

道産カラマツ 105 角製材のみによる HP シェル小建築 ポテトライナー清水バスシェルター

○山脇克彦（山脇克彦建築構造設計）

1. 建築概要

道産カラマツ製材105x105のみでHPシェル格子梁・V字方杖柱・腰壁片持柱架構を構成し、汎用性が高く構造架構が意匠となる建築とした。

HPシェルは曲面ながら直線のみで形成できる線織面であり、木材は曲げ加工を必要としない。また上下にずらした格子梁は積雪荷重等の応力を分散し、支持点となる柱位置はX/Yグリッドを限定せずに済むため楕円平面など自由な平面計画を可能とする汎用性を有する。接合部の施工および建方時に部材の3次元座標管理が必要だが、特殊機械でなく大工職人による高い加工建方技術で解決している。道産材の採用、未来を担う地元中高生の参加、HPシェルの特徴的な形態として町民に愛されるアイコンになったのではと考えている。

人口減少が進む道内の市町村において様々な中小スパン建築を計画する際に、材料の地産地消、施工技術の汎用性は重要なファクターであり、さらに形態の自由度という独自性を兼ねた技術により継承性・継続性を高めている。

2. 最小断面製材によるHPシェル建物の設計

屋根架構は、楕円平面の外周近くに配置した柱で支持する格子梁とした。密に格子配置 (@210x210) することで積雪荷重（設計積雪深130cm）を主とする屋根架構応力を均等化し、また楕円全周の張り出した軒先を効率的に支持するとともに天井面は彫の深い格子の陰影を生み出す。

さらに格子梁をひねるように勾配を設けることでHPシェル曲面を構成し、落雪を正面出入口以外の2方向に集中させるとともに「札幌-帯広間高速バス路線ポテトライナー」を体現する「ポテトチップス」形態にも見せ、分かりやすい意匠とし町民に親しんでもらえることを期待する。

水平力に対しては、斜め柱を本柱に添えたV字方杖柱ラーメンと、日高山脈からの吹き下ろし風を防ぐために設けた腰壁を利用した片持柱により耐震耐風性を付与した。

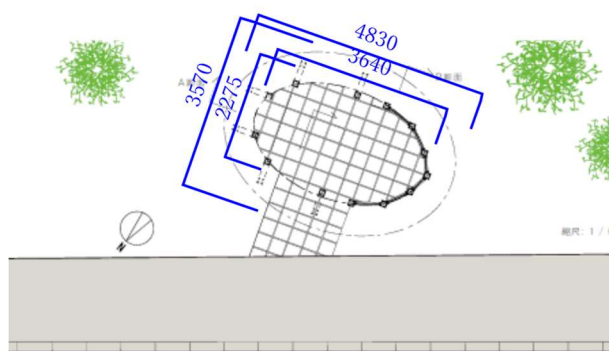
基礎は各柱脚にプレキャストコンクリート基礎を設けることで、工期短縮とコストダウンを実現した。



ポテトライナー清水バスシェルター外観



ポテトライナー清水バスシェルター鳥瞰



平面図・配置図



屋根格子梁の仮組

3. 最小断面製材によるHPシェル建物の施工

HPシェルは線織面のため格子梁材は直材となるが、格子梁交点で上下梁を高い精度で接続する必要がある。合い欠き加工は施工性を損なうため、上下梁を芯々寸法で150mm離して木パッキンと既製金物（ホゾパイプ）とドリフトピンにより接続することで施工性の向上と確実な応力伝達を行った。全てのパッキンを手刻みとしたが、角度を持った加工を2mm以内の高い切断精度と仮組により、3次元座標管理と複雑な手順を必要とする建方を完了した。なおパッキンは応力伝達に必要な柱周りを中心に配置し、施工性を向上させた。

