

製品紹介

GALEOシリーズ小型ホイールローダの製品紹介

Introduction of GALEO Series Small-Sized Wheel Loaders

森本 克之

Katsuyuki Morimoto

大村 義就

Yoshinari Ohmura

松山 伸生

Nobuo Matsuyama

宍戸 浩行

Hiroyuki Shishido

1993年に発売を開始したWA-3型ホイールローダの小型モデルを10年ぶりにフルモデルチェンジし、新しい時代のユーザーニーズにこたえるべく、最新技術を織り込んだWA100-5, WA150-5, WA200-5, WA270-5, WA320-5 GALEOシリーズを市場導入したので紹介する。

Small-sized models of Type WA-3 Wheel Loader, which has been marketed since 1993, were fully changed after 10 years to incorporate advanced technologies and thus meet the user needs of new age. They are marketed as WA100-5, WA150-5, WA200-5, WA270-5 and WA320-5 GALEO series. This report introduces these new models.

Key Words: Wheel Loader, GALEO Series, Tier2 emissions Regulation, Safety, IT, Electronically Controlled Hydrostatic Transmission, Shift Control, Traction Control, Variable Shift Control.

1. はじめに

ホイールローダは、砂利、砕石などの建設資材の掘削運搬、積み込み作業、特に中小型クラスは、かき上げ作業、整地作業や除雪作業などいろいろな用途に使用され、その汎用性は非常に高い。

WA-3型は、1993年市場導入以来、これらの幅広いユーザー層から高い評価を得てきたが、近年の相次ぐ他メーカーのモデルチェンジや新規参入により、その商品力も衰えてきたため、国内のみならず、北米、欧州などで定評のある競合機を凌駕し、世界のお客様に、新しい旋風を吹き込む時

代のニーズにマッチした商品の開発が要望された。

また、近年の社会的潮流として北米、欧州、日本などで厳しくなってくる排気ガス規制や低騒音化の要望などに見られるように、地球環境保護、人間尊重が重視されている。

このような背景のもと、10年ぶりのフルモデルチェンジで、最新技術、環境と安全に配慮した、WA-5 GALEOを開発して、市場導入したのでその概要を紹介する。

(写真1)



写真1 WA200-5 GALEO 外観

2. 開発の狙い

シリーズ開発のスタートに際し、次世代ローダとして十分な競争力を備え、かつそれが維持できること、そして、世界のユーザーニーズに合致すべく、新世紀をにらんだコマツ

の新ブランドコンセプト、「IT・環境・安全・基本性能」を基に新技术を織り込みセリングポイントとして具現化することを念頭に置き、開発の狙いを図1のように設定した。

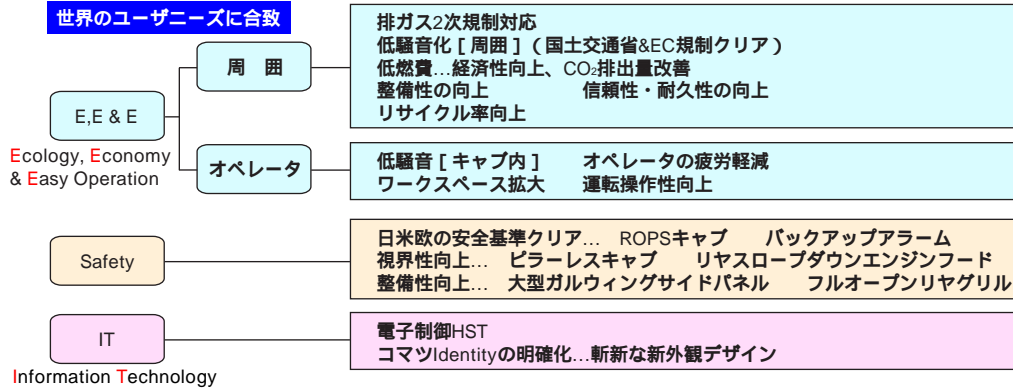


図1 開発の狙い

3. 機種系列について

国内、海外の競合機との対抗上、機種系列は図2のように設定し、車格を考慮した機名符号に統一して9モデルを7モデルに集約化した。

area	従来機 WA-3			GALEO WA-5		
	JP	US	EU	JP	US	EU
Bucket m ³						
1.3	WA100		WA120	WA100		
1.4		WA120				
1.5	WA150				WA150	
1.6						
1.7			WA180			
1.8						
1.9	WA200	WA180				
2.0				WA200		
2.1	WA250					
2.2			WA270			
2.3		WA250			WA250	
2.4						
2.5		WA300ex		WA270		
2.6						
2.7	WA300ex WA300		WA320			
2.8					WA320	
2.9						
3.0				WA320		

