

製材組梁によるコノイド曲面屋根とRC壁柱の ハイブリッド構造を用いた小規模店舗

正会員 ○若松宏輔*
 正会員 山脇克彦**
 正会員 井上祐史***

* (株) 北海道日建設計 構造設計室
 ** (株) 北海道日建設計 構造設計室 室長
 *** (株) 北海道日建設計 設計室 室長

Market using Hybrid Structure of RC Wall and Wood Roof of Conoid Surface

○WAKAMATSU Kosuke*
 YAMAWAKI Katsuhiko**
 INOUE Masashi***
 * HOKKAIDO NIKKEN SEKKEI Co. LTD, Structural Engineer
 ** HOKKAIDO NIKKEN SEKKEI Co. LTD, Chief Structural Engineer
 *** HOKKAIDO NIKKEN SEKKEI Co. LTD, Chief Architect

設計趣旨

北海道の「道の駅しんしのつ」に、産地直送の食料品を販売する小規模店舗として「しんしのつ産直市場」が2011年7月に完成した。

本建物は積雪寒冷地にあるが、使用時期が夏季限定のため市場としての開放性や賑わいを設計コンセプトに掲げた。設計当初、地材地消を意図して木材を最大限使用できる木造でスタートしたが、内部に柱や壁がなく、正面が大きく開放できるという機能面を優先し、RC壁柱を組み合わせたハイブリッド構造を採用した(図1)。木造屋根は、やわらかでリズムカルなコノイド曲面とすることで、市場としての賑わいを表現しつつ、道の駅の新たなランドマークとなることを目指した(図2、3)。外部は、木とRCの調和を意図して、RC壁柱に小幅板型枠(道産カラマツ)を用いて木目を表現した(図4)。

構造設計概要

(1) 製材組梁によるコノイド曲面屋根

本建物の垂木のスパンは6mあるが、道産カラマツとして一般流通している製材は最長3.65mである。そこで、中央を90×210、端部を2枚の45×210とし、重ね代を長めに900mm取ることによって剛接合とした組梁(図6)とすることで、最大積雪深140cmの多雪地域ながら製材による6mスパン梁を実現した。



図1 平面図



図2 内観



図3 外観



図4 木目を表現したRC壁柱



図5 活気あふれる産直市場

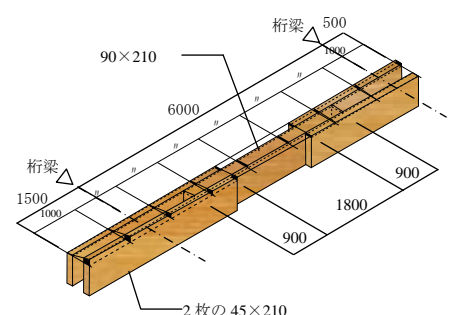


図6 垂木の組梁

所在地：北海道石狩郡新篠津村130番25他
 主な用途：店舗
 敷地面積：666.0 m²
 建築面積：160.23m²
 延床面積：145.80m²
 キーワード：木造・ハイブリッド構造・製材組梁・
 コノイド曲面・木杭・パイルドラフト

Location：130-25, Shinshinotsu-mura, Ishikari-gun, Hokkaido
 Main Use：shop
 Site Area：666.0 m²
 Building Floor Area：160.23m²
 Total Floor Area：145.80m²
 Keywords：Wood Structure, Hybrid Structure, Sawing Lumber,
 Conoid Surface, Wooden Pile, Piled Raft

さらに、両端を逆位相の正弦曲線の上に架けることで、コノイド曲面を構成している（図7、8）。コノイド曲面は直材をずらして形成できる線織面であり、木造の多様な形状表現をローコストで実現できる手法といえる。

(2) 木とRCのハイブリッド構造

屋根を木造とすることで軽量化し、RC壁柱を耐震要素とすることで、自由度の高い平面とした。RC壁柱は片持ち柱とし、地震力に対して面内外共に抵抗させる。

木とRCの接合部のディテール（図9）について、軒桁とRC壁柱は、RCに埋込んだ鋼板に対して中割で軒桁にボルト接合とした。垂木とRC壁柱は、RC壁柱上部に鋼板のベースプレートをしてボルト接合とした。

