

【産業競争力懇談会 2009年度推進テーマ報告】

先進都市構造の構築

都市基盤整備を通じた新しい成長構造の形成と社会革新

2009年3月12日

産業競争力懇談会（COCN）

【エクゼクティブサマリ】

1. 検討目的

昨今、内需拡大による経済活性化の重要性が指摘されているが、その実現のためには技術革新と社会革新を両立させることが不可欠である。すなわち、技術革新を生み出す仕組みや資源投入を整える一方において、その成果を適時適切に社会に導入すること、また逆に将来の社会設計に照らした技術革新を志向することで技術開発の方向性と展開構成をより具体化していくことが重要で、こうした技術革新と社会革新の相互作用を通じてサステナブルな社会の実現と新しい成長基盤の形成が可能となると考えられる。

すでに低炭素化、資源制約の克服、高齢化への対応等に向けた様々な取り組みが展開されているが、現状はそれぞれが個々に要素技術として進められており、人々が生活する空間である都市の全体構造の視点から相互の脈絡を有機的に結びつけた捉え方には至っていない。

本プロジェクトではこうした問題意識の元に、地球環境や住環境とエネルギー・資源利用の最適性および高齢化・人口減少等に伴う我が国の人口構成の変化への対応といった、これから世界に共通すると思われる課題の克服を反映した都市構造とそれを構成する社会インフラシステムのあり方およびその実現方法について検討する。検討から得られる新しい都市モデルを我が国が先進的に示すことで、国内の若い世代の未来志向意識を高め、あわせて世界における求心力と国外の若い人材の吸引力を形成することを期待する。

1-1 先進都市構造を検討する視点

本プロジェクトは、再生エネルギー活用、移動形態の多様化と安全確保、生活行動の拡大を可能とする都市構造のモデル化を技術革新のロードマップに照らして検討し、これらの技術革新に対する受容性が高く持続可能な都市基盤整備に向けた社会システム整備・技術開発等の短期・中長期の諸課題を抽出し、継続的に見直しながら解決策を提案するためのロードマップ等の検討基盤を構築することを目的としている。

先進都市構造を検討する主な視点は以下の二点である。

- ①地球環境等の環境負荷低減と経済的機能
- ②都市において生活・行動する人々の充足感と未来志向

また、検討では人、環境、成長基盤の三軸を元に構成し、中心命題を次の二点に置く。

- ①サステナビリティの視点から捉えた都市の長寿命性とその構成
- ②社会的課題克服に向けた都市モデルの形成とその実現の検証

1-2 具体的な検討方法

2025年ごろの社会環境における大都市を想定し、以下に留意したシステム設計の方法論と適用対象、及びそこにおける革新技術の適用・開発等に係わる課題と推進方法を検討する。

- ①人口構成に対応した設計
- ②エネルギー情勢への対応
- ③災害とセキュリティへの対応

④自然環境・生態系への対応

⑤成長基盤の反映

この検討に当たっては、都市・産業とともに生活の視点が重要である。従って、将来像としての都市ビジョン・産業ビジョンとともに生活ビジョンを重視した検討を行う。

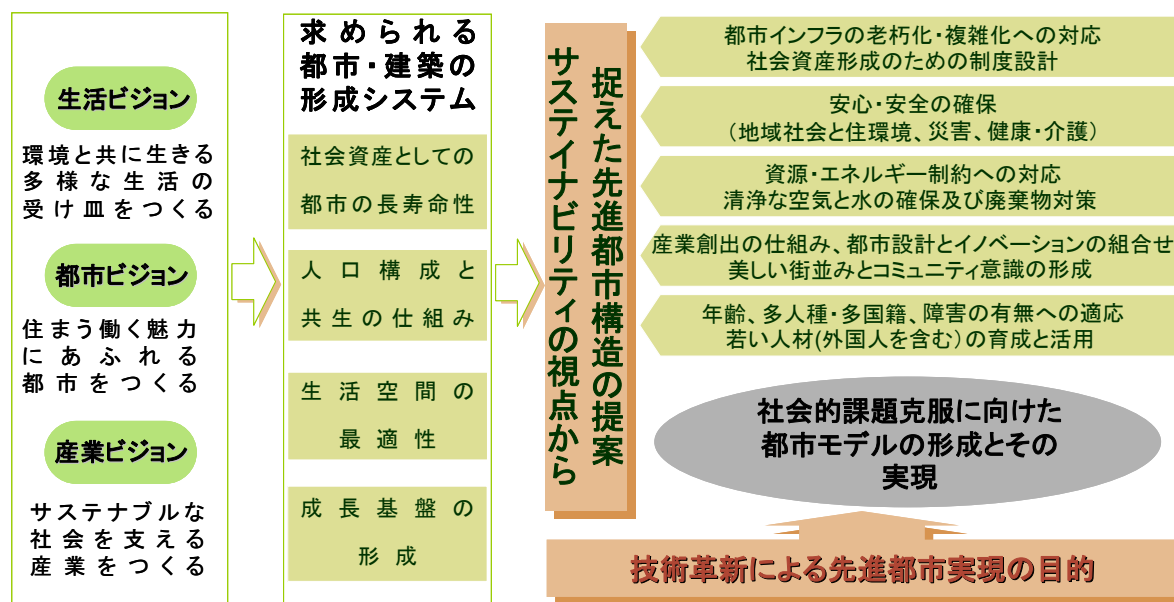


図 1-1 先進都市構造における検討の枠組み

2. 都市基盤整備の将来像

以上の視点と課題設定に基づき具体的検討課題を次のように構成し、2015年、2025年の都市基盤整備の将来像を検討した。

1) 社会資産としての都市の長寿命性

- ・都市インフラの老朽化・複雑化への対応、社会資産形成のための制度設計

2) 人口構成と共生の仕組み

- ・年齢、多人種・多国籍、障害の有無、ネット社会への適応性

3) 生活空間の最適性

- ・清浄な空気と水の確保および廃棄物対策
- ・資源・エネルギー制約への対応
- ・安心・安全の確保（地域社会と住環境、災害、健康・介護）
- ・美しい街並みとコミュニティ意識の形成

4) 成長基盤の形成

- ・産業創出の仕組み——都市設計とイノベーションの組み合わせ
- ・資源・エネルギー制約への対応
- ・若い人材（外国人を含めた）の育成と活用

これらの相互作用と脈絡を考察し、技術革新が何に対してどのように有効であるか、またトレードオフ的な構造における止場のメカニズム・構造は何か、さらにそれを実現するための新しい技術開発の方向は何かを検討し、その結果を整理した。

3. 都市基盤整備における検討結果

3-1 社会革新型技術の都市基盤整備への活用ロードマップの検討

今後の社会インフラ整備にとって重要と考えられる社会革新型技術を有効に都市基盤整備に導入し活用するための要求条件を明確にし、社会インフラのあり方を継続的に見直しながら解決策を提案するためのロードマップ等の検討基盤を構築するために、以下の5分野から対象技術を設定し予備的検討を行った。

1) 環境・エネルギー技術 2) 移動・物流関連技術

3) 資源蓄積・循環利用関連技術 4) 健康・快適関連技術 5) 情報通信関連技術

これらの技術ロードマップは、それぞれの技術分野において推進される技術開発において、都市基盤に影響する整備内容及び目標の整合を図り、それらを共通化することを目的としている。

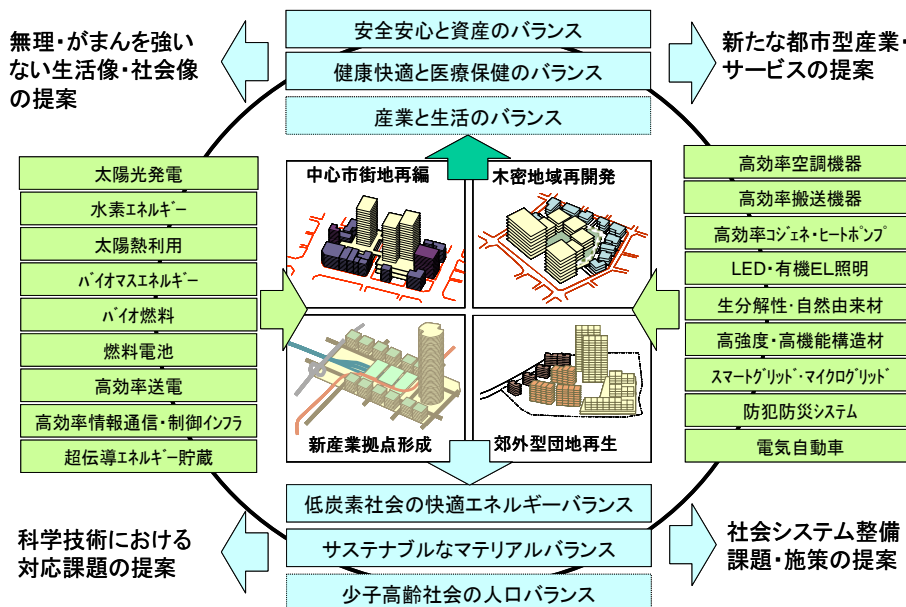


図 3-1 技術ロードマップに基づく都市基盤整備に関わる検討の進め方

3-2 街区モデルにおけるインフラシステムの検討

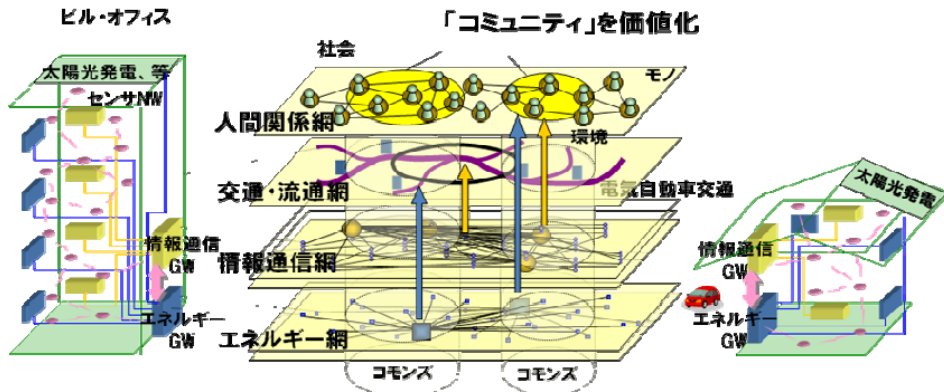
都市形成には多様なシナリオとアプローチの方法がある。ここでの検討は、都市と個別の間で汎用性をもった検討が行えるよう、街区と都市の2レベルをモデル化して以下の検討を行った。対象とする都市は、既存都市及び新設都市とした。

- ・ 当該地域住民の行動と環境要因および生活に対する満足度（QOL）の相互関係
- ・ 再生可能エネルギーを面的に利用したゼロエネルギーインフラ街区
- ・ 高強度部材等による資源循環効率を大幅に改善した高耐震長寿命インフラ街区
- ・ 交通から防犯・健康まで総合的に対応する安全安心・健康増進インフラ街区 等

3-3 都市基盤整備のための検討基盤の構築に向けた今後の対応課題

- 1) 目標設定のためのシミュレーション基盤の確立
- 2) 実証場所の選定とモデル化およびその拡大
- 3) 実際の社会投資の時間軸
- 4) 新しい都市構造を実現にむけた政策および産業活動の構成
- 5) 都市設計の実現を通じた社会的・産業的効用

エネルギー網から人間関係網に至る複合・統合網が、環境問題などを解き、安全・安心・サステナブルで活力を育む社会基盤となる



部分の自律化と全体最適化の融合、複合網内の状態把握が鍵となる

図 3-2-1 都市生活に対する満足度をもたらすための社会インフラ構造の構成案

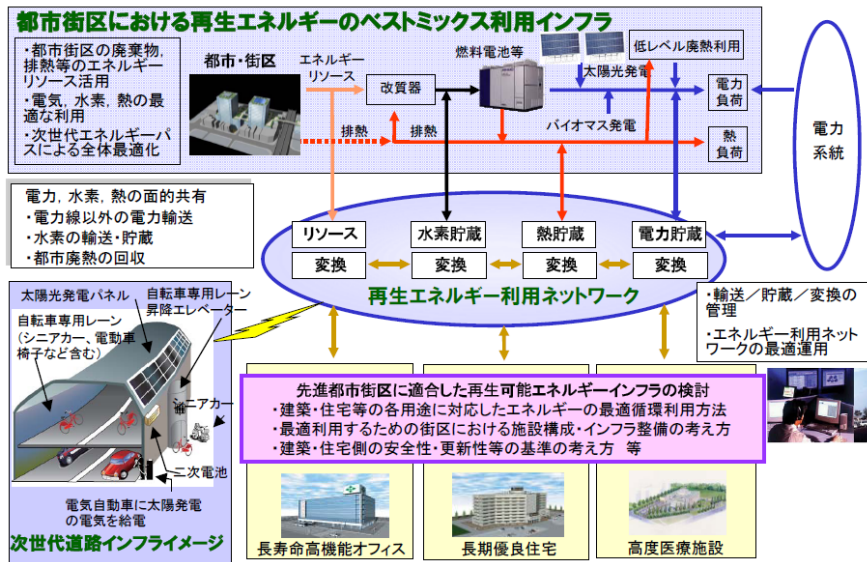


図 3-2-2 再生可能エネルギーを面的に利用したゼロエネルギーインフラ街区のイメージ

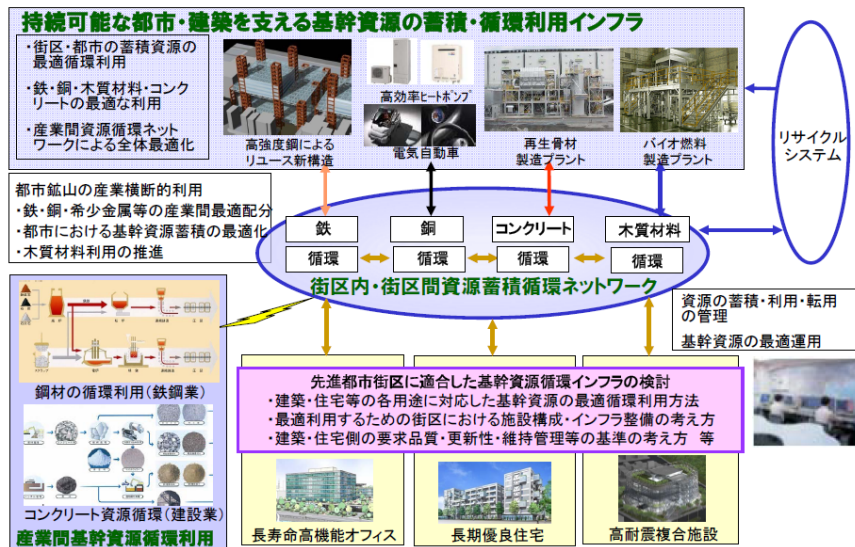


図 3-2-3 資源循環効率を大幅に改善した高耐震長寿命インフラ街区のイメージ

表 3-1 対象とする都市街区モデルの例

	大都市中心部都市再生緊急整備地域 	密集市街地の緊急整備重点地域 	臨海部における新産業拠点地域 	公的住宅団地等の団地再生推進地域 
整備する都市インフラ及び関連技術	<ul style="list-style-type: none"> ・多用途の建築物の性能を向上させる新基盤建築システム ・既存ストックを含めた再生可能エネルギー等のネットワーク利用インフラ ・新たな交通・物流システムと街区とのインターフェイス ・長期利用における安全性・信頼性確保のためのセンサーネットワーク 	<ul style="list-style-type: none"> ・防災性能を向上するためのセンサーネットワーク ・小ブロック単位で随時拡張更新可能な新基盤建築システム ・新たな交通・物流システムと街区とのインターフェイス 	<ul style="list-style-type: none"> ・スマートグリッド、ITS、センサーネットワーク等の先進技術を活用したコンパクトシティ・モデルの構築 ・災害時に防災拠点として機能するためのエネルギー・情報・資源等の自立型システム 	<ul style="list-style-type: none"> ・高齢者介護ロボット・見守りシステム等の先進技術利用を想定した住戸の基本性能向上、付加機能実現技術及び街区のバリアフリー化技術、 ・既存ストック・インフラを活用したサポート・インフィル分離手法の導入による円滑な更新を実現する建築システム
整備効果	<ul style="list-style-type: none"> ・既存産業集積利便性を活かした都市機能の実現 ・省CO2で緑豊かな先進街区の実現 ・職住遊がミックスした新しい街区の創出 ・既存優良ストック再生による活力回復 	<ul style="list-style-type: none"> ・災害に強い安全安心な街へ再生 ・良好な住環境の実現と人口回復 ・歩車分離による交通安全及び利便性を確保し、商業活力を回復 	<ul style="list-style-type: none"> ・職住遊をコンパクトにまとめ、インフラ投資やエネルギー利用をミニマム化した自立型の先進街区を実現 	<ul style="list-style-type: none"> ・バリアフリー化による住宅団地の価値再生 ・全面建替えに比べて大幅な省CO2の実現