図2 小型ホイールローダ機種系列

4. セリングポイント

ブランドコンセプトを基に、小型ホイールローダのGALEOシリーズとして展開した、以下6項目のコンセプトについて、セリングポイントとそれを支える技術について、WA200-5で解説する。

- (1) 基本性能
低燃費と大作業量の両立
- (2) 居住性
振動、騒音低減で快適な居住性
- (3) 環境
環境に配慮したクリーンエンジンと低騒音化
- (4) 安全
世界安全基準への適合
- (5) IT
KOMTRAX と EMMS の搭載
- (6) メンテナンス
整備の容易化と定期整備時間の延長

4.1 基本性能

(1) 低燃費と大作業量

ハイパワーと低燃費を得るために、コマツSAA6D102エンジンを搭載し、HSTシステムを採用。エンジン低回転マツチングにより、従来機に比べ最大24%の大幅な燃費を改善した。

10トンダンプへの積み込み作業 (Vシェーブ) での燃料消費量、作業量の比較例を図3、図4に示す。

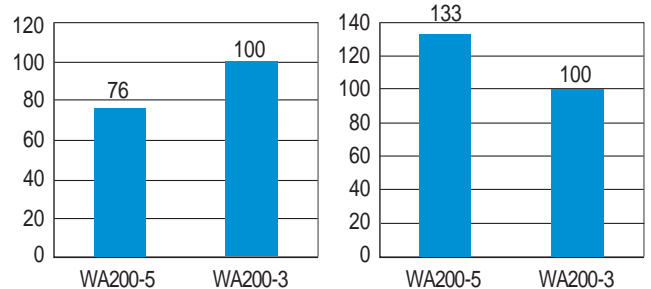


図3 時間当たり燃料消費量 / H (%)

図4 燃料当たり作業量 m³ / (%)

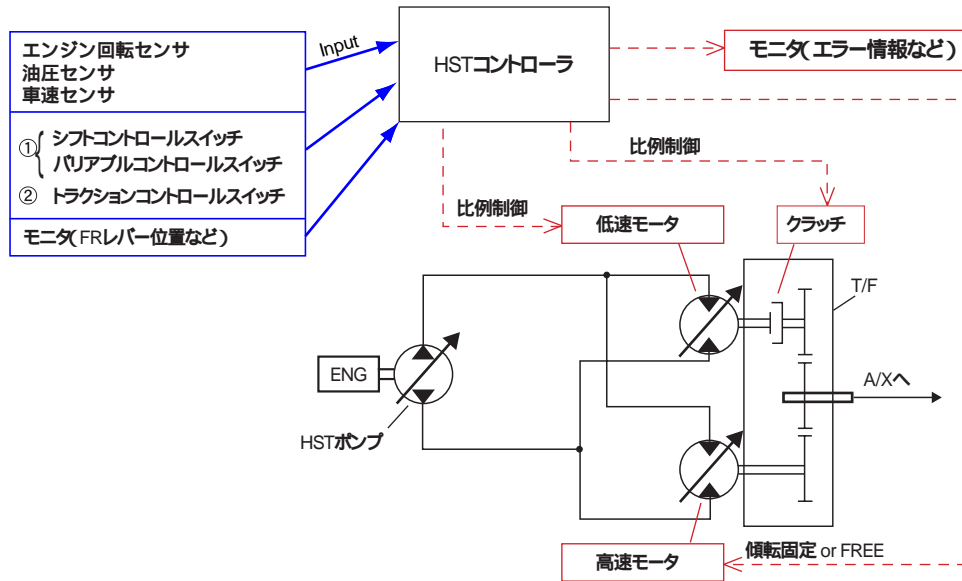


図5 電子制御HSTシステム図

また、HSTシステムを電子制御することにより、全域無段階変速化と今までにない機能(トラクションコントロール、パラメータコントロール)を付加することで、従来機(トルクコンバータ+トランスミッション)をはるかに凌ぐ走行性能と操作性を達成した。(図5、写真2)

