

第7章 委員会・WG 議事録（開催順）

令和2年度（補正）非住宅・中大規模木造建築用の高耐力壁及び高性能準耐火壁の開発検討事業
第1回 高耐力壁等開発検討WG 議事録

日 時 令和3年6月10日（木）15:00～17:00

場 所 ZOOM会議〔ホスト：事務局〕

出席者（順不同、敬称略）アンダーライン欠席

主 査 大橋 好光

委 員 稲山 正弘、高橋 雅司、潮 康文、川原 重明、足立 剛

オブザーバー 飯島 敏夫、後藤 隆洋

林野庁：竹本 央記、小林 真大

コンサル 花井 勉、飯田 秀年、山根 光、中村 亮太、高岡 繭子

事務局 沼田 良平、飯野 貴、高田 峰幸

【資料】

資料1-1 実施計画書（案）、委員会・WG名簿（案）

資料1-2 2021年度 中大規模木造 第1回WG／実験・検討項目の候補（構造）

参考資料1-1 <開発方針>（接合金物）

参考資料1-2 MDFの構造利用に向けた釘一面せん断性能の把握（第一報）

MDFの構造利用に向けた釘一面せん断性能の把握

議 事

0. はじめに

事務局より、新たな委員として足立委員〔JBN内の交代〕（本日は欠席）を紹介した（資料1-1）。

林野庁より、昨年度の継続であるが、事業規模も大きくなった中でお願いしたい旨の挨拶をいただいた。

1. 事業概要

事務局より、資料1-1に基づき、今年度の事業全体では①高倍率・高階高耐力壁について、②接合金物について、③高性能準耐火壁について、④上階延焼抑制防火設備について、⑤報告書のとりまとめがあり、このWGでは①、②について審議いただきたい旨を説明した。また③については、別途主査、防火コンサル、事務局で打ち合わせた後、委員会の方で審議する旨を説明した。

2. 開発方針の検討

2.1 壁試験について（資料1-2）

- ・今年度は受け材の材料管理をなくすため（昨年度、受け材の品質、留め方などで試験結果がブレた仕様があったため）、大壁仕様での試験を実施する予定である。面材には、構造用MDF9mm厚、構造用パーティクルボード9mm厚、構造用合板（1級）15, 18mmを提案する。また昨年度の試験では、面材が脆性的に壊れたり、釘のパンチングアウトが見られたため、今年度の事業では靱性を確保できる仕様を選定したい。以上の説明の後、主に以下の質疑・応答があった。
- ・試験仕様に両面大壁仕様とあるが、実設計では使いづらいのではないかと。
→床勝ち仕様としているため、問題なく設計できると考える。
- ・構造用合板は、全層カラマツ〔国産〕だけでなく、（西日本の方が多い）全層ヒノキも追加してみてもどうか（参考：昨年度の試験では、面材は全層ベイマツ）。
→製造、入手に関して調査、検討する（特類1級は一般的に流通していないため）。
- ・要素試験では、一面せん断試験を実施して釘性能を求める計画をしているが、グレー本では壁試験から逆算す

る手法を推奨している。いずれの試験で対応するか。

→一面せん断試験は壁試験仕様を決めるにあたり、パンチングアウトしない（引き抜けて終局となる）仕様を探るために実施する。参考のため、グレー本手法による釘性能算定も試みる（グレー本は軸組105角スギ+周囲に1列の釘留めを前提としているため、本事業で想定する120角ヒノキは、釘が並列留めであるため評価はできない。また床勝ち仕様であるため、検討の上適用する必要がある）。

- ・パンチングアウトしない壁仕様の展開として、今後は釘頭の大きい釘や、板厚の大きい構造用MDF・パーティクルボードの開発が望まれる（現状、構造用MDF・パーティクルボードは9mm厚が選定できないため）。

2.2 要素試験（一面せん断試験）、面材の面内せん断試験について（資料1-2、参考資料1-2）

- ・要素試験については、2.1での壁試験の要素を切り出して、ロケット型の一面せん断試験を行う。構造用MDF9mm厚-N50、構造用パーティクルボード9mm厚-N50、構造用合板（1級）15, 18mm -CNZ65の組み合わせを選定する。以上の説明の後、主に以下の質疑・応答などがあつた。
- ・壁試験は2列千鳥仕様としているが、一面せん断試験でもそれを再現した仕様（端空など）とするのか。
→あくまで釘と面材の組合せによる特性を見る目的なので、従来通り各面材に2本ずつ打ち込む仕様とする。
- ・構造用合板は各1仕様提案されているが、昨年度と同様に面材の繊維方向・直交方向の2種類実施するのか。
→昨年度の結果を再度確認して、それぞれの方向での試験を行わなければならないか、代表的な方向のみとするか決定する。
- ・面材の面内せん断試験は、住木センターでは設備などの都合上、試験不可。
→構造用合板については特類1級（又は相当品）であるため、出荷試験のデータを頂けないか確認（WG後にえびす記載）

2.3 金物試験、タイダウンシステムの開発について（資料1-2、参考資料1-1）

金物試験について以下のような議論があつた

- ・住木センターが提案する柱脚金物は、直交梁などが取り付く場合の納まり検討が必要と思われる（本日は提案担当者が欠席のため、後日改めて尋ねることとする。）。また、高耐力なため、住木センターでは試験不可であり、他の試験所を検討する。
- ・めり込み補強金物など、ディテールについては、金物SWGで提案したらどうか。

