

製品紹介

中型ホイールローダ WA380-6 製品紹介

Introduction of Medium Size Wheel Loader WA380-6

高松 伸 匡
Nobumasa Takamatsu

コマツの“ダントツ”キーワードである「環境」、「安全」、「IT」、「経済性」について改良を織り込んだ中型ホイールローダ WA380-6 をモデルチェンジ 7 月から国内で発売開始した。その織り込んだ新技術と改良点を解説する。

Changing of models of the medium size wheel loader WA380-6 was put on the market in Japan in July, further refining “environment,” “safety,” “IT” and “economy” which are the “Dantotsu” keywords of Komatsu. The new technologies and improvements incorporated in the new model are described.

Key Words: WA380-6, 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, EU 騒音 2 次規制, ダントツ, 低燃費, Hydraul MIND, ロックアップクラッチ

1. はじめに

WA380-5 は、「品質、信頼性、経済性」をベースに、より高い次元での GLOBAL STANDARD WHEEL LOADER として 2001 年に発売開始し世界中で高い評価を得てきた。

これにさらにコマツの“ダントツ”キーワードである「環境」、「安全」、「IT」、「経済性」に磨きをかけた中型ホイールローダ“WA380-6”を開発し発売したので概要を紹介する。



写真 1 WA380-6

2. 開発のねらい

運転経費の約 3 割を占める燃料の価格は中東情勢の不安定化と中国をはじめとする世界的な好況により高止まりの状態、ユーザの大きな負担となっており経済性と生産性の両立が求められている。さらに、環境負荷軽減への対応が求められ、日米欧では順次排出ガス規制が強化されてきている。

このクラスの使われ方を見てみると、骨材となる砂利・碎石の積み込み作業が最大の用途であるが、これに

加えて、除雪作業や木材の運搬積み込みに代表される港湾作業の比重が増加し、より汎用性のニーズが高まってきている。共通のニーズである安全性の向上、運転居住性向上に加え、山間部や河川地域だけではなく、より居住地域に近いところで稼働する機会が増え低騒音・低振動への対応がさらに必要となってきている。

従来機 5 型で実証済みの「品質、信頼性、経済性」をベースに、社会動向、市場動向変化への取り組みとコマツの“ダントツ”キーワードである「環境」、「安全」、「IT」、「経済性」について改良を図った。

「環境」、「安全」、「IT」、「経済性」を実現するための具体化する商品コンセプトとして次の項目を織り込んだ。

○印：今回新規に織り込み、
●印：従来機から織込み項目

- ①優れた生産性とダントツの経済性を両立
 - Hydraul MIND システムによるロスのない高効率油圧システム
 - エンジン技術“ecot3”による低燃費の実現
 - デュアルモードパワーセレクトシステムと新キックダウン機構によりエコモードをより使い易く
 - エコインジケータランプによる低燃費運転ガイダンス機能追加
- ②快適なオペレーションをサポート
 - 大型ピラーレスキャブの採用
 - コンソールと一体大型アームレストの採用
 - ロードメータ付きモニタで正確な積み込み量管理が可能

- エアコン前方配置で冷暖房性能向上
- アクティブ走行ダンパにより疲労軽減・荷こぼれ防止
- ③ 定評ある信頼性・耐久性
 - コマツオリジナル設計の主要コンポーネントを採用
 - フェースシール継ぎ手を採用
 - キャブ内電装品を防水ボックスに収納
 - 防水型 DT コネクタを採用
 - バケットサイドエッジを標準装備
 - バケットシリンダカバーを標準装備
- ④ 容易な整備性と安全設計
 - ピラーレスフロントウインドとマフラのセンタレイアウトによる良好な視界
 - リヤアンダビューミラー (ISO 新規格対応)
 - 傾斜付きラダーステップ
 - FOPS/ROPS 構造新型キャブ
 - 自動逆転機能つき油圧駆動ファン
 - ガルウイングサイドパネル
- ⑤ 人と環境にさらに優しく
 - エンジン技術“ecot3”による排出ガス規制対応
 - EU 第2次騒音規制適合
- ⑥ 進化した KOMTRAX
 - KOMTRAX レポート, KOMTRAX マイ建機ネットによりユーザの車両管理をサポート
 - メール送信サービス, ジャストオンサービスによるユーザへの安心の提供

