



2016年4月16日発生した熊本地震で被災したソニーセミコンダクタマニュファクチャリング熊本テクノロジーセンター半導体工場

2024年1月1日の能登半島地震で倒壊した輪島市の7階建て鉄筋コンクリートの建物

世界初の試験機による 免震認証制度が始動

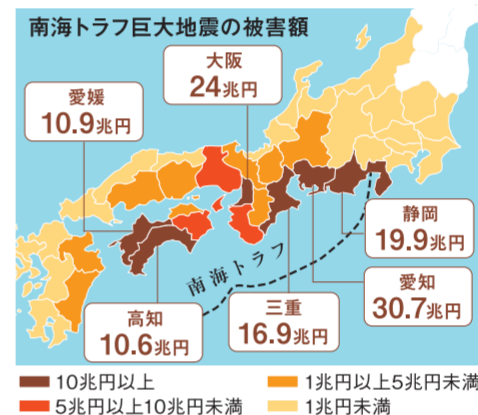
機能継続社会の実現を目指す

2024年1月1日に発生した能登半島地震は、免震・制振構造の建物の重要性を社会に認識させた。石川県七尾市の恵寿総合病院の免震棟は機能を継続でき、災害対策拠点の役割を担った。10年代後半に相次いだ免震装置の検査・データ改ざん問題で損なわれた信頼を向上させるため、世界初の国産の実大免震試験機による性能認証制度が7月1日に始まった。免震・制振技術が確かな未来をつくる。

「大地震が起きて、重要な建物は機能を継続できるようにする必要が」。6月26日、国土交通省で開かれた記者会見で、同省住宅局建築指導課長の今村敬氏はこう語り、実大免震試験機を免震装置の認証制度に導入する意義を強調した。

「揺れを感じなかった。七尾湾に面した恵寿総合病院。震度6の強震が襲った元日、同病院の常務理事の神野厚美氏は免震構造の本館にいた。同病院は4棟のうち1棟が免震構造。耐震の3棟では院内も揺れて物が散乱したが、免震棟の機能継続のおかげで病院全体の被害はゼロ。「免震棟への投資に意味があった」と同理事長の神野正博氏は胸を張る。

免震構造の建物と耐震構造の建物との地震時の被害の差は歴然としている。2013年に地震大国のトルコでは、地震危険地域内の100床以上の病院施設について免震構造を義務化した。しかし日本では最先端の免震・制振技術があるにもかかわらず、義務化されていない。免震・制振装置の検査データを改ざんする事件が10年代に相次ぎ発覚し、免震への信頼性は揺らいだ。当時の太田昭宏国土大臣は、免震



出典：日本経済新聞

	耐震構造	免震構造
仕組み	●建物の倒壊は防がず、揺れが激しい ●骨組・壁・天井・外壁が損傷することがある	●基礎と建物の間に免震装置を設置 ●東西南北にゆっくり動き、免震効果を発揮する
大地震時の機能維持	●内部の揺れが激しく、設備・機器などが損傷すると、機能維持が難しくなる	●耐震構造の1/10の揺れであり、建物の機能維持が可能
内部の揺れと建築	●地面の揺れが3倍に増幅 ●これに耐える建築と設備機器が必要	●地面の揺れが1/3に低減 ●開放的かつ多彩な建築が可能
初期建設費と維持費	●耐震強度を上げると高価 ●大地震後に使う場合に多額の修復費	●5階以上の建物では一般的に比較的安価 ●大地震後の修復費は極めて僅か
構造材料や装置の性能確認	●建物に使われるコンクリート・鉄筋・鋼板について第三者試験機関が強度試験を行う	●免震装置のメーカーの全数出荷試験に加え、第三者(E-Isolation)が実大動的性能認証を行い免震の高い信頼性を確保する
地球温暖化防止貢献	●耐震設計のため建設資材が多くなる ●大地震後の災害ごみや解体ごみが大量発生	●免震のため建設時の構造資材が少ない ●地震後にそのまま続けて使える ●両面でCO2削減へ効果が大きい

日本建築学会「関東大震災100年の提言」2024.5.10より抜粋
「免震構造は地盤と建築の間に柔らかい層を設けて建築に伝わる地震力を大幅に低減します。大地震に対し建築も部屋も無傷で守り、機能維持が可能です。」

ソニー、免震でBCP刷新

ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング(熊本県菊陽町)は、長崎テクノロジーセンターに完成した最新の工場棟に免震構造を採用した。そこには16年4月16日の熊本地震での苦い経験がある。粉砕した鉄骨骨組の基礎、割れた配管、たわんだ鉄骨ブレース。建物の中は壁が崩れ落ち、ウエハーが散乱し、クリーンルームから空が見えた。建屋内に入れたのは震災5日後。「力を合わせて最速復旧」見せる熊本TECの底力」を合言葉に、当時の社長・工場長の陣頭指揮で復旧に取り組ん

