

# 資料4 「デジタルデータを活用した建築物の被災判定による迅速な復旧促進」の成果

## 【施策1】 「サイバー上で被災レベルを即時判定するとともに被災建築物の速やかな修復、跡地利用等を支援するシステム（クイックサーベイ）構築のための研究」

### 成果1

#### SHM判定技術を用いた応急危険度判定情報収集システムの構築

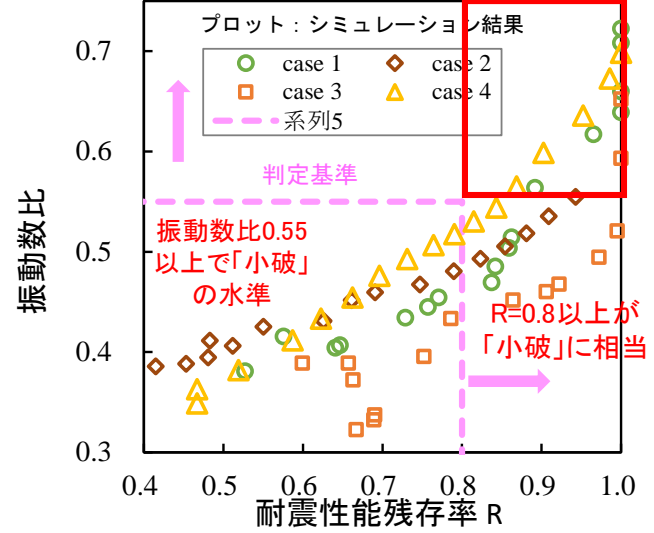
- ・ 建築物に設置したセンサによる観測結果を用いて応急危険度判定における「調査済み（緑：無被害～小破相当）」と見なせる評価基準（SHM判定技術）の提案や、応急危険度判定と被災度区分判定の関係整理を実施。
- ・ 建築物の迅速な継続使用性判定や応急危険度判定の効率化を実現するために、SHM判定結果をサーバ（SHM収集サーバ）に収集し、情報共有を図るためのシステムを構築。  
⇒SHM収集サーバは、応急危険度判定の全国協議会の事務局である日本建築防災協会が運用する予定

#### SHM観測データ利活用のためのシステム構築

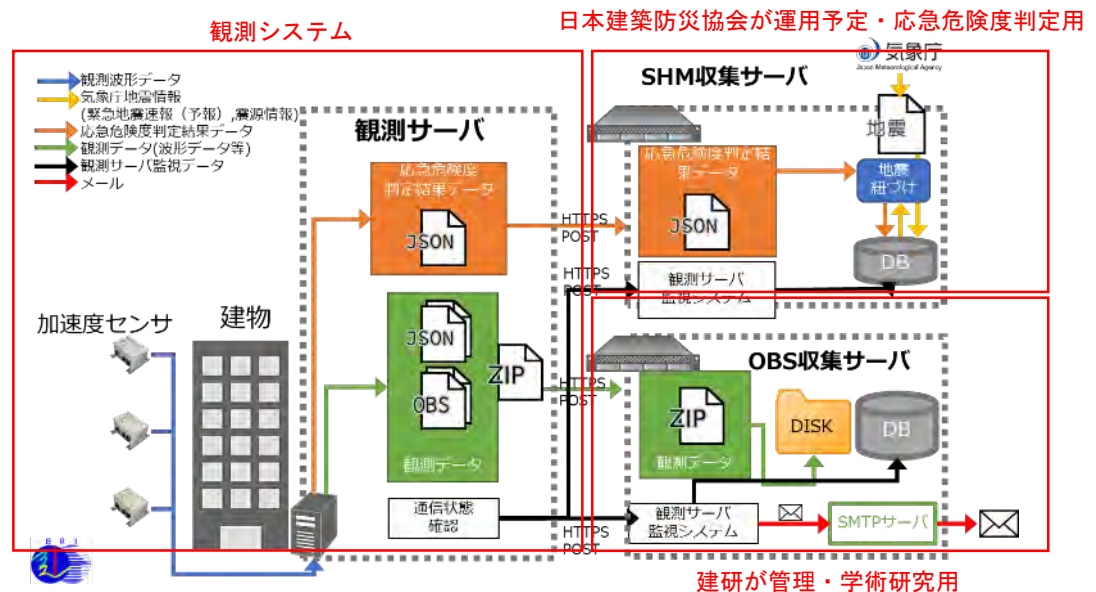
- ・ 建築物に設置したセンサによる観測結果をサーバ（OBS収集サーバ）に収集し、学術利用を進めるための情報共有を行うことを想定した観測データ利活用システムを構築。
- ・ 国土交通省、東京都、UR都市再生機構等と連携し、構築したシステムを活用してデータ収集を行う対象建物を選定し、センサの設置手続きや設置工事を実施。  
対象：設置工事実施：6棟(東京都)、手続き完了後に工事を順次実施：7棟(庁舎、UR)、既存観測システム活用：6棟  
(今後の課題や取り組み)
- ・ 建築物への観測システムの普及や、観測データを用いた構造基準や被災判定技術の高度化

