

次世代システム研究所

所報 第3号 2005.11



目次

・ストック型社会形成に関する論文	1
------------------	---

日本のこれからの50年とストック型社会転換 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）	1
---	---

ストック型社会の都市再生モデルの考え方 石田 康（株式会社日立製作所都市開発システムグループ ソリューション統括本部長）	9
--	---

良質な住宅ストックの普及によるCO ₂ 削減効果の考察 五十嵐 健（学校法人九州国際大学次世代システム研究所 主任研究員）	14
---	----

地球温暖化防止に向けた都有施設環境配慮整備指針 - 都有施設環境・コスト評価システム - 山本 康友（東京都港区用地活用担当部長、工学院大学非常勤講師）	21
--	----

ストックとしての子育て支援住環境における考察 佐藤 俊郎（株式会社環境デザイン機構 代表取締役 NPOデザイン都市・プロジェクト 理事）	32
--	----

次世代システム研究会公開講座発表	36
次世代システム研究会活動	36
次世代システム研究会第26回研究会(平成16年9月11日) 「2020年、持続可能な社会の条件 マクロ的視点からのアプローチ」 足立 直樹(株式会社CSR経営研究所 取締役 学校法人九州国際大学次世代システム研究所 特別研究員)	37
次世代システム研究会第27回研究会(平成16年11月20日) 「コンパクトシティ形成のニーズと課題 -北九州市を事例として-」 五十嵐 健(学校法人九州国際大学次世代システム研究所 主任研究員)	
次世代システム研究会第28回研究会(平成17年 1月 8日) 「地勢文化と都市形成 -福岡市・北九州市の特性の比較-」 馬場崎 正博(福岡市港湾局環境対策部 部長 技術士(環境・建設環境))	
次世代システム研究会第29回研究会(平成17年 3月12日) 「福岡県の森林資源」 佐藤 庸一(福岡県水産林務部緑化推進課造林係)	
次世代システム研究会総会・第30回研究会(平成17年 5月 7日) 「北九州市におけるコンパクトシティ化の可能性」 福田 展淳(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)	
次世代システム研究会第31回研究会(平成17年 7月 9日) 「地球温暖化対策『CO ₂ -EOR』」 突田 芳宏(九州工業大学地域共同研究センター 助教授)	

. 受託調査および研究実績.....

長寿命ストック型社会システムの評価・格付け法およびその活用方法の構築
第2回北九州ストック型住宅コンテスト

.....

渥美・伊川津風力発電所建設にかかる環境影響評価・調査.....

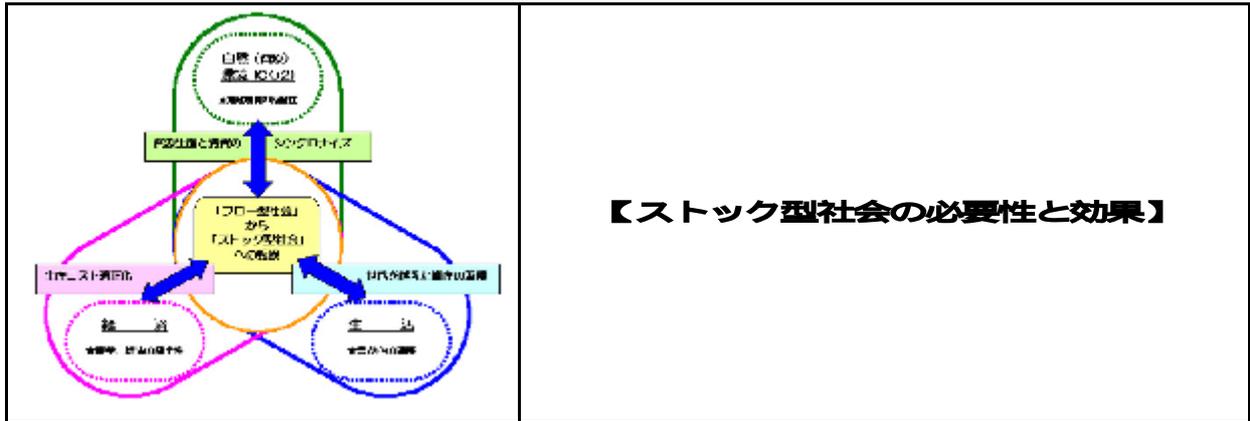
生涯学習まちづくりモデル支援事業

「街づくりの担い手の育成を目的とした『街づくり実践講座』」.....

福岡県立H高等学校の総合学習への協力.....

. ストック型社会システムに関する講演活動.....

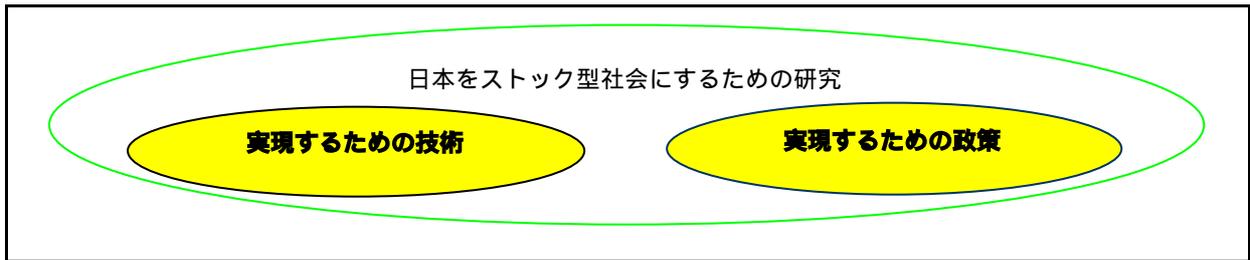
・ストック型社会形成に関する論文



【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	再生保存則		
	ライフライン				
	自然共生・生物回廊の保全		資源循環		
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)	

日本のこれからの50年とストック型社会転換

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）

1. 経緯

2005年2月、国土交通省国土計画局主催で、日本のこれからの50年の国土形成の在り方等に関する研究会が合宿形式で開催され、筆者もその一委員として招待され参画した。同研究会での検討の方法は、今後50年の世界と日本における未来データを収集し検討する。その未来データとは、資源（環境収容能力）、エネルギー、淡水、森林、生物多様性、気候変動、人口、経済、食料、輸送、廃棄物、住宅、生活の環境負荷、医療、等々の推移を予測したものである。これらのデータに加え参画した各分野の専門家の意見を交えながら、日本と世界のこれからの50年の推移・変化を前提に、今後の国土形成の在り方等について検討した。この研究会の報告書「2030年の日本のあり方を検討するシナリオ作成に関する調査/報告書」は平成17年3月付けで国土交通省国土計画局より公開されている。この小論文は其中でストック型社会転換の必要性を述べた筆者が担当した部分を抜粋・加筆したものである。なお同報告書に記したストック型社会転換に関する諸表や諸図は、本論文では割愛した。

2. これからの50年から見たバックカスティング

現代文明の潮流とこれまでの日本の経済成長の経過から、日本はストック型社会への転換が必要である。そこで今後に予測される社会環境・地球環境の変化とその対応の面からストック型社会への転換の必要を考えてみる。

あらゆる側面において現代社会は指数的に変化している。状況がドラスチックに変わるため指数変化の下では未来予測の精度や信頼性は問題にならない。また、予測される人間社会の課題・地球環境の課題は、予想より早く現実的な問題となる。そのため欧州の先見的な国々では、将来において自国や自国民が遭遇し得る重要課題の大きさと時期を予測し、それを回避するための対策に現時点から着手する政策がとられている。この政策手法はバックカスティングと呼ばれている。そこでバックカスティングの論理から、日本におけるストック型社会への転換の必要を検証する。また同時に、この方法で導き出されて結論から、ストック型の社会資本・個人資産等が具備すべき条件あるいは仕様について考察してみたい。

2-1. 世界の社会環境の推移から予測される課題と必要な日本の対応

科学技術は指数的发展を今後も続けるであろう。その結果、世界人口は指数的な増加を今後も続け、何も起こらなければ50年後には90億人に到達する。それに加え、途上国の経済発展が今後も続くことを否定できる根拠は何もない。だが世界人口も途上国の経済発展も、ともに指数的变化を今後も続けるという状況があり得るであろうか？ この状況に起因して発生すると思われる課題とその対応を先ず考える。

2 - 1 - 1 . 資源枯渇とその対応

経済発展はその国の国民一人当たりの資源消費量の増加をもたらす。世界人口が指数的に増加し途上国の経済発展も続くならば、ヒトの資源消費量(需要)が指数的に増加する。一方、ヒトの資源需要に対する地球の資源供給能力には限界があるため、生物資源・非生物資源にかかわらず世界的な資源枯渇が不可避免的に発生することになる。

この過程で、つまり2050年頃までには様々なリアクションの発生が予測される。端的に言えば、資源の取り合い、資源獲得競争が激化する。この資源獲得競争は、経済的競争が手段である間はよいが、食料やエネルギー - 等人々の生存に関わる資源不足が限界を超えた場合には国家間の武力的手段を伴う状況が発生することも想定される。

最も平和的な国際間の資源政策としては、資源の国際間・地域間の大量移転を禁止し、自国内に存在する資源に見合った範囲内で人間活動を維持するような国際取決め、つまり資源自立圏型の国際社会ができることだ。これは現在の拡大市場主義の立場からは唐突な考えに見えるかもしれないが、資源の大量国際移転に伴うCO₂の排出を抑え、栄養塩類の偏流・偏在を回避するという意味で、地球環境の持続的保全の視点から採らざるを得ない選択肢に早晚なるだろう。

いずれにしても人類が必要とする資源が地球上で偏在する中で、それらの資源の地域間の移転や取得が今日のように自由でなくなる可能性がある。だとすれば自国に供給源を持たない非生物資源等はこれから時間をかけて備蓄したり利用に工夫を加えながら資源ストックし、生物資源は自国内で自給可能なように資源自立のための基盤を整備する等の対応が必要になる。幸い日本は地学的に生物資源の再生産ポテンシャルは高く、このところ日本の第1次産業が不振な理由は、既存の経済システムのコスト面によるものだ。

これからの日本の50年で必要と思われる資源自立のための対応は、例えば以下のような項目である。

[生物資源自立基盤の整備]

食料 次世代の生活資源の安全保障として農林水産資源の自立基盤を整備する。

(農・林・水産・畜産の優先順位は地域特性、資源の種類により異なる)

木質資源 長寿命型の利用技術の確立と普及による資源自立圏
長寿命化による資源の余剰は、将来の国際的な資源不足の中で
の産業(経済)基盤となり得る。

[エネルギー - 資源自立圏の整備]

ストック型社会転換・長寿命型産業構造への転換で、エネルギー - 消費量・需要量を劇的に小さくすることが可能である。現在のエネルギー消費の半分を

占める産業部門の製品の寿命を、長くした分だけ消費を削減できる。全体のエネルギー・需要が減少すれば地域によっては化石燃料に依存しないエネルギー・資源自立圏の可能性も期待できる。

エネルギー源を自然エネルギーだけに限定して考えても、多様な自給ポテンシャルがある。太陽エネルギー・直接利用・風力・水力・バイオ等々

[水資源保全基盤の整備]

50年後までには地球規模の淡水不足が予測されている。淡水に関しては日本は地学的に有利な条件に在るが、その利用については前掲二つの資源との調整が必要であろう。

[非生物資源の資源ストック]

金属系・非金属系の資源的蓄積は、社会資本等の長寿命化で可能である。国内需要に限れば、例えば金属系では鉄・アルミ・銅等は既存のストック量で賄える。また希少金属や非金属の希少資源は、既存のストック量や流通量を工夫する必要があるかもしれない。

物質量が大きな鉄・アルミ・銅等の資源は、基本的には利用を長寿命化することで社会資本の形で備蓄できる。

2 - 1 - 2 . 国家間のリアクション（防衛）への対応

指数的な世界人口増加と途上国の経済発展に起因する「人間側の資源需要の増加量」に見合うような「地球の資源供給量の増加」は科学技術でも解決できない。その結果、資源枯渇が深刻化し国家間の資源分配の差が増大する。このような状況を前述の国際的な「資源自立圏」のような取決めができない場合、国際間に様々な問題が発生する。

例えば食料不足などが発生すればヒトの国際間の大規模移動が生ずるし、淡水や化石エネルギーの「資源の取り合い」も起こり得る。マクロ的背景から見れば、それは人口が増え過ぎたため、「人口の減し合い」である紛争や戦争にも発展し得る。E C O - E C O 的に見れば、全体として人類つまりヒト科動物は、平和友好を望みながらも環境バランスが壊れた場合の闘争的特性は他の動物より強い。ヒト科動物ほど大規模な仲間殺し行動をする動物は他にいない。残念ながら、これはヒトの歴史を見れば明確である。従って、次の世代の条件を考えると人類の平和共存願望特性に過度に期待しない方が良いと思われる。

[防衛への対応]

日本周辺の全ての国々および欧米等の全ての先進国は、国土計画において防衛を前提にした要件を反映させている。例えば、道路・港湾等の仕様や都市構造の設計において、防衛を考慮した都市計画・地域計画、あるいは、各種インフラの仕様が設計されている。

いかなる予測指標からも、日本だけが例外的に国際紛争などを避け得るという根拠は発見できない。従ってストック型の都市圏・地方圏の設計においては、日本でも最低限の防衛機能を折り込む必要がある。またその具体的な施策は、後述する大規模災害に対する施策と多くの部分で一致すると思われる。

2 - 2 . 深刻化する地球環境問題とその対応

2 - 2 - 1 . 地球温暖化・気候変動への対応

現在も地球温暖化や気候変動に対する国際的取組が進められているが、米国や中国など温暖化ガスの大量排出国がそれぞれの立場の理由から京都議定書にも批准しないことは周知の通りである。それらの国々は海面上昇や気候変動が実害を生み出すまで、今後も自己利権を主張し続ける可能性が強い。このような状況もE C O - E C O 的な視点に立てば、全体としての人類つまりヒト科動物も、基本的にはD N A レベルから利己的である証拠のように見える。

いずれにせよ今後の50年では、C O₂ などの温暖化ガスの発生量の規制は更に強化されても、実際に海面上昇や気候変動による弊害が発生するようになる。それらへの対応を人類はある時点で突然に急がされる状況に至ることが予測される。指数的な世界人口増加と経済発展により温暖化ガスの発生量もおそらく指数的に増加するため、この状況は予想より早く到来すると考えてもよさそうだ。

そのような背景の中で、これからの日本の50年で必要と思われる地球環境問題への対応は、例えば以下のような項目がある。

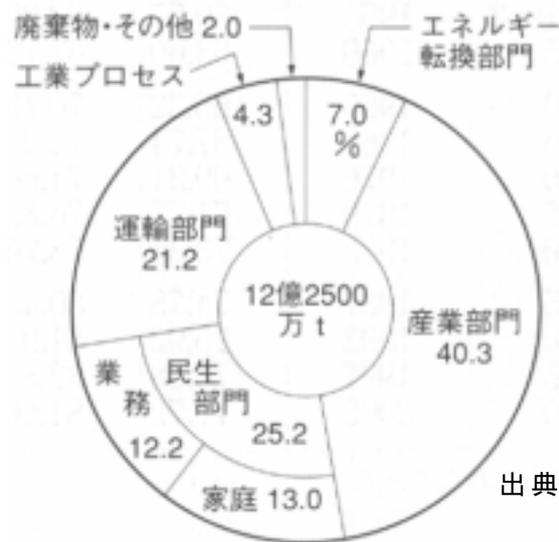
[C O₂ 発生量の限界的削減]

これまでに述べてきたように、長寿命型産業構造への転換でC O₂ 発生量を構造的に削減する。

日本の現状エネルギー - 消費の45%は製造業であり、前述のエネルギー - 需要量の構造的削減と同様に考えればC O₂ 発生量を劇的に削減できる。理論的には各種資産の寿命を3倍にすればその資産再生産のチャンスは1 / 3になる。

例えば日本の住宅の平均寿命は30年であるが欧米はその3 ~ 7倍であり、日本の住宅の平均寿命を欧米並みにすれば建設に伴うC O₂ 発生量を1 / 3 ~ 1 / 7に削減できる。ちなみに現在日本全体の住宅数は5000万戸で毎年150万戸が更新されるが、住宅30万戸建設のC O₂ 発生量は日本全体の1%に相当するので全体では3%に相当する。住宅に限らずモノの長寿命化はエネルギー - 固定期間を延長する手段であると考えてよい。従ってC O₂ 発生量の限界的削減の強力な手段として、ストック型社会への転換を位置づけることができる。

わが国の二酸化炭素排出量の部門別内訳
(1999年度)(二酸化炭素換算)



出典：日本国勢図会 2002/03

図 - 1 日本のCO₂発生構造

[海面上昇への対応]

現在の予測によれば、50年後100年後の温暖化による海面上昇は不可避であると考えておいた方がよい。沿岸部の都市計画・地域計画においては、そのことを前提にストックとなる長寿命型資産を蓄積させる場所の選定や設計仕様を考えておく必要がある。とりわけ海面上昇の影響が予測される沿岸域はスケルトンとなる資産の蓄積を避け、利用をフレキシブルに変更できるバッファ - 的なゾーンとして計画すべきであろう。

また海面上昇への対応技術を考える場合、ダムに囲まれたオランダが参考になるかもしれないが、地震が多い日本ではむしろ豊富な経験を有する干拓技術の応用が有力な手段のひとつになるかもしれない。将来このような技術開発が必要な場合は、単に防潮堤の機能だけでなく多目的な機能を有する研究が必要であろう。

[気候変動への対応]

今後予測される気候変動、集中豪雨・台風・干ばつ等々への対応をあらゆる将来計画に反映させる必要がある。気候変動は地域や地形により異なり、またその影響は地質や水文等により程度の違いが生ずる。

従って都市計画・地域計画において、ストックとなる長寿命型資産を蓄積させる場所の選定あるいは仕様の設計に、そのような調査や予測の結果を反映させなければならない。

2 - 2 - 2 . 生物多様性の消失とその対応

すでに地球の生物圏とりわけ陸域における生物圏の大部分がヒト圏に取り込まれてきた。ヒト圏の拡大は今後も続き、自然の生態系 / 生物多様性の消失が指数的に進行する。地域の生物多様性を保全することは、現時点では未知であっても多様な生物の資源的価値を担保することを意味する。すなわち生物多様性も次世代へのストックであり、生物の分布や移動の観点でスケルトン的な生態系を計画的に保全するなど、これらを人間圏のストック資産と等価に位置づける必要がある。

2 - 3 . 日本独自の社会環境から予測される課題とその対応

2 - 3 - 1 . 少子高齢化社会における中核的政策

日本の少子高齢化の傾向は今後も継続し、このままでは国としての生産活力の低下は否めない。加えて日本のフロ - 型社会構造に起因する経済活力の凋落もある。

このような状況の中でとるべき政策は単純に考えても明確である。すなわち未だ残されている経済活力で、次世代活力を維持するための資産・資源蓄積と資源自立基盤の形成を急ぐことである。ストック型社会とは、本来ならば日本が少子高齢化社会に陥っていく前の段階で転換されるべきであった。

急速な世界人口の増加と途上国の経済発展が続く中で、少子高齢化社会という日本の社会環境でとるべき対応は、単純に考えてもストック型社会への早期転換しかあり得ない。

[少子高齢化社会における対応]

明確に日本の構造をストック型社会に転換するだけである。すなわちあらゆる資産を長寿命型にし、世代を越えて資産の蓄積が進むような社会にする。また資源的自立を可能にするための基盤形成が進むようにする。

2 - 3 - 2 . 不可避的な大規模地震の発生

日本列島は位置的に大規模地震の発生メカニズムの中心に在り、国内のどの地点においても地震災害の危機にさらされている。そのため個々のインフラから都市計画・地域設計まで、地震や津波を前提にした仕様にする必要がある。また自然災害を前提にした地域の理想像、将来像（例えば2050年までに完成する理想都市・目標地域圏の設計図）を日常的に持っていないため、被災後の復興において対応が遅れたり、結果的に元のような災害に弱いツギハギ都市を再び作ってしまう。これでは永久に日本では大規模地震等の自然災害に強い都市圏・地域圏はできない。

[地震国での資産蓄積における対応]

- ・ 世代を越えて資産蓄積を図る社会基盤・各種インフラの仕様を、地震・津波を前提に設計する。

- ・個々の社会基盤・インフラだけでなく都市計画・地域計画そのものも、地震・津波を前提にして設計する。
- ・上の条件を折り込んだ50年後の設計図/ストック型の都市計画・地域計画を事前に作成し市民・国民の共有概念にしておく。
地震発生時の都市復興計画になる。
災害後の復興計画が理想都市建設計画になる。(被災者に希望や可能性を与えることになる)
- ・地震等広域自然災害が発生した場合、「50年後の設計図」の長寿命型スケルトン部を公的投資とする合意を事前に形成しておく。

このような自然災害対応の50年後の設計図(ストック型)は、交通・通信・各種ライフラインまで含めると、前述の都市圏・地域圏の防衛への対応と概略、同じ仕様になる。

2 - 4 . 結論 / 日本の構造をフロ - 型社会からストック型社会に転換する

バックカastingにおいては、これからの50年が最悪のシナリオを経由することを前提に政策の整備を進める必要がある。そうすることが安全サイドの条件、つまり将来、何が起きてもなんとか次世代の人々が安全・安心に生きられるような環境条件を残すことになる。世界と日本のこれからの50年を予測し、このように考えて得られた結論は、日本の構造をフロ - 型社会からストック型社会に転換することである。

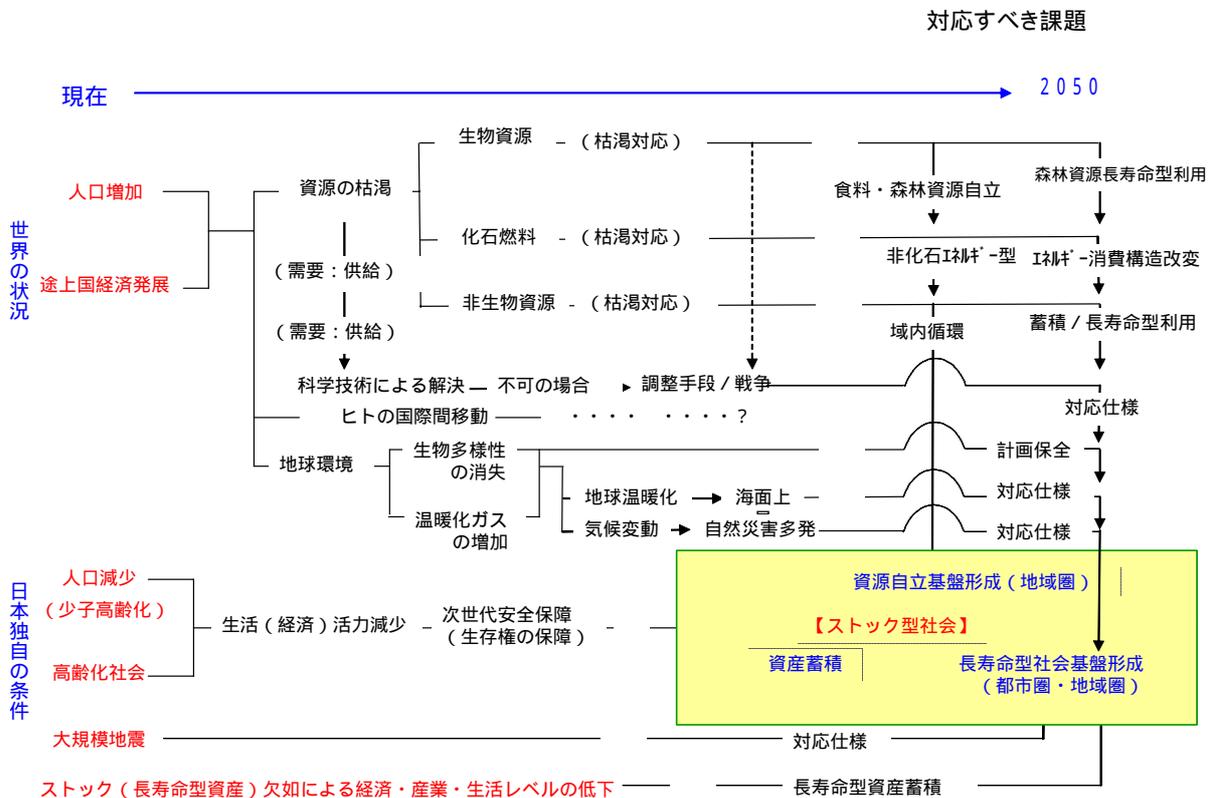


図 - 2 2050年までに予測される社会環境・地球環境の課題

戦後から数次にわたり展開されてきた「国土総合開発計画法（いわゆる全総）」に代わり、新たに施行された「国土形成計画法」には、「ストック型社会の形成」を中心にした展開が不可欠になる。

ストック型社会の都市再生モデルの考え方

石田 康（株式会社日立製作所都市開発システムグループ

ソリューション統括本部長）

1．はじめに

2002年6月1日施行「都市再生特別措置法」以来、都市再生という言葉が出てきて数年になり、都心地区では再開発が進み、町並みも大きく変わり、不動産価格のエリア差別化が生じている。元々、民間活力を利用して、東京などの大都市の国際競争力を回復すること、衰退した地方中核都市の再生、老朽化した木造住宅密集地の再開発などを進めることを施行したわけで予想以上の成果が出ているが、一方都市間の格差や交通渋滞、環境悪化などの弊害も出てきている。

今後、人口は減少し少子高齢化、経済成長は鈍化し先進国の都市は「逆都市化」すなわち縮小化に向かうことが予測され、膨張・拡大の都市開発から接続可能型の開発への必要性が言われるようになってきているのもこういった背景からだといえる。本報では今後訪れる都市縮小時代においてもサステナビリティーが可能な都市再生モデルの考え方と具体策を述べる。

2．都市再生の動向と反省

21世紀初頭の日本の社会は高齢化のピークを迎え、勤労人口が急速に低下する。このような劇的な社会的変化のなかで、これまでのように世帯主が通勤に1時間以上もかけるといった生活は不可能である。むしろ、都市の中心に、医療と福祉機能を埋め込み、働く女性のためのサービス機能と地域の情報交流機能を埋め込む必要がある。安心機能と移動性、使いやすさを組み込んだ都市の「機能的配置」を、もういちど考える必要がある。

住宅不足とオフィス不足に緊急に対応するために作られた都市の中に、安心して安全な生活を求める人々の期待値をどう組み込むのか、その潜在的な欲求度を充分視野にいれて、20世紀には考慮されていなかった環境とヒューマンのインターフェイスを、21世紀の都市モデルには十分に組み込む必要がある。20世紀のシステムには下記が不足している。たとえば、日常の安全性（刑事事件や災害安全性）、環境リスク（飲料水、騒音や科学的有害物質など）、利便性（社会サービスの利用しやすさ）、快適性（空間の性能・構成、自然との共生など）、環境持続可能性、などである。今日の都市システムは交通システム、情報システム、エネルギーシステム、環境循環システム、および公共機関ないし公益企業のネットワーク技術によって管理されている。

その意味では、都市の安全性や個々人の快適度は、見えない都市の安全性インフラと資産に依存していると考えられることができる。それが21世紀型都市のあるべき姿である。

3.“コンパクトシティ”の概念

ダンツイクとサーティにより1970年に提案された“コンパクトシティ”の概念は、当時は米国において郊外へ拡大する都市の、土地や通勤費の浪費への警告であったが、それが今、持続可能な都市開発戦略として見直されている。

賃貸価格が相対的に低下した都心部に、郊外型立地企業が戻るといった都心回帰現象が一部で生じている。他方、大企業の立地移転は、既存中古オフィスビルの空室率を高め、こういった中古物件への再投資の流れをどう誘発していくかという点が、都市再生の新しい論点の1つになりつつある。

ひとつの解決方向が、地域都市構造に改変していくやり方である。市街地の外延化（郊外化）を抑制し、地域都市が個性・魅力を蘇生し、持続していけるため下記を実施する。

- (1) 地域の独自性、個性、文化
- (2) コンパクトな都市規模
- (3) 環境共生、資源循環型社会
- (4) 公共交通（人と車の共存）
- (5) 生活機能の複合（ミックスドユース）
- (6) 市民協働、官民パートナーシップ等

すなわち、「住」も含めた様々な機能（「職」・「学」・「遊」等）を都市の中心部にコンパクトに集積することで、中心市街地活性化等相乗効果を生もうとするもので、都市の拡大により可住地を増やし続け、人口を増大させる方策を取って来た従来の都市計画に対して見直しを迫る考え方である。日本でも“コンパクトシティ”に取り組んでいる主な自治体が現れ、その実験を始めている。（稚内市、青森市、仙台市、神戸市等）これをさらに発展させ将来の動向を踏まえ、フレキシブルに対応できる環境負荷の少ない都市の開発が求められる。

4.ストック型社会の都市再生モデル

4.1 構想と必要機能

今後の都市再生モデルでは、20世紀のインフラを環境に配慮し規模に合った自律分散的なものに変えていくことが重要となる。例えば、マイクログリッド（自然エネルギー、バイオマス、ソーラ、燃料電池などの分散電源のネットワークで協調分散電源供給）、センサーネット応用都市インフラ（センサーとICが一体になり無線でネットワークを組む）監視・制御が大きく貢献する。ユビキタス社会の実現もそのひとつになる。ユビキタス社会と電子自治体像として、電子会議室による市民参加活動の実例や、ICカードを利用した、限定地域で使える電子通貨など。また、ITによって地域住民間のコミュニケーションが活発に行われることによって、情報化が今までとは異なる新たな地域活動を生み出していくという報告もある。少子高齢化を見据え、電子行政によって、移動困難な高齢者でも自宅などにいながらにして各種手続きが行え、医療や福祉を含め公平なサービスが受けられるようになるという。また、行政の大幅な効率化が図れるとし、それにとともなう都市活動の管理の可能性など期待が大きい。

都市再生は、同時に技術革新と情報集積をもたらすものでなければならない、つまり未来志向でなければならない。

都市再生は、未来志向型の投資を誘導し、技術革新と情報集積をもたらし、新しい個性ある都市地域を作り出すものでなければならない。例えば大深度地下利用による物流・ゴミ処理等は、個性ある新しい都市中核を結び、分散と集中を製品物流や廃棄物物流といった都市動脈・静脈デザインの中で達成し、こうした都市中核の連合としての都市地域の個性を立体的に決定する。

そこに世界中のノウハウを吸収しながら、日本人の工夫・想像力を使い、快適な環境を作り出す試みが、この都市再生である。単に雇用が生まれるだけではない。新しい技術とアイデアが生まれるのである。都市再生が新産業のインキュベーターとしての役割も果たすことになる。世界の企業・組織・機関が、その主体となって新しい個性を日本の都市に与えることも重要である。

4.2 具体的なモデル

1) 自律分散型“コンパクトシティ”

- ・「自律分散」は、日立が20年以上前にシステム技術における概念として提起して、その後世界的に広がったものである。その基本的な考え方は、生命体に依拠している。生命体は細胞の集合体である。膨大な数の細胞集合が構造化されて「機関」として特定の機能を実現する。さらに、複数の「機関」が連携してより高度な役割を担う「機関」もしくは「固体」として働く。生命体を構成する細胞、機関、固体はそれぞれ単独で役割を分担する。
- ・こうした生命体の機能と同じように、個々の経済主体が他に迷惑をかけずに自らの役割を果たし、しかも他の経済主体と連携してさらに高度な役割を実現できるような社会、それが自律分散型都市である。これからの地方分権型都市においては、行政、企業、NPOなどの主体性を尊重しつつ、より柔軟かつ自由な連携が求められる。これからのエネルギーシステムも燃料電池、太陽光などの組合せによる自律分散型システムとなっていく。システム技術として提起された「自律分散」の考え方は、今後は都市システムのあり方にも取り入れられていくこととなろう。都市の単位がコンパクトシティとして自律しコンパクトシティがネットワークで協調し成長・衰退を繰り返しながら社会環境に順応していくことが今後の21世紀の都市再生といえる。

2) ストックとしての都市インフラの構築

都市の機能を十分に発揮するためには専用のインフラが必要である。しかし従来のインフラとは異なったものとして定義すべきである。日本で言うインフラは、第1のインフラは水道、鉄道、電力プラントなどで数十年の歴史を持つ。第2のインフラは情報通信でここ2-30年急速に発展してきた。これからは第3にインフラ作として都市のインフラが重要となる。都市のインフラとは安全・安心・快適を供給する生活インフラであり、これを新しく建設することは膨大なコストと労力を使うことになる。日立は昇降機は17万台を超えるストックを持ち365日・24時間サービスを行う350箇所の拠点とデー

タセンタを持っている。すなわち回線がストックとしてビルや学校、駅やマンションに整備されている。この財産を大いに使い、都市サービスのインフラに安心・快適・便利の付加価値をつけて差別化、個性をつけていくのが効率的で実現可能な方法である。(Fig.1)

具体的には、エネルギー(ESCO、新エネルギー製品、省エネルギーシステム)、セキュリティー、IT 応用ユビキタスがある。

都市サービスインフラのイメージ図

Fig.1

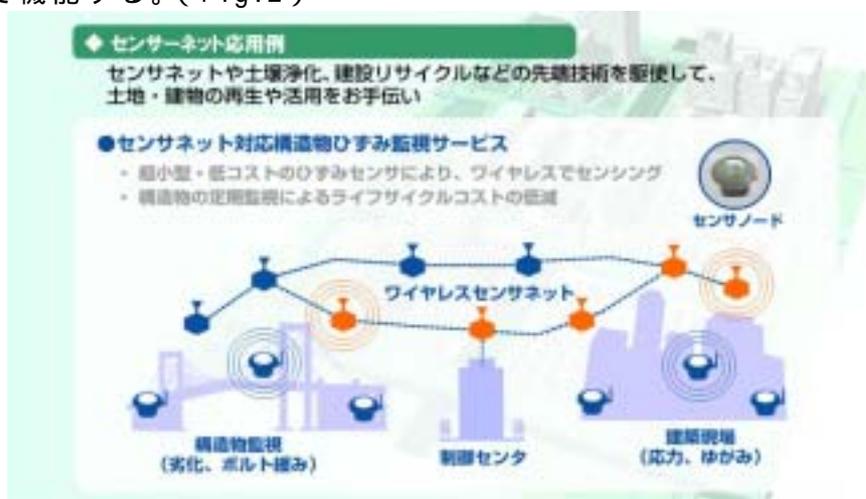


3) ユビキタス都市サービス

日立のユビキタス技術は、都市に住む人々、都市を訪れる人々、一人一人に対して求めるサービスを提供することを目指していく。それは、あたかも優れたホテルマンが、お客様の表情を見ただけで何を期待しているかを理解するように、可能な限り、利用者に新たな作業を求めることなく、求めるサービスを提供することを可能にする。例えば、ある商業施設に設置されたディスプレイに、高齢者の人が近づけば高齢者のための情報を、フランス人の人が近づけばフランス語での情報提供を行うこともできる。

センサーネットも都市の機能を大きく変えるインフラと考える。センサーネットは、マイコンとセンサーを内蔵したチップでありこれが無線を介しネットワークで機能する。(Fig.2)

Fig.2



温度、振動、歪などの情報をオンラインで情報を収集し制御することにより、監視や制御、防災、健康など多くの分野での応用が期待される。インターネットの広がりによって、誰もが容易に、世界中に情報発信することができるようになったと言われている。米国ではインターネットの普及が加速した1995年を境に、それ以前をBI (Before Internet)、以後をAI (After Internet) と呼んでいる。BC (紀元前)、AD (紀元後) になぞらえ、その瞬間に大きな歴史的差異を認識している。2005年を境に、BS (Before Sensor Net) と呼ばれるようになるかもしれない。センサーネットの登場によって、人間だけでなく、モノ、建築物、インフラも情報発信を始める。

5 . 終わりに

今後訪れる都市縮小時代において、サステナビリティが可能な都市再生モデルの考え方と具体策を述べた。日本政府に防災・環境保全を含めた明確な総合的都市対策がなかったために、日本の都市は大きく立ち後れたが、これからの都市再生は新しい時代への挑戦としてさらに難しいと考える。都市再生は同時に巨大なリスクを伴うものであり、ストックを利用し規模に合った機能と環境整備を整え、都市間市場「競争」に打ち勝つ「個性」「差別化」が重要である。

良質な住宅ストックの普及によるCO₂削減効果の考察

Consideration of effect of CO₂ reduction by spread of good quality house stock

五十嵐 健（学校法人九州国際大学次世代システム研究所 主任研究員）

1. 本研究の目的

地球温暖化問題の高まりとともに、人間の活動に伴って発生するCO₂の削減が重要な課題となっているが、セメントや鉄などの素材の生産や加工、輸送までを含めた建設産業に関連するCO₂の排出量は、我が国のCO₂排出量の3分の1を占めている。¹⁾その対策として、資源の再利用や建築の運用にかかわるエネルギーの削減に多くの努力を払っているが、建設時に多くの資源とエネルギーを必要とする集合住宅では、建物の高耐久化による更新機会の削減も重要である。

日本の住宅問題は量的には解消されたが、戦後の高度成長期に都市住宅の確保のために建てられた狭小な集合住宅が更新期を迎え、「集合住宅の立ち枯れ」などが社会問題化している。さらに、これからの日本は長期的な人口減少期に入り、持続可能な市街地形成のためには街なかに良質な住宅ストックを形成する必要もあり、今が集合住宅の更新のあり方を考える好機でもある。今日の日本の住宅の寿命は短く、集合住宅でも45年程度と言われているが、集合住宅の寿命を長命化し躯体部分の解体更新工事を無くすことにより、長期的にCO₂の発生を削減することが出来ると考えている。

本研究では、建設に伴うCO₂の発生を長期的に削減させるために、更新期を迎えた集合住宅を順次長寿命型の集合住宅に転換する設定で、そのライフサイクルコスト（以下LCCと呼ぶ）から長期のCO₂の発生量を算定して、その削減効果を検証し、長期的な住宅ストック形成のあり方を考察する。

ただし、高耐久の構造躯体を持ちスケルトン・インフィル型（以下SI住宅と呼ぶ）の構成で、インフィルである住戸の内装や設備の改修・更新を繰り返しながら長期に使用することが可能な集合住宅を長寿命型集合住宅と呼ぶ。それに対し、従来の集合住宅を従来型集合住宅と呼ぶこととする。

建築生産によるCO₂の発生量を工事量から算出する方法としては、産業連関表から算出したコスト当たりの原単位を用いる方法がある。今回はこの方法を用いて、毎年更新される集合住宅を一定割合で長寿命型の住宅に転換した場合のCO₂の経年発生量を算定し、長期のCO₂の削減効果を検討した。

2. 検討方法および条件の設定

2.1 LCCの算定条件

集合住宅の長寿命化にともなうLCCの発生については「住宅の長寿命化と資源の循環使用の効果」²⁾(以下「長寿命化の効果」研究と呼ぶ)で使用したライフサイクルの発生周期、新築コストに対するコスト割合、集合住宅の部位別コスト構成の設定条件を準用した。その値を表1~3に示す。従来型集合住宅の更新周期は現状の集合住宅の更新周期を参考に45年とした。³⁾

従来型集合住宅の建設コストは、文献資料⁴⁾より2004年度のマンション工事価格の全国平均値15.4万円/m²を参考に15万円/m²に設定した。また、長寿命型集合住宅は構造躯体や共用設備の高耐久化、インフィル部分の変更の自由度や更新性を確保するために従来型集合住宅よりコスト高になるが、その値は工法や階高の設定により幅があるため、ここでは従来型集合住宅の1.0倍(以下長寿命型集合住宅(Tr=1.0)と呼ぶ)、1.1倍(以下長寿命型集合住宅(Tr=1.1)と呼ぶ)、1.2倍(以下長寿命型集合住宅(Tr=1.2)と呼ぶ)の各ケースで検討を行った。

2.2 CO₂発生量の算定方法

コストからCO₂の発生量を算定する方法については「資源循環型戸建て住宅のライフサイクルコストの評価」⁵⁾(以下「資源循環型戸建て住宅」研究と呼ぶ)で使用した産業連関表を用いて建設コストから生産にかかわる投入エネルギー量を算定

表1 住宅の部位別コスト構成

部位	共用部分(スケルトン)			住戸部分(インフィル)	
	構造躯体	共用仕上げ	共用設備	住戸内装	住戸設備
コスト割合	35	15	10	30	10

表2 改修・更新の工事内容

名称	工事内容	
新築(各住宅共通)	既存建屋の解体と新材による建築	
長寿命型住宅	大規模改修(45年目)	外部要因による躯体の一部変更、住戸および共用部外装等の全面やり替えと、世代交代等による住戸内装の解体と全面更新
	全面改修(30年目)	家族構成の変化による住戸間取の変更、内装・住宅機器の更新
	部分改修(15年目)	ライフステージの変化による住戸間仕切りの一部変更、内装仕上の更新
従来型集合住宅	全面改修(30年目)	外装仕上の更新、家族構成の変化による住戸間仕切りの変更、内装・住宅機器の更新
	部分改修(15年目)	外装仕上の更新、ライフステージの変化による住戸間仕切りの一部変更、内装仕上の更新

表3 改修・更新の工事割合

名称	工事割合(新築時の部位別コストに対する)					
	躯体構造	共用仕上	共用設備	住戸内装	住戸設備	
新築(各住宅共通)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
長寿命型住宅	大規模改修(46年目)	0.25	1.00	1.00	-	-
	全面改修(31年目)	-	0.10	0.25	1.00	1.00
	部分改修(16年目)	-	0.10	0.25	0.25	0.25
従来型集合住宅	全面改修(31年目)	-	0.50	1.00	1.00	1.00
	部分改修(16年目)	-	0.50	0.50	0.50	0.50

表4 建築種別CO₂発生量の原単

原単位表	建築種別			
	住宅建築(非木造)	住宅建築(木造)	非住宅建築(非木造)	非住宅建築(木造)
エネルギー消費量(MJ)	33792	25275	34636	25925
炭素排出量(kg-C)	734	524	751	551

表5 CO₂発生量の部位別設定原単位

原単位表	部位	構造躯体	共用仕上げ	共用設備	住戸内装	住戸設備
産業部門名称	生コンクリート	その他の建設用土石製品とその他の非鉄金属製品の平均値	配管工事付 腐品・粉末冶金製品・道具	木製建具	配管工事付 腐品・粉末冶金製品・道具	
	エネルギー消費量(MJ)	46,847	24,166	19,980	15,669	19,980
炭素排出量(kg-C)	1,676	468	402	303	402	

表6 石油換算原単位

原単位表	エネルギー源	炭素排出量(kg-C)
	軽油	0.7212
	原油	0.7225

単位: /部

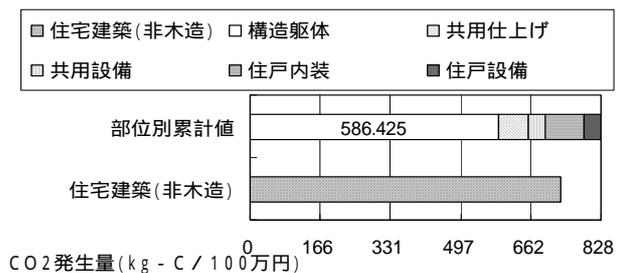


図1 部位別累計値と非木造設住宅の比較

する方法を使ってエネルギー量を算定し、さらに投入エネルギー量から石油換算でCO₂の発生量を算出した。原単位の値は1995年の連関表をもとに算定した値を使用した。⁶⁾

但し、産業連関表では建築の区分は表4に示すように住宅建築(非木造)、住宅建築(木造)、非住宅建築(非木造)、非住宅建築(木造)の4区分に分けられ、構造躯体や設備、住宅内装など部位別の原単位は無い。本研究では、改修と更新の部位別工事割合の違いによるCO₂の発生量を検討するため、部位ごとのCO₂の発生原単位として、鉄筋コンクリートが主材となる構造躯体には影響の最も大きい生コンクリートの値を、木製作が主体となる住戸内装の値は産業連関表の木製建具の値を、設備の値は配管工事付属品・粉末冶金製品・道具の値で代替した。また、外壁が主要部である共用部分仕上げについては、その他の建設用土石製品とその他の非鉄金属との平均値を使用し、使用する原単位の値を表5に、石油換算原単位を表6に示す。

設定の妥当性を検証するために、住宅建築(非木造)と各部位から算定したCO₂発生量の値を算出し図1に示す。2つの値を比較すると、全体の単位あたり発生量の差が1割以下であること、部位別発生割合の中で大きな値を占める構造躯体が全体の約7割で文献データ⁷⁾とも近似していることなどから、

表7 各住宅の経年変化工事コスト

名称	工事コスト(新築工事を100とした割合)					合計
	躯体構造	共用仕上	共用設備	住戸内装	住戸設備	
新築	35.0	15.0	10.0	30.0	10.0	100.0
16年目	-	7.5	5.0	15.0	5.0	32.5
31年目	-	7.5	10.0	30.0	10.0	57.5
46年目	以降繰り返し					

名称	工事コスト(新築工事を100とした割合)					合計
	躯体構造	共用仕上	共用設備	住戸内装	住戸設備	
新築	35.0	15.0	10.0	30.0	10.0	100.0
16年目	-	1.5	2.5	7.5	2.5	14.0
31年目	-	1.5	2.5	30.0	10.0	44.0
46年目	8.8	15.0	10.0	7.5	2.5	43.8
61年目	16年目以降の繰り返し		31年目以降の繰り返し			

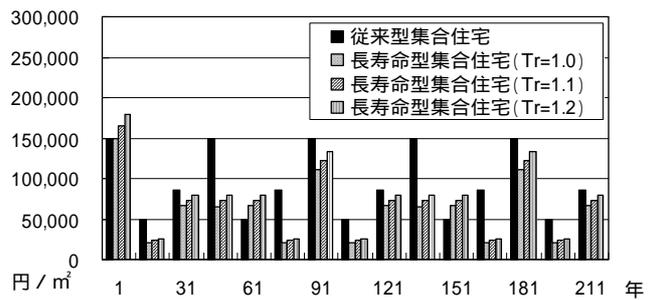


図2 各住宅の経年の発生工事コスト

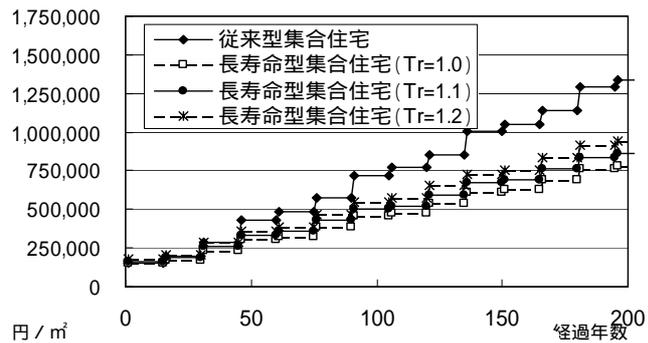


図3 各住宅の累計発生工事コスト

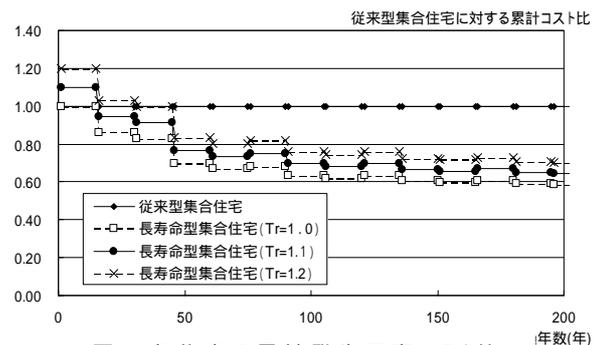


図4 各住宅の累計発生工事コスト比

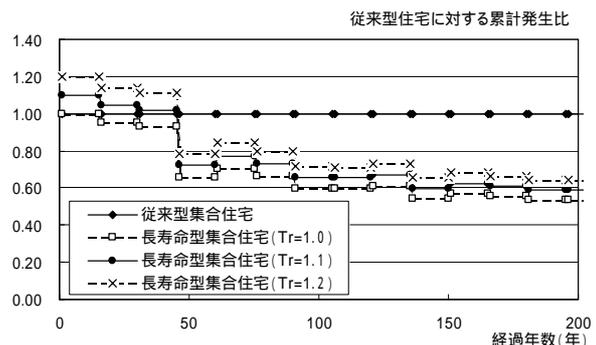


図5 各住宅の累計発生CO₂量の比

本検討レベルの原単位の設定としては概ね正しいとして、以下の検討ではこの部位別発生量を使用する。

なお、建設価格は時間とともに変化するが、ここでは現在の産業規模やCO₂発生量との比較を目的としているため、建設単価は現状のまま変化しないものと仮定し、LCCの算定は改装・更新コストの累計値を用いる。

また、検討期間については、排出されたCO₂ガスの影響は200年以上にわたることや、長寿命型集合住宅と従来型集合住宅の差が収束する期間などを考慮して200年間で検討を行うものとする。

3. 長寿命型集合住宅のCO₂削減効果の算定

3.1 LCCの算定

以上の条件のもとに、経年の各集合住宅の発生コストを算定すると表7のようになり、200年間の発生状況を表にすると図2のようになる。ただし、住戸1㎡あたりの数値で表している。またその累計値は図3のようになり、長寿命型集合住宅の従来型集合住宅に対する割合は図4のようになる。

長寿命型集合住宅(Tr=1.1)でみると、建設コストの高い長寿命型集合住宅は初期段階では従来型集合住宅より不利になるものの、長期的には7割以下に低減される事がわかる。長期のLCCの優位性の検討については「長寿命化の効果」の研究の中で述べているのでここでは省略する。

3.2 LCCO₂の算定

次に、LCCの値から表5の原単位を使って同様にLCCO₂の値を算定

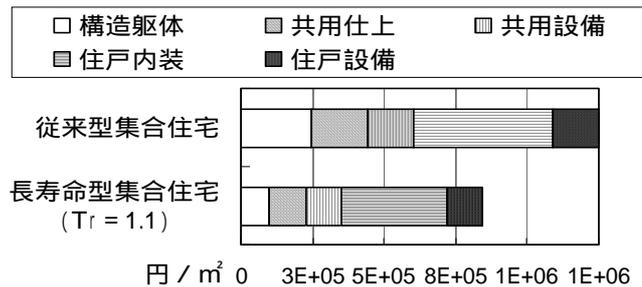


図6 各住宅の部位別累計コスト(200年間)

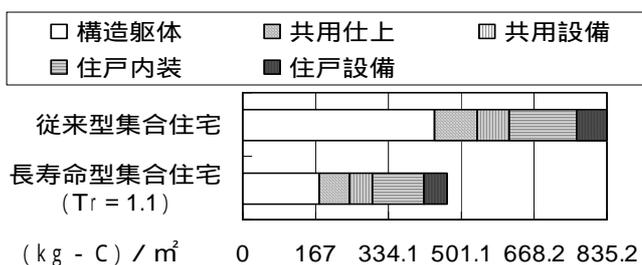


図7 各住宅の部位別累計CO₂発生量(200年)

表8 住宅ストック量

	総数	一戸建	長屋建	共同住宅
住宅に住む一般世帯	45,693,280	26,754,298	1,722,727	17,108,830
1世帯当たり延べ面積(㎡)	91.3	122.3	52.0	46.9
延べ面積(㎡)合計	4,171,796,464	3,272,050,645	89,581,804	802,404,127

参考資料:平成12年国勢調査 第1次基本集計結果(全国結果)統計表 第17表

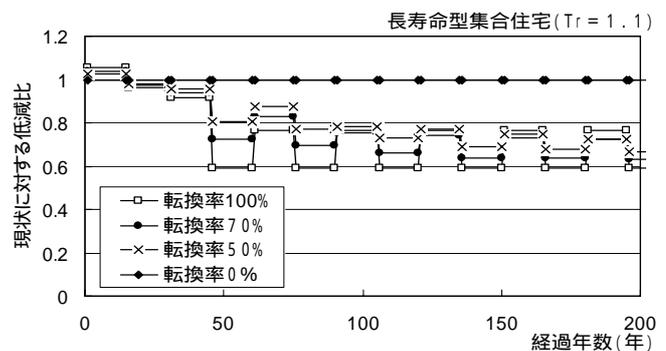


図8 長寿命型集合住宅への転換による工事量の変化

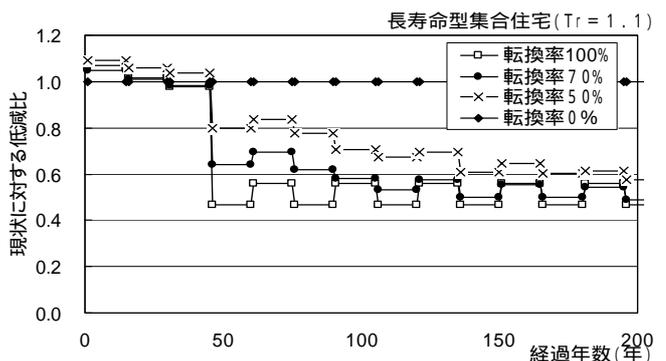


図9 長寿命型集合住宅への転換によるCO₂の低減効果

し、長寿命型集合住宅の従来型集合住宅に対する割合を示すと図5のようになる。

長寿命型集合住宅 ($T_r = 1.1$) の長期の $LCCO_2$ の値は従来型集合住宅の半分近くになり、その削減効果は大きいことが分かる。図4の LCC の値と比較してその削減割合が大きくなるのは、解体更新をやめることにより CO_2 発生量の多い構造躯体工事が減少するためである。200年間の部位別のコストと CO_2 発生量の累計値を図6、7に示し、図6を見ると、長寿命型集合住宅の構造躯体の累計コストは従来型住宅と比較して半減し、住宅工事に占める割合は1割程度にまで低くなっているが、図7の CO_2 の累計発生量でみると長寿命型集合住宅の約4割を占めており、その影響が大きいことが分かる。

4. 長寿命型集合住宅の普及による CO_2 削減効果の検討

4.1 検討条件の設定

しかし、 CO_2 の増加による地球温暖化の問題では、長期的かつマクロ的な視点からその効果を検討することが重要である。そのため、次にそうした長寿命型の集合住宅が普及した場合の、全国規模での CO_2 発生量の削減効果について検討を試みる。

ただし、日本は現在人口減少社会への転換点にあり、2100年の日本の人口は7千万人程度まで減少するという推計もあり、^{注1)} それに伴い住宅戸数も長期的に減少していくものと考えられる。しかし、ここではそうした予測条件を加味せず、現在のストック量をその平均寿命である45年間で³⁾ 毎年均等に建設し、住宅の発生工事は表2に示す建設・改修だけを行うものと仮定して算定を行い、そうした条件を考慮した検討は考察で行う。

なお、建設される集合住宅に占める長寿命型集合住宅の割合は、全て長寿命型集合住宅になるケース、更新住宅の70%を長寿命型集合住宅にするケース、半分を長寿命型集合住宅にするケースの3つで算定する。算定のもとになるストック量は2000年の国勢調査による値を使い、それを表7に示す。

4.2 建築工事量と CO_2 の発生量の算定

毎年の建築工事量は、初年度が延べ床面積の45分の1の新築と45分の1の16年目の部分改修、31年目の全面改修の和で、以下15年目まで同じ工事量が続く。16年度の工事量は、部分改修工事が初年度に新築された長寿命型集合住宅と従来型集合住宅の割合に応じて変わり、以下30年目まで同じ工事量が続く。そうした計算を長寿命型住宅 ($T_r = 1.1$) について180年目まで続け、グラフにしたものが図8であり、そのときの CO_2 の発生量を算定したものが図9である。

図8、9を見ると、全ての更新を長寿命型集合住宅で行った場合、46年目からの年間の工事発生量は現状のまま従来型集合住宅でいく場合の7割前後に、 CO_2 の年間発生量は5割前後に減る。7割が長寿命型集合住宅になった場合

を見ると151年目から、5割が長寿命型集合住宅になった場合を見ると196年目からCO₂の年間発生量が5割前後に削減されることがわかる。ただし、現実には都市構造の変化や用途の大幅変更などで解体更新が発生するため、この値より増加する。しかし、この試算から長寿命型集合住宅への転換は当面のCO₂削減への影響は少ないが、長期的には大きな効果を持つことが分かる。

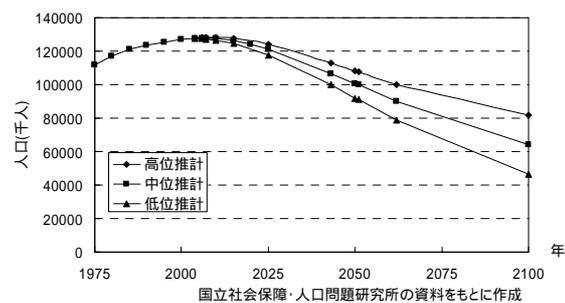
5. 考察

5.1 検討結果の整理

3節での検討の結果、1)従来型集合住宅に比較し長寿命型集合住宅のLCCO₂の発生量は180年間で半分近くになること。2)その主な要因は、解体更新が無くなることによりCO₂発生量の多い躯体工事が減るため、工事費の削減率よりCO₂発生量の削減率のほうが大きい事が分かった。

さらに4節での検討の結果、3)長寿命型集合住宅への転換のマクロ的な傾向として、長期の視点で見ると発生量が大きく低下することが分かった。4)

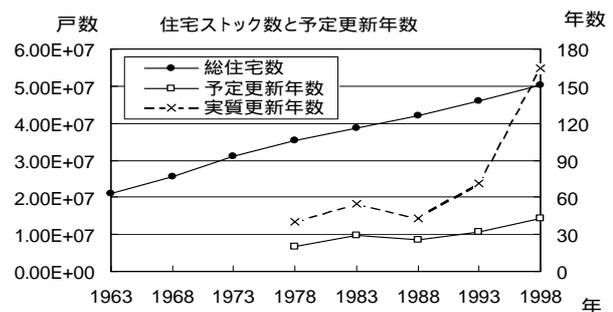
また、その過程では解体更新が一巡するまでは建築工事量に大きな変化は無いが、長寿命型集合住宅への転換が終了した後では、CO₂発生量が半減するだけでなく、躯体工事が半減し建築生産のあり方が大きく変わることも分かった。



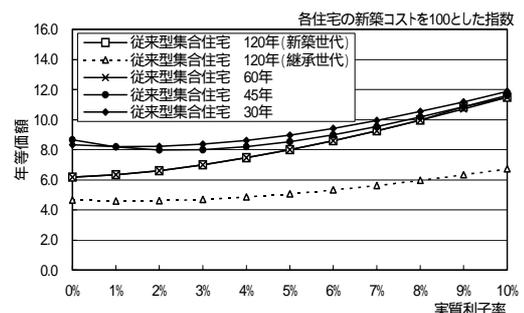
参考図1 日本の人口の長期推計値

5.2 長寿命型住宅の推進に向けて

建物の建設に関わるCO₂の発生量を削減する方法としては、長寿命型建築への転換による長期的な削減策と、既存建物の延命工事による新築建物量の削減の方法がある。「長寿命化の効果」研究では、安定成長期には長寿命化の経済的メリットが顕在化し、かつ高齢期での解体更新が困難になるため、今後は躯体を含む大規模な改修の実施による住宅の延命使用も進むと考えられることを述べた。参考図2注2)の住宅のストック戸数をその年の新築戸数で割った予定更新年数は、1978年の20年から1998年の43年へと長期



参考図2 住宅ストック数と予定更新年数の変化



参考図3 更新周期の違いと年等価額の変化 (就労期間30年で負担する場合)

化する傾向にあり、そのことを示唆している。

しかし、現在すでに人口はピークを迎え、また一世帯当たりの住宅戸数も1.13倍⁷⁾と数の上では充足しているが、集合住宅の年間建設戸数は2000年以降も60万戸前後で推移し大きく落ち込んでいない。⁸⁾

これは、都市生活者の都心居住志向、高齢者の戸建てから集合住宅への転居、狭小住宅からの転出など、成熟型社会への転換にともない、“資産形成のための住宅の取得”から“豊かな生活の場の確保”に向けて住宅に対するニーズが変化しているためと考えられるが、こうした住宅に対する「所有重視」から「利用重視」「質重視」の傾向は今後も続くと思われる。⁹⁾

そうした状況の中で、更新期を迎えた集合住宅を順次長寿命ストック型の集合住宅に換えていくことは生涯住宅コストの軽減のために有利なだけでなく（参考図3^{注3)}参照）、建設に伴うCO₂の発生を長期的に削減させるためにも有効である。長寿命型の住宅が一般的な欧米と比較し、日本では長寿命化に対する建設時の考慮が少ない。階高や空間のゆとり、耐久性を考えたコンクリートや外壁の仕様、将来の改修工事に対する構造的考慮など、ちょっとした工夫をすることで、建物の寿命は大幅に改善される。今後は、そうした配慮を積極的に推進していく必要があると考える。

注記

注¹⁾ 日本の人口および世帯数の推移は、国立社会保障・人口問題研究所の推計値をもとに作成した図を参考図1に示す。

注³⁾ 総務省の住宅・土地調査の値を使って算出した予定更新年数のグラフを参考図2に示す。ただし、予定更新年数 = 総住宅数 / 新築戸数、実質更新年数 = 総住宅数 / (新築戸数 - 前年度よりの増加数)。

注⁴⁾ 参考文献2)で算出した更新周期の違いによる年負担額の値(就労期間30年で算定)を参考図3に示す。

参考文献

- 1) 伊香賀、村上、加藤、白石：我が国の建築関連CO₂排出量の2050年までの予測，日本建築学会論文報告集，第535号，2000年9月
- 2) 五十嵐：住宅の長寿命化と資源の循環使用の効果，日本建築学会第19回建築生産シンポジウム，2003年7月
- 3) 小松幸夫，加藤裕久，吉田倬郎，野城智也：建物寿命の推計，社会資産としての建物のあり方を考える 日本の建築物は短命か，7-23，日本建築学会建築経済委員会・耐用年数小委員会刊，1992年8月
- 4) 建設物価調査会総合研究所：ジャパン・ビルディング・コストインフォメーション2004，財団法人建設物価調査会，2004年7月
- 5) 五十嵐，嘉納：資源循環型戸建住宅のライフサイクルコストの評価 資源循環型社会に向けた住宅システムの経済性評価に関する研究，日本建築学会論文報告集，第560号，2002年10月
- 6) 横山謙司，岡建雄ほか：1995年表によるエネルギー消費量と炭素排出量の原単位 - 産業関連表による建築物の評価(その8)，日本建築学会計画系論文集，第531号，75-80，2000年5月
- 7) 建設省総合技術開発プロジェクト：省資源・省エネルギー型国土建設技術の開発，建設省，1996年10月
- 8) 建設調査統計研究会編，建設統計月報，財団法人建設物価調査会刊
- 9) 五十嵐健：建設産業、新“勝利の方程式”，日刊建設通信新聞社刊，2005年4月

地球温暖化防止に向けた都有施設環境配慮整備指針 - 都有施設環境・コスト評価システム -

山本 康友（東京都港区用地活用担当部長、工学院大学非常勤講師）

1. はじめに

京都議定書が平成 17 年 2 月に発効し、日本も、温室効果ガスの削減義務が課せられてきている。地球の温暖化防止は国際的な課題となっている。

東京都においても環境確保条例の制定などにより、都民の健康と安全を確保し良好な都市環境を実現していくために、ディーゼル車の排ガス規制やヒートアイランド対策などの都市環境の改善を、重点政策として取り組んでいる。とりわけ、都内の全エネルギー使用量の 3 割を占める建築物の分野では、省エネルギー技術の導入、機器の運用改善、長寿命化により環境配慮を推進し、地球温暖化の原因となる二酸化炭素など温室効果ガスの排出抑制に努めてきた。

しかしながら、行政ニーズによる行政サービスの多様化は都有施設の増加をもたらした。全都有施設の延べ床面積は平成 14 年度末時点で 3 0 0 0 万㎡近くに達している。このための維持管理費増により財政は逼迫し、また、エネルギー使用量の増加は二酸化炭素排出量増加の主要因となった。そのうえ、都有施設は半数が築 2 0 年以上を経過し、更新・改修・廃棄の時期を迎えつつある。

厳しい財政状況の中、都有施設の整備、維持管理を効率的に推進していくためには、施設の企画・設計、建設、運用・管理、改修、解体のライフサイクルに渡って、環境に十分配慮した対策を施すと同時に、コストとバランスすることが不可欠である。

さらに、公共施設として要求される品質や性能を確保し、向上させる必要性は言うまでもないことである。

このような背景のもとで、「地球温暖化防止に向けた都有施設環境配慮整備指針」を策定するとともに、建物のライフサイクルに渡って総合的に評価が可能となる「都有施設環境・コスト評価システム」を本指針に基づいて構築した。

2. 東京都における環境負荷の実態

都有施設（知事部局）の延床面積については、1990 年（平成 2 年度）から 2002 年（平成 14 年度）までに、約 3 割増加している。（図 1）

用途別のエネルギー消費量については、用途別延床面積及び平成 13 年度実態調査（「都有施設のエネルギー消費実態調査報告」東京都財務局、平成 15 年）において調査を行った施設（199 施設）及び、学校施設でのエネルギー種別ごとの総消費量データを基に分析を行い算出した。都有施設の用途別 CO₂ 排出量についても、エネルギー種別の消費量データに基づき算出している。（図 2、3）

