

VI-40

水中軽量モルタルの施工に伴う品質管理について

首都高速道路公団 吉川 元清
大成建設株式会社 檜垣 貫司
同上 酒見 卓也

1. はじめに

川崎航路トンネル工事において、設計上、護岸基礎マウンドの材料として低強度でかつ軽量な性質が要求され、その基礎実験ならびに現場実験については既に報告した^{1),2)}。今回の報告は、沈埋トンネルの函体の上部のマウンドにこの性質を有するモルタルを施工した時の品質管理状況について述べる。

2. 施工条件

2.1 打設位置

図-1に見るように、マウンド施工部を3ブロックに分け、それぞれのブロックでは、高さを1.5mの鋼製型枠で仕切り、5段で仕上げた。段を重ねて打設する場合は、すぐ下段の型枠を残した状態で打設した。基本的には材料2週間で脱型した。

2.2 打設条件

打設モルタルの基本配合を表-1に示す。この配合の特徴は、①水砕スラグを多量に混入してモルタルの軽量化を計った、②増粘剤で打設時の懸濁を防止した、ことである。現場打設実験から流動性を決定し、テーブルフロー値で $200 \pm 5 \text{ mm}$ とした。その他の管理値を表-2に示す。

打設施工は、生コンプラントでモルタルの製造を行い、ミキサ車で現場に運んでポンプ車で打設した。打設速度は平均毎時 60 m^3 とした。なお、打設開始時は、打設ホースの先端は約3mほど打設面に寝かせ、打設中は常にモルタルの中に沈めて打設した。

3. 品質管理結果

3.1 水砕スラグとモルタルの品質

水砕スラグは、原料の成分変化や熔融温度の違いによってその物理化学的性質を変える。この配合は単位スラグ量が多いために、スラグの性質がモルタルの性質を大きく変える。そこで、スラグの単位体積重量($\gamma_{t,s}$)変化に対するモルタルの単位体積重量($\gamma_{t,m}$)の変化を図-2に示す。スラグは内部に多くの気泡を含んでいるため、混練り後時間とともに気泡が抜けて $\gamma_{t,m}$ が大きくなる。このことから初期の $\gamma_{t,m}$ を決定しておく必要がある。図から、初期の練上がり $\gamma_{t,m}$ を 1.65 g/cm^3 とすると、スラグの $\gamma_{t,s}$ は 1.15 g/cm^3 以下となる。これより重いスラグが入荷したときは配合を変更する必要がある。

入荷スラグの $\gamma_{t,s}$ はほとんどが 1.10 g/cm^3 から 1.15 g/cm^3 の間にあり、これを超えたものは1例だけであ

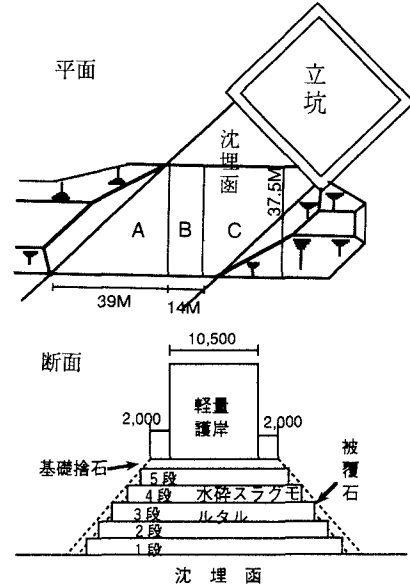


図-1 マウンド打設位置図

表-1 配合試験から決定した配合
(数値はモルタル 1.0 m^3 当たりkg)

スラグ	高炉セメント	ベンチト6%泥水	増粘剤	テーブルフロー	グリーンアップ
800	180	598*	4	220 ± 5	0%

(*) スラグの含水比により若干変動する)

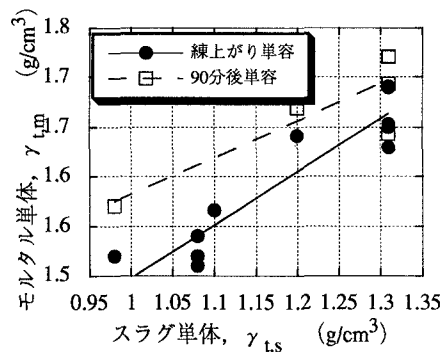


図-2 スラグの単体に対するモルタルの単体

った。基本的には配合を変更することはなかった。

さらに、モルタルの90分後の $\gamma_{t,m}$ を図-3に示す。平均値は 1.566g/cm^3 でほぼ正規分布しており、上限値 1.7g/cm^3 を超えるものはなかった。