### 【効果】 応急危険度判定（構造躯体の安全性）における1棟あたりの判定時間を数十分に時短可能

Case1:3階建てラーメン Case3:6階建て壁付きラーメン  
Case2:6階建てラーメン Case4:10階建てラーメン



耐震性能残存率Rと振動数比の関係



SHMデータを収集するシステムの構成

建研が管理・学術研究用

# 資料4 「デジタルデータを活用した建築物の被災判定による迅速な復旧促進」の成果

【施策1】 「サイバー上で被災レベルを即時判定するとともに被災建築物の速やかな修復、跡地利用等を支援するシステム（クイックサーベイ）構築のための研究」

## 成果2

### 点群データ（航空及び地上レーザースキャナ）を用いた計測および損傷評価のマニュアル類の策定

- 1) 実構造物を対象とした計測、評価結果を取りまとめ、応急危険度判定における「危険（赤：大破相当）」に該当する被災建築物を評価するための「航空レーザを用いた崩壊建築物の分布把握に資する計測および評価手法ガイドライン（案）」を作成。
- 2) 応急危険度判定における「要注意（黄：中破相当）」に該当する被災建築物を評価するための「地上レーザースキャナを用いた被災建築物の補修補強計画に資する計測および損傷評価の手引き（案）」を作成。
- 3) ソフトウェア開発会社との共同研究（R4年度～）を行い、マニュアル類に示された点群データの評価手法を汎用ソフトウェアに展開し、手法の普及を図るための検討を実施。

### ⇒点群データを用いた計測及び損傷評価マニュアルの普及

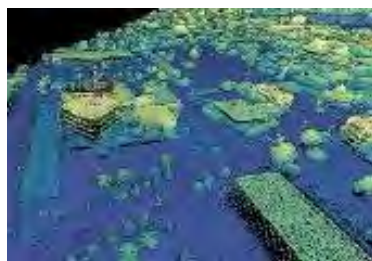
#### （今後の課題や取り組み）

- ・航空及び地上レーザのいずれについても、評価時に被災前のデータが必須となるため、建築物の出来形管理、維持管理、リノベーション等の他の目的と併せて継続的にデータが取得される機会を促進する必要がある。
- ・地上レーザを用いた補修補強のための調査を迅速に実施できるよう、三次元の点群データを扱うソフトウェア開発会社と共同契約を行い、汎用ソフトウェアに必要な機能を実装するための検討を実施（R4年度～）。



