



試 験 成 績 書

依試第8H69182号

受付日：平成10年 4月 2日

依 頼 者 日 本 ヒ ル テ ィ 株 式 会 社

代表取締役
社 長 ケリー・エバート 殿

神奈川県横浜市都筑区茅ヶ崎南2-6-20

試験名称 あと施工アンカー（ヒルティ HVU）の性能試験
.....

標記試験の結果はこの文書のとおりである。

平成 10年 9月 17日

財団法人 建材試験センター

理事長 大 島 英 男

東京都中央区日本橋茅場町2丁目9番8号



試 験 成 績 書

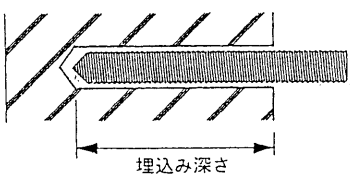
試験名称	あと施工アンカー（ヒルティ HVU）の性能試験										
依頼者	日本ヒルティ株式会社										
試験項目	引張試験，せん断試験										
試験体	種 類：接着系アンカー 施工方式：カプセル型（ビニルフォイルタイプ） カプセル主材：ビニルウレタン樹脂										
	アンカー筋の種類	試験項目	ボルト・鉄筋		穿 孔		使用した母材			個 数	
			呼び径	強度区分及び種類	径 mm	深 さ mm	目標圧縮強度 N/mm ²				板 厚 mm
	18	30					36				
	全ねじボルト（HAS）	引張試験及びせん断試験	M8	5.8	10	80		○		200	各5本
			M10	5.8	12	90		○		200	
			M12	5.8	14	110		○		200	
			M16	5.8	18	125	○	○	○	200	
			M20	5.8	24	170		○		400	
			M22	8.8	25	190		○		400	
			M24	5.8	28	210		○		400	
	異形棒鋼	引張試験及びせん断試験	D10	SD295A	12			○		200	各5本
D13			SD295A	15			○		200		
D16			SD295A	20			○		200		
D19			SD295A	25	*	○	○	○	400		
D19			SD345	25		○	○	○	400		
D22			SD345	28			○		400		
D25			SD345	32			○		400		
<p>(注) 記載内容は、依頼者提出資料による。なお、○印は試験を実施したものである。 * ; 異形棒鋼については、埋込深さを変えて試験を行った。 引張試験（埋込深さ2種類；8d及び11d） せん断試験（埋込深さ1種類；8d） 参 照：図-1～図-14及び表-1，表-2</p>											
試験方法	<p>準拠規格：あと施工アンカー標準試験方法（案）・同解説（社団法人日本建築あと施工アンカー協会） 加力装置：センターホール型油圧ジャッキ，ロードセル（容量；50kN，200kN及び500kN），反力台，球座，加力用棒鋼及び加力プレート 測定装置：インダクタンス型変位計（引張試験用） 摺動型変位計（せん断試験用） 参 照：写真-1及び写真-2</p>										

つづく

試験結果	アンカー筋の種類	試験項目	試験体		母材コンクリートの圧縮強度 (σ_c) ₂ N/mm ²	最大荷重時		破壊モード
			記号	番号		荷重 (P _{max}) kN	変位 (δ_{max}) mm	
試験結果	全ねじボルト	引張試験	M8×80	1	29.1	25.5	2.6	C
				2		23.9	1.5	C
				3		22.9	2.0	C
				4		24.1	1.5	A
				5		25.3	3.1	A
				平均		24.3	2.1	—
			M10×90	1	29.1	41.7	1.0	C
				2		40.2	1.1	C
				3		39.5	1.1	C
				4		40.2	1.1	C
				5		41.8	1.2	C
				平均		40.7	1.1	—
			M12×110	1	29.1	52.9	1.3	C
				2		51.7	1.2	C
				3		54.0	1.7	C
				4		58.5	1.8	C
				5		53.7	1.3	C
				平均		54.2	1.5	—
			M16×125	1	18.6	79.1	1.9	C
				2		86.8	1.6	C
				3		89.5	2.3	C
				4		89.6	2.3	C
				5		88.7	3.0	C
				平均		86.7	2.2	—
M16×125	1	29.1	89.9	2.4	A			
	2		87.8	2.0	A			
	3		87.7	2.3	C			
	4		88.7	1.7	C			
	5		86.5	2.3	C			
	平均		88.1	2.1	—			
M16×125	1	36.6	89.9	2.0	C			
	2		89.0	1.8	C			
	3		89.2	2.3	C			
	4		90.8	2.1	C			
	5		88.2	2.0	C			
	平均		89.4	2.0	—			

