの配慮	
		- 2. 周辺環境の安定性(地域としての市場価値)	地域条件から見た持続性	地域一体の住宅地としての安定性、都市計画施設・大型開発計画の	
			地域の生活利便性	生活利便施設・公共施設が整っている、交通アクセスが良い	
			地域環境の品位・風格	住宅地としてのイメージ・履歴	

採点基準： (3点) 大変優れている、 (2点) 優れている、 (1点) 普通。
 × (0点) 劣っている

6．ストック型住宅の試設計例と試行評価

作成した評価システムを検証するとともに、ストック型住宅を北九州市民に広くその良さを理解してもらうために、ストック型住宅の試設計とストック型社会システムコンテストを実施し、第23回西日本トータルリビングショー（西日本展示場 2004年3月18日～21日開催）の特別企画「ストック型住宅コーナー」にそのパネルを展示し表彰式を行った。

6.1．ストック型住宅の試設計例

本評価システムの評価項目を基に、ストック型住宅の構成とその効果を分かりやすく市民に知ってもらうために、九州職業能力開発大学校応用課程住居・建築系の学生によって住宅の試設計を行った（指導：岩下陽市教授）。西日本トータルリビングショーストック型住宅コーナーにその模型と共に展示した。（図6-1～4「ストック型住宅の設計事例」を参照）

6.2．北九州ストック型社会システムコンテスト（第1回戸建て住宅）

研究開発の成果を検証し、ストック型住宅の普及を図るために、北九州青年会議所とエコエコ研究会の協力を得て、その主催で「北九州ストック型社会システムコンテスト（第1回戸建て住宅）」を行った。

コンテストの概要は以下の通りであり、リビングショーでの展示パネルは図6-5～10である。西日本トータルリビングショーでの展示及び表彰式の写真を写真1～4に示す。

6.2.1．ストック型住宅コンテストの趣旨

わが国の建物の寿命は、欧州などに比べて短く、建物の建築～廃棄に伴って、資源の消費や環境への負荷を及ぼしている。さらには、各世代が負担する住宅関連支出等も大きく、われわれの生活を圧迫している。

資源・環境問題を解決し、真に豊かな生活を実現するためには、長く使える建物を建てること、さまざまな工夫により建物を長く使うことが重要と考え、そうしたストック型住宅の普及促進を図るため、北九州市内にあるストック型住宅のコンテストを開催した。

6.2.2．ストック型住宅選定の視点

これまで長年使用してきた、あるいは今後100年は持つだろうと言った類の長寿命型住宅で、堅牢さ、デザインの美しさ、今後も私たちの街で伝えていきたい家屋といった視点からみて良好な住宅ストックにふさわしい建物を表彰する。

事 例

- ・ 100年前に建てた建物なのに、今でも住宅として使用している建物
- ・ 長く使うためにユニークな工夫をしている建物
- ・ その他資源の節約や環境保全に役立つ建物など

文化財的な建物ではなく、現に住宅として十分機能しているものを対象とする。

6.2.3. スケジュール

公募期間：2004年1月10日から2月15日まで

6.2.4. 選考経過

平澤冷東京大学名誉教授を審査委員長に6名からなる審査員を選定し、2月19日に33の応募建物の中から本研究開発で作成した評価表の中項目評価を使った書類審査により5点を選定し、これについて3月4日に評価表を持って現地調査とヒアリングを行った。評価の結果を集計し、図8の「ストック型住宅評価項目のレーダーチャート」を作成し、それを元に3月13日に審査員で討議を行い、その後各自の総合評価による最優秀該当を1件ずつ挙げその集計により最優秀を選定し、2004年3月18日西日本トータルリビングショーの会場にて表彰式を行った。(写真参照)

最優秀住宅及び優秀住宅の一覧は以下の通りであるが、その詳細は図6-5-10を参照。

名称	DA邸	IK邸	OO邸	MU邸	M邸
場所	小倉北区	小倉北区	小倉北区	八幡西区	若松区
構造	木造一部2階建て	コンクリート造2階建て	木造平屋建て	木造一部2階建て	鉄骨造2階建て
受賞理由	閑静な住宅地に建つ和風住宅で、ほとんど釘を使用していない数奇屋造りの座敷は20年経過しても老朽化せず、落ち着いた風格を見せている。	見晴らしの良い高台に建つ近代建築で、単純でフレキシブルな空間と堅牢な構造体で構成されており、時代の変化により大胆な改造にも対応できる。	昭和48年に建てられた住宅の外装をレンガ壁でリフォームした建物。古い木造にレンガの重量を負担させない2重壁構造を採用したことにより、遮音性や断熱性も高まった。	築122年になる住宅で、伝統的民家構造の雰囲気を残しながら快適な生活が出来るように改築した。これからも100年以上使用できるような基礎部分を改修している。	多世代の使用に耐える長寿命の住宅を造るため重量鉄骨を使用し、将来の間取り変更にも対応可能なよう大架構を採用している。
評価(レーダーチャート)					

7. まとめ

7.1. 考察

本報告書は「長寿命型社会システムの評価格付け法の構築」に関する研究開発活動の初年度の成果をまとめたもので、戸建て住宅に関する評価システムの構築とその試行評価を行ったが、ストック型住宅コンテストの結果は、各評価者の評価内容が総体として近似し、またその結果を元に作成したレーダーチャートも特性が分かり易く、これを用いた最優秀賞の審査過程での合意形成、優秀作品のプレゼンテーションも受賞者や来場者に分かりやすく各住宅の特性を理解することができるかと好評であり、評価システムの有効性が確認された。

また、ストック型住宅コンテストも主催者である北九州青年会議所と市民の好評を得ることができた。合わせて西日本トータルリビングショーに今年から設けられた「ストック型住宅コーナー」とともに市民及び住宅産業関係者のストック型住宅への関心を高めることができ、ストック型住宅の普及という点で効果があったと考えられる。

ただし、今回の評価システムはストック型社会システムという視点からみた住宅の特性を明確にする上では有効であるが、一般的な住宅の格付けという点では各項目のウエイト付けによるストック型住宅の基準の明確化という課題も残されており、今後の検討課題である。

7.2. 研究成果の整理

以上の研究活動の結果、本年度の成果として以下のことがあげられる。

評価システムの構築

図1に示す長寿命型社会システムの評価格付けの対象を明らかにした。

図2～6に示すストック型住宅の位置付け及び特性を明らかにした。

図7～9に示すストック型住宅評価表や評価結果の判定表などからなる評価システムの開発を達成した。

ストック型住宅のモデル設計を行いストック型住宅の構成技術の具体例を提示した。

研究開発成果の適用・普及

ストック型社会システムコンテスト(戸建て住宅)を開催し、市民へのストック型社会システムの啓蒙と評価システムの普及に寄与した。

7.3. 参考ワーキンググループ開催記録

第1回 8月9日 13:30～16:30

1. 「長寿命型社会システムの評価・格付け方の構築」の企画内容の説明
2. ストック型社会の考え方と評価上の主要検討項目
3. 本年度の検討事項と作業スケジュールの検討

第2回 8月28日 18:30～21:00

1. 評価システムの構造について
2. 長寿命ストック型社会システムの評価手法の構築について
3. 評価システムの収集事例の紹介

第3回 9月19日 18:30～21:00

1. ストック型住宅に関する建築学会等の関連資料の説明
2. ストック型住宅の評価項目の洗い出し討議

第4回 10月1日 18:30～21:00

1. KJ法による一次評価表の説明と討議
2. 住宅の居住指標等に関する海外基準と日本の流れ

第5回 10月21日 18:30～21:00

1. 評価項目、評価軸の考え方
2. 評価項目の展開とツリー図の作成

第6回 11月15日 17:00～20:00

1. 経済面から見たストック型住宅の評価項目
2. 現地視察の関する事前説明
3. ストック型住宅コンテストに関する打ち合わせ

第7回 11月29日 13:30～18:00

1. 現地調査（添付資料「戸建住宅開発視察概要」参照）
2. ストック型住宅コンテスト応募要綱の検討

第8回 12月11日 18:00～21:00

1. 2003年度ストック型住宅評価システムの構成検討
2. ストック型住宅コンテスト応募要綱の検討

第9回 1月10日 17:00～20:00

1. 報告書の構成と分担の検討
2. ストック型住宅コンテスト応募要綱とコンテストの準備について

第10回 2月2日 18:00～21:00

1. 長寿命型住宅に関する技術の整理
2. スtock型住宅コンテストの準備調整

第11回 2月19日 14:00～17:00

1. Stock型住宅の評価項目の検討
2. Stock型住宅コンテストの応募書類の一次審査
3. 西日本リビングショーにおける提示内容の検討

第12回 3月4日 9:00～18:00

1. Stock型住宅コンテスト入選住宅の現地調査

第13回 3月13日 16:00～18:00

1. Stock型住宅コンテスト最優秀賞の審査
2. 西日本リビングショーにおける提示内容の検討

第14回 3月18日 11:00～12:00

1. Stock型住宅コンテストの表彰式

第15回 3月29日 14:00～18:00

1. Stock型社会システム報告書のまとめ

図 6 - 1 ストック型住宅の試設計例 その 1

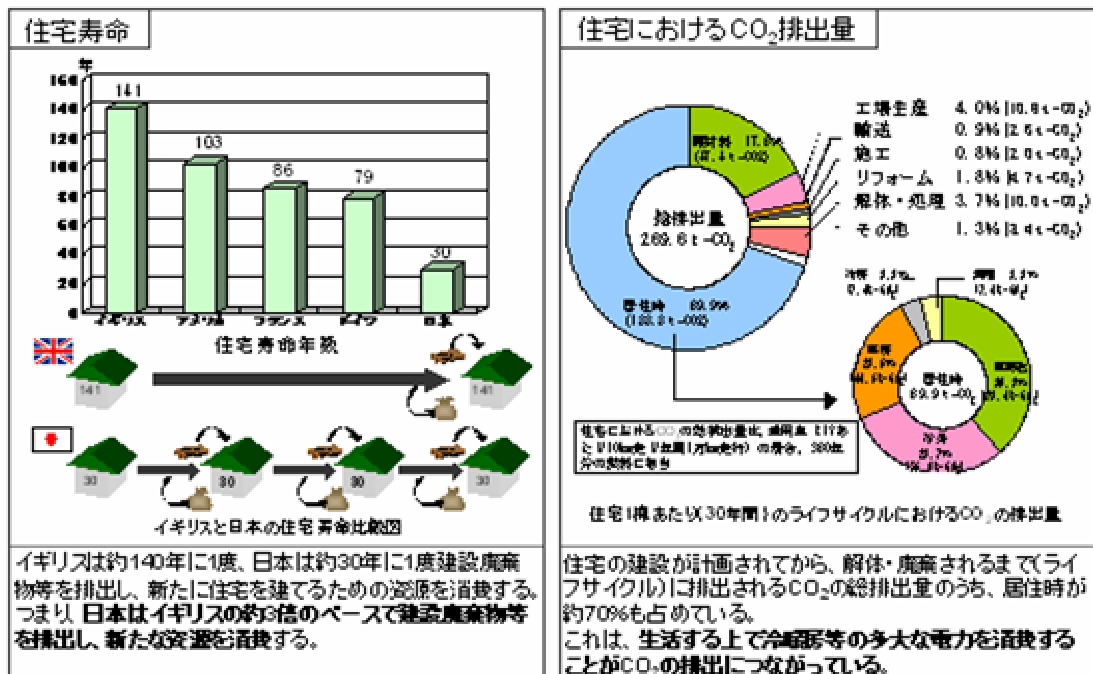
1. 地球環境と建築生産の関わり

地球環境は、温暖化・森林破壊・化石燃料の枯渇などさまざまな問題を抱えています。この地球環境に負荷を与えているのは、経済活動です。このままでは、地球は崩壊し生物を養えなくなります。建築生産は地球環境負荷に大きく加担している活動の1つです。この建築生産を見直さなければなりません。

※建築生産とは、企画設計・施工・(居住)・リフォーム・解体廃棄の一連の流れを示すこととする。

建築生産の現状 (20世紀型建築生産)

建築生産は、地球環境に廃棄物・CO₂の排出、資源の枯渇等の負荷を掛け続けています。



今後の建築生産 (21世紀型建築生産)

これからは、循環型・サステナブル(持続可能)・環境配慮に基づいた建築生産に切り替えていかねばなりません。

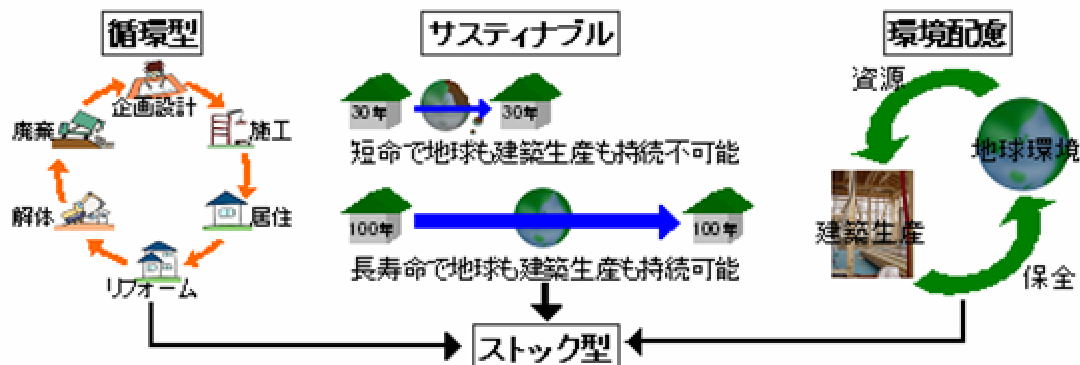


図 6 - 2 ストック型住宅の試設計例 その 2

2. ストック型社会・ストック型住宅

循環型・環境配慮の欠けている社会は持続可能(サステナブル)ではなく、このままの状態では次の世代の人々に残すものはありません。ストック型社会に転換することで、次の世代の人々の生存を保障することが可能になります。

ストック型社会

ストック型社会とは、インフラ等を長寿命化し何世代もの人々が使用できるようにし、生活・経済・環境の根源からの問題解決を目指すものです。



ストック型住宅

住宅はストック型に移行することで、次の世代の人々へ財産や健康な地球環境を残すことができます。

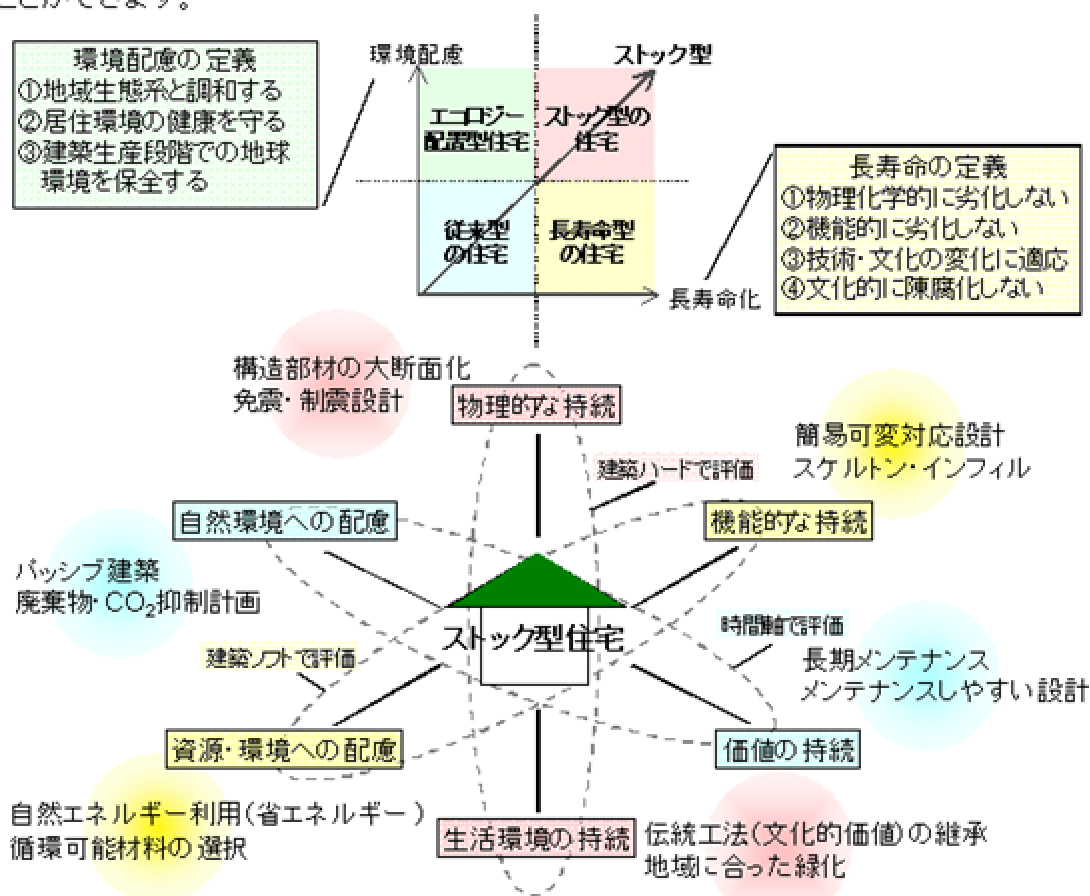


図 6 - 3 ストック型住宅の試計設例 その3

3. ストック型住宅 提案例

今後の住宅の機能は、人が快適に生活するだけでなく、地球環境に負荷をかけない機能も必要です。住宅を長寿命化することにより廃棄物やCO₂の排出量を抑制し、住宅自体で温熱環境を調節して省エネルギー化を図るような、パッシブな手法を用いた住宅にしていかなければなりません。また、人と地球の健康を守る材料の選択も重要です。

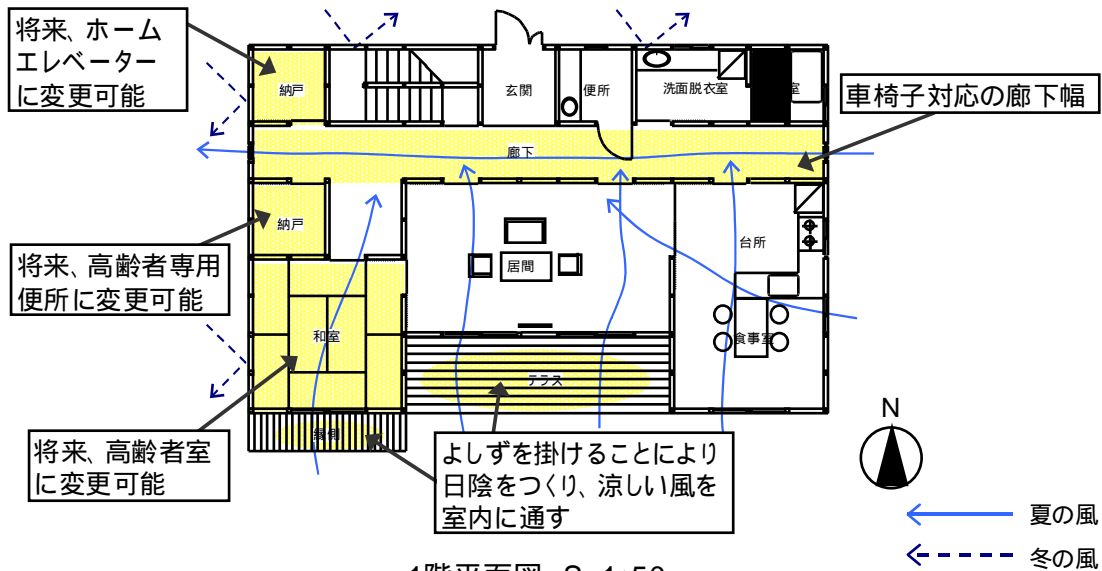
平面PLAN

設計概要

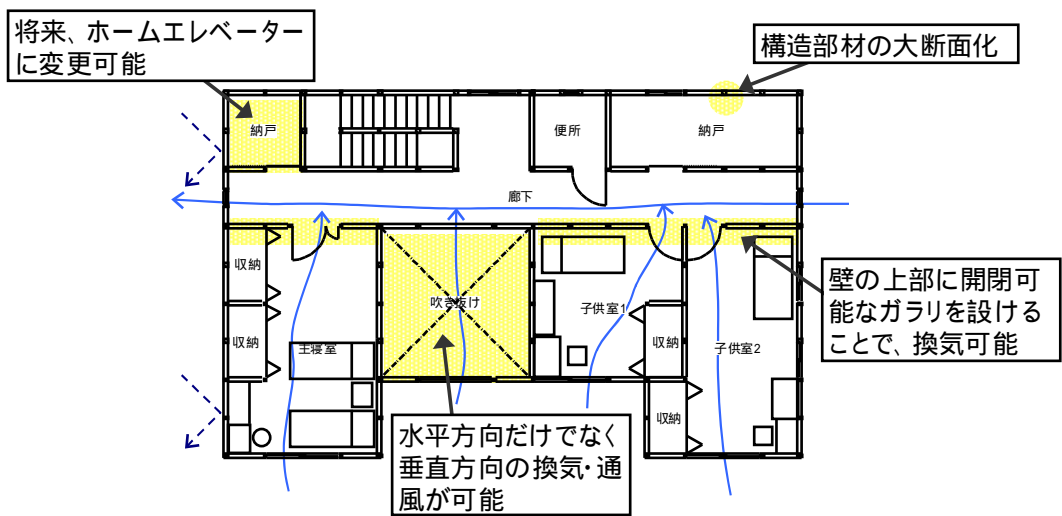
構造:木造2階建て
建築面積:118.00m²

家族構成:夫婦+子2人
延べ面積:222.75m²

敷地面積:423.00m²



1階平面図 S=1:50



2階平面図 S=1:50

図 6 - 4 ストック型住宅の試設計例 その 4

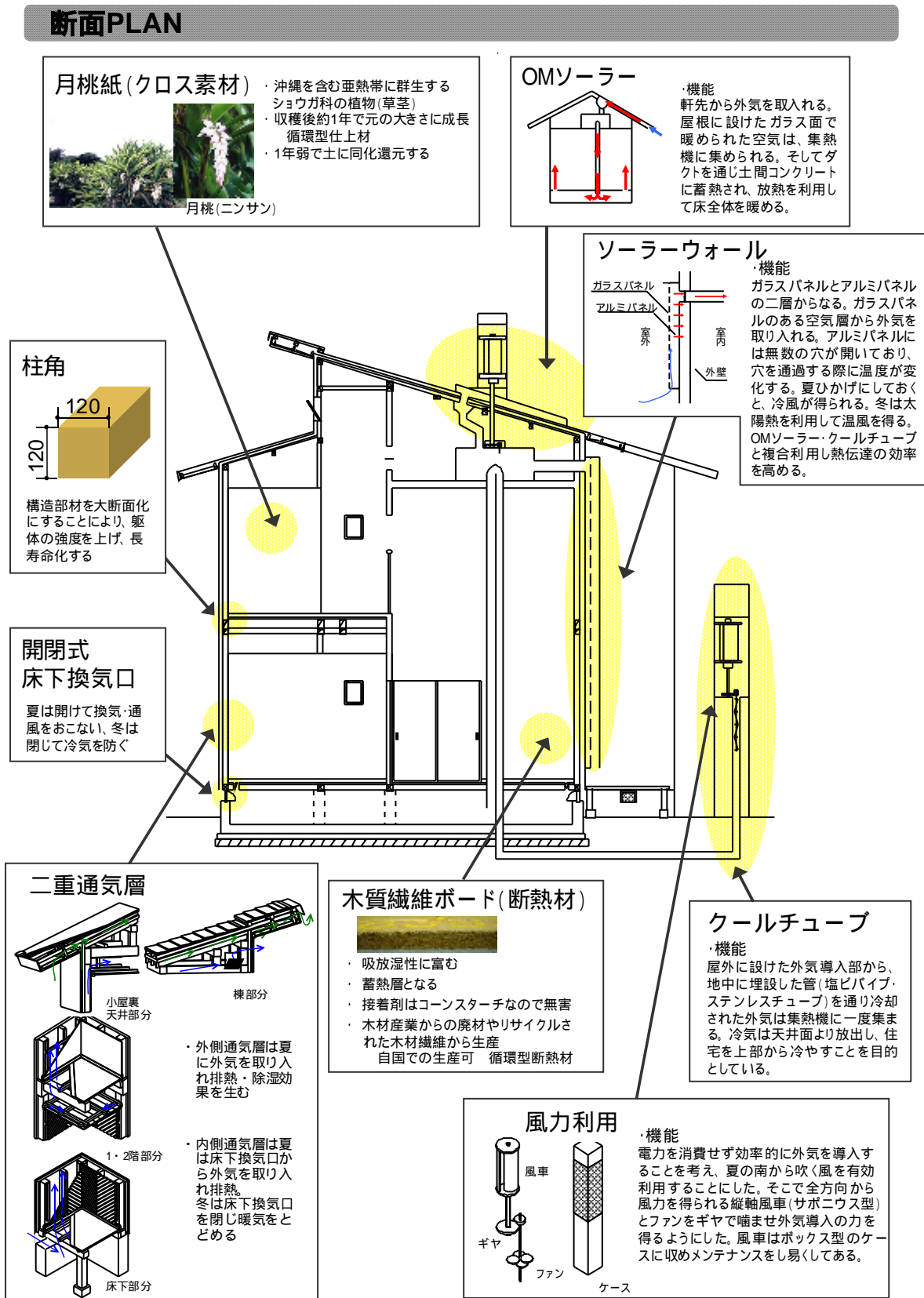


図 6 - 5 リビングショー展示パネル

第1回北九州市ストック型建築物コンテスト

ストック型住宅は資源・環境問題を解決し、真に豊かな生活を実現するために長く使える住宅であり、その評価は環境への配慮と建物としての長寿命化です。

住宅が長く使われるためには、建物として長持ちし、地震等の災害に対する安全性はもちろんですが、子供の成長や生活スタイルの変化や、住宅機器の取替えが可能で世代を超えて快適な生活を継続できる必要があります。

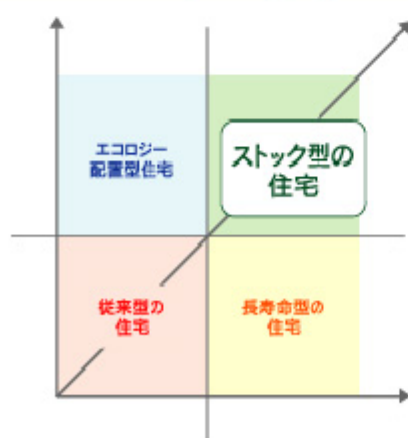
また、経済的価値も持続し、長く使われることよりさらに価値が高まるような工夫も必要です。

さらに、環境にやさしい住宅であるためには省資源・省エネルギーの工夫や地域の自然環境に配慮したデザイン、街並みに配慮した外観やプライバシーの確保など周辺環境との調和も必要になります。

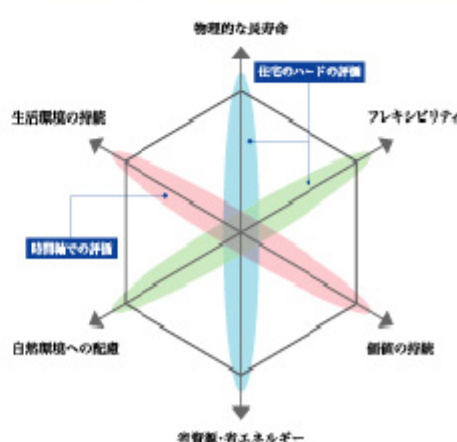
評価のPoint

- | | |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <p>1 物理的な長寿命
基礎・土台・柱が長く持つ、災害に対し安全。</p> | <p>4 省資源・省エネルギー
環境に優しい素材と設備の使用。</p> |
| <p>2 フレキシビリティがある
改装への配慮、ゆとりのある空間。</p> | <p>5 自然環境の配慮
自然に配慮した設計と生活。</p> |
| <p>3 価値の持続
使用状態が良い、文化的な価値がある。</p> | <p>6 生活環境の持続
近隣への配慮、地域の安定性。</p> |

ストック型住宅の位置付け



6つの評価軸によるレーダーチャート



評価手法開発

九州国際大学次世代システム研究会評価ワーキンググループ
(本手法は、北九州市環境局未来技術開発助成をうけて開発したものである)

図 6 - 6 リビングショー - 展示パネル

ストック型建築物



外観



玄関ホール



2階リビング内観




出品者Data


所有者	I K
所在地	小倉北区
構造	コンクリート造2階建て
受賞理由	見晴らしの良い高台に建つ近代建築で、 単純でフレキシブルな空間と堅牢な構造体で構成されており、 時代の変化により大胆な改造にも対応できる。

図 6 - 7 リビングショー展示パネル

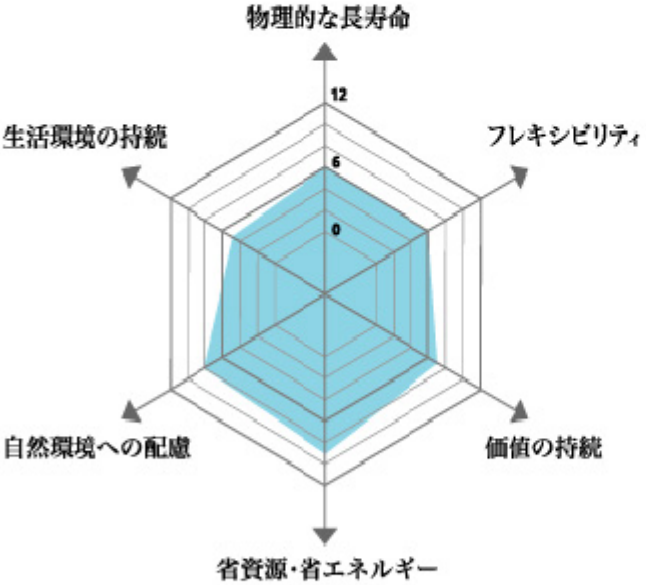
ストック型建築物




レンガで改装した外観



リサイクル耐火煉瓦を使用した庭





宅地造成と一体になった建築

出品者Data

所有者	〇〇
所在地	小倉北区
構造	木造平屋建て
受賞理由	昭和48年に建てられた住宅の外装をレンガ壁でリフォームした建物。古い木造にレンガの重量を負担させない2重壁構造を採用したことにより、遮音性や断熱性も高まった。

図 6 - 8 リビングショー展示パネル

ストック型建築物



外観



数奇屋風座敷



座敷内観



物理的な長寿命

生活環境の持続

フレキシビリティ

自然環境への配慮

価値の持続


省資源・省エネルギー

出品者Data

所有者	D A
所在地	小倉北区
構造	木造一部2階建て
受賞理由	閑静な住宅地に建つ和風住宅で、ほとんど釘を使用していない数奇屋造りの座敷は20年経過しても老朽化せず、落ち着いた風格を見せている。

図 6 - 9 リビングショー - 展示パネル

ストック型建築物



外観



土間を利用した玄関脇の茶の間





玄関ホール

出品者Data

所有者	M U
所在地	八幡西区
構造	木造一部2階建て
受賞理由	築122年になる住宅で、伝統的民家構造の雰囲気を残しながら快適な生活が出来るように改築した。 これからも100年以上使用できるよう基礎部分を改修している。

図 6 - 1 0 リビングショー展示パネル

スtock型建築物



外観



重量鉄骨を使用した外階段



物理的な長寿命
生活環境の持続
フレキシビリティ
自然環境への配慮
価値の持続
省資源・省エネルギー



和室に現れた柱型

出品者Data

所有者	M I
所在地	若松区
構造	鉄骨造2階建て
受賞理由	多世代の使用に耐える長寿命の住宅を造るため 重量鉄骨を使用し、2世代での使用を考え上下階を完全に分離し、 室内はバリアフリーにしている。

写真1
西日本トータルリビングショー会場におけるストック型住宅展示風景
(2004年
3月18日～21日)



写真2
西日本トータルリビングショー会場ストック型住宅コンテスト入賞住宅展示風景



写真3
ストック型住宅
コンテスト表彰式
(2004年3月18日
11:00より)



ストック型社会システム評価ワーキンググループメンバー（順不同）

阿比留 依子 株式会社宣研 代表取締役社長

○五十嵐 健 九州国際大学次世代システム研究所 主任研究員

岩下 陽市 九州職業能力開発大学校
応用課程建築施工システム技術科 教授

大石 泰敬 北九州市建築都市局 住環境整備部 住環境整備課長

岡本 久人 九州国際大学次世代システム研究所 所長

清永 定光 株式会社松尾設計 取締役

是永 逸夫 是永技術士・労働安全コンサル事務所

坂本 圭 株式会社平成総合鑑定所福岡 代表取締役

神力 潔司 九州国際大学次世代システム研究所 課長

濱田 時栄 社団法人北九州青年会議所 2003年度理事長

平山 敏史 社団法人北九州青年会議所 2004年度理事長

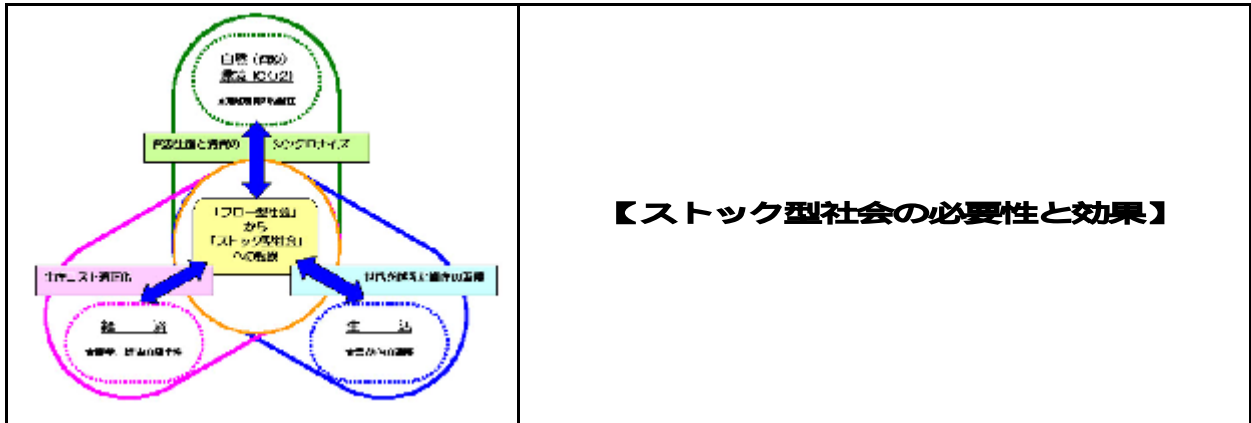
福山 岳彦 株式会社福山組 代表取締役

藤田 淳一 社団法人北九州青年会議所 2004年度常務理事

水口 政義 新日本製鐵株式会社 八幡製鐵所総務部
開発企画グループ部長代理

印 次世代システム研究会技術部会 部会長
○印 事務局

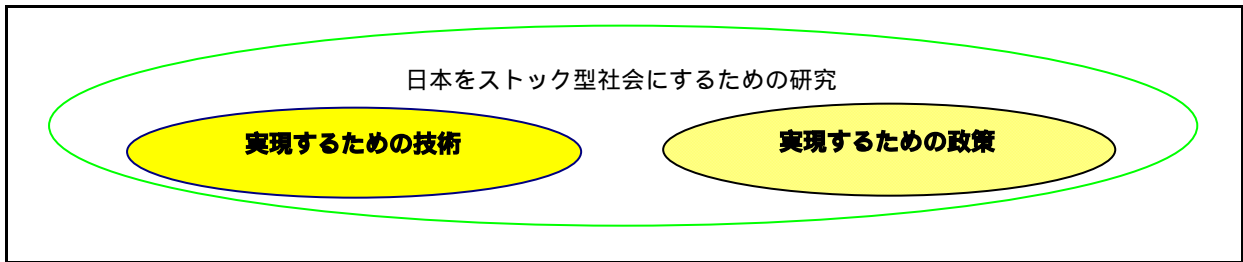
・ストック型社会形成に関する論文



【ストック型社会の必要性と効果】

ストック型社会
長寿命化

【具現化・転換のためのテーマ】



技術システム編

研究・検討領域					
長寿命型インフラ	素材	組合せ技術	長寿命型建築物	資源自律型地域圏設計ルール	資源循環
	建築構造		長寿命型		
	土木構造				
	流通基盤	複合基盤 (道路・交通・情報・ライフライン等施設)			
	ライフライン	長寿命型産業基盤			
	自然共生・生物回廊の保全		再生保存則		
食糧	農業・畜産基盤の保全		資源循環		
	水産基盤の再生・保全				
森林資源基盤の長期的保全					
統合理論 (工学・自然科学・社会科学)					

社会システム編

研究・検討領域	
ストック型・長寿命型社会 転換対応	税制・法制
	長期金融制度
	各種社会制度
	中長期地価政策
	新産業連関予測・評価・対応
	新産業構造転換政策
	各種標準・指標
	長寿命型 / 新国土政策
	現状対応街づくり
	長寿命型実験都市の試行
	各種評価指標
	世論形成
	ストック型社会転換政策
	食糧・森林資源自律政策
	統合理論 (社会科学：他科学)

樹脂含浸木材の屋外耐久性

脇坂政幸（福岡県工業技術センターインテリア研究所 専門研究員）

松山拓郎（福岡県工業技術センターインテリア研究所 所長）

内倉清隆（九州木材工業株式会社 製造本部 研究開発係長）

樋口光夫（九州大学 名誉教授）

はじめに

平成 14 年度の林業白書によると，平成 13 年の木造住宅新設着工数は 52 万戸に減少したが，一戸建て住宅の木造率は 82% であり、国民の木造志向は依然高いことが判る。一方，平成 12 年度に国土交通省により「住宅の品質確保の促進等に関する法律（品確法）」が施行され，住宅施工業者は求めに応じて性能の表示をしなければならない。具体的には，住宅の“構造の安定に寄与すること”，“劣化の軽減に関すること”，“空気環境に関すること”など，9 項目として示されている。特に屋外における利用を対象とした場合，木質系材料についてはこれを踏まえて長期に亘り使用できる製品が求められることになる。

一般に住宅，建築物を構成する主要な材料には，金属，プラスチック，コンクリート及び木材等が挙げられるが，木材以外は工業材料としての安定性が特徴である。一方，木材は生物由来の材料であるため，微生物による腐朽や特定の昆虫による食害を受けそれぞれの栄養源とされる。また，乾燥による割れが生じた場合には，その部分から腐朽菌が侵入し，さらに早いスパンで分解劣化が進行する。そこで我々は，新規に開発したメチロール化フェノール（フェノール樹脂の縮合前単体）を木材に注入し，熱硬化させることにより寸法変化（材料の割れ）がなく，耐腐朽性，及び防蟻性を持った材料の開発を試み，屋外用住宅建築部材として長期に利用可能な製品の開発を行っているものである。

木材の保存処理

前述のように木材は素材のままを用いた場合，早期の劣化は免れない。そこで，木材の耐用年数の延長を図るため，原始的な無機水溶性薬剤が約 300 年前に見いだされた。その後工業的な無機水溶性薬剤の研究が 1900 年から精力的に行われ，同時にクレオソートに代表される油性薬剤や有機系薬剤についても開発が行われた¹⁾。しかし，利便性や使用後の処理剤の環境への負荷等を考慮し，それまで最も保存効果が高いと言われていた CCA（クロム，銅，ヒ素系化合物）なども使用禁止の対象になり，現在用いられているような水溶性薬剤（銅・アゾール化合物系，銅アルキルアンモニウム系など）が，主流の薬剤として定着している。しかしながら，水溶性薬剤は木材に注入し施工した後に乾燥による干割れが生じやすいことから，長期延命のための工夫が期待される。

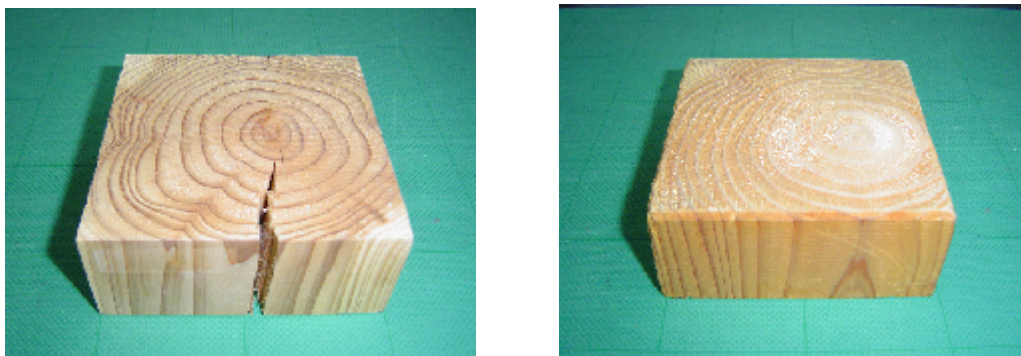
新規メチロール化フェノール

当該化合物メチロール化フェノール（以降 MP と称す）は九州大学名誉教授で

ある樋口教授により開発されたもので，その特徴にはこれまでにない有用な機能を付与するものがある。その一つに，従来のフェノール樹脂の縮合前単体に比べて分子量が小さいため，木材の細胞に浸透しやすいことが挙げられる。従って，熱硬化させると細胞が均質に固定化されるため材料にひずみが生じない，即ち亀裂が生じないのである。また，色相が透明に近いため注入硬化した木材の彩色が可能であること。さらに，MP が硬化してしまえば無毒性であることが挙げられる。

木材の寸法安定化効果

実際に MP を注入した木材について，処理の有無による効果を調べてみた。よく，公園の施設等の床に多く用いられている木製のブロック（スギ）を対象に，MP 注入処理を行い未処理材との比較を行った結果を図 - 1 に示す。



スギ素材

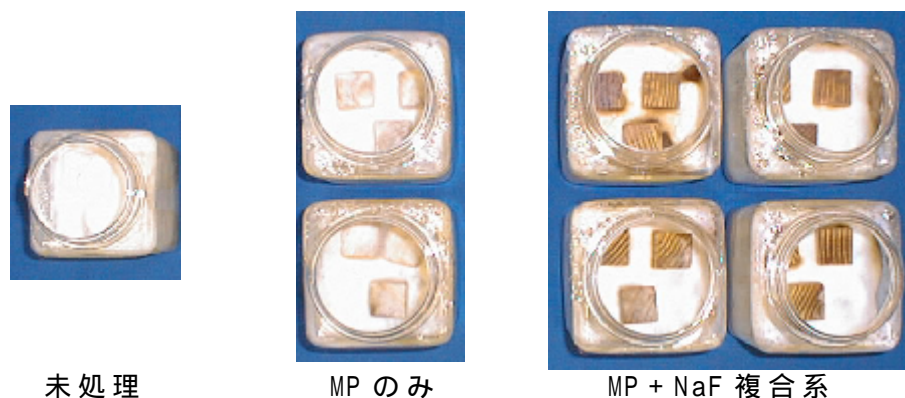
注入処理材

図 - 1 床ブロック

これより明らかに MP 注入処理による効果，優位性があることがわかる。通常このまま用いた場合，素材は亀裂部より腐朽菌が内部に侵入して腐朽され，構造上必要な強度や機能を失っていく。一方，注入処理材では寸法安定性が良いため亀裂発生に伴う影響を考慮せずに使用することができる。

腐朽劣化の抑制

屋外において使用する木材は，腐朽菌の着床具合で腐朽の進行が大きく変わってくる。



未処理

MP のみ

MP + NaF 複合系

図 - 2 オオウズラタケによる強制腐朽試験

材料表面の景観を考えた場合，カビも同様に材料の表面被覆の容易さの違いにより，材料自身の色が変わる。これらについては，可能な限り寄せ付けないことにこしたことはない。いま，一つの手法として，人の生活習慣（歯磨き）の中で使用されているペーストに含まれる無機化合物の一つである NaF（フッ化ソーダ）を MP に分散させ，木材に注入することによる菌類の防御能について検討した結果を図 - 2 に示す。図 - 2 は強制腐朽試験開始後 1 ヶ月の状況である。未処理材料は菌糸に完全に覆われているなか，MP 処理はわずかに覆われ MP+NaF 複合系では全く被覆されておらず，施工初期における菌類の忌避性を示すことがうかがえる。このように，菌類を寄せ付けず製品の美観と寿命延長能を付与可能であることがこれからわかる。

防蟻性能

木材は昆虫の栄養源にされ食害劣化することは冒頭で述べたが，特に屋外で使用する上で考慮しなければならないのは，材料そのものの構造強度を著しく損なわせるシロアリへの対策である。ここでも前述と同様に MP を注入した材料について効果を検証した結果を示す。

評価

一般に防蟻試験は木材保存協会規格の塗布・吹付け・浸せき処理用木材防蟻剤の防蟻効力試験法(2)野外試験法に準拠して行う。当所が今回行った例として，原材料及び試験材作製条件は次の通りである。含浸用樹脂は 10%濃度の MP を用い，被含浸用材料はスギの木杭 No.2（30×30×350mm），及びスギ木杭 No.3（30×30×350mm）を用いた。なお，No.2 は年輪の幅が密，No.3 は年輪幅が粗な材料である。試験地は沖縄県国頭村で行っており，その理由としては温暖なためシロアリの活動が非常に活発で，材料にとっては過酷な環境でテストを行えるからである。試験材料の作製条件は表 - 1 のとおりとした。なお，ホットプレス装置による木材表面の熱圧処理を "HP 処理" と表記する。

表 - 1 耐蟻試験材作製条件

Sample	注入剤種類	硬化処理	杭 No
-2	MP のみ	熱風硬化	2
-3	MP のみ	熱風硬化	3
-2	MP + NaF	熱風硬化	2
-3	MP + NaF	熱風硬化	3
-2	MP のみ	HP 処理 + 熱風硬化	2
-3	MP のみ	HP 処理 + 熱風硬化	3
-2	MP + NaF	HP 処理 + 熱風硬化	2
-3	MP + NaF	HP 処理 + 熱風硬化	3

(MP=メチル化フェノール；N.V.10wt%，NaF；0.1mol/l)

半数の試験片については、ホットプレスを用いて材料表面を熱圧硬化し、残り半数は熱風乾燥処理のみにより、140 ×6Hr で硬化し、比較用試料とした。表 - 1 にて作製した木杭は地上部 5cm を残してイエシロアリの生息地に埋設する。試験体周囲には対象材として（スギ Cont.）を埋設する。そしてこれらを放置し一定期間毎に状況を確認するものである。

耐蟻試験の結果について

イエシロアリによるスギ木杭の被害状況は写真に示すとおりである。



PFのみ-熱風 -2 地下部



PFのみ-熱風 -3 地下部



+NaF0.1-熱風 -2 地下部



+NaF0.1-熱風 -3 地下部



PFのみ-プレス -2 地下部



PFのみ-プレス -3 地下部



+NaF0.1-プレス -2 地下部

+NaF0.1-プレス -3 地下部

図 - 1 シロアリによる食害試験結果

(:MP 注入試験片, 他は未処理スギ材の Cont.)

図 - 1 については表 - 2 の指標²⁾を用い食害状況を数値化し, 表 - 3 はその結果を示したものである。

表 - 2 目視による評価点

被害度	被害の状況
0	健全
1	部分的に軽度(表層付近で)の食害
2	全面的に軽度(表層付近で)の食害
3	2の状態に加え,部分的に激しい(内部にまで進行した)食害
4	全面的に激しい食害
5	崩壊

表 - 3 処理工程と評価点の関係

注入処理	硬化工程	杭 No.	検体	Cont.
MPのみ	熱風硬化	No.2	0	3
		No.3	3	5
MP + NaF	熱風硬化	No.2	0	5
		No.3	1	3
MPのみ	熱プレス硬化	No.2	0	5
		No.3	0	4
MP + NaF	熱プレス硬化	No.2	0	4
		No.3	0	3

表 - 3 の結果から総合すると, 何も処理していない Cont. では材の内部にシロアリが侵入し崩壊に至るまでの被害が観察されている。一方, 樹脂注入処理材料はシロアリに対する防蟻能を示したが, 熱風のみでの硬化工程の検体の中でも, 特

に木材の年輪幅の大きなものは春材部面積が多いためか、本条件では材表面に食べかけて止めた痕跡があったため、MPを注入し熱硬化させても局所的に十分な硬さを付与できなかったようである。シロアリの食性としては柔らかい材料を好むため、年輪密度の粗い - No.3, - No.3 の検体が被害を受けたものと考えられる。一方、熱プレス硬化の検体は被害を受けないことが確認されている。即ちプレスによる春材部の圧密化により、非常に低質な材料であってもシロアリに対する効果的な硬さを付与できると考えられる。また、シロアリは器官内に共生する原生生物によってセルロースを消化するが³⁾、MPを注入硬化した木材は消化不可能な形態の材料に変化しているため、シロアリのエサと成り得ず忌避されたのではないかと考えられる。

まとめ

今回の結果から木材を長期にわたって使用するにあたり、木材に対する耐久性付与の方法の一つに、MPを注入した材料の表面を熱圧密処理することが有効であることがいえる。住宅をより長く使用していくためには、屋外において木材が過酷な環境に耐えていかなければならない。またこのことが、住宅建築という視野において総体的に環境への負荷を少なくすることに繋がるものといえる。当該技術は、住宅の外回り使用において優位な結果を示したものである。現在は十分に吟味された材料にMP注入を行い、様々な目的、場面において当該材料を活用し、以下のような製品化を進めているところである。



住宅デッキ



幼稚園遊具入

今後、住宅構成部材として当該材料の採用割合が増えることにより、住宅のロングライフ化に寄与することが期待される。

参考文献

- 1) 屋我嗣良ら：保存・耐久性，海青社，（1997）
- 2) 伊藤貴文：中小企業技術開発産学官連携促進事業推進委員会事業資料，(2002)
- 3) 板倉修司：シロアリ - 微生物共生系における新しい展開，木材保存，Vol.29-2, p.42-48(2003)

環境未来都市への展望について

(詳細は添付の「ワーキングポイント」参照)

水口政義 (新日本製鐵(株)八幡製鐵所総務部 開発企画グループ 部長代理)

1. はじめに

北九州市は、1901年、官営八幡製鐵所の高炉への火入れ以来、日本の重工業、とりわけ、鉄鋼産業の中心をなしてきた。一方、1960年代以降の急速な経済発展等により、公害汚染に悩まされて来た。今日では北九州方式と呼ばれる、市民、行政、産業界が一体となった取り組みにより見事に公害が克服した。その成果が認められ1992年には国連自治体表彰を受け、2002年のヨハネスブルグの環境サミットに自治体の市長として初めて招待され、公害克服の取り組みが紹介され、公害克服モデル都市として世界中に認知された。また、環境リサイクル法の整備併せて、1997年7月エコタウン事業の認定を(川崎市、岐阜県、長野県飯田市も同時認定)国内で初めて受けて以降、響灘地区に静脈系のリサイクル産業が集積し、現在、北九州市には、環境先進都市として全国から年間約4万人の方が見学に訪れるほどである。今回、北九州市が真の意味で環境都市になっているのかを検証するとともに、海外の環境先進都市の事例を紹介しつつ、課題と今後の環境都市としてのあるべき姿を考えてみた。

2. 北九州市の環境未来都市づくりと課題

北九州市の環境政策は、教育/基礎研究 実証研究 総合環境コンビナート事業3つの柱からなり、新たな環境産業の創出ができるようなスキームが出来上がっている。

特に環境コンビナートにおける環境リサイクル産業は、法整備に併せて、或いは、先行して整備されてきた(「ワーキングポイント」資料、3ページ参照、以下単にp3とのみ記載)。また、一方、行政の取り組みとして、「環境ミュージアム」を始め、各種のモデル事業がこの地域で展開されつつある。市民の環境への感心の高まりとともに、自発的なNPO活動を行っているところもあるが、まだ、全市民的な運動までには到っていない(p4)。北九州市の環境都市の特徴は、企業、行政などの環境産業を機軸とした取り組みを中心に端緒がついたばかりで、社会基盤、市民の生活様式、行動等が環境配慮型になっているとは言いがたい(換言すれば、市民権を得ていない)、市民が環境都市に居住しているという実感、メリットを享受できていない、環境に関する市民運動の盛り上がりが今一歩ということであろう。本文では、市民系のものを中心として、今後の北九州市のあるべき環境未来都市を考えた。

3. ヨーロッパの先進事例

3.1 ドイツフライブルグの事例

環境都市として有名なフライブルグの場合、原子力発電所の建設反対運動、自動車の急増による「黒い森」の酸性雨等による被害、ゴミ増加による埋立地の逼迫などの問題より、環境問題への意識の高まり、生ゴミをメタン発酵させたエネルギーを利用した広域コージェネ、市内への自動車の乗り入れ制限と地域環境定期券(レギオカルデ)を始めとする公共交通機関の利用の促進の施策、ゴミの分別収集と再利用等が確立している(p7

～9)。また、環境教育は国、各自治体の政策に位置付けられ、初等教育から高等教育において、環境教育の義務化がはかられている。また、民間のNPOの環境団体と自治体とが協力して運営する環境教育機関が多数ある。教科書はわが国と同様に、無償貸与ではあるが、その教科書を下の学年に回すなど資源の無駄を徹底的に排除している。教育の現場でも「環境」を念頭においた各種の教育プログラムが準備されている（p10）。学校外でも子供たちへの環境教育は、各種のボランティア（最大のボランティア組織は「ドイツ環境自然保護連盟」（BUND）が担っている（p11）。市民の行動様式でも、リユース容器入り飲料の消費割合が、飲料全体の86%を占めるし、地域の環境定期券の使用がステータスシンボルと見られるように、環境に優しい行動を自然体で行っている（p12）。この地域の大学である、フライブルグ大学では、民間企業と環境保全研究所を設立するなど、環境問題への取り組みを積極的に実施している。また、企業も市と共同で大型のソージェネのベンチャを設立し、電気を市に、廃熱を住宅に供給しているし、公共機関利用のため、パークアンドトレインアンドパークを奨励する等、市の環境政策を積極的に支援をしている（p13）。

3.2 スウェーデン、カルマン市の例

次にスウェーデンのカルマル市の例を見てみよう。市の基本的考えは、大学教育に力を入れ、環境と技術の街をつくる、長期的、段階的な計画のもと、コストと環境負荷とを勘案して環境政策を立案し、易しいところから取り組み、成功体験を積み上げる、ということだそうだ。市民レベルでも木材ペレットを燃料とした規模の大きなバイオマス熱電供給があり、全市の80%が地域暖房のパイプラインで繋がっている。また、店頭での商品には、環境ラベル（自然栽培など）がついており、消費者の環境行動を刺激している。最近、臨海副都心計画（6000棟、25000人）では、住宅から出されるゴミを発電所のエネルギー源として、生ゴミは下水処理場でバイオマスの燃料ガスを回収し、住宅のエネルギー、車の燃料とするなど、環境に配慮した配慮した大胆な計画も進められようとしている（p14）。

3.3 デンマークコペンハーゲン市の例

次にデンマークコペンハーゲン市の環境への取り組みを見てみる。市では、交通渋滞と大気汚染防止のために、自転車を奨励しており、自転車のデポジット制度がある。周知のようにデンマークでは、風力発電の先進国であり、コペンハーゲンだけでも、6000基の風力発電装置があり、80%を民間が所有している（デンマークでは2030年までに総電力需要の半分を風力発電で賄う計画である）。また、市民レベルでも、デポジット制による容器のリユースも定着している（p15）。

3.4 ドイツと日本の環境意識の違いについて

日本とドイツにおける環境問題は、同じく、企業の公害を出発点としていたが、日本では市民権を得なかった。かつて、北九州市では、戸畑の市民からの公害に対する声が行政、企業を動かす先進的な取り組みがあったが、地球規模の環境問題への展開までには到らなかったようだ（p16）。日本とドイツの環境意識調査での大きな違いは、（これは環境教

育を熱心に取り組んだかどうかの影響が大きいと思われるが)環境に関する情報を持っているかという設問に対して、ドイツでは40%の消費者がその情報を持っているのに対して、日本の消費者は10%がその情報を有していると回答しているに過ぎない。また、環境優先の商品を購入するかという設問に関し、ドイツでは、65%の消費者がそのような行動を取っているのに対して、日本の消費者は35%と約半分である。環境問題への意識はドイツと大差ないのに対して、実際行動では環境という視点で「もの」を購入していない。これはおそらく、幼少時からの環境教育の差が出ているものと思われる(p17~p19)。

4．環境未来都市への今後の取り組みについて

4．1 基本的考え方

これまで述べてきたヨーロッパの代表的な環境都市をベースに、北九州市の今後の環境への取り組み考えてみる。基本的な考え方としては、環境教育を幼少時に始め、潜在意識化させる、生活のあらゆる面でインセンティブを与えながら、環境都市に居住していることを実感、意識付ける、次世代環境産業/新たな社会システムの創造、環境を専門とする大学の先生などを中心とした環境NPO/NGOを活性化させる(p19)等が必要だと考える。以下に具体的な方策について述べる。

4．2 具体的方策

学校教育においては、あらゆる面で環境の切口、環境が意識できる教育(例えば、給食時の飲料のリターナブル容器の使用他)を行う。北九州市が発注するものについては、環境、省資源、省エネルギーを考慮したものしか採用しない、などの思い切った政策を掲げることが必要である。また、国の補助金の支援を得、大々的な区画整理事業を終えた「東田」をモデル都市として、環境配慮型の生活空間を創造することが重要である(例えば、環境調和型住宅、リース・レンタル・リユースの拠点化、パークアンドレールライド、環境に易しい商品、製品のショウウィンドー、市民ための環境活動拠点の整備などp21)。交通に関しては、公共機関、自転車利用の促進(p23)、また、ディケアセンターのバスを公共施設、スーパー、病院を核としてつなぐ「ネットワーク型新交通システム」の構築を提案したい(p22)。広大な響灘においては、生ゴミを分別収集し、バイオマス燃料化(p23)の推進が今後考えられる。また、産官学のタスクフォースによる新産業/新商品/新システムの創造を提案したい。これは、一つには、プロジェクト方式で、発注者である行政からのニーズを受け、大学、企業を巻き込んだ研究/開発~事業化を推進するもの。二つ目としては、事業家/企業及び、企業群が大学等とコンソーシアムを設立し、国などの補助金を得て実用化開発~事業化をはかるものである(p24)。これらの二つのタイプのテーマとしては、水素エネルギーの利用とその供給システム、再生可能なエネルギーとして、バイオマス燃料の製造(p23)、燃料電池等を利用とした分散型電源、先進的モデル事業として、ストック型の都市空間の創造(インフラ、ライフライン、公共施設、戸建住宅、集合住宅、及び、それらを支える長寿命化素材など、p24)、リース、レンタルを始めとする非所有型社会システムの構築(p27~p30)等がある。また今後の産官学連携として、環境に関する行政と企業との連携会議体を組織化し、行政と企業の環境に関

する問題点、連携を討議し、実行する機関が必要と考える。その中で、従来、企業内で閉じていた環境問題、廃棄物処理等を企業間で協議し、資源の有効活用、廃棄物のミニマム化等の検討をしていくことが必要だと考える（p26）。最後にボランティア、NPOの環境との関わり合いについて述べる。北九州市には各種のボランティア、NPOがあるが、これらは主として高齢者をサポートしていく組織体である。今後は、環境問題を全市民的な運動にしていくために、行政等に環境問題に関して提言し、自らもその提言に関して一翼を担う、健全（非政党色）なNPOの育成が必要と考える（p31）。その組織母体としては、大学教授等の教員を核とし、企業人OB、一般市民が参加したNPOを行政の支援のもとに設立し、市民運動として各種の環境問題に関し、市政に関わることが今後必要であろう。また、これらの諸活動を通じて、市民の政治への関心と市政への参画意識の向上にもつながると考えられる。

5．結言

北九州市は、現在、「環境首都」づくりに向け、各種団体/企業、市民層の意見の意見を取り入れた構想を検討中であるが、ヨーロッパの先進事例を踏まえながら、北九州市独自のオリジナリティー溢れた構想の策定に本資料が少しでも役立ち、市民が真の意味で、“豊かさ”を将来にわたって享受し得る社会が実現することを願いたい。

なお、本資料は、添付のワーキング資料（平成15年3月31日）を文書化したものである。

6．参考文献

- (1)北九州市環境局資料
- (2)「環境都市フライブルグ」 資源リサイクル推進協議会編（中央法規）
- (3)大阪神戸ドイツ連邦共和国総領事館資料
- (4)地球環境問題をめぐる消費者の意識と行動が企業戦略に及ぼす影響
《消費者編：日独比較》 地球環境とライフスタイル研究会（国立環境研究所）
1999年3月

