

TITAN PLATE C CONCRETE



せん断荷重用プレート

汎用性

CLT (クロス ラミネート ティンバー) パネルやフレーム付きパネルを下層ストラクチャに連続締結するのに適しています。

画期的

ピン/ねじでの部分/完全留め付け用に設計されています。敷モルタルが存在しても施工可能。

計算および認証済み

EN 14545 に基づく CE マーキング。2 つのバージョンをご利用いただけます。TCP300、厚さを増加させて CLT 用に最適化。



特性

フォーカス	コンクリートでのせん断耐力
高さ	200 300 mm
厚み	3,0 4,0 mm
締結ねじ	LBA、LBS、VIN-FIX PRO、EPO-FIX PLUS、AB1、SKR



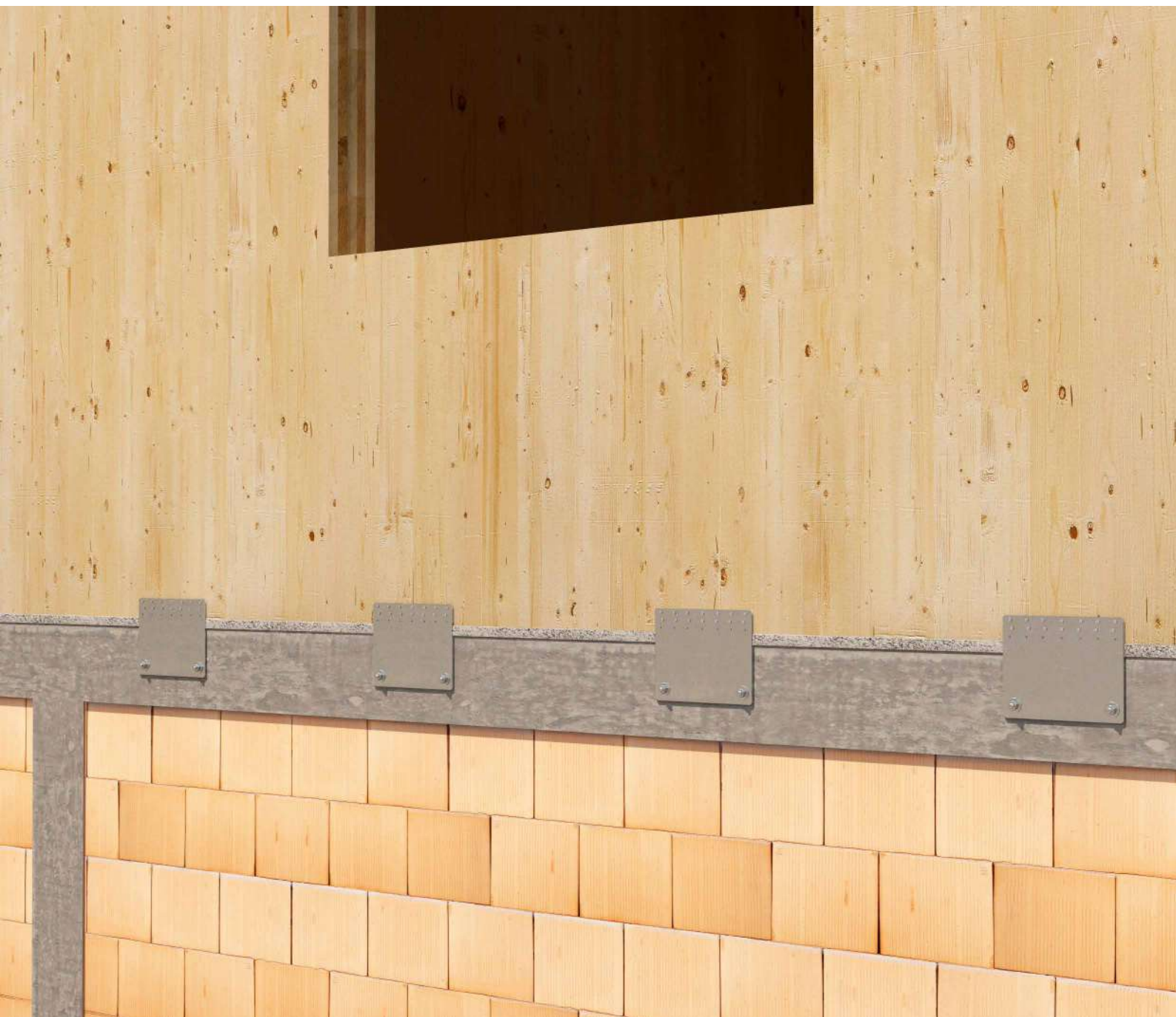
材質

明色亜鉛メッキ炭素鋼プレート、2次元多孔プレート。

使用分野

木材とコンクリートのせん断耐力、パネルと木製ビーム用

- ・ 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



階の増築

コンクリート/組積造要素と CLT パネルの間のフラットジョイント作成に最適です。連続せん断接続の構築。

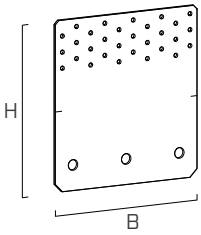
コンクリート縁石

多用途な締結仕様。繊維の方向に水平または垂直で、部分締結および完全締結用に設計、計算、テスト、および認証されたソリューションです。

