

2007 年度 土木学会会長提言特別委員会
「インフラ国勢調査部会」報告書

わが国におけるインフラの現状と評価

インフラ国勢調査 2007 ー体力測定と健康診断ー

2008 年 5 月

土木学会会長提言特別委員会
インフラ国勢調査部会

目 次

はじめに.....	1
序章：インフラ国勢調査部会の活動概要.....	2
0.1 会長提言特別委員会とインフラ国勢調査部会の設置	2
0.2 インフラ国勢調査の背景,.....	2
0.3 インフラ国勢調査部会の活動,.....	3
0.4 役割及び執筆の分担	8
1. わが国のインフラに対する現状認識	9
1.1 インフラは人類とともに	9
1.1.1 人間の歴史とインフラ	9
1.1.2 日本の発展に貢献したインフラ	9
1.2 インフラの定義、便益・費用、評価方法	9
1.2.1 定義	9
1.2.2 インフラの便益・費用	10
1.2.3 評価手法	10
1.3 インフラの種類	11
1.3.1 基本的なインフラ	11
1.3.2 横断的なインフラ	11
1.3.3 事業執行システム	11
1.4 わが国のインフラの現況	11
1.4.1 戦前から活かしている資産	11
1.4.2 戦災復興、災害復旧	11
1.4.3 高度経済成長期	12
1.4.4 高度経済成長から安定成長への変化	12
1.5 公共投資の削減とインフラに対する国民の信頼の低下	13
1.5.1 公共投資削減とその問題点	13
1.5.2 国民の支持低下の原因	14
1.6 インフラの国勢調査 ― 体力測定・健康診断― の意義	15
2. 海外のインフラの現状評価の事例	16
2.1 インフラ現状評価の目的	16
2.1.1 ASCE (American Society of Civil Engineers)	16
2.1.2 ICE (Institution of Civil Engineers)	17
2.1.3 EA (The Engineers Australia)	17
2.1.4 SAICE (South African Institution of Civil Engineers)	17
2.2 評価方法と評価結果	17
2.3 まとめ	21
3. インフラ体力測定	22
3.1 評価手法	22
3.1.1 目的（大分類）の設定	22
3.1.2 政策目標の設定	22

3.1.3	評価観点の設定	24
3.1.4	評価指標の抽出	25
3.1.5	評価指標の定義	25
3.1.6	データの収集	25
3.1.7	尺度の設定	26
3.1.8	評点の算出	27
3.1.9	指標別のグレード付け	28
3.1.10	講評	28
3.2	各分野の評価指標と基礎データ	29
3.2.1	道路分野の評価指標と基礎データ	29
3.2.2	河川分野の評価指標と基礎データ	36
3.2.3	上下水道分野の評価指標と基礎データ	44
3.2.4	海岸分野の評価指標と基礎データ	51
3.2.5	港湾分野の評価指標と基礎データ	56
4.	インフラ健康診断	63
4.1	インフラ健康診断がなぜ必要か	63
4.2	各分野のインフラ健康診断の方向性	64
4.2.1	道路分野のインフラ健康診断の方向性	64
4.2.2	河川分野のインフラ健康診断の方向性	71
4.2.3	上下水道分野のインフラ健康診断の方向性	74
4.2.4	海岸分野のインフラ健康診断の方向性	77
4.2.5	港湾分野のインフラ健康診断の方向性	81
5.	インフラの現状評価のケーススタディ（道路分野）	84
5.1	指標の現況値の把握	84
5.2	指標の正規化	86
5.3	ランキング評価	88
5.3.1	指標別のグレード付け	88
5.3.2	グレード付けの結果	89
5.4	講評	91
6.	今後の課題	94
6.1	評価対象の網羅化	94
6.2	評価手法の改良	94
6.3	過去のトレンドの調査	95
6.4	健康診断手法の開発と社会への発信	96
6.5	国際比較	96
6.6	継続的な運営体制の確立	96
	おわりに	98
	参考：エネルギー（電力）分野の評価指標と基礎データ	100
	参考：エネルギー（電力）分野のインフラ健康診断の方向性	104

はじめに

ヒトが人間という社会的存在になって以来、インフラ（社会の下部構造）は人々に安全・安心、便利、良い環境という3つの便益を提供し、社会の発展を支えてきた。明治時代の近代化、戦後復興、高度経済成長など、日本の成長はインフラの支えによって実現したのである。

しかし、インフラの整備水準には未だ地域格差が存在するだけでなく、例えば国際的な競争力向上の観点から都市の魅力度の向上や港湾における大深度バースのように新たなインフラニーズは常に変化している。さらにここ数年、各地に大きな地震や風水害が発生し大きな被害をもたらしている。加えて、地球温暖化はもはや避けられず、それを前提とした適応策（Adaptation）も必要になってきた。

一方、インフラの多くは既に老朽化が進んでいる。2007年8月、米ミネソタ州ミネアポリスで発生した橋梁の崩落事故は大きな衝撃であったが、あの事故は他人事ではなく、日本でも同様の事故がいつ起こってもおかしくない状況にある。

しかしながら、政府は公共投資を削減する政策をとり、公共投資は1998年をピークに減少し続けているが、現時点でその政策は国民に支持されているようである。インフラ整備が国民の支持を失った原因は、(1)マスコミをにぎわせたダム・道路等の不要論、(2)インフラ整備の関係者による反コンプライアンス的行為、(3)インフラが概ね満足できる水準に達したという誤解、(4)これらに対して土木技術者が発言しなかったこと、の4点であると考えられる。

国民がインフラに対して正しく理解し判断することができるためには、科学的・技術的な観点から公正にインフラの現況及び必要とされる水準の充足状況を明らかにし、国民に対して提言することが不可欠である。

海外では既にこの観点から、米国土木学会（ASCE）が"Report Card"を、英国土木学会（ICE）が"The State of the Nation"を、南アフリカ土木学会（SAICE）が"Infrastructure Report Card"を定期的に発表し、社会に対する提言を行っている。

（社）土木学会（Japan Society of Civil Engineers：JSCE）は、技術の専門家集団として、この責務を果たすため、継続的な「インフラの国勢調査 一体力測定と健康診断」を開始し、社会に対して発言することとしたものである。

2008年5月

第95代 土木学会会長 石井 弓夫

序章：インフラ国勢調査部会の活動概要

0.1 会長提言特別委員会とインフラ国勢調査部会の設置

石井弓夫会長の下での 2007 年度会長提言特別委員会は、2006 年度の次期会長特別委員会準備会での議論を経て、2007 年 7 月 13 日に初会合を行った。石井会長の下で、会長提言特別委員会は 3 つの課題に取り組むこととした。第 1 に、2014 年に迎える土木学会創立 100 周年事業の準備である。これは総務部門の別途の委員会として事業を企画運営することになり、会長提言特別委員会の手からは離れた。第 2 に、土木学会の活動をより一層国際化し、とくにアジア地域に対する貢献を検討することとした。これは、会長特別委員会の下に設けられた「アジアへの貢献部会」において検討された。第 3 に、わが国のインフラの現状を評価し、その評価結果を広く国民に知らしめるべきであるとする石井会長の意思に基づき、会長特別委員会の下に「インフラ国勢調査部会」を設置し、インフラ国勢調査の枠組みを検討した。本報告書は、この第 3 の活動に対する報告書である。

0.2 インフラ国勢調査の背景

国や地方公共団体などの公共機関は公共投資を長年にわたり実施し、その結果としてわが国では膨大なインフラが蓄積されている。また、インフラの整備主体は必ずしも公共機関に限られるものではなく、民鉄、電力会社、都市ガス会社などの民間企業もインフラ整備に関わっている。また、長い年月の間には、J R、NEXCO や成田空港のように、公共機関であったものが民営化されるケースもある。

ストックであるインフラは、フローである公共投資が蓄積されたものである。ストックおよびフローはともに貨幣という一元尺度で評価することも可能である。内閣府が取り組んでいる『日本の社会資本』では、インフラ種別ごとに、貨幣で評価された現状および過去の状態が提示されている。しかしながら、貨幣単位による評価はわかりやすく便利ではあるものの、それが意味するところは必ずしも明確ではない。つまり、ある地域のあるインフラの価値が 10 兆円であるとしても、それが過小であるのか、過大であるのか、あるいは適切な水準であるのかが明確ではない。

そこで、米国や英国などの先進諸国で取り組まれている関連学協会によるインフラ評価を参考に、土木学会においてもわかりやすいインフラ評価を行い、インフラの現状を広く一般国民に周知するべきであると考えられた。このための調査を、「インフラ国勢調査」と呼び、「インフラ国勢調査部会」では、基本的な考え方の確立と実際の評価手法の検討、および「インフラ国勢調査」が継続的に実施されるための基礎となる課題の整理を行った。

「インフラ国勢調査」には、2 つの側面がある。第 1 は、「体力測定」と名付けたが、国民の生活および活動を支えるインフラがどの程度整備されているかを調査するものである。つまり、インフラの実力測定といえるものである。第 2 は、「健康診断」と名付けたが、老朽化の程度およびメンテナンスの状況を調査するものである。人間の身体状態を示すものの類推から直観に訴えるため、「体力測

定」と「健康診断」と呼ぶことにした。

土木学会が行う調査であるから、それは学術的でなければならず、その評価手法は専門的なものとなる。一方で、評価結果をどのように活用するかは、人々の判断に委ねられるべきである。しかしながら、ここでは、「インフラ国勢調査」の2つの活用方法を指摘しておこう。

第1に、「体力測定」および「健康診断」の結果、改善することが望ましいことが明らかになった地域あるいはインフラ分野に対しては、その改善を提言することができる。本報告書では、このことを意識し、インフラの水準に対して評価を行っている。

第2に、これまでの土木事業の実績を明らかにすることができる。本報告書では、2005年度という単年度の評価のみを行っているが、過去の数時点を同様に評価すれば、土木技術者がわが国に対してどのような貢献をしてきたかを明らかにすることができる。

土木学会による「インフラ国勢調査」はまだ緒についたところであり、今後、継続的な取り組みが必要である。本報告書に提示された具体的な手法については多くの改善の余地があると考えられる。学会員諸氏、およびインフラ問題に関心のある諸氏におかれては、忌憚のないご意見をお寄せいただきたい。

0.3 インフラ国勢調査部会の活動

インフラ国勢調査部会の活動については、参加した会員は表 0-1 及び表 0-2 を、活動履歴については表 0-3 を参照されたい。

調査初期においては、道路分野と河川・上下水道分野を先行させて、評価の枠組み、評価手法等の検討を行うとともに、道路分野において具体的な評価を行った。道路分野および河川・上下水道分野において評価の枠組みを設定した後に、他の分野にも対象を拡大した。分野を拡大する際には、土木学会の各委員会の協力を得た。

本調査は、すべて会員のボランティアによってなされたものであり、部会委員、アドバイザーには深く感謝申し上げます。また、データの提供等においてご協力いただいた諸機関にも、ここでは個別には記載しないが、厚く御礼申し上げます。

表 0-1 2007 年度会長提言特別委員会名簿

役職	氏名	勤務先名称
委員長	石井 弓夫	(社)土木学会会長 (株)建設技術研究所 代表取締役 会長
委員兼幹事長	宮本 和明	武蔵工業大学 環境情報学部 環境情報学科 教授 2007年度会長提言特別委員会 アジアへの貢献部会長
委員	太田 和博	専修大学 商学部 教授 2007年度会長提言特別委員会 インフラ国勢調査部会長
委員	黒田 正信	清水建設(株) 土木技術本部 副本部長 2007年度会長提言特別委員会 アジアへの貢献部会 委員
委員	花岡 伸也	東京工業大学 大学院理工学研究科 国際開発工学専攻 准教授 2007年度会長提言特別委員会 インフラ国勢調査部会 委員
委員	福田 敦	日本大学 理工学部 社会交通工学科 教授 2007年度会長提言特別委員会 アジアへの貢献部会 委員
委員兼幹事	松田 光弘	(社)土木学会 事務局長付 参事 (株)建設技術研究所 東京本社 環境部次長 2007年度会長提言特別委員会 インフラ国勢調査部会 委員兼幹事
委員兼幹事	見附 敬三	いであ(株) 企画本部企画部長 2007年度会長提言特別委員会 アジアへの貢献部会 委員兼幹事
アドバイザー	古木 守靖	(社)土木学会 専務理事

表 0-2 2007 年度会長提言特別委員会インフラ国勢調査部会名簿

役職		氏名	勤務先名称
委員長		石井 弓夫	(社)土木学会会長／(株)建設技術研究所 代表取締役 会長
部会長		太田 和博	専修大学 商学部 教授
アドバイザー		古木 守靖	(社)土木学会 専務理事
道路分野	委員	池田 豊人	国土交通省 大臣官房 技術調査課 技術企画官
	委員	河邊 隆英	パシフィックコンサルタンツ(株) 社会政策本部 総合計画部 交通政策グループ グループリーダー
	委員	田中 樹由	(株)オリエンタルコンサルタンツ 東京事業本部 マネジメントGr マネジメントリーダー
	委員 (分野統括)	花岡 伸也	東京工業大学 大学院理工学研究科 国際開発工学専攻 准教授
	委員	兵藤 哲朗	東京海洋大学 海洋工学部流通情報工学科 教授
	オブザーバー	岡村 希望	(株)オリエンタルコンサルタンツ 東京事業本部 技術主査
河川・上下水道分野	委員	小林 啓昭	日本工営(株) 業務監査室
	委員	今野 剛	日本技術開発(株) 都市・マネジメント事業部 プロジェクトマネージャー
	委員	野田 徹	国土交通省 大臣官房技術調査課 建設システム管理企画室長
	委員	和田 卓也	鹿島建設(株) 土木管理本部 土木工務部 現業支援グループ 次長
	委員兼幹事 (分野統括)	松田 光弘	(社)土木学会 事務局長付 参事 (株)建設技術研究所 東京本社 環境部次長
海岸分野	委員	木村 克俊	(社)土木学会 海岸工学委員会委員兼幹事 室蘭工業大学工学部建設システム工学科教授
	委員	黒木 敬司	(社)土木学会 海岸工学委員会委員 (株)エコー 沿岸デザイン本部 調査解析部長
	委員 (分野統括)	古川 恵太	(社)土木学会 海岸工学委員会委員 国土交通省国土技術政策総合研究所沿岸海洋研究部 海洋環境研究室長
港湾分野	委員 (分野統括)	松原 裕	国土交通省 港湾局 技術企画課 建設企画室長
	委員	矢部 泰治	港湾技術コンサルタンツ協会 副会長 セントラルコンサルタント(株) 常務取締役
	委員	渡部 富博	国土交通省 国土技術政策総合研究所 港湾研究部 港湾システム研究室長
	オブザーバー	佐藤 恒夫	(社)土木学会 技術推進機構 機構長
エネルギー(電力)分野	委員	海津 信廣	(社)土木学会 エネルギー委員会委員兼幹事 東京電力(株) 建設部火力土木グループマネージャー
	委員 (分野統括)	高島 賢二	(社)土木学会 エネルギー委員会副委員長 (独)原子力安全基盤機構 規格基準部次長
	委員	矢花 修一	(社)土木学会 エネルギー委員会委員兼幹事 (財)電力中央研究所 地球工学研究所地震工学領域(減災グループ) 上席研究員

表 0-3 部会の活動履歴

日 時	内 容 ・ 出席者（敬称略）	場 所
2007 年 6 月 22 日 10:00-12:00	第 1 回インフラ国勢調査部会 石井、太田、岡村、河邊、今野、田中、野田、 花岡、松田、和田	土木学会役員会議室
2007 年 7 月 5 日 17:00-19:30	第 2 回インフラ国勢調査部会 太田、河邊、小林、今野、田中、花岡、松田、 和田	土木学会役員会議室
2007 年 7 月 13 日 15:00～17:00	第 1 回会長提言特別委員会 石井、宮本、太田、花岡、福田、古木、松田、 見附	土木学会 D 会議室
2007 年 7 月 23 日 ～8 月 9 日	道路分野の指標選定とデータ収集 花岡、池田、河邊、田中、兵藤	（メール審議）
2007 年 7 月 25 日 17:30-19:30	第 3 回インフラ国勢調査部会 石井、太田、池田、河邊、小林、今野、田中、 野田、花岡、古木、松田、和田	土木学会 C 会議室
2007 年 7 月 31 日 ～8 月 26 日	河川・上下水道指標の審議 小林、今野、野田、松田、和田	（メール審議）
2007 年 8 月 6 日 17:00-18:00	道路分野の指標に関するヒアリング・データ収集 田中	国土交通省道路局 企画課
2007 年 8 月 10 日 13:30-16:00	道路分野の指標とグレード付けに関する打合せ 花岡、兵藤、河邊、田中	東京工業大学
2007 年 8 月 14 日 ～8 月 20 日	道路分野のデータの精査とグレード再評価 花岡、池田、河邊、田中、兵藤	（メール審議）
2007 年 8 月 27 日 13:30-14:30	河川・上下水道分野打合せ 野田、松田	国土交通省技術調査課
2007 年 8 月 29 日 17:30-19:30	第 4 回インフラ国勢調査部会 石井、太田、池田、河邊、小林、今野、野田、 兵藤、古木、松田、和田	土木学会 F 会議室
2007 年 9 月 5 日 17:30-19:30	第 2 回会長提言特別委員会 石井、宮本、太田、黒田、花岡、松田、見附	土木学会 D 会議室
2007 年 10 月 9 日 18:00-20:00	第 5 回インフラ国勢調査部会 太田、池田、河邊、今野、田中、花岡、古木、 松田、和田	土木学会 A 会議室
2007 年 10 月 17 日 13:00-17:00	道路分野の報告書（骨子）作成打合せ 花岡、池田、河邊、田中	東京工業大学
2007 年 10 月 22 日 ～10 月 31 日	道路分野の尺度と正規化の再検討 花岡、河邊、田中	（メール審議）
2007 年 10 月 23 日 10:00-12:00	第 6 回インフラ国勢調査部会 太田、河邊、小林、今野、田中、花岡、松田、 和田	土木学会 A 会議室
2007 年 11 月 21 日 13:00-15:00	専門家グループ説明会 太田、海津、黒木、佐藤、高島、花岡、古川、 古木、松田、松原、矢花、渡部	土木学会 B 会議室
2007 年 11 月 30 日 15:30-16:40	港湾分野における作業の進め方について 松原、矢部、渡部	国土交通省港湾局会議室
2007 年 12 月 7 日 ～12 月 26 日	港湾分野における指標（案）・データについて 松原、矢部、渡部	（メール等審議）
2007 年 12 月 17 日 ～12 月 25 日	海岸評価方針検討 木村、黒木、古川	（メール審議）
2008 年 1 月 10 日 14:00-17:00	海岸グループ打合せ 木村、黒木、古川	国土技術政策総合研究所 横須賀庁舎

2008 年 1 月 17 日 10:00-12:00	第 7 回インフラ国勢調査部会 石井、太田、池田、河邊、小林、今野、花岡、 古木、松田、和田	土木学会 C 会議室
2008 年 1 月 31 日 ～2 月 15 日	道路分野の正規化の再検討、老朽化の議論 花岡、河邊、田中	(メール審議)
2008 年 2 月 5 日 ～2 月 27 日	河川・上下水道指標の審議 小林、今野、野田、松田、和田	(メール審議)
2008 年 2 月 8 日 ～2 月 13 日	港湾分野における指標の修正について 松原、矢部、渡部、佐藤	(メール等審議)
2008 年 2 月 15 日 17:40-18:30	港湾分野における提出指標案について 渡部、佐藤、松田	土木学会打合テーブル
2008 年 2 月 18 日 10:00-12:00	第 8 回インフラ国勢調査部会 石井、太田、河邊、黒木、小林、今野、佐藤、 高島、田中、花岡、古川、松田、和田	土木学会 B 会議室
2008 年 2 月 18 日 ～3 月 3 日	海岸評価指標検討 木村・黒木・古川	(メール審議)
2008 年 3 月 11 日 ～4 月 10 日	道路分野の報告書原稿の議論 花岡、池田、河邊、田中、兵藤、古木、松田	(メール審議)
2008 年 4 月 2 日 14:00-17:00	海岸グループ打合せ 木村・黒木・古川	国土技術政策総合研究所 横須賀庁舎
2008 年 4 月 10 日 14:15-15:30	港湾分野における指標・報告書(案)について 松原、矢部、渡部、佐藤	国土交通省港湾局会議室
2008 年 4 月 11 日 13:30-16:30	第 9 回インフラ国勢調査部会 石井、太田、池田、犬飼、海津、河邊、小林、 今野、佐藤、高島、田中、花岡、古川、古木、 松田、矢花、和田	土木学会 E 会議室
2008 年 4 月 12 日 ～4 月 23 日	海岸分野報告書文案作成 木村・黒木・古川	(メール審議)
2008 年 4 月 14 日 ～4 月 21 日	港湾分野の指標・報告書原稿の修正について 松原、矢部、渡部、佐藤	(メール等審議)
2008 年 4 月 15 日 ～5 月 2 日	道路分野の報告書原稿の議論 花岡、河邊、田中、兵藤、太田、松田	(メール審議)
2008 年 4 月 15 日 ～4 月 25 日	河川、上下水道分野の報告書原稿の議論 小林、今野、野田、松田、和田	(メール審議)
2008 年 4 月 16 日	エネルギー分野の指標・報告書の審議 エネルギー委員会委員	(メール審議)
2008 年 4 月 25 日 10:00-12:00	第 3 回会長提言特別委員会 石井、宮本、太田、黒田、花岡、古木、松田、 見附	土木学会 C 会議室

0.4 役割及び執筆の分担

本報告書の作成に関する、インフラ国勢調査部会メンバーの役割及び執筆の分担は、表 0-4 の通りである。執筆および作業に携わられた方々に厚く御礼申し上げます。

表 0-4 役割及び執筆の分担

執筆者	役割及び執筆の分担
石井 弓夫	「はじめに」、1章の執筆、全体監修
太田 和博	序章、6章、「おわりに」の執筆、全体統括
古木 守靖	4.1、4.2.1の執筆、全体の検討方針のアドバイス
池田 豊人	3.2.1、5章の執筆
河邊 隆英	3.1、3.2.1、4.2.1、5章の執筆
田中 樹由	3.1、3.2.1、4.2.1、5章の執筆
花岡 伸也	2章、3.1、3.2.1、4.1、4.2.1、5章の執筆
兵藤 哲朗	3.2.1、5章の執筆
小林 啓昭	3.1、3.2.2、3.2.3、4.2.2、4.2.3の執筆
今野 剛	3.2.2、3.2.3、4.2.2、4.2.3に関する情報収集整理
野田 徹	3.2.2、3.2.3、4.2.2、4.2.3に関する検討及び河川・上下水道管理者との調整
和田 卓也	3.2.2、3.2.3、4.2.2、4.2.3に関する情報収集整理
松田 光弘	3.1、3.2.2、3.2.3、4.2.2、4.2.3の執筆、報告書編集
海岸グループ	3.2.4、4.2.4の執筆、海岸分野の検討
港湾グループ	3.2.5、4.2.5の執筆、港湾分野の検討
海津 信廣	参考資料の執筆

1. わが国のインフラに対する現状認識

1.1 インフラは人類とともに

1.1.1 人間の歴史とインフラ

ヒトが人間という社会的存在になって以来、インフラ（Infrastructure、社会の下部構造）は文字どおり下部構造として社会の発展を支えてきた。

大ローマを支えたのは道路網、水道網と統治システムからなるインフラであった。日本においても奈良時代はもちろんのこと、縄文・弥生の時代においてもインフラが社会を支えていたことがその遺構から明らかになっている。今日の道路網は、奈良時代に出来上がった七道駅路と江戸時代に日本橋を起点として加わった五街道が基本形となっている。さらに河川や放水路などの基本形もほとんどは江戸時代に提案されている。

1.1.2 日本の発展に貢献したインフラ

日本の近代化は、鉄道（全国網、都市大量輸送機関）、道路、治水、水力発電、上下水道、工業地帯造成、都市造成（特に関東大震災を契機）などのインフラの上に成り立ったものである。さらに戦災復興、そして高度経済成長という大変革を経験したがそのいずれもインフラの支えによって成功したものであるといってもよいであろう。

1.2 インフラの定義、便益・費用、評価方法

1.2.1 定義

インフラの内容、種類は時代と共に変化するがその本質的な定義は基本的には変わらない。

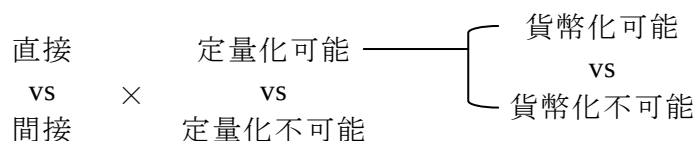
ここでは「人々に、便利な暮らし、安全、良い環境、活力を提供する施設（ハード）とその建設・運用・維持管理システム（ソフト）」と定義する。

以前と比較し、現代になって大きく変化した点は、①インフラに「環境」が入ったこと、②運用システムとしての「情報・通信」などのソフトが入ったことである。「環境」が重視されるようになったのは、拡大した人間活動が「環境の自己修復能力」を超えるようになったためである。かつては人間活動が自己修復能力に比べて小さかったので意識されなかったのである。

「建設・運用・維持管理システム」というソフトも構造物（ハード）に比べ重要性が相対的に低かったため、以前は意識されなかった。しかし、今や後述するようにソフトインフラとして公共事業執行システムも重要視されている。

1.2.2 インフラの便益・費用

便益（Benefit、B）と費用（Cost、C）は



と分類される。

費用には建設費用ばかりでなく運用・維持管理費用も含まれるのは当然である。まして戦後あるいは高度経済成長期に集中的に建設が行われたインフラは「加齢」とその後の社会的状況の変化により当然老朽化が進んでいるため、当初想定された以上の維持・修理費用も考えなければならない。便益・費用ともライフサイクルで考え、それを現在価値に調整して考慮するのは当然である。

1.2.3 評価手法

(1) 貨幣価値による評価

インフラの整備効果の評価方法においては可能である限り貨幣価値によって評価するのが望ましい。

費用 C には維持管理費も含まれる。

また、CVM（Contingent Valuation Method：仮想評価法）等の貨幣化のための新しい方法も開発されている。

こうして表された便益 B、費用 C を用いて

費用便益比 B/C 、純便益 $B-C$ を求め、それによって評価を行うのが費用便益分析である。

(2) 貨幣価値によらない評価

インフラ整備が経済活動に直接的に影響を及ぼす場合、貨幣価値で表すことは比較的容易であるが、景観、文化などへの影響は貨幣価値での評価は困難である。これらの効果・影響のうち、環境については環境アセスメントが実施されるなどの対応がなされている。

(3) インフラ国勢調査のアプローチ

以上の評価手法は、個別の整備プロジェクトを対象とするものであって、公共事業というフローを評価するに過ぎない。インフラ国勢調査では、ストックとしてのインフラの整備水準を対象としている。

また、わかりやすさを重視し、ランキング評価を行うため、インフラ国勢調査は一種の総合評価手法であるといえる。

1.3 インフラの種類

1.3.1 基本的なインフラ

- ① 水： 河川（治水、利水、環境）、上水道・下水道、海岸・海洋、砂防、灌漑（横断的に）ダム、水門などの構造物、水源林、地下水・温泉、地下水利用、海水淡水化
- ② 交通： 道路、鉄道、航空、港湾、都市交通（バス、地下鉄）（横断的に）橋梁、トンネルなどの構造物
- ③ 都市： 土地利用、街路、地下空間、土地造成（水面埋立て、丘陵）
- ④ エネルギー： 電力（火力、原子力、水力等）、ガス、石油

1.3.2 横断的なインフラ

- ⑤ 環境： 景観、生態系、緑地、快適な都市環境、文化（有形・無形）
- ⑥ 情報： 運用・維持・点検システム、（交通では信号・管制システム、ETCなども）
- ⑦ 防災： 安全な地域空間、ハザードマップ、予報警報、避難

1.3.3 事業執行システム

- ⑧ 法制度、国土計画、事業執行システム： これらのソフトをどのように位置づけるかは今後の研究によるものとする。

1.4 わが国のインフラの現況

わが国のインフラの基本形は先述のように古代からの人々の努力を基にしているが、現在のインフラは 明治―戦災復興―高度成長 という3つの時代を経て形成されたものが主役となっている。

1.4.1 戦前から活きている資産

明治から太平洋戦争までに構築されたインフラは現在も活用されているが、その分野は以下の通り多岐に亘っている。

交通：鉄道在来線 一般道路（基本は古代に）

エネルギー：水路式発電（琵琶湖疏水、富士川発電所群）

水・河川： 治水（基本は江戸から） 港湾・航路

1.4.2 戦災復興、災害復旧

戦争は長い間蓄えてきた日本のインフラを徹底的に破壊したが、その中から敗戦後の食料増産と治山・治水のために緊急対策として構築されたインフラは当時の国民の期待に応えるものであった。

ダム：上水道―小河内 かんがい―石渕 発電―佐久間 治水―五十里

道路網整備：道路整備五ヵ年計画（第一次 1954 から始まる）

1.4.3 高度経済成長期

「もはや戦後ではない」とは 1956 年度の経済白書が掲げたキャッチフレーズで、その後の経済成長時代を予感させるものでもあった。その後政府は、生産活動に傾斜したインフラの計画的整備を基礎として、高度経済成長を成し遂げることに成功した。高度経済成長期のインフラ計画の主要なものには以下のようなものがある。

水資源開発基本計画（1960）：今日の水資源利用システム（ダムなど）はこの計画に基づく

高速道路網計画：ワトキンス調査団報告（1956）を基本として名神、東名などの高速道路が建設され、東京においては首都高速道路が建設されて 1964 年の東京オリンピックを成功させた

新幹線計画： 東海道新幹線 1964 年完成

エネルギー・電力計画： 水主火従から火主水従 さらに原子力主へ

臨海工業地帯の造成計画：京葉を代表として大規模な工業地帯が造成された。

1.4.4 高度経済成長から安定成長への変化

高度経済成長時代は、国民の生活を潤したという正の遺産だけではなく、環境破壊、公害問題という負の遺産も残した。

インフラはこの社会的変化に対応すべく、生産基盤に続いて、公園、下水道などいわゆる生活関連に加え、環境関連の施設にも重点が置かれるようになった。

経済面では、第一次オイルショック（1973 年）により「成長の限界」が国民に認識され、政府も経済の成熟に対応し公共事業のゼロシーリングを始めた。しかし沈滞する経済を活性化するためもあって 1998 年まで公共投資は増加傾向であった（図 1-1）。

