

## 製品紹介

## ブルドーザ D71-24

### Bulldozer D71-24

加美川 忍  
Shinobu Kamikawa  
中野 裕一  
Yuichi Nakano

コマツ中小型ブルドーザのブランドイメージとなった「スーパースラントノーズ+HST+ICT」のシリーズ最大機種として新機種D71EX/EXi, PX/PXi-24を開発、市場導入したので、その製品紹介をする。

As the largest models in the “Super-Slant Nose + HST + ICT” series, which has become the brand image of Komatsu small and medium-sized bulldozers, new models D71EX/EXi and PX/PXi-24 have been developed and introduced to the market. Here is an introduction of these products.

*Key Words:* ブルドーザ, D71-24, HST, スーパースラントノーズ, 新ICT, IMC2.0

### 1. はじめに

D71EX/EXi, PX/PXi-24 (以下D71-24) はブルドーザの主力商品の一つであるD65-18のパワーアングルパワーチャルトドーザ (以下PAT) の代替機として開発した。

近年このクラスのブルドーザは、汎用性の高いPAT車の比率が大きくなっていることやICT仕様車の需要増加によりICT仕様と相性の良いD65クラスのHST車開発の強い要望を受け、D37-D61で確立したコマツ独自のダントツの前方視界性を継承し、生まれた新機種『D71-24』について概要を紹介する。(図1)

### 2. 開発のねらい

コマツの『品質と信頼性』をベースに、従来HST車のダントツの前方視界性・優れた操作性を継承しつつ、環境性・経済性・安全性・作業性・操作性・整備性の向上に加え、より高度な「ICT」を織込み商品力を大幅に向上させた。以下にその概要を紹介する。

#### (1) 環境性・経済性

- ① オートデセル機能追加
- ② 自動「E」モード機能追加

#### (2) 安全性

- ① 着座感知パーキングロックの採用
- ② タイオフ用アンカポイントの追加

#### (3) 作業性・操作性

- ① クラス最大級の土工量
- ② 旋回速度アップ
- ③ 車速アップおよび変速多段化  
(クイックシフトモード)
- ④ 作業機下げスピードアップ
- ⑤ 作業モードの追加

### <スラントノーズ+HST+ICT>



図1 D71PXi-24 (北米ワイドゲージ仕様)

(4) 整備性

- ① サンプリングポート追加
- ② イコライザバーサイドピン給脂リモート化
- ③ LEDライト搭載
- ④ 3Mブレードの折りたたみ工具レス化

(5) ICT

- ① ゲートウェイコントローラ搭載
- ② 新ICTシステム搭載  
(Intelligent Machine Control 2.0)

3. 追加機能の特徴

3.1 環境性・経済性

3.1.1 オートデセル

一定時間定置で作業しない状態が続くと自動的にローアイドリングなり無駄な燃料消費を抑える。

作業機レバー、走行レバーの操作で元のエンジン回転に復帰する。

オートの設定時間は3-60秒の間で任意設定可能となっている。

3.1.2 自動「E」モード

「P」モードでの作業でも走行等軽負荷では自動的に「E」モードとなり燃料消費を削減する。(図2)

