

特集「平成 27 年度耐震改修優秀建築・貢献者表彰」

日本建築防災協会理事長賞・耐震改修優秀建築賞 耐震改修概要

FORTUNE GARDEN KYOTO

基礎・地中梁増設による耐震性の向上 歴史的建築物「島津製作所旧本社」の保存再生

しもおか 浩ろし まつおか 篤つし もり 望ぞみ
下岡 弘 松岡 森 福井 弘司

株式会社ノム建築設計室

ふくい ひろし
福井 弘司

株式会社福井建築設計事務所

1. はじめに

本建築物は、株式会社島津製作所が所有する島津製作所旧本社である。

竣工は昭和2年(1927年)。関西建築界の父といわれる武田五一が設計監修を務め、武田の建築部門実務担当の1人である荒川義夫が主軸となり設計された近代建築である。京都市の中心部に位置し、本建築物の南側には同じく武田が設計した京都市役所が建ち並ぶ。

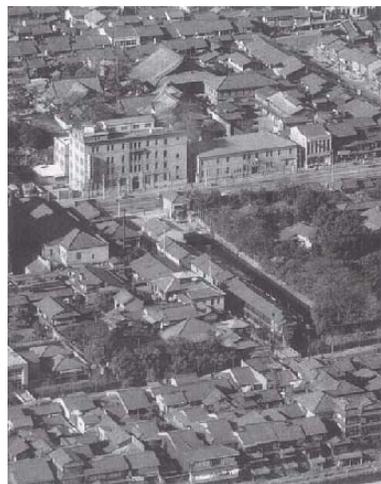


図 1-1 昭和 2 年竣工当時
島津製作所旧本社と京都市の街並み

所有者は明治 8 年(1875 年)に京都で創業した株式会社島津製作所である。140 年の歴史を持ち、これまで科学技術で社会に貢献し日本産業の基盤を築いてきた。2002 年にノーベル化学賞をフェローの田中耕一氏が受賞したことも記憶に新しい。

共同事業者は、「日本・世界の素敵な場所に、街の価値を上げ、関わる人すべてが誇りを持てる最高に心地の良い空間を作り、進化させ続けていく。」ことを企業理念のひとつに掲げる株式会社 Plan・Do・See である。レストランやバンケット、ホテルを運営し、日本にとどまらず海外でも事業を展開している。

今回の事業は、所有者の「歴史的価値のある本建築物の再生と新たな活用」の想い、共同事業者の「街の景観シンボルとしての継承」「昭和の趣を最大限に生かした空間をこれからも市民に愛される場所としたい」という想いが合致し、始まった。築 80 年以上経過している昭和のモダンな事務所ビルが、歴史的価値を損なうことなく耐震補強改修を経て、結婚式場・レストラン「FORTUNE GARDEN KYOTO」に生まれ変わったこの事業の全体を、以下に記述する。

2. 建築物の歴史的価値

本建築物は、昭和初期の鉄筋コンクリート造建築物であり、武田五一がイギリス留学時にヨーロッパ各地を巡って影響を受けたアール・ヌーヴォーやゼセッションなどの近代西洋建築の意匠を取り入れた、当時の日本において先駆的な建築物である。また、近代の日本において主流となっている帝冠様式の萌芽も見取れる。



図 1-2 昭和 2 年竣工当時



図 1-3 本改修前

3. 建築概要

名称：《改修前》島津製作所旧本社

《改修後》FORTUNE GARDEN KYOTO

主要用途：《改修前》事務所

《改修後》集会場(プライダル)、
飲食店(レストラン)

所在地：京都市中京区

敷地面積：1,516.55 m²

建築面積：393.36 m²

延床面積：2,923.51 m²

規模構造：地下 1 階、地上 5 階建

鉄筋コンクリート造

竣工年：昭和 2 年 11 月 20 日

改修年：平成 24 年 2 月 6 日

4. 意匠改修

本事業では、築 80 年以上の長い歲月の中で失われてしまった竣工当時のデザインを復元し、かつ、事務所から結婚式場・レストランとして再生するにあたり、新しい用途に対する機能を充実させる意匠・設備改修を計画した。

4.1 意匠図の復元

現存する竣工当時の設計図書は、仕様書と平面図(図 4-1)のみで、資料は竣工当時の写真や新聞記事程度であった。そのため、耐震診断と改修設計を行うにあたり、現況図面を作成する必要がある。耐震診断のための現地調査(本文 5.2 に記載)の際に、部材寸法測定、スパン測定、開口測定を行い、その測定結果と既存図面を照合しながら意匠図を復元した。