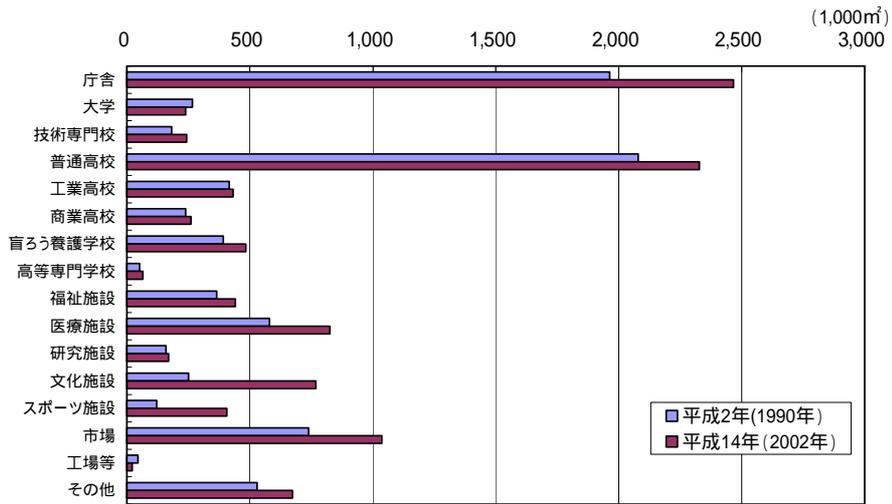


図1 公有施設の用途別延床面積の推移

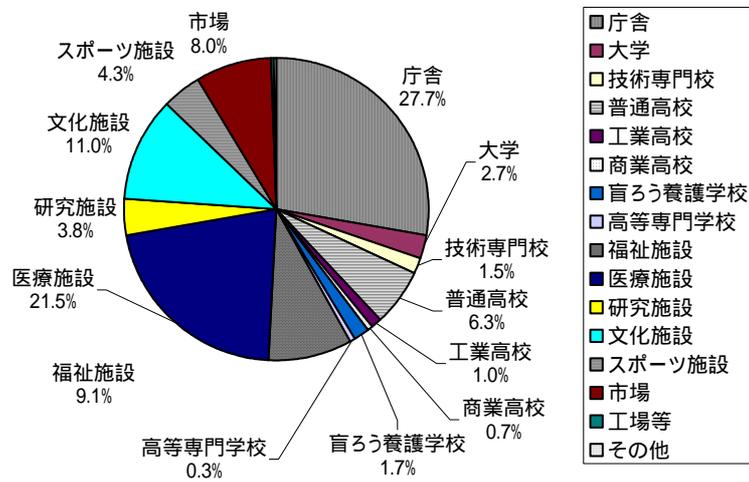


図2 公有施設からのCO₂排出構成

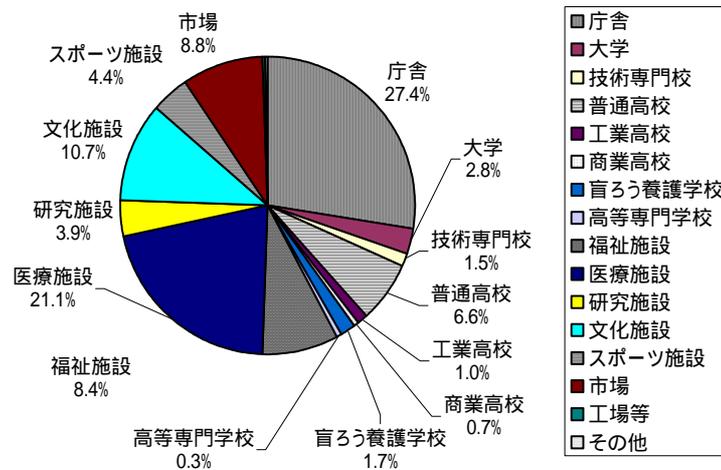


図3 公有施設のエネルギー消費量

3. 地球温暖化防止に向けた都有施設環境配慮整備指針（都有施設環境・コスト評価システム）

（1）指針及び評価システムの目的

本指針は、都有建築物を環境配慮型建築として計画・設計する際の基本的事項を示し、都有建築物整備を通して地球温暖化の防止やヒートアイランド対策など、地球と首都東京の持続可能な環境づくりの推進に貢献することを目的としている。

本指針・評価システムは、都有建築物整備における環境配慮対策とコストのバランスをはかり、費用対効果が最良となる施設整備を目指している。区市町村・民間への環境配慮型建築に対する先導的な役割を果たすものとする。

（2）基本理念

本指針における環境配慮型建築の整備においては、以下の4つの理念(キーワード)に基づいて、建物のライフサイクルを通して地球環境と人の環境に配慮し、持続性の向上を目指している。

地球にやさしい施設づくり

エネルギー、水資源、資材原料等の資源消費やCO₂、フロン、酸性化物質等の排出による環境負荷を抑制し、地球規模の環境と資源利用に配慮した施設づくりを目指したものである。

地域にやさしい施設づくり

ヒートアイランド対策、周辺環境との調和、廃棄物抑制、生態系・水環境保全へ配慮した施設づくりを目指している。

ひとにやさしい施設づくり

室内環境の配慮やユニバーサルデザインの採用など、建築物の質の向上を図り、利用者が安心して安全に利用できる施設づくりを目指している。

財政にやさしい施設づくり

建設コスト、運用管理コスト、解体再利用コスト等に配慮した費用対効果の高い施設づくりを目指している。

（3）適用範囲

本指針は、都有建築物を適用対象とする。

ただし、共同住宅（都営住宅、職員住宅等）は除いている。

本指針は、新築並びに既存建物を対象とし、「新築計画時」「改修計画時」「解体計画時」の各段階において適用する。

PFI事業等性能発注における水準書の設定に際し、本指針を適用する。

環境配慮型建築へのアプローチ

- 1) 計画・設計に当たっては、以下の7つの観点から対策を講じるようにしている。(表1)

- ・ 周辺環境への配慮
 - ・ 運用段階の省エネルギー、省資源
 - ・ 長寿命化
 - ・ エコマテリアルの使用
 - ・ 適正使用、適正処理
 - ・ 室内環境への配慮
 - ・ 室外環境への配慮
- 2) 建築物の良好な品質を確保するようにしている。
 - 3) 採用する対策の検討に当たっては、環境配慮型建築の4つの理念(キーワード)に基づき、東京都に与えられる自然の恩恵が最大限活用できるように配慮している。
 - 4) 建築物本来の環境性能が発揮できるよう、運用初期及び運用段階での性能検証を実施できるようにしている。

評価指標

本指針では、以下の評価指標を用いて評価を行う。

環境負荷とコストの低減について、新築計画時、改修計画時、解体計画時において、可能な限り定量的評価を行うこととしている(環境配慮型建築評価システム)。

環境負荷とコストの定量評価にあたっては、

- ・ 運用CO₂排出量
- ・ 運用コスト
- ・ LCCO₂ (ライフサイクルCO₂排出量)
- ・ IC (イニシャルコスト)
- ・ LCC (ライフサイクルコスト)
- ・ LCW (ライフサイクル廃棄物(最終処分)量)
- ・ LCR (ライフサイクル投入資源量)

以上の指標と併せて、CASBEE(建築物環境性能評価システム)による評価を行い、建築物として要求される品質の確保及びその向上度合いを確認する。(図4)

CASBEEによっては、以下の指標を算出する。

- ・ BEE(建築物の環境性能効率)
- ・ SQ(建築物の品質・性能の評価点)
- ・ SLR(建築物環境負荷低減性の評価)

表 1 指針による重点配慮事項

環境配慮型建築・ 7つの観点 (計画指針の7項目)	環境配慮型建築の4つの理念			
	地球にやさしい 施設づくり	地域にやさしい 施設づくり	ひとにやさしい 施設づくり	財政にやさしい 施設づくり
1.周辺環境への 配慮		屋上緑化、壁面緑 化・周辺の生活環 境・地域の水循環		
2.運用段階の 省エネルギー・ 省資源	断熱仕様 設備(空調・照明・ 換気)システムの高 効率化・自然エネ ルギー利用・自動制 御	・地中熱利用		設備システムの高 効率化/省力化・ 適正運転
3.長寿命化	高耐久資材		空間のゆとり	機能耐久性・更新容 易性・LCC低減
4.エコマテリアル の使用	再生資源の活用・ 自然材料等・ グリーン調達	地場産の資材活用	有害化学物質の 回避	
5.適正使用・ 適正処理	断熱材のフロン・ 建設副産物抑制	廃棄物発生抑制		・解体再利用
6.室内環境への 配慮			温熱環境・換気量 の確保・システム 制御性・環境教育	
7.室外環境への 配慮		周辺生態系・景観		

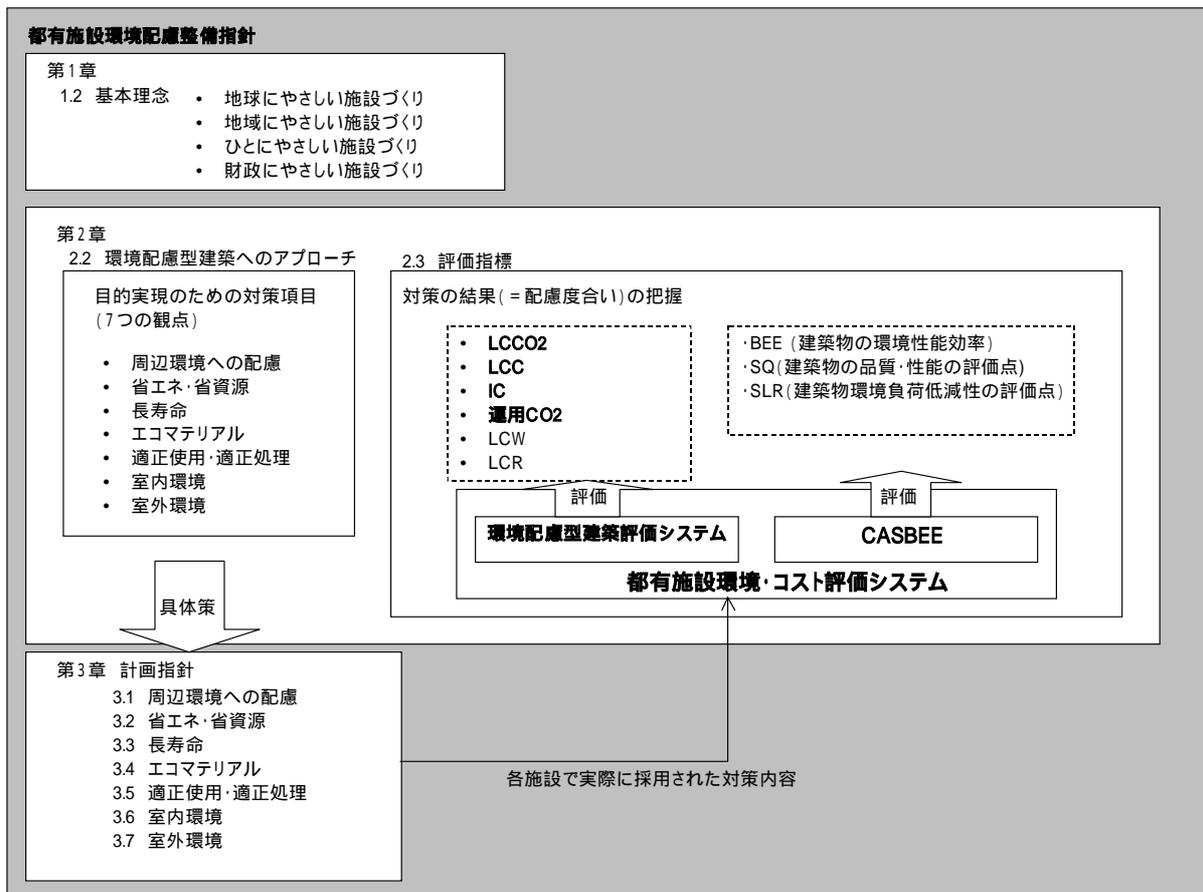


図 4 整備指針の構成と評価システムの位置づけ

4．評価システムにおける評価方法

都有施設環境・コスト評価システムは、都有施設環境配慮整備指針に示される評価指標（LCCO₂、LCC、IC、運用CO₂、LCW、LCR、及びBEE（建築物の環境性能効率）、SQ（建築物の品質・性能の評価点）、SLR（建築物環境負荷低減性の評価点））を算出するためのツールである。本整備指針では、7つの観点から対策を講じることとしており、それらの効果は概ね次の2つの観点から評価することができる。

環境負荷（CO₂排出量の削減、省資源）とコストのバランス（費用対効果）
建築物の環境負荷と質の向上（生活環境や施設利用者の利便性向上など）のバランス（環境効率）

上記のうち、¹については、LCA（ライフサイクルアセスメント）と費用対効果指標をベースとして評価を行う。²については、環境負荷と同時に室内環境や室外環境などの建物利用者の快適性や安全性向上の評価を行うものとしている。（¹は、CASBEEによる。）

（1）環境配慮型建築の新築・改築での手順（図5）

建設地、建設用途等、施設条件を整理し、建築・設備の仕様を想定する。建物規模、用途、予算、政策等を勘案し、水準設定により運用CO₂排出量、LCCO₂、IC、LCCの大まかな目標値を想定する。

庁舎、学校及び病院では計画指針の7項目それぞれについて、環境配慮型建築評価システムとCASBEE-新築（簡易版）を用いて評価を行い、想定した目標が達成可能となるよう環境配慮技術を選定する。その他の施設では別途検討を行うこととなる。

PFI事業の可能性を検討する。

設計を進めるにあたっては、環境配慮型建築評価システムとCASBEE-新築（簡易版）を用いて評価を行い、目標値の達成状況を確認するとともに、総合的な環境性能を確認する。

実施設計段階では、省エネルギー計算の算定値に基づいて、エネルギーの予測評価を見直しする。

施工段階では、工事期間において発生した設計段階から変更点について、評価の見直しを行っていくものである。

（2）改修での手順（図6）

施設保全において収集・管理している実績データや、各種診断（省エネ診断、劣化診断、耐震診断等）の診断データ等から、施設の実態を個別の項目ごとに把握する。

なお、各種診断については、既往の確立された判断基準や診断手順に従って調査・分析を行い、診断を実施する。

上記データを参照し、環境配慮型建築評価システム、CASBEE-改修（改修前）

¹それぞれの評価を行う。環境配慮型建築評価システムの入力においては、各項目での仕様を対策項目の中から選択するほか、運用エネルギーについては、実績データを入力する。

既存施設の環境性能を総合的に把握した上で、改修計画に進む。劣化などの理由で改修を必要とする建築及び設備の部位やシステムについてあらかじめ抽出する。改修工事の場合、既存建物の状況を判断した上で、建築基準法など法規制のチェックを行い、採用可能な手法を選択する必要がある。既存施設の立地、構造、法的・社会的情勢を勘案し、水準設定により運用CO₂排出量、LCCO₂、IC、LCCの大まかな目標値を想定する。

庁舎、学校及び病院では計画指針の7項目それぞれについて、環境配慮型建築評価システムとCASBEE-改修（改修後）²を用いて評価を行い、想定した目標が達成可能となるよう環境配慮技術を選定する。その他の施設では別途検討を行うものである。

ESCOの可能性を検討する。また、適正な運用管理並びに効果の検証を支援するため、必要な計測システム又は計量システムの採用を検討する。

基本設計に進む。基本設計以降は、新・改築計画における手順に準じて設計を進める。

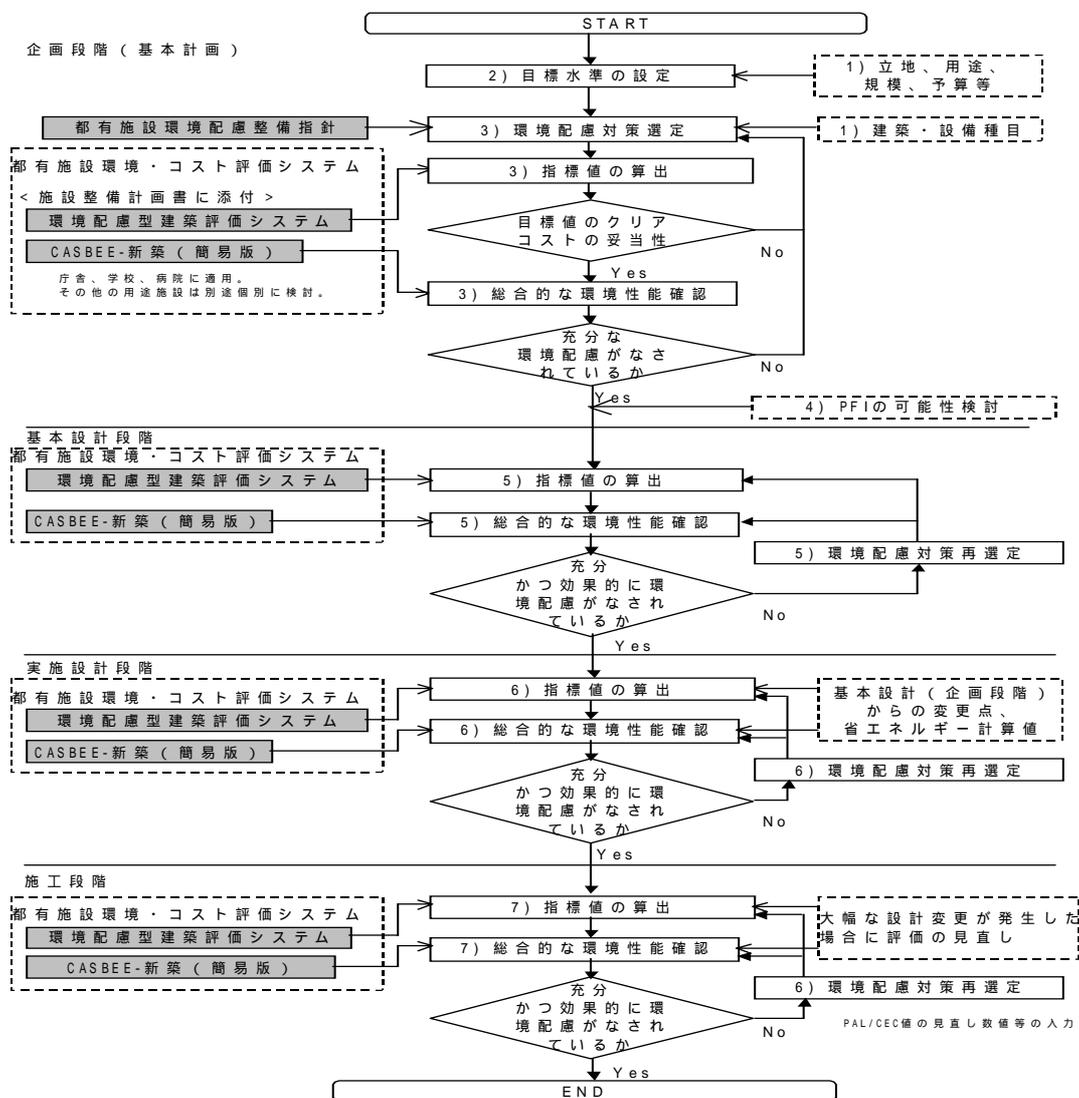


図5 新築・改築計画における評価システムの適用手順

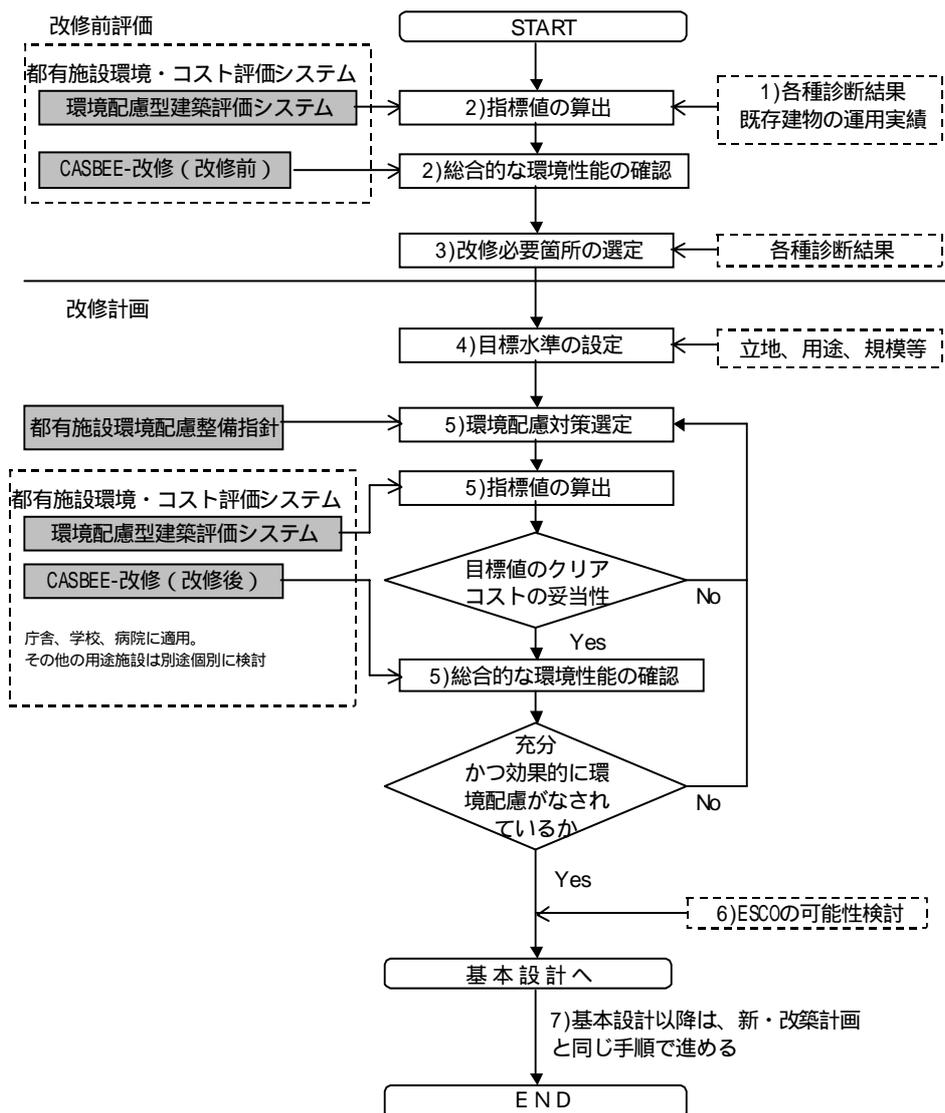


図 6 改修計画における評価システムの適用手順

5 . 評価システムの特徴 (図 7、図 8、表 2)

本指針に及び評価システムは、建築物の環境性能・コストと建築物の品質を同時に評価するところに特徴がある。

このシステムの具体的な特徴としては

指針の配慮度合いに関して、具体的な仕様によるライフサイクル評価 (主にコスト) を行えること。

庁舎・学校・病院を同一シートで評価できること。

対応して CASBEE の採点項目のレベルを表示できること。

「LCA・コスト評価結果シート」に目標値と指標の計算結果を表示できること。

計画指針の 7 項目に関わる CASBEE の各スコアが出力されること。

本評価システムを構築したことで、建物のエネルギー消費量低減効果、費用対効果を LCC、LCCO₂ を指標として簡易に評価することを可能としている。また、

Microsoft Excel をベースに作成してあるため使い易いものとなっている。

本指針は、国土交通省官庁営繕部/グリーン庁舎計画指針、グリーン診断・改修計画指針、I B E C /建築物総合環境性能評価システム (C A S B E E : 新築、既存)、東京都/環境計画書等の環境に関する施策を反映させ完成させている。

東京都としての当面の運用は、分野別用・途別のCO₂削減目標が未定であるため、また、財政再建中であること等から、計画・設計・施工段階の物件について、コストを確定しながら現状の設計がどのような環境性能か、また、どの程度の品質レベルにあるのかを検証するツールとして活用していくものである。

しかし、CO₂削減目標が決定されしだい、本指針・評価システムについても本格的な運用することとなる。このことで、都市環境の改善、建築物のライフサイクルコスト低減、建築物の品質確保に多大な貢献をもたらすものと考えている。

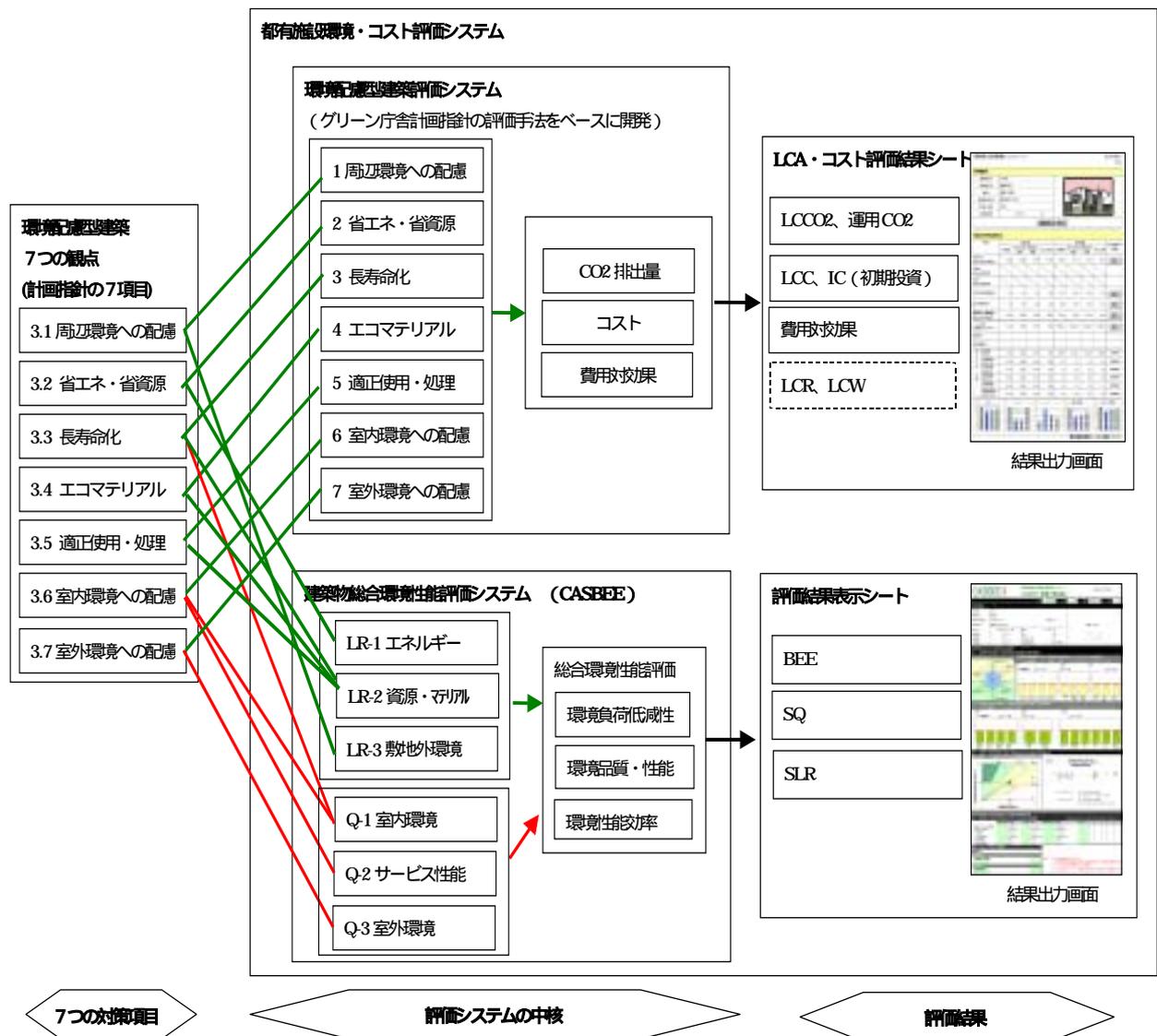


図7 都市施設環境・評価システムにおける評価の考え方

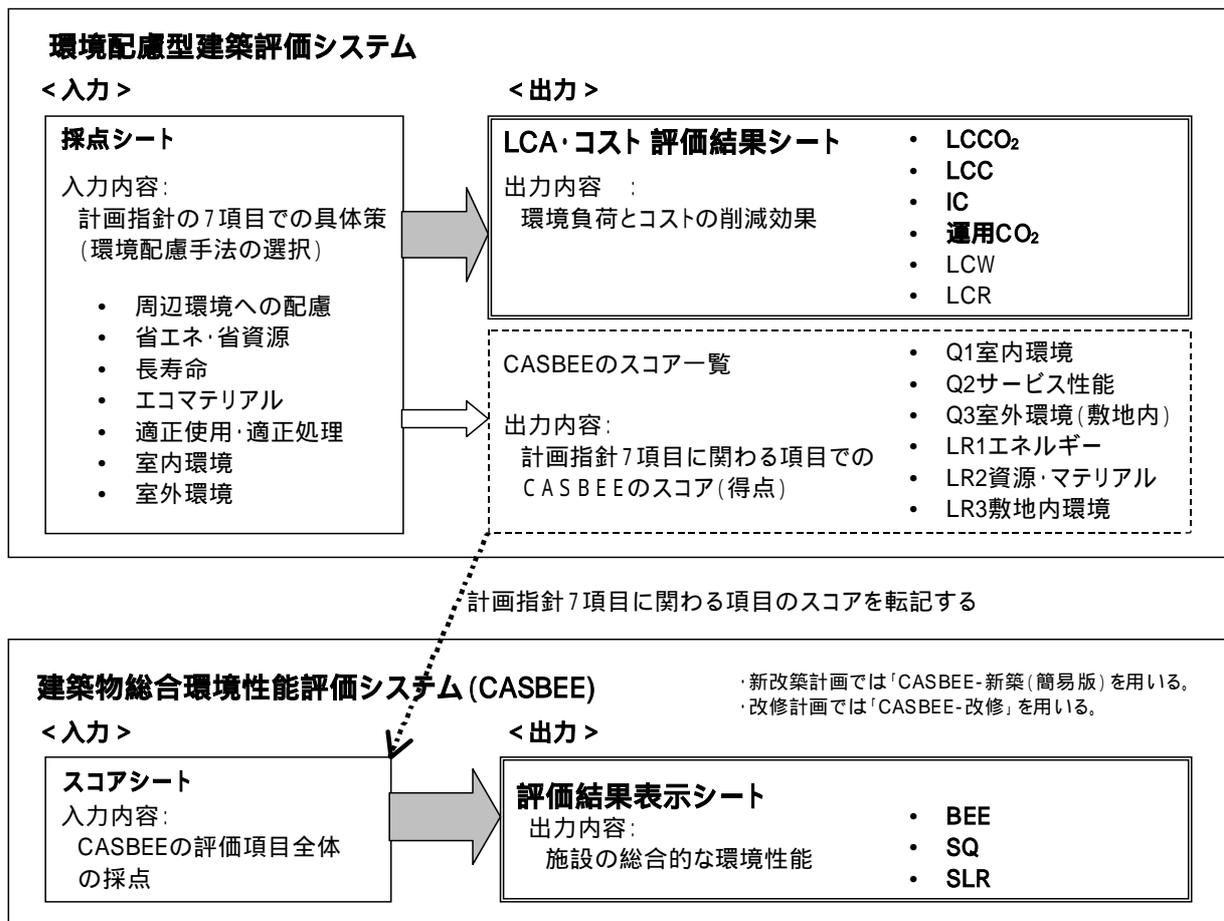
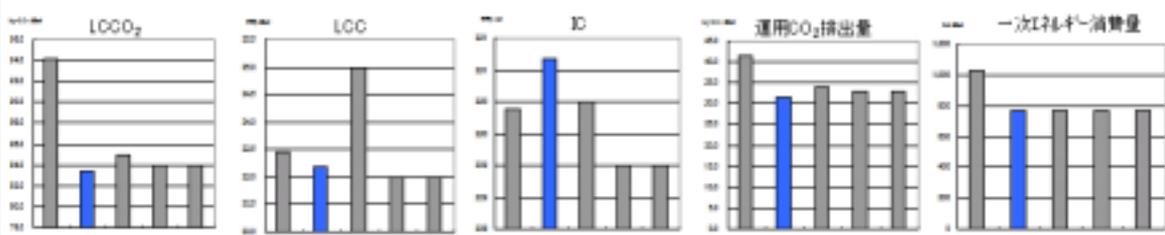


図8 都有施設環境・コスト評価システムの基本構成

6 . 参考文献

- (1) 地球をまもる都庁プラン、東京都、2001年3月
- (2) 東京都環境基本計画、東京都、2002年1月
- (3) 地球温暖化対策計画書制度、東京都、2002年、3月
- (4) 建築物環境配慮制度、東京都、2002年6月
- (5) 第二次財政再建推進プラン、東京都、2003年10月
- (6) 東京都公共施設等のコスト縮減に関する行動計画、東京都、2004年3月
- (7) 環境配慮型官庁施設計画指針(グリーン庁舎計画指針)、国土交通省、1999年4月
- (8) 官庁施設の環境配慮診断・改修計画指針(グリーン診断改修計画指針)、国土交通省、2001年2月
- (9) 建築物総合環境性能評価システム(CASBEE 新築、既存)、(財)建築環境・省エネルギー機構、2003年、7月
- (10) 拡張アメダス気象データ、日本建築学会、2000年1月
- (11) 建築物の省エネルギー基準と計算の手引き(15年改訂版)、(財)建築環境・省エネルギー機構

表2 LCA・コスト評価結果シート(参考)

LCA・コスト評価結果シート											新・改築用
建物概要											V1.0
建物名称	A庁舎										
建物用途	庁舎										
種別	新・改築										
建物所在地	東京都〇〇区										
地域・地区	23区										
延床面積	12,900 m ²										
環境負荷低減性能											
項目	削減率					計算値					計算結果詳細
	目標値	基本計画段階	実施設計段階	竣工段階	運用段階	比較建物	基本計画段階	実施設計段階	竣工段階	運用段階	
LCCO ₂ (kg-CO ₂ /年m ²)	-10%	-11%	-10%	-11%	-11%	94.1	83.4	85.0	84.0	84.0	表示
LOW (kg-W/年m ²)											
LCR (kg-R/年m ²)											
LCC(千円/年m ²)	0%	-1%	7%	-2%	-2%	23.4	23.2	25.0	23.0	23.0	表示
IC(千円/m ²)	4%	0%	0%	0%	0%	230	231	230	229	229	表示
運用CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /年m ²)	-20%	-23%	-18%	-20%	-20%	41.4	31.7	34.0	33.0	33.0	表示
一次エネルギー消費量(MJ/年m ²)	-10%	-25%	-25%	-25%	-25%	1,025	770	770	770	770	表示
光熱費(千円/年m ²)						31	2.8	2.8	2.8	2.8	表示
省エネルギー率1計算	断熱等(PAL)	10%	-7%	-3%	-10%	-10%	300	280	290	270	270
	空調設備(ICEC/AC)	-10%	-40%	-21%	-32%	-32%	1.9	1.1	1.5	1.3	1.3
	換気設備(ICEC/V)	-10%	-5%	-5%	-5%	-5%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	照明設備(ICEC/L)	-10%	-23%	-23%	-23%	-23%	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5
	給湯設備(ICEC/HW)	-10%	0%	0%	0%	0%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	昇降機設備(ICEC/EV)	-10%	0%	0%	0%	0%	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
											

ストックとしての子育て支援住環境における考察

佐藤 俊郎（株式会社環境デザイン機構代表取締役、NPO デザイン都市・プロジェクト理事）

1. ストックとしての住環境 アメリカモデル

スタンフォードリサーチによって行われた研究では、アメリカ人の住宅に関するライフステージとして次の5段階が存在すると言われている。ステージ1、独身あるいは結婚してまだ子どもがいない家族が住む賃貸住宅。ステージ2、子どもが1人でまだ小さく、初めて購入した都市型タウンハウス、あるいは郊外分譲住宅。ステージ3、小学校低学年ぐらいの2人の子どもを持つ家族で、平均的サイズの郊外型戸建て住宅。ステージ4、中学生、高校生を抱え、良好な住宅地に住み、最も大きな郊外戸建て住宅。ステージ5、子どもが巣立ち、老夫婦2人に戻り、小さな高齢者住宅、あるいは安全な介護付き都市型集合住宅。この5つのステージが、賃貸ではなく、半ば分譲として保有し売却、購入を繰り返しながら移り住める。これがいわゆる「アメリカンドリーム」の完成形である。

アメリカ型「すごろく」住環境は、社会全体として中古住宅市場が充実して、その市場が、ストックとしての住環境を保証して成立している。終身雇用ではなく、職場を容易に変わり、都市間を移動する流動的な社会構造は、この住宅の中古市場によって担保されているとも言える。ライフスタイルに最適な住環境を選び、スタイルに合わせて器：住宅のサイズを変えていく。同時に原資としての購入価格に、付加価値（改装や増築など）を付けながら、次のステップをめざしていく。そのことが結果、資産形成につながっているのである。

そこでは、住宅を単なる固定的な資産と考えるのではなく、常に流動的な器と考え、ライフスタイルに住宅を合わせる、あるいは変えていくという明確な価値観が存在する。いわばHOUSE という固定的な概念ではなく HOUSING という、常に進行形の考え方がそこにある。

2. 賃貸住宅の意味

わが国における住環境の議論として常に、分譲住宅、賃貸住宅の2つが議論される。分譲住宅の場合、土地、建物を含めた資産価値の維持も、住環境の質とともに、重要な論点である。戦後の持ち家の推進は、終身雇用という就労形態の結果であり、職場、会社中心のライフスタイルが、住宅を購入することで、確かなものとして保証されていた。終身雇用が、長



期にわたる支払いを可能にし、右肩上がりの土地価格の上昇、いわゆる土地神話が、退職後の生活を保障する構図ができあがっていた。しかし、現在、この就労の形態、土地神話が崩壊し、極論すれば、分譲住宅の購入は資産形成ではなく、負債とまでいわれるようになっている。

この状況で、いまだに賃貸住宅は、仮の住まい的な位置づけであり、質的にも分譲に比べて劣っているのが実体である。わが国の雇用状況が、激変し、流動化しているなかで、将来、そのシステムを補完するのは、全体として社会ストックとなる良好な賃貸住宅である。極論すれば、独身、

新婚時代、子育て時代、就学児童時代、晩年時代と、様々なライフスタイルに合わせて最適な住環境を「すごろく」のように巡る。そのシステムがストックされているのが流動化に対応した住環境ではないだろうか。

この考え方を前提として、子育て支援住環境は、提案され実現された。

3．子育て支援住宅

典型的な郊外戸建て住宅の購買層は、30歳中頃から後半の人々である。現在まで、建売りメーカー、地場ゼネコンなどは、この世代の年収から逆算して購入可能な総額を決め、それから土地、建物の規模を決めているのが現状である。そこでは、その世代がどのようなライフスタイルにあり、どのような悩みを抱え、何を望んでいるか、といった「住環境の質」を決定する議論が、ほとんど、なされてこなかった。



今回の北九州での試みは、この30歳代の潜在的なターゲット層を「子育て中家族」と定義し、そのライフスタイルを積極的に支援する住環境を提供することを目的とした。子育て支援の住環境は、どのようなものであるか、果たしてそのような住宅が存在するものか、試行錯誤で設計を進めていった。

まず、産婦人科医などの子育てに関する専門家からのヒアリング、同時に子育て中の母親のグループインタビュー、さらに設備メーカーのデザイナーとの意見交換などを通して、この時期特有の住宅仕様、および空間的なニーズが存在することがわかってきた。

例えば、子育て時期は、外部と住宅の接点が極めて多い。外に子どもを連れ出す、遊ばせるなどの機会が多く、そのために多くの持ち物が必要となってくる。

遊具、玩具、ベビーカー、自転車など、そ

れらが玄関先に溢れる状況がおこる。

子育て支援住宅では、玄関を最も重要視し、土間のような広さと、大きな収納、引戸による出入りなどを実現させた。また、室内では子どもの状況が常に把握できるような位置にキッチンを設置し、水回りを集約化し、トイレトレーニングができる十分な広さのトイレを装備している。

これらの仕様は、子育て中の母親とのワークショップを通しての意見交換から生まれたものである。結果、極めて多くの母親からの支持を受け、高い評価を受けている。

また、子育て支援住宅は、ある意味、高齢者仕様の住宅の裏返しであり、子育て仕様が骨格となれば、その後、住宅は十分に高齢者の問題・ニーズに対応できると確信している。

4．マーケット手法

商品としての「戸建て住宅」には、施工時点では基本的に施主が存在しない。人々は、完成した商品としての住宅を吟味して、住宅を購入する。したがって、その販促のために、新聞広告や住宅祭といった様々なイベントが企画され、広告宣伝費として、住宅価格に転嫁される。多くが広告代理店によって行われるが、その対費用効果が疑問視されている。数千万という単位の割に、どこまで潜在的な購入予定者に情報が届いているのか、また、実際に住宅地に来場する人々の数が、宣伝費に見合っているのか、暗中模索が現状であった。

今回、「子育て支援」にテーマを絞った結果、情報を流すツールとして子育て情報誌が、浮かび上がってきた。この情報誌の購読者は、ほぼ100%、子育て中の家族であり、その読者に向けて「子育て支援住環境」を提案することは、100%の確立で、潜在的な購入者に向けての情報発信となる。今回、北九州エリアで子育て支援情報雑誌「ドンナマンマ」を発行している雑誌社と協働で、マーケットを開拓していった。

住宅のデザインに関しても、ドンナマンマの主催によって設計のワークショップを開き、子育て中のお母さん方の意見を設計に反映させた。さらに完成後は、現地見学会を行い、その意見を次の設計に集約している。これらのワークショップも、広義のマーケット手法であり、結果、建て売り、つまり施主の特定されていない住宅と施主が存在する注文住宅の中間に位置づけられる、「特定グループ仕様」がデザインに反映された。

「子育て」は、ライフスタイルの一時期の形態であるが、子どもを介したコミュニティ形成に最も重要な時期であり、その後の住宅地のあり方、結びつきを決める時期だともいえる。そこで、将来の住民がみずからの意見をデザインに反映させる機会をワークショップなどで作ることは、コミュニティ活動の第一歩であり、同時に確実なマーケット手法でもある。

5．子育て支援カフェ



この施設は、言葉を換えれば「民設民営」の公民館である。従来、公共の公民館は、住宅地の住民が増えて、住民の要望に応える形、つまり、居住者が決まって、枠組みができた後で、住民主体の多目的な施設として位置づけられてきた。しかし、住民の多くが子育て中の家族であり、様々な悩みを抱え、相談相手を捜している状況にあるならば、必要になるのは、「たまりば」であり、子育ての手を休めて、同世代とお話しができるカフェのような場所であり、託児所である。

この子育て支援のカフェは、開発業者の協力のもとで、土地を借地とし、建物は、民間が



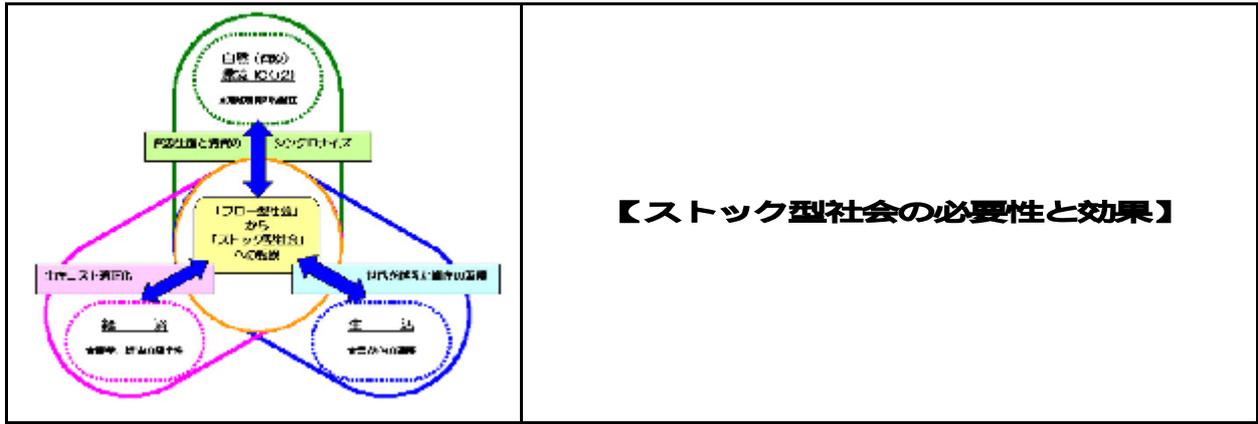
建設した。その運営を子育て支援雑誌の編集部が行ない、実際に働いているのが、その住宅地内にすむ若いお母さん方である、という極めてユニークな形で実現した。機能としては、軽食や喫茶、託児所、会合、さらにこどもの遊び場といったものである。民間事業者にとっては、販促の一環としての位置づけもあるが、子育ての共通の悩みや問題を抱える母親にとっては、極めて有意義な、交流の場となっている。

この施設が示唆するように、個々の住宅を子育て仕様に特化するのみならず、子育てを支援する付帯施設が必要不可欠である。現在、住宅地内に整備が予定されている公園も、住民の意見を反映させるために、デザインのワークショップを開き、行政に早期、実現を働きかけている。この公園なども将来は、自主的に住民によって管理運営されていくことが望ましい。

6．今後の課題

この子育て支援住環境の社会における位置づけは、賃貸住宅として、ライフスタイルにあわせたローテーション型の住居として位置づけている。今回事例として実現した3棟の住宅は分譲である。分譲住宅が、基本コンセプトと相反している訳ではないが、同じ住人が、そのままの形で、十数年後に高齢コミュニティを形成していくプロセスは、すでに現時点で顕在化している問題である。したがって次世代システムを考えるに、賃貸住宅として、ライフスタイルに対応しながら、しかも全体の物理的な住環境が社会ストックとして維持され、成熟した社会を創るか、大きな挑戦でもあり、課題でもある。また、郊外住宅よりも、さらに子育て条件が厳しいであろう都市部において賃貸の子育て支援集合住宅を、実現させるのがプロジェクトとしての課題でもある。

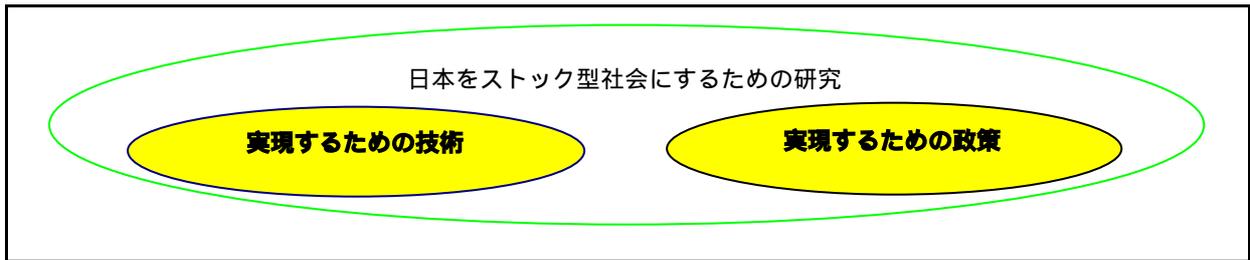
次世代システム研究会公開講座発表



【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		資源循環		
食糧	農業・畜産基盤の保全		再生保存則	資源循環	資源自律型地域圏設計ルール
	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		資源自律型地域圏設計ルール	
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会活動

	次世代システム研究会 テーマ(発表者)
平成16年 9月	9 / 11 次世代システム研究会第26回研究会 公開講座 「2020年、持続可能な社会の条件 マクロ的視点からのアプローチ」(足立 直樹)
10月	
11月	11 / 20 次世代システム研究会第27回研究会 公開講座 「コンパクトシティ形成のニーズと課題 -北九州を事例として-」(五十嵐 健)
12月	
平成17年 1月	1 / 8 次世代システム研究会第28回研究会 公開講座 「地勢文化と都市形成 -福岡市・北九州市の特性の比較-」(馬場崎 正博)
2月	
3月	3 / 12 次世代システム研究会第29回研究会 公開講座 「福岡県の森林資源」(佐藤 庸一)
4月	
5月	5 / 7 次世代システム研究会第30回研究会・総会 1. (1)平成16年度活動報告 (2)平成16年度収支報告 (3)新役員改選 (4)平成17年度活動計画 2. 次世代システム研究所からの報告 3. 公開講座 「北九州市におけるコンパクトシティ化の可能性」(福田 展淳) 4. 懇親会
6月	
7月	7 / 9 次世代システム研究会第31回研究会 公開講座 「地球温暖化対策『CO ₂ -EOR』」(突田芳宏)
8月	
9月	

2020年、持続可能な社会の条件
マクロ的視点からのアプローチ

次世代システム研究会第26回研究会
平成16年9月11日

株式会社CSR経営研究所 取締役 足立 直樹

学校法人九州国際大学次世代システム研究所 特別研究員

2020年、持続可能な社会の条件 マクロ的視点からのアプローチ

足立直樹（株式会社 CSR 経営研究所 取締役、
学校法人九州国際大学次世代システム研究所 特別研究員）

はじめに

持続可能性が環境問題を語る上でのキーワードになってから、既に久しい。それでは具体的にどのような社会であれば、持続可能なのであろうか。また、どのようにして持続可能な社会を作っていけば良いのであろうか。環境問題の究極の目標というべきこの問いに対して、特に日本では、また現実的な回答があまり提案されていないのが実情である。本稿では、自然環境、特に生物とそれを取り巻く環境の総合的自然科学というべき生態学の視点から、この問題に回答するための方法を考えてみたい。

生態学というのは、生物がどのように環境に順応して、適応して、生活しているかを研究する学問である。その中で、幾つか非常に重要なテーマがある。その一つが、ある環境の中に、どの程度の生物が生存可能なのかという問いである。生物の世界は、基本的に競争社会である。限られた資源を巡って、生物は常に競争している。たとえば植物は、光、水、栄養といった限られた資源を巡って、種内、種間、場合によって動物との間で競争している。自然科学としての生態学は、それを単に記載するだけではなく、そこから予測可能な原理を導き、あるいは公式的のようなものを導くことが要求されている。生態学的な視点で生物の世界を見れば、そこにはルールが存在することがわかる。ある環境、ある状況の中では、このような種類の生物が、この程度の数であれば生存可能である。これは生態学の用語では環境収容力(carrying capacity)という。環境収容力の大きさは、環境によって自ずと決まっている。これが生態学から得られる一つの結論である。

一方、人間の社会は、他の生物の社会以上に非常に複雑である。その中に、様々な環境問題や社会問題を抱えている。しかし、この人間の社会を生物学的な、あるいは生態学的なアプローチで見れば、やはりこれも1つ生物の社会であるから、その社会条件の中で、環境条件の中では、こういう活動をしている生物であれば、このくらいまで生活できる、そういうことがわかるのではないだろうか。そうした視点から、つまり我々を取り巻く環境条件を主体に、そこから逆に人間の世の中を見てみようと思う。

無論、それを今の状況に単に当てはめようというだけではない。現在、我々はいろいろな問題を抱えている。限界に突き当たっているとも言えよう。それをどうしたら解決できるのか、今すぐとは言わなくとも、例えば2020年ぐらいを目途に、何を目指して、どのようにしていったら、与えられ

た限りある環境の中で持続可能な社会に移行することができるのだろうか。本稿では、持続可能な社会に移行するためのアプローチを紹介し、そのような社会を実現する一助としたい。

よく「地球の限界」という表現が使われる。マクロな視点から見た場合、具体的に地球の限界はどのくらいかというところから始めたい。

次に、そのような限界の中で、2020年に地球が、あるいは日本の社会が持続可能になるための条件は何かを考えたい。この持続可能な条件に対応して、各国、特にヨーロッパ諸国は既に長期ビジョンを打ち出している。これらの長期ビジョンを紹介し、さらにそうした長期ビジョンを作るためにどのような手法があるかを紹介したい。特にここでは持続可能なシナリオ作りと、そのための手法に焦点を当てたい。

地球の限界

最初に認識しなければいけないことは、自然科学の目で見れば、地球はほぼ閉鎖系であるという事実である。地球は、外部の世界との物質的なやりとりはほとんどない。唯一外部とやりとりがあるのがエネルギーであるが、地球外から入ってくるエネルギーは基本的には太陽からのエネルギーに限られている。したがって、地球はほぼ閉じられた系、すなわち閉鎖系と言え、すべてのプロセスがその内部で処理される必要がある。閉鎖系とは、資源の調達も、使い終わったものの廃棄も、そのシステムの内部で行わなければならないという宿命を持っているからだ。

ところが近年、その閉鎖系である地球の中で、環境負荷が著しく増大している。その一つの例が、気候変動（地球温暖化）という形で顕在化している。地球上で作られた温室効果ガスは地球上に蓄積し、温室と同じ効果をもたらし、地表からの放射熱を宇宙に逃がさなくなってしまう。もし地球が開放系であったならば、温室効果ガスが蓄積することも、気温が上昇して困ることもなかっただろう。閉鎖系の中で環境負荷が増え続ける状態は、とうてい持続不可能である。それではその地球で持続可能を実現するためには、どうしたら良いのであろうか。本稿では地球の持続可能性に加えて、地域、特に我々の住む日本という地域の持続可能性を考察したいが、その鍵となるのが、すなわち我々の日本がこれから目指すべき方向は、ストック型社会と地域の自立した経済であると考えている。

ストック型社会とは

戦後の日本はフローを重視した経済活動を行い、フローを大きくすることにより経済成長を加速させてきた。それは経済復興のために非常にうまく働き、日本はわずか30年の間に世界有数の経済国に返り咲くことに成功した。しかし、フローを具体的に言えば、エネルギーと資源を使い、廃棄

物を出すということであり、環境負荷にほかならない。フローを増やすことは、閉鎖系の中では永遠に続けることはできない。その最初の行き詰まりが各地で起きた公害問題であり、さらに世界的レベルで問題になったのが地球環境問題である。したがって、我々はもはやフローではなく、ストック、蓄積した部分でうまく人間の生活を支えることを考えなければいけない。今我々は、生活の質を維持することと、環境負荷を低減することの両立を求められている。社会になるべく良質なストックを蓄積し、それを活用することで、両者を同時に達成することは可能である。すなわち、持続可能性を目指すにあたって、ストック型社会が一つのゴールになりうるのだ。特に再生が不可能な資源に関しては、ストックすることが非常に重要である。一方で、人間の日々の生活に必須の食料や水といったものは消費財であり、これはストックするというわけにはいかない。常にフローさせなければ、生活そのものが止まってしまうからである。この最低限の消費財をフローさせるためには、どのような方法が良いのだろうか。結論から言えば、環境負荷を減らすためには、なるべく小さな地域の中で自立的に循環するフローにすればよい。すなわち、地域ごとの自立経済圏（循環圏）がもう一つのゴールになると考えられるのである。

地球の限界を決める要因

地球の限界が世界的に意識されるようになったのは、1972年のローマクラブの「成長の限界」の出現がきっかけになったと考えられる。その後、国連ではブルントラント委員会が1987年に発表した「地球の未来を守るために（Our Common Future）」という報告書（通称ブルントラント・レポート）の中で、持続可能な発展（sustainable development）という考え方を出している。ローマクラブ以来30年間、地球の限界についてさまざまな議論が繰り返されてきたが、少なくとも地球はいまだ続いているようである。その限界は一体いつ来るのであろうか。

人口

地球の限界を考えなければならない最大の原因は、言うまでもなく世界人口が増大を続けているからである。今年64億人の世界人口は、途上国を中心に今後ますます増加し、2050年には90億人ぐらいに達するであろうと予測されている。50年で1.5倍という倍率は驚異的だが、有史以来の世界人口の推移を見れば（図1）いかに、19世紀以降の人口増加が爆発的であったかがわかるであろう。

さらにもう一つ重要なことは、一人あたりの資源の使用量の増加である。先進国ではもちろん、途上国でもこれが急速に増加している。環境負荷は

言ってみれば人間が使用するエネルギーも含めた資源の総量であるので、世界人口と一人あたりの資源使用量の積が問題になる。現在、その両者が同時に増加しているため、環境負荷は加速度的に増加し、我々は地球の限界に加速度的に近づいていると言える。

世界人口 64 億人のうち、日本と同じような生活を享受している先進国の住民は、約 8 億人である。先進国の我々は非常に裕福に暮らす一方、未だ 27 億人の人が 1 日 2 ドル以下の生活をしている (World Development Indicators 2005, World Bank, Table 2.5)。世界銀行の統計によれば、2001 年現在、世界人口の 52.9%が、この区分に属し、貧困に喘いでいるという。(図 2)

そして、もう一つ注目すべきは、中国や東南アジアなどで約十億人の人々が、先進国と同じレベルの生活をしようと、ものすごい勢いで経済成長し、生活レベルを上げつつあることである。現在の先進国の 8 億人よりも多い、ニューコンシューマーと呼ばれるこれら 10 億人の人々が消費主義の世界に加わったとき、現在の 8 億人だけでも深刻な地球環境問題が生じているのに、一体どのようなことが起きるのだろうか。さらに世界人口の大半を占める残りの 45 億人は、残念ながら今はまだ消費者予備軍である。これから 10 年、20 年ではいわゆる消費主義の世界には到達できなさそうにはないが、しかし、いつかはこの 45 億人も今の先進国と同様の生活レベルに達するであろう。そのときの環境負荷は、おそらく今の何倍、いや桁違いのどつともなく巨大なものになることは容易に想像できるだろう。

このように人口が増加し、一人ひとりのクオリティ・オブ・ライフ(QOL)も増大する。両者の積が環境負荷であるので、その両方が増加していけば当然いつかは、それが地球の物理的な限界にぶつかってしまうのは必然である。もし我々がその地球の物理的な限界にぶつかってしまうと、今まで自然の中でうまく廻っていた物質とエネルギーの循環が妨げられたり、最悪の場合は止まってしまう。これが地球環境問題の一番本質的な構造である。

エコロジカル・フットプリント

地球の物理的限界について、いくつか定量的な試算がなされているが、ここではカナダのプリティッシュ・コロンビア大学の研究者が開発したエコロジカル・フットプリントという指標を紹介しよう。

我々が生活していくために、農作物を作ったり、魚を取るなどして、さまざまな資源を使う。その過程で、森林、畑など、土地や水面が必要になる。それを我々がいまどのぐらいの面積を利用しているかを計算したものを、エコロジカル・フットプリントと呼ぶ。フットプリントというのは足跡という意味であり、この指標はつまり、我々が生活するためにどれだけ

の大きさの足跡を地球に残しているか、あるいは地球を踏み付けているかということを示している。

図 3 の水平の太い線は、地球が我々に提供してくれている面積を示している。もちろんそのすべてを人間が使うわけにはいかない。他の生物にかなりの面積を残しておいた方がいいのであろうが、人間の数とバイオマスは非常に大きいので、他の生物に残す分は非常に小さく全体の 10% だけ残すとすれば、残りの 9 割、下側の細い線が人間が利用することができる面積を示すことになる。それに対し、右肩上がりでどんどん上がっている線が、実際に人間が使っている面積である。この線が細い線より下であれば、人間は何とか地球が提供してくれる資源の中で生活しているということになる。しかし、既に 1970 年の始めにはその線を通りこしてしまっている。つまり、地球の限界がいつ来るかではなく、実は我々は既に地球の収容能力の限界の壁にぶつかってしまっていると言える。2000 年の段階で、もう 30% 近く地球の収容能力というのを超過してしまっているのだ。限界を超過しているのになぜ我々がまだこうやって生活できているのかと言えば、それは地球にはもともと非常に大きな資源が蓄えられていたからである。これを銀行預金に喩えれば、引き出して使うお金の量を増やすと、使うお金がついに利息を超えてしまい、元金が目減りしはじめる。こうなると、もはや利息生活は持続不可能である。しかし、もともとの蓄えはかなりあるので、すぐにそれが底をつくことはない。このように、元金を取り崩して何とか生活しているというのが、今の我々の生活に他ならない。

細い水平な線は、言ってみれば地球 1 個の面積とも言える。現在はまだ消費主義的な生活は行っていない 45 億人の人も含めて、すべて地球人口が今の先進国と同じような生活をすると、どのぐらいの面積が必要なのだろうか。計算してみると、そのためには地球がおよそ 4 つ必要になるといふ。あと 3 つ地球がなければ、今の先進国の人間が享受している生活を、地球上のすべての人にもたらしことはできないのである。

2020 年はどうなるのか

このような状況の中、我々が現状の生活を続けた場合に 2020 年はどうなるのかを、マクロな視点から考えてみたい。考えなければいけない要素はいくつかあるが、トレンドが比較的簡単にわかるものを中心に俯瞰してみよう。

人口

影響力も非常に大きく、なおかつ予想しやすいのは人口である。一般に未来を予測することは非常に困難であるが、さまざまなマクロ要因の中で唯一ほぼ確定的に予測できると言われているのは、人口である。そして、人口はまた他の要因にも様々な影響を与える重要な要素であるので、人口

の将来予測を中心に、他の要素と組み合わせてストーリーを考えるのが良いだろう。

既に述べたように世界人口は 18、19 世紀以降に爆発的に増えている（図 1）。19 世紀ぐらいまでは地球の人口というのは、せいぜい億の単位であったが、19 世紀後半以降強烈な勢いで伸びている。人口に関する世界的なトレンドとしてもう一つ重要なのは、都市人口が増加しているということである。都市に人が流入してくるということは、小さい面積に環境負荷が集中することになり、また多くの場合、環境負荷そのものも大きくなる。したがって、一人あたりの環境負荷はますます増えるし、また都市での問題も大きくなる。

一方、日本については、衆知のとおり、今後人口が減少するのはほぼ確実である。2007 年ぐらいがピークとも言われていたが、実は今年、日本の総人口は減少に転じたとの報道もあった。細部で異なっただいくつかの予測があるが、例えば 2020 年には、恐らく今より少し前の人口ぐらいまで戻るだろうと言われている。（図 4）

また、同時に少子高齢化が進むと予測されるが、これは年齢層別の人口構成を変化させ、労働人口を減少させるであろう。総人口の減少よりも、労働人口の減少が経済へ与える影響が懸念される。また、アジア各国は基本的には人口が増加すると予測される国が多いが、中国を含め、日本と同様に、あるいはそれ以上の速度で高齢化が進むと予測されていることに注意が必要である。各国とも働き手が相対的に減少し、養わなければならない人口が増加する。

食料

この何十億からの人間が生きていくために、もっとも重要な資源は食料である。食べ物がなければ人間は生きていくことはできないので、持続可能な社会を形成するためには、最低でも食料を確保しなければならない。ところが、日本の食料自給率は極端に低い。図 5 にあるように、先進国の中で格段に低い。先進国でもアメリカやフランスは農業国であり、自給率は 100 % を超えている。それ以外の国であっても、例えばドイツやイギリスは、第二次大戦後、国策として少しずつ食料自給率を増やしている。ところが、日本と韓国だけが、先進国の中で食料自給率を減らしている。日本の場合、カロリーベースで見ると、40%を切っている。人間が生存するために一番重要な資源の食料について、その 60%を海外に依存していて大丈夫なのかという懸念が生じる。

これまでの日本の政策は、食料を作る前に、より付加価値の高い工業製品を作り、それで外貨を稼ぐというものだった。食料は金で買えばいい、そうやって国際的な分業をした方が効率がいいという方針であった。それが戦後の経済復興においては功を奏したのも事実である。しかし、そのやり方がいつまでも有効であるとは限らない。なぜなら、食料をめぐる状況

がいま急速に変化しているからである。

日本全体では食料自給率 40%弱であるが、これを都道府県別で見たのが図 6 である。一番高いのは北海道で、あとは東北地方で比較的高く、秋田や山形では 100 %を超えている。それでも青森や岩手は 100 %以下である。九州では佐賀がちょうど自給率 100 %ぐらいであり、これらの地域は、この先何が起きても、とりあえず県民は何とか食べていけると言える。一方、都市部は当然のことながら自給率が非常に低い。一番低いのは東京で、その自給率は 1%に過ぎない。東京は都民の 100 人のうち 1 人しか養うことができない。その後、大阪の 2%、神奈川の 3%という数字が続く。もちろん東京や大阪は今すぐ食べられなくなるとか、東京をもう一度すべて畑にするべきであるということにはならないが、1%という数字は衝撃的であると言わざるを得ない。

食料生産には土地が必要である。日本には現在、田んぼが 2.6 万、畑が 2.1 万平方キロあり、両者あわせて日本の面積の 12%ほどである。それに対し、日本が輸入している小麦、トウモロコシ、大豆などを作るために海外で使われている面積は 12 万平方キロであり、国内で使われている面積よりはるかに大きい。日本の限られた国土では十分に食料が作れないので、必要な土地を他の国に借りている状況だ。もちろん土地を貸してもらっているうちは、すなわち食料が買えるうちは問題はない。しかし、これが買えなくなったら、貸してくれなくなったら、そのときのことを心配する必要はないのであろうか。

日本の食料生産に関してはもう一つ非常に不安な要素がある。図 7 に示したのは、2002 年の日本の農業就労者の年齢構成である。65 歳以上が既に半数以上であり、また、60 歳以上も 11~12%となっている。これが 2007 年になれば、全体の 6 割以上、7 割近くが 65 歳以上ということになってしまう。働き手としてどこまで耐えられるのか、問題になってくる。一方、若い世代は非常に少なく、農業人口において、世代交代はうまくいっていない。つまり現在辛うじて 40%弱を保っている自給率である。5 年後あるいは 10 年後に農業従事者の数が一気に減少したときも、果たしてこの割合を維持できるのであろうか。人手が減って生産量も減ってしまったら、よりたくさんの食料を海外から買いつけなければいけないということになる。

これに対して、日本経済はまだ十分に競争力を持っており、工業製品より単価も利益も少ない農作物を作る必要はない。食料はこれまでと同様、海外から買えばよいという主張もあろう。しかし、すべてが今のままで大丈夫とは限らない。今、非常に注意しなければいけない要素は、隣国の中国の食料事情である。中国は現在年率 7 %とも 9%ともいう速度で経済発展を続けており、GDP も伸びている。GDP が伸びると、生活レベル全体も上昇し、その必然として食事の質も向上する。具体的には、これまでは米や小麦などの主食だけを考えていればよかったのが、肉、魚といったタンパク質、副菜の消費量が急速に増加する。その結果、肉を生産するための飼料

穀物の消費量も増加する。図 8 を見れば、GDP の増加とともに、肉や飼料の消費量がほぼ比例して増加する様子がわかる。つまり、食料の量は単に人口に比例するのではなく、生活レベルの向上によっても増大するのである。中国での穀物の生産力も需要の伸びに応じて増加すれば問題はないが、むしろ状況はその逆である。一つには、中国といえども土地の面積が限られており、特に食料生産に向けた肥沃な土地の面積は限られており、既にそれが限界に来ているという指摘もある。さらには、気候変動の影響か、中国では近年、乾燥化が進行している。雨量が少なければもちろん農作物は大きなダメージを受けるし、農地そのものが疲弊、あるいは使えなくなってしまうことすらある。ここ数年は常に干ばつに悩まされており、食料生産も減少している。その結果、かつては食料輸出国であった中国が 2004 年から純輸入国に転じている。中国で食料需要が増大し続け、また生産量も回復しなければ、中国の輸入量が日本のそれを超えるのはもはや時間の問題である。

今後、中国の気候がどうなるかは予測できないが、食料消費のトレンドとしては恐らくこのまま消費が伸びていくであろう。一方、世界的にみても農業生産量の伸びはあまり期待できず、むしろ異常気象により生産量が急激に減少する事態もあり得なくはない。国際市場における限られた食料資源を、日本と中国が奪い合うという状況が、この先かなり近い時点で起こる可能性は決して低くないであろう。少なくとも、これまでと同じ価格で食料を海外から買うことができるとは考えない方が安全と思われる。

今後、世界全体での食料生産はどのようなのであろうか。特に気候変動によってどのような影響を受けるのであろうか。これについても様々な予測がなされているが、例えば図 9 に示した複数の研究機関のシミュレーションによれば、カナダではこの先温暖化が進むことにより、やや生産量が増えるという予測になっている。しかし日本が穀物の輸入を非常に大きく頼っているアメリカでは、この後生産量は 10% 近く減るという結果になっている。もっとひどいのがアフリカや南アジアであり、こうした地域では今でも十分な生産量があるのか疑わしいところだが、これがこの先、大幅に食料生産量を減らすという予測になっている。当然、これらの地域の国々も食料が自給できなくなれば、国際市場への依存度は高くならざるを得ない。しかし、今、世界の食料の大きな供給源であるアメリカやオーストラリアでは、そのとき生産量が減ってしまうのである。国際食料市場がどのような状況になるかは、火を見るより明らかである。

以上は穀物や肉を生産するための飼料についての予測である。それでは水産物はどうだろうか。図 10 からわかるように、1970 年代以降中国の消費量は非常な勢いで伸びており、今では世界の漁獲高の 2 割近くを占めている。この図を見ると漁獲量は順調に増えており、このままいくらかでも捕れるような印象を与える。しかし、既に世界の漁獲量は限界に達しているこ

