

出國報告（出國類別：考察）

日本都市與建築智慧防災科技 觀摩研習行程

服務機關：內政部建築研究所

姓名職稱：王副所長安強

吳簡任研究員明昌

白助理研究員櫻芳

派赴國家：日本

出國期間：108年12月9日至108年12月13日

報告日期：109年3月9日

摘要

全球暖化及極端氣候，造成極端降雨、乾旱、強颱及暴雨發生頻率與規模呈現逐漸增加趨勢，加上全球地震活動頻仍，亦大幅增加災害脆弱度。內政部建築研究所為全國唯一研究都市與建築空間尺度之國家級防災科研機關，面對災害變遷的嚴峻挑戰，近年亦配合政府重大政策，跨域結合智慧、雲端及大數據等新興智慧防災科技之應用研究，持續強化精進智慧安全防災技術研究發展，促進防災技術與 ICT 產業的跨領域合作與研發，並已將智慧防災科技研究列為 108 年至 110 年新階段「建築與城鄉安全防災韌性科技發展計畫」的關鍵發展課題，期結合防災科技、工程實務及監測技術等元素，凝聚產官學研力量，打造智慧安全耐災之永續韌性城市，並進一步迎合國際發展趨勢，發揮更大整合效益。

本次日本考察範圍，涵蓋日本智慧防災科技於研究發展、法令政策與應用場域等相關政府、學術及產業界單位，共拜會「國立研究開發法人防災科學技術研究所」、「久米設計株式會社」、「一般社團法人防災產業協會」、「東京都豐島區役所」、「東京臨海廣域防災公園」等單位進行交流，並瞭解智慧防災應用之實際案例。考察發現日本產官學界的都市防災策略之方向及作法，與我國近年推動都市智慧防災概念不謀而合，此行蒐集許多具體作法及創新科技應用可提供後續研究參考。另日本防災體系從災害預防到災害復原，非常重視民間企業與民眾的共同參與，並積極向外輸出防災技術，值得我國參考學習。

另本次拜訪東京新宿地區之代表性都市更新案例設計者，對於尊重原有住戶，協助解決需求，並盡力納入居民防災需求之開發理念，啟發本所超高樓開發案之防災策略研究課題。

本次日本考察結果將可提供本所都市與建築智慧防災相關研究規劃參考，期藉由交流學習過程拓展國際視野，將日本先進科技轉化為我國智慧防災技術之發展基礎，同時與世界先進防災科技接軌，供本所擘劃都市與建築智慧防災優先發展策略研究之參考，提升智慧防災之研發效益。

目 錄

壹、研習目的	1
貳、研習過程	2
參、參訪紀要	3
肆、研習心得及建議.....	36
伍、參考文獻.....	39
陸、附錄	40
附錄一 國立研究開發法人防災科學技術研究所「首都 圈災害韌性提升策略簡報」	40
附錄二 久米設計株式會社「西富久大樓防災設計簡介」	51
附錄三 一般社團法人防災產業協會「主要業務簡報」 ..	55
附錄四 日本構造計劃研究所「地震、海嘯及其他災害疏 散避難模擬簡報」	71
附錄五 東京都豐島區役所「綜合防災系統及都市防災對 策簡報」	87

壹、研習目的

本所為持續強化精進智慧安全防災技術研究發展，促進防災技術與 ICT 產業的跨領域合作與研發，將智慧防災科技研究列為 108 年至 110 年新階段「建築與城鄉安全防災韌性科技發展計畫」的關鍵發展課題，期結合防災科技、工程實務及監測技術等元素，凝聚產官學研力量，打造智慧安全耐災之永續韌性城市，並進一步迎合國際發展趨勢，發揮更大整合效益。

為瞭解日本相關都市與建築空間尺度的智慧防災技術發展與成果應用場域，提供我國智慧防災應用科技研究參考，前往該國進行研習，行程除參訪日本國立研究開發法人防災科學技術研究所(NIED)、一般社團法人防災產業協會(Japan Bosai Platform)、久米設計株式會社(KUME SEKKEI Co.,Ltd.)及拜訪日本東京都豐島區役所等 4 處外，亦實地參觀「東京臨海廣域防災公園」之防災體驗學習。

本次考察目的將瞭解日本「都市與建築智慧防災」相關政策、科技研究、應用技術、實際應用場域及公私合作推廣模式等，提供本所後續年度建築與城鄉安全防災韌性科技發展計畫研究課題規劃參考，期擴展智慧防災應用領域，提升科研成果之可行性。另將聚焦都市與建築智慧防災領域，加強該領域之日本規範、防災體制、智慧防災科技、防災智慧產品實踐作法等資料蒐集，相關經驗可供本土防災科技產業生根參考。

貳、研習過程

本次日本考察研習行程自 108 年 12 月 9 日至 12 月 13 日合計 5 天，行程詳如表 1。研習地點包括：

- 一、拜會「國立研究開發法人防災科學技術研究所（NIED）」
- 二、拜會「久米設計株式會社」
- 三、拜會「一般社團法人防災產業協會（JBP）」
- 四、拜會「東京都豐島區役所」
- 五、「東京臨海廣域防災公園」防災體驗學習

表 1 日本都市與建築智慧防災科技觀摩研習行程表

日期	地點	考察內容
12/9（一）	臺北、日本東京	自臺北飛抵日本東京
12/10（二）	日本茨城縣	拜會國立研究開發法人防災科學技術研究所
12/11（三）	日本東京	1. 拜會久米設計株式會社 2. 拜會一般社團法人防災產業協會（JBP）
12/12（四）	日本東京	1. 拜會東京都豐島區役所 2. 「東京臨海廣域防災公園」防災體驗學習
12/13（五）	日本東京、臺北	自日本東京飛抵臺北

參、參訪紀要

一、拜會國立研究開發法人防災科學技術研究所

日本政府 1963 年依據「防災科學技術法」設置國立研究開發法人防災科學技術研究所（National Institute for Educational Development, 簡稱 NIED），主要任務係「透過防災科學技術的基礎研究和發展研究、來提高防災科學之技術水準」，以「從歷次災害的經驗教訓中學習、精進保護人類免於災害侵害的技術、實現永續發展的防災社會」為宗旨，2019 年全年度預算約為 90 億日圓。研究所組織架構分為基礎研究部門、研究發展中心兩大類：

（一）基礎研究部門：

包括地震海嘯防災研究部門、火山防災研究部門、地震減災實驗研究部門、土石流防災研究部門、雪害預防研究部門、社會防災體系研究部門、災害過程研究部門。

（二）研究發展中心：

包括地震海嘯火山網絡中心、防災資訊中心、先端科技應用研究發展中心、防減災研究發展中心、氣象減災創新中心、火山研究發展中心、首都圈韌性研究發展中心。



圖 1-1 NIED 所在地筑波學園 Google 地圖全景

本次考察主要拜會其中之首都圈韌性研究發展中心，拜會行程分為簡報交流與實地觀摩體驗兩部分，拜會人員為首都圈韌性研究發展中心調查役郡司文彥、企劃部參事川真田一穗、企劃部國際課安藤惠子等。簡報交流部分先由企劃部參事川真田一穗簡介 NIED 組織與任務，續由調查役郡司文彥與本所交流分享「日本首都圈災害韌性提升策略（首都圈レジリエンスプロジェクト, Tokyo Metropolitan Resilience Project）」。實地觀摩體驗行程則由導覽人員安排本所人員親身試乘地震體驗設施，同時參觀該中心的「大型耐震實驗設施」與「大型降雨實驗設施」。



圖 1-2 拜訪成員與 NIED 人員合照

NIED 說明該所對於大型災害的對治方針，只有單純的進行研究是不夠的，在現今災害頻率及損害程度都較以往提高的情況下，仍有賴所有的地方自治體系和全國人民一起協助和支援才能達到真正的防災目的。另該所不僅是對災害預防進行研究，也非常重視災害後的都市復原策略，也都是該所今後持續強化的主要策略。

該所秉其方針，已自 2016 年 4 月的熊本地震起，陸續於 2017 年 7 月九州北部豪雨、2018 年 6 月大阪府北部地震、2018 年 7 月西日本豪雨及 2018 年 9 月北海道胆振東部地震時，提供地方政府相關支援。例如於熊本地震時，

和當地消防單位合作開設防災資訊網站提供震災資訊，並進行開立罹災證明書之工作，於西日本豪雨發生時亦有類似的作法。

日本研究預估 30 年內發生東京都南部發生地震規模 7.3 首都直下型強震的機率高達七成，為此預擬災害整備及災後復原策略。其災害規模與整備範圍如次：

- (一) 推估災害規模將達約 2 萬 3,000 人死亡、12 萬 3,000 人受傷、720 萬人避難收容、61 萬棟建築被震壞或燒毀、經濟損失高達 95 兆日圓。
- (二) 整備範圍含 1 都 6 縣（東京都、茨城縣、栃木縣、群馬縣、埼玉縣、千葉縣、神奈川縣）區域，涵蓋人口大大約達 38,00 萬人。

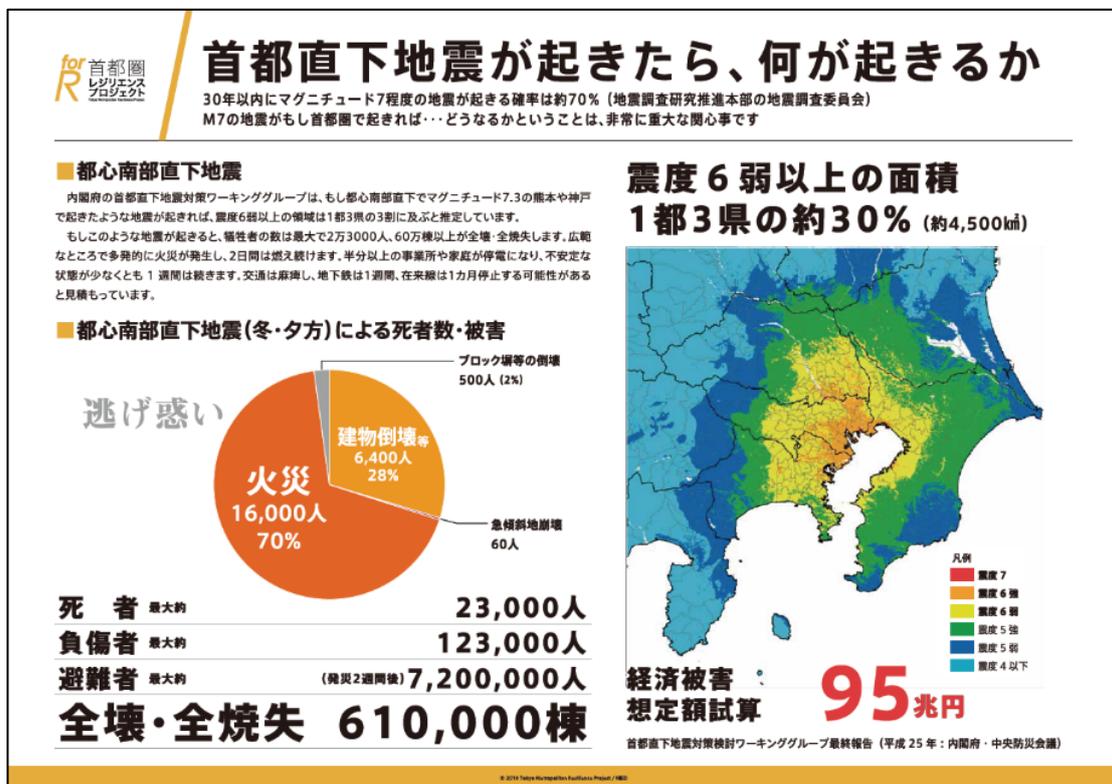


圖 1-3 東京首都圏直下型強震災害規模預測

為因應東京都直下型地震災害，提出「首都圏災害韌性提升策略」，成立「巨量資料交流應用協議會（データ利活用協議会, Data use and application council for Resilience, 簡稱デ活）」整合建立公私合作夥伴關係，旨在蒐集、維護與活用巨量資料，以協助企業持續營運與民眾災後活動，提升並健全日本巨量資料研究體系。

策略執行係透過「巨量資料交流應用協議會」整合研究機關（社會科學、

理學、工學）之研究成果，以及產（產業界）、官（政府機關）、民（民間非營利組織）之資源，達到資訊共享，進而提升災害研究之廣度、精度，以及有效支援災害應變決策之目的。計畫並提出「企業變強，首都圈就變強（企業も強くなる，首都圏も強くなる）」之口號，促使企業將都市防災由原本之企業社會責任 CSR (Corporate Social Responsibility) 提升為創造共通價值 CSV (Creating Shared Value)，賦予企業災害防救由原本的自身組織之經濟價值，向上提升為地區韌性之社會貢獻。該所亦說明，本項計畫之基本宗旨，即是災害發生時維護人民性命安全、災害發生後維持人民早期基本生活，以及提升企業韌性，使企業能於災害復原階段持續營運，降低東京都發生重大地震災害時對全日本的衝擊。



圖 1-4 首都圏地震災害韌性提升策略透過「巨量資料交流應用協議會」整合研究機關及產、官、民之資源

「首都圏災害韌性提升策略」包含三項子計畫，簡要說明如次：

- (一) 建立巨量災害資料交流應用協作系統，全方位提升東京都整體防災韌性（從社會科學面提升應變能力）
 1. 成立巨量災害資料交流應用協議會與其營運項目。
 2. 利用資通訊基礎，檢討巨量資料流通分送措施。

3. 檢討都市機能之脆弱度，防止災損擴大。如大量蒐集各地方政府建築物、基礎設施災損資料，檢討都市災害弱點進而改善提升韌性。
4. 檢討損害評估技術，以提高災害應變能力。如建立巨量資料處理程序，大量蒐集歷史災害資料、整合災區空拍圖資、建築物損壞調查評估照片及 SNS 訊息等，即時演算推估災區損害位置和損害程度。
5. 利用資料分析技術協助企業檢討業務程序，以提高企業營運能力。如改善供應鏈、分散風險、提升應變能力等。



圖 1-5 首都圏地震災害韌性提升策略－提升對應能力

(二) 通過公私夥伴關係收集與維護超高密度地震監測數據（從理學面提升預測能力）

1. 開發多元化地震監測資料整合技術。
2. 地震監測網 (MeSO-net) 結合民間地震觀測數據推估首都圈震度分布圖。
3. 開發智慧型手機感測震度技術，如固定於牆面以觀測震度且回傳系統。
4. 發展地震監測網 (MeSO-net) 與衛星觀測點之資料傳輸技術。
5. 紀錄首都圈過去/未來的地震圖像。

理学分野「予測力の向上を目指す」

官民連携による超高密度地震観測データの収集・整備

サブプロ (B) 概要
地震学研究所 地震学ネットワークワーキンググループ 長 梶井 真
東京大学地震学研究所 梶井 真一

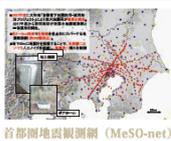
sub b 官民連携による超高密度地震観測データの収集・整備

首都圏地震観測網 (MeSO-net) を定期的に運用し、その観測データに加えて、基盤的地震観測網および民間企業等により設置された機器による大量かつ様々な品質のデータを統合し、それらの利活用を可能とするマルチデータインテグレーションシステムを開発する。より精密な観測データ収集のため、スマートフォンを用いた揺れ観測技術やMeSO-net観測点をハブとするサテライト観測データ伝送技術を開発する。首都圏の地震ハザード評価に資するため、過去～現在の地震像を解明し、将来の大地震による揺れの予測手法を開発する。

1 官民連携超高密度データ収集

分担機関：地震学研究所 地震学ネットワークワーキンググループ 上野 友彦

首都圏周辺に約2-5km間隔で設置されている首都圏地震観測網 (MeSO-net) を定期的に運用することにより、首都圏における精密な地震観測データを確実に収集する。地中の揺れを測定する地震計は、人工的なノイズの少ない場所に設置してきたが、首都圏の地震活動を把握するためには、ノイズの多い首都圏でも測定する必要がある。そこで、地震計を集中的に設置して、シグナルの向上を目指している。観測点の約半分は、比較的静かな環境である小中学校で、20mの深さの観孔に設置された地震計のデータを24時間365日連続して収集する。



首都圏地震観測網 (MeSO-net)

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

分担機関：地震学研究所 地震学ネットワークワーキンググループ 木村 誠哉

MeSO-netによる高密度地震観測データと基盤的地震観測網による強震観測データを受信・統合管理するマルチデータインテグレーションシステムを開発する。MeSO-netによる地中観測データから、地表の揺れを予測するアルゴリズムを実現し、地表の揺れの指標精度を高める。遠志次観測データを用い、基盤の揺れを高解像度で可視化し、システム検証を実施する。民間企業等の計測機器による地震データの統合管理のために、首都圏版の解析高度強震モニタおよび情報配信システムを開発する。



マルチデータインテグレーションシステム

2b MeSO-net観測点における地表地震記録の推定

分担機関：地震学研究所 地震学ネットワークワーキンググループ 完名 龍樹

MeSO-net地震計と同じセンサー特性を持つ地震計を用いて、各MeSO-net観測点において震動アレイ観測および解析を実施する。また地中地震計として、一定期間計測観測を実施することで地震記録を取得し、地中・地表の相関特性を検討する。また、震動アレイ観測によるS波速度構造の精度検証とチューニングを行い、地震のS波速度構造の固定と地表地震波形の推定を行う。



地表の揺れの様子を高精度に予測

2C スマートフォンによる揺れ観測技術の開発

分担機関：地震学研究所 地震学ネットワークワーキンググループ 梶井 真

首都圏の住宅・企業等を対象にモニター募集を行い、スマートフォン地震計インストール済み端末を登録し、観測技術を高効率化する運用体制を構築する。サーバーの対多数同時接続テストを行い、大規模観測時の実効性を確認し、API等による配信システムのプロトタイプ開発を行う。モニターからのフィードバックを踏まえ、観測率改善のための検証を実施し、併せてモニターへの成果還元を目的とした可視化技術開発を実施する。データ配信ならびに収集システムについて、仮定的な運用経路の課題を洗い出す。



地震クラウドシステムを利用した地震観測データの収集

2d MeSO-net観測点～サテライト観測点群間の揺れデータ伝送技術の開発

分担機関：(株) 衛星測位システムネットワークシステムラボトリー 佐藤健樹 佐方 淳

サテライト観測点における揺れデータの伝送に必要な地震時のトリガー機能やデータの厳密な伝送機能・電力機能等について検討し、揺れデータ伝送用機器を複数製作し、MeSO-net観測点の試観測を実施し、長期間の観測に耐えうる高度化を検討する。試験観測に基づき改良を実施し、その性能を検証する。



無線でMeSO-net観測点へ接続

2e 首都圏における過去／未来の地震像の解明

分担機関：東京大学 地震学研究所 地震学ネットワークワーキンググループ 梶井 真

MeSO-net等の観測データから[首都圏-伊豆地方のプレート構造・3次元減衰構造]・地震カタログから[コンプレックスマグニチュード・b値の3次元分布]を求め、従来のアルゴリズムを拡張し、統計学的手法から[空間相関を用いた多変量非線形決定アルゴリズム]を開発。機械学習によるモデルのパラメータ推定プログラムを開発する。低品質データを分析し、首都圏でも適用可能な自動震源決定手法を高度化。過去～現在の首都圏-伊豆地方の地震活動を整理・統合したデータにより地下構造を推定。3次元減衰構造・地震活動予測モデルの開発を進め、将来の震源分布を高精度に推定する手法を検討する。



過去から現在の地震像の解明、将来の大震災による揺れの予測手法の開発

図 1-6 首都圏地震災害韌性提升策略—提升予測能力

(三) 重要建築物及附属施設設備等災損程度のデータ収集與維護（從工學面提升預防能力）

1. 廣泛安裝簡易的地震感測傳輸系統，藉以建立廣域地震網絡，推估廣域災損程度和風險評估。
2. 重要防災建築物安裝簡易地震感測器，以利迅速判定其安全性、災損程度及能否繼續使用。如行政機關、體育館等防災據點建築物，將透過大型震動台實驗逐步建立定量評估之判定基準。
3. 災害期間關鍵設施（核心醫院）之使用機能評估和災損評估方法。亦將搭配大型震動台實驗，逐步建立定量評估方法與檢討改善防護措施。
4. 強化室內空間的功能維護，利用大型震動台實驗檢討建築物附属設施設備、家具、家電等改善對策。
5. 巨量災害資料之收集與維護，包含地震災損評估系統之建構、資料管理與應用研究。



圖 1-7 首都圏地震災害韌性提升策略－提升預防能力

有別於其他研究發展機構多以理學（提升預測能力）及工學（提升預防能力）為研究主軸，該所「首都圏韌性研究發展中心」從社會科學觀點來提升應變能力為重點方向，以阻止災害擴大及恢復都市機能為主要目標，吸收民間的資源進行產學合作以強化研究。以地震觀測為例，目前已整合該中心原有位於地下 20 公尺之 2,000 個地震監測儀及東京瓦斯公司 4,000 個位於地表之地震感測器所提供之觀測數據，有效提升了地震發生時之資訊掌握。另該所於理學方面亦持續進行研究發展，不斷提升地震資訊之廣度與精度，並期能於未來達成全自動化之目標。

工學方面，該所目前設置有大型降雨實驗設施、大型耐震實驗設施、雪害防災實驗棟及實尺寸三維震動破壞實驗設施等四項大型設施，其中大型降雨實驗設施和大型地震振動實驗設施位於該所所在之筑波學園，雪害防災實驗棟位於山形縣新庄市，實尺寸三維震動破壞實驗設施位於兵庫縣三木市。該所現正進行一項由日本政府補助之五年計畫，透過實尺寸三維震動破壞實驗設施進行各項建築物（含非構造物）於地震後損壞程度判定及機能維持性之研究，目前為第三年，已完成木造及鋼筋混凝土構造之地震後損壞程度判

定研究，目前進行之項目為重要功能設施（如醫院、醫療設備等）損壞判定之研究。

本次亦參訪筑波學園內之兩項大型實驗設施，其中大型耐震實驗設施於 1970 年設立，是該所於筑波學園的第一個大型實驗設施，振動台尺寸長 14.5 公尺、寬 15 公尺，可進行建築物震動破壞實驗。另大型降雨實驗設施具有世界上最大的規模和容量的下雨噴水器，應用於研究滑坡、土石流、土壤侵蝕及傳感器開發等。該所期待透過大型實驗設施所作之觀測，對可能發生之大型災害預先提出對策，惟因該兩項設施正進行維護作業中，未能有實際操作展演，且亦不允許拍照。另該所亦每年一次免費開放民眾進行包含地震搖晃體驗、地震災害 VR 體驗、豪雨體驗、土石流模擬及洪水模擬等項目之防災體驗。



五重塔の振動実験(1/5スケール)



鉄筋コンクリート建物の振動破壊実験(1/3スケール)

圖 1-8 大型耐震實驗設施



圖 1-9 大型降雨實驗設施
(<https://plaza.rakuten.co.jp/kahokemotan/>)

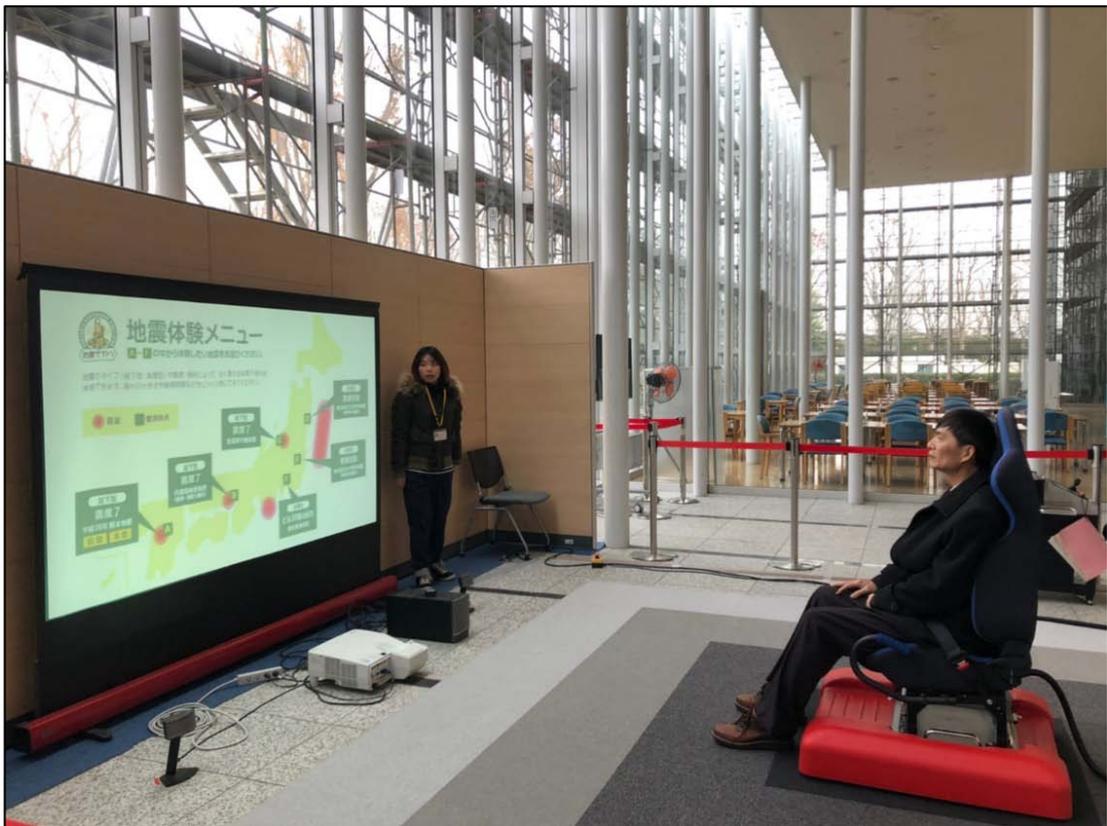


圖 1-10 本所人員實際體驗 NEID 之地震體驗設備

二、久米設計株式會社

久米設計株式會社（KUME SEKKEI）為世界排名第 25 之大型建築事務所，成立於 1932 年，具有 87 年之都市建築規劃設計經驗。該公司於日本國內擁有 670 名員工組成之專業技術團隊，並於越南（KUME DESIGN ASIA）及中國上海（KUME DESIGN CHINA）有海外分公司。業務範圍包括都市計畫、都市更新、建築設計、土木工程景觀設計、環境設計、室內設計、營建管理、諮詢服務等，包含大型公共建築、醫院、學校、商場、博物館等廣泛類型，實績豐碩。

久米設計主要採一貫之執行模式，即從規劃設計到施工監造皆由該公司整體負責，近期在日本之代表性設計案例，有東京惠比壽花園廣場（Yebisu Garden Place）、大日本印刷市谷地區再開發案（DNP Ichigaya Redevelopment Project）、東京新宿西富久地區第一種市街地再開發事業案（Tomihisa Cross）……等重大開發案，並參與 2020 東京奧運相關的場館設計案。另該公司於臺灣則有礁溪老爺酒店及淡水馬偕紀念醫院等實績。

