

神奈川県道路メンテナンス会議

基調講演

インフラ健康診断の取り組み

2017年2月23日

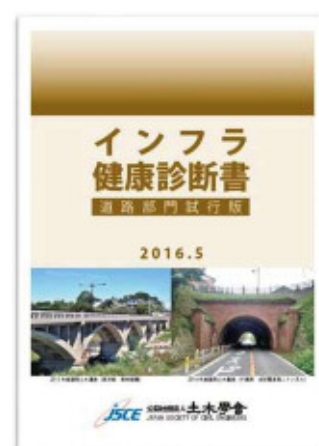
横浜国立大学
都市イノベーション研究院

教授 勝地弘

1

本日の発表内容

- ・インフラ健康診断の取り組み
- ・アメリカ，ミネソタ州での
橋梁点検の事例

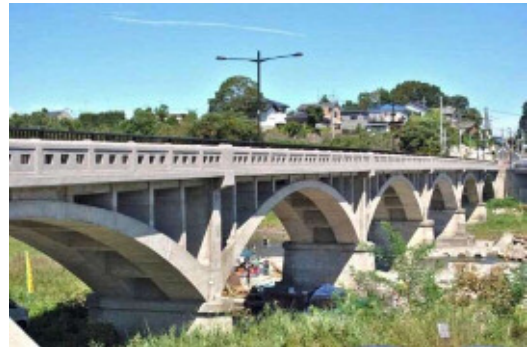


「社会インフラ健康診断」とは？

- 土木学会が、**第三者機関**として社会インフラの健康診断を行い、その結果を公表し解説することにより、社会インフラの現状を広く国民に理解してもらい、社会インフラの維持管理・更新の重要性や課題を認識してもらうこと。



国道23号木曽川大橋（昭和63年）
（中部地方整備局HP）
落橋の可能性もあった橋



2015年度選奨土木遺産
東京都 東秋留橋(昭和14年)
高齢であっても生活を支えている橋

「社会インフラ健康診断」の目的・背景

【学会の動きと社会的背景】

- ◆ **平成20年5月：会長提言特別委員会「インフラ国勢調査部会」報告書(土木学会)**
『わが国におけるインフラの現状と評価』
評価対象のデータ不足と評価付けの困難が認識され、維持管理に関する評価は、今後の課題とされた。
- ◆ **平成24年12月：笹子トンネル天井板落下事故**
- ◆ **平成25年7月：社会インフラ維持管理・更新の重点課題への取組み戦略(土木学会)**
「社会インフラの管理状況に関する評価を行い、地域住民と情報を共有するとともに、財源を含めた維持管理・更新の必要性の国民へのアピールに活用する。」
- ◆ **平成25年12月：「今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について(答申)」**
(国土交通省)
「施設の健全性など社会資本の状況について、学識者等の第三者が客観的に評価し、国民に分かりやすく説明する仕組みについて、海外で先進的に実施している事例も参考に導入を検討する。」

「社会インフラ健康診断」の目的・背景

【健康診断書作成の経緯】

- ・ 平成26年1月 : 理事会にて健康診断書作成に取り組むことが承認
- ・ 平成26年5月 : 作業部会を設置・検討開始
- ・ 平成26年9月 : 特別委員会を設置し、具体的な活動開始

【社会インフラ健康診断特別委員会】

委員長	橋本鋼太郎 (土木学会元会長)		
委員長代理	家田 仁 (政策研究大学院大学)		
顧問	磯部雅彦 (土木学会前会長、高知工科大学)	廣瀬典昭 (土木学会会長)	
委員	天野玲子 ((国研) 防災科学技術研究所)	石橋忠良 (ジェイアール東日本コンサルタンツ)	
	井出多加子 (成蹊大学)	小澤一雅 (東京大学・全般)	
	桑野玲子 (東京大学)	小林潔司 (京都大学)	
	角 哲也 (京都大学)	関 克己 ((公財) 河川財団)	
	滝沢 智 (東京大学)	塚田幸広 (土木学会)	
	西村和夫 (首都大学東京)	二羽淳一郎 (東京工業大学)	
	前川宏一 (東京大学)	三木千壽 (東京都市大学)	
	山田 正 (中央大学)	吉兼秀典 (八千代エンジニアリング)	

海外の土木学会での状況

【アメリカ土木学会(ASCE)】 (Report Card)

目的	・ 国民にアメリカのインフラの現状を知らせる。 ・ 容易に理解できるように学校の通信簿形式が用いられている。
評価項目	①容量、② 状態 、③予算、④将来需要、⑤ 維持管理 、⑥安全・安心、⑦災害からの回復力
対象部門	16部門 (航空、橋梁、ダム、水道、エネルギー、有害廃棄物、水路、堤防、港湾、公園、鉄道、道路、学校、ごみ処理、交通、下水)
評価	A、B、C、D、F (2013: 橋梁 C+、道路 D)
特徴	1988年に連邦政府が作成、1998年からASCEが概ね4年毎に公表 2013年版オバマ大統領が演説で引用、1000以上のメディア・マスコミが取り上げる



ASCE・Report Cardのホームページ



Report Cardの冊子

海外の土木学会での状況

【イギリス土木学会(ICE)】(The State of the Nation)

目的	- 技術的、工学的な見解の提供 - インフラネットワークの向上のための政策への助言
評価項目	①リーダーシップ、②インフラの効果、③今後5年間の予算、④地域への貢献度、⑤ インフラの状態 、⑥サービス水準、⑦自然への影響、⑧レジリエンス
対象部門	6部門（エネルギー、戦略的交通（戦略的道路網、鉄道、空港・港湾）、地域交通ネットワーク（地方道路、公共交通（バス）、歩行、自転車）、洪水管理、水、廃棄物）
評価	A、B、C、D、E （2014：戦略的交通 B、地域交通ネットワーク D-）
特徴	2000年から毎年、特定テーマを取り上げて評価を実施し報告書を作成、4～5年毎に社会インフラ全体評価版の報告書を作成 HP上で、影の内閣・インフラ大臣、保守党元副首相コメント紹介