4. 新しい成長基盤を形成する産業競争力強化のための提言

急速な再生エネルギー活用、移動形態の多様化と安全確保、生活行動の拡大を可能とする技術革新により持続可能な都市構造のあり方が国内外で検討されている。既に環境モデル都市等においては、低炭素化に向けてさまざまな取組みが進められており、都市構造のあり方や社会インフラのあり方が提案されてくるものと考えられる。

しかしながら、既存産業がこれらの影響を受けて社会インフラ産業として再編されるまでには5年から10年程度の時間を要すると思われる。また、東アジア圏においてわが国の社会インフラシステムを展開するには、現段階から明確な戦略方針と目標を掲げて対象国及び課題を重点化し、事業化に取り組むべきである。当面、以下に示す産業競争力強化を通じた成長基盤の構築のための施策に基づき、社会インフラ事業を展開する必要がある。

なお、産業競争力懇談会参加企業が主導している関連団体等における共通課題の解決を加速するため、産業競争力懇談会を中心とした連携を強化することを提案する。

4-1 社会インフラ産業形成のための産業横断的取組み

1) 産業横断的取組みの推進と政策連携による支援

- ①社会インフラ産業形成のための政策連携
- ②国内モデル事業推進の支援
- ③長寿命化を前提とした社会インフラ整備のための制度設計における官民連携

4-2 アジア圏への展開を視野に入れた実証の加速及び今後の産業形成のための提言

- 1) 東アジア圏における政府保証を組み入れた都市基盤整備モデル事業の展開
 - 2) 分野横断的な協議会等による東アジア圏におけるエンジニアリングネットワークの形成
 - 3) 東アジア圏への技術革新型社会インフラ展開のための技術規格・基準の作成
- 4-3 ベンチャー事業環境の形成
- 1) 新しい都市設計と構築の事業機会を活用した我が国独自のベンチャー事業活動の形成
 - ①大学（特に工学部）教育における履修知識とその実践としての事業展開に対する考え方の学生への啓発の仕組み
 - ②大企業とベンチャー事業のこれからの経済社会における互恵性の示し方
 - ③失敗とチャレンジの相補性を実感できる社会のセフティネットの形成
- 4-4 都市において生活・行動する人々の充足感と未来志向のための研究促進
- 1) 未来志向社会を反映した都市構造と社会変化の作り方の研究
 - ①QOLとしての都市構造のあり方（新しい社会指標を含め）
 - ②人口構成と社会のダイナミズム形成としての都市構造
 - ③特に若者の未来志向を生み出す都市設計
 - ④日本社会のグローバル化を独自モデルとして表現する都市構造
 - ⑤これらを通して創造される新しい産業への期待

5. 次年度への展開

本プロジェクトは、これまでに産業競争力懇談会が行ってきたさまざまな分野の提言を総合化し、都市基盤整備を通じた新しい成長構造の形成と社会革新を目指している。平成21年度より2年程度の期間で基本的な枠組みを構築し、その後は定期的に見直しながらこのロードマップを改定していく予定である。そのためには、ビジョンづくりから具体的要素技術の検討に至るまで、幅広く会員企業の参加を要請するとともに、大学及び意欲的な自治体等との連携を進め、都市構造という長期的なかつ将来の成長基盤を規定する重要な課題に対し、世代間の問題意識を共有し継承していく仕組みが根付くことを期待したい。

これらの推進あたっては、できるだけ早期に民間協議会を設立・活用の方針とするが、①部分的モデルとしての国内協議会、②都市全体のモデルとして海外（特に中国、インド）を対象とした協議会の視点から捉え、同一協議会になるか、①は②の一部として小委員会的な構成になるか、あるいは別個のものかを判断する。また、その際には中国への都市モデル提案で動いている既存の活動母体とどのような連携になるかを判断する。

また、短期的課題については、産業競争力懇談会の参加企業がその中核を担っている既存の活動母体において、先行企業が率先してその解決に当たるとともに、中期的課題については、これらの関連団体が連携を図りつつ、大学・研究機関・自治体等の協力を得ながら方向性を示す。

今日、このような活動をスピードをもって実施することは、わが国の社会インフラ産業が国際競争力を持ち、国内における社会インフラ整備に係わる費用の削減を図りつつ質の高い国民生活を維持するとともに、海外市場において適正な市場を確保して経済発展を継続していく上で重要である。

【目次】

はじめに

1. 検討目的

1-1 先進都市構造を検討する視点

1-2 具体的な検討方法

2. 都市基盤整備の将来像

2-1 社会資産としての都市の長寿命性

2-2 人口構成と共生の仕組み

2-3 生活空間の最適性

3. 都市基盤整備における検討結果

3-1 社会革新型技術の都市基盤整備への活用ロードマップの検討

3-2 都市街区モデルにおけるインフラシステムの検討

3-3 今後の検討課題

4. 新しい成長基盤を形成する産業競争力強化のための提言

4-1 社会インフラ産業形成のための産業横断的取組み

4-2 産業横断的取組みの推進と政策連携による支援

4-3 都市において生活・行動する人々の充足感と未来志向のための研究に関する

提言

5. 次年度への展開

おわりに

はじめに

昨今、内需拡大による経済活性化の重要性が指摘されているが、その実現のためには技術革新と社会革新を両立させることが不可欠である。すなわち、技術革新を生み出す仕組みや資源投入を整える一方において、その成果を適時適切に社会に導入すること、また逆に将来の社会設計に照らした技術革新を志向することで技術開発の方向性と展開構成をより具体化していくことが重要で、こうした技術革新と社会革新の相互作用を通じて持続可能な社会の実現と新しい成長基盤の形成が可能となると考えられる。

すでに低炭素化、資源制約の克服、高齢化への対応等に向けた様々な取り組みが展開されているが、現状はそれぞれが個々に要素技術として進められており、人々が生活する空間である都市の全体構造の視点から相互の脈絡を有機的に結びつけた捉え方には至っていない。

本プロジェクトではこうした問題意識の元に、地球環境や住環境とエネルギー・資源利用の最適性および高齢化・人口減少等に伴う我が国の人口構成の変化への対応といった、これから世界に共通すると思われる課題の克服を反映した都市構造とそれを構成する社会インフラシステムのあり方およびその実現方法について検討する。

検討から得られる新しい都市モデルを我が国が先進的に示すことで、国内の若い世代の未来志向意識を高め、あわせて世界における求心力と国外の若い人材の吸引力を形成することを期待している。

2010年3月12日

産業競争力懇談会

会長（代表幹事）

勝俣 恒久

【プロジェクトメンバー】

リーダー	住友電気工業株式会社
サブリーダー	清水建設株式会社
メンバー	鹿島建設株式会社
	シャープ株式会社
	新日本石油株式会社
	中外製薬株式会社
	日本電気株式会社
	三菱電機株式会社
オブザーバー	大和ハウス工業株式会社

1. 検討目的

昨今、内需拡大による経済活性化の重要性が指摘されているが、その実現のためには技術革新と社会革新を両立させることが不可欠である。すなわち、技術革新を生み出す仕組みや資源投入を整える一方において、その成果を適時適切に社会に導入すること、また逆に将来の社会設計に照らした技術革新を志向することで技術開発の方向性と展開構成をより具体化していくことが重要で、こうした技術革新と社会革新の相互作用を通じて持続可能な社会の実現と新しい成長基盤の形成が可能となると考えられる。

すでに低炭素化、資源制約の克服、高齢化への対応等に向けた様々な取り組みが展開されているが、現状はそれぞれが個々に要素技術として進められており、人々が生活する空間である都市の全体構造の視点から相互の脈絡を有機的に結びつけた捉え方には至っていない。

本プロジェクトではこうした問題意識の元に、地球環境や住環境とエネルギー・資源利用の最適性および高齢化・人口減少等に伴う我が国の人口構成の変化への対応といった、これから世界に共通すると思われる課題の克服を反映した都市構造とそれを構成する社会インフラシステムのあり方およびその実現方法について検討する。検討から得られる新しい都市モデルを我が国が先進的に示すことで、国内の若い世代の未来志向意識を高め、あわせて世界における求心力と国外の若い人材の吸引力を形成することを期待する。

1-1 先進都市構造を検討する視点

本プロジェクトは、再生エネルギー活用、移動形態の多様化と安全確保、生活行動の拡大を可能とする都市構造のモデル化を技術革新のロードマップに照らして検討し、これらの技術革新に対する受容性が高く持続可能な都市基盤整備に向けた社会システム整備・技術開発等の短期・中長期の諸課題を抽出し、継続的に見直しながらか解決策を提案するためのロードマップ等の検討基盤を構築することを目的としている。

先進都市構造を検討する主な視点は以下の二点である。

- ①地球環境等の環境負荷低減と経済的機能
- ②都市において生活・行動する人々の充足感と未来志向

また、検討では人、環境、成長基盤の三軸を元に構成し、中心命題を次の二点に置く。

- ①サステナビリティの視点から捉えた都市の長寿命性とその構成
- ②社会的課題克服に向けた都市モデルの形成とその実現の検証

1-2 具体的な検討方法

2025年ごろの社会環境における大都市を想定し、以下に留意したシステム設計の方法論と適用対象、及びそこにおける革新技術の適用・開発等に係わる課題と推進方法を検討する。

- ①人口構成に対応した設計
- ②エネルギー情勢への対応
- ③災害とセキュリティへの対応
- ④自然環境・生態系への対応
- ⑤成長基盤の反映

この検討に当たっては、都市・産業とともに生活の視点が重要である。従って、将来像としての都市ビジョン・産業ビジョンとともに生活ビジョンを重視した検討を行う。

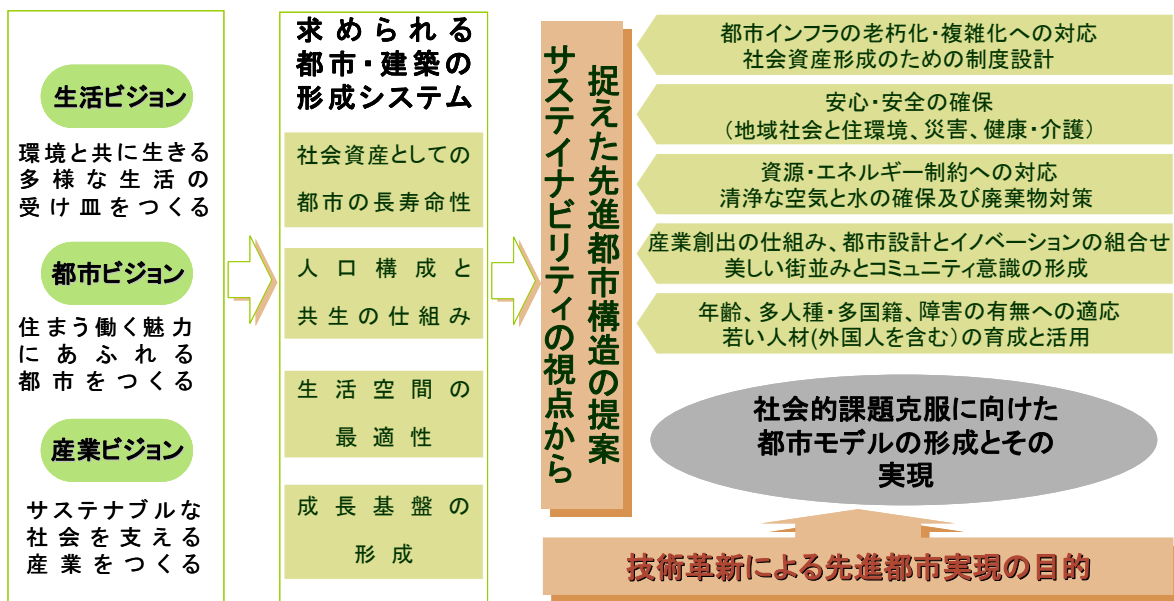


図 1-1 先進都市構造検討の枠組み

2. 都市基盤整備の将来像

以上の視点と課題設定に基づき具体的検討課題を次のように構成し、2015年、2025年の都市基盤整備の将来像を検討した。

- 1) 社会資産としての都市の長寿命性
 - ・都市インフラの老朽化・複雑化への対応、社会資産形成のための制度設計
- 2) 人口構成と共生の仕組み
 - ・年齢、多国籍・多国籍、障害の有無、ネット社会への適応性
- 3) 生活空間の最適性
 - ・清浄な空気と水の確保および廃棄物対策
 - ・資源・エネルギー制約への対応
 - ・安心・安全の確保（地域社会と住環境、災害、健康・介護）
 - ・美しい街並みとコミュニティ意識の形成
- 4) 成長基盤の形成
 - ・産業創出の仕組み——都市設計とイノベーションの組み合わせ
 - ・資源・エネルギー制約への対応
 - ・若い人材（外国人を含めた）の育成と活用

これらの相互作用と脈絡を考察し、技術革新が何に対してどのように有効であるか、またトレードオフ的な構造における止揚のメカニズム・構造は何か、さらにそれを実現するための新しい技術開発の方向は何かを検討し、その結果を整理した。

2-1 社会資産としての都市の長寿命性

1) 都市インフラの老朽化・複雑化への対応

現状の都市インフラは、その多くが戦後の高度経済成長期から整備・蓄積が開始されており、今世紀に入ってその老朽化が目立っている。平成20年度国土交通白書によると、建設後50年経過する社会インフラの比率は、例えば道路橋梁においては2016年で20%程度とされ、2026年には46%と予測されており、高齢化した施設の割合が増大していくと、重大な事故や致命的な損傷等が発生するリスクが飛躍的に高まることが懸念されている。また、今後必要となる維持管理費、更新費についても急速に増加していくことが想定されており、民間シンクタンクからは、2025年には社会インフラ投資の70%以上がその維持修繕及び更新に費やされるとの予測も示されている。さらに、長期にわたって形成されてきた都市インフラは、その時点での最適対応を繰り返してきたために、管理分担・費用負担を含め複雑な構造となっている。今後、この都市インフラを社会資産として活用し、次世代に多大な経済的・環境的負荷を与えない構造としていくためには、社会資産としての機能の再編・再生と長寿命化への取り組みが必須である。

