



CLT(クロスラミネーテッドティンバー) 工法の耐火性

Dr. Martin Teibinger

Holzforschung Austria (オーストリア木材研究所)



創立： 1948

法的地位： 非営利組織

所在地： Arsenal(ウィーン)
Stetten(下オーストリア州)

活動分野： RID, PIZ, 情報

従業員： 98

売上高 2015： 約740万ユーロ





原材料および
木質系製品

丸太材および
ひき板

建造物

較正研究所

建設工学

窓

木造建築物

建築物理学

木材防腐および
バイオエネルギー

木材防腐

表装および家具

バイオエネルギー
および分析化学

伝統技術



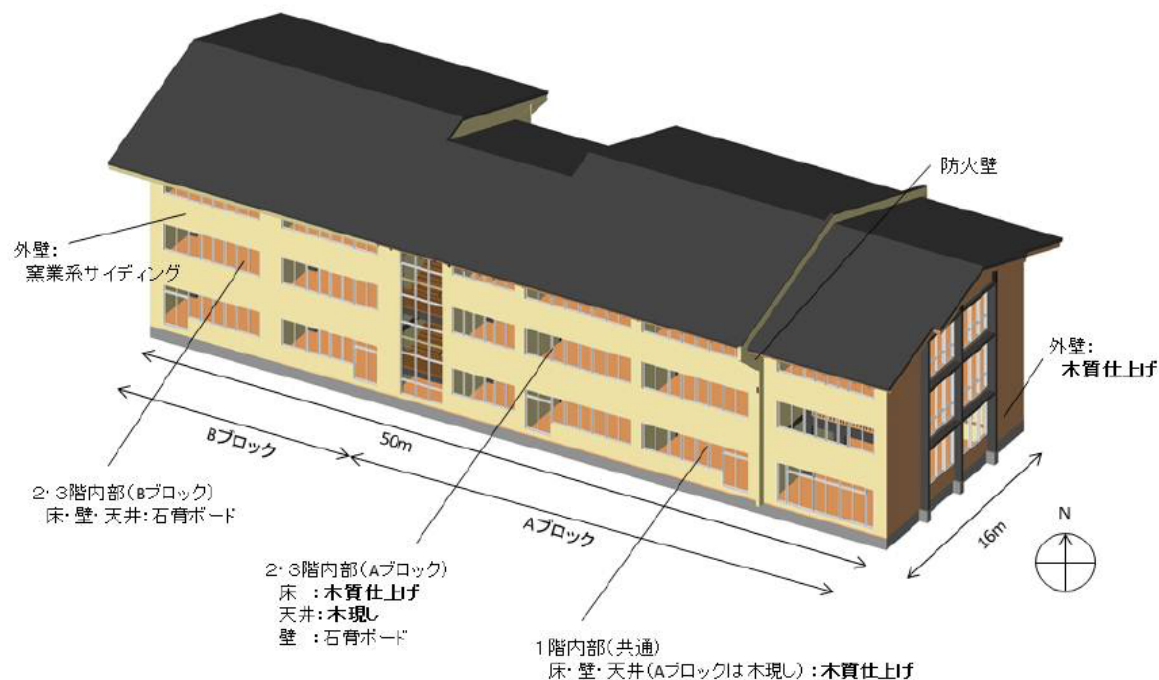
伝統技術



3階建て木造校舎の実物大の火災試験

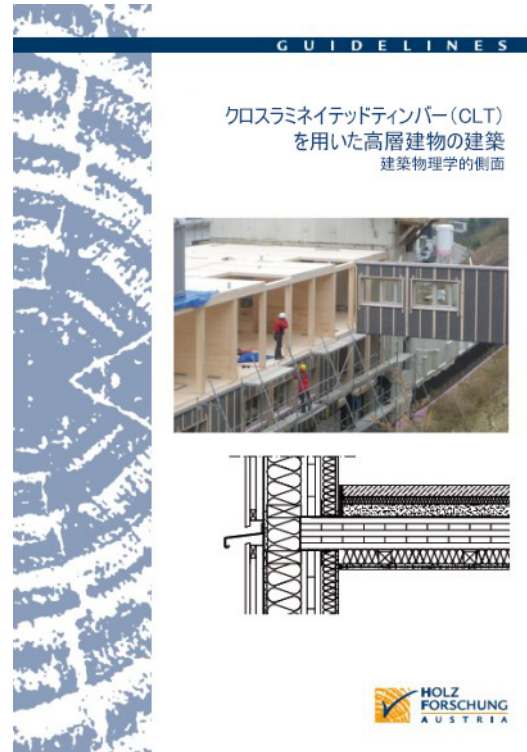
- 木造建築物の耐火性に関する多くの技術
- 木造建築物に関する長い伝統

<イメージ図>



オーストリアにおける CLT使用のための情報

- 以下のものに基づく
 - 研究プロジェクトおよび試験の結果
 - 実際の建物の技術
- ガイドラインにおいて公表



木造建築物の 火災安全性



欧州技術指針



歴史 — オーストリアの高層木造家屋

階層			
5-7			
4			
3			
2			
	ウィーン万国博覧会	Vorarlberg: Ölbündt, ソーシャルハウジングプログラム Styria	ウィーン: Mühlweg, Spöttelgasse
	1873	1990	2004

チャレンジ 1990～2000(2～3階)