The State of the Nation (2014)

その他の海外での取り組み

・南アフリカ

土木学会SAICEが2006年に**Infrastructure Report Card (IRC)**を発表。2011年に第2版。10部門（上水、下水、廃棄物、道路、空港、港湾、鉄道、電力、病院、学校）、27の小部門で評価。

・オーストラリア

工学協会EAが1999年に**Infrastructure Report Card (IRC)**を発表。その後、2001、2005、2010年に更新。11部門（道路、鉄道、空港、上水、下水、雨水、用水、電力、ガス、電話）での評価と地域ごとの評価。

・カナダ

建設協会、公共事業協会、土木学会、地方自治体連合が、2012年に初めての**Canadian Infrastructure Report Card**を発表。上水、下水、雨水、地方道を評価。

道路部門(試行版)の診断結果

【健康診断書の位置づけおよび注意点】

道路部門を最初の健康診断の対象とした理由

- ・ 点検・診断は、ほとんどの社会インフラで**制度化されたばかり**
- ・ 橋梁・トンネルでは2014年度から5年に一度の点検が**道路法で義務化**
- ・ 統一基準での点検が、他の社会インフラに**先行して実施**され始めた

道路部門の対象は

- ・ **橋梁・トンネル**と、走行上の安全性に関する**路面(舗装)**を対象
- ・ 盛土などの土構造物や付属施設などの構成要素は、今回は**対象外**

どのようなデータを用いて評価を行ったか

- ・ 橋梁・トンネルは、2014年度に統一基準による点検結果を取りまとめ**公表された道路メンテナンス年報などのデータ**
- ・ 路面(舗装)は、土木学会による**道路管理者へのアンケート調査結果**

道路部門(試行版)の診断結果

【健康度評価指標】

健康診断は、施設の点検結果や維持管理体制の情報を、土木学会独自に指標化して実施。管理者ごとのデータを評価したうえで、全国平均としての指標で評価

(1) **施設の健康度** (現在の健康状態)

(2) **施設の維持管理体制**

(健康を維持あるいは回復するための日常の行動)

(3) **非常時の機能性**

(不測の事態のときに求められる能力を発揮できるか)

} **指標化**

} **個々の健康診断書で説明**

(1) 施設の健康度

(A～Eの指標で示す)

橋梁・トンネルの「施設の健康度」の評価項目

- ①「損傷度」
- ②「通行止め・規制率」
- ③「供用年数」
- ④「補修実施率」(橋梁のみ)

路面(舗装)の「施設の健康度」の評価項目

- ①「損傷度」

高速道路・都市高速，国，都道府県の管理機関にアンケート調査を実施。管理水準が異なるために管理者ごとに評価項目（ひびわれ率，わだち掘れ，MCI，快適走行路面率，予防保全），評価基準を設定。

(1) 施設の健康度(橋梁・トンネル)

①「損傷度」は，「道路メンテナンス年報」（国交省道路局・H27.11）の公表データから，判定区分を重み付けして評価。

「橋梁」の判定区分の割合(平成26年度)

	I	II	III	IV
国交省	48%	39%	13%	0.03%
都道府県	35%	49%	16%	0.03%
市区町村	35%	49%	15%	0.3%
高速道路	6%	85%	8%	0%

「トンネル」の判定区分の割合(平成26年度)

	I	II	III	IV
国交省	3%	60%	36%	1%
都道府県	1%	49%	50%	0.4%
市区町村	6%	46%	45%	3%
高速道路	1%	61%	39%	0%

(1)施設の健康度(橋梁・トンネル)

②「通行止め・規制率」は、平成26年度の点検結果を用いて評価。橋梁については、平成25年4月時点のデータも考慮。

「通行止め・規制率」(橋梁の場合)

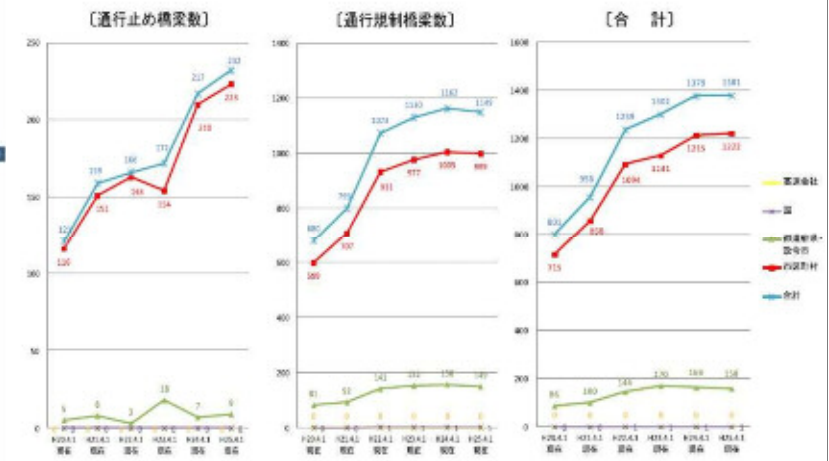
(平成26年度の点検結果)

判定区分Ⅳ
(緊急措置段階)
の割合



(平成25年4月時点のデータ)

全国橋梁の通行規制等橋梁数の推移(15m以上)



(国交省道路局HPより)

(1)施設の健康度(橋梁・トンネル)

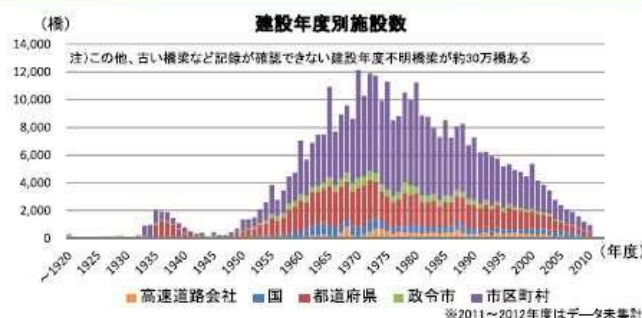
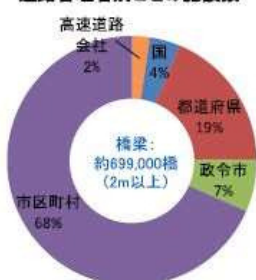
③「供用年数」は、橋梁については既存の公表資料を用いた。トンネルは、道路メンテナンス年報の公表データを用いた。

