

Ver20110310

ICT利活用戦略WG 説明資料

東京大学 大学院 情報学環
特任教授 石川雄章

平成23年3月16日

はじめに

Ver20110310

<発表の流れ>

- 自己紹介
- Advanced Infrastructure with ICT
- 課題ドリブンの研究？
- 政策を実現するための課題
～具体的な取り組みを題材に～
- どうなれば「成功」と言えるのか？

<発表の視点>

- ICT利活用の視点からみた課題とは

自己紹介

- ◆ 略歴
- ◆ 社会連携講座の概要

略 歴

Ver20110310

氏名:石川 雄章(いしかわ ゆうしょう)(工学博士:2005)

博士論文「道路計画における計画決定及びPIのあり方に関する研究」は、社会的合意形成がテーマ

略 歴

- 1985年 東京大学土木工学科修士課程修了、建設省 入省
- 1995年 高知県 企画振興部 情報企画課 課長
- 1996年 建設省 道路局 企画課 課長補佐
- 2000年 建設省 土木研究所(英国Highway Agency 派遣)
- 2001年 高知県 理事(情報化担当)(CIO)
- 2005年 国土交通省 関東地方整備局 東京国道事務所 所長
- 2007年 東京大学大学院 情報学環 特任教授
21世紀COE「次世代ユビキタス情報社会基盤の形成」
- 2009年 「情報技術によるインフラ高度化」社会連携講座

社会連携講座の概要(1/2)

Ver20110310

1. 社会連携講座の名称等

和文:「**情報技術によるインフラ高度化**」社会連携講座

英文: Research Initiative for Advanced Infrastructure with ICT

—設置期間: **平成21年4月1日～平成26年3月31日**

2. 講座の目的

情報技術を活用した**施設管理等に関するマネジメントを高度化**するとともに、新たな情報基盤を活用した**新たなビジネスを創出し、インフラ・イノベーションの実現**を目指す。

また、こうした目的を達成するため、シーズとニーズ、技術と運用、理論と実践といった**様々な知識や経験を結合し、新しい価値を生み出す実践的な研究プラットフォームの確立**を目指す。

3. 社会連携講座の構成員(平成22年4月現在)

東京大学大学院情報学環、首都高速道路株式会社、東京電力株式会社、東京地下鉄株式会社、東日本旅客鉄道株式会社、株式会社日立製作所

研究協力機関(想定):総務省、経済産業省、国土交通省、独立行政法人土木研究所、東京都、日本電信電話株式会社、アビームコンサルティング株式会社

4. 担当教員(平成22年4月現在)

坂村健教授(兼任)、石川雄章特任教授、越塚登准教授(兼任)、市川暢之特任講師、二宮利江特任研究員

社会連携講座の概要(2/2)

Ver20110310

5. 研究テーマ

1) 情報活用による施設マネジメントの高度化

業務分析による維持管理業務の合理化、コードによる補修履歴の適切な管理、センサー等を活用した非常時の対応などの情報活用による施設マネジメントの高度化等

2) 情報インフラの多面的活用

施設管理等の目的で設置した情報基盤や業務管理用データを利用者へのサービスにも活用するなど、情報インフラの多面的な活用による新たなビジネスの可能性等

3) 実践的な研究プラットフォームの運営方法

意見交換等の場の運営、関連研究DB等の運用、共通課題に関する共同研究など、知識や経験を結合し新しい価値を生み出す実践的な研究プラットフォームの運営方法

6. 運営方針

学術と社会の発展の推進及び教育研究の進展・充実を図ることを目的とし、共同研究が着実に実施されるよう、参加者の相互協力のもと次の方針に基づいて運営される。

- (1) 幅広い知識や経験が交流し、新しい価値が生み出されるよう努める
- (2) 主体的かつ積極的に研究に関与し、協働して研究を推進するよう努める
- (3) 研究成果を積極的に公表するとともに、その成果の実現に向けて努める

7. 期待される効果

公物・施設・空間管理分野と情報技術分野において、様々な知識や経験が交流し結合することにより、研究領域の発展、社会的便益の向上、新ビジネスの創出等に繋がる。また、本講座を核とする産・学・官の横断的な人的・知的なネットワークが生まれる。

Advanced Infrastructure with ICT

- ◆ インフラをとりまく状況
- ◆ 革新する情報通信技術と様々な取り組み
- ◆ リアルな情報の活用
- ◆ Advanced Infrastructureの目的
- ◆ Advanced Infrastructureの姿
- ◆ 社会インフラ全体の最適化

インフラをとりまく状況

■ 施設の老朽化(国土交通省推計)

- 老朽橋(50年以上)は、2011年度12%、2031年度には48%に増加

老朽化橋梁数

■ 技術者の減少(文部科学省推計)

- 技術者等は現在260万人、20年後は210万人

■ 維持管理費用の増大(国土交通省推計)

- 維持管理等費用は現在約4.4兆円、20年後は約7.0兆

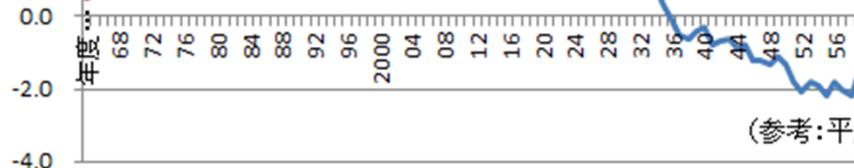
万橋



- 老朽橋は20年後に約4倍増
- 技術者は20年後に約2割減
- 維持費用は20年後に約6割増

安全性の確保
技術者の需給GAP
コストの抑制

仕事の進め方の抜本的な見直しが不可欠



(参考:平成21年度国土交通省白書)

総人口に占める研究者・技術者の比率(%)

参考:文部科学省推計)