- 構造用集成クロス積層パネル (X-Lam) (開発および最初の経験)
- プレハブ
- 建築の詳細
- 適切な施工方法による木材保護



歴史 — オーストリアの高層木造家屋

階層

30

5-7

4

3



ウィーン:
Mühlweg, Spöttelgasse

2004



ウィーン:
Wagramerstraße,
LCT Dornbirn

2012

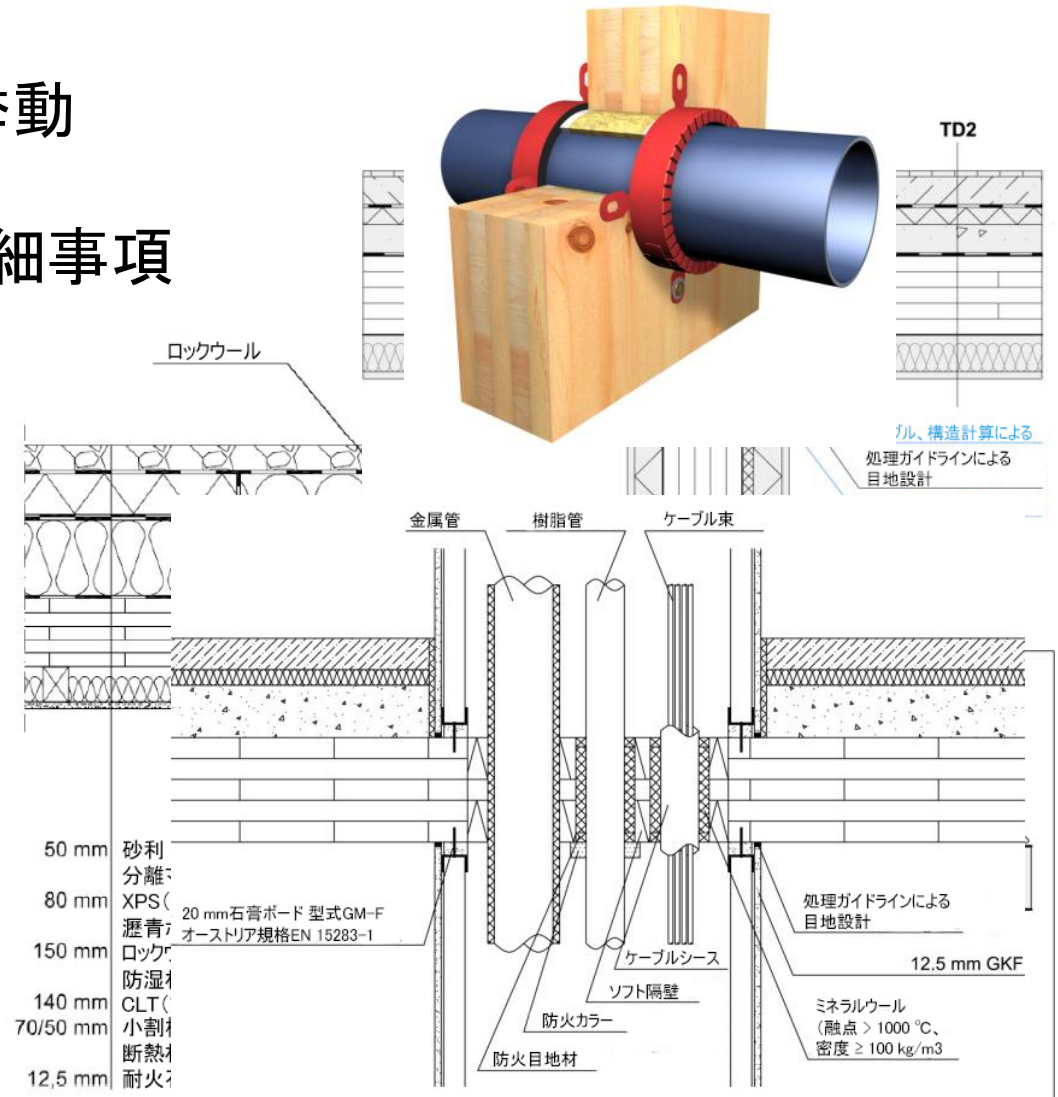


ウィーン: Hoho

2016

チャレンジ(2000~2016)

- 木造ファサードの燃焼挙動
- 接合および結合部の詳細事項
 - 耐火性
 - 防音／側路伝搬音
- サービスダクト
- 高層ビルの防火概念



炭化速度

- ポリウレタン系接着剤の軟化
- 第2層目の炭化層の保護低下

層	コンポーネント	最上層の炭素層の剥離	β_0 [mm/min]
最上層	壁 天井または屋根		0.65
他の層	天井または屋根	あり	1.3
他の層	天井または屋根	なし	0.8
他の層	壁	あり	0.9
他の層	壁	なし	0.7