このような都市インフラ整備は、我が国が抱える低炭素化・資源制約・高齢化という3つの大きな制約条件の下で、21世紀の新しい都市創造を目指して取り組まれる都市再生事業としての条件を満たさなければならない。これらに関する検討並びに提案はさまざまところで行われているが、それらを整理すると都市インフラの構成システムは次のように規定される。

①安全安心で持続可能な都市計画システム

大規模災害に対する不安を解消し、国民の社会資産を守ることができる都市インフラ整備基準の策定及びそれを実現する財政・金融システムを伴った都市計画システム

②用途機能変化へ幅広い受容性がある都市基盤・建築システム

スクラップアンドビルドによる資源浪費の悪循環を絶つ多用途・多機能対応の都市基盤・建築システム

③生活の豊かさを追求できる都市基盤を作りだす街区システム

個々の生活の豊かさの追求によって集積された建築・住宅が、新たなエネルギーインフラ、交通・物流インフラと連携しつつそのまま秩序ある都市基盤を作り上げる、そのような内在力を持った街区システム。

④省エネルギー・低炭素を追求した自律分散型のエネルギーシステム

都市・街区・建築のそれぞれのレベルで省エネルギー・低炭素を追求し、スマートグリッドなどを活用しながら効率的にエネルギーを利用する都市エネルギーシステム

⑤資源の循環を基本とする都市構造・社会インフラ産業システム

都市・街区・建築の各レベルで発生する変化に対し、少ないエネルギー投入で効率良く資源リサイクル・リユースさせる都市構造システム及びそれを支える都市インフラ産業システム。

これにより、低炭素化・資源制約・高齢化という我が国の都市が解決すべき課題に先進的に対応しながら耐震性不安と資産的不満足、用途変更への柔軟性の欠如、まだ使える建物の破壊、歴史的蓄積の貧困、解体廃棄物コスト膨大など、既存の都市・建築の基本構造が抱える問題点

の克服とともに、資源循環を組み入れたサステナブルな都市・建築作りが可能となると考えられる。

2) 社会資産形成のための制度設計

都市インフラの長寿命化においては、選択肢の広がりに応じたより長期的サイクルで更新していく都市・建築の全過程を支援できるよう、多くの関連業界も巻き込んだ新しいビジネスモデルの成長・普及が不可欠である。これまでは、公共側がインフラ等の社会基盤整備を進めてきたが、公共の関わりが縮小し、民間資本を含めた社会基盤整備が求められる。従って、民間の判断や行動原理を組み入れた新しい社会資産の整備・運営の手法が必要になり、これまでの官民の役割分担の再編を含めたしくみづくりが求められる。

また、財政・金融の仕組みにおいても、長期的な社会基盤投資に対する合理的な財政システムや選択性の高い供給方式を支援できるより長期的かつ柔軟な資金回収が可能となる資金回収システムなどが普及すると考える。これらにより、将来的には、都市の社会インフラの利用を軸とした事業方式、資金調達、資産運用、価値評価、管理運営など幅広い展開を可能とする新たな市場形成に向けたビジネスモデルが成立すると考える。従って、用途変更、施設拡張に対応しながら、利用を軸とした事業方式、資金調達、資産運用、価値評価、管理運営など幅広い展開を可能とする新たな市場形成に向けたビジネスモデルの成立を促進する必要がある。

一方、長寿命都市・街区・建築を長期にわたって維持するためには、その維持管理の仕組みへの地域住民の参加が必要である。昨今、地域再開発事業においては多様な投資の仕組みが導入され、地域住民が事業への投資を行う仕組みが取り入れられつつある。すなわち、このような事業において国や地方公共団体にその投資の多くを依存するのではなく、地域に愛着を持つ住民からの投資を含めた多様な投資を導入する事例がみられるようになっており、このようなスキームを導入し活用するための仕組みへの支援が必要である。また、社会資産の円滑な更新を阻害している区分所有法・建築基準法などの法制度や手続きの改正が必要である。

表 2-1-1 社会資産としての都市の長寿命性に関わる都市社会基盤整備の将来像

	2015 年	2025 年
安全安心で持続可能な都市計画システム	長寿命型超耐震建築の普及	長寿命型超耐震街区の実現
用途機能変化へ幅広い受容性がある都市基盤・建築システム	SI 分離型社会資産建築システムの普及率 20%	SI 分離型社会資産建築システムの普及率 50%
生活の豊かさを追求できる都市基盤を作りだす街区システム	街区レベルでのセンサーネットワークの実現	新交通システム・パーソナルビークルと連動したバリアフリー街区の実現
省エネルギー・低炭素を追求した自律分散型のエネルギーシステム	再生可能エネルギー利用率 20% スマートグリッド導入	ネットゼロエネルギー街区の実現
資源の循環を基本とする都市構造・社会インフラ産業システム	都市基盤における基幹資源リユース率 3% ゼロエミッション街区の実現	都市基盤における基幹資源リユース率 10% 都市基幹資源の産業横断的利用
新たな市場形成に向けたビジネスモデル	都市社会インフラ投資向け金融商品の普及	既存建築の再生利用に関する法律の整備 区分所有法の改正
長寿命都市・街区・建築の維持管理の仕組み	住民参加型維持管理モデルの確立	住民参加型維持管理への移行

2-2 人口構成と共生の仕組み

都市基盤整備に向けて、社会構造の現状と未来について述べる。はじめに年齢構成の変化として高齢化社会の到来について紹介する。次に高齢化にも関係の深い障がい者の状況について、さらに別の視点として多国籍化の流れについて述べる。最後に、これらの多様化した社内構造でインフラとしても重要なデジタルデバイドの問題について述べる。

1) 年齢構成の変化

高度経済成長期に比べ現在の日本では高齢化が著しく進んでいる。国立社会保障・人口問題研究所によれば 2015 年には人口の中心帯が 40～70 歳台に移る。

また、この傾向は未来に向けさらに強まる。2025 年には 75 歳以上の高齢者が 2000 万人を超え、未成年人口を大きく超える一方で、20～65 歳という従来の主たる労働者層が急速に減少をはじめ。「現役世代」の定義を変え、多くの世代が無理なく働く社会構造に変革する必要があると出てくる。

2050 年には 20 歳から 64 歳までの人口が大幅に減少し、75 歳以上の人口の倍程度しかいない社会となる。このため若い人が高齢者を支えるモデルは完全に崩れ、同世代間で助け合うことも必要となる。

2) 障がい者対応の流れ

高齢化に対応するために、障がいを含むユニバーサル対応をさらに推し進める必要がある。現在は、全人口中では要介護・要支援者はごく限られた層であるが、80 歳以上では 50%を超える。今後高齢化が高まる中で、要介護・要支援者や外来患者、入院患者も社会参加するための仕組みづくりが求められ、2025 年までに、障がい対応を専門に行った企業だけでなく、一般的な企業でも対応が求められる。

3) 多国籍化の流れ

2008 年末段階、日本に滞在し外国人登録をした者は 222 万人である。来日したまま留まり中長期的に生活を送る者もいることから外国人登録者数は年々増加してきており、今後もこの傾向は継続すると考えられる。さらに、日本で中長期に滞在している国籍上の外国人は中国・韓国・北朝鮮が圧倒的に多いが、最近 20 年では中国人の登録は年率 8%程度増加があり、今後の法制度などの整備次第でさらなる増加が見込まれる。

4) ネットの未来

多様な人材が社会参加する今後の都市基盤を支える仕組みとして、インフラが整いつつあるインターネットなどのネットワーク活用は当然といえる。このとき問題になるのはネットワーク利用に伴うデジタルデバイドなどリテラシー面の支援である。図 2-2-1 によると若年～中年層のインターネット利用率は少し落ち着きを見せ始めたものの低下することは考えにくく、2020 年までにはほぼ全員が利用可能になると予想できる。一方で、高齢者における利用率は現状では伸び悩んでいるものの、2025 年頃には、9 割近い利用が予測される。しかし、伸び悩めば 40%程度にとどまる可能性もある。これは 80 歳以上の利用率で減少が見られること、つまりネットから離れる層が見受けられるためである。このようにニーズに限らず、端末などユーザビリティ上の根本的な課題解決の必要がある。

一方、電子機器を含めたあらゆる物のネット接続が今後進む。TV やデジカメ等の AV 機器のネ

ット接続は既に始まっており、2015年までには、ほぼ全てのAV機器のネット接続が進む。それ
 がいにも、健康計測器や白物家電のネット接続も、接続プロトコルの国際標準化とともに、か
 かなり進み、新たなアプリケーションサービスが提供される。また、既に導入が開始されている無
 線タグや非接触ICカードの低価格化と低消費電力化と共に、2025年までに人間やペット、車、
 等の常時ネット接続とID管理、位置確認、状態確認が可能となる。ITSとして、様々な移動体
 の状態を収集、共有化が進むことで、安全、見守り、快適なサービスが可能となる。
 さらに、2050年までには、埋め込みセンサ等の超小型センサによる体内状態の常時管理や環
 境の常時監視が可能となる。また、プライバシー問題の解決により、国全体または世界での情報
 の共有化とセキュア活用が可能となり、多様な俯瞰分析と個人毎や地域ごとのきめ細かいサービ
 スが可能となる。

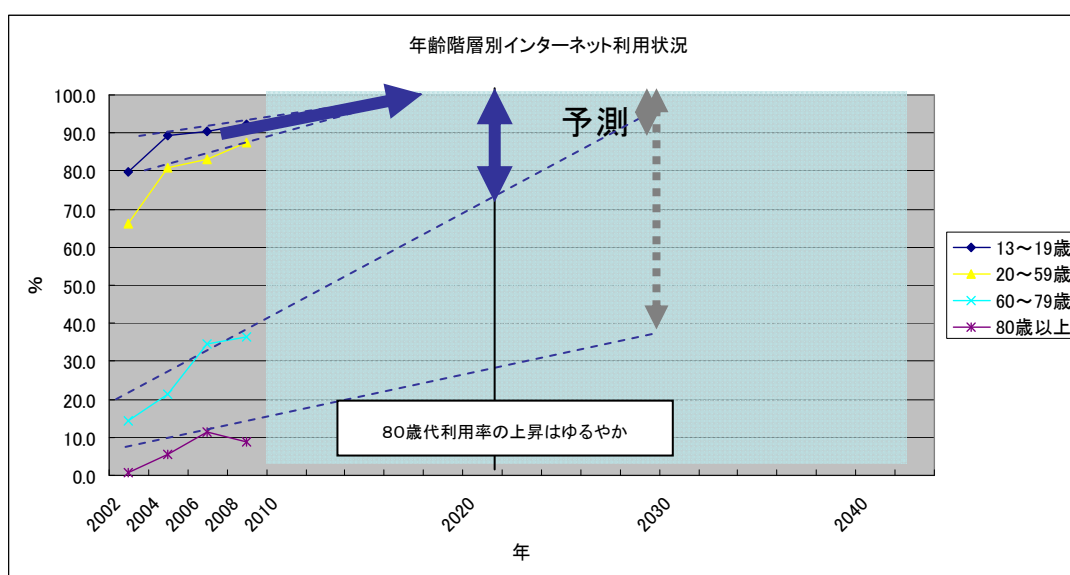


図 2-2-1 年齢階層別インターネット使用状況
 総務省 通信利用動向調査 H14~H20 のデータより作成

表 2-2-1 人口構成と共生の仕組みに関わる都市社会基盤整備の将来像

	2015	2025
人口 (高齢化)	人口の中心帯が40~70歳台に移る。	75歳以上の高齢者が2000万人を超え、未成年人口を大きく超過。 20~65歳という従来の主たる労働者層が急速に減少開始。
多国籍化、 障がい対応	高齢者においても健康人口比率は50%を超えている。外国人の中で中国人が最多数になる。	総人口に占める高齢者の割合が非常に高くなるため非健康人口の比率が上昇。国籍・移民制度次第では爆発的にアジアからの移住の可能性有り。
ネット社会	若者のほとんどがネットを利用するようになる。 AV機器、家電のネット接続とサービスが可能。	60歳未満のほとんど全てがネットを利用。人、ペット、車、等の移動可能物の位置、ID管理がネットサービス化。 ITSの高度化、普及。

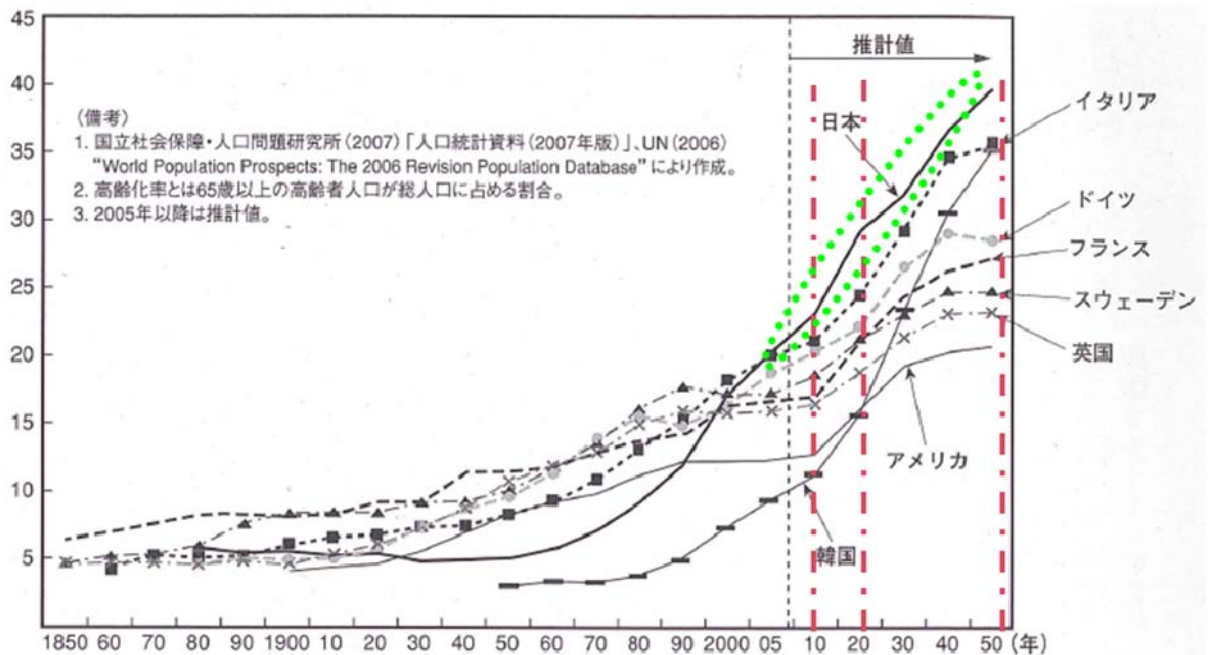
2-3 生活空間の最適性

現段階では、将来を予測することは難しく、いよいよ見通しが悪くなっている。我が国は、今や先進国一の高齢国家となり、2015年、2050年には、イタリアやドイツなど他先進国を遥かにしのぐ数字になる。一人住まいの単独世帯が最多世帯類型になる。米国・EC・日本を核とした世界経済の三極構造の時代には将来像をある程度描くことがされてきたが、近年の中国・インドなどの新興勢力の経済的躍進や、産油国や希少資源国などが国際経済のプレーヤーとして登場してから、「産業競争力」のバックグラウンドが複雑になっている。

