



提案の概要



A. プロジェクト全体の概要

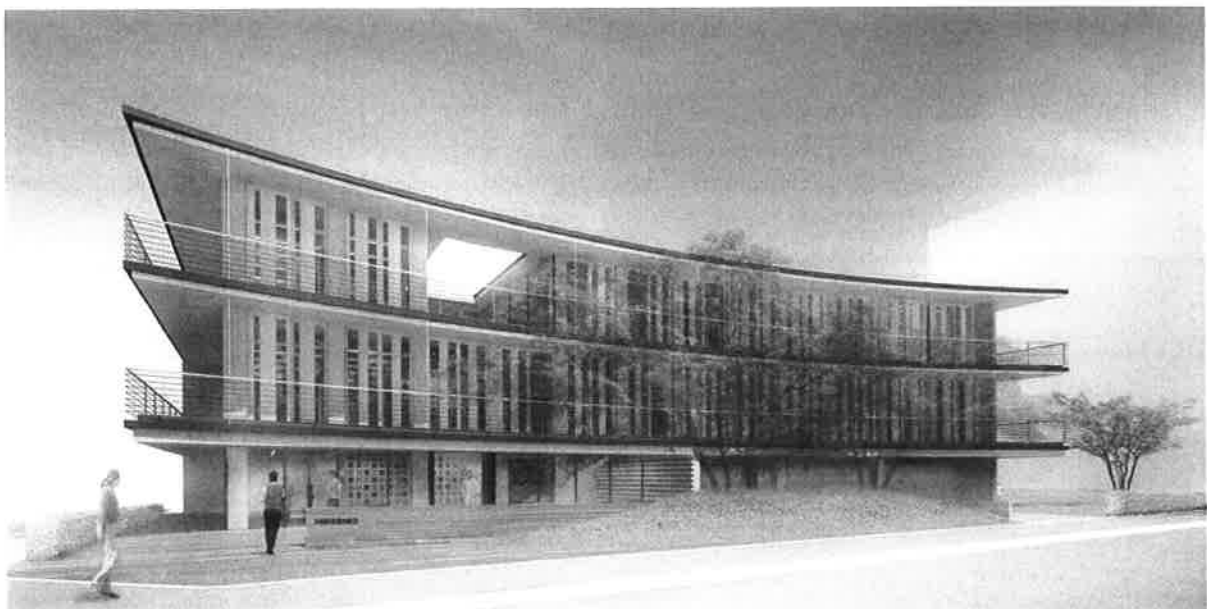
大阪市西区南堀江に建設される、CO₂削減やヒートアイランド防止に効果のある木材をより多くの方々に知っていただくための木材の殿堂をめざした、近隣住民が集える木材仲買協同組合の会館。

B. 提案する木造化・木質化の取り組み内容の概要

- ①すでに実現が予定されている3層式の耐火集成材柱・梁の採用にとどまらず、より効率的に各部材を設計できるように、柱・梁と梁・床接合部の性能評価を行う。
- ②床・腰壁にとどまらず、構造材をはじめ外装建具・耐震要素を中心として木材をあらわしとして表現する木質化に最大限取り組む。
- ③単に木を多く使うだけでなく、安全性に配慮した木質化に取り組む。
- ④単に木を多く使うだけでなく、メンテナンスに配慮した木質化に取り組む。

C. 提案のアピールポイント

- ⑤西日本初となる3層式の耐火木造架構を採用した、都市部における木造化ビルのモデルプロジェクトを目指す。
- ⑥国内2例目の3層方式の耐火集成材架構を実現するなかで、接合部の評価、木造梁とRCスラブの合成効果の評価を行う先導的要素に踏み込んでプロジェクトを実施することにより、今後の普及に貢献する。
- ⑦木製建具に国産材を使用することで、欧米に比べて使用量の少ない木製建具の価値を再認識していただくと同時に、構造材に比べて利用先が減少しつつある造作用集成材利用の促進も目指す。
- ⑧国産流通規格品の製材と構造用合板を用いた耐震要素で木材利用の普及を目指す。
- ⑨木内装への着火や火炎伝播を工学的に予測し、避難安全性能を評価しながら木質内装化と安全性のバランスを考慮した建物を実現する。
- ⑩軒庇を設けることで、木材の外装へのあらわし・メンテナンス・防災利用を実現する、都市部で実現可能な木利用のためのファサードモデルを目指す。



道路に開けた面には木製建具を採用し、木の表情にあふれる建物

プロジェクトの
全体概要

プロジェクトの実施場所

大阪市西区の、江戸時代には長堀を中心として大阪の木場として栄えたエリアにほど近い場所に立地する、木材の仲買協同組合の会館。古くから木材にゆかりのある場所で木材を取り扱う歴史ある協同組合の会館の建替えのため、工事中・竣工後の両面で木材利用の情報発信の中心になっていくことを目指している。

建物の全体的な姿や用途

建物は地上3階建てで、木材仲買組合のオフィスと展示スペース、会議室からなる事務所ビルである。展示スペースを1階に配置するなど、地域住民の方々をはじめ訪れる人々に木材に触れていただいたり、情報を提供しやすい空間構成を目指している。

