

関西大学大学院 学生員 ○小野剛史 関西大学工学部 正会員 坂野昌弘
 栗本 鐵工所 正会員 岸上信彦 関西大学工学部 フェロー 三上市蔵

1. はじめに

1995 年 1 月の兵庫県南部地震の際に、箱形断面の鋼製橋脚柱基部の半周以上が破断するという事例が発見された¹⁾。既報²⁾では、このようなディテールを対象とした超低サイクル疲労実験について報告している。本研究では、上記の鋼製橋脚基部三角リブ上端付近が地震荷重により受けた局所的な塑性ひずみ履歴の推定を目的として、鋼製橋脚と桁を含めた全体構造の FEM 動的弾塑性解析、および基部付近を取り出した部分構造の FEM 静的弾塑性解析を実施する。

2. 全体構造解析

本研究で対象としたのは、図-1 に示すような箱形断面の鋼製門形ラーメン橋脚である。図-2 に解析モデルを示す。解析では、対象橋脚から約 100m 離れた大阪ガス葺合供給所³⁾で観測された図-3 に示すような加速度波形（地表面）の南北方向成分（最大加速度 -686gal）を入力した。

図-4 に図-2 中の節点 A の南北方向の変位応答を、図-5 と 6 には図-4 中のピーク 6 および 9 の時の変形状況を示す。隅角部の最大応答変位は南向きに 293mm、北向きに 533mm である。

