



品 性 第 1 1 C 0 3 9 4 号

受付日：平成23年11月30日

試 験 報 告 書

依頼された試験の結果はつぎのとおりです。

財団法人 建材試験センター
西日本試験所長 井 正 英 雄
山口県山陽小野田市大字山田



平成24年 3月30日

試験名称	金属系あと施工アンカー（金属系アンカー「HKD/HKV」）の性能試験										
依頼者	日本ヒルティ株式会社 神奈川県横浜市都筑区茅ヶ崎南2-6-20										
試験項目	引張, せん断										
試験体記号	試験項目	アンカー			穿孔 mm		接続ボルト	母材コンクリート		本数本	
		全長 mm	本体径 mm	材質	呼び径	深さ	材質	圧縮強度 N/mm ²	厚さ* mm		
HKD M8×30-C20-T	引張	30	9.95	図1参照	10	33	SNB7	32.0	200	5	
HKD M10×40-C20-T		40	11.95		43	SNB7	32.0	5			
HKD W3/8×30-C20-T		30	11.8		12	33	SNB7	32.0		5	
HKD W3/8×40-C16-T		40	11.95		43	SNB7	20.0	5			
HKD W3/8×40-C20-T						SNB7	32.0	5			
HKD W3/8×40-C30-T						SNB7	30.0	5			
HKD M12×50-C20-T		50	14.9		15	54	SNB7	25.0		5	
HKD W1/2×50-C20-T		50	15.9		16		T12.9	29.9		5	
HKD M16×65-C20-T		65	19.75		20	70	SNB7	29.9		5	
HKD-SR W3/8×40-C16-T		40	11.8		12	43	SNB7	20.0		7	
HKD-SR W3/8×40-C20-T				SNB7			25.0	5			
HKD-SR W3/8×40-C30-T				SNB7			30.0	6			
HKD-D W1/2×50-C20-T		50	15.9	図3参照	16	54	T12.9	29.9		5	
HKD-ST W3/8×30-C20-T		30	11.8	図4参照	12	33	SNB7	25.0		7	
HKV W3/8×30-C20-T		30	11.8	図5参照	12	33	SNB7	25.0		5	
HKV W3/8×40-C20-T		40	11.95		12	43	SNB7	25.0		5	
HKV W1/2×50-C20-T	50	15.9	16		54	T12.9	29.9	5			

つづく

	試験体記号	試験項目	アンカー			穿孔 mm		接続ボルト	母材コンクリート		本数本
			全長 mm	本体径 mm	材質	呼び径	深さ	材質	圧縮強度 N/mm ²	厚さ* mm	
試験体	HKD M8×30-C20-S	せん断	30	9.95	図1参照	10	33	SNB7	32.0	200	5
	HKD M10×40-C20-S		40	11.95		12	43	SNB7	32.0		5
	HKD W3/8×30-C20-S		30	11.8		12	33	SNB7	32.0		5
	HKD W3/8×40-C16-S		40	11.95		12	43	SNB7	20.0		5
	HKD W3/8×40-C20-S							SNB7	32.0		5
	HKD W3/8×40-C30-S							SNB7	30.0		5
	HKD M12×50-C20-S		50	14.9		15	54	SNB7	30.8		5
	HKD W1/2×50-C20-S		50	15.9		16		T12.9	30.8		5
	HKD M16×65-C20-S		65	19.75		20	70	SNB7	30.8		5
	HKD-SR W3/8×40-C16-S		40	11.8		12	43	SNB7	20.0		5
	HKD-SR W3/8×40-C20-S				SNB7			28.8	5		
	HKD-SR W3/8×40-C30-S				SNB7			30.0	5		
	HKD-D W1/2×50-C20-S		50	15.9	16	54	T12.9	30.8	5		
	HKD-ST W3/8×30-C20-S		30	11.8	12	33	SNB7	28.8 30.8	5		
	HKV W3/8×30-C20-S		30	11.8	12	33	SNB7	28.8	5		
	HKV W3/8×40-C20-S		40	11.95	12	43	SNB7	28.8	5		
	HKV W1/2×50-C20-S		50	15.9	16	54	T12.9	30.8	5		
	<p>* : 母材コンクリートの寸法は図-6～図-9を参照。</p> <p>(注) 1. 記載内容は、依頼者提出資料による。 2. 試験体記号の内容を以下に示す。</p> <div style="text-align: center;"> <p>コンクリート版の等級 : C16, C20, C30</p> <p>(例) HKD M8×30-C20-T</p> <p>試験項目 T : 引張 S : せん断</p> <p>アンカーの種類</p> </div> <p>参 照 : 表-1 (母材コンクリート圧縮強度試験結果及び配合) 表-2 (反力台内法支持間隔) 表-3～表-4 (試験体の仕様一覧) 図-1～図-5 (金属系アンカー「HKD/HKV」の詳細) 図-6～図-9 (アンカーの埋め込み位置)</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)</p> <p>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 (分解能 0.02kN), 230kN (分解能 0.05kN)) 反力台, 球座及びテンションバー</p> <p>計測装置 : 変位計 (容量 15mm (分解能 0.002mm), 容量 40mm (分解能 0.002mm))</p> <p>参 照 : 写真-1～写真-2 (試験方法)</p>										

