

## I-599

## 沈埋トンネルの耐震継手の性能に関する一考察

運輸省港湾技術研究所 正会員 ○清宮 理

運輸省第一港湾建設局 正会員 三宅光一

運輸省第一港湾建設局 正会員 北島誠治

## 1. まえがき

沈埋トンネルは、幾つかのコンクリート製のケーソン(エレメント)を連結して建設されるが、地震時や基礎地盤の沈下対策としてケーソン間に柔継手が設置される。この継手の種類として、幾つかの形式が提案されている。現在建設が進行中の新潟港沈埋トンネルでは、ゴムガスケットとpcケーブルにより構成される形式の採用が検討されている。この形式の継手の耐荷力や変形性能が、構造設計時に想定したとおり確保できるか、載荷試験により検討したのでこの結果について述べる。

## 2. 継手の構造

図-1に新潟港沈埋トンネルの構造概要<sup>1)</sup>を示す。8函のエレメントで沈埋部が構成されている。エレメント同志およびエレメントと立坑間には、図-2に示す継手が設置される。この継手では、エレメント軸引

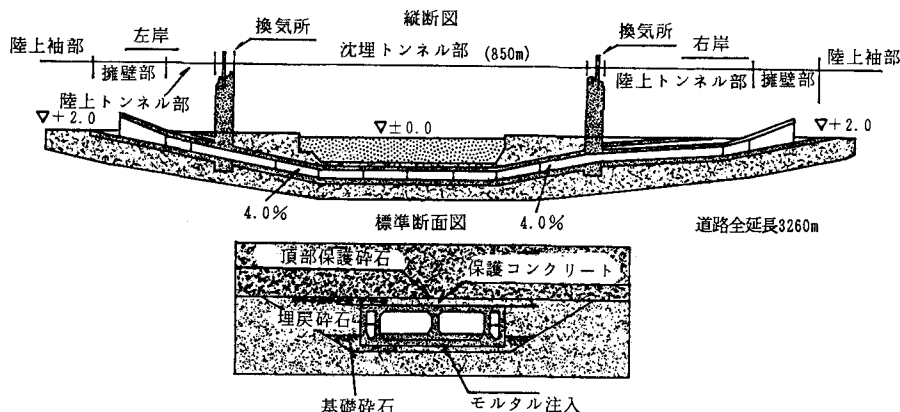


図-1 新潟港沈埋トンネルの概要

張りに対してpcケーブルで軸圧縮に対しては、ゴムガスケットで抵抗する。止水性は、このゴムガスケットと二次止水ゴムで確保する。ゴムガスケットには、接合時に静水圧によりかなりの初期圧縮力が、pcケーブルには、カプラーを介してわずかな初期引張り力が導入されている。ゴムガスケットの性能を図-3に示す。地震応答計算など構造設計時には、これら2種類の材料の性質を考慮してばね定数を設定する必要がある。

## 3. 載荷試験

模型の概要と測定器の配置状況を図-4に示す。全長5m、幅2m、高さ1mの鉄筋コンクリート製のエレメント模型の中央部に継手を設ける。ゴムガスケットの高さは、64.5mm、底部の幅は90mmであり模型断面の周囲にボルトで取り付けてある。長さ4mの22本のpcケーブルを等間隔で同じく断面内に図-5に示すように配置する。載荷初期の軸方

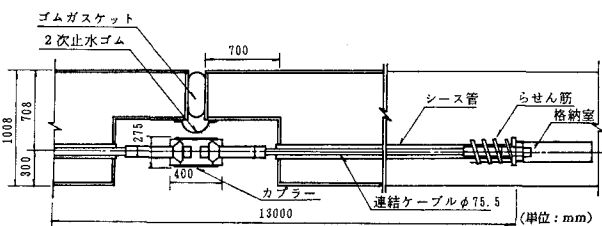


図-2 柔継手の構造

向の各々の材料試験から得られた値を基に計算したばね定数は、引張り側で4400tf/m/m、圧縮側で1320tf/m/mである。模型は、実物のほぼ1/4の縮尺である。模型を反力壁と反力ブロック間に置き、容量200tfの油圧ジャッキ4台をもって、軸方向、鉛直方向曲げ、および水平方向曲げを継手部に静的に繰返し作用させる。載荷

