

資料

平成 28 年度第 6 回国土技術政策総合研究所研究評価委員会

分科会（第一部会） 議事次第・会議資料

平成 28 年度第 6 回国土技術政策総合研究所研究評価委員会分科会（第一部会）

議 事 次 第

日時：平成 29 年 1 月 24 日（火）

場所：TKP 神田ビジネスセンター

1. 開会
2. 国総研所長挨拶
3. 分科会主査挨拶
4. 本日の評価方法等について
5. 評価
 - <平成 27 年度終了のプロジェクト研究課題・事項立て研究課題の事後評価>
 - ・大規模地震災害時における最低限の下水道機能維持・早期復旧に関する研究
 - ・持続可能な社会・経済・生活を支える社会資本の潜在的役割・効果に関する研究
 - ・リスクマネジメントの観点を組み込んだ維持管理の持続性向上手法に関する研究
 - ・非構造部材の安全性評価手法の研究
 - ・道路インフラと自動車技術との連携による次世代 ITS の開発
 - <平成 24 年度終了のプロジェクト研究課題の追跡評価>
 - ・3次元データを用いた設計、施工、維持管理の高度化に関する研究
 - ・グリーン ITS の研究開発
6. 国総研所長挨拶
7. 閉会

会 議 資 料

	頁
資料 1 平成 28 年度第 6 回国土技術政策総合研究所研究評価委員会 分科会（第一部会）委員一覧	103
資料 2 本日の評価方法等について	104
資料 3 事後評価研究課題資料	
3-1 大規模地震災害時における最低限の下水道機能維持・早期復旧に関する研究	106
3-2 持続可能な社会・経済・生活を支える社会資本の潜在的役割・効果に関する研究	110
3-3 リスクマネジメントの観点を組み込んだ維持管理の持続性向上手法に関する研究	113
3-4 非構造部材の安全性評価手法の研究	117
3-5 道路インフラと自動車技術との連携による次世代 ITS の開発	120
資料 4 追跡評価研究課題資料	
4-1 3次元データを用いた設計、施工、維持管理の高度化に関する研究	124
4-2 グリーン ITS に関する研究開発	127

注) 資料 3、4 については、研究評価委員会分科会当日時点のものである。

平成28年度 第6回国土技術政策総合研究所研究評価委員会 分科会
(第一部会) 委員一覧

第一部会

主査

古米 弘明 東京大学教授

委員

岡本 直久 筑波大学教授

執印 康裕 宇都宮大学教授

高野 伸栄 北海道大学教授

立川 康人 京都大学教授

西村 修 東北大学教授

松田 寛志 (一社)建設コンサルタンツ協会 技術委員会委員長
日本工営(株)国内事業本部 副事業本部長

※五十音順、敬称略

本日の評価方法等について

（第一部会）

1 評価の対象

平成27年度に終了したプロジェクト研究課題、事項立て研究課題の事後評価
平成24年度に終了したプロジェクト研究課題の追跡評価

2 評価の目的

「国の研究開発評価に関する大綱的指針」、「国土交通省研究開発評価指針」、「国土交通省政策評価基本計画」等に基づき、公正かつ透明性のある研究評価を行い、評価結果を研究の目的、計画の見直し等に反映することを目的としている。

3 評価の視点

1) 事後評価

研究課題毎に、必要性、効率性、有効性の観点を踏まえ、「研究の実施方法と体制の妥当性」「目標の達成度」について事後評価を行います。

【必要性】科学的・技術的意義、社会的・経済的意義、目的の妥当性等

【効率性】計画・実施体制の妥当性等

【有効性】目標の達成度、新しい知の創出への貢献、社会・経済への貢献、人材の育成等

2) 追跡評価

研究課題毎に、成果の反映状況、事後評価時点での課題への対応の観点を踏まえ、「成果の反映状況」について追跡評価を行います。

【成果の反映状況】

・事後評価時点で想定した成果の活用方針の実施状況

・成果の直接的な反映以外の波及効果や副次的効果*、次の研究への貢献度

・(成果の活用目標を十分達成出来なかった場合)達成できなかった原因の考察・整理
*副次的効果とは、主な効果に付随して発生する効果、本来の目的として期待されたものではない二次的な影響

【事後評価時点での課題への対応状況】

・事後評価時点で提示された主な意見に対する対応状況

◆評価にあたっては、研究開発課題の目的や内容に応じ、研究課題毎に初期、中期、後期のステージに振り分け、それぞれの段階に応じて、以下の重視すべき点を踏まえた評価を行います。

（初期：革新性、中期：実効性や実現可能性、後期：普及・発展 に向けた取組）

4 進行方法

当部会が担当となっている研究課題毎に評価を行います。

（1）評価対象課題に参画等している委員の確認

評価対象課題に参画等している委員がいる場合、対象の委員は当該研究課題の評価には参加できません。

○該当課題：なし

（2）研究課題の説明（約15分）

（3）研究課題についての評価（約20分（評価シートの記入時間を含む））

- ① 主査及び各委員により研究課題について議論
※ 意見については「評価シート」に逐次ご記入下さい。
- ② 審議内容、評価シート及び事前意見をもとに、主査に総括を行っていただきます。

5 評価結果のとりまとめ及び公表

評価結果は審議内容、評価シート及び事前意見をもとに、後日、主査名で評価結果としてとりまとめ、議事録とともに公表します。

なお、議事録における発言者名については個人名を記載せず、「主査」、「委員」、「事務局」、「国総研」等として表記するものとします。

（参考）研究評価委員会分科会（12月、1月開催）の開催日程

●第6回 国総研研究評価委員会分科会（第一部会） 於：TKP 神田ビジネスセンター
平成29年1月24日（火） 13：00～17：30

○第5回 国総研研究評価委員会分科会（第二部会） 於：三田共用会議所
平成28年12月16日（金） 10：00～12：00

○第4回 国総研研究評価委員会分科会（第三部会） 於：三田共用会議所
平成28年12月15日（木） 10：00～12：00

研究概要書：大規模地震災害時における最低限の下水道機能維持

・早期復旧に関する研究

プロジェクトリーダー：下水道機能復旧研究官 内田 勉
関係研究部：下水道研究部
研究期間：平成25年度～平成27年度
総研究費：約29百万円
技術研究開発の段階：中期段階

1. 研究開発の概要

効率的で効果的な耐震化計画の策定に向け、限られた予算等の制約条件下で、下水道施設に被害が発生しても最低限の機能維持（水洗トイレの利用、溢水防止）と早期の機能回復を実現できる、下水道管路施設の耐震対策優先度評価手法を確立する。

2. 研究開発の目的・目標

「重要な幹線」の耐震化率は44%と非常に低く、東日本大震災では未耐震箇所を中心として下水道施設に甚大な被害が生じ日常生活に大きな影響を与えた。

過去地震の状況及び地方公共団体の抱える事情等を踏まえ、限られた予算等制約条件下で、必要不可欠な耐震対策を施し、被災しても最低限の機能維持（水洗トイレの利用、溢水防止）と早期に機能回復を実現させる耐震対策優先度評価手法を確立することを目的とし、下記の研究を実施した。

