

引張荷重用アングルブラケット

全範囲

すべての静的性能要件を満たす、5 つのワッシャーと組み合わせた 5 つのサイズをご利用いただけます。

特殊スチール

高い引張強度を保證する S355 スチール。

穴の直径

「大きいサイズ」のロッドの穴は、システムの寸法に比例します。



特性

フォーカス	引張耐力
高さ	340 から 740 mm
厚み	3,0 mm
締結ねじ	LBA、LBS、VIN-FIX PRO、EPO-FIX PLUS



材質

明色亜鉛メッキ炭素鋼プレート、3次元多孔プレート。

使用分野

木材とコンクリートおよび木材-木材の引張耐力、パネルと木材ビーム用

- ・ CLT、LVL
- ・ 製材と集成材
- ・ フレーム付き構造 (プラットフォームフレーム)
- ・ 木材ベースのパネル



CLT、木材フレーム

S355 スチール、側面強化フランジ、ベースでの大径の穴による高強度。

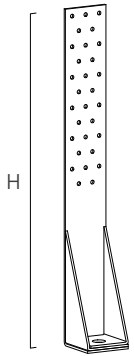
耐震と剛性

SEISMIC-REV研究プロジェクトフレームワーク内で、製品および関連する締結要素が静的および周期的な負荷の下でテストされ、剛性パラメータ (K_{ser}) と延性レベルを得ました。

■ コードと寸法

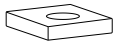
WHT アングルブラケット

コード	H	穴	n _v Ø5	s	pcs
	[mm]	[mm]	[pcs]	[mm]	
WHT340	340	Ø18	20	3	10
WHT440	440	Ø18	30	3	10
WHT540	540	Ø22	45	3	10
WHT620	620	Ø26	55	3	10
WHT740	740	Ø29	75	3	1



ワッシャ WHTW

コード	穴	s	WHT340	WHT440	WHT540	WHT620	WHT740	pcs
	[mm]	[mm]						
WHTW50	Ø18	10	●	●	●	-	-	1
WHTW50L	Ø22	10	-	-	●	-	-	1
WHTW70	Ø22	20	-	-	-	●	-	1
WHTW70L	Ø26	20	-	-	-	●	-	1
WHTW130	Ø29	40	-	-	-	-	●	1



XYLOFON ワッシャー弾性プロファイル

コード		穴	P	B	s	pcs
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
XYLW806060	WHT340					
	WHT440	Ø23	60	60	6,0	10
	WHT540					
XYLW808080	WHT620	Ø27	80	80	6,0	10
XYLW8080140	WHT740	Ø30	80	140	6,0	1



材質と耐久性

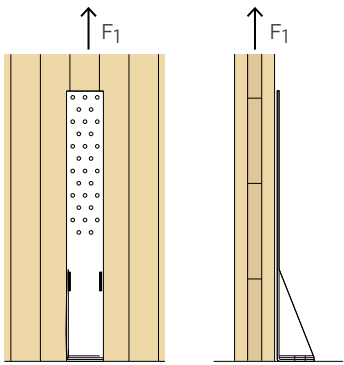
WHT: S355 明色亜鉛メッキ炭素鋼プレート。
ワッシャ WHTW: S235 明色亜鉛メッキ炭素鋼プレート。
サービスクラス 1 と 2 で使用されます (EN 1995-1-1)。

XYLOFON WASHER: モノリシック ポリウレタン コンパウンド。

使用フィールド

- ・ 木材とコンクリート接合
- ・ OSBとコンクリート接合
- ・ 木材-木材の接合
- ・ 木材とOSB接合
- ・ 木材同士の接合

外部荷重

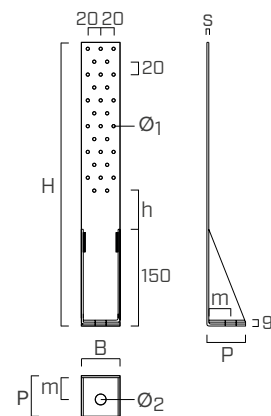


■ 追加製品 - 締結

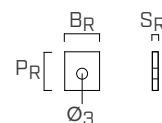
タイプ	内容		d	支持	ページ
			[mm]		
LBA	締結くぎ		4		548
LBS	締結ねじ		5		552
VIN-FIX PRO	ケミカルアンカー		M16 - M20 - M24 - M27		511
EPO-FIX PLUS	ケミカルアンカー		M16 - M20 - M24 - M27		517
KOS	ボルト		M16 - M20		526

