

1.4.2) 初期剛性試験結果

(1) 長期偏平クリープ剛性の試験荷重の決定

4 管種について、単位長さあたりの垂直荷重～たわみ率の関係を図 1.4.5～図 1.4.8 に示す。たわみ率 1.8%および 3.0%のときの単位荷重は図中に示したとおりであり、この値を 8 ケースの長期偏平クリープ剛性の確認に用いる垂直荷重とする。

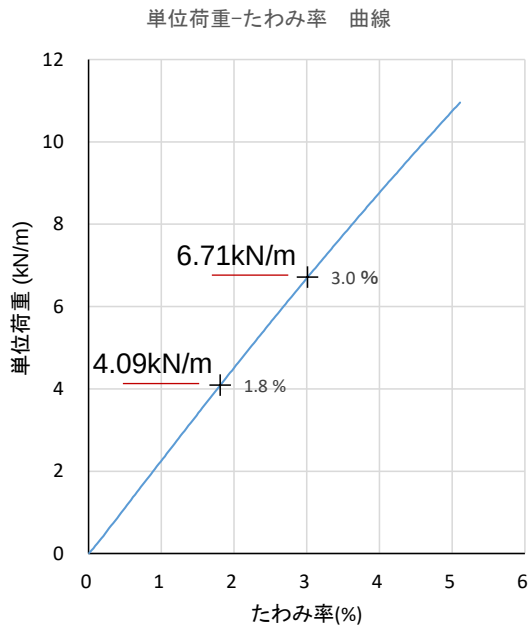


図 1.4.5 硬質ポリ塩化ビニル管 (PVC)

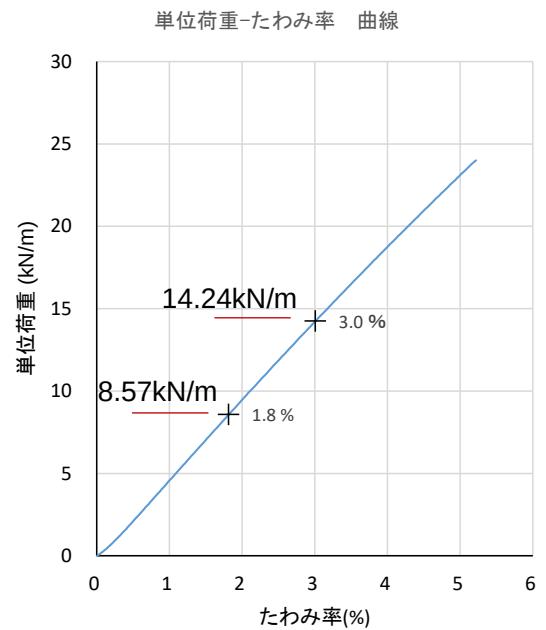


図 1.4.6 強化プラスチック複合管 (FRPM)

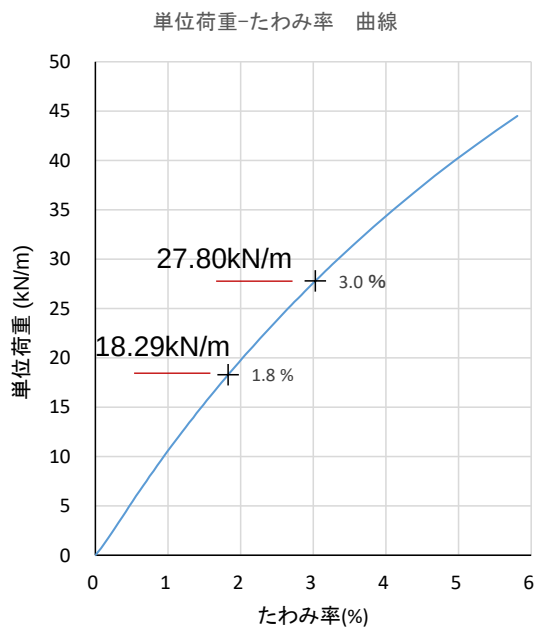


図 1.4.7 一般用ポリエチレン管 (PE)