この高度経済成長期と後に続く安定成長期に建設されたものが、現在わが国のインフラの主体となっている。

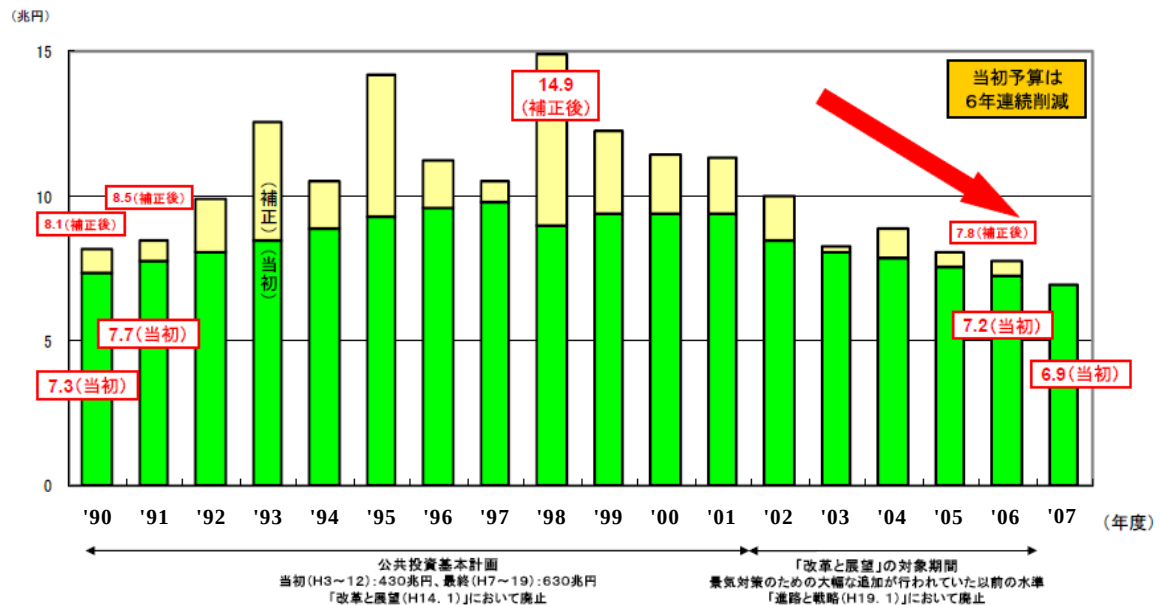


図 1-1 公共事業関係費（国費ベース）の推移

出典：建設産業政策 2007（建設産業政策研究会最終報告書）

1.5 公共投資の削減とインフラに対する国民の信頼の低下

1.5.1 公共投資削減とその問題点

高度経済成長の終焉と共に、国民は公共投資によるインフラ整備の意義を軽視するようになり、その削減を支持するに至った。さらに公共事業に関する不祥事の頻発が国民の公共事業に対する信頼をますます低下させていった。公共投資は1998年にピークに達して以降、継続的に削減され、現在はピーク時の60%程度にまで落ち込んでいる。しかも政府は来年度予算においてもさらに3%の削減を図っている。

わが国の一般政府固定資本形成（対GDP比）は、2006年には欧米諸国並みまで低減した（図 1-2）が、これには大きな問題がある。その理由は以下のとおりである。

- ① 日本は欧米と比べ地震、台風という自然災害が多く、また地形が急峻であることから、構造物の建設が難しく費用もかかる。したがって、外国との単純な比較はできない。
- ② 欧米諸国における近代的なインフラ整備は、産業革命後の約200年の歴史を持つが、日本では明治維新後の約130年にすぎず、そのストックの水準は欧米よりはかなり低い。
- ③ インフラには、憲法に定めた基本的人権を守るためのナショナル・ミニマムの性格があるため、単に数字だけでその投資の続行・中止を決定すべきでない。
- ④ 公共事業には中央から地方への分配機能がある。これにより格差を緩和している。

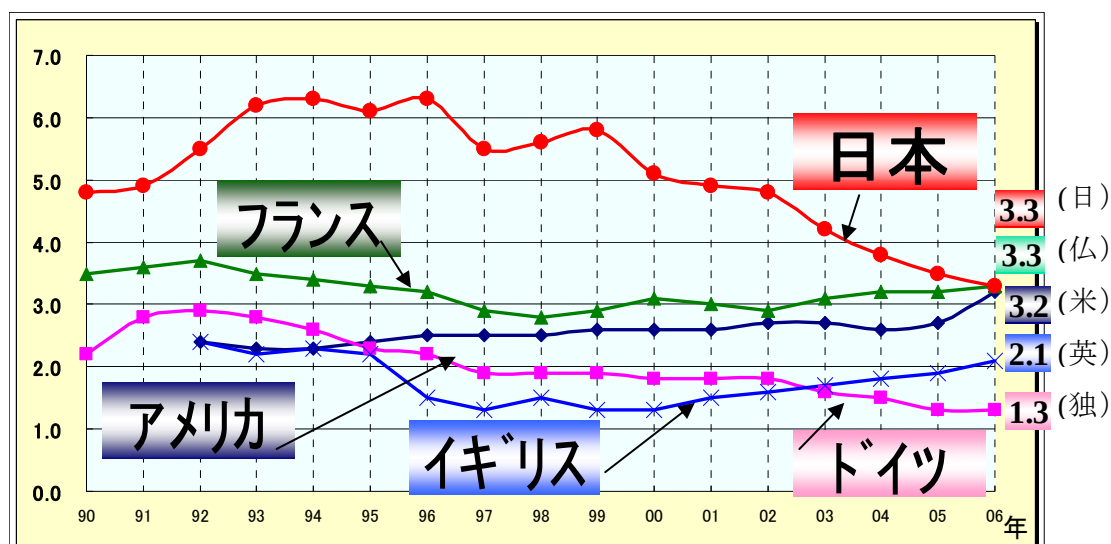


図 1-2 先進国における社会資本整備の投資水準
(一般政府固定資本形成：対 GDP 比の値)

データの出典：

日本：1990～2004 年は実績（1990～2003 年は OECD National Account、2004 年は国民経済計算確報（年度ベース）による）

2005, 2006 年は推計（内閣府資料及び政府経済見通しより推計（年度ベース））

欧米諸国：1990～2004 年は実績（OECD National Account より）、2005, 2006 年は EU 経済金融常任理事発行資料による

1.5.2 国民の支持低下の原因

インフラ投資への国民の支持が低下した原因は、財政再建優先論の「プライマリーバランスが失われ、このままでは国債・県債という借金で日本は破産する」という主張が通ったことであるが、それだけで国民の支持が低下することはなかったはずである。

それ以上に国民の支持を失った原因は

- ① メディアを通し干拓事業やダム等の公共事業不要論が展開されたこと
- ② 公共事業をめぐる不祥事の頻発や談合のような反コンプライアンス的行動が表面化したこと
- ③ インフラが満足できる水準に達したと国民が誤解したこと
- ④ これらの状況に対して土木技術者が発言しなかったこと

の 4 つであった。

1.6 インフラの国勢調査 ―体力測定・健康診断― の意義

現在、国民はメディアからの一方的な情報によって、公共事業（インフラ）を誤解していると考えられる。

土木学会は、公正な専門家としての立場から、科学的・技術的視点に立ったインフラの姿である「インフラの国勢調査 ―体力測定と健康診断―」を行うことで、国民に客観的に現状を示すことで誤解を解き、国民がインフラに対しより適切な判断を可能ならしめることができると信じている。

わが国の置かれた国際的な環境、災害が多発するという自然環境、そして、高密度な社会環境という特性をふまえ、科学的・技術的な観点から公正に『インフラの国勢調査 ―体力測定と健康診断―』を行い、結果を国民に提示することとした。

インフラの体力測定は、インフラの整備状況とその効果を表現するものである。

インフラの健康診断は、インフラの老朽化、機能低下、それに対する維持管理の状況を表現するものである。

この調査は、土木技術者が自らの業務について国民の理解を求めて発言するという初めての説明責任と位置付けられるであろう。

2. 海外のインフラの現状評価の事例

土木学会と協力協定（Agreement of Cooperation）を締結している海外の学協会の中には、下記のようにインフラの現状評価を定期的に行っているところがある。英国の ICE を除き、各学協会ではこの評価活動を Report Card と呼んでいる。つまり、インフラの「通信簿」をつけているのである。どの国でも、インフラの老朽化および維持管理に対する意識の高まりから、近年になって始まった試みである。本章では、先行してインフラの評価を実施している各国の事例を紹介する。

1. 米国土木学会（ASCE: American Society of Civil Engineers）
報告書名 “Report Card”
発行年 1998, 2001, 2003, 2005
Website <http://www.asce.org/reportcard/>
2. 英国土木学会（ICE: Institution of Civil Engineers）
報告書名 “The State of the Nation”
発行年 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2008
Website http://www.ice.org.uk/state_of_the_nation/
3. オーストラリア技術者協会（EA: The Engineers Australia）
報告書名 “Infrastructure Report Card”
発行年 1999, 2001, 2005 (2003 年と 2004 年は一部の州のみ)
Website <http://www.infrastructurereportcard.org.au/>
4. 南アフリカ土木学会（SAICE : South African Institution of Civil Engineers）
報告書名 “Infrastructure Report Card”
発行年 2006
Website <http://www.civils.org.za/Portals/0/pdf/publications/saice-reportcard.pdf>

2.1 インフラ現状評価の目的

2.1.1 ASCE（American Society of Civil Engineers）

Report Card の主目的は、政策決定者や議会への情報提供による社会資本の充実である。インフラの維持・再投資には資金を要することを強く主張しているのが特徴である。マスメディアを用いた広報活動も積極的である。ウェブサイト上には、2007 年から始まっている第 110 回連邦議会に提出されたアクションプランも示されており、インフラ別のアクションステップがまとめられているほか、国家のインフラを良好な状態にするためには今後 5 年間で 1.6 兆米ドルの資金が必要であるとしている。この必要資金の額はレポートが発行されるたびに毎回改定されている。

Report Card の最新の現状評価は 2005 年であるが、ウェブサイト上では米国全土におけるインフラ関連のニュースが定期的に更新されており、最新の情報をウェブサイトから入手できる。なお、2003 年版ミネソタ州 Report Card では州内の

橋梁の 16%が構造的欠陥があるかもしくは陳腐化している（要求の水準に応えられなくなっている）と指摘していた。2007 年 8 月に発生したミネアポリスの落橋事故と 2003 年時点の ASCE の指摘との関連は不明であるが、専門的見地から「警鐘鳴らし」を行っていたという点については学ぶべきものがある。

2.1.2 ICE (Institution of Civil Engineers)

The State of the Nation は、インフラの現状および改善のためのアクションについて議論を喚起することを目的としている。2006 年のレポートにおける ICE 会長の巻頭言では、2006 年が偉大なるエンジニアであるイサムバード・キングダム・ブルネルの生誕 200 周年、また翌 2007 年が ICE 初代会長であるトーマス・テルフォードの生誕 250 周年であることが記されており、英国の土木構造物が有する長い歴史を意識したものとなっている。

2.1.3 EA (The Engineers Australia)

Infrastructure Report Card の目的として、次の 4 点を挙げている。(1)インフラがコミュニティの生活の質を支えており、不十分なインフラは社会経済活動の妨げになるという意識を高めること、(2)社会で求められているインフラの状態、配分、資金、タイミングなどを満たす、インフラ供給の質と量について議論を喚起すること、(3)インフラの供給や運用のベストプラクティス（アセットマネジメント、サステイナブルアプローチ、ディマンドマネジメントなど）の適用を推進すること、(4)インフラ部門の状況およびインフラ供給者が直面している課題を明確にすること。

2.1.4 SAICE (South African Institution of Civil Engineers)

具体的な目的は記述されていないが、2006 年のレポートがインフラを Report Card フォーマット、つまり通信簿の方式で評価する初の試みであることを強調している。今後も定期的に評価する予定となっている。

2.2 評価方法と評価結果

詳細な評価手法の内容はどの国でも公表されていないが、概要はレポートの中で紹介されている。

ASCE では、国を代表する 20 名以上の土木技術者を審査員（panel）とし、数多くの研究成果や調査結果、さらに 2000 人以上の技術者から報告された調査に基づき、各インフラのグレードを決めている。インフラの状態、パフォーマンス、必要な資金、そして容量を評価の観点としてグレード付けされている。SAICE でも同様に、土木工学の各分野の専門家が審査員となって評価を行っている。EA では、調査とコンサルタントに基づいてグレード付けされている。文献調査や分析、関係者へのインタビューが実施されている。

ICE ではレポート上に評価手法に関する記述がないため、ICE の担当者に対してメールでのインタビューを 2 度実施した。その回答によると、様々な分野の専門家の議論によって評価するもので、最初は各地方の状態を評価し、それを国レ

ベルに集計する、とのことである。特定の指標は用いていないという回答であった。

グレード付けはどの国も 5 段階評価で、それにプラス・マイナスを含めたものである（表 2-1）。これは英語圏の学校の通信簿の一般的な評価方法であり、それに倣ったものである。オーストラリアの EA でのみ、各段階の定義が明記されている（表 2-2）。

ただし、ASCE のみ、I (Incomplete) という評価段階がある。これは、2005 年に新たに設けられた Security 部門に例外的に適用されたものである。2001 年 9 月 11 日の同時多発テロ以降、米国ではセキュリティ対策が進められてきたが、エンジニアリングの見地から現状を評価するために必要な情報が十分に得られていないことを理由に Incomplete と評価されている。

ICE では、グレードと同時に、前回評価時からの変化（Change）およびサステイナビリティ（同じく 5 段階評価）を実施している。

表 2-1 各学協会のグレード付け

ASCE	ICE	EA	SAICE
A Exceptional	A Good	A Very Good	A Very Good
B Good	B Fair	B Good	B Good
C Mediocre	C Average	C Adequate	C Fair
D Poor	D Poor	D Poor	D Poor
F Failing	E Bad	F Inadequate	E Very Poor
I Incomplete			

表 2-2 EA のグレードの定義

A	Very Good	Infrastructure is fit for its current and anticipated purpose in terms of infrastructure condition, committed investment, regulatory appropriateness and compliance, and planning processes.
B	Good	Minor changes required in one or more of the above areas to enable infrastructure to be fit for its current and anticipated purpose.
C	Adequate	Major changes required in one or more of the above areas to enable infrastructure to be fit for its current and anticipated purpose
D	Poor	Critical changes required in one or more of the above areas to be fit for its current and anticipated purpose.
F	Inadequate	Inadequate for current and future needs.

表 2-3 から 表 2-6 は各学協会のこれまでの評価結果をまとめたものである。評価対象とするインフラ分野は学協会毎に異なるものの、交通（道路、鉄道、空港、港湾）、水理（上下水道、河川）、エネルギー（電力、ガス）は各国共通となっている。ASCE は評価対象とする分野が一番多く、上述の分野のほか、橋梁、ダム、廃棄物（危険廃棄物、固形廃棄物）、公園・レクリエーション、学校、セキュリティまでを含んでいる。廃棄物は ICE と SAICE でも対象となっている。

グレードを見ると、どの国でもこれまで A という評価を受けたインフラがほとんどないことがわかる。オーストラリアの EA のガス分野でのみ A という評価が得られているが、これはノーザンテリトリー(NT)と首都特別地域(ACT)という特別な地域に過ぎない。その一方で、E という評価も SAICE の貨物鉄道の経済性のみであり、こちらもほとんどない。これらから、極端なグレード付けをすることの難しさが垣間見える。国レベルでの総合評価は C か D のどちらかであり、インフラの改善を促すものとなっている。

表 2-3 ASCE の評価結果

Category	2005	2001	1998	1988
Aviation	D+	D	C-	B-
Bridges	C	C	C-	C+
Dams	D	D	D	n/a
Drinking Water	D-	D	D	B-
Energy	D	D+	n/a	n/a
Hazardous Waste	D	D+	D-	D
Navigable Waterways	D-	D+	n/a	n/a
Public Parks and Recreation	C-	n/a	n/a	n/a
Rail	C-	n/a	n/a	n/a
Roads	D	D+	D-	C+
Schools	D	D-	F	n/a
Security	I	n/a	n/a	n/a
Solid Waste	C+	C+	C-	C-
Transit	D+	C-	C	C-
Wastewater	D-	D	D+	C
America's Infrastructure G.P.A.	D	D+	D+	n/a

表 2-4 ICE の評価結果

	2002	2003	2004	2005	2006
Overall	C-	D+	D+	D+	C-
Energy	C-	D+	D	D	D+
Waste management	D	D	D	D	C-
Water and wastewater	B	B+	B+	B+	B
Flood management	C	C+	C+	C+	C
Transport					
Rail	C-	D	C-	C	C
Roads	C+	C+	C+	C+	C+
Local transport	D+	-	C	C	C
Airports	-	-	B-	C+	C+
Seaports	-	-	B-	B-	B-

表 2-5 SAICE の評価結果

Water	D+ for DWAF infrastructure	Well maintained but aging bulk infrastructure reaching end of useful life, and requires refurbishment or replacement. 43% of dams have safety problems and require urgent refurbishing. Serious concerns about funding.
	C+ for major urban areas	South Africa is one of few nations where in most urban areas water can be drunk directly from the tap. Major, and ongoing, strides in provision of water and sanitation since 1994. However, erratic compliance with water quality requirements in most municipalities. Water wastage (leakage) is much too high. Shortage of skilled personnel.
	D- for all other areas	
Sanitation (including wastewater)	C- for major urban areas	Serious problems with management of many wastewater (sewage) treatment works. Wastewater leakage and spillage much too high, and frequent problems with on-site sanitation. Inadequate operation and maintenance capacity, and shortage of skilled personnel. Major urban areas grade is pulled down by Cape Town and Sebokeng.
	E for all other areas	
Solid waste management	C- for major urban areas	Landfill sites in major urban centres well managed, but many municipalities, especially rural municipalities, have uncontrolled dumpsites with attendant health risks. More widespread waste avoidance and recycling initiatives required.
	D for all other areas	
Roads	C for national roads	Most in fair to very good condition, with recent strategic acquisitions in poorer shape. Increasing use of user-pays (tolling), but funding remains a challenge, especially given that key roads will soon require extensive refurbishing.
	D- for all other roads	Generally inadequate funding and management systems leading to neglect of maintenance, combined with overloading, means that maintenance backlogs are growing. Less condition monitoring than in the past. Shortages of skilled personnel. Decisions have been taken to stop maintaining some roads.
Airports	B ACSA owned facilities only	World-class aviation infrastructure provider, strongly driven by the need to meet legislated requirements. Delays and inconvenience due to continuous expansion to meet growth exceeding 10% p.a. A profitable company, and no shortage of funding.
Ports	C+ Transnet owned facilities only	Proper management practices on ageing infrastructure have extended its useful life. Increased investment and support underway to address increased demand. Further improvement expected as Transnet profitability improves.
Rail	B for heavy haul freight lines	The iron ore and coal lines are world class and well maintained. Profitable. Where demand is approaching capacity, upgrading is programmed.
	C for general freight lines being retained	Condition declined in recent years due to maintenance backlogs and skills reduction. Traffic volumes are increasing, and upgrading urgently required. Improvement expected as Transnet profitability improves.
	E for uneconomical general freight lines	Low volume low priority lines in the process of being disposed of.
	D+ for passenger lines	Gradual deterioration due to inadequate maintenance funding, reducing skills base, and vandalism, with resulting increased safety risks. Refurbishment underway. Improvement expected with the transfer to Department of Transport.
Electricity distribution	C+ for Eskom's generating & bulk transmission capacity	Demand is nearly reaching the limit of generating capacity. Shortfall will get worse, before improving around 2011 when new base-load stations commissioned. Eskom profitable, and no shortage of funding, but capital programme was delayed too long. Long and vulnerable transmission lines from Mpumalanga coalfields to urban centres. Risk of power cuts until the reserve increases.
	C+ for Eskom's local distribution networks	Major, and ongoing, strides in provision of electricity since 1994 (this applies also to municipal distribution networks). State of (Eskom local distribution) infrastructure generally acceptable, but skills shortages.
	C- for municipal distribution networks in major urban areas	Inadequate operation and maintenance capacity, and shortage of skilled personnel. In many areas, ageing and/or overloaded infrastructure. Improvements discernible. Grade pulled down by Johannesburg, although improvements also discernible there.
	D- for municipal distribution networks in all other areas	Same types of problems as in major urban areas, but significantly worse.
Hospitals and clinics	C for hospitals	Improvement in some provinces, eg KZN and Limpopo, but deterioration in others, mainly due to inadequate maintenance funding, and inadequate skills and management systems. Revitalisation programme addresses some issues.
	D+ for clinics	
Overall Grade	D+	Although South Africa's built environment infrastructure is very good, even world class in parts, the relatively poor overall grade reflects extensive maintenance and refurbishment backlogs. These backlogs are caused primarily by funding and skills shortages.

表 2-6 EA の評価結果

Infrastructure Report Card Results

Infrastructure Type		AUS 2005	AUS 2001	AUS 1999	NSW 2003	QLD 2004	VIC 2005	SA 2005	NT 2005	WA 2005	TAS 2005	ACT 2005
Category	Sub-category											
Roads	National	C+	C	C	C+	C+	C	C	B-	B-	B	
	State	C	C-	C-	C+	C	C-	C-	C-	B-	C	
	Local	C-	D	D	C-	C	C-	D	C-	C+	D+	
	Overall	C	C-	C-	C	C	C-	C-	C	B-	C	B
Rail		C-	D-	D-	D	C+	C-	C	A	C+		
Electricity		C+	B-		B	D+	C	B-	B-	B-	B-	B
Gas		C+	C			C	C	B+	A	B+		A-
Ports		C+	B			B-	C		B+	B-	B	
Water	Wastewater	C+	C-	D-	C-	C+	B	C	C	B-	D+	B
	Potable Water	B-	C	C-	C	B	B	C+	B-	B-	D+	C
	Stormwater	C-	D		D	C	C-	D	C+	C+	C-	C
	Irrigation	C-	D-			C+	D		B	C+		
	Overall	C	D+	C-	C-	C+	B-	C-	C+	C+	D	C+
Airports		B	B			B			B+			B
Overall Rating		C+	C	D+	C-	C+	C	C	B	B-	C-	B-

2.3 まとめ

繰り返しになるが、インフラの現状評価は、インフラに対する危機感、つまり老朽化および維持管理に対する意識の高まりから近年になって始まった試みである。評価の目的は、ASCE の場合、政界に対して資金の必要性を訴える側面が前面に出ているものの、残りの学協会はインフラ現状に対する議論喚起や意識向上を主たる目的としている。後者は本報告書のインフラ国勢調査の主旨に近いものといえる。評価方法については、ICE のほか、ASCE の担当者にもメールによるインタビューを試みたが、本報告書の 3 章で示したような詳細な手法は得ることができなかった。グレード付けというデリケートな問題を扱うだけに、公表には慎重になっているのかもしれない。評価対象とするインフラ分野については、交通、水理、エネルギーの 3 分野が中心である。本報告書の 6 章に議論を譲るが、今後のインフラ国勢調査における評価対象分野の範囲の参考となるだろう。

各レポートは上述のウェブ上に公開されており、自由にダウンロードすることができる。詳細はこれらのウェブサイトを参照されたい。

3. インフラ体力測定

3.1 評価手法

インフラ体力測定は、インフラの整備状況とその効果を評価するものである。対象とするインフラの体力測定は、図 3-1のフローチャートに沿って実施する。以下、フローチャートの解説を行う。

3.1.1 目的（大分類）の設定

評価指標の選定に当たり、全てのインフラ分野で共通となる、インフラ整備の目的を設定する。会長提言特別委員会での議論をふまえ、国土交通省の次期「社会資本整備重点計画」¹⁾の考え方を援用し、「活力」「安全」「暮らし・環境」の3項目を目的とする。また、これらの目的を、後で定める評価指標の大分類と位置づける。

1) 出典：平成20年度河川局関係予算概算要求概要（2007年8月、国土交通省河川局）

3.1.2 政策目標の設定

前項のインフラ整備の目的を達成するためにどのような行動が考えられるかについて、「国土交通省政策評価基本計画」（2006.4）などの資料を参考に、「活力」「安全」「暮らし・環境」の各目的に関連する政策目標を複数設定する。

（例）道路の場合

「安全」に関する政策目標

- 地震・火災による被害の軽減
- 交通安全の確保

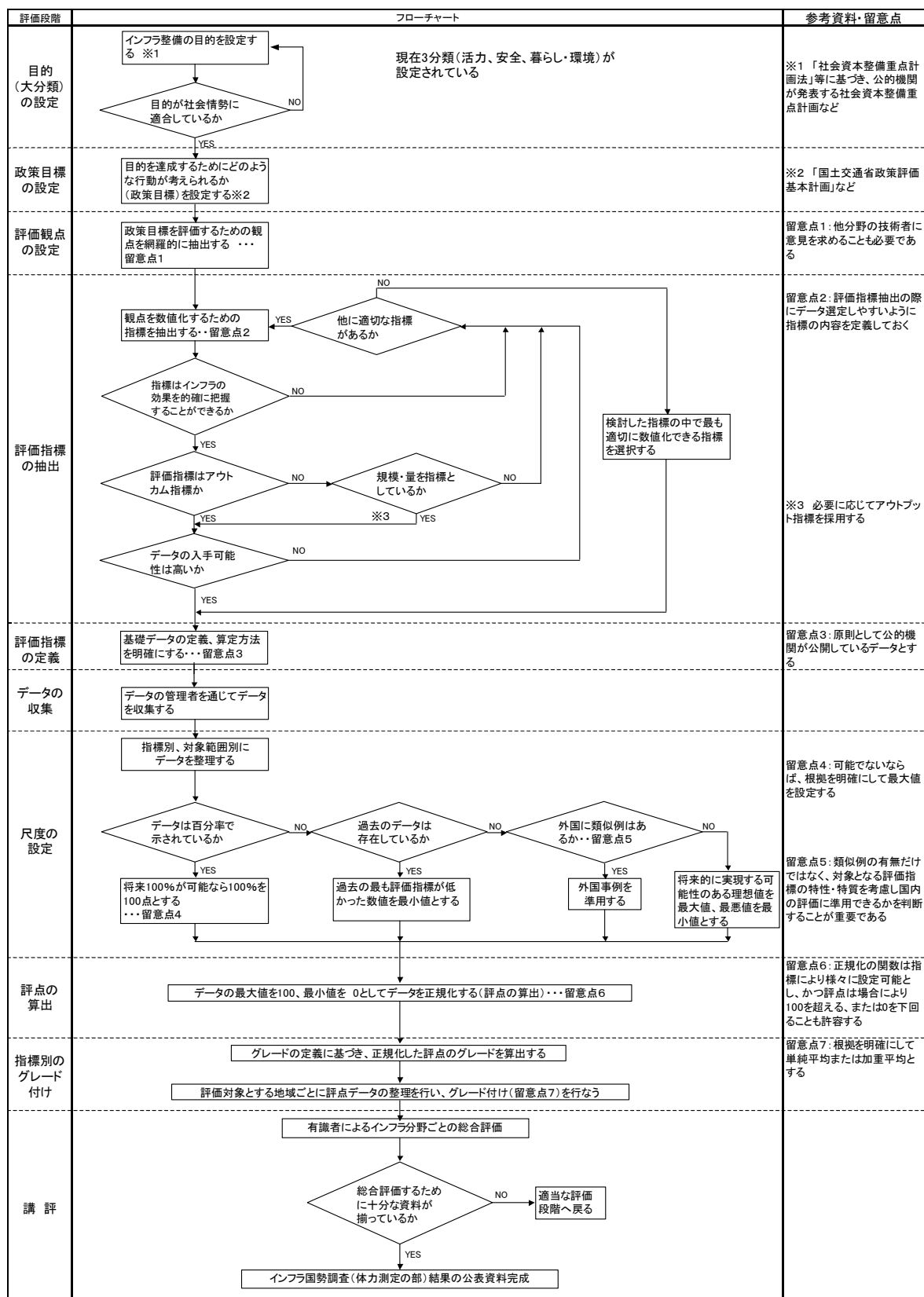


図 3-1 インフラ体力測定のフローチャート

表 3-1 国土交通省の政策評価に係る政策目標、業績指標（一部抜粋）

○暮らし～生活空間の充実等を通じた豊かな生活の実現

政策目標 1 居住水準の向上	1 最低居住面積水準未達率
政策目標 2 バリアフリー社会の実現	2 1日当たりの平均利用者数が5,000人以上の旅客施設、その周辺等の主な道路
	3 不特定多数のもの等が利用する一定の建築物（新築）のうち誘導的なバリアフリー化の基準に適合する割合
	4 高齢者（65歳以上の者）の居住する住宅のバリアフリー化率
	5 共同住宅のうち、道路から各戸の玄関まで車椅子・ベビーカーで通行可能な住宅ストックの比率
	6 低床バス車両・ノンステップバス車両の導入割合及び福祉タクシーの導入数
	7 バリアフリー化された鉄軌道車両、旅客船、航空機の割合
	8 バリアフリー化された都市公園の園路及び広場、駐車場、便所の割合
	9 バリアフリー化された炉外駐車場の割合
	10 子育て世帯における誘導居住面積水準達成率
政策目標 3 子育てしやすい社会の実現	11 自然体験活動拠点数
	12 歩いていける範囲の都市公園の整備率
	13 1人あたり都市公園等面積
政策目標 4 住環境、都市生活の質の向上	14 汚水処理人口普及率
	15 下水道処理人口普及率
	16 都市空間形成河川整備率
	17 良好な環境を備えた宅地整備率
	18 市街地の幹線道路の無電柱化率
	19 中心市街地人口比率の減少率
	20 人々が海辺に親しむことのできる海岸の延長
政策目標 5 アメニティ豊かな生活環境の形成	21 都市域における水と緑の公的空間確保量
政策目標 6 良質で安全な水の安定した利用の確保	22 河川の流量不足解消指数
	23 水道水源域における下水道処理人口普及率
	24 河川における汚濁負荷削減率

○安全～防災の高度化の推進と交通安全対策の強化

政策目標 7 水害等による被害の軽減	25 洪水による氾濫から守られる区域の割合
	26 床上浸水を緊急に解消すべき個数
	27 流下能力不足橋梁数
	28 下水道による都市浸水対策達成率
	29 ハザードマップ認知率
	30 台風中心位置予報の精度
	31 土砂災害から保全される戸数
	32 土砂災害から保全される災害時要援護者関連施設数
	33 津波・高潮による災害から一定の水準の安全性が確保されていない地域の面積