構造は2・3階を耐火木造とし、災害対策を目的として1階と隣地境界に近い面をRCとしている。道路に開けた面には木製建具を採用し、木の表情があふれる建物としている。

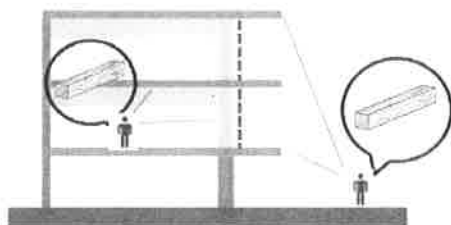
また、木材の保護などを目的とした軒庇を設けている。



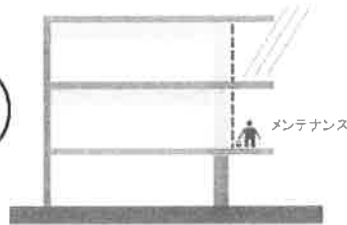
先導的な木造化・木質化プロジェクトの全体像

都市密集地域で、「コンクリートと鉄の街」を「木の森」に変えるビルディングモデルを追求している。そのため以下3つの視点で、木材利用に取り組む。

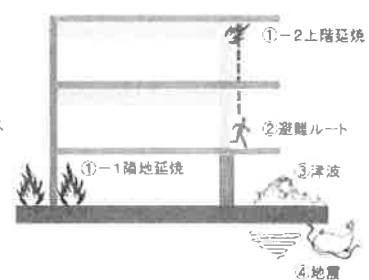
1. 外装・内観両方に木の表情があふれる建物 (木造・木質化)



2. 木の寿命に配慮した建物 (木使用配慮)



3. 木をふんだんに使用することと安全性が両立する建物 (安全性)



評価の
ポイント

カラマツ集成材の荷重支持部と燃えしろ層の間にモルタルの燃え止まり層を挿入した「3層構造耐火集成材」による構造架構を採用した、都市部の木造ビルのモデルプロジェクトとなることを目指す計画。

「3層構造耐火集成材」については、使用例が少なく、柱-梁接合部の設計方法が確立されていないことから、今回のプロジェクトを通じて柱-梁接合部の構造性能を確認することにより、設計方法の確立に取り組む。さらに、通常、設計に当たって独立した構造要素として考慮されている梁とRCスラブについて、これらを一体の構造として取り扱った場合の梁とRCスラブの合成効果の考慮・評価に取り組む。これらの取り組みにより、梁断面の合理化による広い室内空間の確保や製造コストの低減を図り、当該耐火集成材の普及促進を行う。

また、一般に流通しているスギ製材と構造用合板を用いた木製格子壁を耐震壁として配置する計画であり、この木製格子壁は耐震要素以外にも、展示棚、間仕切壁、照明器具の役割も果たすなど新しい試みとなっている。

このほか、風雨から木製サッシ等の木製外装を保護するとともに、再塗装、清掃等のメンテナンス時の足場として活用することができる軒庇を兼ねたバルコニーを配置する計画としている。この軒庇兼バルコニーは木製外装の保護だけでなく、火災時の安全な避難経路の確保、上階延焼の防止といった防災面での役割、居室への日射制御など居住性の向上の役割も果たすこととなり、建築物の外装における木材利用のモデルとしても、他の参考となることが期待される。

以上を具体化する取り組みとして、以下の4つの取り組みを行っている。

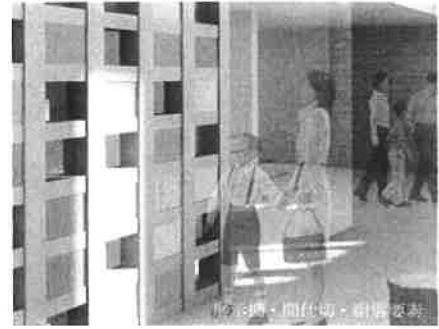
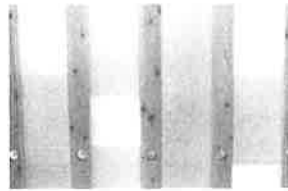
①耐火集成材による木造ラーメン構造

- ・木の表情があふれる3層式の耐火集成材を採用（木造・木質化）。
- ・従来の技術の適用のみにとどまらず、柱—梁接合部、梁—スラブの評価の開発を行う。

項目	3層式	鉄骨内蔵型	一般被覆型
部材略図	<p>可動支持部 (カラマツ) 燃え止まり層 (カラマツ) 燃え止まり層 (モルタル) 燃え代層 (カラマツ)</p>	<p>鉄骨 燃えしろ</p>	<p>木構造 耐火被覆</p>

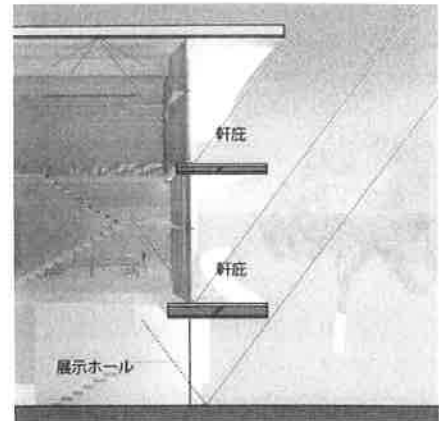
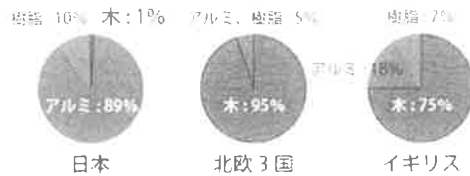
②4役を果たす木格子

- ・国産の流通規格品を用いて簡易な加工で組み立て可能な木格子で、展示棚・照明・間仕切・耐震要素の4役を果たす家具として活用することができる（木造・木質化）。



③軒庇と組み合わせた木製建具の外装

- ・欧米に比べて利用割合が低い木製の建具を利用することで、国産木材の利用を促進する（木質化）。
- ・雨による腐朽対策・日射による経年変化対策と、軒からの各階メンテナンスに配慮する（木使用配慮）。



