

ハイブリッド耐震補強工法

要素実験

実験報告書

2008年12月29日

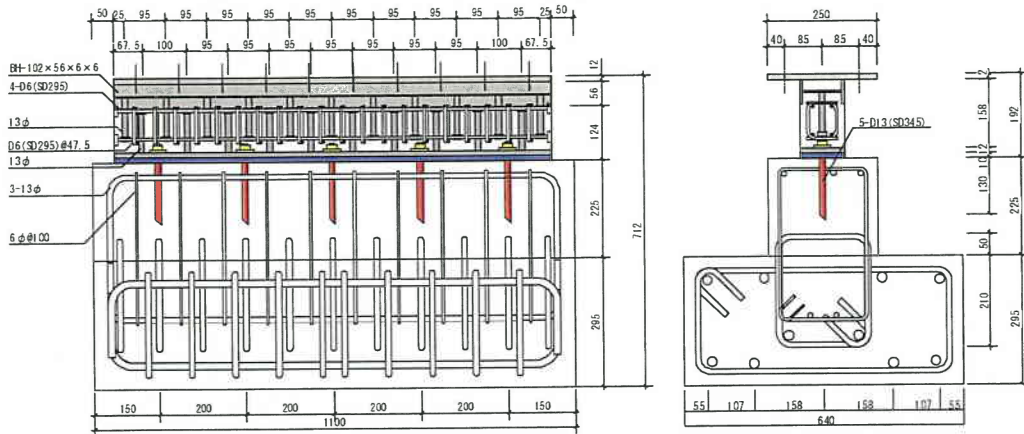
広島工業大学工学部建築工学科 貞末研究室

福山大学工学部建築・建設学科 南研究室

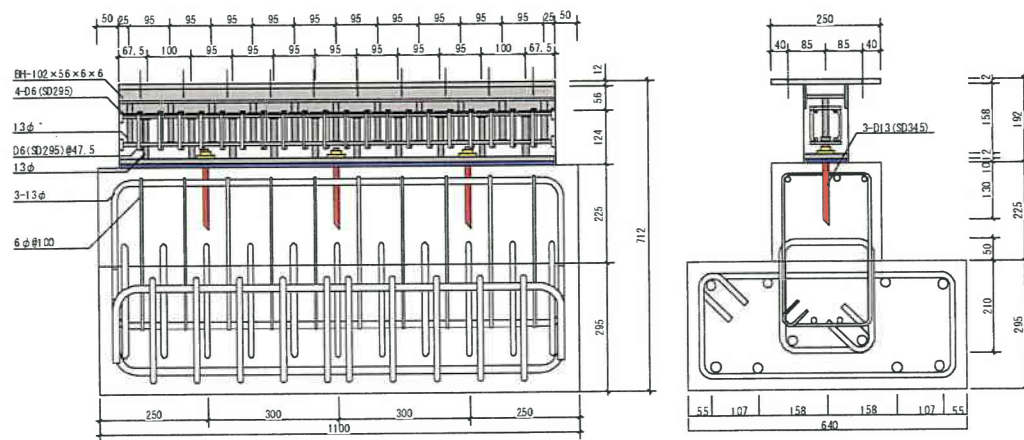
表 1 試験体計画

試験体番号	試験体名	既存部コンクリート強度 Fc(N/mm <sup>2</sup> )	アンカー筋	アンカー筋間隔(mm)	アンカー本数(本)
1	H21	9	D13(SD295A)	200	5
2	H22				
3	H23				
4	H31	9	D13(SD295A)	300	3
5	H32				
6	H33				
7	H61	9	D13(SD295A)	600	2
8	H62				
9	H63				

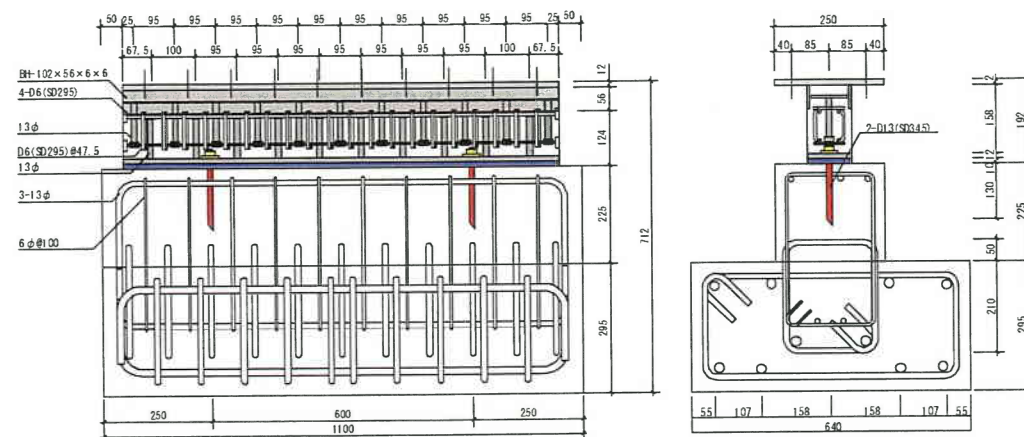
注) Fc: コンクリート設計基準強度



(a) アンカー筋間隔 200mm (H21,H22,H23)



