

## CMI 報告

## JCMAS 油圧ショベル燃費試験 規格の検証

佐藤 充弘・稲葉友喜人

### 1. はじめに

建設機械の低燃費化は、建設施工の地球温暖化対策に欠くことのできない対策である。2000年、国土交通省と建設機械製造各社は、建設機械の低燃費化に向けて主要3機種について燃費試験方法の規格化に着手し、2004年世界で初めてとなる建設機械の燃費試験方法を(社)日本建設機械化協会規格として規格化(油圧ショベル: JCMAS H020, ブルドーザ: JCMAS H021, ホイールローダ: JCMAS H022, 以下これらを「JCMAS 燃費試験」という)した。そして、2011年4月「低炭素型建設機械の認定に関する規程」(国土交通省)が改正され、JCMAS 燃費試験に基づく燃費基準値が盛り込まれた。

JCMAS 燃費試験は、代表的な作業を模擬する動作の試験項目で構成されているが、必ずしも実際の作業燃費と一致するとは限らない。

そこで、建設機械を代表する油圧ショベルについて、JCMAS 燃費試験の燃費データと、実際の工事で稼働しているときの燃費データを比較し、その違いを検証した。

### 2. JCMAS 燃費試験による燃費

#### (1) JCMAS 燃費試験の概要

油圧ショベルのJCMAS 燃費試験は、“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。4種類の試験項目には、それぞれの試験項目ごとの結果を一つにまとめるためそれぞれに重み係数が定められており、試験結果を一つにまとめた燃料消費量を「評価値」(kg/標準動作)という。この評

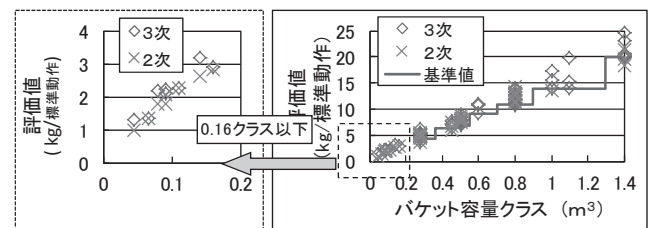
価値は、標準動作速度で模擬作業をした場合の1時間当たり消費量を表し、動作が速いほど、時間当たり消費量が少ないほど数値が小さくなる。

#### (2) JCMAS 燃費試験評価値の傾向

##### ① 評価値の傾向

油圧ショベルの評価値は、図-1に示すようにクラスが大きくなるとそれに伴い大きくなる。この傾向は、0.28 m<sup>3</sup>クラス以上では概ねバケット容量に比例している(図-2参照)。

また、排出ガス3次対策型のトップランナーとして設定された「低炭素型建設機械の認定に関する規程」の燃費基準値(表-1参照)は、2次対策型を含めてもほぼ各クラスの最小評価値となっていることがわかる。



※「2次」「3次」は排出ガス対策次数を示す  
図-1 評価値の傾向と基準値

表-1 油圧ショベルの燃費基準値

| 区分<br>標準バケット山積容量 (m <sup>3</sup> ) | 燃費基準値<br>(kg/標準動作) |
|------------------------------------|--------------------|
| 0.25 以上 0.36 未満                    | 4.3                |
| 0.36 以上 0.47 未満                    | 6.4                |
| 0.47 以上 0.55 未満                    | 6.9                |
| 0.55 以上 0.70 未満                    | 9.2                |
| 0.70 以上 0.90 未満                    | 10.8               |
| 0.90 以上 1.05 未満                    | 13.9               |
| 1.05 以上 1.30 未満                    | 13.9               |
| 1.30 以上 1.70 未満                    | 19.9               |

※低炭素型建設機械の認定に関する規程

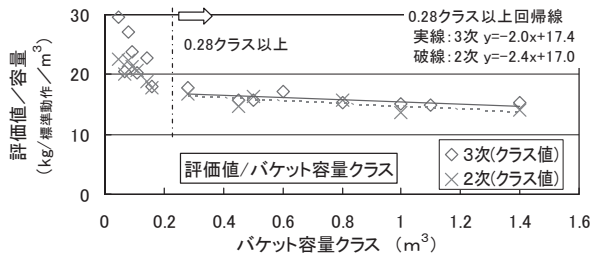
##### ② 二つの指標による評価値の傾向

評価値を“バケット容量当たり”と“定格出力当たり”で表したときの傾向を図-2, 3に示す。

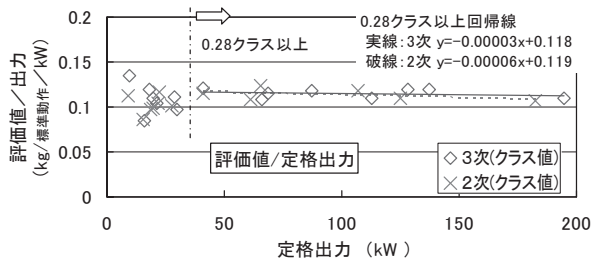
それぞれの傾向は、次のようになっている。

◆バケット容量当たり評価値は、0.28 m<sup>3</sup>クラス以上とそれ未満の小型(0.16 m<sup>3</sup>クラス以下)のクラスでは傾向が大きく異なっている。0.28 m<sup>3</sup>クラス以上では、概ね一定であるが大型化に伴う若干の燃費低減がみられる。それに対し、小型のクラスでは、クラスが小さくなるに従い燃費増加の傾向がみられる。