3. 主な特徴

では次に織込み項目について解説する。

3.1 Hydrau MIND システム

新開発の Hydrau MIND システム (可変容量ピストンポンプ + CLSS (Closed Circuit Load Sensing System)) により、作業機が必要とする時に必要なだけの油量を自動供給することが可能によりロス軽減に大きく貢献した。また、油圧システムは従来の 21.4 MPa から 31.4 MPa に昇圧し、油圧機器のコンパクト化、効率化も実現した。

ブーム、バケット、アタッチメント操作の油圧回路はパラレル回路とし、バケットとアタッチメントの同時操作のとき、圧力補償弁により負荷の大きさによらずレバ

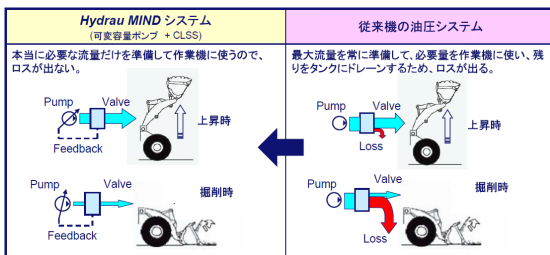


図1 Hydrau MIND と従来の油圧システム比較

ー操作に応じた流量が得られるため、除雪作業での同時操作や木材をつかむグラブ操作で作業性が向上した。

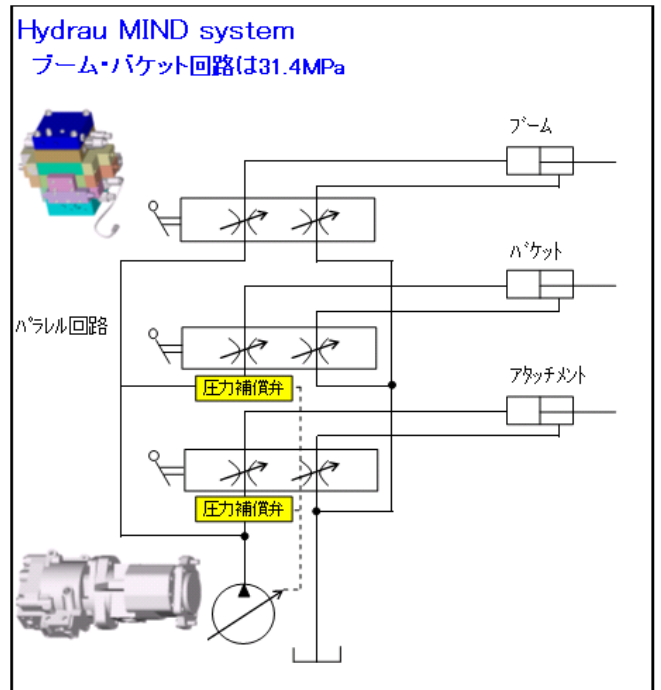


図2 Hydrau MIND システム回路 (概念図)

3.2 “ecot3” (ecology & economy-technology 3) による低燃費と排出ガス規制対応

5 型の SAA6D114 エンジンから PC200-8 でも搭載している新系列の SAA6D107 エンジンを採用。

従来の給排気 2 バルブ+メカニカルガバナーから給排気 4 バルブ+電子制御の高圧燃料噴射システム (HPCR : High Pressure Common Rail) を採用することにより、燃料噴射を最適制御し、新設計の燃焼室との組合せにより日、米、欧、3 極の第 3 次排出ガス規制をクリアした。また、本燃料噴射システムは小排気量ながら高出力化を達成し、従来機と比較して同等以上の加速性能が得られ、燃費の改善にも寄与している。

