# 金王八幡宮神楽殿

29-004-2014 作成

建物用途 その他

種別 耐震診断 制震改修

発注者 宗教法人 金王八幡宮 改修設計 株式会社 角津社寺工教

改修設計 株式会社 魚津社寺工務店 竣工年 1926年(大正15年) 改修施工 東急建設(株)、(株)魚津社寺工務店 改修竣工 2014年(平成26年)

## 現存のまま将来へ残す

### 木造神楽殿の制震改修

#### ●建物概要

建物規模 地上1階, 地下1階

敷地面積約4,035 m²,延床面積57,30 m²

構造種別 木造

構造形式 耐力壁付ラーメン構造

#### ●改修経緯

金王八幡宮は、渋谷駅東口より徒歩5分の場所にある神社で、本建物は、その敷地内にある大正 15 年に建てられた木造の神楽殿であり、地下部分は、大谷石の石造りになっており上家が乗る形で構成されている。現地調査の結果、経年による劣化及び先の東北地方太平洋沖地震の影響などによる大谷石積みの沈下並びに劣化が著しく、基礎と上家のズレなどが確認されるなど非常に不安定な状況である事が判明した。

建物自体の倒壊の恐れが懸念される中、発注者と建替えも視野に入れた様々な協議を重ね、築約 90 年の歴史的建築物を将来の文化財としての価値を損なわず現存のまま残せるよう、本制震改修を行う事になった。

#### ●耐震診断結果

限界耐力計算法による耐震診断の結果、層間変形角が 1/15 以下となり (図4)、図6の層間変形角評価基準による「倒壊に対する安全性が確保されていない」事が判明した。

#### ●制震改修計画

本建物は、北側が舞台になっている為、建物北側の梁間方向・桁行方 向共に耐震壁を新設する事が出来ない。その為、南側梁間方向壁に耐震 壁を新設すると建物に捻れが生じてしまう為、次のような制震改修計画 とした。(図 1、図 2)

#### 【桁行方向の制震補強について】

神楽殿の柱には柱脚部に仕口ダンパーを設け、東西面両脇竪板張り部は、格子壁を下地として内部に竪板張り仕上げ、外部を下見板張り仕上げとし、現在の内観・外観共に既存意匠を損なわない補強方法とした。

#### 【梁間方向の制震補強について】

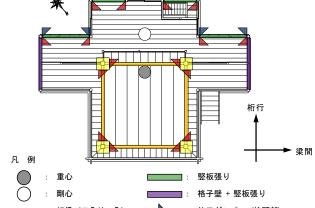
神楽殿の柱には柱脚部に仕口ダンパーを設け、南側竪板張りの壁には、 柱頭と柱脚に仕口ダンパーを設ける事とし、出来るだけ目立たない箇所 で補強を行い、外観、内観に配慮した。

本計画により建物の偏心率は木造建築物の基準である 0.30 以内とし、 正面が揺れやすくとも地震時の層間変形角は設計性能を満足するもの とした。 また、神楽殿下部の基礎を新たにベタ基礎とする事で建物基 礎を強固にすると共に建物の安定性を高め、大谷石とコンクリートをア ンカーで緊結する事で劣化の著しかった大谷石の補修も行った。



所 在 地 東京都渋谷区

写真 1: 改修後神楽殿外観



: 虹梁 (こうりょう) : 柱 (傾斜復元力)



: 仕口ダンパー(柱頭部): 仕口ダンパー(柱脚部)

図1:制震補強案

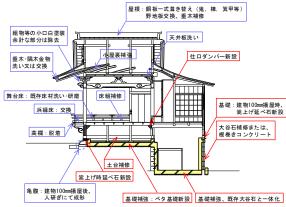


図2:改修桁行断面図



写真2: 仕口ダンパー取付状況

写真3:格子壁取付状況

【要約】 本物件は、大正 15 年に建てられた木造の神楽殿である。築約 90 年の本建物は、経年による劣化や東北地方太平洋沖地震等の影響により、地盤沈下による基礎の沈下や既存大谷石の風化が見受けられた。本改修工事は、今後発生が予想される巨大地震にも対応し、将来の文化財としての価値を損なわぬよう現存の意匠や風合いを最大限に生かす耐震改修を実現した。

