

製品紹介

電動マイクロショベル開発と普及に向けた取り組み

Development of Electric Micro Excavator and Initiatives for Popularization

栗田 一弘
Kazuhiro Kurita
三室 淳司
Junji Mimuro
山本 幸平
Kouhei Yamamoto

建設機械を用いた施工現場のカーボンニュートラルの実現を目指し、コマツは本田技研工業株式会社（Honda）と共同研究を実施中、2022年には電動マイクロショベル「PC01E-1」を市場に導入した。

本稿では、「PC01E-1」の系列拡大機種として、2023年10月市場導入の「PC05E-1」について紹介する。

Komatsu introduced the electric micro excavator “PC01E-1” into the market in 2022 while conducting a collaborative research with Honda Motor Co., Ltd. (“Honda”), aiming to achieve carbon neutrality at the construction worksites using construction machinery.

This article introduces “PC05E-1” brought into the market in October 2023 as a model to expand the “PC01E-1” series.

Key Words: PC01E-1, PC05E-1, 電動マイクロショベル, 新たな価値創造

1. はじめに

電動マイクロショベル開発と普及に向けた取り組みは、Hondaとの共同開発により、電動マイクロショベルをはじめとする土木・建設現場のさまざまな電動機材を、Hondaの電動モビリティやパワープロダクトと連携したスマートな電力オペレーションに加えることにより、

電動ショベルの普及を図るとともに、Hondaとともに着脱式可搬バッテリーのHonda Mobile Power Pack（モバイルパワーパック（※1））を活用した幅広い土木・建設業界向けバッテリー共用システムネットワークの構築を目指している。（図1）

（※1）：Honda Mobile Power Packは、Hondaが開発した着脱式可搬バッテリーです。



図1 モバイルパワーパックを活用した幅広いバッテリー共用システムネットワークの構築（イメージ）
（ニュースリリースより引用）

2. 開発のねらい

2022年に導入したPC01E-1は、エンジン車に対して排気ガスが出ないことや静かであること、またモバイルパワーパックの交換の手軽さといった実用面でのメリットを評価いただいた。

しかしその一方で、モバイルパワーパックを搭載するため後端旋回半径が大きくなったこと、それによって車両重心位置が後方に移動し安定性が変わってしまったことに対する改善要望もいただいた。

電動マイクロショベルPC05E-1（**図2**）の開発では、その改善を織込み、エンジン車同等の後端旋回半径と安定性を達成することで、これまでどおり小規模な土木工事やガス・電気・宅内配管などのニーズに応えることに加えて、電動の特長を生かした新しい価値づくりにも取り組んでいる。

以下に、その概要および特長を紹介する。

(1) 環境性能

- ・ 排気ガスゼロ
- ・ 騒音低減

(2) 作業性能

- ・ エンジン車よりも力強い掘削性能
- ・ ミッドシップレイアウトによる安定性とコンパクト性の両立

(3) 整備性

- ・ 点検項目大幅削減

(4) 汎用性

- ・ アタッチメント用油圧取り出し口を標準装備



図2 PC05E-1（ニュースリリースより引用）

3. 主な特長

3.1 環境性能

3.1.1 排気ガスゼロ

電動化により、現場で発生する排気ガス“ゼロ”を実現し、環境への影響を抑え、かつ、屋内外問わずさまざまな作業環境で快適に作業することを可能にした。

排気ガスが排出されないため、廃熱による植木の立ち枯れの心配や、ビニールハウスや屋内作業における換気の心配が不要となる。

3.1.2 騒音低減

動力源として電動モーターを搭載したことで、エンジンによる騒音が無く、エンジン車よりも圧倒的な静かさを実現した。（**表1**）

静音化により、住宅地などでの工事の騒音が低減され、オペレーター、作業員、周辺者にとってストレスフリーにつながり、運転者とのコミュニケーションが容易に取れることから、現場の安全性の向上につながることも期待できる。

