

# 建設施工における地球温暖化対策

## 建設機械の燃費基準制度

吉田 真人

国土交通省では、建設施工分野における地球温暖化対策として、建設機械の燃費性能の評価（燃料消費量評価）、燃費基準値（目標値）の設定、燃費性能の優れた建設機械の認証制度についての検討を行ってきた。本稿では、この認証制度を中心に、建設施工分野のCO<sub>2</sub>排出削減施策について紹介する。

キーワード：地球温暖化対策、CO<sub>2</sub>排出削減、燃料消費量評価、燃費基準値、トップランナー、認証制度、JCMAS

### 1. はじめに

地球温暖化問題は、地球規模での対策が求められる喫緊の課題であり、我が国においては、2008年から2012年の5年間で1990年比平均6%の温室効果ガス削減という京都議定書の約束を達成するため、京都議定書目標達成計画（2005年閣議決定）に基づいて、国、地方公共団体、事業者や国民等の幅広い層で地球温暖化対策を進めてきた。

しかし、2011年3月11日の大震災を契機とした原子力発電所の稼働停止により、2012年度の排出量は2011年と比較し大幅な増加が懸念されており、2020年までに25%削減を達成するためには、より一層の温暖化対策の推進が必要である。

特に国土交通省は、CO<sub>2</sub>総排出量の約20%を占める運輸部門、30%以上を占める民生部門（業務その他部門、家庭部門）を初めとし、所管する部門のCO<sub>2</sub>総排出量に占める割合が大きいため、各施策のもと地球温暖化対策を推進してきたところである。

建設施工分野では、低炭素型建設機械等の普及促進など、CO<sub>2</sub>の排出ができる限り抑制された建設施工を目指していくなどの対策を推進している。

### 2. 建設機械の燃費性能

建設施工分野におけるCO<sub>2</sub>排出は建設機械からの排出が大きな割合を占めており、燃費性能の優れた建設機械を普及促進することにより、効果的にCO<sub>2</sub>排出削減が図られることが期待される。同様の事例である運輸部門における自動車は、各機種の燃費性能を測

定し公表しているため、自動車ユーザーは各機種の燃費性能を数値的に比較し選択することができる。昨今の燃料価格の高騰により、燃費に対するユーザー意識は高まっており、ハイブリッド車など燃費性能の優れた自動車が販売台数の上位を占め、燃費性能はユーザーが自動車を選定する際の重要なファクターの一つとなっている。一方、建設機械の燃費性能については、これまで測定方法等について規格化されておらず、そのため建設機械ユーザーが燃費性能の優れた建設機械を識別・選択することは困難であった。燃費性能の優れた建設機械の普及のためには、自動車における10・15モードやJC08モードのような、燃費性能を評価する方法及び基準が必要であり、建設機械ユーザーが燃費性能を数値的に認識できるような制度が必要と考えられる。

以上のことから、国土交通省では、地球温暖化対策の一つとして建設機械からのCO<sub>2</sub>排出量の削減を目的に設置している「建設施工の地球温暖化対策検討分科会（以降、「分科会」と記す。）」において、建設機械の燃費性能の評価（燃料消費量の評価）について検討を進めてきた。

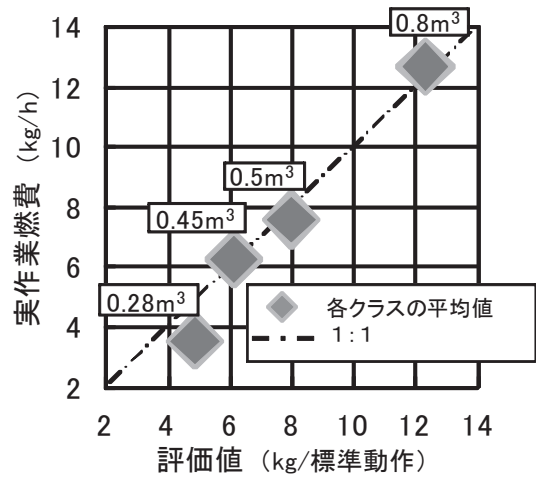
#### (1) 燃費性能の計測方法

燃費性能を適切に評価するため、まず第一に、燃費（燃料消費量）の計測方法を基準化・規格化することが必要である。自動車における10・15モードやJC08モードに相当するものであり、建設機械ユーザーが日常作業で把握している燃費の良し悪しと比較して大幅に異なることがないよう、実動作時の燃費と高い相関が求められる。

