

# RC耐震補強コンクリートの乾燥ひび割れ対策

長岡工業高等専門学校 学生会員 ○藤田 智也

長岡工業高等専門学校 正会員 佐藤 國雄

## 1、はじめに

兵庫県南部地震以来、既設RC橋脚の耐震補強工事が数多く行われている。その補強工法の1つに鉄筋コンクリート巻立て工法がある。この工法で巻き立てられたコンクリートは、1) 部材が比較的薄く表面積が大きい 2) 中央の橋脚は降雨などの影響を受けない 3) 既設コンクリートにより内部拘束を受ける 等の理由から乾燥収縮ひび割れが発生しやすい。ひび割れは、外見が劣るだけでなく、鉄筋が腐食しやすくなり構造物の耐久性を損なう。そのため乾燥ひび割れ対策の1つとして膨張コンクリートの使用が有効とされている。しかし、実際には0.1~0.2mmの乾燥ひび割れが多数発生したという工事例も報告されている。そこで本研究では、I、収縮補償に必要な単位膨張材量の選定 II、ひび割れ分散効果に必要な拘束鉄筋比 III、拘束鉄筋の配置についてそれぞれシリーズI、II、IIIに分け実験を行い、ひび割れ対策を検討した。

## 2、実験方法

コンクリート表面長さ変化測定にはコンタクトゲージ法を、拘束鉄筋の長さ変化測定にはひずみゲージを用いた、巻立てコンクリートの形状は(図1)に、供試体の高さは150mmとした。また実際にこの工法により施工された工事を参考にし、それを基準※として各シリーズの条件を(表1)にまとめた。また基準(単位膨張材量30kg/m<sup>3</sup>)を用いたときの示方配合を(表2)に示す。

表1 各シリーズの実験条件

シリーズ	基準から変化させたもの	※注
I	単位膨張材量(kg/m <sup>3</sup> ): <b>20,30, 40</b>	基準から変化させたもの以外は基準と同じ条件で行った。
II	鉄筋比(%): <b>0.76,1.14, 2.03</b>	
III	かぶり厚(mm): <b>30,60</b>	
基準※	単位膨張材量:30 鉄筋比0.76 かぶり厚60	

表2 示方配合

W	C	S	G	P	M	
148	305	780	1088	3.05	30	P:高性能AE減水剤 M:膨張性混和材 (外割使用) 単位(kg/m <sup>3</sup> )
・呼び強度 24 (N/m <sup>2</sup> ) ・スランプ 18 (cm)						

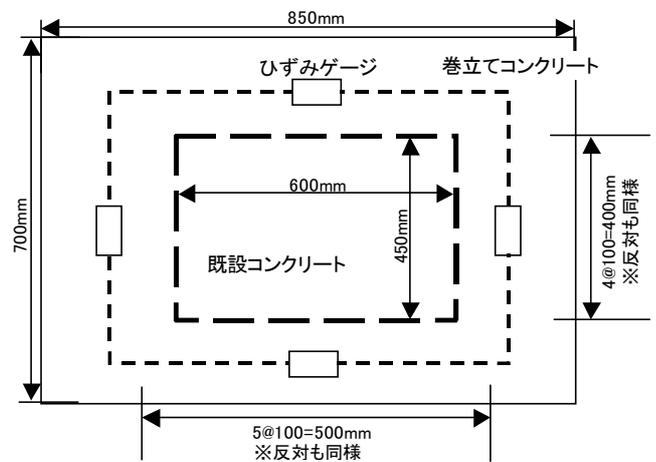


図1 巻立てコンクリート(供試体)の形状

## 3. 実験結果

### 3・1 シリーズI(巻立てコンクリートの膨張・収縮特性におよぼす単位膨張材量の影響)

シリーズIの測定結果より、巻立て供試体の打込み後24hを基準とした最大膨張ひずみと最大収縮ひずみは図2のような結果が得られた。(図2における最大収縮ひずみは初ひび割れが確認された材齢での収縮ひずみを使用した。)今回作製した巻立て供試体の体積表面積比は192mmと自由膨張(拘束のない場合)22mmと比べると乾燥面が小さいため、乾燥面から徐々に乾燥が進むため乾燥速度も小さくなると考えられ、また表面では乾燥が進んでいるが、材齢80日の時点で内部(完全に乾燥が進行していない所)では乾燥による影響をあまり受けていない

キーワード: 乾燥収縮 膨張コンクリート 乾燥ひび割れ RC耐震補強コンクリート

連絡先: 〒940-8532 新潟県長岡市西片貝町888 長岡工業高等専門学校環境都市工学科

TEL 0268-34-9278 E-mail:skunio@nagaoka-ct.ac.jp

のではないかと考えられる、今後これらの関係を実験により確認する予定である。

シリーズ I の膨張・収縮特性は図 3 に示すような関係が得られた、この結果より、20,30,40 は、最大膨張ひずみに達してからの収縮量は拘束した場合、ほぼ同じ量を示した。図 3 では各膨張材量が材齢約 40 日前後で測定値として、長さ変化がなくなっていることから、材齢 40 日前後にひび割れが発生した可能性が高いと考えられるが、実際に初ひび割れが確認されたのは材齢 60 日前後であり、約 20 日のズレがあった。これは材齢 40 日付近で微細なひび割れが発生し、そのうちの幾つかが大きなひび割れに成長したと考えられ、その他に、強い拘束を受けたことにより長さ変化の限界が小さくなったためと思われる。