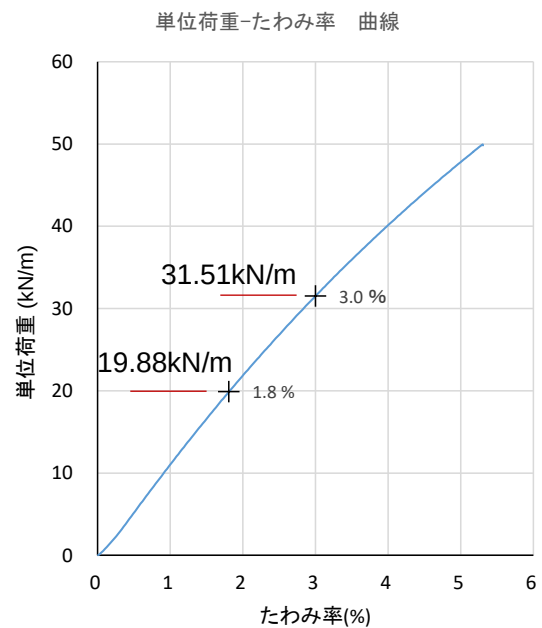


図 1.4.8 ガラス繊維強化ポリエチレン管 (PE-GF)

(2) 初期剛性の算出

4 管種の垂直荷重～たわみ量の関係より、初期剛性 S_0 を算出した。
 計算には (1 式) を用い、たわみ率 1% と 3% の間の勾配 (増分) を考えた。
 計算結果を表 1.4.1 に示す。

$$S_0 = \frac{f \times F}{L \times y} \quad \dots (1 \text{ 式})$$

ここに、

S_0 : 初期剛性 (N/m²)

f : 変位係数 (=1860×10⁻⁵)

L : 供試管の平均長さ (m)

F : たわみ率 1%～3%間の垂直荷重増分値 (N)

y : たわみ率 1%～3%間の垂直変位増分値 (m)

表 1.4.1 初期剛性確認結果

			PVC	FRPM	PE	PE-GF
管厚中心径 d_m		(m)	0.61027	0.61425	0.58693	0.64312
管厚 t		(m)	0.01823	0.01351	0.04169	0.03250
供試管の平均長さ L		(m)	0.30256	0.2995	0.30569	0.30119
たわみ率 1%→3%の増分値	y	(m)	0.012315	0.012318	0.01166	0.01282
	F	(N)	1355	2893	5163	6146
初期剛性 S_0		(N/m ²)	6763	14586	26941	29605

1.5) 長期偏平クリープ剛性

1.5.1) 試験方法

(1) 試験装置

図 1.5.1 および図 1.5.2 に示す試験装置内に供試管を設置し、水を満たした状態で水温を $23\pm5^{\circ}\text{C}$ に維持する。

供試管は PVC 管、FRPM 管、PE 管、PE-GF 管の 4 管種とし、それぞれ荷重条件の異なる 2 条件を設定する。試験開始時のたわみ率が 1.8%、3.0% となるよう、垂直荷重を重錘により載荷する。

