資料6

第2回 産官協議会 資料

技術職員が不足する中小自治体への支援に向けて

２０１８年１１月２０日

東北大学大学院工学研究科・教授
インフラ・マネジメント研究センター長

久 田　真

インフラ技術基準に関する系譜

【道路橋示方書・同解説】

明治19（1886）年 制定：設計・施工の基本が整備

平成29（2017）年 改訂：設計供用期間の標準を100年とし、適切な維持管理を規定

【土木学会・コンクリート標準示方書】

昭和　6（1931）年 制定：コンクリート構造物の設計・施工の基本が整備

平成13（2001）年 改訂：維持管理の基本が整備

【国土交通省・橋梁定期点検要領】

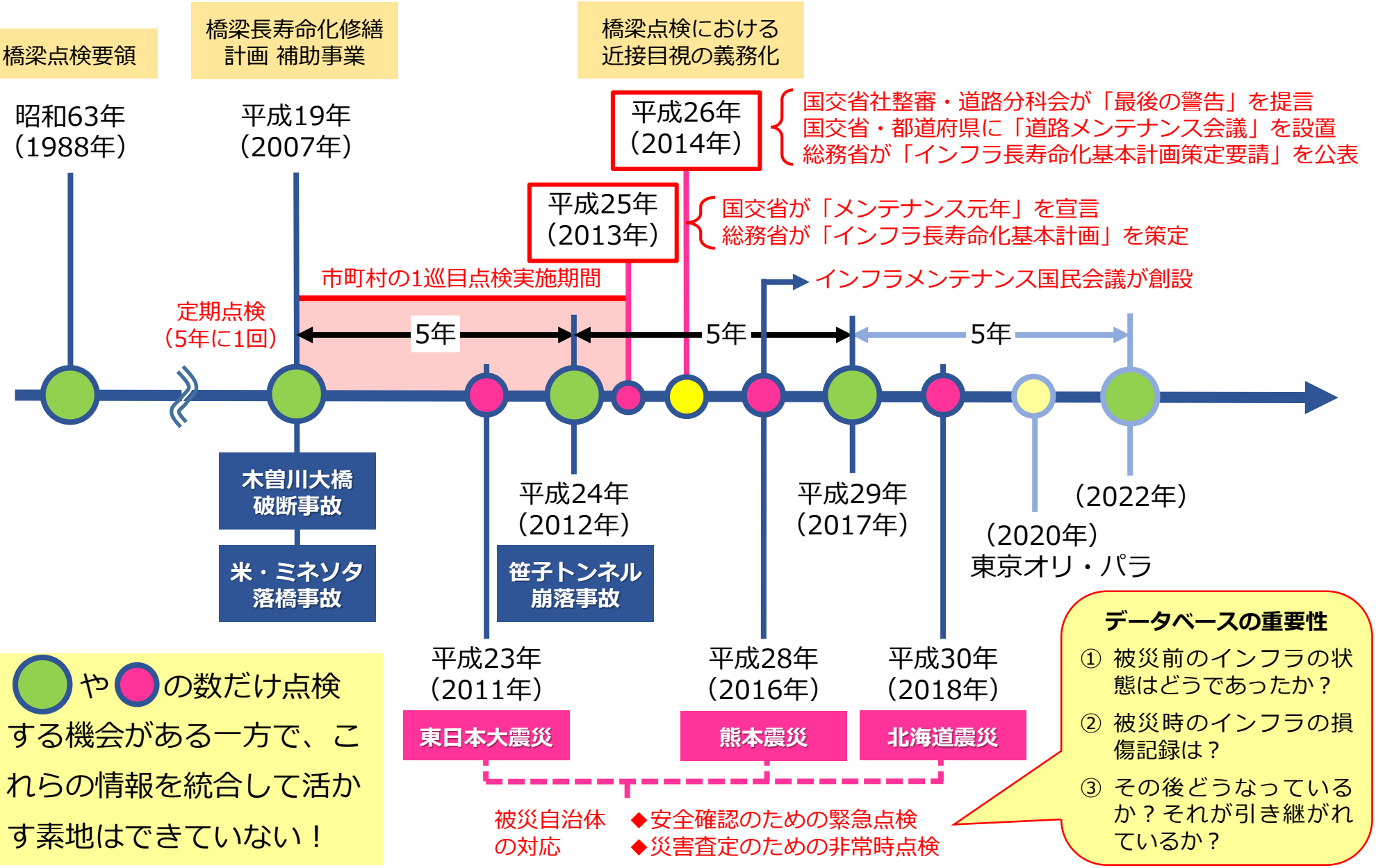
昭和63（1988）年 制定：橋梁の主要部材について規定

平成26（2014）年 改訂：付属設備も含めた総合的な点検

- インフラ（道路構造物）に関する技術基準は、設計と施工が先行して整備され、**維持管理に関する技術基準の整備は約30年前で、それまでは大学等でも講義科目がなかった。**
- 我が国のインフラが急速に整備された高度経済成長期には、耐久性・維持管理に関する明確な技術基準がなく、**メンテナンスフリーという考え方が主流**だった。

©IMC

地方自治体が直面するインフラ関係の最近の動向



や の数だけ点検する機会がある一方で、これらの情報を統合して活かす素地はできていない！

データベースの重要性

① 被災前のインフラの状態はどうであったか？

② 被災時のインフラの損傷記録は？

③ その後どうなっているか？それが引き継がれているか？

©IMC

東北の地方自治体が直面するインフラの課題

インフラの「老朽化」

＜震災前後の橋梁の状態変化＞ 地震 津波

- 健全な構造物 → 健全で軽微な損傷の構造物
- 健全な構造物 → 健全で重篤な損傷の構造物
- 老朽化した構造物 → 老朽化した軽微な損傷の構造物
- 老朽化した構造物 → 老朽化した重篤な損傷の構造物

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

東日本大震災による「状態の複雑化」

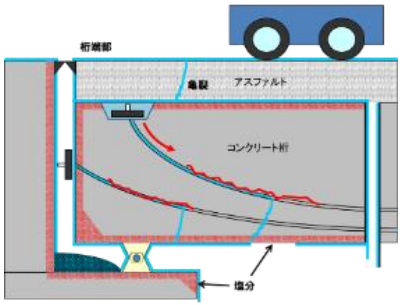
三陸道・仙台石巻線

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

復興の本格化、加速化に伴う「酷使」



シースに沿ったひび割れ，さび汁

凍結防止剤による促進？

寒冷地特有の「厳冬によるダメージ」

- 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」

津波の被災を受けたが供用を再開した小学校

東日本大震災による「震災後遺症」

復興を進めなければならない一方で、東北地方のインフラは、厳冬環境はじめ、**他の地域に比べて特に厳しい状況**に置かれている。

現状では、安全安心に向けた対策の優先順位や最適な技術を検討する上でのインフラ維持管理・更新技術の普及が不十分であり、その確立が喫緊の課題である。

©IMC

我が国の建設を取り巻く様々な課題

建設分野を取り巻く背景

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）

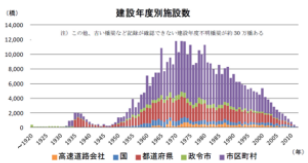
笹子トンネル崩落事故
（2012年12月）

水道管の老朽化による道路陥没

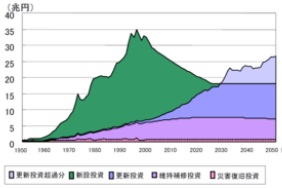
自然災害の大規模化，激甚化

メンテナンスフリー神話の崩壊
老朽化への対応
大規模自然災害への対応

建設分野を取り巻く背景



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

急速な整備、膨大なストック
担い手不足（今＋将来）
限られた財源

建設分野を取り巻く背景

「1橋を支える人口」の調査 （2017年3月IMC調査）

東北6県	総人口	管理橋梁数	1橋人口
青森県	1,308,265	6,561	199
岩手県	1,279,594	12,683	101
宮城県	2,333,899	11,470	203
秋田県	1,251,740	10,662	117
山形県	1,023,119	11,429	90
福島県	1,123,891	8,258	136
仙台市	1,914,039	16,476	116
	1,082,159	808	1,339

