

## 12. 道路の維持管理の現状と課題 —その解決に向けた合意形成—

Current Status and Problems of Road Maintenance and Consensus Building towards Solution

牛島 栄\*

我が国では、社会インフラの投資は主に高度経済成長期の1960年代から1970年代に本格化し、この時代に構築された社会インフラは2010年代から供用年数が維持管理・更新の目安となる50年～60年に到達する。

我が国では、これらの社会インフラの効果的な維持管理と利用者に対する安全・安心の良好なサービス水準を確保することが、社会的な要請として求められている。

しかし、高度経済成長期に建設され、更新時期を迎えている社会インフラの中で例えば、道路橋梁を効果的に改修していく計画作業が遅れている。

このままの社会経済情勢が続くと、既存の道路に代表される社会インフラの適切な維持管理を行い、更新していくことは、不可能な社会状況になっている。例えば、限界集落や孤立可能性のある集落を災害から守るかの課題も山積する中で、人口の減少や利用者の減少に対応した社会インフラの間引きや破棄なども必要となる。また、減築を含めた社会インフラの適切な維持管理を実施する必要があると考えられる。

我が国の人口減少に対応した公共事業としての、道路の維持管理の戦略的シナリオを明確に示し、道路の維持管理の重要性を、国民に対して訴え、国民的な合意形成を図らなければならない。

「既存の道路ネットワークの賢い利用」に関しても国土強靱化の観点から議論が開始されている。構造物の老朽化対策に関しては、メンテナンスサイクルの本格導入に向け、道路管理者の「維持管理」に関する義務の明確化などの方向性を明示している。

具体的には、法令を制定しそれに基づいた厳格な基準で橋梁・トンネルなどの道路構造物の全数を点検することや、点検・診断・措置結果の確実な記録とその活用を検討している。さらに、メンテナンスサイクルを回す仕組みとして、道路管理者の維持管理予算の確保・地方公共団体の維持管理を含む工事発注者業務支援・民間企業との協働のあり方などを検討し、メンテナンス分野の人材確保や資格取得なども広く支援する内容となっている。

道路構造物の維持管理に際しては具体的な対策工法の選定が重要であるので、(1)構造物の健全度により3区分、(2)構造物の健全度の区分ごとに損傷パターンの設定、(3)損傷のパターンごとに対策工法の設定、(4)対策工法の設定に関する留意事項、(5)対策の実施に際する優先順位付け、などの観点と、道路の重要な機能として交通・物流ネットワークの確保の重要性から、維持管理シナリオを考慮した予算管理を図る事例を示した。

今後は、公共事業に対する厳しい視点に対して、公共事業に携わる我々は、冷静に対応し、「人口減少社会における道路の維持管理の重要性」に関して、真摯に情報を発信し、その理解を得て、「道路の維持管理予算の確保に関する国民の合意形成」が得られるよう、最善を図ることが最も重要である。

これらの内容に関しての現状の社会情勢の調査結果をまとめて議論し、道路交通ネットワークの在り方と維持管理の合意形成の必要性を結び付け述べた。

\*執行役員 技術研究所所長

## 道路の維持管理の現状と課題

—その解決に向けた合意形成—

### Current Status and Problems of Road Maintenance and Consensus Building towards Solution

牛島 栄\*

Sakae USHIJIMA

**ABSTRACT** In Japan, investment in social infrastructure has become full-scale in the 1960s and 1970s mainly during the period of high economic growth, and the social infrastructure built in this period has been in the 50 to 60 years. Social demands are required for effective maintenance and management of these social infrastructures and ensuring a good service level of safety and security for users. However, in the social infrastructure that is being built at the period of high economic growth and is under renewal, for example, planning work to effectively rehabilitate road bridges has been delayed. In the paper, current status and problems of road maintenance were discussed, and the measures were proposed how to cooperate with private enterprises, securing human resources in the maintenance field and qualifications and so on.

**Keywords** : 道路構造物, 維持管理, インフラ, 道路ネットワーク, 合意形成

*Road Structures, Maintenance, Infrastructure, Road Networks, Agreement Formation*

#### 1. 道路の長寿命化修繕計画の作成の遅れ

我が国では、社会インフラの投資は主に高度経済成長期の1960年代から1970年代に本格化し、この時代に構築された社会インフラは2010年代から供用年数が更新維持管理の目安となる50年～60年に到達する<sup>1)</sup>。社会インフラの維持管理には、これらの社会インフラの効果的な維持管理と利用者に対する安全・安心の良好なサービス水準を確保することが、少子高齢化と財政的課題を抱える中、社会的な要請として求められている<sup>2)</sup>。

しかし、高度経済成長期に建設され、更新時期を迎えている社会インフラの中で例えば、道路橋梁を効果的に改修していく計画作業が遅れている。

総務省は、2010年2月、国土交通省や農林水産省のそれぞれの省庁の直轄だけでなく地方自治体への支援も視野に、①橋梁アセットマネジメント（長寿命化対策）の推進、②橋梁の安全性・信頼性に確保についての勧告である。このうち、国土交通省は2003年から、直轄道路について損傷・劣化状況を把握した上で、補修などの最適な時期や方法を判定し、最も効率的なそれらの更新を推進するための「長寿命化修繕計画」を全国の地方整備局で策定し、更新コストの最小化と維持管理費の平準化を図っている。

しかし、「長寿命化修繕計画」を策定済みの地方自治体は、2008年の12月時点において、その総数

は1829地方自治体のうち、僅か32団体（19都道府県、7政令市、6市町村）の1.7%に過ぎない。地方自治体の取り組みが遅れている理由については、①予算措置が困難、②人員や技術の不足、③点検による道路橋梁の現状を把握していない、④道路橋梁などの構造物の管理履歴を示す台帳が整備されていない、などの課題が挙げられている。国や県の維持管理に関する取り組みも、万全ではないが、市町村などの地方自治体の取り組みが拡大しないのは、橋梁の定期点検や維持管理に必要な基礎データの整備などが、多くの自治体において実施されていないことが大きな課題である。

国土交通省では、2013年3月21日にこれらの課題を受け、「社会資本の維持管理・更新に関し当面講ずべき措置」を発表し、維持管理に関する課題を克服するためロードマップを発表した。