(1)道路(橋梁～橋長2m以上～)(橋梁)

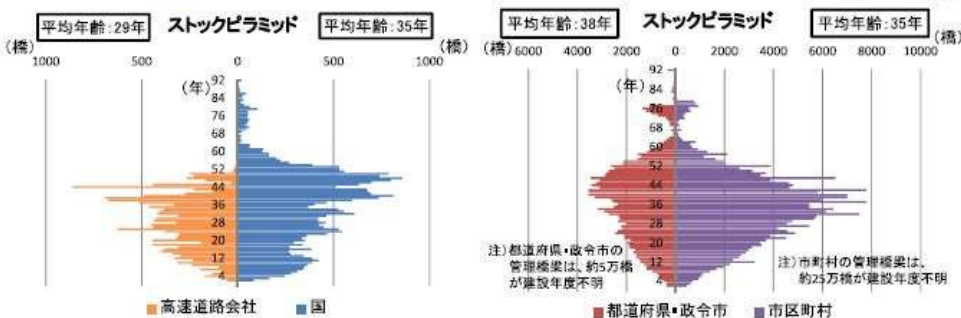
※東日本大震災の被災地域は一部含まず
※都道府県・政令市は、地方道路公社を含む

(トンネル)

道路管理者別ごとの施設数



道路メンテナンス年報
公表データ



注)平均年齢は、建設年度が把握されている施設の平均
(今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について(答申) 参考資料より)

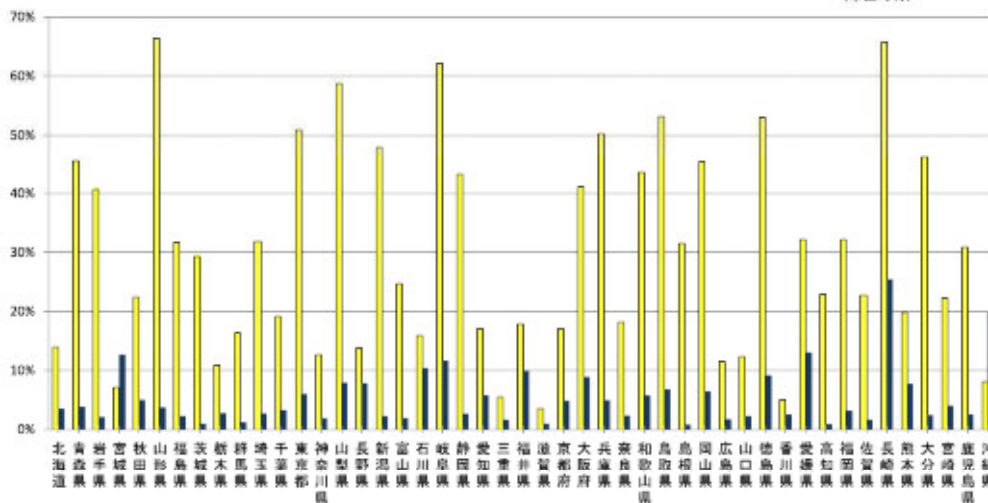
(1)施設の健康度(橋梁・トンネル)

④「補修実施率」については，十分なデータが揃っていないため，今回は，平成25年4月時点のデータなどを用いて評価．今後，統一的な考え方に基づくデータの公表が課題．

都道府県・市町村のデータ（平成25年4月時点）

長寿命化修繕計画に基づく修繕実施状況(H25.4時点)

○修繕実施状況(修繕等済橋梁数※1／要修繕橋梁数※2)



直轄国道のデータ

橋梁長寿命化修繕計画

高速道路会社のデータ

維持、修繕その他管理
報告書

(国交省道路局HPより)

(2)維持管理体制

(各管理者の取組状況を，↗，→，↘で示す)

橋梁，トンネル

情報管理				運営体制	
建設初期状態の保存	点検・診断結果の保存	補修結果の保存	情報公開	計画的な点検の実施	補修実施率

(国交省アンケート(H24.12, H25.11)データによる評価)

(道路局HP，機構HP等)
(道路メンテナンス会議により公開)

(H26年度点検実施率にて評価)

路面（舗装）

維持修繕計画策定	維持修繕計画の公開	定期的な調査	予算削減の影響および今後の懸念事項	補修体制	データベース
----------	-----------	--------	-------------------	------	--------

(3)非常時の機能性

(個々の健康診断書で定性的に記述する)

「非常時の機能性」については、以下のような観点から考察した。

橋梁

- 地震等の荷重が作用した場合の非常時の機能性として、耐震補強率を考察
- 「平成26年度政策チェックアップ評価書」(国土交通省)の「緊急輸送道路上の橋梁の耐震化率」を参照
 - 耐震化率は、平成25年度で約81%(高速道路:約86%、直轄国道:約79%、地方公共団体管理道路:約78%)

トンネル

- トンネルは基本的に地震に強いとされるため、火災時を非常時として考察
- 非常用施設は基準に基づき設置されているが、非常時に機能するかの点検が今後の課題とした。

道路部門(試行版)の診断結果

【健康度評価指標】

施設の健康度				
A 健全	B 良好	C 要注意	D 要警戒	E 危機的
ほとんどの施設で劣化が生じていない状況	ある程度の施設で、劣化が進行している状況	少くない数の施設で劣化が進行し、早めの補修が必要な状況	多くの施設で劣化が顕在化し、補修・補強などが必要な状況	全体的に劣化が激しく、早急な対策が必要な状況

