

インフラ・災害対応・建設分野における ロボット活用

平成26年11月18日

インフラ・災害対応・建設分野におけるロボット活用の背景

◇ 少子高齢化・低い労働生産性・災害対応・インフラ老朽化が社会的課題

少子高齢化
(熟練技能者不足)

若者層の人口減少により建設産業への若年就業者数が減少
団塊世代の熟練技能者の大量退職

低い労働生産性

屋外生産・単品受注生産という特徴から、他産業と比べて
労働生産性が低い

施工現場の環境改善

施工現場は重労働が多く危険性も高い
全産業中の死亡災害のうち、約3割は建設業（事故原因は墜
落・転落など）

多発する自然災害

近年、水害、土砂災害、火山災害等の自然災害が全国各地
で頻発
災害調査や応急復旧に要する時間短縮が課題

社会インフラの老朽化

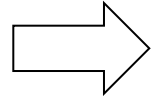
昭和30年代後半からの高度経済成長期に集中的に整備され
た社会資本が今後急速に老朽化
維持管理・更新費の増加と点検技術者の不足

重点的に取り組むべき分野(の候補)

社会インフラ分野の諸課題

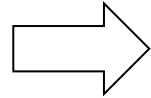
ロボット技術による解決の可能性

少子高齢化
(熟練技能者不足)



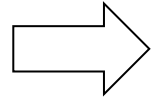
建設ロボット技術の導入による省人化、
作業の自動化による対応、経験の浅い若年就業者を熟練技能者レベルへの引き上げ

低い労働生産性



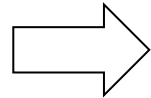
自動化、作業補助による生産性の向上

施工現場の環境改善



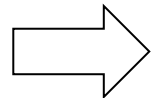
省人化(無人化)・自動化により、重作業などの現場作業を軽減、建設機械による事故や危険現場での作業を減少

多発する自然災害



無人化施工の施工効率向上等による迅速な災害対応・復旧支援の実現、災害調査ロボットによる迅速な被災状況の把握

社会インフラの老朽化



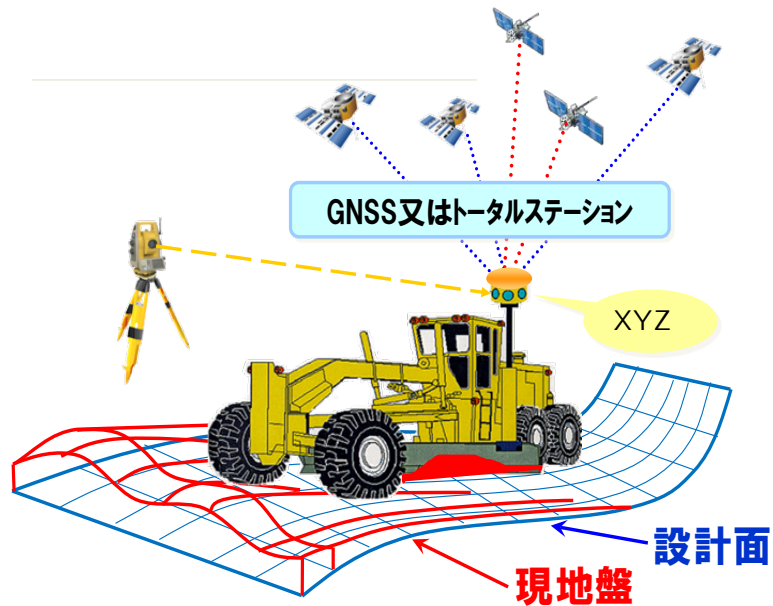
維持管理用ロボット技術の導入により、技術者による維持管理の効率化・高度化を支援

現状の取組

①情報化施工の推進

概要

ICT(情報通信技術)を建設施工に活用して、高い生産性を実現する新しい施工システムを推進



取り組み

- ・代表的な技術について、国発注の直轄工事において活用目標を設定しインセンティブを付与
- ・直轄工事の監督検査のルールを情報化施工用に緩和
- ・新たな技術について効果検証

②次世代社会インフラ用ロボットの開発・導入の推進

概要

今後増大するインフラ点検を効果的・効率的に行い、災害現場の調査や応急復旧を迅速かつ的確に実施する実用性の高いロボットの開発から導入まで一貫した取り組みを支援

ロボット開発支援【経産省主体】

現場検証・評価、導入【国交省主体】

SIP, ImPACTによる研究開発

『5つの重点分野』



取り組み

- ・ロボット開発・導入が必要な『5つの重点分野』(維持管理:トンネル・橋梁・水中、災害対応:調査・応急復旧)を策定
- ・民間企業や大学等からロボット技術を公募し、直轄現場を活用した検証・評価を実施中
- ・沿岸構造物においても同様の取り組みを実施