#### 2. 道路の維持管理の現状

##### 2.1 道路の管理主体の現状（地方自治体では保全技術者がいない）

道路のインフラは、その管理主体を、国、県、市町村別に区分すると、県と市町村などの地方自治体が管理する割合が非常に多く、道路インフラの適切な維持管理と更新を図るためには、地方自治体の果たす役割は非常に大きい。道路の構成する主要な構造物である橋梁を例に国土交通省が市区町村の橋梁

\* 執行役員 技術研究所所長

保全業務に携わる土木技術者数を全国調査したところ、回答のあった391市区の14%、367町の46%、90村の70%はゼロ人であった。1～5人の技術者がいると回答した市区が55%、町が52%、村が30%であり、6人以上は町が2%、村は0%となっている。また、173市町村の点検方法を調査した結果、約8割は遠望目視などを行うのみで点検の質に関する課題があることが分かった。このように、地方自治体の維持管理に関する課題は、維持管理に関するルールや基準が確立されていないことや維持管理に資する予算・技術がないことに尽きる。

ところで、道路を構成する構造物は、前述した橋梁以外にトンネル、舗装やその付帯設備である。我が国の道路の実延長およびその舗装率などを、表1にまとめて示した。その内訳は、高速道路の管理は各高速道路管理会社が行い、一般の国道のうちの指

定区間(2.2万km、その割合は1.9%)は国が、指定区間外(16.1万km、その割合は13.5%)は都道府県が管理する。それ以外は市町村が管理し、約100.2万km、その割合は84%となり、市町村の管理する道路の割合が圧倒的に大きな比重を占めている。

道路のうち、舗装の維持管理割合は道路の舗装面積で表すと、国が14%、都道府県が41.8%、市町村が37.4%となり、市町村道の多い簡易舗装を考慮すると、市町村の管理する舗装面積はさらに大きくなる。市町村が管理する無舗装の道まで含めると天文学的な割合になる。

道路構造物のうち、主要な構造物である橋梁とトンネルの数量を、表2および表3にまとめて示した。

道路の橋梁の総数は、約67.7万箇所あり、都道府県の所管が約13.0万箇所その割合は19.2%、橋長15m以上や橋長100m以上のものを除くと、市町村

表1 道路の実延長およびその舗装率

道路の種類	実延長(km)	うち舗装道(km)	舗装率(%)	道路面積(km <sup>2</sup> )	舗装面積(km <sup>2</sup> )
高速自動車国道	7,382.70(0.6%)	7,382.7	100	164.43(2.3%)	164.43(6.8%)
一般国道(指定区間)	22,279.40(1.9%)	21,926.3	98.4	343.88(4.8%)	338.43(14.0%)
一般国道(指定区間外)	31,984.80(2.7%)	26,972.6	84.3	345.01(4.8%)	290.94(12.0%)
都道府県道	129,138.90(10.8%)	77,215.7	59.8	1,203.81(16.8%)	719.79(29.8%)
市町村道	1,002,185.40(84.0%)	177,512.9	17.7	5,102.58(71.3%)	903.80(37.4%)
合計	1,192,971.20(100.0%)	311,010.2	26.1	7,159.71(100.0%)	2,417.39(100.0%)

(出典) 国土交通省道路局「道路統計年報2006」より作成。平成17年4月1日現在。

(注) 舗装済延長、舗装率には、簡易舗装を含まない。道路面積は、道路部の面積(車道、歩道等、中央帯及び路肩を加えた幅員に対応する面積)。舗装面積は、道路面積に舗装率を乗じて概算した。

表2 橋梁の現況

道路の種類	橋梁全体		うち橋長15m以上		うち橋長100m以上	
	箇所数	(%)	箇所数	(%)	箇所数	(%)
高速自動車国道	7,427	(1.1%)	6,402	(4.3%)	2,928	(16.6%)
一般国道(指定区間)	19,995	(3.0%)	10,794	(7.3%)	3,191	(18.1%)
一般国道(指定区間外)	29,946	(4.4%)	12,778	(8.6%)	2,220	(12.6%)
都道府県道	100,273	(4.8%)	32,516	(21.9%)	4,941	(28.0%)
市町村道	519,101	(76.7%)	85,733	(57.8%)	4,363	(24.7%)
合計	676,742	(100.0%)	148,223	(100.0%)	17,643	(100.0%)

(出典) 国土交通省道路局『道路統計年報2006』「道路実延長内訳の総括表」(p.33)及び「橋梁現況総括表」

(p.218)より作成。平成17年4月1日現在。

表3 トンネルの現況

道路の種類	トンネル		うち500m以上		うち1,000m以上	
	箇所数	(%)	箇所数	(%)	箇所数	(%)
高速自動車国道	739	(8.4%)	428	(24.1%)	235	(33.3%)
一般国道(指定区間)	1,129	(12.9%)	357	(20.1%)	146	(20.7%)
一般国道(指定区間外)	2,213	(25.2%)	526	(29.6%)	192	(27.2%)
都道府県道	2,346	(26.7%)	360	(20.3%)	111	(15.7%)
市町村道	2,357	(26.8%)	106	(6.0%)	22	(3.1%)
合計	8,784	(100.0%)	1,777	(100.0%)	706	(100.0%)

(出典) 国土交通省道路局『道路統計年報2006』「トンネル現況総括表」(p.292)より作成。平成17年4月1日現在。

の管理する橋梁の割合は 90%近くになる。トンネルは、その総数約 8800 箇所であり、都道府県が約 51.9%、市町村が約 26.8%となる。トンネルのうち、トンネル延長 500m 以上や 1000m 以上の大規模なものを除くと、市町村の管理の割合は、30%近くとなる。

2.2 道路の設置年代、老朽化する構造物

橋梁 15m 以上の橋梁の経過年数を図 1、橋梁の建設後 50 年以上の橋梁数の推移を図 2 に示した。図 1 によると高度経済成長期（1955 年～1973 年）に架設された橋梁は、全橋梁数の 34%を占めている。これらの橋梁は、今後 10 年から 30 年のうちに耐用年数に達し、その数は年々増加する。建設後 50 年以上の橋梁の割合は、2016 年には 20%、2026 年には 47%に達すると予想されている。市町村道の橋梁の平均架設年および平均経過年とも、一般国道と同様の傾向である。前述した表 3 によれば市町村道のトンネルは、全トンネルの 26.8%であるが、その延長は短い。