試験体記号の内容を下記に示す。

(例) M8×80
└─┬─┘ 埋込深さ (80mm)
└─┬─┘ 全ねじボルトの種類



(注) 破壊モード欄の記号は、次の内容を表す。
A : コーン破壊 B : 引 抜 け C : アンカー筋破断

つづき

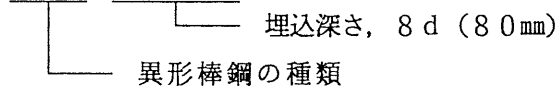
試験結果	アンカー筋の種類	試験項目	試験体		母材コンクリートの圧縮強度 (σ_c) ₂ N/mm ²	最大荷重時		破壊モード
			記号	番号		荷重 (P _{max}) kN	変位 (δ_{max}) mm	
試験結果	全ねじボルト	引張試験	M20×170	1	29.7	169.3	2.3	C
				2		166.6	1.7	C
				3		173.1	1.9	A
				4		174.0	2.1	C
				5		162.8	1.9	C
				平均		169.2	2.0	—
			M22×190	1	29.7	209.4	1.4	A
				2		244.2	2.0	A
				3		232.9	1.7	B
				4		235.8	1.5	B
				5		212.0	1.5	A
				平均		226.9	1.6	—
			M24×210	1	29.5	249.1	1.9	C
				2		225.1	2.1	C
				3		222.4	2.2	C
4	245.8	2.5		C				
5	239.7	2.3		C				
平均	236.4	2.2		—				
<p>(注) 破壊モード欄の記号は、次の内容を表す。 A : コーン破壊 B : 引 抜 け C : アンカー筋破断</p>								

つづく

試験結果	アンカー筋の種類	試験項目	試験体		母材コンクリートの圧縮強度 (σ_c) ₂ N/mm ²	最大荷重時		破壊モード
			記号	番号		荷重 (P _{max}) kN	変位 (δ_{max}) mm	
	異形棒鋼	引張試験	D10-8 (80)	1	29.1	33.9	13.6	B
				2		29.8	5.9	B
				3		32.7	10.6	B
				4		27.3	4.6	B
				5		27.5	4.4	B
				平均		30.2	7.8	-
			D10-11 (110)	1	29.1	34.3	17.9	C
				2		34.2	17.5	C
				3		34.5	15.0	C
				4		34.6	16.9	C
				5		34.5	17.6	C
				平均		34.4	17.0	-
			D13-8 (104)	1	29.1	54.5	6.9	B
				2		54.9	7.1	B
				3		52.1	5.8	B
				4		54.2	6.1	B
				5		51.8	5.7	B
				平均		53.5	6.3	-
			D13-11 (143)	1	29.1	65.2	19.6	C
				2		64.7	19.4	C
				3		64.7	18.9	C
				4		65.0	19.5	C
				5		64.2	19.9	C
				平均		64.8	19.5	-
D16-8 (128)	1	29.1	105.4	19.5	B			
	2		99.9	19.9	B			
	3		99.6	19.2	B			
	4		98.6	18.6	B			
	5		98.9	19.5	B			
	平均		100.5	19.3	-			
D16-11 (176)	1	28.4	100.2	19.4	C			
	2		99.4	20.1	C			
	3		99.0	20.0	B			
	4		105.6	20.1	C			
	5		100.0	18.3	C			
	平均		100.8	19.6	-			