2020年に目指すべき姿

(分野別取組事例)

【建設】

◇ 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

- ・情報化施工技術をはじめとするロボット技術の施工現場への大胆な導入を行う。
- ・ロボット技術を含めた施工プロセス全体を改善する。

→ロボット技術導入による社会的効果等のベンチマークまたは目標を早期に整理

(例 情報化施工技術の普及率●割 等)

◇ 施工現場における危険作業や苦渋作業へのロボット技術の導入により、女性、高齢者、若年層が従事しやすい魅力ある建設産業を創出する。

【インフラ】

◇ 急増するメンテナンス需要に対応するためロボットでの支援を推進

→ロボット技術導入による社会的効果等のベンチマークまたは目標を早期に整理

【災害対応】

◇ 人が近づくことが困難な災害現場の調査や応急復旧にロボットを導入し、迅速かつ的確に実施

- ・土砂崩落状況の把握等、迅速な調査が必要な作業に調査用ロボットを導入
- ・人が近づくことの出来ない現場での応急復旧に、遠隔操縦・自律型のロボットを導入し、迅速かつ効果的に実施

→ロボット技術導入による社会的効果等のベンチマークまたは目標を早期に整理

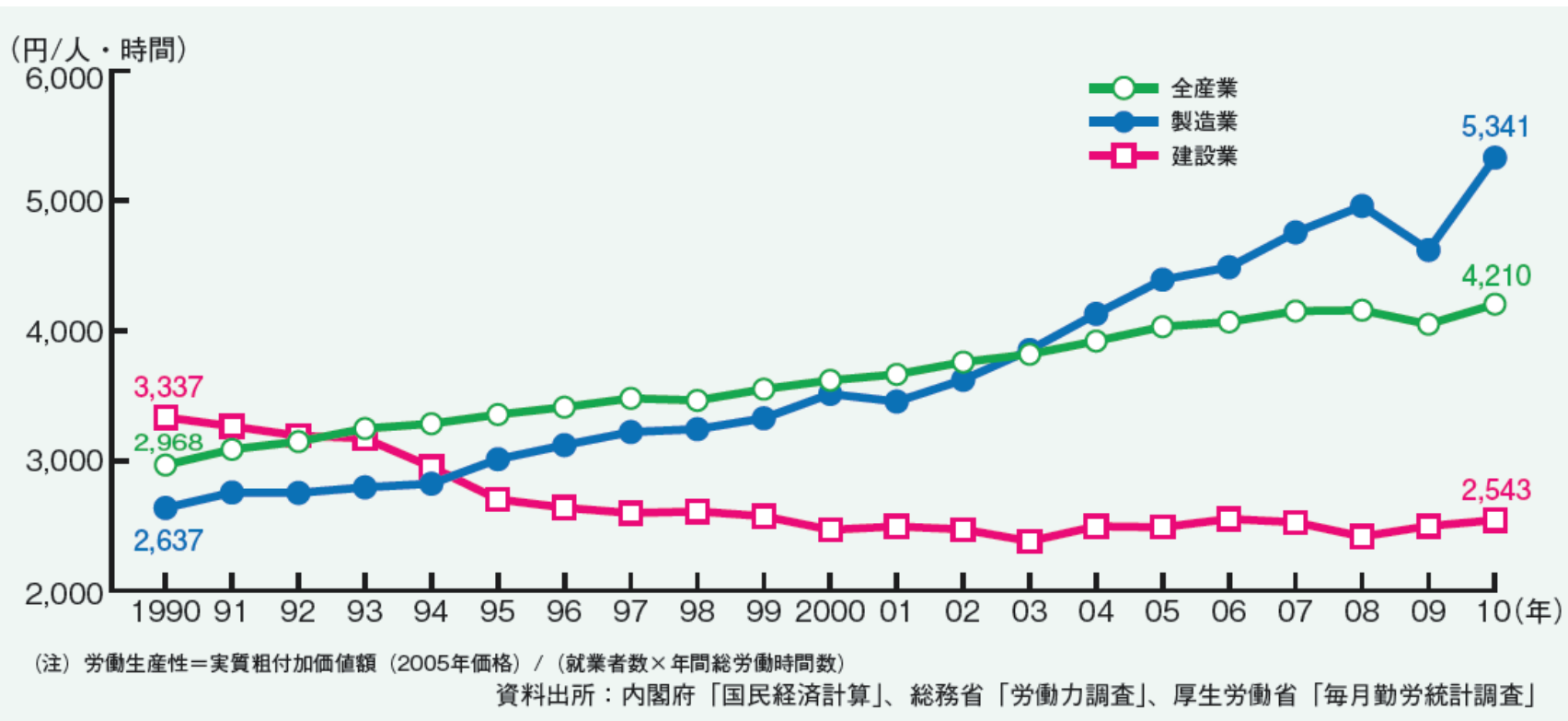
(例 有人施工と比べて遜色ない施工効率を実現 等)

