

66. ミニコンクリートレベラーの開発

ヤンマーディーゼル(株)：井上 雄次・*時枝 安雄

清水建設(株)：岸野 富夫

1. はじめに

建築工事におけるコンクリート床ならし工程は、コンクリート打設後の凸凹を平滑にし、レベルを出していく作業である。その作業工程は、粗ならし、レベル出し、定規ずりの順に行われ、現在そのほとんどを人手に依存しており、自動化・省力化が進んでいないのが実状である。また、その作業は熟練技術者を必要とし、常に中腰で行う苦渋作業である。さらに近年、作業員の高齢化が進み専門技能工の確保が困難になってきている。

本報告は、コンクリート床ならし工程の省人・省力化を目的として開発した「ミニコンクリートレベラー」の概要について述べる。

2. 開発のねらい

本装置の開発にあたり、省人・省力化、作業効率の向上および労働環境の改善を図るため次の4項目を開発のねらいとした。

- (1) 粗ならし、レベル出し、定規ずりの一連の作業を1人の簡単な運転操作で行えること。
- (2) 自動レベルング装置による施工面のレベル精度は専門技能工と同等の品質を確保。
- (3) 装置を現場に導入するための特別な準備工事は不要。
- (4) 装置は小型、軽量なものとし、フロア面積が狭い建物及びデッキプレート上の作業にも使用でき、又作業フロアを移る際の運搬・移動が容易。

3. 装置の概要

(1) 機械の構成、仕様

本機はエンジン駆動により走行する本体部と自動ならし作業を行う作業部から構成される。全体図を写真-1および図-1に、主な仕様を表-1に、作業部の作業状況を写真-2に示す。

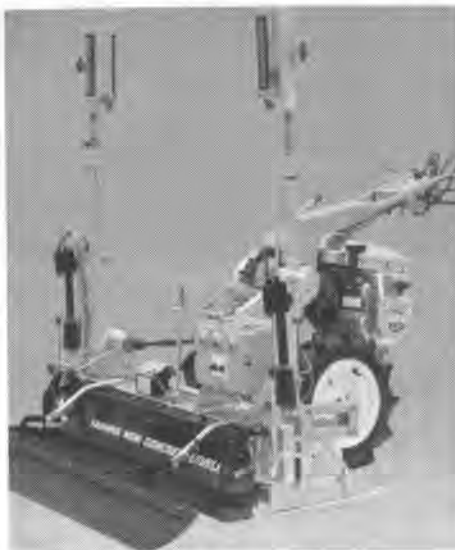


写真-1

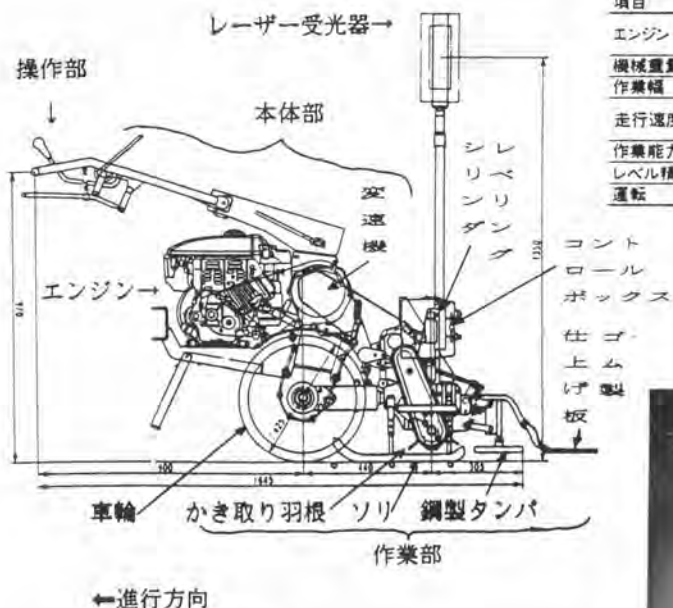


図-1

本体部は、エンジンを搭載し、変速機を介して車輪を駆動することにより走行する。又、作業部との重量バランスがとれるようにエンジン、変速機等を配置し、軽い操作力で操向できるようにしている。走行車輪は、鉄筋メッシュ上を走行できる様、ノーパンクタイプのものを採用した。

作業部は、かき取り羽根、鋼製タンパ、ゴム仕上げ板、自動レベル出し装置で構成される。作業部は、ソリにより支持され、鉄筋メッシュ上を滑走する。ソリの断面形状は、鉄筋乗越しの容易さ、およびソリ跡のつきにくさ等、実験結果より丸パイプ製とした。また、作業部と本体部とは3点のクイックヒッチおよび動力伝達軸で連結しており、容易に分離できる構造としている。作業部を含めた機械重量は、デッキプレート上での作業が可能な様に、また、現場間の移動性、操作性を考慮して150kgとした。

