

建設省土木研究所耐震研究室

同

同

正員 岩崎 敏男

正員 大日方 尚巳

正員 ○加納 尚史

1. まえがき

近年、都市内において新たに道路を建設する場合、既存構造物に近接してトンネル等の構造物を計画することが多くなっており、そのため新規構造物が既存構造物に及ぼす影響を把握しておくことが重要となっている。

本報告は、東京湾岸道路にみられるような、既設の沈埋トンネル（高速道路部）に並設して沈埋トンネル（一般道路部）が設置された場合を調査対象とし、既設沈埋トンネルの地震時における振動性状の変化を検討したものであり、模型振動実験を用いて定性的に調査した。

2. 調査方法

並設トンネルの有無、並設トンネルの位置の違い、に着目した4ケースについて模型振動実験を行い、加速度及び歪みの変化を調査した。地質状況及び実験概要を図-1、図-2に示す。加振はトンネル軸直角方向に行い、地盤の共振々動数に現われる側壁の影響を考慮して側壁と模型地盤の間に緩衝帯を設けた。軸端側の壁は、端部と中央部に地盤の相対変位を生じさせ、曲げモーメントの発生を促す必要から緩衝帯を設けず、端部が拘束されるよう模型地盤と壁を固定とした。

以上の条件により模型振動実験を行い、既設トンネルの加速度波形及び曲げモーメント波形から周波数応答関数を求め、応答特性の変化を観ることにした。

3. 調査結果及び考察

加速度の応答特性は、各TEST間での各加速度計においてほぼ一致しているが、応答値は、既設トンネルのみの場合よりも並設トンネルを設置した場合の方が小さくなり、並設間隔が広くなると既設トンネルのみの場合に近い傾向を示している。これは並設トンネルが設置されることにより、見かけ上のトンネル剛性が増加して既設トンネルの応答値を小さくしたためと思われる。この傾向は加速度波形の周波数応答関数、加速度波形の最大応答値及び実験値に、入力波及び加速度計位置により差異はあるが認められることがで

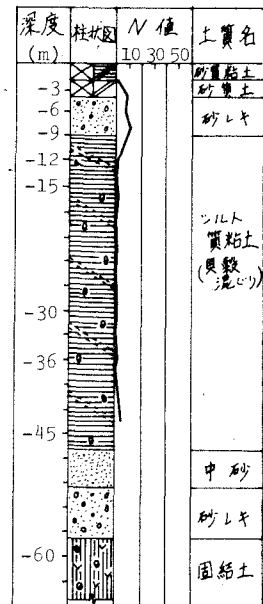


図-1 地質状況

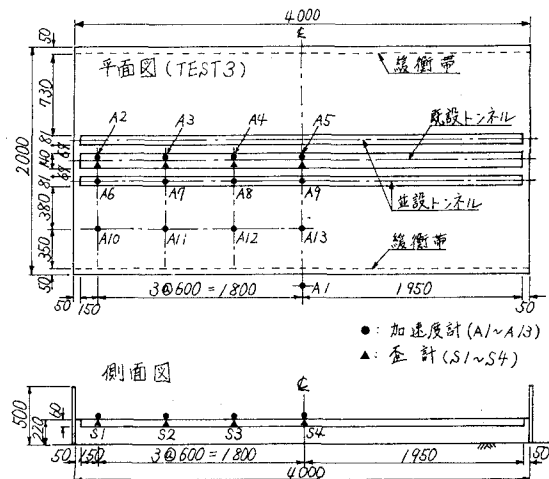


図-2 実験概要

原 型	模 型 材 料	要 素	相 似 律 (原型/模型)
地 盤	アクリルアミド系グラウト剤	長さ	1/50
トンネル	アクリルとゴムによる合成断面	密度	1.5
		時間	1/0
No.	実 験 ケ ー ス	入力波	特 性
TEST 1	地 盤 の み	ランダム波	振動数成分 1~20 Hz
TEST 2	既設トンネルのみ		
TEST 3	トンネル並設距離 6.0m	地震波1	6 Hz付近にピーク
TEST 4	トンネル並設距離 10.3m	地震波2	12Hz付近にピーク

きた。図-3に既設トンネル中央部における加速度波形の周波数応答関数を、図-4に各T E S T間の加速度波形の最大応答値分布を示す。

曲げモーメントの応答特性は、各T E S T間での各歪計において、加速度の場合と同様にはほぼ一致しているが、応答値はいずれの入力でも端部が並設トンネルの設置により既設トンネルのみの場合よりも減少し、中央部では逆に増加する傾向がある。これはトンネル並設により、トータルのトンネル剛性が増加して地盤-トンネルの変形特性が変化し、最大曲げモーメントの生ずる位置が中央部側に移動するためと思われる。模式的に観れば図-5のように変化しているものと言えよう。又、この曲げモーメントの最大値は端部側に生じており、端部の拘束が影響しているものと推察される。図-4に各T E S T間の曲げモーメント波形の最大応答値分布を示す。

