

知歌山工業高等専門学校

正会員

戸川一夫

同上

正会員

中本純次

1. まえがき

鋼繊維補強コンクリートは普通コンクリートとくらべて、曲げ、引張強度あるいは靱性が高いことが明らかにされている。膨張コンクリートは普通コンクリートとくらべて乾燥収縮が小さく、拘束するとケミカルプレストレスが導入できるので、ひびわれ抵抗性が大いことが認められている。本研究は鋼繊維と膨張材を混入したコンクリート（以下鋼繊維補強膨張コンクリートという）の膨張、収縮特性を明らかにしようとするものである。

2. 実験概要

セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は日高川産の川砂（比重2.55 F.H=2.82）、粗骨材は硬質砂岩砕石（最大寸法15mm、比重2.61）を使用した。使用鋼

表-1 実験計画

		単位膨張材量 (kg/m ³)				
		0	30	50	70	90
鋼繊維混入率 (%)	0	●	●	●	●	●
	0.5	●	●	●	●	●
	1.0	●	●	●	●	●
	2.0	●	●	●	●	●

* 混入率はコンクリート容積割合

● 印の組合せについて実験した。

織は0.25×0.5×25mmのせん断ファイバーである。膨張材はカルシウムサルホアルミネート系のもを使用し、コンクリートの基準配合は単位結合材量(C+E)=450kg/m³、水結合材比w/c+E=45%、細骨材率60%である。本実験計画を表-1に示す。拘束膨張収縮測定用供試体を図-1に示す。拘束鋼材比p=0.95%である。長さ変化はPC鋼棒に貼付した線式のワイヤストレーンゲージによって測定し、基長はコンクリート打込み直後である。無拘束膨張率測定用供試体を図-2に示す。長さ変化は軸方向はホイットモアにより、軸直角方向はマイクロメータ(1/1000mm)によって測定した。基長は打込み直後である。コンクリートは打込み直後から材令1日まで湿布養生し、材令1日で脱型して以後所定の養生を行った。

図-1 拘束供試体

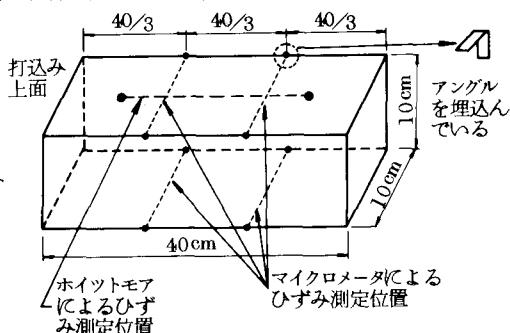


図-2 無拘束供試体

3. 実験結果と考察

図-3は鋼繊維補強膨張コンクリートの拘束膨張収縮曲線の一例を示す。単位膨張材量は70kg/m³である。鋼繊維量が増加するにつれて膨張量は減少することがわかる。図-4は各種配合の鋼繊維補強膨張コンクリートの最大膨張率を示している。膨張材量が一定では鋼繊維量が増加すると膨張率は低下している。低下割合は鋼繊維量1%で約10%、2%で約20%となっている。図

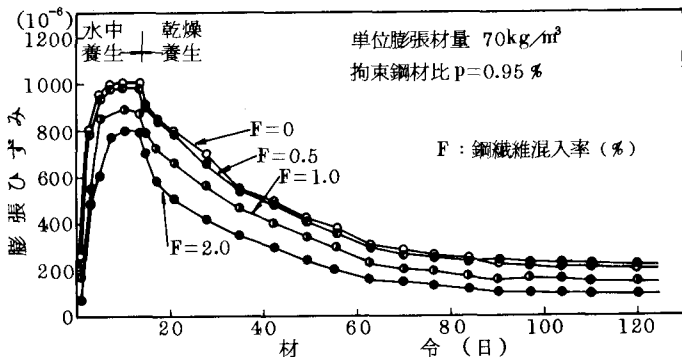


図-3 拘束膨張曲線の一例

-5は初令14日まで水中養生 ($20 \pm 2^\circ\text{C}$) し、以後乾燥養生 ($20 \pm 2^\circ\text{C}$, $\text{RH}=60\%$) した場合の各種コンクリートの相対収縮率 (最大膨張率からの収縮率) を示している。同一膨張材量でも鋼繊維量が多くなるにしたがって相対収縮率は小さくなる事がわかる。さら