〔 上記三分野の共通的な取組事例として、標準化や性能・安全性認証、制度の見直しなどの環境・基盤整備を検討 〕

(参考資料)

他産業と比べても低い建設業の労働生産性

◇ 90年代に製造業等の生産性がほぼ一貫して上昇したのとは対照的に、建設業の生産性は大幅に低下した。これは主として、建設生産の特殊性(単品受注生産等)および就業者数削減の遅れ等によると考えられる。近年は建設業就業者数の減少もあり、概ね横ばいに近い動きとなっている。

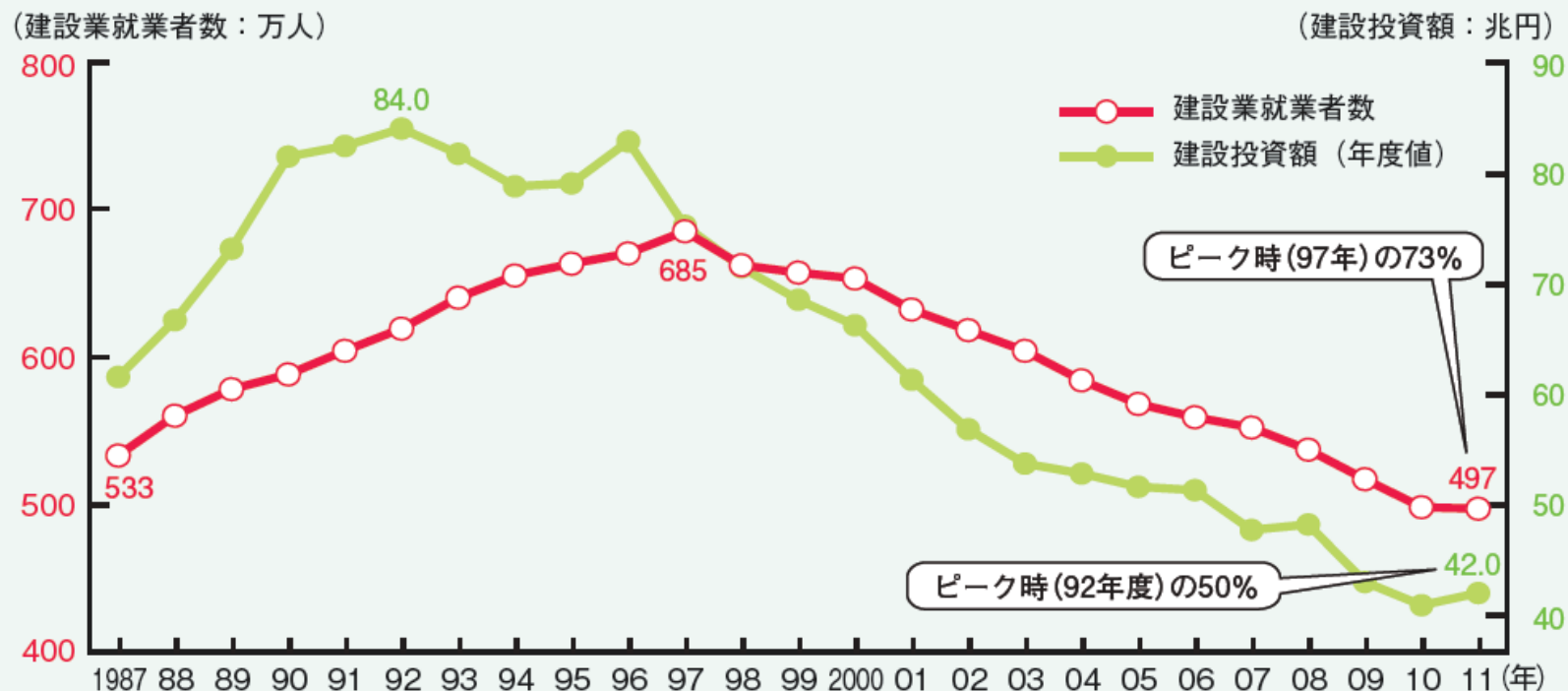


労働生産性の推移

資料)「建設業ハンドブック2012」
(日本建設業連合会)より

建設業就業者数の減少

◇ 建設業就業者数は、97年(685万人)をピークとしてその後は減少が続いている。2011年は前年比1万人減の497万人。前年に続いて1977年(499万人)以来の500万人割れとなった。



