

青木建設 研究所 正会員 川口和義、谷口秀明、森野亮吾
東急建設 技術研究所 正会員 大橋潤一、早川健司

1. はじめに

筆者らは、モルタル吹付けによって薄肉のプレキャスト版を製造する技術について検討してきた[1]。しかし、吹き付けて付着させるという特殊性から、使用するモルタルと吹付け方法が複雑に関係し合い、その条件が不適切な場合には硬化したモルタルの品質に影響を及ぼすことが考えられる。そこで、本報告では、フレッシュ時の空気量の変化、急結剤の混入及び吹付け方法の違いが吹付けモルタルの強度に及ぼす影響について検討した。

2. 実験概要

2.1 使用したモルタル

水道水(W)、早強ポルトランドセメント(C, 比重 3.13)、鬼怒川産川砂(S, 表乾比重 2.60, F.M2.57)及び高性能減水剤(SP, ポリカルボン酸系)を使用し、表-1に示す4種類のモルタルを実験に供した。急結剤には、液体急結剤(硫酸アルミニウム系, pH3.0)を使用した。

2.2 吹付け機器

吐出量 $1.0\text{m}^3/\text{h}$ に設定したスクイズ式モルタルポンプを使用し、内径 1.5 インチ、延長約 15m のホース内を搬送した。ノズルには液体急結剤が使用可能で、ノズルからの広がり小さなタイプを選んだ。

2.3 実験方法

- (1)フレッシュ時の空気量の影響： 表-1の No. 1～4のモルタルを使用し、ミキサ、ポンプ筒先及びノズルからの噴出後にフレッシュの状態を試料を採取し、モルタルの空気量試験及び圧縮強度試験(φ5x10cm, 28日標準水中養生)を行った。
- (2)液体急結剤の混入の影響： 表-1の配合 No. 1, 3, 5のモルタルについて、練混ぜ時に液体急結剤をCx0, 2.5, 5.0%混入した場合の強度試験(材齢28日、標準水中養生、JIS R 5201に準じた曲げ・圧縮強度及びφ5x10cmによる圧縮強度)を実施した。
- (3)吹付け方法の影響： 表-1の配合 No. 3のモルタルに急結剤を2.5%混入し、図-1のように試験体(90x90x5cm)を平置きと立て置きにし、さらに立て置きに関して2種類の吹付け方法によって試験体に吹き付けた。吹付け距離は、型枠面から30cmとした。全試料のコア切り出し終了までの材齢7日間は屋外気中養生とし、その後、材齢28日まで標準水中養生を施した後、上端、中央部及び下端から各3本のコアを採取し、曲げ強度試験(4x4x16cm, JIS R 5201)を実施した。

3. 実験結果及び考察

- (1)フレッシュ時の空気量の影響： ミキサから採取したモルタルの空気量は7～14%と比較的多く、ポンプ圧送による低下量も2%程度であった。一方、ノズルから噴出したモルタルの空気量は極めて少なく1～4%となった。このような傾向は、図-2に示すようにモルタルの圧縮強度に大きく影響し、ノズルで採

キーワード：吹付け，空気量，液体急結剤，連行空気

〒300-2622 茨城県つくば市要 36-1 (株) 青木建設 研究所 Tel 0298-77-1114, Fax 0298-77-1137

表-1 モルタルの配合

No.	W/C(%)	S/C	SP(%)
1	40	1.5	0.9
2	40	2.5	1.8
3	35	1.5	1.1
4	35	1.5	1.5
5	45	1.5	0.6

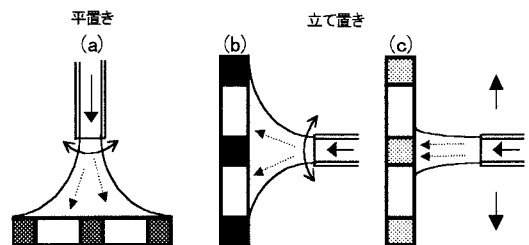


図-1 吹付け方法

取したものが最も大きな値となり、全体として採取場所に関わらず、フレッシュ時の空気量と硬化後の圧縮強度に直線関係が成立する結果となった。

(2)液体急結剤の混入の影響： 図-3は、練混ぜ時にモルタル中に液体急結剤を混入した場合のセメント水比と強度の関係である。急硬性によって練混ぜ不良であった水セメント比 35%以外では、急結剤中の水量 51.5%を単位水量の一部に加味した場合、急結剤の有無に関わらず、セメント水比と圧縮強度の関係が成立していることがわかる。