施設の維持管理体制

(改善見込み)	(現状維持見込み)	(悪化見込み)
現状の管理体制が続けば、健康状態が改善に向かうと考えられる状況	現状の管理体制が続けば、現状の健康状態が継続すると考えられる状況	現状の管理体制が改善されない限り、健康状態が悪くなる可能性がある状況

道路部門(試行版)の診断結果

【橋梁の結果】

D →	健康度	多くの施設で劣化が顕在化し、補修・補強などが必要な状況
	維持管理体制	現状の管理体制が続けば、健康状態が改善に向かうと考えられる状況

管理者別の健康度

国道	都道府県・政令指定都市道	市区町村道	都市内高速道	都市間高速道
C	D	D	C	C

- **高齢化**が急激に進む。高齢化が老朽化にならないように適切な対策が必要。
- 橋梁数は、都道府県・政令指定都市管理が約25%、市区町村管理が全国の約65%。地方道で一部の橋梁が危険な状態に至らないような対策が望まれる。
- 現在の維持管理システムが**継続して実効的に運用**されれば、橋梁の健康状態は改善されることが見込まれる。
- 地震などの偶発的な荷重が作用した場合の**非常時の機能性**は、緊急輸送道路では耐震補強など安全性の向上が80%程度の橋梁で行われている。その他の路線でも安全性の向上対策をできるだけ早く実施することが望まれる。

道路部門(試行版)の診断結果

【トンネルの結果】

D →	健康度	多くの施設で劣化が顕在化し、補修・補強などが必要な状況
	維持管理体制	現状の管理体制が改善されない限り、健康状態が悪くなる可能性がある状況

管理者別の健康度

国道	都道府県・政令指定都市道	市区町村道	都市内高速道	都市間高速道
C	D	D	C	C

- 橋梁と同じく、その多くが高度経済成長期に建設されているため、**供用年数が30～50年を迎えているトンネルが増加している**。
- 施設台帳整備、点検記録・補修記録の保存の面で、国、高速道路株式会社管理のトンネルについては良く、市区町村管理のトンネルについては、**今後の取組みが必要**。
- 維持管理計画の策定で各管理者での**取組みに差が見られる**。
- **非常時の機能性**については、火災時に機能する非常用施設はほぼ全てのトンネルで基準に基づき設置され、取り付け状態の点検は行われている。しかし、非常時に実際に機能するかの点検については今後の整備が必要。

道路部門(試行版)の診断結果

【路面(舗装)】

C →	健康度	少くない数の施設で劣化が進行し、早めの補修が必要な状況
	維持管理体制	現状の管理体制が改善されない限り、健康状態が悪くなる可能性がある状況

管理者別の健康度

国道	都道府県・政令指定都市道	都市内高速道	都市間高速道
C	C	B	B

- 路面の損傷は利用者の安全性や快適性に直接的に多大な影響を及ぼす。適切な維持管理によりサービス性能を良好な状態で維持することが重要。
- 国管理あるいは都道府県・政令指定都市管理の道路には望ましい管理値を満足していない幹線道路もあり、さらなる健康度の改善が望まれる。
- 舗装の維持管理計画が未策定の管理者もあり、計画の策定が望まれる。
- 市区町村管理の道路は、道路延長は全道路の81%に及ぶ。市区町村管理の道路は身近な生活道路であり、安全・安心な社会環境を感じられる状態が必要。

道路部門(試行版)の診断結果

【健康診断書の位置づけおよび注意点】

健康診断は限られたデータで行い試行版とした

- 統一基準による橋梁の点検実施率は9%、トンネルの点検実施率は13%
- 経年的な変化を評価する複数回のデータはない
- 路面(舗装)については、統一基準が制定されていない
- 早めに公表することで、道路部門の点検と対策が適切かつすみやかに実施され、他の社会インフラでも維持管理が適切に行われていくことを期待
- 最終結果は、統一基準での5年に一度の点検が全国で終了する5年後

健康診断書の結果は今後変わる可能性あり

- 今後の診断結果や評価に用いる指標は、データの蓄積や基準の整備により変わっていく可能性あり

橋梁・トンネル・路面(舗装)の結果は比較可能か

- 評価項目・基準が異なり、比較することはできない

米国・英国の結果と比較可能か

- 評価項目・基準が異なり、比較することはできない

維持管理・更新の課題と解決策

社会インフラの維持管理は、以下の3項目すべてが必要

- ◆維持管理を行う体制と適切な点検・診断・対策の実施
- ◆有効・効率的な維持管理技術の開発、
- ◆予算的措置

適切な体制と実施

- 管理者においては、今後は**管理責任が問われること**を認識し、社会インフラの劣化・対策の**適切な判断ができる技術者の配置**が必要
- 維持管理技術者の**技術向上と活用を図る仕組み**の構築が必要
- 民間資格の認定制度が開始されたが、臨床型の講習や試験により**実務型の人材を育成し、活用していく**ことが必要

維持管理・更新の課題と解決策

維持管理技術

- 新技術が適正に評価され、**利用の促進を図る仕組みや契約体系**が必要
- 非破壊検査の技術の向上は著しく、**最新の技術活用や点検データに基づいた基準や制度の合理化を進める**ことが必要

予算的措置

- 社会インフラの劣化は社会不安や経済の停滞を招くとの基本認識が必要
- 維持管理は日常の積み重ねであり**長期的で安定的な予算確保**が必要。
- メンテナンスビジネスが健全に成長する**制度設計**が必要

維持管理・更新の課題と解決策

忘れてはならない視点

- 健康であっても、設計時の想定が低かったため基本的な体力がない施設が多数存在
- 地震の多発や降雨量の増大など作用が激化している
昨今、この現状は望ましくない
- 体力のチェックと早急な改善が必要

今後の予定

- 健康診断は社会インフラ全般を対象に行っていく。
- 2016年度には河川や下水道の健康診断結果の公表を予定。また、道路部門のフォローアップを行う。
- 2017年度以降は、港湾をはじめとしたさまざまなインフラの健康診断結果を順次公表する予定。また、各社会インフラの健康診断結果は、今後5年ごとをめぐりに公表していく予定。