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 (P_{max}) kN	破壊 モード	
	記号	番号				
試験結果	引張	HKD M8×30-C20-T	1	32.0*1	13.7	A, B
			2		11.4	A, B
			3		11.0	A, B
			4		10.9	A, B
			5		12.7	A, B
			平均		11.9	—
		HKD M10×40-C20-T	1	32.0*1	21.0	A, B
			2		17.9	A, B
			3		18.8	A, B
			4		23.1	A, B
			5		20.4	A, B
			平均		20.2	—
		HKD W3/8×30-C20-T	1	32.0*1	11.0	A, B
			2		14.3	A, B
			3		15.0	A, B
			4		14.0	A, B
			5		15.4	A, B
			平均		13.9	—
		HKD W3/8×40-C16-T	1	20.0*1	19.1	A
			2		16.9	A
			3		15.8	A
			4		15.5	A
			5		15.5	A
			平均		16.6	—
		HKD W3/8×40-C20-T	1	32.0*1	26.7	A, B
			2		21.7	A, B
			3		20.1	A, B
			4		23.7	A, B
5	22.7		A, B			
平均	23.0		—			
HKD W3/8×40-C30-T	1	30.0*1	18.7	A, B		
	2		18.7	A, B		
	3		18.4	A, B		
	4		16.0	A		
	5		17.0	A		
	平均		17.8	—		
<p>備考 破壊モード欄の記号は、次の内容を表す。 A : コンクリートのコーン状破壊 B : アンカーの引き抜け C : アンカーの破断 D : コンクリートの支圧破壊 E : 接続ボルトの破断 (注) *1 は、母材コンクリートから採取した供試体3本の平均値を表す。</p>						

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 (P_{max}) kN	破壊 モード	
	記号	番号				
試験結果	引張	HKD M12×50-C20-T	1	25.0*1	24.7	A, B
			2		26.4	A, B
			3		25.4	A, B
			4		22.4	A, B
			5		22.6	A, B
			平均		24.3	—
		HKD W1/2×50-C20-T	1	29.9*1	23.6	A, B
			2		25.3	A, B
			3		21.6	A, B
			4		25.5	A, B
			5		24.4	A, B
			平均		24.1	—
		HKD M16×65-C20-T	1	29.9*1	36.3	A, B
			2		41.1	A, B
			3		38.4	A, B
			4		36.3	A, B
			5		33.5	A, B
			平均		37.1	—
		HKD-SR W3/8×40-C16-T	1	20.0*1	16.1	A
			2		16.2	A
			3		23.3	A
			4		17.0	A
			5		17.5	A
			6		16.1	A
7	17.0		A			
平均	17.6		—			
HKD-SR W3/8×40-C20-T	1	25.0*1	21.8	A		
	2		23.4	A		
	3		25.2	A, B		
	4		22.3	A		
	5		20.1	A, B		
	平均		22.6	—		
HKD-SR W3/8×40-C30-T	1	30.0*1	23.3	A, B		
	2		18.9	A		
	3		17.5	A		
	4		15.5	A, B		
	5		17.6	A, B		
	6		18.3	A, B		
	平均		18.5	—		
<p>備考 破壊モード欄の記号は、次の内容を表す。 A : コンクリートのコーン状破壊 B : アンカーの引き抜け C : アンカーの破断 D : コンクリートの支圧破壊 E : 接続ボルトの破断 (注) *1 は、母材コンクリートから採取した供試体3本の平均値を表す。</p>						

