

CLT パネルを用いた建築物の構造性能検証震動台実験

1. 研究背景・目的

CLT (Cross Laminated Timber クロス・ラミネイティド・ティンバー) は、挽き板 (ラミナ) を層ごとに直交するように積層するように接着してパネル化した木質材料であり、欧州・北米では CLT パネルを用いた中高層建築物について多くの事例があります。日本国内においても、CLT パネルは中高層木質建築を可能にする建材として有望視されていますが、地震国である日本においてそれを実現するためには構造設計法を新たに構築する必要があります。

国内における CLT パネルを用いた建築物については、平成 26 年度までに、実大震動台実験、静加力実験をはじめとする各種実験が実施され、地震等に対する構造安全性に関して一定の知見が得られています。また、すでに国内においてもいくつかの建築事例がありますが、それらはいずれも建築物ごとに国土交通大臣認定を取得する、いわゆる時刻歴応答解析ルートによって設計されています。このような状況を鑑み、平成 26 年 11 月 11 日には林野庁及び国土交通省より「CLT の普及に向けたロードマップ」が発表され、時刻歴応答解析ルート以外の一般的な構造設計法を平成 28 年度早期に構築することとされています。これらの背景に基づき、CLT パネルを用いた建築物の構造設計法構築に資することを目的として、本実験を実施します。

2. 実験内容

建築基準法に規定される許容応力度計算、許容応力度等計算、保有水平耐力計算及び限界耐力計算の 4 つの構造設計法を CLT パネルを用いた建築物に適用することに関して、平成 26 年度までは、限界耐力計算及び保有水平耐力計算を中心に検討を行ってまいりました。今年度は、主として平成 26 年度の震動台実験結果と解析結果の比較により、実務設計で用いる構造モデルの検討と妥当性の検証、その際に用いるべき各種数値などについての検討を行うとともに、許容応力度計算及び許容応力度等計算についても検討を行っています。

許容応力度計算及び許容応力度等計算では、大地震に対する終局耐震性能の直接の検定が省略されるので、それを補い、保有水平耐力計算及び限界耐力計算と同等の耐震安全性を確保するために、構法のバリエーションを限定するとともに、外力・応力等の割増率あるいは耐力の低減率、接合部の終局性能確保等に関する仕様規定の設定が必要となります。

今年度の震動台実験では、これらの仕様規定のあり方と妥当性の検討を主目的として、限界耐力計算に基づき、建築基準法に規定される地震力にぎりぎり耐えると考えられる試験体を設定しています。主要な入力波は、建築基準法に規定される稀に発生する地震(中地震)及び極めて稀に発生する地震(大地震)に相当する人工地震動を予定しています。

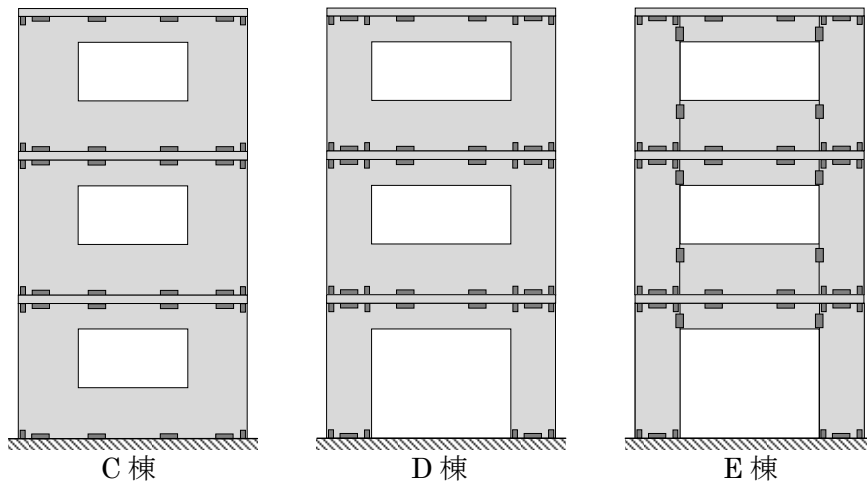
3. 試験体概要

試験体は平成 26 年度の 3 階建て試験体である B 棟をベースとして、表 1 に示す C 棟、D 棟、E 棟の 3 種類の試験体を設定しました。いずれも、壁 CLT パネルは 90mm 厚(S60-3-3)、床・屋根 CLT パネルは 210mm 厚(S60-7-7)です。試験体の特徴は下記の通りです。なお、参考として、最終ページに D 棟、E 棟の建設風景の写真を示します。

C 棟：壁面を有開口大型 CLT パネルで構成する。大地震時においても開口隅角部を起点とする鉛直方向の亀裂を許容しない設計。変形性能は小さいと考えられる。

D 棟：壁面を有開口大型 CLT パネルで構成する。大地震時には開口隅角部を起点とする鉛直方向の亀裂を許容する設計。亀裂発生後は E 棟と同等の耐震性能になると考えられる。

