

官民研究開発化投資拡大プログラム

PRISM

革新的建設・インフラ維持管理技術／革新的

防災・減災技術

官民データ連携による応急対応促進

(タイトル) 平時・災害時の保守・点検の効率化のニーズ

に基づく研究開発

(令和元年度)

成果報告書 (要約版)

令和2年5月

株式会社イー・アール・エス

I. 委託業務内容

1. 委託業務の題目

「平時・災害時の保守・点検の効率化のニーズに基づく研究開発」

2. 実施機関

住所 東京都港区赤坂四丁目9番9号

機関名 株式会社イー・アール・エス

3. 委託業務の目的

- 本委託業務に協力を表明している3自治体の庁舎等保有建物のアセットデータベースを継続的に収集し、SIP「レジリエントな防災・減災機能の強化」（以下SIPと言う）成果から取得するリアルタイム地震動分布を用いて各アセットの被害状況を予測するプログラムを完成する。
- 昨年度の委託事業で完成した被害情報推定システムを、新たに実施機関が構築するクラウド環境に構築し多様なアクセス形態における動作を検証するとともに、現在、被害推定に用いているプログラムの対象を非構造部材・設備に拡大するプログラムのプロトタイプを試作する。
- 地方公共団体が保有する庁舎等建物に関しては、構築したシステムによって個別建物の特性を反映した動的解析に基づく被害予測結果を共有することで、点検・調査が必要な建物の絞り込みや対応優先順位付け等の意思決定の迅速化による初動対応の迅速化・効率化を可能にすることが求められている。本委託事業では、3つのモデル自治体が保有するアセット情報を収集し、仮の大地震を想定した被害状況予測のトライアルを行う。

4. 当該年度における成果の目標及び業務の方法

実施機関である(株)イー・アール・エスは、研究全体を計画・実施・管理、SIPの成果の把握・活用、「首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクト」（以下「首都圏レジリエンスプロジェクト」と言う）や同プロジェクトの一環として防災分野における企業・組織の課題解決、事業継続能力の向上に資することを目的に設置された「データ利活用協議会」との連携、収集整備されたデータの利活用を推進するとともに、下記の個別課題を実施する。

a. 地方公共団体の庁舎建物のアセット情報の収集

3つの自治体が保有する庁舎等の建物の名称、緯度、経度、構造、階数、建築年等のアセット情報を収集する。

なお、本実施項目については(株)アバンアソシエイツが協力する。同社は、庁舎建物を中核とした震災復興まちづくり計画や庁舎建物の再編等の公共施設マネジメント等、多数のまちづくりコンサルティング業務に従事してきている。近年では、平時から災害発生時を通して庁舎建物の機能確保を中核とした震災復興まちづくり計画、

首都圏を中心とした公共施設包括管理計画の策定支援に従事しており、地方公共団体の庁舎等建物アセット情報の収集を行うための十分な経験・体制を保有している。

b. 非構造部材・設備の早期被害把握プログラムのプロトタイプ作成

実施機関は、研究協力機関の鹿島建設(株)技術研究所と共同して、SIPの成果である「リアルタイム地震被害推定」の地震動分布情報を用いて、建設会社の工事事務所、民間企業建物、不動産会社の管理建物等の個別建物を対象とした、準リアルタイム地震被害推定技術を構築している。そして実施機関は、昨年度の委託事業において本技術および本技術をベースとした高度化版プログラムを試作し、その双方を実施機関が構築するクラウド環境に移植し、多様なアクセス形態における動作を検証した。

上述の被害推定プログラムは、建物の躯体・構造体の被害推定を対象としているが、本年度は、非構造部材や設備機器などの被害状況を推定するプログラムのプロトタイプ試作に着手する。その手法としては、過去の大地震において鹿島建設(株)が建物オーナー等の要請に応じて行った被害建物の調査データと、地震時に建物に作用した地震力・建物諸元との相関を、ランダムフォレストやニューラルネットワークといった機械学習等の人工知能に該当する手法によって検討するものである。

なお、本項目実施については鹿島建設(株)のほか、(株)カジマアイシーティが協力する。同社は、鹿島建設(株)技術研究所と実施機関が共同開発した準リアルタイム地震被害推定技術やクラウド型オフィスソフトウェア群を用いたシステム開発を多数担当しており、多様な対象アセットに応じた早期被害把握システムを構築する十分なスキルを有している。

c. 災害情報共有システムの高度化と気象情報の組み込み

災害発生時の点検・初期対応を効率かつ合理的に実施するためには、時間・場所に関わらず早期被害把握システムからの災害情報を災害対応関係者やステークホルダー間で適切かつ俯瞰的に共有する必要がある。このため、災害情報共有システムが備えるべき機能としては、メール配信による個別の災害情報伝達に加え、地理情報システム(GIS)を活用した俯瞰的・包括的な災害情報伝達機能が考えられる。