- 全都道府県ならびに市町村の現状調査を実施した。
- 全国平均　192人／橋
  東京都　3,300人／橋
  東京都（23区）　7,695人／橋
  横浜市　2,159人／橋
- 地域格差が拡大しており、地域毎の課題に対応することが必要である。

橋梁管理の現状

- 橋老朽化
  通行規制2559件
  自治体管理66万橋調査
  改修進まず
- 橋の修繕費50年で
  27兆円

地域格差の拡大
インフラ全般への対応

建設分野を取り巻く背景

日本経済新聞
2018年1月23日（火）

トップ　経済・政治　ビジネス　マーケット　テクノロジー　国際・アジア　スポーツ　社会

地方インフラ、維持より解体　人口減で市町村限界
【イブニングスクープ】
地域総合
2018/1/17 18:00 | 日本経済新聞　電子版

人口減少が進む市町村で公共施設を縮小する動きが始まった。高度成長期につくられたインフラの老朽化が進む中、財政難で維持費もままならず施設を取り壊す自治体も出始めた。人口減少が激しい市町村を対象にした日本経済新聞の調査では5～10年後にインフラの新設をやめる自治体が5割に上る。身の丈に合わせて縮め方を探る動きが各地に広がる。

東京から車で2時間、多摩川の源流部にある山梨県小菅村は2017年3月、旧校…

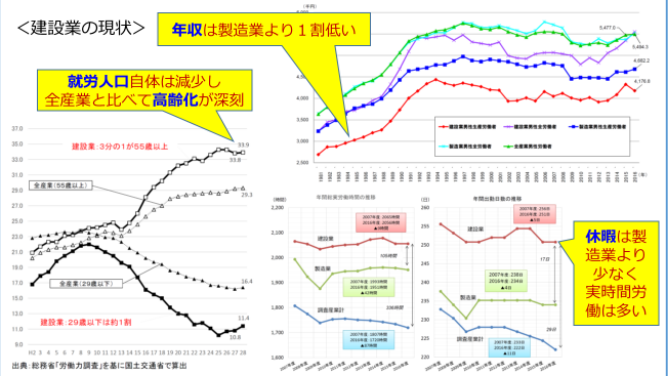
日本経済新聞・電子版（2018年1月17日）

建設分野を取り巻く背景

<建設業の現状>

年収は製造業より１割低い

就労人口自体は減少し
全産業と比べて高齢化が深刻



休暇は製造業より少なく実時間労働は多い

出典：総務省「労働力調査」を基に国土交通省で算出

建設業における働き方改革に関する協議会（２０１７年７月２８日）資料より

人口減少・高齢化
維持管理市場の未成熟
維持管理を担う人材の不足
地方自治体の疲弊

建設分野を取り巻く背景

SDGs の実現と Society 5.0 への対応

SDGs 実現のための我が国の柱

1．Society 5.0 の推進
2．地方創生
3．次世代・女性のエンパワーメント

Public Private Action for Partnership!!
SDGsを通じて、豊かで活力ある未来を創る

https://www.gov-online.go.jp/cam/s5/

新しい社会（Society 5.0）への対応
ストックの最大限の活用
「造る」から「活かす」への転換

©IMC

建設における「生産性革命」の糸口

建設を取り巻く様々な課題

- メンテナンスフリー神話の崩壊
  老朽化への対応
  大規模自然災害への対応
- 急速な整備
  膨大なストック
  担い手不足（今＋将来）
  限られた財源
- 地域格差の拡大
  インフラ全般への対応
- 人口減少・高齢化
  維持管理市場の未成熟
  維持管理を担う人材の不足
  地方自治体の疲弊
- 就労環境や労働条件の改善
  他産業との格差是正
- 新しい社会（Society 5.0）への対応
  ストックの最大限の活用
  「造る」から「活かす」への転換

解決の糸口

インフラが果たすべき普遍の使命

時代・社会の要請や災害等の危機的状況にも柔軟に応え得る良質なインフラを整備して安全・安心を実現することが使命であることは歴史的にも普遍の使命である

建設が対応すべき喫緊の課題

建設にのみ依存せず、維持管理も含めて既設インフラを最大限に使いこなし、次世代の担い手も育成するような新陳代謝が良く、生産性の高い持続可能なインフラと建設業界に生まれ変わることが重要である

建設が解決すべき本質的な課題

建設は地域を支える重要な基幹産業であり、インフラは私たちの暮らしに不可欠である。それに見合った評価が得られるよう、建設分野の社会的地位を確立・向上させることが重要である

©IMC

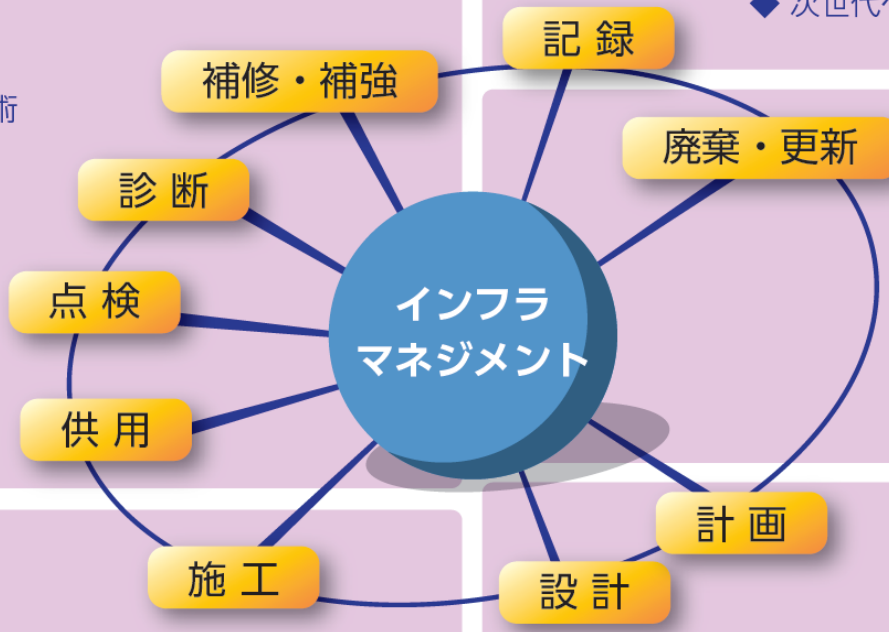
技術職員が不足する中小自治体への支援に向けて

インフラの安全・安心の確保

【劣化損傷】
インフラの状態変化の把握
【点検】
インフラの状態を把握する技術
【診断】
取得した情報を見極める技術
【補修】
インフラを直す技術
【人材育成】
エキスパートを育てる枠組み

