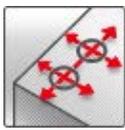


HVU 接着系カプセル方式アンカー、HIS-(R)N アンカースリーブ

	接着系カプセル方式 アンカーシステム	特徴
 	HVU フォイルカプセル HIS-N(炭素鋼) HIS-RN(ステンレス鋼) 内ねじアンカースリーブ	<ul style="list-style-type: none"> - ひび割れを想定しないコンクリート C 20/25 から C 50/60 に適用 - 高耐力 - 乾燥・湿潤のコンクリート施工可能



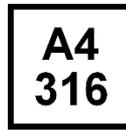
コンクリート



狭いへりあき
とアンカーピッチ



耐火



耐腐食



ETA



CE 適合



PROFIS Anchor
アンカー設計
ソフト対応

認証 / 承認

種類	機関 / 研究所	No. / 発行年月日
ETA 欧州技術認証 ^{a)}	DIBt, Berlin	ETA-05/0255 / 2011-06-23
耐火試験レポート	IBMB, Braunschweig	UB-3333/0891-1 / 2004-03-26
耐火評価レポート	warringtonfire	WF 327804/B / 2013-07-10

a) 本章における全てのデータは 2011 年 6 月 23 日発行の ETA-05/0255 に基づいています。

基本荷重データ (単体アンカーでの留付け)

本項の全ての数値は下記条件の場合に適用されます。

※詳細は、簡易設計法をご確認下さい。

- 正しく施工されていること(施工手順参照)
- へりあき、アンカーピッチの影響なし
- 下表斜字数値は鋼材破壊値
- 強度区分 8.8 ボルト使用
- 母材厚・標準埋込み長さ・アンカースリーブ材質は表による
- コンクリート圧縮強度 (C20/25) : $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$ (JIS 規格のコンクリート圧縮強度 $F_c = 21 \text{ N/mm}^2$ 相当)
- 使用温度範囲 I
 (最小:母材温度 -40°C , 最大:母材温度(長期) $+24^\circ\text{C}$, (短期) $+40^\circ\text{C}$)
- 施工時温度: $-5^\circ\text{C} \sim +40^\circ\text{C}$

基準有効埋込み長さ と 基準最小母材厚

平均耐力, 許容安全荷重

アンカーサイズ		M8	M10	M12	M16	M20
基準有効埋込み長さ h_{ef}	[mm]	90	110	125	170	205
基準最小母材厚 h	[mm]	120	150	180	250	350

平均耐力: コンクリート C 20/25, HVU+HIS-N

			ETA-05/0255 (2011-06-23 発行)				
アンカーサイズ			M8	M10	M12	M16	M20
引張 $N_{Ru,m}$	HIS-N	[kN]	26,3	48,3	70,4	123,9	114,5
せん断 $V_{Ru,m}$	HIS-N	[kN]	13,7	24,2	41,0	62,0	57,8

許容安全荷重 ^{a)}: コンクリート C 20/25, HVU+HIS-N

			ETA-05/0255 (2011-06-23 発行)				
アンカーサイズ			M8	M10	M12	M16	M20
引張 N_{rec}	HIS-N	[kN]	11,9	19,0	28,6	45,2	53,0
せん断 V_{rec}	HIS-N	[kN]	7,4	13,1	18,6	28,1	26,2

a) 部分安全係数は $\gamma = 1,4$ です。この部分安全係数は荷重の種類によって異なるため、各国の基準を採用してください。

使用温度範囲

HVU 接着系カプセル方式アンカーは以下の温度範囲にて適用されます。母材温度の上昇により、設計付着応力が低下する場合がございます。

温度範囲	母材温度	最大長期母材温度	最大短期母材温度
温度範囲 I	-40 °C ~ +40 °C	+24 °C	+40 °C
温度範囲 II	-40 °C ~ +80 °C	+50 °C	+80 °C
温度範囲 III	-40 °C ~ +120 °C	+72 °C	+120 °C

