

製品紹介

中型ホイールローダ WA470/475-10

Medium-size Wheel Loader WA470/475-10

村本 卓也
Takuya Muramoto
講堂 康史朗
Koushirou Koudou

2016年9月発売の従来機 WA470-8 に対し、コマツ初となる新トランスミッション“コマツハイドロリックメカニカルトランスミッション”（以下 KHMT）を搭載し、『経済性』、『作業性』、『安全性』、『操作性』、『快適性』、『整備性』など、あらゆる面で機能アップを織込んだ中型ホイールローダ WA470/475-10 を開発したので、その主な特徴を紹介する。（日本機種名：WA470-10、海外機種名：WA475-10）

We have developed the WA470/475-10, a medium-size wheel loader that is equipped with Komatsu's first new transmission, Komatsu Hydraulic Mechanical Transmission (KHMT), and incorporates functional enhancements in all aspects, including “Economy”, “Productivity”, “Safety”, “Easy Operation”, “Operator environment”, and “Easy Maintenance”, on the conventional machine, WA470-8, released in September 2016. This paper presents its main features. (Japanese model name: WA470-10; overseas model name: WA475-10)

Key Words: WA470-10, WA475-10, ホイールローダ, Tier4 Final, KHMT, 作業機・走行独立制御, 低燃費, 走行速度調整ダイヤル, 新デザインキャブ, 電動開閉式エンジンフード

1. はじめに

従来機 WA470-8 は排ガス Tier4 Final 規制に対応するモデルチェンジ車として 2016 年に市場導入された。

競合機のモデルチェンジ状況を鑑みて、燃費低減や作業性向上といったニーズへの対応が求められており、このような背景のもと、最新技術を織り込み、生産性と経済性を両立させた WA470/475-10 を開発したのでその概要を紹介する。



図 1 WA470/475-10（図は WA470-10）

2. 開発の狙い

WA470/475-10 は排出ガス 4 次規制に対応するとともに、燃費低減、作業性・安全性・操作性・快適性・整備性の向上を図り大幅に商品力をアップした。

以下に WA470/475-10 に新規に搭載した機能の特徴を紹介する。

- (1) 経済性・作業性向上
 - ① KHMT搭載
 - ② 新形状バケット
 - ③ 作業能力アップ
 - ④ 高機能ロードメータ
- (2) 操作性向上
 - ① 作業機・走行独立制御
 - ② 走行速度調整ダイヤル
 - ③ ずり下がり防止機能
- (3) 快適性向上
 - ① 新デザインキャブ
 - ② 5-wayアジャスタブルコンソール&集合スイッチ
 - ③ ジョグダイヤル

- ④ 格納式新ステアリングコラム
 - ⑤ ヒータ付き電動調整ミラー
- (4) 安全性向上
- ① LEDリヤコンビネーションランプ
 - ② LEDランプ
 - ③ タイオフ用アンカポイント
- (5) 整備性向上
- ① 電動開閉式エンジンフード
 - ② キャブフロントガラス清掃用ステップ
- (6) 環境性能
- ① クリーンエンジン コマツSAA6D125E-7搭載

3. 主な特徴

3.1 経済性・作業性向上

3.1.1 KHMT搭載

トランスミッションには、可変容量油圧ポンプ&モータを使用した無段階変速可能なハイドロスタティックトランスミッション（HST）と、高効率なメカニカルトランスミッションを組み合わせたKHMTを搭載した。

変速制御にはKHMTコントロールシステムを採用し、低燃費・高生産性・オペレータ負担低減を実現した。

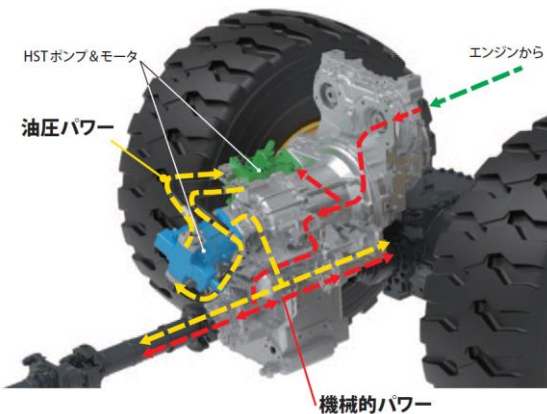


図2 KHMT 搭載

KHMT のコントロールシステムはオペレータの操作に対して車体の状況や負荷を総合的に判断し、加速、牽引力、作業機力などが最適になるように、エンジンパワーおよび走行系、作業機系等へのパワー配分を自動的に制御する。この制御は、エンジンを低回転かつ高効率な状態に保つことで、燃費低減と高い生産性を可能にした。さらにオペレータには直感的操作で最適な運転を可能とするため、オペレータの運転負荷の軽減を実現した。