#### 【効果】（航空レーザー判定システム）

応急危険度判定による調査の優先順位が高いエリアを被災後数日で迅速に把握し、判定業務を効率化

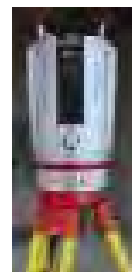


航空レーザー判定システム



#### 【効果】（地上レーザー判定システム）

中破と判定された建築物に対して補修補強のための調査期間を数日に短縮可能



地上レーザー判定システム

# 資料4 「デジタルデータを活用した建築物の被災判定による迅速な復旧促進」の成果

## 【施策1】 「サイバー上で被災レベルを即時判定するとともに被災建築物の速やかな修復、跡地利用等を支援するシステム（クイックサーベイ）構築のための研究」

### 成果2-1)

#### 航空レーザを用いた崩壊建築物の分布把握に資する計測および評価手法ガイドライン（案）（HP上で公開予定）

（PRISMでは、部材レベル（元施策）で開発した技術を建物全体に応用）

### 第1章 総則

- 1.1 目的
- 1.2 適用範囲
- 1.3 用語の定義
- 1.4 計測および崩壊建築物の分布把握手法

### 第2章 航空レーザ計測

- 2.1 概説
- 2.2 計測のための準備作業
- 2.3 計測作業
- 2.4 データ処理作業
- 2.5 成果物について

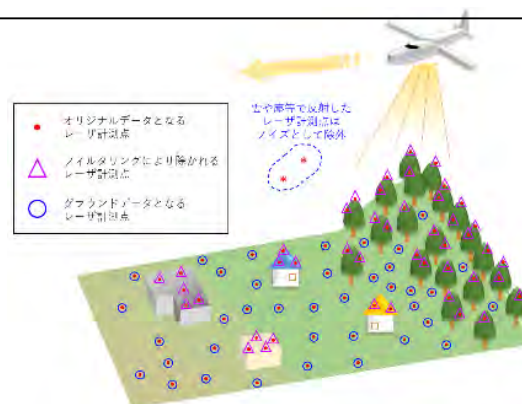
### 第3章 航空レーザから得られる点群を用いた崩壊建築物の分布把握のための評価

- 3.1 概説
- 3.2 被災前に実施する崩壊建築物の分布把握のための評価手順
- 3.3 被災後に実施する崩壊建築物の分布把握のための評価手順
- 3.4 成果物について

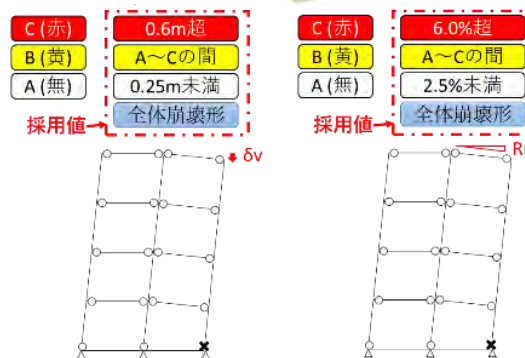
付録 発注仕様書例

#### （目的）

本ガイドラインは、航空レーザを用いて**倒壊・崩壊建築物（以下、崩壊建築物）の分布の把握**のため、建築物計測を実施する際の標準的な作業内容、使用する機器等の仕様および、崩壊建築物の分布把握の精度確保のための評価手順を含む手法の明確化のためのものである。これらを用いることにより広範囲の崩壊建築物の分布を迅速に把握し、その後の復旧活動の迅速化に資することを目的とする。ここで評価項目は建築物全体又は過半以上一部の崩壊・剥落、建築物全体の沈下、不同沈下による建築物全体の傾斜とする。



航空レーザによる計測のイメージ



評価結果(着色)	沈下量	傾き変化	地盤変位量
C(赤):倒壊の危険性が高い	0.6m以上	6.0%超	危険あり (1.0m以上)
B(黄):倒壊の危険性がある	0.25~0.6m	2.5%~ 6.0%	不明確 (0.5~1.0m)
A(無):倒壊の危険性は少ない	0.25m未満	2.5% 未満	危険なし (0.5m未満)
新築(青)	(-5.0m以上): 被災前建築物無	-	-
撤去(緑)	(5.0m以下): 被災後建築物無	-	-

