

建設施工における地球温暖化対策

建設機械の燃費基準の創設，低炭素型建設機械の普及支援

山下 尚

国土交通省では、「建設施工の地球温暖化対策検討分科会」（分科会長：永田勝也早稲田大学教授）を設置し、建設施工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）、燃費基準値の設定、燃費の良い建設機械の認証制度についての検証を進めてきた。平成23年2月に開催された分科会において、油圧ショベル、ホイールローダ、ブルドーザの主要3機種燃費基準値を決定するとともに、認証制度の制度検討を行い、2014年からの認証開始を決定したところである。本稿では、CO₂排出量削減のための認証制度のほか、低炭素型建設機械などについて紹介する。

キーワード：地球温暖化対策，CO₂削減，燃費，燃費基準値，トップランナー，認証制度，JCMAS，低炭素型建設機械

1. はじめに

温室効果ガス対策については、温室効果ガスの削減量を2020年までに25%削減、2050年までに80%削減（いずれも1990年比）とする中長期目標を定めた地球温暖化対策基本法案が平成22年10月8日に閣議決定されるなど、我が国の地球温暖化対策の基本的な方向性がまとめられてきたところである。これらの中長期目標を達成するためには、あらゆる政策を総動員することが必要であり、省エネルギー化の推進や再生

可能エネルギーの導入等による低炭素型社会の構築に取り組むことが重要である。

また、東日本大震災および東京電力福島第1原子力発電所の事故等を受け、原子力を軸としたこれまでのエネルギー政策について、太陽光発電・風力発電などの再生可能な自然エネルギーや省エネルギーの導入が議論され、地球温暖化対策と密接なエネルギー計画の練り直しが現在進んでいるところである。

国土交通省では、温室効果ガス排出量の多い運輸、住宅部門を所管しており、運輸部門の主な対策として

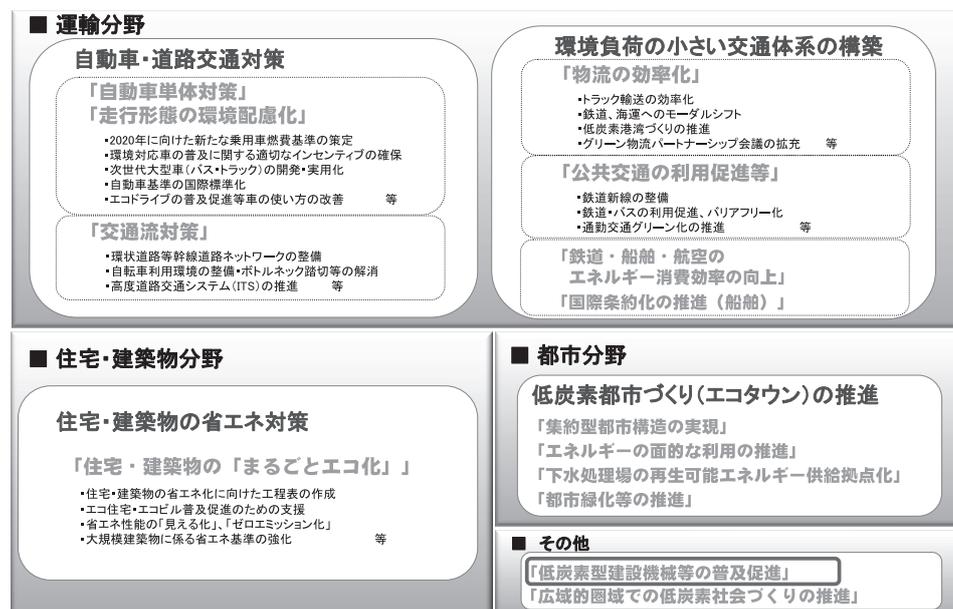


図1 国土交通省の地球温暖化対策（中長期目標の達成に向けて）

燃費の優れた自動車の普及促進を図る「自動車単体対策」や自転車道の整備などの「交通流対策」を、家庭部門においては断熱性能の向上などを図る「住宅・建築物対策」、下水道における「新エネ・省エネ対策」や都市緑化などを進めているところである（図—1）。

建設施工分野においては、低炭素型建設機械等の普及促進など、温室効果ガスの排出量を削減し、温室効果ガス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進めていくこととしている。

2. これまでの建設施工の省エネルギー施策

建設機械から排出されるCO₂総排出量は1990年時点で約1,400万t、2002年時点で約1,100万tと推定されており、国内総排出量の約1%を占めている。排出量削減の取り組みとして、平成15年にCO₂排出量の算定方法、低CO₂排出資機材・工法の選定方法、省エネ運転方法などを紹介した「建設施工における地球温暖化対策の手引き」「省エネ運転マニュアル」などが業界の協力のもとにとりまとめられた。