短期最大母材温度

一日程度の短いサイクルの気温の変化に伴って、母材温度が変化するときの最大母材温度を指します。

長期最大母材温度

長期間にわたる継続的な気温変化に伴って、母材温度が変化するときの最大母材温度を指します。

材料

HIS-(R)N の機械的特性

		ETA-05/0255 (2011-06-23 発行)				
アンカーサイズ		M8	M10	M12	M16	M20
引張強度 f_{uk}	HIS-N [N/mm ²]	490	490	460	460	460
	8.8 ボルト [N/mm ²]	800	800	800	800	800
	HIS-RN [N/mm ²]	700	700	700	700	700
	A4-70 ボルト [N/mm ²]	700	700	700	700	700
降伏点強度 f_{yk}	HIS-N [N/mm ²]	410	410	375	375	375
	8.8 ボルト [N/mm ²]	640	640	640	640	640
	HIS-RN [N/mm ²]	350	350	350	350	350
応力断面積 A_s	HIS-(R)N [mm ²]	51,5	108,0	169,1	256,1	237,6
	全ねじボルト [mm ²]	36,6	58	84,3	157	245
断面係数 W	HIS-(R)N [mm ³]	145	430	840	1595	1543
	全ねじボルト [mm ³]	31,2	62,3	109	277	541

材料品質

部材	材質
内ねじスリーブ ^{a)} HIS-N	炭素鋼 1.0718, 電気亜鉛めっき 5 μ m 以上
内ねじスリーブ ^{b)} HIS-RN	ステンレス鋼 1.4401 または 1.4571

a) 関連ねじボルト: 強度区分 8.8, A5 > 伸び率 8%

電気亜鉛めっき 5 μ m 以上

b) 関連ねじボルト: 強度区分 70, A5 > 伸び率 8%

ステンレス鋼, 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362

アンカー寸法

アンカーサイズ	M8	M10	M12	M16	M20
内ねじアンカースリーブ HIS-(R)N	M8x90	M10x110	M12x125	M16x170	M20x205
有効埋込み長さ h_{ef} [mm]	90	110	125	170	205

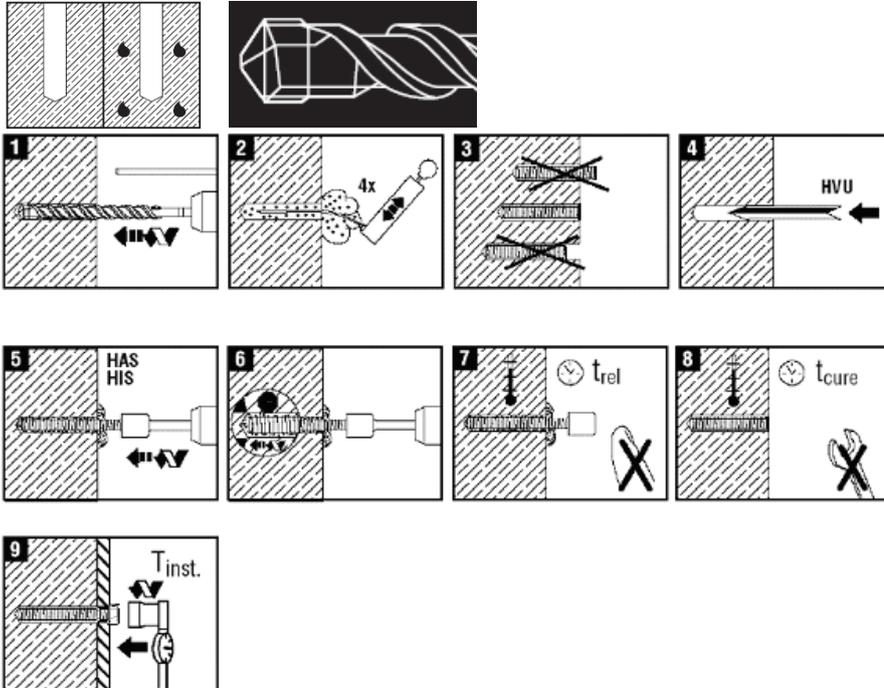
施工

標準施工工具

アンカーサイズ	M8	M10	M12	M16	M20
ロータリーハンマードリル	TE1 ~ TE30	TE1 ~ TE60	TE1 ~ TE80	TE50 ~ TE80	TE60 ~ TE80
他の工具	エアーコンプレッサーまたはダストポンプ, ブラシ, セッティングツール				

