

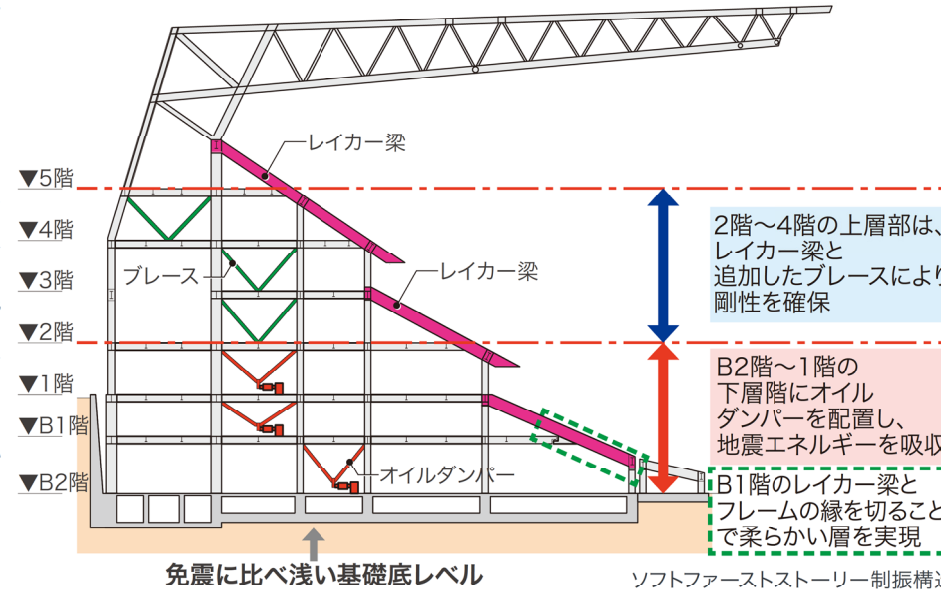
⑩構造計画 | 屋根を含む構造計画

ソフトファーストストーリー制振構造の採用により、地域の防災に貢献できる耐震性の高いスタジアムをつくります

4 ソフトファーストストーリー制振構造を採用し、経済性・工期とのバランスに配慮しつつ、高い耐震性を実現します

1 下層階で地震エネルギーを吸収するソフトファーストストーリー制振構造

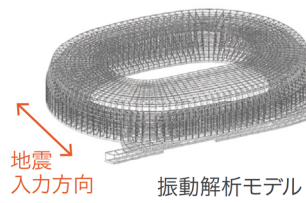
- 性能、経済性、工期および建築計画との整合性などを総合的に勘案して、ソフトファーストストーリー制振構造を採用します。(参考添付資料 P04 参照)
- スタンド上層階は観客席の斜め梁(レイカー梁)を有効に利用した高い耐震性を持つブレース構造とします。
- B2階～1階の剛性の小さい下層階(ソフトファーストストーリー)に中小地震から大地震まで性能を発揮できるオイルダンパーを集中的に設置し、地震エネルギーを効率良く吸収することで高い耐震性能を実現する制振システムとします。
- スタンドと屋根の加速度を抑えることができ、天井や屋根吊り物の揺れを低減します。
- 大地震後も柱・梁などの主要構造部材を概ね弾性限耐力に納め、機能確保を図るとともに建物の耐久性を高めます。
- 自動メール配信機能を備えた地震モニタリングシステムをB2階、1階、および5階に設置し、地震時の建物の挙動を即時に把握できるようにします。