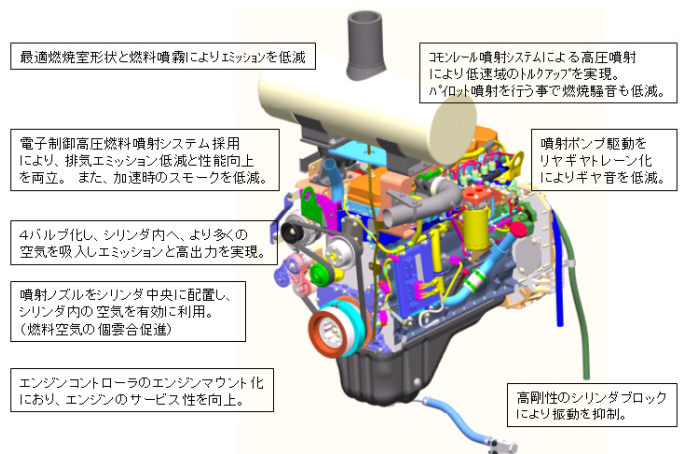


図3 エンジン織込み技術

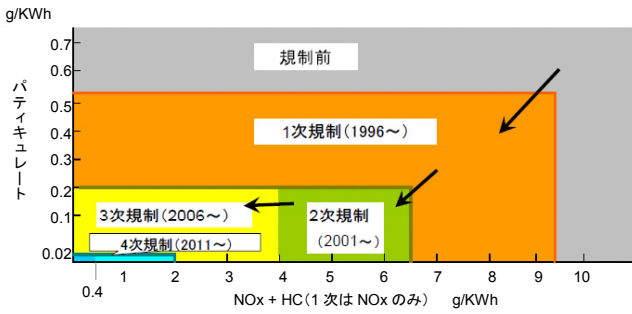


図4 排ガス規制の変遷(米国 EPA の例)

3.3 デュアルモードパワーセレクトシステム

エンジンの出力特性を 2 つのモードで選択できるエンジンパワーセレクトシステムを採用。

E モードを選択すると高燃費効率域でエンジンがマツチングし燃費低減となり作業効率向上と燃費の低減が図れる。

E モード	作業量と省燃費 (燃費効率) を両立させる時通常の V シェープ積込み作業に適する
P モード	ここ一番の大きなパワーが必要な時坂道の走行や生産量最優先の時使用

図5 モードの選択



図6 デュアルモードパワーセレクトスイッチ

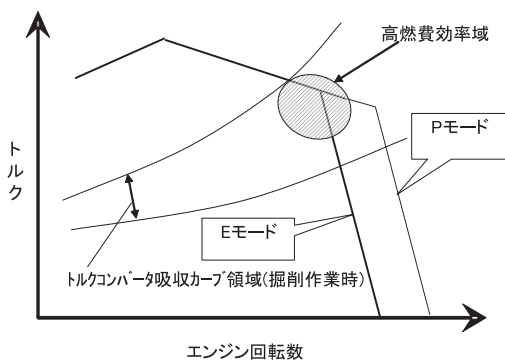
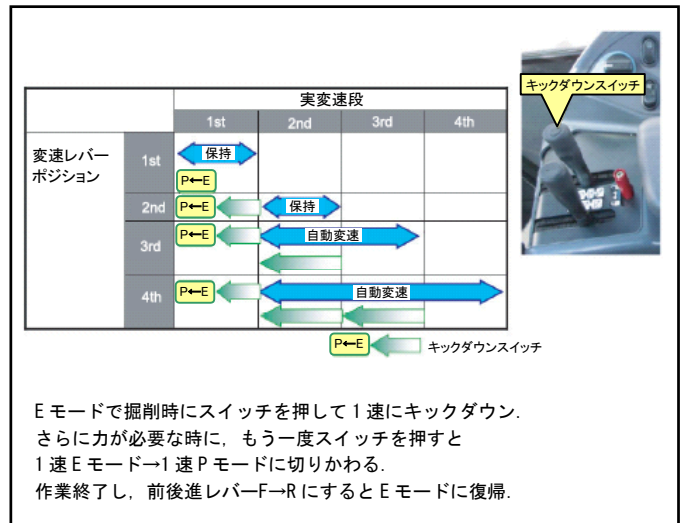


図7 エンジントルクカーブ (P, Eモード)

さらに、キックダウンスイッチにワンプッシュパワーアップ機能を追加。E モードでもハード掘削やかきあげ作業に移るときにキックダウンスイッチを押すだけで P モードに切り換えることができる。この機構により E モードの使い勝手が向上した。

