

事後評価結果一覧と「S」評価の研究成果

事後評価結果一覧

評価区分	テーマ数	4段階評価の目安	
		実用化を目標とした研究の場合	萌芽・基礎的研究の場合
S	6	・目標を達成し、社会的なニーズが高い技術の実用化に至った。	・高度な研究において、目標を達成し成果が得られた。
A	3 4	・概ね目標を達成し、実用化に至った。又は、近々実用化される予定。	・概ね目標を達成し、成果が得られた。
A～B	4	—	—
B	4 0	・目標に達しなかったが、一定の成果あり。	・目標に達しなかったが、一定の成果あり。
C	5	・目標に達せず、特段の成果なし。	・目標に達せず、特段の成果なし。

最高の「S」評価を受けた研究開発テーマ、研究者は次のとおり。

重点技術 開発テーマ	個別研究 開発テーマ	研究者	評価者
大気汚染・騒音・振動の発生源・沿道環境対策技術	騒音低減効果の高い新型遮音壁の開発	土 研 交通環境研究室 (元)室長 大西 博文 国総研 道路環境研究室 室長 並河 良治 国総研 道路環境研究室 (元)主任研究官 上坂 克巳 国総研 道路環境研究室 (元)研究官 木村 健治	柿市 勝重 岡 古一 桑原 一
地域性を考慮した地震動の評価及び次世代耐震設計技術	歴史地震及び活断層を考慮したハザードマップの作成手法の開発	国総研 地震防災研究室 室長 日下部 毅明 地震防災研究室 (前)室長 村越 潤 地震防災研究室 研究官 中尾 吉宏 土 研 耐震研究G 上席研究員 田村 敬一	川島 一彦 浜田 友康 前川 宏一
	性能に基づく道路橋の耐震設計法の開発	土 研 橋梁研究室 (前)室長 西川 和廣 国総研 橋梁研究室 室長 中谷 昌一 土 研 橋梁研究室 (前)研究員 小野 潔 国総研 橋梁研究室 研究官 中洲 啓太 国総研 地震防災研究室 (前)室長 村越 潤 国総研 地震防災研究室 室長 日下部 毅明 国総研 地震防災研究室 (前)研究官 吉澤 勇一郎 土 研 防災技術課 (元)課長 杉田 秀樹 土 研 防災技術課 (元)主任研究員 野崎 智文 土 研 耐震研究G 上席研究員 田村 敬一 土 研 耐震研究G (前)研究員 小林 寛 土 研 耐震研究G 上席研究員 運上 茂樹 土 研 耐震研究G (前)主任研究員 足立 幸郎 土 研 耐震研究G 主任研究員 星隈 順一 土 研 耐震研究G 研究員 西田 秀明 土 研 構造物研究G 上席研究員 福井 次郎 土 研 構造物研究G 研究員 白戸 真大	
岩盤・斜面崩壊のリスクマネジメント技術	岩盤内部構造の探査方法の開発	土 研 材料地盤研究G 上席研究員 佐々木 靖人 土 研 材料地盤研究G (前)上席研究員 脇坂 安彦 土 研 材料地盤研究G 主任研究員 阿南 修司 土 研 材料地盤研究G 主任研究員 倉橋 稔幸 土 研 材料地盤研究G (元)研究員 大谷 知生	今村 遼平 桑原 一 小俣 新重郎
	岩盤崩壊のモニタリング技術	土 研 土砂管理研究G 上席研究員 小山内 信智 土 研 土砂管理研究G (前)上席研究員 網木 亮介 土 研 急傾斜地崩壊研究室 (元)室長 寺田 秀樹 土 研 急傾斜地崩壊研究室 (元)室長 門間 敬一 土 研 土砂管理研究G 主任研究員 浅井 健一 土 研 急傾斜地崩壊研究室 (元)主任研究員 千田 容嗣 土 研 急傾斜地崩壊研究室 (元)研究員 小嶋 伸一 土 研 急傾斜地崩壊研究室 (元)研究員 金子 正則 土 研 急傾斜地崩壊研究室 (元)研究員 海老原 和重	
車両の大型化に対応した橋梁・舗装技術及びトンネルの断面拡大技術	高耐久性床版及び既設床版の補強工法の開発	土 研 橋梁研究室 (前)室長 西川 和廣 国総研 橋梁研究室 室長 中谷 昌一 国総研 橋梁研究室 (前)研究官 内田 賢一 国総研 橋梁研究室 研究官 廣松 新	水谷 敏則 藤野 陽三 丸山 暉彦

