

## 第2部 グループセッション

### <産官学における観測データ利活用の最前線>

#### 「建築研究所における構造ヘルスマニタリングシステムに関する近年の取組」

向井 智久（首都圏レジリエンスプロジェクト サブプロ (c) /


国立研究開発法人建築研究所 構造研究グループ 主任研究員)

私からは、構造ヘルスマニタリングシステムという、建屋にセンサーを取り付けて建物の揺れを計測し、その計測データを使って被災の状態を判定するシステムについての取り組みを紹介します。

#### 1.被災建築物の応急危険度判定の概要

大きな地震が発生した際に国内で実施されている制度として、応急危険度判定があります（図表 1）。応急危険度判定は被災した自治体の実施するもので、事前に登録された判定士が実際に被災建物の状態を目視で判定し、その建物に判定ステッカーを貼り付けていきます。そのように危険性を周辺住民に対して表示することより、余震などによる二次災害を防止することを目的として実施されているものです。全国で 11 万人を超える判定士が登録されており、地震が起きたときに自治体同士でサポートし合う体制が組まれています。この応急危険度判定は、以前、建築研究所で実施した研究開発プロジェクトによって得られた成果が基準として反映されています。

### 被災建築物の応急危険度判定の概要



○ 応急危険度判定\*1とは、**余震などによる二次災害を防止**するため、市町村が大地震により被災した建築物を調査し、**倒壊の危険性や外壁・窓ガラスの落下などの危険性を判定**するものである。判定結果は、建築物の見やすい場所に「判定ステッカー」を表示し、居住者はもとより付近を通行する歩行者などに対してもその建築物の危険性について情報提供している。

○被災建築物の応急危険度判定士は、一級・二級建築士や建築行政職員等を対象として都道府県知事が実施する講習の受講者が、各都道府県において登録されている。登録者数の合計は111,583人。うち、行政職員は31,710人。（R2.3.31時点）

\*1:  
建設省総合技術開発プロジェクト(S56-60)「震災構造物の復旧技術の開発」によって提案され、建築物の「震災復旧技術マニュアル(案)」として活用

**調査済**

この建築物の被害程度は小さい

**要注意**

この建築物に立ち入る場合は十分注意

**危険**

この建築物に立ち入ることは危険

1 国立研究開発法人 建築研究所

Building Research Institute

応急危険度判定が最初に実施されたのは 1995 年の兵庫県南部地震のときです (図表 2)。近年では 2016 年の熊本地震で実施され、それに要した期間は 51 日間でした。これは目視で間違いのないように調査を行っていることもあり、この期間をいかに短縮できるかが課題となっています。

そのような背景から、建築研究所ならびに国土技術政策総合研究所では、被災観測データの解析によって迅速に被災状態を把握することを目的に、図表 3 に示す研究プロジェクトを実施しています。建物の被災状態を目視せずに、リアルタイムに建物の揺れを観測したデータによって、その建物が大丈夫かどうかを迅速に判定するシステムと、ある程度損傷してしまった建物について、現状では人が目視で判定している部分を、目視に変わるレーザースキャナという装置から生み出される大量の点群データを分析することによって迅速に判定するシステムを検討しています。

本日は、前者の構造ヘルスマモニタリングの判定システムについて、現状を紹介いたします。

地震名称	発生年月日	実施期間(日)	判定人数(人)	調査建物数(棟)
兵庫県南部地震(1995)	1995/1/18	23	6,466	46,610
鳥取県西部地震(2000)	2000/10/6	14	332	4,080
芸予地震(2001)	2001/3/24	19	636	1,763
宮城県北部地震(2003)	2003/7/26	8	743	7,245
新潟県中越地震(2004)	2004/10/23	18	3,821	36,143
福岡県西方沖地震(2005)	2005/3/20	19	444	3,148
石川県能登半島地震(2007)	2007/3/25	6	391	7,600
岩手・宮城内陸地震(2008)	2008/6/14	15	624	4,139
東北地方太平洋沖地震(2011)	2011/3/11	62	8,541	95,381
熊本地震(2016)	2016/4/16	51	6,819	57,570
大阪府北部地震(2018)	2018/6/18	10	1,027	9,358