3.2 モルタルの流動性

モルタルの流動性はテーブルフロー値で管理した。現場試験時は、フロー値を220mmとしたが、スラグの品質が変わってきたことから、 $200 \pm 5\text{mm}$ とした。その管理測定値を図-4に示す。フロー値は正規分布を示さず、205mmを超えるものはほとんどなく、硬目のモルタルを作っていることをよく示している。これは、懸濁を恐れたためであろう。

3.3 モルタル強度

強度管理を材令14日と91日で行った。図-5に見るように、材令91日強度は14日強度の約4倍であった。設計強度は 5kgf/cm^2 以上であるのでこれを下回るものはなかったが、 20kgf/cm^2 程度のかかなり大きな強度を発現した。

4. 結論とまとめ

現場施工した結果、次のことが分かった。

- 1) フロー値を200mmと低い値で管理したことで、水中打設時に懸濁させず、また打設後の材料分離もなかった。打設表面観察では数mmの浮泥が見られるのみであった。打設終了後の表面の不陸は、1日経過しても修正されず、セルフレベリング性は大きくないモルタルである。
- 2) 入荷時の $\gamma_{t,s}$ をしっかり管理すれば、練り上がり $\gamma_{t,m}$ は管理値をオーバーすることはない。
- 3) モルタルの σ_{91} は、 σ_{14} の約4倍であった。 σ_{91} の平均値は 20.35kgf/cm^2 であり、試験施工時の強度(8kgf/cm^2)を遥かに上回った。原因は明確でないが、スラグの成分が変化したことと、フロー値を小さくしたことによる水比が低くなったことが考えられる。

文献：1) 柄川ほか；水中打設を目的とした水砕スラグモルタルの流動性及び材料非分離性，1993.9，土木学会第48回年次学術講演会概要集（Ⅵ），2) 吉川ほか；水中打設を目的とした水砕スラグモルタルのポンプ圧送および打設実験，1994.9，土木学会第49回年次学術講演会概要集（Ⅵ），

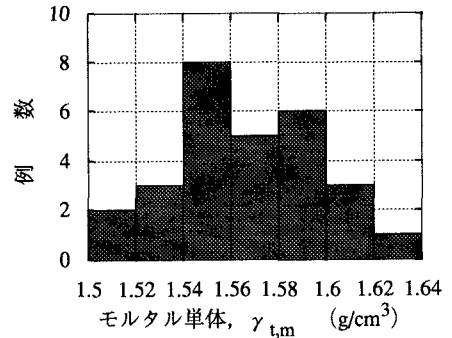


図-3 打設モルタルの単位ヒストグラム

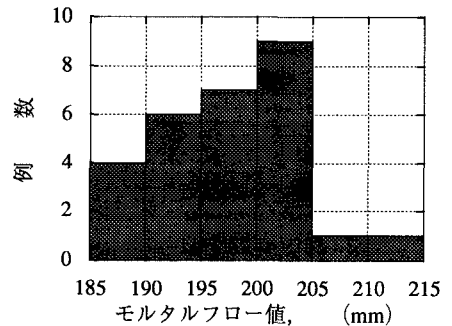


図-4 打設モルタルのフロー値ヒストグラム

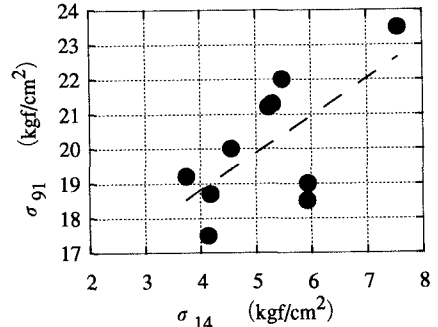


図-5 打設モルタルの強度特性

表-2 各管理項目の統計値

管理項目	入荷スラグ		モルタル			
	比重	$\gamma_{t,s}$	フロー値	$\gamma_{t,m}$	σ_{14}	σ_{91}
単位	—	g/cm^3	mm	g/cm^3	kgf/cm^2	kgf/cm^2
管理値	—	1.15以下	200	1.65	—	5以上
測定数	11	11	28	28	28	16
平均値	2.341	1.109	196.89	1.566	4.25	20.35
中央値	2.36	1.122	196.50	1.570	3.9	20.65
標準偏差	0.0696	0.0478	6.244	0.0242	1.249	1.527
分散	0.00485	0.00229	38.988	0.00059	1.5596	2.3307
歪度	-0.810	-1.3702	0.27785	-0.133	0.899	0.0432