革新する情報通信技術と様々な取り組み

Ver20110310



IBM:Smarter Planet

ITS Japan:Smart Way

- 情報技術の進展とコスト低下
 - クラウド、マイニング等の情報技術が急速に進展
 - ネットワーク、DB等のIT関連コストが急激に低下



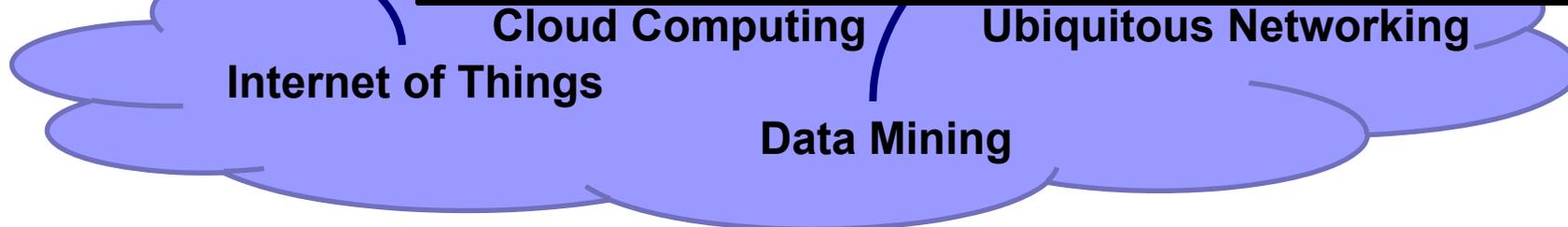
- 革新する情報技術を使った様々な取り組み

EU:Suny Consortiu



Amazon:EC2

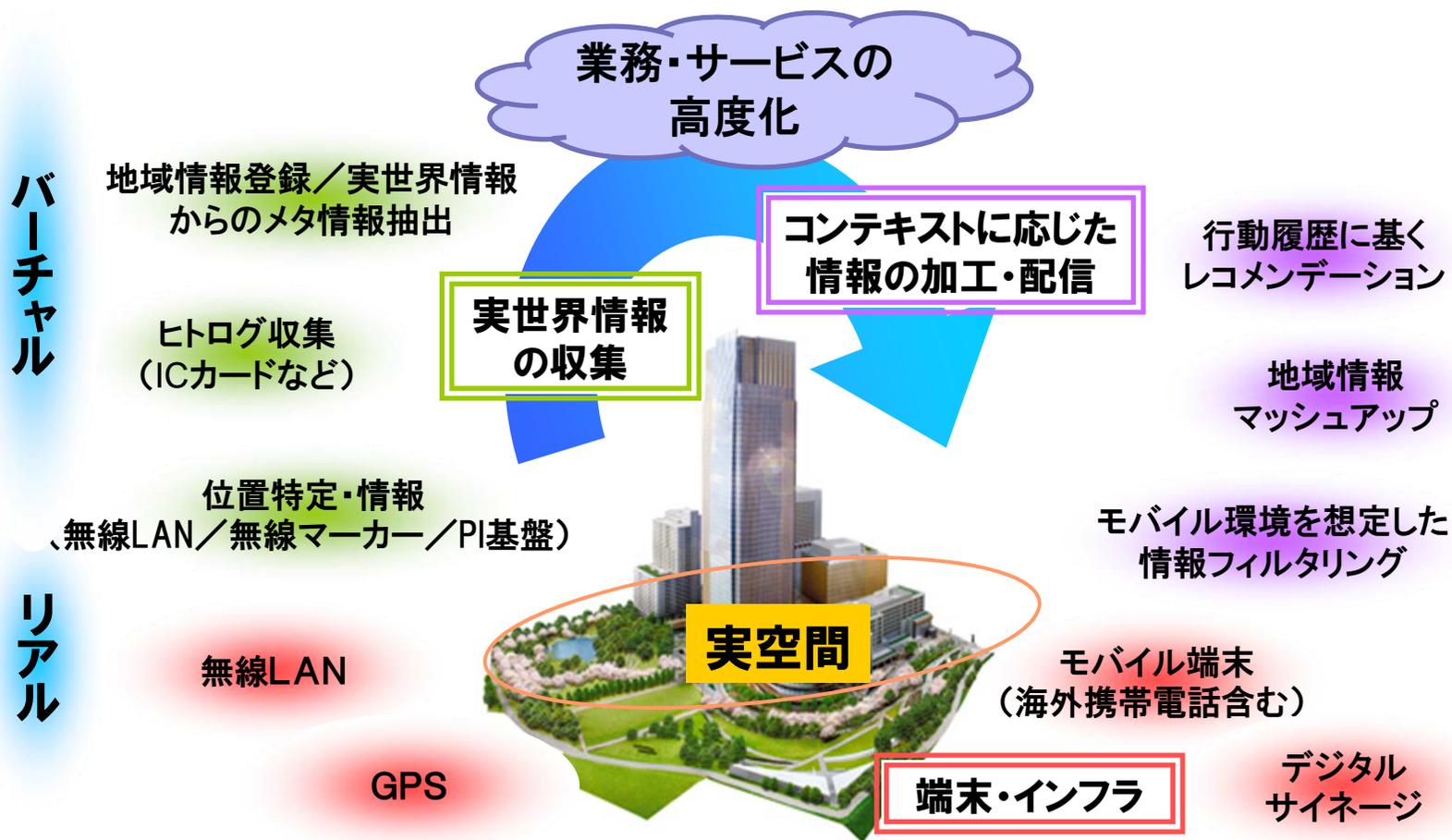
インフラにおいても
情報技術の活用に大きな可能性



リアルな情報の活用

Ver20110

- ✓ インフラの管理は、それ自体が各種のリアルな情報を収集する
- ✓ リアルな情報の収集・蓄積・加工・配信の仕組みは今後の重要テーマ



出典:平成20年度情報大航海プロジェクト資料より

Advanced Infrastructureの目的

Ver20110310

社会的課題の解決を新しいビジネスに Infra-Innovation

- **コスト & CO2 ↓Down**
 - インフラ管理・運營業務の最適化・効率化
 - アセット・マネジメント等による長寿命化
- **安全・安心 ↑Up**
 - 点検・補修技術等の蓄積・高度化
 - 定点観測・緊急情報の提供
- **事業創造 ! New**
 - 空間情報ビジネス/社会・経済活動支援
 - Cloud Computing等 ICT市場の創出
- **国際貢献 * Global**
 - 世界各国とりわけアジアのインフラ整備・災害復旧等に日本は大きく貢献
 - アジア等の途上国におけるインフラ整備はこれから本格化

