

〔1〕目的

膨張性混和材（以下膨張材と称する）を用いたコンクリートの自由膨張量試験方法を標準化するために必要な基礎資料を得るため、練りませ直後から始まり、継続的に起こっている膨張量の全部を測定する方法を開発し、膨張特性を凝結時間との関連でとらえ、長さ変化測定の基長測定時期を明らかにした。

〔2〕初期膨張特性⁽¹⁾（図-1）

土木工事用および製品用のコンクリートについて、打ち込み直後からの膨張特性を試験し、次の結果を得た。

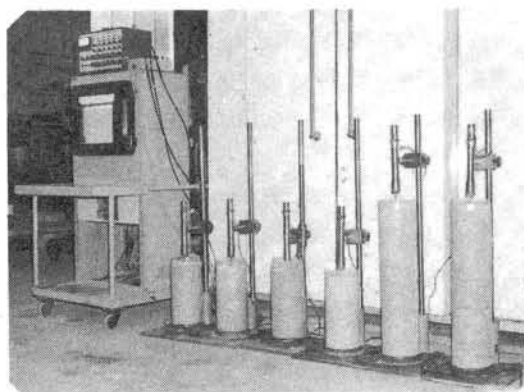
(1) カルシウムサルフォアルミネート系の膨張材を用いたコンクリートの膨張開始時期は、凝結の終結時間にほぼ一致することが認められたので、長さ変化を測定するには、ASTM C 403-70に規定されている貫入抵抗値が4000 psiの時点（コンクリートの終結時）で脱型し、その時点を基長とすれば、母体セメント、膨張材の銘柄およびコンクリートの配合が変化しても、全体の膨張量を測定することができる。

(2) (1)で述べた膨張開始時期を調べるために、成形時からの膨張コンクリートの膨張量を、コンパレータ（10×10×40 cm 供試体）と、 $\phi 15 \times 60$ cm 供試体の上面にセットしたダイヤルゲージで測定した。

〔3〕自動記録測定方法の開発

ダイヤルゲージの測定方法は目盛を目視で読みとるため、膨張開始後の挙動を測定する最も重要な時期が夜間になり、大きな労力を必要としていた。したがって、ダイヤルゲージの代りに差動トランスを利用し、自動記録する写真-1の装置を開発した。この方法で測定を行えば、種類の異なる膨張コンクリートを同時に、しかも夜中でも自動的に連続して測定することができる。