環境未来都市にむけて

平成15年3月31日
新日本製鐵 (株)八幡製鐵所
総務部開発企画Gr 水口

無断掲載、転載を禁じます

1

1. 北九州市の環境未来都市づくりの現状と課題
2. ヨーロッパの先進事例
 - ドイツ、フライブルグ市の例
 - スウェーデン、カルマル市/デンマーク、コペンハーゲンの例
3. ドイツと日本の環境意識の比較
4. 今後の北九州市の環境未来都市への取り組み

2

北九州市の環境未来都市づくり(企業関連)

教育/基礎研究

・北九州学術研究都市: 北九州市立大学環境工学部

実証研究

・福岡大学資源循環環境制御システム研究所、生分解性プラスチック化技術実証研究施設

総合環境コンビナート

・ペットボトルリサイクル事業(1998)
 ・OA機器リサイクル事業(1999)
 ・使用済み自動車リサイクル事業(2000)
 ・家電リサイクル事業(2000)
 ・蛍光管リサイクル、家電リサイクル事業(2001)
 ・食料油リサイクル事業(2002)
 ・建設混合廃棄物リサイクル事業(響エコサイト)(2002)

エコタウン地区以外でのリサイクル事業

・光和精鉱、サニックス、新菱、太平工業、日本磁力選鉱、電源開発、三菱マテリアル他

循環型経済社会へ向けた法整備

・1991: 再生資源利用促進法
 ・1993: 環境基本法
 ・1995: 容器包装リサイクル法
 ・1998: 家電リサイクル法
 ・2000: 循環社会形成基本法
 資源有効利用促進法
 建設資材リサイクル法
 食品リサイクル法
 グリーン購入法
 ・2002: 自動車リサイクル法



環境産業は、法整備に併せて、或いは先行して整備されてきた。

3

北九州市の環境未来都市づくり(市民関係)

市役所の取り組み(モデル的事業)

環境ミュージアム

・環境学習の場提供

日明、本城リサイクルプラザ

・粗大ゴミとして廃棄されたものを格安にて提供

エネルギーの有効利用

・スーパーゴミ発電、紫川水源地太陽光発電システム

国際的環境機関の設置

・KITA,IGES

市役所のISO14001取得/グリーン調達

自然との共生

・水環境館(紫川)、ホテル館

高校生以上向けの環境に関する書物の発行

市民等の取り組み

もったいない総研フォーラム

・古紙を活用した北九州ブランドトイレトーパーの販売、古民家の再生、エコレストラン、エコ住宅に挑戦

地球温暖化を考える北九州市民の会
 ・環境家計簿の普及活動、ゴミ減量化(ハット&トルを用いた工作)

若松商店街連合会

・空き店舗を利用したリサイクルコーナー、空き缶、使用済みテレカ、切手の回収装置等設置

廃食用油リサイクル推進モデル事業(農水省モデル事業)

エコスタイル宣言(環境のNPO)

高齢者のためのNPO活動は盛んだが、環境に関するNPO活動は少ない。

4

北九州市の環境未来都市づくりの課題

北九州市の環境都市の特徴

企業、行政などの環境産業を機軸とした取り組みを中心に
端緒がついたばかり。

社会基盤、市民の生活様式、生活行動等が環境配慮型にな
っているとは言いがたい(市民権を得ていない。)

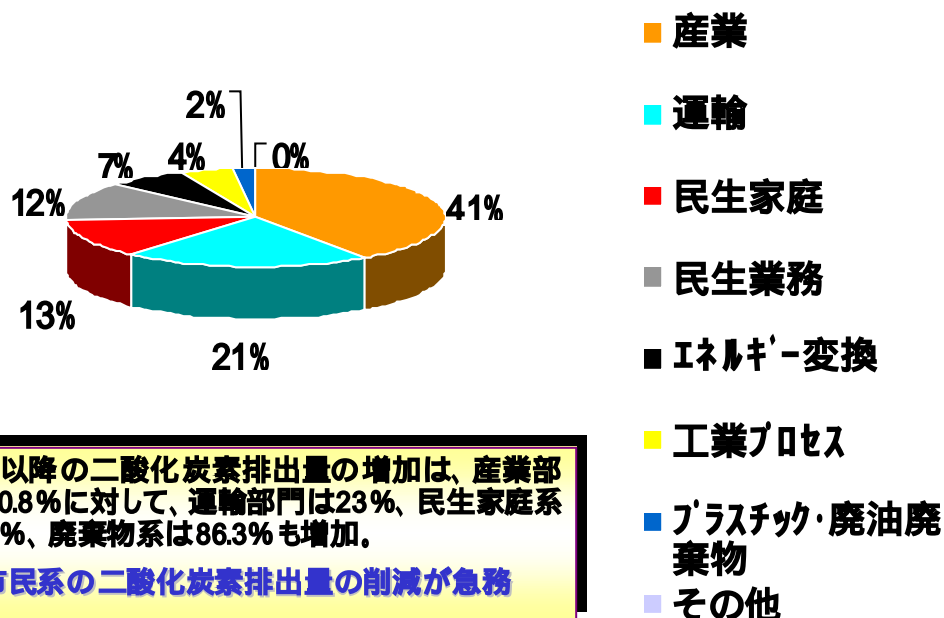
市民が環境都市に居住しているという実感、メリットを享受で
きていない(?)。

環境に関する市民運動的な盛り上がりが今一步

本文では市民系のものを中心として、今後の北九州のあるべき
環境未来都市を考えた。

5

参考;日本の部門別二酸化炭素排出量(1999年)



6

ヨーロッパの先進事例(ドイツフライブルグの例)

環境活動の発端

- 原子力発電所建設反対(1986年:議会と住民)
- 省電力、エネルギー自立
- 自動車の増加による弊害増大
- 黒い森の酸性雨被害(冬季の家庭、オフィスの暖房の排気ガスの影響もあり)
- 渋滞などによる街の機能が麻痺、住環境悪化
- 郊外への住居移動に伴うドーナツ化現象
- ゴミ増加による埋立地の逼迫



環境への取り組み

- ゴミの分別収集と再利用
- ・袋1: 新聞紙等紙類 市が回収
- ・袋2: プラスチック、スチール缶、複合梱包材 DSD社が回収
- ・緑色のマーク付ビン DSD社
- ・リターナルビン スーパー等でデジタル料返却
- ・生ゴミ: コンポストで肥料化
- ・残渣: 埋立地でメタン発酵
- 広域コージェネ 1
- 市内への自動車乗り入れ制限(1984年~:大聖堂を中心とした半径1.5KM)
- ・公共交通網(市電、バス)の拡充
- ・地域環境定期券の普及 2
- ・市内の駐車料金の高額化

7

広域コージェネ 1

- 埋め立て地(アイヒェルベルグ)でメタンガス発生 4Km離れた発電所(ランドハッサー地区)まで地下のパイプ管で送付しコージェネ発電4100Kw(全市の消費量の5%)、熱エネルギー(温水:7メガワット)は、ランドハッサー地区の高層住宅の暖房と給湯に利用(需要の70%を賄える)
- ・冬場はLNGを補充

地域環境定期券(レギオカルデ) 2

- ・国有鉄道、私営バスも利用可(4130円/月:実費の60%、残りは市が補充、企業の通勤定期については、企業が補充)
- ・日曜日、祭日は1枚で家族6人が利用可
- ・近郊電車の市外駅前には無料の駐車場あり(パークアンドライドシステム)
- ・自転車の使用を奨励(市内の昔の駐車場跡が駐輪場)
- ・市内の自動車の速度制限:30KM/Hr
- ・道路の占有区分は、自転車、バス、乗用車の3区分あり(400Kmの自転車専用道路あり)

8

エネルギー自立への取り組み(ドイツフライブルグの例)

市が出資したエネルギー供給会社の設立(ゴミの埋立地から発生する腐敗ガスによるメタン発電と熱供給(コージェネ:既出))

省エネルギー政策

- ・市内の大型公共施設(役所、学校、ホールなど)を省エネルギー構造に改造
- ・市が関係する建物は低エネルギー(従来平均値の50%減)建築のみ許可
- ・電気の使用料金を分け(電力ピーク時に高い料金設定:冬季の平日、夏季の平日、週末/祭日)、電力消費量の節減のインセンティブを与えた。
- ・省エネルギーのインバーター式蛍光灯の無償配布

再生可能エネルギーの活用:太陽光発電の利用促進

- ・太陽電池で動かす駐車場メーター
- ・サッカー場の屋根に設置した大型ソーラー (モジュール1000個、100kw)
- ・太陽発電を利用した工場 (中小企業の例:屋根500m²)

9

環境教育(ドイツフライブルグの例)

国、自治体の政策

学校(初等教育～高等教育まで)における環境教育の義務化

- ・小学校では、一般社会という教科で取り扱う(ゴミ、健康、省エネルギー、大気汚染、地下水汚染、交通、自然環境、ソーラー、風力発電など)
- ・中等、高等教育では化学(大気、水、ハロゲン化炭化水素、温室効果ガス削減対策、省エネルギー)、物理(エネルギー、原発の是非、有害物質)、家庭科(人間と環境:環境に配慮した日常生活、家政管理)、技術(自然と技術:リサイクル、資源、代替物質などテクノロジーを環境を関連して学ぶ)等、全ての教科書でどこかに環境という切り口がある 小学校入学前からゴミの分別保管を身に付けている
- 民間(環境団体)に手による環境教育。環境団体と自治体が協力して運営する環境教育機関も多数あり。教科書は無償貸与
- ・毎年、下の学年に回し(お下がり)、ぼろぼろになるまで使用(紛失時は弁償)

教育現場での環境教育

- 環境配慮型の学用品(文房具、消耗品、備品)の奨励
- ・再生紙ノートの購入/本物(プラスチックでない)のゴム消し
- ・本カバー、ファイル:再生紙
- 省エネ、公共交通機関、緑化の奨励
- ・市が標準の光熱費、水道料金を設定し、節約した分の1/3は学校、1/3は学校の省エネ投資、1/3は市に還流
- 環境家計簿を児童につけさせる
- 環境保護クラブ活動
- プロジェクト週間
- ・1週間授業をなくし、テーマ毎にグループを組織し、調査、制作する時間あり

10

学校外の環境教育例(ドイツフライブルグの例)

ドイツ環境自然保護連盟(BUND)

- ・環境コンサルタントの通信教育(理系の学問を受けた人がオフィスの備品、消耗品の選び方から毒物学、自然保護、環境法規まで修得)
- ・エコステーション(建物、土地は市の所有:建物自体エコ建築のモデル)での環境教育、自然環境教育
- ・学齢期前の児童の環境教育(自然環境教育)

エコメディア(ボランティアで運営)

- ・エコロジーをテーマとした若者向けセミナー、青少年向けの自然観察会、若い工業労働者向けの環境セミナー、専門家会議など開催

エコメッセの開催

- ・企業向けだけでなく市民向け(食品、消耗品等)の展示あり。
- ・大人、子供向け(緑の教室)の環境セミナー

映画を通じての環境教育

- ・エコロジカル映画祭(観客と製作者との懇談会あり、:エコメディア研究所主催)環境ジャーナリストフォーラム、環境図画コンクール併催

エコメディア研究所の主張

- ・環境の恐ろしさを伝えるのではなく、どのようにしたら環境を良くすることができるかという道を提案。
- ・見る人に未来への夢を持たせる建設的な作品が大切

11

市民の行動形態/各種環境団体例(ドイツフライブルグ)

環境に優しい行動

- ・リユース容器入り飲料(牛乳除く)の消費割合は、飲料全体の86%:ドイツ全体では73%
- ・地域環境定期券の使用はステータスシンボル
- ・自転車利用が盛ん(住宅地に自転車屋、修理屋さんが少なくない)
- ・有機、無農薬野菜、果物、健康食品、健康化粧品のお店も多い。エコ市場
- ・ゴミの分別(資源ごみと埋立地行きごみ、資源ごみを材料毎に分け、生ごみをコンポスト)
- ・降雷時に塩を撒くことを禁止

各種環境団体

- ・エコインスティテュート(環境研究機関)
- ・ドイツ環境自然保護連盟(BUND)
- ・国際環境自治体協議会ヨーロッパ事務局(ローカルアジェンダを協力すハンドブック、オゾン削減ガイド作り等)
- ・ドイツ交通クラブ(自動車クラブ同様のサービスを自転車に提供、カーシェアリング、車乗り入れ禁止帯増設促進)
- ・環境ワークショップ(若者が環境について討議、環境イベント等実施)
- ・ローカルラジオ:政治、文化、環境グループの集まり、ボランティア150人で運営、2500人の支援会員の会費で経営、環境問題取り上げる

12

大学/企業等の環境への取り組み例

大学での取り組み例

- ・フライング大学の化学研究室と電子メーカー、化学、薬品、建設など9つの民間企業は環境保全研究会設立(環境保全のノウハウ、経験、新しい方法の開発など研究)



企業等の取り組み

- ・市と共同で大型のコージェネのベンチャーを設立し、電気は市に供給、廃熱を住宅に供給。
- ・企業の余剰電力を市の公共回路に流す
- ・石油系から天然ガスの利用へ
- ・コージェネと組み合わせた冷却装置
- ・冷却材のフロン代替化
- ・廃棄物の再利用化
- ・公共交通機関利用促進(企業がまとめて定券を購入し、従業員に安価に提供)
- ・パークアンドライド、トレインアンドバイクの奨励
- ・市役所、いくつかの企業は、自動車通勤者から駐車料金を徴収、自転車通勤者にも補助(20円/Km)、相乗りのパークアンドライド通勤者にも手当て支給

13

北欧の環境への取り組み例(スウェーデン・カルマル市)

基本的考え方

- 市長のビジョン
- ・大学教育に力を入れ、環境と技術の街をつくりたい。
- 環境政策者: 成功の秘訣
- ・経済的な効果をもつ環境施策(エコロジー+エコノミー)
 - ・長期的、段階的計画を立て、コストと環境負荷を勘案して対策を立案
 - ・サステナビリティに取り組む人々の間でコンセンサスが取れていること、リーダーのやる気、やさしいことから取り組み、成功体験を積み上げる



市民レベルの事例

- 暖房熱源は木材ペレットを燃料としたバイオマス熱電供給プラント: 4000kw x 3基(全市の80%が地域暖房パイプライン延長100kmで繋がっている)
- 暖房の基準値を21℃と定め、住民が温度を下げた場合、その差分の高熱費が戻る、高い温度の場合、超過分を家賃に上乗せ
- 店頭での商品には環境ラベル(自然栽培、環境を配慮して作られた農産物、再生紙を認証など)が付いており消費者の環境行動を刺激
- 臨海副都心計画(6000棟、25000人)計画
- ・住宅から出されるゴミが廃棄発電所のエネルギー源、生ゴミは下水処理場で、バイオガスを回収し、住宅に戻したり、車の燃料として利用
 - ・屋上への太陽電池の取り付け、風力発電も利用、環境の取り組みを紹介する環境センター。
- 生ゴミ、家畜の糞尿からつくったバイオマス燃料の製造、及びそれを利用した自動車計画: 低公害車の駐車料金の無料化等の優遇策
- 1950年代に建設された住宅地のリニューアル(160戸)に際し、住民の受益者負担を原則に、環境に配慮した素材を使い最低限の内装リフォームだけを行う、ソーラーシステムの導入、IT活用等徹底した環境対策実施、その中間の3つの選択肢から住民が選択
- 高校では技術コースがあり、エネルギー問題、建築について学ぶ、美容科での実習のため、ソーラーシステムがあり、お湯を自由に使えるようにするなど、生徒の環境意識を高めている。

民間レベルの事例

- ・世界初のフロンレス冷蔵庫の発売(エルクトワツ社)
- ・リサイクルコストはメーカー単でなく、メーカーが責任を持って支払う。
- ・無漂白パルプ工場

ストックホルム: バイオマス燃料(メタル)の公共自動車: 800台 / 1600台のバス、ゴミ収集車のうち

14

北欧の環境への取り組み例(デンマーク・コペンハーゲン市)

市民レベルの事例

交通渋滞と大気汚染防止のために自転車を奨励

- ・歩道と車道の間に自転車専用道路
- ・自転車のデポジット制度: 110箇所に駐輪場を設け、誰でも自転車を借りられる(1200台)。自転車の鍵部に20カネ(約18円)投入すれば開錠し、乗ることができる。駐輪場にいけば返金。
- ・車体と車輪部が広告を掲載し、運営費を賄う。

風力発電の先進都市

- ・6000基以上の風力発電装置: 80%が民間所有。
- ・個人+法人による組合と市の公共事業との折半による風力プロジェクトもあり。: 出資額に応じて、電力を利用。12%/年の配当もあり。

- ・最近、コペンハーゲン沖に2000KW/基×20基の風力発電完成: コペンハーゲンの全電力量の3%を供給。

デポジット制による容器のリユースの定着

- ・リターナブル容器の使用が法律で規定

民間レベルの事例

カーン・スパーグ(世界5位のビール会社)

- ・CO2排出削減を目的として、化石燃料から水力発電へシフト化
- ・ガラス瓶のリユース: 回収率99.8%、25回再利用
- ・ビール会社初の再利用プラスチック容器の導入: 30回再利用
- ・水使用量の徹底した削減(給水、廃水に応じて環境税を賦課)。

・デンマークでは、2030年までに総電力需要の半分を風力発電(現状、同国の風力産業は、ミンソ社、ハステス社などがあり、3000億円の市場規模で、20000人の雇用)で供給することを計画。2010年ごろに1990年比でCO2の21%削減を目指す。

15

環境意識について(ドイツの例)

ドイツの環境問題の歴史

ルール工業地帯から排出される煤煙。

ブランドは「ルール地方に青空」を掲げ、1968年政権を獲得

環境保護政策に着手

- ・環境保護計画
 - ・環境教育計画(小学校から環境教育)
- 1970年代、原発反対などの市民運動が盛ん

1971年、動植物の生態を守る「環境保護計画」、小学生時から「環境保護教育実施」の連邦連立
原発反対と自然保護を党是とした緑の党の躍進(1983~)。
2002年、55議席獲得

ドイツ人の環境意識の原点は教育にあり

環境教育の充実することにより、環境保全的な世論の形成を通して政治に厳しい環境法規制の施行を働きかける。

教育は環境の情報源の多様化を促し、全体像を伝えるとは限らないメディアの偏りを専門誌からの情報で是正することを可能とする。

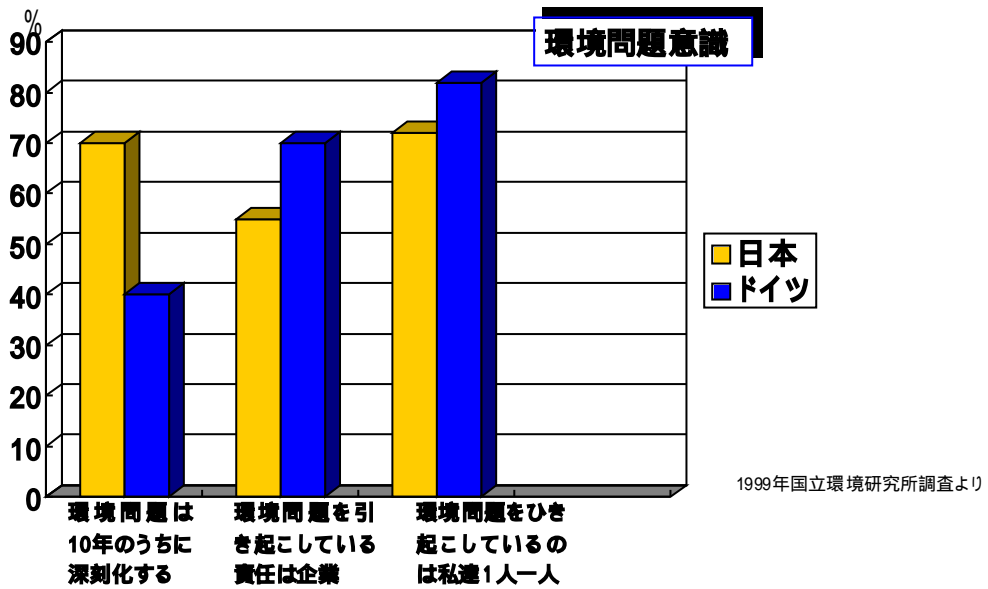
環境団体の組織率を高め、肯定的な意味での圧力団体に発展させ、社会システムの変革を促すことを実行。

- ・1970年の調査: 「環境保護について聞いたことがない」: 60%
- ・1996年の調査: 「他人はどうであれ、自分は可能な限り環境適正行動をする」: 75%
- ・2002年の調査: 不況下であっても環境保護が重要、極めて重要と回答した人: 90%

日本とドイツでは、環境問題の出発点は同じだが、日本では、市民権を得なかった。行政、企業が中心となっていた(北九州も戸畑市民からの声が行政、企業を動かす先進的な取り組みであったが、地球規模の環境問題への展開までには到らず)。

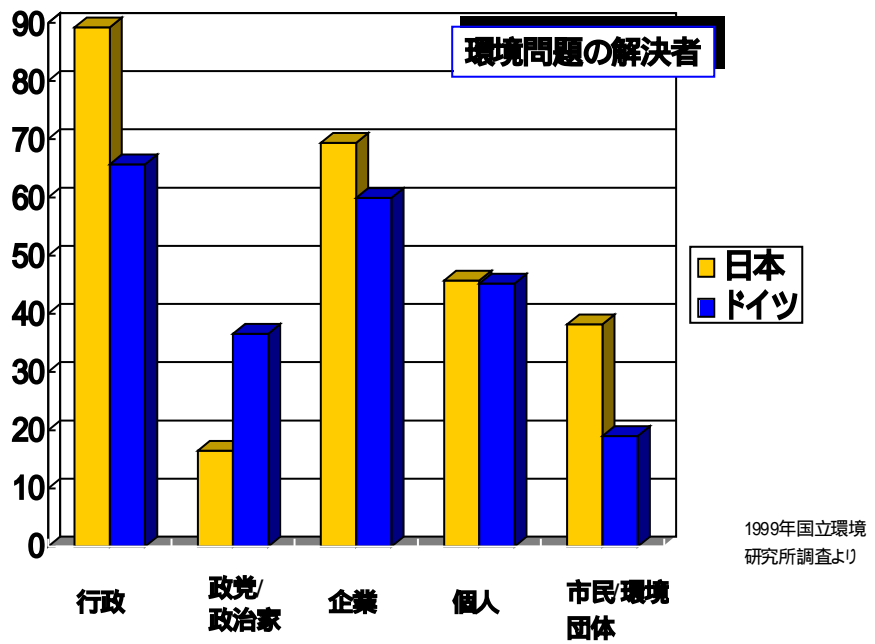
16

環境意識調査例(日本とドイツの比較)



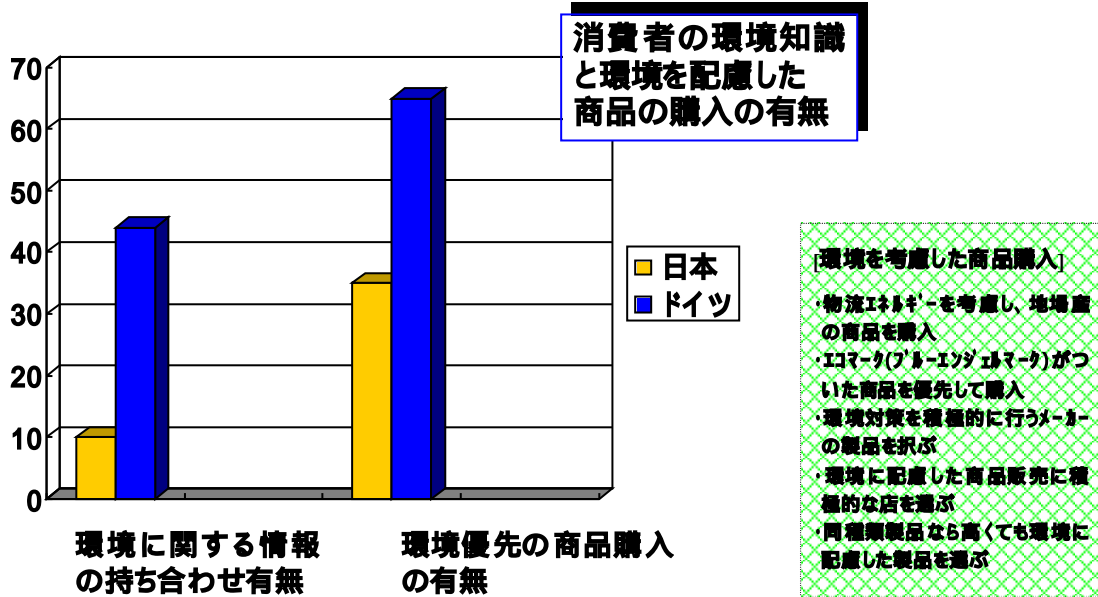
17

環境意識調査例(日本とドイツの比較)



18

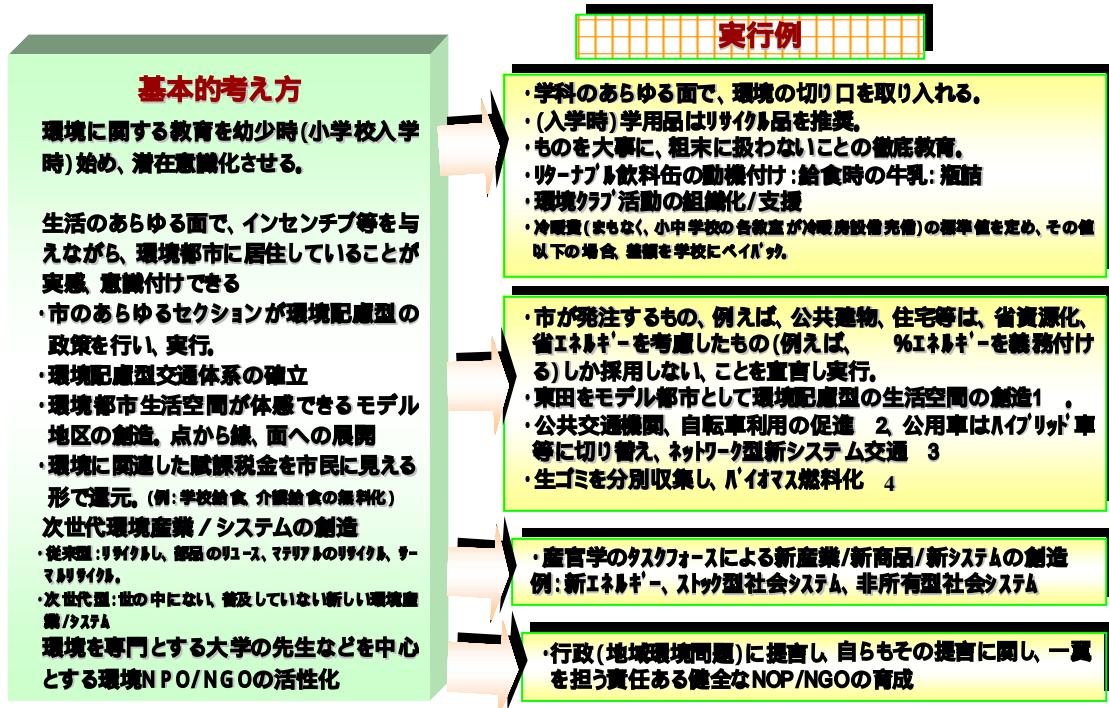
環境意識調査例(日本とドイツの比較)



1999年国立環境研究所調査より

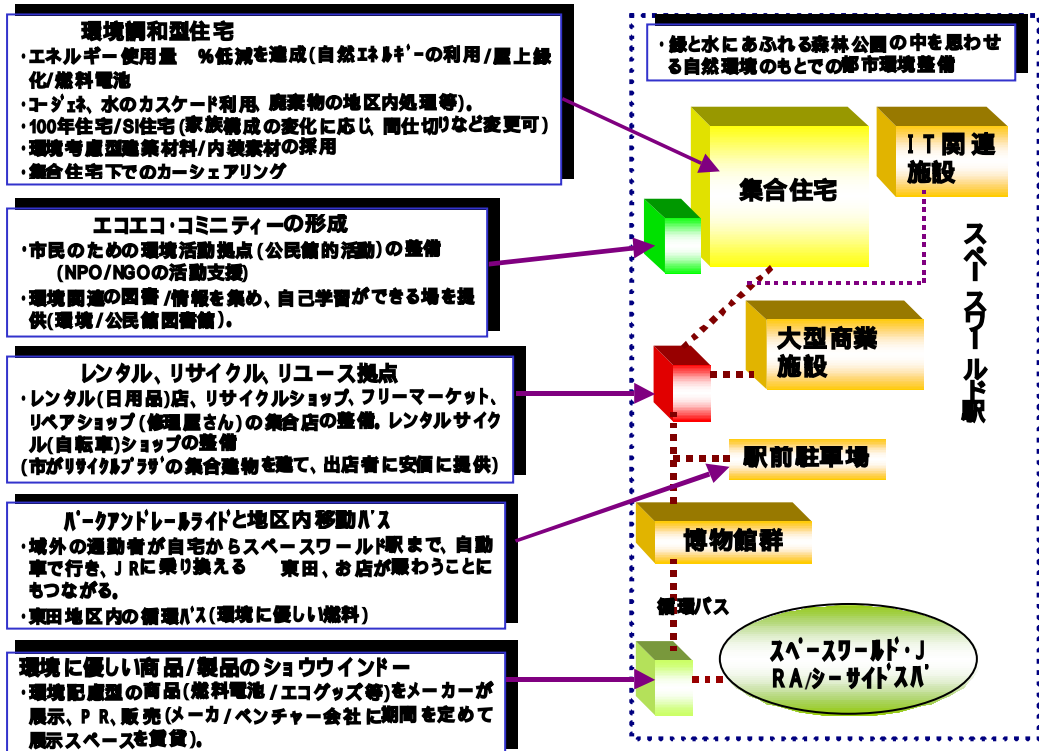
19

環境未来都市への今後の取り組み



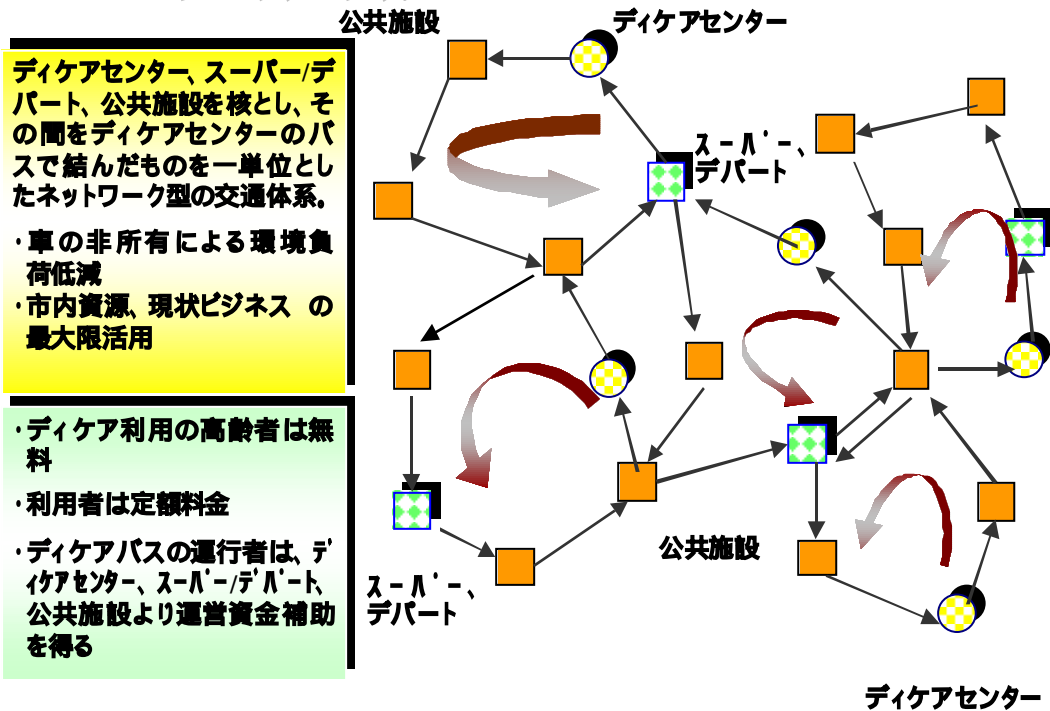
20

東田を対象とした環境モデル都市(補足説明)



21

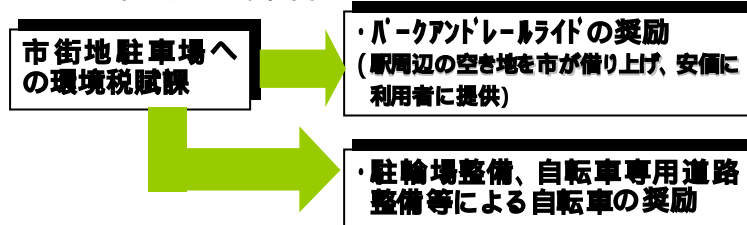
ビジネスモデル ネットワーク型カーシェアリング



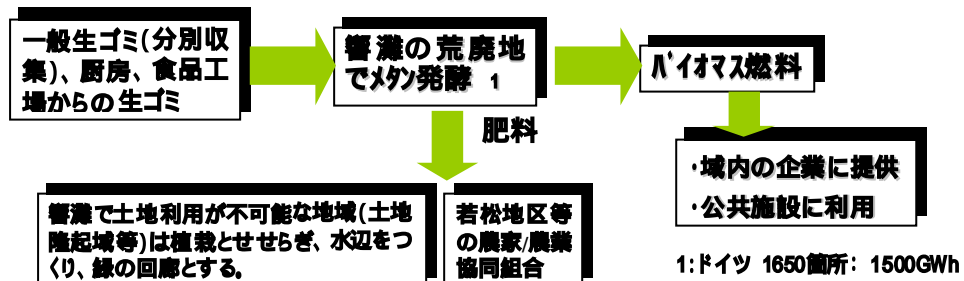
22

環境未来都市への今後の取り組み(補足説明)

2市街地の駐車場への環境税の賦課による車の市街地への乗り入れ抑制



3生ゴミ等からバイオマス燃料の製造等



23

環境未来都市への今後の取り組み(補足説明)

(産官学の連携 産業クラスターの創出)

環境型(ニーズ、研究するシーズが明確)の事業創出:プロダクト方式

- 発注者である行政からのニーズの提示 1 事業化//起業化の/ミニネット 大学等を巻き込んだ研究/開発 2 事業化/ 起業化
- 1 年後に、(開発的要素のある) 設備を造りたい、事業を立ち上げたい、
 - 2 参加の意思のあるところを2~3社選定し、競争 メーカ/ 事業者決定は、選定したところから技術力、価格等により事業化時に決定

「この指とまれ」

事業者/企業及び、企業群が事業内容提示
大学等に共同研究公募(KRIP) 企業群/
大学:コンソーシアム等設立 国などからの
支援 実用化開発 事業化/企業化

ハイテク型(ニーズが見えていない、研究するシーズが不確か)の事業創出

大学等のシーズ 中小企業/ハッチャーなど
事業化開発 国、自治体が支援 事業化/起
業化 (大学のシーズが事業に結びつく確率は極めて低い)

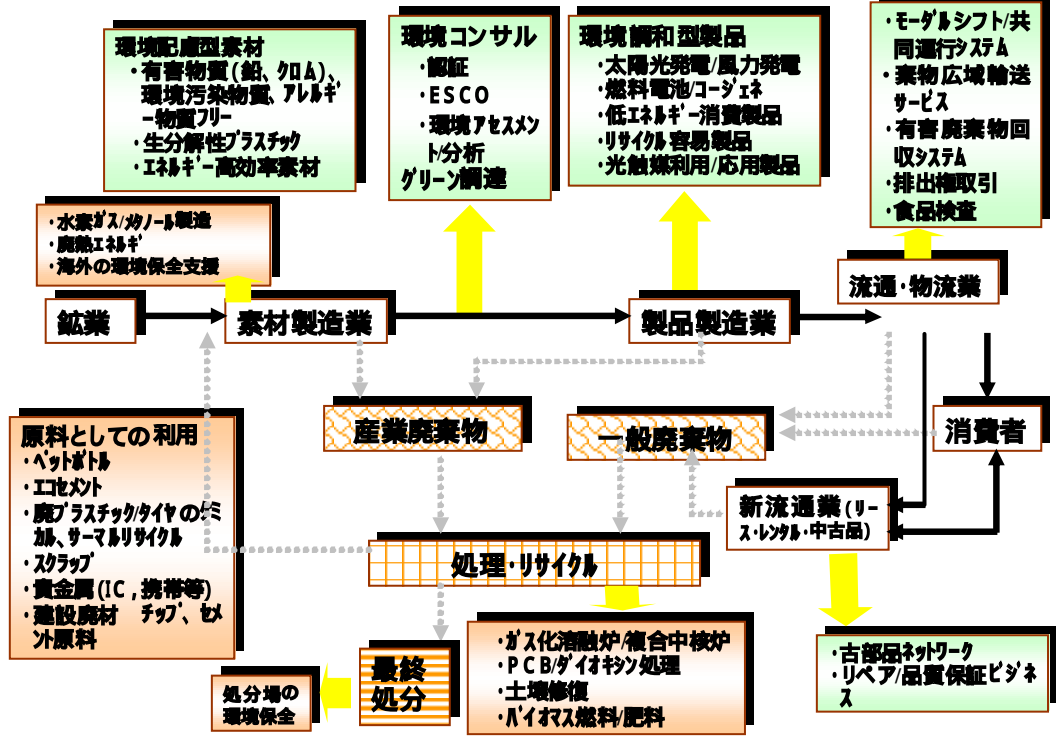
(テーマ例 1)

- 新エネルギー/CO2固定
- ・水素エネルギーの利用とその供給システム
 - 製鉄所の副生ガスを利用した燃料電池用水素ガス/メタノールの安価製造技術
 - ・再生可能エネルギー:バイオマス燃料製造
 - 生活/廃棄物等の廃棄物等からのメタン発酵、
 - ・分散型電気(世の中のトレンド:一括から分散へ)
 - 燃料電池/コージェネ、風力発電、太陽光発電
 - ・CO2の深層岩盤地下水への固定
- ストック型社会システム
- ・先進的モデル事業としてストック型の都市空間を創出(インフラ、ライフライン、公共施設、個別住宅、集合住宅等とそれらを支える長寿命化素材)
 - ・ロングライフの使用をサポートする社会システムの構築(リペア事業者の養成、品質保証システムの確立)
- 非所有型社会システム
- ・消費者立地型リースのビジネスモデル
 - ・ネットワーク型のカーシェアリング

1: 各種製品のリサイクル、環境配慮方商品、製鉄プロセスを利用した廃棄物処理、土壌汚染改質等は除外

24

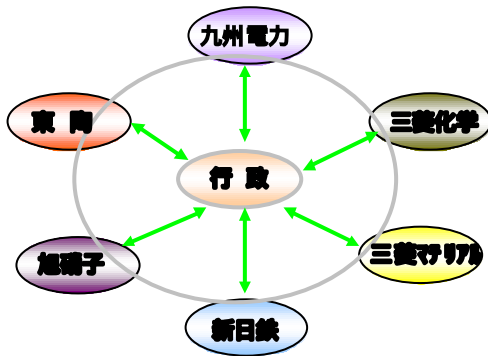
環境産業のビジネス連関図



25

環境未来都市への今後の取り組み(補足説明)

地域産官環境協議会



環境に関する行政と企業との連携会議体

- 行政と企業の環境に関する問題点、連携等を討議し、実行する機関(行政と企業間の廃棄物、エネルギー-問題を一元的に議論)
- 企業間の環境、廃棄物処理に関し協議し、実行する機関(各社のマテリアルバランスを開示することが前提)

・地域環境協議会設置:各会社のマテリアルフローの開示などに基づく資源のミニマ化

事例1:A会社の廃棄物 B会社の原料

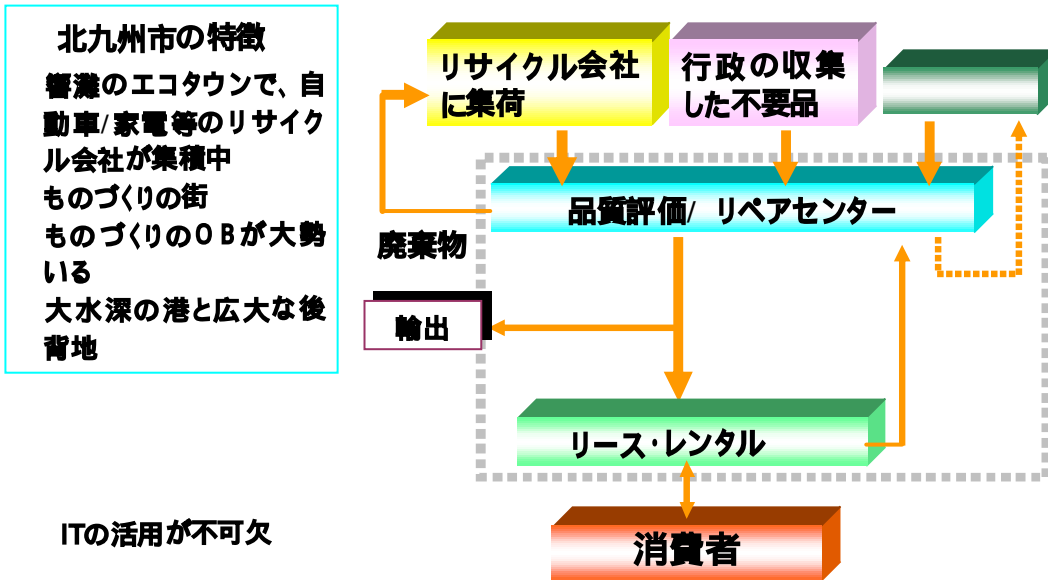
事例2:A会社の廃棄物+B会社の廃棄物 廃棄物t²化

事例3:廃棄物のカスケード利用による廃棄物t²化 A社 B社 C社 D社

26

ビジネスモデル(消費者に立脚したリースレンタル)

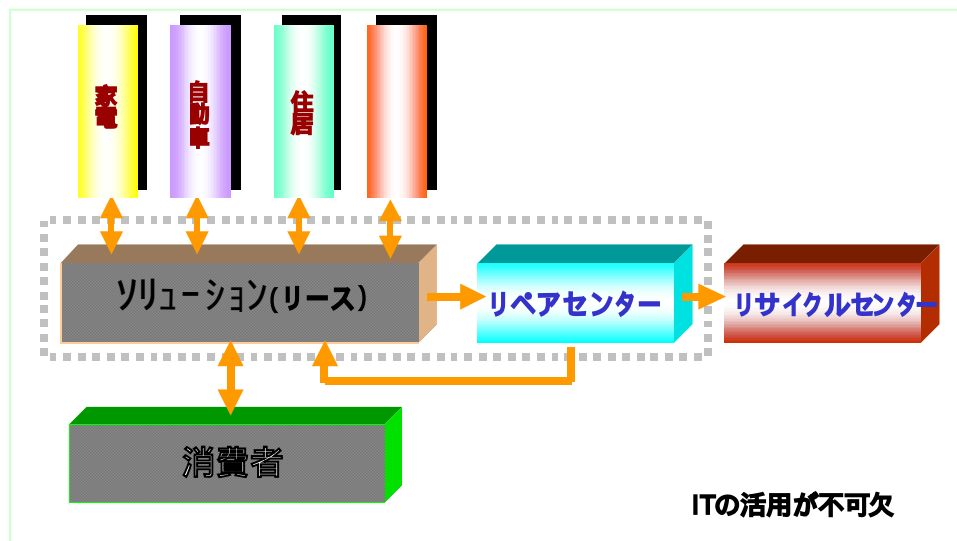
リサイクル品の再生品を利用したリース



27

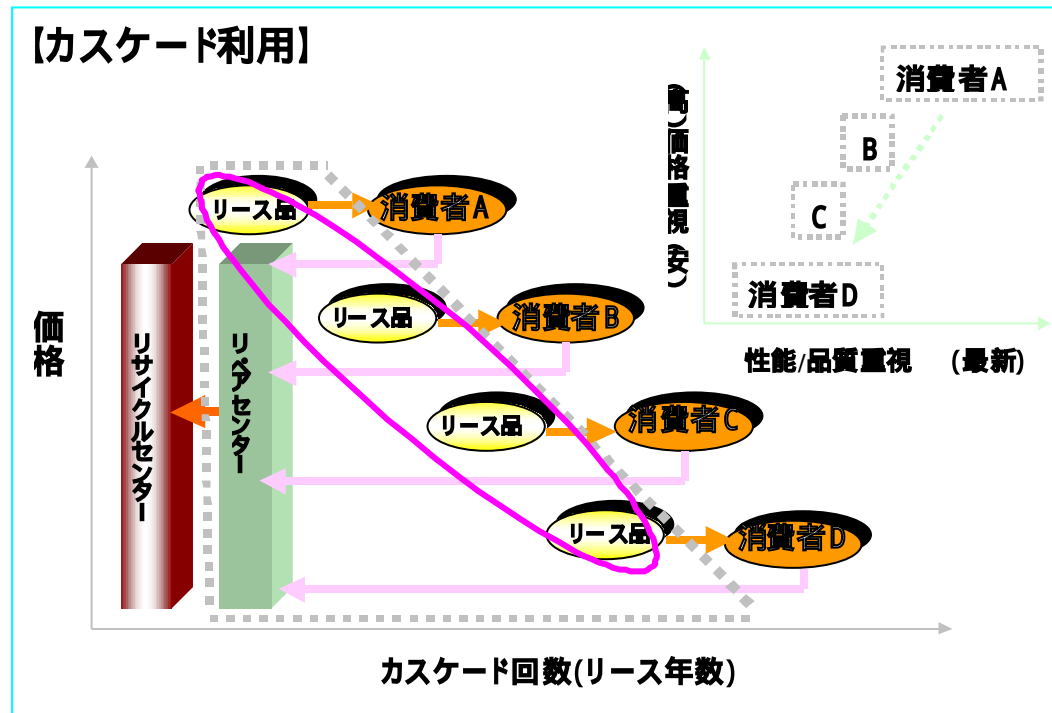
ビジネスモデル(消費者に立脚したリースレンタル)

ソリューション型リース



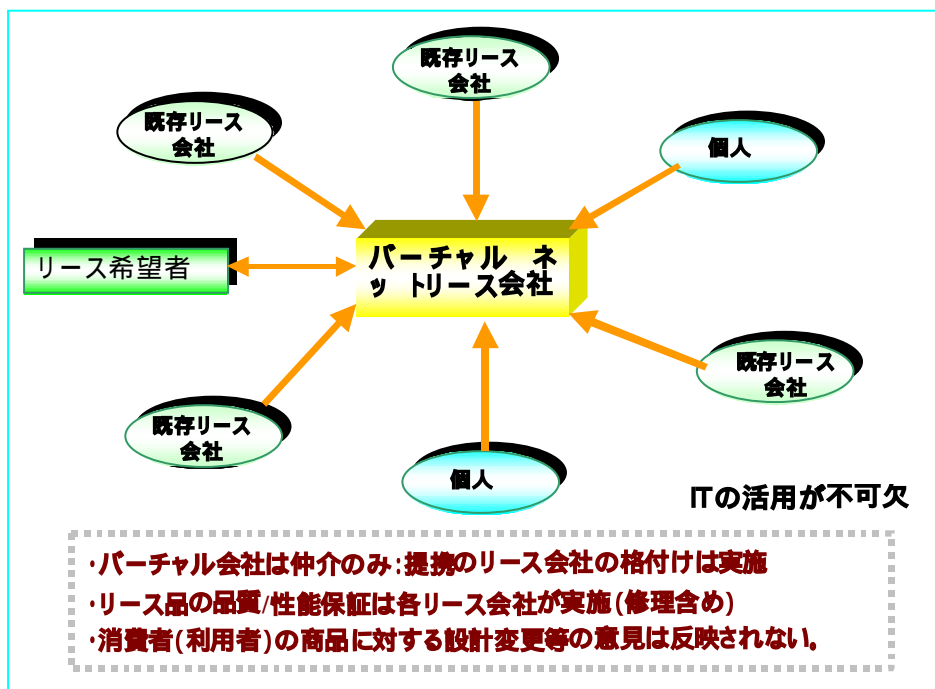
28

ソリューション型リース（続き）



29

ソリューション型リース(ネット型)

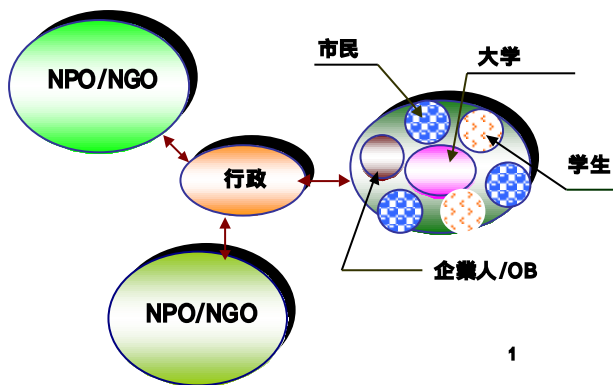


30

環境未来都市への今後の取り組み(補足説明)

地域NPO/NGOの設立促進

- ・大学教授等の教員を核とし、/企業人OB、一般市民が参加。行政も設立を支援(NPO/NGOの公聴会等の開催)
- ・行政(地域環境問題)に提言し、自らもその提言に関し、一翼を担う責任ある健全なNOP/NGO
- ・市民運動として環境問題に関し、市政に関わる(市民の政治への関心と市政への参加意識の向上)



A Study on the Life Cycle Cost and Environmental Burden of a Long-Life House

Kei SAKAMOTO¹, Hisato OKAMOTO² and Toru MATSUMOTO³

Abstract - In Japan, the life span of dwelling houses is remarkably short compared with Western countries. This short life span of houses has become a burden on the environment, causing an increase in CO₂ and wastes for example. It also brings about an increase in life cost and labor costs. Income and expenditure of a household in relation to the economical background, are investigated in this paper. On the industrial side, it focuses on the automobile industry and the cost structure is analyzed using an inter-industry relations table (Input-Output table, I-O table). Furthermore, the reduction effect of the environmental burden and life cost for the life-cycle is estimated assuming that a model house has 180 years of life.

Key words: Stock-Type Social System, Long-Life House, LCC, LC-CO₂, LC-wastes, I-O table.

¹ Heisei Appraisal Institute Fukuoka, Ltd., Fukuoka 812-0013, Japan.

² Frontier of Socio-Science Studies, Kyushu International University, Kitakyushu 805-8512, Japan.

³ Department of Environment Space Design, the University of Kitakyushu, Kitakyushu 808-0135, Japan.

1. Introduction

In Japan, most infrastructures or buildings such as roads, residences or offices are designed, constructed and maintained on the assumption that only the generation who invests capital make use of the buildings, and those lives are approximately 10 to 100 years. Such a 'Flow-Type' (Short-Life Model) social system is efficient with respect to the cost or environmental burden at the initial stage, and the fact that it has brought about a material affluent society like today, should be appreciated.

However, the environmental burden and material wastes which have been accumulated through the twentieth century, have turned out to largely restrain the sustainable development of mankind.

Recently, the 'Stock-Type' social system that is composed of long-life infrastructures and buildings as the major elements, attracts one's attention as a new concept and has taken the place of the 'Flow -Type' social system.

Although most environmental measures result in the dilemma of ecology and economy, as for the 'Stock-Type' system, the self-supporting diffusion and continuous effect are expected to be compatible with both ecology and economy.

In this paper, with regard to a Long-Life House which is one of the important elements of the new system, the following items are investigated and analyzed.

- a. For background information, a general view of a housing situation in Japan is investigated.
- b. In the industrial side, it focuses on the automobile industry, and the cost structure is analyzed using an inter-industry relation table (I-O table).
- c. The reduction effect of the environmental burden and life cost for the life-cycle is estimated with an assumption that a model house has 180 years life.
- d. The subject for the spread of the Long-Life House is reviewed.

2. Present State of Housing in Japan

According to the results of investigations, the life span of dwelling houses in Japan is said to be approximately 30 years, and it is remarkably short compared with Western countries. For example, it is 140 years in the U.K. (Fig.2-1)ⁱ. The background on the span includes a climate of high temperature and high humidity. However, most houses possess air-conditioners, and living in a reinforced concrete apartment is common nowadays. At present, the shortness of the life-span of wooden dwelling houses cannot

be explained solely by climate.

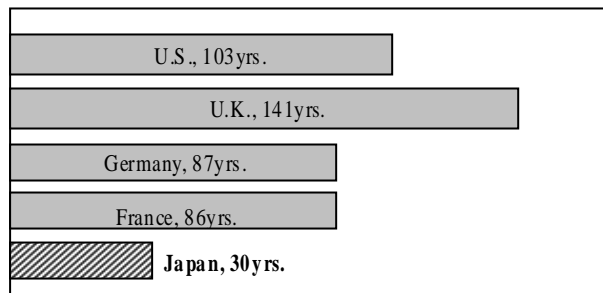


Fig.2-1
*International Comparison of the Life span of Dwelling houses (I)*ⁱ

In Japan, owning a residence, especially a detached house, is still many people's aspiration and they are inclined to spend much of their lifetime income on this. Although land prices have been falling since the collapse of the bubble economy, high land prices still make acquisition of a residence and an affluent life difficult.

An analysis of the present housing situation in Japan with respect to the life span of dwelling houses is analyzed and the residential expenditure is examined.

2.1 Re-Analysis of Life span of Dwelling houses

There exists several reports regarding the life span of dwelling houses. In this paper, the latest data on the life span of dwelling houses for each country are collected over again and analyzed together with the situation in Kitakyushu city.

Fig.2-2 shows the arrangement of the number of dwelling stocks and the annual number of the construction of new dwellings. In addition, the life span is estimated by dividing the number of stocks by the number of construction. Although a longer-term analysis is required in order to calculate the life span precisely, for the purpose of relative comparison of the countries, this method is sufficient. The result turned out to be similar to Fig.2-1, and the life span of dwelling houses in Japan is extremely short compared with Western countries.

Furthermore, the life span of dwelling houses in Kitakyushu is thoroughly analyzed (Fig.2-3). According to the result, the life span of dwelling houses in Kitakyushu has been increasing in recent years. However, despite this ostensible increased life figure, the number of construction works decreased due to the recent economic slump. This result of the seemingly increased life span is considered not to be due to the improvement of structure of dwelling houses, but the decrease in the number of construction works owing to the recent economic slump.

Nevertheless, the life span of dwelling houses in Japan, including Kitakyushu city, is especially short and they are being rebuilt every generation.

(unit : 1000, yrs.)

	Dwelling Stock		Construction of New Dwellings											Life Span (a/b)	
	year	Number (a)	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998		AV. (b)
Japan	1998	43,922	1,685	1,663	1,707	1,370	1,403	1,486	1,570	1,470	1,643	1,387	1,198	1,507	29.1
Kitakyushu	1998	380.5	12.1	13.7	17.1	9.1	7.3	7.4	10.9	9.5	10.8	8.8	7.5	10.4	36.6
U.S.	1997	109,191	1,488	1,376	1,193	1,013	1,200	1,288		1,313	1,413		1,474	1,306	83.6
U.K.	1996	24,598	237	216	194	184	174	176		209	197			198	124.0
Germany	1997	37,050	209	215	224	269	322			603			97	277	133.7
France	1998	28,749	415	322	336	306	299			404	359		337	347	82.8

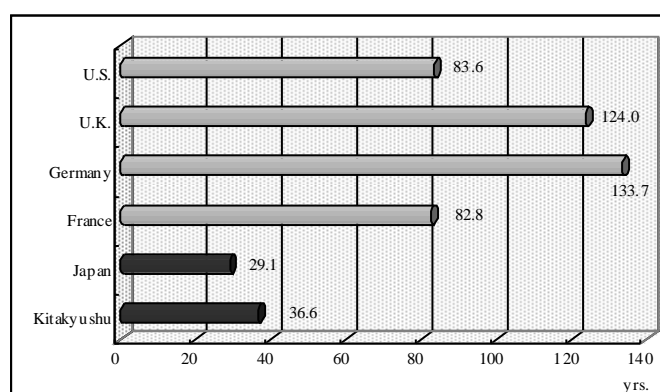


Fig.2-2

International Comparison of the Life span of Dwelling houses (2)

Notes: Base Data from 'Housing and Building Statistics (UN)' etc.

(unit : 1, yrs.)

	Construction of New Dwellings		Dwelling Stock (b)	Life Span (b/a)
	Real Number	Moving Av. for 5yrs. (a)		
1985	9,206			
1986	8,672			
1987	10,733	10,880		
1988	12,093	12,453	343,220	27.6
1989	13,694	12,534		
1990	17,071	11,855		
1991	9,081	10,924		
1992	7,335	10,367		
1993	7,437	8,853	362,800	41.0
1994	10,911	9,198		
1995	9,502	9,490		
1996	10,805	9,498		
1997	8,796	8,783		
1998	7,476	8,526	380,500	44.6
1999	7,335			
2000	8,219			

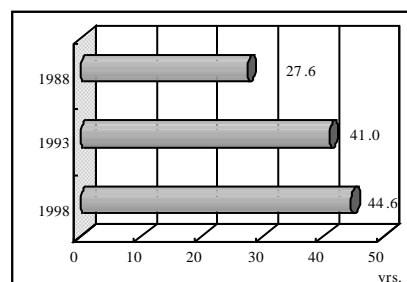


Fig.2-3

The Life span of Dwelling houses of Kitakyushu

Notes: Base Data from 'Kitakyushu Building Statistics'.

2.2 International Comparison of Quality and Residential Cost

In this section, the present condition of quality and residential cost in Japan is compared with Western countries. Firstly, Fig.2-4 shows the comparison of the size of dwellings with respect to the quality of residences.

The housing in Japan has been metaphorically named a "rabbit hutch" for a long time. However, this result is not significantly different from European countries concerning owned houses. On the other hand, the size of rented houses is still small and is greatly surpassed by Western countries.

(unit : m²)

	year	Useful Floor Space per Unit			Useful Floor Space per Person
		Total	Owned	Rented	
Japan	1998	92	123	44	33
Kitakyushu	1998	78	106	47	30
U.S.	1993	151	158	111	60
U.K.	1991	92	102	88	38
Germany	1993	93	122	75	38
France	1992	95	112	77	37

Fig.2-4

International Comparison of the Useful Floor Space of Dwelling houses

Notes: Data from 'Annual bulletin of Housing and Building Statistics for Europe',
'American Housing Survey' etc.

Subsequently, the cost for acquiring a residence is compared (Fig.2-5). The housing acquisition cost in Japan is 40 million yen on average, while the household annual income is around 7 million yen, and hence the residential cost is 5.6 times the annual

income. On the other hand, the housing acquisition cost in the U.S. and the U.K. is approximately 20 million yen in purchasing power parity (PPP), and the residential cost is a little over 3 times of the annual income, whereas Germany is similar to the case in Japan.

A large portion of these differences result from the difference in the cost of holding or land use. This arises from the size of residential areas and population. Furthermore, there exists an ingrained difference in a sense of entitlement to possession of land.

Focusing on the right to land possession, although absolute and permanent ownership exist in Japan and Germany, the concept of such absolute right exists neither in the U.S. nor in the U.K., but non-perpetuate right to possession exists, which is similar to the superficies in Japan.

The difference in such rights, and the difference in the sense of entitlement based on them, greatly influences the land prices.

	Year	Unit	Price of a New-Building Residence (a)		Household Annual Income (b)		Magnification to Annual Income (a/b)
			National Currency	Purchasing Power Parity (1000Yen)	National Currency	Purchasing Power Parity (1000Yen)	
Japan	1997	1000Yen	40,153	40,153	7,122	7,122	5.6
Fukuoka area	1997	1000Yen	33,810	33,810	6,514	6,514	5.2
U.S.	1997	USD	146,000	24,090	44,568	7,354	3.3
U.K.	1997	GBP	75,600	19,161	21,398	5,423	3.5
Germany	1996	DM	533,695	43,642	95,169	7,782	5.6

Fig.2-5

International Comparison of the Cost for Acquiring a Residence

Notes: Base Data from ‘The Government Housing Loan Corporation (JPN)’, ‘Ministry of Land, Infrastructure and Transport (JPN)’ etc.