とを示唆する報告がなされている。図 11 は 1974 年以降、海洋資源の状態を示したものである。調べられた資源のうち約半分()は資源量ぎりぎりまで捕獲されている状態が続いており、資源量にあまり負担をかけずに捕獲をされているのは 1974 年の 39%から 2003 年の 24%へと減少()し、逆に資源量を超えて捕獲されたり、枯渇したり、あるいはその回復途中のものは 10%から 25%と倍以上に増加している()。そして、2003 年の段階で資源量に十分に余裕があるものは、全体の 3%に過ぎない。すなわち、漁獲高が増加傾向にあっても、それは既存の資源を食い潰す形で増加しているのであり、これから先は現在の漁獲高レベルですら、維持することは難しくなるであろうと予想される。

水

食料と並び、人間が生きていくために絶対に必要な資源は水である。水は人間が飲むだけではなく、農作物の生産にも絶対に必要なものである。日本は多くの食品を海外から輸入している。つまり、海外の水を使って生産された食品を輸入しているということであり、間接的に海外の水を使っていると言える。このように穀物生産などのために海外で使われた水を、仮想水(virtual water)と呼ぶ。穀物や肉の生産に必要なだが、水としては目に見えない。それで「仮想」水と名づけたのである。

食料生産には実際にどのぐらいの水が必要なのか、東大生産研の沖大幹氏による試算を見てみよう(図 12)。例えばトウモロコシ 1 キロ作るためには 1,900 キロの水が必要であるという。つまり日本が 1 キロのトウモロコシをアメリカから輸入したとすれば、それはアメリカから 1,900 キロの水を輸入しているということと等しい。肉を作るために牛や豚を育てるためには、エサとして穀物が必要であり、その穀物を育てるのに水が必要である。その過程をすべて計算すると、1 キロの牛肉を作るために、なんと 2 万 700 キロ、すなわち 21 トン近い水が必要だという。

日本が輸入している食料全体が要する仮想水の量は、同じく沖氏の計算によればおよそ 640 億立法メートルであるという(図 13)。日本国内で使われている水の量は 890 億立法メートルであるので、実は日本は国内でもともと利用可能な淡水のおよそ 7 割に相当する水を海外から輸入していると言える。我々は、現在国内で使っているとされる水の量の 1.7 倍を、実際には使っているのである。

日本では昔から「湯水のごとく」という表現もあるように、水はどこにでも無尽蔵にあるものの代名詞であった。しかし、実は地球上の水の量というのは非常に限られている。地球上に存在する水の 97.5%は海水であり、淡水はわずか 2.5%に過ぎない。しかもその 2.5%のうち 7 割は極地の氷であり、残りの 30%が地下水や河川の水である。もちろん地下水も、そのすべてが常に循環し、我々が自由に使えるわけではなく、地上を循環している水は、地球全体の水の 0.0075%しかない。このきわめて限られた水を、人

間とすべての生物が利用しているのである。現在、アメリカなどでは農業生産のために地下水をどんどんくみ上げているが、これは今まで何万年、何千万年とずっと地下に蓄積されてきた水であり、これをくみ上げることは持続可能とは言えない。

このように淡水の量は案外限られたものである。もちろん日本は全体として見れば水の豊富な国であり、一人当たりの利用可能な水の資源量で見ても、世界的には恵まれている（図 14）。しかし地域別に見てみると、人口の少ない北海道は良いが、人口の集中した首都圏ではぐっと少なくなってしまう。一人あたりで使える水の資源量で比較すると、首都圏は中東やアフリカの砂漠と同じぐらいになってしまう。したがって、我々が水を非常に潤沢と考えているのは、これも日本の中でいろいろなところから融通したり、あるいは仮想水という形で世界中から融通していることによって利用可能になっているに過ぎない。この状態がいつまでも持続可能か、保障はないのである。

森林

ここで少し日本にとってはやや明るい面がある資源についても見てみよう。それは、森林である。森林は世界的に見れば近年大幅に減少している。20世紀後半で熱帯林が激減したのは有名な話であるが、歴史的にみればかつてヨーロッパやアメリカ東部も豊かな森林で覆われていたのに、今ではほとんど森林は失われている。正確な数字はわからないが、今から8,000年ぐらい前の人間活動がまだ非常に小さかったころに比べると、今では恐らく半分以下に減少している。しかし、日本の森林率は戦後一貫してほぼ国土の2/3となっており、これは世界でも5本の指に入る（図 15）。世界的に見ても非常に森林資源に恵まれた国と言える。

森林は様々な意味で人間の生活にとって重要であるが、最近特に話題にされるのは、地球温暖化の原因物質である二酸化炭素を吸収する作用である。現在、毎日6,500万トンのCO₂が地球上で発生しているが、森林が減少してしまった結果、今や森林が吸収できるCO₂の量はその約半分に過ぎない。もちろん森林にとって重要なのはCO₂の吸収作用だけではなく、木材というバイオマスを生産する機能も大きい。木材は建築や家具はもちろんのこと、場合によってはバイオマスエネルギー源として、様々な用途に使用することができる。

日本の場合、森林面積は戦後ほぼ一定しているが、木材の量（材積量）は、戦後に拡大造林したものが生育するに従って増加している（図 16）。そもそも森林率も高いので、森林蓄積から言っても世界的な森林王国と言える。それでは日本国内で消費する木材は国内の生産で十分足りているかということ、まったくそうではない。図 17 が示すように2002年現在、日本国内で消費されている木材のうち、国産材は18.2%に過ぎない。それ以外は、北米、ロシアなどの北方林から、そして未だ一部は南洋林から輸入し

ている。かつては日本は熱帯林を食い尽くしてと言われたこともあるが、最近では熱帯林は資源量が大幅に減少したことや、国によっては輸出に厳しい制限をかけていることがあり輸入量はかなり減っている。それを補うようにして増えているのが、極東ロシアの北方林である。ロシアはまた、木材消費の増加している中国にも盛んに輸出している。

このことがまた一つ別の、非常に困った問題を引き起こしている。北方林からの輸出は、単にロシアの森林資源が減少させているだけではない。ロシアでは森林が成立しているところが、いわゆるツンドラ地帯になっているところも多い。そうした場所で木を切ってしまうと、地表に太陽光線が直接当たるようになり、地面が温まり、今まで地中に閉じ込められたメタンガスが大気に放出されてしまう。メタンは二酸化炭素の21倍の温室効果を持つので、このことは温暖化を一気に進行させてしまう。気温が上昇すればさらに地表は解けやすくなり、悪循環を生み出してしまう。ロシアの北方林の伐採が、地球温暖化を加速する悪循環を生みつつあるのだ。それでも経済的に困難な状況にあるロシアでは、森林伐採は続くであろうし、経済発展著しい中国は木材不足であるので、ロシアから買い続けるだろう。きちんと活用すれば本来十分な木材資源をもっている日本が、このまま海外からの木材に依存を続けていていいのか。そもそもそうしたことを続けることができるのであろうか。

エネルギー

エネルギーは、人間の生活と産業の両方にとって必須の資源である。最初に地球の人口が増えると同時に、一人あたりのクオリティ・オブ・ライフが向上することを指摘したが、エネルギーに関してまさにそのことが顕著に見られる。図18を見ると、グラフ一番下のアジア太平洋地域でのエネルギー消費が急激に増えていることがわかる。これは一人あたりのエネルギー消費量が増加している効果が大きい(図19)。しかし、現在の一人あたりの消費量で圧倒的に多いのはアメリカであり、ヨーロッパや日本はその半分程度である。アジアはさらにその半分か数分の一に過ぎない。それがこの先一人あたりの消費量が増加し続けた場合、アジア全体での消費量は加速度的に高まるのが容易に想像される。今、我々が使っている化石燃料は、もともと資源量には限りがある。いつかは採れなくなったり、あるいは輸入できなくなる時がくる。それが案外近い時期に起きるかもしれない。少なくとも、原油価格はかなり高騰するであろう。実際、いくつもの不測の事態が重なったとはいえ、この2年で原油の価格は約3倍にまで跳ね上がっている。もしここで為替レートが円安に振れば、4倍、5倍というのも十分にあり得る数値である。

気候変動

気候変動については既に何カ所かで言及したが、これは、人間が資源を

使う、あるいは環境に負荷を与えることが、地球規模の気候にも影響を及ぼし始めているということである。これに関しては、IPCC（気候変動に関する国際パネル）の予測を紹介したい。IPCCは世界中の科学者による合議であり、その報告が通常、気候変動の議論のベースとして用いられている。

図20にIPCCの第3次レポートに基づくいくつかの予測がまとめられている。気候変動については、地球の気温がこれから先上昇すると理解されることが多いようだが、実は既に気温は上がっている。もちろん非常に長いタイムスパンで見れば、地球の気温は上昇と下降の変動を繰り返すので、これが本当に気候変動によるものであるか、その検証は困難である。しかし、観測された事実としては、20世紀の100年間で、地球全体の気温は、0.9度上昇している（図21）。日本に関して言えば、それよりやや速く、同じ期間に1.1度上昇している。この先の予測としては、IPCCは100年間で最低でも全球平均で1.4度、多い場合では5.8度上昇するとしている。ここで気をつけなければいけないのは、1.4度というのはあくまで地球全体の平均値であるということだ。地球上どこでも1.4度暖かくなるわけではなく、あまり気温が変化しない地域もある一方で、極地では平均以上に、おそらくは10度以上気温が上昇するだろうと予測されている。もちろん極地で10度も気温が上昇すれば、氷床が溶けるなど、様々な影響が生じる。

ちなみに、2005年の日本の夏は非常に暑かったが、これは平年値に比べてわずか1度ほど高かったに過ぎない。IPCCのシナリオでは控え目に見積もった場合1.4度気温が上昇しているというが、それはつまり1年中今年の夏以上に平年より暑いということが。それが5.8度も上昇したら、その影響が甚大であることは簡単に予想できるだろう。

気候変動が国土に大きな影響を与えるという意味でしばしば話題になるのが、海面上昇である。IPCCの予測では少なくとも数センチから、多いところではと80センチ近く上昇するとされている。これもあくまで地球全体での平均値で、場所によってはもっと大きく上がることもある。全球平均の大雑把な中間値としてもし海面が44センチ上昇したとすれば、日本や東南アジアなどで、非常に多くの人口が影響を受けることが危惧されている。一般に、大都市は河口近くの標高の低い場所に発達することが多い。東京や大阪もその例外でなく、44cmの海面上昇でも、影響は大きい。防波堤を高くしてそれを防ぐという方法もあるが、それには莫大な費用がかかることを忘れてはいけない。

また、気候変動とはその名の通り、気温が上昇するというよりは、気候そのものが変動する。日本では地球温暖化(global warming)と呼ばれることが多いが、これはやや誤解を招く呼称であり、世界的には気候変動(climate change)と呼ばれることが多く、その方が正確である。

さまざまな気候要素の中でも影響が大きいのは、降水量の変化である。地域により降水量が増加するところ減少するところがあるが、日本では雨がやや増えるだろうと言われている。それに対して、南アジア、アフリカ、

中南米、オーストラリアなどでは、雨量が非常に減少し、そのこと当然、様々な人間生活、中でも農業に影響を及ぼすであろう。

降水量が変化する場合、それは平均的に少しずつ増えたり減ったりするのではなく、むしろその変動幅が大きくなるとされている。集中豪雨の頻度や程度が大きくなるのである。実際過去 100 年の変動を見てみると、そのトレンドが最近少し表われてきているようにも思える。この夏は日本でも大型の台風がいくつもあったが、アメリカ南部はカトリーナという超大型のハリケーンに襲われ、大災害となった。大規模の気象災害は、このところ毎年のように世界中で増えているのだ（図 22）。

最近世界中で起きている異常気象が、現在言われている気候変動と直接リンクしているのかどうか、厳密な意味での因果関係はまだ証明されていない。しかし、最近大規模な異常気象が増えてきているというのは事実であり、その因果関係が科学的にかなり高い確率で予測されているし、またこうした現象が一過性のものであると信じる根拠はほとんどないように思われる。自然災害が増加すれば、当然経済的な被害も増える（図 23）。経済被害は 1950 年代以降、一貫して増加しており、インフレを補正しても、1950 年代に比べて 1990 年代で既に経済被害が 10 倍に増加している。経済被害が増加すれば、それを保険でカバーしようとするため、保険の支払い額も増加している。気候変動に一番頭を痛めているのは、実は損保業界という見方もある。もし今の勢いで経済被害が増加し続けるとすると、2065 年ごろには地球全体で GDP を超えてしまうという計算もなされているくらいである（例えば、<http://www.rense.com/general5/globalwarming2065.htm>）。人間がいくら経済活動に力を入れても、いや力を入れれば入れるほど、そのすべてが自然災害で失われてしまう計算である。

持続可能な条件

これまでずっと人間の社会が持続していくために最低限必要な要素の状況について見てきたが、それではこれから持続可能な日本の国土利用を考えるために、2020 年にはどのような条件を考えなければならないのだろうか。例えば人口について言えば、年齢構造の変化は当然考慮する必要がある。このことは、必要な住居の数や都市の大きさ、機能などに影響を与えるからだ。また食料について言えば、この先も、いつでも、どこでも、必要なものを買えると考えるのは、少し楽観的過ぎるように思える。だとすれば、どのように農地を活用し、農業生産を拡大するかは大きな課題になるであろうし、また水の問題も農業との関連もあり重要である。そして日本にとって数少ない非常に有望な資源である森林の活用方法も、真剣な検討が必要であろう。こうした様々な要素を考えながら、2020 年にどうすれば持続可能になるかを考える必要がある。

持続可能な条件について、ここではスウェーデンの NGO であるナチュラル・ステップという団体の提案している「4つのシステム条件」を紹介したい。ナチュラル・ステップの創設者であり代表であるカール・ヘリンク・ロベール氏は、もともと小児ガンの専門医である。持続可能性の条件をまとめるために、スウェーデンの50人の自然科学者の人と議論し、その結論をまとめたのがこの4つの条件だ(図24)。その第一の条件は、「1. 自然の中で地殻から掘り出した物質の濃度が増え続けられない。」である。地殻から掘り出した物質とは、例えば石炭、石油、あるいはそれ以外の金属などである。これらをこれ以上掘り起こさないようにすれば、自然のサイクルが壊されることはない。

二番目の条件は、「2. 自然の中で人間社会の作り出した物質の濃度が増え続けられない。」である。例えばCO₂やフロンなどの地球環境問題の原因になっている物質はもちろん、種々の化学物質を自然に放出しないということだ。自然はこうした化学物質を処理できないか、それには非常に長い時間を要するので、これも自然のサイクルを破壊することにつながるのである。

3番目は「3. 自然が物理的な方法で劣化しない。」である。既に述べたように自然は、農業や林業などの基盤であり、こうした資源は再生産可能である。しかし、自然を物理的な方法で破壊してしまえば、本来であれば再生産できるはずの資源も再生産できなくなってしまう。具体的には、農地や森林を開発したり、アスファルトでかためたりしないようにということである。

これら三つが自然環境に関わる条件である。いずれも生態学的視点からすれば納得できる条件だが、現実の世界ではかなり困難でもある。しかし、これが持続可能な条件である以上、現状とはいかにかき離れていても、これを目指すしかないのであり、我々はそれをどう実現するかが問われている。そして最後の条件は「4. 人々が自らの基本的ニーズを満たそうとする行動を妨げる状況を作り出してはならない。」であり、これだけは自然に関するものではなく、直接人間の社会に関わる条件である。人間が人間らしく生活すること、健康で安全な環境で働いたり、家族と仲よく暮らしたり、そうしたあたりまえの日常生活を妨げるあらゆる状況を許さないということである。なぜこれが持続可能性に関わってくるのだろうか。例えば争いや戦争があれば、世の中不安定になり、環境は非常に大きく破壊される。戦争が大げさであるとしても、例えば犯罪が増えることでも、人々の間に不満が増えることでも、世の中は不安定になってしまう。こうした不安定さは、社会に余分な経済的な出費を強い、それはつまりエネルギーを、物質を消費させることにつながる。そのような不安要素を取り除くというためには、人々の基本的なニーズを常に満たすような社会でなくてはいけないということである。

これら4つが社会が持続可能であるための究極の条件である。1番目と

2 番目はいずれも環境政策、あるいは環境技術的な分野の課題であるが、3 番目と 4 番目は国土計画とも関係が深い。これらの条件は何れも厳しく、正論ではなるが現実性に乏しいという批判もある。しかし、ナチュラル・ステップのこの考え方は既にスウェーデンを中心に多くの国際企業でも取り入れられており、そうした企業では 4 つのシステム条件に自分たちのビジネスを適合させるべく、ビジネスのあり方を根本から改革し始めている。

持続可能な発展のための指標

持続可能性のための条件のほかに、我々がガイドラインとすべき指標についても考えてみたい。これまで我々は、世の中が発展する、特に経済的に発展するという意味では、GNP や GDP を指標にしてきた。国ごとの発展を比べる際には、GDP が高いほど、一人あたりの GDP が高ければ高いほど望ましい、成功している、と判断をしてきた。しかし、これは正しい判断なのだろうか。日本の GDP は世界で一、二を争うが、日本人は本当に世界で一、二位の豊かな暮らしを享受していると言えるのであろうか。

既に紹介したように、地球環境に与える負荷という意味ではエコロジカル・フットプリントという考え方もあるし、またある製品を作るために、原料の採掘段階から含めて、その背後でどれだけの地球の資源を動かしたのか、その重さで測るエコロジカル・リュックサックという考え方もある。バーチャルウォーターは、これを水に限定して着目したものと言えよう。あるいは、木材を使う際、その木材が実際に使われる場所まで、伐採された場所からどれだけ移動したのか、その移動距離を掛けるウッド・マイルージという考え方もある。食品について同じことを考慮したのがフード・マイルージで、いずれもその積算値をなるべく小さくすれば、より環境負荷が少なくなると考えられる。

このように持続可能性をめざすために様々な指標があるが、我々にとってもっとも重要なのは、一人ひとりの生活の豊かさ、生活のレベル、いわゆる QOL をいかに上げ、その中で環境負荷をいかに下げていくかである。

豊かさは人間の価値観に強く依存するので、何を QOL の指標にしたらいいいのかは難しい問題である。非常に興味深い発想としては、ブータンという小国では、GNP の代わりに、GNH という独自の考え方を示唆している。これは、Gross National Happiness の略であり、国全体での幸福度を高めることを国のビジョンにしている。ただし、どのように GNH を計るかについては、まだ定式化できていないようである。もう一つ別のアプローチとしては、単に経済的にどれだけ生産したか、お金が動いたかではなく、人間の真の意味での進歩のために動いたお金だけを計ろうという GPI という指標もある。それと似た考え方で、人間がどれだけ満足しているかを表わす HSM という尺度も日本で開発されている。

ここでは既にいくつかの国で使用されている GPI (Genuine progress) という指標を紹介したい。一般によく使われている GDP は、お金が動いて経済が廻れば、その内容には関わりなく数値は増える。例えば、犯罪、交通事故、家庭崩壊、自然破壊など、私たちの生活にとってはありがたいものでも、こうした現象に附随して経済活動が発生するので、GDP は増加する、しかし、これは人間の生活の進歩には全く役に立っていない、むしろ逆方向に作用していると言える。一方、人間の生活を本当に進歩・向上させているのに、GDP には算入されないものも多々ある。例えば、家事、ボランティア活動、貧富の差の是正、休暇をとってゆっくり過ごすことなどである。これらは我々の生活を豊かにしてくれているが、そこに金銭が介在しないために、GDP が増えることはない。そこで GPI では、GDP から最初に示したような生活の向上にネガティブな影響を与えるものは除き、逆に後に示したようなポジティブな影響のある、しかし経済活動と見なされなかったものを足し、本当の意味での人間の生活がどれだけ進歩したかを示そうという試みである。

この指標は米国で開発されたので、まず図 25 の米国の場合から見てみたい。1950 年以降米国では一貫して増加しているが、それに対して GPI は最初こそ微増しているが、1976 年以降は、むしろ減少傾向にある。日本についても計算した例を図 26 に示したが、日本でも当初は一人あたりの GDP は順調に増加している。しかし同じ期間の GPI を見てみると、あまり上昇していないことがわかる。下がった時期もあるし、全体として GDP よりかはるかに小さな割合でしか増加していない。1970 年代から 80 年代にかけてはかなり上昇しているものの、それ以降は停滞しているように見受けられる。そして、どうも GDP よりも GPI の方が私たちの生活実感に合っているのではないかと思える。だとすれば、これまでは GDP を増やすことが発展であり、それが目標になってきた。しかし単に経済的な発展を求めることが環境や社会の持続性とは相容れない場合が多いことは、既に明らかである。なおかつそれが人間の生活の進歩にもつながらないのだとすれば、それを発展の指標として使い続ける意味はないのではないだろうか。むしろ持続可能な社会を作るためには、GPI のようなより本質的な指標を使うことを考えるべきなのではないかと思われる。

持続可能性に関する各国の政策

欧州を中心に、既にいくつかの国では、持続可能性を意識した未来政策や発展の目標をもっている。ここでは、こうした各国の政策を概観し、日本の持続可能な未来像を考える参考にしたい。

まず EU だが、EU は「2020 年までに持続可能な発展をする」ことを EU 全体のゴールとしており、そのための戦略として 2020 年プランを打ち出している。これには 6 項目の目標が含まれている。まず、1) 気候変動の問題を

解決し、クリーンなエネルギーに変換する。さらに 2) 公衆衛生を発達させる。3) 天然資源を適切に管理する。4) 貧困や社会的排斥をなくす。5) 高齢化と人口構成の問題を解決する。そうしたことに加えて国土利用に関わる事項として、6) 移動性（モビリティ）、土地利用、地域開発を持続可能な形に変換するというゴールを持っている。これらはいずれも先にあげたナチュラル・ステップの 4 つのシステム条件とも同じ方向を向いていることがわかるだろう。

EU は、アメリカという巨大な経済圏に対抗して、どう生き残っていくかという危機意識を持っており、そのことが EU の結束の一つの大きな理由にもなっている。もちろん経済的に持続可能でなければならないことは言うまでもないが、環境制約が比較的多い欧州にあっては、持続可能性についての理解もすでに進んでいる。そのような背景から、2000 年 3 月にリスボン戦略として、2010 年までに、「持続可能な経済成長と雇用拡大および社会的結合を可能とする、世界で最も競争力があるダイナミックなナレッジ・ベースの経済」を達成すること目標に掲げ、翌 2001 年 5 月のヨーテボリ欧州理事会では「持続可能な開発のための欧州戦略」(A Sustainable Europe for a Better World: A European Union Strategy for Sustainable Development, Commission of the European Communities, 2001) を採択し、2020 年の持続可能なゴールに合意した。

こうした EU の動きもあって、EU 参加国では持続可能性を強く意識したゴールを設定した政策を行っている国も多い。例えばデンマークは、

1. 福祉社会を達成し、環境負荷を伴わない経済成長をもたらす
2. 誰もが安全で健康的な環境を享受し、高い保護レベルを維持する
3. 生物多様性と生態系を十分に保護する
4. より効率的に資源を利用する
5. 国際的なレベルで行動を起こす
6. すべての分野で環境を重視する
7. 市場は持続可能な発展を支持する
8. 持続可能な発展は全員の責任であり、切磋して進展させる

という 8 つの目標をビジョンにしている。ここで特に興味深いのは、最初に福祉社会を達成し、環境負荷を伴わない経済成長をもたらすとしていることである。これまでは経済成長と環境負荷の増加はリンクしており、切り離せないものであるように捉えられてきた。ところが、デンマークのゴールは、経済成長はするが、それによって環境負荷が生じないようにする、つまり、今まではリンクしていた経済成長と環境負荷を分解（デカップリング）することを目標にしているのである。

その具体的な例として、デンマークの電力事情を見てみよう。デンマークの電力事情は、1970 年代前半までは日本のそれと同様の状況であった。石油危機が起きた 1973 年には、エネルギーの海外依存率が 90% であった。

しかし、石油危機を反省し、エネルギー自給率を高めることを考えるようになった。さらに 1985 年には原子力発電所を、その危険性に鑑み縮小する方針を立てた。その直後にチェルノブイリの事故が起きたため、翌 86 年には計画を前倒しし、原発は凍結した。1990 年には自給率を高めるための「エネルギー 2000 年」という計画を作成し、1995 年には既に炭素税を導入している。そして、1996 年には先の 2000 年計画をさらに進める形で、「エネルギー 21」という 21 世紀の計画を発表した。その結果、石油危機から 23 年後の 1999 年にエネルギー自給率は 100 % を超えたのである。かつては 90 % を輸入していた国が、今度は輸出できるようになったのである。

ただし、今はまだ既存の火力発電所や原発にも依存しており、現在はこれを持続可能な、再生可能なエネルギーに転換しようとしている。今後の目標は、2030 年に風力発電でデンマークの必要なエネルギーの半分を賄おうという大胆なものである。

デンマークは、日本と同様、国土面積も限られている。その中での風力発電を活用することにより、自給自足だけではなく、再生可能な方向にしようとしている。持続可能な社会にむかって、本気の努力が展開されていると言えるだろう。

また、既に触れたブータンは、ふだんは見過ごされがちな小国だが、独特のビジョンを持っている。これは、平和と繁栄と幸福のためのビジョンと呼ばれるもので、自分たちがこれから開発すべきものは経済ではなく、人材であるとか、文化と伝統、それらを守ること、経済の発展においても平等にバランスを取ろうとか、あるいはガバナンスとか、環境的な持続可能性といったことを重視しており、その総体として GNP ではなくて GNH (Gross National Happiness) を高めようとしている。

最後にもう一つ、持続可能な社会に向かっている例としてしばしば取り上げられるスウェーデンについても紹介しよう。スウェーデンには「2021 年ビジョン」というものがある。具体的には、環境負荷を自然の許容範囲内に減らす。天然資源の枯渇防止のために節約する。物質やエネルギーの効率化を推進する。これらのことを目標に、2021 年のプランを作成している。

2021 年と数字が半端なのは、このビジョンが 25 年後に実現することを目指して 1996 年にスウェーデンの環境省によって作られたためである。25 年とはすなわち一世代の長さであり、自分たちの次の世代には持続可能な社会を作ってバトンを渡そうと決心したのである。

バックキャストイング

スウェーデンが 2021 年ビジョンを作成したときに、バックキャストイングという手法が使われた(図 27)。我々はしばしば未来を予測(フォアキャ

スト)しようとする。現在から未来を予測をし、その時点で最適の技術を用いて、将来に近づこうとする。しかし、多くの場合、ゴールまでの過程には予測しなかった出来事、障害が多々あり、その道筋は紆余曲折してしまうということが多い。場合によっては、うまくゴールに辿り着けないことすらある。

スウェーデンが用いたバックキャストリングは、それとは違った手法で、最初に持続可能な社会というゴールを設定してしまう。これまで議論してきた地球の限界を考えれば、社会が持続可能であるためには、こうでなければいけないという条件をもとにゴールのあり方をまず設定するのである。そのゴール、理想的な社会から逆に現在の社会を眺めている。フォアキャストとは逆向きであるため、これをバックキャストと呼ぶ。

そうやってバックキャストをすると、持続可能な社会に到達するために、今、我々に足りないものは何かが明確にわかる。その足りないものを25年間にどうやって満たしていくか、そのアクションプラン(行動計画)を作ることができるのである。

スウェーデン政府の場合には、2021年にこういう社会を目指すということを国民全体に知らしめるために、1軒1軒にパンフレットを配ったという。そして、こうして作った25年間のアクションプランを、3年ごとに見直しながら進めているが、非常にうまくいっているという。現在この手法は、ナチュラル・ステップによって企業経営にも応用されており、スウェーデンではもちろん、日本でもビジョン作成の手法として取り入れる企業が出てきている。また、先般は次の国土計画の参考になるシナリオ作成のためにも活用されている(「2030年の日本のあり方を検討するシナリオ作成に関する調査報告書」国土交通省、2005)

シナリオ・プランニング

それではゴールになる持続可能な社会像をどのように描くのであるのだが、既に指摘したように一般に未来の予測は非常に困難である。マクロなトレンドはおおよそ予測できるかもしれないが、ピンポイントの細かい予測はまず当たらないと言っていいだろう。それはなぜかと言えば、我々は将来に関して、こうなったらいいという願望を持ってしまいがちである。そのため、その願望によって未来を読み違えてしまうのである。そして、その予測の内容も人により様々であるため、全員が一つの未来像を共有して一丸となってそこに向かおうとすることも困難である。本来であれば、多様な意見がどれだけあるかをきちんと共有化することが必要なのだが、実際にはそれが非常に難しい。こうしたもろもろの要因が将来予測を困難にし、また将来予測に基づいた対応を難しくさせている。様々な不確定要素によって、起こり得る未来は何通りにもなる。そのすべてに対して、適切な戦略を予め用意することは不可能だからだ。

そこで、予測ではなくて、シナリオという考え方を紹介したい。シナリ

オと予測は似たように思えるかもしれないが、実は大きく異なるものだ。予測は将来何が起きるかをトレンドを基に構築する。その場合、かなり確実なこと、例えば人口予測などの確定的要素を中心に構築する必要がある。

一方、シナリオは、どう変化するかわからない、右に振れる左に振れるかわからない、その振れを前提に作成する。予測はなるべく精度を高めようとする。すなわち、未来のある一地点をピンポイントで描こうとする。しかし、シナリオはそれとはまったく異なる。将来何が起きるかはわからないので、その範囲を大きく見てみようという考えであり、世界像を選び出すことに重点を置いている。予測はどちらかという定量的な分析が中心になるのに対し、シナリオは定性的な分析が中心になる。

また、予測の場合には、ピンポイントを目指すので、リスクについてはあまり考えられないことが多い。しかしシナリオは、将来像がある範囲で動くことが前提であるので、リスクを非常に重視することになる。むしろリスクにどういう意味があるか、その考察を重視していると言える。

また予測では、初めはシンプルなモデルだったものが、予想精度を上げようとして様々な要素を入れるうち、結局複雑なものになり、その構造が理解しにくいものになってしまうことがよくある。シナリオの場合は逆である。なるべく単純化し、その単純化した中で幅広い世界像を描こうとする。当然、その構造は明解である。

具体的な例で説明しよう。例えば、2020年の日本がどうなるか、どうありたいのかというシナリオを考えると、シナリオを作る場合には、まず将来の不確定な要素を抽出することから始める。不確定ではあるが、影響度は非常に大きい、そういう要素を取り出すのである。

例えば、先に述べた要素で言えば、食料自給率である。今後高くもなり得るし、低くなってしまいかもしれない。どちらになるかわからないが、その結果で2020年の日本の状況は大きく変わるはずである。それ以外にも影響度が高いものをもう一つ選んでみよう。例えば、日本の経済競争力としよう。2020年にも競争力が高いまま維持される場合と、今よりは低くなってしま場合と、極端なケースが両方ともあり得る。

この2つを組み合わせると、食料自給率が高い場合、低い場合、経済競争力が高い場合、低い場合で、A、B、C、Dと4つの全く異なる世界像が描き出される。このA、B、C、Dのそれぞれがシナリオになる(図28)。食料自給率が高く経済競争力も高くなった、そういう日本というシナリオもあるだろうし、あるいはそうではないというものもある。

それぞれのシナリオについて、それが実現した場合に、我々はどう対応すべきか、またそのシナリオを実現するためにはどうしたらいいのか、そういうことを考えてシナリオを深掘りしていく。

つまり最初に2020年の持続可能な姿を何通りかのシナリオで考えることにより、それがどのような社会なのか、非常に具体的に考えることができ

るのである。また、その未来像が描ければ、そこから現在の社会にバックキャストिंगをすることにより、その未来像に到達するにはなにが欠けているかもわかる。つまり、我々が今から2020年までの間に何をしなければいけないのか、そのアクションプランが明確になるのだ。もちろん2020年の姿を正確に予測できるわけではない。しかし、こうして未来の理想的なあり方を考えることは、それを実現するためには非常に強力な力になることは確かである。

我々は未来を正確に予測することはできない。したがって、それに対応する戦略を一つに絞ることもできない。また、我々はしばしば未来を見間違ってしまう。また、初めてのことが起きたり、経験がないことが起きたりすると、それに対してはうまく対応することもできない。しかし、予めシナリオがあればどうだろう。複数の未来シナリオを描いておけば、複数の未来に対しての戦略、個別の未来に対応する戦略、いずれにしる異なるシナリオに耐え得る戦略を予め考えることができるだろう。つまり、変化に対しての対応力を作ることができる。

シナリオを描くためには、非常に多様な視点が必要であるし、逆にその過程で多様な世界観も出てくる。シナリオを作る作業を共同で行えば、未来のゴールとそれに至る道筋、戦略などを組織の中で共有化することができるのだ。

もう一つ非常に重要なことは、未来を記憶することができることである。未来を記憶するというのは、おかしな表現に聞こえるかもしれない。人間は、今まで経験をしたことがないことには対応できない、初めて経験することにはどうしたらいいかわからなくなってしまう。ところが、たとえそれが頭の中だけであっても、事前にある出来事が起きることを想定して、それに対する対策を考えておけば、実際にその現象が起きたとき、非常にスムーズに対応ができるのだ。つまり、シナリオを作って対応戦略を用意することは、実際にはまだ経験していない未来の出来事を、あたかも事前に体験し、記憶したかのような効果をもたらすのである。

ここで紹介したのはシナリオ・プランニングという手法で、もともとはアメリカ空軍が開発したものである。最も成功した事例として知られているのは、石油会社のロイヤル・ダッチ・シェルの活用例である。ちょうど石油危機の前の1970年代初頭にシェルはシナリオ・プランニングを採用し、今後、石油の需給状態はどうかを考えた。その過程でシェルは石油危機を「経験」し、「記憶」したのである。その後、実際に石油危機が起きたとき、ほかの企業が右往左往する中、シェルはそれにどう対応すべきかを既に充分理解していたのである。このことが契機となり、シェルは石油メジャーの中で一気に飛躍した。この例からも、シナリオプランニングは、将来に備えるために非常に有用な手法であることがわかるだろう。

結論

本稿で述べたように、現在のままでは地球というのはとても持続できない、そのことがはっきりしてきた。そうだとすれば、これをなるべく早く持続可能な社会に転換しなければいけない。いつまでにその転換をなさなければならないかについてはいろいろな考え方があるが、地球環境の変化速度を考慮し、また我々が直接コミットできるという意味で、やはり2020年か、2025年を目指すべきであろう。少なくとも今の地球環境のトレンドをそのまま外挿すると、2050年の社会は、残念ながらほとんどあり得ない。

持続可能な社会を作るための条件としては、例えばナチュラル・ステップの4つのシステム条件のような考え方が有効であろう。もちろんその詳しい条件は地域によっても微妙に違うかもしれないが、それを明確にすることができれば、我々がどういう社会を作ったらいいのか、ビジョンができる。そのビジョン、未来像から現在振り返ってバックキャストिंगすることができる。

バックキャストिंगすることによって、将来目指すべき理想像と、今の社会のギャップがわかるので、そこに対してアクションプランを作り、そのアクションプランを使って進めることができる。もちろん正確に未来はこうなるという予測はできないので、そのためには幾つか複数のシナリオをつくって備えておくことも必要である。

もう一つ最後に付け加えておきたいのは、この持続可能な社会を作るという仕事は、行政だけの仕事でもなければ、市民が頑張ればいいというものでもない。現在、一番期待されているのは、企業の貢献である。なぜなら、現在の様々な地球環境問題や、グローバルセッションの問題は企業活動に起因するものであり、その影響はきわめて大きいからだ。それにも関わらず、現在の国境を跨いだ企業活動は、もはや一国の行政や、市場メカニズムではコントロールできなくなっている。欧州委員会は、は「持続可能な開発のための欧州戦略」に次いで、グリーンペーパー「CSRに関する欧州枠組みの促進」を公表し、CSR (Corporate Social Responsibility) を企業のドライビング・フォースとして位置づけている。企業の自主的な力、すなわち CSR を最大限利用するために、企業に情報開示を義務づけ、また金融市場に後押しさせるメカニズムを作り、CSR を政策的に進めている。日本では CSR とは何かという議論が延々と行われているが、EU においてははじめから、CSR とは持続可能性に対する企業の貢献でしかないのだ。このように、持続可能な社会を作るために行政、市民、企業が一丸となった試みは既に始まっている。次の世代に持続可能な社会を手渡すため、私たちも明確な未来像のもと、具体的な行動を開始するときではないだろうか。

図1 世界人口の推移

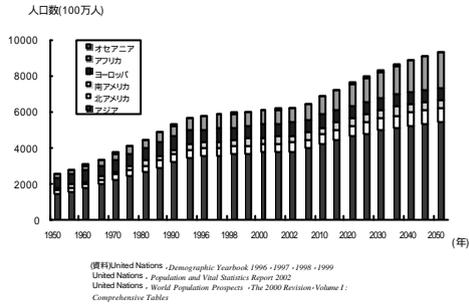


図2 消費主義の拡大

- 先進国 約8億人
- ニューコンシューマー 約10億人
- その他(消費者予備軍) 約45億人



図3 エコロジカル・フットプリント

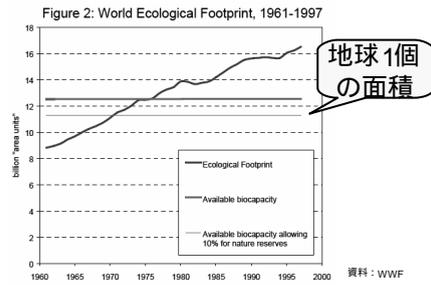


図4 日本の人口予測

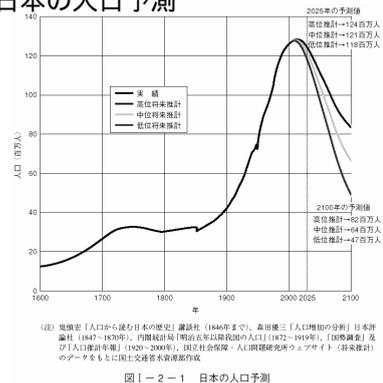


図5 各国の食料自給率(カロリーベース)の推移

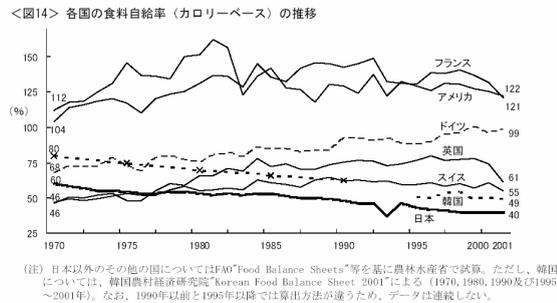


図6 都道府県別食料自給率

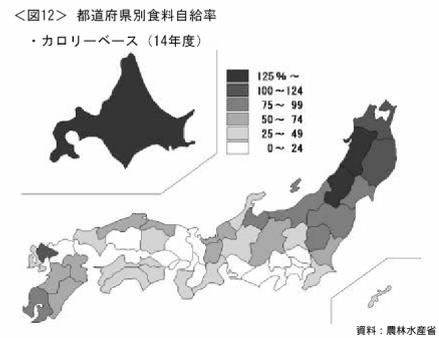
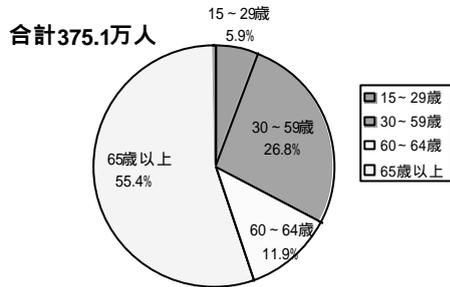


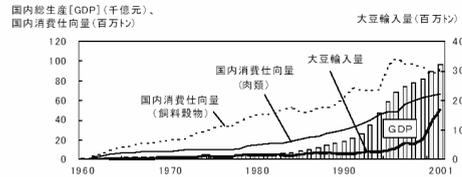
図7 日本の農業従事者の年齢構成



数字は、年齢別農業従事人口（販売農家）
出典：2002年「農業構造動態調査報告書 基本構造」

図8 中国のGDPと食料消費動向等の推移

<図15> 中国のGDPと食料消費動向等の推移



(資料) 中国統計年鑑、FAO「Food Balance Sheets」

図9 穀物収量の予測

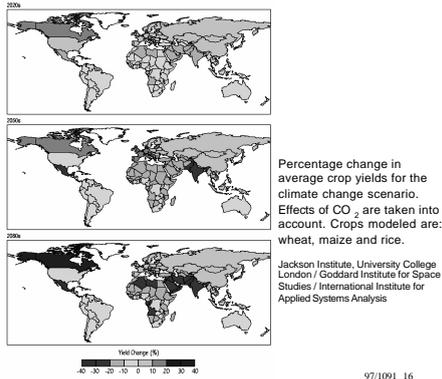


図10 漁獲高の推移 (養殖を含む)

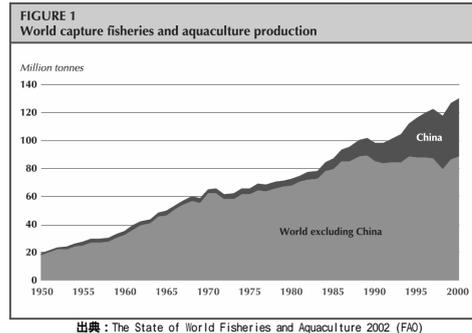
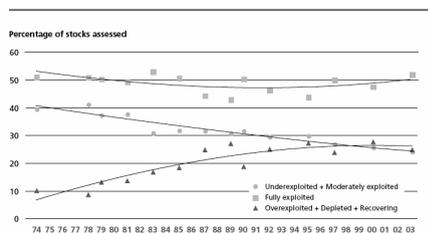


図11 世界の水産資源量の推移

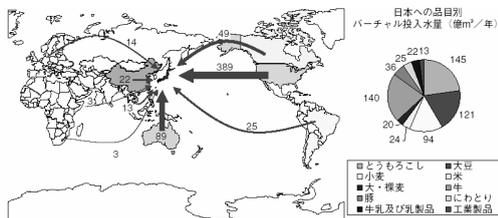


出典：The State of World Fisheries and Aquaculture 2004 (FAO)

図12 見えない水
バーチャルウォーター

- 1kgの穀物(可食部)を作るのに必要な水
 - とうもろこし 1,900kg
 - 小麦 2,000kg
 - 大豆 2,500kg
 - 白米 3,600kg
- 1kgの肉を作るのに必要な水
 - 鶏肉 4,500kg
 - 豚肉 5,900kg
 - 牛肉 20,700kg
 - 卵 3,200kg

図13 バーチャルウォーターの起源



○総輸入量：640億m³/年（天水を含む）
 (日本の単位収量，2000年度に対する食料需給表の統計値より)

(注) 食料需給表等を用いた沖田教授ら東京大学生産技術研究所グループによる算定結果に一部加筆

参考：国内水源使用量(890億m³)

資料：平成16年 日本水資源基本調査 国土交通省 土地 水資源部 水資源課

図14

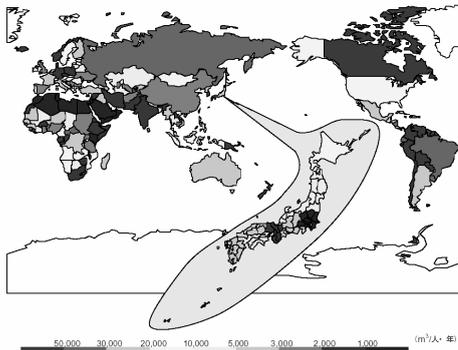


図1-1-3 世界の国別及び日本の地域別一人当たり水資源賦存量

資料：平成16年 日本水資源基本調査 国土交通省 土地 水資源部 水資源課

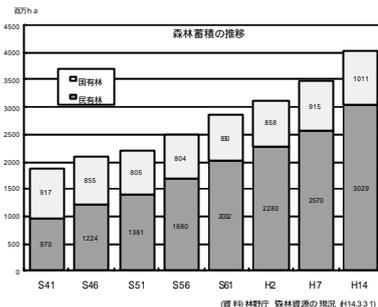
図15 世界の森林面積と森林率

国名	土地面積 (千ha)	森林面積 (千ha)	人工林面積 (千ha)	森林率 (%)	1人当たり面積 (ha)
アジア	3284746	547703	115897	17.8	0.2
アフリカ	2978394	648966	8106	21.8	0.8
ヨーロッパ	2298967	1039291	32015	46.0	1.4
北米アメリカ	2136966	568304	17533	25.7	1.1
南アメリカ	1754741	886618	10455	50.5	2.6
世界計	13063900	3893455	157066	29.6	0.6

順位	国名	森林率 (%)
1	フィンランド共和国	72.0
2	ニュージーランド	68.2
3	スウェーデン	65.9
4	オーストラリア	64.3
5	日本	64.0
6	大韓民国	63.3
7	エチオピア	59.6
8	マレーシア	58.7
9	インドネシア	58.0
10	ベネズエラ	56.1

資料：FAO "STATE OF THE WORLD'S FORESTS 2003"

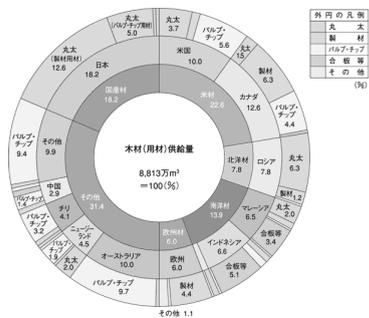
図16 日本の森林蓄積の推移



(資料：林野庁「森林資源の現状」(14.3.1))

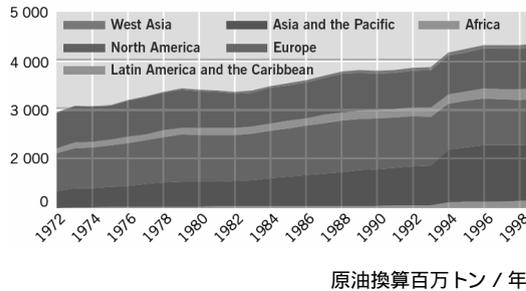
図17 日本への国別木材供給量 (2002)

図17-11 木材(用材)の供給構造 (平成14年=2002年)



資料：林野庁「貿易統計」、林野庁「木材需給表」
 注：1) 丸太以外については、丸太換算した数値である。
 2) 内訳の数値が一致しないものは四捨五入による。
 3) 3桁未満の数値の表記は省略している。

図18 地域別エネルギー消費



原油換算百万トン/年

出典：Global Environment Outlook3, UNEP

図19 一人あたりのエネルギー消費

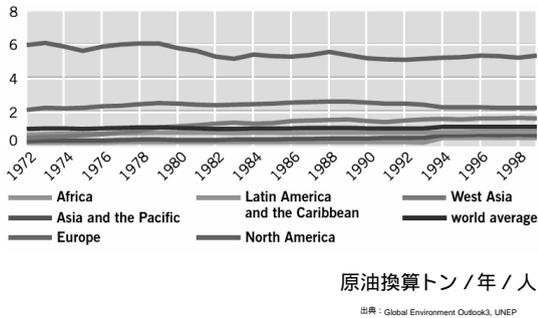


図20 21世紀の気候の予測(IPCC)

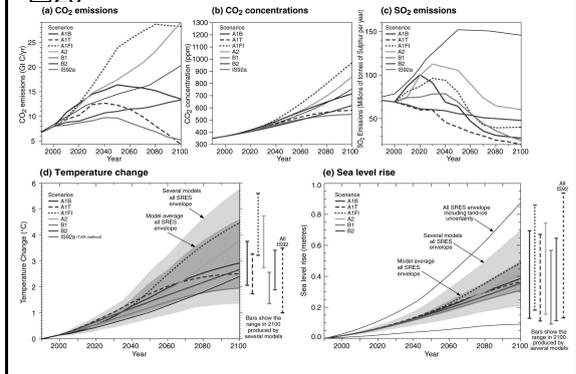


図21 世界の地上気温の変化

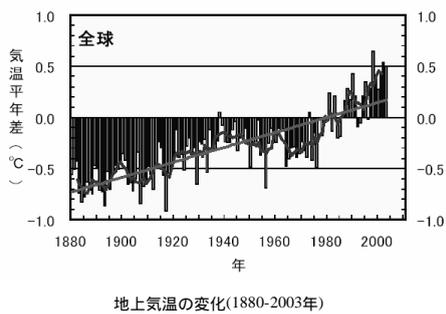


図22 2003年の主な気象災害

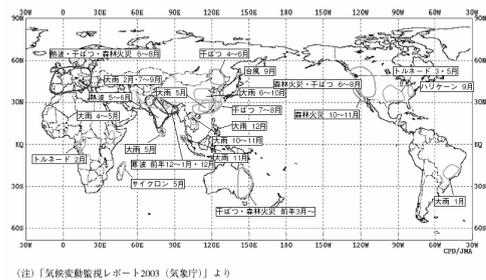


図23 巨大自然災害による損害額

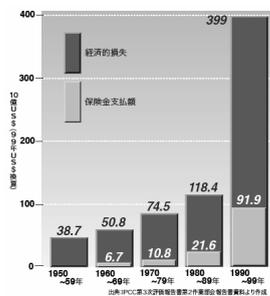


図24 持続可能性のための4つのシステム条件

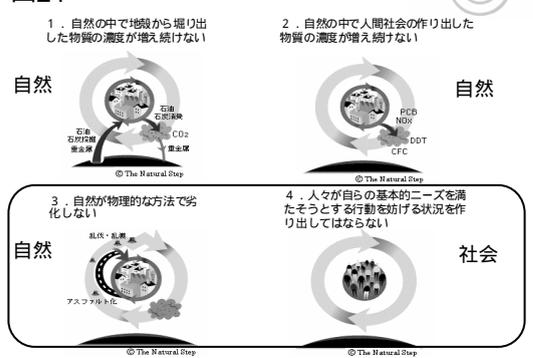


図25 GPI(Genuine Progress Indicator)

- GDPから
- (-) 犯罪、家庭破壊、自然資源の減少、汚染、生態系の被害、軍事
- (+) 家事、ボランティア、貧富の差の是正、余暇

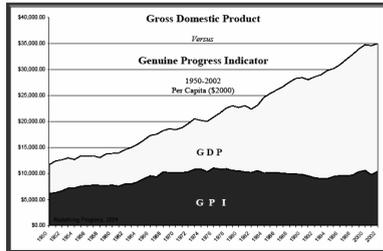
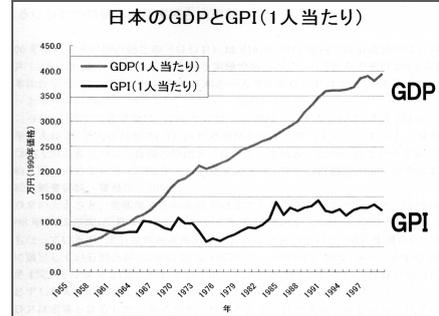


図26 日本のGPI



「日本のGPIの計測結果」(日本のGPI研究グループ、2004年8月)

図27 方法:バックキャストिंग

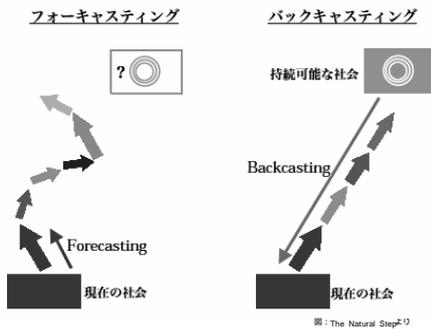
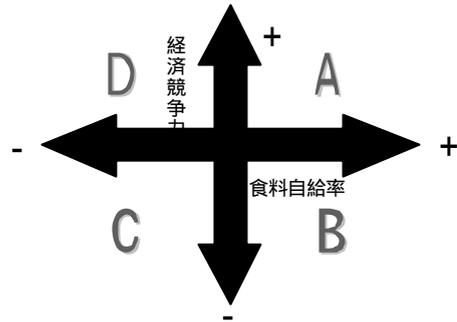


図28 2つの不確定要素の組み合わせから生まれる4つのシナリオ



コンパクトシティ形成のニーズと課題
- 北九州市を事例として -

次世代システム研究会第27回研究会
平成16年11月20日

学校法人九州国際大学次世代システム研究所

主任研究員 五十嵐 健

「コンパクトシティ形成のニーズと課題」 - 北九州市を事例として -

五十嵐 健（学校法人九州国際大学次世代システム研究所 主任研究員）

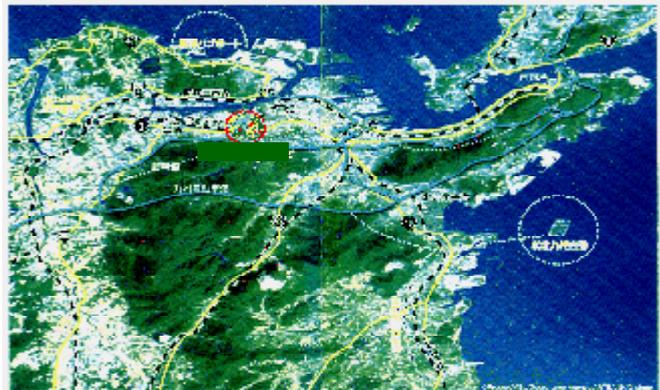
1. 都市活力の再生と成熟型社会への対応

少子高齢化が進み社会が成熟化に向かう中で、環境負荷や行政コストが少なくかつ持続可能な都市の形成を目指して、コンパクトシティの研究が進められている。北九州市は、いち早く近代産業が立地し日本の近代化を牽引してきた都市であるが、そのためにこうした問題が先駆的にあらわれている都市でもあり、そこでのコンパクトシティ形成の検討は他の都市のモデルともなりうると考えており、その現状を踏まえながらコンパクトシティのニーズと課題について考えてみたい。

この地域は、明治初期に門司や若松を中心に港湾都市として発達し、さらに1897年の官営製鉄所（新日本製鐵所）の創業を期に重工業都市として発展を遂げた。以来日本の経済発展と機を一にして都市の消長を展開し、1963年には当時の門司市、小倉市、戸畑市、八幡市、若松市の5市が合併し100万都市となった。その後、人口は1980年の107万人をピークに減少に転じ、2004年には100万人を切っている。今後も減少は続くと考えられており、2030年には80万人になるという予想もある。^{*1}

また1970年代からモータリゼーションの発達とともに市街地のスプロール化が進み、それに伴って店舗の郊外立地が展開される一方で、中心市街地の住民は高齢化し街なかの空洞化が進行している。1980年代以降はIT化による生産部門での雇用人口の減少や生産拠点の海外移転が進み就業の場が減り、都市の活力が低下するなど、日本の産業都市に共通する課題を抱えている。また、生活圏の広域化や商業や文化に対するニーズの高度化の中で、3次産業や若者向けの文化的基盤の遅れから商業都市である福岡との格差が広まりつつあるなど地域固有の課題もある。

一方、北九州市は100万都市と規模も大きく、多様な産業資源を持ち、大学や研究所も多く立地しており、新たな産業を内発的に育成できる可能性をもっていること。5市合併の経緯から、鉄道駅の周囲に地区の中心を形成する市街地が形成されていること。都市の発展期がモータリゼーション社会になる以前であったため、既成市街地の骨格がしっかりしていること。市街地の中心に洞海湾があり、その周囲を急峻な丘陵地が取り囲んでいる地形のため、大都市であるにも拘わらず自然景観に恵まれていること。大規模な工



北九州市の現状写真

業用地や社宅用地などの空閑地が旧市街地に多く残っており、再整備の余地が高いこと。そして、北部九州地域はこれからの成長セクターである東アジアとの距離的な近さや自動車産業の立地などから、日本の中では今後とも成長が見込まれる地域にあること、などの利点がある。

そうした北九州市の長期的な都市整備の方向は、2003年に策定された「北九州市都市計画マスタープラン」では少子・高齢社会にむけた都市機能の充実と良好な都市環境の形成を目指し、「街なか」の整備、「市街地臨海部」の活用・再生、「周辺市街地」の生活環境の維持・向上を図ることを挙げている。

この計画は市の公式な長期計画であり、これまでの都市整備の経緯や利害関係者への考慮などから全方位的な表現になっているが、その狙いは「街なか」の整備に代表されるコンパクトシティの形成にある。そうした視点に立って、北九州市のコンパクトシティ形成の課題と方策について考えてみたい。

都市活力の再生

- 雇用の確保と産業の活性化
多種多様な産業の集積と雇用の拡大
産業の集積効果 を高める 拠点づくり
産業インフラの充実
- 都市活力の基盤となる人口の定着
既成市街地の居住人口密度の確保(中心住宅市街地の再生)
市民ニーズにふさわしい住宅・宅地の供給促進
生活利便性の確保
- 交流・ネットワークの促進
- 都市ストックを活用した効率的な都市整備

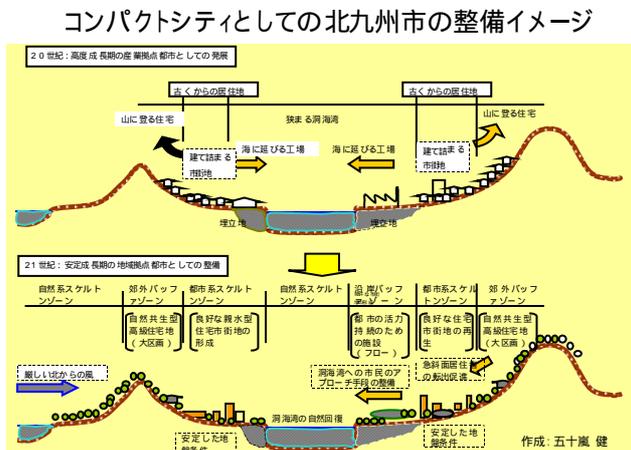
都市基盤や住宅のストック活用
社会・経済的システムの活用
既成市街地の低・未利用地活用
臨海工業地の低・未利用地活用

「北九州市の長期的な都市整備の方向」北九州市都市計画マスタープランより

2. コンパクトシティとしての北九州の整備イメージ

右下の図は北九州市の都市構造の断面モデルである。上段の図は20世紀の市街地形成のプロセスを示したもので、洞海湾を埋め立てて工場が造られ、つぎに産業の発展に伴い農地であった平坦部に市街地が整備されていった。さらに戦後の高度成長期には国や企業による持ち家制度の推進もあって、その背後にある丘陵地にまで戸建て住宅が造られていく。しかし、丘陵地の上部は急峻な地形で宅地としての利用が困難であったため、中腹以上は緑地として残っている。このため100万都市であるにもかかわらず、周囲を緑に囲まれた豊かな都市景観がある。

20世紀の後半に至り、モータリゼーションの発達もあって、郊外の平坦地で宅地開発が進んだ。一方、街なかでは人口の高齢化や減少があり、次第に街なかの空洞化が進行していくことになる。このため、21世にむけての都市整備の課題は、下段の図にあるように、産業構造の転換によって生じた臨海工場用地の遊休地に、水と緑をもった環境施設と商業・文化機能、そして住宅を一体的に整備することにより、街なかの賑わいを郊外から呼び戻すことであると考えている。その



一部には、防災や行政コストの削減の面から対応が急がれる急傾斜地に住む高齢者を優先的に移住させる住宅を整備する必要もある。すでに80年代から遊休工業用地の転用が進められてきたが、新たな産業の立地など産業政策中心の整備であったため、街なか再生の視点からは不十分であった。

既成市街地には、洞海湾を取り巻くように環状の交通網が形成されている。工業用地はその内側に既成市街地と接するように連担しており、未利用地も多い。そうした土地を活用して駅を中心に魅力的な歩行型の街を創れる可能性は十分にある。北九州市立大学の福田氏の試算によれば、各駅の半径1.5キロメートル以内に人口密度200人/haの市街地を整備すれば人口の90%を受け入れることができるという。広大な工場跡地には十分な駐車場を整備する余地もあり、パークアンドライド型の都市を作ることにも可能だ。



街の中に海のある街

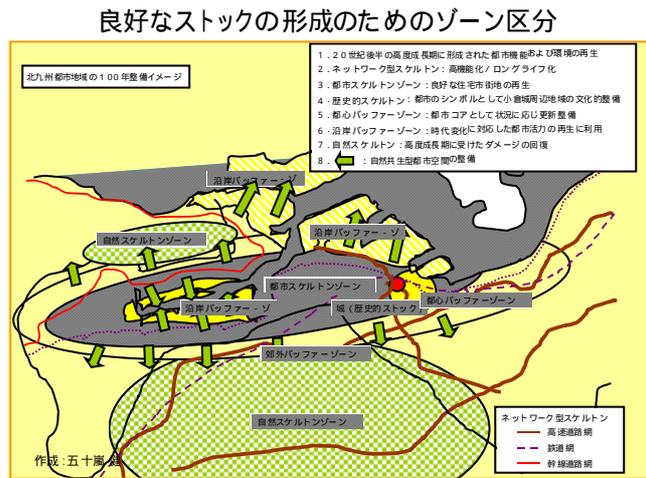
これからは、郊外に作られた住宅市街地の高齢化も急速に進むことになり、自動車に頼った生活が何時までできるかわからない。むしろ持続可能な住宅市街地を都市インフラの整った街なかを整備したほうが魅力的な街ができる。地球温暖化問題の要であるCO₂の削減にも効果がある。しかし、複雑な利害関係がからむ既成市街地の再整備には時間がかかる。そうした再開発を早急に進めるより、臨海工業用地の都市的整備を先行させ衰退傾向にある中心市街地のポテンシャルを高めたいと、既成市街地に順次持続的な構造を持つ街なかの整備を進め、コンパクトシティの密度を高めていく方が長期的な戦略として好ましいのではないか。

丘陵部の住宅地は優れた景観を持つ土地であり、大区画の宅地として再整備を行えば、良好な高級住宅地になりうる。事実、小倉北区の足立山山麓には海に開けた眺望を利用して高級な住宅が多く造られている。北九州市は上の写真で見ると、市の真ん中に洞海湾があり、また小倉から門司にかけての傾斜地は対岸に山口県の青々とした山並みを見ることができるなど、海と山の織り成す変化に富んだ景観を持った優れた地理的条件を備えており、そうした地域資源を生かした街づくりも重要である。

そうした北九州市の整備イメージを平面的なゾーン区分で示すと、下図のようになる。既成市街地のドーナツ状に塗った部分は持続的で良好な住宅市街地を形成する部分、その内部の臨海工業用地は環境施設や文化施設・商業施設などを備えた再生市街地、市街地周辺の丘陵部にかかる住宅市街地は高齢者の移転を促進し、急傾斜地の自然還元と良好な住宅市街地の再生を行っていく地域である。街のシンボルである小倉城を中心とする地域は出きるだけ都市的景観の変わらない不変型の施設整備をする必要があるが、その一方で小倉駅を中心とする中心業務

市街地は、時代の変化に応じて柔軟に用途を替えていくことができる可変型の施設整備をする必要があると考えている。そうした不変性と可変性を考慮した整備のあり方はこれからの都市の形成にとって重要なテーマになると考えており、さらに研究を進めていきたい。

20世紀後半の日本の都市整備は、都市部への人口集中と経済の発展にあわせ拡大し高機能化する都市の、後追いの整備に終始してきた。このため、都市づくりの視点は如何に効率的で利便性の高い都市を造るか、過度の経済性追求の中で跛行的な発展をする都市を如何に是正するか、その重点が置かれてきた。しかし人々の生活を支える器としての街にとって、最も重要なことは豊かなコミュニティが持続することである。経済発展の時代が終焉し、人口が減少に転じた今こそ、そうした都市整備の好機である。コンパクトシティの形成は、単に都市環境負荷の軽減や都市経営コストの効率化の視点だけで考えるべきではなく、最も重要なことは豊かなコミュニティな持続できる街を造ることである。



3. 都市経営の視点に立った街づくりの課題

そう考えていくと、これまでとは異なった都市整備のありかたが考えられる。むしろ時代の変化と共に変えていく必要がある業務施設や商業施設は、固定的な建物より可変的な構造のほうが好ましい。

しかし、これまで駅前など中心部の商業地は密集市街地の不燃化を目的とした都市再開発事業によりフレキシビリティの乏しい強固な建築に造り替えられてきた。その結果、駅前に造られた街のシンボルともいえる再開発ビルが、核施設である大型商業施設が四半世紀を経ずして閉鎖となり、その再活用に苦慮しているところは多い。持続可能な都市の核となる街区を形成するためには、商業施設や文化施設は時代の変化に対応して、柔軟にその用途や機能を変更できるようにつくり方をしておく必要がある。逆に、良好なコミュニティを維持し子どもたちを育てていく場である住宅市街地は、長寿命型の持続可能な街区構造にする必要がある。そうした“住民のいる街づくり”を街なか整備の中心に据えるべきであると考えている。

市の副都心に位置付けられている黒崎地区では、街の再生を目指し様々な商業活性化策を行ってきたが、街の衰退は止まらない状況にある。確かに、黒崎の駅は交通の結節点で乗降客が多く、その後背地である市の西部は今も住宅整備が進んでいる。しかし乗降客のほとんどは、駅前の商業施設や商店街に立ち寄り家路を急ぐ。その理由として、郊外に魅力的な商業施設ができたことや駅周辺の交

通渋滞がひどいことなどが言われている。しかし、社会が成熟化している時代の街づくりとして、もっと本質的な問題があるように思える。

かつて黒崎には街なかに多くの居住者がいた。商店主や従業員も多くが店の二階や奥に続く住宅に住むという生活スタイルだった。しかし、周辺の住民は郊外の住宅市街地に移り住宅は次第に賃貸アパートに変えられていった。さらに最近ではそれも取り壊され、駐車場や空き地が目立つ。商店主や従業員も郊外に移り住み、街なかの人口は極端に少なくなっている。そんな中で、幾ら立派な商業施設を造り、イベントを行ったところで客は戻ってこない。自分たちさえ利用しない商業施設では魅力的な商品が売れるわけがない。毎日の食材や日常雑貨などそこに住む人の購買力は意外と大きい。まず商業の振興ありきでなく、周辺に人を住まわせる努力をする必要があると考えている。事実、八幡駅前の再開発では商業施設とともに良好な住宅も整備され、再開発事業の完成と共に街のにぎわいもできつつある。

こうした街づくりの失敗は黒崎だけの問題ではない。全国各地に多くある。これまでの都市整備は、街の人口や経済活動が右肩上がりでも推移したため、立地のよい場所に大型の商業ビルやインパクトのある施設を造れば人が集まると考え造られてきた。これからの成熟型社会では、持続可能な良質の住宅市街地を街なかに整備し、そこに様々な人が暮らし良好なコミュニティが形成された街をどうつくるかという長期的な視点が重要になる。

しかし、現実には街の整備はそのような方向に進んでいない。これまでの住宅開発は、早く良好な住宅を提供する視点で行われてきており、このためできた当時は自然の地形を生かした緑豊かな理想のニュータウンであっても、30年後には高齢者の街に変わり、それも坂の多い高齢者には暮らしにくい街に一変する。また、街なかに造られた近代的設備のマンションも、20年を経たずに都市環境やライフスタイルの変化に対応できず空家となってしまう。しかも、多数の権利者がいて解体更新が困難なマンションはそのまま放置されることになり、やがてマンションの立ち枯れ問題が社会問題と成ることが予想されている。

