

耐震性能を発揮する「エア・ウォーターの森」の木架構

株式会社竹中工務店 山崎 僚平

国土交通省は、中高層・大規模木造建築物の整備促進のため、構造・防耐火などの面で先導的な設計・施工技術を導入した建築プロジェクトを支援しています*。また、省エネ・省CO₂対策を推進するため、先導的な技術の普及啓発に寄与する建築プロジェクトに対する支援も進めています**。

「エア・ウォーターの森」は、その構造・防耐火技術および省エネルギー技術が評価され、上記二つの先導事業にそれぞれ採択されています。

構造材に500m³以上の道産カラマツを使用し、延べ床面積が6,000m²を超える大規模木造耐火建物は道内では他に類例がありません。そこで、株式会社竹中工務店構造グループの山崎氏に、主に木構造関連の技術についてお話を伺いました。(文責：普及協会・菊地)

*：サステナブル建築物等先導事業（木造先導型）

**：サステナブル建築物等先導事業（省CO₂先導型）

■建物の概要

建物の概要を表1に示します。

表1 エア・ウォーターの森の概要

所在地	札幌市中央区
用途	事務所、飲食店
地域指定	準防火地域
高さ	19.805m
延床面積	6,640m ²
階数	4階建て
階構成	1階：レストラン・カフェ、キッチンラボホール、インナーガーデン 2階：オープンインベーション・ラボエリア 3階：オープンインベーション・コワーキングエリア 4階：エア・ウォーターオフィス RF：屋上庭園（ルーフガーデン）
構造	木造・一部鉄骨造
施主	エア・ウォーター北海道（株）
設計者	(株)竹中工務店北海道一級建築士事務所
施工者	竹中・岩田地崎・田中建設共同企業体

■木構造の特徴

「エア・ウォーターの森」の構造材に使用したカラマツ材は全て北海道産で、必要量が多いことから道内各地から集めています。ちなみに、札幌白旗山の市有林カラマツを1階に用い、札幌市産材であることを表示しています。

当社は、齋藤木材工業（株）、藤寿産業（株）、銘建工業（株）、山佐木材（株）の集成材メーカー4社と、国土交通大臣の認定を取得している耐火集成材「燃エンウッド（図1）」の製造・販売ライセンス契約を締結しています。「エア・ウォーターの森」で用いた燃エンウッドは、齋藤木材工業（株）および銘建工業（株）で製造しました。

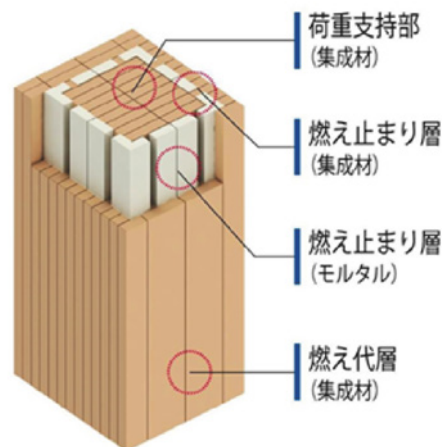


図1 燃エンウッドの構成

火災時、最外層の「燃え代（しろ）層」は炭化して熱を通しにくくなり、「燃え止まり層」のモルタル（セッコウの仕様もある）は熱を吸収して「荷重支持部」への火炎の侵入・炭化を防ぐ

「エア・ウォーターの森」には、柱と梁を合わせて575.7m³の燃エンウッドを用いています。燃エンウッドに用いるラミナは全て強度測定し、一定以上の材を選定しています。燃エンウッドに用いるラミナの歩留まりが小さくなりすぎないように、北海道産材として入手しやすいラミナの強度を考慮しながら部材の強度等級の設定を行いました。

燃エンウッドの柱と梁をドリフトピンで接合する構造は端部の剛性が小さいため、耐震壁などの耐震要素を別途設けることが必要となります。今回、燃エンウッドを用いて大きな空間をつくる上で欠かせない木構造体として地震力を負担する設計法の開発に取り組みました。

その結果、得られたのが燃エンウッドを斜めに用い、鋼材と組み合わせる新たな架構です（図2、図3）。地震の際、鋼材は引張りで、木材は主に圧縮で地震力に抵抗します。このような構造とすることで、燃エンウッドの接合部に特別な加工を行わなくても木構造に耐震性能を持たせることを可能としました。

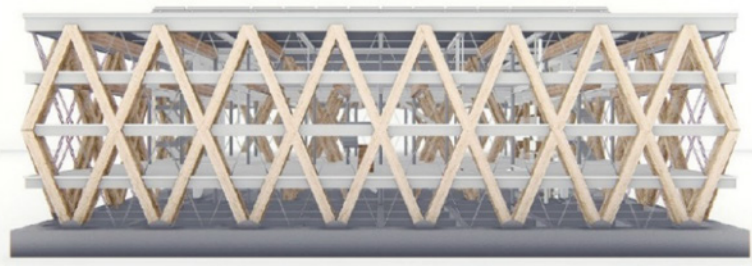


図2 主要耐震要素を木造とした木架構

燃エンウッドの断面の大きさ
 柱；770×770mm（荷重支持部600×600）
 梁；620・690×1,025mm
 （荷重支持部450・525×1,025）

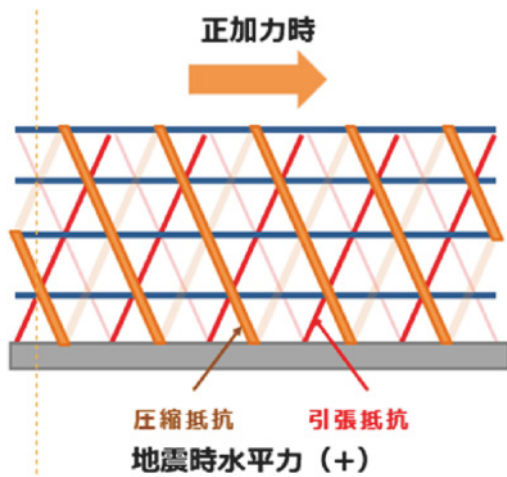


図3 木造斜め柱と鉄骨横架材の組み合わせによる耐震機構

建物の外周はトリプルガラスで覆われた内部空間ですが、燃エンウッド斜め柱の一部はピロティ部分で外部に露出しています（写真1）。その部分については燃え代層の表面に胴縁を設け、カラマツ板材を耐候層として張っています。さらに、仮にこのカラマツ板材が劣化した場合でも、容易に交換できるようにしています。このように外部露出部分の耐久性を高めることで、燃エンウッドの耐火性能には影響が生じないようにしています。この耐候層を設けていることは、柱の太さが違うのを見ることで確認できると思います。

1階にはインナーガーデンが、屋上にはルーフガーデンがあり、くつろぎの空間となっています。そこを訪ねた際には先進の木構造もご覧いただけたらと思います。



写真1 外部に露出している燃エンウッド斜め柱