CLTの耐火性の例

10 cm x-lam

1.25 cm 石膏ボード

- 耐火性は？

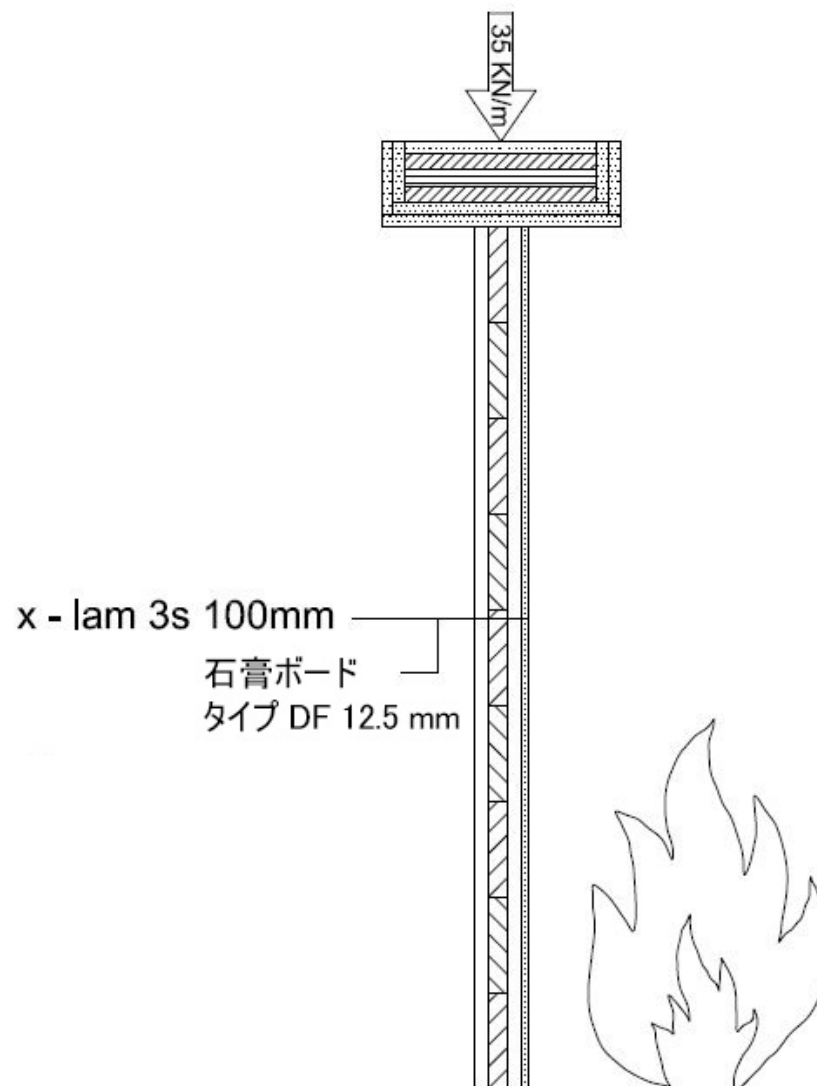
REI 120

- 炭化時間 t_{ch} ？

24 分

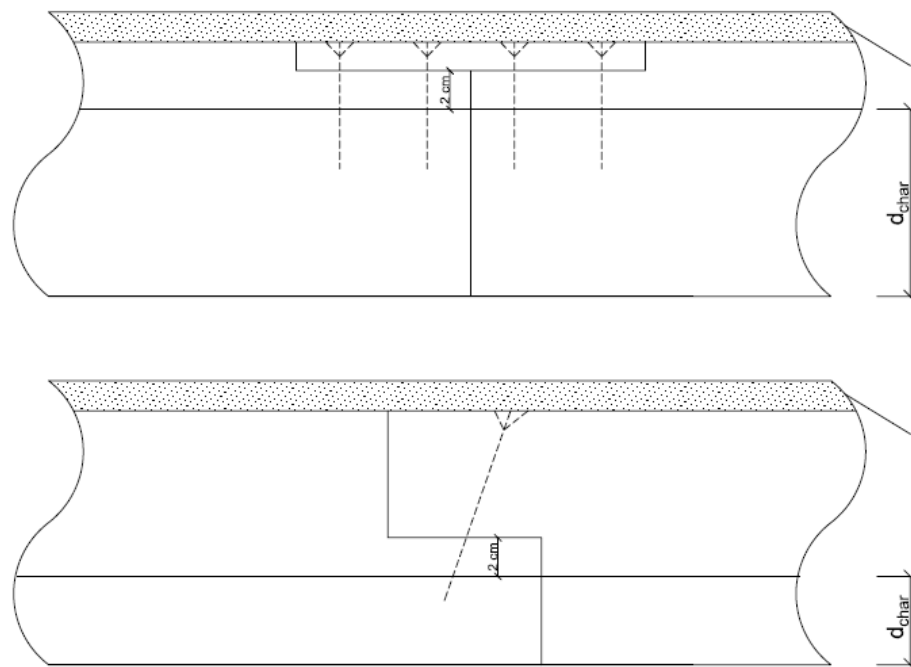
- 破壊時間 t_f ？

55 分



REIの算定

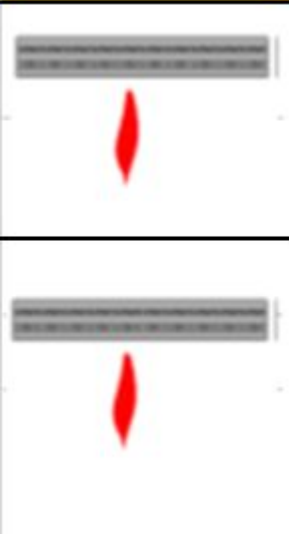
- R:
 - 炭化速度
 - EN 1995-1-2に基づく算定
- EI:
 - 对接合部不燃CLT距離 ≥ 20 mm
 - 一般的にはCLTはEI低下なし！