2.3 Lifetime Expenditure on the Residence

In this section, lifetime expenditure on housing and the lifetime income of Kitakyushu citizens are estimated.

Lifetime income of a standard college-graduate in Kitakyushu is estimated to be around 250 million yen. However, in the case of acquiring a detached house (on the premise that the model in the section 4.1 is used) in the standard residential section of the city, the lifetime expenditure on the residence is estimated to be 38 million yen for the initial investment, the maintenance expenses of 8 million yen, the loan interest of 11.5 million yen, and hence the total goes up to 57.5 million. The total amount of lifetime income spent on housing is approximately 23 per cent. (Fig.2-6).

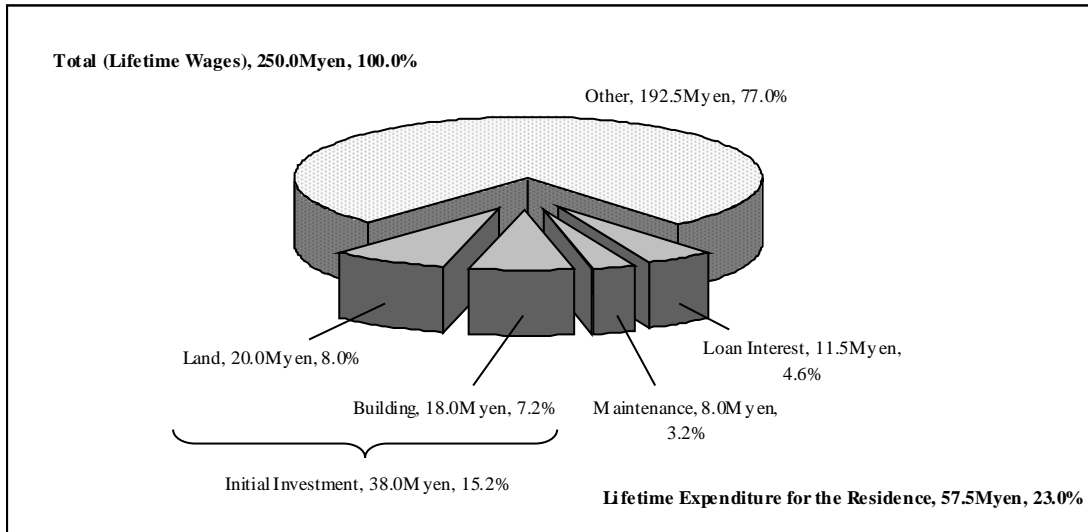


Fig.2-6
Lifetime Wages and Lifetime Expenditure for the Residence in Kitakyushu

3. Present Condition of Cost Structure of Industry in Japan

The Short-Life House brings about an increase in civic life cost, pulls up the production cost of industry in Japan through income, and weakens competition in the international industrial market.

In this chapter, the present condition of international comparison of income and de-industrialization of Japan is studied. Further, the cost structure is analyzed using an inter-industry relations table (I-O table), concentrating on the typical industry in Japan - the automobile industry.

3.1 International Comparison of Wages and De-industrialization of Japan

Fig.3-1 shows the ratio of compensation of employee to GDP in each country. According to the figures, although the ratio in Japan was placed as one of the lowest among other advanced countries until the early 1990s, from the middle of the 1990s it gradually moved up the scale, and in recent years reached the top level in the world together with the U.S.

Fig.3-2 shows the income level of the laborers in the manufacturing industry in each country. Since the data of Japan does not contain a bonus, it is at a slightly lower level than the real situation. According to other statistics, the level of the bonus in Japan is in the region of 100,000 yen converted into a monthly amount, and if this is added, laborers' income level will reach the same grade as Western countries.

Fig.3-3 shows the overseas production rate in Japanese companies. Although the overseas production rate of manufacturing industries in Japan is falling, and peaked in 1998, the figure is still increasing in the long run.

(%)

	Japan	U.S.	U.K.	Germany	France	Republic of Korea
1989	53.1	57.4	55.7	54.7	51.9	44.5
1990	53.6	57.7	56.7	54.2	52.5	45.5
1991	54.2	57.7	57.1	56.2	52.7	47.0
1992	54.5	57.7	57.1	56.7	52.8	47.4
1993	55.3	57.4	55.7	56.5	52.9	46.9
1994	56.2	56.9	54.6	55.2	52.0	46.3
1995	56.7	56.8	54.0	55.1	52.1	46.8
1996	55.9	56.3	53.5	54.8	52.1	47.9
1997	56.0	55.9	53.7	53.8	51.9	47.7
1998	56.7	56.7	54.4	52.9	51.8	
1999		57.0	55.1	52.7	52.1	

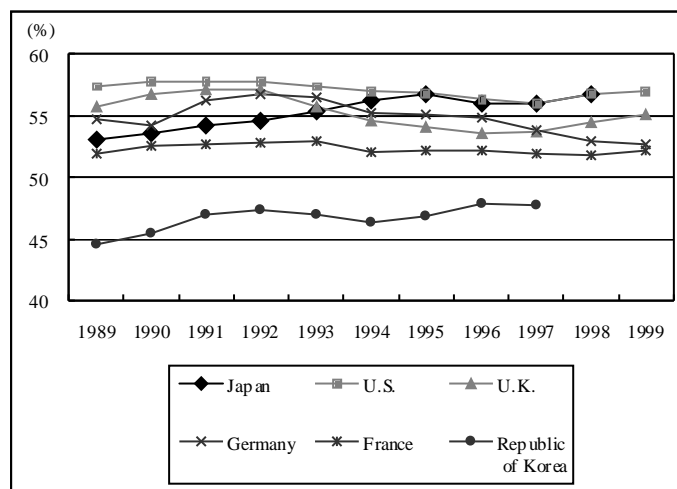


Fig.3-1

The Ratio of Compensation of Employees to GDP

Notes: Base Data from 'Comparative Economic and Financial Statistics Japan and Other Major Countries (Bank of Japan)', 'National Accounts (UN)' etc.

(unit : yen per month)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Japan				276,700	278,800	283,700	287,200	289,600	291,100
U.S.	381,580	383,802	388,571	398,689	380,103	383,161	391,754	408,181	408,289
U.K.	364,329	390,192	386,169	382,962	374,156	385,744	402,739	427,272	425,462
Germany						343,740	345,793	364,470	
France							329,881	345,466	
Republic of Korea	221,680	237,543	246,465	265,527	261,372	281,397	287,079	274,663	316,597
People's Republic of China	4,819	5,034	5,364	4,231	4,827	6,160	7,208	9,274	

Fig.3-2

Wages and Salaries (manufacturing)

Notes: Base Data from 'Yearbook of Labor Statistics (ILO)'. The conversion rate adopts the purchasing power parity of OECD. The exchange rate is applied to People's Republic of China. Bonus is not included in wages of Japan. Family allowance and payment in kind are included in the wages of People's Republic of China and Republic of Korea.

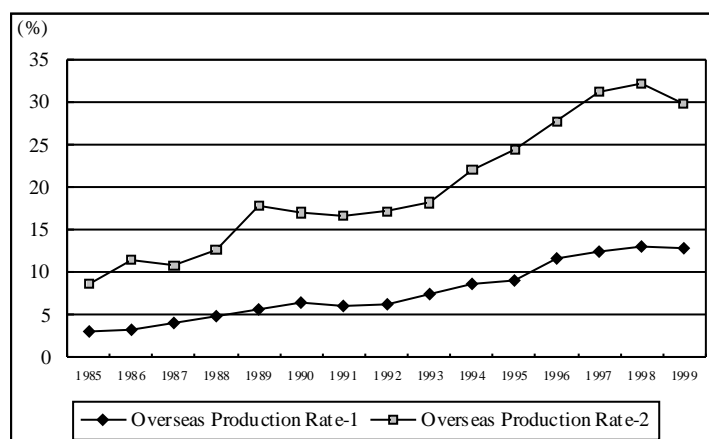


Fig.3-3

Trend of Overseas Production Rate of Japanese Companies (manufacturing industry)

Notes: Data from 'Financial Statements Statistics of Corporations by Industry (Ministry of Finance, Japan)'

Rate-1 all companies base,

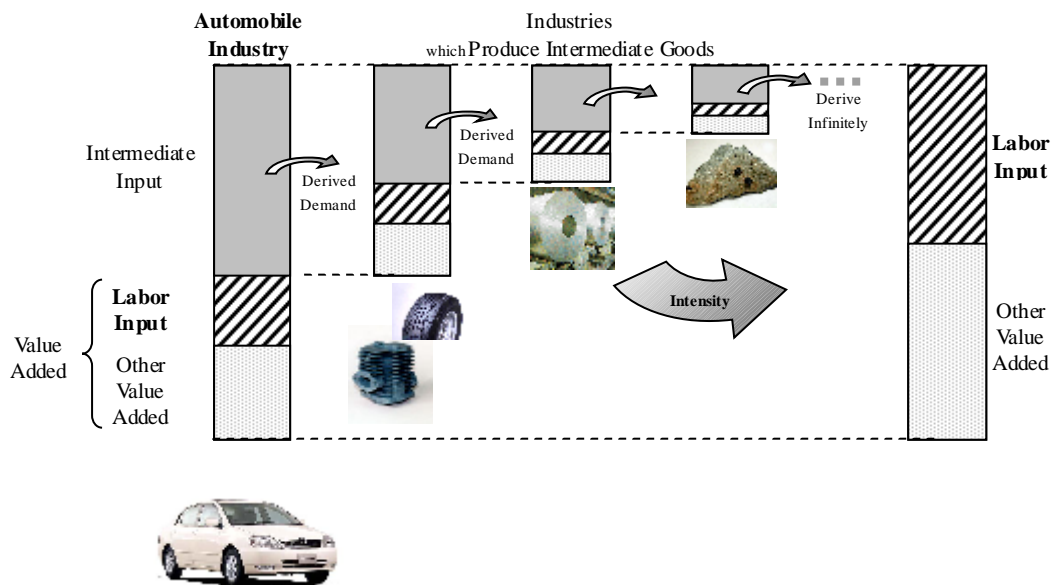
Rate-2 overseas expansion company base

3.2 Outline of Analysis Method Using Inter-industry relations Table

The inter-industry relations table (I-O table) expresses economic activities, such as production and consumption, from both sides of production structure and demand

structure, and is a widely known tool which analyzes an economic ripple effect etc.

In this paper, it focuses on the automobile industry to analyze the cost structure, especially the labor intensive rate of a car using an inter-industry relations table (Fig.3-4).



*Fig.3-4
Concept of Labor Intensity*

An outline of the analysis method using an inter-industry relations table (I-O table) is as follows. First, the easy inter-industry relations table with only two industry sections is assumed.

	Industry-1	Industry-2	Total of Intermediate Inputs	Final Demand	Gross Output
Industry-1	Q_{11}	Q_{12}	$Q_{11} + Q_{12}$	F_1	X_1
Industry-2	Q_{21}	Q_{22}	$Q_{21} + Q_{22}$	F_2	X_2
Total of Intermediate Inputs	$Q_{11} + Q_{21}$	$Q_{12} + Q_{22}$	Q	F	X
Labor Compensation	W_1	W_2	W		
Other Value Added	V_1	V_2	V		
Gross Output	X_1	X_2	X		

*Fig.3-5
The Simplest I-O Table*

For example, Industry-1 and Industry-2 are assumed as the Steel Industry and the Automobile Industry respectively, and production of Industry-2 is seen vertically (column) in the I-O table (Fig.3-5).

- a. Industry-2 inputs Q_{12} of steel sheets etc. as intermediate goods from Industry-1, and inputs Q_{22} of car parts etc. from Industry-2
- b. Input W_2 of labor costs and adds V_2 of the other value added, such as consumption of fixed capital and net operating surplus etc.
- c. Consequently, Industry-2 produces X_2 of cars etc.

Next, the demand for Industry-2 is seen horizontally (row) in the I-O table.

- a. Q_{21} of the goods produced by Industry-2 is consumed as intermediate goods in Industry-1, and Q_{22} of the goods is consumed in Industry-2.
- b. F_2 of the goods produced by Industry-2 is consumed as consumer goods by the household sector etc.
- c. X_2 equals to gross output and is the total consumption.

Considering the production balance (vertical direction, column) over again, Industry-2 inputs Q_{12} from Industry-1, Q_{22} from Industry-2 and W_2 of labor costs is put in, in order to produce the output X_2 . However, Industry-1 needs to input a proper quantity of intermediate goods such as steel sheets etc. and this requires labor costs, in order to produce Q_{12} consumed by Industry-2.

Specifically, in order to produce Q_{12} of steel sheets etc., Industry-1 entails the input

$$\frac{Q_{11}}{X_1} \times Q_{12} \quad , \quad \frac{Q_{21}}{X_1} \times Q_{12}$$

of crude steel and other intermediate goods, and is further required to invest

$$\frac{W_1}{X_1} \times Q_{12} \quad , \quad \frac{V_1}{X_1} \times Q_{12}$$

of labor costs and other value added.

In order to analyze the ripple effect from the derived demand of intermediate goods, it is convenient to calculate the quantity of intermediate goods etc. for a unit production

in each industry as follows.

	Industry-1	Industry-2
Industry-1	$a_{11}(=Q_{11}/X_1)$	$a_{12}(=Q_{12}/X_2)$
Industry-2	$a_{21}(=Q_{21}/X_1)$	$a_{22}(=Q_{22}/X_2)$
Total of Intermediate Inputs	$a_{11} + a_{21}$	$a_{12} + a_{22}$
Labor Compensation	$w_1(=W_1/X_1)$	$w_2(=W_2/X_2)$
Other Value Added	$v_1(=V_1/X_1)$	$v_2(=V_2/X_2)$
Gross Output	$1.00(=X_1/X_1)$	$1.00(=X_2/X_2)$

Fig.3-6
Intermediate Input Coefficient

In this case, a_{ij} is called ‘Intermediate Input Coefficient’ and w_j and v_j are called ‘Value Added Coefficient’. Here, the output of each industry is set to

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix},$$

Intermediate Input Coefficient Matrix and Value Added Coefficient Matrix are set to

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}, \quad \mathbf{W} = (w_1 \quad w_2), \quad \mathbf{V} = (v_1 \quad v_2).$$

Subsequently, the Labor Intensity of Industry-2 is calculated with the following procedures.

First, when Industry-2 outputs 1 unit, the initial output vector \mathbf{X}_0 is set to

$$\mathbf{X}_0 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

In this case, in order that Industry-2 outputs 1 unit of cars, it is necessary for each industry to input the intermediate goods of

$$\mathbf{X}_1 = \mathbf{A} \cdot \mathbf{X}_0 = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{12} \\ a_{22} \end{pmatrix},$$

and the labor costs of

$$\mathbf{W} \cdot \mathbf{X}_0 = (w_1 \quad w_2) \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = w_1 \cdot 0 + w_2 \cdot 1 = w_2.$$

Next, \mathbf{X}_1 is produced in each industry by complying with the output of the intermediate goods required by Industry-2. Furthermore, in order to output product \mathbf{X}_1 , the labor costs of

$$\mathbf{W} \cdot \mathbf{X}_1 = \mathbf{W} \cdot \mathbf{A} \cdot \mathbf{X}_0$$

is required in each industry, and by complying with the input of the intermediate goods, the producing

$$\mathbf{X}_2 = \mathbf{A} \cdot \mathbf{X}_1 = \mathbf{A} \cdot \mathbf{A} \cdot \mathbf{X}_0$$

is required.

Such a ripple effect continues infinitely, ultimately labor costs

$$\mathbf{W} \cdot \mathbf{X}_0 + \mathbf{W} \cdot \mathbf{A} \cdot \mathbf{X}_0 + \mathbf{W} \cdot \mathbf{A}^2 \cdot \mathbf{X}_0 + \mathbf{W} \cdot \mathbf{A}^3 \cdot \mathbf{X}_0 + \Lambda$$

is required to produce \mathbf{X}_0 .

Thus the formula is arranged as

$$\mathbf{W} \cdot (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \cdot \mathbf{X}_0 \quad (\text{where } \mathbf{I} \text{ is Unit Matrix}).$$

3.3 International Comparison of Cost Structure of Automobile Industry

In this section, the Labor Intensity in Japan, the U.S., Europe, and Asia are analyzed using the international inter-industry relations table in 1990ⁱⁱ. The result is shown in Fig.3-7.

According to this result, the rate of direct labor input and ultimately labor intensity of the automobile industry in Japan and the U.S. are found to be at the same level whereas Europe is at a slightly higher level. Specifically, in order to produce a car of 1,000,000yen, labor costs of around 250,000yen are input directly to the automobile industry. Furthermore, putting the labor costs included in the intermediate goods together, the result is that the total labor costs are of about 500,000 yen.

In Asia, there are a high proportion of import goods, such as materials and parts from advanced countries, and the ratio of labor costs is low. Specifically, in order to produce a car of 1,000,000yen, labor costs of about 150,000yen are invested directly in

the automobile industry. Furthermore, in the case that indirect labor costs of the intermediate goods is included, ultimately the total labor costs of about 300,000 yen are invested in the car.

	Japan		U.S.		Europe		Asia	
	Direct Input of Auto Industry	Intensity	Direct Input of Auto Industry	Intensity	Direct Input of Auto Industry	Intensity	Direct Input of Auto Industry	Intensity
Domestic Intermediate Input	56.97%		57.20%		52.98%		39.46%	
Domestic Intermediate Input	2.35%	7.89%	13.53%	17.69%	11.69%	18.54%	20.20%	28.67%
Value Added	40.68%	92.11%	29.27%	82.31%	35.33%	81.46%	40.34%	71.33%
Compensation of Employees	23.50%	50.55%	19.42%	50.41%	26.60%	52.73%	15.78%	29.39%
Other	17.18%	41.57%	9.85%	31.90%	8.73%	28.73%	24.57%	41.94%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fig.3-7

International Comparison of the Labor Intensity of the Automobile Industry

3.4 Analysis of Cost Structure of Automobile Industry in Japan

In this section, based on the inter-industry relations table in 2000ⁱⁱⁱ, the cost structure of the automobile industry in Japan is analyzed first. The results are shown in Fig.3-8 and Fig.3-9.

According to the results, labor costs equivalent to 13.9 per cent of gross output are invested directly in the automobile industry, and the labor intensity is calculated as 55.2 per cent for Japan.

	year 2000	
	Direct Input of Auto Industry	Intensity
Intermediate Input	76.40%	
Value Added	23.60%	100.00%
Compensation of Employees	13.86%	55.20%
Consumption of Fixed Capital	4.78%	18.96%
Operating Surplus	3.03%	15.71%
Other	1.93%	10.14%
Total	100.00%	100.00%

Fig.3-8

The Labor Intensity of the Automobile Industry in Japan (1)

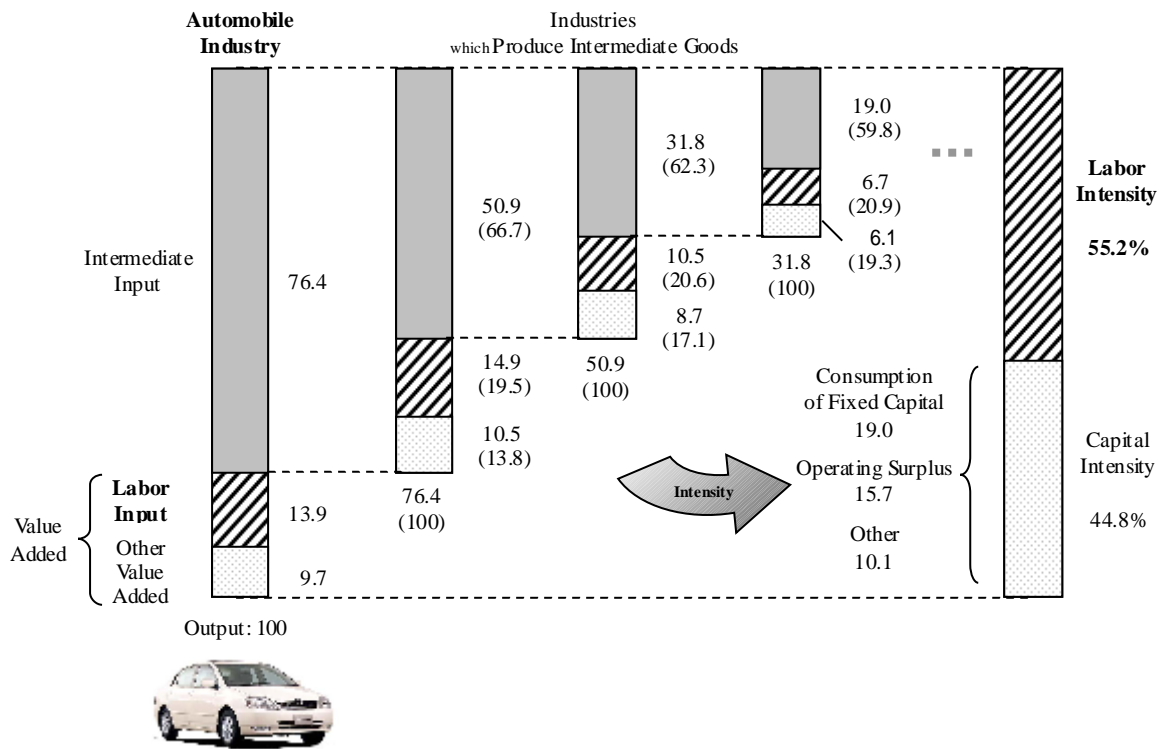


Fig.3-9

Derivation Process of Labor Input (1)

However, several problems arise from the analysis results, and are discussed as

follows.

a. The problem of handling Imported Goods.

The inter-industry relations table used for international comparison in section 3.3 is a Non-Competitive Import type, and it is not problematic to calculate the domestic labor intensity. However, since the Competition Import type inter-industry relations table was applied in this section, for the analysis of Fig. 3-8 it cannot be distinguished whether the intermediate goods which each industry invested are domestic or imported. For this reason, the labor intensity of Fig.3-8 contains foreign labor costs invested to imported goods, and is thus overestimated.

b. The problem of handling Consumption of Fixed Capital

‘Consumption of Fixed Capital’ implies the depreciation of capital, such as building and equipment, invested in past years. In analysis of flow economy, the labor costs invested at the stage of forming fixed capital, such as the time of construction of a building, is not counted as labor costs of the analyzed year. However, when analyzing the long-term influence, the labor costs contained in

the fixed capital should also be taken into consideration.

c. The problem of handling Land

Land is a non-depreciable asset and the capital invested for the acquisition is not added to the expense. However, in order to consider the influence of land prices on the competition for the international market of industry, it is necessary to make the effect of land holding reflect in the economic cycle.

The technical analytic problem and the problems which accompany the shortage of statistical information are included in the problems indicated above. However, for the purpose of draft estimation, modifications of the analysis result of Fig.3-8 are attempted under the following simple assumptions.

a. The revision for handling Imported Goods.

In order to calculate the domestic labor intensity, it is necessary to distinguish between the invested intermediate goods that are domestic and those that are imported. In which case, it is assumed that the rate of the import goods is fixed in demand section, and thus the analysis result is modified.

b. The revision for handling Consumption of Fixed Capital

In order to consider the labor costs invested at the stage of forming the fixed capital, it is assumed that the labor intensity of the fixed capital formed in the past year is equal to that of the fixed capital newly formed in the analyzed year, and the result of the analysis is modified.

The analysis using the inter-industry relations table of the 2000 editions is shown in Fig.3-8. The labor intensity of Gross Private Fixed Capital Formation of the year is calculated as 50.9 per cent. Therefore, according to the assumption, the labor intensity of consumption of the fixed capital formed in the past year also becomes 50.9 per cent.

c. The modification to handling Land

According to the annual report on national accounts for Japan, the gross asset of land owned by corporation companies is 359,187,500 million yen at the end 2000 calendar year^{iv}. If the expected rate of rent is recognized as 2.0 per cent, the value added distributed to land is calculated as 7,183,800 million yen. This is equivalent to approximately 7.6 per cent of the operating surplus of 95,136,700

million yen. Subsequently, it is assumed that this rate of 7.6 per cent is fixed in demand section, and accordingly the result of the analysis is modified.

The modified result of the above *a* to *c* is shown in Fig.3-10 and Fig.3-11. The modified labor intensity in 2000 is 55.3 per cent (including the labor costs of 'Consumption of Fixed Capital'). The value added which reverts to the land in 'Operating Surplus' is 1.0 per cent of the gross output.

Moreover, compared with 1990, the percentage of 'Compensation of Employee' fell by 3.4 points. Other than this, 'Imported Intermediate Input' rose 7.3 points, 'Consumption of Fixed Capital' rose by 1.3 points, 'Operating Surplus' fell by 8.6 points, and 'Others' which consists of the indirect tax etc. rose by 3.5 points.

	1990		2000 (Un-modified)		2000 (Modified)	
	Direct Input of Auto Industry	Intensity	Direct Input of Auto Industry	Intensity	Direct Input of Auto Industry	Intensity
Domestic Intermediate Input	56.97%		76.40%	-	72.21%	
Domestic Intermediate Input	2.35%	7.89%			5.49%	15.22%
Value Added	40.68%	92.11%	23.60%	100.00%	22.30%	84.78%
Compensation of Employees	23.50%	50.55%	13.86%	55.20%	13.10%	47.12%
Consumption of Fixed Capital	6.40%	14.85%	4.78%	18.96%	4.52%	16.07%
of which Labor Cost	-	-	-	-	-	8.17%
Operating Surplus	8.64%	21.69%	3.03%	15.71%	2.86%	13.12%
of which Land Distribution	-	-	-	-	-	0.99%
Other	2.15%	5.02%	1.93%	10.14%	1.82%	8.47%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fig.3-10

The Labor Intensity of the Automobile Industry in Japan (2)

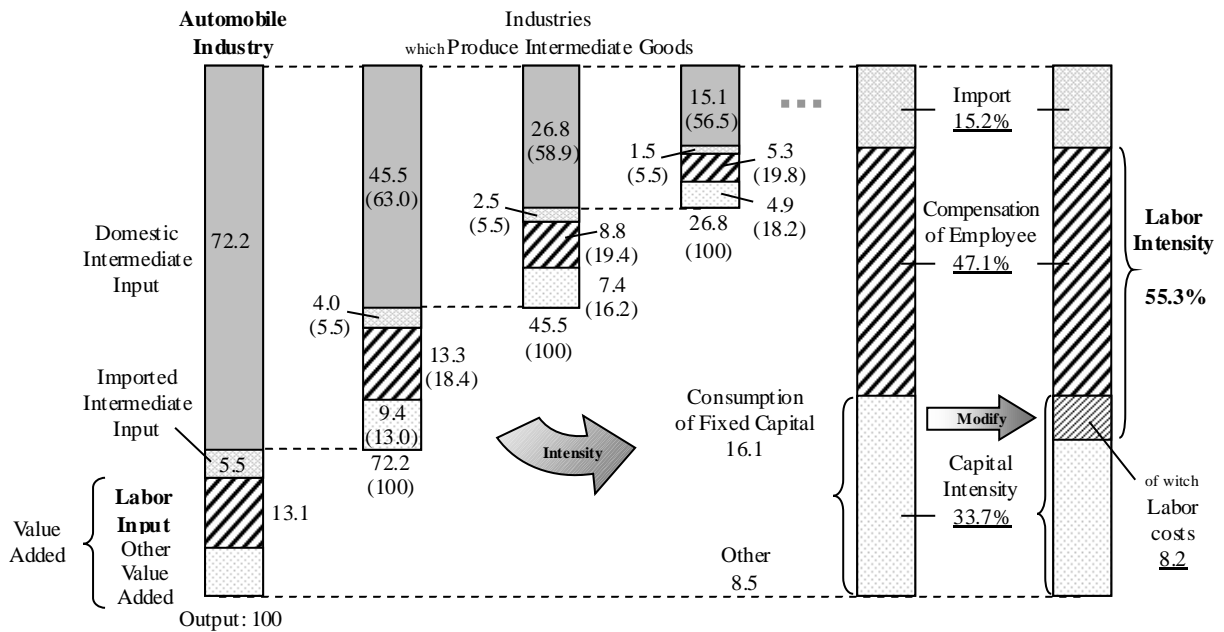


Fig.3-11

Derivation Process of Labor Input (2)

4. The Life Cycle Costs and Environmental Burden of a Long-Life House

A Short-Life House greatly influences the environmental burden, such as the increase in CO₂, wastes, etc. On the other hand, it also brings about an increase in life costs. In addition, despite the increase in labor costs, it weakens competition in the international market of industry. In order to solve these problems, the Long-Life House has been studied from various angles for several years.

In this chapter, with a model house of 180 years life, the reduced effect on the environmental burden and cost are estimated by the LCA (Life Cycle Assessment) method.

4.1 The Outline of the Assumption Model of a Long-Life House

As described in Chapter 2, the life span of dwelling houses is over 100 years in some Western countries. In Japan, due to remarkable progress in earthquake-proof technology etc., it is already practicable to construct a building which can be used for 100 years or more. Furthermore, development of S-I (Skeleton-Infill) housing is also advanced and a dwelling house with a longer life span can be expected in the near future.

Subsequently, in this estimation, the S-I housing of a 180 years life span (for 6

generations) is assumed as a Long-Life House. The outline of the models of the Usual House and the Long-Life House is as follows.

the Outline of Models				
Owner		Occupation	White-Collar Worker, Standard College-Graduate	
		Lifetime Wages	250 million yen	
		Financing	Own:30%, Loan:70% with the rate of 2.5%	
		Place	Kitakyushu, Japan	
Life Span	Skelton	Usual Type	Long-Life Type	Notes
	Infill	30 yrs.	180 yrs.	
The 1st Generation (30yrs.)	Land	New Acquisition	New Acquisition	
		250 m ²	250 m ²	
		80,000 yen/m ²	80,000 yen/m ²	
		20,000 K-yen	20,000 K-yen	
	Building	New Acquisition	New Acquisition	
		120 m ²	120 m ²	
		150,000 yen/m ²	225,000 yen/m ² *	* Increase of +50%
		18,000 K-yen	27,000 K-yen	
The 2nd Generation and more (30yrs. each)	Land	Non-acquisition	Non-acquisition	
	Building	Full Rebuild	Infill Renewal	
		120 m ²	120 m ²	
		150,000 yen/m ²	67,500 yen/m ² **	** 30% of the Initial
		18,000 K-yen	8,100 K-yen	

Fig.4-1
The Outline of Models

4.2 Analysis of the Life Cycle Cost

Analyzing the Life Cycle Cost for 180 years from the 1st generation to the 6th generation, lifetime expenditure on the Long-Life House for each generation is compared with Usual Type House (Fig.4-2).

First, although the initial cost of the 1st generation is 57,500,000 yen in the Usual Type, in the case of the Long-Life Type, the expenditure increases by 11,000,000 yen

due to the rise of the building price, and turns out as 68,500,000 yen. However, in the total of six generations, it decreases from 215,000,000 yen in the Usual Type to 175,500,000 yen in the Long-Life Type. This is equivalent to the saving of around 6,600,000 yen per generation.

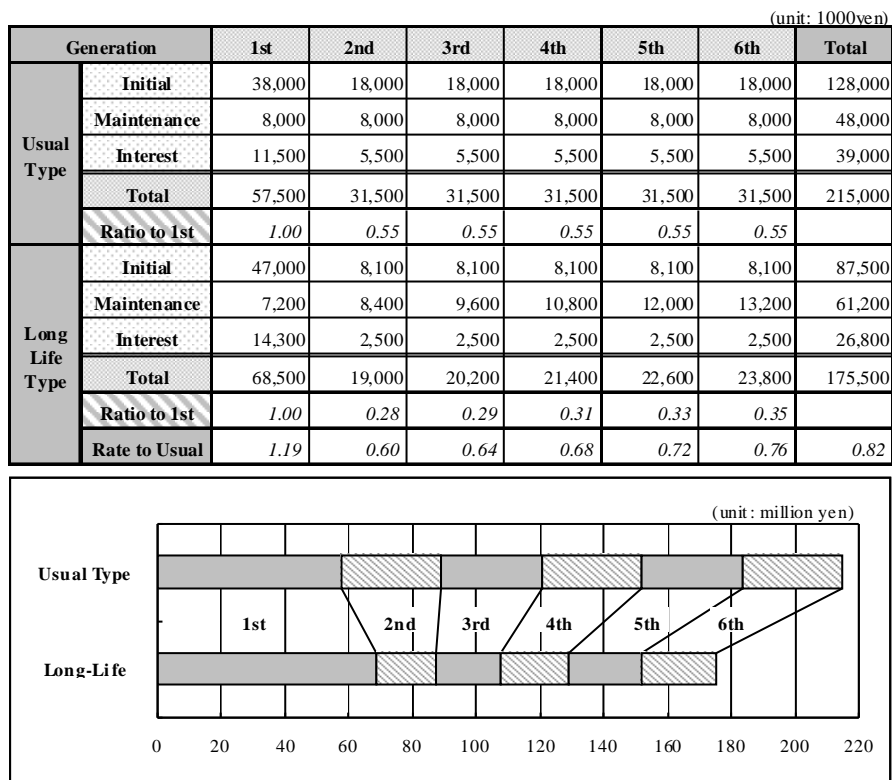


Fig.4-2
The Analysis Result of Life Cycle Cost

4.3 Analysis of the Life Cycle CO₂

Analyzing the Life Cycle CO₂, the amounts of emission in both types are compared (Fig.4-3).

In the total of six generations, it decreases from 424.3 tons-C in the Usual Type to 336.5 tons-C in the Long-Life Type - that is equivalent to the reduction of about 21 per cent. It indicates the reduction of 14.6 tons-C per generation, and is equivalent to about 20 years of the gasoline for a private car consumed at each home (calculated by setting the annual mileage to 10,000 km and the fuel efficiency to 10 km/liter).

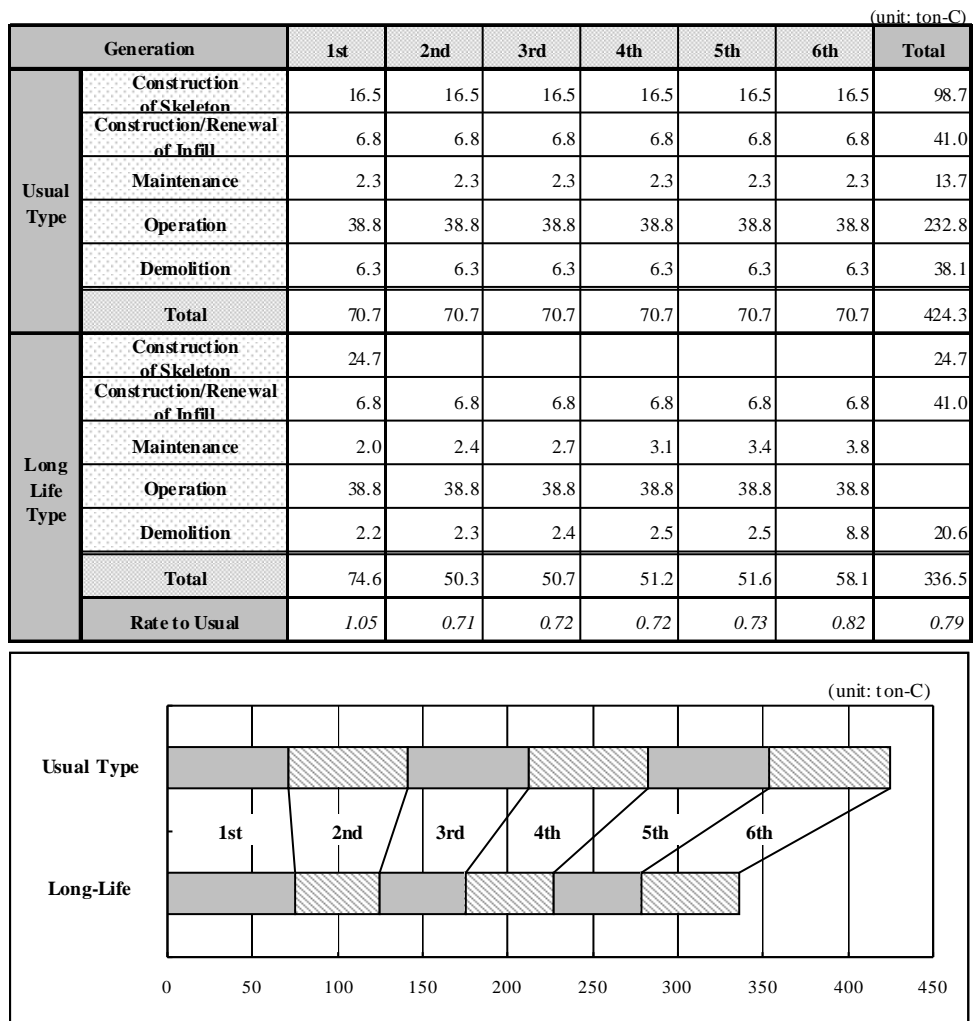


Fig.4-3
The Analysis Result of Life Cycle CO₂

4.4 Analysis of the Life Cycle Wastes

Analyzing the Life Cycle Wastes, the amounts in both types are compared (Fig.4-4).

In the total of six generations, it decreases from 365.8 tons in the Usual Type to 198.1 tons in the Long-Life Type - that is equivalent to the reduction of about 46 per cent. It indicates the reduction of 27.9 tons per generation, and is equivalent to approximately 30 years of the wastes discarded from each home.

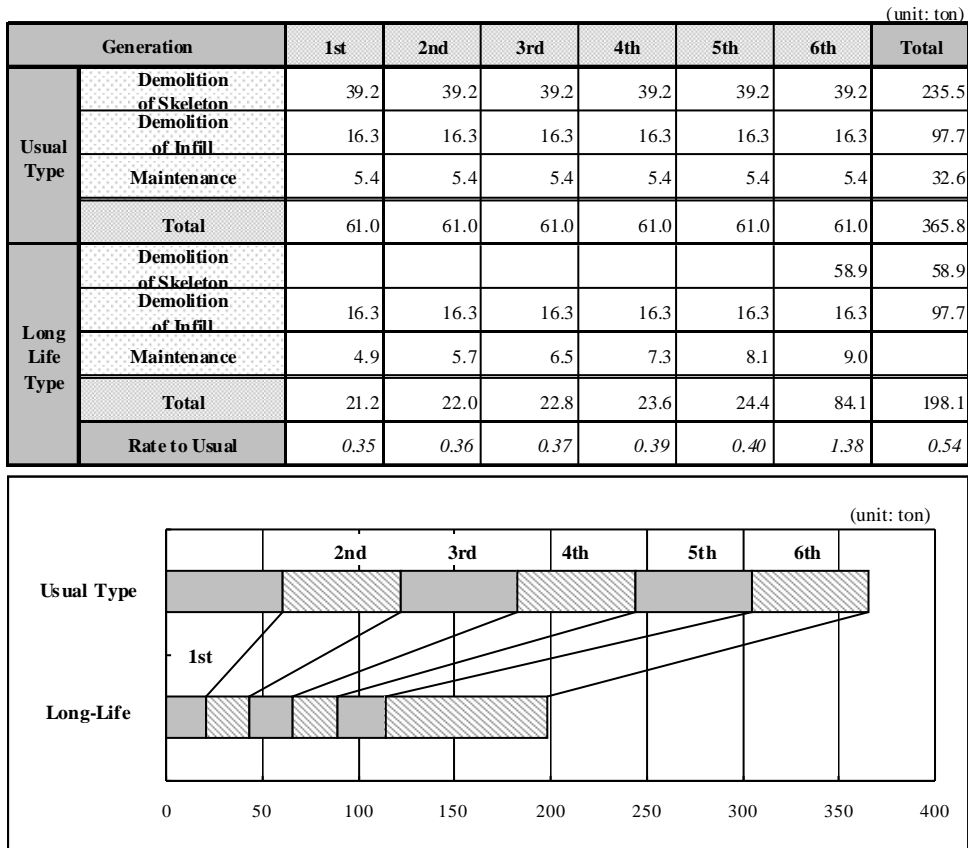


Fig.4-4
The Analysis Result of Life Cycle Waste

4.5 Influence of Competition in the International industrial Market

As estimated in section 4.2, the reduced effect on the lifetime expenditure by the Long-Life House is 6,600,000 yen per generation. It is divided by 30 years which gives 220,000 yen per year. According to the investigation by the Government Housing Loan Corporation, the average annual income of households that acquired a new residence is about 6,500,000 yen. Therefore, the reduced effect on the expenditure is equivalent to approximately 3.4 per cent of the annual income.

In fact, this reduction effect is better displayed when applied to a richer life. However, in this section, in order to estimate the influence on competition in the international industrial market by the Long-Life House, it is assumed to be used for saving labor costs.

The result is shown in Fig.4-5. According to this, the reduction effect on production cost by the Long-Life House is about 2 per cent. Although it is the automobile industry in which the cost competition is intensifying, if it only gives houses a longer life, the effect of recovering competitive power is not large. It will be necessary to verify more synthetically including other buildings or infrastructures.

	Usual Case	Case of Long-Life House		
		Rate of Reduction	Amount of Reduction	Result of Reduction
Domestic Intermediate Input	15.22%		±0.00%	15.22%
Value Added	84.78%		1.88%	82.90%
Compensation of Employees	47.12%	3.4%	1.60%	45.52%
Consumption of Fixed Capital	16.07%		0.28%	15.79%
Labor Cost	8.17%	3.4%	0.28%	7.89%
Other	7.90%		±0.00%	7.90%
Operating Surplus	13.12%		±0.00%	13.12%
Land Distribution	0.99%		±0.00%	0.99%
Other	12.13%		±0.00%	12.13%
Other	8.47%		±0.00%	8.47%
Total	100.00%		1.88%	98.12%

Fig.4-5

The Analysis Result of Influence in the Production Cost

5. Future Subjects for diffusion of Long-Life House

Numerous measures to preserve the environment are accompanied by increase in costs. Therefore, the governments, industry or consumers are pressed to choose an alternative ecology or economy in many situations. However, as analyzed in Chapter 4, the Long-Life House is one of the few measures compatible in ecology and economy. Many technical problems of the Long-Life House are already cleared up.

The final issue is to solve social-system problems, such as reduction of the cost differentials between generations and revitalization of the used house market. In this

chapter, these remaining subjects are reviewed.

5.1 Review of Activation of the Used House Market

In Western countries, the market liquidity of a used house is abundant, and is the important factor for the spread of residences which have a long life exceeding a generational life span. However, many used houses are dealt with at a price that is potentially much lower than the functional level in Japan. We, appraisers, evaluate this depreciation as ‘external obsolescence’ (so-called “economical obsolescence” in Japan).

The concept of such valuation is shown in Fig.5-1.

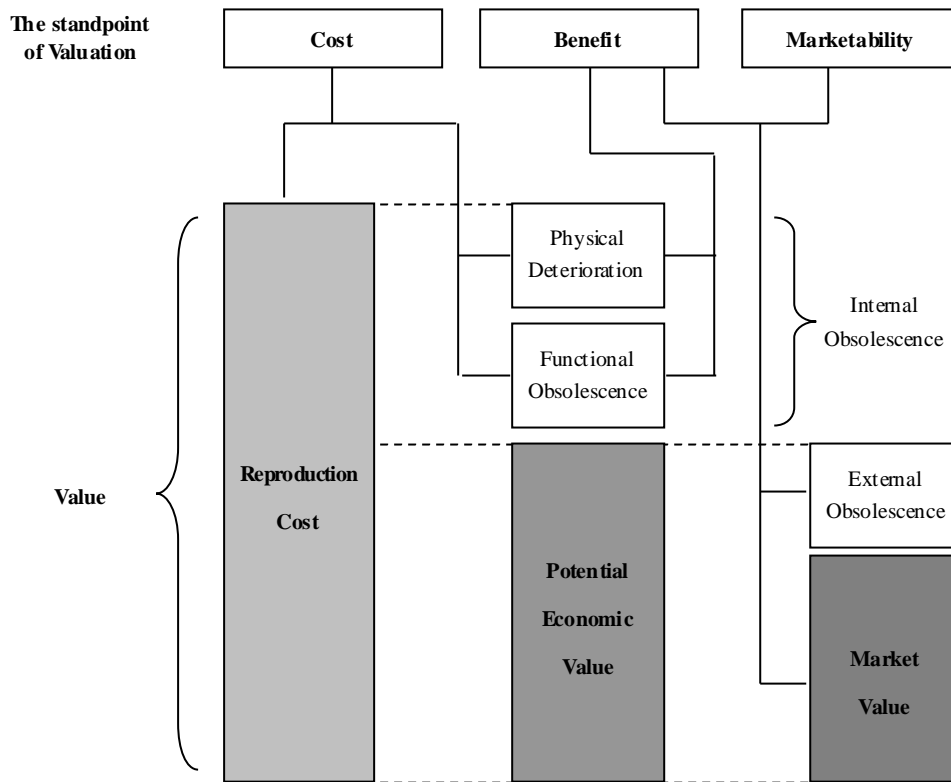


Fig.5-1

The concept of the Valuation by Cost Approach

Furthermore, the time transition of the values for a Usual House is expressed as shown in Fig.5-2.

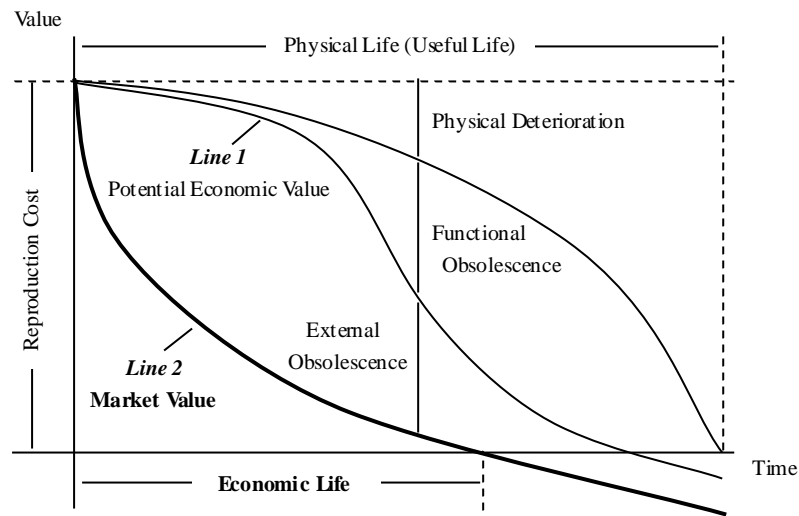


Fig.5-2
The Time Transition of Value of a Usual House

As shown in Fig.5-2, there is a gap between the potential economic value (Line 1) and the market value (Line 2). Here, ‘the potential economic value’ is defined as the remaining value for which the physical deterioration and the functional obsolescence are deducted from the reproduction cost.

The larger the gap between the potential economic value and the market value, the shorter the economic life compared with the physical life. Especially in Japan, the external obsolescence which originates in the marketability of a used house is large, and the economic life is very short.

In order to make the economic life long, in the first place, it is required to make the physical deterioration and the functional obsolescence small. It can be improved with technical means, such as new materials and the S-I housing. Next, it is also required to

make the external obsolescence small. However, this obsolescence depends on a sense of values on demand-side or the marketability of a used house. It is necessary to take measures within the social system in order to improve this.

In Japan, the performance evaluation system for used houses was founded as one of such measures in 2002. Although it is not yet widespread OR widely used, it is greatly expected that this system will contribute to the revitalization of the used house market in the near future. In addition, our research team is also developing a method for classifying the Long-Life House.

5.2 Review of Reduction of differentials in the Cost between Generations

Regarding the Long-Life House, although average cost is reduced compared with the existing housing situation, the initial cost is large, and it produces a big gap between generations, as analyzed in Section 4.2.

In order to close the cost gap between generations, super-long term loans and tax incentives, etc. can be considered as measures to be taken within the social system. The following new potential measures are examined by our research team.

- The implementation of legislation whereby the ownership of the skeleton and infill of a building is separate.

- A public sector owns the skeleton of a Long-Life House. Each generation who uses this house pays only the initial cost of the infill and the rent of the skeleton.
- Despite the high initial cost of the infill and the rent of the skeleton, utilizing the decrease in the long-term average costs for commercializing the Long-Life House by lease and securitization can be effective.

Our research team has industry-academia-government cooperation, and may be one of the most well-suited organizations for investigation and research of such subjects. As regards these problems, investigation and research are due to be advanced continuously in the future.

ⁱ KATO, H. (1991), *Report on research study of the expected life span of distribution of dwelling houses*, Annual Report of Housing Research Foundation, 1992.

ⁱⁱ Ministry of International Trade and Industry, Japan (1999), *The 1990 Japan-US-EU-Asia Input-Output Table*

ⁱⁱⁱ Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan (2002), *The Updated Input-Output Table 2000 (Quick Estimation)*

^{iv} Cabinet office, Government of Japan, *Report on National Accounts*

^v MATSUMOTO, T. et al. (2001), *Evaluation methodology for life cycle modeling in analysis of time-dependent scenarios application of long-lived housing to diffusion simulation*, *Environmental Systems Research*, Vol.29, 2001

^{vi} ENOMOTO, H. et al. (2002), *Study on the reduction of LCW and LCCO2 by spreading WPRH part 2, Calculation of the amount of LCW and LCCO2*, Architectural Institute of Japan, 2002

福岡県内の商店街の現状

～ 何が商店街の優劣を左右しているのか 消費者意識からの分析 ～

坂本 圭（㈱平成総合鑑定所 福岡 不動産鑑定士）

かつて庶民の台所として繁栄したアーケード街などの旧来型商店街の多くは、近年、著しい衰退傾向にあり、大きな社会問題となっている。これらの商店街は、それぞれの町の中心部など、社会基盤としての重要性が高いエリアに位置していることが多く、その活性化や再開発は、わが国の社会経済が持続的に発展していくための急務の課題であるといえる。

こうした商店街の将来についても、ストック型社会システムの観点から、研究することが必要であるが、本研究は、その端緒として、これら商店街の現状について、特に、「何が商店街の優劣を左右しているのか」について、消費者意識からの分析を行った。

1 本研究の背景

バブル経済の崩壊以降、わが国の景気は依然低調に推移しており、景気回復への歩みは弱々しい状況にある。今回の研究対象である旧来型の商店街について見ると、こうした景気低迷に加え、

モータルシフトなど、消費者行動の変化

郊外型大型店との競争激化

商店街の経営者の高齢化

商店街周辺の地域コミュニティの弱体化

などにより、「シャッター通り」などと揶揄されているとおり、多くの商店街が衰退傾向にある。

しかし、こうした商店街の多くは、各都市・地域の中心的な地区に形成されており、地域の社会基盤としての公共的・公益的位置づけは極めて高い。加えて、今後、高齢化が進めば、人口の都市部への一層の集中が見込まれており、中心商業地の社会的な位置づけは、ますます高まることが予想される。

このように多くの商店街が立地している中心商業地は、われわれの社会にとって重要な基盤であり、衰退化している商店街の活性化や再開発は、わが国の社会経済が持続的に発展していくための急務の課題であるといえる。

これら商店街の活性化や再開発についても、ストック型社会システムという観点から研究を進めていくことが必要であるが、本研究は、その端緒として、衰退化しつつある商店街の現状分析を行ったものである。特に、本研究では、「何が商店街の優劣を左右しているのか」について、そこを利用する消費者の立場から分析を試みた。

2 本研究の方法

本研究は、『福岡県商店街来街者・周辺居住者等意識調査』において実施されたアンケート調査結果を中心に、各商店街の地価情報などを加えた独自の分析を行い、商店街の現状、特に、商店街の優劣を左右している要因の分析などを行ったものである。以下に、『福岡県商店街来街者・周辺居住者等意識調査』の概要を示す。

調査実施機関

福岡県商工部，社団法人 福岡県中小企業経営者協会

調査対象商店街

福岡県内に所在する商店街振興組合など（72地区，105商店街）

調査期間

平成14年11月～平成15年2月

調査方法

来街者：調査対象商店街での聞き取り調査

周辺居住者：商店街周辺住居等での聞き取り調査

3 商店街の現状

3.1 商店街の特性分類

本研究の主な目的は、商店街の現状として、商店街の優劣を左右する要因を把握することにある。

商店街の優劣の程度は、来街者の多寡や各店舗の収益に直接的に現れるが、各商店街の地価は、来街者の多寡などを反映して形成されることから、各商店街の地価水準が、商店街の優劣を左右する要因分析の鍵となると考えられる。

そこで、まず、各商店街の地価水準やその推移により商店街を区分（地価の高い商店街や低い商店街などに区分）し、分類された商店街ごとに各種の分析を試みた。しかし、地価の高い地域と低い地域、あるいは下落率の小さい地域と大きい地域などの区分で商店街を分類しても、各分類別に特徴的な差異は認められなかった。すなわち、単純に、地価水準や下落の程度などで商店街を分類しても、商店街の優劣を左右する要因は抽出できないことが判明した。

そこで、商店街の商圈の広狭に着目し、地価情報とアンケート調査結果とを組み合わせ、商店街を次ページ表1のように区分した。こうした区分により商店街を分類した結果、現状分析等において、商店街のタイプ別に、特徴的な分析結果を得ることができた。なお、調査対象商店街のタイプ別構成割合は、次ページ図1のとおりである。

表 1 商店街の特性分類

		広域型	地域型		近隣型
			都市部	地方部	
区分指標	来街手段 (アンケート集計結果)	徒歩, 自転車・バイクによる来街者の割合が 70%未滿			徒歩, 自転車・バイクによる来街者の割合が 70%以上
	所要時間 (アンケート集計結果)	所要時間 15 分超の割合が 50% 以上	所要時間 15 分以内の割合が 50% 以上		-
	地価水準 (別途調査)	-	12 万円/m ² 以上	12 万円/m ² 未滿	-
商店街の特性		大都市の中心部に位置し、広域的な商圏を有する商店街	大都市の副都心等に位置し、比較的広域な商圏を有する商店街	地方都市の中心部に位置し、比較的広域な商圏を有する商店街	大中市の市街地に位置し、背後の住宅地域の居住者を主要顧客とする商店街
各区分に分類される主な商店街		新天町, 小倉駅周辺の商店街, 西鉄久留米駅周辺の商店街など	黒崎駅周辺商店街, 香椎駅周辺商店街, 大牟田駅周辺商店街など	田川後藤寺駅周辺商店街, 直方駅周辺商店街, 甘木市内の商店街など	西新周辺商店街, 大橋周辺商店街, 美野島周辺商店街など

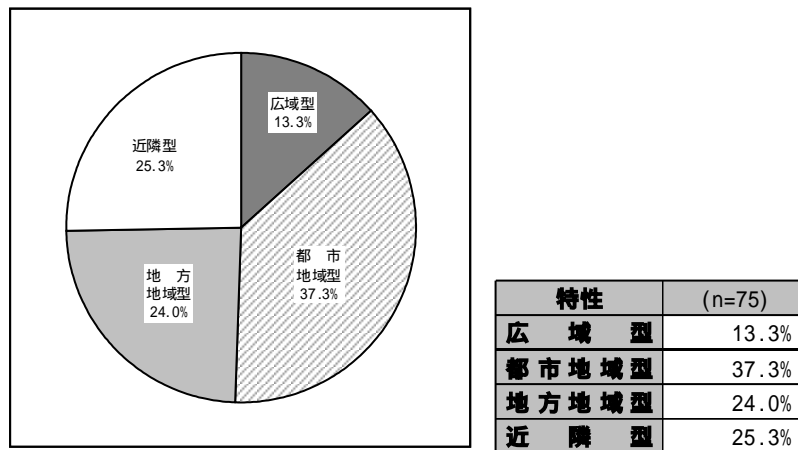


図 1 タイプ別構成割合

3.2 タイプ別に見た商店街の現状

3.1 で分類した商店街の 4 つのタイプ別(広域型, 都市地域型, 地方地域型, 近隣型)に、地価動向や消費者意識等について、現状分析を行った。

1) 地価とその推移

まず、商店街のタイプ別に、地価水準とその推移について整理した。

具体的には、平成 13 年から平成 15 年までの地価の推移を調査し、調査対象商店街ごとに、当該 2 年間における年平均変動率を算定した。

地価の下落率は、商店街の衰退傾向の程度を示しているものと考えられるが、商業地の地価は、一般に、地価水準の高い地域の下落率が高く、地価水

準の低い地域の下落率が低くなる傾向がある。例えば、地価水準が 70,000 円/m²の商店街 A の地価下落率が 7%/年で、地価水準が 1,000,000 円/m²の商店街 B の地価下落率が 8%/年であった場合、地価下落率としては、商店街 B の方が大きいものの、実際の衰退の程度は、商店街 A の方が大きい場合も少なくない。

このため、地価推移については、各商店街の年間下落率を、そのまま、衰退の程度を示す指標として用いるのではなく、地価水準に応じた標準的な下落率からの乖離の程度を採用するのが妥当と考えられる。

例えば、前述の例で言えば、地価水準が 70,000 円/m²の商業地の標準的な下落率が 5%/年であり、一方、地価水準が 1,000,000 円/m²の商業地の標準的な下落率が 10%/年であった場合、商店街 A は標準的な下落率より大きく下落しており、商店街 B は標準的な下落率より小さい下落ということになる。

本研究では、まず、福岡県内に所在する商業地の地価公示標準地の公示価格を基に、地価下落モデル（地価水準を独立変数，下落率を従属変数とする回帰モデル）を作成し、当該モデル値からの乖離の程度を、「下落強度」と定義づけ、商店街の衰退の程度を表す指標とした。

地価下落モデルの解析結果及び下落強度の定義は、以下のとおりである。

公示価格を解析して得た下落率モデル

$$\Delta_m = -0.0394471 \cdot \log(L) + 0.0184357$$

Δ_m : モデル下落率 (%/年)

L : 地価 (千円/m²)

下落強度 (標準的な下落率に対する下落傾向の大小)

$$R = \Delta / \Delta_m$$

R : 下落強度

Δ : 調査対象商店街の実際の下落率 (%/年)

3.1 で分類した商店街のタイプごとに、福岡県内の商店街の地価水準等を整理すると次ページ図 2 のとおりである。

まず、地価水準について見ると、大規模な商圈を有する広域型商店街の地価水準が最も高く、平均で 933 千円/m²となっている。逆に、地方部に位置する地域型商店街の地価水準が最も低く平均で 81 千円/m²となっている。

次に下落強度を見ると、近隣型商店街の下落強度が0.86と最も低く、他のタイプの商店街に比べ、繁華性を維持しているのが分かる。逆に、都市部に位置する地域型商店街の下落強度が1.42と最も大きく、衰退化が著しいことが分かる。

地価水準と地価下落の程度を対比すると、都市地域型と近隣型とでは、地価水準は概ね同程度であるが、地価下落の程度は大きく異なっている。また、広域型と近隣型とでは、他のタイプに比べ下落強度は小さく、一定の繁華性が維持されているが、地価水準は大きく異なっている。

このようなことから、前述のように、単純に、地価水準や地価推移で商店街を分類しても、これら異なった特性を持つ商店街が混入することとなり、明瞭な分析結果を得ることができない。