米国ミネソタ州の橋梁点検について

MnDOT Bridge Office訪問
(2016.7.10-16)

MnDOT Bridge Office



New I-35W Mississippi River bridge



- 2008年完成
- 主径間長505.2ft

橋梁点検 (Inspection section)

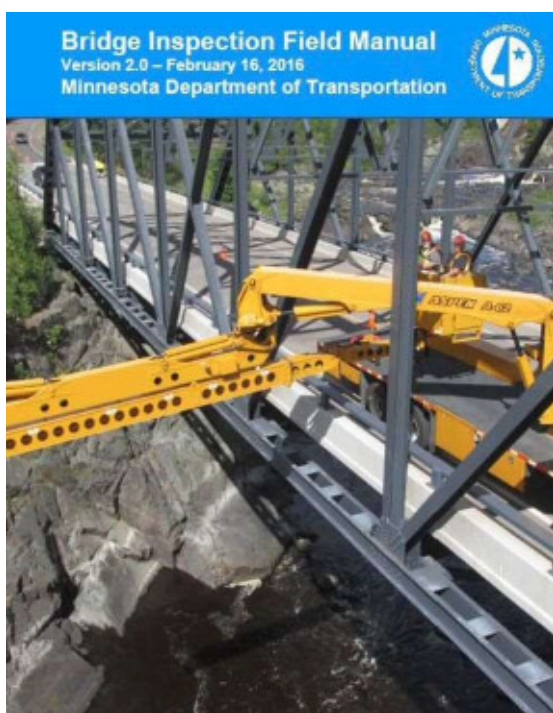
- Inspection Engineer (Ms. Jennifer Zink) を筆頭に8名？が所属。Engineerは2名だけで、残りは一般職（Engineerである必要はない）。他にNDT専門家が2名。
- Inspection sectionは、FCB（崩壊危険橋）の点検を担当、他に、点検マニュアル策定と実用化も行う。
Routine Inspection（2年毎、ただし、 $NBI \leq 4$ では、12カ月毎（MN規定））は担当していない。
- MN州は8地区に分かれており、各地区に2～12名程度の点検者がいる。他に、City, Countyにも技術者がおり、州全体で400人程度の点検員。
- トラス橋については、450橋（2006）から100橋（2016）に減少。必ずしもFCBを減らす政策ではない。歴史的橋梁も存在。Countyレベルでの短スパンのものを架け替える際に、コンクリート橋、カルバート橋へ変更している。

橋梁点検 (Inspection section)

- I35W橋の落橋後，Bridge OfficeのInspectionスタッフは，4名から11名に増加.
- 以前は，安全に関することのみを記録していたが，落橋後はすべての記録を残すことが必要. また，ガセットPLについての特別な報告が必要.
- Bridge Officeでは，水中心点検（Diver）以外は外注しないが，City，Countyでは外注もある.
- 点検は，通常2名体制. 大きな橋では8～10名程度で実施. 点検技術者は，もともと橋の設計を行っていたものが中心で，点検員は橋の維持管理を行っていたものを養成（有資格者の雇用は難しい）.
- Team Leaderは，FHWAの認証に加え，MnDOTの現場習熟試験に合格しなければならない（FHWAのみでは不十分と判断）.

Bridge Inspection Field Manual

約200ページのハンディマニュアル（A5版）



Introduction

This manual is intended to serve as a field guide for the inspection and condition rating of bridges, culverts, and tunnels on roadways in Minnesota. A bridge inspection includes examining the structure, evaluating the physical condition of the structure, and reporting the observations and evaluations on the bridge inspection report. MnDOT currently uses two separate bridge condition rating systems - the **NBI condition ratings** (0-9) and the **structural element condition ratings** (1-4):

1.1.3 Superstructure Condition Rating (NBI Item #59)

Superstructure Condition Rating (NBI Item #59)	
Code	This rating should reflect the overall general condition of the superstructure - this includes all primary structural components located above (and including) the bearings
N	Not Applicable: Use for culverts
9	Excellent Condition: Superstructure is in new condition (recently constructed)
8	Very Good Condition: Superstructure has very minor (and isolated) deterioration
7	Good Condition: Superstructure has minor (or isolated) deterioration - Steel: minor corrosion, little or no section loss - Concrete: minor scale or non-structural cracking (isolated spalling/delamination) - Timber: minor weathering or splitting (no decay or crushing) - Masonry: minor weathering or cracking (joints have little or no deterioration)
6	Satisfactory Condition: Superstructure has minor to moderate deterioration. Members may be slightly bent or misaligned - connections may have minor distress - Steel: moderate corrosion (section loss or cracks in non-critical areas) - Concrete: moderate scale or cracking (minor spalling/delamination) - Timber: moderate weathering or splitting (minor decay or crushing) - Masonry: moderate weathering or cracking (joints may have minor deterioration)
5	Fair Condition: Superstructure has moderate deterioration. Members may be bent, bowed, or misaligned. Bolts/rivets may be loose/ missing, but connections remain intact. - Steel: extensive corrosion (initial section loss in critical stress areas). Cracks have been arrested or are not likely to propagate into critical stress areas - Concrete: extensive scaling or cracking (structural cracks may be present), moderate spalling or delamination (reinforcement may have some section loss) - Timber: extensive weathering or splitting (moderate decay or crushing) - Masonry: extensive weathering or cracking (slight joint separation or offset)
4	Poor Condition: Superstructure has advanced deterioration. Members significantly bent or misaligned. Connection failure may be imminent. Bearings severely restricted. - Steel: significant section loss in critical stress areas. Un-arrested cracks exist that may likely propagate into critical stress areas. - Concrete: advanced scaling, cracking, or spalling (significant structural cracks may be present - exposed reinforcement may have significant section loss). - Timber: advanced splitting (extensive decay or significant crushing). - Masonry: advanced weathering or cracking (joint separation or offset).
3	Serious Condition: Superstructure has severe deterioration - immediate repairs or structural evaluation may be required. Members may be severely bent or misaligned - connections or bearings may have failed. - Steel: severe section loss or cracks in critical stress areas. - Concrete: severe structural cracking or spalling. - Timber: severe splitting, decay, or crushing. - Masonry: severe cracking, offset or misalignment.
2	Critical Condition: Superstructure has critical damage or deterioration - primary structural elements may have failed (severed, detached or critically misaligned). Immediate repairs may be required to prevent collapse or closure.
1	"Imminent" Failure Condition: Bridge is closed - superstructure is no longer stable (corrective action might return the structure to restricted service).
0	Failed Condition: Bridge is closed due to superstructure failure - beyond corrective action (replacement required)

