

法政大学 正員 高野俊介
 学生員 河合明雄

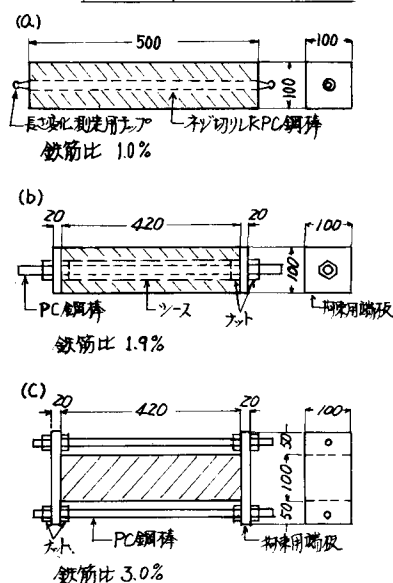
(1) まえがき

膨張混和材を用いたケミカルアレストレストコンクリートに関しては、基礎的研究とともに、その実用化に向けての研究が強く望まれている。膨張材を用いたコンクリートに於て、膨張材の種類、水中養生条件ならびに各種配合材がコンクリートに及ぼす影響等を検討し、膨張特性を説明することは、きわめて大切であると思われる。本研究は上記観点から、市販の各種膨張混和材を用いた基礎的実験の一部について検討した。

(2) 使用材料および実験方法

膨張混和材は石灰系のCとカルシウムサルフェート系のKC, KG, セメントは普通ポルトランドセメントを用いた。コンクリートの配合は(3)の実験では単位セメント膨張材量 400 kg , 単位水量 165 kg , 細骨材率 38% と一定とし、水中養生した場合に最大膨張量が等しくなるように混入率とセメントの内割りで、膨張材C 7% , 10% , KC 13% , 17% , KG 7% , 15% とそれぞれ変化した。(4)においては実験の都合上膨張材としてCのみを用い、単位膨張材量 40 kg と一定とした。(5)の実験においても同じく単位セメント膨張材量 400 kg , 単位膨張材量 40 kg , フライアッシュはセメントの内割りで 0% , 20% と変えた。供試コンクリートの拘束方法は図-1に示すとおりであり、(3)の実験では(a), (4)の実験では(b), (5)の実験では(c)を用いた。

図-1 実験に使用した供試体の形状



(3) 膨張混和材混入率および水中養生期間が膨張性抗Kおよび影響

図-2で明らかのごとく、KC系列の混入率が 17% のように大きい場合、材令7日以後みかけの膨張量の低下が認められるが、同様に大きい膨張を示すKG-15およびC-10では低下が認められず、大きい膨張量が安定して維持されていることがわかる。表-1は型枠ごと28日同水中養生を行なった各系列の圧縮強度を示したものであるが、各系列の間に顕著な差は認められなかった。図-3から明らかのように、材令1日で膨張後Kだけに乾燥し

図-2 水中養生での膨張量

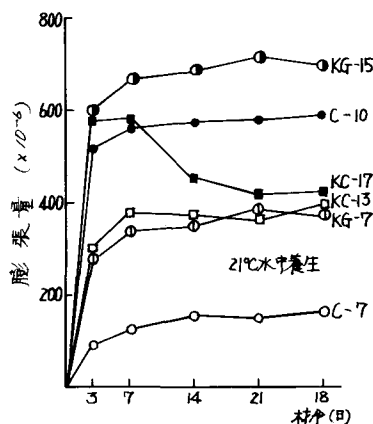


表-1 各種膨張材混入コンクリートの圧縮強度

記号	膨張材の種類	膨張材混入率 (kg/m³)	圧縮強度 (kg/cm²)
C-10	石灰系	10 (1%)	322
C-7		7	
KC-17	CSA系	17	346
KC-13		13	337
KG-15	CSA系	15	311
KG-7		7	316

注) 単位セメント膨張材量 400 kg とし、膨張材はセメントの内割りで混入した。供試コンクリートは鉄製型枠で拘束し、 21°C で材令28日まで養生した。

本場合は、KC系列は初期材中で膨張する傾向があり、また混入率の多いKC-17では材中7日でクラックの発生が認められた。一方C系列はクラックの発生が認められず、混入率の増加に伴い乾燥収縮が少くなることが認められた。図-4は材中7日まで水中養生を行ない、以後乾燥した場合の乾燥収縮を示したものである。膨張材Cと混入した場合は、混入率にかかわらず乾燥収縮量に大差がないようである。この結果より、上記養生条件の場合、水中養生期間中に大きい膨張量を得る膨張材を多く混入した膨張材混入コンクリートが、水中養生の後乾燥されても終局的に相当な膨張量が得られると思われる。

