

### III-4 泥土圧シールドの切羽安定管理

住友建設㈱ 正会員 森 信介 正会員 則武邦具  
 久永紀夫 和田誠一郎

#### 1 はじめに

泥土圧シールドは、土質調査に基づいて設定した切羽の土圧および水圧に対抗する泥土圧を保持し、シールド推進量に見合った土量を排出することによって、切羽の安定を図る。この制御は、適切な配合の可塑性添加材を注入し、泥土圧を土圧計で検出し、排出土量、カッタートルク、シールドジャッキ推力等の稼働状況を計測しながら、カッターヘッド、シールドジャッキ、排土装置を操作して行なう。しかし、砂礫地盤では、泥土の性状が変化しやすいため計測データのばらつきが大きく、機械の負荷も大きいことから、必ずしも確実な管理、機械操作が行なえない。このため、礫の取込み過ぎや、スクリーコンベヤーからの噴発といったことが生じやすい。そこで、実際の排出土重量とスクリーコンベヤー内の土圧を計測して、切羽土圧とスクリーコンベヤー内の土圧を適切な範囲に保つ切羽安定の管理法を施工に用いた。実施工における計測結果をもとに、この手法の概要を報告する。

#### 2 実排出土重量の管理

実排出土重量は、1リング毎に排出されるすり鋼車重量で測定した。図-1に示す掘削断面における単位長さ当りの実排出土重量は、図-2に示すように、掘削時の平均切羽土圧が  $0.75\text{kgf/cm}^2$  を下回ると増加する傾向にある。

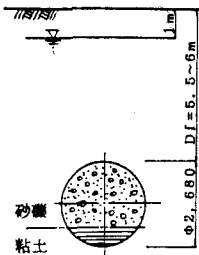


図-1 掘削断面図

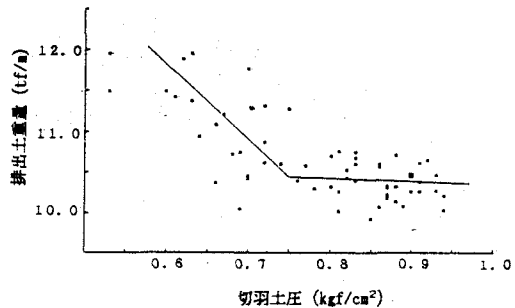


図-2 切羽土圧と排出土重量の関係

これを品質管理手法を用いて示すと、図-3の管理図となる。排出土重量の管理限界は、次式による。

$$CL = \bar{X} \pm 2.66Rs$$

主働土圧で求めた切羽土圧  $0.85\text{kgf/cm}^2$  を保持するリングから求めた管理限界は、 $10.75\text{tf/m}$  が上限値である。排出土重量が異常値となるリングの切羽土圧は  $0.75\text{kgf/cm}^2$  以下の値を示す。