実施機関は、昨年度の委託事業において、現在研究協力機関の鹿島建設(株)技術研究所と共同して、クラウド型WebGIS(ArcGIS Online)を活用した災害情報共有システムを構築し、災害地理空間情報の共有サイトを設置した。本年度は、GISの俯瞰的かつ包括的な災害情報伝達機能という特長を最大限に活用しながら、クラウドに格納した複数の自治体や個別事業主のデータのセキュリティを確保し、かつ必要に応じて組織を超えた災害情報共有を可能にする仕組みを検討する。また、本年度は、本システムにリアルタイムで降雨量のデータを提供し、ユーザーが閲覧できる仕組みを構築する。

なおクラウドサーバー上に立ち上げるWebGISについては、昨年度に引き続きESRI社のArcGISを採用する。ESRIジャパン(株)は、クラウド環境のWebGISシステムの構築で非常に多くの実績を有することに加え、研究協力機関の鹿島建設(株)技術研究所の災害情報共有システムの構築でも実績があることから研究協力機関として参加する。

d. 災害情報の調査・集約システムの設計

被災時の点検・初期対応担当者に上述のシステムを介して被害情報が共有され、その後の実際の点検・調査結果も同じシステム上のプラットフォームに収集されれば、システムの俯瞰的・包括的な災害情報伝達機能がさらに高度化すると思料する。

本年度は、上述のArcGIS専用の現地調査支援アプリを試用し、被害状況の収集、システムへの送信、閲覧・情報共有といった一連の流れを試行する。

なお、本項目実施についてもb.と同様にESRIジャパン(株)が協力する。

下図に、今回の開発目標とするシステムの相互関係も含めた概念図を示す。



Ⅱ. 委託業務の実施体制

1. 業務主任者

役職・氏名 代表取締役社長 古澤 靖彦

2. 業務項目別実施区分

| 業 務 項 目 | 実 施 場 所 | 担 当 責 任 者 |
|----------------------------------|----------------|----------------------------------|
| ①プロジェクトの総合推進 | | |
| a. 地方公共団体の庁舎建物のアセット情報の収集 | 東京都港区赤坂四丁目9番9号 | (株)イー・アール・エス 代表取締役社長 古澤 靖彦 |
| b. 非構造部材・設備の早期被害把握プログラムのプロトタイプ作成 | 〃 | 〃 |
| c. 災害情報共有システムの高度化と気象情報の組み込み | 〃 | 〃 |
| d. 災害情報の調査・集約システムの設計 | 〃 | 〃 |

Ⅲ. 業務実施計画

| 区分 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 |
|----------------------------------|----|---|----|----|----|---|---|---|
| a. 地方公共団体の庁舎建物アセット情報の収集 | ←→ | | | | | | | |
| b. 非構造部材・設備の早期被害把握プログラムのプロトタイプ作成 | ←→ | | | | | | | |
| c. 災害情報共有システムの高度化と気象情報の組み込み | | | ←→ | | | | | |
| d. 災害情報の調査・集約システムの設計 | | | | ←→ | | | | |

IV. 研究報告

1. 要約

我が国では、数百兆円の経済的被害が見込まれる南海トラフ地震や首都直下地震等の巨大地震災害の発生が危惧されていることに加え、近年では平成 30 年 7 月豪雨、同年に関西を直撃した台風 21 号、令和を迎えた昨年 9 月には首都圏の多くの地域を長期停電に追いやった台風 15 号、さらに 10 月には関東・東北地方を縦断しながら極めて広範な地域に記録的な大雨をもたらした台風 19 号と、風水害の激甚化が顕著である。平成 30 年度の自然災害保険支払額は過去最高の 1.6 兆円にのぼり、この年に発生した 3 つの風水害は歴代の支払保険金額で 10 位以内に入る結果となった。我が国の自然災害リスクの高さは世界も認識している。英保険組織のロイズが世界 279 都市を対象に算定する紛争や災害の脅威リスク指標 2018 年度版では、東京で予想される経済損失額が世界 1 位となった。北朝鮮問題の影響も大きかったが、自然災害に起因する被害も 30%以上を占めている。

これらに鑑み、本研究では、平成 30 年度に引き続いて災害時のファーストレスポンスとなる自治体の地震災害発災直後における初動対応を支援する目的で、地震直後にこれらの機関が保有・運営する建物・施設の被害を速やかに推定する目的で、自治体のアセット情報の追加的な収集を行った。

次に、平成 30 年度に完成した建物の躯体・構造体の被害推定を行うプログラムに加え非構造部材や設備機器などの被害状況を推定するプログラムのプロトタイプを試作し、構造被害も含めてこれまでの大地震における実被害との比較・検証を行った。