小断面材は部材が軽量であることから、からまつ特有のねじれにも、建方時の人力による微調整を可能とし、施工性を高めた。柱は格子梁の隙間にドリフトピンで接続するためさらに高い加工精度が必要であり、含水率13%以下のカラマツ製材人工乾燥製品の採用により施工性を高めた。

4. 地元中高生の参加と未来へ続く建築

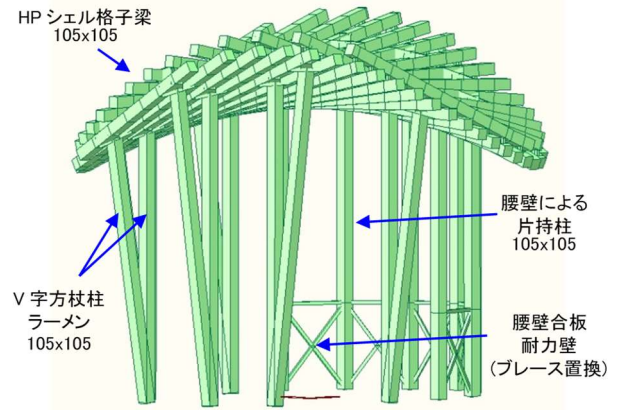
清水高等学校の生徒に、アイデア模型製作、施工協力でプロジェクトに携わせることができた。設計・施工に関与したこのバス停に愛着と誇りをもち、バス停から旅立つのの可能性をもつ若者がグローバルな感覚をもって清水町の未来をつくる、その一助になればと考えている。



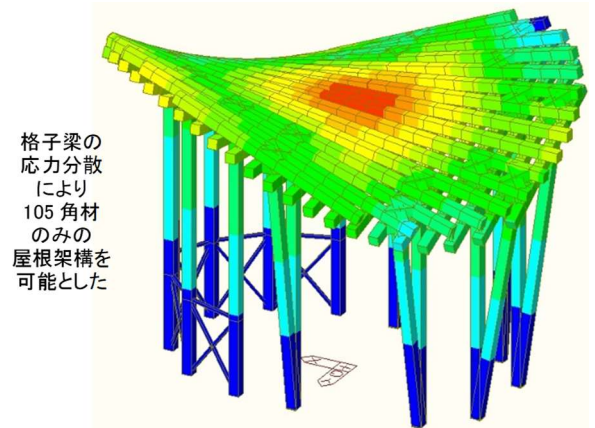
設計・施工で関与した清水高校生



HP シェル格子梁建方

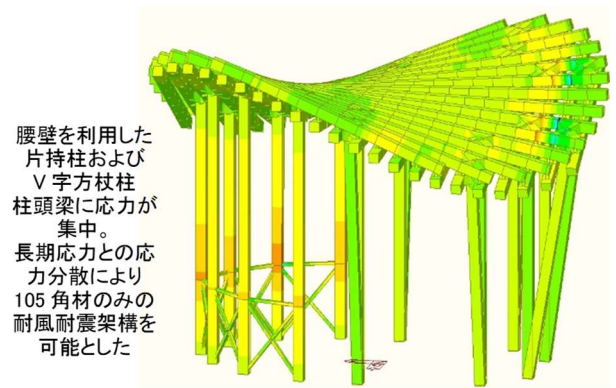


架構概念図



格子梁の応力分散により105角材のみの屋根架構を可能とした

(積雪時変形)



腰壁を利用した片持柱およびV字方杖柱柱頭梁に応力が集中。長期応力との応力分散により105角材のみの耐風耐震架構を可能とした

(地震時曲げモーメント)

解析コンター図 (MIDAS i-Gen 使用)

作品概要
木造 地上1階 高さ: 3.5m
建築面積: 6.5m ² 延床面積: 6.5m ² 用途: バス待合所
所在地: 北海道上川郡清水町 竣工: 2017年11月24日
設計者: 紺野建設建築設計ツールズ
構造設計者: 山脇克彦建築構造設計
設備設計者: 紺野建設建築設計ツールズ
施工会社: 紺野建設