

# 平成25年度

住宅・建築関連先端技術開発助成事業

## 解体と恒久使用が容易で一般住宅にも応用可能な 木造応急仮設住宅の工法技術開発 (省資源・廃棄物削減)

藤原 昭夫

株式会社結設計

平野 裕幸

岩手県森林組合連合会

# 背景・目的

-2年を経過した木造応急仮設住宅から見えてきた問題-

## ① 社会構造

- ・ 日本の木造住宅は、成長に50年を要した木材を平均30年弱の使用で廃棄し、結果、CO<sub>2</sub>の排出を増大させている。
- ・ 震災被害で合板工場が廃業または縮小され、多量のB材(合板向け4m材)が行き場を失い、森林整備事業に支障をきたしている。

## ② 建築構造

- ・ 土地造成の遅れにより4年以上の使用が予測されるが、松杭基礎の場合 4年以上の使用は建築基準法上「既存不適格住宅」となる。
- ・ 役目を終えた仮設住宅は、部材の再使用が困難なため大量の廃棄物となる。
- ・ 現在の在来木造建築も、部材の再使用を前提としていない構造である。

## ③ 住構造

- ・ 仮設住宅は狭く空間容量的に小さいため、多様な生活への対応が困難である。

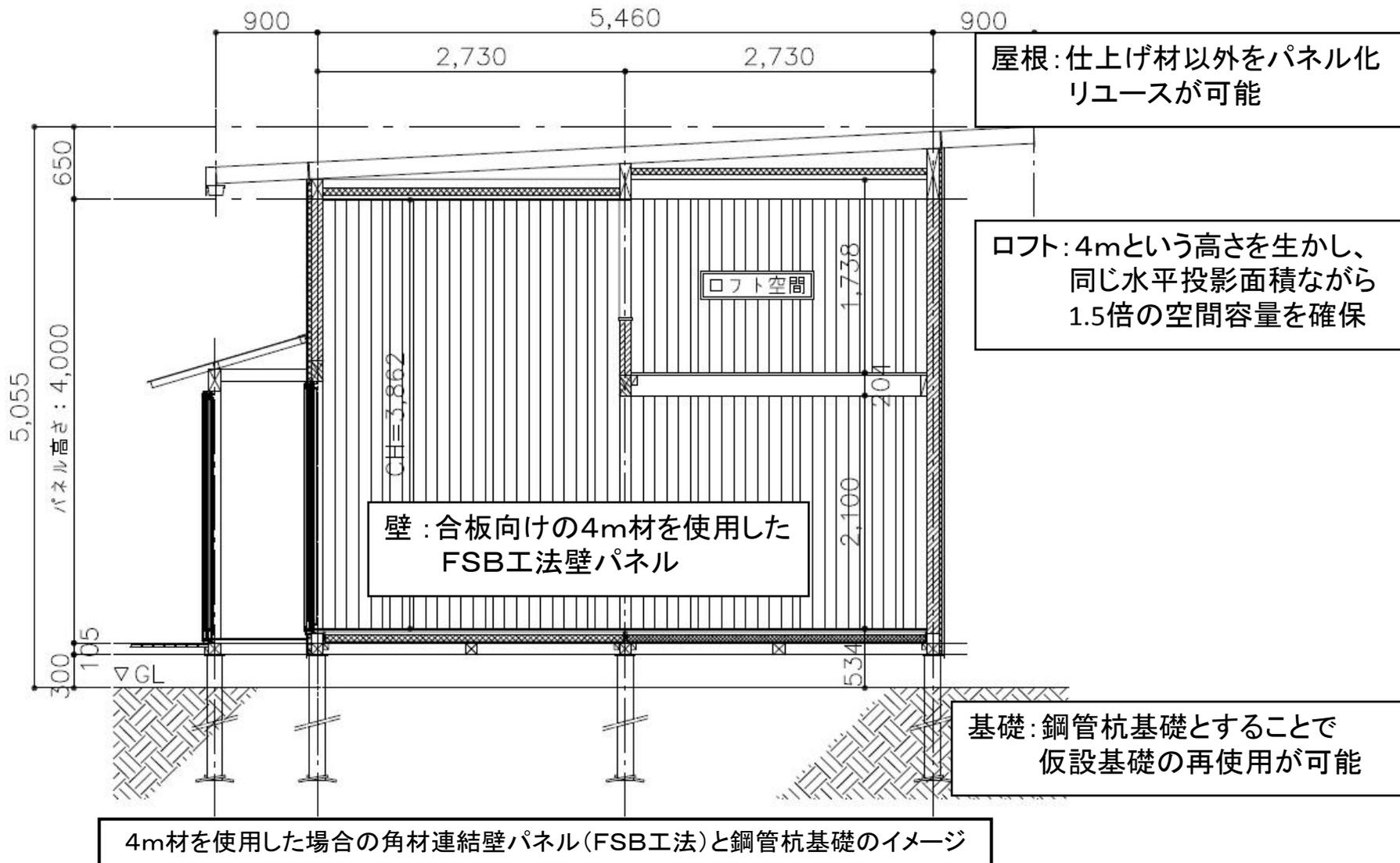
➤ 上記解決のため、4m材を住宅に活用する仕組みが必要である。

それには、胴差を介さずに中間階床で生じる力を屋根面の剛性で確保する建築構法の検討・開発と、部材の解体・リユース方法を開発することが必要である。

# 技術開発の概要

- ① 昨年開発した、角材を連結した2.5mの壁パネルのFSB工法を、森林整備で産出される合板工場向けの4mの杉B材で作製する。  
(合板向けの4mB材と、建築向けの3mA材は価格的に同程度である。)
  - ② 床面積の半分をロフト、半分を吹き抜けとする平屋の仮設住宅をFSB工法で計画することで、木材だけで断熱・調湿・蓄熱・遮音・防水・気密・仕上の性能を兼ねた構造壁とすることが可能となる。それを鋼管杭の仮設基礎と組合せ、基礎までも含む部材のリユースを前提とした工法を考える。
  - ③ 一般住宅向けには、平屋建てでありつつ二層床を有した住宅の構造を考える。
  - ④ ②と③を同時に検討することで、仮設住宅で使用した部材を復興住宅やその他の住宅等にリユースすることが可能となる。