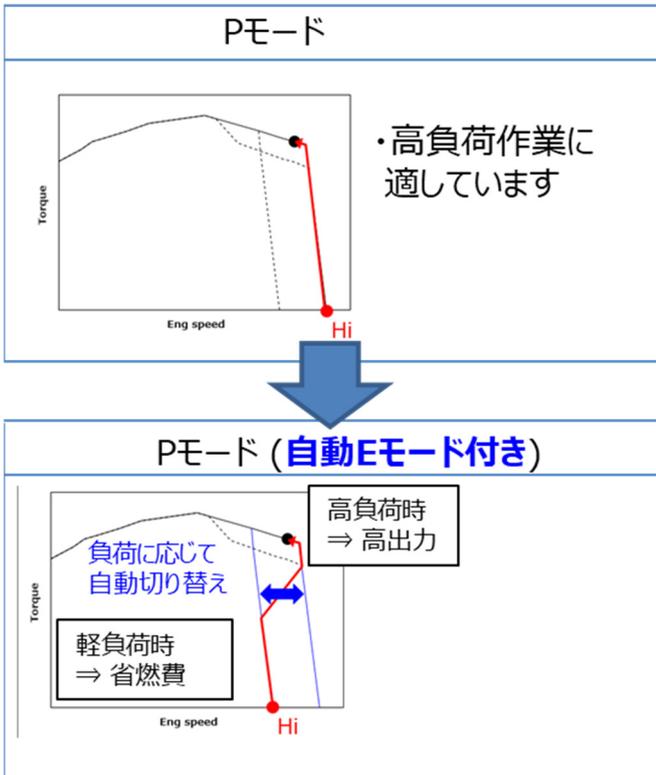


図2 自動「E」モード概念図

3.2 安全性

3.2.1 着座感知パーキングロック

オペレータの着席有無を感知し、オペレータが着席していない場合の機械の予期せぬ作動を防止し、事故防止機能を強化した。

3.2.2 タイオフ用アンカポイント

メンテナンスや清掃作業時の転落防止に安全帯を接続するアンカポイントを設置。(図3)

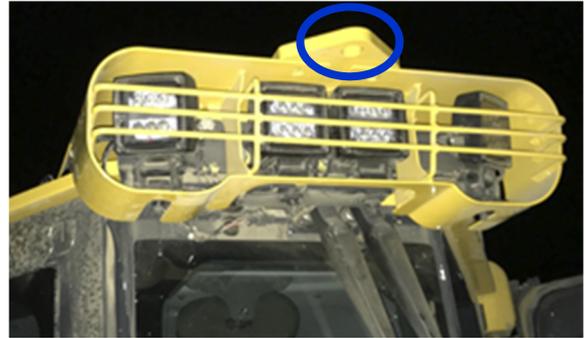


図3 アンカポイント

3.3 作業性・操作性

3.3.1 クラス最大級の土工量

エンジン定格出力およびブレード容量アップによりD65-18に対し土工量105%に向上、クラス最大級の土工量を達成した。

また、先に述べた自動「E」モードの他、可変チャージポンプ採用・LS圧可変による効率改善により、作業効率も現行機比103%に改善した。(図4, 表1)

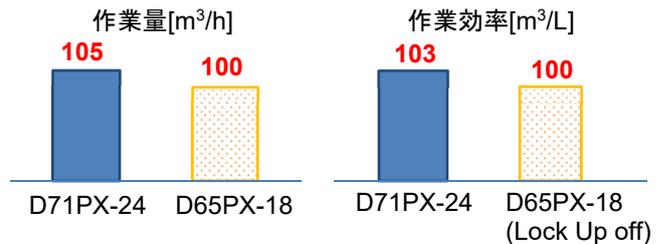


図4 作業量・作業効率比較

表1 効率改善一覧表

<効率改善項目>

項目	機能
自動「E」モード	軽負荷時自動でエコノミーモードに切り替え省エネ化
可変チャージポンプ採用	必要に応じた流量にコントロールロス低減
LS圧可変化	後進時は差圧を下げロスを低減

### 3.3.2 旋回速度アップ

従来のHST車は旋回時内足側を減速させて旋回させるため車速は大幅に減速したが、D71は外足側を増速させ車速低下を最小限に抑える機能を追加。

機動性を大幅に改善させた。(図5)

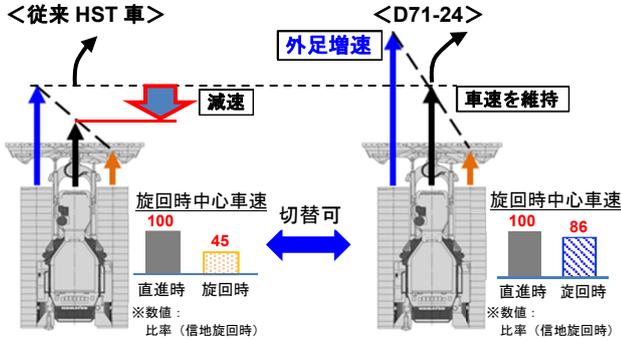


図5 旋回速度比較

### 3.3.3 車速アップ, 変速多段化

エンジン出力, 減速比, および電子HST制御システムの変更により, 従来HST車に対し全速度レンジで10%~22%増加し, 生産性を向上。

クイックシフトモードも3段から4段変速とし, 操縦性を大幅に改善した。(図6)

