

千葉県道路メンテナンス会議
道路の老朽化対策に関する講演会

東北地方におけるインフラ維持管理の取組み

～「産学官」総力戦の課題解決のために～



2016年3月23日

東北大学大学院工学研究科・教授
東北大学インフラマネジメント研究センター長

久田 真

公共施設の維持管理について

- ◆ インフラ維持管理の系譜（最近の動向）
- ◆ 東北地方のインフラの現状
- ◆ 東北地方が抱えている課題の整理
- ◆ 「産学官」総力戦のために
- ◆ 東北大学における取組み
～「造る」から「活かす」へ～

インフラ維持管理の系譜



特に最近の動向について

社会資本(インフラ)の老朽化は国際的な重要案件



米国・ミネアポリス崩落事故
(2007年)



木曽川大橋破断事故
(2007年)



笹子トンネル崩落事故
(2012年12月)

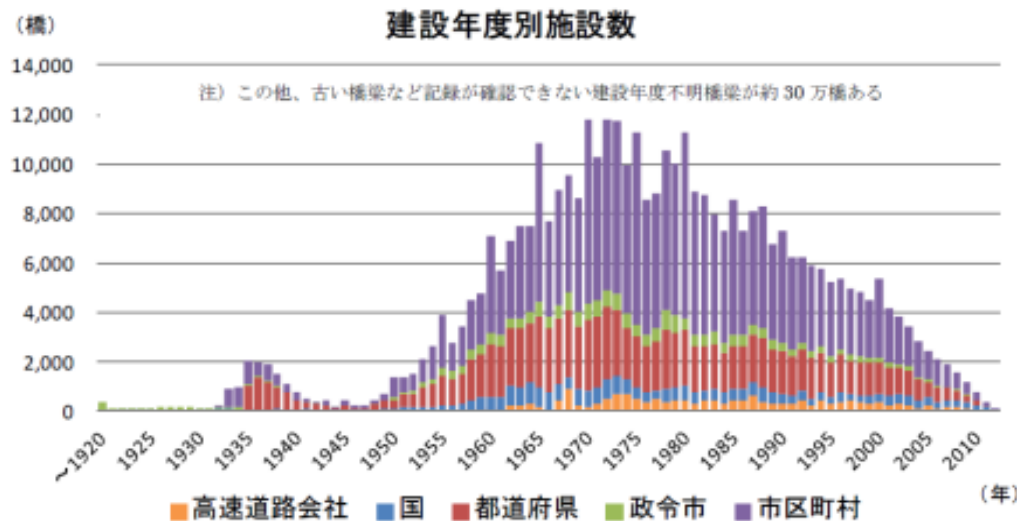


水道管の老朽化による道路陥没
(年間5000件以上)

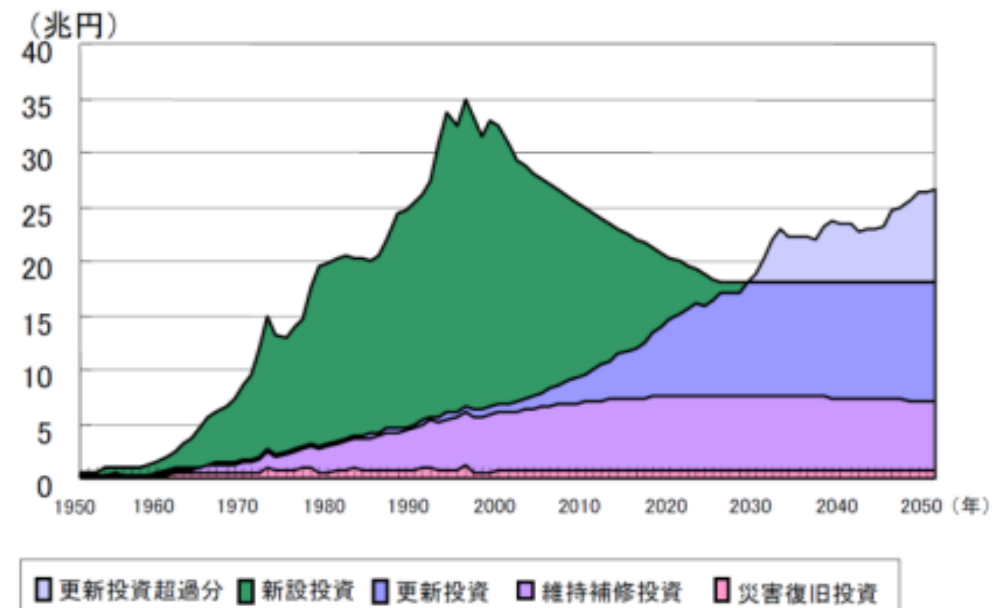


自然災害の大規模化, 激甚化

日本の危機的状況は、もはや米国の後塵ではない



施設の老朽化 (モノ)



予算の減少 (カネ)



人口の高齢化 (ヒト)

引用:

財務省主計局

「社会資本整備をめぐる現状と課題」, 2012年11月

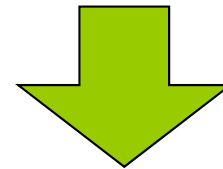
国土審議会調査改革部会

「国土の総合的点検」, 2004年5月

インフラ維持管理の系譜【マスコミ報道】



NHK特集「コンクリートクライシス」
(1984. 4. 9放送)



