

東北学院大学 ○正会員 大塚 浩司

東北学院大学 正会員 森 槇夫

1. まえがき

この研究は、コンクリートの乾燥の程度を種々に変えたR C柱状供試体を用いて引張試験を行い、ひびわれ性状を測定し、データを解析することによって、乾燥とひびわれ性状との関係を明らかにすることを目的としたものである。

2. 実験材料

早強ポルトランドセメントを用い、細粗骨材とも河川産のものを用いた。粗骨材の最大寸法は20mmとした。また、鉄筋はすべて市販の横ふし異形鉄筋D10、D13及びD16を用いた。コンクリートの配合は、水セメント比を52%とし、目標スランプは12cmとした。また、目標圧縮強度を270kg/cm²とした。

3. 実験方法

供試体は1本の鉄筋を中心軸にもつ正方形断面の柱状両引供試体で、寸法は6cm×6cm×180cmである。また、供試体の乾燥の程度を調べるために、両引供試体と同じ断面で長さ30cmの含水率測定用供試体を作り、同じ乾燥条件下のその供試体の含水率を両引供試体の含水率と考えた。乾燥の程度は、供試体を恒温恒湿室（20℃、RH=50%）内で棚にのせ、必要とする含水率になるまで放置することによって変えた。

ひびわれ間隔の見出方法は両引供試体を万能試験機で引張り、載荷0.5t、もしくは1t毎に発生したひびわれをチェックし、その作業を鉄筋の応力度3000kg/cm²まで繰返すものである。

そのチェックしたひびわれを展開図に示し、三面以上にわたって発生しているものを一次横ひびわれとし、二面以下にしか発生しなかったものを二次横ひびわれとして区別した。そして、隣接する2つの一次横ひびわれ間の長さを各面の辺で測定し、それらの平均値をひびわれ間隔とした。

ひびわれ幅の測定方法は、発生したひびわれ間隔をチェックした後0tに近い値から鉄筋応力度2000kg/cm²までの載荷を10回繰返した後、鉄筋応力度を2000kg/cm²に保ったまま、供試体の中心軸上でひびわれ幅をマイクロスコープまたはコンタクトタイプひずみ計を用いて測定した。

4. 実験結果の概要

実験結果の二、三の例を示すと次のようである。

表-1は、測定したひびわれ間隔と幅の個数、平均値及び標準偏差を示す。

図-1及び図-2は、D16を用いた場合の、それぞれ湿った供試体（コンクリートの含水率 $\omega=7\sim8\%$ ）とかなり乾燥した供試体（ $\omega=3\sim4\%$ ）の場合のひびわれ間隔の度数分布を示す。これらの図から、湿った供試体のひびわれ間隔の分布は正規分布に近いが、乾燥するとそれが対数正規分布にかなり良く適合するようになることが分る。

この傾向はひびわれ幅の分布についても言える。

表-1. 実験結果

鉄筋径 (mm)	鉄筋比 ρ (%)	C (cm)	含水率 ω (%)	ひびわれ間隔			ひびわれ幅		
				資料数 N	標準偏差 σ (cm)	平均値 L(cm)	資料数 N	標準偏差 σ (mm)	平均値 W(mm)
D16	5.53	2.2	7.65	258	2.21	8.57	33	0.0158	0.0380
			5.31	128	1.83	7.04	125	0.0154	0.0470
			4.84	146	1.61	6.77	140	0.0214	0.0483
			3.90	158	1.72	6.18	157	0.0358	0.0537
			7.47	74	2.24	10.43	69	0.0163	0.0489
D13	3.53	2.4	5.33	90	2.32	8.82	50	0.0298	0.0545
			4.66	170	2.07	7.27	64	0.0381	0.0559
			7.52	29	2.32	10.51	27	0.0231	0.0491
D10	1.98	2.5	5.62	99	2.53	9.07	100	0.0253	0.0568
			4.80	108	2.44	8.79	54	0.0315	0.0665

図-3及び図-4は、D16を用いた場合で ω を3～8%の間で4段階に変えたばあいの、それぞれひびわれ間隔とひびわれ幅との分布を示す。これらの図から、乾燥が進むに連れて、ひびわれ間隔の平均値とモードは小さい方へ移動することが分る。しかし、ひびわれ幅については一概に言えず、乾燥が進めばひびわれ幅の小さいものも増えるが、大きいものが出る確率も増大するようである。