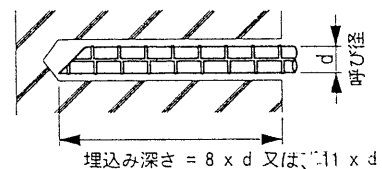
試験体記号の内容を下記に示す。

(例) D10-8 (80)



(注) 破壊モード欄の記号は、次の内容を表す。

A : コーン破壊 B : 引 抜 け C : アンカー筋破断



試験結果	アンカー筋の種類	試験項目	試験体		母材コンクリートの圧縮強度 (σ_c) ₂ N/mm ²	最大荷重時		破壊モード
			記号	番号		荷重 (P _{max}) kN	変位 (δ_{max}) mm	
試験結果	異形棒鋼	引張試験	D19-8 (152)	1	18.6	150.2	19.3	B
				2		142.6	14.3	A
				3		148.8	18.6	A
				4		150.0	19.7	A
				5		136.0	8.5	A
				平均		145.5	16.1	-
			D19-11 (209)	1	18.7	150.4	19.6	C
				2		150.4	19.0	C
				3		150.2	19.4	C
				4		150.2	18.9	C
				5		152.3	19.6	C
				平均		150.7	19.3	-
			D19-8 (152)	1	29.5	151.0	17.4	C
				2		149.6	19.1	C
				3		151.2	16.8	C
				4		150.9	19.4	C
				5		150.7	20.0	C
				平均		150.7	18.5	-
			D19-11 (209)	1	29.5	149.7	19.5	C
				2		151.0	19.0	C
				3		150.4	17.9	C
				4		149.4	20.2	C
				5		150.4	20.1	C
				平均		150.2	19.3	-
D19-8 (152)	1	36.2	129.3	6.2	A			
	2		150.0	19.3	C			
	3		151.3	19.4	C			
	4		140.3	10.3	A			
	5		148.9	18.3	A			
	平均		144.0	14.7	-			
D19-11 (209)	1	36.1	151.0	19.0	C			
	2		149.2	20.0	C			
	3		151.0	18.8	C			
	4		150.4	19.8	C			
	5		149.9	19.6	C			
	平均		150.3	19.4	-			
<p>(注) 破壊モード欄の記号は、次の内容を表す。 A: コーン破壊 B: 引 抜 け C: アンカー筋破断</p>								

試験結果	アンカー筋の種類	試験項目	試験体		母材コンクリートの圧縮強度 (σ_c) _c N/mm ²	最大荷重時		破壊モード
			記号	番号		荷重 (P _{max}) kN	変位 (δ_{max}) mm	
試験結果	異形棒鋼	引張試験	D19B-8 (152)	1	18.6	125.4	3.9	A
				2		119.5	3.0	A
				3		111.4	1.3	A
				4		134.3	5.6	A
				5		131.9	4.9	A
				平均		124.5	3.7	-
			D19B-11 (209)	1	18.7	161.6	19.5	C
				2		164.6	19.7	C
				3		164.8	19.2	C
				4		164.0	19.1	C
				5		165.1	19.5	C
				平均		164.0	19.4	-
			D19B-8 (152)	1	29.7	165.3	20.2	C
				2		164.1	19.9	B
				3		164.8	19.9	A
				4		163.8	17.0	A
				5		164.1	20.1	B
				平均		164.4	19.4	-
			D19B-11 (209)	1	29.5	161.4	19.1	C
				2		165.9	18.1	C
				3		165.8	17.7	C
				4		161.9	17.7	C
				5		165.1	18.1	C
				平均		164.0	18.1	-
D19B-8 (152)	1	36.2	165.9	17.7	C			
	2		166.1	18.2	C			
	3		165.6	17.3	C			
	4		166.1	16.8	C			
	5		165.1	19.0	C			
	平均		165.8	17.8	-			
D19B-11 (209)	1	36.1	161.6	17.6	C			
	2		165.8	18.2	C			
	3		165.3	16.7	C			
	4		163.7	16.2	C			
	5		163.2	19.0	C			
	平均		163.9	17.5	-			
(注) 破壊モード欄の記号は、次の内容を表す。 A: コーン破壊 B: 引 抜 け C: アンカー筋破断								

