

III-203 試験坑と本トンネルにおける内空相対変位の相関について

清水建設㈱ 正会員 ○ 西地文夫
清水建設㈱ 正会員 藏田忠廣
清水建設㈱ 福光健二

1. まえがき

トンネル工事において、本トンネルに先立ち、試験坑による諸試験工事を行う目的として、岩盤性状の調査、掘削と掘きくに伴う周辺岩盤挙動の調査掘削があげられる。とくに、施工例の少ない、例えば含蛇紋岩膨張性地山等の場合に、先づ試験坑によるトンネル掘きく試験工事を行うアプローチは最も基本的な着実、かつ、実際的なものと考えられる。

今回、一般国道274号箱里トンネル工事に当って、小断面の試験坑でNATM試験工事を行ない、神居古潭変成帯に対してNATMの有効性を確認したのち、大断面の本トンネル断面NATM試験工事で断面諸元の適正度の照会を行った後、NATMによる本格工事が開始された。本報告は各種計測のうち、試験坑と本トンネルにおける内空断面相対変位計測結果をもとに、その相互間における相関性について考察を行ったものである。

2. 計測内容

試験坑の標準断面を図-1に、本トンネルの標準断面を図-2に、夫々の主要諸元を表-1に示す。

内空相対変位の計測は、

○試験坑の場合

1発破進行0.9m掘きくし、支保工建込み、2次吹付終了後、計測用アンカーを設置し(切羽面より約45cm後方)計測を開始した。

○本トンネルの場合

1発破進行0.9m掘きくし、支保工建込み、2次吹付終了後、計測用アンカーを設置し(切羽面より約45cm後方)たが、残核との取りあい、積積込機運転の都合上、横測線については切羽より1.8m後方、縦測線については切羽より約4m後方になった後計測を開始した。また、縦測線については下半掘きく時下部アンカーをインバート部へ盛替えた。

表-1 種別断面諸元表

断面 諸元		試験坑	本トンネル
断面積 m ²		17	81
内空半径 m		2.13	4.52
吹付コンクリ厚 m		0.15	0.25
ロックボルト	本数 本 m	15	30
	長さ	1.5	5 インバート部3.5
鋼製支保工		MU-29	MU-29

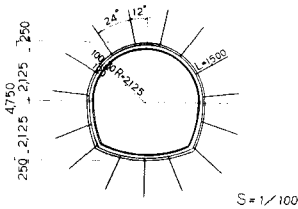


図-1 試験坑標準断面

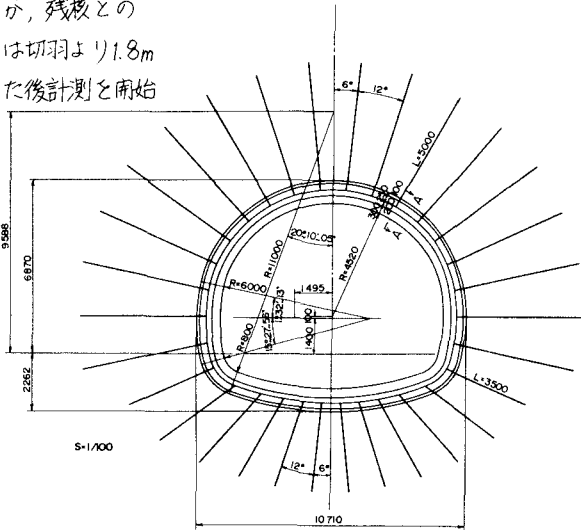


図-2 本トンネル標準断面

3. 計測結果と考察

内空相対変位の相関を検査するに当たって、その代表値として“縦方向(鉛直)”“横方向(水平)”の測線をを用いる事とし、その経時推移を図-3, 4に、相対変位の量とひずみ、またそれぞれの縦横比を表-2に示す。

