

i-Construction

～建設現場の生産性革命～

平成28年9月6日

国土交通省 大臣官房
技術審議官
五道 仁実

1

生産性向上に関する経緯

- 平成28年1月4日 国土交通大臣会見 ※1
- 平成28年3月7日
国土交通省生産性革命本部(第1回会合) ※2
- 平成28年4月11日
国土交通省生産性革命本部(第2回会合)

※1:平成28年1月4日 国土交通大臣会見

- ・人口減少社会でも、社会のあらゆる生産性を向上させることで、経済成長を実現させることができる
- ・社会資本整備の進め方を「賢く投資・賢く使うインフラマネジメント戦略へ転換し、(中略)i-Constructionを進めます。
- ・本年を「生産性革命元年」と位置付け、国交省の総力を挙げ、生産性の向上に向けた取組みを進めたいと考えております。

※2:平成28年3月7日 国土交通省生産性革命本部(第1回会合)

- ・省を挙げて「社会のベース」、「産業別」、そして「未来型」の3つの分野の生産性向上に取り組むことで、我が国経済の持続的で力強い成長に貢献。
- ・「本格的なi-Constructionへの転換」は、調査・測量、設計、施工・調査及び維持管理・更新のあらゆるプロセスにICTを取り入れることで生産性を大幅に向上するものです。

2

ねらい

我が国は人口減少時代を迎えているが、これまで成長を支えてきた労働者が減少しても、トラックの積載率が41%に低下する状況や道路移動時間の約4割が渋滞損失である状況の改善など、労働者の減少を上回る生産性を向上させることで、経済成長の実現が可能。そのため、本年を「生産性革命元年」とし、省を挙げて生産性革命に取り組む。

経済成長 ← 生産性 + 労働者等

労働者の減少を上回る生産性の上昇が必要

3つの切り口



3

生産性革命プロジェクト13 ー国土交通省生産性革命本部(本部長:石井大臣)決定

(1) 「社会のベース」の生産性を高めるプロジェクト

- ・ 生産性革命に向けたピンポイント渋滞対策
- ・ 首都圏の新たな高速道路料金の導入による生産性の向上
- ・ クルーズ新時代に対応した港湾の生産性革命プロジェクト
- ・ コンパクト・プラス・ネットワーク～密度の経済で生産性を向上～
- ・ 土地・不動産の最適活用による生産性革命

(2) 「産業別」の生産性を高めるプロジェクト

- ・ 本格的なi-Constructionへの転換
- ・ 新たな住宅循環システムの構築と住生活産業の成長
- ・ i-Shippingによる造船の輸出拡大と地方創生
- ・ オールジャパンで取り組む「物流生産性革命」の推進
- ・ トラック輸送の生産性向上に資する道路施策
- ・ 観光産業を革新し、我が国の基幹産業に(宿泊業の改革)

(3) 「未来型」投資・新技術で生産性を高めるプロジェクト

- ・ 急所を事前に特定する科学的な道路交通安全対策
- ・ インフラ海外展開による新たな需要の創造・市場の開拓
～成長循環型の「質の高いインフラ」の積極的海外展開～

H28年5月時点

4

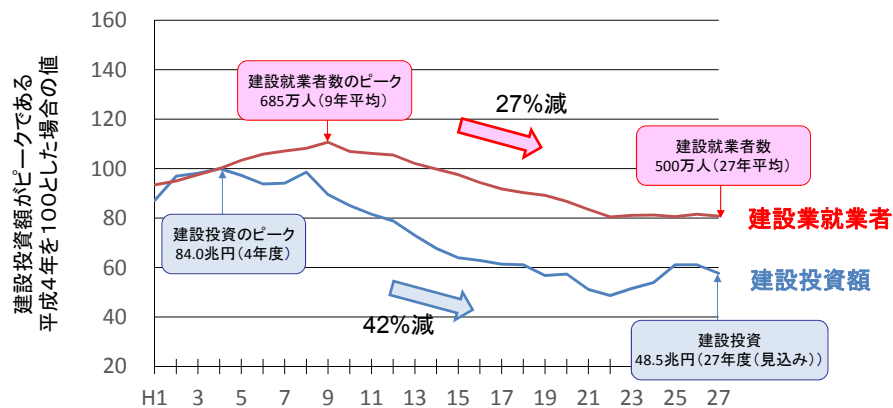
1. 今こそ生産性向上に取り組むチャンス
2. i-Construction を進めるための視点
3. トップランナー施策の推進
4. ICT の全面的な活用（ICT 土工）
5. 全体最適の導入（コンクリート工の規格の標準化等）
6. 施工時期の平準化
7. i-Construction の目指すべきもの
8. i-Construction を推進するために

- (1) 労働力過剰を背景とした生産性の低迷
バブル経済崩壊後の投資の減少局面では、建設投資が建設労働者の減少を上回り、労働力過剰の時代
- (2) 労働力過剰時代から労働力不足時代への変化
技能労働者約340万人のうち、約110万人の高齢者が10年間で離職の予想
- (3) 安全と成長を支える建設産業
激甚化する災害に対する防災・減災対策、老朽化するインフラの戦略的な維持管理・更新、強い経済を実現するためのストック効果を重視したインフラ整備など役割
- (4) 安定的な経営環境
建設投資、公共事業予算が下げ止まる状況の中、建設企業の業績も上向き、建設企業においても、未来に向けた投資や若者の雇用を確保できる状況になりつつある
- (5) 生産性向上の絶好のチャンス
我が国は世界有数のICTを有しており、生産性向上のためのイノベーションに突き進むことができるチャンスに直面している国

1(1). 労働力過剰を背景とした生産性の低迷

- バブル崩壊後の投資の減少局面では、建設投資が労働者の減少をさらに上回って、ほぼ一貫して労働力過剰となり、省力化につながる建設現場の生産性向上が見送られてきた。

建設投資額および建設業就業者の増減

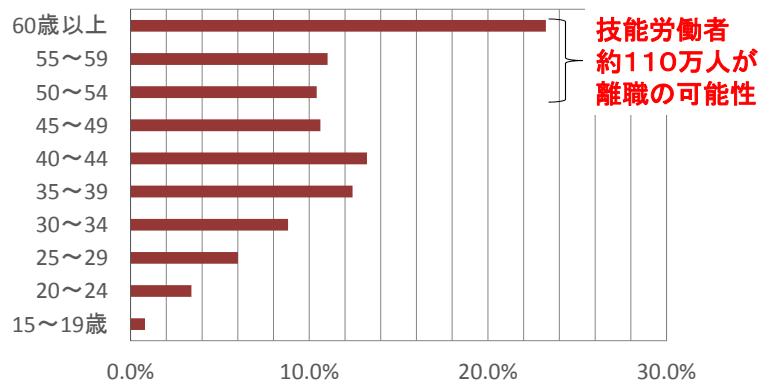


7

1(2). 労働力過剰時代から労働力不足時代への変化

- 技能労働者約340万人のうち、今後10年間で約110万人が高齢化等により離職の可能性
- 若年者の入職が少ない(29歳以下は全体の約1割)

2014年度 就業者年齢構成



出典:2015年(一社)日本建設業連合会「再生と進化に向けて」より作成

8

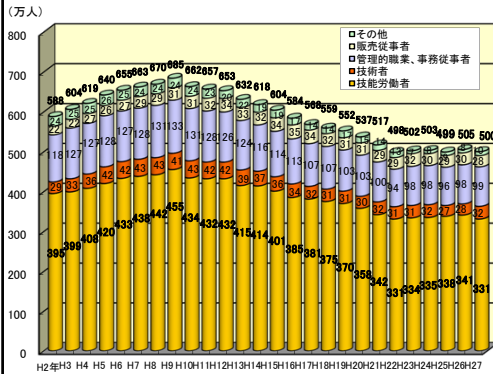
1(2). 労働力過剰時代から労働力不足時代への変化

技能労働者等の推移

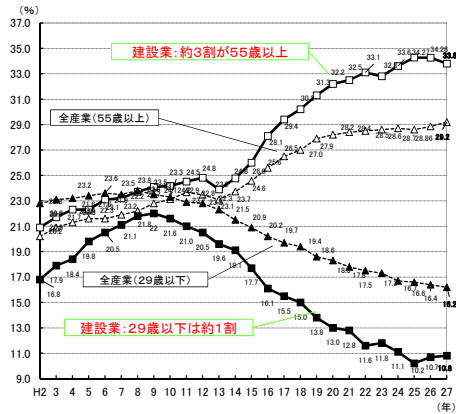
- 建設業就業者： 685万人(H9) → 498万人(H22) → 500万人(H27)
- 技術者： 41万人(H9) → 31万人(H22) → 32万人(H27)
- 技能労働者： 455万人(H9) → 331万人(H22) → 331万人(H27)

建設業就業者の高齢化の進行

- 建設業就業者は、55歳以上が約34%、29歳以下が約11%と高齢化が進行し、次世代への技術承継が大きな課題。
- ※実数ベースでは、建設業就業者数のうち平成26年と比較して55歳以上が約4万人減少、29歳以下は同程度(平成27年)



