

## コラム

### 羽田から都心へ、ゆったり・ゆらゆら船で移動、 東京の水辺の魅力を満喫

東京の水辺の魅力を世界中の人々に発信するため、2015年9月に、羽田空港－秋葉原間を結ぶ舟運の社会実験を行いました。

羽田空港から都心への初航路です。この航路は、屋形船・船宿といった江戸情緒、約90年前に架けられた歴史的な橋梁群、新しい東京のウォーターフロントといった江戸・東京の水辺の魅力を凝縮したコースです。

9月の社会実験は、羽田－秋葉原間約2時間半という旅に、片道約3,000円という決して安くはない料金にもかかわらず、ほぼ即日で完売し、7日間で約1,500人（乗船率93%）の方々が船旅を楽しみました。この実験で採算性と需要が確認できたことから、2016年は、数万人規模の参加者を見込んだ社会実験に取り組んでいるところ注です。今回の実験にあわせ、民間側も新たに Jetsailor号を造船するとともに、地域の応援団として、東京ドームや肉の万世等各地域に根差した多くの企業が参画し、舟運の機運も盛り上がってきています。

東京の水辺の魅力を発信したいという人々の熱い思いをのせて、横浜－羽田－都心間を船が運航されています。実験を成功裡に終了し、定期運航されることが期待されています。

図表3-1-33 2016年5月からの舟運社会実験で運行する船舶  
〈新船〉Jet sailor号  
(株)ケーエムシーコーポレーション  
ルーク号 (株)ジール



ドリーム号 (株)船清



スカイ・ホープ  
(株)東京ウォーターウェイズ



多聞丸 (株)ガレオン



資料) 国土交通省

注 参考ウェブサイト：[http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/region/sogoseisaku\\_region\\_tk\\_000022.html](http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/region/sogoseisaku_region_tk_000022.html)

## 第2節

### インフラ整備の担い手確保、現場の生産性向上、新技術導入等

#### 1 インフラ整備、メンテナンスの担い手の確保

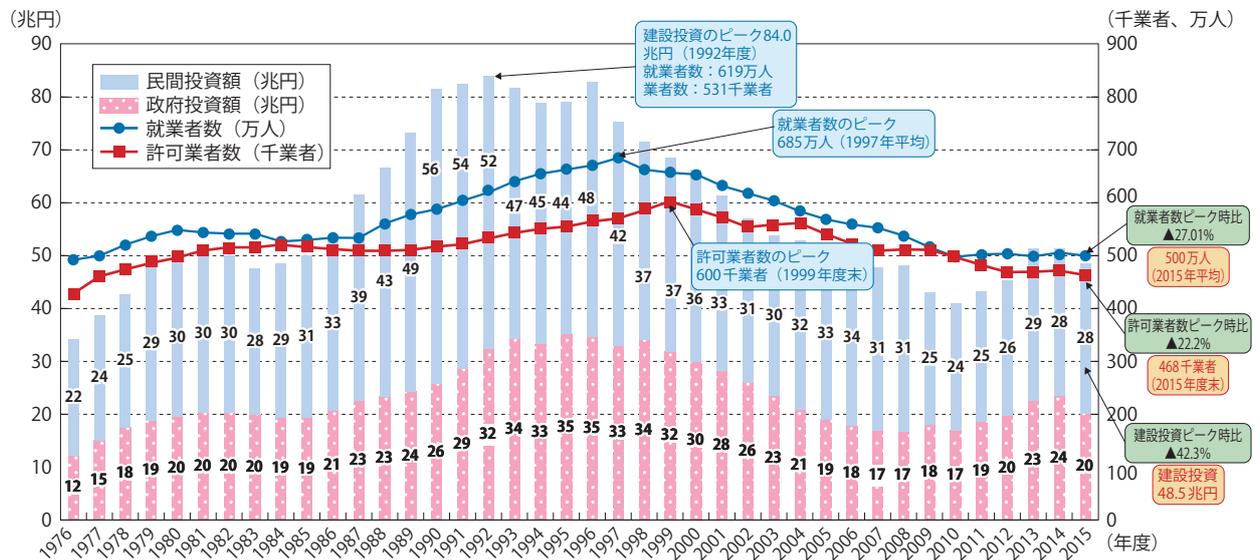
##### (1) 建設業における労働力の状況

##### (建設業界の現状)

我が国全体の生産年齢人口の減少が見込まれる中、今後もインフラの品質確保と適切な機能維持を

図するためには、その担い手を円滑に確保することが重要である。しかし、建設投資は1992年をピークに、就業者数は1997年をピークに2010年までは減少傾向にあった（図表3-2-1）。

図表3-2-1 建設投資、建設業における許可業者数及び就業者数の推移

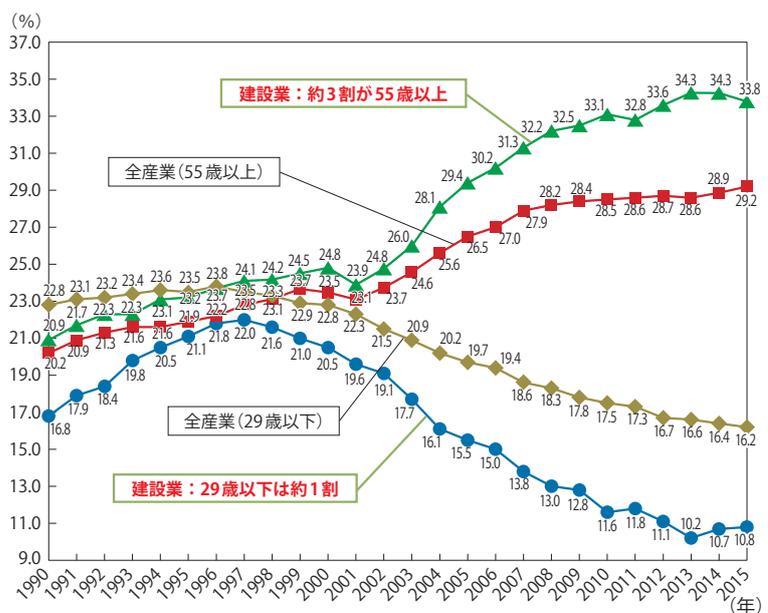


(注) 1 投資額については2012年度まで実績、2013年度・2014年度は見込み、2015年度は見直し  
 2 許可業者数は各年度末(翌年3月末)の値  
 3 就業者数は年平均。2011年は、被災3県(岩手県・宮城県・福島県)を補完推計した値について2010年国勢調査結果を基準とする推計人口で遡及推計した値  
 資料) 国土交通省「建設投資見通し」・「建設業許可業者数調査」、総務省「労働力調査」

(若手入職者の減少、高齢化)

地域の建設企業は低価格入札による赤字受注等により経営環境が悪化し、技能労働者の賃金の低下、若手入職者の減少等の問題に直面している。建設業の就業者の年齢構成についても、55歳以上が約3割を占める一方、29歳以下の若手が約1割となるなど、全産業に比べ、高齢化と若手の比率の低下が著しく進行している（図表3-2-2）。

図表3-2-2 若手比率の低下、高齢化の進行



(注) 2011年データは、東日本大震災の影響により推計値  
 資料) 総務省「労働力調査」より国土交通省作成

（官民挙げての取組み）

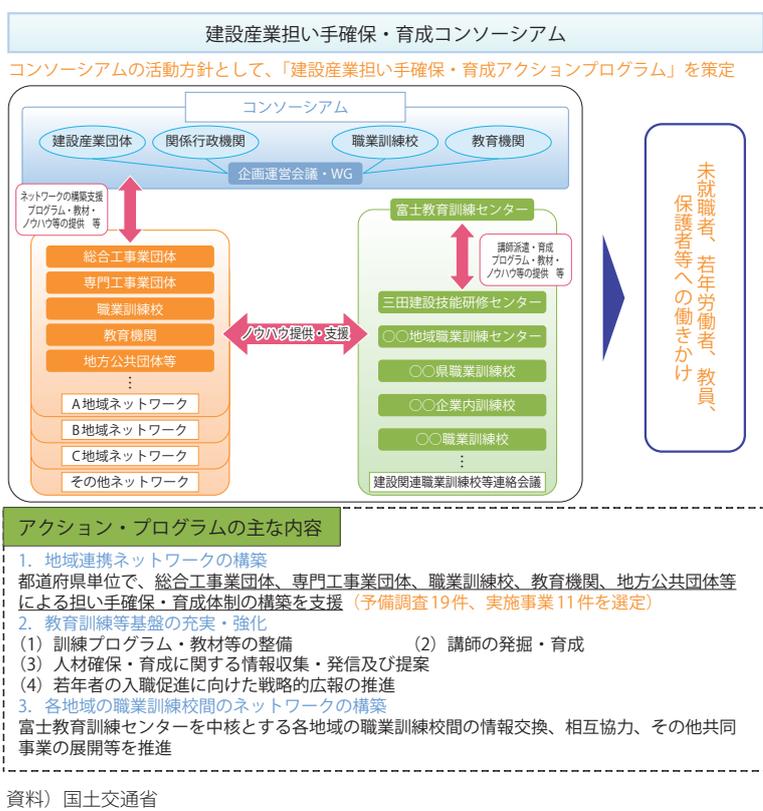
建設産業の担い手をめぐる現状や将来の見通しを含む重要課題に関する認識を共有し、短期及び中長期といった時間軸に分けた上で講ずべき施策の検討に着手することが必要であることから、2014年1月に国土交通副大臣を座長とする「建設産業活性化会議」を開催した。本会議では、官民一体となって講じる総合的な人材確保・育成策として、同年8月には直轄工事で元請、一定の一次下請を社会保険加入業者に限定する措置の実施や官民挙げた「もっと女性が活躍できる建設業行動計画」の策定、同年10月には「建設産業担い手確保・育成コンソーシアム」（事務局：（一財）建設業振興基金）の発足等、各種の取組みを講じている（図表3-2-3）。