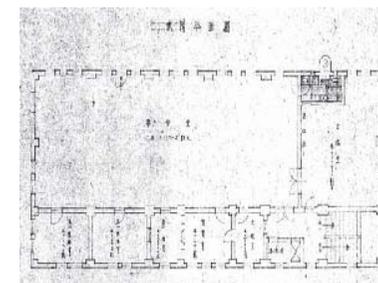


図 4-1 僅かに残る竣工当時の平面図

4.2 外部の意匠改修

これまでの改修により失われていた軒蛇腹(コーニス)と胴蛇腹は写真を基に復元した。素材は構造負担の少ないFRPを採用、風合いや色合いを調整し竣工当時の姿を取り戻した。鉄板で囲まれ倉庫となっていた物見塔も写真を基に復元した。新たに設けたルーフトップガーデンからは物見塔を間近に眺めることができる(図4-2、図4-3)。アーチ型のエントランスには、(株)島津製作所の社章と社名を竣工当時のまま保存し(図4-5左)、手編みのベッコ甲網入りガラス、スチールサッシュと真鍮製の金具、外部照明、玄関扉なども可能な限り補修・再利用した。網入りガラスは各時代の様々な模様のもが残っており、歴史の流れを感じることができる。



図4-2 東側立面図



図4-3 復元した軸線45°の物見塔と蛇腹装飾

4.3 内部の意匠改修

優美な梁や柱をそのまま活かし、その当時の意匠に溶け込む照明や家具を新たに作製した。図4-4は昭和初期の建築物としては珍しい9mスパンの大空間である。装飾を配したハンチ付の梁と直天井を活かしたことで、今も当時の面影を残している。長年利用されていなかった旧式の蛇腹扉付エレベーターは修理の際に安全装置を追加し、ただ保存するだ



図4-4 上/竣工当時 下/改修後



図4-5 左/株島津製作所の社章と社名 右/蛇腹扉付エレベーター

けではなく、現行基準に適合させ利用できる状態にした(図4-5右)。

5. 耐震診断

本建築物は、建築基準法の前身である「市街地建築物法」に基づいて建てられていた。そこで、「市街地建築物法令に準拠せる鉄筋コンクリート計算論(田中大作著)」に記載されていた設計基準を参考とし、現地調査がスタートした。また、構造図復元の為の各調査も行った。

5.1 基礎調査

前記のとおり構造図が残っていなかったため、通常の上部架構調査に加え、周辺地盤や建物内の土間下を掘削し基礎の状況を確認した。外周部には小規模な地中梁は確認できたが、内部の地中梁は確認することができなかった。この調査結果により、本建

築物の基礎構造は、外周部には小規模な梁が廻っているが、内部に関しては地中梁が存在せず柱脚がピン支持状態になっている事が判明した。(図5-1、図5-2)

5.2 耐震診断法と構造図の復元

耐震診断は、1~4階は耐震改修促進法に基づく2次診断法で行った。コンクリートコア圧縮強度試験、鉄筋引張試験、柱・梁・壁のはつり調査及びレーダーによる鉄筋確認調査を行った。また、補強設計に必要な各種の検査(部材寸法測定、スパン測定、開口測定、地盤調査標準貫入試験)も行い、現地での測定結果をもとに構造図を復元した。

6. 現地調査結果と耐震診断結果

6.1 現地調査結果

- ① はつり調査で、9m大スパン梁には鉄骨が埋め込まれている事が判明した。
- ② 各階建物重量は約17kN/m²程度であることが判明した。
- ③ コンクリート強度はコンクリートコア圧縮試験結果から得られる推定強度から、地下1階は11.6N/m²、1~4階は16.0N/m²とした。
- ④ 降伏点強度は、壁筋を採取した鉄筋の引張り強度試験の結果、269~286N/mm²となり、診断における採用強度は234N/mm²とした。
- ⑤ 経年指標は、竣工から長期間経過していることから、変質・老朽化が総部材数の1/3以上と評価しT=0.89とした。

6.2 耐震診断結果

構造耐震指標は二次診断でIs \geq 0.6、Ctu \cdot SD \geq 0.3とし、各階診断結果と比較した。

診断結果はXY方向共第2種構造要素の極脆性柱が存在する事、靱性指標の低い部材が主体的である事から、目標の耐震性能を下回る結果となった(表6-1)。地下1階についてはGIsがX方向1.19、Y方向0.94となり、Y方向で補強が必要と判断された。