出典：「国土交通省政策評価基本計画」（2006.4）

3.1.3 評価観点の設定

前項の政策目標を評価するための観点を網羅的に抽出する。

なお、分野ごとにこれまでさまざまな検討が行われている可能性があることから、他分野の技術者に意見を求めることも必要である。

（例）道路の場合	
「安全」に関する政策目標	評価観点
●地震・火災による被害の軽減	→ 災害時の安全性 安全な市街地形成
●交通安全の確保	→ 交通事故の低減

3.1.4 評価指標の抽出

【評価指標の一次選定】

前項の評価観点を客観的な数値として捉えるための評価指標を抽出する。抽出に際しては、当該インフラの効果を的確に把握することを意識し、またデータの入手可能性を踏まえつつも、できるだけ幅広に多くの指標の候補を考える。

評価指標は、アウトカム指標（成果指標）により設定することが好ましいが、インフラの整備量といった規模等を指標とすることが好ましい場合や、適切なアウトカム指標の設定が難しい場合などは、アウトプット指標（活動指標）により設定することも可とする。

【データの入手可能性による評価指標の二次選定】

今後の継続的な調査および過去のトレンド把握のため、データの入手可能性をチェックし、その結果を踏まえて評価指標を選定する。ただし、過去のデータが入手不可能であっても、現時点（2005年）のデータが存在する場合、重要と判断される指標は必ず選定する。また各目的（大分類）から、原則として最低一つの評価指標を選択する。

（例）道路の場合

「安全」に関する政策目標

評価観点

評価指標

- 地震・火災による被害の軽減→災害時の安全性→防災避難ルートの整備率
緊急輸送道路の橋梁の耐震補強率
- 安全な市街地形成→防災上課題のある市街地の割合
- 交通安全の確保→交通事故の低減→死傷事故率
歩道の設置率
通学路歩道設置率

3.1.5 評価指標の定義

前項で選定した評価指標について、その数値の算定に用いるための基礎データを明確にし、算定方法を定義する。

客観性・透明性・信頼性を確保するために、基礎データは原則として公的機関が公開しているデータを用いる。

3.1.6 データの収集

前項で定義した評価指標の数値の算定に用いるためのデータを、データの管理者を通じて収集する。

本年度は2005年のデータを対象に試算を行うが、将来に関しては、5年ごともしくは1年ごとの評価を目標とする。過去に関しては、10年ごと（1965年、1975年、1985年、1995年）および5年ごと（10年ごとに加えて、1960年、1970年、1980年、1990年および2000年）を念頭に置く。

しかしながら、アウトカム指標については、過去に存在しないデータも多いと考えられる。このため、まずは、2005年におけるデータ収集に集中するとともに、過去分および将来のデータ入手可能性をあわせてチェックすることに留める。

収集したデータの集計の範囲は、インフラの分野の性質に応じて異なると考えられるが、共通するものとして(社)土木学会の国内支部（表 3-2）単位とする。また、道路等の地域性が高いものは、都道府県単位での試算も行う。また、河川分野では、例えば信濃川や阿賀野川のように流域が複数の国内支部にまたがるような場合があり、適宜集計単位を検討する。地域ごとに集計することが困難な分野については、全国まとめた集計とする。

表 3-2 土木学会の国内支部を構成する都道府県

支部名称	支部に含まれる都道府県	関連する地方整備局
北海道支部	北海道	北海道開発局
東北支部	青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県	東北地方整備局
関東支部	茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、山梨県	関東地方整備局、北陸地方整備局
中部支部	富山県、石川県、長野県、岐阜県、静岡県、愛知県、三重県	北陸地方整備局、中部地方整備局
関西支部	福井県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県	近畿地方整備局
中国支部	鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県（下関市を除く）	中国地方整備局
四国支部	徳島県、香川県、愛媛県、高知県	四国地方整備局
西部支部	福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県および山口県下関市	九州地方整備局

（土木学会細則第2条による）

3.1.7 尺度の設定

データから得られた各指標の実績値（支部単位、都道府県単位）から、将来の実現可能性、過去の実績などを参照し、尺度を設定する。

各指標について、データが百分率で示されているか、過去のデータが存在しているか、外国に類似例があるか等の観点から精査を行い、次のように尺度を設定する。

a)データが百分率で示されているか

- yes なら 将来 100%が可能ならば 100%を 100 点とし 0%を 0 点とする。
将来 100%が可能でなければ、根拠を明確にして最大値を設定する。
- no なら b)へ。

b)過去のデータが存在しているか

- yes なら 過去の最も評価指標が低かった数値を最小値とする。
- no なら c)へ。

c)外国に類似例があるか

- yes なら 外国事例を準用する。
- no なら d)へ。

d)将来的に実現する可能性のある理想値を最大値、最悪値を最小値とする。

3.1.8 評点の算出

前項で設定した尺度に照らし合わせ、各指標の実績値を、最大値を 100、最小値を 0 として正規化する。この点数を評点と呼ぶ。指標によっては、100 を超える、または 0 を下回ることも許容する。

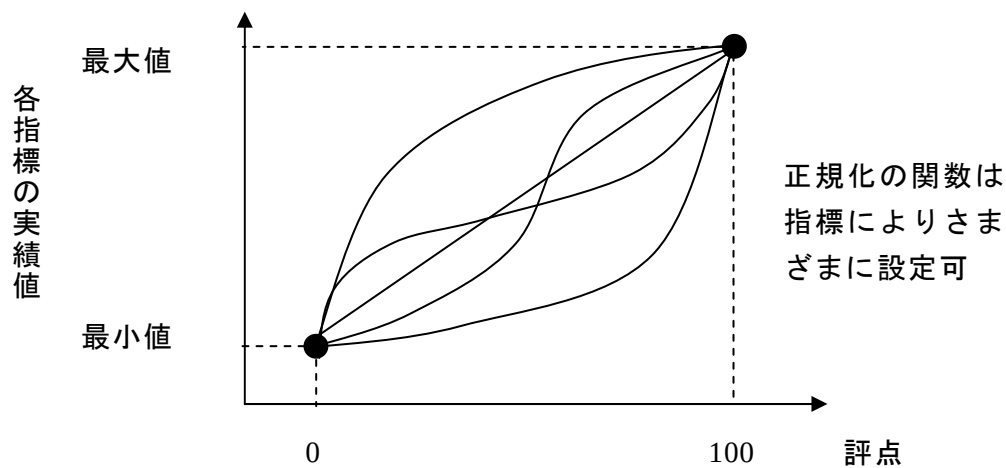


図 3-2 正規化のイメージ

3.1.9 指標別のグレード付け

正規化した評点を以下のようにグレード付けする。単に 5 段階評価とするだけでは細かな変化（努力の結果）を表現することができない場合は、“A”、“B”、“C”、“D”、“E”にそれぞれ“+”、“-”のランクも加えた 15 段階とする。評点が 0 を下回る場合は 0 と置き換える。

基本的に、都道府県毎、支部毎にグレード付けを行う。支部単位の集計を行う場合には、都道府県毎の結果をもとに単純平均（もしくは加重平均。現状は単純平均）により評点を算出し、グレード付けを行う。例えば道路、上下水道は都道府県毎、支部毎に、河川は水系毎、支部毎に実施する。原則として他のインフラ分野についても同様の主旨で行うが、地域ごとに集計することが困難な分野については、全国まとめた集計とする。

- A : とても良い（期待される水準^{*1}を十分満足する）
- B : 良い（最低限必要な水準^{*2}を超え、期待される水準に近い）
- C : 普通（最低限必要な水準^{*2}を概ね満足する）
- D : 要改善（最低限必要な水準^{*2}を下回る）
- E : 早急に改善（最低限必要な水準^{*2}を大幅に下回り、最低水準である）

※1 「期待される水準」の定義

活発な経済活動を支えることができ、国民が、安全・安心、便利、快適な生活を、ほぼ問題なく送ることができる水準

※2 「最低限必要な水準」の定義

「期待される水準」には及ばないが、国内の概ねの地域で達成されている程度の水準

3.1.10 講評

各インフラ分野ごとに、全体的な状況、特筆すべき事項等について講評を記述する。

講評は、インフラの現状に対する専門家としての評価を広く国民に平易に説明するものであり、とくに重要である。

なお、ASCE の Report Card などではインフラごとの総合評価を行っている。総合評価点（グレード）を各評価項目の評点から自動的に算定するためには、指標間のウェイトを設定しなければならない。ウェイトを設定し、自動的にグレードを算定するよりも、複数の専門家の討論を通じて、専門家としての評価点（グレード）を導出する方法がより好ましい。これは、インフラ国勢調査に携わる者が評価者および講評者としての責務を負うことによって、その評価が国民からより信頼されものになると考えるからである。

3.2 各分野の評価指標と基礎データ

3.2.1 道路分野の評価指標と基礎データ

(1) インフラ整備の目的

道路は国民の日常生活や経済活動に欠かすことの出来ない最も基本的なインフラであり、多面的な機能を有し、使われ方は多様である。また、道路は鉄道や航空等のさまざまな交通機関を支える基盤であるとともに、長距離から短距離まであらゆる自動車交通を担っている。さらにライフラインなどの収容空間や都市の骨格形成などの機能も果たしている。これらの道路機能は、次表のように整理される（表 3-3）。

表 3-3 道路に求められる機能

道路機能			効果等
交通機能	トラフィック機能	自動車、自転車、歩行者等の通行サービス	道路交通の安全確保 時間距離の短縮 交通混雑の緩和、輸送費の低減 交通公害の軽減、エネルギーの節約
	アクセス機能	沿道の土地、建物、施設等への出入サービス	地域開発の基盤整備 生活基盤の拡充 土地利用の促進
空間機能		公共公益施設の収容 良好な居住環境の形成 防災機能の強化	電気、電話、ガス、上下水道、地下鉄等の収容 都市の骨格形成、緑化、通風、採光 避難路、消防活動、延焼防止

出典：「道路行政」

これらの道路に求められている機能から得られる効果については、本検討で整備目的として設定している「活力」「安全・安心」「暮らし・環境」の3つの大分類に集約できる。

「活力」：時間距離の短縮、交通混雑の緩和、輸送費の低減、地域開発の基盤整備、等

「安全」：道路交通の安全確保、避難路、消防活動、延焼防止、等

「暮らし・環境」：生活基盤の拡充、土地利用の促進、電気・電話・ガス・上下水道・地下鉄等の収容、都市の骨格形成・緑化・通風・採光、交通公害の軽減、エネルギーの節約、等

(2) 政策目標

ここでは、整備目的として3つの大分類ごとに政策目標を定める。

「活力」では、広域的なモビリティの確保、都市交通の快適性・利便性の向上、の2点を政策目標とする。

「安全」では、地震・火災による被害の軽減、交通安全の確保、の2点を政策目標とする。

「暮らし・環境」では、地域社会に暮らす人々が快適で豊かな生活を送ること

を目標とし、バリアフリー社会の実現、豊かな生活環境の実現、快適な社会の実現、および、大気、騒音等に関わる生活環境の改善の4点を政策目標とする。

(3) 評価指標

「活力」に関しては、広域の都市間アクセスの観点からの幹線道路の整備状況といったアウトプット指標や高規格道路の利用率といったアウトカム指標で評価する。また、都市内における交通の快適性・利便性の観点からは、渋滞状況といったアウトカム指標や道路改良率といったアウトプット指標により評価を行う。

●広域を結ぶ幹線道路の整備

○指標

- ・高規格道路の整備率（％）

○定義

- ・高速自動車国道の総延長に対する実延長の割合

○データ入手先

道路統計年報 等

(注)

実延長：総延長から重用延長、未共用延長及び渡船延長を除いた延長

重用延長：上級の路線に重複している区間の延長

未共用延長：路線の認定の告示がなされているが、まだ供用開始の告示がなされていない区間の延長

渡船延長：海上、河川、湖沼部分で渡船施設があり、道路法の規定に基づき共用開始されている区間の延長

●道路整備結果の利用状況（トラフィック機能）

○指標

- ・高規格道路利用率（％）

○定義

- ・全道路の走行台キロに占める自動車専用道路等の走行台キロの割合

○データ入手先

- ・国土交通省 道路局 企画課 道路経済調査室

●道路利用の快適性（アクセス機能）

○指標

- ・渋滞による時間損失（人・時間／千台キロ）

○定義

- ・渋滞がない場合の所要時間と実際の所要時間の差

○データ入手先

- ・国土交通省 道路局 企画課 道路経済調査室

●社会基盤の充実度

○指標

- ・道路改良率（％）

○定義

- ・全道路における道路改良がなされている道路の割合

○データ入手先

- ・道路統計年報 等

「安全」に関しては、自然災害に関わる評価と交通事故に関わる評価の両面で行う。自然災害に関わる評価は、災害時に日々生活している市街地が安全であるかという観点から評価指標を設定する。また、交通事故については、道路整備により安全性が高まり交通事故が減少しているかというアウトカム指標と、交通事故を減少させるための歩道の設置や通学路の設定といったアウトプット指標により指標を設定している。

●安全な市街地形成

○指標

- ・防災上課題のある市街地の割合（％）

○定義

- ・人口が集中している市街地のうち、都市基盤が脆弱なため、災害時に道路閉塞等により車両通行が阻害され、緊急活動等に支障をきたすおそれの高い市街地の面積の割合

○データ入手先

- ・国土交通省 都市・地域整備局 市街地整備課／街路課

●交通事故の低減

○指標①

- ・死傷事故率（件／億台キロ）

○定義

- ・全道路における単位交通量（億台キロ）あたりの死傷事故件数の割合

○データ入手先

- ・国土交通省 道路局 地方道・環境課 道路交通安全対策室

○指標②

- ・歩道設置率（％）

○定義

- ・全道路延長から有料道路区間を除いた延長に対する歩道設置延長の割合

○データ入手先

- ・道路統計年報 等

○指標③

- ・通学路歩道設置率（％）

○定義

- ・PTA が指定する通学路のうち、歩道が設置されている割合

○データ入手先

- ・国土交通省 道路局

「暮らし」に関しては、日々の生活において地域社会に暮らす人々が快適で豊かな生活を送ることを、道路整備を通じて支援していくものであり、移動の際の障壁をなくすバリアフリー化や、市街地における良好な景観形成に資する無電柱化、生活の利便性を向上させる道路の整備延長といったアウトプット指標を用いて評価を行う。

●快適な道路環境

○指標

- ・バリアフリー化率（％）

○定義

- ・一日あたりの平均利用者数が 5,000 人以上の旅客施設の周辺等の主な道路のバリアフリー化の割合

○データ入手先

- ・国土交通省 道路局 地方道・環境課 道路交通安全対策室

●市街地の良好な景観形成

○指標

- ・市街地の幹線道路の無電柱化率（％）

○定義

- ・市街地の幹線道路のうち、電柱、電線のない延長の割合

○データ入手先

- ・国土交通省 道路局 地方道・環境課 道路交通安全対策室

●生活の基盤となる道路の整備

○指標

- ・一般道路の整備率（％）

○定義

- ・一般道路の実延長に対する整備済延長の割合

○データ入手先

- ・道路統計年報 等

（注）

一般道路：一般国道(指定区間、指定区間外)、主要地方道、一般都道府県道、市町村道

実延長：総延長から重用延長、未共用延長及び渡船延長を除いた延長

重用延長：上級の路線に重複している区間の延長

未共用延長：路線の認定の告示がなされているが、まだ供用開始の告示がなされていない区間の延長

渡船延長：海上、河川、湖沼部分で渡船施設があり、道路法の規定に基づき共用開始されている区間の延長

整備済延長＝改良済延長(車道幅員 5.5m以上)－混雑度 1.0 以上の延長(車道幅員 5.5m以上)

混雑度＝交通量／交通容量

「環境」に関しては、地球温暖化といった地球環境という観点と、公害の解消という観点からの評価を行う。

●地球環境問題への対応

○指標

- ・ガソリン消費量（KL/人口）

○定義

- ・都道府県別人口当たりのガソリン消費量

○データ入手先

- ・経済産業省 「石油等消費動態統計」

●騒音問題の解消

○指標

- ・夜間騒音要請限度達成率（％）

○定義

- ・環境基準類型指定地域または騒音規制区域いずれかの指定のある区域を通過する直轄国道のうち、夜間騒音要請限度を達成している道路延長の割合

○データ入手先

- ・国土交通省 道路局 地方道・環境課 道路環境調査室

以上の指標以外にもいくつかの指標が候補として挙げられたが、さまざまな理由から採用にいたらなかった。たとえば、「暮らし・環境」では、「快適な社会の実現」という政策目標に対し、「よく利用する道路全般に対する満足度」という指標が挙げられたが、満足度の調査方法が明確でないことから、採用されなかった。また、「大気、騒音等に係る生活環境の改善」という政策目標に対し、「NO₂、SPM 環境目標達成率」という指標が挙げられたが、都道府県別のデータを把握することが困難であったため採用されなかった。

「安全」では、「地震・火事による被害の軽減」という政策目標に対し、「防災避難ルートの整備率」という指標が挙げられたが、この指標についても、都道府県別のデータを把握することが困難であったため採用されなかった。

以上のような検討を踏まえた結果の一覧を 表 3-4 に示す。

表 3-4 道路分野の「体力測定」の指標一覧

整備目的		評価指標		
大分類	政策目標	観点	指標	定義
1.活力	広域的なモビリティの確保	広域を結ぶ幹線道路の整備	高規格道路の整備率（％）	高速自動車国道の総延長に対する実延長の割合
		道路整備結果の利用状況（トラフィック機能）	高規格道路利用率（％）	全道路の走行台キロに占める自動車専用道路等の走行台キロの割合
	都市交通の快適性・利便性の向上	道路利用の快適性（アクセス機能）	渋滞による時間損失（人・時間／千台キロ）	渋滞がない場合の所要時間と実際の所要時間の差
		社会基盤の充実度	道路改良率（％）	全道路における道路改良がなされている道路の割合
2.安全	地震・火災による被害の軽減	安全な市街地形成	防災上課題のある市街地の割合（％）	人口が集中している市街地のうち、都市基盤が脆弱なため、災害時に道路閉塞等により車両通行が阻害され、緊急活動等に支障をきたすおそれの高い市街地の面積の割合
	交通安全の確保	交通事故の低減	死傷事故率（件／億台キロ）	全道路における単位交通量（億台キロ）あたりの死傷事故件数の割合
			歩道設置率（％）	全道路延長から有料道路区間を除いた延長に対する歩道設置延長の割合
			通学路歩道設置率（％）	PTA が指定する通学路のうち、歩道が設置されている割合
3.暮らし・環境	バリアフリー社会の実現（移動空間のバリアフリー化）	快適な道路環境	バリアフリー化率（％）	一日あたりの平均利用者数が 5,000 人以上の旅客施設の周辺等の主な道路のバリアフリー化の割合
	豊かな生活環境の実現	市街地の良好な景観形成	市街地の幹線道路の無電柱化率（％）	市街地の幹線道路のうち、電柱、電線のない延長の割合
	快適な社会の実現	生活に密着する道路の整備	一般道路の整備率（％）	一般道路の実延長に対する整備済延長の割合
	大気、騒音等に係る生活環境の改善	騒音問題の解消 地球環境問題への対応	ガソリン消費量（KL/人口）	都道府県別人口当たりのガソリン消費量
			夜間騒音要請限度達成率（％）	環境基準類型指定地域または騒音規制区域いずれかの指定のある区域を通過する直轄国道のうち、夜間騒音要請限度を達成している道路延長の割合

参考文献

- 1) 「平成 17 年度道路行政の達成度報告書／平成 18 年度道路行政の業績計画書」（2006 年 6 月 国土交通省道路局）
- 2) 「道路統計年報」（国土交通省道路局監修、全国道路利用者会議発行）
- 3) 「道路行政」（国土交通省道路局監修、全国道路利用者会議発行）
- 4) 「石油等消費動態統計」（経済産業省）

3.2.2 河川分野の評価指標と基礎データ

(1) インフラ整備の目的

河川におけるインフラ整備の法的根拠は河川法に基づいており、河川管理の目的として「河川法施行令 10 条 河川整備基本方針及び河川整備計画の作成の準則」の中で「治水」、「利水」、「環境」の 3 つが示されている（表 3-5）。

表 3-5 河川管理の目的及びその内容

目的	内容※ ¹
治水	洪水、高潮等による災害の発生の防止又は軽減 （過去の主要な洪水、高潮等及びこれらによる災害の発生の状況並びに災害の発生を防止すべき地域の気象、地形、地質、開発の状況等を総合的に考慮）
利水	河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持 （流水の占用、舟運、漁業、観光、流水の清潔の保持、塩害の防止、河口の閉塞の防止、河川管理施設の保護、地下水位の維持等を総合的に考慮）
環境	河川環境の整備と保全 （流水の清潔の保持、景観、動植物の生息地又は生育地の状況、人と河川との豊かな触れ合いの確保等を総合的に考慮）

※1 河川法施行令第 10 条（河川整備基本方針及び河川整備計画の作成の準則）に基づく。

本検討でインフラ整備の目的として設定している「活力」「安全・安心」「暮らし・環境」の 3 つの大分類に照らしてみると、治水は「安全」、利水は「暮らし・環境」、環境は「活力」と「暮らし・環境」に該当している。

(2) 政策目標

「治水」については、その本質が対象地域の住民の安全確保という点を考慮すると、災害・事故に対する予防的に安全性が確保されていることと、万が一災害・事故が発生した時でも被害を軽減できること、の 2 点を政策目標とする。

「利水」については、その本質が対象地域の住民の生活の確保という点であることを考慮すると、用水等が安定に供給されること、を政策目標とする（流水の清潔の保持（水環境）については、「環境」の分類とする）。

「環境」については、その本質が対象地域の環境の保全と潤いのある生活の確保という点を考慮すると、良好な自然環境・水環境を保全・創出すること、人にとって親しみやすい空間であり集客により地域活性化が期待できること、の 2 点を政策目標とする。

(3) 評価指標

○「治水」に関する指標の抽出

「治水」は、災害・事故に対する安全性の確保対策として、いわゆるハード対

策とソフト対策がある。

ハード対策は、河道や洪水調節施設等の整備である。アウトプット指標（事業実施量）として要堤防区間の完成堤防の整備率、河川改修（掘削を含む）の進捗率、水の浸透に対する安全性が確保されている河川堤防の割合などが考えられ、アウトカム指標（事業成果）として、洪水による氾濫から守られる区域、人口、資産の割合が考えられる。

上記の指標のなかで、政策目標の達成状況がわかり易い指標であり、現在および過去のデータの入手可能性が大きい指標として、以下の2つを抽出した。「水の浸透に対する安全性が確保されている河川堤防の割合」についてはアウトプット指標であるが、達成状況がわかり易い指標でかつ過去のデータの入手可能性が大きい指標であることを重視して選定した。

この二つの指標は、国土交通省がデータの整理を行っており、信頼性が高いことも選定理由のひとつである。

●河川の氾濫に対する安全性の確保に関する指標

○指標①

- ・洪水による氾濫から守られる区域の割合（％）

○定義

- ・当面の計画として、大河川においては30～40年に一度程度、中小河川においては5～10年に一度程度発生する規模の降雨において、洪水の氾濫の防御が必要な区域に対し、防御されている区域の割合

○データ入手先

- ・国土交通省河川局河川計画課河川計画調整室
（注）政策評価指標であり毎年フォローアップが可能。

○指標②

- ・水の浸透に対する安全性が確保されている河川堤防の割合（％）

○定義

- ・河川堤防への水の浸透に対する安全性照査基準を満たす延長の割合
＝（1－（要対策延長－対策実施済み延長）／全延長）×100

○データ入手先

- ・国土交通省河川局治水課
（注）直轄河川は現在点検中であり、2009年度末完了予定。補助河川についてはデータが存在しない。

ソフト対策は、避難路、避難施設、洪水予警報、雨量・水位情報の提供等の情報提供が主である。水防法では、河川管理者である国土交通省（直轄区間）や都道府県（指定区間）が「浸水想定区域」を定めて関係市町村に通知し（水防法第14条）、市町村は市町村地域防災計画の中で避難場所その他洪水時の円滑かつ迅速な避難の確保を図るために必要な事項等を定めることとなっている（水防法第15条）。言い換えれば、河川管理者が実施する対策と市町村が実施する対策に分けられている。

ソフト対策のなかで、政策目標の達成状況がわかり易い指標であり、現在および過去のデータの入手可能性が大きい指標として、以下の2つを選定した。

なお、都道府県（指定区間）の対策や市町村が実施する対策に関する指標は国土交通省がデータの整理を行っており、国土交通省から一括してデータが入手できることも選定の理由のひとつである。

●ソフト施策による被害軽減対策に関する指標

○指標①

- ・洪水ハザードマップ作成市町村の割合（％）

○定義

- ・洪水ハザードマップ作成市町村の割合＝（ハザードマップ作成済市町村数／水位周知河川及び洪水予報河川に指定された河川の浸水想定区域を含む市町村数（予定を含む：約1,500市町村））×100

○データ入手先

- ・国土交通省河川局治水課

（注）分母の市町村数は2009年時点の推定値。

○指標②

- ・インターネット上で水位情報を公開している観測所の割合（％）

○定義

- ・インターネット上で水位情報を公開している観測所の割合＝（「川の防災情報」ホームページで水位情報を公開している観測所数／観測所台帳による観測所数）×100

○データ入手先

- ・国土交通省河川局河川計画課河川情報対策室

（注）直轄河川は把握可能。補助河川は困難。

○「利水」に関する指標の抽出

「利水」は、河川の流量が適切に確保されているかどうか、河川を水源とする取水が正常に行われているかどうか、が評価の観点となる。

河川の水資源計画は、原則として10カ年の第1位相当の渇水時においても正常流量を維持できるように計画される²⁾。したがって、過去10年を対象期間とし、その期間内に取水制限または給水制限が行われた渇水の回数及び日数が、その河川の利水の能力を表す指標となりうる。

また、流水の正常な機能を維持するためには、渇水時において維持すべきであ

るとして定められた流量（以下、維持流量という）及びそれが定められた地点より下流における流水の占用のために必要な流量（以下、水利流量という）の双方を満足する流量（以下、正常流量という）が必要である。したがって、基準地点で正常流量が確保されている割合、例えばダムの整備率が、その河川の利水の能力を表す指標となりうる。

上記の二つの指標は、アウトプット指標であるが、達成状況がわかり易い指標でかつ過去のデータの入手可能性が大きい指標であることを重視して選定した。

この二つの指標は、国土交通省がデータの整理を行っており、信頼性が高いことも選定理由のひとつである。

●用水等の安定供給に関する指標

○指標①

- ・過去 10 年間の渇水（取水制限以上）発生回数（回数・日数）

○定義

- ・過去 10 年間で、取水制限または給水制限が発生した渇水の回数及び日数。水系ごとに集計。

○データ入手先

- ・国土交通省河川局河川計画課河川情報対策室

（注）一級水系についてはデータ整理可能であるが、二級水系については現時点で不可能。なお、取水制限の実施基準は河川ごとに異なる。

○指標②

- ・ダムの整備率（基準地点における正常流量の確保率）（％）

○定義

- ・ダムの整備率＝（現時点で完成しているダム運用後の基準地点の 1/10 渇水流量／基準地点の正常流量）×100

○データ入手先

- ・国土交通省河川局治水課

（注）河川整備基本方針の策定等により、目標とする正常流量値（分母に相当）が今後変更される場合がありうる。

○「環境」に関する指標の抽出

「環境」は、自然環境の保全・再生、水質汚濁の程度、河川空間のにぎわい、河川空間の使いやすさが評価の観点となる。

「自然環境の保全・再生」の評価をするに当たり、多様な自然環境を定量的に評価することは現時点では困難である。本報告書では、自然環境の保全・再生の指標の中で定量的に評価できるものとして「魚類の保全・再生」、具体的には河川横断工作物の設置によって大きな影響を受ける回遊性の魚類の保全に着目し、国土交通省の「魚がのぼりやすい川づくりモデル事業」の成果である「河口から遡上可能な距離の管理区間延長に対する比率」で評価することにした。

また、川は本来有している良好な自然の水辺があれば、その水辺を求めて水遊びをする利用者が増加すると考えられることから、水遊び利用者の数を自然環境

の評価に置き換えることも可能である。国土交通省は、「夏の水遊び利用者数」を良好な水辺環境の指標として整理しており、このデータが活用可能である。「夏の水遊び利用者数」は、達成状況がわかり易い指標でかつ過去のデータもあり、入手が容易である指標であることを重視して選定した。この値を河川の延長で除し、管理区間延長 1km あたりとすることで、河川間の比較が可能となる。

水質汚濁の程度は、環境省が定める「水質汚濁に係わる環境基準」の達成割合で評価することができる。水質指標として、一般的に河川の水質汚濁を表す指標として用いられる BOD を用いる。BOD は過剰な有機物の排出とその分解により溶存酸素が減少し魚類等の好気性生物が生存しにくくなる状況をわかり易く示せる指標であり、かつ過去のデータが多く、入手が容易である指標であることを重視して選定した。集計期間は、インフラ国勢調査の頻度に合わせるものとし、ここでは仮に 5 年毎とする。

河川空間のにぎわいについては、年間利用者数で評価することができる。河川では河川水辺の国勢調査（河川利用実態調査）で 3 年に 1 回、ダムでは直轄及び水資源機構のダムで 3 年に 1 回実施されており、その結果を活用する。

河川空間の利用しやすさは、国土交通省が実施している「川の通信簿」の結果を活用する。「川の通信簿」とは、河川空間（公園や親水施設、自然等）の現状について、市民団体と行政との共同作業でアンケート調査を実施し、利用者の視点から満足度を 5 段階で評価するものである。

それぞれ、達成状況がわかり易い指標でかつ過去のデータが多く、入手が容易である指標であることを重視して選定した。

これらの指標は、国土交通省、環境省がデータの整理を行っており、信頼性が高いことも選定理由のひとつである。

●良好な自然環境・水環境に関する指標

○指標①

- ・魚類遡上可能距離率（％）

○定義

- ・魚類遡上可能距離率（％）＝（魚がのぼりやすい川づくり モデル河川において、魚道の設置等の改善措置によって河口から遡上可能となった区間の距離／管理区間延長）×100