コードと寸法

TITAN PLATE TCP

コード	B [mm]	H [mm]	穴	$n_v \varnothing 5$ [pcs]	s [mm]		pcs
TCP200	200	214	Ø13	30	3	●	10
TCP300	300	240	Ø17	21	4	●	5



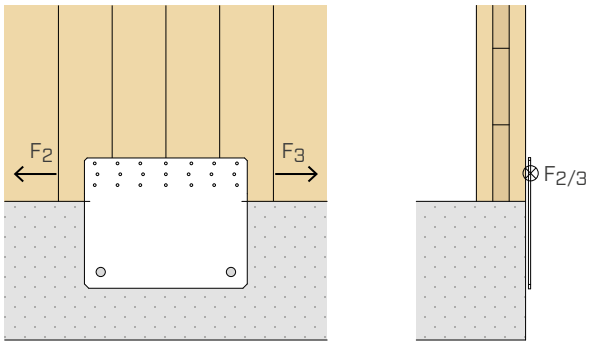
材質と耐久性

TCP200: 炭素鋼 DX51D+Z275。
TCP300: S355 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)。

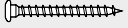
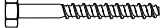
使用フィールド

- 木材とコンクリート接合

外部荷重

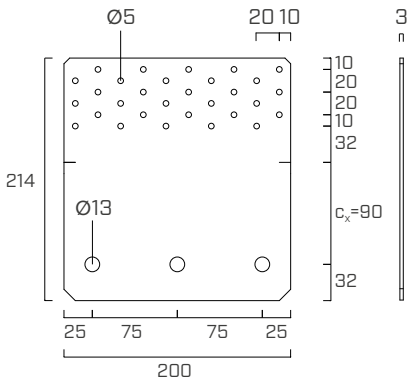


追加製品 - 締結

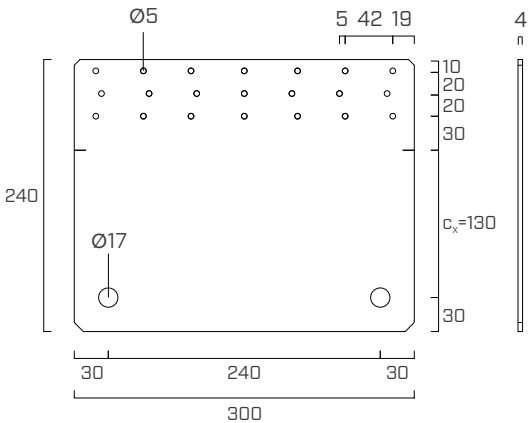
タイプ	内容		d [mm]	支持	ページ
LBA	締結くぎ		4		548
LBS	締結ねじ		5		552
SKR	スクリューアンカー		12 - 16		488
VIN-FIX PRO	ケミカルアンカー		M12 - M16		511
EPO-FIX PLUS	ケミカルアンカー		M12 - M16		517

