

地震災害シミュレータの構築

(The seismic hazard simulator for a railway)

【概要】

鉄道沿線の地盤情報や構造物情報を管理できる地盤・構造物情報アーカイブスを構築し、それらから必要情報を取り出して地震応答解析モデル(簡易モデル・詳細モデル)を自動で作成するツールを開発しました。これらと解析プログラムを連携させることにより、長区間の鉄道施設を対象とした地震災害シミュレーションの実施が容易に可能となりました。

【特徴】

(1)地盤・構造物情報アーカイブス(図1および2)

路線のキロ程と緯度経度情報を連携させた上で、地盤と構造物の簡易な情報から詳細な情報までを管理できます。

(2)簡易モデルの自動モデリングツール(図3)

路線全体の詳細な地盤や構造物の情報をすべて収集することは不可能です。そこで、限られた情報のみから表層地盤の多層1次元解析モデルと構造物の等価1自由度モデルを作成できるモデリングアルゴリズムを構築し、地盤・構造物情報アーカイブスと連携させた自動モデリングツールを開発しました。

(3)詳細モデルの自動モデリングツール(図4)

地盤・構造物情報アーカイブスから必要なデータを抽出して、RC部材や地盤ばねなどの非線形性を算定し、地盤と構造物を統合した非線形3次元解析モデルを自動で作成可能な自動モデリングツールを開発しました。これにより、対象路線、対象キロ程を選択し、長区間にわたる地盤・構造物群の詳細解析モデルの自動作成が可能となりました。

(4)被害状況の可視化(図5)

地震災害シミュレーションで得られた結果を、地理情報システムGIS上で表示するとともに、指定した構造物の被害イメージ出力可能な可視化ツールを開発しました。

【用途】

鉄道路線全体の地震時安全性評価の実施が可能です。これにより、弱点箇所の抽出、補強箇所の優先順位付け等に有効に用いることが出来ます。また、アーカイブスは地震災害シミュレーションだけでなく、維持管理や被害調査等、様々な用途での有効な活用が期待できます。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。

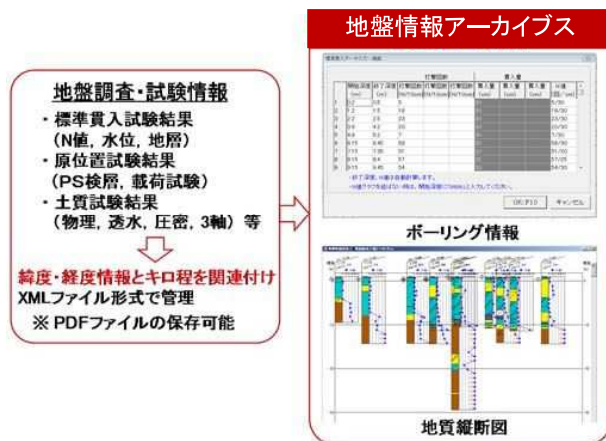


図1 地盤情報アーカイブ

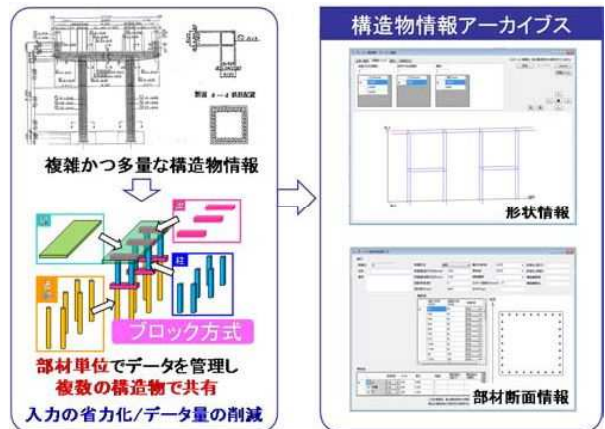


図2 構造物情報アーカイブ

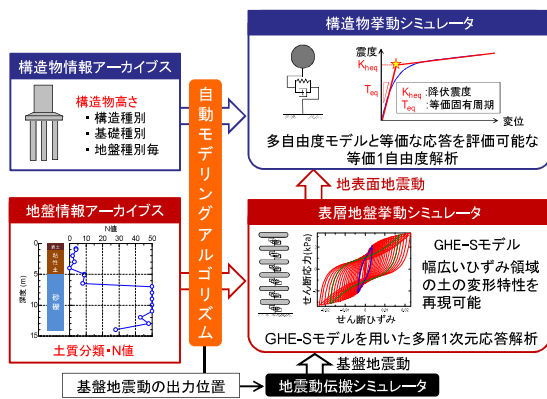


図3 簡易モデリングのフロー

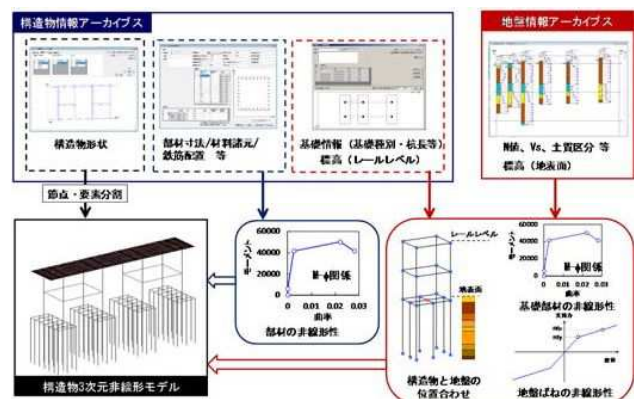


図4 詳細モデリングのフロー

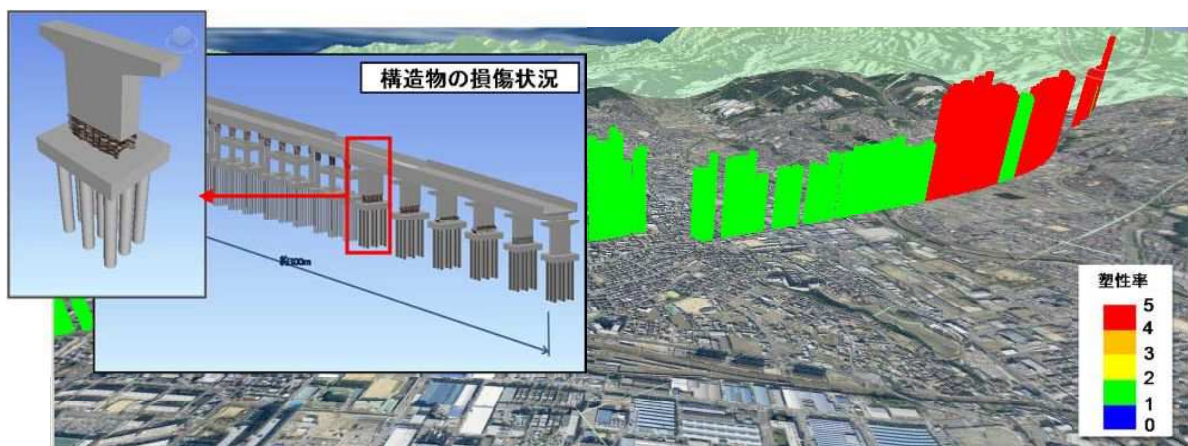


図5 GIS上で表示した地震災害シミュレーション結果および構造物の損傷状況



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