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 (P_{max}) kN	破壊 モード	
	記号	番号				
試験結果	引張	HKD-D W1/2×50-C20-T	1	29.9* ¹	23.4	A, B
			2		30.8	A
			3		26.2	A
			4		28.6	A, B
			5		22.8	A, B
		平均	26.4	—		
		HKD-ST W3/8×30-C20-T	1	25.0* ¹	12.0	A, B
			2		12.2	A, B
			3		14.6	A, B
			4		16.0	A, B
	5		18.1		A, B	
	6	14.5	A, B			
	7	16.8	A, B			
	平均	14.9	—			
	HKV W3/8×30-C20-T	1	25.0* ¹	12.7	A, B	
		2		13.4	A, B	
		3		12.5	A, B	
		4		11.5	A, B	
		5		14.1	A, B	
	平均	12.8	—			
HKV W3/8×40-C20-T	1	25.0* ¹	21.4	A, B		
	2		20.0	A		
	3		23.2	A, B		
	4		21.5	A, B		
	5		20.3	A, B		
平均	21.3	—				
HKV W1/2×50-C20-T	1	29.9* ¹	27.6	A, B		
	2		27.8	A, B		
	3		26.0	A, B		
	4		24.0	A, B		
	5		21.2	A, B		
平均	25.3	—				
せん断	HKD M8×30-C20-S	1	32.0* ¹	15.4	E	
		2		16.1	C	
		3		16.2	C	
		4		13.8	E	
		5		15.6	E	
	平均	15.4	—			
備考	破壊モード欄の記号は、次の内容を表す。 A : コンクリートのコーン状破壊 B : アンカーの引き抜け C : アンカーの破断 D : コンクリートの支圧破壊 E : 接続ボルトの破断 (注) *1 は、母材コンクリートから採取した供試体3本の平均値を表す。					

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 (P_{max}) kN	破壊 モード	
	記号	番号				
試験結果	せん断	HKD M10×40-C20-S	1	32.0* ¹	18.6	C
			2		17.6	C
			3		18.2	C
			4		21.2	C
			5		19.6	C
			平均		19.0	—
		HKD W3/8×30-C20-S	1	32.0* ¹	22.1	C
			2		21.1	C
			3		22.2	D
			4		21.3	C
			5		20.8	D
			平均		21.5	—
		HKD W3/8×40-C16-S	1	20.0* ¹	21.5	E
			2		19.9	C
			3		20.8	C
			4		28.7	C
			5		22.5	C
			平均		22.7	—
		HKD W3/8×40-C20-S	1	32.0* ¹	25.8	C
			2		24.3	C
			3		23.9	C
			4		25.6	C
			5		26.0	C
			平均		25.1	—
		HKD W3/8×40-C30-S	1	30.0* ¹	26.8	C
			2		21.0	C
			3		26.3	C
			4		25.9	E
5	22.7		E			
平均	24.5		—			
HKD M12×50-C20-S	1	30.8* ¹	32.6	C		
	2		31.8	C		
	3		33.6	E		
	4		36.6	C		
	5		33.6	E		
	平均		33.6	—		
<p>備考 破壊モード欄の記号は、次の内容を表す。 A : コンクリートのコーン状破壊 B : アンカーの引き抜け C : アンカーの破断 D : コンクリートの支圧破壊 E : 接続ボルトの破断</p> <p>(注) *1 は、母材コンクリートから採取した供試体3本の平均値を表す。</p>						

