

単位フレーム 2 P x 3 P (P=910mm)

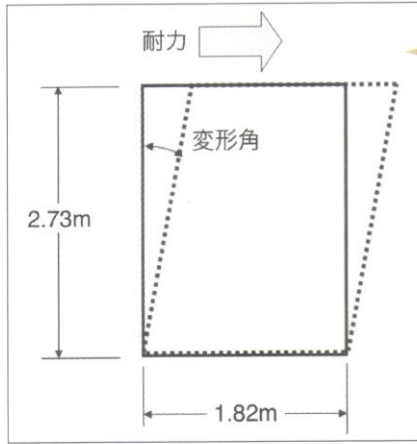
における「MAK-I」耐震デバイス 性能

愛知工業大学 実験結果報告

都市環境学科 建築工学 岡田 久志 教授

中村 満喜男 教授

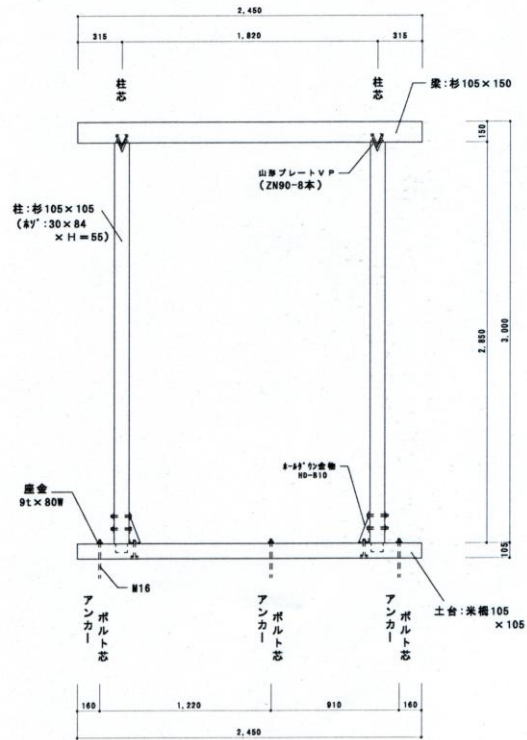
試験体の形状・寸法



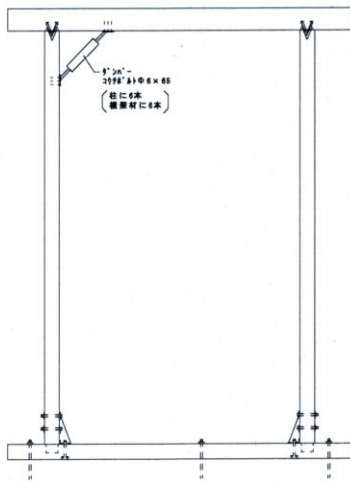
建物の復元力特性は、その建物を構成する単位フレームの復元力特性を足し合わせて算出する

木造軸組試験体

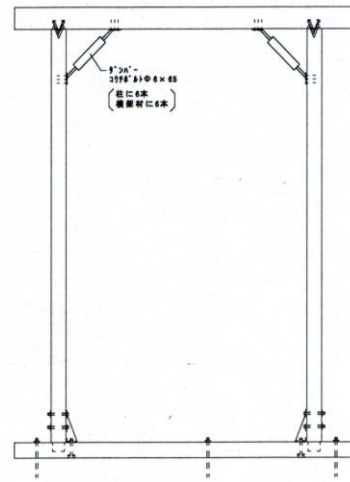
(単位フレーム 2P×3P)



試験体：A-1 (3体)

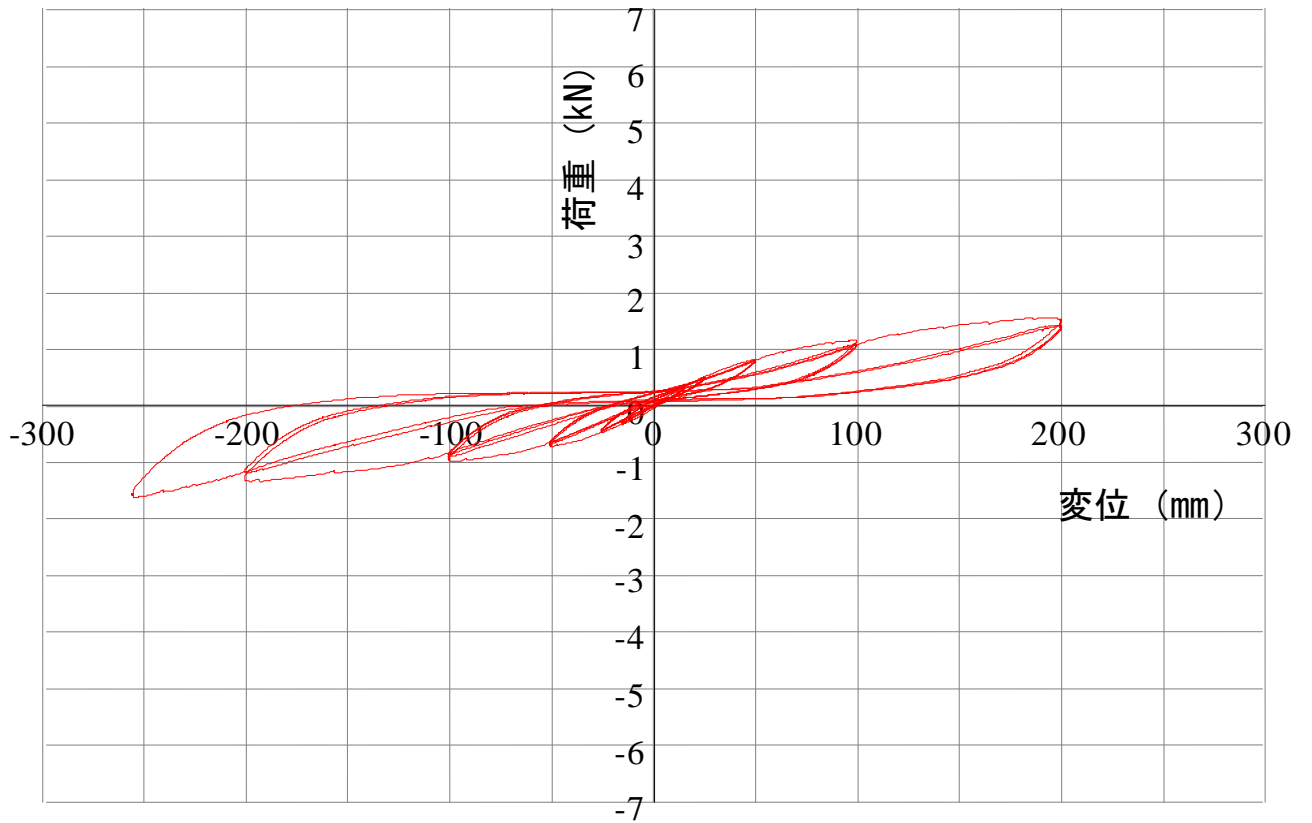


試験体：A-2 (3体)