CLT壁の耐火性例

CLT		炎にさらされる個所の板張り	REI 30	REI 60	REI 90
	100; 3層 35 kN/m	保護されていない表面		REI 60	
		石こうボード			12.5
		石こうボード			12.5
		断熱材			40
	最大高さ: 3 m				

CLTの床の耐火性例

CLT		炎にされされる板張り	REI 30	REI 60	REI 90
	100; 3層 1 kN/m ²	保護されていない表面		REI 60	
		保護されていない表面		REI 60	
	150; 5層 5 kN/m ²	石こうボード			12.5
		石こうボード			12.5
		断熱材			40
	最大スパン幅: 4 m				

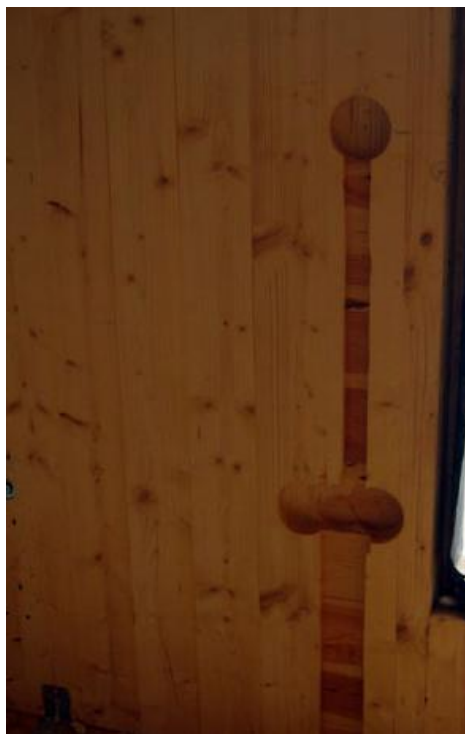
結合部の詳細事項 建築基準

- 二重壁のスペース (≥ 5 cm) はミネラルウールで完全にふさがれています。
- 部材のねじ接合は圧入方式で実行する必要があります。その際、証明なしに最大50 cmの間隔で十分です。
- 一般的に、制御できない延焼は発生しない



