

製品紹介

油圧ショベル PC228US-8 製品紹介
Introduction of PC228US-8 Hydraulic Excavators

北山 忍
Shinobu Kitayama
梶屋 雅俊
Masatoshi Kajiya

「環境」、「安全」、「IT」をコンセプトに、油圧ショベル PC228US-8 を開発、市場導入した。その技術を解説し、製品紹介する。

Komatsu developed hydraulic excavator PC228US-8 and put it on the market under the concept of “Environment”, “Safety”, and “IT”. The technologies used for and feature of this product are introduced in this paper.

Key Words: 環境, 安全, IT, 燃費低減

1. はじめに

2006年8月に排出ガス規制に対応したPC228US-3E0を、8型シリーズの基本戦略である「環境」「安全」「IT」を中心とした商品力向上を織込み PC228US-8 としてフルモデルチェンジし、市場導入されたので、その概要を紹介する。(図1、図2)



図1 PC228US-8
(PC228US-8 セールスマニュアルから引用)



図2 開発コンセプト
(社内資料から引用)

2. 開発のねらい

コマツの後方超小旋回油圧ショベル US シリーズは、管工事など狭い現場から一般土木までさまざまな現場で活躍しており、安全性と作業性などで高い評価を得ている。今回のモデルチェンジでは、現行 PC200 の「環境」「安全」「IT」を基本コンセプトとして更なる燃費低減技術を織り込みグレードアップした。以下にその概要および特徴を紹介する。

(1) 環境対応

- ・日米欧排出ガス規制対応
- ・燃費低減 -12% 対現行機
- ・省エネ運転を促すガイダンスをモニタパネルに表示
エコゲージ
アイドルストップコーション
- ・周囲騒音の低減
国土交通省超低騒音対応
EU 第2次騒音規制適合

(2) 安全・快適性

世界の厳しい安全基準をクリアした安全設計、快適性を追及したグローバルマシーンとして開発することを目的に下記を採用した。

- ・転倒時運転者保護構造の新設計大型快適キャブ
- ・可倒式の大型ミラー (ISO 規格対応)
- ・後方監視モニタシステム (標準装備)
- ・キャブ内低騒音化

(3) IT

IT 技術をさらに進化させ、「より見やすく」、「より使いやすく」、「より多くの情報」を提供する。

- ・新大型カラー液晶マルチモニタ
- ・ファンクションスイッチ
- ・エアコンスイッチ、表示をモニタパネルに内蔵
- ・KOMTRAX 機能アップグレード

- (4) 整備性向上
フードの小型化

3. セリングポイント

前記を踏まえ、PC228US-8 のセリングポイントとその達成
手段技術について解説する。

3.1 環境

3.1.1 排出ガス規制対応

日米欧の排出ガス規制に対応した PC228US-3E0 と同じエンジンを搭載した。電子制御の高圧燃料噴射システム (H P C R (High Pressure Common Rail)) を採用することにより、高噴射圧が得られ、多段噴射、噴射時期の制御も任意に行えるようになった。給排気弁の4弁化、噴射ノズルのシリンダ中央配置、燃焼室形状の最適化により低 NOx と低 PM を達成している。(図3)



電子制御ロモノレール式エンジン

図3 エンジン

(社内資料から引用)

3.1.2 燃費低減

① 新エンジン・ポンプマッチング制御

PC200-8 で採用したマッチング制御技術に加えて、Tier3 規制対応完了した既存のエンジン出力特性から、軽/中負荷領域において、エンジン回転を下げることで更なる燃費効率の向上を図った。(図4、表1)

それによりエンジン燃費マップ上の最適な燃費効率でマッチングさせることができるようになり、さらにはファン馬力、ファン騒音の低減にも寄与する。これにより P モード 90° 旋回掘削積み込み作業での実燃費は現行機比で約 12% 低減した。燃費効率 (燃費あたりの土工量) では同条件で、約 13% アップ。(表2)