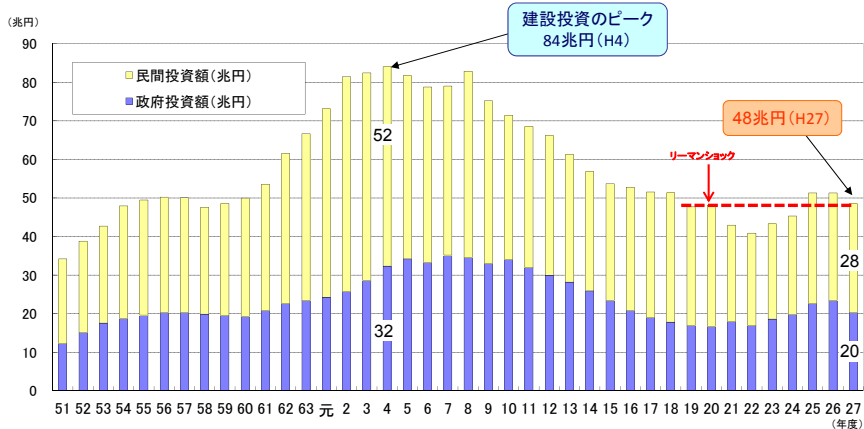
出典：総務省「労働力調査」(暦年平均)を基に国土交通省で算出
(※平成23年データは、東日本大震災の影響により推計値。)



出典：総務省「労働力調査」を基に国土交通省で算出

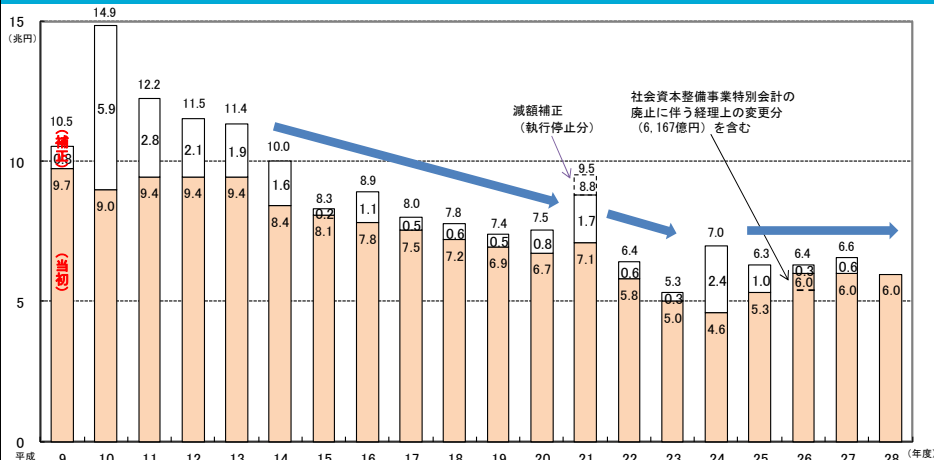
1(4). 安定的な経営環境 (1)

- 我が国の今年度の建設投資額の見通しは、前年度と同程度の約48兆円。
- これは、ピークだった平成4年度の約84兆円の約6割の水準。



出典：2015年国土交通省建設投資見通し
注：投資額については平成24年度まで実績、25年度・26年度は見込み、27年度は見通し

1(4). 安定的な経営環境 (2)

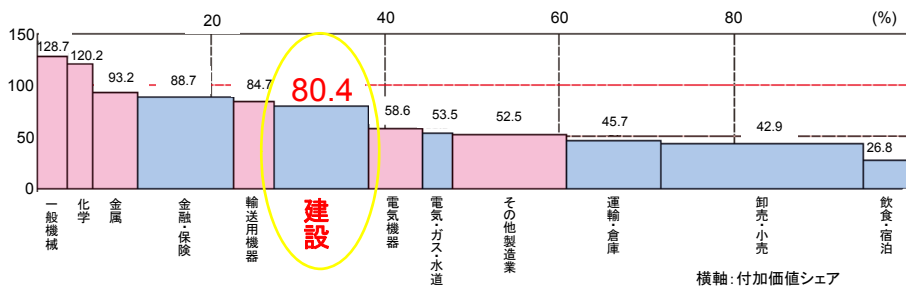


※本表は、予算ベースである。
 ※平成21年度は、平成20年度で特別会計に導入されていた「地方道路整備臨時交付金」相当額(0.7兆円)が一般会計計上に切り替わったため、見かけ上は前年度よりも増加(+5.0%)しているが、この特殊要因を除けば6.4兆円(▲5.2%)である。
 ※平成23年度及び平成24年度については同年度に地域自主戦略交付金へ移行した額を含まない。
 ※平成25年度は東日本大震災復興特別会計繰入れ(356億円)及び国有林野特別会計の一般会計化に伴い計上されることとなった直轄事業負担金(29億円)を含む。また、これら及び地域自主戦略交付金の廃止という特殊要因を考慮すれば、対前年度+152億円(+0.3%)である。
 ※平成23～28年度において、東日本大震災の被災地の復旧・復興や全国的な防災・減災等のための公共事業関係予算を計上しており、その額は以下の通りである。
 H23一次補正: 1.2兆円、H23三次補正: 1.3兆円、H24当初: 0.7兆円、H24一次補正: 0.01兆円、H25当初: 0.8兆円、H25一次補正: 0.1兆円、H26当初: 0.9兆円、H26補正: 0.002兆円、H27当初: 1.0兆円、H28当初: 0.9兆円 (平成23年度3次補正までは一般会計ベース、平成24年度当初以降は東日本大震災復興特別会計ベース。また、このほか東日本大震災復興交付金がある。)
 ※平成26年度については、社会資本整備事業特別会計の廃止に伴う経理上の変更分(これまで同特別会計に計上されていた地方公共団体の直轄事業負担金を一般会計に計上)を除いた額(5.4兆円)と、前年度(東日本大震災復興特別会計繰入れ(356億円)を除く。)を比較すると、前年度比+1,022億円(+1.9%)である。なお、消費税率引き上げの影響を除けば、ほぼ横ばいの水準である。

1(5). 生産性向上の絶好のチャンス(1)

□ 生産性向上が遅れている土工等の建設現場 建設業は対米国比で、8割程度。

縦軸: 労働生産水準(米国=100)
(2003年から2006年の平均)



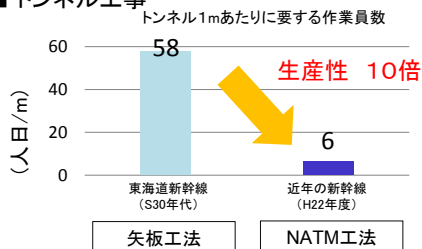
備考: 製造業は赤、非製造業は青で色づけしている。
資料: EU KLEMSから作成。

我が国の産業別の労働生産性水準(対米国比、米国=100)(出典:通商白書2013)

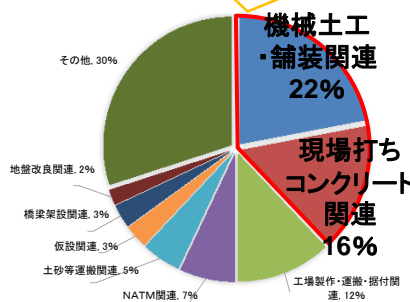
1(5). 生産性向上の絶好のチャンス(2)

○ トンネルなどは、約50年間で生産性を最大10倍に向上。一方、土工やコンクリート工などは、改善の余地が残っている。(土工とコンクリート工で直轄工事の全技能労働者の約4割が占める)

■ トンネル工事



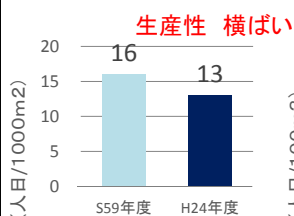
「機械土工・舗装関連」及び「現場打ちコンクリート関連」で全体の約40%



H24国土交通省発注工事実績

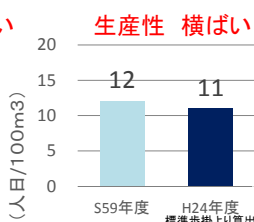
■ 土工

1000m²あたりに要する作業員数



■ コンクリート工

100m³あたりに要する作業員数



13

2. i-Constructionを進めるための視点

(1) 建設現場の宿命

「一品受注生産」、「現地屋外生産」、「労働集約型生産」などの特性により、製造業等で進められてきた「セル生産方式」、「自動化・ロボット化」などに取り組むことが困難

(2) 宿命を打ち破るため、建設現場へIoTを導入

建設現場の宿命を打破するため、IoTを導入することで、製造業で行われているような生産性向上の取組を実現する必要がある。

(3) i-Constructionを進めるための3つの視点

- ・ 建設現場を最先端の工場へ
- ・ 建設現場へ最先端のサプライチェーンマネジメントを導入
- ・ 建設現場の2つの「キセイ」の打破と継続的な「カイゼン」

(4) 留意すべき点

i-Constructionを進める上で、3つの視点に加え、以下について留意する必要がある。

- ・ 建設現場の安全性向上
- ・ 急速に進展する新技術の現場導入を進めるための柔軟な対応
- ・ 海外展開を前提に、国際標準化やパッケージ化等を考慮
- ・ コンカレントエンジニアリング、フロントローディングを実現する入札契約方式の検討

14

2. i-Constructionを進めるための視点 (1)

建設現場の宿命

建設現場の特性

- **一品受注生産**
・異なる土地で、顧客の注文に基づき、一品毎生産
- **現地屋外生産**
・様々な地理的、地形条件の下で、日々変化する気象条件等に対処する必要がある
- **労働集約型生産**
・様々な材料、資機材、施工方法と専門工事会社を含めた様々な技能を持った多数の作業員が作り出す