7. 耐震補強改修

基礎調査の結果から新設、既設を問わず耐震壁下部には新設地中梁を配置し、耐震壁のみで大部分の地震力を負担させるように設計した。新たな



図5-2 基礎調査の様子

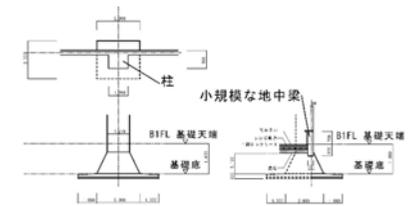


図5-1 基礎形状

構造耐震指標 Is (平均)										
診断次数		第2次診断 正加力時			Ctu \cdot SD \geq 0.30					
階層	部材	C	F	Ft	Su	T	Ft	Ctu \cdot SD	判定	
X	4	1.481	1.00	0.990	1.20	0.890	1.05	1.15	OK	
	3	0.682	0.80	0.811	1.20	0.890	0.66	0.69	NG	
	2	0.535	0.80	0.583	1.05	0.890	0.55	0.49	NG	
	1	0.575	0.80	0.600	1.20	0.890	0.62	0.45	NG	
第2次診断 負加力時										
階層	部材	C <td>F <td>Ft <td>Su <td>T <td>Ft <td>Ctu\cdotSD <td>判定</td> <td></td> </td></td></td></td></td></td>	F <td>Ft <td>Su <td>T <td>Ft <td>Ctu\cdotSD <td>判定</td> <td></td> </td></td></td></td></td>	Ft <td>Su <td>T <td>Ft <td>Ctu\cdotSD <td>判定</td> <td></td> </td></td></td></td>	Su <td>T <td>Ft <td>Ctu\cdotSD <td>判定</td> <td></td> </td></td></td>	T <td>Ft <td>Ctu\cdotSD <td>判定</td> <td></td> </td></td>	Ft <td>Ctu\cdotSD <td>判定</td> <td></td> </td>	Ctu \cdot SD <td>判定</td> <td></td>	判定	
X	4	1.504	1.00	1.006	1.20	0.890	1.07	1.20	OK	
	3	0.708	0.80	0.448	1.20	0.890	0.47	0.67	NG	
	2	0.528	0.80	0.378	1.05	0.890	0.34	0.43	NG	
	1	0.562	0.80	0.290	1.20	0.890	0.31	0.41	NG	

①: 靱性基本指標、T: 靱性指標、Ctu \cdot SD: 靱性指標

構造耐震指標 Is (平均)										
診断次数		第2次診断 正加力時			Ctu \cdot SD \geq 0.30					
階層	部材	C	F	Ft	Su	T	Ft	Ctu \cdot SD	判定	
Y	4	1.578	1.00	1.256	1.20	0.890	1.54	1.50	OK	
	3	0.727	1.00	0.575	1.20	0.890	0.61	0.68	OK	
	2	0.708	1.00	0.634	1.20	0.890	0.57	0.70	OK	
	1	0.444	1.00	0.444	1.15	0.890	0.45	0.51	NG	
第2次診断 負加力時										
階層	部材	C <td>F <th>Ft</th> <th>Su</th> <th>T</th> <th>Ft</th> <th>Ctu\cdotSD</th> <th>判定</th> <th></th> </td>	F <th>Ft</th> <th>Su</th> <th>T</th> <th>Ft</th> <th>Ctu\cdotSD</th> <th>判定</th> <th></th>	Ft	Su	T	Ft	Ctu \cdot SD	判定	
Y	4	1.847	1.00	1.202	1.20	0.890	1.31	1.48	OK	
	3	0.477	0.80	0.362	1.20	0.890	0.32	0.45	NG	
	2	0.708	1.00	0.633	1.20	0.890	0.67	0.73	OK	
	1	0.827	1.00	0.827	1.15	0.890	0.80	0.89	OK	

①: 靱性基本指標、T: 靱性指標、Ctu \cdot SD: 靱性指標

表6-1 構造耐震指標(正加力時・負加力時)

用途としての機能向上のため、既存壁を撤去したが、耐震壁を主体とした耐震補強により耐震安全性を満たした改修となった。また、外観内観ともに耐震補強を感じさせない改修とした。

7.1 補強計画の目的

- ①荷重軽減
- ②保有水平耐力の増大
- ③極脆性柱の改善
- ④地下1階を構造上成り立つよう剛強な架構を形成する。

7.2 基礎梁、地中梁の増設及び増し打ち

既存の地下1階は地下スラブから1階床スラブまで約1800mmの「半地下」であった為、新設地下スラブはあえて低い位置に設ける事で、地下天井高を確保しつつ、地下躯体を補強する方法をとった(図7-1, 図7-2)。既存柱脚部の傾斜したコンクリート側面に後施工アンカー(ケミカルアンカー)を打ち、新設基礎地中梁と一体化させた。

7.3 RC造柱・RC造耐震壁の増設及び増し打ち

地下1階及び1階はRC造柱の増し打ち、地下1階～4階はRC造耐震壁の増設及びRC造壁の増し打ちを行った。低強度な既存コンクリートに対し、外周部は外壁の内側に増し打ち壁を設置、内部は新設耐震壁を設けた。極脆弱柱や高軸力を受ける柱を解