一般社団法人日本建設機械施工協会の協力のもと、建設機械の燃費性能についての計測方法はJCMAS（一般社団法人日本建設機械施工協会規格）にまとめられている。自動車が機種に関係なく統一的な計測方法としているのに対し、JCMASは建設機械の機種ごとに燃費の計測方法を規定している。これは、主として走行のみに用いる自動車とは異なり、建設機械が多種多様な用途に用いられるためである。

例えば油圧ショベルについては、「JCMAS H020 土工機械—エネルギー消費試験方法—油圧ショベル」として計測方法が規格化されており、その計測方法は、「掘削・積込み動作試験」、「ならし動作試験」、「走行試験」、「待機（アイドリング）試験」の4種類の試験項目で構成されている（図—1）。

これら複数の試験結果を、実作業時における各動作の時間割合をもとに設定した“重み係数”により一つにまとめた値を「燃料消費量評価値（以降、「燃費評価値」と記す。）」という。この燃費評価値が自動車における燃費に相当するものであるが、自動車の燃費が「km/l」を単位とし値が大きいほど燃費が良いのに対し、燃費評価値は、単位作業当たりの燃料消費量（1/標準動作（油圧ショベルの場合））を表し、値が小さいほど燃費が良くなる。また、バケット容量や定格出力が異なるクラス間では単位作業量が異なるため、燃費評価値を計測する際の模擬動作において掘削深さやならし距離等の試験条件が異なっており、そのため異なるクラス間では燃費評価値を単純に比較できない点に注意が必要である。燃費評価値と実際に施工を行った際の燃費（以降、「実作業燃費」と記す。）との相関を見てみると、各クラスにおいて、燃費評価値の平均



図—2 評価値と実作業燃費の対比

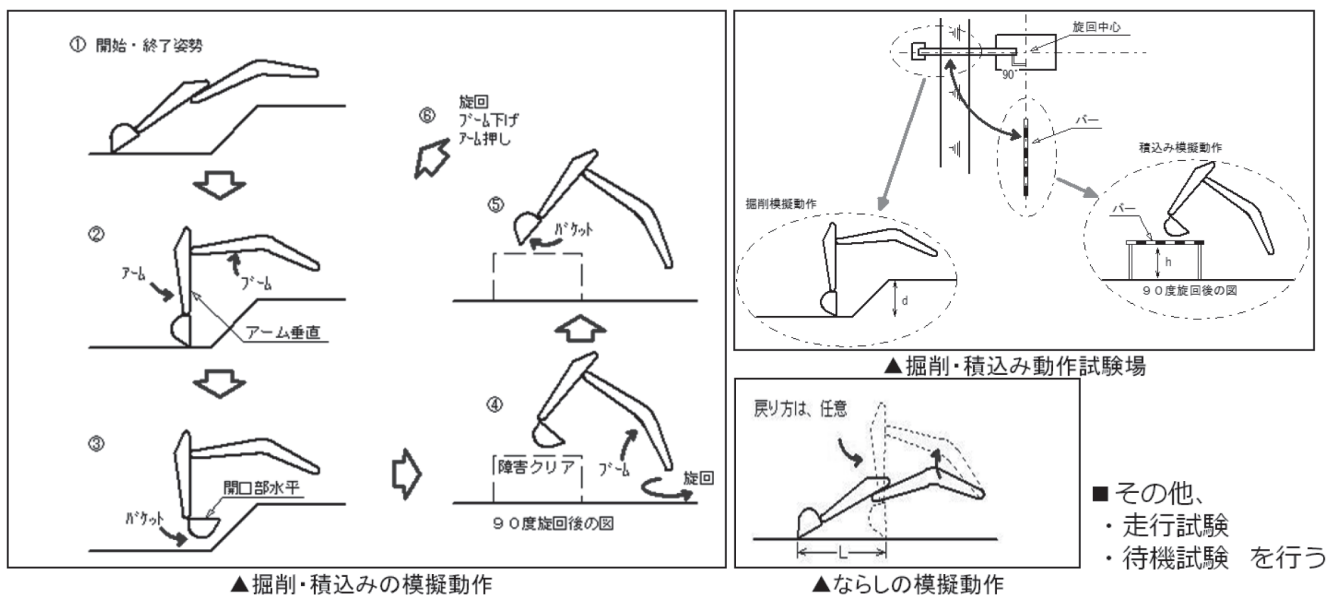
値と実作業燃費の平均値に近い値となっている（図—2）。

今般燃費の計測方法が基準化された機種は、主要3機種の油圧ショベル・ホイールローダ・ブルドーザである。また、最新のハイブリッド型、電動型の機種についても燃料消費量の計測が可能な規格となっている。