バブル以降、地価が高止まりするなかで造られるマンションは販売価格の低下が建設コストにしわ寄せされ、持続性の高いマンションの建設は進まない。一方、市街地周辺部や急傾斜地の戸建て住宅に住む高齢者は、持ち家の売却ができずに街なかのマンションに移り住むことができないでいる。雇用の流動化や景気の低迷の中で長期安定収入の保証されない若者世代もこれまでのような長期のローンを組んだマンション購入は難しい。

そう考えていくと、都市環境やライフスタイルの変化に対応して持続可能な住宅市街地を造ることは意外と難しい。しかも、これからの日本では土価の上昇も旺盛な住宅需要も期待できない。そうした条件のもとでの持続可能な住宅街の整備手法について考えてみたい。

4. 持続可能な住宅街区の整備に向けて

これまで日本の都市は道路などの都市インフラと建築を区分し造られて来た。このため、街並みとしての魅力や都市環境の総合的な整備の欠如、建築工事ごとに行われる道路の掘り返しなどの問題があった。また、長寿命型の建築施設を建設しても、近隣建物や道路との関係性が悪くその寿命をまっとうせず取り壊されることも多い。

そうした問題を解決し持続的な都市構造をつくるために、パブリック・スペースである都市とプライベート・スペースである建築のインフィル空間の間に中間領域であるコモン・スペースを設定し、その整備と維持管理を通じて良好な街区の形成をはかる必要がある。その整備については、建物の建替え更新を避けるために、街区の骨格を成すスケルトンの部分と周辺の都市利用の変化に応じて変更できるインフィルのあり方を徹底的に考慮した街区の整備が重要になる。それにより、人口の減少等による部分的な施設の撤去や、風の道や緑の道の形成など都市環境整備も可能になる。

高齢者や社会的弱者の利便性や都市生活の快適性を高めるためには、駅を中心に街区をまたがって形成されるユニバーサルタイプのペDESTリアンデッキのような安心・安全な街区形成のためのネットワーク型施設もあわせて行う必要がある。そのほか、コモン・スペースについては街区の環境施設やプレイロット、緑地や歩行者道路など様々なものが考えられる。いわば、公共空間 私人空間という2元論的な構成で成り立っている近代日本の都市に、半公共的な概念を持ち込むことにより、持続可能な街区とそれに支えられた自立的なコミュニティの形成を促することも期待される。以下、そうした街区をサスティナブル・ストック型街区と呼ぶ。こうした良好なコミュニティの形成は災害時の地域の復興や日常の安全性の維持にも大きく貢献し、結果として持続可能な街区の形成にも繋がる。

持続可能な住宅街区形成の課題

- ・北九州地区における土地価格の高止まりとマンション価格の低迷

→ **建設コストに引き寄せられ建設され続ける低品質の住宅**

- ・中心市街地のインフラの再整備(上下水・電柱の地中化)
- ・市街地周辺部の急傾斜地の高齢化する居住者
- 土地が処分できず市街地に移れない**
- ・街なかの空洞化 = 公的住宅、企業住宅地など更新需要は大きい

- ・安定成長期に向けた住宅市街地整備手法の必要性

↓
**民間資金の活用による安価良好な賃貸住宅の供給
民間資金とノウハウの活用によるインフラの運営・整備
リバースモーゲージのような資産顕在化の手法の整備**

ストック型住宅街区のイメージ

街区の持続性

- ・スケルトン部分の物理的な長寿命(物理的長寿命)
- ・機能の更新・組換えによる長寿命(機能的長寿命)
- ・価値の持続(良好な使用状態・文化的価値の持続)

環境の持続性

- ・地球環境の持続(省資源・省エネルギー仕様)
- ・自然環境への配慮(自然共生・自然環境への配慮)
- ・生活環境の持続(近隣への配慮・市街地の安定性)

持続可能な街区整備に関する検討課題

- ・ハード面の検討課題(試設計を通じた課題検討)
スケルトン部分(長寿命化)とバッファー部分(可変化する構成手法)の検討(建設コストの算定)
スケルトン部分(長寿命化)の構築技術とLCCの算定
環境負荷低減技術の検討とLCAの算定
安心・安全な街区形成のための新たな施設の整備
- ・ソフト面の検討課題 = 建設時のコスト高を解消する事業手法の開発
LCCでの投資利回りの検討による成立範囲の検討
投資型資金の活用等による事業スキームの検討
長寿命化による将来の公的利益の整備事業への投入
官民の役割分担による維持管理の質と効率の追求

そうした街区の長寿命化は初期コストのアップになるがＬＣＣは低下することが想定される。また、生産時にエネルギー消費量の大きい躯体部分を長寿命化させることにより、住宅の維持更新に要するライフサイクルエネルギーも半減できる。

そうしたサステイナブル・ストック型の街区を普及させるためには、特徴である単年当りのライフサイクルコストの低下を顕在化させる事業スキームを開発し、自立的・持続的な普及拡大を図る必要がある。そのためには、所有価値と使用価値を分離し、使用価値の評価を所有価値に連動させる住宅向け不動産証券化手法を整備する必要があると考えている。今日の区分所有型マンションの場合、区分所有者の財政的破綻や相続等の問題により将来の維持・更新に支障が生じる危険性があるが、そうした不動産証券化の手法とサステイナブル・ストック型街区を総合管理するタウンマネジメント会社を作ることによりそうした問題も解決することができる。さらに、それによって良好な都市環境の維持し、ライフサイクルコストの削減も可能となる。

高度経済成長が終焉し、地価の全体的な上昇が見込めない今後は、住宅の価値向上のためには、良好な居住環境を持続しさらに向上させることも必要だが、そのためには個々の住宅での努力のほかに、街区全体としての安全や利便性、美観やコミュニティなどがより重要であり、その点でもタウンマネジメントのあり方が重要に成る。そのため、こうした街区形成の研究では、街区を計画・建設し維持していくためのハード面の研究とともに、運営や事業化の仕組み、制度の整備など、ソフト面の研究も重要である。今後は、北九州における臨海部の開発適地をモデルに、その実践的な研究を進めていきたいと考えている。

* 1：出典「市町村の人口」日本統計協会，2002．4

地勢文化と都市形成
- 福岡市・北九州市の特性の比較 -

次世代システム研究会第28回研究会
平成17年 1月 8日

福岡市港湾局環境対策部 部長 馬場崎 正博

地勢文化と都市形成

- 福岡市・北九州市の特性の比較 -

馬場崎 正博（福岡市港湾局環境対策部部長 技術士（環境・建設環境））

1 はじめに

福岡市と北九州市は、北部九州にありながらかなり性格の異なったまちを形成している。

私自身は、商業のまち（福岡市）の価値基準は儲かるか儲からないかであり、ものづくりのまち（北九州市）の価値基準は合理的であるかどうかであると考えれば説明がつくような感じを受けている。

これらのことを、様々な資料を基にそれぞれの都市の性格を対比することにより類似点と相違点をより明らかにする。

ものづくりと、マネジメントの機能といった都市の異なる性格を相補完し都市の機能を強化することにより発展がめざましい東アジアにおける政治・経済・文化のリーダーとしての地位も強化されていくことを示したい。

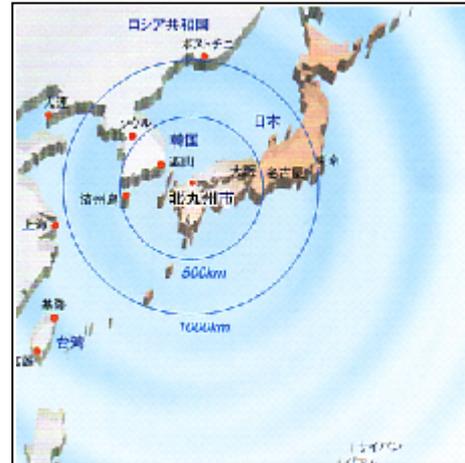


図 - 1 北九州の位置

2 . 地理的特性

アジア大陸を中心に見ると、北部九州は、シルクロードの極東に位置し、大陸から日本への交易の中継地として多くの文化を受け入れてきた。

福岡・北九州を中心に半径1000kmの円を描くとその中には、釜山、ソウル、上海が含まれ、東京よりアジアの都市に近い。

（図 - 1）

江戸時代は、長崎が外国貿易を担い、福岡・北九州は、国内の港町として栄えていた。

都市の人口の推移を見ると、日本の中で、明治時代は、福岡が17位・北九州が104位と日本の中ではほとんど目立たない都市であった。

地勢的には、福岡市は、海の中道に抱かれた波静かな博多湾を北に持ち、その南に広がる福岡平野に都市を形成している。臨海部の埋立は、1970年代以降の都市型ウォーターフロントの開発の時代に急速に形成された。

一方、北九州市は、海峡都市として海岸線も長く水深もある天然の良好をもち、1960年代の臨海工業型の埋立が進み大部分は人工海岸となっている、背後の緑地も豊かであり豊富な水資源も有している。



図 - 2 小倉城

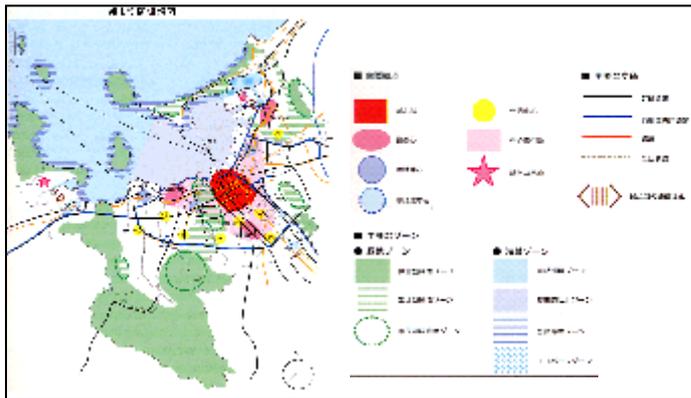


図 - 3 第7次福岡市基本計画

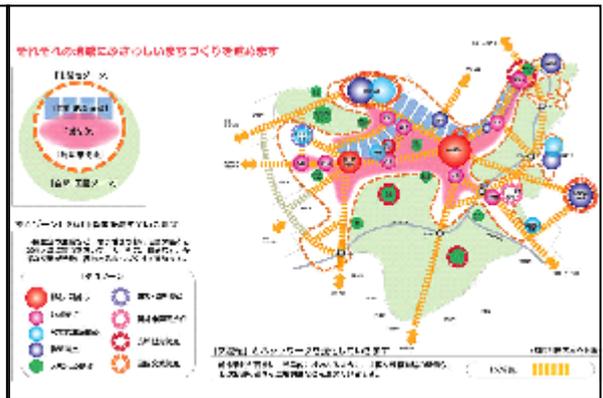


図 - 4 北九州市の基本計画

3 . 社会的特性

共通点は、両市とも人口100万程度のコンパクトな町である。

福岡市は、新幹線、国際空港、高速道路（図 - 5）、港湾などの都市基盤整備と相まって福岡平野に一極集中型の商業都市が形成されてきた。（図 - 3）人口も年間1万人強の増加が続いており平均年齢も他都市に比べ若い。

北九州市は、昭和38年に門司、小倉、若松、八幡、戸畑の5市合併により生まれた都市であり、多極分散型の都市を形成している。（図 - 4）またその産業構造は、新日鐵、住友化学、三菱化学などに代表される素材型産業の企業城下町として発展してきた。（図 - 5）

人口は、企業が規模を縮小したことに伴い人口減が続いており、年齢層も他都市に比べ高い。（図 - 6）新たに立地が進む自動車などの産業は、北九州市外の周辺に立地してきている。

13年度の市内総生産額は福岡市・北九州市それぞれ6兆1311億円3兆5966億円となっている。

都市の総生産に占める割合も福岡市は、商業、卸売業で4割強を占めるが、北九州では製造業、特に鉄鋼・化学で4割強を占める。エネルギー使用量においても北九州は福岡の約4倍の使用量を誇る。

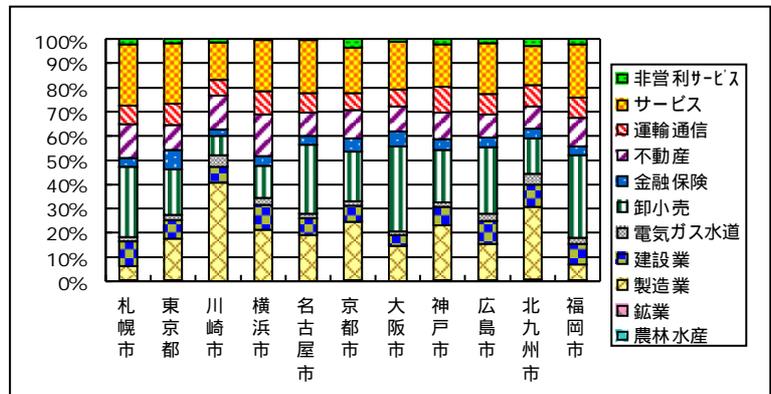


図 - 5 大都市の総生産の構成

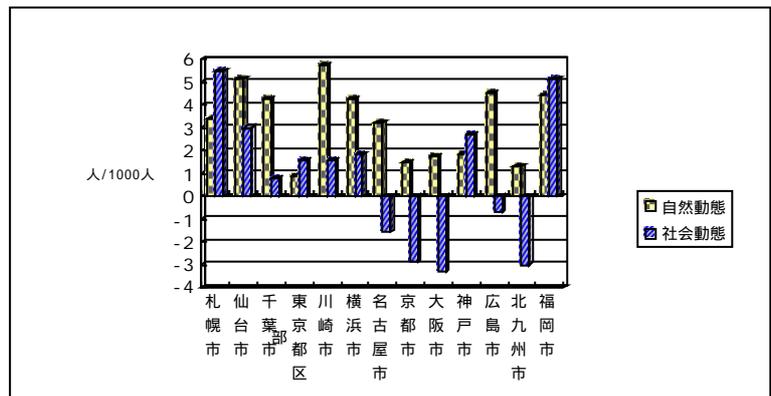


図 - 6 人口動態の大都市比較

4 . 文化的特性

文化的な側面としては、福岡市は、伝統的な博多どんたく、山笠をはじめとした祭りに加え、一極集中のメリットを生かし臨海部にヤフードーム・キャナルシティ博多・博多座・海の中道海浜公園マリソールワールド、博多の森球技場などテーマパーク型のコンベンション機能も強化されつつある。

北九州市は、男性的な小倉祇園太鼓、提灯山笠をはじめ歴史を感じる門司港レトロ地区、スペースワールド、いのちの旅博物館、環境ミュージアムなどがある。

このように、福岡市・北九州市は、一極集中のアジア型の町・多極分散のドイツ型の町、商業を中心とした消費の町・工業中心の生産の町、学生が多い若者町・熟年の町と性格が異なる町として発展してきている。



図 - 7 ヤフードームと人工海浜(福岡市)



図 - 8 いのちの旅博物館と
スペースワールド

5 . 現在の両市の主要な開発

福岡市はアイランドシティ、北九州市は響灘開発があるがいずれも近代コンテナ埠頭の港づくりとまちづくりである、まちづくりは福岡市は住宅やビジネス街などの商業ベースであり、北九州市は、素材のリサイクル製品化に向けた工業団地である。



図 - 9 アイランドシティ



図 - 10 響灘開発

6. 福北連携の強化について

福岡北九州両市は、九州の経済を牽引する、それぞれ異なった機能を持つ都市であること。

九州山口経済圏の域内生産額が48兆8千億程度でオランダやオーストラリアなどの総生産額に匹敵すること。

(図 - 11)

2004年の日本の最大の貿易相手はアジアが首位となるなど、経済発展がめざましい東アジアに近いこと。(図 - 12・13)

両市ともしっかりした港を保有していること。

東京など20世紀に画一的・量的に成長しすでに大都市が失った個性とアイデンティティを持っていること。

伝統と自然に根ざした個性的な生活文化を築く可能性を秘めた都市であること。

以上のことから両市の商業及び工業機能を車の両輪として直接相補完していくことが大きく発展していく上で不可欠といえる。

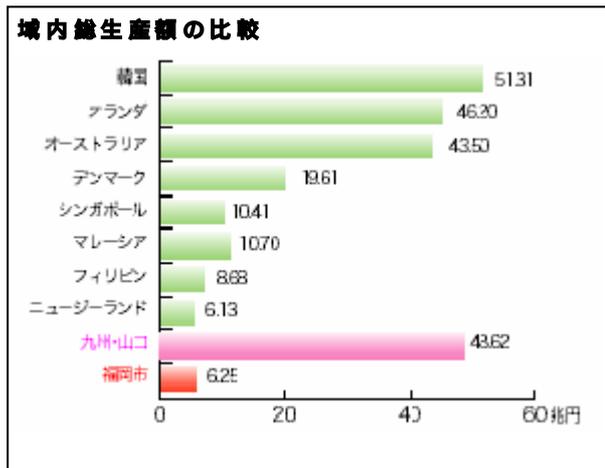


図 - 11 域内総生産額の比較



図 - 12 アジアとの経済の関係



図 - 13 車産業の集積

福岡県の森林資源

次世代システム研究会第29回研究会
平成17年 3月12日

福岡県水産林務部緑化推進課

造林係 佐藤 庸一

福岡県の森林資源

佐藤 庸一（福岡県水産林務部緑化推進課造林係）

1. 森林の状況

1 森林の状況

- ・【森林は、県土面積の45%】
- ・福岡県森林面積は、223,000ha（民有林と国有林を合わせた面積）
- ・福岡県の面積は、497,000haで、森林の占める割合は、45%
- ・全国の平均面積は、67%
- ・【県民一人当たりの森林面積は、443㎡】
- ・504万人（平成16年3月31日現在）の県民一人当たりの森林面積は、443㎡
- ・国民一人当たりの面積は、2,003㎡

【福岡県の森林率】

福岡県の県土面積は497,395ha（H15）ありそのうち森林面積は223,222ha（民有林と国有林を合わせた面積。国有林は林野庁、その他省庁国有林を含む）となり県土面積の45%を占める。

全国の森林率は67%であり全国平均以下で、全国ランクは39位と下位である。

【県民一人当たりの森林面積】

504万県民（平成16年3月31日現在）「福岡県の人口と世帯（推計）」の県民一人当たりの森林面積は443㎡である。

全国における国民一人当たりの森林面積は、2,003㎡である。

・【成熟している森林資源】

- ・福岡県の森林資源は、戦後復興期に比べ約5倍
- ・民有林196,000haの蓄積は、約426万m³
- ・1ha当たりの蓄積は、213m³で資源は充実
- ・全国民有林の1ha当たりの蓄積は、149m³
- ・【人工林の樹種】
- ・人工林の樹種別の面積は、スギ53%、ヒノキ42%、マツその他5%
- ・木材は、環境にやさしい建築資材で、最も利用されるスギ・ヒノキが人工林のうち95%
- ・スギ・ヒノキの人工林は、年齢級（36年生）以上が63%

【成熟している森林資源】

福岡県の民有林の森林資源は、戦後復興期の昭和25年度と比較して約5倍となっている。昭和25年度に森林の蓄積は8,634千m³であったものが平成15年度には41,592千m³となっている。これは、戦後の荒廃した山に植林が進められた結果である。

また、1ha当たりの蓄積は213m³で森林資源は充実している状況にある。全国民有林の1ha当たりの蓄積は149m³であり、福岡県の民有林の蓄積は全国と比べて1.4倍となっている。

福岡県における民有林人工林の1ha当たりの年間生長量は約6m³ある。

人工林の樹種別の面積構成は、スギ53%、ヒノキ42%、マツその他が5%となっている。

木材は環境に優しい建築資材で、最も利用されるスギ、ヒノキが人工林のうち95%を占めている。また、スギ、ヒノキの人工林は年齢級（36年生）以上が63%を占めている。

【全国平均より高い人工林率】

- 【全国平均より高い人工林率】
- 福岡県の民有林の人工林面積は、129,522haで人工林率は66%で全国的に見ても上位
- 全国の人工林面積は、10,398,000haで人工林率は46%
- この人工林を、健全な森林に育成するためには、下刈り、除伐、間伐などの適切な森林整備が必要

福岡県の民有林の人工林面積は、129,522haあり、民有林面積に占める人工林率は66%である。全国の人工林面積は10,398千haで人工林率は46%となっており、福岡県の人工林率は全国平均より高くなっている。人工林率は全国ランクでも2位となっている。この人工林を、健全に成育させるため

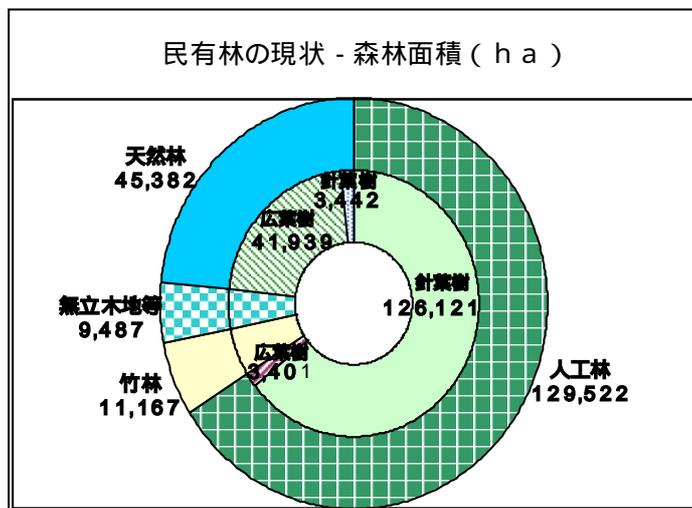
には、下刈り、除伐、間伐などの適切な森林整備を行うことが必要である。しかし、長期に渡る木材価格の低迷、林業労働力の高齢化などにより森林所有者の経営意欲が減退し必要な森林整備が行われていないことが実情である。

2. 森林・林業・木材産業の指標

項目	単位	福岡県	全国	全国シェア	全国ランキング
総土地面積	千ha	497	37,788	1.3	29
森林面積	千ha	223	25,121	0.9	36
森林率	%	45	67	-	39
計画対象森林面積	千ha	220	23,576	0.9	37
国有林面積	千ha	24	7,838	0.3	30
民有林人工林面積	千ha	196	17,283	1.1	36
民有林人工林率	%	66	46	-	2
民有林蓄積	千m ³	41,593	3,028,832	1.4	31
林業戸数	戸	19,648	1,018,752	1.9	23
林業粗生産額	百万円	11,300	456,970	2.5	14
素材生産量	千m ³	109	15,171	0.7	-
木材価格(スギ)	円/m ³	13,900	14,300		
木材価格(ヒノキ)	円/m ³	29,000	31,600		

3 . 民有林の現状

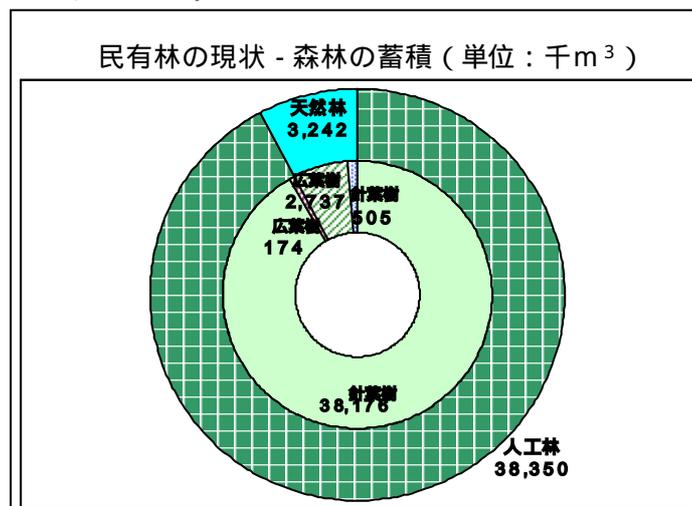
3 - 1 . 森林面積 (h a)



民有林森林面積の構成状況は、人工林が129,522haで66%、天然林が45,382haで23%、竹林が11,167haで6%、無立木地が9,487haで5%となっている。

また、森林の構成は、人工林のうち針葉樹(スギ、ヒノキ等)が126,121haで64%、広葉樹(クヌギ等)が3,401haで2%、天然林の内訳は、広葉樹が41,939haで21%、針葉樹が3,442haで2%、竹林が11,167haで6%、無立木地が9,487haで5%となっている。また、竹林は全国3位の面積である。

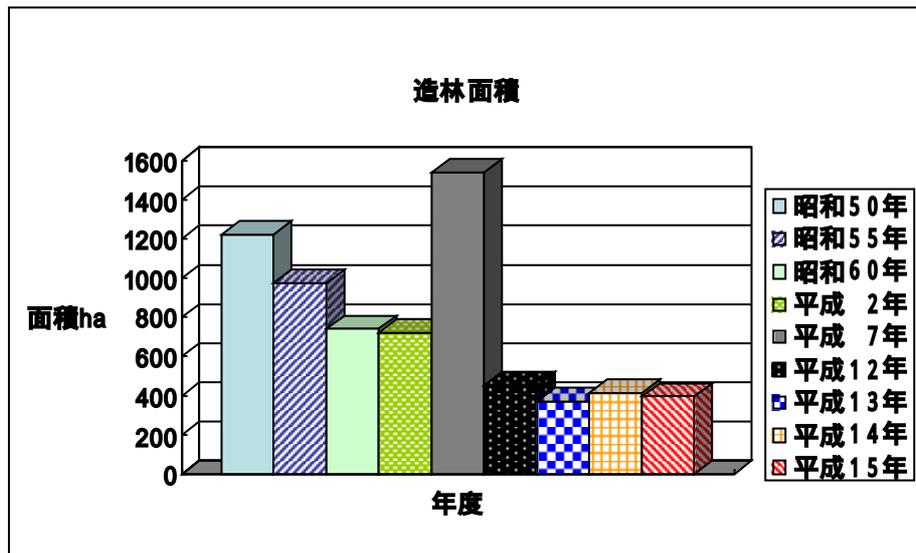
3 - 2 . 森林の蓄積 (千 m³)



民有林の蓄積の現状としては、41,593千m³のうち人工林が38,350千m³で92%、天然林が3,242千m³で8%となっている。その構成は人工林のうち針葉樹が38,176千m³で92%、広葉樹が1,74千m³であり、天然林のうち広葉樹が2,737千m³、針葉樹が505千m³となっている。

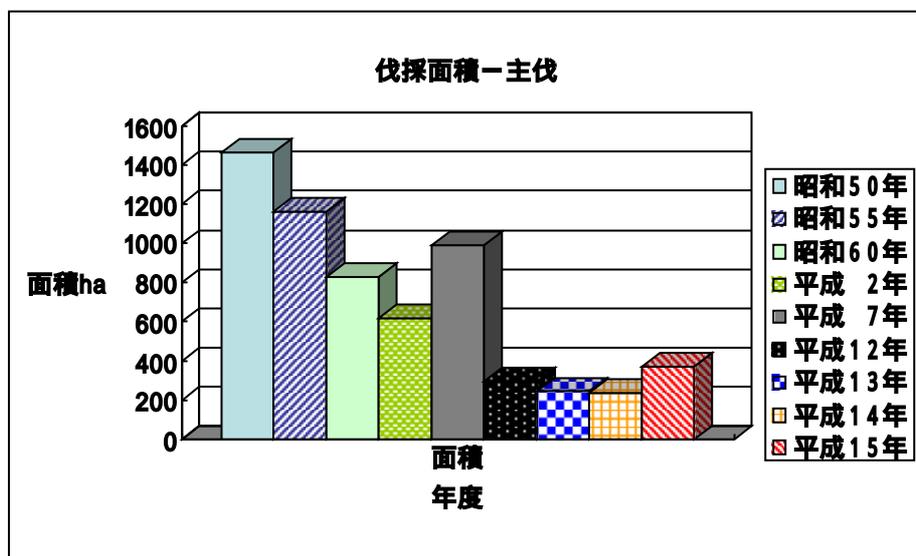
4 . 主要指標の推移について

4 - 1 . 造林面積



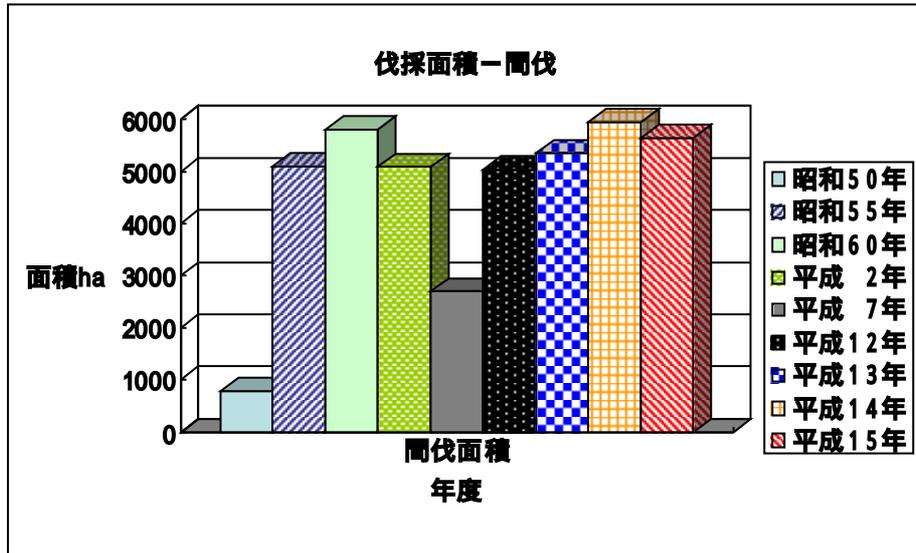
造林については、年々減少してきているが、平成7年度については、平成3年の台風の復旧造林で増加している。また、最近は400ha前後で推移している。

4 - 2 . 伐採面積 - 主伐



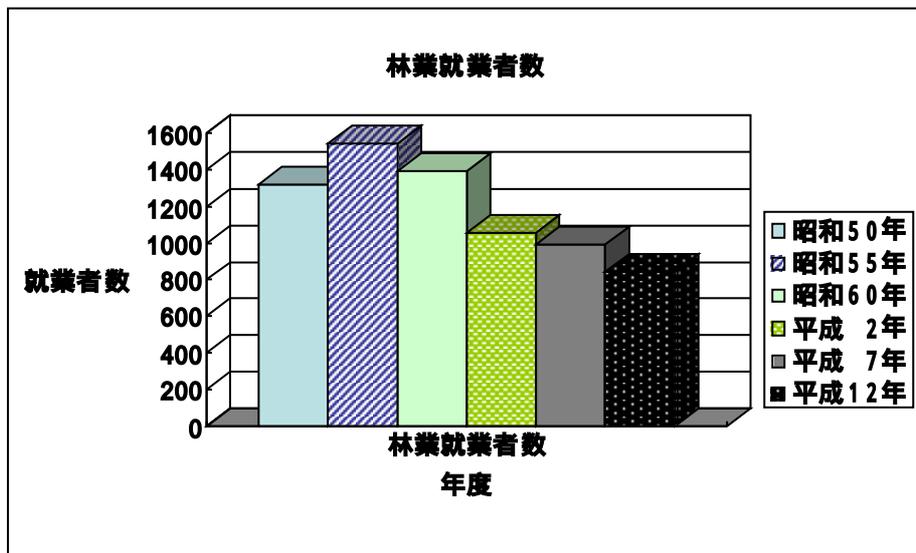
主伐面積は、木材価格の低迷により年々減少してきたが、平成15年度は前年比134haの増となっている。

4 - 3 . 伐採面積 - 間伐



間伐面積は、平成12年度からの緊急間伐5カ年対策に基づき着実に実施され、年間5、000haが行われている。

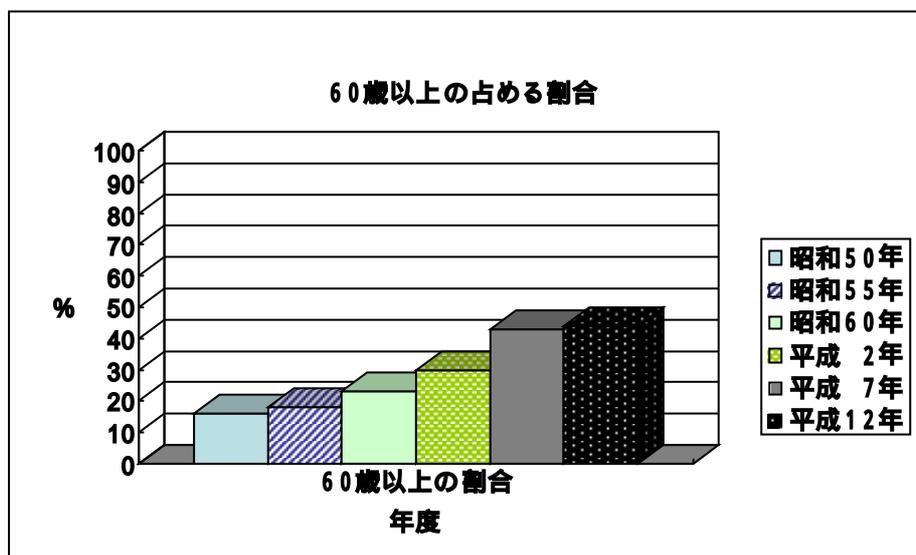
4 - 4 . 林業就業者数



林業就業者は、年々減少しており、平成12年は842人で、昭和50年の64%である。

長引く木材価格の低迷などにより、後継者、新規就業者が少ないことにより減少の一途をたどっている。

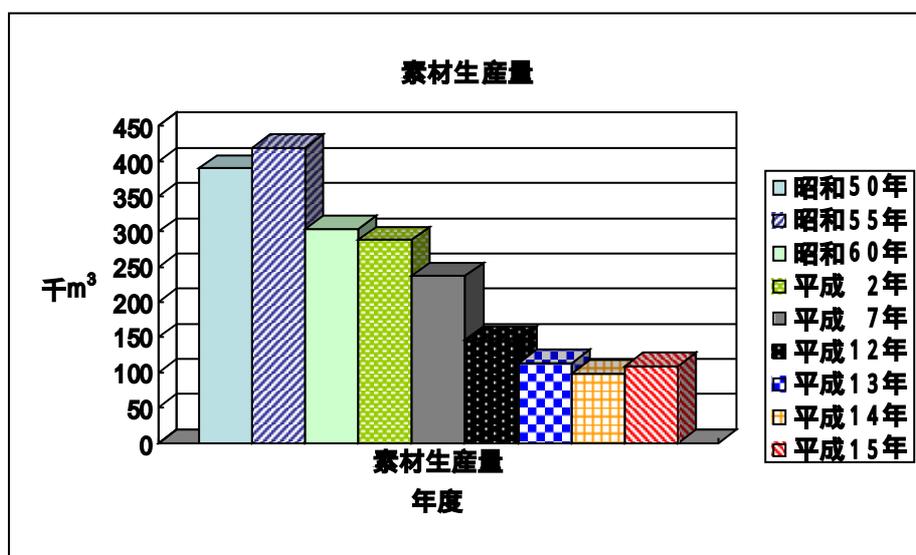
4 - 5 . 60歳以上の占める割合



60歳以上の占める割合は、昭和50年度の16%から平成12年度は44%と高齢化が進行している。

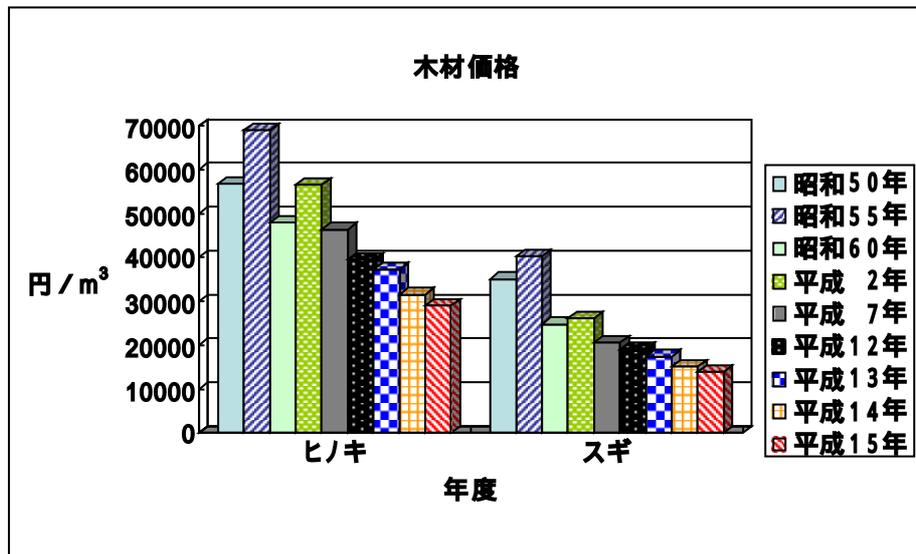
若年就労者が減少しているため高齢化が一段と進行している。

4 - 6 . 素材生産量



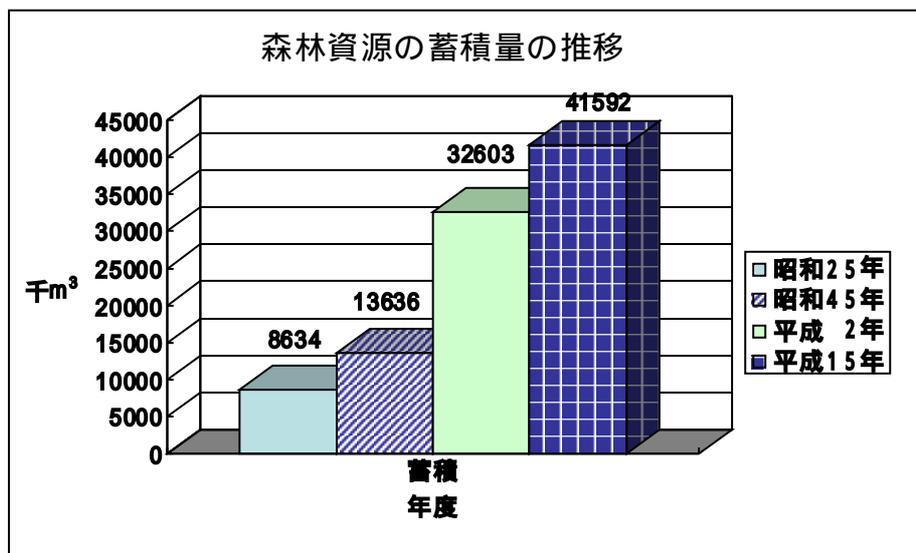
木材価格の低迷とともに、昭和55年をピークに年々減少していたが、住宅需要の増加により平成16年度は前年比10千m³の増となっている。

4 - 7 . 木材価格



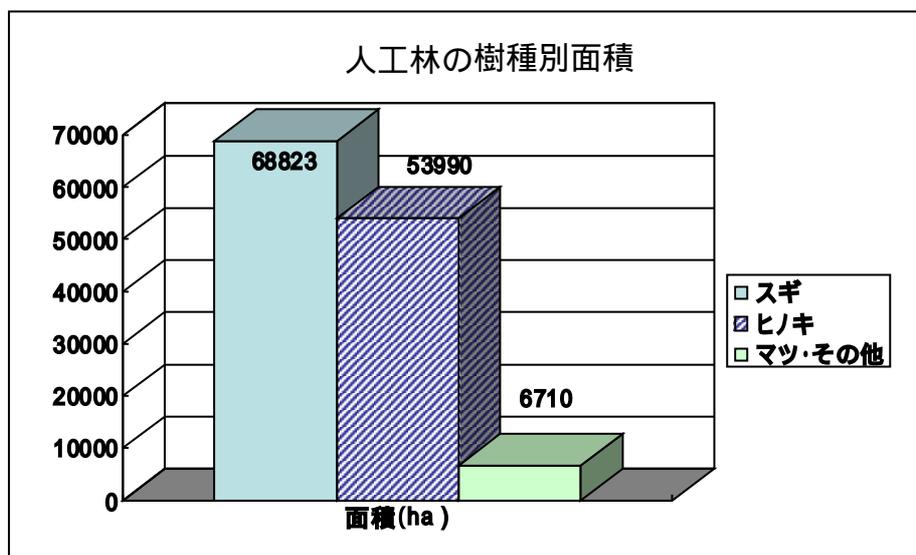
木材価格は、年々下落してきており、平成15年は、スギ、ヒノキとも木材価格がピークであった昭和55年の半値以下である。

5 . 森林資源の蓄積量の推移



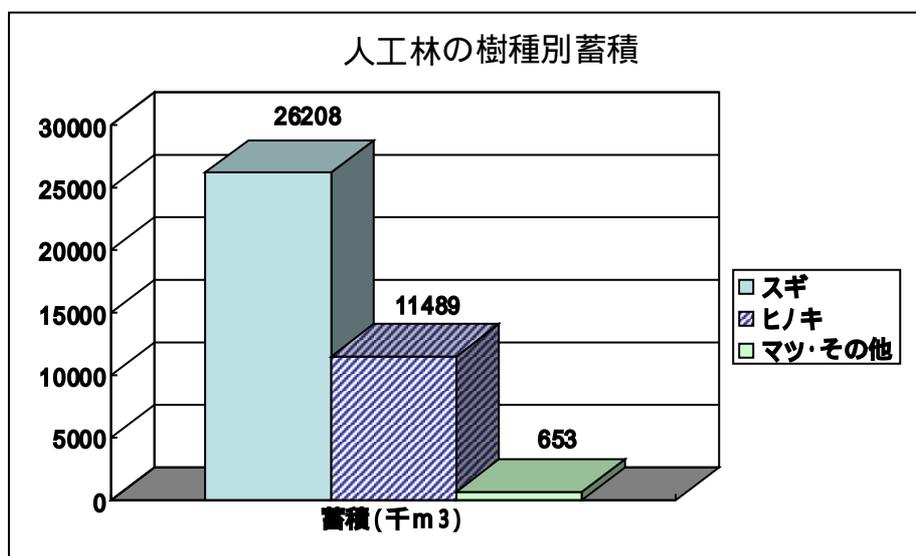
平成15年の蓄積量は、41,592千m³で昭和25年の4.8倍の資源量となっている。

6. 人工林の樹種別面積



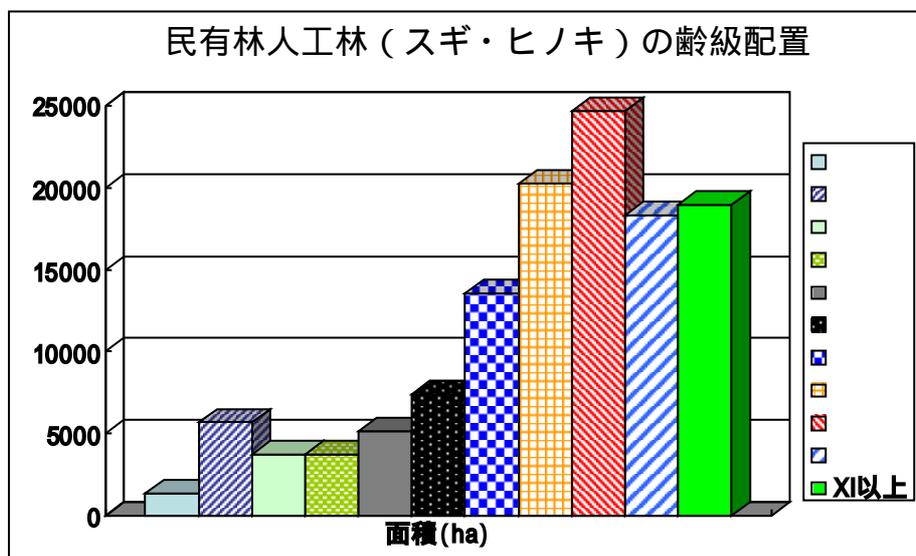
福岡県の人工林の53%はスギであり、42%がヒノキ、5%がマツその他である。近年では、ヒノキの造林が増加してきている。

7. 人工林の樹種別蓄積



人工林の樹種別の蓄積の内訳は、スギが26,208千m³で68%を占め、ヒノキが11,489千m³で30%、マツその他が653千m³で2%である。

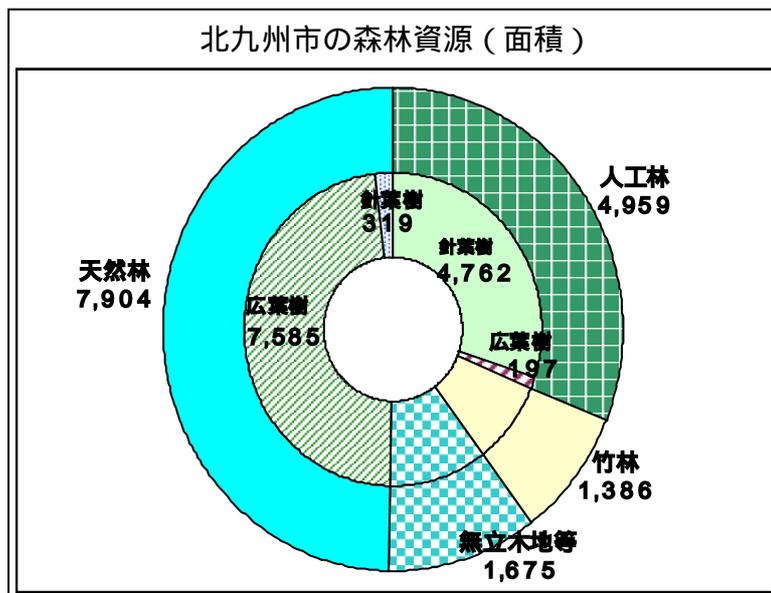
8 . 民有林人工林（スギ・ヒノキ）の齡級配置



福岡県における民有林人工林の齡級配置は、齡級(36年生)以上が68%をしめており、利用出来る状態になっている。

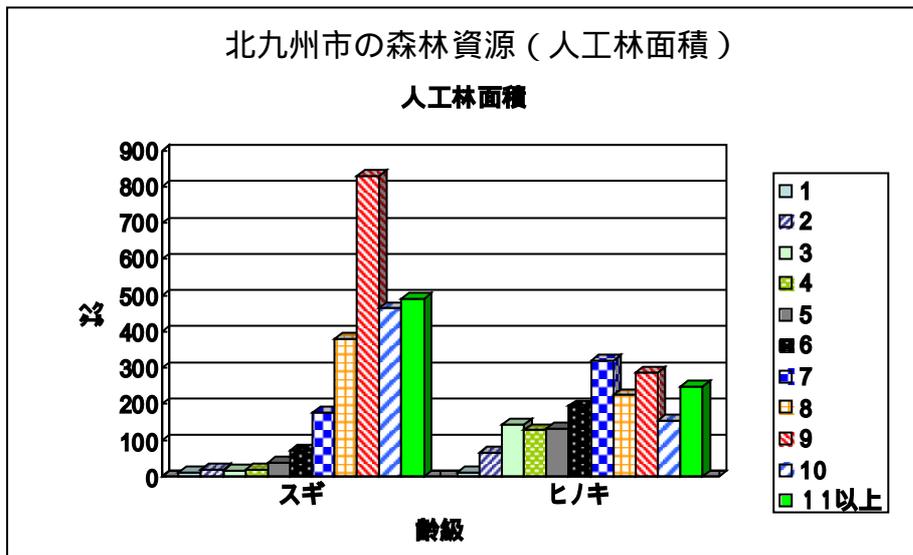
9 . 北九州市の森林資源

9 - 1 . 面積



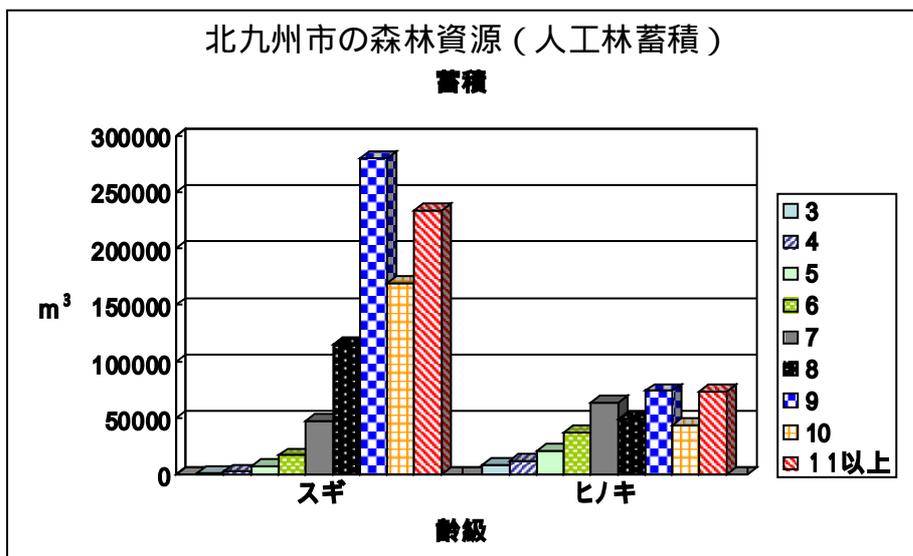
北九州市の民有林の森林面積は、15,924 haあり人工林率は31%と県下の平均を大きく下回っている。しかし、天然林は50%と県下の平均より上回っている。また、竹林面積が1,386 haで9%あり県下の平均を上回っていることが特徴である。また、県内で一番の竹林面積を誇っている。

9 - 2 . 人工林面積



北九州市の特徴は、7 齢級以上はスギが多くなっているが、ヒノキについては、各 齢級については平均的に存在している。また、7 齢級まではヒノキの方が多くなっている。これは、近年ヒノキ造林が多くなってきているからである。

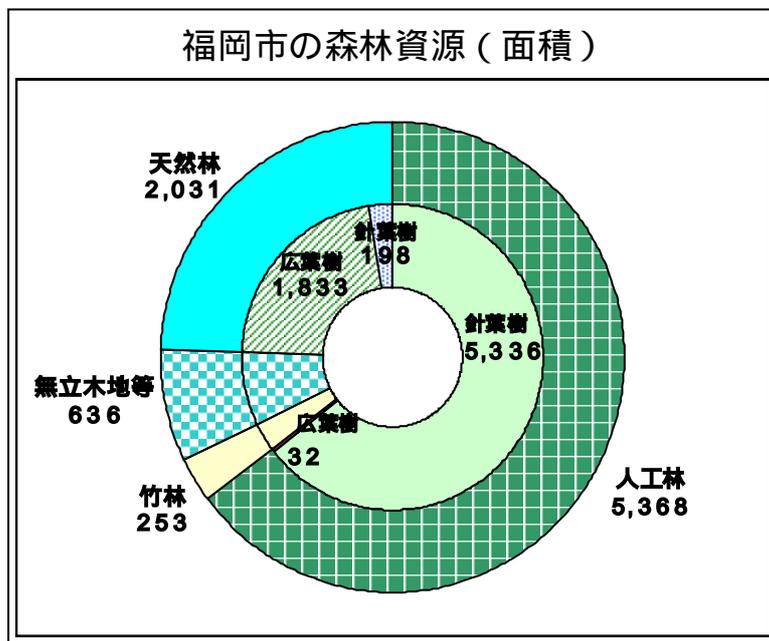
9 - 3 . 人工林蓄積



蓄積においては、スギがその大半を占めている。

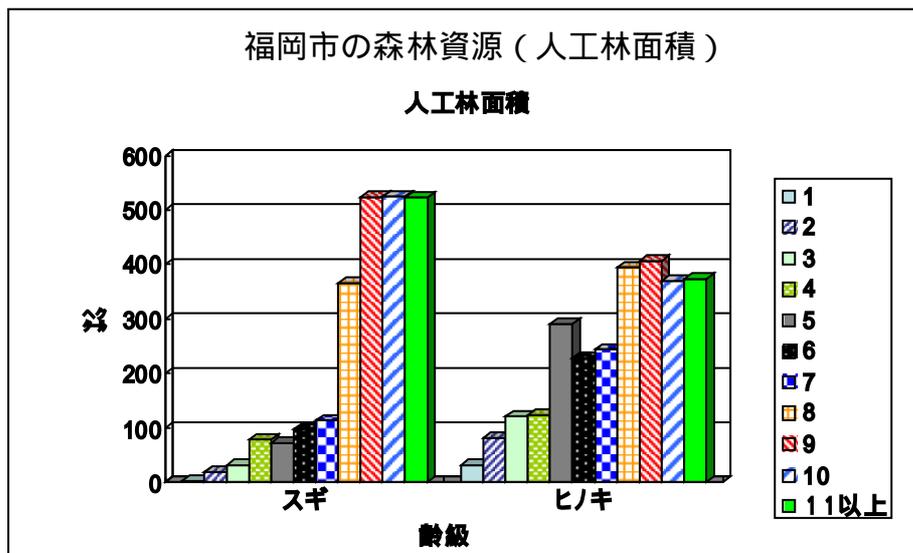
10 . 福岡市の森林資源

10 1 . 面積



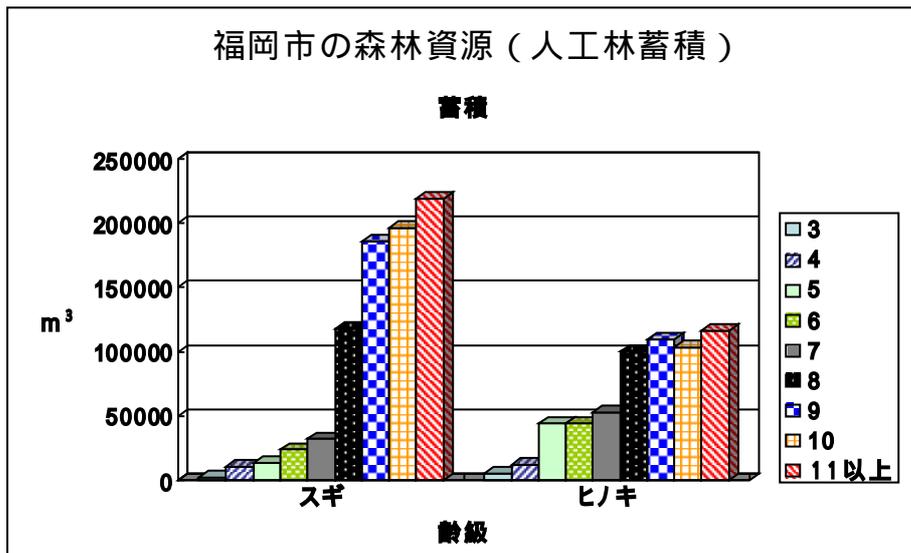
福岡市の民有林の森林面積は、8,288haあり人工林率は65%と県下の平均とそう変わらない。

10 - 2 . 人工林面積



福岡市の特徴は、8 年齢級以上はスギが多くなっているが、ヒノキについては、各年齢級については平均的に存在している。また、ヒノキ造林が多いことが特徴である。

10 - 2 . 人工林蓄積



蓄積においては、スギとヒノキが平均的に存在している。

11 . 北九州市と福岡市の比較

項 目	単 位	北 九 州 市	福 岡 市
人 口	万人	1,011	1,342
土 地 面 積	Km ²	486	341
森 林 面 積	ha	19,541	11,287
森 林 率	%	40	33
計 画 対 象 森 林 面 積	ha	18,802	10,943
国 有 林 面 積	ha	2,887	2,503
民 有 林 面 積	ha	15,924	8,440
民 有 林 人 工 林 面 積	ha	4,959	5,368
民 有 林 人 工 林 率	%	31	64
一 人 当 たり 森 林 面 積	m ²	193	84

参考資料

平成15年度 福岡県林業統計要覧
福岡県森林・林業・木材産業の動向

北九州市におけるコンパクトシティ化の可能性

次世代システム研究会総会・第30回研究会
平成17年 5月 7日

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 福田 展淳

北九州市におけるコンパクトシティ化の可能性

福田 展淳（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）

野坂 保道（北九州市立大学国際環境工学部環境空間デザイン学科）

1. はじめに

地方の都市では、人口が安定的な傾向を示し増減が小さいにも関わらず、依然、農地の宅地開発化が進行しており、居住者が都心から郊外の住居単一機能であるベッドタウンに移り住んでいる。しかし、このような郊外型住居は、車社会を前提にしており、一人あたりのエネルギー消費量や、CO₂・NO_x排出量は、大都市に比べ極端に高い。また、新興の住宅地は、同世代居住中心で、多世代居住地域に比べ、保育所の不足、幼稚園の不足、小学校の不足、高齢者施設の不足など、時間経過とともにその地域に必要な施設が変化していき、その都度、必要に追われ、社会資本を補充していかなければならない。また、広域的に広がった都市では、電気・ガス・上下水道・通信などの公共公益事業や道路整備のメンテナンスに将来大きな負担をもたらす。近年の環境保全の視点からも、宅地開発による緑地の喪失は、生態系を悪化させ、動植物の生息域を狭めてしまうなどの影響がある。

一方、かつての都心は、その衰退が危機的状況を示している。北九州市でも黒崎などの商店街の衰退が顕著である。中心商店街の衰退は、車でアクセスできる大規模駐車場を持った巨大スーパーが郊外に作られたことが原因であるが、その背景には、車がなければ生活できない車依存型の生活スタイルがある。しかし、駅を中心とした都心部は、すでに、社会インフラや公共インフラ、商店街、学校、病院などの生活インフラが充実している地域と見ることもできる。長期的視点で見ると、このようにすでに存在している都市資産をないがしろにし、郊外型の住宅地に新たに生活インフラを作っていくことは、非効率であることは明らかで、消費の拡大による発展を前提にしており、その破綻は明白である。

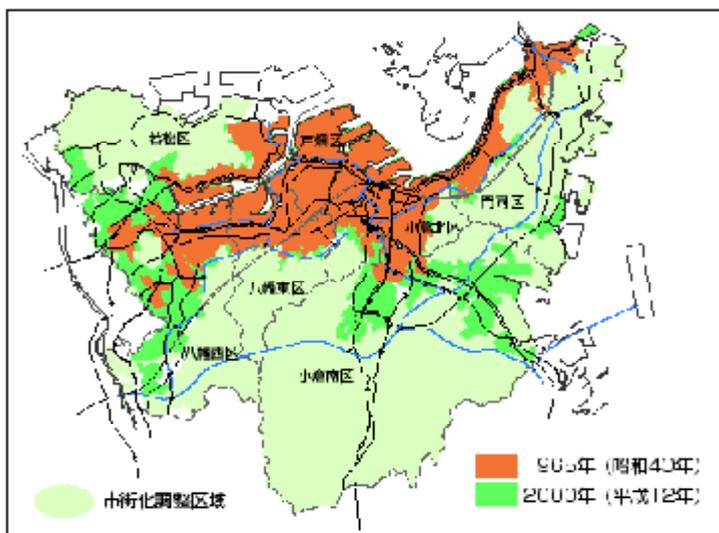


図1 DIDの変遷(人/ha)

(国研研発)

本論では、100万都市である北九州において駅を中心とした歩行圏内で、日常の生活が営めるコンパクトシティのモデル化を行い、広域に広がった人口が集約されるとどの程度の人口が駅周辺に居住可能であるかを検討した。

北九州は人口約100万人、人口密度21.6人/haの都市である。人口は停滞し、高齢化率は2000年現在で19.2%と全国平均17.3%を上回り、少

子高齢化が進んでいる。DID 地区は人口のほぼ変わらない 1960 年代から約 2 倍となり、郊外の緑地の開発が進んでいる（図 1）。自動車を自由に使えない高齢者にとって、また、郊外緑地を守るためにも北九州のコンパクトシティ化の検討は有意義であると考えられる。

2. コンパクトシティモデルの設定

2-1. 北九州市型コンパクトシティモデル

北九州市型のコンパクトシティモデルのコンセプトとして自動車だけに依存し

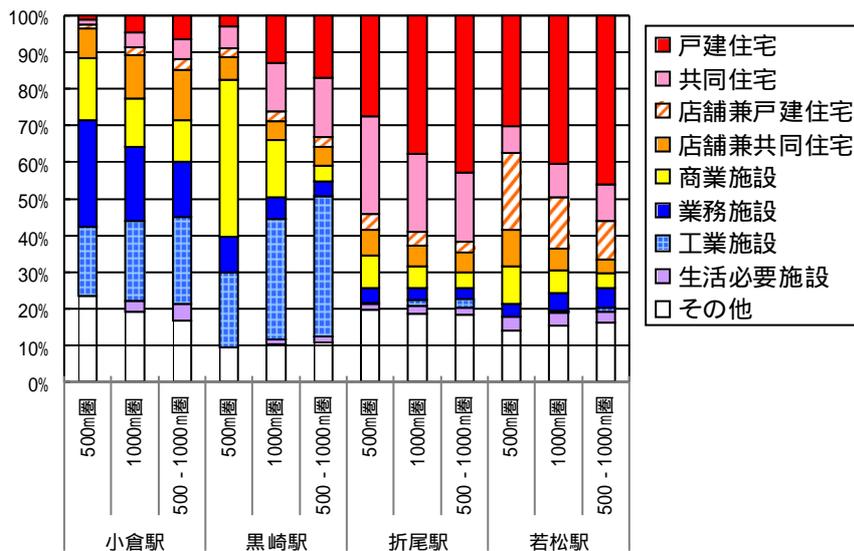


図 2 各地域における用途別延床面積の割合

ない都市構造を実現するため、住居・生活圏の高密化を行う。また、大量輸送機関の JR 駅を中心とした徒歩圏 1000m 圏を居住推進地域とする。都市をコンパクトにまとめることで自立性を高めるとともに地域の閉鎖性の危険性が高まるが、このモデルでは JR で地域を繋ぐことでそれを抑制する。

2-2. モデル化地域の設定

本報では北九州市の都心、副都心とされる小倉、黒崎駅周辺、その他の地域として折尾、若松駅周辺を対象とした。それらの地域における建物延床面積の用途別割合の特徴から商業・業務主体型の小倉、黒崎、住居主体型の折尾、若松に分けてモデル化を行う（図 2）。なお、500-1000m 圏とは 1000m 圏全域から 500m 圏を除いた地域を示す。

3. 地域モデル化

3-1. 人口密度の設定

モデル化は人口密度を駅周辺 500m 圏、500-1000 圏と分けて設定し行う（図 3）。モデルは 3 つとし、中密度型、高密度型、低密度型をそれぞれモデル 01, 02, 03 とした。駅までの徒歩圏内で、利便性のより高い半径 500m 圏では高密に、その外側の半径 1000m 圏をやや高密となるように設定した。また、小倉、黒崎の住居関連施設以外において

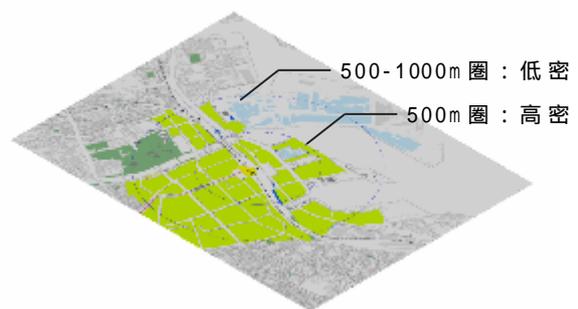


図 3 圏域の設定

既に高密度である商業・業務主体型の人口密度は折尾、若松の住居主体型より低い値とした(表1)。人口密度の値は現実にある他の都市のものを参考に80 - 250人/haとした。

3 - 2 . 容積のモデル化

人口密度の設定値に基づき、増加する人口分の住宅と生活関連施設の高容積化を行う。戸建住宅、共同住宅は住宅として、店舗圏戸建、共同住宅の延床面積の半分を住宅、半分を商業として計算した。住宅、生活関連施設として商業、生活必要施設をモデルの人口密度の増加に合わせ、“モデル延床” = “現在の延床 × 設定人口密度” / “現在の人口密度”として求めた。

一人当たりの商業面積の大きい商業・業務主体型は生活に必要な物販以外の商業があるため、増加の対象を住宅と住居主体型の平均商業面積分のみとして、それ以外の延床面積は現状と同じとした。最も高密なモデル02のモデル化による延床面積の増加例を図4に示す。

		500m圏	500-1000m圏
現状	小倉	18	43
	黒崎	35	69
	折尾	62	54
	若松	78	42
モデル01	商業・業務主体型	150	100
	住居主体型	200	150
モデル02	商業・業務主体型	200	150
	住居主体型	250	200
モデル03	商業・業務主体型	100	80
	住居主体型	150	100

表1 グロス人口密度設定(人/ha)

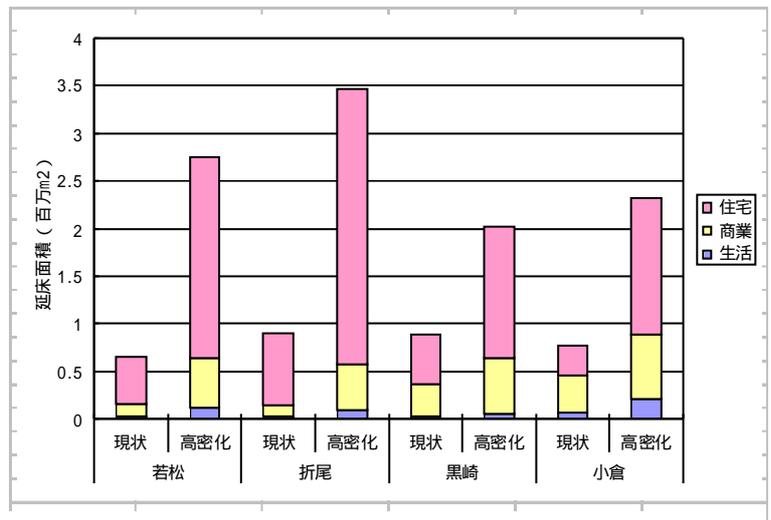


図4 延床面積のモデル化例

このモデルでは現況の世帯人数や用途別の延床面積の割合などがモデル化後も地域、圏域の特徴として残すものとした。

3 - 3 . モデル化による効果

グロス容積率の最も高いモデルはモデル02の小倉駅周辺500m圏で約200%となっており、住棟間の隣棟間隔を広げることによって日照は確保できる。折尾、若松に比べ人

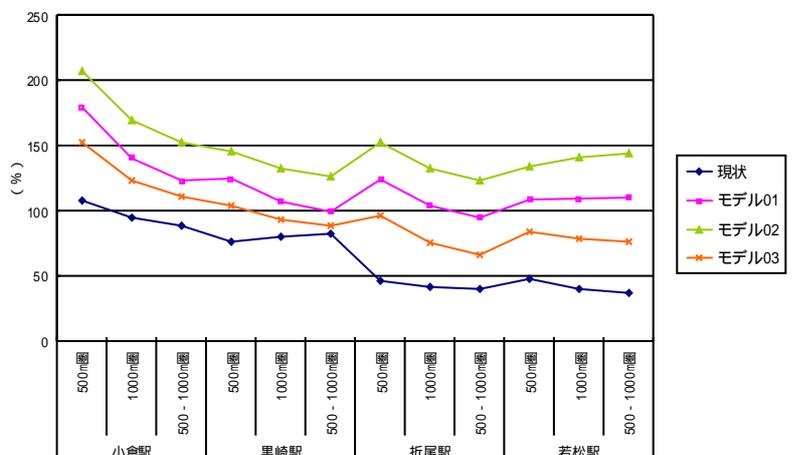


図5 モデル化に伴うグロス容積率

口密度を低く設定した黒崎は現況の人口密度が小倉に比べ高く、住居主体型に近いグロス容積率となった(図5)。人口はモデル02の業務主体型のそれぞれの地域1000m圏で約35000人、最も土地面積の広い折尾で約60000人となった(図6)。