↓

製造業等で進められてきた「ライン生産方式」、「セル生産方式」、「自動化・ロボット化」などに取り組みないことが建設現場の宿命とあきらめ

IoT※

i-Constructionを進めるための3つの視点

□建設現場を最先端の工場へ

- ・近年の衛星測位技術等の進展とICT化により、屋外の建設現場においても、ロボットとデータを活用した生産管理が実現

□建設現場へ最先端のサプライチェーンマネジメントを導入

- ・鉄筋のプレハブ化等による建設現場の生産工程等と一体化したサプライチェーンの管理の実現

□建設現場の2つの「キセイ」の打破と継続的な「カイゼン」

- ・イノベーションを阻害している書類による納品などの「規制」や年度末に工期を設定するなどの「既成概念」の打破

※IoT (Internet of Things) : 自動車、家電、ロボット、施設などあらゆるモノがインターネットにつながり、情報のやり取りをすることで、モノのデータ化やそれに基づく自動化等が進展し、新たな付加価値を生み出す (出典:平成27年版 情報通信白書)

※IoTにより、「製造業のサービス業化」、「サービス提供のボーダーレス化・リアルタイム化」、「需要と供給のマッチング(最適化)」、「大量生産からカスタマイズ生産へのシフト」が実現

15

2. i-Constructionを進めるための視点 (2)

○ 建設現場の宿命打破のため、衛星測位技術や ICTによる建設生産プロセス全体のシームレス化と、施工段階等における効率的なサプライチェーンマネジメントを導入

【建設生産プロセス上の課題】

- ・ 設計と現地条件の不一致
- ・ 施工性や管理の効率化等まで含めて設計の段階では配慮されにくい

【施工段階でのサプライチェーン上の課題】

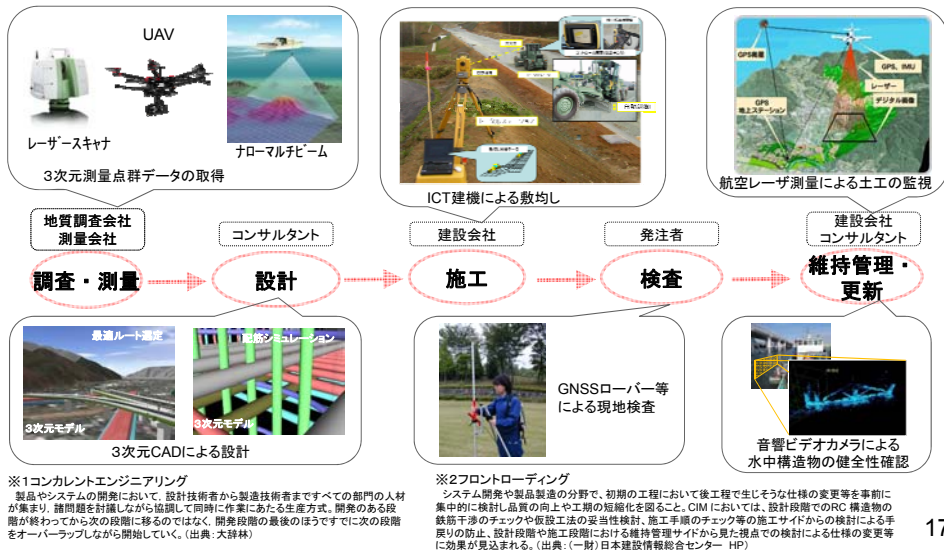
- ・ 過去の需要などによる見込み生産
- ・ 一品生産が基本であり、発注後、仕様の確認、製作という順となり、納期に時間がかかる

待ち時間によるロス、在庫のロス

16

2(3)①. 建設現場を最先端の工場へ

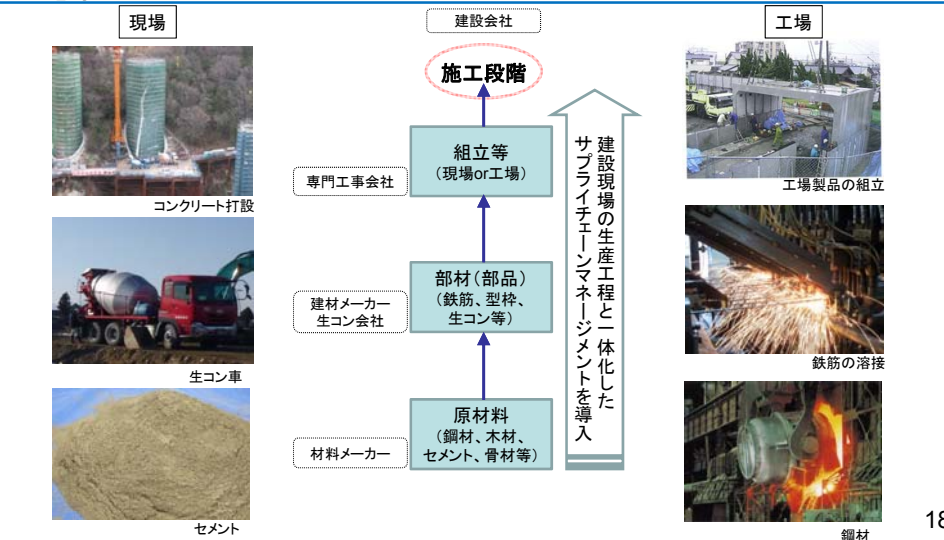
○ 調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までのあらゆる建設生産プロセスにおいて、3次元データ等を導入することで、ICT建機など新技術の活用が実現するとともに、コンカレントエンジニアリング※1、フロントローディング※2の考え方を導入。



2(3)②. 建設現場へ最先端のサプライチェーンマネジメントを導入

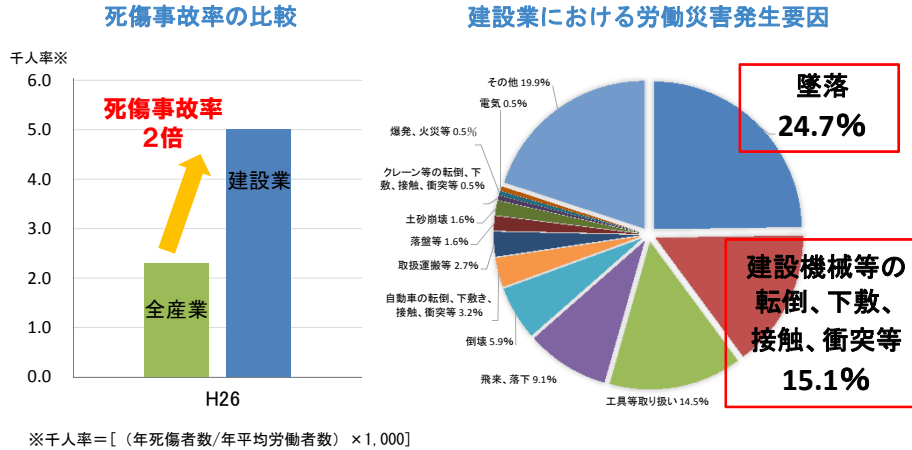
○ 原材料の調達、各部材の製作、運搬、部材の組立等の工場や現場における作業を最適に行う効率的なサプライチェーンマネジメントを実現

○ 効率的なサプライチェーンマネジメントを実現するため、設計段階に全体最適設計の考え方を導入



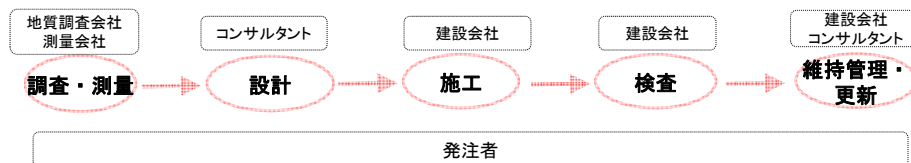
2(4). 留意すべき点 (1)

- 全産業と比べて、2倍の死傷事故率(年間労働者の約0.5%(全産業約0.25%))
- 事故要因としては、建設機械との接触による事故は、墜落に次いで多い



2(4). 留意すべき点 (2)

- 建設生産システムにコンカレントエンジニアリング※1、フロントローディング※2の考え方を導入するには、以下の検討が必要。
 - ・調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までの各建設生産プロセスを担う企業等のプロジェクトへの関与のあり方
 - ・上記を可能とする入札契約方式



※1コンカレントエンジニアリング

製品やシステムの開発において、設計技術者から製造技術者まですべての部門の人材が集まり、諸問題を討議しながら協調して同時に作業にあたる生産方式。開発のある段階が終わってから次の段階に移るのではなく、開発段階の最後のほうですでに次の段階をオーバーラップしながら開始していく。(出典：大辞林)

※2フロントローディング

システム開発や製品製造の分野で、初期の工程において後工程で生じそうな仕様の変更等を事前に集中的に検討し品質の向上や工期の短縮化を図ること。CIMにおいては、設計段階でのRC構造物の鉄筋干渉のチェックや仮設工法の妥当性検討、施工手順のチェック等の施工サイドからの検討による手戻りの防止、設計段階や施工段階における維持管理サイドから見た視点での検討による仕様の変更等に効果が見込まれる。(出典：(一財)日本建設情報総合センター HP)