ICTの利活用

- ◆ 情報の保存、整理、利活用技術
- ◆ 次世代へ継承するための技術



廃棄物を最小化する技術

- ◆ リサイクル、再利用技術
- ◆ 地域性を考慮した資源循環の枠組みの構築
- ◆ 長期安定性の評価技術
- ◆ 未利用資源の品質のあり方検討

確かな「ものづくり」

- ◆ 維持管理し易く災害時に復旧し易い構造
- ◆ 未利用資源の利用　◆ 生産性の高い施工技術
- ◆ 技術者不足対応（自動化、効率化）
- ◆ 厳しい環境に耐え得る素材（新材料）の開発

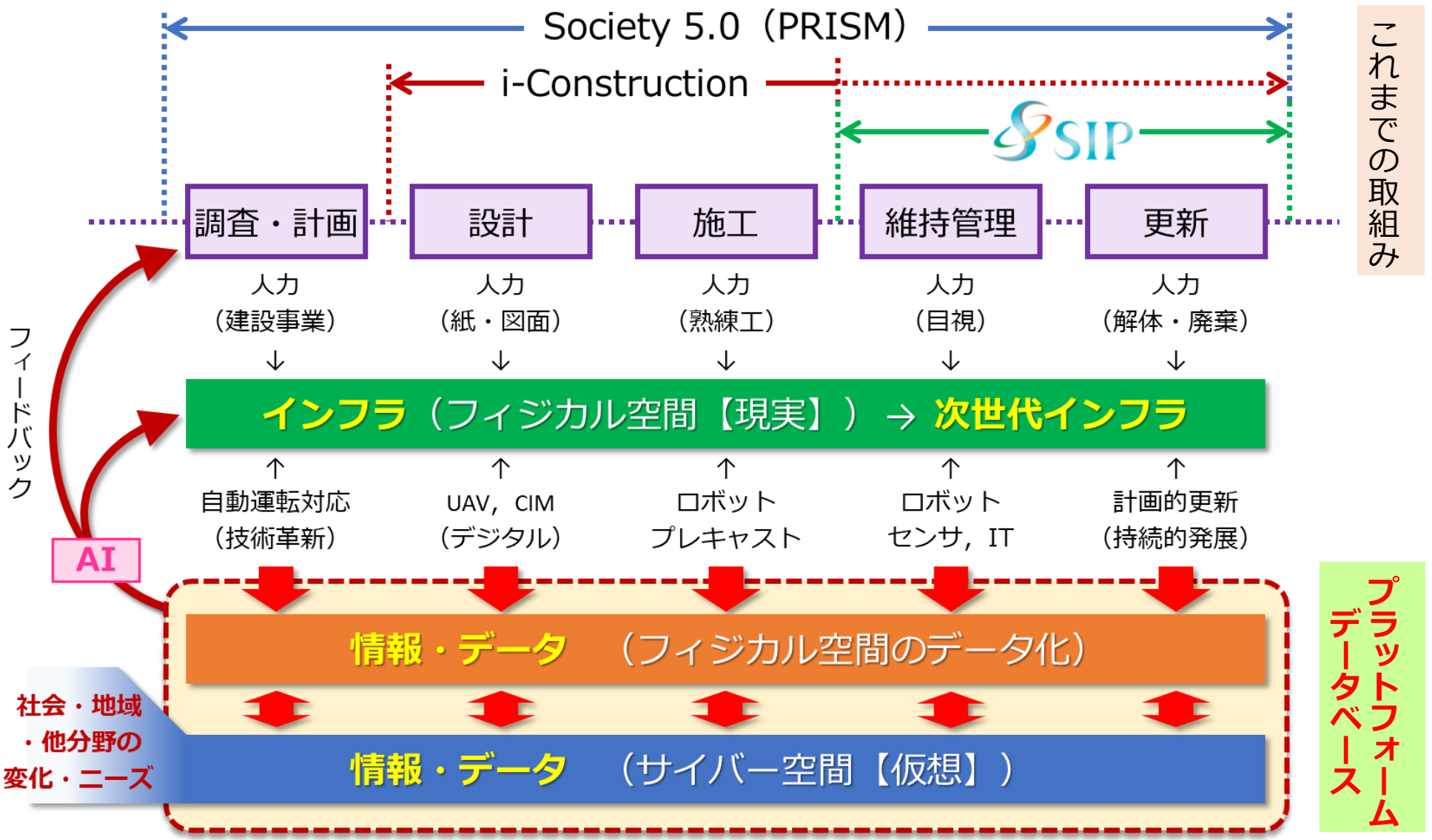
グランドデザイン

- ◆ 歴史、気候、風土を反映させた都市計画
- ◆ 人口変動への対応を見据えたまちづくり
- ◆ 上記の実現へ向けた地域政策としての法整備
- ◆ 生活様式の変化に対応した新しい美観・景観、意匠

現状の建設分野に必要とされる技術は多岐にわたっているが、中小自治体の支援としてこれらをわかり易くかつ利用し易く体系化し、社会実装を目指す。

©IMC

技術職員が不足する中小自治体への支援に向けて



データベースプラットフォームにより時代・社会のニーズに合った次世代インフラへの変革を実現

©IMC

技術職員が不足する中小自治体への支援に向けて

＜中小自治体の実態＞

- ご担当者が**土木工学の専門知識**を有しているとは限らない。
- **２～３年程度での異動**等により、前任者からの引継ぎで手一杯であり、前回点検時の状況やそれ以前の経緯等を把握するのが困難である。
- **新しい取組み**に対して保守的（前任者のやり方を変えにくい）であり、専門性を深化させる余裕がない。
- 道路などの特化した施設のほか、学校、公営住宅、農業施設などインフラ全般を**少人数**で所掌しなければならない場合が多い。
- いざとなった時に、**誰に相談すれば良いか**というチャンネルを持ち得ていない（または、近くに存在しない）。
- **県との連携、近隣の自治体との連携**等の素地が希薄である場合が多い。
- **人員削減**の結果，日々の対応に追われ，長い目で見たインフラ維持管理戦略を考える余裕が無くなっている。
- 政府・都道府県から自治体に提示される施策や指導について，それが自分たちの**自治体の問題解決につながるという実感**を持てずにいる。

※SIP「インフラ」採択者へのヒアリング結果も含む

＜支援の例＞

- 本資料で記したような**現状認識**と公共施設（インフラ）や地域における**建設の役割の重要性**を十分に理解して頂くよう、大学や高専、e-ラーニングなどを利用して研修や勉強会に参加して頂く。
- 官（発注者）と産（受注者）の関係に加え、学（大学、高専等）の関与により、**産官学の公平・中立的な連携体制**を構築し、地域・社会貢献の推進に学に関与して頂く。
- 先端技術の情報を積極的に取得し、人材、財源などの諸課題を解決するための方策検討が進められる**環境を整備**する。
- 過去の経緯に詳しい**熟練シニア（OBなど）の助言・協力**が得られる環境を整備する。
- 専門教育を受けた**学生の新規積極採用**、即戦力となる官民人材の中途採用支援（参考：地域防災マネージャー制度）
- 点検や簡易な修繕などは、外注ではなく自ら**直営で実施**し、自治体管理インフラの実情を理解することを深めて頂く。
- インフラ維持管理情報を**データベース化**することにより、引継ぎを円滑に行い、維持管理業務の効率化を徹底する。
- 維持管理の一部を，**企業（あるいは地域住民）に委託**し，コストをおさえつつ地域活性化にもつなげる。特に農村地域では農家の土木作業スキルは無視できない地域リソース。
- 高い精度を要求しないアセット情報整理などは、**地元・高校や大学の教育を兼ねて、連携**して実施する。