施工手順

乾燥または湿潤コンクリート+ロータリーハンマードリル



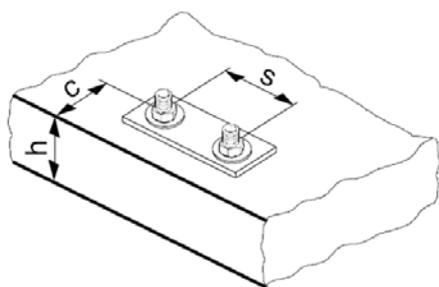
施工手順の詳細については製品パッケージに記載の使用説明書をご覧ください。

標準硬化時間

ETA-05/0255 (2011-06-23 発行)	
母材温度	硬化時間 t_{cure}
20 °C to 40 °C	20 min
10 °C to 19 °C	30 min
0 °C to 9 °C	1 h
-5 °C to - 1 °C	5 h

施工条件

		ETA-05/0255 (2011-06-23 発行)				
アンカーサイズ	HIS-(R)N HVUカプセル	M8x90 M10x90	M10x110 M12x110	M12x125 M16x125	M16x170 M20x170	M20x205 M24x210
穿孔径	d_0 [mm]	14	18	22	28	32
スリーブ径	d [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
穿孔深さおよび有効埋込み長さ	h_{ef} [mm]	90	110	125	170	205
最小母材厚	h_{min} [mm]	120	150	170	230	270
取り付け物穴径	d_f [mm]	9	12	14	18	22
有効はめあい長さ 最小 ~ 最大	h_s [mm]	8 ~ 20	10 ~ 25	12 ~ 30	16 ~ 40	20 ~ 50
最小アンカーピッチ	s_{min} [mm]	40	45	60	80	125
最小へりあき寸法	c_{min} [mm]	40	45	60	80	125
割裂破壊による基準アンカーピッチ	$s_{cr,sp}$	$2 C_{cr,sp}$				
割裂破壊による基準へりあき寸法 ^{a)}	$c_{cr,sp}$ [mm]	$1,0 \cdot h_{ef}$ for $h / h_{ef} \geq 2,0$				
		$4,6 h_{ef} - 1,8 h$ for $2,0 > h / h_{ef} > 1,3$				
		$2,26 h_{ef}$ for $h / h_{ef} \leq 1,3$				
コンクリートコーン状破壊による基準アンカーピッチ	$s_{cr,N}$	$2 C_{cr,N}$				
コンクリートコーン状破壊による基準へりあき寸法	$c_{cr,N}$	$1,5 h_{ef}$				
締付けトルク ^{b)}	T_{max} [Nm]	10	20	40	80	150



基準アンカーピッチ(基準へりあき寸法)より狭いアンカーピッチ(へりあき寸法)の場合、設計荷重は低減して下さい。

- a) h : 母材厚さ \geq 最小母材厚さ ($h \geq h_{min}$)
- b) 施工時、アンカーに対して最小のアンカーピッチや最小のへりあき寸法においても割裂破壊を起こさないよう考慮された最大の推奨締付けトルク値です。

簡易設計法

ETAG001、TR029に沿った設計方法の簡易版です。設計耐力は 2011 年 06 月 23 日発行の ETA-04/0027 に記載されているデータに基づいています。

- コンクリート強度の影響
- ヘリあき寸法の影響
- アンカーピッチの影響
- 2本の群アンカー効果。(この方法は 3 本以上のアンカーあるいは 2 箇所以上のヘリが関係する場合の群アンカーにも適用されます。その際、影響要因として各々のヘリあき寸法とアンカーピッチを考慮する必要があります。簡易設計法による設計耐力は ETAG 001 または TR029 による設計値も低い数値となり、安全側になります。ガイドラインによる検討する場合は、アンカー設計ソフト「PROFIS Anchor」の使用が推奨されています。)