1.1 NBI Bridge Condition Ratings

The NBI condition ratings describe the general overall condition of a bridge (or culvert); these ratings are displayed on the Minnesota Bridge Inspection Report, and must be reviewed during each inspection. There are 5 NBI condition ratings - they are rated on a numerical scale of 1 to 9 (with 9 being "new" condition).

- **Deck** Condition Rating (NBI Item #58)
- **Superstructure** Condition Rating (NBI Item #59)
- **Substructure** Condition Rating (NBI Item #60)
- **Channel & Channel Protection** Condition Rating (NBI Item #61)
- **Culvert** Condition Rating (NBI Item #62)

2.3.2 Reinforced Concrete Decks & Slabs (Elements #12, #16 & #38)

Reinforced Concrete Deck & Slab Elements				
#12: Reinforced Concrete Deck (SF)				
#16: Reinforced Concrete Top Flange (SF)				
#38: Reinforced Concrete Slab (SF)				
These elements describe the underside condition of reinforced concrete decks or slabs. The deck overhangs and vertical fascia edges should also be considered in this rating. The top surface of the deck or slab is rated using Element #510 (Wearing Surface).				
- Element #16 (Reinforced Concrete Top Flange) refers to the upper horizontal "flange" of box girders, cast-in-place concrete T-girders, or precast concrete channel beams. - If shear cracking is present on reinforced concrete slabs, Element #883 (Shear Cracking) must be added and rated.				
Item or Defect	Condition States			
	1 Good	2 Fair	3 Poor	4 Severe
Structural Review, Repairs, or Underpinning	No deck repairs present	Repaired area that is sound	Repaired area that is unsound or distressed. Structural underpinning present.	Immediate repairs or structural review required. Full-depth failures present or imminent.
Delamination, Spall, or Exposed Reinforcement	None	Delamination (not yet loose). Spall 1" or less deep <u>and</u> 6" or less in diameter.	Loose delamination. Spall more than 1" deep <u>or</u> more than 6" diameter. Exposed rebar with corrosion or section loss.	Loose delamination (safety hazard). Spalling greater than 3" deep. Rebar has severe section loss.
Efflorescence (Leaching)	None	Light leaching (little or no build-up).	Heavy leaching (significant build-up or stalactites).	Severe leaching (deck failure imminent).
Water/Salt Saturation, or Rust Staining	None	Water saturation. Minor rust stains (rebar chairs).	Significant water/salt saturation. Rust stains indicating rebar corrosion.	Severe salt/water saturation (deck failure imminent).
Cracking	Minor cracks	Moderate width cracks or moderate density map cracking	Wide cracks or heavy density map cracking.	Severe cracks or fractures (deck failure imminent).

Structural Element Condition Ratings

AASHTOでは、2013年より部材毎の点検を要求。ミネソタ州では1990年代から導入。

RC床版

塗装



New I-35W Mississippi River bridge



- 2008年完成
- 主径間長505.2ft

- 1929年完成
- 主径間長290.5ft
- NBI condition rate
Deck:6, Sup:4, Sub:5

2016/7/12

点検報告書

Inventory Report (橋梁台帳)

Inspection Report (点検報告書)

MINNESOTA STRUCTURE INVENTORY REPORT

Bridge ID: 2796 CEDAR (10TH) OVER MISS R; BNSF STS Date: 07/14/2016

Agency Br. No. 4205	Bridge Match ID (IIS) 1	Deficient Status S.D.
District METRO Maint. Area	Roadway OVI Key 1-ON	Sufficiency Rating 38.3
County 27 - HENNEPIN	Route Bys/Nbr MSAS 328	Last Inspection Date 09-17-2015
City MINNEAPOLIS	Roadway Name or Description	Inspection Frequency 12
Township	10TH AVE SE	Inspector Name CITY MINNEAPOLIS
Desc. Loc. 0.3 MI N OF WASHAVE	Roadway Function MAINLINE	Status ROAD POSTED
Sect. Twp. Range 24 - 02N - 24W	Roadway Type 2 WAY TRAF	NBI CONDITION RATINGS A
Latitude 44.59N 45.34E	Control Section (TH Only)	Deck 6
Longitude 93.14W 37.37E	Rel. Point	Superstructure 4
Custodian CITY	Date Opened to Traffic 07-01-1975	Substructure 5
Owner CITY	Detour Length 1 mi.	Channel 6
Inspection By CITY OF MINNEAPOLIS	Level 4.1000 ON Bridge	Culvert N
Year Built 1929		
MN Year Remodel		
FRWA Year Repav		
Bridge Plan Local		
Potential ABC		

橋梁概要、構造物の規模、各種条件等を点検報告にA4一枚でまとめる。

MINNESOTA BRIDGE INSPECTION REPORT

Inspected by: CITY OF MINNEAPOLIS
BRIDGE 2796 CEDAR (10TH) OVER MISS R; BNSF STS INSP. DATE: 09-17-2015
County: HENNEPIN Location: 0.3 MI N OF WASHAVE Length: 2,153.0 ft

NBI Deck:6 Super:4 Sub:5 Chan:6 Culv:N

Notes: THERE ARE MANY TRANSVERSE CRACKS WITH EFFLORESCENCE. HEAVY RUST STAINS ABOVE CAPS AT LEAKING JOINTS, WITH HEAVY DELAMINATION AND MANY LARGE SPALLS WITH REBAR EXPOSED. HEAVY SPALLS WITH REBAR EXPOSED TO SECOND MAY AROUND TWO UTILITY ACCESS MANHOLES.

