

建設施工分野における CO₂ 排出量削減に向けた取り組み

国土交通省 総合政策局 公共事業企画調整課
みやもと ゆういち もりた ぎんじ
 課長補佐 宮本 雄一，環境技術係長 守田 銀二

1. はじめに

気候変動に伴う自然災害の激甚化・頻発化により、毎年のように深刻な被害が発生しており、地球温暖化対策は喫緊の課題となっている。

国際的な地球温暖化対策の動向として、COP21において採択されたパリ協定（2016年11月）がある。この中では、「世界全体の平均気温の上昇を工業化以前よりも2℃高い水準を十分に下回るものに抑えるとともに、1.5℃高い水準までのものに制限するための努力を継続すること。このために、今世紀後半に温室効果ガスの人為的な発生源による排出量と吸収源による除去量との間の均衡（世界全体でのカーボンニュートラル）を達成することを目指す」と定めている。

我が国のパリ協定に対するCO₂削減対策については、「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」（2019年6月閣議決定）に定められ、この中で、「最終到達点として「脱炭素社会」を掲げ、それを野心的に今世紀後半のできるだけ早期に実現することを目指す」としている。

そのような状況下において、2050年カーボンニュートラルに向けて、温室効果ガスの排出削減に関する2030年度の中期目標として、従来の2013年度比26%削減の目標を7割以上引き上げ

る46%削減を目指すこととしている。

建設施工分野においては、産業部門の約1.4%（我が国全体の約0.5%）のCO₂排出量を占めている。その削減に向けては、ICT施工による建設現場の作業時間の短縮を進めていく必要がある。しかし、直轄の建設現場での実施率は約8割に達している一方、地方公共団体における実施率は約3割にとどまっており、ICT施工のさらなる普及が必要である。さらに、カーボンニュートラルの実現に向けては、建設機械について化石燃料を使用するディーゼルエンジンからの転換を図る必要がある。

2. これまでの取り組みと効果(燃費基準達成建設機械認定制度等)

国土交通省では建設機械の環境対策を促進しており、具体的には、1976（昭和51）年から騒音・振動対策、1991（平成3）年から排出ガス対策、1998（平成10）年からの地球温暖化対策などがある。

今回は、建設機械の地球温暖化対策の一環として取り組んでいる「燃費基準達成建設機械認定制度」において、燃費性能の優れた建設機械の差別化や、メーカーによるさらなる燃費性能の向上に資する技術開発の促進を図るため、新たな燃費基準値を策定したので紹介する。

(1) 燃費基準達成建設機械認定制度の目的・概要

燃費基準達成建設機械への関心と理解を深め、二酸化炭素排出低減に資する燃費基準達成建設機械の普及促進を図るとともに、地球環境保全に寄与することを目的に「燃費基準達成建設機械認定制度」を運用している。燃費基準達成建設機械認定制度の燃費基準値を達成した建設機械を型式認定しており、認定された建設機械はラベル表示が可能となる。

当制度では、2013（平成25）年4月より油圧ショベル、ブルドーザ、ホイールローダの認定を、2018（平成30）年4月より小型油圧ショベルの認定を開始した（図-1）。以上4機種については、2021（令和3）年10月時点で計140型式を認定している状況である。

(2) 次期燃費基準の策定

現行燃費基準値（2020年基準値）においては、各クラスにおけるトップランナー値を採用しているが、次期燃費基準値（2030年基準値）においては、従前同様トップランナー値を考慮しつつ、普及台数等を考慮して燃費性能が良くかつ普及しやすい、バランス（燃費性能、導入コスト、施工性等）の取れた基準値を設定した（図-2）。

なお、現行の2020年燃費基準値達成においては、2020年燃費基準100%達成建設機械を「☆☆☆☆」、85%達成建設機械を「☆☆☆☆」として表示しているが、次期燃費基準値の85%は現行基準値を下回る区分もあることから設定せず、次期燃費基準として2030年燃費基準を「☆☆☆☆」として表示する予定である。