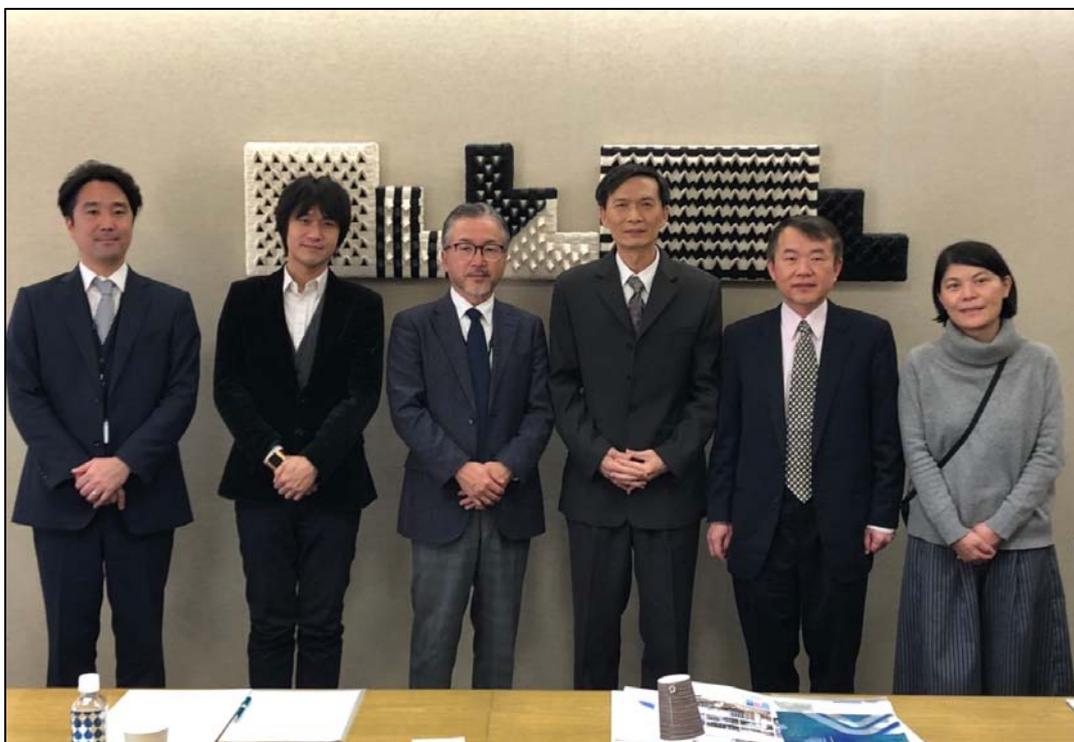


圖 2-1 拜訪成員與久米設計株式會社人員合照

本拜會行程，拜會人員為該公司設計本部副部長三觜禎志、業務本部企劃部暨國際企劃部部長山口靖二、企劃部兼國際企劃部首席建築師鈴木優太與渡邊一樹等人，首先由久米設計代表簡介該公司，並針對考察主題「東京都新宿區西富久超高樓 (Tomihisa Cross Comfort Tower)」因應地震災害的智慧防災設計進行詳細說明，本所吳明昌簡任研究員亦向該公司介紹本所組織與主要研究業務。

久米設計之設計理念，以生活資產(hospitality)和社會資產(sustainability)為概念主軸，其中社會資產概念即是強調防災建築的設計，對於世界各國都面臨大規模自然災害頻繁發生的現況，提出災害後「生活持續建築 (Life Continuity Building, LCB)」的設計理念，建築防災規格超越日本相關法令規範，並擁有專利技術。該公司說明 LCB 有以下三項設計原則：

- (一) 建築結構穩固 (structural soundness is maintained)：如超越規範標準以上的耐震強度設計或採隔震設計。
- (二) 內部裝修等非結構部分不壞、不掉落 (Nonstructural members do not break or fall down)：以安全導向設計，確保室內裝修 (如天花板) 以及門窗等非結構部分，不因地震損壞或掉落造成傷亡。
- (三) 確保自給自足的維生設施 (availability of self-contained utilities)：擁有獨立的生活維持設施，如緊急發電系統、大型儲水槽、災害用之污水儲留槽等，能夠在公共設施失能故障的情況下，維持居住者基本生存能力。

上開設計原則已實際運用於建築設計案中，例如靜岡縣中東遠綜合醫療中心 (Chutoen General Medical Center) 及愛知縣瀨戶市政大樓 (Seto City Hall Building) 等，在災害後都可維持約 20 天之自主生活，另東京都新宿區西富久超高樓 (Tomihisa Cross Comfort Tower) 亦納入災害後可維持 8 天自主生活之設計，超過日本政府規定之維持 3 天自主生活。該公司並分享西富久超高樓之防災設計、耐震設計及智慧防災技術等規劃設計理念。



圖 2-2 久米設計 LCB 實際案例

➤ 設計案例—東京都新宿區西富久超高樓

(一) 開發背景：

本案距新宿車站約 3 公里，屬於大型之都市更新案，從與當地原土地權利人之溝通協調開始，共歷經超過 20 年之時間才完成，實際之設計於 2009 年開始，並於 2015 年 9 月完工。

(二) 基本建築資訊：

1. 基地面積 16,246.97 平方公尺，建築面積 11,325.74 平方公尺，總樓地板面積 138,961.87 平方公尺，建蔽率 69.71% (容許 80%)、容積率 604.81% (容許 660.33%)。
2. 樓高 179.953 公尺，地下 2 層，地上 55 層，結構為混合鋼筋混凝土構造及鋼骨構造之型式。



圖 2-3 東京都新宿區西富久開發案模型



圖 2-4 東京都新宿區西富久竣工實景

(https://www.toda.co.jp/works/man/man_21.html)

(三) 計畫特色：

1. 本案共有除一棟 55 層之超高層大樓及一棟 7 層之中層大樓外，在低樓層商業區（大型超市）和中層大樓的頂樓上，還有 22 棟獨棟的塔屋，提供給原土地權利人使用。該公司說明這是日本第一個以這種方式進行的建築案，目的是為了在都市更新改建後，仍能保持帶有專用庭院的獨立式住宅，讓原居住在獨棟住宅中的原土地權利人，繼續其原有的生活方式。這也是本開發案的最大特色。本案亦設計有平緩的坡道，允許緊急車輛（如消防車、救護車）直接從道路上駛近獨立式住宅區。
2. 7 層之中層大樓主要是套房式的出租公寓，提供給以前就是出租房屋的原土地權利人，於改建後仍可以繼續賺取租金收入。
3. 中層大樓為顧及各層住戶的日照條件，故壓低建物高度並採退縮式設計，另於超高層大樓頂設有直升機停機坪。



圖 2-5 東京都新宿區西富久開發案空間機能規劃

(四) 耐震設計：

1. 一樓的鋼筋混凝土柱採用抗壓強度 200N/mm^2 之超高強度混凝土，中低樓層亦採用高強度混凝土。
2. 超高大樓中央部分採鋼骨制震柱，外圍為鋼筋混凝土制震結構系統設計，並採雙阻尼器制振構造提升抗震能力，盡量放大空間區塊避免壓迫感。
3. 本案未使用隔震器。

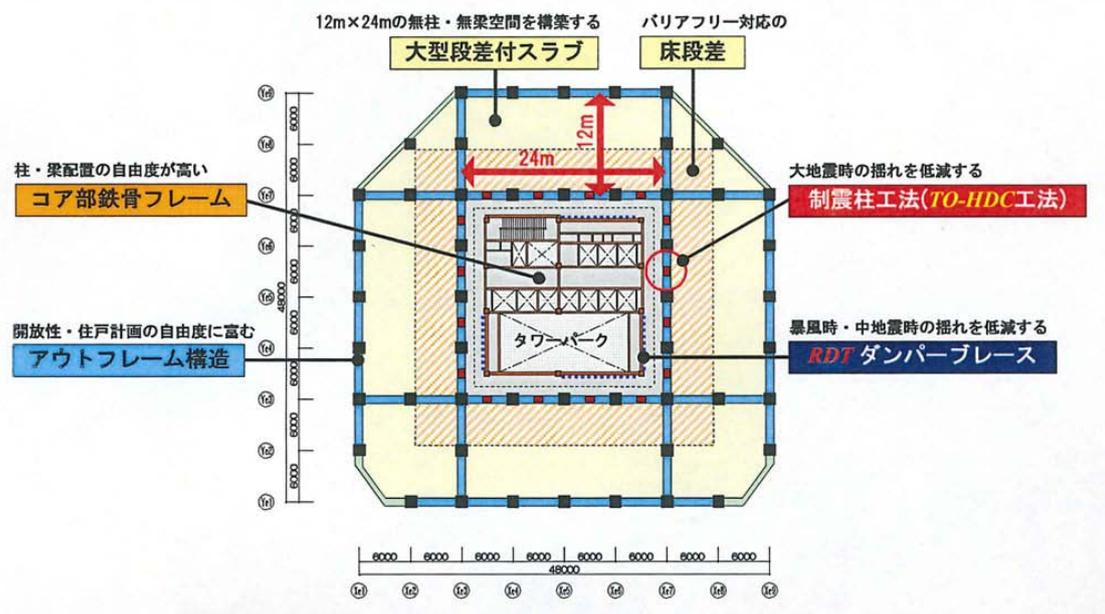


圖 2-6 一樓結構平面示意圖

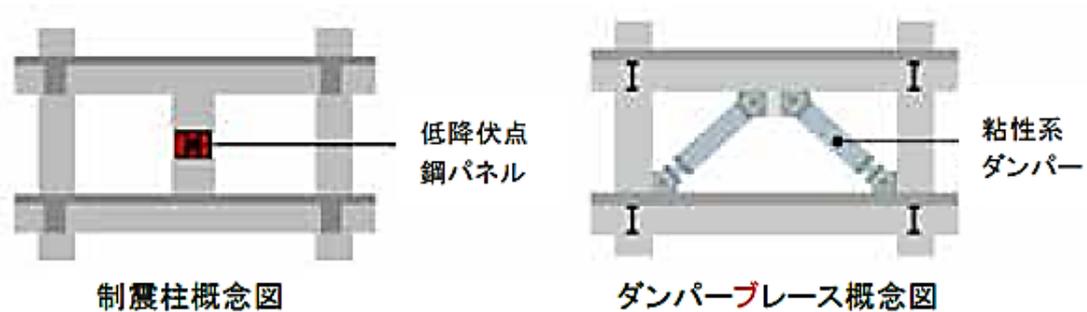


圖 2-7 雙阻尼器制振概念圖

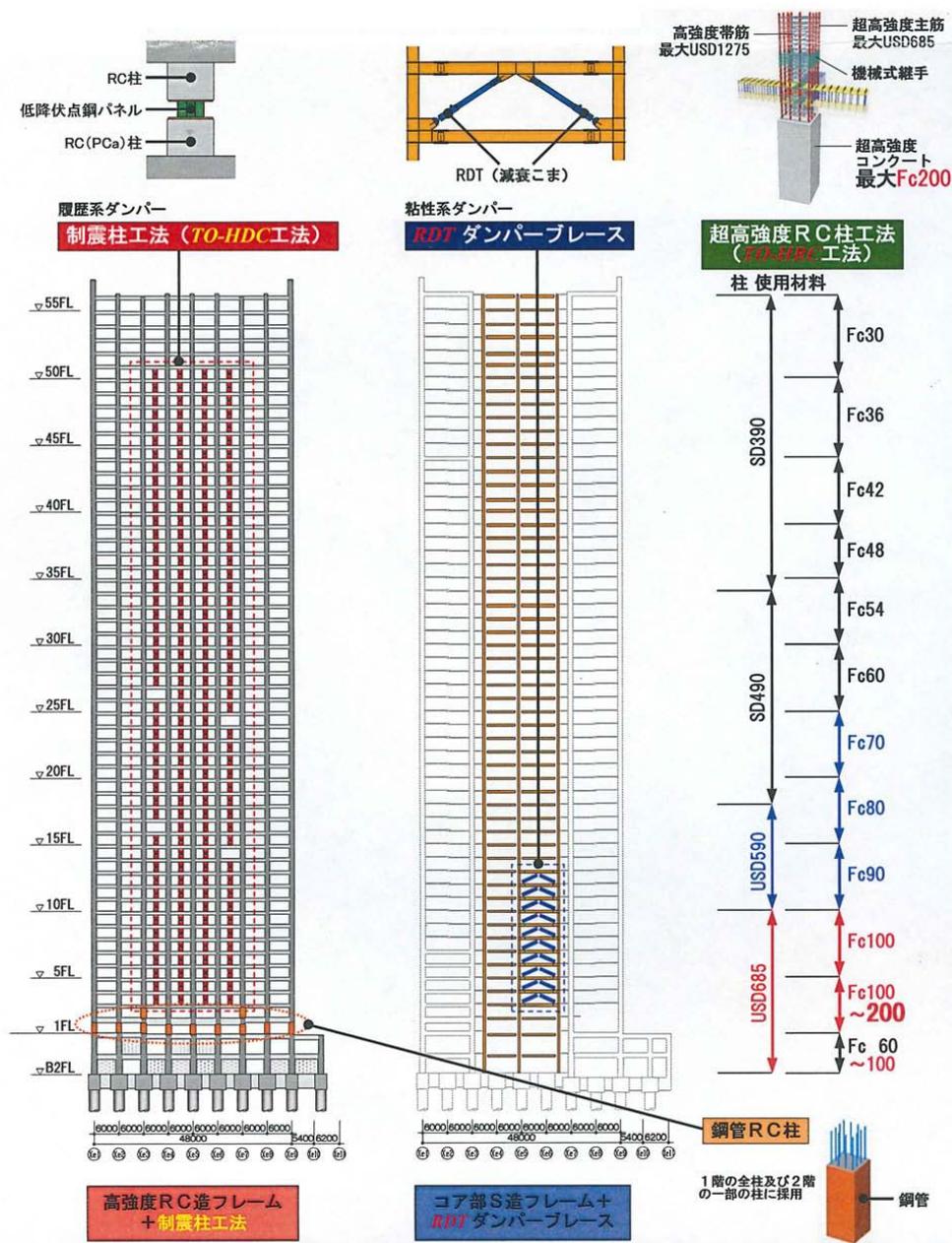


圖 2-8 結構立面示意圖

(五) 智慧防災設計：

1. 該公司說明本案自初始設計時，即找各種專家（如醫生）及學者參與設計過程，並提供許多建議。
2. 為緩解高樓層住戶於地震來臨時之不安，利用 IT 智能傳感器和監測技術於各樓層皆安裝地震感測器，監測各樓層的搖晃程度（震度），並將資訊連結至大樓附設之防災中心。

3. 大樓防災中心於地震發生時，可快速收集掌握災後建築物的狀況，包含漏水情形、電力供應狀況、瓦斯管線狀況、大樓水槽容量等，以及整合各種地震情報，再透過每層樓的電子看板提供居民準確的資訊，以利居民於災難發生後採取適當的行動。另防災中心亦具有監控電梯損壞情形，以及管理防災水槽之用水分配等功能。
4. 電子看板除了防災目的外，平時亦可將各種類型的資訊傳達給當地居民，例如有關當地的重要資訊（如店鋪優惠情報）和來自管理中心的通知，發揮與居民相互交流的作用。

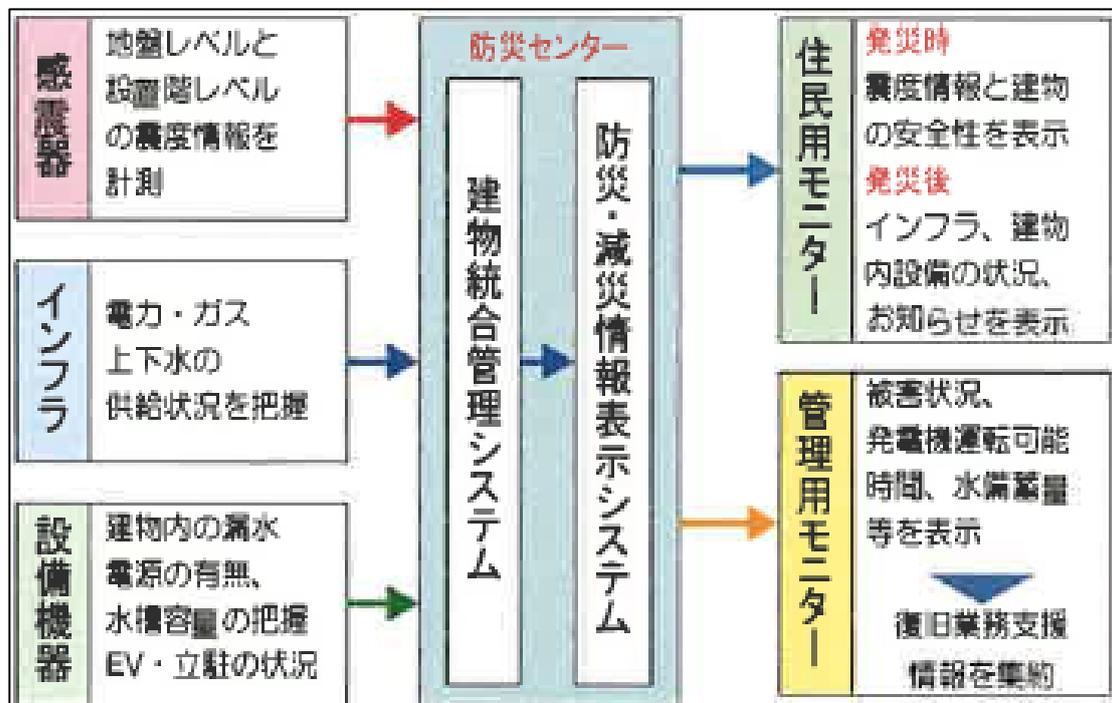


圖 2-9 東京都新宿區西富久超高樓智慧防災系統

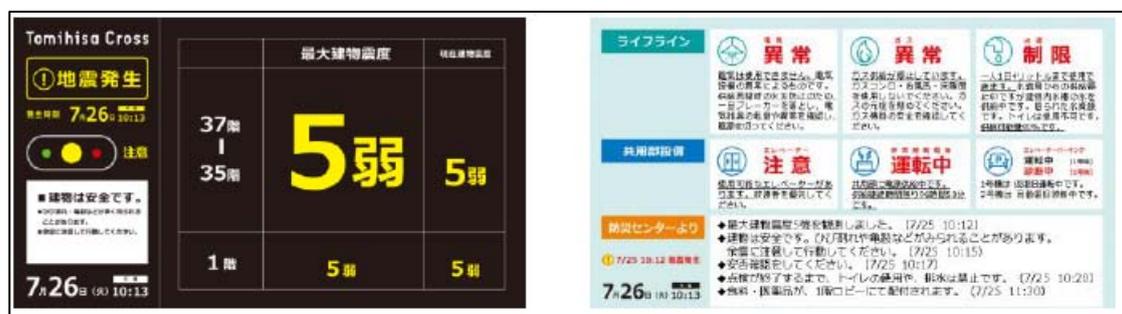


圖 2-10 東京都新宿區西富久超高樓智慧電子看板

(六) LCP 生活持續計畫 (Life Continuity Plan)：

1. 本案設置有可連續 72 小時運轉之緊急發電機；另外受限於法令規定，災後電梯不得自行恢復運轉，本案電梯具備地震時管制運行裝置、自動偵測與自動恢復功能，經技術人員檢查後可加速啟用。
2. 除了一樓設有區域型大型防災倉庫外，本案每層樓還設有自用的儲備倉庫，用於存放長達 8 天的食物、飲料和生活必需品等，為日本首度嘗試在災難發生時能夠持續生活的高樓示範場域。
3. 緊鄰本案之「富久櫻花公園」為政府指定之防災公園，設有沙井廁所、爐凳、防災水井等防災設施，災害後將與大樓廣場共同連結作為新宿地區的重要防災據點。



圖 2-11 西富久開發案結合鄰近防災公園之規劃

三、一般社團法人防災產業協會

日本與臺灣同樣為自然災害頻繁且種類多樣的區域，因應各種防災的軟體需要，日本民間企業也發站出許多先進的防災技術，而除了持續提升日本國內的防災技術，達到有效減災的目的外，日本政府與各民間企業也希望能把這些防災產業技術對外輸出，並與國際互相交流，於是日本政府在 311 東北大地震後，於 2014 年扶植成立「一般社團法人防災產業協會 (Japan Bosai Platform，簡稱 JBP)」，該會經費來源為會員每年繳交之會費，宗旨為協助日本防災產業技術對外輸出與國際交流的產官學交流平台，至 2019 年 9 月止，有 105 家的日本民間企業會員，為地震、海嘯、土石流、颱風、洪水、淹水等各種災害提供防災解決方案。

本行程拜會 JBP 事務執行理事暨事務局長沼田収、研究員小谷枝薰、構造計劃研究所株式會社事業開發部室長北上靖大、營業部焦凝等人。先由本所向 JBP 說明建築研究所之主要業務及與相關防災工作之角色與關係，日方則分為兩大主題，首先由「一般社團法人防災產業協會」簡報說明 JBP 的成立宗旨、主要任務與產業推廣模式，另由其會員「日本構造計劃研究所株式會社」介紹「都市災害動態疏散模擬技術」。



圖 3-1 拜訪成員與 JBP 及構造計劃研究所人員合照

(一) 一般社團法人防災產業協會 (JBP)

鑒於各國的基礎建設情形與防災資訊的建立程度不同，無法以直接輸出日本防災技術的方式進行，常常會是客製化的服務，而 JBP 的會員技術範圍，從大型堤防的施工廠商到攜帶式簡易廁所的各類型廠商都有，所以 JBP 媒合會員達到有效推廣及輸出相關技術的主要方式有：

1. 主動參與世界各國舉辦的防災會議，並邀請會員發表相關技術。
2. 於日本國內接待各國參訪單位或舉辦技術交流座談會。
3. 積極參與國外舉辦的防災相關研討會，如 2019 年 11 月 18 日參加臺灣日本關係協會所舉辦之「台日智慧防災科技應用創新研討會」。
4. 研究各國防災法規，並積極參加防災展覽。
5. 透過協會網站建置的 Bosai Solution Map，以關鍵字方式，引導需求者找到適合的技術廠商，再由 JBP 進行媒合。

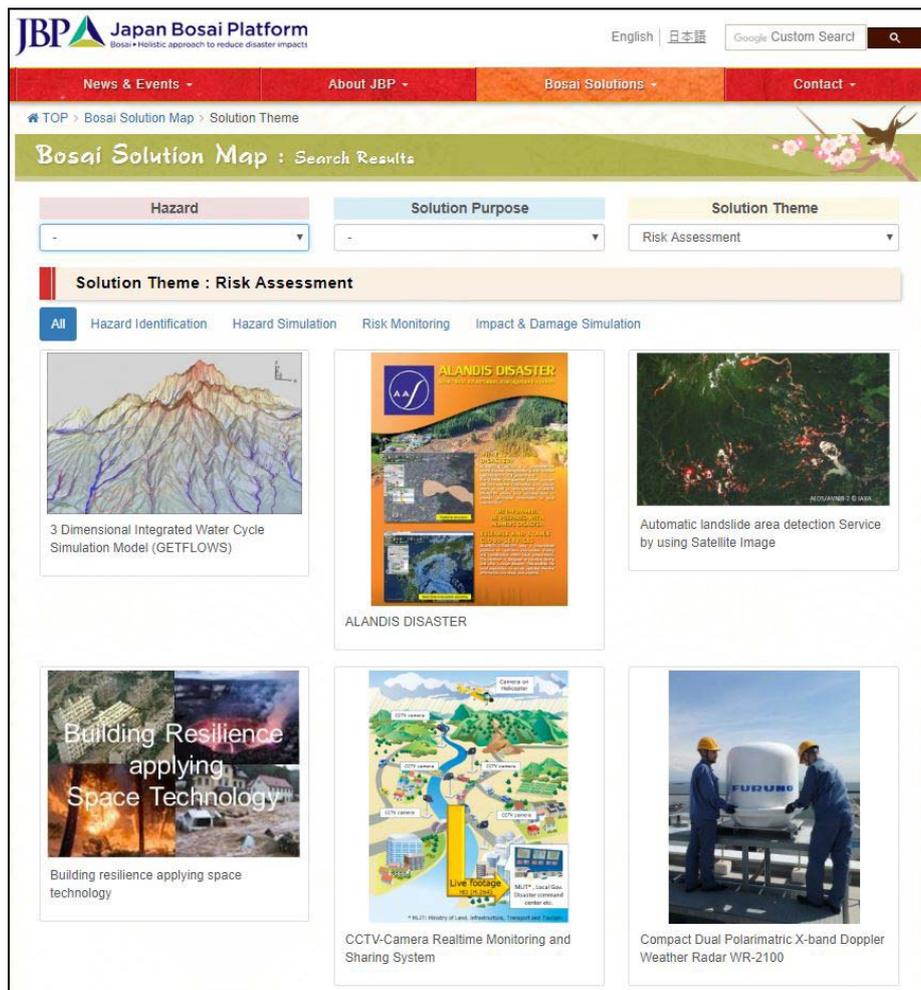


圖 3-2 JBP 網站建置的 Bosai Solution Map

JBP 亦向本所說明目前日本主要的減防災產業項目範圍：

1. 地震災害防治：
 - (1) 神戶大地震後，日本的耐震法規對建築物耐震能力的要求亦隨之提升，學界及民間產業界對於制震及隔震技術投入大量研究，且不僅僅是針對高樓建築，低矮的建築也有對應的解決技術方法。
 - (2) 透過增加合適的阻尼器，提高既有建築之耐震能力，達到耐震補強的目的，尤其是公有重要建物，例如東北大地震時，幾乎沒有造成建築嚴重損壞，補強後的仙台市役所當時也提供做為臨時避難場所。
2. 邊坡保護及土石流防治。
3. 洪水防治系統。如東京著名首都圈外郭放水路（防洪地下宮殿）於強降雨時，將東京三條主要河川排放至外圍之巨型排水道及大型地下滯洪池，避免首都圈淹水。
4. 災害預警系統，例如海嘯監測儀、邊坡監測儀、長距離廣播器、河川水位監視系統、高樓逃生系統模擬等，並視需要傳送至政府災害應變中心。
5. 災害救援設備，例如水陸兩用救援車、行動基地台、救災裝備等。
6. 緊急災害民生必需品，例如簡易食品及攜帶式廁所等。



圖 3-3 JBP 說明主要任務與產業推廣模式

(二) 日本構造計劃研究所

日本構造計劃研究所成立於 1959 年，為日本上市公司，亦為 JBP 之會員，員工人數近 600 人，主要業務為結構設計及顧問諮詢，是日本第一個使用電腦進行結構分析之公司，技術領域涵蓋建築構造（結構分析及設計、結構分析軟體、施工監造等）、自然環境之防災模擬（地震模擬分析、地震風險評估、企業持續營運計畫、海洋河流流動模擬、土石流模擬、洪水海嘯模擬、疏散模擬）、社會商業方面的諮詢顧問等，該公司亦曾與成功大學合作，參加我國國家地震工程研究中心 2018 年舉行之結構分析競賽，並獲得第一名。另曾參與台灣高鐵減振研究案。該公司近年主要之防災應用案例，主要包含：

1. 結構物應力裂縫的即時檢測：避免造成二次風險。
2. 地震發生時家具倒塌 VR 實況模擬：透過逼真體驗，啟蒙民眾防災意識。
3. 生產供應鏈於震災時之損害模擬：提供產業界更準確的災害風險可視化模擬技術。
4. 強降雨時的河川水位預測模擬：以過去的大數據資料與即時降雨資訊，結合河川所設置的水位計，應用 AI 技術準確模擬河川水位 6 小時後的變化情形，提供政府避難撤離決策參考。
5. 災害通訊支援：於災害發生時，透過 APP 結合手機熱點功能形成通訊網。
6. 災害發生時之避難模擬技術。