GIS を基底とする災害情報共有の高度化の面では、クラウドに格納した複数の自治体や個別事業主のデータのセキュリティを確保し、かつ必要に応じて組織を超えた災害情報共有を可能にする仕組みを確立し、リアルタイムで降雨量のデータを提供し、ユーザーが閲覧できる仕組みを構築した。

最後に、情報共有システムに、被害予測データに加えて実被害情報が共有する事を想定して、ArcGIS 専用の現地調査支援アプリを試用し、被害状況の収集、システムへの送信、閲覧・情報共有といった一連の流れの試行に着手した。また、ゼネコンが保有する実被害対応情報の分析に着手した。

2. 成果（抜粋）

a. 地方公共団体の庁舎建物のアセット情報の収集

今期は、本研究への協力表明を得た、神奈川県海老名市、福島県双葉郡浪江町、および香川県善通寺市が保有する庁舎等の建物の名称、緯度、経度、構造、階数、建築年等のアセット情報を収集した。また、神奈川県小田原市については、小中学校のアセットデータを自主的に収集した。

なお、令和元年度の研究においては、首都圏直下地震の影響を受ける自治体からのアセット情報入手を目指し、首都圏の海老名の協力を得る事ができ、小田原市からの情報も自主的に収集した。一方、当社が受託した課題の推進においては、首都圏以外の情報を活用することでも、前年度の成果との大きな相乗効果が見込まれた。

(株)イー・アール・エスは、平成 30 年度の本課題の成果として、防災科学技術研究所が開発した「リアルタイム被害推定」を活用し、地震発生 30 分以内を目途に我が国の全国地域を対象に、個別建物の特性に応じた被害推定結果と 250m メッシュ単位での詳細な計測震度情報をメールで配信する技術を確立している。この技術を前述の相乗効果を期待してブラッシュアップするとともに、首都圏以外の地方からのニーズにも継続的に応じる事でその利便性をユーザーに引き続き広く体感頂く事も重要と思料した。

浪江町には後述するように平成 30 年度からアプローチを継続しており、相乗効果による研究の深化を期待した。上述の(株)イー・アール・エスが開発・保有する被害推定システムの訓練モードにおける過去地震のデータは、2011 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震を対象としている。これより、甚大な実被害を受けた自治体のアセットデータとの対比を通じた検討が、首都圏直下を含む地震における被害推定精度向上にも大きく資すると思料した。

善通寺市については、後述するように展示会の場を通じて積極的なニーズを表明頂いた事から、利便性の広く体感頂きたいとの前述の考えから対応したものである。

以下、収集したそれぞれの自治体からの情報収集の概要を示す。なお、提案資料や受領データは必要に応じて巻末の添付資料に収めている。

a-1. 神奈川県海老名市

神奈川県海老名市には2019年3月より本研究への協力要請を提案し続けていた。

海老名市から調整・議会承認を経て6月中旬に協力への応諾を得たことから、市長あてにデータ借用の依頼書を差し入れ、データを取得した。取得したデータの概要を下記に示す。

海老名市より収集したアセット情報の概要

| | |
|-----------|----------------------|
| 施設（アセット）数 | 75 |
| 収集情報 | 名称 |
| | 建物分類 |
| | 所在地 |
| | 緯度・経度 |
| | 構造種別 |
| | 階数 |
| | 建築年度 |
| | 延床面積 |
| | 耐震補強実施の有無 |
| | 耐震基準（旧 or 新 or 診断結果） |

a-2. 福島県双葉郡浪江町

福島県双葉郡浪江町には、本研究の初年度である2018年9月より本研究への協力要請を提案した。

その結果、2018年12月初旬に協力への応諾を得たことから、町長あてにデータ借用の依頼書を差し入れ、担当者にデータの整理・提出を依頼した経緯があった。

浪江町は、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による震度6強を記録した強震と15mを超える津波によって、死者・行方不明者が182名にもものぼる甚大な被害を受けた。さらに福島原子力発電所の事故によって、全域が避難対象となり約21,000人の町民全員が長期の避難生活を余儀なくされている。同町の避難指示は2019年3月31日に一部解除され、町民の帰還が始まっている。

取得したデータの概要を下記に示す。

浪江町より収集したアセット情報の概要

| | |
|-----------|----------------------|
| 施設（アセット）数 | 69 |
| 収集情報 | 名称 |
| | 建物区分 |
| | 所在地 |
| | 緯度・経度 |
| | 構造種別 |
| | 階数 |
| | 建築年度 |
| | 延床面積 |
| | 耐震補強実施の有無 |
| | 耐震基準（旧 or 新 or 診断結果） |

a-3. 香川県善通寺市

2019年5月22日から5月24日まで、東京ビッグサイトで開催された「自治体総合フェア 2019」に来場された市職員への技術紹介をきっかけに、同年7月4日に先方を訪問し、巻末資料8の内容の資料をもって本研究への協力要請を提案した。

