

MuKu+WOOD[®]を設置した RC/W 混構造建築物の試設計および施工計画

Trial Design and Construction Planning for RC/W Hybrid Structure Buildings with MuKu+WOOD[®]

川瀬 晶子 ^{*1} Shouko Kawase	阿部 隆英 ^{*1} Takahide Abe	佐藤 匠 ^{*1} Takumi Satou	山下 祐 ^{*1} Yu Yamashita	兵藤 伸也 ^{*1} Shinya Hyodo
林 敬祐 ^{*1} Keisuke Hayashi	森 國 好春 ^{*2} Yoshiharu Morikuni	高田 一 豪 ^{*2} Kazuhide Takada	工 藤 恵美子 ^{*3} Emiko Kudo	加 藤 有 紗 ^{*3} Arisa Kato
高橋 義弘 ^{*4} Yoshihiro Takahashi	丸 貴 士 ^{*4} Takashi Maru	森 和 久 ^{*5} Kazuhisa Mori	里 侑 典 ^{*5} Yusuke Sato	

【要旨】

筆者らは、建築における木材利用推進のために、木質混構造建築物の検討を進めてきた。具体的には、耐力・剛性が高く耐久性、耐火性も期待できる鉄筋コンクリート（以下、RC と称す）造、鉄骨鉄筋コンクリート造または鉄骨造の部材で主フレームを作り、軽量で可変性に優れた木質部材で小梁や床を作る方針としており、その一環として、木鋼ハイブリッド梁「MuKu+WOOD（むくっど）」を開発した。

主フレームを RC 造とし、小梁や床を木質部材とした建築物の施工事例は極めて少なく、特に RC 部材と木質部材の接合部について十分な検討が必要である。そこで、試設計および施工計画を通して、RC 部材と MuKu+WOOD などの木質部材の接合部の仕様および施工方法の検討を行った。本論文では、その検討結果について述べる。

【キーワード】 木質混構造建築物 ハイブリッド梁 試設計 施工計画

1. はじめに

近年、脱炭素社会の実現に向けて建築分野における木材の利用が推進されており、純木造建築物については、従来の戸建て住宅に加えて、中大規模の公共建築物、さらに事務所ビルなどの民間建築物への適用が進んでいる。ただし、純木造建築物は鉄筋コンクリート（以下、RC と称す）造、鉄骨鉄筋コンクリート（以下、SRC と称す）造または鉄骨（以下、S と称す）造の建築物と比較して、部材の耐力や剛性が小さいことなどから、建築物の用途や規模が限定的となる。

筆者らは、より汎用性の高い建築物として木質混構造建築物に着目し、耐力・剛性が高く耐久性、耐火性も期待できる RC 造、SRC 造または S 造の部材で主フレームを作り、軽量で可変性に優れた木質部材で小梁や床を作る方針として、木鋼ハイブリッド梁「MuKu+WOOD」を開発した¹⁾。

主フレームを RC 造とし、小梁や床を木質部材とした建築物（以下、RC/W 混構造建築物と称す）の施工事例が少ないため、実案件への適用に向けては、特に RC 部材と木質部材の接合部の仕様や施工方法について十分な検討

