

建設機械の燃費評価

JCMAS燃費試験規格と燃費情報の表示について

2014年 12月 8日

一般社団法人
日本建設機械施工協会
製造業部会/機械部会
作業燃費検討WG

2012年11月16日発行版に対して下記を織り込んで変更
1、燃費基準達成建設機械認定に関する規定(2013.4.1施行)
2、同上規定にミニ油圧ショベル追加(2014.10.1施行)

建設機械の「燃費基準」

地球温暖化対策のため建設機械の「燃費基準」が創設されました（平成22年度地球温暖化対策分科会）。これにより燃費低減の技術開発と燃費の良い機械の普及が促進されます。

「燃費基準」とは

- 1、排出ガス2006年基準適合車*のトップランナーを「燃費基準値（目標値）」としました。これを目標に今後開発がすすめられます。
- 2、JCMAS燃費試験方法に基づいて試験します。
- 3、燃費の良い機械を普及させるため
 - ①国土交通省による認定（燃費基準達成建設機械の認定に関する規程）
排出ガス2014年基準適合車*より認定が行われ、燃費の良い機械に対して融資制度等の支援策がとられる予定です。
 - ②燃費の良い機械を選択するため、カタログ類に燃費情報を表示します。
（メーカーの自主的な表示で順次行われる予定です）

*：または、同等の排ガス基準に適合し、型式指定を受けたオンロード特殊自動車（次以降のページでも同じ）

燃費試験方法の標準化

これまで建設機械の燃費は各メーカー独自の方法で試験していましたが、標準化し一般社団法人日本建設機械施工協会規格(JCMAS)に制定されました。

1、試験方法

試験の再現性を考慮して、**模擬動作試験**によって行います。

2、試験結果と評価方法

- ・単位作業量当たりの燃料消費量(燃費効率)で評価します。
- ・燃費の良否は代表的な数種類の模擬動作試験結果を1つにまとめた「**燃費評価値(燃料消費量評価値)**」で評価します。
(自動車の10・15モードに類似した考え方です)

3、対象機種《燃費基準値(目標値)の設定対象》

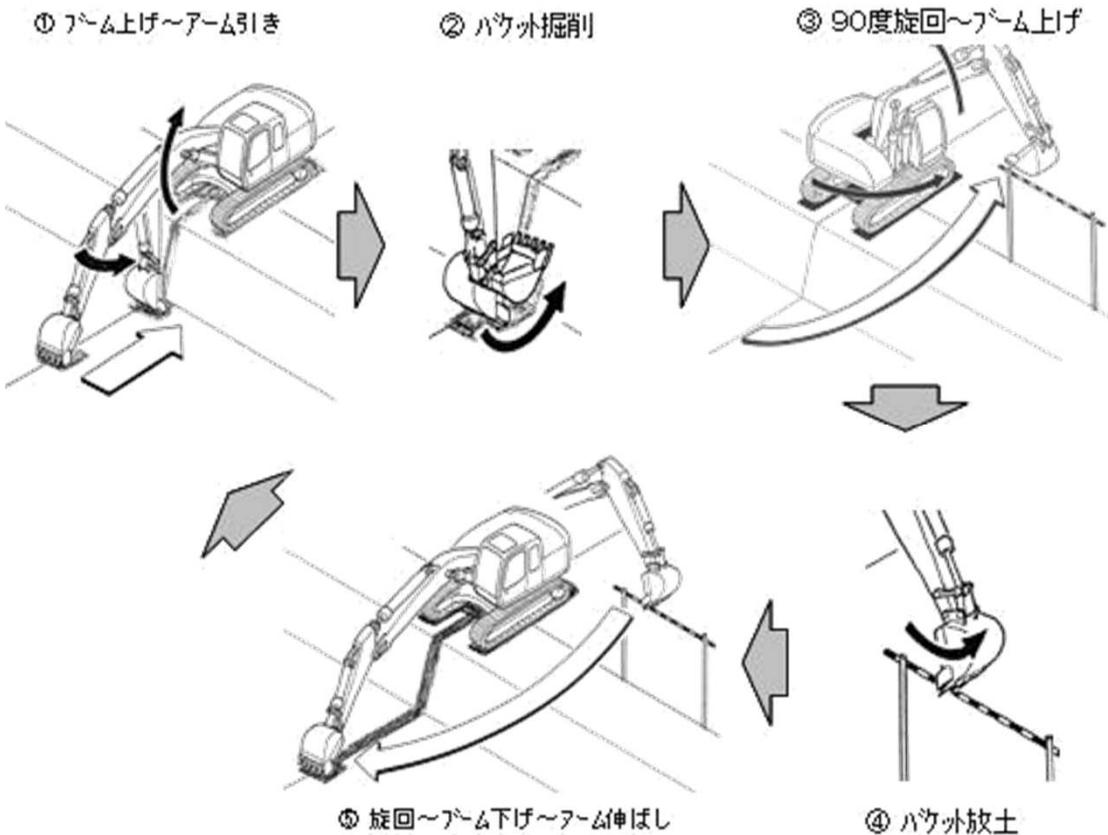
- ・油圧ショベル(標準バケット容量 0.09~1.4m³クラス)
- ・ホイールローダ(エンジン定格出力 40~230kW)
- ・ブルドーザ(エンジン定格出力 19~300kW)