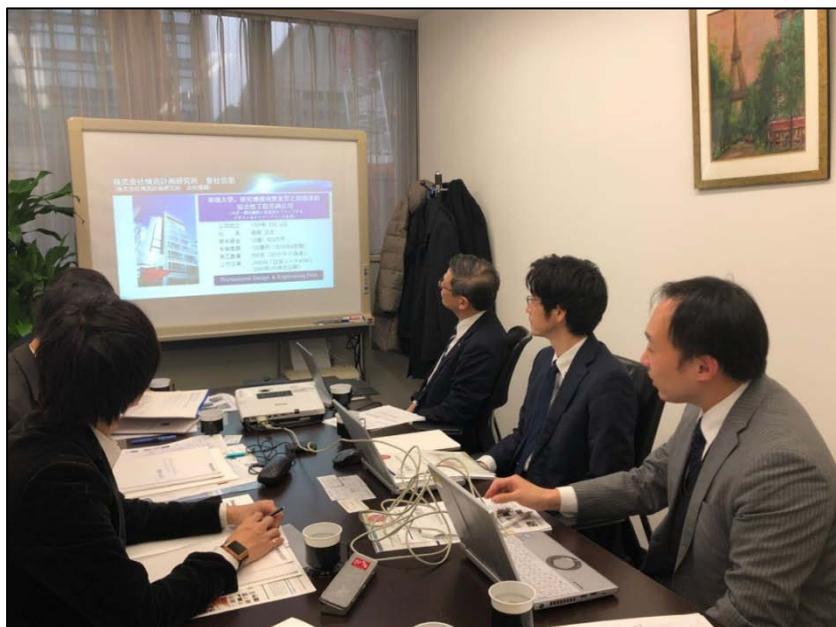


圖 3-4 構造計劃研究所說明該公司主要業務範圍

本次特別提供「都市災害人流動態疏散模擬技術」之實際案例分享：

➤ 案例一，鎌倉市海嘯災害避難模擬，為地方政府之委託研究

1. 鎌倉市每年觀光人超過 2,000 萬人，其中該市的海水浴場每年有 100 多萬的遊客，因為過去曾遭受過海嘯侵襲，於是在 2011 年東北大地震後，進行海嘯侵襲時之災害避難模擬。
2. 假設鎌倉市遭受 14 公尺高的海嘯侵襲，模擬出海嘯淹水潛勢圖。並考量市內各種觀光設施及不同（觀光客、老年人）活動類型之人流，針對各個控制點的不同屬性進行分析，結合海嘯淹水潛勢圖進行避難模擬後，提出疏散計畫及防災設施計畫，提供當地政府作為防災避難決策參考。

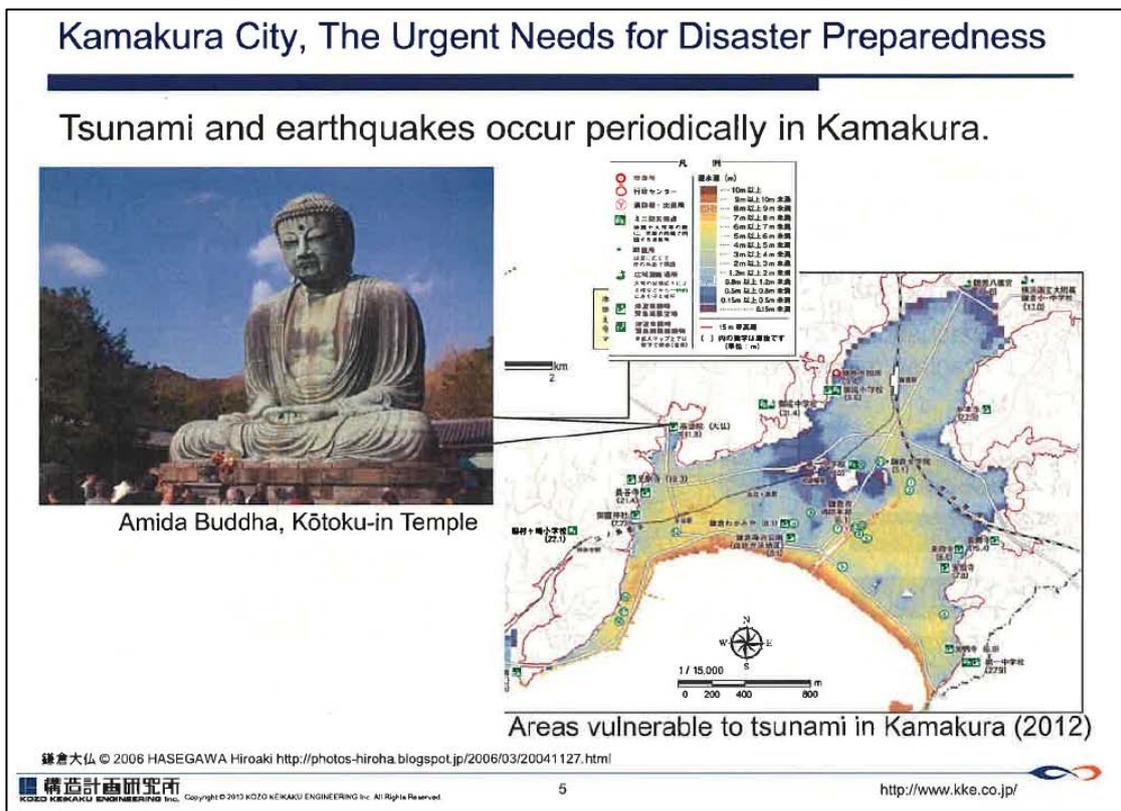


圖 3-5 鎌倉市海嘯災害模擬

➤ 案例二，超高樓建築災害疏散模擬，為開發單位之委託研究

1. 超高樓建築之逃生路徑複雜而且集中，而且有各種不同的弱勢族群（老年人、使用輪椅、小孩），使得疏散問題更加複雜，為了能在災害發生時，提供大樓管理人員發布正確的疏散指令，構造計劃研究所開發出超高樓建築災害疏散模擬系統。

2. 以 42 層高建築，需疏散 3,300 人為模擬案例，進行 3 種模擬方案：
 - (1) 使用樓梯，沒有任何疏散指示，完成疏散時間約為 90 分鐘。
 - (2) 使用樓梯，提供疏散指示，完成疏散時間約為 56 分鐘。
 - (3) 同時使用電梯與樓梯，提供疏散指示，完成疏散時間約為 38 分鐘。
3. 日本法規規定，火災發生時只有特定情形下的老人或行動不便者可以使用電梯，本超高樓建築災害疏散模擬系統實際應用於東京六本木的森大樓（Roppongi Hills Mori Tower），是日本第一個使用電梯作為疏散工具的案例。

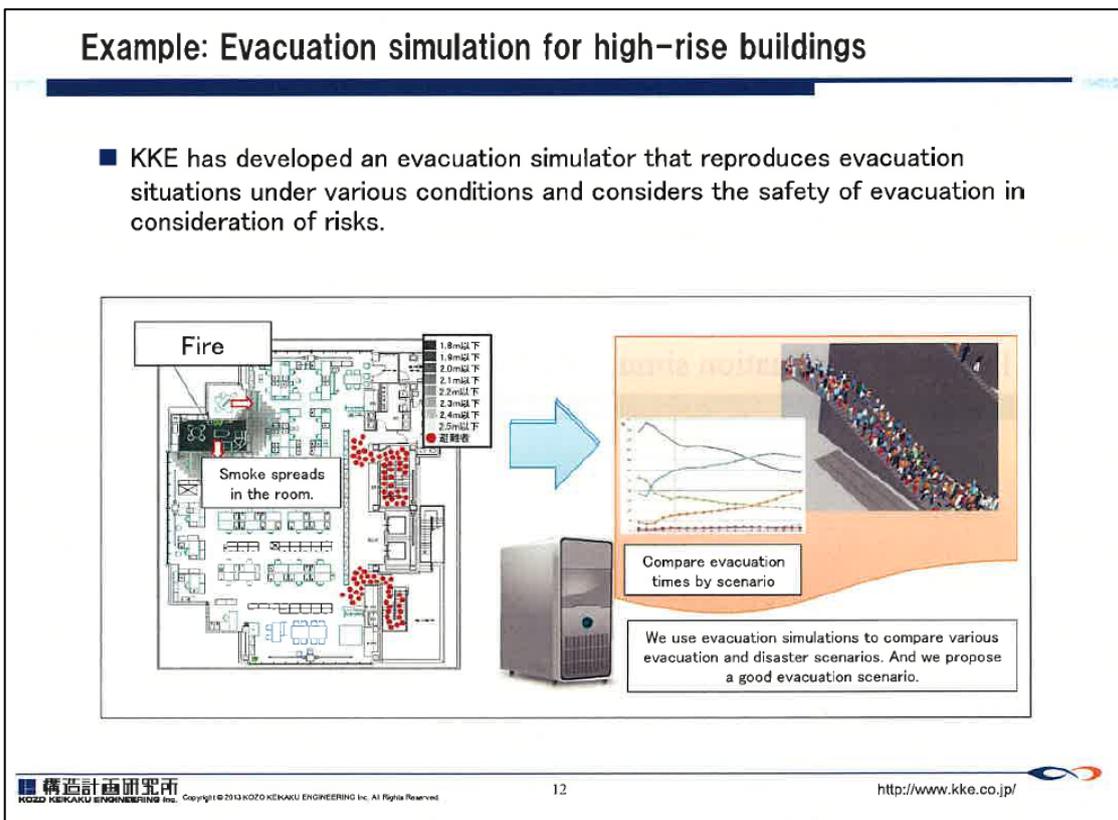


圖 3-6 超高樓建築災害疏散模擬

➤ 案例三，廣域核能事故疏散計畫，為中央政府單位之委託研究

1. 因應福島核能發電廠災害事故發生後，導入了輻射擴散疏散計畫的概念，以位於青森縣的核能發電廠為案例，透過模擬輻射擴散的路徑及速度，擬訂影響範圍廣達 30 公里，人口達 73,000 人的疏散計畫，以提升政府單位的疏散決策能力。
2. 本案做了非常多的案例研究，分別進行時間掌握、路徑觀察、瓶頸解決等

作業後，組合成最佳方案，透過模擬結果所提出之疏散計畫，將核心影響區（直徑 5 公里）的疏散時間從 35 小時 10 分鐘降到 16 小時 50 分鐘，外圍影響區（直徑 30 公里）的疏散時間從 65 小時 10 分鐘降到 27 小時 20 分鐘。

Example: ETE Simulation Aomori-Pref.

- Evacuation simulation for Aomori Higashidori Nuclear Power Station.
- 73,000 people live in the evacuation area. Simulation was performed in 125 scenarios that combined conditions
- As a result of the evacuation simulation, it was shown that guidance at intersections, suppression of voluntary evacuation rates, and implementation of phased evacuation are important for smooth evacuation.
- It was estimated that the evacuation time of residents in the PAZ and UPZ areas outside the UPZ area could be reduced from 35:10 and 65:10 to 16:50 and 27:20 by conducting guidance at intersections, etc.

<http://www.aomori.lg.jp/soshiki/energy/g-rikuhi/files/22pocketbook.pdf>

Evacuation route

Location of crowded road

構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. Copyright © 2013 KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved

19

<http://www.kke.co.jp/>

圖 3-7 青森縣核能事故疏散模擬

四、東京都豐島區役所

豐島區為日本東京都內 23 個特別區之一，面積約 13 平方公里，人口約 29 萬人，其中外國人約 3 萬人，是全日本人口密度最高的自治體。區內最重要地區為以池袋車站為中心的商業區，池袋車站為世界第二大車站，每天使用人數約達 264 萬人，一年約有 9 億 6,420 萬使用者。除了以池袋車站周圍的商業區外，其他大部分區域為住宅區，據豐島區役所調查，區內總面積的 40% 為木造建築密集地區。所以，池袋車站的人潮疏散計畫及木構造建築密集地區的災害管理，是豐島區防災管理最重要的兩大課題。

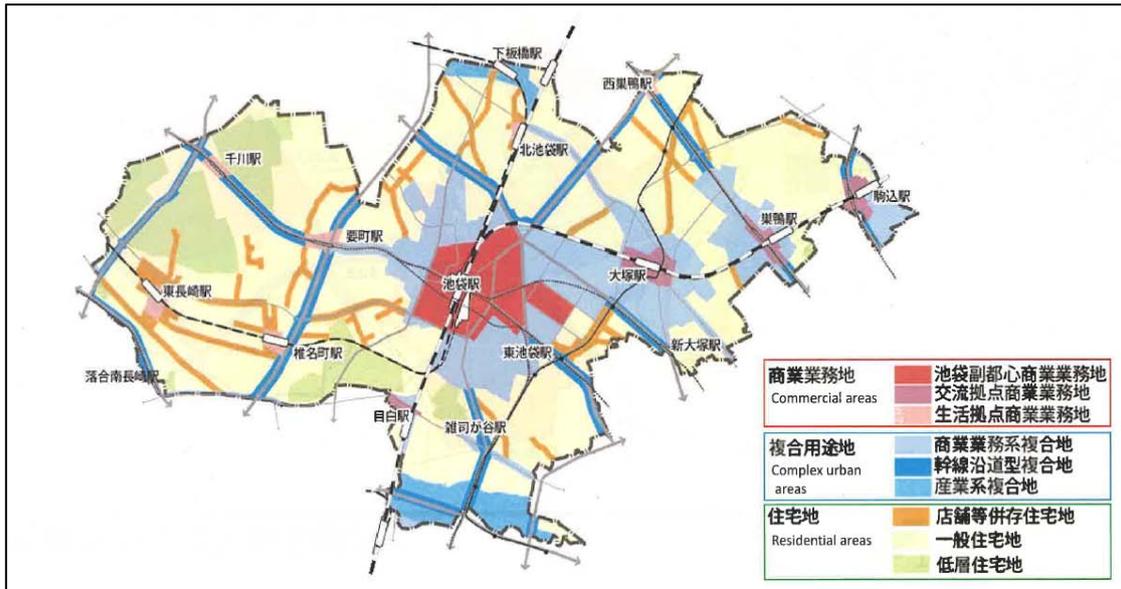


圖 4-1 豐島區土地使用情形

本次拜會豐島區役所，由防災危機管理課課長輔佐櫻井俊哉向本所人員概要說明「豐島區綜合防災系統」，以及都市整備部都市計畫課課長恩田剛志及鈴木清久說明「豐島區都市防災對策」。



圖 4-2 拜訪成員與豐島區役所防災危機管理課人員合照



圖 4-3 拜訪成員與豐島區役所都市計畫課人員合照



圖 4-4 豐島區役所說明綜合防災系統及都市防災對策

(一) 豐島區綜合防災系統

豐島區役所於 2014 年引進 NEC 的綜合防災系統（綜合防災システム），在區內的指定避難場所（34 台）、主要車站（7 台）和主要道路（10 台）周圍安裝了 51 台防災監視器，於發生災難時即時收集災害資訊。該系統除了攝影圖像以外，亦具備情報管理、情報收集、情報提供等三大功能，必要時也可以和其他外部機關系統進行連結，擴大防災對策的廣度和效果。本套系統目的是為災害發生時，可確保居民生命財產安全，並迅速採取合適且有效的災害對策，另於平時亦可運用於儲備物資管理等防災相關業務，本套系統配合豐島區役所於 2015 年遷入新辦公廳舍，2016 年正式啟用，總建置經費為 4 億 4,247 萬日圓，每年維護經費約為 6,558 萬日圓。

有關災害發生時的情報收集，本系統使用全球首創的「群眾行動解析技術」，以防災攝影機所拍攝的群眾影像來掌握交通狀況及避難人潮狀況等情形，影像將傳送至豐島區役所防救災指揮中心供決策參考，除了防災攝影機所拍攝的影像外，指揮中心亦會派出工作人員以平板電腦拍攝區內各地的災害影像，再回傳指揮中心。指揮中心透過「綜合防災系統」能將所收集到的各種內外部情報有效地做好情報管理，並進行情報提供的工作，將各種災害應對資訊以廣播、網頁、社群平台、百貨公司電子看板等方式發布，讓民眾在資訊正確且充足的情形下，能安心並協同政府提升避難及災害復原效果。

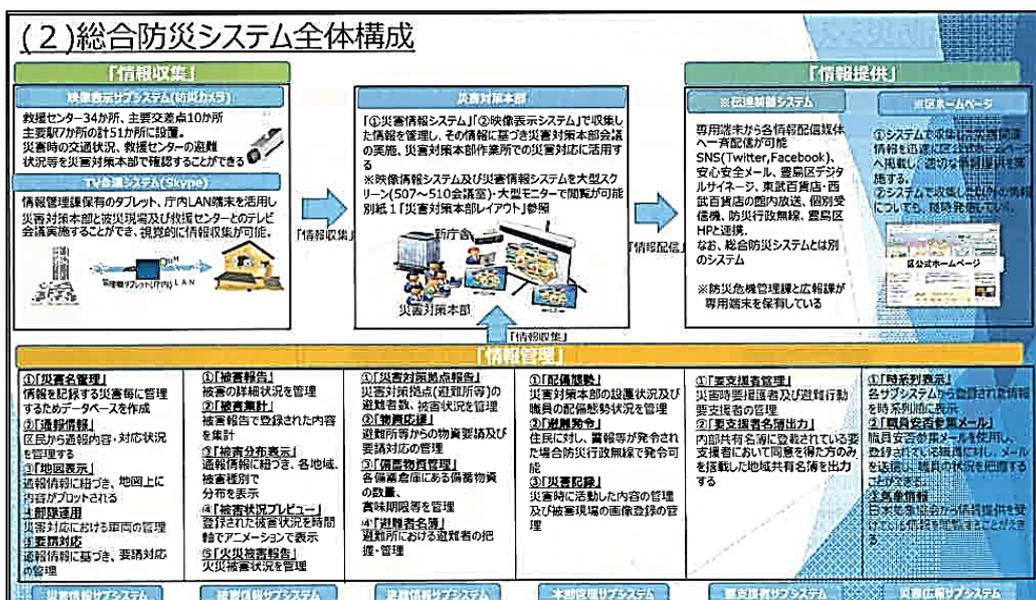


圖 4-5 「綜合防災系統」主要功能說明

另上述「綜合防災系統」所應用的「群眾行動解析技術」，可以了解災害發生時人流的異常情況，地震後能有效引導民眾疏散前往安全地點，避免群聚壅塞恐慌衍生其他問題。例如在池袋東口發生事故，人們可能會在相反方向或大塚站附近而停留在西口。如果適時發出警報，則可以在西口和大塚站提前採取適當措施。

另外，區役所人員特別強調，本系統重視個人隱私，所以攝影機的位置和相關圖像不會公開，而且並未使用到人臉辨識系統，因為群眾行動解析技術是依照團塊模式來估計人數，並無需確認個人資訊，即可判斷人潮擁擠程度主動示警。

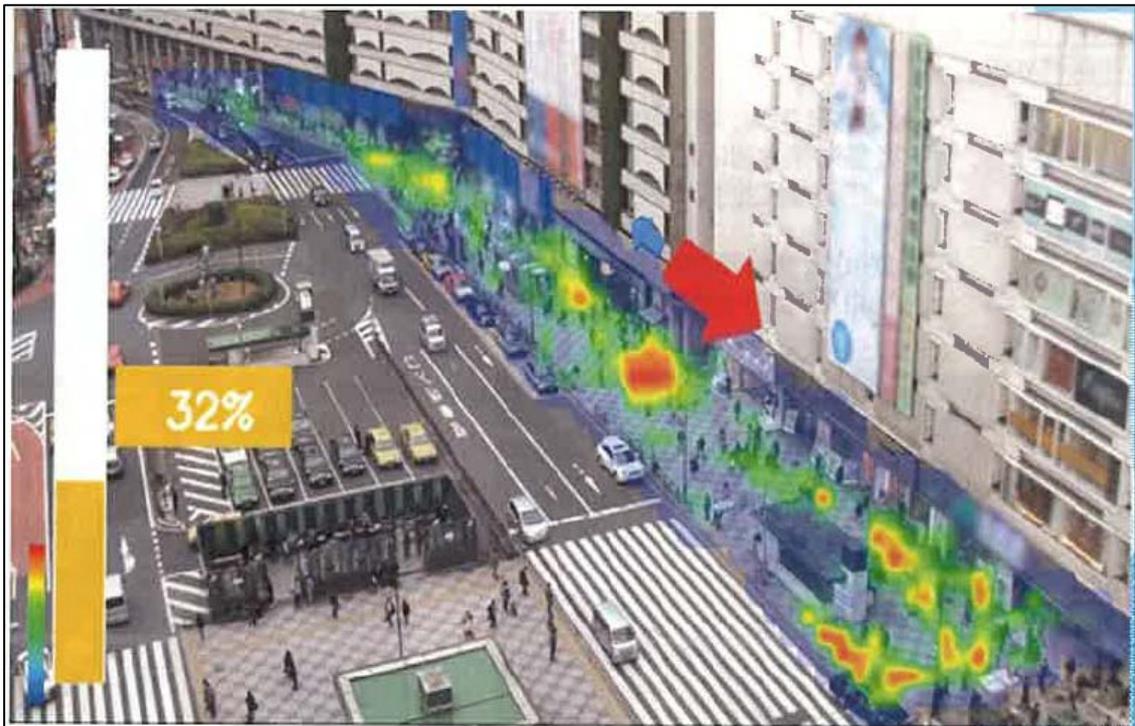


圖 4-6 「群眾行動解析技術」實例說明

(二) 豐島區都市防災對策

豐島區內沒有河川經過，且地勢相對周邊區域較高，鮮少有水患問題，所以災害來源主要是地震及地震引起的火災問題。經豐島區役所評估，如果 30 年內發生地震規模 7 以上的都市直下型地震，推測將在豐島區造成 1,679 棟建築全毀，1,355 棟建築燒毀，避難人數 52,485 之災害規模。並依據本區的特性，研擬以下對策：

1. 規劃於木構造建築密集區域增加 5 條都市計畫道路，並將沿道路兩側 30

公尺範圍內之建築物改建為7公尺以上之耐火建築物，形成延燒遮斷帶，防止發生火災時，延燒至不同防災生活圈之情形。

2. 避難場所（如防災公園）周圍和緊急輸送道路兩側的建築物，將改建為耐火建築物或提升耐震能力，確保防災設施的使用機能。
3. 木構造建築密集區域進行道路與防災公園整備工作，並提升公有建築物耐震能力。
4. 公布「豐島區都市防災不燃化促進事業補助制度」，協助木構造建築密集區域居民拆除或重建既有住屋，或提供老人、行動不便者更換居住地的租金補助，提升區域不燃化程度。
5. 由地方居民、民間企業、專家及地方政府協同區域合作，以召開會議及實際模擬演練的方式，檢討災害前之強化防災能力，並與當地民眾共同思考討論，完成災害後都市復原的執行方針。



圖 4-7 豐島區都市防災對策說明 1

木造密集地域の改善

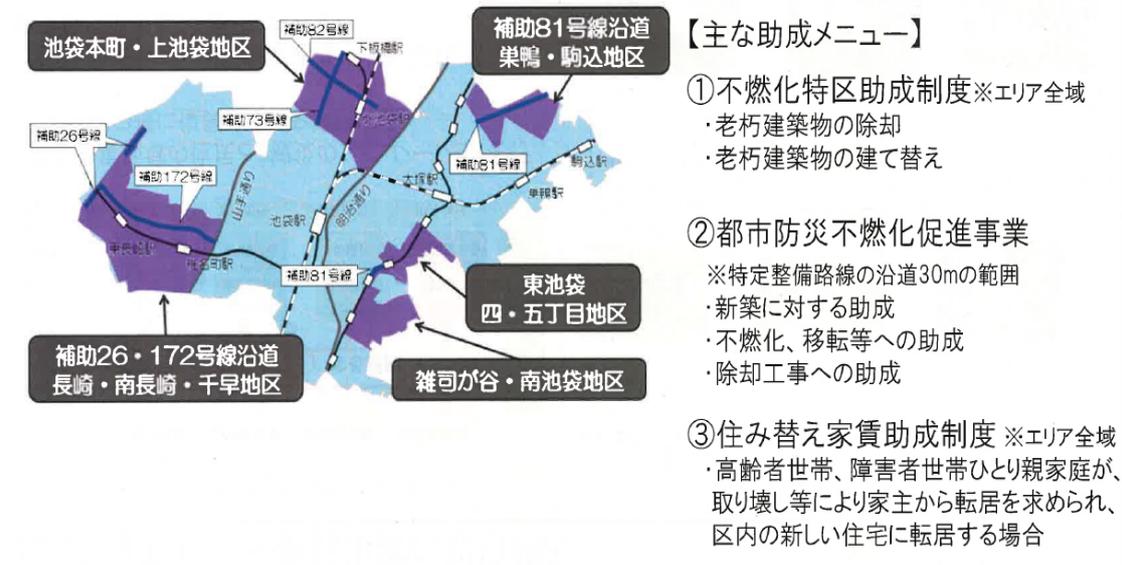


圖 4-8 豊島区都市防災対策説明 2

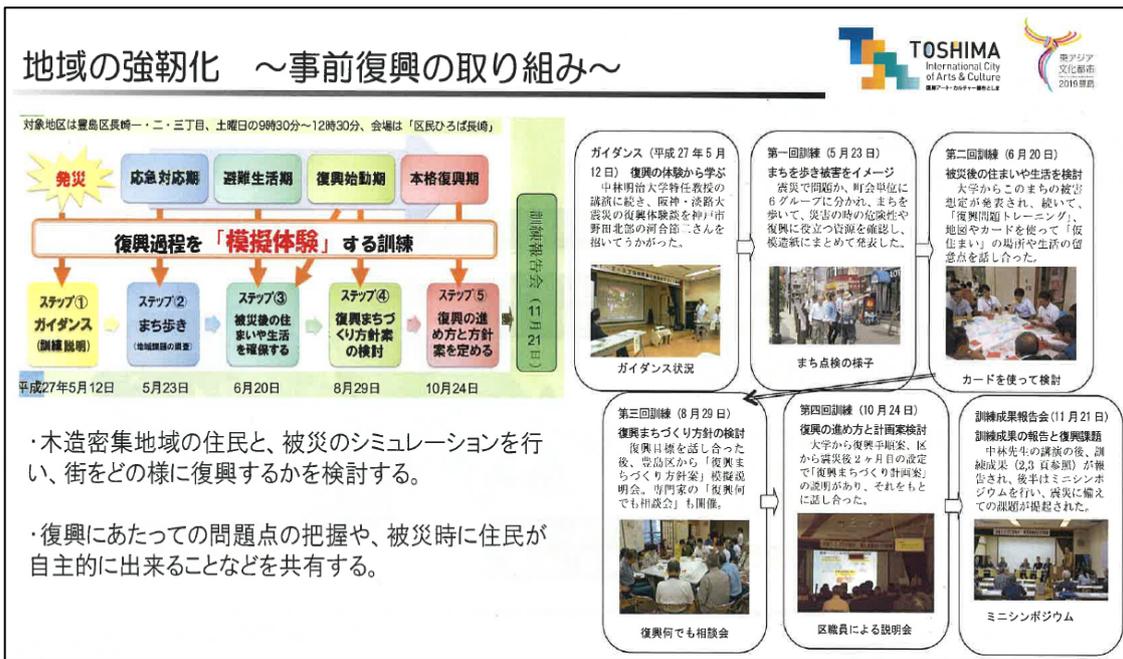


圖 4-9 豊島区都市防災対策説明 3

五、東京臨海廣域防災公園

東京臨海廣域防災公園是日本首都圈廣域防災的總部，也是廣域支援部隊、支援災害醫療工作的基地。本部大樓設有防災體驗區與防災學習區，透

過場景模擬的方式，提升民眾地震發生過後 72 小時的生存能力，本次研習亦赴現地參觀所設之防災體驗及學習設施。



圖 5-1 東京臨海廣域防災公園平面圖 (<http://www.tokyorinkai-koen.jp/>)



圖 5-2 東京臨海廣域防災公園全景 (<http://www.tokyorinkai-koen.jp/>)



圖 5-3 東京臨海廣域防災公園實景



圖 5-4 本所人員參觀東京臨海廣域防災公園防災學習區

肆、研習心得及建議

本次參訪行程盡力安排日本產官研等單位，從久米設計株式會社、一般社團法人防災產業協會（JBP）等民間企業（組織），屬於地方自治體之東京都豐島區役所，以及國立研究開發法人防災科學技術研究所（NIED）之官方研究單位，目的即在借鏡東日本大地震及近年發生之許多極端氣候災害後，瞭解日本在智慧防災之研究面、政策面及產業面的策略方向及具體做法。受限於時間及地區因素，日方分享重點以地震災害為主，考察人員與日方代表充分交流且帶回許多寶貴資料，期能對本所都市與建築智慧防災研究業務有所助益。