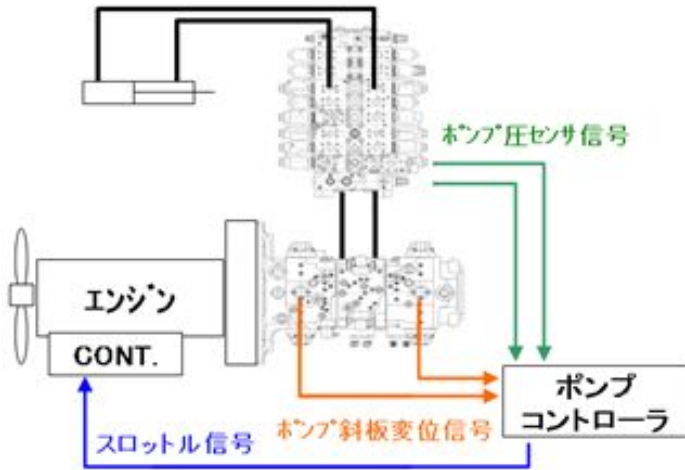
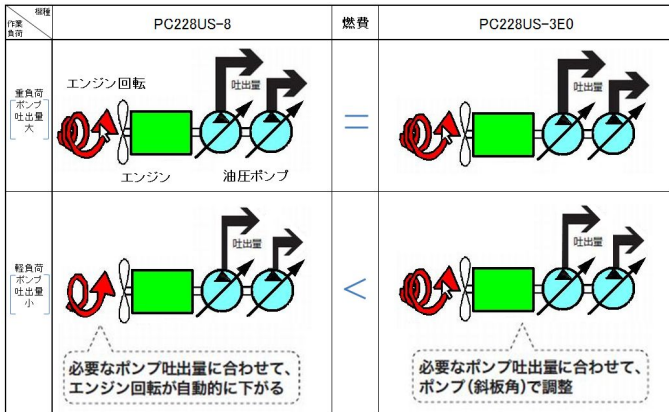


図4 新エンジン・ポンプマッチングシステム
(社内資料から引用)

表1 新エンジン・ポンプマッチング制御



(PC228US-8 セールスマニュアルから引用)

表2 燃費比較

項目	機種	コマツ PC228US-8		コマツ PC228US-3E0	
		Pモード	Eモード	Pモード	Eモード
モード	%				
作業量	%	100	87	100	85
燃費	%	88	81	100	85
燃費あたり作業量	%	113	107	100	101

(PC228US-8 セールスマニュアルから引用)

② 作業機配管サイズアップ

バケットボトム用油圧配管のサイズをアップすることで、管路抵抗を減らし油圧ロスを低減、燃費低減を図った。

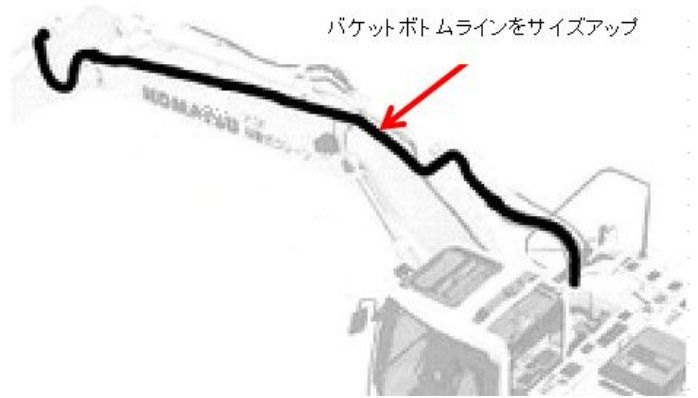


図5 配管サイズアップ
(PC228US-8 セールスマニュアルから引用)

③ オートデセル回転数の低速化

レバー中立時のデセル回転数をさらに下げることにより燃費低減を図った。

表3 オートデセル回転数

項目	機種	コマツ	
		PC228US-8	PC228US-3E0
ローアイドル回転数	rpm	1050	1050
デセル回転数	rpm	1050	1400

(PC228US-8 セールスマニュアルから引用)

3.1.3 エコゲージ、アイドルストップコーション

マルチモニタの画面右側に機械の燃料消費状態を示すゲージを表示。高負荷状態になるとゲージがグリーンからオレンジのゾーンに入ると運転者に知らせようになっている。また、アイドル状態が一定時間以上続くと、運転者にアイドル停止を心掛けるようにモニタにメッセージを表示する。(図6, 図7)

燃費の状況をインジケータ（「エコゲージ」）で表示



グリーンゾーンが省エネ運転の目安

図6 エコゲージ

(PC228US-8 カタログから引用)