【耐震改修の特徴】施工の安全性向上、高耐震性能、建物保全

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

#### ●『仕口ダンパー』概要

高分子材料(粘弾性体)を使用した制震装置で、優れた減衰性能と適度の剛性を木造軸組に付加するものである。木造軸組の柱・梁の接合部(仕口)に固定したダンパーの粘弾性体が剪断変形する事により、振動エネルギーを吸収して建物の揺れを抑制する。(図3)

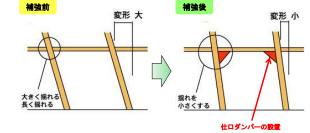


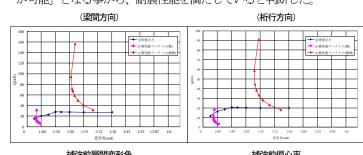
図3:仕口ダンパー補強イメージ

※ BCJ-審査証明-5 日本建材センター

性能証明 第01-10号 日本総建築合試験所

#### ●制震改修の効果

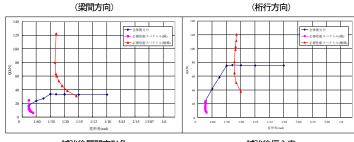
限界耐力計算法により補強前後の耐震性能を定量的に評価した結果、 層間変形角が1/30以下となり(図5)、図6の層間変形角評価基準による「軸組に木材のめり込みによる損傷が生じるが、補修によって再使用が可能」となる事から、耐震性能を満たしていると判断した。



稀地震
10以上
1/12

補強前偏心率					
1層	偏心率	判定			
梁間方向	0.38	否			
桁行方向	0.00	合			

図4:補強前限界耐力計算結果



補強後層間変形角				補強	後偏心率	
層間変形角(rad)	稀地震	極稀地震		1層	偏心率	判定
梁間方向	1/129	1/17		梁間方向	0.29	可
桁行方向	1/111	1/24		桁行方向	0.00	合

図 5:補強後限界耐力計算結果

※偏心率 合:0.15以下、可:0.30以下、否:0.30超 (許容応力度設計 平成12年建設省告示第1352号より)

> 日建連 耐震改修事例集 ©2014 日本建設業連合会 当事例集の二次利用を禁止します。

#### ●改修工事概要

木造建築物は見えない部分の部材の劣化が多く、予想以上に部材の交換が必要であった。しかし、制震補強関連工事部分については、既存柱、梁等の主要構造部は一部を除き健全であり、劣化部分に対しても代替材で補修を行い、当初の計画通り仕口ダンパー(写真 2)、格子壁(写真 3)等の取付を行う事が出来た。

内壁基礎立ち上がりのコンクリート打設時に大谷石がズレ、もしくは 崩壊した場合、リフトアップしている建物本体の倒壊や崩壊も考えられ る為、コンクリート打設には細心の注意を払い、架設に時間をかけ施工 した。(写真 4、写真 5)



写真 4: 壁コンケリート型枠設置状況 写真 5: 壁コンケリート型枠支保工設置状況

層間変形角	評 価
1/120以下	軸組にほとんど損傷がなく補修も必要ない
1/60以下	若干の補修をすれば再使用出来る
1/30以下	軸組に木材のめり込みによる損傷が生じるが、 補修によって再使用が可能
1/15以下	大きな残留変形あり これを超える応答変形は倒壊に対する安全性 の保証が出来ない

図 6:層間変形角評価基準

#### ●設計者コメント

現在の外観・内観とも意匠を損なわない様に配慮し、神楽殿としての 機能を維持・満足出来る様、極力目立たない部分に補強を施す設計が出 来、安全性向上に寄与する事が出来た。

#### ●施工者コメント

現状の意匠及び使い勝手を変えず、各工法を駆使して施工出来ました 事は、関係者のご理解、ご協力の賜物です。甦った神楽殿が今後も地域 の皆様の心の拠り所として、末永く愛される事を期待している。

#### ●発注者コメント

金王八幡宮神楽殿は、庶民の憩いの場として存在価値が高く、地震などの災害に会うと復旧が困難な歴史的木造建築物である。

今般、耐震性を持たせると共にリフレッシュ工事を行い、現状の姿を 損ねる事無く完成した事は、設計・施工者に大変感謝している。

> お問い合わせ先 一般社団法人日本建設業連合会 建築部 〒104-0032 中央区八丁堀 2-5-1 東京建設会館 8 階 TEL 03-3551-1118 FAX 03-3555-2463