一、日本產官學界的都市防災策略之具體作法及創新科技應用，與我國近年推動都市智慧防災概念不謀而合，可提供本所都市與建築智慧防災科技計畫研究參考。

(一)中央研究院 2015 年「大規模地震災害防治策略建議書」以「老屋不倒」、「生命確保」、「機能不停」作為總體目標就地震災害防治建議六大具體策略，包括「1.提升老舊建物整體耐震能力」、「2.強震即時警報系統之整合與應用」、「3.強化大量收容、疏散避難及返家支援」、「4.提升政府與企業持續運作之能力」、「5.地震及其衝擊損失之評估與模擬」及「6.災害防救認知、學習推廣與實地演練」。本所 2019 年研究報告「因應地震災害之都市智慧防災策略藍圖初探」曾蒐集國內外因應地震災害之智慧防災技術，「智慧防災」可簡要定義為「災害資料（情報）」之快速蒐集、統整、分析、傳遞、應變與應用，而上開第二項至第六項策略正積極運用智慧防災科技來提升防救災效能。

(二)本次研習過程中與日本產官學界各單位進行討論交流，各界對於都市與建築智慧防災相關方向及內容，與上述「智慧防災」定義及災害防治策略建議不謀而合。

(三)本次研習就日本都市防災之具體作法及創新應用進行實際交流，如「日本首都圈地震災害韌性綜合提升策略」因應東京都直下型地震災害成立

之「巨量資料交流應用協議會」整合公私資源進行防災合作，以及豐島區役所「綜合防災系統」所使用之「群眾行動解析技術」等，另如久米設計分享之「生活持續建築（LCB）」防災設計理念，以及構造計劃研究所分享之都市災害人流動態模擬實例等創新應用，收獲頗豐，相關資料將可提供本所都市與建築智慧防災後續研究參考。

二、日本防災體系從災害預防到災害復原，非常重視民間企業與民眾的共同參與，尤其在智慧防災科技之運用，值得我國參考學習。

- (一)從本次研習拜會之公司部門流過程，清楚發現日本防災體系從災害預防到災害復原，非常重視民間企業與民眾的共同參與。在民間企業方面，我們看到構造計劃研究所對於各種不同類型的都市災害人流動態模擬成果、久米設計自發性提出的生活持續建築（LCB）設計理念，也看到 NEC 協助豐島區役所建置的「綜合防災系統」。並更進一步成立了一般社團法人防災產業協會（JBP），結合各不同規模大小及類型之防災相關產業進行國際交流，並將日本防災產業技術對外輸出。
- (二)在民眾參與方面，我們看到豐島區役所召集居民、民間企業及專家協同區域合作，實際模擬演練並檢討強化防災能力，並進一步與民眾共同完成災害後城市復原的執行方針。而東京首都圈地震災害韌性計畫（Tokyo Metropolitan Resilience Project）更提出「企業變強，首都圈就變強」之口號，促使企業將都市防災由原本之企業社會責任提升為災害防救上之社會貢獻，並促使地域韌性向上提升的積極態度。
- (三)另外，民眾防災意識的建立亦與防災成果息息相關，東京臨海廣域防災公園於 2010 年開園，為提供民眾實際體驗地震災害及學習防災知識的重要場所。國立研究開發法人防災科學技術研究所（NIED）亦每年免費開放民眾進行各種災害體驗及災害模擬教學等。唯有將防災意識扎根為民眾的常識範圍，災害來臨時，民眾就多一分自救的可能性。如何運用先進智慧科技來強化民間企業防災與民眾參與為都市防災之重要一環，建議納入本所都市防災、社區防災相關研究內容參考。

三、本次所訪東京新宿地區之代表性都市更新案例設計者，對於尊重原有住戶，盡力納入居民防災需求之開發理念，並結合智慧防災技術協助解決需求，啟發本所超高層建築開發案地震防災策略研究之構想。

(一) 久米設計於東京新宿東京都新宿區西富久超高樓開發案中，與原有居住者歷經逾 10 年之溝通過程，為了維持原住戶之原有生活習慣，提出於低矮樓層區上建築塔屋之建築設計方式，另為了不影響原有以租金為收入之原住戶之經濟收入，亦於開發基地中興建中樓層之出租套房，以創新方式，盡力達成尊重並解決原有住戶需求之難題。另因應整體開發計畫所需而建築之超高樓建築部分，則以高技術規格之結構耐震設計、智慧防災系統及生活持續建築（LCB）理念等，盡力納入保障居民聲明財產安全之防災需求，成功完成本指標性之都市更新案。

(二) 危險老舊建築之都市更新是我國近年來備受關注且十分重要的都市防災議題之一，我國「都市危險及老舊建築物加速重建條例」也於 2017 年 5 月 10 日公布實施。雖然臺灣主要都市所面臨之危險老舊建築於地震災害時之受災模式與日本並不完全相同，但如何做好與原有居住者之溝通，並提出合適的創新且兼顧防災需求的建築設計方案，為所有都市更新案及都市防災計畫成敗之共同課題。有鑑於國內超高樓大型開發案日益增加，由於個案實際需求差異，本案所提出之創新做法可能無法套用在臺灣之都市更新案例上，建議蒐集研究日本超高樓大型開發案之防災規劃策略，提供都市更新之公私部門參考。

四、透過出國考察與國際相關單位交流學習防災新技術，有助提升本所研究成效，未來宜持續與國際相關防災單位進行交流。

本次研習已依預定行程順利拜會各單位，拜會過程討論熱烈，交流融洽，並與各拜會單位建立相關聯絡方式，建議後續可加強與相關單位間之交流。

綜合上述，就本所都市與建築防災相關研究業務提出下列建議事項：

一、建議本所持續蒐集彙整日本智慧防災策略之具體作法及創新科技應用，

研提日本都市與建築智慧防災科技研究報告。

- 二、日本智慧防災科技運用於企業與民眾之觀念與做法，建議納入本所建築與城鄉安全防災韌性科技發展計畫之子研究計畫工作內容參考。
- 三、日本都市更新案納入居民防災需求之開發理念，並結合智慧防災技術協助解決需求，建議本所辦理超高層建築因應地震之智慧防災相關研究。
- 四、建議本所持續辦理出國考察學習防災新知，有助提升我國防災成效。

伍、參考文獻

- 一、中央研究院，大規模地震災害防治策略建議書，台北市，2015。
- 二、內政部建築研究所，因應地震災害之都市智慧防災策略藍圖初探，新北市，2019。
- 三、國立研究開發法人防災科學技術研究所（NIED）：<http://www.bosai.go.jp/>
- 四、久米設計株式會社（KUME SEKKEI）：<https://www.kumesekkei.co.jp/>
- 五、一般社團法人防災產業協會（JBP）：<https://www.bosai-jp.org/ja>
- 六、日本東京都豐島區役所：<https://www.city.toshima.lg.jp/index.html>
- 七、東京臨海廣域防災公園：<http://www.tokyorinkai-koen.jp/>

陸、附錄

附錄一 國立研究開發法人防災科學技術研究所 「首都圈災害韌性提升策略簡報」

for
R

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

企業も強くなる
首都圏も強くなる

しゅ と けん 首都圏とは

首都東京は世界の都市の中でも最大規模であり、
首都圏の課題に取り組むこと＝世界で最も難しい都市災害の課題に取り組むことである

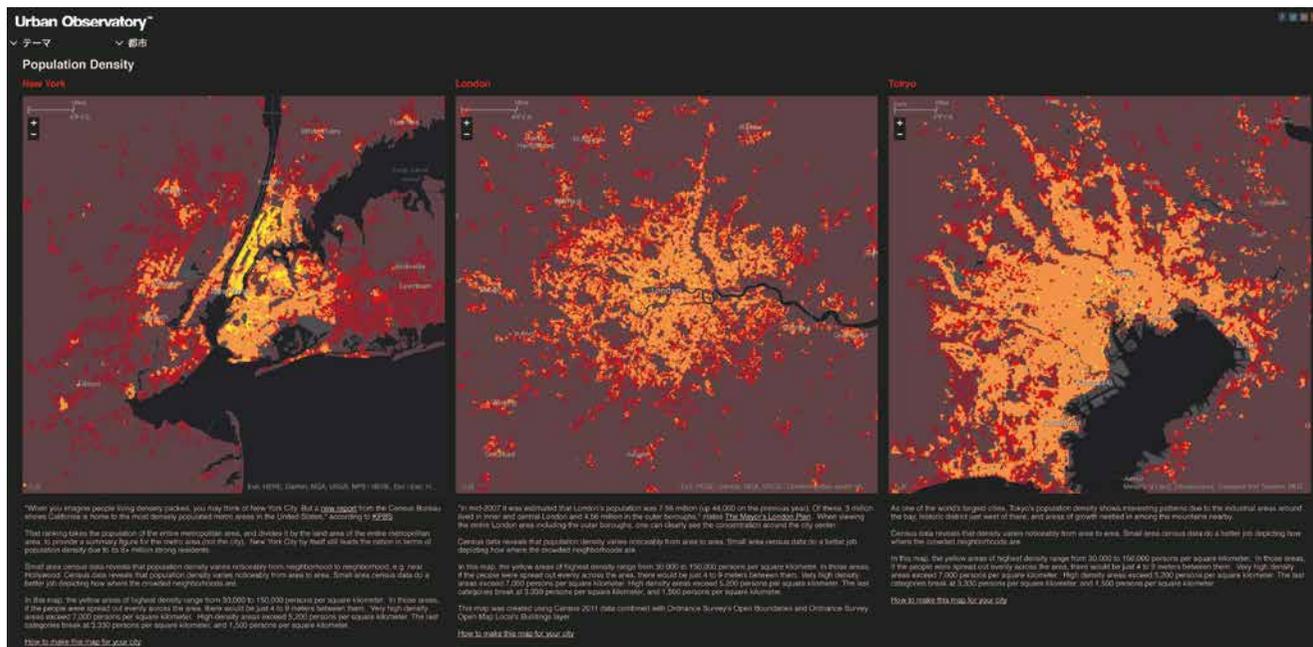
■ 日本における首都圏とは



首都圏整備法に基づき整備・建設された関東地方1都6県(茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県)と山梨県を含む地域である。日本における首都圏の範囲は、本法において定義されている。

近年では、首都を中心とする周辺地域を指す用語として、東京周辺の生活圏(都市圏)を指す「東京圏」(とうきょうけん)や「東京都市圏」(とうきょうとしけん)などが「首都圏」とは別の範囲の東京近郊圏を指す用語として用いられている。

■ 世界の都市の比較「人口密度(NY、ロンドン、東京)」



出典: <http://www.urbanobservatory.org/>

■ 東京圏、東京都市圏

各種の統計資料等では、東京都心から50km～70kmの圏内(東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県、茨城県)、あるいは東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県の1都3県を、「東京圏」や「東京都市圏」として定義する事例が多く見受けられる。

近年、内閣府を含めた官公庁や民間団体が「首都圏」という言葉を、東京都区部及びその近隣域を指す「東京圏」や「東京都市圏」の範囲として用いている例がある。

世界最大の人口 世界最大の経済都市

世界最大の人口

東京都では約1,372万人(2017年5月現在)、東京都市圏では定義にもよるが約3,400 - 3,800万人である。東京都区部の人口は約944万人(2017年5月現在)であるが、昼夜人口変動を考慮したオフィス街の多い都区部における昼間人口はもっと高い。

世界最大の経済都市

2014年度の東京都の総生産は約93兆円である。2008年のニューヨーク市の総生産が6,108億ドルであることから、東京都はニューヨーク市より大きな経済規模である。

2008年の東京都市圏(一都三県)の総生産は160.5兆円である。また、2010年の都市雇用圏を基準とした東京都市圏の総生産は157.8兆円である。ニューヨーク都市圏の総生産が1兆2815億ドル(2008年)であることから、東京都市圏はニューヨーク都市圏の1.4倍ほどの経済規模である。国のGDPと比較すると、ロシア(1兆6669億ドル)やインド(1兆2606億ドル)を凌ぎ、世界8位の「国」に相当する世界最大の経済都市である。

購買力平価(PPP)を基にしても、東京都市圏のGDPは1兆5369億ドル(2014年)と非常に大きく、G7の一員であるカナダ全体のGDPなどを超える、名実ともに世界最大の経済都市であり(2位がニューヨーク都市圏1兆3342億ドル)、GDP世界14位の「国」に相当する。

順位	都市圏	人口
1	東京	37,750,000
2	ジャカルタ	31,320,000
3	デリー	25,735,000
4	ソウル	23,575,000
5	マニラ	22,930,000
6	ムンバイ	22,885,000
7	カラチ	22,825,000
8	上海	22,685,000
9	ニューヨーク	20,685,000
10	サンパウロ	20,605,000

出典: Demographia(2016年4月)

都市圏 GDP(購買力平価)		
順位	都市圏	GDP
1	東京	1兆5369億ドル
2	ニューヨーク	1兆3342億ドル
3	ロサンゼルス	8180億ドル
4	ソウル	8042億ドル
5	ロンドン	7944億ドル
6	パリ	6798億ドル
7	大阪	6382億ドル
8	上海	5647億ドル
9	シカゴ	5354億ドル
10	モスクワ	5260億ドル

出典: CCGA(2016年10月)

出典: [https://ja.wikipedia.org/wiki/首都圏_\(日本\)](https://ja.wikipedia.org/wiki/首都圏_(日本))

首都直下地震が起きたら、何が起きるか

30年以内にマグニチュード7程度の地震が起きる確率は約70% (地震調査研究推進本部の地震調査委員会)

M7の地震がもし首都圏で起きれば・・・どうなるかということは、非常に重大な関心事です

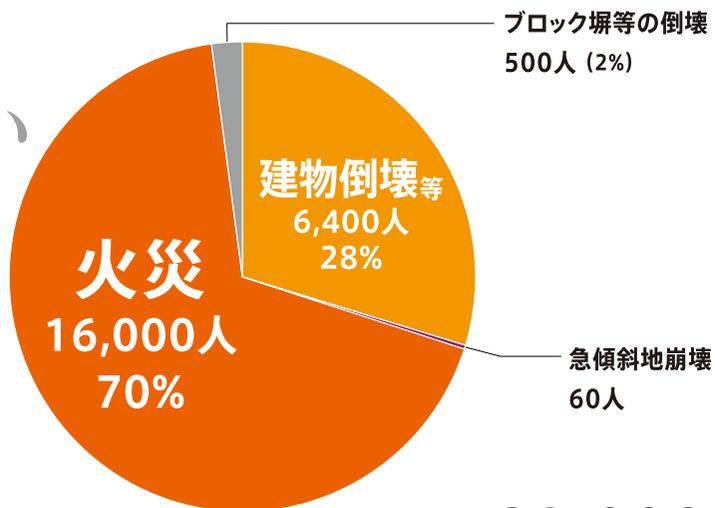
■ 都心南部直下地震

内閣府の首都直下地震対策ワーキンググループは、もし都心南部直下でマグニチュード7.3の熊本や神戸で起きたような地震が起きれば、震度6弱以上の領域は1都3県の3割に及ぶと推定しています。

もしこのような地震が起きると、犠牲者の数は最大で2万3000人、60万棟以上が全壊・全焼失します。広範囲ところで多発的に火災が発生し、2日間は燃え続けます。半分以上の事業所や家庭が停電になり、不安定な状態が少なくとも1週間は続きます。交通は麻痺し、地下鉄は1週間、在来線は1カ月停止する可能性がある見積もっています。

■ 都心南部直下地震(冬・夕方)による死者数・被害

逃げ惑い



死者 最大約 **23,000人**

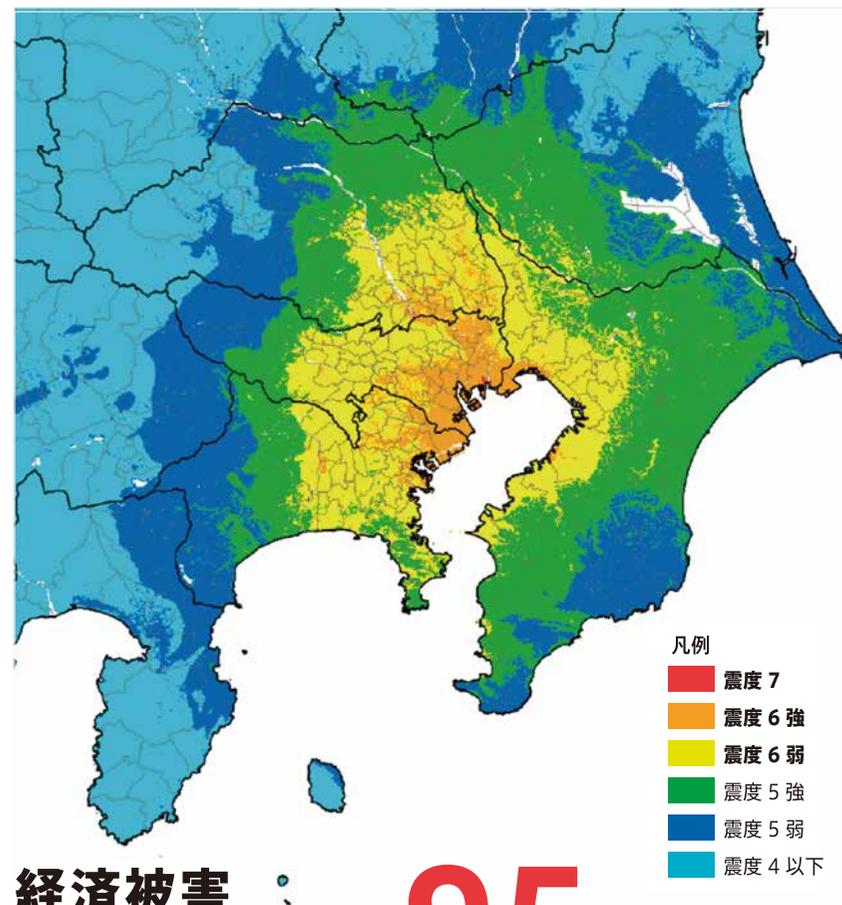
負傷者 最大約 **123,000人**

避難者 最大約 (発災2週間後) **7,200,000人**

全壊・全焼失 **610,000棟**

震度6弱以上の面積

1都3県の約30% (約4,500km²)



経済被害
想定額試算

95兆円

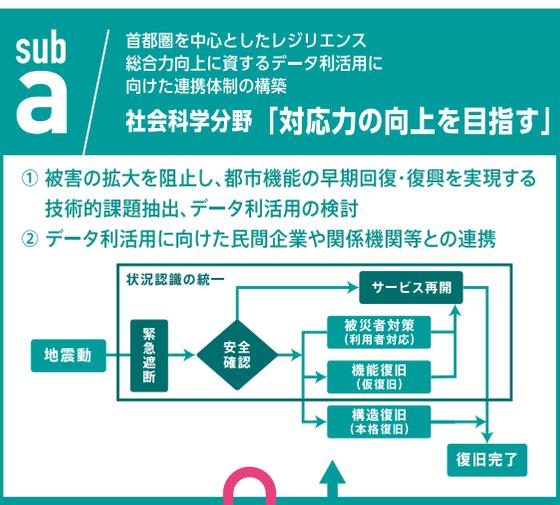
首都直下地震対策検討ワーキンググループ最終報告 (平成25年:内閣府・中央防災会議)

首都圏レジリエンスプロジェクトの構成

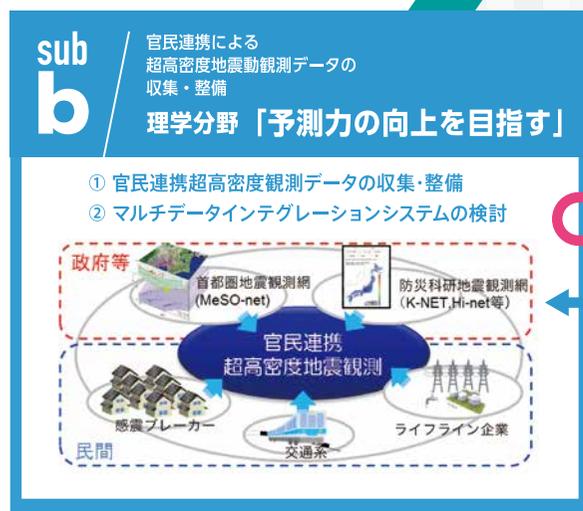
データ活用協議会、サブプロジェクト a/b/c の推進、これらの有機的連携を通じたデータ収集・整備により、産官学民一体の総合的な事業継続と災害対応、個の防災行動等に役立つ社会実装を実現する

総括
防災科学技術研究所 参与/
東京大学地震研究所 教授
平田 直

企業も強くなる
首都圏も強くなる



データ提供・利用 フィールドトライアル



データ提供・利用 フィールドトライアル

デ活
データ活用協議会
Data use and application council for Resilience
ライフライン、交通セネコン/設計・事務所
情報通信、地方公共団体 等



データ提供・利用 フィールドトライアル

「3分野の研究者」と「産・官・民」が、
ALL-JAPANで「首都圏のレジリエンス向上」を実現します

CSRからCSVの実現へ

企業・団体が保有する観測機器・データを利活用する仕組みの実現

社会的責任 (Corporate Social Responsibility) ⇒ 共通価値の創造 (Creating Shared Value)

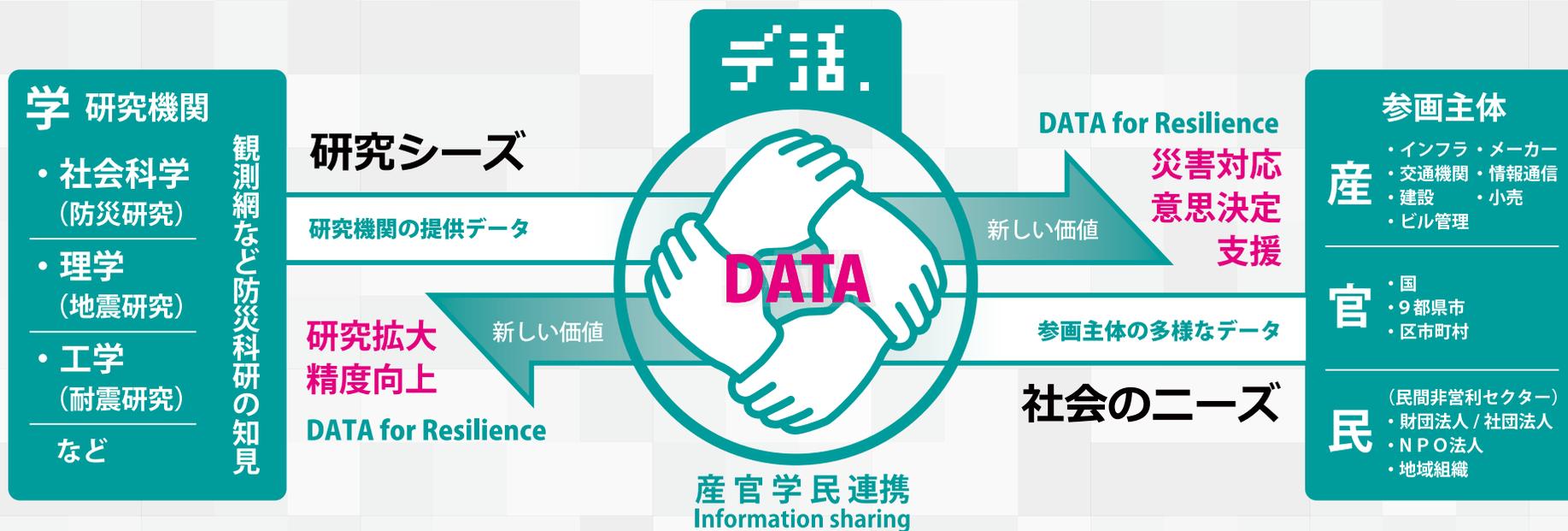
デ活

データ利活用協議会
Data use and application council for Resilience

企業も強くなる
首都圏も強くなる

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

※レジリエンス (Resilience) とは、外的な衝撃にも、折れることなく
「何かあっても立ち直れるしなやかな強さ」のことです。



社会貢献から「自組織の経済的価値 ↑」 + 「地域のレジリエンス力の向上 ↑」

社会科学分野「対応力の向上を目指す」

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

サブプロ (a) 統括
首都圏レジリエンス研究センター 副センター長 上石 勲
新潟大学危機管理室 田村 圭子

sub
a

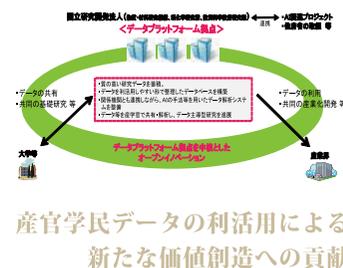
首都圏を中心としたレジリエンス
総合力向上に資するデータ利活用
に向けた連携体制の構築

「甚大な被害をもたらす都市災害への被害軽減力・災害対応能力」「迅速な復旧・復興を実現する事業継続能力」を高めることを目的に「被害軽減に役立つデータ利活用を実現する産官学連携協議会の構築」と「データを活用した都市機能の早期復旧・復興を実現する技術的課題の抽出」を行なう。
また「サブプロ (b) サブプロ (c) において、収集・生成・蓄積されたデータや研究成果の統合・利活用」を視野に入れた連携体制を統括する。

2 情報インフラ基盤を活用した データ流通方策の検討

サブプロ (a) 統括 防災科学技術研究所 首都圏レジリエンス研究センター 上石 勲

サブプロ (b) (c) で収集・生成・蓄積するデータ、協議会において各主体から提供・共有されるデータ等、レジリエンスに必要な多種多様なデータを安全・安心に流通・利活用できる環境整備のためのデータ流通方策を検討する。具体的には、データ形式の標準化、データ提供により得られる便益として共有可能なユースケースの共有化等の方策を検討し、防災科研がすでに有している情報インフラ基盤を活用・実装する。



4 災害対応能力向上のための 被害把握技術の検討

分担責任者：富山大学 大学院理工学研究部
都市デザイン学部 都市・交通デザイン学科 (情報学) 准教授 井ノ口 宗成

首都圏災害においては、被害量は膨大になり、その個別把握には相当な時間が想定される。災害対応機関の状況認識 (Common Operational Picture) の統一と共有の迅速化を実現するための技術的課題を抽出し、解決策を検討する。具体的には、被害甚大地域の被害を一括認定で調査する方法、空と地上の両側面からの連携調査とデータ融合による新たな調査手法、調査結果に基づいた人的物的資源の効果的な配置方法等、協議会におけるより詳細な被害把握ニーズに応え、技術的課題を具体的に抽出し検討する。



1 サブプロ (a) の総括・ データ利活用協議会の設置・運営

サブプロ (a) 統括 新潟大学 教授 田村 圭子

プロジェクト統括の活動を支援し「プロジェクトの参画研究者」や「協議会の参画実務者」が、所属組織の枠を超え、時限的な研究体制を構築し「高い災害回復力を持つ社会の実現のために最適な研究活動を推進する」ためのマネジメント機能を果たす。また、産官学民による協議会を立ち上げ、データ利活用に係る「連携体制の構築」「提供・相互利用に関するルール検討」を実装・検証し、「災害回復力に必要なデータ利活用の枠組み」の社会への展開方策を検討する。

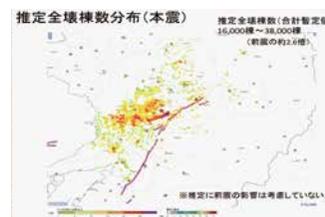


早期復旧・復興のために、
事業継続能力を向上させる

3 被害拡大阻止のための フラジリティ関数の検討

分担責任者：東京工業大学 環境・社会理工学院 教授 松岡 昌志 / 岐阜大学 教授 能島 暢昌

災害を発生させる外力と被害規模の関係式を明らかにし、構造物被害の顕在化の確率を精緻化することで、平時と災害時における被害軽減策を推進する。阪神・淡路大震災以来の研究成果に基づき、平成 28 年熊本地震データを活用し、家屋被害、インフラ構造物被害の両面から検討する。発災直後の被害状況の把握が難しいフェーズにおいて、外力情報に基づいて、いち早く被害規模の予測を実現するための関数モデルの確立に努める。