また、平成17年には京都議定書目標達成計画の目標に建設機械からのCO₂排出量の10%削減を掲げるとともに、CO₂排出低減効果のある建設機械の普及促進を目的として、新規製作時に省エネモードや可変容量型油圧ポンプ、油圧制御機構などの省エネ機構を具備した建設機械を「低燃費型建設機械」として指定する制度を平成19年から開始している（現在は指定終了）。

さらに、CO₂排出削減効果の高い建設機械の普及策として、エネルギー回生機構などを有する、いわゆる、ハイブリッド型の建設機械に対し、「低炭素型建設機械」として認定する制度を平成22年度から開始している（図—2）。

建設機械から排出されるCO₂の総量を削減するためには、ハイブリッド機構といった先進の特殊機構によ

り排出量削減を達成した建設機械の普及を進めていくのみならず、通常一般的な建設機械に対しても省エネ可能な技術開発のインセンティブが与えられ、建設機械ユーザーがその省エネ効果（CO₂排出削減量）を数値的に認識できるようになる燃費基準、認証制度を創り、その制度の普及を進めることが必要と考えられる。

本報文では、新たに準備を進めている燃費基準、認証制度について概説する。

3. 燃費性能の評価

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排出されるCO₂排出量の削減を目的に、「建設施工の地球温暖化対策検討分科会」（分科会長：永田勝也早稲田大学教授）を設置し、前述の建設施工における地球温暖化対策の手引きなどの検討を進めてきたところであるが、近年は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。

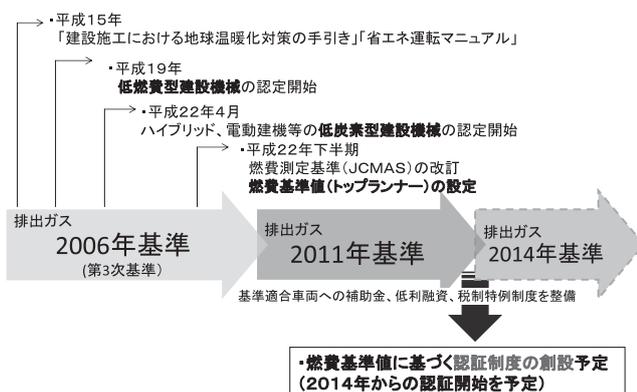
国内で使用される建設機械全体の省エネルギー化を進め、CO₂排出量を削減していくためには、新たに販売される建設機械の燃費が改善されていくことが求められる。燃料の高騰により燃費に対するユーザー意識は高まっているとはいえ、燃費性能を適切に評価する手段がなければ、ユーザーが燃費改善された建設機械を選ぶことは難しい。多種多様な施工を行う建設機械の燃費性能を適切に評価することができるようになれば、ユーザーはその評価に基づき燃費の改善された建設機械を選択することができるようになる。

さらに、その燃費性能の評価手法がユーザーに浸透し広く認知されるようになれば、その評価手法を前提として各製作メーカーによる燃費改善のための技術開発が推進されることとなる。

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、規格化することとした。日本建設機械化協会の協力のもと、計測方法はJCMAS（社団法人日本建設機械化協会規格）としてまとめられ、最新版は2010年秋にまとめられている。例えば、油圧ショベルについては、「JCMAS H020 土工機械—エネルギー消費量試験方法—油圧ショベル」となっている。

このJCMAS制定の経緯については、本号の別記事に記載されているのでそちらをご参照願いたい。

今般規格化された機種は、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。



図—2 地球温暖化（省CO₂）対策に係る施策 全体図

4. 燃費基準、認証制度の創設

省エネ化され、CO₂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料消費量評価値（以降、本稿では「燃費評価値」と記す）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することとした。

また、この燃費基準値（トップランナー）の値をもとに、燃費評価値に応じて建設機械を認証することを決定した。

具体的な燃費基準値と認証制度については、まず図一3をご覧ください。例えば、2010年に販売されている建設機械の燃費評価値を調べ、最も燃費評価値の良い建設機械をトップランナーとし、認証開始年度（2014年予定）から販売される建設機械の燃費評価値がこの燃費基準値（トップランナー）を超える燃費を達成するもの、超えるまでにはいかないものの一定程度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。特にユーザにも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（図一4）。

- 3段階の☆の認証
- 燃費基準達成率 100%以上 ☆☆☆
 - 燃費基準達成率 85%以上 ☆☆
 - 燃費基準達成率 85%未満 ☆

図一4 燃費評価値に応じた認証

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。

なお、回生機構を保有するハイブリッド型建設機械、蓄電されたバッテリーを駆動エネルギーとする電動型建設機械などについての燃費基準については、いたずらに基準値を増やさないことなどの観点から別途設けることはせず、同じ数値を採用することとした。

