

I-B 340

鉄道における液状化判定手法の直下型地震での適用性について

鉄道総合技術研究所 正会員 澤田 亮  
同 上 正会員 西村昭彦

1. はじめに

1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震を受けて土木学会より示された第2次提言の中では、L2地震動を考慮し耐震の検討を行う旨が述べられている。

現在、鉄道構造物における基礎の設計は限界状態設計法で行い、地震時終局限界状態の検討においては第2次提言に示されているL2地震動のうちの海洋型地震を考慮した地震動として、構造物への入力レベルを1Gとして耐震の検討を行うこととして既に基準化<sup>1)</sup>されている。

この基準の中では、1Gレベルの検討における液状化の判定法として累積損傷度理論を適用した判定法<sup>2)</sup>を用いており、この手法の限界状態設計法での適用性については既に報告している<sup>3)</sup>。しかし、直下型地震における適用性について十分な検討はされていない。

本報告は、現在鉄道構造物の基礎の設計基準で用いられている液状化判定手法における直下型地震（兵庫県南部地震クラス）での適用性について検討した結果について述べるものである。

2. 検討手法

直下型地震を対象とした場合の鉄道における液状化判定法の適用性について、代表的なII種およびIII種地盤<sup>4)</sup>を対象にした1次元有効応力解析結果と最大せん断応力比の鉛直分布、せん断弾性係数の低下率等について比較することで検討を行った。

ここで、検討に用いた1次元有効応力解析手法はYUSAYUSA-2<sup>5)</sup>とし、検討に用いた土質諸定数はN値より推定した。なお、応力~ひずみ関係はH-Dモデルとし、地下水位は地表面と仮定した。

また、検討に用いた入力地震動は基盤用適合波<sup>6)</sup>とした。

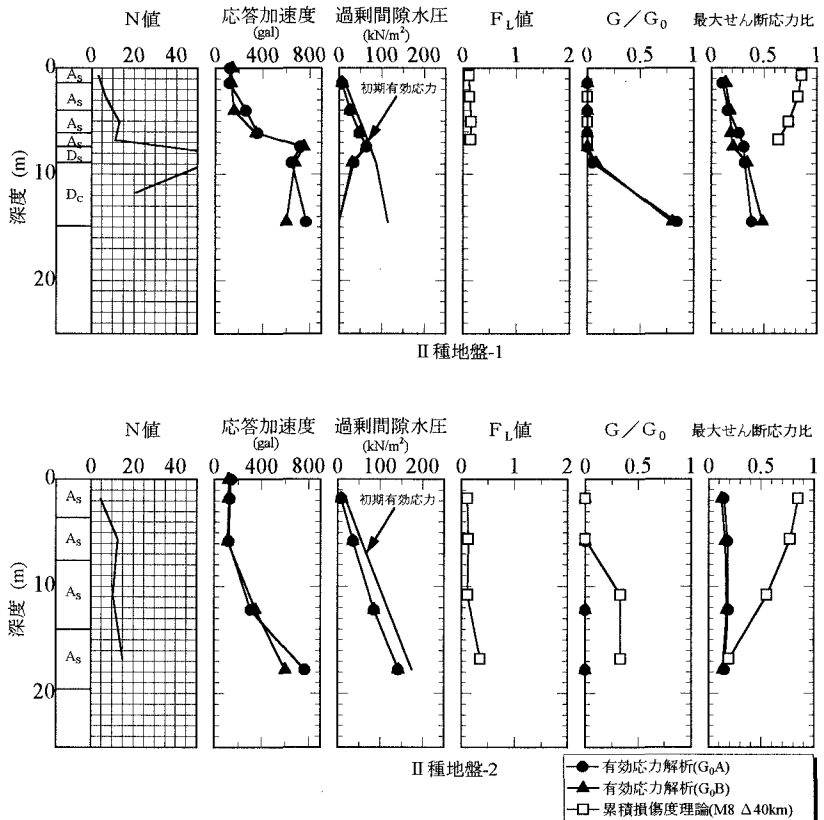


図1 解析結果（II種地盤）

### 3. 検討結果

解析結果を図1, 2に示す。なお、累積損傷度理論による判定においては、基準で用いられているM8,  $\Delta=40\text{km}$ として地震動を考慮した。

これらによると、液状化発生位置は有効応力解析結果とほぼ一致している。

また、最大せん断応力比分布については仮定条件等から異なる結果となった。

しかし、設計上問題となるのは地盤のせん断弾性係数の低下率で、これについては比較的良い一致を見せている。ただし、検討深度が深くなると累積損傷度理論による判定では多少危険側の結果を与えることになる。