財政制約／環境制約 ◀両立▶ 安全・安心／事業創造
インフラ・マネジメントは成長産業、国際貢献にも寄与

Advanced Infrastructureの姿

Ver20110310

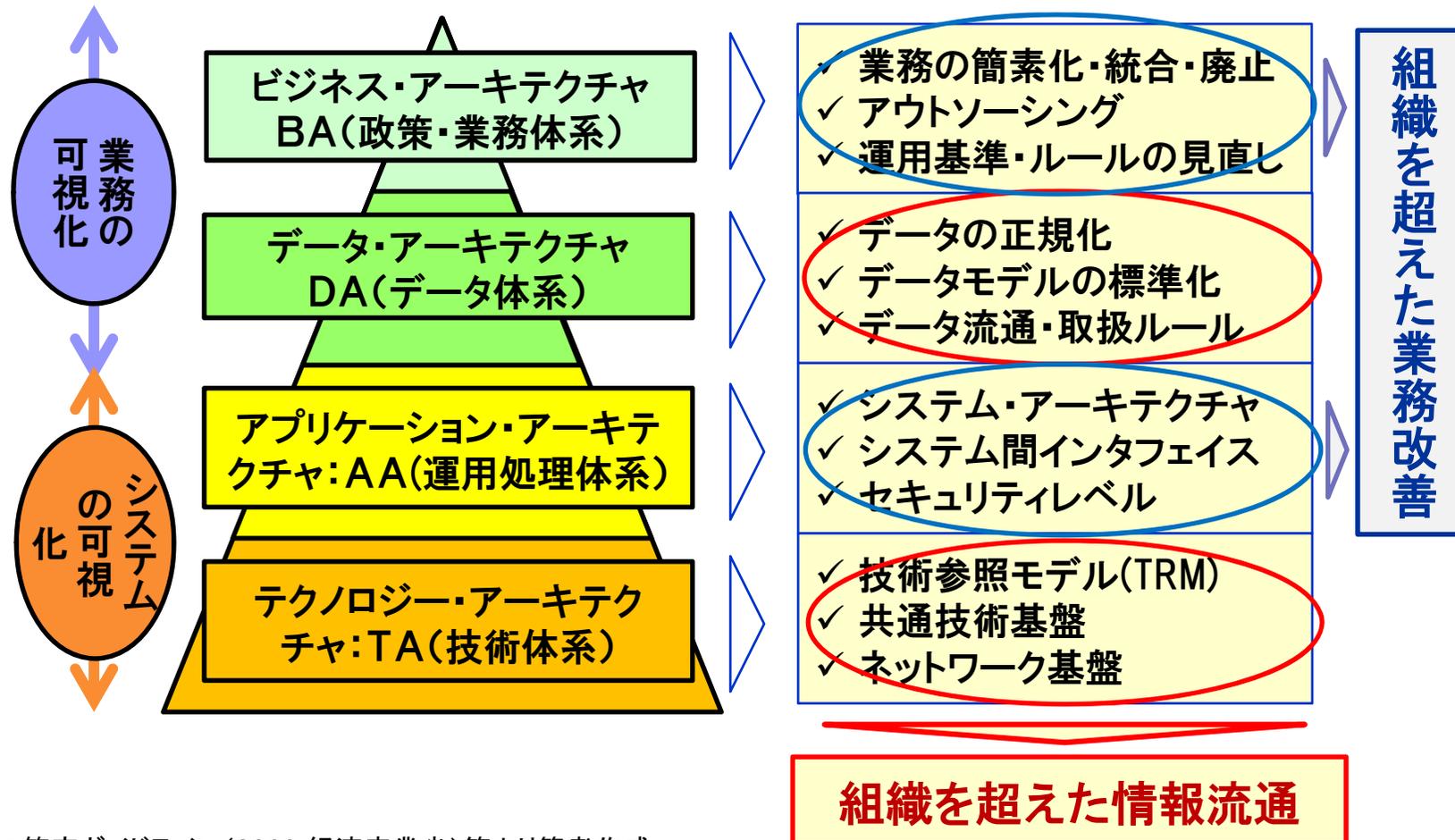
“Advanced Infrastructure” 3つのステージ

- **経営方針の転換**:ハード産業⇒ソフト産業:management
 - 情報技術を駆使した膨大な情報・知識・経験の管理・活用
 - IT活用による、人と機械、専門家と一般の役割分担の見直し
- **ビジネスの創出**:場所・物・環境等の情報活用:business
 - 業務・情報・交通・エネルギー等の統合的なマネジメント
 - 位置・施設・環境等のインフラから得た情報を幅広い用途に活用
- **機能・役割の再定義**:新たなインフラの出現:innovation
 - 社会インフラと情報通信基盤との構造・機能の一体化
 - 業務-システム、現実-仮想、技術-制度の全体アーキテクチャ

社会インフラ全体の最適化

Ver20110310

Advanced Infrastructureは、社会インフラ全体の最適化を志向
組織を超えた業務改善 + 組織を超えた情報流通



出典: EA策定ガイドライン(2003.経済産業省)等より筆者作成

課題ドリブンの研究？

技術シーズの発想 ⇒ 現場ニーズの視点
専門的研究 ⇒ 総合的研究

- ◆ インフラ管理に関する主な課題
- ◆ 課題分析と対応案
- ◆ 実現性を考慮した対応案の評価
- ◆ 目的に応じた施策の総合化
- ◆ 「情報技術によるインフラ高度化」施策体系
- ◆ インフラ高度化のための全体設計
- ◆ 場の設計と運営

インフラ管理に関する主な課題

Ver20110310

- ✓ インフラ管理に関する業務を機能構成図の考え方により8業務に分類
- ✓ ヒアリング等で課題を抽出し(約130)、業務項目ごとに主な課題を整理

1

＜広報・広聴＞
 ✓インフラ管理の課題が一般的に認知されていない

2

＜中長期的更新・改修＞
 ✓中長期的投資の考え方・理論が確立していない
 ✓中長期計画に必要な技術的根拠が確立していない
 ✓長寿命化、予防保全の方法が確立していない

3

＜短期的補修・修繕＞
 ✓大量の老朽インフラの補修方法が確立していない
 ✓新しい種類の損傷への対処方法が確立していない
 ✓損傷の増加に現場が追付かない対応が不十分

8

＜利用者サービス＞
 ✓施設管理部門と窓口部門とのコミュニケーションがとれていない
 ✓バリアフリーなどが十分でない
 ✓非常時の対応(情報提供等)が十分でない

広報・広聴	中長期的更新・改修	短期的補修・修繕
利用者サービス	インフラ管理	点検・分析・評価
技術・ITの開発・活用	技術力維持・人材育成	日常的な維持管理

4

＜点検・分析・評価＞
 ✓大量の老朽インフラの点検方法が確立していない
 ✓新しい種類の損傷・老朽化の状態把握・評価が難しい
 ✓専門技術者の減少、スキル低下
 ✓点検データが有効活用されていない

