

構造物と地盤の一体解析

● 一体解析のメリット

水道や下水道施設は、地盤内に直接あるいは杭などの基礎構造物に支持されて、建設されます。これまでの設計では、支持する地盤や杭と、構造物を別々に解析して設計することが一般的でした。近年、性能設計に代表されるように構造物の破壊のメカニズムにまで踏み込んで現象を解明し、それをもとに合理的な設計を行うことが要求されることが多くなっています。このような場合に有限要素法は、大変有効で構造力学を始めとして、熱力学や流体力学など様々な分野で広く用いられています。

私たちは、有限要素法を効果的に利用して複雑な地盤と構造物の相互作用を一体的に解析し、信頼性の高い設計を行います。



● 地盤と構造物の一体解析

有限要素法は、従来型計算と異なり、複雑な偏微分方程式を解析的に解くことなく、大型の計算機により数値的に解くものです。私たちは次に示す方法で、精緻な解析のもとに合理的設計を行います。

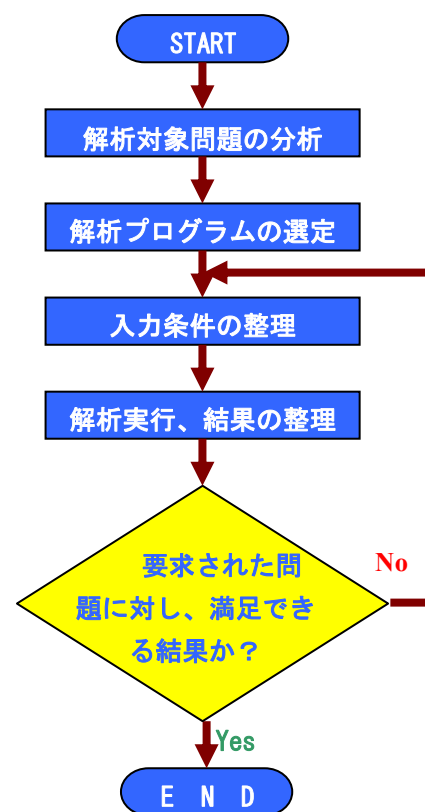
- ・ 設計対象、目的を整理分析
- ・ 目的に応じて、躯体構造や地盤の非線形性の扱いの最適表現を分析
- ・ 複雑な形状を適正な部材の大きさを用い、全体解析モデルの作成・解析実行
- ・ 解析結果を合理的に解説し、納得し易い資料をビジュアルに取りまとめる

● 一体解析の作業フローと留意点

有限要素法による構造解析は

- ・ 土工仮設による周辺地盤の変形や地下水位の変動予測
- ・ 地盤と構造物の地震時連成振動解析
- ・ 地盤に拘束された RC 構造物の水和熱によるひび割れ予測

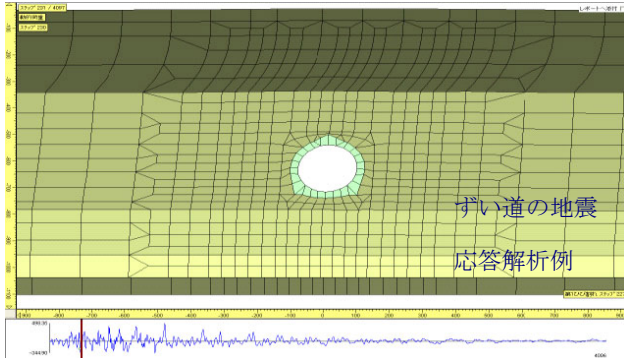
など、様々な場面に適用できます。また、有限要素法による解析では、一旦、コンピューター上に解析モデルさえ作ってしまえば、自由に荷重の大きさや方向など条件を変えて何度もシミュレーションすることができます。その結果、最適なものを比較的容易に選定できます。ただし、そのためには、適切な解析プログラムの選定や、正確な解析モデル・入力データなどが必要です。



