

『※注 日頃の業務を進める中で、それぞれの創意工夫、業務改善、技術力向上等の研究成果を登載したもので、今後も継続・検証していくもの、さらに研究を加えなければならないものも含まれており、直ちに中部地方整備局としての見解を示すものではありません。』

新たな木材需要の創出！

中部地方整備局
営繕部整備課 水谷 聡志

目次(アウトライン)

- 1. はじめに
 - ①木材利用促進の背景
 - ②CLTについて
- 2. CLTの活用事例
 - ①施設整備について
 - ②各種検討
- 3. まとめ

1.はじめに ①木材利用促進の背景

木材利用推進の背景には、以下の森林の果たす役割が関係します。

- ・地球温暖化の防止
- ・森林国土の保全
- ・水源のかん養 等

森林の果たす役割を将来にわたって発揮させていくには、森林を循環利用していくことが必要です。

①木材利用促進の背景

森林の循環利用とは

引用元: 林野庁 平成30年度 森林及び林業の動向








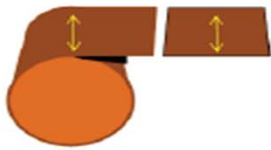


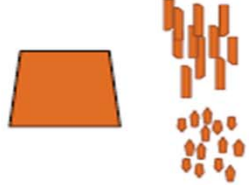


年間需要量	7,200万 m^3
年間増加量	9,400万 m^3
累計蓄積量	49億 m^3

国内での需要量は増加量と比較すると少なく、循環利用が不十分な状態です。そのために国としても、木材利用を推進しています。

■CLT(直交集成板、Cross Laminated Timber)とは

新たな木材需要の一つとして期待されているCLTについて説明します。

各種再構成材料の原料と繊維配向

原料	繊維配向	平行 Parallel 	直交 Cross 
ひき板		集成材 GLT 	CLT 
単板		LVL 	合板 Plywood 
木片		PSL(パララム) 	OSB 

(国研)森林総合研究所 宮武チーム長、国土交通省国土技術政策総合研究所 中川貴文主任研究官作成資料を基に作成

CLTは、ひき板を繊維方向が直交するように接着させたもの

引用元:(一財)日本CLT協会
CLT企画立案講習会

②CLTについて

■CLTのメリット

・施工が容易で頑丈

CLTパネル工法では、壁(面)で建物を支える構造のため、施工が容易で頑丈

- 従前、木造で中高層建築物を建築しようとする、柱を太くするなど構造計算・施工が複雑となる等の課題
- CLTは長大なパネルでそれ自体が柱であり梁であることから、設計上比較的容易に建物としての強度の確保が可能



②CLTについて

■CLTのメリット

・シンプルな施工

型枠職人等熟練工への依存が少なく工期の短縮が可能



CLT建築物国内
第1号(高知県)

構造部分の組立は
2日間で完了
=工期の大幅短縮

②CLTについて

■CLTのメリット

- ・コンクリートより軽量

建物重量が軽くなり、基礎工事等の簡素化が可能



CLT

1枚約220kg

(1m × 3m × 厚さ18cm)

コンクリート製品

1枚約500kg

(1m × 3m × 厚さ8.5cm)

②CLTについて

■なぜCLTが期待されるのか

CLTの効果

- ・厚いパネルとして壁、床に使用した場合
木材の使用材積が多い
- ・間伐材、規格外製材を原材料として使用可能なため、木材の有効利用が図られる

➡ CLTの活用は新たな木材需要として期待

- ・木材利用促進の効果大
- ・林業の発展に寄与

②CLTについて

■CLT利用促進のため関連法令が整備

CLTを用いた建築物の一般的な設計法等の策定
(建築基準法に基づくCLT関連告示(平成28年))

- ①CLTを用いた建築物の一般設計法として
一般的な構造計算方法を追加
→ **大臣認定を受けずに**建築可能
- ②CLT材料の品質及び強度に関し
材料強度を規定
→ **一般的な材料**として使用可能
- ③CLT部材等の燃えしろ設計
燃えしろ設計による準耐火構造が可能に
→ 一般的な木材を**現し(耐火被覆無し)**で使用可
(但し、規模制限有り)

2. CLTの活用事例 ①施設整備について

■ 建物概要



中部森林管理局森林技術・支援センター

用途 : 事務所

庁舎規模 : 木造平屋建

床面積 : 285.28[㎡]

建築面積 : 310.15[㎡]

① 施設整備について

■ 本計画におけるCLTの活用方針

- CLTを**構造体**として活用する
- CLT普及のため**CLT現し**の仕上げとする

②各種検討

■CLT使用時の課題として以下が考えられます

今回、以下の赤字の課題について、重点的に検討

- *架構形式の選定→どのように活用するか？*
- *木材の調達について→複数の製造工場に対応できるように*
- *内装計画、防火設計→内部の納まりを考慮した検討*
- 遮音性能
- 振動性能
- 温熱性能
- 施工上の課題
- 耐久性

etc

② 架構形式の選定

■ CLTを構造体として用いる一般的な工法には一般的に以下のものがある

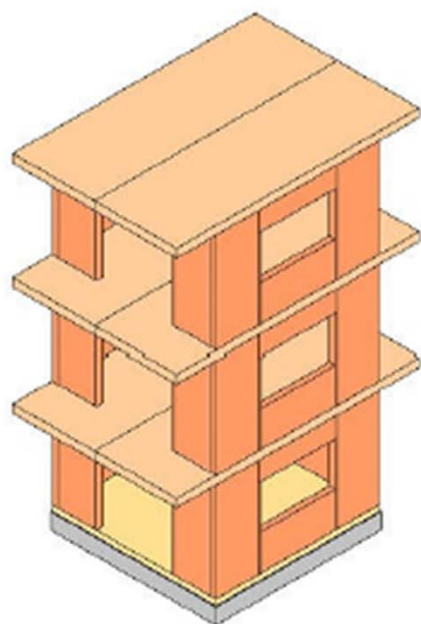
A. **水平力及び鉛直力を負担する壁**として用いる工法 (**CLTパネル工法**) 採用