- 4m材の利用は、現在停滞している合板工場向けのB材の処理と、建築手間の削減に繋がり、平屋建てと同程度の費用で容量の大きな空間を実現できる。これは、今後の日本の平均的住宅にも有効な手法となる。

# 木造(応急仮設)住宅の部材の複数回使用を前提とし 鋼管杭の使用で基礎の再使用までも考慮した工法 とは



# 技術の恒久利用と解体容易性及び一般住宅への応用

## ■ 壁パネルの特徴と恒久利用性

- ① 軸組柱と同寸の角材を連結した繰り返し使用が可能な壁パネル構造。
- ② パネルはホールダウンパイプ(以下:HDP)を使用し横架材と緊結。
- ③ 柱と桁・梁の緊結と壁パネル内中間層の床の緊結には、既存の金物工法用金物を使用。
- ④ 基礎用鋼管杭には既存鋼管杭を使用し、土台にボルト等で緊結予定。

## ■ 解体容易性(全解体を想定)

- ① 土台や梁・桁のHDPのピンを叩き抜くことで、壁パネルの分離が容易に可能。
- ② 屋根は仕上げ以外をパネル化。

## ■ 一般住宅への応用可能性と課題

- ① 木造軸組工法を基本とするため、構造の基本的概念は既に構築されている。
- ② 2.5mの壁パネルの構造耐力は、筋違壁と同程度であることを実験にて確認済。
- ③ 4mの角材で構成された壁パネルを使用するためには、二階床の桁なしの構造の実験と検証が必要。

# 技術開発の必要性、緊急性



約60年前に植林された森林の杉材が伐採時期を迎えている

## ■ 岩手県の森林整備の状況

- ・ 建築用材としてのA材 : 15 %
- ・ 合板工場向けのB材 : 70 %
- ・ チップ材としてのC材 : 15 %

■ 岩手県内に2箇所あった合板工場が被災し、1箇所は廃業を余儀なくされ、もう1箇所も縮小操業に追い込まれた。そのため合板用の4m、2mのB材の処理が進まず、森林整備が滞っている現実がある。

■ 材自体の構造強度に問題はないため、行き場を失ったB材を建築の構造材として大量に活用し、森林整備を促す必要がある。今回の技術開発はその道を切り開くことでもある。

今、震災のあった三陸沿岸では、松杭基礎の使用により既存不適格となる可能性がある仮設住宅が4年を超えて使用されようとしている。また、役割を終えた後は大量の廃棄物となる可能性が高い。将来予測される南海トラフ地震に備えて、長期の使用が可能で、使用後も廃棄物とならない仮設住宅の検討が必要とされている。