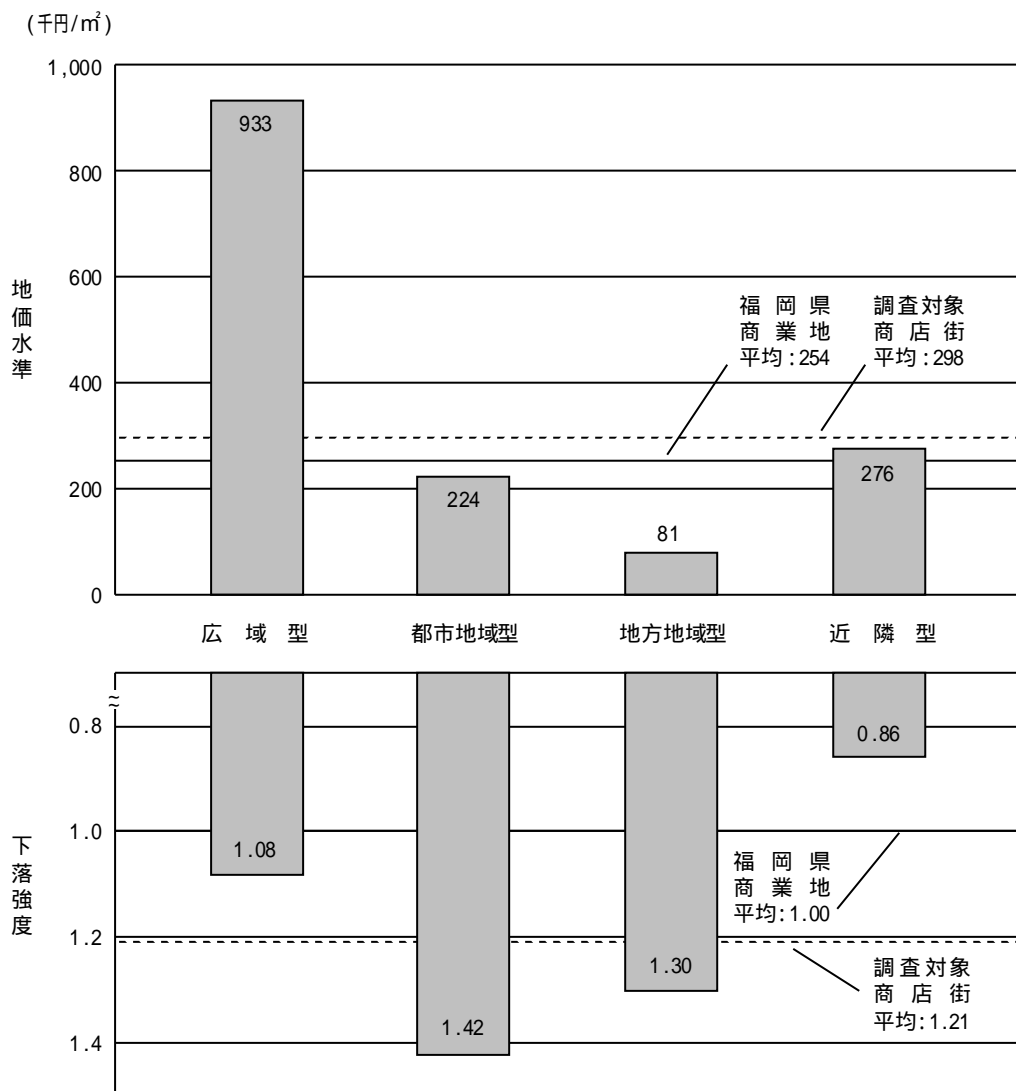


図2 商店街タイプ別の地価水準及び地価下落強度

2) 消費者の意識と行動

次に、福岡県で実施したアンケート調査を基に、商店街のタイプ別に、消費者の意識や行動について分析を行った。

年齢構成

商店街のタイプ別に、アンケート回答者の年齢構成を見ると、広域型の商店街の年齢構成が最も低く、30代までの割合が34.5%、平均年齢48.2歳となっており、次いで、近隣型が同27.3%、52.2歳となっている。都市地域型と地方地域型は、概ね同様の年齢構成であり、60代以上の構成割合がそれぞれ44.4%、46.8%、平均年齢も54.6歳、55.7歳と高齢者の比率が高い。 図3

職業

回答者の職業を見ると、いずれのタイプの商店街でも「専業主婦」の割合が最も高くなっているが、特に近隣型では、その傾向が顕著である。

また、広域型の商店街では、「勤め人」や「学生」などの割合が他の商店街よりも高く、都市地域型や地方地域型では、「無職」の割合が他の商店街よりも高くなっている。 図4

来街手段・所要時間

来街手段を見ると、近隣型の商店街では、「徒歩」や「自転車・バイク」による割合が高い。ただし、商店街を分類する際、「徒歩」及び「自転車・バイク」による割合が70%以上の商店街を『近隣型』として区分しているため、当然の結果といえる。なお、広域型と地域型については、来街手段ではなく、所要時間で区分しているが、結果的には、来街手段についても特徴的な差異が示されている。 図5

次に、所要時間を見ると、広域型では、15分未満（5分未満を含む）の割合が37.2%と、他のタイプの商店街に比べ所要時間が長くなっている。ただし、商店街を分類する際、近隣型に区分されない商店街のうち、所要時間が15分超の割合が50%以上の商店街を『広域型』としているため、当然の結果といえる。

この他、都市地域型 > 地方地域型 > 近隣型の順に商店街までの所要時間が短くなっており、近隣型では79.6%の回答者が15分未満（5分未満を含む）となっている。 図6

来街目的

来街目的を見ると、近隣型の商店街で、「買物」とする割合が高い。逆に、広域型では、「買物」とする割合が低く、「趣味・娯楽」、「食事等」や「通過・仕事」とする割合が他の区分より高くなっている。 図7

来街頻度

来街頻度を見ると、近隣型の商店街の来街頻度が最も高く、平均で週3.0回と他のタイプの商店街を大きく上回っている。一方、他のタイプの商店街には大きな違いはなく、いずれも平均で週2.3回となっている。

図8

主な買い物先

日頃の主な買い物先を見ると、「商店街」とする割合は、近隣型でやや高く、また「百貨店」とする割合は広域型でやや高くなっている。

また、地域型の商店街は、都市部、地方部とも、「スーパー」の割合が他の区分に比べやや高くなっている。地域型の商店街は、1)で整理したように、地価下落の程度が大きく、衰退化が顕著であるが、これら地域型商店街は、商圈の範囲がスーパーの商圈と近く、スーパーとの競争に劣後していることが、衰退化の主な原因と思量される。

図9

買い物をする理由・しない理由

商店街で買い物をする理由・しない理由として選択された割合が高い項目は、良くも悪しくも来街行動の意思決定を左右する重要な要因と位置づけられる。逆に、する/しないとも低い項目は、意思決定の要因として重要でない項目といえる。

こうした観点から分析結果を見ると、来街の意思決定を左右する要因としては、「商店街との接近性」、「なじみ・信用」、「品揃え」が重要な要因として位置づけられる。

商店街のタイプ別に見ると、都市地域型と地方地域型では、「商店街との接近性」や「なじみ・信用」が重視されている点は変わらないが、広域型や近隣型に比べ、「品揃え」が重要な要因となっている。これら地域型の商店街では、買物をしない理由として、「品揃えが悪いから」とする割合が特に高い。

図10

さらに、買物をしない理由として「品揃えが悪いから」を指摘した割合と、商店街の実際の店舗構成とを比較した。その結果、生鮮食品を扱う店舗の構成割合が低い商店街は、「品揃えが悪い」と指摘される割合が高くなる傾向が認められた。すなわち、日常的な商品の代表ともいえる「生鮮食品」が充実しているか否かが、消費者の「品揃え」に対する評価を大きく左右しているものと考えられる。

図11

また、生鮮食品を扱う店舗の構成率が低い商店街では、地価下落傾向も強くなる傾向が認められた。

図12

今後充実して欲しい施設

今後充実して欲しい施設を見ると、広域型や近隣型は、「トイレ」や「休憩所・ベンチ」などを望んでいる割合が高い。すなわち、広域型や近隣型など、比較的繁華な商店街では、商店街を、依然、その本来的機能である「買物の場」として位置づけ、その機能を補助するような施設を望んでいるものと考えられる。

一方、都市地域型や地方地域型では、他のタイプに比べ「イベント会場」や「レジャー施設」の割合がやや高く、副次的な機能の充実が求められている。

図 13

また「駐車場」は、今後充実して欲しい施設として、多くの商店街で高い回答を集めているが、前述の分析結果に見られるように、来街の意思決定を左右する要因としての重要度は、必ずしも高くない。

3.3 現状分析のまとめ

1) 商店街の特性分類について

商店街の優劣を左右する要因を抽出するためには、調査対象となった商店街を、「繁華な商店街」や「衰退的な商店街」に区分して分析することが必要である。本研究においても、地価水準や地価下落傾向を指標として、調査対象商店街を区分し、当該区分に応じた分析を試みたが、地価水準等を指標とする単純な区分では、的確な結果を得ることができなかった。

そこで、商店街の有する商圈の広狭に着目し、地価水準などの調査結果とアンケート調査とを組み合わせ、商店街を区分した結果、商店街タイプ別に特徴的な分析結果を得ることができた。

2) 商店街の現状分析について

広域型商店街

このタイプの商店街は、大都市の中心部に位置し、百貨店など商店街以外の商業施設の持つ優れた集客力を背景に、それらの商業施設と競合しつつも、補完・協働関係が成立し、一定の繁華性を維持している商店街である。具体的には、「新天町(福岡市中央区)」、「小倉駅周辺商店街(北九州小倉北区)」、「西鉄久留米駅周辺商店街(久留米市)」などが、このタイプに分類される。

客層は広域的であり、バスや電車での来街者が多く、所要時間も約6割の来街者が15分以上となっている。年齢や職業を見ると、他のタイプに比べ、若年層が多く、職業も勤め人や学生が比較的多い。来街目的も、買物以外の趣味娯楽や食事など、他のタイプに比べ多様性が認められる。

買物をする理由として、「店の信用等」を指摘する割合が高いが、この理由が他の理由に比べて、ずば抜けているわけではなく、他に「近い

から」、「交通の便がいいから」、「品揃え等がよいから」なども、比較的多く指摘されている。買物をしない理由としては、「遠いから」とする割合が、特に高くなっている。また、「なじみがないから」とする割合も比較的高い。

充実して欲しい施設として、「トイレ」、「休憩所・ベンチ」を指摘する割合が他のタイプよりも高く、1回の買物時間が長いことが、その背景にあるものと推定される。

地域型商店街

このタイプの商店街は、大都市の副都心や地方都市の中心部に位置し、かつては各地域の中心商業地として栄えたが、スーパー等との競争に劣後し、近年では、衰退傾向が著しい商店街である。具体的には、「黒崎駅周辺商店街(北九州市八幡西区)」、「香椎周辺商店街(福岡市東区)」、「大牟田駅周辺商店街(大牟田市)」などが、このタイプのうち地価の高いタイプ(都市地域型)として分類される。また、「田川後藤寺駅周辺商店街(田川市)」、「直方駅周辺商店街(直方市)」、「甘木市内商店街」などが、このタイプのうち地価の低いタイプ(地方地域型)として分類される。

来街手段は、自動車での来街者の割合が他のタイプより高く、特に、地方地域型で、その傾向が顕著である。客層は、高齢層の割合が他のタイプよりも高く、また無職の割合もやや高い。

買物をする理由として、「近いから」、「なじみ・信用があるから」とする割合が高く、特に、「なじみ等」については、他のタイプに比べ割合が高い。一方、買物をしない理由としては、「品揃えが悪いから」とする割合が高く、他のタイプと比べても、特にその割合が高くなっている。このタイプの商店街は、特に、スーパーとの競合関係が強く、「品揃えの悪さ」が、競争劣後の主な要因となっていると考えられる。

充実して欲しい施設としては、他のタイプ同様、「駐車場」や「トイレ」を指摘する割合が高いが、他のタイプに比べ、「イベント会場等」や「レジャー施設等」を指摘する割合も比較的高い。すなわち、地域型商店街については、イベントや娯楽など、副次的な機能の充実が望まれているものと思われる。

近隣型商店街

このタイプの商店街は、都市部の市街地内に位置し、背後に充実した住宅地域を有しているといった優れた立地性を背景に、日常的な買物の場として高い繁華性が維持されている商店街といえる。具体的には、「西新周辺商店街(福岡市早良区)」、「大橋周辺商店街(福岡市南区)」、「美野島周辺商店街(福岡市博多区)」などが、このタイプとして分類される。

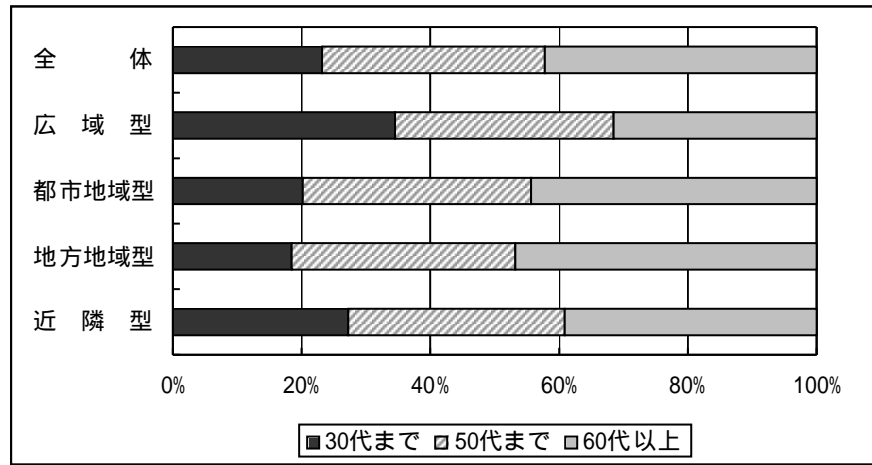
来街手段等を見ると、背後住宅地から徒歩等で来街する顧客が多く、所要時間も約 8 割が 15 分未満となっている。また、来街頻度も他のタイプより高く、平均で週 3 回程度となっている。客層は、専業主婦の割合が他のタイプの商店街よりも高い。

買物をする理由として、「近いから」とする割合が最も高く、また「なじみ・信用があるから」や「価格」、「品質」、「品揃え」を指摘する割合も比較的高い。買物をしない理由としては、「遠いから」とする割合が高いが、地域型で高かった「品揃えが悪いから」については、このタイプの商店街では、それほど指摘されていない。

充実して欲しい施設としては、「駐車場」を指摘する割合が高い。しかし、駐車場の有無は、来街の意思決定を左右する要因としては、あまり重視されていない。この傾向は、他のタイプの商店街でも概ね同様であり、欲しいものと、来街要因とは必ずしも一致していないという側面が認められた。

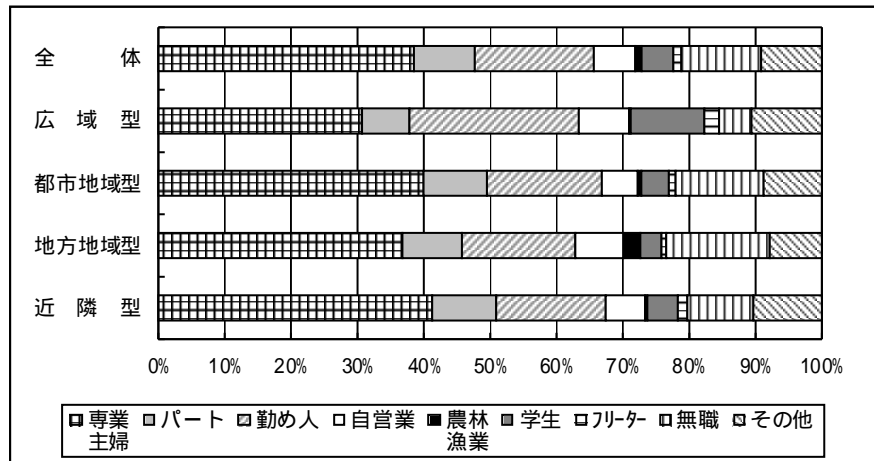
以 上

図3 商店街タイプ別の年齢構成



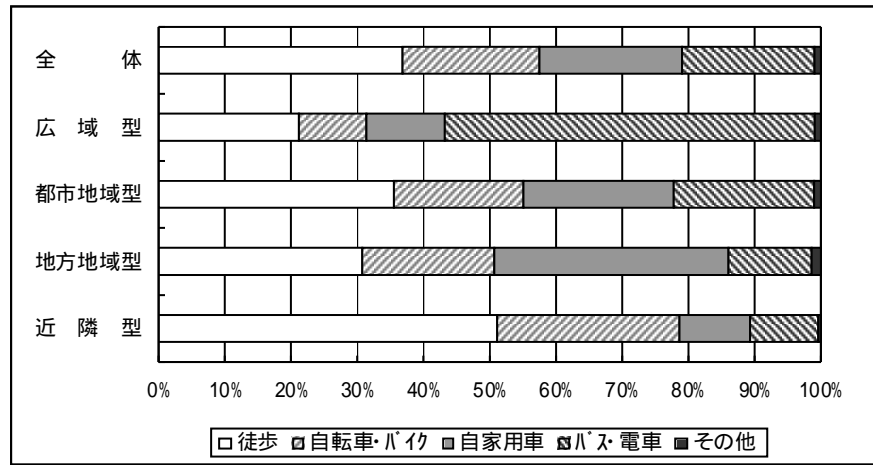
	30代まで	50代まで	60代以上	平均年齢
全体	23.2%	34.6%	42.2%	53.5 歳
広域型	34.5%	33.9%	31.5%	48.2 歳
都市地域型	20.2%	35.4%	44.4%	54.6 歳
地方地域型	18.4%	34.7%	46.8%	55.7 歳
近隣型	27.3%	33.6%	39.1%	52.2 歳

図4 商店街タイプ別の職業構成



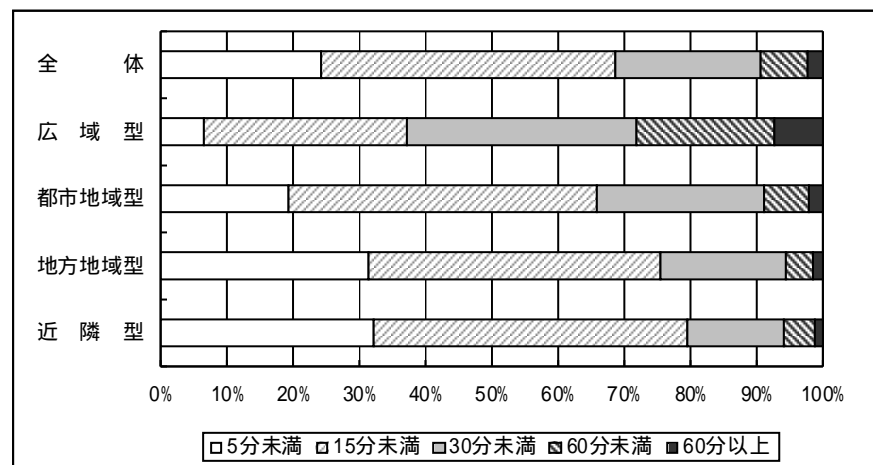
	専業主婦	パート	勤め人	自営業	農林漁業	学生	フリーター	無職	その他
全体	38.5%	9.2%	17.9%	6.2%	0.9%	4.8%	1.2%	12.0%	9.2%
広域型	30.7%	7.2%	25.5%	7.6%	0.2%	11.1%	2.2%	4.9%	10.6%
都市地域型	39.9%	9.6%	17.3%	5.4%	0.6%	4.1%	1.0%	13.3%	8.8%
地方地域型	36.8%	9.0%	17.1%	7.3%	2.6%	3.2%	0.7%	15.6%	7.9%
近隣型	41.2%	9.7%	16.5%	6.0%	0.3%	4.6%	1.5%	9.9%	10.3%

図 5 商店街タイプ別の来街手段



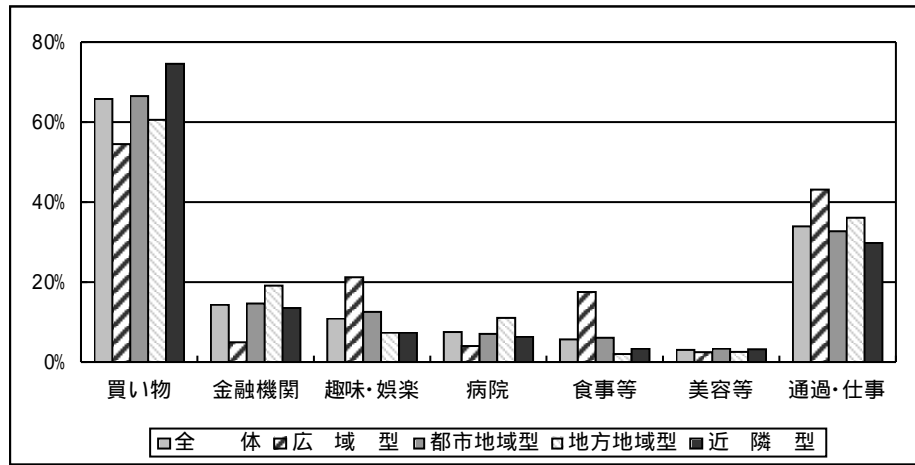
	徒歩	自転車・バイク	自家用車	バス・電車	その他
全 体	36.8%	20.7%	21.5%	20.0%	0.9%
広 域 型	21.2%	10.2%	11.8%	55.9%	0.9%
都市地域型	35.6%	19.5%	22.7%	21.2%	1.0%
地方地域型	30.8%	19.9%	35.3%	12.6%	1.4%
近 隣 型	51.1%	27.5%	10.7%	10.2%	0.4%

図 6 商店街タイプ別の所要時間



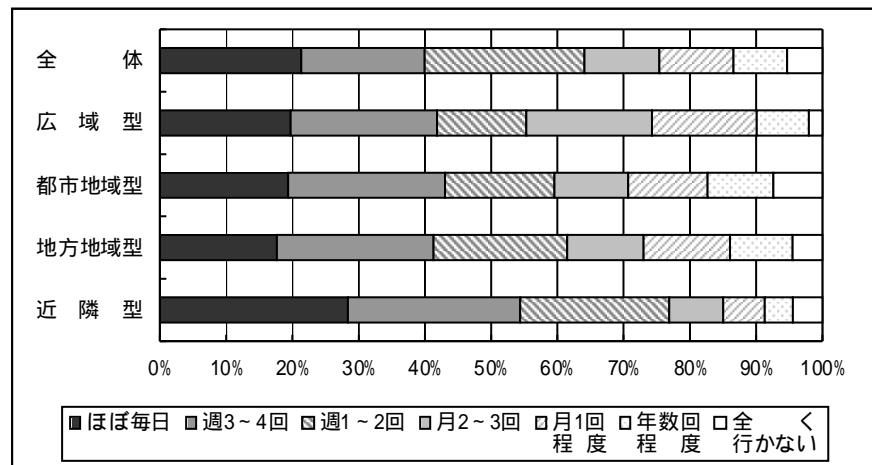
	5分未満	15分未満	30分未満	60分未満	60分以上
全 体	24.3%	44.4%	21.9%	7.1%	2.3%
広 域 型	6.5%	30.7%	34.6%	20.8%	7.4%
都市地域型	19.3%	46.5%	25.2%	6.8%	2.1%
地方地域型	31.4%	44.1%	18.9%	4.1%	1.5%
近 隣 型	32.2%	47.4%	14.6%	4.7%	1.2%

図7 商店街タイプ別の来街目的



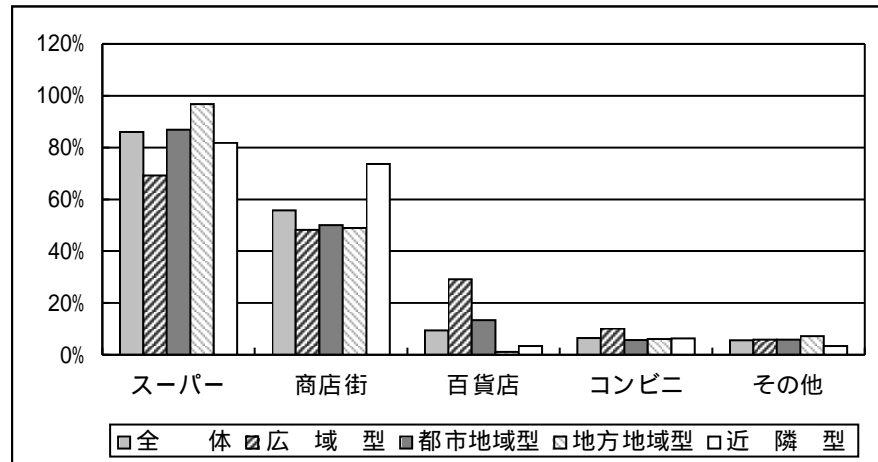
	買い物	金融機関	趣味・娯楽	病院	食事等	美容等	通過・仕事
全 体	65.8%	14.3%	10.9%	7.5%	5.7%	3.0%	34.0%
広 域 型	54.5%	5.0%	21.2%	4.0%	17.5%	2.5%	43.1%
都市地域型	66.5%	14.6%	12.5%	7.0%	6.1%	3.4%	32.7%
地方地域型	60.6%	19.1%	7.3%	11.0%	2.0%	2.6%	36.1%
近 隣 型	74.6%	13.6%	7.4%	6.3%	3.4%	3.2%	29.8%

図8 商店街タイプ別の来街頻度



	ほぼ毎日	週3~4回	週1~2回	月2~3回	月1回程度	年数回程度	全<程度 行かない	平均頻度
全 体	21.3%	18.6%	24.1%	11.3%	11.2%	8.1%	5.3%	2.4回/週
広 域 型	19.7%	22.1%	13.4%	19.0%	15.8%	7.9%	2.0%	2.3回/週
都市地域型	19.4%	23.7%	16.5%	11.2%	11.9%	10.0%	7.4%	2.3回/週
地方地域型	17.7%	23.6%	20.2%	11.5%	13.0%	9.5%	4.5%	2.3回/週
近 隣 型	28.4%	26.0%	22.5%	8.1%	6.3%	4.3%	4.4%	3.0回/週

図 9 商店街タイプ別の主な買い物先



	スーパー	商店街	百貨店	コンビニ	その他
全 体	86.1%	55.7%	9.4%	6.4%	5.5%
広 域 型	69.2%	48.3%	29.2%	10.1%	5.8%
都 市 地 域 型	86.9%	50.1%	13.3%	5.7%	5.8%
地 方 地 域 型	96.8%	49.0%	1.1%	6.0%	7.2%
近 隣 型	81.8%	73.7%	3.3%	6.4%	3.3%

図 10 買い物をする理由・しない理由

買物をする理由	広 域 型	都 市 地 域 型	地 方 地 域 型	近 隣 型
近 い か ら	26.6%	51.5%	64.0%	59.5%
交 通 の 便 が 良 い	20.5%	17.6%	21.9%	11.2%
駐 車 場 が あ る	1.0%	3.5%	5.9%	1.8%
値 段 が 安 い な ど	16.3%	18.9%	17.2%	24.5%
商 品 の 質 が よ い	17.8%	18.3%	10.2%	23.4%
な じ み ・ 信 用 が あ る	30.7%	40.0%	43.7%	29.0%
サ ー ビ ス が よ い	11.2%	17.3%	15.5%	12.4%
品 揃 え 等 が よ い	19.7%	17.5%	12.1%	19.7%
そ の 他	29.9%	16.7%	12.3%	15.0%

買物をしない理由	広 域 型	都 市 地 域 型	地 方 地 域 型	近 隣 型
遠 い か ら	53.3%	33.4%	23.8%	34.5%
交 通 の 便 が 悪 い か ら	12.7%	8.4%	6.6%	5.0%
駐 車 場 が な い	8.3%	14.7%	12.7%	6.0%
値 段 が 高 い な ど	4.3%	11.3%	12.4%	3.6%
商 品 の 質 が 悪 い	1.8%	9.0%	16.0%	2.5%
な じ み ・ 信 用 が な い	20.7%	13.6%	17.0%	8.2%
サ ー ビ ス が 悪 い	3.4%	7.7%	10.6%	4.6%
品 揃 え 等 が 悪 い	8.3%	37.4%	47.5%	14.4%
休 憩 所 ・ ロ ッ カ ー が な い	2.3%	3.3%	3.4%	1.8%
そ の 他	31.9%	21.3%	18.1%	29.8%

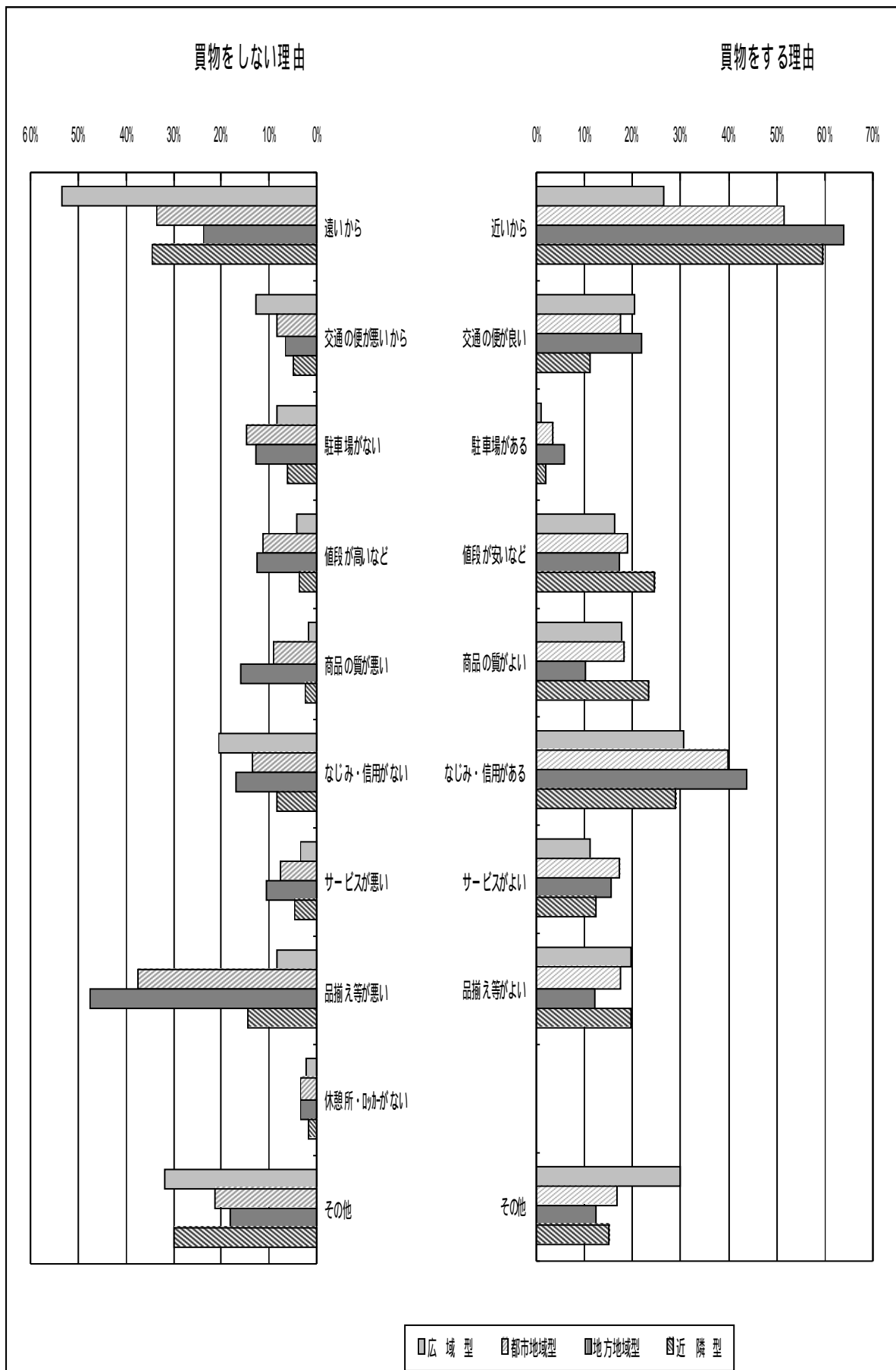


図 11 品揃えに対する評価と実際の店舗構成

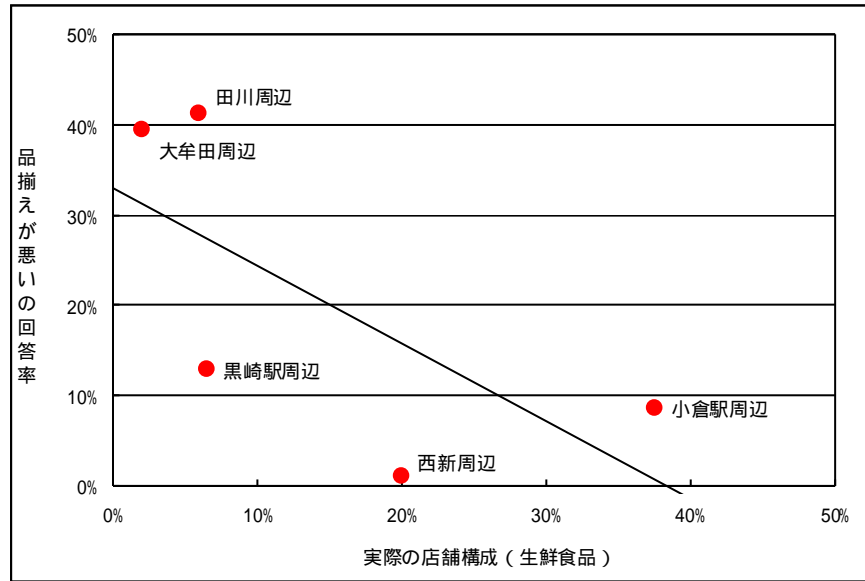


図 12 店舗構成と地価下落

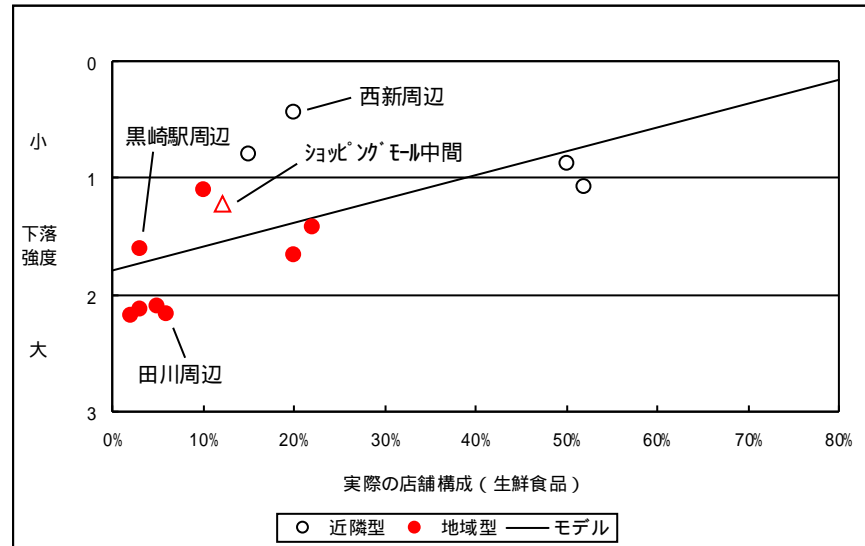
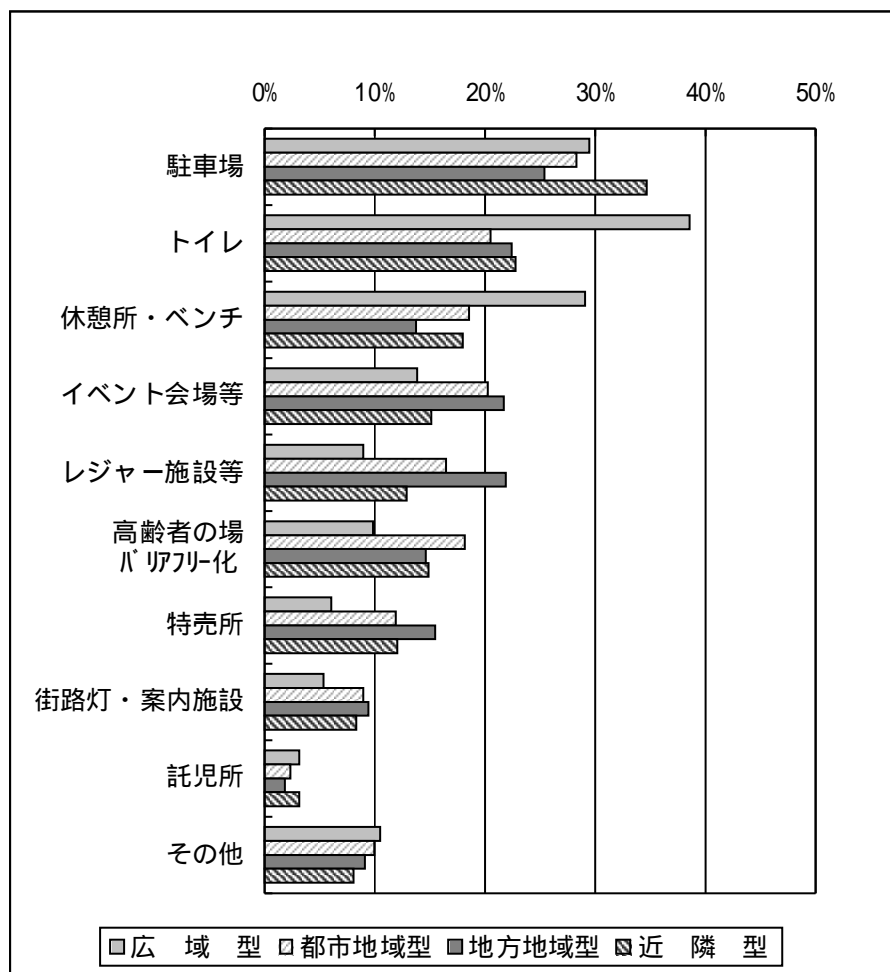


図 13 今後充実して欲しい施設



充実してほしい施設	広域型	都市地域型	地方地域型	近隣型
駐 車 場	29.4%	28.3%	25.4%	34.7%
ト イ レ	38.6%	20.5%	22.4%	22.8%
休 憩 所 ・ ベ ン チ	29.1%	18.5%	13.7%	18.0%
イ ベ ン ト 会 場 等	13.8%	20.3%	21.7%	15.1%
レ ジ ャ ー 施 設 等	9.0%	16.5%	21.9%	12.9%
高 齢 者 の 場 バリアフリー化	9.8%	18.2%	14.6%	14.9%
特 売 所	6.1%	11.9%	15.5%	12.0%
街 路 灯 ・ 案 内 施 設	5.4%	9.0%	9.4%	8.3%
託 児 所	3.2%	2.3%	1.8%	3.1%
そ の 他	10.5%	9.9%	9.1%	8.1%

迷惑施設の可能性

佐藤俊郎（（株）環境デザイン機構 代表取締役）

迷惑施設とは

ここで述べる迷惑施設に対して的確な定義が存在するわけではない。一般的に清掃工場、下水処理場、斎場など日常生活に必要な公共施設でありながら、その立地に関しては、近隣から排除する市民感情が渦巻く、そのような施設群と言える。時として、小学校や、障害者施設、高齢者施設に対しても、同じような感情を抱く市民が存在する。美術館、博物館、コンサートホールなどは、文化施設として受け入れられ、その立地に反対する市民は、比較的少ない。たとえ生涯、一度もこれらの文化施設に足を運ばない人がいても、その人々の生活は、清掃工場や下水処理場など施設の存在無しには成立しない。

この考察は、われわれがデザイナーやプランナーという立場で具体的な清掃工場と下水処理場の計画に参画したことを契機としておこなわれたものである。はじめたばかりの取り組みではあるが、都市の公共施設を考える上で、大きな可能性と、重要な視点を提供している。

ケーススタディ：清掃工場

古賀市は、福岡の中心部から車で30分、住宅地を中心とする典型的な郊外型の都市である。農業などで生計を立てる古くからの住民と、戸建て住宅に住み、福岡に通勤する新住民が混在する町である。その町での清掃工場の建設が、住民の反対運動など、紆余曲折を経て始まった時、施設自体は、いわゆるゼネコンの設計施工による「工場」であり、格段特徴のあるものではなかった。

当初、この工場の外観をより魅力的にするデザインが、われわれに求められたものであった。しかし、検討を加える中で、単なる表層的な外観のデザインでは、解決できない根本的な課題をこの施設は、抱えていることがわかってきた。

例えば、一般的に、地方自治体が建設する公民館は、数億の単位、美術館、博物館は、数十億、それに比べて清掃工場は数百億の巨費が投じられる。その割には、建築家やデザイナーが、清掃工場のデザインに初期の段階から積極的に関わっている例は少ない。様々な、ハードとしての焼却技術の「かたまり」である清掃工場は、その設計や施工で、国内の施行実績が、数社に限られている点も大きな問題である。清掃工場の場合、いまだに100%安全な処理方法が確立されているわけではないし、同時に100%のリサイクル社会を築いているわけでもない。この状況で、その施設の立地に関しては、地域エゴもふくめて、賛成、反対の議論が真っ向から対立する。この問題は、自治体の長の政治生命をかけた、妥協的な決着によって解決されるのが常である。その結果、しこりを残した施設は、いわば「迷惑施設」としての烙印を押され、往々にして、ほとんど気づかれない存在として周辺にとけ込み、環境に馴染むデザインが付加されるか、あるいは、そ

の逆に、子供や一般市民などへの共感を意図して自然の素材や漫画などのモチーフが、安易に外観や壁面を飾ることとなる。

このジレンマのなかで、どのように、施設が抱える本質的な問題を、市民に伝え、さらに、施設そのものが親しみをもたれる施設となりえるのか、大きな挑戦であった。

・アートのアプローチ

ここで、述べるアートとは、従来の絵画、彫刻などとはまったく異なる分野のアートを意味している。

ここ10年あまり、アートの制作するプロセスを重視したり、場所固有のアート(サイトスペシフィック)をめざす動向が顕著となってきている。数年前に、福岡に滞在して制作をおこなったウイーンの若手アーティスト、ポッフェン・クラウルズは、ほとんど目に見える形で作品を創らない。手がける主題は、極めて社会的な問題、例えば、ホームレス、教育、医療などで、それらにアーティストが介在して、あるプログラムを創ったり、システムを構築したり、さらに運動として盛り上げることを、彼らの作品としている。

現在、この新しいアートの分野に注目し、これが硬直化した都市計画的な視点をブレイクスルーする可能性と見ているプランナーも少なくない。

古賀の清掃工場の場合も、この設置是非論や、迷惑という観点を正攻法で、攻めても、ほとんど新たな展開を生まないと考えられ、アーティストの参加を当初から目論んだ。

例えば、議論の中心的なテーマを提案してくれた福岡在住の藤浩志は、ペットボトルなどのプラスチック素材を、表現テーマとしているユニークな作家である。自宅でも家庭内で排出されるゴミを、すべて分別し、作品の素材として利用する。彼の表現を経ると、ゴミが美しくさえ見える。また、彼の発案である子どもを中心とした「かえっこショップ」は、子ども版、物々交換であるが、ゲーム感覚で、リサイクルのおもしろさや、物を大切に使うことを身体を通して感じるができる。その他、アートプロデューサー：芹沢高志、アメリカ在住グラフィックデザイナー：ノーリーン・モリオカなど多くのデザイナーアーティストに参加してもらい、従来型で紋切り型の展示を打破する提案を行った。ただ、いまだに補助金をベースとしたこのような施設では、硬直化した内容とその予算の配分を、自治体職員が独自の視点で改革する事ができず、提案は、一部を除いて実施されることはなかった。

われわれは、このスタディのプロセスで、「アートの」アプローチが迷惑施設の再構築にかなり有効な手段であることを確認できたと思っている。ただ、その実施には、アートの感覚と大きくかけ離れている行政の、より柔軟な対応が不可欠であることは言うまでもない。



ケーススタディ(#2):下水処理場

新宮町は、福岡に隣接し郊外住宅地が広がる典型的なサブ・アーバンである。JR 鹿児島本線と国道 3 号線、九州縦貫道によって横に分断された町に 40 ha 規模の核が形成され、人口 3000 ~ 3500 人が居住する新市街地の構想が進められている。現在、農耕地が広がるこの一体は、周辺がすでに市街地化されたにもかかわらず、ドーナツの穴のように取り残された地区である。

水源に恵まれない新宮町にとって、上水、下水など水環境は大きなまちづくりのテーマでもあった。そのことが、大規模な中心市街地形成を妨げていた要因でもある。したがって、中心市街地の構想においても、広義の環境共生が主題であり、その具体化の中で、「下水処理場」を中心としたまちづくりが浮上してきた。JR 本線に計画される新駅の駅前に幅約 50 m、長さ 400 m ほどのグリーンベルトが、新宮町全体の背骨のように計画され、その一部に下水処理場が組み込まれる。施設の大部分は敷地の有効利用の観点から地下に造られるが、当然、高度処理された処理水は、中水や修景用の水として利用される計画である。

ここでは、従来の都市計画的な視点で言えば、美術館や図書館などの文化施設が立地する場所にあえて下水処理場を計画している。それは、都市にとって「環境」という視点は「文化」という言葉以上に重要であるという認識から、ライフスタイルの一部として下水処理を含め広義の水循環を生活の中心にすえる実験的な試みである。既存市街地に、新たに下水処理場を建設すれば、当然、周辺からの反発が予想されるが、ここでは、下水処理場が、あたかも新都市のシンボルの様な存在であり、それを中心として住居や、教育、福祉などの施設が配置されるが、そのことの意味を理解してくれる住民が選択して住むライフスタイルを位置づける試みでもある。

フランスなどの事例では、下水処理場に巨大な水槽が併設され、下水の潜熱を利用して熱帯魚の養殖をおこない、その水槽が水族館として観光スポットとなり、しかも同時に雇用をも創出している例が報告されている。まさに「ゴミ」とおなじく、未回収の資源として、潜熱や、汚泥、処理水など都市の再生に必要なエネルギー源の宝庫であり、環境学習の拠点とも成り得る。

この新宮町の新市街地構想は、下水処理場が、図書館や美術館にも勝るとも劣らない「文化施設」であることを証明できる計画だと確信している。この取り組みは、平成15年度の総理府による「都市再生モデル事業」として認定を受けて、その実現に向けて着々と計画が進められている。

・都市再生の中心として

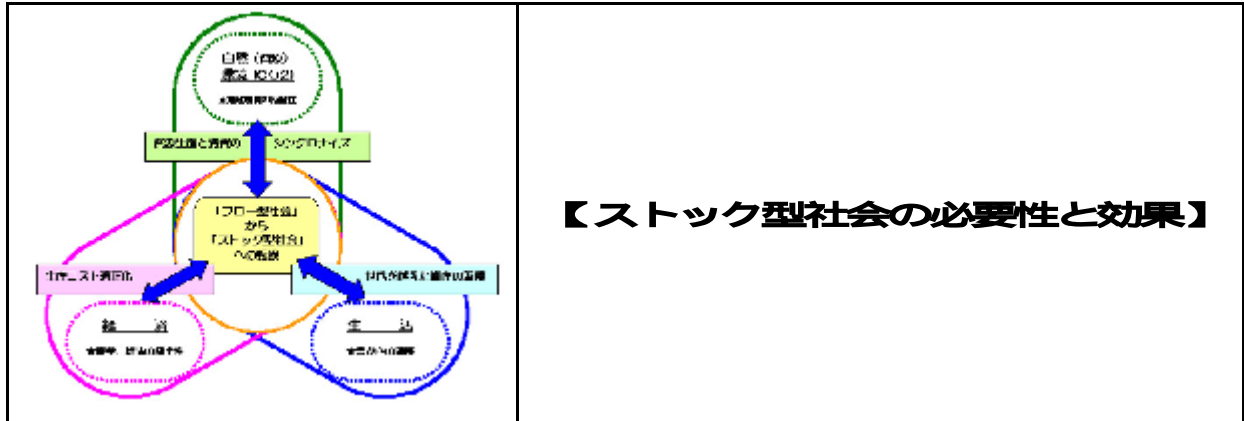
環境の問題は、すぐに効果や結論が見えるわけではない。今日、ゴミを大量に不法投棄しても、明日の生活に何ら支障が無いように見える。10年、20年の歳月を経て、今日の行為が重大な結果となって現れる。その意味で、今日の行為を戒め、自重し、次世代に負荷を残さない姿勢を貫くことは、むしろ宗教に近いものだと思う。現代の宗教を「環境」と呼ぶならば、日本にも、道徳という、「おてんとうさまが見ている」という宗教に似た倫理観があったはずである。また、環境の問題がもっとも深刻で重要な問題とするならば、その啓発の中心となるべきは、まさに現場としての「迷惑施設」であり、そこから市民に向けて明確なメッセージが寄せられるべきであろう。その施設のあり方に、デザイナー、プランナーが深く関与すべきだと思う。

今日、製品の生産において、回収や廃棄のコストを組み込むことは、当然の社会的な認識となっている。つまり、生産する「動脈施設」は、一方で回収やリサイクルを担う「静脈施設」無くして存在できない状況が生まれている。北九州市におけるエコタウンの試みは、静脈産業が十分に、環境産業として採算性を考えても成り立ちうることを証明している。

「迷惑施設」を考えるに、高名な都市計画家：ケビン・リンチの遺作とも呼べる「廃棄の文化誌」は、われわれのバイブルとなった。都市計画の第一人者が、最後にたどり着いたテーマは都市を「廃棄という側面」から考察したものであり、極めて意義深く、かつ、われわれがめざすべき方向性を十分に鼓舞してくれるものであった。



・ 受託調査および研究実績



ストック型社会
長 寿 命 化

ストック型社会システムに関する
受託調査および研究

**産業廃棄物系リサイクル改良土壌を活用した自然創生技術の
研究開発及びその実証実験並びに（これらの結果を踏まえた）
自然創生システムの構築〈継続〉**

建設発生土や下水汚泥など、産業廃棄物を利用したリサイクル改良土壌の植栽基盤としての性能評価及び製造から植樹までのコスト評価を行う。その結果を踏まえ、資源循環及び自然共生の観点から、臨海工業地帯という埋立地を対象とした自然創生システムを構築する。

（財）北九州産業学術推進機構 中小企業産学官連携研究開発事業

研究開発総括報告書

研究の背景と概要

21世紀、我が国が持続的に発展していくためには、これまでの大量生産・大量消費・大量廃棄型の経済システムを転換し、循環型社会を構築することが喫緊の課題である。平成14年3月には、近年の生物多様性の危機を受け「地球環境保全に関する関係閣僚会議」により「新・生物多様性国家戦略」の決定がなされるなど、国の政策として「自然共生型」の社会環境の整備を早急に推進することの重要性が指摘されている。しかしながら、臨海工業地帯のような埋立地は、その起源が自然生態系の育ちにくい場所であり、その技術的対応が求められている。

また、国土交通省では以前より「自然再生事業」を展開しており、新・生物多様性国家戦略が国会決議されたことを受け「失われた自然の回復・自然との共生を目指して」をテーマに「都市再生プロジェクト」が内閣官房との連携で進められている。

このような背景の中で、今後の臨海工業地帯という埋立地の自然共生をいかに進めていくのかは地球環境にとっても大きな課題である。

本研究では、上記課題を解決するために、建設発生土や下水汚泥など廃棄物を利用したりサイクル改良土壌について、植栽基盤としての性能評価及び製造から植樹までのコスト評価を行い、その結果を踏まえた上で資源循環及び自然共生の観点から臨海工業地帯という埋立地を対象とした自然創生システムを構築するものである。

埋立地を対象とした自然創生システムを構築するために、本研究では以下の内容を検討するものである。

- (1) リサイクル改良土壌の製造方法に関する研究開発
- (2) 多様な植生を発達させるための植栽基盤の形状
- (3) 植栽基盤としての性能評価
- (4) 埋立地以外への応用

1 はじめに（研究の目的）

本研究開発は、「リサイクル改良土壌を活用した植栽基盤の性能評価及びコスト評価」に関する総合的研究を露地にて行うものであり、平成13、14年度に九州経済産業局の受託調査にて実施した「リサイクル改良土壌の創出に関する研究」（九州国際大学次世代システム研究所）の成果を踏まえた実証研究として位置づけられる。

本研究開発の目的は、建設発生土や下水汚泥など廃棄物を利用したりサイクル改良土壌について、植栽基盤としての性能評価及び製造から植樹までのコスト評価を行い、その結果を踏まえた上で資源循環及び自然共生の観点から臨海工業地帯という埋立地を対象とした自然創生システムを構築するものである。

2 研究（実験）の方法

(1) リサイクル改良土壌の製造方法に関する研究開発

学校法人九州国際大学次世代システム研究所が実施している「産業廃棄物系資源を活用した自然共生技術の調査（平成14年度 九州経済産業局）」のポット試験（以下、単に「ポット試験」という。）による定量的データをもとに、リサイクル改良土壌の「植栽土壌」としての性能評価を行い、その結果をもとに実証実験に用いる「建設発生土・建設汚泥と廃棄物系栄養塩との配合比（2種類）」を決定する。



ポット試験

ハウス
屋外



(2) 多様な植生を発達させるための植栽基盤の形状

植生の発達に大きく関わる植栽基盤の形状について、森林から湿地までの多様な植生を意識しながら、学識者を加えた中で検討を行う。実証実験では、その結果を踏まえてリサイクル改良土壌の造成及び植栽を行う（場所は響灘埋立地）。

ただし、実験成果である植栽基盤としての性能評価は2年間を通じて行うものとする。

(3) 植栽基盤としての性能評価

植栽基盤としての性能評価は、前項の植栽基盤に15種類の苗を植栽、以下の4つの指標に基づき行うものとする。

また、評価はマサ土を基盤とする植栽との相対的な比較をもって行うものとし、学識者による定期的なチェックを加えるものとする。

「**土壌の物理性・化学性**」を指標とする評価

当年枝の伸長、樹高の伸びなど「**樹木苗の生長**」を指標とする評価

地下部の「**根系の生長**」を指標とする評価

裸地への「**草本類の侵入状況（植被率など）**」を指標とする評価

(4) 埋立地以外への応用

国土交通省が進めている自然再生事業や都市再生プロジェクトなど、国の動きを意識しながら、埋立地以外、例えば都市や流域といった地域への応用について文献等により先進的事例を検索する。

3 研究（実験）結果と考察

(1) リサイクル改良土壌の製造方法に関する研究開発

「建設発生土・建設汚泥 + 各種コンポスト」の配合比（マサ土による対照を含む）を変えた6つの植栽土壌によるポット試験のデータ等をもとに、響灘埋立地で行う実証実験（植栽実験）に使用する2種類のリサイクル改良土壌を表3-1のとおり選定、決定した。

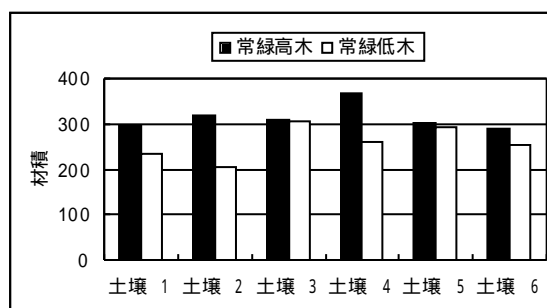
表3-1 実証実験に用いるリサイクル改良土壌及びその選定理由

土壌 No	選 定 理 由
No.1	マサ土を用いた対照 (Ctrl)
No.4	材積の平均値をみると、常緑高木では他の5つに比べ明らかに差が認められた。常緑低木については上から3番目であるが、植生の最終形を目指す意味から常緑高木で判断した。また No.4 は、北九州市における建設発生土や各種コンポストの発生量（現状値）をもとに配合比を決定していることも選定理由の一つである。
No.6	<p>No.4 以外についてはそれ程の差は認められず、基本的には土とコンポストの配合比が No.4 と異なるもの、つまり No.5 と No.6 のどちらかから選定することとした。No.6 に決定した理由は以下のとおりである。</p> <p>改良土のアルカリ成分の変動に耐える必要があり、そのためには肥料分の多い方が有利と考えられる。そこで、肥料分の比率が大きな(15%増)No.6 が適当である。</p> <p>建設リサイクル法の施行により、建設発生土のリサイクルは今後進むものと考えられるが、コンポストに関してはその用途に限りがあり、将来の需要増は疑問である。したがって、現状の発生土：コンポスト = 7：3 の発生比率については将来、コンポストの比重が大きくなる方向に動くものと推測される。</p>

モデル植栽試験盤の構成素材混合率(体積%)

No.	基礎素材	剪定枝コンポスト	下水汚泥コンポスト	生ゴミコンポスト
①	マサ土70	25	5	
2	改良土70	25	5	
3	改良土70	20	9	1
④	改良土70	15	13	2
5	改良土85	75	6.5	1
⑥	改良土5	22.5	19.5	3

*改良土は、建設発生土と建設汚泥を9:1の比率で混合したもの



(2) 多様な植生を発達させるための植栽基盤の形状

1) 植栽基盤の形状について

生態系の基盤となる植生が多様であればあるほど、そこに生息する動物相も多様(豊か)となる。したがって本研究開発においても、森林から湿地まで、といった多様な植生を意識したものとするのが望ましい。このような視点で、植栽基盤について学識者を含めた検討を行った結果、以下のような形状とすることに決定した。

なお、リサイクル改良土壌下のベース地盤は、隣接する空き地から植物の根や茎が混じらない土壌を掘削し、雨水が溜まらないように3%の傾斜をつけて造成した。

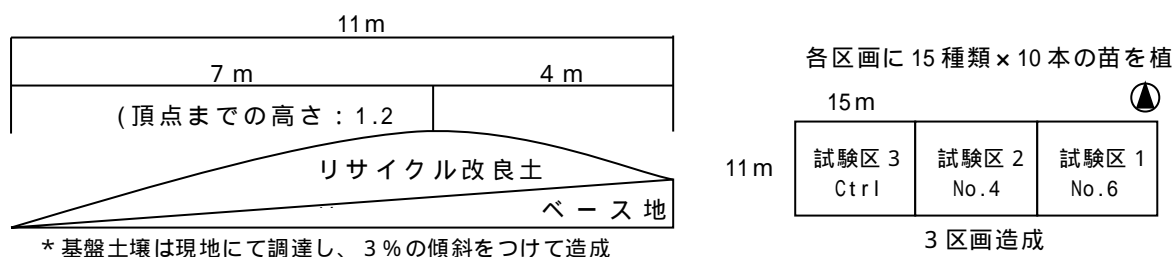


図 3 - 1 植栽基盤の形状

2) リサイクル改良土壌による植栽基盤の造成

3 試験区のリサイクル改良土(建設発生土9:建設汚泥1)と各種コンポストの配合比率及び造成に要した体積量を下表に示す。

なお、基盤土壌及びリサイクル改良土壌の造成後の状況は以下のとおりである。

表 3 - 2 リサイクル改良土壌の成分表

項目	基盤素材	剪定枝コンポスト	下水汚泥コンポスト	生ごみコンポスト
試験区 1 (No.6)	改良土 55 %	22.5 %	19.5 %	3 %
試験区 2 (No.4)	改良土 70 %	15 %	13 %	2 %
試験区 3 (Ctrl)	マサ土 70 %	25 %	5 %	-
使用量 (m3)	改良土 : 200 マサ土 : 112	100	60	8

* 改良土は、建設発生土と建設汚泥を9:1の比率で混合したもの



ベース地盤の造成



リサイクル改良土壌の造成

(3) 植栽基盤としての性能評価

1) 植 栽

造成後の約2ヶ月間をエージング期間として放置した後、平成15年2月下旬に一齐に植栽を行った。植栽種は学識者の意見をもとに選定した15種類とし、その数量は各種類ごとに10本とした。また、各種類の土壌条件(土厚条件)を揃えるために、図3-2に示す配列で植栽を行った。

