

# 千葉市立郷土博物館耐震改修工事

織本匠構造設計研究所  
山竹 美尚



## 1. はじめに

今回は城郭形状をした建物の免震レトロフィットの現場を訪問しました。以前に本願寺帯広別院本堂の改修工事をご紹介しましたが、このような特殊な形状の免震改修は珍しく、期待を持って出かけました。

現場で説明、案内をして下さった方々は、桑田建築設計事務所の佐久間主任、構建設計研究所の田代主任、東京建築研究所の中川主任、大成建設の野口副部長さんでした。

## 2. 建物概要

本建物は、千葉都市モノレール県庁前駅から徒歩10分程度の高台に立ち、駅を下りると見えてきます。外観は、4層のお城の形をしています。昭和42年4月に竣工した鉄骨鉄筋コンクリート造の建物です。

所在地：千葉市中央区亥鼻1丁目6番1号  
用途：博物館

建物概要：建築面積 823.75㎡ (収蔵庫含む)  
延床面積 2416.29㎡ (収蔵庫含む)  
階数 地上5階  
軒高 26.60m  
最高高さ 30.42m  
構造 鉄骨鉄筋コンクリート造  
基礎 杭基礎

発注者：千葉市立郷土博物館

設計・監理：財団法人 千葉市都市整備公社建築課  
株式会社 桑田建築設計事務所  
協力 株式会社 構建設計研究所  
株式会社 東京建築研究所

施工者：(建築)大成建設株式会社千葉支店

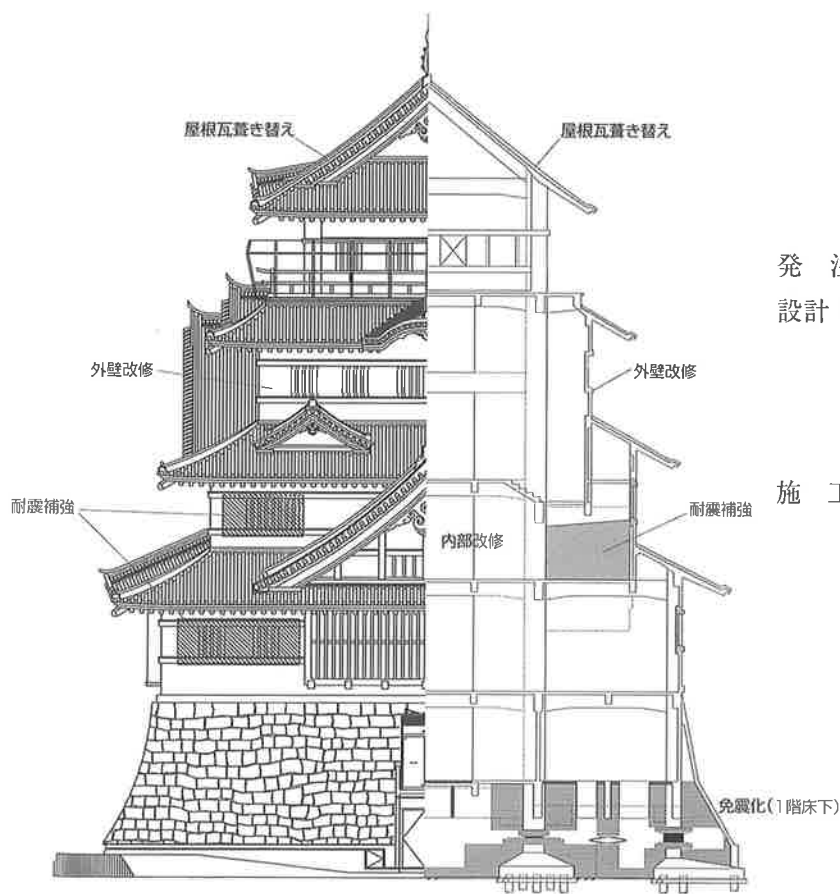


図-1 平面図及び断面図

### 3. 改修計画概要

改修計画には、耐震改修とともに内外部改修が計画され、屋根瓦を土葺きから引掛け棧瓦葺きへ、外壁塗替え、スロープ新設、内装の改修、設備工事の改修などの工事が計画されました。

本建物の4階にはプラネタリウムがあり、市民に親しまれてきました。「育まれた歴史をつなぎ大地震がきても安全な建物に生まれ変わる」をモットーに耐震診断を行い、耐震性の不足に対して耐震要素の追加配置、免震構造など種々の方法について検討が行われました。

外観を変えず、プラネタリウム、博物館等の機能を保持するという条件から、免震化と上部構造の必要な箇所に耐震壁を設けることに決まりました。

### 4. 免震化

城の外観に見える石垣の中が、地上1階であり、1階床下の柱を切断して免震部材を挿入し、免震化を図ろうとするものであり、免震層も石垣の内部に含まれるため、地上からわずか上がった石垣の裾部分で上部構造と切り離れています。免震化工事は、地上部分から行えるといった利点も免震レトロフィット採用の一要因にもなったようです。