### 4. おわりに

直下型地震における液状化判定手法の適用性について検討した。その結果、地盤のせん断弾性係数の低下率については現行の基準でほぼ対応が可能であるという結果を得ることができ、直下型地震に対する検討が可能であると考えられる。

しかし、判定法の結果が危険側となる場合もあり、低下率の設定を再検討する必要も指摘される。

#### <参考文献>

- 1) (財)鉄道総合技術研究所: 限界状態設計法による基礎構造物設計指針(案), 平成5年10月
- 2) 大川, 前田, 真鍋, 龍岡: 累積損傷度理論を用いた簡易液状化判定手法の提案, 第19回地震工学研究発表会, 昭和62年7月
- 3) 澤田, 西村: 限界状態設計法における液状化予測について, 第29回土質工学研究発表会, 平成6年7月
- 4) (社)日本道路協会: 道路橋示方書・同解説V-耐震設計編一, 平成2年2月
- 5) 東畑, 吉田: YUSAYUSA-2, SIMMDL-2 理論と使用法, 平成3年10月
- 6) (財)鉄道総合技術研究所: 新設構造物の当面の耐震設計に関する参考資料, 平成8年3月

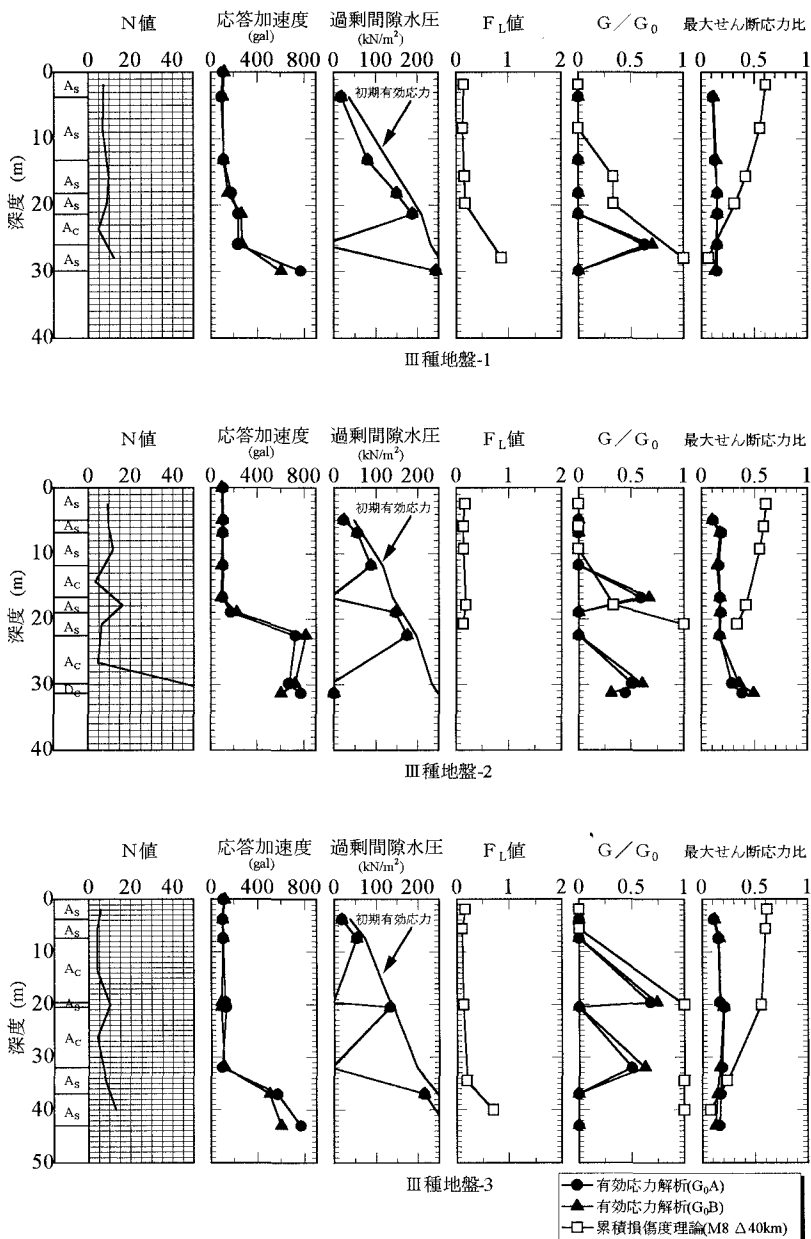


図2 解析結果 (III種地盤)