表 2-3-1 65歳以上人口割合の高い国（実数と推計）

順位	1950年		2005年		2050年	
	国名	比率%	国名	割合	国名	比率%
1	フランス	11.38	日本	19.75	日本	37.69
2	ラトビア	11.18	イタリア	19.74	韓国	35.13
3	ベルギー	11.01	ドイツ	18.78	スペイン	33.22
4	イギリス	10.73	ギリシャ	18.30	スロベニア	33.11
5	アイルランド	10.68	ベルギー	17.29	シンガポール	32.84
6	エストニア	10.60	スウェーデン	17.23	ホンコン特別行政区	32.65
7	オーストリア	10.37	クロアチア	17.22	イタリア	32.65
8	スウェーデン	10.25	ブルガリア	17.18	キューバ	31.94
9	グルジア	10.10	ポルトガル	16.89	ブルガリア	31.83
10	ドイツ	9.72	スペイン	16.83	ギリシャ	31.75
11	ルウェー	8.88	ラトビア	16.59	チェコ共和国	31.31
12	スイス	8.61	エストニア	16.56	ポーランド	31.28
13	リトアニア	8.42	フランス	16.33	ポルトガル	30.71
14	デンマーク	8.13	オーストリア	16.18	ルーマニア	30.23
15	ニュージーランド	8.98	イギリス	16.07	ドイツ	30.18
16	ベニ	8.84	ウクライナ	16.07	スロバキア	29.61
17	ペラルーシ	8.61	フィンランド	15.92	スロバキア	29.41
18	マケドニア	8.52	スロベニア	15.60	オーストリア	29.01
19	アルメニア	8.34	スイス	15.41	クロアチア	28.49
20	チェコ共和国	8.32	リトアニア	15.31	ラトビア	28.05
57	日本	4.94				

[出所]内閣府「国立社会保障・人口問題研究所」平成22年1月公表値



【出所】内閣府「経済財政白書」平成20年版

図 2-3-2 先進国の高齢化率の推移(1850年-2050年)

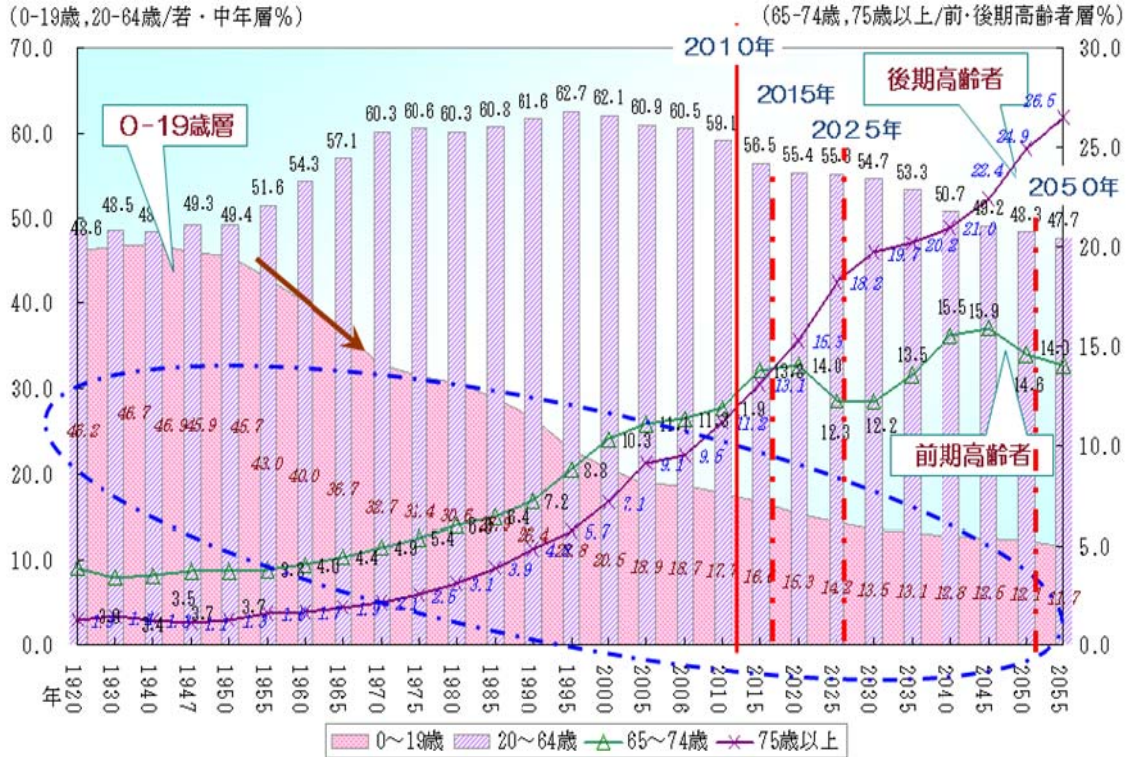


図 2-3-3 日本の年齢別人口推移

【出所】総務省調査、人口問題研究所推計

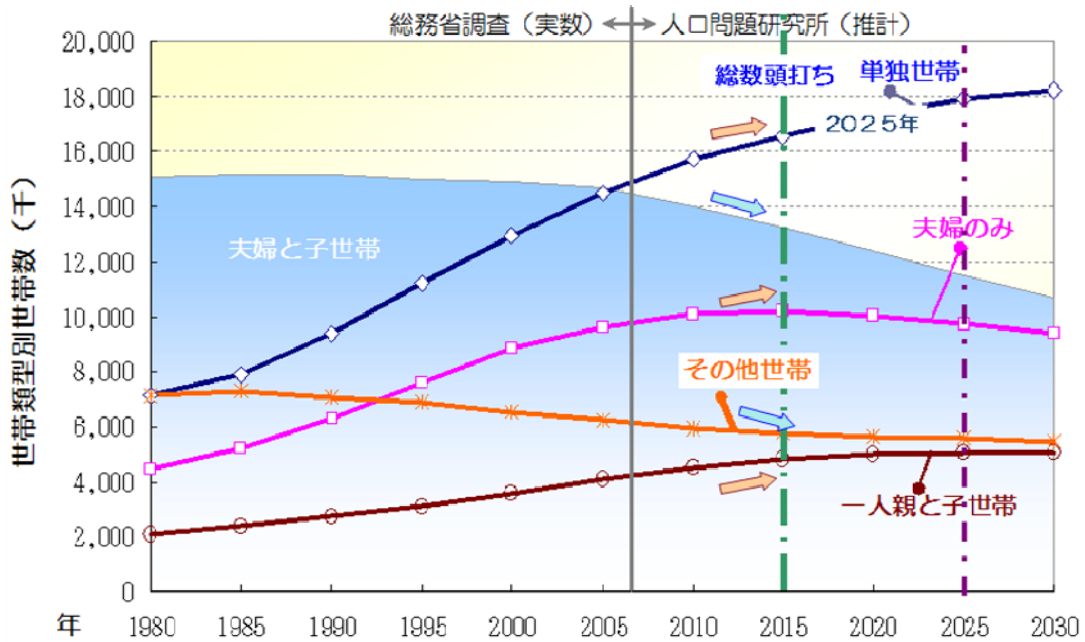


図 2-3-4 世帯類型別世帯数推移 (実数と推計) 1980年-2030年

【出所】総務省調査、人口問題研究所推計

家庭や地域生活の未来像について、2015年は2010年の社会状況からは大きな変化がないと考えられる。すなわち、エネルギー環境に関しては、各家庭の電力消費量は2010年から横ばい状

態が続き、交通環境に関しては自家用車の普及台数に変化はなく、地域公共バスの利用量も低調ながらも持続傾向にあると考えられる。その一方、家庭での家庭太陽光発電の導入進行など循環型社会に向けてのシステム開発や取り組みが徐々に活発化しはじめる。

2025 年では家庭内におけるエネルギー循環システムがさらに活発化すると考えられる。すなわち太陽光発電の家庭普及率が 10%以上に到達し、それによってエネルギー需給率が 2015 年度よりも徐々に低下すると予測される。2015 年度に頭打ちとなった自家用車の普及に対して、電気自動車の小型化が進み、Personal mobility の普及が本格化する中で、地域の中での「家庭」・「個人」の個別化が進行し、それに伴って、地域コミュニティ意識の希薄化も進行すると考えられる。

その後、犯罪不安の増加や地震災害の発生により、地域としての協力活動やコミュニティ意識の重要性が再認識し始めると考えられる。従って、2050 年では、家庭・個人単位での循環システムではなく、よりマクロな地域全体としての循環システムの重要性が認識され、住民間のインタラクションやコミュニケーション機能が拡張されたエネルギー循環システムや Personal mobility が普及し始めると考えられる。

高齢者社会においては、夫婦のみ、あるいは単身で生活する時間が長くなる。また、地縁、血縁が薄くなり、地域ネットワークの役割がもっと重要となる。このような状況の下で、安全・安心な生活を守るためには、個人及び地域における課題に対応できる暮らし、住環境、まちづくり、地域コミュニティの形成が重要である。

表 2-3-2 生活空間の最適性に関わる社会像

	2015	2025
社会像の要約	2010 年の社会状況維持と、家庭内循環システムの普及が開始	家庭内での循環システムの採用が激増。カーシェアリングシステムの普及増大。地域内での循環システムに向けての取り組み開始
エネルギー	各家庭のエネルギー消費量は 2010 年の状態を持続。一方で、太陽光発電など家庭でのエネルギー循環システムの発展開始。	太陽光発電の家庭普及率が 30%以上に到達。各家庭での電力節約努力の継続によってエネルギー需給率が徐々に低下。
自治体		家庭用エネルギー生成システム（太陽光発電システム）の導入に対する費用支援を行う自治体が 2010 年度の約 300 自治体から約 600 自治体に倍増
意識変化（交通行動）	二酸化炭素削減方針の中で自家用車を所有することの社会的価値が低下 若者のクルマ離れが加速。	
交通行動	自家用車の普及台数が 2010 年時点の約 1000 万台から横ばい。 地域バスの系統数は 2010 年時の約 40000 本を維持。	利便性の高いカーシェアリングシステムが全国導入。 地域バスの系統数が 40000 本を割る。 自家用車普及台数が 1000 万台を割る。
自然環境	温暖化が進行	温暖化が停止
コミュニティ意識	コミュニティ意識がさらに希薄化	余剰電力共有システムやカーシェアリングシステムの発達により住民間のインタラクションが増加。
犯罪	検挙人数の増加	犯罪に対する社会不安がピークに
災害		東海地震の発生

また、医療技術の進歩により骨、軟骨、皮膚、歯等の再生医療技術、自家組織の増殖・移植技術が普及し、高齢者になっても50歳と同様の身体機能を保つことが可能になり、高度な介護ロボット、認知症に対する特効薬などが開発され、それらが普及することにより、家族や介護者に大きな負担をかけずに、ほぼ健常者と変わらないような社会生活が可能となる。

まちは、人々の暮らしの受け皿であり、2015年がすぐそこに見えるが、2025年、2050年には、少子化・高齢化が進展する中、先端技術を活用した誰もが楽しく、自由に集えるユニバーサルなまちづくりが大きな課題となる。

これらのあり方は、国土交通省の2030年の日本のあり方、モバイル社会研究所の2030年のモバイル社会ビジョン、経済産業省の2050研究会、東京大学、三菱総研 未来社会研究チームによるプラチナ社会の実現で新産業を創造する～2050年への政策ビジョン等に述べられているが、その構成要素は、概ね以下のように考えられる。

①地域ユビキタスシステムの構築

気象情報、交通情報、学校や病院などの情報、文化・アート情報、ショッピングなど、地域・まちのさまざまな情報が集められ、街角で、歩行中、ドライブ中に、何時でも、何処でも必要とする情報を手のひらに発受信することができる。

②新交通システム及びインフラの整備

エネルギー効率がよく、排熱が少ない超電導によるリニアモーターカーがまち空間を短時間で結び、燃料電池車のための水素供給ステーションが随所に設けられる。

③新たなコミュニティ形成システムの確立

並び建つまち菜園が、地域住民コミュニティのベースキャンプとなり、コミュニティ間の連携にもつながる。また、まちの活力の一つとなる外国人生活者を含む多様な人々との融合や共存が可能となる。

④人間とロボットが共存できるインフラの構築及びロボットのユビキタス化

まちで、オフィス、暮らしの中で働くロボットと人間が共存でき、警備ロボット、案内ロボット、マスターハンドなどが活用される。また、高齢者に限らず、家族にやさしく働く家具や機器などがロボット化し料理も掃除もお留守番もおまかせとなる。

表 2-3-3 生活空間の最適性に関わる都市社会基盤整備の将来像

	2015年	2025年
地域ユビキタスシステムの構築	地域防犯ネットワークなどの特定の街区における実証実験	ユビキタス先進街区の実現
新交通システム及びインフラの整備	燃料電池自動車と水素ステーションの先進街区への導入	新交通システムと連動した街区・コンパクトシティの実現
新たなコミュニティ形成システムの確立	コミュニティ形成のための計画指針の策定	外国人など多様な文化を持つ人々と共存できるユニバーサルコミュニティ指針の策定
人間とロボットが共存できるインフラの構築及びロボットのユビキタス化	パーソナルロボットの実用化	家具や機器のユビキタスロボット化 人間・ロボット共存街区の試行

3. 都市基盤整備における検討結果

3-1 社会革新型技術の都市基盤整備への活用ロードマップの検討

今後の社会インフラ整備にとって重要と考えられる社会革新型技術を有効に都市基盤整備に導入し活用するための要求条件を明確にし、社会インフラのあり方を継続的に見直しながらか解決策を提案するためのロードマップ等の検討基盤を構築するために、環境・エネルギー、移動・物流、資源蓄積・循環利用、健康・快適、情報通信の5分野から対象技術を設定し予備的検討を行った。

これらの技術ロードマップは、それぞれの技術分野において推進される技術開発において、都市基盤に影響する整備内容及び目標の整合を図り、それらを共通化することを目的としている。

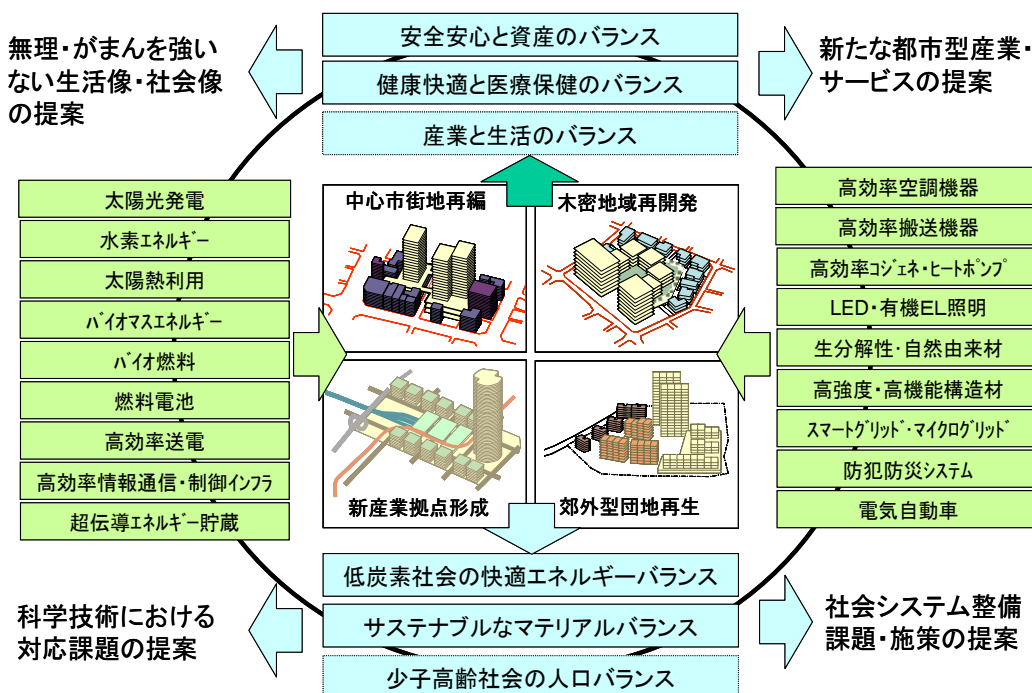


図 3-1-1 技術ロードマップに基づく都市基盤整備に関わる検討の進め方

1) 環境・エネルギー技術

未来社会での発生が予測される問題としてエネルギー問題が考えられる。図 3-1-2～図 3-1-4 のように、各家庭での電気・水道の消費量や二酸化炭素の排出量は年々増加しており、さらに現状のままであれば長期エネルギー需給も増加し続け（図 3-1-5）、地球温暖化の進行が予測されている。従って、地球環境全体の保全に向けて人々の低酸化・エネルギー循環への取り組みが今後の大きな課題となる。

