

VI-45

バランスを用いた二次製品据付け機械の開発

(株) フジタ 技術研究所 正会員 ○笹島真一
 正会員 岡野幹雄
 正会員 和久昭正

1. はじめに

近年、造成現場等においては、U字溝やブロックなどのコンクリート二次製品が多く使用されている。これらの据付け作業は、2人1組や3人1組の人力作業で行われ、重労働であるとともに、位置決めが難しいといった問題点があった。さらに近年の労働者の高齢化や労働者不足の現状から、重労働からの解放は解決すべき項目と考えられる。そこで筆者らはコンクリート二次製品の据付け作業における労力の軽減、省力化をめざして、バランスを利用した二次製品据付け機械の開発を行った。本文は、この機械の概要について報告するものである。

2. 機械概要

本機械は、バランス機能によって微小な力で吊荷を移動できるバランスを不陸地走行車に搭載したものである。これにより、造成現場等におけるコンクリート二次製品の積込み、運搬、据付けの一連の作業を容易に行うことができる。本機械の概要を図-1に示す。

(1) 機械の構成

a) ベースマシン

バランスを搭載するベースマシンは、次の項目を満足する必要がある。①造成現場などの足場の悪い場所での走行が可能であること。②コンクリート二次製品の運搬を行う必要から荷台を有すること。③バランスを搭載しても転倒などに対する安定性があること。以上の観点から、ベースマシンは表-1に示す機能を有する不陸地走行可能なゴムクローラキャリアを採用した。

b) バランス

バランスとは、主に製造業の工場などで使用されているもので、バランス機能により重量物をわずかの力で三次元的に移動できる機械である。バランスの動力源としては電気式と空圧式があるが、屋外の過酷な条件での使用となるため、電気的なトラブル防止や耐久性を考慮し、空圧式を採用した。本機械に搭載したバランスの仕様を表-2に示す。

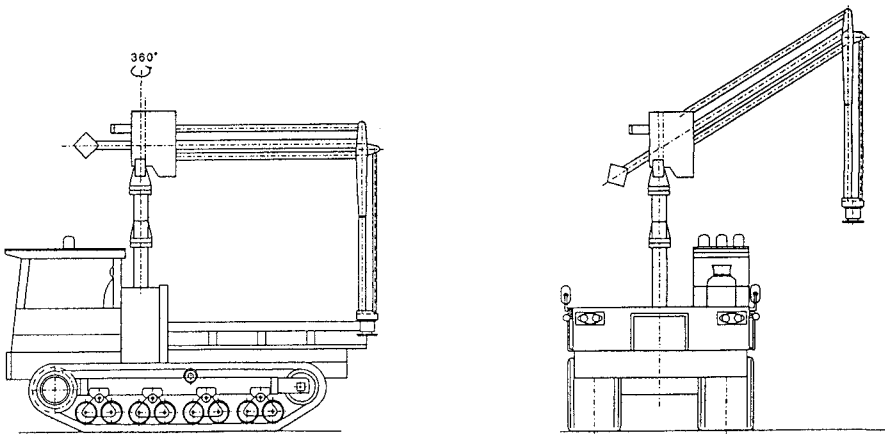


図-1 機械概要

c) その他機構

バランスは主に工場などの屋内で水平に固定し操作することが前提になっている。しかし、本機械の実際の作業は、造成現場などの不陸な場所で作業を行うことになり、ベースマシン本体の傾斜とともにバランス支柱が傾くことが想定される。この場合、傾斜に沿ってアームが流れたり、吊荷の移動に力を要することになり、バランス本来の機能が半減する恐れがある。このため、バランスを水平に保つ必要があることから、バランス据付けベースプレート部に水平制御装置を搭載し、二次製品据付け作業前にバランスの水平を保持する構造とした。

水平制御装置は、ベースプレート上に2軸の傾斜計を取付け、その傾斜角を測定し、傾斜角に応じてベースプレートを支える油圧シリンダーのストローク長を調整することにより自動で水平を保つ構造となっている。制御範囲は±15°、制御精度±1°を目標とした。

また、水平保持装置の制御能力や作業中の車体の揺れなどにより常に完全な水平を維持するのは難しく、バランスのアームが傾斜により自然に流れるのを防止するためにバランス旋回防止ブレーキを取付け、安全装置としている。

4. アタッチメント

対象とするコンクリート二次製品は、その形状、寸法ともさまざまであるが、第一段階としてU字溝の設置を対象としたアタッチメントを開発した(写真-1、写真-2)。

U字溝の運搬時や仮置き時の設置形態はさまざまであるが、今回は、逆U字形で運搬または仮置きされたものを反転してU字形に設置することを想定し、これに対処できるように、U字溝の保持は真空吸着方式とし、保持したU字溝はエアシリンダにより180度回転可能な構造とした。

また、これらアタッチメントの吸・脱着、反転作業およびバランスアームの上下・前後移動は、有線による遠隔操作盤により、作業性を高めている。

5. まとめ

現在この機械は開発した段階であり、作業性、耐久性等については検証中である。

今後は、検証結果に基づいた改良・改善を行うとともに、より汎用性を持たせるために、アタッチメントの種類を増やし、実用化にむけて研究開発を行っていくつもりである。

表-1 ベースマシン仕様

最大積載重量	4,500 kg
機械重量	6,300 kg
全長	4,875 mm
全幅	2,400 mm
登坂角度	35 度

表-2 バランス仕様

方式	空圧式
最大吊上重量	150 kg
上下動作距離	2,387 mm
水平動作距離	2,860 mm
最大作業半径	3,540 mm

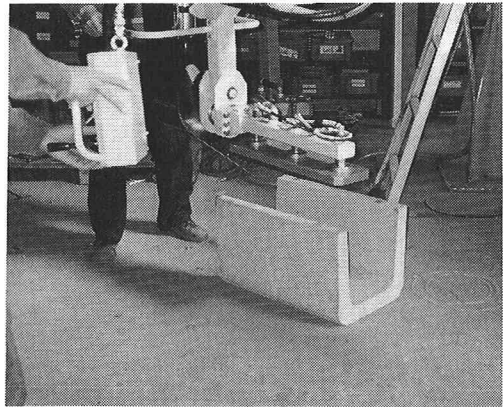


写真-1 アタッチメント

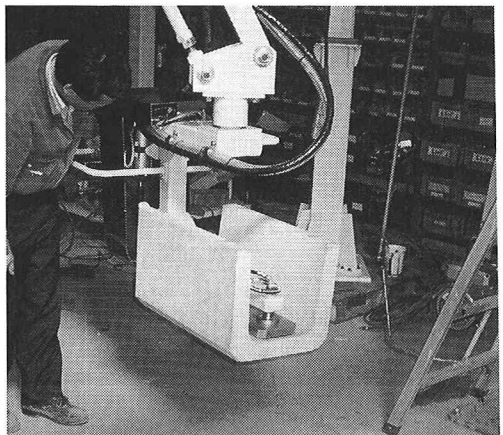


写真-2 吸着状況