

第1部 基調講演

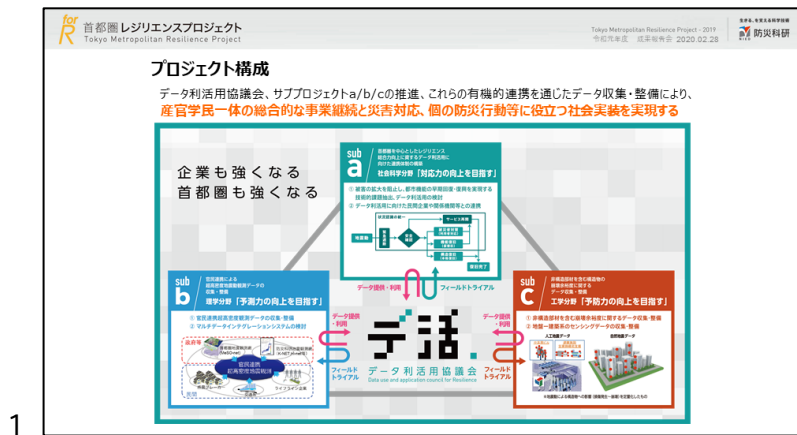
「首都圏を中心としたレジリエンス総合カプロジェクトの3年目の成果」

平田 直（防災科研 首都圏レジリエンスプロジェクト総括／
東京大学地震研究所 教授）

1.本プロジェクトの概要

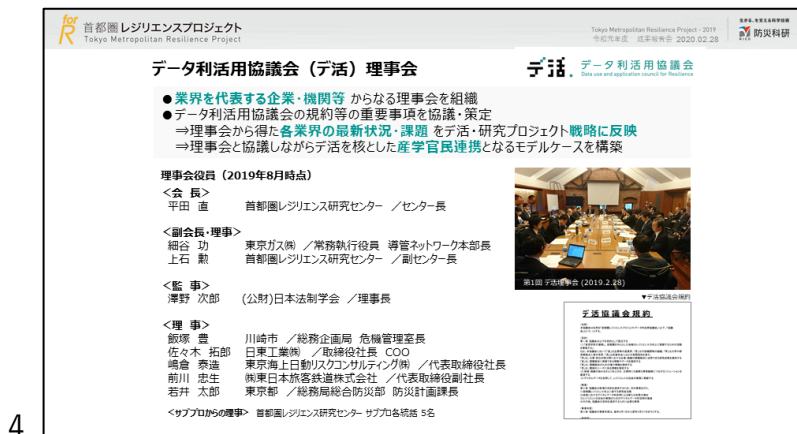
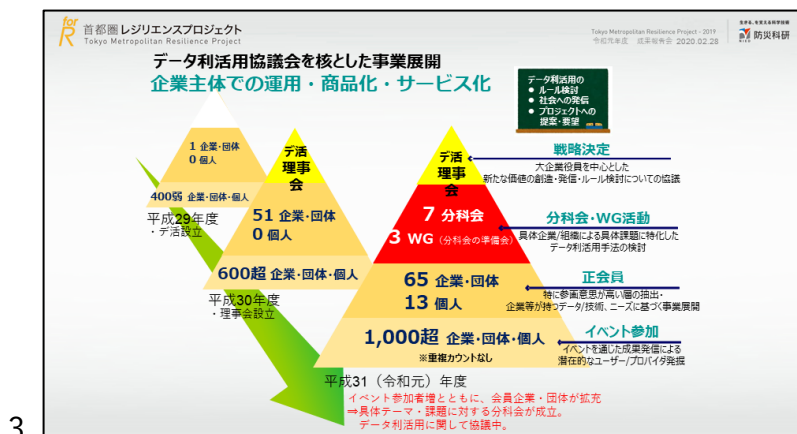
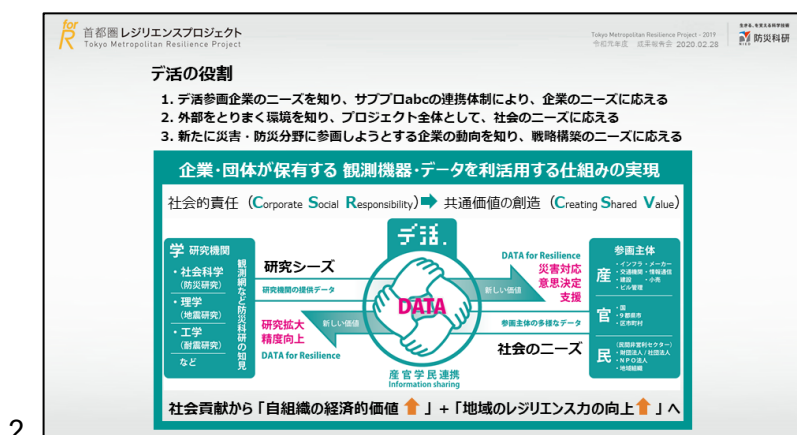
本プロジェクトの一番の特徴は、社会科学、理学、工学という異なる分野の学際的な成果を追及すると同時に、その学術的な成果が社会でどのように使われるかを非常に強く意識して研究を進めていることです。サブプロジェクト a・b・cの三つが、社会科学、理学、工学の三つの学術に対応し、さらにデータ活用協議会（デ活）を運営し、研究に対する社会のニーズと学術のシーズの統合を進めています（図表1）。