免震部材は3種類の部材により構成されています。天然ゴム系積層ゴム支承とともに弾性滑り支承を用いることにより、大地震時の免震層の剛性を低くして長周期化を図り、鋼棒ダンパーを併用することで安定した減衰機能を保持し、建物への入力地震動を減少させ、揺れを最小限に抑える計画となっています。



写真-1 天然ゴム系積層ゴム支承

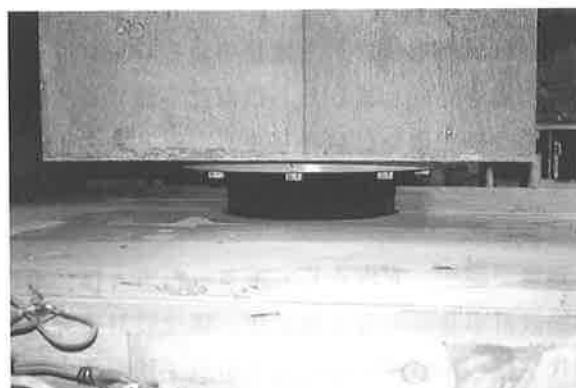


写真-2 弾性滑り支承

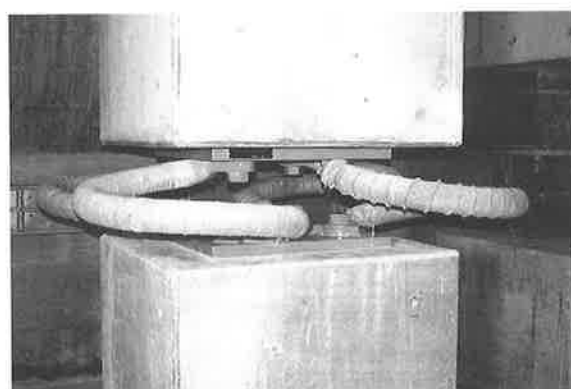


写真-3 鋼棒ダンパー

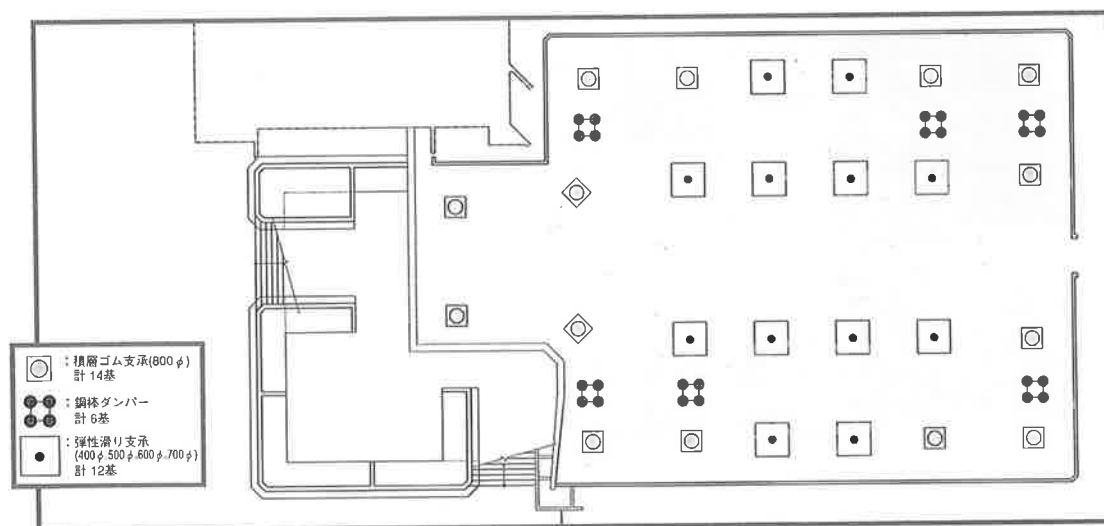


図-2 免震部材の配置

## 5. 地震応答結果

設計には以下に示す既往の観測波3波と敷地周辺の影響を考慮した模擬地震波2波の地震動を用いています。

既往観測波 EL CENTRO NS  
TAFT EW  
HACHINOHE NS

模擬地震波 工学的基盤から表層まで増幅させた  
MOGI-1(BCJ-L2)

MOGI-2(関東地震を想定した地震動)

極めて稀に発生する地震動(50cm/s相当)レベルで本建物に対して影響が大きかった地震波応答結果を示します。加速度については、稀に発生する地震動(25cm/s相当)の解析結果も示します。