JCMAS燃費試験方法と評価の概要は当協会ホームページの『燃費試験規格の概要と解説』を参照願います。
http://www.jcmanet.or.jp/?page_id=2594

油圧ショベルの模擬動作試験

● 掘削・積込み動作試験

標準バケットを装着し、空荷のまま少し深い所を掘削・90度旋回してダンプ積込を模擬する。
(バーがダンプの荷台の代わり)



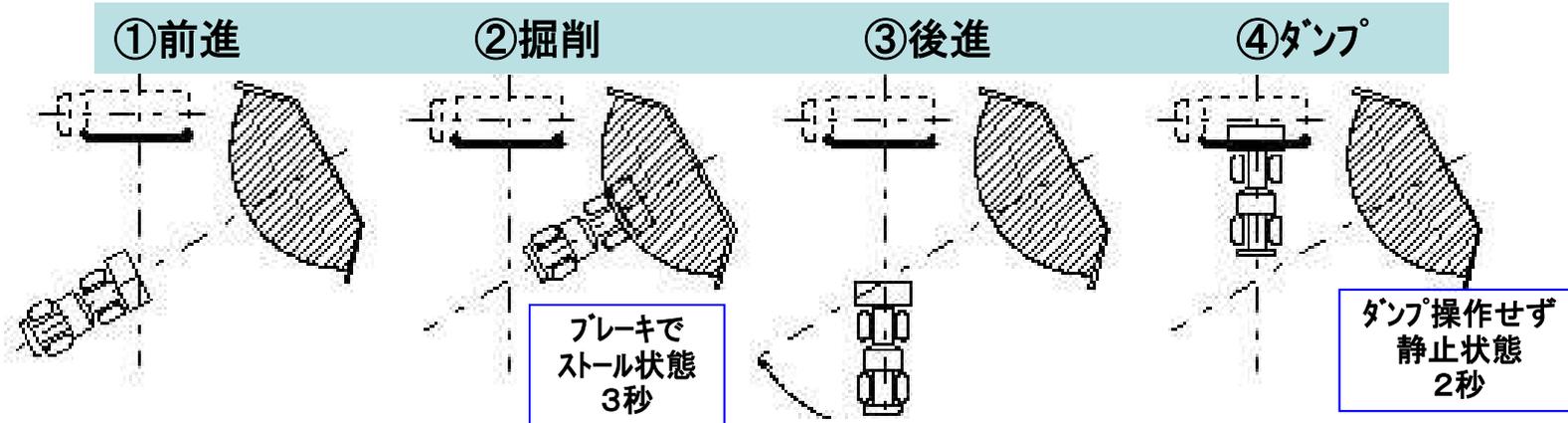
● 均し動作試験



ホイールローダの模擬動作試験

●積込み動作試験

重り付バケットを装着し、V字掘削・積込みの模擬動作を行う。



●運搬走行試験(ロード&キャリア)

重り付バケットを装着し、50m 走行 (出力110kW以上は100m)。

ブルドーザの模擬動作試験

●けん引試験(土工作業模擬動作試験)

