

部材寸法を変えたコンクリートの乾燥収縮拘束実験

九州大学 学生員 ○ 郡山 貢一

同上 正 員 牧角 龍憲

同上 学生員 栗津 善文

1. まえがき

コンクリートの乾燥収縮ひびわれは、収縮ひずみ速度やクリープに影響を与える部材寸法によりその性状が異なるが、比較的大断面を有する供試体を用いた実験結果は少なく、部材寸法とひびわれ発生との関係については未だ不明確な点が多い。そこで、まず本研究では、30cm程度までの厚さを有する拘束供試体の乾燥収縮拘束実験を行い、部材寸法を大きくした場合でも貫通ひびわれが発生するかどうか、また収縮ひずみや収縮応力等の性状を確実に把握できるかを調べ乾燥収縮ひびわれにおよぼす部材厚さの影響について検討した。

2. 実験概要

(1)部材寸法：図-1に示すように、部材厚さを10, 15, 20, 25 および30cmの5種類とし（部材幅10cm一定）、2側面をワックスで被覆することにより、 S/V を0.2から0.067まで5種類に変化させた。

(2)拘束方法：コンクリートの乾燥収縮を外部拘束する場合、いくつかの拘束方法が考えられるが、前述した線拘束状態が保たれていること、ならびにひずみ性状が確実に把握できること等に加えて、部材厚さを大きくすることにより生じる供試体作製および作業の困難さ等を考慮して、今回は、図-2に示すJIS原案「コンクリートの乾燥収縮ひびわれ試験方法（案）」に規定する拘束器具および供試体形状に準じた、外部拘束供試体を作製した。図は10x10cm断面についての例であるが、部材厚さを大きくするに従い、定着部の横締め用9φ棒鋼および拘束板取付けボルト等は適宜その数を増した。定着部の様子を写真-1に示す。拘束材は、JIS G 3305に規定する軽みぞ形鋼を使用し、拘束度をほぼ一定とするために、コンクリートと拘束材の断面積の比が同程度となるように、部材厚さ30, 25cmのものは4.0mm、その他は3.2mmの厚さのものを用いた。また、コンクリートの定着部分には径9mm棒鋼を各面とも5本溶接した。図-3に供試体の概略図を示す。

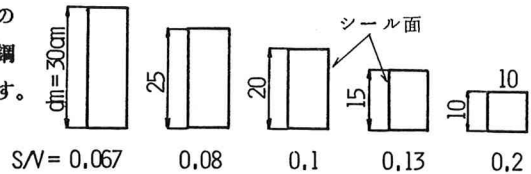


図-1 部材寸法

写真-1 定着部

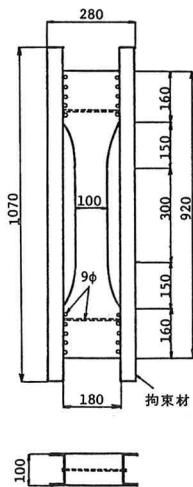


図-2 拘束器具

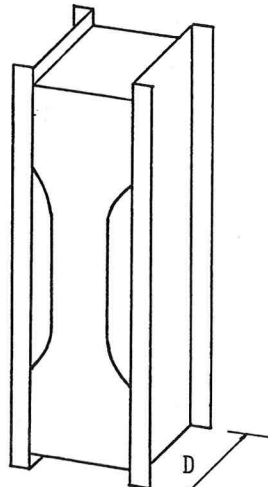
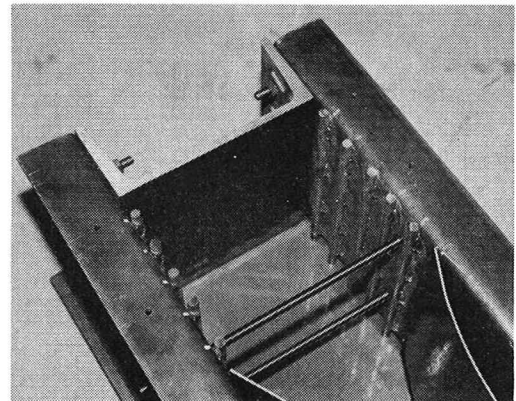


図-3 供試体概略図



(3)配合、養生、測定方法およびひびわれ発生：配合は、 $W/C=50$ ($\times 10^{-6}$)
 %, 単位水量 165 kg/m^3 , スランプ 10cm とし、供試体は打設後7日まで標準養生した後、温度 $20^\circ\text{C} \pm 1\%$, 湿度 $60 \pm 3\% \text{ R.H.}$ の恒温恒湿室内に搬入し、測定を開始した。尚、供試体の脱型は材令5日で行った。拘束板およびコンクリート表面のひずみはストレインゲージで、コンクリート内部のひずみは部材厚さに応じて数箇所設けたモールドゲージで測定し、また、ひびわれ発生日数を的確に把握するため、測定は6時間間隔で行った。ひびわれ発生については、拘束材のひずみが急激に落ちた状態になった日をひびわれ発生日とし、ひびわれの確認は目視により行い、ひびわれ幅をクラックメーターにより測定した。