次期燃費基準値（表-1～4）における認定開始は、建設機械の開発期間を考慮し、2027（令和9）年4月を予定している。

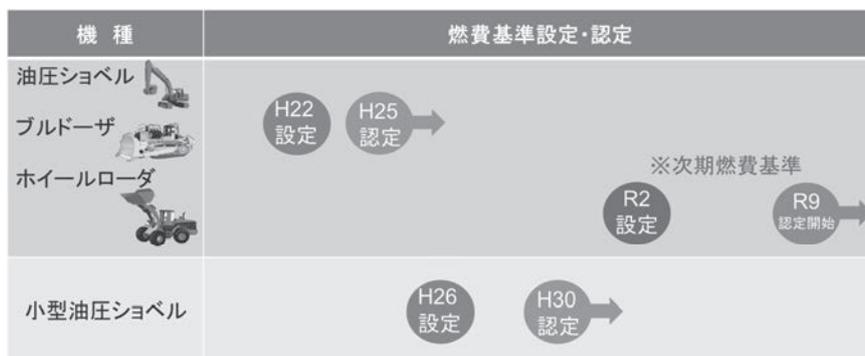


図-1 燃費基準達成建設機械認定制度設定・認定の経緯

【現行燃費基準値】

トップランナー値を燃費基準値として採用

【課題】燃費性能のみに着目すると、普及する際に重要な導入コストや施工性等が考慮されない場合があり、トップランナー値がバランスが取れていない型式であると、各社が次期燃費基準値達成に向けた開発を断念する可能性

【次期燃費基準値】

建設機械単体の削減量のみを追求するのではなく、普及台数全体を考慮したトータル削減量の最大化

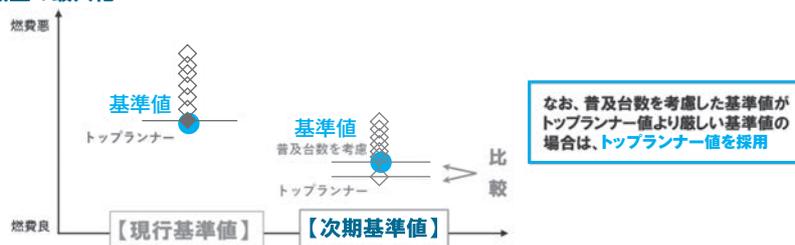


図-2 現行の燃費基準値と次期燃費基準値の考え方の違い

表-1 燃費基準値 油圧ショベル

区分	現燃費基準		次期燃費基準
	燃費基準値	燃費基準値を0.85で除した値	次期燃費基準値
標準バケット山積容量 (m ³)	2020年燃費基準値 (kg/標準動作)	2020年燃費基準値を0.85で除した値 (kg/標準動作)	2030年燃費基準値 (kg/標準動作)
0.085以上 0.105未満	2.0	2.4	—
0.105以上 0.130未満	2.1	2.5	—
0.130以上 0.150未満	2.6	3.1	—
0.150以上 0.200未満	2.8	3.3	—
0.200以上 0.25未満	3.2	3.8	—
0.25以上 0.36未満	4.3	5.1	4.03
0.36以上 0.47未満	6.4	7.5	6.21
0.47以上 0.55未満	6.9	8.1	6.21
0.55以上 0.70未満	9.2	10.8	8.10
0.70以上 0.90未満	10.8	12.7	9.29
0.90以上 1.05未満	13.9	16.4	10.70
1.05以上 1.30未満	13.9	16.4	12.09
1.3以上 1.70未満	19.9	23.4	15.72

表-2 燃費基準値 ブルドーザ

区分	現燃費基準		次期燃費基準
	燃費基準値	燃費基準値を0.85で除した値	次期燃費基準値
定格出力* (kW)	2020年燃費基準値 (g/kWh)	2020年燃費基準値を0.85で除した値 (g/kWh)	次期基準値 (g/kWh)
19以上 75未満	568	668	511
75以上 170未満	530	624	466
170以上 300未満	508	598	437