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 (P_{max}) kN	破壊 モード	
	記号	番号				
試験結果	せん断	HKD W1/2×50-C20-S	1	30.8* ¹	47.5	E
			2		49.0	C, E
			3		37.4	E
			4		39.0	E
			5		42.7	E
			平均		43.1	—
		HKD M16×65-C20-S	1	30.8* ¹	57.4	C
			2		55.3	C
			3		56.4	C
			4		57.5	C
			5		58.4	C
			平均		57.0	—
		HKD-SR W3/8×40-C16-S	1	20.0* ¹	32.8	E
			2		26.7	E
			3		22.1	E
			4		22.9	E
			5		27.4	C
			平均		26.4	—
		HKD-SR W3/8×40-C20-S	1	28.8* ¹	29.5	E
			2		26.3	E
			3		28.5	E
			4		27.0	E
			5		28.0	E
			平均		27.9	—
HKD-SR W3/8×40-C30-S	1	30.0* ¹	23.8	E		
	2		24.4	E		
	3		26.6	C		
	4		25.2	C		
	5		24.7	E		
	平均		24.9	—		
HKD-D W1/2×50-C20-S	1	30.8* ¹	44.2	E		
	2		47.1	E		
	3		46.5	E		
	4		41.8	E		
	5		39.5	E		
	平均		43.8	—		
<p>備考 破壊モード欄の記号は、次の内容を表す。 A : コンクリートのコーン状破壊 B : アンカーの引き抜け C : アンカーの破断 D : コンクリートの支圧破壊 E : 接続ボルトの破断 (注) *1 は、母材コンクリートから採取した供試体3本の平均値を表す。</p>						

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 (P_{max}) kN	破壊 モード	
	記号	番号				
試験結果	せん断	HKD-ST W3/8×30-C20-S	1	28.8*1	22.5	D
			2		20.3	E
			3		23.3	D
			4		26.8	D
			5		22.8	D
			平均	—	23.1	—
		HKV W3/8×30-C20-S	1	28.8*1	16.7	D
			2		19.8	E
			3		20.2	E
			4		20.9	E
			5		21.8	E
		平均	—	19.9	—	
		HKV W3/8×40-C20-S	1	28.8*1	23.2	C
			2		23.9	C
			3		23.9	C
			4		23.4	C
			5		23.4	C
		平均	—	23.6	—	
		HKV W1/2×50-C20-S	1	30.8*1	42.6	E
			2		43.6	E
3	44.2		E			
4	39.6		E			
5	51.4		E			
平均	—	44.3	—			
<p>備考 破壊モード欄の記号は、次の内容を表す。 A：コンクリートのコーン状破壊 B：アンカーの引き抜け C：アンカーの破断 D：コンクリートの支圧破壊 E：接続ボルトの破断 (注) *1は、母材コンクリートから採取した供試体3本の平均値を表す。</p>						
試験結果	参照：図-10～図-43（荷重-変位曲線） 写真-3～写真-51（代表的な試験体の破壊状況）					
試験期間	平成24年 2月14日 ～ 平成24年 2月29日					
担当者	試験監督者：山 邊 信 彦 試験責任者：早 崎 洋 一 試験実施者：早 崎 洋 一，杉 原 大 祐					
試験場所	HILTI (China) Ltd. Plant 8 (Test Field)					

表-1 母材コンクリート圧縮強度試験結果及び配合

母材 コンクリート 記号	コンクリート 等級	材齢 (日)	供試体の圧縮強度 (N/mm ²)	配合 (単位量 : kg/m ³)			
				セメント	水	細骨材	粗骨材
						川砂	碎石
S18	C16	58	20.0	200	165	810	1110
S11	C20	75	29.9	250	170	785	1140
S13		75	28.8	250	170	785	1140
S15		69	25.0	250	170	785	1140
S16		67	32.0	250	170	785	1140
S21		69	30.8	250	170	785	1140
S24	C30	55	30.0	300	185	730	1170