アイドリング状態が連続して続くと表示



図7 アイドリングストップメッセージ画面

(PC228US-8 カタログから引用)

3.1.4 周囲騒音の低減

国土交通省の超低騒音規制（PC200クラスの規制値100 d B未満）をクリアした。マフラーを低騒音化し、エンジンフード内に排気ダクトを採用（図8）、ファンの風切り音を低減するクーリングシュラウドの搭載、吸音材の最適配置を実施することにより基準値を達成した。



図8 排気ダクト

(PC228US-8 セールスマニュアルから引用)

3.2 安全・快適性

従来の安全、快適設計にさらに下記を採用し、一段と安全性、快適性を高めた。

3.2.1 転倒時運転者保護構造のキャブ

油圧ショベルの運転者の事故の内、転倒によるものが多くを占めている。転倒時の運転者の保護は安全の観点から非常に重要であり、今回のPC228US-8では転倒時に運転者を保護するため、キャブの強度を大幅にアップした。骨組がパイプ構造の新キャブを採用している。転倒時のキャブの変形を一定範囲に抑え、内部の運転者を保護し、これにより車両が転倒一回転しても運転者の安全を図ることができる。（図9、図10）



図9 運転車保護構造キャブ

(PC228US-8 カタログから引用)



図10 運転車保護構造キャブ
(試験報告書から引用)

3.2.2 可倒式の大型ミラー

大型ミラーを採用することで、右側方および左側方の安全確認が十分にできる。後述の後方監視モニタと共に周囲への安全配慮を徹底した。また、車体幅からはみ出している右前側ミラーと左側ミラーはステイを可倒式とすることで、輸送時のミラー折りたたみの作業を容易にした。(図11)



図11 可倒式大型ミラー
(PC228US-8 セールスマニュアルから引用)

3.2.3 後方監視モニタシステム

従来の後方ミラーに替わり、後方モニタシステムを標準装備した。運転者の安全運転に大きく貢献できる。(図12)



図12 後方監視モニタシステム
(PC228US-8 カタログから引用)

3.2.4 キャブ内騒音の低減

エンジン単体での低騒音化、エアコンプロアモータの低騒音化等の音源対策、および高剛性で遮音効果にすぐれる新キャブの採用、さらに車体の遮音・吸音を最適化することにより、現行機比で1dB低減(ダイナミックオペ耳騒音値)を達成した。

3.2.5 大型快適キャブ

3型キャブに対して幅を拡大し、床面積を11%アップした。ワイドな前方視界と余裕ある足元スペースを達成

し、キャブ内騒音の低減と新大型マルチモニタの装備と共に快適な運転環境を提供している。また、スライドレール形状の改良によりドア開閉の操作力も 15~20%低減した。(図 13, 図 14, 表 4)



図 13 大型快適キャブ
(PC228US-8 セールスマニュアルから引用)

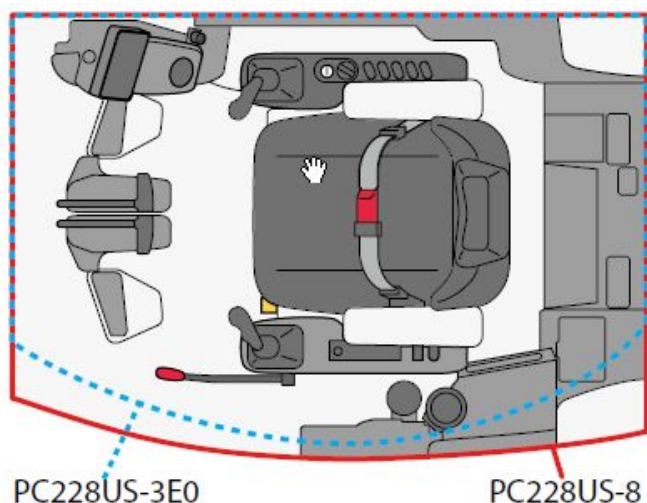


図 14 大型快適キャブ
(PC228US-8 セールスマニュアルから引用)

表 4 ドアスライドレール形状の改善

項目	機種	PC228US-8	PC228US-3E0
アッパローラ&レール			
センタローラ&レール			
ロアローラ&レール			

(PC228US-8 セールスマニュアルから引用)

