

製品紹介

小型ホイールローダ WA200-6/WA270-6/WA320-6 製品紹介

Introduction of Compact Wheel Loaders WA200-6/WA270-6/WA320-6

橋本 繁夫
Shigeo Hashimoto
碓 政典
Masanori Ikari

小型ホイールローダの第3次排ガス規制対応モデルチェンジとして WA200-6, WA270-6, WA320-6 を開発したのでその新技術, 改良点の概要について紹介する。

WA200-6, WA270-6 and WA320-6 have been developed in model changes to meet the Tier3 exhaust gas regulations for compact wheel loaders. New technologies and outline of the improvements in the new models are introduced.

Key Words: WA200-6, WA270-6, WA320-6, ホイールローダ, EPA 排気ガス3次規制, EU 排気ガス3次規制, HST, トラクションコントロールシステム, 自動逆転クーリングファン

1. はじめに

従来機である WA200-5 / WA270-5 / WA320-5 はこのクラス初の電子制御 HST (ハイドロスタティック・トランスミッション) 搭載機として 2003 年に発売開始し世界中で好評を得てきた。

このたびさらに電子制御 HST を進化させ, 2007 年からの第3次排ガス規制に対応したホイールローダ WA200-6 / WA270-6 / WA320-6 を開発し, 発売したのでその概要を紹介する (図 1)。



図 1 WA270-6 外観写真

2. 開発のねらい

「環境」「作業性」「信頼性」を実現するため次の項目に重点をおいた。

- ① 2007 年から施行される日米欧の排ガス規制への対応。
- ② コマツ独自の電子制御 HST をさらに進化させ, 作業性を向上する。
- ③ 可変・自動逆転クーリングファンシステムにより, 低騒音・暖機時間短縮・ラジエータ清掃間隔の延長を実現。
- ④ 中型ホイールローダと共通コンセプトのキャブによる居住性の向上。

3. 主な特徴

以下に織り込み項目を説明する。

3.1 エンジン新技術“ecot3” (ecology & economy technology 3) (図2)

(1) 第3次排ガス規制対応

コモンレール式電子制御エンジンの採用、第3次排ガス規制値のクリアとともに燃費の改善を図った。

従来機の5型ではSAA6D102エンジンだったがWA270-6、WA320-6には中型機WA380-6やPC200-8に搭載しているSAA6D107エンジンを採用し、WA200-6にはPC160LC-7E0に搭載しているSAA4D107エンジンを採用した。

(2) 自動暖機運転

エンジン冷却水温、油温を感知し低温時のエンジンローアイドル回転数アップをおこない暖機時間の短縮を図った。

ただし、自動暖機運転中に前後進レバーを操作した場合には自動的に回転数アップが解除され、HSTクリープ走行を防止する安全設計となっている。

この制御にはエンジンコントローラとHSTコントローラとの情報をコムネット通信にて伝達することでエンジンローアイドル回転を制御している。

(3) 高地燃料噴射量自動補正

高地での運転時にエンジンの外気圧センサにて外気圧を感知し、エンジンコントローラにて燃料噴射量を自動補正し、気圧低下による出力ダウンを防いでいる。

3.2 進化した電子制御HST(STARE II-HST)

(1) バリアブルトラクションコントロールシステム

積み込み作業時の作業効率改善、タイヤスリップ低減として従来機より採用しているトラクションコントロールシステムを進化させ、トラクションコントロールON時の最大けん引力を3段階(従来機は1段階)に設定することができ、さまざまな積み込み対象物や路面条件に応じた最適なけん引力に設定することを可能とした(図3、4参照)。

また、従来機に対しHSTストール時のけん引力特性を改善するなど、さらにきめ細やかな作業性を実現した。

<トラクションコントロールシステム>

低走行速度時の最大けん引力をHSTモータ制御により抑えることで製品積み込み作業時にバケット押し込み過ぎによる作業ロスやタイヤスリップによるタイヤの摩耗、損傷を改善する目的で開発したコマツ独自のシステム。