3. トップランナー施策の推進

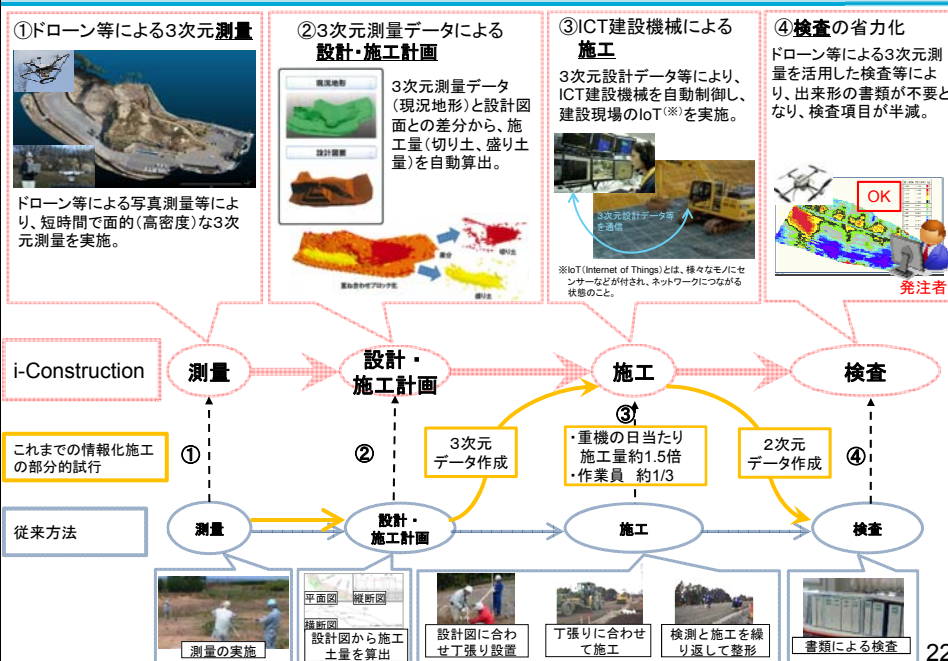
(1) トップランナー施策

- ①ICTの全面的な活用 (ICT土工)
- ②全体最適の導入 (コンクリート工の規格の標準化等)
- ③施工時期の平準化

(2) トップランナー施策から全ての建設現場へ

トップランナー施策の知見などを踏まえ、ICTの全面的な活用では、土工以外の浚渫工等へ拡大する等、全ての建設現場でi-Constructionの取組を浸透

3(1)①. トップランナー施策(ICTの全面的な活用(ICT土工)) 国土交通省



3(1)②. トップランナー施策(全体最適の導入(コンクリート工の規格の標準化等))

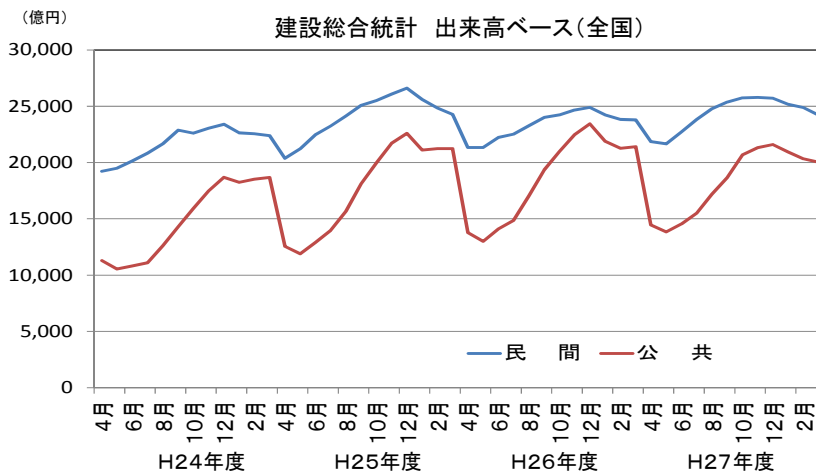
- 現場毎の一品生産、部分別最適設計であり、工期や品質の面で優れた技術を採用することが困難。
- 設計、発注、材料の調達、加工、組立等の一連の生産工程や、維持管理を含めたプロセス全体の最適化が図られるよう、全体最適の考え方を導入し、サプライチェーンの効率化、生産性向上を目指す。
- 部材の規格(サイズ等)の標準化により、プレキャスト製品やプレハブ鉄筋などの工場製作を進め、コスト削減、生産性の向上を目指す。



23

3(1)③. トップランナー施策(施工時期の平準化)

- 公共工事は第1四半期(4~6月)に工事量が少なく、偏りが激しい。
- 限られた人材を効率的に活用するため、施工時期を平準化し、年間を通して工事量を安定化する。



24

3(2). トップランナー施策から全ての建設現場へ

○建設現場の生産性向上を実現するため、i-Constructionトップランナー施策を先行的に進め、得られた知見等を踏まえて他の施策への展開を図り、全ての建設現場にi-Constructionの取組を浸透

- ICTの全面的な活用(ICT土工) → 舗装工や浚渫工等への拡大
- 全体最適の導入(コンクリート工の規格の標準化等) → 他の工種へ
- 施工時期の平準化 → 書類の簡素化など、他のキセイのカイゼンへ

4. ICTの全面的な活用(ICT土工)

(1) ICTの全面的な活用にあたっての課題

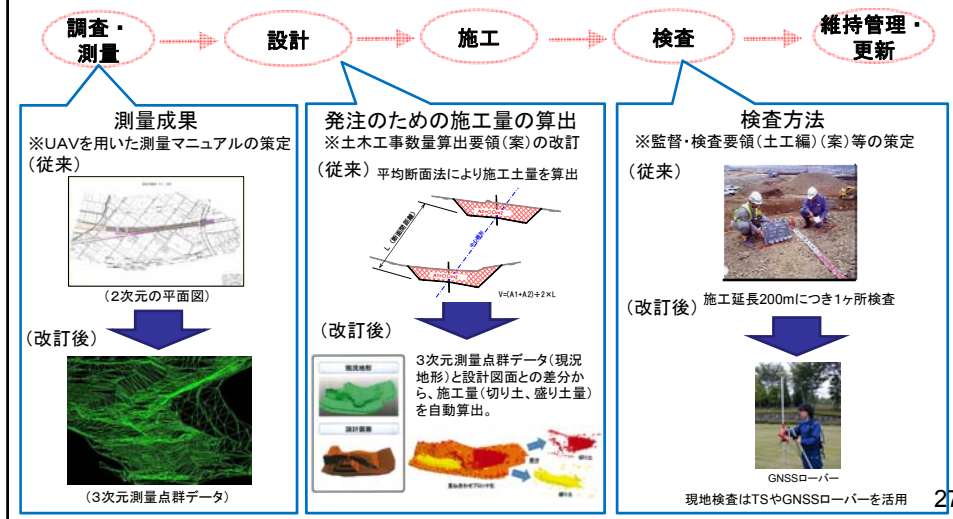
- ① 監督・検査基準等の未整備
- ② ICT建機の普及が不十分

(2) 直ちに取り組むべき事項

- ① 新基準の導入
- ② ICT土工に必要な企業の設備投資に関する支援
- ③ ICT土工に対応できる技術者・技能労働者の拡大
- ④ 技術開発等

4(2)①. 新基準の導入 (1)

○ 調査・測量、設計、施工、検査、維持管理・更新のあらゆる建設生産プロセスにおいて ICT技術を全面的に導入するため、3次元データを一貫して使用できるよう、15の新基準を整備。



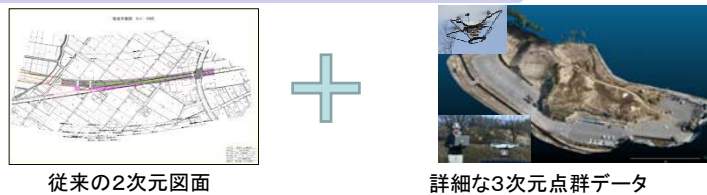
4(2)①. 新基準の導入 (2)

UAVを用いて撮影した空中写真から3次元点群データを作成するための標準的な手法を定めた測量マニュアルを作成

① UAVを用いた写真測量を公共測量へ導入



② 公共測量の成果にUAV写真による3次元点群データを追加



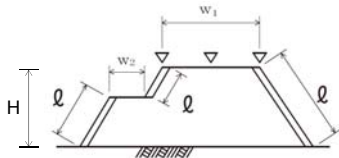
導入効果: 小回りがきくUAVや3次元化の自動ソフトの導入により、短時間で効率的に3次元点群データが作成可能

4(2)①. 新基準の導入 (3)

3次元計測により計測された3次元点群データによる効率的な出来形管理を導入

従来

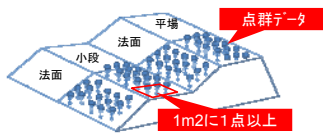
既存の出来形管理基準では、代表管理断面において高さ、幅、長さを測定し評価



<例：道路土工（盛土工）>
 測定基準：測定・評価は施工延長40m毎
 規格値：基準高(H)：±5cm
 法長(l)：-10cm
 幅(w)：-10cm

i-Construction

UAVの写真測量等で得られる3次元点群データからなる面的な竣工形状で評価



<例：道路土工（盛土工）>
 測定基準：測定密度は1点/m²以上、評価は平均値と全測点
 規格値：設計面との標高較差（設計面との離れ）
 平面 平均値：±5cm 全測点：±15cm
 法面 平均値：±8cm 全測点：±19cm
 ※法面には小段含む

従来と同等の出来形品質を確保できる面的な測定基準・規格値を設定

29

4(2)①. 新基準の導入 (4)

