

第3期科学技術基本計画 分野別推進戦略に向けて

～重点的に取り組むべき研究開発～

平成17年12月

社会資本整備審議会・交通政策審議会
技術部会

社会資本整備審議会・交通政策審議会 技術部会 委員名簿

部会長	中村 英夫	武蔵工業大学 学長
委員	磯部 雅彦	東京大学大学院 教授
〃	梅田 貞夫	(社) 日本建設業団体連合会 会長
〃	圓川 隆夫	東京工業大学大学院 教授
〃	岸本 喜久雄	東京工業大学大学院 教授
〃	黒川 洸	(財) 計量計画研究所 理事長
〃	小林 重敬	横浜国立大学大学院 教授
〃	坂村 健	東京大学大学院 教授
〃	白石 真澄	東洋大学 助教授
〃	須田 義大	東京大学 教授
〃	難波 直愛	三菱重工業(株) 特別顧問
〃	萩原 清子	首都大学東京大学院 教授
〃	松尾 友矩	東洋大学 学長
〃	虫明 功臣	福島大学 教授
〃	村上 周三	慶應義塾大学 教授
〃	森川 博之	東京大学大学院 助教授
〃	森地 茂	政策研究大学院大学 教授
〃	山岡 耕春	東京大学 教授
〃	和気 洋子	慶應義塾大学 教授

(五十音順、敬称略)

はじめに

- 国土交通技術会議(委員長:中村英夫武蔵工業大学学長)は、平成17年4月、「社会的技術」を第3期科学技術基本計画における重要分野にすべきとの提言を行い、第3期科学技術基本計画に向けた答申※において、
“社会的課題を早急に解決するための技術”が位置づけられたところである。
※「科学技術に関する基本政策について」に対する答申(総合科学技術会議)(12月27日答申)
- 総合科学技術会議では、今後、科学技術基本計画の政策目標の実現に向け、具体的な研究開発課題を定める「分野別推進戦略」の策定を行うこととしている。
- このようなことを踏まえ、安全に安心して生き生きと暮らせる社会の実現に向け、「分野別推進戦略」に盛り込むべき重要な研究開発を取りまとめ、ここに提言するものである。

この提言の構成

- 社会的技術 ～安全に安心して生き生きと暮らせる社会の実現に向けて～
- “新たな社会基盤”のための科学技術
- 重点的に取り組むべき研究開発

社会的技術～安全に安心して生き生きと暮らせる社会の実現に向けて～

実現にあたっての課題



課題解決の手段

例 津波被害の軽減

- ・被害予測
- ・津波観測の高度化
- ・警報の伝達
- ・復旧・復興
- ・防護施設整備
- ・避難地確保

科学技術による手段

制度上、財政上の
政策による手段

社会的技術

様々な要素技術をすりあわせ・統合し、高度化することにより、社会的な重要課題を解決し、国民の暮らしへ還元する科学技術

自然と調和した国土づくり

経済社会を支えるインフラの構築

身近な生活環境の向上

社会的技術の役割

先駆的技術の開発・普及促進により、
経済社会の発展に貢献

安全安心・環境と経済の調和した暮らしの実現に貢献

国際的な共通課題の解決に貢献

課題解決

科学技術の成果を
還元

相互補完・連携

“新たな社会基盤”のための科学技術

直面する8つの課題

(近年、深刻化するなど、緊急に対応すべき課題)

1. 地震・津波、豪雨・台風など頻発する自然災害
2. 多発する交通の事故と世界各国で勃発するテロ
3. 急激に増加する老朽化ストック
4. 急速に進む少子・高齢化と人口減少
5. 激化する国際競争
6. 枯渇が懸念される資源・エネルギー
7. 危ぶまれる生態系の乱れ
8. 進行する地球温暖化

制度上、財政上の政策と
科学技術により課題を解決

国土交通省の5つの使命

1. 自立した個人の生き生きとした暮らしの実現
2. 競争力のある経済社会の維持・発展
3. 安全の確保
4. 美しく良好な環境の保全と創造
5. 多様性のある地域の形成

