

九州大学 学生員 中島 馨生
九州大学 正 員 牧角 龍憲
佐賀県庁 重松 友善

1. まえがき

コンクリートの乾燥収縮ひびわれには、自由収縮ひずみのみならず、強度や弾性係数等の力学的特性も顕著に影響することを筆者らは昨年度報告している¹⁾。

そこで今回は、部材寸法いわゆる S/V の影響も加味して諸物性の影響をさらに検討するために、従来用いられている供試体寸法よりも大きな断面を有する拘束供試体を用いて、自由収縮ひずみを低減させた状態で行った拘束実験について報告するものである。

2. 実験概要

比較的大きな断面を有する供試体を外部拘束する場合、コンクリートに均一な線拘束状態を与え、またコンクリートと拘束材の一体性を十分有し、かつ拘束ひずみや収縮応力等の性状が正確に把握できるように拘束部定着方法を用いる必要がある。そこで、今回の実験に先立ち、種々の定着方法を用いて乾燥収縮拘束実験を行い²⁾、図-1に示す形状寸法の供試体が、前述の性能を十分満足することを確認して実験に供した。

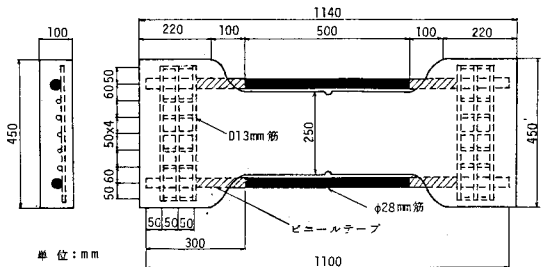


図-1

また、 $10 \times 25 \text{ cm}$ 断面の2側面をワックスで被覆することにより $S/V = 0.2$ とし、昨年度報告した $S/V = 0.333$ の供試体 ($10 \times 15 \text{ cm}$ 断面) の結果と比較検討した。その際、拘束度を同程度とするため、 $10 \times 15 \text{ cm}$ 断面の拘束材 $\phi 22 \text{ mm}$ (拘束材比 5.07%) に相当する $\phi 28 \text{ mm}$ (拘束材比 4.93%) を拘束鉄筋に用いた。

コンクリートの配合は昨年度の実験とほぼ同じ配合を用い、供試体は材令7日まで標準養生した後、温度 $20 \pm 1\%$ 、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。また、自由収縮ひずみ測定用供試体は、 $10 \times 10 \times 40 \text{ cm}$ 供試体の2側面をワックスで被覆し、拘束供試体と同じ S/V の条件で測定に供した。なお、実験値は同一条件下で試験した2体の平均値を用いている。

3. 実験結果および考察

図-2に、 $10 \times 25 \text{ cm}$ 断面と $10 \times 15 \text{ cm}$ 断面の各供試体における自由収縮ひずみを、また、図右に $10 \times 15 \text{ cm}$ 断面の自由収縮ひずみに対する $10 \times 25 \text{ cm}$ 断面の値の比を示す。図中 ϵ_{f0} は乾燥収縮開始後30日目、 $\epsilon_{f\infty}$ は終局値であり、回帰双曲線式より求めたものである。図にみられるように、部材寸法が大きくなる (S/V が小さくなる) ことにより自由収縮ひずみは著しく減少しているが、これは過去数多くの研究者の報告と同様の傾向であり、またその低減する比率も妥当な値である。

しかしながら、図-3に示すひびわれ発生日数 (断面を貫通するひびわれが発生した日数) を比較してみると、自由収縮ひずみが部材寸法によらず約30%変化しているにもかかわらず、ほぼ同じ日数でひびわれが発生しており、自由収縮ひずみ低減の顕著な効果は認められないことがわかる。ただし、 W/C が小さくなるにつれてひびわれ発生日数がやや遅くなる傾向はうかがえる。

この乾燥収縮ひびわれの発生条件として、過去に収縮応力 σ_{ct} と引張強度 f_t の比 $\sigma_{ct}/f_t = 0.7$ を報告しているが、他の実験結果も含めた図-4に示すように、 $10 \times 25 \text{ cm}$ 断面におけるひびわれ発生時の σ_{ct}/f_t の値