(2) 自動レベル出し制御

あらかじめセットしたレーザー投光器のレーザー光を作業部の両側にある受光器により検知し、レベリングシリンダーにより作業後のならし面が所定の床コンクリートレベルとなるよう、作業部の高さを自動制御する。

項目		Cx15	
エンジン	形式	GA180(ガソリン)	
	出力	PS/rpm	4.3/1800
機械重量	kg	150	
作業幅	mm	1400(タンパ幅)	
走行速度	作業時	m/min	8.4
	移動時	km/hr	4.2
作業能力	m ² /hr	250	
レベル精度	mm	±3	
運転	歩行形、自動レベル出し		

表-1



写真-2

その制御ブロック図を図-2に示す。自動モード時、受光器により入力した信号により、コントローラーを介して所定レベルとのずれ量をレベルシリンダーにて調整する。受光器に投光器のレーザーが当たっていないか又は、異常信号が入った場合、受光異常ランプを点灯させる。また、ならし面のレベル設定時には、手動モードに切り替えて、手動上下スイッチにより操作する。

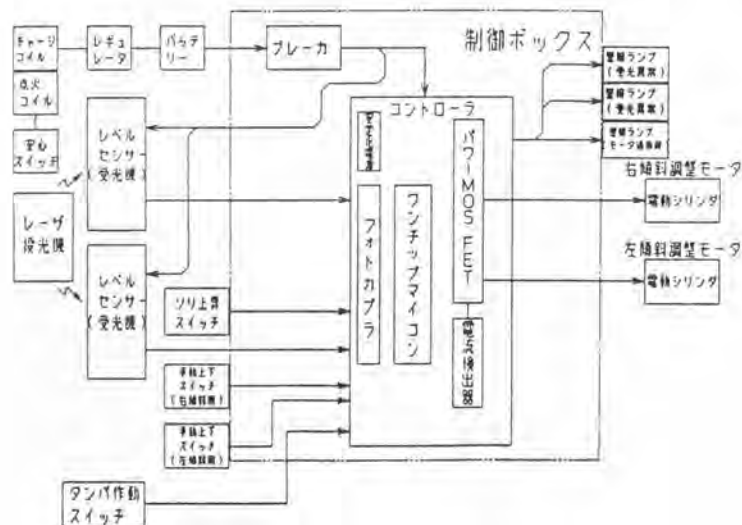


図-2

(3) 機械の作動

ポンプ車から打設された状態のコンクリートを平滑にし、ある程度のレベル出しを行うため、まず、かき取り羽根により粗ならしを行う。かき取り羽根は、エンジン回転をギヤケースを介して伝達し、その回転方向は、進行方向にコンクリートをかき出す方向に回転させている。その羽根は、3枚の長方形プレートを回転軸に取付ている。つぎに、鋼製タンバにより、粗ならしを行った打設面に浮き出た骨材などのでっぱりをなくし、モルタル分を浮き出させる。鋼製タンバは、同じくエンジン回転をクランク機構により直線運動に変換し、上下にストロークさせることによりタンピング作業を行う。最後に、ゴム製の仕上げ板により、コンクリート表面を仕上げる。

ならし仕上げ面は、自動レベル出し装置により所定のレベルが得られるので作業員は、本体部のレバー操作による走行時の速度調整や方向変換を行うのみである。

4. 現場施工テスト

(1) 施工条件

コンクリート：打設速度 40m³/hr、スランプ 15cm、骨材 20mmアンダー

鉄筋：メッシュ筋 φ6 ピッチ 100 × 100 デッキプレート

施工場所：3Fスラブ

試験施工面積：約200m² (全体施工面積 約900m²)

(2) 施工精度

レベル精度 : 基準レベルに対し +2 ~ -5mm

仕上がり面 : 専門技能工の評価は概ね良好

(3) 施工速度 (1時間当り換算)

250m²/hr

(4) 省人・省力化効果

ミニコンクリートレベラーの使用により省人・省力化が可能となった。表-2に人手のみの作業との比較を示す。この省人化により、人件費削減が可能となり、また作業効率の向上を図ることができる。



項目	現 状	→	ミニコンクリートレベラー
作業状況			
省 人 化	粗ならし	3 人	1 人 (壁際、コーナー部のみ)
	レベル出し	1 人	
	定規ずり	1 人	
	装置オペ+補助	0 人	2 人
	(200m ² の場合) 計	5 人	3 人 (△2人)
作業環境改善			① トンボ作業の減少 ② 中腰作業の減少 ③ 熟練工でなくても作業可能 ④ 年配者でも作業可能

表-2

5. あとがき

今回開発したミニコンクリートレベラーは、現場施工テストの結果は、ほぼ良好な結果が得られた。しかし、圃場実験を繰り返して施工条件を変えていくと精度に若干のバラツキが発生するケースもある。今後、更により安定した施工精度が確保できる様改善を進め、コンクリート工事の省人・省力化推進のお役に立てれば幸いである。

最後に、本装置の開発、現場施工テストにおいてご指導、ご協力いただいた関係各位の皆様へ厚く御礼申し上げます。