設計法は以下の簡易設計法に基づいています。

- それぞれのアンカーには、せん断以外の特殊な荷重も作用しないものとします(偏心を除く)。

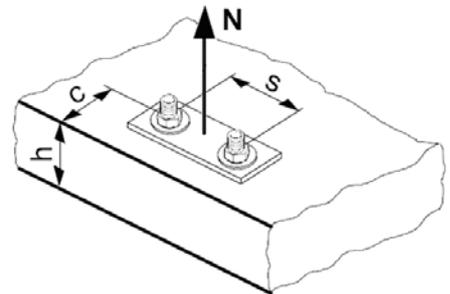
単体のアンカーについてのみ適用します。

簡易設計法以外の条件については、アンカー設計ソフト「PROFIS Anchor」を使用してください。

引張荷重

設計引張耐力は下記のうちの最小値となります

- 鋼材破壊: $N_{Rd,s}$
- 引き抜けとコンクリートコーン状の複合破壊: $N_{Rd,p} = N^0_{Rd,p} \cdot f_{B,p} \cdot f_{h,p}$
- コンクリートコーン状破壊: $N_{Rd,c} = N^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,N} \cdot f_{re,N}$
- コンクリート割裂破壊(ひび割れを想定しないコンクリートのみ)
 $N_{Rd,sp} = N^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{h,N} \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{h,sp} \cdot f_{re,N}$



基準設計引張耐力

鋼材破壊に対する設計耐力 $N_{Rd,s}$

		ETA-05/0255 (2011-06-23 発行)				
アンカーサイズ		M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,s}$	HIS-N [kN]	17,5	30,7	44,7	80,3	74,1
	HIS-RN [kN]	13,9	21,9	31,6	58,8	69,2

引き抜けとコンクリートコーン状の複合破壊に対する設計耐力 $N_{Rd,p} = N^0_{Rd,p} \cdot f_{B,p} \cdot f_{h,p}$

		ETA-05/0255 (2011-06-23 発行)				
アンカーサイズ		M8	M10	M12	M16	M20
標準埋込み長さ h_{ef} [mm]		90	110	125	170	205
$N^0_{Rd,p}$	温度範囲 I [kN]	16,7	26,7	40,0	63,3	93,3
$N^0_{Rd,p}$	温度範囲 II [kN]	13,3	23,3	33,3	50,0	63,3
$N^0_{Rd,p}$	温度範囲 III [kN]	6,0	10,7	13,3	26,7	33,3

コンクリートコーン状破壊に対する設計耐力 $N_{Rd,c} = N^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,N} \cdot f_{re,N}$

割裂破壊に対する設計耐力 $N_{Rd,sp} = N^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{h,N} \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{re,N}$

		ETA-05/0255 (2011-06-23 発行)				
アンカーサイズ		M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,c}$	[kN]	28,7	38,8	47,1	74,6	98,8

a) 割裂破壊耐力は、ひび割れを想定しないコンクリートのみ考慮する必要があります。

影響要因

引き抜けとコンクリートコーン状の複合破壊におけるコンクリート強度の影響

コンクリート強度区分 (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_{B,p} = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{0,28}$ a)	1	1,05	1,12	1,18	1,21	1,25	1,28

a) $f_{ck,cube}$ = コンクリート圧縮強度、150mm 角の立方体で測定。

引き抜けとコンクリートコーン状の複合破壊における埋込み長さの影響

$f_{h,p} = 1$

コンクリートコーン状破壊におけるコンクリート強度の影響

コンクリート強度区分 (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_B = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{1/2}$ a)	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

a) $f_{ck,cube}$ = コンクリート圧縮強度、150mm 角の立方体で測定。

へりあき寸法の影響 a)

$c/c_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$c/c_{cr,sp}$										
$f_{1,N} = 0,7 + 0,3 \cdot c/c_{cr,N}$	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97	1
$f_{1,sp} = 0,7 + 0,3 \cdot c/c_{cr,sp}$										
$f_{2,N} = 0,5 \cdot (1 + c/c_{cr,N})$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1
$f_{2,sp} = 0,5 \cdot (1 + c/c_{cr,sp})$										

a) へりあき寸法は施工詳細項の表に示されている最小へりあき寸法 c_{min} より大きくなければなりません。これらの影響係数は標準へりあき寸法を下回るすべてのへりあき寸法に適用されます。

アンカーピッチの影響 a)

$s/s_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$s/s_{cr,sp}$										
$f_{3,N} = 0,5 \cdot (1 + s/s_{cr,N})$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1
$f_{3,sp} = 0,5 \cdot (1 + s/s_{cr,sp})$										

a) アンカーピッチは施工条件の表に示されている最小アンカーピッチ s_{min} より大きくなければなりません。これらの影響係数はすべてのアンカーピッチに適用されます。

