

「簡易型の建物診断モニタリングシステム」で減災提案

－戸田建設BCPの中核となる技術提案－

戸田建設株式会社（社長：井上舜三）は、戸田建設のBCP（事業継続計画）の核をなす技術として、大地震時の建物の被災度を即時評価する「簡易型の建物診断モニタリングシステム」を開発し、当社技術研究所（茨城県つくば市）にある実大規模の試験体を用いて検証実験を実施しました。

現在、防災科学技術研究所や気象庁等の地震観測網が高密度に整備され、地震発生時に震源から少し離れた地点では地震動が到達する前に緊急地震速報を受信することが可能になっています。しかし、実際の建物の揺れは建物の基礎や建物構造の特性、階数によって大きく異なります。建物内にいる人は、自分がいる建物、あるいは自分がいる階でどの程度揺れるのかという安全性に関する情報をリアルタイムに求めています。

また、揺れがおさまったあとも、その建物の継続利用が可能なのかといった損傷度についての早急な診断が求められています。

開発した「簡易型の建物診断モニタリングシステム」は事前にシステムに登録した建物設計情報と、建物内に設置したMEMS（Micro Electro Mechanical Systems）加速度センサー（富士電機株式会社と共同開発）の情報をもとに、地震による建物の揺れをリアルタイムに分析し、建物の安全性（損傷度）を即時に評価できるシステムです。

地震後の建物の健全性や安全性について、自動で記録された揺れのデータをもとに、自動分析で診断を行うことができます。システムのハード部分は、加速度センサー、記録収録部、表示画面で構成しています。加速度センサーは設計図書などから最適な位置に設置します。

ソフト面では、今回の東日本大震災で得られた様々の被害状況や強震観測データを詳細に分析した最新の内容を組み込み、それに基づき判定を行います。さらに、建物躯体の損傷度評価に加え、オフィス家具類の移動転倒、防火扉・壁クロスの破損、天井・ALC版など非構造物の損傷などの可能性に関する情報をユーザーに発信できるアルゴリズムを組み込んであり、より安心・安全な情報を提供することを可能としています。以下のような特徴があります。

- ① 信頼性の高い情報をリアルタイムに発信
- ② 早期に建物の損傷度を判定し、その結果を防災センター等ビル管理者、使用者へ情報発信することで、建物使用者へ安全性に関する情報を提供
- ③ 大地震時の避難行動支援のための表示、警報
- ④ 被災した場合、早期の復旧復興への意思決定支援
- ⑤ 適用物件の安全管理の効率化
- ⑥ 地域の地震防災性能の向上など
- ⑦ ローコスト

今後、建築物の事業継続計画（BCP）の観点から、建築物に損傷を与えるような巨大地震の発生に備え、超高層建築物をはじめとし重要度の高い病院建築、生産施設、避難場所として重要な公共施設などへの減災対策として積極的に技術提案を行う予定です。

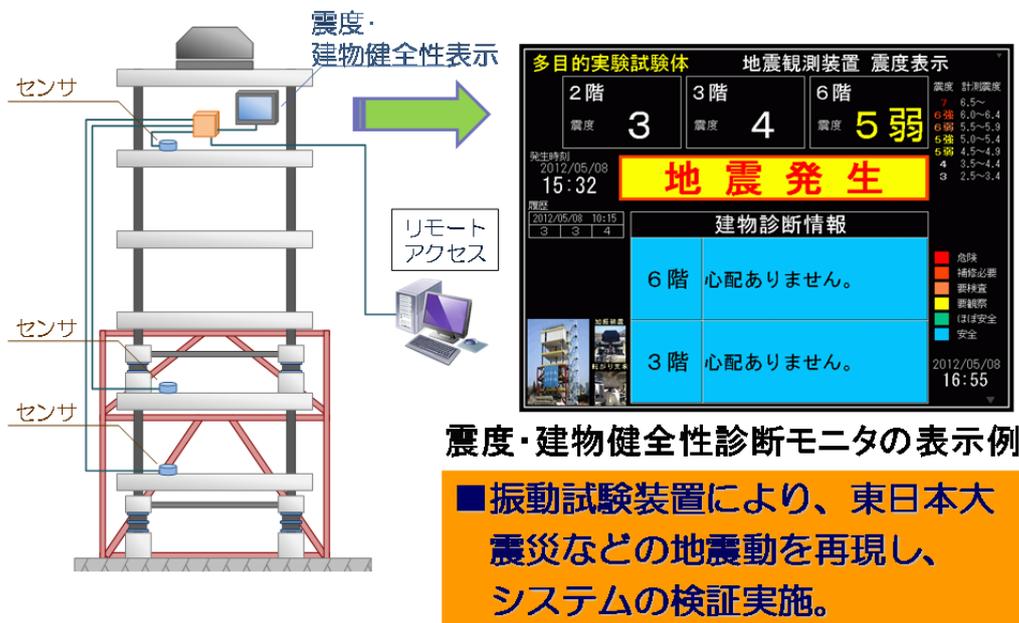


図1 「実大振動試験装置」による検証実験概要図

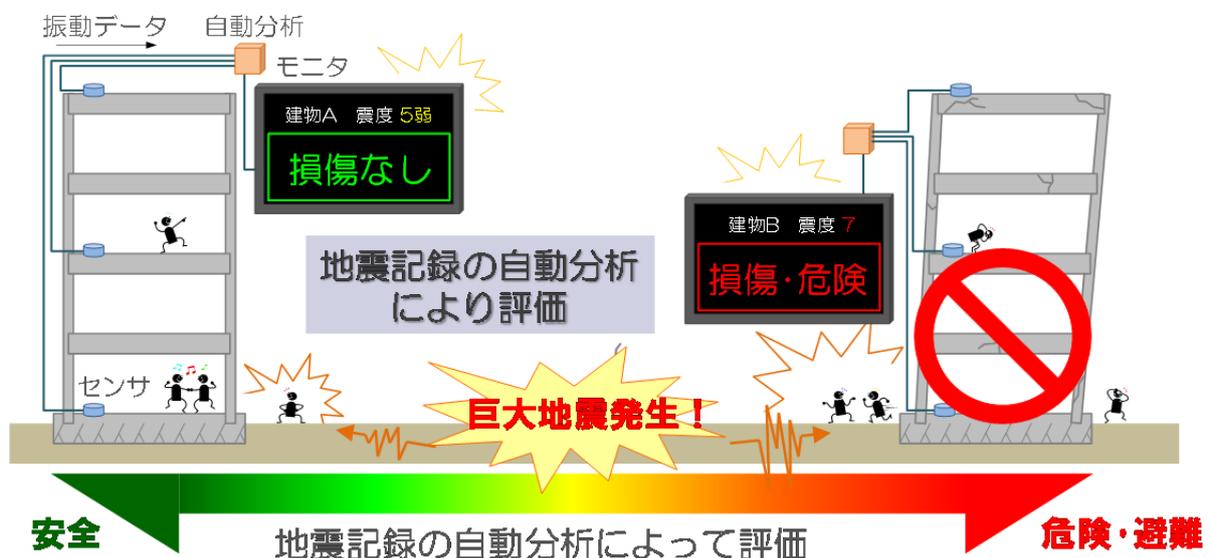


図2 躯体損傷簡易確認システムの概念図