

### 3. 低騒音形ブルドーザ（D6D）の開発

キャタピラー三菱㈱ \*小田部 喜三郎・雨宮 信一  
和田 敏

#### 1. まえがき

建設省土木研究所からの委託により日本建設機械化協会が昭和52年から実施してきた「低騒音型土工機械の開発」プロジェクトは、昭和57年3月末全ての調査研究が完了した。

キャタピラー三菱㈱はこのプロジェクトに当初から参画し、昭和57年初めD6D低騒音型湿地ブルドーザの試作車を完成させ評価テストを完了した。

本報告はD6D低騒音型湿地ブルドーザの騒音対策方法およびその試験結果について紹介する。



D6D低騒音型湿地ブルドーザ

#### 2. ブルドーザの騒音対策方法

表-1に未対策車の騒音値、騒音対策後の目標値および目標低減量を示す。また表-2に騒音対策車の主な諸元を示す。

	未対策車 騒音値	目標 騒音値	目標 低減量
定置騒音(ハイアイドル)30m	75	61	14
走行騒音(後進中間速度)30m	75	67	8

単位: dBA

表-1 未対策車の騒音値と目標低減量

主な諸元	
形 式:	D6D D/D LGP
運転整備重量:	17,250kg
定格出力:	142PS
最大けん引力:	14,400kg

表-2

今回の騒音対策車はエ

ンジン本体、足廻り装置等の騒音源の対策を主体に行なうとともにエンジンエンクロージャ対策を向上させた総合的な騒音対策を施したものである。以下に採用した主な騒音対策項目を示す。

##### 2.1 エンジンおよび補機類関係

- ① エンジンパーシャルエンクロージャ(図-1)
- ② エンジンラバーマウンティング
- ③ エンジン回転数低減
- ④ ファン変更および回転数低減
- ⑤ ブレクリーナシュラウド(図-2)
- ⑥ 騒音対策マフラ(図-3)
- ⑦ マフラシュラウド(図-3)

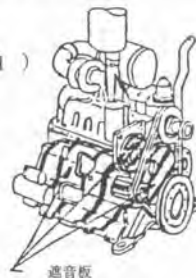


図-1 エンジンパーシャルエンクロージャ

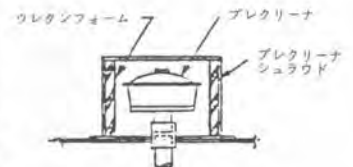


図-2 ブレクリーナシュラウド

上記対策に伴う車両性能の低下を防止するため、エンジン性能、ラジエータ、トランスミッション、油圧ポンプ等の変更を同時に実施した。

## 2.2 エンジンエンクロージャ関係

- ① 二重フード（図-3）
- ② 密閉型サイドパネル
- ③ フロント消音ルーバ（図-3）
- ④ フロントサイレンサ（図-3）
- ⑤ 遮音壁（エンジンルーム後部）（図-3）

## 2.3 足廻り装置関係

- ① ラバーラグ（図-4）
- ② フロントアイドラ（図-5）
- ③ トラックキャリアスキッド（図-6）
- ④ ステアリングクラッチケースカバー
- ⑤ 吸音材付足廻りガード

