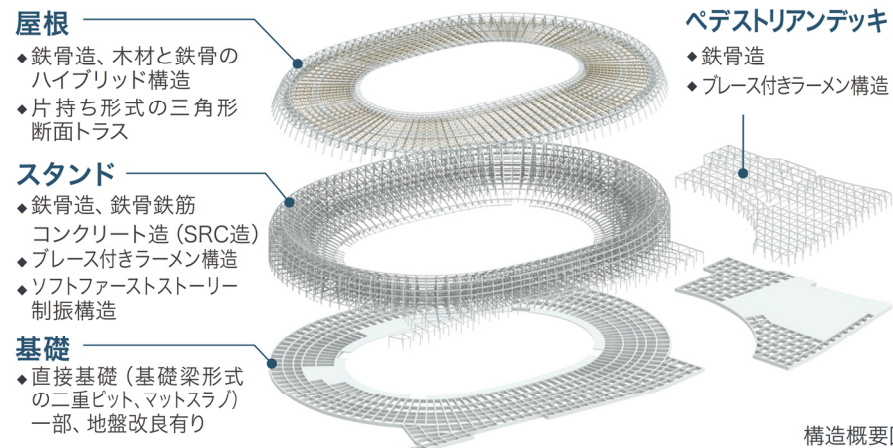
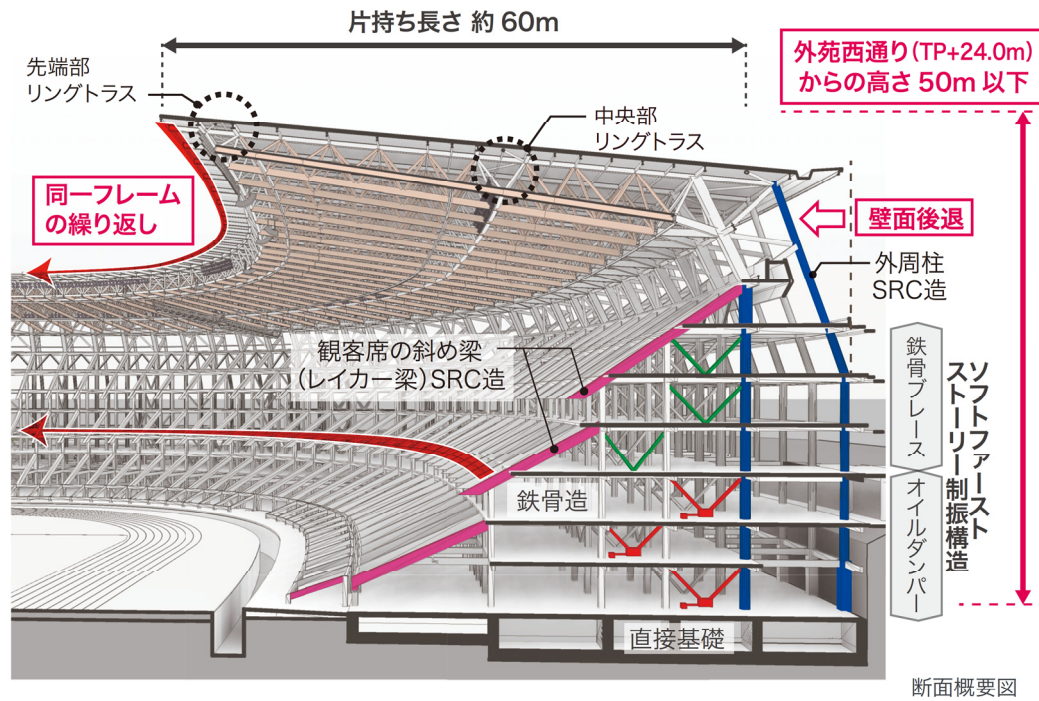


⑩ 構造計画 | 屋根を含む構造計画

高さを抑えた、シンプルな断面構成の片持ち屋根架構により、工期縮減を図ります



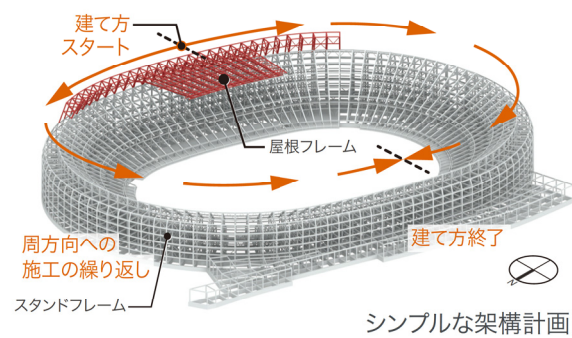
**ソフトファーストストーリー制振構造** 下層階に柔らかい層を設け、オイルダンパーを集中的に配置することで、効率良く地震エネルギーを吸収する制振システム



