

(V-24) 通電加熱方式による ペーストの多孔化について

長岡技術科学大学大学院 学生員 中村 秀樹

長岡技術科学大学大学院 学生員 土田 明

長岡技術科学大学建設系 正会員 清水 敬二

長岡技術科学大学建設系 正会員 丸山 久一

1. はじめに

近年、道路の排水、水質浄化等の目的で、透水性を有するコンクリートが開発され、コンクリートの多機能化が注目されている。従来の透水性コンクリートの製法、施工法には種々の方法があるが、そのほとんどが、モルタルの材料、配合を工夫するもので、品質管理に手数を要する工場生産的な技術である。このため、品質管理が簡易で、現場施工の容易な工法の開発が強く要請されている。

本研究は、透水性コンクリートの簡易的施工法の開発を進めるにあたり、基礎段階としてペーストの任意の位置に電圧を印加し、内部加熱することによってペーストの多孔化を促進させることを目的に行ったものである。

2. 実験概要

2.1 使用材料

使用材料を表-1に、配合ならびに実験パラメーターを表-2に示す。AE減水剤、起泡剤の量を一定とし、水セメント比(W/C)、発泡剤セメント比(AI/C)をパラメーターとして変化させ、性状の違いを検討した。また、印加電圧(E)の影響を検討するために、電圧を40V、50V、60Vの3レベルとした。

	使用材料	仕様
水	水道水	
セメント	普通ポルトランドセメント	比重3.16
混和剤	AE減水剤	リグニンスルホン酸化合物系AE複合体
	気泡剤	芳香族誘導体スルホン酸塩系
	発泡剤	発泡遅延処理シリカ

表-2 実験パラメーター

W/C(%)	AI/C(%)	E(V)
35	0.0	40
40	0.005	50
45	0.01	60
	0.015	

表-1 使用材料

2.2 打設方法

ペーストの打設は、図-1のフローにしたがって行い、練り混ぜにはモルタルミキサーを用いた。本製造方法における空隙の連通メカニズムは、通電加熱による気泡の膨張作用によるもので、発泡剤はこの作用を促進させるために添加した。練り混ぜたペーストは、図-2に示す型枠に打設し、所定の電圧を2時間印加して内部加熱させた。電圧印加後供試体を3等分(4×8×8cm³)に分割し、端部と中央部(電圧部)に分けた。打設後24時間で脱型し、脱型後は試験日まで水中養生を行った。

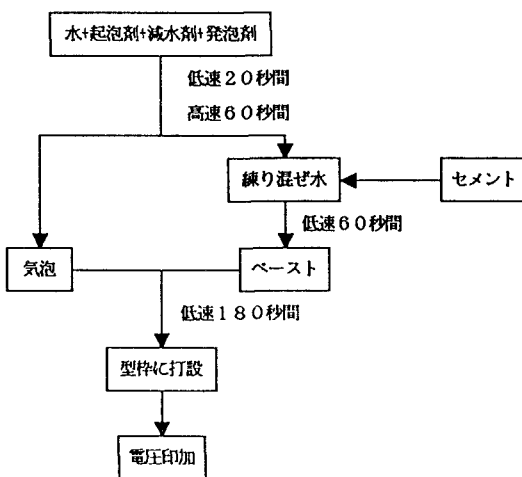
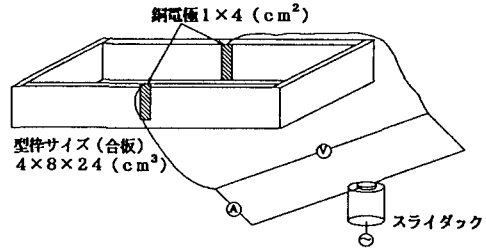


図-1 打設のフローチャート

2. 3 試験方法

透水試験は、JIS A 1218に規定する土質の定水位透水試験に準じて実施した。試験に用いた供試体は、 $4 \times 8 \times 8$ (cm³) の直方体とし、打設後10日間の水中養生を経て中央部と端部を試験した。



3. 結果および考察

3. 1 電気特性

電流は電極を中心にペースト内を拡がって流れるため、電極からの距離の小さい中央部では高温となり、端部では低温というような温度差が生じる。このような効果を利用して、中央部には透水性を有し、端部において極力強度低下が少ないコンクリートを作成することが可能であると思われる。

図-3は時間と電力の関係を示したものである。硬化初期においては電力(電流)は増加し、その後減少傾向にあることが確認できる。さらに、この電力(電流)の変化は、印加電圧が高いほど急激かつ短時間で行われている。まだ固まらない状態のペーストには通電性があり、電圧印加による内部加熱によって硬化が進み、ペースト中の自由水の減少とともに電気抵抗が増加し、電導性が低下している。

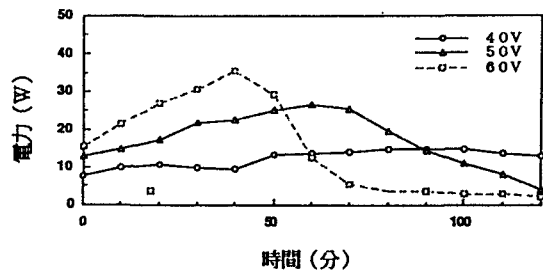


図-3 時間と電力の関係

(W/C=40%, A1/C=0.01%)

3. 2 透水性状

本研究では、コンクリートに局部的に透水性をもたせることが目的であるので、供試体を3等分し、端部と中央部それぞれについて透水性状を検討した。全般的に供試体中央部の透水係数は高く、端部では低い結果を示した。したがって、供試体の任意の位置に透水性をもたせることは可能であるといえる。

図-4は発泡剤セメント比と透水係数の関係を示したものである。発泡剤を添加することにより、透水性が向上しており、発泡剤の混入は空隙の連続化に対して有効であるといえる。ただし、過剰に発泡剤を混入しても透水性を向上させるには限界があるのではないかと考えられる。

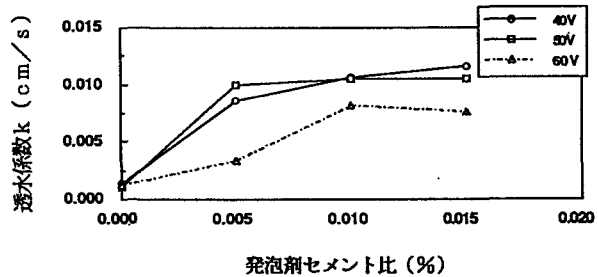


図-4 発泡剤混入量による透水係数の変化

(W/C=35%)

4. まとめ

本研究において得られた主な結果は以下のとおりである。

- (1) 本工法によりペーストの任意の位置を通電加熱し多孔化させることが可能である。
- (2) 発泡剤の添加は透水性の向上に効果がある。