騒音低減効果の高い新型遮音壁の開発

研究代表者 国総研 道路環境研究室
室長 並河 良治

1. 概要

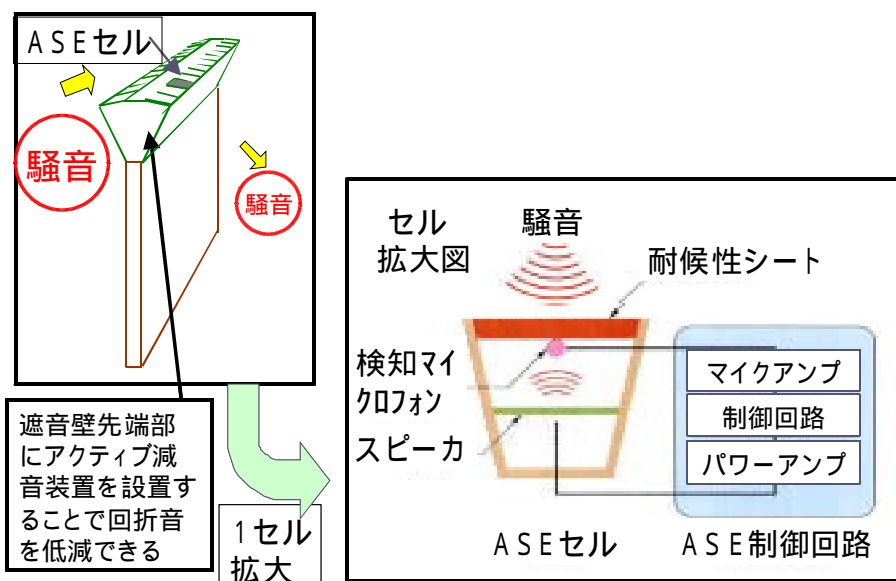
- ・幹線道路の沿道の75%では、騒音の環境基準（夜間）が達成されていません（平成13年度・国土交通省調べ）。また、平成7年の「国道43号・阪神高速道路騒音排気ガス規制等請求事件」の最高裁判決では、沿道住民に対する騒音等による生活妨害が容認されるなど、道路環境対策の推進が社会的に強く求められており、騒音低減効果の高い技術の開発が急務となっています。一方で、既存の騒音対策である遮音壁は、騒音低減効果を高くするためには、壁の高さを高くする必要があり、日照、電波障害、景観の阻害など沿道環境にとって新たな問題を発生させることとなります。このため高さを低く抑えながら高い騒音低減効果が得られる新しいタイプの遮音壁の開発が必要となっています。

2. 研究成果

- ・民間企業との共同研究によりASE（アクティブソフトエッジ）遮音壁を開発し、研究所内の試験走路においてASE遮音壁の効果の評価を行いました。ASE遮音壁は、遮音壁上端部を通過する音を、検知マイクロフォンで捉え、制御回路により逆位相の音をスピーカーから発することによって、音圧レベルを下げるものです。ASE遮音壁は、同じ高さの標準型遮音壁（遮音壁背後で約10dBの騒音低減）に比べ、約4dB減音効果が向上します。下の図は、ASE遮音壁の構造を模式的に描いたものです。

3. 実用化状況

- ・ASE遮音壁の実用タイプを開発し、平成14年度に製品化しました。



歴史地震及び活断層を考慮したハザードマップの作成手法の開発

研究代表者 国総研 地震防災研究室
室長 日下部 毅明

1. 概要

日本は世界有数の地震国であり、過去に多くの地震被害を経験してきました。平成 7 年の兵庫県南部地震では、6 千名を超える多くの人命が失われるとともに、道路構造物に対しても甚大な被害が発生しました。このような背景のもとで本テーマでは、土木構造物の耐震安全性を確保する上で最も基本となる各地域の地震危険度を精度良く予測できるようにすることを目的として、活断層の影響も十分に考慮して地震危険度を地図上に表現する地震ハザードマップの作成手法を開発しました。