		名称	新規	改訂	本文参照先(URL)
調査 測量 設計	1	UAVを用いた公共測量マニュアル(案)	○		http://pspsv2.esi.go.jp/koukyou/public/uvav/index.html
	2	電子納品要領(工事及び設計)		○	http://www.calls-ed.go.jp/crj_point/ http://www.calls-ed.go.jp/crj_guideline/
	3	3次元設計データ交換標準(同運用ガイドラインを含む)	○		http://www.nilim.go.jp/lab/pbg/bunva/cals/des.html
施工	4	ICTの全面的な活用の実施方針	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124407.pdf
	5	土木工事施工管理基準(案)(出来形管理基準及び規格値)		○	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou/pdf/280330kouji_sekouamrkuju01.pdf
	6	土木工事数量算出要領(案)(施工履歴データによる土工の出来高算出要領(案)を含む)	○	○	http://www.nilim.go.jp/lab/pbg/theme/theme2/sr/suryo.htm http://www.mlit.go.jp/common/001124406.pdf
	7	土木工事共通仕様書 施工管理関係書類(帳票;出来形合否判定総括表)	○		http://www.nilim.go.jp/japanese/standard/form/index.html
	8	空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124402.pdf
	9	レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案)	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124404.pdf
検査	10	地方整備局土木工事検査技術基準(案)		○	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html
	11	既済部分検査技術基準(案)及び同解説		○	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html
	12	部分払における出来高取扱方法(案)		○	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html
	13	空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124403.pdf
	14	レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領(土工編)(案)	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124405.pdf
	15	工事成績評定要領の運用について		○	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html
積算基準		ICT活用工事積算要領	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124408.pdf

30

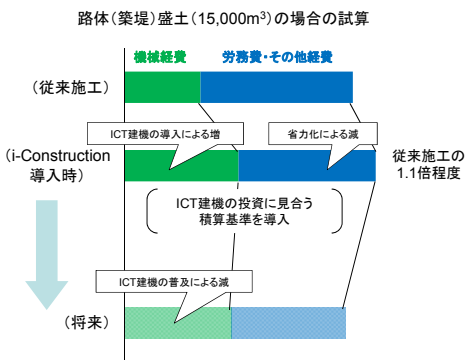
4(2)②. ICT土工に必要な企業の設備投資に関する支援 国土交通省

- ・ICT建機の普及に向け、ICT建機のリース料などに関する新たな積算基準を策定
- ・既存の施工パッケージ型の積算基準をICT活用工事用に係数等で補正する積算基準

※施工パッケージ型とは、直接工事費について施工単位ごとに機械経費、労務費、材料費を含んだ施工パッケージ単価を設定し積算する方式です。

《新たな積算基準のポイント》

- ①対象工種
 - ・土工(掘削、路体(築堤)盛土、路床盛土)
 - ・法面整形工
- ②新たに追加等する項目
 - ・ICT建機のリース料
(従来建機からの増分)
 - ・ICT建機の初期導入経費
(導入指導等経費を当面追加)
- ③従来施工から変化する項目
 - ・補助労務の省力化に伴う減
 - ・効率化に伴う日当たり施工量の増



※比較用の試算のため、盛土工のみで試算しています。実際の工事では、ICT建機で行わない土砂の運搬工等の工種を追加して工事発注がなされます。

31

4(2)②. ICT土工に必要な企業の設備投資に関する支援 国土交通省

～土工工事の全てをICT活用施工対応工事へ～

基本的考え方

- 大企業を対象とする工事では、ICT活用施工を標準化
- 地域企業を対象とする工事では、「手上げ方式」(施工者からの提案)から順次標準化

1. 3つの方式で実施

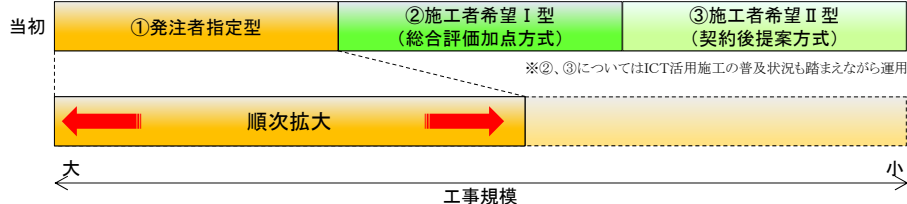
- ① 発注者指定型: ICT活用施工を前提として発注
- ② 施工者希望 I 型: 総合評価においてICT活用施工を加点評価
- ③ 施工者希望 II 型: 契約後、施工者からの提案・協議を経てICT活用施工を実施


2. 新設するICT活用工事積算を適用

※施工者希望 I・II型は、施工者からの提案・協議を経て設計変更により適用

3. ICT活用施工を工事成績評定において評価

【発注方式のイメージ】



ICT活用施工とは、建設生産プロセスにおいて、ICTを全面的に活用し、「3次元起工測量」、「3次元設計データ作成」、「ICT建設機械による施工」、「3次元出力管理等の施工管理」、「3次元データの納品」を行うものをいう 

※起工測量とは、工事の着手前に行う、着手前の現場形状を把握するための測量です。

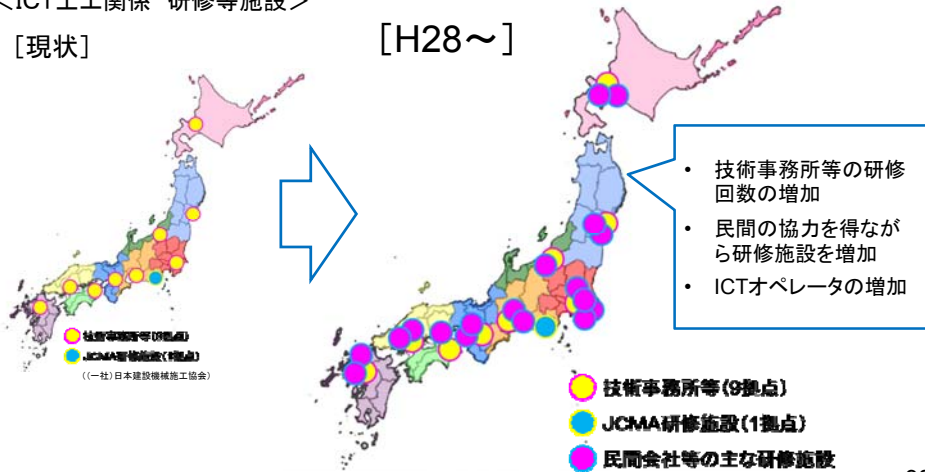
4(2)③. ICT土工に対応できる技術者・技能労働者の拡大 国土交通省

○ 官民で共同した推進体制を構築し、ICT土工に対応できる技術者・技能者を拡大するため、民間の協力を得ながら全国の技術事務所等の30ヶ所程度の研修施設を活用し講習を開催予定。

<ICT土工関係 研修等施設>

[現状]

[H28~]



33

4(2)③. ICT土工に対応できる技術者・技能労働者の拡大 国土交通省

各地方ブロックのi-Construction推進体制(業団体との連携)

2016/5/16時点

地方ブロック	名称	主なメンバー(産学官)	担当地整等
北海道	(設置検討中) 北海道開発局i-Construction推進本部に、業団体を含めた「検討部会」の設置を検討中		北海道開発局
東北	東北震災復興i-Construction(ICT)連絡会議	・日本建設業連合会、建設コンサルタンツ協会 等 ・学識者 ・整備局、各県・政令市 等	東北地方整備局
関東	(設置調整中) 各業界団体とのi-Construction意見交換会(構成メンバー:日本建設業連合会 等、整備局)の設置を調整中		関東地方整備局
北陸	(既存組織を活用) 「北陸ICT戦略推進委員会(構成メンバー:日本建設業連合会、建設コンサルタンツ協会、整備局、各県・政令市 等)」等を活用予定		北陸地方整備局
中部	i-Construction中部ブロック推進本部	・日本建設業連合会、建設コンサルタンツ協会 等 ・整備局、各県・政令市 等	中部地方整備局
近畿	近畿ブロック i-Construction推進連絡調整会議	・日本建設業連合会、建設コンサルタンツ協会 等 ・学識者 ・整備局、各県・政令市 等	近畿地方整備局
中国	中国地方 建設現場の生産性向上研究会	・日本建設業連合会、建設コンサルタンツ協会 等 ・学識者 ・整備局、各県・政令市 等	中国地方整備局
四国	(既存組織の活用を検討中) 既存の「四国情報化施工推進部会」に、業団体を含めることを検討中		四国地方整備局
九州	(設置検討中) 産学官からなる組織の設立検討中		九州地方整備局
沖縄	(検討中) 沖縄総合事務局「i-Construction」推進会議に、業団体・県に適宜参加頂くことを検討中		沖縄総合事務局

34

4(2)③. ICT土工に対応できる技術者・技能労働者の拡大 国土交通省

- ICTに対応できる技術者・技能労働者育成のため、民間企業の協力を得ながら講習、実地研修を実施予定(全国40都道府県、合計90回程度)
- 施工業者向け、発注者(監督・検査職員)向けの講習・実習を実施し、i-Constructionの普及を促進

1. 施工業者向け講習・実習

目的: ICTに対応できる技術者・技能労働者育成

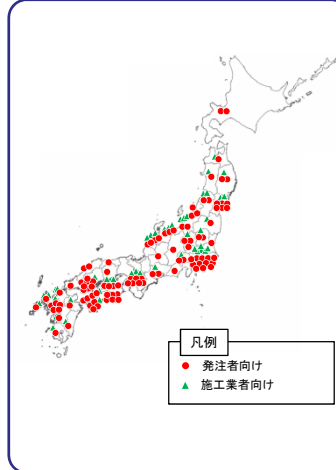
- ・3次元データの作成実習又は実演
 - ・UAV等を用いた測量の実演
 - ・公共測量マニュアルや監督・検査などの15基準の説明
 - ・ICT建機による施工実演 など
- (全国72箇所)