2.3 道路の維持管理に関する法令と通達

「社会資本の維持管理・更新に関し当面講ずべき措置」では、維持管理の対象とされる道路などの維持管理に必要な法令を作成することとしているが、これまで以下のような課題があった。

(1) 法令

「道路法」（昭和 27 年法律第 180 号）は、第 42 条第 1 項において、「道路管理者は、道路を常時良好な状態に保つよう維持し、修繕し、もって一般交通に支障を及ぼさないよう勤めなければならない」と道路の維持および修繕について、一般的に規定し、その第 2 項において「道路の維持又は修繕に関する技術基準その他必要な事項は、政令で定める」と具体的基準の制定を政令に委ねている。

「道路構造の技術基準」を定める政令は、道路法制定の 18 年後に道路構造令（昭和 45 年政令第 320

号）として、制定された。しかし、「道路の維持又は修繕に関する技術基準」を定める政令は、現在まで制定されていない。この理由として、①道路の維持などに関する技術基準を定めるには、技術的に未解決の問題が多く、具体的な基準として数量化することが困難である（昭和 45 年 9 月）<sup>3-4)</sup>、②道路利用の状況が年々目まぐるしく変化するのに伴い、道路の維持管理に関する国民の期待や要望も変化しており、画一的な政令を定めるよりも、弾力性のある道路の維持修繕管理要領を道路局長通達で定め、必要に応じてこれを改定しそのレベルアップを図る方針をとっている（昭和 50 年 12 月）。③道路の十分な維持管理のためには、個別的具体的に道路、交通、地形や環境条件を細かく考慮しなければならず、全国的に一般的な基準は作りにくい（昭和 57 年 2 月）<sup>5)</sup>などである。このような経緯により、道路の維持修繕管理に関する政令の必要性は議論されたものの、今日まで未制定のままである。そこで、道路局長通達など政令に代わる通達がなされてきた。しかし、この法令が定まっていなかったことが、表 4 に示されるように、構造物の経過年数が増加するに従って本来は維持修繕費が増加するはずであるが、維持修繕費は伸びておらず、財務省の予算措置における、道路の維持修繕管理費の削減に深く関わっているものと思わざるを得ない。

(2) 政令に代わる通達

道路の維持および修繕の技術的基準に関しては、道路法施行時の道路局長通達<sup>6)</sup>で「道路の維持又は修繕に関する技術的基準その他の事項については、追って政令で制定されるが、当分の間従前の例によられたい」とされたままになっている。この「従前の例」とは、旧道路法（大正 8 年法律第 58 号）第 31 条に基づく、旧道路維持修繕令（大正 10 年内務省令第 15 号）によるものである。しかし、国土交通省では大正時代の法令に基づくとは、今日の道路

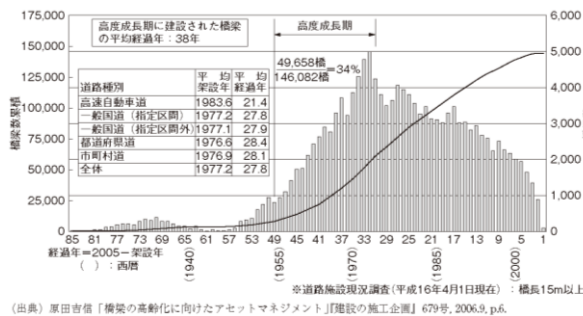


図 1 橋梁の経過年分布

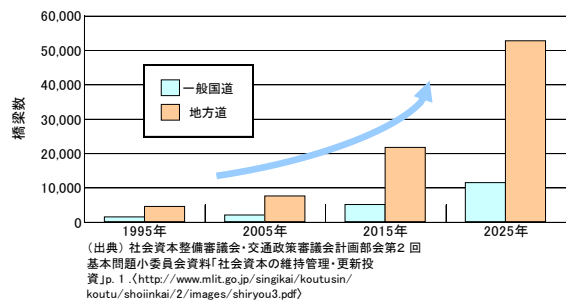


図 2 建設後 50 年以上の橋梁数

表4 道路事業費総額と維持修繕費の推移

年度	一般国道（指定区間）			一般国道（指定区間外）			都道府県道		
	維持修繕費 (a)	道路事業費 (b)	a/b	維持修繕費 (a)	道路事業費 (b)	a/b	維持修繕費 (a)	道路事業費 (b)	a/b
昭和60(1985)	248,003	920,389	26.9%	88,189	465,808	18.9%	274,808	1,637,535	16.8%
平成2(1990)	322,174	1,386,514	23.2%	131,853	729,212	18.1%	410,587	2,690,028	15.3%
平成7(1995)	551,773	2,035,937	27.1%	226,859	1,092,698	20.8%	574,338	3,920,729	14.6%
平成12(2000)	703,267	2,945,951	23.9%	188,153	988,247	19.0%	470,055	3,179,700	14.8%
平成13(2001)	603,585	2,365,733	25.5%	175,051	930,794	18.8%	444,441	2,975,562	14.9%
平成14(2002)	579,551	2,374,834	24.4%	161,387	886,543	18.2%	422,592	2,913,776	14.5%
平成15(2003)	583,668	2,287,520	25.5%	151,671	790,410	19.2%	406,835	2,639,005	15.4%
平成16(2004)	534,562	2,031,808	26.3%	150,450	727,112	20.7%	395,463	2,321,847	17.0%

(出典) 国土交通省道路局『道路統計年報』各年度版の「道路・都市計画街路事業費総括表」により作成

(注) 維持修繕費は、橋梁補修、舗装補修、その他修繕、維持の合計とした。

の状況にあまりにもそぐわないため、実際には、「道路技術基準」（第9編維持修繕昭和37年3月2日）が未制定の政令に代わるものとして運用され、これを補足するものとして、①国の直轄道路に関しては「直轄維持修繕実施要領」（昭和33年6月）、②その他の道路管理者については、「道路の維持修繕管理要領」（昭和37年8月）、が定められている。このように、道路の維持修繕全体に関する基準には、特にまとまったものはなく、それぞれの道路管理者は、「道路技術基準」、「直轄維持修繕実施要領」、「道路の維持修繕等管理要領」などを基本に、「道路維持修繕要綱」などを参考に、道路の維持管理を行っているのが実態であり、これらを解決する方針を示している。