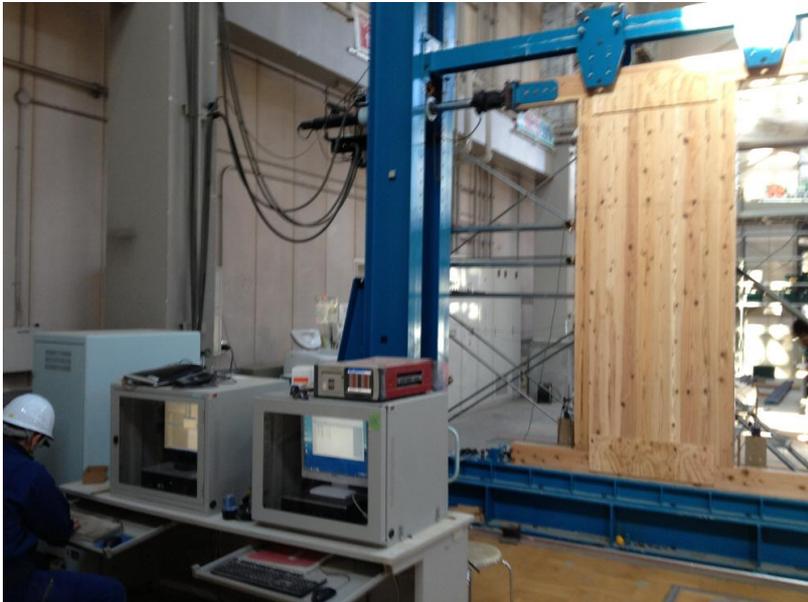
一般住宅も、将来建物の必要形態が変化しても部材を廃棄する事なく、増改築や建て替えが容易にできる建築工法を考える必要がある。今回の技術開発は、建築部材の再使用を前提とした工法(FSB工法)を、4mのパネル材とすることで建築の新しい可能性を切り開くことにある。

# 技術開発の先導性

- 通常の2階建て住宅の場合、2階床レベルに桁が存在し、2階床剛性はその範囲内で確保している。  
高さ4mの壁パネルの場合、2階(ロフト)床は高さ4mの壁パネルの中間に位置するため、その剛性を桁ではなく、壁パネルを通じて屋根面で確保させようとする技術に新規性がある。  
また、その構成が解体とリユースを前提とするところに先導性があると考える。
- 応急仮設住宅の基礎として多く使われている松杭を、木造の土台と緊結した鋼管杭基礎とすることで、解体の容易性を兼ねたリユース可能な仮設基礎とすることができる。
- FSB工法と鋼管杭基礎の組合せで構造躯体と基礎のリユースを可能にできれば、現在当たり前のように排出されている多量な廃棄物が削減され、敷地も容易に更地に戻すことが可能となる。  
結果、本技術開発が二酸化炭素の固定とその延長に多大に貢献することになる。

# 技術開発の実現可能性

昨年、建築壁部材の再使用を前提とした2.5m角材連結壁パネル工法(FSB工法)を開発し、構造耐力実験及び耐火性能試験を行った。30分の防火構造壁の性能試験は日本住宅木材技術センターで確認し、国土交通省の認定を取得した。



耐力実験の様子

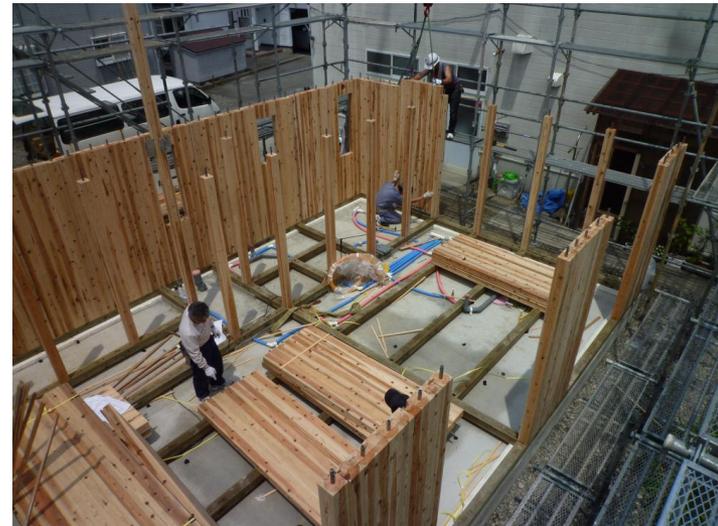


耐火試験の様子

今回の開発は、前回開発したパネル(2.5m)を長さ4mとして使用可能なようにするための開発でもあり、現在実用化段階にあるFSB工法を生かすことができるため実現の可能性は高いと考えている。

# 実用化・製品化の見通し

2.5m材壁パネルの構造性能や耐火、断熱方法等は大凡固まりつつあり、4m材壁パネルにも応用が可能である。また、生産にもそれほど困難を伴うとは思われない。しかし、設計上の部材と部材の取り合いや構成方法及び構造計算の方法に前例がないため、最も生産性が高く合理的な接合技術と構造計算方法を現在模索中である。



三陸沿岸では、2.5m壁パネルのFSB工法で住宅の建設が順調に始まっている。釜石地方森林組合では、この工法で二階建ての組合事務所を建て、その二階を開放し展示場として工法のPRに務めている。被災された組合員にも極めて関心が高く、土地の手当てができた方の再建住宅として設計も始まっている。

プランは平屋建てに近い形の依頼が多く、4mの壁パネルを使用した構造設計方法の確立が望まれている。4m壁パネルの工法が確立されれば製品化することが可能となる。