表1 騒音値の比較

項目	単位	PC05E-1	PC05-1
騒音値	dB	81（※2）	92

（※2）：「国土交通省超低騒音型建設機械」申請中

3.2 作業性能

3.2.1 エンジン車よりも力強い掘削性能

全回転域で力を発揮できる電動モーターを採用することにより、高回転域での作業機サイクルタイムはエンジン車同等の性能を達成し、エンジン車が苦手とする低回転数の作業においても力強い掘削性を発揮することができる。（**図3**）

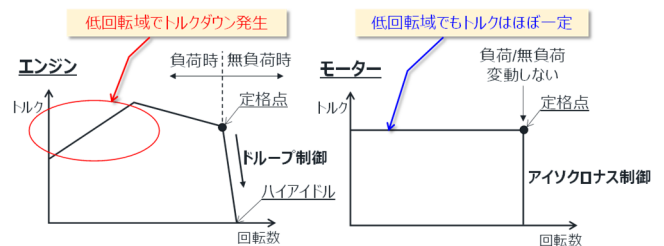


図3 エンジンとモーターの回転数制御の違い

3.2.2 ミッドシップレイアウトによる安定性とコンパクト性の両立
モバイルパワーパックおよび電動パワーユニットをバッテリーフード内に収めることで、エンジン車と同等のコンパクト性および安定性、重量を実現している。（表2）

それにより、エンジン車同等の旋回性および掘削作業性を達成し、マイクロショベルに求められる狭い場所での作業や1tトラックでの輸送など、エンジン車と遜色の無い使われ方が可能である。

表2 主な仕様

	PC05E-1	PC05-1
機械質量	520kg	500kg
全長（輸送時）	2,300mm	
全幅	690mm	
全高（輸送時）	1,230mm	
後端旋回半径	700mm	

一例として、コンパクト性を実現した設計手段を紹介する。

(1) 電源制御装置を集約

電動パワーユニットを制御するために必要なダウンレギュレーターやコンタクター、リレー、ヒューズといったさまざまな装置をモジュール化し1カ所に集約することで、省スペース化を実現した。（図4）



図4 電源制御装置

(2) 電動ファンを外装カバー内側スペースに配置

コンパクトの車体の中に、作動油タンクや油圧ポンプといった熱源と電動パワーユニットが収められており、オーバーヒートによる電動パワーユニットの故障が懸念される。

そこで、PC05E-1では外装カバー内側スペースに電動ファンを配置（図5）し、電動パワーユニットの温度上昇を抑え、長時間の連続稼働を実現している。

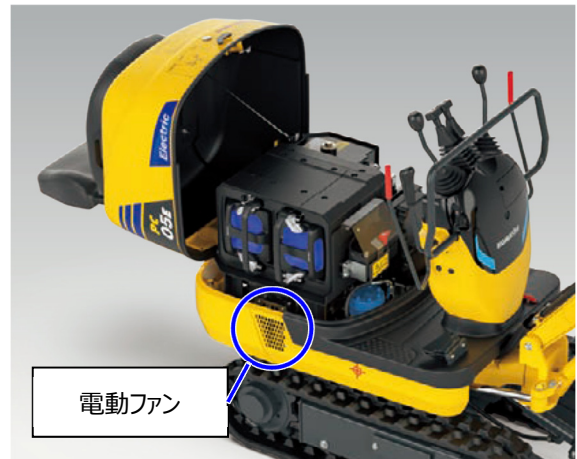


図5 外装カバー内側に電動ファンを配置
（カタログより引用）

また、車体のコンパクト性ととも、バッテリー交換のしやすさも考慮している。モバイルパワーパックの搭載を横向きとし、収納BOX内で滑らかにスライドさせることで、挿抜時にかかる負荷を軽減し、交換時のハンドリングを良くした。

3.3 整備性

3.3.1 点検項目大幅削減

電動化により、不要となったエアークリーナーやフィルター類およびエンジンオイル、燃料の点検・清掃・交換がなくなり、手間がかかる日常の点検・整備（表3）および不定期整備（表4）が大幅に軽減される。