(b) アンカー筋間隔 300mm (H31,H32,H33)



(c) アンカー筋間隔 600mm (H61,H62,H63)

図 1 試験体形状

表2 コンクリートの材料試験結果

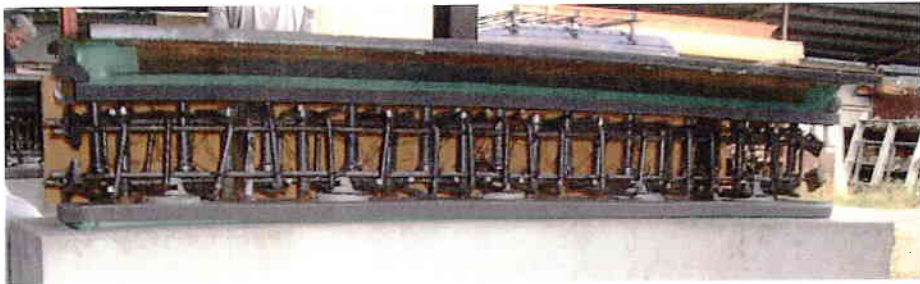
コンクリートの種類	材齢 (日)	供試体 番号	圧縮強度 $\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	引張強度 $\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	ヤング係数	
					ゲージ・ $E_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	変位計・ $E_c$ (N/mm <sup>2</sup> )
9N/mm <sup>2</sup> 既存部	7	1	3.43	-	7768	7419
		2	3.34	-	9289	8247
		3	3.31	-	6694	6606
		平均値	3.36	-	7917	7424
	14	1	3.92	-	9484	7134
		2	4.09	-	11399	9572
		3	3.98	-	9534	7714
		平均値	4.00	-	10139	8140
	28	1	5.20	0.87	8564	11755
		2	5.30	0.84	10086	10086
		3	4.70	0.99	11423	11077
		平均値	5.07	0.90	10024	10973
	81 実験前(11/28) (割裂は83)	1	8.13	1.26	14897	13939
		2	8.48	1.33	14206	12473
		3	7.49	1.09	15429	11638
		平均値	8.03	1.23	14844	12683
	90 実験時(12/6)	1	8.88	1.09	15694	11124
		2	8.11	1.21	17004	14725
		3	8.95	0.99	16862	14109
		平均値	8.65	1.10	16520	13319
	99 実験時(12/15)	1	8.63	0.85	12245	13686
		2	8.27	1.05	13771	16708
		3	7.99	0.99	16557	20546
		平均値	8.30	0.96	14191	16980
104 実験時(12/20)	1	7.77	1.06	21088	16351	
	2	7.75	0.94	16817	17135	
	3	7.01	1.00	16350	13791	
	平均値	7.51	1.00	18085	15759	
グラウト	3	1	63.15	-	-	-
		2	41.79	-	-	-
		3	32.90	-	-	-
		平均値	45.95	-	-	-
	7	1	65.45	-	-	-
		2	70.54	-	-	-
		3	51.42	-	-	-
		平均値	62.47	-	-	-
	14	1	40.24	-	-	-
		2	44.63	-	-	-
		3	41.09	-	-	-
		平均値	41.99	-	-	-
	28	1	58.81	4.99	28648	-
		2	56.56	5.70	30334	-
		3	46.68	5.44	26259	-
		平均値	54.02	5.38	28414	-
	47 実験時(12/6)	1	37.74	4.68	27569	-
		2	63.05	4.38	25392	-
		3	43.98	4.32	30118	-
		平均値	48.26	4.46	27693	-
	56 実験時(12/15)	1	47.18	4.62	26700	-
		2	49.32	3.97	32800	-
		3	62.10	3.99	23900	-
		平均値	52.87	4.19	27800	-
91 実験時(12/20)	1	68.15	6.35	30813	-	
	2	55.76	6.56	30250	-	
	3	64.15	4.23	33013	-	
	平均値	62.69	5.71	31359	-	
30N/mm <sup>2</sup> スタブ	106 実験時(12/16)	1	30.95	3.04	-	-
		2	30.66	2.94	-	-
		3	28.38	2.50	-	-
		平均値	30.00	2.83	-	-