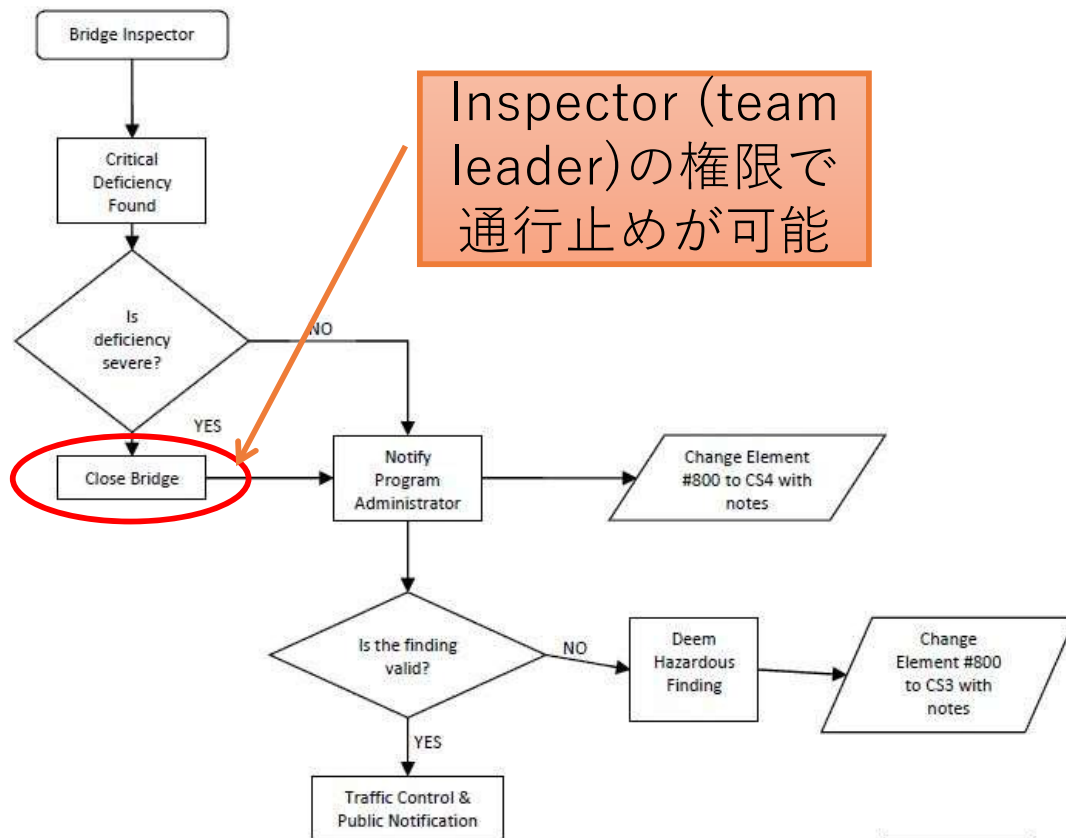
Notes: 20' OF THE JOINTS HAVE BEEN CONCRETE PATCHED. 20' OF THE SOUTH END OF LARGE POURED JOINT HAS LOSS ITS ADHESION AND SEPARATING. 1' OF THE JOINT LOST ADHESION AND LEAKING THE REST OF THE JOINT HAS LITTLE DETEIORATION. ADJACENT DECK HAS MINOR CRACKING AND SPALLING. [2015] Y MISSING WEST JOINT IN BIKE LANE.

Notes: JOINT AT WEST ABUTMENT. MAJOR DETEIORATION. 60% MISSING.

橋梁台帳の後につける
個別の変状を記載
過去のデータも記載

There are many transverse cracks with efflorescence.

A.6.2 CRITICAL DEFICIENCY REPORTING



Bridge Maintenance Academy

- Bridge Maintenance Academy 1 (Lecture)
- Bridge Maintenance Academy 2 (Hands on)
- Bridge Maintenance Academy 3 (Hands on)

州独自で、橋梁補修、新設のAcademyを実施。MnDOTを退職する前の技術者が技術伝承の目的で始めたものである。Countyなどの技術者を呼んで実施。他州でも取り入れる動き。

Bridge Maintenance Academy 1

(1週間の講義と見学)



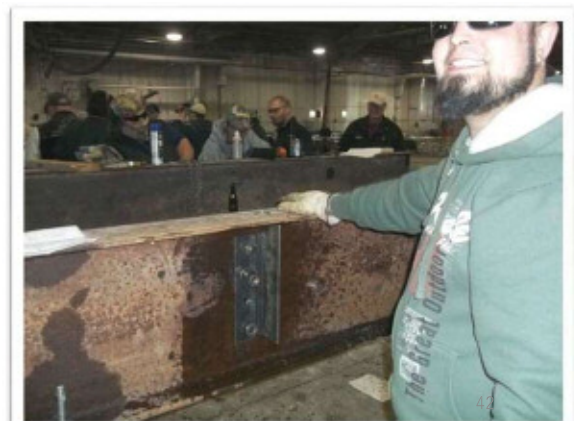
Taught by instructors from Lake Superior Technical College of Duluth as well as internal MNDOT experts.