○データ入手先

- ・国土交通省河川局河川環境課

（注）不定期の調査。モデル河川のみの指標。

○指標②

- ・夏の水遊び利用者数（直轄管理区間延長 1km あたり）

○定義

- ・夏の水遊び利用者数（直轄管理区間延長 1km あたり）＝（河川水辺の国勢調査（河川利用実態調査）による夏の水遊び利用者数／管理区間延長）

○データ入手先

- ・国土交通省河川局河川環境課

<http://www5.river.go.jp>

（注）3年に1回の調査。

○指標③

- ・過去5年間の環境基準の達成割合（％）

○定義

- ・過去5年間の環境基準の達成割合（％）＝（環境基準を達成したのべ地点数）／（地点数×5年間）×100

※指標は BOD

○データ入手先

- ・環境省

<http://www.env.go.jp/water/suiiki/index.html>

●河川空間のにぎわい、使いやすさに関する指標

○指標①

- ・年間河川空間利用者数（直轄管理区間延長 1km あたり）

○定義

- ・年間河川空間利用者数（直轄管理区間延長 1km あたり）＝河川水辺の国勢調査（河川利用実態調査）による年間河川空間利用者数／管理区間延長

○データ入手先

- ・国土交通省河川局河川環境課

<http://www5.river.go.jp>

（注）3 年に 1 回の調査。

○指標②

- ・ダム湖及び周辺利用者数（管理中の直轄・水資源機構ダム湖及び周辺施設の年間利用者数）

○定義

- ・上記のとおり

○データ入手先

- ・国土交通省河川局河川環境課

（注）3 年に 1 回の調査。直轄及び水資源機構のダムについてはデータあり。

○指標③

- ・河川空間の利用しやすさ

○定義

- ・「川の通信簿」の星の数

○データ入手先

- ・国土交通省河川局河川環境課

http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha06/05/050721_.html

以上の結果を3つの大分類（「活力」「安全」「暮らし・環境」）に再整理したものを、表 3-6に示す。

表 3-6 河川分野の「体力測定」の指標一覧

整備目的		評価指標		
大分類	政策目標	観点	指標	定義
1.活力	・人にとって親しみやすい空間であること ・集客により地域活性化が期待できること	にぎわい	年間河川空間利用者数（直轄管理区間延長1kmあたり）	河川水辺の国勢調査（河川利用実態調査）結果による年間河川空間利用者数（直轄管理区間延長1kmあたり）
			ダム湖及び周辺利用者数（管理中の直轄・水資源機構ダム湖及び周辺施設の年間利用者数）	同左
		使いやすさ	河川空間の利用しやすさ	「川の通信簿」の星の数
2.安全	・災害・事故に対する安全性が確保されていること。 ・災害・事故発生時に被害を軽減できること。	河川の氾濫に対する安全性の確保	洪水による氾濫から守られる区域の割合（％）	当面の計画として、大河川においては30～40年に一度程度、中小河川においては5～10年に一度程度発生する規模の降雨において、洪水の氾濫の防御が必要な区域に対し、防御されている区域の割合 【国土交通省政策評価指標 28】
			水の浸透に対する安全性が確保されている河川堤防の割合（％）	$(1 - (\text{要対策延長} - \text{対策実施済み延長}) / \text{全延長}) \times 100$
		ソフト施策による被害軽減対策	洪水ハザードマップ作成市町村の割合（％）	$(\text{ハザードマップ作成済市町村数} / \text{水位周知河川及び洪水予報河川に指定された河川の浸水想定区域を含む市町村数}) \times 100$ （予定を含み約1,500市町村）
			インターネット上で水位情報を公開している観測所の割合（％）	$(\text{「川の防災情報」ホームページで水位情報を公開している観測所数} / \text{観測所台帳による観測所数}) \times 100$
3.暮らし・環境	・用水等が安定して供給されること	用水等の安定供給	過去10年間の渇水（取水制限以上）発生回数（回数・日数）	同左
			ダムの整備率（基準地点における正常流量の確保率）（％）	$(\text{現時点で完成しているダム運用後の基準地点の1/10渇水流量} / \text{基準地点の正常流量}) \times 100$
	・良好な自然環境・水環境を保全・創出すること	自然環境の保全・再生	魚類遡上可能距離率（％）	$(\text{魚がのぼりやすい川づくりモデル河川において、魚道の設置等の改善措置によって河口から遡上可能となった区間の距離} / \text{管理区間延長}) \times 100$
			夏の水遊び利用者数（直轄管理区間延長1kmあたり）	河川水辺の国勢調査（河川利用実態調査）結果による夏の水遊び利用者数／管理区間延長
		水質汚濁の程度	過去5年間の環境基準の達成割合（％）	$(\text{環境基準を達成したのべ地点数}) / (\text{地点数} \times 5 \text{年間}) \times 100$ ※指標はBOD

参考文献

- 1) 建設省河川局監修、(社)日本河川協会編、1997：改訂新版建設省河川砂防技術基準(案)同解説 計画編、p.33
- 2) 前掲書 1)、p.35

3.2.3 上下水道分野の評価指標と基礎データ

(1) インフラ整備の目的

上水道、下水道の整備に関する法的根拠は、それぞれ水道法、下水道法が該当する。上水道の目的は「公衆衛生の向上」と「生活環境の改善」であり、下水道の目的は「都市の健全な発達及び公衆衛生の向上」と「公共用水域の水質の保全」である。（表 3-7）。

表 3-7 上水道、下水道の目的

分類	目的※
上水道	清浄にして豊富低廉な水の供給を図り、もって公衆衛生の向上と生活環境の改善とに寄与
下水道	都市の健全な発達及び公衆衛生の向上に寄与し、あわせて公共用水域の水質の保全に資する

※水道法、下水道法から抜粋

上記の目的を、本検討でインフラ整備の目的として設定している「活力」「安全・安心」「暮らし・環境」の3つの大分類に照らしてみる。

上水道の目的である、公衆衛生の向上と生活環境の改善は、いずれも「暮らし・環境」に該当する。

下水道の目的である、都市の健全な発達は「安全」、公衆衛生の向上と公共用水域の水質の保全はいずれも「暮らし・環境」に該当している。

すなわち、上水道・下水道は、インフラの整備目的の3つの大分類のうち、「安全」「暮らし・環境」の2つに該当する。

(2) 政策目標

水道法、下水道法はそれぞれ昭和32年、昭和33年に公布されたものであり、当時想定されていなかった地球温暖化防止に係る目的は示されていないが、京都議定書が2005（平成17）年2月に発効したことを受け、国がインフラ関連の地球温暖化防止にも取り組んでいることから、上下水道の両分野では地球温暖化防止についても政策目標として加える。

上水道については、現状ですでに水道法に定められる水道の目的「公衆衛生の向上」「生活環境の改善」を満足している状況にあることから、これらの目的に対する政策目標はここでは設定しない。

以上を考慮し、政策目標は次の通りとする。

「安全」は、災害・事故に対する安全性が確保されていること、災害・事故発生時に被害を軽減できること、災害・事故に対する施設等のリダンダンシー（余裕）が確保されていること、を政策目標とする。

「暮らし・環境」は、生活排水が適切に処理されることで生活環境が向上すること、良好な水環境を保全すること、処理・浄化に当たって地球環境への負荷が小さいことを政策目標とする。

(3) 評価指標

「安全」については、都市内の水害に対する安全性の確保と、災害・事故時のリダンダンシー（余裕）の確保の観点から指標を選定する。

下水道では、都市浸水対策として、概ね5年に一度の雨を対象に都市に降った雨を排除し、浸水を防ぐという観点から整備を進めてきているが、その達成率は全国で未だ半分程度に過ぎず、十分とはいえない状況にある。

上水道では、災害・事故時に住民の生命と生活を守るため、飲料水の確保が重要であることから、緊急時に活用可能な貯留飲料水の量を評価する。また、地震時にも水の供給と排除が途絶えないよう、上下水道施設の耐震化が必要であり、その進捗率についても評価する。

●都市内の水害に対する安全性の確保に関する指標

下水道

○指標

- ・下水道による都市浸水対策達成率（％）

○定義

- ・公共下水道又は都市下水路による都市浸水対策の整備対象地域の面積のうち、概ね5年に1度の大雨に対して安全であるよう、既に整備が完了している区域の面積の割合【国土交通省政策評価指標 28】

○データ入手先

- ・国土交通省下水道部

●災害・事故時のリダンダンシー（余裕）の確保に関する指標

上水道

○指標①

- ・給水人口一人当たり貯留飲料水量（L／人）

○定義

- ・給水人口一人当たり貯留飲料水量＝〔（配水池総容量（ m^3 ）（緊急貯水槽容量は除く） $\times 1/2$ ＋緊急貯水槽容量（ m^3 ））／給水人口〕 $\times 1000$ 【水道事業ガイドライン業務指標 2001】

○データ入手先

- ・厚生労働省

上水道

○指標②

- ・管路の耐震化率（％）

○定義

- ・管路の耐震化率＝（耐震管延長／管路総延長） $\times 100$ 【水道事業ガイドライン業務指標 2210】

○データ入手先

- ・厚生労働省

（つづく）

●災害・事故時のリダンダンシー（余裕）の確保に関する指標（つづき）

上水道

○指標③

- ・浄水施設耐震率（％）

○定義

- ・浄水施設耐震率＝（耐震対策の施されている浄水施設能力／全浄水施設能力）×100 【水道事業ガイドライン業務指標 2207】

○データ入手先

- ・厚生労働省

上水道

○指標④

- ・配水池耐震施設率（％）

○定義

- ・配水池耐震施設率＝（耐震化対策の施されている配水池容量／配水池総容量）×100 【水道事業ガイドライン業務指標 2209】

○データ入手先

- ・厚生労働省

下水道

○指標⑤

- ・施設の耐震化率（建築）（％）

○定義

- ・施設の耐震化率＝（耐震化した建築施設数／耐震化が必要な建築施設数）×100 【下水道維持管理サービス向上のためのガイドライン 2007 業務指標 Ot40】

○データ入手先

- ・国土交通省下水道部

下水道

○指標⑥

- ・防災拠点と処理場を結ぶ下水管きょ等の耐震化の割合（緊急輸送道路、避難路、軌道下の管きょや防災拠点・避難地と終末処理場を結ぶ管きょのうち耐震化が行われている割合）（％）

○定義

- ・（同上）

○データ入手先

- ・国土交通省下水道部

「暮らし・環境」については、汚水処理の普及、公共用水域の水質保全、地球温暖化対策（省エネルギー）、循環型社会の形成の観点から指標を選定する。

下水道では、汚水処理の手段として、下水道（国土交通省所管）、農業集落排水施設（農林水産省所管）、浄化槽（環境省所管）、コミュニティ・プラント（環境省所管）などがあり、これらの普及率を用いて評価を行う。

●生活環境の向上に関する指標

下水道

○指標

- ・汚水処理人口普及率（％）

○定義

- ・汚水処理人口普及率＝（下水道、農業集落排水施設等、浄化槽、コミュニティ・プラントの各汚水処理人口／総人口）×100【国土交通省政策評価指標 14】

○データ入手先

- ・国土交通省下水道部（農林水産省、環境省との合意に基づく）

合流式下水道は、雨水と汚水を同一管渠によって排除するシステムであり、早くから下水道事業に取り組んできた大都市を中心に全国 191 の都市で採用されている。合流式下水道における雨天時の未処理下水の放流は、水質汚濁や悪臭、公衆衛生上の観点から大きな問題となっており、早急な改善対策が必要であることから、2003（平成 15）年の下水道法施行令の改正により、原則として 2013（平成 25）年度までに合流式下水道の改善を完了することが義務付けられた。この改善の進捗状況を、面積比率で評価することができる。

前出の汚水処理人口普及率は、生活環境の向上のみならず水質保全にも寄与するため、「環境」の項でも評価に用いることとする。

「地球温暖化防止」としては、自然循環のメカニズムに反する形で地下から大量の資源を掘り出し、自然の力で分解できる以上の廃棄物を生み出している現在の経済システムでは、環境へのダメージが不可逆的に進行する現状がある。地球温暖化対策は世界的に急務の課題であることが明らかとなった。土木分野は地球温暖化の原因となる行為と多くの解決手段の提供に深く関連している。上下水道は、エネルギーを消費して人為的に水の輸送と処理を行うシステムであることから、省エネルギー化により温暖化対策に貢献する必要がある。上下水道における温室効果ガスの発生量に関するデータは現時点では整理されていないため、ここでは水量 1m³あたりのエネルギー消費量をもって評価する。

限りある資源の有効利用も、持続的社会の形成には不可欠である。上下水道分野では、水処理に伴う浄水発生土、下水汚泥の処分が以前から課題となっており、その減量と再利用の取り組みが各地でなされてきた。循環型社会の形成の評価は、汚泥等の再利用率をもって行う。

●水質保全に関する指標

下水道

○指標

- ・合流式下水道改善率（％）

○定義

- ・合流式下水道改善率＝（雨天時において公共用水域に放流される汚濁負荷量が分流式下水道並み（初期雨水程度）以下までに改善されている区域の面積／合流式下水道により整備されている区域の面積）×100【国土交通省政策評価指標 70】

○データ入手先

- ・国土交通省下水道部

下水道

○指標

- ・污水处理人口普及率（％）（再掲）

○定義

- ・污水处理人口普及率＝（下水道、農業集落排水施設等、浄化槽、コミュニティ・プラントの各污水处理人口／総人口）×100【国土交通省政策評価指標 14】

○データ入手先

- ・国土交通省下水道部（農林水産省、環境省との合意に基づく）

●地球温暖化（省エネルギー）に関する指標

上水道

○指標

- ・配水量 1m³ 当たり消費エネルギー（MJ /m³）

○定義

- ・配水量 1m³ 当たり消費エネルギー＝全施設での総エネルギー消費量（MJ）／年間配水量（m³）【水道事業ガイドライン業務指標 4002】

○データ入手先

- ・厚生労働省

下水道

○指標

- ・下水処理場におけるエネルギー消費原単位（MJ/m³）

○定義

- ・下水処理場におけるエネルギー消費原単位＝下水処理場の電力・燃料消費量（MJ）／年間処理水量（m³）

○データ入手先

- ・下水道統計

●循環型社会の形成に関する指標

上水道

○指標

- ・浄水発生土の有効利用率（％）

○定義

- ・浄水発生土の有効利用率＝（有効利用土量／浄水発生土量）×100【水道事業ガイドライン業務指標 4004】

○データ入手先

- ・厚生労働省

下水道

○指標

- ・下水汚泥リサイクル率（％）

○定義

- ・下水汚泥リサイクル率＝（汚泥再利用量／発生汚泥量）×100【国土交通省政策評価指標 74】

○データ入手先

- ・国土交通省下水道部

以上の結果の一覧を 表 3-8に整理した。

表 3-8 上下水道分野の「体力測定」の指標一覧

整備目的		評価指標			
大分類	政策目標	観点	対象	指標	定義
1.安全	・災害・事故に対する安全性が確保されていること。 ・災害・事故発生時に被害を軽減できること。 ・災害・事故に対する施設等のリダンダンシーが確保されていること。	都市内の水害に対する安全性の確保	下水道	下水道による都市浸水対策達成率(%)	公共下水道又は都市下水路による都市浸水対策の整備対象地域の面積のうち、概ね5年に1度の大雨に対して安全であるよう、既に整備が完了している区域の面積の割合 【国土交通省政策評価指標 28】
		災害・事故時のリダンダンシーの確保	上水道	給水人口一人当たり貯留飲料水量(L/人)	$[(\text{配水池総容量}(\text{m}^3) - \text{緊急貯水槽容量}(\text{m}^3)) / \text{給水人口}] \times 1000$ 【水道事業ガイドライン業務指標 2001】
			上水道	管路の耐震化率(%)	$(\text{耐震管延長} / \text{管路総延長}) \times 100$ 【水道事業ガイドライン業務指標 2210】
			上水道	浄水施設耐震率(%)	$(\text{耐震対策の施されている浄水施設能力} / \text{全浄水施設能力}) \times 100$ 【水道事業ガイドライン業務指標 2207】
			上水道	配水池耐震施設率(%)	$(\text{配水池のうち高度な耐震化がなされている施設容量} / \text{全配水池容量}) \times 100$ 【水道事業ガイドライン業務指標 2209】
			下水道	施設の耐震化率(建築)(%)	$(\text{耐震化した建築施設数} / \text{耐震化が必要な建築施設数}) \times 100$ 【下水道維持管理サービス向上のためのガイドライン 2007 業務指標 Ot40】
			下水道	防災拠点と処理場を結ぶ下水管きよ等の耐震化の割合(%)	緊急輸送道路、避難路、軌道下の管きよや防災拠点・避難地と終末処理場を結ぶ管きよのうち耐震化が行われている割合
2.暮らし・環境	・生活排水が適切に処理されることで生活環境が向上すること ・良好な水環境を保全すること ・処理・浄化に当たって地球環境への負荷が小さいこと	生活環境の向上	下水道	汚水処理人口普及率(%)	$(\text{下水道、農業集落排水施設等、浄化槽、コミュニティ・プラントの各汚水処理人口} / \text{総人口}) \times 100$ 【国土交通省政策評価指標 14】
		水質保全	下水道	合流式下水道改善率(%)	$(\text{雨天時において公共用水域に放流される汚濁負荷量が分流式下水道並み(初期雨水程度)以下までに改善されている区域の面積} / \text{合流式下水道により整備されている区域の面積}) \times 100$ 【国土交通省政策評価指標 70】
			下水道	(再掲)汚水処理人口普及率(%)	(再掲) $(\text{下水道、農業集落排水施設等、浄化槽、コミュニティ・プラントの各汚水処理人口} / \text{総人口}) \times 100$ 【国土交通省政策評価指標 14】
			上水道	配水量 1m ³ 当たり消費エネルギー(MJ/m ³)	全施設での総エネルギー消費量(MJ) / 年間配水量 【水道事業ガイドライン業務指標 4002】
		地球温暖化(省エネルギー)	下水道	下水処理場におけるエネルギー消費原単位(MJ/m ³)	下水処理場の電力・燃料消費量(MJ) / 年間処理水量(m ³)
			上水道	浄水発生土の有効利用率(%)	$(\text{有効利用土量} / \text{浄水発生土量}) \times 100$ 【水道事業ガイドライン業務指標 4004】
			下水道	下水汚泥リサイクル率(%)	$(\text{汚泥再利用量} / \text{発生汚泥量}) \times 100$ 【国土交通省政策評価指標 74】
		循環型社会の形成			

参考文献

- 1) 国土交通省都市・地域整備局下水道部、社団法人 日本下水道協会、2007.6：下水道政策研究委員会計画小委員会報告書 下水道中期ビジョン ～「循環のみち」の実現に向けた10年間の取り組み～

3.2.4 海岸分野の評価指標と基礎データ

(1) インフラ整備の目的

1999（平成 11）年に海岸法が改正され、防護、環境、利用の調和のとれた海岸の形成を目的として主務大臣による海岸保全基本方針と都道府県知事による海岸保全基本計画の策定のもと、海岸事業が推進されている。2004（平成 16）年には、「海岸保全施設の技術上の基準・同解説」が大幅に改定されるとともに、同年制定された「景観法」においても海岸保全区域等における景観計画の策定が可能となっている。

これらの整備・管理の目的は、安全（防護）、暮らし・環境（利用）、活力（景観）の面から整理できる（表 3-9）。

表 3-9 海岸整備・管理の目的及びその内容

目的	内容 ^{1), 2), 3), 4)}
安全 （防護）	津波、高潮、波浪その他海水又は地盤の変動による被害から海岸を防護する （海岸には、来襲する波の砕波等により、波のエネルギーを減衰させ、波の打ち上げ高を低くし、あるいは越波流量を減少させる消波機能、堤防等の洗掘を防止する機能が期待されている等、背後地を海岸災害から守る防護機能を具備していることを総合的に考慮）
暮らし・ 環境 （利用）	公衆の海岸の適正な利用 （海岸は、従来から生活習慣、信仰などの民俗と密接に関係しており、地域住民による祭りや行事の場として利用され、地域文化の形成や継承に重要な役割を果たしてきた。さらに、漁業活動の場としても古くから利用されており、現在では漁港などの整備によって少なくなってきたものの、漁船の保管場所として、また、シラスやアサリ、ハマグリなどの水産資源の漁獲場所としても利用されている。一方、近年は、人々のニーズもあらゆる分野において高度化、多様化しており、海岸でも海水浴等の従来の利用に加え、様々な海洋性レクリエーション、健康増進のための海洋療法や憩いの場として、また体験学習の場としても利用されていることを総合的に考慮） 海岸環境の整備と保全 （日本の海岸は、構成物質の性状により海浜、岩礁海岸、サンゴ礁海岸に分類され、泥、砂、礫や貝殻片などの非固結物質からなる海岸の総称を海浜と呼ぶ。特に泥が主要な構成物の海浜は泥浜、砂の場合には砂浜、礫の場合には礫浜と呼ばれることが多い。こうした海岸はそれぞれの特性に合った生態系が発達し、生物生産機能、生物生息機能、浄化機能、親水機能等を発揮することを総合的に考慮）
活力 （景観）	良好な景観の形成 （海岸の景観整備は、海岸を形成する個別の施設・構造物の外観の美化・修景のみを目的として行うものではない。地域と海岸の関係性を再構築し、地域の魅力を向上させ、地域の人々に精神的な豊かさをもたらすために行うものであることを総合的に考慮）

(2) 政策目標

前項の目的を達成するために、以下の 4 つの目標を設定する。

「安全」については、津波・高潮・高波等被害の軽減のための施設整備がなされることを政策目標とする。

「暮らし・環境」については、アメニティ豊かな生活環境として海を認識することができることおよび、良好な自然環境の保全・再生を政策目標とする。

「活力」については、地域間交流、観光交流などの促進を政策目標とする。

(3) 評価指標

「安全」については、津波・高潮・高波等被害の軽減のための施設整備がなされることを条件とし、必要な施設が整備され、適切に運用されていること、また災害の危険性の情報が提供されていることを評価するために、以下の指標を選定する。

●津波・高潮・高波の防護

○指標

- ・津波・高潮・高波の施設整備割合（％）

○定義

- ・津波・高潮・高波や海岸侵食、地震などの災害に対し、一定水準の安全性を確保するための施設整備がされている割合。※{海岸延長－（津波・高潮による災害から一定の水準の安全性が確保されていない海岸延長＋侵食海岸において現状の汀線防護が完了していない海岸延長＋耐震化が不十分な施設に防護されている海岸延長＋その他重大な災害が生じた海岸延長）}／海岸延長

○データ入手先

- ・国土交通省河川局、港湾局、地方自治体統計・基本計画、海岸保全基本計画、社会資本整備重点計画

●津波・高潮・高波の情報提供

○指標

- ・津波・高潮・高波の危険性の情報提供割合（％）

○定義

- ・市町村・地区毎のハザードマップの整備率、津波・高潮モニタリングの普及率

○データ入手先

- ・国土交通省河川局、港湾局、地方自治体統計・基本計画、海岸保全基本計画、社会資本整備重点計画

「暮らし・環境」については、アメニティ豊かな生活環境として海を認識することができることを条件とし、散策や海水浴等のレクリエーションを目的として海岸が適切に整備され、利用されていることを評価するためおよび、良好な自然環境の保全・再生を条件とし、高度経済成長により失われた海岸の環境機能が回復・再生・創出されていることを評価するために、以下の指標を選定する。

●海岸の適切な整備

○指標

- ・親水海岸の整備割合（％）

○定義

- ・散策や海水浴、釣り、海上公園、緑地、サーフィン等の利用が可能な海岸のうち、①水質の保全、②安全施設（監視場、手すり、警報施設、注意喚起看板等）の整備、③利便施設（トイレ、着替え場所、インフォメーション看板等）④管理体制（利用形態毎のゾーニング、ゴミ回収・収集の実施等）の整備が基準に達している海岸延長を積算する。
※例示した項目は必須ではなく、いずれか類似の施設・体制があれば良いものとする。

○データ入手先

- ・国土交通省河川局、港湾局、地方自治体統計・基本計画、海岸保全基本計画、社会資本整備重点計画、海岸統計、ライフセービング協会

●海岸環境保全

○指標

- ・海岸環境への配慮割合（％）

○定義

- ・環境保全・再生に配慮された海岸線の延長として、①砂浜の延長、②藻場・干潟に接するか近接する海岸線の延長、③環境保全・再生に配慮した海岸線（環境配慮型構造物の整備、貴重な生物の生息空間の創出、環境教育施設の整備等）を積算する。

○データ入手先

- ・国土交通省河川局、港湾局、地方自治体統計・基本計画、海岸保全基本計画、社会資本整備重点計画、海岸統計、公共用水域モニタリングデータ

「活力」については、地域間交流、観光交流などの促進を条件とし、海岸およびその周辺の整備により、地域や経済の活性化が図られることを評価するために、以下の指標を選定する。

●景観保全指標

○指標

- ・海岸景観への配慮割合（％）

○定義

- ・景観に配慮した施設・事業として、①歴史的施設・景勝地の保全、②海浜公園の整備、③イベント（花火、コンサート、祭り等）の開催等がされている海岸線の延長を積算する。

○データ入手先

- ・国土交通省河川局、港湾局、地方自治体統計・基本計画、海岸保全基本計画、社会資本整備重点計画、海岸統計、海岸景観形成ガイドライン

以上の結果を他分野と共通の３つの大分類・順序（活力、安全、暮らし・環境）により、再整理したものを表 3-10に示す。なお、当該指標の整理にあたっては、海岸の連続性や地域性に配慮した地域割が必要であり、海区别、湾・灘別、流域別、都道府県別等の整理が考えられる。各指標の基礎データ等⁵⁻⁷⁾の整備状況なども勘案し、さらなる検討が必要である。

表 3-10 海岸分野の「体力測定」の指標一覧

整備目的		評価指標		
大分類	政策目標	観点	指標	定義
1. 活力	地域間交流、観光交流などの促進	海岸およびその周辺の整備により、地域や経済の活性化が図られること	海岸景観への配慮割合（％）	景観に配慮した施設が整備されている海岸線の延長（m）の目標延長に対する割合（％）
2. 安全	津波・高潮・高波等被害の軽減のための施設整備	必要な施設が整備され、適切に運用されていること、また災害の危険性の情報が提供されていること	津波・高潮・高波の施設整備割合（％）	災害から一定水準の安全性を確保するための施設整備がされている割合（％）
			津波・高潮・高波の危険性の情報提供割合（％）	災害の危険性に関する情報提供の実施率（％）
3. 暮らし・環境	アメニティ豊かな生活環境として海を認識する	散策や海水浴等のレクリエーションを目的として海岸が適切に整備され、利用されていること	親水海岸の整備割合（％）	全国海岸延長に対して人々が親しむことのできる海岸総延長（m）の目標延長に対する割合（％）
	良好な自然環境の保全・再生	高度経済成長により失われた海岸の環境機能が回復・再生・創出されていること	海岸環境への配慮割合（％）	環境保全・再生に配慮された海岸線の延長（m）の目標延長に対する割合（％）

参考文献

- 1) 日本マリーナ・ビーチ協会、2005：ビーチ計画・設計マニュアル（改訂）、日本マリーナ・ビーチ協会
- 2) 自然共生海岸づくり研究会、2003：自然共生型海岸づくりの進め方、全国海岸協会
- 3) 海の自然再生ワーキンググループ、2003：海の自然再生ハンドブック、ぎょうせい
- 4) 国土交通省河川局海岸室・港湾局海岸・防災課、2006：海岸景観形成ガイドライン、Web 公開資料
- 5) 国際エメックスセンター、2001：日本の閉鎖性海域（88 海域）環境ガイドブック、国際エメックスセンター
- 6) 海洋政策研究財団、2006：海の健康診断、Web 公開資料
- 7) 国土交通省河川局、2006：平成 17 年度海岸統計、明光社

3.2.5 港湾分野の評価指標と基礎データ

(1) インフラ整備の目的

臨海部に人口・資産等が集中するわが国においては、港湾は、海上交通と陸上交通の結節点あるいはゲートウェイとして物流や人流を支える交通基盤であるとともに、陸域と海域が一体となった臨海部の空間であり、豊かな国民生活や産業活動の発展に大きな役割を果たしている。

港湾に求められる機能は、大きくは「交通」、「産業」、「生活」、「新たな展開空間」の4つに大別され、その機能や主要な施設は表3-11のように整理される。

表 3-11 港湾に求められる機能と関連施設

機能		主要な施設等
交通	外国貿易の拠点	国際海上コンテナターミナル 多目的国際ターミナル 内貿ターミナル 等
	国内物流ネットワークの拠点	
	海上旅客輸送の拠点	旅客船ターミナル フェリーターミナル 等
産業	中枢業務空間	港湾関連用地・交流拠点用地 等
	生産基地	多目的国際ターミナル
	エネルギー供給・備蓄基地	物資別専用埠頭
	建設資材・飼料等供給基地	工業用地・港湾関連用地 等
生活	居住	都市機能用地・交流拠点用地
	アメニティ、レクリエーション、リゾート	緑地・マリーナ
	環境改善	廃棄物海面処分場・下水処理施設用地 底質・水質改善（覆砂・汚泥除去等）等
	シビリティ向上	離島フェリーターミナル 等
	防災（地震、高潮、津波）	耐震強化バース・防災拠点 防潮堤 等
新たな展開空間		沖合人工島・廃棄物海面処分場 等

(2) 政策目標

上記のとおり、港湾には様々な機能が求められるが、長期的な視点を踏まえ、根幹的でありかつ安定的な展開が求められる港湾の整備目標や関連施策等を、港湾法第3条の2第1項の規定により国土交通大臣が定める方針である「港湾の開発、利用及び保全並びに開発保全航路の開発に関して定める方針」、社会資本整備重点計画などをもとに整理すると表3-12のとおりとなる。

表 3-12 港湾整備の目標ならびに関連施策等

分類	目標	施策等
活力	国際競争力の強化 国民生活の質の向上 地域を支える物流基盤・産業空間形成	スーパー中枢港湾プロジェクトの推進 中枢・中核国際港湾の整備 輸出入及び港湾手続きの効率化 臨海部物流拠点の形成 国際幹線航路の整備 等
安全	大規模災害への対応力強化 港湾における保安・安全対策の推進	耐震強化岸壁の整備 基幹的防災拠点の整備 港湾における保安対策強化 等
暮らし・環境	豊かで美しい港湾空間の形成 循環型社会の構築など環境問題対応 良好な自然環境の形成	旅客船ターミナルの整備 リサイクルポートプロジェクトの推進 干潟・緑地などの整備 プレジャーボート係留施設の整備 海面処分場の計画的な確保 等

港湾の整備に関わる政策目標は、「活力」分野では、国際競争力の強化と国民生活の質の向上に資する海上輸送サービスの確保や、地域を支える物流基盤整備、産業空間の形成である。