標準寸法

WHT		WHT340	WHT440	WHT540	WHT620	WHT740
高さ	H [mm]	340	440	540	620	740
ベース	B [mm]	60	60	60	80	140
深さ	P [mm]	63	63	63	83	83
厚み	s [mm]	3	3	3	3	3
木材の穴の位置	h [mm]	40	60	40	40	-
コンクリートの穴の位置	m [mm]	35	35	35	38	38
フランジの穴	$\varnothing_1$ [mm]	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
ベースの穴	$\varnothing_2$ [mm]	18,0	18,0	22,0	26,0	29,0



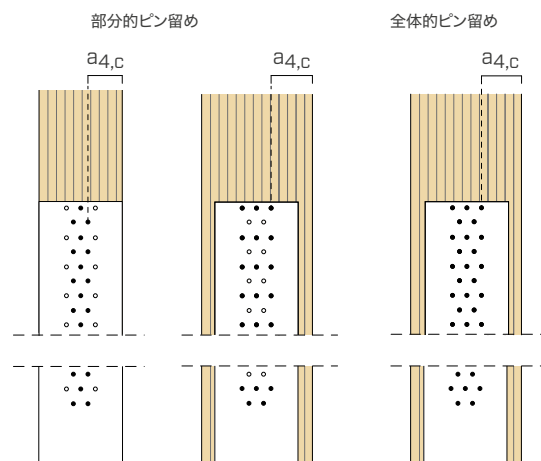
ワッシャー WHTW		WHTW50	WHTW50L	WHTW70	WHTW70L	WHTW130
ベース	B_R [mm]	50	50	70	70	130
深さ	P_R [mm]	56	56	77	77	77
厚み	S_R [mm]	10	10	20	20	40
ワッシャーの穴	$\varnothing_3$ [mm]	18,0	22,0	22,0	26,0	29,0



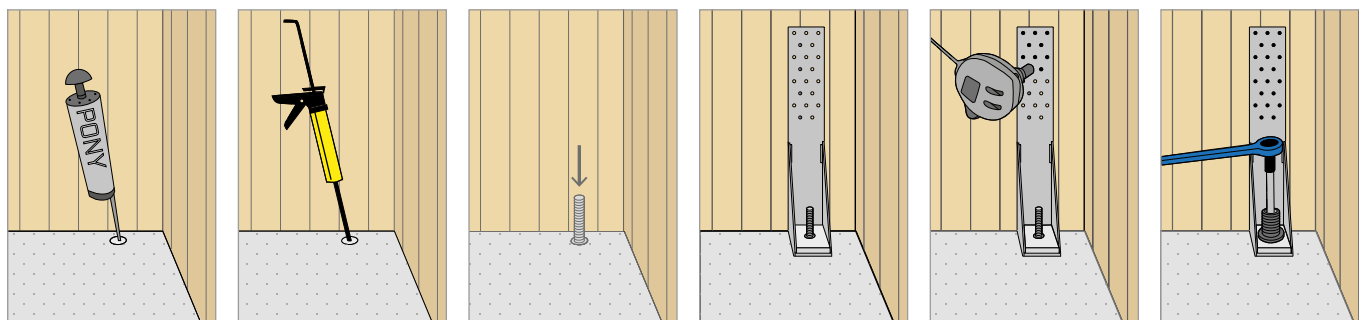
施工

木材 最小距離		ピン LBA Ø4	ねじ LBS Ø5
C/GL	$a_{4,c}$ [mm]	≥ 20	≥ 25
CLT	$a_{4,c}$ [mm]	≥ 12	$\geq 12,5$

