

四国銀行本店

23-003-2012 作成	発注者 株式会社 四国銀行	所在地 高知県高知市
種別 耐震診断・耐震改修	改修設計 大成建設一級建築士事務所	竣工年 1963年(昭和38年)
建物用途 事務所	改修施工 大成建設株式会社 四国支店	改修竣工 2007年(平成19年)
	改修監理 株式会社現代建築計画事務所	
	大成建設一級建築士事務所	

安全・安心を表現する新しい耐震補強

●建物概要

建物規模 地上6階・地下2階・塔屋2階

敷地面積約1942㎡、建築面積1701㎡、延床面積約9052㎡

構造種別 鉄骨鉄筋コンクリート構造、一部鉄骨造

構造形式 耐震壁付ラーメン構造(両方向)

●改修経緯 ー南海地震に対する総合的な防災対策ー

四国銀行本店は、高知県を代表する観光スポットとして有名な「はりまや橋交差点」に面した、築40年のオフィスビルである。高知市は山内一豊の入府以来、土佐藩の城下町として発展した街であり、この付近にも、歴史的建造物や観光名所が数多く点在している。また、古くからある商店街や市場、そして官公庁などが集積し、市民や観光客の活気に満ちあふれたエリアでもある。本建物は、このような街のなかで「地域のランドマーク」として古くから市民に親しまれてきた。

今回の改修は、近年その危険性で注目を集めている南海地震に対する「総合的な安全対策」を主な目的としている。来たるべき南海地震での「顧客や行員の生命の保全」「銀行の事業継続性の維持」といった性能を強化するため、①建物の耐震化、②外装カーテンウォール(アルミダイカスト製)の耐震化、③天井(1階、天井高約6m)の耐震化を実施した。これに加え、「地域のランドマーク」にふさわしい、親しみやすい「建物の表情づくり」も大切なテーマであった。



写真1 歴史の香りの残る町並み(中央が四国銀行本店)

●耐震診断結果

耐震診断は、日本建築防災協会の「既存鉄骨鉄筋コンクリート造建築物耐震診断基準・同解説」に基づいて2次診断を行った。構造耐震判定指標は重要度係数(1.25)と地域係数($Z=0.9$)を考慮した。形状指標 S_0 は、偏心率、および剛性率を用いて算定した。その結果、1~3階の壁の偏在のため(偏心率は最大で0.4)、診断結果は $I_s=0.36\sim 0.61$ と構造耐震判定指標を大きく下回り、耐震補強が必要との判断に至った。

●耐震改修計画 ー建物の特徴と改修の基本方針ー

本建物の構造は「鉄骨鉄筋コンクリート構造」であり、昭和30年代に旧耐震設計基準で設計された。耐震要素はコア側に集中する典型的な構造偏心の建物であり、大地震の際、階高約8mの2層吹抜けの1階営業店舗部に大きなねじれを生じることで構造体に甚大な損傷が及ぶ事態が危惧された。そこで、この「ねじれ」を抑制するため、営業店舗部の外壁側に耐震補強を実施することとした。

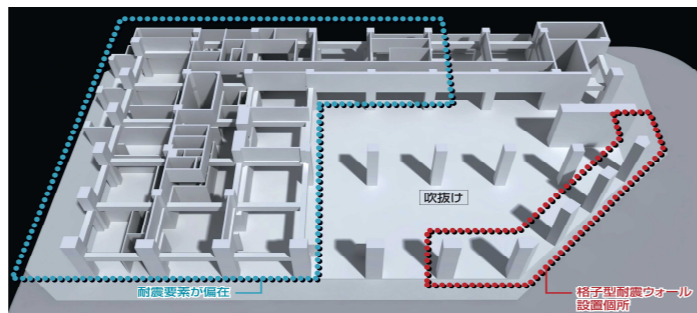


図1 コア側に偏在する耐震要素とT-Gridの配置箇所

●改修技術の説明 ー縦格子鋼板耐震壁(T-Grid)の概要ー

本建物が面する幹線道路には昔ながらの路面電車が走り、沿道には和風建築の香りが漂う街並みが連なる。この風景に調和する耐震補強として、日本の伝統模様である「縦格子」をデザインモチーフとした「縦格子鋼板耐震壁」と称する構法を新しく開発した。この耐震壁は $t=25\text{mm}$ のフラットバー格子と $t=16\text{mm}$ のパネル材で構成され、1階店舗の外壁部の5構面(スパン)に配置することで、建物のねじれを抑制する。

格子は、既存柱間の縦横比と同比率(3:2、600mm×400mm)とすることで視覚上の安定感を保ち、開口率を約50%として解放感に配慮した。フラットバーとパネル材の溶接接合では「溶接歪の制御」が精度



写真2 はりまや橋交差点に面した「縦格子ファサード」

【要約】 本計画は築40年を超える銀行本店の耐震改修である。来るべき南海地震に備えた総合安全対策の一環として実施された。はりまやばし交差点に面する正面部分への耐震補強となるため、街のシンボルとしての「イメージの継承」と安全性を備えた「斬新なイメージ」を両立するデザインが求められた。その他、建物周囲の街路空間での災害安全確保のために、外装カーテンウォールの耐震改修なども実施した。

