

27. 建設機械から排出される温室効果ガス削減の取り組み

国土交通省 総合政策局 公共事業企画調整課
国土交通省 総合政策局 公共事業企画調整課

○東山 遼
北川 順

1. はじめに

近年、人為的な影響による気候変動により世界各地で異常気象が発生している。このような情勢の中で、2016年11月に気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が提供する科学的知見を踏まえて、COP21でパリ協定が採択された。

パリ協定では、「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。」ことを定めている。

日本政府が、パリ協定に基づき策定した「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）では、野心的なビジョンとして、「最終到達点としての「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ともに、2050年までに80%の削減に大胆に取り組む」としている。また、建設施工分野においては、「建設機械は、ゼロエミッションへの転換が難しい分野の一つである。建設施工分野において、省エネルギー性能の高い設備・機器の導入を促進する。また、ICTを活用した設備・機器の積極的な導入を推進することにより施工の効率化を図り、エネルギー消費量当たりの生産性を向上させる。」と記載されており、政府全体として建設機械における地球温暖化対策に取り組もうとしている。今回は、国土交通省における建設機械から排出される温室効果ガス削減の取り組みについて紹介する。

2. これまでの取り組み

国土交通省では、京都国際会議（1997年12月）において約束された日本の温室効果ガス削減目標として「2008年～2012年までに1990年レベルより6%削減」を鑑み、建設施工分野においても具体的かつ実行力のある対策を行うために、建設施工における建設機械・資材等の総合的な見地から地球温暖化対策に係わる技術的、専門的な内容について検討を実施し、地球温暖化対策の推進に寄与することを目的に平成11年に「地球温暖化対策検討分科会」を設置し、建設施工分野の地球温暖化対策を推進してきた。

① 建設機械指定・認定制度

建設機械のユーザーに対して、地球温暖化対策に寄与する低燃費な建設機械を明確化し、直轄工事においても積極的に活用していくこと、環境対策が不十分な建設機械の低燃費な建設機械への買い替えを促進することを目的に、平成19年11月より「低燃費型建設機械指定制度」を開始した。この制度は、動力伝達の効率化等による燃費改善が見込める省エネルギー機構を装備した建設機械を指定するものであったが、平成21年4月に指定を終了した。

その後、先進技術であるハイブリッド機構や電動機構等を搭載し省エネルギー化を達成した建設機械の普及のため、平成22年4月より「低炭素型建設機械認定制度」を開始した。この認定制度は、「特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律」（以下、「オフロード法」という）の基準に適合する（オフロード法の適用を受けない出力帯は除く）とともに、エネルギー回生機能（電気）による油圧ショベル、エネルギー回生機能（油圧）による油圧ショベル、電動型油圧ショベル（バッテリー式）、電動型油圧ショベル（有線式）、ブルドーザ（発電式）などが対象である。

また、ハイブリッド機構のような特別な機構の搭載の有無に関わらず燃費性能の優れた建設機械の認定を行い、二酸化炭素排出低減に資する建設機械の普及促進を図るとともに、建設施工に関する建設業者による自発的な活動の実施を促進し、地球環境保全に寄与することを目的として、表-2の要件と表-3、表-4、表-5、表-6 いずれかの燃費基準値を満たすものを認定する制度として、平成26年4月より「燃費基準達成建設機械認定制度」を開始した。

表-1 指定・認定制度概要

低燃費型建設機械指定制度（平成19年度創設）

特定の省エネルギー機構を装備した建設機械を指定する制度

低炭素型建設機械認定制度（平成22年度創設）

ハイブリッド機構や電動機構等を搭載したCO₂排出量低減が相当程度図られた建設機械を認定する制度

燃費基準達成建設機械認定制度（平成25年度創設）

2020年燃費基準値を達成した建設機械を認定する制度

表-2 燃費基準達成建設機械における認定要件

○オフロード法排出ガス 2014 年基準等の排ガス基準に適合するもの
○以下に掲げる建設機械で、燃費基準を達成するもの
油圧ショベル (標準バケット山積容量 0.085m ³ 以上 1.7m ³ 未満)
ホイールローダ (定格出力 40kW 以上 230kW 未満)
ブルドーザ (定格出力 19kW 以上 300kW 未満)
ホイールクレーン (最大吊り荷重 4.9ton 以上 79ton 未満)

