

## NATM の 蔭 で

寺 山 和 雄



このごろのトンネル工事は NATM が主流となった感がある。岩盤力学を基としている NATM は、合理的設計の可能性、メンテナンスフリー等の多くの利点を持っているが、工法と呼ぶよりむしろ思想と呼んだ方がよいと思うほど、全く従来のトンネル工法とは違った面を持っている。それゆえ、NATM の導入によって、施工者であるわれわれは、在来工法とは全く違った施工管理が要求されるようになった。そのうちでも、余掘量の管理が大きな問題としてあげられる。

現在、私どもが施工中のトンネルで、掘削機械（ロードヘッダー）にコンピューターを搭載して余掘量低減をはかっている現場がある。在来工法では余り注目されなかった余掘量であるが、NATM では余掘りの全てが高価な吹付けコンクリート、覆工コンクリートで充填されるため、コストに大きな影響を与える。このトンネルでは鋼支保工を使用していないため、断面のガイドを失った状態であり、オペレーターは、今の切羽より 1m 以上奥の地山を約 7m 離れた運転席からレーザー光線やマーキングをたよりに掘削しなければならず、しかも、運転席からの死角もある。これでは余掘りが出ず、断面が平滑に掘削できるはずがない。そこで、対応策として、予定掘削断面と現在のドラム位置を運転席脇の CRT 画面にリアルタイムで表示させ、オペレーターは画面を見ながら掘削できるように考えた。この装置の設置後、余掘量は約半減し、トンネル軸方向での断面も凹凸がなくなり、期待どおりの効果が見られている。

一つの新しい工法を定着させるまでには、多くの問題が発生するが、余掘りなどはその一端と思われる。NATM は複雑な地質の日本で、半永久的なトンネルを安全かつ経済的に建設できる可能性を持っている工法であると信じている。この工法の普及の蔭で、個々の施工者が持つ“施工技術”というあいまいな表現で片付けられがちな余掘り一つとってみても、様々な地質、掘削条件によって、大きな違いを持ち、個性も出てくるというものであろう。今回のわれわれの試みは、幸い順調に効果をあげられたが、表舞台の理論と並んで、影となりがちな、余掘り、はね返り、肌落ち、歩掛り等の問題を、

本音で、合理的に前向きに進められるよう、各々の立場を越えた理解と協力を賜りたいものである。

（筆者・Kazuo TERAYAMA、(株) 福田組土木部次長）

## 簡単な動態観測に学ぶ

桑 原 正 彦



自然の地盤を扱う土質工学において、動態観測は設計と施工の狭間を埋める有力な手法となる。筆者は、このことを十分に認識しているつもりであった。しかし、ごく一般的な軟弱地盤上の盛土施工に従事して、簡単な動態観測でも現場では有効な手法となることを、筆者は改めて認識したので以下に書いてみたい。

軟弱地盤上の盛土施工中、盛土の法尻近くの田面上に幅 5~10 cm のクラックが発生した。当初の設計では、盛土中のすべり破壊に対して所要の安全率が得られるように計画されており、このような箇所にクラックが発生することは予想されていなかった。クラックを防止して盛土を施工しなければならない。

当現場では地表面沈下板、変位杭により定期的に沈下、変位を測定していた。測定結果からは、現在提案されている安定管理図上では安定側であり、変位杭の側方への異常な動きも認められなかった。1両目、盛土を放置して様子を見たが、やはり安定側である。このことから、クラックはすべり破壊によって発生したものではなく、盛土周辺の伴下がりや盤ぶくれにより、田面に引張力が働いてクラックが発生したと推察された。しかし、盤ぶくれは、盛土荷重による側方流動、すなわち不安定要素の存在を示している。より安定した状態で盛土を施工するために、ここでは盤ぶくれ量に着目した盛土の安定管理を行った。その方法は、法尻部のクラックが発生する際の盤ぶくれ量以下となるように、盛土厚を制御する方法である。変位杭の測定結果からクラック発生限界の盤ぶくれ量と、このときの一層の盛土厚を求め、安定管理指標とした。この結果を用いて施工したところ、田面上のクラック、盤ぶくれを拡大させたり、発生させることなく、盛土を立上げることが可能であった。

このように、複雑な解析を行うこともなく、簡単な動態観測結果で、すみやかに問題の解決ができた。時間や