7

＜技術・ITの開発・活用＞
 ✓有用な技術・システムを知らない。活用方法を知らない。
 ✓機器やシステムが有効に活用されていない

6

＜技術力維持・人材育成＞
 ✓技術・ノウハウの伝承方法が確立していない
 ✓外注先等の技術力の評価が難しい

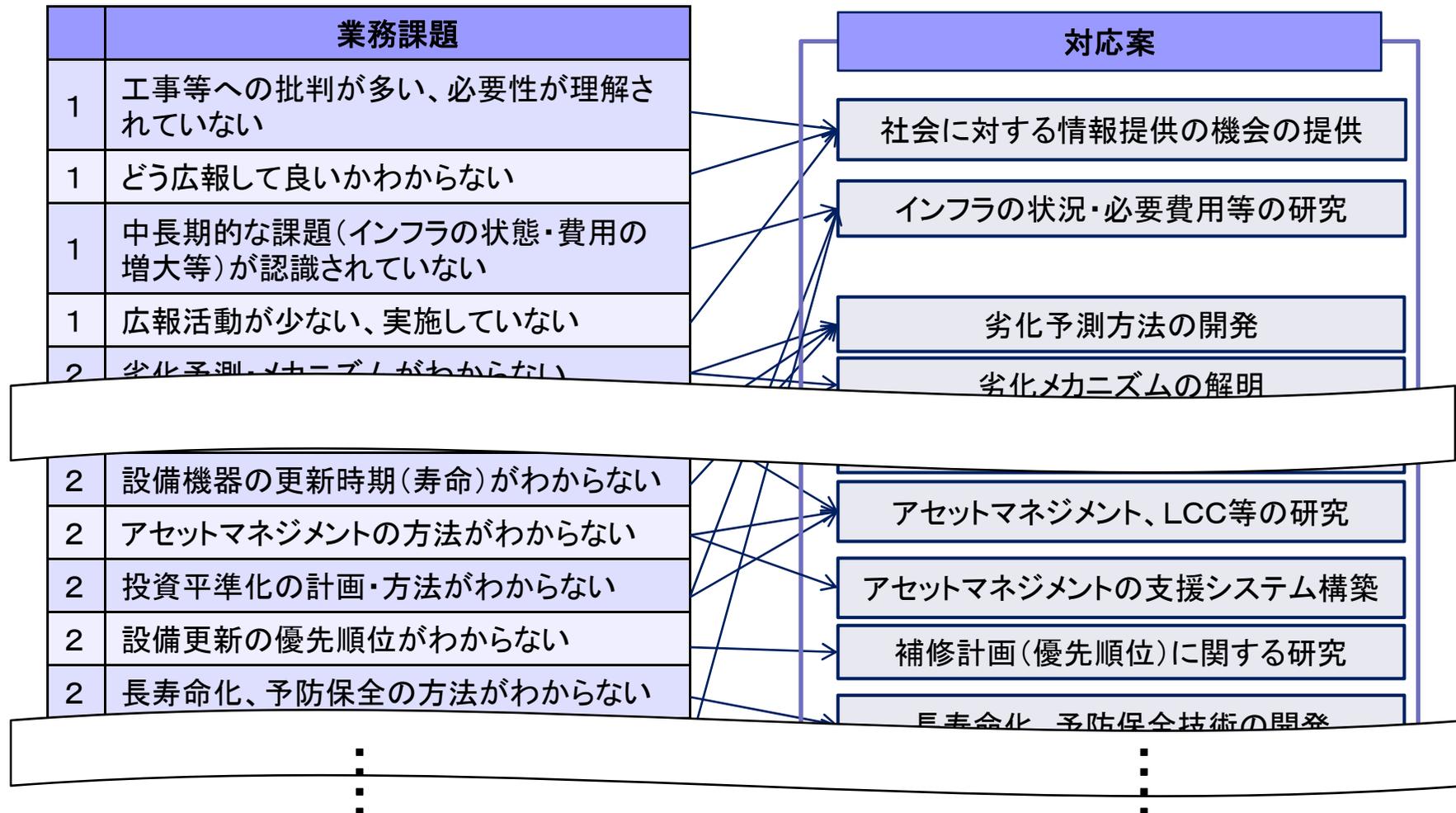
5

＜日常的な維持管理＞
 ✓大量の老朽インフラの維持管理方法が確立していない
 ✓設備の状態管理(監視等)の現場業務が非効率
 ✓業務・組織間で有用な情報が流通していない

課題分析と対応案

Ver20110310

- ✓ ヒアリング等で抽出された**インフラ管理の課題(約130)**を踏まえて
- ✓ **各業務項目の課題解決に必要な対応案を33項目に集約**



実現性を考慮した対応案の評価

Ver20110310

- ✓ ヒアリング等で抽出された**インフラ管理の課題(約130)**を踏まえて
- ✓ 各業務項目の課題解決に必要な**対応案を33項目**に集約

**技術シーズからの発想だけでは、実際の現場への適用は難しい
実現性を考慮した現場ニーズの視点から評価**

■ 実現性を考慮した対応案

- **重要**: 各企業が対応可能
- **取組**: 各企業が既に実施済み
- **情報**: 対応案に情報提供可能
- **実践**: 現場業務に適用可能
- **連携**: 複数の主体が連携可能

分類	対応案	重要	取組	情報	実践	連携	評価	留意事項
	非破壊検査等の機器開発	8	3	×	○	△	×	
4	点検、履歴管理等業務支援システム改善	7	4	○	○	△	△	各社既存・・
4	(新しい種類の)損傷状態の解析と評価方法	4	1	×	△	△	×	
4	点検・修繕履歴等現地データの活用方法	8	3	○	○	○	○	各社の情報・・
5	非常・緊急時の情報連絡システムの改善	6		△	△	△	×	
5	遠隔監視・自動計測等のシステム開発	9	5	○	○	○	○	技術研究多数・・
6	ナレッジ(事例、ノウハウ等)蓄積・流通システム	8	2	○	○	○	○	E-Learning等・
7	技術動向(IT等)の調査	6	3	○	×	×	×	基本的な情報・・
7	情報インフラの共同利用ルール等整備	5	2	○	○	○	×	
7	機器等の標準化・共通化によるコスト削減	9	-	○	○	○	○	共通する機器・・