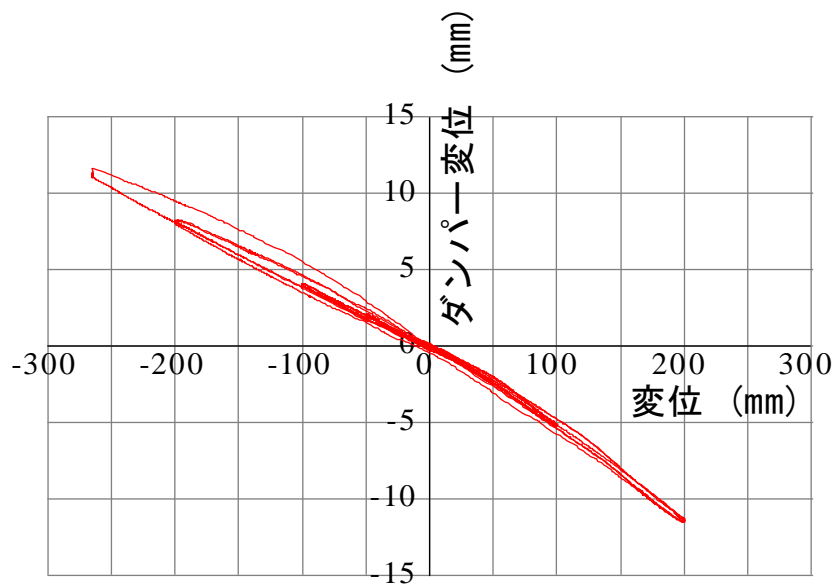
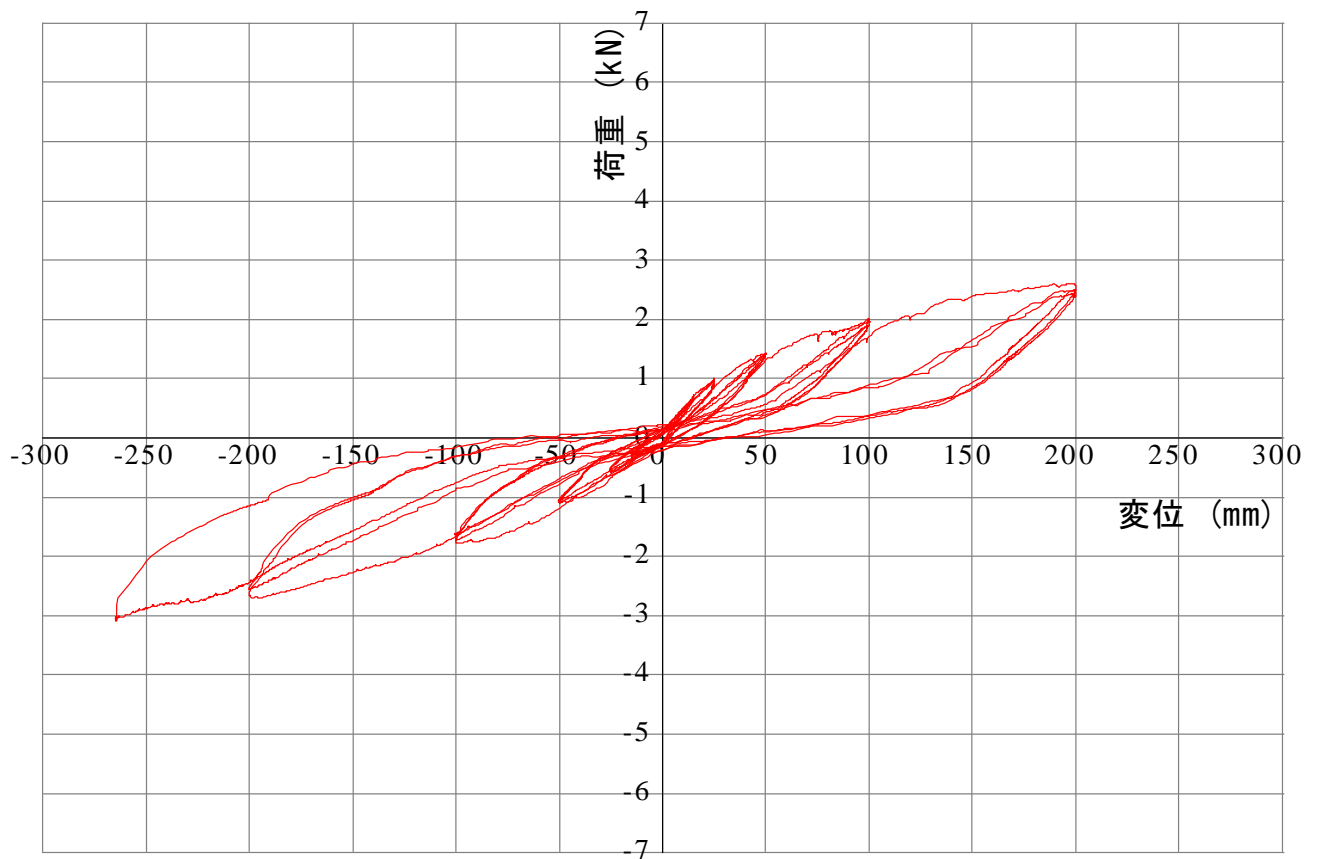


木造軸組 + MAK-I 耐震デバイス
(1基装着) 試験体
(単位フレーム 2P×3P)