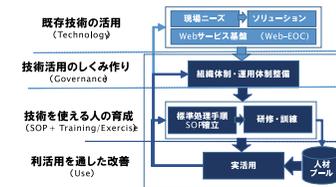


首都直下地震における
より正確な被害像を確立

5 事業継続能力の向上のための 業務手順確立

分担責任者：関西大学社会安全研究センター長・特別任命教授 河田 恵昭
分担責任者：兵庫県立大学 環境人間学部 教授 木村 玲欧

災害対応機関を含む各々の組織が、被害や損失を最小限にとどめるために、平時において実施している中核業務の継続を行いながら、迅速な対応や早期の復旧を可能とするために災害時特有に発生する業務を実施する必要がある。この事業継続を実現するために、過去災害からベストプラクティスを抽出、分析・検討を実施することで、組織や機関が「標準的な業務手順 (Standard Operating Procedure)」を確立するための技術的課題を明らかにし、解決策を提案する。



災害対応業務の一貫性と質の担保

理学分野「予測力の向上を目指す」

官民連携による超高密度地震動観測データの収集・整備

サブプロ (b) 統括
地震津波火山ネットワークセンター長 青井 真
東京大学地震研究所 酒井 慎一

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

首都圏地震観測網 (MeSO-net) を安定的に運用し、その観測データに加えて、基盤的地震観測網および民間企業等により設置された機器による大量かつ様々な品質のデータを統合し、それらの利活用を可能とするマルチデータインテグレーションシステムを開発する。より稠密な観測データ収集のため、スマートフォンを用いた揺れ観測技術やMeSO-net観測点をハブとするサテライト観測データ伝送技術を開発する。首都圏の地震ハザード評価に資するため、過去～現在の地震像を解明し、将来の大地震による揺れの予測手法を開発する。

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

分担責任者：防災科学技術研究所 地震津波火山ネットワークセンター 木村 武志

MeSO-netによる高密度地震観測データと基盤的地震観測網による強震観測データを受信・統合管理するマルチデータインテグレーションシステムを開発する。MeSO-netによる地中観測データから、地表の揺れを予測するアルゴリズムを実装し、地表の揺れの指標演算を実現する。過去災害データを用い、首都圏の揺れを高解像度で可視化し、システム検証を実施する。民間企業等の計測機器による地震データの統合管理のために、首都圏版の超解像度強震モニタおよび情報配信システムを開発する。



マルチデータ
インテグレーションシステム

2c スマートフォンによる揺れ観測技術の開発

分担責任者：防災科学技術研究所 マルチハザードリスク評価部門 東 宏樹

首都圏の住宅・企業等を対象にモニター募集を行い、スマートフォン地震計インストール済み端末を設置し、観測技術を高度化する運用体制を構築する。サーバの対多数同時接続テストを行い、大規模展開時の実効性を確認し、API等による配信システムのプロトタイプ開発を行う。モニターからのフィードバックを踏まえ、稼働率改善のための検証を実施し、併せてモニターへの成果還元を目指した可視化技術開発を実施する。データ配信ならびに収集システムについて、安定的な運用継続の課題を洗い出す。

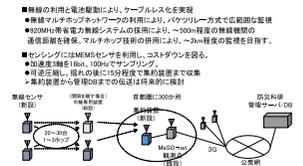


i 地震クラウドシステムを
利用した地震観測データの収集

2d MeSO-net 観測点～サテライト観測点群間の 揺れデータ伝送技術の開発

分担責任者：(株) 東芝 研究開発センターネットワークシステムラボラトリー 主任研究員 佐方 連

サテライト観測点における揺れデータの伝送に必要な地震時のトリガー機能やデータの無線伝送機能・省電力機能等について検討し、揺れデータ伝送無線機を複数製作し、MeSO-net観測点の試験観測を実施し、長期間の設置に耐える高度化を検討する。試験観測に基づき改良を実施し、その性能を検証する。

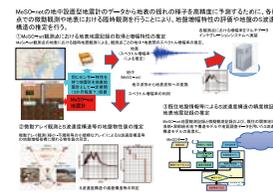


電池駆動の振動センサを、
無線でMeSO-net観測点へ接続

2b MeSO-net 観測点における 地表地震記録の推定

分担責任者：防災科学技術研究所 マルチハザードリスク評価部門 先名 重樹

MeSO-net地震計と同じセンサー特性を持つ地震計を用いて、各MeSO-net観測点において微動アレイ観測および解析を実施する。また地表地震計として、一定期間臨時観測を実施することで地震記録を取得し、地中・地表の増幅特性を検討する。また、微動アレイ観測によるS波速度構造の精度検証とチューニングを行い、地盤のS波速度構造の同定と地表地震波形の推定を行う。

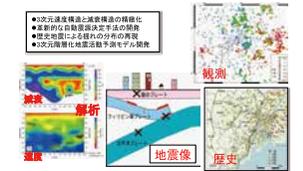


地表の揺れの様子を
高精度に予測

2e 首都圏における過去 / 未来の地震像の解明

分担責任者：東京大学 地震研究所 准教授 酒井 慎一
分担責任者：神奈川県温泉地学研究所 研究課主任研究員 本多 亮

MeSO-net等の観測データから「首都圏・伊豆地方のプレート構造・3次元減衰構造」、地震カタログから「コンプリートネスマグニチュード・b値の3次元分布」を求める。従来アルゴリズムを整理し、統計学的手法から「空間相関を用いた多変量版震源決定アルゴリズム」を開発。機械学習によるモデルのパラメータ推定プログラムを実装する。低品質データを分析し、首都圏でも適用可能な自動震源決定手法を高度化。過去～現在の首都圏・伊豆地方の地震活動を整理・統合したデータにより地下構造を推定。3次元階層化地震活動予測モデルの開発を進め、将来の震度分布を高精度に推定する手法を検討する。

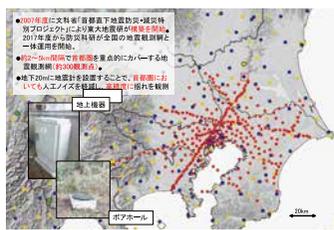


過去から現在の地震像の解明、将来の
大地震による揺れの予測手法の開発

1 官民連携超高密度データ収集

分担責任者：防災科学技術研究所 地震津波火山ネットワークセンター 上野 友岳

首都圏周辺に約2~5km間隔で展開されている首都圏地震観測網 (MeSO-net) を安定的に運用することにより、首都圏における稠密な地震観測データを確実に収集する。地面の揺れを測定する地震計は、人工的なノイズの少ない場所に設置してきたが、首都圏の地震活動を把握するためには、ノイズの多い首都圏でも測定する必要がある。そこで、地震計を集团的に設置して、シグナルの向上を目指している。観測点の約9割は、比較的静かな環境である小中学校で、20mの深さの縦孔に設置された地震計のデータを24時間365日連続して収集する。



首都圏地震観測網 (MeSO-net)

工学分野「予防力の向上を目指す」

非構造部材を含む構造物の崩壊余裕度に関するデータ収集・整備

サブプロ(c) 統括
地震減災実験研究部門長 梶原 浩一
早稲田大学創造理工学部 西谷 章

sub
C

非構造部材を含む構造物の崩壊余裕度に関するデータ収集・整備

都市の防災拠点となる建物(行政庁舎、病院、体育館、帰宅支援ステーション等)における安全点検の自動化並びに避難者の迅速な安全確保、都市の中核をなす建物の機能維持(事業継続や生活の確保)と速やかな回復(損傷の同定や修復)、住宅密集地域における保全を目的として、防災科研(NIED)所有の実大三次元震動破壊実験施設(Eーディフェンス)を活用し、非構造部材を含む構造物の崩壊余裕度に関するデータを収集・整備する。また、自然地震の建物への影響を把握するため、サブプロ(b)が取得する地盤-建物系に設置されている地震計のデータ等を利用・整備する。

2 災害拠点建物の安全度即時評価および継続使用性即時判定

分担責任者：東京大学 教授 楠 浩一 / 副責任者：防災科学技術研究所 主任研究員 中村 いずみ

行政庁舎や体育館など、災害時拠点となる既設の建物内に少数のセンサを設置し、地震後速やかに建物安全性、崩壊余裕度、および継続使用の可否等を判定するシステムの構築を目指す研究開発を行う。具体的には、構造躯体のみならず設備・非構造部材をも再現した実物建物を大型振動台実験により損傷させ、センサによって検知した建物の揺れのデータをもとに、躯体から設備・非構造部材までの損傷レベルを即時に評価する技術、および崩壊余裕度の定量的評価に基づく施設の継続使用判定手法を提案する。

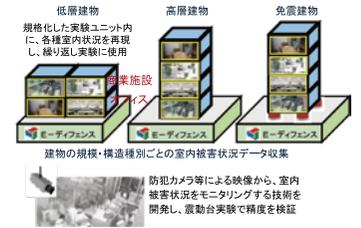


令和元年度に実施予定の震動台実験イメージ

4 室内空間における機能維持

分担責任者：防災科学技術研究所 主任研究員 佐藤 栄児
共同責任者：豊橋技術科学大学 助教 林 和宏

非構造部材、屋内設備、家具、什器等に関し、地震時の損傷挙動データを収集し、損傷被害判定手法ガイドライン、被害対策手法、地震被害センシング技術を提案する。具体的には、各種非構造部材の地震損傷が再現可能な大型振動台実験用試験体(主要構造部材は無損傷に留め、そこに取り付ける非構造部材を実験毎に取換える、繰り返し使用可能な実験ユニット)を製作し、さまざまな地震動に対して非構造部材の損傷に関するデータを収集・蓄積する。さらに、それらのデータを整備・検討して、被害モニタリング手法の構築をめざす。



令和3年度に実施予定の震動台実験イメージ

1 簡易・広域センシングを用いた広域被害把握・危険度判定

分担責任者：名古屋大学 准教授 長江 拓也
副責任者：防災科学技術研究所 地震減災実験研究部門 副部門長 井上 貴仁

簡易で安価な普及型センサのデータや既設の広域地震観測網の情報などを統合した、住宅密集地域の広域被害推定手法および地域別危険度判定手法の研究開発を行う。具体的には、耐震性の異なる木造住宅を対象に、大型振動台実験や高度数値解析によって、建物が損傷から崩壊に至るまでの挙動と各種普及型センサから得られるデータを関連づけ、既存の木造応急危険度判定および自治体住宅再建判定への支援・連携を意識した、センシング技術に基づく広域被害・危険度高度判定法を提案する。

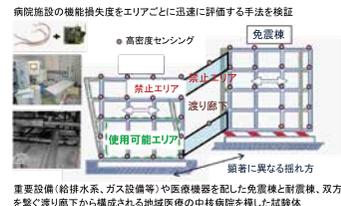


平成30年度に実施した震動台実験イメージ

3 災害時重要施設の高機能設備性能評価と機能損失判定

分担責任者：京都大学 准教授 倉田 真宏 / 副責任者：防災科学技術研究所 研究員 河又 洋介

災害時にも継続的な運用が期待される地域医療の中核病院等を対象に、地震直後にその機能喪失度を定量的に評価する手法を提案することで、無用な混乱を回避し、安全かつ効率的な管理者の被災後運用判断を支援する仕組みに関する研究開発を行う。具体的には、高性能設備を付した病院建物に対する大型振動台実験を実施し、建物の崩壊余裕度、病院機能の低下要因の特定、高機能設備個別の耐震性能評価、施設の機能損失に関する定量的判定法を提案する。



令和2年度に実施予定の震動台実験イメージ

5 データ収集・整備と被害把握システム構築のためのデータ管理・利活用検討

分担責任者：早稲田大学 教授 西谷 章

課題①~④で実施する4つの大型振動実験(Eーディフェンスを活用)の成果、これまでにEーディフェンスで実施された各種実験データ、既設の常時地震観測記録等の情報を収集・整理・統合し、今後の防災への利活用方策の検討、および一般・関連団体等への公開・普及を図る。成果は、サブプロ(a)における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利活用に向けた検討に寄与する。サブプロ(c)における研究成果全体の取りまとめの任を併せて負う。



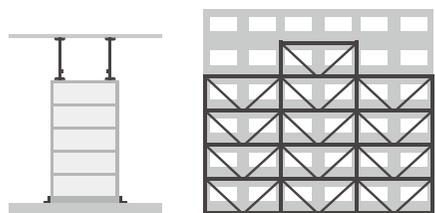
実験データ/観測データの収集・整備

首都で生活する各人の取組

首都圏で生活(居住、就労/通勤)しているみなさんが
首都直下地震の際に実践すべき行動、心づもり

1 地震による 揺れから 身を守る

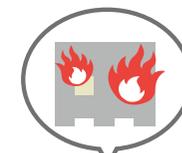
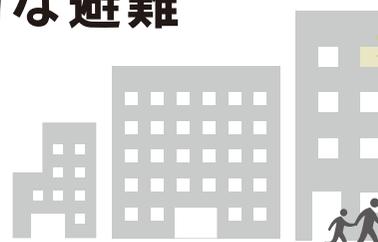
揺



耐震化、家具固定、「最低3日間、推奨1週間」の水・食料等の備蓄をする。

2 遅れて発生する 市街地火災からの 適切な避難

火



火災を認知してから避難行動を開始するのではなく
「火を見ず早めの避難」を心がける。

3 地震発生後の 自動車利用自粛への 理解と協力

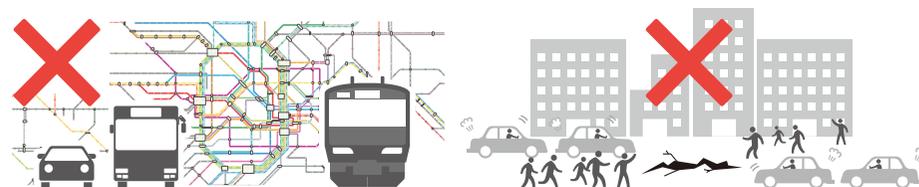
混



深刻な交通マヒに対する自動車利用の自粛啓発をする。

4 通勤困難を想定した 企業活動等の 回復・維持

通



交通インフラの損傷による「通勤困難」が
一定期間発生するおそれのあることを想定する。



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

企業も強くなる
首都圏も強くなる



お問い合わせ／
デ活入会申込等

防災科研 首都圏レジリエンス研究センター 研究戦略室
Tel : 029-863-7260 Fax : 029-863-7268 E-mail : info_for_r@bosai.go.jp

首都圏レジリエンスプロジェクトホームページ
<https://forr.cc.niigata-u.ac.jp/>



データ活用協議会ホームページ
<https://forr.cc.niigata-u.ac.jp/duc/>



附錄二 久米設計株式會社「西富久大樓防災設計
簡介」

西富久地区第一種市街地再開発事業 “Tomihisa Cross”

所在地：東京都新宿区富久町14番、15番、17番
 建築主：西富久地区市街地再開発組合
 主要用途：共同住宅、保育施設、店舗、事務所

敷地面積：16,246.97㎡
 建築面積：11,325.74㎡
 延床面積：138,961.87㎡

構造：鉄筋コンクリート造、一部鉄骨造
 杭・基礎：場所打ち鋼管コンクリート杭底杭
 階数：地下2階/地上55階/塔屋2階

最高高さ：191.003m
 軒高：179.953m
 竣工：2015年9月17日

総括：三峯禎志
 企画：江副進、山口靖二、宮田潤一
 意匠：磯矢孝、斎藤康博、伊藤達康、(松代肇生)
 (岩本伸裕)、齋藤誠、山根佳奈、横堀功、佐藤洋

構造：依田博基、進士裕道、伊藤央、熊王皓一
 機械設備：横山大毅、(中村博彦)、藤木真二郎
 電気設備：釘宮崇治、小玉敦、鴻野友彦

積算：守田敏弘、井上博美
 監理：(大野啓二)、(嶋崎一美)、宮本洋二
 泉浩光、坂本純、門脇晃一



北東側全景 緑豊かな約800㎡の広場(広場1号)を中心に、南側に超高層住宅、西側に中層住宅及びペントテラス。ペントテラスの下層には、広場を囲ってスーパーマーケットを配置。



北東側鳥瞰 超高層住宅のランドマーク性とまち並みの調和を図るため、超高層住宅と中層住宅を南側に、低層に押えたペントテラスを北側に配置し、まち並みの連続性に配慮した。



西側中低層部 北西側に西富久の戸建て住宅を再現。積極的に屋上緑化を行い、緑の丘を形成。中層住宅壁面をセットバックさせることにより、日照の確保や圧迫感の軽減を図った。



緑の丘に再現された戸建て住宅 ～新たな再開発モデルの構築～

多様な住まい方による新たなまちづくりの提案である。
 施設は、高さ約180m・55階建ての超高層分譲住宅、賃貸中心の中層住宅、権利者向けに3階と中層7階に配置されたペントテラスの合計1,222戸の共同住宅と低層部に配置された大型スーパー、認定子ども園、権利者店舗による施設部分とで構成されている。
 ペントテラスは、権利者の生活継続を目的とし、専用底付き戸建て住宅を人工地盤上に再現するという新しい試みである。人工地盤上を積極的に緑化し、周辺のまち並みと連続する段状に連なる緑の丘を形成した。中層住宅の北側を段状に後退させ、ペントテラスや周辺住宅地への圧迫感の軽減・日照確保に配慮している。
 店舗部分は道路に面して配置し、まち並みの賑わい創出に貢献するとともに、通り沿いの長大な壁面を分節することにより、周辺スケールとの調和を図っている。
 また、都市防災への新たな取り組みとして、発災後の建物の状況を早期に把握する為、ITスマートセンサーや各種モニタリング技術を駆使した、国内外初となる地域の統合モニタリングシステムを導入している。それらの情報は防災センターに集約され、各階のモニターを介して住民に発信することで、発災後の適確な行動を促すものである。



ペントテラスの路地的空間 路地に小広場をちりばめ、生垣で隔てられた専用庭と緩やかに接続し、コミュニティの形成を促す。

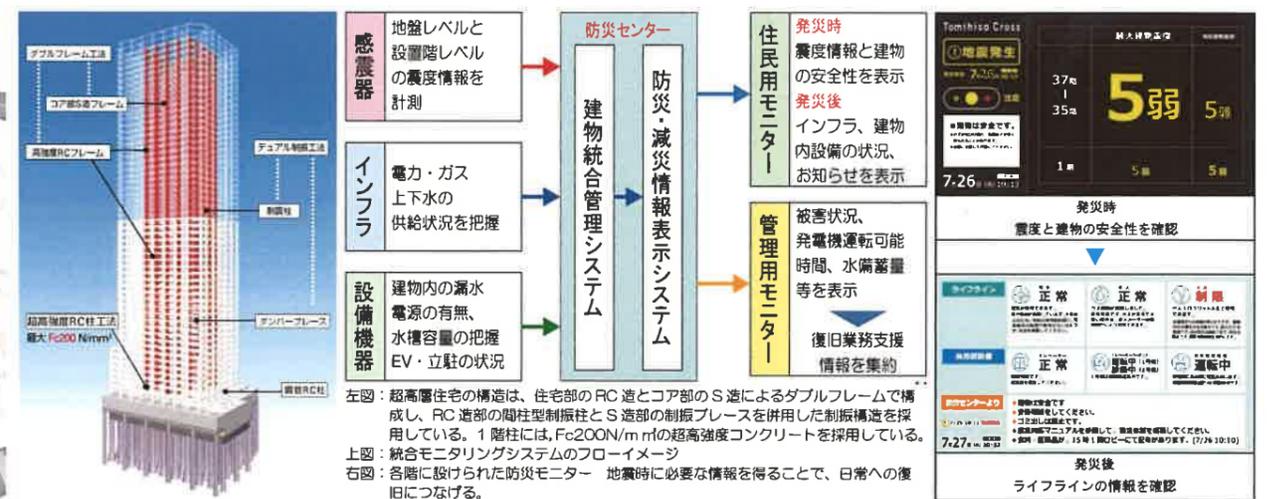
ペントテラス夜景 家々からの漏れ光と床面を照らす柔らかな照明計画。

屋根越しに望むペントテラスのまち並み 画一的でない構成とすることで生まれる路地空間。

超高層住宅東側の水光の庭 広場へといざなう水辺の散策路。小川を介して社を配置。

緑の丘へ導くならだか坂 道路レベルから直接ペントテラスへのアプローチを可能とすることにより、接地性を高めている。

中層住宅屋上緑化越しに望む超高層住宅とペントテラス ならだか坂をはさんだ新しいまち並み。



附錄三 一般社團法人防災產業協會「主要業務簡報」

Challenging to introduce Japanese DRR technology to the world

Osamu Numata
Secretary General
Japan Bosai Platform

Present Condition of DRR Industry in Japan

Many new buildings have various cutting edge seismically response-controlled system.

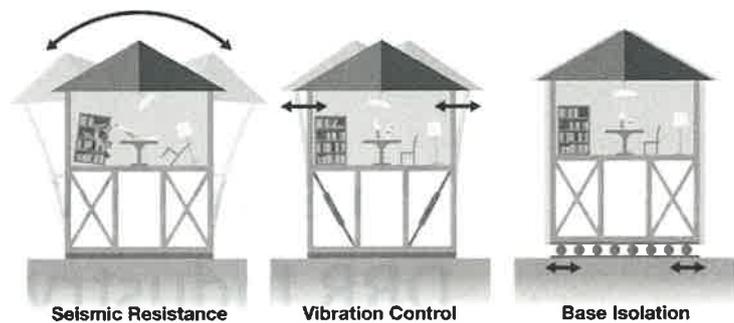


Vibration control devise on a middle floor.



Seismic isolation foundation

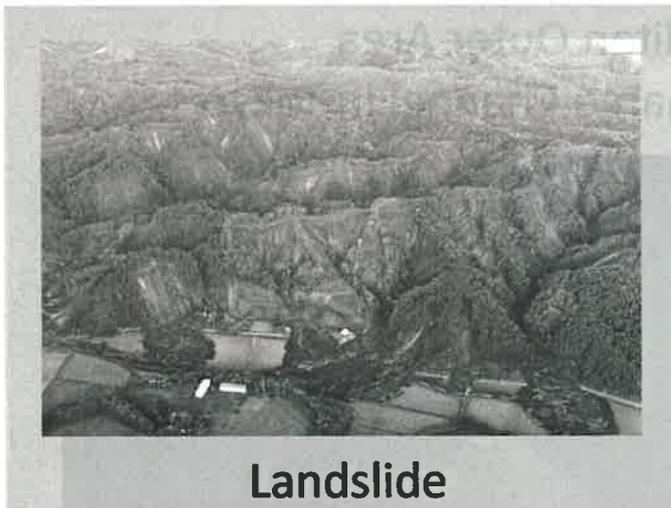
Wooden houses have various seismically response-controlled system as well.



Dumpers for wooden houses

Many existing buildings are being reinforced.

Reinforcing existing buildings by adding dumpers.



Landslide

Slope protection



Silt dam



Soil rock protection



Fall rock protection

Measures for flooding



Flooding



Gate for subway to stop water



unc... se



Neo-Rise flap gate to stop water

The Metropolitan Outer Area Underground Discharge Channel in Tokyo



調圧水槽



第3立坑(流入状況)

Rescue equipment

Various equipment for rescue man



All terrain vehicle



Mobile base station



Early Warning System

Radar



Sensor for slope



Monitoring system for flooding



Sensor for wave



Long distance speaker



Emergency stockpile: Food and portable toilet



Long life emergency food (5 years)

Portable toilet

Emergency Operation Center



DRR exhibitions and seminars are often held.

DRR Public exhibition



DRR business public seminar



DRR Public exhibition



DRR Public exhibition



JBP  **Japan Bosai Platform**
Bosai ▶ Holistic approach to reduce disaster impacts

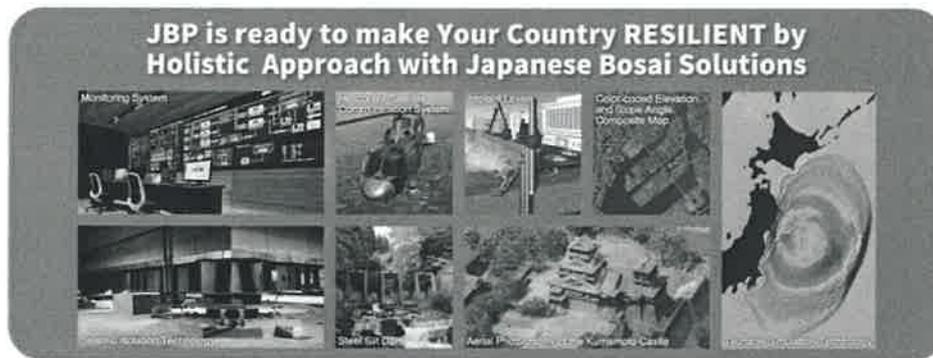
Introduction of Japan Bosai Platform (JBP)

Saving before Disaster

Investment before disaster will save your community and economy.

Japan Bosai Platform (JBP) is an association which assists their Japanese member companies to extend their cutting edge DRR technologies to countries outside Japan.

JBP's 100+ members belong to diverse industries – from think tanks, engineering consultancies, construction companies, architects, information technology companies, manufacturers of professional DRR equipment and hardware, manufacturers of DRR goods and home products, to GIS and remote sensing companies, and many others.



Establishment	2014
Objective	To introduce Japanese disaster reduction technologies, products and services to other countries.
Member companies	Total 105 as of September 2019
Type of member companies	ICT, Construction, Engineering consultant, Architect, Measuring equipment, Building material, Disaster prevention goods, Innovation consultant, Weather service, Survival foods, etc.
Main support organization	Cabinet Secretary, Cabinet Office, Ministry of Land, Infrastructure and Tourism, Ministry of Internal Affairs and Communications, Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan Water Agency, JICA, etc.
Income source	Membership fee only

Why JBP is needed?