これらの動きと連携して、建設業団体においても、全国建設業協会による「将来の地域建設産業の担い手確保・育成のための行動指針」の策定（2015年2月）や、日本建設業連合会の「再生と進化に向けてー建設業の長期ビジョンー」の策定（同年3月）など、団体の特徴を活かした取組みが進められ、着実な実践がなされている。

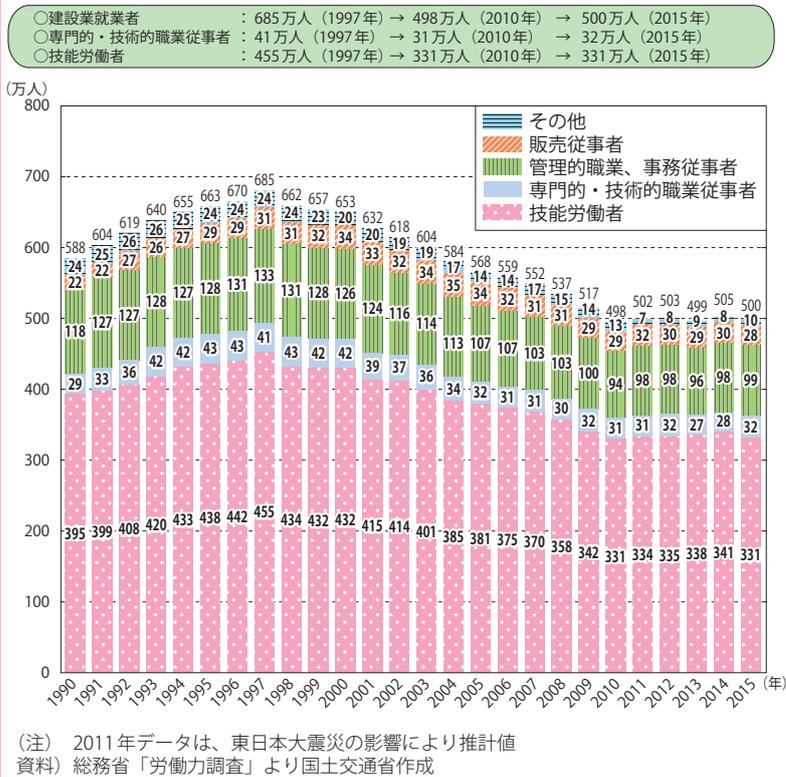
このような官民挙げた取組みにより、公共投資の安定とも相まって注67、近年の技能労働者数は堅調に推移している（図表3-2-4）。

しかしながら、今後、建設業では高齢化等により技能労働者が大量に離職することが見込まれており、将来にわたってインフラの品質確保と

図表3-2-3 建設産業担い手確保・育成コンソーシアム



図表3-2-4 建設業就業者の推移



注67 図表3-2-1に示すように、2010年度から2014年度において政府建設投資は安定している。

適切な機能維持を図るためには、建設業の将来を担う若者の入職・定着を促し、人材を確保することが最重要課題である。こうした観点から、2015年5月の第10回建設産業活性化会議では、処遇改善を中心として担い手確保・育成対策の更なる強化を図るとともに、建設生産システムにおける生産性の向上に官民一体で取り組むことで、将来の担い手確保に強い決意で臨むことを官民で合意した。

## (2) 処遇改善の徹底

建設業の就業者の減少の要因の一つとして、賃金の低下（収入の低さ）が考えられる。建設業の売上高経常利益率の推移を見ると、1990年代前半は全産業平均よりも収益力が高かったが、バブル崩壊後は低下傾向が続き、2000年代以降は1%台の低水準で推移している。2011年度より、復興需要等でやや回復傾向に向かっているが、依然として全産業や製造業の利益率を下回る状態が続いている（図表3-2-5）。

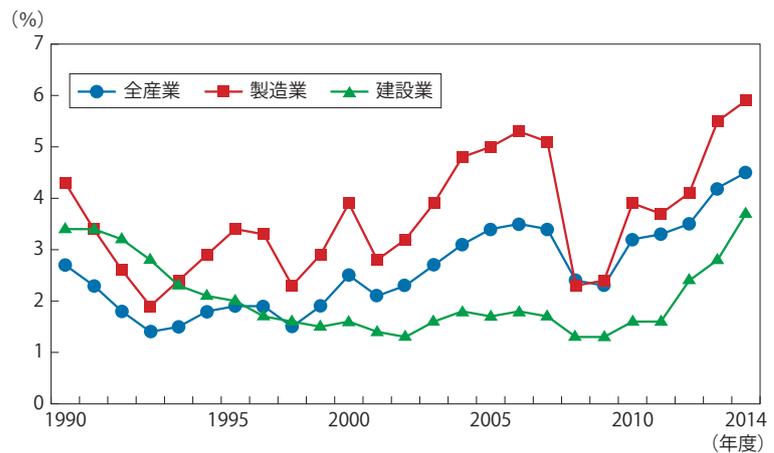
また、技能労働者の賃金について、建設業の男性生産労働者の年間賃金総支給額の推移を見ると、1990年代前半までは大幅上昇を続け、製造業の男性生産労働者との格差はかなり縮小したが、その後は建設業の賃金低下により、格差は再び拡大した（図表3-2-6）。

さらに、社会保険等福利厚生面での環境の未整備等、処遇面で他産業と比べ立ち遅れがみられることが、熟練した技能を有する技能者の離職や若者が建設産業で就労・定着しにくい主な要因となっている。担い手確保を図るためにも、まずは処遇改善の徹底を図ることが重要である。そのため、国土交通省では以下のような取組みを進めている。

### (適切な賃金支払の浸透と社会保険加入の促進)

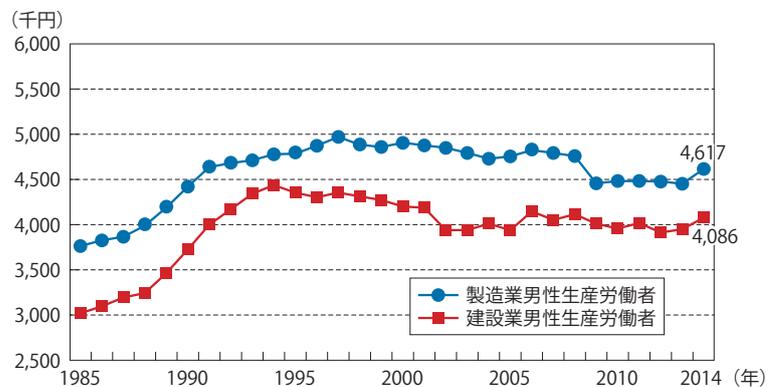
現場の労働者に適切な賃金水準が確保されるよう、2016年2月には公共工事設計労務単価について実勢を踏まえる形で4度目となる引き上げを行った。この設計労務単価の引き上げが現場の技能労働者