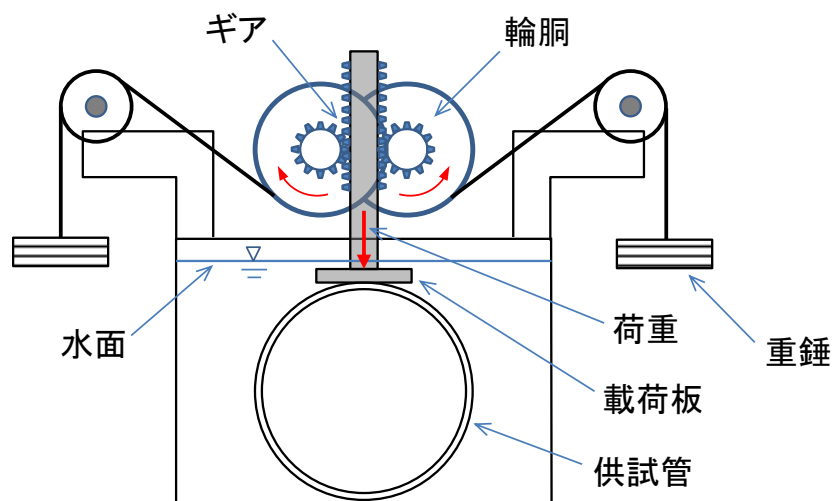


図 1.5.1 試験装置模式図



図 1.5.2 試験装置

恒温室内の試験装置 8 台の配置状況を図 1.5.3 に、装置全景を図 1.5.4 および図 1.5.5 に示す。

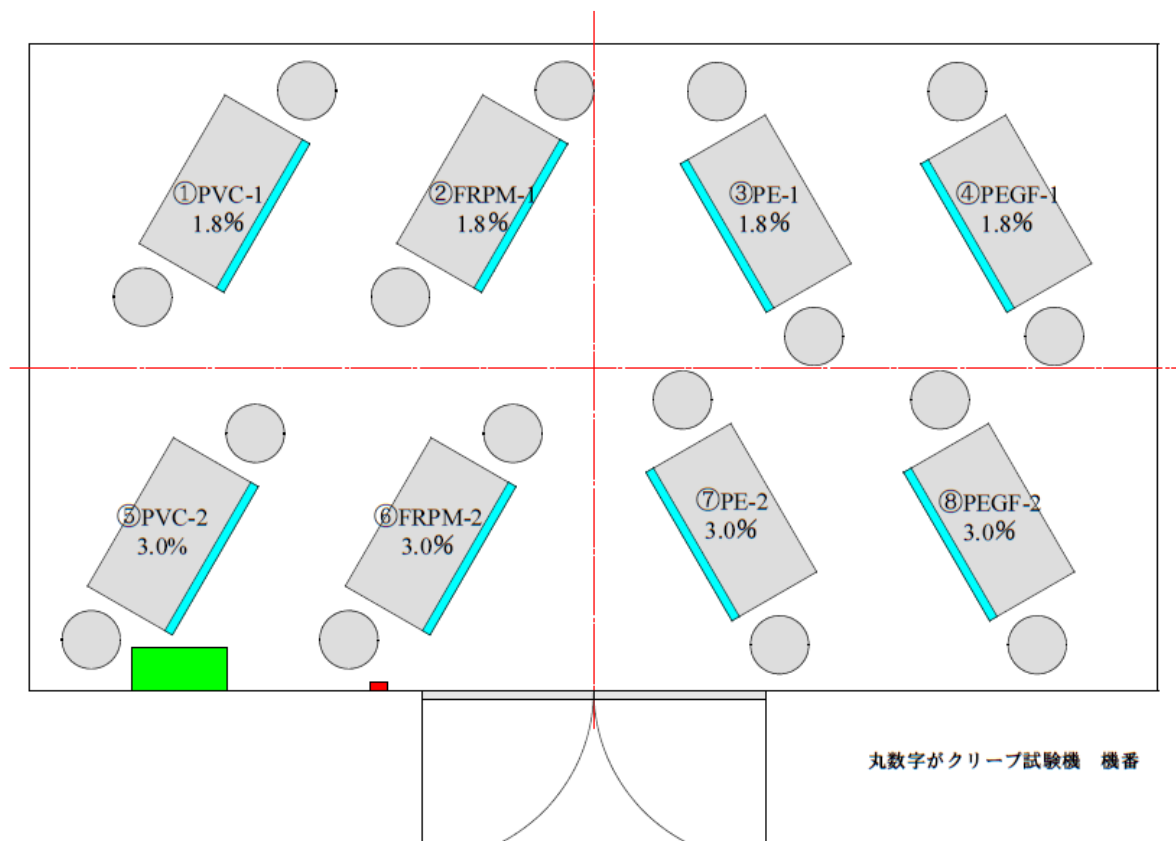


図 1.5.3 試験装置 8 台の配置状況

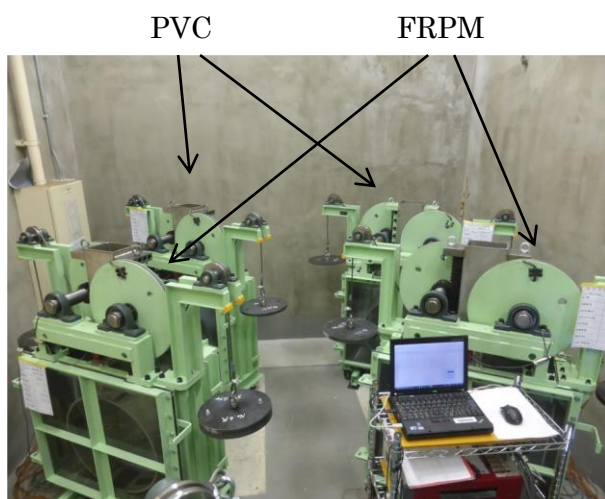


図 1.5.4 PVC 管および FRPM 管

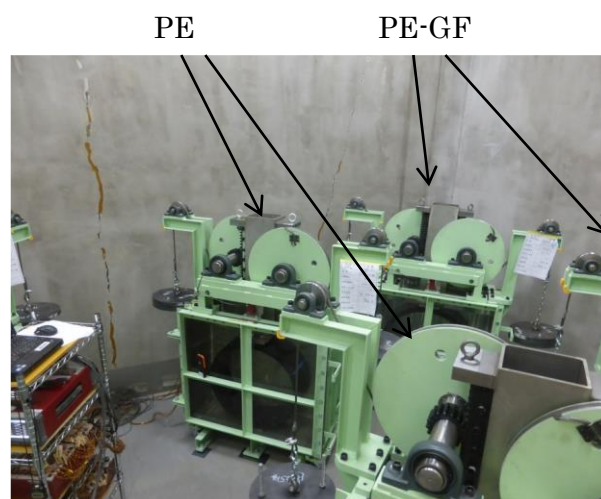


図 1.5.5 PE 管および PE-GF 管

(2) 垂直荷重の載荷

一定荷重は装置の左右に吊り下げた重錘ならびに載荷板の自重によるものとし、重錘につながるワイヤが輪胴を介してギアで重錘の重量を約 4.9 倍に増幅し、載荷板に伝達する構造としている。

4 管種×2 条件の計 8 ケースの載荷荷重を表 1.5.1 に示す。

表 1.5.1 条件別の垂直荷重

管種		条件	単位長さ荷重 (kN/m)	供試管長さ L (m)	計算荷重 (kN)	実載荷荷重 (kN)
PVC	1	1.8%	4.09	0.3036	1.24	1.32