- ・ C/GL: 木材密度 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ を考慮して、ETA に基づき EN 1995-1-1 に準拠した無垢材、または集成材の最小距離
- ・ CLT: ピンの ÖNORM EN 1995-1-1 (Annex K) およびねじの ETA-11/0030 に準拠したCLTの最小距離



施工



コンクリート支持の穿孔と穴のクリーニング

ケミカルアンカーの穴への注入

ねじ山付きロッドの配置

WHT アングルブラケットの施工 (付属する場合ワッシャーと共に)

アングルブラケットのピン留め

適切な締め付けによるナットの配置

■ 耐力表 | 木材とコンクリートの引張耐力

WHT340 - WHTW50 ワッシャー付きまたは無し

仕様	R _{1,k} 木材				R _{1,k} スチール		R _{1,d} コンクリート					
	ねじ穴の締結 Ø5			R _{1,k} timber [kN]	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	タイプ	Ø x L	n _v [pcs]		[kN]	Y _{steel}	VIN-FIX PRO Ø x L	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L	[kN]
		[mm]					[mm]		[mm]		[mm]	
・ 完全締結 ・ ワッシャー WHTW50 ・ M16 アンカー	LBA くぎ	Ø4,0 x 40	20	31,4	63,4	Y _{M2}	M16 x 190	39,0	M16 x 190	33,8	M16 x 230 M16 x 190	21,0 16,6
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	LBS ねじ	Ø5,0 x 40	20	31,4								
		Ø5,0 x 50	20	38,6								
・ 部分締結 ・ ワッシャー WHTW50 ・ M16 アンカー	LBA くぎ	Ø4,0 x 40	14	22,0	63,4	Y _{M2}	M16 x 190	39,0	M16 x 190	33,8	M16 x 230 M16 x 190	21,0 16,6
		Ø4,0x 60	14	27,0								
	LBS ねじ	Ø5,0 x 40	14	22,0								
		Ø5,0 x 50	14	27,0								
・ 完全締結 ・ ワッシャーなし ・ M16 アンカー	LBA くぎ	Ø4,0 x 40	20	31,4	42,0	Y _{M0}	M16 x 160	33,8	M16 x 160	29,3	M16 x 190 M16 x 160	17,7 14,4
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	LBS ねじ	Ø5,0 x 40	20	31,4								
		Ø5,0 x 50	20	38,6								
・ 部分締結 ・ ワッシャーなし ・ M16 アンカー	LBA くぎ	Ø4,0 x 40	14	22,0	42,0	Y _{M0}	M16 x 160	33,8	M16 x 160	29,3	M16 x 190 M16 x 160	17,7 14,4
		Ø4,0x 60	14	27,0								
	LBS ねじ	Ø5,0 x 40	14	22,0								
		Ø5,0 x 50	14	27,0								

WHT440 - WHTW50 ワッシャー付きまたは無し

	R _{1,k} 木材				R _{1,k} スチール		R _{1,d} コンクリート													
仕様	ねじ穴の締結 Ø5			R _{1,k} timber [kN]	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic									
	タイプ	Ø x L	n _v		[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX PRO Ø x L	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L	[kN]								
		[mm]	[pcs]				[mm]		[mm]		[mm]									
・ 完全締結 ・ ワッシャー WHTW50 ・ M16 アンカー	LBA くぎ	Ø4,0 x 40	30	47,1	63,4	γ _{M2}	M16 x 230	49,2	M16 x 230	42,7	M16 x 230	21,0								
		Ø4,0 x 60	30	57,9																
	LBS ねじ	Ø5,0 x 40	30	47,1									63,4	γ _{M2}	M16 x 230 M16 x 190	49,2 39,0	M16 x 230 M16 x 190	42,7 33,8	M16 x 230 M16 x 190	21,0 16,6
		Ø5,0 x 50	30	57,9																
・ 部分締結 ・ ワッシャー WHTW50 ・ M16 アンカー	LBA くぎ	Ø4,0 x 40	20	31,4	63,4	γ _{M2}	M16 x 230 M16 x 190	49,2 39,0	M16 x 230 M16 x 190	42,7 33,8	M16 x 230 M16 x 190	21,0 16,6								
		Ø4,0 x 60	20	38,6																
	LBS ねじ	Ø5,0 x 40	20	31,4									42,0	γ _{M0}	M16 x 160	33,8	M16 x 160	29,3	M16 x 160	14,4
		Ø5,0 x 50	20	38,6																
・ 部分締結 ・ ワッシャーなし ・ M16 アンカー	LBA くぎ	Ø4,0 x 40	20	31,4	42,0	γ _{M0}	M16 x 160	33,8	M16 x 160	29,3	M16 x 160	14,4								
		Ø4,0x 60	20	38,6																
	LBS ねじ	Ø5,0 x 40	20	31,4									42,0	γ _{M0}	M16 x 160	33,8	M16 x 160	29,3	M16 x 160	14,4
		Ø5,0 x 50	20	38,6																