- 「重要」が7以上、「取組」が4以上、「情報」が「○」「△」⇒評価「○」「△」
- 評価の高い対応案を中心に実施することが有効

目的に応じた施策の総合化

Ver20110310

✓ 「横軸－業務」、「縦軸－資源」のマトリクス上に33の対応案を配置
 ✓ 評価の高い対応案を中心に総合的に施策を組み立てることが肝要

	中長期的更新・改修	短期的補修・修繕	点検・分析・評価	維持管理
計画	✓アセットマネジメント、LCC等の研究 ✓補修計画(優先順位)に関する研究	✓補修・修繕方法の検証・見直し(水準・メハリ)	✓点検・監視業務の検証・見直し(水準・メハリ)(人と機械の分担等)	✓維持管理方法の検証・見直し(水準・メハリ)
人材組織		2) 技術力の維持と安全性の向上	資格制度、試験制度等の分析・共通化 技術力評価・管理/人材育成システム	3) 効率的な施設運営
ノウハウ基準	✓劣化予測方法の開発 ✓劣化メカニズムの解明 ✓設備毎の耐用年数(補修基準)の設定	✓状態・修繕履歴等の分析と対策検討 ✓安全基準・技術基準等の分析・改善 ✓各種基準の現場での運用実態の分析	✓(新しい種類の)損傷状態の解析と評価方法 ✓点検項目・測定方法等の分析・改善(マニュアル) 標準化・共通化によるコスト削減	✓非常・緊急時の情報連絡システムの改善 維持管理項目、確認方法等の分析・改善(マニュアル)
情報/IT	✓アセットマネジメントのシステム化 ✓技術動向(IT等)の調査 4) 情報共有基盤の構築と活用	1) 点検・維持管理等現場業務の効率化	点検、履歴管理等業務支援システムの改善 c.遠隔診断・点検支援システム	e.現場状況管理等業務支援システム改善 f.遠隔監視・自動計測システム
技術開発	✓長寿命化、予防保全技術の開発	✓新しい種類の損傷の補修方法の研究	✓非破壊検査の機器開発	g.自動制御機器、システム等の開発
h.施設(位置等)情報共有システム/i.工事情報等の共有システム 情報インフラの共同利用ルール等整備/共同利用可能な情報の流通ルールの整備				