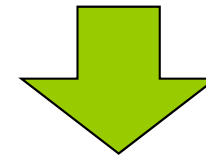
- 塩害による劣化（海砂の使用）
- アルカリ骨材反応は「奇病」

インフラ維持管理の系譜【新たな課題】



コンクリート内部の
鉄筋破断の例

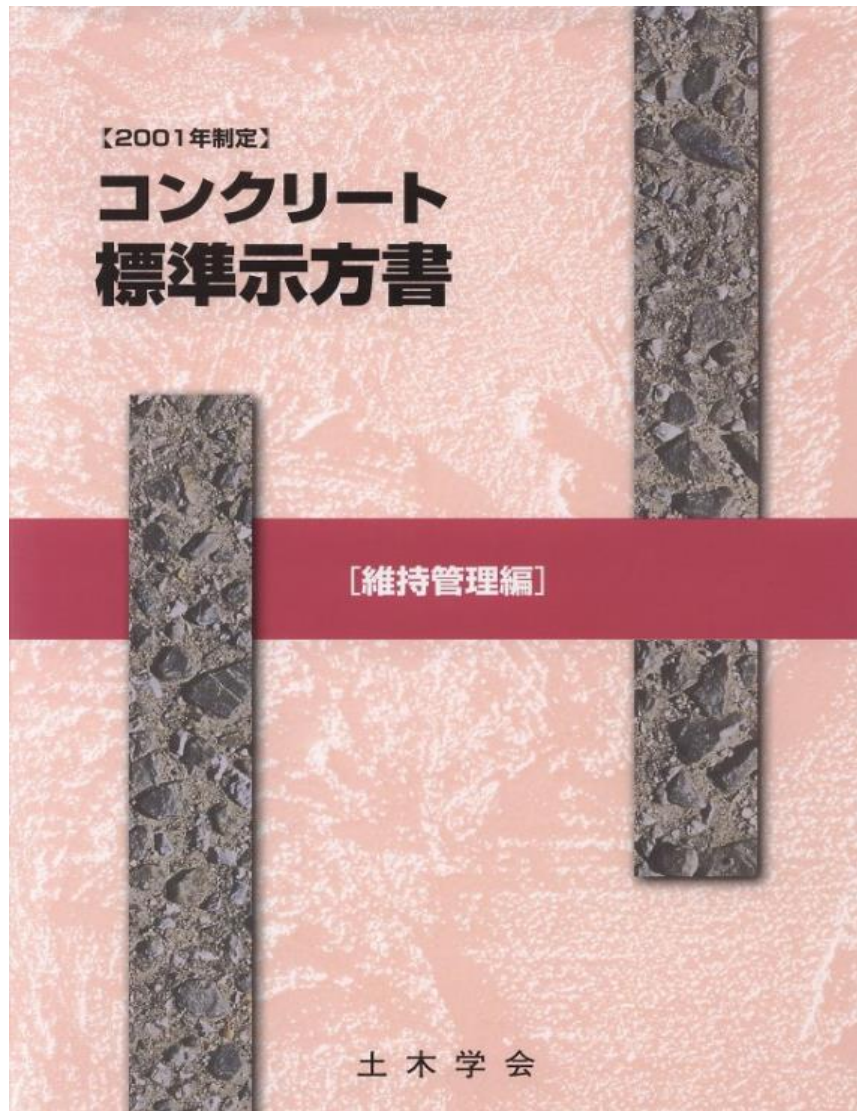
コンクリート構造物中の鉄筋破断



アルカリシリカ反応（ASR）による
コンクリートの膨張劣化が引き金

土木学会コンクリート委員会
アルカリ骨材反応対策小委員会（2005）

インフラ維持管理の系譜【学協会の取組み】

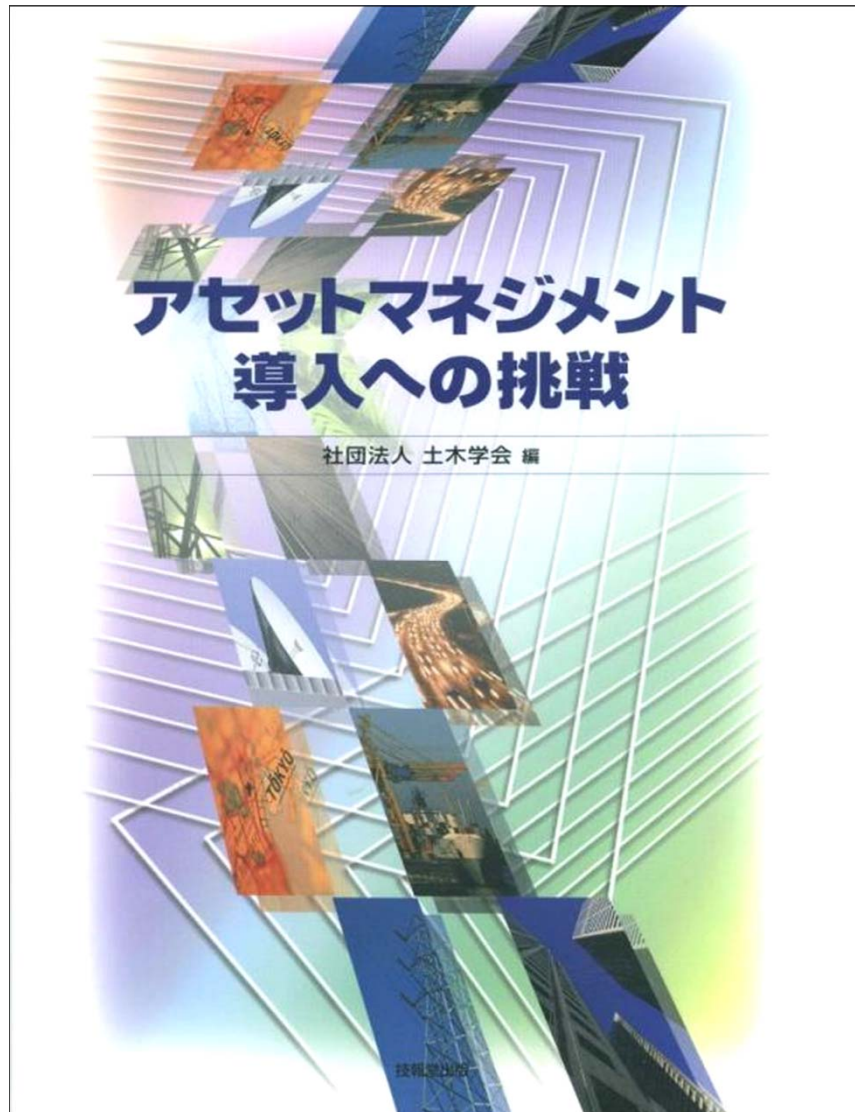


コンクリート構造物の劣化機構

- 中性化
- 塩害
- 凍害
- 化学的浸食
- アルカリ骨材反応
- 床版疲労
- はり疲労

「維持管理標準」を規定

インフラ維持管理の系譜【学協会の取組み】



アセットマネジメント 導入への挑戦

技報堂出版（2006年）

土木学会

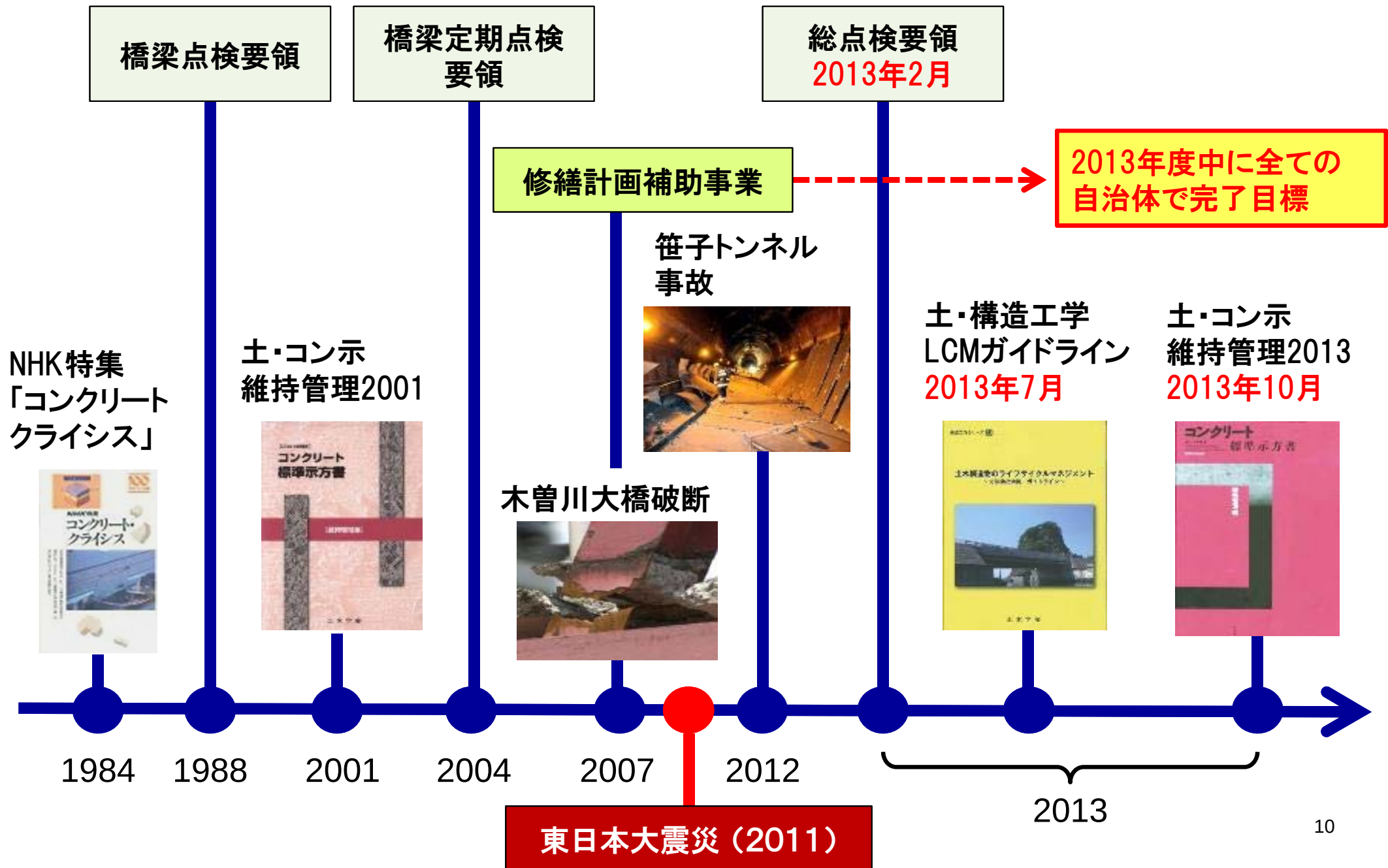
建設マネジメント委員会

アセットマネジメント研究小委員会