2. 発注者(直轄・自治体)向け講習・実習

目的: ① i-Constructionの普及
② 監督・検査職員の育成

- ・GNSSローバ等を用いた検査の実地研修
 - ・公共測量マニュアルや監督・検査などの15基準の説明 など
- (全国34箇所)



研修についての問合せ先: 総合政策局公共事業企画調整課 03-5253-8111(内線24933) ³⁵

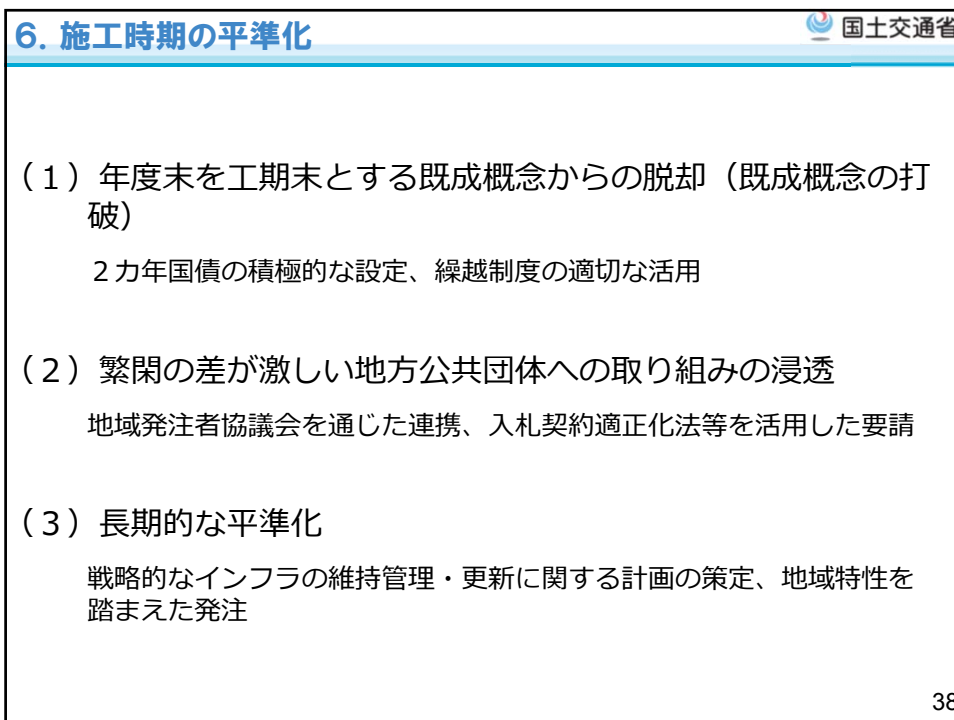
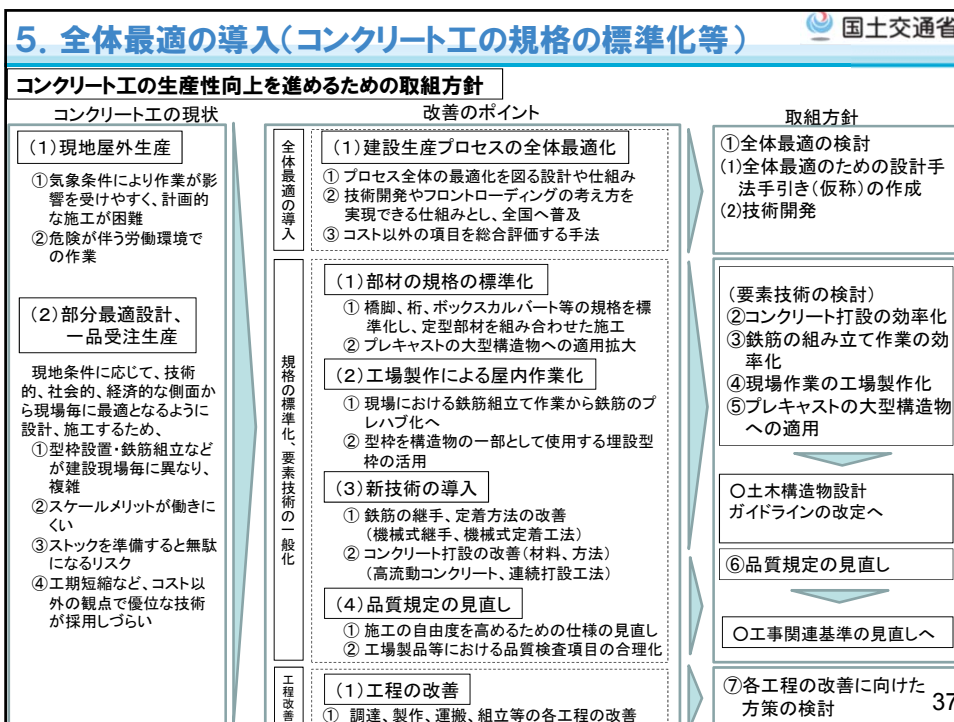
5. 全体最適の導入(コンクリート工の規格の標準化等) 国土交通省

(1) 全体最適に向けた課題

- ① 部分最適な設計、施工方式に伴う支障
- ② 優れた新工法、新技術に関する基準が未整備

(2) 直ちに取り組むべき事項

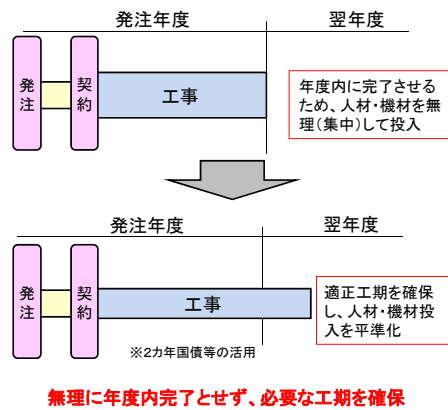
- ① 全体最適の導入に向けた検討(下流プロセスを踏まえた設計、施工や維持管理に知見を有する者が設計の段階から関わる仕組み等)
- ② 規格の標準化、要素技術の一般化に向けた検討(部材の規格の標準化、鉄筋のプレハブ化等の普及に向けたガイドラインの策定等)
- ③ サプライチェーンマネジメントの導入に向けた検討



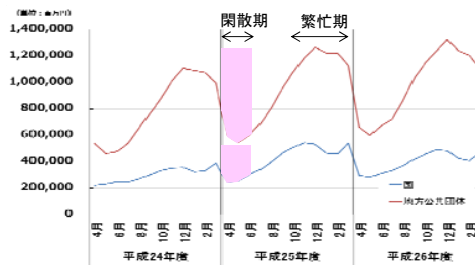
6. 施工時期の平準化

- 年度当初に事業が少なくなることや、年度末における工事完成時期が過度に集中することを避け、債務負担行為の活用などにより、施工時期を平準化する。
- 地域発注者協議会を通じて、国や地方公共団体等の発注機関が協働して平準化を推進。必要に応じて入札契約適正化法等を活用して国から地方公共団体に平準化を要請。
- 長期的な平準化を視野に入れた発注に関するマネジメントを実施。

発注年度で事業を終えなければならないという 既成概念の打破



国・地方公共団体における月別出来高工事量の推移



- 2カ年国債の活用
H27-28: 約200億、H28-29: 約700億
- 国土交通省所管事業において、平準化に向けた計画的な事業執行を推進するよう通知(H27.12.25)
- 国の取組も参考に、平準化を推進するよう、総務省とも連携して、自治体に通知(H28.2.17)

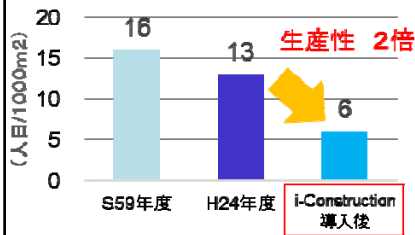
7. i-Constructionの目指すべきもの

- (1) 生産性の向上
 - ・ICTの全面的な活用により、将来的には生産性は約2倍。施工時期の平準化等による効果とあわせ、生産性は5割向上
- (2) より創造的な業務への転換
 - ・ICT化による効率化等により、技能労働者等は創造的な業務や多様なニーズに対応
- (3) 賃金水準の向上
 - ・生産性向上や仕事量の安定等により、企業の経営環境が改善し、賃金水準向上と安定的な仕事量確保が実現
- (4) 十分な休暇の取得
 - ・建設工事の効率化、施工時期の平準化等により、安定した休暇取得が可能
- (5) 安全性の向上
 - ・重機周りの作業や高所作業の減少等により、安全性向上が実現
- (6) 多様な人材の活用
 - ・女性や高齢者等の活躍できる社会の実現
- (7) 地方創生への貢献
 - ・地域の建設産業の生産性向上により多くの魅力ある建設現場を実現し、地域の活力を取り戻す
- (8) 希望がもてる新たな建設現場の実現
 - ・「給与、休暇、希望」を実現する新たな建設現場
- (9) 広報戦略
 - ・建設現場や建設現場の仕事が魅力的になること、i-Constructionの導入効果について、周知が必要