さらに Hydrau MIND システムにより作業機を使ったときの油圧ロス軽減分がそのまま駆動力アップにつながったことで従来よりもパワフルになり、通常の製品積込み作業に最適な E モードに仕上がっている。



E モードで掘削時にスイッチを押して1速にキックダウン。さらに力が必要な時に、もう一度スイッチを押すと1速Eモード→1速Pモードに切りかわる。作業終了し、前後進レバーF→RにするとEモードに復帰。

図8 ワンプッシュパワーアップ機能

3.4 オートマチックトランスミッション

オートマチックトランスミッションをより使い易くするため、アクセルペダルの踏み具合に応じてシフトポイントを変化させることで、路面状況に合わせたシフトコントロールが容易に出来るようになった。これにより従来オートモードを3モードから2モードに集約した。

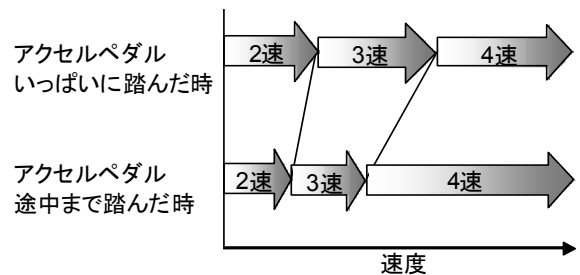


図9 アクセルペダル感応式

3.5 トルクコンバータロックアップシステム (オプション)

5 型と同様にロックアップトルクコンバータをオプションで準備。ロードアンドキャリア作業や除雪作業での現場への回送走行など高速走行や登坂路での车速アップと走行燃費の改善が図れる。

ロックアップは3速、4速の場合に設定车速に到達すると自動的に作動するようになっている。

表1 ロックアップ (オプション) による燃費改善効果

3速-6度登坂 15km/h (0/H)	△25%
4速 平坦路面 33km/h (0/H)	△30%

3.6 エコインジケータランプ

WA500-6, WA600-6 と同様にエコインジケータをモニタパネル内に配置. エコ運転ガイドの機能が追加になった.

3.7 高い燃費効率の達成

以上説明してきたエンジン技術“ecot3”, 油圧技術である“Hydrau MIND”システム, 車体の制御技術の組み合わせによりダントツの燃費効率と優れた生産性を達成した.

表2 当社従来機比燃費改善効果

燃費効率* (m ³ /ℓ)	△10%
---------------------------	------

* 社内テストデータ(Pモード, Vシェーブダンプ積み込み)
実際の作業では, 条件や内容により異なる.

またさらに, Eモードの使用やエコインジケータランプ, 高速走行にはロックアップクラッチ(オプション)を積極的に活用することにより更なる燃費改善が可能となる.

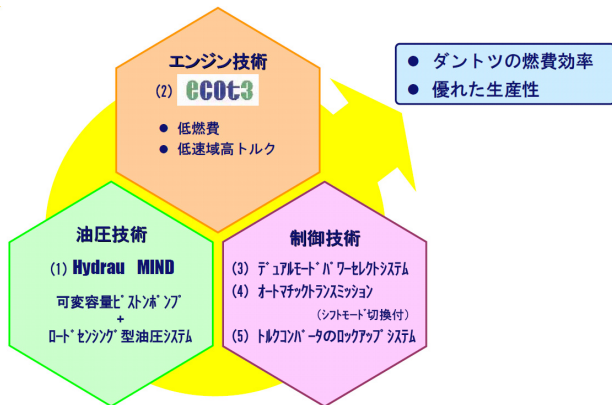


図10 燃費効率達成手段

3.8 大型ピラーレスキャブ

骨組みが異型パイプ形状の新型FOPS/ROPSキャブを採用. 柱を従来の単純な角パイプから異型パイプにすることで剛性は保ったまま, ドアとのシール当たりを改良しキャブの密閉性の向上(50→100Pa)とオペ耳騒音低減(72→71dB(A))を達成した.

