

膨張コンクリートの拘束効果に関する研究

法政大学 ○安 紀幸 古谷 学 溝淵 利明
鹿島建設(株)技術研究所 関田 徹志 百瀬 晴基

1. はじめに

近年、コンクリート構造物の施工において膨張コンクリートの適用が多くなっている。しかしながら、膨張コンクリートの膨張特性に関する研究は過去にも数多く行われているものの、メカニズムが複雑である等の理由から、膨張コンクリートの膨張特性について十分定量的に評価するまでに至っていない。著者はこれまでに膨張拘束試験において水結合材比（W/B）45%程度ではクリープ則が成り立つことを確認している。しかしながら、実際に適用するコンクリートの W/B は 50～55%が多いことから、膨張コンクリートにおいてこれらの水結合比の範囲でクリープ則が成り立つのかを確認するために、鉄筋比を変えた膨張コンクリートの膨張拘束特性について実験を行い取りまとめたものである。

2. 実験概要

2.1 コンクリート配合

配合は低熱セメント＋膨張材（以後、LE と称す）、普通セメント＋膨張材＋収縮低減剤（以後、NES と称す）の 2 種類とし、それぞれの水結合材比（以後、W/B と称す）が 50,55,65%の 3 種類の配合で 6 パターンとした。配合表を表-1 に示す。

2.2 供試体概要

拘束試験では、鉄筋比をそれぞれ変えた型枠を使用し、100×100×400mm の供試体とした。打込み直後、脱型後は封緘養生とした。脱型は凝結始発から 0.5 日後に行い、養生及び拘束試験は 20℃の恒温室で行った。

2.3 膨張特性試験

供試体温度は 20℃に保ち、一軸拘束供試体と無拘束供試体の 2 種類で試験を行った。拘束膨張実験は、コンクリート配合 2 種類 W/B 50,55,65%、鉄筋比 0.1, 0.4, 1.0, 4.0, 8.0、6 水準の計 30 ケースを行い、無拘束膨張実験は鉄筋を埋込まないで埋込み式のひずみ

ゲージにより計測を行った。

3. 実験結果

図 1 は、各拘束鉄筋比における有効材齢とクリープひずみとの関係を示したものである。一軸拘束試験の場合、膨張コンクリートの膨張量は内部鉄筋等拘束による影響が大きく、拘束鉄筋比が大きくなるほどクリープひずみが大きくなる傾向にあった。また、拘束鉄筋比に関わらず材齢 7 日以降クリープひずみはほとんど一定値を示す結果となった。図 2 は、各水結合材比における有効材齢とクリープひずみとの関係を示したものである。同一鉄筋比におけるクリープひずみは、W/B の影響を受け、W/B の増加に伴いクリープひずみが大きくなる結果となった。LE50・LE55 の場合、材齢 4 日以降クリープひずみの変化は見られなかったものの、LE65 は、W/B50%及び 55%に比べてクリープひずみの変化量が大きい結果となった。また、クリープひずみの変化が小さくなるのは他の 2 ケースに比べて遅く材齢 10 日以降であった。図 3 及び図 4 に鉄筋比と有効材齢 28 日におけるクリープひずみとの関係を示す。NES, LE とともに、鉄筋比 0.4%から 1.0%のクリープひずみは大きく変化するものの、1.0%以上の範囲ではクリープひずみの変化は小さく、ほぼ一定値に漸近する結果となった。

4. 結論

膨張コンクリートの拘束効果は、実験の結果、同一配合の場合、拘束鉄筋比が大きくなるのに伴いクリープひずみは大きくなる傾向にあった。また、拘束鉄筋比 1.0%未満のクリープひずみの変化量は大きく、拘束鉄筋比 1.0%以上ではクリープひずみはほとんど変化しないことがわかった。今後はさらに若材齢におけるクリープひずみの検討を行っていく予定である。

キーワード：膨張材、膨張コンクリート、クリープ

〒184-8584 東京都小金井市梶野町 3-7-2 Tel 042-387-6286

表 1 コンクリート配合

記号	W/B	細骨材率 %	単位水量 (kg/m ³)	単位量									
				(kg/m ³)								(g/m ³)	
				水	セメント	細骨材		粗骨材		膨張剤	収縮低減剤	AE剤	AE減水剤
L-E-50	50	43.4	170	170	320	663	117	513	513	20	0	19	960
L-E-55	55	44.4	170	170	289	687	121	511	511	20	0	14	867
L-E-65	65	46.4	170	170	242	734	129	504	504	20	0	10	725
N-E-S-50	5	43.4	170	170	320	663	117	513	513	20	6	13	960
N-E-S-55	55	44.4	170	170	289	687	121	511	511	20	6	12	867
N-E-S-65	65	46.4	170	170	242	734	129	504	504	20	6	7	725