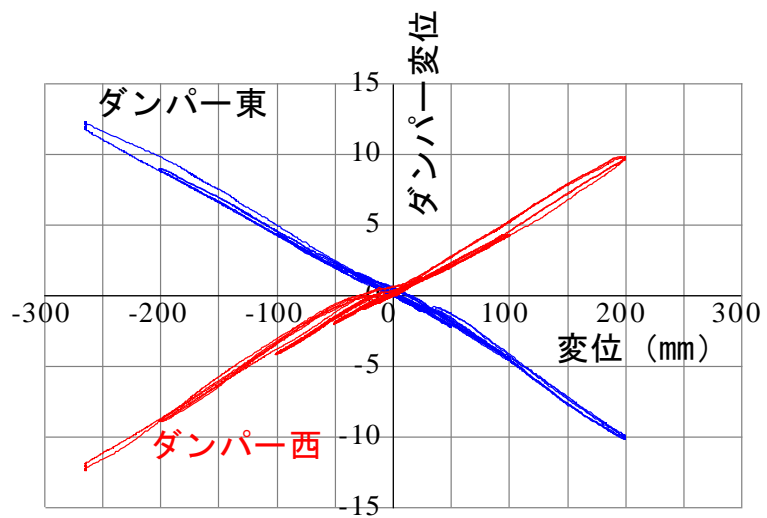
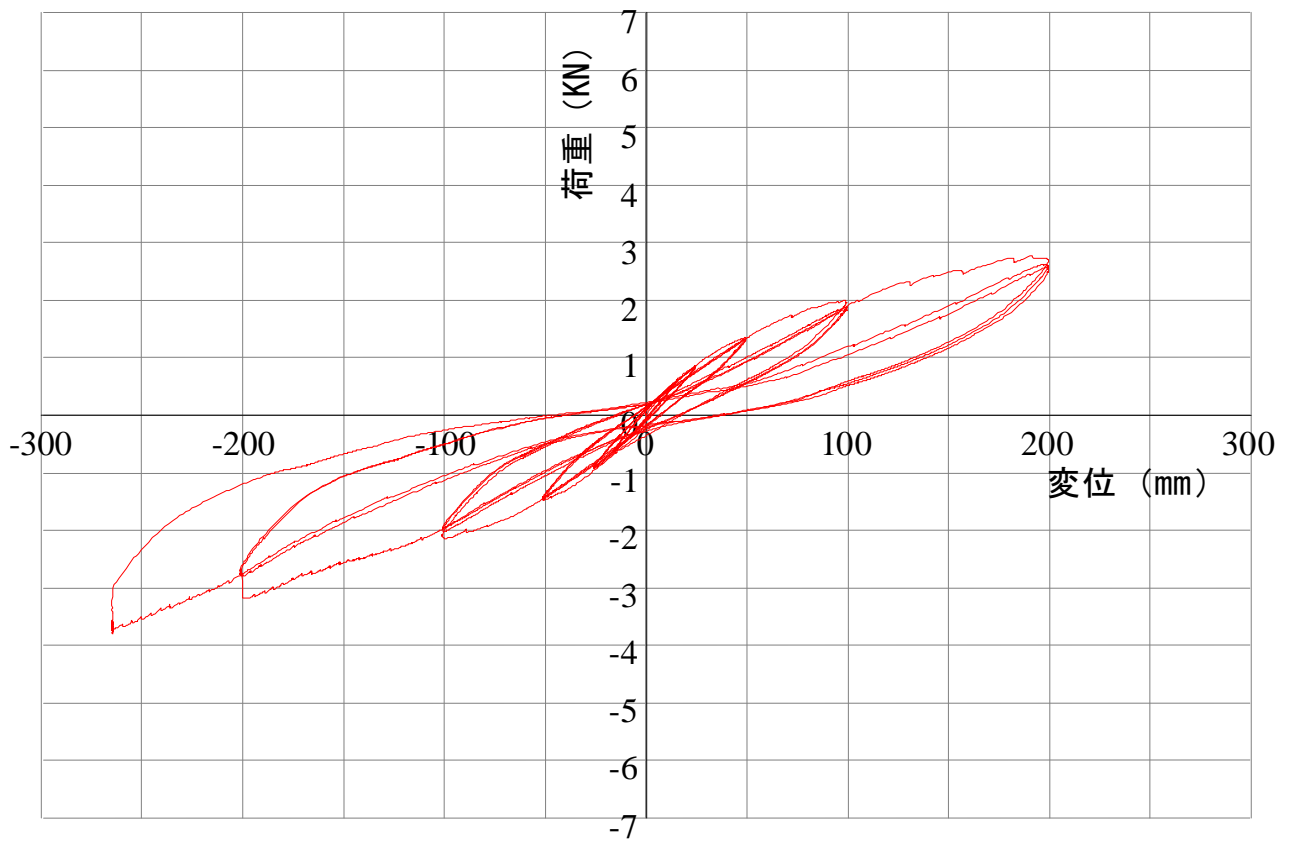
木造軸組 + MAK-I 耐震デバイス
(2基装着) 試験体
(単位フレーム 2P×3P)