2. 研究成果

過去に発生した地震だけではなく、活断層およびプレート境界地震などの地震情報をもとに、各地域における地震危険度を地図上に表わす地震ハザードマップの作成手法を提案しました。図 - 1 は、提案した手法により全国の地震ハザードマップを試算した例を示したものです。既往の手法に対し、本手法では、活断層の活動性やプレート境界地震の切迫性に関する最新の情報を取り込むことができるため、各地域の地震危険度を精度良く評価できるようになりました。

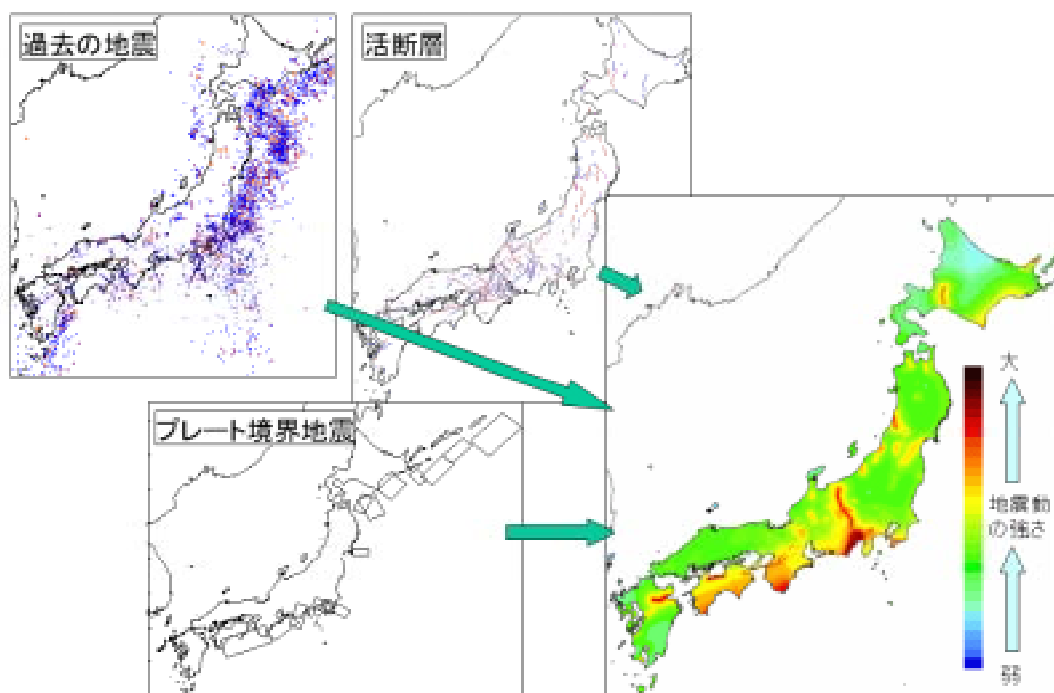


図 - 1 全国を対象とした地震ハザードマップの試算

3. 実用化状況

開発した地震ハザードマップは、熊本県天草諸島内県道の御所浦第 2 架橋の設計地震動の設定に活用され、架設地点の地震危険度に応じた安全性を確保することに役立ちました。

地震ハザードマップのさらなる活用について引き続き研究中で、今後、地震危険度の低い地域に適用することで建設コストの縮減が期待されます。

性能に基づく道路橋の耐震設計法の開発

研究代表者 土研 耐震研究グループ
上席研究員 運上 茂樹

1. 概要

日本は世界有数の地震国であり、過去に多くの地震被害を経験してきました。平成7年の兵庫県南部地震では、6千名を超える多くの人命が失われるとともに、道路構造物に対しても甚大な被害が発生しました。このような背景のもとで、本テーマでは、確実な耐震安全性の確保とともに建設コストの縮減や効率的な社会資本整備を目的として、性能に基づく合理的な耐震設計法の開発を行い、経済的に耐震安全性を向上させることが可能な新技術・新工法の積極的な導入手法の提案を行いました。

2. 研究成果

優れた新技術・新工法の採用を促進し、構造設計全体の合理化を図るための技術基準体系として「性能規定型基準」が必要とされています。従来の基準体系は「仕様規定」と呼ばれ、使用する材料の種類や構造、設計法を仕様として細かく規定するために、基準として使いやすい一方で、新たな材料や構造等の優れた技術への対応が困難になっていました。性能規定型基準は、構造物が保有すべき性能を明示し、構造物がその性能を満足することを検証する基準体系で、新たな材料や構造等に対しても柔軟に対応が可能となるものです。