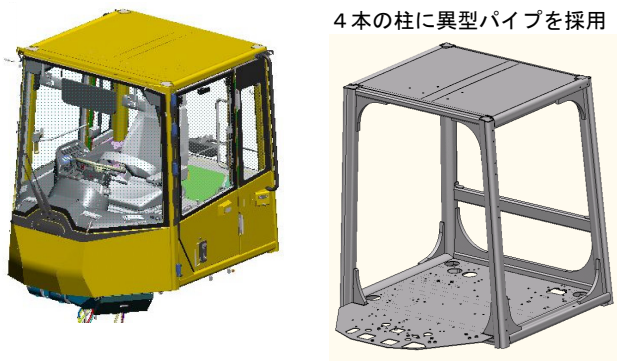


図11 新型FOPS/ROPSキャブ

3.9 エアコンの前方配置

エアコンについて従来はシートの後ろにユニットを配置し左コンソール部で温風と冷風をミックスさせ床下のダクトを通してダッシュパネルの吹き出し口まで長い経路が必要だった. 6型ではエアコンユニットをダッシュボードの下に配置することで, ダクトを廃止することにより熱損失と通風抵抗による風量ロスを減らすことができた.

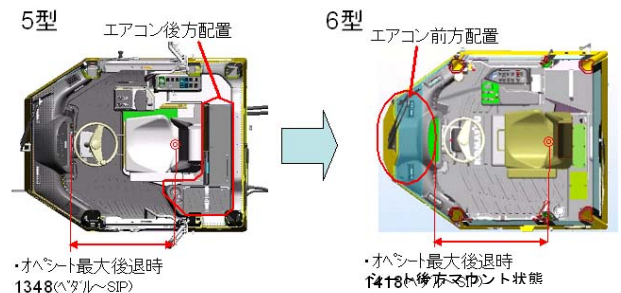


図12 エアコンレイアウト比較

エアコン前方配置によりシート後方のスペースが広く取れ, シートの取り付けを100mm後方にも追加し大柄オペレータでもゆとりのスペースをもたせることができた.

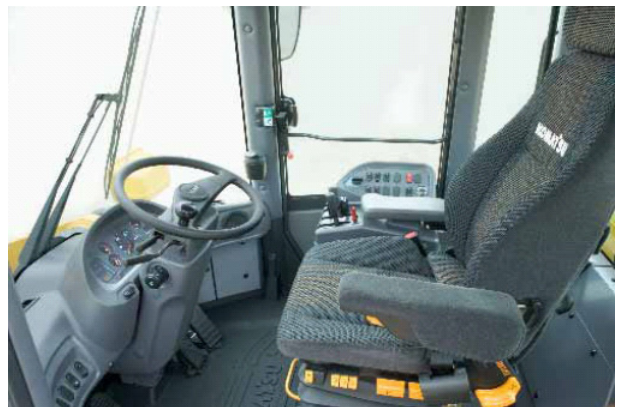


図13 キャブ内

前方配置したことで外気フィルタのアクセスが地上から出来るようになり整備性の改善にも貢献している.



図14 左-外気フィルタ, 右-内気フィルタ

3.10 その他のキャブ改良点

そのほか、大型アームレストの採用やドア開口幅の拡大、ルーフ形状の改良、ロードメータの操作性の改良など種々の改良を織り込んだ。



図 15 大型アームレスト



図 16 ドア開口幅

ドアの開口幅 50mm 拡大 600mm→650mm 傾斜ラダーの段数アップ (3 段→4 段) によりさらに乗降が楽になった。

ルーフ突起により溜まった雨水が後から落ち、前や横から落ちない。出入りの時や運転中に配慮。



図 17 ルーフ形状の改良

3.11 キャブ内電装品を防水ボックスに収納

電装品をキャブ内後部の防水ボックスに配置。また防水型 DT コネクタやフェースシール継ぎ手の採用個所を増やすことでより高い信頼性を確保した。



図 18 キャブ内防水ボックス



図 19 DT コネクタ・フェースシール継ぎ手

3.12 バケットサイドエッジ/シリンダカバーを標準装着

バケット本体が磨耗すると溶接補修が必要となり、ダウンタイムと費用の面で問題となっていた。特にバケットサイドリップ部が磨耗しやすく、磨耗が進むと荷こぼれが発生することから改善要望があった。6型からサイドエッジを標準装着することで磨耗防止と交換容易化を図った。