表-2は、本実験より求めたひびわれ間隔及びひびわれ幅の分布において、それぞれの超過確率5%の値を最大ひびわれ間隔（ L_{max} ）及び最大ひびわれ幅（ W_{max} ）と仮定した場合の L_{max} と W_{max} との値を新示方書のひびわれ式から求まるそれらと比較したものである。

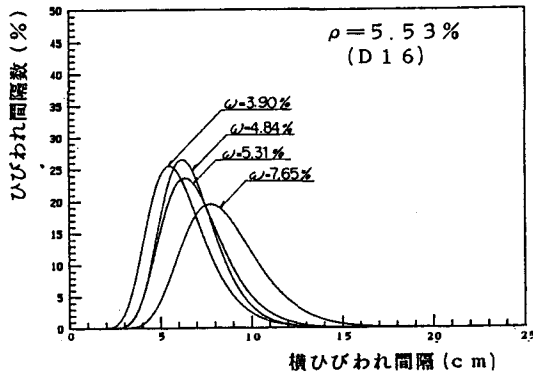


図-3 横ひびわれ間隔の分布（ $\omega = 3 \sim 8\%$ ）

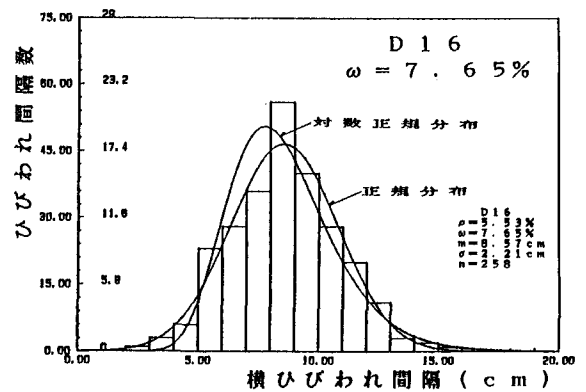


図-1 横ひびわれ間隔の分布（ $\omega = 7.65\%$ ）

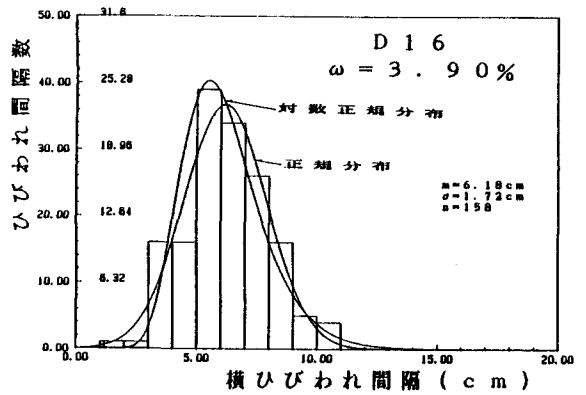


図-2 横ひびわれ間隔の分布（ $\omega = 3.9\%$ ）

表-2 L_{max} 及び W_{max}

乾燥比 (%)	含水率 ω (%)	$L_{max}(cm)$ $e = 5\%$	$L_{max}(cm)$ 新示方書	$W_{max}(mm)$ $e = 5\%$	$W_{max}(mm)$ 新示方書
5.53 (D16)	7.65	12.2	11.9	0.067	0.131
	5.31	10.3		0.075	
	4.84	9.6		0.088	
	3.90	9.2		0.121	
3.53 (D13)	7.47	14.1	13.0	0.078	0.143
	5.33	12.8		0.110	
	4.68	11.0		0.127	
1.98 (D10)	7.52	14.3	13.5	0.092	0.149
	5.62	13.7		0.105	
	4.80	13.2		0.128	

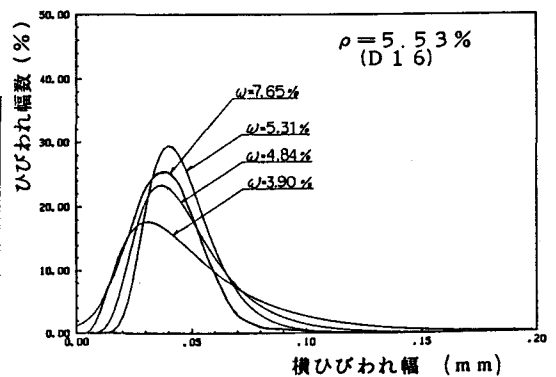


図-4 横ひびわれ幅の分布（ $\omega = 3 \sim 8\%$ ）