B. 在来軸組工法の壁等の一部に用いる工法

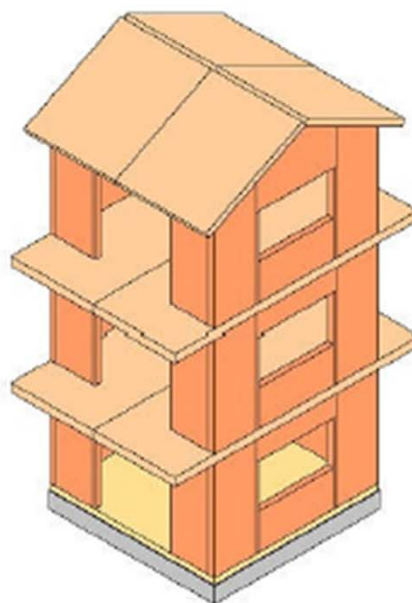
C. 枠組壁工法の床、屋根に用いる工法

A. 水平力及び鉛直力を負担する壁として 用いる工法（CLTパネル工法）

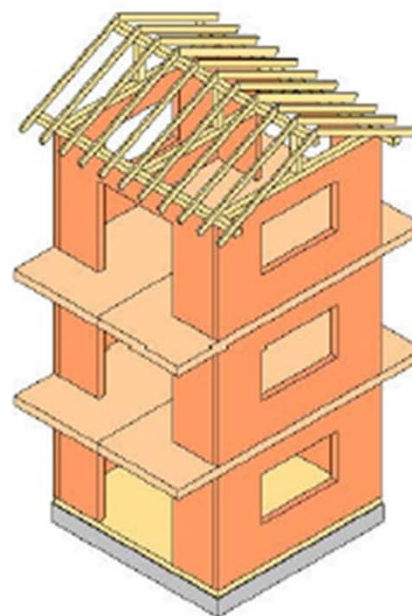
採用



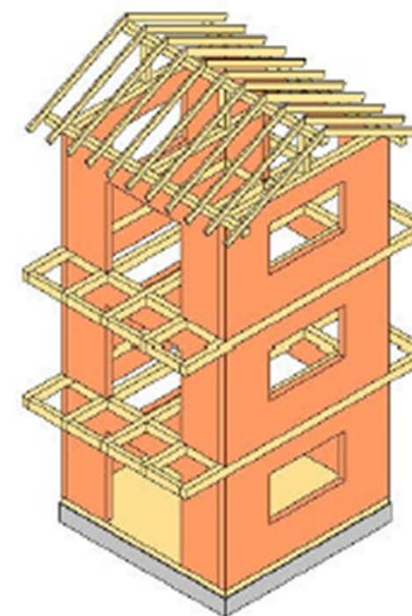
CLT 陸屋根



CLT 勾配屋根