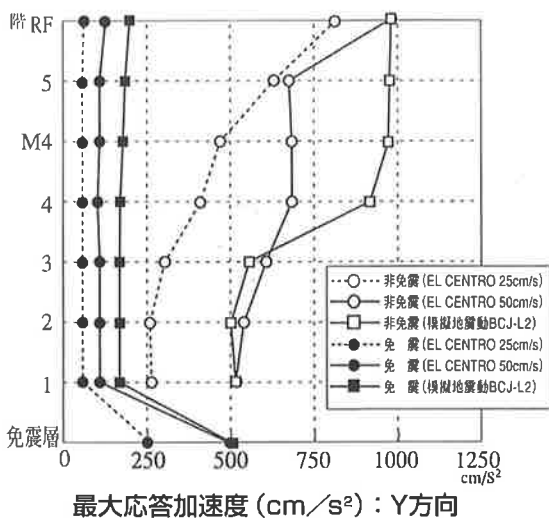
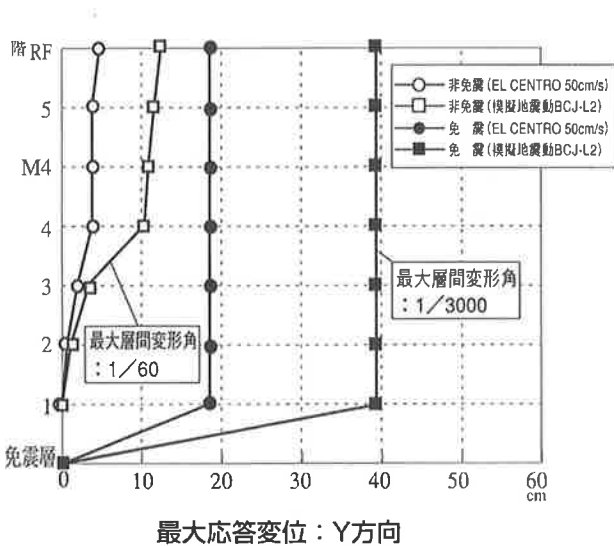


図-3 地震応答結果図

## 6. 施工計画

免震層の施工手順を示します。

STEP-1: 山留め親杭打設、床下掘削

- ①土間コンクリート撤去
- ②山留め親杭の打設
- ③1階床下を基礎底まで掘削

STEP-2: 補強躯体の構築

- ④耐圧版の構築
- ⑤免震部材下部補強躯体の構築
- ⑥擁壁の構築
- ⑦免震部材上部補強躯体の構築
- ⑧補強基礎梁の構築
- ⑨エキスパンションジョイント周り躯体の構築
- ⑩サポートジャッキの挿入
- ⑪柱切断

STEP-3: 免震部材の挿入

- ⑫免震部材上下架台の構築、免震部材の挿入

STEP-4: 外周部の仕上げ

- ⑬外壁(石垣部の切断)
- ⑭サポートジャッキ撤去
- ⑮土間コンクリートの補修

## 7. おわりに

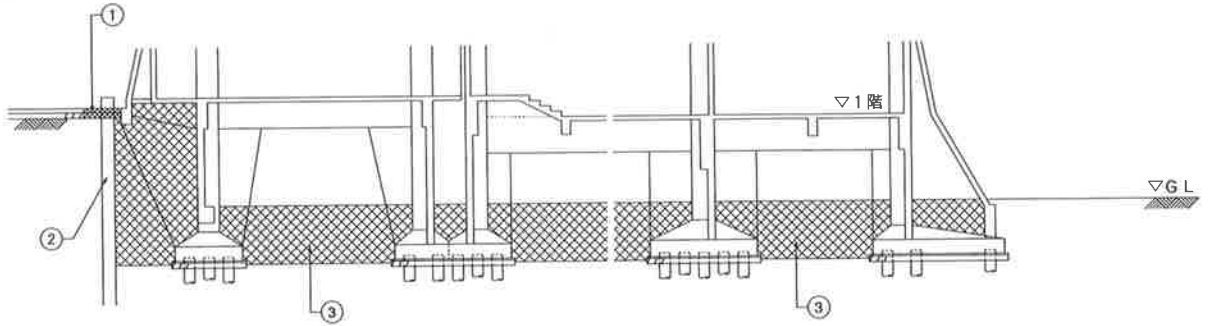
瓦の葺き替え、外壁塗り替えの難工事もほぼ終わり、外足場もわずかに残る程度で、白壁の天守閣がまばゆい程にそびえ立っています。外部からは、免震化したことがわからないくらいで、耐震改修工事も目的を達成して終わろうとしています。来年から再び市民の博物館、プラネタリウムとして賑わうことと思います。

