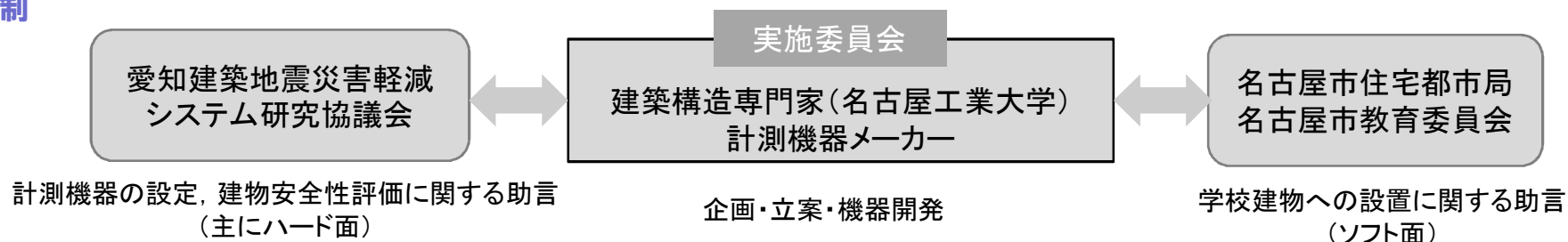


## 学校建物の耐震安全性即時チェックシステム

### ◆事業の背景及び目的

都市が震災に見舞われた時、学校施設には、被災した住民の避難場所としての役割が期待されたため、震災後に学校建物が利用可能かどうか速やかに判断する必要がある。我が国の学校施設については耐震診断・補強が進みつつあるが、その目的は倒壊の防止であり、大地震時には一部の柱・壁に幅数ミリの太いひび割れが発生することがあり得る。この場合、施設を避難所として使用可能であることを客観的に判断することは難しい。この事業では、学校建物が避難所として使用可能かどうか、即時に職員室へ伝えるシステムを試作する。

### ◆実施体制



### ◆事業のスケジュール・流れ (平成25年度実施)

- 10月～12月 計測機器試作、建物の安全性判断基準策定のための資料収集
- 12月 振動台実験
- 12月～2月 計測機器改良
- 1月～3月 学校建物への設置可能性検討

### ◆主な取組内容

- 過去の地震被害の例を分析し、学校建物の典型的な被害状況について整理した。古い学校建物では北側構面に極短柱を有するケースが多く、ここに被害が集中しやすい。極短柱がせん断破壊すると、建物全体としての変形が小さいうちに、建物が危険な状況に陥る可能性がある。
- 学校建物の地震被害の分析結果を踏まえて、地震を受けた建物の安全性を判定するための装置を開発した。極短柱の柱スパン中央部分に変位計を取り付けて柱の損傷すなわち柱せいの増大量を監視し、閾値を超えると警報を発する。インターネットに接続して、検出した建物の情報を自治体等に送信することも可能である。



