

エスシー企画（株）正会員 ○白井一雄
徳島大学工学部 学生員 山川正泰
徳島大学工学部 正会員 渡辺 健
徳島大学工学部 正会員 橋本親典

1. はじめに

沈下ひび割れは、タンピング作業を行うことにより消去することは可能であるが、その作業はコンクリート打ち込み数時間後に行われるために、実際の施工現場では状況によりタンピングが行われていない可能性が指摘されている。また、産業副産物であるフライアッシュを使用したコンクリートでは、沈下ひび割れが起こりやすいという指摘もされている。本研究では、フライアッシュⅣ種(以下 FAⅣ種)を細骨材に代替使用したコンクリートの沈下ひび割れに及ぼす影響について実験的に検討した。

2. 実験の概要

2.1 使用材料

本研究で使用した普通コンクリートと FAⅣ種混入コンクリートの配合を表-1 に示す。セメントは高炉スラグセメント B 種(密度 3.04g/cm³)を使用した。細骨材は阿南市下大野町産砕砂(表乾密度 2.62g/cm³, 吸水率 1.30%, 粗粒率 3.30, 表-1 中の細①)と愛媛県越智郡伯方町産砕砂(表乾密度 2.57g/cm³, 吸水率 1.94%, 粗粒率 1.90%, 表 1 中の細②)のものを混合して使用し、粗骨材は阿南市下大野町産碎石(表乾密度 2.63g/cm³, 吸水率 0.90%, 実積率 62.0%)を使用した。FAⅣ種は四電株式会社産(表乾密度 2.20g/cm³, 比表面積 1910cm²/g)であり、海砂の代替として用いる。混和剤は AE 減水剤としてポゾリス No.70-250(表-1 中の混①)を、AE 剤としてマイクロエア(表-1 中の混②)を使用した。

表-1 普通および FAⅣ種混入コンクリートの配合

	W/C (%)	目標スラング (cm)	粗骨材の最大寸法 (mm)	目標空気量 (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)							
						水	セメント	細①	細②	FA	粗	混①	混②
普通	53	8±2.5	25	4.5±1.5	42.0	148	280	550	231	—	1091	2.98	—
FAⅣ種	53	8±2.5	25	4.5±1.5	42.0	146	276	728	—	68	1076	2.93	4.83

2.2 供試体

杉山らの研究¹⁾を参考に図-1 に示す 900×600×200 mm, 鉄筋中心間隔 150 mm で D22 異型鉄筋を 3 本配した RC スラブ供試体を作製した。ここでかぶりは、土木学会コンクリート標準示方書[設計編]で定められる鉄筋直径以上かつ最小かぶり C_{lim}²⁾を満足する値である 25 mm を基準かぶりとし、C_{lim}±10 mm の 15 mm, 35 mm の計 3 種類のかぶりを設定した。また、かぶりが 15 mm, 25 mm のものは 2 体ずつ作製し、内 1 体についてタンピングを行い、効果をみた。以上の 5 体の供試体を普通および FAⅣ種混入コンクリートそれぞれについて作製した。

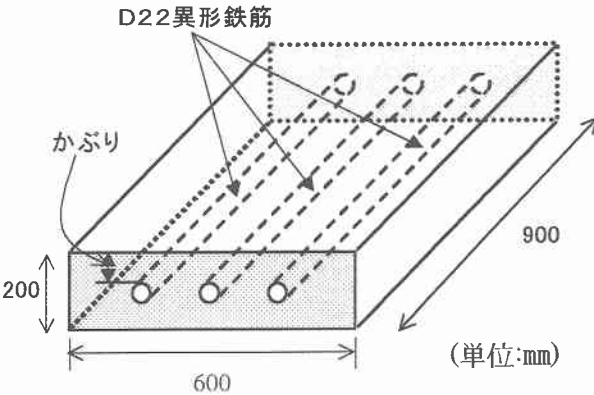


図-1 RC スラブ供試体

2.3 計測方法

コンクリート打設 1 日後、鉄筋に沿って現れた沈下ひび割れ幅をクラックスケールで、またひび割れ深さを超音波法により計測した。供試体 1 体につき等間隔で 51 点のひび割れ幅を計測している。ひび割れ深さは必要に応じて計測した。