(注) いわゆる「派遣社員」は含まない。

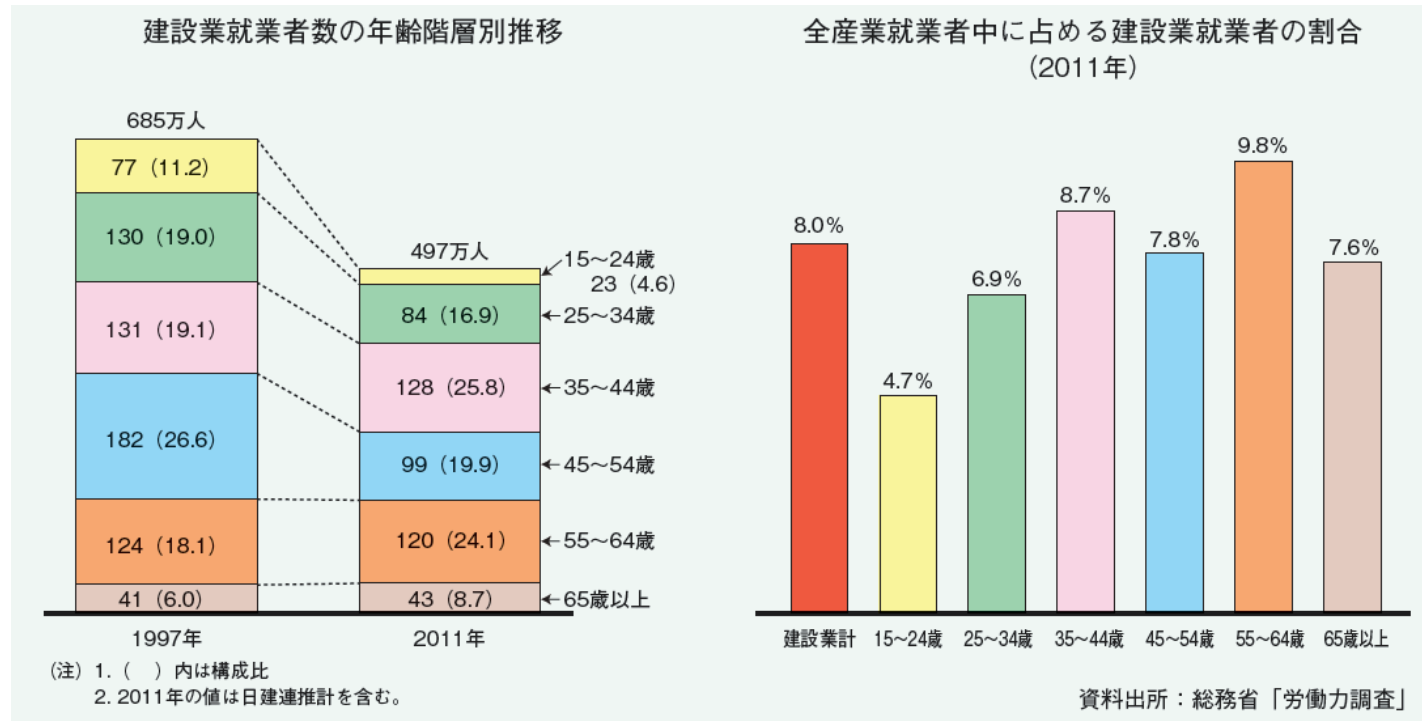
資料出所：総務省「労働力調査」、国土交通省「建設投資見通し」

建設投資額及び建設業就業者数の推移

資料)「建設業ハンドブック2012」
(日本建設業連合会)より

少子高齢化の影響（熟練者不足）

◇ 建設業就業者数を年齢階層別にみると、若年層の減少が目立っており、相対的に高齢層の割合が高まっている。このような高齢化の傾向は、他産業と比べても顕著である。就業者の高齢化は産業活力の維持、強化の点で大きな問題であり、また、団塊世代の多数の技術者、熟練技能者の退職が進行しつつある中で、建設生産システムの中核をなす技術、技能の継承が当面の大きな課題である。