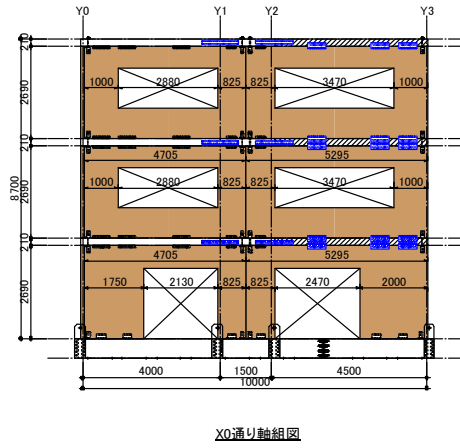
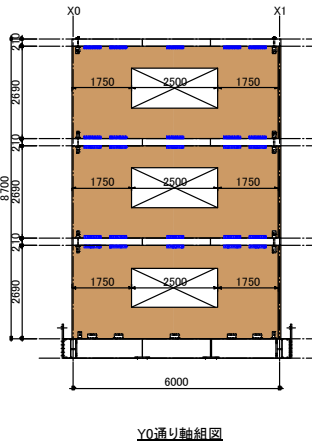
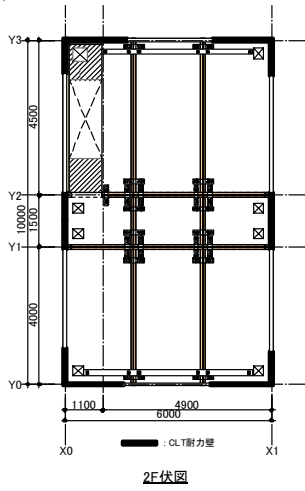
E 棟：壁面を小幅 CLT パネルで構成する。変形性能は大きいと考えられる。



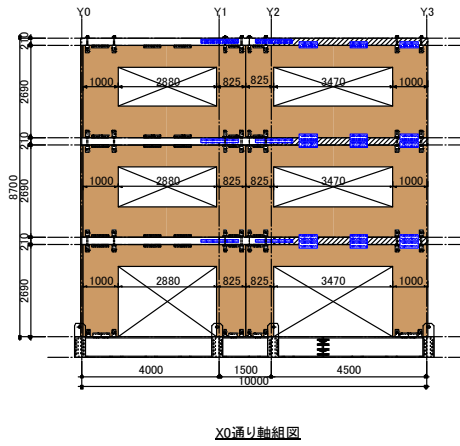
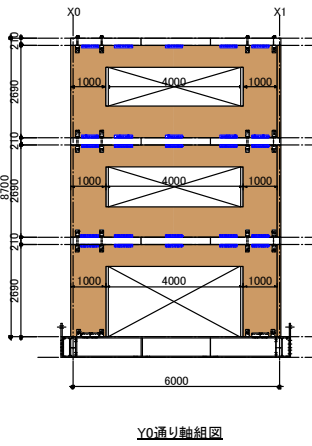
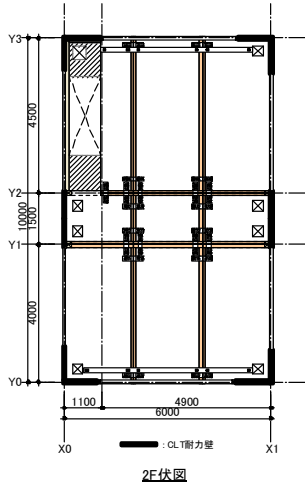
今年度試験体の種類



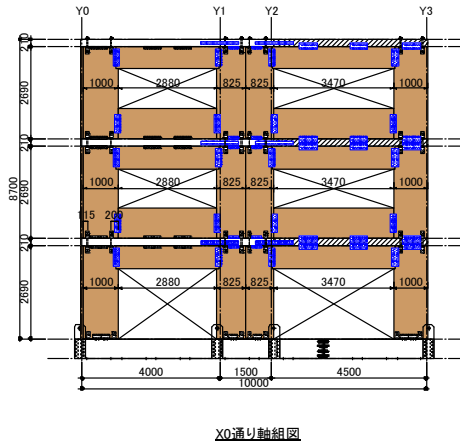
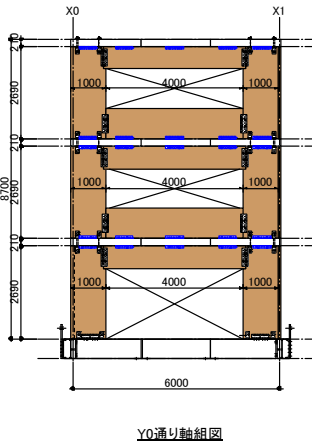
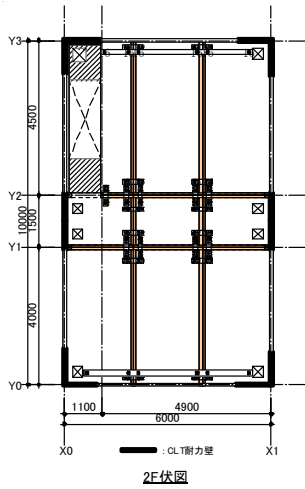
平成 26 年度 B 棟全体写真 (参考)



C 棟 構造図



D 棟 構造図



E 棟 構造図

【参考】



平成 27 年度 D 棟及び E 棟全景 (実験準備棟にて施工中)



(参考) E 棟 X0 通り方向より
(試験体内部に壁は無く、開口幅は 4m)