試験結果	アンカー筋の種類	試験項目	試験体		母材コンクリートの圧縮強度 (σ_c) ₂ N/mm ²	最大荷重時		破壊モード
			記号	番号		荷重 (P _{max}) kN	変位 (δ_{max}) mm	
試験結果	異形棒鋼	引張試験	D22B-8 (176)	1	29.7	211.7	9.1	A
				2		202.3	9.8	A
				3		222.5	14.8	A
				4		203.3	8.7	A
				5		210.1	11.0	A
				平均		210.0	10.7	—
			D22B-11 (242)	1	28.4	226.6	15.0	C
				2		226.6	20.1	C
				3		227.9	19.7	C
				4		226.5	20.2	C
				5		228.1	19.0	C
				平均		227.1	18.8	—
			D25B-8 (200)	1	28.4	248.0	7.9	A
				2		231.4	7.0	A
				3		282.6	19.9	B
				4		249.6	11.2	A
				5		256.2	8.2	A
				平均		253.6	10.8	—
			D25B-11 (275)	1	28.4	283.6	19.9	C
				2		284.6	20.0	C
3	282.8	19.9		C				
4	284.1	20.0		C				
5	284.8	19.8		C				
平均	284.0	19.9		—				
(注) 破壊モード欄の記号は、次の内容を表す。								
A : コーン破壊 B : 引 抜 け C : アンカー筋破断								

試験結果	アンカー筋の種類	試験項目	試験体		母材コンクリートの圧縮強度 (σ_c) ₂ N/mm ²	最大荷重時		破壊モード
			記号	番号		荷重 (P _{max}) kN	変位 (δ_{max}) mm	
試験結果	全ねじボルト	せん断試験	M8×80	1	29.1	12.0	4.4	C
				2		10.6	4.9	C
				3		11.4	3.6	C
				4		11.2	4.0	C
				5		12.8	4.4	C
				平均		11.6	4.3	—
			M10×90	1	29.1	21.4	6.1	C
				2		21.8	5.2	C
				3		20.8	4.7	C
				4		21.2	5.3	C
				5		20.4	4.1	C
				平均		21.1	5.1	—
			M12×110	1	29.1	27.9	3.8	C
				2		31.5	5.4	C
				3		26.8	4.1	C
				4		28.4	4.6	C
				5		27.4	5.3	C
				平均		28.4	4.6	—
			M16×125	1	18.6	48.9	6.3	C
				2		48.2	6.4	C
				3		49.1	7.0	C
				4		50.7	5.2	C
				5		47.5	6.1	C
				平均		48.9	6.2	—
			M16×125	1	29.1	51.5	3.5	C
				2		47.7	5.4	C
				3		48.2	4.3	C
				4		47.5	2.4	C
5	46.6	3.7		C				
平均	48.3	3.9		—				
M16×125	1	36.6	53.3	5.9	C			
	2		53.6	4.3	C			
	3		59.8	4.5	C			
	4		54.5	5.2	C			
	5		52.3	4.0	C			
	平均		54.7	4.8	—			
<p>(注) 破壊モード欄の記号は、次の内容を表す。 A : コーン破壊 B : 引 抜 け C : アンカー筋破断</p>								