(2) 燃費基準値の策定と認証制度

CO<sub>2</sub>排出削減効果の高い建設機械が積極的に導入され普及していくためには、燃費改善が図られた建設機械を認証し、ユーザーが燃費改善の進んだ建設機械を自発的に選択しやすい環境にすることが重要である。

分科会では、JCMAS 試験方法により得られる燃費評価値について、基準年の建設機械の中で最も燃費評価値の良い建設機械（トップランナー）の数値を燃費基準値として採用した。



図—1 油圧ショベルの模擬動作試験

この燃費基準値は、自動車の燃費基準と同様、一定期間に設定した燃費評価値の目標値となっており、2010年のトップランナー値を2020年の目標値としている（図-3）。

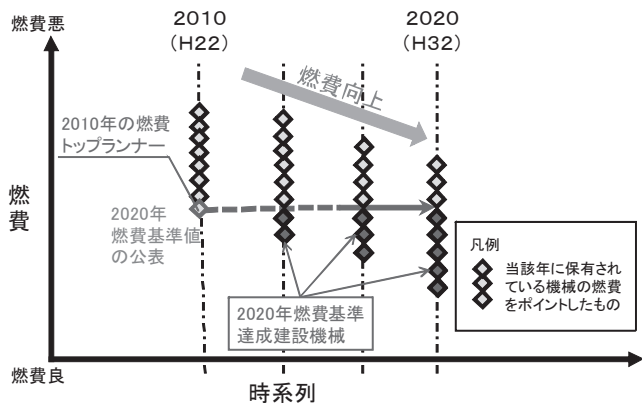


図-3 燃費基準値の設定

また、燃費基準値については、5年程度の期間を設けて、その基準値を更新することとしている。

業界の協力をいただきながら、2010年時点における各建設機械の燃費評価値の計測をとりまとめることができたことから、分科会において2020年燃費基準値（トップランナー）を設定した。主要な3機種規格に応じて、図-4のとおりの数値となる。

例えば、標準的に使用されるバケット容量0.8<sup>m3</sup>級の油圧ショベルの場合、10.8 kg / 標準動作という値が燃費基準値となる。

これまで見てきたように、建設機械の燃費性能の考え方は、広く普及している自動車の燃費の考え方とは測定方法や単位等が異なる。自動車と建設機械の燃費の比較について図-5に掲げる。

### 3. 建設機械の認証制度

燃費基準値を達成した建設機械の普及促進を図るた

油圧ショベル		ホイールローダ		ブルドーザ	
標準バケット 山積容量	燃費基準値 (kg/ 標準動作)	定格出力 (kW)	燃費基準値 (g/t)	定格出力 (kW)	燃費基準値 (g/kWh)
0.25 ~ 0.36	4.3	40 ~ 110	21.3	19 ~ 75	568
0.36 ~ 0.47	6.4	110 ~ 230	27.9	75 ~ 170	530
0.47 ~ 0.55	6.9			170 ~ 300	508
0.55 ~ 0.7	9.2				
0.7 ~ 0.9	10.8				
0.9 ~ 1.05	13.9				
1.05 ~ 1.3	13.9				
1.3 ~ 1.7	19.9				

図-4 主要3機種燃費基準値

	建設機械	自動車
燃費測定方法	模擬動作試験 ・油圧ショベル: JCMAS H020 ・ブルドーザ: JCMAS H021 ・ホイールローダ: JCMAS H022	模擬走行試験 (乗用車: JC08モード) シミュレーション試験 (トラック等: JE05モード)
燃費の単位	・kg/標準動作 (JCMAS H020※油圧ショベル) 標準的な動作を行うのに必要な燃料 ・g/kWh (JCMAS H021※ブルドーザ) 標準的な作業時、けん引出力当たりに必要な燃料 ・g/t (JCMAS H022※ホイールローダ) 標準的な作業時、土量当たりに必要な燃料 値が小さいほど燃費が良い	km/L 燃料1L当たりの走行距離 値が大きいほど燃費が良い
カタログ等への記載	順次記載 (燃費基準を達成した建設機械についてメーカーが自主的に記載を開始している)	すべての車種に記載 (エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法))
測定者	各メーカーで測定	認定機関で測定(道路運送車両法)
燃費基準の考え方	目標値	規制値 (省エネ法)