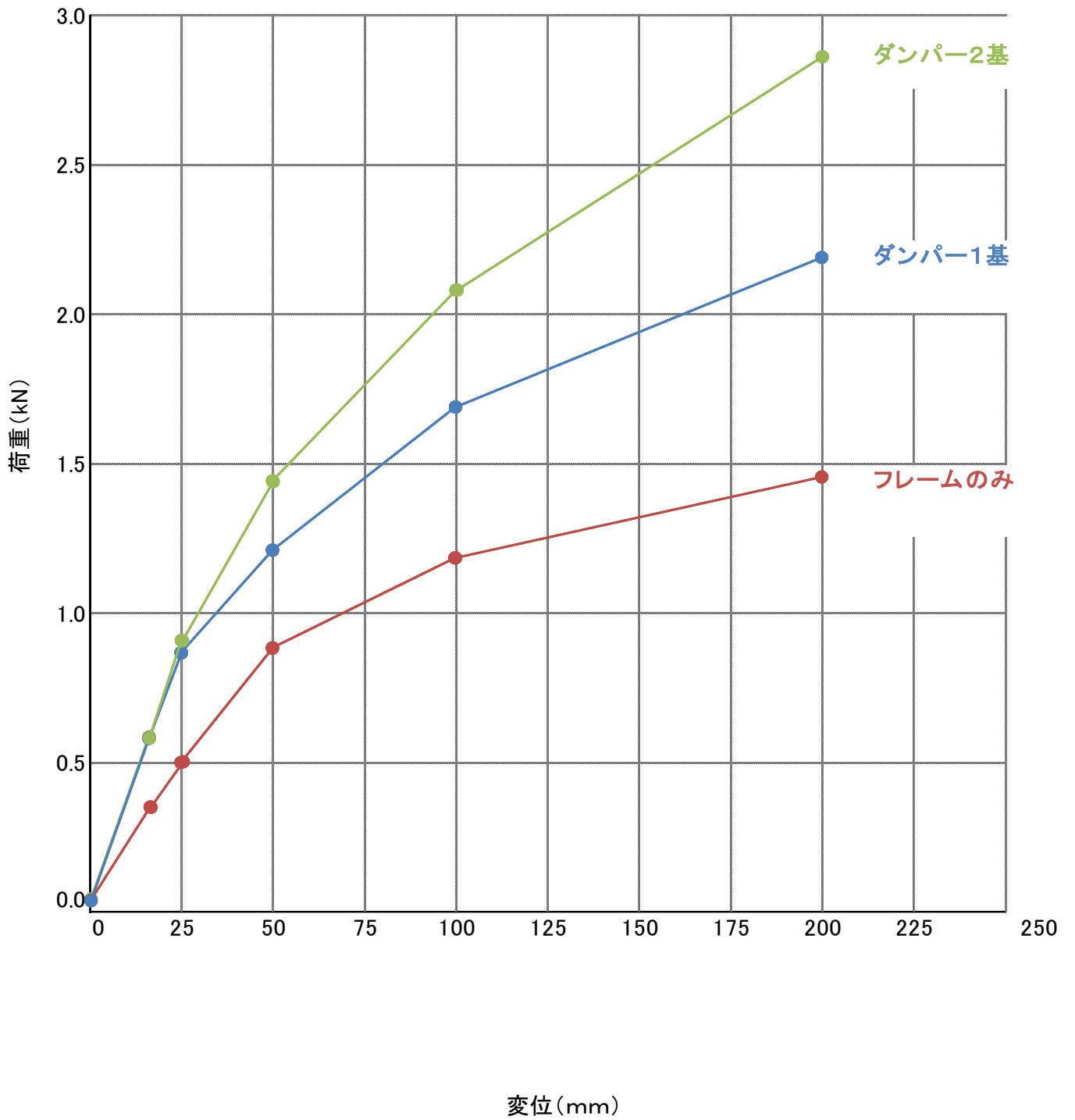
木造軸組試験体 (105角 単位フレーム 2P×3P)



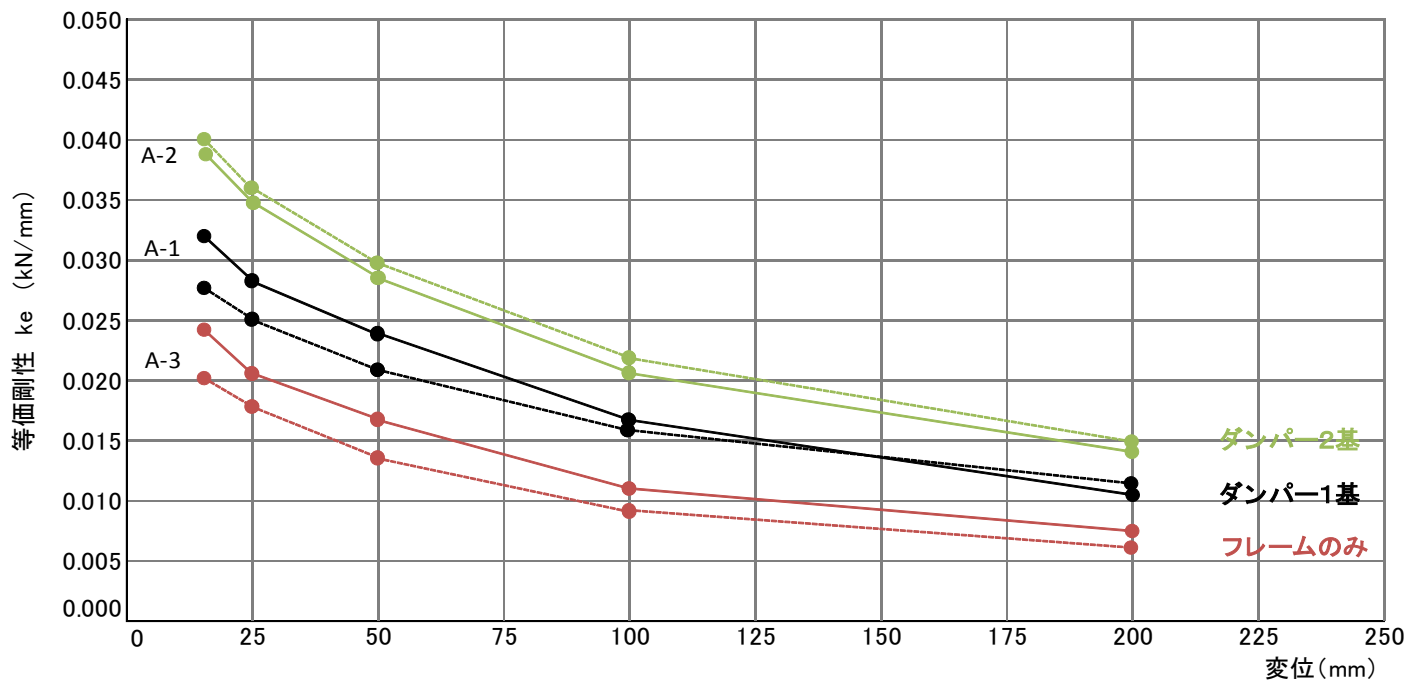
木造軸組 + MAK-I 耐震デバイス (1基装着) 試験体
 (105角 単位フレーム 2P×3P)



木造軸組 + MAK-I 耐震デバイス (2基装着) 試験体
 (105角 単位フレーム 2P×3P)