前進で最大けん引出力にてけん引走行、後進で軽負荷にてけん引走行する(ドーピング作業は行わない)。

JCMAS燃費試験方法で得られる値

油圧ショベル (JCMAS H 020:2014)	ホイールローダ (JCMAS H 022:2010)	ブルドーザ (JCMAS H 021:2010)
<p>①掘削・積込み動作試験 サイクル当りの燃料消費量 (g/サイクル 50%)</p> <p>②均し動作試験 サイクル当りの燃料消費量 (g/サイクル 10%)</p> <p>③走行試験 走行距離当りの燃料消費量 (g/m 10%)</p> <p>④アイドリング試験 燃料消費量 (kg/h 30%)</p>	<p>①積込み動作試験 仕事量当りの燃料消費量 (g/t 75%)</p> <p>②運搬走行試験 (ロード & キャリー) 仕事量当りの燃料消費量 (g/t 15%)</p> <p>③アイドリング試験 燃料消費量 (kg/h 10%)</p>	<p>①けん引試験 (土工作业模擬動作試験) けん引出力当たり燃料消費量 (g/kWh 85/90/95%)</p> <p>②アイドリング試験 燃料消費量 (kg/h 15/10/5%)</p>
<p>①～④項をまとめた燃費評価値</p> <p>上記の時間割合に則り、クラス毎に決められた標準作業に必要な燃料消費量で評価 (kg/標準動作)</p>	<p>①～③項をまとめた燃費評価値</p> <p>上記の時間割合に則り、消費した燃料を①と②の作業量合計で割った値で評価 (g/t)</p>	<p>①～② 項をまとめた燃費評価値</p> <p>上記の時間割合に則り、消費した燃料を最大けん引出力(kW)で割った値で評価 (g/kWh)</p>