◆定格出力当たり評価値は、小型を含めて概ね一定となっている。



図一2 バケット容量当たり評価値の傾向



図一3 定格出力当たり評価値の傾向

※複数の試験データがあるクラスは平均値，試験データが1台のみのクラスは1台でクラスを代表している。

### 3. 実作業時の燃費

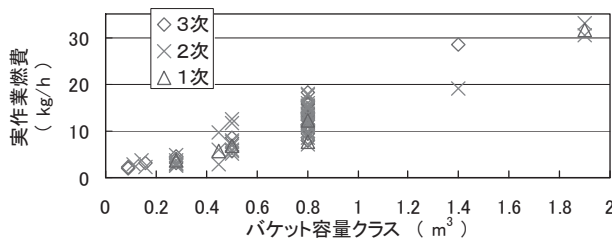
#### (1) 実作業燃費調査の概要

実作業時の燃費は、国土交通省が実施した直轄工事で稼働する油圧ショベルを対象とした調査結果（全82台）を用いた。

燃費は、調査期間中の総給油量を、消費した稼働時間で除算した値である。

#### (2) 実作業燃費の傾向

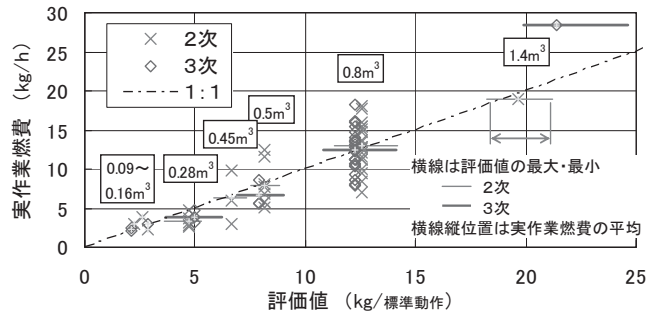
油圧ショベルの実作業燃費は、評価値同様図一4に示すようにクラスが大きくなるとそれに伴い大きくなる。ばらつきは大きいが大まかな傾向としては、評価値と似ている。



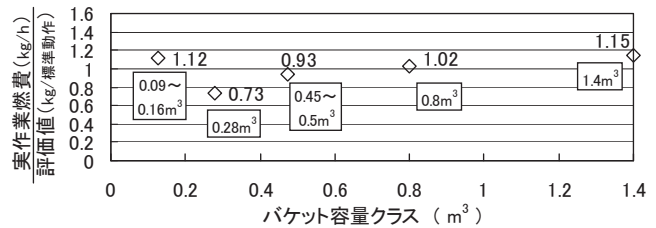
図一4 実作業燃費の傾向

### 4. JCMAS 燃費試験評価値と実作業燃費の関係

図一5は、評価値と実作業燃費の両方のデータがあるクラスについて、評価値と実作業燃費を対比して示したものである。また、図一6は、評価値に対する実作業燃費の比（図一5のデータを用いて算出）を表したものである。



図一5 評価値と実作業燃費の対比



図一6 評価値に対する実作業燃費の比

平均化した評価値と実作業燃費には、次の関係がみられる。

- ◆油圧ショベルを代表する0.8m³クラスは、良く一致している。
- ◆0.28m³クラス以上では、0.8m³クラス付近を中心に大きいクラスでは実作業燃費の方が大きく、小さいクラスでは実作業燃費の方が小さくなる傾向がある。

### 5. おわりに

0.28m³～0.8m³クラスに関しては、データの数があるのでそれなりの確かさで検証できたと考えますが、0.16m³クラス以下と1.4m³クラス以上についてはデータを増やして今回の結果を再確認する必要があります。特に、0.16m³クラス以下については、JCMAS燃費試験データそのものが少なく、今後のデータ収集を必要とする。

JCMAS

#### [筆者紹介]



佐藤 充弘 (さとう みつひろ)  
 (株)日本建設機械化協会  
 施工技術総合研究所 研究第四部  
 主任研究員



稲葉 友喜人 (いなば ゆきと)  
 (株)日本建設機械化協会  
 施工技術総合研究所 研究第四部  
 技術課長