

東京大学生産技術研究所 正員 加藤 勝行
東京大学生産技術研究所 正員 田村 重四郎

1. まえがき 現在までの研究によつて地下構造物の地震時挙動について定性的には可成り明かになったが、構造物周辺の地盤の挙動・安定性が重要な要素であることから、その耐震性の究明には更に検討を必要とし挙動の量的な特性を把握する必要がある。この目的で著者等は軟質地盤中のトンネルの地震観測を続けている。本報告では、東京地区の3ヶ所のトンネルで最近記録した地震動について報告する。

2. 観測状況 ここで紹介する観測点は既報の日本国有鉄道京葉線多摩川トンネル(地埋トンネル)の他、江東地区での市都高速交通営団の東西線における2観測点である。東西線についてはシェルド(RC)トンネル区間及び箱型二線式トンネル(RC)区間の2点である。図-1, 2に東西線での計器の配置図を示すが、当該地点は、所謂東京砂礫層まで何れも50m以上の深さがあり、その間は主にN値の極く小さいシルト質の軟便層からなっている。各観測点には加速度計及びトンネル壁の歪を測定するための歪計が設置され、自動起動装置が備えられている。

3. 地震記録 図-4~6は本年1月14日伊豆大島近海の地震($M=7.0$)の記録である。図-4は多摩川トンネルのもの、図中上の2本は相対する側壁のトンネル軸方向の歪波形であり、図-5はシェルド区間の記録で波形に付された記号は図-1の計器の記号に対応し、図-6は箱型区間の記録で波形の記号は図-2のそれに対応している。

4. 地震時のトンネルの歪 図-4~6の波形をみた場合、多摩川トンネルに於いて昭和45年より現在までに得られた地震記録と対照して、1つの特徴がある。歪波形で、記録を始めると約1分後に5~8秒の周期の著しく卓越した振動があらわれることである。1972年12月4日八丈島東方の地震($M=7.3$)の際、既報のように7秒前後卓越振動が地震動の終部にみられ、表面波によるものと考えられたが、振巾そのものは5mm未満の大きさであった。これにくらべて本地震では加速度の大きさに比して相対的に大きい歪が記録された。又歪波形は岐阜大学村松教授が東京芝浦の地表で記録した速度波形に幾何学的に非常によく相似している。更に歪の大きさは何れの観測点でもほぼ同じ値を示していて、1km/sec.程度の速度を仮定するとこの値が算出される。之等のことは、東京地区における表面波の特徴を示しているものと見らる。

図-3は、昭和45年以降、多摩川トンネルに於いて観測された最大歪と震央距離との関係をマブニチードをいうメーターとして表わしたものと、最近記録した東西線での資料を×印で記載したものである。図よりトンネル軸方向の歪について、本年1月14日の地震については、ほぼ今までの関係に一致していることが分かる。但し、多摩川トンネルについては測定点の位置による、歪の大きさが変化する事が認められた。シェルドトンネルの場合、トンネル壁の最大歪は斜め上側の側壁の内周方向の歪である。

5. まとめ 以上は主に伊豆大島近海の地震の際の東京地区の軟質地盤中の3種のトンネルの挙動の概要を述べたものである。現在さらに検討を進めている。〔おわりに、市都高速交通営団並びに国鉄東横線管理所新保線区の方々と協力を用いてここに記して謝意を表します。〕

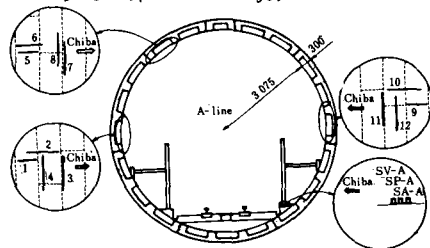


図-1

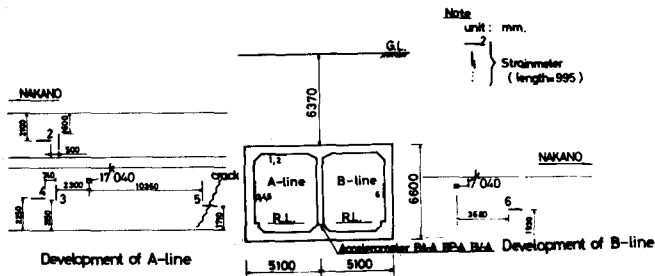


図-2

