

# サントリーホール

12-009-2015 作成	発注者 サントリーホールディングス	所在地 東京都港区
種別 耐震改修	改修設計 鹿島建設株式会社	竣工年 1986年(昭和61年)
建物用途 多目的ホール	改修施工 鹿島建設株式会社	改修竣工 2014年(平成26年)

## 工期中も公演を休むことなく 複雑な形状の大ホール天井の耐震性を向上

### ●建物概要

建物規模	地上2階・地下4階
	敷地面積約14449㎡、建築面積2909㎡、延床面積約12027㎡
構造種別	鉄骨鉄筋コンクリート構造
	一部鉄筋コンクリート造、鉄骨造
構造形式	耐震壁付ラーメン構造

### ●改修経緯

近年の大地震では耐震・制振・免震技術の発達により建物の主要構造躯体の被害が減る一方で、天井部材などの二次部材の被害が多く報告されるようになってきた。特に空間構造物においては、スパンが大きいこと、天井高が高いことなどから、一部に大きな被害をもたらすこととなった。これらの天井落下事例を受けて、2013年7月12日の耐震天井告示の公布、2013年9月26日の同告示技術基準解説の公布、2014年4月1日には同告示施行といった一連の法整備が実施された。サントリーホールは近年の大地震においても天井の耐震性に問題はなかったが、年間60万人ものお客様を迎え入れる責務から、サントリーホールディングス株式会社のお客様が安心して公演を楽しめるようにとの意向により、これらの法整備に先行して2013年春から現状調査・耐震補強計画の策定を開始したものである。

### ●建築物の概要と改修の範囲

サントリーホールは超高層建物群で構成されるパークヒルズ内のホール棟であり、建物の法的な位置づけとしてはパークヒルズ全体で一本の建築確認となっている。竣工は1986年で新耐震(1981年)以降の建物である。

本件では、耐震天井告示(平成25年国土交通省告示第771号/特定天井の構造方法を定めた基準)に適合するために、①高さ6m超、②200㎡超、③質量2kg/㎡超、④居室、⑤吊り天井を有する、に該当する

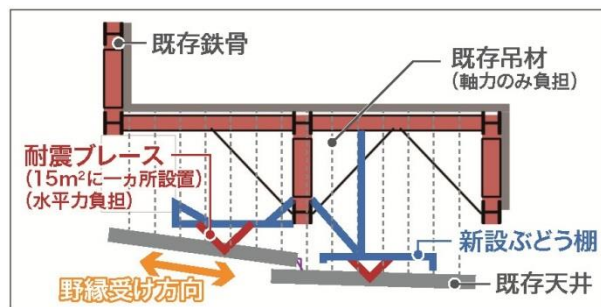
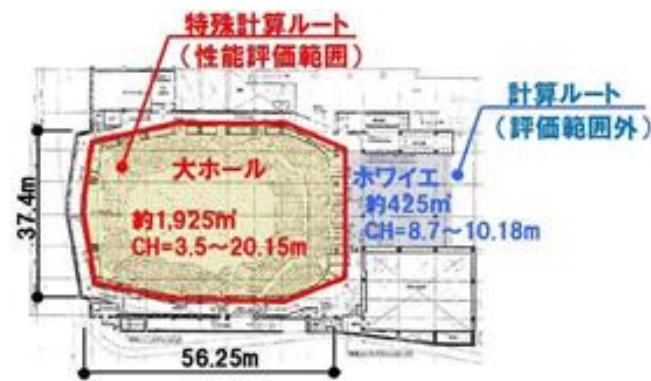
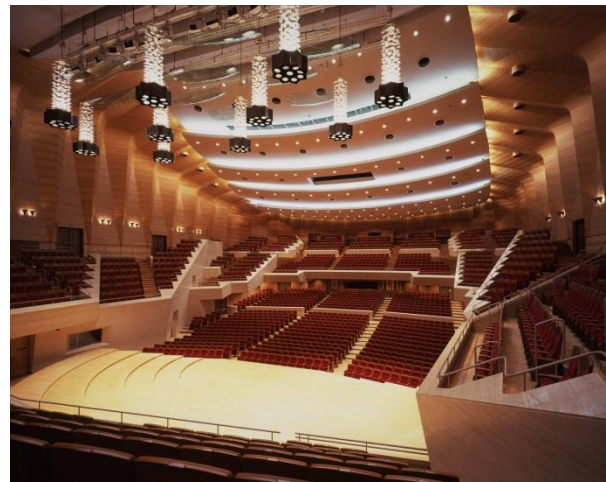
- ・大ホール天井(約1,925㎡、高さ3.5m~20.15m、重さ20kg/㎡)
  - ・ホワイエ天井(約425㎡、高さ8.7~10.18m)
- について耐震改修工事を実施した。さらに、特定天井に該当しない
- ・小ホール天井(約435㎡、高さ5.7m)

