

半たわみ性舗装用セメントミルクの諸性状と特殊箇所への適用事例

秩父コンクリート工業(株) 正会員 ○清水 進
 前田道路(株) 市岡 孝夫
 世紀東急工業(株) 岩岡 宏美
 大林道路(株) 正会員 鈴木 徹

本文は、半たわみ性舗装に使用する浸透用セメントミルクの使用材料、特に流動化剤（高性能減水剤＋その他助剤）の添加による強度特性の変化および特殊な箇所での適用を意図した浸透用セメントミルクの特性について報告するものである。

1. 目的

半たわみ性舗装は、昭和50年頃から重交通路線や交差点内などを中心として、主に重荷重が加わる箇所に適用されてきた。使用される浸透用セメントミルクに求められる性状は、開粒度アスコン内に十分に充填できること、充填後に所要の強度を発現することなどであり、舗装施工便覧において表-1に示す性状が規定されている。一般に、浸透用セメントミルクの充填性は、Pロートによる流動性試験によって表され、浸透用セメントミルクの強度は、曲げ強度あるいは圧縮強度により表されるが、この流動性と強度は、相反する関係にあるため、流動性を確保しつつ、強度を確保することが課題となっている。

一方、半たわみ性舗装の普及にともなって、これまで施工が難しかった急勾配箇所や十分に振動を与えることができない狭隘箇所、さらには一層の浸透厚さが10cmを超えるような箇所においても適用されるに至っている。

本論では、このような現状を踏まえ、浸透用セメントミルクの流動性と強度特性の関係を明らかにするとともに、適用箇所ごとの浸透用セメントミルクの特性について報告するものである。

2. 検討概要

浸透用セメントミルクの流動性を左右する因子としてまず考えられるのが「練り混ぜ水量」と「流動化剤」の2種類である。今回この2種類の因子について検討を行った。使用するセメントミルクは、超速硬セメントをベースに骨材や再乳化型粉末樹脂等を混入し、硬化時間を3時間に調整したものを基本配合とした。基本配合では流動化剤を無添加とした。最初に、基本配合に添加する水量を段階的に変化させた場合の流動性と強度特性を評価した。次に練り混ぜ水量を一定とし、基本配合に流動化剤を段階的に添加した場合の流動性と強度特性を評価した。最後に特殊箇所へ適用するための検討を行い規定されている性状と比較した。

表-1 浸透用セメントの標準的な性状

項目	性状	試験方法
フロー値(Pロート) 秒	10~14	舗装調査・試験法便覧 5-3-7
圧縮強度(7日養生) N/mm ²	9.8~29.4	JIS R 5201
曲げ強度(7日養生) N/mm ²	2.0以上	舗装調査・試験法便覧 5-3-8

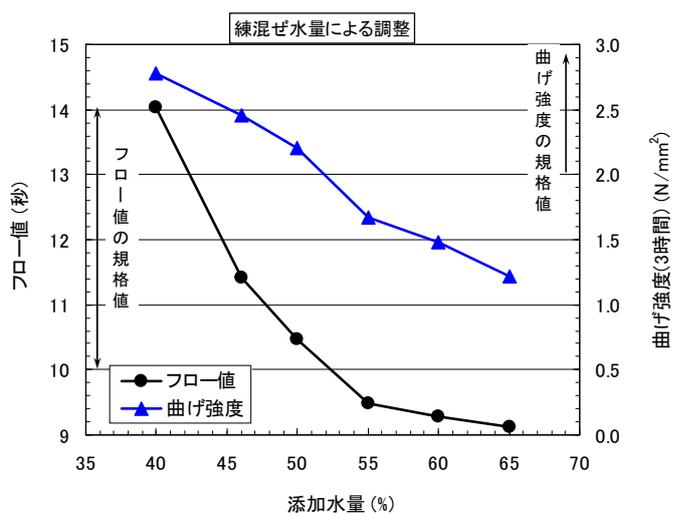


図-1 添加水量とフロー値および曲げ強度の関係

キーワード 半たわみ性舗装用セメントミルク, 流動化剤, 強度特性, 急勾配, 無振動

連絡先 〒366-0812 埼玉県深谷市折之口 1340 秩父コンクリート工業(株) カラーセメント事業部開発部 TEL 048-573-5901

3. 検討結果

図-1は、練混ぜ水量を変化させた場合の浸透用セメントミルクのフロー値と曲げ強度の関係を示したものである。図から、練混ぜ水量を増加させると、フロー値は、大幅に改善される一方で曲げ強度も比例して低下していく傾向にあることが分かる。