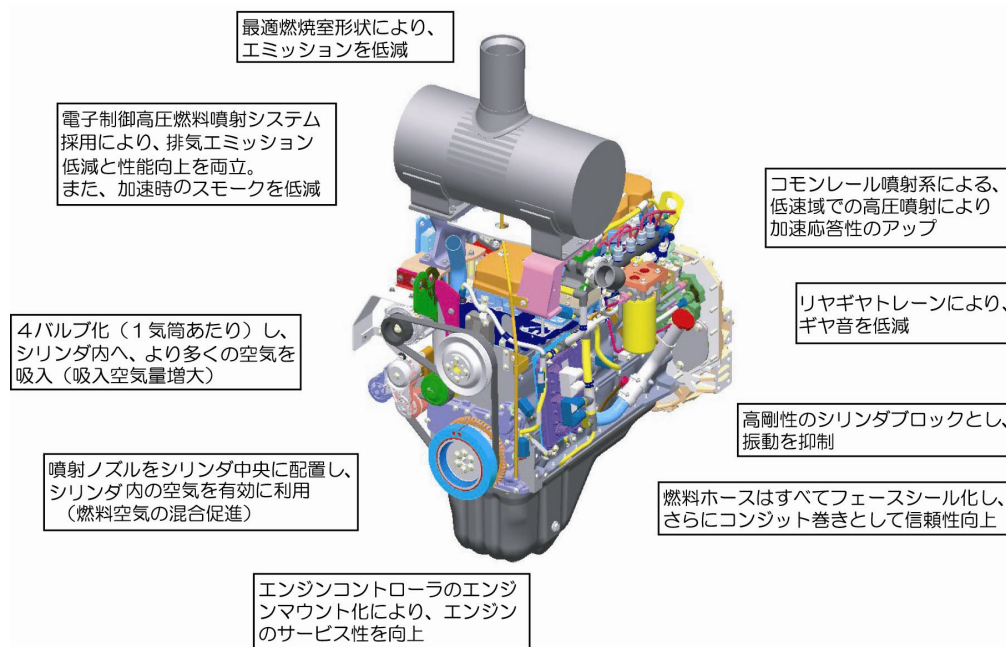


図2 エンジン織り込み技術

(2) Sモードの新設

トラクションコントロールシステムにさらに滑りやすい路面でのけん引力制御「Sモード」を追加した。

(Snow・Sand・Slip・Smooth から命名)

これは低走行速度時のエンジン回転と HST モータを制御することで滑りやすい路面での急激なスリップを抑えることができる。特に小型ホイールローダは除雪車に多く使用されており、本機能により除雪時のタイヤスリップの低減に効果がある。

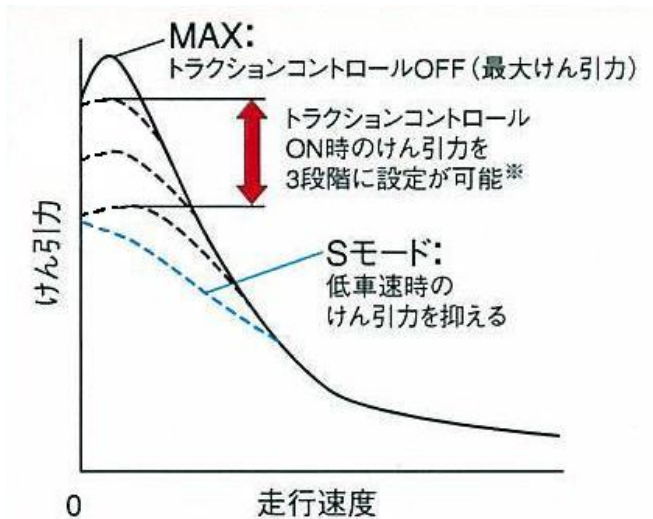


図3 トラクションコントロールけん引力線図

	スイッチの位置	スイッチ部の標記	モニタの表示	トラクションレベル選択	特 徴		
					けん引力	積込対象物	路面条件
トラクションコントロールOFF	(a)	MAX	なし	---	大きい	重い対象物に適しています	滑りにくい路面に適しています
トラクションコントロールON	(b)	[Symbol]	[Symbol]	A	↑↓	↑↓	↑↓
				B			
				C			
Sモード	(c)	[Symbol]	[Symbol]	---	除雪作業など滑りやすい路面で、最適な駆動力が得られ、タイヤスリップを減少させ容易に作業が出来ます。		

図4 トラクションコントロール使用条件

(3) ワンプッシュトラクションコントロールスイッチ

トラクションコントロール ON または S モード状態で掘削時に一時的にトラクションコントロールを OFF し、けん引力を 100%にすることができる「ワンプッシュトラクションコントロールスイッチ」を作業機レバーに設けている (図5)。