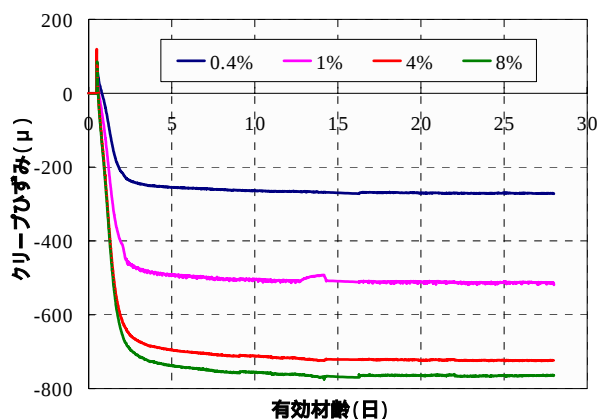


図 1 クリープひずみ(LE50)

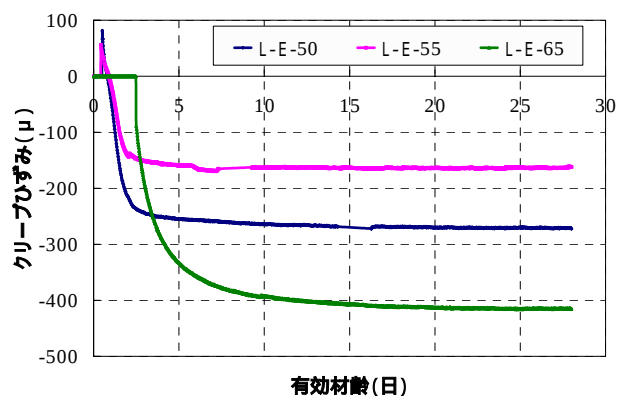


図 2 クリープひずみ(鉄筋比 0.4%)

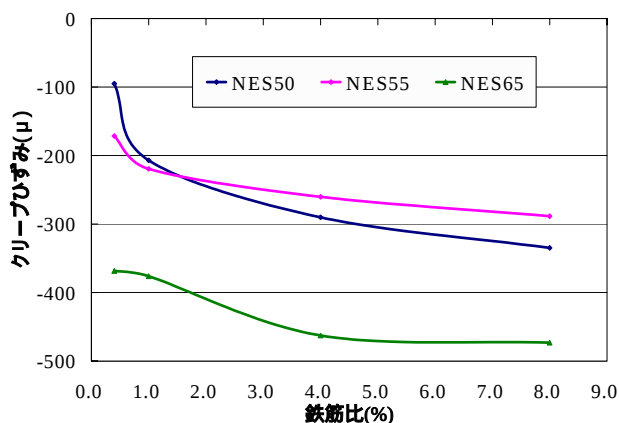


図 3 クリープひずみ(NES-材齢 28 日)

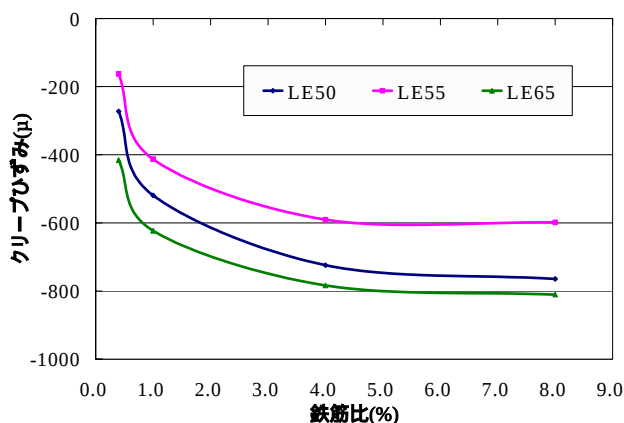


図 4 クリープひずみ (LE-材齢 28 日)

参考文献

- 1) 六車熙：自由膨張と有効自由膨張，コンクリート工学ハンドブック，pp.666-667，1981.11
- 2) 戸川一夫・仲本順次(1982)：膨張コンクリートの拘束膨張、収縮特性に及ぼす使用材料の影響
- 3) 辻幸和：膨張コンクリートの弾塑性を考慮した仕事量の概念について、コンクリート工学年次論文報告集 11-1 1989
- 4) 丸山久一，木田務(1975)：膨張混和材を用いたコンクリートの拘束膨張特性に関する研究，セメント技術年報，pp425～429