*定格出力とは、JIS B 8003（又は同等の国際規格）に規定されるネット出力をいう。

表-3 燃費基準値 ホイールローダ

区分	現燃費基準		次期燃費基準
	燃費基準値	燃費基準値を0.85で除した値	次期燃費基準値
定格出力* (kW)	2020年燃費基準値 (g/t)	2020年燃費基準値を0.85で除した値 (g/t)	次期基準値 (g/t)
40以上 75未満	21.3	25.1	23.0
75以上 110未満			18.1
110以上 230未満	27.9	32.8	23.7

*定格出力とは、JIS B 8003（又は同等の国際規格）に規定されるネット出力をいう。

表-4 燃費基準値 ホイールクレーン

区分	現燃費基準	
	燃費基準値	燃費基準値を0.85で除した値
最大吊り荷重 (ton)	2020年燃費基準値 (kg/ton)	2020年燃費基準値を0.85で除した値 (kg/ton)
4.9以上 15未満	3.05	3.59
15以上 25未満	4.73	5.56
25以上 50未満	4.73	5.56
50以上 150未満	8.19	9.64

3. ICT 施工導入に伴う CO₂ 排出量削減の効果

国土交通省では、2016（平成28）年度から調査・測量から設計、施工、検査等のあらゆる建

設生産プロセスにおいてICT等を活用するi-Constructionに取り組んでおり、2025（令和7）年度までに建設現場の生産性を2割向上させることを目標としている。

i-Constructionを開始してから5年が経過し、直轄工事では公告する工事の約8割でICT施工

が実施され、着実に普及している。ICT 施工が行われている建設現場においては、ICT 建設機械の活用により、丁張り等の重機周りの作業が減少するため補助作業が不要となり、施工の効率化が実現し、建設機械による施工時間が従来施工と比べ2割以上、合計で約3割向上している(図-3)。

また、作業時間の短縮により建設機械から排出されるCO₂排出量の削減が図られ、その効果は1工事当たり12,500 kg-CO₂になると試算している(図-4)。

対象となる工事の約8割でICT施工が実施されている。一方、地方自治体においては、ICT施工の実施率は約3割程度にとどまっております、十分に普及したとはいえない状況である(表-5)。

CO₂排出量を削減するためにもICT施工の普及が必要であり、その課題の一つが中小企業への普及拡大である。大規模な工事を行う大手建設業では、ICT施工を経験した企業の割合が9割に達しているのに対し、地域を地盤とする中小建設業においてICT施工を経験した企業は、受注企業全体の約半分にとどまっている(図-5)。

(1) 中小建設業におけるICT施工の状況

前述したように国土交通省では、ICT施工の

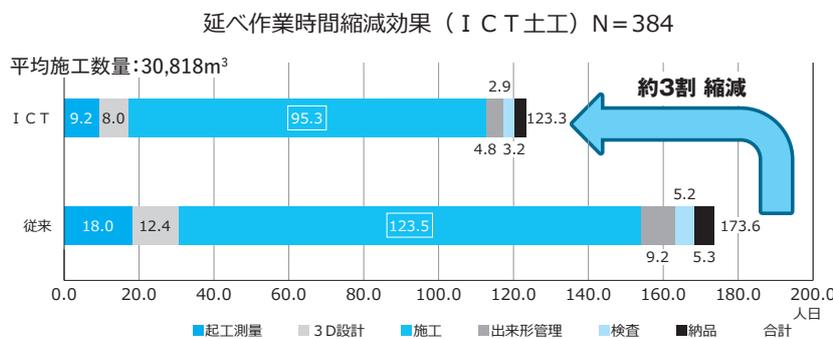


図-3 ICT施工による作業時間縮減効果

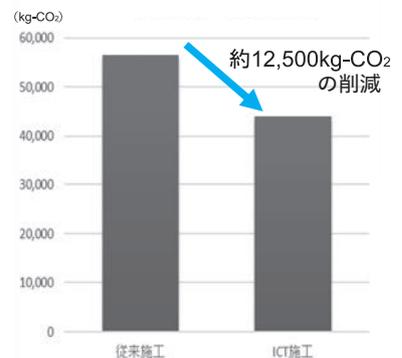


図-4 ICT建設機械(バックホウ・ブルドーザ)の活用による1工事当たりCO₂削減量(試算値)