### 3・2 ひび割れ発生状況

材齢 80 日の時点で発生したひび割れを大きく分け図 4 の 2 パターンに分類した、パターン a のひび割れは測点と測点の真中に発生し、パターン b のひび割れはひび割れが入りやすい部分（面積が小さくなっている）を中心にして発生した。材齢 80 日の時点でシリーズ I では 20,30,40 と膨張材量が大きくなるにつれてひび割れが少なくなっていく傾向を示した。材齢 80 日の時点で確認されたパターン a,b 2 つのひび割れ数の合計を表 3 にまとめた。() 内の数字はそのうちのパターン a のひび割れ数を表示した。

表 3 は材齢 80 日の時点であり、また新たなひび割れが発生する可能性や、ひび割れ幅が大きくなる可能性があるため今後も定期的に測定をしていく予定である。

### 4. まとめ

シリーズ I では打込み後 24h を基準としたときの最大収縮ひずみは単位膨張材量が多くなるほど小さい値であった、その結果、単位膨張材量が大きくなるにしたがいひび割れ数が少なかった。

このことから今回検討した単位膨張材量 20,30,40 kg/m<sup>3</sup>の中で 40kg が乾燥ひび割れ対策に最も有効であった。

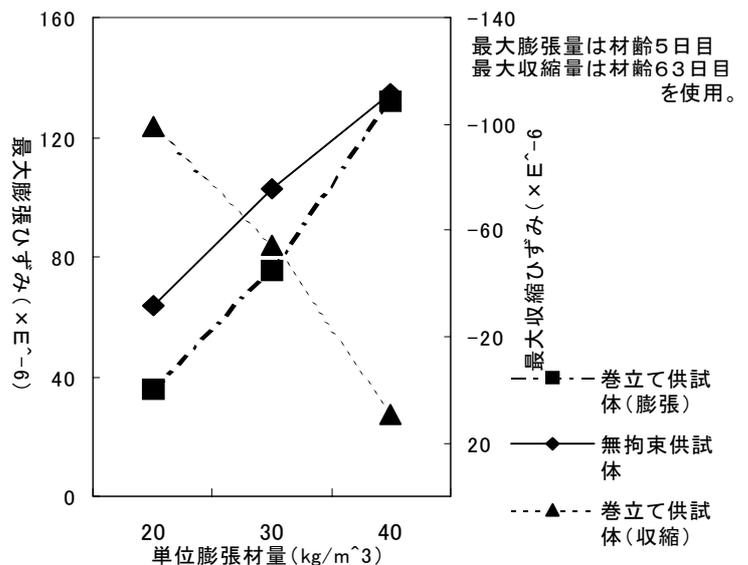


図 2 最大膨張・収縮ひずみの関係

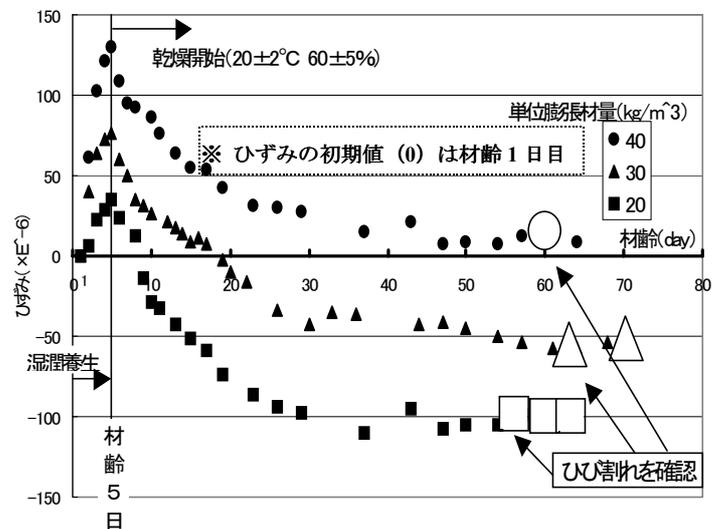


図 3 膨張・収縮特性曲線

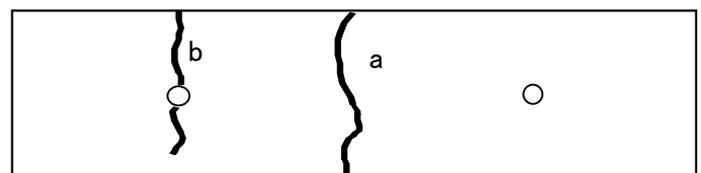


図 4 ひび割れパターン

表 3 ひび割れ発生数

シリーズ I (単位膨張材)	ひび割れ発生数(材齢 80 日)		
	0.05 以下	0.05 ~ 0.1	0.1mm 以上
20	2(1)	6(1)	
30	1	3	
40		1(1)	
シリーズ II (鉄筋比)	※ひび割れ数は 4 面全ての合計値を表示		
0.76	1	3	
1.14	2(1)	6(3)	1
2.03		1(1)	
シリーズ III (かぶり厚)			
30	1	3(2)	
60	1	3	