また、「安全」の分野では、大規模災害への対応力強化、港湾における保安・安全対策の推進などが政策目標となる。

さらに、「暮らし・環境」の分野では、豊かで美しい港湾空間の形成、循環型社会の構築など環境問題に対応した港湾整備、良好な自然環境の形成などが政策目標となる。

(3) 評価指標

「活力」、「安全」、「暮らし・環境」の分野毎に指標を選定し、その指標の定義にあたっては、そもそもその機能・効果を発揮するために、どれだけの港湾の施設を整備してきたかを表すための①港湾施設の整備量・ストック量に関わる指標、さらには、その施設整備が目標等に対してどの程度進んでいるかを表すための②港湾施設の整備進捗率などに関わる指標の2つの指標を定めることとした。以下に、各分野の指標を示す。

「活力」に関しては、国際物流の効率化・国際競争力確保の観点からの指標で評価を行う。

わが国の輸出入量の99.7%が海上輸送、金額ベースでも約7割が海上輸送であることや、海上輸送による貿易額の約6割がコンテナにより輸送されている状況に鑑み、国際海上コンテナ輸送における大型コンテナ船に対応した港湾施設の整備に関わる指標を選定することとした。

●国際物流の効率化、国際競争力確保

○指標①

- ・大水深コンテナターミナルの整備量（バース数）

○定義

- ・中樞国際港湾（東京湾、大阪湾、伊勢湾、北部九州）における大型コンテナ船に対応した供用中の大水深国際海上コンテナバース数

○指標②

- ・大水深コンテナターミナルの整備率（％）

○定義

- ・中樞国際港湾（東京湾、大阪湾、伊勢湾、北部九州）における計画・整備中・供用中の大型コンテナ船に対応した大水深国際海上コンテナバース総数に占める供用中のバース数割合（％）

○データ入手先

- ・国土交通省港湾局、各地方整備局港湾空港部、各港湾管理者 等

コンテナターミナルの整備が、時代とともに大型化してきたコンテナ船の動向にあわせて着実になされてきたかを評価するために、「大水深コンテナターミナルの整備量」を指標として選定するとともに、計画・整備中・供用中の大型コンテナ船に対応した大水深国際海上コンテナターミナルの総数に占める供用バース数の割合である「大水深コンテナターミナルの整備率」を整備の進捗率を表すもうひとつの指標として選定した。

コンテナ船の大型化により、規模の経済により1個あたりのコンテナの輸送コストの低減が期待されるが、コンテナ船の大型化に伴い、より効率的な船の運航のために、貨物を一度に多量に積み卸しが可能な港湾に寄港地が絞り込まれる可能性も大きい。したがって、積み卸す多量の貨物があるとしても、十分な水深の確保されていない港湾、大水深コンテナターミナルの整備状況が十分でない港湾は、寄港地からはずれる可能性が高い。

上記の2つの指標は、その状況を示す指標である。まずは、時代とともにコンテナ船の積載能力は4,000TEUクラス、6,000TEUクラス、8,000TEUクラス、そして今や1万TEU超と大型化が進行していることから、各時代の大型コンテナ船の積載能力や喫水などを、英国のロイズデータ等をもとに分析する。そして、大型コンテナ船の入出港に必要となるコンテナターミナルの水深を算定し、それに対応した大水深ターミナルの整備数や大水深ターミナルの整備の進捗度を指標として算定することとなる。

（注）TEU : Twenty-foot equivalent units の略。20ft.（コンテナの長さ）換算のコンテナ取扱個数の単位。

「安全」に関しては、災害時支援の観点からの指標で評価を行う。

人口や産業が集積する臨海部において、大規模地震発生時における避難者や緊急物資等の輸送を確保するために、耐震強化岸壁が如何に整備されてきたかを評価できる指標を選定した。

●災害時支援

○指標①

- ・緊急物資輸送用の耐震強化バースの整備量（バース数）

○定義

- ・緊急物資の輸送等に資する供用中の耐震強化バース数

○指標②

- ・緊急物資輸送用の耐震強化バースの整備率（％）

○定義

- ・緊急物資の輸送等に資する計画・整備中・供用中の耐震強化バース総数に占める供用中のバース数割合（％）

○データ入手先

- ・国土交通省港湾局、各地方整備局港湾空港部、各港湾管理者 等

大規模地震の発生などによる災害時には、被害をできるだけ抑えるためにも、被災地域に緊急物資をよりすみやかに供給する必要がある。また、災害時には、平常時と違い通常の水産物輸送が困難な場合が多く、多様な緊急物資の輸送手段により、輸送できるようにする必要がある。

このような状況を踏まえ、災害発生時の緊急物資輸送に資する耐震強化バースの整備量と整備の進捗割合を表す2つの指標を選定した。

「暮らし・環境」に関しては、港湾施設の整備が、どれだけ賑わいのある港湾空間の形成、高質な港湾空間の形成に寄与したかという2つの観点から評価を行うこととし、旅客船ターミナルの整備に関わる指標、干潟の再生に関わる指標、そしてプレジャーボートの適正な係留・保管に資する収容施設の整備状況に関わる指標を選出した。

●賑わいのある港湾空間

○指標①

- ・旅客船ターミナルの整備量（バース数）

○定義

- ・外航・内航クルーズ船に対応した供用中の旅客船バース数

○指標②

- ・旅客船ターミナルの整備率（％）

○定義

- ・外航・内航クルーズ船に対応した計画・整備中・供用中の旅客船バースの総数に占める供用中のバース数割合（％）

○データ入手先

- ・国土交通省港湾局、各地方整備局港湾空港部、各港湾管理者 等

観光を核とした交流拠点の形成に資する港湾の整備、近年のクルーズ需要、クルージングネットワークの形成に資する快適で利便性の高い旅客輸送の拠点整備が求められている。したがって、外航及び内航クルーズ船に対応した旅客船バースの整備量と整備の進捗率を指標とした。

●高質な港湾空間

○指標①

- ・再生した港湾の干潟面積（ha）

○定義

- ・過去の開発等により失われた干潟に関して、復元・再生した港湾における干潟面積

○指標②

- ・港湾における干潟の再生率（％）

○定義

- ・過去の開発等により失われた干潟に関して、回復可能な干潟の総面積に占める、港湾において復元・再生した干潟の面積割合（％）

○データ入手先

- ・国土交通省港湾局、各地方整備局港湾空港部、各港湾管理者 等

生物の多様性の確保を通じて自然と共生する社会の実現を図ることが求められており、過去の港湾の開発等により失われた良好な自然環境である干潟の再生等の自然再生に取り組む必要がある。

したがって、ここでは港湾の開発などによって失われ回復可能な干潟の中で、再生した干潟の面積と整備の進捗状況を表す干潟の再生率を指標とした。

●高質な港湾空間

○指標①

- ・プレジャーボートの係留・保管施設の整備量（隻数）

○定義

- ・港湾内においてプレジャーボートを適正に係留・保管できる施設の収容隻数

○指標②

- ・プレジャーボートの係留・保管施設の整備率（％）

○定義

- ・港湾内におけるプレジャーボートの確認艇隻数のうち、適正に係留・保管できるプレジャーボートの係留・保管施設の収容隻数割合（％）

○データ入手先

- ・国土交通省港湾局、各地方整備局港湾空港部、各港湾管理者 等

港湾におけるプレジャーボートの放置や沈廃船化などにより問題が生じており、公共用水域の適正な管理を実現する必要がある。こうしたことから、プレジャーボートを適正に係留・保管できる港湾の施設の整備量と整備率に関わる指標を設定した。なお、港湾内にどの程度の隻数のプレジャーボートがあるかについては、5年に1度程度実施しているプレジャーボート全国実施調査の結果などを通じての算定が可能であり、収容隻数については、港湾管理者等への確認で可能である。

以上の結果、港湾分野における体力測定の指標一覧を表 3-13に示す。

表 3-13 港湾分野の「体力測定」の指標一覧

大分類	目標	評価指標		
		観点	指標	定義
1.活力	国際的な水準の交通サービスや国際競争力等の確保・強化	国際物流の効率化、国際競争力確保	①大水深コンテナターミナルの整備量（バース数）	中枢国際港湾（東京湾、大阪湾、伊勢湾、北部九州）における大型コンテナ船に対応した供用中の大水深国際海上コンテナバース数
			②大水深コンテナターミナルの整備率（％）	中枢国際港湾（同上）における計画・整備中・供用中の大型コンテナ船に対応した大水深国際海上コンテナバース総数に占める供用中のバース数割合（％）
2.安全	地震による被害の軽減	災害時支援	①緊急物資輸送用の耐震強化バースの整備量（バース数）	緊急物資の輸送等に資する供用中の耐震強化バース数
			②緊急物資輸送用の耐震強化バースの整備率（％）	緊急物資の輸送等に資する計画・整備中・供用中の耐震強化バース総数に占める供用中のバース数割合（％）
3.暮らし・環境	良好な生活環境の形成	賑わいのある港湾空間	①旅客船ターミナルの整備量（バース数）	外航・内航クルーズ船に対応した供用中の旅客船バース数
			②旅客船ターミナルの整備率（％）	外航・内航クルーズ船に対応した計画・整備中・供用中の旅客船バースの総数に占める供用中のバース数割合（％）
		高質な港湾空間	①再生した港湾の干潟面積（ha）	過去の開発等により失われた干潟に関して、復元・再生した港湾における干潟面積
			②港湾における干潟の再生率（％）	過去の開発等により失われた干潟に関して、回復可能な干潟の総面積に占める、港湾において復元・再生した干潟の面積割合（％）
		高質な港湾空間	①プレジャーボートの係留・保管施設の整備量（隻数）	港湾内においてプレジャーボートを適正に係留・保管できる施設の収容隻数
			②プレジャーボートの係留・保管施設の整備率（％）	港湾内におけるプレジャーボートの確認艇隻数のうち、適正に係留・保管できるプレジャーボートの係留・保管施設の収容隻数割合（％）

4. インフラ健康診断

4.1 インフラ健康診断がなぜ必要か

日本の社会基盤施設のストックは総額約 700 兆円に達するといわれ、その内訳も 33%を占める道路のほか、治山治水（計 12%）、港湾・航空（計 8%）、下水道（7%）、上水道（6%）などが蓄積されている。

しかし以下の点で大きな課題を抱えている。

- ①人口の減少、高齢化が進み、日本経済が低成長を続ける中、公共事業予算の減少傾向がしばらく継続すると、予算は維持管理・更新に要する経費を賄うだけとなる。
- ②日本の社会基盤整備は高度成長期とそれに続く 1980 年代に集中したため、それぞれの施設の老朽化に伴って一斉に更新時期を迎え、更新需要が集中する恐れがある。
- ③同時に、維持管理に時間と費用をかけた、適切に対応するシステムが必ずしも確立していないため、施設の急速な劣化や点検の見落としによる重大事故の危険性が高まっている。

このような状況下、社会基盤の現況を診断し、一般市民のみならず専門家、関係者に注意を喚起することがインフラ健康診断の目的である。

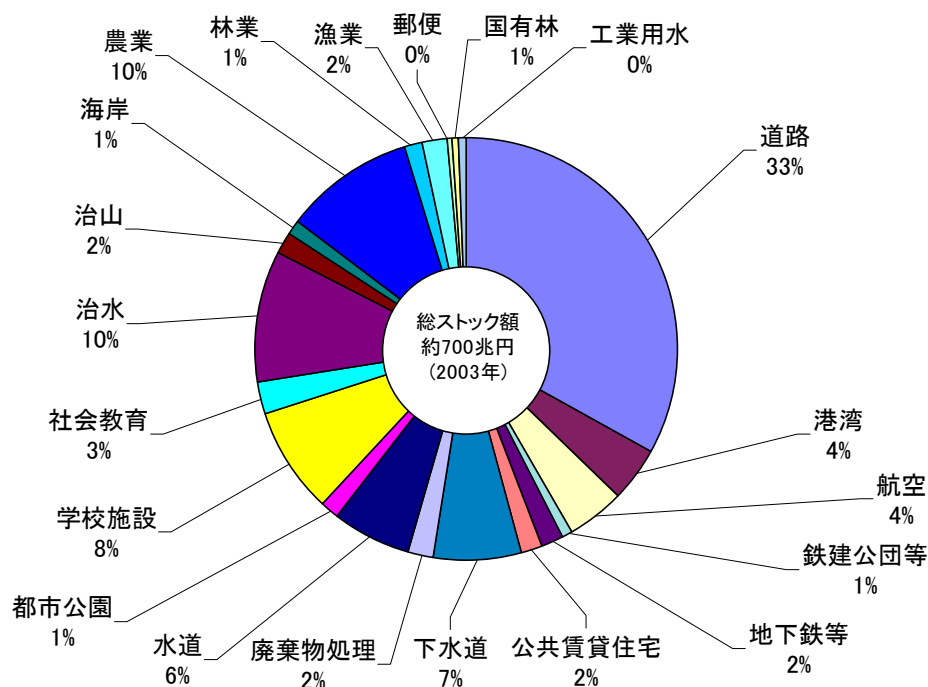


図 4-1 日本のインフラの内訳

データの出典：「日本の社会資本 2007」

内閣府政策統括官(経済社会システム担当)編集

(注) 旧国鉄、旧電電公社については民営化以降統計に含まれていない

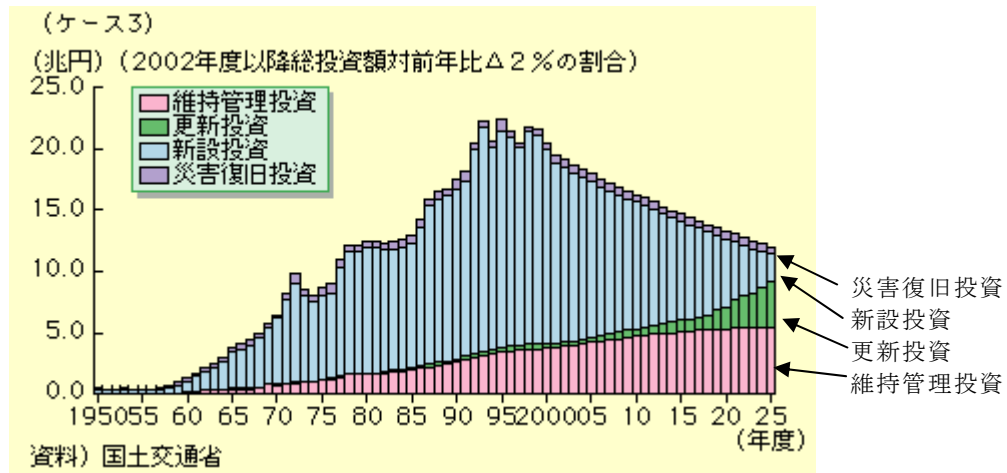


図 4-2 社会基盤の高経年化と更新・維持管理費

出典：平成 14 年度国土交通白書

4.2 各分野のインフラ健康診断の方向性

4.2.1 道路分野のインフラ健康診断の方向性

図 4-1に示すように、社会基盤施設の中でも道路は最大の量を示している。また、過去に集中的な整備が行われ、今後維持管理・更新にかかる問題も顕在化することが懸念される分野であることから、まず事例として取り上げる。

(1) 健康診断の対象施設

道路構造物の健康診断の対象施設としては、橋梁、トンネル、舗装などが考えられる。しかし、トンネルは地山の特性や応力の影響などがあり、老朽化に限定した評価は容易ではない。また、舗装はサービス水準の要素が大きく、こちらも老朽化に特定した評価は難しい。

それに対し、橋梁に関しては、国土交通省や自治体で 5 年に 1 回の定期点検が実施されつつあり、将来的にはこれらの結果が活用できる可能性がある。

これらから、橋梁を健康診断の検討対象施設とすることとした。

(2) 管理者の取り組み状況

現在、橋梁に対して、「橋梁定期点検要領(案)」(2004.3 国土交通省道路局国道・防災課)または「道路橋に関する基礎データ収集要領(案)」(2007.5 国総研)に基づいて、各自治体が定期点検を実施している。

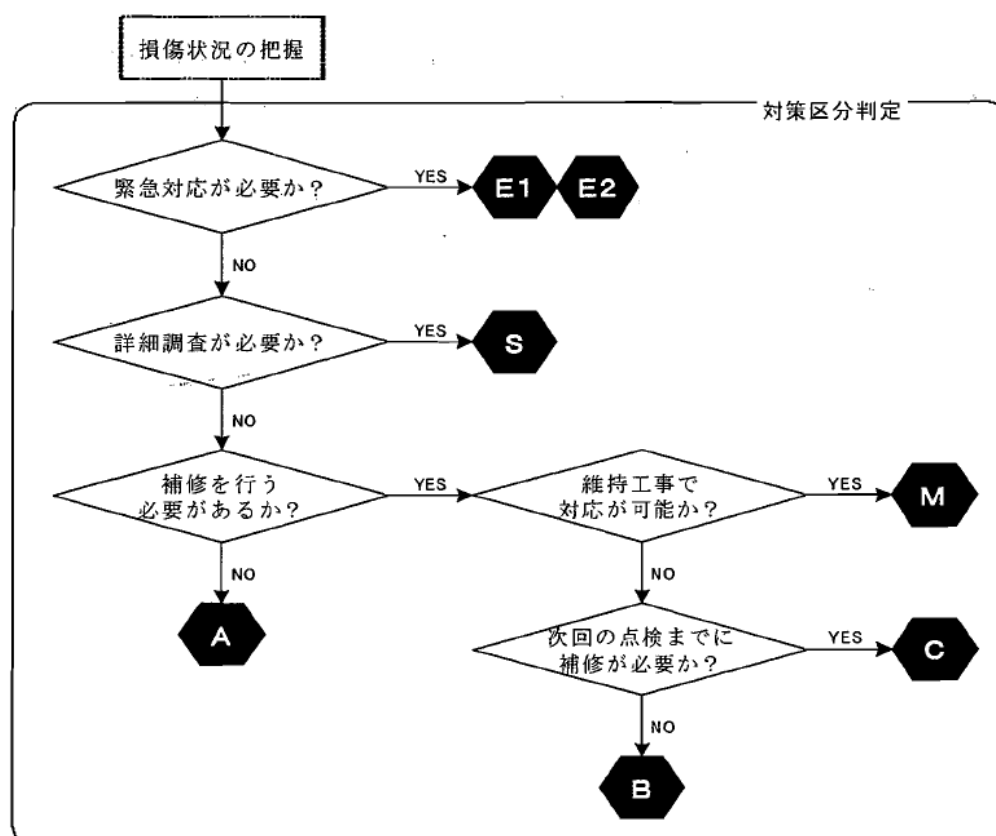
「橋梁定期点検要領(案)」においては、表 4-1の判定区分により評価を行い、E判定の場合、直ちに対応を行うことになっている。詳細な項目による評価は、p.66 の「損傷評価基準」に沿って行っている。なお、現行の自治体による総点検は、表 4-1による評価だけでなく、詳細評価もある。しかし、必ず詳細評価を行うことにはなっていない。

一方、国土交通省では、「予防保全率」という指標により点検結果の達成度評価が試みられている。予防保全率は、①鋼製部材の疲労(85%)、②RC 床版の疲労(95%)、③塩害(93%)、④アルカリ骨材反応(93%) (疲労、塩害、アルカリ骨材反

応で、三大損傷）の４項目からなる。道路行政マネジメントの「H18 達成度報告書/H19 業績計画書」では、直轄国道の地方別の値が掲載されており、これら一般道の都道府県別の値があれば、それらの将来的な活用も考えられる。

表 4-1 対策区分の判定区分

判定区分	判定の内容
A	損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行う必要がない。
B	状況に応じて補修を行う必要がある。
C	速やかに補修等を行う必要がある。
E 1	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。
E 2	その他、緊急対応の必要がある。
M	維持工事で対応する必要がある。
S	詳細調査の必要がある。



出典：国土交通省道路局国道・防災課「橋梁定期点検要領(案)」(2004.3)

付録－1 損傷評価基準

鋼部材の損傷

① 腐食	1
② 亀裂	3
③ ゆるみ・脱落	4
④ 破断	5
⑤ 防食機能の劣化	6

コンクリート部材の損傷

⑥ ひびわれ	8
⑦ 剥離・鉄筋露出	12
⑧ 漏水・遊離石灰	13
⑨ 抜け落ち	14
⑩ コンクリート補強材の損傷	15
⑪ 床版ひびわれ	17
⑫ うき	19

その他の損傷

⑬ 遊間の異常	20
⑭ 路面の凹凸	21
⑮ 舗装の異常	22
⑯ 支承の機能障害	23
⑰ その他	24

共通の損傷

⑱ 定着部の異常	25
⑲ 変色・劣化	26
⑳ 漏水・滞水	28
㉑ 異常な音・振動	29
㉒ 異常なたわみ	30
㉓ 変形・欠損	31
㉔ 土砂詰り	32
㉕ 沈下・移動・傾斜	33
㉖ 洗掘	34

出典：国土交通省道路局国道・防災課「橋梁定期点検要領(案)」(2004.3)

(3) 健康診断のための問題点

老朽化評価には理論上二つの段階があり、現実的には両者をあわせた評価が行われることが多い。

①現状を単に物理的に表現する。たとえば、舗装のクラック量、橋梁の錆の程度、鋼構造のクラック量、コンクリートの破損形状等を量によって区分する。（健康診断における各検査の数値に相当）

②それぞれの物理評価結果を、部材の重要度と破壊の進行速度予測（劣化予測）によって重み付けして評価する。例えば片持ち梁隅角部のクラックは微小でも重大、あるいは引っ張り部位の鉄筋の錆や断面減少は重大等。（健康診断における総合判定または所見に相当）

このように、現状と言いながらも、近い将来の危険性や対策の必要性を加味して評価される。よって、老朽化評価には、以下の点に留意した対策の立案が重要となる。

①現状の記述と、すでに危険な状態があるかどうかなどの状況提示。

②将来の手当ての必要性の提示。ただしこのためには、予算や補修のシナリオ想定しつつ将来の劣化を予測する作業がなされている必要がある。

③アセットマネジメントといったマネジメント手法と、その結果としての適正な予算配分。

④個々の材料や構造物の診断技術、補強技術、ひいては設計技術への発展。

(4) 今後の方向性（橋梁の事例）

橋梁は 1970 年代から 80 年代にかけて集中的に整備された（図 4-3）。当時、経済設計を強く追及したこととその後の交通荷重の増大などとあいまって破損の事例が多く、点検と補修の重要性が認識されている。さらに将来の維持費の増大が懸念され、アセットマネジメントといった長期的視点の管理手法の導入も図られている。

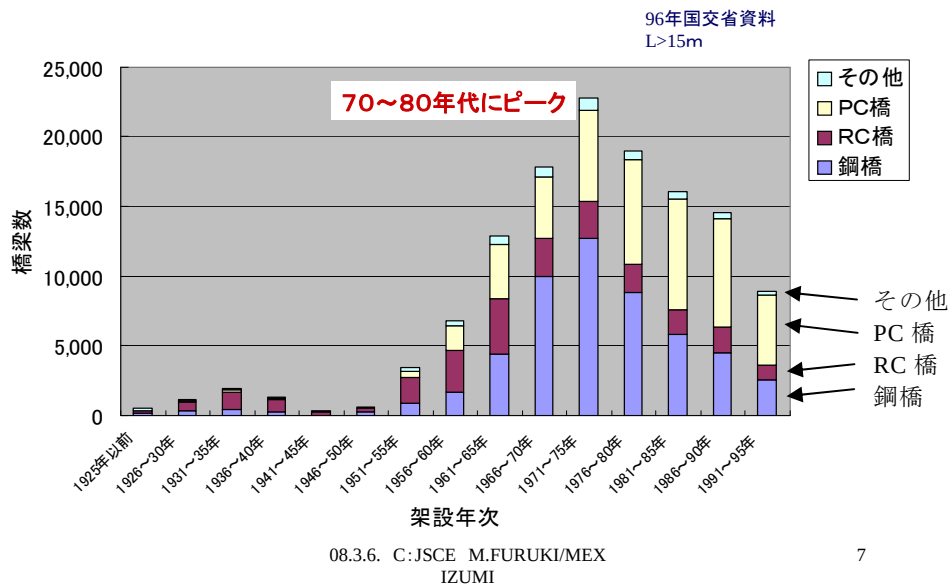
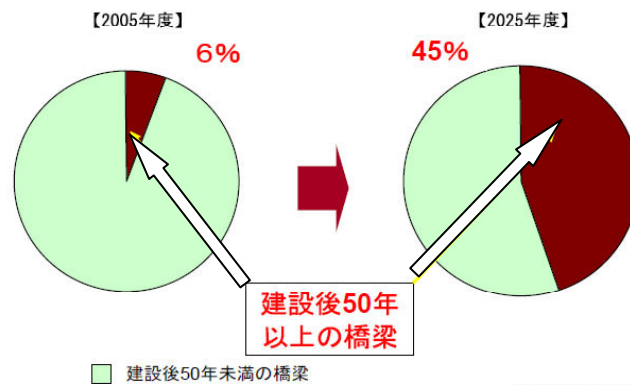


図 4-3 全国の建設年次別橋梁数

出典：1996 年国土交通省資料

建設後50年以上経過する高齢化した道路施設が今後急増し、補修が必要な施設が増えていくことが懸念される



08.3.6. C:JSCE M.FURUKI/MEX
IZUMI

6

図 4-4 橋梁の将来の高経年化

出典：国土交通省道路局資料を加工

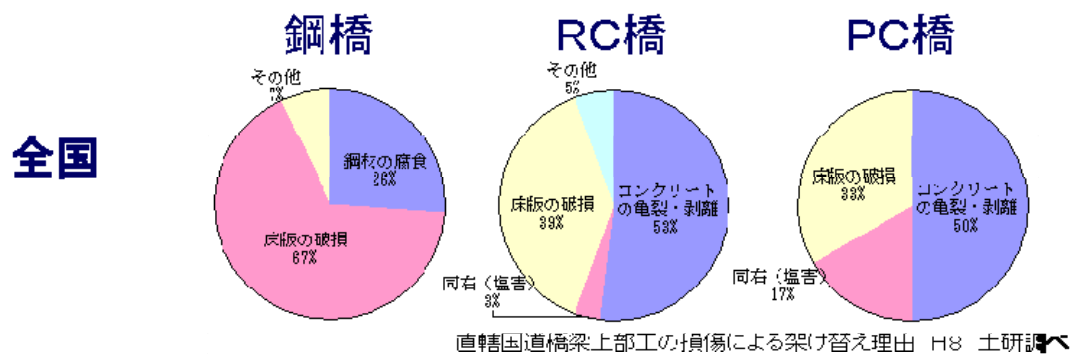


図 4-5 直轄橋梁の損傷種類別割合

出典：土木研究所資料を加工

首都高速に於ける構造物の経過年数と損傷の関係

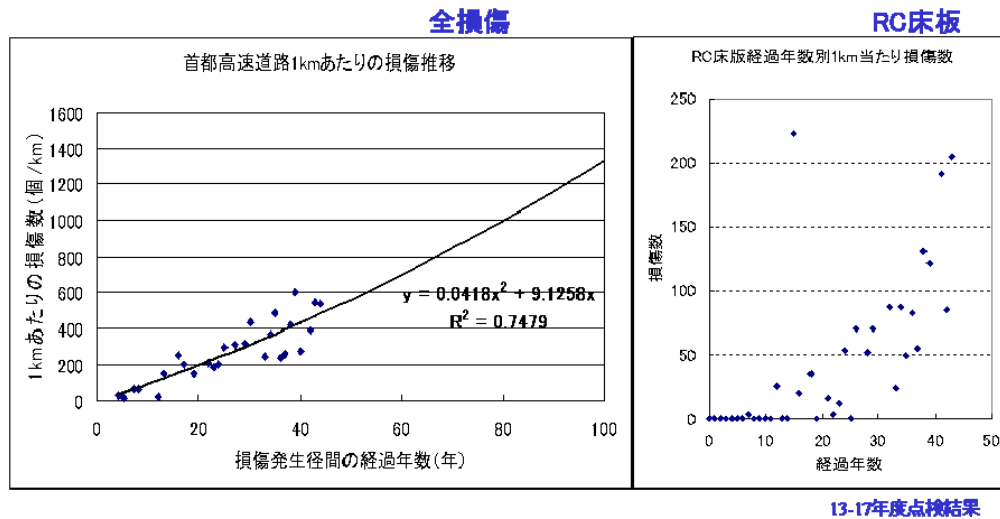


図 4-6 経過年数と損傷の関係（劣化予測）

出典：首都高速道路資料

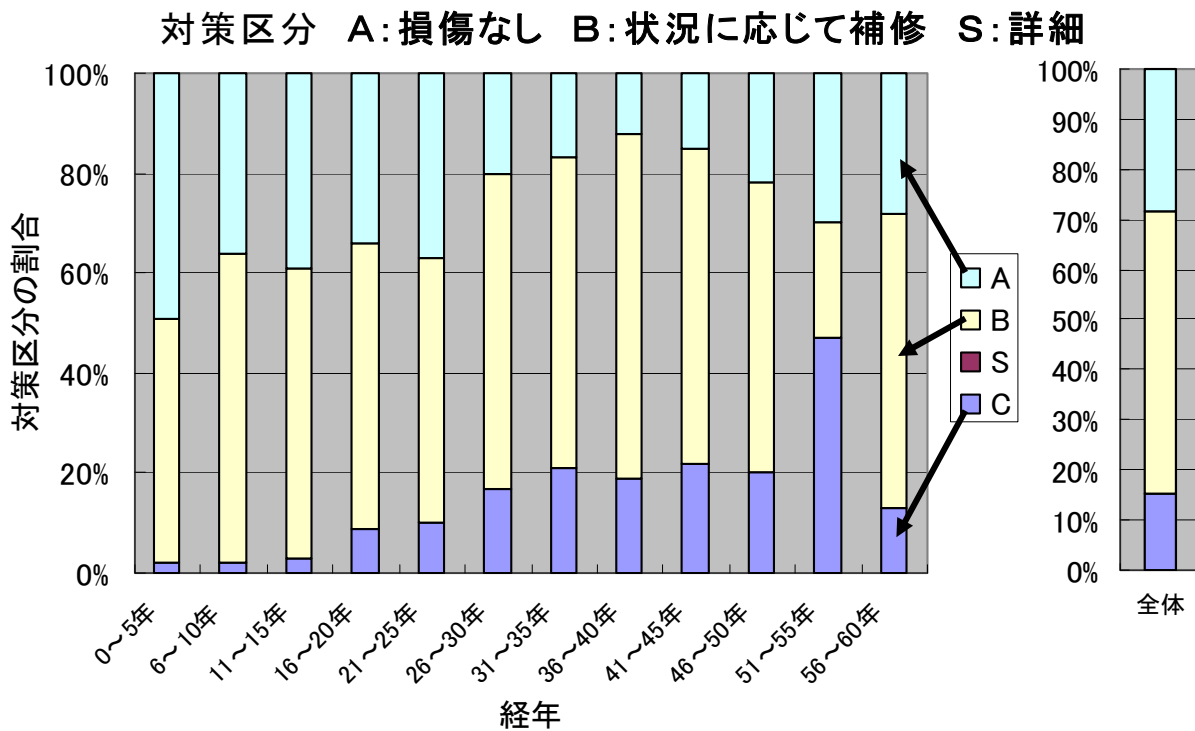


図 4-7 直轄国道の橋梁、経年別対策区分

出典：2002 年国総研調べ

(対策区分の詳しい定義は 表 4-1 参照)

