



大学院理工学研究科  
環境理工学創造専攻 自然環境講座 地盤環境探査分野  
助教授 山中浩明

専門分野: 強震動地震学、物理探査工学  
キーワード: 強震動予測、地盤増幅、波動伝播シミュレーション、地盤探査  
homepage: <http://yama1.depe.titech.ac.jp/>

## 1 研究内容

耐震設計や地域防災のための合理的入力地震動評価を行うことを目的として震源から対象地点近傍の地盤における地震波の発生および伝播特性を解明し、強震動を評価・予測する技術を開発しています。

## 2 都市地震工学に関連する最近の研究テーマ

兵庫県南部地震では、被害の大きい地域が帯状に分布しており、震災の帯と呼ばれています。これは、地下深部の基盤構造の不整形性によるものであり、地下構造と強震動の関係の重要性が再認識されています。本研究室では、強震動地震学(強い地震の揺れに関する研究分野)と物理探査工学(地盤の物性を探査する技術に関する研究分野)を主な研究分野として、観測と数値計算の両面から研究活動を行っています。

### 堆積平野のS波速度構造探査とやや長周期地震動シミュレーション

関東平野には地下数kmにも及ぶ厚い堆積層が存在しており、表面波の励起によって周期1秒以上のやや長周期地震動が卓越します。こうしたやや長周期地震動の評価は、高層建物、免震建物、長大橋、大型石油タンクなどの耐震設計では重要な検討事項になります。やや長周期地震動の予測には、地震基盤と呼ばれる地殻最上層までのS波速度分布のデータが不可欠なものです。本研究室では、首都圏の地震動を予測するための3次元S波速度構造の構築を目指して、微動アレイ観測による深部堆積層のS波速度構造探査を行っています(図1)。得られた3次元S波速度構造モデルを用いて、首都圏のやや長周期地震動の予測を行っています。図2は、立川断層に想定される地震による強震動をシミュレーションした結果を示しています。断層での発生した地震波が堆積層での増幅していく過程がよくわかります。

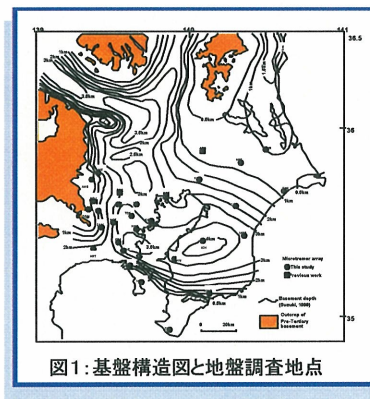


図1: 基盤構造図と地盤調査地点

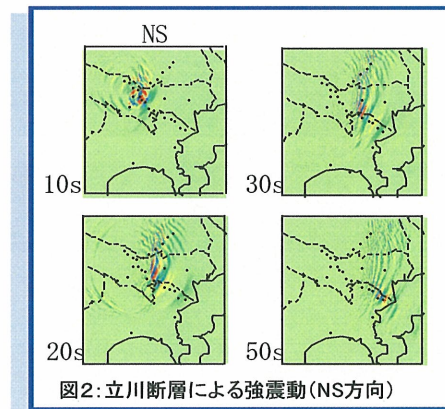


図2: 立川断層による強震動(NS方向)

### 物理探査データの逆解析に関する研究

弾性波、電気抵抗、重力などの地盤探査データから地下構造モデルを構築する際に最小2乗法などの逆解析が用いられています。本研究室では、遺伝的アルゴリズムや焼きなまし法などの新しい最適化手法を地盤探査データの逆解析に応用する研究を行っています。すでに、地震探査走時データの逆解析、表面波位相速度の逆解析、比抵抗法電気探査データの逆解析などに適用しており、従来の方法に比べて初期モデルに依存せず、有効な手法であることを明らかにしています。

## 3 都市地震工学に関連する業績など

山中浩明・他: 立川断層における深い地盤構造の探査, 地震, 第2輯, 52, 351-360, 1999

山田伸之・山中浩明: 地震動シミュレーションのための関東平野南西部の3次元地下構造モデルの比較-1999.5.22神奈川県西部の地震(MJMA4.1)を用いた検討-, 地震, 第2輯, 53, 313-324, 2001.

山中浩明: 焼きなまし法による位相速度の逆解析—遺伝的アルゴリズムとの性能比較—, 物理探査, 54, 197-206, 2001

山中浩明・山田伸之: 微動アレイ観測による関東平野の3次元S波速度構造モデルの構築, 物理探査, 55, 26-38, 2002