④軒庇の活用による、防災機能と木材利用の両立

- ・居室から直接外部に避難できる建物構成とする（安全性）。
- ・仕上材に木を使うことの、防災面での安全性の検証を行う（安全性）。

以上のような①～④の取り組みを行い、それらを建物の随所で展示空間としても見ることができる情報発信の場としての会館を目指している。

事業スケジュールは、2011年度の1月の詳細設計着手、2012年度の7月着工、3月末竣工を目指している。



先端性・先進性

【耐火集成材の柱—梁接合部の構造性能評価方法の確立】

- ・3層構造耐火集成材の柱—梁接合部の構造性能を実験により把握し、接合部の標準形とその設計方法を確立することで、構造設計の信頼性を向上させる。(下図①—1)
- ・接合部の構造性能を評価することで構造断面の合理化が可能となり、空間効率と経済性を向上させる。

【RC スラブによる木造合成梁の採用】

- ・設計に積極的に考慮されていない RC スラブと耐火集成材梁との合成効果を考慮することで、従来よりも合理的な梁の設計を可能とする。(下図①—2)

波及性・普及性

【耐火集成材の柱—梁接合部の構造性能評価方法の確立】

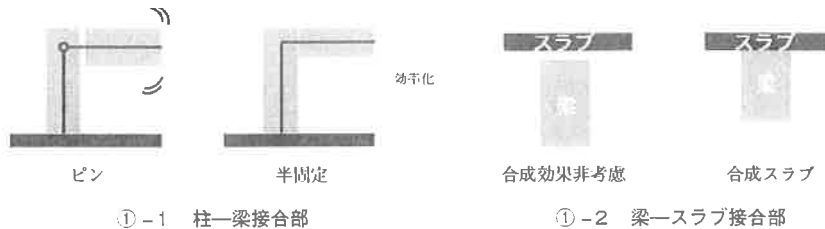
- ・3層構造耐火集成材の柱—梁接合方法を標準化し、構造性能の評価方法および設計方法を確立することで、木造建物の普及に貢献できる。
- ・接合部の構造性能を評価することで構造断面の合理化・コスト低減を図るとともに、空間を広く使うことが可能となり、木材利用の普及・促進に貢献する。

【RC スラブによる木造合成梁の採用】

- ・耐火集成材の梁に対する RC スラブの合成効果を考慮することで、梁の断面寸法を縮小することができ、従来よりも空間効率と経済性に優れた架構を実現し、耐火集成材による木造構造の普及を促進することができる。

使用する木材、木質建材の特徴

- ・柱・梁は、1時間耐火認定を取得予定の大スパン用（スパン9m以上）耐火集成部材で、国産のカラマツを100%使用する木造構造部材（集成材）を採用する。



先端性・先進性

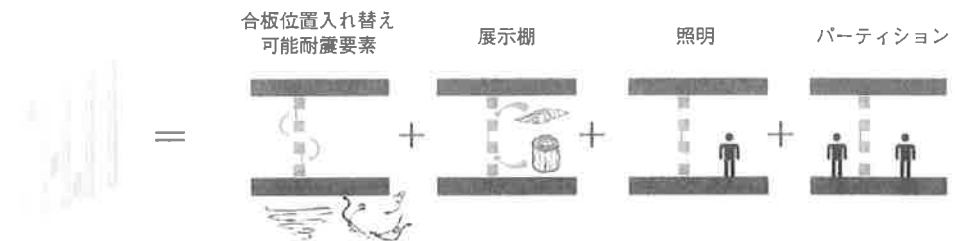
- ・木製ダブル格子耐震壁は、①構造耐震要素としてだけでなく、②展示物、展示陳列棚としての機能、③照明器具としての機能、④空間を仕切るパーティションとしての機能、と幅広い機能を有している。面材である合板の配置は、ある制約範囲内で自由に配置することができる。原寸サイズの試験体を作成し実験にて剛性・耐力の確認を行う。

波及性・普及性

- ・木製ダブル格子耐震壁は、対象とする架構の構造種別を限定せず、同時に空間用途を兼ねることで、広く利用される可能性があり、木材利用の普及につながる。
- ・部材は、国産の流通規格品であるスギ製材と構造用合板を用いている。また、加工・組み立ては非常に簡便なので、地場の工務店で製作可能であり、木材市場活性化に貢献できる。一方、耐震補強工法としても利用することができ、よりいっそうの木材利用の普及・促進に貢献できる。

使用する木材、木質建材の特徴

- ・柱・梁は JAS 規格スギ製材とし、合板は JAS 規格構造用合板とし、安定した品質確保を目指す。



木造化・木質化の
 取り組み
 内容
 【軒庇と
 木製建具】

先端性・先進性

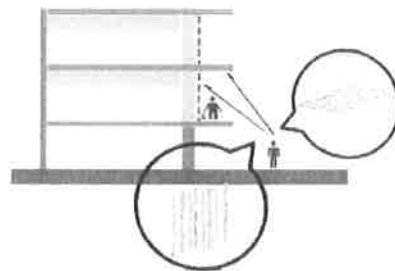
- ・都市部の外部開口に軒庇との組み合わせで伝統的な木製引戸を用いることで、アルミ建具に比べて製造時の環境負荷の低減を図るとともに、断熱性能、日射制御能力も高める。
- ・環境の厳しい外部において、軒庇による直接的な雨掛りの低減や各階からのメンテナンスなど、建築計画の面から対処することにより、耐久性に配慮した木材利用である。