表3 鋼材の材料試験結果

鋼材の種類		試験片番号	降伏点 $\sigma_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	引張強度 $\sigma_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	降伏比	伸び $\delta$ (%)	絞り $\phi$ (%)
鉄筋	D16(SD345)	1	312	468	0.67	18.3	44.8
		2	320	480	0.67	18.8	58.2
		3	318	480	0.66	18.9	56.9
		平均値	317	476	0.67	18.6	53.3
鉄筋	D13(SD345)	1	325	502	0.65	24.4	56.6
		2	307	470	0.65	24.0	48.7
		3	307	467	0.66	23.4	57.7
		平均値	313	479	0.65	23.9	54.3
鉄筋	$\phi 13$	1	290	423	0.69	31.8	63.0
		2	295	421	0.70	29.3	65.3
		3	296	423	0.70	29.2	60.7
		平均値	294	422	0.70	30.1	63.0
鉄筋	$\phi 6$	1	409	572	0.71	14.7	65.8
		2	409	558	0.73	10.3	68.9
		3	381	537	0.71	13.3	68.9
		平均値	400	556	0.72	12.7	67.9
スタッド	$\phi 13$	1	333	483	0.69	37.0	-
		2	331	480	0.69	36.0	-
		3	332	481	0.69	37.0	-
		平均値	332	481	0.69	36.7	-
鉄筋	D6(SD295)	1	359	572	0.63	14.6	70.0
		2	329	556	0.59	11.6	73.7
		3	298	532	0.56	11.3	69.8
		平均値	329	553	0.59	12.5	71.1
アンカー筋	D13 (SD345)	1	339	474	0.71	16.3	44.7
		2	353	484	0.73	18.0	48.8
		3	346	491	0.70	21.2	57.4
		平均値	342	501	0.68	17.0	55.5



図2 試験体形状



(a) アンカー筋間隔 200mm (H21,H22,H23)



(b) アンカー筋間隔 300mm (H31,H32,H33)



(c) アンカー筋間隔 600mm (H61,H62,H63)