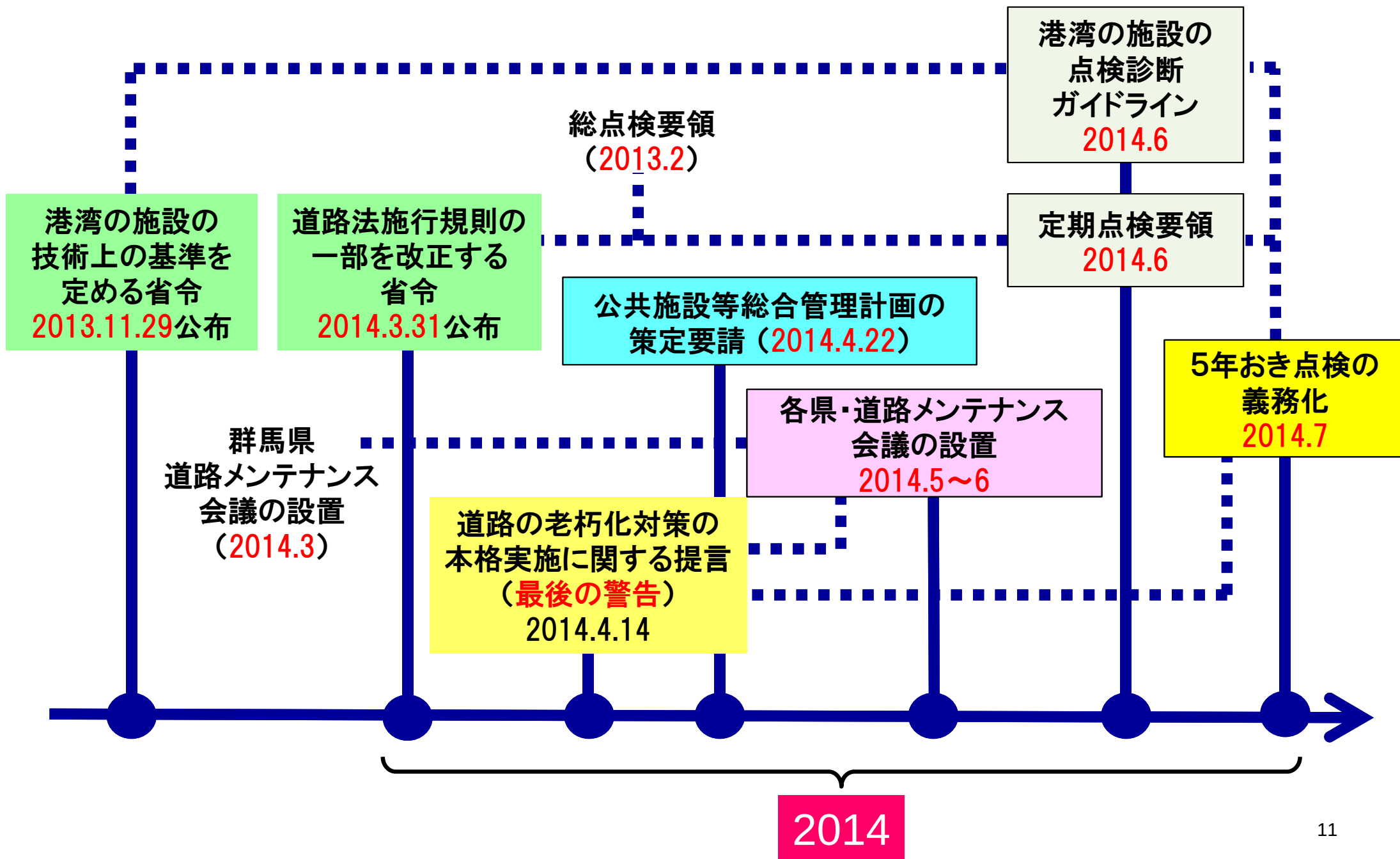
委員長：小澤一雅 教授（東京大学）

（2002年～2006年）

維持管理に関する主な系譜（１）



維持管理に関する主な系譜（2）



インフラ老朽化対策の最近の動向

道路の老朽化対策の本格実施に関する提言

社会資本整備審議会 道路分科会(2014年4月14日)

I. 最後の警告ー今すぐ本格的なメンテナンスに舵を切れ

静かに危機は進行している

高度成長期に一斉に建設された道路ストックが高齢化し、一斉に修繕や作り直しな投資を返し警告

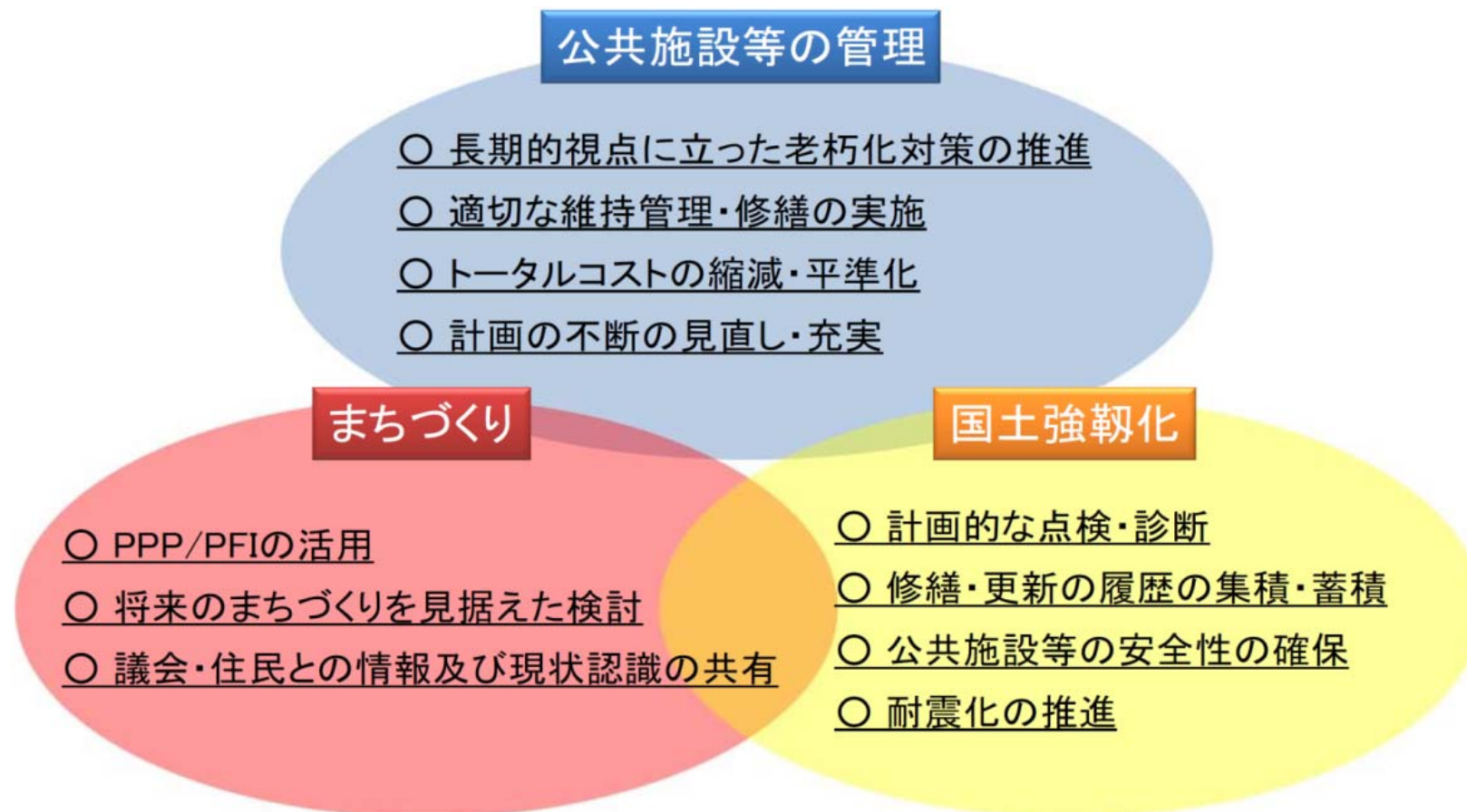
行動を起こす最後の機会は今

道路先進国の米国にはもう一つ学ぶべき教訓がある。1920年代から幹線道路網を整備した米国は、1980年代に入ると各地で橋や道路が壊れ使用不能になる「荒廃するアメリカ」といわれる事態に直面した。インフラ予算

インフラ老朽化対策の最近の動向

公共施設等総合管理計画の策定要請

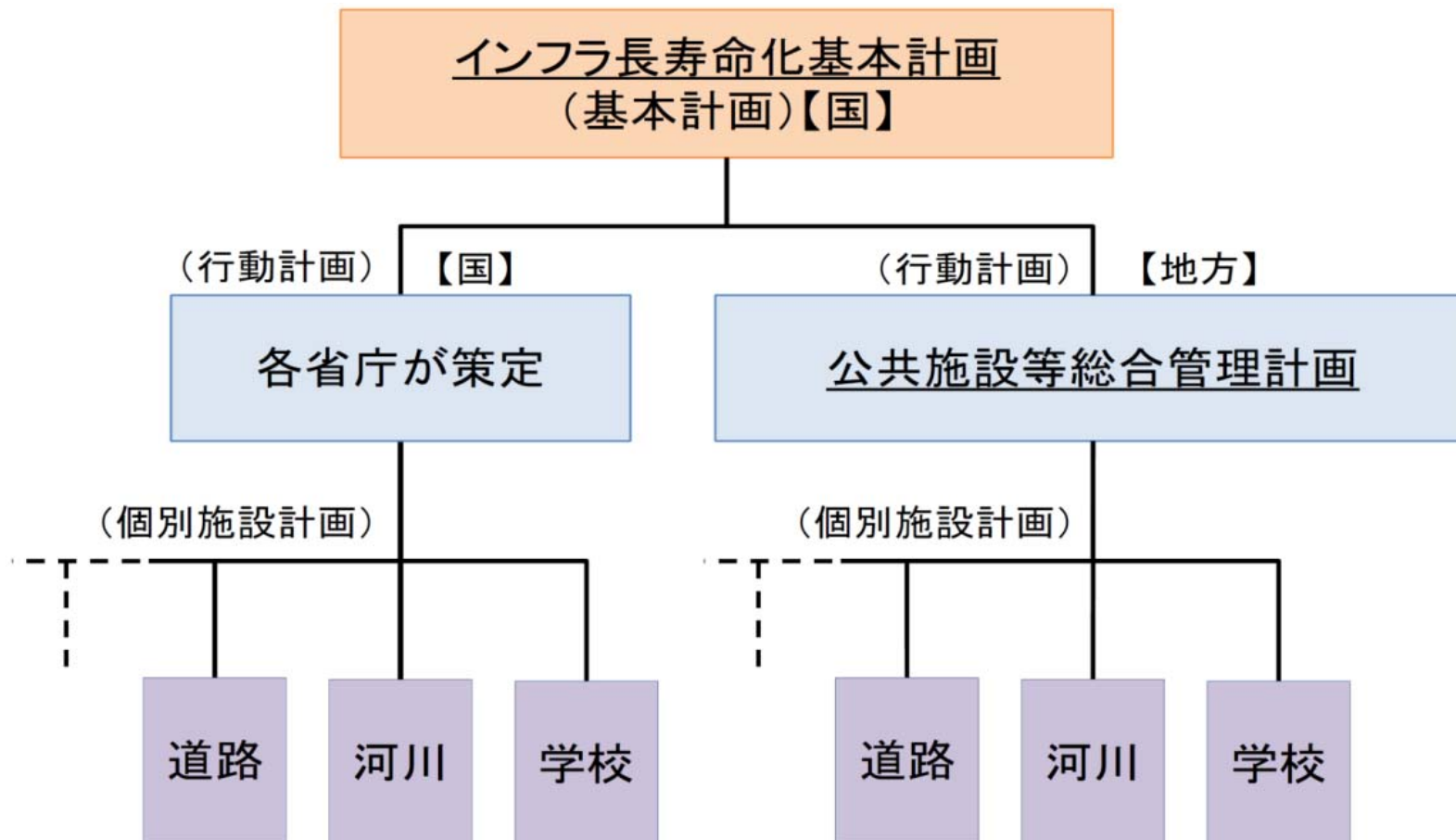
総務省(2014年4月22日)