表3 定期点検・整備項目一覧

●:実施要, -:不要

点検・整備項目	PC05E-1	PC05-1
エンジンオイルパンのオイル交換およびエンジンオイルフィルターの清掃	-	●
給脂	●	●
燃料フィルターエレメントの交換	-	●
作動油フィルターカートリッジの交換	●	●
ファイナルドライブケースのオイル点検・補給	●	●
エンジンオイルフィルターの交換	-	●
作動油タンクのオイル交換およびストレーナーの交換	●	●
ファイナルドライブケースのオイル交換	●	●

表4 不定期整備項目一覧

●:実施要, -:不要

不定期整備項目	PC05E-1	PC05-1
エアークリーナーの点検・清掃・交換	-	●
バッテリーの液面点検	-	●
ゴムシューの点検	●	●
ゴムシューの張りの点検・調整	●	●
ゴムシューの交換	●	●
燃料タンク混入水・沈殿物のドレン	-	●
エンジンバルブクリアランスの点検・調整	-	●
油圧回路のエア抜き	●	●

3.4 汎用性

3.4.1 アタッチメント用油圧取り出し口を標準装備

PC05E-1では、アタッチメント用油圧取り出し口（図6）を標準装備しており、油圧式アタッチメント（油圧ハンドツール）を接続して使用することが可能である。（図7）

電動の静音性や排気ガスゼロといった特長を活かした用途拡大の取り組みとして、アタッチメントメーカーと協業して、油圧ハンドツールを活用した電動マイクロショベルの新たな価値づくりに取り組んでいる。

これまでに、PC05E-1での油圧ハンドツールの実用性や電動化におけるメリットの確認や、第35回国際農機展in帯広2023や学生フォーミュラ日本大会2023にてPC05E-1とともに油圧ハンドツールを出展し、電動マイクロショベルと油圧ハンドツールの親和性のアピールを実施した。（図8）

“電動”と“油圧ハンドツール”を組み合わせることで、これまでの小規模な土木工事やガス・電気・宅内配管などでの現場に加え、屋内解体や建築リノベーション分野での活用にも期待ができる。



図6 アタッチメント用油圧取り出し口
(カタログより引用)



図7 アタッチメント用油圧取り出し口使用例：ブレイカー



図8 PC05E-1と油圧ハンドツールの展示

4. これまでになかった社外への展示

建設業関連の展示会のみならず、2022年に埼玉、大阪、福岡、名古屋の4拠点で実施される体験型ストア「b8ta（ベータ）」にてPC01E-1を出展し、女性や子供を含む多くの方々から反響をいただくことができた。（図9）

また2023年には、「JAPAN MOBILITY SHOW 2023」にHondaブースにてPC05E-1を出展した。



図9 b8ta（ベータ）Koshigaya Laketown出展
(コマツHPより引用)

5. おわりに

本稿では、2023年10月より国内市場で販売を開始した「PC05E-1」について紹介した。

PC05E-1の導入から、電動化による静音性や排気ガスゼロといった特長が加わることにより、屋内活用の用途拡大等これまでにない新しい可能性を有していることが分かった。

まだまだ未発達な電動化市場において、更なる普及に貢献するべく、本開発にて得た知見を活かして、これからも電動による付加価値を探究した電動建機開発に取り組んでいきたい。

筆者紹介



Kazuhiro Kurita

くり た かず ひろ
栗田 一弘 2008年、コマツ入社。

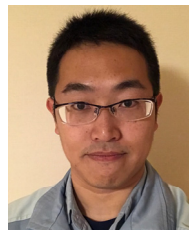
開発本部 車両第四開発センタ所属



Junji Mimuro

み むろ じゅん じ
三室 淳司 1996年、コマツ入社。

開発本部 車両第四開発センタ所属



Kouhei Yamamoto

やま もと こう へい
山本 幸平 2010年、コマツ入社。

開発本部 車両第四開発センタ所属

【筆者からひと言】

本開発では、共同研究者はじめ、協力企業や社内の方々にも多大なご協力を頂き、電動化のメリットを強くアピールできる商品として量産化を実現することができました。活動に関わったすべての方々に感謝申し上げます。

展示会や受注先のお客さまから、多数の好評なご意見を頂くことができました。今後もお客さまが笑顔になれる、そんな商品を開発していきたいと思っております。