

## 製品紹介

## ブルドーザ D155AX-7 製品紹介

### Introduction of Bulldozer D155AX-7

中上博司  
Hiroshi Nakagami  
辻智明  
Tomoaki Tsuji

D155AX-6により確立された高性能ブルドーザは「環境」、「安全」、「ICT」をコンセプトに、排出ガス4次規制に適合したD155AX-7として開発、市場導入した。その主な特徴を紹介する。

The high performance bulldozer D155AX-6 has been improved under the concept of “environment”, “safety” and “information communication technologies (ICT)” and the new model D155AX-7 which conforms to the Tier4 exhaust gas regulations is now launched. This item describes the main features of D155AX-7.

*Key Words:* ブルドーザ, 排出ガス規制, シグマドーザ, ロックアップ, 自動変速, オートピッチ

## 1. はじめに

現行のD155AX-6は排出ガス3次規制に適合対応しており市場において、そのダントツな燃費、生産性と耐久性、経済性が高く評価されている。このたび日本・米国・欧州において厳しい排出ガス規制が施行され、日本オフロード法2011年基準・北米EPA Tier4 Interim・欧州EU Stage3Bに適合した新世代エンジンを搭載すると共に、現行のダントツ性能を継承した大型ブルドーザD155AX-7（図1）を開発、市場導入した。その特徴について紹介する。



図1 コマツ D155AX-7 外観図

## 2. 開発のねらい

コマツの『品質と信頼性』をベースにした、より高い次元の「環境」・「安全」・「ICT (Information Communication Technology)」の追求が基本コンセプトである。本コンセプトをもとに、環境規制への対応と同時に環境負荷を低減、安全性の追求とICT技術の活用を図り、商品力を大幅

にアップした。D155AX-7へ織り込まれた特徴は以下の通りである。

## 2.1 環境

- 1) 日米欧排出ガス4次規制適合 (Tier4 Interim) エンジン搭載
- 2) ロックアップ機能付自動変速パワーライン
- 3) 省エネガイドランスによる燃費低減サポート

## 2.2 安全

- 1) シートベルト未装着警報の搭載
- 2) バッテリーディスコネクトスイッチの搭載
- 3) セカンダリエンジンスイッチ搭載
- 4) 後方監視カメラの装備

## 2.3 ICT

- 1) 高精細7インチLCDモニタの採用
- 2) KOMTORAX情報の充実

## 2.4 操作性

- 1) ブレードオートピッチの採用

## 3. 主な特徴

### (1) 環境

長年積み重ねてきた当社独自のエンジンテクノロジーを結集した新世代エンジン「コマツSAA6D140E-6」を搭載することでNOx（窒素酸化物）とPM（粒子状物質）の排出量を大幅に低減、オフロード法2011年規制をクリアしている。このエンジン（図2）に採用している新テクノロジーを以下に紹介する。

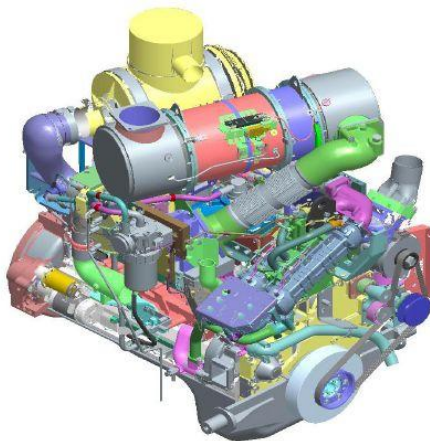


図2 エンジン外観

#### 1) 建設機械用可変ターボシステム

「コマツ バリアブルジオメトリターボシステム (KVGT)」は当社独自の技術である油圧駆動方式を適用してターボ内に配置した可変ノズルをエンジン負荷に応じて可変制御する。（図3）これにより空気流量と圧力を最適に制御、高効率燃焼を実現し低エミッション、低燃

