

III-452

TEL S工法に関する研究(その3)

—— ライニング打継部のせん断抵抗力 ——

東京電力㈱ 正会員 西原茂雄
㈱大林組 正会員 金山正二
㈱奥村組 正会員 筒井洋一

1. まえがき

TEL S工法の研究開発は初めに覆工設計法、施工システムの検討を行い、これにより抽出された工法確立上の課題に対して、材料実験と図-1に示す性能確認実験を実施した。

本稿は昨年(昭和62)の第42回年次講演会で発表した『TEL S工法に関する研究(その1)』に引き続き、TEL S工法の研究開発のうち性能確認実験の結果を述べるものである。現場打ちコンクリートライニング工法の場合、『施工サイクルタイムの短縮』が実用化にあたっての重要な課題である。TEL S工法では、この課題解決の一つの方法として覆工の鉄筋についてブロック化すること、リング打継部のトンネル軸方向鉄筋は継がないこととした。これは、狭隘なシールド機のなかで迅速に鉄筋を組立てること、及び、各リング打継部のトンネル軸方向鉄筋(配力筋)を結束することを考えると、かなりの高精度で配力筋の位置を設定しなければならず組立てに相当の時間がかかること、又、プレス時にプレスリングが鉄筋と接触し、鉄筋の所定の設定が困難になるばかりか、場合によっては鉄筋の変形、座屈等の弊害が生じる可能性があること等の理由によるものである。

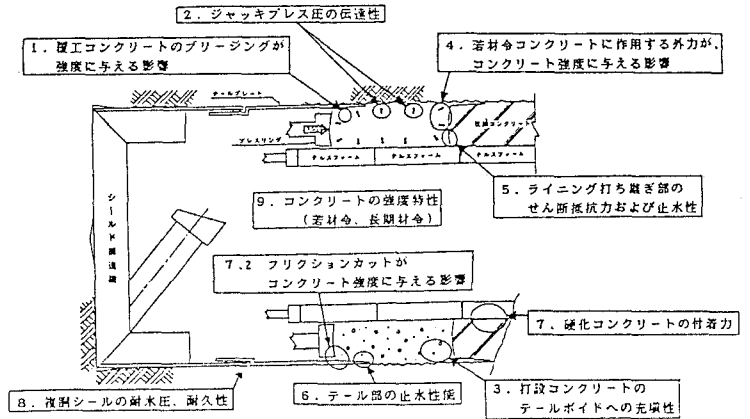


図-1 性能確認実験

各リング打継部のトンネル軸方向鉄筋は継がないことに対応して打継部の形状をナックルとし、いずれせん断耐力の向上を図っているが、打継部にトンネル軸方向鉄筋を配筋する場合に比べ、覆工耐力の低下が懸念されるため、これについては解析と実験で安全の照査を行なった。今回は、このうち実験の概要と結果について述べるものである。

2. ライニング打継部せん断実験の概要

試験体は図-2に示すように覆工の一部をモデル化し、2個の試験体を接合し載荷時に発生するせん断面に垂直な変位を拘束して、2面せん断試験を実施した。実験ケースは表-1に示す4ケースとし試験体の打