©IMC

技術職員が不足する中小自治体への支援に向けて

【社会人の学び直し】建設関係者を対象としたリカレント教育

① 維持管理に関する知識の修得（30年前までは大学でも維持管理に関する科目がなかった）
② IT専門家としてではなく、IT技術の「利活用スキル」を有する建設技術者の育成
③ シニアから次世代の担い手への技術の橋渡し（技術継承の仕組み）
④ 次世代の担い手の「教育」と、現役の担い手の「リカレント（学び直し）」の推進

【地方創生の原動力】多様なインフラに対応し得る維持管理体制の確立

① インフラ全般の維持管理へ対応するための環境整備（自治体での人員配置・財源確保 等）
② 国土交通、農業、文化・文教、医療・福祉などのインフラに応じた維持管理体制の確立

【Society5.0の実現】データ駆動型の建設に生まれ変わるための技術開発と社会実装

① 計画調査から維持管理に至るまでの包括的なインフラデーターベースの構築
② これまで開発されてきた多様な先端技術を社会実装に繋げるための枠組みの構築
③ 建設分野に明るいIT専門家の育成
④ 自動運転、防災・減災等の他分野のイノベーションに耐え得るインフラへの更新の検討
⑤ 新たな価値に繋がるインフラのストック効果を最大限に活用する仕組み（観光 等）の検討

©IMC

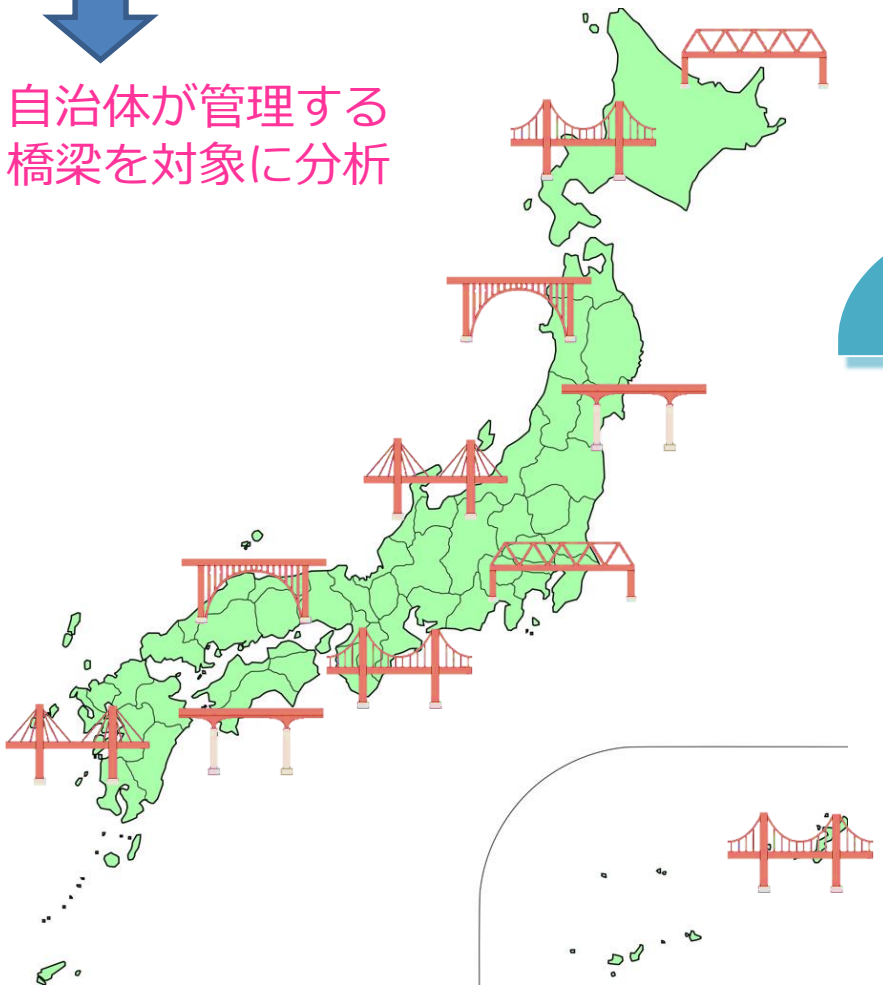
自治体管理インフラ（橋梁）の現状

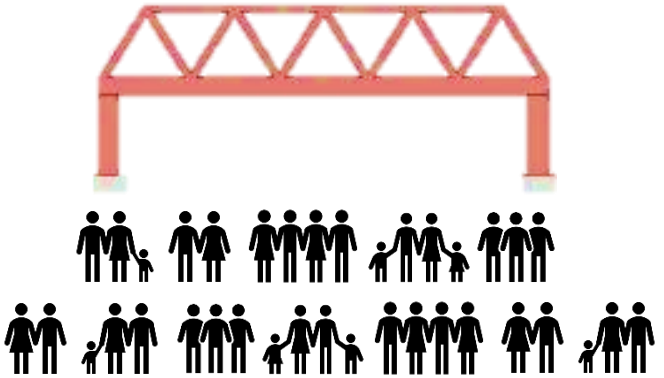
公表情報に基づく自治体管理橋梁の地域格差
「１つの橋を支える人口」という考え方

1 橋を支える人口

わが国の基礎自治体は、どれだけのインフラを管理して、どれくらいの人口で支えているか？

自治体が管理する
橋梁を対象に分析





1橋を支える人口

【人口】

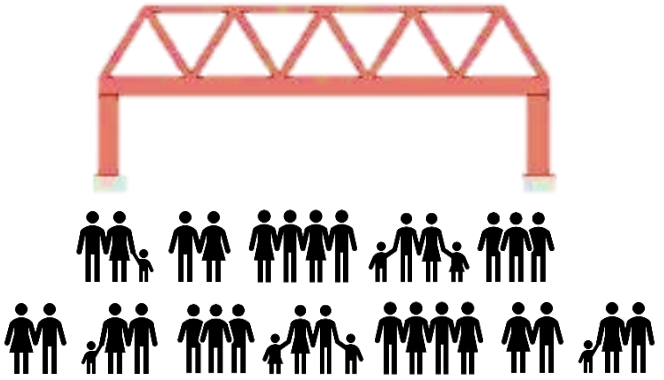
日本国勢調査（平成27年度実施分）より

【橋梁数】

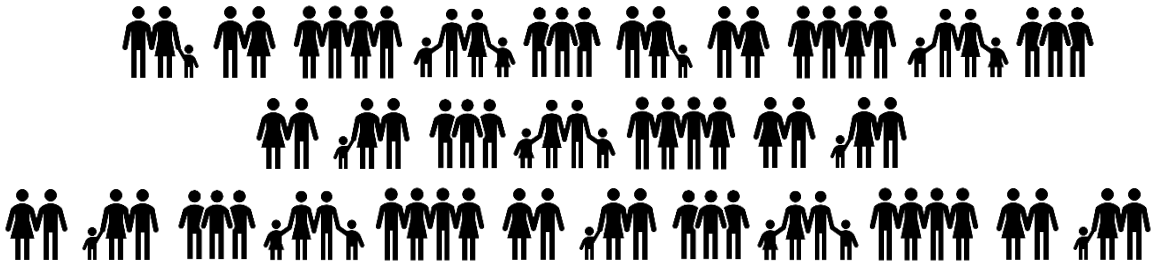
各県道路メンテナンス会議・公表情報より

以下の８自治体については、道路メンテナンス年報（平成26，27年度）により修正

北海道北斗市，青森県東通村，千葉県大多喜町，
東京都渋谷区，東京都江戸川区，東京都立川市，
富山県舟橋村，広島県江田島市



1つの橋を支える人口【1橋人口】



地方自治体の人口

自治体が管理する

橋梁数

（２ｍ以上）

地方の分類

地方	都道府県
北海道	北海道
東北	青森県・岩手県・宮城県・秋田県・山形県・福島県
関東	茨城県・栃木県・群馬県・埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県
北陸	新潟県・富山県・石川県・福井県
中部	山梨県・長野県・岐阜県・静岡県・愛知県
近畿	三重県・滋賀県・京都府・大阪府・兵庫県・奈良県・和歌山県
中国	鳥取県・島根県・岡山県・広島県・山口県
四国	徳島県・香川県・愛媛県・高知県
九州	福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県・大分県・宮崎県・鹿児島県・沖縄県