本研究では、道路橋の耐震設計について性能規定型基準への変革を図り、図-1に示すような性能に基づく道路橋の耐震設計基準体系を構築しました。要求性能とそれを満たす設計法や構造が明確に区分・明示された基準体系がポイントとなっています。さらに、実物大規模の大型実験(図-2)を通じて、性能検証で不可欠となる鉄筋コンクリート部材、鋼製部材、基礎構造の耐震性能の評価法を提案しました。

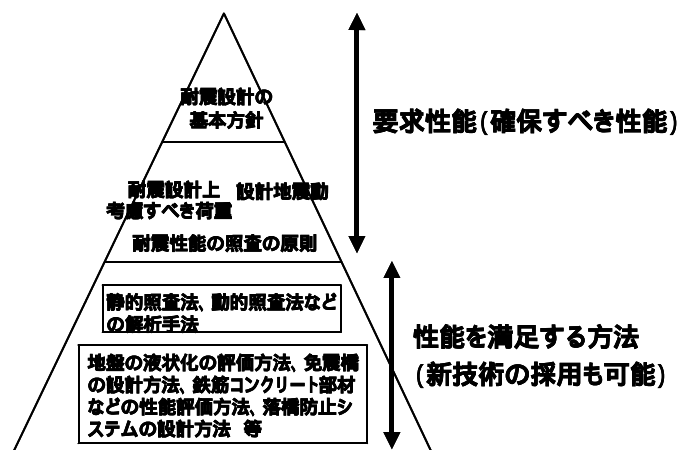


図-1 性能規定型耐震設計基準体系の構築



図-2 実大規模の鉄筋コンクリート柱模型を用いた性能検証実験と耐震性能の評価法の提案

3. 実用化状況

これらの研究成果は、道路橋の技術基準に反映され、現在実務に活用されています。

性能に基づく基準化により、設計・施工の自由度が高くなり、新技術・新工法の積極的な導入が図れる環境が整いました。例えば、従来規定がなかった強度の高い鉄筋(降伏点強 390N/mm^2 以上)の検討が名古屋高速道路等で行われ、経済的かつ耐震安全性に優れた構造物の実現が図られつつあります。

岩盤内部構造の探査方法の開発

研究代表者 土研 材料地盤研究グループ
上席研究員 佐々木 靖人

1. 概要

平成7年に発生した豊浜トンネル岩盤崩落事故のような岩盤斜面災害を防ぐためには、岩盤内部にある潜在的な亀裂の分布や連続性、亀裂の分離・開口状況などを3次的に確認することが非常に重要である。しかしこのような亀裂の開口幅は数mmから数cm以下であることが多く、これまでこのような微細な亀裂の連続性を確認する手法はなかった。そこで本研究では、岩盤斜面の潜在的な開口亀裂の連続性を確認する全く新しい新技術として、エアートレーサー試験を開発した(特許第3433225号)。

2. 研究成果

2.1 調査手法

空気を媒体とする無害のトレーサー(追跡子。主に煙を使用)を開口亀裂に送りこみ、流出箇所を観察する手法である。トレーサーは開口亀裂内を数10m以上流れても検知できるので、数10m以下の不安定な岩盤ブロックに適用できる。

2.2 効果

本手法を用いると、ボーリング調査や各種物理探査に比べ、不安定な範囲を面的・安価・迅速に特定可能で、従来は困難であった不安定な岩盤ブロックの特定ができるほか、岩盤接着工などの対策工の効果の確認にも利用できる。

3. 実用化状況

10箇所以上の現地実証試験(岩手県、山形県、栃木県、新潟県、千葉県、愛知県、兵庫県など)を行い、現在は既に現場に活用。写真-1(国道45号 岩手)や写真-2(山形)の試験例では、岩盤内部の開口亀裂の連続性が確認され、ゆるんだ岩盤ブロックの範囲を特定することができた。また、国道312号(兵庫県生野町生野地先)の岩盤斜面では、本試験により不安定範囲を確定し、これにもとづき対策工の種類や配置を選定した。