近年、木曾川大橋や秋田県の本荘大橋におけるトラス斜材の破断のように、主構造での破損が発見される例も見られる。橋梁の構造上、床板の破損が最も早く始まる傾向があったが、床板は直ちに交通に支障が生じるほか、基準の変更等もあったため、過去に補強・補修が行われている。

主構造、床板については早急に全国にわたる統一的な点検を行うべきであり、特に致命的な破損が見出された場合は丁寧な点検と対策が必要（健康診断と再検査）となる。

今後は補修費の節減を図り、補修費の集中と致命的破損を避けるために、科学的評価に基づくアセットマネジメントを導入していくことが必要となる。

4.2.2 河川分野のインフラ健康診断の方向性

(1) 健康診断の対象施設

河川では、時間の経過に伴う老朽化が問題になる施設と、一般的な概念としての老朽化よりも急速に機能低下する可能性のある施設がある。

前者は、排水機場、水門、樋門等の河川管理施設であり、主にコンクリート構造物、電気設備、機械設備等から構成されている。これらは昭和 40～50 年代に設置されたものが多く、維持・更新の必要性は今後ますます増大する。

後者は「水を流す器」としての河道である。近年、上流域から河口部までの土砂の移動状況、流況、流域の諸条件等の変化に起因して、治水、自然環境、河川利用等の機能が低下する問題が顕在化している。河道は、洪水の流下による侵食と土砂の堆積、河道内の樹林の生長等とともにその形状が変化する。河道の変化が治水上影響を及ぼす事例としては、次のような場合がある。

(例)

- ・河道掘削後の土砂の堆積
- ・堤防の直接侵食、高水敷や堤脚からの洗掘に伴う堤防の決壊
- ・遊水地や放水路近傍の河道形状の変化に伴う洪水調節機能の変化
- ・堤防への水の浸透に伴う堤防の決壊
- ・地盤沈下や堤体圧密に伴う堤防形状の変化 など

したがって、河川管理施設のみならず河道空間全体に着目した管理を行う必要がある。

わが国では、大規模な水害、地震等の自然災害が多発する一方、高齢化などの社会的要因に伴う地域の防災力の低下、水防体制の脆弱化が進行していることから、国民の人命や資産を守るためには前述の河川管理施設、河道について、いずれも適切な維持管理が必要である。

そのための第一段階として、これらの老朽化・機能低下の現状評価を行わなければならない。

(2) 管理者の取り組み状況

河川管理施設については、従来から、河川を管理する事務所によって目視による日常的な巡視・点検が行われており、主要な施設については、梅雨・台風シーズンの前にも点検を行い、出水に備えている。

河川管理施設のうち、堤防は一般的に繰り返し拡張が行われてきたため築堤履歴が複雑で、ほとんどの場合内部構造が明らかになっておらず、浸透に対する安全性の定量化が困難であった。このため、堤防点検により堤防構造を把握するとともに、安定性を評価し必要な対策を実施することが重要である。

国土交通省が管理する河川の堤防においては、1996 年度から堤防の安全性に関する点検が実施され、その結果から所要の安全性を確保していないと判断された箇所については、堤防強化等必要な対策が進められてきた。

一方、都道府県等管理河川（以下、「中小河川」という。）の堤防においては、その延長が長大なことや既存調査が必ずしも十分でない等、堤防点検・対策を推進していく上で多くの課題を抱えている。

2004 年 7 月新潟・福島豪雨、2004 年 7 月福井豪雨等で生じた破堤に伴う災害を契機として、国土交通省は、各都道府県等が中小河川の堤防点検・対策を推進する際に参考として活用してもらうため、「耐浸透機能」に着目した「中小河川における堤防点検・対策ガイドライン（案）」を策定し、2004 年 11 月に都道府県に通知した。

また、昭和 40～50 年代に設置された多くの河川管理施設の更新のため、河川の維持管理に要する費用は今後増加する。国土交通省は、限られた予算と人員・体制の下での効率的・効果的な維持管理が緊急の課題であるとの認識に立ち、「安全・安心が持続可能な河川管理のあり方検討委員会」を設置し、2006 年 7 月に「安全・安心が持続可能な河川管理のあり方について（提言）」を発表し、河川の維持管理の基本的な方向として、以下の 4 点を挙げた。

- ★維持管理にかかる計画の充実と実施体制の再構築
- ★効率的な維持管理の展開
- ★河川環境管理の推進
- ★河川や地域の特性を反映した維持管理の実現

この提言を受けて、各地の河川では、河川維持管理計画の策定に向けた検討が行われているところである。

(3) 健康診断のための問題点

1) 排水機場、水門、樋門等の河川管理施設

2004 年夏季に国土交通省及び都道府県管理河川全区間で実施された、堤防等の河川管理施設の緊急点検結果によれば、特に都道府県管理河川における問題点が浮き彫りとなった。

- ・堤防の除草が行われておらず、目視による点検が困難であった。（全体の約 4 割）
- ・堤防天端が通行できないところが多く河川管理通路の確保が不十分である。（全体の約 1 割）
- ・出水期前における点検を含め定期的な点検が行われていない。（全体の約 5 割）

都道府県管理区間のうち、対策の実施が必要となった 38 自治体のうち、約 8 割にあたる 30 の自治体が、予算制約があり十分な対策ができないと回答している。予算の制約が河川管理に支障をきたしている状況が明らかである。

2) 河道

現在河川で顕在化している問題点を的確に把握し、洪水時の安全性等を予測するためには、経験に伴う高度な知識や、各種の情報を活用した複雑な分析・解析が必要となることが多く、現場で目視しただけでは定量的な判断は困難である。

そのためには監視（調査、巡視・点検等）→記録→評価→対策⁴⁾ からなる一連の「管理のサイクル」を定期的に繰り返し実施することが必要であるが、従来はこのような取り組みは十分にはなされておらず、現在は前出のように各河川で維持管理計画を策定すべく検討がなされているところである。

(4) 今後の方向性

老朽化・機能低下対策を考えるうえで、現状把握はもっとも重要不可欠であることから、河川管理者は、施設の建設年、その後の更新歴、及び現状に関する基本的なデータの整理・蓄積を行う必要がある。

また、それらの管理に関わる多くのデータを体系的に収集し、分析・解析・評価に使えるように加工・編集する技術が必要である。

さらに、評価（健康診断）を行うために、構造物等の陳腐化の視点からの指標を考案すべきである。ここでの陳腐化とは、例えば、次のような事例である。

- （例 1）構造物が設置されたときと比べて、設計基準や設置基準が変わった（いわゆる既存不適格）。
- （例 2）滯筋が変わって水が当たるようになったが根固が所定の深さまで入っていない。
- （例 3）堤内の土地が開発され流出量が増大したため樋門の通水能力が相対的に低下した。あるいは揚水機場の容量が不足するようになった。

参考文献

- 1) 国土交通省河川局治水課、2004.9.24：堤防等の河川管理施設の緊急点検結果について、国土交通省河川局ホームページ
http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha04/05/050924_.html
- 2) 国土交通省河川局治水課、2004.11.2：中小河川における堤防点検・対策ガイドライン（案）の策定について、国土交通省河川局ホームページ
http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha04/05/051102_.html
- 3) 安全・安心が持続可能な河川管理のあり方検討委員会、2006.7.7：安全・安心が持続可能な河川管理のあり方について（提言）
- 4) 国土交通省東北地方整備局河川部、2006.6：河道管理計画検討要領（案）

4.2.3 上下水道分野のインフラ健康診断の方向性

(1) 健康診断の対象施設

1) 上水道

上水道施設は、約 37 兆円¹⁾ にものぼる巨大な社会資本であり、その約 2/3 が水輸送系の管路施設である。これらの資産は高度経済成長期に集中的に投資されており、既に 40～50 年が経過し、更新の時期を迎えている。また、施設の寿命に比べて比較的短期間に整備されたものであることから、更新需要が集中することが懸念されている。

国民に安全で快適な水を供給するためには、水源から給水栓までの一連の施設が正常に機能する必要があるが、その中でも特に、浄水場や配水池等の基幹施設と基幹管路については耐震化率を 100% とするよう、厚生労働省の「水源ビジョン」（2004.6）で位置づけられている。このことから、上水道の健康診断の対象施設は、浄水場や配水池等の基幹施設と基幹管路とする。

2) 下水道

下水道施設は、管渠が約 40 万 km、処理場が約 2,000 箇所、ポンプ場（マンホールポンプ場除く）が約 3,300 箇所に上り、管理する施設が年々増加するとともに、早くに整備された施設の老朽化が進んでいる。特に、都市内に張り巡らされた管路施設の老朽化等に伴う道路陥没等の事故は増加しつつあり、2005 年度には 6,600 箇所にも達した。その 6 割は人命にも影響しかねない重大な陥没である。図 4-8 に示すように、管路の経過年数と陥没件数には明確な関係がみられることから、管路の老朽化対策は急務の課題である。

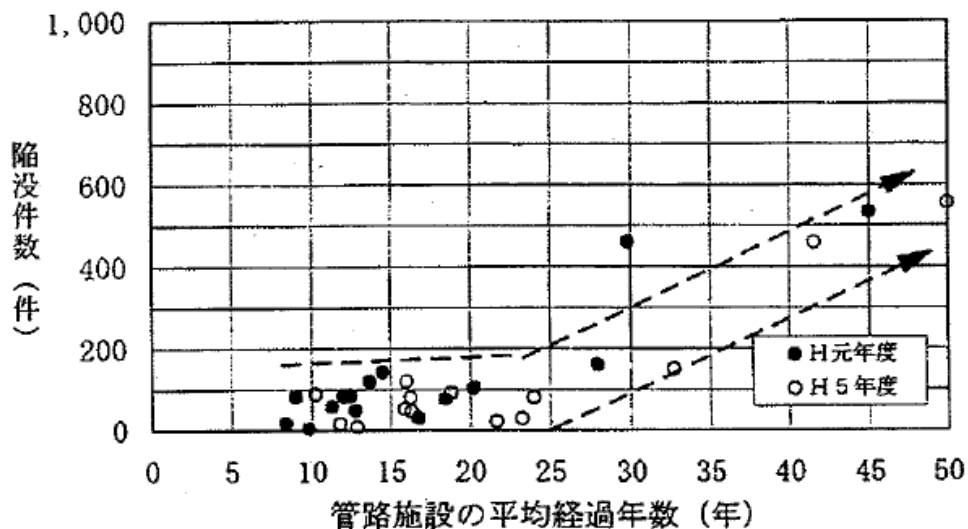


図 4-8 施設の平均経過年数と 1,000km 当たり陥没件数

出典：(社)日本下水道協会、2007.3：下水道管路施設の緊急点検実施マニュアル(案)

例えば東京都下水道局でも、「下水道構想 2001」の重点事業の最初の施策として、施設の再構築を掲げ、そのうち老朽化に関するものは管渠の再構築であると

位置づけている。

これらのことから、下水道の健康診断の対象施設は管渠とする。

(2) 管理者の取り組み状況

1) 上水道

水道事業体の規模別の管路の更新率（＝当該年度に更新された管路延長／管路総延長×100）の分布を 図 4-9に示す。この値の逆数が、管路を全て更新するのに必要な年数である。すなわち、管路の更新率 1%とは、当該事業体の全管路を更新するのに 100 年を要するという意味になる。給水人口 5 万人以上の事業体では最頻値は 0.8～1.0%(更新に 100 年程度)、5 万人未満の事業体では最頻値は 0.2%以下（更新に 500 年以上）である。法定耐用年数が 40 年程度の管路にとっては、この更新スピードは極めて遅いといえる。このような事態の原因の一つは財政基盤の脆弱性である¹⁾。

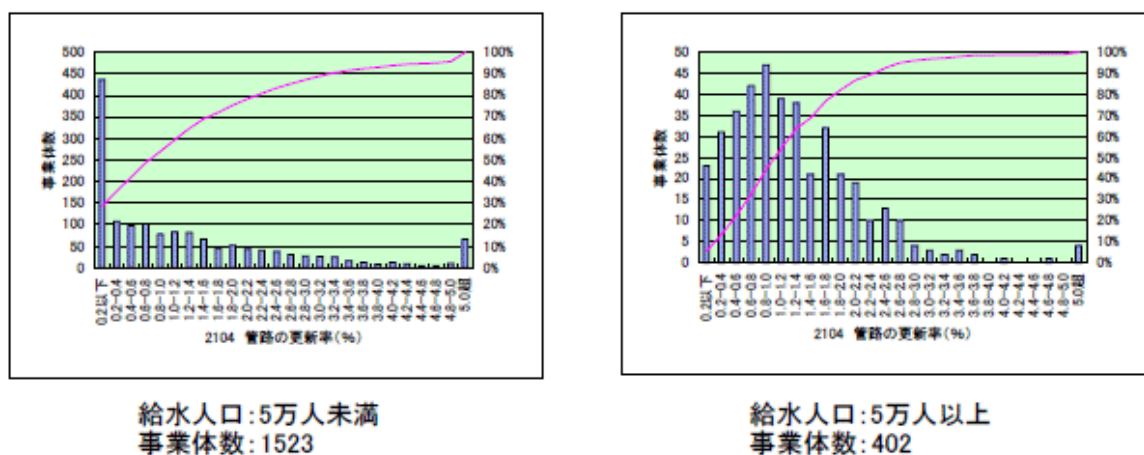


図 4-9 管路の更新率

出典：(財)水道技術研究センターホームページ「水道事業ガイドライン PI 算定結果について（第 2 報）」<http://www.jwrc-net.or.jp/pi02/pi02-2104.html>

技術面では、(社)日本水道協会が「水道施設更新指針」（2005.5）を発刊し、土木施設の物理的評価、機械・電気・計装設備の更新評価、管路の更新評価、水道事業としての評価、水道ビジョンや行政施策としての評価、のそれぞれについて、手法を示している。例えば、土木施設の物理的評価では、老朽度、コンクリートの中性化度、コンクリートの圧縮強度、漏水、耐震度、容量・能力を指標として挙げている。

2) 下水道

財政上の事情等から、管路点検を計画的に実施している地方公共団体は約 3 割にすぎず、鉄道軌道下、国道・都道府県道下等の重要路線下の管渠についても 6 割以上が未点検の状況にあり、老朽化の実態は十分には把握されていない。

このため、国土交通省は、2006 年 9 月に事務連絡「下水道管路施設の損傷状況に関する緊急点検及び対策の実施について」において、重要路線下にある管路について、緊急的に点検し、その結果を踏まえ、早期に対策を実施するよう、下水道管理者に対して依頼した。これに関する技術的支援策として、(社)日本下水道協会は、「下水道維持管理指針(2003 年版)」、「下水管きょ改築等の工法選定手引き(案)」(2002.5)、「下水道管路施設テレビカメラ調査マニュアル(案)」(2000.12)をもとに、国土交通省により通知された緊急点検の手順に沿って調査及び判定の手順や基準を取りまとめた「下水道管路施設の緊急点検実施マニュアル(案)」(2007.3)を発刊している。

(3) 健康診断のための問題点

点検、診断、延命化を含めた維持補修・改築更新を計画的に実施する戦略的なマネジメントを行う必要があるが、最も基本的な情報である現在の状態の把握が不十分なため、評価も適切になされていない。

(4) 今後の方向性

上水道、下水道とも、更新のための技術的指針は既に示されていることから、各事業体は、何よりも早急な点検と診断を実施し、データを蓄積することが必要である。

参考文献

- 1) 宮脇淳・眞柄泰基編著、2007.9：水道サービスが止まらないために 水道事業の最構築と官民連携
- 2) 厚生労働省健康局、2004.6：水道ビジョン
- 3) (社)日本水道協会、2005.5：水道施設更新指針 更新計画作成支援のガイドラインとして
- 4) 国土交通省都市・地域整備局下水道部、社団法人 日本下水道協会、2007.6：下水道政策研究委員会計画小委員会報告書 下水道中期ビジョン ～「循環のみち」の実現に向けた 10 年間の取り組み～
- 5) (社)日本下水道協会、2008.2：持続可能な下水道事業の推進に向けて～今後の中長期における取り組み～
- 6) (社)日本下水道協会、2007.3：下水道管路施設の緊急点検実施マニュアル(案)
- 7) 東京都下水道サービス株式会社、2005.7：管渠再構築設計の手引き
- 8) 東京都下水道局、2004.9：新・再構築クイックプラン～老朽施設の速やかな改善～

4.2.4 海岸分野のインフラ健康診断の方向性

(1) 健康診断の対象施設

海岸構造物の老朽化検討対象施設としては、津波・高潮・高波等被害の軽減のための施設である護岸、堤防、防波堤、排水施設などの海岸保全施設が考えられる。

こうした海岸保全施設は、1954（昭和 34）年に来襲した伊勢湾台風による被災を契機として築造されたものが多く、老朽化による機能低下が懸念される施設も多い。

また、それぞれの施設は個別に機能を発揮するばかりでなく、全体が 1 つのシステムとして、被害軽減に寄与していると考えられる。

したがって、対象施設を一に絞ることなく、現有の海岸保全施設を総体的に老朽化検討対象施設とすることが望ましい。

(2) 管理者の取り組み状況

2008 年 2 月に、中長期的な展望に立った海岸保全検討会より、とりまとめ（案）が示され、海岸保全施設の老朽化対策を推進すべきとして、「海岸保全施設の老朽化対策を強力に推進するために、海岸保全施設の老朽度や機能の健全性を適切に把握することを目的とした施設の点検・評価を計画的に実施するとともに、海岸管理者が維持・更新に関する計画を策定し、それに従って計画的な維持・更新を行うことにより、施設の機能を所要の水準に確保するといった取組について、2008 年度より創設される予定の「海岸堤防等老朽化対策緊急事業」の積極的な活用を図るなどにより、推進する必要がある。この際、本年 2 月の「ライフサイクルマネジメントのための海岸保全施設維持管理マニュアル（案）～堤防・護岸・胸壁の点検・診断～」(農林水産省、国土交通省)の策定をはじめとして、施設の劣化状況を簡易に把握できる手法の充実を引き続き進めるとともに、ライフサイクルを通じたコストの最小化を図るため、海岸保全施設の老朽度を系統的に評価するための取組を推進することが必要である。また、こうした取り組みを支えるための新しい工法や技術の開発を一層推進する必要がある。さらに、このような対策の実施にあたっては、社会から要請される様々なニーズに対応した適切な機能向上を含めた更新等を行うことが必要である。」と示されている。

土木学会海洋開発委員会では、第 31 回（2006.7）、第 32 回（2007.7）の海洋開発シンポジウムにおいて、特別セッション「沿岸防災施設のアセットマネジメント」を開催し、沿岸構造物の調査、診断、現状、課題などについて議論されてきた。その中で、原因に鑑み、総合判定基準が紹介されている。

国土交通省と農林水産省の指示により 2004 年 12 月に「全国緊急点検」が行われ、海岸保全区域延長の 16.4%（2,862 箇所）を対象に調査され、施設の監視がなされている箇所は 2,554 箇所（89.2%）、監視の頻度は、年 1~2 回で、ほとんどが目視点検（2,532 箇所、88.5%）、詳細調査を実施しているのは 12 か所(0.4%)となっている。また、2005 年 5 月には「重点緊急点検」が実施され、容易に同定できるよう配慮された評価基準により評価されている。

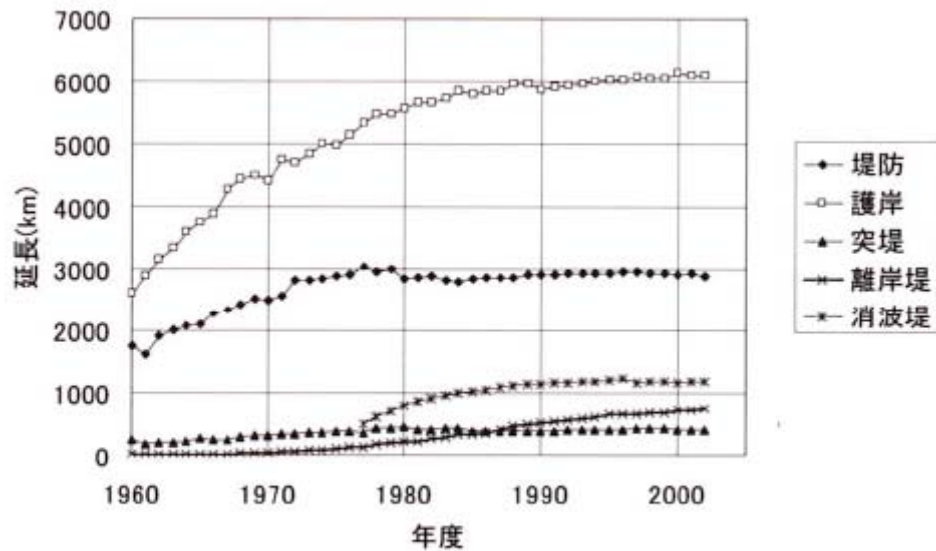


図 4-10 海岸保全施設の延長

出典：加藤・野口 2006：沿岸防災施設の老朽化と被災、海洋開発論文集、第 22 巻、pp.15-20.

表 4-2 沿岸構造物の機能要件と劣化の要因

構造	機能維持の要件	主要な劣化要因
重力式構造	施設本体の重量	R C 部材のひび割れ，鉄筋の腐食，中詰めの流出
控え式矢板構造	控え工の安定性 矢板部材の強度	控え索の劣化，控え工の安定不足，前面矢板の腐食
自立式矢板構造	矢板部材の強度	矢板の腐食
栈橋構造	杭と上部工の強度	基礎杭の腐食，上部工のひび割れ，鉄筋の腐食
セル構造	部材の強度	セル部材（矢板）の腐食，基礎杭の腐食
三面張り構造	形状の安定性	表面コンクリートのひび割れによる空洞化，基礎地盤の変形
突堤	部材の安定性	矢板の腐食，欠損 R C 部材の劣化

出典：伊庭ら 2006：沿岸構造物の調査・点検および診断技術の現状と課題、海洋開発論文集、第 22 巻、pp.21-26.

表 4-3 総合判定基準（案）

総合判定	判定区分	老朽化内容	対策方針
I	AA	天端高がうちあげ高を下回り，高潮防災機能を有していない範囲	早期に総合的な対策検討を実施する
		空洞化，被覆コンクリート劣化，基礎部変状が総合的に見られる範囲	
II	A	圧密沈下による将来的な天端高不足の予想される範囲	総合的な対策検討を実施する
		空洞化と被覆コンクリート劣化が複合して見られる範囲	
		空洞化と基礎部変状が複合して見られる	
	BB	空洞化が見られる範囲．軽度の前浜侵食やコンクリート劣化を含む場合有り．	空洞化や基礎部変状対策を優先した段階的な対策検討を実施する
	B	基礎部変状が見られ，今後空洞化する可能性の高い範囲．軽度のコンクリート劣化を含む場合有り．	
III	CC	今後侵食や吸い出しが発生する可能性がある範囲	監視または補修・補強の対策検討を実施する
		空洞化は無いが，被覆コンクリートに劣化が見られる範囲	
	C	空洞化は無いが，被覆コンクリートに軽微な劣化が見られる範囲	
S	SS	健全範囲	通常の巡視範囲

出典：加藤・野口 2006：沿岸防災施設の老朽化と被災、海洋開発論文集、第 22 巻、pp.15-20.

(3) 健康診断のための問題点

難波ら（2004）によると、海岸保全施設の特徴として

- ・ 波浪という激しい外力を繰り返し受け、劣化や強度低下が生じやすい。
- ・ 老朽化や部材劣化による強度低下が防護機能の低下につながりやすい。
- ・ 施設延長あたりの単価が安く、維持管理に予算をかけにくい。
- ・ 一部の被災で全体の機能低下を招く。

などがあげられており、また、土木学会（2005）によると、維持管理に関する課題として

- ・ 維持管理に対する国庫補助制度がない。
- ・ 対症療法的に不具合が発生した段階で初めて対応される。
- ・ データ不足等により計画的な維持管理や予防保全の利点が説明不足。
- ・ 点検だけでなく、台帳が整備されていない場合もある。

などがあげられている。

(4) 今後の方向性

海岸構造物の劣化のイメージとしては、構造的な弱点、例えば目地部からの土砂の吸い出しや基礎の洗掘に伴って徐々に劣化が進み、ある時、大きな外力（波浪）を受けて大きく変形・変位するという被災パターンが多い。劣化が徐々に顕在化する場合と異なるアプローチが必要と考えられる。

また、水面下が見えない部分が多いというのも点検のコストを上げる要因となっている。点検を全体システムの中で位置づけ、劣化メカニズムに配慮した精度良い劣化予測手法をもって、点検の期間を合理化する手法も考えられる。

海岸施設は他と違い、維持管理が前提でない施設なので、こうした適切な維持管理が行われている施設の割合を施設の健康診断の評価項目とし、現有の施設に対し、現状の把握（定期的な施設安全点検の実施、適切な改修・改良計画の策定等）をしていく必要がある。

また、長期的には将来的な海面上昇等を考慮した評価・対策が必要である。

参考文献

- 1) 難波ら、2004：海岸保全施設の維持管理へのライフサイクルマネジメントの導入手法の提案と検討例、海岸工学論文集、第 51 巻、pp.881－885.
- 2) 土木学会編、2005：アセットマネジメント導入への挑戦、技報堂出版、195p.
- 3) 加藤・野口、2006：沿岸防災施設の老朽化と被災、海洋開発論文集、第 22 巻、pp.15-20.
- 4) 伊庭ら、2006：沿岸構造物の調査・点検および診断技術の現状と課題、海洋開発論文集、第 22 巻、pp.21-26.