For users

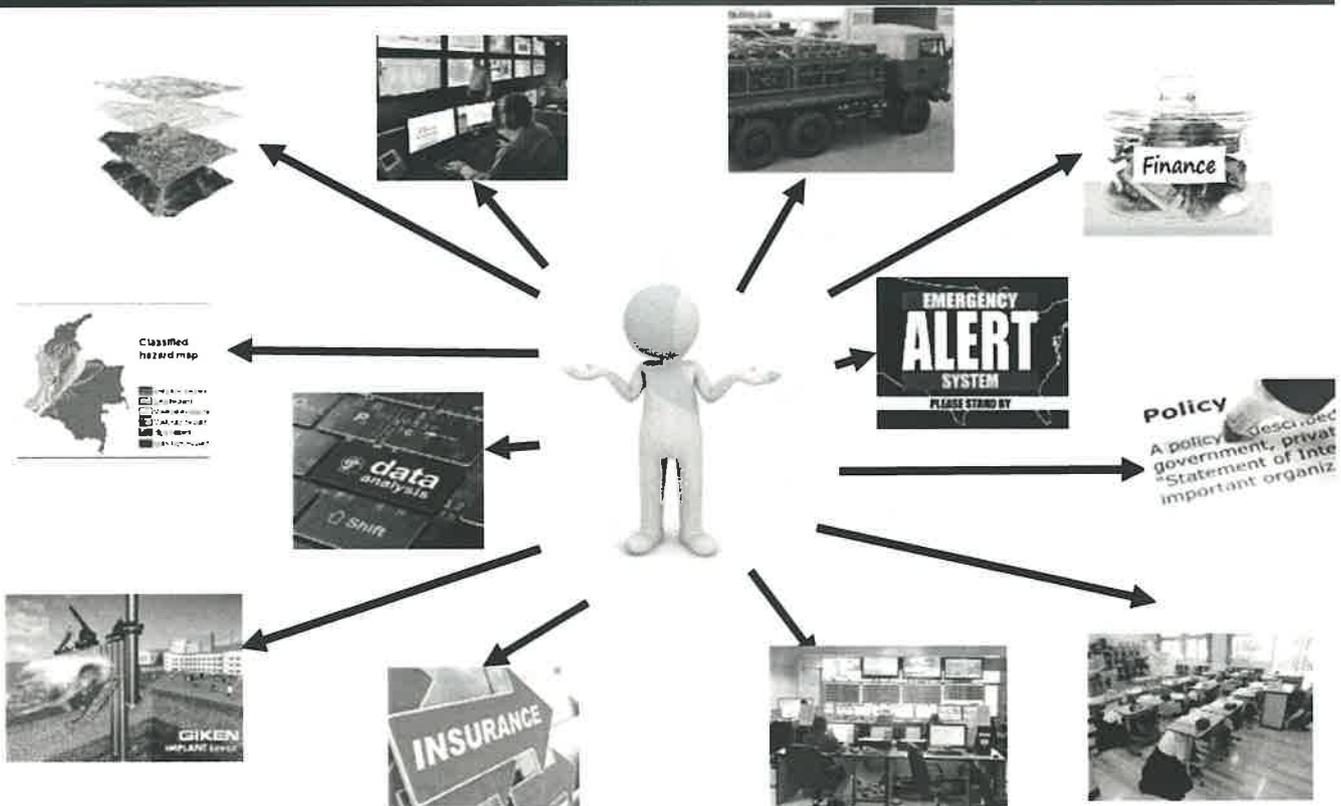
1. Not familiar with various DRR technologies, products and services.
2. Not aware which company provides DRR technologies and products they are interested in.
3. Cannot assess the reliability of not only the provider but also technologies and products.
4. Have to procure technologies parts by parts and assemble them by themselves, because providers sell only parts of system.

For solution providers

1. Most of them can't do business in foreign countries because they are SMES.
2. Financially infeasible for them to promote DRR technologies outside Japan due to low marketing efficiency.

→ Let's work together! JBP was born.

Why JBP was born



Establishment of JBP



JBP Japan Bosai Platform
Bosai • Holistic approach to reduce disaster impacts

Collaboration among 3 Sectors

Collaboration for DRR technology development is created among three sectors.

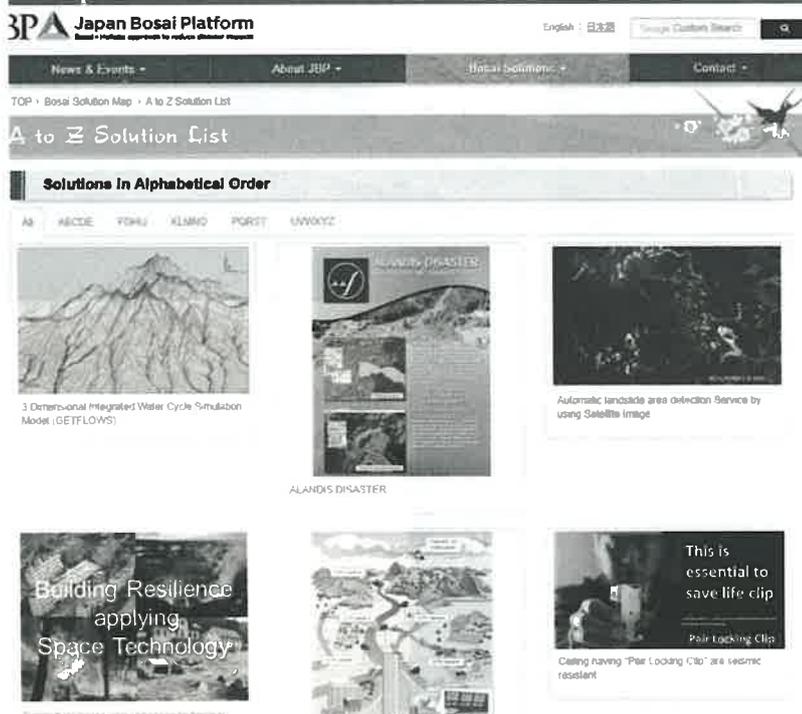


WWW.bosai-jp.org/en/

JBP Japan Bosai Platform
Bosai • Holistic approach to reduce disaster impacts

Introduction of Current Activities

The **Solution Map**, JBP's database, assists DRR experts in finding the most appropriate technology and products to meet their needs.



You can search it by:

- Hazard type
Earthquake, flood, ...
- Solution purpose
Prevention, preparedness, recovery, reconstruction
- Solution theme
Infrastructure, building, products and goods, ...

JBP arranges DRR technology seminars in Japan for visiting team

Bangladesh team in Apr. 2017.

Indonesia team visited in Jul. 2017



Taiwan team observed high-rise building.



JBP Japan Bosai Platform
 Bosai • Holistic approach to reduce disaster impacts

JBP executes DRR technology seminars in various countries.

India in Nov. 2016

Romania in Mar. 2017



Japan-India Workshop in Mar. 2018 and 2019



JBP Japan Bosai Platform
 Bosai • Holistic approach to reduce disaster impacts

DRR Information Sharing Meeting



Participants

- JBP members
- Japanese governments, JICA, Academia, etc.
- UNDP, WB, ADB, UNDRR,



JBP Working Committee

1. Country focus working committees

- India
- Indonesia
- Vietnam
- Myanmar
- Taiwan
- Turkey

2. Theme focus working committees

- Developing DRR International Standard

附錄四 日本構造計劃研究所「地震、海嘯及其他
災害疏散避難模擬簡報」

Evacuation Simulation Projects for Earthquake, Tsunami, and other Disaster Preparedness

KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

 構造計画研究所 Innovative Information Technology Dept.
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

<http://www.kke.co.jp/>

Copyright © 2013 KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc. All Rights Reserved

The Great East Japan Earthquake ~2011 Tōhoku Earthquake and Tsunami

- Mw 9.0, Mega Earthquake occurred on 11 March 2011
- Tsunami, Fukushima Daiichi nuclear disaster
- Casualties: 15,893 deaths, 6,152 injured (as of 10 September 2015)
- Over 154,000 evacuees due to the nuclear disaster (as of 2013)



Project Examples

- Project 1: Tsunami Evacuation Simulation
~ Disaster Preparedness and City Planning~
- Project 2: Evacuation simulation for high-rise buildings
- Project 3: The Evacuation Time Estimate (ETE)
~Emergency Plans for a Nuclear Power Plant~



Project 1: Tsunami Evacuation Simulation ~ Disaster Preparedness and City Planning~

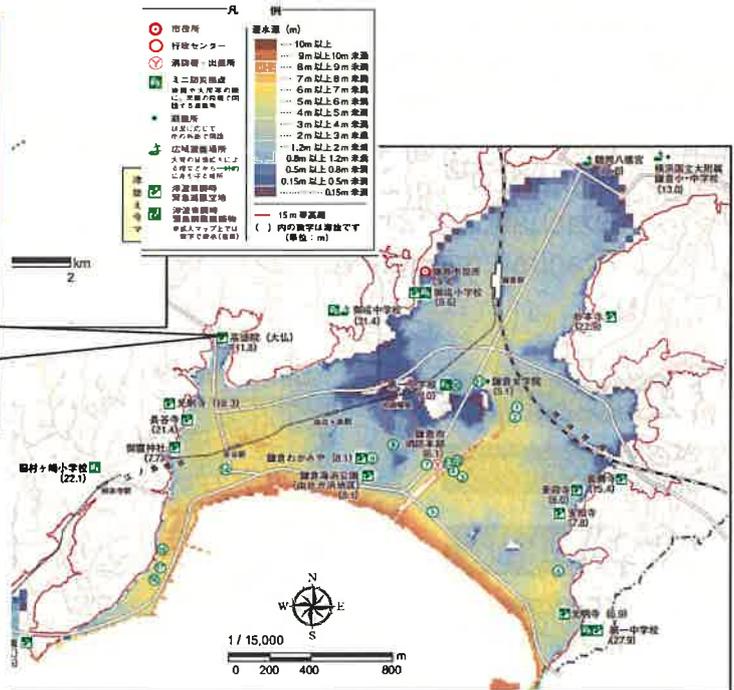


Kamakura City, The Urgent Needs for Disaster Preparedness

Tsunami and earthquakes occur periodically in Kamakura.



Amida Buddha, Kōtoku-in Temple



Areas vulnerable to tsunami in Kamakura (2012)

鎌倉大仏 © 2006 HASEGAWA Hiroaki <http://photos-hiroha.blogspot.jp/2006/03/20041127.html>

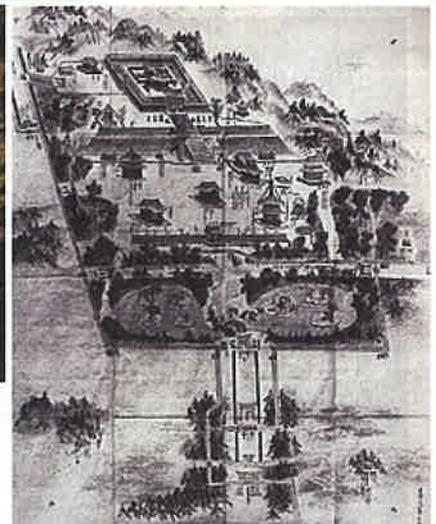
Kamakura City



Zaimokuza Beach



Tsurugaoka Hachiman-gū Shrine



Tsurugaoka Hachiman-gū and the dankazura during the Edo period

Kamakura: Popular tourist attraction

(20 million visitors per year)

- The capital during the Kamakura Period (12-14th c)
- Historic townscape
- Landscape conservation regulation

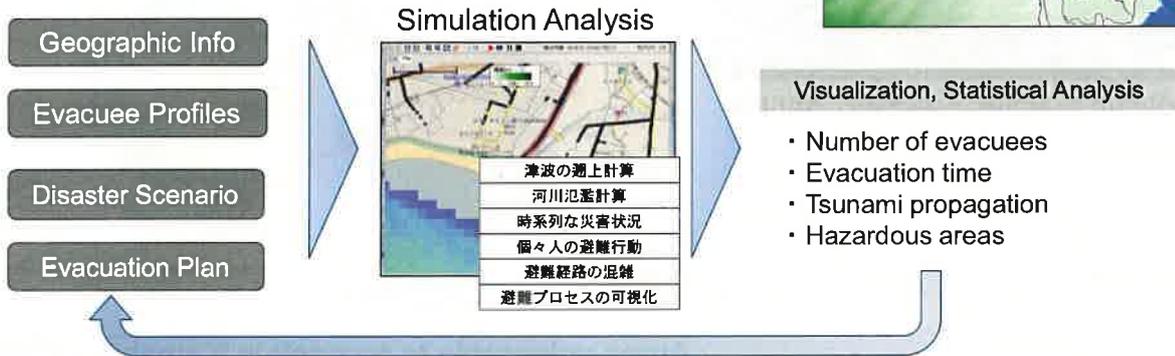
写真: 材木座海岸 <http://zaimokuza.net/>; 鶴岡八幡宮 <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E9%B6%B4%E5%B2%A1%E5%85%AB%E5%B9%A1%E5%AE%AE#mediaviewer/File:TsurugaokaHachiman-M8867.jpg>

Tsunami Evacuation Simulation for City Planning

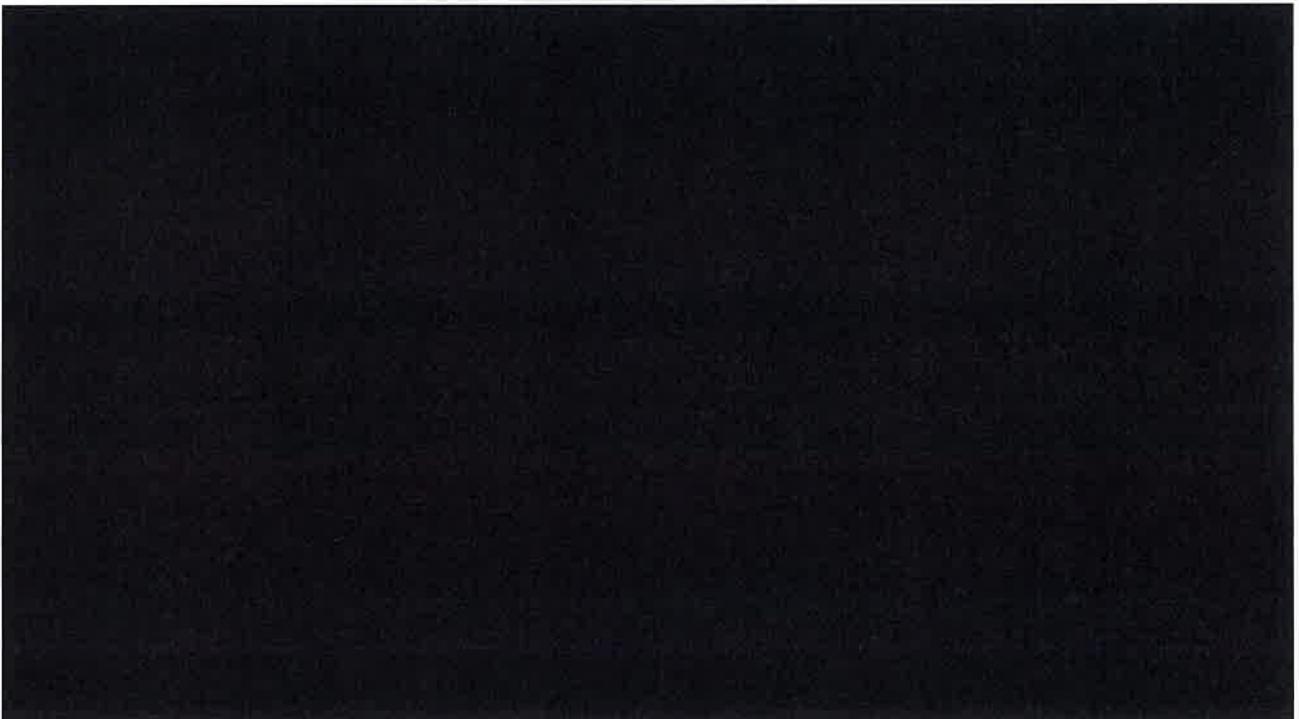
“Tsunami Evacuation Simulation”

Evaluating effectiveness of disaster countermeasure plans

- Tsunami flood simulation
- Evacuation decision-making process
- Evacuee movement



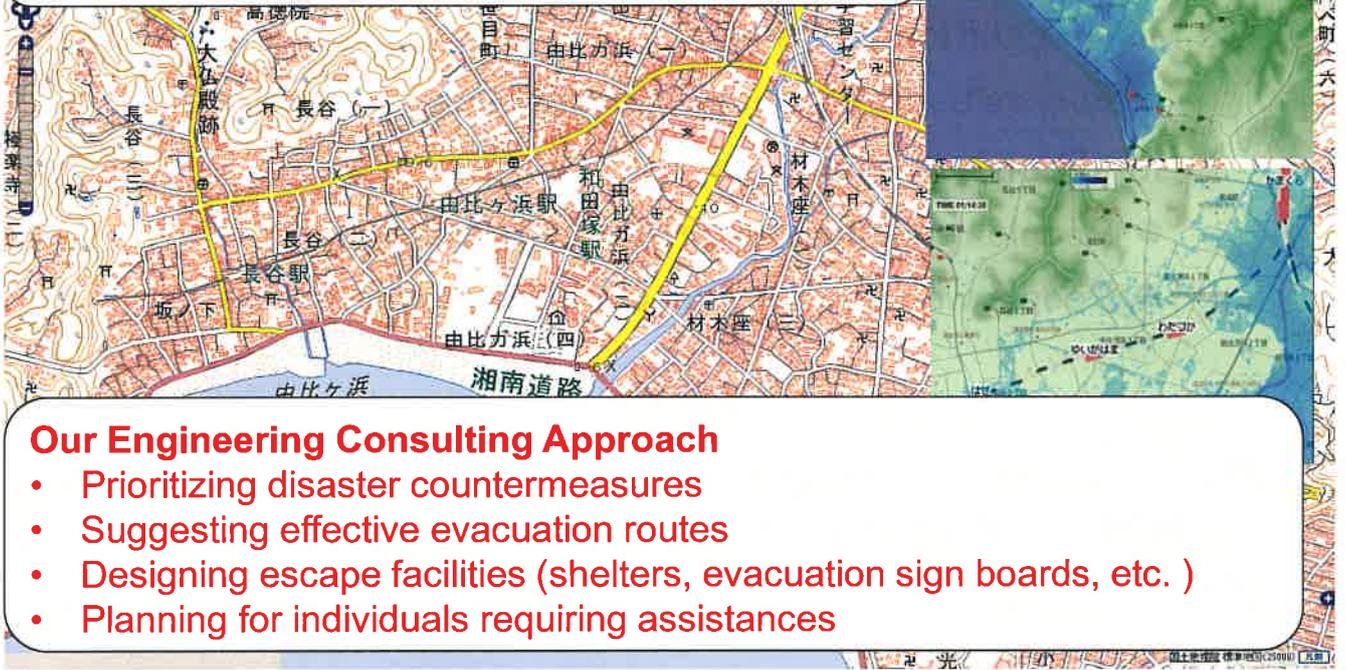
Simulation Example



Analyzing the Simulation Result

The simulation result indicates:

- Congestions near the coastal area
- Areas with evacuation difficulties,



Our Engineering Consulting Approach

- Prioritizing disaster countermeasures
- Suggesting effective evacuation routes
- Designing escape facilities (shelters, evacuation sign boards, etc.)
- Planning for individuals requiring assistances

Project 2: Evacuation simulation for high-rise buildings

Evacuation issues for large-scale buildings

1. Congestion of evacuation route (concentration of evacuees)
2. Misrecognition of danger
 - Information transmission, evacuation guidance, etc.
3. Conditions of evacuees
 - People requiring support for evacuation
 - People who don't know about evacuation routes

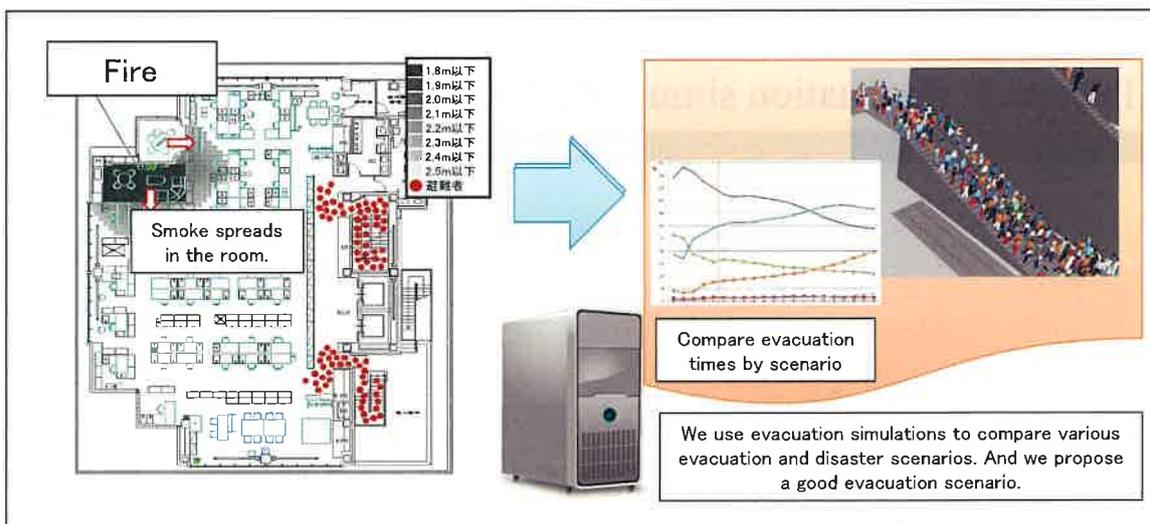


Based on the characteristics and spatial composition of the users in the building and the situation of the disaster
We will consider evacuation measures by conducting simulations.



Example: Evacuation simulation for high-rise buildings

- KKE has developed an evacuation simulator that reproduces evacuation situations under various conditions and considers the safety of evacuation in consideration of risks.



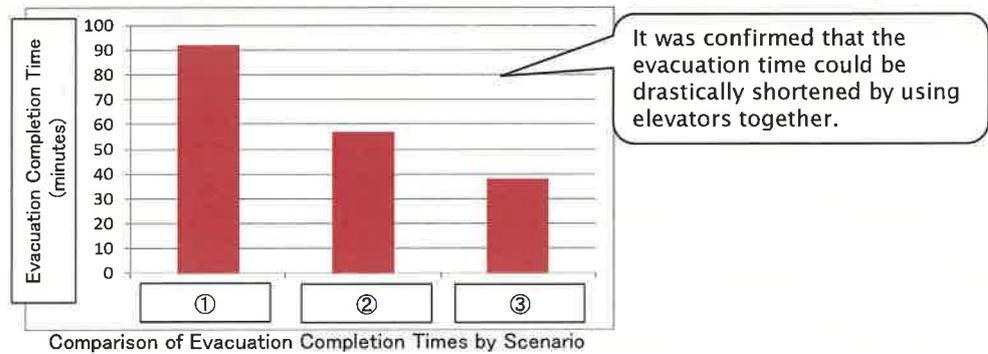
Example: Evacuation simulation for high-rise buildings

■ Simulation Conditions

- Building Height: 42 stories
- Number of people staying in the building: 3300

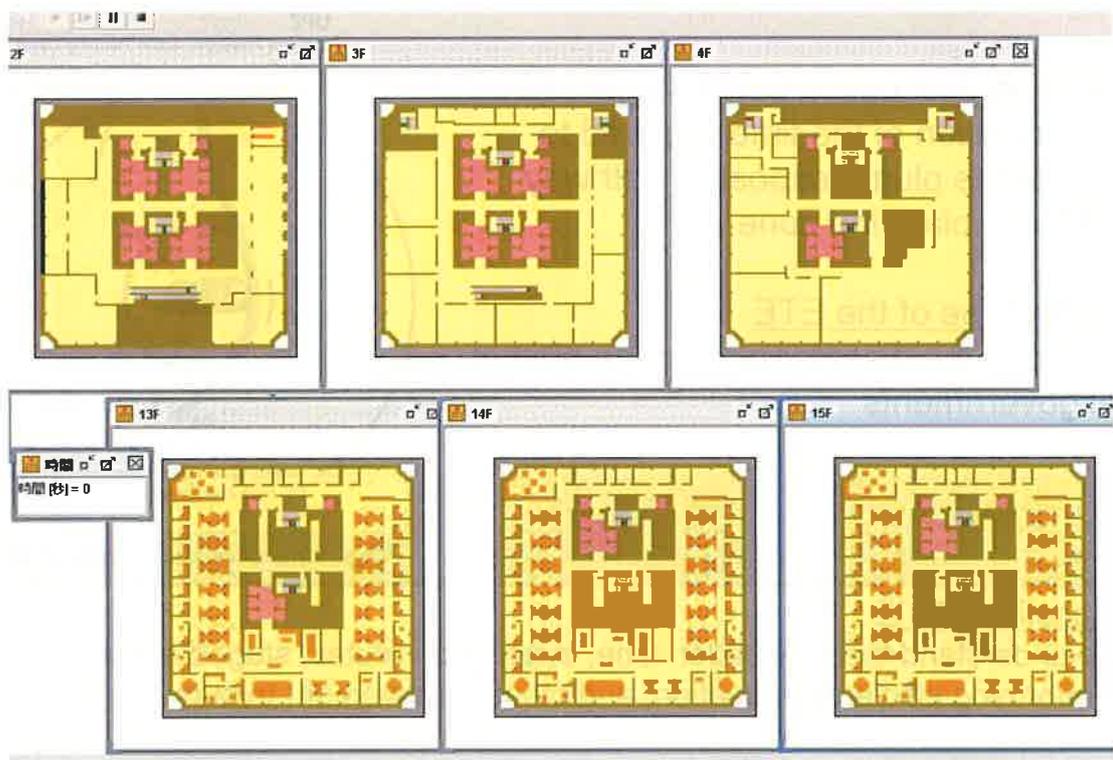
■ Evacuation Scenarios

- ① Evacuate using stairs. No evacuation guidance
- ② Evacuate using stairs. Evacuation guidance provided
- ③ Evacuate using both stairs and elevator. Evacuation guidance provided



- KKE developed "Fire evacuation simulation system for skyscrapers" in collaboration with Mori Building Co., Ltd. (2013 Patented)
- In Japan, it is possible to evacuate by an emergency elevator under certain conditions only for the elderly and the disabled.

Example: Evacuation simulation for high-rise buildings



Project 3: Evacuation Time Estimate (ETE) ~Emergency Plans for a Nuclear Accident~



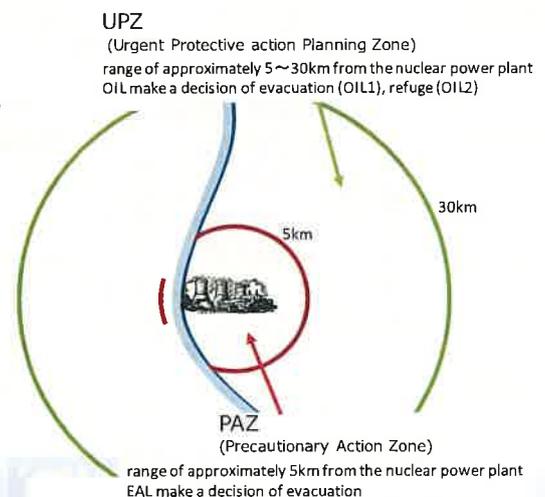
Evacuation Time Estimate (ETE)

What is an evacuation time estimate (ETE)?