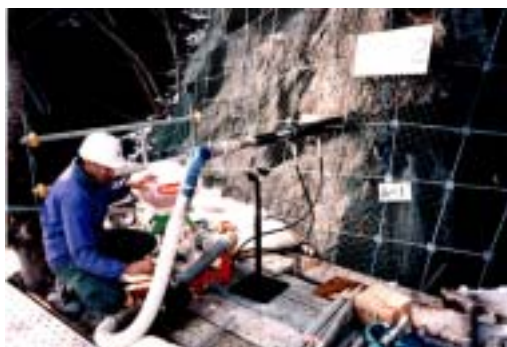


写真-1 ボーリング孔へのトレーサーの送気状況

(ボーリング孔内の特定の亀裂に煙を送り、別のボーリング孔の亀裂への流出を観測。国道45号 岩手県岩泉町茂師)

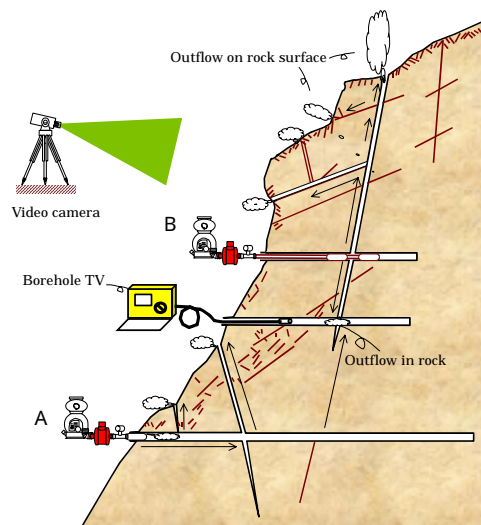


図-1 エアートレーサー試験の概要

送風機(A,またはB)で岩盤中に煙などの空気を媒体とするトレーサーを送り込み、岩盤表面や別のボーリング孔への流出状況を確認することで亀裂の分布や連続性を把握する手法)



写真-2 トレーサーの流出状況

(ゆるんだ岩塊の上半部を取り囲むように流出。実験地は凝灰角礫岩の海食崖で、幅5m、奥行き3m、高さ8mのゆるみブロックが存在。山形県鶴岡市鱒ヶ崎地先)

岩盤崩壊のモニタリング技術

研究代表者 土研 土砂管理研究グループ
上席研究員 小山内 信智

1. 概要

平成8年2月豊浜トンネル岩盤崩落災害に代表されるように、岩盤崩壊は時に甚大な被害を生じることから、岩盤崩壊対策は道路防災上の重要課題である。しかしながら、大規模な岩盤斜面については構造物による対策が困難であることから、効果的なモニタリング（監視）技術の開発が必要である。そこで、岩盤モニタリング手法（各種の計測手法、崩壊予測・安定度評価手法）の検討を行い、事前の調査・計画からモニタリングの実施、解析、崩壊予測までの一連の手法を提案した。

2. 研究成果

- ・岩盤斜面の変位を亀裂変位計、傾斜計、伸縮計などにより計測し、岩盤崩壊につながる累積変位を検出する手法を提案した。また、岩盤斜面に計器を直接設置できない場合には、画像解析による変位計測手法を提案した。
- ・崩壊の前兆を検知する手法として、AE計測手法（崩壊直前に岩盤斜面内部の微小な破壊によって発生するAE（破裂音）の増加を検知する手法）を提案した。
- ・崩壊形態は岩盤斜面によって様々であるため、崩壊形態に応じた計器の配置方法を提案した。

3. 実用化状況

事前の調査・計画からモニタリングの実施、解析、前兆現象の評価及び崩壊予測までを一連の流れとして示すとともに、前提として理解しておくべき、主要な崩壊形態や発生要因について解説を加えた「岩盤崩壊モニタリング要領（案）」を作成した。今後、この要領を用いて、岩盤斜面での変位等の計測により岩盤崩壊の発生を事前に把握することが可能になると考えられる。

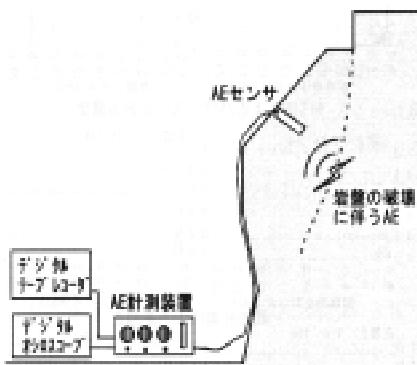
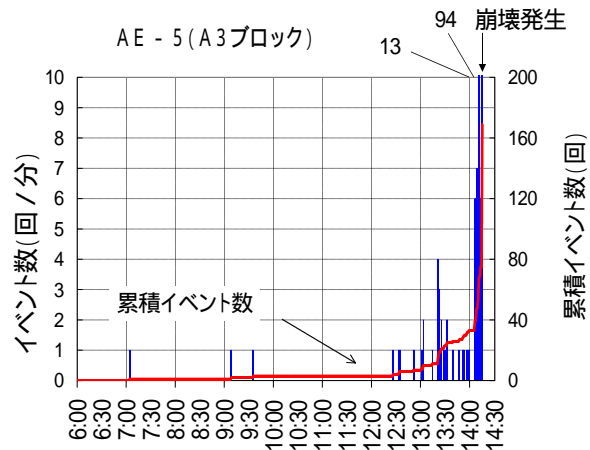