● 日水コンの設計事例

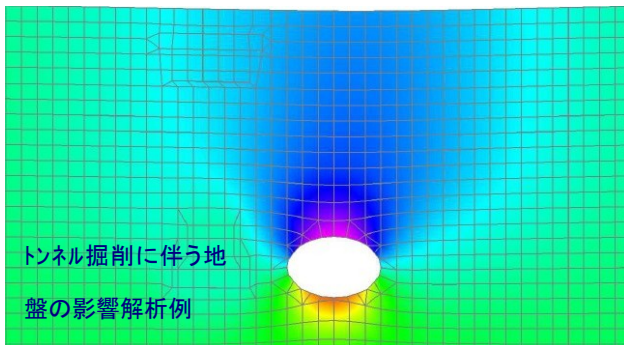
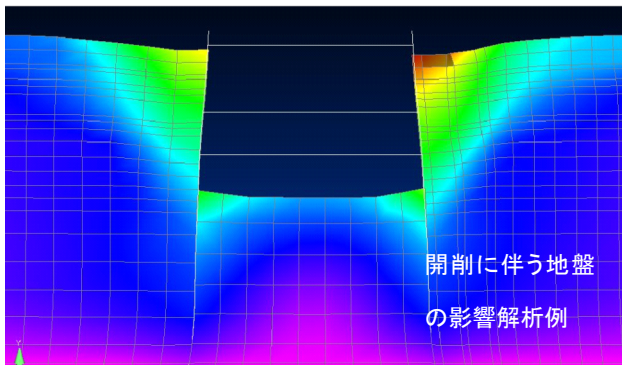
1) 取水トンネルの地震応答解析

地盤と構造物一体系の非線形地震応答解析により、大地震時の地盤の非線形性やコンクリート躯体に発生したひびわれによる剛性低下などの影響を適切に把握し、地震時挙動を把握し、安全性の向上に寄与します。



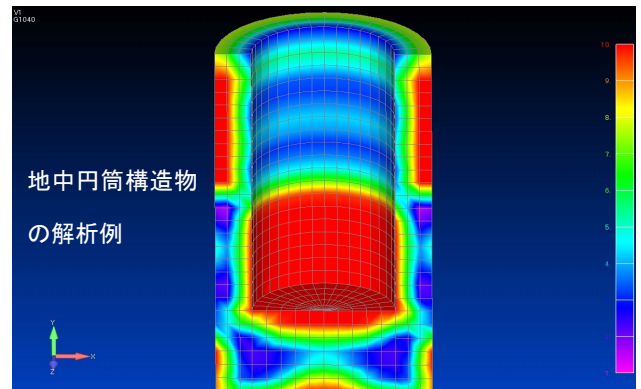
2) 工事による近接構造への影響検討

土留めやトンネル掘削による周辺地盤の沈下などへの影響を地盤の非線形性を踏まえて解析し、安全性の向上に努めます。必要に応じて弾塑性や粘弾塑性モデルを用いることができます。



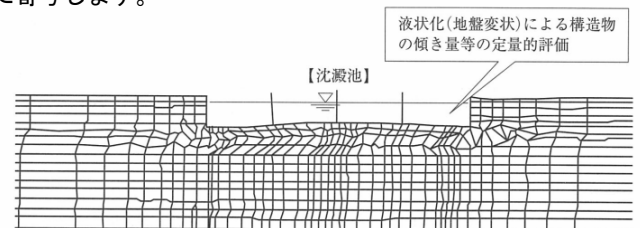
3) 地盤や岩盤内に建設される RC 構造物の温度応力解析

コンクリートを岩盤や地盤中に打設すると水和熱の発生に伴い温度が上昇します。その後、熱エネルギーが地盤中に拡散し温度が下がります。この時、構造物が地盤や岩盤などに拘束されると引張応力が発生します。この現象を精度よく予測し、ひび割れのない耐久性に富んだ構造物の建設に寄与します。



4) 液状化による沈澱地への影響解析

地盤と構造物の動的解析により、地盤の液状化が構造物に及ぼす影響を解析し、構造物の残留変形や発生断面力などの把握を通じて、総合的な機能を把握し、安全性の向上に寄与します。



● 日水コンの社内体制

当社では、“構造設計部”を設置し FEM 解析の専門職員の他に建築構造設計の専門職員を有し、上水道・下水道の施設設計部所と協働して各種の構造設計の問題に対処できる体制を整えています。



〒163-1122 東京都新宿区西新宿 6-22-1 新宿スクエアタワー

TEL. 03-5323-6200 (代表) FAX. 03-5323-6480

URL. <http://www.nissuicon.co.jp>

お問合せ先

構造設計部

TEL. 03-5323-6286