

エスコ 東京支社 正会員 永島明夫
 大林組技術研究所 正会員 竹田宣典
 大林組技術研究所 正会員 十河茂幸

1. まえがき

弾性係数は、コンクリート構造物の設計等に使用される重要な物性値であり、静弾性係数を求める方法としては、ASTM C 469-83とJSCE-G502-1988に規定されている。ひずみの測定の際には、一般にコンプレッソメータ、抵抗線型ひずみ測定器などがよく用いられているが、コンクリートが十分に硬化していない若材齢時には取付が難しく、測定できない場合が多いため、若材齢時の静弾性係数について報告された事例も少ない。本報告は、若材齢時の静弾性係数測定方法について検討した結果をまとめたものである。

2. 実験概要

コンクリートの配合を表-1に示す。セメントは普通ポルトランドセメント(比重3.16)、細骨材は木更津産陸砂(比重2.59,粗粒率2.72)、粗骨材は青梅産碎石(比重2.66,粗粒率6.76)を使用した。

表-1 コンクリートの配合

Gmax (mm)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					スランフ ^o (cm)	空気量 (%)	コンクリート温度 (℃)	ガリテーイング ^o 率 (%)	凝結時間 (h-m)	
			W	C	S	G	WRA [*]					始発	終結
20	48	47	150	313	865	1003	0.78	8.0	5.6	21.0	2.03	5-45	7-25

* WRA: A E 減水剤

供試体寸法は、直径100mm、高さ200mmの円柱供試体とした。試験材齢は、供試体が自立するのを確認した上で(凝結試験値を参考)、6, 8, 12, 15, 18, 21, 24時間とした。試験体数は、各々3本とし、圧縮強度試験のみの場合は6本とした。試料採取、供試体作製方法・圧縮強度試験は、JISに準拠し、静弾性係数試験はJSCE-G502の単調増加載荷による方法に準拠して行った。

図-1にひずみ測定器の概要を示す。使用したひずみ測定器は、若材齢コンクリート用としてパイ型変位計を用いて試作したひずみ測定器と、従来方式のコンプレッソメータの2種類とした。パイ型変位計は標点距離を100mmとし、供試体表面に噛み合うような金具を取付け、一供試体について2個を鋼製のバンドで固定した。

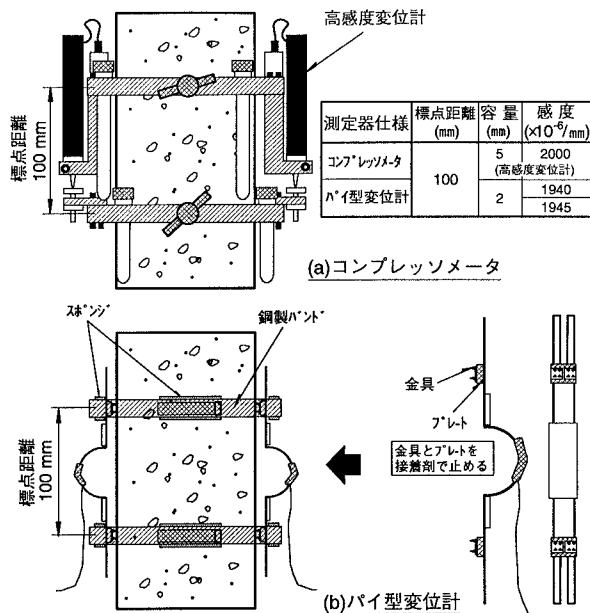


図-1 ひずみ測定器概要

表-2 圧縮強度および静弾性係数試験結果

圧縮強度 (N/mm ²)							静弾性係数 ($\times 10^4$ N/mm ²)							備 考
6hr	8hr	12hr	15hr	18hr	21hr	24hr	6hr	8hr	12hr	15hr	18hr	21hr	24hr	
0.07	0.25	1.31	2.77	4.30	5.38	7.57								測定器無し
		1.06	2.93	4.31	4.78	7.48	測定不可	測定不可	0.35	0.65	1.13	1.33	1.58	コンプレッソメータ
0.12	0.29	1.35	3.20	4.69	5.77	7.79	0.002	0.035	0.44	0.70	1.26	1.60	1.48	H ⁺ 型変位計

