

製品紹介

オフロードダンプトラック HD785-8/8E0

Off-road Dump-truck HD785-8/8E0

齊藤 健次
Kenji Saito
古川 裕康
Hiroyasu Furukawa
小山 夏彦
Natsuhiko Koyama

「環境」、「安全」、「ICT」をコンセプトに欧米で開始された排出ガス4次規制に対応したリジッドダンプトラックHD785-8/8E0を開発・市場納入した。本機は規制対応だけでなく、これまで培ってきた最新技術を織込んだ機種となる。その主な特徴を紹介する。

We developed the HD785-8/8E0, a rigid dump truck with the concept of “environment”, “safety” and “ICT” to meet the 4th generation emissions regulations introduced in Europe and the United States and delivered it to the market. The model not only meets the regulations but also incorporates the latest technologies Komatsu accumulated for many years. In this report, we would like to introduce the main features of the new model.

Key Words: リジッドダンプトラック, HD785-8/8E0, Tier4Final, 環境, 安全, ICT, KTCS, 周囲監視

1. はじめに

従来機は2006年に市場導入して以来、リジッドダンプトラックの旗艦機種として市場において多くのユーザーから高い評価を得てきた。しかし、排出ガス4次規制（米国EPA Tier4Final／欧州EU Stage V）への対応が求められており、また発売から10年以上が経過しているため、最新技術を織込んだHD785-8/8E0を開発、市場導入したのでその概要について紹介する。



図1 本開発機種

2. 開発のねらい

『品質と信頼性』をベースに排出ガス4次規制に対応

するとともに、従来機で評価されている『品質と信頼性』を維持しながら燃費低減、生産性を向上した。またICT技術を織込み、昨今非常に重要なアイテムである安全性向上機能も装備して大幅に商品力をアップした。以下にその特徴を紹介する。

(1) 環境対応・経済性向上

- ① 排出ガス4次規制適合エンジン、後処理装置搭載
- ② ロス馬力低減
- ③ オートアイドルストップ
- ④ 高強度アクスル

(2) 生産性向上

- ① 高出力エンジン
- ② 大容量リターダ
- ③ コマツトラクションコントロールシステム (KTCS)
- ④ 小旋回半径

(3) 安全性・快適性向上

- ① アクセシビリティ向上
- ② LEDヘッドランプ、リヤコンビネーションランプ
- ③ 新設計キャブとラウンドタイプダッシュボード
- ④ KomVision（周囲監視システム）

(4) ICT技術採用

- ① 高精細7インチLCDユニット付機械モニタ
- ② エコガイドによる燃費低減サポート
- ③ KOMTRAX Plusによる車両管理

(5) 整備性向上

- ① バッテリ，スタータディスコネクトスイッチの装備
- ② 燃料クイックカプラ

3. 主な特徴

3.1 環境対応・経済性向上

3.1.1 排出ガス4次規制適合エンジン，後処理装置搭載

排出ガス 4 次規制を満足させるために織込んだエンジンと後処理装置の技術を以下に紹介する。

(1) Komatsu Diesel Particulate Filter (KDPF)

排気ガス中に含まれる粒子状物質 (PM) を 90%以上捕捉する KDPF を搭載した。KDPF は酸化触媒と触媒付スツフィルタで構成されており，PM はセラミックで作られた触媒付スツフィルタで捕捉され，浄化された排気ガスのみが大気へ放出される。また PM の捕捉量をセンサにより検出し，エンジン制御により KDPF 内の温度を上げることで酸化触媒を活性化し，自動的に PM の燃焼，浄化が行われる。

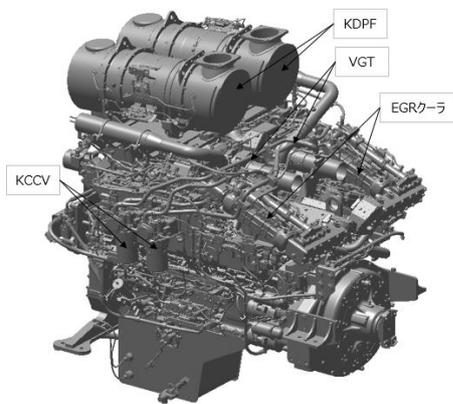


図2 SAA12V140E-7

(2) Variable Geometry Turbocharger (VGT)

可変ターボチャージャを搭載することにより，広い運転領域で Exhaust Gas Recirculation が可能となり，NOx の低減と燃費性能を両立した。駆動方式は信頼性の高い油圧駆動方式を採用した。