図3 間接接合部

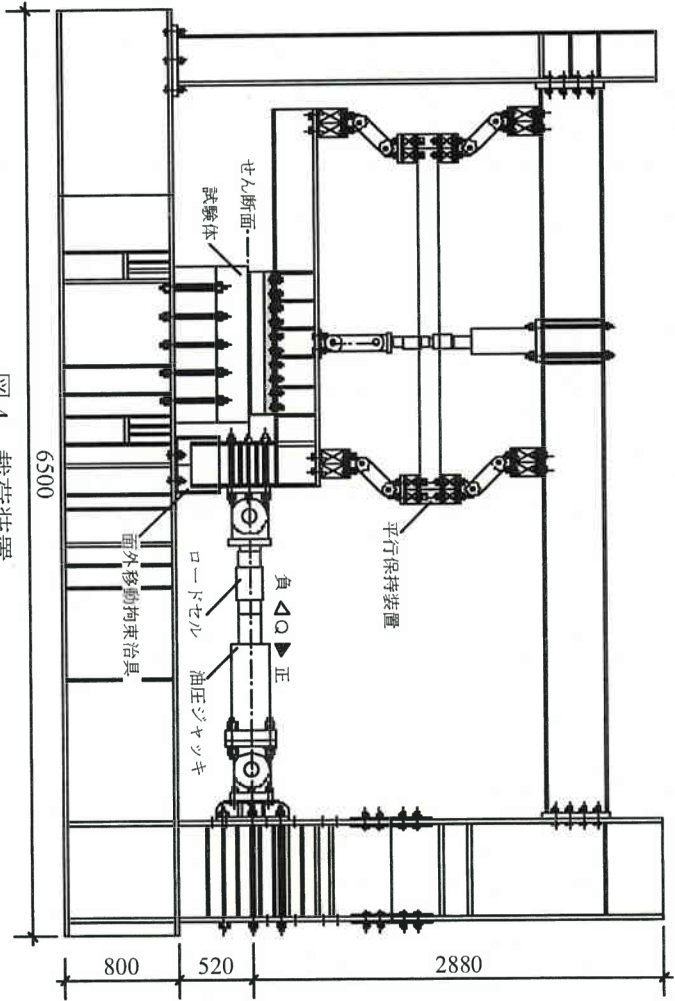


図 4 載荷装置



図 5 載荷装置

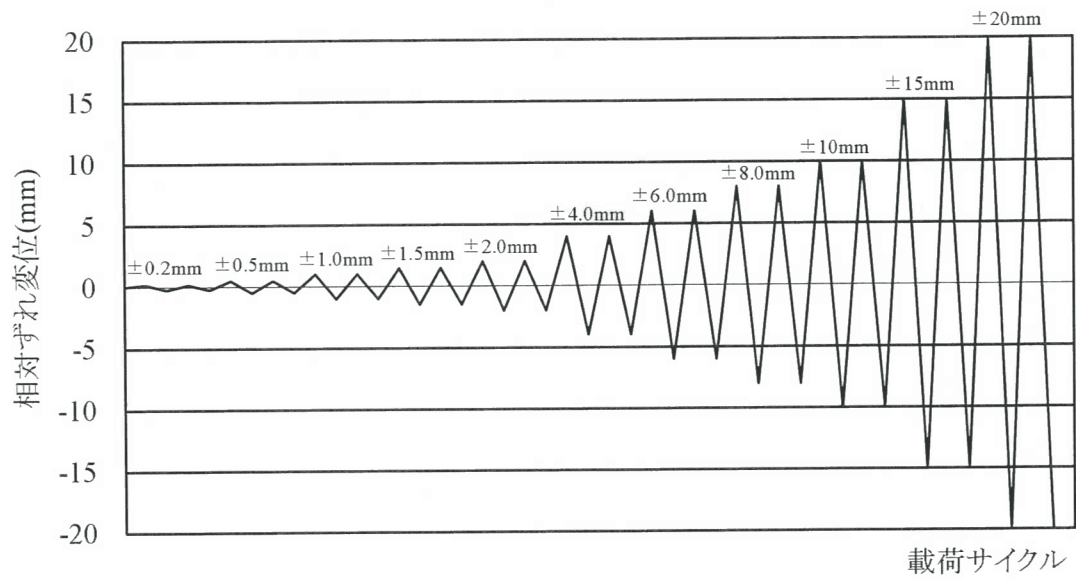


図6 载荷プログラム



図7 変位計測

表4 せん断強度

試験体番号	試験体名	実験最大値 $Q$ (kN)		最大荷重時の相対ずれ変位 $\delta v$ (mm)	
		正	負	正	負
1	H21	219	-191	0.94	-1.01
2	H22	175	-158	0.98	-0.99
3	H23	263	-222	0.86	-0.48
4	H31	171	-153	0.50	-0.22
5	H32	148	-132	0.86	-0.49
6	H33	170	-147	0.49	-0.99
7	H61	147	-131	0.48	-0.50
8	H62	141	-132	0.46	-0.51
9	H63	117	-107.5	0.89	-0.52