### (3) 道路構造物の点検要領

道路構造物の点検や健全度評価等に関しては、上記のほかに道路の構造物毎に指針や指標が定められている。

1) 舗装に関しては、「道路維持修繕要綱」に、わだち掘れ、段差、ひび割れなどの個別指標について、個別指標（維持管理指標 MCI）や目標値が定められている。道路管理者による維持修繕に関する判断には、要綱が目標値や指標とされており、これらが定められてから多くの時間が経過しており、その要綱の適用がそのものが現在では、適切か疑問視されている。

2) 橋梁に関しては、土木研究所資料（昭和63年）の「橋梁点検要領（案）」に、点検箇所、損傷度判定方法などがまとめられている。直轄国道の橋梁は、これに従って10年に一度の点検が行われていた。平成16年3月に国土交通省道路局防災課長通達として新しく「橋梁定期点検要領（案）」が制定され、定期点検は5年に1回実施されることされた。橋梁については維持修繕判断を行うため

の指標は、舗装の MCI のようなものではなく、道路管理者によっては独自に開発された橋梁健全度指標<sup>7</sup>等を用いている。

3) トンネルに関しては、(社)日本道路協会がまとめた「道路トンネル維持管理便覧」（平成5年11月）があり、定期点検の実施頻度を5年に1回としている。この他、国土交通省道路局国道課がまとめた、「道路トンネル定期点検要領（案）」（平成14年4月）がある。

### 3. 具体的な対策工法の選定が重要

構造物の維持管理際しては、具体的な対策工法の選定が重要であるので、以下のような事項に関して整理した。

#### 3.1 構造物の健全度により区分

橋梁を例に、点検結果を基に橋梁の各部材を、次の三つの健全度区分ごとの損傷パターンとして、区分して分類することが出来る。

- (1) 修繕が当面不要（健全度区分 I）
- (2) 予防的な修繕が必要（健全度区分 II）
- (3) 早期に修繕が必要（健全度区分 III）

#### 3.2 構造物の健全度の区分ごとに損傷パターンを設定

例えば、橋梁の点検時の損傷評価（損傷等級）と損傷評価のルールを決め、点検時の損傷の評価は、損傷の種類ごとに行う。損傷評価の記録は、橋梁の点検時に橋梁を構成する部材単位（例えば、主桁や横桁など）で行い、部材全体に広がりのある損傷に対しては、損傷等級の発生割合を10%単位で橋梁の径間ごとに行う。

損傷評価は、修繕が当面不要な健全度区分 I を除き、表5に示すように健全度区分 II および健全度区分 III に該当する損傷のパターンを、それぞれ健全度区分 II では①～⑨とその他に分類し、健全度区分 III では①～⑩とその他に分類する。

表5 健全度区分ごとの損傷パターンに対応した対策工法

損傷パターン		内容
健全度Ⅱ	Ⅱ-①	板厚減少が認められないが、広範囲にわたり錆が発生している状態
	Ⅱ-②	桁端部に局所的に錆が発生し、板厚減少が認められる状態
	Ⅱ-③	支承全体に錆が生じているが、著しい断面欠損までは至っていない状態
	Ⅱ-④	RC床版に荷方向ひび割れのある状態
	Ⅱ-⑤	凍害により躯体が剥離・鉄筋露出している状態
	Ⅱ-⑥	舗装に広範囲にわたる亀甲状のひび割れが発生している状態
	Ⅱ-⑦	目地材の破断や劣化、伸縮装置本体の腐食が著しい状態
	Ⅱ-⑧	構造上問題とならない損傷で、桁下に道路・線路等がない場合 (第三者被害に発展する可能性が低い損傷)
	Ⅱ-⑨	構造上問題とならない損傷で、桁下に道路・線路等がある場合 (第三者被害に発展する可能性が高い損傷)
	Ⅱ-その他	上記に該当しない損傷
健全度Ⅲ	Ⅲ-①	桁全体に板厚減少を伴う著しい錆が広範囲に発生している状態
	Ⅲ-②	主部材の接合部で5%以上のボルトの脱落が確認できる状態、遅れ破壊により第三者被害が懸念される状態
	Ⅲ-③	主桁の連結板、横桁や補剛材等の溶接部に亀裂が生じている状態 (簿材の腹板や下部工梁部腹板の亀裂以外)
	Ⅲ-④	支承全体に板厚減少を伴う著しい錆が発生し、支承の機能障害が生じている状態
	Ⅲ-⑤	支承本体の圧壊、割れにより支持機能が果たせない状態
	Ⅲ-⑥	RC床版に、幅0.2mm以上の格子状のひび割れが密集しており、著しい漏水・遊離石灰を併発している状態、コンクリート片の落下により第三者被害が懸念される状態
	Ⅲ-⑦	構造安全性を損なう著しいひび割れがある状態 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PC桁のシーす・PC鋼材に沿った漏水・遊離石灰混じりのひび割れ</li> <li>・ 掛け違い(ゲルバー)部に構造安全性を損なう著しいひび割れがある場合</li> <li>・ 桁端部に斜めひび割れが発生している状態</li> <li>・ 浮き、剥離が生じており第三者被害が懸念される状態等</li> </ul>
	Ⅲ-⑧	浸食等による下部工の著しい剥離・鉄筋露出
	Ⅲ-⑨	下部工の張り出し部の付け根や広範囲に及ぶひび割れ
	Ⅲ-⑩	沓座モルタルが欠損し、支承の浮き、沈下・移動・傾斜が生じている状態
	Ⅲ-⑪	防護柵支柱基部の破断や伸縮装置の段差が大きく事故を誘発する可能性が高い状態
Ⅲ-その他	上記に該当しない損傷	