図表3-2-5 建設業の売上高経常利益率の推移



資料) 財務省「法人企業統計年報」より国土交通省作成

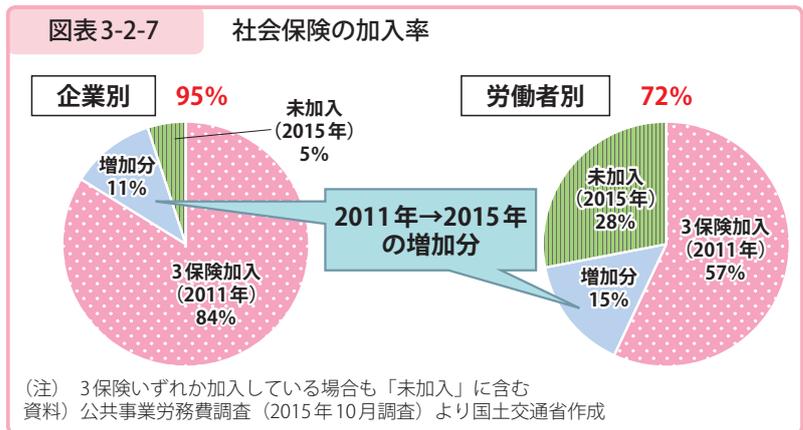
図表3-2-6 年間賃金総支給額の推移



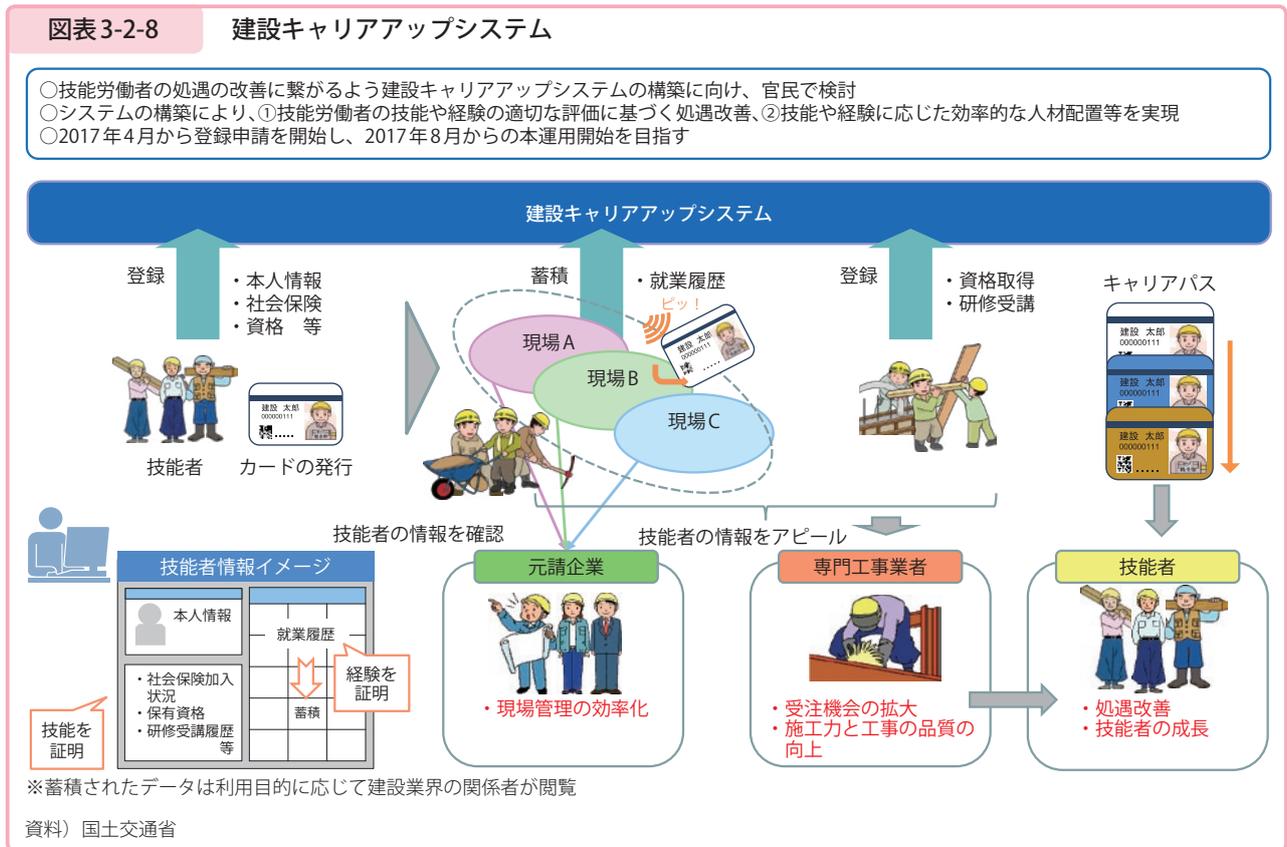
(注) 1 年間賃金総支給額=きまって支給する現金給与額×12+年間賞與其他特別給与額  
 きまって支給する現金給与額=6月分として支給された現金給与額(所得税、社会保険料等を控除する前の額)で、基本給、職務手当、精皆勤手当、通勤手当、家族手当、超過勤務手当等を含む。  
 年間賞與其他特別給与額=調査年前年1月から12月までの1年間における賞与、期末手当等特別給与額。  
 2 生産労働者とは、主として物の生産が行われている現場等(建設現場等)における作業に従事する労働者。  
 3 調査対象は、10人以上の常用労働者を雇用する民営業所。  
 資料) 厚生労働省「賃金構造基本統計調査」より国土交通省作成

働者の賃金水準の上昇という好循環につながるよう取り組んでいく。

社会保険等未加入対策に関しては、2017年度を目途に、企業単位で許可業者の加入率100%を目指すこと等を目標として各種対策を進めてきたところであり、2011年から2015年の4年で労働者単位の3保険<sup>注68</sup>加入率が15%上昇するなど確実に成果が現れてきている（図表3-2-7）。



また、更なる取組強化を図るため、未加入対策を周知するための説明会（キャラバン）の全国10箇所での開催や社会保険加入指導の前倒し<sup>注69</sup>を実施した。加えて、2015年8月には、建設技能労働者の技能や経験に関する情報を統一のルールで蓄積し、技能や経験に応じた適切な評価や処遇の改善、工事の品質向上や現場の効率化を実現する建設キャリアアップシステムの構築をめざし、官民コンソーシアムを立ち上げた（図表3-2-8）。2016年4月には第2回キャリアアップシステムの構築に向けた官民コンソーシアムを開催し、基本計画書を取りまとめた。



注68 雇用保険料、健康保険料、厚生年金保険料

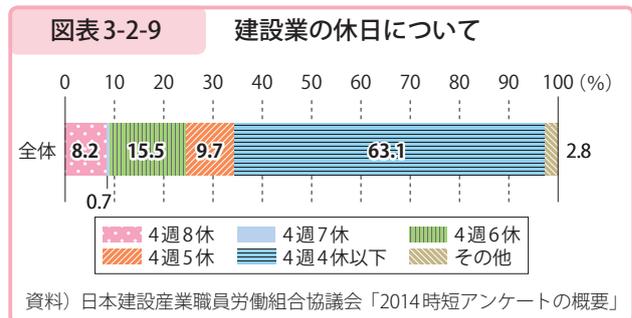
注69 許可更新時に行っている指導を、2016年1月以降に更新期限を迎える許可業者に対しては、更新期限前に前倒しで実施

### (ダンピング対策の強化、歩切りの根絶)

2015年4月より本格運用が開始された改正公共工事品質確保促進法（改正品確法）、改正建設業法及び改正公共工事入札契約適正化法（改正入契法）等に基づき、ダンピング対策の強化や歩切り<sup>注70</sup>の根絶に向けた取組みを進めている。特に、歩切りの根絶については、総務省とも連携しつつ、これまで4度にわたり、地方公共団体に対して、その実態や歩切りを行う理由等に関する調査を行い、歩切りを行っている地方公共団体に対しては、あらゆる機会を通じて早期に見直すよう求めてきた。その結果、2015年1月時点で慣例や自治体財政の健全化等のため歩切りを行っていたすべての地方公共団体（459団体）が、2016年4月時点で、歩切りを廃止することを決定した。

### (建設業における休日の拡大（週休2日の実現）)

若年者が建設業に入職・定職しない要因の一つとして、「休日の少なさ」が挙げられる。日本建設産業職員労働組合協議会の時短アンケートによると、建設工事の作業所では、約6割が4週4休以下で工程を組んでいる（図表3-2-9）。工事の性格、地域の実情、自然条件、建設労働者の休日等による不稼働日等を踏まえ、適切な工期を設定したうえで、週休2日を確保できるよう、現場の労働条件の改善を図ることが必要である。



国土交通省は2014年度より、「週休2日モデル工事」を実施しており、2015年度は56件の工事において週休2日を確保できるよう官民連携して取り組んでいる。

担い手確保・育成をうたった改正品確法の運用指針に明記された週休2日の確保に向け、モデル工事を通じて課題を把握し、解決策を検討している。

### (3) 安定的・持続的な建設事業の見通しの確保

過去の公共投資の急激な増減は、建設業における不適格業者の参入、ダンピングの多発、人材の離職等、様々な弊害をもたらしてきた。また、公共投資の大幅な減少に伴い、建設企業の経営を取り巻く環境が悪化し、若手入職者の減少や高齢化の進行等の構造的な問題が生じている。近年では、公共投資額の回復とともに賃金水準も回復し、技能労働者の数も堅調に推移しているが、将来にわたってインフラ整備を支える担い手を確保するためには、公共事業予算の持続的・安定的な確保等の建設業者が将来を見通すことができる環境整備に取り組む必要がある。