なお、根系観察用のアクリル管も同時に埋め込むこととした。

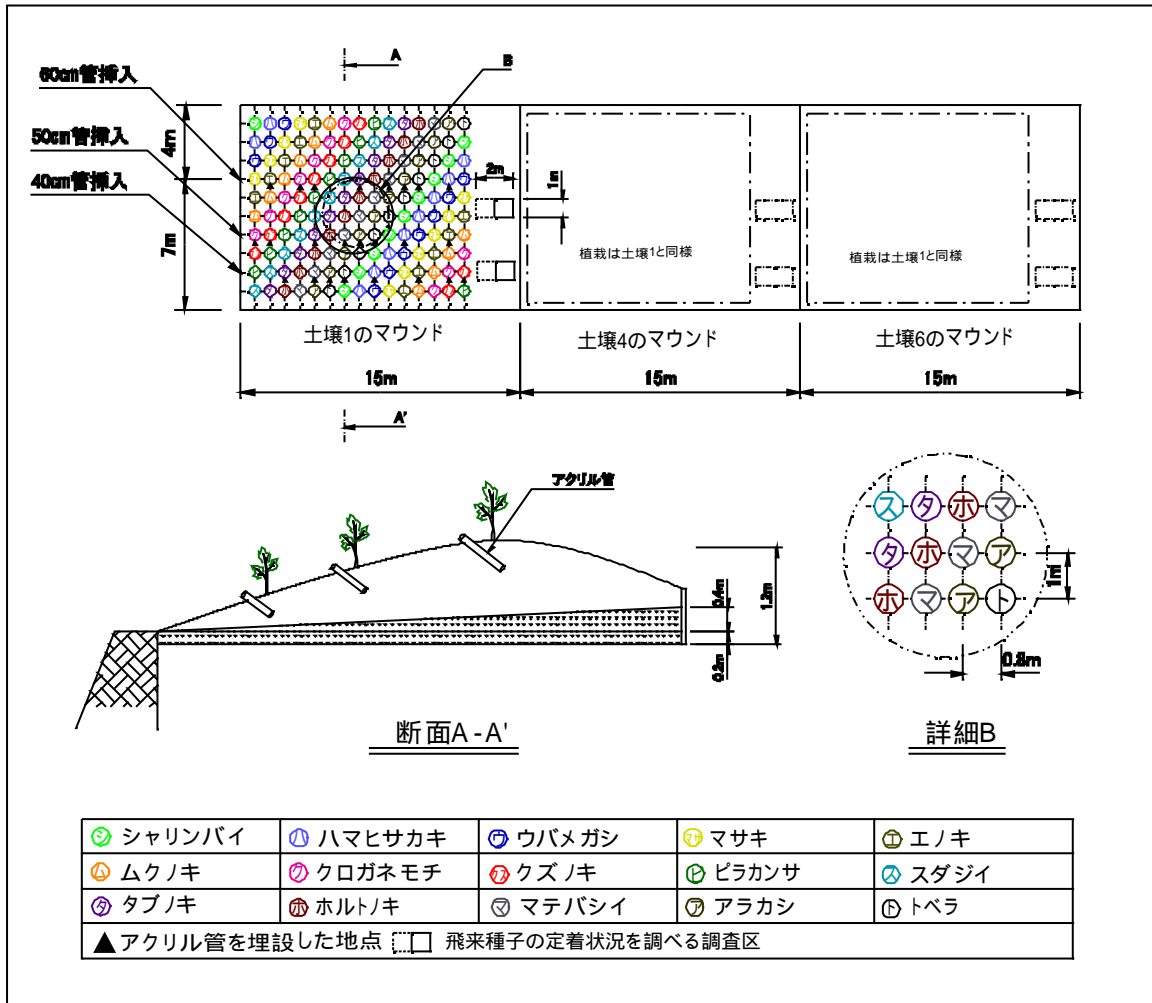


図3-2 植栽仕様



植栽風景



植栽後

2) 植栽基盤としての性能評価

- 1 土壌の物理性

土壌の物理性を検討するために、水分及び地温の測定を行った。

土壌水分の測定には、Decagon Devices 社の ECHO プローブ (EC-10)、地温の測定には、ティアンドデイ社の Thermo Recorder TR-52 を用いた。



センサーの埋設



センサーの埋設後



データの測定

(a) 土壌水分特性

土壌水分特性を調べるために、4 深度 (3cm、10cm、20cm、40cm) の体積含水率を 2003 年 9 月から連続測定しており、ここでは、少降雨期と多降雨期の一定期間をとって土壌水分の挙動を検討した。また、体積含水率を測定した 4 深度における水分の透水性を調べるために、飽和透水試験を行った。

各土壌の透水性

図3-3に示すとおり、試験区3の飽和透水係数は $6.5 \times 10^{-6} \sim 3.2 \times 10^{-5} \text{ m/sec}$ の範囲で、微砂またはシルト質土壌に相当する透水性を示した。

それに対し、試験区1と試験区2の飽和透水係数は $2.1 \times 10^{-4} \sim 4.6 \times 10^{-3}$ の範囲であり、粗砂または細砂に相当するやや高い透水性を示した。

試験区3の土壌では、深さ10cmの透水性が一番悪く、次いで20cm、40cm、3cmの順となっていた。その理由として、降雨と自重による目詰まりとともに、表層部から徐々に土壌の物理的構造が緻密になったためであると考えられた。

試験区2の透水性は最も高く、深度別差は殆どみられなかったが、次いで透水性が高い試験区1は、3cmと10cm層で透水性が低くなっていた。試験区1の土壌には試験区2の土壌より有機物の配合量が多いためにその分細粒が多く、この細粒が水分の浸透とともに目詰まりを起こす原因となり、表層部分の透水性が若干悪くなったものと考えられた。

これらの結果から、各土壌の透水性は、試験区2 > 試験区1 > 試験区3の順であること、試験区3土壌は透水性が最も低いのに加えて、表層部で目詰まりによってさらに浸透能を低下させる傾向にあることがわかった。

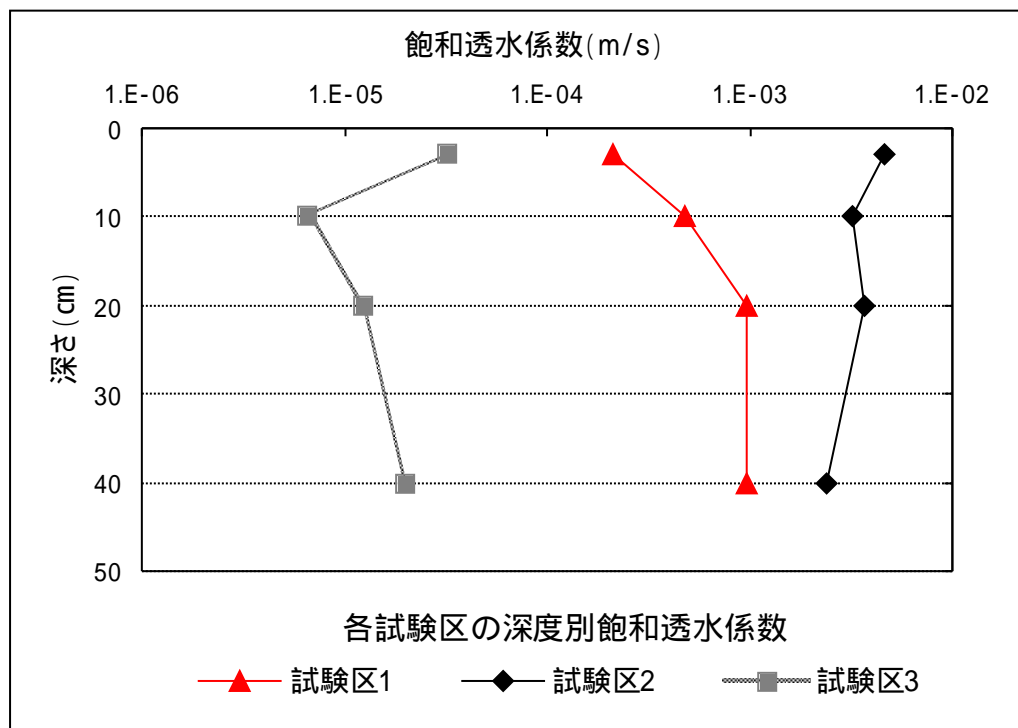


図3-3 飽和透水係数

少降雨期間における土壌水分の挙動

図3 - 4は、比較的雨の少なかった期間（2003年10月17日～10月29日）の各試験区の深度別体積含水率の変動を示す。

無降雨期間の表層部、深度3cmの体積含水率は、試験区2（再生土70）が最も小さく10%以下であり、試験区1（再生土55）では10%前後、試験区3（マサ土70）で10%以上であった。深度10cm～40cmの含水率は、試験区2で12～30%の間に、試験区1で20～33%の間に、試験区3で20～38%の間にあった。この期間、3cmから40cmまでの4深度の含水率は、試験区2と試験区3ではそれぞれ約10%程度の差で深いところほど含水率が高くなっていたが、試験区1では深度10cmの含水率の値が深度20cm値と近く、深度3cm部位の値とは離れていた。

これらから、少降雨期間においては、試験区2（再生土70）の表層部が他と比較して乾燥傾向があること、試験区1（再生土55）では表層部は試験区3（マサ土70）より乾燥しやすいものの、深度10cm以下の層ではマサ土と同等の含水率を示すことがわかった。

短い降雨イベント（2mm/hr）に対する表層部の含水率増加は、試験区1 > 試験区2 > 試験区3となっていた。試験区3は透水度が低く短い降雨では浸透水にならないために含水率増加がほとんど無いこと、透水度の高い試験区2ではより深部へ水が移動するのに対して試験区1ではコンポスト類の存在によって土壌の含水率が高くなっているために降雨に見合った含水率の増加があったものと思われた。

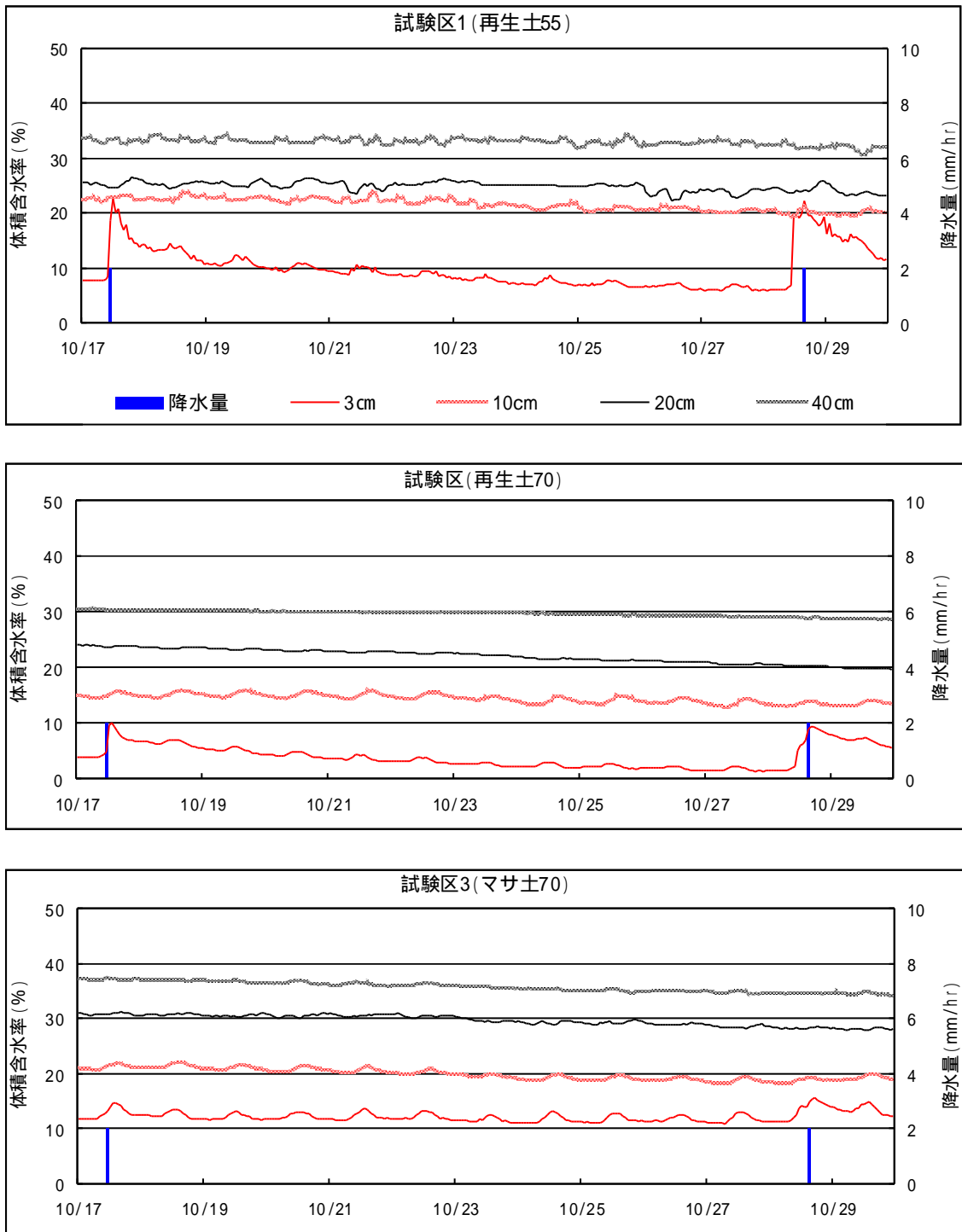


図 3 - 4 少降雨期における深度ごとの土壌水分挙動

多降雨期間における土壌水分の挙動

図3 - 5は、雨の多かった期間（2003年11月中旬）の各試験区の深度別体積含水率の変動を示す。

この期間中の試験区1と試験区2における体積含水率の変動パターンは、深度3cm地点の挙動はことなるものの、10cm、20cm、40cm地点ではほぼ同様の傾向を示した。試験区1の3cm地点の体積含水率は降雨の直後に深度10cm地点と同等の体積含水率となる半面、試験区2では10cm地点の体積含水率に及ばなかった。このことは、試験区2の土壌では浸透度が非常に高いために表層部では水分が滞在せず、短時間に深部に流下するためであると考えられた。この両者では深度10～40cm層における体積含水率は無降雨期間に比べて全般的に高くなったが、深度ごとに一定の差異を持つ傾向は少降雨期間と共通であった。また、深度3cm地点の体積含水率は降雨とともに一時的に高くなるが、比較的急速に下がっていく傾向を示した。

基材としてマサ土を用いた試験区3では、試験区1と試験区2とは異なる傾向、例えば、深度3cm地点における体積含水率は水分の供給によって高くなったのち、ゆっくり低減していく傾向を示した。また、試験区1と試験区2に対して深度10cm～40cm層における含水率は部位による差が小さく、一時的に深度10cmでの含水率が40cmでの含水率より高くなることもあった。

これらから、表層部で降雨を土壌中に浸透させる能力は、再生土を基材とした方がマサ土よりも大きいこと、深層部の保水力は再生土の方がマサ土より小さいものの、コンポスト類の混入の多い試験区1（再生土55）ではマサ土に匹敵する保水力を持っていることがわかった。

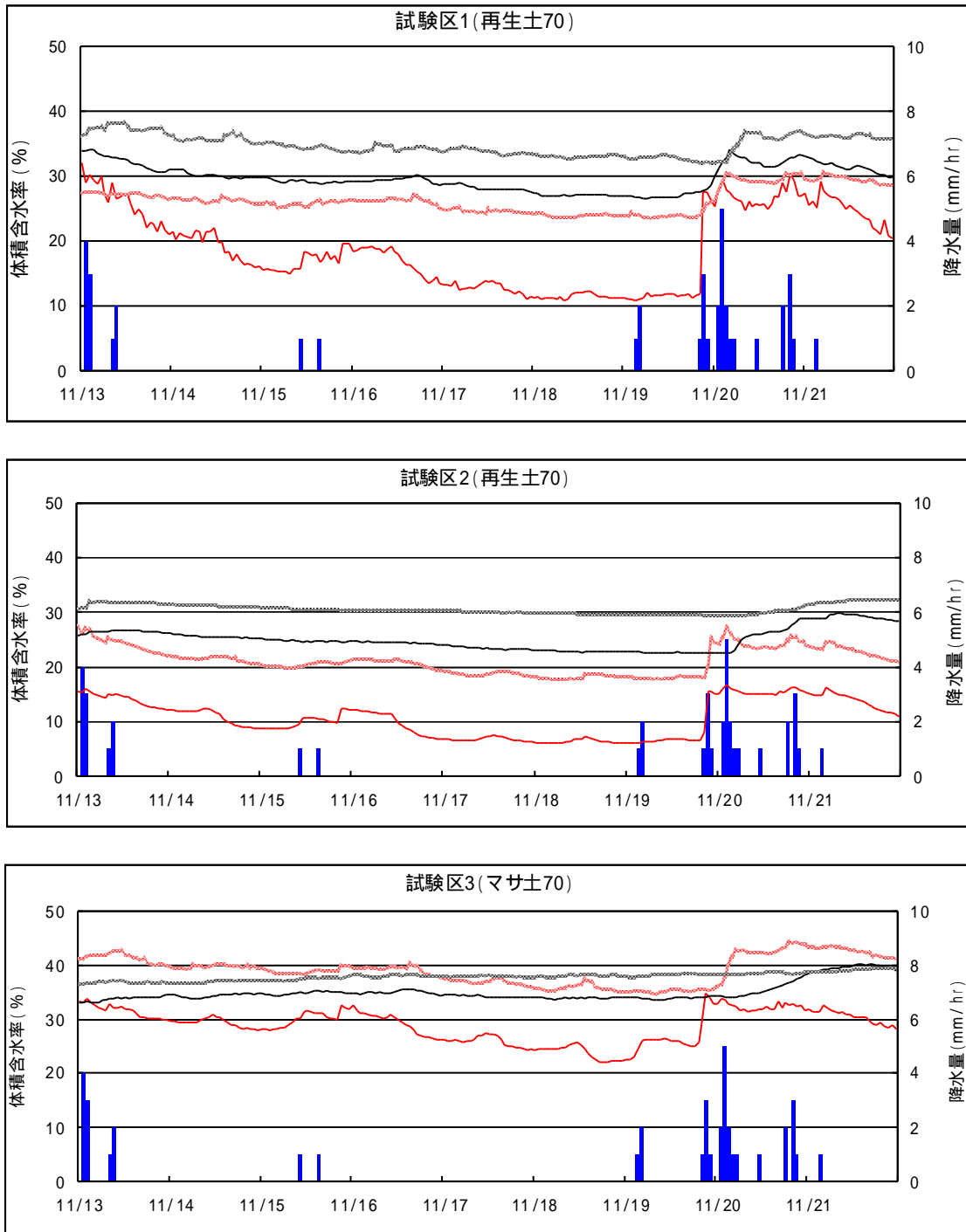


図 3 - 5 多降雨期における深度ごとの土壌水分挙動

(b) 地温変動の傾向

地温特性を調べるために、4 深度 (3cm、10cm、20cm、40cm) の地温を 2003 年 9 月から連続測定している。ここでは、計測期間の中で比較的気温の安定した夏と冬の一定期間を抽出し、各試験区における深度別地温の変動を解析した。

夏期の地温の変動

図 3 - 6 は、夏のデータとして 9 月 15 日 ~ 9 月 18 日の地温の変動を示したものである。この期間の最高気温は約 30 であり、最低気温は約 20 程度であった。

各試験区における地温の変動パターンは、再生土を基材とした試験区 1 と試験区 2 とでは類似した傾向を示したが、マサ土を基材とした試験区 3 では試験区 1、2 と異なる傾向を示した。例えば、試験区 3 の深度 3cm での地温は日中の低温時 (朝方、夕方) には気温変化曲線に沿った温度変化を、昼前後には気温より約 3 程度高くなる温度変化を示したが、試験区 1 と試験区 2 の同深度での地温は午前 10 時前後の時間帯以外は常時高くなっており、その温度差は約 3~5 程度であった。また、深部 (特に 40cm) での地温変化は、試験区 3 では日中最高気温より低い値を示したが、試験区 1 と試験区 2 では日中最高気温よりやや高い値となっていた。

試験区 1 と試験区 2 は同一の再生土を基材としているが、試験区 2 における表層部 (深度 10cm も含む) での最高地温が試験区 3 より高く、日較差も大きかった。

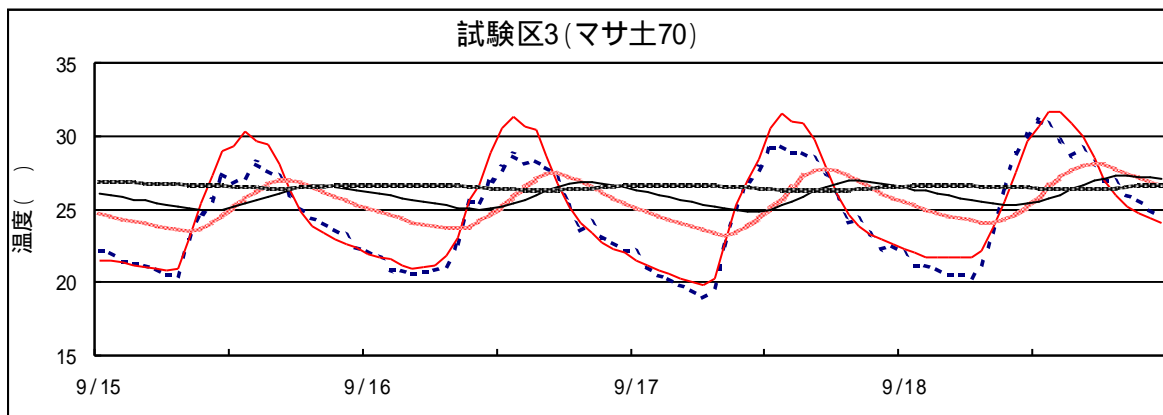
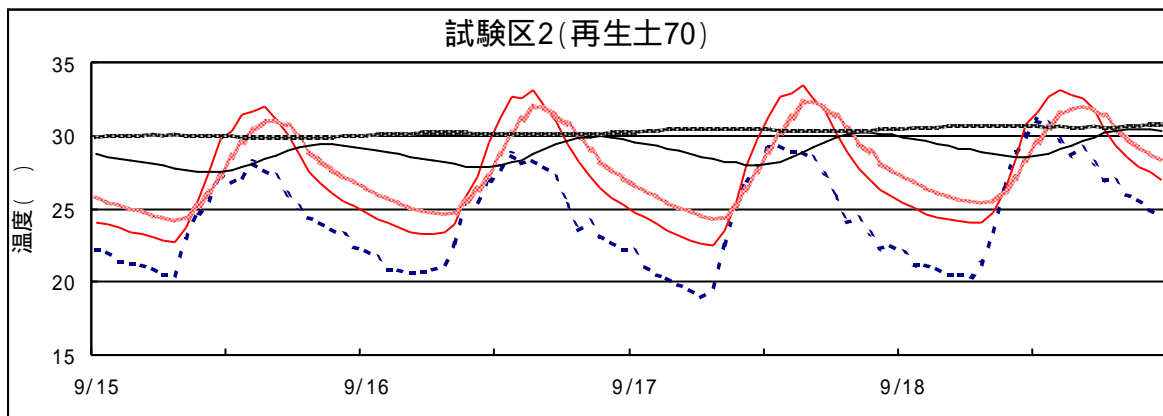
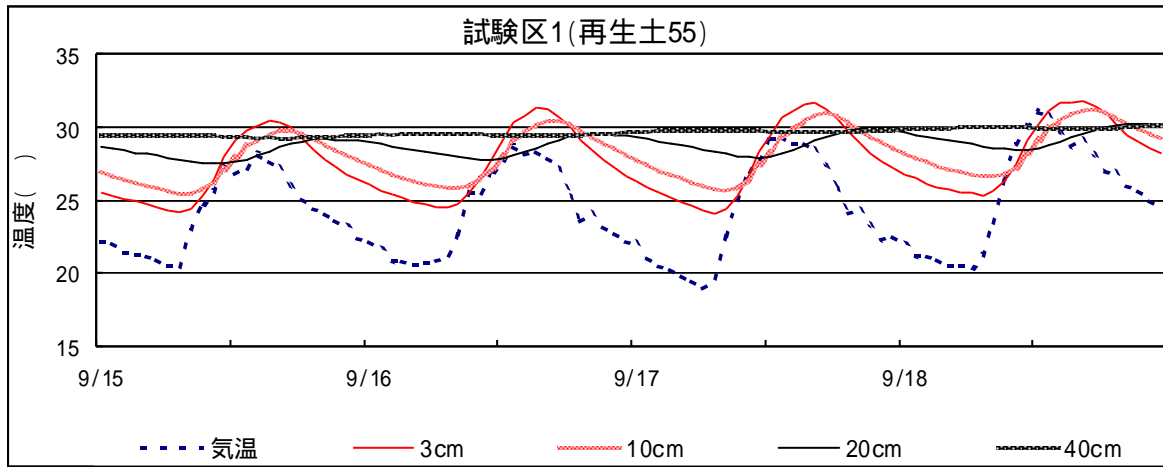


図3-6 夏季における深度ごとの地温挙動

冬の地温の変動

図3-7は、冬のデータとして11月12日～11月15日の地温の変動を示したものである。この期間の最高気温は約19、最低気温は約8程度であり、平均気温は夏期と比べて約10低かった。各調査区の平均地温は土壌の種類によって若干異なるが、平均気温の季節変動とほぼ同程度の温度差がみられた。

冬季における地温の挙動は、夏季に比べて表層部の地温(10cmも含む)は気温より低いかあまり高くないこと、深層部の地温は日中の最高気温より高くなったことが特徴的であった。また、夏季における深度20cmの日中最高地温は深度40cmの地温に達したことに対し、地温の増減変動はあまり見られず深度40cmの地温より約3～5程度低い値であった。

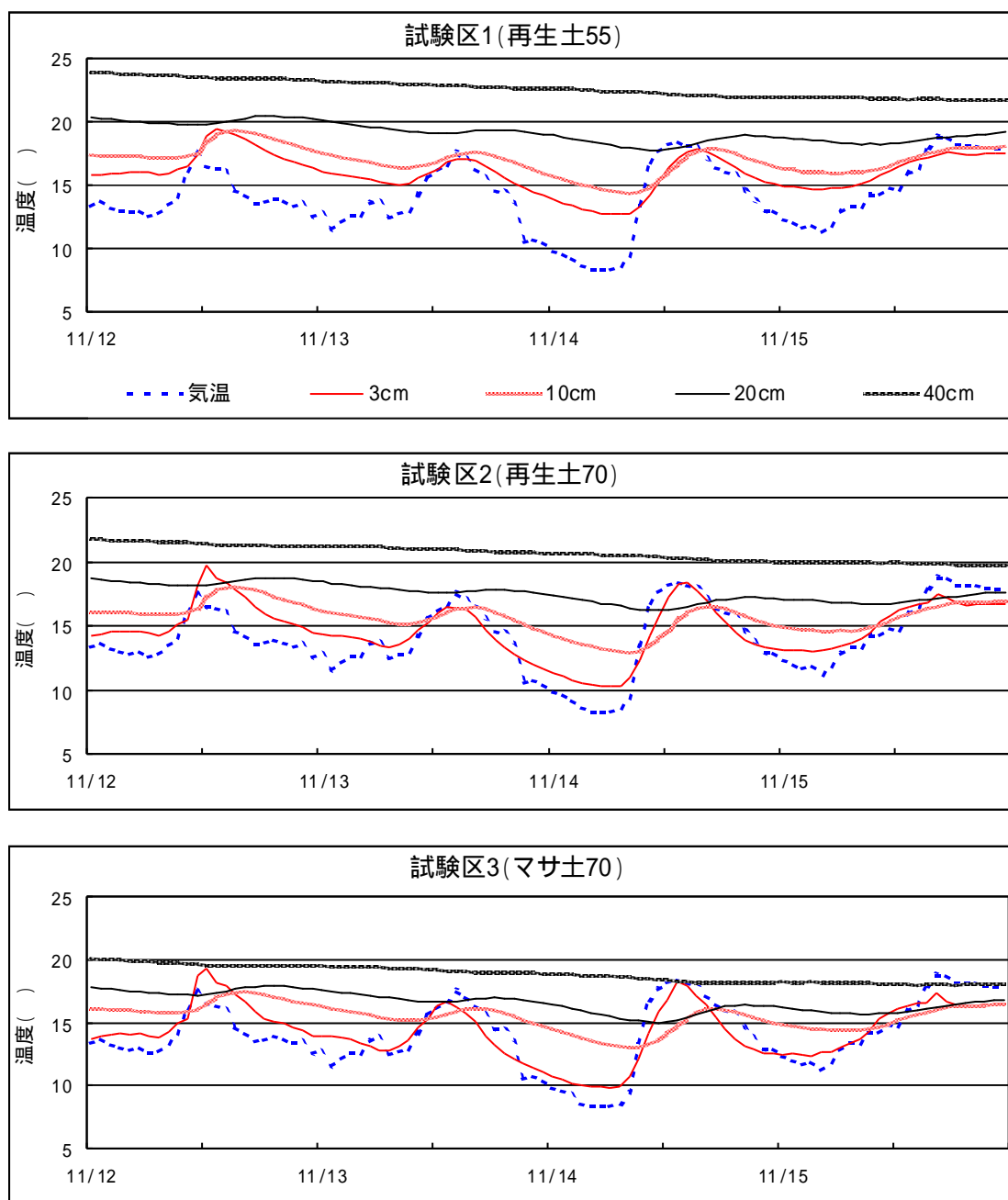


図3-7 冬季における深度ごとの地温挙動

- 2 土壌の化学性

(a) 分析項目及びサンプリング位置

土壌の化学性を把握するために、造成直後の 2003 年 1 月、半年後の 2003 年 8 月、1 年後の 2004 年 1 月の 3 回、以下の項目について分析を行った。

pH : 水素イオン濃度

EC : 電気伝導度

C / N : C (炭素) と N (窒素) の比率

分析は、試験区内の土壌成分のバラツキを考慮するため、第 1 回目は試験区ごとに No.1 ~No.9 の 9 ポイントで行った。その結果大きなバラツキがないことが判明し、2 回目以降は中央横ラインの 3 ポイントとし、中央点の深さ方向の測点を追加した (図 3 - 8)。

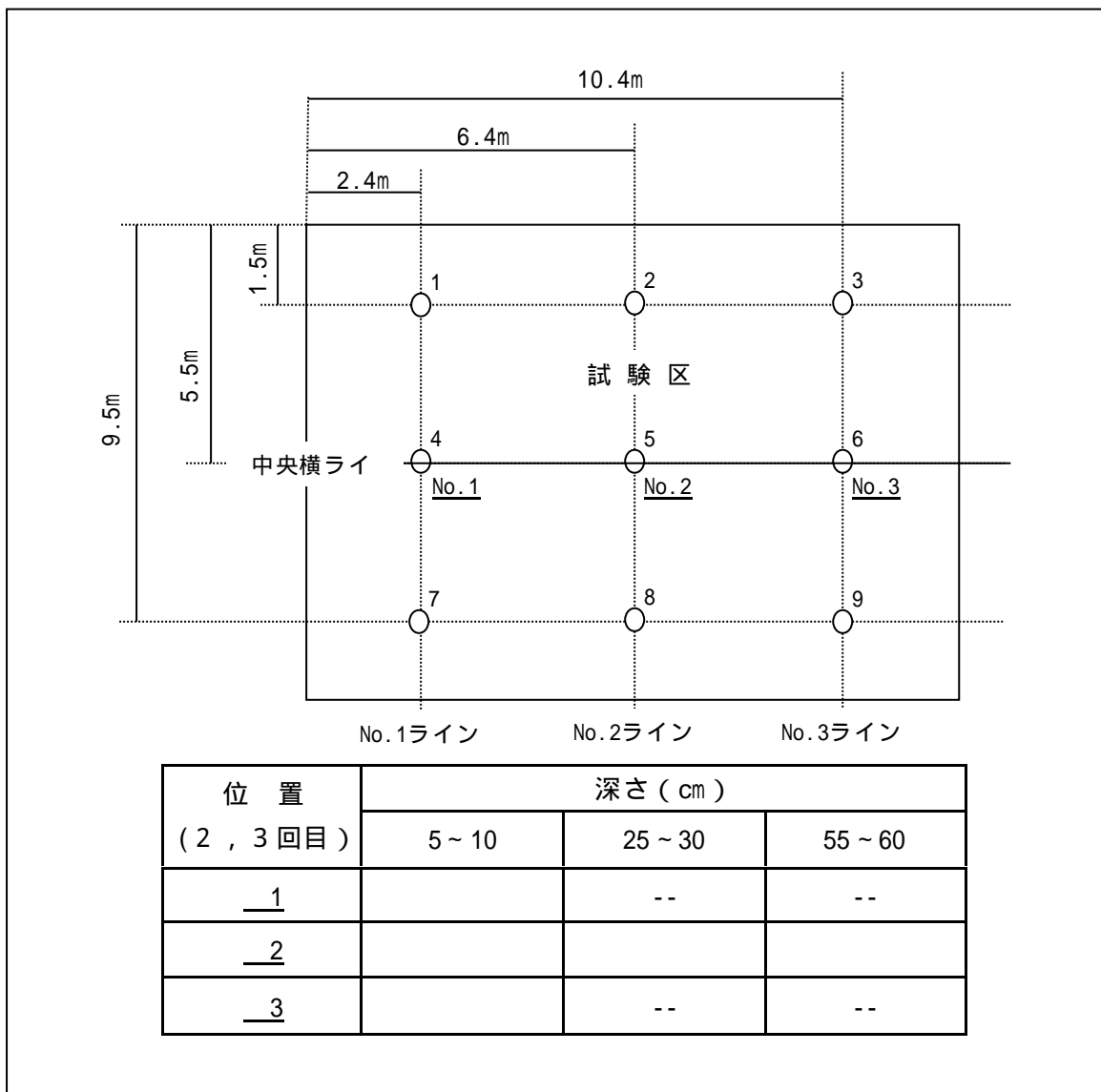


図 3 - 8 サンプリングポイント

(b) 分析結果

各試験区の分析結果（平均値）は、表3 - 3のとおりである。

表3 - 3 土壌分析結果

地点	項目	採取時期	深さ	pH	EC	C	N	C/N比	
			(cm)	()	(mS/cm)	Av(%)	Av(%)	(-)	
試験区 1	1	H.15.01.07	5 ~ 10	10.4(22)	1.7	6.02	0.36	16.55	
		H.15.08.04	5 ~ 10	8.2(23)	0.17	6.20	0.38	16.32	
		H.16.01.19	5 ~ 10	7.9(21)	0.23	5.90	0.34	17.35	
	2	H.15.01.07	5 ~ 10	10.5(21)	1.8	6.40	0.40	16.20	
			5 ~ 10	8.3(24)	0.16	5.00	0.30	16.67	
			25 ~ 30	8.1(24)	0.21	5.60	0.35	16.00	
		H.15.8.4	55 ~ 60	8.0(24)	0.48	6.90	0.48	14.38	
			5 ~ 10	7.9(20)	0.21	5.90	0.39	15.13	
			25 ~ 30	8.0(21)	0.29	6.10	0.41	14.88	
	H.16.1.19	55 ~ 60	7.6(20)	2.0	6.80	0.45	15.11		
		5 ~ 10	10.7(21)	1.8	6.73	0.45	14.82		
		5 ~ 10	8.2(24)	0.18	5.40	0.37	14.59		
3	H.16.1.19	5 ~ 10	7.9(20)	0.16	5.20	0.34	15.29		
	試験区 2	1	H.15.01.07	5 ~ 10	11.2(21)	1.3	3.53	0.20	17.52
			H.15.08.04	5 ~ 10	8.3(23)	0.15	3.30	0.17	19.41
H.16.01.19			5 ~ 10	8.4(20)	0.18	3.60	0.17	21.18	
2		H.15.01.07	5 ~ 10	11.4(21)	1.4	3.74	0.25	15.00	
			5 ~ 10	8.3(23)	0.15	4.60	0.27	17.04	
			25 ~ 30	8.2(23)	0.16	5.50	0.35	15.71	
		H.15.8.4	55 ~ 60	8.5(23)	0.18	4.00	0.22	18.18	
			5 ~ 10	8.1(20)	0.17	3.60	0.20	18.00	
			25 ~ 30	8.2(20)	0.26	3.60	0.19	18.95	
H.16.1.19		55 ~ 60	8.2(20)	0.19	3.40	0.17	20.00		
		5 ~ 10	11.5(20)	1.5	3.53	0.22	15.90		
		5 ~ 10	9.5(23)	0.22	3.50	0.23	15.22		
3	H.16.1.19	5 ~ 10	8.1(20)	0.32	3.40	0.15	22.67		
	試験区 3	1	H.15.01.07	5 ~ 10	7.8(20)	0.99	2.73	0.14	19.13
			H.15.08.04	5 ~ 10	7.8(23)	0.49	2.90	0.15	19.33
H.16.01.19			5 ~ 10	7.8(20)	0.29	2.30	0.11	20.91	
2		H.15.01.07	5 ~ 10	7.7(21)	1.1	3.18	0.20	15.94	
			5 ~ 10	7.8(23)	0.81	3.00	0.21	14.29	
			25 ~ 30	7.7(23)	1.1	3.10	0.19	16.32	
		H.15.8.4	55 ~ 60	7.7(23)	1.1	2.80	0.17	16.47	
			5 ~ 10	7.9(20)	0.28	3.10	0.16	19.38	
			25 ~ 30	7.9(20)	0.51	3.00	0.17	17.65	
H.16.1.19		55 ~ 60	7.9(20)	0.57	3.60	0.16	22.50		
		5 ~ 10	7.8(21)	1.1	2.94	0.18	16.12		
		5 ~ 10	7.7(23)	0.29	1.50	0.08	18.75		
3	H.16.1.19	5 ~ 10	7.9(20)	0.35	2.20	0.11	20.00		

注: H.15.01.07は造成直後にサンプリング実施

pH (水素イオン濃度)

リサイクル改良土壌はその製造過程から、製造当初は高アルカリを示すが、造成後の雨水によりエージングがなされ、次第に中性近くになると予想していた。

試験区 1, 2 の表層部分(深さ 5~10cm)の pH は時間経過とともに下がり、試験区 1 については、対照区である試験区 3 の値 (pH7.7~7.9) にほぼ近づいた。試験区 2 は pH8.1~8.4 にとどまったが、これはアルカリが高い基盤素材(改良土)の割合が試験区 1 より多いことに起因すると考えられる。一方、試験区 3 についてはほとんど変化はみられなかった。

また、時間経過後の深さ方向については、5~10cm, 25~30cm, 55~60cm による違いはみられなかった。

EC (電気伝導度)

リサイクル改良土壌はその製造過程から、製造当初は水溶性無機質を多く含むが、造成後の雨水によりエージングがなされ、次第に EC は低下すると予想していた。

試験区 1, 2 の表層部分は、ともに 10 分の 1 程度(試験区 1 : 0.16~0.23mS/cm、試験区 2 : 0.17~0.32mS/cm)にまで低下した。対照区である試験区 3 も 3 分の 1 程度(0.28~0.35mS/cm)ではあるが同様に低下していることから、リサイクル改良土壌の水溶性無機質の溶出だけではなく、堆肥からの溶出もあると推測される。

試験区 3 の低下速度が試験区 1, 2 に比べ遅いのは、土壌の透水性の違いが理由の一つとして挙げられる。

また、時間経過後の深さ方向については、若干ではあるが深いほど高くなる傾向を示した。

全窒素 (N)

すべての試験区において、表層部分(深さ 5~10cm)の N 量は若干ではあるが減少傾向にある。各試験土壌への保持や有機体窒素として水に溶け難い形で存在していると考えられるが、徐々に水に溶け出したり、植物へ利用されていると推測される。

また、時間経過後の深さ方向による大きな差はみられないが、試験区 1 については若干ではあるが深くなるほど高くなる傾向を示した。

炭素と窒素の比 (C/N)

全体的に C/N 比は増加傾向にある。これは微生物分解による CO₂ 放出や流出よりも、N の植物への利用や流出が多いためと推測される。C/N 比は 30 以下であり、植物細根等植物生育にはほとんど影響はないと考えられる。

樹木苗の生長

各土壌の緑化樹植栽基盤としての性能を比較するために、15種の緑化樹を2003年3月に植栽して、同年12月までの生長を追跡調査した。苗木を対象とした短期間の試験で評価することは難しいが、幹の体積の増加および樹幹投影面積の増加を指標として結果をまとめた。

(a) 幹の体積の増加

生長の指標として幹の体積に着目した。試験区内の全樹種の幹体積増加量の和は、林業という林分生長量にあたるもので、その土地の生産性を指標する。

各試験区の生長量は表3-4のとおりであり、試験区1（再生土55%・栄養塩類供給素材45%）で最も生長量が大きく、次いで試験区2（再生土70%・栄養塩類供給素材30%）であった。

表3-4(1) 植栽時から2003年12月までの区画内全樹木の幹体積の増加量 (cm³)

項目	試験区1 (再生土55%)	試験区2 (再生土70%)	試験区3 (マサ土70%)
幹体積の増加量	1515.7	1310.4	1186.9

樹種ごとに幹体積の増加率をみると、1生長シーズンでの幹体積の成長率がよかったものは、トベラ、シャリンバイ、ピラカンサなどであり、ホルトノキ、タブノキ、スダジイ、アラカシなど照葉樹林の骨格となることが期待される種群の生長は良くなかった(表3-4(2))。

表3-4(2) 樹種ごとの幹体積の増加率(%)

樹種名		試験区1 (再生土55%)	試験区2 (再生土70%)	試験区3 (マサ土70%)
高木性	エノキ	2.5	4.8	3.4
	アラカシ	0.5	0.5	0.4
	ウバメガシ	2.5	1.7	1.6
	クスノキ	1.2	0.9	1.3
	クロガネモチ	1.7	1.2	1.4
	スダジイ	0.8	0.8	0.7
	タブノキ	0.8	1.1	1.0
	ホルトノキ	0.7	0.5	0.5
	マテバシイ	2.1	2.4	1.9
	ムクノキ	7.4	5.1	3.6
低木性	シャリンバイ	6.5	4.9	7.9
	トベラ	11.3	10.3	10.1
	ハマヒサカキ	3.9	4.4	6.2
	ピラカンサ	7.0	6.4	8.2
	マサキ	1.7	1.6	2.0

(b) 樹冠投影面積の増加

樹木の生産器官である葉の量を指標する測度として、樹幹幅データから樹冠投影面積を算出した。試験区内における全樹種の樹冠投影面積の和は、若い苗木を植えた本試験地のように樹冠が重なり合わないうちは、植被率を表す。

各試験区の樹冠投影面積の増加量は、表3-5のとおりで、試験区1（再生土55%）で最も大きく、次いで試験区2（再生土70%）、試験区3（マサ土70%）となって、この順番は幹体積の生長量と全く同じであった。

表3-5(1) 植栽時から2003年12月までの樹冠投影面積の増加量(m²)

項目	試験区1 (再生土55%)	試験区2 (再生土70%)	試験区3 (マサ土70%)
幹体積の増加量	361.7	290.3	280.5

樹種ごとに樹冠投影面積の増加率をみると、生長期間中に樹冠を横に広げて受光により有利な形になったものは、ピラカンサやムクノキであり、スダジイ、アラカシ、ホルトノキなどは樹冠部の伸展という面からも生長は良くない(表3-5(2))。

表3-5(2) 樹種ごとの樹冠投影面積の増加率(%)

樹種名		試験区1 (再生土55%)	試験区2 (再生土70%)	試験区3 (マサ土70%)
高木性	エノキ	4.6	5.5	7.4
	アラカシ	0.5	0.2	0.1
	ウバメガシ	1.9	0.8	0.9
	クスノキ	1.5	0.9	1.7
	クロガネモチ	1.6	1.0	1.2
	スダジイ	0.7	0.5	0.2
	タブノキ	2.4	1.2	1.8
	ホルトノキ	0.8	0.6	0.8
	マテバシイ	1.2	1.3	1.7
	ムクノキ	12.6	10.1	8.2
低木性	シャリンバイ	3.8	2.5	6.2
	トベラ	11.0	6.5	9.4
	ハマヒサカキ	5.5	4.9	3.6
	ピラカンサ	12.8	10.9	12.8
	マサキ	2.4	1.8	2.5

(c) 樹種ごとの土壌に対する成長率の傾向

表3 - 6に、幹の体積成長率および樹幹投影面積の成長率がどの試験区で高いかを樹種ごとに示した。第1位が両指標ともに同じ試験区となる樹種が半数を超えており、土壌に対する適性を示していると判断できるが、この表から概ね以下のことが指摘できる。

マサ土を基材とする試験区3で最も生長がよいのはエノキ1種であり、幹体積だけに限ればタブノキ、ハマヒサカキも試験区3で成長率が高い。試験区2で最も生長が良いのは、クスノキ、マサキ、シャリンバイである。試験区1で最も生長がよいものは種数が多く、アラカシ、ウバメガシ、クロガネモチ、ホルトノキ、ムクノキ、トベラがこれに該当する。

表3 - 6 樹種ごとの土壌に対する成長率の傾向

樹種	幹の体積	樹冠投影面積
エノキ	試験区3 > 1 > 2	試験区3 > 2 > 1
アラカシ	試験区1 > 2 > 3	試験区1 > 2 > 3
ウバメガシ	試験区1 > 2 > 3	試験区1 > 3 > 2
クスノキ	試験区2 > 3 > 1	試験区2 > 3 > 1
クロガネモチ	試験区1 > 3 > 2	試験区1 > 3 > 2
スダジイ	試験区2 > 1 > 3	試験区1 > 2 > 3
タブノキ	試験区3 > 1 > 2	試験区1 > 3 > 2
ホルトノキ	試験区1 > 2 > 2	試験区1 > 3 > 2
マテバシイ	試験区2 > 1 > 3	試験区3 > 2 > 1
ムクノキ	試験区1 > 2 > 3	試験区1 > 2 > 3
シャリンバイ	試験区2 > 3 > 1	試験区2 > 3 > 1
トベラ	試験区1 > 2 > 3	試験区1 > 3 > 2
ハマヒサカキ	試験区3 > 2 > 1	試験区1 > 2 > 3
ピラカンサ	試験区2 > 3 > 1	試験区1 > 3 > 2
マサキ	試験区2 > 3 > 1	試験区2 > 3 > 1

根系の生長

(a) 根系観察用アクリル筒の設置

根系観察用のアクリル筒は、植栽に併せて学識者の指導のもと、図3-9に示す仕様で土壤中に設置した。時系列的な根系の観察は、上部の遮光シール及びゴム栓を取り外したのち、センサー（スキャナー）を挿入、スキャニング画像をパソコンに取り込むことにより行う。詳細については次年度報告書にて明記する。

なお、根系観察に供する樹種は前述した15種類のうちポット試験を行った8種類とし、設置は土厚の異なる3ライン（図3-2参照）を対象とした。

設置数量：3区画×8種類×3ライン=72

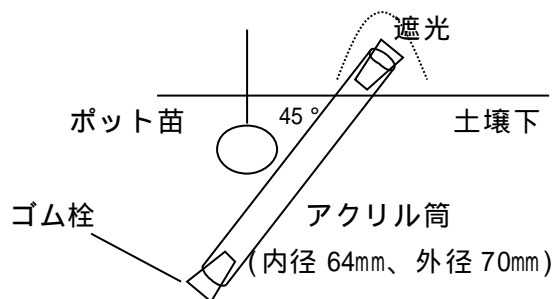


図3-9 アクリル筒の設置仕様



アクリル筒



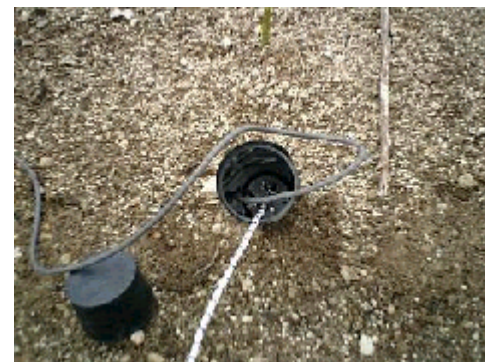
アクリル筒設置風景



アクリル筒設置後



根系観察機器



スキャニング（テスト）

(b) 根系の生長

各試験土壌における樹木苗の根系の生長状況を調べるために、植栽された樹木のうち8樹種（アラカシ、エノキ、クスノキ、クロガネモチ、タブノキ、マテバシイ、トベラ、ハマヒサカキ）を対象として、専用のスキャナーによる樹木苗の撮影を試みた（植栽直後（2003年3月）と同年の7月及び9月）。開発途上の手法であるため十分な結果は得られなかったが、8種のうちエノキ、クロガネモチ、タブノキ、マテバシイの4種については、定量化こそできなかったものの、根系の発達状況を記録することができた。

これら4種における根系の写真を、参考までに添付する（写真3-1）。

* 各写真の左方が地上方向であり、右方が地下方向である。

エノキは7月に試験区1と試験区3において細根もしくはやや太目の細根が出現し、9月には全試験区において細根が確認できた。クロガネモチは試験区1と試験区2において7月から細根が確認され、9月における観察できる範囲での根量は試験区1 > 試験区3 > 試験区2の順となっていた。タブノキは試験区3において7月から茶色の細根が確認されたが、9月には試験区2での細根が一番多く、試験区1と試験区3における根量はほぼ同程度であった。マテバシイは試験区1と試験区2において7月から細根が観察され、9月における根量は試験区2 > 試験区1 > 試験区3の順となっていた。

これらの結果は、地上部の体積生長量から見た土壌間比較の結果とほぼ一致しており、地上部における材積や枝張り等の成長率は地下部における根系の生長状況もしくは発達状況を反映していることを示唆する。

以上の結果から、樹木苗の地上部における成長率や地下部における根系の発達状況からみた土壌の性能は、今回の試験に用いた3種類の土壌の中で試験区1が一番よく、試験区2と試験区3とでは有意な差は見られなかった。

写真3 - 1 根系の発達状況 (1)

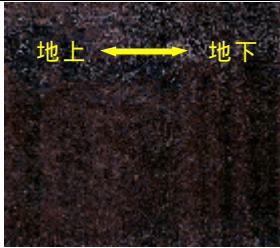


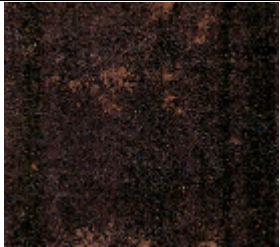


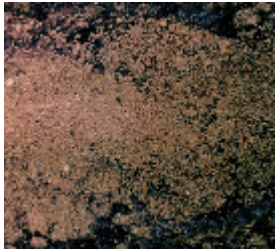
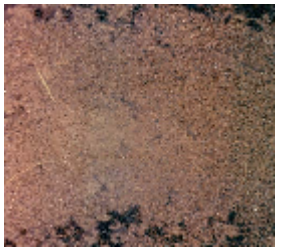
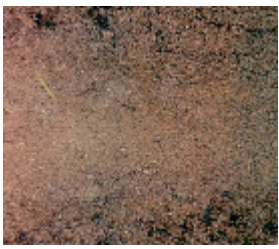

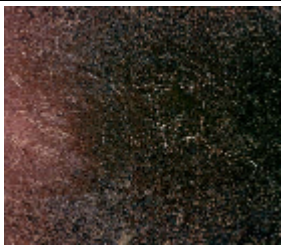

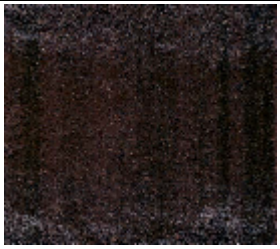
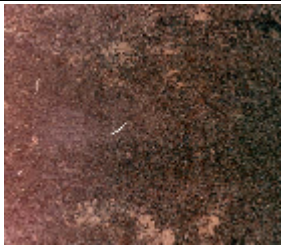
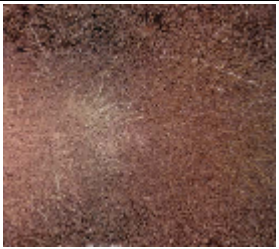
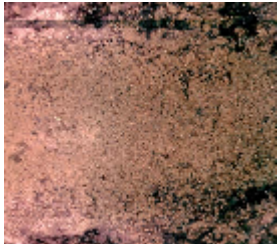



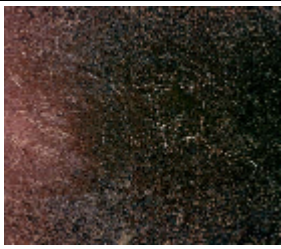

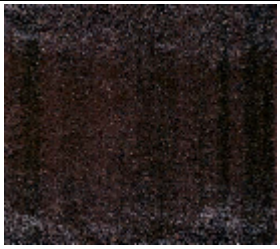
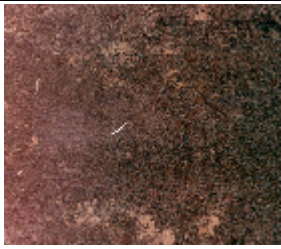
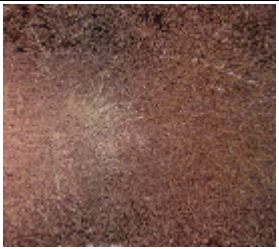
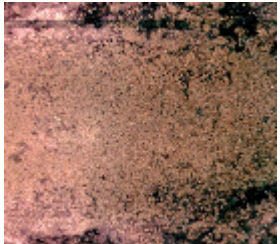


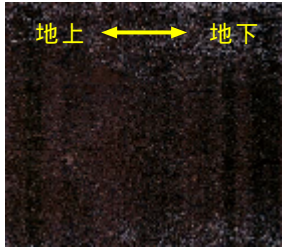

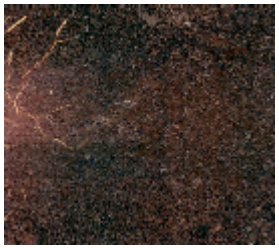

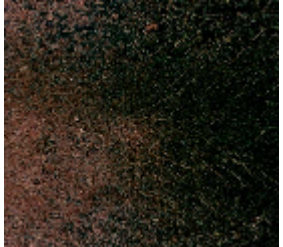

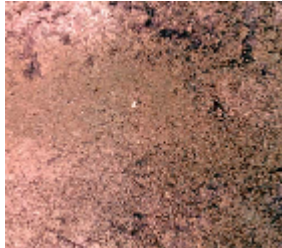
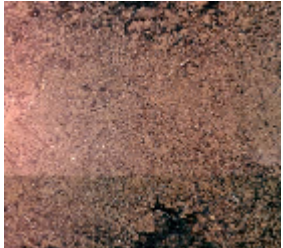
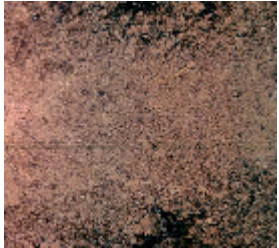




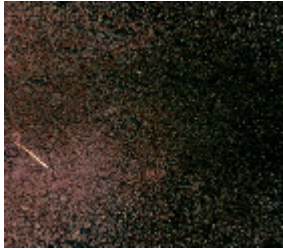


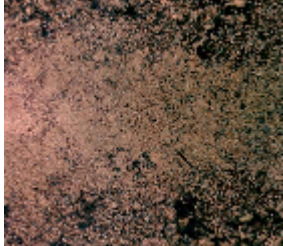
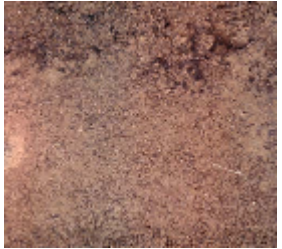
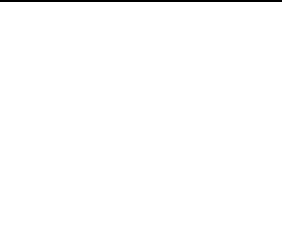
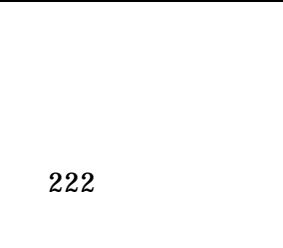
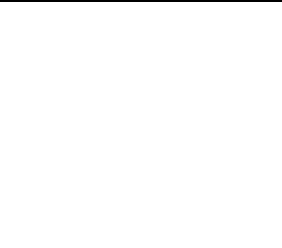
		3月	7月	9月
エノキ	試験区1			
	試験区2			
	試験区3			
	試験区1			
	試験区2			
	試験区3			
ク口ガネモチ	試験区1			
	試験区2			
	試験区3			

写真3 - 1 根系の発達状況 (2)

		3月撮影	7月撮影	9月撮影
タブノキ	試験区1			
	試験区2			
マテバシイ	試験区3			
	試験区1			
	試験区2			
	試験区3			
	試験区3			

草本類の侵入状況（植被率など）

今回の試験に用いた3種類の土壤に侵入する草本類の様子を把握するために、各試験区に1㎡の正方形調査区を2箇所もうけて、1箇所では植栽から放置したままでの状況を調べるとともに、残り1箇所は2003年7月20日に除草作業を行い、除草後の様子を観察した（写真3-2）。

各コドラードにおける植被率を表3-7に示す。

表3-7 草本調査コドラートにおける植被率（%）

項目	試験区1(再生土55)		試験区2(再生土70)		試験区3(マサ土70)	
	除草区	放置区	除草区	放置区	除草区	放置区
2003年7月(除草後)	0	85	0	5	0	90
2004年2月	90	65	8	10	35	8

試験区1の除草区では、2004年2月現在、緑化用牧草（イネ科外来種、未同定）が蔓延して植被率は90%となっていた。放置区は夏期に繁茂していたメヒシバの枯れ茎等で覆われて新たな草本の侵入を阻害している中で同じ緑化用牧草が植被率65%を占めていた。

試験区2の除草区ではアキノノゲシのみが侵入して10%程度の植被率となっていた。放置区では2003年の夏にあった種は殆ど枯れ、アキノノゲシなどがわずかに侵入していた。

試験区3の除草区は隣の放置区からメヒシバが侵入した。この試験区では除草区や放置区内に蔓延していたメヒシバの枯れ茎が残っており、周りの植栽基盤で90%を超える植被率を示していた外来産牧草の侵入が抑制された。

当試験地では、草本侵入を調べるための調査区を除いて試験区全体で定期的な除草作業が行われ、2004年2月現在の草本類による試験区全体の植被率は、

試験区3（約90%）> 試験区1（約55%）> 試験区2（約15%）の順となっていた。

樹木苗の生育状況は試験区1が一番良好で、次いで試験区2、試験区3の順になっているが、これらをまとめて植栽基盤としての性質を端的に評価すれば、

試験区1：樹木苗の生長は良いが、雑草が生えやすい。

試験区2：樹木苗の生長が試験区1に次いで良く、雑草が生えにくい。

試験区3：樹木苗の生長は試験区2と同程度だが、雑草が最も生えやすい。

とまとめることができる。

写真3 - 2 草本類の侵入状況 (1)






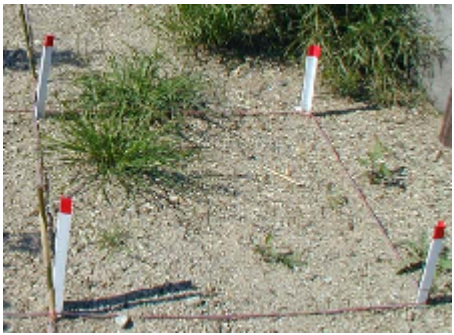






		除草区	放置区
試験区1	2003年7月(除草後)		
	2004年2月		
試験区2	2003年7月(除草後)		
	2004年2月		

写真3 - 2 草本類の侵入状況 (2)

		除草区	放置区
試験区 3	2003年7月(除草後)		
	2004年2月		

(4) 埋立地以外への応用

1) 前田建設工業株式会社技術研究所の研究事例

綱木川ダム建設汚泥ケーキの植栽用土壌化実験（山形県）

脱水ケーキ、現地発生土、パーク堆肥、高分子系改質剤（ポパール）、植物性吸収材（ケナフ粉末）、人工ゼオライトを種々の比で組み合わせた9区画で実験が行われていた。

実験開始後、既に3年間が経過しており、視察時点では、いずれの植栽区でも、ヨモギが大量に繁茂しており、有効な差はなかった。実験報告書によると、実験開始の1.5ヶ月後では、脱水ケーキ原土のみと改質材等を添加した場合とでは、生育状態に明らかな差があることが報告されている。1区を除いて化学肥料が施肥されており、年月が経過すると、改質による団粒構造等の改善よりも肥料の多寡の方が大きな因子となっているようである。視察後の感想としては、植栽する草類の種類をどのような基準で選択するかを科学的に判断する必要があるように感じられた。当地域では12～3月の間は雪のため工事が中断するということであり、特に、植物種を選択や工法に地域性を重視して実験する必要があると思われた。

前田建設研究所植栽実験（東京都、練馬区）

脱水ケーキを原土とした改良土を使って樹木（ウツギ、エノキ、ヤマハギ、サンショウ、コナラ）の植栽実験及び屋上緑化実験の状況を視察した。

実験開始後、既に約3年が経過しており、（脱水ケーキ＋砂礫＋高分子凝集剤＋化学肥料＋パーク堆肥）区ではコナラに実が付いていた。また、いずれの実験区においても、樹木（3m高さ）が繁茂しており、見た目では、有意差はなかったが、脱水ケーキのみの区等では、樹種によっては、既に枯死したものがあり、樹木の場合でも、土壌の改良結果の差異は植栽時にも大きく現れるようであった。

屋上緑化実験では、水分の供給がなくても草類が主体であれば、十分に生育できるが、芝では明らかに水分の供給量と生育状況との間に相関があった。



研究所内実験区

2) 採石場跡地の緑化

採石場跡地の緑化は、水土保全、環境保全、景観保全、生態系保全などの面から社会的な要求が強い。

経済産業省（資源エネルギー庁）が発行している「採石技術指導基準書」の中にも緑化について記述しており、「採掘跡地は、他用途に活用する計画がある場合等を除き、原則として順次緑化すること。」とされている。

また、財政措置として「租税特別措置法に基づき、採石業者が、岩石の採取を終了した後必要となる整形、埋め戻し、緑化等の採掘跡地処理工事の費用として、予め見積もった費用を必要経費（又は損金）扱いの準備金として毎年（毎事業年度）積み立てることができる制度（特定災害防止準備金制度）」も整っており、緑化の市場としては可能性が高いようだ。