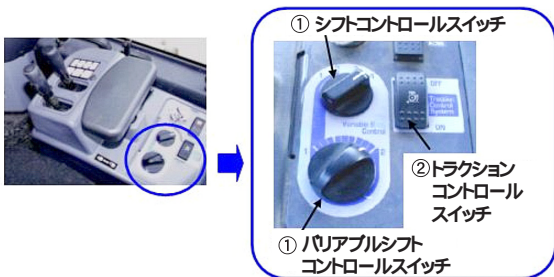


写真2 HSTコントロールスイッチ

-2 パラメータシフトコントロールシステム
シフトコントロールスイッチを1速に選択時、パラメータシフトコントロールスイッチにて、走行最高速度を4km/h から 13km/h の間で設定が可能。(図7)

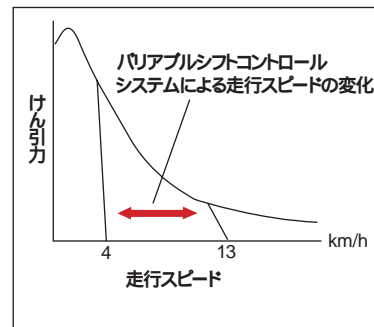


図7 パラメータシフトコントロールシステム

-1 シフトコントロールシステム
シフトコントロールスイッチの切替えにより最高車速を1速～4速に切替えが可能。(図6)

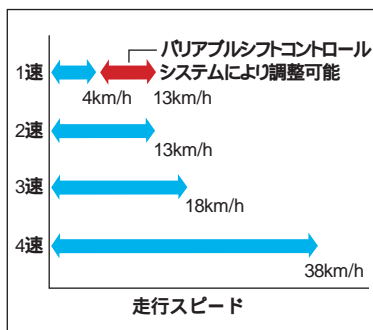


図6 シフトコントロールシステム

トラクションコントロールシステム
最大けん引力を2段階(従来機F2相当)に切替えが可能で、タイヤスリップしやすい軟弱地での作業に非常に有効である。(図8)

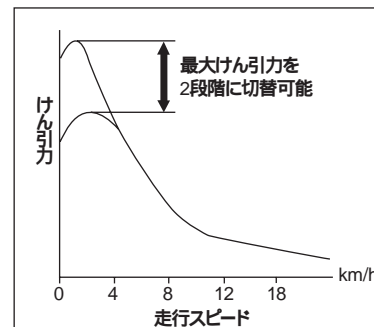


図8 トラクションコントロールシステム

これらのシステムを組合せることで、作業条件やオペレータの好みに合った車速、けん引力の選択が可能で効率の良い作業ができる。

4.2 居住性

(1) オペレータ耳元騒音の低減

従来機と同様に、キャブのピスカスマウントや油圧配管等のラバースマウントに加え、キャブとフロア一体のモノコックキャブの採用により、シール部低減とフロアフレーム剛性アップによる、遮音性、気密性の向上を図り、従来機に対し約5dB(A)の低減を達成した。(表1)

表1 オペレータ耳元騒音

項目		WA200-5	従来機
オペレータ耳元騒音	dB(A)	70	75
室内加圧特性	Pa	59	44

(2) 大容量エアコン搭載

一年を通して快適な環境を提供するため、従来機に比べ冷房能力を約8%アップした大容量エアコンを搭載した。また、細かなほこりの侵入を防ぐため、一体モノコックキャブで気密性を向上して、エアコン外気導入モードでのキャブ内の気圧は従来機に対し大幅に向上した。(表1)

(3) LCAS(Lumber Care Air Suspension)シートの準備(オプション)