に相対収縮率を小さくするに最適な膨張材量が存在し、

本実験では単位膨張材量 70 kg/m^3 、鋼繊維混入率 50% のときである。ただし、残存膨張率は膨張材量が多いほど大きい。図-

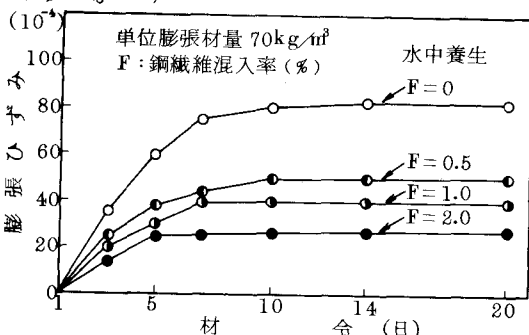


図-6 無拘束膨張曲線の一例 (軸方向)

6は無拘束状態での軸方向の膨張特性について示している。この場合も鋼繊維は膨張を拘束していると言える。

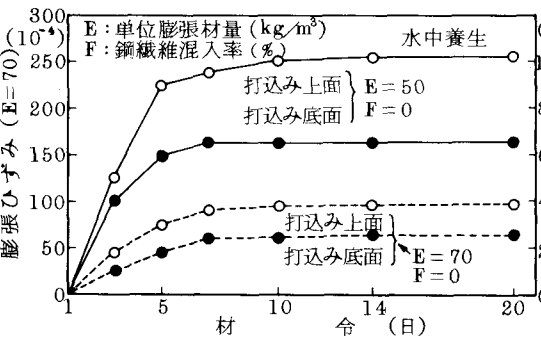


図-8 軸直角方向の無拘束膨張曲線におよぼす測定位置の影響の一例

図-7は各種鋼繊維補強膨張コンクリートの軸方向の最大膨張率を示している。膨張材量が多くなると最大膨張率は大きくなり、また鋼繊維量の増加とともに最大膨張率は低下する。とくに膨張材量が 70 kg/m^3 以上の場合にその傾向が著しい。図-8は鋼繊維補強膨張コンクリートの軸直角方向の無拘束膨張特性を示している。コンクリート打込み面と底面とでは膨張率が相違していることがわかる。図-9は各種鋼繊維補強膨張コンクリートの打込み面と底面の軸直角方向の最大膨張率をプロットしている。膨張材量が多くなるほど打込み面と底面との膨張率の差が大きくなり、そして鋼繊維量が多くなるとその差は小さくなる事が明らかである。打込み面の膨張率は底面よりかなり大きい。

<参考文献>

— 本研究は科学研究費補助金 (課題番号 56550331) を受けて行なったことと付記する。

1) たとえば 小林：繊維補強コンクリート—特性と応用— オーム社、1981

2) たとえば 中本洋司：膨張コンクリートの力学的特性に関する基礎的研究、土木学会第36回年次学術講演会講演要録、1981

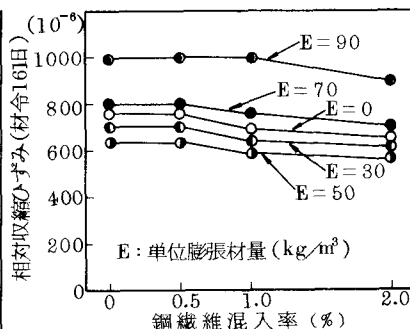


図-5 相対収縮率におよぼす膨張材量と鋼繊維量の影響

図-4 最大拘束膨張率と鋼繊維混入率との関係

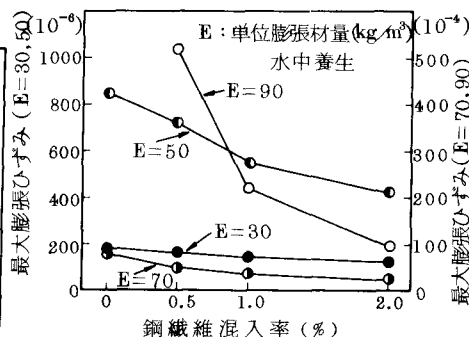


図-7 無拘束膨張率におよぼす鋼繊維混入率の影響

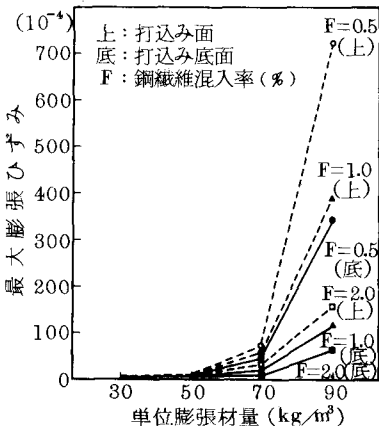


図-9 無拘束膨張ひずみ (軸直角方向) におよぼす測定位置の影響