【材料調達について】

- ・ウッドショックの影響もあり、各種試験の材料が調達可能か調査する。
→材料拾いののち相談。

3. その他（今後のスケジュール）

次回の第2回WGは、（要素試験が完了した後の）8/18PM（第1候補）とし、8/19AM、8/20AMの中から、本日の欠席者を含めて調整する。

以上

令和2年度（補正）非住宅・中大規模木造建築用の高耐力壁及び高性能準耐火壁の開発検討事業
第1回 防火設備等開発検討WG 議事録

日時 令和3年6月11日（金）14:00～15:40

場所 ZOOM会議〔ホスト：事務局〕

出席者（順不同、敬称略）アンダーライン欠席

主査 成瀬 友宏

委員 高橋 済

オブザーバー 鈴木 淳一、関 芳和、山崎 慎一郎、佐藤 章

林野庁：竹本 央記、小林 真大 国交省：松田 かりん

コンサル 安井 昇、加來 千紘

事務局 沼田 良平、飯野 貴、高田 峰幸

【資料】

資料1-1 実施計画書（案）、委員会・WG名簿（案）

資料1-2 45分間の遮炎性を有する木製防火設備の開発（今年度）

参考資料1-1 45分間の遮炎性を有する木製ガラス片引き戸の開発（実施年度：令和2年度）

参考資料1-2 昨年度実施の片引き戸の試験体図（実施年度：令和2年度）

参考資料1-3 一昨年度（初年度）のサーツの取組の概要（実施年度：令和元年）

参考資料1-4 昨年度のサーツの取組の概要（実施年度：令和2年度）

議 事

0. はじめに

委員紹介として、事務局より、今年度の事業に携わるWGの主査、委員、オブザーバー、コンサルを紹介した（資料1-1）。

主査、林野庁、国交省からは、この事業の成果への期待や普及度に関して、前向きな挨拶をいただいた。

1. 事業概要

事務局より、資料1-1に基づき、今年度の事業全体では①高倍率・高階高耐力壁について、②接合金物について、③高性能準耐火壁について、④上階延焼抑制防火設備について、⑤報告書のとりまとめがあり、このWGでは④について審議いただきたい旨を説明した。

2. 開発方針の検討

(1)全体について（資料1-2、参考資料1-1～4）

- ・一昨年度、昨年度のPSATSでの取り組みにおいて、FIX（はめ殺し）窓、片引き窓、たてすべり出し窓、横すべり出し窓の45分加熱試験を実施し、合格した仕様を確認するとともに、ガラス周りに火炎貫通などが発生して合格に至らなかった仕様の原因などを検証してきた。
- ・今年度は、FIX窓については改善した仕様、片引き窓についてはガラス内圧によって加熱中のガラスの破損等が発生することを検証するために、最小寸法について試験を行うこととする。
→たてすべり出し窓、横すべり出し窓については、開閉形式の普及度などを勘案して、今年度はFIX（はめ殺し）窓、片引き窓を優先して進めることとする。
- ・改善点は、以下とする。
 - ①ガラス内周囲の加熱発泡材を3列（ガラス溝幅一杯、3周（上・縦）とも）とする〔FIX窓・片引き窓共通の方向〕。
 - ②押縁のクギは、昨年度よりも長めにし、かつ斜め打ちとする〔FIX窓・片引き窓共通の方向〕。

- ・Low-E 膜の位置については、国土交通省の取り組みである基準整備促進事業（以下、「基整促」という。）において、屋外側・屋内側いずれガラスにあっても差異がない知見を得ているため、この事業では屋内側のガラスにLow-E 膜の加工を施すこととする。
- ・バックアップ材については、前述の基整促と揃えるため、PVC とする（耐熱結晶化ガラスは、端部の拘束がきつくなると結果がより厳しくなるため）。

(2)試験体仕様について（資料1-2）

<共通>

- ・熱電対は、PSATS での昨年度の試験と同様、防火窓を拘束用周壁に組み込んだ際に非加熱側に設置する（ガラスの納まり内部や、加熱発泡材の膨張を阻害するところには設置しない）。

<予備試験>

- ・押縁が仮に炭化消失してもガラス押さえのLアングル上にけい酸カルシウム板を敷いて留めておけば、木材のみよりも遮炎性が向上する仕様になると考え、まずは小試験体（FIX 窓仕様）で検証する（この場合は、けい酸カルシウム板に押縁留め用のクギが到達する可能性があることから、直角打ちとする。）。
- ・炉内圧力の関係上、住木センターが所有するマスクパネルの上段のみに小試験体を納めて、加熱試験に供することとする。

<本試験について>

◆FIX 窓

- ・予備試験の結果を受けて押縁周りの仕様（けい酸カルシウム板付きとするか否か）を決定する（Low-E 側加熱）。
- ただし、試験結果が芳しくなかった場合は、木材に厚さ 0.3 mm のステンレスカバー付きの仕様とする（Low-E 側加熱）。