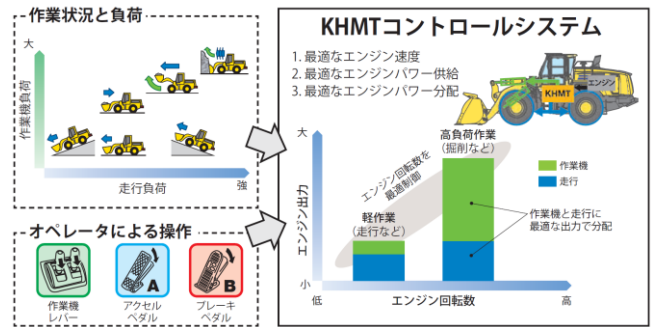


図3 KHMT コントロールシステム

3.1.2 新形状バケット

優れた掘削性を有した新開発のバケットを標準装備した。すくい込み性、満杯性、荷の保持性を考慮した形状に見直したことで作業効率が向上した。

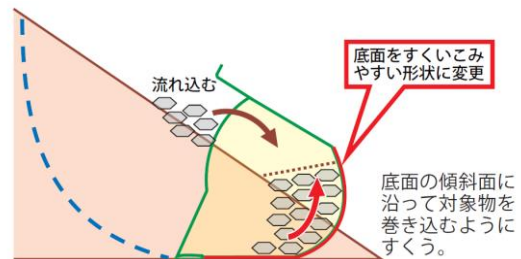


図4 新形状バケットによる掘削性改善

3.1.3 作業能力アップ

常用荷重を従来機に対して15%向上させ、より重い対象物を持ち上げられるようにした。これにより従来機と同じ容量のバケットでもより比重の高い対象物を取り扱える。

また、ブームの掘起力も従来機に対して20%向上させ、作業性・生産性が大きく向上した。



図5 ブーム掘起力向上

3.1.4 高性能ロードメータ

ロードメータ精度を向上させ、さらに便利な機能も追加した。

右コンソールにある自動計量スイッチを押すと、作業機が自動で上昇し計量ができる。この機能を使用することで更なる精度向上を実現した。

また、空荷でのキャリブレーション機能を備え、日々の作業開始前や作業の合間に空荷補正スイッチを押すだけで計量精度を向上することが可能となった。

トラックへの積込み時等にリアルタイムでバケット内の残り重量がモニタに表示される、排土モニタリング機能によりムダな積込み作業を低減することが可能となった。

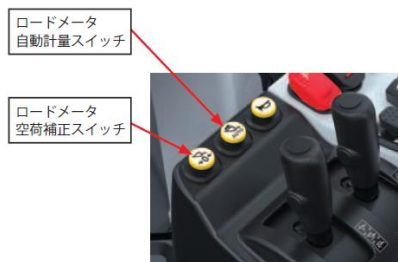


図6 ロードメータ 新機能スイッチ



上段：バケット積み込み量
下段：総積み込み量/目標積み込み量
リアルタイムで変化

図7 ロードメータモニタ画面

3.2 操作性向上

3.2.1 作業機・走行独立制御

作業機のスピードを、操作レバーのみでコントロール可能とした。従来機のように、作業機のスピードを制御するためにアクセルペダルを踏む必要がなくなり、オペレータの疲労軽減を実現した。

作業機のスピードを、操作レバーのみでコントロール可能なため、走行と作業機の複合操作を簡単にすることが出来る。

作業機スピードはレバーで、車速はアクセルでそれぞれ独立してコントロール可能となり、複合操作時にブレーキを踏む必要が無くなったため、ダンプトラックへのアプローチが簡単になり、またブレーキの引きずりも無くなることで燃費向上にも貢献する。