The calculation of the time required to evacuate the plume exposure pathway emergency planning zone

Main purpose of the ETE

To improve the disaster prevention plan of local governments



Overview of Nuclear Hazard Evacuation

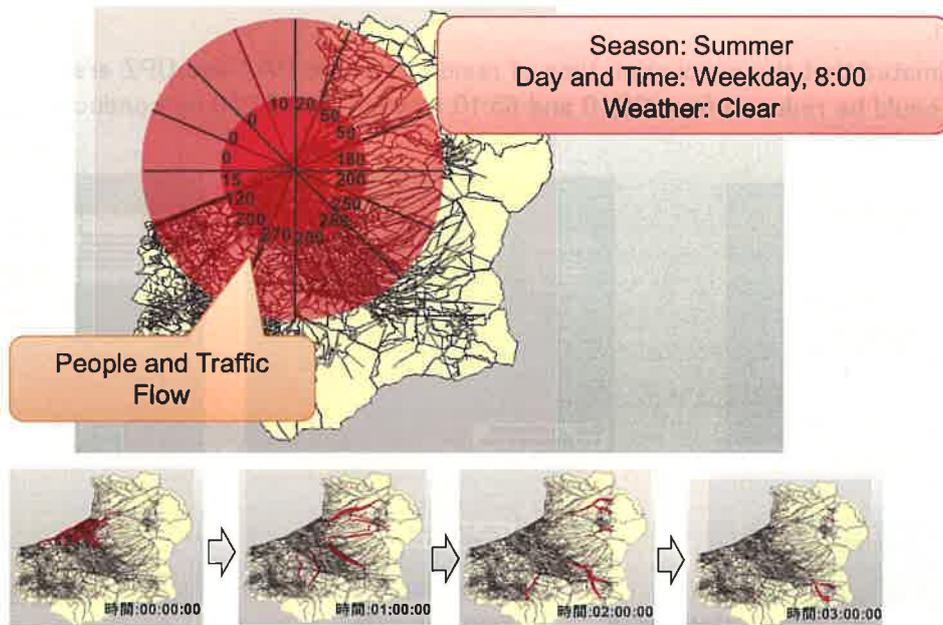
Benefits of ETE

To understand the evacuation time, evacuation routes, staged evacuation for performing efficient evacuation, and other improvement tryouts

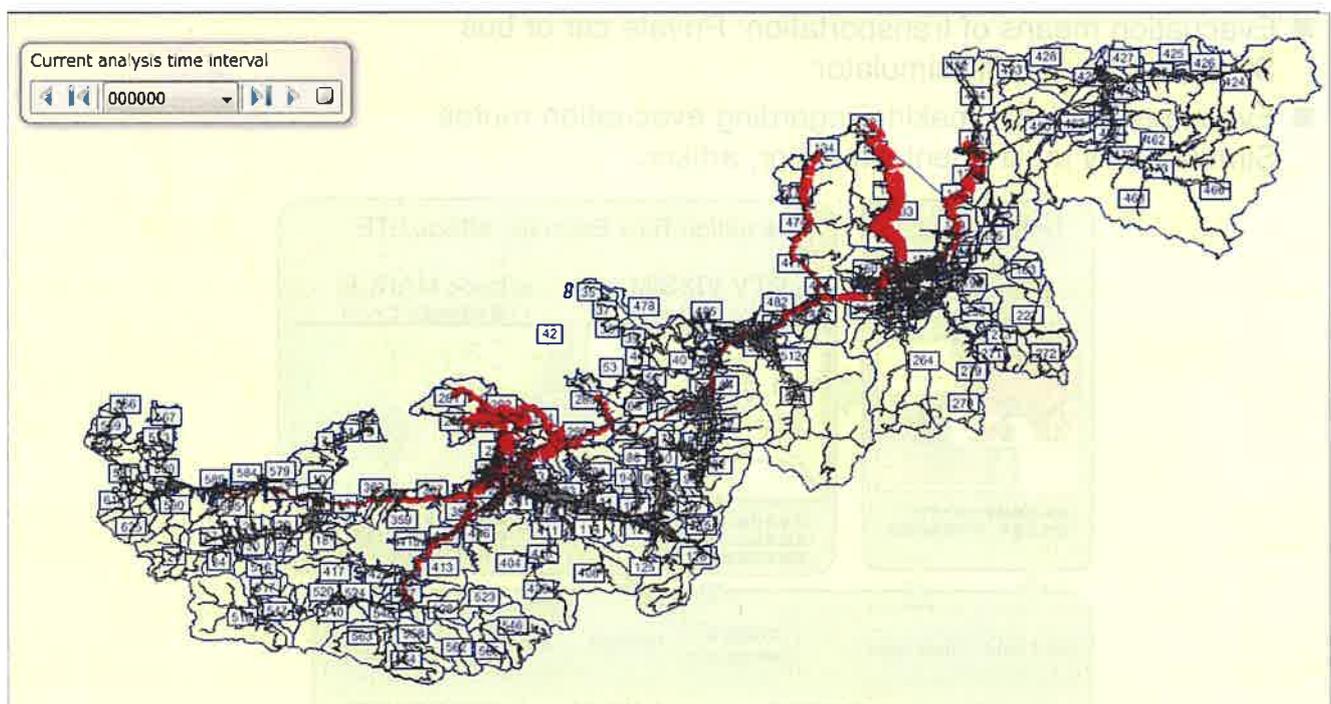


ETE Simulation (General Description)

- Utilize ETE results for effective improvement of an evacuation plan
Ex.) Comparing the simulation results under various scenarios to examine effective improvements



Example: ETE Following a Nuclear Accident (by private cars)



Example: ETE Simulation Aomori-Pref.

- Evacuation simulation for Aomori Higashidori Nuclear Power Station.
- 73,000 people live in the evacuation area. Simulation was performed in 125 scenarios that combined conditions
- As a result of the evacuation simulation, it was shown that guidance at intersections, suppression of voluntary evacuation rates, and implementation of phased evacuation are important for smooth evacuation.
- It was estimated that the evacuation time of residents in the PAZ and UPZ areas outside the UPZ area could be reduced from 35:10 and 65:10 to 16:50 and 27:20 by conducting guidance at intersections, etc.



<http://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/energy/g-richi/files/22pocketbook.pdf>



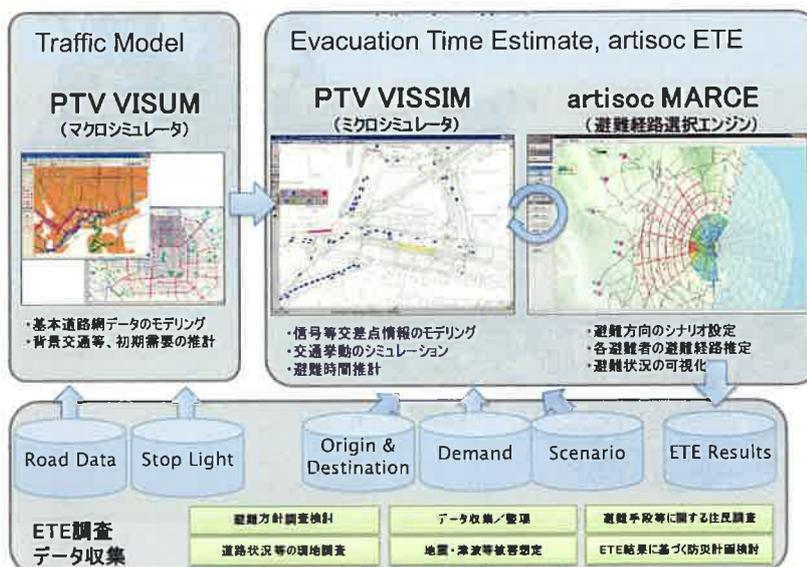
Evacuation route



Location of crowded road

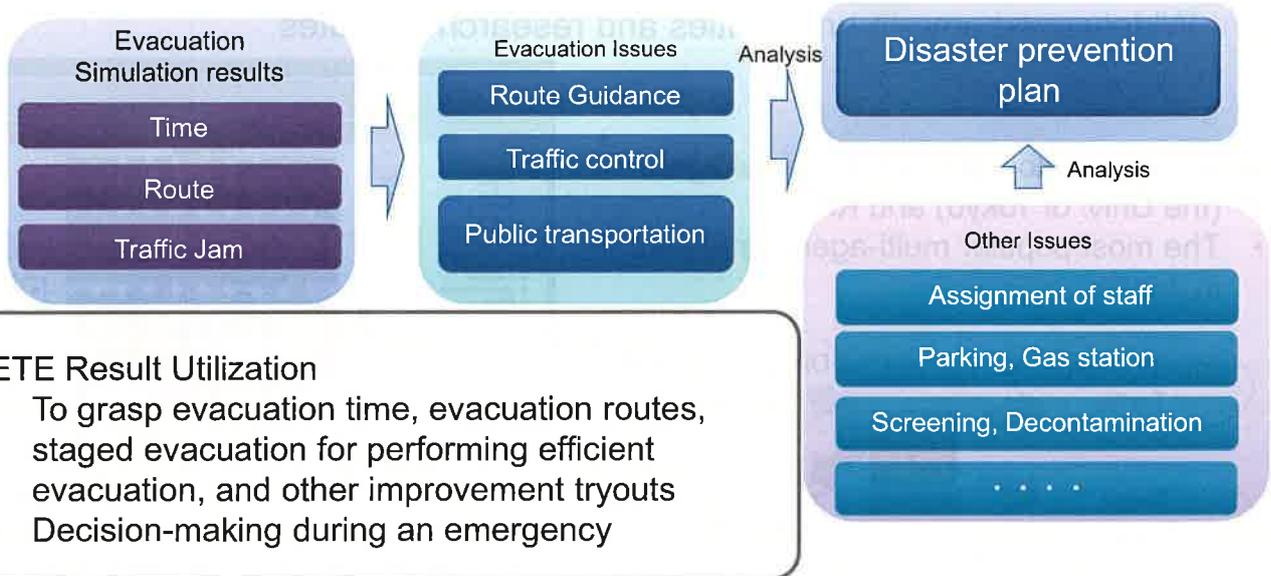
ETE Simulation

- Evacuation means of transportation: Private car or bus
Simulated by a traffic simulator
- Evacuees' decision-making regarding evacuation routes
Simulated by multi-agent simulator, artisoc



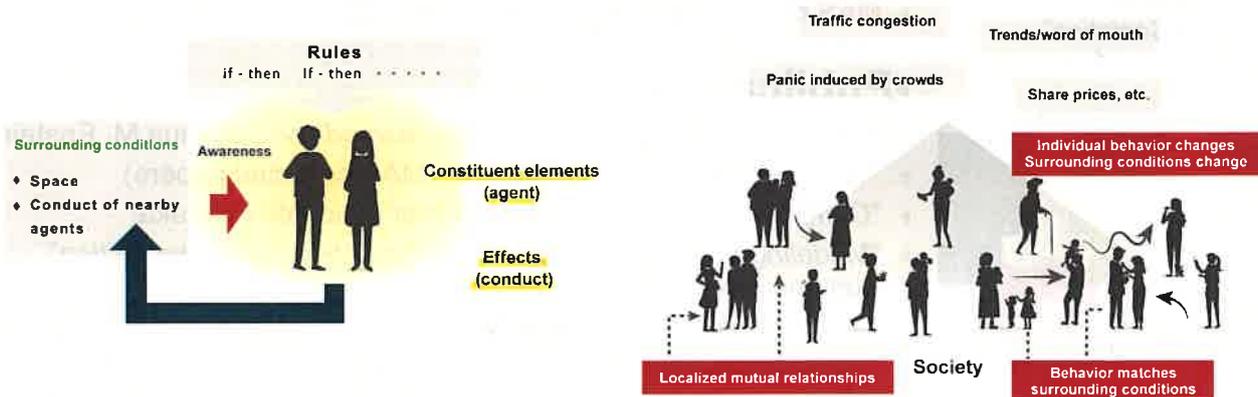
ETE Utilization

- Simulations assuming various conditions to understand evacuation issues
- Create several countermeasure plans for each evacuation issue, evaluate the effectiveness by comparing each ETE result
- Effective improvement of evacuation plans and substantiation of disaster preparedness plans



multi-agent simulation

- multi-agent simulation is a simulation (virtual experiment) executed by multiple agents (people and other creatures, etc.) concurrently interfering (interacting) with each other in accordance with their individual rules.
- Multi-agent simulation is an approach in which such macro phenomena are viewed as the cumulative outcome of interactions between individual agents, and which provides techniques suitable to analyzing the mechanism involved.

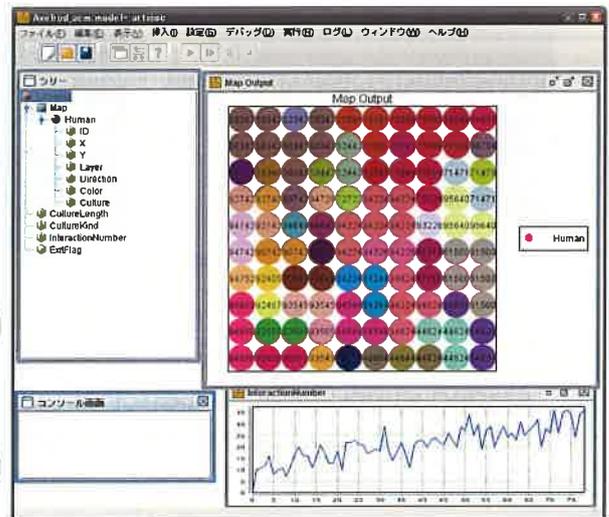
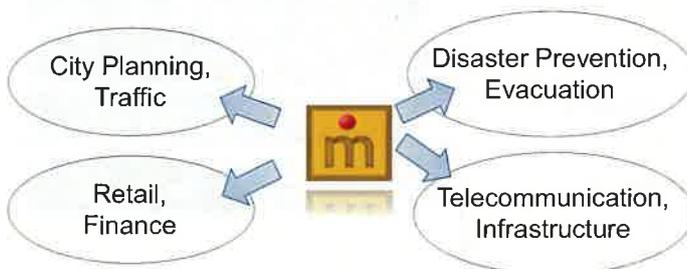


Multi-agent Simulator “artisoc”



- ▶ User-friendly Multi-agent simulation (MAS) platform
 - ▶ Simple programming to build a simulation model instantly
 - ▶ Easy to visualize and understand simulation results
 - ▶ Widely used among universities and research institutes

- Jointly developed by Prof. Yamakage (the Univ. of Tokyo) and KKE
- The most popular multi-agent simulator in Japan



Achievements and Recognitions



“Modeling and Expanding Artificial Societies”
artisoc textbook included



Number of users

- 1400 Commercial Licenses
- > 300 Incentive Academic Licenses (free of charge)

▶ Research Association Awards

- ▶ Incentive Award, Mover Marketing Research competition
- ▶ Prizes of ORSJ, The Operations Research Society of Japan
- ▶ **MAS competition, annual conference (2001-)**

▶ Publications

- ▶ “Growing Artificial Societies, Japanese edition”, Joshua M. Epstein
- ▶ “Artificial Societies in Computer” (MAS collected papers)
- ▶ “Complex Systems Marketing Primer”, Hideaki Kitanaka
- ▶ “Modeling and Expanding Artificial Societies Japanese edition”, Susumu Yamakage
- ▶ “Simulation of the Business System”, Norihisa Komoda et al.
- ▶ “The Complexity of the Nation”, Kazuya Yamamoto
- ▶ “Modeling and Expanding Artificial Societies”, Susumu Yamakage
- ▶ “Guidebook for Pedestrian Simulation Using Artisoc”, Toshiyuki Kaneda et al.



構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

附錄五 東京都豐島區役所「綜合防災系統及都市
防災對策簡報」

豊島区総合防災システム概要

豊島区総務部防災危機管理課

(1) 総合防災システムとは

- ◆ 本区における総合防災システムとは、「情報管理」「情報収集」「情報提供」の3つの機能で構成され、必要に応じて他の既存システムや外部機関のシステムと連携を行うことが可能な災害対策・防災におけるマルチシステムである。これらの機能を災害時に効果的に活用し、情報収集、情報管理及び情報発信を迅速かつ確実に行い、総合的な支援を実現するものである。
- ◆ システムの目的
 - ◎ 災害発生時に住民の生命及び財産の保全に資すること
 - ◎ 災害発生時における迅速・適格・効率的な災害対応
 - ◎ 平時における防災関連業務の運用
- ◆ 想定災害 ※豊島区地域防災計画に基づく
 - ◎ 震災(首都直下型地震)・・・最大震度6強 停電率10.0%
 - ◎ 風水害・・・台風・ゲリラ豪雨 浸水(2～3m)
 - ◎ 火災

(2)導入経緯

◆新庁舎竣工に伴い、災害情報の一元管理や分析・発信、災害への対策検討・支持等役割を担う「災害対策センター」を配置するとともに、情報収集、情報管理及び情報発信を迅速かつ確実にを行うことを目的とした防災対策を総合的に支援するシステムを導入。

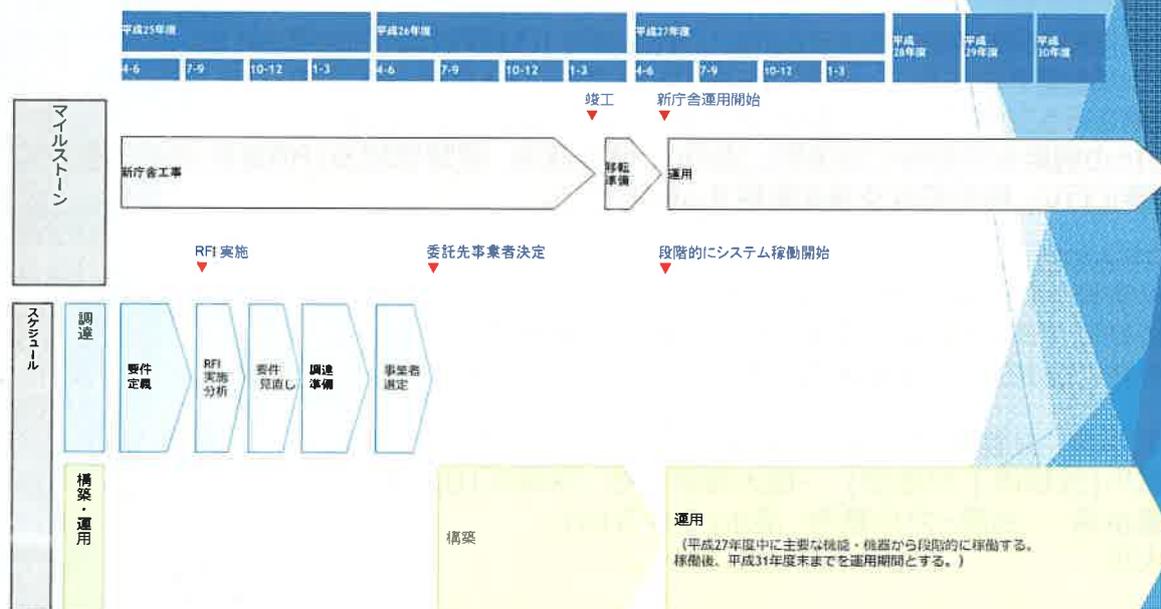
◆導入経費

	経費内容	経費(円)	備考
平成24年	災害情報システム導入計画策定支援業務	¥9,292,500	
平成25年	総合防災システム導入支援業務	¥8,820,000	
平成26年	総合防災システム構築委託・開発管理業務委託	¥162,793,587	
平成27年～平成32年	総合防災システム関連機器リース	¥261,562,560	H27.3.1～H32.2.28 ※平成26年度は、1か月分のみ
合計		¥442,468,647	

◆ランニングコスト

	経費内容	経費(円)	備考
平成30年	総合防災システム運用保守委託	¥13,272,000	1年契約
平成30年	総合防災システム関連機器リース	¥52,312,512	1年間
合計		¥65,584,512	

◆導入スケジュール



◆総合防災システムのネットワーク

総合防災システムのネットワークは、庁内LAN上にあるため豊島区職員が使用している庁内LAN端末で総合防災システムを開くことが可能。

※管理職タブレット及び学校に設置してある庁内LAN端末でも防災危機管理課職員は、全てのサブシステムを使用することができるが、他課職員において個人情報に係るシステムの使用は、一部権限を制限している。

【ログイン方法】

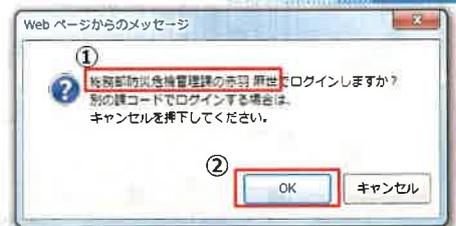
- (1) 職員ポータルのトップから「部門別」→「総務部」→「防災危機管理課」の順に進み、下記のアイコンをクリック

防災危機管理課サイトへようこそ
このサイトは防災危機管理課が発信する情報を集約しています。

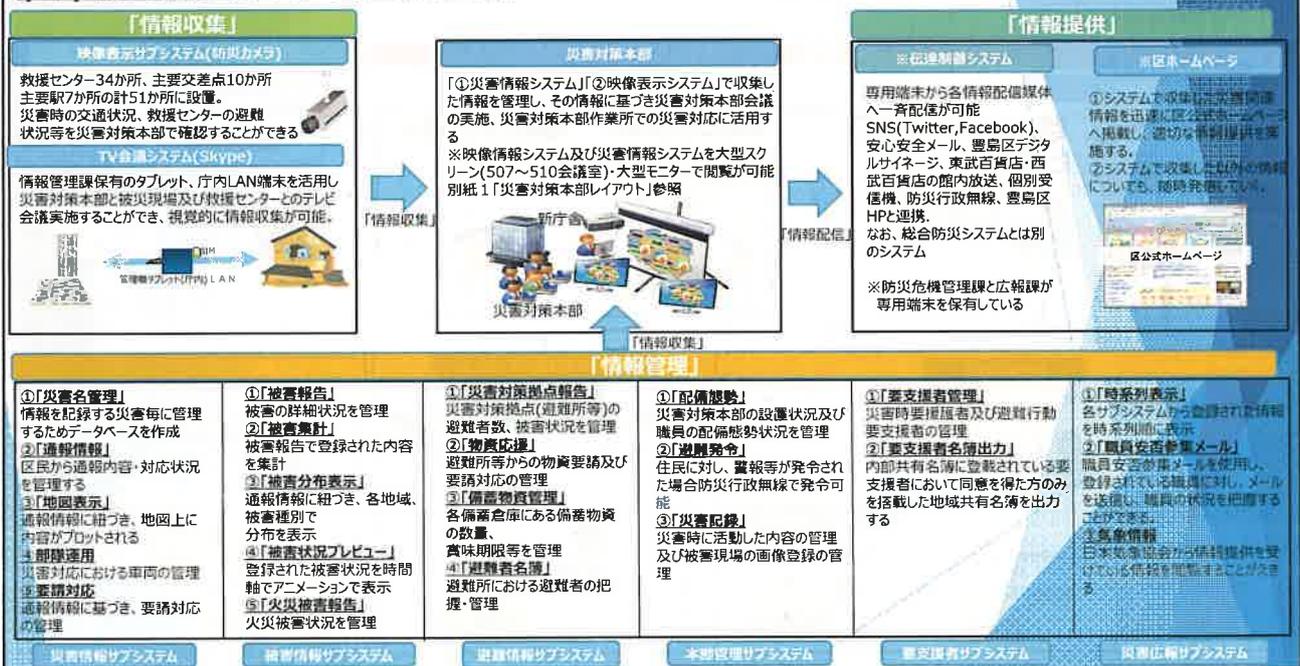
課からのお知らせ (掲示板新着/ 3件)

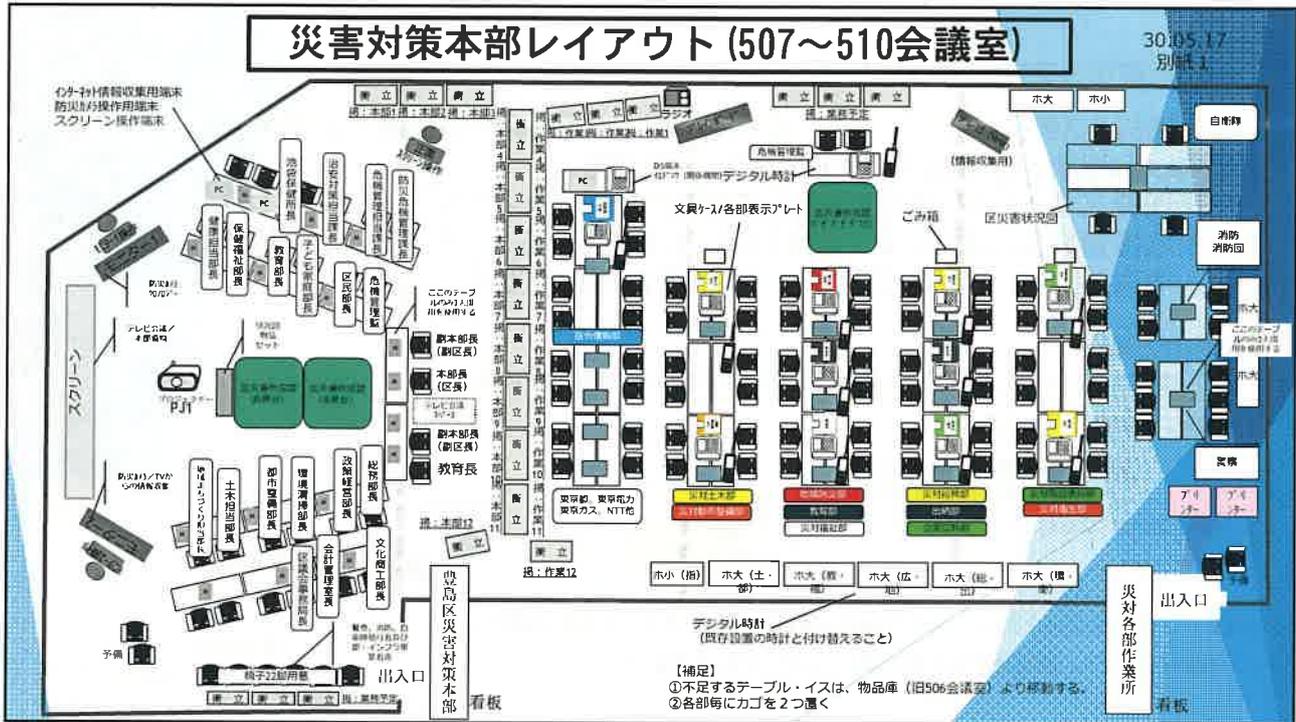


- (2) アイコンをクリックすると、端末情報から自動取得した課名、氏名の情報を用いてログイン。課名と氏名を確認後、「OK」ボタンをクリック。



(2) 総合防災システム全体構成





(3) 総合防災システム使用イメージ

① 災害情報管理システム



(3) 総合防災システム使用イメージ

②映像表示システム(防災カメラ)



◎ 災害発生時において、救援センター、主要交差点及び主要駅の状況をリアルタイムで閲覧することができる。
また、20日間分の映像を蓄積しているため、過去映像の確認が可能。

◎ 災害対策本部に設置する大型モニターに常時表示



(3) 総合防災システム使用イメージ

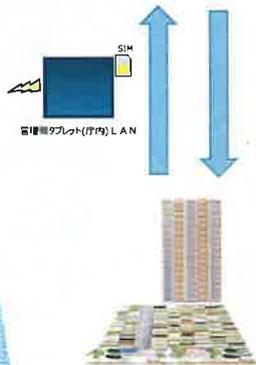
③テレビ会議システム(Skype)



◎ 災害発生時、被災現場の状況をテレビ会議システムを活用し、リアルタイムで災害対策本部と共有を図るとともに情報の可視化をすることで、現場の状況をより詳細に把握することができる。

◎ 防災危機管理課職員また災害対策要員が情報収集班として現場へ向かい、タブレットを用いてテレビ会議を実施する

〈テレビ会議実施イメージ〉



(3) 群衆行動解析システム

① 帰宅困難者状況をリアルタイムに解析

群衆行動解析技術を用い、防災カメラから帰宅困難者の滞留状況をリアルタイムに解析

- ・主要幹線道路 (7か所)
- ・主要駅周辺 (10か所)



イメージ

② 災害対策本部にて状況確認・意思決定

異常検知の自動アラート通知を受け、即座に異常発生箇所の状況を確認。通報・被害情報などと合わせて地図上で区内全体の状況を見える化することで、対策の意思決定を迅速に実施

豊島区役所 災害対策センター



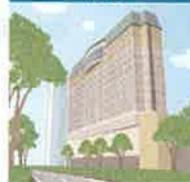
様々な情報を地図上に見える化



③ 帰宅困難者への迅速な対応

ホテルや大学など協定締結先へ、帰宅困難者の受け入れ支援を要請

ホテル



大学



豊島区の取り組み組む防災まちづくりについて

2019年12月12日

台湾内政部建築研究所(ABRI) 御一行様 ご説明資料

豊島区の基礎データ (2019年4月1日時点)