変位と荷重の関係



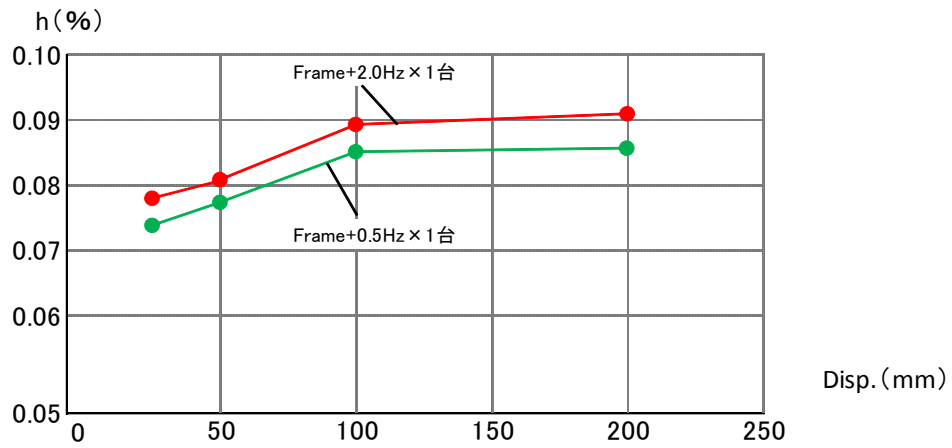
変位と等価剛性の関係
 ・圧 (実線)
 ・引 (破線)

○詳細値

		δv 降伏点変位	P_u 終局耐力	δu 終局変位	μ 塑性率	D_s 構造特性係数	δy 降伏変位	P_y 降伏耐力	K 初期剛性
ダンパー1基	A-1	57.747	1.997	200.129	3.466	0.411	38.648	1.337	0.035
ダンパー2基	A-2	78.785	2.353	199.860	2.537	0.495	52.128	1.557	0.030
フレームのみ	A-3	61.319	1.152	199.748	3.258	0.426	40.797	0.766	0.019

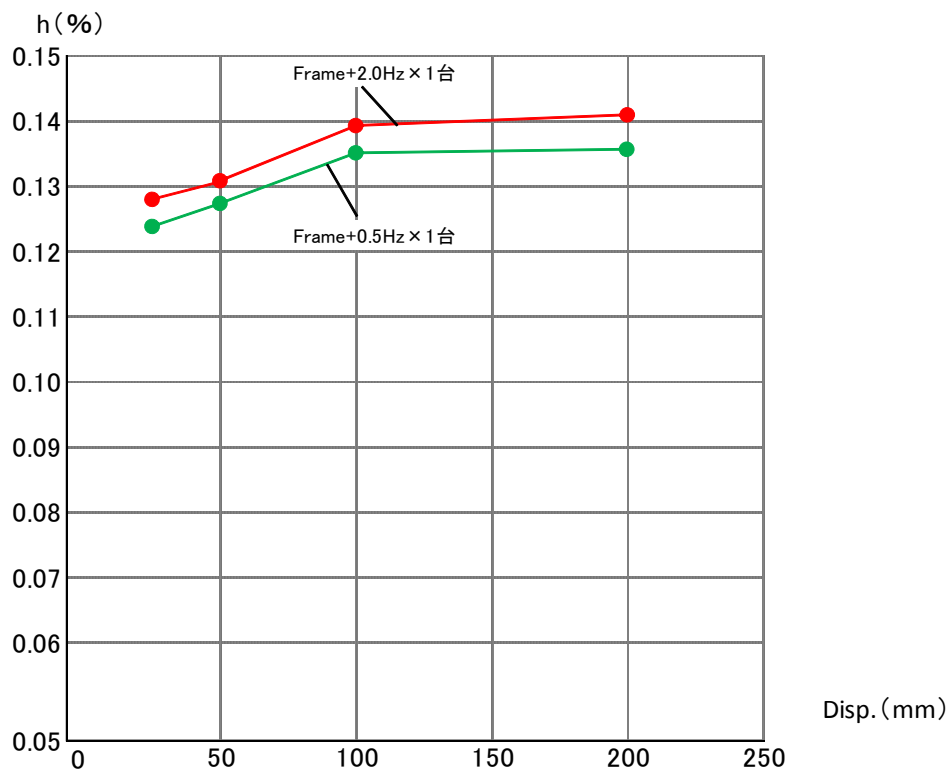
○壁倍率

		a	c	d	平均	二乗平均	σ	CV	ばらつき係数	P_o	P_a	壁倍率
ダンパー1基	A-1	a	c	d	平均	二乗平均	σ	CV	ばらつき係数	P_o	P_a	壁倍率
	Pu(0.2/Ds)	0.744	0.816	0.973	0.844	0.722	0.095	0.113	0.947	0.799		
	1/120	0.716	0.808	0.927	0.817	0.675	0.086	0.105	0.950	0.776	0.776	0.427
ダンパー2基	A-2	a	b	c								
	Pu(0.2/Ds)	0.886	0.950	0.955	0.930	0.866	0.031	0.034	0.984	0.916		
	1/120	0.836	0.866	0.868	0.857	0.734	0.015	0.017	0.992	0.850	0.850	0.467
フレームのみ	A-3	a										
	Pu(0.2/Ds)	0.541								0.541		
	1/120	0.508								0.508	0.508	0.279

