

49. 最大級の超小旋回油圧ショベル PC228UU の開発

コマツ：*松下 重則，川端 敏則
北谷泰一郎

1. はじめに

超小旋回油圧ショベルは各作業分野において、その安全性と運転の容易性が評価され、従来タイプの油圧ショベルにとって変わりつつある。この種の車両は現在12トンクラスまでが商品化されているが、さらに大型化に対する要望も強く、今般20トンクラスの開発をし、市場導入を行った。



写真1.1 PC228UU-1

2. 開発のねらい

1987年から開発された超小旋回油圧ショベルは、狭所作業の効率化と運転のしやすさや巻き込み事故防止等安全の観点から、多くのカスタマから好評を博してきている。1994年に12トンクラスを市場導入し、その結果も良好であり、さらに大型の20トンクラスの超小旋回仕様車の期待が大きい。これに応えるべく、分野別仕様としてオフセットブーム仕様、モノブーム仕様、トンネル仕様、スライドアーム仕様を同時に開発した。しかも、この開発で開発期間を従来に比べ20%短縮した。

3. 現状の問題点

(1) 狭所作業が困難である。

20トンクラスの旋回半径では、7m道路上の作業においては道路を通行止めにしなければならない、またビルやマンションの解体作業や林道等の作業においても、このクラスの作業には多くの使用制限あるいは作業条件の悪化が強いられていた。

(2) 旋回時の後方の安全性がよくない。

油圧ショベルの作業には必ず旋回動作を伴い、後方の視界性の悪さのため、後部の旋回体で人やモノに接触するという危険性をはらんでいる。オペレータの非常に神経を使うところであり、そのためスピードを落とし作業性を低下させる要因にもなっている。

(3) 従来の超小旋回仕様車は運転席が小さい。

後端旋回半径を小さくするために、一番に影響を受けるのはキャビンで、各コンポーネントの配置を工夫しても、キャビンのサイズが小さくなり、オペレータの居住性を低下させていた。

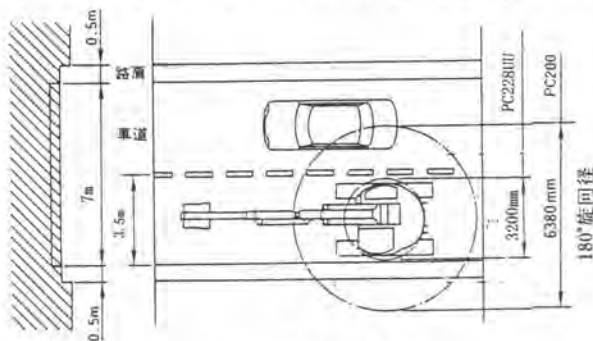


図 3.1 道路上の作業

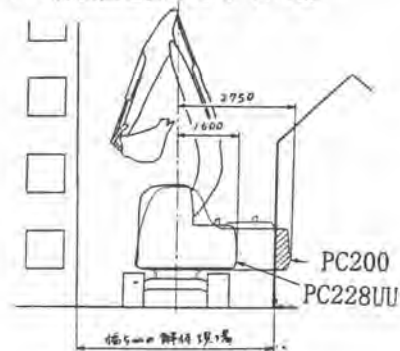


図 3.2 ビルの解体作業

4. 開発の目標

開発のフィロソフィとして以下の点を目標とした。

- ① 20トンクラスで旋回半径1600mmを達成し、3.5m道路内での作業を可能とする。
- ② 作業範囲、作業能力は20トンクラスの一般油圧ショベルと同等とする。
- ③ 0.8mクラスの各種作業機を有する超小旋回ベースマシンとし、各種の用途別対応を図る。
- ④ 開発期間を11カ月とする。

5. 開発した技術レベルとその評価

表 5.1 主要スペック

		オフセットアーム仕様	モノアーム仕様	トン内仕様	スライドアーム仕様
バケット容量	m ³	0.8	0.8	0.8	0.5
重量	Kg	23900	20600	21000	23800
全幅	mm	2980	2980	2980	2980
後端旋回半径	mm	1600	1600	1600	1600
用途	—	道路	土木全般	トンネル	管工事
特徴	—	・ポートライク標準 ・3.5m道路で作業量+20%アップ	・作業機 PC200 と共通	・ショートアーム、ショートアームで、トン内 で2台同時稼働	・最大掘削深さ 9mまで可能

(1) 作業機の使用別対応

分野別に最も適切な作業機を選べるように4種類の作業機を同時開発した。(表5.2参照)

(2) 機器の共通性

現行機種との共通性を80%以上を目標とし、信頼性の維持と開発工数の低減とカスタマの補給部品の削減を図った。(表5.3参照)

表5.2 分野別作業機

No.	分野	ブーム	アーム	バケット
1	道路	オフセット	STD	0.8 m ³
2	一般	モ/	STD	0.8 m ³
3	管工事	モ/	スライ*	0.5 m ³
4	トンネル	ショート	ショート	0.8 m ³

