

VI-270

セメント安定処理人工地盤上の橋台の地震時安定性に関する検討

日本道路公団 正会員 岩立 次郎*
 ハザマ 正会員 松本 江基**
 ハザマ 正会員 浦野 和彦**

1. はじめに

袖玉山川橋 A1 橋台は常磐自動車道の延伸、いわき IC～いわき四倉間の袖玉山川を跨ぐ橋梁の橋台である。当初、この橋台の基礎形式は杭基礎で計画されていたが、工期短縮・コスト削減を目的としてセメント安定処理土で構築した人工地盤（以下、改良盛土）上の直接基礎に変更した。しかし、本基礎形式は新しく採用された基礎形式であるため沈下や地震時挙動に対する十分な検討がまだ行われていないのが現状である。

本報は、改良盛土上の直接基礎という新しい基礎形式の橋台に対して地震応答解析を行い、橋台及び改良盛土の地震時安定性に関する検討結果を記したものである。

2. 地盤概要

袖玉山川 A1 橋台付近の地層断面図を図-1 に示す。ここで、基盤層はN値 50 以上の砂岩で、その上部に厚さ 10m 程度の沖積粘性土が部分的に堆積している。A1 橋台下方にも部分的に軟弱層が堆積しているが、断面図で示すように、深層混合処理工法 (DJM) による地盤改良を実施した。また、橋台の基礎地盤となる浅層混合処理工法による改良盛土は、この基盤層と DJM 上に約 10m の高さで構築されている。

地震応答解析で必要となる改良盛土や基礎地盤の動的特性を把握するため、ボーリング調査の他に PS 検層による地盤調査を実施した。また、地盤の歪み依存性については既存の研究¹⁾を参考にして設定した。

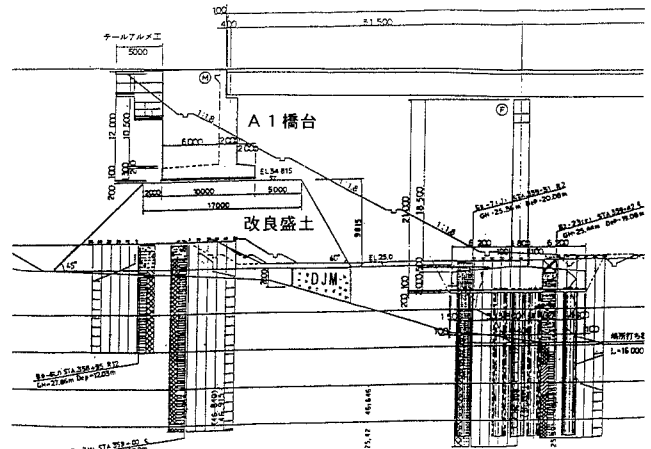


図-1 A1 橋台付近地層断面図

3. 地震時安定性検討

3.1 検討フロー

地震時安定性検討は、図-2 に示す検討フローに従う。解析は常時と地震時に分けて行い、重ね合わせた応力に対して安定性の検討を行った。

安定性検討は、基本的には道路橋示方書²⁾に基づき、橋台建設地点で想定される最大級の地震に対して以下の検討を行った。

- ①改良盛土の地震時安定性
- ②橋台自体の地震時安定性

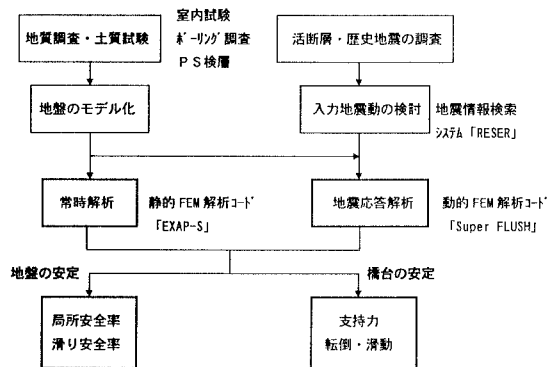


図-2 検討フロー

キーワード：セメント安定処理、改良盛土、地震時安定性、橋台

* 〒973-8408 いわき市内郷高坂町八反田 28-1 TEL 0246-27-2525 FAX 0246-27-0044

** 〒305-0822 つくば市荻間字西向 515-1 TEL 0298-58-8813 FAX 0298-58-8829

3. 2 解析モデル

図-2に示すように、解析モデルは地盤を平面歪み要素、橋台をビーム要素によりモデル化を行った。境界条件は、常時解析では下端を固定、側方は鉛直ローラーとした。一方、地震応答解析では解析モデルの境界の影響を小さくするため、下端を粘性境界、側方はエネルギー伝達境界とした。