「情報技術によるインフラ高度化」施策体系

Ver20110310

1) 点検・維持管理等現場業務の効率化

- 現場業務で発生する情報の流れに着目した点検作業等の効率化と質の向上を実現する

2) 技術力の維持と安全性の向上

- 膨大な実績データ等の蓄積・解析による安全性の向上と技術力維持のメカニズムを構築する

3) 効率的な施設運営

- サービス水準やエネルギー消費等の計測・解析・制御による効率的な施設運営を実現する

4) 情報共有基盤の構築と活用

- 各社が所有するインフラ情報を共有可能な情報基盤の仕組みと調整業務支援、空間サービス等への活用を実現する

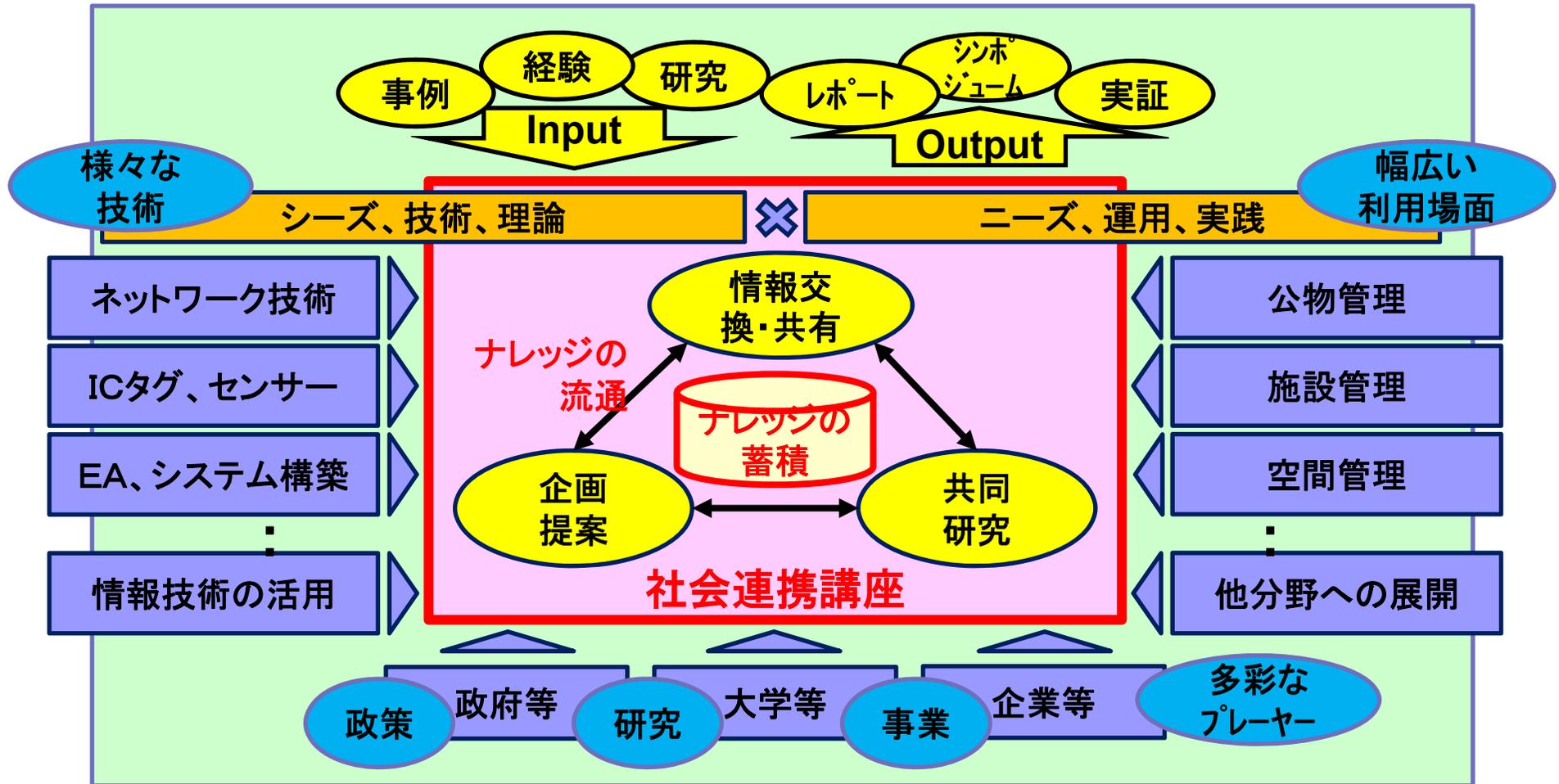
5) 現実空間と情報空間の連携

- 現実空間と情報空間を連携させた新しいサービスとそれを支える情報技術、ビジネスモデル等を実現する

場の設計と運営

Ver20110310

インフラ・イノベーションの実現には
知恵/経験の結合を促す**価値創造の場**が必要



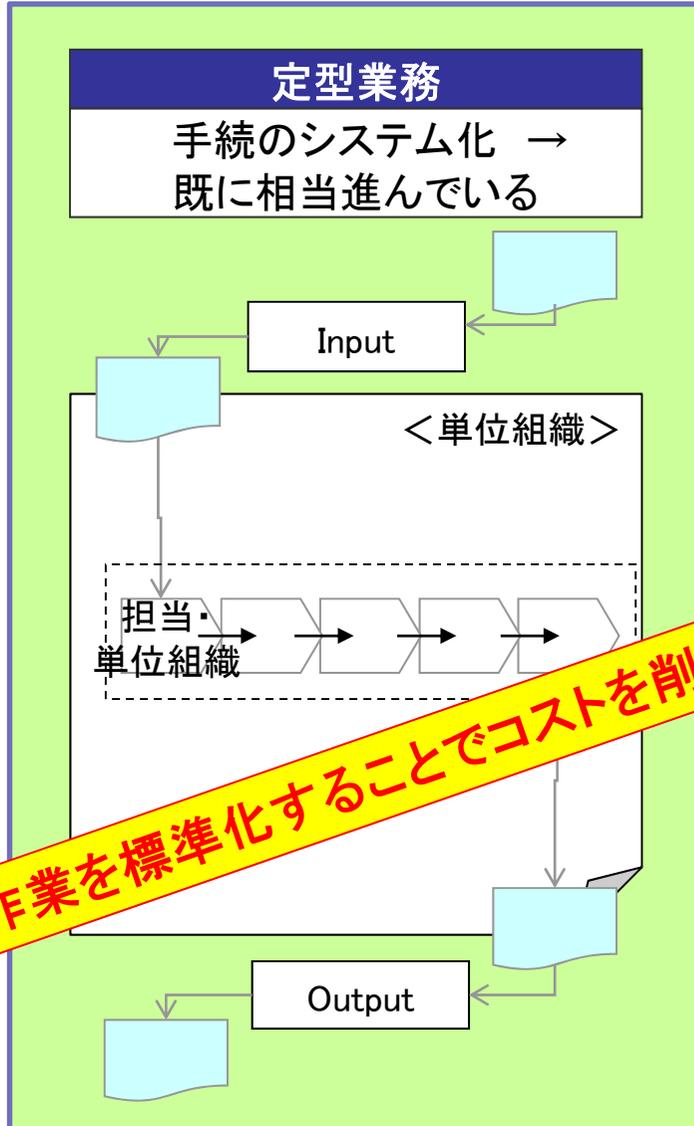
政策を実現するための課題

～具体的な取り組みを題材に～

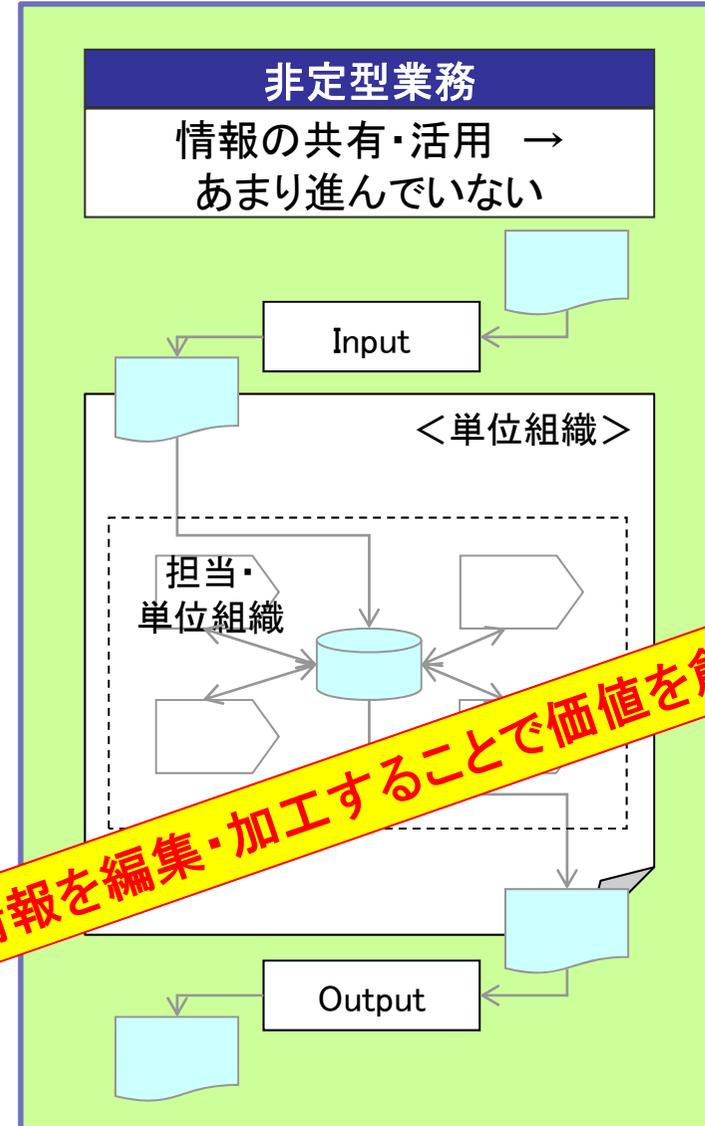
- ◆ 定型業務と非定型業務との違い
- ◆ 情報システムに対する現場の不満
- ◆ 具体的な取り組みから見えてくること
- ◆ ICTを活用した新たな社会基盤の維持管理
- ◆ プロジェクトのコンセプト
- ◆ 推進体制のデザイン
- ◆ サービスのデザイン
- ◆ 事業展開のデザイン(検討中)

定型業務と非定型業務との違い

Ver20110310



✓作業を標準化することでコストを削減



✓情報を編集・加工することで価値を創造

情報システムに対する現場の不満

Ver20110310

■ よくある現場の不満

- ✓ システムを入れて余分な仕事が増えた
- ✓ 使い勝手が悪く、操作が面倒
- ✓ 大きな費用がかかる割に効果が少ない

■ 不満の主な原因

- ✓ 業務を知らないSEが設計（職員の無関心）
- ✓ トップダウンの決定により、システム構築が目的化
- ✓ 業務・組織の縦割りで全体最適の視点がない

◆ ICT導入の目標は正しいか？

◆ 実施する内容は正しいか？

◆ 進め方は正しいか？

✓ 本当の課題は何か？

■ 解決の方向性

- **現場が主体的に関与する**
 - ✓ 現場にミッションと時間を与える
 - ✓ 現場の教育に時間をかける
- **システム構築を目的化しない**
 - ✓ 業務の可視化・概略設計を先に
 - ✓ 性能が高い≠良いシステム
- **システムは段階的に構築する**
 - ✓ 効果が高く、簡単な業務から
 - ✓ 新しいモノは、現場で試行して

