

# 29. 「燃費基準達成建設機械認定制度」における新たな燃費基準値の策定とカーボンニュートラルに向けた今後の取組について

国土交通省 大臣官房 参事官（イノベーション）グループ 秋本 雄希

## 1. はじめに

国土交通省では、地球温暖化対策の一環として、建設施工現場における省エネルギー化の推進や低炭素型社会の構築に取り組んでいる。

2010年度には、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化を達成した建設機械の普及のため、「低炭素型建設機械認定制度」を創設し、2013年度には建設機械ユーザーが省エネ効果を数値的に判断できるように、統一的な燃費の測定方法と目標となる燃費基準値（最も燃費値の良い値（トップランナー値））を世界で初めて定め、「燃費基準達成建設機械認定制度」を創設した。

この「燃費基準達成建設機械認定制度」は制度運用の過程において、メーカーの技術開発及び市場投入動向に合わせた制度改定を実施しており、本論文では今後2030年に改定する基準値を中心に近年の改定箇所を紹介する。また、2050年のカーボンニュートラル達成に向け、制度設計を検討している「GX建設機械認定制度」についても紹介を行う。

## 2. 燃費基準達成建設機械認定制度の概要

### (1) 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。

機種	燃費基準設定・認定
油圧ショベル ブルドーザ ホイールローダ	H22 設定 → H25 認定 ※次期燃費基準 R2 設定 → R9 認定開始
小型油圧ショベル	H26 設定 → H30 認定
ホイールクレーン	H28 設定 → R4 認定開始

図-1 燃費基準達成建設機械認定制度の経緯

### (2) これまでの取り組み

2013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制度を開始した。その後2018年4月よりミニショベルの認定を開始した（図-1）。以上4機種については、2023年8月末時点で計172型式を認定している状況である。

### 3. 次期燃費基準策定

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た。次期燃費基準値（2030年基準値）においては、従前の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）のとれた基準値を設定した（図-2）。

#### 【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】

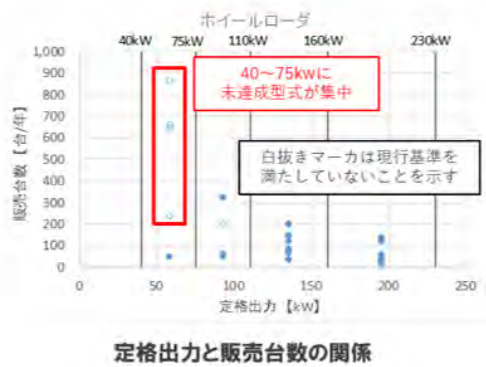
建設機械単体の削減量のみを追求するのではなく、普及台数全体を考慮したトータルの削減量の最大化



図-2 現行の燃費基準値（上）と次期燃費基準値（下）

### (1) ホイールローダの出力区分について

現行燃費基準値では、40KW以上110KW未満の定格出力区分において、75KW未満の認定型式が少ないため燃費基準値の区分を見直した。区分を細分化することで、各出力区分に適切な燃費基準値を設定し燃費基準値の達成に向けた開発を促進する（図-3）。



定格出力と販売台数の関係

定格出力区分	
現行	次期
40kW以上110kW未満	40kW以上75kW未満 75kW以上110kW未満
110kW以上230kW未満	110kW以上230kW未満

図-3 ホイールローダの出力区分

### (2) 次期燃費基準値(案)の達成表示について

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。次期燃費基準値(案)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。(図-4)



図-4 燃費基準達成建設機械認定ラベル

### (3) ホイールクレーンの区分拡大について

ホイールクレーンの燃費基準達成建設機械認定制度への追加は、2016年度の「建設施工の地球温暖化対策検討分科会」において了承されており、2022年4月より認定開始している。

ホイールクレーンの作業燃費基準値の最大吊り荷重区分は、燃費基準値策定時において最大吊り荷重79t未満(2011年規制車)ですべての型式を網羅できたため、50t以上79t未満としていた。