F₁
↑

耐震設計における注記



異なるスケールレベルで適用される「キャパシティ設計」、つまりグローバル構造と接続システムに特に注意を払う必要があります。実験的な LBA ピン (および LBS ねじ) の最大強度は、EN 1995 に準拠して評価された特性強度よりも著しく大きくなっています。

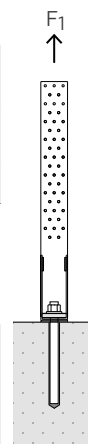
例: LBA ピン Ø4 x 60 mm: 実験的テストによる R_{v,k} = 2,8 - 3,6 kN (木材のタイプとプレートの厚さに応じた変数)。

実験データは、Seismic-Rev 研究プロジェクトで実施されたテストから得られ、次の科学レポートで報告されています: "Connection systems for timber buildings: experimental campaign to characterize stiffness, strength and ductility" (DICAM - Department of Civil, Environmental and Mechanical Engineering - UniTN)。

■ 耐力表 | 木材とコンクリートの引張耐力

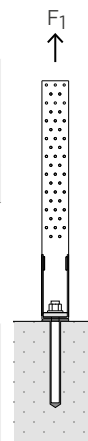
WHT540 - WHTW50 ワッシャー (M16)付き

	R _{1,k} 木材				R _{1,k} スチール		R _{1,d} コンクリート					
仕様	ねじ穴の締結 Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	タイプ	Ø x L	n _v				VIN-FIX PRO Ø x L		EPO-FIX PLUS Ø x L		EPO-FIX PLUS Ø x L	
			[mm]	[pcs]	[kN]	[kN]	Y _{steel}	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]
・ 完全締結 ・ ワッシャー WHTW50 ・ M16 アンカー	LBA くぎ	Ø4,0 x 40	45	70.7	63,4	Y _{M2}	M16 x 190	39,0	M16 x 190	33,8	M16 x 190	16,6
		Ø4,0 x 60	45	86,9								
	LBS ねじ	Ø5,0 x 40	45	70,7								
		Ø5,0 x 50	45	86,9								
・ 部分締結 ・ ワッシャー WHTW50 ・ M16 アンカー	LBA くぎ	Ø4,0 x 40	29	45,5	63,4	Y _{M2}	M16 x 190	39,0	M16 x 190	33,8	M16 x 190	16,6
		Ø4,0 x 60	29	56,0								
	LBS ねじ	Ø5,0 x 40	29	45,5								
		Ø5,0 x 50	29	56,0								



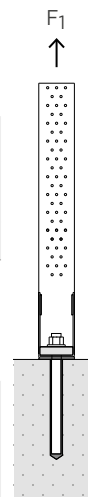
WHT540 - ワッシャー付き WHTW50L (M20)