表5.3 機器の共通化率

主要機器	共通化率
エンジン	95%
油圧機器	90%
足回り	100%
スイング*サークル	100%

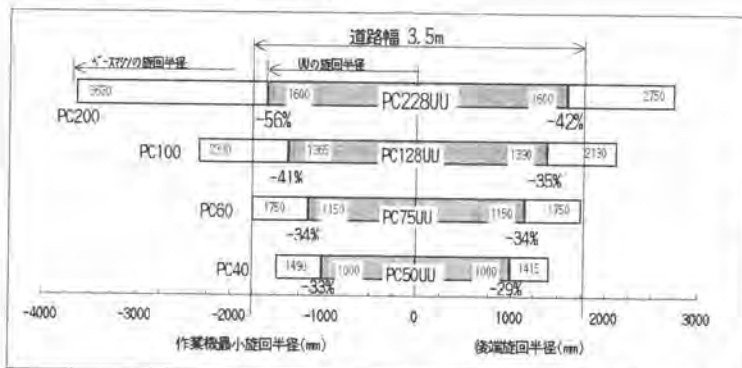
(3) 運転席回りでは今までのUUシリーズに比較して容積で1.5倍の大きさにした。また、オペレータシートは、スライド量、リクライニング量を十分に確保し、オペレータの居住性を向上した。

(4) 足回りはワイドゲージ、ロング接地長で安定性を確保した。さらに、ロードライナ(新しいタイプのゴムパッド式クローラ)の採用で低騒音、低振動(走行時)を実現し、また路面を傷つけないため、都市土木分野へスムーズに参入できるようにした。

(5) カウンタウエイトはコンパクトで、しかもウエイト効果の大きい鉄+鉛構造を考案した(特許申請済み)。さらに、用途に応じて2種類を準備し、外形を変えずに対応を図った。また、安全性等を十分に考慮し、リサイクルを行う。

(6) 輸送性については市場性の高い2.5トントレーラで輸送可能とするため、車幅を押しさえ3m道路でも輸送可能にした。

表5.4 旋回半径の比較



*1: UUはコマツの超小旋回車の機名符号

*2: 数字は超小旋回仕様車と一般仕様車の旋回半径を表す。

*3: %表示は旋回半径で一般仕様車からの減少率を表す。

2ランク下のクラスの油圧ショベルが入れる現場で作業することが可能になっている。

(7) カスタマのニーズに早く応えるために開発期間の短縮を試みた。その方策として

①専門技術を持つ協力メーカーの設計者を、開発計画段階からゲストエンジニアとして開発に参画してもらい、設計から部品製作まで一貫して共同作業を行い、やり直しを無くし開発効率をアップした。

②カスタマの補給部品の管理を少なくするためにも、また品質確認の工数を削減するためにも部品の共通化率を高めた。(新規アイテムは20%に押さえた)

③開発ステップにおいて、生産性検討は各部門で専任者を決め、意志決定の階層のフラット化を図り、簡素化を図り、迅速化し、またやり直しを極力少なくした。

④デモ機を導入し、早期に市場評価を得た。ここで、その専門分野のカスタマの要求等を得、開発車にフィードバックし、仕様の早期確立を行った。

その結果として当初の目標とした11カ月の開発期間で量産までこぎ着けた(従来の20%短縮)。なお、トンネル仕様車については開発当初にカスタマから受注を受け、特に6カ月にて仕上げカスタマに納入できた。この効果はさらに開発費の削減にもつながった。

6. 開発の効果

高速道路等のトンネル内(幅:1.1m、高さ:8m)作業に導入されて、車体後端を気にすることなくブレーカとショベル作業を同時に稼働させることが可能となり、コソク作業の効率化を一段と高めることができ、好評を博している。

また、その他の作業現場においても①11トンドンプの積み込みが容易 ②快適な居住空間 ③快適な操作性等で期待通り、カスタマの満足を得てきている。

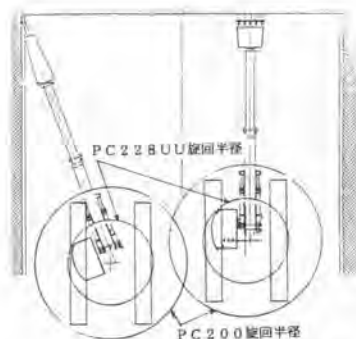


図 6-1 トンネル内作業

7. 今後の課題

現在、分野別に4仕様の作業機を同時に開発してきたが、今後さらにカスタマの意見を聞きながら新しい分野、用途に応じた最適な仕様車を迅速に準備していきたい。さらに、生産性をキープしてバランス、旋回、リサイクル、公害、環境との調和を図りながら、さらなる改善を実施していく。

8. あとがき

最後になりましたが、本機の開発に当たり、トンネル等の各分野において開発の各ステップにおいて、詳細に使われ方や仕様その他多方面にわたりご指導、ご協力頂いた関係各位の皆様へ深く感謝致します。さらに今後とも、本機をカスタマの使いやすい機械に育てるために、色々ご教授願います。