

(第3種郵便物認可)

# サイ・テク 知と技の発信

【557】

## 埼玉大学・理工学研究の現場

2011年の東日本大震災では「想定外」の地震によって甚大な被害が生じました。16年の熊本地震では前震・本震で震度7を立て続けに観測するなど想定外の地震が発生し被害が拡大しました。現在、南海トラフ地震や首都直下地震などが想定されていますが、思ってもよらぬ地震が起るかもしれない。地震被害を軽減する対策として免震システムが知られています。免震は地震に対するレジリエンスが高く、複数回の大きな地震に対しても重要機器などを保護することが出来ます。しかし、免震システムにも課題があります。免震システムは地震中にあたかも宙に浮いた状態となることから、周辺の機器や什器、壁との衝突を避けるために、その周辺を広く開



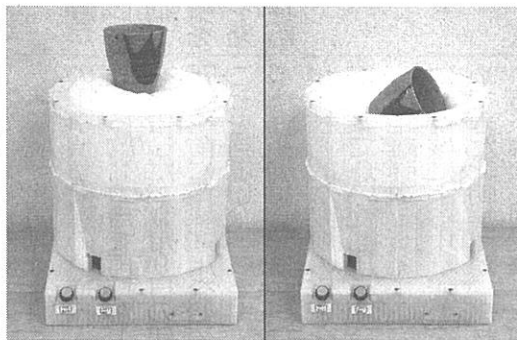
さいとう まこと 1996年3月埼玉大学大学院修了、博士(工学)。鉄道総合技術研究所研究員、埼玉大学助手、埼玉大学助教授、准教授を経て、2014年10月から現職。専門は地震工学で、構造物の非線形動的相互作用問題、免震システムならびにレジリエント社会構築に向けたデバイス研究開発。

## 揺れる前に倒れて備える

### 斉藤 正人 教授

細かいマットに沈み込むように倒しておくのが効果的です。この状態であれば、地震波が到達しても壺はそれ以上倒れず、転がることもありません。想定外の地震動であっても、すでに安定して倒れていれば安心です。こうしたシステムは従来法よりの高度なレジリエンスを持ちます。具体的にどうすればそのようなことが実現できるのでしょうか。

私の研究室では、株式会社昭電と株式会社ナウエステクノロジーと共同で「AL免震」を開発中です。ALとは、「Ant Liquefaction (あり地獄)」と「Artificial Liquefaction (人工流動化)」を意味します。マイクロビーズなどの粒状体を柔らかい素材で包むと、その中で粒状体はさらさらと流体の



ように振る舞います。また、外から圧力をかければ個体のように固くなります。この性質を利用して、粒状体を包んだ素材のクッションを円筒形の容器に詰め込み、下からシャフトで押し上げます。押し上げる圧力によりクッションは硬

くなります。その上に壺を置きまします。これが展示の状態です。シャフトは押し上げた状態でロックされていますが、ロックは電氣的に解除可能です。解除のタイミングは、これと接続した受信機が緊急地震速報を感知したときです。地震速報を受信すると同時にロックが解除され、シャフトは下方に移動します。これにより、クッションの圧力が低下し内部の粒状体は流体のように下方に流れ始めます。これに伴い、壺はクッションの中に倒れるように倒れていきます。実験の結果、この状態で地震動が幾度作用しても、ゆりかごの中の赤ちゃんのように壺はクッションの中に安定して収まります。

写真。現在、原理装置からプロトタイプへ開発を移行しています。今後は、プロトタイプを製作し、博物館や美術館などに実装する計画です。さらに新しい発想で地震が来る前にモルフォイル保護するシステム開発にチャレンジしていきます。