インフラ老朽化対策の最近の動向

公共施設等総合管理計画の策定要請

総務省(2014年4月22日)



東北地方のインフラの現状





津波を被った鉄道構造物

支承部をはじめ、各部の塩化物イオンの影響はどうか？



**津波を被った道路構造物
がれきの衝突した部位の補修方法は？**

宮城県大崎市

2008年 岩手・宮城地震（震度7）

2011年 東日本大震災（震度7）

2012年 凍上災

2013年 復旧・復興の本格化 → 資材・人材不足



東北地方が抱えている課題の整理

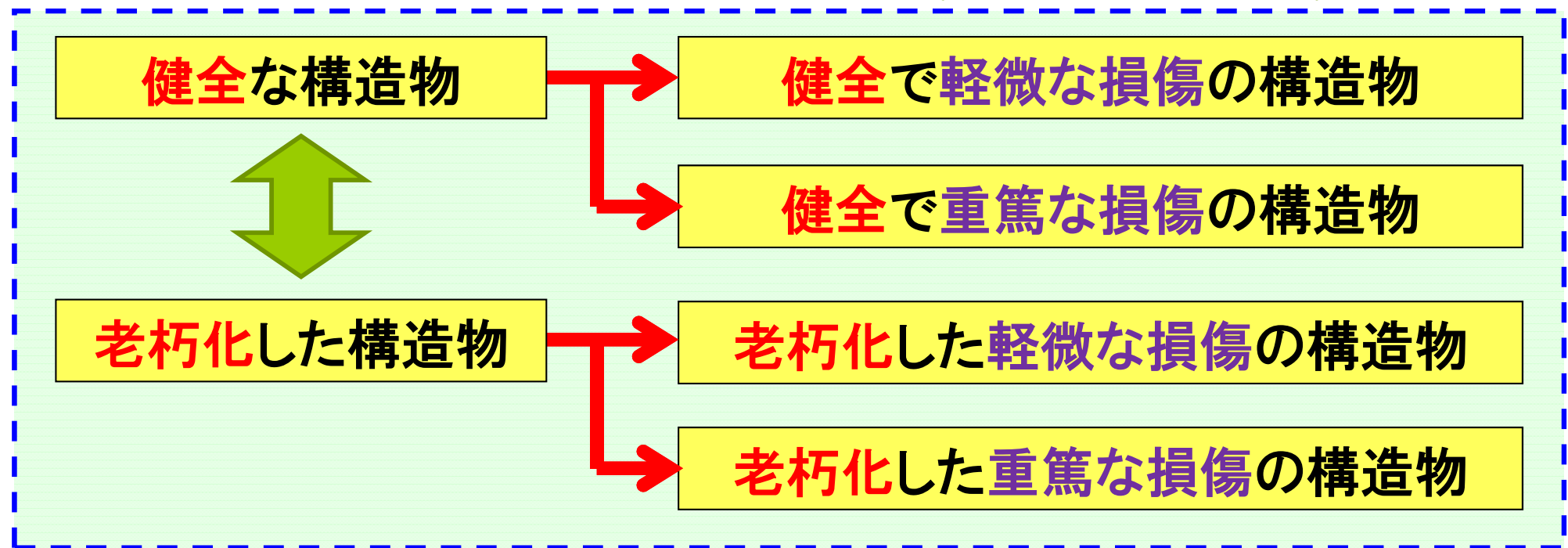


東日本大震災による「状態の複雑化」

< 震災前後の橋梁の状態変化 >

地震

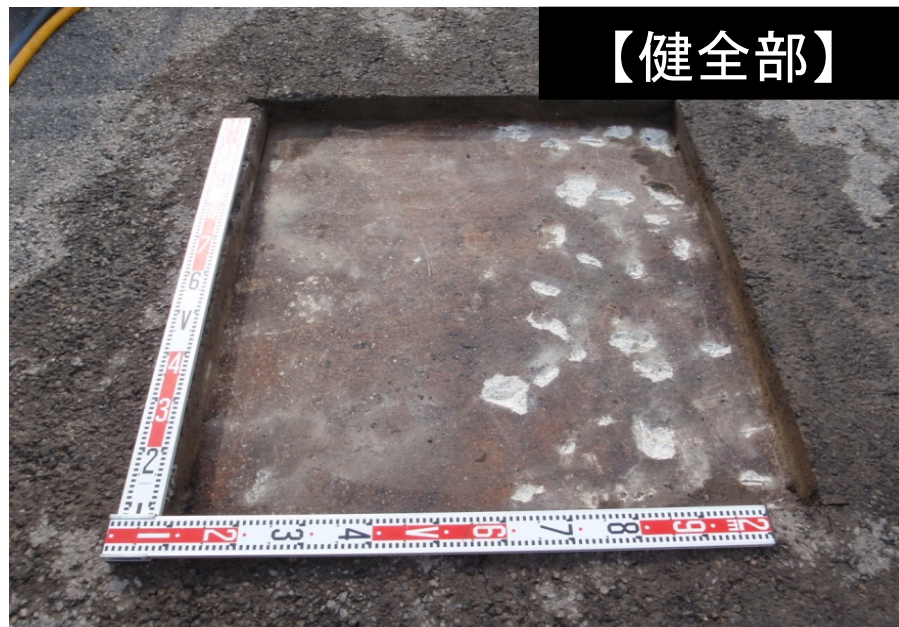
津波



震災後遺症を有するインフラの存在
構造物の状態の複雑化

厳冬による影響①「コンクリートの砂利化」

積雪寒冷地域の高規格道路において、コンクリート床版の表面が砂利のように細粒化する**砂利化現象**が顕在化



車両走行安全性の低下 ⇒ 重大事故発生の恐れ

砂利化に対する適切な対応策の構築は急務

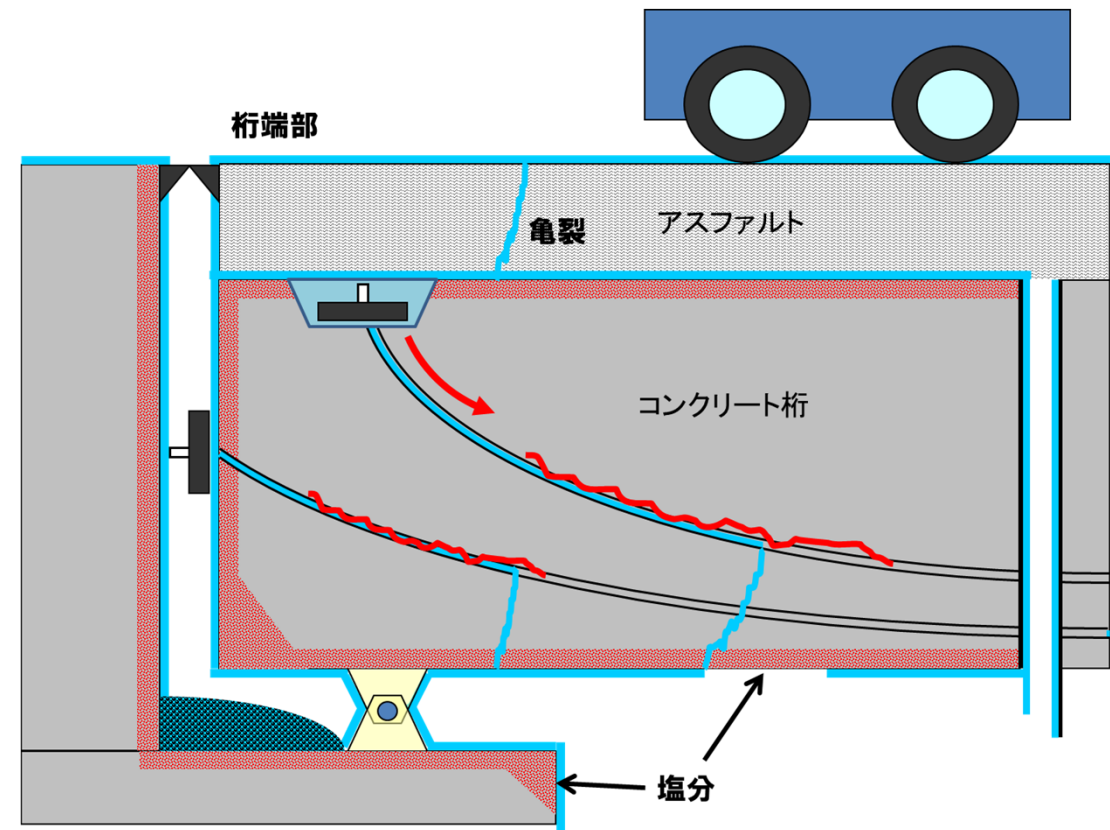
厳冬による影響②「PCの劣化」



シースに沿ったひび割れ，さび汁



凍結防止剤による促進？



東日本大震災による「震災後遺症」



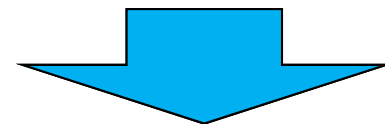
津波の被災を受けたが
供用を再開した小学校
(2014年12月撮影)



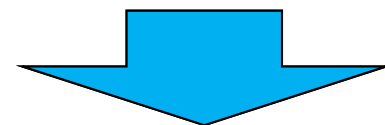
復興の本格化に伴う「インフラの酷使」



三陸道・仙台石巻線



想定外の交通量
大型車の激増



予想以上の損傷の進行

復興に不可欠なインフラにも保守が必要

東北地方のインフラに何が起こっているか？

インフラの「老朽化」



東日本大震災による「状態の複雑化」



「寒冷地特有」の厳冬によるダメージ



東日本大震災による「震災後遺症」



復興の本格化, 加速化に伴う「酷使」

地方自治体との議論を通じて

