

VI-314

沈埋トンネルの柔継手部のゴムガasketの設計方法

横浜ゴム㈱(港湾技研研修生) ○ 島ノ江 哲
運輸省港湾技術研究所 清 宮 理

1. はじめに

地震や地盤の不等沈下により沈埋トンネルの函体に生じる大きな断面力を低減するために、沈埋函間に柔継手が設置される。また周囲が水底下にあることから止水性の確保も求められる。柔継手の構成要素であるゴムガasketは50～100年と使用されかつ設置後は取り替えも容易でない。このためゴムガasketの設計では、大きな断面力に対して強度と変形性能を照査するとともに、長期間にわたる力学的性質の変化を考慮する必要がある。今回は軟弱な地盤で水深が比較的浅く地震力が大きな地点に建設される沈埋トンネルを対象にゴムガasketの試設計を行いゴムガasketの問題とこの解決方法について考察を行う。

2. 沈埋トンネルの柔継手部の構造

沈埋トンネルの柔継手部の構造を図-1に示す。柔継手はゴムガasketとPCケーブルにより構成される。ゴムガasketは主に圧縮力に対し、PCケーブルは引張力に対して抵抗する部材である。またゴムガasketは止水機能も求められているが、万が一を想定してオメガ型の二次止水ゴムが取り付けられている。

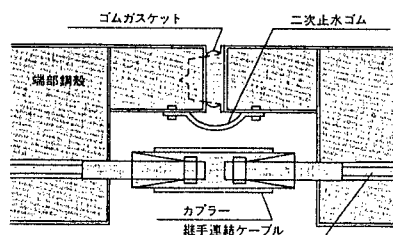


図-1 継手部の構造

3. 柔継手部に作用する荷重と変形

柔継手部には主に水压接合時、地震時に生じる軸力、曲げモーメントにより変形が生じる。この他にも地盤の沈下、偏土圧、温度変化および乾燥収縮による函体の伸縮により荷重が作用し変形が生じる。加えてゴムガasketは周囲より水深に比例した静水压を受ける。ただし一般的には地震時の断面力が支配的となる。今回の試設計において、この断面力を多質点系モデルによる動的応答計算法より得た。柔継手のばね定数と地震時の柔継手の変形量および軸力の関係を図-2, 3に示す。今回の検討によるとゴムガasketには過去の事例より大きな変形量と軸力が与えられる。ただし、ばね定数の値がこれら諸量に与える影響感度は小さい。

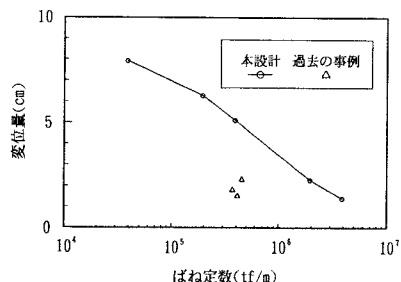


図-2 ばね定数と変形量の関係

4. ゴムガasketの耐荷力と変形

一般に沈埋トンネルでは施工時に100 tf/m、地震時に300 tf/m程度の圧縮荷重が与えられる。ゴムガasketの耐荷力は特に規定されていないが、この荷重で破壊しないものとする。載荷試験によると最大で1000 tf/mの耐荷力が確認されている。今回検討に用いた改良ジナ型のゴムガasketを図-4に示す。従来のゴムガasketより背を高くし肩を削っている。このゴムガasketの載荷試験から得られた荷重変位曲線を図-5に示す。

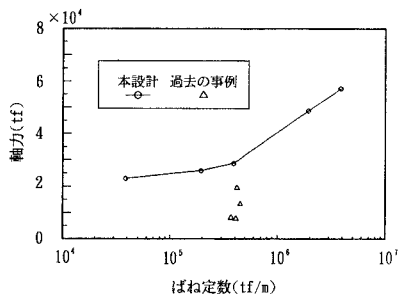


図-3 ばね定数と軸力の関係