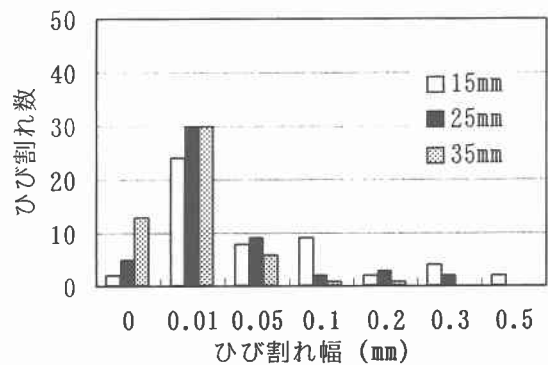


図-2 ひび割れ幅-ひび割れ数関係
(普通コンクリート)

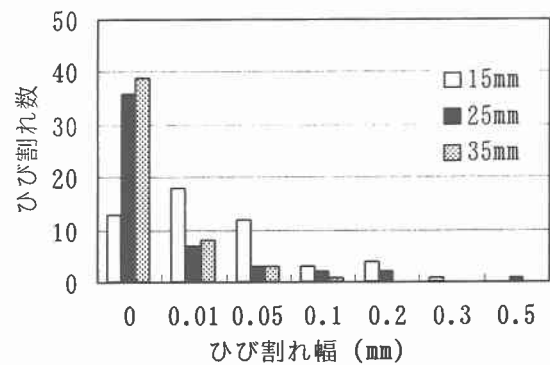


図-3 ひび割れ幅-ひび割れ数関係
(FAIV種コンクリート)

3.結果および考察

タンピングを行ったものについては、沈下ひび割れは発生していなかった。図-2 と図-3 にひび割れ幅とひび割れ数の関係を示す。両コンクリートともかぶりが大きくなるほど、ひび割れ幅の小さいものの割合が多く、また、普通コンクリートに比較して FAIV 種混入コンクリートの方がひび割れ幅 0mm，つまりひび割れの発生していないところの割合が多くなっている。

次に、平均ひび割れ幅について考察する。平均ひび割れ幅とは、計測された沈下ひび割れ幅の総和を計測点の数(51 点)で除したものとした。図-4 にかぶりと平均ひび割れ幅の相関関係を示す。相関係数 γ は、普通コンクリートの場合 $\gamma=-0.991$ ，FAIV 種混入コンクリートの場合 $\gamma=-0.999$ と、両者ともに強い負の相関関係にある。本研究では、FAIV 種を混入することにより平均ひび割れ幅を半減できた。

超音波法により得られたひび割れ深さは、両コンクリートでほとんど差異は見られなかった。そこで双方の沈下ひび割れを全て同等に扱い、かぶり別での相対ひび割れ比を求めた。相対ひび割れ比とは、平均ひび割れ深さをかぶりで除したものとし、1 に近づくほど鉄筋付近までひび割れが達していることを示す。図-5 にかぶり別相対ひび割れ比を示す。かぶりが小さくなるほど相対ひび割れ比が 1 に近づく傾向が示された。

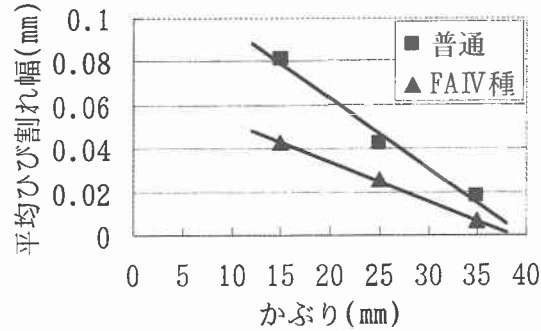


図-4 かぶり-平均ひび割れ幅関

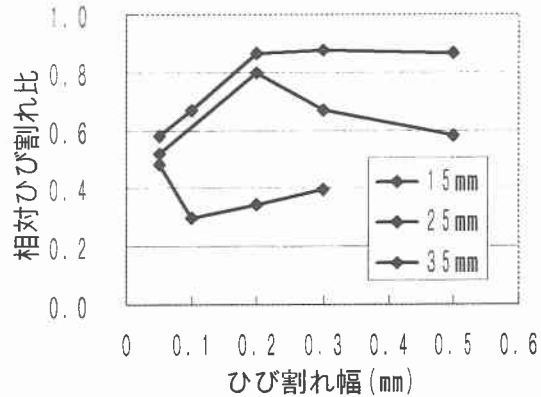


図-5 かぶり別相対ひび割れ比

【参考文献】 1) 杉山隆文ら:鉄筋コンクリートの沈下ひび割れの発生要因とその対策に関する基礎的研究, 土木学会論文集, No.557/V-34,pp.101-109,1997.2 2)土木学会コンクリート委員会編:9.2 かぶり,平成 8 年制定コンクリート標準示方書[設計編],pp.105-106,平成 8 年 3 月