◆片引き窓

- ・PSATS での昨年度の試験で供した障子断面で、ガラス面が最小寸法のものを選定する。また押縁は、木材に厚さ 0.3 mm のステンレスカバー付き（4 方）の仕様とする（Low-E 側・Low-E 逆側、同時加熱）。

3. その他

今後のスケジュール（案）については、

- ・複層ガラスの製造・加工等 7～9 月
- ・窓の製造・加工等 試験体用周壁への組み込みのタイミングに応じて
（窓の製造・加工等の後、試験体製作業者にて、窓を納める拘束用周壁に取り付け等→試験場に搬入）
- ・予備試験 10～11 月頃
- ・本試験 1 月頃 を計画する。

次回の WG は、10～11 月に実施予定の予備試験の結果を確認してからとする。試験日については、住木センターと相談する。

以上

第1回 高倍率、高階高耐力壁、接合金物及び高性能防火壁の開発検討委員会 議事録

日 時 令和3年6月30日（月）10:00～12:00

場 所 ZOOM 会議〔ホスト：事務局〕

出席者（順不同、敬称略）アンダーライン欠席

委員 長 大橋 好光

委 員 稲山 正弘、成瀬 友宏、逢坂 達男、坂口 晴一、青木 哲也、功刀 友輔、
金井 邦夫

オフザーバー 金子 弘、飯島 敏夫
林野庁：竹本 央記、小林 真大

木構造振興：平原 章雄

コンサル 花井 勉、飯田 秀年、山根 光、中村 亮太、高岡 繭子、加來 千紘

事務局 沼田 良平、飯野 貴、高田 峰幸

【資料】

資料1-1 実施計画書（案）、委員会・WG名簿（案）

資料1-2 45分間の遮炎性を有する木製防火設備の開発

参考資料1-2-1 FIX窓試験体図案

参考資料1-2-2 片引き窓試験体図案

資料1-3 2021年度 中大規模木造 第1回委員会／実験・検討項目の候補（構造）

参考資料1-3-1 <開発方針>（接合金物）

資料1-4 非住宅・中大規模木造建築用の高耐力壁及び高性能準耐火壁の開発検討事業
高性能準耐火壁の開発について

参考資料2 高耐力壁等開発検討WG、第1回WG議事録（案）〔6/10開催〕

参考資料3 防火設備等開発検討WG、第1回WG議事録（案）〔6/11開催〕

議 事

0. はじめに

委員長より、今年度の事業は昨年度の引き続きに加え、防火設備まで盛りだくさんあり、できるだけ成果を上げていきたい旨の挨拶をいただいた。国土交通省小林氏からも同様に、防火設備なども含めて、他よりも規模も予算も大きい事業である旨の挨拶をいただいた。

1. 事業概要資料（資料1-1）

事務局より、今年度の事業全体では①高倍率・高階高耐力壁について、②接合金物について、③高性能準耐火壁について、④上階延焼抑制防火設備について、⑤報告書のとりまとめがあり、この委員会では、今年度の事業について方向性などを確認、了承などいただきたい旨を説明した。

2. 開発方針の検討

2.1 上階延焼防止防火設備の開発・検討（資料1-2、参考資料1-2-1,2）

WGの議事録及び資料に基づき、以下の説明があった。

- ・昨年度、昨年度のPSATSでの取り組みにおいて、FIX（はめ殺し）窓、片引き窓、たてすべり出し窓、横すべり出し窓の45分加熱試験を実施し、合格した仕様を確認するとともに、ガラス周りに火炎貫通などが発生して合格に至らなかった仕様の原因などを検証してきた。
- ・今年度は、FIX窓については改善した仕様、片引き窓についてはガラス内圧によって加熱中のガラスの破損等が発生すること検証するために、最小寸法について試験を行うこととする。

引き続き、主に下記の内容について議論や、質疑応答があった。

- ・45分間の目標は高くないか（30分間性能で充分ではないか）。
→昨年度までのPSATS（NPO法人 建築技術支援協会）の取り組みで45分間を目標としていたため、それを踏襲している。
- ・ガラスのLow-E膜の配置に大きな遮炎性の差がないとは、どのような理由からか。
→Low-E膜が複層ガラスの屋外側・屋内側どちらにあっても、過去の知見（国土交通省の基準整備促進事業での取り組み）で大きな遮炎性の差がないことがわかっている。
- ・カラマツ集成材と記載されているが、カラマツ製材も包含（同等性能以上）と考えるか。
→昨年度までのPSATSの取り組みの引き続きで、樹種等を選定する。
- ・カラマツで試験を行うことによって、どの樹種までを評価上包含できると考えてよいか。
→カラマツに限定するか、試験体に供したカラマツの密度以上となる樹種まで包含するかは、今後の検討とする。