以上より、並設トンネルを設置することによって、既設トンネルの応答値の分布は変化したが、応答値は既設トンネルのみの場合に比べて、加速度においては減少し、曲げモーメントにおいては各歪計によって増減はあったが、最大応答値をこえなかった。

4. あとがき

以上から、定性的なものについての結果は得られたと思う。しかし、今後量的なものについて、数値解析モデル等を用いての詳細な検討が必要である。特に実地盤は軸直角方向及び深さ方向に変化しており、このような地盤の不規則性、及びトンネル間の地盤の評価等についての検討が必要である。又、地震の入力方向を軸方向とし、継手部の評価、軸方向地盤ばねの評価等について十分な検討を行うことが必要であろう。

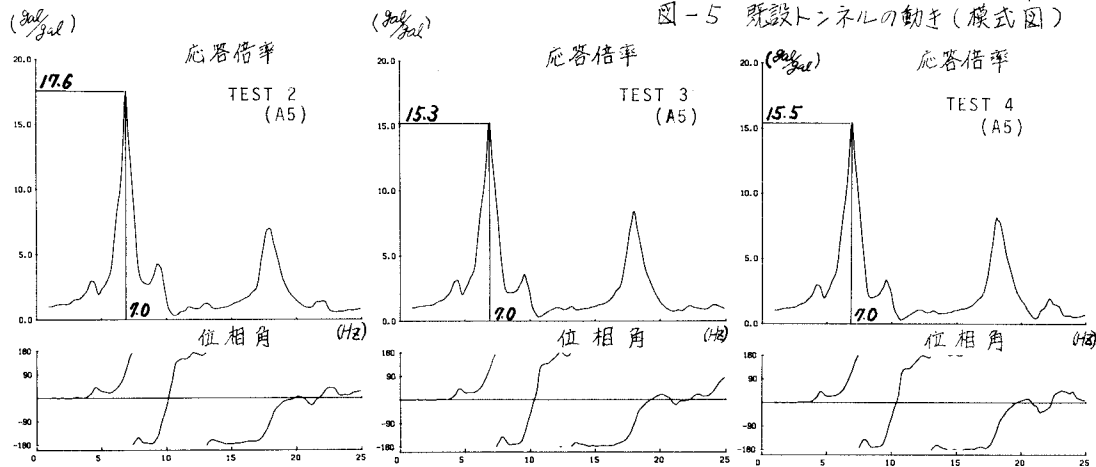


図-3 既設トンネル中央部における加速度波形の周波数応答関数

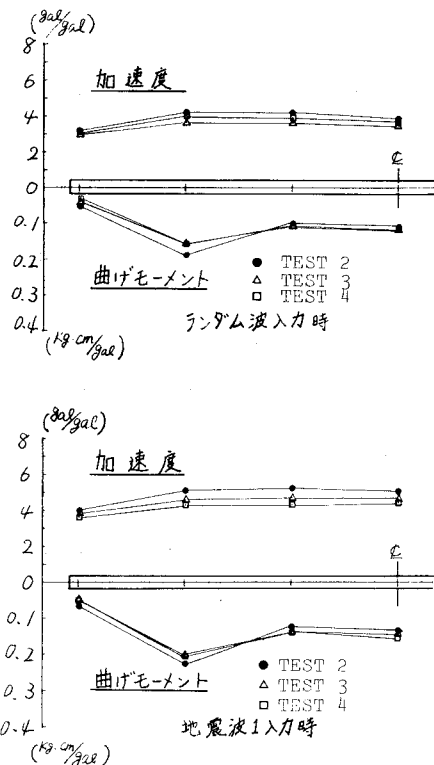


図-4 最大応答値分布(各TEST間比較)

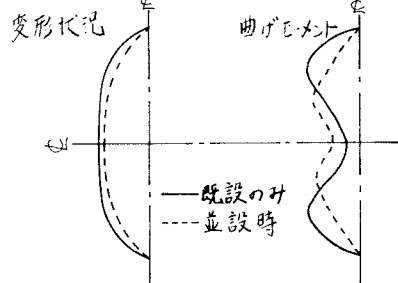


図-5 既設トンネルの動き(模式図)