

ー地球温暖化阻止と脱プラスチックに呼応した木造新工法ー

## 山岳会館建築で採用された「FSU 工法」とその可能性

ー林業と建築産業の連携及び関連産業活性化の処方箋としてー

株式会社 結 設計 藤原昭夫

### 1、FSU 工法の概要 (FSU : forest stock in urban space)

#### ①FSU 工法の開発経緯

- ・大震災の応急仮設住宅で解体再使用が容易な住宅として採用 59 戸建設



- ・釜石森林組合と岩手県森林組合連合会が、開発応援、実践機会提供
- ・再建者住宅及び各地の通常住宅として技術の開発と実践及び洗練化
- ・60 分準耐火の認定や構造評定等の技術開発と法的整備で繰り返し漸進



#### ②FSU 工法の構造と技術特性

- ・木造在来軸組工法に属し、金物(プレカット)工法の一つ
- ・耐力壁は筋交や合板でなく、柱と同様の角材(105 角～240 角可能)をボルトで連結した耐力壁パネルで構成。通常 910 モジュール寸法で製作
- ・壁パネルの耐力は各角材に孔削した連結用の 16φ の孔に、16φ のボルトを通すことで生じる各角材間のせん断耐力で確保
- ・柱、桁、梁等の軸組は通常の金物工法と同様のプレカット工場加工
- ・耐力壁パネルは工場加工生産 (軸組プレカット工場以外でも可能)
- ・壁パネルの横架材との固定はホールダウンパイプや薄板プレート金物

- ・各角材間には実材を挟み込み、気密水密及び延焼止めを確保
- ・各壁パネルの一部に電気配線スペース組み込みあり(2芯ケーブル程度)
- ・屋根、床は在来工法と同様、屋根は通常サンドイッチ断熱パネル使用
- ・耐力壁パネルは通常柱を含まないが、柱も束ねた壁パネルも可能

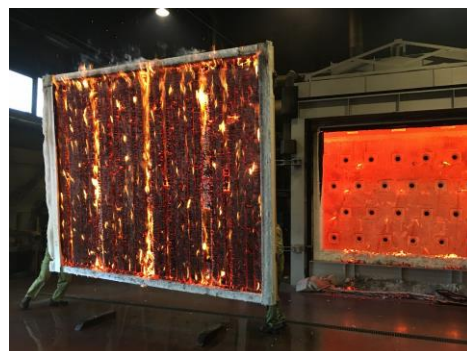


### ③FSU 工法の法的認定・評定の規格と利点

- ・構造用の外壁及び間仕切りの耐火試験の上、国交省 60 分準耐火構造外壁及び 30 分防火構造外壁並びに構造用準耐火間仕切りの認定取得(4種)
- ・建築確認申請許容応力度計算用に耐力試験データ取得と構造評定取得
- ・壁パネルで使用する各角材は 105 角～240 角まで可能
- ・壁体の構成が単純で建込みが早く、1 日で構造壁と屋根パネル完了(住宅)
- ・現場で必要な職人作業が大幅軽減され、工期短縮が可能
- ・木材の大量使用の工法で部材構成の殆どを木材にすることが可能
- ・使用木材の増大分を施工手間の削減で補う設計も可能
- ・建築物が使用後不要になっても、解体が容易で解体部材が再使用可能



耐力試験 2m・3m(構造評定用)



構造外壁・間仕切り耐火試験(準耐火認定用)

### ④建て方順序

基礎立が上りに土台敷き⇒一階柱建て⇒、柱間に壁パネルを順次上から挿入、⇒順次パネル両端の柱との間に実材を挿入、⇒通り毎の壁パネルと実材挿入後桁材のパイプ穴にパネルの柄パイプ等を挿入しながら載せて固定、⇒二階床梁桁設置後、⇒二階柱建て込み、⇒二階床合板敷き込み、⇒以下一階と同様の作業を繰り返し⇒、屋根受け桁・梁設置、屋根パネルを設置の上、長ビス等で固定、建込み完了

## 2、FSU 工法が描く未来

### ①大径木の販路創設

大戦後の植林が、間伐から皆伐に移行し、太物材の行き場がない中、150～240の角材をFSU工法の壁にすることで、断熱材・仕上げ材不要の構造外壁が可能に

②木造建築のプレファブ化容易使用部材が工場加工のため、職人の現場作業少なく、職人不足に対応し、生産性の大幅な向上が可能。

### ③生産性を高めて、輸出も可能

日本各地に、海外から丸太の買い付けが来る状況に、原木だけでなく、付加価値をつけた木材と工法の輸出が可能に。

### ④建築業態が「木造スケルトン」と「インフィル」に分化可能

外周壁と構造躯体及び屋根で構成された「木造スケルトン」と内装・設備の「インフィル」という二つの業態に分離し、自分の手を加えたいDIY愛好者の市場を開拓し、一人大工や内装事業者が全体の元請けが可能に。

### ⑤脱プラスチックと蓄熱・調湿機能増大建築に

接着剤や樹脂製品の建築を、循環型素材の木材で構成のため、化学物資や化石エネルギー使用を削減した循環型経済工法になり、蓄熱性能と調湿機能向上。(下写真は壁パネル躯体に和紙を直貼の和室と躯体表しの居間)