“新たな社会基盤”の構築

～国民の共有の資産である社会基盤を世界第一級に～

【新たな社会基盤とは】

1. 一人一人の主体的な行動を支える
2. 社会の適応力・競争力を支える
3. 自然と調和し持続可能な社会の発展を支える

個々の研究開発が一体となって目指すべき社会を実現

安全・安心な
社会

誰もが生き生きと
暮らせる社会

国際競争力を支える
活力ある社会

環境と調和した
社会

重点的に取り組むべき研究開発

安全・安心な社会に向けて

目指すべき社会像

- 1) 災害、事故、テロ等に対する不安のない社会
- 2) 国土利用の転換等による災害等のリスクの小さな社会
- 3) 災害等が生じて、必要な機能が維持される社会
- 4) 一人一人がリスクを認識し、主体的な行動をとることができる社会

実現にあたっての課題

- ① 想定外の危険事象の出現
- ② 災害等に対する個人・地域の対応能力
- ③ 社会システムの高度化・複雑化に伴う潜在的脆弱性

制約要因

1. 投資余力の長期的低減
2. コミュニティ機能の低下
3. 少子・高齢化の急速な進展

地震・津波・噴火・風水害・土砂災害等による被害の防止・軽減

- ・地域防災力の向上
- ・早期復旧、想定外事象への適応

自助・共助による災害被害の防止・軽減

- ・自然現象の高精度な観測・監視と精緻な予測
- ・局地的な被害予測
- ・迅速・確実な情報伝達システム

国土・都市の機能喪失の防止

- ・被害状況の初期把握
- ・長周期地震動等の影響予測・対策
- ・地震時の鉄道脱線メカニズム解明
- ・海面上昇や巨大地震等による超過外力への対応
- ・既存の建築物等への安価で簡易な耐震・復旧工法
- ・建築物の安全性の検証
- ・大深度地下空間の有効活用

- ・大雨の回数の増加傾向、年降水量の変動幅の拡大傾向
- ・東海地震、東南海・南海地震などの海溝型巨大地震
- ・自然災害リスク指数が世界一高い東京・横浜
- ・地球温暖化に伴う海面上昇等外力レベルの増大
- ・既存の建築物等の耐震化の遅れ
- ・構造計算書偽装問題

陸・海・空の交通事故の撲滅

- ・認知支援など人間工学からのアプローチ
- ・複雑・多様化する事故原因への対応

交通システムの安全水準の向上

- ・情報通信・画像処理・センサー技術等による運航支援
- ・道路と車のインテリジェント化による危険検知・情報提供
- ・事故回避機構の高度化
- ・実現象模擬による事故原因解析・安全性評価

ヒューマンエラーによる事故の防止

- ・正常な運航状態からの逸脱の検出・早期復帰
- ・オペレーターの心身状態の事前兆候の検出
- ・人間・機械の相互関係の分析・評価

- ・多発する道路交通事故
- ・海難における人命の損失
- ・鉄道における重大事故の多発(JR西日本福知山線事故(H17.4)、東武伊勢崎線踏切事故(H17.3)等)
- ・減らない小型航空機事故

テロ・犯罪の予防・被害軽減

- ・大量の人・物の中から危険物の確実な検出
- ・テロ・犯罪への脆弱性の検出

爆発物などの危険物持込みの防止

- ・旅客の多人数同時検査
- ・手荷物検査における爆薬物判定の高精度化
- ・コンテナ内部の全数高速検査
- ・港湾出入管理システムの自動化・共通化

建造物等の脆弱性の把握・評価

- ・危険物運搬船へのテロに対する保安対策
- ・建築物・都市の脆弱性の把握・評価

- ・テロの頻発(アメリカ同時多発テロ(H13.9)、スペイン列車爆破テロ(H16.3)、ロンドン同時爆破テロ(H17.7)等)
- ・交通・輸送機関・建築物のテロに対する脆弱性
- ・国際機関(ICAO、IMO等)における保安対策強化の義務付け

