

新型ホイールローダの開発

ホイールローダ ZW100-6

石井 隆

「特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律」(2014年排出ガス規制)が施行されたのに合わせ、新排出ガス規制に対応するとともに、国内外で高い評価を得た旧型機・ZW-5B(以下「旧型機」という)をベースとして、お客様の課題である「安全性向上」、「生産性向上」や「ライフサイクルコストの低減」に貢献することを目標に新型ホイールローダ ZW-6 シリーズ(以下「本シリーズ」という)開発を行った。

本報告では、本シリーズとして最後に開発した多用途で使用される ZW100-6(以下「本開発機」という)を紹介する。

キーワード：ホイールローダ、排ガス規制、性能向上、生産性向上、安全性向上、ライフサイクルコストの低減

1. はじめに

2014年から「特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律(以下、オフロード法)」(2014年排出ガス規制)が、定格出力別に段階的に施行され、当社は、新排出ガス規制に対応するために、本シリーズとして順次、開発を行った。

本シリーズは、国内外で高い評価を得た旧型機をベースとして、よりオペレータに優しく環境にもやさしいホイールローダにするとともに、基本性能の更なる向上を図り、お客様の課題である「安全性向上」、「生産性向上」や「ライフサイクルコストの低減」に貢献する機械を目標にした。

2017年9月から定格出力56kW以上75kW未満の車両に適用され、本シリーズの最後となる一般荷役作業、除雪作業、土木作業、農畜産業、廃棄物処理業など多用途で使用される本開発機の開発を行った。

本報告では、本開発機について紹介する(写真-1、表-1)。

2. 時代にマッチした環境性能と経済性

本車両は、低燃費を追求した新型クリーンディーゼルエンジンを搭載しており、従来から採用してきた「クールド EGR」「コモンレール式燃料噴射システム」によって高い燃焼効率を実現し、PM(粒子状物質)およびNO_x(窒素酸化物)の排出量を大幅に低減し

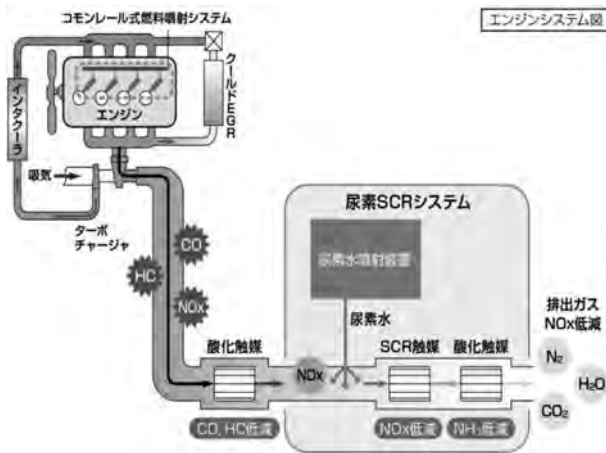


写真-1 本開発機

表-1 仕様

	本開発機
標準バケット容量 (m ³)	1.3
運転質量 (t)	7.32
最大出力(ネット) (kW/min ⁻¹)	71/2,000
定格荷重 (t)	2.08
全長(バケット地上時) (m)	6.37
全幅(バケット) (m)	2.34
全高(バケット地上時) (m)	3.14
ホイールベース (m)	2.6
トレッド (m)	1.725
ダンピングクリアランス (m)	2.71
ダンピングリーチ (m)	1
最高走行速度(前進/後進) (km/h)	34.5/34.5

ている。さらに「尿素 SCR システム」を採用することで、オフロード法(2014年排出ガス規制)の基準をクリアした。



図一 尿素 SCR システム



図二 アクティブ HST コントロール

「尿素 SCR システム」は、NOx を浄化する後処理技術である。エンジンの排出ガスは、連結パイプ内で噴射された尿素水（アンモニア）と混合し、SCR 触媒および DOC（ディーゼル酸化触媒）によって無害な水と窒素に分解。排出ガスのクリーン化に貢献している（図一）。

本システムは、PM 除去フィルタレス仕様のため、定期的な PM 除去フィルタの清掃や交換などのメンテナンスが不要となり、長期的なメンテナンスコストやメンテナンス中のダウンタイムの低減を実現し、ユーザーニーズに応じている。