Bridge Maintenance Academy 2

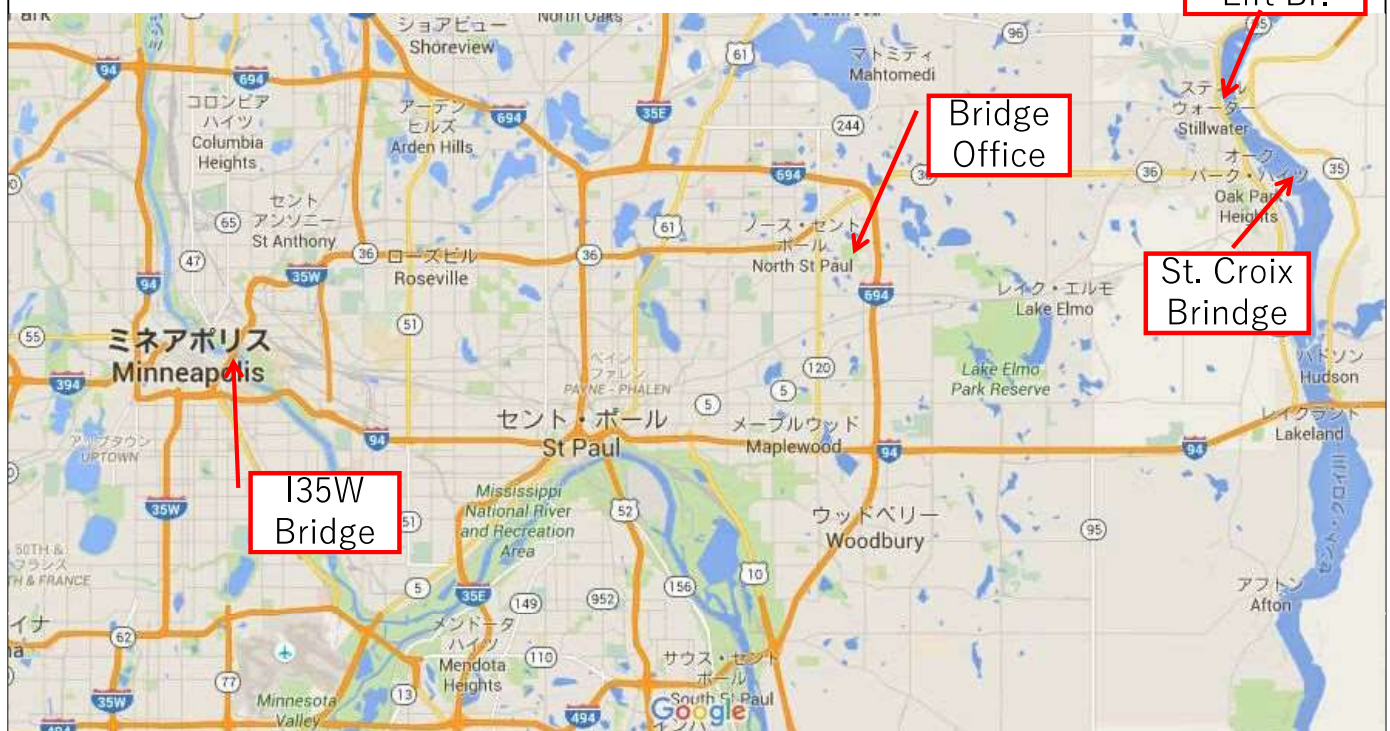
Steel Repair

- **Place and Fasten Bolts**
 - Turn of the Nut Method vs. DTI Method



MnDOT Rescue Training

- 5～6年前から毎年、点検員のレスキュー訓練を実施.





[Newsline Home](#) | [Archives](#) | [Print](#) | [Submissions](#) | [Feedback](#) | [About Newsline](#) | [iHUB](#) | [MNDOT.gov](#)

Table of Contents

- Interstate system marks 60th anniversary
- Hwy 53 project to move roadway off land owned by mining company
- Video asks viewers to take work zone safety pledge
- Historic state line monuments are restored to original design
- Japanese engineers visit MnDOT to learn about bridge inspections
- Senior staff recognize agency's Other Wig Supporting Activities
- MnDOT employees participate in Twin Cities Pride parade
- What's new on the web

Japanese engineers visit MnDOT to learn about bridge inspections



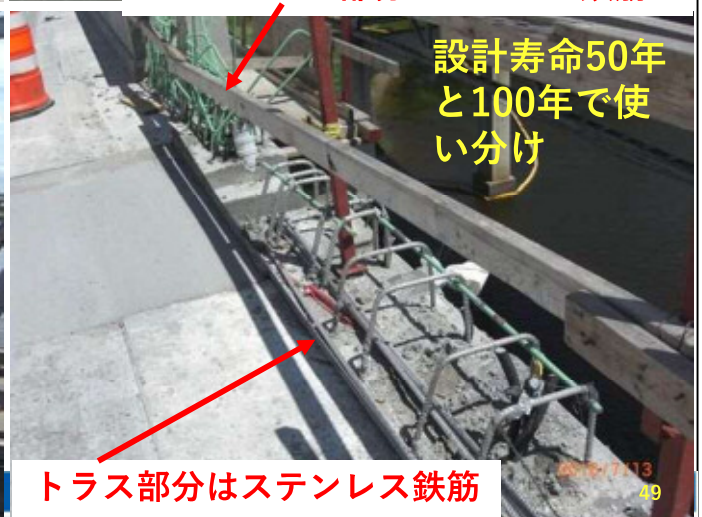
A group of Japanese engineers visited the Winona Bridge project July 12 to learn about the engineering challenges of the project and the Construction Manager/General Contractor procurement methodology. The group visited MnDOT this week to learn about its bridge inspection program and innovative bridge construction techniques. *Photo by Beth Burton*

Winona Bridge Project



- 1941完成, 1985補修
- 主径間長450ft
- NBI condition rating
Deck:5, Sup:4, Sub:5





Stillwater Bridge (1931-)

- 1930完成
- 主径間長143.6ft
- NBI condition rating
Deck:7, Sup:4, Sub:6





St. Croix Bridge



- Total project = \$580 million to \$646 million
- 6径間（主径間長600ft）
- 2017完成予定



- 床版上面にはステンレス鉄筋を使用



- ケーブルは現場収束型
- 防火カバーと高減衰ゴムダンパーを設置

ご清聴ありがとうございました