- ◆ 復興と並行して維持管理を推進（地域差？）
- ◆ 近接目視点検の義務化への対応
- ◆ 公共施設総合管理計画（総務省）への対応
- ◆ 国，県と市町村との関係（一括発注？）
- ◆ 財源不足，人材不足への対応
- ◆ 相談窓口，支援体制の確立（産官学の連携）

「産官学」総力戦のために



最後の警告

I. 最後の警告ー今すぐ本格的なメンテナンスに舵を切れ

静かに危機は進行している

高度成長期に一斉に建設された道路ストックが高齢化し、一斉に修繕や作り直しが発生する問題について、平成 14 年以降、当審議会は「今後適切な投資を行い修繕を行わなければ、近い将来大きな負担が生じる」と繰り返し警告してきた。

行動を起こす最後の機会は今

道路先進国の米国にはもう一つ学ぶべき教訓がある。1920 年代から幹線道路網を整備した米国は、1980 年代に入ると各地で橋や道路が壊れ使用不能になる「荒廃するアメリカ」といわれる事態に直面した。インフラ予算

最後の警告

(3)メンテナンスサイクルを回す仕組みを構築

1)維持管理・更新に係る安定的な予算確保

- ①首都高速道路等の高速道路の老朽化に対応し、迅速かつ計画的な更新事業を行うため、平成25年6月の国土幹線道路部会の中間答申を踏まえつつ、財源を確保する。

2)地方公共団体の取組みに対する体制支援

- ①地方公共団体の三つの課題（予算不足・人不足・技術力不足）に対して、以下の支援方策を検討するとともに、都道府県ごとに『道路メンテナンス会議』を設置する。

3)民間の技術力を引き出す仕組みづくり

- ①民間企業が、適切に点検業務・修繕工事を実施し、技術開発を推進できるよう、施工実態等を踏まえた点検業務・修繕工事の適正な積算基準を設定する。

最後の警告

3. 具体的な取組み

(1) 基本的な考え方

メンテナンスサイクルの本格的な始動にあたっては、道路管理者の義務の明確化、メンテナンスサイクルを回す仕組みの構築、国民・利用者の理解と支持が同時に連動して機能する必要がある。

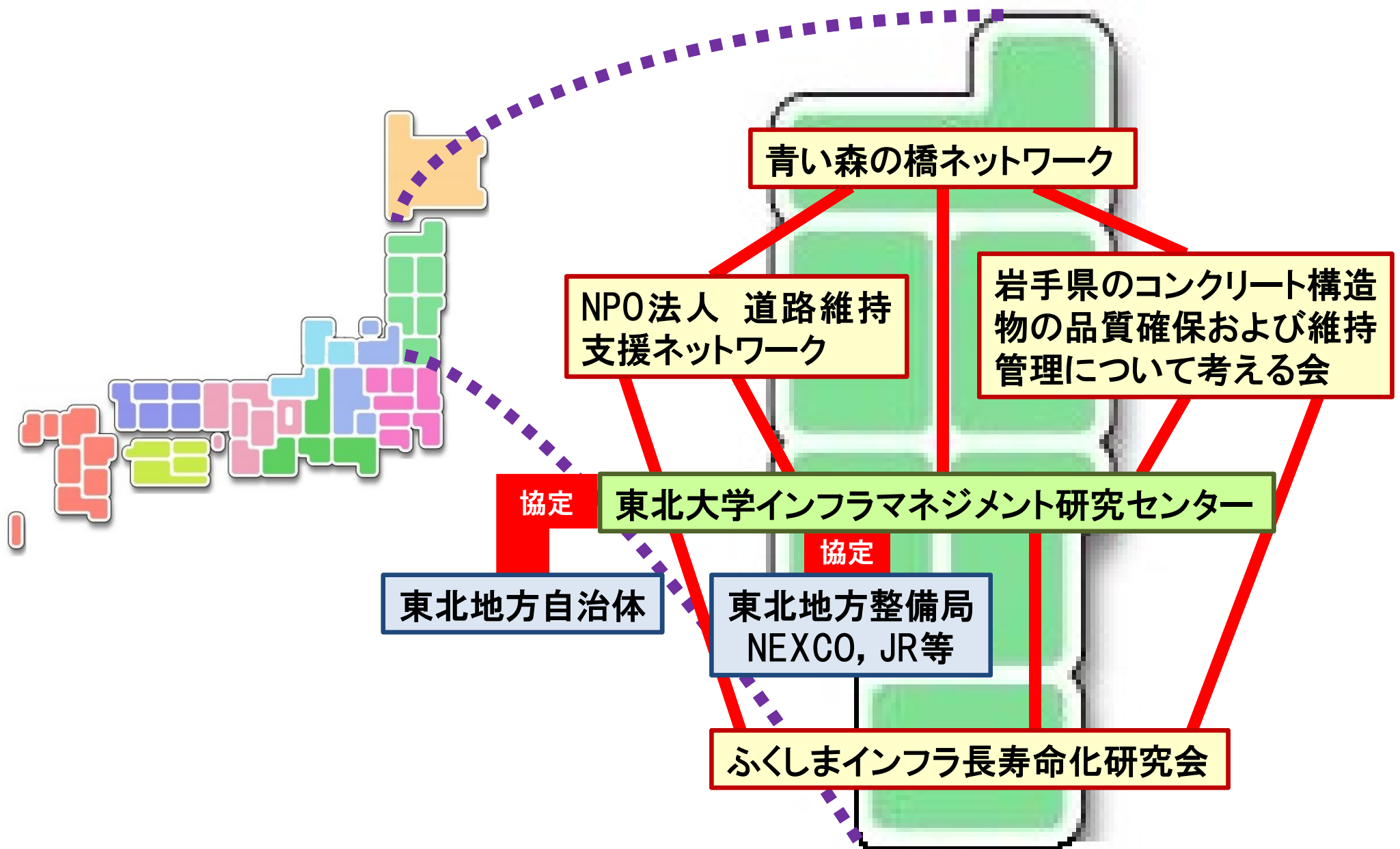
このため、産学官のリソース（予算・人材・技術）を全て投入し、総力をあげて、まさに『道路メンテナンス総力戦』という意識で取り組むことが求められている。