### (4) 若者や女性の更なる活躍等

#### (若者の早期活躍の促進、教育訓練の充実化)

就業者の高齢化が進む中、若者に早い段階で建設業を具体的な目標として入職してもらうとともに、その後も定着し続ける環境づくりを図ることが喫緊の課題である。具体的には、技術検定の受検

**注70** 「適正な積算に基づく設計書金額の一部を控除して予定価格とする行為」であり、改正品確法第7条第1項第1号の規定に違反すること、予定価格が予算決算及び会計令や財務規則等により取引の実例価格等を考慮して定められるべきものとされていること、公共工事の品質や工事の安全の確保に支障を来すとともに、建設業の健全な発達を阻害するおそれがあることから、これを行わないものとされている。

要件の大幅拡大、説明会（キャラバン）の実施対象を工業高校から小中学校、普通高校へ拡大、地域連携ネットワークによる教育訓練体系の構築に対する支援の継続及び教育訓練に必要なプログラム・教材等の整備に取り組んでいる。

また、子どもを対象に行ったアンケート調査（実施：（株）クラレ）によると、「新小学1年生が将来就きたい職業」で、「大工・職人」と答えた男の子の割合が安定して上位10位以内を推移している（図表3-2-10）。

図表3-2-10 就きたい職業に関するアンケート（男の子）

		(%)									
	2011	2012	2013	2014	2015						
1	スポーツ選手 (29.8)	スポーツ選手 (26.7)	スポーツ選手 (27.2)	スポーツ選手 (22.6)	スポーツ選手 (26.1)						
2	消防・レスキュー隊 (6.8)	警察官 (8.2)	警察官 (9.6)	警察官 (10.9)	警察官 (11.4)						
3	警察官 (6.3)	運転士 (7.8)	TV・アニメキャラクター (7.0)	運転士 (7.7)	運転士 (7.8)						
4	運転士 (6.0)	消防・レスキュー隊 (7.0)	運転士 (6.2)	TV・アニメキャラクター (6.7)	消防・レスキュー隊 (5.9)						
5	料理人 (4.6)	TV・アニメキャラクター (6.3)	消防・レスキュー隊 (6.0)	消防・レスキュー隊 (5.7)	TV・アニメキャラクター (4.7)						
6	ケーキ屋・パン屋 (4.2)	大工・職人 (4.2)	大工・職人 (4.4)	ケーキ屋・パン屋 (5.0)	大工・職人 (4.4)						
7	大工・職人 (3.8)	料理人 (3.2)	ケーキ屋・パン屋 (3.5)	パイロット (3.5)	ケーキ屋・パン屋 (3.7)						
8	研究者 (3.7)	ケーキ屋・パン屋 (3.1)	医師 (3.0)	医師 (3.3)	医師 (3.4)						
9	芸能人 (3.5)	研究者 (3.1)	料理人 (2.8)	大工・職人 (3.1)	パイロット (3.1)						
10	TV・アニメキャラクター (3.4)	自営業（〇〇屋） (3.0)	研究者 (2.7)	研究者 (2.8)	研究者 (2.5)						

(注) 調査対象は、小学校に入学する子ども  
資料) 株式会社クラレ 「新小学1年生が将来就きたい職業」より国土交通省作成

このように、これから小学校に入学する男の子にとっては、建設業は魅力ある産業として捉えられており、その魅力を発信し、継続して関心を持ってもらうことも、若年入職者の増加につながると考えられる。このため、技能労働者が学生にもものづくりの楽しさや喜びを伝える出前講座、工事現場の見学会、現場実習等を通じて、引き続き若者の入職動機の形成、入職促進を図っていくことが必要である。

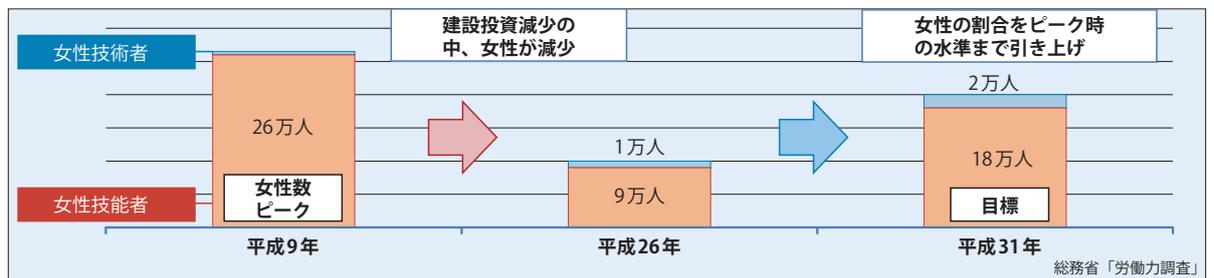
### （建設業における女性の更なる活躍に向けて）

国土交通省は、女性技術者及び技能者を「5年で倍増」の目標を掲げ（図表3-2-11）、2014年8月に官民共同で策定した「もっと女性が活躍できる建設業行動計画」を契機に、地域ぐるみで女性活躍を推進する取組みの支援や、女性技術者の登用を促すモデル工事・建設現場の質の良いトイレ等を設置する試行工事の着実な実施、「建設現場における仮設トイレ事例集」の作成、女性の活躍を総合的に応援するポータルサイト「建設産業で働く女性がカッコイイ」（図表3-2-12）の開設等、具体的な取組みを進めており、女性活躍の機運が高まっている。今後は更なる女性の活躍・定着を目差し、具体的に現場を変えていくステージにある。

2015年度は新たにこの取組みの一環として、女性活躍を応援する先進的な事例を収集し、テーマ別に取りまとめを行った「建設業 女性の活躍応援ケースブック」（図表3-2-13）の作成や、女性活躍に関する取組みの実態・意見等についての初のアンケート調査を実施した。

図表3-2-11 女性技術者および技能者を「5年で倍増」の目標

女性技術者・技能者を5年で倍増 10万人 ⇒ 20万人



	以前	直近	将来
女性技術者	平成10年頃から女性技術者の採用を本格化 (統計上把握可能なのは平成12年以降)	最近は女性技術者も増加 ※大手5社では新卒採用(技術者)の約1割が女性	<b>女性技術者数を過去最高に</b>
女性技能者	以前は今よりも多くの女性技能者が活躍(約6%)	建設投資急減の中、ピーク時の1/3に減少。(約3%)	<b>女性技能者の割合を最高比率へ引き上げ(約6%)</b>

資料) 国土交通省

図表3-2-12 女性の活躍を総合的に応援するポータルサイト



資料) 国土交通省

図表3-2-13 「建設業 女性の活躍応援ケースブック」



資料) 国土交通省

## コラム キッサニアに期待する未来の担い手育成

メキシコ発の職業・社会体験施設「キッサニア」が人気です。

日本では、2006年10月にオープンした「キッサニア東京」(東京都江東区)、2009年3月にオープンした「キッサニア甲子園」(兵庫県西宮市)の2ヵ所あり、3歳~15歳を対象としたエデュケーション(学び)とエンターテインメント(楽しさ)を合わせたエデュテインメント(楽しみながら学ぶこと)をコンセプトにしている施設です。

子ども向けの職業・社会体験施設といっても中身は本格的で、体験できる仕事やサービスは約100種類もあります。それぞれに大手企業がスポンサーに付き、アクティビティ(体験する仕事やサービス)の監修、制服や専門的な器具、工具の提供等を行っています。

例えば、地下鉄の運転士としての運転体験や、車両整備員、軌道作業員になったの作業体験や、住宅建築現場で大工としてお客様の要望に合った住宅を協力しながら完成させる体験等のアクティビティもあります（図表3-2-14、図表3-2-15）。

キッズニアでの体験を通じて、子ども自身が、働くことの意味や、やりがい、お金の価値などを知り、自分の将来について考えるきっかけとなる貴重な空間となっています。

人口減少、生産年齢人口の減少が話題となり、担い手不足も課題となっている中、全国各地域においても、担い手不足に対する取組みとして、キッズニアの地域版として、その地域ならではの仕事を体験できるプログラムも実施されています。

子どものうちから商業体験やものづくり体験をさせて興味、感心を深めてもらい、将来の担い手になることを期待します。

図表3-2-14 軌道作業員として専用の器具・工具を使ってレールを交換する子どもたち



資料) K CJ GROUP (株)

図表3-2-15 大工として外壁工事を行う子ども



資料) K CJ GROUP (株)

### (5) メンテナンス産業の創出

第1章でも述べたように、我が国の社会インフラは高度経済成長期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。社会インフラの維持管理・更新については、国のみならず、社会インフラの多くを管理している地方公共団体を含めた、我が国全体の大きな問題となっている。