1橋を支える人口：まとめ

	全国	東北地方
人口 （２０１７国勢調査）	約１億２７００万 人	約８９８ 万人
管理橋梁数 （都道府県・市町村管理）	約６６万 橋	約６万７０００橋
１橋を支える人口	**１９２ 人／橋**	**１３４ 人／橋**
１橋を支える人口 （東京を考慮）	**１７３ 人／橋** （東京都を除いた場合）	**3,３００人／橋** （東京都のみの場合）

◆東京都は全国平均の約17倍
◆東京都のような大都市部を入れるか否かで全国平均の値は大きく変動
（神奈川県：1,124人/橋、愛知県：330人/橋、大阪府：906人/橋）

【橋梁数】各県道路メンテナンス会議・公表情報より　　【人口】日本国勢調査（2017年度）より

1橋を支える人口：地方別

地　方	人口	橋梁数			1橋あたりの人口		
		県直轄	市町村	県内総数	県直轄	市町村	県内総数
北海道	5,381,733	5,621	18,989	24,610	957	283	219
東北	8,982,807	15,640	51,237	66,877	574	175	134
関東	42,995,031	16,168	66,583	82,751	2,659	646	520
北陸	5,311,340	11,910	37,894	49,804	446	140	107
中部	16,149,070	18,306	86,182	104,488	882	187	155
近畿	22,541,298	20,766	78,556	99,322	1,085	287	227
中国	7,235,359	16,458	70,594	87,052	440	102	83
四国	3,845,534	9,037	34,473	43,510	426	112	88
九州	14,449,895	20,502	78,816	99,318	2,858	183	145
全国	127,094,745	134,408	526,454	660,862	946	241	192

◆９地方のうち，６地方は全国平均以下
◆関東地方（最大）と中国地方（最小）では6.27倍の較差

【橋梁数】各県道路メンテナンス会議・公表情報より
【人口】日本国勢調査（2017年度）より

1橋を支える人口：政令指定都市【札幌～浜松】

自治体	人口	橋梁数			1橋あたりの人口		
		県直轄	市町村	県内総数	県直轄	市町村	県内総数
札幌市	1,952,356	---	1,378	---	---	1,417	---
仙台市	1,082,159	---	808	---	---	1,339	---
新潟市	810,157	---	4,072	---	---	199	---
さいたま市	1,263,979	---	897	---	---	1,409	---
千葉市	971,882	---	470	---	---	2,068	---
川崎市	1,475,213	---	618	---	---	2,387	---
横浜市	3,724,844	---	1,725	---	---	2,159	---
相模原市	720,780	---	571	---	---	1,262	---
静岡市	704,989	---	2,547	---	---	277	---
浜松市	797,980	---	5,890	---	---	135	---
全国計	127,094,745	134,408	526,454	660,862	946	241	192

【橋梁数】各県道路メンテナンス会議・公表情報より
【人口】日本国勢調査（2017年度）より

1橋を支える人口：政令指定都市【名古屋～熊本】

自治体	人口	橋梁数			1橋あたりの人口		
		県直轄	市町村	県内総数	県直轄	市町村	県内総数
名古屋市	2,295,638	---	931	---	---	2,466	---
京都市	1,475,183	---	2,860	---	---	516	---
大阪市	2,691,185	---	764	---	---	3,522	---
堺市	839,310	---	688	---	---	1,220	---
神戸市	1,537,272	---	2,368	---	---	649	---
岡山市	719,474	---	9,641	---	---	75	---
広島市	1,194,034	---	2,820	---	---	423	---
北九州市	961,286	---	1,980	---	---	485	---
福岡市	1,538,681	---	1,952	---	---	788	---
熊本市	740,822	---	2,909	---	---	255	---
全国計	127,094,745	134,408	526,454	660,862	946	241	192

◆**政令指定都市**といえども厳しい状況にある市がある
◆大阪市（最大）と岡山市（最小）では**約47倍の較差**

【橋梁数】各県道路メンテナンス会議・公表情報より
【人口】日本国勢調査（2017年度）より

1橋を支える人口：東北地方（6県）

東北6県	総人口	管理橋梁数	1橋人口
青森県	1,308,265	6,561	199
岩手県	1,279,594	12,683	101
宮城県	2,333,899	11,470	203
宮城県（仙台市除く）	1,251,740	10,662	117
秋田県	1,023,119	11,429	90
山形県	1,123,891	8,258	136
福島県	1,914,039	16,476	116
仙台市	1,082,159	808	1,339

◆東北6県では青森県と宮城県のみが全国平均以上
◆宮城県の場合、仙台市を除けば全国平均以下

【橋梁数】各県道路メンテナンス会議・公表情報より
【人口】日本国勢調査（2017年度）より

1橋を支える人口：宮城県（35市町村）

自治体	橋梁数	人口	1橋人口
宮城県	1,756	2,333,899	1,329
仙台市	808	1,082,159	1,339
石巻市	1,082	147,214	136
塩竈市	20	54,187	2,709
気仙沼市	410	64,988	159
白石市	338	35,272	104
名取市	230	76,668	333
角田市	286	30,180	106
多賀城市	50	62,096	1,242
岩沼市	171	44,678	261
登米市	1,399	81,959	59
栗原市	858	69,906	81
東松島市	207	39,503	191
大崎市	913	133,391	146
蔵王町	102	12,316	121
七ヶ宿町	58	1,461	25
大河原町	107	23,798	222
村田町	99	11,501	116
柴田町	149	39,525	265
川崎町	60	9,167	153
丸森町	212	13,972	66
亘理町	433	33,589	78
山元町	239	12,315	52
松島町	64	14,421	225
七ヶ浜町	3	18,652	6,217
利府町	33	35,835	1,086
大和町	129	28,244	219
大郷町	76	8,370	110
富谷町	56	51,591	921
大衡村	64	5,703	89
色麻町	130	7,238	56
加美町	280	23,743	85
涌谷町	218	16,701	77
美里町	293	24,852	85
女川町	30	6,334	211
南三陸町	107	12,370	116

市町村・計	9,714	2,333,899	240
県内・総計	11,470	2,333,899	203

◆宮城県内の市町村では、23/35の自治体が平均以下
◆七ヶ浜町（最大）と七ヶ宿町（最小）で約250倍の較差

1橋を支える人口：まとめ

1. 地方自治体の管理橋梁で整理すると，我が国は１つの橋を１９２人で支えているのが実態である。
2. 地方，政令指定都市，県および市町村で整理すると，かなりの地域格差が生じていることが判明した。
3. 本分析では、幼児や高齢者を含んだ国勢調査の人口を用いているが、就労人口や納税額で精査すると、更に格差は拡大することが推察される。
4. 本分析では、橋梁のみを対象としたが、トンネル、公共建築などを含めた総合的な公共施設での実状は、さらに厳しい状況が推察される。