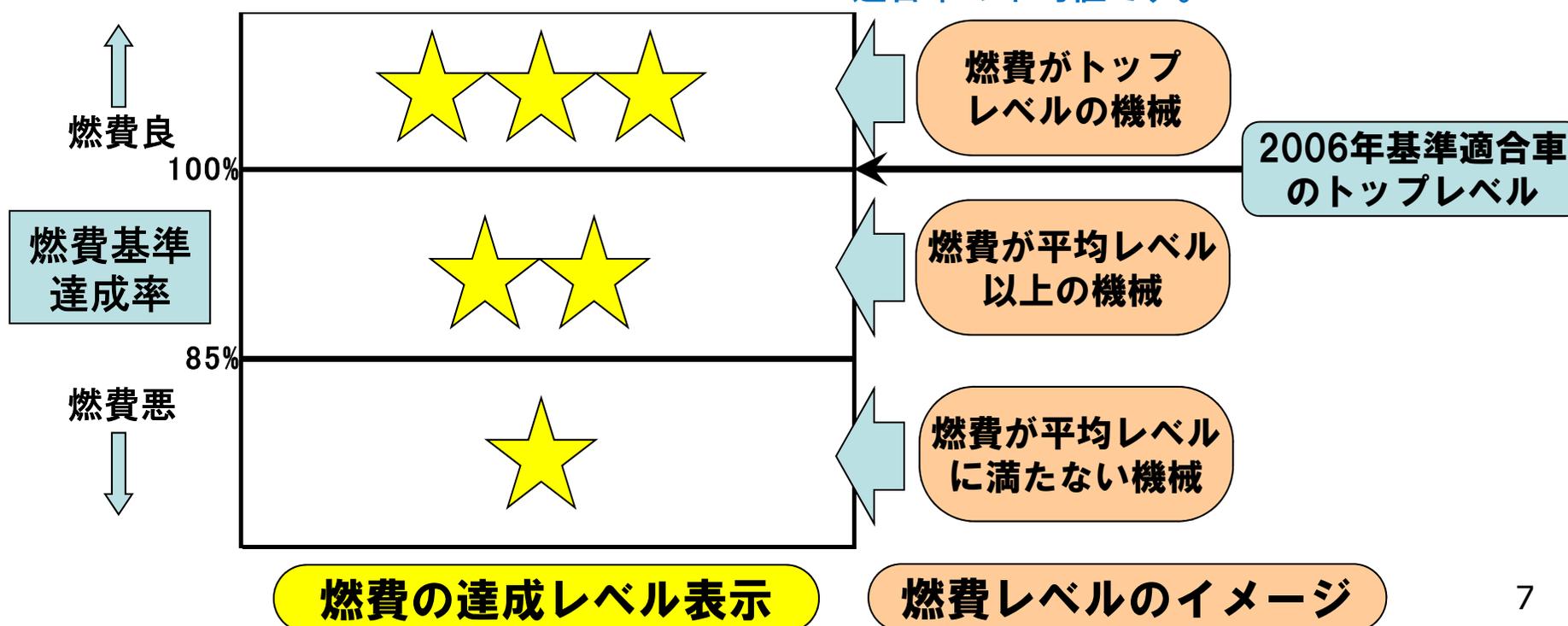
燃費評価値の計算詳細は、各々JCMAS燃費試験規格の解説部を参照ください。

燃費基準値(目標値)と達成レベルの評価

燃費の開発目標(燃費基準値)を決めました。燃費の良否をわかり易くするため、達成レベルにより3段階(☆~☆☆☆)に評価する仕組みを作りました。

- 1、排出ガス2006年基準適合車について、量産されている全ての機械(128機種)について燃費試験を行いました。
(19kW未満のミニ油圧ショベルも含む)
- 2、試験結果のトップランナーを「2020年燃費基準値(目標値)」としました。
(ミニ油圧ショベルの燃費基準値設定は8ページ参照)

- 3、今後開発される機械に対しては、達成レベルにより3段階に評価します。
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 ☆
達成率85%は概ね排出ガス2006年基準適合車の平均値です。



2020年燃費基準値

油圧ショベル、ホイールローダ、ブルドーザの燃費基準値(目標値)は下表のとおりです。

● 油圧ショベル

標準バケット山積み容量(m ³)		2020年燃費基準値 (kg/標準動作)
クラス	範囲	
0.09	0.085以上～0.105未満	2.0
0.11	0.105以上～0.13未満	2.1
0.14	0.13以上～0.15未満	2.6
0.16	0.15以上～0.20未満	2.8
0.22	0.20以上～0.25未満	3.2
0.28	0.25以上～0.36未満	4.3
0.45	0.36以上～0.47未満	6.4
0.5	0.47以上～0.55未満	6.9
0.6	0.55以上～0.7未満	9.2
0.8	0.7以上～0.9未満	10.8
1.0	0.9以上～1.05未満	13.9
1.1	1.05以上～1.3未満	13.9
1.4	1.3以上～1.7未満	19.9

● ホイールローダ

クラス 定格出力(kW)	2020年燃費基準値 (g/t)
40以上～110未満	21.3
110以上～230未満	27.9

● ブルドーザ

クラス 定格出力(kW)	2020年燃費基準値 (g/kWh)
19以上～75未満	568
75以上～170未満	530
170以上～300未満	508

- 1、ハイブリッド建設機械、電動建設機械は大幅な燃費改善が見込まれることから今回の基準値決定のトップランナーには用いない。
- 2、試験実施については、JCMASが標準規格であることから、公的な第3者による試験ではなく製造業社による自主試験で可とする。
- 3、0.09～0.22m³クラスの油圧ショベル(ミニ油圧ショベル)については排出ガス2011年規制による燃費悪化分(5%)を考慮して設定した。

燃費の良い機械の普及

- 燃費の良い機械を普及させるため、カタログ類に燃費に関する情報を表示します。

油圧ショベルの表示事例

2020年燃費基準達成レベル ^{注1}	☆☆
燃料消費量評価値(kg/標準動作) ^{注2}	
Pモード時	11.5(0.8m ³ クラス)
Eモード時	10.3(0.8m ³ クラス)

注: 達成レベル(☆数)は排出ガス2011年基準適合車から表示となっています。

注1: 2020年燃費基準達成レベルは、別途定める「2020年燃費基準」に対する達成率100%以上に対して☆☆☆、85%以上に対して☆☆、85%未満に対して☆を表記します。

注2: 燃料消費量評価値は、JCMAS H020:2014(一般社団法人日本建設機械施工協会規格・エネルギー消費量試験方法)により、標準的な諸元及びクラス別に定めた条件を用いて、模擬動作試験方法により試験し算出した値で、燃料消費効率を表す指標です。なお、実際の作業における燃料消費量は、運転方法や作業条件(地質条件、作業内容、アタッチメントの種類、気象、整備の状況)が異なりますので、それに応じて異なった値になります。

- 1、規制ではないので表示を義務付けていません。メーカーの自主判断です。
- 2、達成レベル(☆数)の評価には最大作業量モードの値を使用します(この場合はPモード)。
- 3、「燃料消費量評価値」を見る上での注意事項は、10ページ(後出)を参照して下さい。