今後20年間で、建設後50年以上経過する施設の割合は加速度的に高くなる見込みであり<sup>注71</sup>、一斉に老朽化するインフラを戦略的に維持管理・更新することが求められている。このため、インフラ長寿命化計画等に則り、計画的な点検・修繕や、地方公共団体に対する財政的支援、技術的支援を着実に実施するとともに、メンテナンス産業の育成・活性化につなげていくことが大切である。

2012年12月に起きた笹子トンネルの崩落事故が大きな契機となって、国内ではインフラメンテナンスに幅広い業種が関心を持って取り組んでおり、今後、国内の市場規模も拡大すると見込まれる。国土交通省では以下の対策に積極的に取り組んでいく。

注71 第1章（図表1-2-45）社会資本の維持管理・更新費及び老朽化状況

## ①「インフラメンテナンス国民会議（仮称）」の創設

国土交通省では、メンテナンスの理念普及やメンテナンス産業の育成・活性化のため、産学官が総力を挙げて取り組むプラットフォームとして、2016年度にインフラメンテナンス国民会議（仮称）を創設することとしている（図表3-2-16）。

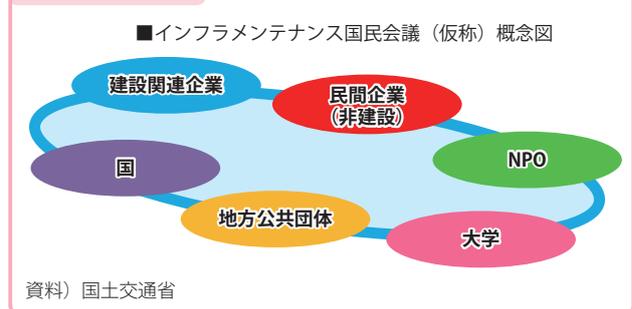
2015年末に行ったインフラメンテナンスに関心のある企業・団体との意見交換会では、異業種との技術交流、新たなビジネスモデルの検討、表彰制度の創設等を求めるといった多様な意見交換

が行われた。これを踏まえ、国民会議が企業・団体の取組みに伴走して支援していく仕組みを構築することにより、民間の新技术の掘り起こしや、幅広い業種からの新規参入を促進したいと考えている。

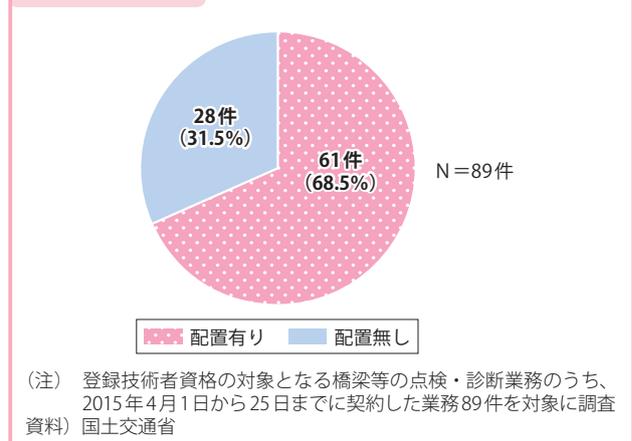
## ②メンテナンス技術者を育成・確保するための民間資格の登録制度の活用

既存の民間資格を評価し、メンテナンスに必要な技術水準を満たす資格を登録する制度を活用することにより、民間技術者の育成・活用を促進するとともに、点検・診断等の業務の質を確保する。2015年度早期発注の点検・診断業務においては、約7割で登録技術者を配置している（図表3-2-17）。

図表3-2-16 インフラメンテナンス国民会議（仮称）の設置



図表3-2-17 先行して登録した資格の活用状況について



③グッドプラクティスの普及・啓発を図る

国土交通省では、インフラメンテナンスの理念の普及・啓発を図るため、2015年12月から約1ヶ月間、インフラの維持管理・更新を支えるさまざまな工夫や活動等の優れた実践事例（グッドプラクティス）を募集し、インフラメンテナンスグッドプラクティスのパネル展を開催した。これらの情報は情報ポータルサイト<sup>注72</sup>で公開している（図表3-2-18）。情報ポータルサイトでは、道路、河川、港湾等の各分野におけるインフラの点検状況等が確認できるほか、インフラの戦略的維持管理・更新に関する施策や取組み等について確認できる。

図表3-2-18

インフラメンテナンス情報ポータルサイト



資料) 国土交通省

④民間企業の技術・ノウハウ活用のための包括的民間委託の導入の検討

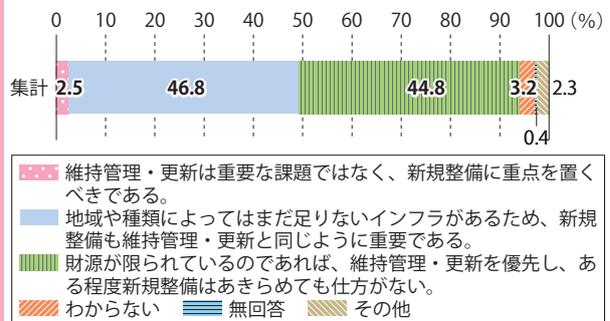
民間企業の技術・ノウハウやスケールメリットを活かして効率的な維持管理を図るため、地域建設企業の活用も図りながら複数の分野や施設の維持管理業務を複数年にわたり包括的に民間に委託する手法について、地方公共団体と協力して具体的な検討を進めている。

この取組み等を通じて、維持管理・更新に係る複数年契約や包括的民間委託の活用を推進していく。

国土交通省が2016年2月に一般国民を対象に行ったモニターアンケートにおいて、インフラの新規整備と維持管理・更新のバランスについての意識を尋ねたところ、約45%の人が維持管理・更新を優先すべきと回答しており、一般国民の認識を踏まえても、今後のメンテナンス産業の可能性を示唆しているといえる（図表3-2-19）。

図表3-2-19

インフラの新規整備と維持管理・更新のバランスについての意識



資料) 国土交通省「モニターアンケート」

注72 国土交通省では、国や地方公共団体等のインフラのメンテナンスに関するさまざまな情報について容易に確認できるよう、情報ポータルサイト「インフラメンテナンス情報」(<http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/maintenance/>)を開設した。

## 2 現場の生産性向上

### (1) 「i-Construction」

1で見たように、建設業の就業者は減少を続けており、今後、現場の労働力が減少傾向であることを考えれば、建設現場の生産性向上は、避けることのできない課題である。

一方で、激甚化する災害に対する防災・減災対策や老朽化するインフラの戦略的な維持管理・更新、そして、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の整備や生産性の向上等、建設産業には、安全と成長を支える重要な役割が期待されている。

建設業界の業績が回復し、安定的な経営環境が確保されつつある中で、生産性の向上に本格的に取り組むべき絶好の機会が到来したと言える。今こそ、我が国の建設現場が世界の最先端となるよう産学官が連携して、i-Constructionに取り組むべき時である。国土交通省は、「i-Construction」の実現に向けて、有識者で構成する「i-Construction委員会」（委員長：小宮山宏・三菱総合研究所理事長）を組織し、2016年4月に報告書をまとめた。

「i-Construction」の取組みとして、国土交通省は、「ICTの全面的な活用（ICT土工）」、「全体最適の導入（コンクリート工の規格の標準化等）」、及び「施工時期の平準化」をトッランナー施策として進めることとしている。これらの取組みを通し、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新といった建設現場のプロセス全体の生産性の向上を図っていく。

#### (ICTの全面的な活用)

国土交通省では、従来より「情報化施工<sup>注73</sup>」と「CIM<sup>注74</sup>」という2本の柱を掲げて、様々な検証・試行事業に取り組んできた。「i-Construction」の取組みの一つである「建設現場へのICTの全面的な活用」では、これらを含めて工事プロセスをより全体的・包括的に捉えたいうえで、ドローン（無人航空機）や3次元測量データ、無人化・自動化施工技術など、従来よりも幅広く技術の活用を進める<sup>注75</sup>。