	R _{1,k} 木材				R _{1,k} スチール		R _{1,d} コンクリート					
仕様	ねじ穴の締結 Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	タイプ	Ø x L	n _v				VIN-FIX PRO Ø x L		EPO-FIX PLUS Ø x L		EPO-FIX PLUS Ø x L	
			[mm]	[pcs]	[kN]	[kN]	Y _{steel}	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]
・ 完全締結 ・ ワッシャー ・ WHTW50L ・ M20 アンカー	LBA くぎ	Ø4,0 x 40	45	70,7	63,4	Y _{M2}	M20 x 240	59,3	M20 x 240 M20 x 284	50,2 62,3	M20 x 240 M20 x 284	25,1 31,1
		Ø4,0 x 60	45	86,9								
	LBS ねじ	Ø5,0 x 40	45	70,7								
		Ø5,0 x 50	45	86,9								
・ 部分締結 ・ ワッシャー ・ WHTW50L ・ M20 アンカー	LBA くぎ	Ø4,0 x 40	29	45,5	63,4	Y _{M2}	M20 x 240	59,3	M20 x 240 M20 x 284	50,2 62,3	M20 x 240 M20 x 284	25,1 31,1
		Ø4,0 x 60	29	56,0								
	LBS ねじ	Ø5,0 x 40	29	45,5								
		Ø5,0 x 50	29	56,0								



WHT620 - WHTW70 ワッシャー (M20)付き

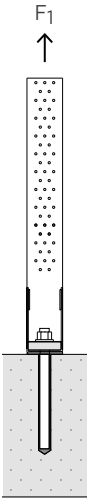
	R _{1,k} 木材				R _{1,k} スチール		R _{1,d} コンクリート					
仕様	ねじ穴の締結 Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	タイプ	Ø x L	n _v				VIN-FIX PRO Ø x L		EPO-FIX PLUS Ø x L		EPO-FIX PLUS Ø x L	
			[mm]	[pcs]	[kN]	[kN]	Y _{steel}	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]
・ 完全締結 ・ ワッシャー WHTW70 ・ M20 アンカー	LBA くぎ	Ø4,0 x 40	55	86,4	85,2	Y _{M2}	M20 x 240	57,15	M20 x 240	48,5	M20 x 240	24,2
		Ø4,0 x 60	55	106,2								
	LBS ねじ	Ø5,0 x 40	55	86,4								
		Ø5,0 x 50	55	106,2								
・ 部分締結 ・ ワッシャー WHTW70 ・ M20 アンカー	LBA くぎ	Ø4,0 x 40	35	55,0	85,2	Y _{M2}	M20 x 240	57,15	M20 x 240	48,5	M20 x 240	24,2
		Ø4,0 x 60	35	67,6								
	LBS ねじ	Ø5,0 x 40	35	55,0								
		Ø5,0 x 50	35	67,6								



■ 耐力表 | 木材とコンクリートの引張耐力

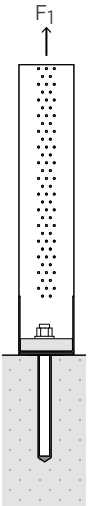
WHT620 - WHTW70L ワッシャー (M24)付き

仕様	R _{1,k} 木材				R _{1,k} スチール		R _{1,d} コンクリート			
	ねじ穴の締結 Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked	
	タイプ	Ø x L	n _v		[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX PRO Ø x L	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L	[kN]
・ 完全締結 ・ ワッシャー WHTW70L ・ M24 アンカー	LBA くぎ	Ø4,0 x 40	55	86,4	85,2	γ _{M2}	M24 x 270	73,50	M24 x 270 M24 x 323	60,6 75,6
		Ø4,0 x 60	55	106,2						
	LBS ねじ	Ø5,0 x 40	55	86,4						
		Ø5,0 x 50	55	106,2						
・ 部分締結 ・ ワッシャー WHTW70L ・ M24 アンカー	LBA くぎ	Ø4,0 x 40	35	55,0	85,2	γ _{M2}	M24 x 270	73,50	M24 x 270 M24 x 323	60,6 75,6
		Ø4,0 x 60	35	67,6						
	LBS ねじ	Ø5,0 x 40	35	55,0						
		Ø5,0 x 50	35	67,6						