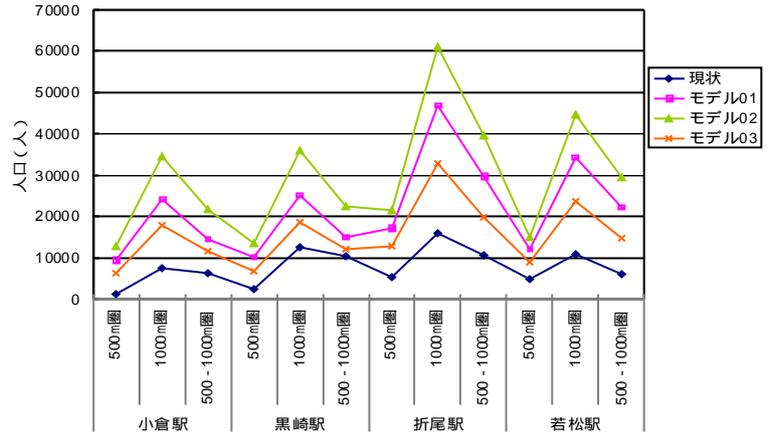


図6 モデル化に伴う人口

3-4. モデルの建物設定

	1フロア	基準階面積	高さ	延床
35F型	30m x 30m	900m ²	105m	31500m ²
30F型	30m x 30m	900m ²	90m	27000m ²
25F型	25m x 25m	700m ²	75m	17500m ²

表2 建物の設定

商業・業務主体型	500m圏	35F型、10F-a型
	500-1000m圏	30F型、10F-a型
住居主体型	500m圏	30F型、10F-a型
	500-1000m圏	25F型、10F-b型

表3 地域における建物設定

商業・業務主体型では住居主体型より高容積の超高層を配置する(表3)。

モデル化した延床面積をここで設定した建物に置き換えると最も高密なモデル02においては下図のような棟数となる(図7)。

高密化した延床面積を収める建物は超高層とした。超高層の規模は日本の超高層で一般的に普及している基準階面積、階数、階高のデータから設定した(表2)。

超高層はグロス容積率対応するよう500m圏で500-1000圏より高容積の超高層を基本に配置する。また、モデルのイメージ化を行うに際し工業は現況のまま残すものとするため、工業地帯を有し超高層を配置できる土地面積が限られる商業・業務主体型

3-5. モデルのイメージ化

算出した建物棟数から実際の敷地に配置しそのモデルのボリュームイメージとする。工業は現況のままとし、主な道路や小倉の城郭、若松の山なども現在の状態で残した。図8,9は最もグロス容積の高い商業・業務主体型の小倉モデル02と最も人口の多い住居主体型の折尾モデル02を例

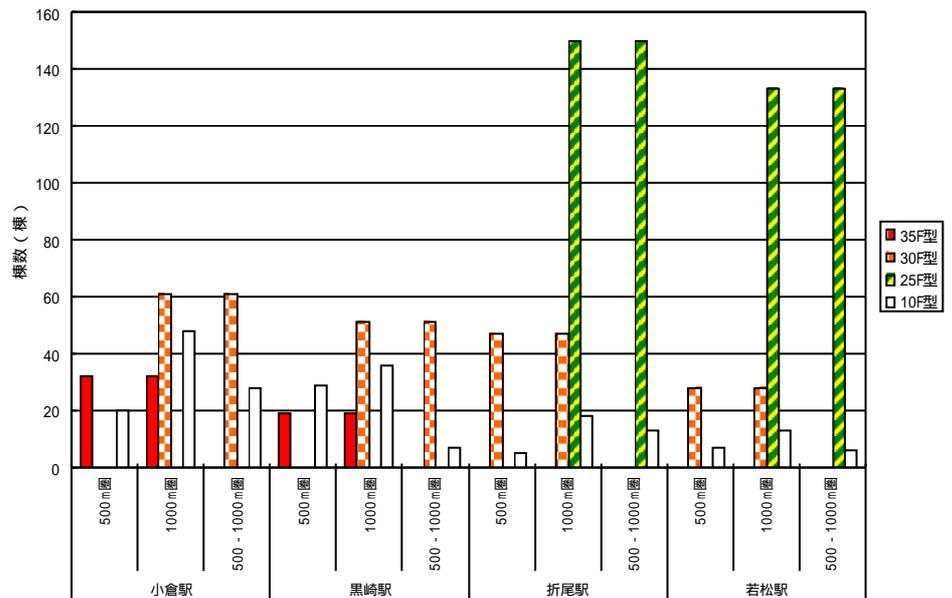


図7 高密モデル02の建物棟数

としてあげる。なお、城郭、工業は平面的に表現している。

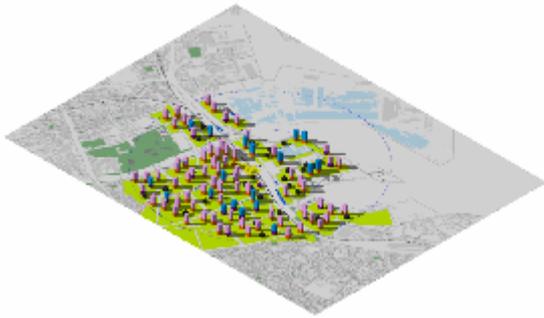


図8 イメージ例 - 小倉モデル 02



図9 イメージ例 - 折尾モデル 02

4. 北九州におけるコンパクトシティ

4-1. 北九州型コンパクトシティの概要

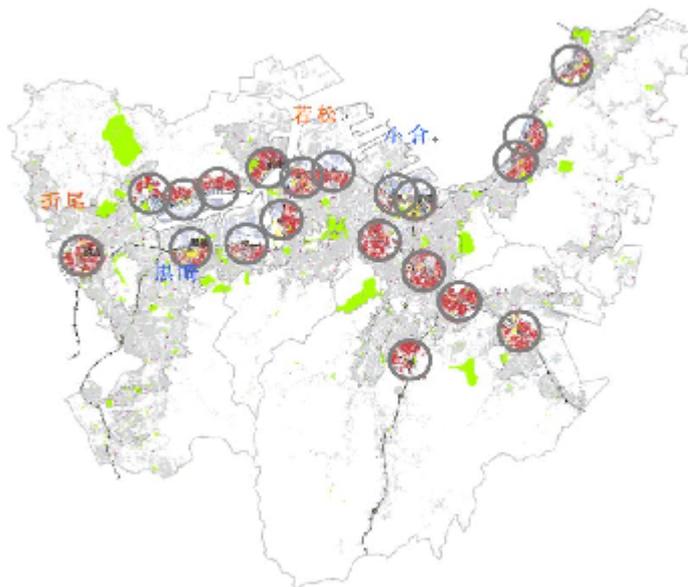


図10 全 DID 駅 1000m 圏

大量輸送機関である JR 駅を拠点とし、それらが路線によって繋がるといふ都市構造に基づいてコンパクトシティの北九州市全体でのモデル化を行う。コンパクトシティでは郊外緑地ではなくも開発された地域上での開発を前提とするため、DID 内の駅 1000m 圏の地域を対象とした(図 10)。

4-2. 北九州のコンパクトシティ化の効果

都心、副都心である小倉、黒崎駅 1000m 圏以外の DID 駅 1000m 圏はすべて住居主体型とする。そのことをもとに全 DID 駅 1000m 圏のグロス容積率と人口密度を求める(図 11, 12)。また、各地域でのモデル化と同様に延床面積を高密化させた場合の北九州市の全 DID 駅 1000m 圏の人口を求めた(図 13)。

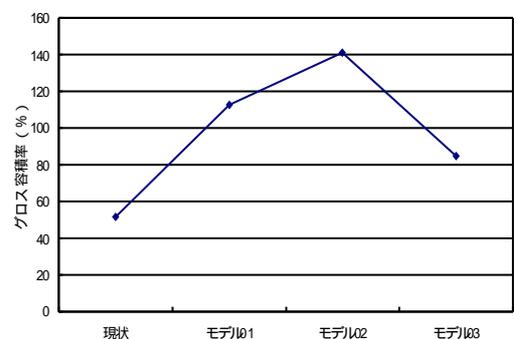


図11 DID 駅 1000m 圏のグロス容積率

北九州におけるコンパクトシティのボリュームのイメージを下図に示す(図 14)。この全 DID 駅 1000m 圏に最も高密なモデルでは人口 120 万人が駅周辺の徒歩圏 1000m 圏に住むこととなる。つまり、現在の北九州市全体の人口の 100 万人を

超える人口を現実的なグロス容積率、人口密度のもとに許容することができる（図 11, 12, 13）。

5 . 総括

本研究では 80 - 250 人/ha の高人口密度が駅周辺で実現されると仮定し、北九州でのコンパクトシティ化を行い、その効果として人口変動のない北九州全域に対し DID 駅周辺に占める人口の割合、ボリュームのイメージなどを示した。資源の枯渇傾向とともに、石油価格の上昇に見られるエネルギーコストの上昇は、ますます、顕著となる。ガソリンが安く、地球環境問題があまり議論されない時代には、自動車依存の都市は、我々に豊かさをもたらしたが、これからは、限られた条件の中で、効率的なまちづくりを行っていかねば、都市自体の効率性の悪さが、都市の競争力を弱めてしまことになる。

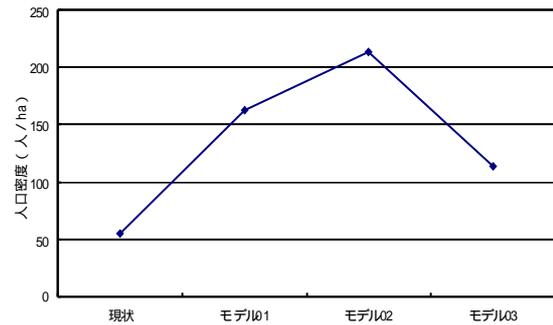


図 12 DID 駅 1000m 圏の人口密度

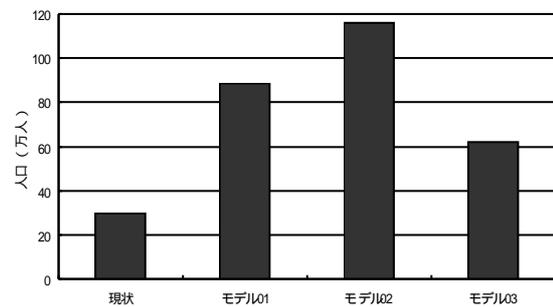


図 13 DID 駅 1000m 圏の人口

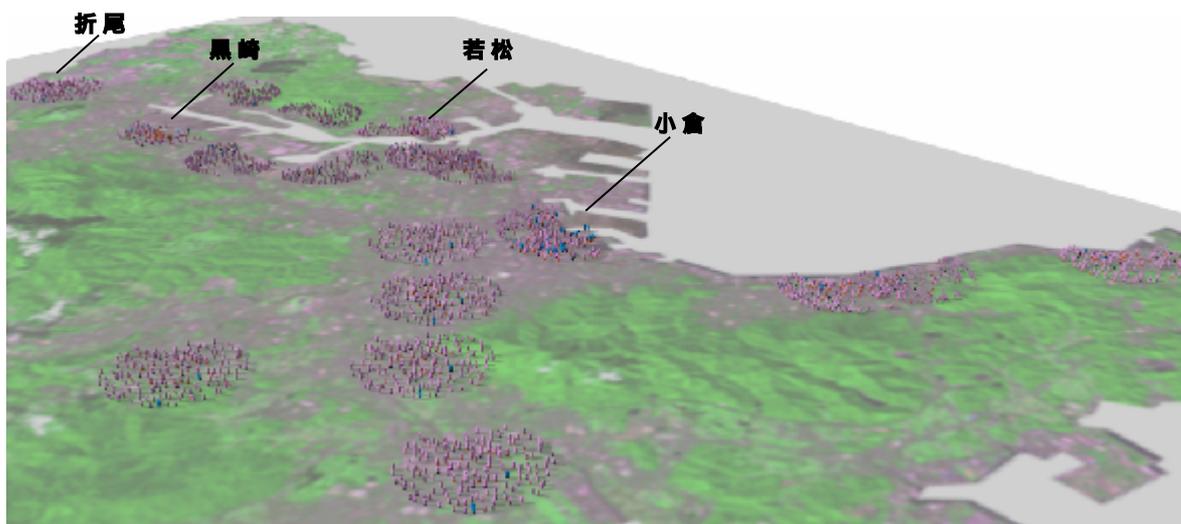


図 14 北九州市のコンパクトシティのイメージ

地球温暖化対策『CO₂ - EOR』

次世代システム研究会第31回研究会

平成17年 7月 9日

九州工業大学地域共同研究センター 助教授 突田 芳宏

地球温暖化対策「CO₂-EOR」

飯島 正樹 (三菱重工業CO₂事業推進グループ グループ長)

突田 芳宏 (九州工業大学地域共同研究センター 助教授)

はじめに

人類は産業革命から化石燃料を本格的に使い始めた。近年、化石燃料の使用量が急増し、石油の供給不足が2010年頃、早ければ2~3年以内に発生する恐れがある。

また化石燃料を主要エネルギーとして使用した結果、地球温暖化は顕在化し、その対策が急務となっている。

その対策の一つとして、排気ガスからCO₂を回収してEOR(石油回収増加)に使用するシステム「CO₂-EOR」を三菱重工と九州工大は10年来検討を重ねてきた。

「CO₂-EOR」は、化石燃料を大量に使う火力発電所や石油・ガスのプロセスプラントなどの排気ガスから溶媒のアミンでCO₂を回収し、そのCO₂を昇圧、脱水した後油田に圧入して石油回収量を増やすシステムである。

「CO₂-EOR」は大気に排出されるはずのCO₂を油田に封じ込めることになる。それ故地球温暖化対策となる。

従って「CO₂-EOR」はエネルギー問題と環境問題を同時に解決するシステムである。

ここでは次項についてご説明する。

- ・ 「CO₂-EOR」を企図した発端は。
- ・ 「CO₂-EOR」は如何なるシステムか。
- ・ どのようにして「CO₂-EOR」の実現性を確認したか。
- ・ 今「CO₂-EOR」プロジェクトはどのような段階にあるか。

私達は「CO₂-EOR」のご紹介に当たって次のことを確認させて頂きたい。

人類にとって重要なことは、緊急の課題となったエネルギー問題や環境問題を解決するため、エネルギーを大切に使うライフスタイルを如何に早く実践するかにある。

私達のシステムはそのような活動を補完していくものと考えている。

1 . System of CO₂-EOR

CO₂-EOR の概念をご紹介します。産油国の油田の近傍にある火力発電所等で発生する排気ガスから CO₂ を回収プラントで回収し、油田に圧入すると CO₂ のミシブル効果で石油の回収が増加する。また油田への CO₂ の圧入は CO₂ の削減になる。



図 - 1 System of CO₂ - EOR(Enhanced Oil Recovery)

2 . 経緯

1996 年冬 アブダビでは民生需要増で天然ガスが逼迫するため、石油の回収増加 (EOR) 用に油田に圧入している天然ガスをカタールから輸入と現地で報道。

天然ガスより EOR 効果が高い CO₂ に注目。排気ガスからの CO₂ 回収技術について世界の状況を調査。CO₂ 回収技術は三菱重工が世界最高にあると確認。三菱重工と協力関係を構築。

アブダビのプラント排ガスから回収できる CO₂ の量とコストをアブダビ国営石油 (ADNOC) の協力を得て現地を調査。EOR に使用可能な低価格な CO₂ の量は 1600 万トン/年と判明。

1997 年冬 CO₂ -EOR は CO₂ 削減手段と認定すべく京都メカニズムに JI や CDM の設定を企図。京都会議の日本代表者、識者に提言書を送って、JI や CDM の創設に助言。

三菱重工は本システムを産油国へ営業。ADNOC は陸上のバグ油田で検討。三菱重工は F / S を実施。ADNOC は第 3 者評価で事業性を確認。パイロットテストを検討中。

国際会議での発表による P R や CO₂ 回収技術の向上に向けて研究を継続。

2004 年九州工大と重工は包括的な連携推進協定を締結。

三菱重工はサウジアラビア ARAMCO と CO₂-EOR の共同検討を開始。

3 . EOR in Oil Recovery System

石油の回収量を増加するために 1 次回収、2 次回収、3 次回収の順に対策が施される。

主な石油増産法として石油を汲み上げる Artificial lift、油・ガスの生産によって下がる油層圧を補う Pressure maintenance、油層を蒸気等で加熱し、石油を流れ易くする Thermal 等がある。

CO₂-EOR は 3 次回収で、ミシブル効果のポイントは地下 1000 ~ 3000m の貯留岩に圧入された CO₂ は高圧下では超臨界状態となり石油と自由に混合して単一相となって、石油の粘度を低下させることにある。圧入ガスとして天然ガスも使われるが、天然ガスの場合油層が深くないとミシブル状態にならない。近くで CO₂ が得られる油田では CO₂ が使われる。CO₂ の方が低い圧力でミシブル状態となり広く用いることが出来る。

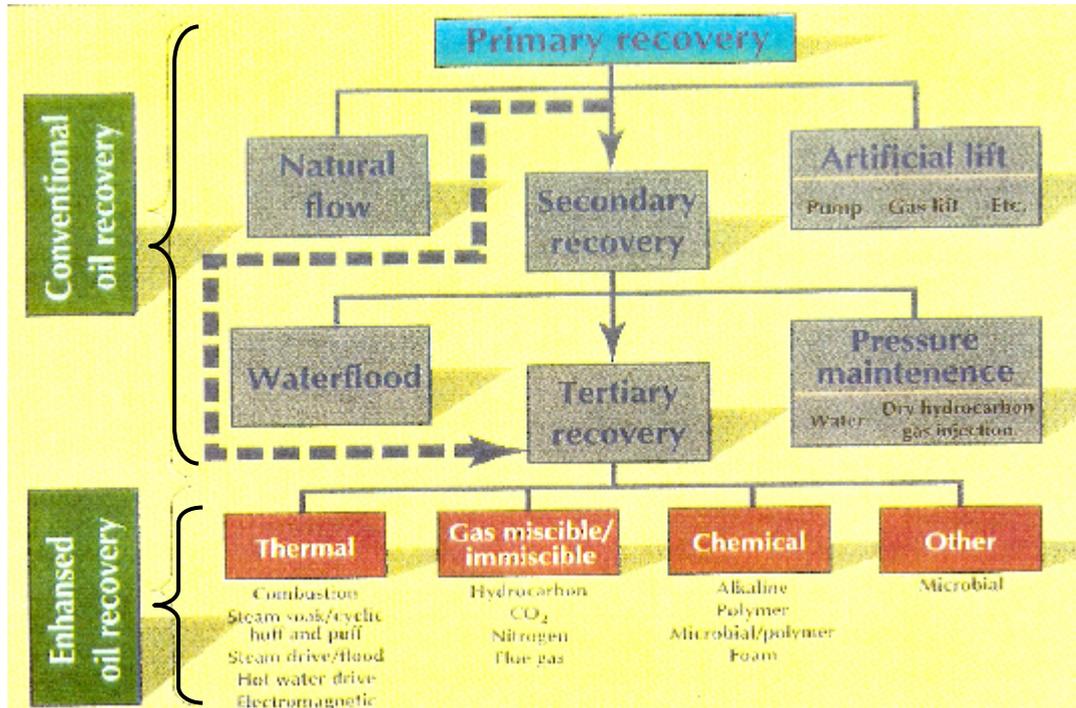


図 - 2 EOR in Oil Recovery Systems

4. 中東油田地帯

中東は大油田地帯である。アラビア湾を囲んでサウジアラビア、クウェート、イラク、イラン、アラブ首長国連邦といった OPEC 主要国が林立する。

油田地帯であることと政情に不安定さがあることから「中東の火薬庫」と呼ばれる。

今我々が CO₂-EOR の検討を進めている国はサウジアラビアとアラブ首長国連邦である。



図 - 3 中東油田地帯

5 . 油田と CO₂ 発生源の位置図

アブダビ首長国はアラブ首長国連邦の筆頭首長国で、大都市アブダビ市の民生用の火力プラント、製油所、LNG プラントなどが油田の近くにある地域である。

図中の破線は油・ガスのプロセスプラント、実線は火力発電所、櫛は油田である。海洋には世界第4位のザクム油田があり、日本は12%の利権を持っている。ザクム油田はシミュレーションの結果、CO₂ ミシブルによる増産効果が高いことが判明した。アブダビ国営石油と協議を進め、先ず陸上にあるハブシャン・ガスプロセスプラントの直下にあるバブ油田についてパイロットプラントの建設を検討している。

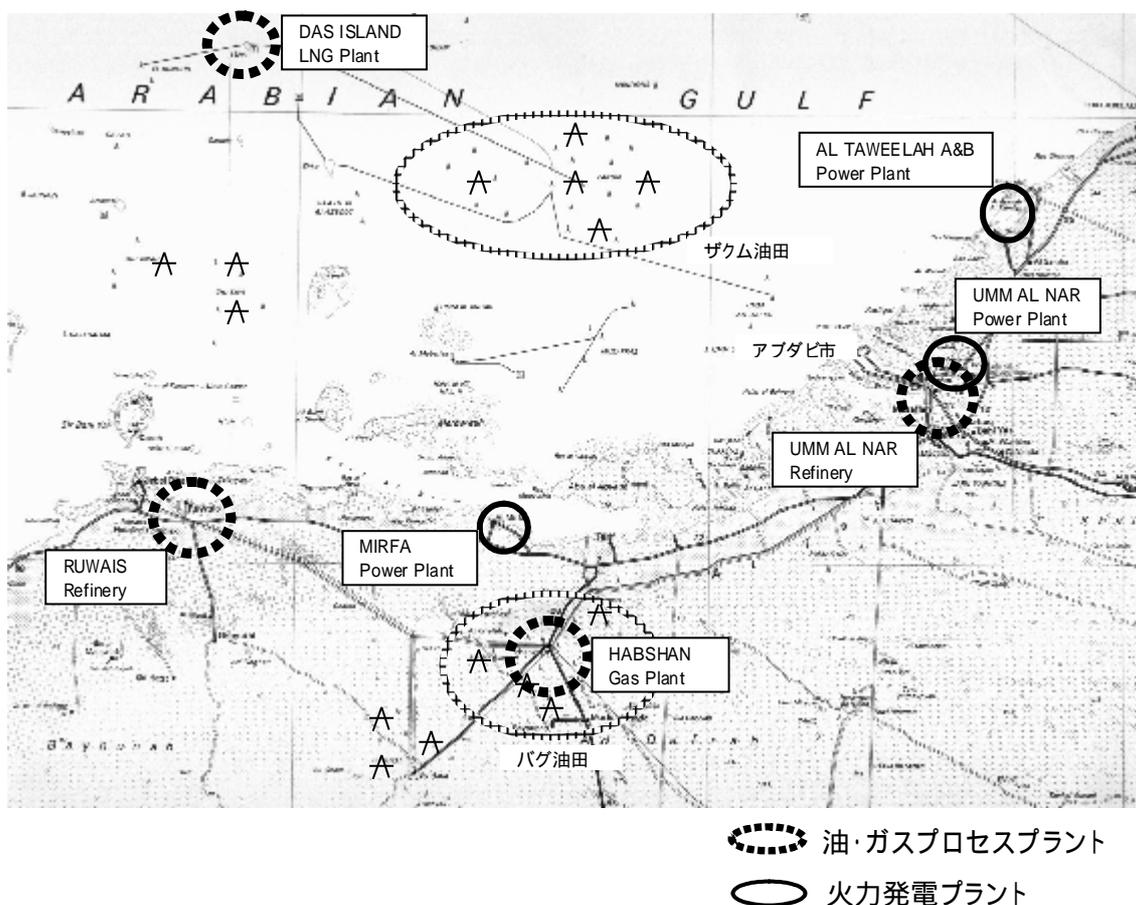


図 - 4 油田と CO₂ 発生源の位置図(アブダビ)

6 . CO₂ 回収プラント

CO₂ 回収プラントの実績をご紹介します。このプラントは尿素製造に必要な CO₂ を蒸気再生プラントの排気ガスから回収するもので 1999 年からマレーシアで稼動。吸収液で回収した CO₂ の純度は 99.9vol% である。世界トップの性能を持つ三菱重工の CO₂ 回収プラントは現在 5 基が建設中である。



160 T/D CO₂ Recovery Plant

Location: Keda, Malaysia Start up: October, 1999

Plant Specifications

Feed Gas	Steam Reformer Flue Gas
Application	Urea Production
Flue Gas Flow Rate	47,000 Nm ³ /H
CO ₂ Recovery Rate	160 Metric Ton/Day
CO ₂ Purity	99.9 vol. % and Above(Dry Base)
Solvent	KS-1

図 - 5 CO₂回収プラント(三菱重工・アミン式)

7. CO₂回収プロセスのフロー

CO₂回収プラントのプロセスについてご説明する。図の左下から入った排気ガスは冷却された後に吸収塔に入り上昇する。対向流でアミンと接触してCO₂を除かれた排気ガスは吸収塔上部より大気に放散する。CO₂を吸収したアミンは再生塔に移り放散と加熱によってCO₂を放出して再生された後再び吸収塔に戻り、CO₂の吸収に利用される。放出されたCO₂は再生塔の上部から回収される。

アブダビなど産油国では回収プラントで使うガスや電力が安価のためCO₂の回収コストは安くなる。

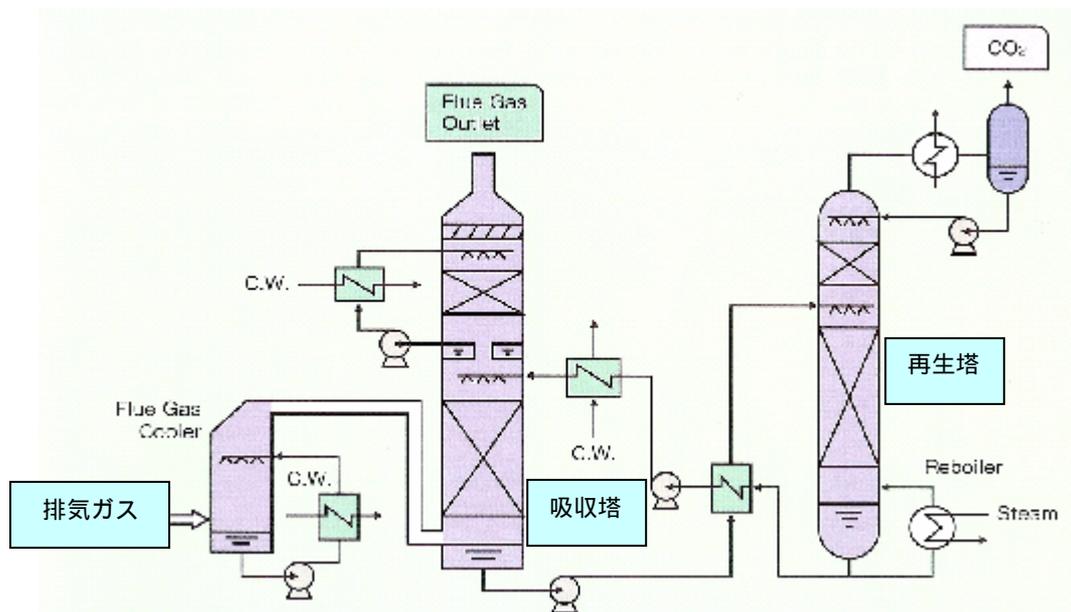


図 - 6 CO₂回収プロセスのフロー

8 . CO₂の回収量と回収コスト

アブダビにある各種の火力プラントを調査し、採取したデータから回収できる CO₂ の量と回収コストを、三菱重工の CO₂ 回収システムで試算した。図は横軸を回収コスト、縦軸を回収量として、回収コストが安い発生源の順に発生量を積み上げた。排気ガス量が多い発生源ほどコストが安くなる。天然ガスの価格より安く回収できる CO₂ はアブダビで 1600 万トン/年 (800MMSCFD) に達することが判明した。

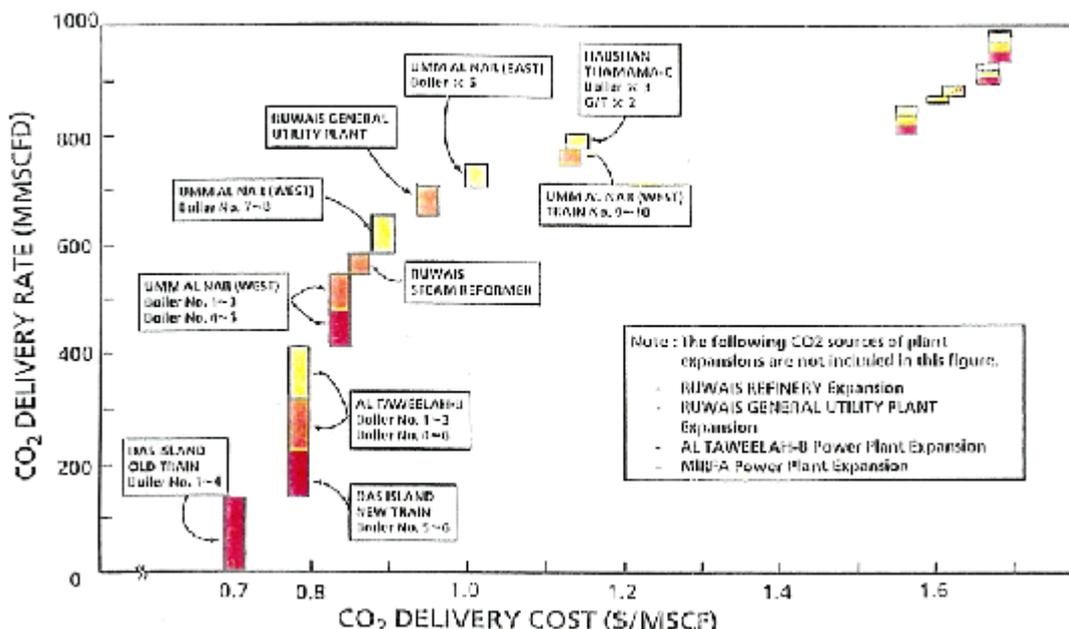


図 - 7 CO₂の回収量と回収コスト(アブダビ首長国)

9 . System of CO₂-EOR

CO₂-EOR システムの概要をご説明する。昇圧、脱水された CO₂ は左上の圧入井より Cap Rock (帽岩) の下にある石油の貯留岩に圧入され、高圧下で CO₂ と原油はミシブル状態になる。ミシブル状態の CO₂ は石油と混合して石油の粘度を下げ、石油は流れ易くなって石油は増産する。圧入した CO₂ の一部は石油と一緒に右上の生産井から回収され、石油と分離後に油田に再び圧入される。

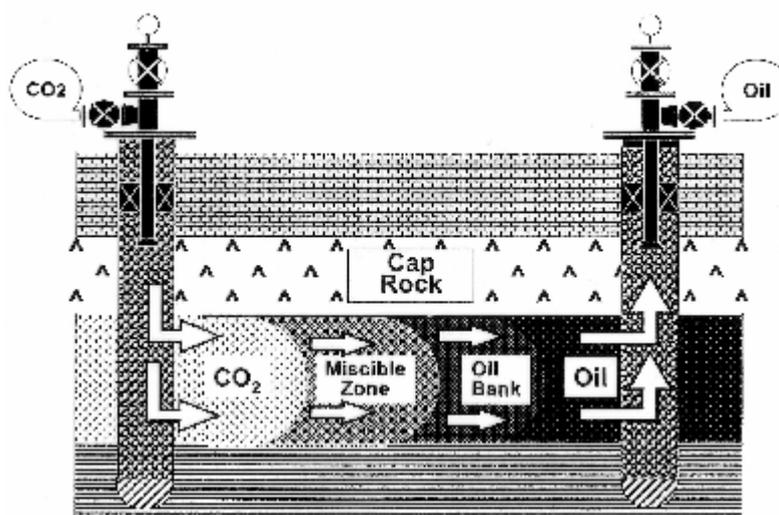


図 - 8 System of CO₂-EOR

10 . EOR 方式と原油回収率

2次回収の Water Injection (水圧入) までを施した場合、石油の回収率は 25~35%程度になる。CO₂ を EOR に用いると、CO₂ は天然ガスより重いため、石油が溜まっている貯留岩の髪の毛程の細かい穴のより低部までミシブル効果を起すことができる。そのように油の回収が進むので 15%程度回収率の増加が予想される。

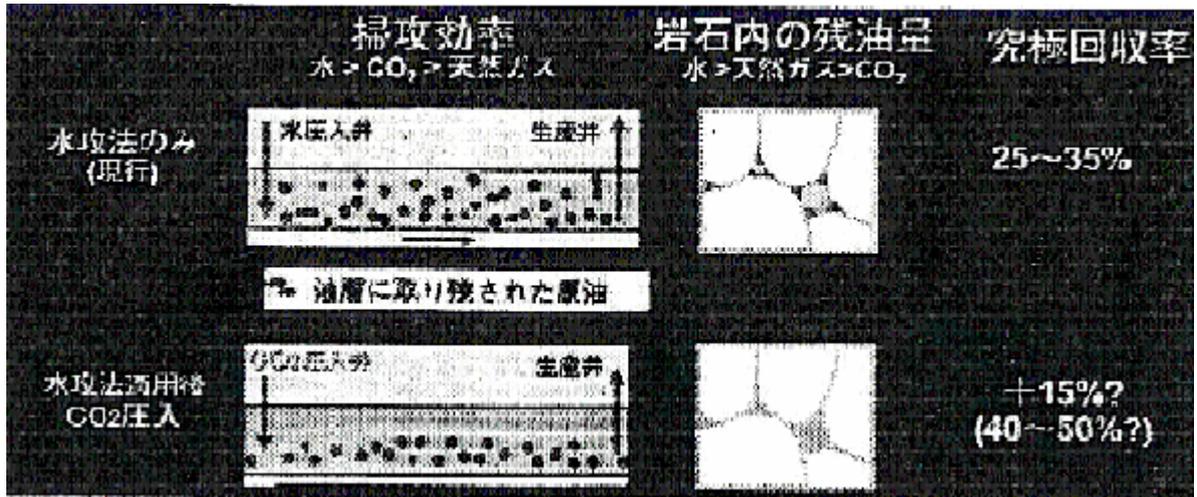


図 - 9 EOR 方式と原油回収率

11 . CO₂-EOR による回収率増加

天然の CO₂ を EOR に用いた増産効果の実績である。アメリカのコロラド州やニューメキシコ州の地下にある天然の CO₂ をテキサス州のパーミアン油田にパイプラインで送って圧入した結果、原油の回収率が 15%程度増加した。

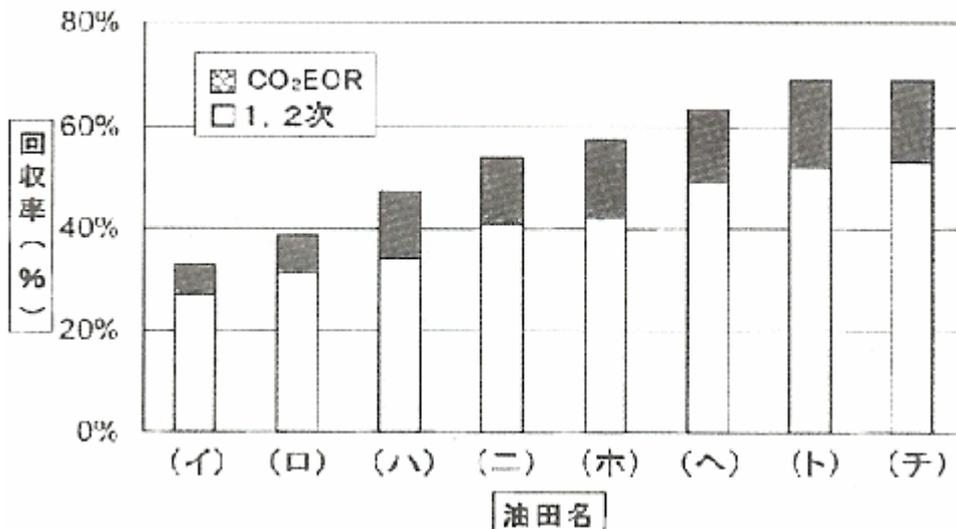


図 - 10 CO₂-EOR による回収率増加 (西テキサス・パーミアン堆積盆地)

12. 油田発見の歴史と見通し

石油メジャーの一、Shell が蓄積したデータで、石油試掘井数-油田を発見する場合もあるし、失敗する場合もある-に応じて石油の埋蔵量がどのように増えたかを示した図である。

大きな油田は大きいのが故に発見に失敗することは少ない。従って図のカーブの前半は勾配が急である。後半は残っている油田の規模が小さくなるので、油田発見が難しくなり、次第にフラットに近づいている。Shell は 1895 年以来 3600 本の試掘井を掘って、600 億バレルの石油を発見した。しかし今後 3600 本の試掘井を掘ったとしても、期待できるのは 160 億バレルの石油発見程度の発見である。石油発見効率率は 4 分の 1 に低下する見込みである。

経験的に油田は埋蔵量の 2 分の 1 を生産し終わると、生産量は減退に入ることが判っている。新発見油田の生産量増加より大型の旧油田の減退量が多くなると、石油の総生産量は減少に入る。したがって需要増に供給が追いつかず、オイルショックが起き得る。

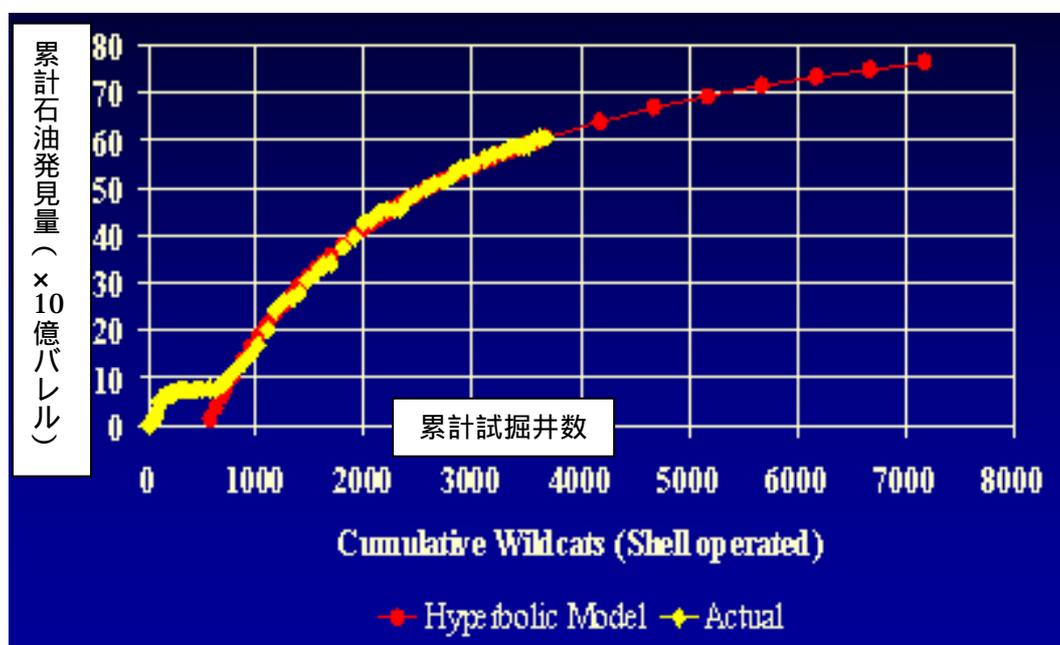


図 - 1 1 試掘数による石油発見量の推移

13. 世界の石油・天然ガスの生産推移

世界の石油とガスの生産プロファイルの歴史と予測である。石油は従来の石油、重質油、大水深域の石油、極地の石油などがあり、ガスは天然ガス、非従来型ガス（炭層メタンガスなど）があり、生産プロファイルはこれらを積み上げたものである。

1980年に石油価格は34\$/バレルに上昇した結果世界不況に陥って石油需要の低下と油価の低迷を招き、産油国も大幅な減収に遭遇した。今原油の需給は逼迫し60\$/バレル台まで上昇中である。世界不況の予兆を睨みながら2010年頃と予想される石油の供給不足によるオイルショックの緩和対策例えば石油・ガスの増産や省エネが急務となる。

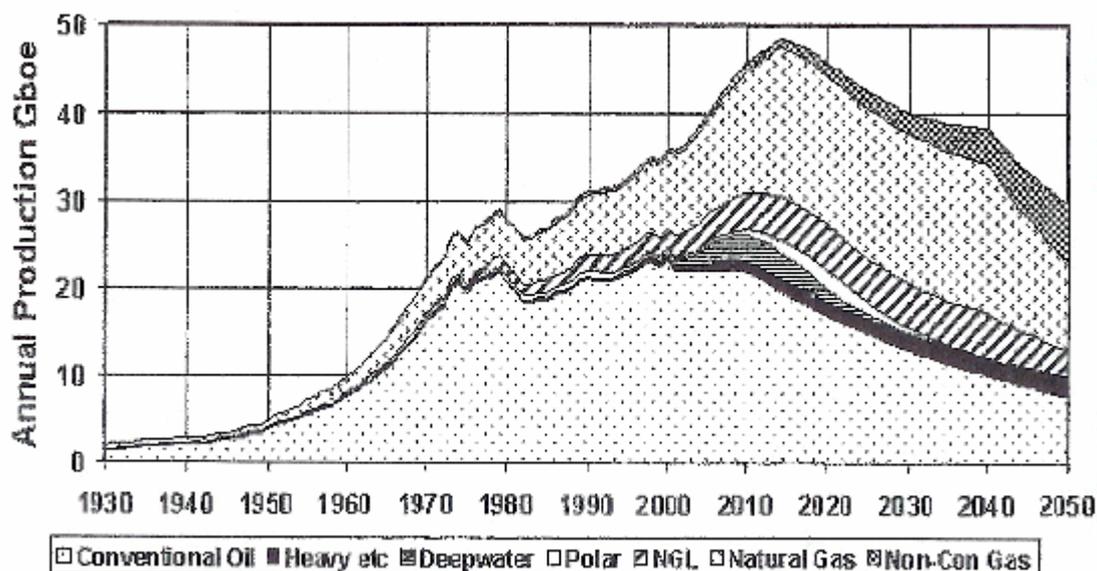


図 - 12 世界の石油・天然ガスの生産量推移

1.4 . 超巨大油田 12 傑と対象油田

世界の超巨大油田 12 傑である。12 傑で中東以外の産油国は 4 位のベネズエラと 8 位メキシコのみである。日本は中東の産油国から石油を安定的に輸入できるように互惠関係を持った相互信頼を築かなければならない。CO₂-EOR の共同開発は 1 つの試金石と考える。現在私達が CO₂-EOR の対象としているのはサウジアラビアの油田や第 7 位のザクム油田である。

順位	油田名	国名	可採埋蔵量 (10 億 bbl)	発見年
1	ガワール	サウジアラビア	66-100	1948
2	ブルガン	クウェート	32-60	1938
3	サファニア	サウジアラビア	21-36	1951
4	ポリバーコースタル	ベネズエラ	14-36	1917
5	ベルリ	サウジアラビア	10-25	1964
6	ルマイラ N & S	イラク	22	1953
7	ザクム	アラブ首長国連邦	17-21	1964
8	アカル	メキシコ	11-20	1976
9	マニファ	サウジアラビア	17	1957
10	キルクック	イラク	16	1927
11	カシュサラン	イラン	12-15	1928
12	アブカイク	サウジアラビア	10-15	1941

(A A P G , O G J , E I A)

表 - 1 超巨大油田 12 傑と対象油田

15 . 近年発見の巨大油田と CO₂-EOR による回収増加例

1980 年以降に発見された油田の埋蔵量を時系列で整理し、ザクム油田の CO₂-EOR による増産量を加えた図である。ザクム油田で予想される増産量はカシャガン（カザフスタン、100 億バレル）とアサデガン（イラン、50 億バレル）の中間に位置し（75 億バレル）第 2 位の超巨大油田の発見に匹敵する。日本は米国と連携を取りつつ、生産量が減退した油田の近傍に火力プラントがあれば CO₂-EOR の適地として検討し、事業性を確認すれば油田を買収し、石油の生産に入ることが肝要である。CO₂-EOR は既存の油田を対象にするため、油田発見のリスクが無いことも特徴である。

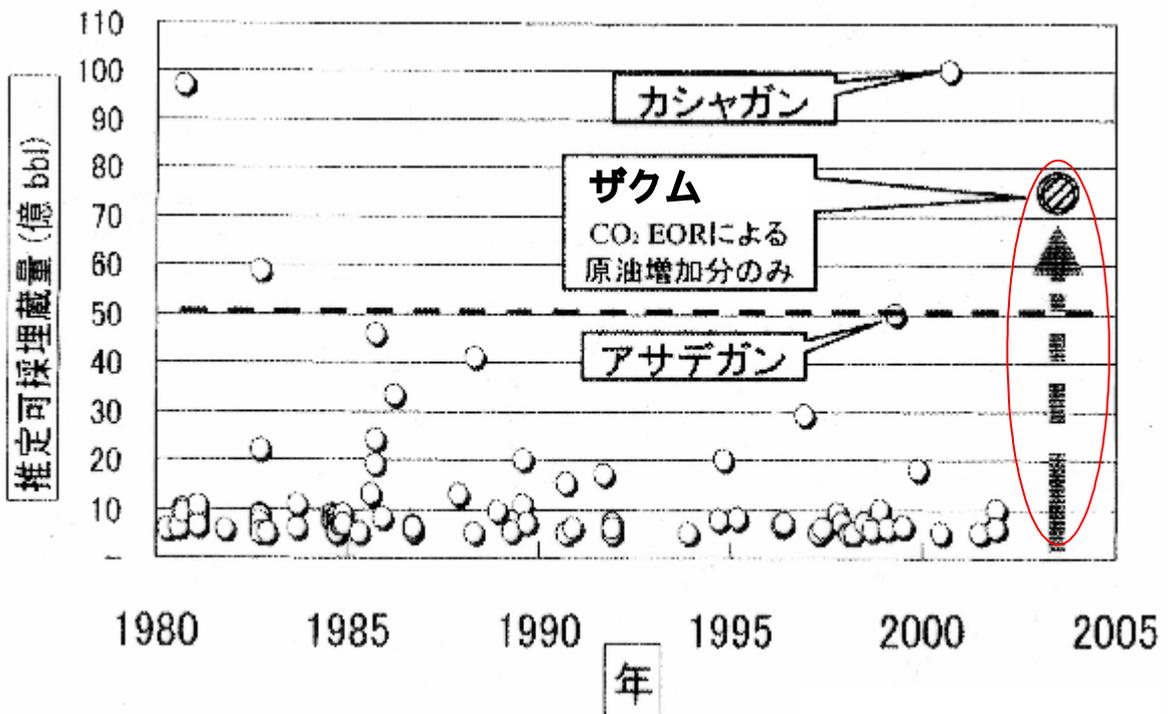


図 - 13 近年発見の巨大油田と CO₂-EOR による回収増加例

16. 日本のCO₂削減ノルマ

平成20～24年に日本が達成すべきCO₂の削減ノルマは平成14年時点で1.68億トン/年に増加してしまっただ。政府が推進する削減の方法と量は排出権購入で20百万トン/年、森林の吸収で48百万トン/年、省エネで59百万トン/年、代替フロンへの転換で21百万トンである。アブダビでのCO₂-EORによる16百万トン/年は排出権購入分の80%に匹敵する。私達は快適さや便利さを求めた結果、増加したCO₂の排出量を徹底して削減しなければならない。

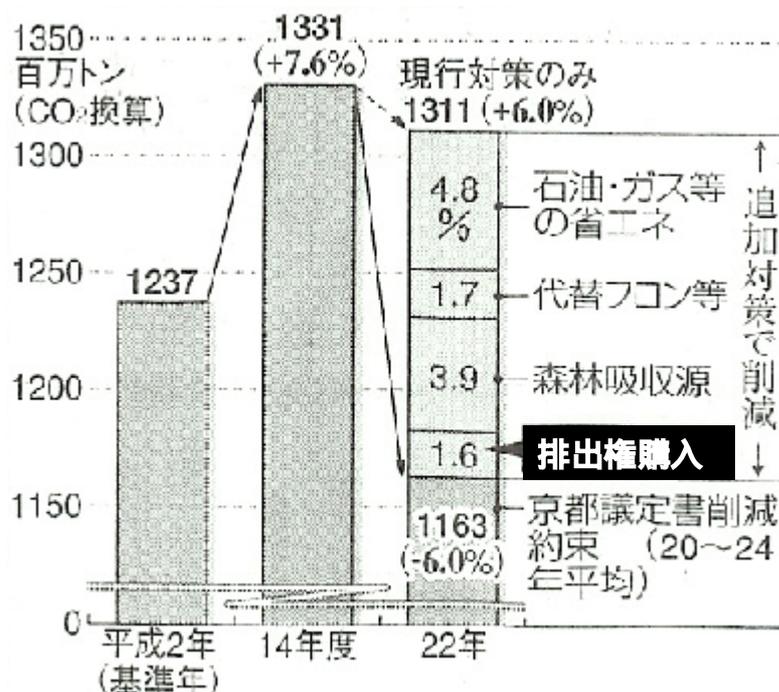


図 - 14 日本のCO₂削減ノルマ(政府、京都議定書目標達成計画)

17. 最近の動き

石油の需要増加に応じてサウジアラビアのARAMCOはCO₂-EORの検討を開始。三菱重工に協力を要請。三菱重工は受諾し、共同検討に入った。

パイロットプラントの建設に向けてARAMCOは三菱重工を介して、アラビア石油の利権延長問題でしこりが残った日本政府に協力を打診。

日本経団連の環境安全共同委員長と通産省元審議官の協力を得て、石油確保の観点から石油・天然ガス課長、温暖化対策の観点から環境政策課長と協議。

現在、政府は協力財源の見通しを立てつつ、ARAMCO、経産省、三菱重工の3者はTV会議で協議を重ねているところ。

石油輸入国となったインドネシアとは2油田でCO₂-EORを検討中。

英国とノルウェー政府は北海のCO₂-EORプロジェクトに減税のインセンティブを検討中。

18. サウジアラビアの油田

世界最大のガワール油田は南北が北九州市から長崎市の距離に相当し、その巨大さが判る。サウジアラビアには図のようにガワール油田を始め超巨大油田が数多く存在する。

これらの油田で CO₂-EOR の検討を進めた結果、CO₂ の圧入量や石油の増産量はアブダビの数倍にスケールに達する。

またガワール油田東のカタール沖には、日本に多量の LNG を供給している大ガス田がある。

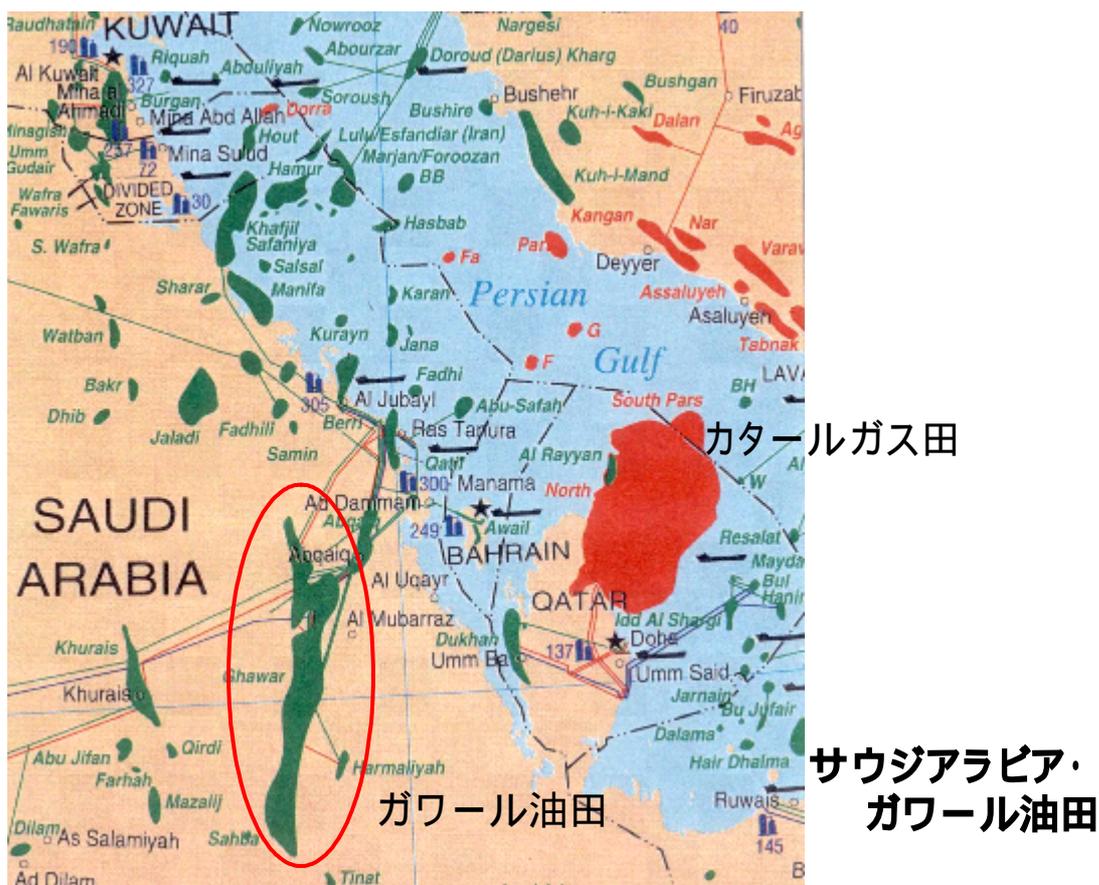
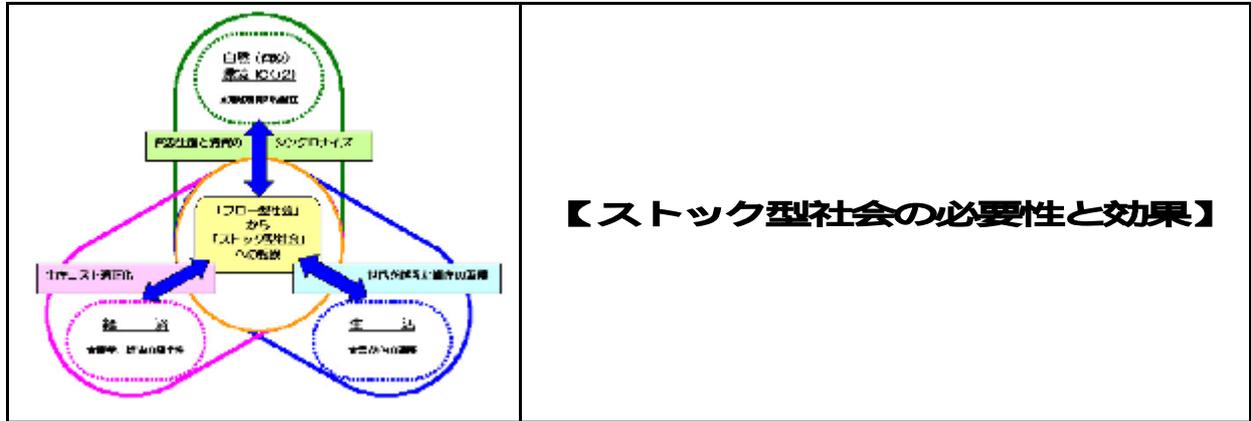


図 - 15 サウジアラビア・ガワール油田

19. 今後の戦略

1. 数年内に石油の需給は更に逼迫する恐れ。CO₂ 回収技術を駆使し、産油国で EOR を展開する。日本は石油の増産に貢献し、自らの石油も確保する。
2. EOR で削減した CO₂ を CDM として国連で承認させるべく IPCC や COP で外交努力を尽くし、成功させる。そして CO₂ 削減ノルマの未達分は CDM で補完する。
3. 火力発電の 2/3 は石炭火力で CO₂ の主要排出源である。排ガス中にある不純物対策を検証し、石炭排ガスからの CO₂ 回収技術でも三菱重工は世界をリードする。

・ 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

長寿命ストック型社会システムの評価・格付け法 およびその活用方法の構築

第2回北九州ストック型住宅コンテスト

平成15年度に実施した「長寿命ストック型社会システムの評価・格付け法の研究」に引き続き、本年度はその活用方法の構築について調査・研究を行った。実施事項は以下のとおりである。

1. ストック型集合住宅の構成要素の検討と集合住宅の評価システムの作成
2. 市民向けパンフレットの作成
「長く使える家づくり ストック型住宅のすすめ」
3. 第2回北九州ストック型住宅コンテストの開催
(社団法人北九州青年会議所主催で2005年3月18日～21日に実施した。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」)
4. 開発成果の普及活動の実施

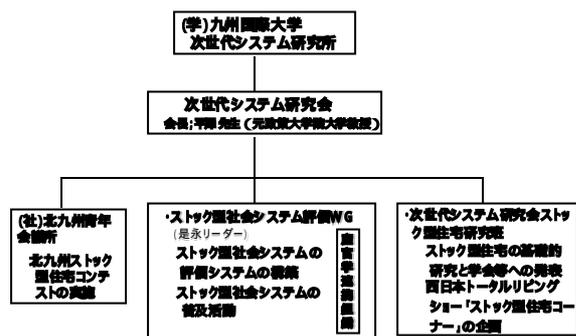
**発注元：北九州環境局産業政策課
北九州市環境未来技術開発助成金事業**

北九州市環境未来技術開発助成報告書概要版

1 テーマ名 『長寿命型社会システムの評価・格付け法およびその活用方法の構築』

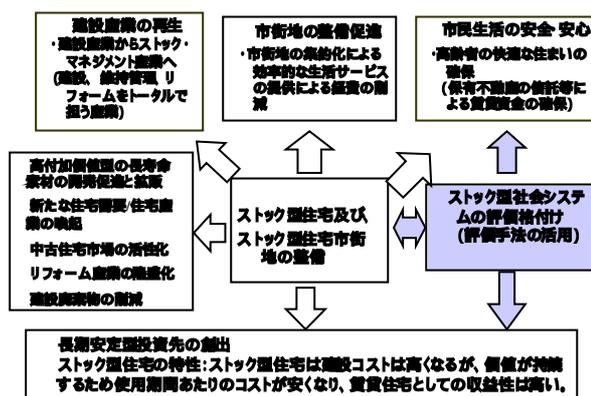
2 研究期間 平成16年4月1日～平成17年3月31日

3. 推進体制



4. 開発の背景

ストック型住宅および街区の整備により期待される効果



5 研究開発の実施事項と結果

研究開発の実施項目

項 目		平成 15 年度		平成 16 年度		平成 17 年度	
		上期	下期	上 期	下 期	上期	下期
課題	組織名						
ストック型住環境評価システムの作成	次世代システム研究会技術システム部会	← (戸建て住宅)		集合住宅		(街並み) →	
評価システムの構築 (6.2)	同上	(戸建て住宅)		集合住宅 ストック型住宅の要件を整理し評価項目を開発し「ストック型集合住宅評価マニュアル」に纏めた。		(街並み)	
北九州ストック型社会システムコンテストの実施 (6.2)	北九州青年会議所・エコエコ研究会	(戸建て住宅)		戸建て住宅+集合住宅 第2回北九州市ストック型住宅コンテストを行った。本年度新たに集合住宅を審査対象に加えた。			

ハンドブックの作成と出版（6 - 2 - ）	同上		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">市民向けパンフレット</div> 市民向けパンフレット「長く使える家づくり」を作成し、西日本トータルリビングショーのストック型住宅コーナーで配布した。	（ハンドブック）
成果の对外発表による普及・定着（6 - 2 - ）	次世代システム研究所		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">学会発表・市民向け講演</div> 研究・計画学会、日本建築学会等での評価システムの研究報告、ひびきのサロン等での講演による評価システムの普及活動を行った。	（同 左）

6 開発成果

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。

6 - 1 . スtock型集合住宅の要件と構成要素を明らかにし評価項目・評価基準を構築した。

6 - 2 . スtock型研究開発成果の地域への普及と産業の振興について

・ 第2回ストック型住宅コンテストを開催し、3月18日～21日に西日本トータルリビングショーの会場で展示・表彰しストック型住宅の普及を図った。

（添付資料：ストック型住宅コンテスト最終審査結果）

・ スtock型住宅の評価項目をやさしく解説したパンフレット「長く使える家づくり」を作成し、同じく西日本トータルリビングショーの会場で配布しストック型住宅の普及を図った。

・ 九州職業能力開発大学校 在職所訓練プログラム「持続可能な社会での建築設計」の講座において12月4日「ストック型住宅の評価システム」について北九州市の建築設計者を対象に講義を行い、地元専門家に普及を図った。

・ 3月11日 於北九州学術研究都市産学連携センターで行われた「ひびきのサロン」で講演し、北九州の研究者・事業者に普及を図った。（参加者：120名）

6 - 3 . 研究成果の波及

以上の研究成果の波及効果として、

・ 17年度の西日本トータルリビングショーの中で「ストック型住宅」に対するワークショップを開催することが決まった。

・ 実プロジェクトへの適用を目指した「ストック型街区研究会」の準備会が、事業者および専門家の参加を得て次世代システム研究所内で発足した。

・ 日本建築学会ストックマネジメント小委員会が主催する都市ライフサイクルマネジメントのシンポジウムでの「ストック型住宅街区のニーズと整備課題」の発表が内定した。（平成17年11月東京にて開催予定）

など、ストック型住宅の普及および事業化に対する動きがあった。

ストック型集合住宅の評価マニュアル

平成17年3月

次世代システム研究会
ストック型社会評価システムワーキンググループ

はじめに

このマニュアルは、九州国際大学次世代システム研究所が代表者になり助成を受けた北九州市環境未来技術開発助成事業「長寿命ストック型社会システムの評価・格付け法およびその活用方法の構築」の研究成果の一部で、前年度の戸建て住宅に引き続いて集合住宅の要件及び評価システムについてまとめたものです。

日本における集合住宅の建設は関東大震災後に災害復興住居として建設されたことが始まりで、戦後の復興期に住宅の量的確保のために普及し、その後高度成長期に都市型居住の新しい形として定着しました。今日ではわが国の住宅建設の約半分を占めており、今後も戸建て住宅と並んで主要な居住形態を構成するものと考えられます。そうした集合住宅を取り巻く環境としては、初期に建設された狭小・低品質の住宅が更新期を迎えており、マンションの立ち枯れ問題などが社会問題化しつつあることがあります。一方将来に向けては、人口減少社会の中でも持続可能な住宅市街地形成のために、良質なストック型の集合住宅をどのように整備していくかということが課題となっています。

本報告書の作成にあたってはそうした現状を踏まえ、前年度作成の戸建て住宅の評価システムとの整合性を重視すると共に、これまでの集合住宅の歴史を俯瞰しながらその課題を明らかにし、さらに集合住宅を設計する際の参考となるよう現段階での具体的な主要構成技術やモデル設計例を分かり易く示すなど、実践的なマニュアルとして資することを重視しています。

報告書の作成作業は、ストック型集合住宅の時代的・社会的背景、要件、モデル検討の各節を九州職業能力開発大学の岩下陽市教授が、評価システムを九州国際大学の五十嵐健主任研究員が担当し、次世代システム研究会ストック型社会システム評価ワーキンググループ・メンバーの討議を経て作成したものです。内容的にはさらに設計事例や要素技術の研究を深め、ストック型住宅の設計・評価マニュアルとして充実させていきたいと考えているので、今後とも皆様のご支援・ご協力をお願いします。

【目 次】

1 . 持続可能な社会の形成(岩下陽市)	p117
2 . ストック型集合住宅の時代的・社会的背景(岩下陽市)	p118
2 - 1 先進国の住宅寿命	p118
2 - 2 地球環境負荷低減の住宅生産	p119
2 - 3 これまでの住宅政策の概観	p120
3 . ストック型集合住宅の要件(岩下陽市)	p121
3 - 1 持続可能な社会でのストック型集合住宅の概念	p121
3 - 2 ストック型集合住宅の考え方	p122
4 . ストック型集合住宅の評価システム(五十嵐健)	p124
4 - 1 評価項目の構成	p124
4 - 2 評価項目	p125
4 - 3 評価システム	p125
5 . ストック型集合住宅の構成要素(岩下陽市)	p131
6 . ストック型集合住宅のモデル検討(岩下陽市)	p132
7 . おわりに(岩下陽市)	p135

1 . 持続可能な社会の形成

産業革命以降、17世紀後半から人間の社会生活は大きく変化し、特に20世紀に入ってから、人口が指数的増加に伴い、資源・エネルギーの消費も増大してきた。20世紀後半ではローマクラブからの警鐘であった「成長の限界」をはるかに超えつつある、大量生産、大量消費、大量廃棄の負の生産活動が続けられてきた。

20世紀後半に至り、地球規模での取組みが動き始めてきた。それぞれの国情により決して足並みが揃ってはいないが、1997.12に京都議定書批准、2005.02には京都議定書発効に伴って地球環境に負荷がかかる経済・産業活動に抑制の兆しが見え始めた。国際的にも持続可能な(サステイナブル)社会の形成が強く求められるようになってきたのである。(図 - 1 社会の流れ)

以降、国内の経済・産業活動及び国民の日常生活にかかわりを強く持つ生活基盤資産としてのストック型住宅(今回は集合住宅を中心に)においての、持続可能な社会での役割とその社会からの期待について考察をおこなう。

