

# 県内産スギ材利用による平行弦トラスの計画について

有限会社 ライプロ 吉岡 和幸

今回の計画は美郷町別府地区に新築される小さな拠点施設である。地区にある様々な団体をまとめた事務所と簡易郵便局及び、交流スペースを持った複合用途施設であり、延べ床面積 180 m<sup>2</sup>程度の平屋建ての建築物である。

## 平面計画

10m×18mで桁行を三等分し、中央部分を交流スペースの広い空間構成、右側に簡易郵便局とトイレ、倉庫、左側に事務所と厨房を配置した。右側は柱等の配置が可能のため在来工法とし、中央の交流スペースと左側の事務所は6mスパンが必要となるため、構造計画の検討に入った。これまでもトラス構造による建築物の実績があったので、当初は梁間10mを山形トラスで計画を行ったが、桁行を6mで区切るため平行弦トラス工法の計画を試みた。

島根県中山間地域研究センターにおいて、島根県産スギ材で作製した平行弦トラスの曲げ性能試験が行われていたので、同センターの後藤専門研究員を訪ね、6mと8mの平行弦トラス試験データ及び部材の組立方法等を教えていただき、今回の設計の参考とした。

## トラス部材の計画

トラス部材は全て120角の柱材の利用を考えた。既製品の柱材であれば含水率でも品質が信頼でき、6m材もあるので単一材で対応ができる。

6mスパン梁高600mmの平行弦トラスで、上弦材・下弦材・束・斜材は全て同じ部材とした。形状はハウトラスとし、屋根

材の荷重を受ける小屋束を6mの1/4スパンとなる1.5mピッチとし、トラスの接点部分に荷重をかけ、上弦材に曲げ応力がかからないようにした。トラス束はその間にも入れ間隔を750mmとし、平行弦トラスは2mピッチで配置、小屋束部分で振れ止め60×90mmの設置を行った。



## 構造計画

前述のトラス計画により、ながさき設計事務所に構造設計を依頼した。トラス部材の軸力計算及び部材の計算結果は下表の数値のとおりであった。

トラス部材応力のまとめ(単位:kN)

軸力	中央部	端部	せん断	曲げ
上弦材	-41.84	0	2.11	0.27
下弦材	10.03	-15.10	0.21	0.18

上弦材中央部が $-41.8\text{kN}$ となる圧縮力、下弦材中央部は $10\text{ kN}$ の引張り力が作用している。下弦材も両側2スパンについては圧縮力が作用するため、今後の計画について継ぎ手位置の参考になると思われる。

・平行弦トラス部材の検討

部材)  $12.0 \times 12.0$  (スギ材)

$$A = 12 \times 12 = 144\text{cm}^2$$

引張軸力部ほぞ穴減

$$A = 144 - 3 \times 3 = 135\text{cm}^2$$

応力)

$$\begin{aligned} \text{長期 } N L_{\max} &= 41.84 \text{ kN} \quad (\text{圧縮}) \\ &10.03 \text{ kN} \quad (\text{引張}) \end{aligned}$$

$$M L_{\max} = 0.27 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$Q L_{\max} = 2.11 \text{ kN}$$

部材耐力)

$$\text{圧縮} \quad 144 \times 6.49 \times 0.1 = 93.5 \text{ kN}$$

$$\text{引張} \quad 135 \times 4.95 \times 0.1 = 66.8 \text{ kN}$$

\*スギ無等級材の長期許容応力度による

・圧縮軸力に対する検討

$$41.84 / 93.5 = 0.447 < 1.0 \quad \text{OK}$$

・引張軸力に対する検討

$$10.03 / 66.8 = 0.150 < 1.0 \quad \text{OK}$$

・曲げに対する検討

$$\begin{aligned} 0.27 \times 100 / (12 \times 12 \times 12 \times 1 / 6) \times 8.14 \times 0.1 \\ = 0.12 < 1.0 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

・せん断に対する検討

$$\begin{aligned} 2.11 / (144 \times 0.66 \times 0.1) \\ = 0.22 < 1.0 \quad \text{OK} \end{aligned}$$

\*束材、斜材は軸応力が小さく、部材断面は上下弦材と同一なため、検討を要しない。

**支点仕口について**

平行弦トラスの梁への取付け方法は上弦材を大入れ蟻掛け、梁受け金物の併用、上弦材、下弦材共13mm引きボルトで接合した。

梁受け金物はTANAKA-109のH600で対応した。既製品ではH450までだが、H600の金物製作が依頼できたので、建て方における取付けも容易に行えた。



束材と上弦材、下弦材の取付けはコンパクトコーナーTANAKA-38の2個使いとし、軸力に対応させ、トラス中央部の上弦材と束材については両側から斜材が取付くため、側面にフラットプレートSDのTANAKA-33両面取付けとした。

木材は120角、接合金物は木造住宅用の規格品金物を使用することにより材料費を低く抑え、またプレカット機械加工で対応可能な在来工法仕口で加工費も低く抑え、トータルでコストダウンを図っている。