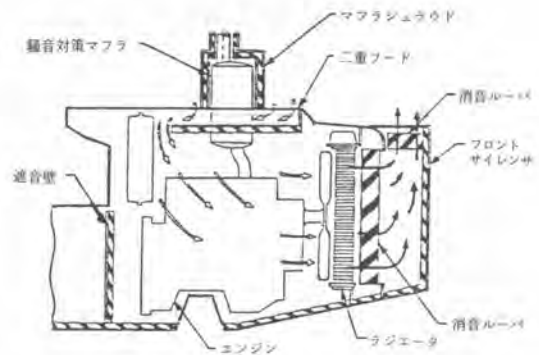


図-3 エンジンエンクロージャ

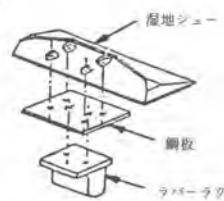


図-4 ラバーラグ

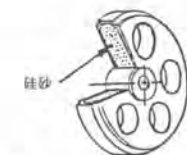


図-5 フロントアイドラ

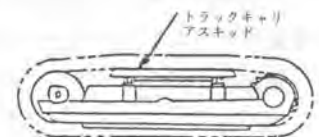


図-6 トラックキャリアスキッド

## 3. 騒音測定結果と騒音低減効果

### 3.1 定置騒音

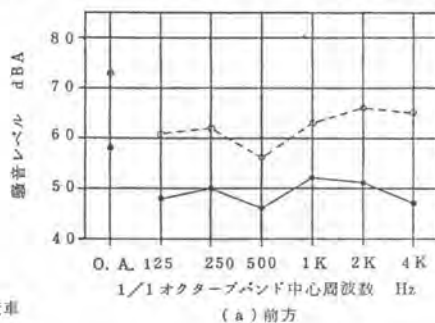
表-3に定置騒音の測定結果および対策効果を示す。30m地点の騒音値は前方、左側、右側で58dBA、後方で57dBAと目標値を若干下廻り、未対策車と比較して14~17dBA低減効果が得られた。また図-7に定置騒音の周波数構成を示す。4方向とも全周波数で低減効果が認められ、特に前方向の4KHzでは19dBAと著しい低減効果が得られた。したがって、これ等の騒音対策には車両全体としてのエンクロージャ効果があり、また前方騒音対策のファン騒音対策、フロントルーバ、フロントサイレンサ等の低減効果が大きい

条件	方向	前	左	後	右
未対策車		73	75	71	75
騒音対策車		58	58	57	58
見かけの効果		15	17	14	17

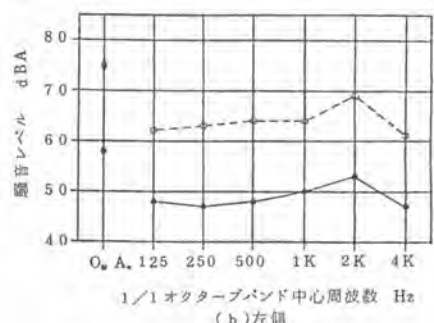
単位：dBA

表-3 定置騒音の対策効果

く寄与している。



(a) 前方



(b) 左側

図-7 定置騒音の周波数構成（車両最外側から30mへイアイドル）

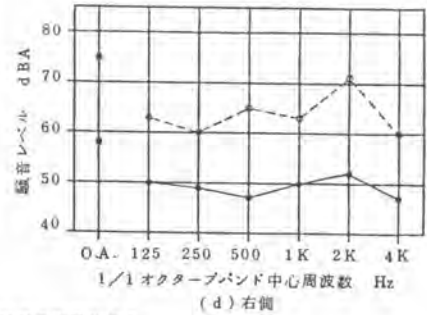
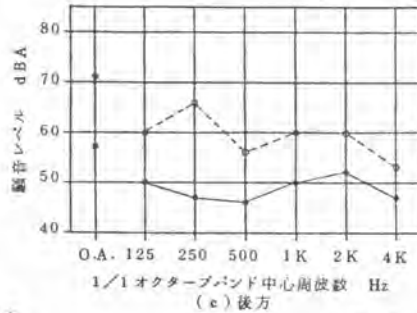


図-7 定置騒音の周波数構成

### 3.2 走行騒音

表-4に30m地点における走行騒音の測定結果および対策効果を示す。後進2速での騒音値は63 dBAで目標値67 dBAを大幅に満足し、未対策車と比較して12 dBAの低減効果があり、前後進とも3速まで目標値を満足した。また図-8は30m地点における走行騒音の周波数構成を示す。1KHz以上の周波数で大きな低減効果が認められ、250～2KHzまではほぼ同一レベルに低減された。これは500～2KHzの騒音が大きいフロントアイドラ、キャリアローラ、スプロケット等に対する対策の効果が大きく寄与したものと考えられる。

条件	進行方向 速度段			後進		
	1速	2速	3速	1速	2速	3速
未対策車	74	74	77	74	75	79
騒音対策車	61	62	67	61	63	67
見かけの効果	13	12	10	13	12	12

単位：dBA

表-4 走行騒音の対策効果(ブルドーザ右側30mフルスロットル)

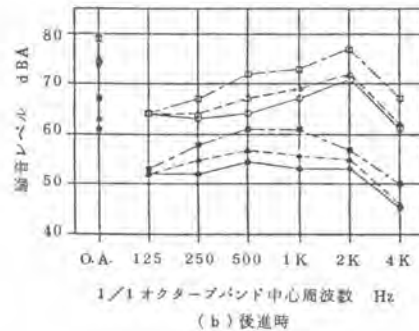
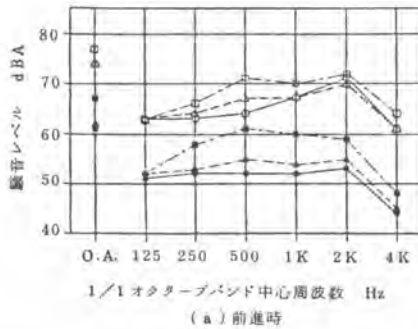


