

平成 21 年 11 月 7 日

高じん性モルタルを用いた実大橋梁耐震実験の破壊解析

－解析コンテスト実施要領－

1. 解析コンテストの目的

R C 構造物の地震時応答と破壊挙動を予測するための数値解析技術の向上に寄与するため、橋脚を対象とした事前解析コンテストを実施する。対象構造物は塑性ヒンジ部分に高じん性モルタルを用いた実物大の矩形断面 R C 橋脚である。震動台による三次元入力破壊実験の前後に数値解析を行い、解析結果と実験結果を比較し、実験結果を最も高精度で予測した者を表彰する。

震動台実験での実際の入力波は、実験実施時に測定される震動台の応答によって確定するので、コンテストは次の 2 段階で構成される。

(1) 実験前解析：震動台に入力する地震動（目標地震動）に対する破壊挙動を予測する。

(2) 実験後解析：震動台に入力された地震動（計測地震動）に対して、(1) と同一のモデルおよび解析手法を用いて破壊挙動を予測する。

2. 実施組織と審査委員会

本コンテストは、防災科学技術研究所 Eーディフェンスを活用した耐震実験研究・橋梁耐震実験研究実行部会の活動の一環として実施する。コンテストは橋梁耐震実験研究実行部会のブラインド解析 WG が実施する。ブラインド解析 WG はコンテストの実施と審査を担当し、告知、データ配布、応募者からの質問への対応を行う。また実験後解析にあたっては、実験データを提供する。

3. 参加資格

参加は個人またはグループとし、個人は複数のグループに関わらないものとする。ただし個人またはグループが、後述する 3 部門に重複して参加してもかまわない。ブラインド解析 WG の委員は応募可能であるが、表彰の対象とはならない。

4. 解析の分類

コンテストは以下の 3 部門に分類する。なお解析方法は問わない。

(a) 免震モデル解析部門

免震構造系モデルにおける、実地震波の 30%、および 40% 入力を対象とする。

(b) 破壊モデル解析部門

耐震構造系自重付加モデルにおける、実地震波の 100% 入力、および 125% での 2 回目入力を対象とする。

(c) 総合評価部門

(a)、(b) 両部門での総合的な応答解析を対象とする。

上記の分類に対して、各1名の最優秀者を選出する。

5. 日程

・平成21年

10月15日 登録募集開始

コンテストの概要とスケジュールの発表

試験体の構造要素と基本的材料特性の公表

12月21日 実験前解析の受付開始

入力地震動・材料データ（高じん性モルタル）の公表

12月31日 登録締め切り

・平成22年

2月17日 実験前解析結果の提出期限

2月18日 震動台実験（免震構造系モデル）

2月26日 震動台実験（耐震構造系モデル）

3月2日 震動台実験（耐震構造系自重付加モデル）

3月10日 実入力地震動・材料試験結果の公開

実験後解析の開始

4月1日 実験後解析結果の提出受付開始

4月30日 実験後解析結果の提出期限

WGによる審査開始

5月30日 審査結果発表

注)

・解析結果の提出はすべて電子メールとする。

・提出期限の時間は日本時間で午後9時とする。

6. 実験と解析の計画

・震動台実験は、免震構造系モデル、耐震構造系モデルおよび耐震構造系自重付加モデルの3種類に対してこの順番に実施予定である。免震構造系では実地震動のそれぞれ10、20、30、40%で入力する予定である。その後、耐震構造系モデルに対して実地震動の100%の入力を2度行い、耐震構造系自重付加モデルに対して、自重を付加した状態で実地震動の100%の入力を行った後、125%で2度入力する予定である。なお、上記の入力強度はあくまでも予定であり、実験による模型の損傷状況に応じて適宜変更する予定である。

・実験前解析では、解析で対象とする入力地震動と材料諸条件を登録締め切り前に指定す

るので、これを用いて解析を行う。

・実験後解析では、実際に震動台に入力された地震動と材料試験結果を公開するので、これを用いて解析を行う。

7. 公開する試験体データ

登録者に対して、以下のデータをウェブサイトから配布する。

(1) 構造物の形状：平面図、立面図、部材断面、支承などの詳細

(2) 重量分布：各部材、部品、錘の詳細、支承条件

(3) 材料条件：使用材料の材質と応力ひずみ関係、コンクリートの配合

(4) 入力地震動の時刻歴（実験前解析・実験後解析）なお、(a) 免震モデル解析部門の加速度振幅も提示する。

(5) 試験体の写真

なお、実験で得られた計測データは2年後に公表の予定である。

8. 提出資料

8. 1 実験前解析

(1) 塑性化の範囲

最大応答時における、鉄筋の降伏の有無および位置、ならびにコンクリートおよびモルタルの軟化の有無および位置。

(2) 応答値

橋脚上面レベル（7500mm）におけるX、Y、Z各方向の相対変位と絶対加速度の時刻歴応答値。また、応答変位が最大となる時刻とその時刻における各値を同時に示す。

(3) 説明用補足データ

全体の変形と塑性化状況を説明するための図、及び橋脚上面レベルにおける相対変位の時刻歴のグラフ。

(4) 解析プログラムに対する全ての入力データ

アスキーファイルとし、減衰定数や硬化係数などの判断を要するデータについては設定理由を説明する。コンクリートと鉄筋との接合条件およびその位置も記述する。解析プログラムでの入力データの出力を提出するのが望ましい。節点座標や要素データは不要。

(5) 解析モデルの説明

有限要素法、材料の構成則、時刻歴積分法、幾何非線形のモデル化など。

(6) 計算環境

使用コンピュータ、プログラム名（商用、フリー、研究用）、計算時間（CPU、実時間）。

8. 2 実験後解析

入力加速度と材料試験結果から得られる応力ひずみ関係以外は、モデル、構成則を含め実験前解析と同じ入力データを用いるものとし、実験前解析と同様に（1）～（6）を提出する。時刻歴が実験結果と大きく異なる場合は評価の対象とならない。

注意事項

- i : 書式は実験事前解析評価WGが配布する。
- ii : X、Y、Z軸方向の応答を提出する。
- iii : 相対変位と絶対加速度の最大値は橋脚上面レベルにおける断面中心での値とする。
- iv : 重量は配布資料で明記する。
- v : 柱のひずみは自重によるものを含まない。
- vi : 最大値は正負を含めた絶対値とする。
- vii : 単位はS I (mm、kN、sec、rad) とし、有効数字は4桁とする。
例 : 0.01234 rad、0.1234 kN

9. 審査方法

審査は実験後解析結果をもとに審査委員会が実施し、各部門で以下の項目の合計点の最も高いものを表彰する。

(1) 塑性化の範囲

最大応答における、鉄筋の降伏の有無および位置、ならびにコンクリートおよびモルタルの軟化の有無および位置。

(2) 応答の精度

各応答値の精度に関し評価する。

なお、審査は匿名で行われ、3位まで順位付けする。

10. 表彰

最優秀者に選ばれた3グループは平成22年度報告会において表彰されると同時に、招待講演する機会が与えられる。2位、3位は名前のみ公表する。

以上