善通寺市から調整・議会承認を経て10月末に協力への応諾を得たことから、市長あてにデータ借用の依頼書を差し入れ、データを取得した。取得したデータの概要を下記に示す。

善通寺市より収集したアセット情報の概要

| | |
|-----------|----------------------|
| 施設（アセット）数 | 97 |
| 収集情報 | 名称 |
| | 建物分類 |
| | 所在地 |
| | 緯度・経度 |
| | 構造種別 |
| | 階数 |
| | 建築年度 |
| | 延床面積 |
| | 耐震補強実施の有無 |
| | 耐震基準（旧 or 新 or 診断結果） |

b. 非構造部材・設備の早期被害把握プログラムのプロトタイプ作成

次に、平成 30 年度に完成した建物の躯体・構造体の被害推定を行うプログラムに加え非構造部材や設備機器などの被害状況を推定するプログラムのプロトタイプを試作し、構造被害も含めてこれまでの大地震における実被害との比較・検証を行った。

下に、検討の手順を示す。

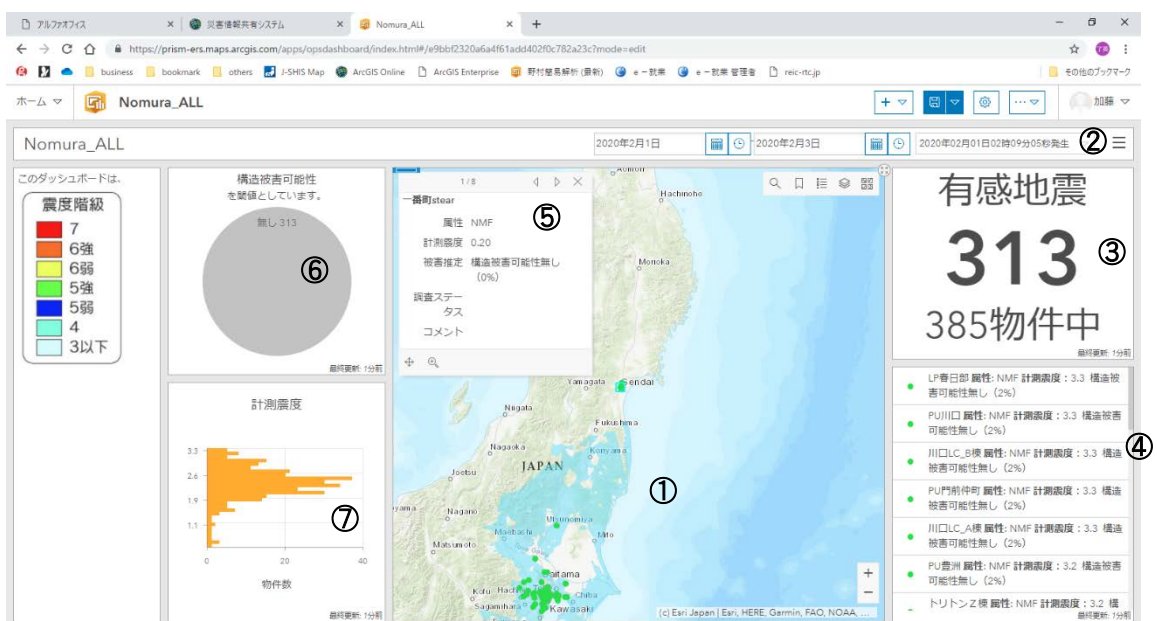
- ① 東北地方太平洋沖地震実被害データの入手
- ② 上記データを用いた被害推定機械学習プログラムの試作
- ③ アルゴリズムを変化した構造被害推定機械学習プログラムの試作と比較
- ④ 選択したアルゴリズムプログラムによる非構造部材被害の予測トライアル
- ⑤ 実被害データの追加と整理方法の検討

c. 災害情報共有システムの高度化と気象情報の組み込み

GISを基底とする災害情報共有の高度化の面では、クラウドに格納した複数の自治体や個別事業主のデータのセキュリティを確保し、かつ必要に応じて組織を超えた災害情報共有を可能にする仕組みを確立し、リアルタイムで降雨量のデータを提供し、ユーザーが閲覧できる仕組みを構築した。

災害情報共有システムの高度化のひとつとして、ダッシュボードを活用した視認性・一覧性の高い閲覧機能の検討を行った。その結果として、下記のような表示画面を構築した。ここでは、①対象地震情報、②震度分布レイヤー、③有感地震を感じた物件の数、④全物件の状況(大きな震度から降べきで表示)、⑤個別物件の詳細被害推定状況(地図上で物件ポイントをクリックすると表示される)、⑥構造被害判定結果グラフ、⑦計測震度別物件数、が一覧性を持って表示される。