(3) クールドEGRシステム

NOx の大幅低減のため大容量の Exhaust Gas Recirculation ガスの温度を十分に下げることが重要となるため，EGR クーラは扁平チューブ&インナフィン方式とした。また，高精度で信頼性の高い油圧サーボ機構を採用した EGR バルブを搭載している。

(4) Komatsu Closed Crankcase Ventilation (KCCV)

ブローバイガスに含まれるオイルを KCCV で分離し，浄化したブローバイガスを吸気へ還流，分離したオイルはエンジンオイルパンに戻される。

(5) 燃焼システム

最高噴射圧力 200MPa の電子制御コモンレール噴射システムと新燃焼室の採用により，PM の低減と燃費性能を両立した。

(6) 電子制御システム

電子制御システムには，新規に開発した Engine Control Unit を採用し，電子制御コモンレール噴射システム・VGT・KDPF の高精度で最適な制御が可能となった。また高度な制御システムの導入により，故障診断システムのさらなる高度化を行った。

3.1.2 ロス馬力低減

(1) ステアリング及び作業機油圧回路のロス低減

ステアリングおよび作業機回路に新たに可変ピストンポンプを採用。車両の状況に応じた最適な制御により，油圧ロスを低減した。

(2) トランスミッション メインリリーフ圧の可変化

クラッチ保持圧の低い速度段においてメインリリーフ圧を低く切り換えることで，油圧ロスを低減した。
(従来機：2 段，開発機：4 段)

(3) 油圧駆動ファンの採用

ラジエータ冷却ファンを従来のベルトによるダイレクト駆動方式から，油圧駆動方式に変更した。ファン回転数を最適に制御することにより，不要なファン駆動によるロス馬力を低減した。またファン逆転機能により，ラジエータコアに詰まった異物を吹き飛ばせるようにした。

3.1.3 オートアイドルストップ

積み込み待ちなどでアイドル時間があらかじめ設定された時間継続したときに，エンジンを自動的に停止させるオートアイドルストップ機能を採用した。

アイドル時間が設定した時間の 30 秒前になると，

モニタはカウントダウン画面になりエンジン停止をアナウンスする。設定時間になるとエンジンが自動的に停止することで不要な燃料消費を削減する。



図3 オートアイドルストップカウントダウン

3.1.4 高強度アクスル

高強度ギア、構造物の形状最適化によりメンテナンスコスト削減。また、軽量化による燃費効率の改善を実施した。

3.2 生産性向上

3.2.1 高出力エンジン搭載

エンジン出力は高く評価されている従来機と同一とし、現行機同等の走行性能とした。

3.2.2 大容量リターダ

従来機と同様に大容量 4 輪リターダ採用により、安全な高速降坂を実現した。

3.2.3 コマツトラクションコントロールシステム (KTCS)

KTCS は、車体速度とホイール回転からリヤタイヤのスリップ率を常時計算。軟弱路などでタイヤがスリップした場合、スリップしているタイヤに個別にブレーキをかけることでタイヤスリップ率をコントロールしている。

タイヤのトラクションを最適な状態に保つことで、従来の ASR (Automatic Spin Regulator) よりも高い走破性で生産性とタイヤライフを向上させる。

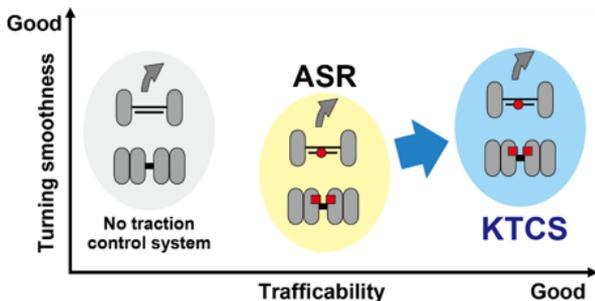


図4 KTCS の特長

3.2.4 小旋回半径

コマツ伝統のマクファーソンストラット (A アーム) 型フロントサスペンションにより大きな舵角が得られるため、抜群の小回り性を実現。積込場、排土場ですばやく目的の位置に車両をつけることが可能である。