あわせて、老朽化対策の取組みの実効性をより高めるためには、民間の技術力・ノウハウ・活力を最大限活用すべきであり、そのためには点検業務や修繕工事を担うメンテナンス産業の発展を促進することが望まれる。

「産官学」のリソースとは？

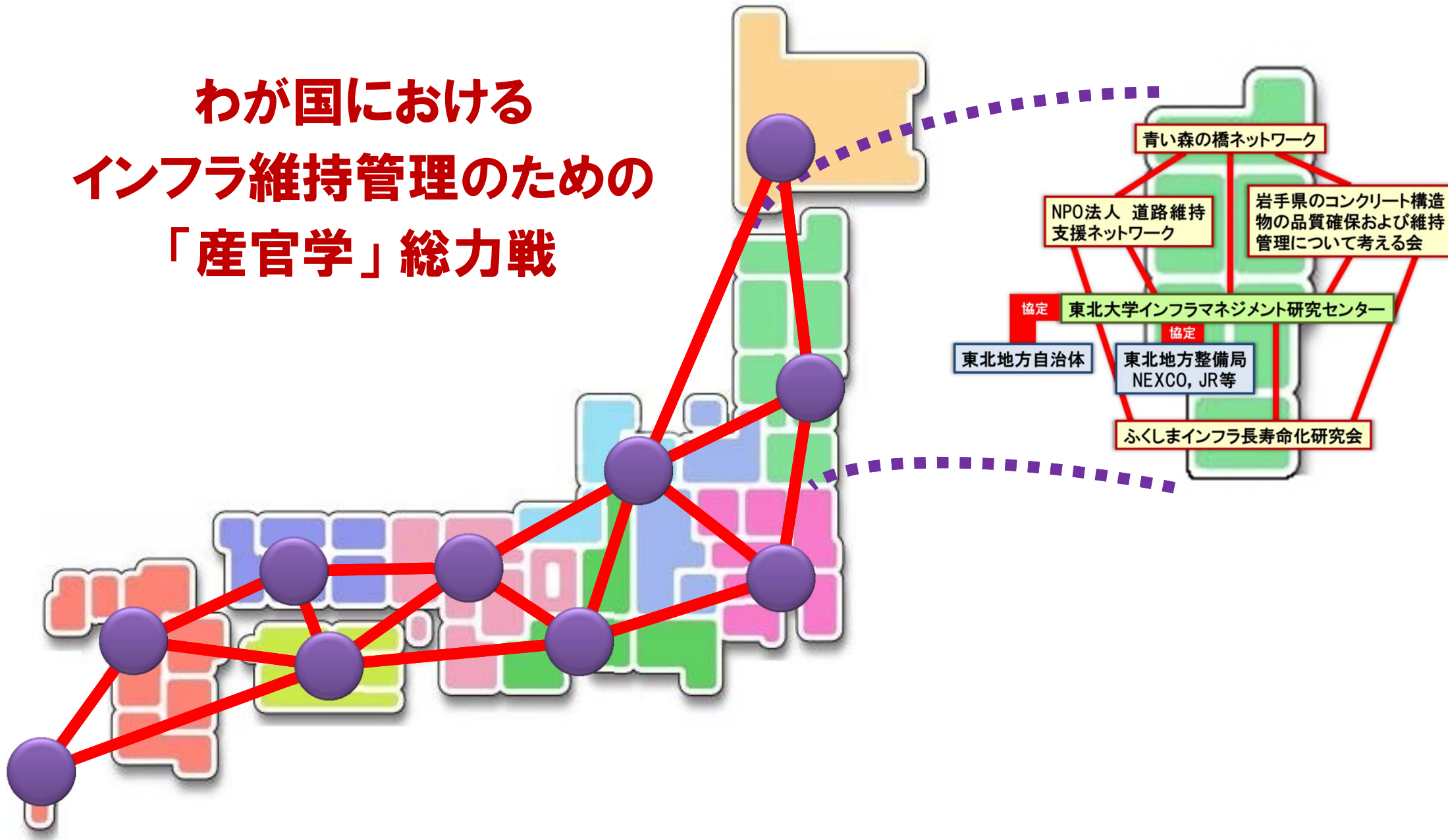


東北地方のインフラ維持管理に関する地域連携の可能性



地域連携から広域連携へ

わが国における インフラ維持管理のための 「産官学」総力戦



東北大学における インフラ維持管理の取組み



東北大学と東北地方整備局との連携・協力に関する協定

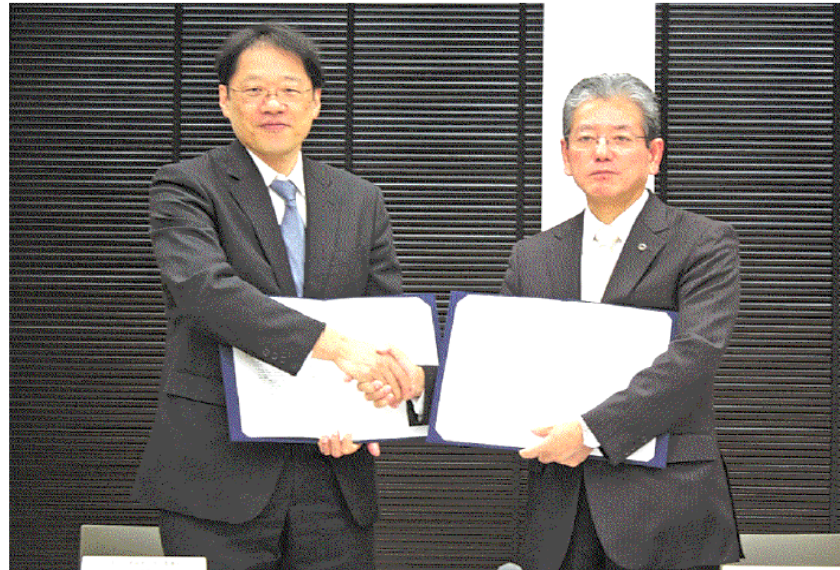
社会資本維持管理研究

東北大、整備局と連携協定

東北大は18日、道路や河川、下水道など社会資本の維持管理に向けた連携協定を東北地方整備局と締結した。社会資本の老朽化対策や長寿命化を研究する「インフラマネジメント研究センター」を来年1月に新設する方針も明らかにした。

東北大は18日、道路や河川、下水道など社会資本の維持管理に関するデータの提供を受け、研究センターで分析する。結果は、技術者が不足する市町村の維持管理業務支援に生かす。社会資本の維持管理に精通した人材を育成するため、東北大と整備局による新たな資格制度の導入も検討していく。

仙台市青葉区の東北大片平キャンパスであった調印式では、東北大の里見進総長と整備局の小池剛局長が協定書を交わした。里見総長は「連携によって効果的な対策を生み出したい」と述べた。小池局長は「協定を核に東北大との連携を進める」と語った。



協定書を交わし、握手する小池局長（左）と里見総長

2013年12月18日 締結

2013年12月19日 河北新報



東北大学

東北大学と東北地方整備局との連携・協力



国土交通省

世界最高水準の研究・教育を創造し、平和で公正な人類社会の実現に貢献するための教育研究活動を推進

○建学以来の伝統である「研究第一」と「門戸開放」の理念を掲げ、世界最高水準の研究・教育を創造する

○「実学尊重」の伝統を踏まえて、産学連携を推進し、大学所蔵の図書・学術資料・施設等の知的資源・財産の社会的有効活用を図る

○東日本大震災に対して、全学を挙げて教育・研究機能の回復に努めるとともに、創立以来の伝統と精神を礎に東北の復興、日本の再生に向けて取り組む



人材育成、知の深化と発展



研究活動の普遍性と汎用性の向上



広範囲な教育・研究面の向上、地域社会への貢献



連携
協力

国家的・広域的見地に立った社会資本の整備・管理及び災害・危機管理対応

○国土計画等の企画、立案、推進、調査及び調整

○国の骨格となる社会資本の整備・管理

○国際交流・物流ネットワーク整備

○広域的な災害・危機管理対応

○各種技術開発、コスト縮減等



継続的な専門力の向上



社会資本の整備・管理の質・効率の向上



安全・安心の確保、地域活性化・強靱化を推進



東北地方の発展に寄与

インフラマネジメント研究センター 開所式



2014年1月15日 開所式

東北大インフラ研開設

市町村の維持管理を支援

東北大は15日、道路や橋など社会資本の老朽化対策や長寿命化を後押しする「インフラマネジメント研究センター」を大学院工学研究科内に開設した。技術者が不足する市町村のインフラの維持管理業務を支援する。昨年12月に連携協定を結んだ東北地方整備局から道路などの老朽化状況に関するデータの提供を受ける。データの分析結果を基に、老朽化の判断方法などを検討する。市町村職員への研修を実施するなどして、社会資本の維持管理に精通した人材育成にも力を入れる。構成員は、センター長の久田真教授、研究員ら計7人。先行して社会資本の老朽化対策に取り組む仙台市青葉区の東北大川内萩ホールで開所式があり、金井浩工学研究科長が「国のデータと大学の知識を融合し、課題を

