

平成22年度地域木造住宅市場活性化推進事業費補助金成果報告書

1. 事業名

「唐松集成材パネル建て放し工法の構造性能に係る検証、技術開発及び普及事業」

2. 事業実施期間

平成22年6月11日 ～ 平成23年2月28日

3. 事業主体

三陸木材高次加工協同組合 代表理事 中川信夫

4. 事業の成果

(1) 事業の目的

・住宅事情からの必要性和事業目的

今日の日本の住宅は家族等の生活変化に対応することが困難であるため、構造上問題のない住宅までも、平均30年程度で建て替えられている。そのことによる膨大な廃材の発生と、エネルギーの大量消費を招いていて、生活変化に対応できる建築のあり様が求められている。中断面唐松集成材の単体パネルで、住宅の壁の、構造、断熱、耐火、水密、気密、内外仕上げの機能すべてを担い、かつその壁単体パネルの部分交換や解体後の部材の再使用を可能とする工法を開発できれば変化に対応した建築が可能になる。それは建築工程を簡略化し、廃材の排出が少なく、間取りの変更や建て替えを容易にする。今回の事業目的は多様で変化の激しい時代に対応可能な木造住宅を提供し、市場の拡大と活性化を図るため、工法の研究開発と建築確認申請での構造設計の根拠資料の整備と検証を図る。

・集成材建て放し工法の住宅開発 (FM工法とDEWS工法)

株式会社結設計はこれまで住宅の壁に必要とされる機能を1枚の厚板集成材で担うことで建築の工程を簡略化し生産を合理化する工法を開発してきた。延べ床面積40坪程度の住宅1棟で40立米近くの木材を使用し、家全体を構造用集成材で作る工法を、初期の工法としてFM工法を、それを改良したものとしてDEWS工法を開発してきた。似たような部材構成の建物としてログハウスがあるが、ログハウスの外観は住宅街には馴染みにくく、2階建てが基本的には不可能であるため木造住宅の需要としては少々難しい。

・初期の集成材建て放し工法 - FM工法

開発してきたFM工法は、簡単に言うとログハウスが丸太の横積みなのに対し、断面120 x 450mmをベースとした構造用集成材の縦使い形式である。許容応力度設計をすることで計算上は三階建てまでの建築が可能である。また、形状も自由度を持たせることで、住宅地から別荘地まで様々な景観にも馴染み、さらに、この工法で60分準耐火の認定も取得した。しかしながらこの工法にも欠点があった。集成材を内外アラワシでの構成ながら部材の交換が出来ないため、部材のメンテナンス性に乏しく、また、配線、配管等の変更や取替えも困難であった。

・改良した集成材工法 - DEWS工法

そこで、新たに構造部材が繰り返し着脱可能なDEWS工法を開発し、部材のモジュールも定格化す

ることで、解体後の再使用性も持たせた。部材の着脱の自由度はそのままに住宅としての生活変化への追随性を可能にし、間取りの変更や増減築なども従来の建物に比べ大幅に容易になる。一度部材として製作された構造用集成材は、過酷な外部条件に晒された物でない限り木材の生育期間を超える 80 年以上の使用が可能となり、二酸化炭素の固定という点でも貢献する。

・ DEWS 工法の普及へ向けて

現在、この DEWS 工法による建物の普及に向け、ネックとなっていた耐火性能については 60 分の準耐火性能が公的試験機関で確認できた。今、普及を足踏みさせているのは、延べ床面積 40 坪程の住宅においても許容応力度設計を必要とし、確認申請における構造確認が容易ではない点である。そこで今回の事業目的は、この工法で建築が容易にできるように、工法の各部材の接合方法を統一し、各接合方法の実験データを収集し、構造設計のマニュアルを作り、確認申請での審査手続きを容易にし、建築確認がどこの建築審査機関でも可能にすることである。