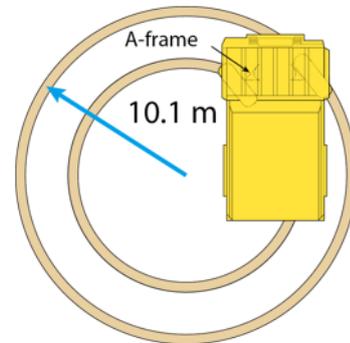


図5 小旋回半径

3.3 安全性・快適性向上

3.3.1 アクセス性向上

キャブやデッキへの通路は昇降の容易な傾斜の緩い斜め階段を採用。ゲートとハンドレールを備えた非常用ラダーを車体左右に配置し安全性を確保した。



図6 昇降用斜め階段

3.3.2 LEDヘッドランプ, リヤコンビネーションランプ

ヘッドランプ, 方向指示ランプ, リヤコンビネーションランプに LED ランプを標準で装備し, 長寿命, 優れた視認性, 経済性を実現した。



図7 LED ランプ

3.3.3 新設計キャブとラウンドタイプダッシュボード

キャブはROPS/FOPS一体型キャブを新設計した。ダッシュボードは人間工学に基づいて操作性を追求し、ラウンドタイプダッシュボードを採用した。スイッチ類の操作性に配慮し、オペレータの手が届きやすい配置とした。

またオペレータシートはシートヒータを標準装着とし、寒冷時の快適性を向上した。



図8 ラウンドタイプダッシュボード

3.3.4 KomVision (周囲監視システム)

車体には周囲に6台のカメラを搭載。オペレータは、KomVision モニタとリヤビューモニターで車体周囲の安全を確認できる。このシステムは、発進時や積込場、メンテナンス場付近での低速走行時にオペレータを支援する。

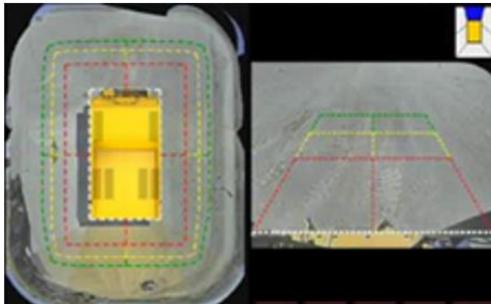


図9 KomVision, 周囲監視システム

3.4 ICT技術採用

3.4.1 高精細7インチLCDユニット付機械モニタの採用

機械モニタに見やすく使いやすく高性能な、高精細7インチ液晶ディスプレイ(LCD)ユニット付機械モニタを採用した。スイッチパネルの操作によりLCDユニットの表示がユーザメニュー画面に切り換わり、省エネガイド、車体設定・情報、後処理装置再生、メンテナンス、モニタ設定、メッセージ表示の各機能毎にタブ表示し、分かりやすく表示する。



図10 高精細7インチLCDユニット付機械モニタ



図11 ユーザメニュー画面

省エネガイドを選択すると、運転実績、エコガイド記録、燃費履歴を表示することができ、データを活用すれば機械運用や省エネ運転の改善に役立つ。燃費履歴は直近12時間の1時間ごとの平均燃費のグラフ、あるいは直近1週間の1日ごとの平均燃費をグラフ表示することが可能。

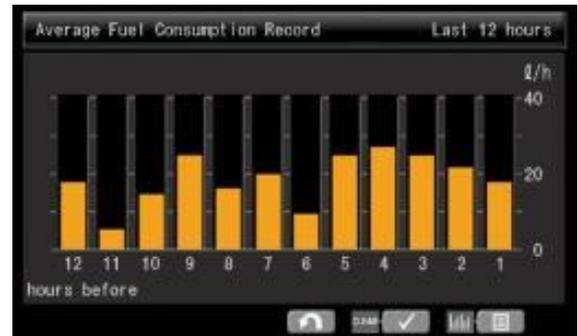


図12 燃費履歴表示

3.4.2 エコガイドによる燃費低減サポート

省エネ運転のためのエコガイド機能を新たに追加した。エコガイドは、燃料消費を抑える省エネ運転を行うためのアドバイスをLCDユニットにリアルタイムでポップアップ表示する。