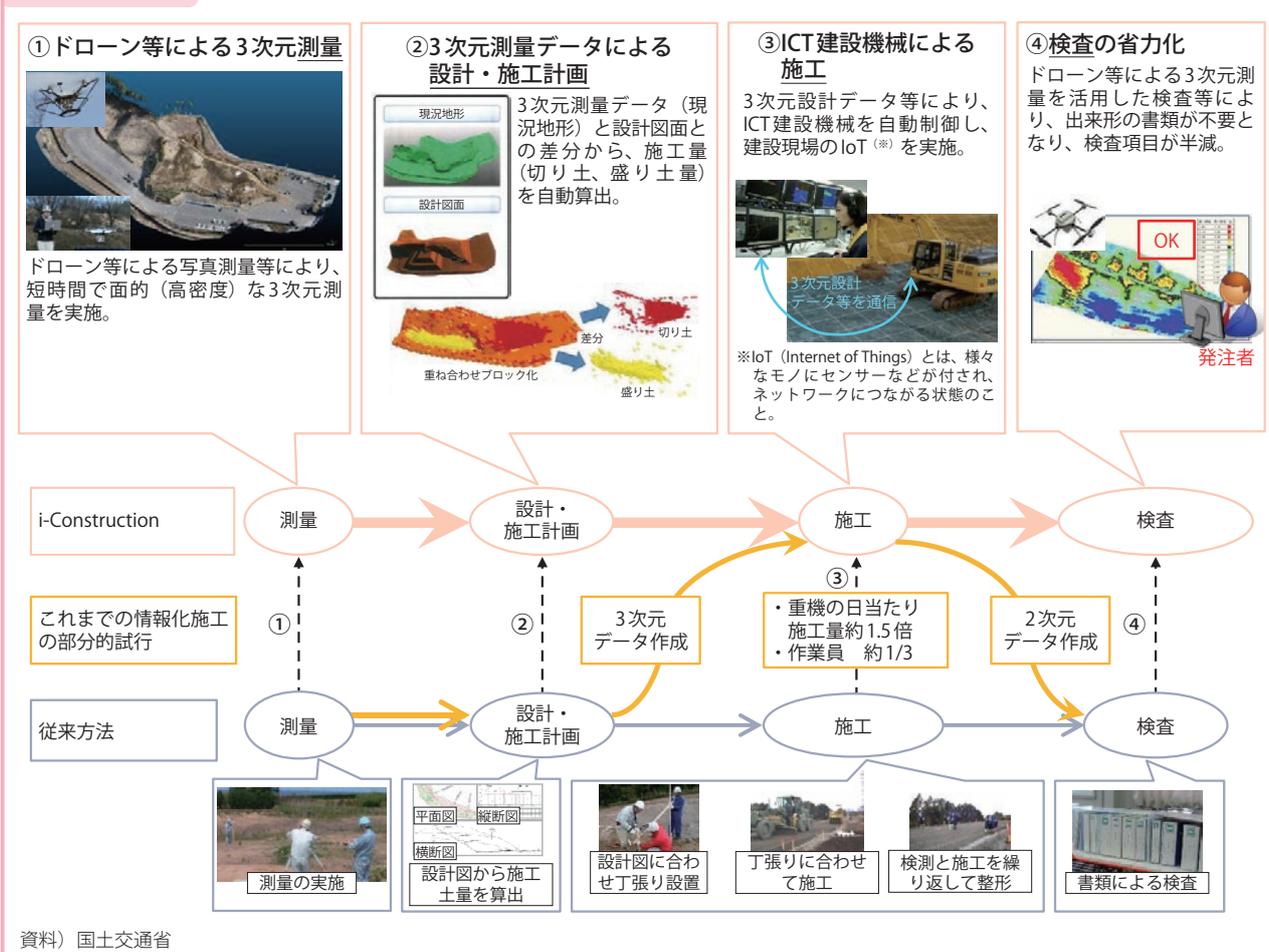
建設現場へのICTの全面的な活用のイメージは、図表3-2-20に示すように、①ドローン等による3次元測量、②3次元測量データによる設計・施工計画、③ICT建設機械による施工、④検査の3次元データを用いた大幅な省力化、の実現である。

**注73** 建設事業の調査、設計、施工、監督・検査、維持管理という建設生産プロセスのうち「施工」に注目して、ICTの活用により各プロセスから得られる電子情報を活用して高効率・高精度な施工を実現し、さらに施工で得られる電子情報を他のプロセスに活用することによって、建設生産プロセス全体における生産性の向上や品質の確保を図ることを目的としたシステム

**注74** 計画・調査・設計段階から3次元モデルを導入し、その後の施工、維持管理の各段階においても3次元モデルに連携・発展させ、あわせて事業全体にわたる関係者間で情報を共有することにより、一連の建設生産システムの効率化・高度化を図るものである。

**注75** ドローンの普及や高性能が進む3次元計測技術、データ処理技術等を取り込み、これまで3次元データの利用がMC/MG建機（マシンコントロール/マシンガイダンスブルドーザ等）とTSを用いた出来形管理（道路、河川土工における現行の出来形管理方法（巻尺、レベル、トランシット等）に加えて、トータルステーション（測量機器の一つで、現在、あらゆる測量の現場で最もよく使用されているものである。距離を測る光波測距儀と、角度を測るセオドライトとを組み合わせたものであり、従来は別々に測量されていた距離と角度を同時に観測できる）を用いた出来形管理手法）への適用に止まっていた情報化施工を、調査・測量、設計、施工・検査及び維持管理・更新のあらゆるプロセス全体に適用することで、一貫した3次元データ活用による生産性向上を目指している。

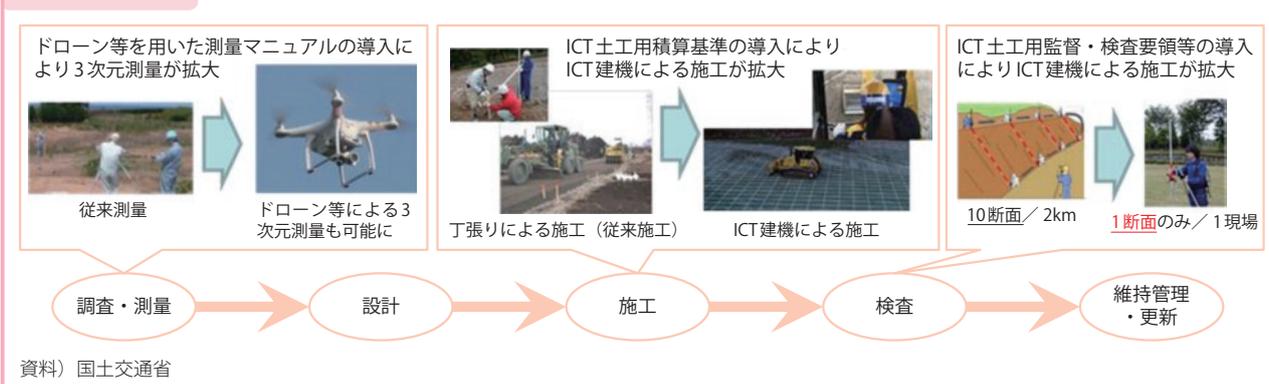
図表3-2-20 i-Constructionによる建設現場でのICT活用イメージ



■ 15の新基準を導入

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ICT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な新基準を導入することが必要である。そのため、国土交通省では、15の新基準を整備し、直轄事業に2016年4月より導入した（図表3-2-21）。これらの基準については、ICT建機やロボット技術を全面導入することで、大幅な生産性向上が期待される。

図表3-2-21 2016年度から導入する主な新基準の例



## コラム

## 国内の土木建設現場における改革

## Column

i-Construction 委員会は、コマツIoT センタにおいて、ドローンによる測量や ICT 建機による施工等の実演を視察しました（図表3-2-22）。コマツは2015年から、ドローンで現場を写真測量して3次元モデルを作成し、

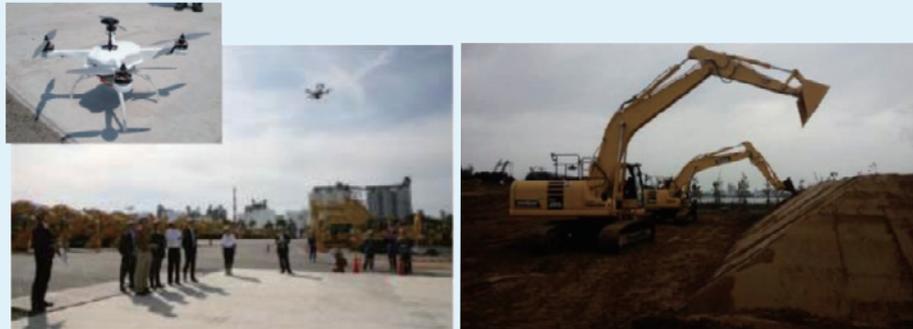
土量を計算して施工管理に活かすサービスを始めました。ドローンによる測量等を提供し慢性的な人手不足にあえぐ国内の土木建設現場の改革に挑んでおり、同社のICT建機と組み合わせ、施工の効率化を進めています。

ドローンによるサービスは、上空を十数分飛ぶ間に数百万箇所のポイントを測量し、わずか1日で現場の詳細な3次元データが完成します。ICT建機は現在、国内1,000箇所の現場に導入されています。

図表3-2-22 i-Constructionに関する現地視察（コマツIoTセンタ）

ドローンによる測量

ICT建機による施工



資料) 国土交通省

### （全体最適の導入（コンクリート工の規格の標準化等））

現場打ちコンクリートは、気象条件によっては、計画的な施工が困難な特徴を有している。さらに、橋梁等の構造物では、高所作業が必要となり、危険が伴う労働環境での作業となることや、型枠の設置や鉄筋の組み立てなどが現場ごとに異なり、作業も複雑となることから、従事する技能者も一定程度のスキルが必要となる。一方で、プレキャスト製品を活用する場合<sup>注76</sup>でも、同サイズの製品を大量に使用する機会は限定的であり、スケールメリットが生じにくい特徴がある。また、受注を受けてから生産する工程にならざるを得ず、安定的な生産によるコストダウンが難しい環境にある。