その取り組みはすでに始まっており、太陽光パネルの各家庭への導入がここ数年で活発化しつつある。このことは、各家庭でエネルギーの生成・消費という循環システムが今後更に発展する可能性があること意味している。すなわち、このような各家庭での取り組みが進めば図 3-1-5 の努力継続ケースのように、エネルギー消費が抑えられると予測される。しかしながら、それはあくまで各家庭単位でのエネルギー循環システム、言わば“エネルギー循環型家庭”にとどまるものであり、よりマクロな取り組みとして“エネルギー循環型社会”もしくは“エネルギー循環

型地域”を実現する必要がある。そして、“エネルギー循環型地域”については、家庭独立ではなく、住民間でコミュニケーション・インタラクションしながらの協力活動が不可欠となる。その意味において、今後社会においては、エネルギー循環システムというハードウェアと、それを支えるコミュニティ意識というソフトウェアの両輪をどのように実現していくかが重要な課題となるだろう。

一世帯あたり電力消費量の推移

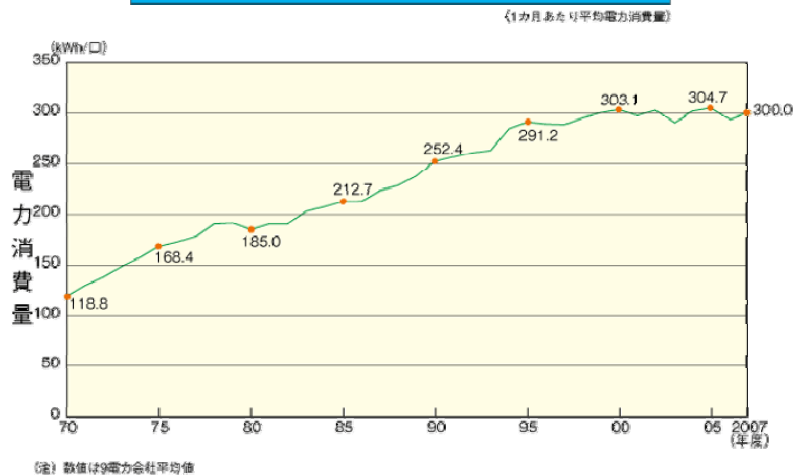


図 3-1-2 一世帯あたりの電力消費量の推移

(家電製品の普及に伴い、一世帯あたりの電力消費量は増加傾向にあり、現在では1か月あたり300kWhに近い電力消費となっている)

家庭用電力の伸び

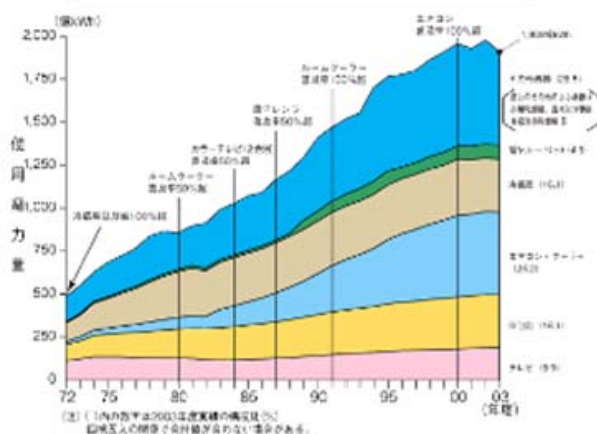


図 3-1-3 家庭用電力の伸び

(エアコン・クーラーなどの家電製品の普及に伴い、家庭での電気の使用量は年々増加傾向にある。また、家庭で使う電気の4割がエアコン・クーラーと冷蔵庫によるものとなっている)

一次エネルギーに占める電力の比率(電力化率)

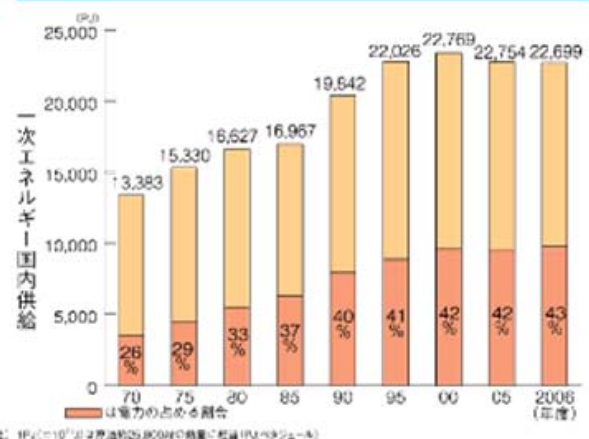


図 3-1-4 一次エネルギーに占める電力の比率

(一次エネルギー＝石油、石炭、天然ガス、原子力、水力。便利で使い勝手のよい電気エネルギーの役割は年々高まっており、一次エネルギーに占める電力の比率は、現在では4割以上となっている。)

【図 需給見通しと各ケースのイメージ】

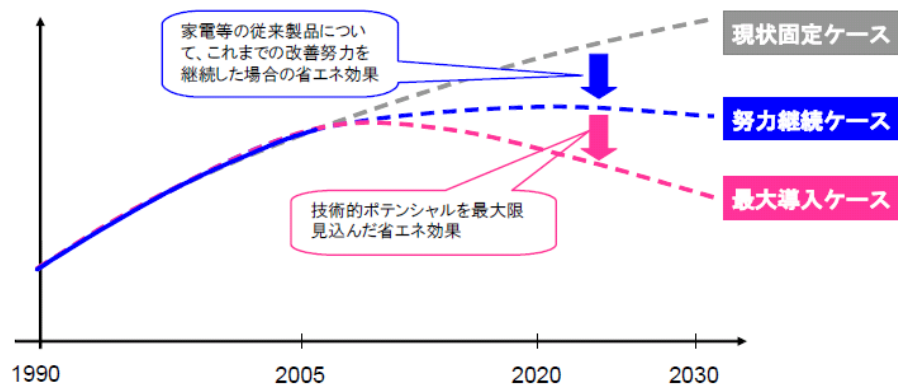


図 3-1-5 エネルギー需給の見通しと各ケースのイメージ

太陽光発電システムは、CO₂削減の主要技術としてグローバルな社会貢献が期待されている。技術革新による変換効率の向上により、発電コストは2050年には事業用電力以下に（7円/kWh以下）なり、国内1次エネルギー需要の5～10%を占めるまでに拡大すると予測されている。また、スマートグリッドによる系統連携による効率的なエネルギー利用が進むと共に、将来的には水素発生貯蔵、燃料電池との組み合わせ等による自立発電システムへと発展する。一方、余剰スペースや道路上空間・湾岸部の未利用地等の有効利用により、PV設置量の大幅な拡大が進められ、都市に自然と溶け込んだ形態での設置により環境との調和が図られる。

現在、我が国において積極的に導入が進められている自然エネルギーは、太陽光と風力であるが、太陽熱、波力などとともに、総資源量2400万kWあるいは4000万kWとも言われる地熱も重要な資源である。地熱発電の主力である高温岩体発電や深層熱水発電は、現行では電気事業法以外に温泉、森林、国立公園法などの規制により計画期間が長期になってしまうが、規制緩和についての議論も経産省中心に進められている。また、高温の温泉水を浴用温度に下げるエネルギーを利用する温泉（バイナリー）発電も400万kW程度の容量があると期待されている。

水素利用は、PEFCおよびSOFC等の定置燃料電池の普及とともに水素ステーションの設置とパイプラインの整備により普及が進むとされ、2050年には水素ステーション給油所は20,000～30,000カ所になると予想されている。都市構造においては、これらを有効に活用するための配管等に対する都市・建築側の安全基準等の整備や、ステーション配置の最適化計画手法の確立が求められる。

バイオ燃料については、セルロースを原料とするバイオ燃料技術の確立に伴い、都市内で排出される木質系廃棄物等からの製造と都市域内循環利用が進められるとともに、近郊地域と連携した地域産材からのバイオ燃料の製造・利用の仕組みが進むことが期待されている。

蓄電池は、次世代自動車の動力源、あるいは、太陽光発電や風力発電等の新エネルギーの導入拡大の際のエネルギー有効利用等において重要な機能を果たすもので、エネルギー密度の向上とコスト低減の両立が今後の技術的課題である。一方、充電インフラや電池本体の共同利用システム等の進展が都市構造における利用拡大の鍵になるものと思われ、これらが電池本体の抱える技術的課題を補うことが期待される。

スマートグリッドについては、電力系統の安定化を目的とした遠隔監視電力計（スマートメータ）の設置から始まり、再生可能エネルギー利用の拡大に伴う系統の能動制御へ発展し、送電効率の向上によって将来的にはアジア地域における送電網の構築へと展開が図られ、究極的には地球規模の電力網への進化が期待できる。

表 3-1 社会革新型技術の都市基盤整備への活用ロードマップ（環境・エネルギー技術）

対応課題	2015年	2025年	2050年
太陽光発電システム	<ul style="list-style-type: none"> ・業務用電力並の発電コスト（14～23円/kWh） ・実用モジュール効率 16～20% ・住宅用系統連携（スマートグリッド） 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業用電力並の発電コスト（7～14円/kWh） ・実用モジュール効率 20～25% ・蓄電機能付き ・グリッドパリティ実現（7円/kWh） 	<ul style="list-style-type: none"> ・国内1次エネルギー需要の5～10%をPVとする ・事業用電力以下の発電コスト（7円/kWh以下） ・CO2削減の主要技術としてグローバルな社会に貢献 ・革新的構造セルによる超高効率モジュール 40% ・水素発生貯蔵、燃料電池との組み合わせによる自立発電システム
水素／燃料電池	ナフサや天然ガスなどの化石燃料から水素製造	ナフサや天然ガスなどの化石燃料から水素製造し、CCSを併用 一部、再生可能エネルギーから水素製造	化石燃料＋CCSおよび再生可能エネルギーから主に水素製造
	水素ステーションが都市部を中心に普及開始	水素ステーション給油所～5,000カ所	水素ステーション給油所 20,000～30,000カ所
	水素パイプラインによる水素供給実証	水素パイプラインによる水素供給が普及開始	都市ガスパイプラインによる水素供給が拡大
	燃料電池乗用車の普及開始（年産1万台程度～）	燃料電池乗用車の大量生産（年産～100万台） トラックや長距離バスなどへの普及拡大	燃料電池車累積登録台数～5,000万台
	定置燃料電池 PEFC本格商用 SOFC導入初期	定置燃料電池 PEFC普及拡大 SOFC普及拡大	
バイオエタノール／バイオディーゼル	<ul style="list-style-type: none"> ・セルロースを原料とする製造技術実証 ・炭化水素燃料製造技術実証（脱酸素、脱炭酸） 	<ul style="list-style-type: none"> ・セルロースを原料とするエタノール普及 ・5%混合燃料普及 ・ガス化によるBTL技術実証 	<ul style="list-style-type: none"> ・水素などの次世代燃料へ置換 ・水素などの次世代燃料へ置換 ・ガス化によるBTL普及
蓄電池	<ul style="list-style-type: none"> ・性能（現状比）1.5倍（150Wh/kg）、コスト1/7（3万円/kWh） ・高性能Liイオン電池 ・一般コンピューターEV、燃料電池車、プラグインHV ・2020年には新車販売の1/2が次世代車（HV、PHV、EV） 	<ul style="list-style-type: none"> 性能（現状比）3～5倍（300～500Wh/kg）、コスト1/40～1/10（0.5～2万円/kWh） ・先進型Liイオン電池 ・高性能プラグインHV 	<ul style="list-style-type: none"> 性能（現状比）5倍以上（500Wh/kg以上）、コスト1/40以下（0.5万円/kWh以下） ・金属空気電池など ・本格的EV
スマートグリッド／配電	<ul style="list-style-type: none"> ・遠隔監視電力計（スマートメータ） ・需要側蓄電池（NAS電池） ・PV逆潮流制御 ・小型コジェネレーション 	<ul style="list-style-type: none"> ・機器の自立負荷制御化 ・EV用急速充電 ・アジア圏の特定地域での広域電力網敷設 ・炭素制約経済社会 	<ul style="list-style-type: none"> ・超電導直流送電 ・地球規模電力網敷設

2) 移動・物流関連技術

現在の都市における交通・物流インフラは、歴史的な経緯の下で長期間にわたって形成されており、これを将来の世代にとって環境的・経済的負荷とならないように再生していかなければならない。これまで、街区レベルでの再開発などにおいては、交通・物流インフラは従来型の延長で祖の整備が進められており、将来の社会環境や技術革新を見通した目標設定やその実現に向けたロードマップも明確ではない。現在、効率的な交通・物流インフラ整備に加えて、情報通信や電子制御技術を活用する次世代型ITS（Intelligent Transport Systems）の導入と次世代技術を活用した移動体の普及が目指され、様々な実証実験が計画されている。一方、都市街区や建築においても、安全・安心を確保するための情報通信基盤の整備が必要になっており、これに共通の情報通信基盤を検討することが急務となっている。

表 3-1 社会革新型技術の都市基盤整備への活用ロードマップ（移動・物流関連技術）

	2015	2025	2050
移動システム	・電気自動車等による低速移動	・都市内交通コンピューターや新しいコンセプトの次世代車両の利用 ・パーソナルビークルの開発	・ビークル・ロボットなどによる3次元移動の実現
ユビキタス通信技術	・道路から街区・建物へシームレスにつながる通信システムの確立	・統合交通情報プラットフォームの構築	・統合交通情報プラットフォームの普及 ・インフラ協調システムの自動運転への進化
高精度位置標定・周辺環境認識技術	・センサやプローブを利用した交通情報の収集システムの開発 ・衛星測位による高精度位置特定システムの開発 ・RF-IDを用いた車両や貨物の認識・追跡システムの開発		
インフラ協調運転支援技術	・高度信号制御システムの開発 ・プローブ情報システムの開発		
道路インフラ	自転車や低速車両の走行車線の実験的設置	パーソナルビークルや隊列走行のための専用レーンにおける実証実験	・パーソナルビークルや隊列走行のための専用レーン普及