- ①地震による下水道管路被害データベースの構築と被害傾向分析
- ②下水道管路耐震対策優先度評価手法の確立
- ③下水道管路即時被害推定システムの構築

3. 自己点検結果

（必要性）

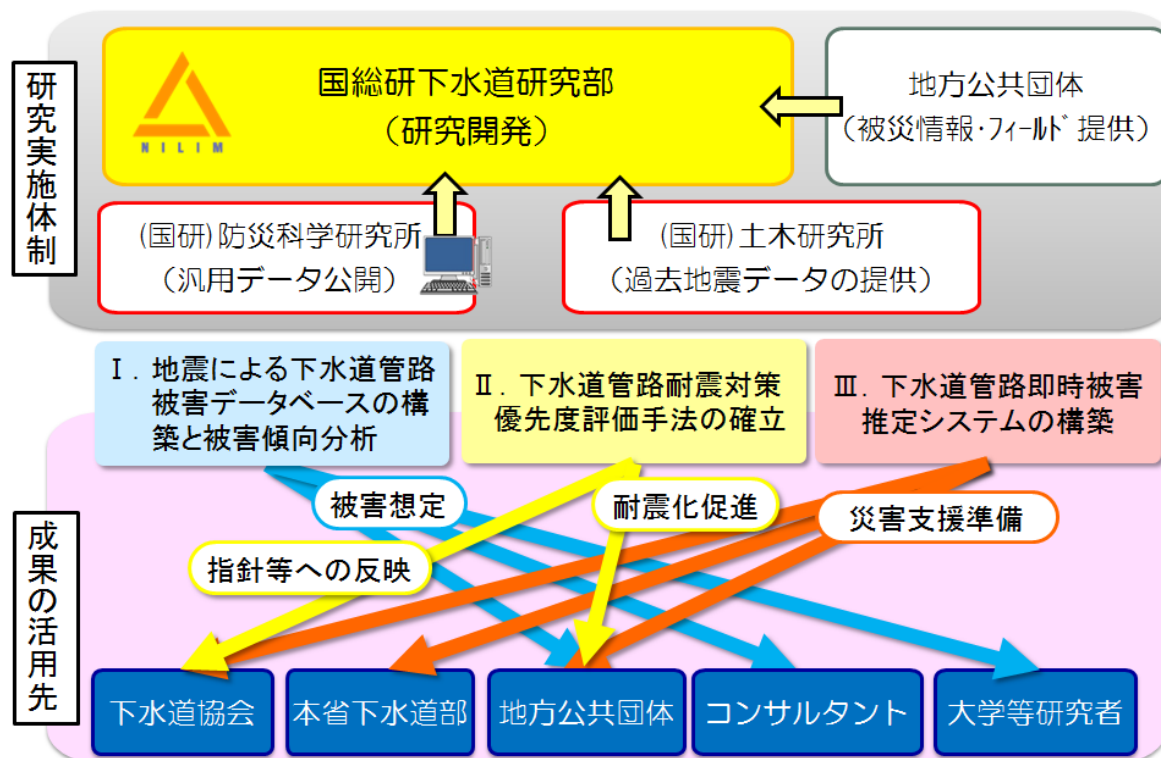
中央防災会議において、近い将来発生が懸念される南海トラフ巨大地震、首都直下地震のモデルや対策の方向性などが検討されており、ライフラインの一つである下水道も最低限の機能を維持する必要がある。限られた時間、予算で対策をとるため、より精度の高い被害想定に基づき、事前耐震対策・事後応急対応を組み合わせる優先順位を決定し、重点的・緊急的に対策を実施することで、被害の抑制が可能となった。

（効率性）

過去の地震及び東日本大震災での貴重な被害情報を収集整理するとともに、国土地理院や防災科学研究所の地理情報のデータベースを活用したことで、入手が容易なデータを用いた精度の高い被害想定が可能となった。

●研究の実施体制

国総研が地震被害データベース構築及び耐震対策優先度手法の確立を行う。調査研究においては、東日本大震災で被災した地方公共団体や南海トラフ地震が想定されている地方公共団体から情報収集するとともに、モデル都市において適応性の確認・評価を行う。成果は、本省の災害体制構築時の支援情報としての活用や、地方公共団体の耐震計画及びBCP策定、下水道協会の耐震指針類の改訂、地震研究者の研究推進に供する。



●研究の年度計画と研究費配分

年度計画と研究費配分

区分 (目標、テーマ、分野等)	実施年度			総研究費 約 29 [百万円]
	H 2 5	H 2 6	H 2 7	研究費配分
地震による下水道管路被害データベースの構築と被害傾向分析	地震被害データ収集整理			約 9 [百万円]
		データベース構築		
下水道管路耐震対策優先度評価手法の確立		評価指標・定量化の検討		約 17 [百万円]
			ケーススタディ	
下水道管路即時被害推定システムの構築	データ収集、計算シート作成			約 3 [百万円]
			システム構築・改良	

(有効性)

精度の高い定量的な被害想定及び事前耐震対策・事後応急対応間の効果的な配分手法を確立すること

によって、予算や時間的制約下で必要不可欠な耐震対策を施すことが可能となり、大規模地震災害時において水道・ガスの利用を妨げない最低限の下水道機能（水洗トイレの利用、溢水防止）が確保されることが期待できる。

4. 今後の取り組み

- ・熊本地震での被害情報をデータベースに追加する等、充実化を図るとともに、情報を積極的に公開（オープンサイエンスの推進）する。
- ・耐震対策優先度評価手法に関する技術資料の作成を行う他、専門誌やセミナー等で積極的に紹介し普及を図る。
- ・被害推定システムの検証及びデータ更新（改良含む）を適宜実施するほか、下水道協会等の災害支援を実施する団体での利活用を図る。

研究課題名:大規模地震災害時における最低限の下水道機能維持・早期復旧に関する研究(プロジェクト研究)

研究開発の 目的	研究開発の 目標	研究成果	研究成果の活用方法(施策への反映・効果等)	目標の 達成度	備考
被災要因の整理	下水道地震・津波被災DB構築・公表 (震度や地盤条件などの被災要因解析)	<ul style="list-style-type: none"> 平成5～23年に発生した震度6以上の12地震における下水道管路被害情報をデータベース化した。 データベースの一部は、平成27年3月に公開(記者発表)し、平成28年9月現在、約600件ダウンロードされている。 震度階級・PL値等の地震特性や、管種・管径・土被り等の管諸元による被害の傾向を分析した。 	<p>地震関連研究の推進</p> <p>これまで公開されていなかった施設被害の詳細が分かるため、大学や施工会社・メーカー等民間企業での地震研究及び技術開発が進展することが期待される。</p> <p>地方公共団体の被害想定に活用</p> <p>データベース及び傾向分析結果を活用することで、地域特性に応じた精度の高い被害想定が可能となり、BCP策定や耐震対策優先度評価に活用できる。</p>	◎	
地震対策検討手法の整理	被害想定手法 (地震規模別(L1、L2)の施設被害の検討) (住民生活や経済活動に与える影響の評価の整理) 事前対策抽出手法 (事前対策・事後対応コスト・効果に関する情報の整理) (事前対策・事後対応の組み合わせ手法の検討)	下水道管路耐震対策優先度評価手法の確立 リスク評価手法を取り入れた耐震対策優先度評価手法を開発した。	<p>地方公共団体の耐震計画に活用</p> <p>リスク評価に基づく耐震化優先度評価の採用により、より早期の耐震効果の発現が期待できる効果・効率的な耐震計画の策定が可能となるほか、地震時の被害抑制に繋がる。</p> <p>耐震指針等の改定に反映</p> <p>耐震設計指針や地震対策マニュアル等の基準類に得られた成果を反映予定。</p>	○	
地震による管路被害の推定(追加)	被害推定システム構築	下水道管路即時被害推定システムの構築 GISソフトを用いた被害推定システムを構築した。	<p>震災時の応援・派遣業務を支援</p> <p>震災直後の情報空白期において、迅速に初動体制を構築するため、本システムを活用し被害規模を推定し、本省や下水道協会等の災害支援業務を支援する。</p>	○	