### 多雪地域と一般地域での計画

今回の建設地は、邑智郡美郷町別府地区で、標高 208m、積雪量は 117cm の多雪地域であるので、6 m スパンの平行弦トラスを 2 m ピッチで計画したが、一般地域であれば 3 m ピッチでも可能と思われる。

7 m までのスギ材は供給可能であることから、平行弦トラスを 2 m ピッチとし単一材利用での 7 m スパンの計画が可能と思われる。また 8 m ～ 10 m スパンにおいては梁高 700 ～ 900 mm とし、下弦材両側の軸力が圧縮部分での継ぎ手位置とすることで対応できるとと思われる。

参考に平行弦トラスの図面を添付するが、全ての物件において構造計算での確認が必要である。



### 県産材利用の可能性

今後は塩害地域での倉庫や作業場等、広いスパンの建築物で鉄骨造に代わる工法として、また県内産スギ材の利用促進として、計画できれば良いと思われる。

なお、本報は「一般社団法人 島根県建築士会：建築士島根 2021 (No. 2) 3月号」に掲載された内容である。

### 建物概要

竣 工：令和 2 年 3 月  
 名 称：小さな拠点事務所  
 建 設 地：邑智郡美郷町別府 215-1  
 用 途：交流サロン併用事務所  
 規 模：平屋 168.00 m<sup>2</sup>  
 構 造：木造 在来工法 筋違い工法  
 基 礎：直接基礎  
 屋 根：G L 鋼板 t 0.35 縦ハゼ葺き  
 外 壁：金属系サイディングボード t 16  
 内 壁：P B 12.5 + ビニルクロス

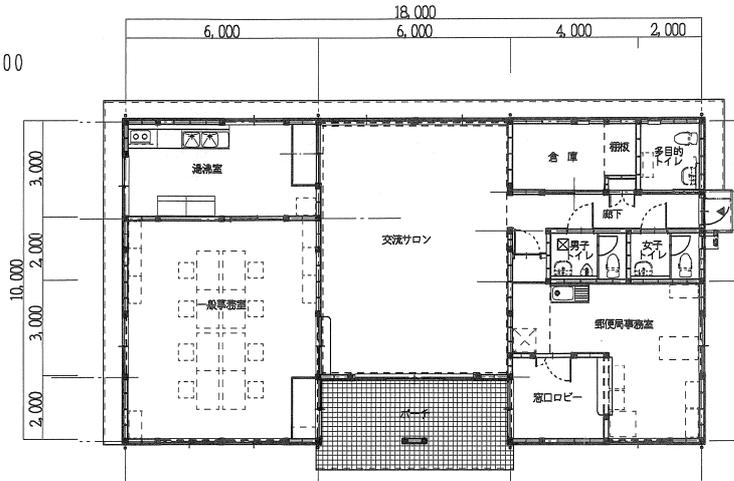
意匠設計：有限会社ライブロ 吉岡和幸

構造設計：ながさき設計事務所

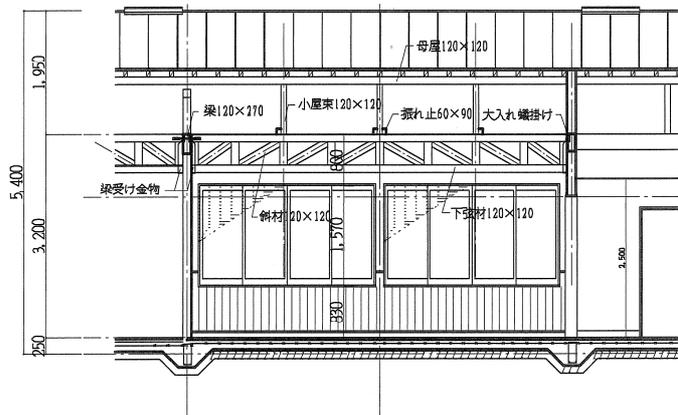
設備設計：(株) 建築技術センター

施 工：倉橋工務店

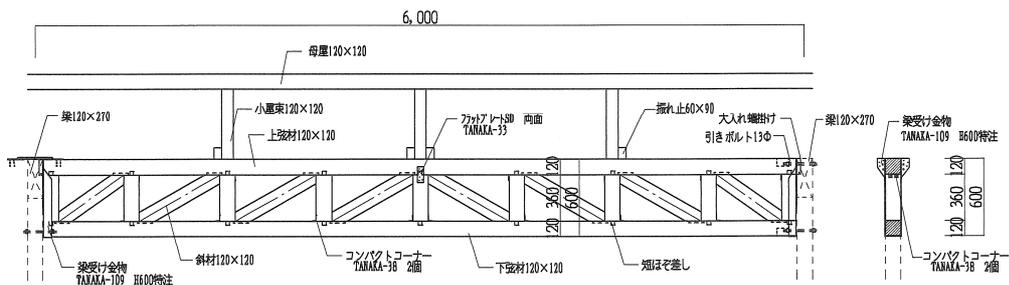
平面図 1:200



矩形図 1:00



トラス詳細図 1:50



軸力図 (CM-1) - 全体図

単位: 軸力: KN