つづき

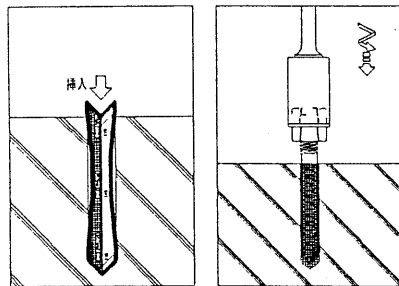
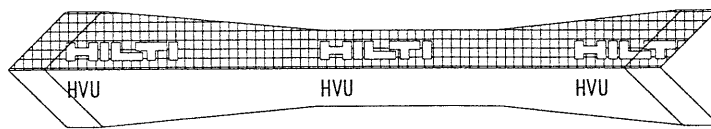
試験結果	アンカー筋の種類	試験項目	試験体		母材コンクリートの圧縮強度 (σ_c) ₂ N/mm ²	最大荷重時		破壊モード
			記号	番号		荷重 (P _{max}) kN	変位 (δ_{max}) mm	
試験結果	全ねじボルト	せん断試験	M20×170	1	29.1	82.4	4.6	C
				2		91.6	5.2	C
				3		83.7	5.2	C
				4		89.4	5.8	C
				5		100.2	6.7	C
				平均		89.5	5.5	—
			M22×190	1	27.2	153.8	7.0	C
				2		148.9	6.1	C
				3		152.8	8.0	C
				4		151.2	5.9	C
				5		146.3	7.5	C
				平均		150.6	6.9	—
			M24×210	1	29.1	126.9	5.5	C
				2		123.2	8.0	C
				3		123.0	6.0	C
4	124.8	6.9		C				
5	125.9	6.0		C				
平均	124.8	6.5		—				
<p>(注) 破壊モード欄の記号は、次の内容を表す。 A : コーン破壊 B : 引 抜 け C : アンカー筋破断</p>								

つづく

試験結果	アンカー筋の種類	試験項目	試験体		母材コンクリートの圧縮強度 (σ_c) N/mm ²	最大荷重時		破壊モード
			記号	番号		荷重 (P _{max}) kN	変位 (δ_{max}) mm	
試験結果	異形棒鋼	せん断試験	D10-8 (80)	1	29.5	22.5	8.7	C
				2		25.2	9.6	C
				3		25.4	9.5	C
				4		24.5	8.9	C
				5		25.3	11.7	C
				平均		24.6	9.7	-
			D13-8 (104)	1	29.5	43.8	11.6	C
				2		45.0	11.1	C
				3		46.2	13.4	C
				4		45.1	11.1	C
				5		46.3	13.7	C
				平均		45.3	12.2	-
			D16-8 (128)	1	29.5	72.0	15.9	C
				2		71.1	17.4	C
				3		68.9	18.7	C
				4		73.2	16.6	C
				5		74.7	17.1	C
				平均		72.0	17.1	-
			D19-8 (152)	1	18.7	109.4	17.8	C
				2		107.8	15.8	C
				3		108.3	16.3	C
				4		99.5	15.1	C
				5		108.5	16.4	C
				平均		106.7	16.3	-
			D19-8 (152)	1	29.5	91.7	15.9	C
				2		92.9	14.9	C
				3		79.0	13.8	C
				4		103.3	17.6	C
5	102.1	16.0		C				
平均	93.8	15.6		-				
D19-8 (158)	1	36.2	112.8	19.5	C			
	2		112.0	15.6	C			
	3		109.0	16.1	C			
	4		93.0	16.5	C			
	5		101.5	14.8	C			
	平均		105.7	16.5	-			
<p>(注) 破壊モード欄の記号は、次の内容を表す。</p> <p>A : コーン破壊 B : 引 抜 け C : アンカー筋破断</p>								