【懸念事項】

- ◆ 海外との比較も含めて、現実的な１橋人口の管理限界は，どの程度か？
- ◆ こういった実状を，地方自治体は認識しているのか？

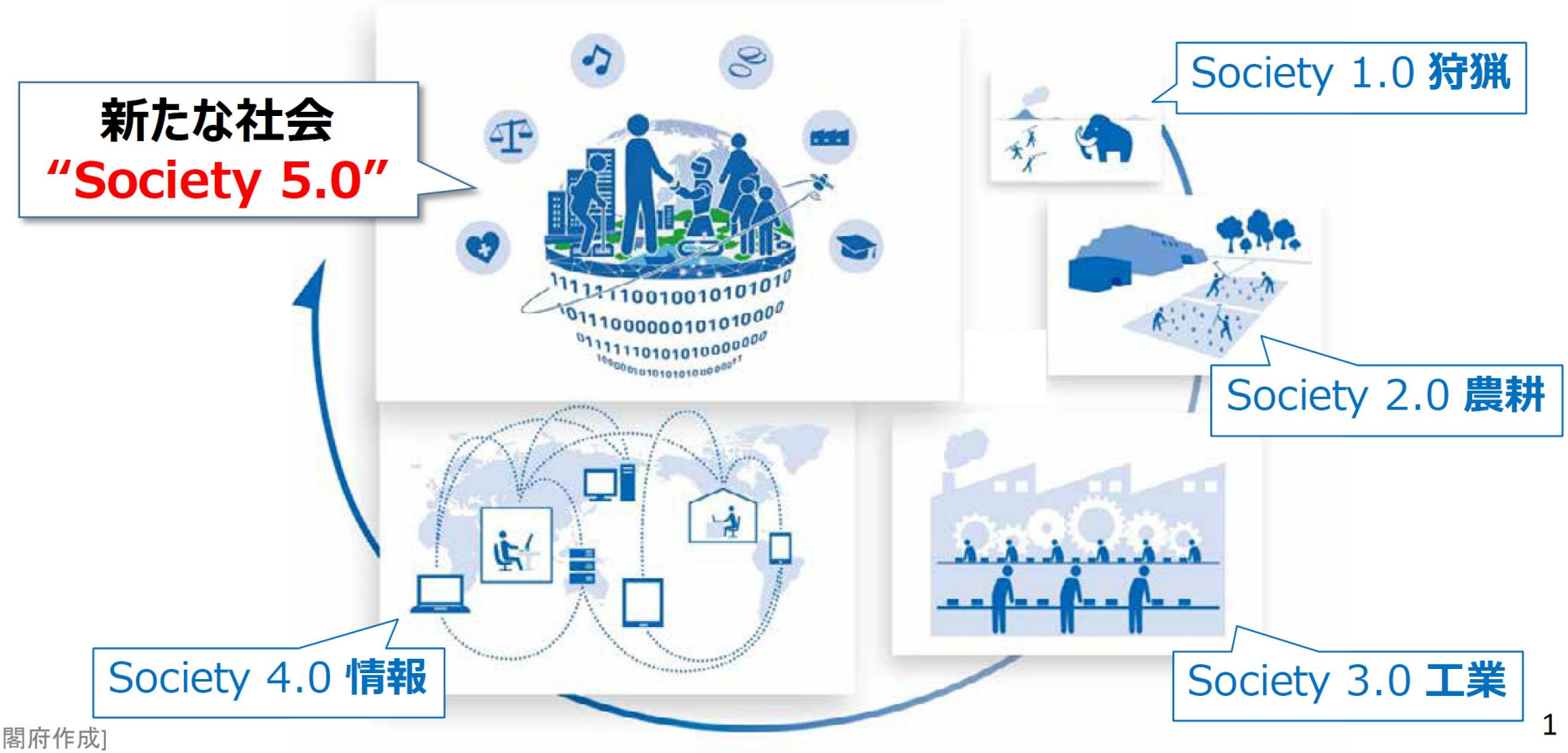
- □ 無駄なインフラが多すぎるという意味ではなく、これまで整備されたインフラの管理を地方自治体が等しく維持管理を担うとすると、これだけの負担の格差が生じており、**この実態を踏まえた政策が極めて重要**であるという意味

Society 5.0 における建設の役割

他分野の価値創造に資するインフラ
Society 5.0 における建設の役割

Society 5.0 とは

サイバー空間とフィジカル（現実）空間を高度に融合させたシステムにより、
経済発展と社会的課題の解決を両立する、
人間中心の社会（Society）

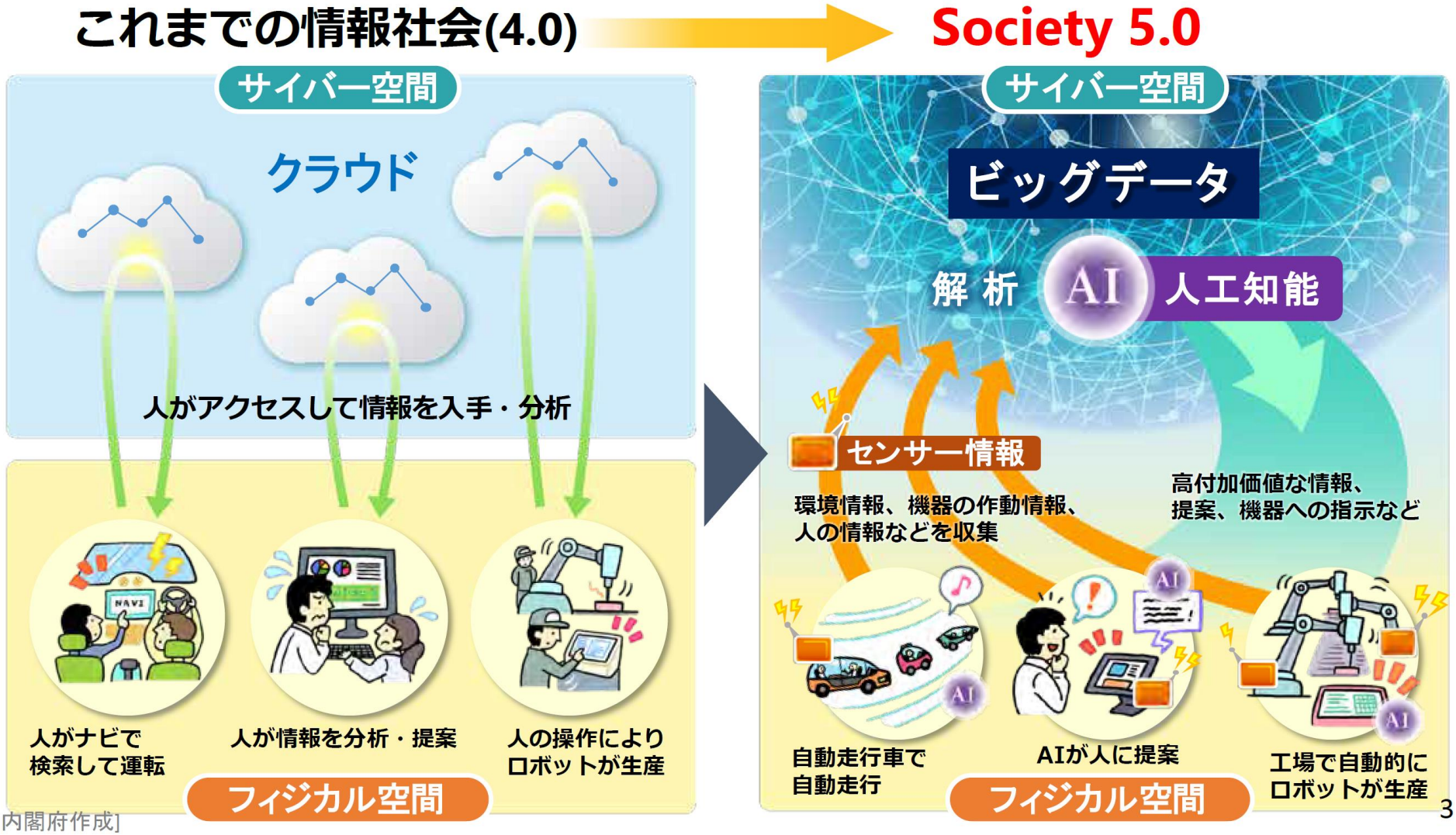


[内閣府作成]