また、国土交通省低騒音指定機でもあり、市街地での作業などの環境に配慮している。

3. 生産性向上

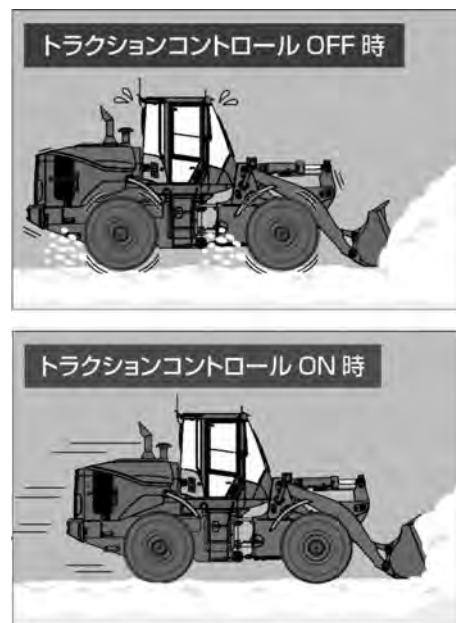
(1) アクティブ HST コントロール

アクセルの踏込量や走行負荷、フロント圧力などから「掘る」、「走る」、「積む」といった作業状況に応じてエンジン、HST（ハイδρο スタティック トランスミッション）ポンプ、モータを効率良く制御する「アクティブ HST コントロール」の採用により、スムーズな操作性と燃料消費量の低減を実現している（図二）。

(2) 作業モード

作業モードは「スタンダードモード」と「パワーモード」の2種類でシンプルなモード選択とし、設定ミスによる作業量の低下、燃料消費量増加のリスクを低減している。

「スタンダードモード」は、燃料消費量と作業量のバランスのとれたモードで、多くの作業環境に適している。「アクティブ HST コントロール」によりエン



図三 トラクションコントロールスイッチ

ジン回転数を制御し、低燃費運転をサポートする。

「パワーモード」は、大きなけん引力が必要な重掘削作業や積込みサイクルを短縮したい場面で有効なモードである。エンジン回転を制御せず、走行とフロントパワーを最大限に出力できる。

また、トラクションコントロールスイッチ（TCS）で除雪作業や産業廃棄物処理場、泥ねい地などでの積込み作業に適したけん引力を設定することによりスリップを抑えた効率的な作業が行える（図三）。

さらに、新マッチングコントロールにより、フロント圧を検知し、最適なけん引力になるように制御をしている。具体的には、掘削時にバケットを山に食い込ませすぎると（フロント圧を検知し）、最適なけん引力とし、バケットを持ち上げやすくし、無駄な燃料を消費することなく、効率的に掘削作業ができるようにしている（図四）。



図-4 新マッチングコントロール



図-5 スピードセレクトスイッチ

(3) スピードセレクトスイッチ

狭小な現場などでの作業を容易にする「スピードセレクトスイッチ」により、低速時（L速）の最高速度を7～11.5 km/hの間で任意に設定できる。積込み作業などで現場の広さに応じた車速を設定することでアクセルやインテングペダルの細かな操作が減りオペレータの負担が低減される（図-5）。

(4) ライドコントロール

路面状態が悪い道や雪道などの走行時に発生する車両の縦揺れ（ピッチング）や、飛び跳ね（バウンス）を抑制する「ライドコントロールシステム」を標準装備し、荷こぼれを抑えるとともに、オペレータの疲労低減に貢献する（図-6）。