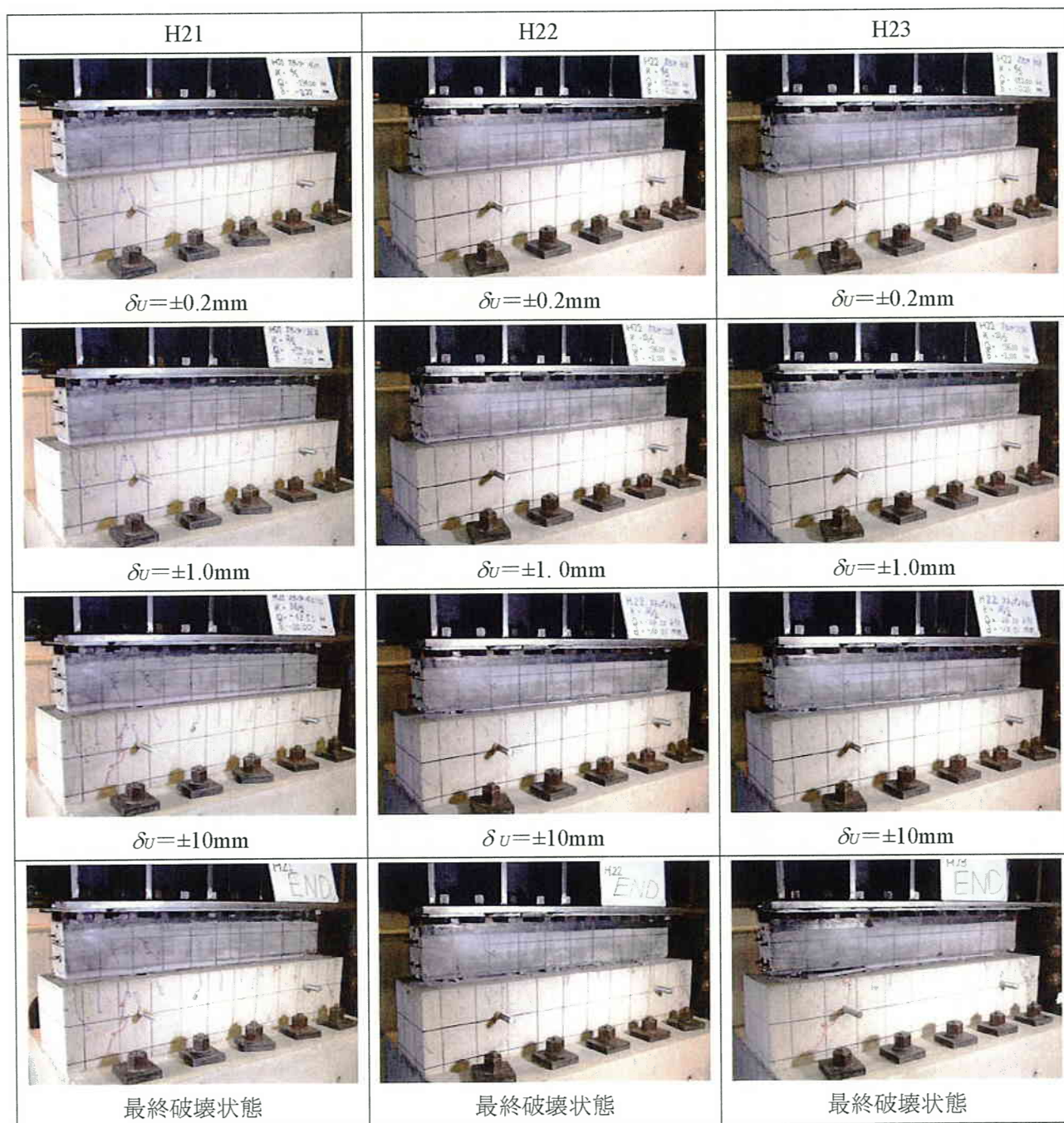


図 8(a) 破壊進展状況



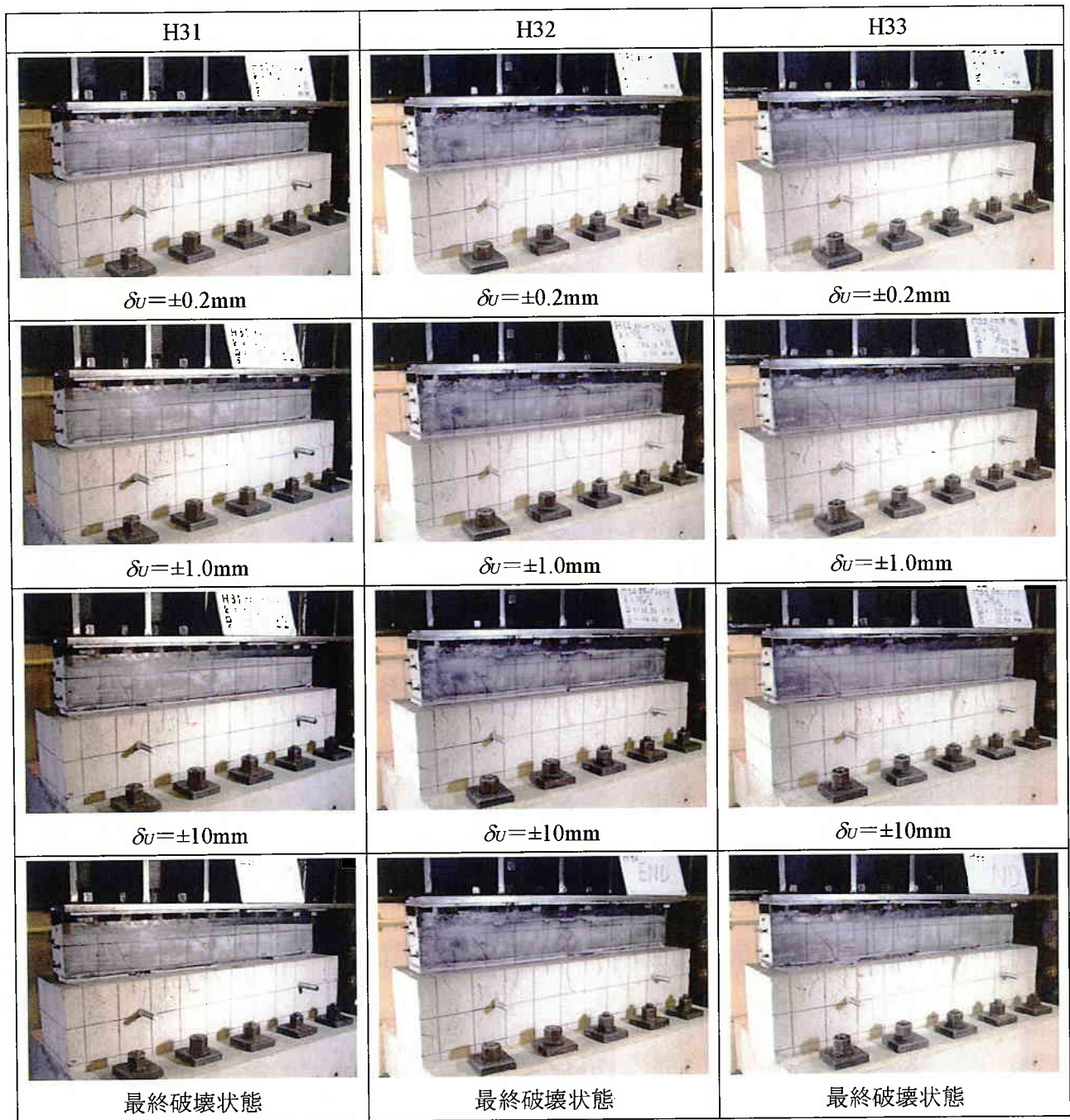