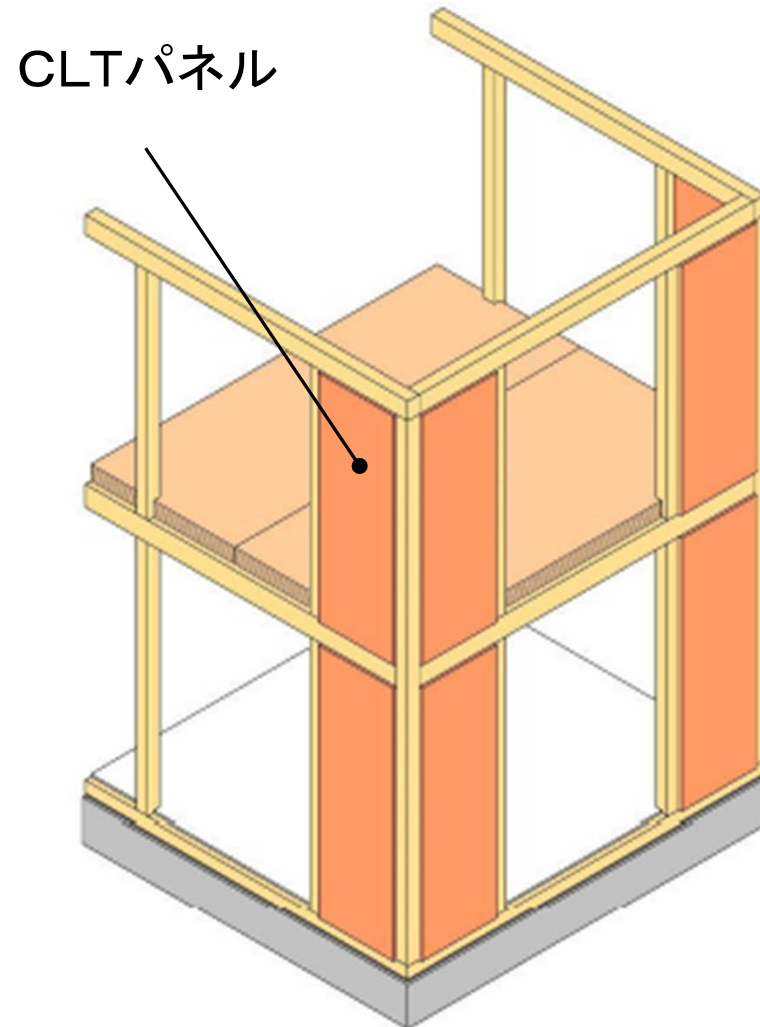


在来置き屋根

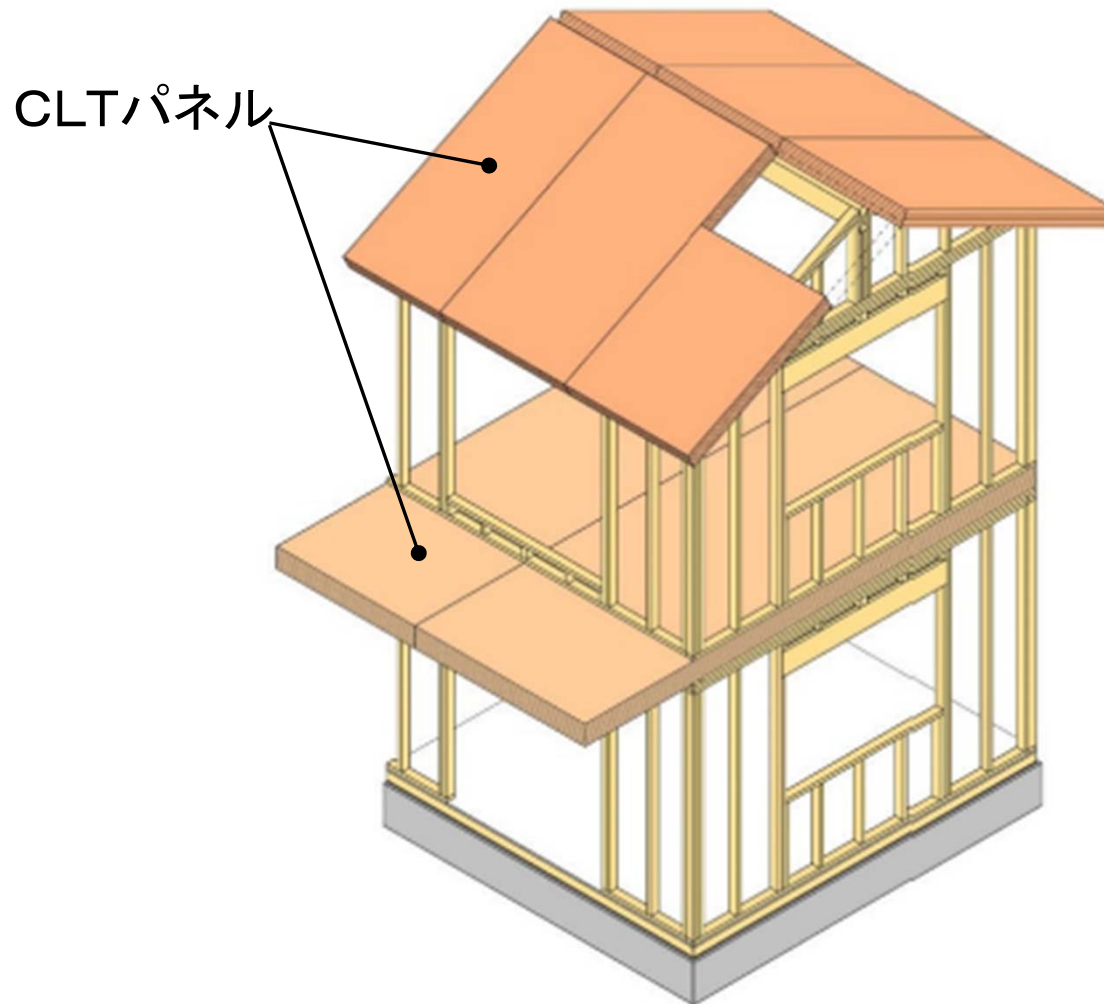


在来床・屋根

B. 在来軸組工法の壁等の一部に用いる工法



C. 枠組壁工法の床、屋根に用いる工法



② 架構形式の選定

■ CLTを構造体として用いる一般的な工法の中から

- A. **水平力及び鉛直力を負担する壁**として用いる工法 (**CLTパネル工法**)