車速によって自動的に作動する車速感応型とし、オペレータによるON/OFF操作を不要としている。

(5) 油圧パイロット式マルチファンクションレバー

オペレータの作業負担を考慮した、油圧パイロット式マルチファンクションレバーを採用している。バケットの上げ下げなど、荷役作業は手首だけで軽快に

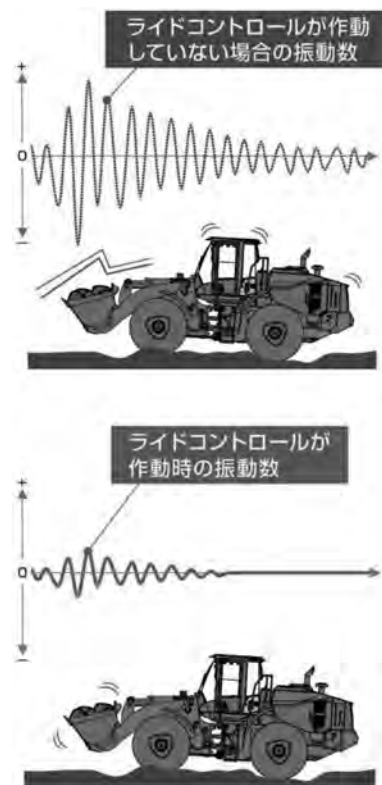


図-6 ライドコントロール



写真-2 油圧パイロット式マルチファンクションレバー

操作でき、アームレストの角度調整もできるため、長時間作業を行うことの多い除雪作業などで効果を発揮する。また、前後進切替、ホーン、クイックシフトの操作を一つのレバーに集約しており、作業状況に応じたスムーズな連動操作ができる（写真-2）。

4. 安全性向上

(1) ROPS/FOPS キャブ

万一の事故からオペレータを保護するため、キャブにはISO規格に適合したROPSとFOPSの保護構造を採用している（写真-3）。



写真-3 ROPS/FOPS キャブ



写真-6 リアアンダーミラー



写真-4 前方視界



写真-7 バックモニタ (オプション)



写真-5 後方視界

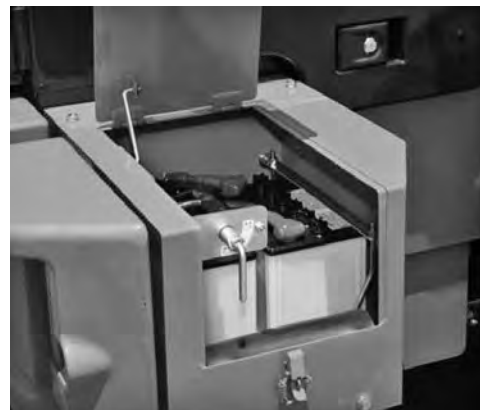


写真-8 バッテリーディスコネクトスイッチ

(2) 視認性

ガラス接合部のピラーレス化により、ほぼ全周が見渡せるワイドパノラマキャブを採用し、周囲の視認性を高めている (写真-4, 5)。

また、リアアンダーミラーを標準装備し、運転席から死角となるリアグリル近傍の目視確認を可能としている (写真-6)。

オプションとして、車体後部の映像をキャブ内モニタに表示する「バックモニタ」を設定し、安全性の向上に貢献している (写真-7)。

(3) バッテリーディスコネクトスイッチ

バッテリーを電気系統から遮断できる、「バッテリーディスコネクトスイッチ」を新たに標準装備し、メンテナンス中の感電事故のリスクを低減するとともに、長期保管時のバッテリー上がりの可能性を低減する (写真-8)。

5. ライフサイクルコストの低減

エンジンカバーはガルウイング式サイドパネルを新たに採用することで、ワンタッチで容易に開閉することができ、エンジンルームへのアクセス性の向上および、日々のメンテナンスをさらにやりやすくしている



写真-9 エンジンカバー

(写真-9)。

エンジン冷却水回路のエア抜き機能を備えたエキスパンションタンク，尿素給水回数を低減する大容量尿素タンクの装備，燃料タンク構造の変更などメンテナンスコストの低減を図っている。

携帯電話通信網による通信機能により，車両稼働位置情報やサービス履歴，メンテナンス時期・実施状況，稼働状況など，車両のメンテナンス計画に有益な情報

を確認することができる。

6. おわりに

本報告では，本開発機新型ホイールローダ ZW100-6 の主な特徴について紹介した。

今後も引き続き，環境にも人にも優しい製品開発に努め，お客様の課題に貢献し，ホイールローダの基本作業である「掘る」「積む」「走る」を追求していきたい。

JCMA

[筆者紹介]

石井 隆 (いしい たかし)

㈱ KCM

開発本部 龍ヶ崎開発設計部 特装設計グループ
主任技師