1 同一フレームを繰り返すシンプルな架構と単フレームで自立できる片持ち形式の屋根により、スタンド・屋根・フィールドの各工事を周方向に効率良く施工できる建て方を実現します

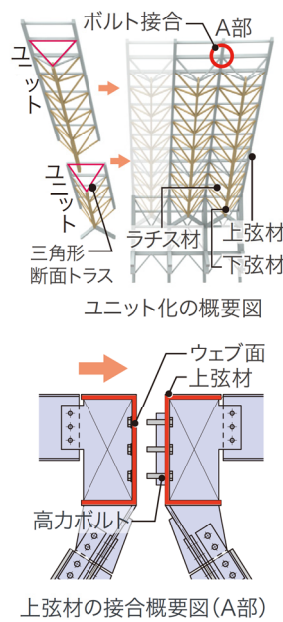
1 施工性を最優先としたシンプルな架構

- スタンドは同一フレームを周方向に繰り返すシンプルな架構です。建て方も同じ作業を周方向に繰り返し展開することで、施工効率の向上を図ります。
- 屋根も単フレームごとに自立できる片持ち形式のトラスを周方向に繰り返す架構とすることで、スタンド工事の進捗に合わせて効率良く建て方を進めることができます。



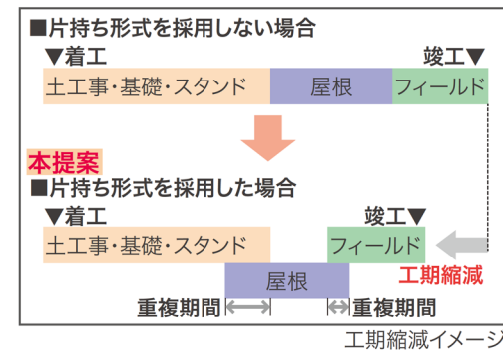
2 フレームのユニット化

- 片持ち形式の屋根フレームは、2本の上弦材と1本のトラス材をラチス材でつなぐ三角形断面のトラスとします。
- 地上で組み立て (地組み)、揚重可能な大きさにユニット化できる構成とします。
- 下弦材とラチス材は木材と鉄骨のハイブリッド構造とし、地組み時、または工場製作時に一体化します。
- 地組みユニットには、屋根仕上げや点検歩廊、照明ユニットなどを取り付け、高所作業を低減します。
- 揚重後は、上弦材のウェブ面同士を高力ボルトで接合することで屋根を構築できる架構とします。



3 屋根と下部工事の重複による工期縮減

- 片持ち形式の屋根フレームは、単フレームの状態でも仮設支柱を撤去し、自立させることができます。
- 屋根フレームを順次自立させることで、座席の取り付けやフィールド工事の早期着手が可能となり、工程を重複させることで工期縮減を図ります。



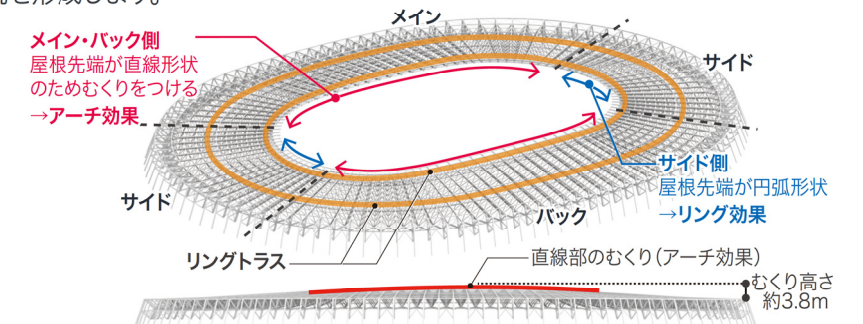
2 高さを50m以下に抑え、さらに外周支持柱を傾けることにより、神宮外苑への圧迫感を軽減します

1 神宮外苑の環境に配慮した屋根の形状

- 観客席をコンパクトに配置し高さボリュームを抑えたスタンドに、金属仕上げにより勾配を抑えた片持ち形式の屋根を採用し、外苑西通り (TP+24.0m) からの高さを50m以下に抑制します。また、屋根を支持する外周柱の上部を斜めに折って壁面を後退させることで、周辺への圧迫感を軽減します。(参考添付資料P04参照)