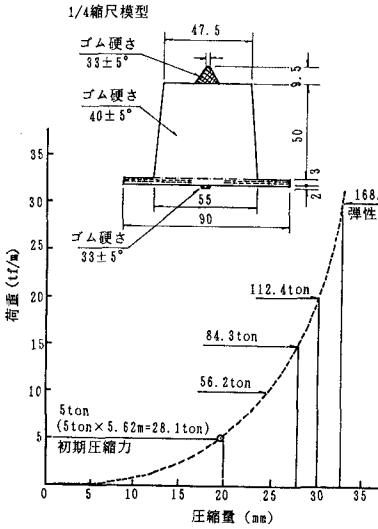


図-3 ゴムガスケット（模型）の特性

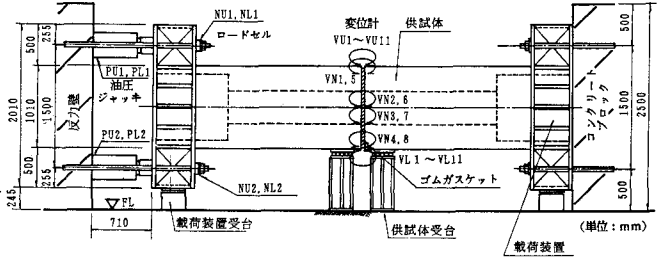


図-4 荷重状況と計測器の配置

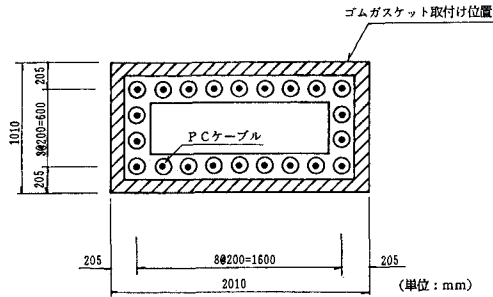


図-5 模型断面

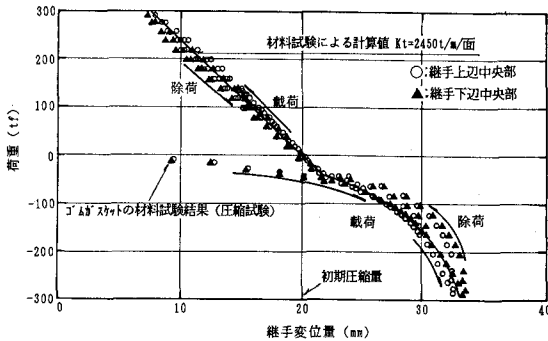


図-6 軸方向荷重の結果

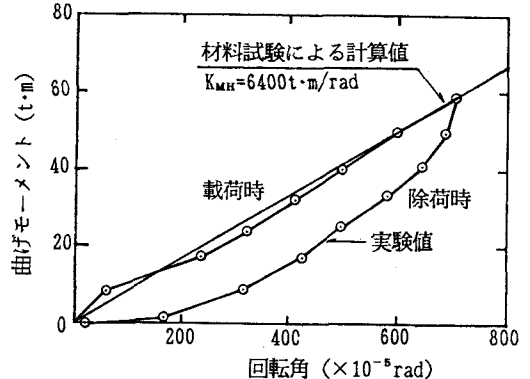


図-7 曲げモーメント回転角

のときpcケーブルの張力を22台の荷重計、模型の変位を24台の変位計、継手の開きを22台のパイ型変位計、ゴムガスケットのひずみを14枚のひずみゲージ、載荷荷重を8台の荷重計でそれぞれ計測する。

#### 4. 実験結果

図-6に軸力と継手の変形量との関係を示す。圧縮側と引張り側では、荷重変位の関係が大きく異なるが、引張り側ではpcケーブル、圧縮側ではゴムガスケットの性能でほぼ決まっている。図-7に水平方向曲げモーメントと回転角の関係を示す。載荷時のばね定数は、計算値とほぼ一致するが、除荷時は継手のエネルギー吸収により載荷時より下側に曲げモーメントと回転角の関係がくる。

#### 5. あとがき

今回は、静的荷重により継手の性能を調べたが、今後動的な荷重により地震時の性能を調べていきたい。

#### 【参考文献】

- 1) 北島誠治、清宮 理、三宅光一：新潟港沈埋トンネルの地震応答解析、土木学会第45回年次学術講演会、I-589、平成3年9月、pp.1208-1209