3. 実験結果および考察

各材齢における圧縮強度および静弾性係数試験の結果を表-2に示す。各ひずみ測定器の応力-ひずみ曲線を図-2に示す。各材齢における圧縮強度および静弾性係数は、両測定器間で最大10%程度の差は認められるが、応力-ひずみ曲線の傾向は同様であり、パイ型変位計による測定が良好であることが認められた。

パイ型変位計を使用した場合の極初期材齢時の応力-ひずみ曲線を図-3に示す。多少のばらつきは認められるが、パイ型変位計の使用により極初期材齢の縦方向ひずみが測定できることが確認できた。なお、この材齢におけるコンプレッソメータによるひずみは、固定治具がゆるんで測定できなかった。コンプレッソメータの重量は約2600gであるが、取付の鋼製バンド込みのパイ型変位計は約230gであり、パイ型変位計と比較してコンプレッソメータの重量が大きいが、まだ十分に硬化していない供試体の表面への取付を困難にしていると思われる。

コンプレッソメータの取付が可能になった材齢12時間における応力-ひずみ曲線を図-4に示す。両測定器とも測定データのばらつきはやや大きい、その範囲は約15%程度であり、各測定器とも信頼のあるデータが得られると考えられる。

4. まとめ

若材齢時における変形特性とその結果から得られる静弾性係数の測定において、特に極初期材齢においてパイ型変位計での測定が良好であることが確認できた。今後はコンプレッソメータの、軽量化なども含め、さらに検討する予定である。

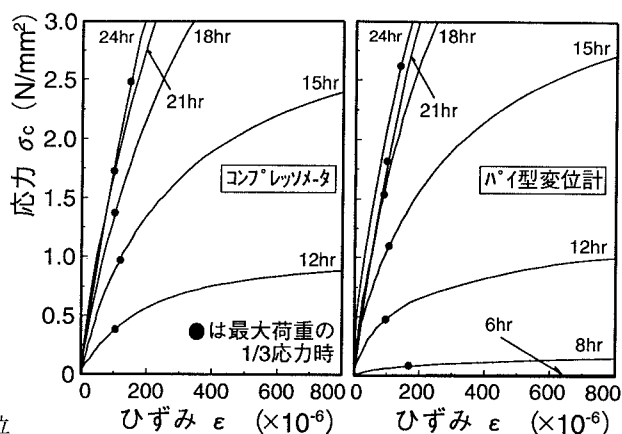


図-2 応力-ひずみ曲線

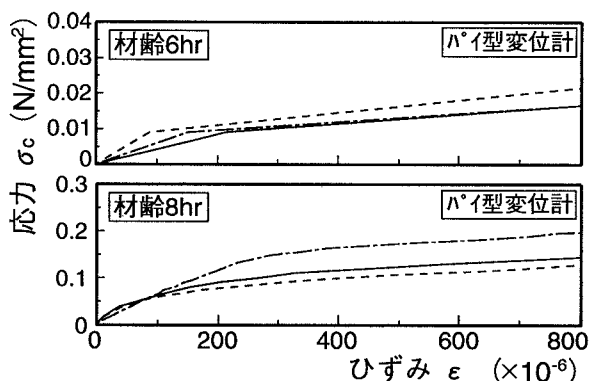


図-3 極初期材齢における応力-ひずみ曲線

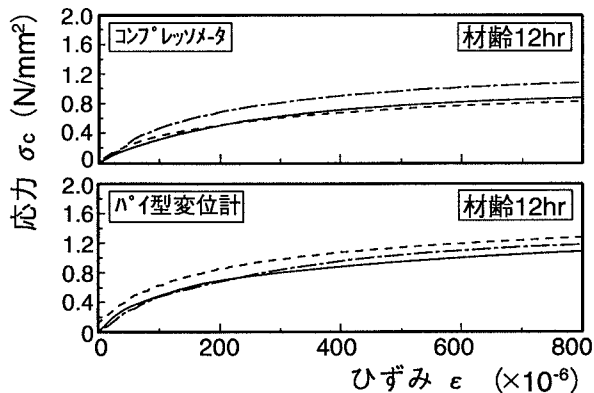


図-4 応力-ひずみ曲線のばらつきの比較