(4) コンクリートの配合の相違が膨張量におよぼす影響
時間の都合上、膨張材Cのみについて行なう実験結果であるが、図-5より水セメント比一定の場合、膨張量は単位水量に影響されずほぼ一定のようである。図-6では水セメント比が大きい82.9%および水セメント比の小さい41.3%の場合はともに膨張量が少ない。図-7より細骨材率40%の場合膨張量が最も多く、細骨材率60%および粗骨材過多の細骨材率20%ではそれぞれ膨張量が低下した。

(5) フライアッシュが膨張及び乾燥収縮におよぼす影響
本実験はC系列のみについて行なう。図-8より明らかのごとく、C系列を混入したコンクリートの膨張量の増加および乾燥収縮の減少にフライアッシュが有効であることが認められた。本実験については、他の膨張材を加え種々条件を変え更に実験を継続中であるが、フライアッシュの混入が上記のごとく膨張特性に好結果を及ぼした理由についても説明して行きたいと思う。

(6) おわりに
本実験の範囲内で次のことがいえると思う。i) 養生条件の相違が各種膨張材混入コンクリートの膨張性状に与える影響に於て、膨張量が小さい場合は、ほぼ同じであるが、膨張量が大きくなると膨張乾燥収縮に違いが認められた。ii) 実験の都合上、1種類の膨張材混入の場合に過ぎないが、この膨張材混入コンクリートに更にフライアッシュを混入することにより、膨張量の増大、乾燥収縮率の減少など膨張特性にかなり好結果を収めるようと思われる。

本研究を行なうにあたり、御援助をいただいた法政大学コンクリート研究室の方々にお礼申し上げます。

図-3 脱枠後さらに乾燥した場合の膨張・収縮

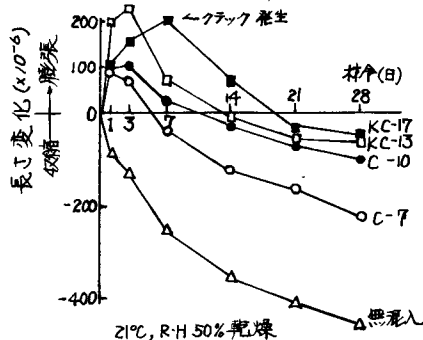


図-4 材中7日まで水中、以後乾燥した場合の長さ変化

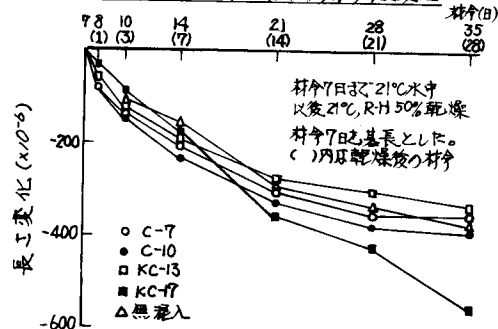
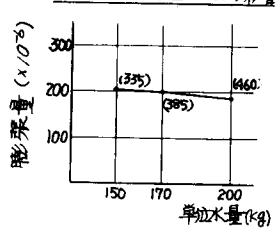
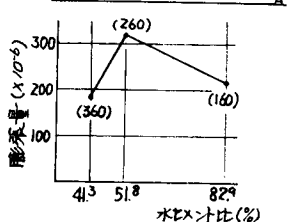


図-5 単位水量が膨張量に及ぼす影響



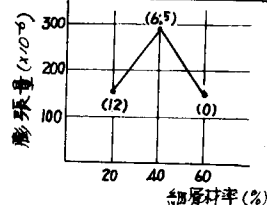
注) ()内数値は単位セメント量 (kg)

図-6 水セメント比が膨張量に及ぼす影響



注) ()内数値は単位セメント量 (kg)

図-7 細骨材率が膨張量に及ぼす影響



注) ()内数値はスランプ (cm)

図-8 フライアッシュを混入した膨張材混入コンクリートの長さ変化