しかし、ホイールクレーンのオフロード法の2014

年規制車では、近年のビル・マンションなどの高層化や耐震構造強化に伴う建設部材の重量増加により、ブームが長く吊り上げ能力の高いクレーン需要が高まっていることを背景に、80t以上の型式が販売されていることから、80t以上のホイールクレーンについても燃費基準値の検討が必要となった(図-4)。

表-1にあるように、50t以上79t未満の範囲にある対象機種種の燃費評価値は、最大吊り荷重に差があっても評価値への影響が大きい仕様が同等であり、最大吊り荷重の大型化に伴う評価値の増加はみられなかった。

また今回新たに追加検討する80t以上の区分においても、評価値への影響が大きい仕様は50t以上79t未満と同等であるため、最大吊り荷加重が増加したことの評価値への影響は小さく、50t以上79t未満と同様の燃費基準値とすることが適当であると判断した。

表-1 最大吊り荷加重区分別の仕様の比較

メーカー(規制車区分)	最大吊り荷重	種別	標準作業速度 (km/min)	作業時出力 (kW)	作業時燃費 (L/h)	ブーム70度全伸姿勢		種別速度 (m/s)	ブーム上昇速度 (度/s)	戻り速度 (度/s)	油圧ポンプ
						種別作業半径 (m)	種別揚程 (m)				
A社(2014)	50t以上79t未満	50	36.195	256/1500	700	約12m	約40.5m	1.9	1.7	13.2	型式の認定可(実測値) 燃費値0.0001
A社(2014)	80t以上	50	41.295	256/1500	700	約13m	約43.3m	2.0	1.4	12.8	
自社(2011)	50t以上79t未満	50	41.035	228/1450	700	約14.5m	約47.6m	1.9	1.3	11.1	型式の認定可(実測値) 燃費値0.0001
自社(2014)	80t以上	50	41.155	228/1450	700	約14m	約44.2m	2.0	1.3	10.8	

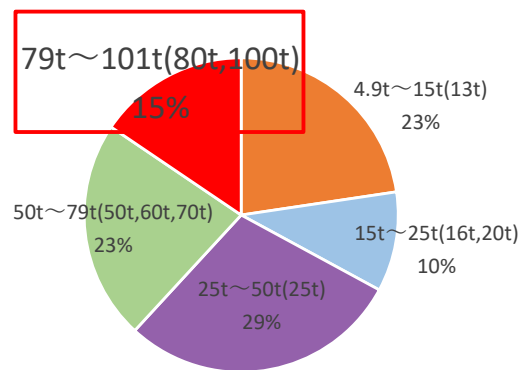


図-5 ホイールクレーンのオフロード法(2014年規制車)にて認定されているホイールクレーンの販売台数比率

### (4) 今後の取り組み

次期燃費基準値(表-2)における認定開始は、開発期間を考慮し、2027年4月を予定している。また、現在対象外である可搬型発動発電機についてもCO2排出寄与率が高いため、対象機種とすることを関係団体等と連携して検討していく予定である。

## 4. カーボンニュートラルの実現に向けたGX建設機械普及・促進事業

国内の産業部門におけるCO2排出量の1.4%(推

定値)を占める建設機械としては、地球温暖化対策としてCO2排出量削減のため、従前はディーゼルエンジンによる燃費向上を進めてきたところであるが、「2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロ(カーボンニュートラル)にする」との目標の実現に向けては、建設機械の動力源の抜本の見直しが必要である。そのため、建設現場におけるCO2排出量の実質ゼロに向けGX建設機械(電動・水素・バイオマス等)の普及に向け、各種支援策を講じる(図-6)。

- 「2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする」との目標の実現に向けて、国内産業部門におけるCO2排出量の1.4%を占める建設機械について、従前は燃費性能の向上による省CO2化を進めてきたところであるが、抜本的な機種・システムの見直しが必要。
- そのため、建設現場におけるカーボンニュートラルの実現に向け、動力源を抜本的に見直した革新的な建設機械(電動、水素、バイオマス等)の導入・普及支援策を講じる。