<目標の達成度>

◎:十分に目標を達成できた。 ○:概ね目標を達成できた。 △:あまり目標を達成できなかった。 ×:ほとんど目標を達成できなかった。

研究概要書：持続可能な社会・経済・生活を支える社会資本の潜在的役割・

効果に関する研究

プロジェクトリーダー：社会資本マネジメント研究センター長 松井 健一
関係研究部：社会資本マネジメント研究センター
研究期間：平成25年度～平成27年度
総研究費：約54百万円
技術研究開発の段階：初期段階

1. 研究開発の概要

以下の研究を実施する。

- ・持続可能な社会・経済・生活を支えるための指標の検討
- ・社会資本の潜在的な役割に関する検討
- ・効果的な表現方法の検討

2. 研究開発の目的・目標

社会資本の整備・管理が、国民生活の様々な場面（社会・経済・生活）にもたらしている潜在的な役割と効果を分かりやすくはかる化・見える化する。

3. 自己点検結果

（必要性）

公共事業が大幅に減少し、災害に強い国土保全のための社会資本の整備・管理に支障が出始めている。社会資本に対する理解が不十分なため、安易な公共事業不要論が根強く主張・誤認識されている。加えて今後、適切な社会資本が整備・管理出来なくなった場合に、将来の生活がどのように変化してしまうのか国民はイメージ出来ない。そのため、今後の社会資本の整備・維持のあり方を国民的議論の中で検討するために、社会資本が持つ潜在的な役割・効果を示す必要がある。

（効率性）

個別の事業効果ではなく、データに基づきながら社会資本全体としての役割・効果を明らかにするため、社会資本マネジメント研究センターが中心となる一方で、別途所内の各部・センターとも連携を図り、所内で横断的に研究を進めた。また、本省関係課あるいは地方整備局等とも連携・協力しながら効果の検討を進めることにより効率性を確保した。

●研究の実施体制

所内では社会資本マネジメント研究センターが中心となる一方で、別途所内の各部・センターからなる研究会を設置し、所内で横断的に研究を進めた。また、本省関係課とは社会資本整備全般に関する計画、地方整備局等とは地域整備に関する情報交換という点で連携・協力するとともに、社会資本に関係する有識者からのヒアリング・意見交換を通じて検討を進めており、実施体制の妥当性を図った。

●研究の年度計画と研究費配分

年度計画と研究費配分

区分 (目標、テーマ、分野等)	実施年度				総研究費 約54 [百万円]
	H25	H26	H27	H28	研究費配分
1) 社会資本の潜在的な役割に関する検討	社会資本等に関する国民意識の把握 社会資本に関する報道の論調の把握 有識者ヒアリング	記者発表資料の 報道状況の整理	社会資本整備と国民 意識との関係分析		約9 [百万円]
			社会資本と社会経済指標 との基礎的関係性分析		約5 [百万円]
2) 持続可能な社会・経済・生活を支えるための指標の検討	社会的課題の整理 国内外の事業評価 事例の整理				約26 [百万円]
	救急医療施設へのアクセス向上便益の 計測方法の検討				
		英国における「広範な経済効果」の 我が国への適用可能性の検討			約14 [百万円]
3) 効果的な表現方法の検討			効果的な表現方法 の検討		(上記の内 数)

(有効性)

これまで顕在化していなかった社会資本全体としての複合的な効果を示すことにより、社会資本の整備のあり方についてより一層議論が深まり、将来的な社会・経済・生活を維持・向上させるための社会資本整備のあり方が明らかになることが期待される。

4. 今後の取り組み

・社会資本整備の効果の計測方法及び表現方法を取りまとめた「持続可能な国土へのはかる化・見える化集」（仮称）をインフラ整備担当部局に広く配布する。これにより、担当部局が社会資本整備に当たり、整備目標の検討、効果の説明を行うことに寄与する。さらに、社会資本整備に対する住民の理解を促進することにより、円滑で満足度の高い合意形成に寄与する。

・「持続可能な国土へのはかる化・見える化集」（仮称）でとりまとめた成果について、現場での試行・評価・改善を繰り返し、最終的には、事業評価に係る指針等へ反映させる。

・英国における「広範な経済効果」の計測方法の我が国への適用に向けて継続して検討する。

研究課題名：持続可能な社会・経済・生活を支える社会資本の潜在的役割・効果に関する研究

研究開発の目的	研究開発の目標	研究成果	研究成果の活用方法（施策への反映・効果等）	目標の達成度	備考
<p>持続可能な国土として国民が生活していくため、社会資本の整備・管理が、国民生活の様々な場面（社会・経済・生活）にもたらしている潜在的役割と効果の分かりやすい化</p>	<p>公共事業等による社会資本整備・管理が、社会・経済・生活にもたらす潜在的な効果を対象としたデータ集・計測手法・表現方法等からなる「持続可能な国土へのかかる化・見える化集」の作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・社会資本整備による各種効果の計測方法の構築 ・効果的な効果の表現方法の検討 	<p>「持続可能な国土へのかかる化・見える化集」の素案作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・英国における社会資本の「広範な経済効果」(Wider Impact)の計測方法を我が国で適用した場合の試算結果と課題の整理 ・道路整備による救急医療施設へのアクセス向上便益の計測方法（案）の作成 ・社会資本と社会経済指標との関係性分析及び、地図上への表現など見える化のための手法整理 	<p>素案をとりまとめ、提供方法等については、本省とも調整の上公表する予定。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「広範な経済効果」の計測方法の検討及び社会資本と社会経済指標の関係性分析・手法整理については継続して研究。 ・社会資本整備審議会 計画部会 専門小委員会とも連携を図り、統計データリストの共有及び経済分析手法の調査研究など、ストック効果の最大化に向けたスツック効果の見える化・見せる化の推進に寄与。 	<p>○</p>	

<目標の達成度>

◎：十分に目標を達成できた。 ○：概ね目標を達成できた。 △：あまり目標を達成できなかった。 ×：ほとんど目標を達成できなかった。

研究概要書：リスクマネジメントの観点を組み込んだ

維持管理の持続性向上手法に関する研究

プロジェクトリーダー：建設マネジメント研究官 喜安 和秀
関係研究部：社会資本マネジメント研究センター、下水道研究部、
河川研究部、道路構造物研究部
研究期間：平成26年度～平成27年度
総研究費：約40百万円
技術研究開発の段階：初期段階

1. 研究開発の概要

我が国の社会資本ストックは、高度経済成長期などに集中的に整備され、今後、急速に老朽化することが懸念されている。そのため、予防保全の考え方に立ち適確に対処し長寿命化を図る戦略的な維持管理が強く求められている。これまで国総研では、各分野（道路、下水等）での戦略的な維持管理に向けた取組み（施設の性状把握、データベースの構築・活用、維持管理計画の策定、人的・予算的制約への対応）の進捗状況の把握と、今後進めていくべき研究課題の検討を行ってきた。しかしながら、各分野が共通して抱える、維持管理の持続性の観点と、維持管理で対応困難なリスクとの遭遇の観点からの検討が不足していた。そこで、本研究ではアセットマネジメントシステムの国際規格である ISO5500X の案を参考に、維持管理の評価軸に持続性とリスクマネジメントの観点を取り入れ、各分野及び各管理者の維持管理の取組みを改善する手法を構築することにより、実効性のある維持管理の確保に貢献する。