	アンカー筋の種類	試験項目	試験体		母材コンクリートの圧縮強度 (σ_c) ₂ N/mm ²	最大荷重時		破壊モード
			記号	番号		荷重 (P _{max}) kN	変位 (δ_{max}) mm	
試験結果	異形棒鋼	せん断試験	D19B-8 (152)	1	18.7	118.9	19.1	C
				2		117.9	15.6	C
				3		114.9	15.9	C
				4		111.5	16.5	C
				5		114.6	15.5	C
				平均		115.6	16.5	—
			D19B-8 (152)	1	29.5	107.7	16.0	C
				2		120.5	17.8	C
				3		114.7	16.5	C
				4		115.7	16.0	C
				5		110.2	17.3	C
				平均		113.8	16.7	—
			D19B-8 (152)	1	36.2	112.0	15.5	C
				2		114.2	16.8	C
				3		111.8	17.4	C
				4		116.2	18.5	C
				5		117.9	18.5	C
				平均		114.4	17.3	—
			D22B-8 (176)	1	29.5	155.2	20.3	C
				2		153.8	16.2	C
				3		151.7	19.2	C
				4		153.5	19.6	C
				5		161.6	19.9	C
				平均		155.2	19.0	—
D25B-8 (200)	1	29.5	208.6	21.6	C			
	2		210.5	25.8	C			
	3		213.3	27.8	C			
	4		210.7	23.8	C			
	5		206.4	24.2	C			
	平均		209.9	24.6	—			
<p>(注) 破壊モード欄の記号は、次の内容を表す。 A:コーン破壊 B:引抜き C:アンカー筋破断</p> <p>参 照: 荷重-変位曲線(図-15~図-65) 破壊状況の代表例(写真-3~写真-51)</p>								
試験期間	平成10年 4月16日 ~ 6月26日							
試験担当者	構造試験課長(代理) 橋本敏男 試験実施者 秋山幹一 高橋 仁							
試験場所	HILTI (CHINA ZHANJIANG) CO., LTD.							

HVUカプセル



HVUの打設法

アンカー筋の種類	形状	呼び径	強度区分及び種類
全ねじボルト (HAS)		M 8 M 10 M 12 M 16 M 20 M 24	5.8 ISO 898 T1
全ねじボルト		M 22	JIS G 4102 SNB 7
異形棒鋼		D 10 D 13 D 16	SD295A
		D 19	SD295A , SD345
		D 22 D 25	SD345