- 国土交通省による認定

排出ガス2014年基準適合車*より☆☆☆、☆☆に対して認定が行われ、認定された機械には☆数表示のステッカーが貼付されます。
(詳細は「燃費基準達成建設機械の認定に関する規程」参照)

*: 出力19~56kWについては、排出ガス2011年または2014年基準適合車、出力19kW未満については第3次排出ガス対策型建設機械適合車

燃費評価値について

燃費の良否は「燃費評価値」で評価します。今後カタログ類に表示されますので、見る上での注意事項を以下に記します。

- ① 「燃費評価値」は単位作業量当たりの燃料消費量を表すため、値が小さいほど燃費性能は良くなります。
- ② 「燃費評価値」は燃料消費効率を表すもので、燃費の良否を比較するための指標です。時間当たり燃料消費量 (L/h) を直接表すものではなく、また作業量 (掘削力やスピードなど) とは関係しませんので注意して下さい。
- ③ 「燃費評価値」は、クラス毎に試験条件 (積込み高さ、掘削深さ等)、評価条件 (作業時間比率等) が異なるため同一クラス内でのみ比較が可能です。クラスが異なると比較できません。「燃費評価値」と同時に該当するクラスが併記されます。
- ④ 複数の運転モードをそなえた機械については、最大作業量が得られる運転モードの数値が表示されます。
上記以外の運転モードにおける数値を併記する場合があります。
- ⑤ 標準型 (各社が定める標準仕様) で試験した結果が表示されます。ロングアーム、ブレーカ等アタッチメントを交換した場合でもこの数値で燃費良否の比較ができます。

燃費情報の表示と認定制度 全体概要まとめ

- ・対象機種：油圧ショベル(0.09～1.4m³クラス)、ホイールローダ(40～230kW)、ブルドーザ(19～300kW)
- ・燃費基準：排出ガス3次機及び第3次排出ガス対策機のJCMAS燃費試験によるトップランナ(注1)を100%とし、100%以上を☆☆☆、85～100%を☆☆、85%以下の燃費のものを☆と表示する。
(注1：0.09～0.22m³クラス油圧ショベルの燃費基準値設定は8ページ参照)

実施時期

排出ガス区分	#	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	油圧ショベル/クラス	ローダ・ブル
130～560kW			認定開始時期				排出ガス4次 (2014年基準)		1.0～1.4m ³	ホイールローダ
56～130kW									0.45～0.8m ³	40～230kW ブルドーザ
19～56kW		排出ガス3次 (2006年基準)		排出ガス4次 (2011年基準)					0.28m ³	19～300kW
8～19kW				第3次排出ガス対策型建設機械					0.09～0.22m ³	

対象：2011年基準適合車

(8～19kWは第3次排出ガス対策型建設機械適合車)

カタログ類に燃費評価値と☆数の表示可能。

対象：2014年基準適合車

(19～56kWは2011又は2014年基準適合車、8～19kWは第3次排出ガス対策型建設機械適合車)

国交省認定車に対して、左に加えて車体に☆数表示のステッカー貼付け可能。

カタログ類に表示するか否か、また国交省に認定申請するか否かは任意。



詳細は、日本建設機械施工協会の機関紙『建設の施工企画』2011年12月号のP4、及びP34、及び、国交省ホームページの『燃費基準達成建設機械認定に関する規定』を参照願います。

http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000005.html

燃費改善の取り組み

建設機械製造業では、地球温暖化対策のため燃費低減に積極的に取り組んでいます。一方、排出ガス規制は2011年規制に続き、2014年規制でさらに強化されることになっており、両者を満たす高いレベルの技術開発が要求されています。

今般、燃費性能を総合的に評価する指標が確立し、それに基づいて燃費性能(燃費評価値等)をカタログ類に表示することになりました。これにより燃費の良い機械の普及が促進されることを期待しています。

燃費の良否は燃費評価値で表示しますが、燃費試験方法は代表的な作業を想定し模擬動作により試験したものであります。精度・再現性や測定労力等を勘案し現在考えられる最良の方法として決めました。また、作業性能(掘削力、スピードなど)は燃費と同様にユーザにとっては重要事項であります。燃費と作業性能は相反する傾向にあるため、各メーカーは最適なバランスを模索しているところです。

燃費評価とカタログ類への表示は世界で初めての試みであり、今後各方面の評価を得て改善していきたいと思っています。疑問点、ご意見等ありましたらご連絡願います。