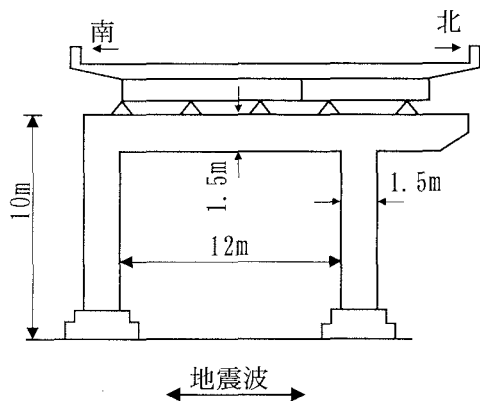


図-1 解析対象

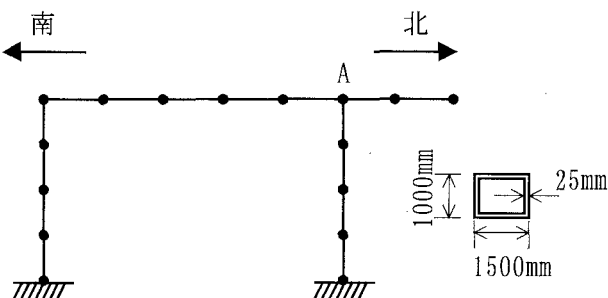


図-2 解析モデル

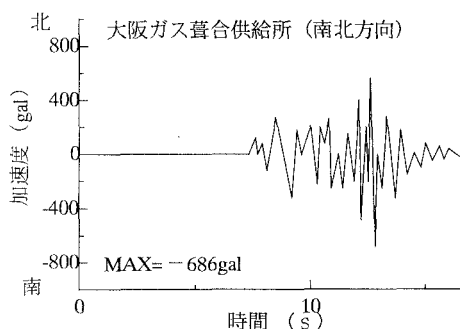


図-3 加速度波形（地表面）³⁾

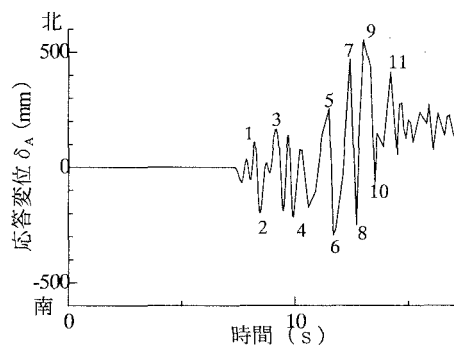


図-4 節点 A の南北方向の変位応答

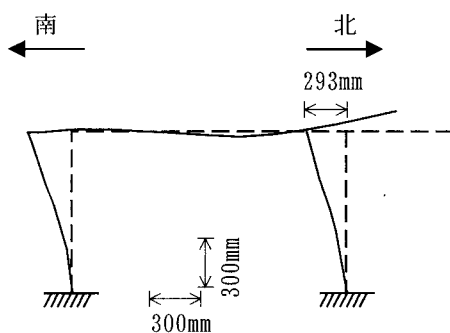


図-5 ピーク 6 のときの変形状況

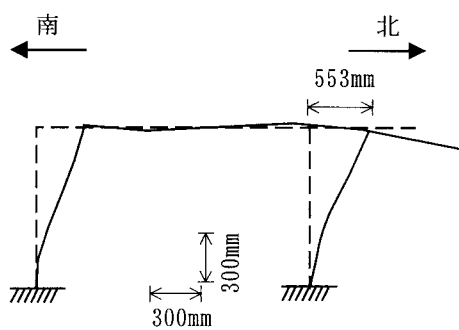


図-6 ピーク 9 のときの変形状況

3. 部分構造解析

本解析で対象としたのは、図-7 にハッチングで示す柱の 1/2 対称部分である。解析は柱の上端に図-2 中の節点 A の 3 種類の応答変位を強制変位として与えた。要素分割図を図-8 に示す。最小要素サイズは $1\text{mm} \times 1\text{mm}$ とした。応力-ひずみ関係については、繰返し応力-ひずみ関係⁴⁾を用いた。なお、解析には汎用プログラム COSMOS/M を使用した。解析結果は講演当日に示す予定である。

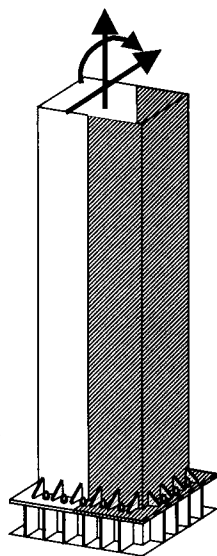


図-7 解析対象

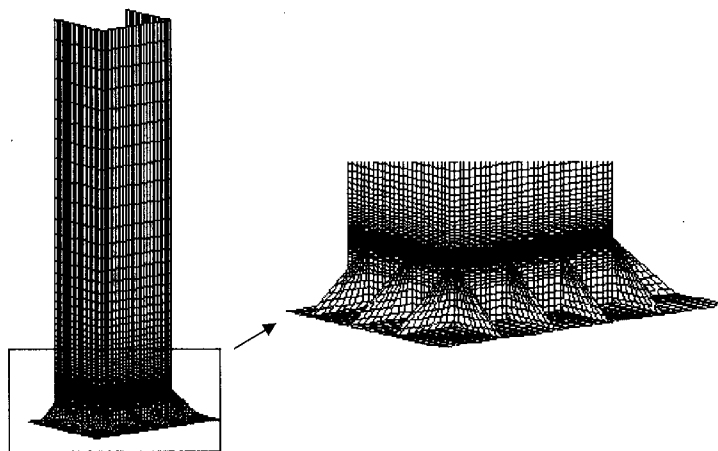


図-8 要素分割図

参考文献

- 1) 三木千寿：土木構造物の被害，第 3 回鋼構造シンポジウム・パネルディスカッション講演資料，日本鋼構造協会，pp.21-30, 1995.
- 2) 坂野昌弘，岸上信彦，小野剛史，森川友記，三上市蔵：三角リブ付き鋼製橋脚基部の超低サイクル疲労挙動，構造工学論文集，Vol. 44A, 1998. (掲載予定)
- 3) 資源エネルギー庁 ガス地震対策検討会：ガス地震対策検討会報告集，ガス事業新聞社，1996.
- 4) 西村俊夫，三木千寿：構造用鋼材のひずみ制御低サイクル疲れ特性，土木学会論文報告集，第 279 号，pp.29-44, 1978.