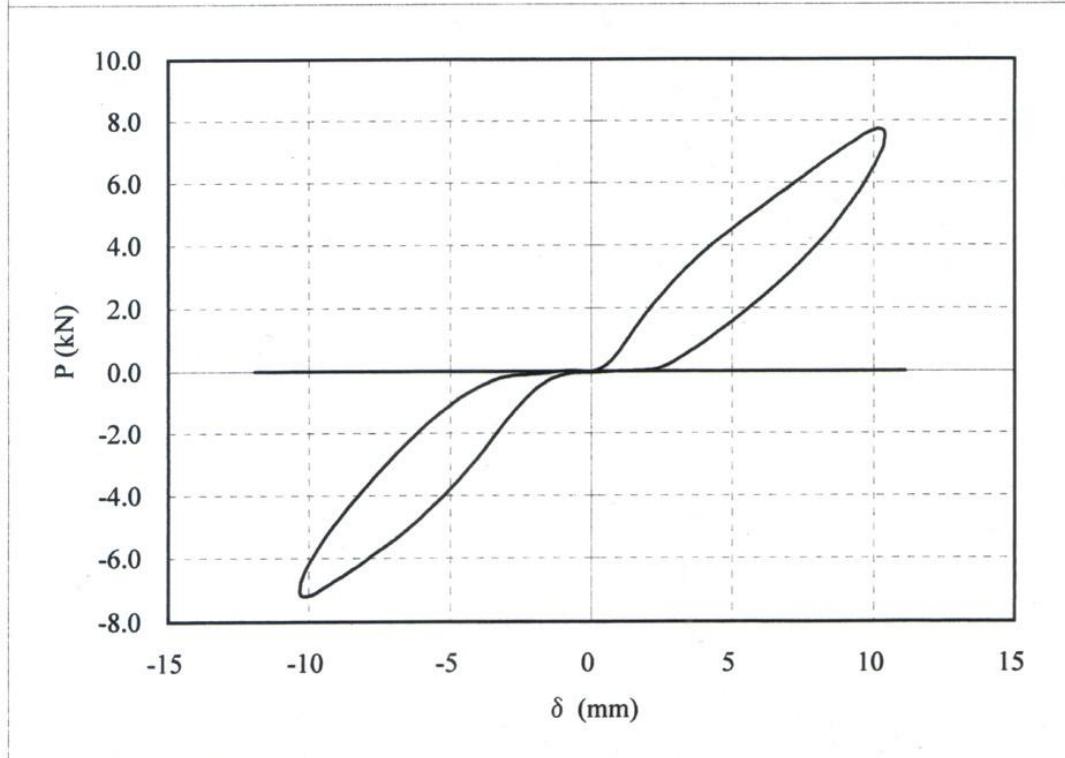
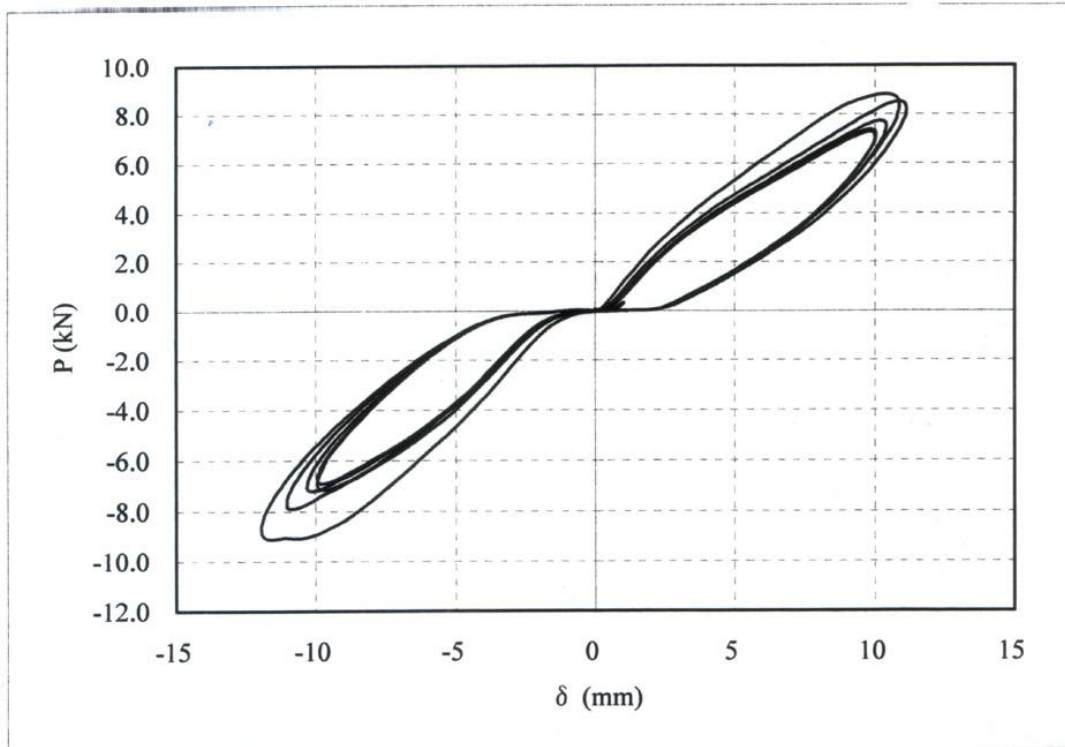