表-3 燃費基準値 油圧ショベル

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)
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 0.250 未満	3.2	3.8
0.25 以上 0.36 未満	4.3	5.1
0.36 以上 0.47 未満	6.4	7.5
0.47 以上 0.55 未満	6.9	8.1
0.55 以上 0.70 未満	9.2	10.8
0.70 以上 0.90 未満	10.8	12.7
0.90 以上 1.05 未満	13.9	16.4
1.05 以上 1.30 未満	13.9	16.4
1.30 以上 1.70 未満	19.9	23.4

表-4 燃費基準値 ブルドーザ

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)
19 以上 75 未満	568	668
75 以上 170 未満	530	624
170 以上 300 未満	508	598

※定格出力とは、JIS B8003（又は同等の国際規格）に規定されるネット出力をいう。

表-5 燃費基準値 ホイールローダ

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)
40 以上 110 未満	21.3	25.1
110 以上 230 未満	27.9	32.8

※定格出力とは、JIS B8003（又は同等の国際規格）に規定されるネット出力をいう。

表-6 燃費基準値 ホイールクレーン

最大吊り荷重 (ton)	2020 年燃費基 準値 (kg/h)	2020 年燃費基 準値を 0.85 で 除した値 (kg/h)
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 79 未満	8.19	9.64

認定要件となる燃費基準値は、当時最も優れた燃費性能を持つ機械の燃料消費量（トップランナー）を基本とし、2020年目標として採用した。

なお、燃料消費量評価値の算定に係る試験方法は、JCMAS H020「土工機械 - エネルギー消費量試験方法 - 油圧ショベル」、JCMAS H021「土工機械 - 燃料消費量試験方法 - ブルドーザ」、JCMAS H022「土工機械 - 燃料消費量試験方法 - ホイールローダ」、JCMAS H023「ラフテレーンクレーン作業燃料消費量試験方法」に基づいた燃料測定方法とした。

（JCMASとは、国家規格であるJISを補完するものとして、一般社団法人日本建設機械施工協会が定める建設機械分野における団体規格）また、測定方法の基本的な考え方は①作業量を考慮した燃費効率、②土を用いた実作業ではなく、模擬作業で行うことで、バラツキを生じないようにする、③走行やアイドリング状態も盛り込む、④ハイブリッド型油圧ショベル、電動油圧ショベルも対応、の4点である。

この制度では、燃費基準の達成状況に応じて、100%達成建設機械（☆☆☆）と85%達成建設機械（☆☆）として認定され、ラベル（図-1）を建設機械に貼付することが可能となり、環境への貢献をアピールすることができる。なお、対象機種としては、まずCO₂排出寄与率の高い油圧ショベル、ブルドーザ、ホイールローダを対象として開始したが、平成30年4月より小型油圧ショベル（バケット容量 0.085m³ 以上、0.25m³ 未満）を追加しており、さらに、令和4年4月にはホイールクレーンの認定を開始する予定である。



図-1 燃費基準達成建設機械認定ラベル

② 補助金制度

環境性能に優れた建設機械を普及促進するため補助金制度を他省庁と連携しながら実施してきた。まず、低炭素型建設機械認定制度による認定を受けた建設機械を新規導入する際に、通常の建設機械との差額の一部を補助する「低炭素化促進事業（H23～H26）」を環境省と共に実施した。

また、オフロード法の2011年又は2014年基準適合表示が付されたものであって、情報化施工技術等の先進的な技術を備えており、かつ国土交通省が定める燃費基準を達成していることを要件に、通常の建設機械との差額の一部を補助する「省エネルギー型建設機械導入補助金（H26～H30）」を経済産業省と共に実施した。

また、リース建設機械における補助金制度として、低炭素型建設機械として認定された建設機械をリースする際に、リース料総額の2%（ただし岩手県、宮城県、又は福島県に係るリース契約は10%）を補助する「エコリース促進事業補助金（H23～）」が実施されている。