これらの表示画面は、当然であるがクライアント・事業者毎に個別に作成される。

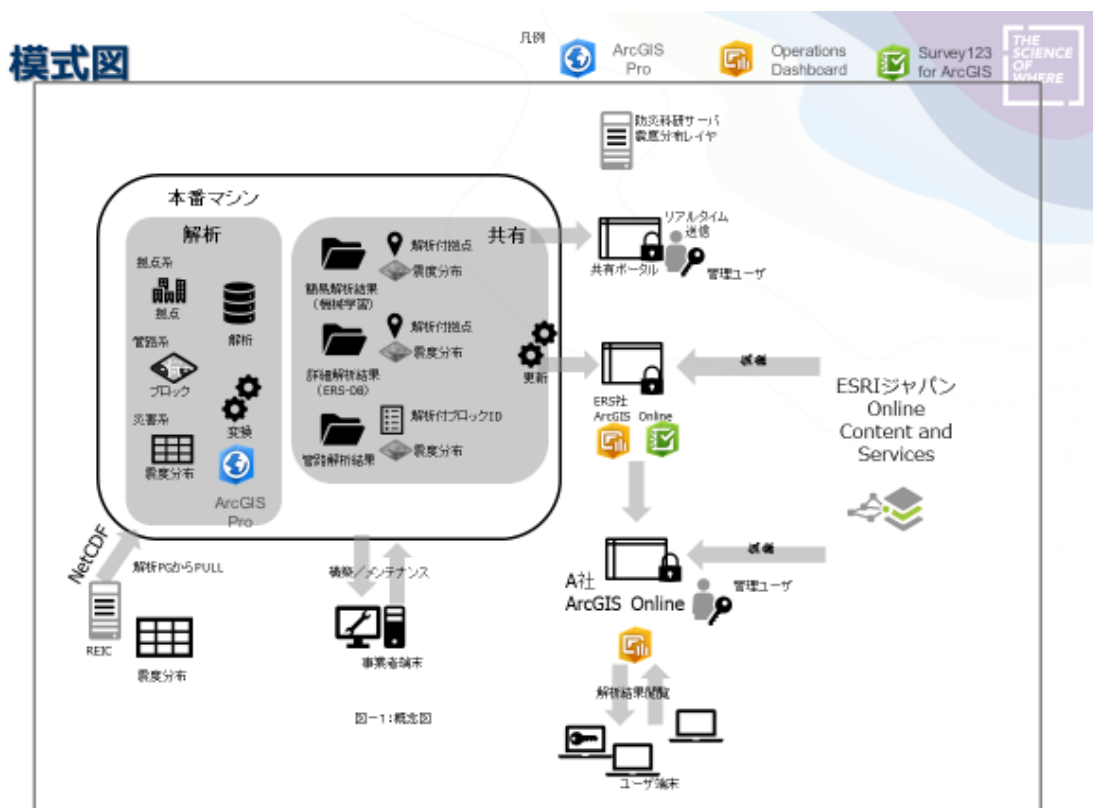


視認性と一覧性を高めたダッシュボード（情報共有システム）

システム全体の模式図を次図に示す。基本システムは、平成30年度の検討で構築したもので、J-RISQ地震速報が計算対象とする地震が発生した後、防災科学技術研究所(NIED)から発信される詳細震度分布および被害推定情報を、NPO法人リアルタイム地震・防災情報利用協議会(REIC)を介して、オンプレミスサーバー内に構築した解析システムが受信する。次にArcGISのジオイベント機能を通じてリアルタイムに処理された信号を、前述のダッシュボードのある情報共有システムに送り表示処

理される。これらの一連の流れは、クライアント毎に固有の物件情報と照会しながら、クライアント毎の個別ダッシュボードが自動的に更新される。共有およびセキュリティ確保のしくみとしては、模式図にあるようにオンプレミスサーバー内で構成したダッシュボードデータを(A)イー・アール・エスの ArcGIS オンラインにデュプリケートし、ArcGIS オンラインからクライアントの ArcGIS オンラインの個別アカウント毎に共有を許可し閲覧できる仕組みとしている。これは、オンプレミス上の ArcGIS-Pro やエンタープライズからクライアントのオンラインに直接配信する事が、商業配信行為にあたる可能性がある事から、ユーザー同士の自由なデータ交換が許容されている ArcGIS 間の「交信」のかたちとした事が一因である。

