

制振技術を用いた多層木質ラーメン構造に関する研究

-部材断面の縮小化と応答低減効果の検討-

A Study on Multi-story Timber Frame Structure Using Passive Control Technology

-Study of Reduction of Member Cross-sections and Response Reduction Effect-

○内藤隼汰<sup>1</sup>, 高橋孝二<sup>2</sup>

\*Hayata Naito<sup>1</sup>, Koji Takahashi<sup>2</sup>

When multi-story timber frame structure is designed as seismic resistant structure, the member sizes and joint cross-sections become unrealistic. In this study, we designed multi-story timber frame structure as seismic response control structure and verified its effect. As a result, it is confirmed that the member cross-sections are reduced and the seismic response is also reduced.

1. はじめに

近年、木造建築の多層化が進んでいる。多層建築物の用途の一つとして事務所ビルが挙げられ、空間の自由度の高い木質ラーメン構造の需要が高まっている。筆者らは、既報<sup>1)</sup>で10階建ての事務所ビルを想定したDs=0.3及び0.4となる多層木質ラーメン構造の試設計を行った。しかし、その際の部材サイズは非現実的なものとなり、接合部についても、期待する性能を発揮する前に木材が割裂破壊してしまうことが予想される断面となった。

そこで本研究では、制振技術による応答低減を前提として、既報<sup>1)</sup>の建物を再設計し、部材サイズや接合部断面を現実的なものに近づける。そして、制振ダンパーの配置や諸元を検討し、時刻歴応答解析により、制振による応答低減効果を確認する。

2. 建物および解析モデル概要

解析対象建物は3×3スパン、10階建て純ラーメン構造の事務所である。Fig. 1に建物の軸組図、Fig. 2に小梁を含む梁伏図を示す。使用材料は対称異等級構成集成材のからまつE105-F300とし、床材はCLTパネル(t=150mm)とする。

Fig. 3に解析モデルの概念図を示す。接合部にはLSB接合を用いる。柱梁接合部は、梁木口から柱心までを剛域とし、梁木口部分に接合部と等価な回転バネを配置する。柱脚接合部も同様にモデル化し、一階柱脚の

みに回転バネを配置している。柱梁接合部の回転剛性・降伏耐力は、木質構造接合部設計マニュアル<sup>2)</sup>を参照して算出する。柱脚接合部の回転剛性・降伏耐力は、田中らの研究<sup>3)</sup>の手法を用いて算出する。

3. 主架構の設計

主架構は、制振ダンパーによる応答低減を見込んで設計することにより、部材断面の縮小化や接合部の要求性能の低減を図る。そのため、保有水平耐力計算の際のDsが0.2程度となるように部材や接合部を設計した。許容応力度計算においては、検定比は1.0以下だが、層間変形角が1/200を超える層が存在する。Ds=0.2とした保有水平耐力計算のQu/Qunの値は、X方向で1.29、Y方向で1.25となっている。

Fig. 4に柱梁接合部断面、Fig. 5に柱脚接合部断面の既報<sup>1)</sup>におけるDs=0.3のモデルとの比較を示す。部材サイズに関しては、梁幅が100mm、柱せいが150mm小さくなった。一般に流通している断面サイズではないものの、現実的なサイズに近づけることができたと考えられる。接合部断面に関しては、柱梁接合部・柱脚接合部ともにLSBの径が5mm小さくなり、柱梁接合部においてはLSBの本数も少なくすることができた。これにより、端距離、縁距離、LSB間隔をLSB径の2倍(70mm)以上取ることができるようになり、木材の割裂破壊が起きにくい断面になったと推定される。

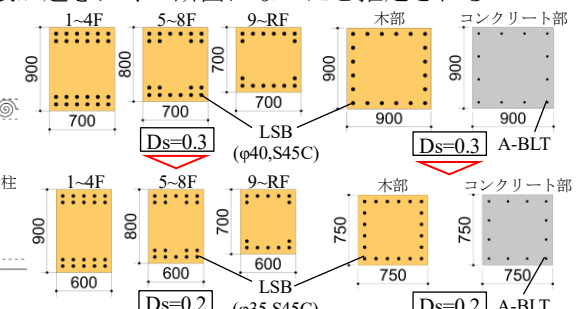
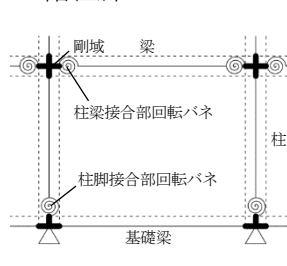
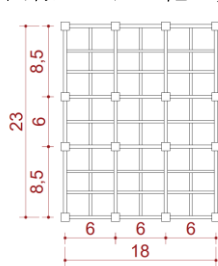
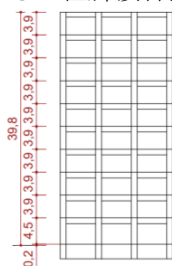


Fig. 1. Framing elevation

Fig. 2. Beam plan

Fig. 3. Analysis model

Fig. 4. Beam sections

Fig. 5. Column sections

1: 日大理工・院(前)・海建 2: 日大理工・教員・海建

