

早稲田大学 正 員 村上 博 智

旭化成工業KK 正 員 田 澤 野 朋 久

大成建設KK 学生員 初 崎 俊 次

1. まえがき.

シールドセグメントの価格の全工事に対する比率はその材料によつて必ずしも一定ではないが、30~50% ともいわれている。従つてセグメントの合理的設計は工事費全体の影響は極めて大きい。その為になるべく安価であると言ふ理由からコンクリート系のセグメントが多く用いられてゐる。この場合セグメントの強度上の問題点は ①接手強度 ②シヤッキ推力に対する強度の二点であると考えられる。シヤッキ推力に対してはスプレッダーの構造、ストラットの間隙^事で支圧面のクラック発生を防止し、セグメントの精度(寸法)を上げる事により、推力をうけるセグメントの他セグメントとの接触面より発生するクラックを防止する形式で解決されてゐる。現在通常行われてゐる土圧其他の外圧に対してセグメントをソリッド、リング^事として応力計算を進める方式から考えると、セグメントはその単位としての強度もさること、接手部も亦充分の強度と剛性をもつことが望しい。しかし下向周方向接手部^には単位^にと全じ強度剛性をもたせる事は非常にむづかしい事である。一般には円周方向の接手部はそれが連続しないように千鳥組とするつて接手部の弱点が直ちにシールドセグメントにあらわれるものでもない。即ち接手部の剛性の低下はトンネル軸方向ボルトを介して隣接するリングが大きい力を分担する事とならう。本実験はかゝる立場から円周方向接手の剛性、及びボルトの応力分布として、シリカリヤート製セグメントの載荷試験を行つた結果である。

2. シリカリヤートの基礎物性.

実験に使用したシリカリヤートの原料組成はポルトランドセメント 320 kg、石灰、砂の混合物 520 kg、荒川砂 630 kg、川砂利 15mm、10mmのもの 各々 315 kg、水 混水量 250~260 %、スラーク 70~100 mm、弾性係数 $E_c = 2.2 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ 、圧縮強度 $\sigma_c = 450 \text{ kg/cm}^2$ 程度のものである。

3. 実験用セグメント.

実験用セグメントは $\phi 4200$ (外径) 土被 6.5 m、地盤反力係数 $\alpha = 2\%$ 等の状況を想定し、その 1 リング当りの設計応力は表-1 の如くである。

表-1

応力	M (t.m)	N (t)
$\theta = 0$	3.059	19.850
$\theta = 90^\circ$	-2.210	28.261

接手の設計に当つては、ボルトの張力を斜鉄筋で主鉄筋に代へる型(図-1, Bタイプ)。接手板の剛性を高めるタイプ(図-2, 3, C, D, タイプ)。で C タイプは鉄筋を用い、D タイプは

角型鋼を用いた、以上3種と接手をもたない標準タイプ1種と計4種、各2ヶづつ作成し、正負両モーメントの実験を行つた。載荷方向は $\pm$ 曲げでせん断スパン 500 mm 曲げスパン 1200 mm である。

4 實驗結果

ボルトのひ
ずみと荷重の
関係は図-4
に示す如くで
あつて(正の曲
げモーメント
の場合)、その
傾向は3段階
に分けて考え
られる様であ
る。即ち

① ボルトの Pre-stressによって

たくわえられたより力り

4-1の圧縮ひずみが解放される段階。

② 漸次 ~~引きあわせ~~ 接合を開始 始めてボルト位置^四まで到達する段階。

③ 其の后ボルト又はナリカが破(抜)壊する迄の段階。

③の段階におけるボルトのひずみは R.C.としての計算値に比較的小い値を示して、タイフ、Pre-stressの^{影響}に余り関係ない。以上の傾向は翼曲げの場合についてもいえる事である。本来ボルトとシリカリケートは一体として働いていないで、ボルト穴との間に間隙があるにも拘らず R.C.としての計算に近い値を示す事は接手板の寸法(150mm)が他の寸法に比して小さい為かとも考えられる。尚ボルト穴はφ28とボルトはφ25である。

破壊衝撞についてこの三つのタイプを比較すれば、大抵は
ないが、正負いづれの曲
げの場合共 $D > C > B$ の
順序であつた。

本実験は旭化成工業株式
会社よりの依頼研究の
一部である。