表6 損傷パターンごとの対策工法

損傷パターン	内容	対象部材	対策 (予防保全)	対策 (事後保全)	
健全度 I	I	損傷が軽微または確認されない状態	伸縮装置	伸縮装置の非排水化	—
		床版	床版防水		
健全度 II	II-①	板厚減少が認められないが、広範囲にわたり錆が発生している状態	主構	塗装塗り替え	塗装塗り替え
	II-②	桁端部に局所的に錆が発生し、板厚減少が認められる状態	主構	桁端部塗装	当て板補強
	II-③	支承全体に錆が生じているが、著しい断面欠損までは至っていない状態	支承本体	金属溶射	取り替え
	II-④	RC床版に二方向ひび割れのある状態	床版	ひび割れ注入 +炭素繊維 シート接着	床版打ち換え
	II-⑤	凍害により躯体が剥離・鉄筋露出している状態	躯体	断面修復	断面修復
	II-⑥	舗装に広範囲にわたる亀甲状のひび割れが発生している状態	舗装	打ち替え	打ち替え
	II-⑦	目地材の破断や劣化、伸縮装置本体の腐食が著しい状態	伸縮装置	取り替え	取り替え
	II-⑧	構造上問題とならない損傷で、桁下に道路・線路等がない場合 (第三者被害に発展する可能性が低い損傷)	高欄・防護柵	塗装塗り替え	改良
	II-⑨	構造上問題とならない損傷で、桁下に道路・線路等がある場合 (第三者被害に発展する可能性が高い損傷)	高欄・防護柵	改良	改良
	II-その他	上記に該当しない損傷	全部材	個別検討	個別検討
健全度 III	III-①	桁全体に板厚減少を伴う著しい錆が広範囲に発生している状態	主構	当て板補強	部材取り替え
	III-②	主部材の接合部で 5%以上のボルトの脱落が確認できる状態、遅れ破壊により第三者被害が懸念される状態	主構	緩み止め 機構付きボルト への取り替え	緩み止め 機構付きボルト への取り替え
	III-③	主桁の連結板、横桁や補剛材等の溶接部に亀裂が生じている状態 (簿材の腹板や下部工梁部腹板の亀裂以外)	床版・主構以外	溶接補修	当て板補強
	III-④	支承全体に板厚減少を伴う著しい錆が発生し、支承の機能障害が生じている状態	支承本体	取り替え	取り替え
	III-⑤	支承本体の圧壊、割れにより支持機能が果たせない状態	支承本体	取り替え	取り替え
	III-⑥	RC床版に、幅 0.2mm 以上の格子状のひび割れが密集しており、著しい漏水・遊離石灰を併発している状態、コンクリート片の落下により第三者被害が懸念される状態	床版	床版打ち換え	床版打ち換え
	III-⑦	構造安全性を損なう著しいひび割れがある状態 ・PC 桁のシーす・PC 鋼材に沿った漏水・遊離石灰混じりのひび割れ ・掛け違い (ゲルバー) 部に構造安全性を損なう著しいひび割れがある場合 ・桁端部に斜めひび割れが発生している状態 ・浮き、剥離が生じており第三者被害が懸念される状態等	主構	断面修復	断面修復
	III-⑧	浸食等による下部工の著しい剥離・鉄筋露出	躯体	断面修復 +ひびわれ注入	断面修復 +ひびわれ注入
	III-⑨	下部工の張り出し部の付け根や広範囲に及ぶひび割れ	躯体	断面修復+表面被覆	断面修復 +表面被覆
	III-⑩	沓座モルタルが欠損し、支承の浮き、沈下・移動・傾斜が生じている状態	沓座	モルタル打ち替え	モルタル打ち替え
	III-⑪	防護柵支柱基部の破断や伸縮装置の段差が大きく事故を誘発する可能性が高い状態	高欄・防護柵防護柵 伸縮装置	取り替え	取り替え
III-その他	上記に該当しない損傷	全部材	個別検討	個別検討	

### 3.3 損傷のパターンごとに対策工法を設定

健全度区分Ⅰでは、予防保全対策としてジョイントの伸縮装置の非排水化や床版防水などの対策を設定し、健全度区分Ⅱおよび健全度区分Ⅲでは、それぞれの損傷パターンごとの分類に併せて対策工法を設定する。(表6参照)

### 3.4 対策工法の設定に関する留意事項

損傷パターンごとに分類した対策工法の設定は、一つの目安と考えることに留意する。

実際の補修では、部分的な足場や目視などの調査・診断結果に基づいて、構造物の補修を計画(補修工法・補修数量)することが多く、補修工事の際に全足場を用いて補修数量を確認すると、例えば、断面修復工法などでは当初のはつりの計画数量よりも、実施の工事において躯体のはつりを実施すると、はつりの実数量が多くなるのが一般的である。そこで、当初の補修計画の工法を断面修復数量の増や、コンクリート躯体の状況によっては、当初の補修工法そのものを、設計変更する場合が多い。このように、補修工事では設計変更(工法の変更・工期の変更・工事数量の増減)の対象となる事例が多いことが一般的である。

### 3.5 対策の実施に際する優先順位を付ける

修繕の優先順位は、①健全度区分Ⅲ、②健全度区分Ⅱ、③健全度区分Ⅰの順に行うが、健全度区分ごとに、図3に示すように順位付けを行う。この前提

条件は、維持管理予算が潤沢でないことから、対策の実施に際しては、予算の範囲内で優先順位を付けて行うことになる。

損傷度が一番大きな番号は健全度区分Ⅲで構造的に重要な部材をまず優先として、橋梁の各部材を、図4に示すように、①～⑱に分類する。

次に、表7に示す道路の重要な機能として交通・物流ネットワークの確保の重要性から、①県や市町村などの自治体の骨格となる広域的なもの、②高速交通体系の拠点へのアクセス、③生活圏として連携強化をはかるもの、④他市町村などとの連携強化するもの、⑤物流や企業活動を支援するもの、⑥地域の観光産業の振興を支援するもの、⑦地域の主要な集落とのサービス向上を支援するもの、⑧交通量の利用度の割合、などによって対策工法の実施の順番を、限られた予算を有効にするために箇所付けすることになる。この対策の実施の優先順位の設定の利害が、交通・物流ネットワークの確保を図るそれぞれの地域によって相反することもあり、優先順位の設定に際しては、地域住民に対して透明性と説明責任をもって行うことが重要である。地域によっては、限界集落<sup>9)</sup>や孤立可能性集落<sup>9)</sup>などの課題もあり、交通・物流ネットワークを如何に確保するかが、自然災害の多い我が国においては、災害時に孤立・迂回する地域にとってその解消度合を基に、その対策の優先順位の決定が最も重要な事項である。