波及性・普及性

- ・採用する木建具は新たな設備投資を必要とせず、一般メーカーでも制作可能な建具のため、今後の普及発展が期待できる。
- ・大規模建築や耐火集材材としての利用が増加しつつある構造用集材材に対し、利用先が減少しつつある造作用集材材の利用促進と発展が期待できる。
- ・近年のオフィスビルでは、層間の区画を水平庇で構成しているものが多い。本部材は、この部分に断熱性能と環境にやさしい自然素材をもたらすリニューアル部品としての市場展開が期待できる。

使用する木材、木質建材の特徴

- ・外部木製建具には、一般的に使用される輸入材ではなく国産材（スギまたはヒノキ）を利用。軒天にも国産材（スギまたはヒノキ）を利用する。



木利用とメンテナンスに配慮した
 ファサードモデル



リニューアル利用イメージ

木造化・木質化の
 取り組み
 内容
 【避難安全性に
 配慮した内装
 木質化】

先端性・先進性

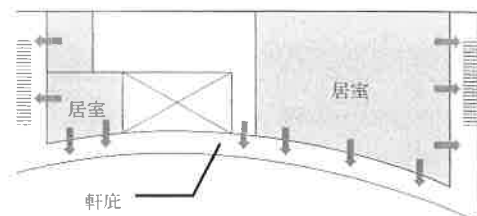
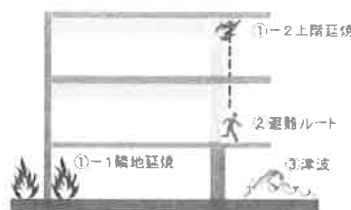
- ・建築計画上、避難に有効なバルコニーを建物外周に計画すること、および発熱性実験や火災伝播実験等の実験とシミュレーションを用いた最新の工学的手法を組み合わせることにより、内装材により多くの木材を使用することと避難安全性の両立を図る。

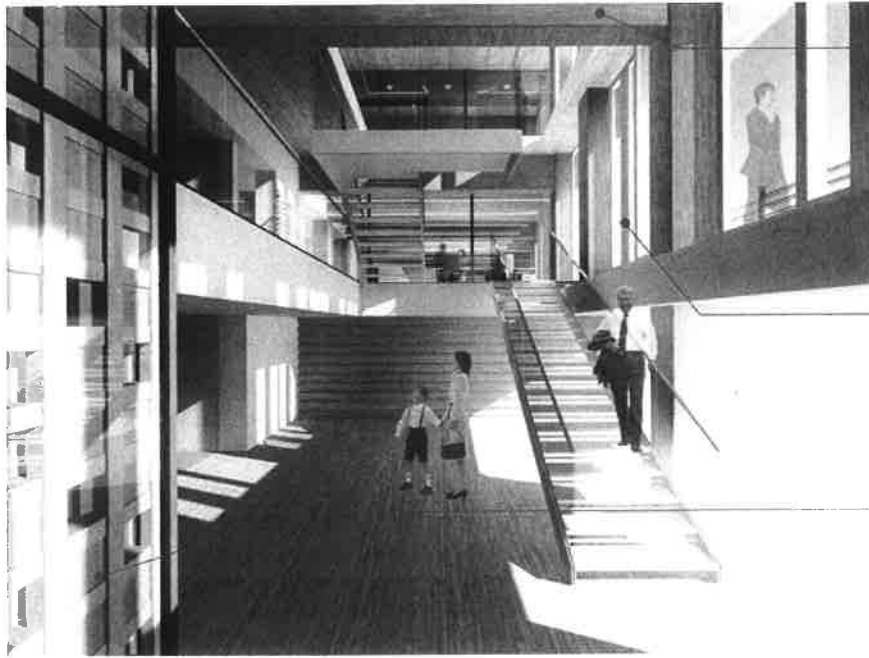
波及性・普及性

- ・万が一の火災時に速やかな避難を可能とする建築計画は、今後の内装木質化への波及効果を期待できる。
- ・構造体に加え、内装材での木材使用を可能とすることで、建物全体としての木質化可能範囲が広がるため、今後の木材普及が期待できる。
- ・本プロジェクトでの工学的手法は他の建物にも展開可能であり、木造化および木質化に対する波及効果が期待できる。