デ活の最も重要な要素は、学術分野が持っている先端的な研究成果（研究シーズ）と、産業界の民や国・自治体などの官が持っている防災科学技術に関する必要性（社会ニーズ）をうまく統合することにより、これまでの社会貢献（CSR）から、地域のレジリエンスを向上させるための共通価値の創造（CSV）を進める



ことです（図表 2）。デ活の発足から 3 年たち、既に 1000 人を超える方にシンポジウムに参加していただき、65 の企業、13 の個人がデ活の正式会員として活動するに至りました（図表 3）。特に今年度は、分科会活動によるテーマ別の深い議論が進められました。

デ活では理事会を組織し、全体の活動方針や重要事項を決定して研究を進めています（図表 4）。理事会の会長は私が務め、デ活の参画企業のトップの皆さま、自治体の意思決定に参画しているような皆さまにメンバーになっていただいています。



2. サブプロジェクトの取り組み内容

三つのサブプロジェクトのうち、サブプロジェクト a では、社会科学的研究をしています。ここでは五つの研究課題を進めるグループが連携しながら社会科学的研究を進めています（図表 5）。例えば、地震でどのような揺れがあるかをあらかじめ予測し、実際にどのような揺れになったかを測定し、その揺れに基づいて、どのような被害が起きるかを解析する研究をしています。さらに、それに対してどのような復旧・復興の手法が有効かということが、ここでの最も重要な課題です（図表 6）。

5

首都圏レジリエンスプロジェクト
Tokyo Metropolitan Resilience Project

sub a 首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上に資するデータ活用に向けた連携体制の構築

社会科学分野
「対応力の向上を目指す」

- 1. プロジェクト総括とデータ活用協議会の設置・運営**
企業・団体からなるデータ活用協議会を立ち上げ、首都圏レジリエンス向上に資する活動を実施すること。顕著な成果は、各サブプロの研究成果を生かすことができるデータ活用協議会の活動を運営・管理したことである。
- 2. 情報インフラ基盤を活用したデータ流通方策の検討**
防災科学研究の信頼インフラ基盤を活用してデータ流通方策を検討し、データ連携を確立すること。顕著な成果は、サブプロ(b)(c)、データ活用協議会、アドオン施設であるPRISM（防災研究開発院施設拡大プログラム）の各種機関提供データの形式・規格を検討し、データ連携の方向性を確立したことである。
- 3. 被害拡大阻止のための脆弱性関数の検討**
過去災害のデータに基づき、建物とインフラ構造物被害の発生確率と被害規模を算定すること。顕著な成果は、延焼対策データから建物脆弱性をモデル化し、阪神・淡路モデルを検証したことに加えて、供給・処理・交通系インフラの施設脆弱性・機能脆弱性・機能復旧過程を明示したことである。
- 4. 災害対応能力向上のための被害把握技術の検討**
戦略的な業務見直し・資源配置の実現を目指して必要対象数を把握するための技術検討を実施すること。顕著な成果は、住被害把握のためのWebツールパッケージを開発し、複数災害で実証したことである。
- 5. 事業継続能力の向上のための業務手順確立**
企業・団体における災害時の事業継続能力を維持・改善するためのプロセスを手順化すること。顕著な成果は、大阪北部地震の企業・行政のBCP稼働実施を明確にし、啓発ツールの実装・検証したことである。

6

首都圏レジリエンスプロジェクト
Tokyo Metropolitan Resilience Project

sub a 首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上に資するデータ活用に向けた連携体制の構築

社会科学分野
「対応力の向上を目指す」

- 高度予測に基づく全体的な被害把握のための脆弱性関数の構築・検証
- 戦略的な被害対応のための対象数把握のための技術・ツールの構築と山形県沖の地震、西日本豪雨、北海道胆振東部地震、3 災害での実証
- 実災害におけるBCPの稼働実態に基づく業務手順の検討・確立（大阪府北部の地震）

Sub b 連携: 脆弱性関数の検討 (3), 被害把握技術の検討 (4)

Sub c 連携: データ流通方策の検討 (2)

1. プロジェクト総括とデータ活用協議会の設置・運営

5. 事業継続能力の向上のための業務手順確立

サブプロ b では、主として地震学的な研究をしています (図表 7)。これまで防災科研が運用していた基盤的な観測網と首都圏地震観測網 (MeSO-net) に加え、東京ガスの SUPREME のデータを使うことで、揺れの空間的な分布を非常に高分解能で示せるようになりました (図表 8)。また、コンビニエンスストアの店舗に小型地震計を設置することにより、非常にきめ細かい地震の揺れを観測することができるようになりました (図表 9)。さらに、成田空港のような大規模集