コンクリートコーン状破壊における埋込み長さの影響

$f_{h,N} = 1$

鉄筋の影響

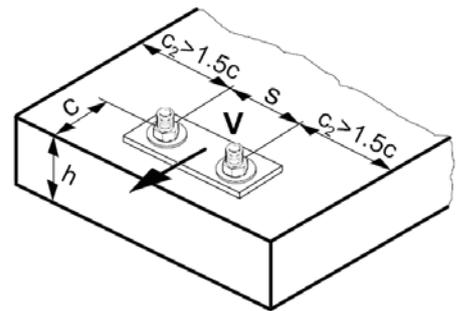
h_{ef} [mm]	80	90	≥ 100
$f_{re,N} = 0,5 + h_{ef}/200\text{mm} \leq 1$	0,9 ^{a)}	0,95 ^{a)}	1

a) この係数は、密な配筋の場合にのみ適用されます。アンカーを打設する部分の鉄筋間隔が 150 mm 以上（鉄筋径が 10mm 以下では間隔が 100mm 以上）の場合は $f_{re,N} = 1$ となります。

せん断荷重

設計せん断耐力は下記のうちの最小値となります

- 鋼材破壊: $V_{Rd,s}$
- コンクリートプライアウト破壊: $V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,p}$ と $k \cdot N_{Rd,c}$ のうち小さい値
- コンクリート端部破壊: $V_{Rd,c} = V^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{\beta} \cdot f_h \cdot f_4$



基準設計せん断耐力

鋼材破壊に対する設計耐力 $V_{Rd,s}$

		ETA-05/0255 (2011-06-23 発行)				
アンカーサイズ		M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,s}$	HIS-N [kN]	10,4	18,4	26,0	39,3	36,7
	HIS-RN [kN]	8,3	12,8	19,2	35,3	41,5

コンクリートプライアウト破壊に対する設計耐力 $V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}$ ^{a)}

アンカーサイズ	M8	M10	M12	M16	M20
k	2				

a) $N_{Rd,c}$: コンクリートコーン状破壊に対する設計耐力

コンクリート端部破壊に対する設計耐力 $V_{Rd,c} = V^0_{Rd,c} \cdot f_B \cdot f_{\beta} \cdot f_h \cdot f_4 \cdot f_{hef} \cdot f_c$

アンカーサイズ	M8	M10	M12	M16	M20
$V^0_{Rd,c}$ [kN]	12,4	19,8	28,4	40,7	46,8

a) 群アンカーに関しては、ヘリに近いアンカーに対してのみ検討します。

影響要因

コンクリート強度の影響

コンクリート強度区分 (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_B = (f_{ck,cube}/25\text{N/mm}^2)^{1/2}$ ^{a)}	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

a) $f_{ck,cube}$ = コンクリート圧縮強度、150mm 角の立方体で測定。

コンクリート端部と直交する方向との荷重角度の影響

角度 β	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	$\geq 90^\circ$
------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----------------

$f_{\beta} = \frac{1}{\sqrt{(\cos \alpha_v)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_v}{2,5}\right)^2}}$	1	1,01	1,05	1,13	1,24	1,40	1,64	1,97	2,32	2,50

母材厚の影響

h/c	0,15	0,3	0,45	0,6	0,75	0,9	1,05	1,2	1,35	≥ 1,5
$f_h = \{h/(1,5 \cdot c)\}^{1/2} \leq 1$	0,32	0,45	0,55	0,63	0,71	0,77	0,84	0,89	0,95	1,00