ホイールローダは車両全体が移動しながら作業し、また、車速も速いという特性から、一般的にオペレータへの疲労度合いは高く、特に長時間作業するオペレータからの改善要望が強い、これらのユーザ要望にこたえるべくLCASシートをオプション準備した。エアサスペンションによりショックが少なく、また、腰を包み込むようにセットされた3個のエアバック(ランバサポート部、サイドサポート部)の膨らみを調整することにより、ソフトで快適な座り心地が得られ、体形に合せた最適ポジションをとることができる。(写真3)

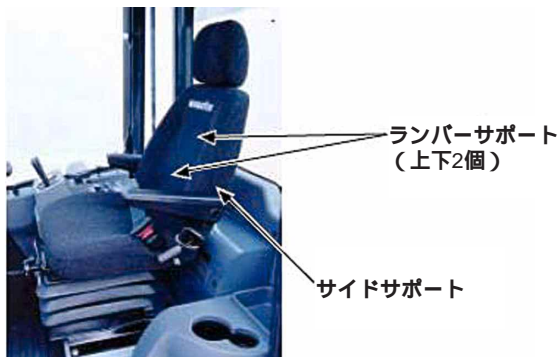


写真3 LCASシート

4.3 環境

(1) 排ガス2次規制対応のエンジン搭載

EPA(米国環境保護局)排気ガス2次規制、EU排気ガス2次規制及び国土交通省排気ガス2次規制に適合の新開発エンジンを搭載した。

(2) 低騒音

低騒音エンジンと定格回転数を従来機に対し約20%下げると共に、エンジンルーム遮蔽構造としてエンジン音の遮音を図った、また、サイドバイサイドラジエータと油圧駆動ファンを採用し(写真4)、シュラウドとファンチップクリアランスを小さくすることで、風量効率をアップし最高ファン回転数を低減して、大幅な周囲騒音の低減を図った。これにより国土交通省の低騒音およびEU騒音規制をクリアした。(表2)

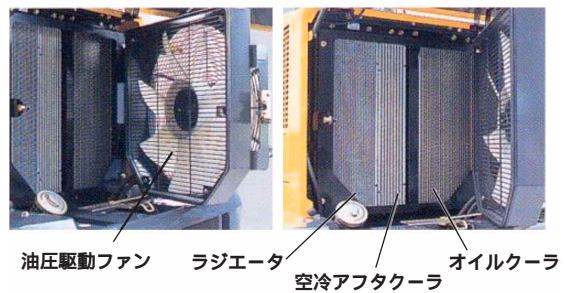


写真4 油圧駆動ファンシステム

表2 周囲ダイナミック騒音

()内: 規制値

項目	WA200-5	従来機		
		国土交通省 低騒音仕様	EU仕様 標準仕様	
周囲ダイナミック騒音	dB(A)	104 (104)	106 (106)	107

4.4 安全

(1) 大型ROPSキャブの採用

オペレータキャブはモノコック一体構造で、メインフレームはプレス成型による異形鋼管を採用することで衝撃吸収力を向上し優れた耐久性を持たせ、落下物からオペレータを守るFOPS規格と転倒時運転者を保護するROPS規格に適合するものとした。また、大柄のオペレータでも楽に運転できるワークスペースの確保のため、従来のキャブより後方へ50mm延長した、また、前面ガラスは平面ガラスでピラーレスとし、前方視界性を向上した。(図9)

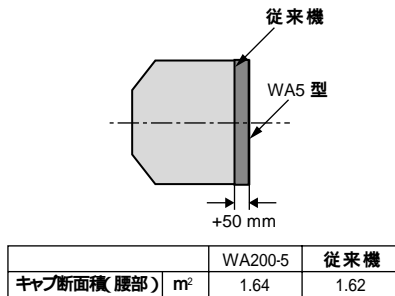
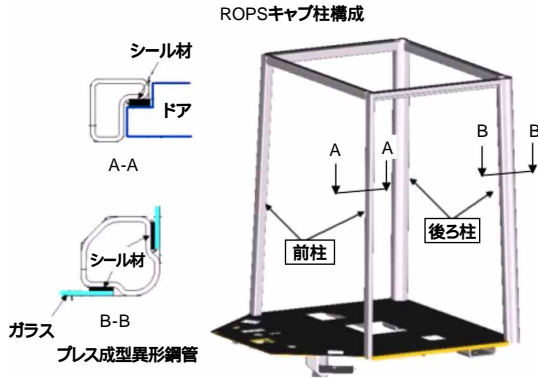


