

# 実大三次元震動破壊実験シミュレーションシステム

防災科学技術研究所では、地震動による構造物の損傷の開始から、進展・崩壊までの挙動を高精度にシミュレーションできる数値震動台の実現を目指しています。実大三次元震動破壊実験施設(E-ディフェンス)で得られた実験データによる検証を行いつつ、シミュレーション技術の高度化を図り、各種構造物の地震動による破壊現象の解明と経済的な耐震技術の開発に貢献します。ここでは、文部科学省ITBLプロジェクトの一環として開発した震動破壊実験シミュレータについてご紹介します。

## 震動破壊実験シミュレータの特長

### 最新の解析プラットフォーム

**オブジェクト指向型フレームワークの採用**  
 地震時の損傷・破壊挙動の高精度予測  
 新しいモデルへの柔軟な対応

**ITBL上での共通基盤プラットフォーム**  
 震動破壊解析シミュレーションシステム計算環境  
 震動破壊実験との連携による解析、材料モデルの検証  
 より正確な震動破壊解析シミュレーションが可能

解析のモニタリングと動的制御  
 実験時刻歴応答解析  
 剛体時刻歴応答解析  
 損傷の開始・進展  
 崩壊の可能性  
 新たに得られた知見に基づく材料モデル  
 ユーザー所有の材料モデルなど

ITBL ネットワーク  
 仮想震動破壊実験プラットフォーム  
 E-Defense

### 材料の構成則

**前川モデルの導入**  
 鉄筋コンクリートの非線形挙動の高精度予測  
 導入において様々な要素検証を実施

Collins and Vecchioの平板試験  
 一木森らの繰返せん断試験

## 震動破壊実験シミュレータの検証

### 耐震壁の静的交番繰返試験

**日本コンクリート工学協会(JCI)選定試験体**  
 使用要素：シェル要素 解析：静的解析

試験体概要

変形及びひび割れ分布図  
連続耐震壁1層1スパン試験体

載荷荷重と水平変位の関係

試験体概要

変形及びひび割れ分布図  
箱形耐震壁試験体

載荷荷重と水平変位の関係

### 耐震壁の震動台試験

**原子力発電技術機構(NUPEC)**  
 使用要素：シェル要素 解析：動的解析

試験体概要

解析モデル

応答加速度の時刻歴波形

応答変位の時刻歴波形

慣性力と水平変位の関係

## 6層鉄筋コンクリート骨組震動台試験(1/3縮小モデル)

**防災科学技術研究所(大型耐震実験施設)**  
 使用要素：シェル(壁)ソリッド要素(柱、梁)  
 解析：動的解析

試験体概要

解析モデル

変形及びひび割れ分布図(最大変形時)

層せん断力-最上階変位

転倒モーメント-最上階変位

変形及びコンクリート損傷率(最大変形時)  
 ※コンクリート損傷率=発生ひずみ/圧縮強度時のひずみ