2014年1月16日 河北新報

東北大学インフラマネジメント研究センター

～ 主な活動内容 ～

自治体支援

修繕計画の合理化・効率化支援
インフラ維持管理に関する個別案件への対応
自治体への出張研修

人材育成

人材育成システムの構築
メンテナンスエキスパート養成のための制度設計

調査・研究

インフラの維持管理DB構築と利活用に関する研究
東北地方特有の損傷劣化のメカニズムの整理・解明
効果的な補修・補強等の対策技術の調査・研究
解体・更新の方法論に関する調査・研究
被災履歴のあるインフラの健全度評価手法の構築

インフラ維持管理に関する東北大学の取組み

締結日	協 定 先
2014. 3.13	【企 業】東日本高速道路株式会社 東北支社
2014. 3.13	【企 業】株式会社ネクスコ・エンジニアリング東北
2014. 3.19	【自治体】山形県 上山市
2014. 3.19	【自治体】宮城県 岩沼市
2014.12.24	【法 人】一般社団法人 東北地域づくり協会
2015. 3.19	【自治体】山形県（県土整備部）
2015. 3.19	【法 人】公益財団法人 山形県建設技術センター
2015. 8. 7	【自治体】宮城県 名取市
2016. 1.14	【自治体】宮城県（土木部）



(2016年1月現在)

インフラマネジメント研究センター URL



東北大学大学院工学研究科インフラマネジメント研究センターとは

東北地方整備局ならびに関連機関との産官学連携体制により、社会資本の長寿命化に資するための維持管理技術や更新技術に関する拠点となることを目指したセンターです。

- 社会資本の維持管理、長寿命化、再利用等、資源循環に関する研究および開発を推進します
- 技術者が少ない地方自治体の維持管理業務を支援し、地域の技術者を育成する体制の構築を検討します
- 同様の取り組みを推進している他地域のプロジェクトグループと連携し、東北地方の社会資本の維持管理を進めることにより、地域の社会資本の安全・安心を確保します

<http://infra-manage.org/>

東北大学における インフラ維持管理の取組み



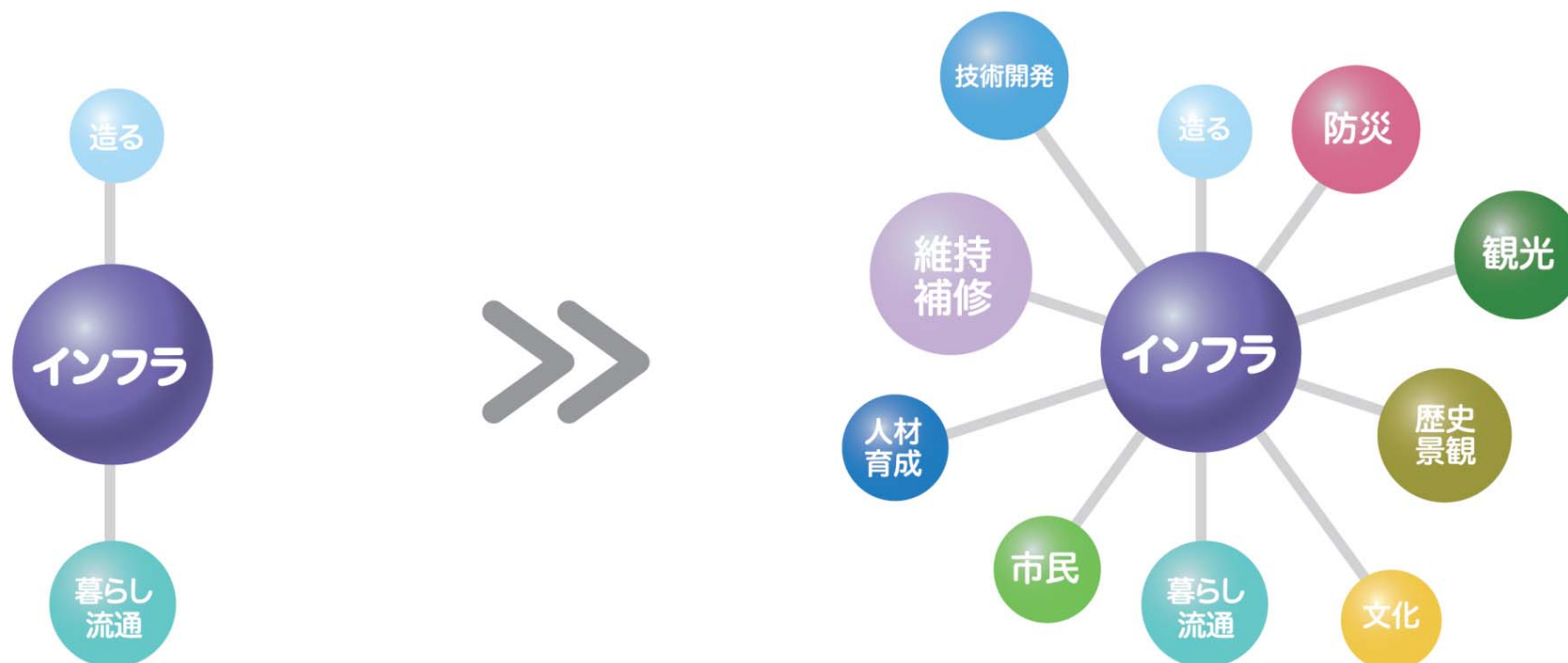
「**造る**」から「**活かす**」へ

暮らしを豊かにする 次世代インフラの構築

造る から 活かすへ

これまで「造る」ことに重点が置かれてきた道路などのインフラを「社会関係資本 (social capital)」として最大限に「活かす」ための枠組みを構築することで、東北地方を活性化し、世界的にも先駆的なモデルケースを実践していきます。

インフラ維持管理に関する東北大学の取組み



これまでのインフラ

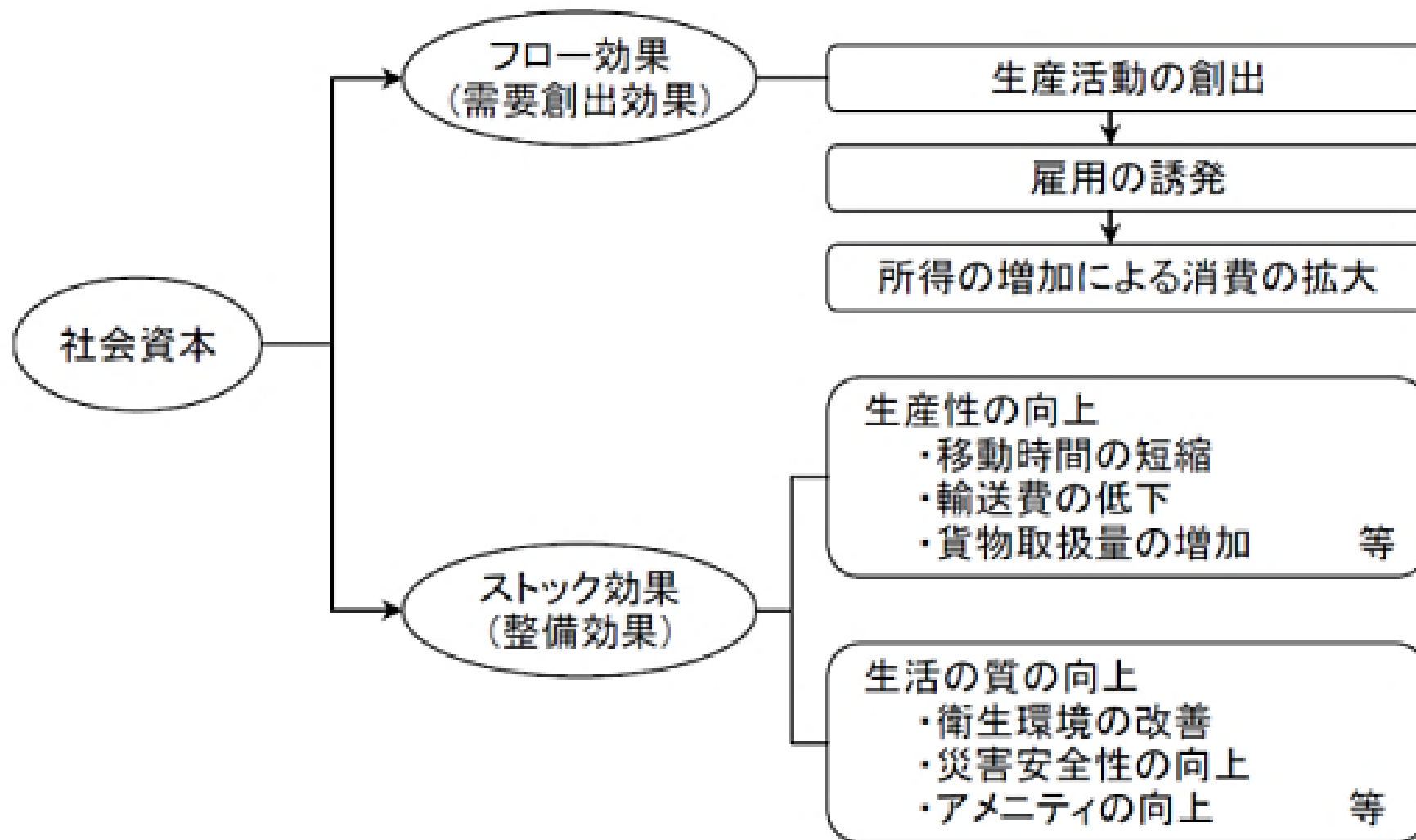
新たに「造る」ことを重視した、
国民の福祉と経済に必要な構造物
病院・道路・港湾・鉄道・水道 等