これはかき上げ作業など掘削後にけん引力を必要とする作業に有効な機能である。



図5 運転席右コンソール

図5の④がワンプッシュトラクションコントロールスイッチ、③がトラクションコントロールスイッチ

(4) アクセルワーク感応式 HST 制御

新開発の電気式アクセルペダルの角度センサを利用し、アクセルペダル踏込み量に応じた、きめ細やかな HST 制御により増減速ショックを低減し、さらにスムーズな走行や省エネ運転を可能にした (図6)。

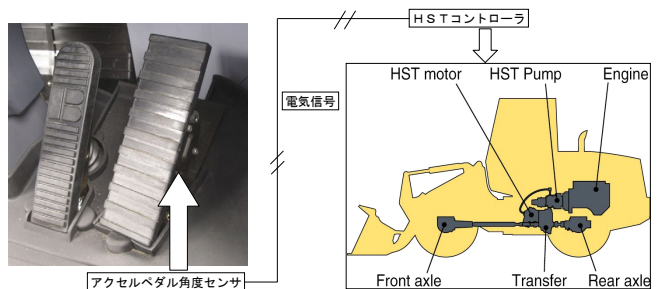


図6

3.3 可変・自動逆転クーリングファンシステム

(1) 可変速度クーリングファン

エンジン冷却水温、HST 油温、エンジンブースト温度に応じて自動的にファン回転速度をコントロールすることにより、冬季の暖機運転時間の短縮、ヒータ性能の向上、ファン騒音の低減を実現した（図7）。

- ・ 外気温が低い時は暖機運転時間短縮、ヒータ性能向上のため最低ファン回転速度（危険防止のため止まらない程度の回転速度）を保持し、各センシング温度上昇にともないファン回転速度を上げる。
- ・ 暖機後はエアコンコンデンサを冷却するための風量確保を目的としたファン回転速度（MID）を保持し、各センシング温度上昇にともないファン回転速度を上げる。
- ・ 各センシング温度上昇によりヒートバランスを保てるファン回転速度を MAX としている。なお、ファンモータ油温上昇によるファン回転数低下を防止するようファンモータにビルトインタイプのフローコントロールバルブを採用した。

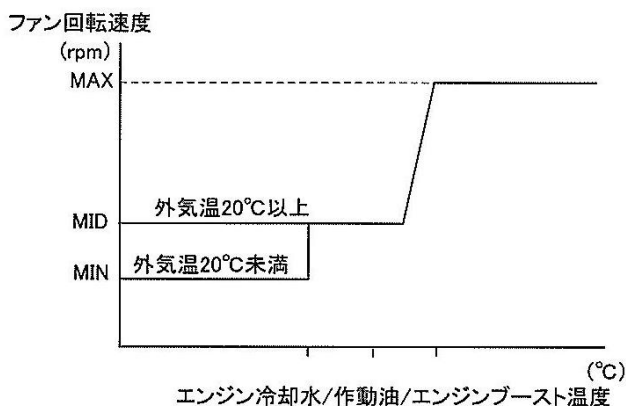


図7 ファン回転速度

(2) 自動逆転クーリングファンシステム

中型ホイールローダにて既に採用されている自動逆転クーリングファンシステムを小型機種にも標準装備した（図8）。これはキャブ内に設けられたファン逆転スイッチを操作することにより油圧駆動ファンを逆転させ、ラジエータ、アフタークーラ、作動油クーラに付着したゴミを吹き飛ばすことができる。これにより材木チップや牧草など軽い積み込み対象物の現場でのラジエータの目詰まりに対する清掃間隔の延長や清掃作業の容易化を図っている。

逆転ファンスイッチにはマニュアル逆転モードと自動

逆転モードがあり、自動逆転モードではタイマーにより設定されたインターバル時間と逆転継続時間で自動逆転運転ができ、清掃間隔の延長を実現する。自動逆転インターバル時間、逆転継続時間はモニタのサービスモードで変更が可能であり使われ方に応じて調整できるように配慮した。

図5の⑤が逆転ファンスイッチ装着位置。

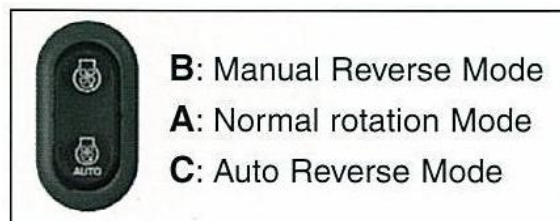


図8 逆転ファンスイッチ

3.4 大型インテグラル ROPS キャブを採用

(1) エアコンユニットの前方配置

中型ホイールローダにて採用したエアコンユニットの前方配置を小型機種でも採用し、下記の改善をおこなった。

- ・ 従来機ではキャブ後部のエアコンユニットからフロア下面のダクトを通りダッシュボードの吹出し口までの経路が必要だったが、ダクトを廃止することで熱損失と通風抵抗を減らすことができた。
- ・ シート後方のスペースが広く取れ、大柄オペレータにもゆとりのある空間を確保した。シート後方スライド量 50mm アップ。
- ・ 外気フィルタを左ドア下に配置することで地上からのアクセスが容易になり整備性が向上した。内気フィルタもキャブ内左前に配置し容易に交換可能になった（図9）。