- (注) 1. 表中の供試体の圧縮強度は、JIS A 1107(コンクリートからのコアの採取方法及び圧縮強度試験方法)に従って行った。なお、圧縮強度は母材コンクリートから採取した供試体3本の平均値を表す。
 2. 配合は依頼者提出資料による。

表-2 反力台内法支持間隔

試験体記号	反力台内法支持間隔 mm φ
HKD M8×30-C20-T	200
HKD M10×40-C20-T	200
HKD W3/8×30-C20-T	200
HKD W3/8×40-C16-T	200
HKD W3/8×40-C20-T	200
HKD W3/8×40-C30-T	200
HKD M12×50-C20-T	240
HKD W1/2×50-C20-T	240
HKD M16×65-C20-T	280
HKD-SR W3/8×40-C16-T	200
HKD-SR W3/8×40-C20-T	200
HKD-SR W3/8×40-C30-T	200
HKD-D W1/2×50-C20-T	240
HKD-ST W3/8×30-C20-T	200
HKV W3/8×30-C20-T	200
HKV W3/8×40-C20-T	200
HKV W1/2×50-C20-T	240

表-3 試験体の仕様一覧 (試験項目:引張)

種類	サイズ	設計強度 N/mm ²	穿孔径 (呼び径) mm	穿孔深さ mm	有効埋込み深さ mm	穿孔機械	接続ボルト
HKD	M8x30	C20	10	33	30	ハンマードリル	SNB7
	M10x40	C20	12	43	40		SNB7
	W3/8x30	C20	12	33	30		SNB7
	W3/8x40	C16	12	43	40		SNB7
		C20	12	43	40		SNB7
		C30	12	43	40		SNB7
	M12x50	C20	15	54	50		T12.9
	W1/2x50	C20	16	54	50		SNB7
M16x65	C20	20	70	65	SNB7		
HKD-SR	W3/8x40	C16	12	43	40		SNB7
		C20	12	43	40		SNB7
		C30	12	43	40		SNB7
HKD-D	W1/2x50	C20	16	54	50		T12.9
HKD-ST	W3/8x30	C20	12	33	30		SNB7
HKV	W3/8x30	C16	12	33	30		SNB7
	W3/8x40	C20	12	43	40		SNB7
	W1/2x50	C30	16	54	50	T12.9	

(注) 1. 表中の数値は依頼者提出資料による。

表-4 試験体の仕様一覧 (試験項目:せん断)

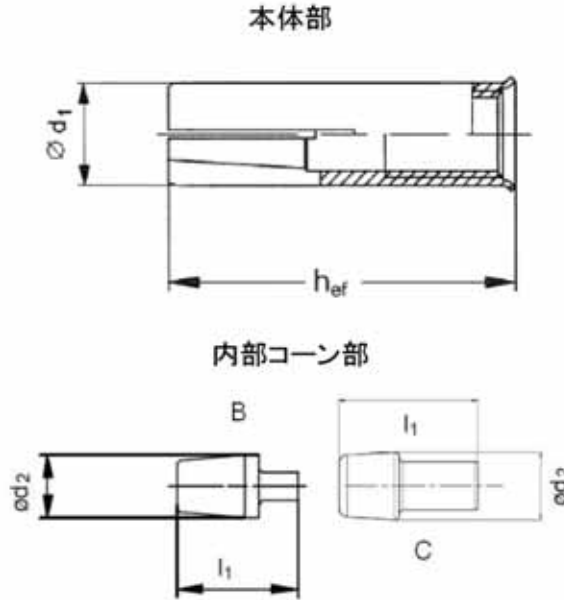
種類	サイズ	設計強度 N/mm ²	穿孔径 (呼び径) mm	穿孔深さ mm	有効埋込み深さ mm	穿孔機械	接続ボルト
HKD	M8x30	C20	10	33	30	ハンマードリル	SNB7
	M10x40	C20	12	43	40		SNB7
	W3/8x30	C20	12	33	30		SNB7
	W3/8x40	C16	12	43	40		SNB7
		C20	12	43	40		SNB7
		C30	12	43	40		SNB7
	M12x50	C20	15	54	50		SNB7
	W1/2x50	C20	16	54	50		T12.9
M16x65	C20	20	70	65	SNB7		
HKD-SR	W3/8x40	C16	12	43	40		SNB7
		C20	12	43	40		SNB7
		C30	12	43	40		SNB7
HKD-D	W1/2x50	C20	16	54	50		T12.9
HKD-ST	W3/8x30	C20	12	33	30		SNB7
HKV	W3/8x30	C16	12	33	30		SNB7
	W3/8x40	C20	12	43	40		SNB7
	W1/2x50	C30	16	54	50	T12.9	