倒壊・崩壊建築物を評価する際に用いる「沈下量」と「傾き変化量」

# 資料4 「デジタルデータを活用した建築物の被災判定による迅速な復旧促進」の成果

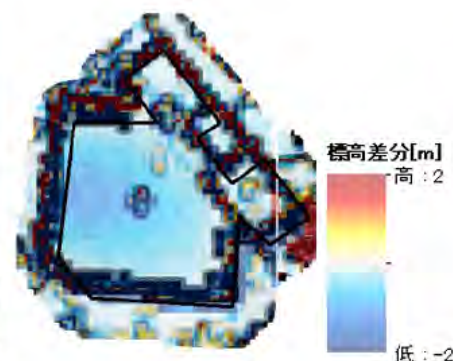
【施策1】 「サイバー上で被災レベルを即時判定するとともに被災建築物の速やかな修復、跡地利用等を支援するシステム（クイックサーベイ）構築のための研究」

## 成果2-1)

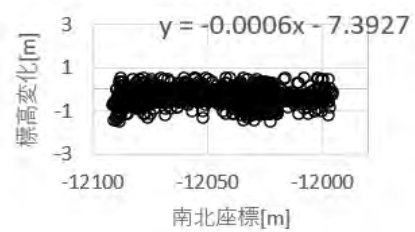
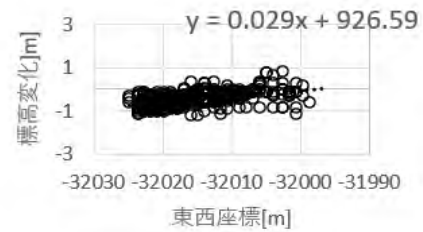
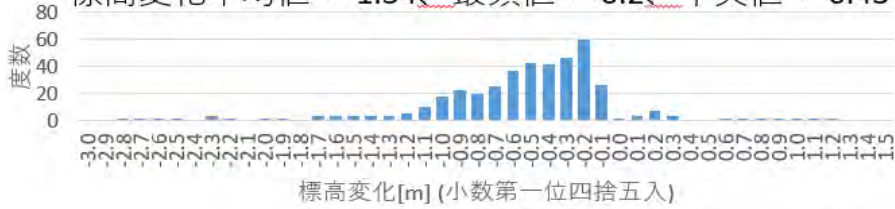
航空レーザを用いた崩壊建築物の分布把握に資する計測および評価手法ガイドライン（案）（HP上で公開予定）  
 （PRISMでは、部材レベル（元施策）で開発した技術を建物全体に応用）

### 適用事例（2016年熊本地震による建物被害）

#### 局部崩壊の例



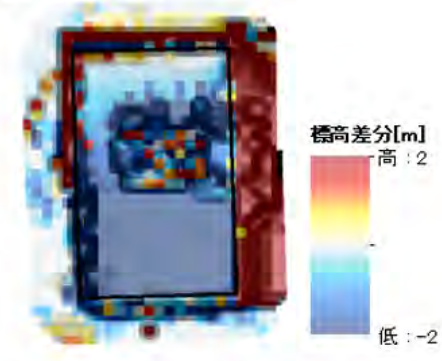
標高変化平均値：-1.54、最頻値：-0.2、中央値：-0.43



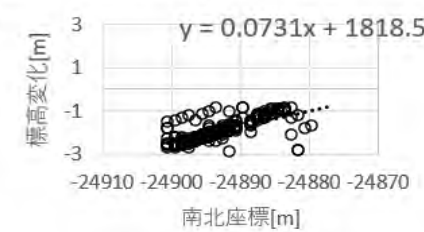
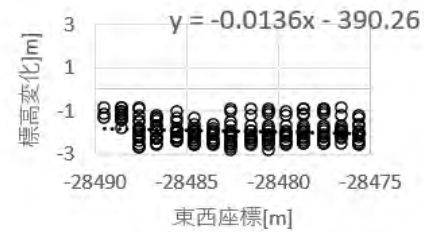
○ 標高変化 ..... 線形(標高変化)      ○ 標高変化 ..... 線形(標高変化)

損傷評価⇒B (標高変化 -0.2⇒B, 傾き 1/34⇒B)

#### 部分的な層崩壊の例



標高変化平均値：-0.75、最頻値：-1.9、中央値：-2.02



○ 標高変化 ..... 線形(標高変化)      ○ 標高変化 ..... 線形(標高変化)

損傷評価⇒C (標高変化 -1.9⇒C, 傾き 1/13⇒C)