

V-503

ポンプ打設用モルタル・コンクリートの新しいコンシステンシー試験法

ライト工業株式会社開発本部 正会員 佐丸雄治
開発部 近藤巻広
技術研究所 大後猛男
技術研究所 千秋由里

1. はじめに

法面上の法枠構築工法に於いて、従来の吹き付け工法に対しその不備を克服するため、ポンプ打設法枠構築工法を開発してきた。品質の点では、従来の吹き付け工法に有りがちなバウンドロスの咬み込み、及び垂れ下がりによる亀裂が無く、材令28日の圧縮強度で210kgf/cm²以上の高強度を目標とした。施工性の点からは、揚程100m、又は水平圧送長500mの高揚程長距離圧送を目標とした。

これらの目標を実現するため、打設工法を打設箇所直近までポンプで材料を圧送し、圧搾空気を混入しその圧力で打設・締め固めるエア併用ポンプ打設工法とし、打設材料（モルタル、コンクリート）は、軟練りであり、圧送中は変化することがなく、且つ打設直後に塑性化する性質を持つことと、圧送打設過程で分離しない性質を持つこととした。

2. 実験目的

当工法の要点は、プラントで混練り直後の軟らかい材料が打設直後に硬くなること、スランプ値で言えば20～25cmの材料が5～10cmに変化することである。一般にフレッシュコンクリートのコンシステンシーの試験法としてスランプ試験が採用されている。開発の過程で以下の理由によりスランプ試験に代わる簡易な試験法が要求され、その確立を目的とした。

- 1) 圧送管途中、圧送管先端、打設後の変形特性値の変化を混練直後の材料と対応させて計測する必要があった。
- 2) 圧送管先端、打設後の材料の均一性を確認するため、密な計測が必要であった。
- 3) 実際の斜面上では、圧送後のスランプ試験が困難である。

3. 実験手法

当実験ではスランプ試験に代わる簡易、且つ正確な試験法として、バーンセン断試験を採用した。両試験が等価である事を確認するため、混練り直後から打設後までの各計測箇所に於いて、同一試料で試験を実施し、スランプ値とせん断抵抗値との相関性を確認した。

計測箇所はプラント混練り直後（以後「ミキサー」と称する）、圧送管先端エア合流前（以後「Y字管」と称する）、打設後（以後「ノズル」と称する）の3箇所である。

試験材料はモルタル及びコンクリートとし、表に示す範囲の配合比で実施したが、コンクリートは開発途中であり、ここではモルタルのみを取り上げる。

4. 実験結果

実験結果を散布図に示す。各図は横軸にせん断抵抗値（ τ : gf/cm²）を、縦軸にスランプ値（SL : cm）をとって表示する。

図-1はモルタルを対象とした室内実験の結果である。配合比は図中の表に示す通りであり、高性能AE

配合比 セメント1に対する重量比

セメント (C)	普通ポルランド	1.0
細骨材 (S)		3.0～4.0
粗骨材 (G)	15mm以下	0.0～2.0
混合材	フライアッシュ、スラグ	0.0～0.3
RSA剤		0.0～3.0%
高性能AE減水剤		1.0～3.0%
水セメント比 (W/C)		42～67 %

減水材及びW/CをプールしてRSA剤添加量別に示してあるが、RSA剤添加量による相違は認められない。せん断抵抗値が $5\text{gf}/\text{cm}^2$ 以下及び $10\text{gf}/\text{cm}^2$ 以上の領域では相関性が良く、直線回帰が可能であるが、せん断抵抗値が $5\text{gf}/\text{cm}^2$ 以上、 $10\text{gf}/\text{cm}^2$ 以下の領域ではばらつきが大きくなっている。

図-2は一屋外実験のモルタルの資料を示したものである。配合比は図中に示すが、計測箇所に関わり無く、また一部配合の相違に関わり無く直線回帰が可能である。

図-3は屋外実験のモルタルで混合材種類の相違による時間依存性を確認する実験であり、ミキシングは30分、放置は60分経過までの計測資料である。混合材の種類、経過時間に関わらず、相関性が認められる。

図-4はこれまでの資料が同一実験では一種類の骨材であったのに対し、骨材(細骨材)の種類を変化させた資料である。計測位置は主としてミキサーとY字管であるが、全体として相関性が認められる。

図-5は屋外実験のモルタルの全資料をまとめたものである。細骨材の種類・配合比・時間経過に関わらず、低せん断抵抗値領域($5\text{gf}/\text{cm}^2$ 以下)及び高せん断抵抗値領域($10\text{gf}/\text{cm}^2$ 以上)ではスランプ値とせん断抵抗値は相関性を示し直線回帰が可能であるが、中間領域ではばらつきが大きくなっている。

5. 考 察

せん断抵抗値からスランプ値への換算に於て信頼できる範囲は概ねせん断抵抗値 $5\text{gf}/\text{cm}^2$ 以下(主としてミキサー)、及び $15\text{gf}/\text{cm}^2$ 以上(主としてノズル)の範囲であり、換算されるスランプ値は、それぞれ 20cm 以上、及び 10cm 以下である。即ち、この範囲に於いてはスランプ値とせん断抵抗値とは等価である。

当工法に於いてはミキサーで混練り直後の材料のスランプ値が $20\sim 25\text{cm}$ 、打設された材料のスランプ値が $5\sim 10\text{cm}$ を目標としていることより、この範囲ではせん断抵抗値からスランプ値への換算が可能であり、スランプ試験に替わり、ペーンせん断試験を使用して良いという結論が得られた。

図-1 室内実験

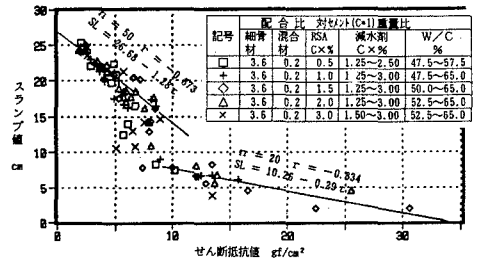


図-2 屋外実験

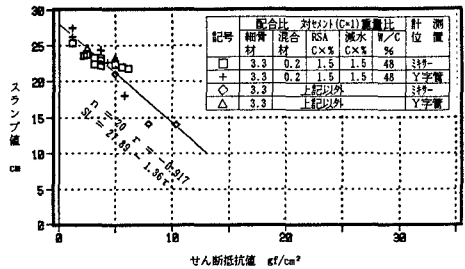


図-3 屋外実験(時間経過の影響)

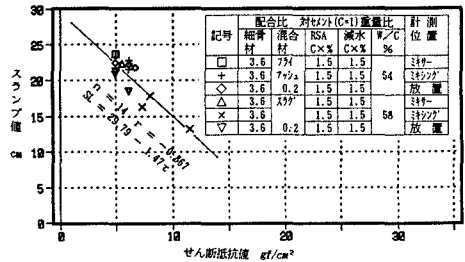


図-4 屋外実験(細骨材の相違)

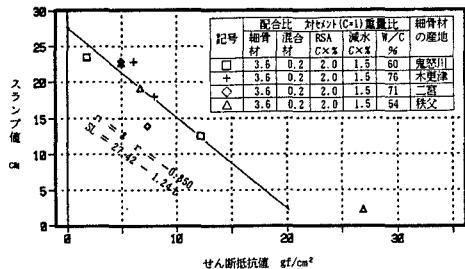


図-5 屋外実験(全資料)

