

地中送電線シールドトンネルの耐震性評価

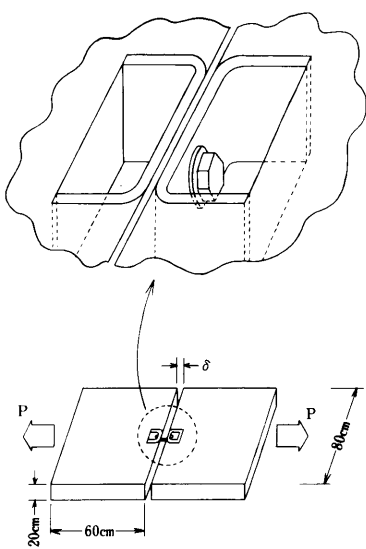
<地中送電線洞道の信頼性向上>

総合技術研究所
中央送変電建設所

シールドトンネルの耐震解析に当たってはシールドトンネルがセグメントと呼ばれるエレメントをボルトなどによって連結して構築する不連続体であるため、軸方向変形剛性の評価が重要となる。本研究はセグメント継手部の変形実験からトンネルの軸方向変形特性を示し、その定性的耐震性評価を行うとともに知多洞道を事例対象とした解析から、耐震対策を施さなくても十分な耐震性をもつことを示した。

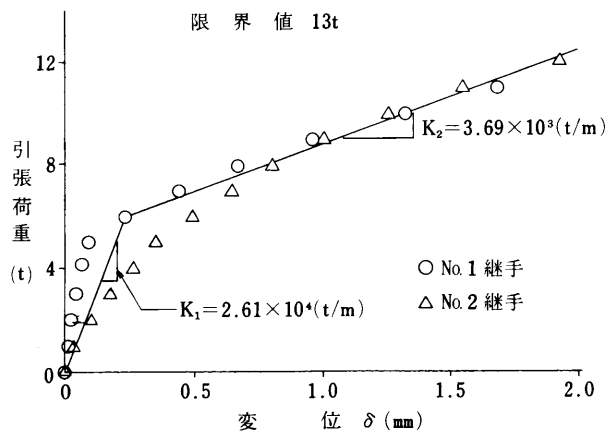
1 継手変形特性

一般に、継手はボルト、継手板ならびに補強鉄筋といった部材から構成され、その変形挙動は単純ではない。そこで本研究では第1図に示すような実規模セグメントピースによる引張実験を実施して、継手の変形挙動について検討した。



第1図 継手構造と実験方法

第2図が実験から得られた荷重と変位の関係であり、比較的小さな荷重レベルから明瞭な非線形性を示す。この挙動は継手板の曲げ変形に支配されており、梁の曲げ挙動として説明できる。また、限界耐力は継手板側面に溶接されている補強鉄筋の降伏と一致しており、継手1個として約13t程度が得られた。



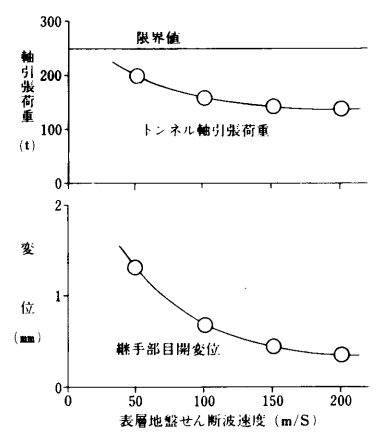
第2図 継手部荷重～変位関係

2 単純地盤モデルによる耐震性評価

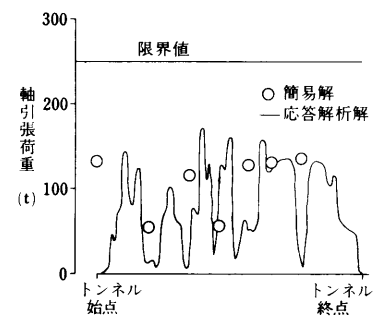
トンネルの一般的耐震性を検討するため、層厚

30mの単層地盤に深さ10mに洞道が埋設されるとして解析を行った。

地盤の軟弱度に対する指標としてせん断波速度が50～200mのものを選んで行った結果が第3図であり、軟弱度が増すごとに作用する軸引張荷重も大きくなり、また、継手目開き量も大きくなる。しかし、限界には致っておらず、シールドトンネルは大きな変形能によってかなり



第3図 地盤条件によるトンネル応答値



第4図 トンネル軸引張力の耐震性をもつものであることを示している。

3 知多洞道ケーススタディ

知多洞道では種々の検討を行っているが、その一例として、せん断上昇波による地震動が作用するとして解析したものが第4図であり、簡易法による結果も合わせて示した。軸力は最大でも限界値をかなり下回っており、安全性が確認された。

4 あとがき

シールドトンネルの耐震性は指針に検討の必要性が明文化されているにもかかわらず、その変形特性が不明なため曖昧にされていた。本研究はその意味で合理的な方法を示しえたと思われる。

(土木研究室、土木工事課)