そこで、コンクリート工全体の生産性向上を図るため、全体最適の導入<sup>注77</sup>、現場打ちコンクリート、プレキャスト製品それぞれの特性に応じた要素技術の一般化及びサプライチェーンマネジメントの導入に向けた検討を進める<sup>注78</sup>（図表3-2-23）。また、現場打ちコンクリートについては、鉄筋の組立、コンクリートの打設等の現場作業の効率化に関する鉄筋の継手・定着方法の改善に向けた技術等の一般化について検討を進めていく。

**注76** コンクリートの構造物を造る場合、現地で型枠を組み、コンクリートを打設するのが一般的だが、あらかじめ工場でコンクリート部材を製造し、現地に運搬してこれを組み立てる工法をとる場合

**注77** 「i-Construction委員会」報告書によれば、「コンクリート工において全体最適の考え方を導入することにより、構造物の設計、発注、材料の調達、加工、組立等の一連の生産工程や、さらには維持管理を含めたプロセス全体の最適化を目指し、サプライチェーンの効率化、生産性の向上を図る。」とされている。

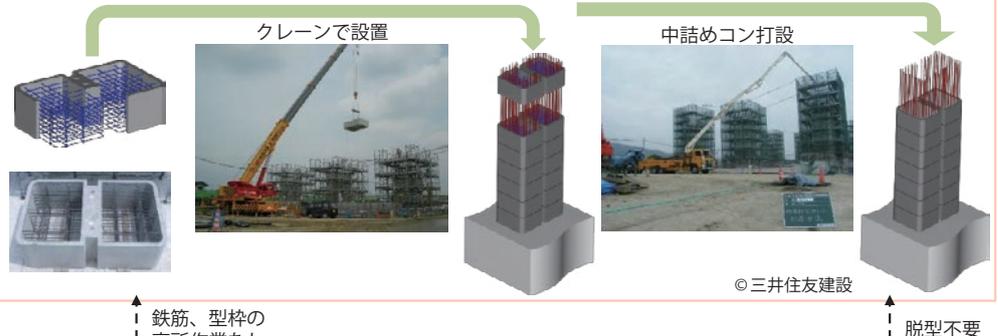
**注78** 具体的には、部材の規格（サイズ等）の標準化を行うことにより、工場製作化が進み資機材の転用等によるコスト削減、生産性の向上が見込まれることから、プレキャスト製品について、大型構造物への適用範囲の拡大等を中心とした検討を進める。

図表3-2-23 コンクリート工の生産性向上に向けた取組み例

○効率的な工法による省力化、工期短縮（施工）

(例) 鉄筋をプレハブ化、型枠をプレキャスト化することにより、型枠設置作業等をなくし施工

現場打ちの効率化

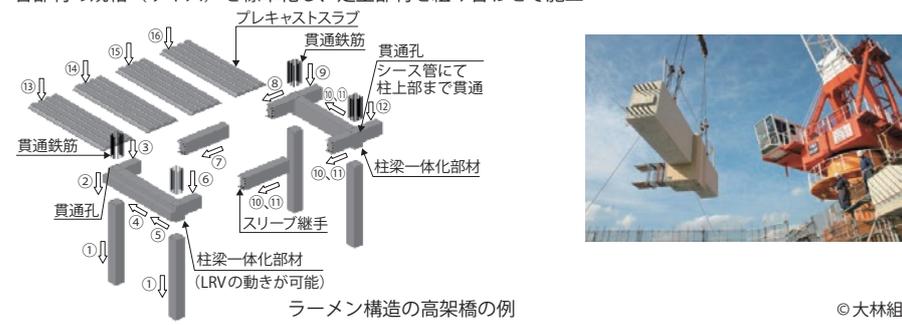


従来方法



プレキャストの進化

(例) 各部材の規格（サイズ）を標準化し、定型部材を組み合わせる施工



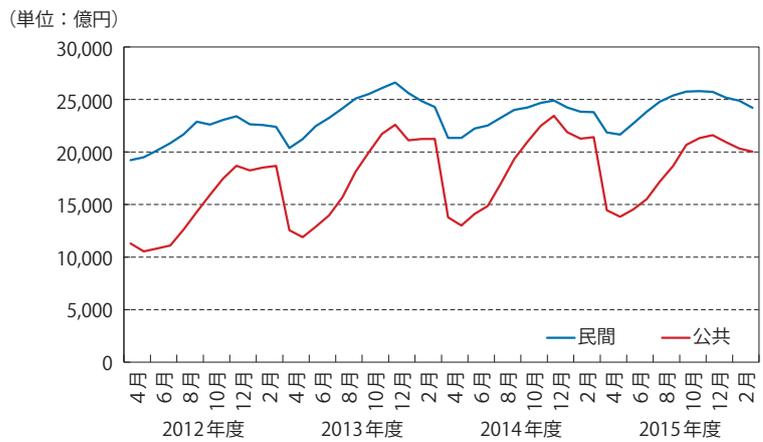
資料) 国土交通省

(施工時期の平準化)

公共工事は、年度ごとの予算に従って執行することが基本のため、4月から6月期は工事量が少なく、秋から年度末が繁忙期になるなど、工事量の偏りが大きい。月ごとの工事量を出来高ベースで見ると、繁忙期と閑散期の工事量の差は2014年度においては約1.8倍近くに及んでいる（図表3-2-24）。

限られた人材を効率的に活用するためには施工時期を平準化し、年間を通して工事量を安定化することが望ましい。この施策は新たな投資が

図表3-2-24 月別出来高工事量の推移（建設総合統計）



(注) 出来高ベース（全国）  
資料) 国土交通省

必要なく、発注者の仕事のやり方を変えることで対応できるため、各発注者において積極的に取り組むべき施策である。また、平準化の進展により建設企業の経営の健全化、労働者の処遇改善、稼働率

の向上による建設企業の機材保有の促進等の効果も見込まれる。

平準化は、各工事に必要な工期を確保した上で、必要に応じて早期発注や債務負担行為等の適切な活用により、施工時期や工期末の平準化を考慮した上で計画的な発注を実施していくこととする。また、無理に年度内に工事を終わらせることを避け、必要に応じて翌債（繰越）制度等を適切に活用するなど、年度末の繁忙期の解消を推進していく（図表3-2-25）。

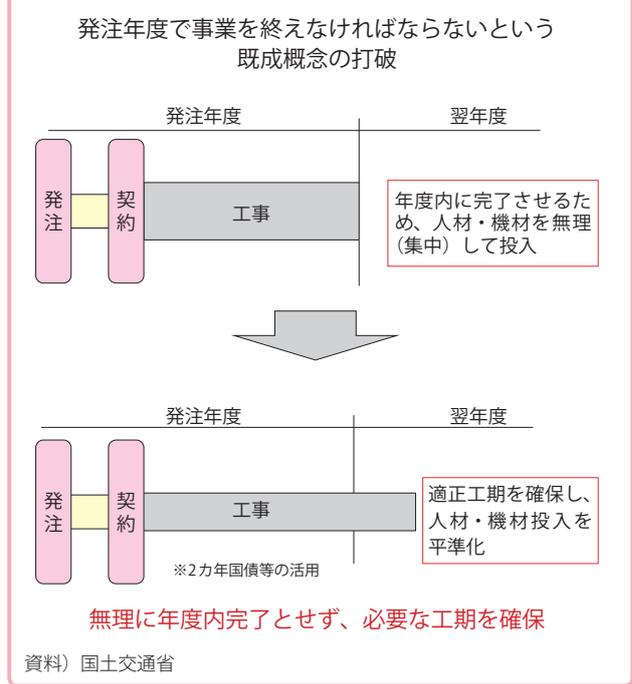
また、平準化の取組みは、国のみならず、公共工事全体の約7割を占める地方公共団体等、すべての発注者が一体となって取り組んでいくことが重要である。このため、地域発注者協議会（国や都道府県、すべての市町村等から構成し、都道府県ごとに設置）を通じて、国や地方公共団体等の発注機関が連携して平準化を推進していく。また、入札契約適正化法等により、国から地方公共団体に平準化の推進を必要に応じて要請することとしている。

（2）ロボット新戦略の推進

政府は「日本再興戦略」に基づき「ロボット新戦略」（2015年2月10日 日本経済再生本部決定）を策定した。これは少子高齢化等の課題先進国として、「ロボットによる新たな産業革命」の実現を目指すものである。担い手の不足、老朽化の進行、多発する災害等を背景に、2020年までのアクションプラン（目指す姿と重点実施分野）が示されている。建設分野の目指すべき姿として「ロボット技術の一つでもある情報化施工技術の施工現場への大胆な導入」、「前工程・後工程を含む全体工程をシステムとしてとらえた生産性向上・省力化の推進」等が示されている。目標達成に向けては、①技術開発、②現場導入、③市場環境整備、を通した一貫性のある施策の推進が求められている。