制振装置の速度依存実験結果と木造軸組み載荷試験とから

$$h = \frac{\sum h_i w_i}{\sum w_i} \text{ に基づいて推定した等価減衰定数} + 0.05$$



BB3-20-05-100



試験体: BB3-20-05-100

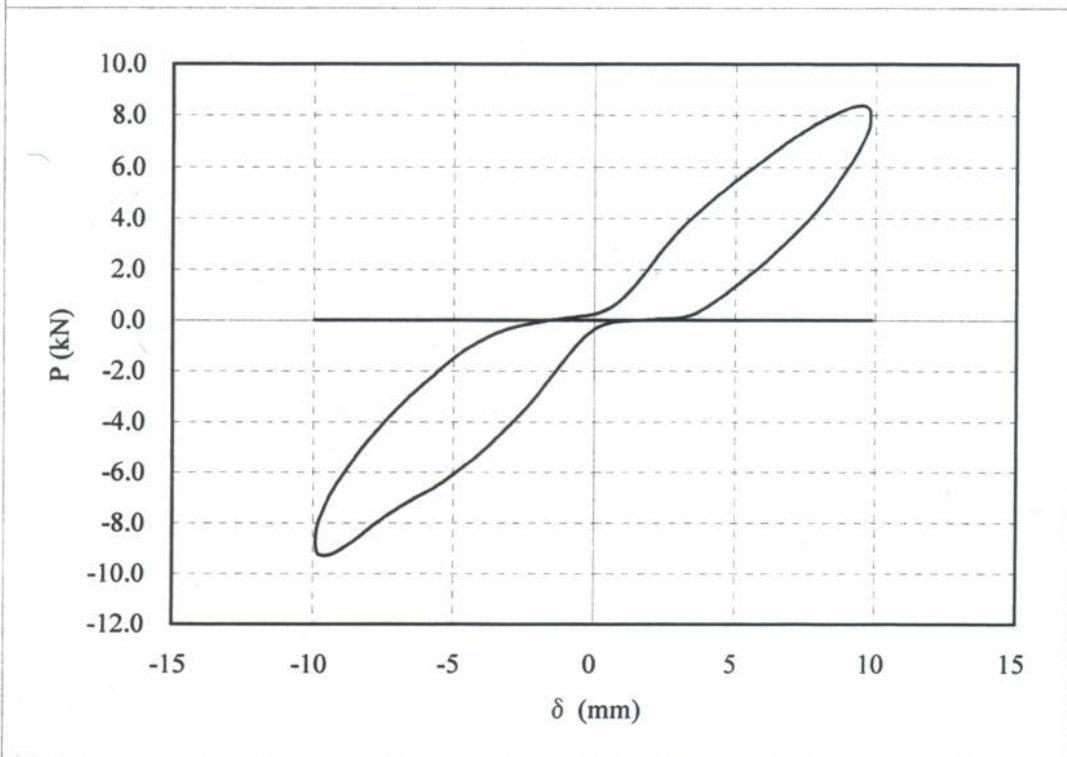
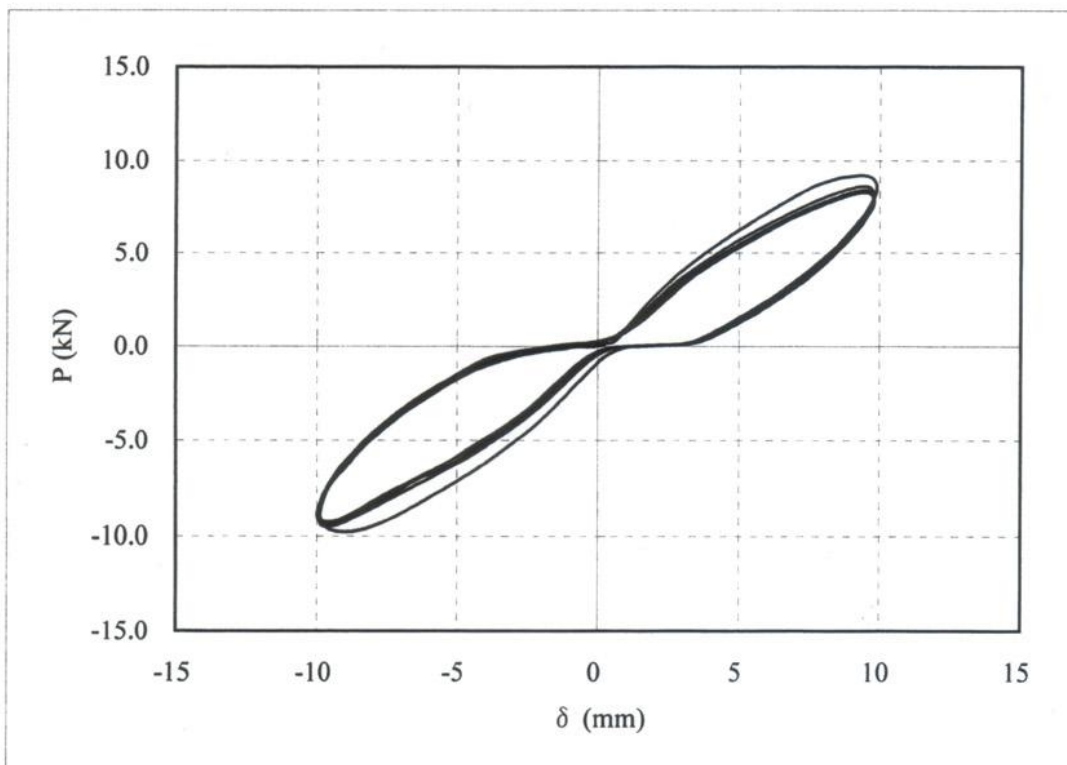
振動数: 0.5Hz

振幅 10mm

温度 20°C

cycle	energy (kN*mm)	heq	k (kN/mm)	P1 (kN)	P2 (kN)	δ 1 (mm)	δ 2 (mm)
1	63.56	0.101	0.778	8.65	-8.99	10.80	-11.87
2	48.13	0.085	0.736	8.41	-7.83	11.07	-11.01
3	39.66	0.082	0.717	7.65	-7.16	10.38	-10.27
4	36.96	0.082	0.720	7.28	-7.07	10.02	-9.90
5	35.32	0.080	0.708	7.21	-6.85	9.97	-9.91