2. 研究開発の目的・目標

維持管理の評価軸に持続性の観点を取り入れることにより、各分野の取組みの実効上の問題点や改善点を明確にし、その成果は維持管理要領の改訂等に反映させる。

また、維持管理の評価軸にリスクマネジメントの観点を取り入れることにより、長寿命化対策や補修にとどまらず、施設の使用制限、廃棄や取り壊し、あるいは設計上での対応（点検や補強対策の行い易い構造形式、冗長性など）や防災・減災の考え方に資する等の幅広い選択肢が見えるようにする。その成果は、各分野の維持管理要領、設計基準及び指針の改訂等に反映させる。

3. 自己点検結果

（必要性）

社整審・交通審中間答申において、維持管理・更新を合理的かつシステムティック（体系的・規則的）に行うため維持管理の体系化が求められている。維持管理の実施において各分野に共通のフレームワークと簡便な評価ツールを作成し、維持管理の評価軸の主たる部分に持続性やリスクマネジメントの観点を位置付けることによって、要求にかなった維持管理業務の体系化が可能となる。また、ISO5500X の視点（良い所）を社会資本の運営管理に具体的に取り入れる手法を示唆する点において新規性があり、必要性が高い。

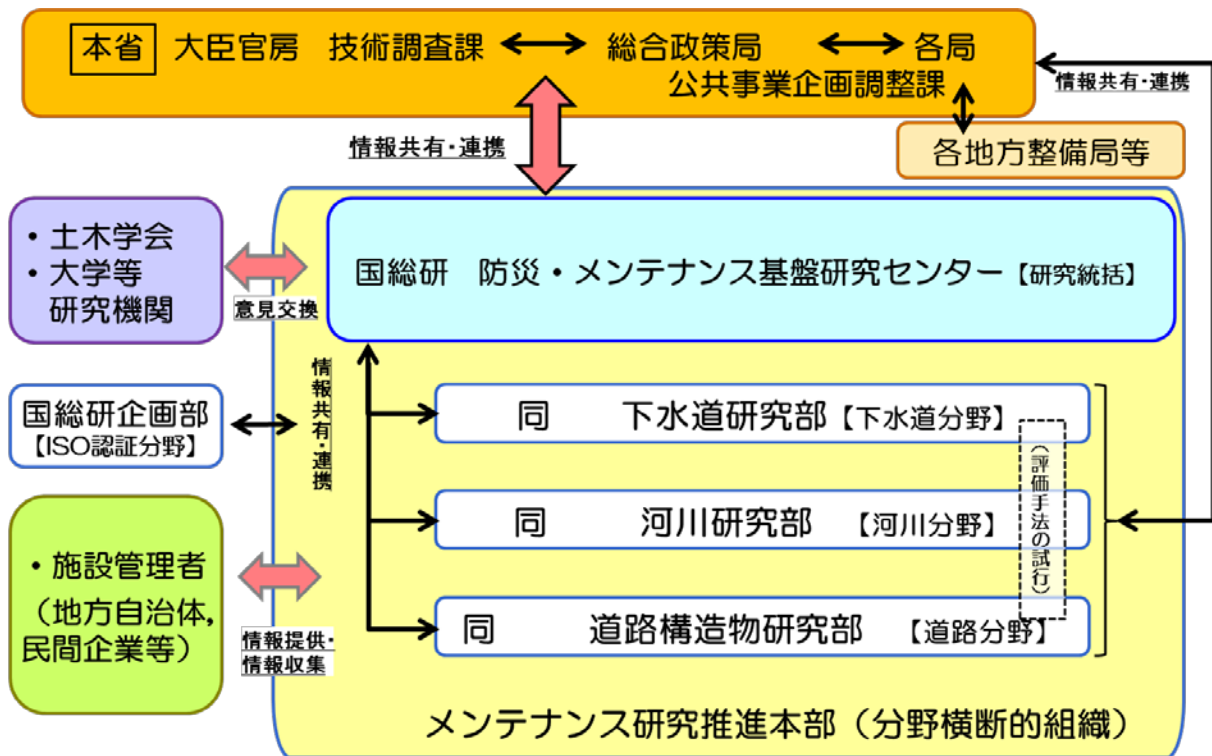
（効率性）

各分野の維持管理に関する政策・技術動向を集約し、研究成果の分野間共有や成果の横断的フィードバックを図るため、国総研のストックマネジメント研究会を強化した体制（メンテナンス研究推進本部）で効率的に取り組んだ。

ISO5500X が平成26年1月に発行され、あるべき維持管理体系のチェックリストとして有効に活用できる環境が整った。

●研究の実施体制

国総研 防災・メンテナンス基盤研究センターを中心に下水道研究部、河川研究部、道路研究部と連携を図るとともに、所内の分野横断的組織であるメンテナンス研究推進本部において意見交換や議論を深めながら研究に取り組んだ。



●研究の年度計画と研究費配分

年度計画と研究費配分

区分（目標，テーマ，分野等）		実施年度		総研究費		
		H26	H27	研究費配分		
		（研究費 [百万円]）		20	20	総額40
①	維持管理における持続性向上手法の構築	各分野における維持管理の分析整理	■		約15 [百万円]	
		各分野共通のフレームワークの作成 （先行事例及びISO55000×等を参考）	■	■		
		維持管理の持続性向上手法（試案）の提示	■	■		
②	維持管理におけるリスク評価手法の構築	各分野におけるリスク対応事例調査	■		約15 [百万円]	
		リスクマネジメント手法（試案）の構築 （先行事例及びISO55000×等を参考）	■	■		
		①で構築した持続性向上手法への組み込み		■		
構築した手法（上記①及び②）の試行			■	■	約10 [百万円]	

（有効性）

維持管理の実態評価，阻害要因（リスク）の特定手法としての自己点検チェックシート，および改善の参考となるような事例集を作成したことで，今後維持管理の持続性が高まることが期待される。

4. 今後の取り組み

本プロジェクト研究において，維持管理実施上の阻害要因（リスク）に対し対応すべき主体が明確になるよう，

- ①メンテナンスのフレームワークを3つの階層に体系化するとともに，
- ②簡易な評価手法としての自己点検チェックシート
- ③改善の参考となるような維持管理マネジメント改善事例集を作成した。

これにより，維持管理に関わる各主体が阻害要因（リスク）にも的確に対応しながら，維持管理の持続性を高めるための仕組みが整理された。今後は，これらの成果を元に，自己点検チェックシートと事例集の現場活用を図り，その精度の向上・充実や特に地方公共団体への適用性の向上につながるフォローアップを実施する予定である。

研究開発の 目的	研究開発の 目標	研究成果	研究成果の活用方法(施策への反映・効果等)	目標の 達成度	備考
維持管理にお ける持続性向 上手法	I. 維持管理体における持続性向上手法の構築 1) 各分野共通のフレームワークの作成 (先行的事例およびISO5500Xを参考) 2) 維持管理(各施設分野、各管理者種別)の客観的比較手 法、簡便な評価手法の提示	・現場の実態調査およびISO5500X を元、メンテナン스에共通するフレーム ワークを3つの階層として作成 ・フレームワークに沿って評価項目を抽出 し、それぞれの維持管理の実態を簡易に評価 できる手法として、自己点検チェックシ ート、および改善の参考となるような維持管理 マネジメント改善事例集を作成	・各組織の自己評価に役立てるための評価手法とし て、国総研資料としてとりまとめ、自己点検チェッ シートと事例集の現場活用を図ることで、隠れた阻 害要因(リスク)を事前に特定し、自律的に改善する仕 組みを構築することを支援	○	
維持管理にお けるリスク評 価手法	II. 維持管理におけるリスク評価手法の構築 1) 潜在的リスクの特定方法、及び特定されたリスクの対応方 策の提示 2) 構造物管理におけるリスクマネジメント手法の体系化	・各主体が持続的な維持管理マネジメントの 阻害要因(リスク)を、事前に特定し対応す る仕組みを組み入れた		○	