WHT740 - WHTW130 ワッシャー付き

仕様	R _{1,k} 木材				R _{1,k} スチール		R _{1,d} コンクリート			
	ねじ穴の締結 Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked	
	タイプ	Ø x L	n _v		[kN]	γ _{steel}	EPO-FIX PLUS Ø x L	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L	[kN]
・ 完全締結 ・ M27 アンカー ・ ワッシャー WHTW130	LBA くぎ	Ø4,0 x 40	75	117,8	158,6	γ _{M2}	M27 x 400	153,3	M27 x 400	109,0
		Ø4,0 x 60	75	144,8						
	LBS ねじ	Ø5,0 x 40	75	117,8						
		Ø5,0 x 50	75	144,8						
・ 部分締結 ・ M27 アンカー ・ ワッシャー WHTW130	LBA くぎ	Ø4,0 x 40	45	70,7	158,6	γ _{M2}	M27 x 300	122,6	M27 x 300	70,5
		Ø4,0 x 60	45	86,9						
	LBS ねじ	Ø5,0 x 40	45	70,7						
		Ø5,0 x 50	45	86,9						



一般原則:

- 特性値は、EN 1995-1-1およびETA-11/0086に準拠しています。コンクリート用アンカーの設計値は、該当する欧州技術評価に従って算出されます（章 6 コンクリート用アンカー）。

接続設計強度値は、以下の表の値から得られます:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{\text{steel}}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

係数 k_{mod} 、 γ_M および γ_{steel} は、計算に使用される現行の規則に従って取得する必要があります。

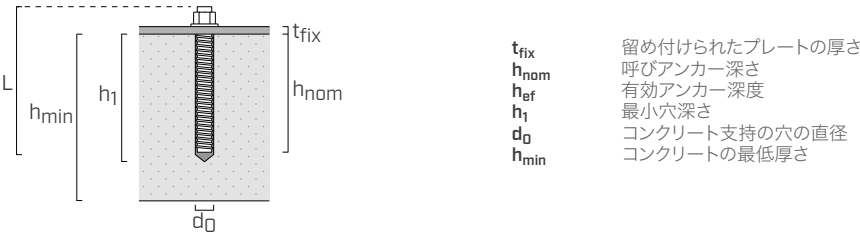
- 木材特性密度 $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ 、および薄い補強層を備えた C25/30 コンクリート強度クラスを使用した計算プロセス。施工パラメータ表にはエッジ距離と最小厚さは示されていません。

- コンクリート設計強度値は、ひび割れのない ($R_{1,d} \text{ uncracked}$)、ひび割れあり ($R_{1,d} \text{ cracked}$) コンクリート、耐震認証の場合 ($R_{1,d} \text{ seismic}$)、スチール等級 5.8 のねじ山付きロッドが備わるケミカルアンカーに提供されます。
- 性能カテゴリ C2 の耐震設計。アンカー（オプションa2）の延性要件なし、EOTA TR045に準拠した弾性設計。
- 木材要素とコンクリート要素の寸法決定と検証は、別に行う必要があります。
- CLT（クロス ラミネート ティンバー）で使用する場合、グループ効果による破損を防ぐために、固定深さに十分な木材の厚さが含まれるように、十分な長さのピン/ねじを使用することをお勧めします。
- 強度値は、表に定義されている計算仮説に有効です。表の条件とは境界条件（エッジからの最小距離など）が異なる場合、アンカーとコンクリートの強度値は、設計要件に従って MyProject 計算ソフトウェアを使用して検証できます。

■ ケミカルアンカー施工パラメータ⁽¹⁾

ロッドのタイプ Ø x L [mm]		WHT タイプ	ワッシャーのタイプ	t _{fix}	h _{nom} = h _{ef} [mm]	h ₁ [mm]	d ₀ [mm]	h _{min} [mm]
M16	160	WHT340	-	9	132	140	18	200
	190	WHT340 / WHT440	-	9	162	170		200
		WHT340 / WHT440 / WHT540	WHTW50	19	152	160		200
		230	WHT340 / WHT440	WHTW50	19	192		200
M20	240	WHT540	-	9	206	215	22	240
		WHT540	WHTW50L	19	196	205		240
		WHT620	WHTW70	29	189	195		240
	最小 284	WHT540	WHTW50L	19	243	250		300
M24	270	WHT620	WHTW70L	29	215	220	26	300
	最小 323	WHT620	WHTW70L	29	268	275		320
M27	最小 300	WHT740	WHTW130	49	223	230	30	300
	400	WHT740	WHTW130	49	310	315		380

