

省人化・省力化に有効なコンクリート均し機械の開発

鹿島建設(株) 正会員 ○三室恵史 伊藤 大 村瀬諒介
林 大介 取違 剛 山野泰明

1. はじめに

コンクリートの打込みでは、打上がり面を所定の高さおよび形に整える「荒均し」と呼ばれる作業があり、通常、レーキなどを用いた人力による作業が行われている。しかし、土木構造物に使用される硬練りのコンクリートの場合には、荒均しに多大な労力や人員が必要となるため、機械化・自動化が望まれているのが現状である。海外では、板形パイプレータとレーキが装備されたエンジン駆動の「スクリード機」と呼ばれる機械によって労力の軽減が図られている。スクリード機のレーキにはレーザーレベルが装備されており、打上がり面を所定の高さに整えることが可能になっている。この機械を国内の現場に導入して適用性を評価する試みが行われている¹⁾。その結果、荒均しの省力化に有効であることが確認され、かつ仕上がり面の形状の精度が向上することが分かった。一方で、スクリード機のレーキの両脇から溢れる余分なコンクリートを均すための人員を配置する必要があるが、省人化には繋がらなかった。この結果を受けて、荒均しの際に人力でコンクリートを均す必要がない「コンクリート均し機械」を開発し、その性能を評価するための試験を行った。

2. コンクリート均し機械の概要

コンクリート均し機械の開発では、米国製のスクリード機¹⁾を改造することとし、装備されていたレーキを、螺旋状のロッドであるオーガに変更した。荒均しの際にはオーガが回転して余分なコンクリートを次の施工レーンに送ることができるため、コンクリートを均すための人員を配置する必要がなくなる。また、レーキに装着されていたレーザーレベルについては、そのままオーガに取り付けることとし、所定の仕上がり面の高さに合わせて自動で上下する構造とした。コンクリート均し機械の外観および仕様をそれぞれ写真-1および表-1に示す。同写真に示すように、コンクリート均し機械はタイヤで支持されており、操作者1名が引きながら走行させることにより、高さを調整しながらオーガで余分なコンクリートを除き、最後尾から板形パイプレータでコンクリートを均すことができる。

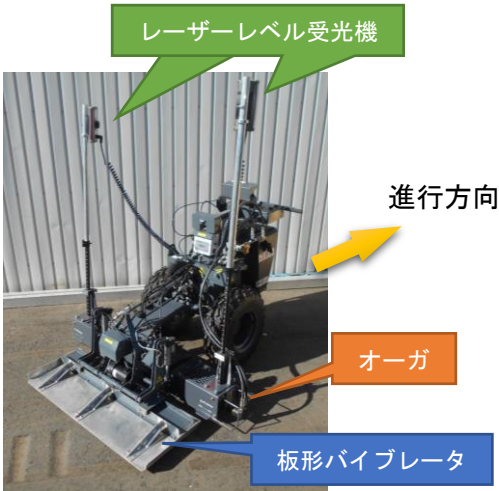


写真-1 コンクリート均し機械

表-1 コンクリート均し機械の仕様

項目		仕様
駆動方式		エンジン式
サイズ (本体)	幅	1.17m
	長さ	2.00m
	高さ	1.06m
スクリード幅		1.60m
重量		280kg
レベル		レーザーレベル

3. コンクリート均し機械の性能確認試験

3.1 性能確認試験の概要

スランプ 12.0cm および粗骨材最大寸法 20mm のコンクリートを長さ 6m×幅 3m の範囲に打ち込み、コンクリート均し機械が想定どおりの性能を有しているかを確認した。

その際、打上がり面の所定の高さを 100mm とし、最初に、それよりも 10～20mm 程度高くなるようにコンク

キーワード コンクリート, 均し, 機械化, 自動化

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設(株)技術研究所 TEL042-489-8007

リートを打ち込み、レーキを用いた手作業で平滑に均した。その後でコンクリート均し機械を適用し、スランプ 12.0cm のコンクリートに対して、①タイヤ跡と操作者の足跡が残らないように均せるか、②オーガによって余分なコンクリートを次の施工レーンに送ることができるか、③打上がり面を所定の高さおよび形に整えることができるかを確認した。打上がり面の高さについては、施工方向に 1m 間隔で 6 ヲ所の測定点を設けてレベルで計測した。

3.2 性能確認試験の結果

コンクリート均し機械の適用状況を写真-2 および写真-3 に示す。写真-2 よりコンクリート均し機械によってタイヤ跡および操作者の足跡が均され、打上がり面が平滑に整えられていることが分かる。また、写真-3 より、オーガによって余分なコンクリートが次の施工レーンに送り出されている状況を確認できる。

コンクリート均し機械の適用の前後における打上がり面の高さを図-1 に示す。同図より、所定の打上がり面よりも 12~18mm 高く打ち込まれた状態でコンクリート均し機械を適用した結果、所定の打上がり面よりも 4~10mm 高い範囲で荒均しを行うことができることが明らかとなった。

以上の結果より、土木構造物に適用されるスランプ 12cm のコンクリートに対して、コンクリート均し機械に装着されている板形バイブレータ、オーガおよびレーザーレベルの各機能は適切であり、操作者 1 名による荒均しが可能であることが確認された。この装置を導入することによる効果の試算例¹⁾では、300m³のコンクリートを 26名の体制で打ち込む床版の施工を事例とした場合、仕上げに要する人員を 6 名から 3 名に減らせる結果が得られている。

4. おわりに

現状のコンクリート工においては、多大な労力と人員を要する課題があり、作業員の密集を避けた少人数による生産性の高い現場への変化が必要とされている。コンクリート均し機械は、その解決に繋がる技術の一つであり、引き続き、打込みから締固め、仕上げまでの一連の作業の省人化・省力化について検討していく。

参考文献

- 1) 弓削毅, 林大介, 川崎文義, 横関康祐, 曾我部直樹: 海外製コンクリート均し機(スクリード機)の性能評価, 土木学会第 72 回年次学術講演会, 第VI部門, pp.1137-1138, 2017 年 9 月



写真-2 コンクリート均し機械の適用状況 (その1)



写真-3 コンクリート均し機械の適用状況 (その2)

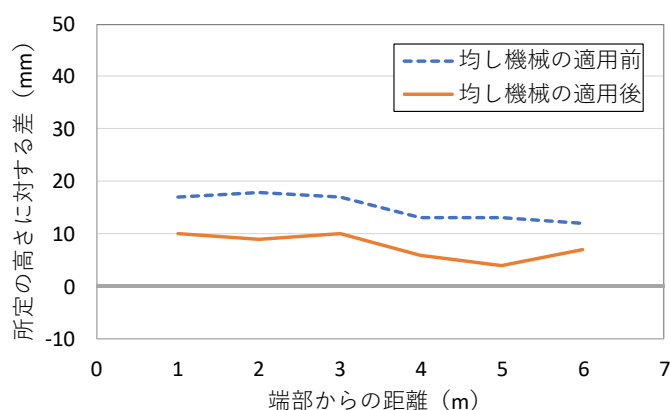


図-1 打上がり面の高さ