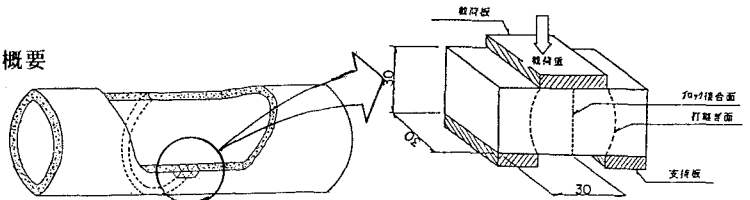


図-2 打継部せん断試験体のモデル化

表-1 実験ケース

ケース番号	鉄筋比(%)		打継ぎ形状	
	0.0	0.19	①	②
1	○			○
2		○	○	

※実験は各ケース3体の試験体で実施

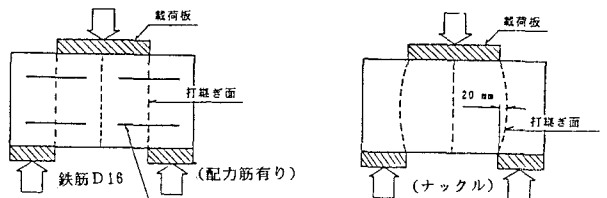


図-3 試験体の打継面の形状

継面の形状は図-3の通りである。

3. ライニング打継部せん断実験の結果

打継面をナックル形状とした試験体の荷重～変位曲線を図-4に示す。打継面のずれ変位は予め打継面にビニールシートを挟み試験体を分離しているため、載荷直後から生じている。その後、打継面のずれ変位は載荷重の増加とともにほぼ直線的に増加している。図-4中のa、b、c点は以下の状況になった時の時点を示す。

a：打継面に配置したビニールシートとコンクリートの付着が切れた時点

b：打継面の凹部側コンクリート下面に下図に示すクラック①が発生した時点

c：打継面の凹部側コンクリート下面に下図に示すクラック②が発生した時点

標準的な試験体の破壊状況を図-5に示す。

一方、打継面に配力筋がある場合の試験体の荷重～変位曲線を図-6に示す。打継面のずれ変位は載荷重3.0tfまではほとんど発生せず荷重の増加とともにほぼ直線的に増加している。図中の点aは曲線上に最初に現れる荷重のピーク値でこの点をせん断耐力とした。

表-2に試験結果を示す通り、打継面をナックル形状とした試験体のせん断耐力は打継面に配力筋がある場合の試験体のせん断耐力の約80%と若干小さいことがわかった。

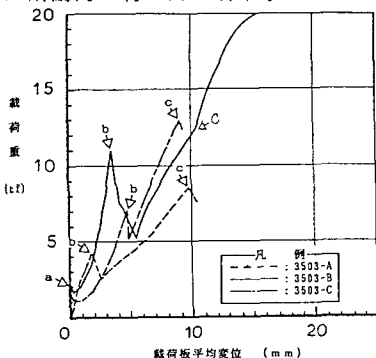


図-4 荷重～変位曲線（ナックル）

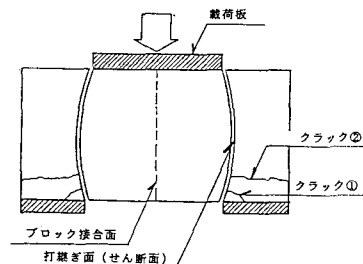


図-5 クラック発生状況

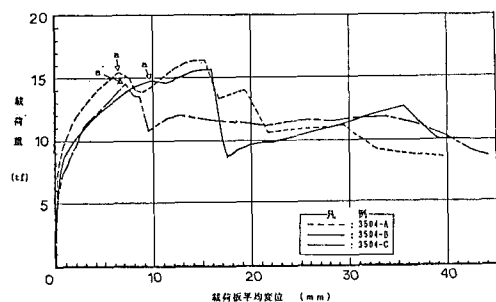


図-6 荷重～変位曲線（配力筋有り）

表-2 実験結果一覧表

ケース番号	打継ぎ部形状	線形領域の最大値		破壊時	
		せん断力 (tf)	応力度 (kgf/cm ²)	せん断力 (tf)	応力度 (kgf/cm ²)
1	A	4.32	2.40	8.06	4.48
	B	11.03	6.13	12.64	7.02
	C	7.05	3.92	12.99	7.22
	平均値	7.47	4.15	11.23	6.24
2	A	---	---	15.54	8.63
	B	---	---	14.89	8.27
	C	---	---	14.64	8.13
	平均値	7.51	4.17	15.02	8.34

※ 2 の線形領域最大値はせん断耐力の1/2とした。

4. おわりに

以上の実験結果から、ライニング打継部に配力筋を継ながなくてもナックル形状とすることである程度の耐力を有する事が判ったため、一般的な地盤・施工条件（不等沈下、耐震性、近接施工等が問題となる施工箇所を除く）では、ライニング打継部の形状をナックルとするを基本とすることとした。

この『ライニング打継部のせん断抵抗』のほかには図-1に示す性能確認実験を行ない、その結果を設計・施工システムにフィードバックし、T E L S工法の実用化の見通しを得た。現在、早期に現場適用すべく鋭意検討を行っている。