プレカスト INA ねじ山付きロッド、ナットとワッシャー付き: 参照ページ 520
サイズにカットする MGS ねじ山付きロッド、クラス 8.8: 参照ページ 534



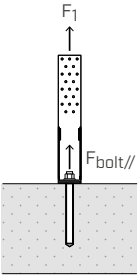
■ 代替アンカーの寸法

表に記載されていないアンカーによるコンクリートへの締結要素は、アンカーに作用する負荷に従って検証し、これは k_{t⊥} 係数を介して評価することができます。アンカーに作用する軸方向の負荷は、以下のように取得できます:

$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

k_{t//} 偏心係数
F₁ WHT アングルブラケットの軸方向の負荷

	k _{t//}
WHT340	1,00
WHT440	1,00
WHT540	1,00
WHT620	1,00
WHT740	1,00



アンカー効果は、境界効果を考慮して得られた設計引張強度が設計外部負荷より大きい場合に有効になります: R_{ボルト //,d} ≥ F_{ボルト //,d}

注記:

⁽¹⁾ 表に示された強度値で有効です。

■ 接合部の剛性

すべり係数 K_{ser} の評価

・ $K_{1,ser}$ GL24h 集成材、および CLT での WHT 接続の実験平均値

WHT タイプ	仕様	締結タイプ Ø x L [mm]	n_v [pcs]	$K_{1,ser}$ [N/mm]	
				GL24h	CLT
WHT340	・ 完全締結 ・ ワッシャーなし	LBA くぎ Ø4,0 x 60	20	-	3440
	・ 完全締結 ・ ワッシャー付き	LBA くぎ Ø4,0 x 60	20	5705	7160
	・ 部分締結 ・ ワッシャー付き	LBA くぎ Ø4,0 x 60	12	-	5260
WHT440	・ 完全締結 ・ ワッシャー付き	LBA くぎ Ø4,0 x 60	30	6609	10190
	・ 部分締結 ・ ワッシャー付き	LBA くぎ Ø4,0 x 60	20	-	8060
WHT540	・ 完全締結 ・ ワッシャー付き	LBA くぎ Ø4,0 x 60	45	-	11470
	・ 部分締結 ・ ワッシャー付き	LBA くぎ Ø4,0 x 60	29	-	9700
WHT620	・ 完全締結 ・ ワッシャー付き	LBA くぎ Ø4,0 x 60	52/55	13247	13540
	・ 部分締結 ・ ワッシャー付き	LBA くぎ Ø4,0 x 60	30/35	9967	10310



GL24h 集成材の Seismic-REV 実験キャンペーン (DICAM-University of Trento および CNR-IVALSA San Michele All'Adige, 2015)。

・ K_{ser} EN 1995-1-1 に準拠、木材-木材の接合ピン用* GL24h/C24

ピン 下穴なし) $\frac{\rho_m^{1.5} \cdot d^{0.8}}{30}$ (EN 1995 § 7.1)

WHT タイプ	締結タイプ Ø x L [mm]	n_v [pcs]	K_{ser} [N/mm]
WHT340	LBA くぎ Ø4,0 x 60	14	12177
		20	17395
WHT440	LBA くぎ Ø4,0 x 60	20	17395
		30	26093
WHT540	LBA くぎ Ø4,0 x 60	29	25223
		45	39139
WHT620	LBA くぎ Ø4,0 x 60	35	30442
		55	47837

* スチールと木材の接続の場合、参照標準は、表 (7.1 (3))にリストされている K_{ser} の値の2倍の可能性を示しています。



CLT パネル (C24) の実験キャンペーン (CNR-IBESan Michele All'Adige, 2020)。