具体的な取り組みから見えてくること

Ver20110310

～ICTを活用した新たな社会基盤の維持管理を題材に～

ICT導入の目標は正しいか？

- ◆ 点検・維持管理等現場業務の効率化
現場業務で発生する情報の流れに着目した点検作業等の効率化と質の向上を実現する
- ◆ 経営方針の転換:ハード産業 ⇒ ソフト産業:management
情報技術を駆使した膨大な情報・知識・経験の管理・活用
IT活用による、人と機械、専門家と一般の役割分担の見直し

OK?

実施する内容は正しいか？

- ◆ 社会資本の維持管理のための新しい仕組み→ソーシャルの力に期待
- ◆ ICTを活用して各地域が有する既存資産を有効利用→費用対効果↑
- ◆ データの標準化やシステムのオープン化→広域連携の実現

OK?

進め方は正しいか？

- ◆ 推進体制のデザイン→地域連携、産学官連携
- ◆ サービスのデザイン→シナジー効果の最大化
- ◆ 事業展開のデザイン→費用、業務、制度、システム等の

✓ 本当の課題は何か？

プロジェクトのコンセプト

Ver20110310

■ 社会資本の維持管理のための新しい仕組み

自治体・第三セクター・大学・住民(NPO等)が役割分担しつつ連携することで、**住民協力による情報提供等**、社会資本の維持管理の新たな仕組みを創造する。

(例)東京都:ブリッジサポータ、岐阜県:メンテナンスサポータ、長崎県:道守

■ ICTを活用して各地域が有する既存資産を有効利用

既存資産(システムやコンテンツ等)を活用し、相互に利用することで**早期に高い効果**をあげる。また、ICTを活用することで**各地域の施策を連携・応用**させる。