7

首都圏レジリエンスプロジェクト
Tokyo Metropolitan Resilience Project

sub b 官民連携による
超高密度地震動観測データの収集/整備

理学分野
「予測力の向上を目指す」

1. 官民連携超高密度データ収集
首都圏における高密度かつ高精度の地震動データ収集を目指し、MeSO-netを安定的に運用すること。
顕著な成果はMeSO-netによる約12TB/年のデータを確実に収集するとともに、一般に公開したこと。

2. マルチデータインテグレーションシステム開発の検討

- 2a. マルチデータインテグレーションシステムに関する技術開発
官民間の地震動の精度・高頻度・高精度を確保し、官民の地震動データの統合システムを開発すること。
顕著な成果はMeSO-netとMeSO-netの統合、さらに東京ガス株式のSUPREMEデータの統合を行ったことである。
- 2b. MeSO-net 観測点における地表地震記録の推定
MeSO-netの地中地震記録に地表地震記録の推定を目指し、地盤増幅特性を推定すること。
顕著な成果は推定に必要な、観測レイアウト観測点を1/40観測点で実装したことである。
- 2c. スマートフォンによる揺れ観測技術の開発
超高密度の地震動データの収集を目指し、スマートフォンを用いた揺れ観測技術を開発すること。
顕著な成果は一般モニターに115万台の端末を配布し、設置方法の研修をサブcで連携し実施したこと。
- 2d. MeSO-net観測点→スマートフォン観測点間の揺れデータ伝送技術の開発
MeSO-netを115万台のスマートフォン観測点の運用を目指し、電池駆動等可能な観測システムを開発すること。
顕著な成果は試作機を制作し、屋外での試験観測により地震動データ収集に成功したことである。
- 2e. 首都圏における過去/未来の地震像の解明
首都圏における過去の地震像の理解と将来の地震動の予測を目指し、震源・地下構造・サイト特性の各モデルを高次元化すること。
顕著な成果はプレート構造の精緻化や推定した地下構造モデル等に基づく震度分布の推定アルゴリズムのプロトタイプを開発したことである。

8

首都圏レジリエンスプロジェクト
Tokyo Metropolitan Resilience Project

(2) a. マルチデータインテグレーションシステムに関する技術開発

配信サブシステム: 首都圏版強震モニタの構築

2018/07/07千葉県東方沖

MeSO-net

2倍速

MeSO-net

全国版・首都圏版の切替
MeSO-net: 地中・地表へ
MeSO-netの表示選択

9

首都圏レジリエンスプロジェクト
Tokyo Metropolitan Resilience Project

セブン-イレブン用の小型地震計実証機製作/実証機による試験観測

実証機の製作/セブン-イレブン店舗での試験観測開始(9/27~)

RO1計画

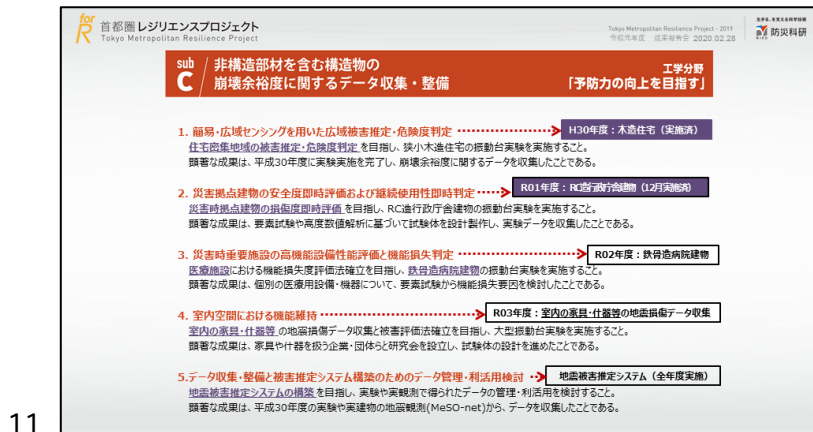
2019/09/27より観測開始
→都内2店舗で観測中

観測波形例(カップは計測震度)
2020/02/01 02:08 M5.3 茨城県南部 深さ63km

J-RISQによる震度分布

客施設での揺れの分布の詳細について、江戸時代の揺れから現代の揺れまでを含めた研究が進んでいます（図表 10）。

サブプロ c では工学的な研究をしています（図表 11）。防災科研が兵庫県三木市に持っている実物大の振動台を使い、5 年間に 4 回の振動実験を行います（図表 12）。今年度は 2 回目の実験として、鉄筋コンクリートの建造物の実験を



行いました（図表 13）。例えば自治体の災害対策本部などの防災拠点に使われるような重要な施設について、崩壊余裕度の研究を進めています。

サブプロ a・b・c のそれぞれの成果については、第 2 部で研究担当から具体的に報告します。本プロジェクトの 3 年目の主な成果は以上です。



13