また、水セメント比 35%のモルタルには、急結剤使用量を 2.5%に減じて圧縮強度試験及び曲げ試験を実施し、フレッシュ時の空気量と強度の関係を調べた。急結剤 2.5%を使用した場合には、使用しない場合の空気量と強度の関係を示す線にプロットされている。これは、急結剤中の水量を加味しても水セメント比が 1%しか大きくならないことから、水セメント比 35%において空気量で管理した強度と同等の強度を発現したものと判断される。

(3)吹付け方法の影響： 平置きと立て置きの強度比を比較すると、立て置き(c)の方法で吹き付けた場合には平置きとの差異は認められなかった。一方、立て置き(h)のようにノズルと吹付け面に角度を設け、上下端までの距離が大きく変化した場合には、上下端の強度が著しく低下することがわかった。よって、立て置きで吹付けを行う場合には、吹付け距離があまり変化しないようにノズルを近づけることが必要であると判断される。

4.まとめ

今回の実験の範囲では、以下のことが判った。

- (1)ノズルからの噴出によって、モルタル中の空気量が低下し、圧縮強度はミキサや筒先の試料よりも大きくなる。また、フレッシュ時の空気量と硬化後の圧縮強度に直線関係が成立する。
- (2)液体急結剤中の水量を単位水量の一部と考えることによって、セメント水比と圧縮強度の関係が成立する。
- (3)鉛直面への吹付けにおいて、ノズルを傾けることによって施工面との距離が大きくなる場合、上下端の強度が小さくなる。

【謝辞】本実験に当たり、ご教示頂いた筑波大学教授山本泰彦氏に、また、ご協力いただいた(株)上田商会、(株)ジェーフエック、(株)ボゾリス物産、日本シーカ(株)の皆様に深く感謝の意を表します。

参考文献

[1]谷口ほか：吹付け技術を用いたプレキャスト型枠の製造技術の開発、第 52 回年次学術講演会講演概要集VI部門、pp.474-475,1997

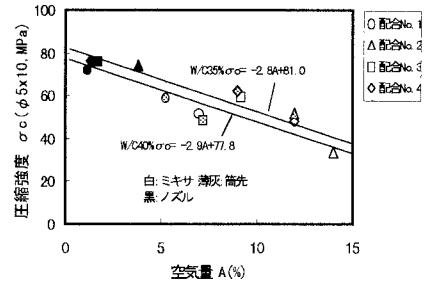


図-2 場所別の空気量と強度の関係

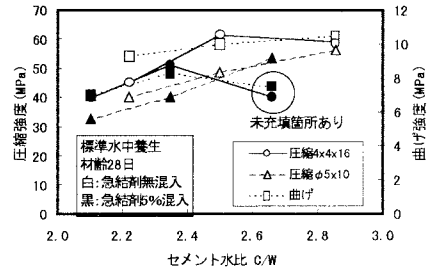


図-3 セメント水比と強度の関係

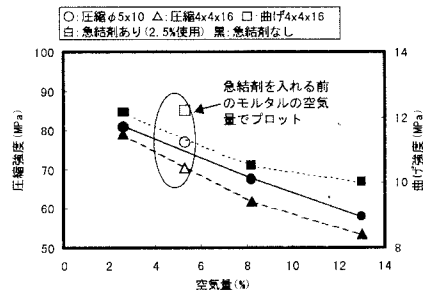


図-4 空気量と圧縮強度の関係

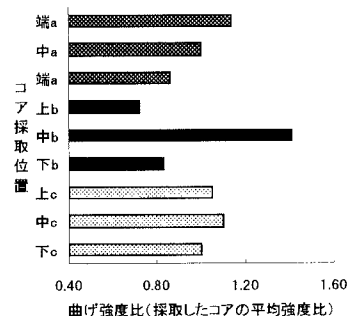


図-5 吹付け方法の違いによる採取位置と強度の関係