

# 設計想定外地震に対する鋼構造物の終局挙動の予測と崩壊制御策の検討

建築都市工学部  
都市デザイン工学科  
准教授



奥村 徹

## 研究シーズの紹介

橋梁の耐震設計では、あらかじめ規定した設計用の地震動に対して所要の耐震性能を確保するが、地震の予測には不確実性が伴うので、設計の想定を超える地震動が作用した場合においても大規模崩壊等の致命的な被害を防止するための方策を講じておく必要がある。しかしながら、現状では構造系が耐震設計上の安全限界を超えた後の動的な崩壊挙動に関する実験データがほとんど無く、信頼性の高いシミュ

レーション技術が確立されていないため、設計想定外の地震作用に対して致命的な被害を防止するための具体的な方策や設計法が確立されていない。本研究では鋼製骨組の動的崩壊挙動を対象とした振動台実験の結果をもとに構造解析ソフトウェアの精度検証を行い、スパコンを利用した大規模解析により実大の鋼アーチ橋などの特殊橋梁の崩壊挙動特性を解明し、致命的な被害を防ぐための方策を検討する。



高精度  
シミュレーション技術

- 信頼性の高い高精度の数値解析により構造物の崩壊挙動を予測
- 想定外の地震作用に対する構造物の崩壊性状を制御

### Phase1

#### 模型レベルでのシミュレーションの精度検証

実験

解析

↑ 検証 ↓

ウェイト (0.750ton)

ロードセル

カメラ3

カメラ2

カメラ1

セーフティフレーム

骨組模型供試体

カメラ4

カメラ5

加振方向

振動台 (1.5×1.5m)

### Phase2

#### 実大構造の終局～崩壊挙動の解明と制御

スパコンによる大規模解析

名古屋大学「不老」FX1000

7.782 PFLOPS  
2,304 ノード  
110,592 コア

地震時における  
上落式鋼アーチ橋の崩壊性状

大規模モデルの自動構築プログラム

はり要素モデル

シェル要素モデル

自動構築

- ・ はり要素節点の座標値
- ・ はり要素の接続ディバイ
- ・ 断面の形状データ

⇒ 作業の効率化、人的過誤の低減

(特許第7016086号) 奥村徹, 野中哲也, 馬越一也: 鋼構造物のモデル変換装置および鋼構造物のモデル変換プログラム

### その他の研究テーマ

- ・ 構造諸元の不確実性を考慮した崩壊制御機構の開発
- ・ 地震後の早期復旧の実現を目指した免震・制震機構の開発
- ・ 積層ゴム支承の破壊挙動