2.2 高倍率・高階高耐力壁の開発・検討（資料1-3、参考資料1-3-1）

(1) 壁試験、要素試験について

WGの議事録及び資料に基づき、これまでの成果の報告（金物試験もここで報告）及び以下の説明があった。

- ・まずは要素試験を実施する。要素試験の目的は、靱性が確保できる（パンチングアウトや面材破壊を起こさない）面材、柱、受け材の組合せを確かめることである。面材には、構造用合板、MDF、パーティクルボードを選定する予定である。
- ・昨年度実施した真壁納まりは、壁厚があまり厚くならない納まりとして選定してきたが、受け材の試験中の挙動が複雑になるため、今年度は単純化ができる大壁を選定する。また真壁納まり仕様については、受け材無しでも柱面と面材の面が揃うよう、また面内せん断試験中に面材が大壁のように挙動するよう、太い柱の側部を受け材状に彫り加工する仕様を想定することとする。
- ・構造用面材には、15, 18mm厚の構造用合板、9mm厚の構造用MDF及び構造用パーティクルボードを選定する。
- ・（補足）釘、面材の市販品（規格品）には寸法等に限りがあるため、いずれ中大規模木造建築用に釘頭の大きい釘や、現行より厚い構造用のMDF、パーティクルボードを開発して欲しい。

引き続き、主に下記の内容についての議論や、質疑応答があった。

- ・構造用MDF9mm厚を用いた耐力壁仕様が、告示仕様(N50@75 = 4.3倍)の2倍の釘量としているため、面材破壊が生じることも考えられる。
→材料の面内せん断試験で、別に確認する。
- ・市販の釘は、通常はJISの中心値を狙って製造するものの、JISの公差の上限あたりで製造することもある。その際適切な釘打ち機でないと、釘頭の大きい釘は、釘打ち機内で引っかかり打てない場合があるので、で注意が必要（より大きい釘用のヘッドで対応）である。また、釘頭が大きいほど、釘打ち機に納まる1ロール分の本数は減ることとなる。（木金協）
→公共性の高い事業にて現行JISの上限公差の釘頭を前提に性能を確認することは、運用の際に釘の品質管理がしきれず危険ではないか。中長期的には中大規模木造建築用に釘頭の大きい釘を規格化していく流れが望まれるのではないか。
- ・MDFの厚物に関して構造用の密度（構造用MDFは、JISでは9mmしか規定されていないが）を満足するものが用意できるなら、試験で用いても良いのでは。
- ・壁試験などに用いる木材（主にヒノキ集成材）がウッドショックの影響により製造されていない。試験に向けて調整中との報告を受けた。

(2) 金物試験について

【タイダウンシステムについて】

- ・タイダウンはその他の金物と併用することを留意して設計した方が良い。
- ・国産のタイダウンを開発してほしい（枠組壁工法用は海外製品であるため）。
- ・住木センターにはタイダウンの標準化を目指してほしい。

【金物サブWG】

- ・各種金物試験の計画、タイダウンシステムの開発に関しては、金物サブWGを発足して検討を進める。事務局より参加依頼の連絡をする予定である。

なお材料の手配に関して、昨今のウッドショックに関する材料費の高騰や入手の困難さが懸念される報告をいただいた。

2.3 高性能準耐火壁について（資料1-4）

昨年度の事業成果を報告すると共に、下記の内容を議論・決定した。

- ・昨年度の引き続きとして、今年度の以下の観点から試験体を選定することとする。

(1) 構造性能に寄与する柱頭柱脚の納まりを考慮した防耐火性能（目標：75分間準耐火性能）

真壁仕様における金物納まり部を考慮した（受け材を介してホールダウン金物等を取り付けることはしない前提）柱脇の受け材の寸法について議論し、横の受け材と同寸の45×45mmとすることで決定した。それ以外は、昨年度の間仕切壁仕様と同じとする。

(2) 防火被覆低減の可能性（目標：75分間準耐火性能）

鋼板を用いた外壁について、参考知見から強化せっこうボードを25mm→15mmに減らしても、目標性能を得られるかを確認する。また構造用合板24mmを大壁とした間仕切壁仕様については、構造用合板自体が柱等の被覆材を兼ねることを勘案して、強化せっこうボードを15mmとしても目標性能を得られるかを確認する。

また予算上余裕があれば、以下の「目標：1時間準耐火性能」についてもチャレンジする。

- ・構造用合板9mm下張り（大壁仕様）、強化せっこうボード15mm厚（反対面は、告示仕様のせっこうボード12.5mm×2枚）
- ・構造用合板9mm下張り（真壁仕様）、強化せっこうボード15mm厚（反対面は、告示仕様のせっこうボード12.5mm×2枚）