研究開発の
焦点

重点的に取り組むべき研究開発

踏まえるべき
事項

誰もが生き生きと暮らせる社会に向けて

目指すべき社会像

- 1) 誰もが社会参画できるユニバーサル社会
- 2) 日常生活に不安がなく、生活ニーズに応じて快適で便利な暮らしができる多様性のある社会

実現にあたっての課題

- ① 社会変化に伴う既存システムの有効性
- ② 価値観の多様化に伴う利害調整の複雑化
- ③ 全体の合理性と局所的な合理性のミスマッチ

制約要因

1. 少子・高齢化の急速な進展
2. 人口減少時代への突入
3. コミュニティ機能の低下
4. 投資余力の長期的低減

都市環境の改善

- ・人口減少時代における都市構造のあり方
- ・ヒートアイランド対策

ユニバーサル社会の実現

- ・大量の情報から必要な情報を時空間的制約なく実空間で得る手法

生活空間の質の向上

- ・経済性と安全性、機能と景観などの調和

研究開発の
焦点

重点的に取り組むべき研究開発

踏まえるべき
事項

社会変化に適応した都市構造の再構築

- ・人口減少に対応した都市構造の再編手法
- ・建築物の効率的・効果的な用途転換
- ・郊外集合住宅地の再生手法
- ・都市建築物群の機能向上・再生

ヒートアイランド問題の解消

- ・ヒートアイランド対策の総合的な評価
- ・熱問題を発生させない都市空間形成手法

- ・人口減少に伴う市街地の効率性低下と都市環境の悪化
- ・社会変化に伴う既存建築物の利用需給のミスマッチ
- ・ニュータウンなど住宅市街地等の衰退
- ・ヒートアイランド現象等による都心部の高温化、熱帯夜の増加

あらゆる人が自分の意志で自由・安全に移動できる環境づくり

- ・身体的状況、年齢、国籍等を問わず、「いつでも、どこでも、だれでも」が、シームレスな移動に必要な情報を入手可能なシステム（ユビキタスネットワーク技術の活用）

あらゆる場所で、あらゆる人の多様な活動を支援する基盤づくり

- ・ICタグ等により場所を認識し、個人の属性、状況に応じた適切な情報を、自動的に携帯端末等に提供する汎用システム
- ・鉄道等の高速移動体における高速大容量通信

- ・身体特性に合った経路誘導などソフト面でのバリア解消の重要性
- ・訪日外国人観光客等に対する言葉の壁
- ・情報提供の空間的、時間的限界を飛躍的に広げる情報通信技術（ICT）
- ・ICTにおいては汎用性がコスト面、普及面でも重要

快適で安全な生活空間の形成

- ・ユーザー特性を踏まえた建築空間の安全評価・対策
- ・アスベストの安全・効率的除去
- ・面的道路交通安全対策の効果評価
- ・風・光・視環境などの市街地環境の測定・評価
- ・水と緑のネットワーク形成手法
- ・景観の判断要素の抽出・評価
- ・機能と景観の調和（消波技術等）

- ・建築空間内における死傷事故の多発
- ・アスベストによる健康被害問題
- ・生活道路における交通死傷事故約44万件
- ・景観・緑の社会的価値（景観緑三法の制定等）
- ・消波ブロックなどによる景観破壊
- ・都市における緑地の減少

国際競争力を支える活力ある社会に向けて

目指すべき社会像

- 1) 効率的で高い国際競争力を有する社会
- 2) 都市と田園が調和を保ち、都市を軸とした地域圏が自立できる社会
- 3) 人々が活発に交流できる社会

実現にあたっての課題

- ① 国際競争のなかでの相対的地位
- ② 経済合理性追求と社会サービス水準
- ③ 都市への人口集中と山間部の荒廃
- ④ 社会資本等の老朽化に伴う潜在リスクと大量更新