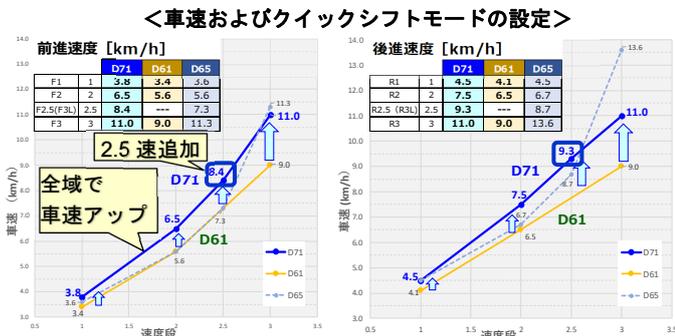


図6 車速設定比較

### 3.3.4 作業機下げスピードアップ

作業機レバーの電子化およびクイックドロップバルブ(QDV)の電子化/大型化により下げスピードをアップ, 作業機操作性を大幅に向上させた。(図7)

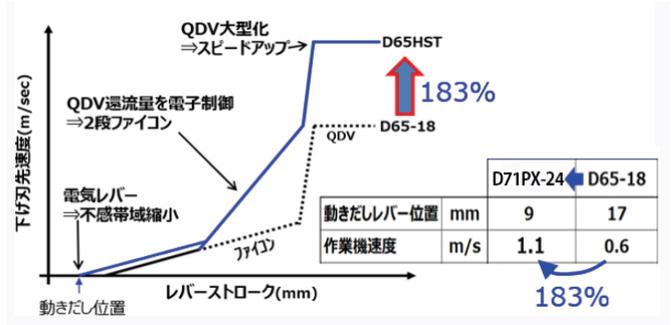


図7 作業機下げスピード比較

### 3.3.5 作業モードの追加

走行/作業機モードを追加し, オペレータの好みに合わせた設定が容易となった。(図8)

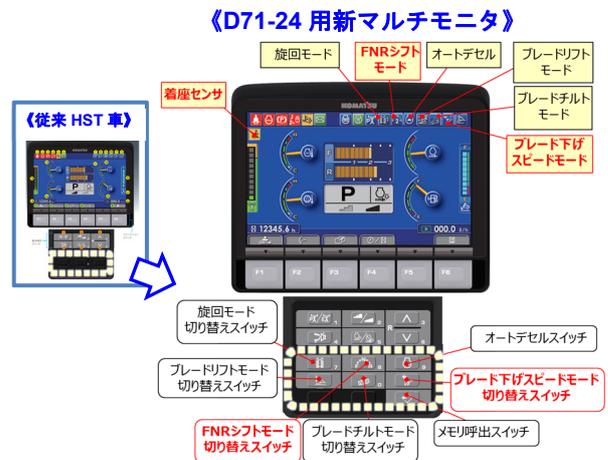


図8 作業モード

### 3.4 整備性

#### 3.4.1 サンプルポート追加

エンジンオイル/クーラント/作動油の採取用ポートを追加. 従来のタンクキャップを開ける等のわずらわしさを無くした。(図9)

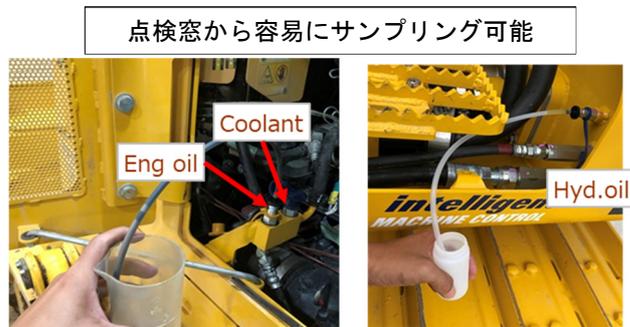


図9 サンプリングポート

### 3.4.2 イコライザバーサイドピン給脂リモート化

これまで堆積した土砂に埋まり、給脂が非常に困難であったイコライザバーサイドピンの給脂口をトラックフレーム外側までリモートし、土砂清掃不要で給脂が可能となった。(図10)