図 8(a) 破壊進展状況

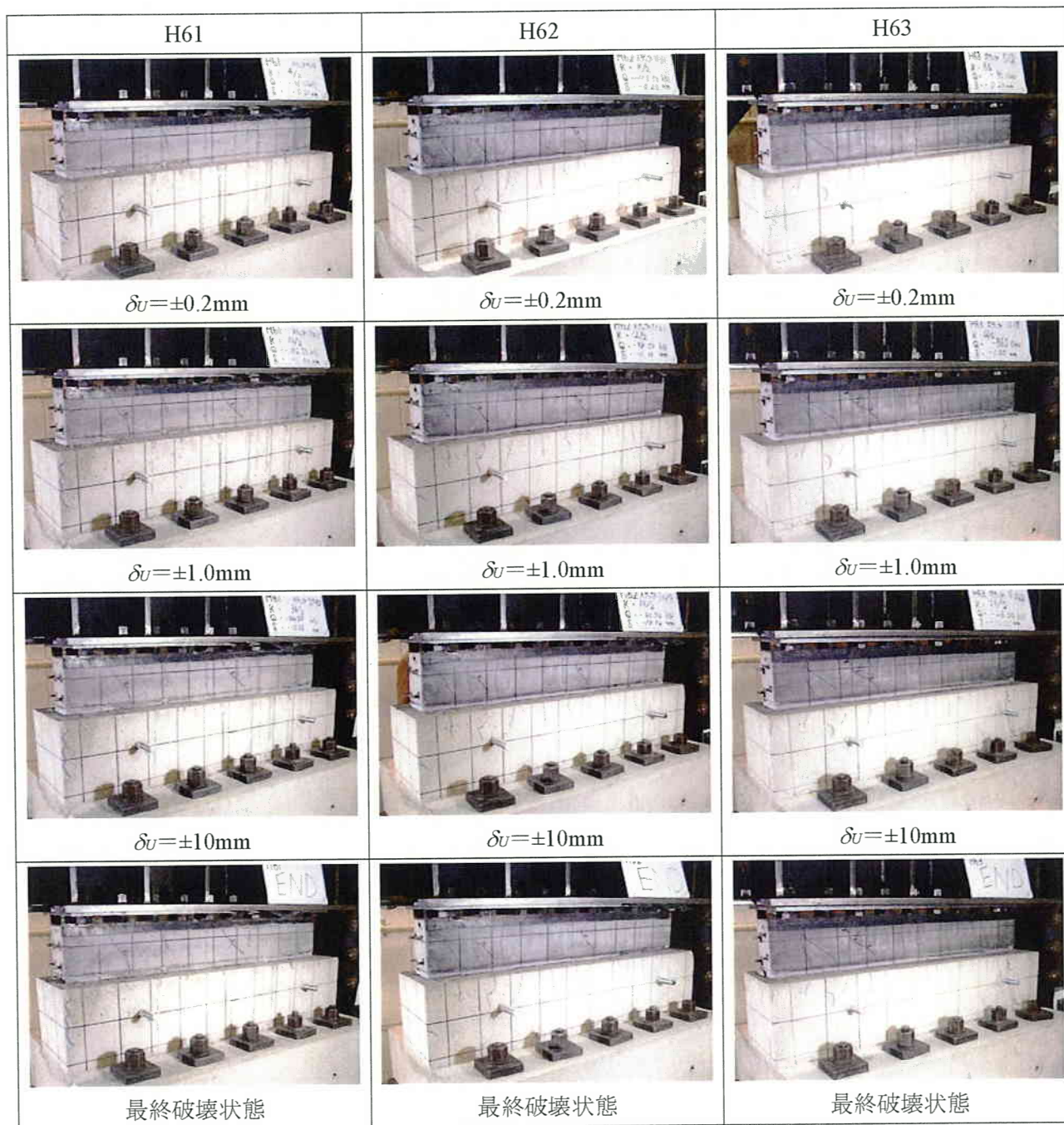


図 8(a) 破壊進展状況