図 - 1 AE計測の概念図



AE発生数は、崩壊発生の約2時間前から増加、崩壊発生の約10分前には急激に増加し、岩盤崩壊発生の前兆をとらえた（国道42号 和歌山県西牟婁郡すみ町天鳥橋西地区）。

図 - 2 AE計測の事例

高耐久性床版及び既設床版の補強工法の開発

研究代表者 国総研 橋梁研究室
室長 中谷 昌一

1. 概要

道路橋床版は、輪荷重を直接支える重要な部材であり、交通荷重に起因する疲労損傷の発生が従来から問題とされてきた。床版の機能更新には、多大な費用、時間を必要とし、交通規制に伴う損失も発生するため、床版の耐久性向上は、道路橋のライフサイクルコストの縮減に大きく寄与する。

本技術開発は、高耐久性床版、および既設床版の補強工法の開発を促進することを目的に、床版の疲労耐久性評価手法を開発するものである。

2. 研究成果

- 国内最大級の輪荷重走行試験を活用した大型床版供試体の疲労試験により、床版の疲労損傷メカニズムを明らかにし、床版の耐久性向上策をとりまとめた。
- 輪荷重走行試験機を用いて載荷荷重を漸増載荷させる疲労耐久性試験法を開発した。

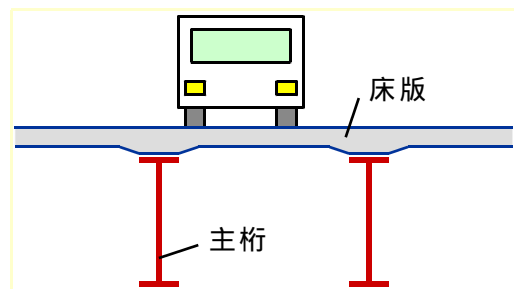


図-1 橋梁上部構造の断面構成

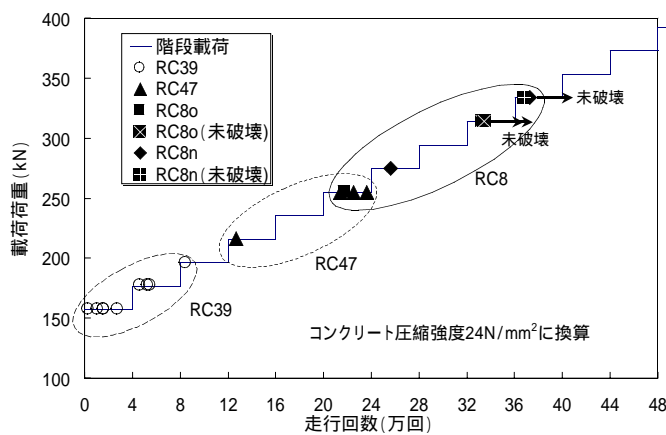


図-2 疲労耐久性試験による疲労破壊

- 適用基準が新しい（図中RCの右の数値で、昭和39年基準 昭和47年基準 平成8年基準）ほど、耐久性が向上していることが実証された。
- 新工法の床版の試験結果をプロットすることで、耐久性に関する既存の床版との相对比较が可能となる。

3. 実用化状況

- 開発した床版の疲労耐久性試験方法は、道路橋の技術規準に反映され、技術開発の現場で広く活用されている。
- 具体には、民間企業で開発される鋼コンクリート合成床版等の高耐久性床版や炭素繊維接着等の補修補強に関する新技術の評価を、統一基準のもとで客観的に行うことが今回の成果ではじめて可能となり、現場で新技術採用が容易になったとともに、民間企業の新技術開発が促進されることによりライフサイクルコストの低減が期待される。