表-5 ICT施工の実施状況

<直轄工事の実施状況>

単位:件

工種	2016年度 [平成28年度]		2017年度 [平成29年度]		2018年度 [平成30年度]		2019年度 [令和元年度]		2020年度 [令和2年度]	
	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施
土工	1,625	584	1,952	815	1,675	960	2,246	1,799	2,420	1,994
舗装工	-	-	201	79	203	80	340	233	543	342
浚渫工(港湾)	-	-	28	24	62	57	63	57	64	63
浚渫工(河川)	-	-	-	-	8	8	39	34	28	28
地盤改良工	-	-	-	-	-	-	22	9	151	123
合計	1,625	584	2,175	912	1,947	1,104	2,397	1,890	2,942	2,396
実施率	36%		42%		57%		79%		81%	

※「実施件数」は、契約済工事におけるICTの取組予定(協議中)を含む件数を集計。
 ※複数工種を含む工事が存在するため、合計欄には重複を除いた工事件数を記載。
 ※当轄工事を除く。

<都道府県・政令市の実施状況>

単位:件

工種	2016年度 [平成28年度]		2017年度 [平成29年度]		2018年度 [平成30年度]		2019年度 [令和元年度]		2020年度 [令和2年度]	
	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施
土工	84	870	291	2,428	523	3,970	1,136	7,811	1,624	
実施率	33%		22%		29%		21%			