解析に用いた地盤物性値は室内試験やP S検層等から算出した（表-1）。

解析には、兵庫県南部地震における神戸海洋気象台の記録（内陸直下型地震）及び宮城県沖地震における開北橋の記録（プレート境界型地震）の2種類の地震動を用いた。

表-1 地盤物性値

土層区分	単位体積重量 γ_s (tf/m ³)	せん断弾性係数 G_0 (tf/m ²)	粘着力 C (tf/m ²)	内部摩擦角 ϕ (度)
盛土	2.0	9600	0	35
改良盛土	1.8	38900	120	22
D J M	1.8	63900	120	22
沖積粘土層	1.6	6000	1	15
蒸餾地盤	2.2	269000	190	0

3. 3 解析結果

地震応答解析による変形図を図-4に示す。変位は剛性の小さい盛土に集中しており、盛土内では大きな歪みが発生し、かなりの剛性低下を起していると考えられる。ここで、盛土頂部と底面の最大相対変位は約17cmである。これに対して、改良盛土とDJMの変位、加速度増幅は小さい値となっている。

最小局所安全率の分布図を図-5に示すが、改良盛土とDJMに関しては安全率S.F.が1.0以上であり、安定性が確認された。また、滑り安全率に関しても同様に安定性が確認されている。

表-2に橋台の安定性照査結果を示すが、すべての項目において安定性が確認された。

4. まとめ

本報では、橋台の支持地盤である改良盛土と橋台自体に関して地震応答解析を行い、改良盛土及び橋台の安定性を確認した。

工事は、上部工の桁架設が終了し、床版の施工中であるが今のところ問題は生じていない。あわせて行っている動態観測の結果をみても問題となるデータは得られていない。今後は、本施工の実績を基にこの形式の橋台の合理的な設計法・適用範囲等を検討し提案していきたい。

（参考文献）

- 1) 国生剛治：土の動的変形特性と地盤の非線形震動応答、電力中央研究所報告 総合報告 No. 301、1982
- 2) (社) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説 IV下部構造編、1996

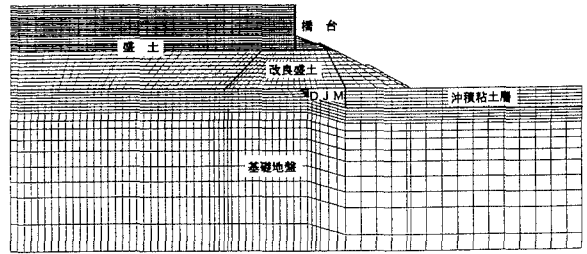


図-3 解析モデル

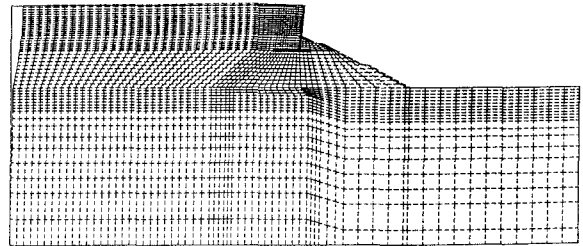


図-4 変形図（神戸海洋気象台）

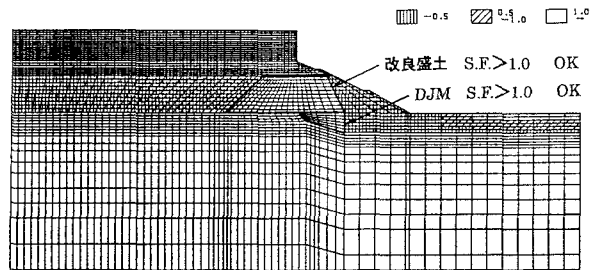


図-5 最小局所安全率分布図（神戸海洋気象台）

表-2 橋台の安全性照査結果

転倒	支持力 (鉛直支持力)		滑動 (水平支持力)		
	偏心量 e (m)	鉛直力 V_0 (tf)	水平力 H_0 (tf)	せん断抵抗力 H_s (tf)	
	1.98	7880	4550	4730	
	3.33	極限支持力 Q_0 (tf)	46300	判定	
判定	OK	判定	OK	判定	OK