コンクリート端部破壊に対するアンカーピッチとへりあき寸法の影響: f_4

$$f_4 = (c/h_{ef})^{1,5} \cdot (1 + s / [3 \cdot c]) \cdot 0,5$$

c/h _{ef}	単体アンカー	2本の群アンカー s/h _{ef}														
		0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50	8,25	9,00	9,75	10,50	11,25
0,50	0,35	0,27	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
0,75	0,65	0,43	0,54	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
1,00	1,00	0,63	0,75	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	1,40	0,84	0,98	1,12	1,26	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
1,50	1,84	1,07	1,22	1,38	1,53	1,68	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84
1,75	2,32	1,32	1,49	1,65	1,82	1,98	2,15	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32
2,00	2,83	1,59	1,77	1,94	2,12	2,30	2,47	2,65	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
2,25	3,38	1,88	2,06	2,25	2,44	2,63	2,81	3,00	3,19	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38
2,50	3,95	2,17	2,37	2,57	2,77	2,96	3,16	3,36	3,56	3,76	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95
2,75	4,56	2,49	2,69	2,90	3,11	3,32	3,52	3,73	3,94	4,15	4,35	4,56	4,56	4,56	4,56	4,56
3,00	5,20	2,81	3,03	3,25	3,46	3,68	3,90	4,11	4,33	4,55	4,76	4,98	5,20	5,20	5,20	5,20
3,25	5,86	3,15	3,38	3,61	3,83	4,06	4,28	4,51	4,73	4,96	5,18	5,41	5,63	5,86	5,86	5,86
3,50	6,55	3,51	3,74	3,98	4,21	4,44	4,68	4,91	5,14	5,38	5,61	5,85	6,08	6,31	6,55	6,55
3,75	7,26	3,87	4,12	4,36	4,60	4,84	5,08	5,33	5,57	5,81	6,05	6,29	6,54	6,78	7,02	7,26
4,00	8,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75
4,25	8,76	4,64	4,90	5,15	5,41	5,67	5,93	6,18	6,44	6,70	6,96	7,22	7,47	7,73	7,99	8,25
4,50	9,55	5,04	5,30	5,57	5,83	6,10	6,36	6,63	6,89	7,16	7,42	7,69	7,95	8,22	8,49	8,75
4,75	10,35	5,45	5,72	5,99	6,27	6,54	6,81	7,08	7,36	7,63	7,90	8,17	8,45	8,72	8,99	9,26
5,00	11,18	5,87	6,15	6,43	6,71	6,99	7,27	7,55	7,83	8,11	8,39	8,66	8,94	9,22	9,50	9,78
5,25	12,03	6,30	6,59	6,87	7,16	7,45	7,73	8,02	8,31	8,59	8,88	9,17	9,45	9,74	10,02	10,31
5,50	12,90	6,74	7,04	7,33	7,62	7,92	8,21	8,50	8,79	9,09	9,38	9,67	9,97	10,26	10,55	10,85

a) アンカーピッチおよびへりあき寸法は最小アンカーピッチ s_{min} 、最小へりあき寸法 c_{min} より小さくしないで下さい。

標準埋込み長さの影響

アンカーサイズ	M8	M10	M12	M16	M20
$f_{h_{ef}} = 0,05 \cdot (h_{ef} / d)^{1,68}$	1,38	1,21	1,04	1,22	1,45

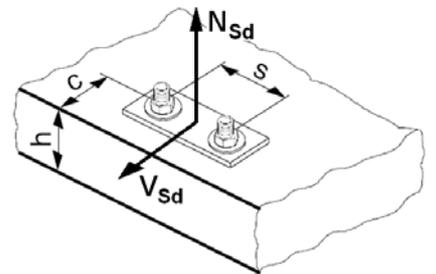
へりあき寸法の影響 a)

c/d	4	6	8	10	15	20	30	40
$f_c = (d/c)^{0.19}$	0,77	0,71	0,67	0,65	0,60	0,57	0,52	0,50

a) へりあき寸法は施工詳細項の表に示されている最小へりあき寸法 c_{min} より大きくなければなりません。

引張とせん断の組合せ荷重

引張とせん断の組合せ荷重を受けるアンカーボルトは以下の計算方式により求めます。



$\beta_N \leq 1$

$\beta_N = N_{Sd} / N_{Rd}$ および

$\beta_V \leq 1$

$\beta_V = V_{Sd} / V_{Rd}$

$\beta_N + \beta_V \leq 1,2$ or $\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1$

$N_{Sd} (V_{Sd}) =$ 設計引張 (せん断)力

$N_{Rd} (V_{Rd}) =$ 設計引張 (せん断)耐力

Annex C of ETAG 001

$\alpha = 2,0$ N_{Rd} と V_{Rd} が鋼材破壊の場合

$\alpha = 1,5$ 鋼材破壊以外の破壊モード

簡易計算法

簡易計算法では破壊モードは考慮しません。

$\alpha = 1,5$ 全ての破壊モードに適用 (安全側の結果)

ETAG 001, Annex C (Eq.1) と簡易計算法 (Eq. 2) の比較

