

水浸細骨材計量方式による高信頼性モルタル吹付けシステムの開発

岡部土木 正会員 斉藤 建三
三和産業 和田 恵男
大林組技術研究所 フェロー 十河 茂幸

1. まえがき

斜面またはのり面におけるモルタル吹付けでは、現場で細骨材の表面水率を適切に管理することが難しく、従来より打設されたモルタルの強度不足や強度のばらつきが問題視されてきた。とりわけ、モルタルを長距離圧送する場合にはこの傾向が強く、作業性向上や高強度化を図るためにモルタルに減水剤を添加しても、目標とする流動性や強度発現が得られにくく、その適用効果を認められない場合も多かった。

著者らは、表面水の変動に左右されず水量と細骨材量を精度良く計量できる水浸細骨材計量方式を新たに考案し、その実用化研究を進めてきた¹⁾。そして、この水浸細骨材計量方式をのり面吹付け工事に応用することで信頼性の高いモルタル吹付けシステムを開発した。以下、本システムの概要について紹介する。

2. 水浸式モルタル吹付けシステムの概要

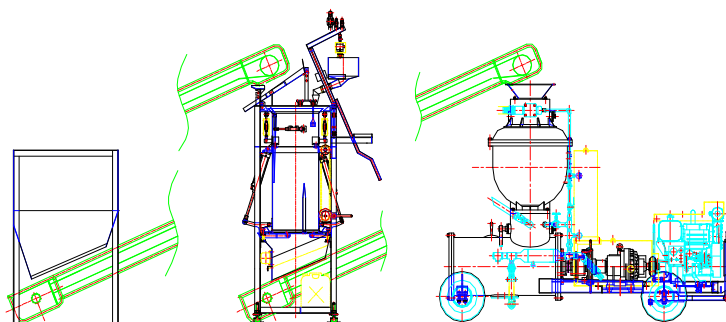
(1) 水浸細骨材計量装置の構成

本装置は、水浸細骨材計量方式を応用したもので、細骨材の湿潤状態に左右されず吹付け機内に常に所定の材料を配合できる自動制御式吹付け装置である。

図 - 1 に示すように、従来の細骨材計量器の代わりに水浸細骨材用の計量装置を使用する。水浸細骨材計量装置の概要を図 - 2 に示す。

装置内を2つのボックスに分け、まず1次側に1次水と湿潤細骨材を投入して表面水率を算出する。その結果を用いて、残りの湿潤細骨材および練混ぜ水、必要に応じて混和剤を計量する。

装置の上側には、ベルコンで運搬した細骨材を均等に投入できる仕組みが施されており、計量ステップ毎の投入箇所の切替え、底部にはボックス毎に独立した開閉装置を取付けている。また、運搬が容易な形状と質量で、かつ現場で簡便に据付けられるように高さ調整用のジャッキや水準器等も装備している。



骨材ホッパ 水浸細骨材計量装置 吹付け機

図 - 1 水浸式モルタル吹付けシステム

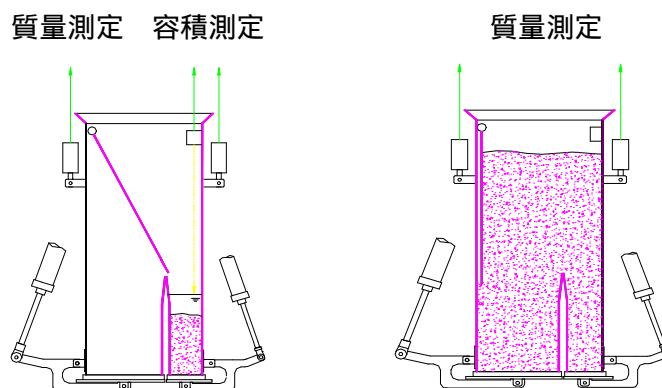


図 - 2 水浸細骨材計量装置の概要

キーワード：モルタル吹付け，細骨材，表面水，水浸細骨材，

連絡先：〒130-0002 東京都墨田区業平 3-14-4 TEL 03-3624-5188 FAX 03-3624-5189

(2) 水浸式モルタル吹付け装置の制御手順

従来の吹付けシステムで、細骨材計量器の代わりに水浸細骨材計量装置をセットし、吹付けできるシステムにプラント架設後、細骨材用ホッパに湿潤細骨材を満たした状態で、本システムの制御を開始する。