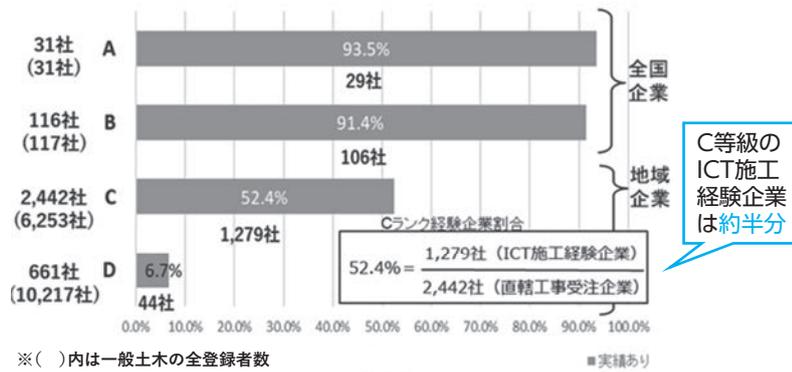


図-5 等級ごとのICT施工経験企業の割合

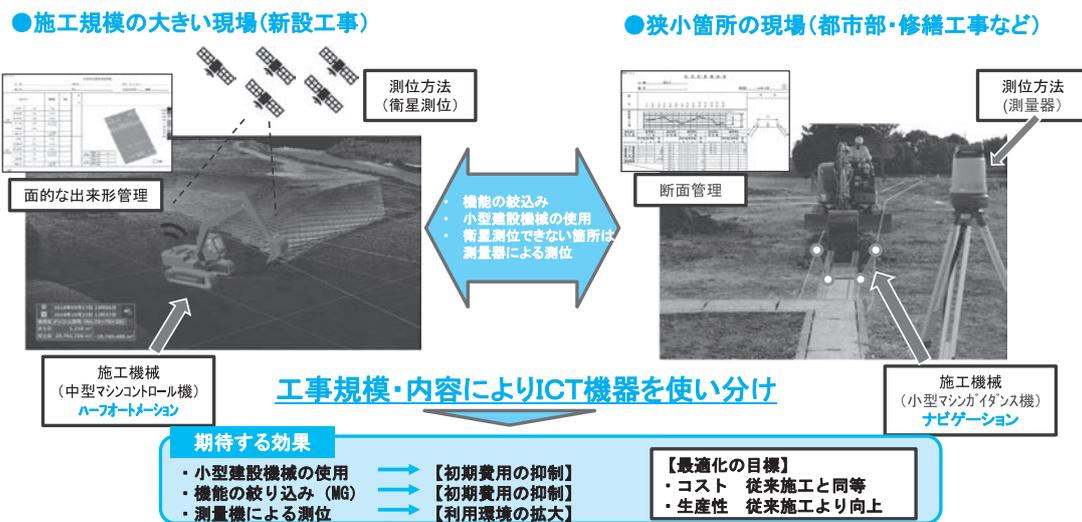


図-6 小規模 ICT 施工のイメージ

(2) 小規模な現場に向けた ICT 施工の導入

中小企業が施工する現場は比較的小規模な現場が多いため、小規模な現場に対応した ICT 施工の導入を図る必要がある。今までの ICT 施工は、主に規模の大きい現場を対象とした中型のバックホウでの施工を標準としており、都市部や市街地などの狭小箇所による施工が難しい状況であったため、小型のバックホウを使った ICT 施工の導入を図ることとした (図-6)。

また、小規模な現場では、UAV や TLS などにより出来形管理を行うことは費用的にも困難な場合があるため、スマートフォンなどのモバイル端末の Lidar 機能を使って出来形管理を行うことを可能とするなど、安価で汎用的な機器を活用した新技術の導入を図ることとした (図-7)。

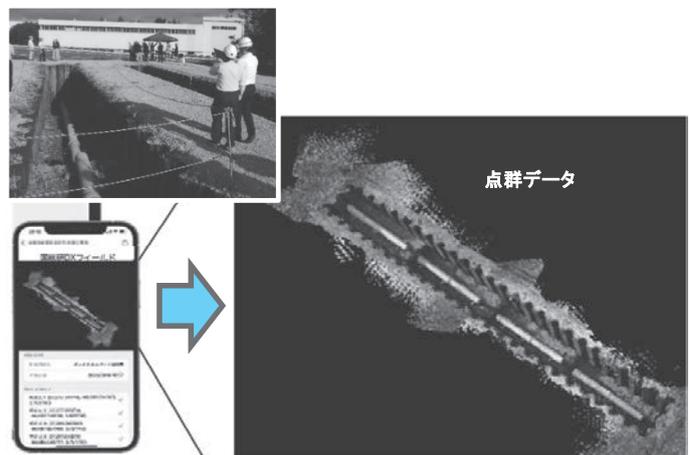


図-7 モバイル端末を活用した出来形計測技術

(3) ICT 建設機械認定制度の創設

新たな取り組みの一つとして、中小建設業に ICT 建設機械を導入していただくために ICT 建設機械の認定制度の創設を検討している。ICT 建設機械や、既存の建設機械に後付け装置を取り