3. その他

委員会の議論を踏まえて、今年度の事業を進めていくことで了承された。

次回のWGについては、高耐力等開発検討WGは8/18 15:00-、防火設備等開発検討WGは予備試験を行った直後又は後の10～11月頃に開催する旨を説明した。

以上

令和2年度（補正）非住宅・中大規模木造建築用の高耐力壁及び高性能準耐火壁の開発検討事業
第2回 高耐力壁等開発検討WG 議事録

日時 令和3年8月18日（水）15:00～16:30

場所 ZOOM会議〔ホスト：事務局〕

出席者（順不同、敬称略）アンダーライン欠席

主査 大橋 好光

委員 稲山 正弘、高橋 雅司、潮 康文、川原 重明、足立 剛

オブザーバー 飯島 敏夫、後藤 隆洋

林野庁：竹本 央記、吹抜 祥平

コンサル 花井 勉、飯田 秀年、山根 光、中村 亮太、高岡 繭子

事務局 沼田 良平、飯野 貴、高田 峰幸

【資料】

資料2-1 第1回WG議事録（案）

資料2-2 2021年度中大規模木造 第2回WG資料（構造）

参考資料2-1 性能試験報告書（面材を側材とするくぎの一面せん断接合部試験）

議事

1. 開発方針の検討

コンサルより、資料2-1及び資料2-2（参考資料2-1）の説明がなされた。説明後、以下のような疑義が行われた。

【一面せん断試験・耐力壁試験について】

- ・一面せん断試験でパンチングアウト破壊が生じた場合でも、終局変位が稼げているのなら壁試験でパンチングアウトする前に壁の終局を迎えるのでは。
- ・メッキ釘（CNZ）とすることで特性が変わったり、滑りやすくなったりしないか。
→今回用いた釘は電気亜鉛メッキ1級（塗膜2μ）で移動中に錆びない程度のもので特性に影響はない。
- ・一面せん断試験の結果を踏まえ、壁試験は合板カラマツ 18mm-CNZ65、合板ヒノキ 18mm-CNZ65、MDF18mm-CNZ65、合板カラマツ 18mm-CNZ75 の組み合わせを耐力壁仕様とする。
- ・合板カラマツ 18mm-CNZ75 はより高耐力となることが予測されるが今後の4,5層を見据えた位置づけとする。

【金物】

めり込み補強金物

- ・ドリフトピン φ12より大きくなると住宅用プレカットでは対応できない。住宅用で対応できないものについてはフンデガーなどで対応することになる。
- ・横架材にラグスクリュー+PLでめり込み補強とすることもある。太いものを用いると断面欠損になるため、ラグスクリューの配置には留意する。

2. その他（今後のスケジュール）

次回の第3回WGは9/28（水）15:00からを予定。

以上

令和2年度（補正）非住宅・中大規模木造建築用の高耐力壁及び高性能準耐火壁の開発検討事業
第3回 高耐力壁等開発検討WG 議事録

日時 令和3年9月28日（水）15:00～16:30

場所 ZOOM会議〔ホスト：事務局〕

出席者（順不同、敬称略）アンダーライン欠席

主査 大橋 好光

委員 稲山 正弘、高橋 雅司、潮 康文、川原 重明、足立 剛

オブザーバー 飯島 敏夫、後藤 隆洋

林野庁：竹本 央記、吹抜 祥平

コンサル 花井 勉、飯田 秀年、山根 光、中村 亮太、高岡 繭子

事務局 沼田 良平、飯野 貴、高田 峰幸

【資料】

資料3-1 第2回WG議事録（案）

資料3-2 2021年度中大規模木造 第3回WG資料（構造）

議事

1. 開発方針の検討

コンサルより、資料3-1及び資料3-2の説明がなされた。

【耐力壁試験】

耐力壁の前期試験の報告とその結果を踏まえた後期試験（3仕様各3体+軸組フレームのみ1体）の仕様提案について提案し、以下のような議論が行われた。

- ・高倍率耐力壁の合板の仕様は特類1級・全層同一樹種として行くほうが、各メーカーの製作、性能管理という点運用がしやすい。
- ・今年度の試験体は大壁仕様をメインにしたのは、昨年度の結果として真壁受材の割裂破壊が確認されており、受材の材管理、受材ビスの施工工数をして大壁仕様にて性能を確認することを優先したため。
- ・MDF18mm-CNZ65の組合せの仕様（No.26）は釘の引抜けが主であったが、荷重低下が伴う引抜けでやや脆性的な破壊であった。

知見として壁実験（静的）＜要素実験（一面せん断）＜壁実験（動的）の順でパンチングアウトが生じやすい傾向が確認されている。要素実験で半数以上パンチングアウトが確認されている仕様は壁試験（静的）で釘の引抜けが見られていても、実際（動的）にはパンチングアウトが生じる可能性が高いと考えられる。

以上の傾向から、前期試験の一面せん断試験で4/6でパンチングアウトが確認されたMDF18mm-CNZ65の組合せは後期試験では実施せず、残りの3仕様（2樹種の構造用合板18mm-CNZ65, 75〔75はカラマツのみ〕）を選定する。

【金物試験】

4,5層向けの柱脚、中間階柱頭・柱脚金物について、以下のような議論が行われた。

- ・柱が240角の集成材とのことだが、これは120mm×240mmの集成材を2次接着させたものでも良いのか。運用時の使いやすさを考慮すると、2次接着剤も使えると良いのでは。
- ・中間階部分は十字スリットとなっている。知見として十字部分が開くような挙動を示すため、ボルト締めなどで開かないよう工夫することがある。
- ・ドリフトピン配置間隔が木規準に則っていないようだが、集合型破壊の検討はしておいた方が良いのではないか。
- ・この金物を用いた時の耐力壁（受材など）の納まり方については検討した方が良い。