©IMC

サイバー空間とフィジカル空間の高度な融合

フィジカル（現実）空間から**センサー**と**IoT**を通じてあらゆる情報が集積（**ビッグデータ**）
人工知能（AI）がビックデータを解析し、高付加価値を**現実空間にフィードバック**



[内閣府作成]

3

©IMC

SDGs への貢献と Society 5.0 としての対応

SDGs 実現のための我が国の柱

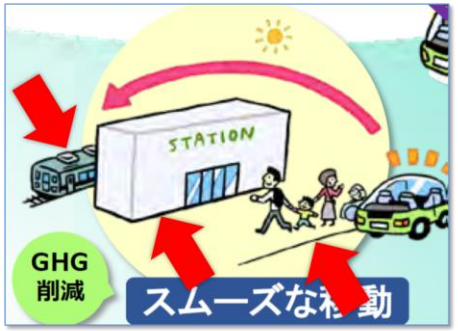
1．Society 5.0 の推進
2．地方創生
3．次世代・女性のエンパワーメント

https://www.gov-online.go.jp/cam/s5/

©IMC

Society 5.0「新たな価値」における建設の役割

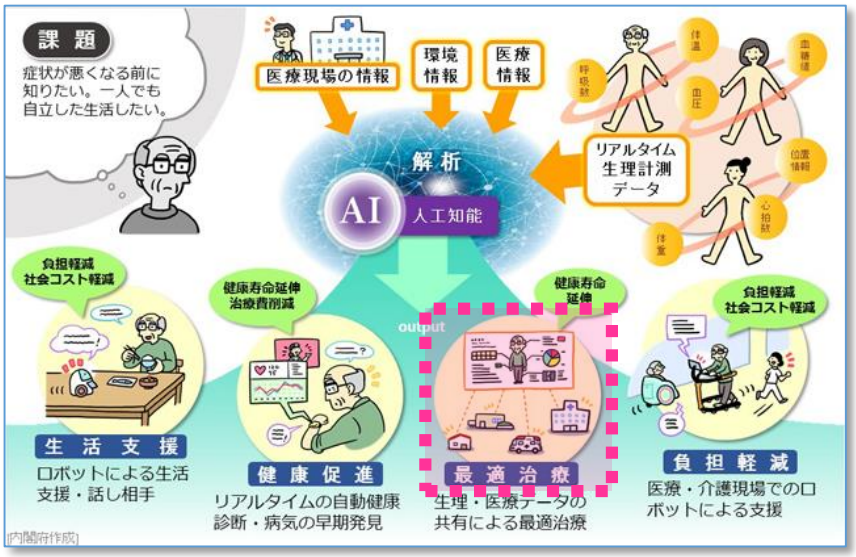
【交通】

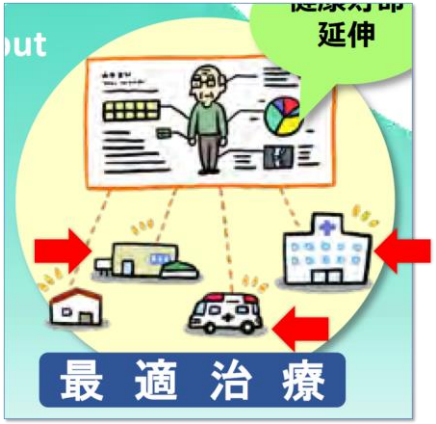


自動運転の自動車が円滑かつ快適に走行するためには、インフラが健全であり、そのパフォーマンスを最大限に発揮しなければならない。

場合によっては、情報のやり取りが可能なインフラ（次世代インフラ）に生まれ変わる必要もある。

【医療・介護】





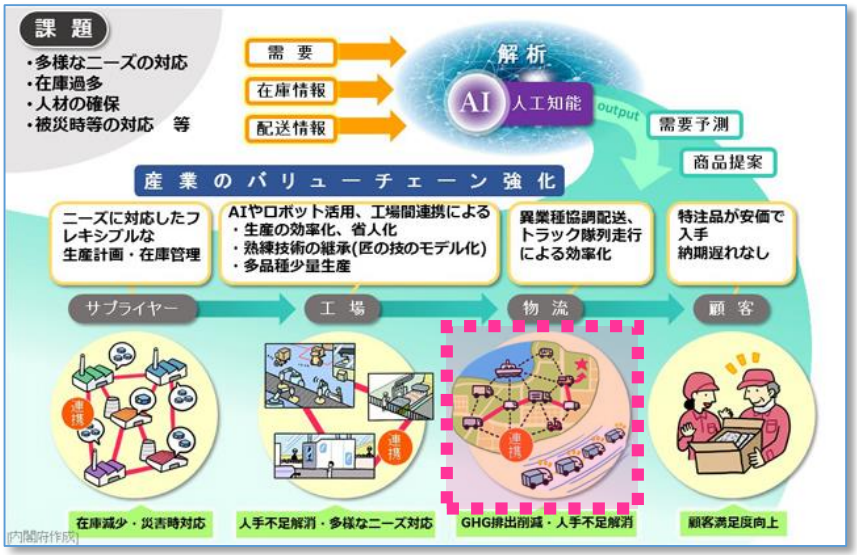
迅速・快適な医療・介護を実現するためには、インフラが異動弱者の妨げになってはならない。