<目標の達成度>

◎:十分に目標を達成できた。 ○:概ね目標を達成できた。 △:あまり目標を達成できなかった。 ×:ほとんど目標を達成できなかった。

研究概要書：非構造部材の安全性評価手法の研究

プロジェクトリーダー：橋梁研究室長 星隈 順一
関係研究部：道路構造物研究部
研究期間：平成26年度～平成27年度
総研究費：約18百万円
技術研究開発の段階：中期段階

1. 研究開発の概要

筐子トンネルにおいて落下した天井版や、落下要因の一つとされた接着系ボルトといった構造・材料（以下、非構造部材）は、要求性能が明確化されておらず、設計規範がない。そのため、リスクの特定や、リスクの低減・回避が困難である。

本研究では、国民への調和のとれた安全性能の保証、性能の説明性確保・向上のため、これら非構造部材に適用可能なリスク評価手法を開発するとともに、要求すべき安全性能の考え方、安全率の設定の考え方、安全率設定方法を整理し、設計規範の確立を目指す。

2. 研究開発の目的・目標

設計規範がない非構造部材に適用可能なリスク評価手法を開発するとともに、要求すべき安全性能の考え方、安全率の設定の考え方、安全率設定方法を整理し、設計規範を確立し、国民への調和のとれた安全性能の保証、性能の説明性確保・向上を達成する。

3. 自己点検結果

（必要性）

非構造部材は、強度、耐久性、点検などの維持管理施策との関係などの観点からの設計思想が明確でない。また、これらの観点を考慮して安全性を評価する方法論もない。

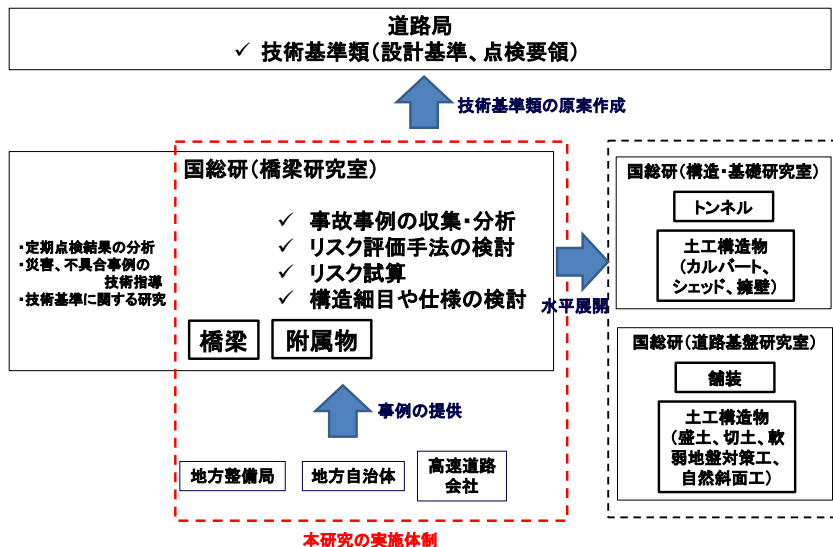
国民への調和のとれた安全性能の保証、性能の説明性確保・向上のため、リスク評価手法を開発し、非構造部材の設計思想の明確化を図る必要がある。

（効率性）

非構造部材の落下・倒壊事故事例の収集・分析等を行った上で、リスク評価にあたって考慮すべき要因を抽出した上でリスク評価手法を検討するというアプローチは妥当であった。

●研究の実施体制

国総研（橋梁研究室）を中心としながら、地方整備局と連携しながら研究を進める。



●研究の年度計画と研究費配分

年度計画と研究費配分

区分 (目標、テーマ、分野等)	実施年度		総研究費 約18 [百万円]
	H26	H27	
(1) 落下・倒壊事故事例の収集・分析等			約18 百万円
(2) リスク評価手法の検討			
(3) リスクの試算			
(4) 構造細目、仕様による定性的規定等のとりまとめ			

(有効性)

リスク評価手法を用いたリスクの試算等から得られた知見は非構造部材の安全性能の保証、性能の説明性確保・向上に寄与することが期待される。なお、非構造部材のリスク評価手法の開発という目標を達成したことにより、今後リスクを考慮した橋梁設計の実現に向けた研究にも反映されることが期待される。

4. 今後の取り組み

研究報告書（現在とりまとめ中）において、事故事例の分析結果や、構造系の具体の改善案（構造細目、仕様）、フェールセーフ構造を追加した方がよい既設構造物の特徴を整理して公表し、普及を図る。

道路標識に関する技術基準類に、事故事例や落下・倒壊防止の考え方を盛り込むことを提案することで、実務への普及を図る。

更に、橋梁設計への応用に向けた研究に着手し、リスクを考慮した設計の実現を目指す。

研究課題名:非構造部材の安全性評価手法の研究(プロジェクト研究)

研究開発の目的	研究開発の目標	研究成果	研究成果の活用方法(施策への反映・効果等)	目標の達成度	備考
道路分野における非構造部材の安全性評価手法の提案	<p>非構造部材の安全性評価手法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造冗長性と経年劣化を考慮したリスク評価手法の開発 	<p>研究成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事故事例の調査結果を分析し、落下・倒壊防止の観点から着目すべき部位を明確化 ・初期強度のばらつき、経年劣化のばらつき、構造冗長性、維持管理施策との関係も考慮可能なリスク評価手法を開発 	<p>研究成果の活用方法(施策への反映・効果等)</p> <p>非構造部材の設計実務に反映予定 研究報告書(現在とりまとめ中)において、事故事例の分析結果を公表し、実務において参考とされる予定</p> <p>橋梁の設計に活用予定 本研究で開発した方法論を、部分係数設計法による橋梁の設計体系に組み込むよう、リスクを考慮した設計の実現に向けた研究を進める</p>	◎	
	<p>構造細目や仕様のとりまとめ、ガイドライン等のとりまとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造細目、仕様による定性的規定の体系化 例：フェールセーフ、協働、併用、その他 	<ul style="list-style-type: none"> ・上記リスク評価手法を用いていくつかの条件で試算を行い、道路標識を対象として、その落下・倒壊防止の観点からの設計上の留意点を提示 	<p>道路標識の設計実務に反映予定</p> 道路標識の設計に関する技術基準類における落下・倒壊防止の考え方の技術的根拠として活用される予定	○	

<目標の達成度>

◎:十分に目標を達成できた。 ○:概ね目標を達成できた。 △:あまり目標を達成できなかった。 ×:ほとんど目標を達成できなかった。

研究概要書：道路インフラと自動車技術との連携による次世代 ITS の開発

プロジェクトリーダー：高度道路交通システム研究室長 牧野浩志
関係研究部：道路交通研究部、防災・メンテナンス基盤研究センター
研究期間：平成25年度～平成27年度
総研究費：約440百万円
技術研究開発の段階：初期段階

1. 研究開発の概要

厳しい財政事情等を踏まえ、既存インフラの有効活用が重要となっている一方、政府目標（新たな情報通信技術戦略）として2020年までにITS等を用いて交通渋滞を半減、2018年までに安全運転支援システム等により交通事故死者数を2500人以下とすることが定められている。また、欧米でも2015年頃の協調ITSサービスの実展開に向け開発・標準化活動が活発化している。そこで、本技術開発では、道路側のセンサ・機器だけでなく、自動車技術とも連携した協調ITSを実現するため、民間メーカ等とも協力し必要な技術開発、仕様整備を行った。