国立研究開発法人 建築研究所 Building Research Institute

2



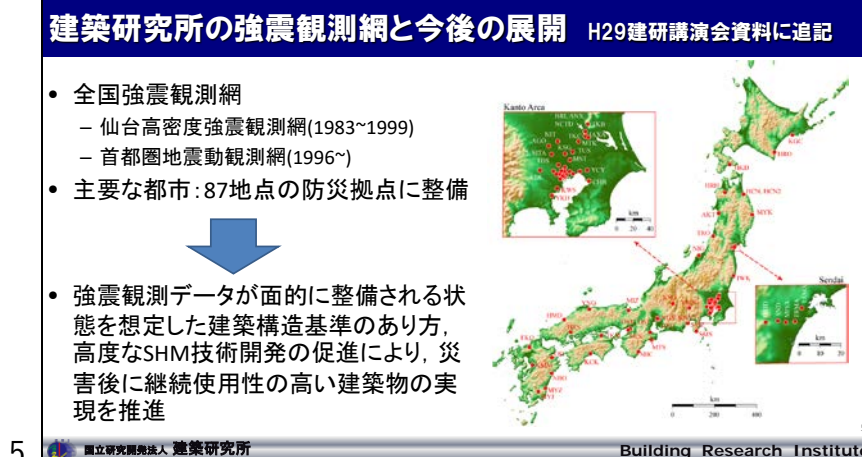
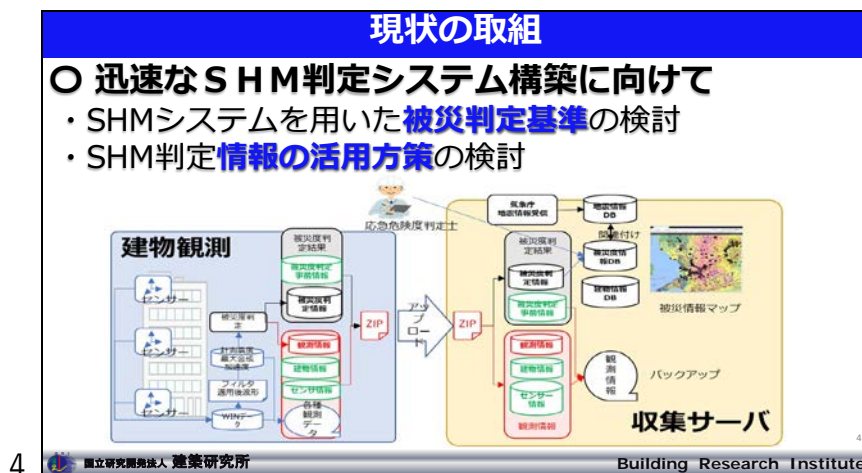
3

## 2. 構造ヘルスマモニタリングシステムの現状と今後の取り組み

現状の取り組みとしては大きく二つあります(図表4)。一つ目は、建物に取り付けられているセンサーのデータを如何に活用すれば、応急危険度判定の一部を補完するような判定結果に置き換えられるかという判定基準の考え方についての検討です。二つ目は、システムから生み出される判定結果や、そのときに生成されるデータの活用方策の検討です。

前者の危険度判定結果については、被災自治体の方々が地震後すぐにこの情報を必要とされるので、その方々が現地で効率的に作業できるような形を考えています。一方で波形の地震データについては、技術的・学術的な活用を目的として検討を進めています。後者の検討について、建築研究所の立場を例に紹介したいと思います。

建築研究所では、過去50年にわたって全国強震観測網を構築し、特に建物にセンサーを取り付けて建物の揺れを知ることに取り組んできました(図表5)。現在では主要な都市の防災拠点建物87地点に整備しています。こうした背景を踏まえ、強震観測データが今後面的に整備される状態を想定した建築構造基準の在り方の検討や、高度な構造ヘルスマモニタリング技術開発の促進により、災害後に



継続使用性の高い建築物(現行の建築基準で求めている性能より高い性能の建物)の実現を推進していきたいと考えています。

(司会：下村) 向井さん、ありがとうございました。このシステムの実現のためには、あらかじめ揺れを検知する機械が建物に取り付けられていないといけな  
いのですよね。

(向井) はい。そのとおりです。

(司会：下村) そのあたりが、ここまでの話とも非常に絡んでくると思います。  
この後の議論の中で他分野の方と一緒に話しながら、これを具体的にどう進めて  
いけばいいかということについてお話しできればと思います。