(注) 1. 表中の数値は依頼者提出資料による。

製品仕様図

HKD

1. 仕様図



(1) アンカー本体

[単位: mm]

名称	全長 h_{ef}	本体径 d_1	コーンタイプ	プラグ径 d_2	プラグ長 l_1
HKD M8x30	30	9.95	C	6.5	12
HKD 3/8"x30	30	11.8	C	7.9	12
HKD 3/8"x40	40	11.95	C	8.2	16
HKD M10x40	40	11.95	C	8.2	16
HKD 1/2"x 50	50	15.9	C	10.3	20
HKD M12x50	50	14.9	C	10.3	20
HKD M16x65	65	19.75	B	13.8	29

2. 材質

アンカー本体 : 鋼材 電気亜鉛めっき 5 μ m
 内部コーン : 鋼材

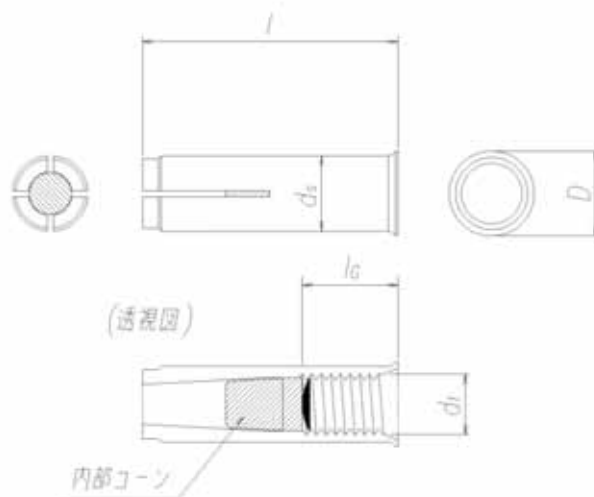
図-1 試験体 [試験体記号: HKD]

(依頼者提出資料)

製品仕様図

HKD-SR

1. 仕様図



(1) アンカー本体

[単位: mm]

名称	全長 l	有効内ねじ長 l_G	本体径 d_s	内ねじ径 d_t	リップ外径 D
HKD-SR 3/8" x 40	40.0	15.0	11.8	3/8"	13.0

2. 材質

アンカー本体 : X5CrNiMo17-12-2 (EN 10088-3)
 内部コーン : X5CrNiMo17-12-2 (EN 10088-3)

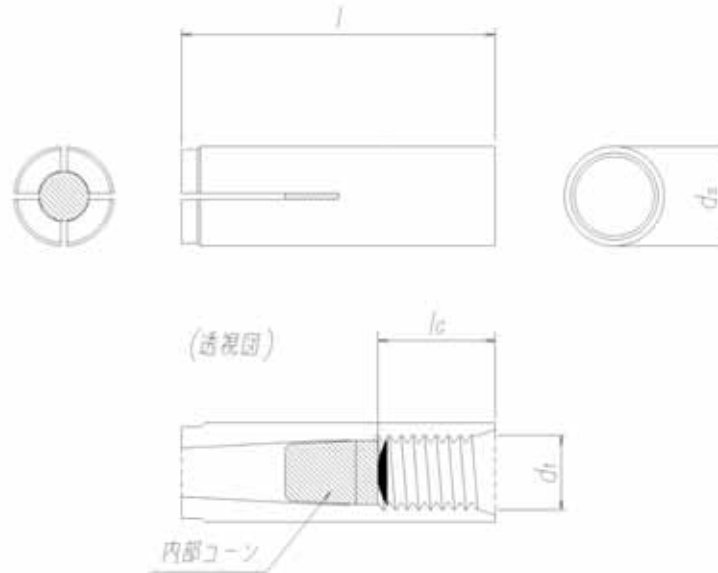
図-2 試験体 [試験体記号: HKD-SR]