使用する木材、木質建材の特徴

- ・発熱性実験や火災伝播実験に加えて、火災時における建物の避難安全性とのバランスを考慮した、最適な樹種と材質の木材を使用する。





内装イメージ

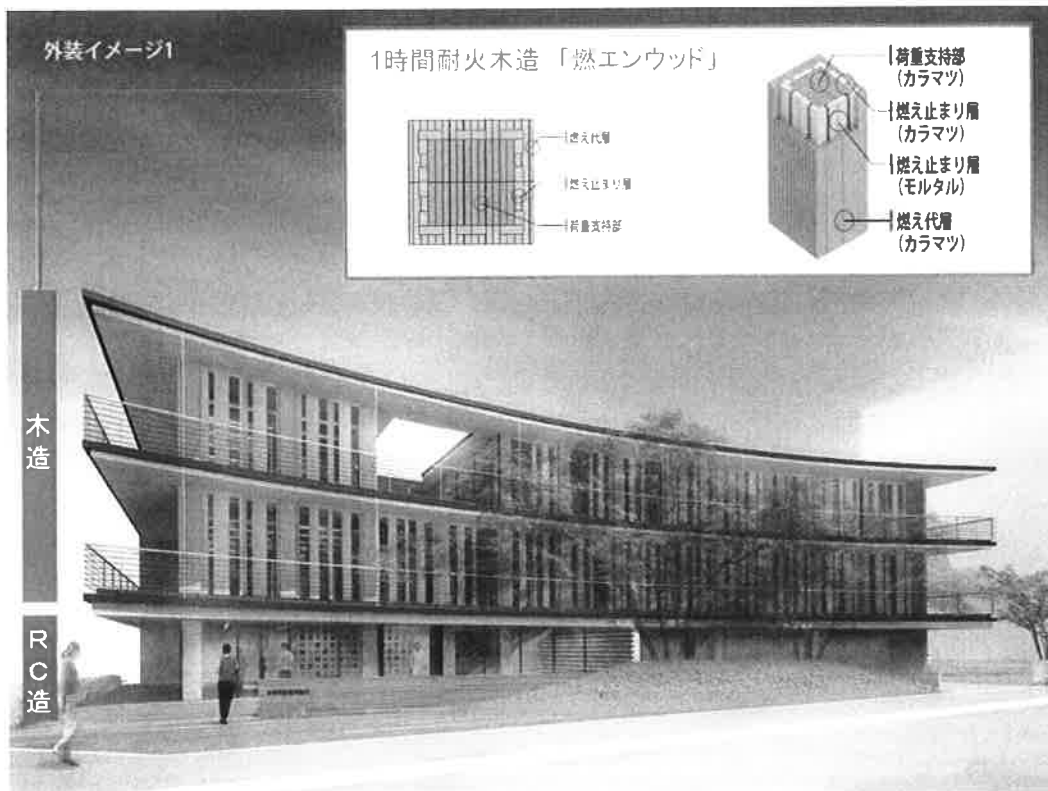
① 3層式耐火木構造



③ 木製建具

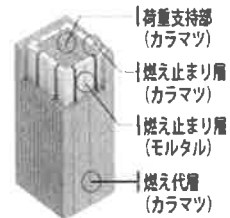
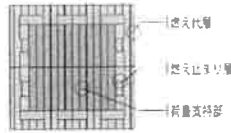