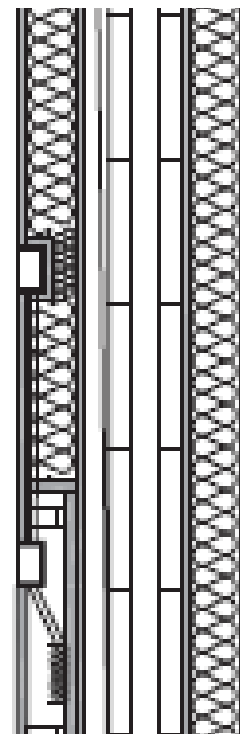
間仕切り壁

電設資材はCLT部材に直接敷設することができます。



防火区画を形成する壁

取付け層が必要です！

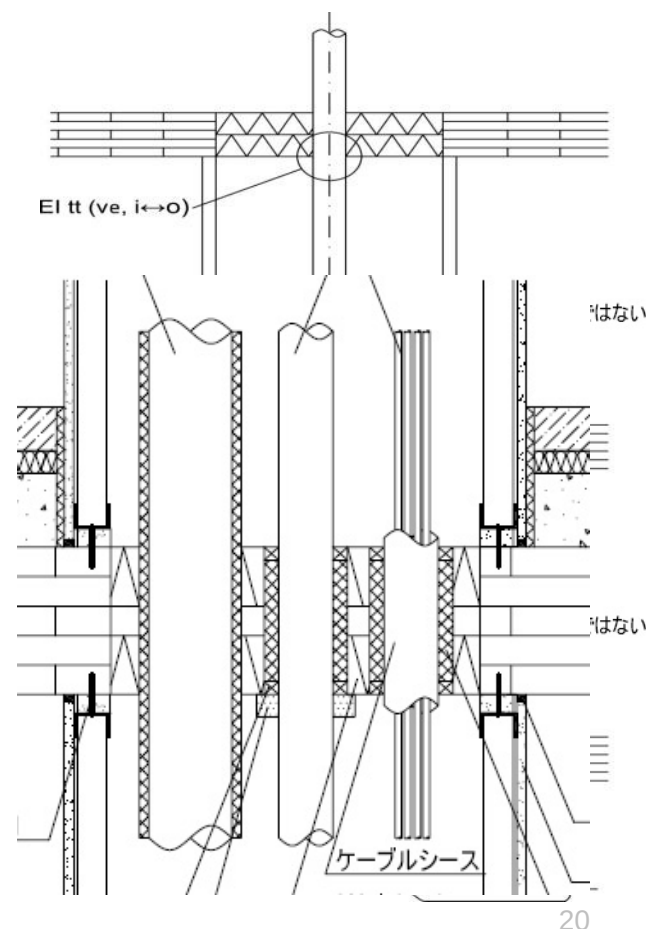


- **タイプAのシャフト:**

