

V-152

各種の要因が強度および静弾性係数におよぼす影響

㈱エスコ 正会員 山際 浩二
 ㈱エスコ 永島 明夫
 ㈱大林組 正会員 竹田 宣典

1. ま え が き

コンクリートの強度試験は、コンクリートの品質を表わす基準として広く用いられ、コンクリートの品質を管理する上で重要である。供試体作製時の試料の採取方法、締固め方法あるいは、強度試験時の载荷速度、偏心の程度、供試体の乾燥状態、供試体の形状等の種々の要因は、強度に大きく影響を与える。これらの要因が、圧縮強度に与える影響については、数多くの報告がなされているが、引張強度や静弾性係数に与える影響については、あまり明確にされていない。そこで、これらの要因が圧縮強度、引張強度および静弾性係数に及ぼす影響を調べた。

2. 実 験 内 容

実験は、表-1に示す普通コンクリートおよび流動化コンクリートの2種類の配合を用いた。表-2に実験の組み合わせを示す。実験は大きく分けて、次の2つの影響について調べた。

① 供試体作製方法の影響（圧縮強度・静弾性係数）

表-1 配合表

② 強度試験方法の影響

試料の採取・供試体の作製は、JIS に準じ、静弾性係数試験は、ASTMに従うものを基準とし、表-2に示す項目について圧縮強度・引張強度・静弾性係数の比較を行った。

配合	G max (mm)	w/c (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				混和剤
				C	W	S	G	
A	25	55	48	267	147	884	1041	A E 減水剤
B								流動化剤

表-2 実験内容

サンプルの数は、10個を標準とし、3～15個の平均を測定値とした。なお、ひずみの測定には、コンプレッソメータを使用した。

3. 実 験 結 果

3-1 供試体作製方法の影響

表-2に示す種々の供試体作製方法が圧縮強度に及ぼす影響を図-1に、静弾性係数に及ぼす影響を図-2に示す。

圧縮強度・静弾性係数ともに標準より低出る要因としては、モルタルを多く採取した場合(①)、粗骨材を多く採取した場合(②)、突き棒を用いないで試料を締固めた場合(③)が上げられる。どちらも標準より高く出る要因としては、バイブレータを用いて充分な締固めをした場合(⑤)、硫酸を用いてキャッピングした場合(⑩)等が上げられる。スランブ15cm程度のコンクリートを一層で試料を詰めた場合(④)は、圧縮強度・静弾性係数ともにほとんど影響ないようである。キャッピングペーストの少ないもの(⑥)、横打ち型枠を用いたもの(⑪)の圧縮強度は、ともに標準に対して10%

項 目	比 較 内 容	強度試験		配合	スランブ (cm)
		圧縮	引張		
供試体作製法	試料採取	標準	①モルタル多量 ②粗骨材多量	○ —	A
	試料の締固め	標準	③太づちのみ ④1層でつめる ⑤バイブレータ	○ —	
	ガラス版	標準	⑥太づちでたたかない ⑦版を押さない ⑧量が少ない	○ —	
	キャッピングの方法	標準	⑨ストレートエッジ ⑩硫黄供キャッピング ⑪横打ち型枠	○ —	
	強度	標準	⑫心さして載荷する	○ —	
強度試験法	載荷速度	標準	載荷速度を変える	— ○	A
	供試体の乾燥状態	標準	試験時の乾燥状態を変える	— ○	
	供試体の寸法	標準	供試体の(長さ/直径)を変える	— ○	

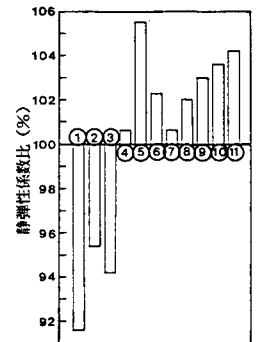
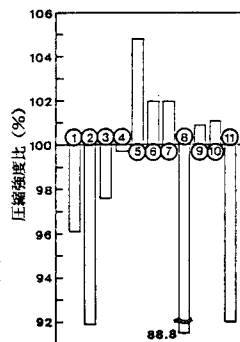


図-1 各種の要因が圧縮強度におよぼす影響

図-2 各種の要因が静弾性係数におよぼす影響

程度低下した。

3-2 偏心荷重による影響

図-3、表-3に、偏心荷重および静弾性係数に及ぼす影響を示す。圧縮強度は、偏心距離が大きくなるに従って、ほぼ直線的に低下する。引張強度は、偏心距離4mm程度までは、ほとんど影響は認められないが、それ以上の偏心距離では、急激に強度は低くなる。静弾性係数は、偏心距離5mm以上では、全て標準に対し3%以上減少した。