4.2.5 港湾分野のインフラ健康診断の方向性

(1) 健康診断の対象施設

港湾構造物については、外郭施設（防波堤、護岸等）、係留施設（岸壁、栈橋等）、水域施設（航路、泊地等）、臨港交通施設（橋梁、鉄道等）、旅客施設、保管施設、廃棄物処理施設など多種多様に存在し、施設の置かれる環境や作用、構造も様々である。

しかしながら、港湾の機能を維持する上では、特に根幹的な施設である外郭施設、係留施設、水域施設および臨港交通施設が重要であり、これらの施設について、老朽化の検討が必要であると考えられる。

とりわけ鋼製部材や鉄筋コンクリート構造が多用されている係留施設においては、劣化・損傷が激しく老朽化への対策が必要な施設であり、老朽化検討対象施設とするべきである。

(2) 管理者の取り組み状況

国土交通省港湾局が2007年5月に港湾管理者に対して行ったアンケート調査によると、約8割の施設が定期点検をなされていないなど、十分な維持管理が行われているとは言えない状況であり、現段階においては、港湾施設の老朽化に対する評価は限られた範囲でのみ実施可能であると考えられる。

一方で、港湾施設については、性能規定化に伴う技術基準が2007年4月に改正され、併せて、施設の設置者が維持管理計画を策定し適切な維持管理を行うことが規定された。これにより、今後は維持管理計画を策定し、維持管理計画に基づく定期的な点検診断が実施され、さらに点検診断結果に基づく総合評価が行われるものと考えられる。また、港湾施設の点検診断については、「港湾の施設の維持管理技術マニュアル」（2007年10月、国土交通省港湾局監修）が整備されており、点検診断の項目や判定基準が示されている。こうしたことから、今後は維持管理計画に基づく点検診断の総合評価結果を活用した老朽化の評価が考えられる。

(3) 健康診断のための問題点

港湾施設に発生する変状は、その発生・進展過程の違いから、①進行型、②突発型、③中間型の3種類に大別することができる。

①進行型の変状とは、地盤の圧密沈下、構造物・部材に使用されている材料の劣化、過大な上載荷重などを原因とし、時間の経過とともに進行していく変状をいう。

②突発型とは、発生頻度はきわめて小さいが、著しく規模の大きい地震や波浪などの外力によって、短期間に生じる変状をいう。

③中間型とは、防波堤に作用する波浪のように比較的大きい繰返し外力によって、時間の経過とともに徐々に進行していく変状をいう。

老朽化の評価にあたっては、上記のような変状の原因、変状の発生、変状がもたらす影響、そして施設の性能低下への変状が進行していく過程（変状連鎖）を十分に考慮する必要がある。

また、工学的な観点からの施設の評価のみならず、施設の維持管理レベル、重要度、設計供用期間、利用状況とその将来計画、コストなど様々な観点からの総合的な検討を行い、老朽化の対策を行う必要がある。

(4) 今後の方向性

港湾施設は、高度経済成長期に集中的に整備が行われたので、今後それらの施設の老朽化の進展が懸念される。

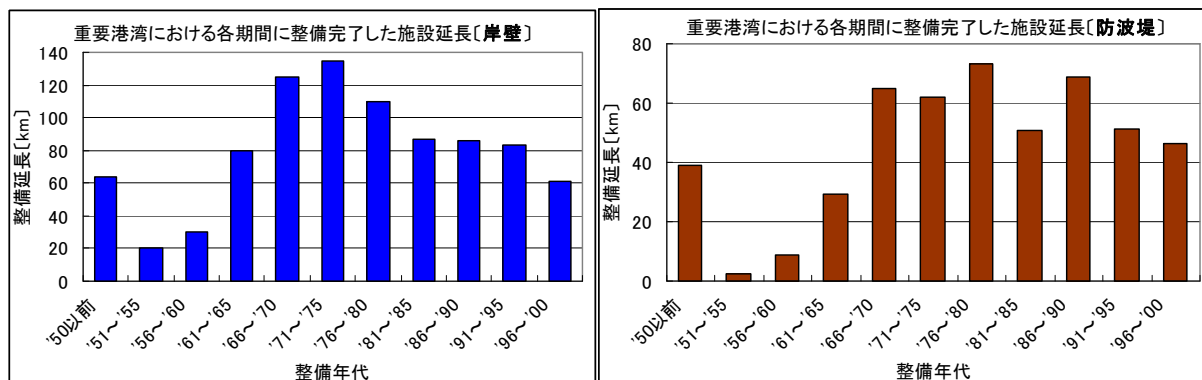
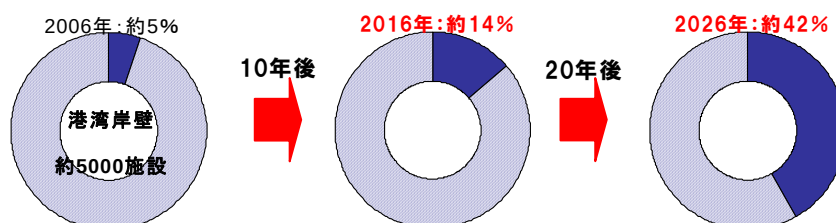


図 4-11 重要港湾における各期間に整備完了した施設延長（岸壁、防波堤）

出典：国土交通省港湾局資料



※重要港湾、地方港湾の公共岸壁数（水深-4.5m以上）

図 4-12 建設後 50 年以上経過する岸壁の割合

出典：国土交通省港湾局資料

特に港湾施設は陸上構造物と比較し一般的に厳しい自然環境下におかれることから、材料の劣化、部材の損傷、基礎等の洗掘、沈下、埋没等により、供用期間中に性能の低下が生じる場合が多い。このため、劣化、損傷などの変状を適時適切な点検診断によりの確に把握し、その結果を総合的に評価し、所要の維持工事等の適切な対策を施すことが重要である。



図 4-13 港湾施設の劣化、損傷の事例

今後は、将来の維持・更新費（ライフサイクルコスト）の縮減を図るため、ライフサイクルマネジメントの概念に基づく、計画的かつ適切な維持管理が求められる。

5. インフラの現状評価のケーススタディ（道路分野）

5.1 指標の現況値の把握

3章で設定した評価指標の現況値を把握したものを表5-1に整理する。

なお、評価指標として採用した「通学路歩道設置率」および「夜間騒音要請限度達成率」の2指標については、データ未入手のため、評価を行っていない。

表 5-1 道路分野の各指標の地域別データ

都道府県	活力				安全				暮らし・環境				
	高規格道路の整備率 (%)	高規格道路利用率 (%)	洪水による時間損失 (人時間／千台キロ)	道路改良率 (%)	防災上課題のある市街地の割合 (%)	死傷事故率 (件/億台キロ)	歩道設置率 (%)	通学路歩道設置率 (%)	バリアフリー化率 (%)	市街地の幹線道路の無電柱化率 (%)	一般道路の整備率 (%)	ガソリン消費量 (KL/人)	夜間騒音要請限度達成率 (%)
北海道	62.3	5.5	4.6	71.0	1.7	74.3	24.7		40.7	4.3	69.4	0.412	
青森	100.0	3.7	5.6	56.6	42.9	85.1	12.8		72.4	10.3	54.2	0.398	
岩手	82.5	10.8	3.1	59.1	39.5	45.8	9.8		15.5	8.1	57.7	0.424	
宮城	93.0	12.6	11.4	66.7	43.9	86.9	16.3		37.6	6.9	63.7	0.545	
秋田	74.7	4.4	4.8	64.9	18.9	50.7	10.2		17.2	9.7	62.9	0.439	
山形	77.8	3.3	5.2	69.0	23.1	90.7	17.4		30.3	9.3	65.6	0.440	
福島	80.7	12.6	3.9	55.7	34.3	78.8	9.8		31.6	6.1	53.6	0.474	
茨城	100.0	8.3	5.5	37.7	44.2	94.1	9.4		25.7	12.8	35.4	0.560	
栃木	100.0	11.5	4.9	65.3	47.0	87.5	13.2		54.7	10.1	61.6	0.556	
群馬	96.1	10.6	6.5	48.0	16.2	144.7	8.1		38.0	8.2	45.3	0.565	
埼玉	100.0	17.5	8.3	50.9	41.5	175.5	12.4		30.5	5.4	47.9	0.422	
千葉	92.2	15.6	7.9	57.0	43.8	138.0	13.1		25.6	5.8	53.8	0.568	
東京	100.0	20.6	14.0	71.3	31.7	228.7	23.5		44.2	30.6	66.2	0.411	
神奈川	100.0	27.2	9.0	66.4	51.2	230.4	18.9		22.9	10.1	62.3	0.363	
新潟	93.2	15.9	4.7	61.5	29.7	69.7	12.1		43.8	10.7	58.6	0.498	
富山	100.0	8.6	5.8	75.7	10.5	82.7	15.0		47.5	6.9	72.8	0.462	
石川	100.0	13.7	7.9	72.6	21.1	94.0	16.6		41.0	8.7	69.9	0.589	
福井	100.0	10.3	4.5	70.6	13.3	65.6	13.2		82.1	9.0	67.1	0.462	
山梨	95.6	20.2	7.0	56.2	47.8	90.1	10.1		23.8	8.8	52.4	0.572	
長野	100.0	15.7	6.1	48.1	56.2	69.9	7.4		62.9	7.4	46.0	0.545	
岐阜	92.8	11.9	9.5	54.6	11.5	75.9	10.2		42.1	13.1	51.6	0.458	
静岡	51.3	21.7	8.2	57.3	38.5	151.4	11.1		24.5	7.1	54.0	0.479	
愛知	94.1	18.3	9.5	63.6	13.4	142.7	16.6		48.5	5.0	59.9	0.545	
三重	69.2	15.7	4.9	48.5	30.1	78.8	9.5		32.3	3.1	45.4	0.533	
滋賀	58.1	22.1	4.7	55.4	44.0	80.1	15.7		26.0	3.2	50.3	0.515	
京都	79.7	11.3	11.9	54.1	34.4	172.2	13.8		44.9	9.9	50.5	0.352	
大阪	80.9	25.0	11.3	76.0	33.4	201.4	24.1		26.2	6.5	70.7	0.354	
兵庫	90.5	26.0	4.6	58.8	26.1	136.7	14.5		36.8	4.3	55.1	0.390	
奈良	100.0	16.7	7.0	44.8	50.0	111.7	9.6		54.3	2.3	41.7	0.370	
和歌山	59.3	7.2	6.4	42.0	41.4	112.5	7.6		49.9	13.1	39.4	0.406	
鳥取	47.4	3.5	3.8	67.9	20.8	52.1	16.8		42.9	29.6	64.3	0.484	
島根	66.8	5.8	4.5	51.8	31.8	44.6	9.6		50.8	13.6	49.6	0.454	
岡山	96.8	11.9	4.6	45.2	34.0	130.8	7.2		63.3	10.9	42.3	0.490	
広島	79.3	16.8	5.3	55.8	36.0	111.8	13.4		36.1	10.4	52.8	0.518	
山口	100.0	11.8	3.2	58.0	29.8	68.8	15.5		46.6	26.4	53.9	0.531	
徳島	76.3	5.7	6.8	42.6	43.2	95.6	6.1		10.2	5.3	40.0	0.461	
香川	100.0	9.3	5.5	62.6	28.6	170.9	12.9		32.0	5.7	58.8	0.559	
愛媛	91.6	9.6	5.2	50.5	49.6	107.2	9.9		43.6	3.2	47.2	0.404	
高知	77.7	4.8	6.0	42.6	31.1	79.9	10.3		63.7	4.6	40.2	0.429	
福岡	87.6	14.6	6.6	62.9	33.2	179.8	15.2		38.6	11.8	59.6	0.476	
佐賀	100.0	11.7	4.0	67.9	29.2	114.9	14.0		64.4	10.5	63.5	0.479	
長崎	100.0	6.4	4.9	47.2	52.8	93.7	10.6		50.6	9.3	44.4	0.397	
熊本	100.0	10.1	5.2	55.2	52.5	93.5	10.0		51.9	17.9	52.5	0.440	
大分	100.0	7.3	3.8	59.9	32.2	75.4	12.2		65.5	8.4	57.0	0.500	
宮崎	60.4	5.3	3.6	51.3	26.2	119.2	11.8		67.1	19.0	48.6	0.484	
鹿児島	66.4	5.0	4.4	66.4	21.1	96.4	12.1		24.4	26.0	64.7	0.465	
沖縄	100.0	7.2	10.6	67.0	33.2	77.1	28.3		79.1	12.6	62.2	0.452	
全国	83.4	14.3	6.9	57.7	34.6	121.5	13.4		38.7	10.3	54.8	0.492	

土木学会 支部	活力				安全				暮らし・環境				
	高規格道路の整備率 (%)	高規格道路利用率 (%)	洪水による時間損失 (人時間／千台キロ)	道路改良率 (%)	防災上課題のある市街地の割合 (%)	死傷事故率 (件/億台キロ)	歩道設置率 (%)	通学路歩道設置率 (%)	バリアフリー化率 (%)	市街地の幹線道路の無電柱化率 (%)	一般道路の整備率 (%)	ガソリン消費量 (KL/人)	夜間騒音要請限度達成率 (%)
北海道支部	62.3	5.5	4.6	71.0	1.7	74.3	24.7		40.7	4.3	69.4	0.412	
東北支部	82.6	8.8	5.7	61.0	38.8	74.0	12.0		33.2	8.4	58.8	0.464	
関東支部	96.3	16.8	7.5	54.5	40.3	152.6	12.8		38.6	11.4	51.4	0.457	
中部支部	82.6	16.5	7.4	57.4	21.0	111.0	11.8		42.5	7.3	54.4	0.519	
関西支部	79.6	20.7	7.2	58.3	32.6	144.6	14.7		34.1	6.9	54.4	0.380	
中国支部	85.9	12.0	4.3	53.2	33.9	94.2	11.4		47.6	18.2	50.1	0.505	
四国支部	86.2	7.7	5.9	48.7	40.0	115.1	9.5		38.5	4.7	45.7	0.458	
西部支部	84.8	9.6	5.4	59.3	35.2	119.4	13.2		44.1	14.4	56.4	0.463	

(表 5-1のデータの年次)

高規格道路の整備率 -----	2005 年度末
高規格道路利用率 -----	2005 年度末
渋滞による時間損失 -----	2005 年度末
道路改良率 -----	2005 年度末
防災上課題のある市街地の割合 -----	2005 年度末
死傷事故率 -----	2005 年度末
歩道設置率 -----	2005 年度末
バリアフリー化率 -----	2005 年度末
市街地の幹線道路の無電柱化率 -----	2005 年度末
一般道路の整備率 -----	2005 年度末
ガソリン消費量 (1 人あたり) -----	2000 年 1～12 月 (人口は 10 月国勢 調査)

5.2 指標の正規化

評価にあたり、各指標を次の考え方により正規化した。

表 5-2 道路分野の指標の正規化方法

大分類	指標	指標単位	正規化による 評点		評点の考え方
			100	0	
活力	高規格道路の整備率	%	100	0	指標が百分率で示されており、100%整備されていることが望ましいことから、100%を100点として正規化している。
	高規格道路利用率	%	30	0	指標が百分率で示されており、高い値が望ましいといえる。海外の主要国における高規格道路利用率等を参考に、30%を100点、0%を0点として正規化している。
	渋滞による時間損失	人時間/千台キロ	3	10	渋滞損失時間は、低い値が望ましいが、現在の損失時間算定方法では、ゼロという値をとらない内容となっているため、現状の値を勘案し、3人時間/千台キロを100点、10人時間/千台キロを0点として正規化している。
	道路改良率	%	100	0	指標が百分率で示されており、100%実施されることが望ましいことから、100%を100点として正規化している。
安全	防災上課題のある市街地の割合	%	0	100	指標は百分率で示されているが、割合が低いことが望ましいことから、0%を100点、100%を0点として正規化している。
	死傷事故率	件/億台キロ	40	300	死傷事故率は、低いことが望ましいが、事故原因がすべて道路状況にあるわけではないため、現状の死傷事故率の最小値を下回る40件/億台キロを100点とした。また、過去、死傷事故が多かった時代の死傷事故率が300件/億台キロ程度であったことから、この値を0点として正規化した。
	歩道設置率	%	50	0	指標は百分率で示されているが、自動車専用道等歩道設置の必要がない路線も指標の母数に含まれていることから、現状の設置率を勘案し、50%を100点として正規化している。
	通学路歩道設置率	%	100	0	指標が百分率で示されており、100%実施されることが望ましいことから、100%を100点として正規化している。
暮らし・環境	バリアフリー化率	%	100	0	指標が百分率で示されており、100%実施されることが望ましいことから、100%を100点として正規化している。
	市街地の幹線道路の無電柱化率	%	100	0	指標が百分率で示されており、100%実施されることが望ましいこと、および、現状ではかなり低い数値となっているが、海外の主要都市では100%の実施が実現していることから、100%を100点として正規化している。
	一般道路の整備率	%	100	0	指標が百分率で示されており、100%整備されていることが望ましいことから、100%を100点として正規化している。
	ガソリン消費量	KL/人	0	0.6	地球環境の面から見ると、消費量は少ないことが望ましいことから、0KL/人を100点とし、現状の消費量のもっとも大きな値を勘案し、0.6KL/人を0点として正規化している。
	夜間騒音要請限度達成率	%	100	0	指標が百分率で示されており、100%実施されることが望ましいことから、100%を100点として正規化している。

また、正規化した結果を下表に示す。

表 5-3 道路分野の指標の正規化の結果

尺度の上限值	100	30	3	100	0	40	50	100	100	100	100	0	100
尺度の下限值	0	0	10	0	100	300	0	0	0	0	0	0.6	0

都道府県	活力				安全				暮らし・環境				
	高規格道路の整備率	高規格道路利用率	渋滞による時間損失	道路改良率	防災上課題のある市街地の割合	死傷事故率	歩道設置率	通学路歩道設置率	バリアフリー化率	市街地の幹線道路の無電柱化率	一般道路の整備率	ガソリン消費量	夜間騒音要請限度達成率
北海道	62.3	18.2	77.1	71.0	98.3	86.8	49.5		40.7	4.3	69.4	31.4	
青森	100.0	12.2	62.9	56.6	57.1	82.7	25.6		72.4	10.3	54.2	33.7	
岩手	82.5	36.0	98.6	59.1	60.5	97.8	19.7		15.5	8.1	57.7	29.4	
宮城	93.0	42.0	-20.0	66.7	56.1	82.0	32.7		37.6	6.9	63.7	9.2	
秋田	74.7	14.8	74.3	64.9	81.1	95.9	20.3		17.2	9.7	62.9	26.9	
山形	77.8	11.0	68.6	69.0	76.9	80.5	34.9		30.3	9.3	65.6	26.7	
福島	80.7	41.9	87.1	55.7	65.7	85.1	19.6		31.6	6.1	53.6	21.0	
茨城	100.0	27.7	64.3	37.7	55.8	79.2	18.8		25.7	12.8	35.4	6.7	
栃木	100.0	38.5	72.9	65.3	53.0	81.7	26.4		54.7	10.1	61.6	7.3	
群馬	96.1	35.3	50.0	48.0	83.8	59.7	16.1		38.0	8.2	45.3	5.9	
埼玉	100.0	58.2	24.3	50.9	58.5	47.9	24.7		30.5	5.4	47.9	29.7	
千葉	92.2	51.9	30.0	57.0	56.2	62.3	26.3		25.6	5.8	53.8	5.4	
東京	100.0	68.7	-57.1	71.3	68.3	27.4	47.1		44.2	30.6	66.2	31.4	
神奈川	100.0	90.8	14.3	66.4	48.8	26.8	37.8		22.9	10.1	62.3	39.5	
新潟	93.2	52.9	75.7	61.5	70.3	88.6	24.2		43.8	10.7	58.6	17.0	
富山	100.0	28.5	60.0	75.7	89.5	83.6	30.0		47.5	6.9	72.8	23.0	
石川	100.0	45.8	30.0	72.6	78.9	79.2	33.2		41.0	8.7	69.9	1.8	
福井	100.0	34.4	78.6	70.6	86.7	90.2	26.4		82.1	9.0	67.1	22.9	
山梨	95.6	67.3	42.9	56.2	52.2	80.7	20.3		23.8	8.8	52.4	4.6	
長野	100.0	52.4	55.7	48.1	43.8	88.5	14.9		62.9	7.4	46.0	9.1	
岐阜	92.8	39.7	7.1	54.6	88.5	86.2	20.4		42.1	13.1	51.6	23.7	
静岡	51.3	72.4	25.7	57.3	61.5	57.1	22.1		24.5	7.1	54.0	20.2	
愛知	94.1	60.9	7.1	63.6	86.6	60.5	33.2		48.5	5.0	59.9	9.1	
三重	69.2	52.4	72.9	48.5	69.9	85.1	19.0		32.3	3.1	45.4	11.2	
滋賀	58.1	73.7	75.7	55.4	56.0	84.6	31.4		26.0	3.2	50.3	14.2	
京都	79.7	37.6	-27.1	54.1	65.6	49.1	27.5		44.9	9.9	50.5	41.4	
大阪	80.9	83.4	-18.6	76.0	66.6	37.9	48.2		26.2	6.5	70.7	41.1	
兵庫	90.5	86.6	77.1	58.8	73.9	62.8	29.0		36.8	4.3	55.1	35.0	
奈良	100.0	55.7	42.9	44.8	50.0	72.4	19.3		54.3	2.3	41.7	38.3	
和歌山	59.3	23.9	51.4	42.0	58.6	72.1	15.3		49.9	13.1	39.4	32.3	
鳥取	47.4	11.8	88.6	67.9	79.2	95.3	33.5		42.9	29.6	64.3	19.3	
島根	66.8	19.3	78.6	51.8	68.2	98.2	19.1		50.8	13.6	49.6	24.3	
岡山	96.8	39.6	77.1	45.2	66.0	65.1	14.5		63.3	10.9	42.3	18.3	
広島	79.3	56.2	67.1	55.8	64.0	72.4	26.9		36.1	10.4	52.8	13.6	
山口	100.0	39.4	97.1	58.0	70.2	88.9	31.0		46.6	26.4	53.9	11.6	
徳島	76.3	18.9	45.7	42.6	56.8	78.6	12.1		10.2	5.3	40.0	23.1	
香川	100.0	31.0	64.3	62.6	71.4	49.7	25.7		32.0	5.7	58.8	6.8	
愛媛	91.6	32.2	68.6	50.5	50.4	74.1	19.9		43.6	3.2	47.2	32.7	
高知	77.7	16.0	57.1	42.6	68.9	84.7	20.6		63.7	4.6	40.2	28.5	
福岡	87.6	48.7	48.6	62.9	66.8	46.2	30.4		38.6	11.8	59.6	20.7	
佐賀	100.0	38.9	85.7	67.9	70.8	71.2	28.1		64.4	10.5	63.5	20.1	
長崎	100.0	21.3	72.9	47.2	47.2	79.3	21.2		50.6	9.3	44.4	33.8	
熊本	100.0	33.8	68.6	55.2	47.5	79.4	20.1		51.9	17.9	52.5	26.6	
大分	100.0	24.2	88.6	59.9	67.8	86.4	24.5		65.5	8.4	57.0	16.6	
宮崎	60.4	17.6	91.4	51.3	73.8	69.5	23.6		67.1	19.0	48.6	19.3	
鹿児島	66.4	16.6	80.0	66.4	78.9	78.3	24.2		24.4	26.0	64.7	22.5	
沖縄	100.0	23.9	-8.6	67.0	66.8	85.7	56.7		79.1	12.6	62.2	24.6	
全国	83.4	47.5	44.3	57.7	65.4	68.7	26.8		38.7	10.3	54.8	18.0	

土木学会支部	活力				安全				暮らし・環境				
	高規格道路の整備率	高規格道路利用率	渋滞による時間損失	道路改良率	防災上課題のある市街地の割合	死傷事故率	歩道設置率	通学路歩道設置率	バリアフリー化率	市街地の幹線道路の無電柱化率	一般道路の整備率	ガソリン消費量	夜間騒音要請限度達成率
北海道支部	62.3	18.2	77.1	71.0	98.3	86.8	49.5		40.7	4.3	69.4	31.4	
東北支部	82.6	29.5	61.9	61.0	61.2	86.9	24.1		33.2	8.4	58.8	22.7	
関東支部	96.3	55.9	35.2	54.5	59.7	56.7	25.6		38.6	11.4	51.4	23.9	
中部支部	82.6	55.0	36.9	57.4	79.0	72.7	23.6		42.5	7.3	54.4	13.4	
関西支部	79.6	69.1	40.0	58.3	67.4	59.8	29.3		34.1	6.9	54.4	36.6	
中国支部	85.9	39.8	81.7	53.2	66.1	79.2	22.9		47.6	18.2	50.1	15.9	
四国支部	86.2	25.7	58.9	48.7	60.0	71.1	19.1		38.5	4.7	45.7	23.6	
西部支部	84.8	31.9	65.9	59.3	64.8	69.5	26.4		44.1	14.4	56.4	22.9	

5.3 ランキング評価

5.3.1 指標別のグレード付け

正規化した評点を下表のようにグレード付けする。単に 5 段階評価とするだけでは細かな変化（努力の結果）を表現することができないことから、“A”、“B”、“C”、“D”、“E”にそれぞれ“+”、“-”のランクも加えた 15 段階とする。評点が 0 を下回る場合は 0 と置き換えている。

道路は基本的に、都道府県毎、支部毎にグレード付けを行う。支部は、都道府県毎の結果をもとに単純平均（もしくは加重平均。現状は単純平均）により評点を算出し、グレード付けを行う。

表 5-4 道路分野のグレードと評点の関係

grade	評価結果 (正規化後)
A+	$98 \leq x$
A	$94 \leq x < 98$
A-	$90 \leq x < 94$
B+	$85 \leq x < 90$
B	$75 \leq x < 85$
B-	$70 \leq x < 75$
C+	$65 \leq x < 70$
C	$55 \leq x < 65$
C-	$50 \leq x < 55$
D+	$40 \leq x < 50$
D	$30 \leq x < 40$
D-	$20 \leq x < 30$
E+	$15 \leq x < 20$
E	$10 \leq x < 15$
E-	$x < 10$

5.3.2 グレード付けの結果

上記①の考え方にに基づきグレード付けした結果を 表 5-5～表 5-8に示す。

表 5-5 道路分野のグレード付けの結果（都道府県単位）

都道府県	活力				安全				暮らし・環境				
	高規格道路の整備率	高規格道路利用率	渋滞による時間損失	道路改良率	防災上課題のある市街地の割合	死傷事故率	歩道設置率	通学路歩道設置率	バリアフリー化率	市街地の幹線道路の無電柱化率	一般道路の整備率	ガソリン消費量	夜間騒音要請限度達成率
北海道	C	E+	B	B-	A+	B+	D+		D+	E-	C+	D	
青森	A+	E	C	C	C	B	D-		B-	E	C-	D	
岩手	B	D	A+	C	C	A	E+		E+	E-	C	D-	
宮城	A-	D+	E-	C+	C	B	D		D	E-	C	E-	
秋田	B-	E	B-	C	B	A	D-		E+	E-	C	D-	
山形	B	E	C+	C+	B	B	D		D	E-	C+	D-	
福島	B	D+	B+	C	C+	B+	E+		D	E-	C-	D-	
茨城	A+	D-	C	D	C	B	E+		D-	E	D	E-	
栃木	A+	D	B-	C+	C-	B	D-		C-	E	C	E-	
群馬	A	D	C-	D+	B	C	E+		D	E-	D+	E-	
埼玉	A+	C	D-	C-	C	D+	D-		D	E-	D+	D-	
千葉	A-	C-	D-	C	C	C	D-		D-	E-	C-	E-	
東京	A+	C+	E-	B-	C+	D-	D+		D+	D	C+	D	
神奈川	A+	A-	E	C+	D+	D-	D		D-	E	C	D	
新潟	A-	C-	B	C	B-	B+	D-		D+	E	C	E+	
富山	A+	D-	C	B	B+	B	D-		D+	E-	B-	D-	
石川	A+	D+	D-	B-	B	B	D		D+	E-	C+	E-	
福井	A+	D	B	B-	B+	A-	D-		B	E-	C+	D-	
山梨	A	C+	D+	C	C-	B	D-		D-	E-	C-	E-	
長野	A+	C-	C	D+	D+	B+	E		C	E-	D+	E-	
岐阜	A-	D	E-	C-	B+	B+	D-		D+	E	C-	D-	
静岡	C-	B-	D-	C	C	C	D-		D-	E-	C-	D-	
愛知	A	C	E-	C	B+	C	D		D+	E-	C	E-	
三重	C+	C-	B-	D+	C+	B+	E+		D	E-	D+	E	
滋賀	C	B-	B	C	C	B	D		D-	E-	C-	E	
京都	B	D	E-	C-	C+	D+	D-		D+	E-	C-	D+	
大阪	B	B	E-	B	C+	D	D+		D-	E-	B-	D+	
兵庫	A-	B+	B	C	B-	C	D-		D	E-	C	D	
奈良	A+	C	D+	D+	C-	B-	E+		C-	E-	D+	D	
和歌山	C	D-	C-	D+	C	B-	E+		D+	E	D	D	
鳥取	D+	E	B+	C+	B	A	D		D+	D-	C	E+	
島根	C+	E+	B	C-	C+	A+	E+		C-	E	D+	D-	
岡山	A	D	B	D+	C+	C+	E		C	E	D+	E+	
広島	B	C	C+	C	C	B-	D-		D	E	C-	E	
山口	A+	D	A	C	B-	B+	D		D+	D-	C-	E	
徳島	B	E+	D+	D+	C	B	E		E	E-	D	D-	
香川	A+	D	C	C	B-	D+	D-		D	E-	C	E-	
愛媛	A-	D	C+	C-	C-	B-	E+		D+	E-	D+	D	
高知	B	E+	C	D+	C+	B	D-		C	E-	D+	D-	
福岡	B+	D+	D+	C	C+	D+	D		D	E	C	D-	
佐賀	A+	D	B+	C+	B-	B-	D-		C	E	C	D-	
長崎	A+	D-	B-	D+	D+	B	D-		C-	E-	D+	D	
熊本	A+	D	C+	C	D+	B	D-		C-	E+	C-	D-	
大分	A+	D-	B+	C	C+	B+	D-		C+	E-	C	E+	
宮崎	C	E+	A-	C-	B-	C+	D-		C+	E+	D+	E+	
鹿児島	C+	E+	B	C+	B	B	D-		D-	D-	C	D-	
沖縄	A+	D-	E-	C+	C+	B+	C		B	E	C	D-	
全国	B	D+	D+	C	C+	C+	D-		D	E	C-	E+	

表 5-6 道路分野のグレード（都道府県単位）の頻度分布

グレード	活力				安全				暮らし・環境				
	高規格道路の整備率	高規格道路利用率	渋滞による時間損失	道路改良率	防災上課題のある市街地の割合	死傷事故率	歩道設置率	通学路歩道設置率	バリアフリー化率	市街地の幹線道路の無電柱化率	一般道路の整備率	ガソリン消費量	夜間騒音要請限度達成率
A+	18	0	1	0	1	1	0		0	0	0	0	
A	4	0	1	0	0	3	0		0	0	0	0	
A-	6	1	1	0	0	1	0		0	0	0	0	
B+	1	1	4	0	4	9	0		0	0	0	0	
B	8	1	8	2	6	14	0		2	0	0	0	
B-	1	2	4	4	6	5	0		1	0	2	0	
C+	3	2	4	8	11	2	0		2	0	5	0	
C	4	4	6	17	11	5	1		4	0	15	0	
C-	1	4	2	6	4	0	0		5	0	11	0	
D+	1	4	4	9	4	4	3		12	0	11	2	
D	0	12	0	1	0	1	9		10	1	3	9	
D-	0	6	4	0	0	2	22		8	3	0	17	
E+	0	6	0	0	0	0	9		2	2	0	5	
E	0	4	1	0	0	0	3		1	13	0	4	
E-	0	0	7	0	0	0	0		0	28	0	10	
計	47	47	47	47	47	47	47		47	47	47	47	

表 5-7 道路分野のグレード付けの結果（土木学会支部単位）

土木学会 支部	活力				安全				暮らし・環境				
	高規格道路の 整備率	高規格道路 利用率	渋滞による 時間損失	道路改良率	防災上課題のある 市街地の割合	死傷事故率	歩道設置率	通学路 歩道設置率	バリアフリー 化率	市街地の 幹線道路の 無電柱化率	一般道路の 整備率	ガソリン消費 量	夜間騒音要請 限度達成率
北海道支部	C	E+	B	B-	A+	B+	D+		D+	E-	C+	D	
東北支部	B	D-	C	C	C	B+	D-		D	E-	C	D-	
関東支部	A	C	D	C-	C	C	D-		D	E	C-	D-	
中部支部	B	C	D	C	B	B-	D-		D+	E-	C-	E	
関西支部	B	C+	D	C	C+	C	D-		D	E-	C-	D	
中国支部	B+	D	B	C-	C+	B	D-		D+	E+	C-	E+	
四国支部	B+	D-	C	D+	C	B-	E+		D	E-	D+	D-	
西部支部	B	D	C+	C	C	C+	D-		D+	E	C	D-	
全国	B	D+	D+	C	C+	C+	D-		D	E	C-	E+	

表 5-8 道路分野のグレード付け（土木学会支部単位）の頻度分布

グレード	活力				安全				暮らし・環境				
	高規格道路の 整備率	高規格道路 利用率	渋滞による 時間損失	道路改良率	防災上課題のある 市街地の割合	死傷事故率	歩道設置率	通学路 歩道設置率	バリアフリー 化率	市街地の 幹線道路の 無電柱化率	一般道路の 整備率	ガソリン消費 量	夜間騒音要請 限度達成率
A+	0	0	0	0	1	0	0		0	0	0	0	
A	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	
A-	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	
B+	2	0	0	0	0	2	0		0	0	0	0	
B	4	0	2	0	1	1	0		0	0	0	0	
B-	0	0	0	1	0	2	0		0	0	0	0	
C+	0	1	1	0	2	1	0		0	0	1	0	
C	1	2	2	4	4	2	0		0	0	2	0	
C-	0	0	0	2	0	0	0		0	0	4	0	
D+	0	0	0	1	0	0	1		4	0	1	0	
D	0	2	3	0	0	0	0		4	0	0	2	
D-	0	2	0	0	0	0	6		0	0	0	4	
E+	0	1	0	0	0	0	1		0	1	0	1	
E	0	0	0	0	0	0	0		0	2	0	1	
E-	0	0	0	0	0	0	0		0	5	0	0	
計	8	8	8	8	8	8	8		8	8	8	8	