特に北九州市は、採石場跡地が数多く存在することから、市場性の高い地域といえる。

4 まとめ（研究成果）

本研究開発の目的は、建設発生土や下水汚泥など廃棄物を利用したリサイクル改良土壌について、植栽基盤としての性能評価及び製造から造成までのコスト評価を行い、その結果を踏まえた上で資源循環及び自然共生の観点から臨海工業地帯という埋立地を対象とした自然創生システムを構築するものであり、研究成果としては次の2点が挙げられる。

(1) リサイクル改良土壌の植栽基盤としての性能評価

土壌の物理性に関する試験結果から見ると、表層部で降雨を土壌中に浸透させる能力は、再生土を基材とした土壌の方がマサ土よりもはるかに大きい。これは、マサ土では造成直後の灌水あるいは数回の降雨の間に表層が目詰まりして、その後の浸透能が低下するためである。このことによって、マサ土では土壌の通気性も同時に低下している。これに対して再生土を基材とした土壌では透水性と通気性が良好に保たれる。また、樹木の根圏にあたる深度20～40cm部位の保水力は、再生土の方がマサ土より小さいものの、コンポスト類を多く混入した再生土ではマサ土に匹敵する保水力を持つという結果が得られた。

一般に、植物にとっては、透水性、通気性、および保水性が良い土壌が適しているといわれている。再生土を基材とした土壌は、透水性と通気性の面で優れており、このような土壌で悪化しがちな保水性についても、コンポスト類を標準量よりも多く混入することで良好な水準に保つことができることから、植栽基盤として高い潜在性を有している。

再生土は建設発生土や建設汚泥を改良処理したものであるが、再生土の多くはその製造過程でセメントや石灰を用いるため、再生土の基材とした土壌では高いpHの影響が懸念されていた。今回の試験では、再生土を基材とした土壌で当初10を超えていたpHが、1年後にはコンポスト類の混入の多い再生土では標準的なマサ土の植栽基盤と同じレベルにまで低下した。

自然的な樹林を造成するためには土壌動物や土壌微生物を中心とする土壌生態系の速やかな形成が望まれるが、これらの生息に大きな影響を与える表層部の地温の日格差が、マサ土の植栽基盤と比較して再生土を基材とした土壌では小さく、特にコンポスト類を多く混入した土壌では夏期の地温の日格差がマサ土の2分の1と小さかった。このことは、大規模な樹林造成による森林生態系の創成を目指す上では、再生土の利用が有利であることを示唆している。

15種の緑化樹苗を用いた植栽試験では、コンポスト類を多用した再生土において生育状況が最も良く、次いで標準量のコンポスト類を混入した再生土であった。

一方、雑草の発生は標準量のコンポスト類を混入した再生土で最も少なく、次いでコンポスト類を多用した再生土であった。

以上のことから、基本的な物理性に優れた再生土を基材とし、コンポスト類の種類や混入率を状況に応じて定めた植栽基盤は、従来のマサ土を基材とした植栽基盤と比べて優良なものとなることが明らかになった。

(2) 自然創生システムの構築

自然創生システムの構築のために必要な要素として次の2つが挙げられる。

自然の多様性に応じた植栽基盤情報（配合・覆土構造など）の提供システム
植栽基盤の製造を中心とした事業化モデル

(1)により、リサイクル改良土壌が植栽基盤としての基本的な性能を有することが明らかとなったが、自然の多様性や地域性に真に対応するためには、土壌配合や覆土構造などの樹種ごと、若しくは類似グループごとの詳細な適用、草本類などへの適用などが課題として残っており、今後の研究としたい。

ここでは、リサイクル改良土壌の素材となる建設発生土や各種コンポストの受け入れから土壌の製造、運搬、造成といった一連の流れを検討し、事業化モデルを立案したので以下に述べる。

1) 事業化モデルの前提

事業化モデルは下記を前提として検討を行った。

事業所を北九州市内とする。

事業所敷地面積は17,600㎡程度とし、借地するものとする。

原料は北九州市内より発生する建設副産物、剪定枝、生ごみ、下水汚泥とした。

製品の産出量は日産285m³とした（プラント能力の95%）。

原料のリサイクル原料は有償で受け入れを行うものとし、受け入れ単価は樹木当剪定枝はホクザイ運輸(株)、建設副産物、下水汚泥は響灘開発(株)の受け入れ単価を元に決定した。

製品の販売単価は真砂土を改良した従来の改良土の製造費を参考とし、価格競争力のあるものとした。

操業期間は埋め立て事業等の事業期間に合わせて、概ね10～15年程度とした。その後は建家を解体し、設備を移動することができるよう簡易なものとした。

事業所の人員は管理職員2名、事務職員1名、作業員5名程度とした。

2) 原料の配合

原料の配合は、以下のとおり本研究事業の試験区2の配合とした。

項目	建設発生土	建設汚泥 (脱水ケーキ)	剪定枝 (チップ)	生ゴミコンポスト	下水汚泥 (脱水ケーキ)
配合比率	0.63m ³ /m ³	0.07m ³ /m ³	0.15m ³ /m ³	0.02m ³ /m ³	0.13m ³ /m ³
かさ比重	1.5	1.6	0.35	0.6	0.65

3) プラントの仕様

プラントの能力、運営は以下のとおりとした。

プラント能力は、300m³/日の土壌を生産するものとする。

プラントの稼働は、8:00～17:00までとし、1日の運転時間を7時間とする。また、

月の稼働日数は20日とし、年間では240日とする。

堆肥化プラントは、混合後、発酵させるため3カ月間貯蔵する設備とする。

堆肥化プラントでは、発酵を促進するため週1回程度攪拌機で混合する。

各材料の貯留場所は、雨水対策として屋根を掛ける。

4) 製造フロー及び造成・緑化イメージ

リサイクル改良土壌の製造フローを図4-1に、埋立地での造成・緑化イメージを図4-2に示す。

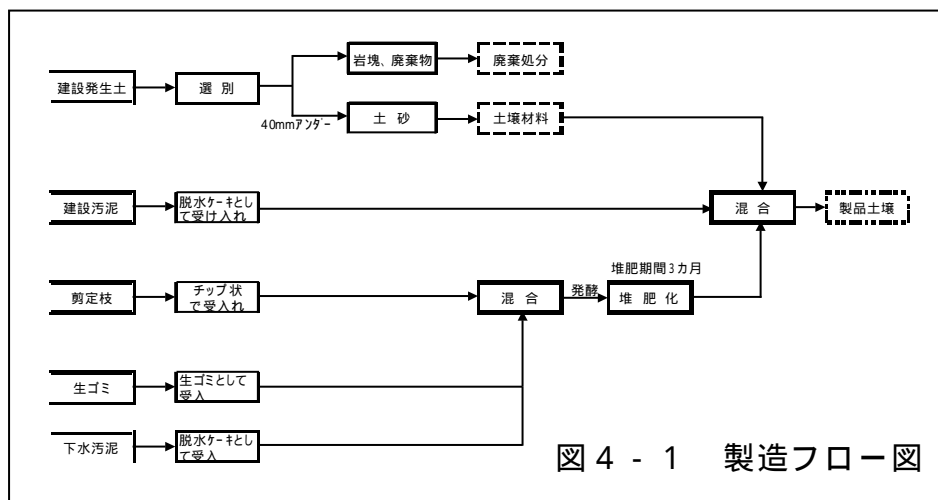


図4-1 製造フロー図

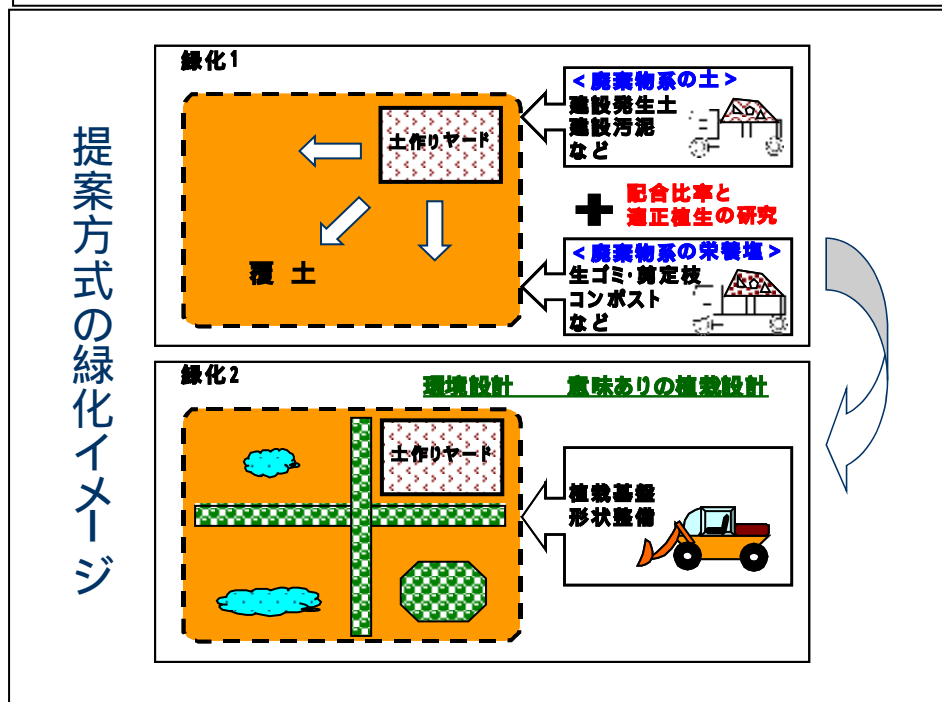


図4-2 造成・緑化イメージ

5) プラント概要

プラントの概要は図4-3に示すとおりである。

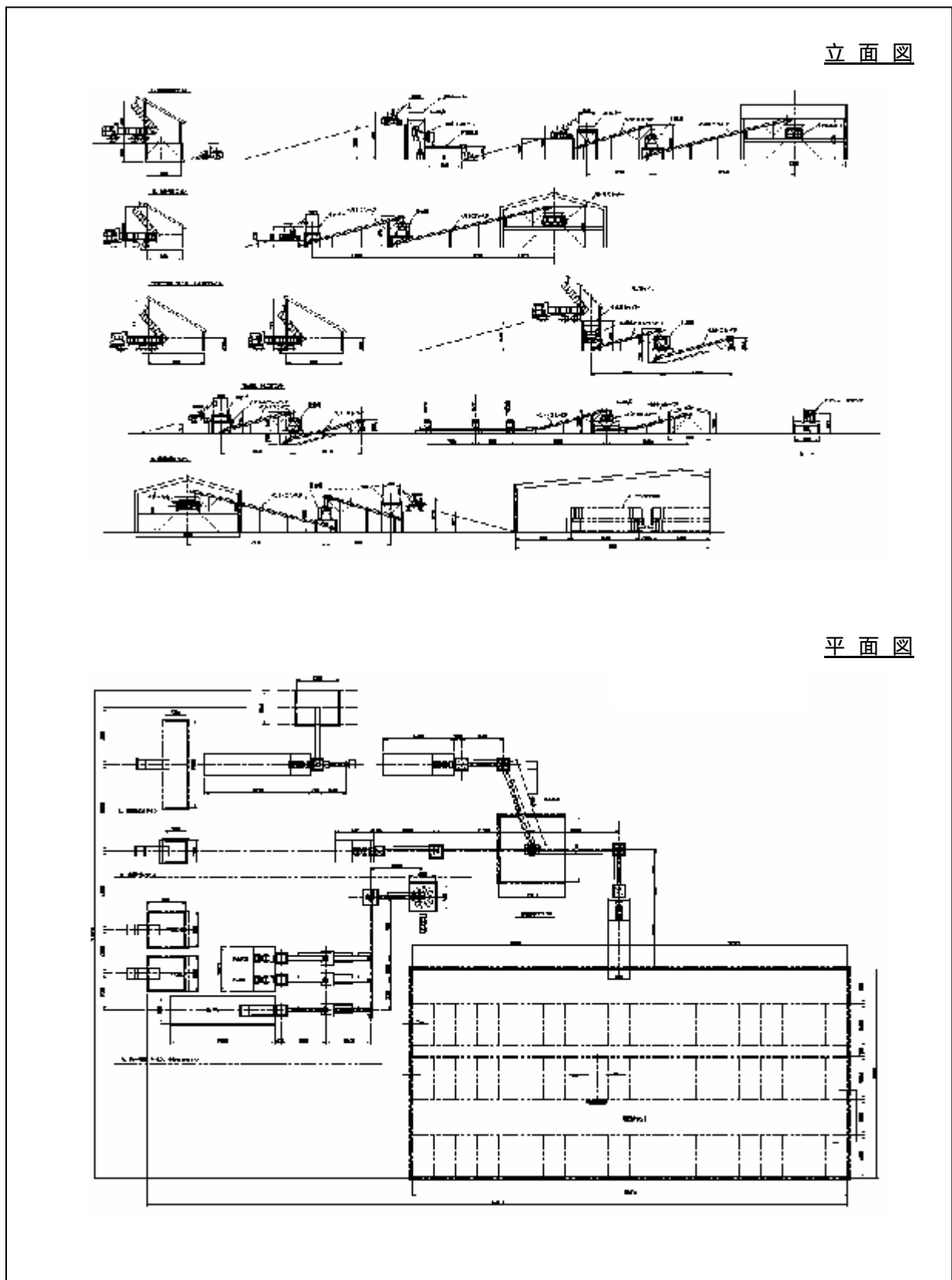


図4-3 プラントの概要

6) プラント設備、建築工事費

プラント建設に係る設備、建築工事費は下記のとおりとした。

1. リサイクル原料混合ライン	152,384 千円
2. 堆肥化プラント	266,974 千円
3. 製品混合プラント	33,403 千円
4. その他の機器	39,000 千円
5. 輸送、据付費	36,200 千円
6. 電気工事費	53,000 千円
7. 設計料、その他諸経費	90,000 千円
合計	670,961 千円

7) 事業収支

事業収支は表 4 - 1 のとおりとなり、事業運営の可能性はあるものと推定できる。

表 4 - 1 (1) 事業収支 (初年度)

収入

項目	内容	単価	単位	数量	単位	金額
建設発生土受け入れ	300t/日×240日	1,200	円/t	72,000	t	86,400,000
剪定枝(チップ)受け入れ		2,700	円/t	900	t	2,430,000
脱水ケーキ受入	32t/日×240日	1,200	円/t	7,680	t	9,216,000
下水汚泥脱水ケーキ	24t/日×240日	1,200	円/t	5,760	t	6,912,000
製品販売(改良土壌)	285m ³ /日×240日	2,000	円/m ³	68,400	m ³	136,800,000
小計						241,758,000

支出

項目	内容	単価	単位	数量	単位	金額
装置原価償却	装置取得額: 254,722千円 残存簿価10%償却7年(定額)		円/日	1	年	32,750,000
建物原価償却	各プラント建家、ピット、堆肥化プラント、: 232,119千円 15年			1	年	15,474,000
機械消耗品、修繕維持費	500千円/月×12カ月	500,000	円/月	12	月	6,000,000
装置消耗品、修繕維持費	装置取得額(254,722千円)の70% 7年			1	年	25,470,000
土地賃貸料	160m×110m	1,500		17,600	m ²	26,400,000
人件費	600万*2人 480万*6人			1	年	40,800,000
燃料費		23,800	円/日	240	日	5,712,000
光熱費		38,850	円/日	240	日	9,324,000
借入れ金利	借入額: 670,961千円 借入金利: 3%/年			1	年	20,128,000
公租公課	建物評価額: 232,119千円×4%			1	年	9,300,000
岩塊処分費	30t/日発生量、産廃処分費2,000円/tとした	60,000	円/日	240	日	14,400,000
						205,758,000

人件費の内訳を、600万*2人(所長、職員) 480万*6人(事務員1人、オペ5人)とした。

表 4 - 1 (2) 事業収支 (16年間)

事業収支

		初年度	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	
収入	建設発生土受入	86,400	86,400	86,400	86,400	86,400	86,400	86,400	86,400	86,400	86,400	86,400	86,400	86,400	86,400	86,400	86,400	
	剪定枝受入	2,430	2,430	2,430	2,430	2,430	2,430	2,430	2,430	2,430	2,430	2,430	2,430	2,430	2,430	2,430	2,430	
	脱水ケーキ受入	9,216	9,216	9,216	9,216	9,216	9,216	9,216	9,216	9,216	9,216	9,216	9,216	9,216	9,216	9,216	9,216	
	下水汚泥脱水ケーキ	6,912	6,912	6,912	6,912	6,912	6,912	6,912	6,912	6,912	6,912	6,912	6,912	6,912	6,912	6,912	6,912	
	製品販売(改良土)	136,800	136,800	136,800	136,800	136,800	136,800	136,800	136,800	136,800	136,800	136,800	136,800	136,800	136,800	136,800	136,800	
合計		241,758	241,758	241,758	241,758	241,758	241,758	241,758	241,758	241,758	241,758	241,758	241,758	241,758	241,758	241,758	241,758	
支出	土地賃借料	26,400	26,400	26,400	26,400	26,400	26,400	26,400	26,400	26,400	26,400	26,400	26,400	26,400	26,400	26,400	26,400	
	人件費	40,800	40,800	40,800	40,800	40,800	40,800	40,800	40,800	40,800	40,800	40,800	40,800	40,800	40,800	40,800	40,800	
	燃料費	5,712	5,712	5,712	5,712	5,712	5,712	5,712	5,712	5,712	5,712	5,712	5,712	5,712	5,712	5,712	5,712	
	光熱費	9,324	9,324	9,324	9,324	9,324	9,324	9,324	9,324	9,324	9,324	9,324	9,324	9,324	9,324	9,324	9,324	
	機械消耗品	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	
	装置消耗品	25,470	25,470	25,470	25,470	25,470	25,470	25,470	25,470	25,470	25,470	25,470	25,470	25,470	25,470	25,470	25,470	
	岩塊処分費	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	
	公租公課	9,300	9,300	9,300	9,300	9,300	9,300	9,300	9,300	9,300	9,300	9,300	9,300	9,300	9,300	9,300	9,300	
	小計		137,406	137,406	137,406	137,406	137,406	137,406	137,406	137,406	137,406	137,406	137,406	137,406	137,406	137,406	137,406	
	減価償却費																	
	装置	32,750	32,750	32,750	32,750	32,750	32,750	32,750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	建物	15,474	15,474	15,474	15,474	15,474	15,474	15,474	15,474	15,474	15,474	15,474	15,474	15,474	15,474	15,474	15,474	
	小計		48,224	48,224	48,224	48,224	48,224	48,224	15,474	15,474	15,474	15,474	15,474	15,474	15,474	15,474	15,474	
合計		185,630	185,630	185,630	185,630	185,630	185,630	152,880	152,880	152,880	152,880	152,880	152,880	152,880	152,880	152,880	137,406	
営業利益		56,128	56,128	56,128	56,128	56,128	56,128	88,878	88,878	88,878	88,878	88,878	88,878	88,878	88,878	88,878	104,352	
支払利息		-20,128	-18,372	-16,564	-14,701	-12,782	-10,806	-8,771	-6,674	-4,515	-2,290	0	0	0	0	0	0	
経常利益		36,000	37,756	39,564	41,427	43,346	45,322	47,357	82,204	84,363	86,588	88,878	88,878	88,878	88,878	88,878	104,352	

資金計画

借入金返済	58,528	60,284	62,092	63,955	65,873	67,850	69,885	71,982	74,141	76,366	0	0	0	0	0	0
内部留保	84,224	85,980	87,788	89,651	91,570	93,546	95,581	97,678	99,837	102,062	104,352	104,352	104,352	104,352	104,352	104,352
借入金残	612,432	552,148	490,056	426,101	360,228	292,378	222,493	150,511	76,370	4	4	4	4	4	0	0
差引剰余金	25,696	25,696	25,696	25,696	25,697	25,696	25,696	25,696	25,696	25,696	104,352	104,352	104,352	104,352	104,352	104,352
剰余金累計	25,696	51,392	77,088	102,784	128,481	154,177	179,873	205,569	231,265	256,961	361,313	465,665	570,017	674,369	778,721	883,073

5 参考文献

- 1) 土の環境園 p.686 (第2編 第8章 土の機能と活用技術)
- 2) 土の環境園 p.224 (第1編 第9章 有機成分), p.880 (第3編 第2章 土壌改良材)
- 3) 臨海工業地帯における自然共生型環境創生のための調査事業報告書 (平成13年度経済産業省九州経済産業局)
- 4) 産業廃棄物系資源を活用した自然共生技術の調査(平成13年度経済産業省九州経済産業局)
- 5) 福田健二(1999) 衰退度測定法、森林立地調査法 森の環境を測る、森林立地調査法 編集委員会 編、74 - 76博友社
- 6) 猪上信義(2002) 福岡県英彦山におけるブナ林の衰退現象と立地との関係、九州森林研究55: 54 - 57
- 7) 採石技術指導基準書(平成15年度 経済産業省 資源エネルギー庁)
- 8) 環境と経済を考慮した建設発生土と廃棄物の有効利用

(社団法人 地盤工学会 九州支部)

6 今後の課題

(1) 研究成果を実用化するための技術的課題

廃棄物関連法による規制との関係の明確化

(a) 主たる関連法

一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める
省令（昭和52年3月14制定 最終改正13年3月30日）

第1条 17号

埋立処分が終了した埋立地（内部仕切設備により区画して埋立処分を行う埋立地については、埋立処分が終了した区画。以下この号及次条第二項第一号二において同じ。）は、厚さがおおむね五十センチメートル以上の土砂による覆いその他これに類する覆いにより開講部を閉鎖すること。

自然再生推進法（平成14年12月1日施行）

第1条（目的）

この法律は、自然再生についての基本的理念を定め、及び実施者等の責務を明らかにするとともに、自然再生基本方針の策定その他の自然再生を推進するために必要な事項を定めることにより、自然再生に関する施策を総合的に推進し、もって生物の多様性の確保を通じて自然と共生する社会の実現を図り、あわせて地球環境の保全に寄与することを目的とする。

(b) 上記2つの法律に潜む矛盾と、それを解決するための考え方

上記のとおり、廃棄物の最終処分場については終了の条件として一定厚の覆土が義務づけられており、響灘地区の最終処分場はその時期が間近に迫っている。

一方でこの区域は、長年にわたり人間が入らない状態で放置されたことにより、多くの野鳥が飛来し貴重な生物が生息する、まさに自然再生推進法が目指している「生物の多様性」が確保された地区となっている。

したがって基準どおりに最終処分場を終了させることは、すなわち生物の多様性を破壊することに他ならず、2つの法律の間に矛盾を生じさせることになる。

我々が目指す自然創生システムは、次の点でこの2つの法律の矛盾点を解決する糸口となり得るため、所管である環境省への更なる働きかけが必要である。

- ・ 現地にリサイクル土壌の製造プラントを設置し、埋立処分と併行して覆土を行うシステムであり、覆土しない状態で長年放置することはない。
- ・ 人工的に栄養塩を付加することにより、早い期間で、しかも覆土の設計次第で多様な自然（植生）を創生することが可能である。
- ・ この2つの考え方を組み合わせることで、埋立の終了と同時に生物の多様性を確保できる。勿論、埋立の目的や地域環境に応じた植栽設計が必要である。

また、本事業は「廃棄物系の基盤や栄養塩を利用して自然を創生しよう」という、北九州エコタウン事業が目指すゼロエミッションと自然共生とを「つなぐ」事業であり、すなわち、国が目指している循環型/自然共生型の社会を併行して創り上げていくための道筋をモデル的に示すものである。この点からも環境省や国土交通省、経済産業省などへの働きかけが重要と感じている。

リサイクル土壌の性能評価、詳細な施用の確立

木本類においては樹種別、覆土構造別の成長差の追跡、また草本類への適意する用の検討により、更なるリサイクル土壌の性能評価と詳細な施用の確立を図る必要がある。

具体的な市場規模の把握

国、特に国土交通省や地方自治体における具体的なプロジェクトについて調査が必要である。

以上を踏まえたビジネスモデルの構築

自然創生システムを商品とした場合、どこに、どのタイミングで、どのような売り込み方が可能かなど、ビジネスとして展開していく上での可能性を特許化を含め調査検討する。また、実際のハードまでビジネスの視野に入れた場合、どのような企業と組む必要があるかなどの検討も必要である。

(2) 研究成果を実用化するために必要な期間

今後3年間以上は必要と考える。

7 おわりに

本研究開発の実施に当たっては、以下の参加組織の皆様のみならず、大変多くの方々に多大なご支援をいただいたことに感謝をいたします。特に、実証実験のためのフィールドのご提供を快く引き受けていただいた新日鐵八幡製鐵所。さらには、本事業によりご支援を頂いた財団法人北九州産業学術推進機構（中小企業産学官連携研究開発事業担当者）に敬意を表します。

参加組織一覧

組 織 名	役 職 名	氏 名
環境テクノス株式会社	環境部 部長	岩 本 浩
株式会社スピナ 緑化環境事業部	取締役事業部長 マネージャー	川 上 圭 二 小 濱 悟 志
学校法人九州国際大学 次世代システム研究所	所長 課長	岡 本 久 人 神 力 潔 司
九州大学大学院農学研究院	助教授(農学博士)	薛 孝 夫

響灘埋立地D地区第2区画浚渫工事に伴う生物相調査

響灘埋立地D地区は産業廃棄物最終処分場として埋め立てられたが、埋立の過程でベッコウトンボをはじめ各種の希少生物が大量に発生している。また当該地は北九州市の「響灘鳥がさえずる緑の回廊計画」事業においても中心的な位置を占めている。現在の環境法では産業廃棄物最終処分場の事業完工手続きとして、一定厚の覆土が義務付けられている。だがこの場合、標記の希少種の保全において多大な影響が予測される。そこでD地区におけるこれら希少種の実態調査を行い、それを基に希少種保全の視点から影響を最小にするための覆土の進め方等を提言した。

発注元：(財)北九州都市協会

響灘埋立地 D 地区第 2 区画竣工工事と絶滅危惧種保全への影響に関する調査

1. 調査の目的

産業廃棄物等の最終処分場である響灘埋立地 D 地区第 1 区画・第 2 区画は、廃棄物等の埋立事業が終了し、「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係わる技術上の基準を定める省令」に基づく竣工工事（覆土）が計画されている。しかしながら当該地区では、埋立事業の過程で出現した自然環境の中に複数の絶滅危惧種が含まれていることが分かっている。そのため上記の竣工工事（覆土）は、このような絶滅危惧種の保全を前提にした進め方を策定することが求められている。

本来ならば**当該地における絶滅危惧種等の生息・分布の実態を明確にするための調査が必要**であるが、冬季はその調査を実施する上で最も相応しくない時期である。だが一方で平成 15 年度中に遂行すべき最終処分場竣工工事もあるため、本調査を緊急に実施することとなった。

従ってこの調査の目的は、響灘埋立地に生息する絶滅危惧種の保全を前提に、平成 15 度中に D 地区第 2 区画で覆土できる範囲を策定することである。すなわち D 地区全体における絶滅危惧種の保全を前提にした竣工工事（覆土）の進め方については、平成 16 年度の当該種の正規調査（ベッコウトンボ：4 月末～5 月上旬、ツツイトモ・リュウノヒゲモ：7 月～8 月）の結果を基に別途に判断されるものとする。

2. 調査の考え方

（目的） 響灘埋立地（全域）に生息する絶滅危惧種の保全を前提に、平成 15 度中に D 地区第 2 区で覆土が可能と思われる範囲を策定すること。

（対象種） ・ベッコウトンボ
・リュウノヒゲモ
・ツツイトモ

（調査の項目および方法）

響灘埋立地（全域）における生態系および生物種の生息・分布
・過去の調査資料等による調査

当該地（D 地区）における生態系および生物種の生息・分布
・過去の調査資料等による調査

対象種の生活史からみた生息環境

・生活史：専門家からのヒアリング・文献等による調査
・響灘埋立地（全域）における対象種の分布 / 過去の調査資料等による調査

D地区第2区画における対象種の生息が予想される環境の調査

- ・ 航空写真による全体系の把握
- ・ 現地調査による実態環境の把握
- ・ 航空写真および現地調査を基にした湿地面積比の算定

専門家による現地実態調査

(判断ロジック)

絶滅危惧種の保全を前提にした平成15年度中にD地区第2区で覆土が可能と思われる範囲

および を基に、専門家の知見から判断する。

3. 調査結果

3-1. 響灘埋立地(全域)における生態系および生物種の生息・分布

過去の調査資料・報告書等を調査して、響灘埋立地(全域)における生物種について、別紙-1にまとめた。

別紙-1 参照

主な出典 平成13年度経済産業省「臨海工業地帯における自然共生型環境創成のための調査事業」報告書
平成14年度経済産業省「産業廃棄物系資源を活用した自然共生技術の調査」報告書
環境省「緑の国勢調査」
各種アセスメント資料

3-2. 当該地(D地区)における生態系および生物種の生息・分布

響灘埋立地D地区における生物種について、過去の調査資料・報告書等を調査した。

別紙-2 参照

主な出典 平成14年度経済産業省「産業廃棄物系資源を活用した自然共生技術の調査」報告書

3 - 3 . 対象種の生活史からみた生息環境

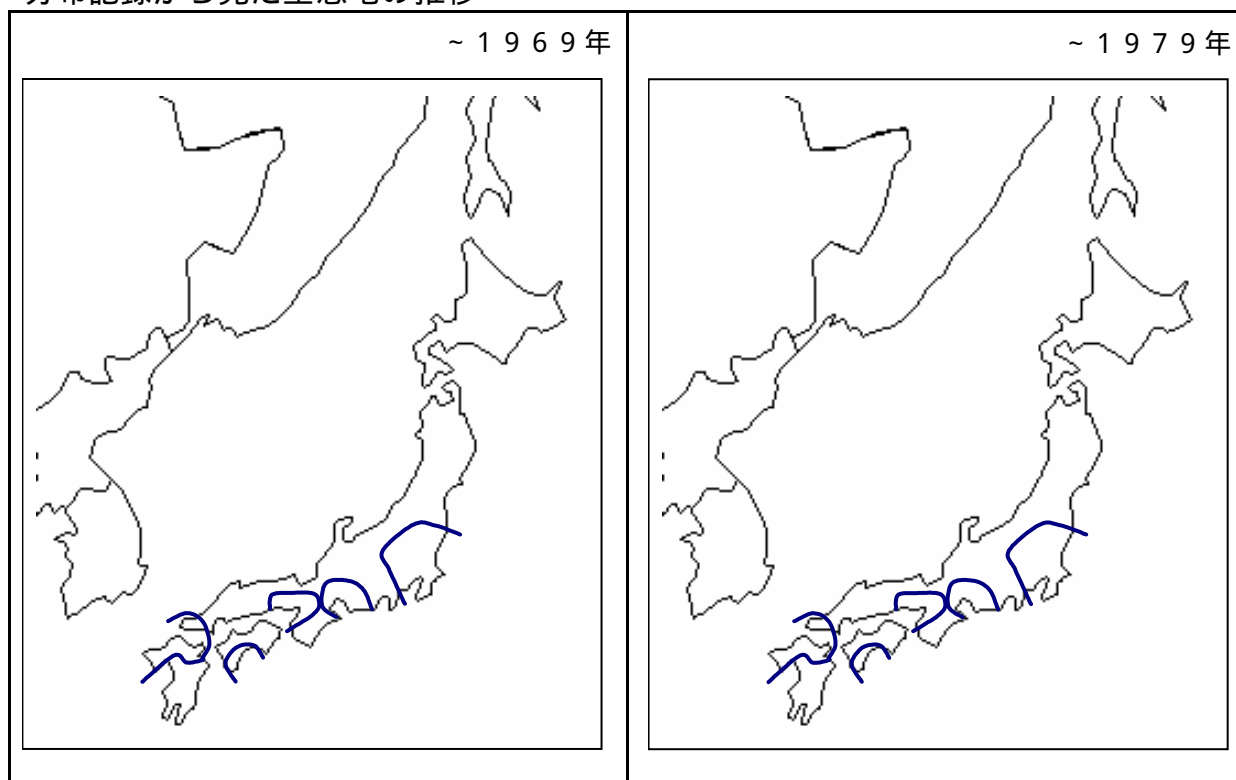
ベッコウトンボの生活史からみた冬季の生息環境

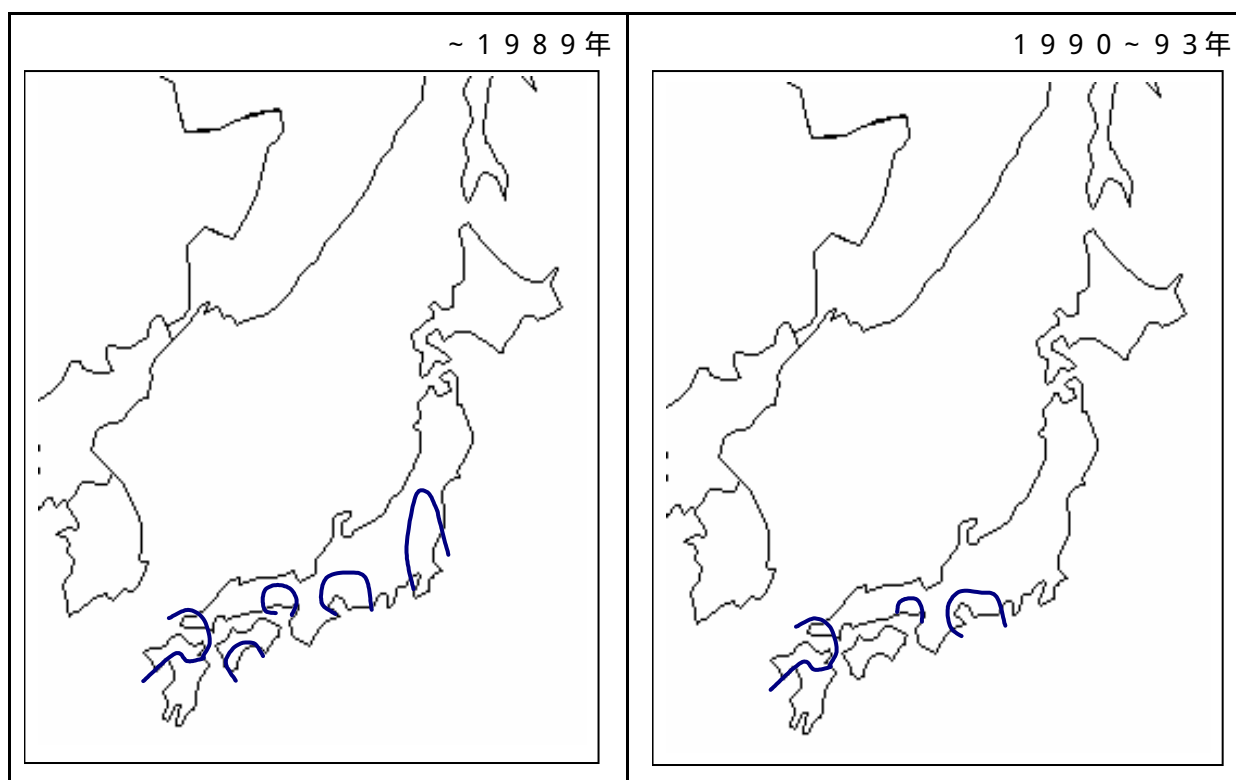
ベッコウトンボ：環境省レッドリスト絶滅危惧種第 類

本種は極東アジアにおける *Libellula* 属中、系統的に重要な代表種であるが、この属の中では最も原始的な種と考えられている。本種は日本と中国中部の特産種であるが、環境の変化に対して極めて弱く、この50年間にわが国における生息地が急激に消滅してきた。1948年頃は、北は宮城・福島から南は鹿児島まで分布していたが、現在は本州では山口県で確認されているだけで、九州の一部地域にのみ生息する。

(図 - 1 『ベッコウトンボの生息地』参照)

図 - 1 『ベッコウトンボの生息地』
分布記録から見た生息地の推移

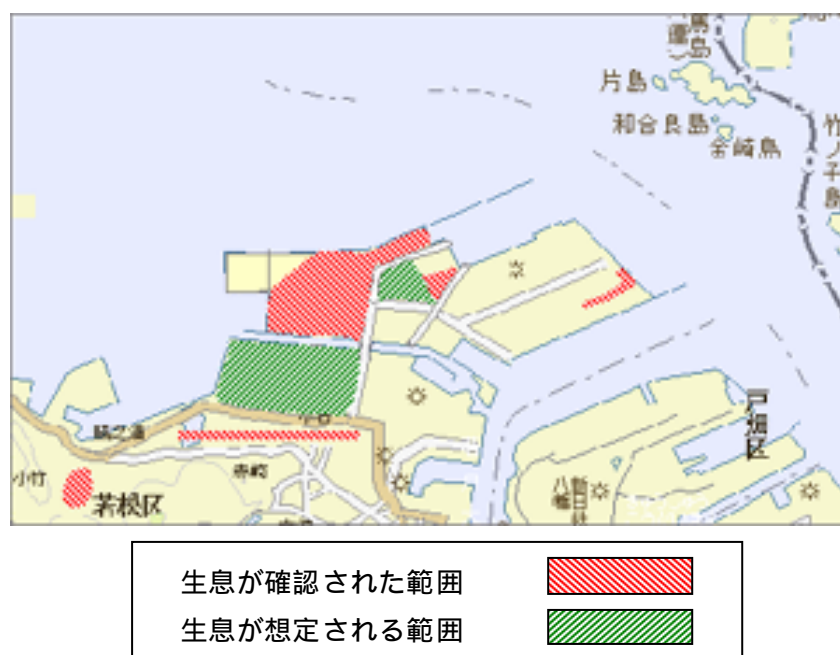




本種は1年1世代で、当該地での羽化は例年4月下旬（平成15年は4月中旬）で6月上旬には姿が見えなくなる。図-2に、過去に観測された本種の響灘周辺域での分布を示す。

（図-2『響灘埋立地域のベッコウトンボの生息地』参照）

図-2 響灘埋立地域のベッコウトンボの生息地



成虫の主な生息環境はヨシやガマなどが生育する残水面の周辺部で、産卵はそのような残水面で行われる。本種の卵は2週間前後で大半が孵化すると言われ、幼虫期間は300日あまり、終齢は12齢で厳格な1年1化性である。

渇水期には、本種以外のトンボの幼虫が水際線の後退につれて移動するのに対し、本種の幼虫は、満水時の生活場所付近の泥の中に潜んで生存することが報告されている。（昆虫と自然 / 1997・6 / 青木ほか）しかしながら乾期においてベッコウトンボ（幼虫）が、どの程度の渇土で生存できるかは底質の条件差による差異が大きいと思われ、今後は本対象地において本格的な調査・研究が求められるところではある。

以上の観点から、今回の調査においてはD地区第2区画内の満水状態の残水面（9月の航空写真）と乾期の残水面（1月の航空写真と現地実態調査）を指標に専門家委員の判断を求めた。

主な出典 環境庁「日本の絶滅のおそれのある野生生物」
ニューサイエンス社：「昆虫と自然」1997・6 / 青木ほか
平成14年度経済産業省 「産業廃棄物系資源を活用した
自然共生技術の調査」報告書 ほか

ツツイトモ

ツツイトモ：環境省レッドリスト絶滅危惧種第 A類

沼地やため池、小川などの残水中に群生する沈水性の多年草。葉は無柄の線形で長さが2～5cm、托葉の両側が合着して筒状になる。花は8～9月に開花する。

平成12年5月の調査資料ではD地区を含む響灘埋立地全域の浅い水たまりや貯水池等で、0.1～500m² までの群落が約230カ所確認されている。だが冬季は種子または殖芽で越冬するため本種の確認は難しい。従って前種と同様に今回の調査では、D地区第2区画内の残水面を本種が生育する環境と想定した。図-4に、過去に観測された本種の響灘周辺域での分布を示す。

（図-3『響灘埋立地域のツツイトモの生息地』参照）

図 - 3 響灘埋立地域のツツイトモの生息地



リュウノヒゲモ：環境省レッドリスト絶滅危惧種第 類

淡水または汽水性の沼地または河川に群生する沈水性の多年草。沈水葉は針状で長さ5～15 cm、葉の基部は托葉と合着して茎を抱き、1～3 cmの葉鞘となる。6～9月に開花する。

響灘D地区では平成12年5月に、残水面や貯水池等の3ヵ所で群落が確認されているが、冬季は種子または根茎および殖芽で越冬するため本種の確認は難しい。そのため今回の調査では、ベッコウトンボと同様にD地区第2区画内の残水面を本種が生育する環境と想定した。図-3に、過去に観測された本種の響灘周辺域での分布を示す。

(図-4『響灘埋立地域のリュウノヒゲモの生息地参照』)

図 - 4 響灘埋立地域のリュウノヒゲモの生息地



主な出典 環境庁「日本の絶滅のおそれのある野生生物」
各種アセスメント資料 ほか

3 - 4 . D地区第2区画における対象種の生息が予想される環境の調査

航空写真による全体系の把握

D地区第2区画における対象種の生息が予想される環境、すなわち浅水面の全体系を把握するために航空写真情報を収集した。その情報としては、当該種の生息範囲が最大になる満水期の情報と生息範囲が最小になる渇水期の二つが必要である。

平成15年では当該種が活動する期間の浅水面の満水期は9月～10月上旬であったため、その時点で撮影されたD地区第2区画の航空写真を収集した。また渇水期としては平成16年1月の状態を空撮し航空写真を収集した。

- ・平成15年9月（満水時）の状況 （図 - 5 参照）
- ・平成16年1月（渇水時）の状況 （図 - 6 参照）

平成15年9月(満水時)の状況 (図-5)



平成16年1月(湯水時)の状況 (図-6)



現地調査による実態環境の把握

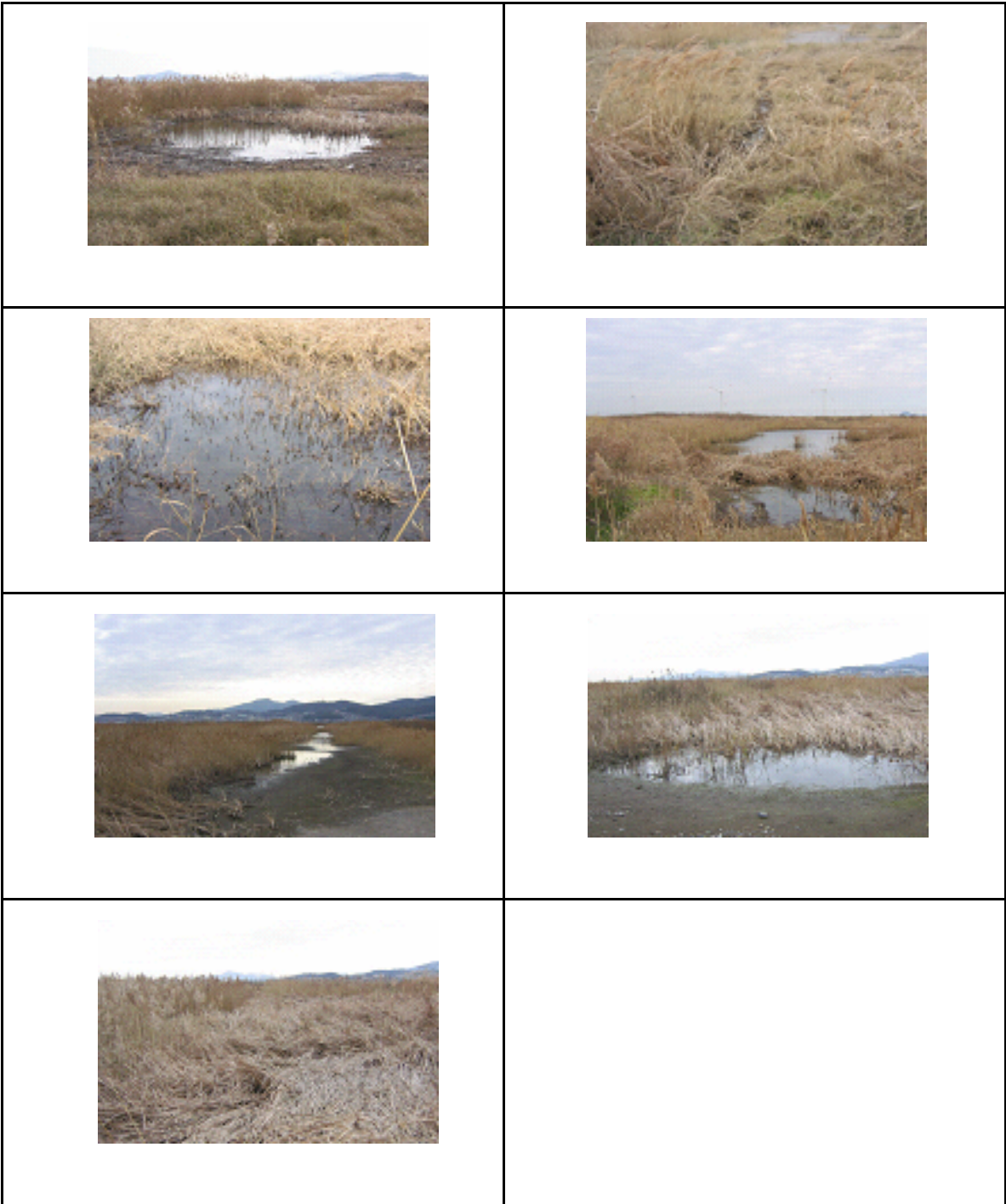
前項の航空写真から、D地区第2区画の浅水面の位置を読み取ることができる。

そこで航空写真で読み取れる浅水面の状況と実態環境の違いを把握するために、写真から読み取れる全ての浅水面地点に赴き、その環境の水面・湿地・乾地の状況を確認した。図-7は、浅水面周辺の環境写真を示したものである。

(図-7 『平成16年1月の浅水面周辺の環境写真集』参照)

図 - 7 『平成16年1月の浅水面周辺の環境写真集』

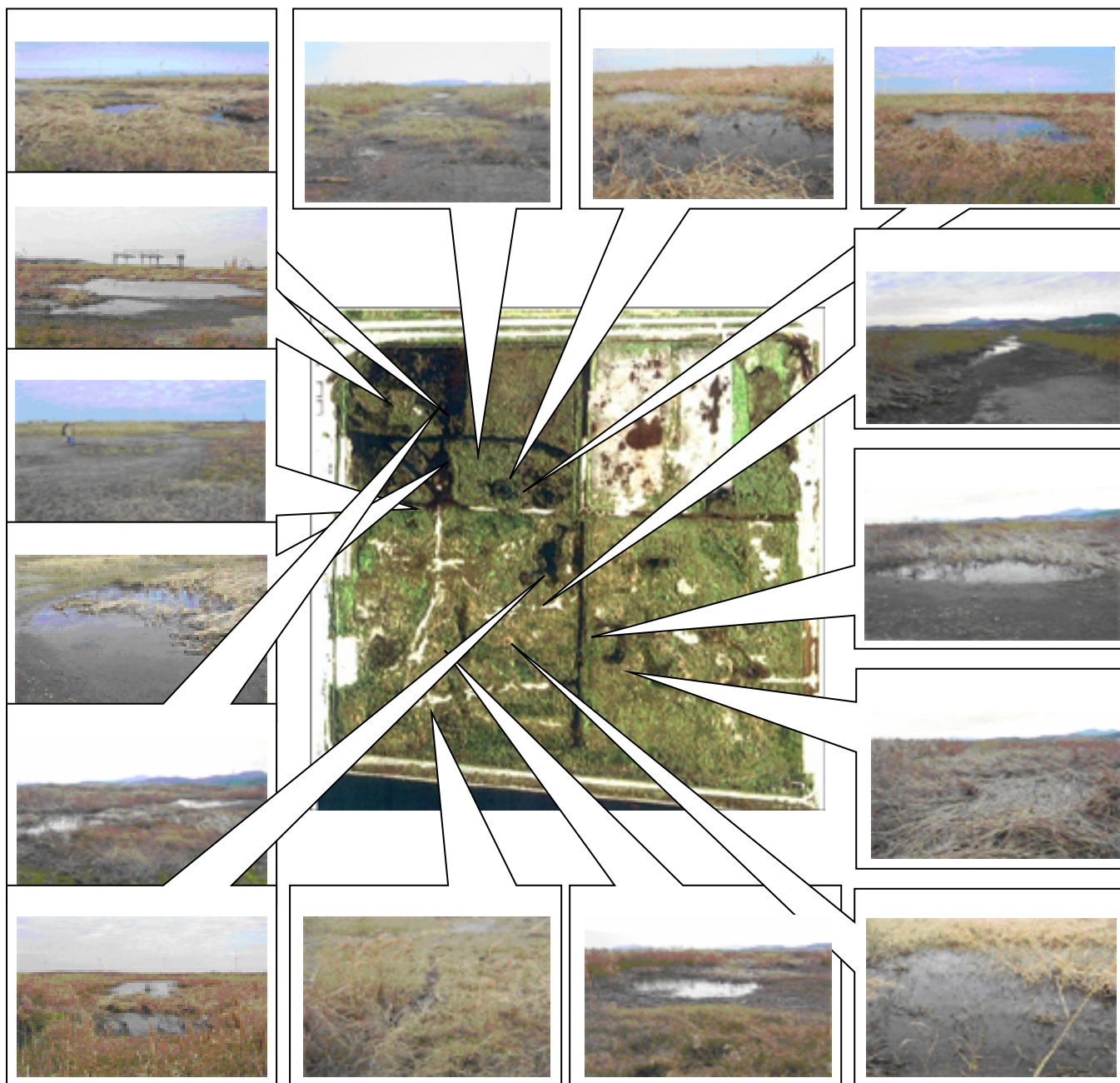




また図 - 8 は、航空写真から読み取れる浅水面とそれぞれの周辺環境写真を対応させたものである。

(図 - 8 『環境写真とその地点』 参照)

図 - 8 『環境写真とその地点』



この実態環境調査を行った地点は満水期（1月）の航空写真で見られる浅水面だけでなく、念のため当該地区第2区画の満水期の航空写真（図-5）で読み取れる浅水面の、全ての地点について確認した。

実態環境調査の結果から、航空写真で認識できる情報は、全ての地点で実際の水面・湿地・乾地の状況と一致していることが分かった。

航空写真の解析

前述のように航空写真は現地の実態環境を反映しているため、D地区第2区画の残積等の算定を航空写真を基に行う。そこで当該種が活動する範囲（開水面＋挺水植物水面）を航空写真上にマッピングした。まず図-9に満水時の浅水面域を示す。

（図-9『満水期における浅水域の範囲』参照）

図-9『満水期における浅水域の範囲』



次にD地区第2区画の全体面積に対する浅水面域の比率を算定するために、浅水面域マッピング写真上に20m×20mメッシュを設定した。

(図 - 10 『満水期のメッシュマップ』参照)

図 - 10 『満水期のメッシュマップ』 その1

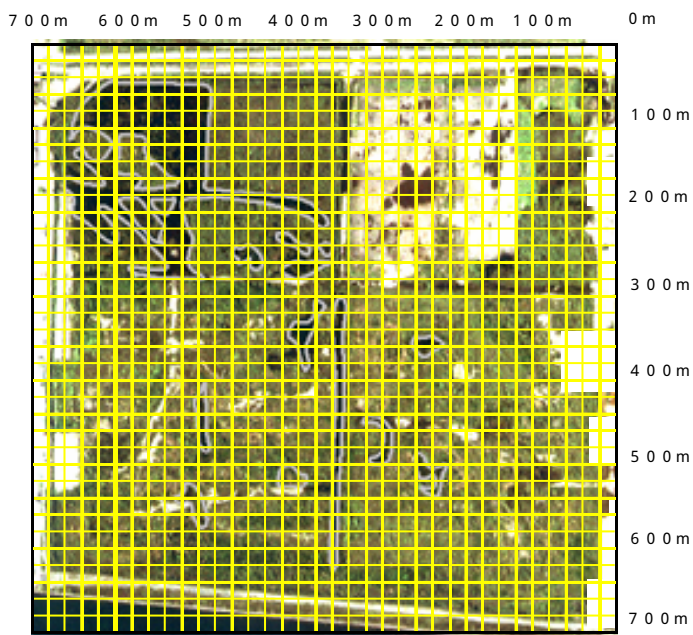
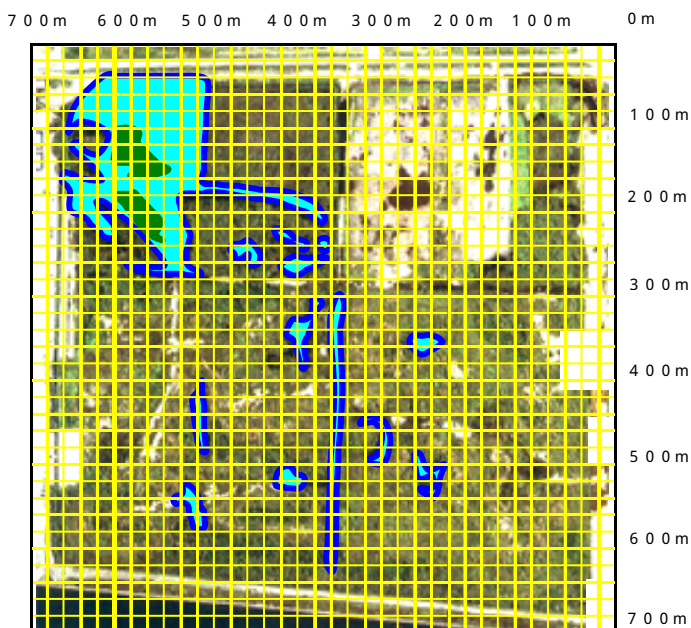


図 - 10 『満水期のメッシュマップ』 その2



これによる当該地の満水期の浅水面域率は、10.0%である。

同様に渇水期での航空写真を解析すると、浅水面域マッピング情報（（図 - 11とそのメッシュ図（（図 - 12）から、当該地の渇水時の浅水面域率は、4.3%であることが分かる。

図 - 11 『渇水期における浅水域の範囲』

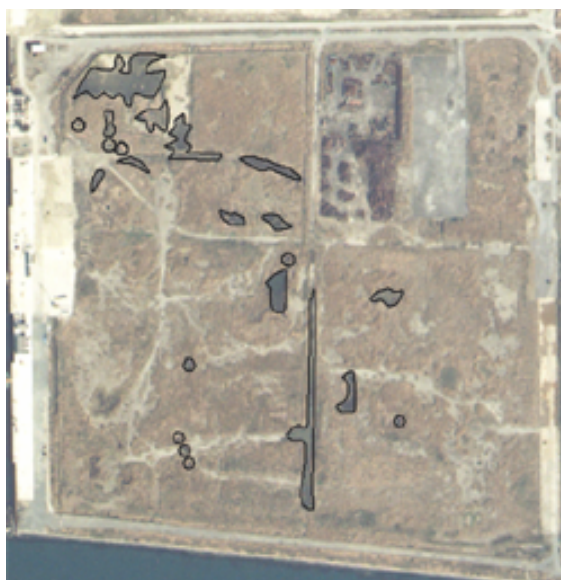


図 - 12 『渇水期のメッシュマップ』 その1

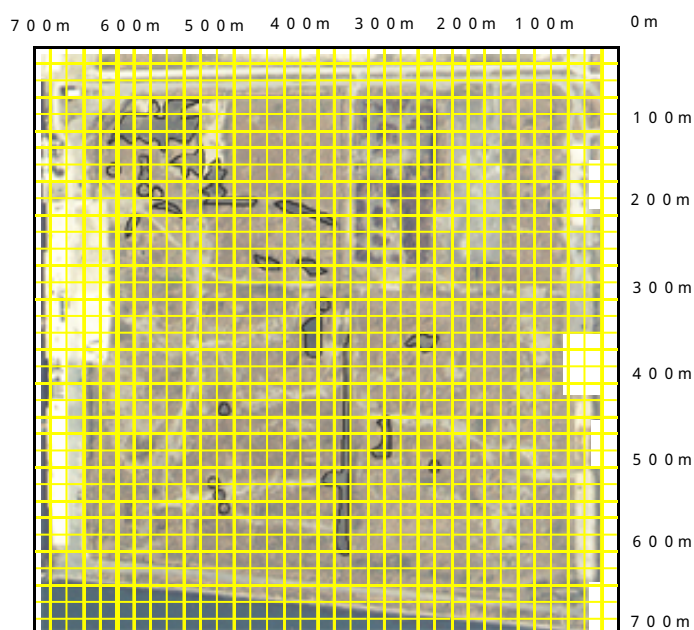
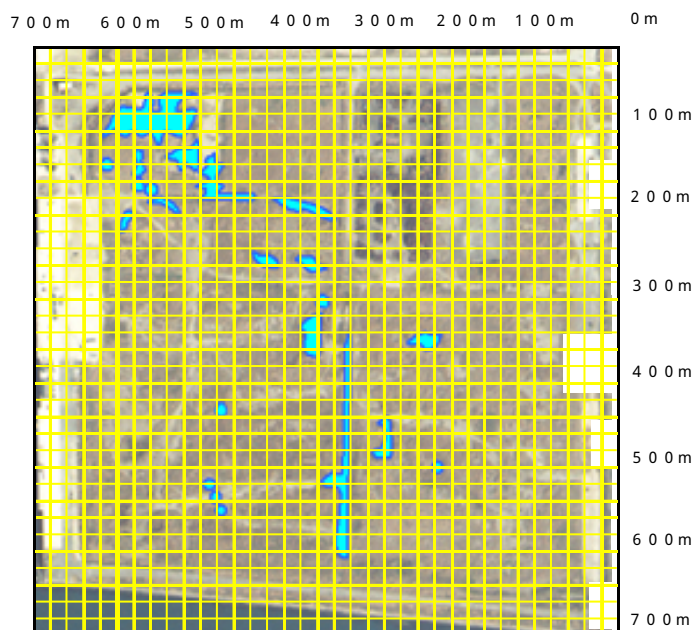


図 - 12 『湯水期のメッシュマップ』 その2



3 - 5 . 専門家による現地実態調査

本調査の目的を達成するための必要な知見・情報と最終的な判断指針を得るために、関係する生物分野の専門家からなる専門委員会を構成した。図 - 13 に専門委員リストを示す。

(図 - 13 『委員会名簿』 参照)

図 - 13 響灘埋立地D地区第2区画竣工工事に伴う生物相調査委員

氏名	所 属	役 職	備考
小野 勇一	北九州市立自然史博物館	館長	生態学
薛 孝夫	九州大学大学院農学研究院	助教授	植物
上田恭一郎	北九州市立自然史博物館	学芸員	昆虫
岡田 徹	(財)日本野鳥の会 / 生物・環境定量評価研究会		鳥類
岩本 浩	環境テクノス(株) / 生物・環境定量評価研究会	環境部部長	平成15年度現地調査
中野 敦	株式会社九州テクリサーチ 環境技術・アセスメントグループ	グループリーダー	平成13年度響灘全域現地調査
岡本 久人	学校法人九州国際大学 次世代システム研究所	所長	次世代システム論

前項までに示した諸資料を各専門委員に提示し、この調査の目的と当該環境に関するこれまでの情報を伝達した。

この後、各専門委員にD地区第2区画および周辺環境の実態調査を依頼した。前述のように冬季はその生活史から調査対象種の目視での確認は困難だが、その生息が予想される環境（浅水面）についてはD地区第2区画の全ての地点を調査した。図-14に、専門委員による実態調査風景を示す。

(図-14 『実態調査風景』参照)

図-14 『実態調査風景』



4 . 結論

4 - 1 . 調査結果の考察

本調査での結果および各専門委員からの意見をふまえ、ベッコウトンボ・リュウノヒゲモ・ツツイトモの保全を前提にした場合に、D地区第2区画内で覆土できる範囲に関する考察をまとめた。

本格調査の必要性

本調査は季節的に調査対象種の調査が最も困難な時期に行われた。調査対象種の重要性からみて、4月末～5月にベッコウトンボ、7月～8月頃にリュウノヒゲモ・ツツイトモについて本格的調査を行う必要がある。

絶滅危惧種の保全

本調査で保全対象種の生息地が浅水面なので、現在が乾地であるから覆土は問題ないと考えるのは誤りである。この場合も生態系全体としてとらえる必要がある。対象種の保全のために必要な環境の容量を考えることが重要である。