具体的には下記の 3 項目について事業を行った。

- ①各種部材の接合方法の再検討、確立
- ②各接合部の構造耐力実験
- ③構造設計マニュアルの作成

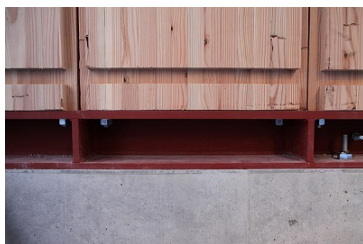
(2) 事業内容と成果

①各種部材の基準接合方法の確立

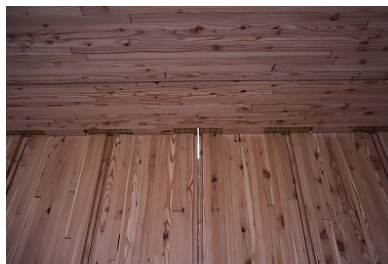
前年度までに実験棟を建てる等で、本工法各種部材の接合方法を実際の建物に近いかたちで検証したが、接合方法の種類によっては、建築・部分交換・解体時のいずれかで現場の施工性が悪く合理的でない接合方法が見つかった。

その為、今年度は接合方法のより合理的で容易な方法を再検討し、本工法の基準接合方法を図面化し取りまとめた。

また、実際の物件の施工（ただし交付金対象外）を行うことにより、具体的な検証をすることが出来たため本工法の基本的な接合方法を確立することができた。



壁パネル脚部



壁・床パネル接合部



頭つなぎ材・壁パネル接合部

②各接合部の構造耐力実験

本工法の各部材及び接合部の構造耐力を検証するため、壁パネル面内せん断実験と、壁床パネル接合部のせん断実験を職業能力開発総合大学校東京校に委託して行った。

1. 標準仕様の DEWS 工法壁パネル実験

結論：壁倍率 5.8 倍相当の倍率を確認 (L パネル 450mm 幅)

2. 構造実験 1 で行った標準の DEWS 工法壁パネルに靱性性能を追加した仕様の壁実験

結論：ねばりの性能を加えたことで壁倍率 6.7 倍相当の倍率を確認 (L パネル 450mm 幅)

3. 壁パネルと床パネルの接合部の引張、せん断実験

結論：設計に十分な引張耐力とせん断耐力を確認

この実験で確認した壁耐力は、事前に計算していた計算耐力（計算値：4.4kN）以上の耐力（実験値：5.1kN）であり、本工法に必要な耐力を確保出来る接合方法であることが確認出来た。



壁パネル面内せん断実験



壁床パネル接合部のせん断実験

③構造設計マニュアルの作成

上記の実験結果をもとに、壁パネル単体・接合部、及びモデルプランの構造設計・計算を行い、本方法全体の構造としての妥当性・合理性を検証した。

その上で、財団法人日本建築センターに構造評定の申請も行った。この評定審査での第3者による、構造設計・計算の妥当性の検証を受けることで、より確実な構造方法を再検討することができ、それによって本工法の構造設計・計算の妥当性が検証できた。これにより、構造計算方法が明確になり、構造設計のマニュアルも作成した。

この構造設計マニュアルをもとに構造設計することで、設計根拠を明確にした構造設計が可能になり、確認申請時に建築主事に対して根拠を明確することが可能になった。このことにより、多くの確認検査機関で本工法での建築確認申請が可能になり、より広い地域での建設が可能になった。



本工法を使用した物件の施工
(2010年11月～3月東京都内)
交付金対象外

(3) 今後の事業展開

今年度の事業で確立した各種部材の基準接合方法と、作成した構造設計マニュアルを使い、数多くの設計者が容易に設計できるようになった。今後は構造設計マニュアルに加え、接合方法や部材の加工方法・建築事例等をまとめた資料を整備し、より容易に本工法での設計・建設を可能にし、設計者や建設業者などへの普及促進を図っていく予定である。