- 動力源を抜本的に見直した革新的な建設機械の認定制度創設を検討。
- 革新的な建設機械の普及促進に向け、国交省直轄工事における認定機械使用へのインセンティブや将来的な使用原則化についても検討。

図-6 GX建設機械の普及・促進

### (1) これまでの取り組み

2023年2月における「令和5年度地球温暖化対策検討分科会」において、GX建設機械として考えられる動力源(電動・水素・バイオマス等)のうち、①技術面から早期実現の可能性が高いこと②既にエネルギー消費量の試験方法が確立されていること③従来の建設機械(ディーゼル)での使用を想定できない、といった観点から電動建機を対象に認定制度の制度検討を行った。



図-7 電動建機(例)

なお制度設計においては、現行の「燃費基準達成建設機械認定制度」を参考とした枠組み案が提示された。(図-8)申請者は、自社で電費を測定するものとし、国交省に対して申請を行う。そして認定型式について、国交省が申請者に通知を行い、同時にHP上でも公表を行うものとする。また、燃費制度と同様、申請者は認定型式に対して認定ラベルを貼ることを可能とする。

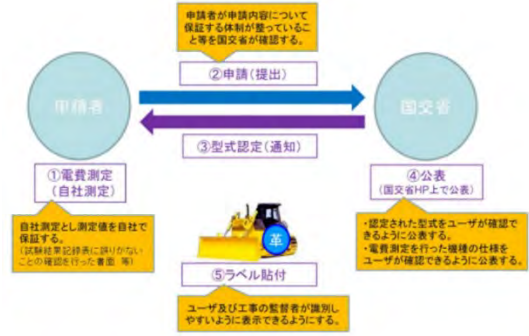


図-8 GX建設機械認定制度(案)

図-8の制度の枠組みにおいて、電力消費量試験方法は現行の「燃費基準達成建設機械認定制度」でも使用しているJACMAS((一社)日本建設機械施工協会規格)を採用することが提案された。(図-9)また、認定対象機種については、当時のメーカーへのヒアリング等から電動建機への市場投入が見込まれ、かつJCMASに試験方法が定められている油圧ショベル・ホイールローダの2機種が提案された。

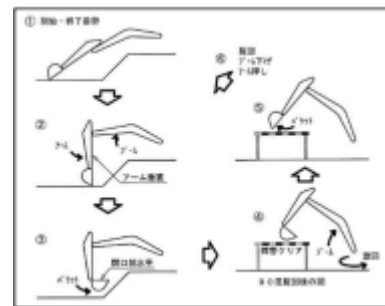


図-9 JACMASで定められている模擬動作(油圧ショベルの例)

### (2) 暫定規程の検討

電動建機市場が十分に成熟した後の制度検討では、制度創設時期が著しく遅くなりかねない。そのため、まずは暫定という形で早期制度創設を図り、追って恒久規程に移行するという2段階での検討手法が提示された。(図-10)

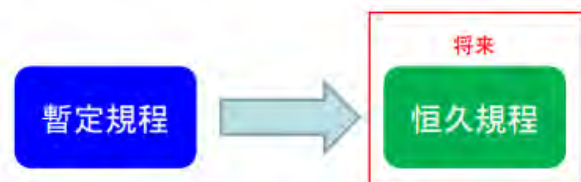


図-10 暫定規程から恒久規程の流れ

暫定規程作成にあたっては、省エネ性能を示す基準値の設定について(案1)基準値を設けない(案2)標準動作当たりの燃料消費量とする(案3)標準動作当



たりの電力消費量とする案の3案が提示された。以下3案について紹介する。

まず、案1の基準値を設けない案は、3案の中でもとりわけ電動建機の早期普及支援のための案である。図7において提出された電力消費量測定データ等から電費基準値の要件化を検討する。

次に標準動作当たりの燃料消費量を基準値とする案2は、申請者が測定した電力消費量を図-12の換算式によって軽油ベースの燃料消費量に換算し、現行の燃費基準値(2020年基準)と比較する案である。