世界をリードする実大免震試験機

免震・制振構造の建物を普及させるには、免震装置の動的性能を公正で正確に試験し、第三者認証する仕組みが欠かせない。切り札となるのが、兵庫県三木市のE-Isolationの隣接敷地に完成した試験機(E-Isolation)。

京大の高橋良和教授と東工大の和田章名誉教授・竹内徹教授・吉敷祥一教授らが開発し、免震研究推進機構が大規模建設や三菱重工機械システム、日鉄エンジニアリングなど10社以上と共同で建設した。

日本のハイテク技術の粋を集めた世界初、反力計測システムによる実大免震試験機だ。この試験機の新しさは独自の

恵寿総合病院 震災時の奇跡の産声

24年元日、恵寿総合病院の耐震棟には113人の入院患者がいた。耐震棟でも人的被害は免れたが、多くの設備が倒壊し損傷した。そこで同病院では地震発生後たちち入院患者全員を免震構造の本館に移す作戦に出た。クレーム一つ出なかった。入院患者の皆さんは黙々と指示に従ってくれたと重仙会本部常務理事の神野厚美氏は言う。耐震棟から免震棟へは上空連絡通路を使った。エレベーターが停止していたため、車椅子の入院患者は職員が担架を

だ。全パートナー企業に絡めても、必要となる部材や人員リソースは、長崎テクノロジーセンターに最速復旧に向けた課題などすべてを共有した。そして5月、ウエハー工程の再開を期し、立ち入り禁止エリアをカットした。復興対策はここで終わらなかつた。復旧経験を業界全体で共有するため情報を公開した。「事業継続計画(BCP)では標準対策だけでは不十分。日本の産業力強化とサプライチェーン強靱(きょうじん)化のためにも実際の被災レベルの大きさを想定した強化策が必要との思いからだ。建築基準法の

使って人力で運んだ。移動が完了したのは元日の23時過ぎだった。翌1月2日未明、午前2時5分、元気な産声が上がった。正常分娩で女児誕生。思わず院内に拍手が巻き起こった。「能登の奇跡だ」との声も聞かれた。余震が続く非常事態の中、人々の気が和んだひと時だった。免震棟の屋上には、リポートも設けていた。道路が寸断されてもヘリポートから患者を受け入れた。免震構造技術が災害対策拠点を現実させた例として未来へと語り継がれるに違いない。

が目指すのは大地震時の人命保護。一方事業継続のためには建屋内の製造機器や壁、天井などへの影響を想定した対策が必須。結論の二つが「免震構造の採用」だった。BCPは自然災害への備えにとどまらず、企業への信頼、取引安定化の観点からも重要視されている。

の数値を測定している。これに対し三木市に新設した最新鋭機は、試験体上部の反力梁に水平に強固な鋼管を取り付け、鋼管に生じる力を測定する。このため、加振器側の検出器に含まれていた摩擦力や慣性力を含まずに正確なデータを検出することが可能になる。「試験時に直接正確なデータが収録でき、データ改ざんの余地もなくなるため、不正防止にも役立つ」と東工大特任教授で防災学術連携代表幹事の米田雅子氏は指摘する。従来は摩擦力や慣性力を除去し、検査データを整えるのに数週間を要していた。世界的にも最も高性能の検査機となるため、「海外から免震検査を受け入れる拠点にもなる」と米田氏。三木市が世界の免震・制振研究のハブになるとの期待も高まっている。

私たち免震研究推進機構は、免震構造・制振構造の世界トップレベルの研究教育基盤づくりを推進します。

青木あすなろ建設 梓設計 安藤・間 伊藤喜三郎建築研究所 入江三宅設計事務所 SWCC

オイレス工業 大林組 岡部 奥村組 織本構造設計 鹿島建設

金箱構造設計事務所 川金コアテック 熊谷組 久米設計 倉敷化工 黒沢建設

建築構造研究所 構造計画研究所 構造計画プラス・ワン 鴻池組 五洋建設 佐藤総合計画

三協Mirai 三誠ホールディングス J R東日本建築設計 清水建設 ジャスト スターツCAM

センクシア 大成建設 ダイナミックデザイン 大和ハウス工業 竹中工務店 東京建築研究所

東京建築検査機構 戸田建設 西松建設 日建設計 日鉄エンジニアリング 日本郵政建築

日本設計 長谷工コーポレーション 扶桑機工 免制震デバイス ビービーエム

PILLAR フジタ 森ビル

前田建設工業 松田平田設計

jsil 一般財団法人 免震研究推進機構
Japan Seismic Isolation Laboratory

詳細情報はホームページ