5. 2020年燃費基準値

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機種の規格に応じて、図一5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0.8m³級の油圧ショベルの場合、10.8kg/標準動作という

対象：軽油を燃料とする下記に示す建設機械

①標準バケット容量0.25m³以上1.7m³未満の油圧ショベル

| 標準バケット山積容量 (m ³) | 燃費基準値 (kg/標準作業) |
|------------------------------|-----------------|
| 0.25~0.36 | 4.3 |
| 0.36~0.47 | 6.4 |
| 0.47~0.55 | 6.9 |
| 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 |

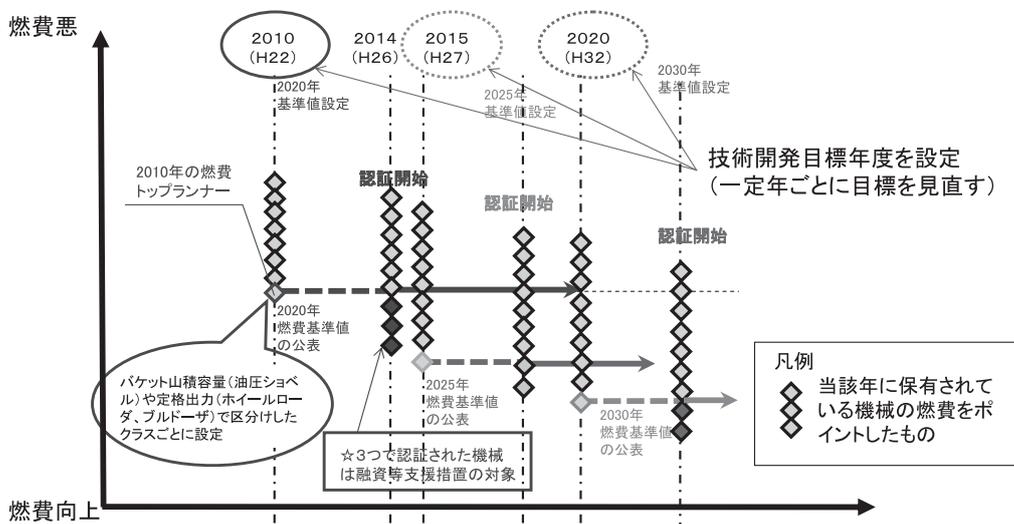
②エンジン定格出力40kW以上230kW未満のホイールローダ

| 定格出力 (kW) | 燃費基準値 (g/t) |
|-----------|-------------|
| 40~110 | 21.3 |
| 110~230 | 27.9 |

③エンジン定格出力19kW以上300kW未満のブルドーザ

| 定格出力 (kW) | 燃費基準値 (g/kWh) |
|-----------|---------------|
| 19~75 | 568 |
| 75~170 | 530 |
| 170~300 | 508 |

図一5 2020年燃費基準値



図一3 燃費基準及び認証制度

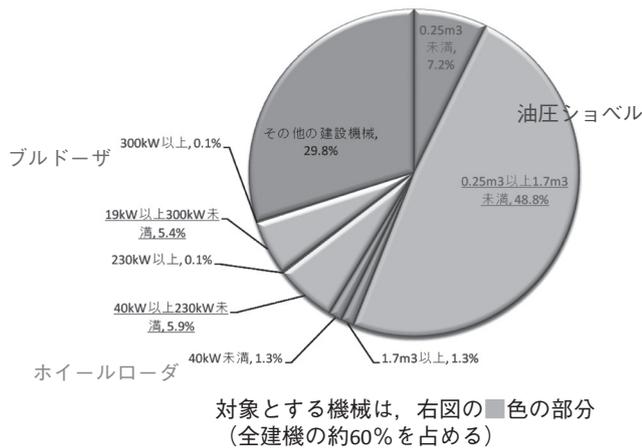
☆3つで認証された機械は融資等支援措置の対象!

凡例
◆ 当該年に保有されている機械の燃費をポイントしたもの

値（燃費基準値）となる。

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。現在発売されている2006年排出ガス規制対応の機種であっても全体で11.2%の燃費が改善されると試算されている。