図10 給脂リモート化

### 3.4.3 LEDライト搭載 (図11)

省エネ・長寿命のLEDライトをCAB前方に4個、後方に2個標準装備し、夜間作業もより安全に行える。



図11 LEDライト

### 3.4.4 3Mブレードの折りたたみ工具レス化

ブレードの折りたたみを工具不要とし、容易化を図り輸送時の手間を無くした。(図12)

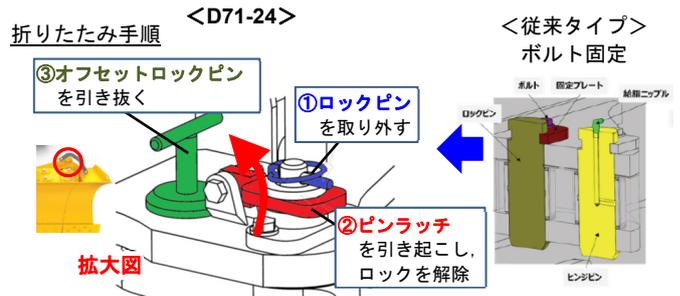


図12 ブレード折りたたみ工具レス化

## 3.5 ICT

### 3.5.1 ゲートウェイコントローラ搭載

車両の位置やサービスマータの情報をオフィスのパソコンで簡単に入手できるシステム「KOMTRAX」を最新型にアップデート。新たにシートベルト未装着情報の提供も追加した。また、通信技術とインターネット技術を活用し、エンジンコントローラのソフトウェアを遠隔で書き換える機能にも対応している。

### 3.5.2 新ICTシステム搭載 (Intelligent Machine Control 2.0)

GNSSアンテナとGNSS補正情報から得たブレード刃先位置と施工設計データをもとにブレードを自動制御する情報化施工システムをアップグレードし(図13)、HSTブルドーザ全機種 (D37/D39/D51/D61/D71) に展開。進化したIntelligent Machine Control 2.0では新たに6つの機能を追加。自動制御の適用範囲を大幅に拡大し、ブルドーザのさまざまな作業で施工の容易化とオペレータ疲労低減を実現した。(図14) また、マルチGNSSに対応したアンテナを2個採用することで、施工精度の信頼性も向上し、施工時間の短縮・効率化にも貢献する。その他、モニタ表示および刃先キャリブレーション方法も見直すことで、使い勝手の向上も図っている。



図13 新ICTシステム搭載機器

	追加機能 <b>New!</b> : 業界初	ICTブル 新システム	現行 ICTブル
整地 作業	・変曲点縦断整地 ⇒ 段差走行時の深掘り量50%低減	◎	◎
掘削 作業	・掘削制御高度化 ⇒ 熟練オペ並の作業効率達成 (現ICT比+40%) ・マニュアル協制御 ⇒ 自動制御中のオペ操作が可能 ・直進補正 <b>New!</b> ⇒ オペ疲労軽減	◎	◎
盛土 作業	・積層盛土 <b>New!</b> ⇒ 走行時間△50%	◎	×
補助 作業	・クイック設計面作成 <b>NEW</b> ⇒ いつでもどこでも簡単操作で 自動制御の汎用性拡大	○	×

図14 自動施工可能な作業範囲

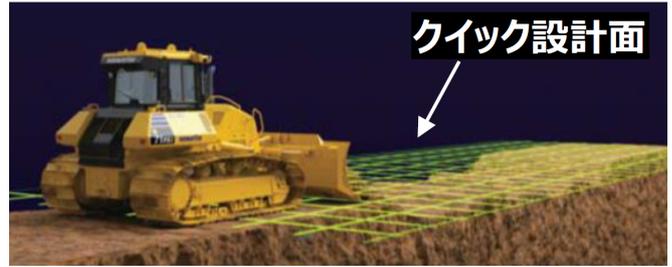


図16 クイック設計面作成機能

(1) 積層盛土制御機能 (図15)