【人口】 289,573人
内外国人 29,455人

【面積】 13.01km²

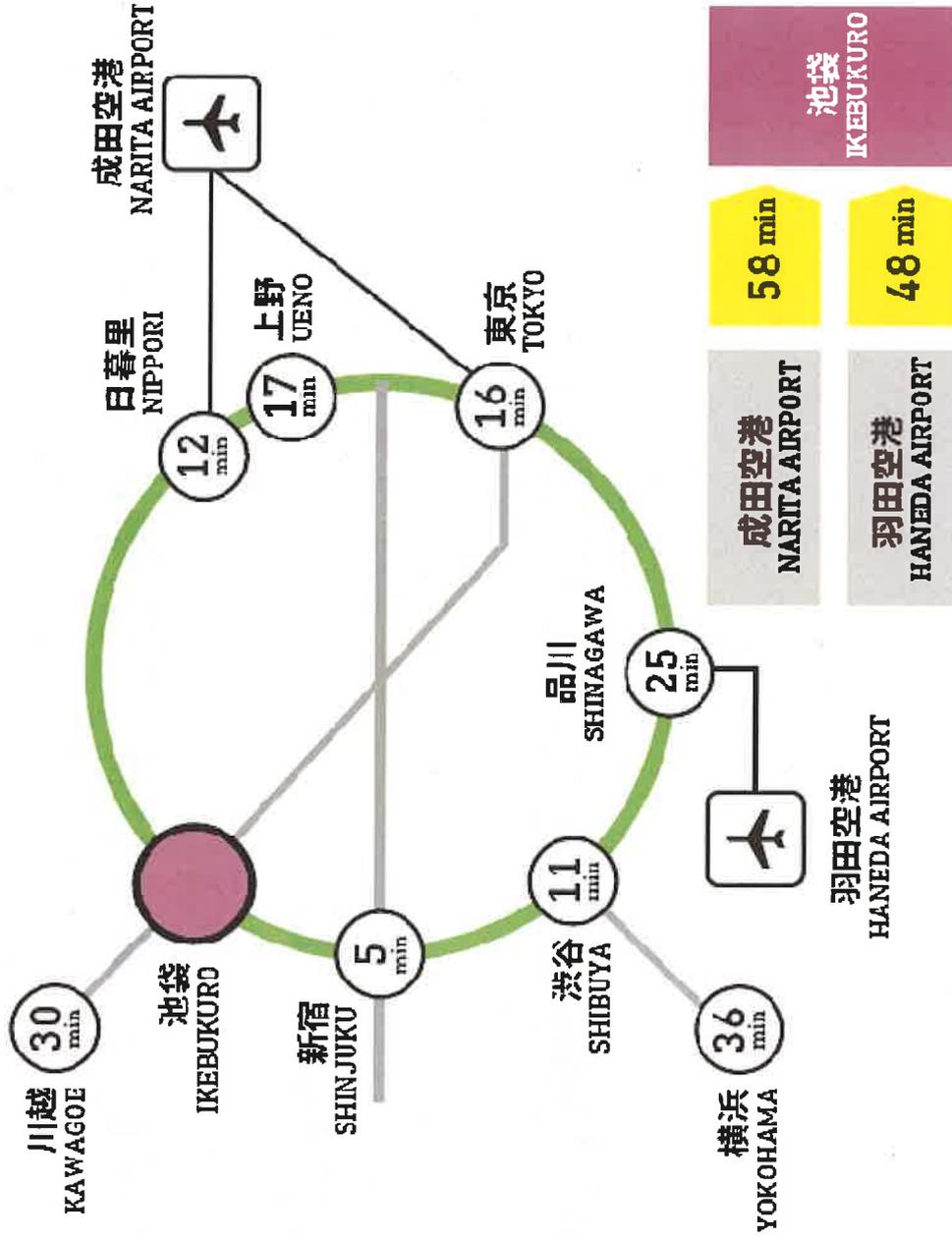
【人口密度】 22,257人 / km²

【立地】 羽田空港から48分

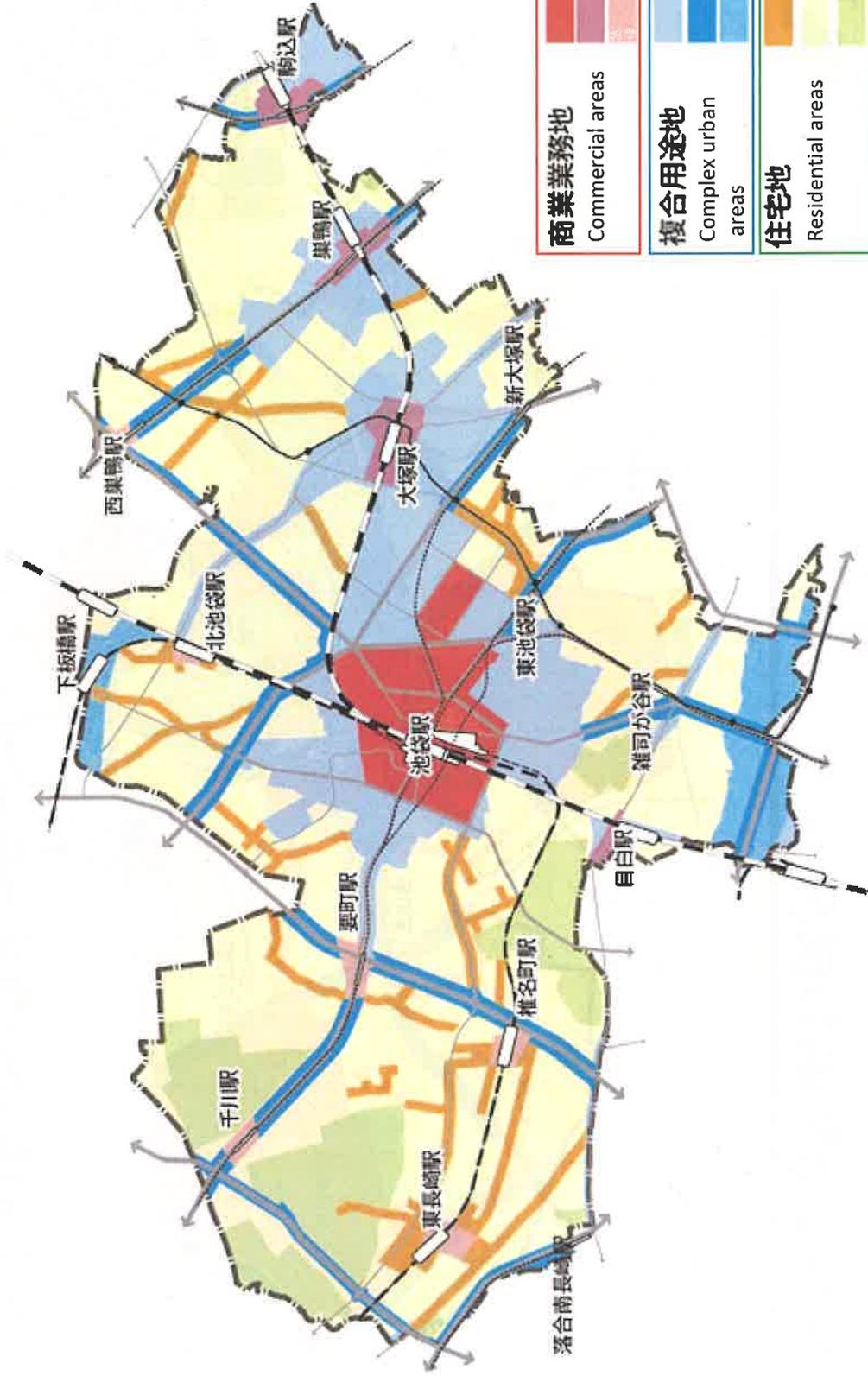
【池袋駅の利用者数】

1日あたり約264万人

1年で約9億6420万人

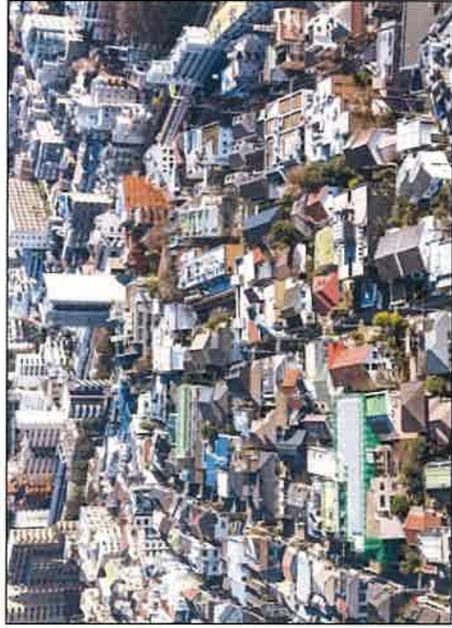
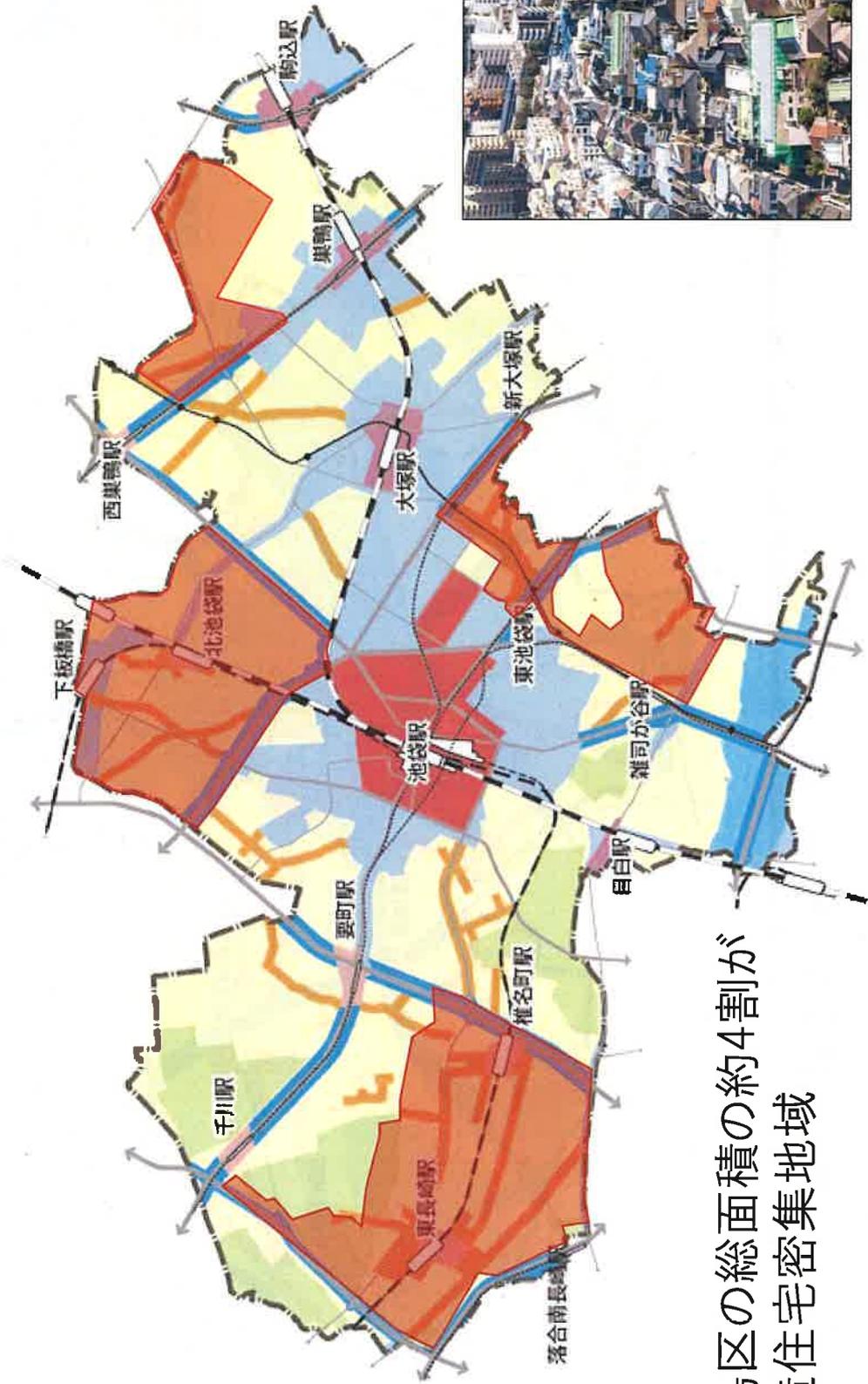


豊島区の土地利用の状況



商業業務地 Commercial areas	池袋副都心商業業務地 Ikebukuro Sub-City Commercial Business District
	交流拠点商業業務地 Exchange Node Commercial Business District
	生活拠点商業業務地 Living Node Commercial Business District
複合用途地 Complex urban areas	商業業務系複合地 Commercial Business Complex
	幹線沿道複合地 Main Line Corridor Complex
	産業系複合地 Industrial Complex
住宅地 Residential areas	店舗等併存住宅地 Retail and Residential Mixed-use
	一般住宅地 General Residential
	低層住宅地 Low-rise Residential

豊島区の土地利用の状況



豊島区の総面積の約4割が
木造住宅密集地域

豊島区が抱える防災上の主な課題

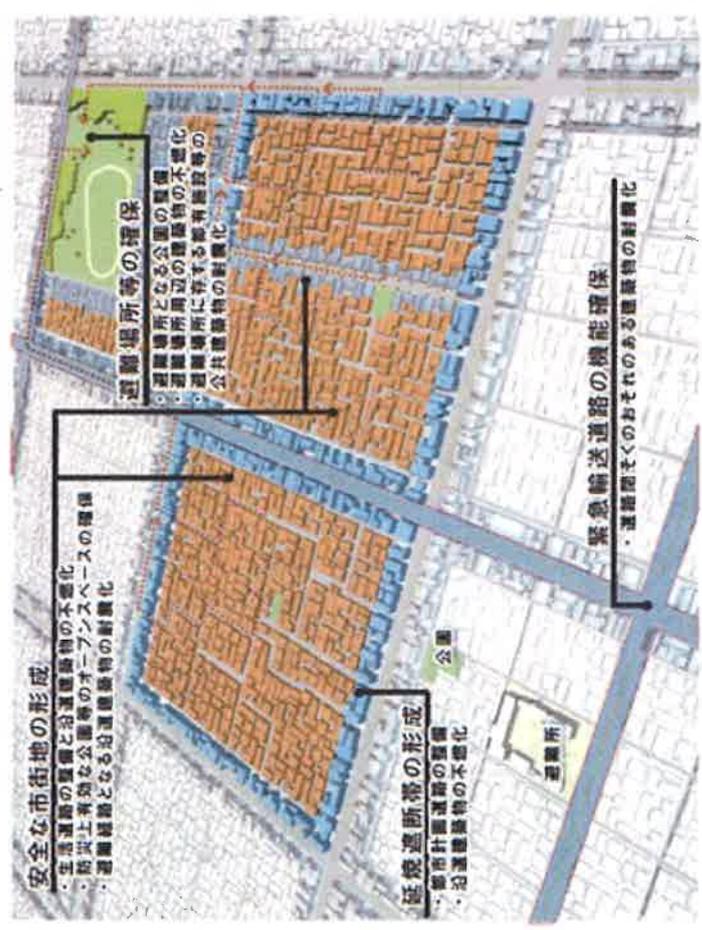
《現状》

- ・今後30年以内にマグニチュード7クラスの首都直下地震が発生する確率は70%とされる
- ・区内の最大被害想定
建物全壊棟数：1,679棟 焼失棟数：1,355棟 避難者：52,485人
- ・区内における災害時活動の困難度が非常に高い

《課題》

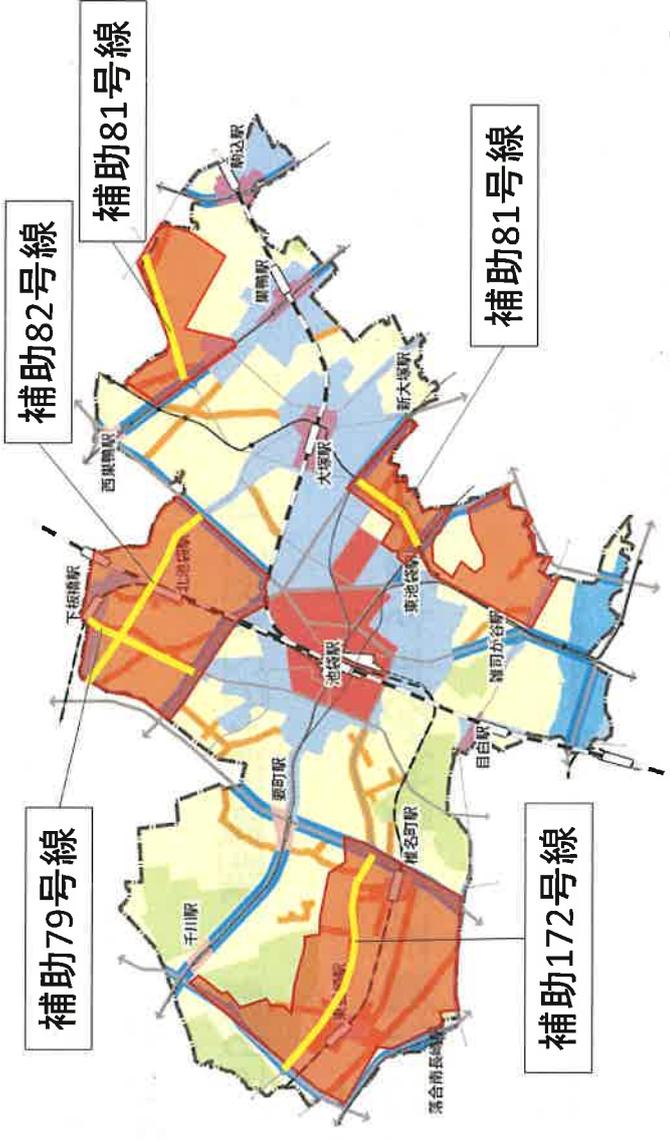
- ・市街地の延焼を防止するため、地域と連携した防災都市づくりを推進する
- ・木造密集地域では、地域の不燃化や道路や公園の整備とともに、建物の耐震化を進める
- ・区民、民間事業者、区が協働し、事前復興まちづくりを検討するなど、地域の強靱化を図る

災害に強い都市構造の構築

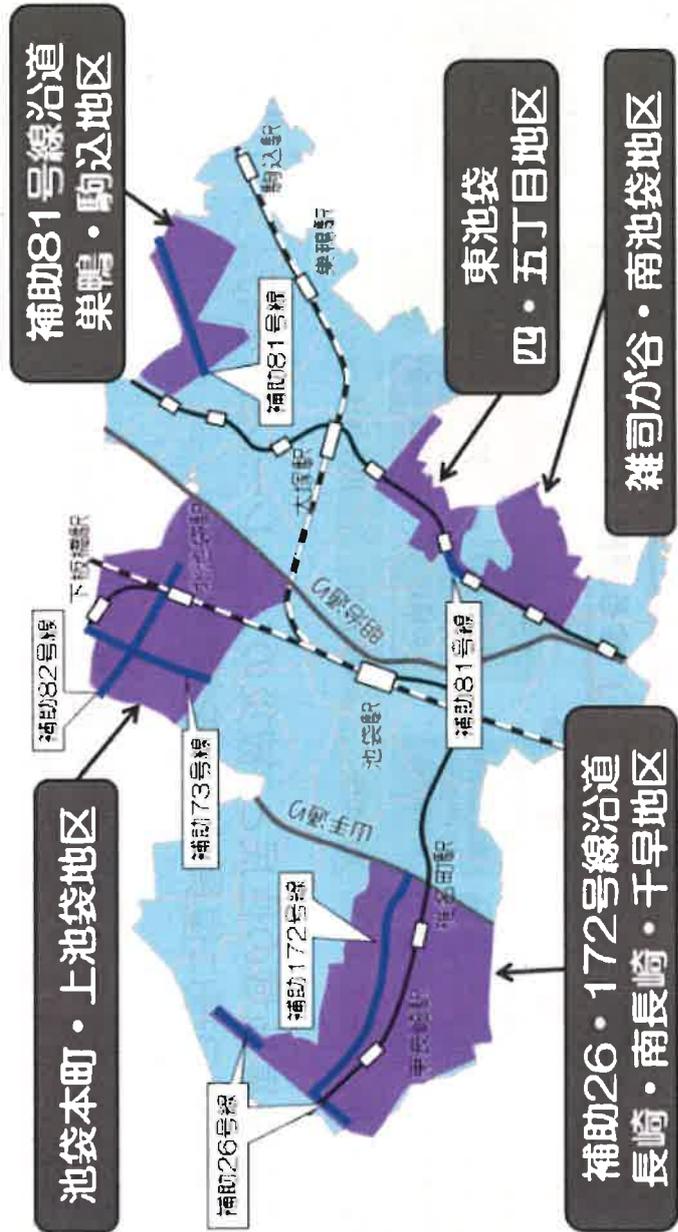


資料：東京都防災都市づくり推進計画

- ・延焼遮断帯の形成
 - ・緊急輸送道路の機能確保
- ⇒ 木密地域における都市計画道路の優先整備



木造密集地域の改善



【主な助成メニュー】

- ① 不燃化特区助成制度 ※エリア全域
 - ・老朽建築物の除却
 - ・老朽建築物の建て替え
- ② 都市防災不燃化促進事業
 - ※特定整備路線の沿道30mの範囲
 - ・新築に対する助成
 - ・不燃化、移転等への助成
 - ・除却工事への助成

- ③ 住み替え家賃助成制度 ※エリア全域
 - ・高齢者世帯、障害者世帯ひとり親家庭が、取り壊し等により家主から転居を求められ、区内の新しい住宅に転居する場合

地域の強靱化 ～事前復興の取り組み～



対象地区は豊島区長崎一・二・三丁目、土曜日の9時30分～12時30分、会場は「区民ひろば長崎」



ガイダンス (平成27年5月12日) 復興の体験から学ぶ
中林明治大学特任教授の講演に続き、阪神・淡路大震災の復興体験談を神戸市野田北部の河合節二さんを招いてうかがった。

ガイダンス状況

第一回訓練 (5月23日) まちを歩き被害をイメージ
震災で問題か、町会単位に6グループに分かれ、まちを歩いて、災害の時の危険性や復興に役立つ資源を確認し、模造紙にまとめて発表した。

まち点検の様子

第二回訓練 (6月20日) 被災後の住まいや生活を検討
大学からこのまちの被災想定が発表され、続いて、「復興問題トレーニング」、地図やカードを使って「仮住まい」の場所や生活の留意点を話し合った。

カードを使って検討

第三回訓練 (8月29日) 復興まちづくり方針の検討
復興目標を話し合った復興日標を話し合った復興まちづくり方針案「復興何でも相談会」も開催。

復興何でも相談会

第四回訓練 (10月24日) 復興の進め方と計画案検討
大学から復興手順案、区から震災後2ヶ月目の設定で「復興まちづくり計画案」の説明があり、それをもとに話し合った。

区職員による説明会

訓練成果報告会 (11月21日) 訓練成果の報告と復興課題
中林先生の講演の後、訓練成果(2,3頁参照)が報告され、後半はミニシンポジウムを行い、震災に備える課題が提起された。

ミニシンポジウム

- ・木造密集地域の住民と、被災のシミュレーションを行い、街をどの様に復興するかを検討する。
- ・復興にあたっての問題点の把握や、被災時に住民が自主的に出来ることなどを共有する。

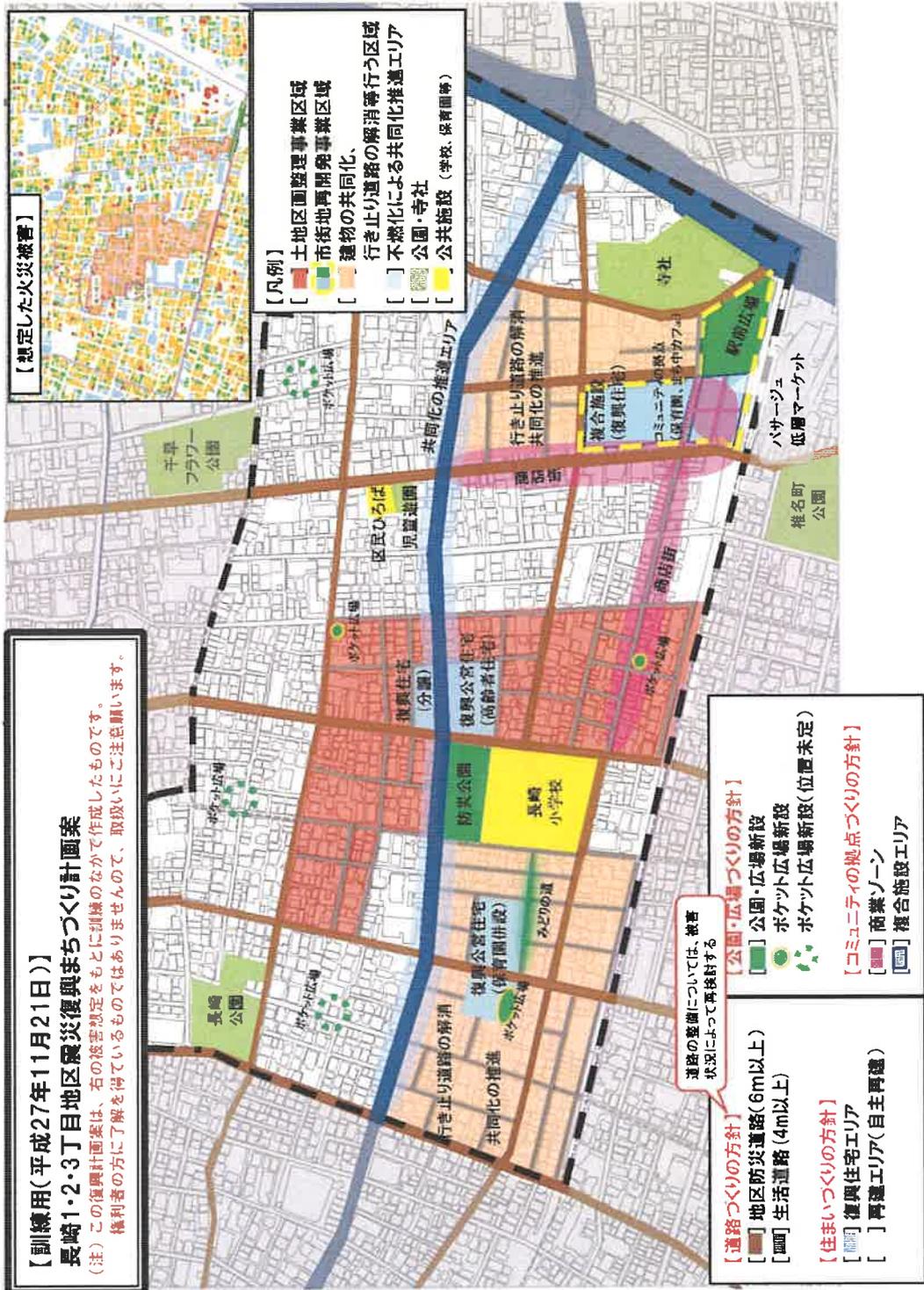
地域の強靱化 ～事前復興の取り組み～



【訓練用(平成27年11月21日)】

長崎1・2・3丁目地区震災復興まちづくり計画案

(注) この復興計画案は、右の被害想定をもとに訓練のなかで作成したものです。権利者の方に了解を得ているものではありませんので、取扱いにご注意願います。



【想定した火災被害】

- 【凡例】
- [] 土地区画整理事業区域
 - [] 市街地再開発事業区域
 - [] 建物の共同化、行き止り道路の解消等行う区域
 - [] 不燃化による共同化推進エリア
 - [] 公園・寺社
 - [] 公共施設(学校、保育園等)

- 【道路づくりの方針】
- [] 地区防災道路(6m以上)
 - [] 生活道路(4m以上)
- 【住まいづくりの方針】
- [] 復興住宅エリア
 - [] 再建エリア(自主再建)
- 【公園・広場づくりの方針】
- [] 公園・広場新設
 - [] ポケット広場新設
 - [] ポケット広場新設(位置未定)
- 【コミュニティの拠点づくりの方針】
- [] 商業ゾーン
 - [] 複合施設エリア

道路の整備については、被害状況によって再検討する

・被災のシミュレーションに応じた復興案を作成し、アーカイブ化することで、被災後の早急な復興案の検討材料とする。

・応急仮設住宅の配置シミュレーションを行い、公有地における建設可能棟数を把握し、必要な民間の借り上げ住宅の部屋数などを事前に想定する。

・災害時における民間賃貸住宅の被災者への提供に関する協定も検討を行う。