3) 資源蓄積・循環関連技術

現代の産業や都市機能の維持に欠かせない石油、ウランなどのエネルギー資源、鉄・銅・アルミニウムなどのベースメタルや、ニッケル、コバルト、リチウムなどのレアメタルは、資源の偏在により、中国が主要産出国であり主要消費国であることも含めて多くのリスクを抱えている。鉱物資源の需要対策としては、①新鉱山開発や既存鉱山の含有量が低い箇所からの効率的生産、②国内廃家電などからのリサイクル、③より少ないレアメタルもしくはレアメタルを使用せずに最終製品を製造する技術の開発、④豊富に存在する他の鉱物での代替が考えられる。我が国では、①については排他的経済水域内に豊富に存在する熱水鉱床や、未利用の黒鉱の開発、海水からの資源の抽出などが、②について

は、都市鉱山の利用体制の整備がそれぞれ国主導により進められ、③および④については、メーカー独自の技術開発の他、経産省主導の希少金属材料代替プロジェクトなどの元素戦略が進められている。

我が国の都市は、都市鉱山と言われるほど鉄・銅・アルミニウム・コンクリートなどの基幹資源やレアメタルが蓄積されている。しかしながら、このような基幹資源の製造やその蓄積および循環利用の仕組みは、各産業で閉じており、廃棄物だけがリサイクル材として流通している状況である。制限制約の大きな我が国では、これらの資源の蓄積・配分・循環を合理的に行えるマテリアルフローの仕組みを都市構造に内包させることが必須である。現在、建築物の耐震安全性向上と長寿命化を目指しながら限られた基幹資源を有効活用するために、高強度材料とそれを利用した高耐震・長寿命な建築システムや更新しやすくリサイクル可能な設備・内装材料等の開発が行われている。

表 3-3 社会革新型技術の都市基盤整備への活用ロードマップ（資源循環・蓄積）

対応課題	2015年	2025年	2050年
コンクリート資源の循環利用の産業化	・再生骨材コンクリートの利用用途拡大と再生骨材利用中心への転換開始	・再生骨材のコスト・品質を両立した安定供給の実現	
建設ストックの長寿命化及び再利用性(高強度基幹材料及び利用技術の開発)	・メンテナンス技術(躯体再利用、用途転用)の高度化 ・超高強度コンクリート及び高強度鋼を利用したりリユース可能な高耐震長寿命建築システムの実用化	・易解体設計法の確立 ・再使用構造部材の性能評価法の制度化とリユース型建築システムの普及	・旧来型の建設廃棄物のリサイクル技術の確立 ・鋼とコンクリートに代替する次世代材料によるリユース型建築システムの実用化
家電製品等からの希少金属の回収システムの確立	・多くの希少金属では技術的に確立し、一部の元素ではコスト競争力を持つ ・一部の希少金属代替材料技術の確立	・循環利用を前提とした製造技術(高効率化、不純物混入防止)が確立	・都市に蓄積されている基幹資源・希少金属等を利用するための建築・製品基準の確立 ・都市における基幹資源・希少金属の低エミッション化
都市内に蓄積された資源の更新サイクルに応じた循環利用技術の開発	・寿命設計法の確立と寿命に応じたICタグとその利用技術の確立とマテリアルフロー規格化 ・都市に蓄積されている基幹資源量の実態把握とシミュレーション基盤の確立	・都市に蓄積されている基幹資源・希少金属等を産業間で循環利用のための情報基盤の確立 ・マテリアルフローによる産業間の資源循環	・内装系廃棄材料の完全バイオ燃料化と地域内交通システムでの利用 ・都市型植物工場システムによる食料の20%自給
地域産材等の木質材料の高度利用	・木質材料の内装・外装材料としての利用技術の確立とバイオ燃料化の試行	・木質材料のバイオ燃料化などの循環利用が進む ・オフィス・住宅の空き室を利用したコンバージョン型植物工場システムの確立	
植物工場等を利用した地域連携による食料生産	・既存型植物工場の街区内設置による試行実験		
発生食物残渣・木質等のバイオマス利用	・地域拠点としてのバイオマス処理設備の設置と実証実験	・ディスポーザーの普及を前提とした建物及び街区におけるバイオマス発電システムの確立 ・街区内貯水システム及び街区内小型下水処理システムの確立	・バイオマス発電の高効率化とスマートグリッドにおける実用レベルでの利用 ・街区レベルでの完全循環利用システムの確立
水資源の建築・街区内再利用	・節水型機器の普及 ・雨水の直接利用対応機器の開発		

また、都市生活を支える水資源・食料や家電製品等についてもその循環利用の仕組みを開発・高度化する動きがあり、これらにより我が国の資源基盤を安定させることは、社会資産となる都市・街区・建築等の質の向上につながるばかりでなく、厳しい国際競争を行っている製造業の製造基盤の安定にも寄与するものと考えられる。

4) 健康・快適関連技術

2030年には高齢者(65歳以上)が人口の3割を占める。日本が安全・安心かつ経済活動が活発な国であり続けるために、「健康寿命80歳」の実現を目指し、誰もが心身ともに健康に生活し続けることが大切である。今後のさまざまな治療・診断・創薬技術の発展が、健康長寿の実現に寄与できると考えられる。これらの技術発展とともに、疾病予防、健康モニタリング、健康増進等に取り組むことと、それを支援する住環境、街づくり、地域コミュニティ形成が必要となる。また、高齢者は若年層と比較して身体機能は低下するので、病院への通院や疾病予防・健康増進するための施設への移動をサポートすることも必要である。健康・快適な生活への要求が強まって起きており、様々な技術開発が進められる。

健康や生活状態、食品の安全性などに関わるセンサ、およびセンサのネットワークシステムの開発が進められる。これらを活用して、健康の見守りやエコライフ、高齢化社会での快適性を提供する見守り、さらには防犯や防災という安全確保のための技術開発が進められることになる。

2015年ごろには、現在スタンドアロン型のセンサ類のネットワーク接続と、情報家電、情報機器との相互接続機能が整備される。現在、センサ類を接続するためのネットワークインタフェースの技術開発、標準化が進められており、利用者意向が強まり次第、多数の製品と低価格化、普及が進む。ユビキタス・ホームとも称されるこうした情報化技術は、グローバルな展開が期待でき、日本がイニシアチブをとることで、新たな基幹産業の育成へとつながることも期待される。

2025年ごろには、高齢化、商業地の郊外化などとあいまって、日常消費行動の不便さが顕在化すると予測され、サポートを必要とする各家庭に、食料品の配達、献立や調理法のアドバイス・サポート、緊急時の連絡役、といったサービスを提供する見守り型オン・デマンド・システムが重要となる。また、屋内外の見守りも整備される。同時に、高齢者や障害者にとってのユーザビリティは不可欠であり、音声認識やジェスチャ認識、表情認識で、利用者の意図を汲み取りながら操作を支援することとなる。また、日常活動の支援をするロボット等も普及しはじめ、入浴介助、掃除、排便、移動を支援する用途別ロボットが導入される。また、これらの用途別ロボットはネットワークで接続され、互いのユーザに関する情報をシェアすることで、ユーザの特性や個性に合わせた最適なサービスを提供する。

2050年ごろには、ロボット技術は種々の部品やソフトの標準化、量産化が進み、基本的動作がパターン化できる家事ロボットや介護ロボットなどは大幅な低価格化が進むと予想される。当初、リモートコントロールによって、サービスセンターから制御されて、介護作業などをロボットが実行するが、人工知能技術の進化とともに、個々の機能の向上、機能の複合化が進展し、人間に代わり、複雑な作業を自動でこなすことが可能になると推測される。人とのコミュニケーション能力も向上し、相当な会話能力を身につけたヒューマノイド型ロボットが、特定の仕事(例えば介護、教師、同時通訳、書記など)をこなすようになると予想される。

また、介護のみならず、防犯、防衛、消防、救助などの安全維持のためのロボットも多用され、

安全を見守る側の危険を回避しながらのサービスが実現される。

表 3-4 社会革新型技術の都市基盤整備への活用ロードマップ（健康・快適関連技術）

	2015	2025	2050
生体モニタリング	疾患の発症・進行の在宅モニタリング	健康維持のための24時間生体モニタリング	
診断／早期診断	健診・保健指導による生活習慣病予防	個人の体質を考慮し、多数の疾病予兆を超早期診断	
	遺伝的リスクと生活習慣の分析による健康モニターマーカーの開発進展	バイオマーカーの統合的利用	
安全な医療システム	医療情報・診断治療記録の自動収集・解析	診断治療情報の統合・医療過誤防止	
健康管理システム	コンピュータ健康管理支援システムの普及	個別化された健康管理手法の確立	
パーソナルロボット	ネットワーク型自動掃除ロボット、情報活用ロボット	用途別家事ロボット（掃除、ベッドメイキング、留守番、荷物運搬等）、	ヒューマノイド型介護ロボット、給仕ロボット、医療補助ロボット、救助・消防ロボットなど
見守りシステム	屋内監視（留守番）、自動車運転支援システム（車内：居眠り運転監視、発作時の対応等）	TVモニター型見守り&オンデマンド・システム、屋内外監視・見守りサービス	ロボットによる移動型見守り、安全維持、能動的見守り（救助等）

5) 情報通信関連技術

都市基盤において、安心・安全の確保と、さらなる快適な生活、活発な活動の支援は重要であり、これらを支える都市基盤としての情報通信技術としては、高度なセンシングを実現することが必要である。例えば、災害発生時には、「どこ」で「どの程度」の規模の災害が発生し、「だれ」が助けを必要としているか、また、避難経路はどれがよいかなどを知る必要がある。自動車衝突の事前検知による事故防止や、異常状況の検知による犯罪防止、健康維持も必要である。

2015年では、都市の主要状況を確認することが求められる。道路状況の把握のためには、主要交差点にカメラなどのデバイスを複数設置することで、交差点周囲の状況を随時観測し、渋滞状況把握と解消のためのナビゲーション生成、事故の即時検出、などが可能になる。また、路側のカメラ、センサによる人物検出により、防犯機能の実現が求められる。現在特殊な場面で用いられている犯罪やテロ検知、人物同定などの技術の低価格化で主要場所への導入が進む。

2025年では、現状センサ類の低価格化による、都市の状況をもれなく観測することが可能となる。非冷却遠赤外線センサが都市内で活用されることにより、人や自動車の検出精度が高まる。さらに、人が装着するウェアラブルセンサや、自動車内の多数のセンサがセンサネットワークとの相互接続により、統合的な観測が可能になる。これにより、人の健康状態なども日常生活の中で計測可能となる。また、この時期には航空機や人工衛星に搭載したセンサデバイスとも統合され、都市全体の設計、運用に関わる熱、風、廃棄、人の移動などの問題点検出と管理が総合的に可能となる。

一方、この時期には、個人の意図に反して個人の状況を記録してしまうなど、プライバシーの問題も深刻化し、対応策としての技術開発が必要である。

2050年では、詳細な都市の状況把握に基づき、都市変化の予測と課題解決策のシミュレーション

ョンが可能になる。都市内の災害や事故を予測し、未然に防ぐことが期待される（リスク回避）。また、万が一の地震災害の際にも、最適かつリアルタイムでの救助活動や避難誘導を可能にする。

また、個々人の特性と都市内の状況分析から、個人が所有するスキルの利用促進が進められ、高齢者、障がい者を含めた大多数の人がサステナブルな社会成長に貢献することとなる。

表 3-5 社会革新型技術の都市基盤整備への活用ロードマップ（情報通信関連技術）

	2015	2025	2050
求められる情報通信技術	「都市センシング」 都市で何が起きているか ミクロ観測技術	「都市シミュレータ」 センシング結果をもとに 未来の事象を計算する画 像・信号処理技術 プライバシー保護技術	「都市運用」 リアルタイム都市機能制 御、リスク回避、全体最適 のための社会行動促進と 個人適応化技術
センサネットワーク	既存センサのネットワー ク化	移動センサ（装着、車載）	超小型超分散センサ インプラントブルセンサ
衛星利用	陸域、海域での環境状態の センシングを民間で利用 可能に（応用開拓）	小型衛星による多様なサ ービス（高精度測位、災害 予測、農林水産高度化、早 期防衛、等）	宇宙ステーションを活用 した新サービス（試作、電 力供給、等）、 高解像度画像計測
画像認識	人物検出 特定個人同定 マルチスペクトル分析	一般物体検出と特定状況 検出、マルチセンサでの都 市状況分析	時系列での状態変化の予 測技術、地中、大気中等の 微小信号の分析

3-2 都市街区モデルにおけるインフラシステムの検討

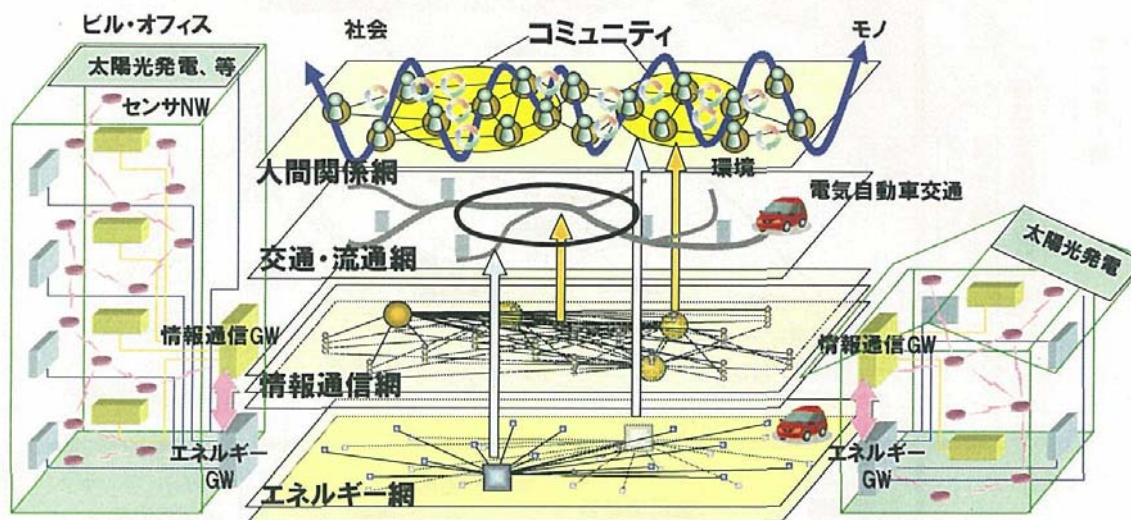
都市形成には多様なシナリオとアプローチの方法がある。例えば、具体的な環境モデル都市を対象として検討する場合、その地域固有の現実の制約を反映した特殊解にならざるを得ない。一方、仮想的なモデル都市を設定して検討する場合は、広範な議論はできるものの、実現化に向けての課題は現実とは乖離したものになりがちである。また、個別の建築物・道路等に絞った検討は、これまで各所で行われているため、ここでの検討は、都市と個別の間で汎用性をもった検討が行えるよう、街区と都市の2レベルをモデル化して、表 3-1～表 3-5 に掲げた技術革新に対応した都市構造のあり方を対象とした。以下に検討事例を示し、その検討イメージを図 3-2-1～図 3-2-4 に示す。

- ・ 当該地域住民の行動と環境要因および生活に対する満足度（QOL）の相互関係
- ・ 再生可能エネルギーを面的に利用したゼロエネルギーインフラ街区
- ・ 高強度部材等による資源循環効率を大幅に改善した高耐震長寿命インフラ街区
- ・ 交通から防犯・健康まで総合的に対応する安全安心・健康増進インフラ街区

なお、対象とする都市は、既存都市及び新設都市とするが、さまざまな課題を抱えた都市街区の特性を十分に把握する必要があるため、経済波及効果を勘案し、以下の代表的な都市再生モデルを設定して都市インフラ整備に関わる課題を具体的に整理した。（表 3-6）