が必要である。そこで本論文では、RC/W 混構造建築物の試設計および施工計画を通して、RC 部材と木質部材の接合部の仕様および施工方法を検討する。

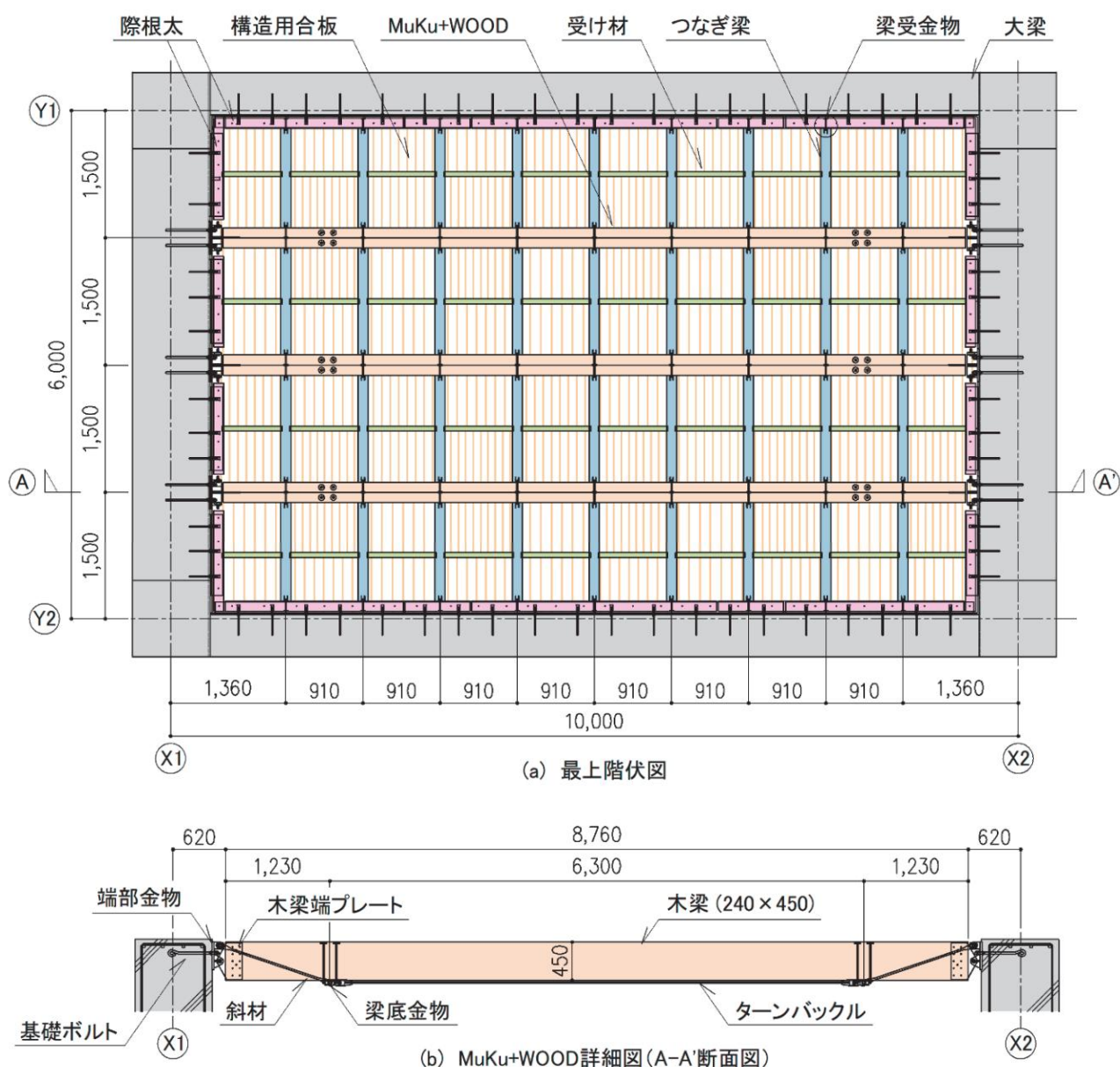
2. 試設計建築物の概要

試設計建築物の内観パースを図-1に示す。試設計建築物は2階建であり、柱、大梁、基礎梁および基礎スラブを RC 造とし、壁と2階および屋上階の床組を木質部



図-1 内観パース

1. 技術研究所 研究開発 G 環境デザイン研究室 2. 建築本部 建築 FCS 施工 G
3. 営業本部 建築営業部 コンシェルジュ G 4. 建築本部 建築企画部 5. 建築本部 建築設計部



図ー2 試設計建物の構造図

材としている。

屋上階伏図を図ー2(a)に示す。床組は、MuKu+WOOD、際根太、つなぎ梁、受け材、構造用合板により構成している。際根太およびつなぎ梁には120mm×240mmの断面の構造用集成材、受け材には60mm×45mmの断面の製材を用いている。

