

(継続課題)

NO.	12	技術開発 課題名	木材循環利用によるECOサイトハウスの技術開発		
事業者	・国立大学法人東京大学 ・株式会社大林組				
技術開発 経費の総額 (予定)	約	22.1	技術開発 の期間	平成24年度～25年度	
<input type="checkbox"/> 1 住宅等におけるエネルギーの効率的な利用に資する技術開発 <input checked="" type="checkbox"/> 2 住宅等に係る省資源、廃棄物削減に資する技術開発 <input type="checkbox"/> 3 住宅等の安全性の向上性に資する技術開発					
背景・目的	用途の少ない間伐材を利用し、柱梁接合部に再利用可能な構造ユニットを採用することで、資源循環可能な木造の仮設ハウスを開発する。この仮設ハウスは省エネ効果も高く、木材を利用するので温暖化ガスの削減にもつながる。				

■技術開発の概要

近年、建設工事におけるCO₂削減や公共建築木材利用促進法等の影響から、木材の循環利用を目指したエコロジカルな仮設木造建築物（ECOサイトハウス）の需要が高まりつつある。ECOサイトハウスは以下のコンセプトで建設される。

- ・仮設ハウス（構造体）および内装材などに積極的に木材を利用する。これにより、炭素の固定化による効果からCO₂の排出量を削減する。
- ・間伐材を積極的に利用することでわが国の森林を保全する。
- ・省エネと創エネ技術により、工事事務所から排出される温室効果ガスを「0」に近づける。

実大モックアップを設計・施工して、以下の技術開発項目を実施する。

1. ECOサイトハウス設計法の技術開発

(1) 設計法の概要

ECOサイトハウスの構造システムは、75mm角の柱、37.5×75mmの横架材、厚さ28mmの床・屋根パネル、壁パネルから構成される。耐震要素は、木造軸組工法住宅と同様に耐震壁としている。しかし、住宅に比べて柱が細いため柱に大きな負担のかからない耐震性能（壁倍率）が要求される。また、仮設物として組立、解体、再利用が容易な接合方法も要求される。そこで、細い柱の柱頭・柱脚は断面欠損が最小限となるように柱を覆い被せる接合金物とした。耐震壁は再利用を考え、軸組との接合箇所を少なくするために、壁パネルの4隅のみ接合した。当初は片筋かいの圧縮ブレースと同等となる接合方法も検討したが、構造性能、施工方法を検討した結果、壁パネルが両方向に効くように圧縮・引張を両方伝達できる金物を介したボルト接合とした。耐力壁の目標性能は、3.0～4.0kN/m、接合部の目標性能は、15kN（短期）とした。上述の構造システムに対して、柱頭・柱脚接合部、耐力壁の静的加力実験を行い構造性能の検証を行った。

(2) 接合部実験

柱頭・柱脚に生じる引張力に抵抗する接合金物の静的引張試験を行った。接合部は、下図のような荷重変形関係を示し、Py=20(kN)の目標性能を確認することができた。



写真1 実験風景

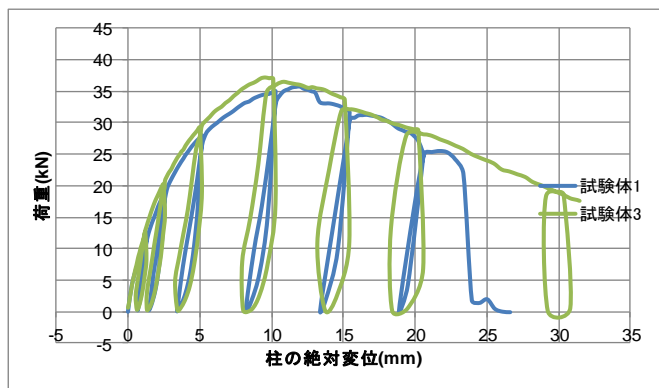


図1 荷重変形関係

(3) 耐力壁実験

耐力壁の水平抵抗を検証するために静的繰り返し荷重試験を行った。耐力壁は、下図のような荷重変形関係を示し、壁倍率2.06 (4.0kN/m) の目標性能を確認することができた。

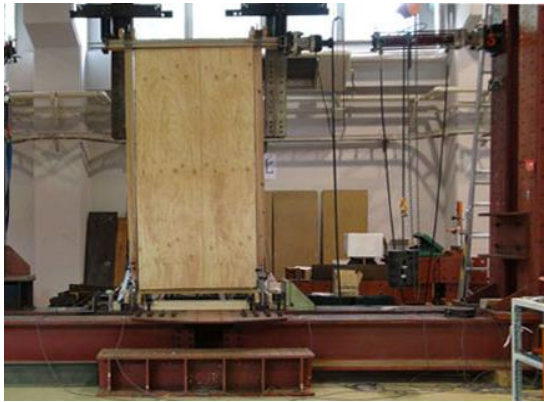


写真2 実験風景

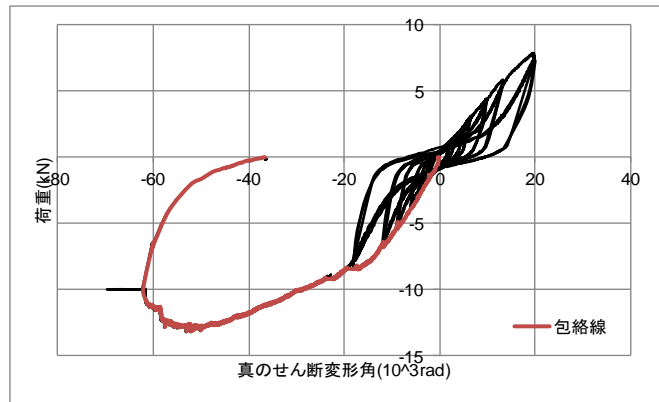


図2 荷重変形関係

2. ECOサイトハウス施工法の技術開発

2012年12月12日(火)より、事前に策定した施工計画に則り工事を開始した。一部の部品の製作ミス等もあり、当初計画工程の2日遅延で21日(金)に完了した。事前に関係職種を集めて施工検討会議を開催したが、初めての工法であり試行錯誤で施工する作業も多く、全体を通して手間がかかった(延べ46.7人日)。人力のみでの施工も可能にする計画であったが、重量の大きい部材(外壁パネル)が一部あった。工事現場で広く利用されている単管パイプや枠組足場の部材を利用したほうが良い部位(特に基礎部分)も多かった。配線工事では、天井裏や壁内への落込みができない箇所が多く、配線ルート確保が困難だった。また、隠ぺい部が少ないこともあり、照明のスイッチやコンセントの設置が難しかった。以上の課題を改善することで、より省力化(最大40%程度)した施工が実現できる可能性があることがわかった。



写真3 ECOサイトハウス外観



写真4 ECOサイトハウス内観

2012年度技術開発の成果(構造性能実験および実大モックアップの施工)から、小径の間伐材(柱径75mm)を用いた循環利用できる仮設構造物実用化の可能性を確認できた。しかし、前述のように設計の収まり、施工法や内部環境などの点で、課題も散見することが分かった。2013年度には、モックアップを解体したのち、木材の再利用可能な割合の調査等を踏まえ、この新しいシステム工法の改善を図り、市場性を見通しを検討していく予定である。

<p>総評</p>	<p>技術開発は順調に進められており、実現可能性は高いと考えられる。予定している開発成果が確実に得られるように、仮設事務所等に限定して、着実に開発を進めること。</p>
-----------	--