また、ホップからバケットに製品を受ける作業の際にバケットシリンダに石が当たりロッドが傷つき油のにじみが発生することがあり、従来は DB やユーザが自分でガードを装着していた。6型からバケットシリンダガードを標準で装着しシリンダの耐久性向上を図った。

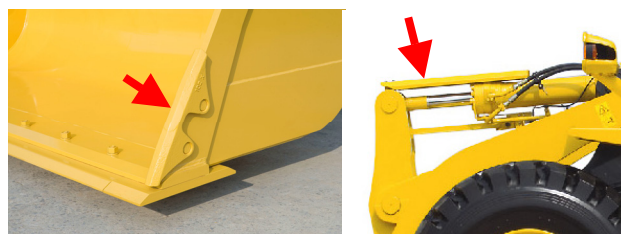


図 20 バケットサイドエッジ/シリンダカバー

3.13 マフラセンタレイアウト/リヤアンダビューミラーの標準装着

稼働中の事故防止のため ISO では周囲の視界について新たな基準が制定された。今度の 6 型は後部の障害物を

確認するためのリヤアンダビューミラーを装着することで新規格に適合。さらに安全機能としてグローバル対応している。また5型で改善要望のあった、マフラセンタレイアウトを実施。従来から実施しているピラーレスキャブに加え周囲の視界性を改善した。



図21 マフラセンタレイアウトとリヤアンダビューミラー

3.14 自動逆転機能付き油圧駆動ファン

対象物によっては空気中に飛散しやすい粒子の細かい砂や比重の軽い木材チップなどの浮遊物をラジエータに吸い込むと冷却性能が低下しオーバーヒートの原因になるため、このような現場では定期的にエアブローをして清掃する必要がある。これに対して5型ではファンを手動で逆転させる機能を追加したが、6型からはさらに定期的に自動で逆転する機能を追加した。これによりラジエータコアの清掃作業の負荷を減らすことが期待できる。

逆転し清掃モードに切り換わるインターバルと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使われ方に応じて調整ができるよう配慮した。またクーリングにはサイドバイサイドタイプのラジエータ・クーラを採用。

樹脂グリルを外す付帯作業だけで各コアを交換できるような構造にも配慮した。

(初期設定は2時間ごとに2分間 逆転運転する。)

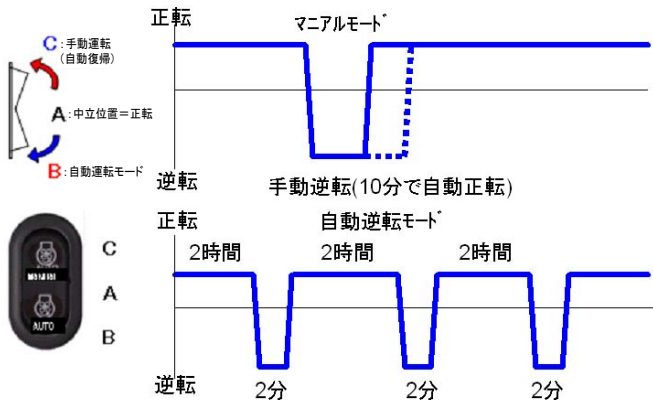


図22 自動逆転機能

4. おわりに

2001年に5型を導入以降、日米欧でユーザ稼働現場での調査を実施し、6型ではユーザの要望を積極的に取り入れることができた。

5型で高い評価を得た外観デザインは踏襲して GALEO シリーズのアイデンティティを守りつつ、Hydrau MIND システムに代表される油圧ショベルで培った高い技術や“ecot3”技術の新エンジンを搭載することによりコマツの技術力の高さを世界にアピールできるものと思う。

筆者紹介



Nobumasa Takamatsu

たか まつ のぶ まさ

高松伸匡

1983年、コマツ入社。

現在、開発本部 建機第二開発センター 所属。

【筆者からのひと言】

ホイールローダの生産が旧小松メックから栗津工場に移管されて後、中型5型の開発から数えて3シリーズ目の開発となった。また日米欧でほぼ同時立上げとなり、さらに規制開始時期が10ヶ月早い欧米が日本に先行して発売開始となったが、マザー工場である栗津工場や北米や欧州の現地生産会社の協力を得て事前に綿密な検討準備をした結果、どの工場でも大変スムーズに生産開始することができた。