図-5 建設機械の燃費と自動車の燃費

め、燃費基準値をもとに、燃費評価値に応じて建設機械を認証することを分科会において決定した。

販売される建設機械の燃費評価値がこの燃費基準値を達成するもの、達成するまでにはいかないが燃費基準値の85%の燃費を達成するものなどに分け、それぞれの燃費評価値に応じた認証を行う予定としている。特に建設機械ユーザーに認知されやすいように、☆マークの個数による区分を採用することとした（図-6）。

この☆マーク等を用いた認証制度については、NO<sub>x</sub>（窒素酸化物）やPM（粒子状物質）について最終基

燃費基準達成率	認証
100%以上	☆☆☆
85%以上	☆☆
85%未満	☆

図-6 認証制度における☆マーク

準となる排出ガス規制（2014年排出ガス基準規制）に対応した機種を対象として行うことを予定している。これは、排出ガス規制に対応するエンジン開発等を先ず優先して行いつつ、CO<sub>2</sub>排出削減に係る技術開発も並行して行うことにより、各種規制に合わせた適切な技術開発が進むであろうとの判断からである。

また、認証は燃費基準値が設定されている主要3機種を対象として行う。主要3機種の建設機械は図-7にあるとおり、CO<sub>2</sub>排出寄与率が全建設機械の約60%を占めている。燃費改善率を機械単体で評価した場合、トップランナー基準を達成する主要3機種の燃費改善率の平均は、1990年比で20.3%にも達する。

#### 4. 認証制度の概要

燃費基準値を達成した建設機械の認証については、

特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律（以降、「オフロード法」と記す。）の届出と同様に、一つの型式について申請を行うことにより、同一型式の範囲内にある機械については申請を不要とする制度設計を想定している。この同一型式の範囲は、エンジンや油圧装置、変速装置等の仕様が同一である範囲とすることを検討している。これは、燃費性能への寄与率が高い機構が同一であれば、機械全体の燃費性能も近い値となるためである。

また、申請の際に必要な燃費評価値の計測については、申請者自らが測定を行う自社測定とすることを検討しており、申請者は自らが測定した燃費評価値について責任を持つとともに、申請書にその旨を記載し、国土交通省がその事実を確認した上で認証を行うという制度設計を想定している。なお、燃費を計測する機種の燃費性能は仕様によって差が生じるため、計