- ・ 大都市中心部都市再生緊急整備地域
- ・ 密集市街地の緊急整備重点地域
- ・ 臨海部における新産業拠点地域
- ・ 公的住宅団地等の団地再生推進地域

エネルギー網から人間関係網に至る複合・統合網が、環境問題などを解き、安全・安心・サステナブルで活力を育む社会基盤となる



部分の自律化と全体最適化の融合、複合網内の状態把握が鍵となる

図 3-2-1 都市生活に対する満足度をもたらすための社会インフラ構造の構成案
(NEC C&Cイノベーション研究所資料より)

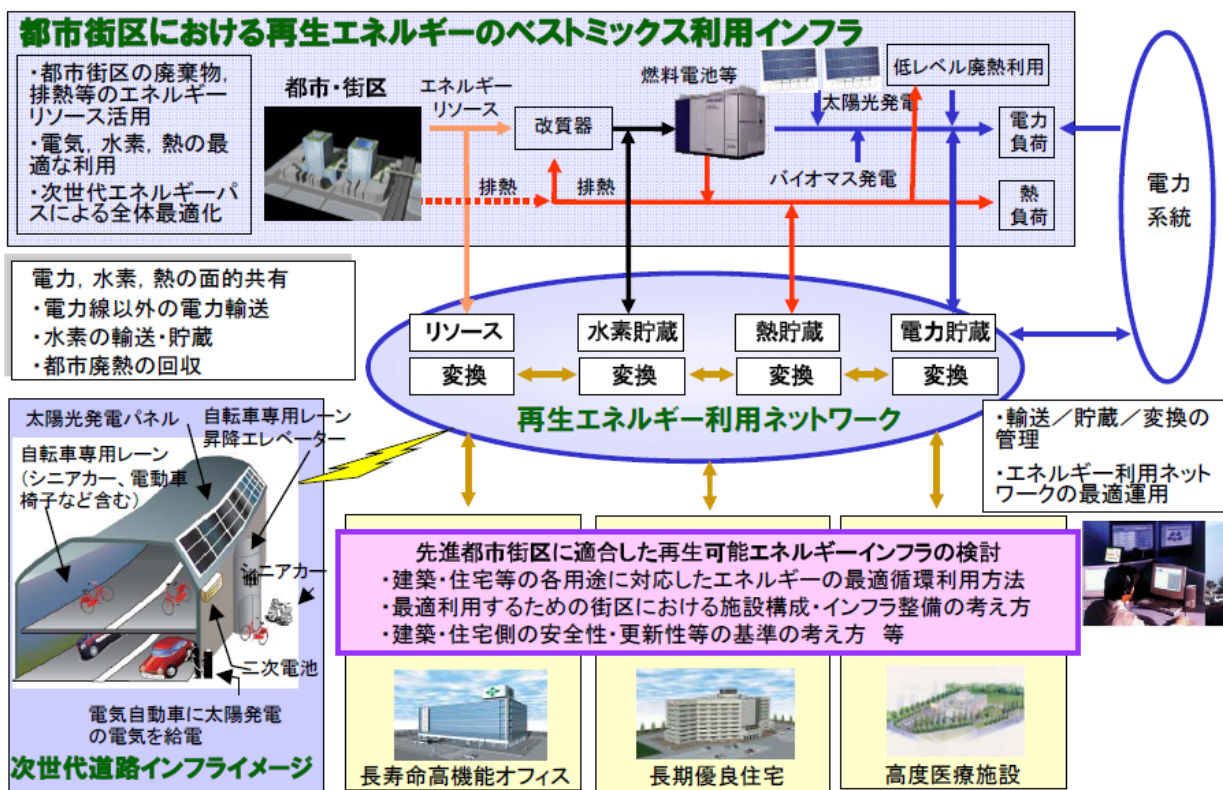


図 3-2-2 再生可能エネルギーを面的に利用したゼロエネルギーインフラ街区のイメージ
(CO2N次世代エネルギーシステム報告書掲載図に加筆)

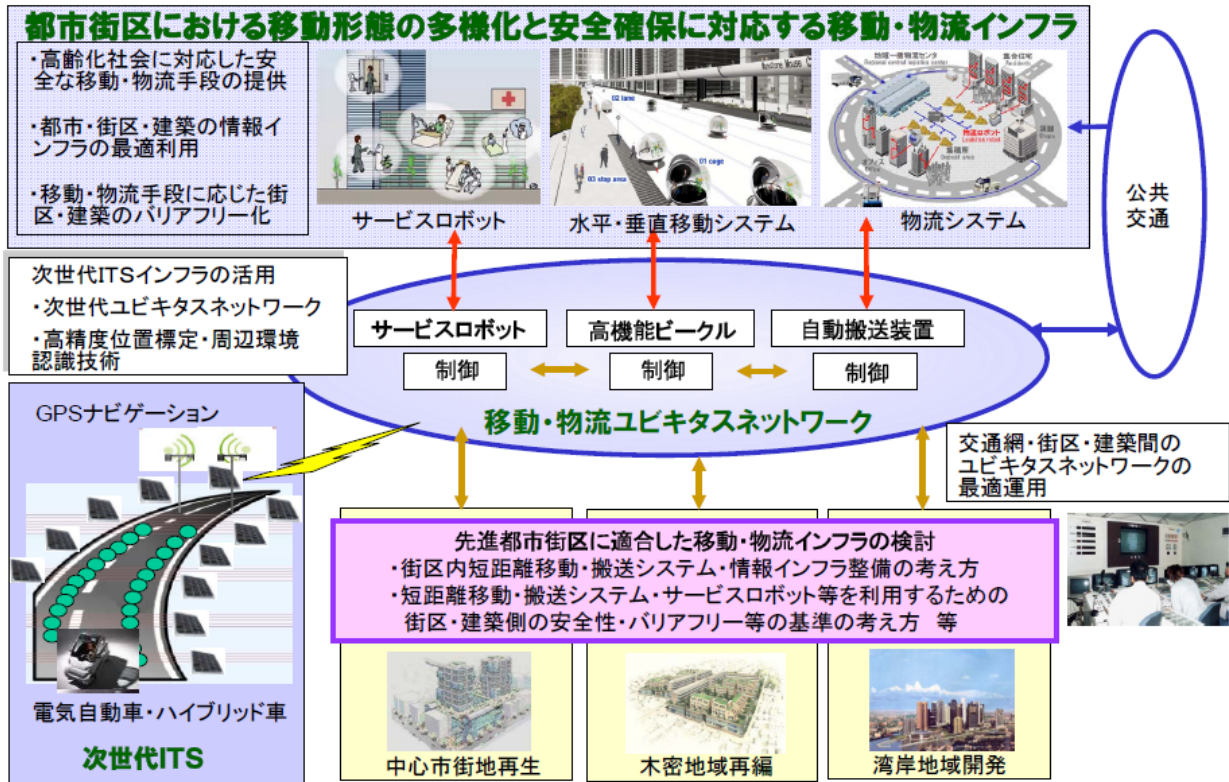


図 3-2-3 交通から防犯・健康まで総合的に対応する安全安心・健康増進インフラ街区のイメージ

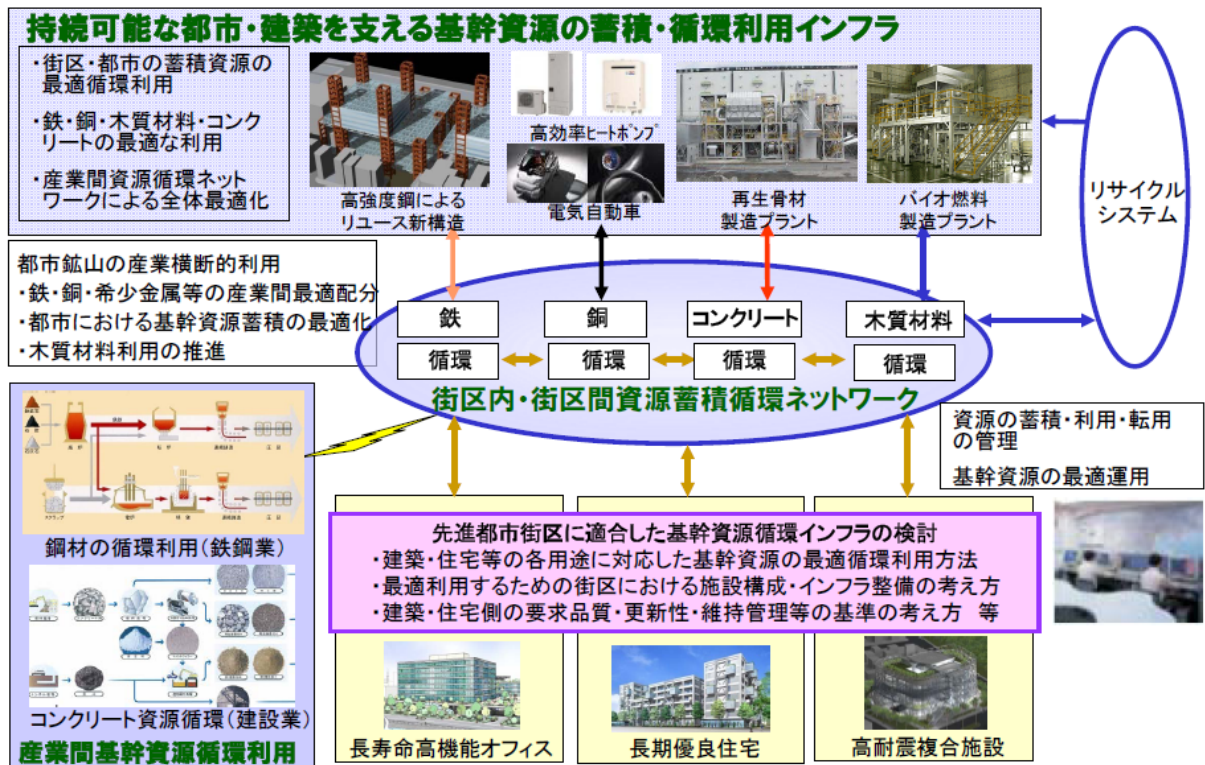


図 3-2-4 資源循環効率を大幅に改善した高耐震長寿命インフラ街区のイメージ

表 3-6 対象とする都市街区モデルの例

	大都市中心部都市再生緊急整備地域	密集市街地の緊急整備重点地域	臨海部における新産業拠点地域	公的住宅団地等の団地再生推進地域
				
対象地域の概要	都市再生緊急整備地域の一次指定地域（東京都、横浜市、名古屋市、大阪府、大阪市の17地域で約3,500ha）	都市再生プロジェクトで第3次決定された密集市街地の緊急整備事業の対象地域で特に危険な市街地（東京・大阪で各約2,000ha、全国で8,000ha）	都市再生緊急整備地域に変更指定された千葉蘇我臨海地域、東京臨海地域、京浜臨海都市再生予定地域の（横浜市、川崎市の4,400haなど）	民間活力の活用や改善・建替えの事業実施対象の公営住宅のストック218万戸及び老朽化の著しい公団住宅（昭和40年代の10年間で50万戸）と同時代の公社等住宅
課題状況	<ul style="list-style-type: none"> 産業活力が低下し、人口減少が進行 既存ストックの老朽化が進み、地域内の緑地等の自然環境や公共空間が不足 細街路によって分断された小画地エリアが多く存在 建築物等の密集により太陽光発電などの再生可能エネルギー導入が停滞 	<ul style="list-style-type: none"> 大規模地震時に倒壊・火災の危険性が高い木造家屋が密集しており、消火避難・不燃建替の障害となる細街路が地域内部に多く存在 高齢化・若者流出が進み、寂れる商店街の地域における魅力及び活力が低下 	<ul style="list-style-type: none"> 大規模用地が未利用低利用のまま放置 交通インフラ整備によるポテンシャルが未活用 臨海部固有の防災対策が必要 再生可能エネルギー導入ポテンシャルが未活用 	<ul style="list-style-type: none"> 初期の公的開発団地における一斉高齢化が進み、若年需要者の要求を満たさない住戸規模・設備・駐車需要水準となっている。 低廉家賃が固定化し新規投資が困難
整備する都市インフラ及び関連技術	<ul style="list-style-type: none"> 多用途の建築物の性能を向上させる新基盤建築システム 既存ストックを含めた再生可能エネルギー等のネットワーク利用インフラ 新たな交通・物流システムと街区とのインターフェイス 長期利用における安全性・信頼性確保のためのセンサーネットワーク 	<ul style="list-style-type: none"> 防災性能を向上するためのセンサーネットワーク 小ブロック単位で随時拡張更新可能な新基盤建築システム 新たな交通・物流システムと街区とのインターフェイス 	<ul style="list-style-type: none"> スマートグリッド、ITS、センサーネットワーク等の先進技術を活用したコンパクトシティ・モデルの構築 災害時に防災拠点として機能するためのエネルギー・情報・資源等の自立型システム 	<ul style="list-style-type: none"> 高齢者介護ロボット・見守りシステム等の先進技術利用を想定した住戸の基本性能向上、付加機能実現技術及び街区のバリアフリー化技術、 既存ストック・インフラを活用したサポート・インフィル分離手法の導入による円滑な更新を実現する建築システム
整備効果	<ul style="list-style-type: none"> 既存産業集積利便性を活かした都市機能の実現 省CO2で緑豊かな先進街区の実現 職住遊がミックスした新しい街区の創出 既存優良ストック再生による活力回復 	<ul style="list-style-type: none"> 災害に強い安全安心な街へ再生 良好な住環境の実現と人口回復 歩車分離による交通安全及び利便性を確保し、商業活力を回復 	<ul style="list-style-type: none"> 職住遊をコンパクトにまとめ、インフラ投資やエネルギー利用をミニマム化した自立型の先進街区を実現 	<ul style="list-style-type: none"> バリアフリー化による住宅団地の価値再生 全面建替えに比べて大幅な省CO2の実現

3-3 今後の検討課題

以上の検討をもとに、具体的な都市構造を計画する上で不可欠と考えられる今後の課題を以下に整理した。

1) 目標設定のためのシミュレーション基盤の確立

例えば、低炭素化を推進するために省エネルギー設備や電気自動車等が普及すると、特定資源の需要が集中することとなり、それら資源の安定的確保上の問題から持続可能な事象に陥る危険性がある。このように現在、環境負荷低減を目指して推進されている技術開発の目標は、その分野において適切な目標であっても、他分野にとっては制約となるものが多い。これらの影響関係を把握した上で適切な目標のもとで技術開発を行うためのシミュレーション基盤の確立が必要と考えられる。

また、人を中心として都市インフラのあり方を検討するためには、長期にわたって人間・生活に関する実態を把握・蓄積できるデータベースの構築とそれにもとづく予測手法の確立が必要である。

2) 実証場所の選定とモデル化およびその拡大

国内と海外の双方における取組みの優劣を比較分析しながら、国内外の環境モデル都市等との連携方法及び課題を検討する。

3) 実際の社会投資の時間軸

どの課題、領域から始めるか、全体としてどのようなレベルの仕上がりを想定するかを検討し、取組みの重点化を図る。その際には、科学技術的な取組み課題とともに社会科学的な取組み課題を含める。

4) 新しい都市構造を実現にむけた政策および産業活動の構成

国の政策、自治体の政策および産業活動の連携のありかたを検討する。

5) 都市設計の実現を通じた社会的・産業的効用

インフラ整備及び維持における社会的費用の軽減などの経済効果及び低炭素化における効果を推計する。

4. 新しい成長基盤を形成する産業競争力強化のための提言

急速な再生エネルギー活用、移動形態の多様化と安全確保、生活行動の拡大を可能とする技術革新により持続可能な都市構造のあり方が国内外で検討されている。既に環境モデル都市等においては、低炭素化に向けてさまざまな取組みが進められており、これらの推進により、都市構造のあり方や社会インフラのあり方が提案されてくるものと考えられる。しかしながら、既存産業がこれらの影響を受けて社会インフラ産業として再編されるまでには5年から10年程度の時間を要すると思われる。