図 13 LCDユニットとエコガイダンス

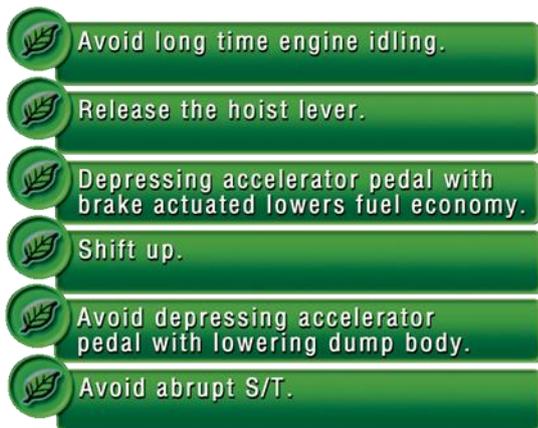


図 14 エコガイダンスのメッセージ例

更に、機械管理システムの KOMTRAX Plus についても標準装備した。

3.4.3 KOMTRAX Plusによる車両管理

フィルタ交換など定期メンテナンスの時間が近づくと、LCD 上にメンテナンスまでの残り時間を表示する。メンテナンス予告時間の表示タイミングは、10~200h 間で設定することができる。

Maintenance	Interval	Remain
Air Cleaner Cleaning or Change	—	—
Engine Oil Change	500 h	500 h
Engine Oil Filter Change	500 h	500 h
Fuel Prefilter Change	500 h	500 h
T/M Oil Filter Change	500 h	500 h

図 15 メンテナンス時間表示

3.5 整備性向上

3.5.1 バッテリー、スタータディスコネクトスイッチの装備

メンテナンス時の安全性向上のため、バッテリーディスコネクトスイッチ、スタータディスコネクトスイッチを標準装備した。またオプションでジャンプスタートケーブルを用意した。これらは昇降ステップ近くに配置し、容易なアクセスを可能とした。

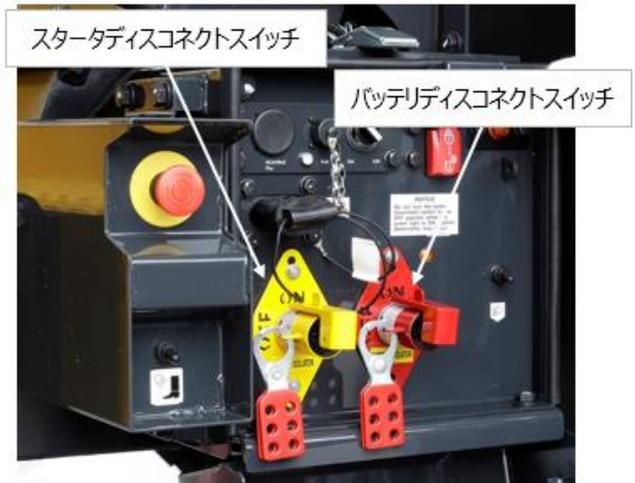


図 16 バッテリー、スタータディスコネクトスイッチ

3.5.2 燃料クイックカプラ

燃料補給をスピーディーに出来るよう、グランドアクセス可能な位置に燃料クイックカプラを標準装備した。

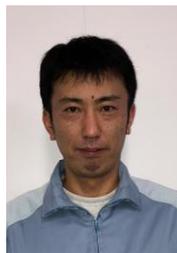


図 17 燃料クイックカプラ

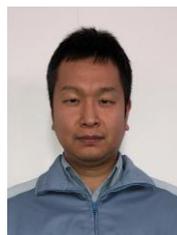
4. おわりに

今回紹介した車両は従来機の高い評判を維持したまま「環境」、「安全」、「ICT」の最新技術を織込んだ。規制対応だけでなく多くの新技術を織込み、商品力をアップしたことで従来機以上にお客様から評価される機種となることを確信している。今後も市場ニーズに迅速に対応し、お客様から今まで以上の信頼を得られるようフォローしていきたい。

筆者紹介



Kenji Saito
さいとう けんじ
斎藤 健次 1998年、コマツ入社。
 開発本部 車両第一開発センタ所属



Hiroyasu Furukawa
ふるかわ ひろやす
古川 裕康 2005年、コマツ入社。
 開発本部 車両第一開発センタ所属



Natsuhiko Koyama
こやま なつひこ
小山 夏彦 2009年、コマツ入社。
 開発本部 車両第一開発センタ所属

【筆者からひと言】

本機の開発では多くの困難があり長い開発期間を要したが、ようやく8型リジットダンプトラック最後の開発機種となるHD785-8を市場導入することができた。

既に北米、欧州に導入され始め、今後市場から評価を受けることになるが、今まで以上にお客様に満足していただけるようフォローしていきたい。開発・生産のみならず、本開発に関わった全ての方々に感謝するとともに厚く御礼申し上げます。