③ 融資制度

中小企業における非化石エネルギーの導入、省エネルギーの促進、公害防止、再生資源の有効利用等により環境対策の促進を図るために必要な資金貸付けを行うことを目的に、環境負荷が小さく、性能の良い建設機械等に対して、日本政策金融公庫より、貸付利率、貸付限度等に特例を設ける融資が実施されている。

3. これまでの取り組みの成果

認定制度や支援制度等の効果もあり、令和元年8月末時点での低炭素型建設機械認定制度については49型式、燃費基準達成建設機械については99型式が認定している。

また、燃費性能の優れた建設機械（低燃費型建設機械と同等以上の燃費性能を有する建設機械）の普及率からも環境性能に優れた建設機械が大幅に普及しているのが分かる。（表-7、表-8、表-9）

なおR2年度の目標値（社会資本整備重点計画における目標値）は、①油圧ショベル：84%、②ホイールローダ：72%、③ブルドーザ：28%である。燃費性

能の優れた建設機械への買い替えられることでCO₂排出量が削減されていくと考えられる。

表-7 燃費性能の優れた建設機械の普及率

①油圧ショベル

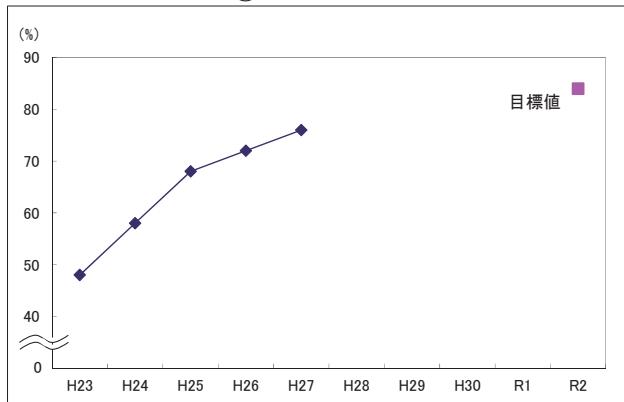


表-8 燃費性能の優れた建設機械の普及率

②ホイールローダ

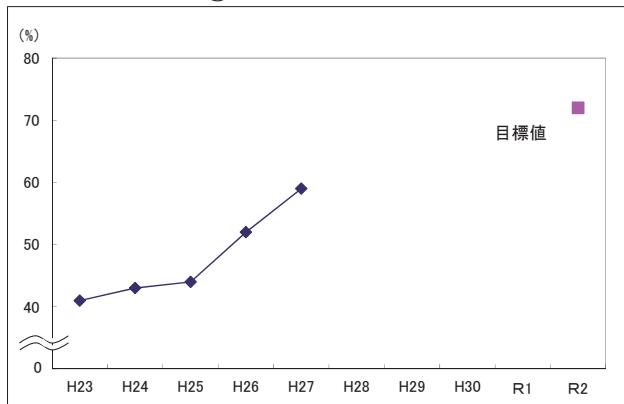
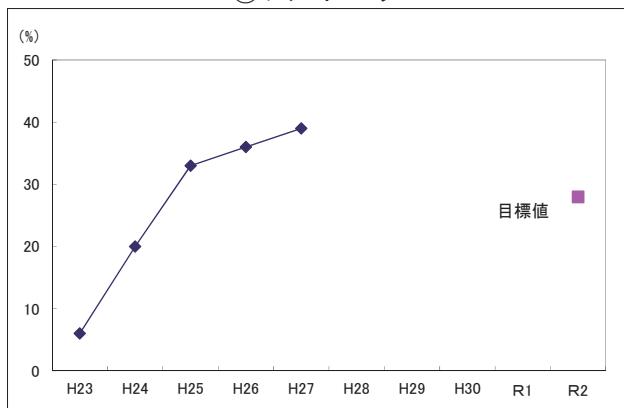