自社試験で測定した結果、V シェープローディング 1 サイクルでのペダル操作頻度は、アクセルペダル 22%低減、ブレーキペダル 75%低減という効果が出た。



図8 作業機・走行独立制御（作業機操作）

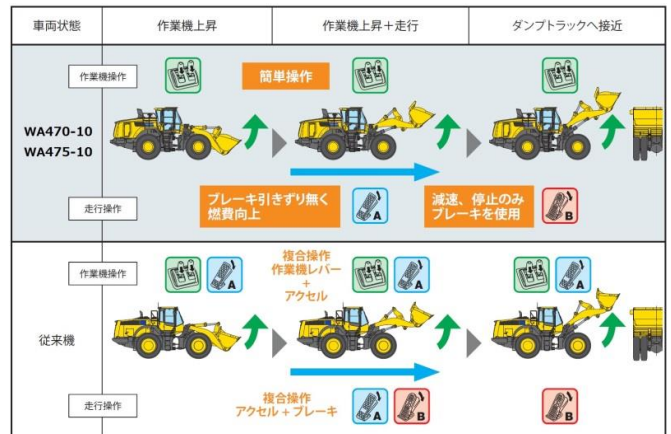


図9 作業機・走行独立制御（ダンプアプローチ）

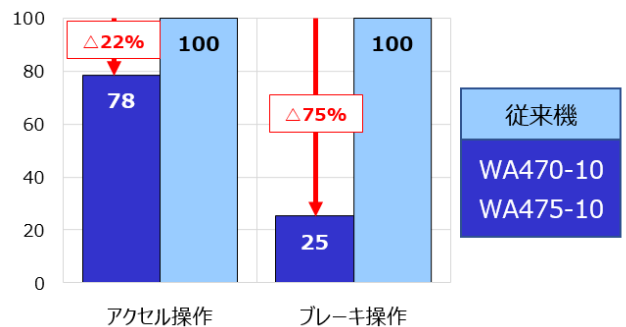


図10 V シェープ1 サイクル ペダル操作頻度比較

3.2.2 走行速度調整ダイヤル

右コンソールに配置したダイヤルを回すことで、最高車速を簡単に設定することが可能。作業現場・環境に応じてVシェープローディングを始め、平地走行、降坂時にも有効で、オペレータがアクセルワークで車速を制御する負担を大幅に軽減した。

また、車両が車速を維持するために必要なエンジン出力に制御するため、燃費を低減することも可能となる。



メインモニタ

図 11 走行速度調整ダイヤル

3.2.3 ずり下がり防止機能

坂道での車両のずり下がり防止するずり下がり防止機能を搭載した。かき上げ作業時等に有効で、ブレーキペダルを踏まなくても車両がずり下がりにくくなっているため、車両操作が簡単になりオペレータの疲労軽減に大きく貢献する。

3.3 快適性向上

3.3.1 新デザインキャブ

足元にはフロアまで伸びるガラス窓を、後方はピラーを廃止し、覗き込みやすいよう斜めに配置したガラス窓を設けた新設計・新デザインのキャブを採用した。視界性が一段と向上しより安全な運転が可能となった。



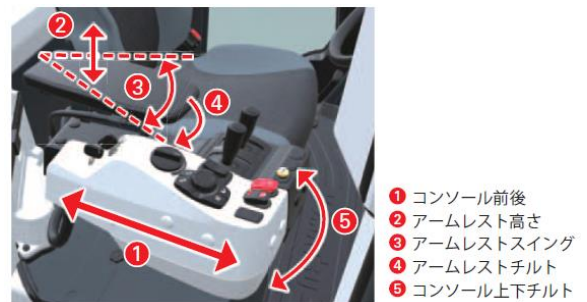
WA470/475-10

従来機

図 12 新デザインキャブ 従来機との比較

3.3.2 5-wayアジャスタブルコンソール&集合スイッチ

5方向調整可能な新右コンソールを採用。さらに、使用頻度の高いスイッチ（ホーン、パーキングブレーキ、走行速度調整ダイヤル、エアコンスイッチ、全後進切り替えスイッチ等）は、右コンソールと右ピラーに集中配置し、オペレータは体制を変えずにこれらのスイッチにアクセスでき、快適で疲れづらいオペレーションを実現した。



- ① コンソール前後
- ② アームレスト高さ
- ③ アームレストスイング
- ④ アームレストチルト
- ⑤ コンソール上下チルト

図 13 5-way アジャスタブルコンソール



- ① 作業機ロックスイッチ
- ② パーキングブレーキスイッチ
- ③ ホーンスイッチ
- ④ ロードメータ自動計量スイッチ
- ⑤ ロードメータ空荷補正スイッチ
- ⑥ ロードメータキャンセルスイッチ
- ⑦ ロードメータサブトータルスイッチ
- ⑧ ジョグダイヤル
- ⑨ 前後進切り替えスイッチ
- ⑩ 走行速度調整ダイヤル
- ⑪ エアコン操作パネル
- ⑫ 集合スイッチ
(リモートポジションスイッチ等)