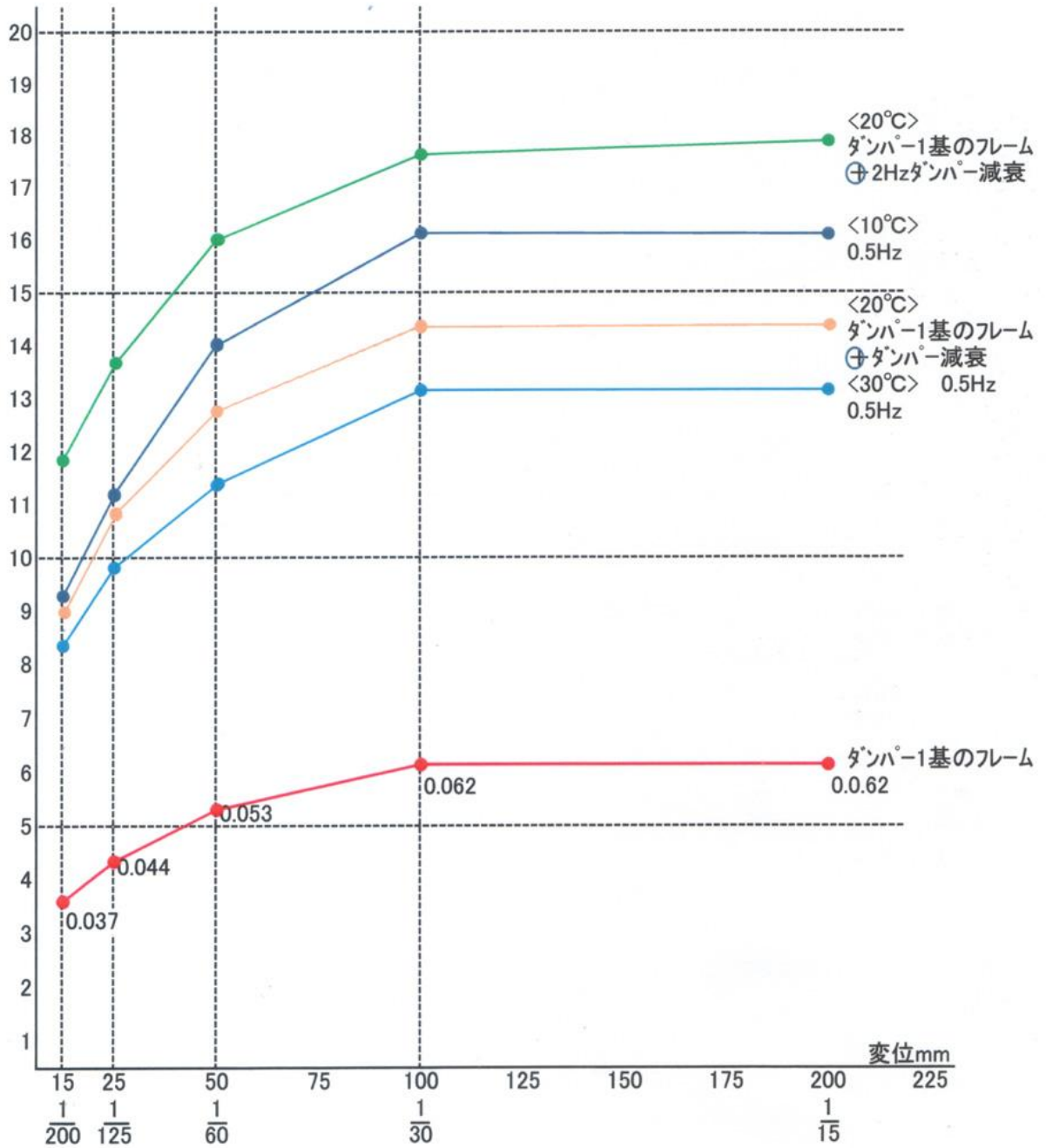
D-20-20-100



試験体: D-20-20-100
 振動数: 2Hz
 振幅: 10mm
 温度: 20°C

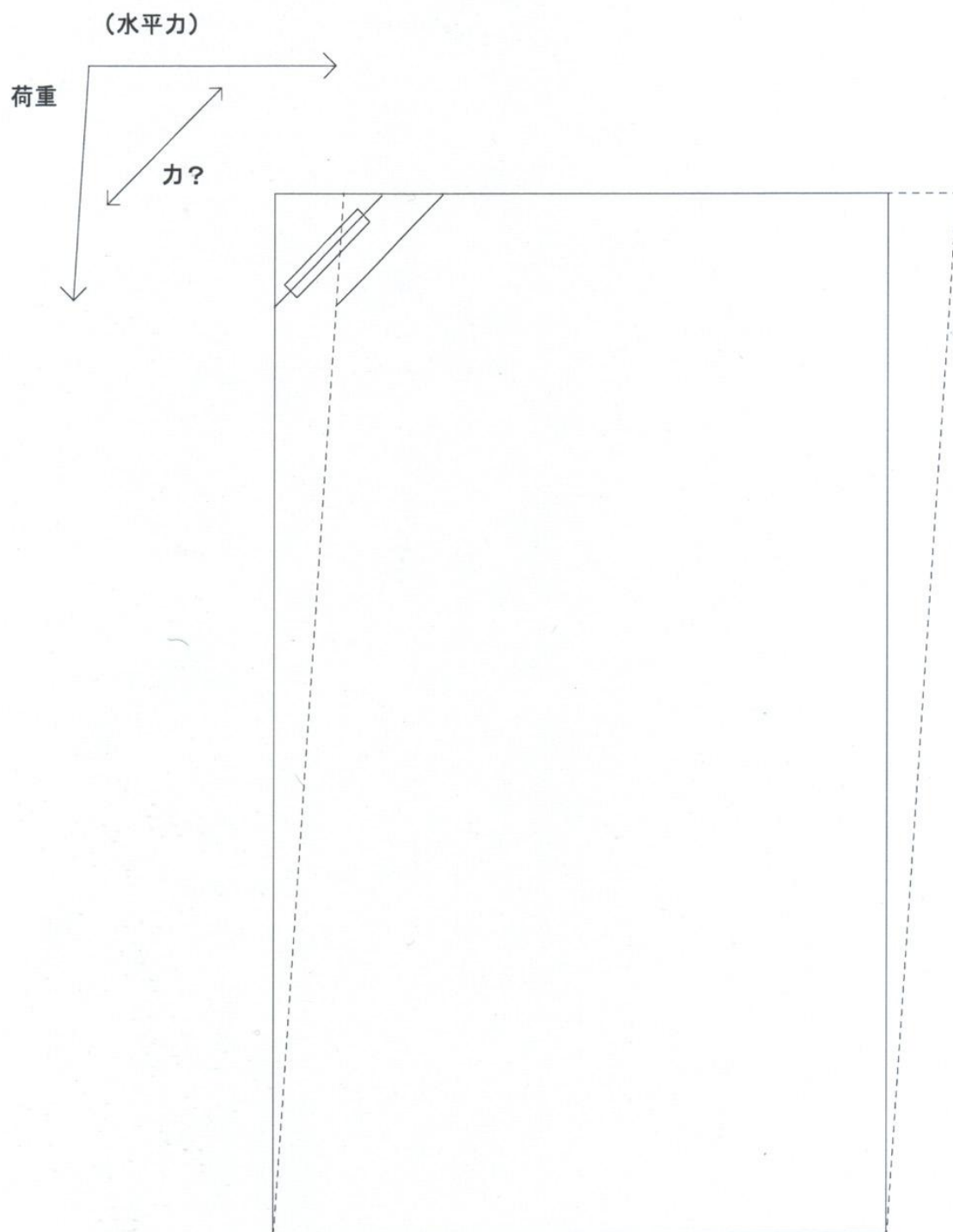
cycle	enery (kN*mm)	heq	k (kN/mm)	P1 (kN)	P2 (kN)	δ 1 (mm)	δ 2 (mm)
1	75.34	0.133	0.957	9.03	-9.56	9.75	-9.68
2	64.18	0.116	0.920	8.49	-9.48	9.69	-9.84
3	61.47	0.114	0.894	8.27	-9.22	9.75	-9.83
4	60.60	0.113	0.899	8.16	-9.36	9.70	-9.78
5	59.31	0.110	0.901	8.25	-9.34	9.72	-9.80

等価減衰定数
he (%)



変数と等価減衰定数の関係

2P × 3P



荷重－変形関係（減衰の考慮あり）

ダンパーのみはダンパーの等価せん断力（ダンパーを含めた架構の耐力－減衰の効果含む）

$$Q_{da} = Q_d / F_h$$

$$F_h = \frac{1}{\{1 + 10(h_f + h_{ved})\}}$$

ここで、 Q_d : ダンパーを含む架構の任意変形角時の耐力（減衰の効果を含まない）
 h_f : 架構のみの任意変形角時の減衰定数（内部粘性減衰＋履歴減衰）
 h_{ved} : ダンパー単体の任意変形角時の減衰定数