就業者の年齢階層別推移と全産業中に占める建設就業者の割合

資料)「建設業ハンドブック2012」
(日本建設業連合会)より

建設後50年以上経過する社会インフラの割合

	2013年3月	2023年3月	2033年3月
道路橋 [約40万橋 ^{注1} (橋長2m以上の橋約70万のうち)]	約18%	約43%	約67%
トンネル [約1万本 ^{注2}]	約20%	約34%	約50%
河川管理施設(水門等) [約1万施設 ^{注3}]	約25%	約43%	約64%
下水道管きよ [総延長: 約45万km ^{注4}]	約2%	約9%	約24%
港湾岸壁 [約5千施設 ^{注5} (水深-4.5m以深)]	約8%	約32%	約58%

注1: 建設年度不明橋梁の約30万橋については、割合の算出にあたり除いている。

注2: 建設年度不明トンネルの約250本については、割合の算出にあたり除いている。

注3: 国管理の施設のみ。建設年度が不明な約1,000施設を含む。(50年以内に整備された施設についてはおおむね記録が存在していることから、建設年度が不明な施設は約50年以上経過した施設として整理している。)

注4: 建設年度が不明な約1万5千kmを含む。(30年以内に布設された管きよについては概ね記録が存在していることから、建設年度が不明な施設は約30年以上経過した施設として整理し、記録が確認できる経過年数毎の整備延長割合により不明な施設の整備延長を按分し、計上している。)

注5: 建設年度不明岸壁の約100施設については、割合の算出にあたり除いている。

(出展: 平成25年度国土交通白書)

ロボット・デモンストレーション(第1回ロボット革命実現会議)



写真は首相官邸ホームページより

事業の概要・目的

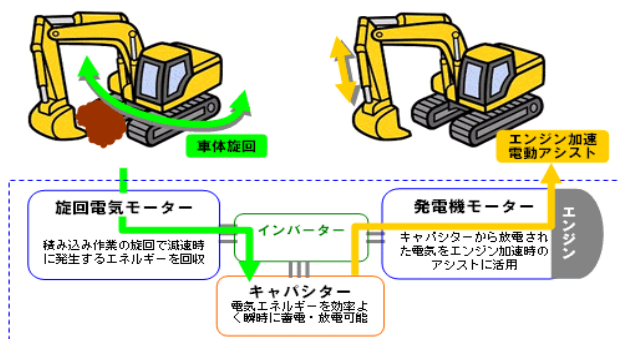
- 建設機械から排出されるCO₂を抑制するため、環境性能に優れた省エネルギー型建設機械の新車購入に対して補助を行うことにより、省エネルギー型建設機械の市場活性化や一層の省エネ性能等の向上を支援し、低炭素社会の実現に貢献

事業イメージ

- 国土交通省策定の燃費基準値を超える燃費性能を有する建設機械、かつ、排ガス四次規制(2011、2014年)適合車について導入を補助
- 対象機種は、ハイブリッド等の機構を含め、上記の基準を達成している油圧ショベル、ブルドーザー、ホイールローダーの3機種

(対象となる代表機種)

ハイブリッド油圧ショベル



エレクトリックドライブブルドーザー



ホイールローダー



【背景】

○今後発生が懸念されている南海トラフ巨大地震・首都直下地震の被害が想定される区域には、我国有数のエネルギー・産業基盤が集積し、大きなリスクが想定。

○石油コンビナートにおける特殊な災害では、災害現場に近づけない等の課題。



(LPG貯蔵施設の爆発火災)



(屋外貯蔵タンクの火災)

(H26から継続)

エネルギー・産業基盤災害対応のための消防ロボットの研究開発

平成27年度概算要求額 2.5億円 (H26度 2.1億円)

情報収集ロボット、放水ロボットを研究開発するとともに、順次、実用化・高度化

○G空間×ICTを活用し、精度の高い遠隔操作を実現

○人が近づけない現場でも近接し、消防職員の安全向上

情報収集ロボット



放水ロボット
(無人走行放水車)

2014

【1年目】
詳細設計

2015

【2年目】
要素技術の試作

2016

【3年目】
試作機の完成

2017

【4年目】
検証及び改良

2018

【5年目】
ロボット完成

2019~2020

高度化