また、めり込み補強金物（圧縮、引張両対応）について以下のような議論が行われた。

- ・梁せいにより丸棒（丸パイプ）の長さが変わるのであれば、できれば1本タイプとして施工性を確保しておく

たい。

2. その他（今後のスケジュール）

次回の第4回WGは、12/14（火）15:00からを予定。

次回は試験結果等と合わせて、事業報告書の目次案についても報告を行う。

以上

令和2年度（補正）非住宅・中大規模木造建築用の高耐力壁及び高性能準耐火壁の開発検討事業
第4回 高耐力壁等開発検討WG 議事録

日時 令和3年12月14日（火）15:00～17:00

場所 ZOOM会議〔ホスト：事務局〕

出席者（順不同、敬称略）アンダーライン欠席

主査 大橋 好光

委員 稲山 正弘、高橋 雅司、潮 康文、川原 重明、足立 剛

オブザーバー 飯島 敏夫、後藤 隆洋

林野庁：熊谷 有理、吹抜 祥平

コンサル 花井 勉、飯田 秀年、山根 光、中村 亮太、高岡 繭子

事務局 沼田 良平、飯野 貴、高田 峰幸

【資料】

資料4-1 第3回WG議事録（案）

資料4-2 事業報告書（目次案）

資料4-3 第1章 事業概要

資料4-4 第2章 高倍率、高階高耐力壁

資料4-5 第3章 接合金物

1. 前回議事録の確認（資料4-1）

事務局より、前回WGの議事録について簡単に説明し、中間階用の金物が納まる木部のスリットについて、1本は金物のボルト留めが必要ではとの意見が挙がった以外は、特に意見なく承認された。

2. 事業報告書（目次案、第1章 事業概要）について（資料4-2、4-3）

事務局より、目次案及び第1章の事業概要について説明した。

スケジュールや内容について若干の誤記や未更新分があることを口頭説明した。

現時点では特に意見はなかったが、その後お気づきの点があれば事務局で連絡いただきたい旨の説明を行った。

3. 実施済み試験の結果報告、今後の試験概要説明など

事業報告書案（資料4-4、4-5）の報告を行い、以下のような議論が行われた。

【耐力壁試験について】

追記すべき項目

- ・試験結果は低減係数 α を考慮した値を示す。
- ・各試験体の破壊性状がどの変形角で生じたかを示す。

破壊性状の考察について

- ・同一仕様の試験体が前期と後期試験で破壊性状がことなるが、荷重変形関係に大差はなさそうに見える。
→破壊性状が前期・後期試験でカラマツ合板の密度に差があるのでその影響もありそう（後期試験0.58）
- ・土台側受け材の割れ（受材を留め付けるビスに沿った縦方向の割れ）が確認された試験体がある。同一仕様の前期後期試験の結果を比較すると、荷重変形関係は1/30rad程度までは大差がなく終局荷重にやや影響がありそうに見える。
- ・受材の割れが見られる試験体もあるが、耐力壁の性能としては面材釘の特性に依存しているように見える。
- ・釘の破断やパンチングアウトも生じた試験体もあるが、そのような試験体も含め主な破壊性状は釘の引抜け破壊となっている。

【金物試験について】

- ・4,5層用の中間階金物（柱頭、柱脚、梁受金物）は柱に十字スリットの加工があるが、引張力を受けた際にスリット部分が開くような破壊が懸念されるがその点についてどのように考えているか。

→直交梁があれば梁の木口が開きを抑えるようになるため、スリット部分が開くような心配は少ないと思われる。今年度は、この仕様にて引張試験を行い、結果を踏まえ改良が必要か判断する。

- ・次年度は梁受け部分のせん断性能を確認する試験を行いたい。

4. その他（今後の予定など）

事務局より、事業完了に向けて、今後の予定等を報告した。

うち成果報告会用の発表用 PPT については、Web にアップロードされ、だれでも入手可能であることを説明した。

以上

令和2年度（補正）非住宅・中大規模木造建築用の高耐力壁及び高性能準耐火壁の開発検討事業
第2回 防火設備等開発検討WG 議事録（案）

日 時 令和4年1月18日（金）17:00～18:00

場 所 ZOOM会議〔ホスト：事務局〕

出席者（順不同、敬称略）オンライン欠席

主 査 成瀬 友宏

委 員 高橋 濟

オブザーバー 鈴木 淳一、関 芳和、山崎 慎一郎、小林 快、佐藤 章、大橋 好光

林野庁：熊谷 有理、吹抜 祥平 国交省：松田 かりん

コンサル 安井 昇、加來 千紘

事務局 沼田 良平、飯野 貴、高田 峰幸

【資料】

資料2-1 第1回WG 議事録（案）

資料2-2 事業報告書（目次案）

資料2-3 第1章 事業概要

資料2-4 45分間の遮炎性を有する木製防火設備の開発

資料2-5 試験体概要

議 事

1. 前回議事録の確認（資料2-1）

事務局より、前回WGの議事録については、試験や試験体に関する内容については資料2-2以降でも説明されるため、ここでは主に「(1)全体について」のうち試験体選定に至った経緯、改善点を説明した。特に意見なく承認された。

2. 事業報告書（目次案など）（資料2-2,3）

事務局より、目次案及び第1章の事業概要について説明した。

スケジュールや内容について若干の誤記や未更新分があることを口頭説明した。

現時点では特に意見はなかったが、その後お気づきの点があれば事務局で連絡いただきたい旨の説明を行った。

3. 実施済み試験の結果報告、今後の試験予定分の説明など（資料2-4,5）

安井コンサルより以下の説明を行い、各委員等から意見等をいただいた。

<実験No. 1,2（FIX窓）>

実験No. 1では、以下の改善を行った結果、これまで50分間（45分+5分（約1割））の遮炎性が得られなかった中寸法（ガラス加熱面：W700mm×H700mm）についても、目標性能に達した。