【耐震改修の特徴】 南海地震に備えた総合対策、事業継続性の強化、顧客や行員の生命を守る

【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 設備改修 液状化対策 その他()

管理上の最大の難関であった。そこで、使用する鋼材はすべて同一ロットとすることで溶接時の縮量・歪量のばらつきを均一にし、歪みを予測・制御できるようにした。その他、複雑に絡み合う溶接線が干渉しないよう開先の向きを調整したり、溶接の際は下向きとなるよう格子全体を回転させながら作業するなど、細心の注意を払いながら製作した。

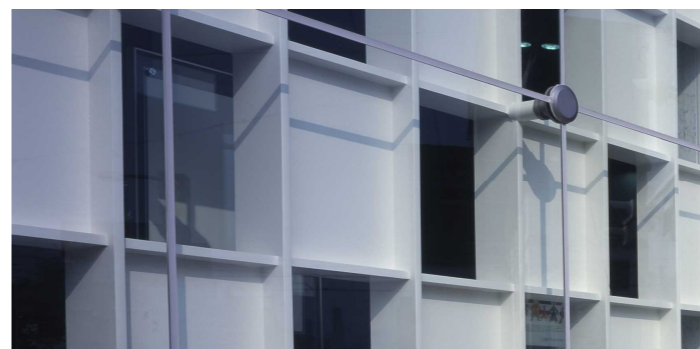


写真3 精度管理で実現した繊細なディテール

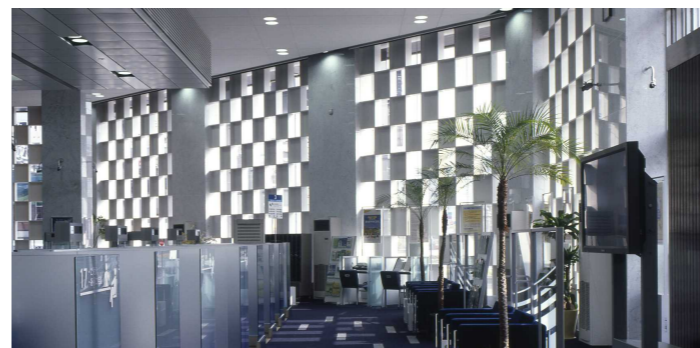


写真4 自然光あふれる営業店舗(1階)

●改修工事概要 ー大規模耐震壁の設置とその他の改修工事ー

柱スパン目一杯の大きさで、重量もある耐震補強壁(高さ約6m、幅約2m、重量約25kg)の設置では、慎重な施工が求められた。ファブリケーター考案の「専用ローラー台車」でスライドさせながら、ラフタークレーンやチェーンブロックで支える要領で取付けられた。



写真5 縦格子耐震壁の建て込み

その他の改修工事として、創建時の外装カーテンウォール(アルミダイカスト製)が大地震時に脱落しないよう、現代の要求性能に適合する変形追従性能をもつ最新のファスナーに交換した。また、吹抜けの1階の営業店舗全体を覆う大重量の天井に対しても、大地震時に落下しないよう当社で開発した「耐震システム天井」に更新した。

●耐震改修の効果 ー耐震改修の効果の確認ー

FEMモデルを用いて耐震壁の荷重・変形関係を増分解析で求め、得られた剛性および耐力で耐震診断を行い、安全性を確認。また、ねじれを考慮できる疑似立体モデルを作成し、振動解析で建物が設計クライテリア(南海地震に対して層間変形角が1/200以内)を満たすことも確認した。

●設計者のコメント ー都市全体の防災性の向上にむけてー

T-Gridは耐震性能の向上に加えて採光やデザイン性に優れ、建物の総合的な価値を向上できる画期的な構法です。従来のブレース補強はその武骨さから目につかないよう隠されるのが常でしたが、これからは「魅せる」補強も選択肢の一つとなりました。この構法が耐震改修を促し、ひいては「都市全体の防災性の向上」につながることを願ってやみません。

●施工者のコメント ー銀行を停めない施工の実現ー

改修工事のために銀行の機能が停止してしまわないよう、ローリングプランを事前に綿密に検討した上で実施しました。お客様や行員の安全だけでなく、防犯セキュリティにも細心の注意が必要な施工でした。

●発注者のコメント ー市民に親しまれる「新しい銀行の顔」ー

当初は「免震建物への建替え案」が有力でした。しかし、市民に親しまれた建物をできるだけ長く使いたいとの意見が上がり、耐震改修を選択しました。完成したT-Gridの空間は、お客様や行員だけでなく、外観をご覧になった市民の皆様にもご好評を頂いています。今後は諸室のリニューアルを進め、建物を大切に使うてゆきたいと思います。



写真6 街並みと調和する「銀行の新しい顔」