図-1 試験体

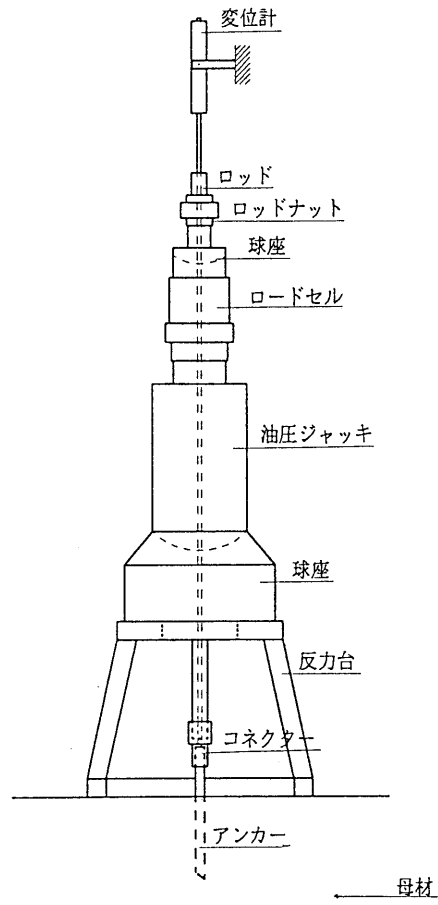


図-2 引張試験の模式図

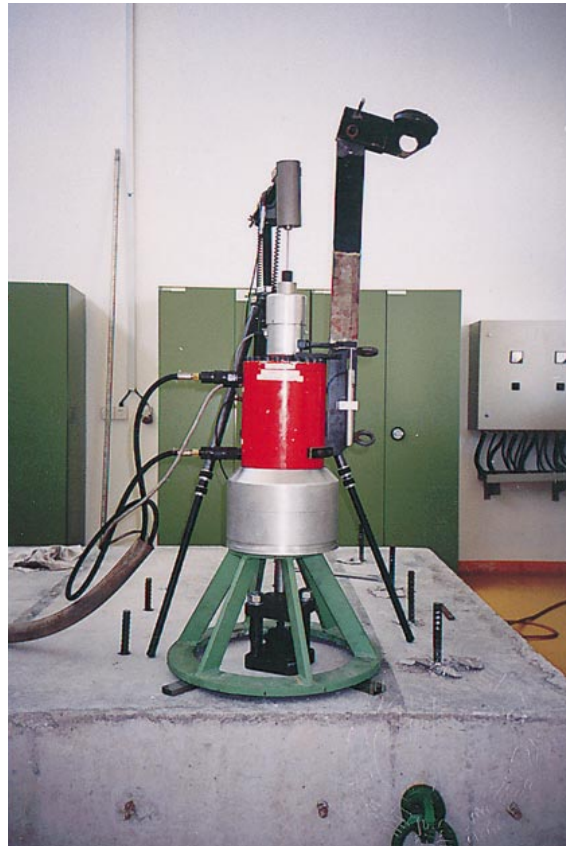
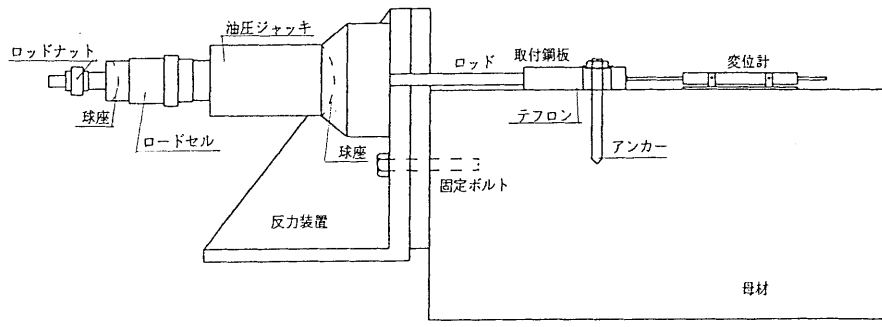


写真-1 引張試験実施状況

(財) 建材試験センター



アンカー筋		締付トルク N・m
全 ね じ	M8	18
	M10	35
	M12	60
	M16	120
	M20	260
	M22	320
異 形 棒 鋼	D10	10
	D13	10
	D16	10
	D19	20
	D22	50
	D25	100

図-3 せん断試験の模式図

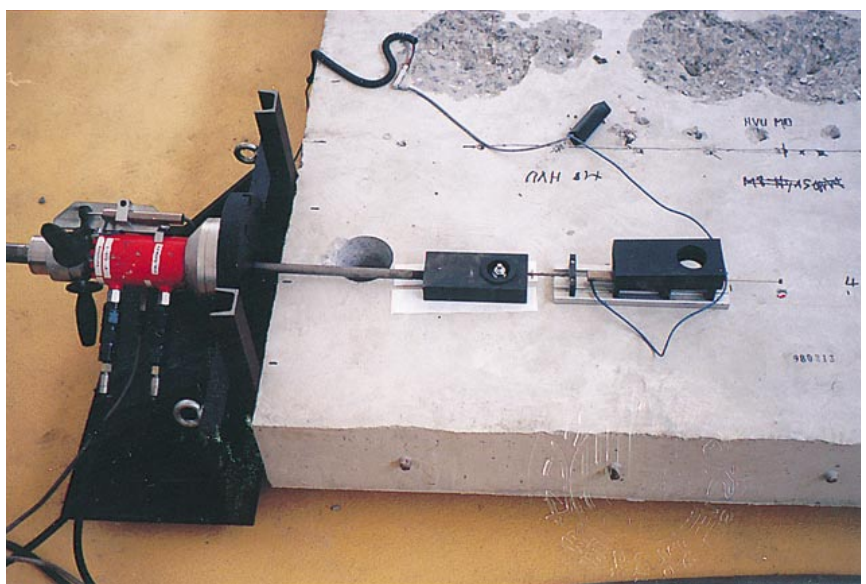


写真-2 せん断試験実施状況