

自然災害レジリエンス強化のための都市のデジタルツイン City-Scale Digital Twin for Strengthening Natural Disaster Resilience

堀 宗朗[†]Muneco HORI[†][†] 海洋研究開発機構付加価値情報創生部門

概要

地震・風水害等の自然災害に対して、従来の事前の備えの強化に加え、復旧・復興の迅速化を目指すレジリエンス強化が必要とされている。発生する自然災害の位置・規模に関する不確実性が高いため、被害の予測は困難であり、レジリエンス強化は難題である。より迅速かつ適切な災害対応を事前に検討するため、様々な災害シナリオを考慮した高度な自然災害シミュレーションによって被害の詳細を明示することが一策となる。

上記を背景に、都市のデジタルツインを使う高度な災害・被害シミュレーションの研究開発が進められている。このシミュレーションは「京」や「富岳」を使う高性能計算を利用する科学的なシミュレーションであり、従来の統計データを使う災害・被害のシミュレーションと一線を画している。地震の場合、地震と地震波、地震動による地盤や構造物の揺れ、さらには交通障害や経済活動の復旧に関する様々な数値解析を統合したシミュレーションとなっている。南海トラフ地震の場合、関西圏全体での統合シミュレーションが可能となっている。

都市のデジタルツインの基盤要素技術は、前述の高度な数値解析手法の他に、デジタルツインそのものを自動構築する技術である。これは、各種データを統合・変換することで、建物群やインフラ群のモデルを手作業無しで構築するものである。利用できるデータの質と量を考慮しつつ、デジタルツインに一定の品質を確保することが重要課題である。自動構築技術は、防災用の他、維持管理用の都市のデジタルツインにも利用される。現在、第3期SIPの二つの課題で都市のデジタルツインの研究開発が進められている。

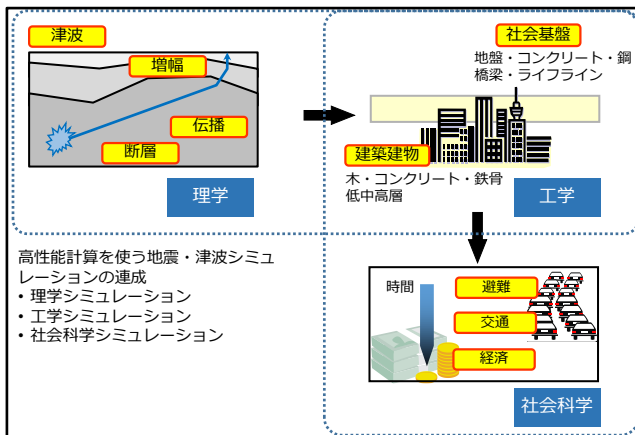


図1. 統合地震シミュレーションの概要。

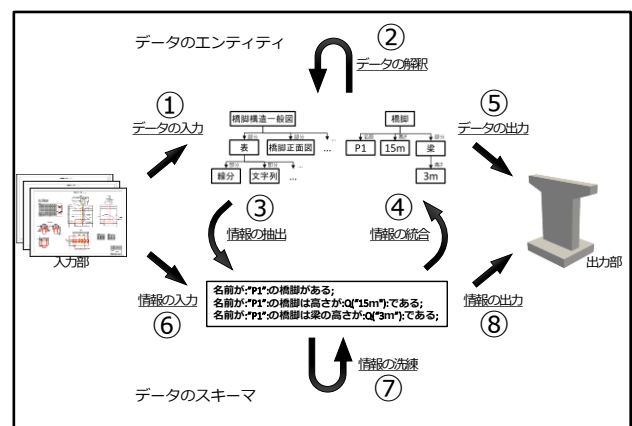


図2. デジタルツイン自動構築のためのデータ変換の概要。

Abstract

Strengthening resilience of cities against natural disasters is being required. A city-scale digital twin provides reliable information about the spatial distribution of damage and degree for a given natural hazard scenario. For earthquakes, an integrated simulation that uses the city-scale digital twin is developed; numerical analysis methods enhanced with high performance computing capabilities are coupled in the simulation. It can be applied for Nankai Trough Earthquake. Automated construction of city-scale digital twin is an essential element for the integrated simulation. This technology is applied to develop city-scale digital twins for more rational maintenance of infrastructure.