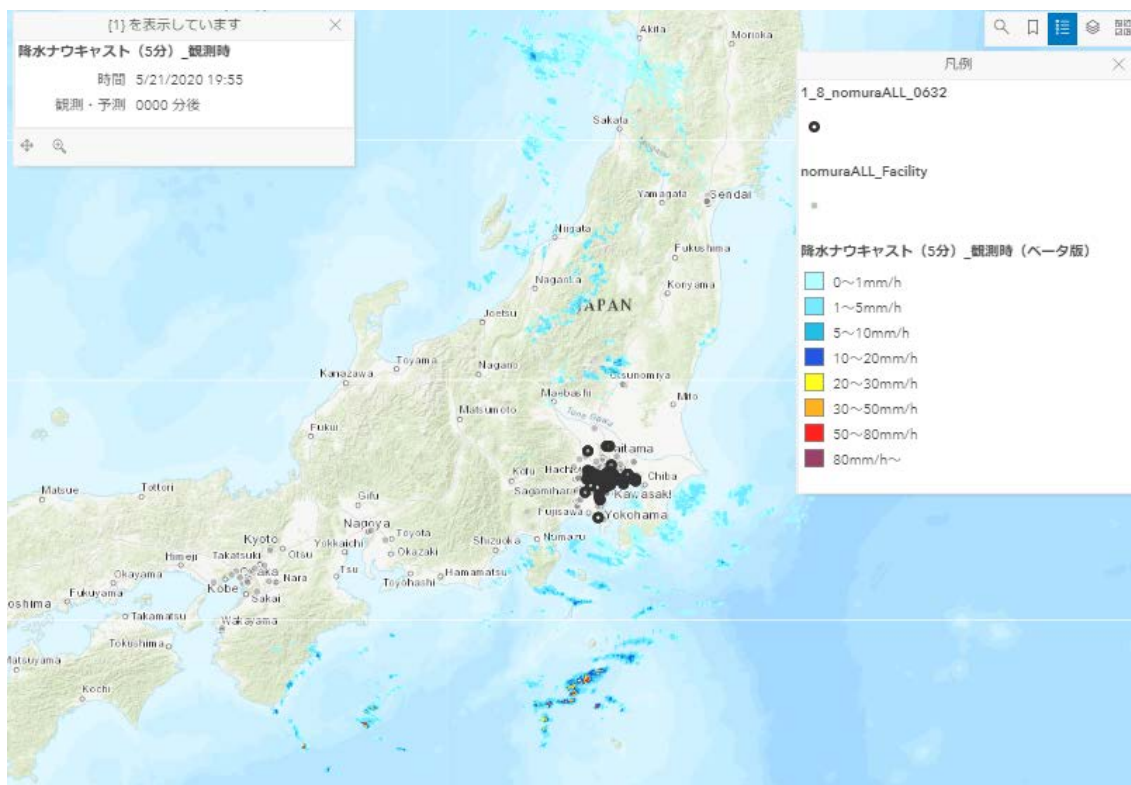
なお、地震発生からクライアント毎の個別ダッシュボード閲覧までに要する時間は、NIED の解析に要する時間を含めて、概ね 30 分以内で配信出来る事を確認している。本研究においては、現在リアルタイム地震情報および被害推定情報をメール配信している 4 自治体（東大和市、海老名市、浪江町、善通寺市）および民間の大手不動産投資顧問企業の合計 5 つのダッシュボードを構築している。



1 Copyright© 2017 Esri Japan Corporation All Rights Reserved.

全体のシステム構成

また今回、リアルタイム気象情報として、下図のようにシステムに「高解像度降水ナウキャスト」を表示できる機能を追加し、ダッシュボード上で表示の切り替えが出来るように設計した。



降水ナウキャストを組み込んだダッシュボード

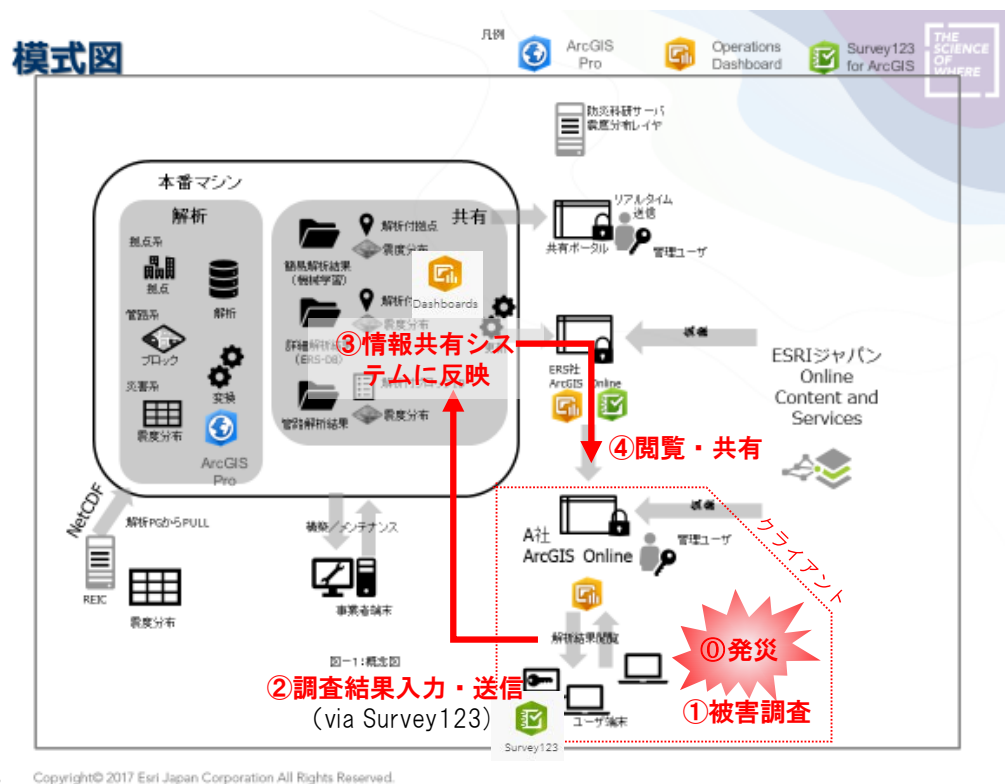
以上、災害情報共有システムの高度化と気象情報に係る検討については、ESRI ジャパン(株)の協力得て実施した。一連の検討経緯の詳細については、巻末資料-18の同社との協議・検討経緯の記録を参照されたい。