○試験坑における値は縦横はほぼ同じで、ひずみは約1.1%である。

○本トンネルは1段ベンチ方式で、変位量は、

- ・上半時点 縦≒3.5×横 と卓越
- ・全断面時点 縦≒2.0×横 と卓越

ひずみは、

- ・上半時点 縦≒9.0×横 と卓越
- ・全断面時点 縦≒3.0×横 と卓越

一六、試験坑・上半時点・全断面時点におけるそれぞれの断面断面径の比率と変位量、ひずみのスケール比の相関は皆無である。

試験坑と本トンネルにおける内空相対変位間に、岩盤性状が同一と判定される条件下でありながら全く有意味な相関が認められないのは、明らかに試験坑と本トンネルの掘削順序と支保機構との組合わせの相違によるもので、その内容の要点は次の通りである。

○試験坑：全断面掘削後一気に関全支保メンバー建込み

○本トンネル：1段ベンチ方式で上半時の床盤(底盤)は岩盤そのまま。全断面時は下半掘削後直ちに支保メンバー建込み。

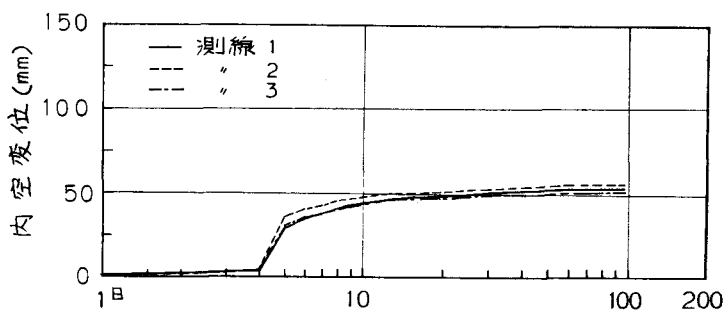


図-3 試験坑内空相対変位経時変化図

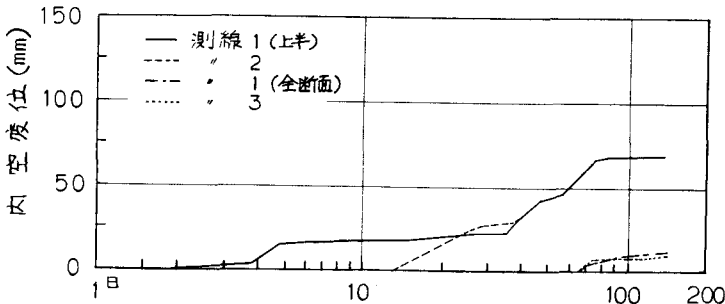


図-4 本トンネル内空断面相対変位経時変化図

表-2 内空相対変位量とひずみ、縦横比

測 別 項 目	試験坑		本トンネル							
			上半断面時				全断面時			
	変位		横/縦		変位		横/縦		変位	
	量	ひずみ	量	ひずみ	量	ひずみ	量	ひずみ	量	ひずみ
測線	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
1	53.9	1.1	1200	2.6	144.2	1.6	67.1	0.6	0.5	0.4
2	56.0	1.2	1.0	1.1	34.2	0.3	0.3	0.1	7.7	0.1
3	50.4	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-

*補正係の推定値

4. まとめ

実物大試験が非常に困難な場合等に単純モデルや小モデル実験を行い本工事で起きる事象とその程度を推定する方法は最も実地的な手段であるけれども、最終形状で取組むのが一般である。トンネル工事における小断面の試験坑で試験を行う場合は、部材寸法の相対比もとることもながら、本トンネルの掘削手順を充分計算に入れた試験工事計画とする事が非常に大切である。

おわりに、本報告は北海道開発局土木試験所地質研究室、同室開発建設部標別道路改良事業所の多大な御指導によるものであり、これから関係諸氏に深甚の謝意を述べるものである。

参考文献

1) 荻野, 吉村, 古根, 永山: 神居古潭変成帯を掘る(1), (2), トンネルと地下, Vol. 12, No. 3, No. 6, 1981.