また、東アジア圏においてわが国の社会インフラシステムを展開するには、現段階から明確な戦略方針と目標を掲げて対象国及び課題を重点化し、事業化に取り組むべきである。当面、以下に示す産業競争力強化を通じた成長基盤の構築のための施策にもとづき、社会インフラ事業を展

開する必要がある。

なお、産業競争力懇談会参加企業が主導している関連団体等における共通課題の解決を加速するため、産業競争力懇談会を中心とした連携を強化することを提案する。

表 4-1 産業競争力懇談会参加企業が参画している社会インフラ整備関連団体・協会の例

対象分野	関連団体	活動目的・概要	主な参加会員企業等
スマートグリッド	スマートコミュニティ関連システムフォーラム	太陽光や風力など再生可能エネルギーの利用拡大に不可欠な次世代送電網「スマートグリッド」の実現	東京電力、トヨタ自動車、シャープ、東芝、パナソニック、富士電機、NEC、日立製作所、富士通、三菱重工業、大和ハウス
ITS	ITS Japan	ITSの研究開発・実用化の推進活動と国際協力を進めることを目的として以下の事業を実施 <ul style="list-style-type: none"> ・ITSの研究開発・調査に関する諸活動 ・ITS世界会議、委員会活動とその事務局業務 ・アジア太平洋地域ITSフォーラムの開催と事務局業務 ・関係省庁連絡会議、国内関係団体、学識経験者との情報交換と連携活動 ・ITS関連の国際標準化の支援活動 ・ITSの普及促進活動 	トヨタ自動車、沖電気工業、シャープ、新日本石油、住友電気工業、東芝、日本電気、日立製作所、富士通、三菱重工業、三菱電機、三菱総合研究所
水素/燃料電池	燃料電池実用化推進協議会	我が国における燃料電池の実用化と普及に向けた課題解決のための具体的な検討を行い、政策提言としてとりまとめ、会員企業自ら課題解決への努力を行うとともに、国の施策へ反映	東芝、新日本石油、パナソニック、トヨタ自動車、富士電機、三菱重工業、三菱電機、東京電力
バイオ燃料	バイオエタノール革新技術研究組合	高効率で経済的なバイオエタノールを大量に安定供給できる原料植物の生産技術から製造技術までの一貫したプロセスの研究開発と実証試験	トヨタ自動車、新日本石油、三菱重工業、鹿島、東レ
水資源	海外水資源循環システム協議会	海外展開のための水循環システム運営事業の基盤確立 <ul style="list-style-type: none"> ・市場調査、国際交流、政策提言など ・技術開発、国内開発拠点の形成と運営によるトータルシステム競争力強化 ・モデル事業検証による運営管理ノウハウ蓄積 	日立製作所、東レ、鹿島建設、三菱商事、清水建設、住友電気工業、東芝、三菱重工業、三菱電機
センサネットワーク	社会・環境型センサーネットワーク協議会	21世紀型住みよい社会の課題（環境、エネルギー、安全安心、健康・医療等）解決への具体的な挑戦手段として、センサーネットワークシステムを中核とした情報技術を取上げ、その開発や導入・普及の促進、そのために必要な諸施策を提案	沖電気工業、日本電気、富士通研究所
長寿命建築/街区	長寿命建築システム普及推進協議会	建築の長寿命化という観点で、長期優良住宅等の長寿命建築に関わる技術基盤整備と普及促進に向けた調査研究	清水建設、鹿島建設、東京電力
	プロジェクト産業協会長寿命型社会街区研究会	官民一体による良好な街区環境形成による街区価値の向上、解体更新がなく自他のニーズに対応した快適な生活環境を実現できる街区形成、良好な街区の持続に向けたエリアマネジメント等を研究	新日本製鐵、清水建設、東京都、北九州市、横浜市
アジア展開	製造科学技術センターIMSセンター	東アジア地域に我が国の省エネルギー技術を有効活用するための省エネルギーポテンシャル等の調査及び技術基盤形成のためのエンジニアリングネットワークの構築	日立製作所、東芝、富士通、トヨタ自動車、清水建設

4. 1 社会インフラ産業形成のための産業横断的取組み

1) 産業横断的取組みの推進と政策連携による支援

①社会インフラ産業形成のための政策連携

これまでの再生エネルギー利用システム、次世代型移動・物流システム、資源蓄積循環型システム等の検討は、個別の構築物・製品レベルで行なわれることが多く、これらの相互関連を含めて総合的に検討し課題解決を図ることは少ない。その原因の一つに現行行政の縦割り構造があり、関連する所管行政を集めた調整的構成には幾つかの進展が見られるものの、異なる領域、行政範囲の要素を一体化した新しい都市構造を目指すには今もなお行政組織間の壁が存在する。

世界市場が大きく構造変化を示す中で、我が国が直面する社会問題を解決する方向はこの構造変化と軌道を同じくするところが少なくなく、米国から電力エネルギーと情報通信が一体となったスマートグリッド構想が発信されたように、我が国から新しい都市構造概念を発信することでそれを実現する産業群が世界に先駆けて形成されることとなる。都市構造は社会インフラと密接に関わり、すぐれて政府の政策と連動する。その意味では、先ずもって本研究で提言する内容に関わる省庁群がそれぞれの政策の相互関連を検証し、一体的な運営に向けた取組みと行動を期待したい。

②国内モデル事業推進の支援

新しい都市構造の形成を目指すには、何らかの方法でその実現性と有用性を実証していくことが必要である。そのためには街区レベルを対象とした複数の実証モデル（インフラ先行型、インフラ再開発型等）におけるインフラシステムを検討するとともに、社会インフラの変化に対して受容性の高い街区・建築を現実するための社会インフラ整備に関わる課題の整理及び対策については、既存の補助制度の総合的支援による推進などを含め官民が連携して行う必要がある。

③長寿命化を前提とした社会インフラ整備のための制度設計における官民連携

社会インフラ産業においては、選択肢の広がりに応じたより長期的サイクルで更新していく都市構造の全過程を支援できるよう、多くの関連産業の協力による新しいビジネスモデルが成長・普及すると考える。また、金融界においては、選択性の高い供給方式を支援できるよう長期的かつ柔軟な資金回収が可能となる資金回収システムの更なる普及が進むと考える。これらにより、将来的には、利用を軸とした事業方式、資金調達、資産運用、価値評価、管理運営など幅広い展開を可能とする新たな市場形成に向けたビジネスモデルが成立すると考える。このような社会インフラ整備のための制度設計における政策連携による検討が必要である。

4. 2 アジア圏への展開を視野に入れた実証の加速及び今後の産業形成のための提言

1) 東アジア圏における政府保証を組み入れた都市基盤整備モデル事業の展開

当面、5年先の先導モデル事業の実施を目標に、以下に示す新産業創出のための施策にもとづき、政府保証を組み入れた社会インフラ事業を展開することを提案する。

- ①社会インフラ事業の対象市場の分析
 - ・ 最近の経済変化にもとづく市場動向・規模・市場メカニズムの確認
 - ・ 都市防災・環境面での社会貢献のシナリオ検討
- ②社会インフラ事業における国際的な技術競争力の評価
 - ・ 適用用途を絞った技術競争力の調査・分析
 - ・ 関連技術の整理・体系化にもとづく総合技術力評価
- ③日本とアジアにおける社会インフラ関連技術開発の分業の検討
 - ・ 既存の枠組みを活用した技術普及方策の検討
 - ・ 関連する技術開発との連携展開策の検討
 - ・ 現行法規・制度における技術革新成果活用のための技術基盤強化への支援
- ④政府保証を組み入れた事業スキームによる社会インフラ先導的モデル事業の設定
 - ・ 政府保証を組み入れた事業スキームの検討
 - ・ アジア圏における社会インフラ先導的モデル事業の設定

2)分野横断的な協議会等による東アジア圏におけるエンジニアリングネットワークの形成
そのためには、特に各地域のコア人材の育成を含めた東アジア圏におけるエンジニアリングネットワークの形成が必要である。現状では、省エネルギーなど分野ごとにエンジニアリングネットワークの構築を進めているが、例えば産業競争力懇談会に分野横断的な協議会を設置するなどして、既存のものを含めた活動の総合化を図るなどの、産業界からの早急な提案が必要である。

また、国内で試行するモデル事業等における海外エンジニアの参画機会を提供することにより、アジア圏の有能な人材の吸引力を形成する。

3) 東アジア圏への技術革新型社会インフラ展開のための技術規格・基準の作成

ODA等を利用した社会インフラ整備における日本の技術革新を反映した規格・基準の適用が必要である。現在、ODAにおいても、わが国の規格に基づいて調達されるものは少なく、その多くは海外規格で調達されているものと推測される。これらの実態を把握し、わが国の環境にやさしい社会インフラ技術を展開するための総合的な技術規格・基準を作成することが急務である。

4. 3 都市において生活・行動する人々の充足感と未来志向のための研究に関する提言

これまで産業競争力懇談会は、大学や推進協議会等と技術施策の展開・人材育成における課題解決などで協力してきたが、直接、若い世代に向けて情報発信し、その意見や要望を吸い上げる活動はあまり行っていない。

今回の提案は、長期的かつ広範な都市・生活・産業に係わる課題の解決を目的とすることから、若い世代のこれらに対する考え方を反映する仕組みづくりを行うことが必要である。産業界として、将来を担う人材の育成を図るためにも、若い世代に都市・生活・産業に係わる将来像を検討し構築するフォーラム等の場を大学等の研究教育機関と連携して提供し、そのために必要な基礎

研究及び実証、地域連携活動、国際交流活動等を支援していくことが望まれる。

1) 未来志向社会を反映した都市構造と社会変化の作り方の研究

以下のような課題で構成されるこれからの都市像・生活像を模索する際に、未来志向社会を反映した都市構造と社会変化の作り方の研究への若い世代の積極的な参画が不可欠である。

- ①QOLとしての都市構造のあり方（新しい社会指標を含め）
- ②人口構成と社会のダイナミズム形成としての都市構造
- ③特に若者の未来志向を生み出す都市設計
- ④日本社会のグローバル化を独自モデルとして表現する都市構造
- ⑤これらを通して創造される新しい産業への期待

5. 次年度への展開

都市構造はその国・地域のレベル、ポリシー、文化、理念を表すものであり、成熟社会の進化は、消費の振興ではなく社会のクオリティ向上意識から生まれると考えられ、形・空間としての都市とそこにおけるダイナミズムは、設計理念とそれによってもたらされる新しい社会（すなわち都市を構成する人間のQOL）の連動性が実感されることで初めて起動するものである。

本プロジェクトは、これまでに産業競争力懇談会が行ってきたさまざまな分野の提言を総合化し、都市基盤整備を通じた新しい成長構造の形成と社会革新を目指している。平成21年度より2年程度の期間で基本的な枠組みを構築し、その後は定期的に見直しながらこのロードマップを改定していく予定である。そのためには、ビジョンづくりから具体的要素技術の検討に至るまで、幅広く会員企業の参加を要請するとともに、大学及び意欲的な自治体等との連携を進め、都市構造という長期的なかつ将来の成長基盤を規定する重要な課題に対し、世代間の問題意識を共有し継承していく仕組みが根付くことを期待したい。

これらの推進あたっては、できるだけ早期に民間協議会を設立・活用の方針とするが、①部分的モデルとしての国内協議会、②都市全体のモデルとして海外（特に中国、インド）を対象とした協議会の視点から捉え、同一協議会になるか、①は②の一部として小委員会的な構成になるか、あるいは別個のものかを判断する。また、その際には中国への都市モデル提案で動いている既存の活動母体とどのような連携になるかを判断する。

また、短期的課題については、産業競争力懇談会の参加企業がその中核を担っている既存の活動母体において、先行企業が率先してその解決に当たるとともに、中期的課題については、これらの関連団体が連携を図りつつ、大学・研究機関・自治体等の協力を得ながら方向性を示す。

今日、このような活動をスピードをもって実施することは、わが国の社会インフラ産業が国際競争力を持ち、国内における社会インフラ整備に係わる費用の削減を図りつつ質の高い国民生活を維持するとともに、海外市場において適正な市場を確保して経済発展を継続していく上で重要である。

おわりに

本プロジェクトは冒頭の目的にあるように、具体的な都市の姿を描くことを念頭において始まったが、技術から都市を構想する場合、技術の可能性を最大化する表現になりがちであることに気がついた。このようにして描く都市モデルは画一的なスケッチになりやすい。対象としての都市の捉え方は、途上国のようにこれからインフラその他の生活基盤を築く場合の都市の描き方、日本のようにすでに高度な都市機能を整備している場合の都市構造の捉え方、そしてあるレベルの都市機能を有する状態の中でそれを大胆かつ斬新に改造する都市設計を試みる場合の三つのケースに分類することができる。最初のケースは一定水準の生活を確保することが目的にあり、二つ目は社会が求めることは何かをよく考察してその全体最適化としての都市設計になり、三つ目は先鋭的、戦略的な狙いを込めた構造設計先行型ともいえる。

日本社会の大半は二つ目のケースであり、一部において三つ目の試みが行なわれている。一方、中国では三つ目の推進が顕著に進行しつつあるのではないかと思量される。結局、都市と言う生活空間は、その時代と時間的推移を反映した価値の集合体であり、その空間に居住する人々の同意と同質の志向性がなければ（あるいは強権的な力がなければ）局所的な変化の積み重ねでしか全体の変化を作ることができない。

日本社会の課題は、将来の都市構造の選択において、対症療法的な局所最適の積み重ねで進行することを前提とするのか、それとも何らかのゴール設定のもとに計画的設計的にゴールの実現を企図した選択を行なうかの捉え方にある。直面する大きな課題である少子高齢化をベースとした人口構成の変化、および持続的成長基盤形成の不透明性に対して、前者における内発より解決を求めるには婚姻や出産という人生の基本的選択を若い世代が志向することを必要とする。しかしながらそのためには持続的成長基盤への展望を認知し共有することを不可欠とすることから、日本社会における重要な再設計の出発点は、いかにして持続的成長基盤の構成を示しえるかにあると言える。

こうした考察から、これからの都市設計は、都市構造そのものの機能性の高度化もさることながら、いかにして持続的成長を実現していくかを反映した、社会のソフトウェアの形成、最先端技術の活用によるよりよい環境の実現、居住する人々の新しい相互関係の構築、そしてこれらを都市として価値表現できる新しい発想を必要としよう。このような新しさの追求が若い世代の未来志向意識を高め、出現する就業機会への期待と自らが社会実現に参画する意思表示としてのベンチャー的事業へのチャレンジを生み出すこととなるであろう。結局、都市構造の選択は優れて将来社会の活力の選択と同一なのである。プロジェクト検討の過程で得られた知見と洞察が将来世代に継承され、彼らが本格的に取り組むことを心から期待したい。

プロジェクトリーダー

吉海 正憲

産業競争力懇談会（COCN）

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 〒100-8280

日本生命丸の内ビル（株式会社日立製作所内）

Tel : 03-4564-2382 Fax : 03-4564-2159

E-mail : cocn.office.aj@hitachi.com

URL : <http://www.cocn.jp/>

事務局長 中塚隆雄