費と良好な応答性を可能としている。

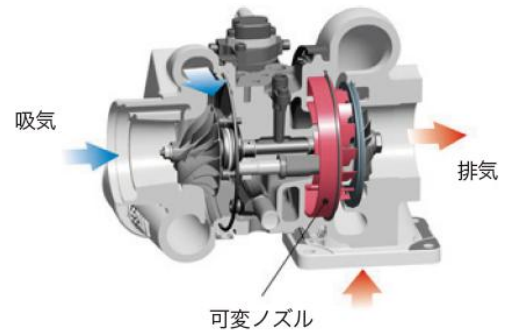


図3 KVGTの構造

#### 2) 建設機械用排出ガス後処理システム

「コマツ ディーゼルパーティキュレートフィルタ (KDPF)」の構造を図4に示す。KDPFは酸化触媒をスーツフィルタの前段に配置することで連続再生式フィルタシステムとし、PMを含むすすを捕捉し排気ガスを浄化すると共に、通常の運転で補足したすすを連続的に燃焼させてフィルタを再生することのできるシステムとしている。また、温度センサと圧力センサを介してコントローラですすの堆積状態を自動的に検出し強制的にすすを燃焼させる制御システムを搭載しており、様々な運転条件下でフィルタの再生が可能なシステムとなっている。

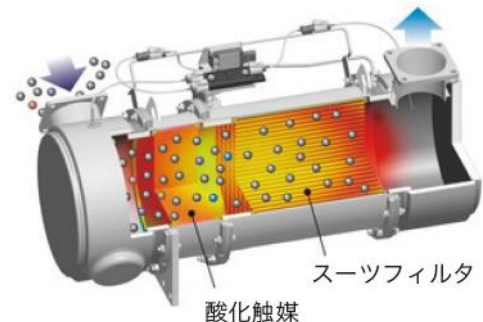


図4 KDPFの構造

#### 3) 建設機械用電子制御クールドEGRシステム

排出ガスの一部を再循環させ、燃焼に再利用してNOxを低減するシステムである。概念図を図5に示す。オフロード法2011年規制をクリアするためには再循環させる排出ガスの温度を十分に下げることが重要になる。そのため、新設計の高冷却効率EGRクーラを搭載している。また、再循環排出ガス流量を制御するためのEGRバルブには、建設機械の過酷な環境や使われ方においても十分な信頼性と耐久性を併せ持つ当社独自の油圧駆動方式を適用した。これにより、コンパクトでありながら高精度のガス流量制御が可能な高耐久性のEGRバルブが実現した。

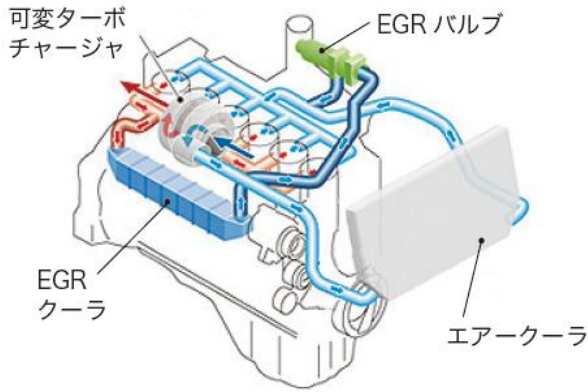


図5 電子制御クールドEGRシステム

4) 「コマツ クローズドクランクケースベンチレーションシステム (KCCV)」

オフロード法2011年規制をクリアするためには、従来は大気開放していたブローバイガスも吸気還元して燃焼させることが必要である。その際、ブローバイガス中にはオイル分が含まれるためこれを除去して還元しなければ、他の機器の性能を損なう恐れがある。そのため、オイル分を効率よく除去できる高性能フィルタを内蔵したKCCVを搭載している。フィルタ目詰まりを検出する圧力センサを備え、フィルタメンテナンスが容易にできるようにエンジンルーム内に配置している。KCCVの外観を図6に示す。