こうして、燃費基準値が設定された対象の建設機械は図一6にあるとおり、全建設機械の約60%を占めることとなる。



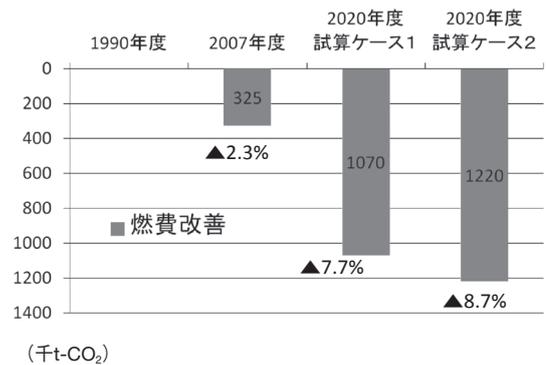
図一六 全建機に対するCO₂排出寄与率

以上のように、今般、燃費基準値を分科会において決定したところであるが、☆マーク等を用いた認証制度の開始については、2014年（出力の小さいものは2016年）からを予定している。これは、2014年度からNO_x（窒素酸化物）やPM（粒子状物質）について最も厳しい排出ガス規制が開始されることが予定されており、これらの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、CO₂排出削減に係る技術開発も並行して行うことにより、各種規制にあ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。

6. CO₂削減量の試算

分科会では、今回決定した燃費基準値および認証制度の開始により、エネルギー効率の優れた建設機械が積極的に導入され、CO₂削減に係る施工業者の自発的な取り組みが実施されたと想定して、CO₂削減量の試算を行った。

試算ケース1は、新規販売される建設機械の半数が燃費基準を達成（☆☆☆）し、残りの半数が達成率85%（☆☆）とした場合であり、試算ケース2は、新規販売される建設機械のすべてが燃費基準を達成（☆



図一七 「燃費改善」のみに着目したCO₂排出削減量

☆☆)するものとして試算したものである。

図一七のとおり、2020年にはCO₂が最大で約120万t削減できると試算している。

7. 認証制度等の認知度向上、燃費数値の公表

設定された燃費基準値、認証制度を活用し、燃費性能の良い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、建設機械を使用するユーザーに対して、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。

2014年の認証制度を開始するにあたって、業界にも協力をいただき、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、ユーザーへの認知を深め、販売用パンフレットには燃費を記載していただくなどの取り組みが必要である。

8. 低炭素型建設機械について

低炭素型建設機械の認定については、前述のとおり平成22年度に認定制度を創設し、認定された建設機械について日本政策金融公庫の融資が受けられるなどの支援施策を進めている。平成23年度にはこの規程の一部改正を行い、今回設定した燃費基準値を満たすことを要件に加えるとともに、ハイブリッド型建設機械のみならず、電動型建設機械、発電式建設機械、有線式建設機械など新たに市場に出始めている燃費効率の高い建設機械まで認定の対象を拡充し、低炭素型建設機械の普及を図っているところである。

また、低炭素型建設機械については、客観的指標である燃費基準値を満たすことが要件になったことから、環境省が行っている補助金事業「先進的次世代車普及事業」や「エコリース促進事業補助金制度」などにおいて、補助対象の要件になっているところである。

○補助金

・先進的次世代車普及促進事業
 補助対象:ハイブリッドオフロード車の導入(購入及びリース)
 対象者:ハイブリッド油圧ショベルを導入する民間団体
 補助率:通常車両との価格差の1/2
 (平成23年度は募集終了)

・エコリース促進事業補助金制度

対象者:ハイブリッド油圧ショベルのリース先となる個人事業主、中小企業、又は中堅企業
 補助率:リース料総額の3%
 期間:平成24年3月2日まで

○融資:日本政策金融公庫

| 建設機械 | 低炭素型建設機械 |
|------|---|
| 貸付期間 | 15年以内 |
| 貸付利率 | 特別利率② <small>中小企業事業の利率の例 基準利率 :2.25% 特別利率① :1.85% 特別利率② :1.60% 特別利率③ :1.35% (いずれも10年超11年以内)</small> |
| 貸付限度 | 中小企業事業 7億2千万円 国民生活事業 7千2百万円 |

○税制:所得税、法人税

| | グリーン投資減税 |
|----|-------------------------------------|
| 対象 | ハイブリッド油圧ショベルを購入した中小企業者 |
| 税率 | 基準取得価額の7%の税額控除 又は 基準取得価額の30%特別償却 |
| 期間 | 平成26年3月31日 |

図—8 金融支援制度の概要

9. おわりに

地球温暖化対策として、低炭素型建設機械をはじめとしたCO₂排出削減に大きく寄与する建設機械の購入・リースにあたっては、図—8に記された補助金、低利融資、優遇税制の各種制度が整備されており、これらの金融支援制度を積極的にご活用いただき、よりCO₂排出量の少ない建設機械が普及していくことを期待している。

また、本報文でご紹介した分科会の検討内容について

では、国土交通省のホームページに概要が掲載されているので、ご参照いただければ幸いです。

<http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/kensetsusekou/kankyoku/h22bunkakai.htm>

J C M A

[筆者紹介]

山下 尚 (やました ひさし)

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
 課長補佐