図-2は、練混ぜ水量を一定として流動化剤の添加率を変化させた場合のフロー値と曲げ強度の関係を示したものである。図から、流動化剤を添加することにより、練混ぜ水量を変化させた場合とは異なり、フロー値は向上するにも関わらず、曲げ強度の低下は見られず、むしろ増加する傾向にあることが分かる。

これは、従来方法では、練混ぜ水量を増加させる

ことにより、水セメント比が増加するために強度が低下するのに対して、流動化剤を用いた場合には、セメントミルク中のセメントの分散性が向上するため、逆に初期強度の向上につながっているものと考えられる。

なお、表-2は、これまでに開発してきた特殊な箇所への適用を意図した浸透用セメントミルクの概要を示したものである。これらいずれの浸透用セメントミルクも現行のフロー値の規格を満足してはいないが、これまでの施工実績において充填性、耐久性の面で問題のないことを確認している。

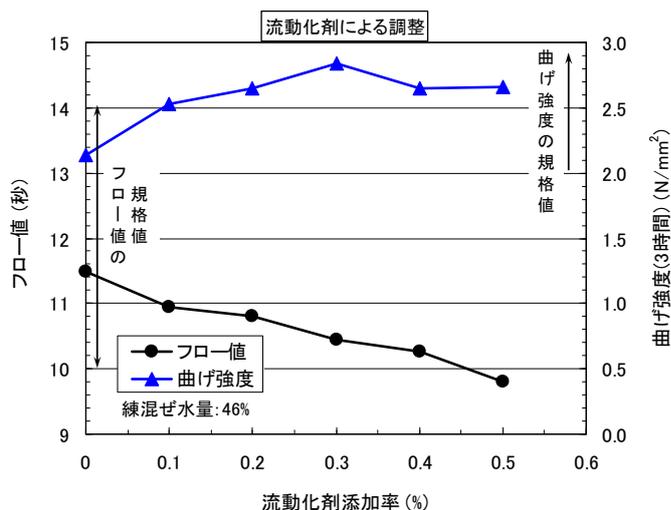


図-2 流動化剤添加率とフロー値および曲げ強度の関係

表-2 特殊箇所への適用事例と浸透用セメントミルクの性状

適用箇所	現 状	ミルクの要求性能	フロー値	ミルクの特徴
厚層施工 (舗装厚 10 cm)	充填不足により半たわみ性舗装本来の性能が発揮できない場合がある	より高流動が必要とされる	8.5~9.5 秒	材料分離等を起こさず、また同程度の物性は保持したまま高流動とする。
無振動施工				
高温注入(80℃程度)				
急勾配(6~8%)	勾配の下側へミルクが流れ出し施工が困難	チキントロピーが必要とされる	9~10 秒	振動等により力を加えると流動性が増し注入性が良好となる。
港コンテナヤード	クレーンの走行に耐えられない	流動性と高強度が必要とされる	9~11 秒	流動性を損なわず、W/Cを低減する事で強度を上げる。 圧縮強度: 35~45MPa

4. まとめ

従来は、流動性（フロー値）と耐久性（曲げ強度）は相反する関係であったことから、フロー値の下限値を規定することによって、セメントミルクの耐久性（曲げ強度）を確保しようとしていたと考えられる。しかし現在では各種の流動化剤を用いることにより、流動性を確保しつつ、耐久性の向上を図ることができるようになったため、フロー値の下限値を規定する重要性はなくなったものと考えられる。

このフロー値の規格を見直すことにより、これまで適用が難しかった急勾配箇所・狭隘箇所および厚層施工への対応など特殊な箇所への適用が可能となるものと考えられる。

最後に、本検討に際して、多大なるご協力・ご助言を頂きました竹中道路(株)国松様、日本道路(株)川崎様、(株)ガイアート T・K 大谷様に謝意を表します。