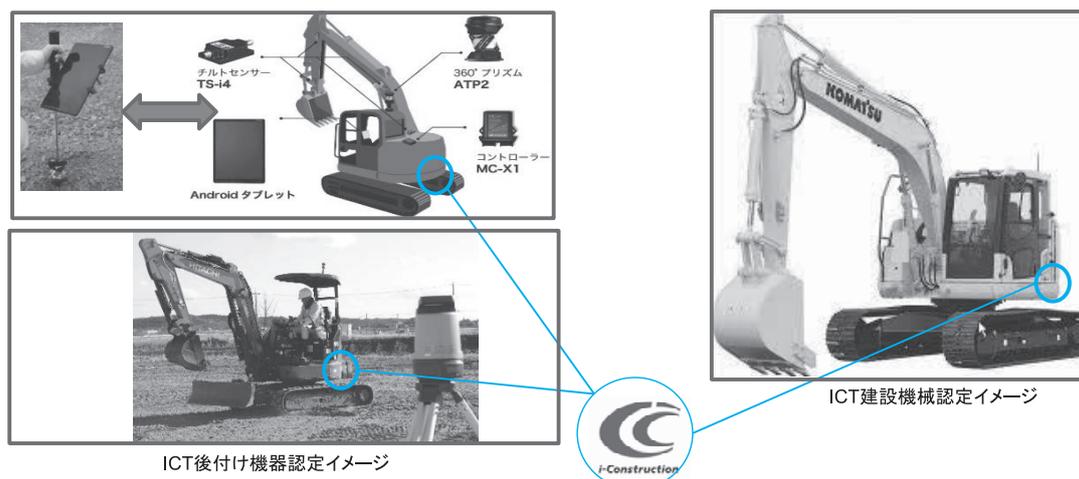


図-8 ICT 建設機械等認定制度イメージ

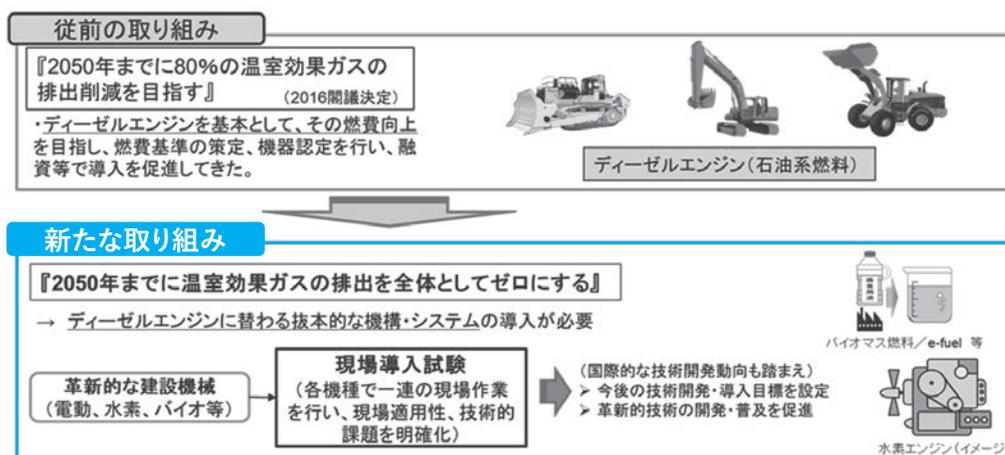


図-9 温室効果ガス削減に向けた新たな取り組み

付けて ICT 施工を行う技術を対象に、一定の性能・機能を有した機械には国土交通省が認定を行い、i-Construction マークを表示できるようにすることを想定している。

また、認定を受けた機械については、現場で日々実施している精度確認試験の書類作成を不要とするなど、書類作成を簡素化することで普及の後押しを行いたいと考えている。2021（令和3）年度に事業スキームを構築し、2022（令和4）年度以降の運用開始を目指す（図-8）。

4. おわりに

気候変動に伴う自然災害の激甚化・頻発化によ

り、毎年のように深刻な被害が発生しており、地球温暖化対策は喫緊の課題となっている。建設施工分野においては、さらなる CO₂ 削減促進のため、次期燃費基準の 2027（令和9）年度から認定を開始するとともに、建設機械分野の 2050 年カーボンニュートラル実現に向けて、動力源を抜本的に見直した革新的建設機械の普及促進（図-9）に力をいれていく。

また、小規模な現場に向けた ICT 施工の導入や ICT 建設機械認定制度の創設により、さらなる ICT 施工の活用が期待され、建設現場の生産性が向上することにより、作業時間の短縮による CO₂ 排出量の削減が促進されるものと考えている。