1) 1 バッチ分の示方配合および各材料の密度を制御盤に入力する。なお、水浸細骨材の水量および水浸細骨材量に関しては、予め設定されている。

2) 貯水槽から水中ポンプにより、所定量の水を計量器の1次側ボックスに投入する。

3) 細骨材用ホッパから所定量の湿潤細骨材をベルコンで投入し水浸させる。

4) 水面の水位を計測し、ボックス断面積をもとに水浸細骨材の容積を算出する。

5) 投入した細骨材の表面水率を算出する。

6) 1 バッチの残り分の湿潤細骨材、水を計量装置に追加する。

7) 装置底部の蓋を開け、下側に計量済みの細骨材と水を排出し、ベルコンを介して吹付け機に投入する。その際、セメントは、吹付け機に運搬するベルコンまたは直接吹付け機に投入する。

8) 以後、1) ~ 7) を繰り返す。

表 - 1 現行方法と水浸式システムとのフロー比較

現行方法	水浸式システム
湿潤細骨材表面水率測定 質量計測	不要 質量および容積計量
START ↓ 現場配合の設定 ↓ 湿潤細骨材の表面水率測定 ↓ 現場配合の修正 ↓ 1 バッチ計量 ・ 湿潤細骨材 ・ 水（設定 - 表面水） ・ 混和剤 ↓ セメント投入 ↓ 吹付け機（練混ぜ） ↓ END	START ↓ 現場配合の設定 ↓ 1 バッチ計量 自動制御計量 ・ 1 次水 ・ 水浸細骨材 （表面水率測定） ・ 不足分湿潤細骨材 ・ 2 次水 ・ 混和剤 ↓ セメント投入 ↓ 吹付け機（練混ぜ） ↓ 計量印字配合確認 END

3. 水浸式モルタル吹付けシステムの特長

(1) 吹付け機には変動の少ない一定した配合のモルタルが供給されるので、打設したモルタル強度のばらつきが抑えられ、1 ~ 2 ランク上の強度設計が可能となる。また、耐中性化や凍結融解抵抗性等の耐久性の向上効果も期待できるので、特に構造物として用いられるのり枠等への適用効果が高い。

(2) 製造時の変動が小さくなるとそれによる割増しが小さくできるため、コストの縮減が図れる。

(3) モルタルの配合変動が少なくなるので、モルタル圧送中のホース内の抵抗力が一定となり、ホース内での閉塞や脈動が減少し、作業能率が向上する。

(4) 細骨材の表面水管理が不要で、計量印字記録を提出することで製造時の配合検査が実現できる。

(5) 細骨材ホッパ投入より吹付け機からの材料搬出まで、常時1人で対応できる。

4. おわりに

斜面やのり面を対象としたモルタル吹付け装置に水浸細骨材計量方式を適用することにより、バッチ毎の細骨材の計量に併せて表面水率を算定し、その結果をリアルタイムに補正することができる。今後は、水浸計量モデル装置を製作し、実用化に向け検証を進める予定である。

【参考文献】

- 1) 十河茂幸, 近松竜一: 水浸状態で細骨材量を正確に計量するための制御方法について, 土木学会第56回年次学術講演会講演概要集第5部門, pp. 1018-1019, 2001.9
- 2) 十河茂幸, 近松竜一: コンクリート製造名人への挑戦, コンクリートテクノ Vol.21, No.1, pp.27-31, 2002.1