2 リングトラスと屋根先端むくりによる形態抵抗の形成

- 照明・スピーカーなどの設備機器が取り付け屋根先端部および中央部に、リングトラスを形成します。
- 建て方時の屋根は、片持ちトラスとして自重を負担しますが、屋根完成後は、リングトラスにより屋根全体を一体化し剛性を高め、地震、風、積雪などの短期荷重に抵抗します。
- メイン・バックスタンド側は直線形状のため、屋根先端にむくりをつけてアーチ効果を創り出し、リングトラスで一体化することにより、屋根全体の形態抵抗を形成します。



- 形態抵抗により、吹上風荷重時 (レベル2) の変形量を約400mm (片持ち長さの1/150程度) に抑えます。

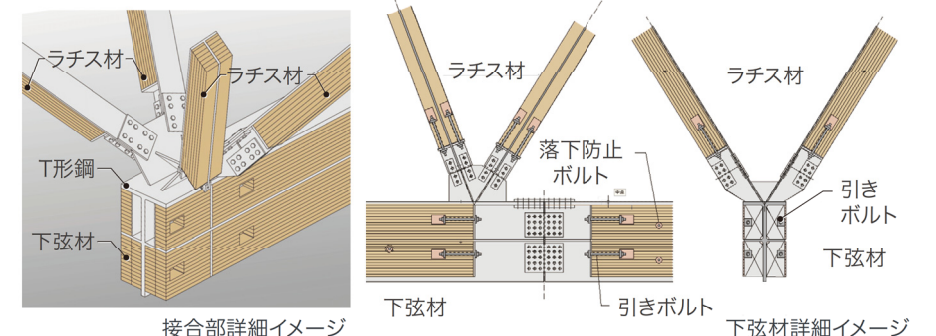
	片持ちトラス	リングトラス	リングトラス ±直線部むくり
直線部	466mm	474mm (102%)	400mm (86%)
円弧部	458mm	364mm (80%)	372mm (81%)

吹上風荷重時における屋根先端の変形量 ( ) 値は片持ちトラスに対する比率

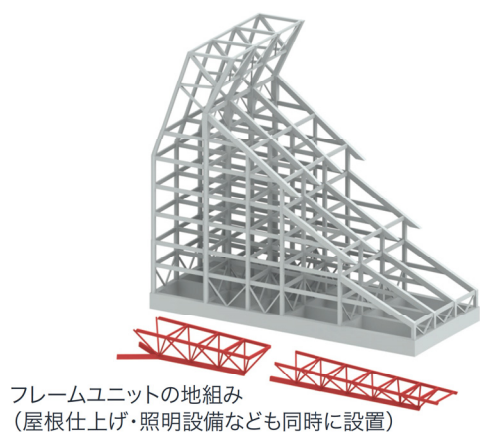
3 鉄骨に木材を組み合わせたハイブリッド構造を採用し、大規模な屋根へ木材を積極的に活用します

1 木材利用による短期荷重時の変形抑制

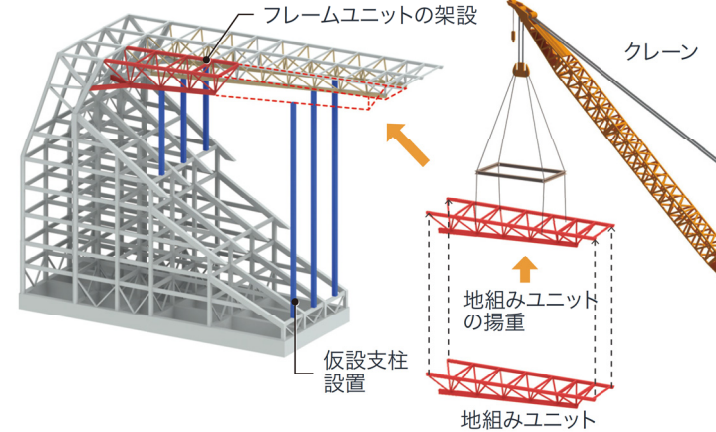
- 長期荷重、地震・風・積雪などの短期荷重により生じる軸力や曲げモーメントは、全て鉄骨で負担する設計とします。
- 木材は鉄骨とともに、短期荷重時に生じる屋根の変形を抑えるために利用します。
- 鉄骨はT形鋼とし、木材は鉄骨を挟みこむように取り付けます。
- 木材の剛性が引張にも圧縮にも効くように、鉄骨と木材は材軸方向に引きボルトで一体化します。



ステップ1 フレームユニットの地組み



ステップ2 フレームユニットの架設



ステップ3 片持ち屋根の自立