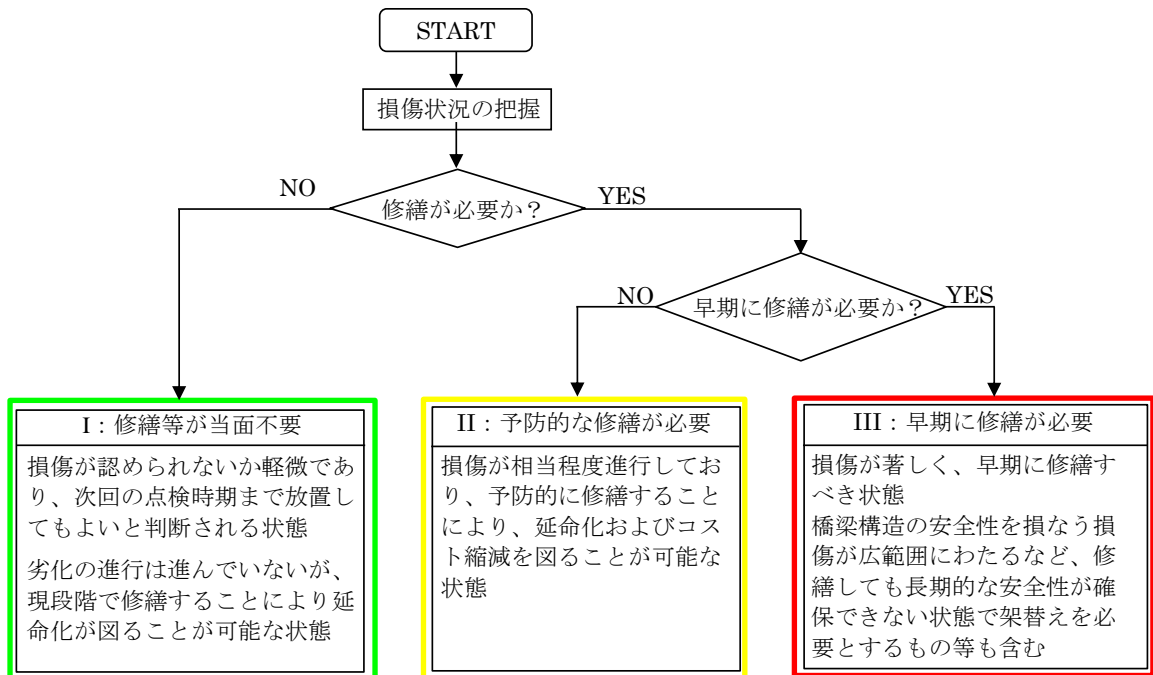


図3 健全度の区分付け



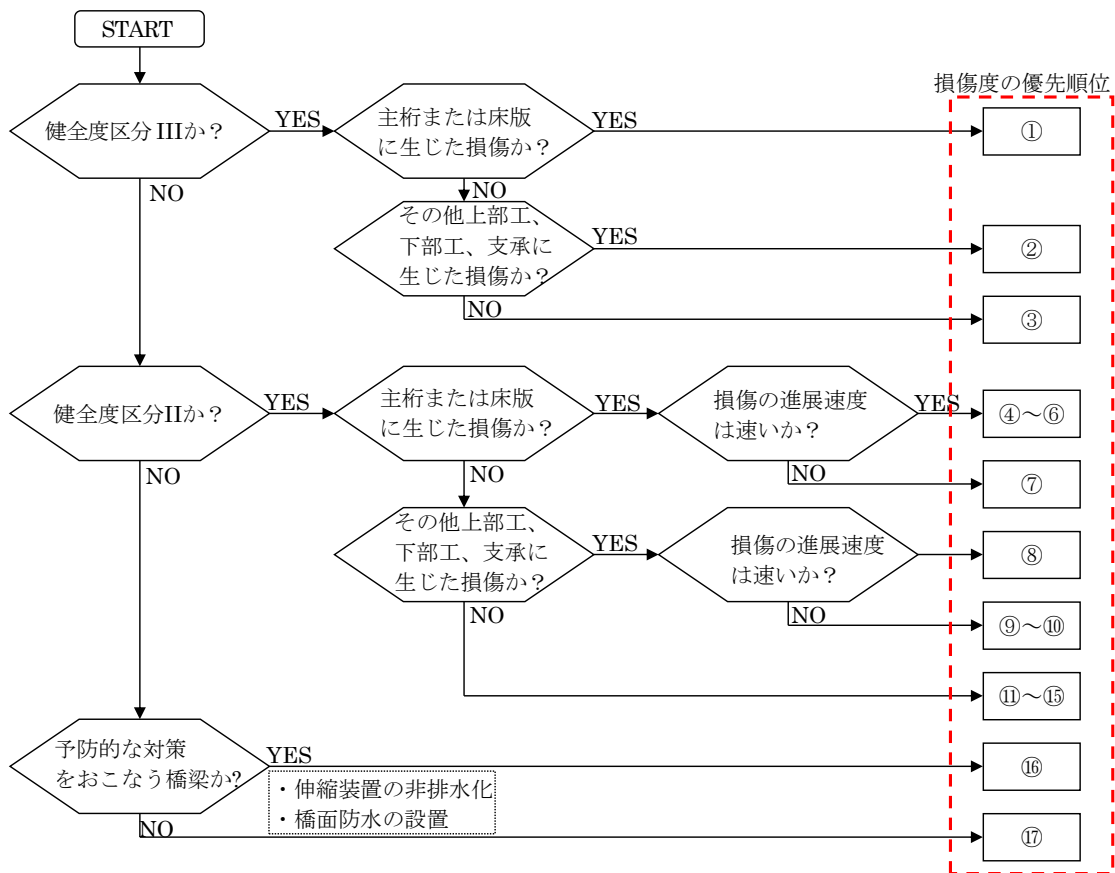


図4 損傷度の優先順位

3.6 維持管理予算額を算定する

施設の維持管理予算額の算定を行うには、維持管理に年度別の維持管理予測を行うための、維持管理シナリオを設定することが重要である。維持管理シナリオとしては、幾つかのシナリオを想定できるが、以下のような二つのケースを想定することができる。