我が国は、産業用ロボットの年間出荷額3,400億円、国内稼働台数約30万台を誇る世界一のロボット大国である。建設現場にある油圧ショベルは、世界シェアの80%以上が日本モデルであると

図表3-2-25 複数年契約のイメージ



図表3-2-26 建設一般分野・インフラ分野・災害分野におけるロボット事例

建設一般	インフラ（維持管理）	災害対応
<p>(3) 重点的に取り組むべき分野 担い手不足、生産性向上、現場環境の改善</p> <p>(4) 2020年に目指す姿 生産性向上等に資する情報化施工技術の普及率を3割（前工程・後工程を含む全体工程の生産性向上・省力化） （ロボット事例*）※既存技術または開発中</p>  <p>▲マシンコントロールブレード技術</p>  <p>▲マシンコントロールバックホウ技術</p>	<p>(3) 重点的に取り組むべき分野 点検、診断、補修等に必要技術者不足</p> <p>(4) 2020年に目指す姿 重要・老朽化インフラの20%でロボット等を活用（ロボット等の支援により急増する維持管理に対応） （ロボット事例*）</p>  <p>▲橋梁点検ロボット</p>  <p>▲水中点検ロボット</p>	<p>(3) 重点的に取り組むべき分野 被災直後の調査や応急対策の迅速化</p> <p>(4) 2020年に目指す姿 過酷な災害でも有人と遜色ない無人作業を実現（人が近づくと危険な災害現場に迅速・的確に対応） （ロボット事例*）</p>  <p>▲災害調査ロボット（飛行型）</p>  <p>▲災害応急復旧ロボット（無人化施工）</p>

資料) 国土交通省

言われており、3次元設計データによるマシンコントロール技術を搭載したICT建機は、無人化施工や情報化施工とともに日本が誇るべき建設技術である。

ロボット新戦略では、建設一般、インフラ維持管理、災害対応の3分野をロボット推進の重点分野とした（図表3-2-26）。

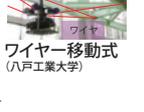
国土交通省においても、技術革新に力を注ぐ様々な分野の有識者と力を合わせ、建設生産分野においては、前述した「i-Construction」の実現を、インフラ維持管理と災害対応においては、「次世代社会インフラ用ロボットの開発・導入」を推進していく。

**(次世代社会インフラ用ロボットの開発・導入)**

ロボットの認識力は現時点では人間と比較して、まだまだ不完全な部分もあるが、いずれは人による点検作業を代替する日が来ると期待されている。

国土交通省では、膨大なインフラ点検を効果的・効率的に行い、また、人が近づくことが困難な災害現場の調査や応急復旧を迅速かつ確に実施するための「次世代社会インフラ用ロボット」の開発・導入を推進している。重点分野とした橋梁・トンネル・ダム・水中構造物等を対象に、2014～2015年度の2箇年で実用性に優れたロボットを公募し、試行的導入に向けた実用性を確認するための現場検証と評価を実施した（図表3-2-27）。これらの情報は公開サイトで検証状況の動画を含め公開している（図表3-2-28）<sup>注79</sup>。2016年度からは、現場検証の結果を踏まえたロボットの試行的導入を段階的に進め、実際の現場業務での試行を通じて、利用手順などを整理していく予定である。

図表3-2-27 次世代社会インフラ用ロボットの検証事例（一部）

維持管理（構造物点検）			災害対応	
橋梁	トンネル	水中	調査	応急復旧
 カメラ バッテリー 飛行型 (ルーチェサーチ株式会社)	 走行型 (iシフトコンサルティング株式会社)	 潜水型 (パナニック株式会社)	 飛行型 (ルーチェサーチ (株))	 搭載型 (株式会社富士建)
 ポール型 (シビル調査設計株式会社)	 走行型 (清水建設株式会社)	 自動航行船 (せんがし)	 飛行型 ((株)日立製作所)	 搭載型 (コープテック株式会社)
 懸垂型・複眼式撮像装置 (富士フイルム株式会社)	 飛行型 (NEC)	 ボート型 (みらい建設工業株式会社)	 クローラ型 ((株)日立製作所)	 3D測量 & 遠隔操作 (株式会社トフコン)
	 ワイヤー移動式 (八戸工業大学)	 電磁波レーダー船 いであ株式会社	 クローラ型 (株式会社大林組)	

資料) 国土交通省

図表3-2-28 公開中の次世代社会インフラ用ロボット現場実証ポータルサイト



次世代社会インフラ用ロボット技術・ロボットシステム  
～現場実証ポータルサイト～

ホーム 平成27年度現場検証技術D0 平成26年度現場検証技術D0 現場検証委員会 ニュースリリース お問い合わせ リンク集 運営

What's New

2016年5月17日  
神奈川県「次世代ロボット産業特区」の取組の一環として、下記の公募事業が開始されました。

2016年5月16日 (月): 平成28年度公募型「ロボット実証実験事業」募集開始！  
2016年5月13日 (金): 次世代社会ロボットの共同開発プロジェクトがスタート！

2016年5月16日

資料) 国土交通省

注79 <http://www.c-robotech.info/>

## コラム 国内における自動運転（自動走行）の実用化に向けた取組み

「(世界一) 安全な道路交通社会」の実現へ向けて、我が国で自動運転の実用化に向けた様々な取組みが行われています。自動運転技術が実現すれば、交通事故の削減、渋滞緩和、高齢化社会への対応、都市の過密化解消、環境負荷の軽減等、社会的なメリットは大きくなります。

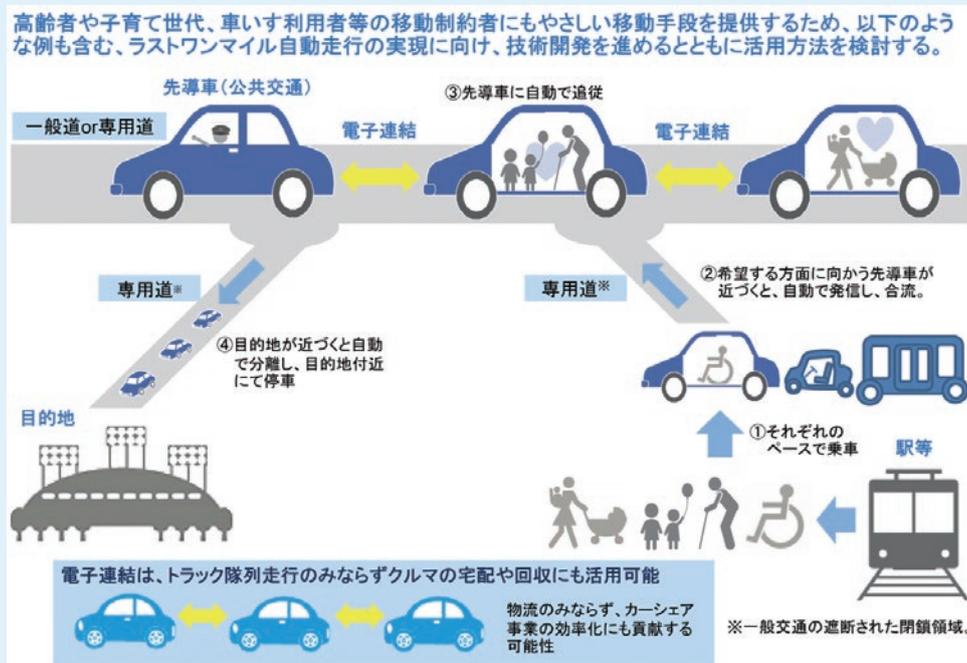
国内における次世代自動車への取組みとして、内閣府を中心に自動車に関係する省庁が戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）において、2010年代後半から自動運転の実現と普及を段階的に進めることとしており、国土交通省もこれに参画しています。また、経済産業省が共同して、自動走行技術に係る国際競争力強化、国際標準の獲得を目指すため「自動走行ビジネス検討会」を2015年2月に開催し、検討を開始し、2016年3月には報告書「今後の取組方針」を取りまとめました。

自動車メーカーは、2018～2020年の高速道での自動運転車の市販を目指し、公道走行試験を実施しています。

また、少子高齢化が進む日本を含む先進国では、自家用車を運転できない高齢者や障がい者等の生活の足の確保が問題となっています。このような問題への解決策の一つにもなります。安全に乗降・運転できる環境作りが重要になるでしょう。

地方部などにおいては、その地域のニーズに合ったラストワンマイルのモビリティを提供することで、その地域の生活の質を向上させることができます（図表3-2-29）。

図表3-2-29 ラストワンマイル自動走行の例



資料) 経済産業省