

鉄道地震災害シミュレータの構築

(The seismic hazard simulator for a railway)

【概要】

地震時においては、鉄道路線のどのような箇所にどのようなリスクが潜んでいるかを事前に把握しておくことが重要となります。このような地震災害シナリオの事前探索およびリスク評価を行うツールとして、鉄道地震災害シミュレータを構築しました。

本シミュレータは、深層地盤・表層地盤・構造物情報アーカイブスと解析モデルの自動作成ツール、解析プログラム、解析結果の可視化ツールから構成されています。これにより、断層の破壊から路線全線の地盤の応答や構造物の被害のシミュレーションが実施できます。

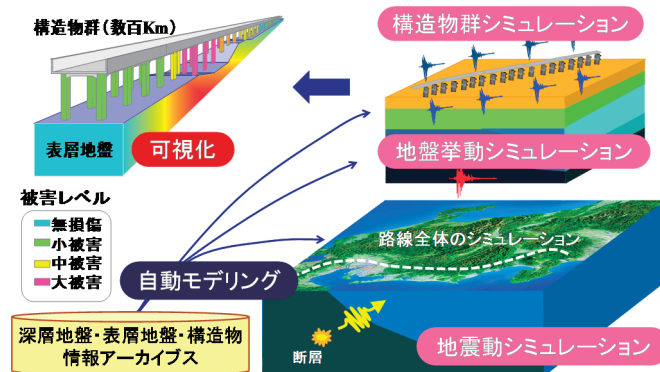


図1 鉄道地震災害シミュレータのイメージ

【特徴】

本シミュレータでは、アーカイブス中のデータを用いて、シミュレーションに必要な解析モデルを自動で構築します。

深層地盤情報としては、日本全国の主要な断層情報や深層地盤構造情報を整備しています。表層地盤および構造物情報は緯度・経度とキロ程を関連付けて情報を整理し、地盤の種別やN値、構造物の構造種別や高さなどの基本的な情報から、地盤材料試験結果や構造物の配筋情報などの詳細情報までを管理できるようにしています(図2)。

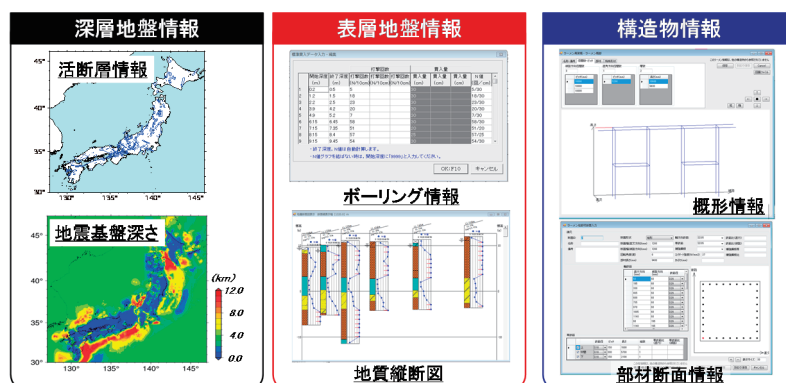


図2 深層地盤・表層地盤・構造物情報アーカイブス

深層地盤情報アーカイブスのデータを用いて、広域の地震動伝播シミュレーションが容易に実施可能です(図3)。また、取得可能なデータの多寡に応じて、表層地盤および構造物の簡易または詳細モデルを選択出来ます。詳細なデータが取得できる場合、表層地盤は2次元FEMモデル、構造物は3次元骨組モデルを使用します。例えば、構造物のモデル化では、地盤・構造物情報アーカイブスを用い、形状および各要素特性(部材・地盤)を設定し、3次元骨組モデルを作成します(図4)。

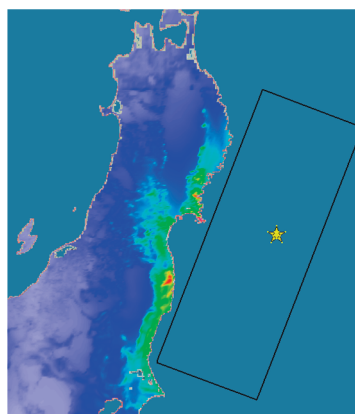


図3 広域の地震動を評価可能な地震動伝播シミュレータ

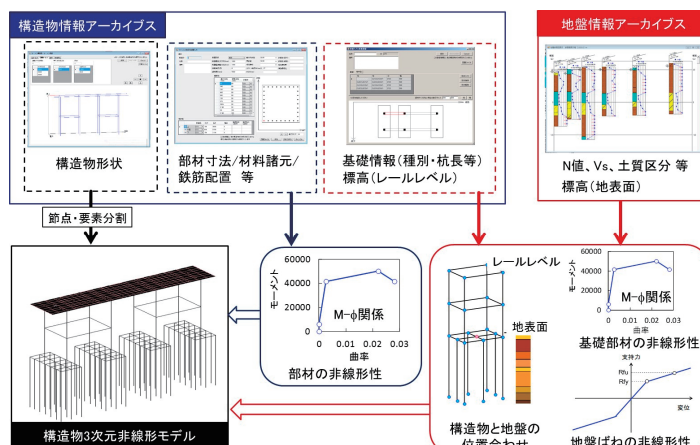


図4 詳細モデリングのフロー

解析結果は地図情報と連携させた可視化や、損傷状況の可視化が可能であり、被害イメージの共有が容易にできます(図4)。

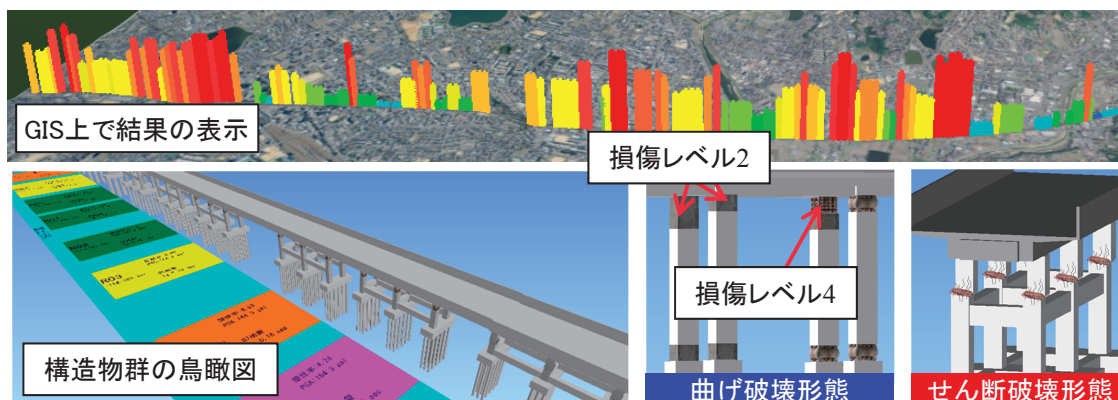


図5 シミュレーション結果の可視化例

【用途】

路線全体の耐震性能の向上には、弱点箇所を抽出した上で、耐震補強や復旧戦略について検討することが重要です。本シミュレータは弱点箇所の抽出や、耐震対策における意思決定を支援するツールとして活用できます。

本研究の一部は、国土交通省補助金を受けて実施しました。



公益財団法人鉄道総合技術研究所
鉄道地震工学研究センター
地震応答制御・地震動力学