図-8 走行騒音の周波数構成(ブルドーザ右側30m,フルスロットル)

○— 1速  
—△— 2速  
—□— 3速  
黒塗りは対策車

### 3.3 パワーレベル

表-5にパワーレベルの騒音低減効果を示す。オーバーオールでは14 dBA、エンジン排気関係で6 dBA、エンジンルームエンクロージャで8 dBAそれぞれ低減された。これにより今回の騒音対策は音源対策およびエンジンエンクロージャ対策の両方を施したものであることが認められた。

条件	測定点 ISO4872	2	4	6	8	10	12	パワーレベル
		① 未対策車	87	84	86.5	87.5	88	
② 騒音対策車 (エンクロージャ+E)		81.5	78.5	79	81	81.5	81.5	107
③ 騒音対策車		71	73	70	69	76	75.5	99
見かけ の効果	エンクロージャ 関係①-②	5.5	5.5	7.5	6.5	6.5	7.5	6
	エンクロージャ 関係②-③	10.5	5.5	9	12	5.5	6	8
	トータル ①-③	16	11	16.5	18.5	12	13.5	14

単位：dBA

表-5 定置騒音(パワーレベル)の対策効果

### 3.4 騒音分布

図-9は未対策車および騒音対策車の定置騒音分布図である。未対策車ではエンジン本体およびマフラ本体付近に音源の中心が広く分布しているが、騒音対策車では音源の中心は排気管出口付近に集中している。これにより騒音対策車の主な音源は排気音であり車両全体としては点音源に近くなっていることが認められる。

図-10は未対策車および騒音対策車の後進3速における走行騒音分布図である。未対策車では音源の中心は履帯の後部上方に広く分布しておりエンジン関係の騒音より大きくなっている。一方騒音対策車では履帯の後部上方に音源の中心が分布していて排気管出口の騒音よりも大きくなっているものの、全体としては平坦な騒音分布になっている。

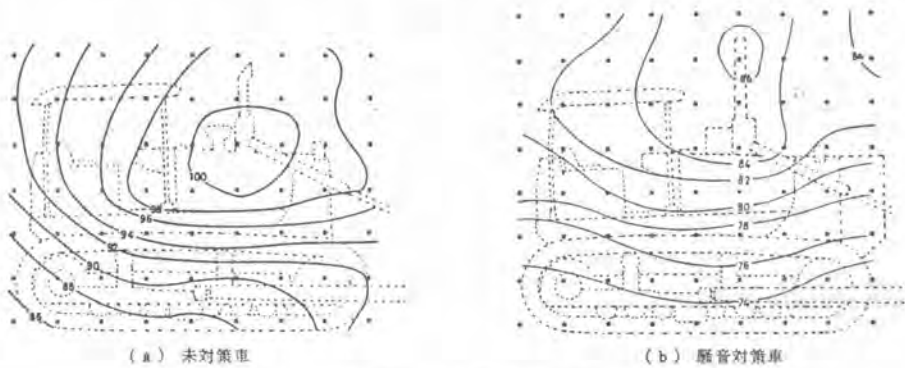


図-9 ブルドーザの右側における騒音分布(定置,ハイアイドル)

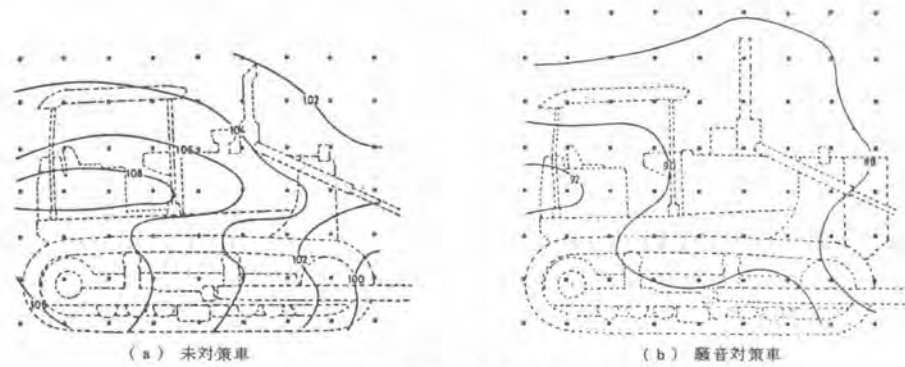


図-10 ブルドーザの右側における騒音分布(後進3速,フルスロットル)

## 4. あとがき

D6D騒音対策車は未対策車における限られたスペースを有効に利用し、車両の性能,耐久性,サービス性,視界等を充分配慮して騒音対策を実施した。ユーザにおける実作業での評価を今後の使用実績によって確認していきたい。