図 14 集合スイッチ

3.3.3 ジョグダイヤル

メインモニタの操作にジョグダイヤルを採用した。ジョグダイヤルの採用により直感的な操作が可能となった。

頻繁に使用するメニューには、ショートカットスイッチを設定可能とした。



図 15 ジョグダイヤル

3.3.4 格納式新ステアリングコラム

跳ね上げ格納式の新ステアリングコラムを採用した。ペダル 1 つで簡単に格納することが出来、乗降時のアクセス性を改善した。ステアリングコラムの角度調整もペダル操作で簡単に出来、オペレータが車両運転時の快適性を向上させた。



図 16 格納式ステアリングコラム

3.3.5 ヒータ付き電動調整ミラー

電動でキャブ内スイッチから角度調整が可能なミラーを装備した。寒冷時の曇りや着氷を防ぐヒータも搭載しており、視界性確保の容易化を実現した。

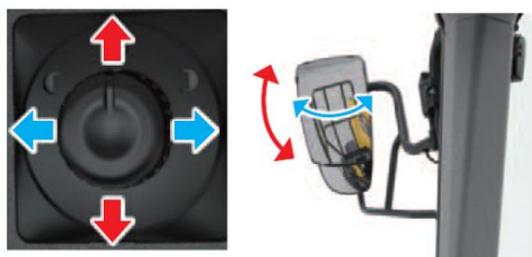


図 17 電動調整ミラー

3.4 安全性向上

3.4.1 LEDリヤコンビネーションランプ

寿命の長いLEDタイプのバックアップランプとストップ/テールランプを採用した。ランプは1つのユニットに統合されカウンタウエイトに内蔵した。これにより万が一車両をぶつけてもランプが壊れにくい構造となった。



図 18 リヤコンビネーションランプ

3.4.2 LEDランプ

車体各所にLEDランプを装備し、暗い夜間の現場も明るく照らすことが可能で安全性を向上に貢献する。

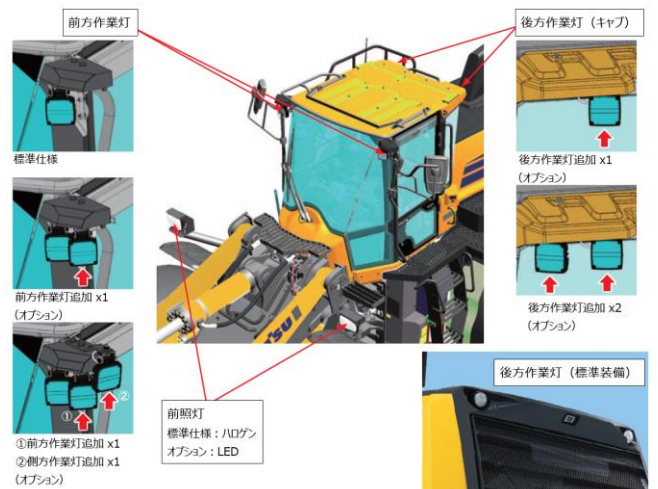


図 19 LED ランプ

3.4.3 タイオフ用アンカポイント

機械の整備や清掃点検時の転落事故を防止する安全帯用アンカポイントを設置した。

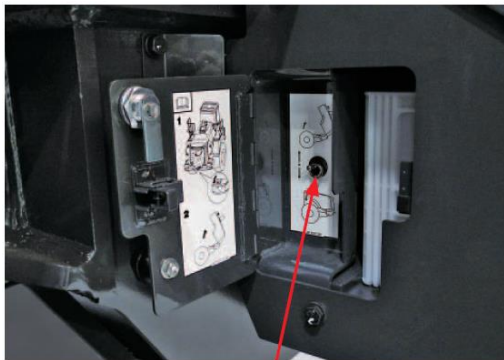


図 20 タイオフ用アンカポイント

3.5 整備性向上

3.5.1 電動開閉式エンジンフード

フード全体が電動モータで開閉する新エンジンフードを採用した。これによりエンジンフード内の整備性が大幅に向上した。フードの開閉スイッチは車体左側のバッテリーボックス周辺に配置されており、簡単に操作することを可能とした。