- (1) CASE1 は、橋梁の健全度が低下しないために必要な予算を確保する。
- (2) CASE2 は、健全度 III および健全度 II の橋梁が、架け替えをしないで供用するために必要な予算を確保する。この場合には、健全度 II の橋梁が、健全度 III に管理ランクが低下することは予算の関係から許容する。

これらの CASE1 および CASE2 ではアセット・マネジメントにより 10 維持管理予算を平準化し、維持管理予算の削減を行うシナリオを設定することが、公共投資の縮減下において、最も重要である。具体的な補修補強の方法に関しては、土木学会などの基準を参考とすると良い。

4. 交通・物流を確保する道路ネットワークの現状と整備モデル—道路ネットワークの基本的な考え方の整理—

道路の果たす役割は、平常時・非常時では異なり多岐にわたる。道路の果たす役割は、非常時には平常時には実感にくい交通や物流のネットワークの確保とともに、避難路や避難場所としての副次的な役割・機能が、東日本大震災を契機に強く求められている。

道路の果たす役割を評価するに際しては、従来の、自動車の交通量を主眼とする 3 つの便益（走行時間の短縮、走行経費の減少、交通事故の減少）による B/C など、経済効率性の指標だけでは、評価することは難しいと考えられる。

そこで、国土交通省は、交通量に関わらず、安全・安心の観点から道路の防災機能を適切に評価するため、暫定案 1)として評価の考え方・手法をまとめた。これによれば、国の直轄の道路事業では、新規事業採択時評価および再評価では、広域的な防災力の向上につながる道路のネットワークの価値を重視することになった。暫定案では、「災害」に関する道路事業の影響として、①地域の孤立防止、②緊急輸送物資の円滑な輸送確保、③救急医療施設への速達性の確保、④ミッシングリンクや狭隘路の解消といった「住民生活」や「地域経済と地域社会」に

表7 管理道としての機能と交通・物流ネットワークの確保

〇〇管理道として重要な機能	ネットワークへの展開
<b>■A-1：県都〇〇市を中心とした県土の骨格となる広域的な主軸</b>	
①県都〇〇市と二次生活圏中心都市を結ぶ	中心都市（旧）役場間
②隣接する二次生活圏の中心都市を結ぶ	中心都市（旧）役場間
<b>■A-2：高速交通体系の拠点への交通・物流アクセス</b>	
①高速交通体系の拠点と広域的な主軸を担う道路とを結ぶ	高速拠点と A-1 の道路を結ぶ
<b>■A-3：二次生活圏内の連携強化</b>	
①二次生活圏中心と生活圏内各（旧）市町村とを結ぶ	（旧）役場間
<b>■A-4：市町村間の連携強化</b>	
①隣接する（旧）市町村中心を連絡する	（旧）役場間
②合併した（旧）市町村中心を連絡する	（旧）役場間
<b>■B-1：物流・企業活動を支援する</b>	
①物流拠点への交通・物流アクセス	物流拠点と A-1 の道路を結ぶ
<b>■B-2：地域資源として観光産業の振興を支援する</b>	
①観光流動を支援する	観光流動 1,000 人以上のルートを選定
<b>■C-1：主要都市のサービス向上を支援する</b>	
①県都〇〇市の市街地放射環状軸を形成する	放射環状の都市形成軸を選定
②高度医療施設への交通・物流アクセス	三次医療施設と A-1 の道路を結ぶ
③主要駅への交通・物流アクセス	主要駅と A-1 の道路を結ぶ
<b>■量的基準の適用</b>	
将来交通量が、例えば、1,500 台/日以上が見込まれる道路	区間（将来交通量が例えば 1,500 台/日以上を対象）

及ぼす影響、も含め道路事業の必要性を幅広く確認し、事業を実施することによる改善度合いを数値などで計測し、道路事業の優先度を明らかにしている。この中で、道路ごとに防災機能の評価レベル（A～D）を設定している<sup>10)</sup>。

図 5 に、この暫定案で示された道路のモデルを、より分かり易く工夫して、交通物流を確保する道路ネットワークの現状と整備後のモデルとして示した。3 月の東日本大震災では、過去最大級の地震・津波により、東北沿岸を中心に道路や海岸・河川堤防、空港、港湾、空港、鉄道などの社会インフラや住宅や事務所などの建築物が壊滅的な被害を受け、死者・行方不明者も約 2 万人に上り、従来のインフラ

のハードに依存した防災対策の限界を見せつけられた。一方、盛り土構造の道路が防波堤の役割を果たし津波被害の拡大を抑えたり、内陸側の道路が住民の避難行動や被災地での避難行動や被災地での物資輸送・啓開作業を支えたりするなど、道路が持つ防災機能もあらためて意識されるようになった。

(1)現状の道路ネットワーク

1)内陸部のア市～イ市～ク市～キ市間は、現状でも高速道路と一般国道の 2 本の道路で連結され災害危険性も低く、高速道路の迂回路として一般国道が機能するので、A 評価となる。

2)沿岸部のウ市～エ市～オ市～カ市間は、災害危険箇所があり、一般県道のみで迂回路もないので、

D評価となる。

3)内陸部のキ市と国際拠点港湾を持つカ市とは、主要地方道1本で結ばれているので、B評価となる。

(2)沿岸部に新たに高速道路ネットワークの整備後

1)沿岸部のウ市～エ市～オ市～カ市間に新たに高速道路を整備し、同時に一般県道から主要地方道路に格上げた規格道路の改良を施した場合には、津波等により沿岸部に設けた高速道路が例え損傷を受けた場合でも、それぞれの市を結ぶ迂回道路が確保されるので、災害危険箇所が残るものの、B評価となる。B評価となりエ市にある緊急病院へのウ市、オ市、カ市への交通が確保される。

2)内陸部のキ市と国際拠点港を持つカ市とは、新たに高速道路で結ばれるとともに、一般国道でも結ばれ2本の道路で連結されることから、A評価となる。

3)湾岸部のオ市～カ市～ク市は、新たに結ばれた高速道路を迂回路として利用できる所以、B評価となる。

このように、道路の整備前後で道路ごとの防災機能が改善されることが明確となり、災害時に孤立・迂回する地域の解消度合を基に、道路整備事業の優先度を数値化して比較することが出来る。