図9 ROPSキャブ

(2) 乗降性の良いリヤヒンジオープンドアの採用

ドアヒンジを車両後方にし、ドア開き角を大きくし出入口の開口部を大きくした。また、ステップの傾斜角度を大きくして直接ステップからキャブ内に入れるよう乗降性を改善した。(写真5)



写真5
リヤヒンジオープンドア

(3) エマージェンシステアリングの準備(国内・海外一般仕様オプション)

万一、エンジンが停止しステアリングポンプによる油圧の供給がストップした場合、HSTモータの駆動(グランドドリブン)油圧をステアリングバルブへ供給し、走行している間はステアリング操作が可能。ISO5010エマージェンシステアリング性能試験に適合した、HST 駆動によるエマージェンシステアリングシステムを開発した。(図10)

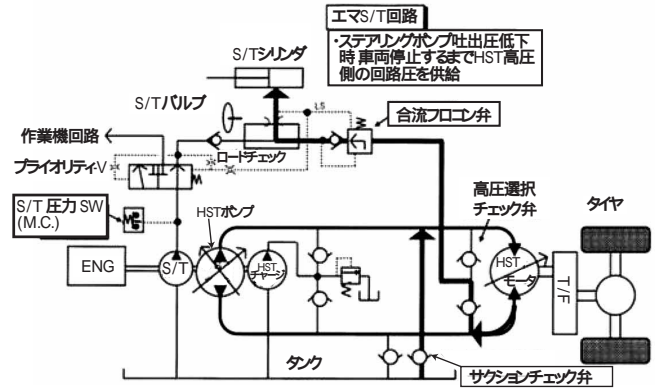


図10 エマージェンシステアリングシステム

(4) 安全ガード装着

点検・整備時、危険物への不意の接触を防止するため、回転物ガード(オルタネータ、エアコンコンプレッサ)、サーマルガード(エキゾーストマニホールド)を装着し、安全性の向上を図った。(写真6)



サーマルガード(エキゾーストマニホールド) 回転物ガード(オルタネータ) 回転物ガード(エアコンコンプレッサ)

写真6 安全ガード

4.5 IT

(1) EMMS(Equipment Management Monitoring System)の採用

新モニタパネルには、故障診断機能およびメンテナンス管理機能を持たせ、故障が発生した時の故障コードや機械のメンテナンス状況をメインモニタの中央下部に設けたキャラクタディスプレイに必要に応じて表示できるようにした。(写真7)

(2) メインモニタ内蔵ロードメータの採用(オプション)

メインモニタ中央部に液晶表示画面を設け、ロードメータの表示をできるようにした。コンパクトにまとまっているため、キャブの前方視界を妨げず、精度も高いのが特徴である。WA320-5の国内仕様は製品積込み作業の使われ方が多いので標準装備とした。(写真8)



写真7 標準車用メインモニタ



写真8 ロードメータ用メインモニタ

(3) KOMTRAX2の装備(WA100-5 / WA150-5 オプション)

中型GALEOシリーズで標準装備のKOMTRAX2を小型機WA200-5まで展開し、車両の稼働状況、故障状況把握による迅速なサービス対応を可能とした。(図11)

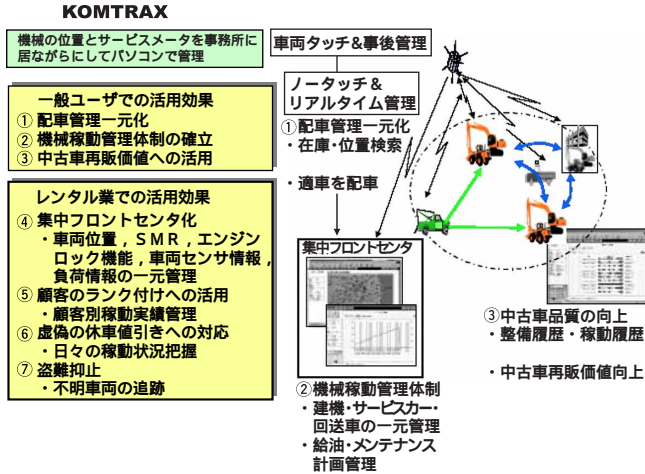


図11 KOMTRAXシステム

4.6 メンテナンス

(1) エンジン回りの整備性向上

大型ガルウイング式サイドカバーを採用し、日常点検項目は車体右側に集中させ、右サイドカバーのみを開けて容易に点検可能とした。(写真9)