標準寸法

TCP200



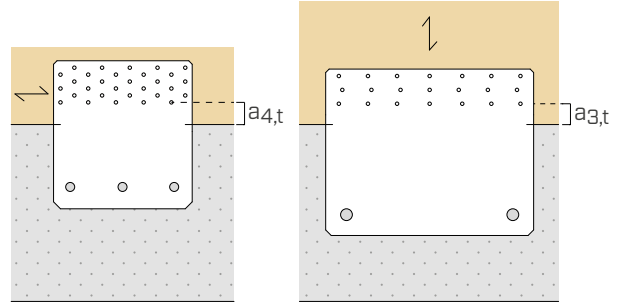
TCP300



■ 施工

木材 最小距離			ピン	ねじ
			LBA Ø4	LBS Ø5
C/GL	$a_{4,t}$	[mm]	≥ 20	≥ 25
CLT	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 28	≥ 30

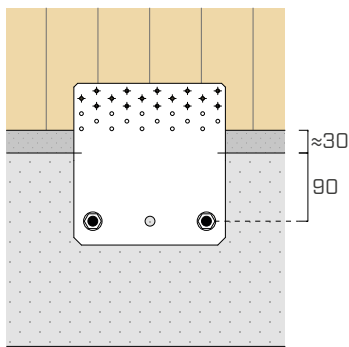
- ・ C/GL: 木材密度 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ を考慮して、ETA に基づき EN 1995-1-1 に準拠した無垢材、または集成材の最小距離
- ・ CLT: ピンの ÖNORM EN 1995-1-1 (Annex K) およびねじの ETA 11/0030 に準拠した C L T の最小距離



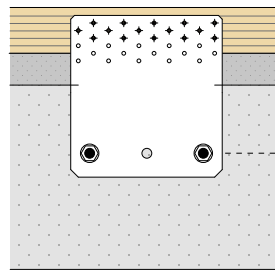
■ 部分締結

さまざまな応力値などの設計要件がある場合や、壁と支持面の間にレベリング層がある場合は、事前計算された部分ピン留めを使用するか、必要に応じてプレート (例: 下部プレート) を配置することができます。表に示されている最小距離に従い、端からの距離 (c_x) の増加を考慮して、アンカーとコンクリートグループの強度を検証します。以下で、可能な制限仕様の例をいくつか示します:

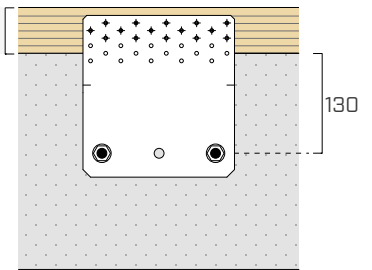
TCP200



部分的 15 締結 - CLT

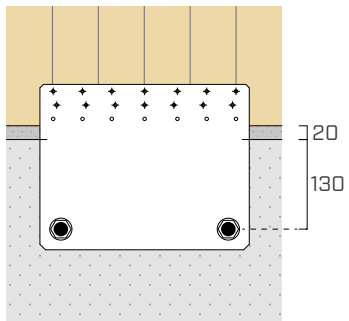


部分的 15 締結 - C/GL

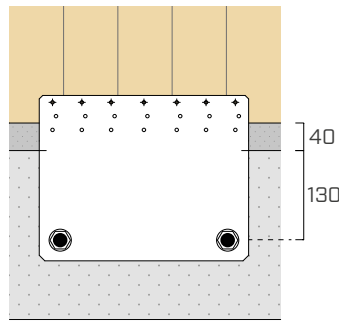


下げたプレート - C/GL

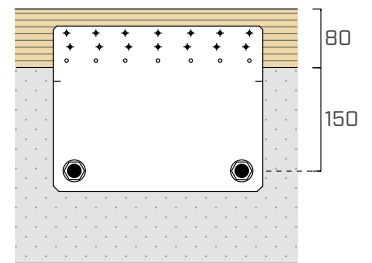
TCP300



部分的 14 締結 - CLT

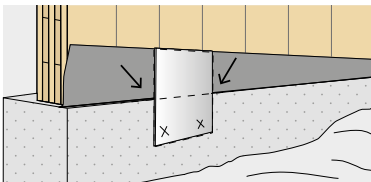


部分的 7 締結 - CLT

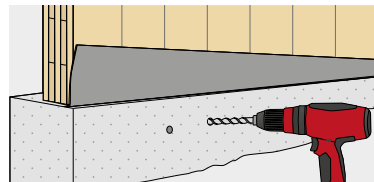


下げたプレート - C/GL

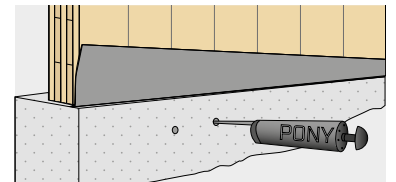
■ 施工



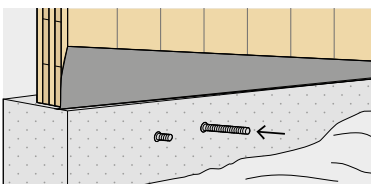
木材とコンクリートの境界の破線と穴のマーキングで、TITAN TCP を配置



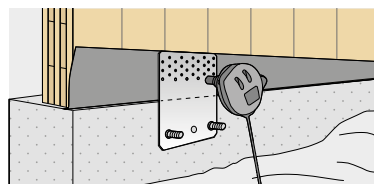
TITAN TCP プレートの取り外しと、コンクリート支持の穿孔



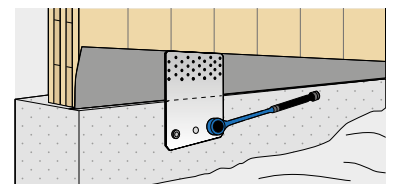
正確な穴のクリーニング



アンカーの注入とねじ山付きロッドの穴への挿入



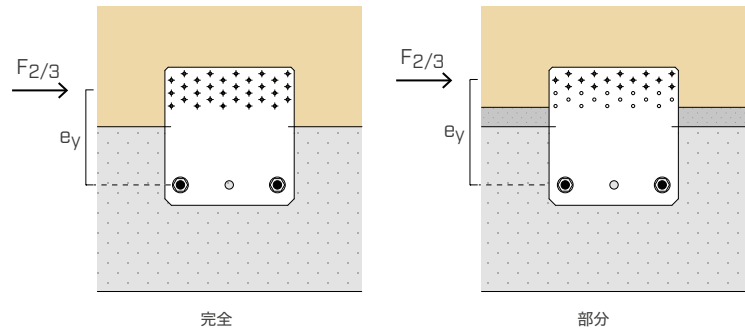
TITAN TCP の施工とピン留め



適切な締め付けによるナットとワッシャーの配置

■ 耐力表 | 木材とコンクリートのせん断耐力

TCP200



木材強度

	木材側の強度					スチール		コンクリート		
木材での仕様	ねじ穴の締結 Ø5			R _{2/3,k} timber ⁽¹⁾	R _{2/3,k} CLT ⁽²⁾	R _{2/3,k} steel		ねじ穴の締結 Ø13		e _y ⁽³⁾ [mm]
	タイプ	Ø x L [mm]	n _v [pcs]	[kN]	[kN]	[kN]	Y _{steel}	Ø [mm]	n _v [pcs]	
・ 完全締結	LBA くぎ	Ø4,0 x 60	30	55,6	70,8	21,8	Y _{M2}	M12	2	147
	LBS ねじ	Ø5,0 x 60	30	54,1	69,9					
・ 部分締結	LBA くぎ	Ø4,0 x 60	15	27,8	35,4	20,5	Y _{M2}			162
	LBS ねじ	Ø5,0 x 60	15	27,0	35,0					