既存または走行時に取得した出来高データ (現況地形) をもとにブレード制御に使う設計面を作成する機能を追加。タッチパネルのショートカットボタンを押すことで、設計図面と現況地形の間に中間設計面を自動で作成。以降、オペレータ手元の切り盛り増減スイッチを押して設計面をオフセットさせることで、一定厚さでの土砂盛土および敷き均らし作業が可能。マニュアル操作に比べ、積層盛土の施工時間を最大で半減できる。

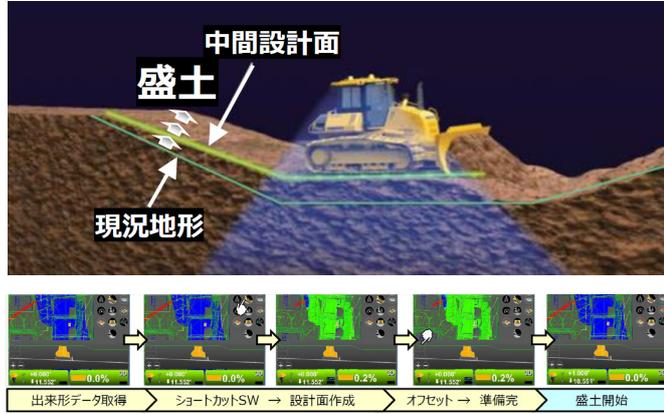


図15 積層盛土機能

(2) クイック設計面作成機能 (図16)

現場での作業に応じた適切な平面設計面を、オペレータが必要なタイミングで作成することが可能。また、従来に比べ、操作系を大幅にシンプル化し、使い勝手の向上も図っている。

(3) 掘削制御の高度化 (図17)

車両が現場で取得する現況地形情報を活用して掘削・運土できる制御を追加。取得した現況地形面を下方にオフセットして目標刃先軌跡を生成することで、従来制御で発生していたうねりや空振りを防止。また、車両がスリップする間際のブレード応答性を最適化し、熟練オペレータのように、掘削から運土のタイミングを滑らかに効率良く移行できる制御にしている。以下に新機能の効果を確認するため、自動掘削作業を行った試験の比較データを示す。時間当たりの掘削土量は、従来制御に対して大幅に増加し、熟練オペレータのマニュアル運転に近い掘削性能が実現できている。(図18)

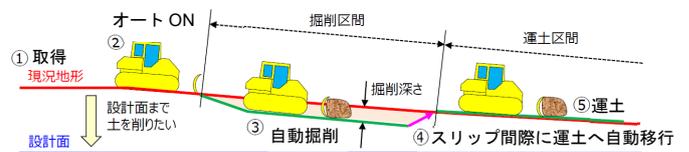
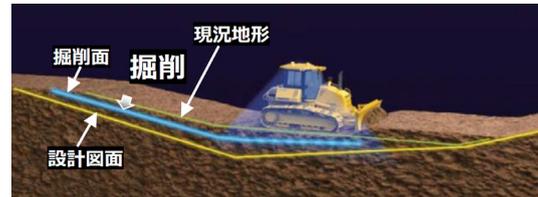


図17 掘削制御機能概要

	マニュアル運転	新掘削制御		従来制御	
		運土モード	運土モード	運土モード	切土モード
時間当たり土量 [m <sup>3</sup> /h]	276	260	184	163	
比率 (対マニュアル運転) [%]	100	94	67	59	
(参考) 燃費 [L/h]	26	26	24	26	

DC1PX1 結果

<テスト方法>  
設計面を現況地形に対し十分深く設定し、左図のように掘削作業を6パス実施

図18 自動掘削作業効率比較

(4) マニュアル協調制御 (図19)

ブレード自動制御中であってもオペレータが作業機レバーを操作すれば、一時的にブレード上げ下げ(掘削深さ)やチルト角度を任意量に固定できるマニュアル協調制御を追加。これにより、自動制御中でもオペレータの意思で掘削深さを微調整したり、部分的に薄く敷き均すことができる。また、斜面横行作業ではブレードを斜面と平行にすることができ、よりオペレータの好みを優先した作業を可能にしている。