市販の梁受金物を用いてつなぎ梁をMuKu+WOODおよび際根太に接合し、際根太およびつなぎ梁に設けた欠きこみに受け材を差し込み、釘で固定する。MuKu+WOODと大梁の接合部、際根太と大梁の接合部については、3章および4章で述べる。

3. MuKu+WOODの概要

試設計建築物におけるMuKu+WOODの詳細図を図ー2(b)に示す。MuKu+WOODは、構造用集成材(木梁)

と鋼製部材(ターンバックル、斜材、端部金物および梁底金物など)を組み合わせた小梁である。木梁の底部に梁底金物を、木梁の端部に木梁端プレートを取り付けており、梁底金物と斜材およびターンバックルの接合部、端部金物と木梁端プレートおよび斜材の接合部は、いずれもピン接合としている。また、端部金物については、基礎ボルトを用いて大梁に接合している。

4. 接合部の仕様および施工方法の検討

4.1 検討方針

試設計建築物では、RC部材で囲まれた水平構面内に木質部材で構成した床組を設けている。RC部材は現場で型枠を組み立て、コンクリートを打設するが、木質部材についてはプレカット工場で加工した構造用集成材や製材を現場に搬入して組み立てを行う。そのため、RC部材の

施工誤差を十分に考慮して RC 部材と木質部材の接合部の仕様や施工方法を検討することが重要となる。

本論文では、十分な余裕を見て、図-3に示すように大梁の内法長さに ± 40 mm の施工誤差が生じると仮定した。また、大梁と際根太の隙間の施工誤差は、大梁の内法長さの施工誤差の 1/2 として、 ± 20 mm と仮定した。以下に、屋上階の床組における検討結果を示す。

4.2 MuKu+WOODの検討結果

MuKu+WOOD の木梁にはプレカット工場で加工した構造用集成材を用いるため、現場で大梁の内法寸法に合わせてMuKu+WOODの長さを調整することはできない。よって、大梁のコンクリートを打設した後でMuKu+WOODを大梁に取り付ける手順とすると、大梁の施工誤差に対応することが困難となる。そこで、以下の①～③と図-4に示すように、MuKu+WOODを設置してから大梁のコンクリートを打設する計画とした。

- ① MuKu+WOOD を地組みする。
- ② 大梁の型枠・配筋を施工し、建枠・鋼管等の支保工を設置する。MuKu+WOOD を揚重し、支保工の上に載せ、端部金物に基礎ボルトを取り付ける。
- ③ コンクリートを打設し、脱型後に支保工を撤去する。

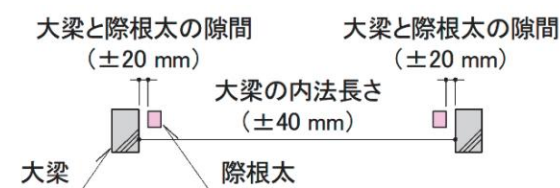


図-3 施工誤差の仮定

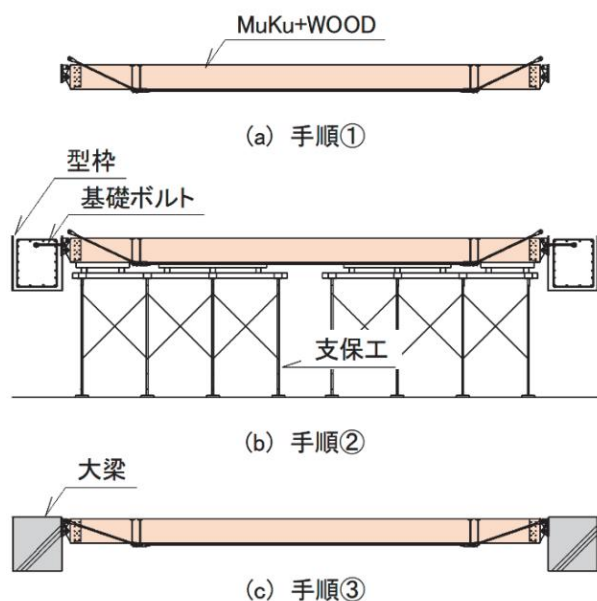


図-4 MuKu+WOODの施工手順

4.3 際根太の検討結果

際根太、つなぎ梁、受け材についても、プレカット工場で加工した構造用集成材または製材を用いるため、現場で大梁の内法寸法に合わせて長さ等を調整することはできない。そこで、以下の①～④と図-5に示すように、大梁に山形鋼を取り付けて、その上に際根太を載せ、大梁と際根太の隙間を ± 20 mm の範囲で調整する計画とした。