(2) ラジエータ清掃容易化

ラジエータ、空冷アフターラ、オイルクーラを横一列に配置したサイドバイサイド取付方式とスイング式油圧駆動ファンの採用により、清掃性を向上させた。また、エンジンフードを外さなくても、それぞれのコアは単独で脱着可能となり整備性向上を図った。(写真9)



写真9 エンジン回りドア開口

(3) サービスブレーキディスク摩耗点検容易化

サービスブレーキディスクの摩耗チェック穴をアクスルのブレーキハウジングに追加し、ディスクの摩耗状況が簡単にチェックできるように点検容易化を図った。(図12)

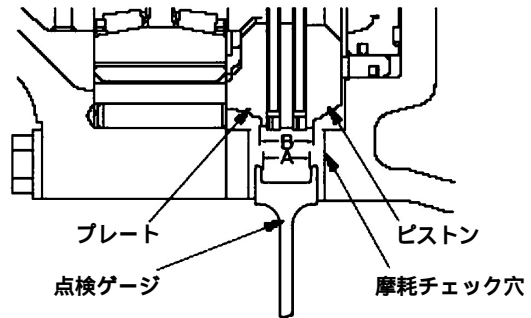


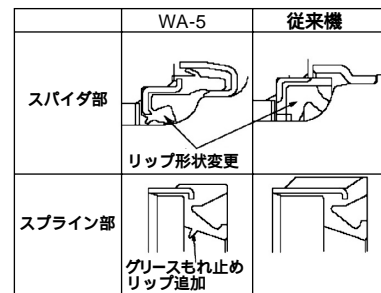
図12 ブレーキディスク部断面

(4) エンジンオイルおよびフィルタの交換時間延長

シリンダライナの改良などによりエンジンオイル消費量を抑え、エンジンオイル交換時間とフィルタ交換インターバルを従来機250Hに対し、2倍の500Hに延長した。

(5) ドライブシャフト給脂インターバルの延長

スパイダ部やスプライン部の給脂部のシール性を向上し、給脂インターバルの延長を図った。(図13)



項目	機種	WA-5	従来機
スパイダ部給脂インターバル	h	4000または2年間	1,000
スプライン部給脂インターバル	h	4000または2年間	500

図13 給脂部シール構造

5. おわりに

2003年7月にWA270-5/320-5を販売し、同年10月にWA100-5/150-5/200-5の販売開始でGALEOシリーズ小型ホイールローダの市場導入が完了した。その使い易さと抜群の性能で、現在、国内だけでなく全世界のユーザから好評を得ている。

筆者紹介



Katsuyuki Morimoto
もりもと かつゆき
森本 克之 1978年、コマツ入社。

現在、コマツ 開発本部 建機第二開発センター
所属。



Yoshinari Ohmura
おおむら よしなり
大村 義就 1982年、コマツ入社。

現在、コマツ 開発本部 建機第二開発センター
所属。



Nobuo Matsuyama
まつやま のぶお
松山 伸生 1986年、コマツ入社。

現在、コマツ 開発本部 建機第二開発センター
所属。



Hiroyuki Shishido
ししど ひろゆき
宍戸 浩行 1978年、コマツ入社。

現在、コマツ 開発本部 建機第二開発センター
所属。

【筆者からひと言】

本開発は2001年に企画開始し、排ガス2次規制対応のため、海外現法(KA, KOHAG)では2003年には立ち上げる必要があり、これまでにない短期開発と国内より先に海外現法で立上げなければならぬという難題を課せられました。

しかし、日程に遅れることなくKA, KOHAG, 日本とスムーズに立上げられたのは、開発・生産部門・海外現法が一丸となって部門を越えて、全体最適を目指した結果であると思います。