コンクリート強度

木材での締結のための仕様に応じた、考えられるいくつかのアンカーソリューションのコンクリート強度 (e_y)。プレートには、木材とコンクリートの境界面 (アンカーとコンクリートエッジ間の距離 c_x = 90 mm) にアセンブリノッチが配置されていると推定されています。

			完全締結 (e _y = 147 mm)	部分締結 (e _y = 162 mm)
コンクリートでの仕様	ねじ穴の締結 Ø13		R _{2/3,d} concrete	
	タイプ	Ø x L [mm]	[kN]	[kN]
・ ひび割れなし	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	14,3	13,0
	SKR-E	12 x 90	12,6	11,4
	AB1	M12 x 100	13,1	11,9
・ ひび割れあり	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	10,1	9,2
	SKR-E	12 x 90	8,9	8,1
	AB1	M12 x 100	9,2	8,4
・ 耐震	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 130	6,5	6,1
	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 180	9,3	8,4

注記:

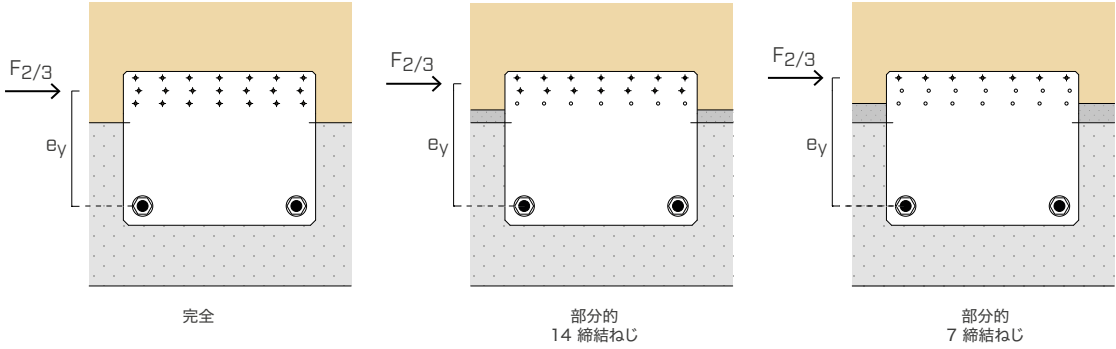
⁽¹⁾ 無垢材または集成材のプラットフォームビームを使用する場合の強度値は、表 8.1 (EN 1995 -1-1) に準拠した有効数を考慮して計算されています。

⁽²⁾ CLTで使用するための強度値。

⁽³⁾ アンカーとコンクリートのグループの検証のための計算の偏心。

■ 耐力表 | 木材とコンクリートのせん断耐力

TCP300



木材強度

	木材側の強度					スチール		コンクリート		
木材での仕様	ねじ穴の締結 Ø5			R _{2/3,k} timber ⁽¹⁾	R _{2/3,k} CLT ⁽²⁾	R _{2/3,k} steel		ねじ穴の締結 Ø17		e _y ⁽³⁾ [mm]
	タイプ	Ø x L [mm]	n _v [pcs]	[kN]	[kN]	[kN]	Y _{steel}	Ø [mm]	n _v [pcs]	
・ 完全締結	LBA くぎ	Ø4,0 x 60	21	38,4	49,6	64,0	Y _{M2}	M16	2	180
	LBS ねじ	Ø5,0 x 60	21	36,9	48,9					
・ 部分締結 14 締結ねじ	LBA くぎ	Ø4,0 x 60	14	25,6	33,0	60,5	Y _{M2}			190
	LBS ねじ	Ø5,0 x 60	14	24,6	32,6					
・ 部分締結 7 締結ねじ	LBA くぎ	Ø4,0 x 60	7	12,8	16,5	57,6	Y _{M2}			200
	LBS ねじ	Ø5,0 x 60	7	12,3	16,3					