d. 災害情報の調査・集約システムの設計

情報共有システムに、被害予測データに加えて実被害情報が共有する事を想定して、ArcGIS 専用の現地調査支援アプリを試用し、被害状況の収集、システムへの送信、閲覧・情報共有といった一連の流れの試行に着手した。

被害情報の収集に利用したシステムは、ArcGIS の拡張機能である Survey123 である。このアプリをモバイルに搭載してクラウドにアクセスする事で、調査サイトの位置は GIS データとして自動的に収集され、画像や簡単にカスタマイズ可能な調査・設問項目をクラウドに送信する事が可能である。

次図に全体の流れを示す。



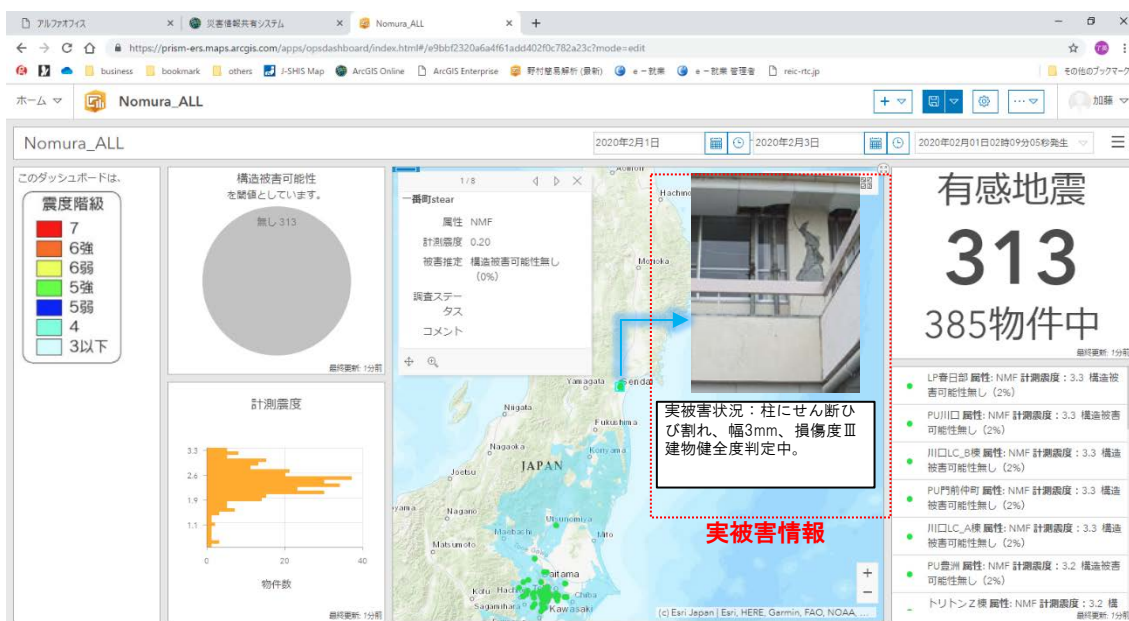
実被害情報を反映したシステムのイメージ

発災後、建物・施設の所有者（クライアント）あるいは管理者には、まずリアルタイムでダッシュボードを介して建物・施設の被害推定情報が共有される（前出模式図と同じ）。その後、クライアントサイドの担当者により①実被害の調査が行われ、その結果を②Survey123 を介して（株）イー・アール・エスのオンプレミスサーバー上の共有システムに送信する。③共有システムは、ジオイベント機能によって受信した被害データを逐次処理し、クライアント毎の個別ダッシュボードに反映していく。