(例)東京・岐阜・長崎の教育用カリキュラム、映像コンテンツ等の相互利用

■ データの標準化やシステムのオープン化

データの標準化やシステムのオープン化により、実施している種々な取り組みが汎用化されるため、自治体等**他の実施主体への展開、活用が可能**となる。

(例)橋梁アセットマネジメントシステムに使用するデータの標準化

社会資本の維持管理に係る情報通信基盤としての位置づけに加え、

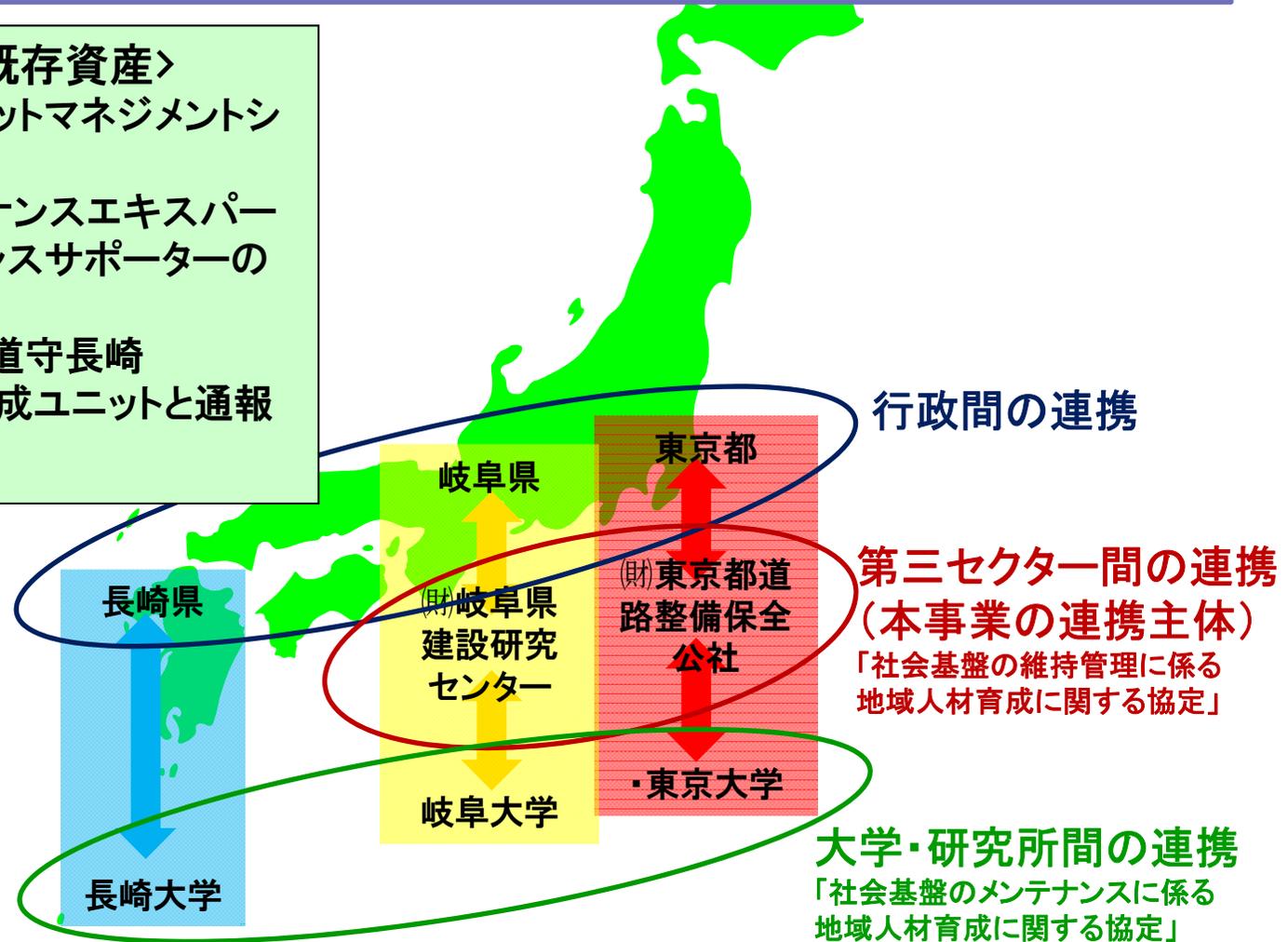
人材や知識の交流の基盤としての意味を持つ

推進体制のデザイン

Ver20110910

- ✓ 東京、岐阜、長崎の地域連携のもと、産・学・官が連携して事業を実施
- ✓ 情報通信技術を活用して、各地域が有する既存資産を相互に利用

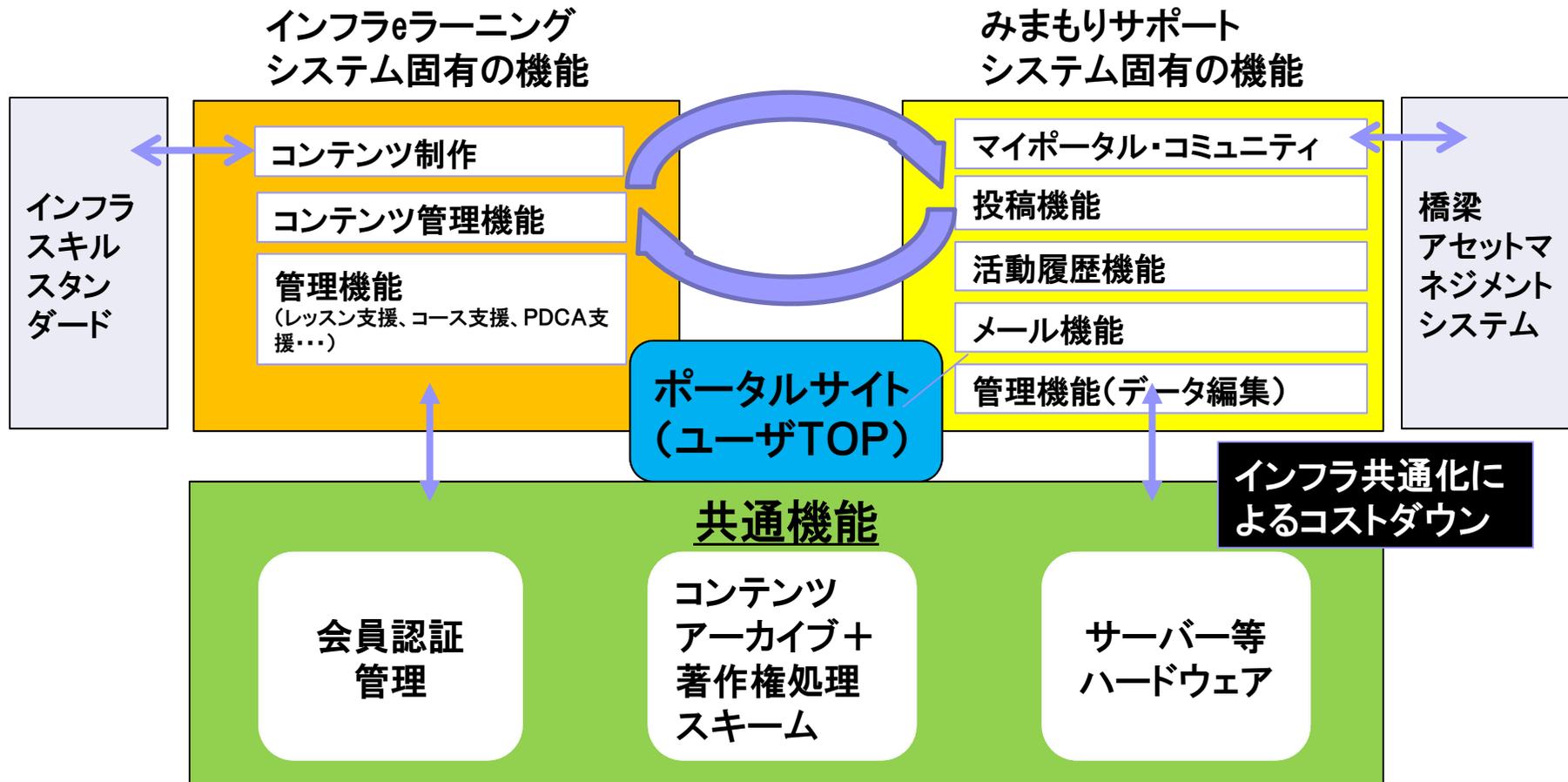
〈地域の既存資産〉
東京都: 橋梁アセットマネジメントシステム
岐阜大学: メンテナンスエキスパートおよびメンテナンスサポーターの養成講座と認定
長崎県: NPO法人道守長崎
長崎大学: 道守養成ユニットと通報シート



サービスのデザイン

Ver20110910

個人の活動、構造物の状態に着目し、異なるサービスを連携させ、
リソースを共有することにより、**シナジー効果を最大化**



事業展開のデザイン(検討中)

Ver20110912

- ✓ 地域連携・産学官連携、既存資産の有効利用、ICT機能の拡充、システム連携・クラウド化の視点から、**資源の制約を踏まえて事業を展開**
- ✓ 事業展開するには、**費用～システムまで幅広い事項の検討が必要**

	検討事項(例)
1. 地域連携、産学官連携 ✓ 他地域への展開 ✓ NPO、民間等との共同運営	運営 費用 運用費の算定 費用負担ルール 開発費用
2. 既存資産の有効利用(業務地) ✓ アプリケーション ✓ 個々で考えられることには限界がある ✓ セキュリティ、個人情報取扱などは前提として ✓ 簡便に参照できるルール・モデル・事例が欲しい	運用 業務 運用業務 システム運用マニュアル コンテンツDB運用 サービス利用マニュアル
3. ICT機能の拡充 ✓ ICタグ、QR、GPS ✓ デバイス	運用 運用委託・利用契約 システム相互接続規約 システム利用条件 著作物管理規約
4. システム連携・クラウド化 ✓ コンテンツDB等のクラウド化 ✓ LG-WANとの接続(アセット)	シス テム 将来システム構成 システム管理者 接続インタフェース API公開

✓ 本当の課題は事業展開のデザインにある？
 ✓ 事業展開を容易にするためのOSとは？

どうなれば「成功」と言えるのか？

Ver20110310

政策(事業)目標は正しいか？

立場によって成功の定義は異なる

実施する内容は正しいか？

経営と現場の課題認識のGAP

進め方は正しいか？

実証事業が明らかにするもの
効果？技術？制度？運用？…

そして…

政策は使われているか？

規制⇒サービス業に徹してみると

ご清聴ありがとうございました

<http://www.advanced-infra.org/>