最後になりましたが、お忙しいところ、貴重なお話を聞かせて下さいました設計者、施工者の方々に厚くお礼申し上げます。

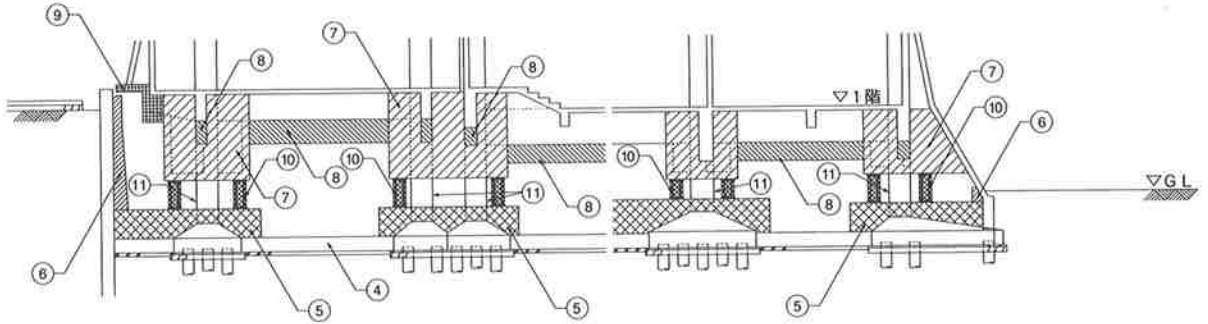
### 参考文献

パンフレット「千葉市立郷土博物館改修工事」  
財団法人 千葉市都市整備公社

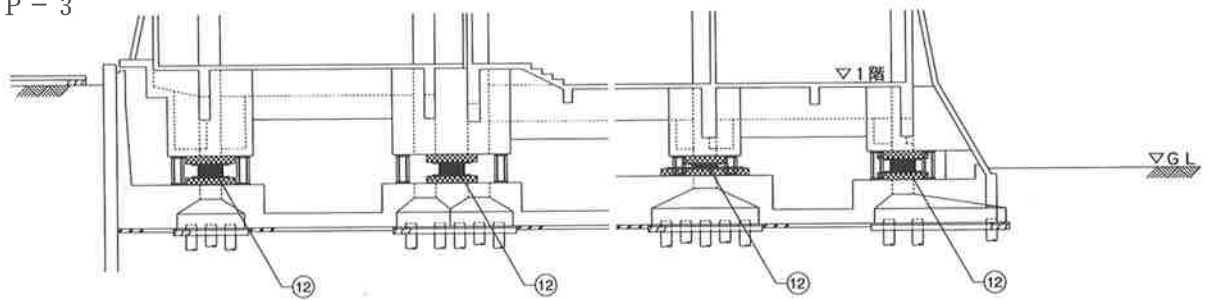
STEP - 1



STEP - 2



STEP - 3



STEP - 4

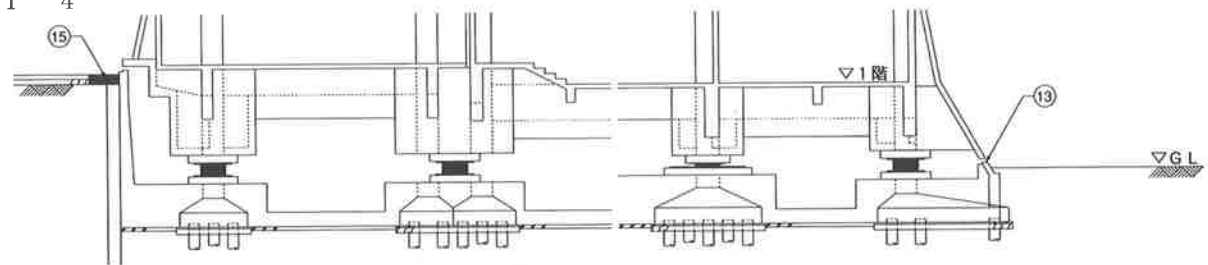


図-4 施工手順図



写真-4 全景

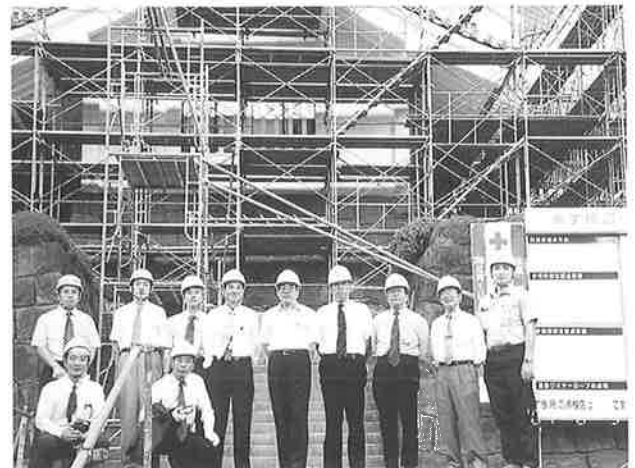


写真-5 集合写真