コンクリート強度

木材での締結のための仕様に応じた、考えられるいくつかのアンカーソリューションのコンクリート強度 (e_y)。プレートには、木材とコンクリートの境界面 (アンカーとコンクリートエッジ間の距離 c_x = 130 mm) にアセンブリノッチが配置されていると推定されています。

			完全締結 (e _y = 180 mm)	部分締結 (e _y = 190 mm)	部分締結 (e _y = 200 mm)
コンクリートでの仕様	ねじ穴の締結 Ø17		R _{2/3,d} concrete		
	タイプ	Ø x L [mm]	[kN]	[kN]	[kN]
・ ひび割れなし	VIN-FIX PRO 5.8	M16 x 190	34,4	32,7	31,1
	SKR-E	16 x 130	29,7	28,2	26,8
	AB1	M16 x 145	30,2	28,7	27,3
・ ひび割れあり	VIN-FIX PRO 5.8	M16 x 190	24,4	23,2	22,0
	SKR-E	16 x 130	21,0	19,9	19,0
	AB1	M16 x 145	21,4	20,3	19,3
・ 耐震	EPO-FIX PLUS 5.8	M16 x 190	16,6	16,0	15,4
	EPO-FIX PLUS 8.8	M16 x 230	21,1	20,3	19,4

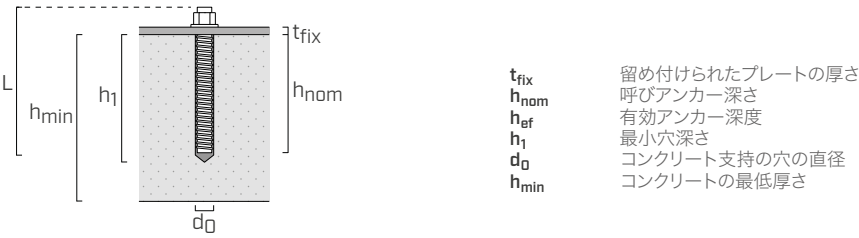
一般原則:

計算の一般原則は、ページ 260をご覧ください。

■ アンカー施工パラメータ | TCP200 - TCP300

施工	アンカーのタイプ		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	タイプ	$\varnothing \times L$ [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCP200	VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 130	3	112	112	120	14	150
	SKR-E	12 x 90	3	64	87	110	10	
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	
	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 180	3	161	161	170	14	200
TCP300	VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8	M16 x 190	4	164	164	170	18	200
	SKR-E	16 x 130	4	85	126	150	14	
	AB1	M16 x 145	4	85	97	105	16	
	EPO-FIX PLUS 8.8	M16 x 230	4	200	200	205	14	240

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

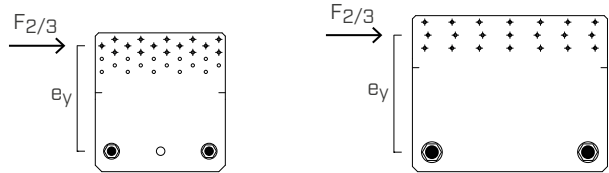


■ コンクリート用アンカーの検証 | TCP200 - TCP300

アンカーを使用したコンクリートへの締結は、木材の締結仕様に応じたアンカーの応力に基づいて検証する必要があります。
ピン/ネジの位置と数によって、 e_y の離心率の値が決まります。これはピンの重心とアンカーの重心の間の距離として理解されます。

アンカークループは以下を検証する必要があります:

$$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$$
$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_y$$



一般原則:

- EN 1995-1-1 に準拠した特性値。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。

接続設計強度値は、以下の表の値から得られます:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{(R_{k, \text{timber}} \text{ or } R_{k, \text{CLT}}) \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{Y_{steel}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

係数 k_{mod} 、 Y_M および Y_{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。

- 計算プロセスには、木材特性密度 $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ と薄い補強層を備えた C25/30 コンクリート強度が使用され、最小厚さは表に記載されています。