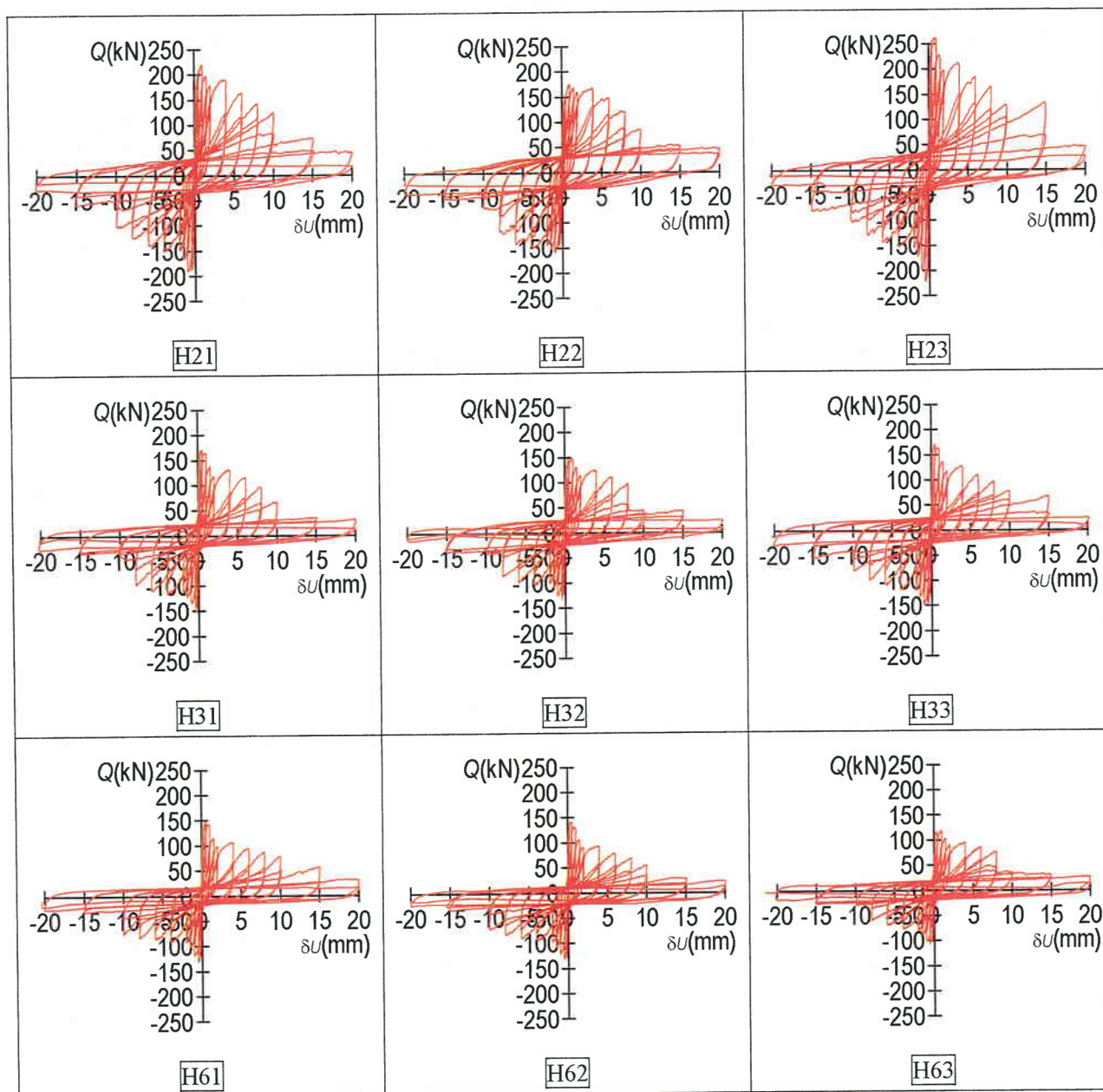


图 13 荷重—変形関係

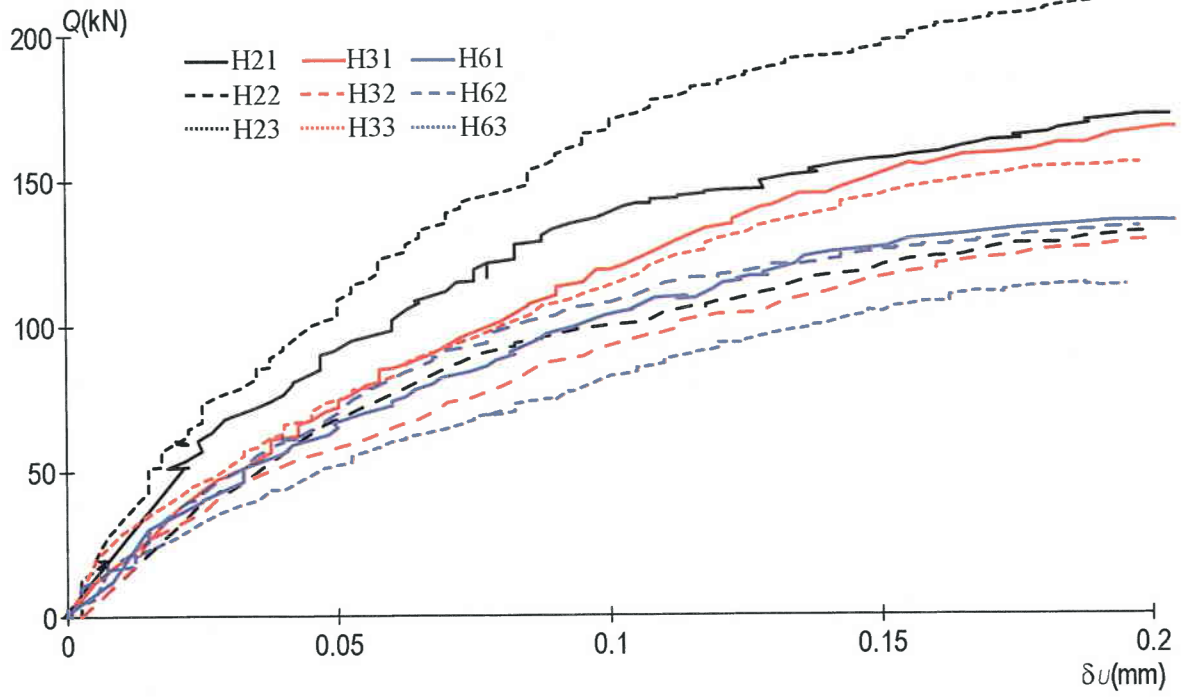