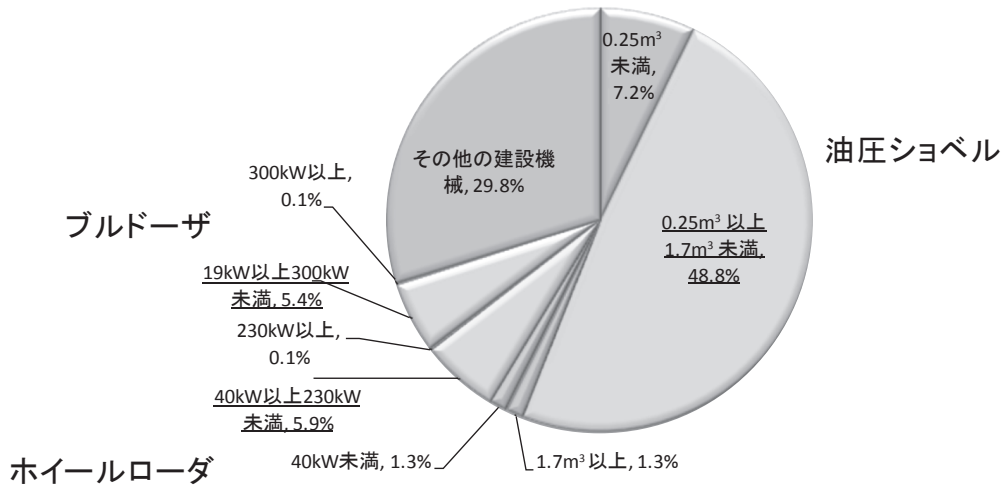


図-7 建設機械のCO<sub>2</sub>排出寄与率

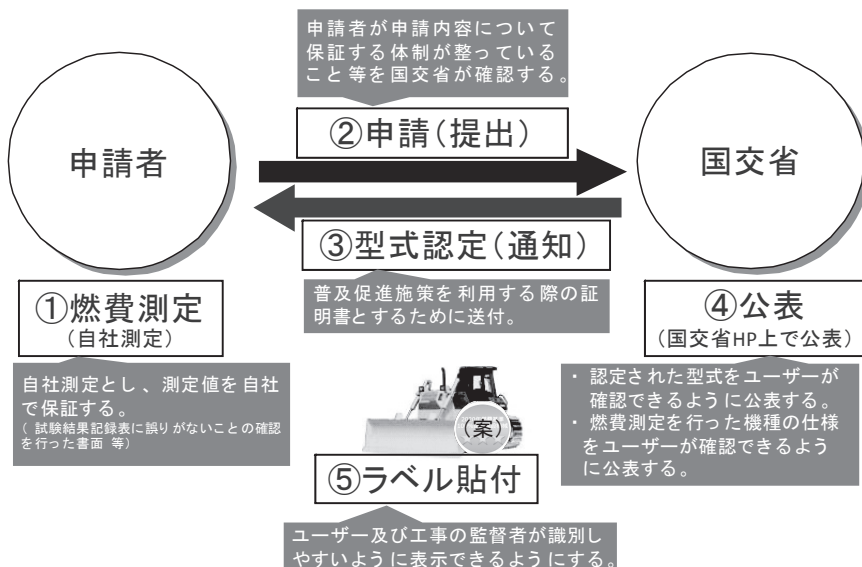


図-8 認証制度概要案

測した機械の仕様については国土交通省のホームページ上に公開し、建設機械ユーザーが確認できるようにすること等を検討している。また、認証を受けた建設機械については、建設機械ユーザーが識別しやすいよう、燃費基準値を達成したことを証する表示を車体に付する予定である。

以上の認証制度の概要について、図—8に掲げる。

## 5. おわりに

建設機械施工分野におけるCO<sub>2</sub>排出量を削減していくため、燃費性能の優れた建設機械の普及促進を進めていく必要がある。設定された燃費基準値、認証制度を活用し、燃費性能の優れた建設機械を普及してい

くためには、JCMASで計測される燃費評価値と実際の燃費との相関関係、購入時に販売機種ごとの燃費比較ができることなどについて、建設機械ユーザーに対して、わかりやすい説明を続け、認知を広げていく努力が必要である。今後、認証制度を開始するにあたり、燃費基準値、認証制度、燃費評価値の計測規格であるJCMASの3点について、建設機械ユーザーへの認知を深めるよう努めていくことが必要である。

JCMAS

### [筆者紹介]

吉田 真人 (よしだ まさと)  
国土交通省  
総合政策局 公共事業企画調整課  
環境・リサイクル企画室  
環境技術係長

## 平成 24 年度版 建設機械等損料表 発売中

### ■内 容

- ・国土交通省制定「建設機械等損料算定表」に基づいて編集
- ・機械経費・機械損料に関係する通達類を掲載
- ・損料積算例や損料表の構成等をわかりやすく解説
- ・各機械の燃料（電力）消費量を掲載
- ・主な機械の概要と特徴を写真・図入りで解説
- ・主な機械には「日本建設機械要覧（当協会発行）」の関連ページを掲載

### ■ B5判 約 680 ページ

#### ■一般価格

7,700 円（本体 7,334 円）

#### ■会員価格（官公庁・学校関係者）

6,600 円（本体 6,286 円）

#### ■送料（単価） 600 円（但し沖縄県を除く日本国内）

注 1) 複数冊発注の場合は送料単価を減額します。

注 2) 沖縄県の方は一般社団法人沖縄しまたて協会（電話：098-879-2097）にお申し込み下さい。

### 一般社団法人 日本建設機械施工協会

〒 105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8（機械振興会館）

Tel. 03 (3433) 1501 Fax. 03 (3432) 0289 <http://www.jcmanet.or.jp>