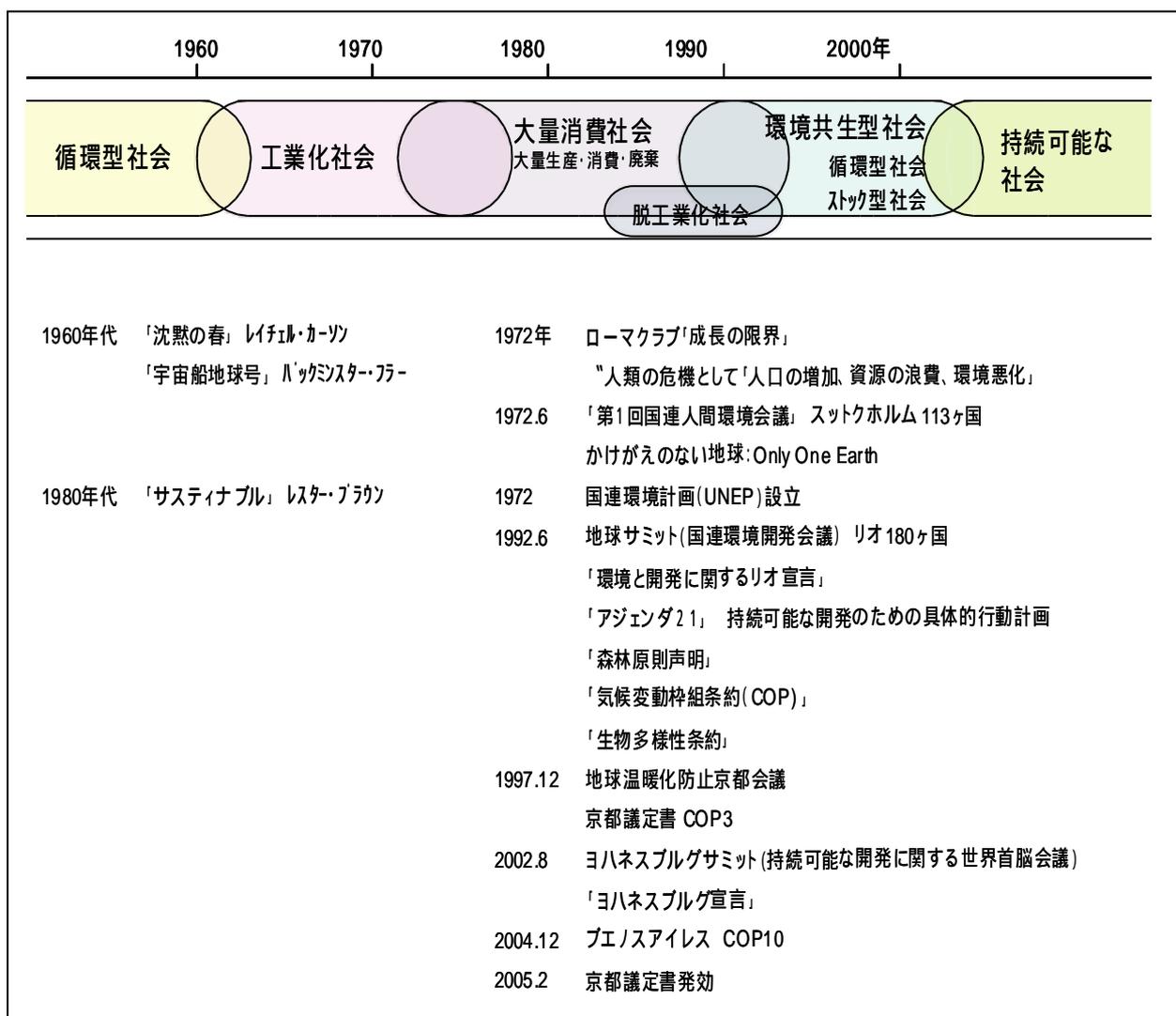


図 - 1 社会の流れ

2. ストック型集合住宅の時代的・社会的背景

2-1. 先進国の住宅寿命

住宅の年間建設戸数(表-1)をみると日本は100万戸以上の建設で、人口比からみても倍以上の戸数が供給されている。また、日本の住宅は先進国の住宅寿命(表-2)に比べると短命で、先進国の1/3から1/2程度の寿命しかないとされている。

これは良質なストックになりえずに、耐久消費財としての役割しか果たせていないばかりか、30年サイクルで大量の産業廃棄物を出し、大量の資源・エネルギーを浪費していることになる。

対して欧米先進国はこれらの表-1,2、図-2からのストック率の高さをみてうかがえる。住宅資産の成熟した状態とはこのようなことをさすのであろう。日本は毎年100万戸以上供給し、30年後には半減するという大きな歪をもつ仕組みの見直しが急務であり、新しい社会システムの構築が必要となってきた。

欧米先進国では住宅・住宅地・住環境という3つの観点からの要因が相乗的に資産価値を高め、それを維持するためのメンテナンスが施されているが、日本では住宅・住環境よりも住宅地(土地)にのみ価値をおく仕組みのため、住宅の資産価値を高め、長く使うという観点に乏しく、そのための市場もいまだ整備されていないのが現状である。

表-1 年間建設戸数

		建設戸数(万戸)	人口(万人)
イギリス	98年	17.9	6000
ドイツ	98年	47.5	8200
フランス	99年	31.7	6000
日本	99年	121.4	12700

表-2 住宅寿命

イギリス	125年
アメリカ	80年
フランス	80年
ドイツ	60年
日本	30年

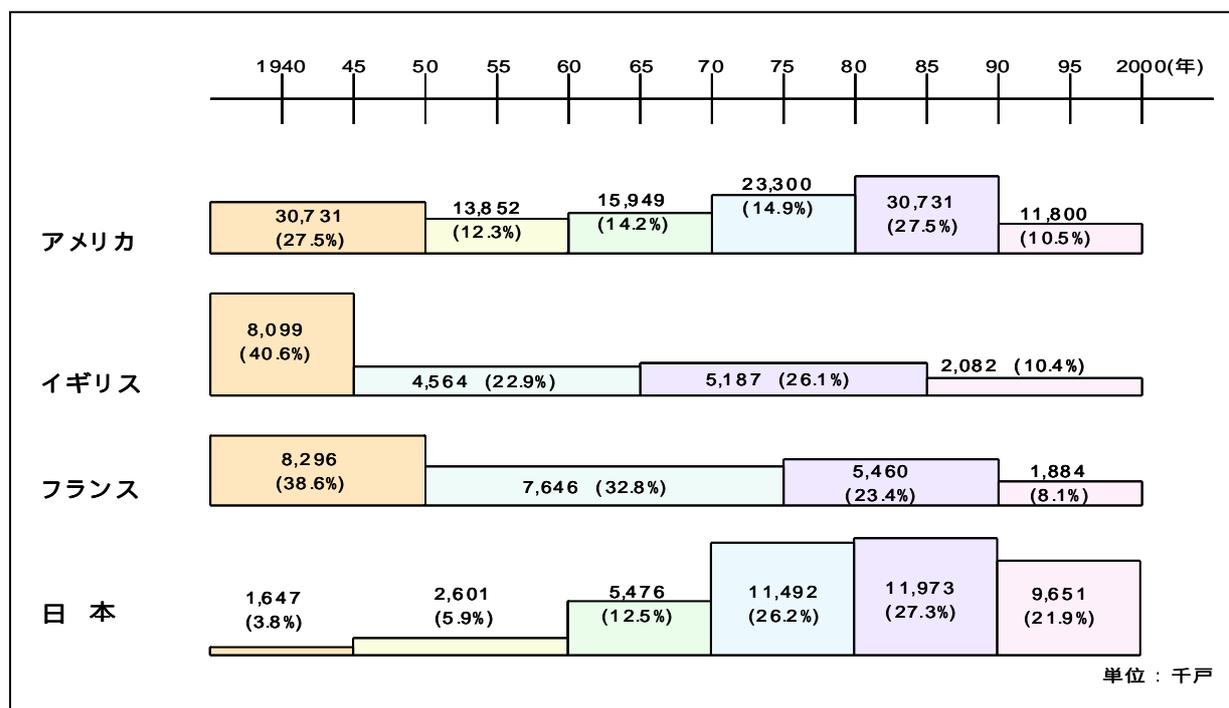


図-2 各国の建築時期別住宅ストック

2 - 2 . 地球環境負荷低減の住宅生産

ミクロ的に建築経済からみれば 30～40 年サイクルで住宅を建替えることは建築業界の活性化につながり、他業界への経済波及効果を生み出すという図式でこれまでおこなわれてきた。しかしながら、グローバルな視点でこれまでの図式は見直さなければならない時代を迎えた。

1990 年代以降、持続可能な社会、ストック型社会、環境配慮(共生)型社会、循環型社会等の新しい仕組みを模索する言葉がでてきている(図 - 1 参照)。それはあまりにも地球環境に負荷がかかりつつあるのが認識されはじめたからである。住宅に対しては環境、資源、エネルギー等の視点を含めて社会資産として 30～40 年から 100 年を超えるサイクルで考えなければならない時代・社会に移行しはじめた。短命な住宅寿命から見たとき、欧米先進国の住宅に比べて、2～4 倍の資源、エネルギー等を使って供給される日本の住宅は確実に地球環境の自然循環を崩すものであるため、これからは国際的な批判を浴びる材料になりかねない。

そこで、環境負荷低減する仕組みが必要となる。その中で住宅の長寿命化ということが重要なキーワードとなる。住宅の寿命を欧米先進国並みに延ばすことが可能なつくりとメンテナンスがおこない易いつくりにするのと、その住宅で 100 年を超えるサイクルの中での住み手が自然エネルギーを中心に住生活できる機能・性能をもたせることが必要である。

それは CO₂ 排出削減や産業廃棄物排出抑制につながり、結果として資源、エネルギー消費減につながり、地球環境にも負荷がかかりにくくなることが期待できる。また耐久消費財的に 30 年サイクルであれば、一代限りの住宅であって、次の子供の世代、次の孫の世代は繰り返し生涯賃金の大半を使って住宅ローンに追われる生活を繰り返すだけになる。豊かな生活を求めていくのであれば、毎世代繰り返すであろう住宅ローンの呪縛から解放されなければならない。

これについては必ずしも親の住宅が子供に引き継がれなければならないという考えではなく、同じ日本人が大切に住み続けていけばいいことである。

この面の法制・税制等のしくみも見直されるべき時代に入っている。

2 - 3 . これまでの住宅政策の概説

戦後からの住宅政策はビルトアンドビルト、スクラップアンドビルトのホイール車が未だに慣性か惰性でまわり続けているようでもある。

現在も毎年100万戸を超える住宅建設が続いているが、30年後、50年後から振り返った時、どうしてこんな大量の産業廃棄物をつくり続ける政策を採ったのだろうかと言われることのないような政策が必要であろう。

現在までの住宅は良質なストックとしてのこっていくのであろうか。このような良質なストック形成をしにくい問題として所得低減化、少子・高齢社会、核家族層の変容等を抱えている。

良質なストック形成には公的な誘導、資金もストック形成初期段階には重要と考えられる。

これまでの量と質にかかる住宅政策の流れ(図-3)を見る中で、現在大きな転換期にきているにもかかわらず、良質なストック型住宅の形成誘導には至っていない。

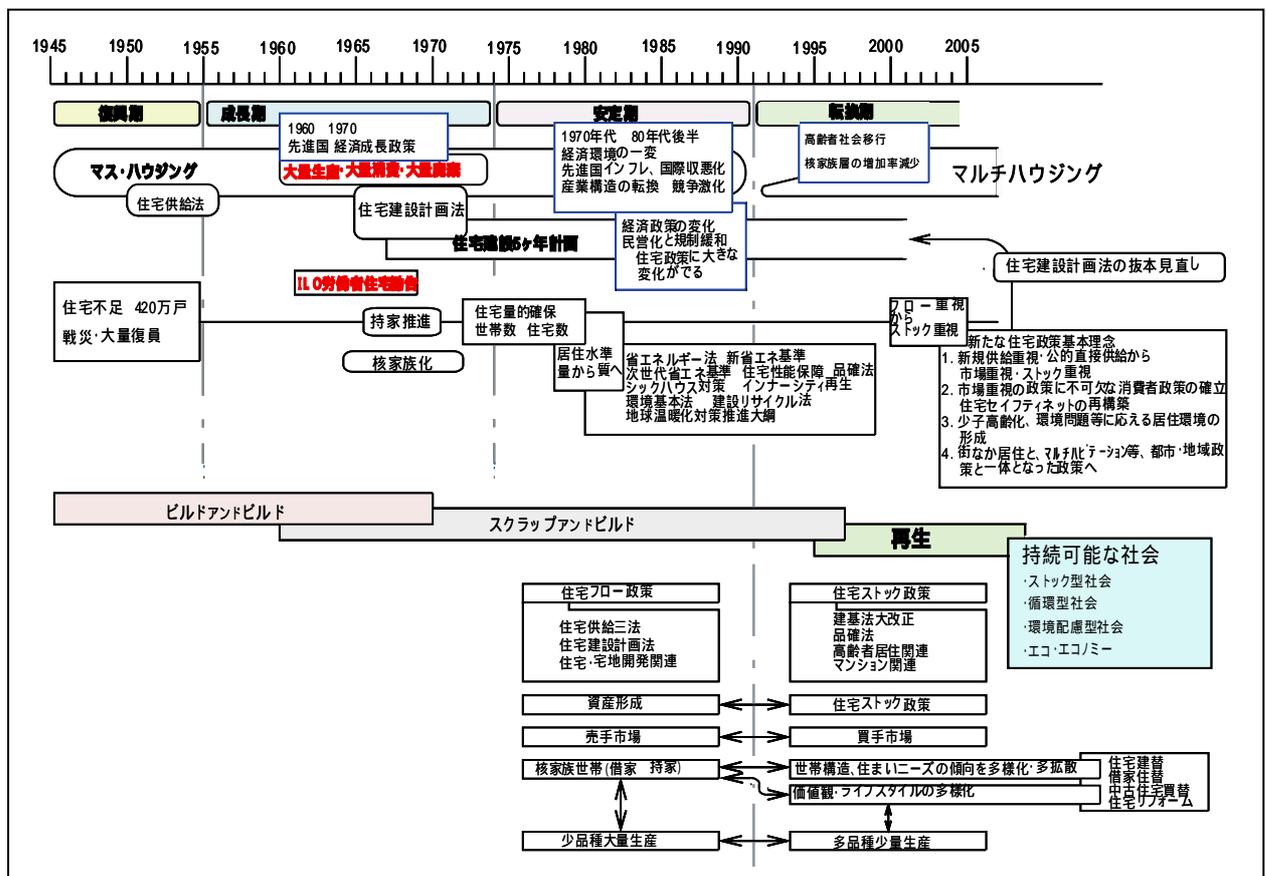


図 - 3 住宅政策の概説

3. スtock型集合住宅の要件

3-1. 持続可能な社会でのStock型集合住宅の概念

従来の集合住宅とStock型集合住宅の大きな違いは 高耐久・長寿命、可変性、メンテナンス性向上、温熱環境の向上があげられる。

図-4「持続可能な社会でのStock型集合住宅の要件」で社会的な5項目（Stock型社会、環境共生型社会、循環型社会、ライフスタイル・住文化、建築社会学・社会潮流）とそれに対応する建築技術とのかかわりを示す。

建築技術とのかかわりで見えていくと、概ね現行の技術で対応できるものであるが、コスト的にイニシャルコストが増大し、それを誰が、どこが負担するのかという問題が浮彫りにされる。この社会Stockに対する新しい社会システムの開発がなされない限り、旧来の供給スタイルが続くであろう。技術的なコストダウンと新しい社会システムの開発も含めて展開していくことが課題であり、その解決が良質なStock型社会の形成につながる。

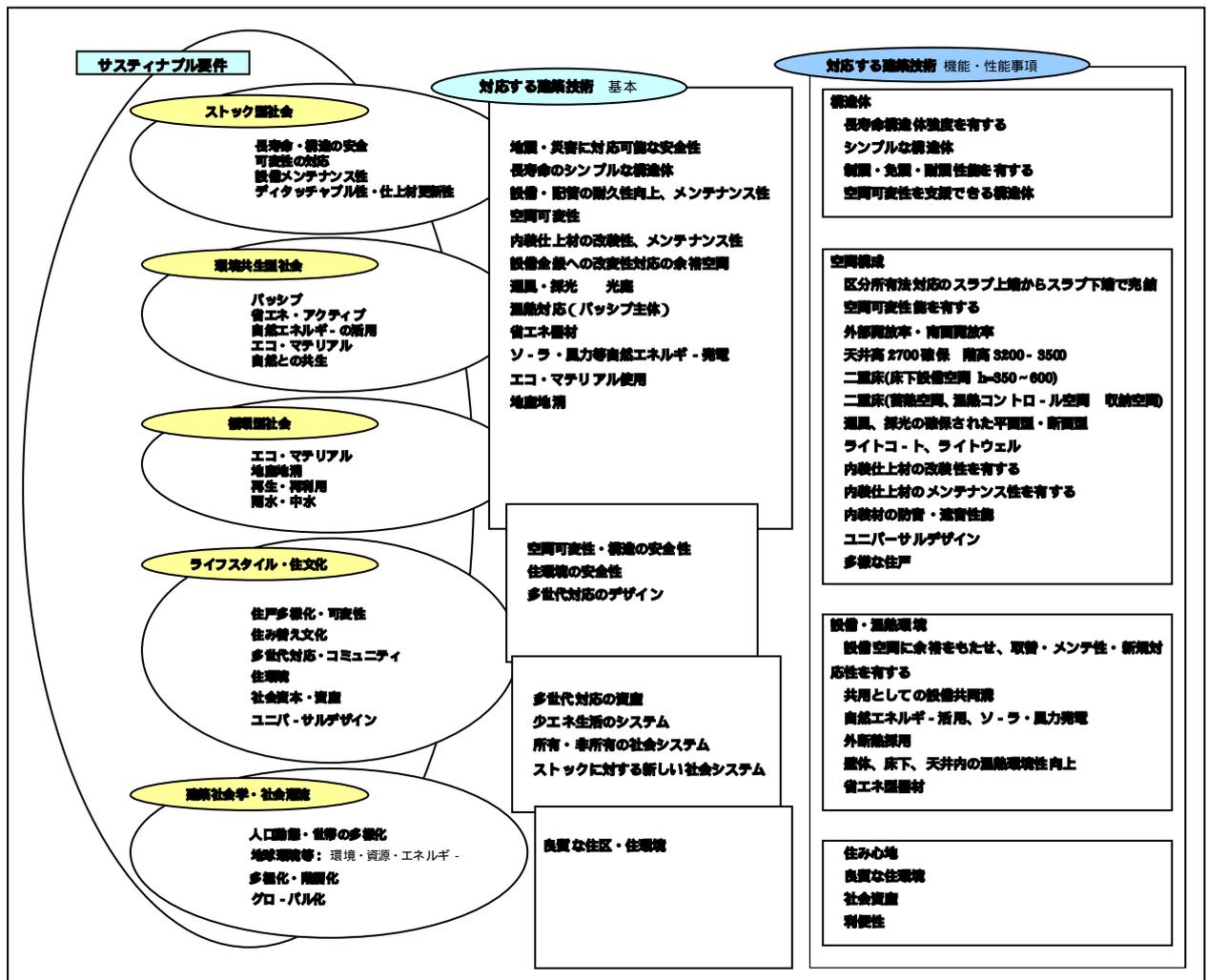


図-4 持続可能な社会でのStock型集合住宅の要件

3 - 2 . ストック型集合住宅の考え方

図 - 5「ストック型集合住宅の考え方」では環境配慮軸と建物の寿命軸からストック型集合住宅の位置付を示してある。

従来型集合住宅はできる限りコスト抑制に注力点がおかれ、環境配慮型や長寿命型の要素が十分ではなく、再生、リフォームにも対応が乏しい。最近では環境配慮(共生)型、長寿命型の要素を備えはじめた集合住宅が誕生しはじめているが、両方を備えた事例はまだ少ない。

ストック型集合住宅は長寿命型と環境配慮型の要素及び住文化・社会潮流的要素を満したものであり、これからの環境、資源、エネルギー等の視点と経済や人口等右肩下がりの状態では、生活基盤資産を構築しながら、非ストック住宅群と置き換えていくことが必要な時代に入ったと考える。

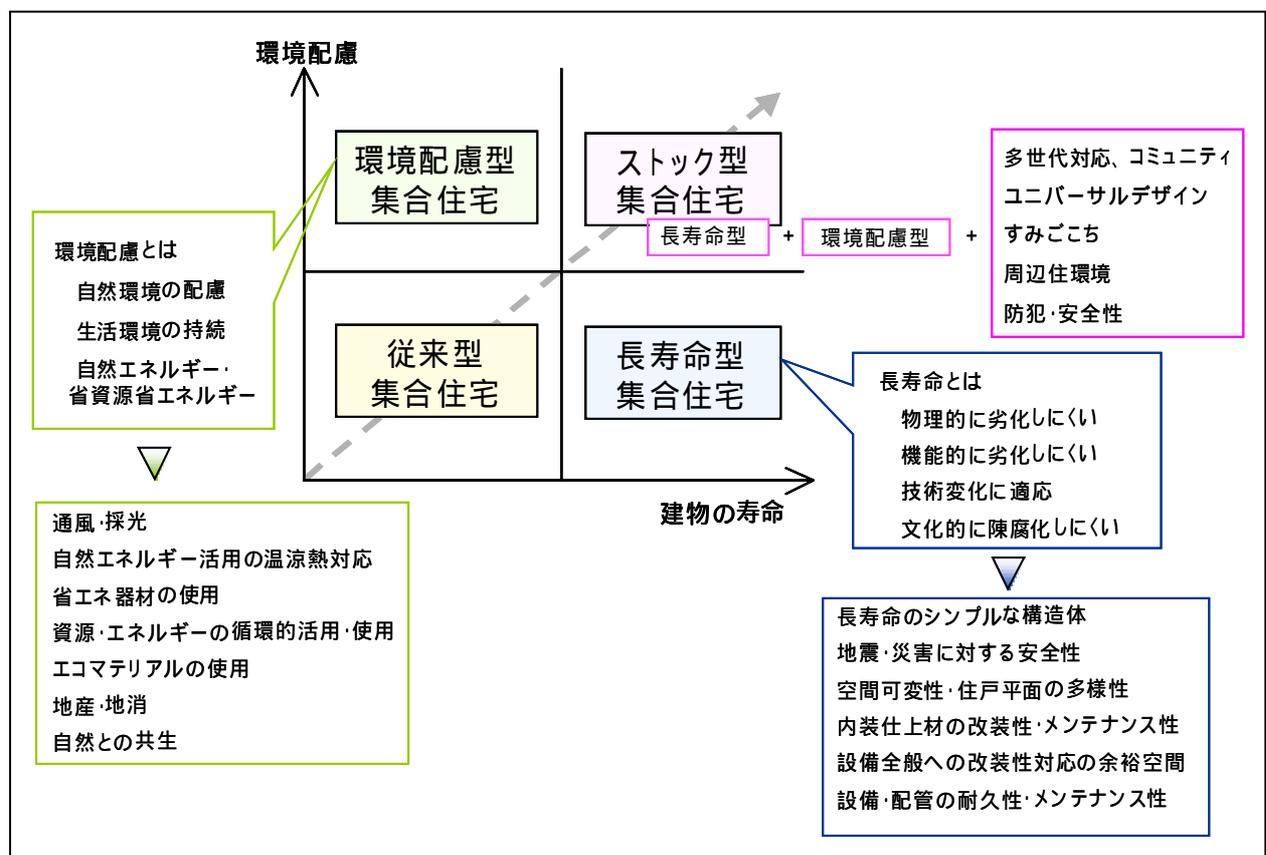


図 - 5 ストック型集合住宅の考え方

前出の「ストック型集合住宅の考え方」をもう少し掘り下げていくと、図 - 6 の「良質なストック住宅（戸建・集合住宅）の最低限の要件」として、この6項目（高耐久・長寿命・安全、可変性、メンテナンス性、温熱環境、持続可能性、住み心地）にまとめられる。

この要件を満たすことが次世代に社会的な生活基盤資産として残すことが可能となる。

現在は次世代に対してあまりにも負の資産ばかりを先送りしている。

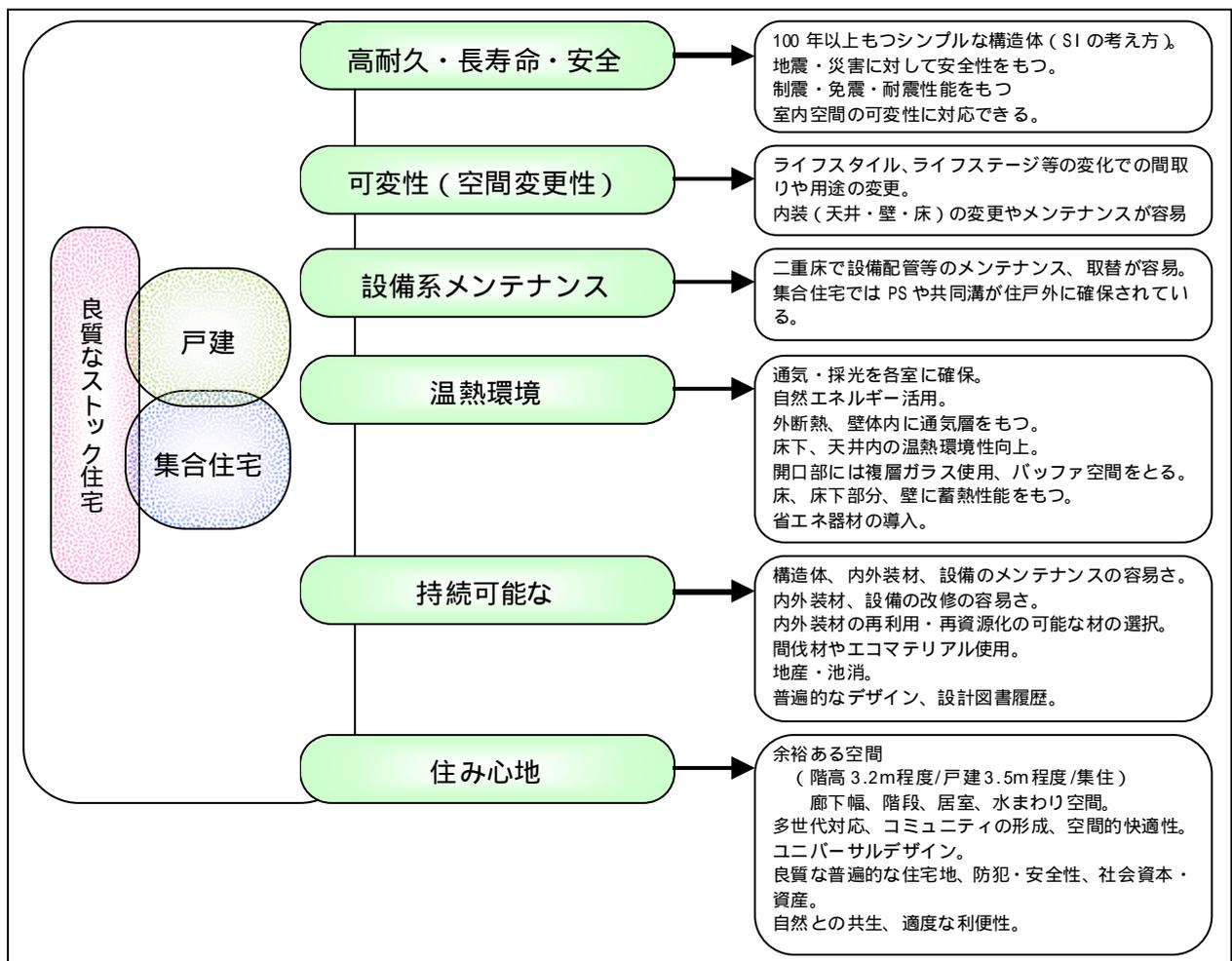


図 - 6 良質なストック住宅（戸建・集合住宅）の最低限の要件

4 . ストック型集合住宅の評価システム

4 - 1 . 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昨年の戸建て住宅の評価項目を使って整理すると、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3次元のグラフで示すことが出来る。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 - 7 のように表すことが出来る。こうした2つの重要な構成要素を軸にして4象元の領域で対象を区分

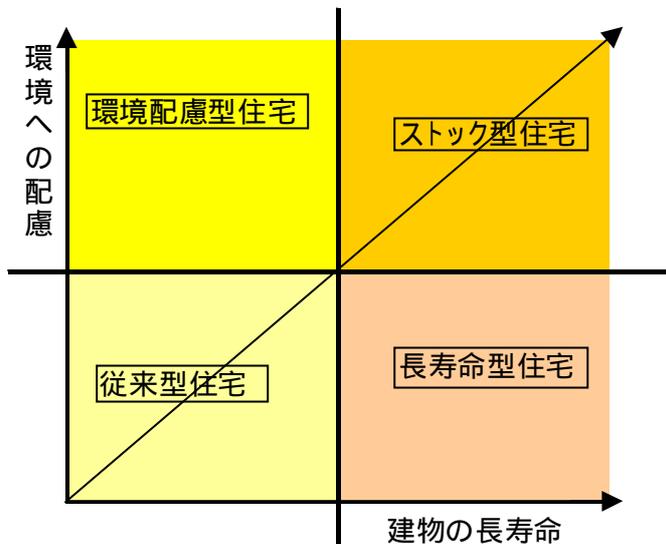


図 - 7.ストック型住宅の位置付け

分する方法は、企業経営などで戦略判断をする際など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。

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 - 8 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、

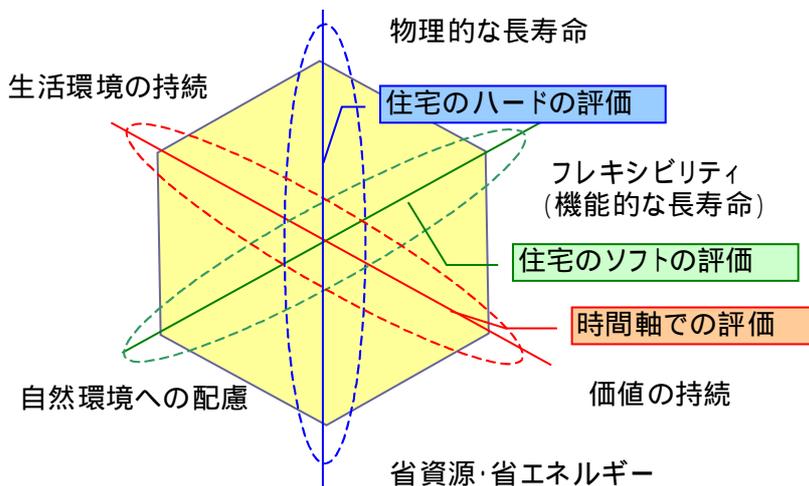


図 - 8 ストック型住宅の評価項目

のフレキシビリティ（機能的な長寿命）と の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が可能でかつ自然共生的な住まい方が出来る、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、 の価値の長寿命と の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うことが出来る。

4 - 2 . 評価項目

以上の評価項目の考え方にに基づき、評価項目および評価方法を表 - 3 にまとめ、その左半分を使った現地調査表も作成した(表 - 4)。評価方法については、建築や鑑定評価の専門家以外の方が、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、現場瀬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が、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、総合的な判断と大きく異なることはない。

4 - 3 . 評価システム

本年度、研究・技術計画学会発表の年次大会(10月15日 於東京工業大学にて開催)において、前年度作成した戸建て住宅の評価システムを「持続可能な社会の形成に向けた社会基盤の評価システム」として発表した。また、日本建築学会建築技術報告集(査読付き論文集)「持続可能な社会の形成に向けた住宅評価システムの開発」として応募し、掲載となったが(第21号6月発刊予定)、両論文に対しその論理展開の妥当性と有効性が認められた。特にその理由として、住宅のように個人の嗜好によって評価項目のウエイトに差が出るものについては、画一的な重み付けによる格付け手法よりも適しているとの評価があった。

また、九州職業能力開発大学校で行った在職者教育講座「持続可能な社会での建築設計」(平成16年12月4日)で本評価システムについて説明したが、建築要件から建築の要素に展開しているため、設計の際のチェックリストとしても有効であることが確認された。

以上の通り、前年度の評価システムの有効性が確認されたため、集合住宅の評価システムは評価事項とその評価方法を別途作成し、その使用については戸建て住宅の手法を使用することとした。

表3. スtock型住宅評価方法(集合住宅編)

次世代システム研究会Stock型社会システム評価WG作成(平成17.3.)

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)	物理的な長寿命	- 1. 適切な長寿命仕様(住棟全体に対する高耐久性)	主要構造部の高耐久化	主要構造部に200年の耐久性がある		RC構造の躯体の鉄筋の被り厚や鉄骨部の腐食見込み、これを保護する部分の処理など、構造の耐久性能向上に対する配慮が行われている。(評点3) 適法であるが耐久性に対し特別の配慮をしていない。(評点1)	
			外壁や共用配管の高耐久化	概ね世代スパン(60年)の耐久性がある		耐用年数が60年以上、かつメンテナンスフリーの構造になっている。(評点3) タイル張り+アルミサッシュ、鋳鉄管の使用または同等以上の仕様。(評点2) 定期的なメンテナンスを要する仕様であるが、適正に実施されている。(評点1)	
			改装・改修への対応性	構造部分や外部改装・共用配管の取替えに関する配慮		躯体構造部の部分的な変更についても配慮がなされている。(評点3) 建物周囲の空地の確保や共用配管の取替えの考慮がされている。(評点2) 外壁の補修や配管の更新が不可能である。(評点0)	
		- 2. 安全・安心の確保	地震・台風など災害に対する下部構造の安全確保	安全な敷地造成、基礎・地業がなされている。		安定した地盤条件でかつ杭・基礎の安全性の検討が十分されている。(評価3) 法の許可を受けているが、敷地の状況から注意を要するもの。(評価1) 水害、地すべり等の危険地域内にあるもの。(評価0)	
			地震・台風など災害に対する上部構造の安全確保	地震・台風・火災に対し安全な設計・監理がなされているか		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) 建築基準法適法建物で確認申請書のあるもの。(評点2)	
			災害時の安全性と災害後の復元性	安全な避難路の確保や被害個所の復旧性		災害時の避難通路が老人や子供が安全に非難できる構造になっている。災害時の部分的な破損に対する安全性や復旧性の配慮がある。(評点3) 避難経路や非耐力壁、ガラスの取り付けが適法に造られている。(評点1)	
		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・梁の配置、階高の確保に将来の間取り変更が考慮されているか		架構形式が単純で住戸スパンの構造になり、戸堺壁が耐震壁でない。(評点3) 架構形式が単純で、構造等に無理がない。(評点2) 壁や梁に制約があり、平面の変更に制約が大きい。(評価0)
				設備配管・機器の更新性	配管スペースに空間があるか、機器のスペースにゆとりがあるか		縦配管が共用部分から更新でき、住戸配管の変更が考慮されている。(評点3) 縦配管はあるが住戸の一部を壊さないと更新できない。(評点2) 住戸配管の変更が考慮されていない(評価1)。
				維持管理の容易性	日常の維持管理に対する配慮		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や配管を使用し、適切な点検口、掃除口が設けられている。(評点3) 住戸の一部を壊さないと補修点検ができない。(評点1)
	- 2. ゆとりの空間とデザイン		敷地規模と配置の適正さ	屋外空間の有効利用を考えた住棟配置と適正な外部空間の利用		隣棟との間にプライバシーの確保が可能な空間がとれ、生活に十分な公園・緑地・駐車場が確保できる敷地。(評点3) 建物の維持管理が敷地内ででき、駐車場など最低限の確保ができる。(評点1)	
			建築規模・空間の適正さ	将来のライフスタイルに合わせた変更が可能な空間があるか		延べ床面積100㎡~150㎡で内法で階高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70㎡以上、内法で階高2.6m確保されているか。(評点1)	
			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		敷地入り口から住戸内居室・浴室まで車椅子で入る改造が可能=スペースにゆとりがありかつ狭い曲がりや大きな高低差がない。(評価3) 構造的に段差があり、かつ空間に余裕が無いため車椅子での移動が不可能。	

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。

表3. スtock型住宅評価方法(集合住宅編)

次世代システム研究会Stock型社会システム評価WG作成(平成17.3.)

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)	価値の長寿命	- 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	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) 過去の補修経歴があり補修後問題が発生していない。(評価2) 漏水・雨漏り箇所がある。(評価0)		
			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	共用施設に生活を豊かにする工夫があり、適性に維持管理されている。(評点3) 日常生活に必要な共用施設が確保され、適性に維持管理されている。(評点2) 共用施設や住戸に不備が		
			設計図等の整備	施設に関する関係書類の保存と管理組織の運営	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、かつ管理組合が適性に運営され良好なコミュニティが維持されている。(評点3) 設計図書、修繕等の重要書類に不備があり、管理組合が機能していない。(評		
		- 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	長期間大切に使用され、植栽などの景観にも深みがあり、使い込みにより施設の価値が付加さ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加される素材や植栽がされている。(評価2)		
			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	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) 周辺の街並みにふさわしい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るデザインである。(評価0)		
			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	住宅の規模、間取り、デザイン、価格が普遍性があり、かつ地域の居住者層とも合い市場性が高いと思われる。(評点3) デザイン性は優れているが規模や価格が周囲から大きく乖離している。(評点1)		
		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	生産から使用・廃棄までの各段階で有害物質の出る建材の使用がない。(評点3)。 ホルムアルデヒド等使用・火災時に有害物質の出る建材の使用がない。(評点2) 生活に有害な物質を使用している。(評点0)
					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	全体に地域で産する石材・木材・地域で生産される建材や住宅機器を積極的に使用し、デザインや機能構成に優れた工夫が有る。(評点3) 部分的に地域で生産される建材や住宅機器を積極的に使用している。(評点1)
					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、同一素材の計画的な使用	建物全体がシステム化されかつ同一素材を計画的に使用しておりリユース率が高い工法を採用している。(評点3) 分別解体が可能な工法の採用や、素材の材質表示などの工夫がある。(評点2)
- 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	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をはかっている。(評価3)		
	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、	住棟と住戸に省エネルギー機器を積極的に活用し、エネルギー負荷の軽減をはかっている。(評価3)		
	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	住宅の品質確保法の外壁遮音等級3、断熱等級4の性能があるほか、躯体築熱など発生熱量の有効利用を考慮した構造を採用している。(評点3) 屋根・外壁に断熱材が敷かれている。(評点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。

表3. スtock型住宅評価方法(集合住宅編)

次世代システム研究会Stock型社会システム評価WG作成(平成17.3.)

大項目	中項目		小項目	評価事項	評点	評価方法
環境の持続性	自然共生環境の持続	- 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、高低差の利		都市温暖化防止への配慮など地域の環境貢献を積極的に行っている。(評点3) 冬の雪害や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
			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		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水質にも配慮がある。(評点3)
			有害物質の排出防止	生活排水処理、生活廃棄物処理		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。(評点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。(評点2)
		- 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		3面採光・通風が考慮された住戸デザインになっている。(評点3) 主要居室に冬季4時間以上の日射があり、住戸内を貫通する通風経路が確保してある。(評点2)
			屋外景観を取り入れた設計	敷地外景観の活用、エクステリアと一体のデザイン		バルコニーのデザインや外壁などに工夫があり、地域の利用を考慮した共用施設などがある。(評点3) 外観に工夫があり、周辺との調和が図られている。(評点2)
			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		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、屋上緑化など緑化を積極的に行っている。(評価2)
	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、		高さ・形状・材質・色調・敷地の配置などに周囲との積極的な調和を図る工夫がある。(評価3) 色調・デザインが周囲の環境に違和感を与える。(評点0)
			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、		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、かつ日常の生活騒音が階下に伝わらない。(評点3) 階下への生活騒音もほとんど無く、生活・改装の独自性は確保されている。(評点0)
			安全・安心の確保	外からのプライバシーの配慮、防犯対策		外からのプライバシーに配慮あり、侵入者の防止対策がある。かつ、住戸の侵入防止策が十分行われている。(評点3) 容易に外部から進入でき、かつ死角が多い。(評点0)
		- 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	地域一帯の住宅地としての安定性、都市計画施設・大型開発計画の		地域一帯が住宅地として安定性があり、かつ都市計画施設・大型開発計画がなく、住宅地としての環境は今後も続くと考えられる。(評点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。(評点0)
			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		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(公共交通機関から1.0km以内)。(評点3) 市街地から1.5km以上孤立している。(評点0)
			地域環境の品位・風格	住宅地としての好ましいイメージ・履歴		住宅地として好ましいイメージや履歴がある。(評点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。(評点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。(評点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。

表4. ストック型住宅評価表(集合住宅用)

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(住棟全体に対する高耐久性)	主要構造部の高耐久化	主要構造部に200年の耐久性がある	
			外壁や共用配管の高耐久化	概ね世代スパン(60年)の耐久性がある	
			改装・改修への対応性	構造部分や外部改装・共用配管の取替えに関する配慮	
		- 2. 安全・安心の確保	地震・台風など災害に対する下部構造の安全確保	安全な敷地造成、基礎・地業がなされている。	
			地震・台風など災害に対する上部構造の安全確保	地震・台風・火災に対し安全な設計・監理がなされているか	
			災害時の安全性と災害後の復元性	安全な避難路の確保や被害個所の復旧性	
	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・梁の配置、階高の確保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	配管スペースに空間があるか、機器のスペースにゆとりがあるか	
			維持管理の容易性	日常の維持管理に対する配慮	
		- 2. ゆとりの空間とデザイン	敷地規模と配置の適正さ	屋外空間の有効利用を考えた住棟配置と適正な外部空間の利用	
			建築規模・空間の適正さ	将来のライフスタイルに合わせた変更が可能な空間があるか	
			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	
住宅の長寿命化(200年)	価値の長寿命	- 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	施設に関する関係書類の保存と管理組織の運営	
		- 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: 大変優れている(3点)、優れている(2点)、普通である(1点)、×劣っている(0点)

記入要領: 評価に当たっては現地で評価を ×等の記号で書き、コメントも同時に記入してください。

その後、点数に直し集計していきます。(評価を4段階にしているのは中間点である普通の評価の個人差によるバラツキを少なくするためと、好ましい評価のウエイトを高めるためです。)

表4. スtock型住宅評価表(集合住宅用)

評価者:

大項目	中項目		小項目	評価事項	採点とコメント
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、同一素材の計画的な使用	
		- 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	
環境の持続性	自然共生環境の持続	- 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、高低差の利	
			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、エ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	
			安全・安心の確保	外からのプライバシーの配慮、防犯対策	
		- 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	地域一帯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	住宅地としての好ましいイメージ・履歴	

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

記入要領: 評価に当たっては現地での評価を ×等の記号で書き、コメントも同時に記入してください。

その後、点数に直し集計していきます。(評価を4段階にしているのは中間点である普通の評価の個人差によるバラツキを少なくするためと、好ましい評価のウエイトを高めるためです。)

5. ストック型集合住宅の構成要素

前出の図 - 6 での 6 項目のそれぞれの細項目がストック型集合住宅の構成要素となるが、評価の際の参考に資するため、以下にストック型住宅の形成にその代表的な要素技術を示し、さらに次節にそのモデル住宅事例を示す。

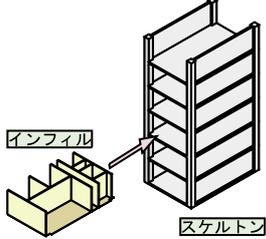
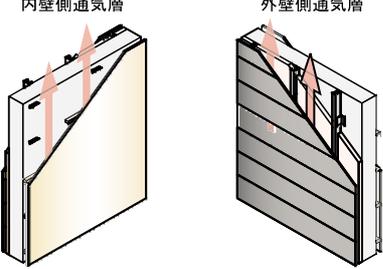
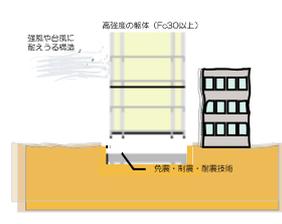
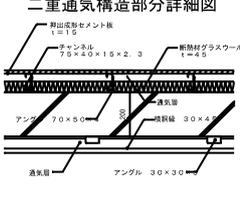
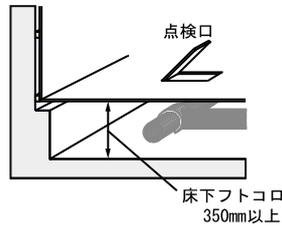
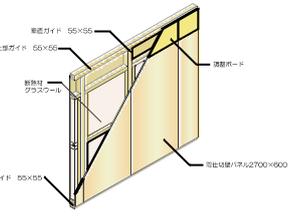
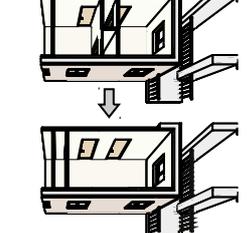
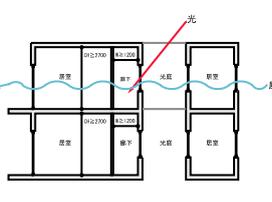
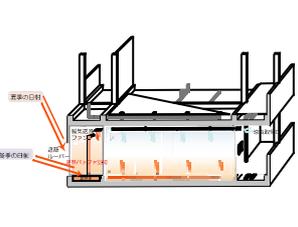
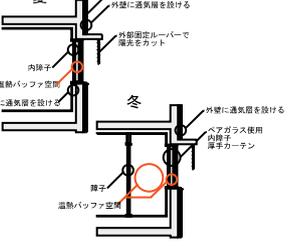
 <p>スケルトン・インフィル SI [Skeleton Infill]</p> <p>100年以上の構造部(スケルトン)の高耐久性をもち、生活様式にあわせて住宅内(インフィル)が変更できる仕組み。構造部とインフィルを明確に分離する。分離によって間取変更や内装材、設備の改修性を高め長寿命化の要素となる。</p>	 <p>内壁側通気層 外壁側通気層</p>
 <p>高耐久・長寿命</p> <p>高品位、高強度の材を使用し、構造体100年以上の長寿命化を図る。又、免震・耐震装置の導入により耐震性を高める。設備系のメンテナンスがやりやすく、内装の改修、間取りの変更も行いやすくなることによって、長く使用できるようにする。</p>	 <p>二重通気構造部分詳細図</p> <p>電気エネルギー等の使用を抑え、自然の状態です断熱性を高め、温熱環境を快適にするために外断熱、二重通気の実現を取り入れる。自然エネルギーに対応するため、CO₂の発生を大きく抑制することができる。</p>
 <p>設備メンテナンス</p> <p>従来、設備配管系は構造体に埋め込まれたり、下階の住戸の天井裏で接続することが一般的であった。配管系のメンテナンス性、更新に対応すること、その空間を確保することは建物を長寿命化するために不可欠となっている。逆梁で床下フトコロを確保、又共用廊下床下に共同溝を設ける。共用廊下側にPS及びMBを設ける。</p>	 <p>間仕切壁</p> <p>可変性に対応するために、耐震壁等の固定壁でなく、取替え・取り外し等が行いやすい木質パネル系の間仕切りを採用。又、取替え・取り外されたものは再利用できる構成で、釘・接着剤の使用は極力最小限にとどめる。</p>
 <p>可変性</p> <p>ライフスタイル、ライフステージの変化や居住者が変わる事によって、間取りの変異性を高める。できる限り住戸内に耐震壁等のコンクリート壁を減らし、木質系の間仕切壁にする。間取りの変更により設備関係の変更も容易にできるように床下フトコロを十分に確保する。</p>	 <p>住み心地</p> <p>集合住宅でありながら戸建感覚を持ち、余裕のある空間構成で、廊下幅W≧1200、天井高H≧2700、広めの居室群を持つ。又、外断熱・二重通気による夏の快適性、光庭の採用による全室外部開口をもち、通風、自然採光が確保される。住戸内のデザインはユニバーサルデザインを採用。周辺は質の高い住環境である。</p>
 <p>温熱要素</p> <p>主に自然エネルギーの活用で室内の温湿度管理を行なう。電気エネルギー等での温熱調整を低減する。通気性、断熱性を高め、夏は風の涼気を北面から取り入れ、壁体・天井裏の温度を下げる。冬は太陽の暖気を南面のサンルーム及び床下部分に設ける蓄熱体と蓄熱性を有するスラブを活用し室内・床面・壁体を暖める。</p>	 <p>温熱バッファ空間</p> <p>夏冬、外部の熱が室内に直接伝わりにくくするための緩衝空間を設けることにより、快適な状態を出来る限り、自然な状態ですつくりだす。夏は外部で温熱を遮る固定ルーバーを設け、外断熱で熱を伝えにくくする。開口部には室内側に内障子による空気層を設け、熱の伝わりを和らげる。冬は、開口部にペアガラスを使った建具を用い、障子によりバッファ空間を設けて冷たい空気が室内に伝わるのを和らげる。</p>

図 - 9 ストック型集合住宅の構成要素 (事例)

6. スtock型集合住宅のモデル検討

モデル検討として、RC6F、住戸戸数 36 戸、住戸面積 120 m²を示す。

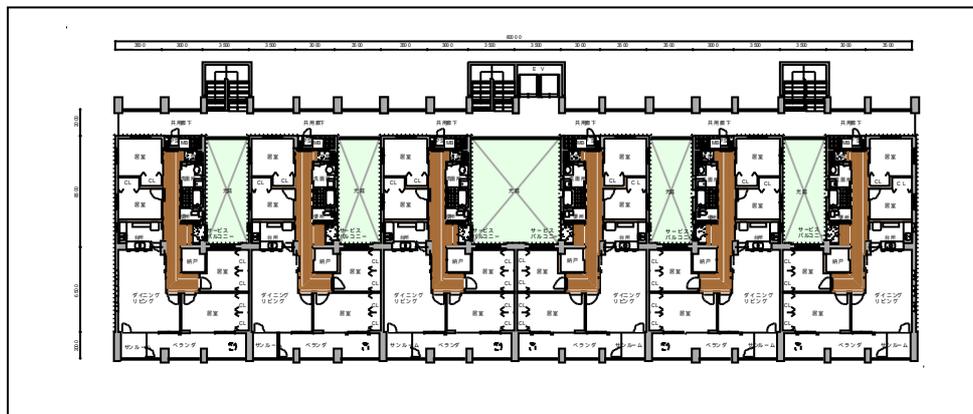


図 - 10 平面図

高耐久・長寿命の構造体。

SI 構法によりインフィルの可変性には十分な対応性を持つ。内壁は通気層を設け、外壁には外断熱及び通気層を設けることによって温熱性能向上。

サンルームにより冬期の温熱性能向上。

光庭により各室の採光・通風が確保できる。

住戸内に風みち確保。

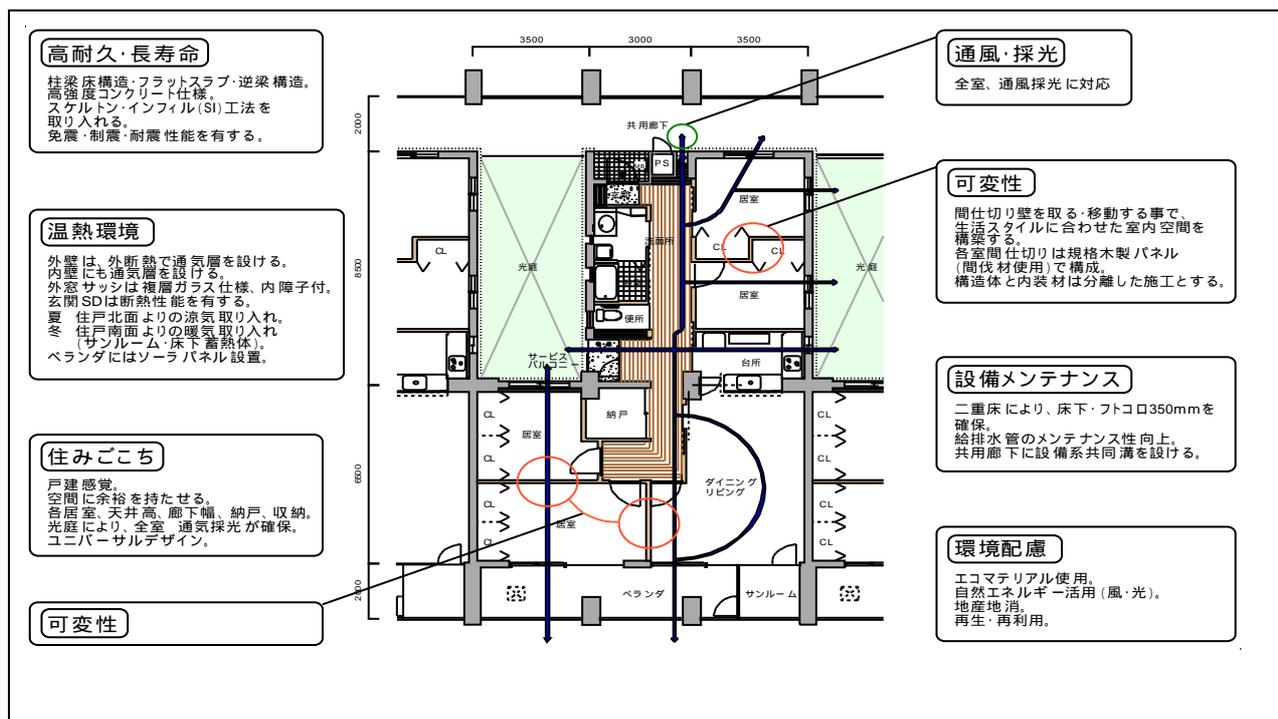


図 - 11 住戸平面要素

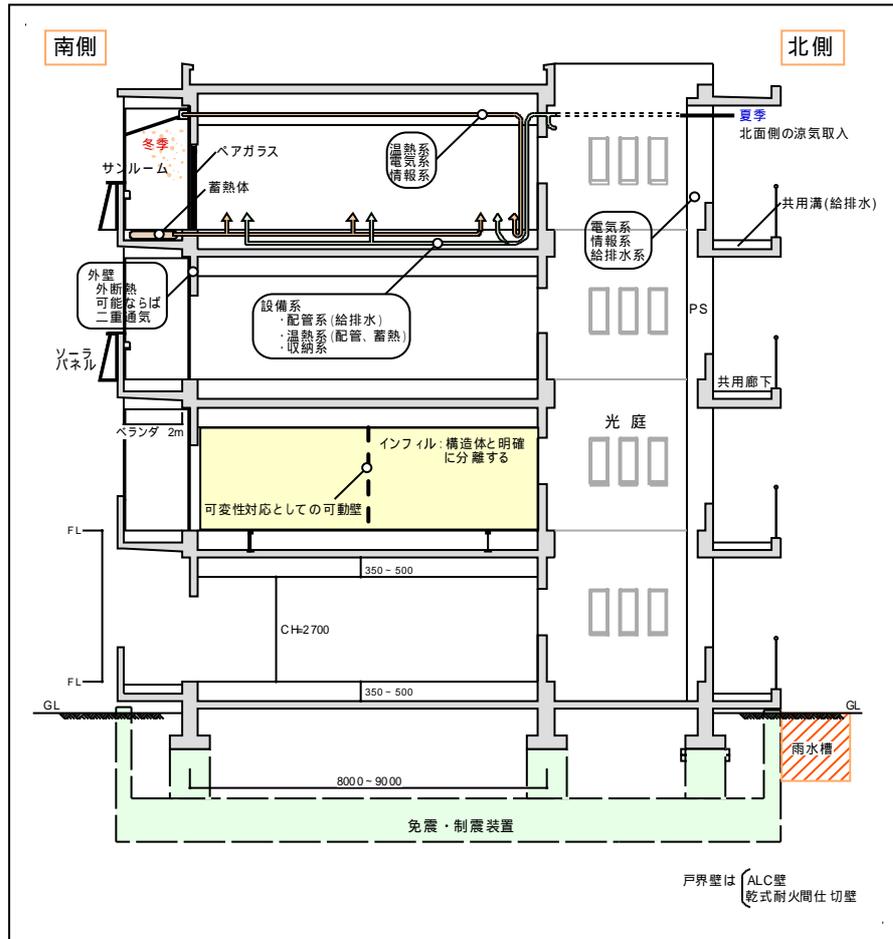


図 - 12 断面概念

「図 - 6 良好なストック住宅の最低限要件」で示したように高耐久・長寿命、可変性、メンテナンス性、温熱環境、持続可能な要素、住み心地の6要件を具備したものである。

逆梁にて床下フトコロを確保し、設備空間、設備メンテナンス性を向上させる。住戸内の壁・スラブ内側で設備等を完結させる。

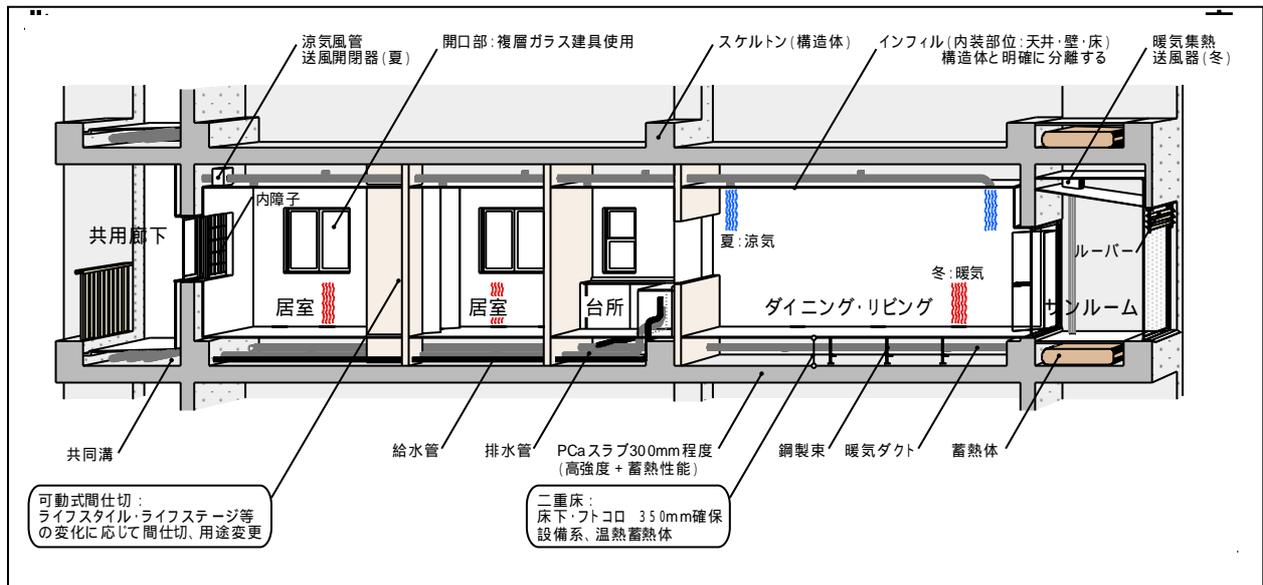


図 - 13 断面パース

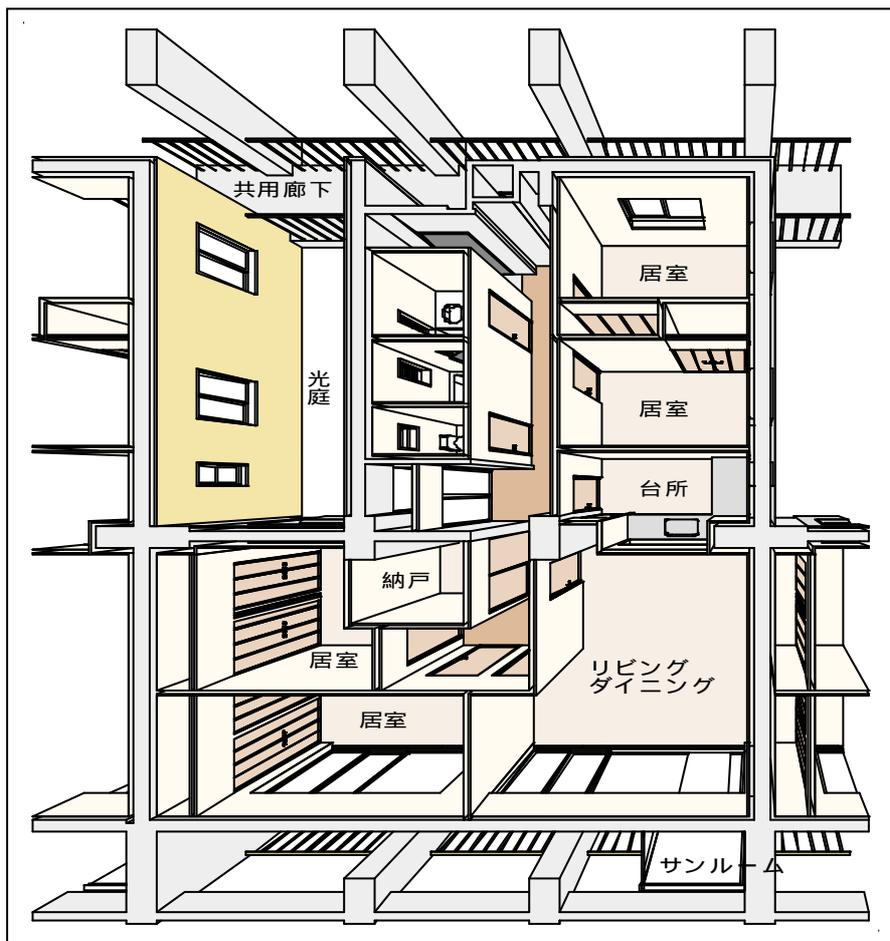
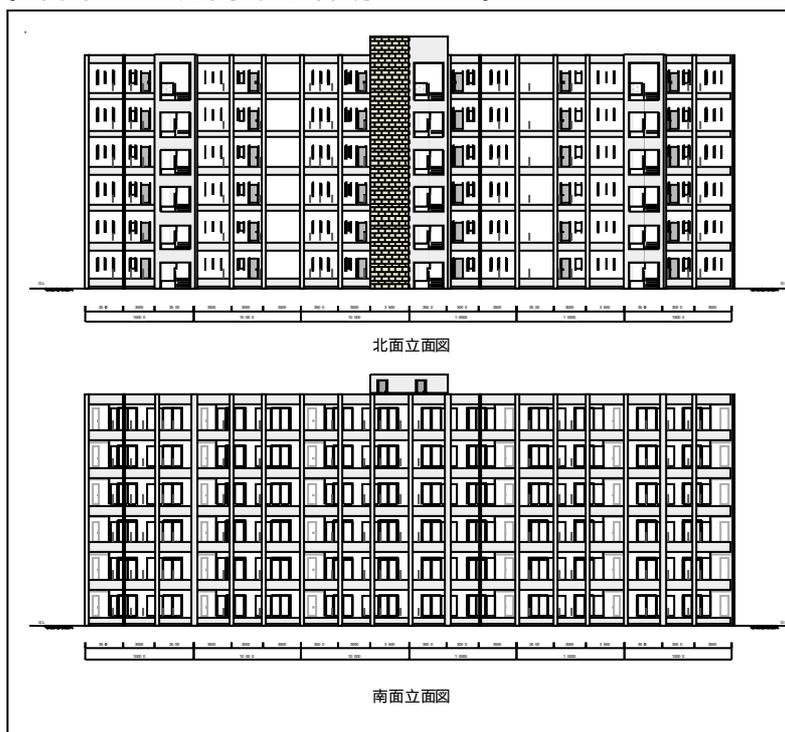


図 - 14 内観パース

外周壁には耐力壁を使用し、戸境壁はALC壁、間仕切壁は木質系を中心に可変性をもたせる。間取りの変更等を容易にする。



シンプルな構造体のフレーム。 図 - 15 立面図

7. おわりに

持続可能な社会でのストック型集合住宅の役割は

地球環境負荷抑制

良質な社会資産の形成

新しい社会システム開発から派生する新事業

将来的に国民生活の負担抑制

将来的に公的機関の環境・住居・生活がらみの支出抑制

があげられるが、大きな初期投資の負担をどこがするかが課題として残る。

昭和40年代以降持家傾向が強くなってきているが、所有から非所有、所有権から使用権という新しいかたちの模索もではじめている。

ストック型集合住宅の目的は上記～まであげられているが、究極的にはを更に発展させた、国民生活の豊かさを目指す。

その達成過程で～の内容をクリアーしていくことにつながる。

未だに日本の住宅問題には諸々の貧しさを伴っている。

国民生活の基盤となる住宅を30年サイクルで潰し、建替えるのではなく、100年、200年使い続けられる、住み続けられる資産として住宅を供給していくことが国家百年の計のひとつにあたる。

次世代に残していくものの一つとして、国民生活のインフラになりえる良質なストック型集合住宅とその質の高い住環境は期待できるものである。

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
学校法人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
五十嵐 健

第2回北九州ストック型住宅コンテスト 実施報告書

主催：社団法人北九州青年会議所

共催：九州交際大学次世代システム研究所

【事業趣旨】

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

北九州青年会議所は、自然環境問題に由来から取り組んでおり、「エコエコ理論」の普及運動を行ってきました。「エコエコ理論」とは、地球の原理から外れつつある現代の人間社会の営みを、人（ヒト科動物として）の生態学や行動学に置き換え、マクロ的に客観的に見直すことで、私たちが見失っている諸問題の本質を理解し根本的な解決の方向を見出すための考え方です。そして、自然界の資源循環速度に人間の消費する資源の速度を合わせていき、また消費型（フロー型）から資源ストック型に社会を転換させることを目的としています。

「エコエコ理論」の観点から、我われ北九州青年会議所では、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建築物の普及促進を図るため、北九州市内にあるストック型建築物のコンテストを開催することとした。

【事業計画】

（1）第24回西日本トータルリビングショー

（主催：財団法人西日本産業貿易見本市協会）の併催特別企画事業の企画・運営

（2）主催：（社）北九州青年会議所

（3）共催：（学）九州国際大学次世代システム研究所

（4）協賛：九州電力

（5）後援：新聞に掲載してくれた新聞社並びにニュースとして放映してくれた放送局を後援企業とする。

（6）内容：コンテスト方式

北九州市内にあり現在も住宅に利用されている建物（ストック型住宅：すでに長期間利用している、または今後長期間利用できるように建築されているもの）を出品作として募集し、次世代システム研究所評価ワーキンググループに審査を依頼して入選作品を選定し賞品を贈呈する。昨年（1回目）は戸建て住宅のみを対象としていたが本年は集合住宅も対象とした。従って、戸建て住宅と集合住宅の2部門によるコンテストとした。

（7）評価ワーキンググループ：

次世代システム研究所のワーキンググループに本年入賞者の方に参加してもらい評価項目を練り直す。

- (8) 表彰：3月18日（金）初日にセミナー会場にて表彰式
 全体のオープニングセレモニー 9：40～10：00（最後に告知）
 11：00 開始
 12：00 終了予定

セレモニーは約1時間。

映像にて入選作品を紹介するなど見せることに重点を置く。

- (9) 賞品：

	戸建て住宅部門	集合住宅部門
最優秀作品	1作品	1作品
優秀作品	2作品	2作品
佳作	書類選考（5作品）	書類選考（5作品）

最優秀賞 表彰状＋クリスタルタテ＋副賞

優秀賞 表彰状＋クリスタルタテ＋副賞

佳作 表彰状＋副賞（2千円相当賞品）

副賞対象者

自薦で応募された場合は建物の所有者または居住者

他薦の場合は、建物所有者または居住者と推薦者の2者

昨年度応募実績：応募総数 33件

最終審査 5件

- (10) 審査基準：次世代システム研究所評価ワーキンググループと共同で作成
 本年入選した方にワーキンググループに参加してもらいより市民の
 感覚に近い審査基準になるように再考する。

審査手順は書類選考をまず行い、次世代システム研究所評価ワーキンググループメンバーが作品所在地を訪問して建築物内を調査後、最終審査を行なう。

- (11) 市民への広報普及運動：

募集要項、本年入賞者のインタビュー、表彰式を各種マスコミ（ケーブルテレビ局、TV局、新聞社、新聞社等）、北九州JCホームページ、次世代システム研究所ホームページを通じて広報する。

また、本年入賞の方に評価ワーキンググループに参加してもらうなどフォローしてエコエコ理論普及運動の一翼を担っていただく。

また、過去に作成した「森の記憶」等の小冊子をパネル展示期間中無料配布する。

- (12) 展示ブース：3月18日から3月21日まで展示ブースにて展示

住宅コンテスト受賞作品及び選考理由等をパネル展示する。また、ストック型社会、エコエコ理論についてもパネル展示する。

また、ストック型住宅の模型または設計図、あるいはストック型建築用に加工された建築資材等を展示し、将来性（夢）をアピールする。

【事業報告】

(1) 審査基準の作成

次世代システム研究所評価ワーキンググループと共同で作成を行なった。
詳細については、**別紙参照(展示パネル-1)**

(2) 応募要項および応募用紙

(3) 協賛および後援企業

協賛企業：九州電力

後援企業：北九州商工会議所、北九州コンベンションビューロー、
朝日新聞社、西日本新聞社、読売新聞西部本社、
NHK北九州放送局、九州朝日放送、TVQ九州放送、
テレビ西日本、FBS福岡放送、エフエム九州、
ジェーコム北九州、西日本リビング新聞社、時事通信社、
共同通信社、