①ガラス内周囲の加熱発泡材を3列（ガラス溝幅一杯、3周（上・縦）とも）とした。

②押縁固定用ビス（φ3.8mm×L55mm）は、昨年度よりも長めにし、かつ斜め打ちとした。

実験No. 2では、ガラス押さえをL金物の代わりにけい酸カルシウム15mm厚とし、実験No. 1の仕様よりも良い結果（両面とも70分強で似通った火炎出現時間）を得た。

なお、実験No. 3,4の仕様は、実験No. 3でより遮炎性に劣る押縁側を選定する。寸法は、3種（大寸法（ガラス加熱面：W800mm×H2,200mm）、中（ガラス加熱面：W700mm×H700mm）、小（ガラス加熱面：W200mm×H200mm））である。

また、実験No. 3,4のガラス納まり仕様は、実験No. 1,2のそれと同じとするため、中寸法については再現性も含めて、同じ寸法・仕様（通し12ページの表1中のAとF、CとI）があることを説明した。

<実験No. 5（片引き窓）>

既往の実験で50分間（45分+5分（約1割））の遮炎性が得られた大寸法（ガラス加熱面：W800mm×H2,200mm）、

中寸法（ガラス加熱面：W800mm×H1,200mm）について、今年度の事業では小寸法（ガラス加熱面：W800mm×H670mm）で試験を行い、大寸法、中寸法と同様、目標性能に達した（ただし、実験No.1の①、②と同じ改善を行った）。

試験結果について、以下の意見等が挙げられた。

- ・実験No.2のガラス納まりに鋼板張った場合の性能向上について
→過去の知見から、5～10分程度の向上が見込めるのでは。
- ・通し17ページのガラス廻りのシーリング材と木材の界面（3点）とガラス納まり内の温度を比較すると、後者の方の温度上昇が早いため、枠内（ガラス納まり内）に火炎が進む方がガラス越しの輻射熱よりも早いように見えるのでは。
- ・通し17ページのガラス納まり内の初期で、200℃前後で温度上昇・下降があるのは、加熱発泡材の熱膨張によるものと見えるのでは。また、Low-E側（非押縁側）からの方の温度上昇が早い傾向にあるのでは。

（通し26ページ）事務局からの補足として、今後の課題などを説明した。機会があれば他の開閉形式をやってみたらどうかとの意見が挙げられた。

なお1/24の委員会までは試験がないため、この内容を踏まえて、記載漏れ、誤記等（試験体記号、温度測定位置）を修正したものを会議資料としていくこととする。

4. その他（今後の予定など）

事務局より、今後の予定について、以下を説明した。

- ・事業完了：令和4年2月21日（月）
最終委員会（1/24）、事業報告書（第6章）完成（2/10頃）→（委員各位の確認（2/14の週で手短かに）、校正）→印刷（※時間的な制約があるため、1/27の試験が終った時点で、一旦委員各位に確認いただいた方がよいとの意見が挙げられた。）
成果概要集に載せる原稿のデータ提出（1/26迄〔一次締め〕）→（校正〔～2/10〕）→印刷
成果報告会の発表用PPTのデータ提出（2/21迄）
- ・親委員会：令和4年1月24日（月）
- ・防火設備加熱試験（実験No.3）：令和4年1月27日（木）午前
（実験No.4）：令和4年2月8日（火）午前
- ・成果報告会：令和4年2月25日（金）14:50～15:05、ZOOMにて収録（高田より報告）
令和4年3月7日（月）～ 公開〔WEB（YouTube等）を通しての視聴〕

以上

第2回 高倍率、高階高耐力壁、接合金物及び高性能防火壁の開発検討委員会 議事録

日 時 令和4年1月24日（月）10:00～12:00

場 所 ZOOM 会議〔ホスト：事務局〕

出席者（順不同、敬称略）アンダーライン欠席

委員長 大橋 好光

委員 稲山 正弘、成瀬 友宏、逢坂 達男、坂口 晴一、青木 哲也、功刀 友輔、
金井 邦夫

オブザーバー 金子 弘、飯島 敏夫

林野庁：熊谷 有理、吹抜 祥平

木構造振興：平原 章雄

コンサル 花井 勉、飯田 秀年、山根 光、中村 亮太、高岡 繭子、加來 千紘

事務局 沼田 良平、飯野 貴、高田 峰幸

【資料】

資料 2-1 第1回委員会議事録（案）

資料 2-2 事業報告書 目次案

資料 2-3 第1章 事業概要

資料 2-4 第2章 高耐力壁（高倍率、高階高耐力壁）

資料 2-5 第3章 接合金物

資料 2-6 第4章 高耐力壁と接合金物を組み合わせた解析モデル

資料 2-7 第5章 高性能準耐火壁

資料 2-8 第6章 上階延焼抑制防火設備

資料 2-9 第7章 委員会・WG 議事録（開催順）

議 事

1. 前回議事録の確認（資料 2-1）

事務局より、事業開始に行った委員会の議事録案に基づき、今年度の当初の事業概要を説明すると共に、その後の経過については、「2. 事業報告書について」で報告される旨を説明した。

