

IV-492 道床整理作業の機械化

交通建設

正会員個人

宮内 鎮司

1. はしがき

3 K職場と言われていた軌道の業界では近年作業員の確保が難しい状況にある。この現象に歯止めをかけるため軌道各社は諸対応策を講じてきたが、その中のメインは作業を人力から機械へ早期に転換することであった。そのため軌道業界では平成元年頃からJR側の協力も得て、日本の機械メーカーとタイアップし日本製のバックホーをベースに保線作業の機械開発に挑戦してきた。その結果道床交換、マクラギ交換、道床締固め、道床整理、軌道クレーン等の作業が機械化され、安全で効率的な作業方式に転換するようになった。しかしそこに到達するまでの過程においては様々な問題もあった。今回の本発表は当社とコマツ製作所で最近開発したPC05Tの道床整理作業について、その辺の経緯も含めてその内容について発表したい。

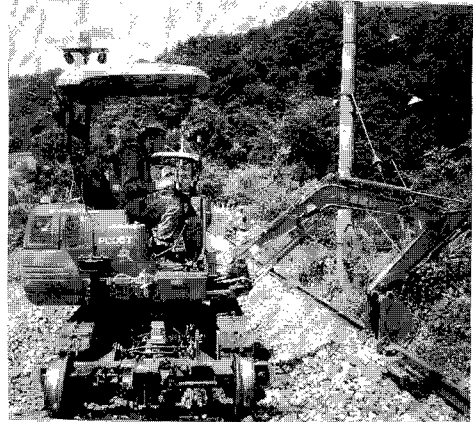
2. PC05Tバラストスコッパーの開発

保線作業の中で最も過酷な肉体作業は道床を扱うものである。道床の碎石は列車荷重に対し抵抗力を取るため角張った形を採っている。これが噛み合うことにより全体として破壊に強い構造を形成している。

しかし保守の段階ではこれを壊さなくてはならなくなるが、これには大変な労力を要する。道床を扱う作業には道床交換等のように大量な道床を掘削するものと、マルチプルタイタンパーの跡作業のように飛散した碎石を整理する簡易なものがある。前者は規模も大きくなるので大型のバックホーを使用しているが、簡易なものについては殆どの場合人力が主体となっていた。当社では平成6年3月コマツ製作所と提携しPC05をベースとしたバラストスコッパー（道床整理作業機）の開発を決定した。

開発に当たってのキーポイントは

- ・基地への搬入は道路の事情を考慮して2 t車搬送可能な大きさとする。
- ・基地から作業現場までは短時間で回送するためオンレールで15km/h以上の速度を確保する。
- ・架線接触事故を防止するためバケットの揚程は4m以下を確保する。
- ・オンレール用車輪及びキアタビラーはレール短絡を防止するため絶縁効果の高いものとする。
- ・バケットは軌間内道床整理も考慮して横巾80cm以下とする。
- ・故障時線路からの脱出を容易にするため非常用脱出装置を装着したものとする。
- ・最大床面掘削半径は道床尻まで届くよう3.5m以上とする。



試作1号機PC05Tバラストスコッパーは平成6年3月に発注し平成7年1月に完成した。

性能の主なもの重量1.85トンと小型の割にはエンジン力13PS、バケット容量0.04 m^3 とパワーは強い。またオンレール用油圧走行輪を装着し走行速度は15km/h道床整理作業速度は1.8km/hと短時間走行が可能となった。さらに作業性では最大床面掘削半径3,515mmと長く、バケットの横巾は350mmと小さく軌間内道床整理もできるし、775mmのプレート装着することにより軌間外の整理にも巾広に作業が可能である。

安全面ではバケットの揚程が3.3mと4m以下を確保し、また絶縁効果は1 μm と規定以下とした。故障時の脱出装置としてはレバーを切り換えることにより手動でジャッキアップし手押しで脱出が可能となっ

た。このPC05T1号機の開発により人力に依存していた道床整理作業は機械力に移行した。

3. PC05Tバラストスコーパー新型機の開発

1号機は人力に代わってマルチプルタイタンパーやマクラギ交換の道床整理にかなりの威力を示した。しかし施工していく中で予想外の問題も出てきた。すなわち

- ・作業中キャタビラーが浮いているため安定感が悪く、かきあげ荷重が過大になると脱輪し易くなる。
- ・フレーム間隔が狭いため点検及びレバー操作がし難い等の問題がでた。
- ・車輪を上下する力が弱い。
- ・車輪上下のシリンダーストッパー力が弱い。

これ等を改善するため再度検討したが、その結果はフレームを含めて大幅な改良を要するため、新たに別のPC05Tとして再開発することとした。そして平成7年5月に発注し同年の12月に完成した。

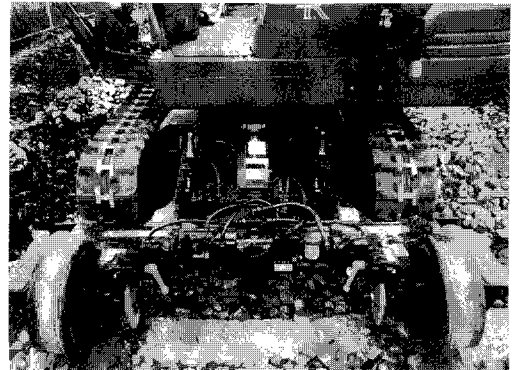
その結果左右のキャタビラーの間隔は730mmから1,130mmと広くなりキャタビラーはレール上に乗る機械の安定性が良くなり脱輪がなくなった。さらにフレーム間隔も広くなったので点検やレバー操作がやり易くなった。また車輪シリンダーサイズを $\phi 60 \times \phi 30$ から $\phi 90 \times \phi 45$ にすることにより上下油圧力が向上し、ストッパーもロックプレート式からカンザ式に変更し強化した。

4. 作業実績

今回開発した新型PC05Tバラストアッパーは現在マルチプルタイタンパー、マクラギ交換、道床交換等の道床整理に活躍しているがその実績を人力の場合と比較してみた。

人力との比較ではいずれの作業も機械の方が優位である。それ以上に作業員を最もきついと言っている道床作業から開放し3Kからの脱皮に若干でも貢献出来たことはより価値のあることと考える。

作業上の条件	人 力	PC05T
マルチプルタイタンパーの締め固め 速度に追いつける道床整理 (両側付)の要員と機械台数	24名 機械なし	4名 機械2台
マクラギ交換（バックホークリッパー使用）後の 道床埋戻し作業の要員と 所要時間	3分/本 2名 機械なし	1.5分/本 2名 機械1台



5. あとがき

機械化は思ったより急速に進展したがこのところ若干足踏みの状態が続いている。これは既にやり易い部分が終わって、やり難い部分が残っていることと、一つの作業の中で折角本体部分が機械化されても周辺作業の機械化が遅れ、結果として要員効果が出ないためで、いよいよ難しい局面に立ち向かっている。この際思い切って発想を大きく転換しバックホーのみならず他の動力源と新技術を模索し新しい型の保線作業の機械化を目指したい。

保線作業

東京都新宿区百人町2-4-1 サンビル

TEL 03-3368-8881（代表）

FAX 03-3368-8949