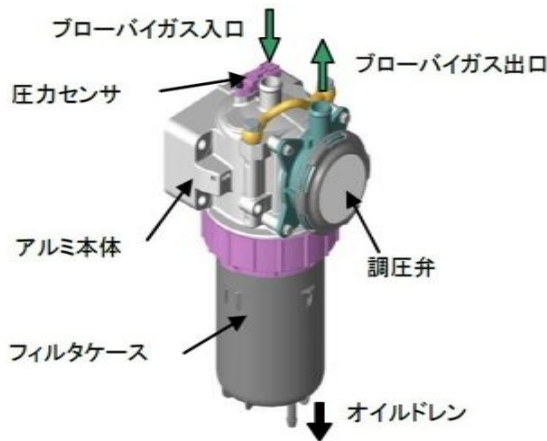


図6 KCCV

(2) 経済性・作業効率の向上

D155AX-6で確立したロックアップ機能付自動変速パワーラインによる作業状況に応じた最適な変速制御と、新しい掘削理論に基づくシグマドーザなど作業効率の向上を達成したいくつかの機能を紹介する。

1) ロックアップ機能付自動変速パワーライン  
伝達効率を極限まで高めたロックアップ機能付自動変

速パワーラインを採用し、最適なトランスミッション速度段が選択される。KVGTの採用や高度なエンジン制御システムの採用に加え、変速ショックが少なく常に最高の効率で作業することが可能となった。

2) シグマドーザ

作業量を増大させるため中央部の張出しが特徴のシグマドーザ(図8)を採用した。従来のセミUドーザ(図7)の凹み形状の中央部に張出し部を設け凸形状とすることでブレードと土砂の間に生じるロスが低減された。さらに前面形状に膨らみを設け、側方への土砂こぼれを低減させ一定の土量を保持しながら移動でき、従来のセミUドーザに対し作業量15%を達成した。

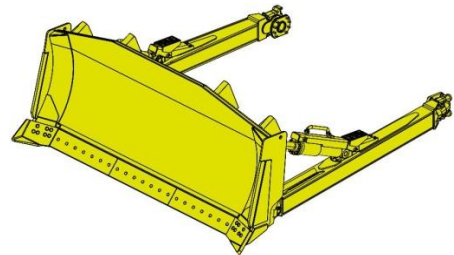


図7 セミUドーザ

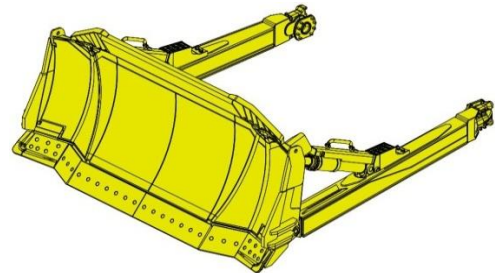


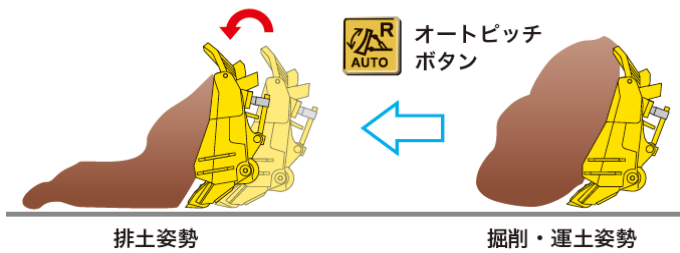
図8 シグマドーザ

3) ブレードオートピッチ

デュアルチルトドーザ仕様車では、ブレードを掘削・運土姿勢と排土姿勢がある。この範囲で自由に角度を調整ができる従来機と同様のマニュアル操作と、モード設定することによりボタンひとつでポジションを切替えるブレードオートピッチ機能を新しく追加した。更にモード切り換えすることで、ボタンを押すたびに姿勢を切り換えるオートピッチモード(図9)と、後進時にボタンを押さなくても自動で掘削・運土姿勢に切替わるオートピッチ後進連動、ボタンを押すと必ず掘削・運土姿勢に切り換わる掘削位置セットモードがある。これらを使い分けることで掘削・運土・排土を繰り返す場合、効率良い作業が可能となった。