(4) 審査過程

平成16年11月～平成17年1月 審査基準の作成

平成17年1月～2月 応募用紙の配布（締切：平成17年1月31日）

平成17年2月15日 書類審査（評価ワーキンググループによる）

応募件数：戸建住宅 16件 集合住宅 4件

以上より、戸建住宅6件 集合住宅2件を選考

平成17年2月17日 現地調査（評価ワーキンググループによる）

書類審査で選考された住宅の調査を実施

平成17年2月28日 最終審査（評価ワーキンググループによる）

以下の住宅を受賞作品に選考

(5) 表彰式

平成17年3月18日、西日本トータルリビングショー内のセミナー会場において、受賞作品の所有者および推薦者の方を招き、関係者および一般の方、総勢約100名の列席者の中で表彰式を開催した。

詳細については、**別紙写真参照(写真7～8)**

(6) 展示ブース

平成17年3月18日～21日において、西日本トータルリビングショー内のブースにて受賞作品のパネル展示、九州職業能力開発大学の岩下教授研究室の作成したストック型集合住宅の模型およびパネルの展示を行なった。

詳細については、**別紙参照(展示パネル-2～展示パネル-6)**

詳細については、**別紙写真参照(写真1～6)**

第2回北九州ストック型住宅コンテスト

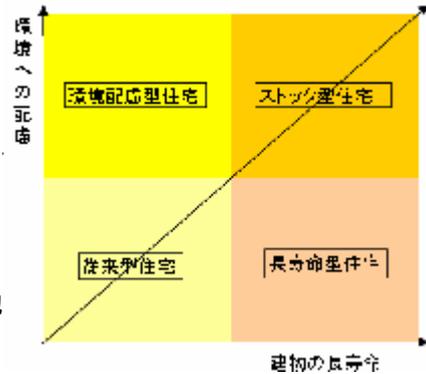
ストック型住宅とは、環境やさしく豊かな生活を持続させることが出来る長寿命型の住宅です。

わが国の建築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浪費や環境への負荷を及ぼします。関連の支出も大きく、我々の生活を圧迫しています。

堅牢でかつ技術の進歩や生活スタイルの変化に対応でき、文化的にも古くならない、価値の高いストック型の住宅を地域に広めることにより、魅力ある北九州市を創りたい。

このような考えから北九州青年会議所は、次世代システム研究会の協力を得て第2回北九州市ストック型住宅コンテストを開催し、「北九州にある、これまで長く使用してきた、あるいは今後100年以上は持つだろうと思われる長寿命の住宅で、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」を広く市民から募集しました。

解体更新の難しい集合住宅では、特に堅牢でかつ技術の進歩や生活スタイルの変化に対応できるストック型住宅の普及は重要であると考え、今回から審査対象に加えしました。



評価の Point

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。

4 省資源・省エネルギー

環境に優しい素材と設備の使用。

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。

5 自然環境の配慮

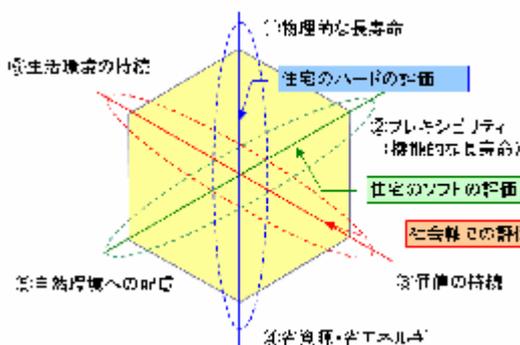
自然に配慮した設計と生活。

3 価値の持続

使用状態が良い、文化的な価値がある。

6 生活環境の持続

近隣への配慮、地域の安全性。

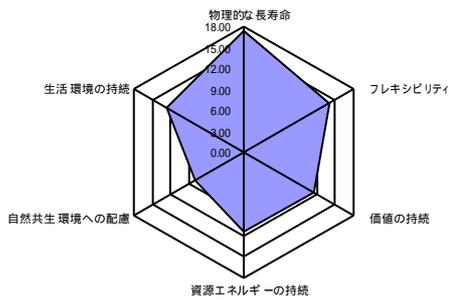


評価手法開発

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
社団法人 北九州青年会議所
(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)

最優秀賞

名称: T邸
所在地: 北九州市若松区
構造: 鉄筋コンクリート造 2階建



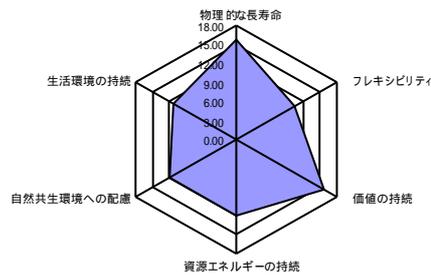
受賞理由

古くからの住宅地に建つ都市型住宅。

家族構成の変化に対応できる平面構成で、街中の立地を考慮してプライバシーの確保と庭への空間的な広がり確保し、生活の持続性に配慮している。

優秀賞

名称:1邸
所在地:北州市門司区
構造:木造 2階建

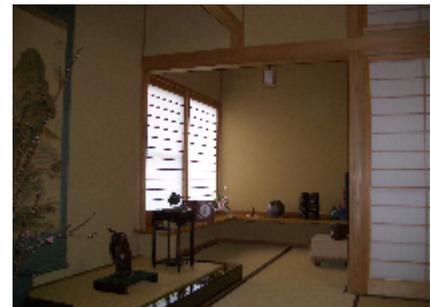
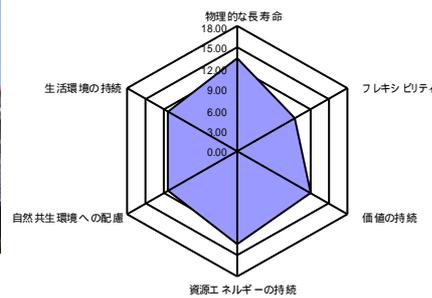


受賞理由

門司の丘陵地に建つ戦前に建築した住宅を購入し、当時の造作を生かしつつリフォームしている。木の素材感と周辺環境を生かし、自然志向の若い夫婦の新しいライフスタイルを提案した住宅。

優秀賞

名称: T邸
所在地: 北九州市八幡西区
構造: 木造 2階建

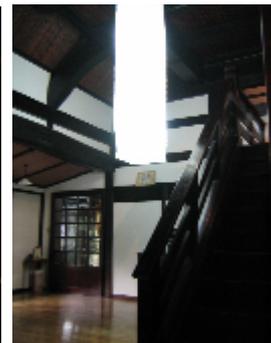
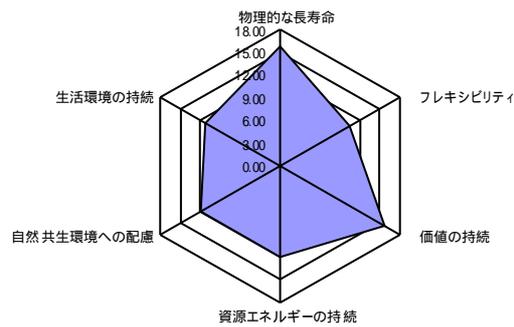


受賞理由

木造軸組み構造の家。自然素材を使い、外壁から屋根に続く通気層や大きな庇など環境への配慮がなされている。吹き抜け空間を貫く大黒柱は長く使われること願うこの家の主の思いを表しているようだ。

歴史遺産特別賞

名称: H邸
所在地: 北九州市小倉南区
構造: 木造 2階建

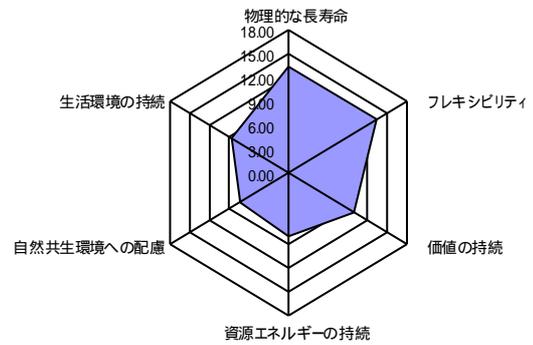


受賞理由

新潟から築100を超える総檜造りの民家を移築し球磨檜を用いて増築し、機密性の高い快適な住空間を構成。囲炉裏には絶えず炭火が燃え、この家に対する住み手の思いが伝わってくる。

設計努力賞

名称：S集合住宅
所在地：北九州市八幡東区
構造：鉄骨鉄筋コンクリート造 11階建



受賞理由

100年以上の高耐久性を持つスケルトン（柱・梁・床）と、住む人のライフスタイルや家族構成の変化に合わせて間取りが変更できるインフィル（間仕切り・内装・設備）を持つS I住宅。

写真 1
西日本トータルビルディングショー
ストック型住宅システム
展示コーナー



写真 2
西日本トータルビルディングショー
ストック型住宅システム
展示コーナー



写真 3
西日本トータルビルディングショー
ストック型住宅システム
展示風景



写真 4

西日本トータルビルディングショー
ストック型住宅コンテスト
コーナー



写真 5

西日本トータルビルディングショー
ストック型住宅コンテスト
コーナー

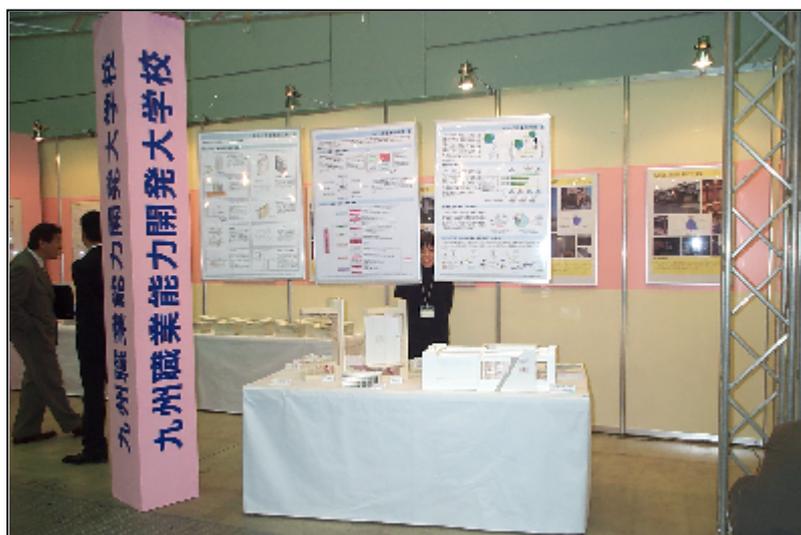


写真 6

西日本トータルビルディングショー
ストック型集合住宅模型
展示コーナー



写真7
西日本トータルビルディングショー
ストック型住宅コンテスト
表彰式風景
(北九州青年会議所)



写真8
西日本トータルビルディングショー
ストック型住宅コンテスト
表彰式風景



写真9
西日本トータルビルディングショー
ストック型住宅コンテスト
入選作品展示風景



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。2年間にわたる調査と評価の終え、最終報告書を作成した。ここに紹介するのは、その報告書の概要版を掲載した。

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、本ウィ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。大規模ウィ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ィ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。

そこで当該地のウィ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、ウィ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

1) ウィンドファーム【バードストライク予測・評価】の基本的な考え方

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、従来の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ィ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った。

2) 立地の特徴と調査条件に関する調査

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ータの精度・信頼性、デー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。

例えばあらゆるニー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。

ここではバー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。

よって、上述の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、観測データのまとめ方等を各種の既存資料や当該地の自然・生態系・鳥に関する調査を実施した後、調査対象地および調査時期などの設計をする。

3) 予備調査結果の分析

平成15年度の調査結果を参考とし、本年度の秋の渡りについて立地予定地ならびにその周辺における鳥類の出現個体数の比較を行った。その結果、渥美半島・伊良湖岬の鳥の渡りに関しては、渥美半島の中でも立地予定とは異なる遠州灘側の山地を主に経由していることを物語っている。

また、立地予定地付近と渥美半島遠州灘側の出現頻度の比較を見ると、圧倒的に立地予定地付近の出現頻度は低い。立地予定地におけるタカ類のバードストライクで着目すべき主は、主としてトビであるといえる。

4) 事業予定地のバードストライクの調査

バードストライク発生確率推定のための当該ウィンドファーム・風車の仕様の解析を行うために以下の手順で調査を行った。

- ・ 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（風車の因子）、および風況等データ（風速・風向の因子）を入手。
- ・ 各諸元のデータを解析し、バードストライク発生確率算定のための諸指標を作成。
- ・ さらにもっとも重要である3)で得た鳥類の出現個体数、飛翔速度・方向・高度（鳥の因子）のデータ処理を行った。

5) 観測結果の解析

上記4)の諸因子及びそのデータからバードストライク発生確率を解析・予測した。

6) 事業予定地におけるバードストライク予測結果の考察

予測結果は、夜間を除く日中を対象としてバードストライクの確率を予測したものである。もっとも出現頻度の高いデータつまりバードストライクの発生が最大となる条件で生得確率をシミュレートした。

7) 風力事業と鳥の行動に関する調査

風力発電施設のウィンドミルと飛翔中の鳥の衝突(バードストライク)を危惧する議論が多く、事業予定地でなされている。だがそれらの議論の中で、風力発電施設の立地前と立地後の飛翔中の鳥の行動を調査した事例はない。

そこで、先行事業である北九州市の響灘風力発電施設の立地前と立地後のウィンドミル周辺における飛翔中の鳥の行動調査のデータを比較することで得られた鳥の行動や変化を知ることとした。

ちなみに稼働後3年を経た響灘の風力発電施設では、未だバードストライクの報告はないが、「風力発電の鳥類に与える影響に関する評価(財)日本野鳥の会」によると、日本の先行他事業でのバードストライク事例の大多数がトビである。

8) 調査結果の総合考察と評価の考え方

今回のバードストライクに関する調査は観測手段の限界から、夜間に飛翔する鳥やコウモリ等は調査の対象にはできなかった。従ってこのバードストライクに関する調査報告は昼間の時間帯を対象にしたものである

また、海外での風力発電施設におけるバードストライクに関する各種の報告がある。これらの報告によるとウィンドミル1基当たりのバードストライクが、皆無のものから年間数個体(特殊なケースでは数十個体)まで多様な実績が報告されている。

この実績報告が意味することは、風力発電施設におけるバードストライクの発生確率はその施設が立地する位置・場所により左右されるということである。施設の立地環境すなわち立地周辺の生態系、当然ながら鳥の生息密度や渡りなどの行動等と密接な関係があると語っている。

参考のために、バードストライクを回避するため、米国魚類野生生物局では風力発電施設の立地の指針を以下のように設定している。

主要な渡りルートや鳥が集中する地域を避ける。

洋上の風力発電に関しては、海鳥や水鳥の飛行経路、コロニー、採餌場所、渡りの中継地や休息地、湧昇地域を避ける。

猛禽類の餌動物の生息密度が高い地域を避ける。特に崖や尾根の縁からはウィンドミルの立地を離す。峠や動物のコロニー(集団営巣地)の周辺を避ける。

猛禽類の餌動物の生息密度が高い地域を避ける。事故死した動物の死体を適切に管理・処理する。ウィンドミル立地の周辺には湿地を作らない。

(複数のウィンドミル建設においては)鳥の飛行経路と平行になるようにミルを配置する。

ウィンドミル・ブレードの回転面(空間体積)は、野生生物にとって危険な空間であるため、衝突の危険度を下げるため、可能な限りの設備仕様面での対応を施す。

コウモリの冬眠地、繁殖コロニー、渡りルート、飛行経路付近を避ける。絶滅危惧種保全のために設定された地域を避ける。

また Western Eco System Technology Inc. の「風力発電への鳥類の衝突」のレポートでは、風力発電施設だけでなく一般の施設を含むバードストライクによる鳥の事故死の数を報告している。このレポートによると、米国における鳥の年間事故死数は以下のように推定されている。

車両	:	60,000,000	
建物や窓	:	98,000,000	~ 980,000,000
電線	:	10,000	~ 174,000,000
通信用タワー	:	4,000,000	~ 50,000,000
風力発電施設	:	10,000	~ 40,000

この報告を見るとバードストライクによる鳥の事故死は、風力発電施設に限らず空中に設置された施設や人工物に対して満遍なく発生していることが理解できる。

また、この種のデータで留意すべき点は、データそのものの精度。信頼性である。例えば電線での事故鳥の発見率は、他の対象に較べ著しく低いことは容易に理解できる。おそらく高圧送電線を含め電線でのバードストライクによる鳥の事故死は、人による発見率が極めて限定されているため実際には非常に多くの数になるとと思われる。

生涯学習まちづくりモデル支援事業

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』に取り組むとともにそのために必要な『地域人材の育成』にも貢献したいと考えている。

街づくりシステム研究所は、様々な街づくりに関する業務を受託した結果、数々の経験を蓄積することができた。その成果をもとに、今後の街づくりを継続・発展していくための課題について調査・研究を行った結果、今回の受託業務の趣旨でもある『街づくりのシステム化研究とそのための人材育成』をモデル的に実施することができた。ここでは、本事業の概要について報告する。

**発注元：副都心黒崎開発推進会議
文部科学省生涯学習政策局政策課 地域政策室**

1. はじめに

『北九州ルネサンス計画』に基づき、東アジアを代表する環境共生型都市を目指した都市の構造改革が推し進められている。第3次実施計画(～2005年)に続く、次期の計画が練られるここ数年は、特別な意味を持つ期間だと言える。多くの都市で戦後60年の社会環境の変化とともに空洞化した市街地を再生する取り組みが行なわれているが、閉塞感に包まれた経済状況に加え、相次ぐ不祥事や企業破綻も加わって計画は行き詰まりを見せており、先行する事例を模写した開発計画や都市機能の補填は将来への禍根を残す結果となっている。街づくりのあり方や進め方について足元から見つめ直す必要があるとされている。

副都心を目指す黒崎地区では、黒崎開発推進会議を中心に街づくりの原点に立ち返り、自らの『街』のあり方について模索して来られた。『どうすれば潤いや活気ある街が蘇るのか・・・』最も身近な問題でありながら、広範囲に及ぶ専門知識や複雑な手続き、莫大な資金を必要とされるため、地域住民や商業者は受動的な立場に置かれていたのが現実である。藤田エリアでは、『宿場町の伝統と文化を活かしたまちづくり』という考え方が、自然環境と経済活動が同調するストック型社会の構築を目指す、資産蓄積型の街づくりに通ずる考え方であることを学び、議論から実現へ向けた行動へとシフトしようとする共通意識が深まりつつある。

街づくりは、長期的な視野に立った継続性を備えた考え方と現実的な諸問題を同時に解決する必要性があり、知識や経験に裏打ちされた知恵を必要とする。

残念ながら、我国では行政主導型の開発が長く続けられて来た為に、迷走する議論から抜け出して全体を見通す実践的な指導者が地域に育つ環境にない。

限られた人材は、首都圏の大手不動産開発会社や大手流通企業に集中しているのが実態であり、その為、十分な実現可能性調査や調整機能が働かないままに計画が推し進められ、思わぬ問題が生ずることも度々見受けられる。

当研究所、街づくりシステム研究室では、地域に根ざした大学の附属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、長期にわたる方向づけと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』に取り組んでいる。街づくりには、土壌づくりや基礎づくりが大切である。現在、北九州市のご協力を得ながら、藤田エリアの再生を目的にコミュニティ(共同体)の再生問題に取り組んでいる。

商店街組織中心のコミュニティは、自治会や再開発組合、婦人会、小中学校の関係者、地権者や地域住民が一体となったコミュニティ(共同体)へ立ち返る必要がある。平成15年度は、黒崎開発推進会議の皆様とともに、具現化にむけた街づくりを進めてゆく上で必要とされる『基本的な知識』や『実践的な手法』『各種の制度に関する知識』の共有化を進めて行きたいと考えている。行政や中央資本に依存しない『身の丈』サイズの具体的な街づくりプログラムの作成と実務を可能にする人材の育成を目的にした講座メニューの作成を試みた。微力ながら地域の発展にご協力させて頂くことができれば幸いです。

2 . 事業の趣旨

街づくりの現場では、長期的な視野にたった継続性を伴う考え方と直面する諸問題を同時に解決することが望まれ、知識や経験に基づいた知恵が要求される。

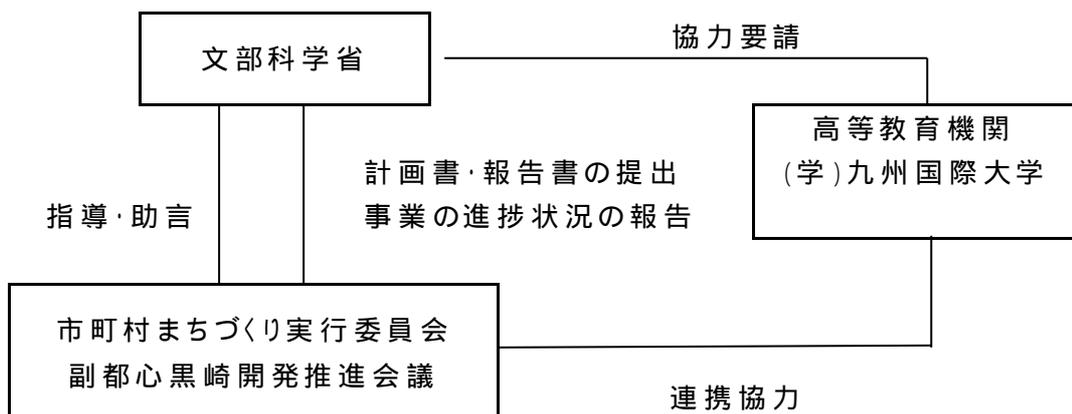
しかし、現実には施設竣工と同時に街づくり事業が途絶えてしまう例が後を断たない。地域経済や地域経営の視点から『街づくり』を捉え、実践を継続できる人材の育成が立ち遅れているのが現状である。

空洞化した駅前中心市街地を再生するには、コミュニティ（地域共同体）の再生が必要不可欠である。中心市街地の再生に取り組む地域の若手リーダー（担い手）に、中心市街地の再生に必要なとされる知識を提供し、リーダーシップを発揮できる人材を育成することを狙いとし、文部科学省の協力を得て副都心黒崎開発推進会議と次世代システム研究所が連携し、本事業を行った。

3 . 事業の連携

地域住民による個性と魅力ある街づくりを進めるためには、生涯学習機関として地域への貢献が求められている大学等の高等教育機関が人的・知的・物的資源を最大限に活用することが重要である。よって本学園の次世代システム研究所街づくりシステム研究室は、組織的に連携した地域住民団体である副都心黒崎開発推進会議と連携し、文部科学省生涯学習政策局政策課地域政策室の支援のもと『街づくりのシステム化研究とそのための人材育成』に関する事業を実施した。

本事業の連携構成は以下の通りである。



4 . 事業の目的

街づくりを住民自らが中心的役割を担うためには、情緒的な『想い』だけでは解決しない。『街』を科学する知識や『街』を育成する知識、資金を呼び込む知識も必要とされる。従来手法に基づきコンサルタントに依存するのではなく、自ら調査や計画の立案を行なう活動を通じて知識が知恵として活かされるのである。

農山村では、村を維持していく仕組みや技術が世代を超えて伝承され、都市部の集落とでも言うべき『街』を維持してゆく仕組みや技術が確立され、それが伝承されれば、街は衰退することなく生き残って行くことができる。このように、『街づくり』は『人づくり』であるとも言われている。本事業は、街づくりの担い手となる住民の方々に対し、街を維持してゆく仕組みづくりや技術移植を目的としている。この目的を達成するために以下で説明する『街づくり実践講座』を実施した。

5 . 街づくり実践講座の概要

5 - 1 . 開設講座の目標

講座は、街が置かれている外部環境（内外の政治や経済環境や自然や社会環境の現状）や内部環境（地域の経済動向、人口動態、市街地の都市環境）などの各種調査を行なうことができる若年層の育成及び、調査結果を踏まえて長期戦略の立案や具体的な短期計画の立案およびプロジェクトの運営や管理を行なうディレクターの育成を目標とする。

5 - 2 . 受講対象者と講座期間

副都心黒崎開発推進会議の都市再生委員会の委員を対象とする。

平成16年9月18日(土) から 平成17年3月5日(土)
全74講座で24日間

講座時間帯 20:00 から 22:00

5 - 3 . 講座の会場・期間

九州国際大学文化交流センターの教室

5 - 4 . 講座の概要

区 分	講 座 概 要	
【オリエンテーション】	ストック型社会（ECO-ECO理論）	
【街づくり概論】	街づくりの概論（1）～（5）	
【基礎となる知識】	不動産の知識（1）～（10）	
【理解を要する知識】	街づくりの知識（1）～（11）	
【事業計画の知識】	事業計画の知識（1）～（4）	
【成果物の評価】	基礎調査の評価 基本構想の評価	基本計画の評価 実施計画の評価
【ま と め】		
【計画事前調査】	計画作成作業の流れ 政治経済動向調査 地域経済動向調査 社会動向調査 地域社会動向調査 広域立地調査 地域立地調査	周辺立地調査 現地環境調査 地価動向調査（1）（2） 上位計画状況調査 土地利用方向性検討 環境調査報告書作成 演習
【基本計画立案作業】	計画条件の整理 作成の方針と目標設定 成果品の構成について 成果品の内容について 基本方針の設定 基本目標の設定 事業コンセプトの設定 具体的な基本施策設定 コンセプトフロー図作成 街区計画の基本方針 街区コンセプトの作成 街区機能と規模	街区ゾーニングプラン 地域環境図 街区環境図 投資の概要 事業構造設計 資金調達計画 管理運営計画 事業収支計画 事業収支計画の補正 事業計画書の編集 事業計画書の仮提案 最終成果品の編集

福岡県立H高等学校の総合学習への協力

近年、小・中・高等学校の教育現場において、社会の変化に主体的に対応できる資質や能力を育成する目的で“総合的な学習の時間”というものが設けられている。

この講演は総合学習の一環として行われたものであり、次世代システム研究所の調査・研究成果を活用し、高校生の将来計画に役立てていただくことを目的として行った。

福岡県立H高等学校（1年生:320名）の総合学習への協力

近年、小・中・高等学校の教育現場において、**社会の変化に主体的に対応できる資質や能力を育成する目的で“総合的な学習の時間”**というものが設けられております。

この講演は総合学習の一環として行われたものであり、**次世代システム研究所の調査・研究成果を活用し、高校生の将来計画に役立てていただく**というものです。

テーマ：『50年後の北九州を考える』

ねらい：地域や学校の実態に応じた、国際化や情報化をはじめ社会の変化に対応できる資質や能力を育成するために教科等の枠を超えた横断的・総合的な学習を実施する。

自ら学び、自ら考える学習への転換を図るとともに、自己のあり方・生き方を考える。

進め方：研究所からは講演を4回、意見交換を4回の計8回を実施し、各会とも翌週に生徒によるレポート作成ならびにアンケート回答を行っていく。

概要と担当者(案)：

日時	講演テーマ	担当者	場所
7月6日(火) 14:30～16:30	50年後の北九州を考える 『エコノミーとエコロジー』	岡本	九国大 KIUホール
7月13日(火)	生徒によるレポート作成	担任	高校/教室
10月26日(火) 14:30～15:20	50年後の北九州を考える 『町づくりと都市設計』	五十嵐	高校/講堂
11月2日(火)	生徒によるレポート作成	担任	高校/教室
11月9日(火) 14:30～15:20	町づくりと都市設計に関する 意見交換	五十嵐	高校/講堂
11月16日(火)	生徒によるレポート作成	担任	高校/教室
12月7日(火) 14:30～15:20	50年後の北九州を考える 『情報技術とネットワーク』	神力	高校/講堂
12月14日(火)	生徒によるレポート作成	担任	高校/教室
12月21日(火) 10:50～11:40	情報技術とネットワークに関する 意見交換	神力	高校/講堂
1月18日(火)	生徒によるレポート作成	担任	高校/教室
1月25日(火) 14:30～15:20	50年後の北九州を考える 『自然環境と自然共生』	岩本	高校/講堂
2月1日(火)	生徒によるレポート作成	担任	高校/教室
2月8日(火) 14:30～15:20	自然環境と自然共生に関する 意見交換	岩本	高校/講堂
2月15日(火)	生徒によるレポート作成	担任	高校/教室
3月15日(火)	まとめ	次世代	

以下、各々の講演・意見交換・アンケート等の概要をご紹介します。

2004年7月6日 第1回目

<テーマ>

50年後の北九州を考える 『エコノミーとエコロジー』

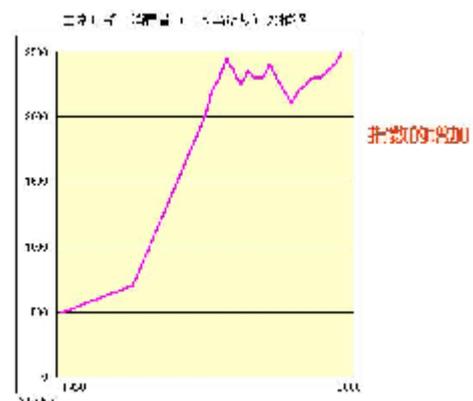
<p>FRONTIER OF SOCIETY STUDY 学校法人九州国際大学 次世代システム研究所</p> <p>福岡県立H高等学校 総合的な学習の時間</p> <p>《テーマ》50年後の北九州を考える ～エコノミーとエコロジー～</p> <p>13:50 ●開会 14:00 ●講演 『50年後の北九州を考える』 九州国際大学次世代システム研究所 所長 岡本 友久</p> <p>●感想文発表 16:30 ●閉会</p>	<p>50年後の北九州を考える</p>
---	---------------------

<あなたと「社会と環境」の関係>

あなたの存在価値を、“あなた自身の存在の確率”という視点から見つめると、その存在の確率が1 / (無限大)であることがわかる。
 そうだとすればあなたの存在は、希少価値であることを意味します。
 そんなあなたの人生は地球の「社会と環境」という船に乗っているのです。

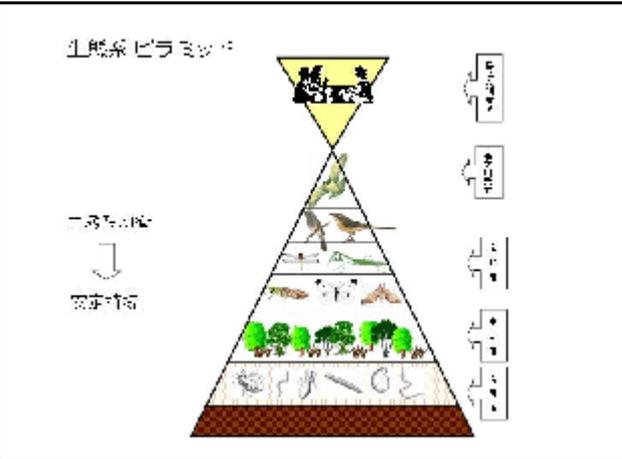
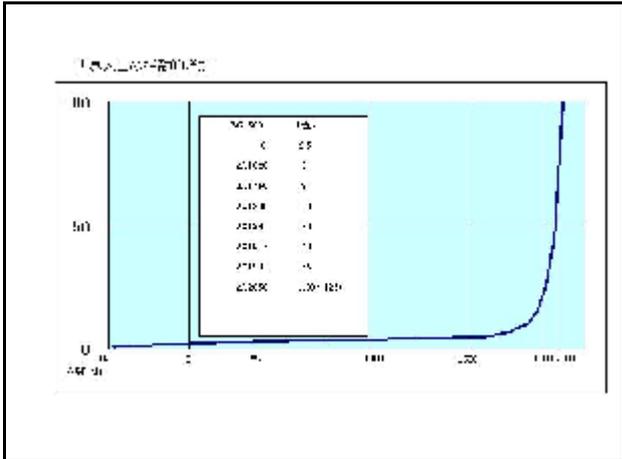
部分最適解 総和

≠ 全体最適解

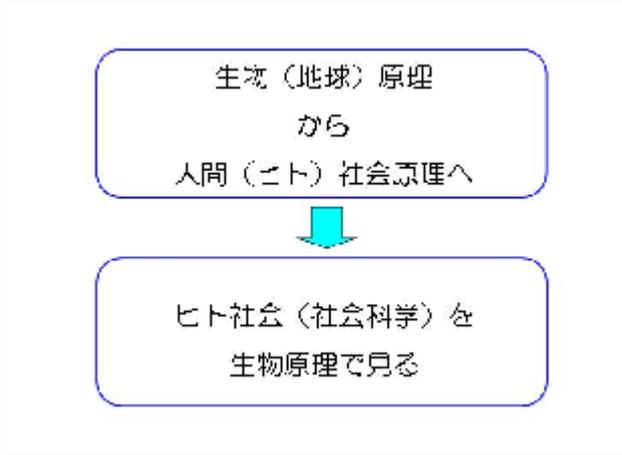


<変貌を遂げる「あなたの人生」が乗った船>

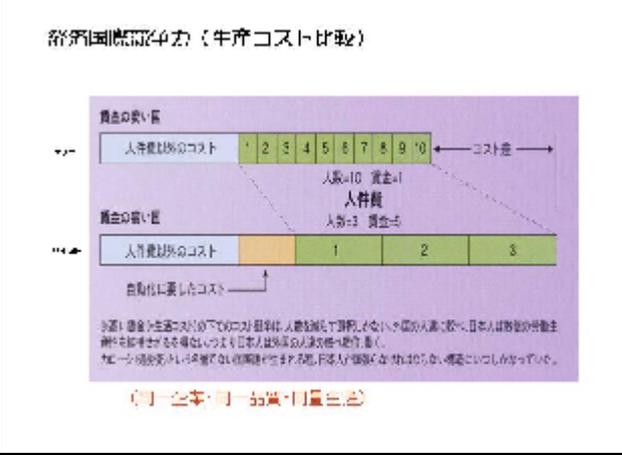
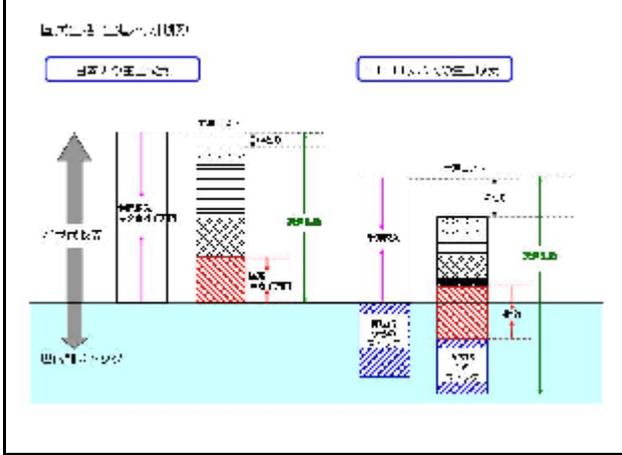
先行きが見えにくい現代文明においては、社会の全体像が見られなくなっています。
 巨大化・多様化・細分化・複雑化・国際化へと変貌を続ける社会では、全体最適解を思考せず、部分最適にとらわれ、限られた分野の中での発展を繰り返した結果です。
 さらに悪いことには、エネルギーの消費や人口はこの数十年の間に指数的に推移・発展してきました。



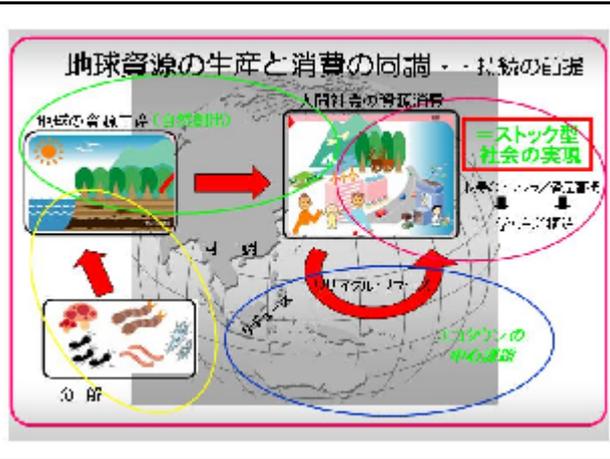
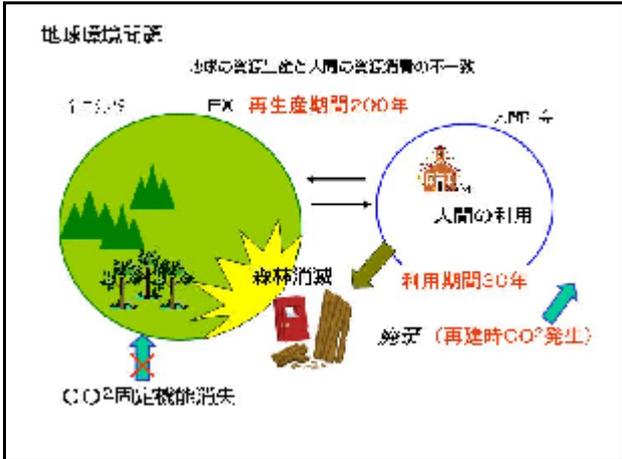
< 人類が創り続ける地球環境問題 >
 人間社会の中から発生した技術・産業・経済・社会文化・人口増加は『地球環境問題』を引き起こしています。
 現在では生態系のピラミッドの頂点に人間が存在する状況となっているのです。



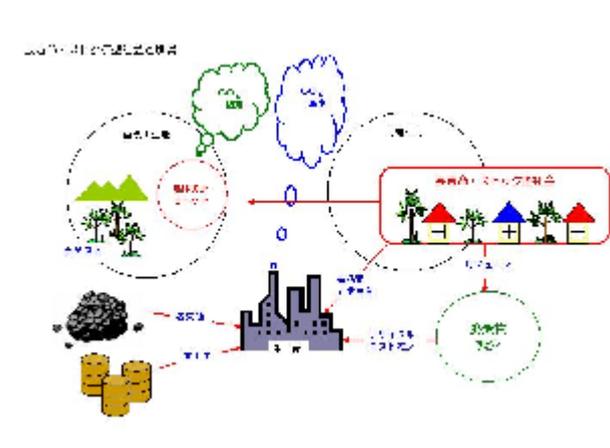
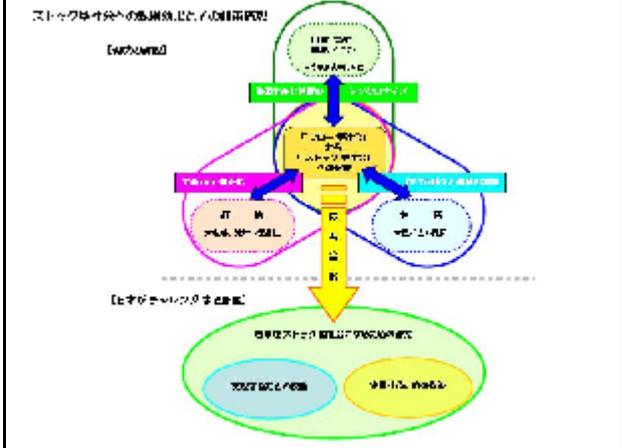
< 特殊に進化するヒトの行動 >
 人間の脳の進化は留まることを知らず、道具を活用し、モノをつくるといった地球資源を贅沢に活用することで現在のような非常に便利な世の中を作り上げてきました。



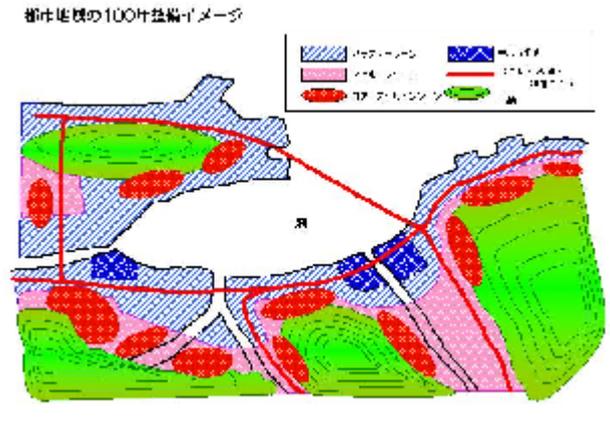
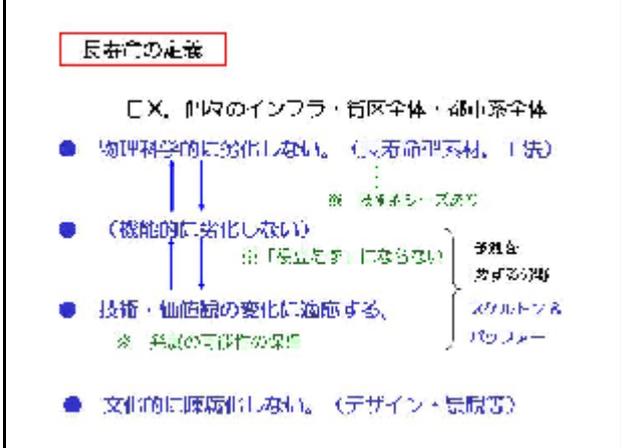
< とても心配な地球という船 >
 日本の国際経済力の低下は、このストックの差にあると思われます。
 高賃金（高生活コスト）が日本人を排除する。



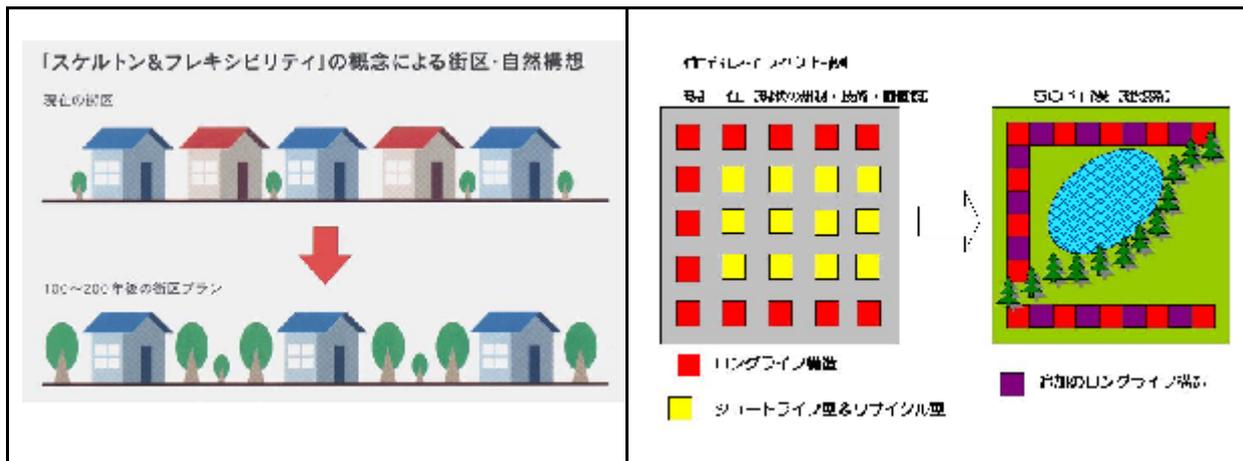
< 根源的な地球環境問題 >
 地球の生産活動と同調することができない人間の資源消費。
 大量生産・大量消費の社会では、リサイクルだけでは対応しきれない。



< ストック型社会への転換 >
 あなたの人生が乗った船（地球）を安心・安全にする方法。
 50年後の未来を想像し、そこに向かって持続・発展するためには。



< 資産ストックの方法 >
 次世代のためのストックとは。
 後世代の変化・発展を保障できるストック資産（ストック&レジリエンス）。



各々地域の状況（ストック）に応じた家並みや街区のプランを作成しよう。



講演風景



岡本所長

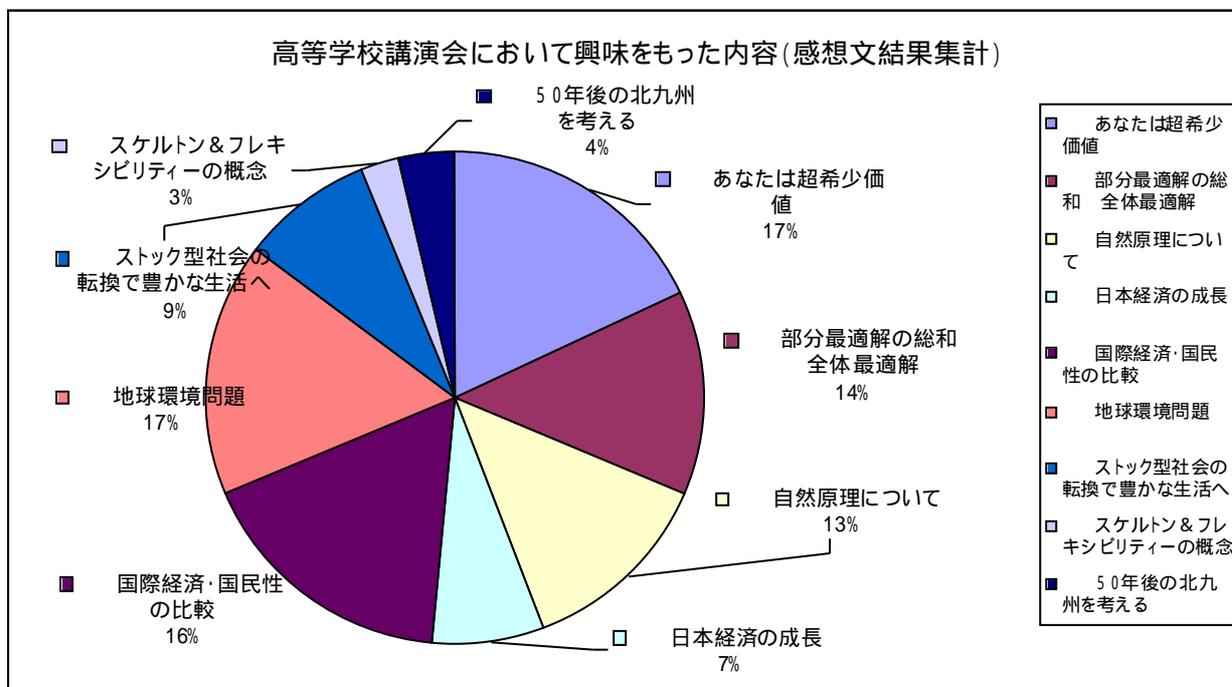


講演風景



感想文

アンケートの集計結果



<テーマ>

50年後の北九州を考える 『街づくりと都市設計』

 <h3>未来を考える手順</h3> <ul style="list-style-type: none">「過去を振り返る」＝北九州市の街の発展 100年前、50年前、15年前そして現在「現在の問題を解決する」＝街づくりの課題 住み続けられる地球と地域、 人口の減少と高齢化の中で活力ある街をつくる「魅力ある街をつくる」＝街づくりの宝探し 新たな視点で北九州のよさを考える北九州市の50年後を考える 書いてみる・指図してみる、話してみる	 <h3>北九州市の街の発展</h3> <ul style="list-style-type: none">100年前の北九州 近代都市としての始まり 門司・若松＝港湾都市、八幡＝工業都市50年前の北九州 日本再生の拠点都市、北九州市の誕生1985年の北九州＝空さんが生まれた頃 自動車の発展による市街地の拡大現在＝成長から成熟へ 21世紀に向けた街づくりへ
<p><北九州市の街の発展> 100年間を振り返る。 都市と自然条件、産業と都市、生活と都市について。</p>	
 <h3>街づくりの課題</h3> <ul style="list-style-type: none">住み続けられる地球と地域 資源(木材・コンクリート)やエネルギーの使用量を減らす街づくりと暮らし方人口の減少と高齢化のなかで活力あるまちをつくる 若者や高齢者がどのように助け合って生きていくか 街の中の資源(ストック)をどのように活用し、魅力的な街を創るか <p>これまでの勢方＝早く便利で快適な街をつくる！</p>	 <h3>住み続けられる地球と地域</h3> <ul style="list-style-type: none">技術の進歩を取り入れ、文化的な生き方が出来、 資源(木材・コンクリート)やエネルギーの使用量を減らす街づくりと暮らし方 日本の問題＝住宅や建物の短命化による資源の大量消費 住宅や建物を長く使う、長く使えるものを作る 地域の中で作られる資源を活用する 自動車など、物や人を移動を円滑にだけ効率良く 自然の生態系を考え、とりに生きる環境を造る
<p><街の課題> 将来に向けた課題＝北九州市都市計画マスタープラン 高齢化社会の到来、都市づくりの課題、</p>	



魅力ある街なかの再生に向けて

- 人口の減少と高齢化のなかで街中の魅力の再認識（以上の活性化文化施設、まち歩きなどから）
- 若者や高齢者が助け合って生きていく仕組みづくり
- 街の中の資源（ストック）をどのように活用し、魅力的な街を創るか
↓
- 自転車、徒歩圏内ですべての用事（勤務場所、行政サービス、娯楽、文化施設などへのアクセス）を済ませることができる街づくり
- 地域の特徴を生かした魅力的な街づくり



街づくりの宝さがし

- 新たな視点で北九州の良さを考える。
私の場合、「100万都市なのに」
島が多い街だな
川（緑）の多い街だな
街の真中に海があるぞ
古い建物が多く残っているな
魅惑の良い街だな
こうしたものを「街づくりの宝」をさがしたら、
どこにも負けない魅力的な町になるだろう
と思いました。

<北九州市の魅力>

自然共生型環状都市

外から見た北九州の魅力とは



私の住みたい50年後の北九州

- 私の住みたい（造りたい）北九州の街や住宅について、イラストや文章にまとめてみよう。
- イラストの場合、A3ー1枚の上にとまとめてみる。
- 文章の場合A4ー2枚にとまとめてみる！イラストを入れても良い。
- そのために、自分の街の宝さがし（良いところ・残したいところの発見）をしてみたり、
- 気に入っている場所に行ってみたり、自分らしいアイデアをしてみよう。
- 20年後や30年後の姿でも良いが、それ以降も残っていくようなものを考えて欲しい。

宿題：地域づくりの宝探しの視点

江戸時代の視点（資源循環型社会の構築）

イタリアの視点（都市ストックの活用）

21世紀の視点（持続可能な地域の再生）

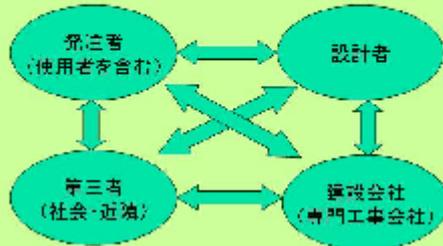
<テーマ>

50年後の北九州を考える 『街づくりと都市設計』

<p> 皆さんの宿題を見て感じたこと</p> <ul style="list-style-type: none">■ 私の話をよく聞いてくれたな■ 考える時間が足らなかったな■ でも面白い話が多くあるぞ(事例紹介)■ 絵や図面、イラストで考える■ 考えを伝える=コミュニケーション能力■ 仕事とコミュニケーション■ コミュニケーション能力を身に付ける <p><small>© 2004 株式会社 北九州設計院</small></p>	<p> 事例紹介</p> <ul style="list-style-type: none">■ 絵と文でわかり易く伝える■ 絵を使つて的確に考えを伝える■ デザインを考える■ 図で考えを伝える■ 思いを伝える■ 将来の街の姿を描く <p><small>© 2004 株式会社 北九州設計院</small></p>
<p> 絵や図面、イラストで考える</p> <ul style="list-style-type: none">■ 私が建築学科に入ったとき■ 言葉で考える、式や記号で考える 絵や図面、イラストで考える→造る■ 味で考える、体で考える、・・・ <p><small>© 2004 株式会社 北九州設計院</small></p>	<p> 1. 建築の仕事の特徴</p> <ul style="list-style-type: none">■ 多くの人の分業と共同作業によって成り立っている■ 注文に応じて、他人の土地(場所)で造る■ 造られたものが第三者に影響を与える■ 建てるのに(大きな)お金がいる■ 造られたものにモノ(機能)以上の意味が生まれる <p><small>© 2004 株式会社 北九州設計院</small></p>
<p> 建築は依頼者にとって生涯の仕事</p> <ul style="list-style-type: none">■ 数百億円の巨大プロジェクトも、数十万円の家の改装も■ 依頼者の理解をどう得るか(未来をアキナラ)■ 長い時間・広い視野で考えることを(建築の影響範囲)■ 予算に余裕のあるプロジェクトはない■ 顧客のビジョンに添えたとき快感が生まれる <p><small>© 2004 株式会社 北九州設計院</small></p>	<p> 2. コミュニケーション考 —プロになるために何が必要か?—</p> <ul style="list-style-type: none">■ 何を造るか 美術・家庭科・社会・理科・・・・■ どうつくるか 数学・理科・(建築)工学など■ 依頼者(お客)とともに考える コミュニケーション能力を身に付ける■ いくらでできるのか(コストセンスを磨く) <p><small>© 2004 株式会社 北九州設計院</small></p>



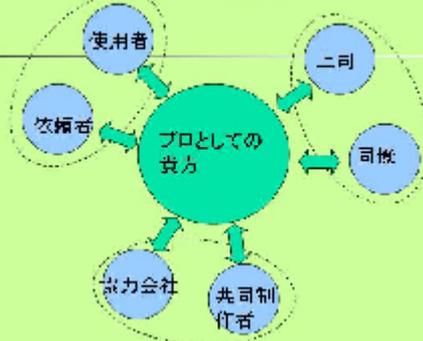
□仕事を結ぶ(信頼をつくる)もの



※ 建設会社(専門工事会社)



□コミュニケーションの相手



※ 建設会社(専門工事会社)



□コミュニケーションのプロセス

- 相手のニーズをつかむ
(プロとして)最も大切なこと
- 相手に分かるように伝える
プレゼンテーション能力をたかめる
- 相手の共感を得る
相手の要求を具体的に解決する

※ 建設会社(専門工事会社)



□コミュニケーション能力をつける

- 相手の話を聞く(+相手の立場になって考える)
- 基本的な知識を身につける
(仕事に必要な深い専門能力は社外に出てからでも)
- 自分の中にしっかりした価値体系を作る
(建築、生活、社会、もの造りそして環境について)
- ビジューアルに表現する能力をブラッシュアップ
(スケッチ・図面・パース、フリーハンド&CAD)

※ 建設会社(専門工事会社)



□企業は(君に)何を期待するか

将来の能力の可能性(仕事の遂行能力&将来の発展性)

- 意欲・体力・持久力・人間性(基礎的能力)
- 専門知識(付加的能力)
- 仕事の遂行能力(可能性)
問題(真のニーズ)を把握する
解決案を創る(知識+創造力)
物を作る、人をまとめる
(計画力+コミュニケーション能力+道具と配分能力)
(手の技)



物の値段

値段(目録値段、所有価値、収益価値……) 所有者がその有用性・必要性について認める評価	機能(使用機能、製造機能、社会的機能……) 個別の目的をばたかすための概さ
値段(売価、見物価格、製物価格、指値=購入希望価格……) 売り手、買い手がその価値について全体的な対価	コスト(製造コスト、ロスコスト……) 製作にかかる費用 = 材料費 + 労務費 + 経費など

※ 建設会社(専門工事会社)

生徒の皆さんへの宿題の一部を
ご紹介いたします。

テーマ：『自分の街の宝探し』

～渡しのすみたい50年後の北九州～

● 街並

街は今と変わりながらゆとり、ゆたかにある所が便利に変わっている。例えば、通い電車とか、車の環境にやさしい都市になる。

● 道路

ゴミや汚れの少ない道路、枝葉の進歩が木除きのストリート、北九州の街が開放され、広げられている。



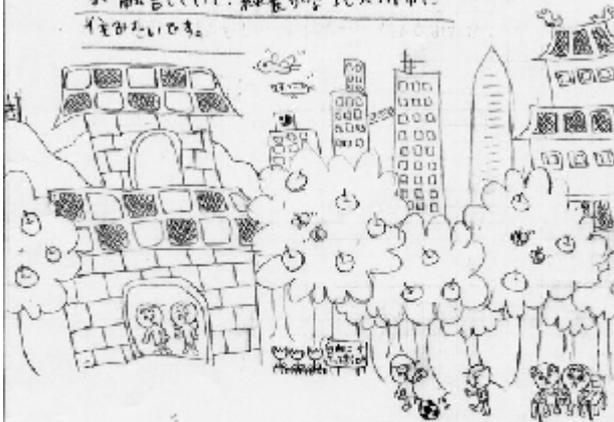
また、LEDの照明、太陽光パネル、LED照明、水素燃料... 10年後の北九州の街が、環境、安全、便利、快適な街になる。これを実現するために、

● 自然

緑の多い街づくり活動により、木々植物は増える。新種の植物も出てきて、鳥や昆虫の生態も強くなる。野生動物は自然と共生できるよう、特別な施設も設置される。

● 私が50年後の北九州(北九州)に住むとしたら、どうやって生活したいか。

近代的な建物と今までの古い建物が融合して、緑豊かな北九州に住みたい。



● 自動車の排気ガスが少なくて、環境にやさしく、人の体に影響をあたらない車が走っている。

そして、人と人のつながりが強く、みんなが笑顔で協力し合える、暖かい北九州がいい。

● 子どもが走り回り、運動ができる公園などのスペースがあつたらいいと思う。

私の住みたい50年後の北九州

1

私は、50年後の北九州は、交通の便が発達していると思う。

2

私は、公園が増える。自然を大切にしたい。



3

自然を残している。

(緑の多い町にしたい)

自然公園を増やしたい。



操作ページ3

© 2004 Hitachi Ltd. All rights reserved. 6

プロトタイプでの実験

© 2004 Hitachi Ltd. All rights reserved. 7

プロトタイプでの実験 ネットワークカメラで見た様子

© 2004 Hitachi Ltd. All rights reserved. 8

次世代生活ネットワーク

の「次世代生活ネットワーク」は、生活の利便性を高めるために、インターネットと家電・生活家電を接続し、相互に連携させることで、新しいサービスを実現することです。

■「次世代生活ネットワーク」の具体的なサービスとして、以下のようなものが挙げられます。

- ・家電の遠隔操作（テレビ、エアコン、冷蔵庫など）
- ・生活家電の連携による自動化（洗濯機が満タンのときに乾燥機を起動するなど）
- ・セキュリティの強化（カメラやセンサーによる監視と連携）
- ・エネルギーの最適化（太陽光発電と蓄電池の連携による電力管理）

このように、次世代生活ネットワークは、私たちの生活をより豊かにするための重要な技術です。

© 2004 Hitachi Ltd. All rights reserved. 9

< 商店街の新たなビジネス >
 高齢化率の高い地域の商店街で安心・安全のためのサービスができるのか。

コンピュータは理系or文系

- コンピュータを作る仕事
 - ⇒ 理系
- コンピュータの仕組みを考える仕事
 - ⇒ 理系・文系
- コンピュータを動かす
プログラムを考え作る仕事
 - ⇒ 理系のように文系

© 2004 Hitachi Ltd. All rights reserved. 4

コンピュータという言葉聞くだけで、あなたは理系の進学を目指している人の問題だと思いませんか？

コンピュータと話をするにはプログラムという言葉覚えることです。

だとするとこれは・・・

カーナビに見るコンピュータ

カーナビの目的は？

- 現在地から目的地までの経路（道順）を示す。
- 自動車での移動中のため、できるだけ早く・正確に目的地までの経路を表示したい。

© 2004 Hitachi Ltd. All rights reserved. 5

カーナビに見るコンピュータ

カーナビの仕組みは？

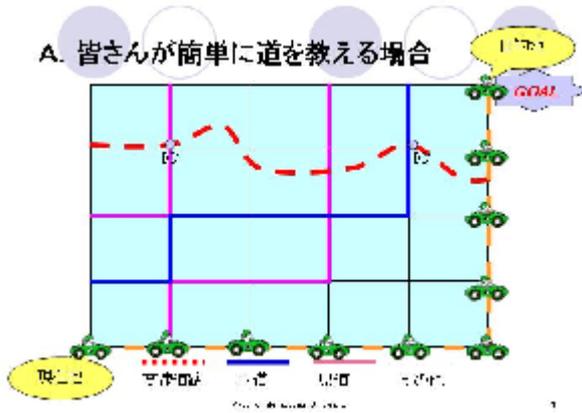
- 自車の位置をGPSで確認
- ↓
- 目的地を地図データで確認
- ↓
- 目的地までの経路を確認
- ↓
- 目的地まで誘導

© 2004 Hitachi Ltd. All rights reserved. 6

< 因数分解と理論的思考 >

コンピュータ・ネットワーク技術を駆使したカーナビゲーションシステム
 まずは、カーナビゲーションシステムの機能を因数分解してみましょう。

A. 皆さんが簡単に道を教える場合



皆さんが簡単な道を教える場合

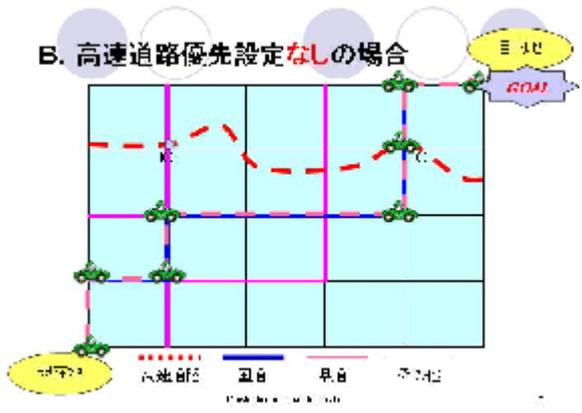
● 曲がる回数を少なくした 一番簡単な道順を
 すぐに思い出しましょう!

- ずーっとまっすぐ行って、つきあたりを左に曲がって、そしてまたずーっとまっすぐ行けばつきます。
- まずは、皆さんの道案内を構造化
- 次に、カーナビではどうなるのかを見てみましょう。

< 人間の表現とコンピュータ >

人間は複雑なことを一瞬で解決し、簡単に伝えることができる。
 コンピュータは命令したことをひとつずつ確実に実施しようとする。

B. 高速道路優先設定なしの場合



高速道路優先設定なしの場合

ルール: その1

- 向いる道路のランクよりひとつ上のランクの交差点をします。

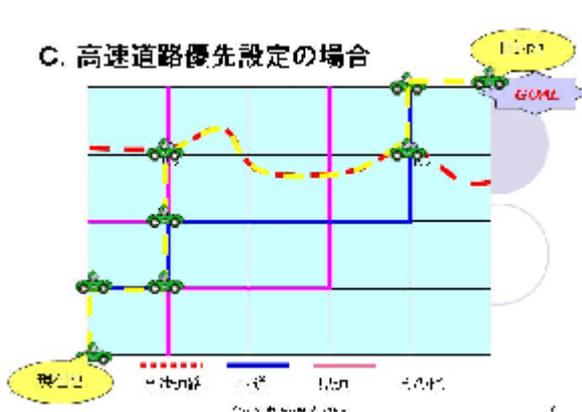
ルール: その2

- 無駄にある経路を無制限に検索するのではなく、一番近いと思われる道順をいくつか検索します。

道路のランクとは

高速道路 > 国道 > 県道 > その他

C. 高速道路優先設定の場合



アルゴリズムの登場

- ある目的を実現するために必要な作業の手順を、**明確**に述べたものをいいます。
- この手順とは、適当にやるというのではなく、その指示に正確に従えば**誰でも全く同じ結果**が得られるように詳しく述べられていなければならないのです。
- その手順を実行したときの**速度と正確さのバランス**が大切になります。

カーナビのアルゴリズム

ルール: その1

- 道路には高速道路、国道、県道、市道、農道など様々なランクがあります。
- カーナビでは道路を次のようにランク付けしています。
 - 高速道路 > 国道 > 県道 > その他
- できるだけランクの高い道路を経路として検索します。

カーナビのアルゴリズム

ルール: その2

- 無数にある道路の組合せを全て検索・計算するためには、処理速度が速いコンピュータが必要となります。 ⇒ **値段が高くなる**
- 処理速度が遅いコンピュータを使った場合、経路の検索に時間がかかり使えない。 ⇒ **走行中の車には実用的でない**

そこで、一定の数の経路だけを検索します。

結 論

- 高速道路優先の場合、結果的には高速道路を利用するので時間は短くなりますが、最短距離の経路を探したわけではありません。
- 道路を3つのランクで分けることで検索するルートを絞り込み、数秒の間で最短距離を表示するのではなく、**実用的なルート**を表示するためにアルゴリズムを活用しているのです。

皆さんの知恵は...