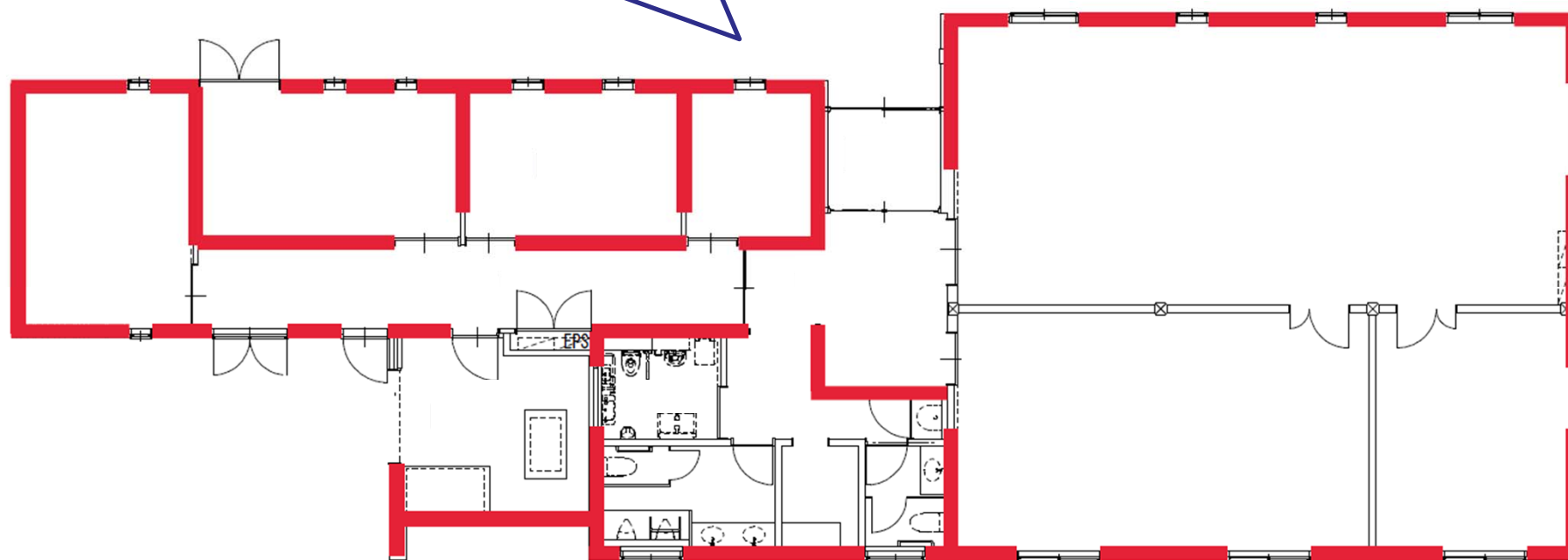
採用

選定理由

- 見え掛かりとなる壁面での使用によるPR効果が期待できる
- 新たに策定されたCLT関連告示に基づく工法であり、木材使用量見込も大

② 架構形式の選定

本施設では、壁にCLTパネルを使用し、屋根は重量の軽い在来軸組架構としました。赤い部分がCLTの壁となります。

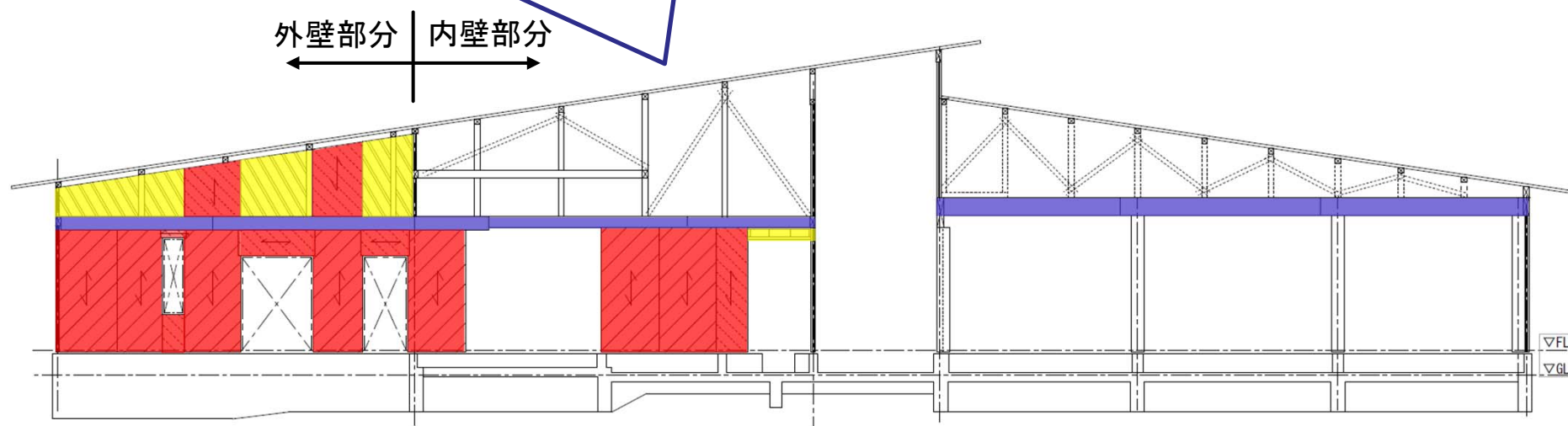


— CLT壁

平面図

② 架構形式の選定

本施設では外壁の一部等を除いて、CLT壁を屋根面まで到達させるのでは無く、外壁の途中に梁を設置しました。
 この架構形式では内壁部分の梁より上は、壁で遮られない空間が出来るため、この部分に設備配管を通すことができ、施工性にも配慮しています。