社会関係資本としてのインフラ

社会学的人間関係・経済学的資本としてインフラを捉える
維持・管理分野の発展と同時に、観光産業などを発展させ、
地域の価値を向上

インフラを「活かす」という視点で捉えなおす

インフラ維持管理に関する東北大学の取組み



社会資本整備の効果（内閣府「日本の資本2012」より）

インフラ維持管理に関する東北大学の取組み

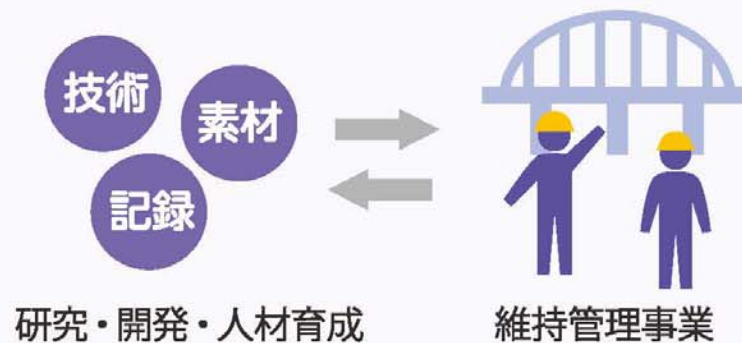
次世代 インフラの **グランドデザイン策定**

50年後、100年後を見越し、インフラの課題と
2つのリスクに対応した街づくりをデザイン

研究と社会実装

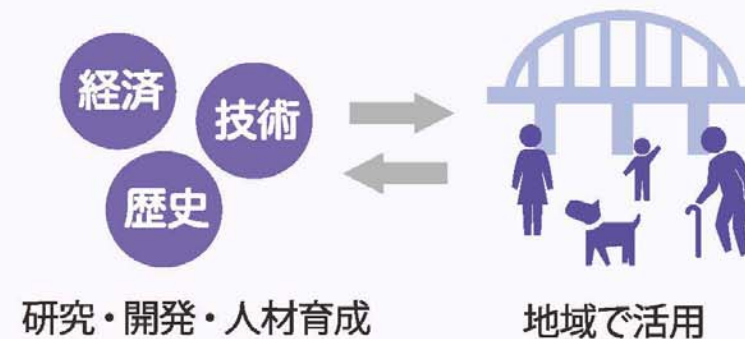
リスクに応じて2つのアプローチで研究と実装を行い、
グランドデザインを具体化する

インフラ維持管理市場の育成



老朽化 突発的リスク 忍び寄るリスク

インフラを活かす社会の形成

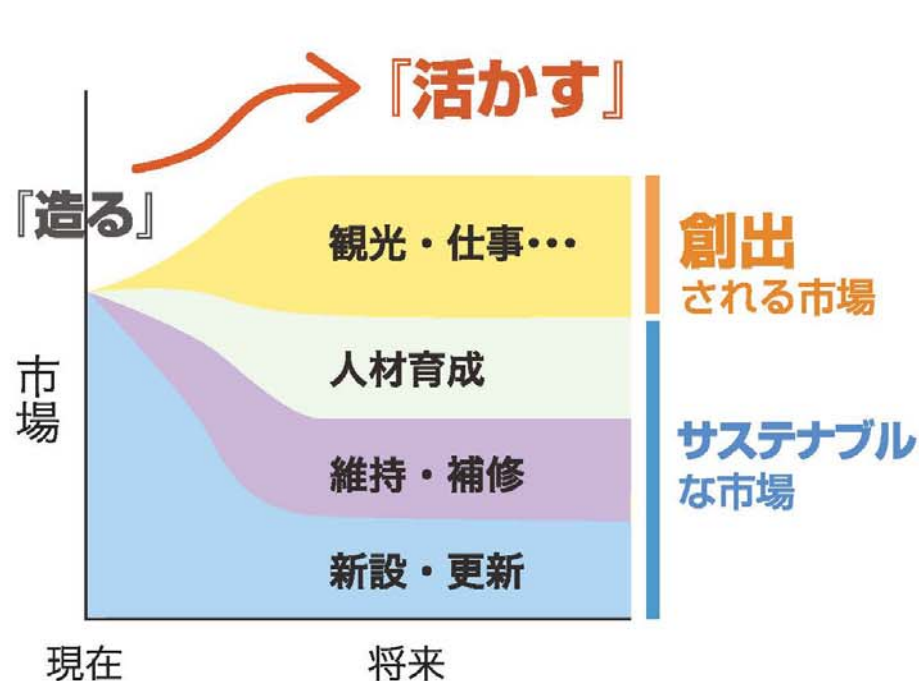


老朽化 突発的リスク 忍び寄るリスク

グランドデザインの実現

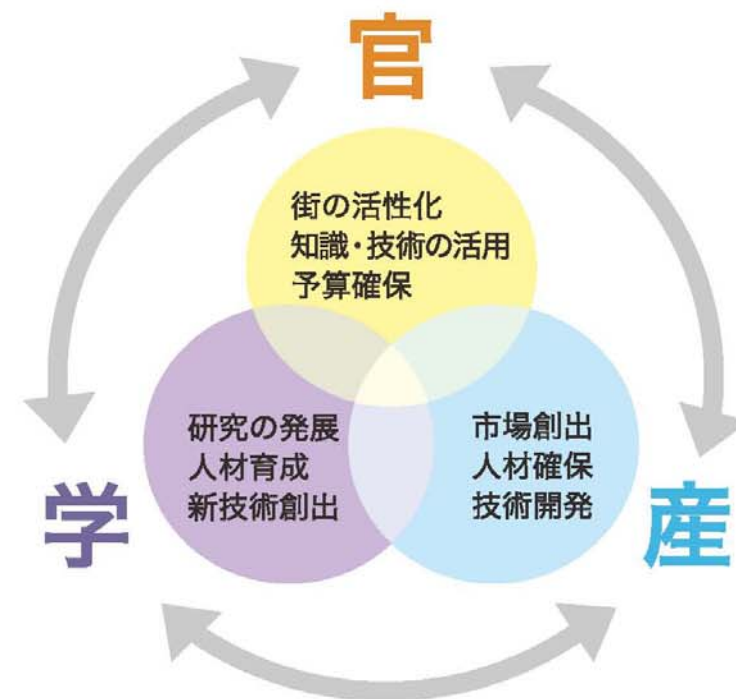
インフラを活かした街づくりによる、
市場や雇用創出・防災力の向上・豊かさの増大 など

インフラ維持管理に関する東北大学の取組み



新たな市場の創出

インフラの維持管理と人材に育成に関する新たな市場と観光やITなどのこれまでにない市場を創出する



知識・ニーズ・人・お金の循環

産学官がネットワークを形成し、それぞれのリソースを循環させることにより、地域活性化につなげる。

>> 市場・雇用・知識・地域の価値の増大

インフラ維持管理に関する東北大学の取組み

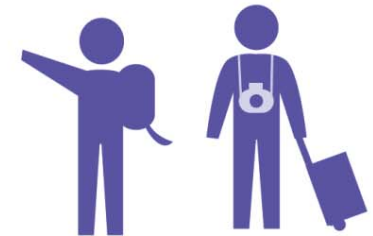
低コストで効率的な管理



知識・技術の発展



歴史研究などにより
地域の魅力を再発見

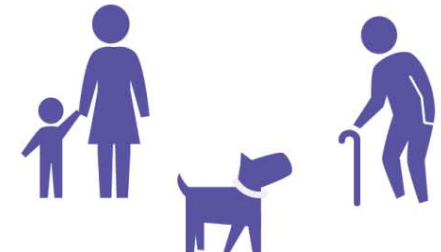


市場創出・産業活性化



安全・安心な
インフラの構築

人々が住みやすい街



インフラを土台に地域を豊かにしていく

ご静聴ありがとうございました

**皆さんの安全・安心の確保のために
豊かな暮らしを実現するために**

**「産官学」総力戦で
「世の中の役に立つ」取組みを進めます**