	2	3.0%	6.71	0.3022	2.03	2.18
FRPM	1	1.8%	8.57	0.3028	2.59	2.64
	2	3.0%	14.24	0.2994	4.26	4.42
PE	1	1.8%	18.29	0.3009	5.50	5.69
	2	3.0%	27.80	0.3036	8.44	8.66
PE-GF	1	1.8%	19.88	0.3034	6.03	6.08
	2	3.0%	31.51	0.3014	9.50	9.64

注 1) 単位長さ荷重は、初期剛性試験により求めた図 4.5～図 4.8 の荷重

注 2) 供試管長さは、管軸方向の幅

注 3) 計算荷重は、「単位長さ荷重」×「供試管長さ」

注 4) 実載荷荷重は、計算荷重を上回るかつ最も近い値となる重錘の組み合わせによる荷重

(3) 測定

垂直変位ならびに管のひずみを計測する間隔は、対数時間目盛表示を考慮しておおむね表 1.5.2 のとおりとした。

表 1.5.2 計測間隔

Step	経過時間	インターバル	測定回数
1	0～ 30 分	1 分ごと	30 回
2	30～ 60 分	5 分ごと	6 回
3	60～120 分	10 分ごと	6 回
4	120～300 分	30 分ごと	6 回
5	300 分～100 時間	60 分ごと	95 回
6	100 時間～	24 時間ごと	10,000 時間まで