写真-1 自動記録測定装置



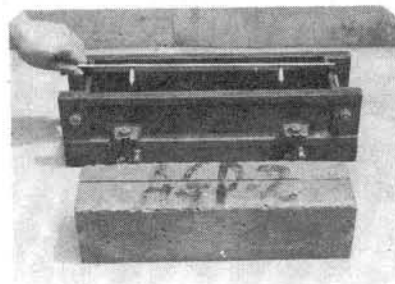
〔4〕温度変化の影響

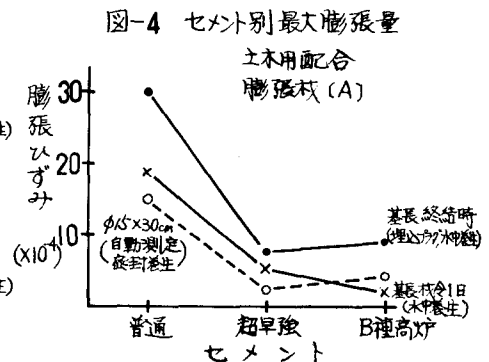
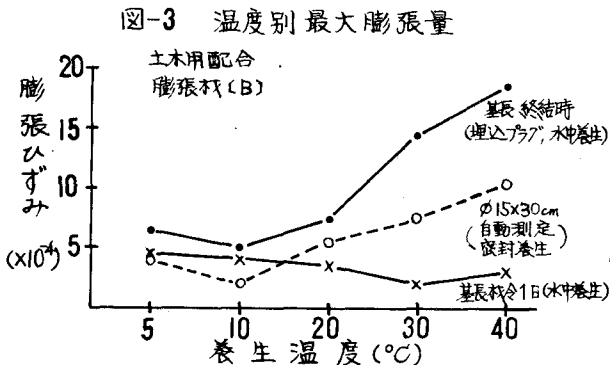
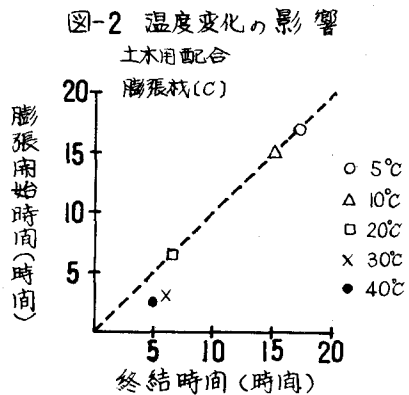
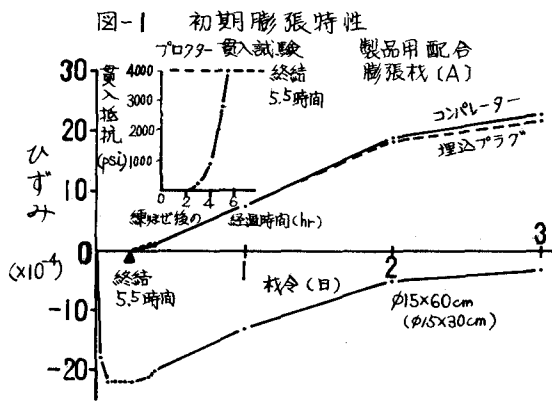
〔2〕で述べた初期膨張特性に及ぼす養生温度の影響を調べるため、このたび開発した自動記録測定装置を用いて、次の条件で実験を行なった。

- (a) 配合 土木用 (b) セメント 普通
- (c) 膨張材 カルシウムサルフォアルミネート系2種 (A、B)
石灰系1種 (C)
- (d) 温度 5° 10° 20° 30° 40°C
- (e) 供試体および測定方法 (写真-1、2)

実験の結果の一部を図-2に示した。コンクリートの膨張開始時期は、常温より低い場合（ 5° 10° 20°C ）、いずれの膨張材でも凝結の終結時間にほぼ一致した。しかし 30° 40°C の場合はカルシウムサルフォアルミネート系の膨張材に関しては、終結時間に一致したが、石灰系の膨張材では終結以前に膨張を開始する傾向が認められた。

写真-2 埋込プラグ





[5] 従来の基長設定時期 (材令/日) との比較

従来、膨張量測定のための基長は材令/日をとっていたが、その時の最大膨張量と、基長をコンクリートの凝結終結時にした場合の最大膨張量とを比較した。

(a) 温度変化の影響 図-3より、従来の材令/日を基長とした場合と、終結時を基長とした場合の最大膨張量との差は、温度が高くなるにつれて大きくなる傾向が認められた。これは温度が高い場合、材令/日までの膨張反応が大きく、その後の反応が比較的少なくなるためと考えられる。

(b) 母体セメントの影響 膨張材混和量が等しくても、セメントによつて膨張量に差があることは知られているが、図-4の実験から、その差が材令/日までの膨張量の差にも起因することが認められた。以上の様に膨張材の膨張特性を把握するためには凝結終結時からの膨張特性を測定することが有用である。

[6] まとめ

(1) 従来、膨張材使用コンクリートの膨張量測定の初基長は材令/日とるのが一般に行なわれていたが、膨張特性の把握のために材令/日以前の膨張の測定が必要であり、打込み直後からの自由膨張を測定した。

(2) 測定のために自動記録測定装置〈写真-1〉を開発した。

(3) 自動装置によらなくても、凝結終結時を基長とする埋込プラグ〈写真-2〉による測定方法も有効である。

(4) 以上により、自由膨張の試験は凝結終結時を基長とするのが妥当であることを確かめた。

膨張材によるコンクリートの膨張量を支配する要因はきわめて多いので、今回開発した装置を用い、また適切な試験方法の開発も行なつて、さらに研究を継続する予定である。なお、本研究の実施にあたり、日本セメント(株)研究所の山崎寛司次長および門司唱氏の御指導を、ならびに佐藤幸雄氏の御協力をいただいた。また、本研究に対しては昭和47年度吉田研究奨励金を授与された。ここに厚く御礼申し上げます。

参考文献 (1) 江浦 門司 山崎「膨張材を用いたコンクリートの初期膨張特性」^S48 土木学会講演会