2 時刻歴応答解析による制振効果の確認

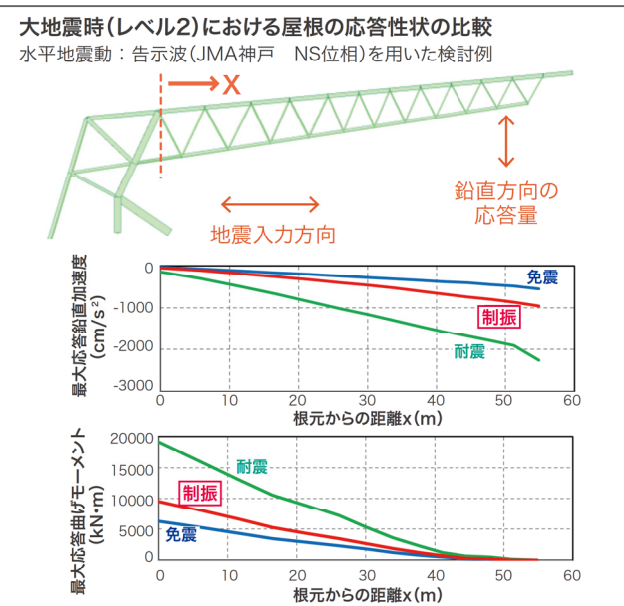
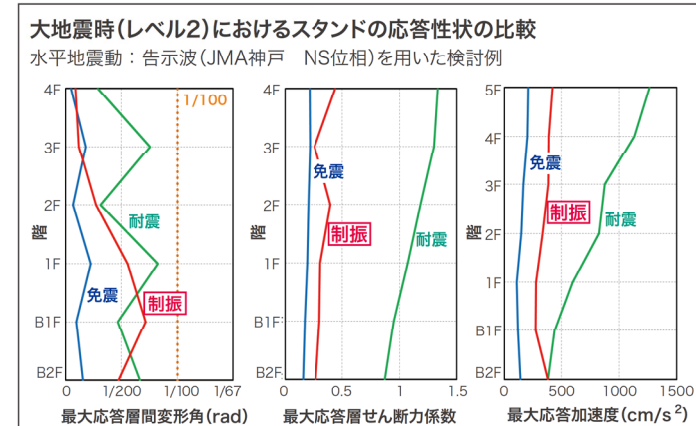
- 部材レベルで評価した振動解析モデルを用い、時刻歴応答解析を実施し、ソフトファーストストーリー制振構造を採用した本スタジアムが要求水準を満足する耐震安全性を保有することを確認しました。
- 大地震後も主要構造部が概ね弾性限耐力に納まり、機能確保を図ることができていることを確認しました。

- ソフトファーストストーリー制振構造により水平地震時の屋根の鉛直最大応答加速度を低減し、吊り物などに加わる地震力が低減することを確認しました。



比較モデルの固有周期

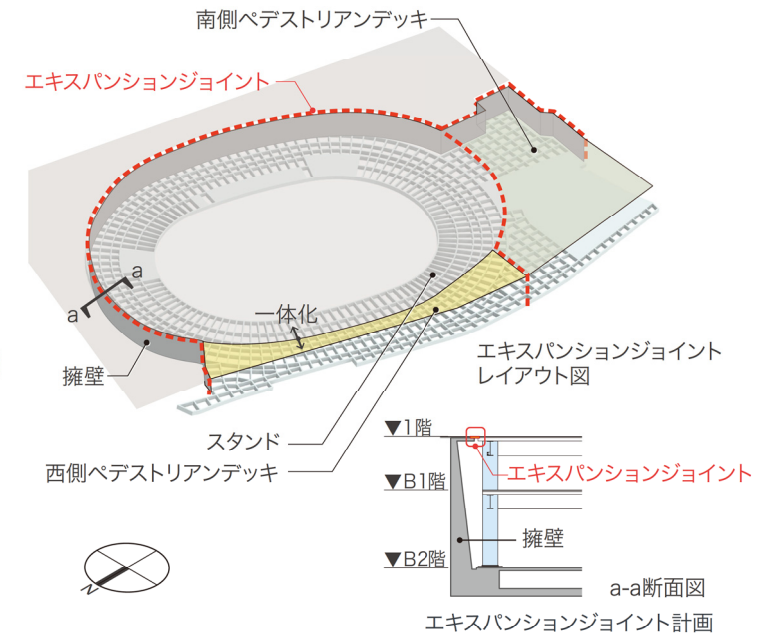
耐震構造	T ₁ = 0.75 秒
制振構造	T ₁ = 1.20 秒
免震構造	T _e = 3.80 秒 ※レベル2 応答変形時