⑥環境負荷の削減：解体部材の再使用が容易な工法のため廃棄物産出を削減

### ⑦再使用部材で中古市場の創設

解体容易性と解体部材の再使用の容易性が再使用部材の市場創設可能に。

⑧建築で地球温暖化に抗う：木材の大量使用工法で、国産材使用が林業を活性化し、森林整備を進め、古木を若木に替え、温暖化ガスの二酸化炭素吸収量を数倍にし、温暖化に抵抗する建築行為に。

### ⑨日常の業務を持続可能な産業に

環境破壊行為の建築をFSU工法で、木材や建築の生産行為を地球環境の負荷削減行為にし、持続可能な産業に変化。



### 3、FSU 工法の課題

- ①壁パネル製作に一定期間が必要：発注してすぐに建てられない。(木材の伐採、製材、人工乾燥、自然乾燥、使用寸法に再製材、軸組材及び壁用角材への穴開けとプレカット、壁パネル製作、搬出・現場搬入)2～3か月要。
- ② 建設時資材置き場：壁パネルと屋根パネルの資材量が多く、置き場が必要。
- ③ 工法が知られてなく、受注の波がコスト高と生産性低下に：工法指定の依頼がなく、注文が重なればコスト高に、少なくなれば生産性が低下。

### 4、課題克服の展開ステップ

- ①これからの木造建築と各種工法の比較検討会開催  
林業、製材、プレカット、自治体、設計、施工各種事業者が木造建築と工法は今後どうあるべきか、各種比較検討し、適切な建築(工法)を考える。
- ②地域の特性にあわせた FSU 工法標準部材研究会発足  
地域産材と地域特性を活して、木造建築が市場優位性と、生産性向上のための(プレファブ化)部材を標準・共有化できるか研究部会を立ち上げ。
- ③地域型 FSU 工法部材の生産協議会に研究会を転進  
市場活性化と地域特性活用に、各事業者がどう連携し、どのようなルールで競合し、連携生産可能か、協議会を立ち上げ実践検討。
- ④広報・生産調整機関に協議会を転進  
広報活動、受注活動をどう促進し、成果をどう割り振るかのルールを決め、広報促進・生産調整機関として設立、実践。
- ⑤建築作業体験用施設の建築  
供給部材生産及び建築作業体験のための施設を建築し、生産作業体験を行う。費用は体験施設を使用数年後に移築売却して回収、又は話題化や知名度アップのためにクラウドファンディングで資金収集。
- ⑥体験施設にて広報活動を促進  
宿泊体験や建築希望者を公募し、工法の特徴の周知と受注活動を促進。
- ⑦広報・受注・生産の情報のデータ化とその調整方法を確立  
注文に即時対応や受注の波の平準化、合理的生産供給体制を確立。
- ⑧上記各種情報のネット配信と共有化  
各種情報を関係事業者がネットで確認し、標準製作費以下で製作可能事業者のエントリーで、無理ない生産性の向上の仕組みを維持した生産供給。
- ⑨広報・受注の促進：広報活動は、民間だけでなく、自治体にも働きかけ、公共建築の木造化や大震災即時対応可能な部材の備蓄化提案等していく。
- ⑩輸出産業化：生産性のさらなる向上で 海外市場を視野に輸出産業に育成。

## 5、環境負荷削減、生産性向上、連携はなぜ必要か

- ①人類史から、個の身体能力の高いネアンデルタール人が滅び、弱いホモ・サピエンスが生き延びた要因は、技術の発達と集団の連携にあった。
- ②技術の発達歴史は個人の能力の衰退と、孤立や分断化との戦いの歴史
- ③現代人は社会全体能力増の分、個の合意形成と制御能力が衰退。
- ④建築の環境負荷削減は個の存在理由確認と連携目的の共有化に必須
- ⑤地球温暖化対策に林業と木造建築の活性化が貢献行為となる方向性確認
- ⑥人口減少の中のグローバル化社会への適応は個人の生産性の向上が必須
- ⑦生産性の向上には個々の能力の合成を足し算から掛け算にする仕組みに
- ⑧掛け算化は、連携であり、データ化、ネット対応、AI活用対策装備

## 6、FSU工法で建築した事例

釜石地方森林組合仮事務所及び被災者再建住宅例



各地の家：伊丹の家、



那須町の家



## 盛岡の家



陸前高田市森林組合事務所



三角形の外壁(小校板) パーツ使用のベランダの手すり壁

木犀部材参考建材・45度傾斜杉材外壁仕上げ板部材



新部室と同じ構造外壁現し事例



株式会社 結設計 藤原昭夫  
〒103 - 0012  
東京都中央区日本橋堀留町  
2丁目5-7-1005号  
E-mail [office@yui-sekkei.co.jp](mailto:office@yui-sekkei.co.jp)  
<http://www.yui-sekkei.co.jp>  
TEL 03-5651-1931

その他最近の事例：釜石ラグビースタジアム（鉄骨の内部木質諸室）



木質諸室内部 右トイレ棟



外部ルーバーとトイレ棟