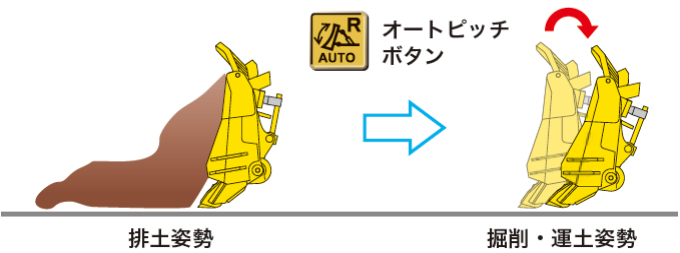


■前進時 オートピッチボタンを押すたびに掘削・運土姿勢と排土姿勢を交互に切り換える。



排土姿勢 掘削・運土姿勢

■後進時 ニュートラルまたは後進中にオートピッチボタンを押すと、掘削・運土姿勢へ。



排土姿勢 掘削・運土姿勢

図9 例) オートピッチモード

(3) 安全・快適性

1) ROPS一体キャブ

キャブ・ROPSとフロアを一体化することで非常に高い剛性を確保した。そのため耐久性が向上したことに加え、静粛性に優れた油圧駆動ファンおよび低騒音エンジンの採用でオペレータ耳元騒音の低減にも寄与している。(図10)。



図10 ROPSキャブ

2) 後方モニタシステム

車両後方視認用カメラをCAB後方に装備。後方の状況を高精細LCDモニタ(4)項)で鮮明に確認できるようにしている。目安線の表示の仕方と操行レバーを後進にすると自動でカメラ画像を表示できるモード選択ができる。CAB後方カメラとカメラ画像を図11に示す。



図11 後方視認用カメラとカメラ画像

3) シートベルト未装着警報

シートベルト未装着時にモニタ画面左上にアイコンが点灯してオペレータに注意を促す。(図12)



図12 シートベルト未装着警報

4) バッテリーディスコネクトスイッチ

長期休車や電気回路の修理、電気溶接を行う場合に、作業者および車体保護のためバッテリー電源回路を遮断するスイッチを配置した。(図13)



図13 バッテリーディスコネクトスイッチ

(4) ICT

1) 高精細7インチLCDモニタ

モニタ画面に高精細液晶パネルを新採用した。高い解像度で視認性が大幅に向上した。スイッチ部は従来機で定評のあるシンプルな構成を踏襲し、使いやすく格段に見やすいモニタとすることができた。33か国語での表示に対応できるようにしている。(図14)



図14 高精細7インチLCDモニタ

2) 省エネ運転サポート

①エコガイド、エコゲージ、燃費計

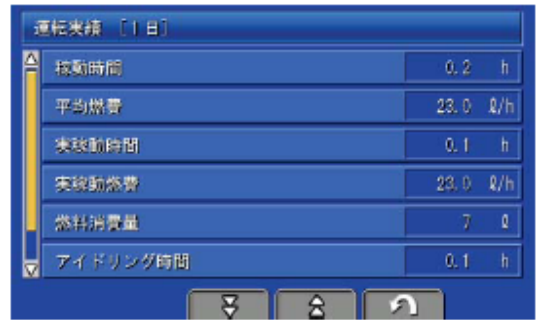
実際の運転状況に応じて、「油圧リリーフを押さえますよう」や「Eモードの利用をお勧めします」などの6種類のエコガイドをモニタ画面にリアルタイムにポップアップ表示、タイムリーにオペレータに知らせることで省エネ運転をサポートする機能となっている。また、従来機から好評のエコゲージに加え、平均燃費を表示する燃費計を装備、省エネ運転をサポートするシステムとした。(図15)