(3) 木杭によるパイルドラフト基礎

本敷地は深さ約27mまで泥炭が表出する軟弱な地盤であるため、上部構造を木造として軽量化し、ベタ基礎（地耐力20kN/m²）とすることで地反力を均し、不同沈下対策として木杭によるパイルドラフト基礎（沈下抑制杭併用基礎）を採用した（図10）。支持杭では適した地盤が27mと深く杭コスト比率が過大となるため、建物グレードに適した工法と判断した。末口200φの木杭は1本あたり100kNの杭耐力を有する摩擦杭として十分な性能を有しており、水位変動より空気に触れる範囲は防錆・防蟻剤を塗布して耐久性を向上させている。

まとめ

本建物は小規模でローコストながら、製材組梁によるロングスパン化とコノイド曲面による構造デザイン、RCのハイブリッドによる平面自由度と耐久性向上、木杭のパイルドラフトによる不同沈下対策と、様々な構造設計の可能性を示すことができたと考えている（図11）。

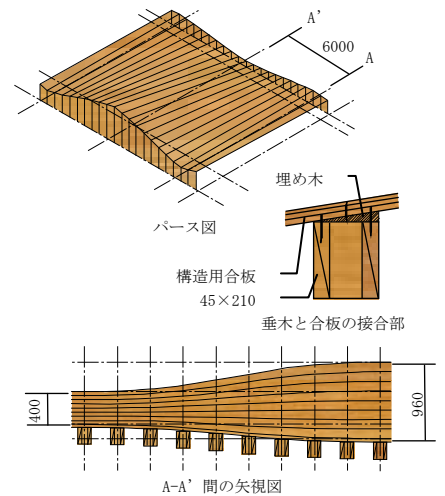


図7 コノイド曲面の木造屋根

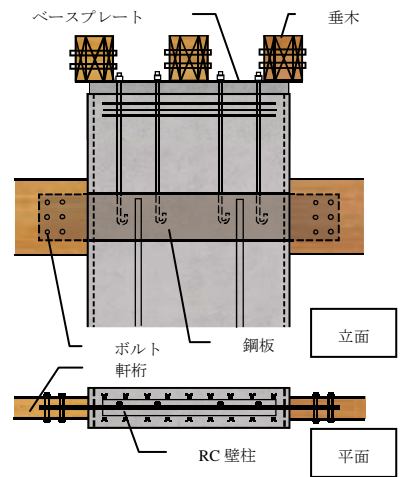


図9 木とRCの接合部



図8 コノイド曲面の木造屋根（施工中）

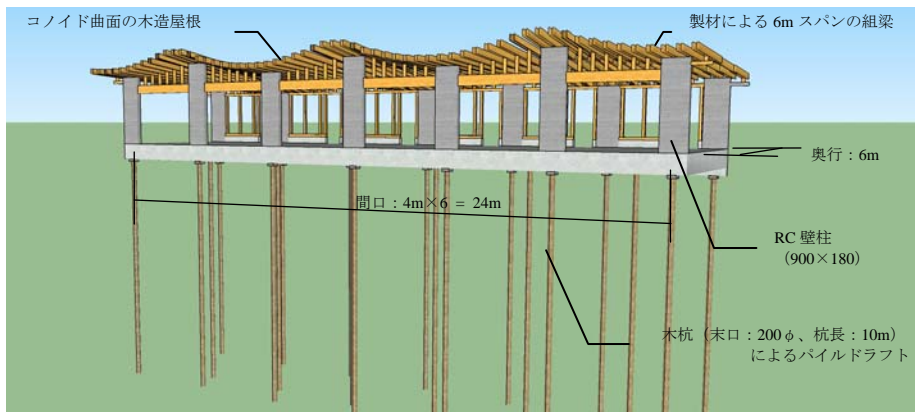


図11 構造デザインパース



図10 パイルドラフト基礎に
用いた木杭（道産カラマツ）