- 情報技術やネットワークを活用した未来
 - 便利なことを想像してみましょう！
- いろいろな情報の伝達方法
 - 電話、FAX、インターネット、回線版、看板・標識、ネオン、ロコミ、新聞、ラジオ、テレビ...
- 皆さんの住んでいる町に似合うかどうかを考えましょう！

以上が来週までの宿題です。

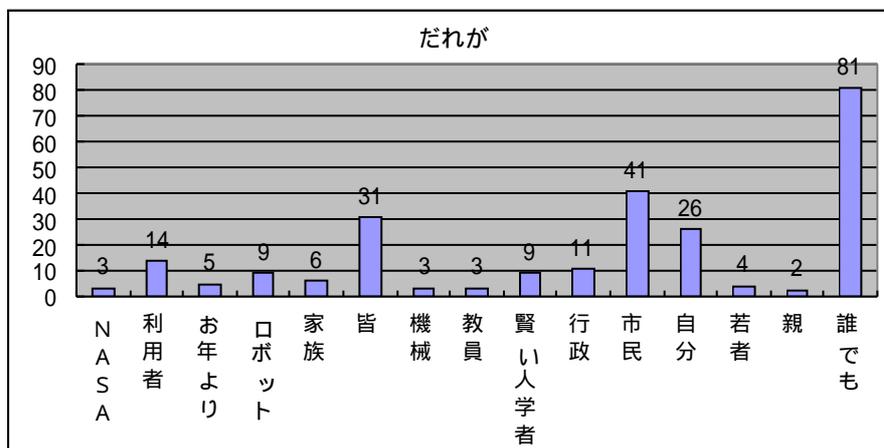
< 未来の情報ネットワークの町を創造してみましょう >

情報技術を活用した50年後の北九州の町を想像して、一枚の絵にしてみてください。題して『私(私たち)の北九州未来計画』

2004年12月14日の宿題である『私(私たち)の北九州未来計画』について、生徒の皆さんの計画を集計した結果、大変特徴的なことを発見することができました。

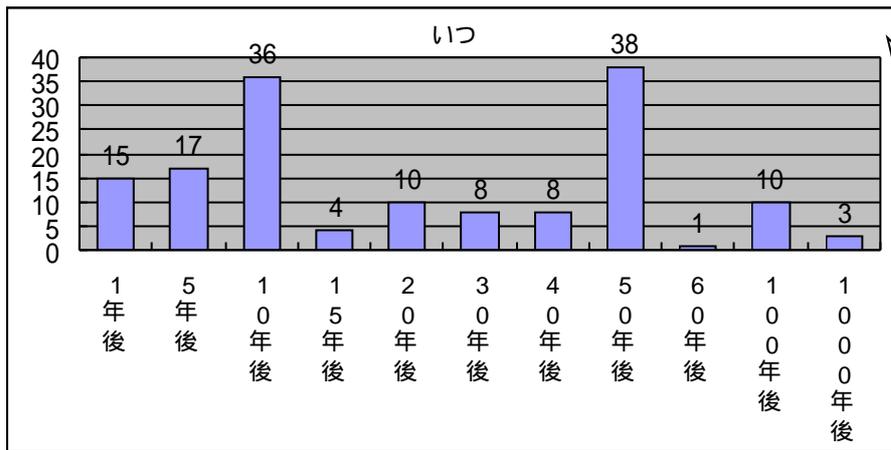
まず第一に「誰が」という計画については、非常に受身で「自分が」計画を実施するというものが1割程度であったこと。次に「いつ」という計画については、「10年後」あるいは「50年後」に大きく二極分化していることであった。

以下集計結果をご紹介します。



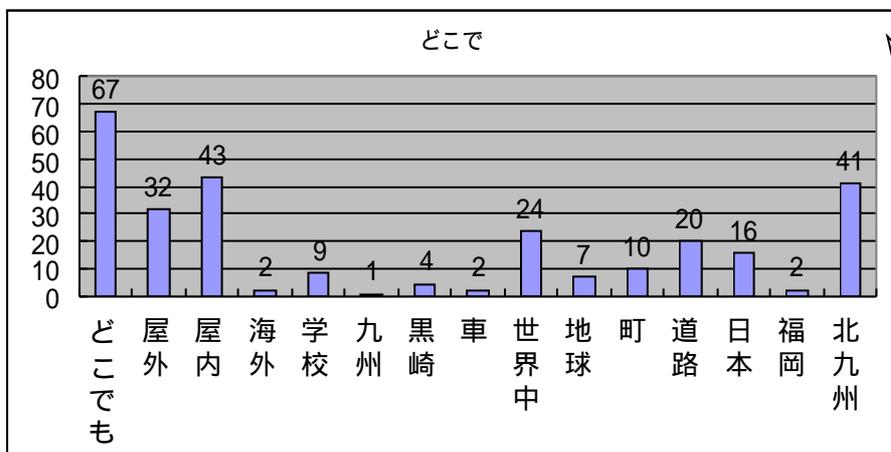
整理の方法:
「私」という回答を予測したが結果は左記のとおりで自分が計画したのは26名にすぎないため、左記のように分類

考察:
主格的な計画の割合が極めて高く、皆ひとりの利用者としての計画が多く、他人任せである。



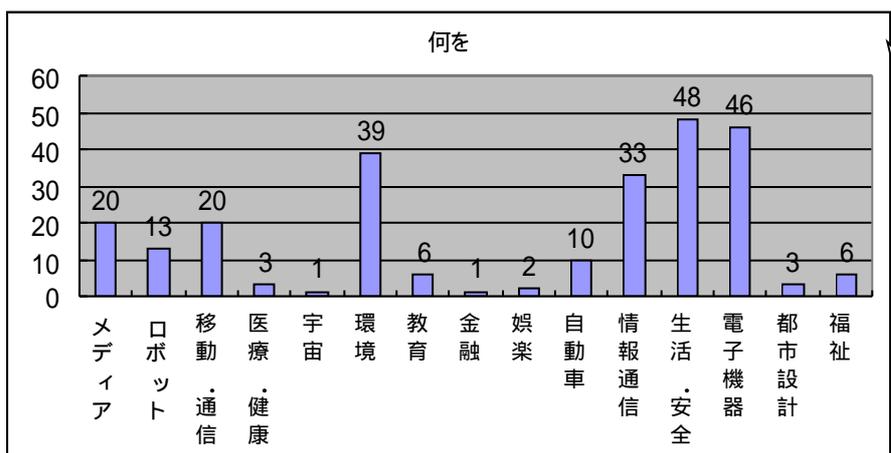
整理の方法:
各項目の間の時期の回答は全てその直下下に集約(2年後より10年後に集約)

考察:
10年後までの期間に計画を達成しようとする場合には「環境」「生活安全」「電子機器」に関する事柄で半数以上を占めている。また、50年後に関しては半数の人が環境をテーマとしたものを計画している。



整理の方法:
北九州未来計画であるにも関わらず、予想外の回答となり左記のような分類となっている。また、家・建物・会社は屋内として整理した。

考察:
屋内外・どこでもという場所設定が半数以上を占め、生活に便利なものを求める傾向が強しに伺える。



整理の方法:
「何を」「なぜ」「説明」をもとにより職業・職種ごとの研究で分類した。

考察:
前述のごとく他者への依存傾向が強しというものはあるものの「生活安全」「電子機器」「環境」「情報通信」の分野に関する計画が多く技術を活用した「安心・安全・便利」が望まれているようである。

今回はこのアンケートの集計結果を参考とし、生徒の皆さん各自の「夢」やその夢の実現のための計画の作り方や人のネットワークについての講演をすることとしました。

<テーマ>

50年後の北九州を考える 『情報技術とネットワーク』

<p>貴方の夢！ 目的！ 教えてください</p> <ul style="list-style-type: none"> その夢に向かって、今貴方は、何をしていますか。また、何をすべきですか？ 貴方の「目的」、「夢」を明確にそして具体的に人に伝えることができますか？ その夢を実現するための計画はありますか(大まかな計画でもかまいません)？ 	<p>自分で考える</p> <ul style="list-style-type: none"> 「夢」を叶えるために今は何をすべき？ 周りの人がレールを示してくれていました。 知識集約型の学習 $1 + 1 = \blacksquare$ 受験競争を勝ち抜くため発想・思考型 $1 + \blacksquare = 2$の発想を習得に 
<p>簡単な考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 誰が(Who)、なぜ(Why)、いつ(When)、どこで(Where)、何を(What)、どんな風に(How to)、いくらで(How much) <p>前回の北九州の未来計画の要領と同様</p> <ul style="list-style-type: none"> そこで重要なのは、スケジュール計画です。 	<p>図の紹介</p> 
<p>P. D. C. A (^o^)ﾉ カッコイイ</p> <ul style="list-style-type: none"> 計画 (Plan) ⇒ 行動 (Do) ⇒ 確認 (Check) ⇒ 修正 (Action) 但し、これらを明確に計画するには、「目標」や「目的」が必要です。 自分がわかりやすい「方法」や「手段」にこだわるのではなく、どの方法が目標や目的を達成するために効率的であるかを考えましょう。 	<p><発想・展開></p> <p>夢を持とう。 夢を実現するための計画を練ろう。 今できることは。 自分の特技は。</p>

人のこころ(その1) もう1人の自分で自分を見る

私:勉強しようと思っはいるけれど・・・
何からやろうかな
例えば親:「勉強しろ!」と大きな声で言われると
私:すかさず「うるさい!! わかつとう」と反論

問題はわかっているけど人から言われると 反抗してしまふ自分。でも、自らはじめていると誉められるし、これも照れくさい。



人のこころ(その2)

- ・ご両親のお手伝いも同じです。
- ・感謝の気持ちで、言われる前に手伝いをすると気持ちよく何でもできるの・・
- ・手伝え!!!といわれると、反発したい。
- ・それほど人間の感情はいわば簡単に変わるものです。



<自分の心ともう1人の自分>

時間の観念を無くして、今したいことだけをしてませんか。
もう1人の自分が見つめていることを想像してください。
今しないといけないこと < 今できること < 今したいこと
人からの信頼の基本は・・・

ポイントは“ほうれんそう”

- ・「ほう(報告)れん(連絡)そう(相談)」が重要になるのです。
- ・特に目上の人への振る舞いはこれが最大のポイントです。
- ・そして『有言実行』言ったことは必ずやろう!! 人からの信頼を得よう



最も重要な“人”ネットワーク

- ・人の信用と人とのつながり(ネットワーク)
- ・詰まったことを「雑案に実行し、「途中の経過を報告し、「安心してもらうための相談」これができると 勝負あり 貴方の信用は倍増です!!
- ・人に頼みごとをするとき、貴さんは、「きっとこの人なら 自分のお願いを聞いてくれるだろう」と言う人にお願ひするでしょう。
- ・慰めてもらいたいときには、「おまえが正しいよ」と成ましてくれそうならにきつと相談するでしょう。
- ・それぐらい人間の信頼関係は貴方の心次第で簡単に 決まってしまうのです。



仲間 VS 馴れ合い

- ・周りの人や仲間の行動や考え方に流されていませんか?
- ・皆さんには、皆さんの得意な分野が必ずあるはず。それが貴方の存在する意味です。
- ・簡単な目標を見つけて少しずつクリアしていきましょう



体験してみよう

- ・皆さんがよく聞く言葉
- ・「いい人」=これは、どんなイメージがあるのでしょうか?
- ・○□△いい人・・・
- ・「信頼できる人」=では、これは
- ・類引になる人・・・



最低限の知識は必要 SWOTの紹介

本日の結論

- ◆情報技術とは
 - システム(仕組み)を設計(組み立てる)こと
 - 物事をよく観察し、分解して考えること
 - 進行状況を確かめて、理解すること
 - たとえば、**三善やこの因数分解**
- ◆ネットワークとは
 - つながりを保ち・発展すること
 - 変化を感じる **"ここぞ"**
 - 提案をしてくれる周りの **"人"** とのつながり

< 基本は感受性と理論的思考 >

様々な角度から今の状況を感じ取る (状況判断)。
 目的を達成するために必要はことを論理的に発想する (発想の組合せ)。
 発想の組合せを状況判断で絞り込む
 信頼のできる人間性が基本です。
 講演終了後再度生徒の皆さんへ宿題をお願いしました。その題名は、
 「将来計画 (自分の未来計画)」です。

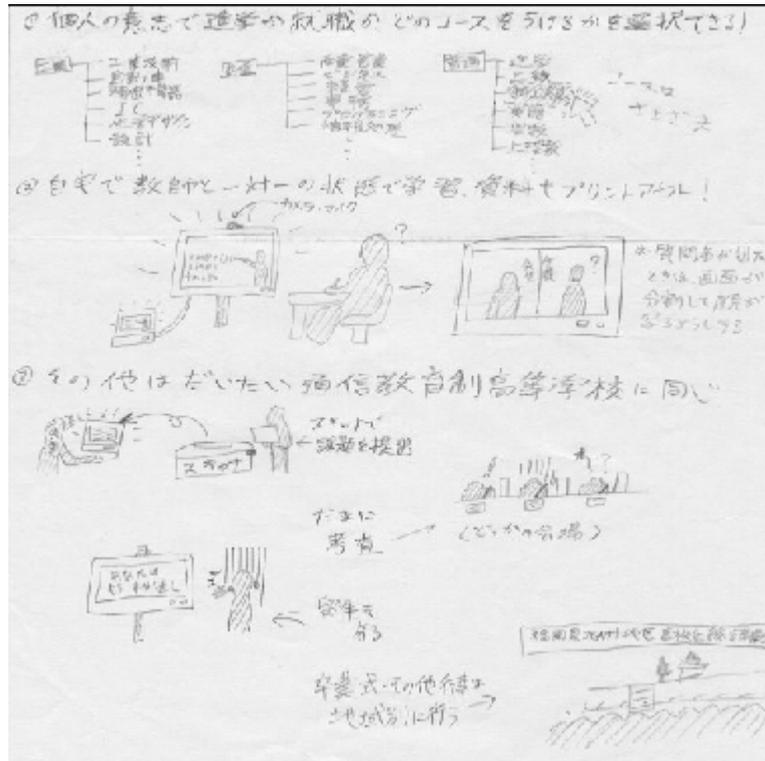
生徒の皆さんへの宿題の一部をご紹介します。

テーマ：私 (私たちの) 北九州未来計画

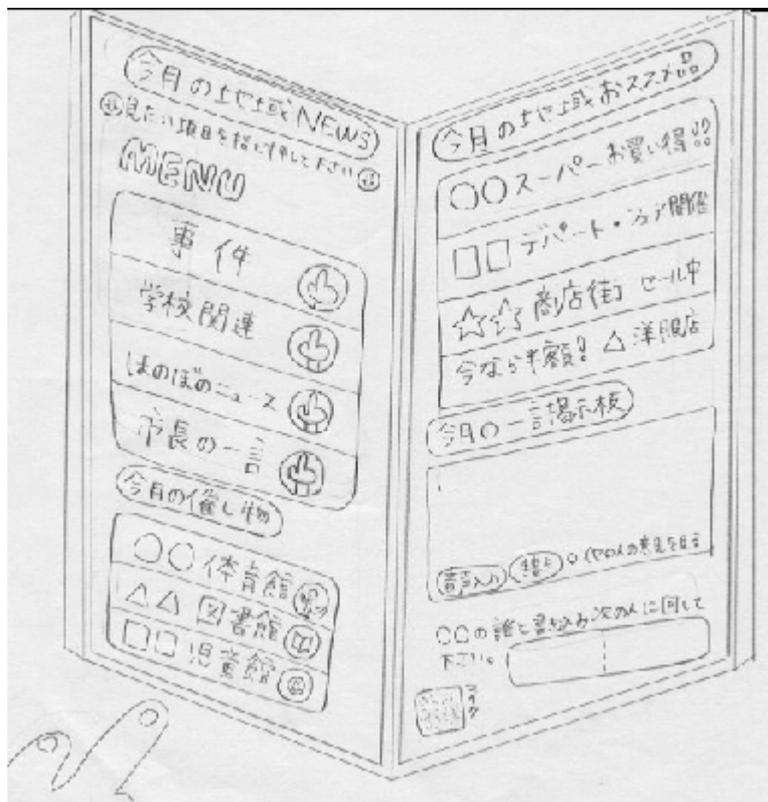
計画名称：「安心・安全 = 逃走中犯人の位置情報お知らせ計画」

家の中で逃走中の犯人をカーナビの中のおなじ地図で確認できる

計画名称：「教育課程完全家庭内学習化計画」



計画名称：「地域密着型・電子回覧版」



経推すると
50年後の日本は・・・

① 少子化が進展する

項目	2050年	2000年
合計特殊出生率	1.39	1.36
平均初婚年齢(女性)	27.8歳	24.4歳
夫婦の完結出生児数	1.72人	2.14人
生涯未婚率	16.8%	4.9%
出生児数	67万人	120万人

※合計特殊出生率:1人の女性が一生に平均産む子供の数
 ※夫婦の完結出生児数:結婚した夫婦が生涯に産む子供の数
 ※平均初婚年齢:夫婦の完結出生児数、生涯未婚率を以て、2000年(1988年)とすれば、2000年(1986年)とすれば、夫婦の完結出生児のみ1940~52年(三世代)の者の数値である。
資料: http://www.csis.go.jp/press/2008/11/19/

経推すると
50年後の日本は・・・

② 高齢化が進展する

項目	2050年	2000年
65歳以上人口割合	35.7%	17.4%
平均寿命(男)	80.95歳	77.64歳
平均寿命(女)	89.22歳	84.62歳

③ 総人口のピークは2006年

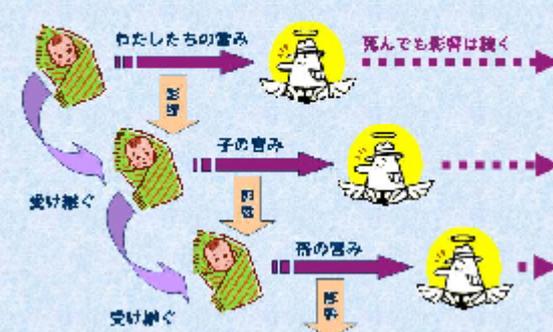
2000年	2006年(ピーク)	2050年
12,693万人	12,774万人	10,059万人

資料: http://www.csis.go.jp/press/2008/11/19/

で、50年後・・・
わたしたちはどうなる？



そして、その50年後の営みは
次世代に影響を与え続ける・・・



つまり、あなたたちにとって
50年後を考える、とは・・・

- 今の環境にしたのは「大人の責任」、だけど「50年後、その大人はこの世にいない」ことを自覚すること・・・その上で
- 今のおじいちゃん、おばあちゃんを自分の姿に置き換えて「これからどう生きれば、行動すればよいか」を考えること
- 将来のまだ見ぬ自分の子や孫に思いを馳せ、「子や孫に何を残すか、何を継承するか」を考えること

- はじめに
50年後・・・ほぼ確実にわかっていること
- ・ 人口の減少
 - ・ 高齢化・少子化の一層の進展
 - ・ あなた達高校1年生が65歳、可愛い孫を抱いている？
 - ・ 6月に生まれる私の孫が今の私くらいの年齢になる

というようなことを思いつく

事例1 自然共生 北九州市の取り組み

響灘・鳥がさえずる
緑の回廊創成基本構想

最初に
緑の回廊とは何か・・・？

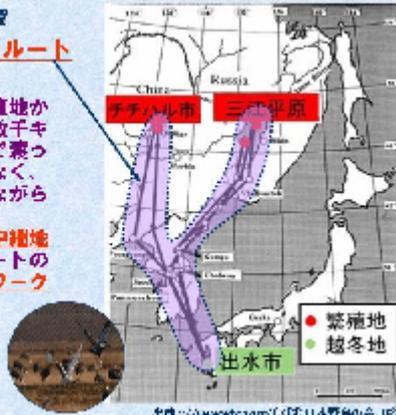
一般には、野生生物の生息空間を繋ぎ、野生生物の移動に配慮した連続性のあるネットワークされた森林や緑地などの空間(生態系ネットワークともいう)
 ネットワークは、国際レベル、全国レベル、地方レベル、地域レベルなど様々な空間レベルで構築されるべきで、さらにはそれらが全体として一つのネットワークを形成することが望ましい
資料: http://www.csis.go.jp/press/2008/11/19/

- 身近で、この連続性を分断している例
 タヌキやイタチが交通事故死(ロードキル)している姿をよく見るが、これは、道路が移動ルートの連続性を分断している証である。

国際レベルの課題の図

マナヅルの渡りルート

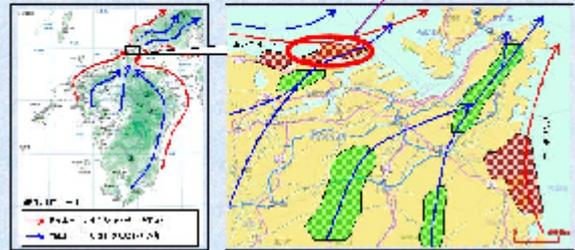
マナヅルは、繁殖地から越冬地までの数千キロを「一ツ飛び」で飛んでくるわけではなく、各所で羽を休めながら遠ってくる。この羽を休める中継地の存在が渡りルートの連続性、ネットワークを維持するためには重要である。



出典: ①www.wings.jp ②日本野鳥の会 IP

北九州市は
渡りの十字路

■渡り鳥にとって重要な地域



出典: ①北九州の野鳥の会 ②北九州、福岡県、佐賀県、熊本県、大分県、鹿児島県、沖縄県

緑の回廊の舞台となる

若松区の湿潤地区は・・・

- 総面積 約2,000haの広大な埋立地
- 産業の集積を目的とした地区であるが、現時点で多くの土地が未利用
- 浚渫土砂や建設残土などの貧栄養地であるため、単調な風景で親いがない
- ただ一部では、長い年月の間に湿地化、トンボやメダカ、カエルなどが生息
- 渡り鳥のルートに当たっており、多くの野鳥が集まる重要なポイント

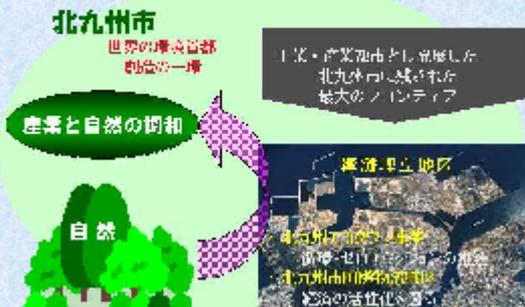
緑の回廊の舞台となる

若松区の湿潤地区は・・・



緑の回廊

構想の目的は・・・



緑の回廊

構想の4つの柱

- 自然の創生
緑が少く広大な空間が広がる埋立地区に、市民や企業の協力を得て「緑の回廊」を創出し、多様な環境・生息地をつくり出す
- 人と自然とのふれあいの場の創出
「緑の回廊づくり」と目指しながら、その過程より、人が集まり、楽しみ、学習する場所づくりを努める
- 産業と自然との共生
緑の回廊、工場等が存在し、産業と自然が一体となった魅力あふれる産業集積地づくりを目指す。これにより、新たな企業誘出を促すと、既存企業へのイメージアップを図る。
- 推進体制づくり
「緑の回廊」づくりは、長い時間が必要となる。ことから、市民・NPO・企業・行政が長期的にこの構想に取り組める仕組みづくりを行う

構想の柱①

自然の創生

- 市民・企業の手による森（自然）づくり
「できる人が、できることを、できる時に、楽しく探けよう」
- 「緑の回廊」づくり（埋立地/野鳥が遊ぶ工場）
- D-1地区における目標創生の取り組み



構想の柱①

自然の創生

D-1地区の整備イメージ



**緑の柱④
推進体制づくり**

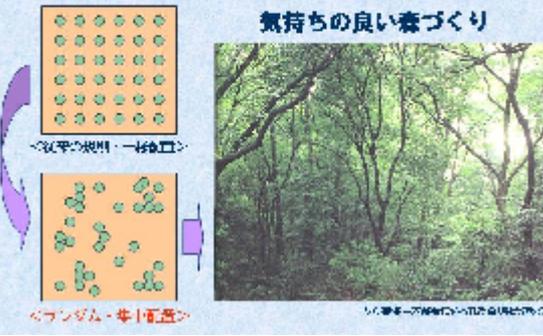
緑の回廊に限らず、今からの「まちづくり」には、**市民や企業の協力が不可欠**である。その仕組み作りを模索する。

- 市民・企業による「緑の連絡会議」の開催
- 環境パスポート事業による仕組み作り

**自然創生手法の事例①
廃棄物を利用した土づくり**



**自然創生手法の事例②
自然配植緑化**



- 響灘・鳥がさえずる緑の回廊創成基本構想
- ・北九州市は渡りの十字路口
 - ・響灘埋立地も渡りのルートとして重要な場所
 - ・人為的に自然を創成し、自然と産業の共生を目指す
 - ・地元のドングリから自然を創る
 - ・市民、NPO、企業、行政などの連携による実施を目指す・・・
 - ・そして50年後、鳥がさえずる自然共生型臨海工業地帯が・・・

**事例2 環境保全 地域での取り組み
命の水 遠賀川での取り組み**

**命の水
一級河川 遠賀川の概要**

・北九州市民の6、7割に飲料水を供給
・九州アースト1の汚染源

流域面積	1,028 km ²
流路延長	61 km
流域内人口	約67万人
流域内市町村	6市25町1村

**遠賀川水系
市民団体による環境保全活動**

1	遠賀川水系自然環境保全会	26	川島川自然環境保全会
2	川島川自然環境保全会	27	川島川自然環境保全会
3	川島川自然環境保全会	28	川島川自然環境保全会
4	川島川自然環境保全会	29	川島川自然環境保全会
5	川島川自然環境保全会	30	川島川自然環境保全会
6	川島川自然環境保全会	31	川島川自然環境保全会
7	川島川自然環境保全会	32	川島川自然環境保全会
8	川島川自然環境保全会	33	川島川自然環境保全会
9	川島川自然環境保全会	34	川島川自然環境保全会
10	川島川自然環境保全会	35	川島川自然環境保全会
11	川島川自然環境保全会	36	川島川自然環境保全会
12	川島川自然環境保全会	37	川島川自然環境保全会
13	川島川自然環境保全会	38	川島川自然環境保全会
14	川島川自然環境保全会	39	川島川自然環境保全会
15	川島川自然環境保全会	40	川島川自然環境保全会
16	川島川自然環境保全会	41	川島川自然環境保全会
17	川島川自然環境保全会	42	川島川自然環境保全会
18	川島川自然環境保全会	43	川島川自然環境保全会
19	川島川自然環境保全会	44	川島川自然環境保全会
20	川島川自然環境保全会	45	川島川自然環境保全会
21	川島川自然環境保全会	46	川島川自然環境保全会
22	川島川自然環境保全会	47	川島川自然環境保全会
23	川島川自然環境保全会	48	川島川自然環境保全会
24	川島川自然環境保全会	49	川島川自然環境保全会
25	川島川自然環境保全会	50	川島川自然環境保全会
26	川島川自然環境保全会	51	川島川自然環境保全会
27	川島川自然環境保全会	52	川島川自然環境保全会
28	川島川自然環境保全会	53	川島川自然環境保全会
29	川島川自然環境保全会	54	川島川自然環境保全会
30	川島川自然環境保全会	55	川島川自然環境保全会
31	川島川自然環境保全会	56	川島川自然環境保全会
32	川島川自然環境保全会	57	川島川自然環境保全会
33	川島川自然環境保全会	58	川島川自然環境保全会
34	川島川自然環境保全会	59	川島川自然環境保全会
35	川島川自然環境保全会	60	川島川自然環境保全会
36	川島川自然環境保全会	61	川島川自然環境保全会
37	川島川自然環境保全会	62	川島川自然環境保全会
38	川島川自然環境保全会	63	川島川自然環境保全会
39	川島川自然環境保全会	64	川島川自然環境保全会
40	川島川自然環境保全会	65	川島川自然環境保全会
41	川島川自然環境保全会	66	川島川自然環境保全会
42	川島川自然環境保全会	67	川島川自然環境保全会
43	川島川自然環境保全会	68	川島川自然環境保全会
44	川島川自然環境保全会	69	川島川自然環境保全会
45	川島川自然環境保全会	70	川島川自然環境保全会
46	川島川自然環境保全会	71	川島川自然環境保全会
47	川島川自然環境保全会	72	川島川自然環境保全会
48	川島川自然環境保全会	73	川島川自然環境保全会
49	川島川自然環境保全会	74	川島川自然環境保全会
50	川島川自然環境保全会	75	川島川自然環境保全会
51	川島川自然環境保全会	76	川島川自然環境保全会
52	川島川自然環境保全会	77	川島川自然環境保全会
53	川島川自然環境保全会	78	川島川自然環境保全会
54	川島川自然環境保全会	79	川島川自然環境保全会
55	川島川自然環境保全会	80	川島川自然環境保全会
56	川島川自然環境保全会	81	川島川自然環境保全会
57	川島川自然環境保全会	82	川島川自然環境保全会
58	川島川自然環境保全会	83	川島川自然環境保全会
59	川島川自然環境保全会	84	川島川自然環境保全会
60	川島川自然環境保全会	85	川島川自然環境保全会
61	川島川自然環境保全会	86	川島川自然環境保全会
62	川島川自然環境保全会	87	川島川自然環境保全会
63	川島川自然環境保全会	88	川島川自然環境保全会
64	川島川自然環境保全会	89	川島川自然環境保全会
65	川島川自然環境保全会	90	川島川自然環境保全会
66	川島川自然環境保全会	91	川島川自然環境保全会
67	川島川自然環境保全会	92	川島川自然環境保全会
68	川島川自然環境保全会	93	川島川自然環境保全会
69	川島川自然環境保全会	94	川島川自然環境保全会
70	川島川自然環境保全会	95	川島川自然環境保全会
71	川島川自然環境保全会	96	川島川自然環境保全会
72	川島川自然環境保全会	97	川島川自然環境保全会
73	川島川自然環境保全会	98	川島川自然環境保全会
74	川島川自然環境保全会	99	川島川自然環境保全会
75	川島川自然環境保全会	100	川島川自然環境保全会

**遠賀川水系
市民団体による環境保全活動**



**上流での活動
源流の森づくり活動**



山梨県の山を一つ一本植えていく



源流（麻生町）

下流（芦屋町）

「上流が汚れてやれ」

70万人の飲料水・・・?



大雨が降ると速貫川からゴミの大量が押し寄せます・・・

**芦屋町の自然を守る会
デポジット制度とは？**

製品の価格に「預かり金」を上乗せして販売し、返却の際に払い戻す制度（資源回収の仕組み）

例えば、
現在120円の缶ジュースに10円の預かり金を上乗せして130円で販売する。ジュースを買った人は、所定の場所に空き缶を返却すれば10円が戻ってくる。ということ

あなたは、10円のために空き缶を返却しますか？
いくらなら空き缶を返却しますか？

**芦屋町の自然を守る会
沢登り探検隊・・・環境学習**



最初は服が濡れることを覚がって・・・子供たち・・・

**芦屋町の自然を守る会
カヌー遊び・・・環境学習**



おわりに

**命は授かりもの
自然は預かりもの**

**あなたたちの命は
大事な授かりものです**

■最近、若者の集団自殺や親子間での殺人が度々放送されますが、どういう理由であれ、死んだら、殺したら、それで終わりです。リセットはありません。

■50年後を考える意味は、まだ見ぬ自分の子供や孫、そしてじいちゃん、ばあちゃん。何故に思いを馳せながら、自分を見つめ直すことです。その上で、これからどう生きるかを考えてみてください。

■命は大事な授かりものです。その命をどう守っていくか、これが環境問題の本質です。

**自然は
大事な預かりものです**

- 人間は「ヒト科 ホモサピエンス」という動物の一種として自然界に誕生しました。
- 46億年の地球の歴史に比べれば、人間の歴史なんてほんの瞬にすぎません。しかし、その一瞬が、地球を壊そうとしています。
- わたしたちは今、地震、津波、そして台風による大災害を目の当たりにし、あらためて自然の計り知れない力、情さを思い知らされています。多くの犠牲者の命を無駄にしないためにも、自然に対して謙虚になるべきです。自然は預かりもの、人間の物ではありません。

**92リオ環境サミットで
12歳のセヴァン・スズキは・・・**

私がここに立って話をしているのは、未来に生きる子供たちのためです。
.....
オゾン層に開いた穴をどうやってふさぐのか、あなたは知らないでしょう。
死んだ川にどうやってサケを呼び戻すのか、あなたは知らないでしょう。
縮減した動物をどうやって生きかえらせるか、あなたは知らないでしょう。
そして、今や砂漠となってしまった場所をどうやって緑を蘇らせるのか、あなたは知らないでしょう。
どうやって**直す**のかわからないものを、壊し続けるのはやめて下さい。.....

北九州市の主水源（命の水）である遠賀川での取り組み

- ・九州の一级河川でワースト1の実績をもつ
- ・上流では、源流の森づくりが・・・
- ・下流では、上流から流れてくるゴミの問題が・・・
- ・ゴミ問題は大量生産・大量消費・大量廃棄型社会の象徴
- ・使い捨て社会と人間のモラル
- ・ビール瓶は回収率99% デポジット制度の有効性
- ・上流から下流まで、流域圏での取り組みが重要
- ・そして50年後、遠賀川は健全な河川に・・・

<テーマ>

50年後の北九州を考える 『自然環境と自然共生』

<p>福岡県立北城高等学校 総合学習</p> <p>50年後の北九州を考える ～ 環境や自然共生をテーマに ～</p> <p>2004年2月8日</p> <p>環境テクノス株式会社 岩本 浩</p> <p>貴司 福岡県立北城高等学校</p>	<p>その1 アンタート大陸から No.1</p> <p>質問に答えます</p>																																																										
<p>質問にお答えします</p> <p>世界のCO2の排出量は？</p> <p>230億トン/年 (2000年)</p> <table border="1"> <caption>世界のCO2の排出量 (2000年)</caption> <thead> <tr> <th>地域</th> <th>割合 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>アメリカ</td><td>24.4%</td></tr> <tr><td>中国</td><td>12.1%</td></tr> <tr><td>ロシア</td><td>8.2%</td></tr> <tr><td>日本</td><td>5.2%</td></tr> <tr><td>インド</td><td>4.7%</td></tr> <tr><td>ドイツ</td><td>3.4%</td></tr> <tr><td>イギリス</td><td>2.5%</td></tr> <tr><td>その他の地域</td><td>27.9%</td></tr> <tr><td>オーストラリア</td><td>1.5%</td></tr> <tr><td>フランス</td><td>1.6%</td></tr> <tr><td>サウジアラビア</td><td>1.8%</td></tr> <tr><td>メキシコ</td><td>1.6%</td></tr> <tr><td>韓国</td><td>1.9%</td></tr> <tr><td>イタリア</td><td>1.8%</td></tr> <tr><td>カナダ</td><td>1.8%</td></tr> <tr><td>インドネシア</td><td>1.9%</td></tr> <tr><td>ブラジル</td><td>1.9%</td></tr> <tr><td>南アフリカ</td><td>1.5%</td></tr> <tr><td>オーストラリア</td><td>1.5%</td></tr> <tr><td>フランス</td><td>1.6%</td></tr> <tr><td>サウジアラビア</td><td>1.8%</td></tr> <tr><td>メキシコ</td><td>1.6%</td></tr> <tr><td>韓国</td><td>1.9%</td></tr> <tr><td>イタリア</td><td>1.8%</td></tr> <tr><td>カナダ</td><td>1.8%</td></tr> <tr><td>インドネシア</td><td>1.9%</td></tr> <tr><td>ブラジル</td><td>1.9%</td></tr> <tr><td>南アフリカ</td><td>1.5%</td></tr> </tbody> </table> <p>出典: エネルギー研究所</p>	地域	割合 (%)	アメリカ	24.4%	中国	12.1%	ロシア	8.2%	日本	5.2%	インド	4.7%	ドイツ	3.4%	イギリス	2.5%	その他の地域	27.9%	オーストラリア	1.5%	フランス	1.6%	サウジアラビア	1.8%	メキシコ	1.6%	韓国	1.9%	イタリア	1.8%	カナダ	1.8%	インドネシア	1.9%	ブラジル	1.9%	南アフリカ	1.5%	オーストラリア	1.5%	フランス	1.6%	サウジアラビア	1.8%	メキシコ	1.6%	韓国	1.9%	イタリア	1.8%	カナダ	1.8%	インドネシア	1.9%	ブラジル	1.9%	南アフリカ	1.5%	<p>質問にお答えします</p> <p>温度上昇の将来予測は？</p> <p>将来のシナリオ</p> <p>地球の平均気温の変化と予測(1950年との比較)</p> <p>温度: 1.4~5.6℃上昇 海面: 9~98cm 上昇</p> <p>シナリオによる予測の幅</p> <p>出典: http://www.kwasu.ac.jp/~enviro/2004/02/08/01/01_01.htm</p>
地域	割合 (%)																																																										
アメリカ	24.4%																																																										
中国	12.1%																																																										
ロシア	8.2%																																																										
日本	5.2%																																																										
インド	4.7%																																																										
ドイツ	3.4%																																																										
イギリス	2.5%																																																										
その他の地域	27.9%																																																										
オーストラリア	1.5%																																																										
フランス	1.6%																																																										
サウジアラビア	1.8%																																																										
メキシコ	1.6%																																																										
韓国	1.9%																																																										
イタリア	1.8%																																																										
カナダ	1.8%																																																										
インドネシア	1.9%																																																										
ブラジル	1.9%																																																										
南アフリカ	1.5%																																																										
オーストラリア	1.5%																																																										
フランス	1.6%																																																										
サウジアラビア	1.8%																																																										
メキシコ	1.6%																																																										
韓国	1.9%																																																										
イタリア	1.8%																																																										
カナダ	1.8%																																																										
インドネシア	1.9%																																																										
ブラジル	1.9%																																																										
南アフリカ	1.5%																																																										
<p>質問にお答えします</p> <p>北九州にとどまらず・・・</p> <p>■いきなり地球というより、まずは身近な北九州を考えてみましょう。これがひいては日本、地球全体への貢献につながると思います。</p> <p>質問にお答えします</p> <p>埋立地は今も広がっているのか？</p> <p>■廃棄物の最終処分場は今後も必要であり、北州市の方針では大規模な処分場は海面に確保するとしています。つまり、これから先も廃棄物が出続ける限り、埋立地は広がっていくでしょう。</p>	<p>質問にお答えします</p> <p>自然や周辺には関心はあるが、自分自身に関心が持てない・・・</p> <p>■自然や周りの中心には必ず自分がいます。自分の行動が自然や周りに影響を与えていることを考えれば、もっと自分自身に関心が持てるのでは？</p> <p>質問にお答えします</p> <p>50年後の北九州を良くするには？環境に興味はあるが何をすれば？</p> <p>■それを皆さんで考えて下さい。先日お話ししたように、環境に対する色々な活動が行われています。まずはそういう活動に参加してみることもあなたの将来を考える参考になるかもしれません。</p>																																																										

質問にお答えします

産業と自然の共生は可能か？

■可能にしなければならないと思います。森の中の工場というイメージを持って潤滑地区に自然を創造していければと思います。



リサイクル

質問にお答えします

便利な生活と環境の両立は無理

■何事も諦めてしまったら終わりです。環境保全技術はかなり進んでいますから、両立も不可能ではないと思います。多くの人が少し生活を見直すことで、より両立に近づきましょう。

質問にお答えします

酒買川のごみ問題は下流だけ頑張っても

■そのとおりですね。下流の問題は上流や中流との連携がない限り解決しません。先日言い忘れましたが、下流の清掃には上流や中流からバスで応援に来ています。川の問題は流域全体で考えることです。

質問にお答えします

リサイクル事業は良い方向に進んでる？

■法的にも、技術的にも、リサイクルに関してはかなり進んでいると思います。北九州市も北九州エコタウン事業を中心にゼロエミッション、循環型社会を目指しています。ただ考えなくてはならないのは、リサイクルが、環境問題の元凶である「大量生産・大量消費・大量廃棄」の改善策ではない、ということです。「リサイクルすれば良い」という風潮は少し危険です。わたしたちがモノを長く使う気持ちを持つことや、行政や企業が長寿命なモノ作りを心がけることがセットでない限り、リサイクルだけでは本質的な問題解決にはならないでしょう。

質問にお答えします

食べ残しも環境破壊だと思う

■「食べ物を残すということは命が無駄にされているということ」・・・わたしもそう思います。食べ残した残飯はゴミになります。「食べ物を残さないようにする（食べれる分だけ作る）」これが最も身近な環境貢献かもしれません。日本の食料自給率は約40%です。残り60%は海外から輸入しているわけです。この数字から容易に想像できることは、いつ食糧難になってもおかしくない、ということです。また、食料でも何でもそうですが、輸入が多いということは、それらを運ぶための燃料（石油）を多く消費しているということで、環境にも負荷を与えているわけです。そのようなことにも思いを馳せながら、自給自足や、地産地消ということを実践してみてください。

質問にお答えします

デポジット法制化について No.1

■「確実にポイ捨てをしなくなるような上乗せ額にすべきだ」という意見ですが、それができれば買う量も、ポイ捨ての量も抑制できます。ただ、売れなくなることを恐れ、メーカーの過剰な反対が予想されますね。それでもやるべきかも。■現在、自治体単位でデポジット（ローカルデポジット）を行っている事例があります。九州でいえば大分の姫島村です。調べてみてください。また、各種リサイクル法も整備され、今までゴミだったものを資源化する仕組みが出来つつあります。その中でデポジット法制化は、「資源の回収」に大きく貢献すると思います。

質問にお答えします

デポジット法制化について No.2

■「お金を利用して人の環境意識を高めようとするデポジット制度には反対」という意見がありました。気持ちはよくわかります。できればそうありたいですね。デポジットを「お金で釣る」仕組みにとらえずに、「缶やペットボトルも価値ある資源なんだ」ということを（預かり金で）示してやる仕組み、ととらえては如何でしょうか？ ■「空いたペットボトルを自分で利用したい時も預かり金を払うのですか？」という趣旨の質問がありました。払うことになりましたね。先にも述べたように、缶やペットボトルという資源を中身と一緒に買うと思うしありませんね。

その2 アンケート結果から No.2

あなたたちの考えを整理すると

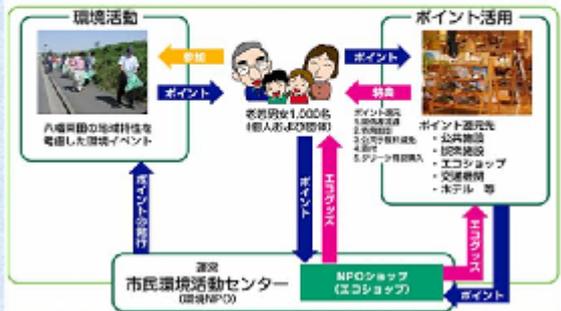
アンケート結果

あなたならどういう取り組みを？

- ゴミ拾い、ゴミの減量など
 - ・町全体の取り組みとして行う
 - ・1、2週間に1回くらいの頻度で行う
 - ・何らかの報酬がもらえるようにする
 - ・おいしい水が飲みたい
 - ・通学時に袋を持ってゴミ拾いをする
 - ・ポイ捨て注意の呼びかけや見回りを行う
 - ・ゴミを増やさないために、使える物は最後まで使い切る
 - ・家庭での生ゴミの堆肥化
 - ・新しい物はなるべく買わない

アンケート結果
環境パスポート事業

市民環境力の向上を目的に全体的な展開を目指す環境パスポート事業について、実証に先立っての検証を、都府県市民環境センターづくりに連携した八幡宮区民センターを中心に行う。



アンケート結果
あなたならどういう取り組みを？

- 緑
 - ・海をきれいにしたい
 - ・何か建物を建てるごとに、業者がある程度の植林をする
 - ・北九州緑化計画

<ミチゲーション>
ミチゲーションとは「後利」の意味で、環境対策では「自然への影響を緩和する行為」と解釈される。米国で生まれ、各国が環境政策に取り入れている。開発行為による環境への影響をできるだけ減らし、失われた環境は代替措置を講じて修復・復元し、損害をゼロに近づける。米国の定義では「回復、最小化、修正、軽減、代償」の五段階に分かれる。

アンケート結果
あなたならどういう取り組みを？

- まちづくり
 - ・公園をたくさん作り、子どもたちが遊びがいのあるまちづくり
 - ・お年寄り、障害のある人が住みやすい町
 - ・人間関係の良い町
 - ・狭い範囲での大人数の居住スペースを確保 (大型マンションみたいな)

<ユニバーサルデザイン>
ユニバーサルデザインとは、ユニバーサル=普遍的な、全体の、という言葉が示しているように、「すべての人のためのデザイン」を意味し、年齢や障害の有無などにかかわらず、最初からできるだけ多くの人が利用可能であるようにデザインすることをいいます。

アンケート結果
ユニバーサルデザインの7つの原則

1. 誰にでも使用でき入手可能・・・ (公平性)
2. 柔軟に使用できる・・・ (自由度)
3. 使い方が容易にわかる・・・ (単純性)
4. 使い手に必要な情報が容易にわかる (わかりやすさ)
5. 間違えても重大な結果にならない・・・ (安全性)
6. 少ない労力で効率的に楽に使える・・・ (省体力)
7. アプローチし、使用するのに適切な広さがある (スペースの確保)

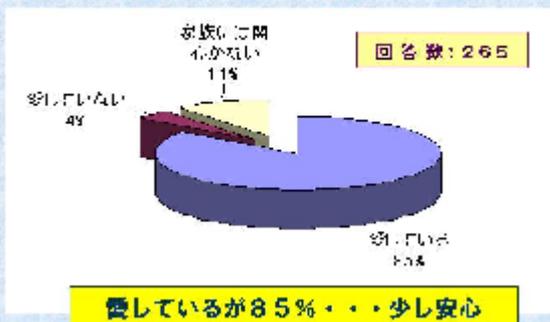
アンケート結果
あなたたちの選択肢は？

- ・発電方法を自然エネルギーに替える
- ・昔の生活に戻る (昭和の後期??)
- ・リサイクルできる物はリサイクルする
- ・自然のためなら少し不便な生活でもよい
- ・資源をなるべく使わないようにする
- ・便利な生活を求め続け、人の役に立つ (その時々々の環境にあった便利な生活を作れば良い。科学で世界が救えると思っている)
- ・みんなが車をやめて、バスなどの公共交通機関を利用する
- ・ビルの屋上など無駄なスペースを全て緑化する
- ・木を切ったら新しい木を植える

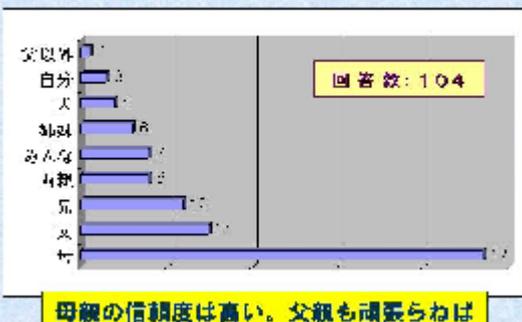
アンケート結果
あなたたちの選択肢は？

- ・便利な生活にする道具を、環境にやさしい素材で作る
- ・アスファルトの面積を少なくする (雨水の地下浸透: 透水性舗装もある)
- ・自然の力を使って便利な生活を目指す
- ・消費を減らし、リサイクルをする
- ・できるだけ使い捨ての物を作らない
- ・エコカー、省エネ、リサイクル
- ・木を切ったら新しい木を植える

アンケート結果
家族を愛していますか？



アンケート結果
一番信頼している人は？



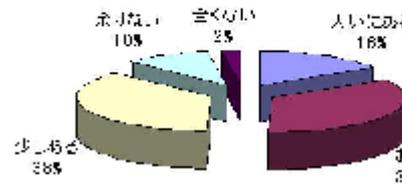
アンケート結果
家族を愛していますか？

愛していない・関心がない理由

- ・ケンカになる、話したくない
- ・愛しているまでいかない、ピンとこない
- ・相性が合わない
- ・自分でやらせてほしい
- ・話すことがない
- ・話す機会がない
- ・よくわからない
- ・親がうるさい
- ・必要だとは思わが
- ・ビミョー
- ・愛しているとは感じない
- ・祖母、母ともに我が強い
- ・良い人も悪い人もいる

アンケート結果
環境に関心はありますか？

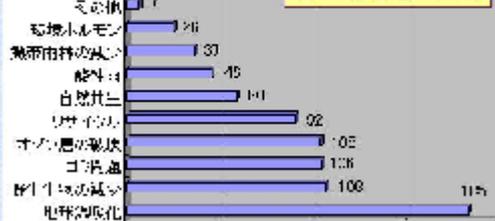
回答数：305



少しでも環境に関心がある人 88%

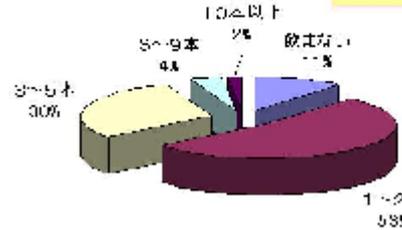
アンケート結果
環境に関心はありますか？

回答数：112



アンケート結果
一週間に飲むジュース類は・・・？

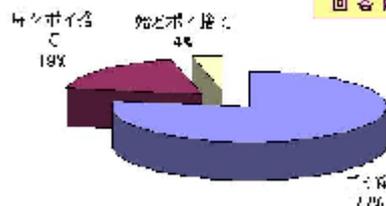
回答数：309



1日1本も飲まない人 94%以上

アンケート結果
あき缶、ペットボトルは・・・？

回答数：307



ほとんどポイ捨てが4%・・・多い？少ない？

アンケート結果
デポジット制度を知っていた？

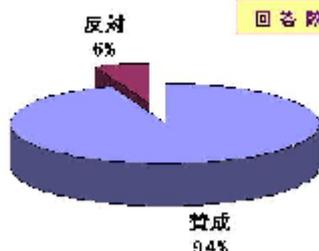
回答数：303



思ったよりも知っている

アンケート結果
デポジット制度に賛成？反対？

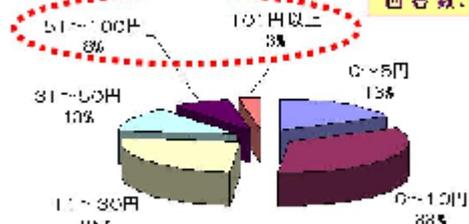
回答数：310



賛成 94%・・・圧倒的な支持です

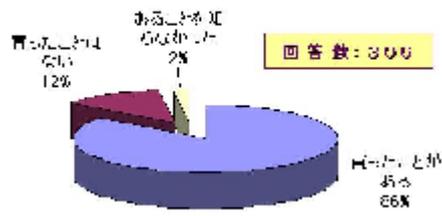
アンケート結果
預かり金はいくらが妥当・・・？

回答数：303



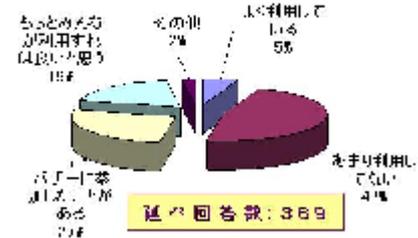
500円や1,000円という意見も
でも、本気でゴミを減らすなら・・・

アンケート結果
ペットボトルや古紙の再生品は？



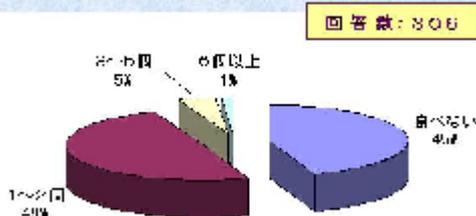
買ったことがある 86%

アンケート結果
リサイクルショップ等の利用は？



リサイクル品を購入するのも環境貢献

アンケート結果
一週間に食べるカップラーメンは？



半分近くの人が食べない・・・意外だった

その3 環境ビジネスの一側として

環境産業ってどんな会社？

環境テクノス株式会社
ボイラーなどの排ガス測定



環境テクノス株式会社
焼却炉のダイオキシン測定



環境テクノス株式会社
大気汚染状況の調査



環境テクノス株式会社
騒音・振動調査



<p>環境テクノス株式会社 海の汚染状況の調査</p>  <p>GPSによる位置出し</p>  <p>バンドーン採水器による採水</p>	<p>環境テクノス株式会社 自然環境調査</p>  <p>昆虫調査(バイトラップ)</p>  <p>昆虫調査(ライトトラップ)</p> 
<p>環境テクノス株式会社 自然環境調査</p>  <p>シロ マオオムシ(ホムズ(の腹))</p>  <p>トメホズシ 昆虫撮影機(細感測式)</p>  <p>カメラ 熱センサー</p>	<p>余談：NHKスペシャル フリーター漂流</p> <p>■請負会社 メーカーの生産ラインの一部を請け負う会社でフリーターを雇って対応する。</p> <p>■メーカーのメリット 急な生産工程の変更があった場合、直接雇っている社員やアルバイトに対しては様々な制約を伴うが、請負会社に対しては一言で配置転換等が可能である。また、コストの面でも抑えられる。</p> <p>■フリーターは？ 時給で雇われ、メーカーの都合であちこちの現場に回され、技術を身につけるとどころではなく、まさに漂流である。</p>

< 総合学習への協力を終えて >

この度の総合学習への協力において、若者（高校生）達の発想力や感受性のすばらしさ、さらには理解力の高さに感動させられました。

このことがきっかけとなり、

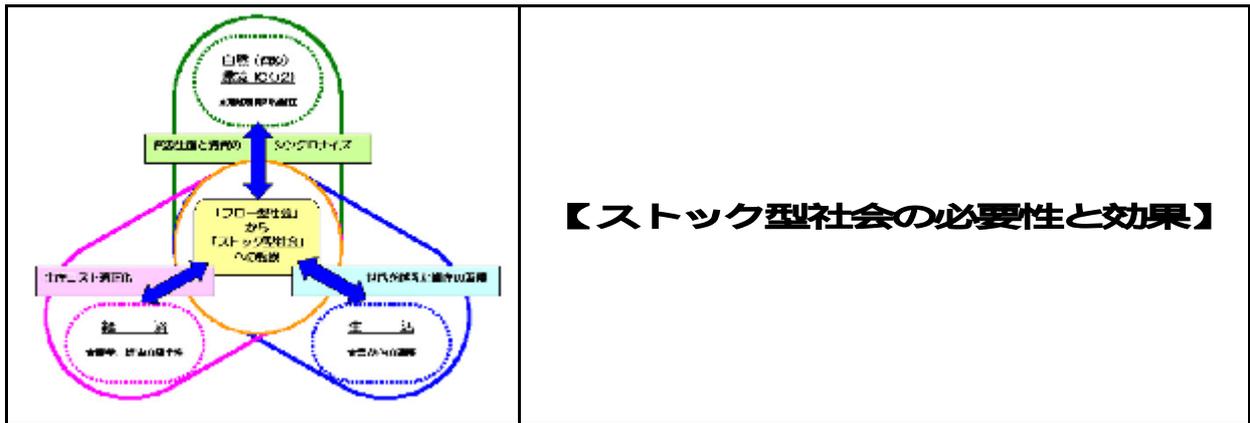
ストック型社会 ~ あなたの未来を豊かにする日本の変え方

を出版するに至ったといっても過言ではありません。

この書面をお借りして、当研究所に対し総合学習への協力の機会をご提供いただきましたこと。さらに総合学習の実施にご尽力された高等学校の諸先生方へお礼申し上げます。

さらに、総合学習に積極的に参加し、毎回の宿題や作業に的確に対応していただいた生徒諸君に感謝いたします。

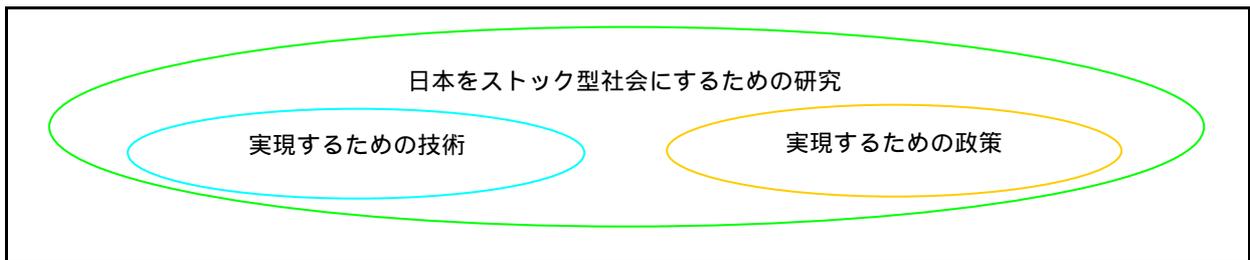
・ストック型社会システムに関する講演活動



【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	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・自然共生・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)				

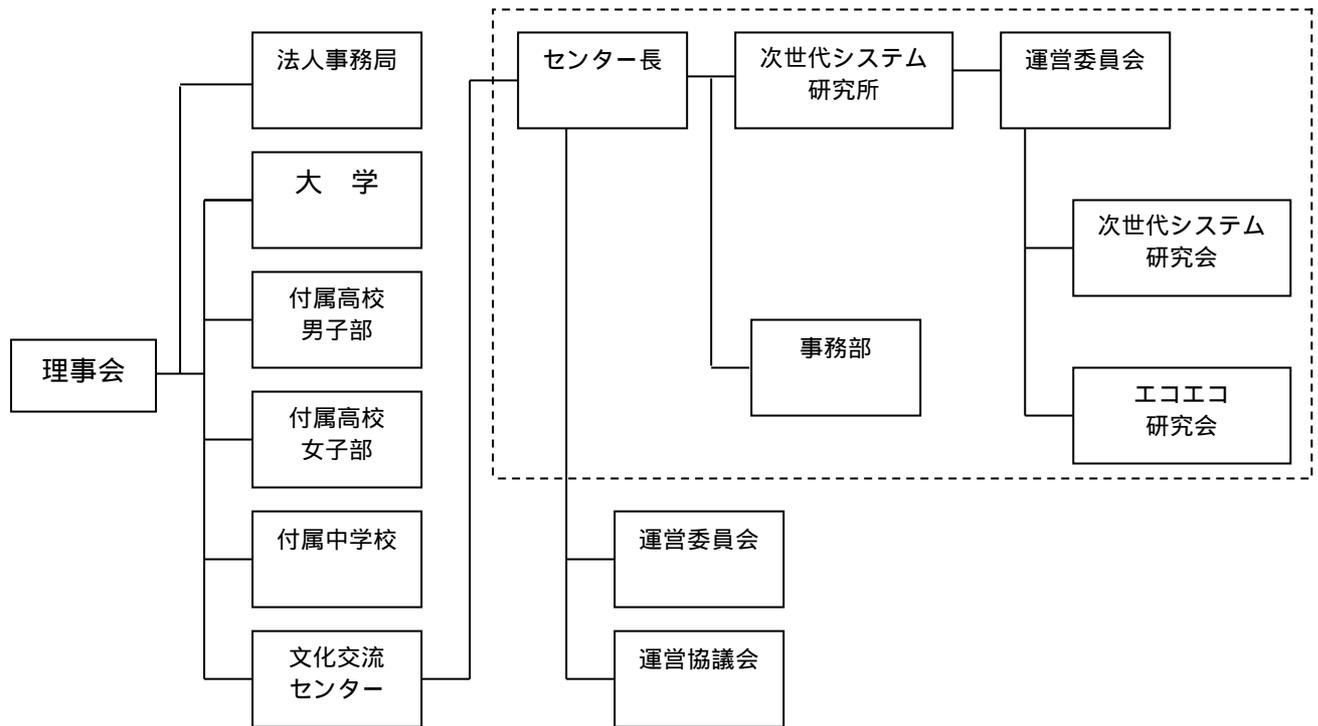
社会システム編

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)

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16年 9月	9/28 "ごみ"の講演「ごみを生まないストック型社会へ」 基調講演『ごみを生まないストック型社会へ エコロジーとエコノミーの融合』 (福岡市保健環境研究所) 福岡市役所講堂にて
10月	10/15 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 -』 (社団法人 日本バリュー・エンジニアリング協会) 10/26 九州国際大学国際商学部 講義
11月	11/6 九州国際大学 同窓会橘会直方支部 11/8 九州電気連合会 11/16 第26回 Japan Home & Building Show 2004 『ストック型社会への構築 ~産業・経済への波及効果について~』 (社団法人日本能率協会) 東京ビッグサイトにて 11/27 セミナー講師(岡本 久人) セミナー:持続可能な社会での建築設計 サステナビリティ 1.地球環境その1(自然、生物等) 2.地球環境その2(生活と食料・資源・エネルギー・土地・人口・気候等) 3.持続可能な社会 4.持続可能な社会と建築設計(生産) (実施機関:九州職業能力開発大学校)
12月	12/4 セミナー講師(五十嵐 健) セミナー:持続可能な社会での建築設計 良質なストック型社会 1.良質なストック型社会とは 2.良質なストック型社会(住宅) 3.良質なストック型建築要素 4.良質なストック型社会と建築設計(生産) (実施機関:九州職業能力開発大学校) 12/7 平成16年度第2回講演会『ストック型社会:転換の必要性と転換の考え方』 (国土交通省 国土交通政策研究所)
平成17年 1月	
2月	2/4 パナソニックコミュニケーションズ労働組合 ユニオンスクール (パナソニックコミュニケーションズ労働組合)
3月	3/11 第33回産学交流サロンひびきのサロン 『ストック型社会の概要』 (北九州産業学術推進機構)
4月	
5月	
6月	6/13 平成17年度 宮城県土木部特別講演会 『ストック型社会への転換 -あなたの未来を豊かにする日本の変え方-』 (宮城県土木部土木総務課 企画調整第一班) 6/25 久留米市民環境大学 『ストック型経済への転換』 (久留米市役所 環境政策推進課)
7月	7/7 新北九州を考える会 7/13 連合福岡(労働組合)2005~2006年度 政策・制度討論集会記念講演 『「ストック型社会への転換 -あなたの未来を豊かにする日本の変え方-」』 (連合福岡) 7/14 東京大学生産技術研究所エコ・エフィシエンシー研究会「SPEED2005 第2回研究会」 『ストック型社会の形成』 (東京大学 生産技術研究所)
8月	
9月	9/6 宮城県ワークショップ
10月	10/4 井筒屋創立70周年記念行事 基調講演 10/11 ロータリークラブ 10/16 筑後・久留米「地球に優しい進歩ジウム」講演 10/27 北九州建築設計監理協会設立40周年記念大会 基調講演 『ストック型社会の構築』 (北九州建築設計監理協会)
11月	対馬市 講演 『ストック型社会論 -夢と希望の地方圏の創り方』 (対馬市)

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

研究所顧問 平澤 冷 (Knowledge Front Inc.代表、東京大学名誉教授)
 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館長、九州大学名誉教授)

主任研究員 五十嵐 健

客員研究員 川井 秀一 (京都大学生存圏研究所所長)
 西尾 一政 (九州工業大学大学院生命体工学研究科教授)
 秋元耕一郎 (財団法人日本立地センター理事)
 福田 展淳 (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)

特別研究員 足立 直樹 (株式会社 C S R 経営研究所取締役)
 市田 則孝 (パードライフ・アジア代表)
 稲田 朝次 (元九州国際大学教授)
 大熊 隆吉 (九州国際大学非常勤講師)
 坂本 圭 (株式会社ソリュート総合研究所代表取締役)

次世代システム研究会 会員名簿

会員区分	部会区分	役員区分	氏名	所属	
特別会員		会長	平澤 ？	東京大学名誉教授	
			萬谷 興亞	新日鐵住金ステンレス(株) 取締役 相談役	
			高田 賢一郎	㈱高田工業所 会長	
			入江 伸明	㈱アステック入江 社長	
			井村 秀文	(財)地球環境戦略研究機関 北九州事業所	
			川井 秀一	京都大学 生存圏研究所 所長	
			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	
			森谷 賢	環境省 水・大気環境局総務課長	
			及川 信一	(独)新工研キー・産業技術総合開発機構 バイオテクノロジー・医療技術開発部 開発部長	
			顧問	迎 静雄	(学)九州国際大学 理事長
				今村 忠夫	(学)九州国際大学 副理事長
		一般会員	自然共生システム部会	顧問	岡本 久人
	松岡 俊和			北九州市産業学術振興局新産業部長 環境局参事兼務	
	馬場崎 正博			福岡市港湾局環境対策部 部長	
	大熊 隆吉			(学)九州国際大学次世代システム研究所 特別研究員	
	佐藤 庸一			福岡県水産林務部緑化推進課	
部会長	岩本 浩			環境テクノス(株) 環境部 部長	
	工藤 和也			(財)北九州国際技術協力協会 コースリーダー	
	稲田 朝次			元九州国際大学 教授	
	山田 誠			アパート経営	
	市田 則孝			パードライフアジア代表	
	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	
	和 泰			(株)新日本環境コンサルタント 専門研究員	
	小野 原一			環境テクノス(株) 営業部 課長代理	
	白川 泰樹			財団法人 日本気象協会 調査部 グループリーダー	
	魚崎 耕平			財団法人 日本気象協会 調査部 グループリーダー	
	石田 寛人			財団法人 日本気象協会 部長代理	
	加藤 達治		東亜大学医療工学部医療工学科長 教授		
社会システム部会	副会長		秋元 耕一郎	(財)日本立地センター 理事	
	部会長		廣原 浩一	㈱鑑定ソリュート福岡 代表取締役社長	
			北島 粹	北九州市建築都市局 理事	
			段谷 憲	ポケットカード株式会社 取締役	
	副会長		宮崎 昭	九州国際大学経済学部教授 エクステンションセンター長	
			佐藤 明史	㈱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 所長	
			長田 純夫	福岡大学 工学部 教授	
			中司 雅揮	山口銀行 北九州本部 副部長	
			現海 隆		
			番匠 博隆	㈱電通 プランニングプロデュース局 チーフプロデューサー	
			萩尾 博文	南税務会計事務所 所長代理	
			遠松 展弘	株式会社日建アクトデザイン東京 代表取締役	
			西田 康隆	株式会社日建設計 開発・計画部門 計画主管	
			突田 芳宏	九州工業大学 地域共同研究センター 助教授	
			山縣 宏之	九州国際大学経済学部 講師	
		曾我部 駿輔	(社)北九州青年会議所 理事長		
	池田 保彦	(株)菅原 経営企画室室長			
	松尾 潤二	株式会社ナチュラルテック 代表取締役			
一般会員	技術システム部会	副会長	福山 岳彦	㈱福山組 代表取締役	
			藤原 正教	西部ガス株式会社営業本部 部長	
			黒田 克樹	㈱ブラックステューディオ 代表取締役	
			田中 洋征	九州工業大学 助教授 地域共同研究センター長	

次世代システム研究会会員名簿

会員区分	部会区分	役員区分	氏名	所属		
一般会員	技術システム部会		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 部長代理		
			井本 達夫			
			西尾 一政	九州工業大学大学院生命体工学研科 教授		
			片岸 庄史	(株)八幡ハイキャスト 代表取締役社長		
			大石 泰敬	北九州市検査室主幹		
			W. J. Batty	英国クランフィールド大学北九州研究所 所長代理 (英国 大学院大学)		
			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		
			武谷 政道	若築建設株式会社 九州支社 次長		
			部会長 是永 逸夫	是永技術士・労働安全コンサル事務所		
				副田 孝一	太平洋マテリアル(株) 小野田工場 工場長	
				五十嵐 健	(学)九州国際大学次世代システム研究所 主任研究員	
				緒方 光	トヨタ自動車九州(株)NB事業室 室長	
				竹内 良治	北九州市建設局水質管理課 課長	
				清永 定光	(株)松尾設計 取締役	
				大久保 英明	大久保技術士事務所	
				佐藤 隆樹	(株)九州テクノリサーチ 代表取締役副社長	
				吉生 寛	(株)日建設九州	
				田島 忠彦	北九州市建設コンサルタント協会 専務理事	
				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	
				山田 義憲	(株)木鶏 代表取締役 (社)北九州青年会議所	
			秋本 丈司	(株)ケーワン 常務取締役 (社)北九州青年会議所		
			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		
			山本 康友	東京都港区用地活用担当部長		
		総合理論部会		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	
				重松 依子	(株)宣研 代表取締役社長	
				部会長 坂本 圭	(株)ソリュート総合研究所 代表取締役社長	
					佐藤 俊郎	(株)環境デザイン機構 代表取締役
				副会長 川崎 順一	日鐵運輸株式会社 常務取締役	
					荒牧 透	(株)タス 専務取締役
					神代 雅晴	産業医科大学 産業生態科学研究所人間工学研究室 教授
					許 紅海	中国国際文化交流センター 学術部長
					中村 昌広	環境テクノス(株)
					石田 康	(株)日立製作所 都市開発システムグループ リューション統括本部 本部長
					E.NICOSIA	DSN(DESIGN SERVICE NETWORK)
					A.VISCONTI	BEESTUDIO
					森岡 侑士	九州産業大学工学部建築学科 教授
					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
					足立 直樹	株式会社 CSR経営研究所 取締役
					鄭 石謨	韓・中・日 青少年文化交流協会
					李 南教	駐福岡大韓民国総領事館 領事
					濱田 時栄	サンスカイホテル 代表取締役 エコエコ研究会
					野村 まゆみ	北九州市議会議員
					鹿子木 公春	西日本ペットボトルリサイクル(株) 代表取締役社長
					中園 哲	北九州市環境科学研究所 所長
					神作 勇	(株)丹青社 IMC事業部・プロジェクト開発部 シニアプロデューサー
					隅田 真弘	(株)丹青社 公共空間開発部長
					中川原 謙二	(株)丹青社 公共空間事業部課長
					中山 興一	九州電力株式会社 営業部IT・IT-トグループ 副長
					湯浅 壱道	九州国際大学法学部助教授
				神力 潔司	(学)九州国際大学文化交流センター 事務部課長	

次世代システム研究所報

2005年 11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>