その後の流れは推定情報の共有と同様であり④オンプレミスサーバー内で構成し

たダッシュボードデータは㈱イー・アール・エスの ArcGIS オンラインにデュプリケートされ、ArcGIS オンライン間でクライアントに情報を提供する。

情報収集・集約システムが現状の被害推定情報共有システムにアドオンされたイメージを下記に示すが、完成時には、推定情報が逐次実被害情報に置き換えられていく事を目指している。



実被害情報のダッシュボード表示イメージ

実被害情報の収集に際して留意すべき点としては、推定情報については情報の収集（REIC サーバーからの pull）→解析処理→表示処理→共有、の流れが複数建物・施設であっても基本的には一度で終了するのに対し、実被害情報は基本的には個別の施設・建物毎の単位で収集されるため、一連の流れが逐次かつ複数回生起される事である。

システムの稼働に不具合や遅延が生じるとすれば、通信、処理、転送のいずれかのプロセスである。現在、被害推定情報については、イー・アール・エスがシステム処理を実施している5クライアント、合計700棟余りの建物・施設については、管轄内での遅延や不具合は生じず、すべての処理が地震発生後概ね30分以内には完了している。しかし、逐次かつ複数回生起される実被害情報の収集の流れを特に制限や決まりを設けずに実行した場合、上述のいずれかのプロセスがボトルネックとなってスタック、あるいはオーバーシュートが生じかねない。

本年度は、情報収集のうち①の被害調査にかかる基本項目の抽出と、入力端末における項目配置デザインを行い、②の調査結果入力と送信までを行っている。上述の処理容量や速度の検証については、令和2年度以降の検討項目となる。

なお、項目の抽出に際しては災害の種類を震災に限定せずに、広範な災害情報収集するための包括的な調査入力項目について検討した。

最後に、来年度への布石を意識して本研究では過去の大地震における鹿島建設が行った復旧支援活動のモデル化に着手した。

鹿島建設はゼネコンとして、これまで建設してきた建物・施設が被害を受けた際に、オーナーや管理者の要請によって応急・復旧支援を行ってきた。そして、東北地方太平洋沖地震（2011. 3. 11）以降は、熊本地震（2016. 4. 14）および大阪府北部地震（2018. 6. 18）の際に、同社が対応した被災建物に係る対応状況を「災害復旧データベース（以降、データベース）」として電子化している。このなかで震災対応行動記録においては、いつ・誰が・どんな対応をしたか等がテキスト化された文章で入力されている。

そこで本研究では、ゼネコンの今後の復旧対応に資することを目的に、テキストベースのデータベースから、施主等の要望、その要望への対応者や対応人員が発災後のどのようなタイミングで必要であったか等の抽出・整理に着手した。今後は、整理したデータから、対応パターンとその説明要因の因果関係を検討し、震災対応モデルの構築を目指していく。

3. 結論及び今後の課題

今回の研究を進めていく中で、防災科学技術研究所が提供する地震後の想定震度分布情報およびそれを用いた個別建物・施設の被害推定情報へのニーズが高い事が確認できた。これより、頻発する自然災害に対する効率的かつ効果的な対応体制の整備が引き続き重視されている事がうかがえる。特に概ね発災後 30 分以内の発信というリアルタイム性への期待は大きい。

本年度は、非構造部材や設備機器などの被害状況を推定するプログラムのプロトタイプ試作にも着手した。これはランダムフォレストやニューラルネットワークなどの機械学習による方法によったが、現状では建物や地震の特性を示す特徴量と被害建物の調査データとの間にさほど高い相関性は得られなかった。今後は、地震と建物の特徴量から簡易な動的解析を実施し、最大層間変形角や応答加速度などの出力値を、特徴量として分析することでの精度向上等に着手していく。

次に WebGIS 上に地理情報とともに被害推定情報を表示するシステムを構築しデザインや機能・使い勝手などをブラッシュアップしたダッシュボードについては、自治体による訓練での使用の引き合いも得ている。今後、これらの機会を通じてユーザーのさらなる要求反映や使い勝手の改良を継続していきたい。また、災害の対象を拡大すべく手始めとしてノウキャクト降水量を災害情報共有システムに組み込んだ。今後はリアルタイムの内水氾濫予測システムとの連携や、各種河川関連情報のアドオンを視野に入れた検討を進めていく。

被害推定情報を受信したユーザー・機関がその次の行動として確認・取得する「実被害情報」を集約し、共有を促進するしくみの構築にも着手した。今後は、大きな災害を想定下システム上の容量や負荷の確認と共に、推定情報および実被害情報収集・分析・共有のすべての流れをストーリー化した訓練プログラムの策定等も必要となるであろう。

4. 引用文献

特になし

5. 学会等発表実績

特になし

6. 特許出願・ソフトウェア開発等

特許：特になし

ソフトウェア開発：被害推定機械学習プログラム（R 言語で構築。ランダムフォレスト、ニューラルネットワーク、サポートベクターマシンのアルゴリズムに対応）