

R C引張供試体のひびわれ性状に及ぼす乾燥の影響に関する研究

東北学院大学 正会員 大塚浩司
東北学院大学○学生員 小野政利
東北学院大学 学生員 鈴木征昭

1. まえがき

R C構造物に発生するひびわれ性状には、一般にその乾燥の影響が大きく、乾燥によって収縮しようとするコンクリートを鉄筋が拘束するために、コンクリートに内部引張応力が発生する。この応力は、ひびわれが入るまでの状態では、他の外力によるものに比べて大きく、ひびわれ耐力の低下に及ぼす影響は少なくない。従ってR C部材引張部に発生するひびわれの性状に及ぼす乾燥の影響は大きいと考えられる。しかしながら、この点についての実験はあまり行なわれておらず、不明の点が多い。

この研究は以上のことを考慮して、コンクリートの乾燥の程度を種々に変えたR C供試体を用いて引張試験を行ない、それぞれについての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. 実験材料及び配合

セメントは早強ポルトランドセメント、細骨材は宮城県北川産川砂、粗骨材は同県江合川産川砂利を使用し、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。

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270 kg/cm²とした。

3. 実験方法

両引供試体の形状、寸法は、図-1に示した。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1t、もしくは0.5t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3000 kg/cm²まで繰り返すものである。

そのチェックしたひびわれを展開図に示し、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、一次横ひびわれと区別した。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。

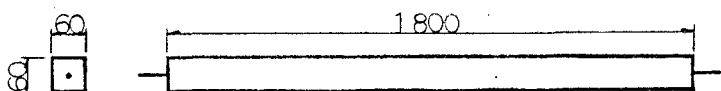


図-1 供試体形状・寸法

表-1

鉄筋径	鉄筋比 ρ (%)	かぶり 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
			7.52	30	1.93	10.66	28	0.0093	0.0452
D13	3.53	2.4	5.60	38	2.56	8.23	—	—	—
			4.66	170	2.07	7.27	64	0.0381	0.0559
D10	1.98	2.5	7.52	29	2.32	10.51	27	0.0231	0.0491
			5.62	99	2.53	9.07	100	0.0253	0.0568
			4.80	108	2.44	8.79	54	0.0315	0.0665

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2000 kg/cm² までの載荷を10回繰り返した後、鉄筋応力度を2000 kg/cm² に保ったまま、供試体の中心軸（かぶりの最小になる位置）でひびわれ幅をマイクロスコープを用いて測定した。

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表わしたものである。

図-2はD16のひびわれ間隔の度数分布図を示すもので、図-3はD16のひびわれ幅の度数分布図を示すものである。これらの図中には、コンクリートの含水率3～8%の4種類の供試体による結果の曲線を重ねて示している。なお、この曲線は測定結果から得られた度数分布図によく近似する正規分布及び対数正規分布曲線である。

これらの表及び図から次のことがいえる。

- (1) 湿った供試体 ($\omega = 7 \sim 8\%$) の度数分布図における分布曲線は、ひびわれ間隔、ひびわれ幅ともに乾燥の影響がほとんどないので、正規分布によく近似し、その他の乾燥の影響がある供試体 ($\omega = 3 \sim 6\%$) は対数正規分布によく近似する。
 - (2) 乾燥が進むに連れ、ひびわれ間隔の平均値は小さい方へ、ひびわれ幅の平均値は大きい方へと移動する。しかし、D16とD13ではひびわれ幅の度数分布曲線におけるモードは小さい方へと移動していることから、ひびわれ幅は小さいものも増えるが、ひびわれ幅の大きいものでも確率も増えることがわかる。
- また、ひびわれ間隔の平均値はある程度乾燥が進むと移動が多少小さくなり、乾燥の影響が小さくなることがわかる。逆にひびわれ幅は、乾燥の影響が大きくなることがわかる。
- (3) 鉄筋比が小さくなるに連れ、ひびわれ間隔、ひびわれ幅ともに平均値が大きくなる。

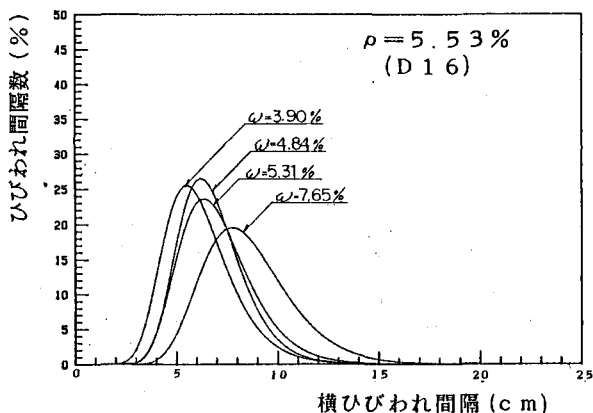


図-2

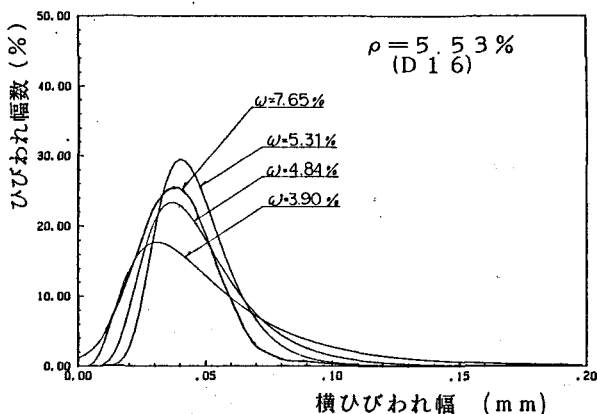


図-3

5. あとがき

この研究は、昭和60年度東北学院大学工学部土木工学科卒業研修として、発表者の他に菊地健夫、車田和昭、小玉憲史、木幡安、佐々木義秀、助川兼雄の協力を得て行なったものである。