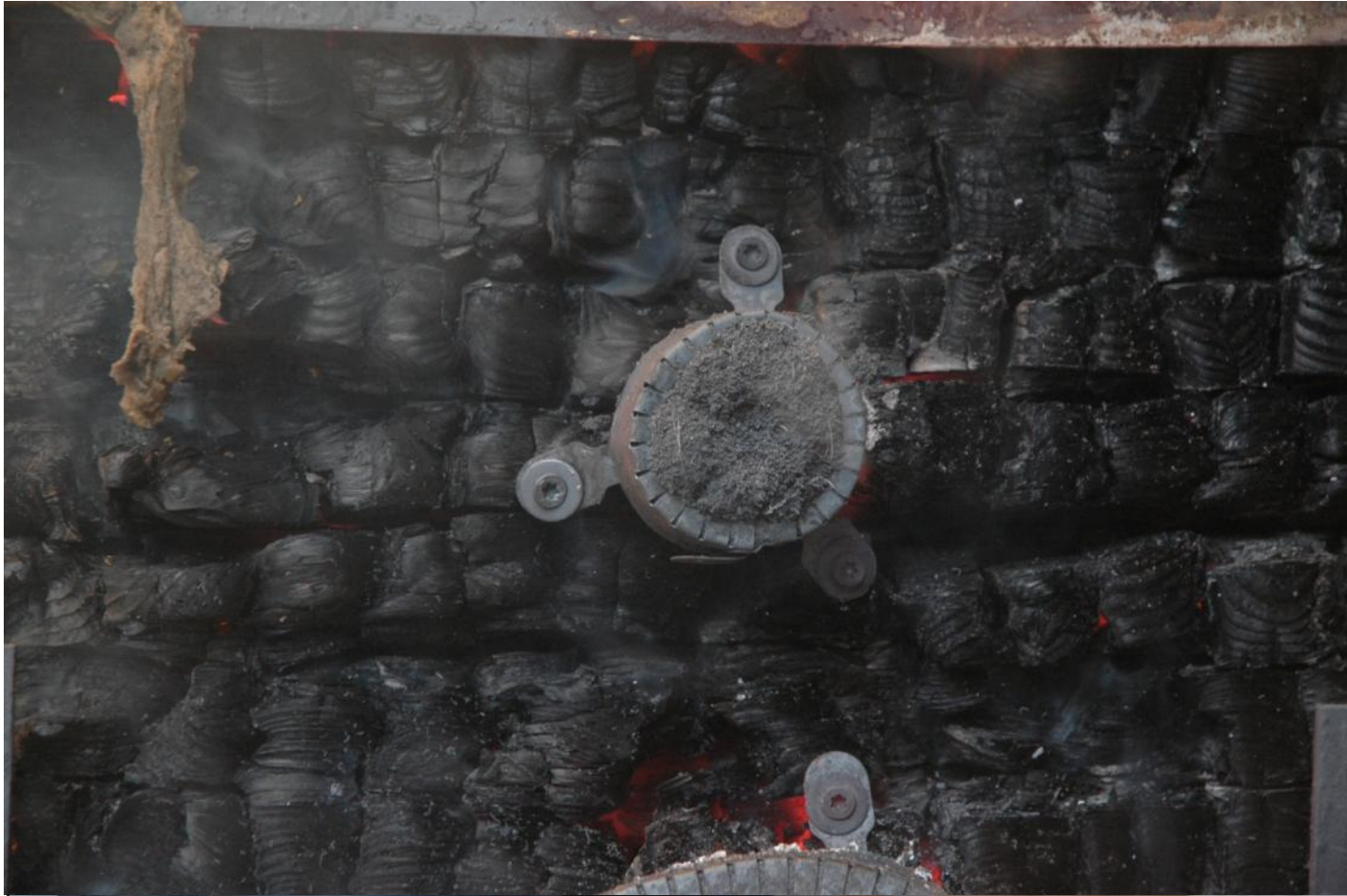
- シャフトの壁およびその貫通は耐火性に対する要件を満たしている必要があります。
- シャフト内には可燃性の製品がないこと
- 開口部は不燃性クラディング施工
- 石こうボードのストリップ、タイプGM-F