についても自主的に耐震改修工事を実施した。

### ●改修工事概要

稼働率が高く一年半先の予約が確定している大ホールは、公演を続けながら天井裏のスペースのみで全ての耐震工事を実施した。

天井補強は、天井懐が大きいので、屋根スラブ面又屋根トラスより鉄骨にて天井面から約1.5m上部に補強鉄骨ブドウ棚を構築するとともに、



新設ぶどう棚と耐震ブレース

【要約】稼働率が高い国内有数の大ホール特定天井の耐震改修工事を、公演を中止することなく天井裏のスペースのみで実施した。設計段階では明快になっていなかった特定天井の告示内容を設計・施工が一体となって竣工時点で満たし、全国のホールに先駆けて特定天井大臣認定第一号を取得した。

【耐震改修の特徴】供用しながらの補強、高耐震性能、資産価値向上、BCP(事業継続性)向上

【耐震改修の方法】強度向上 靱性向上 免震改修 制震改修 仕上げ改修 天井改修 設備改修 液状化対策 その他( )

新設補強クリップ、新設補強野縁受けを用いてぶどう棚と天井面を耐震ブレースにより緊結した。これにより、水平地震力は新設部材を通してぶどう棚に流れるため、屋根スラブ及び既存ぶどう棚より吊られた既存部材(石膏ボード、野縁、クリップ、野縁受け、ハンガー)は水平力を負担しない仕様とした。また吊りボルトも水平力による変動軸力を受けないため、ブレース付近のみ吊りボルトのハンガーをビス止め補強した。

また、天井中央部は長辺方向に直交してひだ状になっており、屋根スラブより3段階のレベルより吊られている。そこで、吊られているレベルが同じ部分ごとにブロックを区切り(A, B, C)、ブロック間はスリットを設け、ブロック内の段差部分は緊結した。ただし、AブロックについてはA-1エリアとA-2エリアの間にスリットを設けた。また両サイド(D, E)は、壁が曲線を描きながら連続的に天井面を形成していることから、スリットを設けることが意匠上困難であるため、補強ぶどう棚を躯体壁面と緊結することにより地震時の変形差が生じないようにした。

### ●耐震改修の効果

特定天井に該当する大ホールとホワイエの天井について、計算ルートと特殊計算ルートにより安全性をそれぞれ確認した。特殊計算ルートでの対応となる大ホール天井については、スリットで分離されたエリアごとにブドウ棚と耐震ブレースの剛性を評価した上で、建物と天井を一体の質点系モデルとした時刻歴応答解析を実施した。入力用地震動として告示波(稀に生じる地震)を入力した結果、各部材の許容耐力に対して十分な余裕度を有することを確認した。

### ●設計者コメント

本件は、設計段階で明快になっていなかった天井の告示内容を竣工時点で満たすことが求められた。また、大ホール天井が複雑な形状であったこと、特定天井大臣認定第1号案件であったことなどから、手探りでの難しい業務であったが、設計・施工の協力体制により無事に完遂することができた。

### ●施工者コメント

本工事は、公演を継続しながらの施工であること、ホールの音響性能に影響を与えないこと、天井裏のため火を使用できないことなど難しい条件下でのチャレンジとなったが、設計・施工が一体となって協力体制を築けたことで、公演を妨げることなく無事に完工することができた。

### ●発注者コメント

公演を継続しながらの夜間や休館日のみの工事であったことや、火の使用禁止、音響環境の保持など難しい問題があった中で無事予定通りに竣工していただいた。また、法整備に先行して設計・施工を開始していた中で、全国のホールに先駆けて特定天井大臣認定第一号を取得できたことは、お客様の安全を守る責務上非常に大きな意義があると考えている。