3. 実験結果および考察

図-4に拘束材ひずみとコンクリート内部のモールドゲージの関係を示すが、ひびわれ発生直前まで両者はほぼ一体となって収縮しており、コンクリートと拘束材の定着が確実で、安定した拘束状態にあることがわかる。また、それぞれのモールドゲージのひずみの値もそれ程差がないことより、部材厚さが比較的大きな場合でも、コンクリートは拘束材により厚さ方向にほぼ均一に拘束されていることがわかる

図-5および図-6に乾燥日数と両拘束板ひずみの関係を示すが、乾燥日数とともに拘束材のひずみはひびわれ発生直前まで着実に伸びており、また2枚の拘束材ひずみはほとんど同じであることより、安定した拘束状態を裏付けており、かつ、拘束材に曲げ応力が生じていないことがわかる。また、ひびわれが発生した時点で拘束ひずみは急激に減少し、零付近まで戻っていることにより、部材厚さを大きくした場合でもこの外部拘束方法により確実に貫通ひびわれを発生させることができることがわかる。

図-7に部材厚さとひびわれ発生日数の関係を示すが、部材寸法が大きくなるほどひびわれ発生日数は遅くなっていることがわかる。これは部材厚さが増大することにより自由収縮ひずみやクリープひずみおよびそれらの速度が

減少するためと考えられるが、これらの影響については今後検討してゆく予定である。

<参考文献>

コンクリート工学 Vol. 23 No.3 「コンクリートの乾燥収縮ひびわれ試験方法(案)」

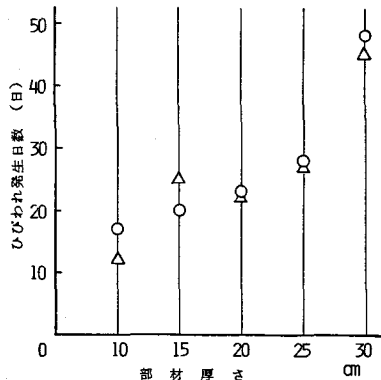


図-7 部材寸法とひびわれ発生日数

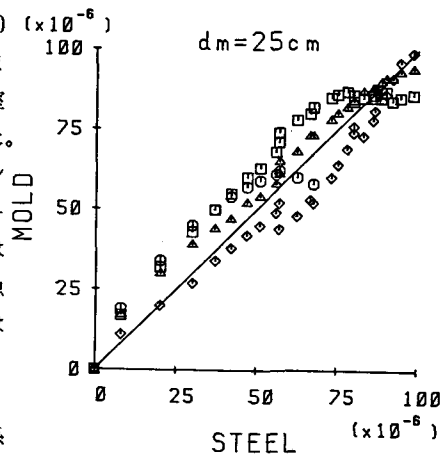


図-4 拘束材ひずみとモールドの関係

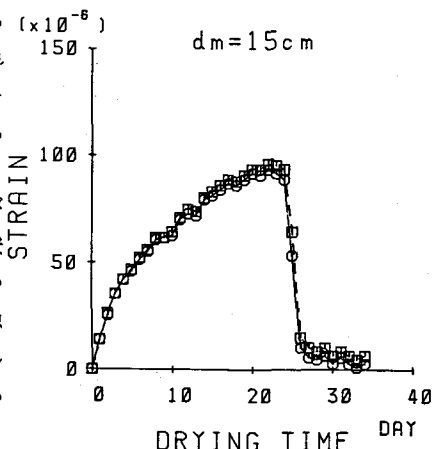


図-5 拘束材ひずみの経時変化

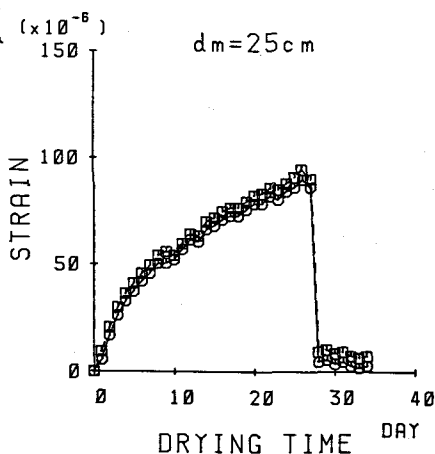


図-6 拘束材ひずみの経時変化