制約要因

1. 激化する国際競争
2. 人口減少社会への突入
3. 食糧・資源・エネルギーの高い対外依存
4. 老朽化する社会資本の急激な増加
5. 投資余力の長期的低減

人・物のモビリティの向上

- ・物の移動の迅速化と人の移動制約の低減

陸・海・空の物流のシームレス化

- ・滞留をなくすモード共通の物流情報のネットワーク化
- ・モーダルシフト促進のための総合物流シミュレーションモデル

地域における安全で移動しやすい交通システムの構築

- ・高齢者の支援を含めたITS技術の高度化
- ・高効率かつ安価なLRTシステム(架線レスLRT)
- ・路面凍結予測等による冬期道路管理の高度化

- ・物流の国際競争の激化
- ・地方における公共交通の利便性の低下
- ・大都市における交通問題

社会資本・建築物の維持・更新の最適化

- ・点検・診断など管理の高度化
- ・適切な補修と解体・更新の効率化

点検による発見から自動計測による発信など維持管理の高度化

- ・非破壊検査やセンサー等の活用による点検・診断
- ・構造物の健全度の評価・予測

長期的な機能保持とライフサイクルコストの低減

- ・新素材等によるストック長寿命化
- ・補修・補強工法の高度化
- ・ダム・堰における堆砂対策
- ・歴史的文化的価値を有する高齢建造物の保全・再生

安全かつ効率的な社会資本等の再構築

- ・先進的技術による安全かつ効率的な構造物の解体
- ・地下構造物の効率的な更新
- ・既存社会資本への機能付加・増強

- ・社会資本・建築物の老朽化の急速な進展とそれに伴う多額の維持管理・更新費用の発生
- ・ダム・堰の堆砂、河床低下、海岸侵食等の進行

海洋等フロンティア領域の開拓

- ・海底資源、海洋空間の有効活用

大水深域(水深2500m以上)の海洋資源の開発

- ・浮体式生産システムの安全性評価
- ・掘削・生産用パイプ(ライザー管)の大水深域対応

海洋空間における自然エネルギー等の有効活用

- ・洋上風力発電プラットフォームの基本構造及び係留システム
- ・生産エネルギーの貯蔵システム

資源・エネルギーの陸域への安全供給

- ・天然ガスハイドレート(NGH)輸送システム
- ・氷海域における安全な輸送システム

- ・世界の石油消費増、既存産油域の不安定性、資源枯渇等の懸念
- ・国土の約10倍ある排他的経済水域
- ・オホーツク海の石油開発(サハリンプロジェクト)

研究開発
の
焦点

重点的に取り組むべき研究開発

踏まえるべき
事項

環境と調和した社会に向けて

目指すべき社会像

- 1) 持続可能な発展が成り立つ社会
- 2) 資源を有効に活用した省エネルギー社会
- 3) 美しい自然や生態系が保たれた社会

実現にあたっての課題

- ① 温暖化、異常気象など地球規模の環境問題
- ② 人間活動が環境に与えるインパクト
- ③ 危ぶまれる生態系の乱れ

制約要因

1. 経済活動との両立
2. 資源・エネルギーの高い対外依存
3. 投資余力の長期的低減

環境変化の把握・予測

- ・複雑系における予測の不確実性の低減

地球規模の気候変化の精緻な予測

- ・炭素循環等を取り入れた全球モデル
- ・精緻な地域気候モデル(4km×4km)

国土の将来の姿の予測・適応

- ・気候変化等を踏まえた国土の変化予測及び適応策

- ・国際的な地球温暖化への取り組み
- ・地球規模の環境変化に伴う災害リスクの増大

高効率なエネルギー利用社会の構築

- ・運輸・民生部門におけるエネルギーの有効活用

輸送機器・住宅の低コストな省エネルギー化

- ・次世代低公害車等の実用化
- ・住宅用燃料電池の導入
- ・戸建住宅の環境性能評価システム

省エネルギー型の都市の構築

- ・小規模地域への拡張性のある省エネルギー技術の導入
- ・下水汚泥のエネルギー化

- ・京都議定書目標達成計画及びポスト京都議定書への対応
- ・コスト高による省エネルギー・未利用エネルギー技術の普及の遅れ
- ・運輸・民生部門におけるエネルギー消費の増大
- ・燃費改善とトレードオフの関係にある排出ガスの低減

省資源で廃棄物の少ない循環型社会の構築

- ・建設副産物の同一資材への循環
- ・副産物から資材への産業全体における循環

真の循環型社会の構築

- ・リサイクル品の性能評価
- ・建設汚泥・下水汚泥等の有効利用
- ・資材管理の高度化による資源の有効活用

- ・産業廃棄物の最終処分場の逼迫
- ・産業廃棄物全排出量のうち、建設廃棄物(2割)と下水汚泥(2割)で4割
- ・建設廃棄物全最終処分量のうち、約4割を占める建設汚泥

健全な水循環と生態系の保全

- ・水・物質・生物等の実態把握・予測から対策手法までの総合マネジメントによる環境修復

水循環・物質循環の総合マネジメント

- ・上流域から沿岸域までの統合的な水及び土砂等の物質のモニタリング・予測評価・管理
- ・流域圏の管理・再生シナリオ

健全な生態系の保全・形成

- ・河川・沿岸域・干潟等の自然環境保全・再生
- ・在来生物の保全と外来種の拡散抑制
- ・油・有害物質に対する汚染対策

- ・都市化の進行、土地利用の変化などによる水循環の変化
- ・河川における水・生物・物質(栄養塩類・土砂)の移動遮断による生態系への影響
- ・外来種の生息域拡大による既存生態系への影響
- ・船舶からの油流出事故の発生とバラスト水による生態系かく乱

研究開発の
焦点

重点的に取り組むべき研究開発

踏まえるべき事項