消し、平面・立面の剛性をバランスの良いものとした(図7-1, 7-2)。特に②通に新設した耐震壁は、客席とバックスペースとの仕切りとなるよう自然な形で意匠に取り込んだため、耐震壁だと感じることはない(図7-3)。



図7-2 補強軸組図

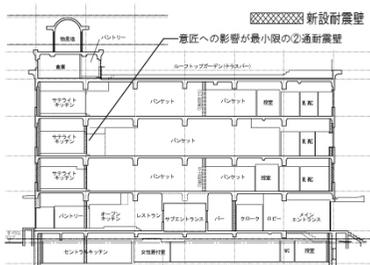


図7-3 断面図 新設耐震壁

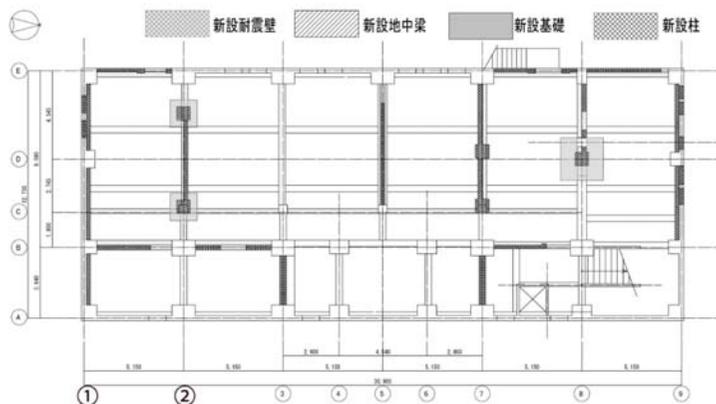


図7-1 断面図 新設耐震壁

8. 改修後の性能

8.1 X方向

耐震性能が不足していた1階、2階、3階には新設耐震壁を配置し、保有耐力の増大を計った。新設の耐震壁は地下1階から3階まで連続させ、その下部には基礎梁、基礎を新設している。極脆性柱については、既存壁の一部撤去、または、耐力壁と一体とする事で靱性を改善し、目標の耐震性能を確保した。最小Is値は1階の0.69であり、15%の余裕を有している(表8-1、図8-1)。

8.2 Y方向

耐震性能の不足していた地下1階、1階、2階、3階には新設耐震壁を配置し、保有耐力の増大を計った。新設の耐震壁は地下1階から3階まで連続させ、その下部には基礎梁、基礎を新設している。3階に1ヶ所存在していた極脆性柱は、袖壁を撤去する事により靱性指標を改善し、目標の耐震性能を確保する事が出来た。最小Is値は3階の0.71であり、18%の余裕を有している。梁に鉄骨が埋め込まれていた9mのロングスパン部分については、推定断面により長期荷重に対する安全性の確認を行い、許容されていると判断した(表8-1、図8-1)。

耐震性能指標 Is (値)		平均指標		Cm/Sm ≧ 0.30		判定		
方向	階	C	S	f	Is			
X	4	1.580	1.00	0.025	1.20	0.890	1.22	OK
	3	1.070	1.00	0.328	1.20	0.888	0.99	OK
	2	0.833	1.00	0.760	1.20	0.890	0.88	OK
	1	0.652	1.00	0.652	1.20	0.890	0.78	OK
平均値								
Y	4	1.288	1.00	0.835	1.20	0.890	1.00	OK
	3	0.869	1.00	0.876	1.20	0.890	0.90	OK
	2	0.774	1.00	0.686	1.20	0.890	0.82	OK
	1	0.774	1.00	0.774	1.20	0.890	0.82	OK
平均値								

表8-1 補強後の構造耐震指標

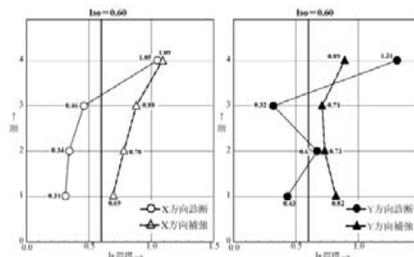


図8-1 補強前後のIs値比較

9. おわりに

今回の耐震改修は現況図面の復元から始まり、建築部の根幹の部分である基礎・地中梁を増設する難しい工事であった。多くの関係者の皆様のご協力を得て、歴史的価値を損なうことなく、意匠性、安全性、環境性、新しい用途に対する機能性を兼ね備える事が出来た。寺社仏閣というイメージが強い京都だが、近代建築物も多数残っており、京都市もこのような近代建築について一定の評価をしている。本事業では京都市役所と共に市中の歴史ある良好な景観を形成し、市民の心象風景を継承する事が出来た。本建物のいたるところから、長い歴史の面影を感じとっていただければと思う。



図9 改修後 結婚式場・レストラン FORTUNE GARDEN KYOTO