極短柱のせん断破壊

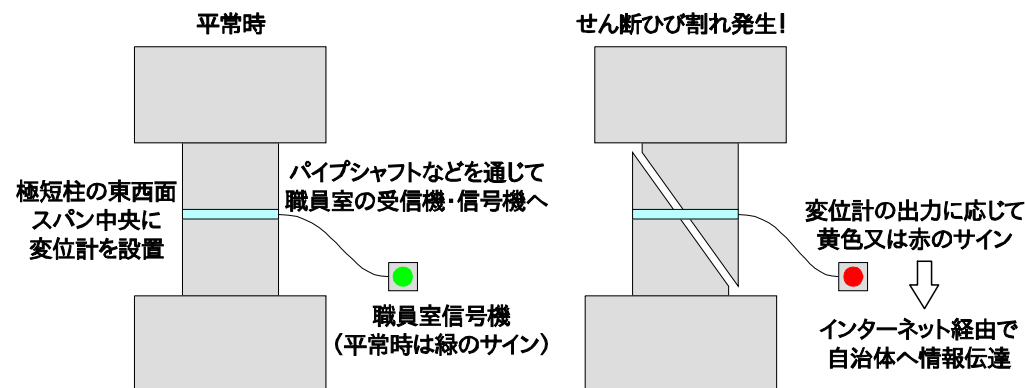
建物北側の柱に損傷が集中

せん断ひび割れが発生すると、スパン中央で柱せいが増大

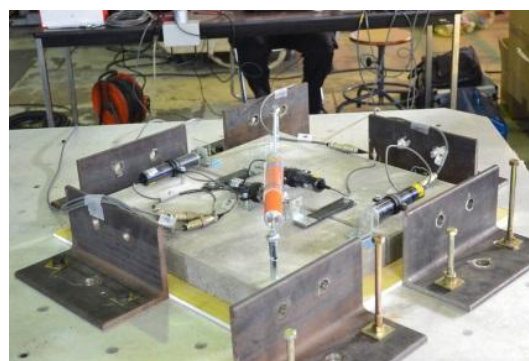


柱せいを監視して、建物の安全性をチェック

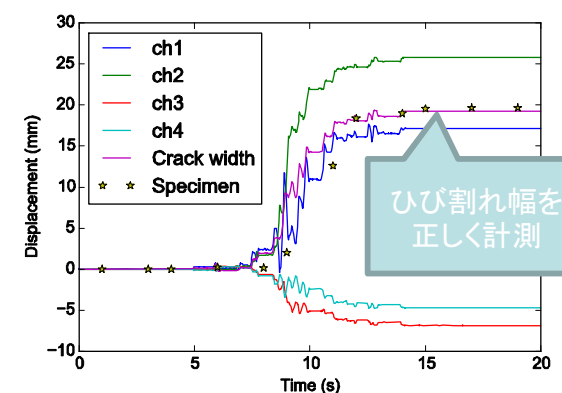
- RC造建物の耐震診断に関する既往の知見に基づいて、柱せい増大量と被災建物の安全性との関係について考察し、柱せい増大量の警報閾値を定めた。出力は単純化し、平常時は緑、閾値を超えるごとに黄色、赤色のサインを表示する。
- 柱損傷監視システムが地震時に正常に動作するかどうか調べるため、振動台実験を実施した。鉄筋コンクリート造柱に見立てたコンクリート板2枚をまたぐように変位計を取り付けて振動台に置き、兵庫県南部地震または東北地方太平洋沖地震を入力した。様々な入力に対して、ひび割れ幅を正しく測定するとともに、定めた閾値に対応して警報を発することを確認した。
- 名古屋市内の学校建物を無作為に選び、耐震診断資料を参考にして実際の建物への設置可能性について検討した。調査した建物はいずれも耐震診断、一部は耐震補強が済んでおり、第二種構造部材は存在しなかったが、極脆性柱を複数有していた。本事業で開発したシステムをさらに小型化・低廉化することにより、学校建物への設置が可能である。



耐震安全性即時チェックシステムのイメージ



振動台実験



実験結果

## ◆事業成果

- 過去の地震での学校建物の被害を分析し、地震を受けた建物の耐震安全性チェックシステムの対象を定めた。短柱の柱せい増大を監視することによって建物の安全性を評価する。
- 柱の損傷を計測し、あらかじめ定めた閾値を超えると警報を発するシステムを試作した。
- 振動台実験を行って開発したシステムの性能を評価し、地震時に正しく動作することを確認した。
- 開発コスト低減のために市販の機材を組み合わせて作製したため、システム単体としては大型かつ高価になった。多くの建物に設置できるように、小型化・低廉化する必要がある。



計測部は、変位計、ロッド、アンカー、A/D変換器で構成される。弱点となる階の、損傷集中が予測される柱に設置する。パイプシャフト等を通じて、出力を職員室の表示部へ伝達する。



職員室に設置する表示部は、計測器、パソコン、リレーユニットで構成される。将来的にはより単純で扱いやすいパッケージにする。