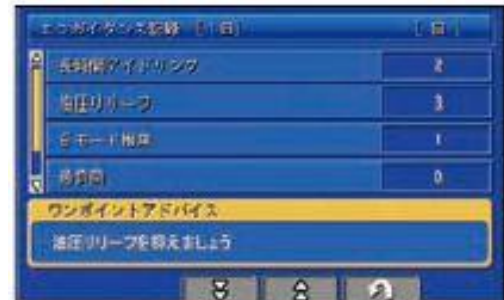
図15 エコガイド、エコゲージ、燃費計

②運転実績、燃費履歴、エコガイド記録

省エネガイドメニュー画面からワンタッチで、“運転実績画面”(稼働時間・平均燃費・アイドルング時間等を1日もしくは任意の splitted 計測時間で表示)、“燃費履歴画面”(直近12時間の燃費を1時間ごとに棒グラフで表示や、直近1週間の燃費を1日毎に棒グラフで表示)、“エコガイド記録”(1日の各エコガイドのポップアップ回数とワンポイントアドバイスを表示)を確認できるようにしている。(図16)



運転実績



エコガイド記録



燃費履歴

図16 運転実績、燃費履歴、エコガイド記録画面

3) KOMTRAX

車両から位置、稼働状況、コンディションなどを発信させ、その情報をインターネット経由で現場に行くことなくいつでも把握できる車両管理システムとして高い評価をいただいているKOMTRAXについては、新たに“省エネ運転支援レポート”を追加した。(図17)

燃料消費量(平均・実稼働)、CO<sub>2</sub>排出量を始め走行モード使用状況詳細、省エネガイドの履歴等有益な情報を提供できるようにしている。



図17 省エネ運転支援レポート

4) 安心と信頼のサポート体制

当社は、この高性能の機械をお客様に長期間にわたり安心してご使用いただけるサポートを提供することが重要であると考え、2012年度に販売開始したオフロード法2011年基準適合車全てに、国内で初めて新車保証プログラム、「KOMATSU CARE (コマツ ケア)」を採用した。無償プログラムと有償プログラムで構成しており、無償プログラムは“パワーラインの延長保証” (3年あるいは5,000時間まで保障) と“無償メンテナンス” (エンジンオイル・エンジンオイルフィルタを500時間毎に4回まで無償交換、KDPFを4,500時間到達時1回無償で清掃) を追加している。これにより車両本来の性能と環境性能維持を図り、トータルライフサイクルコストの低減に貢献している。

4. おわりに

大型ブルドーザ「D155AX-7」について、「環境」、「安全」、「ICT」の観点から特徴を紹介してきた。これら3点をメインテーマとし、常に進化させるべく日々研究・開発に取り組んでいる。今回の特徴についても厳しい品質確認を経て排出ガス規制という命題をクリアしつつ同時に他の点も進化させ、お客様に納得いただける排出ガス規制対応車となったと自負している。今後、各種規制や市場ニーズについても迅速に対応し、お客様にとってなくてはならない機械となるようコマツグループ丸となって努力していく所存である。

筆者紹介



Hiroshi Nakagami  
なか がみ ひろし  
中上 博 司 1973年、コマツ入社。  
現在、開発本部 建機第一開発センター  
ブルドーザ開発グループ所属



Tomoaki Tsuji  
つじ ともし  
辻 智 明 1982年、コマツ入社。  
現在、開発本部 建機第一開発センター  
ブルドーザ開発グループ所属

【筆者からひと言】

開発・生産部門が一致団結し規制対応のブルドーザを世の中に送り出そうとの努力が今結実しようとしている。ご協力いただいた各関連部門の皆さんに厚くお礼申し上げます。