- **タイプBのシャフト:**

- シャフトに対する防火要件はない
- 水平防火仕切り
 - 耐火塗料されたネラルウール（ロックウール、 150 kg/m^3 ）
 - コンクリート
- 可燃パイプ用耐火パイプ環

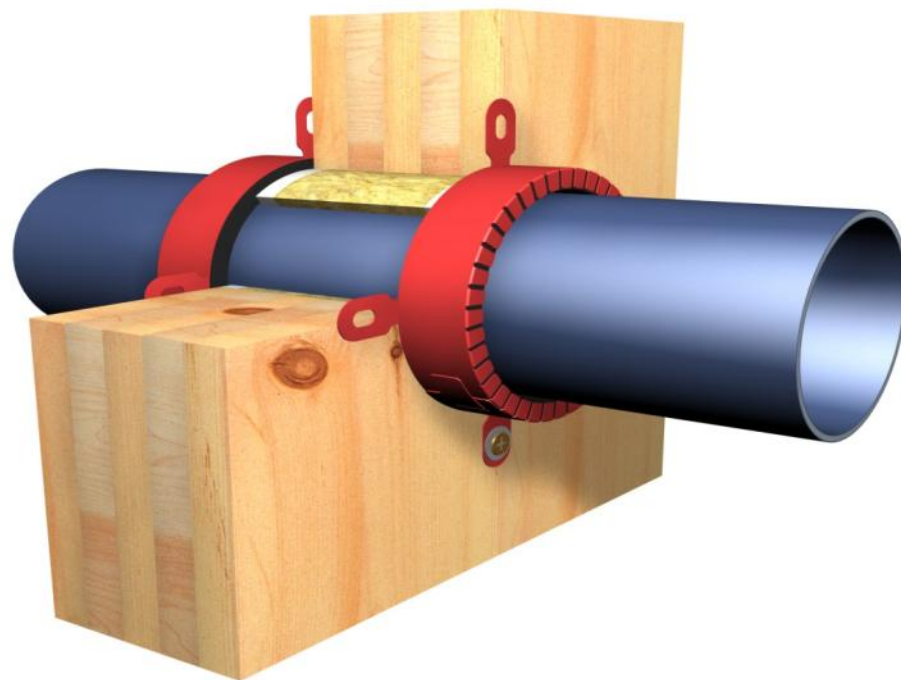


耐火パイプ環 試験



耐火パイプ環 建築基準

- 不燃構造に設置する場合と比べても、防火の効果に変わりはありません。



- CLT工法は高層建物の耐荷重要素として優れている
- CLTの証明済みの耐火性能
 - 高耐火性
 - 制御できない空洞なし
- 証明済みの詳細なソリューションは公表されている
- CLT工法およびCLT建造物を楽しんでください！



Dr. Martin Teibinger
m.teibinger@holzforschung.at
Tel. +43/1/798 26 23-63
www.holzforschung.at