図-11 作業動作当たりの燃料消費量を基準値とする案

$$(換算式) F=(W \times E) / C$$

**F: 燃料消費量評価値 (kg/標準動作、g/t) 【換算値】**  
**W: JCMAS H020 により測定された電力消費量評価値 (kWh/標準動作、W/t) 【測定値】**  
**E: 電力のCO2排出係数 (kgCO2/kWh)**  
(特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令第2条第4項第3号に基づき公表される代替値 0.453 kgCO2/kWh(令和4年度))  
**C: 軽油のCO2排出係数 (3.13 kgCO2/kg)** 出典: 特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令第2条

図-12 電費測定値から燃費基準値への換算式

最後に標準動作当たりの電力消費量を基準値とする案3について紹介する。(図-13) この案では、国交省があらかじめ現行の燃費基準値を所定の換算式(図-14)によって電費基準値に換算した上で、換算基準値と申請者が測定した電力消費量と比較する。案2と比べて申請者の測定値換算の手間は軽減されるといったメリットがある。一方でデメリットは案2と同様に軽油を動力源とする建機をベースに策定されているため、GX建機への指標として妥当であるかは検討が必要なことが挙げられる。



図-13 作業動作当たりの燃料消費量を基準値とする案

$$(換算式) w=(f \times C) / E$$

**w: 電費基準値 (kWh/標準動作、W/t)**  
**f: 現行燃費基準値 (kg/標準動作、g/t)**  
**C: 軽油のCO2排出係数 (3.13 kgCO2/kg)**  
**E: 電力のCO2排出係数 (0.453kgCO2/kWh, 令和4年度)**

図-14 燃費基準値から電費基準値への換算式

表-2 換算電費基準値

換算電費基準値(案)					
機種	標準バケット山積容量 (m3)	電費基準値 (kWh/標準動作)	機種	定格出力 (kW)	電費基準値 (W/t)
油圧シヨベル	0.085以上0.105未満	13.8	ホイールローダ	40以上75未満	147.2
	0.105以上0.130未満	14.5		75以上110未満	
	0.130以上0.150未満	18.0		110以上230未満	
	0.150以上0.200未満	19.3			
	0.200以上0.250未満	22.1			
	0.25以上0.36未満	29.7			
	0.36以上0.47未満	44.2			
	0.47以上0.55未満	47.7			
	0.55以上0.70未満	63.6			
	0.70以上0.90未満	74.6			
	0.90以上1.05未満	96.0			
	1.05以上1.30未満	96.0			
1.30以上1.70未満	137.5				

なお、上記基準値を定める2案の検討にあたって、現行の燃費基準値は軽油を動力源とする建機をベースに策定されているため、GX建設機械への指標として妥当であるかは検討が必要である。

### (3) 恒久規程策定について

(2)で暫定規程を一端創設した後の恒久規程についても、検討タイミングについて①基準値検討または再検討に必要な電力消費量測定データが十分に集まった場合で検討する案、②あらかじめメーカーヒアリング等を通じて基準値検討のタイミングを決める案の2案が提示された。

### (4) 今後の取り組み

今後はGX建設機械認定制度について、2月の分科会での検討結果を基に今年度の早期創設に向けて準備を行う予定である。また、現場検証を通じた適応性の確認も行う予定である。さらに、GX建設機械のうち、バイオマスについても公共工事における普及促進を図るために検討を行う予定である。

## 5. 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、感謝申し上げますとともに、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い致します。

### 参考文献

- 1) 東山遼・北川順：建設機械から排出される温室効果ガス削減の取り組み，令和元年度 建設施工と建設機械シンポジウム論文集・梗概集，pp.119～122，2019年
- 2) 守田銀二・須山友貴：「燃費基準達成建設機械認定制度」における新たな燃費基準値の策定とカーボンニュートラルに向けた今後の取り組みについて，令和4年度 建設施工と建設機械シンポジウム論文集・梗概集，pp.67～70，2021年