

— 施工荷重作用時のセグメント挙動 —

佐藤・東急・大日本特定建設工事JV	正会員	西本 浩二
建設省 関東地方建設局 相武国道事務所		田村 一雄
佐藤工業(株)	正会員	木村 定雄
佐藤・東急・大日本特定建設工事JV		中井 定寿

[illegible][illegible]

年次	アールグレイ				開心果				年次							
	1	2	3	4	1	2	3	4								
2038	3	-23	36	-8	26	63	24	43	20	123	25	73	27	14	37	43
2039	33	-63	34	-15	25	75	23	43	23	85	27	53	26	61	37	43
2040	33	-63	34	-15	25	75	23	43	23	85	27	53	26	61	37	43
2041	32	-63	33	-15	26	63	24	43	20	123	25	73	27	14	37	43
2042	32	-63	32	-15	27	55	23	43	23	85	27	53	26	61	37	43
2043	31	-15	31	-15	26	63	24	43	20	123	25	73	27	14	37	43
2044	35	-63	34	-15	27	53	24	43	23	85	27	53	26	61	37	43
2045	35	-15	36	-15	26	63	24	43	20	123	25	73	27	14	37	43

384

〔Case1〕が、また595mm掘進した時に2040Rの土圧計がテールブラシと接触〔Case2〕し、2041Rを955mm掘進した時に2040Rのセグメント先端部〔Case3〕が、また2042Rを325mm掘進した時に2040Rの土圧計が地山に出る〔Case4〕。図2は計測用セグメントリングの前後において測定したセグメントとジャッキの偏心量およびテールクリアランスを示したものである。テールクリアランスは全周にわたって20~37mm程度であり、荷重要因の一つであるセグメントリングとスキンプレートとの接触は無かったものと考えられる。図3は土水圧の経時的な変化を示したものである。最大値は 0.8kgf/cm^2 であり、テールグリス圧や裏込注入の吐出圧力以下の値であった。図4は周方向鉄筋応力の経時的な変化を示したものであり、最大引張応力が 200kgf/cm^2 、また最大圧縮応力が 500kgf/cm^2 であった。

(2) 推進時のジャッキ推力の影響

シールド掘進中、トンネル軸方向に作用する荷重としてジャッキ推力がある。図5はシールド掘進時および停止時の軸方向鉄筋応力を示したものである。ジャッキ推力の影響によりトンネル軸方向の鉄筋応力は、最大圧縮応力で 500kgf/cm^2 、最大引張応力で 150kgf/cm^2 程度生じていた。

(3) ジャッキ推力の長期的影響

図6にトンネル軸方向応力の経時的な変化の一例を示す。今回の計測では、計測用セグメントリングから20R(20m)進行してシールド掘進による影響が見られなくなった。地山の摩擦抵抗力が 5.22tf/m^2 、総推力が $1,300\text{tf}$ として、影響区間を算出した結果は25mであり、今回のような地盤条件、施工条件の基では、この摩擦抵抗力により、ジャッキ推力の影響を推定することが可能であると考えられる。

4. おわりに

本工事では、最大推力 $200\text{tf} \times 20\text{本} = 4,000\text{tf}$ のジャッキを装備していた。計測用セグメントリングから20リング程度の施工区間は、総推力 $900 \sim 1,300\text{tf}$ であり、最大推力の30%程度であった。その際、鉄筋応力は最大で 500kgf/cm^2 であった。この値は鉄筋(SD295)の許容応力度 $1,800\text{kgf/cm}^2$ の約30%にあたる。これらの施工荷重により、コンクリートのひび割れ等が発生しなかった実状を合わせ考えると、本工事の直線区間においては、施工荷重による影響が小さかったものと推察される。また、計測箇所は直線区間であるため、テールクリアランスが十分確保できる掘進であった。今後は偏心力が発生しやすい曲線区間等において、セグメントの計測を実施することによりさらに詳細な施工荷重の影響の検討を加える必要があるものと考えられる。

【参考文献】 1) 木村、渡邊、金子、小泉：シールドトンネルの合理的な設計法に関する研究、土木学会第52回年次学術講演会、Ⅲ-B107,1997,9

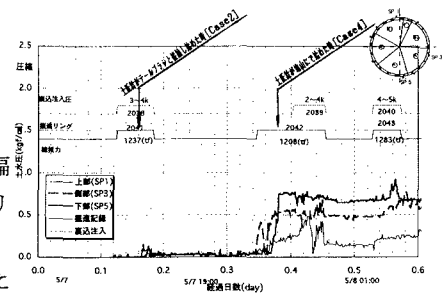


図3 2040R土水圧経時変化(0~0.6日)

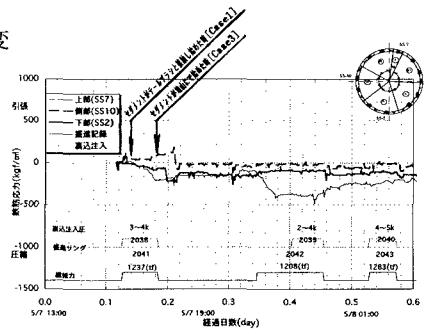


図4 2040R周方向鉄筋応力経時変化(0~0.6日)

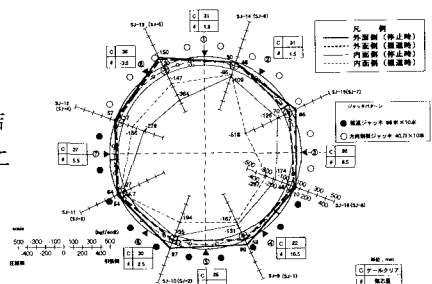


図5 シールド掘進時、停止時軸方向鉄筋応力の変化

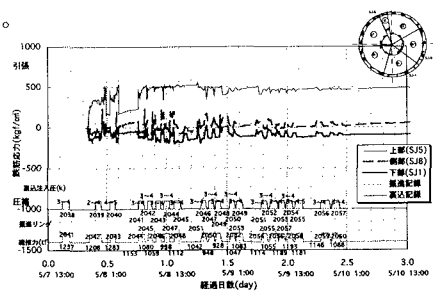


図6 2041R軸方向鉄筋応力経時変化(0~3日)