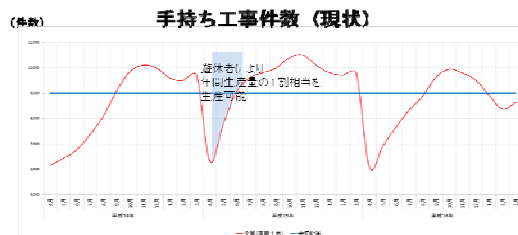
7(1). 建設現場の生産性向上

- 公共測量マニュアルや監督・検査基準などの15の新基準、及びICT建機のリース料を含む新積算基準を平成28年度より導入。
- ICTの全面的な導入により、仕事の仕方が大きく変わる。
- i-Constructionの3つのトップランナー施策による生産性向上効果は、ICTの全面的な活用による省力化や工事時期の平準化などにより、1人あたりの生産性を約5割向上。

○ 土工 1,000㎡あたりに要する作業員数

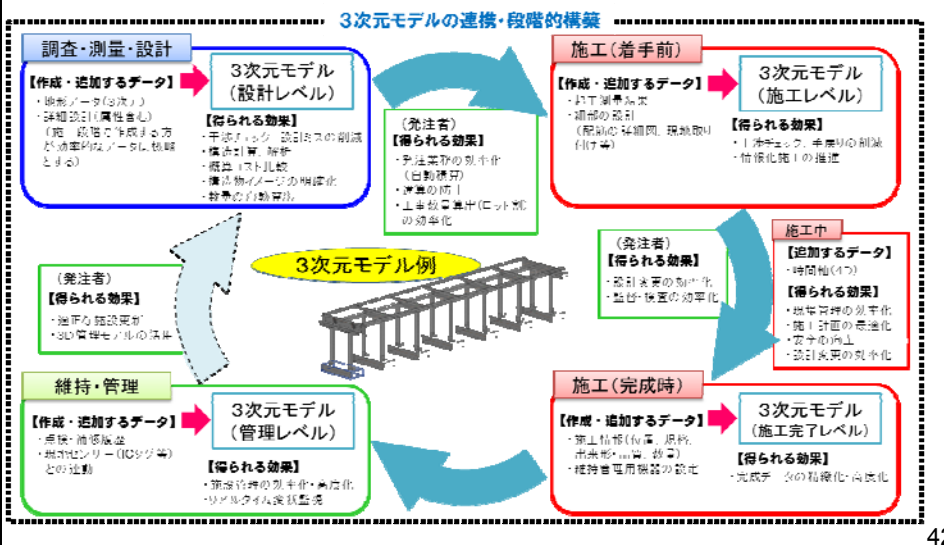


○ 平準化による効果



7(2). より創造的な業務への転換

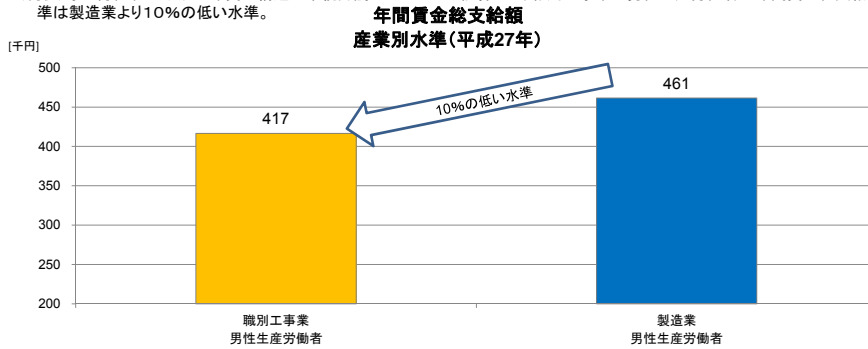
- 危険の伴う作業や厳しい環境で行う作業が減少
- 上記作業に費やしていた時間をより創造的な業務に活用することが可能



7(3). 賃金水準の向上

- i-Constructionの導入により、建設現場で働く一人一人の生産性が大幅に向上するとともに、施工時期の平準化が進むことで、年間を通じて仕事量が安定することで、企業の経営環境を改善する。
- その結果、建設現場で働く全ての方々の賃金水準の向上と安定的な仕事量の確保が期待される。

(現状)厚生労働省の平成27年賃金構造基本統計調査に基づいて試算した、職別工事業の男性生産労働者の年間賃金総支給額の水準は製造業より10%の低い水準。



参考:賃金構造基本統計調査(厚生労働省)
 ※「年間賃金総支給額産業別水準」:賃金構造基本統計調査より試算
 ※年間賃金総支給額:きまって支給する現金給与額×12+年間賞与その他特別給与額
 ※職別工事業:大工・型枠・とび・鉄筋・左官・板金・塗装等

公共工事の設計労務単価を4年連続で大幅な引き上げ(H24~27 → 約35%増)
 設計業務委託等の技術者単価も連続して引き上げ(H24~27 → 設計約15%増、測量約25%増)

7(4). 十分な休暇の取得

- 施工時期の平準化が進むことで、年間を通じて計画的に仕事を進めることが可能となる。
- 土工については、ICTの全面的な導入により、年間を通じて建設工事を効率的に進めることが可能となる。
- コンクリート工においては、現場打ちの場合、工程が天候などに影響を受けるが、これを工場製作に置き換えることで、天候に左右されず計画的に仕事を進めることが可能となる。
- このような取組により、安定した休暇の取得が可能な環境づくりが期待される。

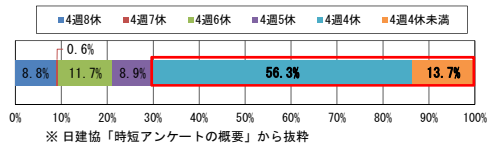
若者等の入職と就業継続

若者が建設業に就職・定着しない主な理由

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 収入・福利面 ○ 収入の低さ ○ 社会保険等の未整備 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 休日確保や労働環境 ○ 仕事のきつさ ○ 休日の少なさ ○ 作業環境の厳しさ |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 働くことへの希望、将来への不安 ○ 職業イメージの悪さ ○ 仕事量の減少への不安 | |

※ 建専連「建設技能労働者の確保に関する調査報告」から入職しない理由のアンケート結果より

建設業の休日について

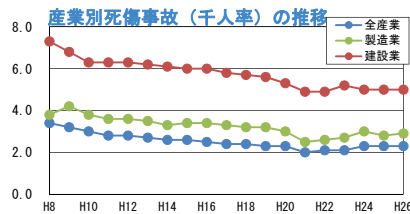


建設業における労働環境は他産業に比べて厳しく、若者が入職・定着しづらい状況
 ・休日の取得状況は、約7割の人が4週4休以下で働いている

直轄工事では、週休2日が確保できるよう、モデル工事をH26年度から実施。
 H27年度は全国で56件実施。H28年度は更に拡大予定。

7(5). 安全性の向上

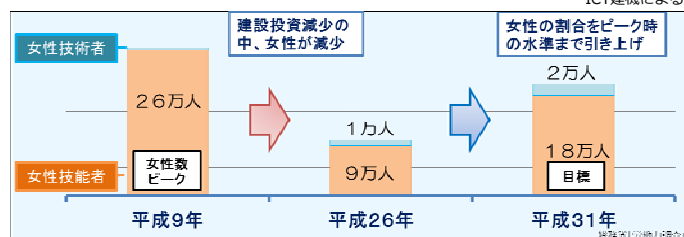
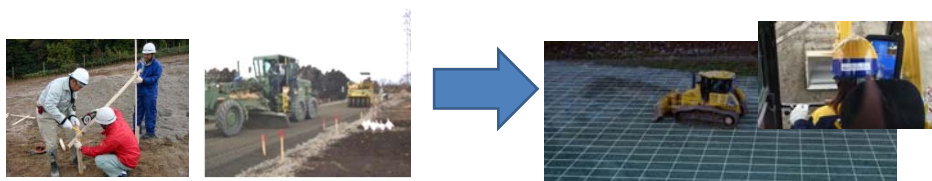
- 建設業における労働災害発生要因の内、墜落と建設機械等の転倒、接触で約4割を占める。
- 重機事故で最も多いのはバックホウと作業員の接触であり、全体の半数を占めている。ICT建機の活用により、丁張り等、重機周りの作業が減少する。
- コンクリート工においては、規格の標準化により、建設現場での作業が工場製作に変わることで、高所作業などが減少する。
- 平準化により繁忙期における工事の輻輳等が軽減される。
- このような取組により、安全性向上につながる事が期待される。



- 建設業における労働環境は他産業に比べて厳しく、若手が入職・定着しづらい状況
- 死傷事故(千人率)は、製造業と比較して高い水準にあり、近年は横ばい

7(6). 多様な人材の活躍








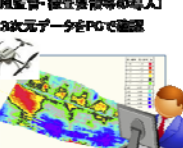
- 建設分野では、これまで整備されてきたインフラの維持管理・更新という大きな仕事(需要)が待ち構えている。
- 維持管理・更新等の仕事を着実に進めていくためにi-Constructionを推進し、多様な人材が活躍できる建設現場としていくことが求められている。



女性技術者・技能者を5年で倍増 10万人 ⇒ 20万人 「もっと女性が活躍できる建設業行動計画」より46

7(8)(9). 希望がもてる新たな建設現場の実現、広報戦略  国土交通省

- i-Constructionの導入により、より創造的な業務への転換、賃金水準等の向上、十分な休暇の取得、安全の向上、多様な人材の活躍、地方創生への貢献、希望が持てる新たな建設現場の実現が期待。
- i-Constructionの推進により、より早く、効率的にインフラが整備・維持管理されることや、地域の建設企業が元気になり地方創生につながる等、その効果を広く国民に公表し、情報共有していく取組(広報戦略)が必要。