は、他と同様の傾向にあり、ほぼ0.7に近い値を示している。したがって、部材寸法によってひびわれ性状に顕著な差はないと考えられる。

また、収縮応力に影響する弾性係数の材令28日の値およびひびわれ発生時の引張強度の値を図-5および図-6に示す。図にみられるように、W/C比が大きいほど、弾性係数および引張強度とも大きくなる傾向はみられるものの、部材寸法の変化による顕著な差異は認められないことがわかる。

すなわち、自由収縮ひずみを除いた弾性係数、引張強度および σ_{ct}/f_t の値など、乾燥収縮ひびわれに影響を及ぼすコンクリートの諸物性の部材寸法による変化はほとんど認められない。

したがって、自由収縮ひずみが約30%減少したにもかかわらず、ひびわれ発生日数に顕著な差が生じなかったのは部材寸法の増大によってクリープひずみが減少したためと考えられ、コンクリートの乾燥収縮ひびわれ性状を適確に把握するには、クリープの影響も十分加味する必要があると考えられる。

(参考文献)

- 1) 徳光, 牧角, 後藤: 土木学会第39回年次学術講演会講演概要集 昭和59年10月
- 2) 牧角, 後藤, 中島: 土木学会西部支部研究発表会講演概要集 昭和60年2月
- 3) 牧角: 第5回コンクリート工学年次講演会講演論文集 昭和55年
- 4) 鈴木計夫, 大野義照, 中川隆夫: 建築学会大会講演集 昭和51, 52, 53年

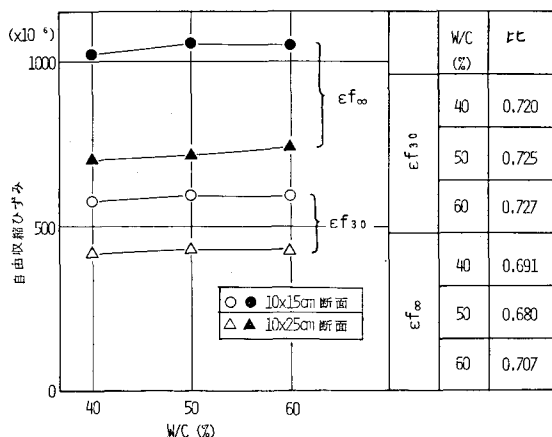


図-2

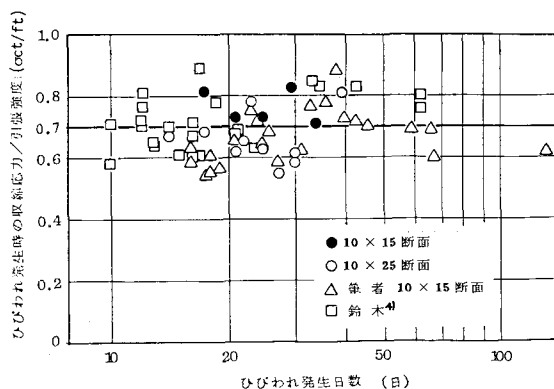


図-4

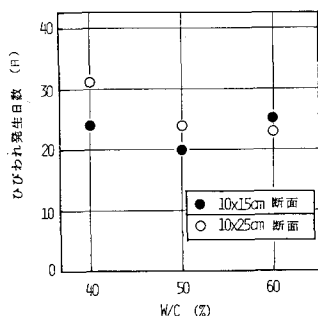


図-3

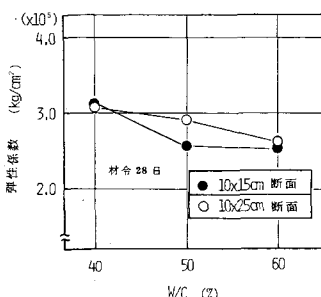


図-5

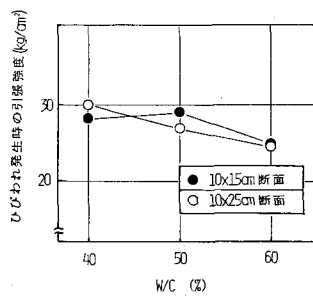


図-6