特に意見なく了承された。

2. 事業報告書について

2.1 第1章 事業概要（資料 2-3）

事務局より、目次案及び第1章の事業概要について説明した。

スケジュールや内容について若干の誤記や未更新分があることを口頭説明した。

現時点では特に意見はなかったが、その後お気づきの点があれば事務局で連絡いただきたい旨の説明を行った。

2.2 第2章 高耐力壁（高倍率、高階高耐力壁）（資料 2-4）

中村コンサルより、12/14に開催された高耐力壁WGでの議論及び、1月に実施した面材の面内せん断試験の結果を取り纏めた資料に基づき説明を行うとともに、各委員等から意見等をいただいた。

- ・(P75)Gの値がずいぶんばらばらについているが、何故か。

→現時点では特性値しか得ていないため、荷重-変位グラフ等を確認した上で原因を検討する。

- ・面材のくぎピッチはどのように決めたか。

→昨年度の実験成果より設定、今年度はくぎの一面せん断試験での破壊性状を見て面材とくぎの組み合わせ決めたのであって、事前に試算して決めた訳ではない。

- ・床勝ちで、床と面材間に30mmの隙間を設けて試験を行ったのは何故か（通常は、床の上に直接面材が載るのでは、また面材が床の上に直接載れば、（今回の試験時に確認された）土台受け材の割れが出にくくなるのでは。）。
- （試験体計画において）面材の脆性的破壊を防ぐため、隙間を設けた。
- 面材角が潰れるような割れは避けたかったため（大壁の壊れ方の挙動をさせたかったため、これは、グレー本の詳細設計法で想定した壊れ方である。）。
- 「面材（真壁）」←→「受け材」←→「柱」のような複雑な挙動では耐力が落ちるため。
- ・荷重最大時と割裂時の荷重は異なるのでは。
- くぎを今回の試験体のように一直線上に並べたことで、加力中に土台や中棧へ割裂が起きたと思われる（試験結果が靱性で決まるのは都合が悪い。）。
- ・試験体に供した構造用合板1級品について、今後も1級品対応をしていただけるものか（今年度は特注）。
- 高耐力壁を求めるには、1級品（面材のせん断性能が保証されているもの）は必須、今後は製造だけをお願いが必要である。なお次年度以降に供給が可能か、合板製造メーカーへのヒアリングが必要であると考える。

2.3 第3章 接合金物（資料2-5）

中村コンサルより、資料に基づき2月上旬に実施される柱頭柱脚金物の引張試験に関して説明を行うとともに、各委員等から意見等をいただいた。

- ・金物の材質（ミルシート）が判らないと困るのでは。
- 今年度は、SM材を使用した。

2.4 第4章 高耐力壁と接合金物を組み合わせた解析モデル（資料2-6）

中村コンサルより、資料に基づき進捗の説明を行うとともに、各委員等から意見等をいただいた。

- ・解析ソフトは何を使用されたか。
- SNAP（株式会社構造システム社製）である。
- ・（汎用性のある）Excelなど、他の方でも解析ができるようにしたらどうか。
- 次年度以降の検討としたい。
- ・壁と金物の組み合わせについて、運用上どのように行うかを検討して欲しい。

2.5 第5章 高性能準耐火壁（資料2-7）

加来コンサルより、1/18に開催された防火設備WGでの議論を取り纏めた資料に基づき、以下の説明を行うとともに、各委員等から意見等をいただいた。

- ・（P5-31）間仕切壁P-3の改良案の提案について、以下の意見をいただいた。
- 施工の面からすれば、工程（面材枚数）が増えるのは避けたいところ。
- ・この結果は一般的に使えるものになるか。
- 性能評価による認定仕様となるか、または告示化されると使えるものである（防火設備も同様）。

2.6 第6章 上階延焼抑制防火設備（資料2-8）

事務局・高田より、1/18に開催された防火設備WGでの議論を取り纏めた資料に基づき説明を行った。

2.7 第7章 委員会・WG議事録（開催順）（資料2-9）〔※これまでの記録を載せる旨の説明のみ〕

3. その他

議事次第に基づき、今後の予定などについて以下の説明を行った。

- ・事業完了：令和4年2月21日（月）
- 事業報告書完成（2/10迄）→（委員長、コンサル一任で内容確認、校正）→印刷
- 成果概要集に載せる原稿のデータ提出（1/26迄〔一次締め〕）→（校正〔～2/10〕）→印刷
- 成果報告会の発表用PPTのデータ提出（2/21迄）
- ・柱頭柱脚金物の引張試験：令和4年2月1日（火）～3（木）〔建材試験センター西日本試験所〕

- くぎの面内せん断試験（端空）：令和4年2月1日(火)の週〔カナイ〕
- 防火設備加熱試験（実験No.3）：令和4年1月27日(木)午前〔住木センター〕
（実験No.4）：令和4年2月8日(火)午前〔住木センター〕
- 成果報告会：令和4年2月25日(金) 14:50～15:05、ZOOMにて収録（高田より報告）
令和4年3月7日(月)～ 公開〔WEB（YouTube等）を通しての視聴〕

以上