【ブレードリフト操作の例】



【ブレードチルト操作の例】

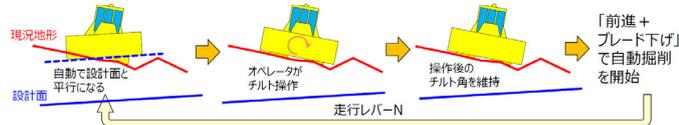


図19 マニュアル協調制御

(5) チルトによる直進補正機能 (図20)

ブレードの偏荷重による抵抗で車両の進行方向が変わる場合に、ブレードチルトを使い自動的に直進補正をかける制御を追加。オペレータが車両の進行方向を修正するステアリング操作を不要にした。

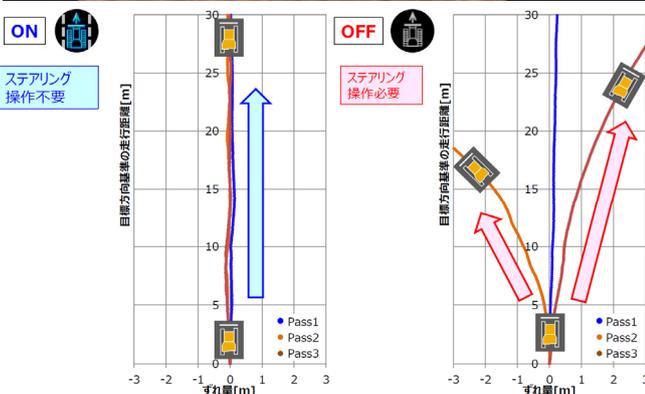


図20 直進補正機能

(6) 変曲点縦断整地の高速化 (図21)

北米の宅地造成現場では、変曲点を通過しながら整地する作業が多いが、傾斜を通過する際のブレード応答遅れで掘り込んでしまう事例が見られ、車速を十分落とす必要があった。新制御では、凸部変曲点を通過する際に、瞬間的にブレード上げ制御の応答性を上げることで、車速を落とさずに整地を行えるように改良している。

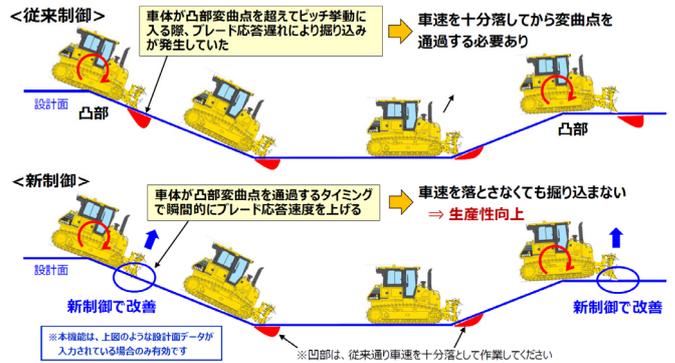


図21 変曲地形整地の高速化

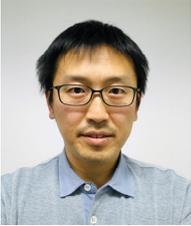
4. おわりに

D71-24は市場の強い期待を受け市場導入致しました。これまで市場から高い評価を受けているD37-D61HST車の滑らかさに加え、力強さと機動性を兼ね備えた最高のブルドーザに仕上がったと自負しており、お客様に深く満足していただける商品であると確信しています。

## 筆者紹介



Shinobu Kamikawa  
か み かわ し の ぶ  
加美川 忍 1984年, コマツ入社.  
開発本部 車両第三開発センタ所属



Yuichi Nakano  
なか の ゆ う い ち  
中野 裕一 2002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】

開発完了前に試作車をCONEXPO 2020にサプライズ展示し、多くの方々から好評をいただいたときの感動を今でも覚えています。コマツHSTブルのフラッグシップマシン新規開発に立ち会えた幸運をありがたく思うとともに、開発に携わった全ての皆さまに心より御礼申し上げます。誠にありがとうございました。