2. 研究開発の目的・目標

車両技術と道路インフラとの連携により、サグ部等で生じている高速道路上での渋滞に対して安定・円滑な交通流を実現する交通円滑化・安全運転支援システムについて、実証実験等を通して技術開発及び効果評価を行うとともに、システムが備えるべき機能水準・仕様を策定する。さらに、円滑化、安全等多様な協調ITSサービスを普及展開させるため、路車間・車車間で送受信するメッセージ、共通端末装置機能、及び高精度な自車位置特定による安全運転支援システムの高度化に資する大縮尺道路地図の整備等に関する基盤的な技術基準・仕様案を作成する。

3. 自己点検結果

（必要性）

新たな情報通信技術戦略に基づくITSに関するロードマップ（高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部、H23.8.3決定）における、交通円滑化・安全運転支援システムについてのロードマップを踏まえた研究であり、また、日本企業の国際競争力向上の観点からも、社会的要求や関心が高いテーマである。

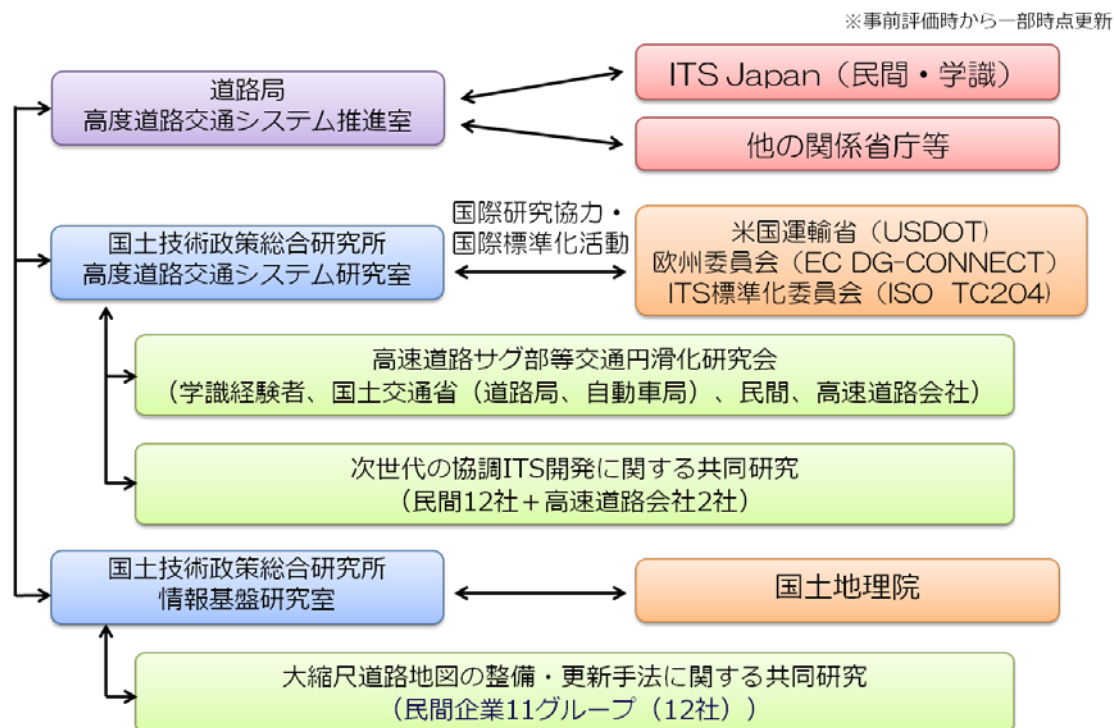
欧米においても、協調ITS（自動車、インフラ、個人端末が情報を交換し、多様なアプリケーションを共用するシステム）の官民での研究開発、標準化活動が活発化しており、日本企業の国際競争力向上の観点からも官民協働による技術開発が求められている。

（効率性）

本研究で目指す次世代ITSサービスは路側インフラ、自動車、通信機器それぞれの多様な情報処理、通信等の連携によって実現されるものである。そこで、産官学をメンバーとする共同研究等により最先端かつ実務的な知見を幅広く集め、効率的に技術開発を進めた。

●研究の実施体制

所内では、高度道路交通システム研究室と情報基盤研究室、所外では産官学の関係者で形成する研究会・共同研究体において、技術開発を実施する。また、並行して国際研究協力等により最新の技術開発・標準化動向に関する情報収集・発信を行った。



●研究の年度計画と研究費配分

年度計画と研究費配分

区分 (目標、テーマ、分野等)	実施年度			総研究費 研究費配分
	H25	H26	H27	
① 交通円滑化・安全運転支援システム	高速道路サグ部等交通円滑化研究会 (学識、自動車会社、NEXCO、国交省) シミュレーション等による ACCの影響と改善手法の検討	交通円滑化対策 とりまとめ	JAF等による ACCの使い方の広報	約210 [百万円]
② 路車間・車車間通信が協調した情報 通信システム	路車協調情報通信シ ステムの官民共同研 究を通じて、196の 協調サービスを明確 化、技術要件を作成		「次世代協調ITSの システム開発に関す る共同研究」を実施	約50 [百万円]
③ 大縮尺地図の整備・更新手法	大縮尺道路地図の整備・更新手法に関する共 同研究 (民間企業11グループ (12社)) 大縮尺道路地図の要 件整理	地図の試作 走行実験等の実施 整備・更新 要領の策定	SIP ダイナミックマップ	約180 [百万円]

[注. 青字は本研究の対象外]

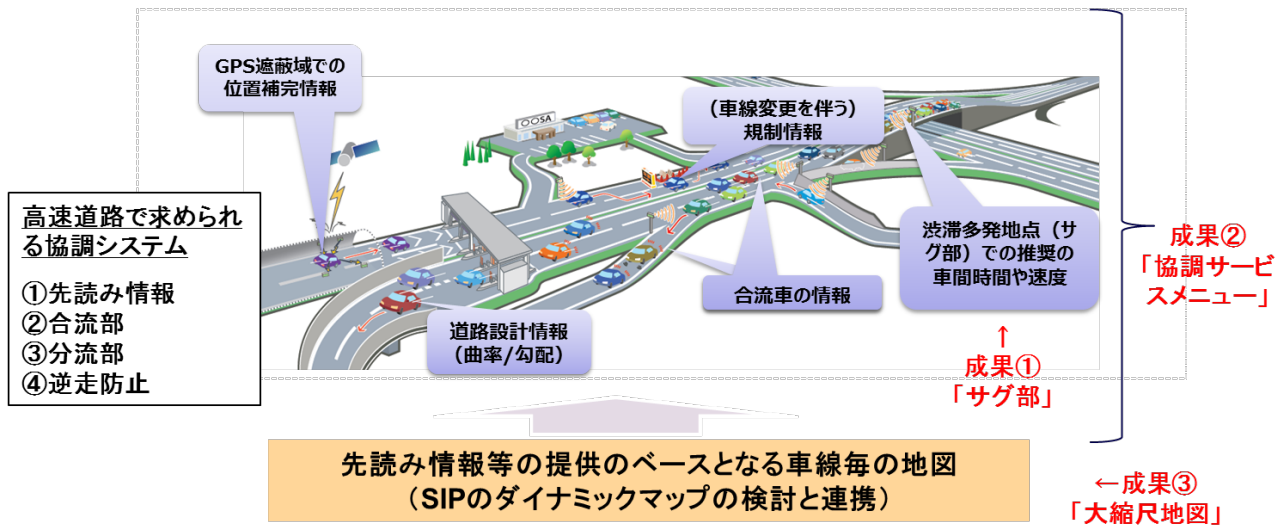
（有効性）

次世代の協調 ITS サービスに向けたサービスの明確化や技術仕様の作成により、自動運転技術の実現を含めた円滑・安全な道路交通の提供・促進が期待される。

4. 今後の取り組み

現在行っている「次世代協調 ITS のシステム開発に関する共同研究（H27～）」においては、①サグ部における ACC の情報提供、②協調 ITS サービスメニューの検討、③大縮尺地図の整備更新手法の研究成果がそれぞれ活かされている。