覆土のインパクト

覆土により一時的な環境の喪失が起こるが、やがて環境の再生が起こる。その過程で対象種をいかにシフトさせるかのプログラムが必要である。

覆土後の再生過程について、今後データを取り続けることが重要である。

困難なベッコウトンボのミチゲ - ション

静岡県桶ガ谷沼の事例を始めいくつかのベッコウトンボのミチゲ - ションは、全て失敗している。すなわちベッコウトンボを人工環境に移殖させることは技術的に困難であることが予測される。従ってD地区第2区画においても、ミチゲ - ションではなく、自然移殖を誘導する必要がある。

D地区第2区画 - 第1区画間の回廊の確保

上記の視点からD地区第2区画の非覆土域の生物（対象種を含む）が、覆土域が拡大して生息圏が減少する過程で第2区画から第1区画へ移動できる回廊を確保する必要がある。

D地区第2区画に当面残す範囲の最終的な覆土の時期

将来第1区画を自然環境保全域にするならば、ミチゲ - ションが困難なベッコウトンボの第1区画への自然移殖を誘導するために、第2区画の覆土完工より前に、第1区画の覆土と自然環境創出（浅水面を含む）を行うべきである。

その他の生物、魚類・両生類・鳥類・哺乳類の視点から

当該地には環境省指定の絶滅危惧種ではないが、県内では希少種と認識されている生物も生息している。例えば魚類ではメダカ、両生類ではトノサマガエル、哺乳類ではカヤネズミ等の生息がD地区第2区画内で確認されている。

鳥類では夏季、当該地がセッカ、オオヨシキリ、ホオアカ等の繁殖地になっている。特にセッカ、オオヨシキリは過去においては河川敷のアシ原が主な繁殖地であったが、近年に河川敷の人による利用が進みアシ原が消失したため、北九州では当該地周辺が最後の繁殖地の状況にある。

またホオアカは本来、本州中部の高原地帯で繁殖する鳥である。同種が臨海地に繁殖していることが専門家の注目を集めている。

以上、D地区第2区画内で繁殖するその他の希少生物の保全の視点からも、上述の考察は尊重されなければならない。

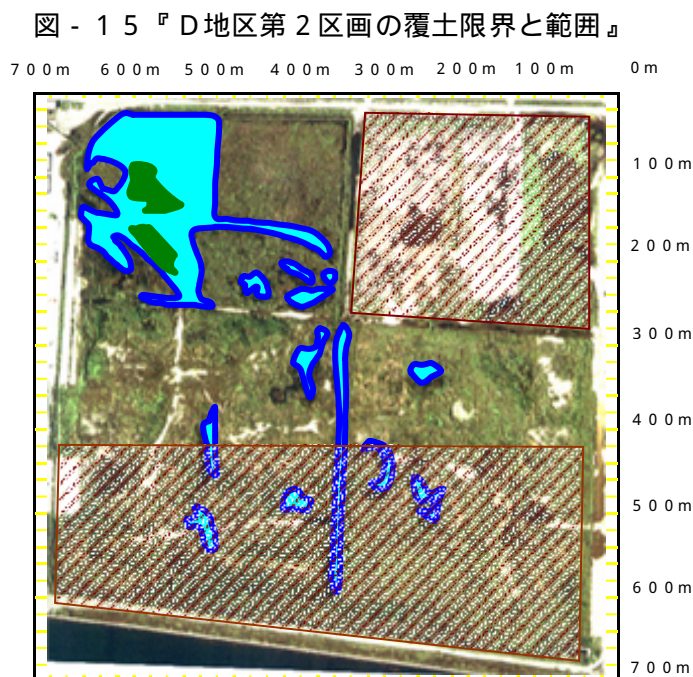
経過のモニタリング

覆土事業のあらゆる選択肢においても、当該の絶滅危惧種を始めとする生物・生態系の推移をモニタリングするのが望ましい。

4 - 2 . 絶滅危惧種の保全を前提にしたD地区第2区画の覆土限界と範囲

前項の考察を基に、絶滅危惧種の保全を前提にしたD地区第2区画の当面の覆土限界と範囲を導き出すことができた。図 - 15 にその覆土限界と範囲を示す。

(図 - 15 『D地区第2区画の覆土限界と範囲』参照)



4 - 3 . 覆土の方法

図 - 15 に示した範囲に覆土を行う場合、常に南側（運河の側）から、北方向に向かって覆土範囲が拡大していく必要がある。この意味は覆土範囲内の動物の移動経路を確保するためである。

また覆土の範囲が拡大する過程で、非覆土域（当面残す範囲）の残水面の変化が予測される。この変化の経過をモニタリングしながら、覆土範囲を拡大していくのが望ましい。

覆土の範囲拡大方法を模式図したものを図 - 16 に示す。

図-16 『覆土の方向と生物の誘導計画（響き灘埋立地D地区第2区画）』

計画概要の模式図		備考
	4	第2区画の南側より、 順じ覆土をする。
	4	第2区画より、第1区 画への生物の移動ルー トを確保する。
	4	覆土のための備蓄ヤー ドも覆土する。
	4	D地区第1区画への 生物の誘導を計画す る。

注： 黒色矢印 は、覆土の方向を示す。
 緑色矢印 は、生物の誘導方向を示す。

4 - 4 . 浅水面域率の変化

図 - 1 5 に示した範囲を覆土した場合の浅水面域率の変化を確める。

A) 満水期の浅水面域率 (図 - 1 7 参照)

B) 渇水期の浅水面域率 (図 - 1 8 参照)

図 - 1 7 A) 満水期の浅水面域率

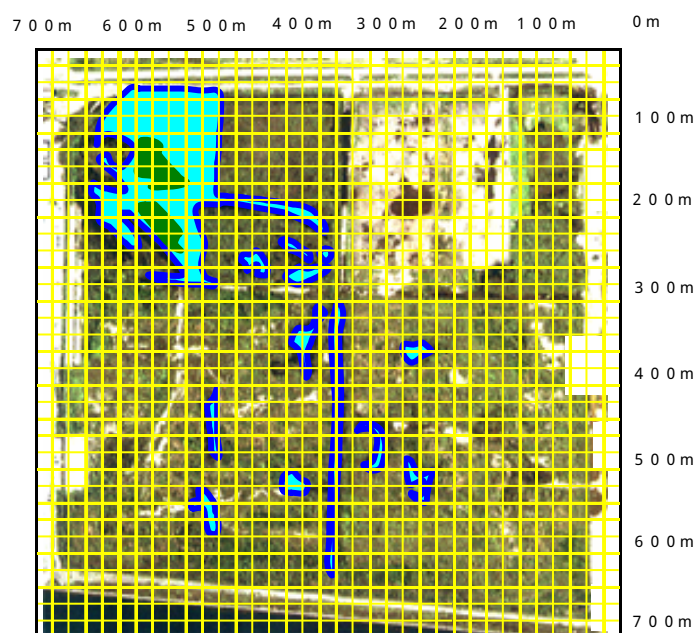
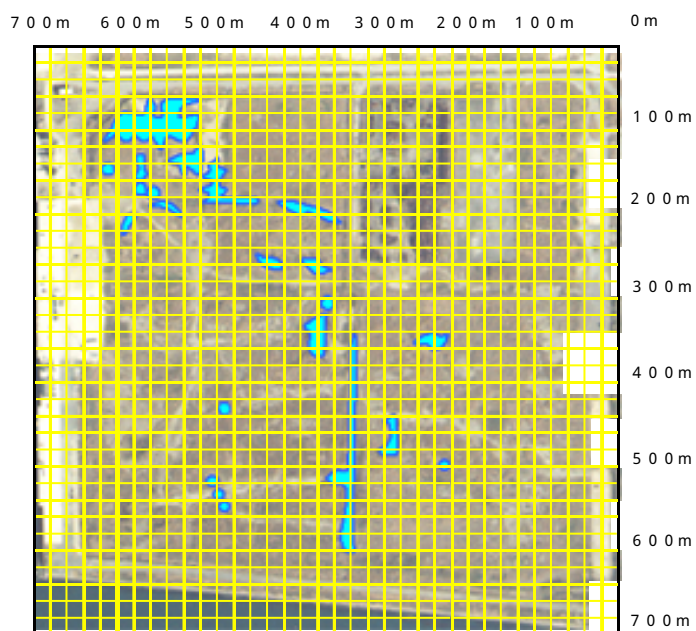


図 - 1 8 B) 渇水期の浅水面域率



この結果から満水期の浅水面域率は覆土前の10.0%から、覆土後は7.0%になり満水期の浅水面の減少率は30.0%である。

また残存する満水期の浅水面の面積は32,000m²となる。

一方、渇水期の浅水面域率は、覆土前の4.3%から、覆土後は2.9%になり渇水期の浅水面の減少率は32.6%である。

また残存する渇水期の浅水面の面積は13,600m²となる。

5. 平成16年度正規調査の考え方と進め方

5-1. 平成16年度正規調査の考え方と目的

冒頭で述べたように今回の調査は、目的を達成する上から季節的に理想的ではない時期に実施した。従ってこれは、今後を実施される本格調査の予備調査的位置づけと理解すべきであろう。そこで今後を実施される正規調査の考え方を整理しておきたい。

覆土は産業廃棄物等の最終処分場の完工手続き上、必要な事業である。その事業と事業対象地内の生物を保全することを両立させる方法を知るために、今回は過去の調査資料を基に結論を導いてきた。

だが自然は常に変化し、生態系の遷移も常に進行している。従って覆土事業と生物保全を両立させるには、動的な自然環境の推移を確かめながら覆土事業を進める必要がある。覆土事業の進行とともに生物シフトを誘導する方法(可能な種はミチゲ-ションを含む)を策定しなければならない。その観点からD地区第2区画の未覆土域の覆土事業は、D地区全体(第1区画を含め)との関連で、調査と検討を行う必要がある。また絶滅危惧種等希少種の保全の観点からは、D地区だけでなく周辺地域全体との関連を確かめるための調査と検討を行う必要がある。

以上のような考え方を基に平成16年度に、覆土事業と絶滅危惧種等の保全を両立させる方法を見つけ出すことを目的に、覆土事業展開のシナリオ・生物シフトのプログラム等の具体的な方策を得るための調査を実施する必要がある。

5 - 2 . 想定される調査内容とその進め方

D地区第2区画

- ・ 今回の調査で季節的に直接観測できなかった当該の絶滅危惧種について、第2区画内の分布、個体数・生物量等を定量的に調査する。
- ・ また個々の種と環境因子との関係を明らかにする。

D地区第1区画

- ・ 第1区画内での当該絶滅危惧種の分布、個体数・生物量等を定量的に調査する。
- ・ その生息が確認された場合、個々の種と環境因子との関係を明らかにする。
- ・ その生息が確認されない場合、第1区画内の環境因子を明らかにし、第2区画からの生物シフトのための条件を明確にする。

絶滅危惧種等、希少生物

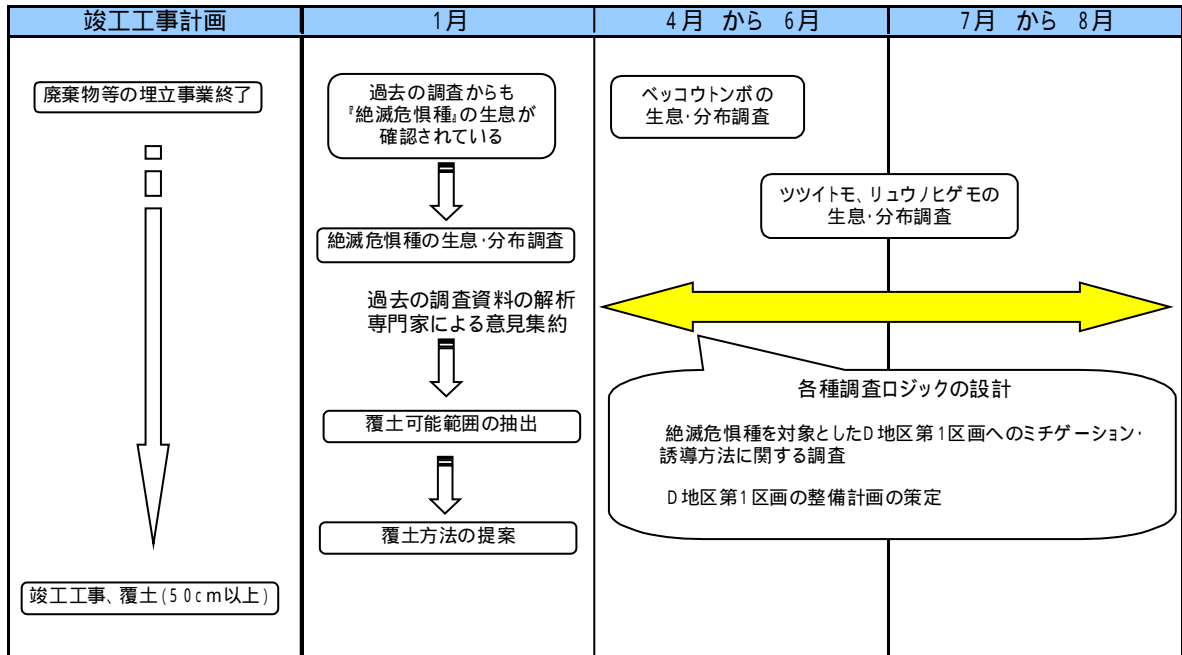
- ・ 絶滅危惧種等、希少生物について、響灘地域全体における分布・個体数 / 生物量等を定量的に調査する。
- ・ 絶滅危惧種等、希少生物の保全において、響灘地域全体に対するD地区（第1区画および第2区画）の現状環境の意味を定量的に明らかにする。

定量調査を前提にした調査法の研究

- ・ 響灘地域の自然系を将来に向け持続的な保全を図るためには、生物種の分布・個体数 / 生物量等を定量的に測定する手法が不可欠である。調査で得られる個々の情報が、基本的に統計データとならねばサイエンスにならない。自然環境の持続的な保全管理のための基本的統計モデルと統計データが必要である。
- ・ 平成16年度に実施される正規調査はこのような考え方を基に、調査ロジックを設計する必要がある。

以上の調査に関するスケジュール（案）を図 - 19 に示す。

図 - 1 9 『竣工工事に伴う調査内容とそのスケジュール(案)』



響灘緑の回廊基本構想策定業務

平成13年度に当研究所が経済産業省から受託した「臨海工業地帯における自然共生型環境創成のための調査事業」を基に、北九州市が「響灘鳥がさえずる緑の回廊計画」の事業化を推進している。この受託業務はその一環として、平成13年度の受託研究の内容を北九州市の事業計画に展開する場合の、基本的考え方から具体的コンセプトまでをまとめ提言したものである。

発注元：（株）環境テクノス

響灘地区「鳥がさえずる緑の回廊創成事業」

1. 経緯

当研究所は持続的（ストック型）社会システムに関する諸問題とそれを解決する方法を研究している。中でも自然と人間の関係については、「自然の資源資産と人間の資源消費の同調（シンクロナイズ）」と「自然と人間の共生」は重要テーマの一つである。

その一環として当研究所は経済産業省の委託を受けて、響灘地区を対象に「臨海工業地帯における自然共生型環境創成」等に関する調査・研究を実施してきた。

現在、響灘D地区第2区画において竣工のための覆土事業の着手が直近に予定されている。しかしながら同区画ではベッコウトンボ、リュウノヒゲモほかの絶滅危惧種が生息していることがこれまでの調査で分かっている。その生息密度は響灘D地区の中でも第2区画が一番高い。また当該地におけるそれら希少種の存在は、公的には情報公開はされていないが、研究者・環境省・市民研究者等々においては既に公知の事実として認識されている。

従って響灘D地区第2区画における竣工工事に先立って、それら希少種のミチゲーションを実施する必要がある。それは「生物多様性国家戦略」において義務づけられている基本的な措置であり、また響灘地区において今後の展開が計画されている「緑の回廊」創成事業の基本理念においても不可避な措置でもある。

しかしながら「ミチゲーション」という概念は、新環境影響評価法の施行を機に認識され始めたものであり事例も少なく、実際における考え方や具体的な手法は実態に即してケースバイケースに考えなければならない。当研究所ではハヤブサやリュウノヒゲモ等を対象にミチゲーションにおいては、全国に先駆けた事業を成功させてきた。また当該の対象地については、前述の経済産業省の受託事業等を通して熟知している。その視点から以下の事業の提案を行うものである。

2. 事業の考え方

（別紙 - 1 参照）

意味アリの自然創出

- ・新・生物多様性国家戦略での位置づけ

北九州という地理的位置の重要性を生かした自然創出

国際的意義を高める自然創出

絶滅危惧種等の保全

- ・貧栄養塩環境 / 臨海工業地での自然創出
- ・廃棄物系資源利用による植生基盤の創出
- ・独創的手法・技術による自然創出
- ・次世代市民の資産となる自然環境

創出した自然の利用

- ・「自然共生」の意味は「創出した自然の利用」に在る
- ・北九州独自の「自然の利用」の方法を創出する

環境－環教育の場

資源循環基地（ゼロエミッション）＋自然環境

土地付加価値の向上

地域景観、用地販売促進

市民が利用する自然

モニタリング等

自然と自然資源の利用（陸上・海岸・海）

自然創出技術の事業化

人工植生基盤（リサイクル土壌＋廃棄物系栄養塩類
事業

ノウハウの活用（エンジニアリング事業）

創出（初期投資）と維持（メンテ）／持続的な維持と利用

- ・自然の利用効果を高める 企画・設計の重要性
- ・全員参加の自然創出 市民・企業／地権者・専門家・行政等
- ・持続的な組織・体制（持続的な動機付けシステム）

権利（自然享受）と義務の明確化

プロジェクト分割 / 効率的な自然創出

【個別目的／目標別に活動内容（組織・リ-ス・手段）を分ける】

3. 「緑の回廊創成事業」個別プロジェクト

響灘地区における「緑の回廊創成事業」は、対象地の規模が広大でまた土地利用の現況も多岐に渡っているため、いくつかの個別プロジェクトに分けて部会を設置し、幅広い知見を取り入れたい。そこで想定できる個別プロジェクトは以下のように考える。

プロジェクト名 (仮称)	活動内容
総合研究会	基本計画：専門家による全体計画・設計・推進管理 & 下記プロジェクトに含まれないテーマの検討・推進
	三角島プロジェクト
エコタウン地区 & 既工場地域プロジェクト	エコタウン地区 & 既工場地域の自然創出とその活用
公地回廊プロジェクト (植生ライン & コアスポット)	道側帯、公用地等の植生ラインとコアスポット および水辺系のラインとコアスポット等に関する 自然創出とその活用・運用
未利用地プロジェクト	未利用地の自然創出による土地付加価値向上の研究
D地区第1区画 プロジェクト	当該地の利用、目的を達成する最適な設計

プロジェクト・イメージ

別紙 - 2 参照

プロジェクト組織・イメージ

別紙 - 3 参照

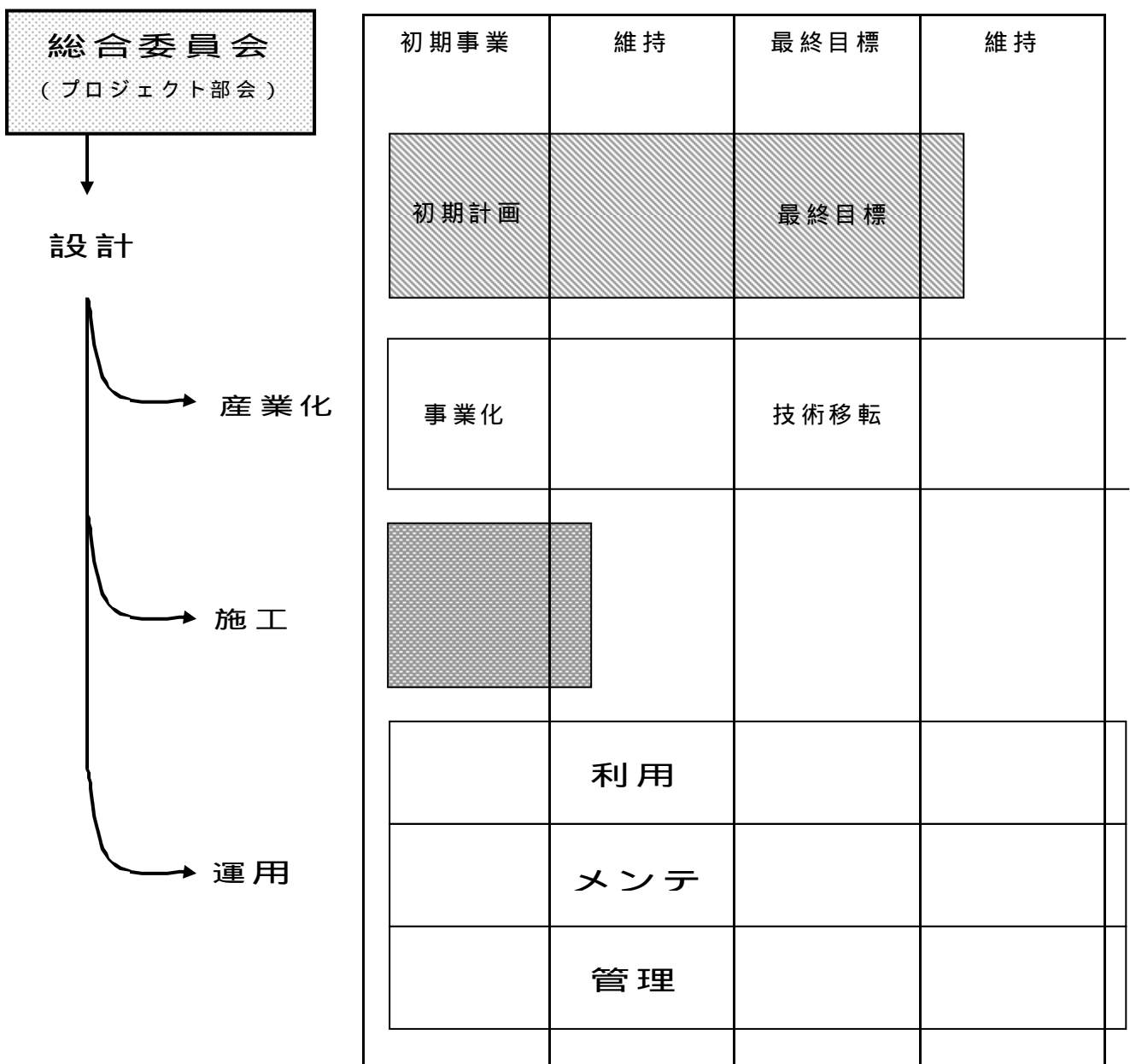
4. 「緑の回廊創成事業」の進め方

各プロジェクト毎にn年後に完成する自然系の最終目標を先ず設計する。

n年後に標記の自然系を完成する場合に、当初(m年後)施工すべき自然系を設計する。

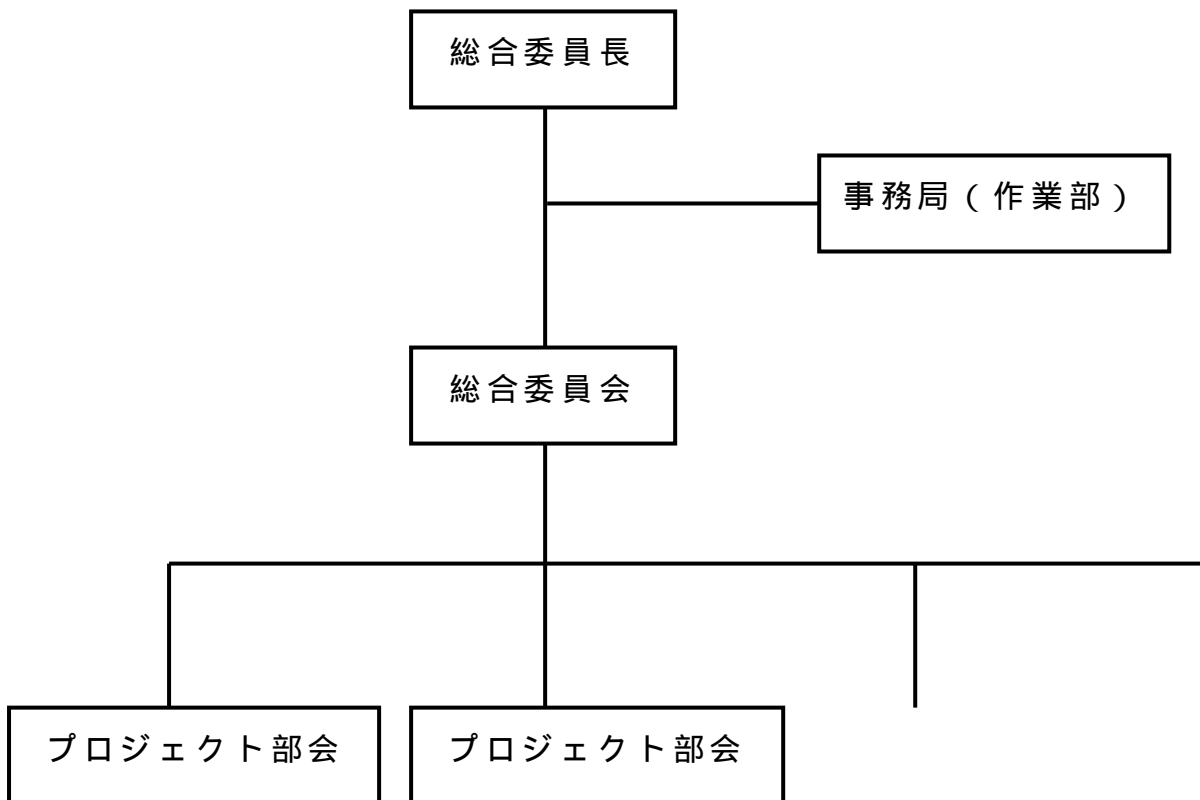
当初(m年後)創出すべき自然系の施工仕様(投資内容)を明確にする。

平成15年度 m年後 n年後



各プロジェクト毎の活動目標を明確にする。

5 . 組織



6 . スケジュール (イメージ)

別紙 - 4 参照

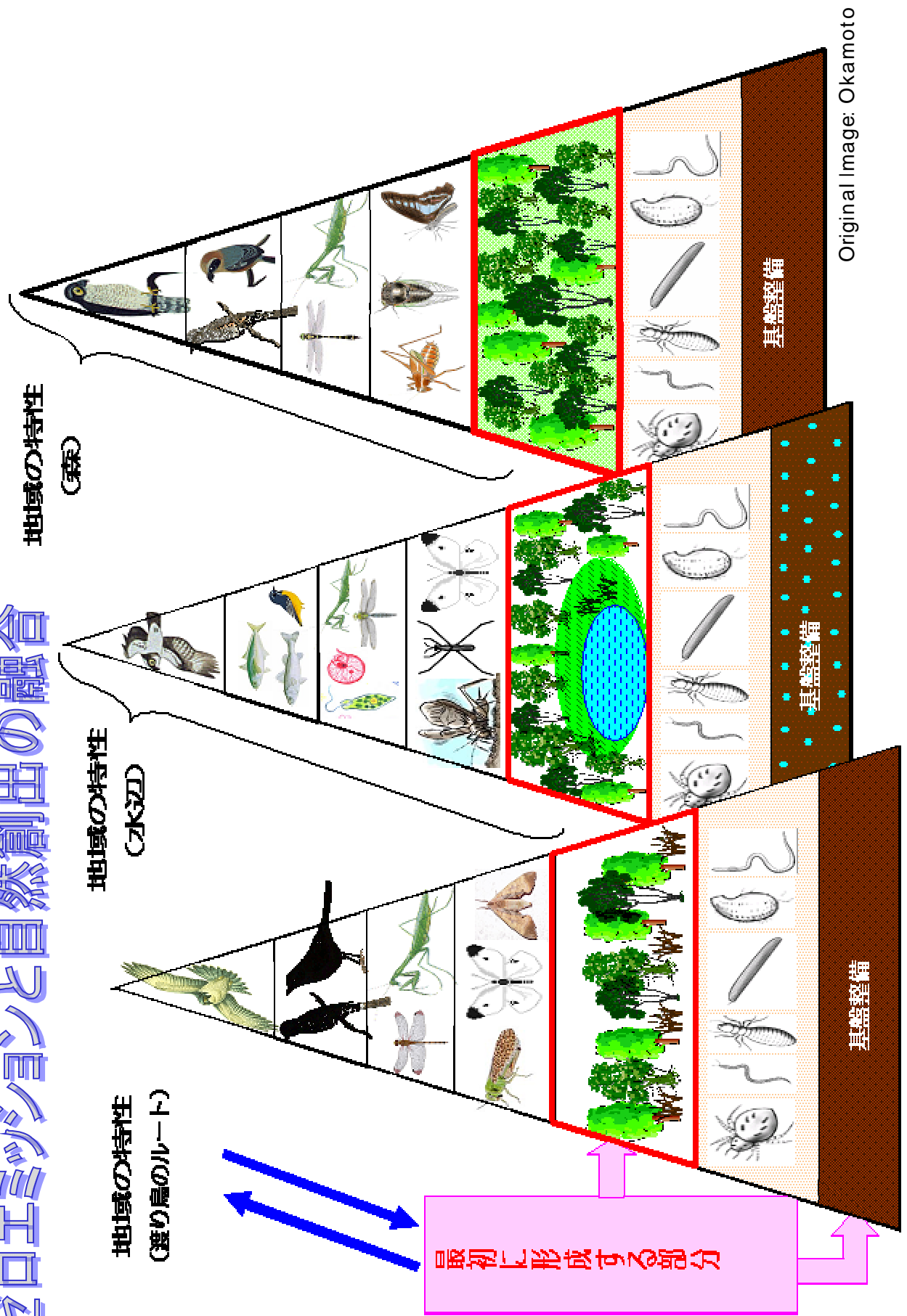
7 . 事業見積もり

郷灘・鳥がさえずる緑の回廊創成事業

提案（イメージ）

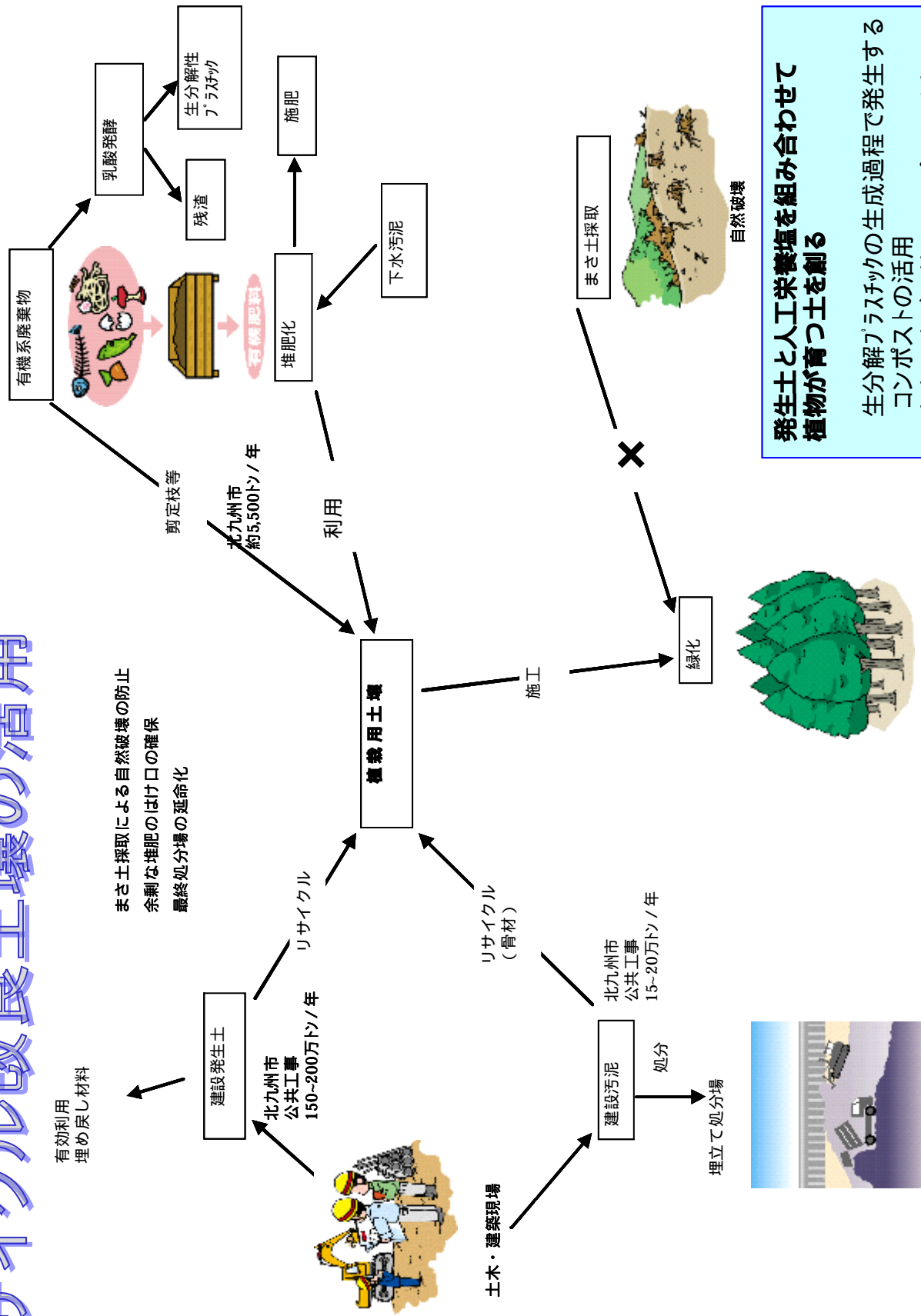
次世代に残す資産づくり

ゼロエミッションと自然創出の融合



Original Image: Okamoto

リサイクル改良土壌の活用



**発生土と人工栄養塩を組み合わせて
植物が育つ土を創る**

生分解プラスチックの生成過程で発生する
コンポストの活用
市中の生ごみ等のコンポストの活用

響灘・鳥がさえずる緑の回廊

全体イメージ



Original Image: Okamoto

Wild Life Core (D地区第1区画)



Original Image: Okamoto

最終処分場に創り出す生態系

できるだけ触れる自然を創る

『自然は時に痛いし、痒くなる』 ↓ 自然教育の基本

生物的に意味のある生態系だけを創る



生物的に意味のある生態系だけを創る

時間をかけてゆつくりと自然と共生していく

Retouch Image: Okamoto Original Image: Kubo , Kamata

人と自然の共生

ふたまたまは、ふたまたまの口も、ふたまたま
食ぐれおんも、ふたまたま。



Original Image: Okamoto

エコタウンの回廊

エコタウン(ゼロエミッション)と自然の共生
生物に意味のある回廊を時間をかけて創る



Original Image: Okamoto

西日本トータルリビングショー特別企画
『ストック型住宅コーナー』

ストック型社会の形成に向けて、長寿命でかつ環境にやさしい住宅の普及を目指し、本研究所の企画協力により平成 16 年 3 月に西日本総合展示場で開催された第 23 回西日本トータルリビングショーの特別企画として「ストック型住宅コーナー」を開催した。

会場には、完全リサイクル住宅やリファイン建築の展示のほか、ストック型住宅コンテストの入選作品の展示や表彰も行われ、多くの来訪者の関心を集めた。

発注元：(財)西日本産業貿易見本市協会

1. ストック型住宅コーナー開設の経緯と概要

西日本トータルリビングショーは、毎年3月に北九州市にある西日本総合展示場で開催され、今回で23回を迎える。入場者数3万人、展示面積8000㎡、出展社数180社団体（本年度実績）と東京以外で行なわれる定期開催の住宅展としては最大の規模を誇るが、近年住宅産業の成熟化にともない入場者の伸びは停滞している。

こうした現状を打開するために、主催団体である財団法人西日本産業貿易見本市協会は新しいライフスタイルの提案につながる展示企画を模索していた。これに対し、次世代システム研究所は新たな専門テーマとして「ストック型社会に向けた住宅 資源循環型住宅」を提案し、同協会の特別企画「ストック型住宅コーナー」に企画協力することになった。

本研究所では、開設以来ストック型社会の形成を目指す研究をして来たが、長寿命でかつ環境にやさしい住宅の普及は、その重要な課題の一つであった。本コーナーの開設はそうした住宅の良さを住宅産業関係者及び一般に市民に広く紹介する機会と捕らえ、その企画の実勢計画を作製するとともに、関係研究機関・企業・団体に働きかけを行い、その実現を目指した。

一方、持続可能な社会の形成に向けた良好なストックとしての住宅については、「センチュリーハウジング」や「環境共生型住宅」など長寿命型住宅や環境配慮型住宅の普及施策が国土交通省を中心に進められている。また、集合住宅については都市基盤整備公団や大手建設会社を中心に構造躯体と内装・設備を分離した「スケルトンインフィル住宅」の技術開発が進められ、実験住宅としては「完全リサイクル住宅」等も造られている。また近年、古い建築を再生使用する手法の開発普及も進み、すでに「民家再生リサイクル」「リファイン建築」の手法が事業化されている。また、そうした住宅を構成する素材の開発も盛んである。

ここでは、良好な都市の資産形成に役立つストック型住宅の普及を図るという意味から、そうした技術や商品、事例を積極的に発掘し紹介することとした。

また、次世代システム研究会が北九州市環境局から助成を受け開発したストック型社会システムの評価システムの紹介を兼ね、北九州青年会議所とエコエコ研究会の協力を得て実施したストック型社会システムコンテスト（第1回戸建て住宅）の表彰式と入賞作品の展示を同会場で行った。

リビングショーへの参加者からは多くの関心を集め、主催者及び出展者からは好評を得、第2回目開催の足がかりはつかなかったが、「楽しく分かりやすくストック型住宅を紹介しその普及を図る」という目的のためには改良する点も多く、今後に向けて更なる充実を図っていきたい。

以下その企画意図と展示の概要を示すために、2.西日本トータルリビングショー専門テーマ「ストック型社会に向けた住宅 資源循環型住宅」の企画趣旨、3.第23回西日本トータルリビングショー特別企画「ストック型住宅コーナー&セミナー」事業結果を紹介する。

2. 西日本トータルリビングショー 専門テーマ

「ストック型社会に向けた住宅 資源循環型住宅」の企画趣旨

2-1. スtock型社会に向けた住宅のあり方

- 今日の日本の住宅の平均寿命は 30 年と言われ、そのために生涯に 2 度の建築を行う人も多く、生涯住宅コストの高さや、資源の大量消費、大量廃棄が社会問題となっている。

- こうした現状を改めていくには、建築の長寿命化を進めていく必要がある。欧米の住宅の平均寿命は 100 年前後であり、多くの方は、そうした住宅を自分のライフスタイルに合うように改造して住んでいる。

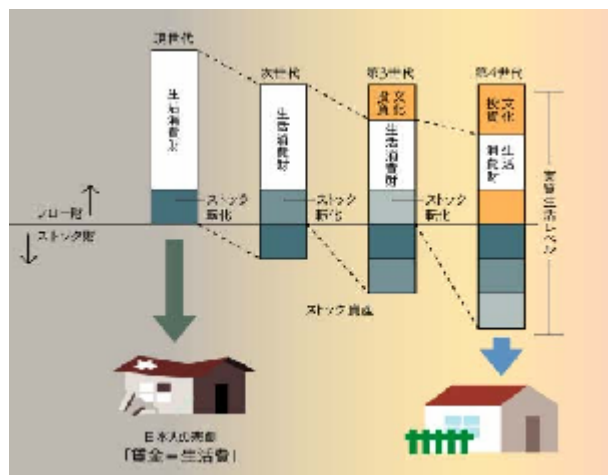


図1 スtockの形成による生活のゆとり形

- そのために、生涯住宅コストは日本に比較し少なく、日本よりも少ない収入で夏のバカンスを楽しむなど、豊かな人生を送ることができる。これは、世代を超えた住宅ストックの継承が、各世代の収入の一部を資産として蓄積し、さらにそれを新たな資産形成に振り向けるゆとりを社会として持っているからである。(図1)
- 一方日本においては、2 度に及ぶ住宅新築のために可処分所得の過半を使い、一生を住宅ローンに追われる生活をしている。また、住宅建設に使われる大量の木材資源のために海外の貴重な森林資源が消滅し、大量に廃棄される建設廃材が放置されるなど、様々な環境問題を引き起こしている。そうした問題の解決のためには、欧米のように住宅の寿命を長寿命にする必要がある。
- スtockの形成は家だけに限らない、住宅に使われている鉄やガラスなどの素材、家具や住宅機器・家電製品についても、長く使われる工夫や資源の再利用を考えていく必要がある。
- 特に森林資源は地球環境の維持に不可欠な貴重な資源であるが、たった一度の建材使用で廃棄されて、貴重な森林資源が消滅しつつある。もし建築や家具への使用が 100 年以上継続されるとしたら、日本国内で生産される木材資源だけでこれを賄うことが可能となり、地球規模での森林面積の消失を防ぐことができる。資源寿命の自然循環へのシンクロナイズ(同調)も重要だ。
- さらに、住宅の周囲の緑化や屋上の緑化をきめ細かく進めていけば、都市の温暖化を防止できるだけではない、鳥や昆虫がその周囲に集まり都市の自然の生態系も回復することができる。
- また、町並みの長寿命化を図り都市環境を回復させることは、人生の思い出を継承していくことにもなり、いつまでもここに住み続けていきたいという地域への愛着が増す。
- 住宅を中心とした身近な資源の長寿命化と循環使用、自然環境の回復は、豊か

に暮らせるサステナブルな地球を造るための第一歩である。

2 - 2 . 日本型ストック型住宅としての資源循環型住宅

- 木で造られている日本の住宅の耐用年数は比較的短い。しかし、伝統的な日本建築は柱や梁などを一本物の木材の組み合わせで構成することによって耐久性を高めるとともに、部材の解体再利用を容易にしている。また、規格寸法の統一と組込み式の床（畳）や壁（ふすまや板戸）、屋根（瓦）などで建物を構成することによって部材の再利用をはかり、狭い国土の中で得られる限られた資源のもとで、高密度の人口が安定的に暮らすことを可能にしてきた。（図2）



図2 富岳36景にみる屋根瓦の補修風景（北斎）

- 地球という限定された空間の中で、我々の生活を発展的に持続していくことが可能な社会を形成していくためには、伝統的な日本建築にあった資源循環型の技術思想を付加し、部材の組み換えが可能な「資源循環型住宅」を現代の技術で実現していく必要がある。

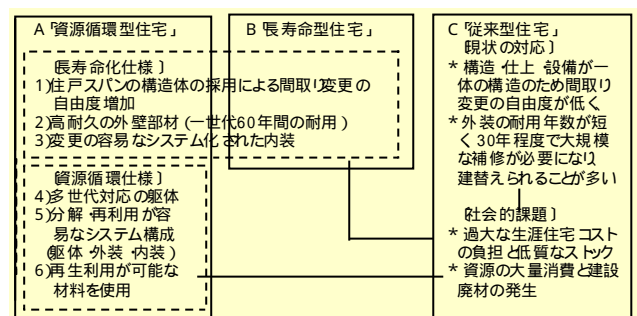


図3 サステナブル社会に向けた住宅

- そうした特性をもつ持続的発展が可能な「資源循環型住宅」は、これまでの「長寿命型住宅」とは異なる特性をもつ。単に構造材や外壁を長持ちさせるだけでなく、構成部材を長期使用するために再利用を考慮したシステム化（構成要素の長寿命化）や再生可能な材料の使用により建材の部分交換や再生使用を行う必要もある。それによって、資源の枯渇や大量の廃材の発生を抑えられるだけではない。そこで実現されるサステナブル社会は、住宅機器の性能の向上やライフスタイルの変化に合わせて持続的な発展が可能な「しなやかなサステナブル社会」になる。（図3）

2 - 3 . 資源循環型住宅による新たな産業活力の創造

- そうした長寿命型の住宅の普及によって削減された住宅費は、豊かなライフスタイルを実現するための多様な住環境関連の費用に使われることになる。孫達やその子孫がずっと住み続けられる住宅を自分の代に残したい。世代を超えて使える自分だけの家具を注文したい。広いデッキのある庭を花いっぱいになりたい。車椅子でも自由に動き回ることができるひろい台所ができれば。それぞれの住宅に対する夢は尽きない。
- 様々な食品が開発され食生活が豊かになるに従い、多様な外食産業が発展していったように、ただ機能的に住むための住宅からそれぞれのライフスタイルを

実現できる家へ、世代を超えて使える住宅を考えることで新たな投資の意欲がわき、新たな需要を喚起することができる。

- さらに、それを支える多様な関連商品やサービスなど高齢化、個性化、情報化をキーワードに「新たな価値を創造するライフスタイル産業」の創出が期待される。
- そうした商品やサービスを、ユーザーの注文に応じて国内できめ細かく提供していくことで、多くのデザイナーや技能者の雇用が生まれる。欧州では、幾世代に渡って使用される住宅機器や家具、生活小物などを、地域の工房が注文に応じて製造しており、そうした中から生まれる優れた商品が高級ブランド品として世界に輸出されている。
- これまでの工業化一筋にきた日本の生産方法では、優秀な製品は生まれるが、機能以上の価値は生まれない。スイスの高級時計には百万円を超えるものも珍しくないが、ムーブメントをクォーツにした日本の時計では、どんなに機能的に優れていても数万円の価値しかない。すでにその精度が日常生活での要求性能を超え、あらゆる製品に時刻表示が取り付けられた現在、求めら得るのは幾世代に渡って使用することが可能な手作り感触の時計のほうである。
- そうしたことは、生活環境を形成する全てのものに当てはまる。これからの日本が目指すものづくりは、世界に通用する個性的な価値の追及である。そうした価値創造の生産を目指すためには、例えば地域の文化をという価値を生かし、素材の生産から一貫した生産体制を整えることで、新たな経済活動が生まれる。また、大容量のものを大量に使用する住宅産業において、輸送に使用されるエネルギーの削減効果は大きい。森林資源の保護のために木材の国内生産量にシンクロナイズした使用の必要性を述べたが、エネルギー使用量の削減の意味からも国内資源の循環使用は望ましい。
- 国内素材の使用や付加価値生産性を高めるためには、輸入資材の使用を奨励していた政策を180度転換する必要がある。これまで、日本の産業構造は製品輸出型のため、日本の輸出競争力を弱めたいとする欧米諸国との関係から、購買力平価に対し高い為替レートは一向に改善されない。その結果、労働力依存型の中小部品生造業や第1次産業は、生産コスト高のために産業の空洞化がますます進んでいく。しかし、「考え方」そのものが価値をもつような内需依存型のライフスタイル産業の割合を高めることは、その改善にもつながる。
- また今日、東アジア地域は新たな経済発展の最中にあるが、そうした国の人々が経済の発展とともに望むことは、まず生活環境の向上である。すでに、日本の化粧品や食品は東アジア地域では高級ブランド品として受け容れられており、膨大な人口を抱えるこうした地域に、高品質で低環境負荷しかもアジアの気候風土や特性に合った製品やサービスを提供することができたら、その産業規模を飛躍的に拡大することができる。
- このように、資源循環型住宅の開発・普及は閉塞状態にある日本経済に新たな産業活力を生む可能性が大きい。そうした産業活力の創出力を、魅力ある形でどのようにT L S（トータルリビングショー）に結集させていくかが決め手に

なる。

2 - 4 . T L S (トータルリビングショー) におけるテーマの取り上げ方

- T L S でストック型社会に向けた住宅を専門テーマとして取り上げる目的は、「資源循環型住宅による新たな産業活力の創造」である。そのためには、新たな視点で新たな参加企業と来訪者を呼び込むことが必要である。
- スtock型住宅としては、S I 集合住宅や完全リサイクル住宅などすでいくつかの先進的な住宅が実現しており、住宅の長寿命化を目指した動きとしてはハウスメーカーが売り込みに力を入れている生涯対応型の住宅などもある。しかし、ただ完成品を展示するだけではその利点は理解されにくく、技術的特長を説明してもユーザーにとってはつまらないものになる。その特徴である改装や更新の自由度を分かり易く見せる工夫をおこなう必要がある。また、その成果である豊かなストック型社会の事例として、西欧の町並みやライフスタイルを紹介することも考えられる。そして、自分達が住んでいる生活環境や都市のあり方を考えるきっかけとしたい。
- 新たな参加企業と来訪者を呼ぶためにはむしろ、ストック型社会に向けた住宅のあり方として「新たな価値を創造するライフスタイル産業」の創出や持続的な発展が可能な「しなやかなサステナブル社会」を提案し、従来の参加企業である住宅関連メーカーのほかに、木質家具産業や高級照明器具、デザイナーズ家電（新呼称）などのメーカーやデザイナー、さらには生け花や書画などの伝統的生活芸術、ホームセキュリティや健康情報ネットサービスなどの新たな家庭向けネットビジネスなど、街づくりの幅広い生活関連産業とその担い手を結集し、シンポジウムやワークショップを通して情報交流を活発化させ、「総合的なライフスタイル産業の育成を目指し、しなやかなサステナブル社会を実現する核となる場（コアイベント）」にしていきたいと考える。

3 . 特別企画「ストック型住宅コーナー & セミナー」事業結果

3 - 1 . 事業概要

開催概要

主 催 : (財)西日本産業貿易見本市協会

展示規模 : 14 社・団体 22 小間 198 m²

企画協力 : 九州国際大学次世代システム研究所

出品者 :

積水ハウス(株)	都市基盤整備公団
大和ハウス工業(株)	鹿島建設(株)
三洋ホームズ(株)	(株)竹中工務店
リファイン建築研究会	新日鐵住金ステンレス
日本民家再生リサイクル協会	(株)アロイ
(株)サニックス	(株)エヌ・シー・エヌ
早稲田大学 尾島研究室	
(社)北九州青年会議所・エコエコ研究会	

出展物 :

長寿命住宅・センチュリーハウジングシステム、耐震技術、リファイン建築、民家再生技術、住宅補強技術、完全リサイクル住宅実験棟研究資料、スケルトンインフィル型集合住宅、100年住宅対応ステンレス、ストック型住宅の紹介、戸建て SI 住宅工法、北九州ストック型住宅コンテスト受賞作品など

セミナー

(会 場 : 西日本総合展示場新館 3 階会議室)

ストック型住宅講演会

主 催 : (財)西日本産業貿易見本市協会

会 期 : 3 月 21 日 13 : 00 ~ 15 : 00

内 容 : 「スローライフとストック型社会」

九州国際大学次世代システム研究所 所長 岡本久人

「リファイン建築のすすめ」 青木茂建築工房 青木 茂

参加人数 : 65 名

第 23 回西日本トータルリビングショー開催実績

テーマ : 家内安全

会 期 : 平成 16 年 3 月 18 日 ~ 21 日 4 日間

会 場 : 西日本総合展示場・新館 (北九州市小倉北区浅野 3 - 8 - 1)

開催規模 : 展示面積 8000 m² 302 小間

主品社数 : 180 社・団体

入場者数 : 32,866 人

3 - 2 . 「ストック型住宅コーナー」 事績写真

写真 1

西日本トータルリビング
ショー会場ストック型住
宅コーナー展示風景



写真 2

ストック型住宅コーナー
展示風景
「完全リサイクル住宅」
(尾島研究室 +
福田研究室)



写真 3

ストック型住宅コーナー
展示風景
「リファイン建築」
(青木建築工房)

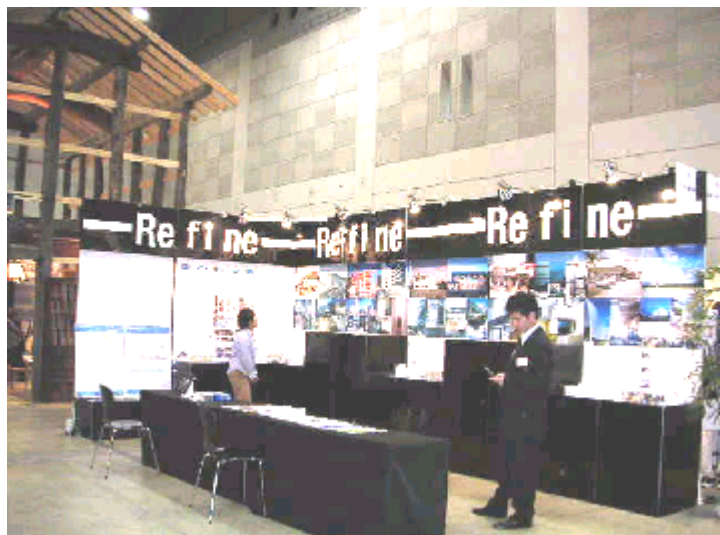


写真4
「企業展示ブース」

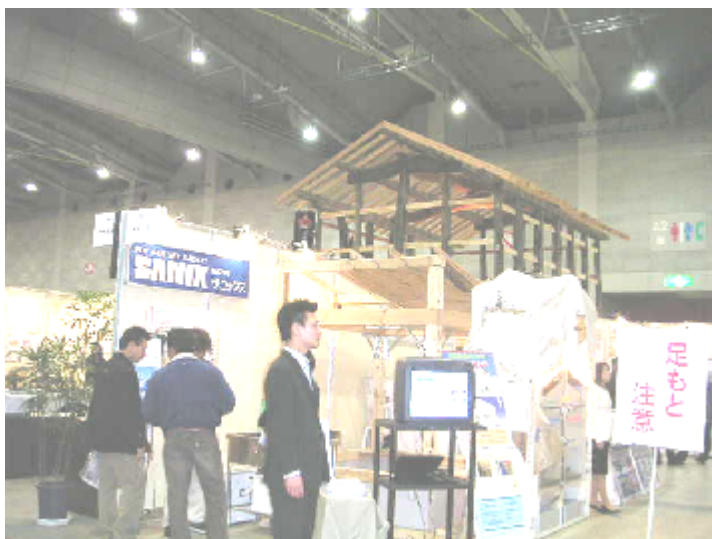


写真5
岡本所長による講演
「シンプルライフの勧め」
(3月21日)



写真6
西日本トータルリビング
ショー会場風景
(2004年3月18日~21日)



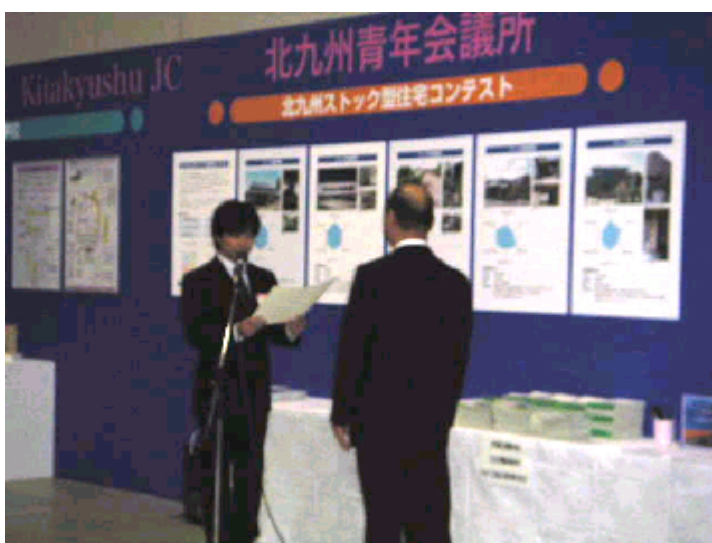
写真7
ストック型住宅コン
テスト表彰式風景



写真8
入選住宅の講評



写真9
最優秀賞の表彰



藤田商店街における空き店舗活用に関する実行計画策定業務

当研究所、街づくりシステム研究室では、地域に根ざした研究機関として社会科学分野（地域経済や地域経営）の視点から『街づくり』を捉え、ストック型社会システムの実現という長期にわたる方向づけと中心市街地の活性化という当面の課題に対する対策とのギャップの整合性を見出すことを中心に『街づくり』の『システム化』に取り組んでいます。

発注元：北九州市 産業学術振興局商業振興課

はじめに

中心市街地の空洞化を背景に、商業施設としての機能を失いつつある藤田地区の商店街（藤田銀天街）は、高齢化が進む地区の特徴（ニーズ）を活かし、デイ・サービスセンターの誘致や地区女将さんらによるオープンキッチンの開業を行ってきた。厳しさを増す広域商圈を対象とした商業活動から近隣高齢者支援サービスや近隣生活者の支援サービス等、地域ニーズに応え得る商業活動へ回帰を図るキッカケを掴んだと言える。

平成 13 年度は、『誰にもやさしい藤田銀天街』をキャッチ・コピーに、商店街組織が中核になった『藤田の街づくり』に想い（願い）を込め、『リ・ボンフェスタ』を実施。以後、度重なる小さな催事を通じて、地域コミュニティ（地域共同体）としての問題点や課題を明らかにしてきた。

平成 14 年度は、力量を超えた冒険的な再開発事業や、自己満足になりがちなイベントに流されてしまうことを避け、商店街のみならず婦人会や市場、再開発組合の関係者、街づくり団体等の方々にも広くご参加頂いて、地域コミュニティの再生を目的に、様々な視点から懇談会を重ね、『藤田銀天街 3 ケ年実施計画』策定してきた。計画では長崎街道の宿場街としての歴史や文化、点在する寺社地、比較的豊かな緑など固有の地域資源の活かし方、担い手を欠く人的資源の補完方法、様々な立場の市民や団体が一体となって活動できる『場』の必要性と構築の方法など合理性や客観性を持たせたものとなっている。

平成 15 年度は、『3 ケ年計画』に基づいて、活動のプラットフォームとも言うべき組織づくりや、イベントの共同主催化をすすめるとともに、空き店舗を活用した活動拠点とその仕組みづくりの検討を行っている。本報告書は平成 16 年度の具体化を目標に進めてきた活動の結果を取りまとめたものである。

街づくり活動に終わりはない。継続的な取り組みを行なうには、それを可能にする仕組み（システム）が必要とされる。立場や世代を超えて、活動の目的や意義、成果目標、具体的な活動内容や状況が共有化される仕組みを築きあげて行くことが、藤田の再生には必要である。

1. 街づくり事業推進体制の構築について

(1) 商業推進体制から街づくり推進体制へ移行の必要性について

藤田商店街の店舗数は25店、実に2/3が空き店舗や駐車場となっており、典型的なシャッター通りと言える。しかし、藤田地区では、年間21の催事が実施されており、その担い手の高齢化が進んでおり、理事会や婦人会、藤田女性の会を始めとする各街づくり団体に、祇園まつり等の祭事を除き青年層の積極的な参加が見られない。催事の継続、商店街組合の存在そのものが危ぶまれるのが現状である。

藤田の商店街では、平成13年度にデイサービスセンターと女将さん会のオープンキッチンが2店。平成15年度には、婦人服の卸店1店、シルバー人材センターの店舗1店がオープンし、喫茶店1店が閉店した。店舗数や新規出店者の構成を見ても商店街としての社会的役割りを既に終えており、高齢者福祉や近隣生活者の利便性の向上等、地域ニーズに応え得る商業活動へ回帰を図るキッカケを掴んだと言える。

空き店舗の増加は、店舗集積の減少による顧客吸引力の低下に加え、組合員数の減少に繋がっている。結果としてアーケード等設備の維持費や組合借入金の返済原資となる組合費やアーケード負担金は減収となり、安定した経営は困難さを増すことになる。不動産業者によると新規の出店者は、経費負担や組合活動に多くの時間を取られるアーケードを避けて店舗を探す傾向が強くなっていると言う。老朽化が進むアーケードは、大規模な修繕或いは撤去を必要とするが、その施設そのものが道路の上に設置されていることから、商店街組合の自己責任が果たせなく状況下で、周囲の与信を失い、自力でアーケードの修理も撤去もできなくなる可能性が高い。

可能な限り、地域と一体となった街づくり推進母体としてのプラットフォームの形成に努力し、プラットフォームの中核団体としてアーケード(通り)に拘らなく、エリア(面的商業団体)を意識した藤田地区の高齢者や生活者の生活支援を事業目的とした活動へとシフトする必要がある。

(2) 藤田の新しい試み(地元大学生パワーとの協働)

平成14年度の藤田商店街3ヶ年計画にご協力いただいた同地区の婦人会や「藤田女性の会」および自治会関係者、再開発組合関係者、藤田市場、藤田在住の青年層に呼びかけを行って、藤田1丁目、2丁目の街づくりの推進を目的としたプラットフォームの必要性を訴え、各団体代表者や次世代の担い手となる青年層に働きかけを行った。これらの青年層に、藤田銀天街の後継者はいない。他に職業を持っていたり、商店街外で独立店舗で事業を行っている。