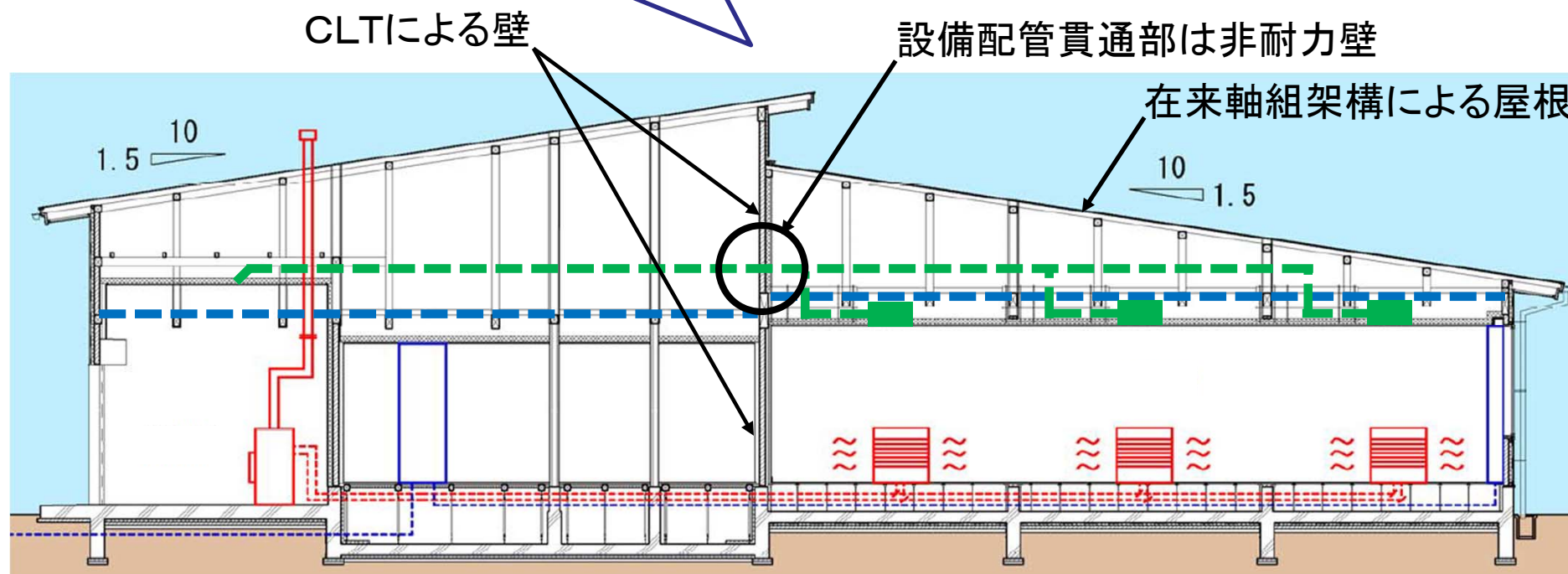


- CLT壁
- 在来軸組壁
- 梁

軸 組 図

② 架構形式の選定

こちらは断面図ですが、このように小屋裏に空調配管を通してあります。



断面図

- 水平ブレース
- 空調設備配管

②木材調達について

CLTパネルは、現段階では一般的に流通している材料では無いため製造工場の把握が必要です。

■CLTパネル製造工場（JAS工場）の現状
全国に8社（2020年1月時点）
製造工場により製造サイズ、樹種が異なる

調達リスクを考慮

複数社が対応可能なパネルサイズ、樹種の選定

選定したパネルサイズで現場のスペース内で地組、建て方等施工上の支障がないことも確認しました。樹種は、杉としました。