自動車工業会から提案された自動運転における路車協調が必要な場面



研究課題名:道路インフラと自動車技術との連携による次世代ITSの開発(プロジェクト研究)

研究開発の目的	研究開発の目標	研究成果	研究成果の活用方法(施策への反映・効果等)	目標の達成度	備考
車面技術と道路インフラとの連携によるサグ部等で生じている高速道路上での渋滞に対して安定・円滑な交通流の実現	①交通円滑化・安全運転支援システム	<p>車面技術(センサ・制御)と道路インフラの連携による交通円滑化・安全運転支援システムの技術開発</p> <p>①-1: 安定した交通流を実現させるための走行方法の確定</p> <p>①-2: ACC等車面技術との路車間連携サービス内容の具体化</p> <p>①-3: システムの検討、開発</p> <p>①-4: 実証実験やシミュレーションを通じて渋滞削減等の効果、ドライバ受容性の確認等により評価</p> <p>①-5: システム標準仕様案の作成</p>	→現在実施している「次世代協調ITSのシステム開発に関する共同研究」において、路車協調サービスの一つとして実現に向け研究されている。	◎	○第12回産学官連携功労者表彰 国土交通大臣賞受賞 ○第34回交通工学研究発表会研究奨励賞受賞 ○第30回交通工学研究会論文賞受賞
	②路車間・車車間通信が協調した情報通信システム	<p>協調ITSのアーキテクチャ、普及展開ロードマップの検討</p> <p>②-1: 想定されるサービス、情報項目等についての検討</p> <p>②-2: システムアーキテクチャの作成、システム構成、必要機能の検討</p> <p>②-3: 普及展開ロードマップの検討</p> <p>システム開発、検証</p> <p>②-4: 協調ITSシステムに必要な機能、送受信メッセージ等に関する技術基準の検討、作成</p>	→現在実施している「次世代協調ITSのシステム開発に関する共同研究」にて、実現に向け、さらに研究されている	○	
	③大縮尺道路地図の整備・更新手法	<p>大縮尺道路地図の整備・更新要領の策定</p> <p>③-1: 大縮尺道路地図の要件を元に、道路基礎地図情報や既存資源を用いた、大縮尺道路地図の整備・更新要領の策定</p> <p>③-2: 要領に基づく地図の試作</p> <p>③-3: 試作した地図を用いた走行実験等による、要領の評価・検証</p>	→自動運転のためのダイナミックマップ等の基礎として活用	○	

<目標の達成度>

◎:十分に目標を達成できた。 ○:概ね目標を達成できた。 △:あまり目標を達成できなかった。 ×:ほとんど目標を達成できなかった。

追跡評価

研究概要書：3次元データを用いた設計、施工、維持管理の高度化に関する研究

担 当 研 究 部：社会資本マネジメント研究センター
 研 究 期 間：平成22年度～平成24年度
 総 研 究 費：約210百万円
 技術研究開発の段階：後期段階

1. 研究開発の概要

現在、わが国は、急速な少子高齢化による本格的な人口減少社会を迎えようとしており、建設事業への予算・人材の確保が難しくなっている。こうした背景の中で、建設生産プロセスの品質を確保するには、建設生産システム全体の効率化・高度化が必要となっている。このため、本プロジェクト研究では、3次元データを利用したICTを積極的に活用して、設計・施工・維持管理の効率化を図った。

2. 研究開発の目的・目標

本プロジェクト研究では、現状の2次元設計を前提として、2次元設計から無理なく3次元化技術へ移行するために、簡易な3次元モデルの設計、施工、維持管理での流通、利活用技術を開発することを目的に実施した。

3. 波及効果や副次的効果等

①成果の反映状況等

1) 2次元設計データから3次元データを作成する方法

研究成果	●3次元設計データ交換標準を策定（平成25年3月）
反映・活用状況 （反映時期）	<ul style="list-style-type: none"> ✓ i-Construction15 基準の1つである「LandXML1.2に準拠した3次元設計データ交換標準」「同運用ガイドライン」を技術調査課より通達（平成28年3月） ✓ 対応ソフトウェア（対応予定の表明を含む）は8社、20製品（H28.10時点） ✓ 国際標準化（bSI）に対するわが国の標準を基に意見出しの実施

2) 3次元計測データに基づく出来形管理の手法

研究成果	<ul style="list-style-type: none"> ●TS を用いた出来形管理要領、監督・検査要領を策定 ●TS を用いた出来形管理の機能要件仕様書、機能確認ガイドラインを策定 ●TS による出来形管理に用いる施工管理データ交換標準（案）Ver. 4.1（土工、舗装工、縁石工、排水構造物工に対応）を策定
反映・活用状況 （反映時期）	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 「情報化施工技術を活用した施工管理及び監督・検査について」を本省より通達（H24年3月） ✓ 「情報化施工技術の使用原則化について」を本省より通達（H25年3月） <ul style="list-style-type: none"> • TS を用いた出来形管理（土工）は、情報化施工の一般化技術と位置づけて、1万m³以上の土工で使用原則化 ✓ 「情報化施工技術の一般化・実用化の推進について」を本省より通達（H25年5月） <ul style="list-style-type: none"> • TS を用いた出来形管理（舗装）は、情報化施工の実用化検討技術と位置づけて、現場に導入。 ✓ 出来形管理用TS及び関連ソフトの機能要求仕様書の対応は、11社、18製品（H28年10月時点）。 ✓ 本研究の成果をもとに、土工、舗装以外の工種拡大（擁壁、護岸、矢板等）やRTK-GNSS等の新しい計測技術による出来形管理の検討を行っている。 ✓ 国総研より「TSを用いた出来形管理に必要なソフトウェアに関する施工管理データ交換標準及び機能要求仕様書の策定について」を事務連絡で周知（H25年3月）。H26年3月 部分改正（座標系の追加等）。

3) 橋梁の「監視基準点」の設定方法

研究成果	●橋梁の「監視基準点」の設定方法を作成
反映・活用状況 （反映時期）	<p>CIM導入ガイドライン（橋梁編）に、監視基準点の流通に関する事項を反映する予定。</p> <p>（CIM導入ガイドラインは、CIMの円滑な導入を目的に、CIMの考え方、各関係者が取り組む事項、CIMモデル作成の指針や活用方法等を明示したもの。平成29年3月に本省技術調査課より公表予定）</p>