このような考え方を、道路の長寿命化などによる道路インフラの整備などに適応すれば、道路全体のマネジメントが可能になる。それぞれの地域において、交通・物流ネットワークの確保の観点から、図5のようなモデルを考えれば良いことになる。

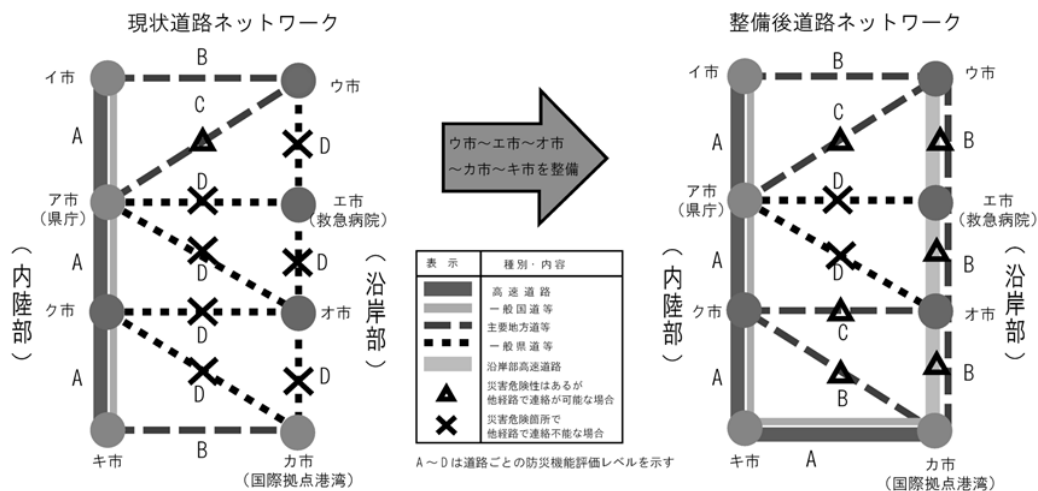
5. 道路の維持管理の今後の課題と維持管理に関する合意形成の必要性

このままの社会経済情勢が続くと、既存の道路に代表される社会インフラを適切に維持管理し、更新

していくことは、公共投資の縮減下において、その予算を確保することは不可能な社会状況になりえる。例えば、災害時において限界集落や孤立可能性集落をどのように保全するのかが課題も山積する中で、人口の減少や利用者の減少に対応した社会インフラの間引きや破棄なども必要となる<sup>11)</sup>。また、減築を含めた社会インフラのメリハリを付けた維持管理を実施する必要があると考えられる<sup>12-13)</sup>。そのためには、我が国の人口減少に対応した公共事業としての、道路の維持管理の戦略的シナリオを明確に示した上で、道路の維持管理の重要性を、国民に対して、説明責任と透明性をもって訴え、「必要な公共事業を着実に実施する英断を図る」国民的な合意形成を図らなければならない。

今後は、国土交通省で設置する社会整備審議会道路分科会の基本政策部会と国土幹線道路分科会の合同部会の審議結果に基づき、「老朽化対策の実施」と「ネットワークの賢い利用」に関して議論を開始している。老朽化対策に関しては、メンテナンスサイクルの本格導入に向けた道路管理者の「維持管理」に関する義務の明確化などの方向性を明示している。具体的には、法令を制定しそれに基づいた厳格な基準で橋梁・トンネルなどの道路構造物を全数を点検することや、点検・診断・措置結果の確実な記録とその活用を検討している。さらに、メンテナンスサイクルを回す仕組みとして、道路管理者の維持管理予算の確保・地方公共団体の維持管理を含む工事発注業務支援・民間企業との協働のあり方などを検討し、メンテナンス分野の人材確保や資格なども広く支援する内容となっている。

今後は、前述した議論の結果を待ちつつも、公共事業に対する厳しい視点に対して、公共事業に携わ



る我々は、冷静に対応し、「人口減少社会における道路の維持管理の重要性」に関して、真摯に情報を発信し、その理解を得て、「道路の維持管理予算の確保に関する国民の合意形成」が得られるよう、最善を図ることが最も重要である<sup>14)</sup>。

**【参考文献】**

- 1) 牛島 栄：社会インフラの取り巻く社会構造の変化とコンクリート構造物の長寿命化と維持管理ーその1 プロローグ東日本大震災を契機とした公共インフラの維持管理は我が国社会を揺るがす緊急の課題ー，セメント・コンクリート，No.783，pp.41-48，2012.5
- 2) 牛島 栄：コンクリート構造物の維持管理特集，公共施設の維持管理の現状と課題，セメント新聞社，2010.2.22
- 3) 参議院交通安全対策特別委員会：参議院交通安全対策特別委員会会議事録2号，p.20，1970.9.11
- 4) 衆議院建設委員会：第19回衆議院建設委員会会議録第3号，p.16，1982.2.24
- 5) 建設省：道路法の施工について，建設省道発第420号，1952.12.5
- 6) 小阪寛己，奥平真誠：「舗装の修繕」，建設図書，pp.69-70，1992
- 7) 国土交通省：過疎地域における集落の状況に関するアンケート調査結果（平成19年1月），2007.1
- 8) 国土交通省：国土形成計画策定のための集落の状況に関する現況把握調査（平成19年8月），2007.8
- 9) 土木学会編：「アセット・マネジメントの挑戦」，技報堂出版，pp.23-26，2005
- 10) 社会資本整備分科会道路分科会：事業評価部会資料，平成24年2月21日資料，2012.2.21
- 11) 山田澤明，神尾文彦，齊藤義明，井上泰一，野村総合研究所：2010年の日本ー雇用社会から起業社会へ（未来創発2010） ，東洋経済新報，pp.118-121，2005.12
- 12) 小林潔司：「社会資本整備の将来像」，日経コンストラクション，392号，p.57，2006.1.27
- 13) 社会整備審議会・交通政策審議会計画部会基本問題委員会：「次期社会資本整備重点計画などに向けた意見の整理」（資料2），p.2，2006.7.7
- 14) 牛島 栄：社会インフラの危機～つくるから守へ～維持管理の新たな潮流，日刊建設通信新聞社，2013.7