- ① 大梁の型枠・配筋を施工し、型枠に基礎ボルトを取り付ける。この時、基礎ボルトの位置を合わせるために、型枠・巾木の外側に、山形鋼を仮留めする。
- ② コンクリートを打設し、脱型後に大梁の側面に山形鋼を取り付ける。
- ③ 山形鋼の上に際根太を載せる。
- ④ つなぎ梁および受け材を取り付け、際根太の位置が確定した段階で、際根太と山形鋼をビスで接合する。

4.4 床組全体の検討結果

床組全体の施工については、以下の①～⑤と図-6に示す計画とした。

- ① 大梁の型枠・配筋を施工し、MuKu+WOOD を仮設治具の上に載せる。
- ② MuKu+WOOD の間につなぎ梁を取り付けて、MuKu+WOOD の水平方向の位置を調整する。型枠に基礎ボルトを取り付けて、型枠・巾木の外側に山形鋼を仮留めする。
- ③ コンクリートを打設し、脱型後に大梁の側面に山形鋼を取り付けて、際根太を山形鋼の上に載せる。
- ④ MuKu+WOOD および際根太の間につなぎ梁を、際根太およびつなぎ梁の間に受け材を取り付け、際根太と山形鋼をビスで接合する。

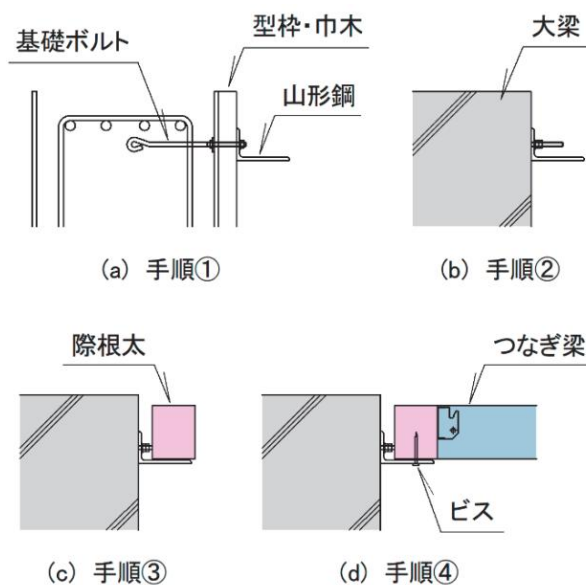
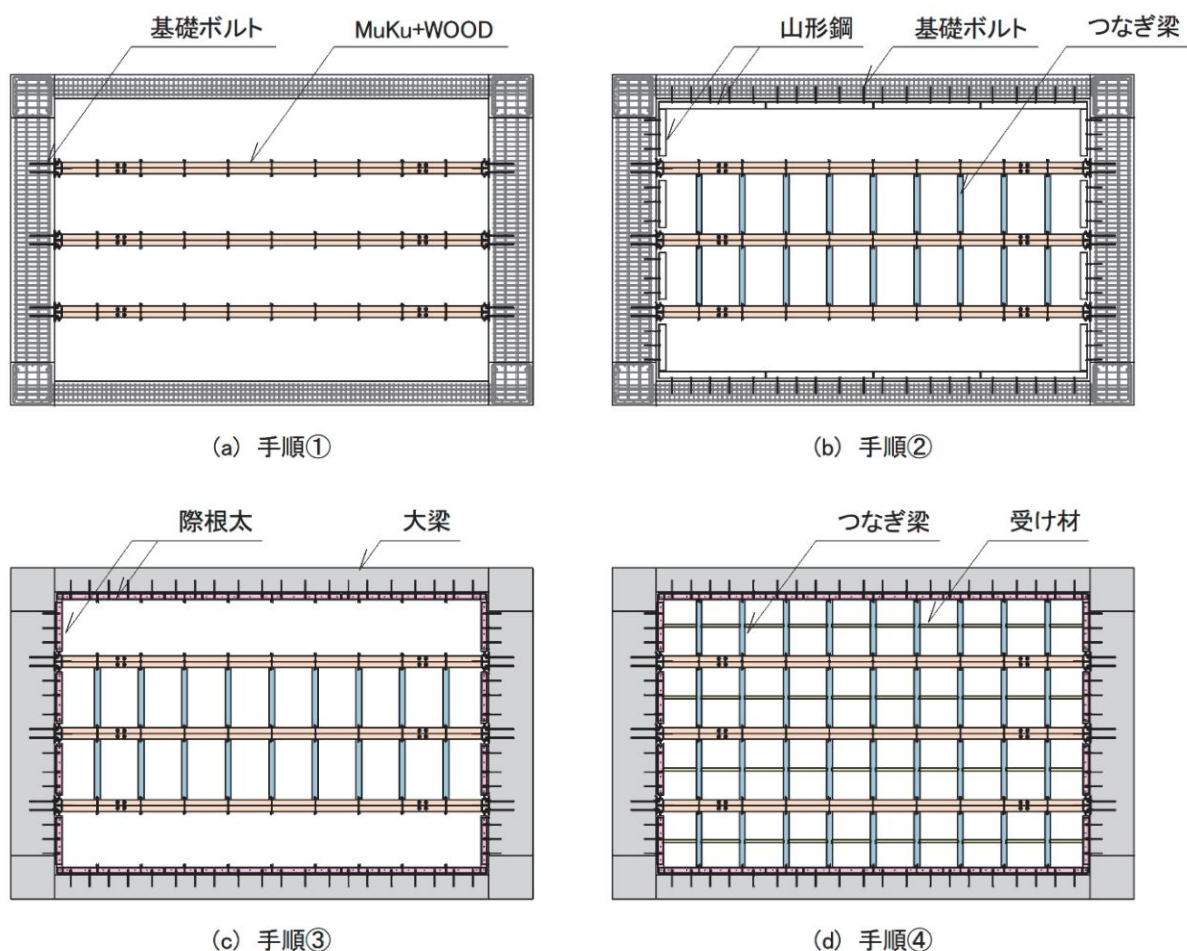


図-5 際根太の施工手順



図－6 床組全体の施工手順

- ⑤ MuKu+WOOD, 際根太, つなぎ梁, 受け材の上に構造用合板を取り付ける。(図－2 参照)

どを通して, 妥当性の確認, 課題の抽出を行い, さらに施工性を向上させるために改善を図っていく必要がある。

5. まとめ

本論文では, RC/W 混構造建築物の試設計および施工計画を通して, RC 部材と木質部材の接合部の仕様および施工方法を検討し, その一例を示した. 今後, 施工試験な

【参考文献】

- 1) 川瀬晶子 他 : 木鋼ハイブリッド梁「MuKu+WOOD」の開発, とびしま技報, No.72, pp.41-46, 2024.

Summary We have been considering the feasibility of wood-mixed structure buildings to promote the architectural use of timber. More specifically, we have been pursuing a policy of building main frames with highly strong, rigid, supposedly durable, and fire-resistant reinforced concrete (hereinafter RC), SRC, or steel-framed structural components, while building beams and floors with lightweight, highly versatile wooden components. As part of this policy, we developed a wood-steel hybrid beam named MuKu+WOOD®.

Extremely few construction examples exist of buildings with a main frame built of RC and with wooden components used as beams or for floors. Hence, particularly careful consideration is required for joints between RC and wooden components. Then, we considered the specifications and execution method for providing joints between RC components and wooden components, such as MuKu+WOOD, through the trial design and construction planning phases. This paper presents the results of the consideration.

Key Words : Wood Mixed Structure Building, Hybrid Beam, Trial Design, Construction Plan