②事後評価時点での課題への対応状況

事後評価時における意見	対応状況
<ul style="list-style-type: none"> ●新たな情報化施工の普及に向けて、広報の努力も期待する。 	<p>建設現場の生産性向上のための「i-Construction」を国土交通省が掲げ、情報化施工の推進を積極的に進めている。</p> <p>情報化施工の拡大に向けて、本省等から積極的に情報発信を行っている。また、国総研でも i-Construction 推進本部を設置し、研究開発成果の情報発信、技術支援を行っている。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ●副次的な効果として、若い人が魅力を感じるよう、施工現場の 3K 的なイメージが変わることを期待したい。 	<p>i-Construction では、魅力ある建設現場の実現（建設現場の生産性向上、賃金水準の向上、休暇の取得、多様な人材の活躍等）を目標に掲げて、取り組みを進めている。</p> <p>* i-Construction 委員会報告書（平成 28 年 4 月）</p>
<ul style="list-style-type: none"> ●設計・施工・維持管理の高度化の効果を多面的に評価していただきたい。 ●情報化施工に伴うメリットを今後もモニタリング、フェローアップしていただきたい。 ●3次元データの詳細度と開発コスト、トータルコスト削減効果についての総合的・バランス評価も進めていただきたい。 	<p>本研究以降に本格的な 3次元モデルを用いる CIM、i-Construction の検討が始まった。本格的な 3次元モデルの作成は、詳細度によっては作成費用が増大することから、調査・設計・施工・維持管理の各事業段階やそのなかでの利用場面に応じた詳細度、利用効果を検討している。</p> <p>CIM、i-Construction での 3次元モデルによる高度化の効果を、効率化、コスト縮減だけでなく、設計ミスの防止、品質向上、安全の確保、コミュニケーションの円滑化など多面的に捉えて、効果の把握を行っている。通達が出された情報化施工技術については、実施状況を調査し、効果や課題等を把握している。</p> <p>総プロ（H29-31）で 3次元モデル活用などによる効果の評価方法を検討予定。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ●施工時の要修正事項や施工後に発見する歪みや損傷（の情報交換）を双方向に行えるシステムの開発・運用ができると思われる。 	<p>構造物の維持管理や情報の一元管理については、平成 28 年度末に公表される CIM 導入ガイドラインに記載予定。総プロ（H29-31）で 3次元モデル上での情報管理方法等を検討予定。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ●適用範囲、工種の拡大へ研究成果の発展を期待する。 	<p>総プロ（H29-31）で土工周辺工、トンネル、橋梁などを対象とした検討を行う予定。</p>

追跡評価

研究概要書：グリーン ITS に関する研究開発

担 当 研 究 部：道路交通研究部
 研 究 期 間：平成22年度 ～ 平成24年度
 総 研 究 費：約760百万円
 技 術 開 発 の 段 階：後期段階

1. 研究開発の概要

平成21年度までのプロジェクト研究「セカンドステージ ITS によるスマートなモビリティの形成に関する研究」により、ITS サービスの情報提供・収集システムを開発した。

これまでの研究開発では、ITS スポットを活用した情報提供・収集システムの開発を行ってきたが、自動車交通の環境負荷低減を引き続き推進するため、本研究では、ITS を活用し、CO2 排出量の削減等、環境負荷低減を主眼においた道路交通の円滑化を目指し、①自動車交通の円滑化・効率化、②エコカー等の走行支援、③自動車交通量の抑制支援、④環境負荷低減効果の推定及び評価の検討を行った。

2. 研究開発の目的・目標

ITS 技術を活用し、①自動車交通の円滑化・効率化、②エコカー等の走行支援、③自動車交通量の抑制支援、④環境負荷低減効果の推定及び評価の検討を行い、環境負荷低減に向けた施策の展開に活用することを目的とした。

3. 波及効果や副次的効果等

①成果の反映状況等

1) 自動車交通の円滑化・効率化

研究成果	I 高速道路サグ部における車線利用適正化 ・車線利用適正化システムを東名高速大和サグ部に新規に構築 II 物流車両に対する情報収集・提供システム ・個車の情報を追うことができる特定プローブ情報を収集できる実験装置を新規に構築 III 大型車の事故を削減する安全運転支援手法 ・平成20年8月に大型車が横転し73時間通行止めとなる大事故が起きた首都高速5号池袋線熊野町カーブに「カーブ進入危険防止システム」を新規に導入
反映・活用状況 (反映時期) 波及効果・副次的効果	I 高速道路サグ部における車線利用適正化 ・平成25年度より東名高速道路大和サグにて本サービスを実施。平成27年度に東名高速大和サグ部に構築されている車線利用適正化サービスの導入効果を把握 II 物流車両に対する情報収集・提供システム ・平成26年度に特定プローブを物流事業者等へ提供するシステムを構築。

	<ul style="list-style-type: none"> 平成27年度よりETC2.0車両運行管理支援サービスに関する社会実験を実施 <p>Ⅲ 大型車の事故を削減する安全運転支援手法</p> <ul style="list-style-type: none"> 首都高速道路管内の10箇所に「急カーブ」注意を促す情報が提供されており、8割以上の利用者から高評価（役立度・必要性）を得ている。（平成26年度調査）
--	--

2) エコカー等の走行支援

研究成果	<ul style="list-style-type: none"> 充電施設の位置情報・満空情報等を統一的に集約、提供できるフォーマット及び運用に関する仕様を新規に策定。
反映・活用状況（反映時期） 波及効果・副次的効果	<ul style="list-style-type: none"> 策定した仕様を用いて、平成25年度に民間企業が充電施設の位置情報提供サービスを開始。

3) 自動車交通量の抑制支援

研究成果	<ul style="list-style-type: none"> 国総研試験走路において衛星測位機能を搭載したスマートフォンによる走行位置・距離取得の精度を検証
反映・活用状況（反映時期） 波及効果・副次的効果	<ul style="list-style-type: none"> ETC2.0の普及に伴い、ETC2.0を活用した混雑状況などに応じた動的な料金の導入を検討している GNSSによる衛星測位機能を車両搭載センシング技術のコスト縮減に向けた検討に活用している

4) 環境負荷低減効果の推定及び評価

研究成果	<ul style="list-style-type: none"> 車両情報取得機器（OBDⅡ）を用いた環境負荷推計手法を開発
反映・活用状況（反映時期） 波及効果・副次的効果	<ul style="list-style-type: none"> ETC2.0の普及に伴い、自動車の走行データ（ETC2.0プローブデータ、民間プローブデータ、トラフィックカウンターデータ等）を活用して、現在、自動車からのCO2排出量を推計している

②事後評価時点での課題への対応状況

事後評価時における意見	対応状況
システムの新規開発については、十二分に目標が達成出来ていると思われる。今後の新規システムの実用化（含む検証）と普及に期待する。	ETC2.0 車載器が約100万台普及し、研究成果を活用した高速道路サグ部における車線利用適正化システム、特定プローブを物流事業者等へ提供するシステム等の実用化を行った。
サグについて、本研究によって社会的認知が広がったことは特筆に値する。渋滞改善に向けた具体策の展開を期待する。	平成27年度社会資本整備審議会道路分科会国土幹線道路部会において、サグ部のピンポイント対策の実施が紹介・議論され、渋滞改善に向けた取り組みを実施している。
ITS 車載器の搭載率が低くても効果があった等の発見も示されると、より良かったと思われる。	ETC2.0 プローブデータにより、従来技術では把握が困難だった詳細な速度低下箇所や急ブレーキ箇所を把握することが可能となった。
ITS と従来の技術で対応した場合との比較を示していただきたい。	
CO2 削減については、ETCの方がはるかに効果的であり、その定量的な比較があると良いと思われる。	ETCの普及による渋滞解消に関するCO2削減効果については、既存調査による成果が示されている。
ITS 技術の課題と改善方法を見出し、今後の取り組みにつなげていただきたい。	平成24年度より現在も次世代の協調型ITSに関する共同研究を進めている。 また、平成28年度より車両搭載センシング技術を活用し、道路管理や自動運転に資する地図の作成の推進も実施しており、ITS技術の更なる活用に向けた取り組みを進めている。
現在進行中の次世代ITSプロジェクトへの反映を明確にされることを期待する。	
社会情勢の変化に対応するITS技術のカスタマイズを更に進められることを期待する。	