平成15年、立場や世代を超えた街づくり団体「藤田懇話会」が発足することになった。懇話会の発足の背景として、街づくりの担い手の不足と

いう大きな問題を地域の大学生グループの参加という形で人的資源の補完を行ったことは大きな効果となって現れている。

商店街と街づくり団体が一体となって街づくり活動を行うためには、従来、高齢化した商店街関係者が担ってきた多くの催事や事務処理を街づくり団体が集約支援することを意味している。自らの仕事や家庭を持つ青年層を大きく勇気づける結果となり、地域の大学にとっても、商店街を中核とする街づくり団体の支援活動は、学生の実践教育の場として魅力的な教育現場と化す。終身雇用制度が過去のものとなりつつある現代社会では、即戦力となる転職組みや専門学校出身者に注目が集まる。企業サイドに社会人教育に多大なコストと時間を投ずる余裕が無くなっており、大学に社会人としての実践教育が要求されるようになってきている。かくして各々が相互に連携することによって新しいコミュニティ組織が生まれた。

2. 空き店舗を対象とした具体的な活用計画の策定

(1) 『TMOの端末拠点としてのタウンセンター』の必要性

全国に『街づくり会社』が設立されている。様々な状況の中でスタートしており、どれも決定打になっていないのが現実のようだ。中心市街地の再生を目的とした取り組みも、関係者の立場や経験によって方針や目標とするもの、取り組み内容、方法や手順に違いがあって、これが定番と言ったものはない。

北九州市のTMOは、平成16年度に商工会議所の中に設置される方向で検討されており本社機能を持つものと発表されている。副都心として黒崎の再生を考えると支社或いは支店にあたる拠点が必要とされる。現実の諸問題に対応しようとするより更に中心市街地の中心部（黒崎地区）東部（藤田地区）、南部（熊手地区）、西部（熊西地区）各ブロックに末端活動拠点が必要とされる。

白地のキャンパスに将来の計画を描くのではなく、直面する諸問題も同時に解決して行かなければならない。現実や現場、現金（資金）原理、原則に基づいた身の丈の取り組みを行わなければ、活動の目的も継続性も失う。日々状況は悪化しており、できることから取り組んでいなければならないのが現実。机上論では片付かない問題が山積みになっている。

一方で、校区単位の自治組織として『まちづくり協議会』の取り組みが始まっている。しかし、様々な会議や会合は縦割り組織下で実施されており、会議毎の内容や連絡事項、地元への相談等も分野や階層毎にバラバラで正確な情報を持ち合わせている人が見当たらない。現状からすると大きな期待が寄せられる反面、校区単位という広いエリアを対象にしていることから随分試行錯誤の時間を要求されそうだ。

コミュニティを再生するには、市政だより等では取り扱えない身近な情報が極めて重要である。活動の担い手の多くは、本業やご家庭を犠牲

にして出席している。行政各部局の施策毎に組織づくりが形成されている現行の仕組みは、多くの会議が発生し、甚大な時間を要していることになる。市街地では地権者の多くが遠隔地に居住者であり、持ち主不在のまま多くの会議が実施されている。行政セクター、街づくり協議会、商店街組織に加え、具体的に街を活かせる実動公益組織としての『タウンセンター』(TMO 末端拠点施設)が必要とされている。空き店舗を活用し、TMO 末端拠点施設のあり方を検討する。

(2) タウンセンターの機能(案)

地区政策立案機能

街区運営に必要とされる各種調査、研究および街区政策立案機能、及び、街区政策に伴なう資産活用に資する各種情報提供機能、提案機能。公共用地等の利活用計画立案機能

総務機能

(イ) 構成団体に対する様々な情報伝達機能

(例) 行政からの報告、連絡、相談事項に対する広報伝達機能

(例) 構成団体の苦情、意見、要望等の吸い上げ機能

(例) 構成団体役員会への議案提出機能、役員会議事録公開機能

(例) 上位組織からの報告、連絡、相談事項に対する広報伝達機能

(ロ) TMOに関する法令、社内規定の維持管理機能

(ハ) 構成団体会員名簿の維持管理機能

(ニ) 構成団体の会長および役員の責務支援機能

(例) 役員会に関する事務処理機能(案内、資料作成、議事録作成)

(例) 構成街づくり団体会員、会員に対する連絡、報告機能

(ホ) センターの経営管理機能

・ 総務・人事・財務・経理管理機能

広報業務機能

(イ) プレス機能

(ロ) 定期出版物の編集、出版、発行機能

イベント支援業務機能

(イ) 会員団体が主催するイベントのプログラム、準備工程表、予算書等の関係書類の作成代行機能

(ロ) 有償ボランティア学生、シルバー人材センター会員等の手配

(ハ) イベントに関する決算書作成作業の代行機能

(ニ) 会員団体の催事に関する共同主催への調整および行政、商工会議所等外部機関に対する後援依頼業務の代行機能

コミュニティビジネス開発機能

(イ) エリアMR技術に基づくコミュニティビジネス市場把握調査機能

(ロ) エリア内の諸問題に対する問題構造解析とシステム再生機能

- (八) システムの実証実験機能
- (二) 地区内投資家への投資機会の提供機能

会員団体事務局代行業務

- (イ) 団体会員の事務局代行機能（団体会員の会員向け事務連絡代行）
- (ロ) 各種台帳記帳作業の代行、決算書作成作業代行

(3) タウンセンターの構成団体（案）

北九州市のTMO設置の動向を踏まえて関係機関と検討するものとし、当面の運営母体は、黒崎副都心開発推進会議都市再生委員会と藤田懇話会の共同実験事業として運営を行う。

(4) タウンセンターが対象とするエリア（案）

藤田1丁目、2丁目を中心とする藤田小学校校区

(5) タウンセンターの利用者（案）

藤田懇話会の団体および個人会員

(6) タウンセンターの外部協力組織（案）

北九州市・北九州商工会議所・北九州活性化協議会・九州国際大学

(7) タウンセンターの開設実験場所（案）

北九州市八幡西区藤田藤田銀天街内（旧米七黒崎店跡）

(8) タウンセンターの開設実験期間および設置準備期間（案）

実験期間	平成16年4月2日～4月4日
設置準備期間	平成16年4月5日～9月30日

(9) タウンセンター設置方法（案）

1F部分は、藤田懇話会の常設コミュニティ施設（談話室、藤田の街づくりのための常設展示室、ワークショップ会場、大学の出前講座等の教室）としての利用を行う。

2F部分は、藤田懇話会の各委員会業務を中心に藤田懇話会の各委員長の責任のもとで活動を行う地域の学生活動拠点として利用を行う。

(10) タウンセンター設置資金の調達及び運営資金の負担（案）

設置に係る必要資金の調達は、藤田懇話会が申請を行う経済産業省関係の助成金および藤田懇話会事業開発委員会と学生グループが開発を行う『コミュニティビジネスモデル』を投資対象として行う私募債を中心に行い、運営費用は懇話会関係団体のセンター機能利用料および、各コミュニティビジネスの事業体が施設利用料、施設利用負担金として支払うものとする。

3. 具体的なコミュニティビジネスの検討

(1) コミュニティ・ビジネスとしてのタウンセンターの検討

藤田地区のワークショップでは、アーケードを中心とした商店街（ストリート）の再生ではなく、宿場町としての歴史や文化を活かした街（エリア）の再生に話題が集中する。代官所、旅籠等の再生や寺社地の周辺の環境整備など、失った史跡の復元、中橋川の再生整備などの話題に触れると数多くの活発な意見交換がなされる。シャッター通りの汚名を返上する『誰もが住みたくなる訪れたい美しい街並』という方向感と、地域の生活に密着した暮らしやすい街に変えようという意志も持っているが、残念ながら行動しなければ結果はでない。

藤田商店街は一次商圈を捨てたこと、二次商圈の人口流出、アーケード東に立地していた製鉄所の購買部を失ったことが衰退の背景となっている。商店街の古参組合員は、新規店舗の事業性に期待が持てない事を熟知しており、空き店舗を埋める事が難しいことを誰よりも知っている。不足しているのは、意見のまとめ方や表現方法、具体化へ向けた知識や知恵（知識×経験）だ。街づくりを進めるためには、地域が一つになって誰もが納得し、積極的に参加できるプログラムや仕組みづくりが必要とされる。気が遠くなるようなプロジェクトだ。

平成 15 年度は、第 1 歩として『藤田懇話会』を発足。商店街のみならず、近隣の店主や婦人会、街づくり団体の賛同を得て、藤田地区の街の再生を目的とした懇話会を発足した。懇話会の会長や事務局は、次世代のリーダーを中心に構成され、地区の長老らに護衛船団を形成していただいた。北九州市の産業学術振興局商業振興課長にも会員になって頂いて、事務局の指導の下に学生グループが活動できる環境が整ったと言える。

平成 16 年度は、懇話会事務局と学生グループが実学を学ぶ場として『タウンセンター』の具体化に取り組んでいる。成否は、自ら事業性を確保できるか否かにかかっており、次頁図 1 の事業モデルの実験を繰り返し行うことが重要である。

ボランティアや行政の助成金に依存した事業は、継続性という点で問題がある。周囲の理解や協力も得、失敗や苦勞を重ねながら諦めずに収益事業を軌道に乗せることが何より必要とされる。事業目論みが甘ければ善意の協力者にも負担をかけることになるので経済的な協力要請もできない。藤田になくてはならないサービス拠点として歓迎される有償ボランティア組織を形成するには、より現実的なマーケティング活動が要求される。社会的に必要なければ淘汰されることになる。この経験は学生にとって貴重な体験となるはずである。教室では教える事ができない実学を学ぶことになる。事業を通じて多くを学び、多くの出会いをして欲しい。この地で職を見つけ、子を生み育て、この地を郷土として美しい街並みと子供たちを育てて欲しい。新しく古いタイプの学び舎を自ら手で作らせた。

(2) コミュニティ・ビジネスとしての『ご用聞き』システム

タウンセンターは交流を目的とした活動の場であってビジネスセンターでもある。商店街や各団体相互の会員や会費の管理、規約の改定事務作業、会議資料の作成、各団体の会議や行事の案内、団体相互の行事日程や会議内容の把握などを中心とする街の『総務部門』、地区内のニュースや話題を伝えるコミュニティ紙の発行を行う『広報部門』の他、コミュニティモデルのプログラムや手法の研究や実験を行う『コミュニティ事業開発』部門の検討を行っている。

高齢者の生活支援サービスを中核事業として捉え、事業計画づくりに着手した。空き店舗の評価、店舗の借上げ条件の整理、整備に要する費用の算出、家賃や維持管理費用の試算の他、事業内容と施設内容の整合性、必要備品の種類や数量の確認。施設機能とサービス機能調整、市場規模と人員配置、内部規約づくり、料金体系の試算、カタログづくり、テストマーケティング要領の確認、サービス内容の確定。事業目論見書（経営、施設、運営、資金、事業収支など各計画書、コスト削減策の検討と調整など、計画書づくりを進めている。

藤田1丁目、2丁目は既に精肉店、クリーニング店などの生活を支える基本的なモノやサービスの提供機能を失っており、高齢者世帯には暮らしづらい環境になっている。人が荷物を持って歩く距離は概ね400m前後だと言われる。本来、最寄駅から至近距離にある藤田地区は、生活者にとって利便性が良い立地である。しかし生活機能が低下し空洞化は進んでおり、来店手段を持たない高齢者の生活機能の回復を通じて、藤田に居て良かったと感じてもらふ事がまず必要である。

高齢者世帯は、一般世帯に比べて可処分所得が高い。マス・マーケティングからダイレクトマーケティングへ転換を図る。藤田市場を中心に半径500m圏内の高齢者世帯の事情を具体的に歩いて把握する。特定のエリアで圧倒的に高いシェアを直接確保する事を狙っている。店舗を構えて消費者を待つのではなく、藤田市場を中心に食材やクリーニングの取り次ぎ等、毎日決ったコースと時間で高齢者のご自宅を直接訪問する。『ご用聞きビジネス』（フィービジネス）をマーケティング手法として採用する。欠落した生活機能を補完する地域に密着した『ご用聞きビジネス』がコミュニティ・ビジネスとして注目されるなかで、全国の70前後事例が確認できるが、事業として成立している例は少ない。欠けているのは継続的な直接訪問というビジネススタイルと具体的なマーケティング活動が行なわれず、アイデアを直接事業化した例が多い。藤田地区の人口動態や、地域の一人あたり品目別の消費額をベースに藤田の徒歩圏内に対する市場規模を把握し、事業コストの試算から損益分岐点を確認したうえで目標管理を行う必要がある。既に失っている精肉分野の商品供給を地場食肉卸業者と学生グループの協働事業として宅配中心の精肉店の事業化させる予定をしている。事業主体は、関係者を中心に匿名組合方式の投資組合を設立する予定。

4. 平成 15 年度下期の経過と平成 16 年度のスケジュール

(1) 平成 15 年度下期の経過

藤田商店街活性化実施計画（14 年度）に基づき、平成 15 年度上期は地域の関係者が一同に会し、定期的に報告や連絡、相談を行う仕組みづくりを行った。商店理事会ではなく、その子息や女将さん会、婦人会、藤田女性の会、再開発組合の関係者らの積極的な協力が得られたことで商店街と地域が一体になって動く下地ができている。

平成 15 年度下期は、空き店舗を活用し、設立が待たれる「街づくり会社」の末端組織を想定した（仮称）黒崎東タウンセンターの事業化を想定し、意見交換を行ってきた。以下、10 月以降の藤田地区の活用経過を整理した。

- 10 月 藤田懇話会の設立準備（関係団体代表者との調整）
九州国際大学学生グループの組成に関する仕組みの検討と調整
藤田懇話会の設立のための事前説明会の実施
副都心開発推進会議との調整
（財）北九州活性化協議会企画委員会との調整
米七店舗跡地の利活用予定の有無についてのヒアリング
- 11 月 発起人会の準備と実施
設立総会の準備と実施
懸念事項の調整
- 12 月 事務局調整
15 年度内事業計画の企画、調整
- 1 月 15 年度の事業実施に関する事務局会議
担当別の事業準備に関する事務局連絡会議
藤田懇話会の事前調整会議
- 2 月 藤田懇話会の事前調整会議 2 月度 藤田懇話会
2 月度 藤田懇話会
- 3 月 春の宿場まつりの実施計画書の作成
春の宿場まつりの準備及び調整

(2) 平成 16 年度上期の事業計画 (案)

- | | |
|------|----------------------------------------|
| 4 月 | 春の宿場まつりの実施
4 月度役員会 (春の宿場まつりの実施経過報告) |
| 5 月 | 平成 15 年度の総会準備 (事務局会議)
平成 15 年度の総会 |
| 6 月 | タウンセンターの設置に関する事業目論見書の作成
資金調達
役員会 |
| 7 月 | 役員会
開設の準備
臨時総会
役員会 |
| 8 月 | タウンセンター開設準備
役員会 |
| 9 月 | タウンセンター運営準備
役員会 |
| 10 月 | タウンセンター開設 (テストラン)
役員会 |

藤田地区土地利用等基礎調査業務

街の再生に向けて様々なコンサルタントが活動しているが、街の再生や活性化という言葉の定義がされず、街並みや空き店舗対策といった視覚的にとらえることができる観点に議論が傾注することが多い。

ここでは街の再生を進めるうえで、前提条件となる権利者一人一人の状況把握を目的に行う事前調査の必須項目といえる土地利用等基礎調査の方法について一例を紹介する。

発注元：北九州市 建築都市局副都心開発課

はじめに

八幡西区の中心市街地『黒崎』における藤田銀天街界隈（藤田 1 丁目、2 丁目）は、長崎街道の宿場町としての歴史を持ち、昭和 30 年代には北九州を代表する賑やかな商店街であった。現在の藤田銀天街は、安川通りで市街地中央部と分断された空き店舗が目立つシャッター通りとなっている。しかし、街づくりに対して、熱心な取り組みが続けられており協力者も多い。

街づくりのコンサルタントは、建築や都市計画技術者、或いはイベントを中心としたコンサルタントあり、ディベロッパー出身のコンサルタントは少ない。不特定多数の市民を対象とした調査や一般論、或いは情緒的な願望を折り込んだ指導が多いと感じる。

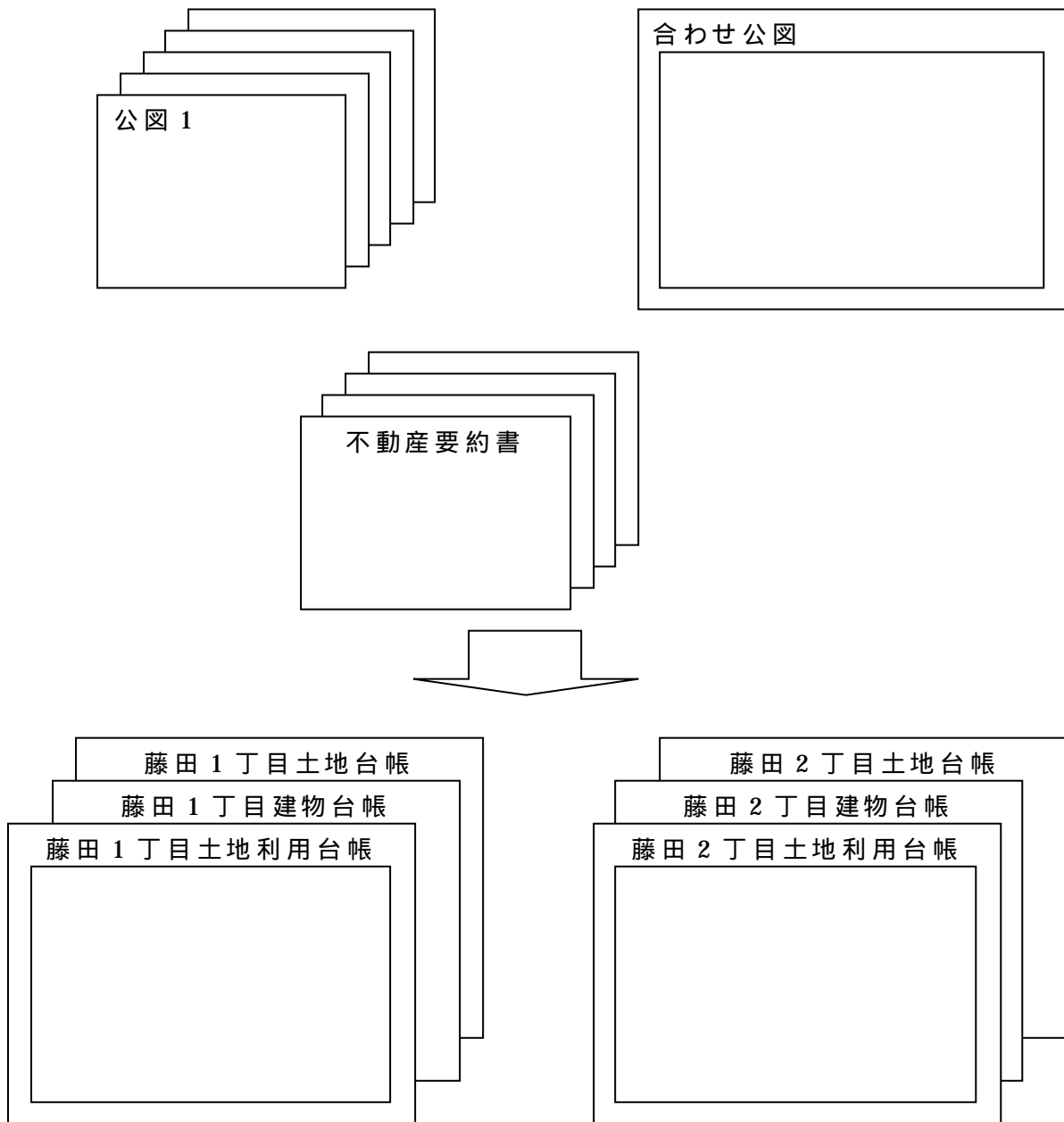
街づくりを具体的に進めるには、目に見える部分と見えない部分がある。具体的に進めるためには、目に見えない部分を把握しておくことが極めて重要である。目に見えない部分の代表的なものに、不動産の権利状況の把握がある。都市計画法や消防法、建築基準法等の開発や建築の各種規制もある。

今回の調査は、藤田の街づくりを進める為の基礎資料の作成を目的とした。フローチャート（下図）の通り、対象地の公図と不動産登記要約書を用いて複数の公図を一枚に合成して対象地区全体の公図を作成し、要約書から土地台帳や建物台帳を作成した。又、土地台帳と建物台帳から土地毎に権利形態を一覧表にした土地利用台帳を作成している。

今回の調査を基に、道路マップや小学校内のマップ生活機能マップや史跡・文化財マップ、人口動態マップ、公示地価推移マップ、道路や公園等の整備計画マップなど、地域の住民や商業者、行政担当者が一体となってマップや街区模型づくりに取り組んで行きたい。

今回の調査は個人情報に記載しているため、本所報への掲載を控えた。

フローチャート



渥美・伊川津風力発電所建設にかかる環境影響評価・調査

風力発電の普及は地球温暖化防止・資源自律の視点から重要な課題である。しかしながら一方では、風力発電施設とバードストライクの関係が問題視されている。当研究所では風力発電施設とバードストライク関係を定量的に評価するための数理モデルを開発し、次世代システム研究所報第1号で示したように響灘の風力発電に応用してきた。この実績に基づき日本風力開発(株)の依頼を受け、愛知県渥美半島の風力発電立地予定地における風力発電施設とバードストライク関係を定量的に調査・評価するプロジェクトを受託した。

発注元：(株)ソフィアエンジニアリング

1 . はじめに

地球温暖化防止・地球環境保全という世界的潮流の中で、我が国においても風力発電事業が徐々にではあるが拡大しつつあるのは望ましい傾向である。しかしながら一方で近年の風力発電は、本ウインドファーム事業に見られるように大型化し事業規模が拡大してきたために、立地環境への影響が課題となってきた。大規模ウインドファーム事業の環境影響評価は、一般的なダム・道路・工場等の事業と同様なアセスメント調査の対象となり得るが、唯一異なる点がバードストライクの問題である。

海岸線・半島・島嶼など風の条件が良い風力発電の立地環境は、同時に鳥にとって良い生息環境であり、また渡りや日周移動の回廊などになっている。そのためにバードストライクの問題が危惧されるのである。

今回の対象地・愛知県渥美郡渥美町も日本では有数の鳥の渡りのルートの一つである。とりわけサシバ・ハチクマ等の猛禽類が渡る秋の数日間は非常に多数の研究者・バードウォッチャー等が来訪する国内外に知られた場所である。当該地は人の目につきやすい標記猛禽類や大きな群をつくる鳥種だけでなく、群を形成せず離散的に渡る種や夜間に渡る種など、人の目には見えない部分で極めて多数の鳥類が渡るルートであることが想定されている。このような立地環境においてウインドファーム事業を実施する場合、従来のアセスメントでの評価に加え、危惧されるバードストライクの確率を定量的に把握することが重要である。

そこで当該地のウインドファーム立地予定地における鳥類の実態を定量的にとらえ、そのデータと計画中の風車仕様等からバードストライクの確率を定量予測することを提案する。この結果を基に、ウインドファーム事業のアセスメントにおける懸案事であるバードストライクに関する評価の問題を円滑に進めることが期待できる。

2 . 受託事業の範囲

2 - 1 . 基本的な考え方

この調査（影響評価）の対象範囲は、バードストライクに関する影響評価に限定したものであり、従来環境影響評価の分野は含まないものとする。すなわち愛知県渥美郡渥美町の中山地区・伊川津地区に計画されているウインドファーム事業の風力発電施設の仕様と、当該地域での鳥類の実態からバードストライクの発生確率を推定し、その影響を評価するものである。

「当該事業におけるバードストライクに関する影響を評価する」という目的を達成するために、次項で述べる業務を行う。

2 - 2 . 業務の項目

1) バ - ドストライク発生確率推定モデルの提供

標記の目的を達成する手段は無数にあると言える。すなわちモデルの中身は観測デ - タの精度・信頼性、デ - タの層別等々から結果の精度・信頼性までの無限の組合せがあると言ってよい。要はここで求められるレベルがどの程度かによって決まる。

例えばあらゆるニ - ズに応えられる複雑系のモデルを設計すれば、おそらく観測コストも相応に高くなるし解析の内容も複雑になってくる。更には一般者が理解しにくい内容になってくる。

ここではバ - ドストライクを危惧する市民や団体に対して説得しやすい、つまり彼等の理解を得やすくすることを前提にモデルを設計したい。

2) 同モデルによる鳥類実態調査の調査手法の提供

上項で述べたモデルを前提にした現場での鳥類の実態調査の調査手法を設計する。すなわち観測の仕方、観測デ - タのまとめ方等を設計する。

3) 鳥類実態調査の調査員に対する上記調査手法の教育

現地で鳥に関する観測業務を行うアセスメント会社や民間調査機関等の調査員に対して、上記の調査手法の説明や関連の教育を実施する。調査場所あるいは調査の季節ごとに調査法（観測法）が異なる場合、それぞれについての指導を行う。観測業務受託者は、観測デ - タのとりまとめまで行う。

4) 上記調査デ - タの検定（精度・信頼性）

上記調査デ - タは基本的に統計量として収集される。そのため一応のデ - タ収集が終了した時点で、母集団推定のための精度・信頼性を検定する。観測数が一定の精度信頼性を満足しない場合、本調査依頼者（渥美風力開発株式会社）と相談の上、追加の調査を行う場合がある。

5) 調査結果の解析

必要に応じ、鳥に関する観測デ - タの統計的解析を行う。

6) バ - ドストライク発生確率推定のための当該ウインドファ - ム・風車の仕様の解析

- ・ 本調査依頼者（渥美風力開発株式会社）から導入予定の風力発電設備の仕様、および風況等の諸元の提供を受ける。（場所、季節別）
- ・ 各諸元のデ - タを解析し、バ - ドストライク発生確率算定のための諸指標を得る

7) 当該ウインドファ - ムにおけるバ - ドストライク発生確率予測

5) および 6) からバ - ドストライク発生確率を予測する。

8) 必要な場合、バ - ドストライク回避・低減手段の提案

7) の結果に何らかの課題が生じた場合、バ - ドストライク回避・低減の手段等があれば、これを提案する。但しその手段・方法が知的所有権に相当する場合、その所有権は提案者に帰属するものとする。

9) 報告書の作成

上記の一連の内容を報告書として作成する。

10) 結果の報告調査結果は平成16年12月末までに本調査依頼者(渥美風力開発株式会社)に報告する。

11) 第三者への説明等

本委託業務の調査結果あるいは調査過程における調査の考え方等を、業務委託者が第三者への説明を希望する場合、本委託業務の範囲内で1~2回程度行うものとする

2-3. 調査および契約期間

調査期間を平成16年1月~平成16年12月とし、従って本件の契約期間もこれに準じるものとする。

3. 受託事業の方法

1) バ-ドストライク発生確率推定モデルの設計

過去において空港・航空基地等における航空機のバ-ドストライク推定モデルの設計を行った経緯がある。風力発電施設に関しては北九州市響灘の西日本風力開発(株)の事業において、当該モデルを設計した。(別紙-1参照)

当該事業におけるバ-ドストライク発生確率推定モデルも、基本的には上述のものに近いモデルとなるが、対象となる環境や前章で述べたスコープ等に相違点も多い。そのためモデルの設計においては、鳥に関する専門家、数理解析に関する専門家等各分野専門家の論理を十分に採り入れ反映させる必要がある。また現地調査の過程で収集データの結果によっては、モデルを再構築する場合もあり得る。従ってモデルの策定においては相応の調査・研究と相互検討を重ねることになる。

2) 同モデルによる鳥類実態調査の方法

現地調査の観測調査は地区別・季節別を実施される。すなわち季節では、冬季、春の渡り期、夏季、秋の渡り期に地区別に観測調査が必要である。二つの場所は環境の違いがあり、生息する鳥相も異なる。従って両地区における実態調査の方法の設計においては、この違いを反映させる必要がある。(別紙-2参照)

中山地区 : 陸鳥を中心にした調査

伊川津地区 : ウミガモ類、シギ・チドリ類、サギ類等水辺の鳥を中心にした調査

とりわけ伊川津地区の鳥相の一部は夜間に頻繁に移動する種が含まれると思われ、夜間の調査法に大きな課題がある。観測は現状ではレ - ダ - ・赤外線センサ - ・可視光増幅系の調査機器で対応できる状況にないため、目視観測が主体になる。観測時までには何らかの方法を検討したい。

3) 調査員に対する上記調査手法の教育

この解析モデルに必要な観測デ - タは、従来のアセスメントで利用されるラインセンサス法やスポットセンサス法では供しない。それらの手法は本質的に定量調査には全く不向きである。未だアセスメント関係者の中に誤解者は多いが、事実である。

そのため観測業務を受託するアセスメント会社や調査機関の調査員に、観測方法・デ - タ収集の方法を教育・指導する必要がある。また場合によっては、現場での観測方法の確認などもあり得る。

4) 上記調査デ - タの検定 (精度・信頼性)

前述のように調査デ - タは統計量となるよう仕様設計されている。そのため一連の継続調査の後で、調査デ - タの精度・信頼性を検定できる。その結果が一定の精度・信頼性に満たない場合、N数を追加する必要が生じる場合がある。これは調査コストとの関係もあり、事業者と協議する。

5) 調査結果の解析

モデルの仕様に準じて必要に応じ、鳥に関する観測デ - タの統計的解析を行う。

6) バ - ドストライク発生確率推定のための当該ウインドファ - ム・風車の仕様の解析

事業者から風力発電設備の仕様および風況等の諸元の提供を受け、それを基にバ - ドストライク発生確率算定のための諸指標を出す。風況等の諸元は当然、場所、季節別のデ - タである。この内容については北九州市響灘の西日本風力開発 (株) における事例を参照されたい。

7) 当該ウインドファ - ムにおけるバ - ドストライク発生確率予測

予測されるバ - ドストライク発生確率を地区別・季節別に推定する。

8) 必要な場合、バ - ドストライク回避・低減手段の提案

調査の結果からある程度高いバ - ドストライク発生確率が見込まれる場合、何らかの手段でバ - ドストライク発生確率を低減させたり回避できる方法が想定できれば、その手段を提言する。

9) 報告書の作成

10) 結果の報告

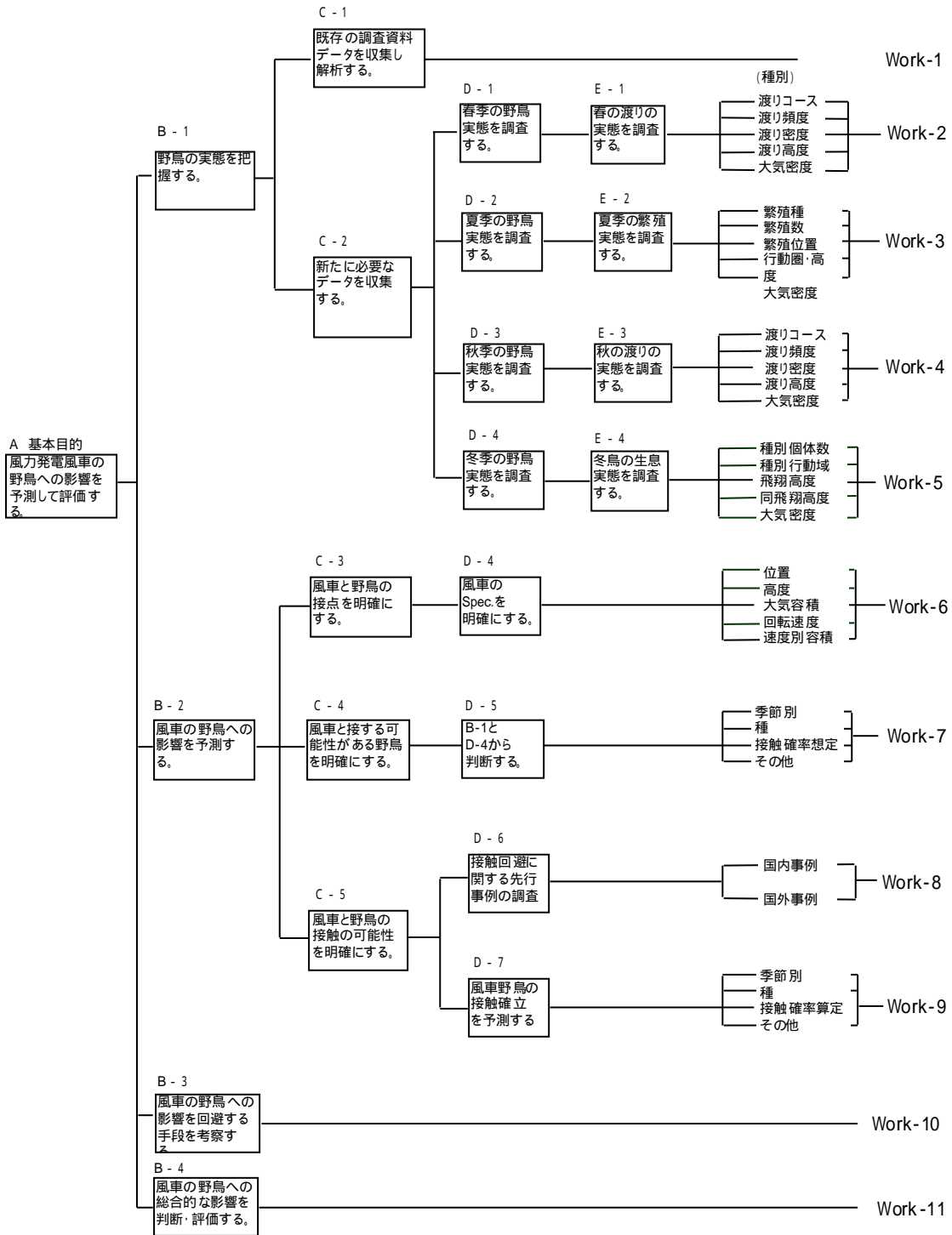
業務契約期間終了までに作成した報告書を以て結果の報告を行う。

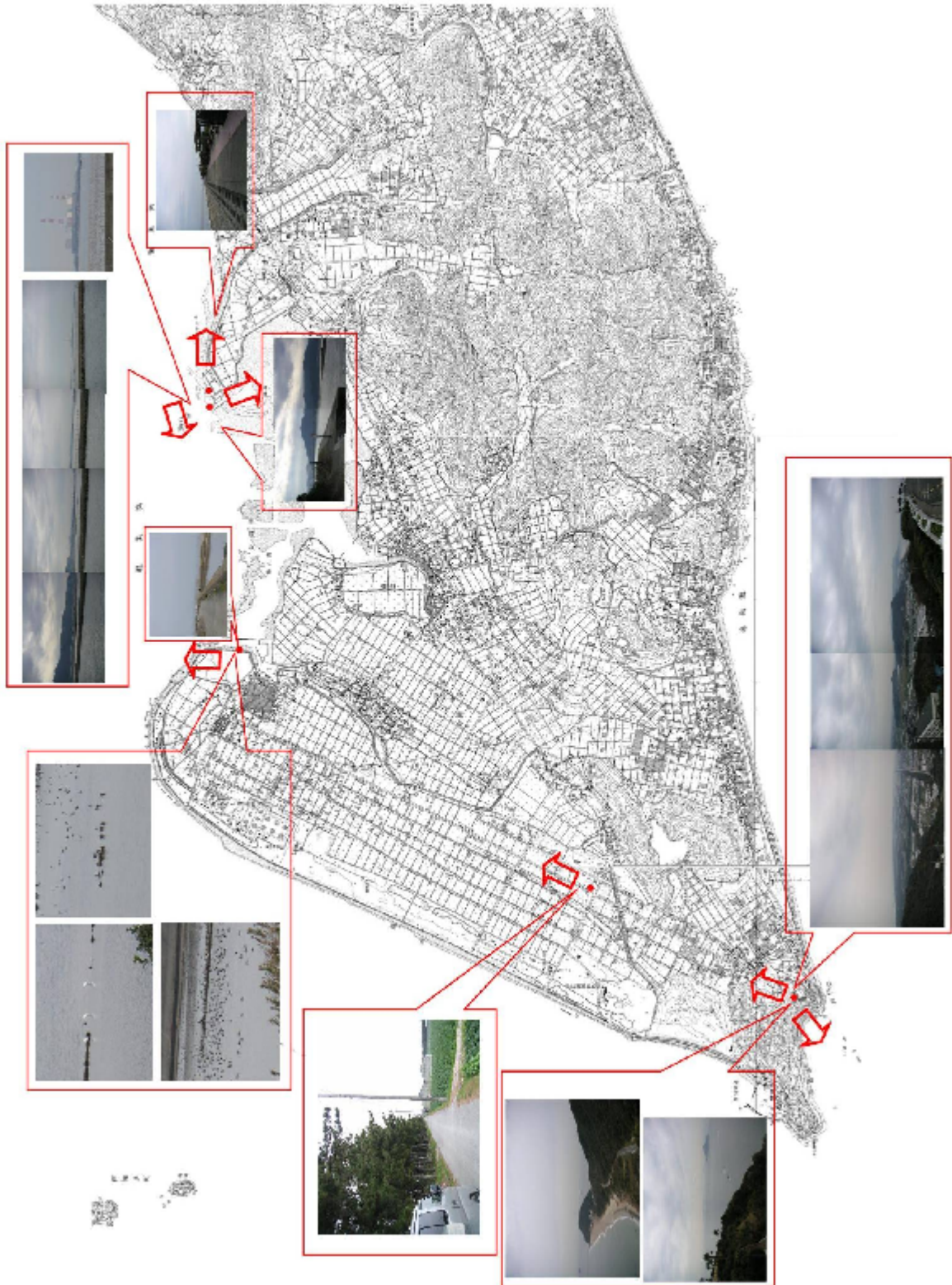
11) 第三者への説明等

必要に応じて第三者への説明を行う場合、その内容は調査過程においては調査の考え方、本委託業務の終了時においては調査結果を解説する。

但しその頻度は、本委託業務の期間内で1～2回程度とする。

別紙 1



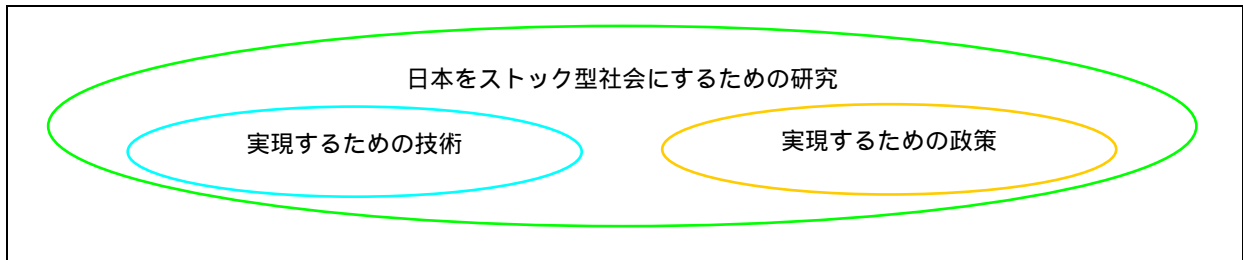


次世代システム研究所の紹介



ストック型社会
長寿命化

【具現化・転換のためのテーマ】



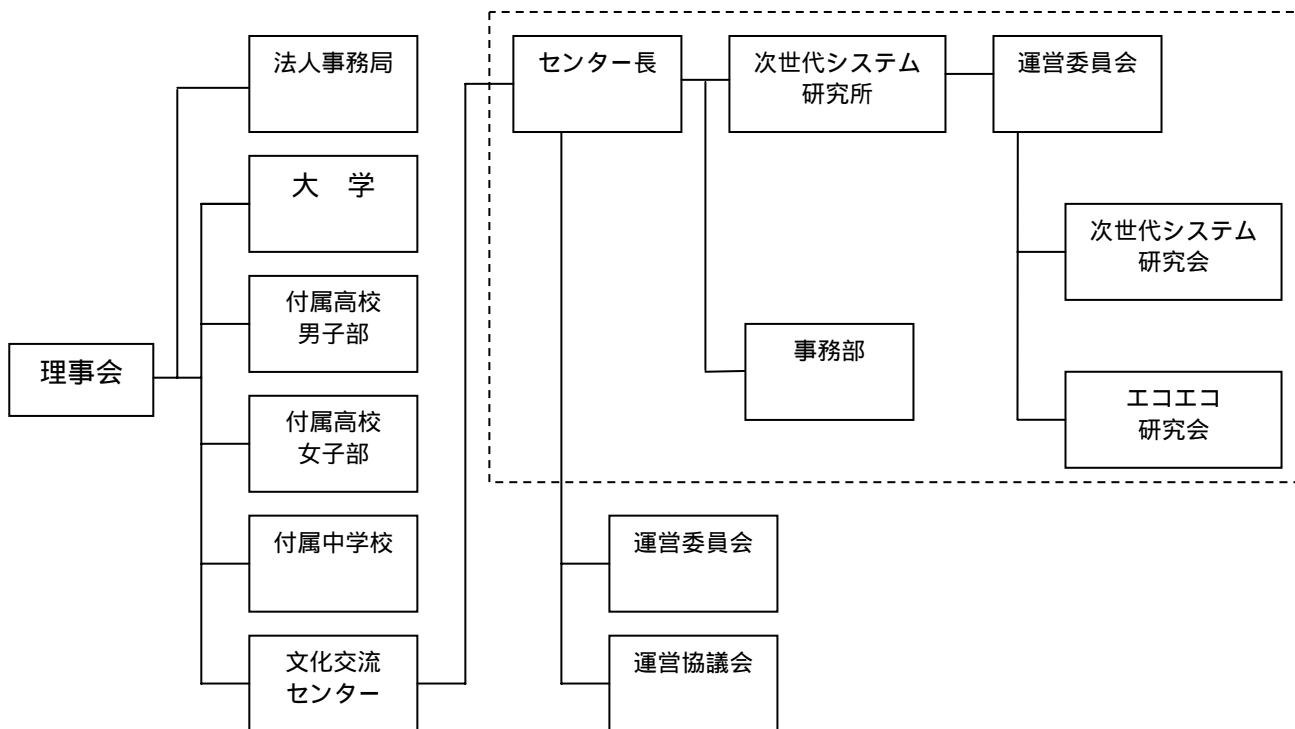
技術システム編

研究・検討領域				
長寿命型インフラ	素材	組合せ技術	長寿命型建築物	資源自律型地域圏設計ルール
	建築構造		長寿命型複合基盤（道路・交通・情報・ライフライン等施設）	
	土木構造			
	流通基盤			
	ライフライン	長寿命型産業基盤	資源循環	
	自然共生・生物回廊の保全			
食糧	農業・畜産基盤の保全			
	水産基盤の再生・保全			
森林資源基盤の長期的保全		再生保存則		
統合理論（工学・自然科学・社会科学）				

社会システム編

研究・検討領域	
ストック型・長寿命型社会 転換対応	税制・法制
	長期金融制度
	各種社会制度
	中長期地価政策
	新産業連関予測・評価・対応
	新産業構造転換政策
	各種標準・指標
	長寿命型 / 新国土政策
	現状対応街づくり
	長寿命型実験都市の試行
	各種評価指標
	世論形成
	ストック型社会転換政策
	食糧・森林資源自律政策
統合理論（社会科学：他科学）	

次世代システム研究所組織図



次世代システム研究所スタッフ

研究所長 岡本 久人
主任研究員 五十嵐 健 (専任)

研究所顧問 平澤 ・ ((有)ナレッジフロント取締役、東京大学名誉教授)
井村 秀文
(名古屋大学大学院教授、(財)地球環境戦略研究機関北九州事務所長)
小野 勇一
(北九州市立自然史・歴史博物館いのちのたび博物館長、九州大学名誉教授)

客員研究員 川井 秀一 (京都大学 生存圏研究所教授、生存圏学際萌芽研究センター長)
西尾 一政 (九州工業大学大学院生命体工学研究科教授)
松本 亨 (北九州市立大学国際環境工学部環境空間デザイン学科助教授)
秋元耕一郎 ((財)日本立地センター理事、プロジェクト開発部長)
鄭 石 謨 (大韓民国 學校法人建陽學園理事長)

特別研究員 現海 隆 (前九州国際大学次世代システム研究所主任研究員)
市田 則孝 (バードライフ・アジア代表)
稲田 朝次 (前九州国際大学教授)
大熊 隆吉 (九州国際大学非常勤講師)

ストック型社会システムに関する講演活動

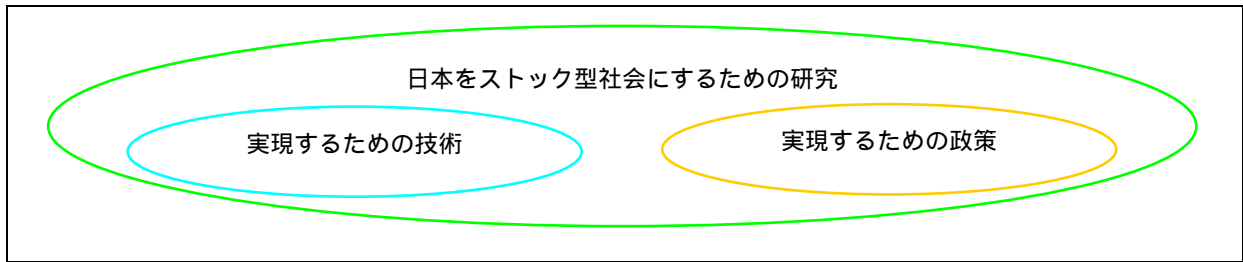
	講演・シンポジウム等活動 テーマ・講演内容(主催者・依頼者)
平成15年 3月	3 / 17 1.文部科学省第三次科学技術計画に関するシンポジウム～研究開発戦略に反映すべき社会・経済ニーズ～ 『ストック型社会システム』とダイヤモンドサイト戦略。(財)政策科学研究所 デイモンドサイト戦略研究会)
4月	4 / 16 2.『ストック型社会と環境』(福岡市環境局)
5月	5 / 31 3.『エコエコ理論』((社)北九州青年会議所)
6月	
7月	7 / 9 4.まちづくりシンポジウム 『やさしいエコエコ理論』(下関市立大学) 7 / 10 5.研究成果発表会 特別講演 『ストック型社会システムへの転換政策～環境問題・経済問題・生活の豊かさの確保を統合的に解決するモデル～』 (福岡県リサイクル総合研究センター)
8月	8 / 8 6.アセスメントセミナー講演 『風力発電アセスメント技法 バードストライク数値評価モデル』(九州環境アセスメント協会)
9月	9 / 26 7.エコライフ・フォーラムpart4 エコハウスに暮らす - 自然を活用した快適生活 - 『地球環境時代のストック型社会の形成』(環境共生学会)
10月	10 / 3～5 8.応用生態工学会 年次学術大会 『ハヤブサ繁殖誘導のための人工巣場の研究』(応用生態工学会) 10 / 18 9.(社)北九州青年会議所 創立50周年記念事業 ECO - ECO経済と地球環境華麗なる共生国際交流シンポジウム 『アジア圏におけるストック型社会への転換政策』((社)北九州青年会議所、中華民國台北市國際青年商會) 台湾にて
11月	11 / 13 10.平成15年度義務制教職経験10年経過教育研修講座(5) 『複雑化した人間社会の本質的課題(地球環境・経済・生活)を生物モデルで考える (福岡県教育センター) 11 / 28 11.福岡県八女市
12月	
平成16年 1月	
2月	2 / 9 12.2004年度 2月度例会 『資産フロー型社会からストック型社会へ～環境問題が日本経済に与える影響とは～』((社)北九州青年会議所) 2 / 17 13.(社)北九州市建設コンサルタント協会 2 / 23 14.(株)新日鉄都市開発 九州支店 『自然共生型都市再生について』 2 / 29 15.ゴミ問題と資源循環型社会を考えるシンポジウム (I Love 遠賀川流域住民交流会/デポジット法制を求める事務局/芦屋町の自然を守る会)
3月	3 / 21 16.第23回西日本トータルリビングショーストック型住宅講演 『スローライフとストック型社会』((財)西日本産業貿易見本市協会)
4月	4 / 15 17.『ストック型社会への転換に向けた製鉄業が日本を救う』(八新会)
5月	5 / 20 18.第197回都市経営フォーラム 『ストック型社会への転換の必要性と考え方』((株)日建設計 都市・建築研究所都市経営フォーラム事務局)
6月	6 / 5 19.廃棄物学会九州支部総会 基調講演 『ストック型社会への転換の必要性と考え方』(廃棄物学会九州支部) 6 / 19 20.くろめ市民環境大学 『経済のあり方を考える ～フロー型経済からストック型経済へ Economy as Ecology～』(久留米市役所 環境政策推進課)
7月	7 / 6 21.総合学習『エコエコ理論』(北筑高等学校)九州国際大学にて 7 / 25 22.小中学生対象自然学習 『エコエコ理論』 山田緑地にて
8月	8 / 26 23.大分経済同友会 講演会
9月	9月下旬(予定) 24.市民向け講演会 基調講演 (福岡市保健環境研究所)福岡市役所講堂にて
10月	10 / 4(予定) 25.第48回 VE西日本大会『ストック型社会への転換政策とVE的思考 - ECO-ECO(Ecology as Economy)理論とVE的アプローチ -』 (社)日本バリュー・エンジニアリング協会・本部事務局)

次世代システム研究会活動



**ストック型社会
長 寿 命 化**

【具現化・転換のためのテーマ】



技術システム編

研究・検討領域				
長 寿 命 型 イ ン フ ラ	素材	組 合 せ 技 術	長寿命型 建築物	長 寿 命 型 都 市 圏 設 計 ル ー ル
	建築構造		長寿命型 複合基盤（道路・ 交通・情報・ ライフライン等施設）	
	土木構造			
	流通基盤	長寿命型産業基盤	資 源 循 環	
	ライフライン			
	再生・生物回廊の保全	森 林 資 源 基 盤 の 長 期 的 保 全	再 生 保 存 則	
食	農 業 ・ 畜 産 基 盤 の 保 全			
糧				水 産 基 盤 の 再 生 ・ 保 全
統合理論（工学・自然科学・社会科学）				

社会システム編

研究・検討領域	
ス ト ック 型 ・ 長 寿 命 型 社 会 転 換 対 応	税 制 ・ 法 制
	長 期 金 融 制 度
	各 種 社 会 制 度
	中 長 期 地 価 政 策
	新 産 業 連 関 予 測 ・ 評 価 ・ 対 応
	新 産 業 構 造 転 換 政 策
	各 種 標 準 ・ 指 標
	長 寿 命 型 / 新 国 土 政 策
	現 状 対 応 街 づ ぐ り
	長 寿 命 型 実 験 都 市 の 試 行
	各 種 評 価 指 標
	世 論 形 成
	ス ト ッ ク 型 社 会 転 換 政 策
	食 糧 ・ 森 林 資 源 自 律 政 策
統 合 理 論 （ 社 会 科 学 ； 他 科 学 ）	

次世代システム研究会活動

次世代システム研究会 テーマ(発表者)	
平成15年	
3月	
4月	
5月	5 / 10 次世代システム研究会第18回研究会 1.平成14年度事業報告について 2.次世代システム研究会 会則改定(案)について 3.平成15年度役員の改選について 4.平成15年度事業計画について 5.各プロジェクト部会(調査・研究打ち合わせ)
6月	
7月	7 / 12 次世代システム研究会第19回研究会 1.「ストック型社会システムと各省庁の政策課題」について (五十嵐 健) 2.「ストック型社会の実現による国際競争力の回復等についての考察」(坂本 圭)
8月	
9月	9 / 20 次世代システム研究会第20回研究会 1.「未来都市計画(ストック型都市実験特区案)に関する検討」(岡本 久人) 2.「都市構造物の資源ストック量と廃棄物排出量についての分析」(谷川 寛樹)
10月	
11月	11 / 15 次世代システム研究会第21回研究会 1.「所有から利用によるストック型の”まち”づくりへの転換方策に関する一考察」(秋元 耕一郎) 2.「ストック型社会への転換に向けた社会システムの課題の検討」～法制面・税制面等からのアプローチ～(廣原 浩一)
12月	
平成16年	
1月	1 / 10 次世代システム研究会第22回研究会 1.「ストックとしての都市景観」～場所の力～(佐藤 俊郎) 2.「長寿命ストック型社会システムの評価・格付けの構築」経過報告 (五十嵐 健)
2月	
3月	3 / 13 次世代システム研究会第23回研究会 1.「豊さの指標」(宮崎 昭) 2.「不動産の証券化」(坂本 圭)
4月	
5月	5 / 15 次世代システム研究会第24回研究会総会 1.平成15年度活動報告 2.会則の改正 3.役員改選 4.平成16年度活動計画 5.講演「ストック型社会に向けた転換プロセスの設計」(平澤 養、岡本 久人、五十嵐 健) 6.その他 7.懇親会
6月	
7月	7 / 10 次世代システム研究会第25回研究会 1.「良好な住宅ストックの形成に向けて」(岩下 陽市) 2.「ストック型社会に向けた政策課題の検討」(岡本 久人)
8月	
9月	

次世代システム研究会会員名簿

		氏名	所 属
特別 会 員		1 今村 忠夫	(学)九州国際大学 副理事長
		2 井村 秀文	名古屋大学大学院 教授
		3 入江 伸明	(株)アステック入江 社長
		4 川井 秀一	京都大学生存圏研究所教授, 生存圏学際萌芽研究センター センター長
		5 高田 賢一郎	(株)高田工業所 会長
		6 林 明夫	日本鋼管株式会社 総合リサイクル事業センター 副センター長
	会長	7 平澤 一	東京大学名誉教授 (有)ナレッジ・フロント 取締役
		8 萬谷 興亞	新日鐵住金ステンレス(株) 代表取締役社長
	顧問	9 迎 静雄	(学)九州国際大学 理事長
		10 森谷 賢	環境省 廃棄物・リサイクル対策部産業廃棄物課長
		11 及川 信一	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構ハイテクノロジー・医療技術開発部 開発部長
一 般 会 員	自然共生システム部会	12 市田 則孝	パードライフアジア代表
		13 稲田 朝次	前九州国際大学 教授
		部会長 14 岩本 浩	環境テクノス(株) 環境部 部長
		15 大熊 隆吉	九州国際大学 次世代システム研究所 特別研究員
		顧問 16 岡本 久人	(学)九州国際大学 次世代システム研究所長
		17 工藤 和也	(株)九州電磁鋼センター 代表取締役社長
		18 佐藤 庸一	福岡県水産林務部緑化推進課
		19 中村 常蔵	(株)アースクリエイト九州支社 取締役 九州支社長
		20 野崎 博	(財)北九州コンベンションビューロ 専務理事
		21 馬場崎 正博	福岡市港湾局環境対策部 部長
		22 松岡 俊和	北九州市環境局総務部計画課長
	23 山田 泰誠	不動産 経営	
	24 和 泰	(株)新日本環境コンサルタント 主任	
	社会システム部会	副会長 25 秋元 耕一郎	(財)日本立地センター 理事 (学)九州国際大学次世代システム研究所 客員研究員
		26 北島 粹	北九州市建築都市局 開発調整部長
		27 現海 隆	(学)九州国際大学次世代システム研究所街づくりシステム研究室 特別研究員
		28 坂本 圭	(株)平成総合鑑定所福岡 代表取締役
		29 佐藤 明史	(株)九州テクノロジー 環境ソリューショングループリーダー、エコタウン事務所長
		30 鹿田 磨樹	(財)北九州活性化協議会 企画委員
		31 段谷 憲	ポケットカード(株) 取締役兼常務執行役員
		32 突田 芳宏	九州工業大学 地域共同研究センター 助教授
		33 遠松 展弘	(株)日建アクトデザイン東京 代表取締役
		34 友納 奉治	山口銀行 八幡支店 住まいのコーナー
		35 長田 純夫	福岡大学工学部 教授 福岡大学大牟田産学連携推進室
36 長野 暉		前九州国際大学 教授	
37 中司 雅揮		山口銀行 北九州本部 副部長	
38 西田 康隆	(株)日建設計 大阪計画事務所 計画主幹		
39 萩尾 博文	南税務会計事務所 所長代理		
40 番匠 博隆	(株)電通 プロジェクト・プロデュース局 チーフプロデューサー		
部会長 41 廣原 浩一	(株)平成総合鑑定所福岡 取締役		
42 平山 敏史	(社)北九州青年会議所 理事長		
43 宮崎 昭	九州国際大学 教授 エクステンションセンター長		
44 安川 良介	(株)電通 消費者研究センター 消費者情報開発部 部長		
45 矢野 光	敬愛大学国際学部 教授		
46 山縣 宏之	九州国際大学経済学部講師		

次世代システム研究会会員名簿

		氏名	所 属
一 般 会 員	技術システム部会	47 秋本 丈司	(株)ケーワン常務取締役 (社)北九州青年会議所
		48 五十嵐 健	九州国際大学 次世代システム研究所 主任研究員
		49 井本 達夫	(株)黒崎播磨 監査役
		50 W. J. Batty	クランフィールド大学北九州研究所 所長代理
		51 大石 泰敬	北九州市建築都市局 住環境整備部 住環境整備課長
		52 大久保 英明	大久保技術士事務所 所長
		53 緒方 光	トヨタ自動車九州(株) NB事業室 室長
		54 片岸 庄史	(株)八幡ハイキャスト 代表取締役社長
		55 清永 定光	(株)松尾設計 取締役
		56 黒田 克樹	(株)ブラックステューディオ 代表取締役
	57 是永 逸夫	技術士会 是永技術士・労働安全コンサル事務所	
	58 斉藤 智樹	(株)クロスポイント代表取締役社長 (社)北九州青年会議所	
	59 佐藤 隆樹	(株)九州テクノロジー 代表取締役副社長	
	60 副田 孝一	太平洋マテリアル(株) 開発研究所所長	
	61 竹内 良治	北九州市建設局水質管理課 課長	
	62 武谷 政道	若築建設(株) 九州支店 次長	
	63 田島 忠彦	北九州市建設コンサルタント協会 専務理事	
	64 田中 洋征	九州工業大学 地域共同研究センター次長	
	65 濱田 時栄	(社)北九州青年会議所 (エコエコ研究会会長)	
	66 西尾 一政	九州工業大学大学院生命体工学研究科 教授	
	67 福山 岳彦	(株)福山組 代表取締役社長	
68 藤原 正教	西部ガス(株) 営業本部 部長		
69 松山 拓郎	福岡県工業技術センター インテリア研究所 所長		
70 水口 政義	新日本製鐵(株)八幡製鐵所総務部開発企画グループ部長代理		
71 山田 義憲	(株)木鶏代表取締役 (社)北九州青年会議所		
72 吉生 寛	(株)日建設計 設計主管		
総 合 理 論 部 会	73 足立 直樹	株式会社 CSR経営研究所	
	74 阿比留 依子	(株)宣研 代表取締役社長	
	75 荒牧 透	(株)タス 専務取締役	
	76 石田 康	(株)日立製作所 都市開発システムグループ都市開発ソリューション本部 本部長	
	77 鹿子木 公春	西日本ベットホルリサイクル(株)代表取締役社長	
	78 川崎 順一	ひびき灘開発(株) 代表取締役専務	
	79 許 紅海	中国国際文化交流センター 学術部長	
	80 神代 雅晴	産業医科大学 産業生態科学研究所 人間工学教室 教授	
	81 佐藤 俊郎	(株)環境デザイン機構 代表取締役	
	82 谷川 寛樹	和歌山大学システム工学部環境システム学科 助教授	
	83 中 薗 哲	北九州市環境科学研究所 所長	
	84 中村 昌広	環境テクノス(株)	
	85 E. Nicosia	D S N (DESIGN SERVICE NETWORK)	
	86 A. Visconti	BEE STUDIO	
	87 松本 亨	北九州市立大学国際環境工学部環境空間デザイン学科 助教授	
	88 三宅 まゆみ	北九州市議会議員	
	89 森岡 侑士	九州産業大学工学部建築学科 教授	
	90 鄭 石謨	学校法人建陽学園理事長 韓中日青少年文化交流協会 百済文化観光開発研究所 理事長	
	91 李 南教	駐福岡大韓民国総領事館 領事	
	92 神力 潔司	(学)九州国際大学 文化交流センター課長	

次世代システム研究所報

2004年 8月 1日 発行

編集：学校法人九州国際大学

文化交流センター / 次世代システム研究所

発行：学校法人九州国際大学

文化交流センター / 次世代システム研究所

〒805 - 0059

北九州市八幡東区尾倉二丁目6番1号

T e l : 093 - 661 - 8772

F a x : 093 - 663 - 1612

U R L : <http://www.fss-kiu-ac.jp>

<禁無断転用・複写 非売品>