(依頼者提出資料)

製品仕様図

HKD-D (SUS316)

1. 仕様図



(1) アンカー本体

[単位:mm]

名称	全長 l	有効内ねじ長 l_G	本体径 d_s	内ねじ径 d_t
HKD-D1/2" x 50 SS 316	50.0	18.0	15.9	1/2"

2. 材質

アンカー本体 : X5CrNiMo17-12-2 (EN 10088-3)
 内部コーン : X5CrNiMo17-12-2 (EN 10088-3)

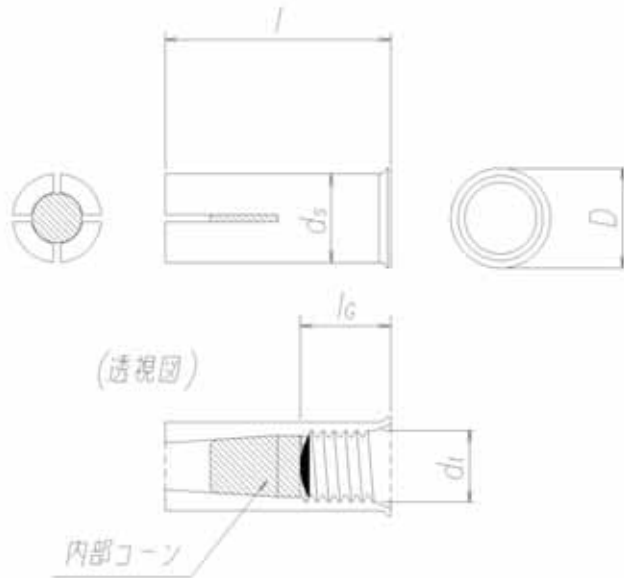
図-3 試験体 [試験体記号: HKD-D]

(依頼者提出資料)

製品仕様図

HKD-ST

1. 仕様図



(1) アンカー本体

[単位:mm]

名称	全長 l	有効内ねじ長 l_G	本体径 d_s	内ねじ径 d_t	リップ外径 D
HKD-ST 3/8" x 30 SS304	30.0	12.0	11.8	3/8"	13.0

2. 材質

アンカー本体 : S304 (SAE J405)
内部コーン : S304 (SAE J405)

図-4 試験体 [試験体記号: HKD-ST]

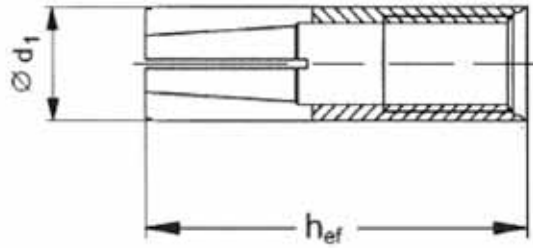
(依頼者提出資料)

製品仕様図

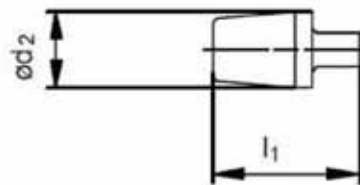
HKV

1. 仕様図

本体部



内部コーン部



(1) アンカー本体

[単位:mm]

名称	全長 h_{ef}	本体径 d_1	プラグ径 d_2	プラグ長 l_1
HKV 3/8"x30	30	11.8	8.2	12
HKV 3/8"x40	40	11.95	8.2	16
HKV 1/2" x 50	50	15.9	10.3	20

2. 材質

アンカー本体 : 鋼材 電気亜鉛めっき 5 μ m
 内部コーン : 鋼材

図-5 試験体 [試験体記号: HKV]

(依頼者提出資料)



写真-1 試験方法（試験項目：引張）



写真-2 試験方法（試験項目：せん断）