②内装計画、防火設計



これがホールの内観イメージです。

CLTパネルが、材料自体は通常の木材であるため雨が掛かる外部は仕上を施し、内部壁及び軒裏の一部についてCLT現しとすることにしました。

このイメージ図のようにするため、以下のページで説明する金物及び設備配線、防火規定について検討しています。

内観ホールパース

②内装計画、防火設計

CLTパネルは金物にてパネルと基礎、パネル同士を結合していきます。
金物の種類によっては、表面に金物が見えてきてしまいます。

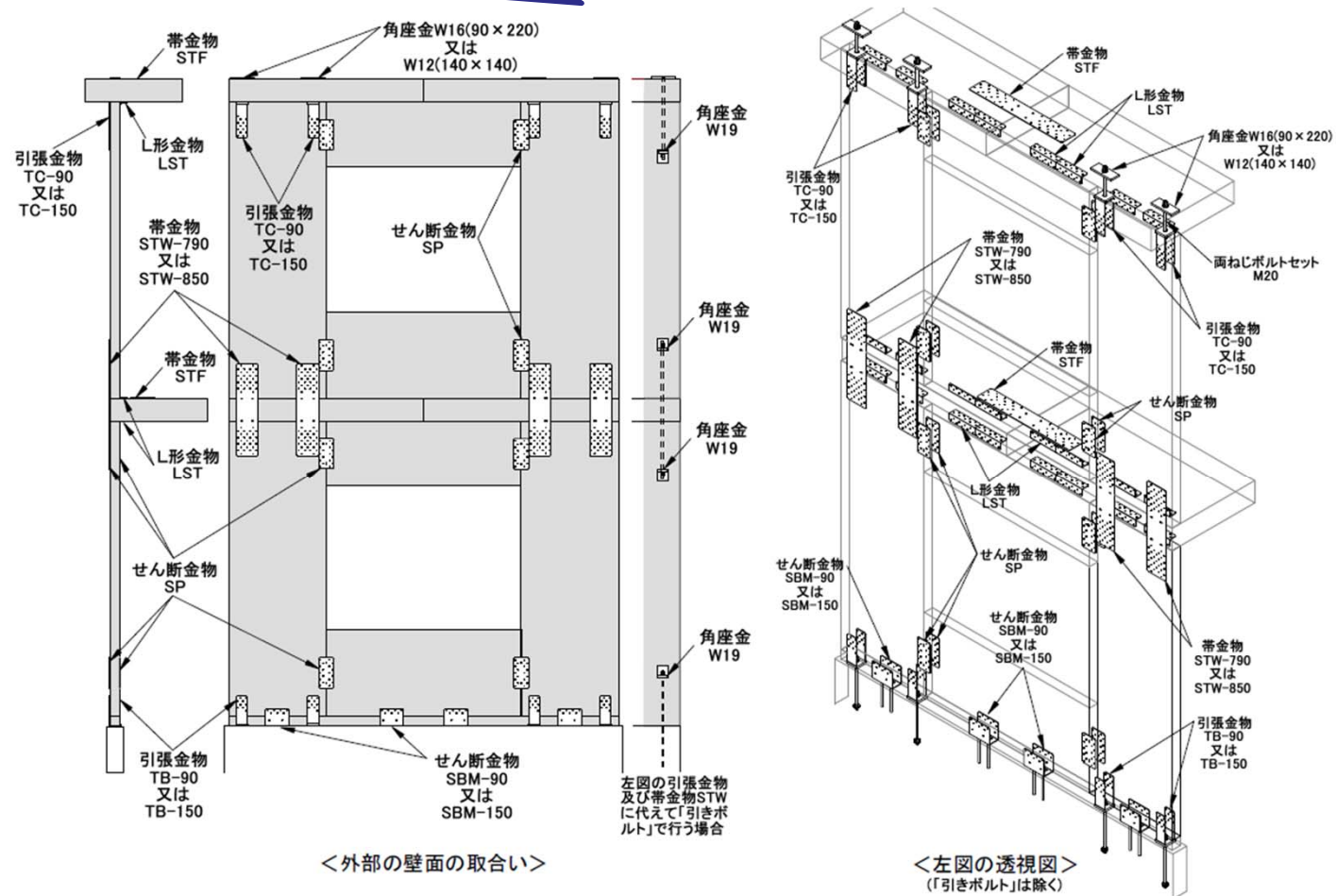
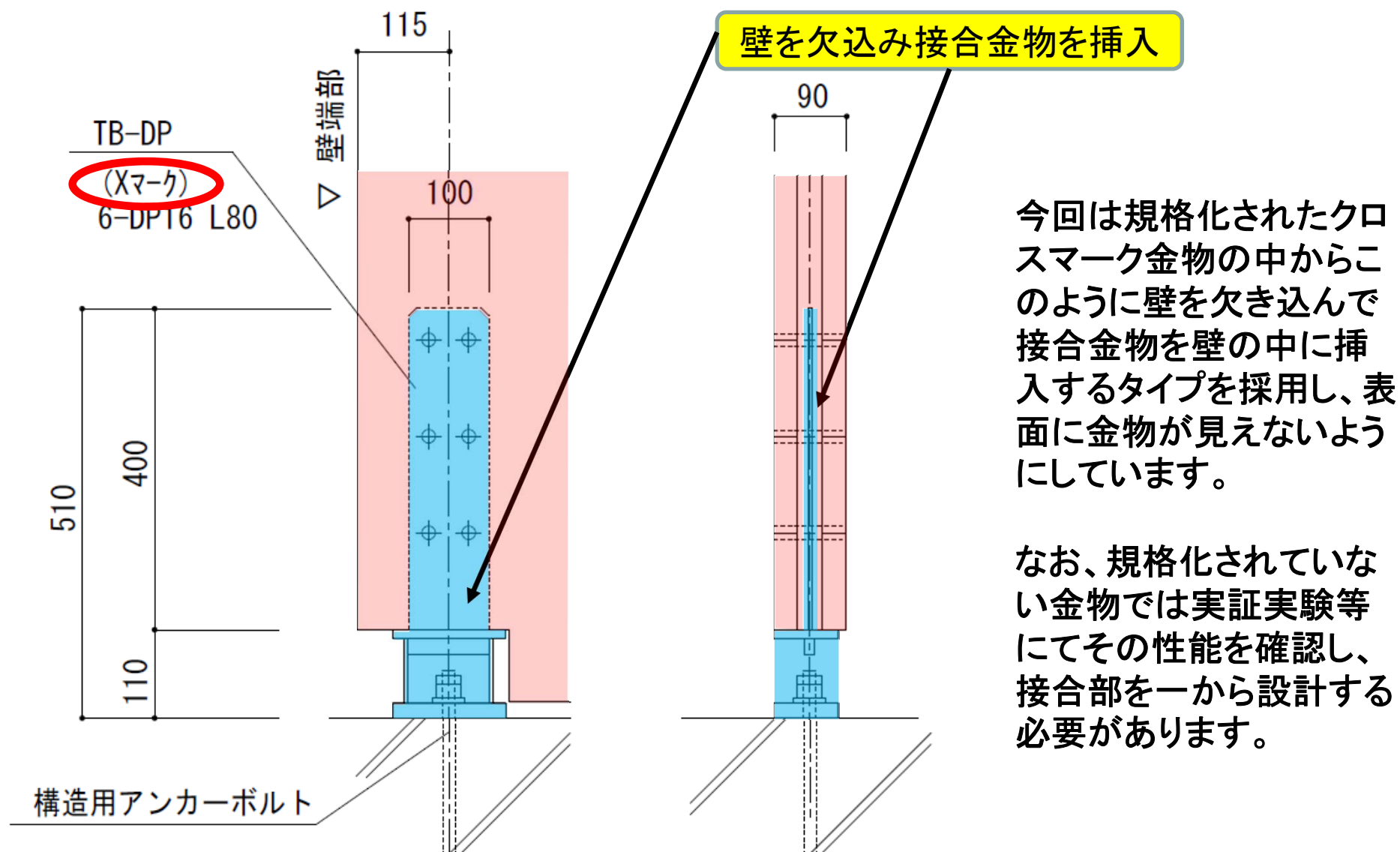