図9 内外気フィルタ

(2) 前面ガラスに大型ピラーレス合わせガラス採用

前面ガラスには安全性に配慮し、合わせガラスを全地域向けに採用した（図10）。

また、除雪作業車両には熱線入り前面合わせガラスおよび熱線タイマーをオプション装着した。

後面ガラスは熱線入りガラスを標準装備している。



図10 大型ピラーレス前面ガラス

3.5 「ECO」インジケータ

環境に優しい省エネ運転をアシストする「ECO」インジケータをメインモニタに装備（図11）。

CO₂排出量が少なく、燃料消費効率のよい省エネ運転時には緑色のインジケータが点灯し、オペレータに省エネ運転を促す。



図11 ECOインジケータ

3.6 KOMTRAX 2 を標準装備

従来機でも標準装備している KOMTRAX2 に HST 走行油圧の負荷頻度、ECO インジケータ点灯頻度などのデータを記録した省エネ運転の支援情報を新規に追加した。

3.7 吸排気口レイアウト変更による後方視界性改善

従来機では吸気エクステンションとエキゾーストパイプの配置がエンジンフード上部に左右並んでいたが、6型ではエンジンフード上部センターの前後に配置し後方確認時の視界性を改善した（図12）。

また、後部の障害物を確認できるリヤアンダービューミラーを標準装備することで後進時の安全確認の改善を図った。

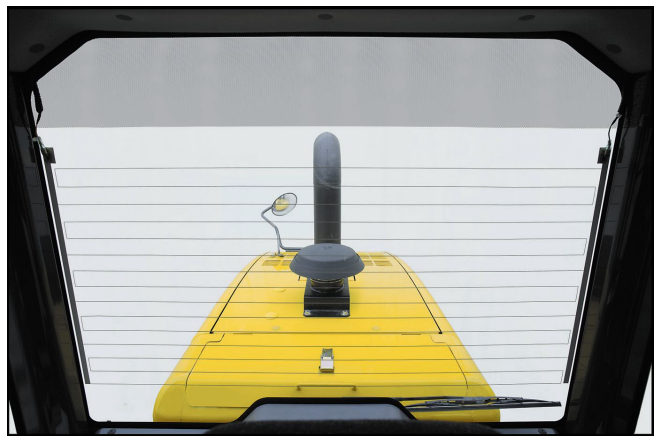


図12 後方視界

4. おわりに

従来機はクラス初の電子制御 HST 搭載車として高い作業効率と低燃費で国内外で高い評価を得てきており今回の開発では第 3 次排ガス規制対応以外にさらなる電子制御 HST の進化を目指した。その達成手段として HST システムのコントローラ・ソフトを内製化することで従来機の制御以上の改善・進化をおこなうことができた。

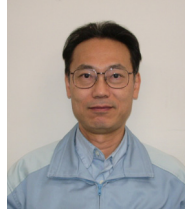
この 6 型の電子制御 HST の進化がさらにユーザーから評価されるものと期待している。

筆者紹介



Shigeo Hashimoto

橋本 繁夫 1991 年、コマツ入社。
現在、開発本部 建機第二開発センタ所属。



Masanori Ikari

碓 政典 1980 年、コマツ入社。
現在、開発本部 建機第二開発センタ所属。

【筆者からの一言】

今回の開発では WA270-6 を筆頭に WA200-6, WA320-6 の 3 機種同時期に開発をすすめることになり WA200-6, WA270-6 は日本(建二開発センタ), WA320-6 はドイツ(欧州開発センタ)での開発となった。後に WA320-6 の開発も日本で引継ぐこととなりチーム員は多忙を極めたが品質確認には妥協することなく、各部門の協力もあって予定どおりに 2007 年 10 月よりスムーズに立ち上げることができました。

国内、アメリカでは販売開始となり、コマツの技術力が世界で高く評価されることを期待しています。