5 効果的なエキスパンジョイント計画によりスタンドの偏心を抑え、地震時のねじれ挙動を低減するとともに、十分な制振効果を発揮させます

1 耐震性能を高めるエキスパンションジョイント計画

- ソフトファーストストーリー制振構造の効果を十分に発揮させるため、北側と東側の1階レベルまでの地盤とスタンドとの間に擁壁を設け、構造的に縁を切ります。また、南側のペデストリアンデッキともエキスパンションジョイントにより縁を切ります。
- エキスパンションジョイントにより、平面的に剛性のバランスのとれた架構となり、地震時のねじれ挙動を抑えます。
- 南側ペデストリアンデッキは特高電気室など重要な機械室を有し、また1階は重量車両の走行や緑化計画として中高木の植栽があるため、鉄骨ブレース構造とし、1層建物として十分な耐力・剛性を有する耐震構造とします。
- 西側ペデストリアンデッキは東西方向に幅が狭く、また下水本管(千駄ヶ谷幹線)を柱がまたぐため、スタンド本体と一体化した構造として、耐震性を確保します。



6 施設の状況や計画地の特性に配慮した設計荷重を設定し、本スタジアムが十分な構造安全性を有することを検証します

1 設計荷重の設定方針と設計方針

- 施設の状況、計画地の特性などに配慮した荷重を設定します。
- 設定した各荷重に対して、要求水準性能を満足する十分な剛性および耐力を確保します。
- 異常気象などにより想定される荷重(地震・風・積雪)に対して、保有耐力以下であることを確認します。

荷重	要求水準	設計荷重
①積載荷重	・建築基準法に準拠 ・競技大会時の吊り荷重600tを設定	・建築基準法その他、「建築物荷重指針(日本建築学会：AIJ)」の考え方にに基づき設定 ・重量車両や機械室などは実状に基づき設定 ・車両出入口からフィールドへの車路は、トラッククレーン(50t吊り)11t車、セミトレーラー等の荷重を考慮 ・競技大会時の吊り荷重 600tを設定
②積雪荷重	・建築基準法に準拠	・「建築物荷重指針」の考え方および2014年2月の関東甲信地方の大雪のデータを参考に、積雪後の降雨を考慮した積雪重量を設定 (→建築基準法で定められた積雪荷重を上回る荷重設定) レベル1：25N/m ² ・cm×43cm=1075N/m ² 、レベル2：25N/m ² ・cm×60cm=1500N/m ² ・建築物荷重指針の考え方に基づき、屋根面の全載および偏載状況を考慮
③風荷重	・建築基準法の荷重に「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準」のII類に相当する割り増し係数1.15を考慮した荷重	・建築基準法および「建築物荷重指針」に基づき設定 (レベル1：再現期間100年、レベル2：再現期間500年) ・過去の類似プロジェクトを基に風力係数を設定(屋根面：吹上げ1.2、吹下げ0.7) ・基本設計時に風洞実験により検証 ・竜巻などの突風の影響を考慮した風荷重を考慮 (→建築基準法で定められた風荷重を上回る荷重設定)
④地震荷重	・建築基準法の荷重に「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準」のII類に相当する重要度係数1.25を考慮した荷重、または制振建物の場合時刻歴応答解析(入力割り増し無し)により設定	・制振構造のため、時刻歴応答解析に基づき設計地震力を算定 ・観測波3波、告示波3波を採用(レベル1：稀に発生する地震動、レベル2：極めて稀に発生する地震動) ・地震の震源・規模等を想定し、計画地の地盤特性を考慮し作成したサイト波3波を採用 南関東地震：関東地域で過去に発生した最大規模の地震動 東海・東南海・南海三連動地震：海溝型巨大地震(M8～9)を想定した長周期地震動 都心南部直下型地震：関東地域で今後30年以内に70%の確率で発生するM7クラスの直下型地震動(平成25年に中央防災会議で設定された地震) ・告示波のレベル2を1.25倍した地震動を考慮 (→建築基準法で定められた地震荷重を上回る荷重設定) ・鉛直地震動は、「多次元入力地震動と構造物の応答(AIJ)」に基づき設定
⑤施工時荷重	—	・施工時荷重は重機計画を基に設定 ・地震力 K=0.2、風荷重 Vo=25m/s
⑥温度荷重	—	・「建築物荷重指針」および気象庁で観測された過去の実績データを基に設定 長期：+5℃～+30℃、レベル1：0℃～+35℃、レベル2：-5℃～+40℃(+15℃を基準とした温度)