

V-549

早期高強度吹付けコンクリートに関する実験的研究

日本セメント(株)中央研究所	正会員	杉山 彰徳 ¹⁾
同上	正会員	富田 六郎 ²⁾
同上		寺田 了司 ¹⁾
日本セメント(株)セメント営業部		西 純二 ³⁾

1. まえがき

近年NATM工法を用いた現場において施工サイクルの短縮化、トンネル断面の大型化に伴い吹付けコンクリートの品質に早期高強度、高耐久性が望まれている。

本研究は、セメントに普通および早強ポルトランドセメントを用い、セメント水比を変化させた配合について模擬吹付け実験を行い、吹付けコンクリートの圧縮強度を確認し、早期高強度吹付けコンクリートの実用化の可能性について調べた。

2. 模擬吹付け実験

2.1 使用材料

- ①セメント：早強ポルトランドセメント(比重:3.15)以下:VC、普通ポルトランドセメント(比重3.12)以下:NC
- ②細骨材：北九州市小倉南区産砕砂、長崎県杵岐郡郷ノ浦沖合採取海砂
- ③粗骨材：北九州市門司区産碎石(Gmax:13mm)
- ④混和剤：ポリグリコールエステル誘導体
- ⑤急結剤：セメント鉱物系急結剤

2.2 ベースコンクリートの配合条件

- ①セメント水比：単位セメント量を360, 400, 450, 500kg/m³と変化させて、セメント水比を変化させた。
- ②細骨材率：標準的な60%とした。
- ③目標スランプ：吹付けコンクリートの圧送性を考慮して18~22cmとした。スランプの調整は減水剤を用いて行った。
- ④急結剤添加率：4~10%とした。

2.3 実験設備

模擬トンネルは、幅2.5m、高さ3.0m、奥行き3.0mのもので、実際の現場に近い状況で吹付け実験を行った。なお、吹付けは湿式方式とした。実験機器として、日本ブライブリコ社製のコンクリート吹付け機「リードガン(吐出能力：4~6m³/h)」および、急結剤供給機「Qガン(吐出能力：1~5kg/min)」を用いた。

2.4 試験項目及び試験方法

- ①吹付け性状の観察：吹付けコンクリートのリバウンド、粉塵の有無等の目視観察。
- ②指触評価：吹付け直後のコンクリートを手で握り硬さを評価。
- ③初期強度：土木学会規準(JSCE-G561-1994)に準拠した、プルアウト試験を実施した。試験材齢は3, 8, 24時間とした。
- ④圧縮強度：供試体は土木学会規準(JSCE-G561-1994)に準拠し作製。試験はJIS A 1107に準拠した。

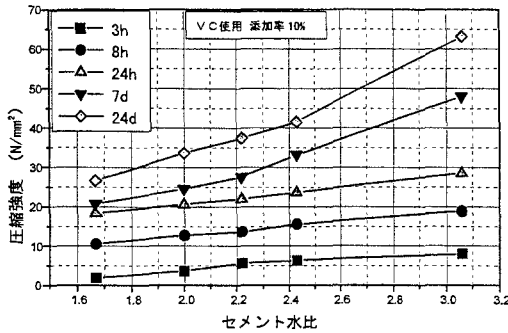
キーワード：早強ポルトランドセメント、吹付けコンクリート、高強度、水セメント比

- 1) 〒822-14 福岡県田川郡春香町大字香春897 TEL 0947-32-3320 FAX 0947-47-2038
- 2) 〒135 東京都江東区清澄1-2-23 TEL 03-3642-7171 FAX 03-3643-2047
- 3) 〒100 東京都千代田区大手町1-6-1 TEL 03-3213-2731 FAX 03-3214-5605

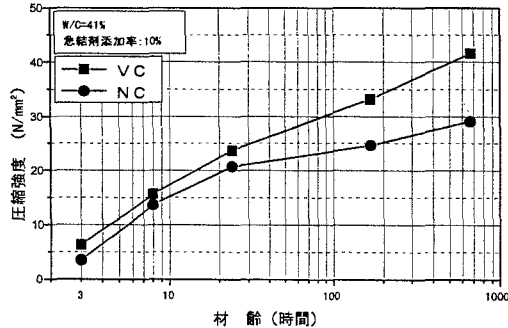
2.5 試験結果

図一～三に吹付けコンクリートの試験結果を示す。これらによると以下のことが分かった。

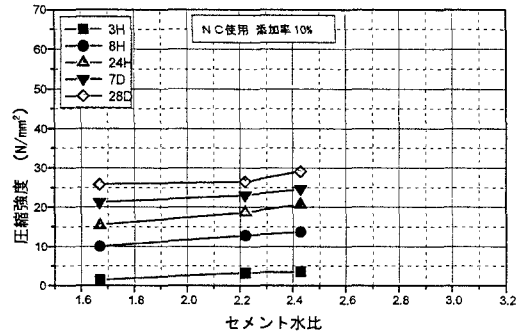
- ①セメントの種類に関わらずセメント水比と圧縮強度には非常に高い相関が認められた。
- ②材齢 24 時間まではセメントの種類の違いによる差はほとんど認められないが、材齢 7 日以降においてはその差が明らかに認められた。
- ③いずれの配合についても、リバウンド、粉塵量は少なく付着は良好であった。しかし、低水セメント比の配合では、コンクリートの粘性が高く圧送性が若干低下した。



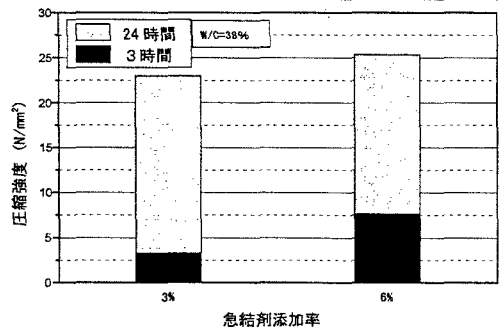
図一 VC 吹付けコンクリートの C/W と強度の関係



図一 3 セメントの違いによる強度発現性状



図一 2 NC 吹付けコンクリートの C/W と強度の関係



図一 4 実施工におけるブルアウト試験結果

3. 現場施工実験

模擬吹付け実験の結果に基づき、実施工現場において吹付け実験を実施した。実験に用いた機器は、コンクリート吹付け機「アリバ 285 型」および、急結剤供給機「Qガン」を用いた。また、コンクリートの配合条件は、水セメント比を 38%、スランプは 20cm 程度とした。

3.1 試験結果

24 時間までの圧縮強度試験結果を図一 4 に示す。これによると、模擬吹付け実験と同様に初期における圧縮強度は良好な発現性を示した。また、これらの結果から 7 日以降の圧縮強度について良好な強度発現が得られることが推察される。

4. まとめ

セメントに早強ポルトランドセメントを用い、水セメント比を 38% 程度とすることにより、施工性、強度発現性とも良好な早期高強度吹付けコンクリートが得られることが分かった。

[参考文献]

- 杉山, 富田他: 吹付けコンクリートの付着性能に関する一実験, 土木学会第 51 回年次学術講演集 V-239, P478
 綾田, 下山他: 高強度配合による吹付けコンクリートの実験的研究, 土木学会第 50 回年次学術講演集 V-80, P160