② 格子壁



外装イメージ

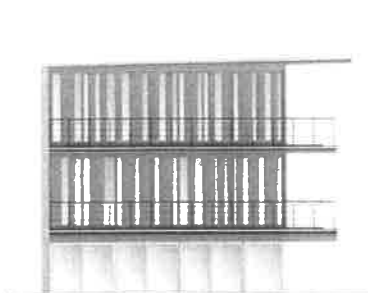
1時間耐火木造「燃エンウッド」



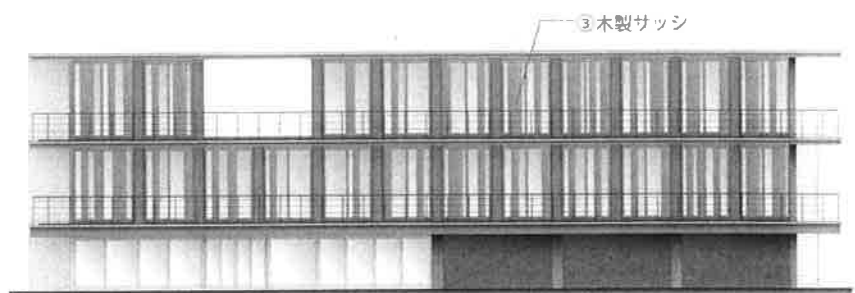
木造

RC造

外装イメージ



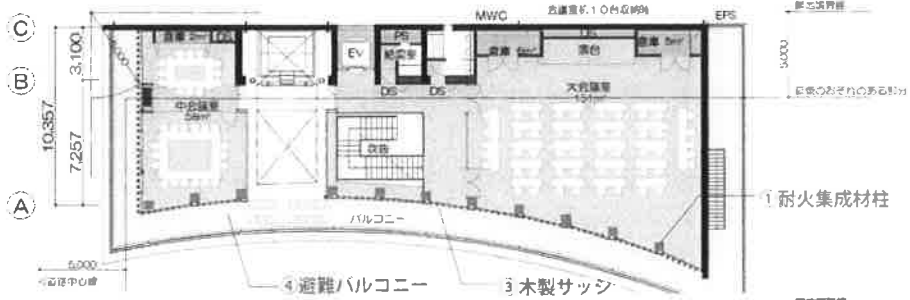
西側立面図



南側立面図

③ 木製サッシ

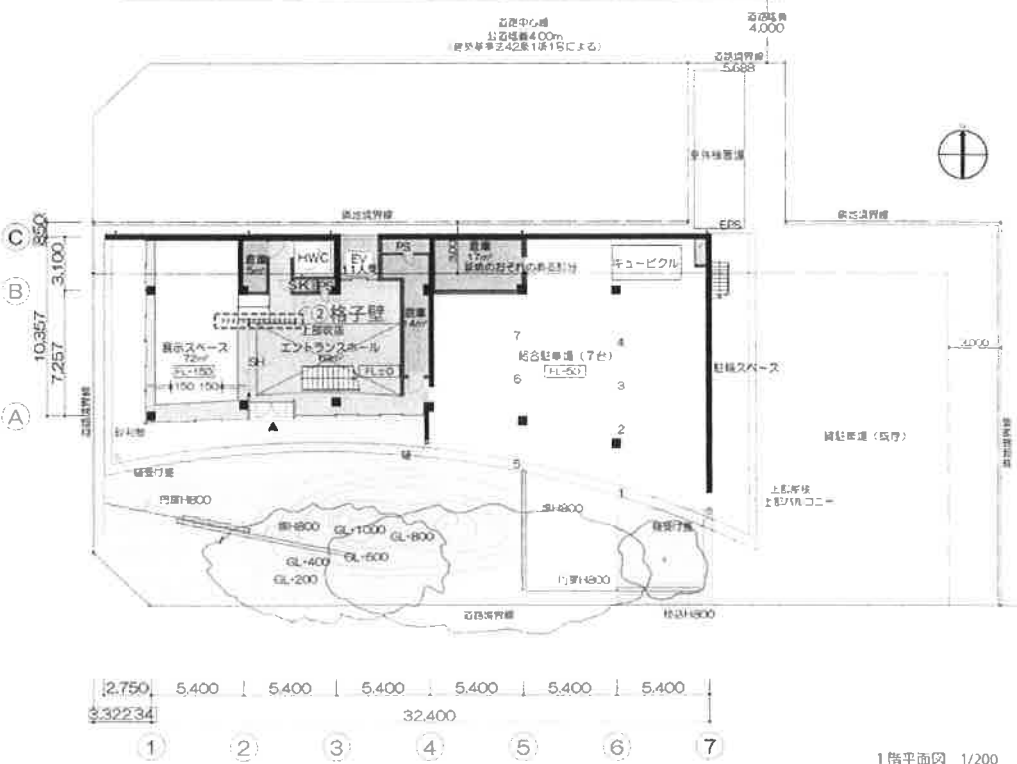
3階平面図



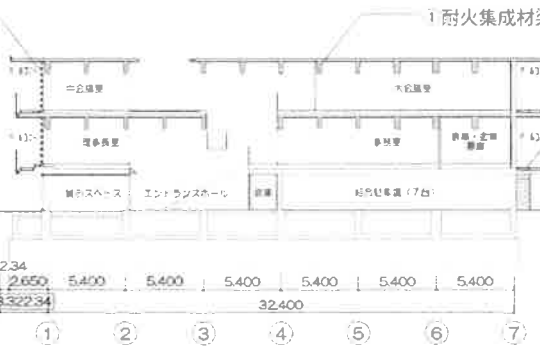
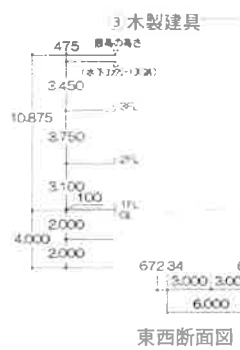
2階平面図



1階平面図



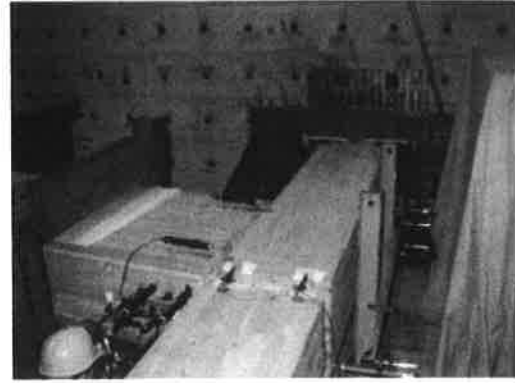
1階平面図 1/200



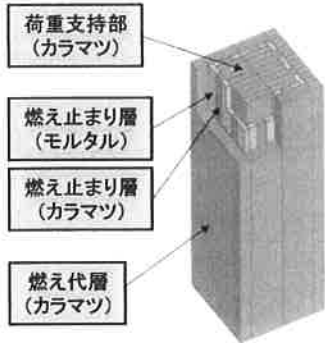
柱・梁接合部の設計方法の確立

3層構造耐火集成材の柱-梁接合部の構造性能を確認するために、実験を実施。実験結果を踏まえて、「木質構造設計規準・同解説」や「木質構造接合部設計マニュアル」をベースにした剛性・耐力を評価する方法を確立する。

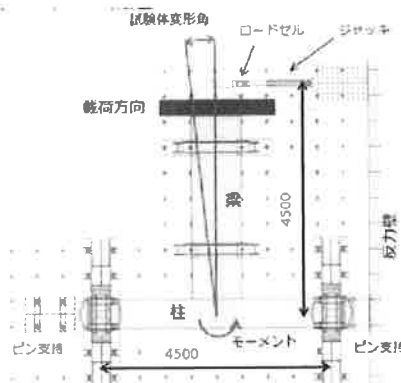
また、接合部の破壊型までを含めた設計方法を確立することで、より安全性の高い接合部とする。これにより、設計者が取り組みやすい環境が整うため、3層構造耐火集成材を用いた構造体の普及が期待できる。また、梁端の固定度が評価できると、断面の合理化が可能となるので、材積の低減、製造工程の短縮等によるコスト低減によって、この構造システムの普及が期待される



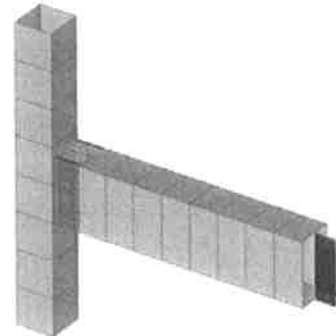
接合部試験体



3層構造耐火集成材概略図



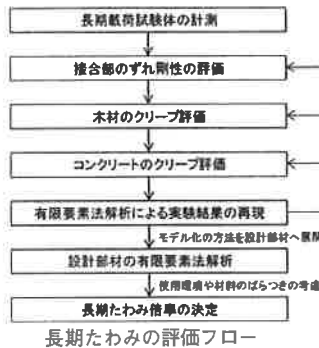
接合部載荷試験計画図



接合部試験体解析モデル図

RC スラブによる木造合成梁の採用

RC スラブと耐火集成材の梁との合成効果を考慮することでより、合理的な梁の設計を実現する。合成効果の評価においては、コンクリートと木のクリープ特性や、RC スラブと木造梁とを繋ぐ接合材のずれ剛性を考慮。また、長期たわみの評価のため、長期載荷を続けている RC スラブと集成材による合成梁の試験体の計測を実施するとともに、有限要素法解析を実施し、日本建築学会の各種指針や既往の論文を参考にして合成梁としての長期たわみを予測し、設計に取り入れる