- 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。
- 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。
- 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。ケミカルアンカーの場合、アンカーとプレート穴の間の環状空間が充填されていることが推定されます（ $a_{gap}=1$ ）。

■ 実験的研究 | TCP300

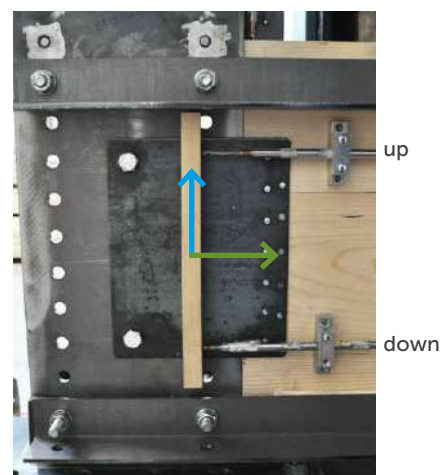
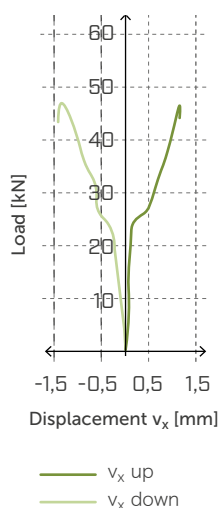
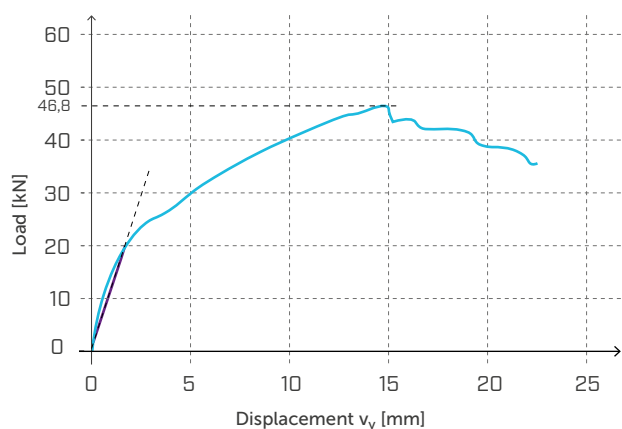
TCP300プレートの設計と検証に使用される数値モデルを較正するために、BioEconomy (IBE)-San Michele all'Adige と共同で実験キャンペーンが実施されました。

CLT パネルにピンまたはねじで留め付けられた接続システムには、負荷、2つの主方向での変位、および崩壊モードを記録する変位制御の単調試験で、せん断応力がかけられました。

得られた結果は、せん断の中心が木材の留め具の重心にあり、このため、通常システムの弱点であるアンカーに、せん断作用ばかりでなく局所的モーメントによっても負荷がかかるという仮定を基に、TCP300 プレートの分析的計算モデルの検証のために使用されました。

スチールにボルト留めして行われたテストでの異なる締結仕様 (Ø4 ピン/Ø5 ねじ、完全締結、14 のコネクタでの部分締結、7 つのコネクタでの部分締結) は、プレートの機械的挙動が、アンカーの場合と比べて、木材でのコネクタの相対剛性に強く影響されることを示しています。

すべての場合で、木材締結ねじのせん断破壊モードが、明らかなプレートの回転を生じさせないことが観察されています。一部の場合に限り (完全留め付け)、プレートの無視できない回転により、木材締結ねじの応力が増加します。これは、システムの全体的な強度の限界点を表すアンカーの応力緩和を伴う局所モーメントの再分配に起因します。



部分ピン留めでの TCP300 試験片の荷重-変位図 (No.14 LBAØ4x 60 mm ピン)。

システムの実際の剛性を提供し、さまざまな境界条件 (コネクタとベース材質) として応力の再分配が可能なプレート使用の各種仕様に一般化可能な分析モデルの定義には、さらなる調査が必要です。