図1 外壁の接合金物の取合い

引用元: (公財)日本住宅・木材技術センター クロスマーク表示金物のパンフレット

②内装計画、防火設計



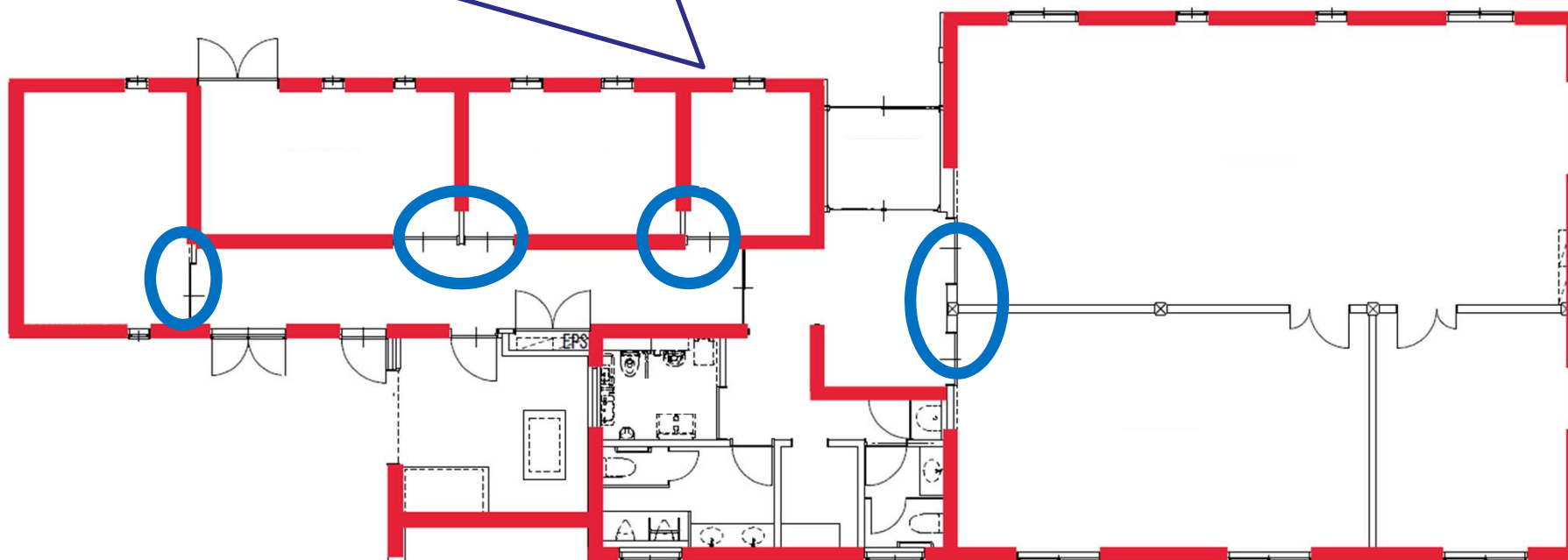
今回は規格化されたクロスマーク金物の中からこのように壁を欠き込んで接合金物を壁の中に挿入するタイプを採用し、表面に金物が見えないようにしています。

なお、規格化されていない金物では実証実験等にてその性能を確認し、接合部を一から設計する必要があります。

接合金物 壁—基礎部 引張金物

②内装計画、防火設計

設備機器については、CLTの耐力壁は開口等を設けることが出来ないためスイッチ等を埋込み、配線等が露出しないように青丸で囲んだ部分は、CLTパネルではなく、木軸組の壁としています。