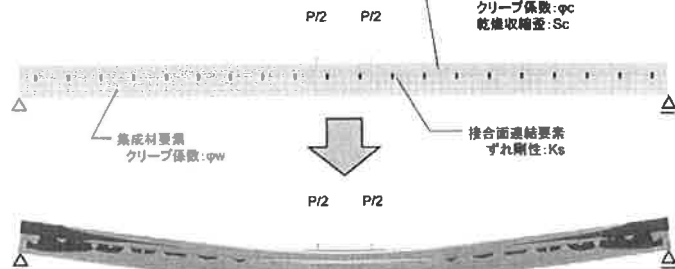


長期たわみの評価フロー



長期たわみ計測試験体

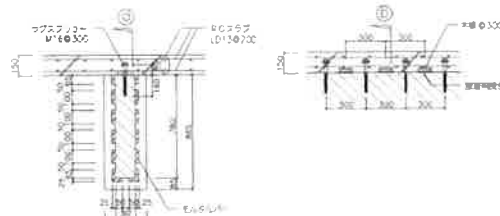
長期載荷実験の解析的シミュレーション



- ・有限要素法解析により、既往の実験結果を再現。
- ・各部の歪の計測値や、RC規準、木規準等を参考に、実験結果を再現できるように各パラメータを決定する。



長期たわみ倍率設計値の決定



耐火集成材梁と RC スラブ一体化納まり

木製ダブル格子耐震壁の製造方法と耐力評価

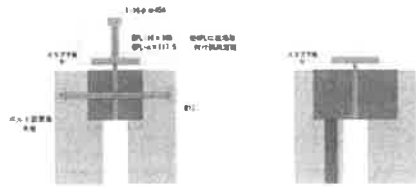
木製ダブル格子耐震壁の材料については、一般流通品である JAS 規格スギ製材と構造用合板を採用する。製造については、住宅用プレカット加工機で行えるようにする。

現場での施工については、人力での運搬・建て込み、および一般的な工具を使った施工を実現する。以上のことから、地域の業者でも製造・施工が可能となることから、今後の木材利用の普及が期待できる。

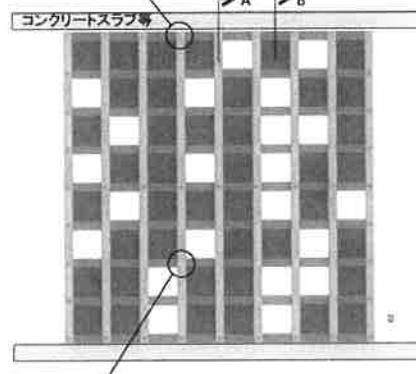
耐力評価については、実物大の試験体を製作し、加力試験を行って耐力の評価を行う。実験前後には、解析を行い耐力の予測と検証を行う。将来的には、実績を積み、公的機関の評価を受けることにより、普及性を高める予定である。人力での施工が可能であることから、重機が使用できない建物を耐震補強する際には、有効な耐震補強工法として期待できる。

格子壁ディテール

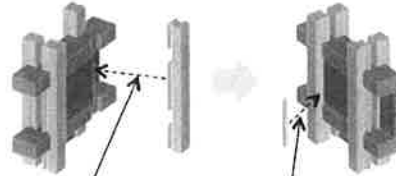
壁の上端部・下端部の取り合い図を右に示す。本プロジェクトではコンクリートスラブと接合するのでそれに対応したディテールとしている。スタッドを溶接したT型の接合具を集成材で挟み込みボルトで留め付け、RCスラブ耐震壁間の力の伝達を行う。



A矢視部 B矢視部
格子耐震壁とスラブとの接合部詳細図



柱(格子縦材)と梁(格子横材)の接合は嵌合接合とし、合板と柱・梁の接合はなし。力の伝達は、合板の柱・梁へのめり込みによって行う。初期ガタをなくすために、木片を差し込むなどの対応を行う予定である。下記に嵌合部の組立の概要図を示す。

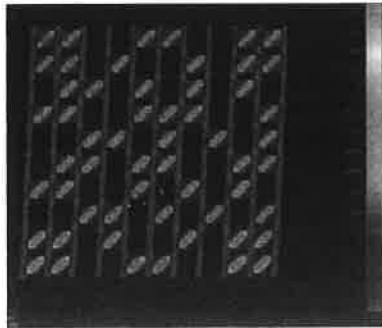


合板と柱の建て込みを行う。

施工上切り欠いた部分に木片を差し込み、合板の面外方向のガタを失くすとともに意匠上の外観を整える。

柱断面: 105mm×105mm
梁断面: 180mm×105mm
合板厚: 24mm

格子壁の組み立て概念図



構造解析の例

内装材料と避難安全性

一定規模以上の事務所ビルでは、火災時における避難安全性の確保を目的として内装制限が適用される。このため、一般的には防火認定(不燃、準不燃、難燃)を取得した内装材が使用されるが、本プロジェクトでは実際に使用する木材の発熱性実験や火炎伝播実験等により、木材の着火性状や燃焼性状、火炎伝播性状を確認し、避難安全性を工学的に判断することで、内装木質化と安全性のバランスを考慮した建物とする。これにより、内装制限が適用される建物の内装への木材の普及が期待される。

