

(1) ジャッキ推力

図 3は掘進リング番号と総推力との関係を示したものである。

急曲線区間のデータ（373R～473R）を見ると総推力の平均値は120.2tf、最大値は220.9tfであった。

急曲線用セグメントは、掘進区間の最大推力を荷重として設計するのが安全であると考えられるので、事前検討で定めた荷重（軸力240tf）は妥当であったことを表している。

(2) ジャッキ推力作用方向

図 4は掘進リング番号とジャッキ推力作用方向との関係を示したものである。

ジャッキ推力作用方向は図 2の二重丸で示す左右2本のジャッキのストロークを計測して求めた。

図中、5度程度から20度程度の大きな角度を計測しているが、これは急曲線施工中に使用しない曲線内側のストローク計測ジャッキがセグメントに追従していなかったためである。

急曲線部のシールドとセグメントとの位置関係を図に表してみると、3度より大きな角度差がつくと次のセグメントが組み立てられない。実施工ではこのようなことはなかったので、ジャッキ推力作用方向の平均値を求めるにあたっては、3度以下のデータだけを使用した。その結果、平均値は1.40度となった。

事前検討では、ジャッキ推力の作用方向は1.718度と定めたので、これは妥当であったと考えられる。

(3) 曲げモーメント

図 5は掘進リング番号とセグメントに作用する曲げモーメントとの関係を示したものである。

図中、負の曲げモーメントはジャッキ推力の合力の作用位置が急曲線内側にある場合を示している。

急曲線区間のデータ（373R～473R）を見ると曲げモーメントの平均値は37.5tf・m、最大値は124.4tf・mであった。事前検討で用いた曲げモーメントの値は173.9tf・mであったので、施工実績より定めた曲げモーメントは妥当であったといえる。

(4) まとめ

表 1は施工実績から定めた事前検討における荷重と、現場計測データとをまとめたものである。表中、計測値のかっこ内の値は事前検討における荷重に対する計測値の百分率を示したものである。

この表から、事前検討で定めた荷重はおおむね妥当な値を示していることがわかる。また、事前検討における荷重は計測値よりもやや大きな値を示しているので、事前検討は安全側の設計であったことを示している。

5. おわりに

急曲線用セグメントの設計を行う際の荷重は本文で示した設定を基に種々のケースで適用できると考えている。本文では、トンネル周辺地盤の地盤ばね定数の設定方法と裏込注入材未固化区間については考察を行っていないが、これらは急曲線用セグメントの設計には重要となるので、今後検討を行っていきたいと考えている。

《参考文献》

- 1) 小泉 淳・村上博智・石田智朗・高松伸行：急曲線施工用セグメントの設計法について、土木学会論文集、No.448、Ⅲ-19、pp.111～120、1992年6月。
- 2) 木村松・塩谷清司・児玉守広：急曲線シールドトンネルの軸方向設計、電力土木、No.242、pp.33～40、1992年11月。
- 3) 高松・岸野・松野・児玉・外裏：シールドトンネル急曲線用セグメントの解析と現場計測、土木学会第53回年次学術講演会講演概要集（予定）

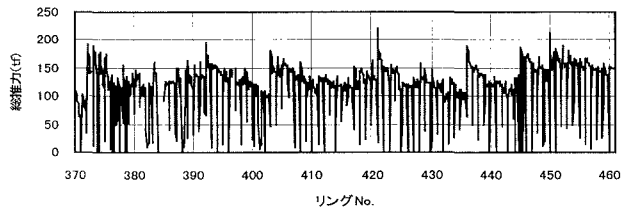


図 3 掘進リングと総推力との関係

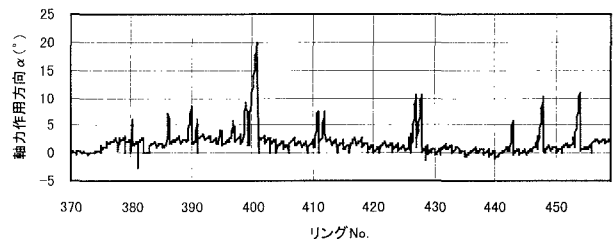


図 4 掘進リングとジャッキ推力作用方向との関係

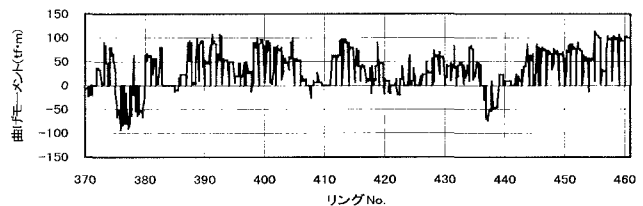


図 5 掘進リングと曲げモーメントとの関係

表 1 まとめ

荷重項目	事前検討で用いた値	計測値
ジャッキ推力（軸力）	240tf	220.9tf（92%）
ジャッキ推力作用方向	1.718度	1.40度（81%）
曲げモーメント	173.9tf・m	124.4tf・m（72%）