<p>測量 3次元測量(ドローン等を用いた測量マニュアルの導入)</p>  <p>従来測量</p>  <p>ドローン等による3次元測量</p>	<p>施工 ICT設備による施工(ICT土工用管理基盤の導入)</p>  <p>従来施工(ドローンによる施工)</p>  <p>ICT設備による施工</p>
<p>検査日数 検査日数が約1/5(ICT土工用監督・検査要領等の導入)</p>  <p>人力で200m毎に計測 検査日数10日</p>  <p>GNSSローラー 1箇所計測 検査日数2日</p>	<p>検査書類 検査書類が約1/50(ICT土工用監督・検査要領等の導入)</p> <p>計測結果を音響で確認</p>  <p>現場20m毎に50枚</p> <p>3次元データをPCで確認</p>  <p>1現場につき1枚</p>

47

8. i-Constructionを推進するために  国土交通省

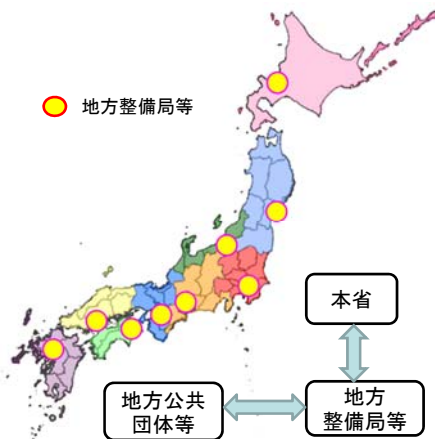
- (1) i-Constructionの推進体制
直轄事業における推進及び地方公共団体等他の発注者へのi-Construction普及を支援するため、本省及び地方整備局に推進体制を整備
- (2) i-Constructionを推進するためのコンソーシアム
急速に発展するIoTなど最新技術の動向等を踏まえるため、産学官よくなるコンソーシアムを設立
- (3) i-Constructionに伴うビッグデータの活用
あらゆるプロセス(調査・測量、設計、施工、維持管理・更新など)において作成される3次元データ等をビッグデータとして活用し、更なる生産性向上の実現や維持管理・更新等に活用
- (4) 他の屋外生産分野との連携強化
他の屋外生産分野である鉱業、農業、林業等に横展開するため、i-Constructionのノウハウを情報発信
- (5) 海外展開
我が国の建設生産システムが世界のトップランナーになることを期待。各種基準類の国際標準化、i-Constructionで取り組んだICT、発注方式、検査基準等をパッケージ化し、海外展開

48

8(1). i-Constructionの推進体制 (1)

○国交省では、直轄事業にi-Constructionを本格的に導入するとともに、地方公共団体等の他の発注者への普及を技術的に支援するため、本省及び地方整備局等に推進体制を整備。

<i-Construction推進体制>



<推進に向けた具体的検討事項>

- 新基準類導入、及び、基準類改善のための業務体制の確立
- i-Constructionの推進に適応した仕組みや体制の整備
- 関係地方公共団体等との基準類、発注・契約方式等の情報共有

8(1). i-Constructionの推進体制 (2)

○i-Constructionの推進にあたっては、具体のプロジェクトや事務所等において取り組んだ結果を検証し、課題分析を行って、より良い仕組み等を構築するとともに、より先進的な取組にもチャレンジしていくことが重要

- 先進的な取組を行う事務所を設定し、ここでの取組について効果検証等を行い、全国に展開する



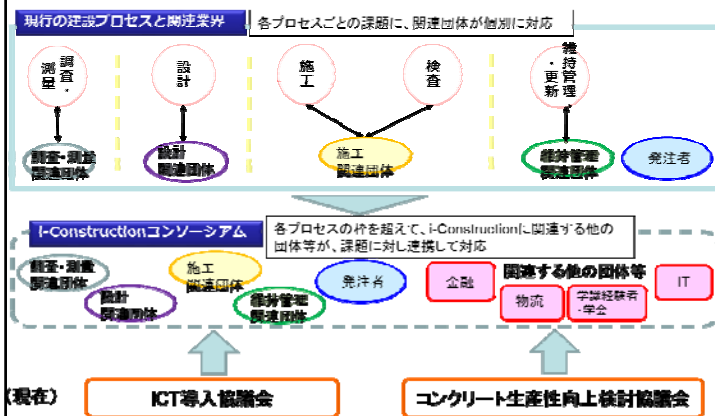
- 民間のノウハウを最大限発揮できるよう、具体のプロジェクトにおいて技術コンペ等を活用し、より先進的な取組にチャレンジし、生産性向上に資する技術開発を促す



8(2). i-Constructionを推進するためのコンソーシアム 国土交通省

- 急速に進展するIoTなど技術の動向を踏まえて技術の現場導入を進めるため、産学官が連携してi-Constructionに取り組むコンソーシアムを設立する。

i-Constructionコンソーシアム(仮称)のイメージ



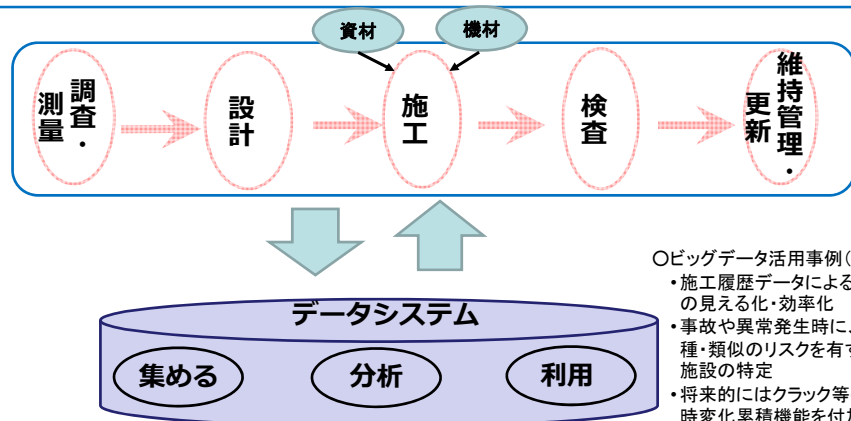
活動項目事例(案)

- プラットフォームの確立
- 最新技術の集積を図る見本市やコンペの開催
- ICTの全面的活用等で蓄積されるデータの活用に関する検討
- 国際標準化に向けた戦略的な取組に関する検討

51

8(3). i-Constructionに伴うビッグデータの活用 国土交通省

- 調査・測量・設計、施工・検査、維持管理・更新の建設生産プロセスや各生産段階(例えば施工段階)において作成される3次元データ等のビッグデータをデータベース化することにより、更なる生産性の向上や維持管理・更新等に有効活用。



○ビッグデータ活用事例(案)

- 施工履歴データによる現場の見える化・効率化
- 事故や異常発生時に、同種・類似のリスクを有する施設の特定
- 将来的にはクラック等の経時変化累積機能を付加し、点検履歴(クラック、漏水等)を参照して維持管理の更なる効率化

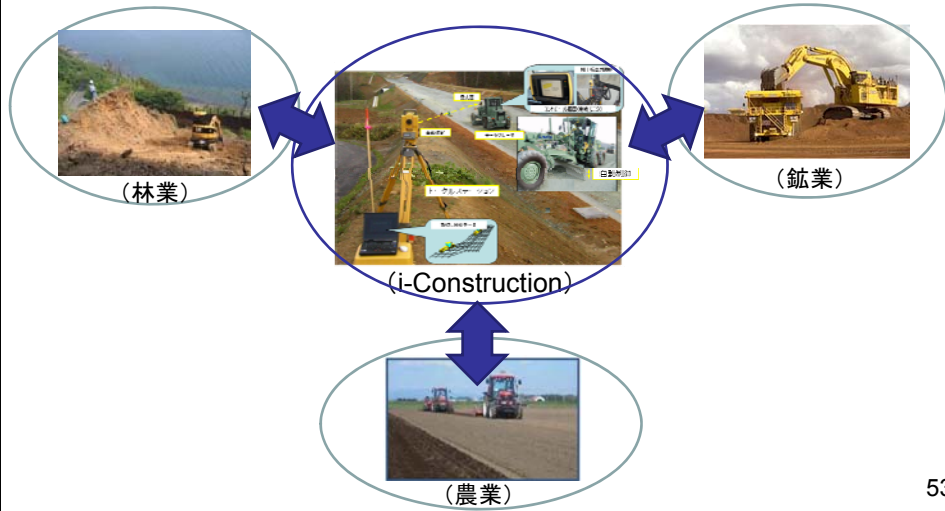
○課題

- オープンデータ化
- セキュリティ確保
- データ所有権の明確化
- 官民連携によるデータ管理の確立

52

8(4). 他の屋外生産分野との連携強化

- 建設業は現地屋外生産であり、製造業で進められてきた工場化等による生産性向上は困難とあきらめていたが、i-Constructionにより本格的な生産性向上に向けた取り組みに着手。
- 今後、他の現地屋外生産分野である林業等で実施されている技術との連携を強化。



8(5). 海外展開

- i-Constructionの海外展開は、国際標準化に向け取り組むことが重要。
- i-Constructionで構築したICT、マネジメントシステム、発注方式、人材育成等をパッケージ化し、海外展開。