建築計画と避難安全性

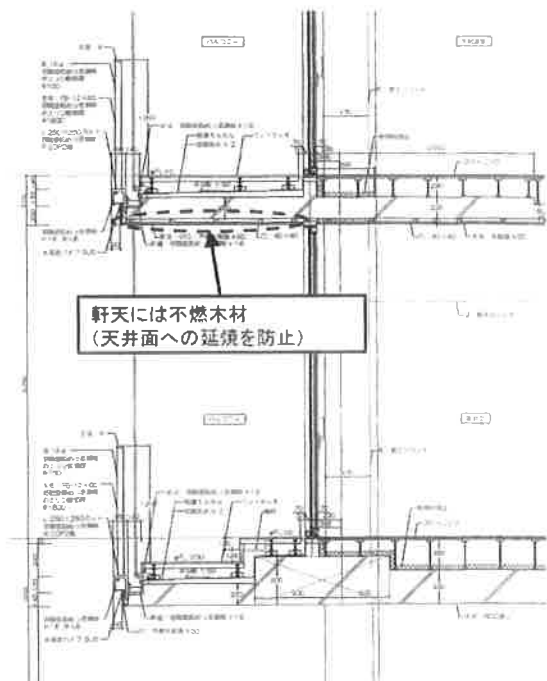
木材を多用する建物の避難安全性の確保として、バルコニーを利用した避難計画等、建築計画の上でも十分に配慮することで安全な内装木質化を図る。



コーンカロリー装置による発熱性実験



火炎伝播実験の例



避難経路の安全性確保

プロジェクト
データ



提案者（事業者・建築主）、設計者・施工者、建設地は
扉頁参照

建物名称：大阪木材仲買会館新築

主要用途：事務所

主要構造：■木造（軸組構法 枠組壁工法 丸
太組構法 ■その他（木造ラーメン構造）
鉄骨造 鉄筋コンクリート造 鉄骨
鉄筋コンクリート造 その他

防火地域等の区分：■防火地域 準防火地域 法
22条区域 その他の区域

耐火建築物等の要件：■耐火建築物 準耐火建築物
（60分耐火） 準耐火建築物（45分耐火）
その他の建築物

敷地面積：1,226.4㎡

建築面積：437.8㎡

延べ面積：1,027.1㎡

軒 高：10.45m

最高の高さ：10.86m

階 数：地上3階

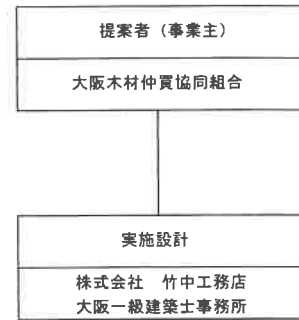
事業期間：平成23年度～平成24年度

補助対象事業費：383,000千円

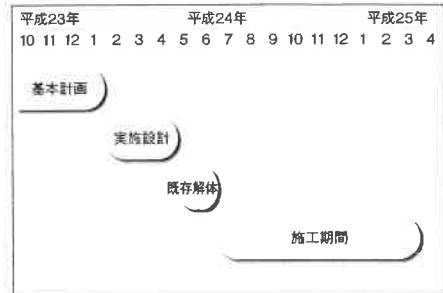
補助金額：85,700千円

（うち平成23年度分6,000千円）

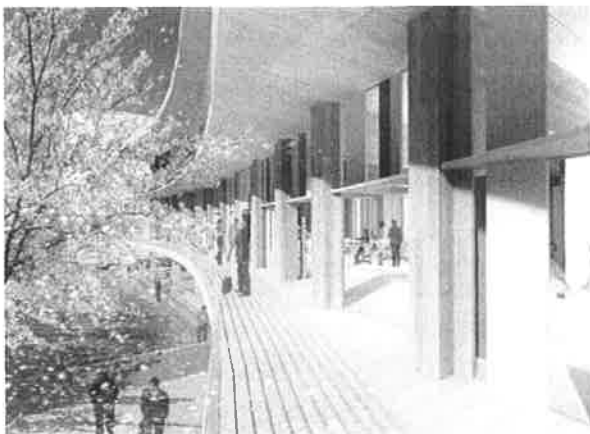
事業の実施体制



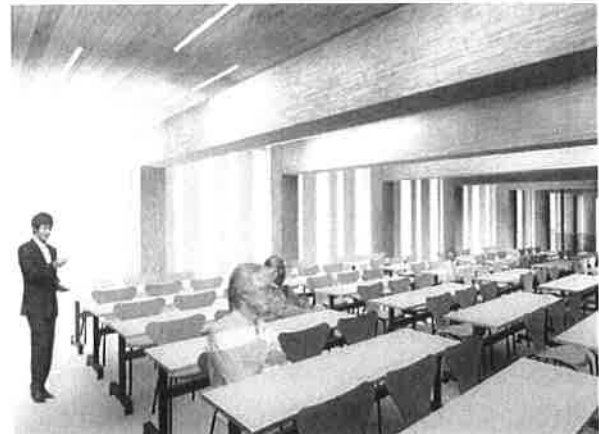
事業スケジュール



木材にゆかりのある計画地



バルコニーのイメージ



大会議室のイメージ