http://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/transportation.html

©IMC

Society 5.0「新たな価値」における建設の役割

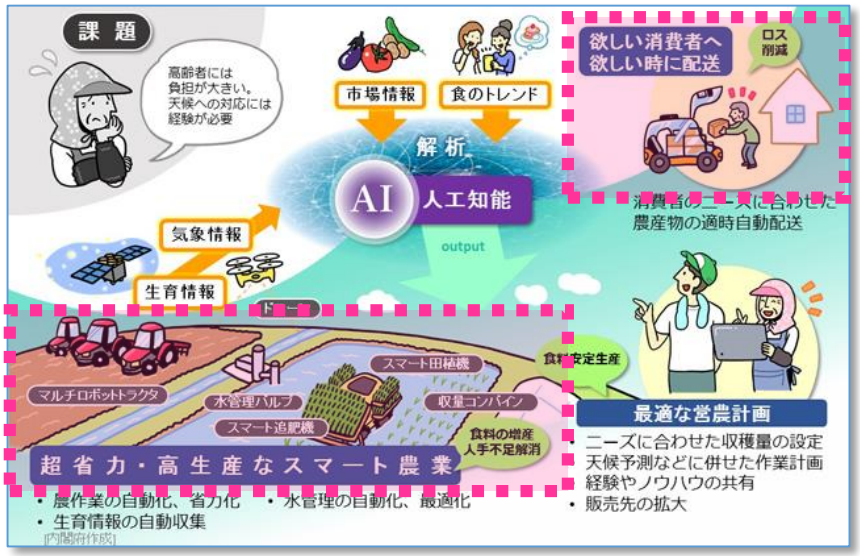
【ものづくり】



円滑で効率の良い物流を実現するためにはインフラが健全でなければならない。

（流通の妨げになってはならない）

【農業】



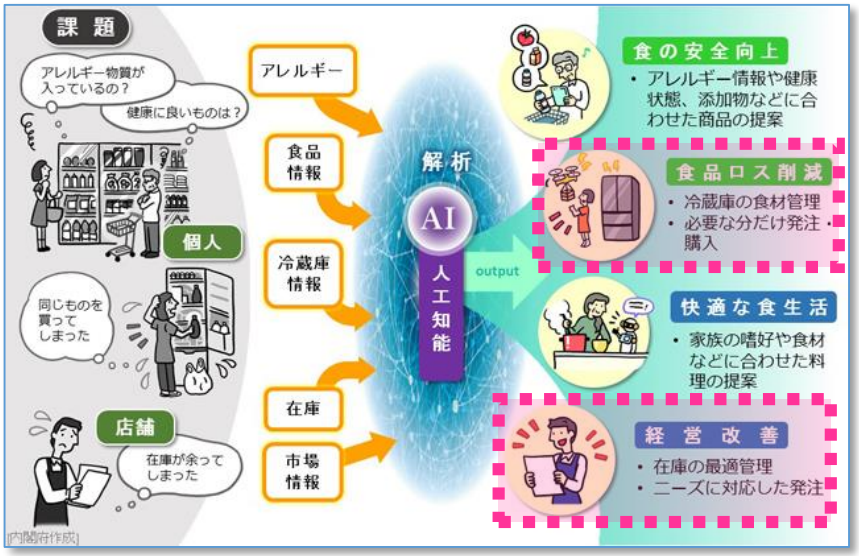
農業生産の向上や円滑な配送を実現するためには、インフラが健全でなければならない。

http://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/transportation.html

©IMC

Society 5.0「新たな価値」における建設の役割

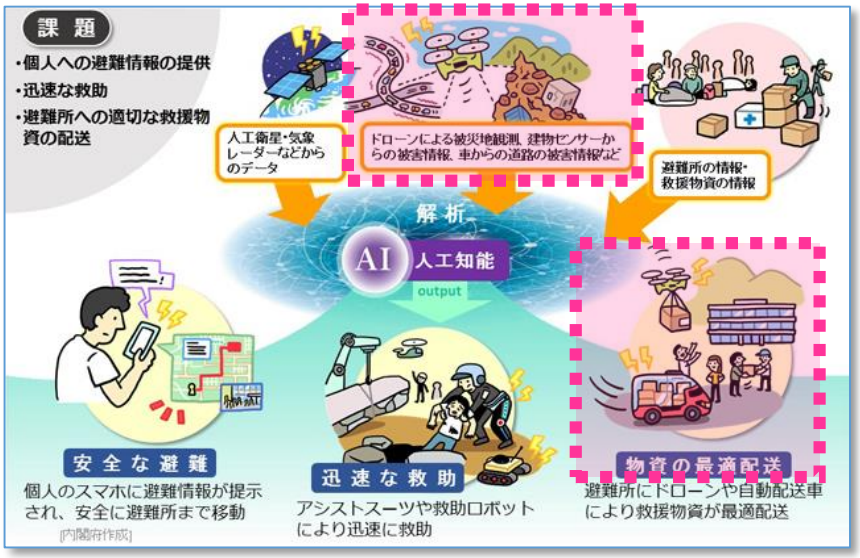
【食品】



【ものづくり】における物流

効率の良い食品流通においては、インフラは不可欠であり、その妨げになるような脆弱なものであってはならない。

【防災】



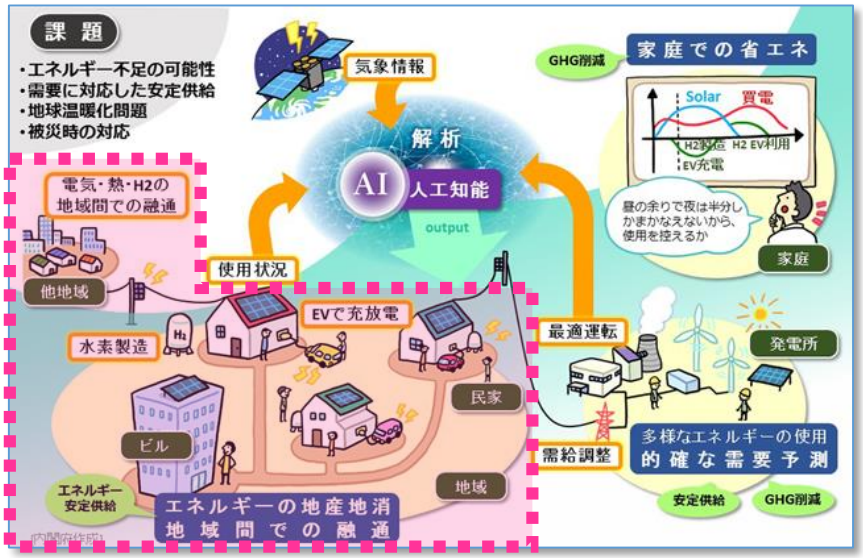
被災者の救助、復旧における支援物資輸送など、災害時においてもインフラは不可欠である。

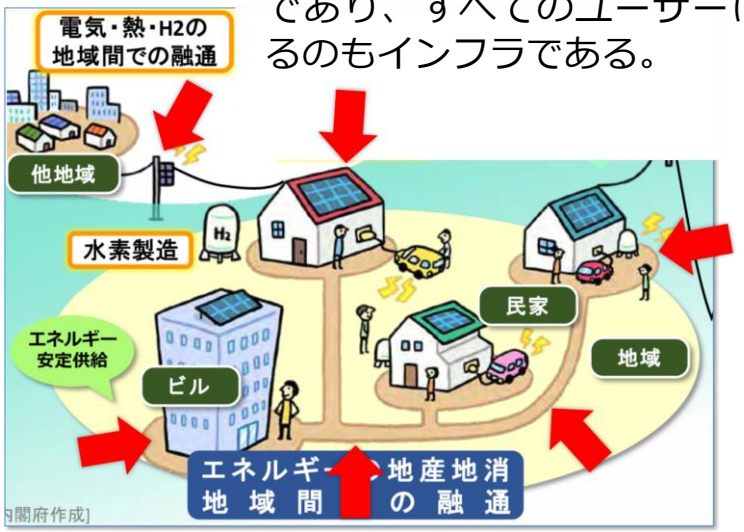
http://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/transportation.html

©IMC

Society 5.0「新たな価値」における建設の役割

【エネルギー】





エネルギー生産拠点自体がインフラであり、すべてのユーザーに供給するのもインフラである。

それぞれの分野の将来像には無意識？のうちにインフラが描かれている

1. **自動運転や物流、介護・福祉、サプライチェーンなどの技術革新を下支えするという観点から、インフラは安全で安心して利用可能である必要がある。**
   - **① 時代のニーズに合ったインフラへの移行（先端技術の導入推進）**
   - **② 未成熟な維持管理分野の市場確立（データベース化、AI導入による効率化）**
   - **③ 技術継承のための次世代の担い手の育成（社会人の学び直し、熟練シニアの有効活用）**
2. **防災・減災の観点から、インフラは、自然災害の激甚化を見越して「強靭」である必要がある。**
3. **建設は「拠点生産」ではなく「地域密着」であるため、地方創生のトリガーとなり得る。**

©IMC