5.4 講評

今回の分析結果について全体的な傾向を把握するため、評価項目別のグレード値の頻度分布を以下の図にまとめた。ばらつきを持つ数値なので、当然のことながら、その平均値（左に位置するほど、より一層の努力を必要とする）、そしてバラツキを確認する必要がある。

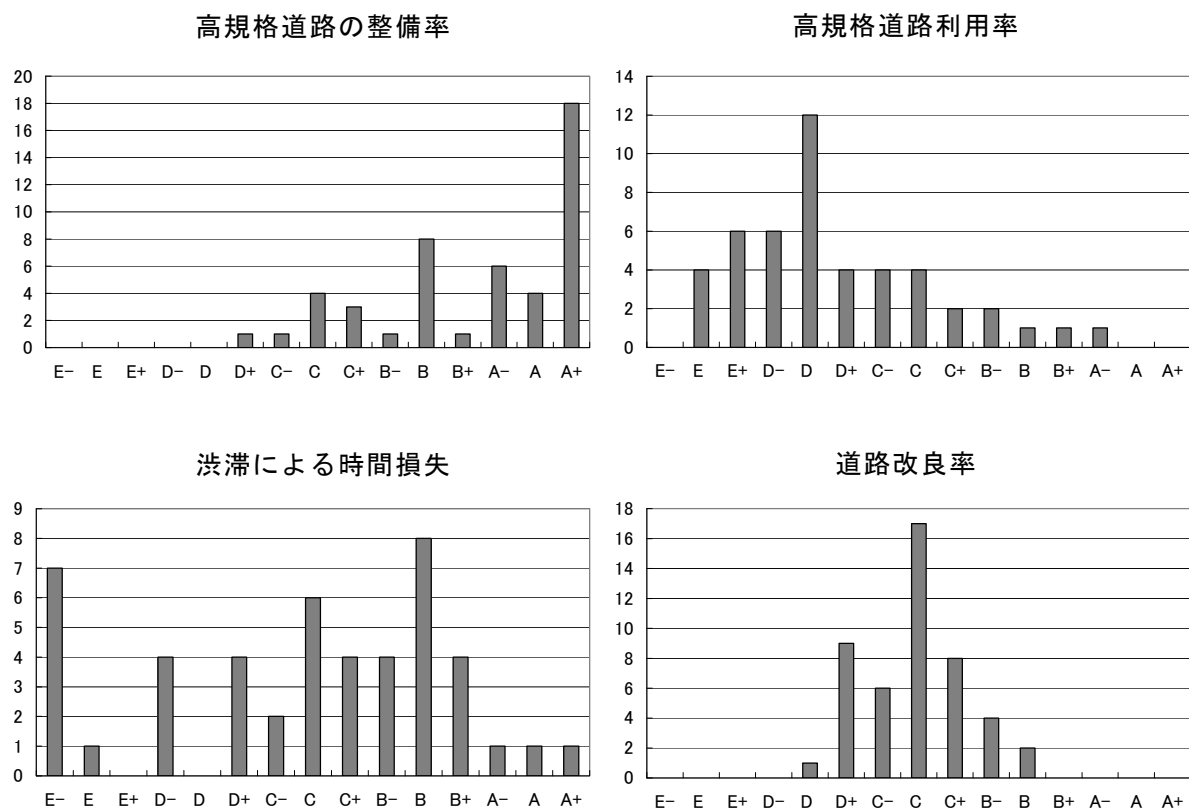


図 5-1 道路分野の「活力」に関わる 4 指標のグレード値の頻度分布
(グラフ縦軸は都道府県数)

「活力」に関わる上記 4 指標では、高規格道路の整備率で立ち後れた自治体が見られる一方で、高規格道路の利用率は低めの値に偏っている。また渋滞による時間損失はバラツキが大きいものの、グレードの低い自治体も散見される。

これより、利用率の増加策などソフト対策の地域的対応が、高規格道路の有効活用のみならず渋滞削減に有効と思われる。道路改良率は対称的なバラツキとなっており、今後も全国的に一定水準で整備を進め、平均値の向上を図る必要がある。

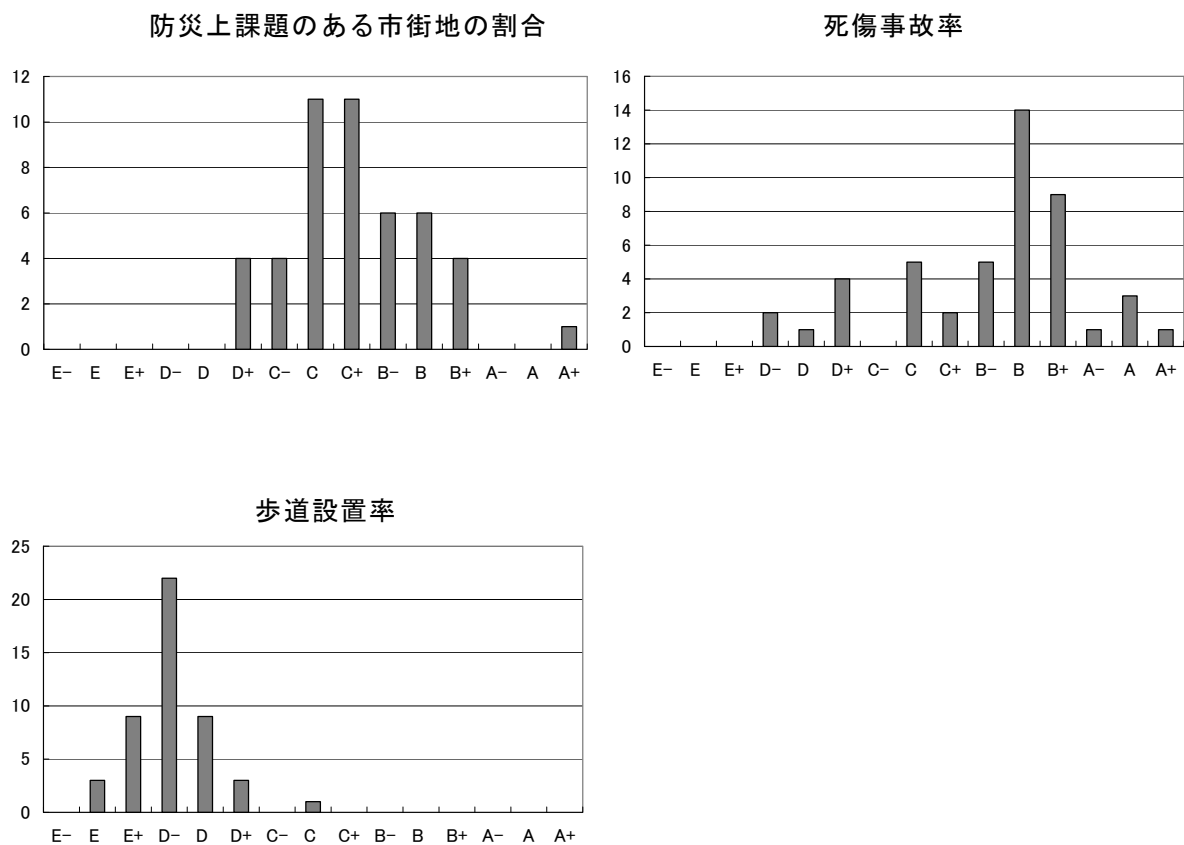


図 5-2 道路分野の「安全」に関わる 3 指標のグレード値の頻度分布
(グラフ縦軸は都道府県数)

「安全」にまつわる 3 つの指標では、死傷事故率で立ち後れた自治体が散見され、これら地域における重点的なグレードの向上が急務であるといえる。歩道設置率や防災上課題のある市街地割合は、共に対称型のバラツキを持つ。特に歩道設置率は全国的に低い値でもあり、全自治体にとって継続的な整備がなされるべきである。

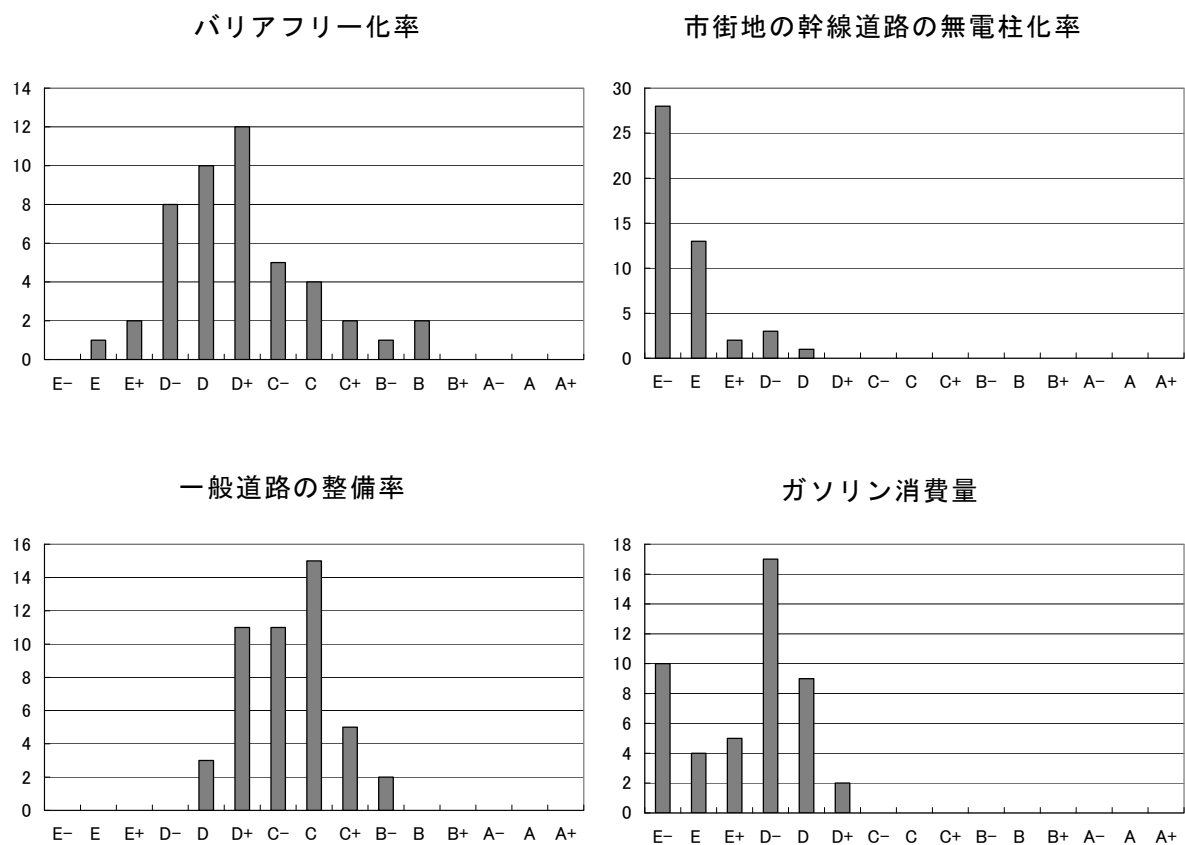


図 5-3 道路分野の「暮らし・環境」に関わる 4 指標のグレード値の頻度分布
(グラフ縦軸は都道府県数)

「暮らし・環境」の 4 指標では、バリアフリー化率は一部グレードの高い自治体があるものの、低めに偏った対称型のバラツキであり、継続的な整備が求められる。また、市街地の幹線道路の無電柱化率は、低い水準の自治体が多いことが目につく。比較的無電柱化が進んでいる自治体を見ると（東京、鳥取、山口、鹿児島）地方部が多い。大都市に比べ、事業費がかからない地方部における一層の進展が期待される。また、一般道路の整備率は全国的に同じような整備状況であり、継続的な整備が必要である。環境指標のガソリン消費量では、自動車分担率の高い地方部で低い値を示している。渋滞解消のための道路整備がガソリン消費量削減につながるが、ここではむしろ車の利用抑制や、燃料の転換によりグレード値を向上させることが期待される。

6. 今後の課題

本報告書は、土木学会が取り組むインフラ国勢調査のファーストステップに過ぎず、完成されたものでもない。2007年度の会長提言特別委員会では、道路分野を先行させて調査・評価作業を行い、公表に関しても試行的に実施した。しかしながら、他の分野では、河川・上下水道を除くと、スタート地点に立ったのに過ぎないと言わざるを得ない。ここでは、土木学会の「インフラ国勢調査」が定着し、社会的にも評価され、「インフラ国勢調査」に基づく正しい政策議論がなされるために必要である課題を指摘する。

6.1 評価対象の網羅化

本報告書では、インフラのすべての分野を網羅するには至っていない。これまでの議論の中で、民間企業が事業主体となっているインフラの整備・管理に対する評価は公共事業に対する評価とは事情が異なるとの指摘があった。

土木学会が行う調査である以上、インフラを網羅すべきであり、個々の事業を勘案しながらも対象分野を拡大していくことが課題として挙げられる。そのためにも、インフラ国勢調査の質を向上させるとともに、調査の意義を広く周知し、インフラ国勢調査がインフラ整備に正しく影響を与えていくことが肝要である。

とくに重要なのは、土木技術以外の技術が用いられている分野において、インフラ国勢調査の意義と限界を正確に把握することである。鉄道技術を例にあげると、「学会」で考えると、土木学会と並んで、電気学会および機械学会も不可欠な役割を担っている。また、近年役割を増しているインフラとして、電気通信インフラがある。通信事業会社は今や民間企業であり、その投資は公共事業ではない。しかしながら、社会を支えるインフラとして、電気通信網は不可欠である。土木学会が行うインフラ国勢調査の範囲は網羅的であることが望ましいが、そのためには関連する学会とも連携して、調査の範囲を慎重に検討して進めるべきであろう。

6.2 評価手法の改良

本報告書では、他の分野に先駆けて道路分野において試行的な評価を行った。道路の評価では、評価項目の設定から講評までの一連の流れをすべて実施したが、完成度が高いステップもあるが、すべてのステップにおいて高い完成度に到っているとはいえない。これは、検討の程度の濃淡にも依存しているが、本質的には、多様な効果を持つインフラをある程度の地域的な括りの中でのなるべく単純なグレードによって評価することの困難さに起因するものである。そもそも個別のインフラ整備プロジェクトであっても簡単にグレード評価を行うことはできないところを、マクロ的に評価するのであるから、必然的に限界はある。

しかしながら、これらの困難さをあえて認識しながらも、インフラの現状を明らかにすることの重要性を優先し、取り組んできた。つまり、評価の限界は正しく認識している。一方で、英国や米国において同様の取り組みが10年ほど前から

実施されてことを参考にし、土木学会も取り組むことにしたのである。

評価手法に対する多様な見解をすべての者が納得するように調整することは不可能であるが、議論を重ねることによって完成度を高めることは可能であり、また、そうすべきである。とくに、評価項目の選択、尺度の設定、グレード付けについては検討と議論を重ねることによる改良が不可欠である。また、グレードに表されない問題点や評価のポイント、インフラ政策に対する示唆などを提示する講評は極めて重要である。先進諸国の例では、専門家としての意見表明である講評の位置づけが高い。本報告書での道路の評価事例では講評を試行的に行ったが、この講評内容について深く議論したわけではない。本格的な講評は、土木学会の複数のエキスパートによる白熱した議論の末に執筆され、公表されるべきである。

また、講評はインフラの分野によっては、地域ごとになされるべきである。換言すれば、本報告書に示した手法を用いることによって、地方自治体が独自にインフラ調査を行い、評価および講評を行うことも推奨される。米国では、既に地方自治体のための **Report Card** のガイドラインが **ASCE** によって作成されており、自治体が調査を実施している。この意味では、土木学会の各支部が独自の調査を実施することも推奨される。

6.3 過去のトレンドの調査

本調査の直接的な目的は、インフラ整備の現状を把握し、社会に警鐘を鳴らすことであるが、本報告書で提示した手法は過去のインフラの整備水準を評価することにも用いることができる。つまり、一連の公共投資がどのようにインフラ形成に貢献してきたかを示すことができる。これは、土木技術者の社会への貢献を明らかにするものであり、学会員および土木技術者の矜持の形成に貢献するものである。

具体的には、20 年ごと（1965 年、1985 年、2005 年）の分析を行えば、社会の変化に対応した土木技術の貢献を明らかにすることができる。10 年ごと（1965 年、1975 年、1985 年、1995 年、2005 年）の分析を行えば、中期的なトレンドを把握することができる。5 年ごとであれば、各種の社会資本整備の五箇年計画の成果を把握することができる。過去を把握することは現状把握よりも現代的意義は小さいかもしれないが、温故知新も重要であろう。

過去のトレンドを探ることにはある程度の意義があるとしても、データ収集における制約があり、完全な時系列分析を行うことは困難である。たとえば、20 年前には、地球温暖化問題は考慮対象外であり、関連するデータの入手も困難である。このことは単なるデータの制約を超えて、インフラ整備の政策目標の変化を反映したものである。それゆえ、現代的視点のみから過去の政策を批判することは適切ではない。過去のトレンド把握のためのインフラ国勢調査については、その意義の確認を含めて、各種の制約を意識しながらも、積極的に取り組むべきである。

なお、インフラの健康診断については、過去のトレンドを把握することの意義は小さいと考えられるため、実施するとしても、インフラの老朽化が問題視され始めた 1990 年代以降が適切である。

6.4 健康診断手法の開発と社会への発信

本報告書では、体力測定を中心的に扱っているが、これは健康診断よりも体力測定を重要視した結果ではない。人間に例えるまでもなく、成熟してくれば、体力よりも健康状態の方がより重要であり、わが国のインフラも成熟した段階に達しつつある。とくに、超高齢社会を迎え、安全と安心が重視されるようになったわが国では、インフラの老朽化に対する懸念は急速に高まっている。

当初は、本報告書により深くインフラの健康診断を取り込む予定であった。しかし、残念ながら健康診断をある程度の客観性を確保しながら実施するために十分な研究の蓄積とそれに合致するデータは入手不可能であった。また、データが存在するとしても、支部単位や都道府県単位で集計されていないケースもある。

加えて、データが存在するとしても、老朽化等に関するグレード付けについては慎重な検討が必要であり、そのための議論も不足している。社会にとっても土木学会にとっても、インフラの老朽化に対する対応は喫緊の課題であり、先送りできないものである。とくに、国土交通省等の公共事業官庁においては正確なデータの収集と整理を望みたい。

6.5 国際比較

インフラは移動が不可能な不動産であり、国ごとに国民および住民のニーズは異なる。また、地震の有無や地勢学的差異など、基礎的条件が異なるのが通例である。しかしながら、インフラ国勢調査の手法やその社会への貢献方法などにおいて情報を共有する意義は大きい。

2章で紹介したように、米国や英国などの先進諸国等でインフラ国勢調査を土木関係学会が実施している。一方で、経済発展が著しい開発途上国においては、このような調査は稀である。わが国の高度経済成長時代の経験からもわかるように、急速に経済が成長しており、かつ明らかにインフラが不足している状況においては、インフラに対する社会のニーズは明確であり、整備の是非に関して大きな議論は生じない。インフラ国勢調査は、成熟した経済においてとくに必要とされるもののなのである。

わが国のインフラに関する経験は、これから急速に成長していくアジア諸国にとって参考になるであろう。経済状況が比較的類似しており、かつ地理的、地勢学的状況が類似している韓国や台湾などに対して、インフラ国勢調査の経験を伝え、これらの国々との情報共有や国際比較は有意義であると考えられる。

6.6 継続的な運営体制の確立

本報告書は、石井会長の会長特別委員会の下で、学会会員各位のボランティア活動によって執筆された。本務がある中で学会活動であるということで、多くの時間をこの調査に割り振っていただいた参加者には敬意を表する。一方で、この調査活動は緒についたばかりであり、継続した活動が必要である。学会であるがゆえに、ボランティア活動が基本であるとしても、アド・ホックな委員会では、継続的な調査活動は不可能である。

土木学会内の既存委員会による協力や支部の参加なども模索すべきである。その意図は、インフラ国勢調査の意義を広く学会員の共通認識とすることと、ボランティアベースでの活動における各会員の負担平準化である。

NPO活動やボランティア活動はしばしば無償であるべきであると論じられるが、それは正しくはない。NPO活動やボランティア活動は、目的が非営利であり、社会的使命に基づいての活動であることが本質であり、無報酬であることが条件であるわけではない。インフラ国勢調査の活動資金の確保に向けて各種の努力が肝要なのである。

おわりに

会長特別提言委員会による提言活動も 10 年を超える年月を重ねている。この流れを受け、石井会長は、学会内や行政といった従来の対象に加えて、広く国民に提言することを選択し、インフラ国勢調査部会を設置した。土木工学が、**military engineering** ではなく、**civil engineering** である以上、土木学会も国民および市民から離れて社会に貢献できるわけではない。このような問題意識に基づいて、序章に示したように、3 つの課題に取り組み、2 つの部会を設置した。その中でも、インフラ国勢調査部会では、学会員ではあるが、工学を専門にしない者を部会長に指名した。ここにも、社会に開かれた土木学会を目指す姿勢が表れているといえよう。

本部会および本報告書の意義および目的は、本報告書を公表したことにあるのではない。それは、この活動が継続され、社会に対する発信を強化し、インフラに対する社会の正しい認識が形成されることによって完遂に近づくものである。そして、インフラ整備が過不足なくなされ、適切にインフラのメンテナンスが実行されることが本調査の真の目的である。

ただし、どのように精緻化しようと、あるいはどれだけ議論を重ねようと、インフラに対する評価は、すべての人々が完全に合意するようなものではない。個々の人間に対する評価でさえ簡単ではない。人間集団に対する評価は、より一層複雑である。インフラに対する社会的評価は、評価する側が複数であり、しかもその利害が一致しているわけではないので、より複雑である。とはいえ、より完全な評価や合意に近づくための努力を行うことは社会を支えるインフラに関わる土木学会および土木技術者の義務といえよう。それゆえ、本報告書において提示した手法、手順および方針は多様な視座からの批判によって改良されるものであり、不断の改良が試みられなければならない。会員各位および社会各層からのコメントや代替案の提示が、本調査の目的達成を助けることになる。本報告書に対する建設的な批判を大いに歓迎するものである。

2007 年度土木学会会長提言特別委員会
インフラ国勢調査部会
部会長 太田和博

参考資料

参考：エネルギー（電力）分野の評価指標と基礎データ

エネルギー施設は多岐にわたっているため、本報告においては一例として電力施設を対象に指標の設定を試みる。

電力施設は、燃料の受入・貯蔵、発電、送電、変電、配電施設などで構成されている。この中で土木構造物は施設の一部を構成するものであり、道路や河川などのインフラに比べると構成比率は小さい。電力の土木構造物については、このような特徴があるが、指標の設定にあたっては、公表されているデータの整備状況などを考慮し、土木構造物に限定することなく、電力施設を代表するものを選定した。

(1) インフラ整備の目的および政策目標

電力施設整備の目的は、環境に配慮しつつ、安定した電力を安く供給することである。インフラ整備の分類と政策目標は参考表1のとおりとなる。なお、共通の整備目的として分類された「活力」「安全」「暮らし・環境」との関係についても参考表1に示す。

参考表1 電力分野の政策目標

分類	政策目標	分類（参考）
供給	電力の安定供給	安全、暮らし・環境
サービス	サービスの向上	暮らし・環境
環境	環境負荷の抑制、快適な生活環境の構築	暮らし・環境、活力

(2) 評価指標

電力の安定供給に関しては、供給量、事業継続性という観点から指標を設定した。

供給量については、発電電力量とともに前年比の伸び率を指標とした。電力に関しては概ね需要を満たす供給量が確保されていると考えられ、伸び率が低いほど、その充足率は高いと評価できる。

事業継続性については、リスク管理の重要性が高まっていることから、災害時の復旧期間を指標とした。復旧期間については、各事業者とも目標を設定していると考えられるが、データの確実性という観点から、現段階では実績値をリストアップすることとした。

●需要を満たす供給量の確保

○指標

- ・発電電力量・伸び率

○定義

- ・電力の年間発電電力量と前年比伸び率

○データ入手先

- ・エネルギー・経済統計要覧 p197

●災害時の事業継続性の確保

○指標

- ・復旧期間

○定義

- ・地震時などに電気の供給が停止してから応急復旧するまでの期間（実績）

○データ入手先

- ・地震後などに公表される実績データ（災害復旧報告書など）

サービスの向上に関しては、エネルギー価格の低減、利便性・快適性の向上という観点から指標を設定した。

電力は直接家庭や工場に届けられるものであるため、エネルギーの価格そのものがサービスの水準を評価する対象となる。ここでは、電気料金の低減率を評価の指標とした。

利便性・快適性については、エネルギーの品質という観点から停電時間・停電回数を評価の指標とした。

●エネルギー価格の低減

○指標

- ・電気料金の低減率

○定義

- ・電力単価（カロリー当たり）の基準年に対する低減率

○データ入手先

- ・エネルギー・経済統計要覧 p55

●利便性・快適性の向上

○指標

- ・停電時間・停電回数

○定義

- ・需要家1軒あたりの年間停電時間・停電回数

○データ入手先

- ・エネルギーの基礎 2007-2008 電気事業連合会 p22

環境負荷の抑制に関しては、温室効果ガス排出量の抑制に関する指標を設定した。

温室効果ガス排出の抑制対策としては、水力・原子力・地熱など非化石エネルギーを活用した発電があげられる。エネルギー別発電電力量の構成比は、水力が約8%、原子力が約26%を占める（2006年度）。これらを代表するものとして、非化石エネルギーの発電電力量構成比、CO₂排出源単位を指標とした。

快適な生活環境の構築に関しては、景観の改善、歩道空間のバリアフリー化、避難路の確保などの観点から、配電線の地中化率を指標とした。

● 温室効果ガス排出量の抑制

○ 指標①

- ・ 非化石エネルギーの発電電力量構成比

○ 定義

- ・ 水力・原子力・地熱発電などの総発電電力量に対する比率

○ データ入手先

- ・ 電気事業便覧平成 19 年版 p43

○ 指標②

- ・ CO₂ 排出原単位の目標達成率

○ 定義

- ・ 使用電力量あたりの CO₂ 排出量の低減目標に対する比率

○ データ入手先

- ・ エネルギーの基礎 2007-2008 電気事業連合会 p27

● 景観の改善、歩道空間のバリアフリー化、避難路の確保など

○ 指標

- ・ 配電線の地中化率

○ 定義

- ・ 地中に埋設されている配電線の比率

○ データ入手先

- ・ 電気事業便覧平成 19 年版 p35

以上の結果の一覧を参考表 2 に示す。

参考表 2 電力分野の「体力測定」の指標一覧

整備目的		評価指標		
大分類	政策目標	観点	指標	定義
供給	電力の安定供給	需要を満たす供給量の確保	発電電力量・伸び率	電力の年間発電電力量と前年比伸び率
		災害時の事業継続性の確保	復旧期間	地震時などに電気の供給が停止してから応急復旧するまでの期間（実績）
サービス	サービスの向上	エネルギー価格の低減	電気料金の低減率	電力単価（カロリー当たり）の基準年に対する低減率
		利便性・快適性の向上	停電時間・停電回数	需要家 1 軒あたりの年間停電時間・停電回数
環境	環境負荷の抑制	温室効果ガス排出量の抑制	非化石エネルギーの発電電力量構成比	水力・原子力・地熱発電などの総発電電力量に対する比率
			CO ₂ 排出原単位の目標達成率	使用電力量あたりの CO ₂ 排出量の低減目標に対する比率
	快適な生活環境の構築	景観の改善、歩道空間のバリアフリー化、避難路の確保など	配電線の地中化率	地中に埋設されている配電線の比率

参考文献

- 1) E D M C / エネルギー・経済統計要覧 2008 年版、日本エネルギー経済研究所、省エネルギーセンター、2008.2
- 2) 阪神・淡路大震災調査報告 ライフライン施設の被害と復旧、阪神・淡路大震災調査報告編集委員会、土木学会、丸善、1997.10
- 3) 図表で語るエネルギーの基礎 2007-2008、電気事業連合会、2008.1
- 4) 電気事業便覧 平成 19 年版、資源エネルギー庁電力・ガス事業部監修、電気事業連合会、日本電気協会(オーム社)、2007.10

参考：エネルギー（電力）分野のインフラ健康診断の方向性

電力施設の健康診断にあたっては、発電プラントなどを含めた施設全体に対して評価すべきところではあるが、検討の範囲が広くなりすぎることから、ここでは土木構造物に検討範囲を絞ることとする。

(1) 健康診断の対象施設

電力施設における主な土木構造物としては下記があげられる。

港湾設備：燃料受入バース、防波堤、護岸

陸上設備：地下タンク、地上タンク基礎・防液堤

取放水路（火力・原子力発電所）

ダム、導水路・水圧管路、地下発電所（水力発電所）

ガス導管用シールドトンネル

送電用鉄塔基礎（電力流通設備）

老朽化という観点では、竣工後の経過年数が長いものとして水力発電設備があげられる。例えば東京電力では、運転開始後平均で約 70 年が経過している。

(2) 管理者の取り組み状況

水力土木設備の維持管理は、これまでは定期的に点検を行う「時間計画保全」の考え方に基づいて実施することが多かった。

(3) 健康診断のための問題点

時間計画保全の場合、保有している多大な設備に対して一律に定期的に点検を実施するため、膨大な労力を要することになる。また補修にあたっては、点検者の経験により時期・規模を決めることがあり、定量的な評価がなされない場合には、安全側の補修が行われる傾向が見受けられる。

(4) 今後の方向性

時間計画保全における課題を踏まえ、点検業務の効率化、コストの削減をはかるため、「信頼性重視保全」（RCM Reliability Centered Maintenance）手法を導入し、必要に応じて点検・補修を行う「状態監視保全」への切り替えが進められている。また補修にあたっては、「ライフサイクルコスト」、「劣化リスク」といった定量的な指標を設けて、補修時期・規模を検討する方法も取り入れられている。

参考文献

- 1)成川匡文、道正泰弘、堤知明、電力土木構造物・建築物の維持・保全、コンクリート工学、Vol.42、No.5、2004.5
- 2)赤松英樹、中沢慎一、中北佳男、袖山隆行、水力発電所土木構造物における設備維持管理方策について、土木学会誌、Vol.92、No.12、2007.12