フード開閉スイッチ

図 21 フード開閉スイッチ

(1) フード開放状態 (重整備時)

エンジンおよび後処理装置類へのアクセスが容易で、これらを容易に交換することを可能とした。



図 22 フード開放状態

(2) 日常点検整備

日常点検整備用にエンジンフードサイドカバーを設置。エンジンルーム内に取めた（従来機はプラットフォーム上に配置）エアクリーナのアクセスには、専用の小窓を装備し、プラットフォーム上からの安全なアクセスを可能とした。日常点検整備はエンジンフードを開放せずに実施できる構造とした。



図 23 日常点検時 アクセスポイント

3.5.2 キャブフロントガラス清掃用ステップ

キャブのフロントガラスを清掃する際に便利なステップと、清掃中の転落を防止するためのタイオフ用アンカポイントおよび手すりとして使用するルーフハンドレールを装備した。

車体左側のミラーはステップへのアクセス時に邪魔にならないように折りたたみ可能とし、安全な清掃作業を可能とした。



図 24 フロントガラス清掃用ステップ

3.6 環境性能

3.6.1 クリーンエンジン コマツSAA6D125E-7搭載

排出ガス 4 次規制に対応する、新世代クリーンエンジン コマツ SAA6D125E-7 エンジンを搭載した。

エンジン停止後のエンジンフード内の温度上昇防止のため、後処理装置の搭載方法を従来機に対して変更し、エンジン停止後の風の流れを改善し、エンジンルーム内の温度上昇を軽減した。

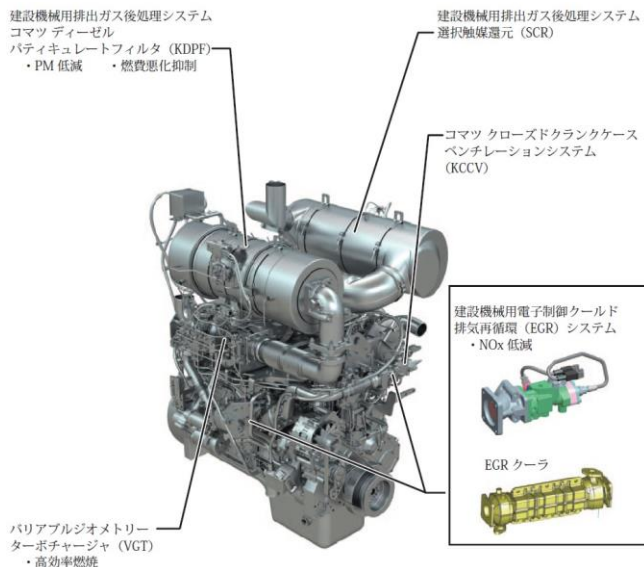


図 25 コマツ SAA6D125E-7 エンジン

4. おわりに

ここ数年コマツ中型ホイールローダ開発はエンジンの排気ガス規制に対応する開発がメインであったが、排気ガス規制対応が一段落したので、お客様の要望にこたえる車両を開発しようと本車両の開発がスタートした。

本稿で紹介したとおり、経済性、作業性は当然のことながら、デザインに至るまで一新する計画を立てて開発を進めた。

コマツが自社で主要コンポーネントを内製している強みを生かし、新技術を多く織込んだ本車両のキーコンポーネントである KHMT も、設計・試験・生産部門が一丸となって短期間で開発を完了することが出来た。

海外、日本国内と市場導入が進められるなかで、お客様に喜んでいただける商品へと着実に仕上げて行くことが第一目標だが、更にお客様からの要望に応えられる車両開発が出来るよう、WA470/475-10 を通じて引き続きフォローをしていきたい。

筆者紹介



Takuya Muramoto

村本卓也

2001年、コマツ入社。

開発本部 車両第三開発センタ所属



Koushirou Koudou

講堂康史朗

2007年、コマツ入社。

開発本部 車両第三開発センタ所属

【筆者からひと言】

WA470/475-10の開発では、久しぶりのフルモデルチェンジということで、開発中には多くの課題に直面し、苦労が耐えませんでした。

本車両は現在、海外から市場導入が開始され、開発の狙い通り、燃費・作業性の良さ、運転操作容易化など織込んだ新機能に対し高い評価を頂いており、開発中の苦労が報われたと感じています。

今後もお客様から様々な情報があると思うが、その一つ一つに迅速かつ丁寧に对应しフォローしていきたい。