



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

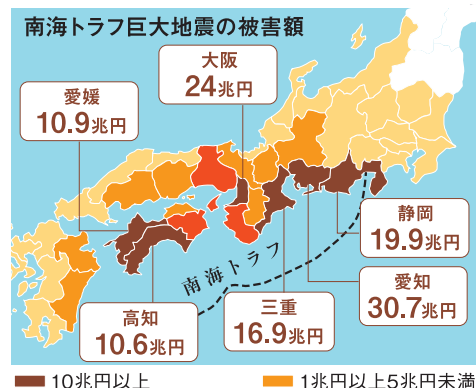
■「耐震」と「免震」の特徴

	耐震構造	免震構造
仕組み	- 建物の倒壊は防ぐが、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。」

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・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。



装置を検査する第三者制度が必要だと考えた。

「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人的被害はゼロ。「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。当時の太田昭宏国交大臣は、免震

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、免震装置の動的機能を公正に正確に試験し、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成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。



戦略的イノベーション創造プログラムで開発。東工大所有で研究に使用、認証制度でも活用

荷重計測機構にある。試験機は反力梁（はり）と加振台の間に試験対象となる免震ゴムなどの装置を挟んで試験する。海外に設置されている従来型の試験機では、水平動的ジャッキで左右に高速変位する加振台側に接続した荷重検査器

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（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。

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、多くの設備が転倒し損傷した。そこで同病院では地震発生後ただちに入院患者全員を免震構造の本館に移す作戦に出た。クレーン一つ出なかった。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

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。



震災翌日、元気に誕生した女児と母親

病室の床頭台が転倒するなど大きな被害

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、ウェハーが散乱し、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



ソニー長崎工場に設置された免震装置

だ。全パートナー企業に求めもたい、必要な部材や人員リソースは、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、ウェハー工程の再開を期し、立ち入り禁止デンプをカットした。

復興対策はそこで終わらなかった。復旧経験を経験した全体で共有する。一方事業継続のために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「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。

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。



詳細情報は
ホームページ



青木あすなろ建設
オイレス工業
金箱構造設計事務所
建築構造研究所
三協Mirai
センクシア
東京建築検査機構
日本設計
PILLAR
前田建設工業

梓設計
大林組
川金コアテック
構造計画研究所
三誠ホールディングス
大成建設
戸田建設
長谷工コーポレーション
フジタ
松田平田設計

安藤・間
岡部
熊谷組
構造計画プラス・ワン
J R東日本建築設計
ダイナミックデザイン
西松建設

伊藤喜三郎建築研究所
奥村組
久米設計
鴻池組
清水建設
大和ハウス工業
日建設計

入江三宅設計事務所
織本構造設計
倉敷化工
五洋建設
ジャスト
竹中工務店
日鉄エンジニアリング
パラキャップ社
扶桑機工
免制震デバイス

SWCC
鹿島建設
黒沢建設
佐藤総合計画
スターツCAM
東京建築研究所
日本郵政建築
ビービーエム
ブリヂストン
森ビル



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

広告

企画・制作＝日本経済新聞社
Nブランドスタジオ

（会員企業・50音順）