平面図

- CLT壁
- 木軸組壁

②内装計画、防火設計



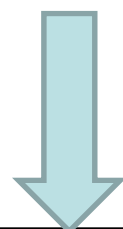
コンセント・スイッチ等を壁に埋設

木軸組壁のスイッチ等の納まりイメージ

引用元：(一財)日本CLT協会
CLTデザインノート

②内装計画、防火設計

本施設は外壁の防火構造への適合が必要
官公庁施設の建設等に関する法律の規定
準防火地域のため建築基準法の規定



※一般的な防火構造の仕様

外内装共に石こうボード等の被覆が必要

CLT現しでの仕上げは出来ない

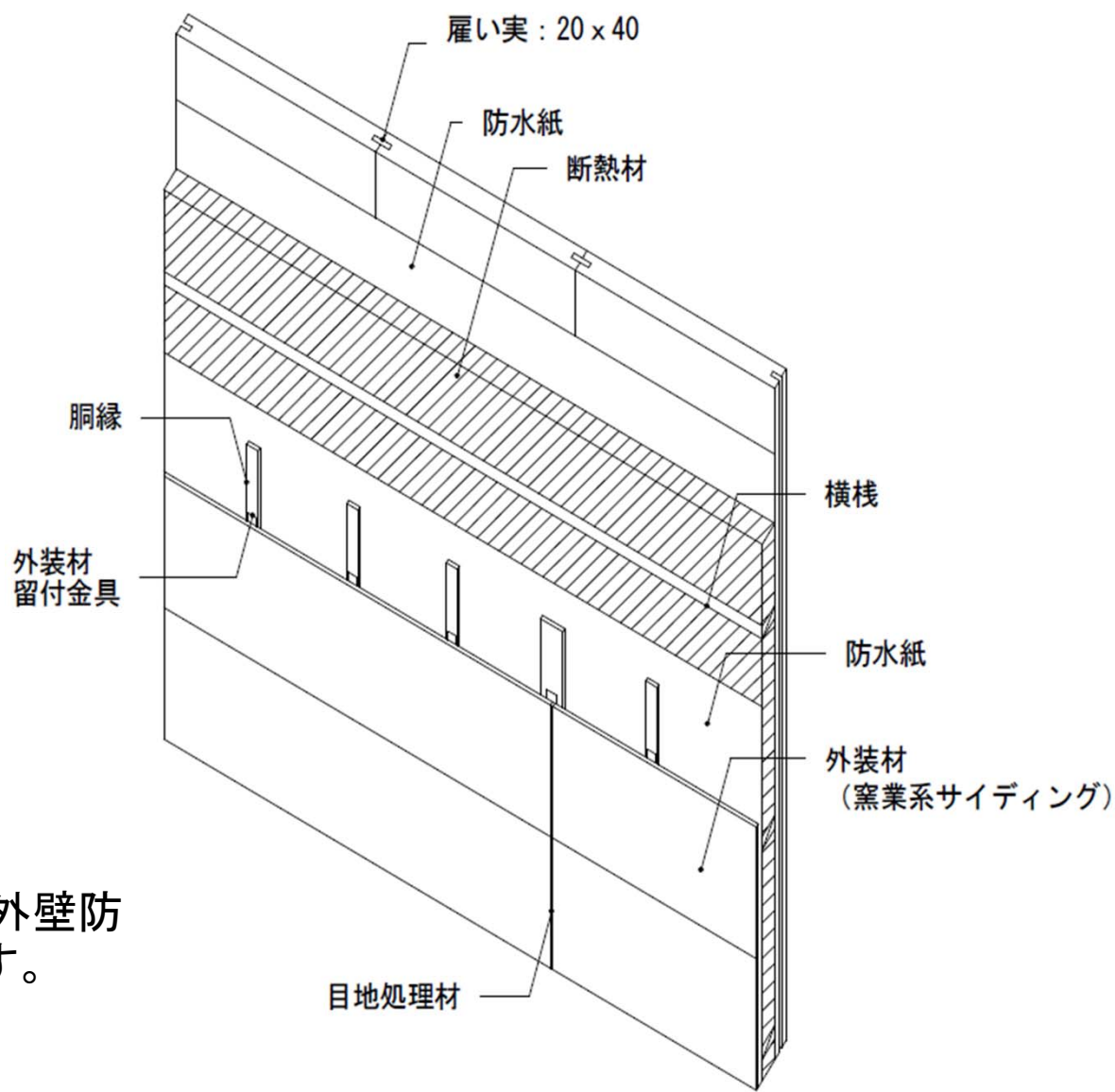
CLT現しでの防火規定への適合方法は二つ

- 燃えしろ設計による準耐火構造
- **大臣認定を取得した外壁仕様**

今回採用

燃えしろ設計では外内装材に制限が無く自由に設計できますが、壁が厚くなりコストが高くなります。一方で大臣認定による仕様では外装材の指定があり、使用に関して手続き等が必要となります。ただ指定された外装材は一般的なもので、実際には制限をあまり受けず、コスト面で有利であることから大臣認定を取得した外壁仕様を採用しました。

②内装計画、防火設計



これが、採用した外壁防火構造の仕様です。

外壁防火構造仕様

- 小規模事務庁舎においても、CLTを使用出来ることを確認
- CLT使用における設計段階での課題事項及びそれに応じた設計手法を把握

架構形式 : CLTパネル工法の採用及び
施工性への配慮

木材調達 : 複数社対応のパネルサイズ、樹種
の選定

内装計画 : CLT現し仕上げとする納まり及び
防火設計 : 防火構造の検討・選定

- 施工段階において、本設計内容の検証を行っていきます。
- 施工段階でのCLT特性（生産性の向上、高い施工精度）の把握・検証を行っていきます。
- 本事業内容を情報発信すると共に事例、ノウハウの蓄積・検証を行っていきます。