表-9 燃費性能の優れた建設機械の普及率

③ブルドーザ



4. 現在の取り組み

環境性能に優れた建設機械の更なる普及促進を図るために以下の取り組みを進めているところである。

① 次期燃費基準値の策定

燃費基準達成建設機械認定制度の2020年燃費基

準値については達成する建設機械が増加してきており、燃費基準値を大きく下回った環境性能が極めて高い建設機械も開発されている。現行の基準値のままでは、差別化が図れないと共に、現行の燃費基準より優れた燃費性能を有した建設機械の開発に対してインセンティブを行政として与えられない。そこで、低燃費の建設機械の差別化や、メーカーによる更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（2030年目標）の策定に向けて取り組んでいるところである。なお、燃費性能は、NOx（窒素酸化物）やPM（粒子状物質）などの排ガス対策とトレードオフの関係にあり（図-2）、中央環境審議会での排出ガス規制の検討状況を注視して決定する。また、現行の燃費基準値は、最も優れた燃費性能を持つ機械の燃料消費量（トップランナー）を基本としているが、次期燃費基準において基準値の策定方法を検討していきたい。



図-2 排出ガスと燃費性能の関係性

② 燃費基準達成建設機械認定制度の対象拡大

燃費基準達成建設機械認定制度の対象機種については、CO₂排出寄与率の高い機種から、測定方法を検討し燃費基準値を策定している。CO₂排出削減を進めるためには、対象機種を広げることが有効であり、現在対象外でCO₂排出寄与率の高い可搬型発動発電機を対象にすることを関係団体等と連携して検討を進めている。また、令和4年4月から認定を開始する予定であるホイールクレーンであるが、現在設定している燃費基準値の最大吊り荷重

(4.9ton以上 79ton未満)を超えた機種が出てきたことから、新たに補巻許容荷重や車両総重量、作業時出力などを考慮した上で燃費基準値を検討している。

③ 新たな補助金制度創設の検討

現在、運用されている補助金制度は、「エコリース促進事業補助金（H23～）」のみであり、更なる燃費性能の優れた建設機械の普及率向上のために、環境省と連携して「ICT活用による特殊自動車の省エネルギー補助事業」を検討している。

建設事業において省エネルギー化を実現するためには、目的物の建設にあたって効率的な作業が不可欠であり、このため、建設業等の特殊自動車の使用分野において、作業の効率化が図られる表-10

の要件を満たしたICTを活用した特殊自動車の導入を支援するものである。具体的には、従来の標準的特殊自動車と比較して高額となるICT導入コストの一部を補助する。この補助金制度は、自動ブルドーザや自動油圧ショベルなどの建設機械を対象としており、標準的な建設機械とICT建設機械との差額の2分の1を補助するものである。

表-10 補助の要件(案)

ICTの導入による作業の効率化等により、省エネ効果が見込めること
燃費基準が策定されている機種の場合、燃費基準を達成していること
2014年排出ガス基準に適合していること

5. 今後の取り組み

2018年10月にIPCC総会において採択された「1.5°C特別報告書」によれば、健康、生計、食料安全保障、水供給、人間の安全保障及び経済成長に対する気候に関連するリスクは、1.5°Cの地球温暖化において増加し、2°Cにおいては更に増加すると予測されている。また、地球温暖化を1.5°Cに抑える排出経路においては、人為起源二酸化炭素排出量が2050年前後に正味ゼロに達すると予測されている。加えて、地球温暖化を1.5°Cに抑えるには、エネルギー、土地、都市及びインフラ並びに産業システムにおける、急速かつ広範囲に及ぶ移行が必要となるとしており、これだけの規模での移行は、規模の面で前例がないが、速度の面では必ずしも前例がないわけではないとしている。

そのため、建設機械においても経済活動との調和を図りつつCO₂排出削減に取り組んでいかなければならない。近年では、バッテリー駆動式ミニショベルなど、今までとは動力が異なる環境に配慮した技術も出てきている。建設機械の環境性能を高める技術開発を促進していくとともに、開発された技術の普及促進に努めていきたい。

6. おわりに

日頃より、建設施工分野の関係機関、関係団体等の皆様にご協力を頂き、感謝申し上げるとともに、引き続きより良い地球温暖化対策施策を行うべく、ご指導、ご鞭撻のほどよろしくお願ひ致します。