3.3 IT

3.3.1 新大型カラーマルチモニタ, スイッチ

高解像度の7インチ TFT (Thin Film Transistor) 液晶パネルを使用することにより、視認性が大幅にアップした。

ファンクションスイッチを採用し、多機能にも対応している。さらにエアコンスイッチ機能をモニタスイッチ部分に取り込み

より操作性を向上した。また多国語にも対応可能で、12カ国の言語から選択できるようになっている。(図 15, 図 16)

ブレーカモードには2種類の流量設定を可能にし、さらに、いろいろなアタッチメントにも対応できるようにアタッチメントモードを追加して流量も3種類に設定可能とした。(図 17)



図 15 新大型カラーマルチモニタ, ファンクションスイッチ
(PC228US-8 カタログから引用)

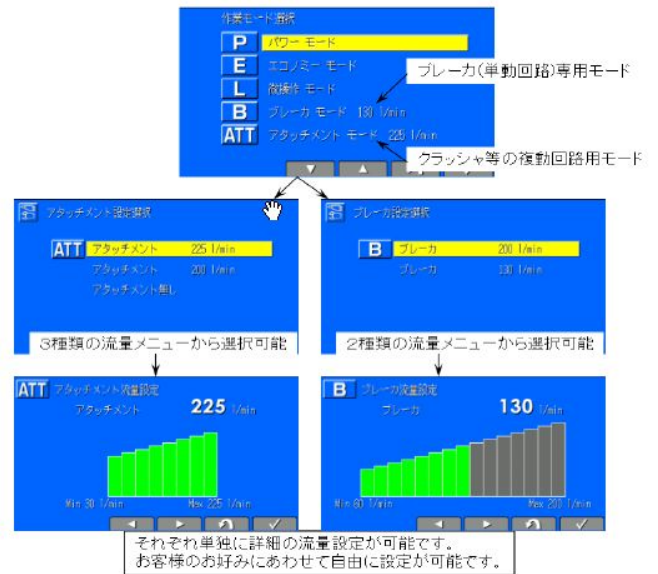


図 17 アタッチメントモード
(PC138US-8 技報資料から引用)

3.3.2 KOMTRAX 機能のアップグレード

3型から採用した KOMTRAX 機能をさらに充実させ、ユーザに「安心」と「信頼」の提供を図っている。

KOMTRAX はGPS による車両の稼働位置と稼働状況、コンディション等の情報を、通信機を通して Web サーバに蓄積管理しそれらのデータをインターネットを通じて DB、GR、ユーザーに提供するシステムとして開発され、遠隔地からの車両稼働状況の把握、タイムリーな部品サービス、配車、遠隔地からの車両不良の把握、故障診断と修理のスピードアップ等に役だってきた。

今回その機能に盗難抑止機能の強化とデータのダウンロード、携帯電話使用によるデータ配信等を可能にして、その機能強化を図った。盗難抑止機能としては、第三者が勝手にエンジン始動できないように、パスワードの設定、時間予約ロック、カレンダー予約ロック機能等を付加し、エンジン始動ロック (イモビライザ) 設定可能とした。

3.4 整備性向上

3.4.1 小型フード

カウンタウェイト上面にあるフードを3型では一体であったが、分割し小型化することでフード開閉時の操作力を軽減し、整備作業時の負担を楽にした。(図 18)



図 16 多言語対応モニタ
(PC138US-8 技報資料から引用)



図 18 小型フード
(PC228US-8 カタログから引用)

4. おわりに

市場ニーズは環境にやさしい低燃費車両へと変化しているなか、目標燃費を実現することで CO2 削減効果のある PC228US-8 を市場導入することができた。当社主力の PC200 と同一作業性能を誇る本機が高く評価されることを期待している。

筆者紹介



Shinobu Kitayama

北山 忍 1989 年、コマツ入社。

現在、開発本部 建機第一開発センタ油圧
シヨベル開発グループ所属。



Masatoshi Kajiya

梶屋 雅俊 1992 年、コマツ入社。

現在、開発本部 建機第一開発センタ油圧
シヨベル開発グループ所属。

【筆者からひと言】

PC228US-8 は、PC200-8 のコンセプトである「環境」、「安全」、「IT」にコンセプトに、リーマンショック、鋼材価、燃料の高騰等のなかで Tier4 に先行した燃費低減技術を織り込み市場導入することができた。本機が市場にて高い評価を得ることを期待する。