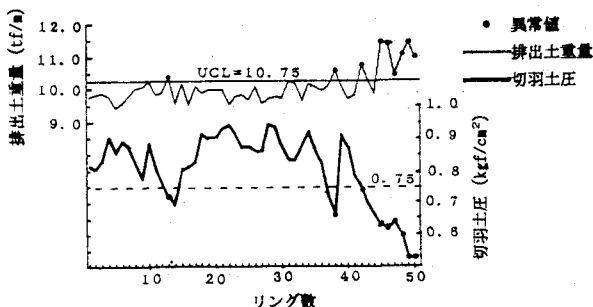


図-3 排出土重量管理図

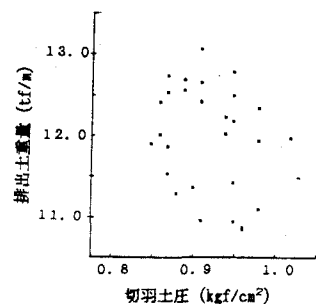


図-4 噴発傾向にあるリングでの関係

噴発傾向にあるリングでは、図-4に示すように、切羽土圧が高いにもかかわらず、排出土重量は大きく、ばらつきも大きい。

### 3 スクリューコンベヤー内の土圧計測管理

噴発時には、スクリューコンベア内の泥土のせん断抵抗と止水性の低下で生じ、泥土の間隙水圧に大きな変化が生じることが実験で確認されている。図-5に示す掘削断面でのスクリューコンベヤー内の土圧を測定した。噴発に至るまでの土圧の変化は、図-6に示すように、スクリューコンベヤー内の土圧が徐々に低下している。スクリューコンベヤー内の土圧分布は、図-7に示すように、安定掘進時には中間点が高くなっているが、これと異なり噴発の直前にはスクリューコンベヤー内の土圧の低下が顕著で、静水圧 $0.50\text{kgf/cm}^2$ を下回っている。このスクリューコンベヤー内の土圧分布の変化から噴発を予知することが可能で、排土装置の操作によってその制御が可能となる。

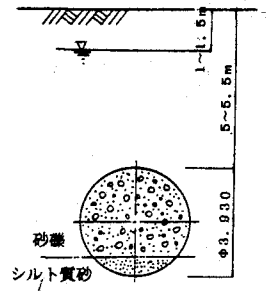


図-5 掘削断面図

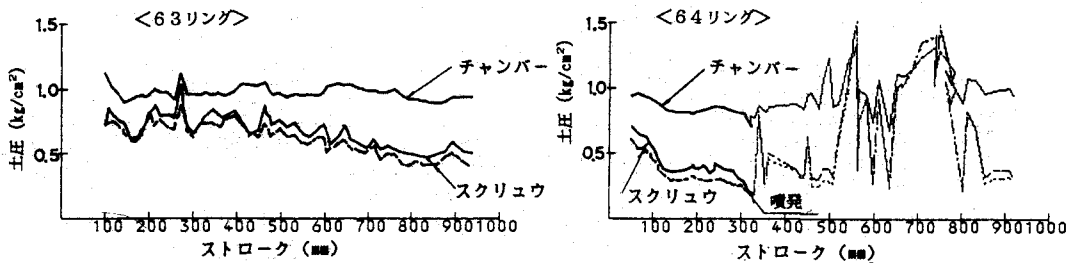


図-6 噴発時の土圧の変化

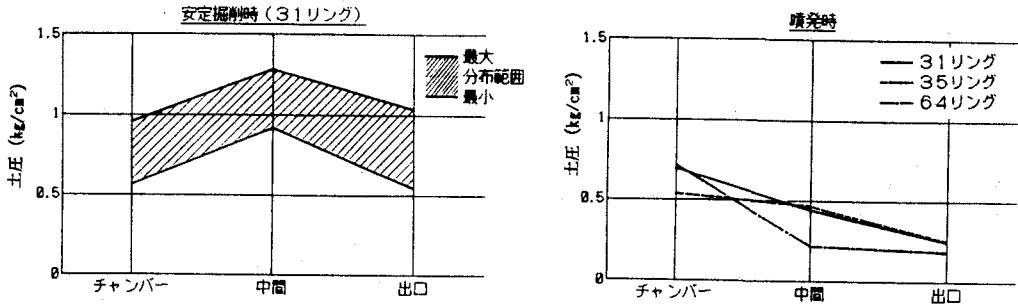


図-7 スクリューコンベヤー内の土圧分布

### 4 おわりに

砂礫層における実施工の計測データから、実排出土量の数値管理、スクリューコンベヤー内の土圧管理によって過掘りや噴発を防止する切羽の安定制御が可能であることがわかった。今後も、実例によってこの手法の有効性を確認していきたい。

実施工データの収集にあたって神奈川県酒匂川右岸幹線シールド、静岡県日の出町共同溝シールドにおいてご指導、ご協力いただいた関係各位の皆様に謝意を表します。

<参考文献>安井宣昭他、泥しょうシールド工法における噴発現象の予知に関する研究、住友建設機械研究所所報、No.12、1985

則武邦具他、泥土圧シールドの情報化施工への一提案、土木施工29巻5号、1988.5