3-3 荷重速度による影響

図-4、表-4に、荷重速度および静弾性係数に及ぼす影響を示す。荷重速度を速くすると圧縮強度は著しく増加するのに対して、引張強度は標準的な荷重速度(5kg/cm²/sec)の4倍(20kg/cm²/sec)の速度で荷重しても強度の増加は、2%程度であった。荷重速度を標準より遅くすると、圧縮強度、引張強度は共に低下する。静弾性係数は、標準的な荷重速度で行った場合最大になった。

3-4 供試体の乾燥度による影響

図-5に乾燥度合が強度に及ぼす影響を示す。養生終了後30分後に試験を行うものを標準とした。圧縮強度は、乾燥時間の経過とともに増加し、乾燥720時間後には、約18%増加した。引張強度は乾燥150時間までは若干標準より小さいが、それを過ぎると急激に増加した。なお、静弾性係数は、乾燥700時間後において約17%の低下が認められた。

3-5 供試体の長さや直径による影響

図-6、表-5に供試体の寸法が引張強度に及ぼす影響を示す。引張強度の平均値および標準偏差は、円柱供試体の長さ/直径(L/D)が小さい場合、ともに大きくなり、L/Dが大きい場合、ともに小さくなる傾向がある。また、供試体の直径が大きいほうが標準偏差は小さくなった。

4. あ と が き

引張強度および静弾性係数は、圧縮強度と同様に種々の要因により大きく影響を受けることがわかった。強度試験をJISに従って行うことは、ばらつきを小さくでき信頼性の高い試験値が得られると考えられる。なお、本実験では供試体数が少ないため、今後データ数を増しさらに検討を行う予定である。

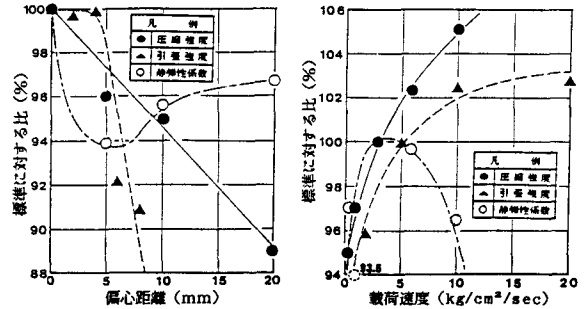


図-3 偏心距離による影響 図-4 荷重速度による影響

表-3 偏心距離による影響

	圧縮強度 (N=10)(kg/cm ²)				引張強度 (N=6)(kg/cm ²)				
偏心距離 (mm)	0	5	10	20	0	2	4	6	8
平均	385	371	367	344	27.5	27.4	27.5	25.3	25.0
範囲	26	19	55	78	5.9	4.6	6.0	4.5	8.5
標準偏差	8.23	5.36	15.77	17.15	2.48	1.40	2.19	1.78	2.55

表-4 荷重速度による影響

	圧縮強度 (N=10)(kg/cm ²)					引張強度 (N=10)(kg/cm ²)				
荷重速度 kg/cm ² /s	0.5	1.0	3.0	6.0	10.0	1.0	3.0	5.0	10.0	20.0
平均	343	351	362	371	381	23.1	22.0	24.1	24.7	24.8
範囲	41	73	35	50	50	6.3	4.0	3.3	4.6	6.0
標準偏差	12.00	24.43	10.16	15.34	15.76	2.07	1.30	0.89	1.36	1.80

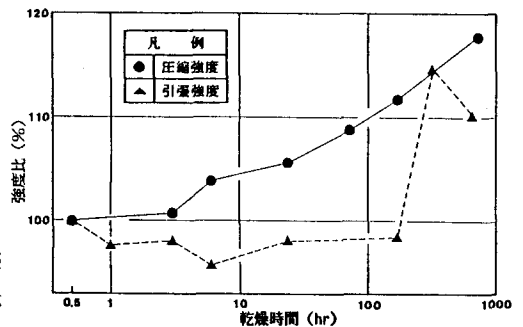


図-5 乾燥が強度におよぼす影響

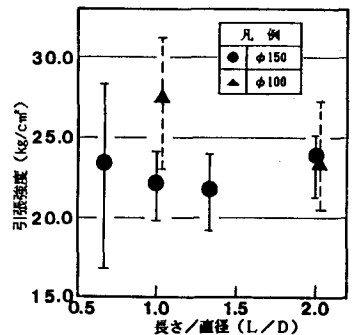


図-6 供試体の寸法が引張強度におよぼす影響

表-5 供試体の寸法が引張強度におよぼす影響

D (mm)	100 (N=15)			150 (N=15)		
L/D	1.00	2.00	0.67	1.00	1.33	2.00
範囲	8.1	6.7	11.5	4.3	4.8	2.8
標準偏差	2.07	1.82	2.67	1.35	1.29	0.97