図 14 剛性の比較

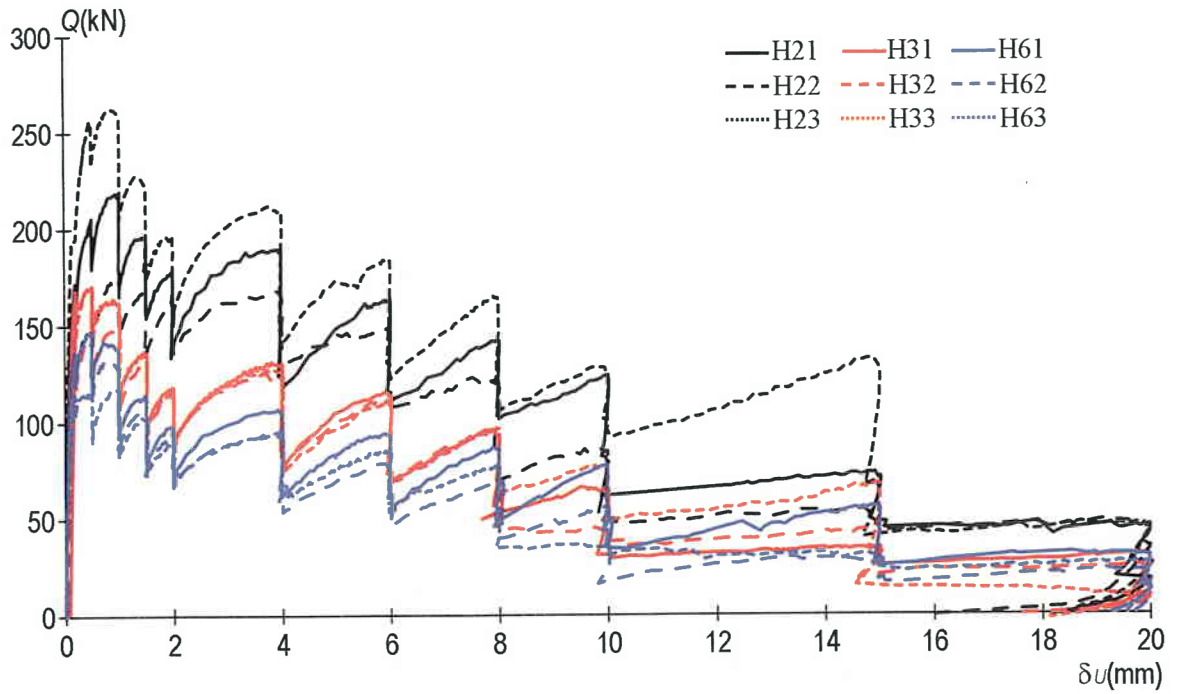


図 15 骨格曲線の比較