

### 1. 工法の概要

デスリップカーテン (Deslip curtain, すべり止めカーテン) 工法は、函渠推進工法において、上載土の移動を防止する方法であって、その基本は図-1に示すように、カーテン鋼板、同集束ビームおよび支圧壁に緊結固定されたタイバーによって構成される。

函渠が前方に推進されると、函内に吊されたリールに巻いたコイル状のカーテン鋼板が引き出されて、函渠が前進した長さだけ函渠頂面にひろがり、上載土はカーテン鋼板上に乗って来る。カーテン鋼板は支圧壁に固定されていて移動しないから、上載土は移動することなく定位置につなぎとめられる。

この装置を実際に使用する場合、ジャッキ推力による支圧壁の後方への変位によって、カーテン鋼板が後方に

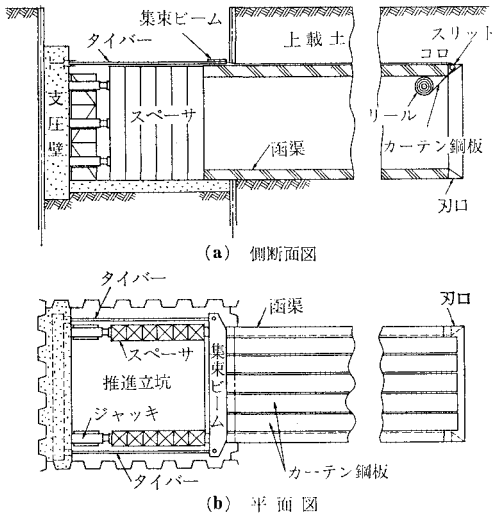


図-1 工法の基本構成

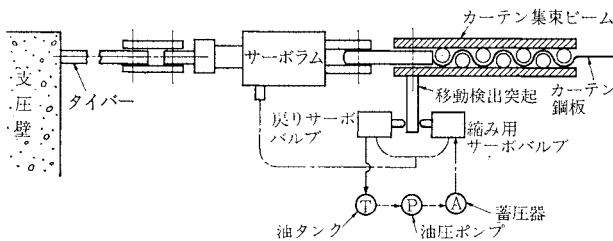


図-2 カーテン集束ビーム定位置保持装置

## デスリップ カーテン工法

林 裕 貴

技術開発賞受賞論文の紹介

引き戻されることがあるのでこれを防ぐため、図-2に示すような「カーテン鋼板集束ビーム定位置保持装置」を設置する。これはサーボラム、サーボバルブ、サーボバルブを開閉する移動検知突起およびこれらを作動させる油圧ポンプと蓄圧器よりなる一連の油圧機構である。

なお、函渠上面とカーテン鋼板下面との間の摩擦力が、函渠上載土の前面の受働土圧力と上載土の両側のせん断抵抗力の和よりも大きい場合に、これら2力の差に相当する力がカーテン鋼板に引張力として働く。したがってカーテン鋼板の厚さは、この引張力に耐えるよう定める。

### 2. 工法開発のニーズと端緒

推進工法は、開発以来もっぱら円形管、たとえばヒューム管等を地中にジャッキによって推進埋設する工法とされ、その上載土が管の推進に伴って移動する現象は、上載土のアーチ作用等によって起りにくい問題となることがなかった。

円形管推進工法に遅れること12年にして開発された函渠推進工法は、当初は円形管と同様に容易に施工できるものと考えられていた。ところが、第3番目の工事の際に、推進延長20mのうち15mほどに達したとき、突然上載土が函渠の推進とともに動き出し、水道管が破裂するなどして関係者を慌てさせた。昭和36年6月の頃であった。

越えて41年、大阪府下郡津において、函渠外法幅3.5m、高さ3.0m、延長14.4mを軌条面下3.5m、高さ約2mの築堤下に推進する際に、再び上載土が移動する事態が発生した。応急処置により事なきを得たものの、これによって函渠推進工法の将来に、深い暗雲が垂れこめることとなった。

翌42年春、大阪府下近鉄布施駅構内乗換地下道新設計画に際し、これを推進工法によって施工する問題について同施設部より相談を受けた。函渠断面は外法幅2.96m、高さ2.66m、延長14.4m2か所、土被り1.3m、軌条面下1.8m。軌道は複線で、推進箇所ポイントが交差しており、防護工は不可能かつ軌条の変位、沈下は絶対に許されないとするものである。かくて上載土移動防止方法の具体化は焦眉の急を要する問題としてわ

れわれにのしかかって来たのである。

しばらく経ったある時、筆者は、伝線病にならないナイロン ストッキングのはき方という新聞記事のことを考えるともなく考えていた。その記事は、はじめてナイロン ストッキングを使用する新 O L 向けのもので、まずストッキングをその内側から外側にリング状に巻き上げて、爪先から足を包みこむように、ゆっくり足の上方に巻き戻してはくように薦めたものである。

成程、足とストッキングとの間に摩擦を生じさせないための単純かつ明快な方法である。このことに思い当たった時、これは土の不攪乱試料を採取するフォイル サンプラーの機能と全く同じであることに気づいた。

巻き上げられた薄い鋼板一刃口一支圧壁……。このようにして現在のデスリップカーテン工法の原型が筆者の脳裏に組み立てられた。

### 3. 開発の組織と運用・経過

当時、機動建設工業（株）の技術開発部門は、筆者、本間を含めたわずか数名で組織され、満足な技術開発などできそうな状況ではないよう思われた。しかし、部内の空気は明るくかつ意欲的であったと思う。

筆者が上載土移動防止方法の原案を本間技術課長に示したところ、本間は“これだ”と一言いうや否や直ちに設計にとり掛った。そして、きわめて短時日の間に、驚くべき確さで上載土移動防止装置の全システムの実施設計を完了した。中でも筆者の考えつかなかった集束ビーム定位保持装置は、当時としては高度な油圧技術に属するものであったと思われる。

これを近鉄当局に提示し承認を得て施工準備に入ったのは7月、函渠の推進を開始したのは10月初旬であった。推進開始の直前になって、カーテン鋼板にかかる引張力をストレイン ゲージにより測定することが決まり、主として岡村がこれに当たった。何分準備不十分のまま測定を始めた故もあって、測定値に若干の疑問もあるが、最大引張応力度は $2300 \text{ kg/cm}^2$ で、設計値 $1800 \text{ kg/cm}^2$ よりかなり上廻った。しかし、鋼板の切断には至らず、また線路の異状も生ぜず推進を無事完了した。かくてこの工法の効果は一応あったものと認められた。

その後2か年余の間に、数箇所において本工法を適用していずれも上載土移動防止の目的を達したので、もはや完成した工法としてよいかに見えた。ところが、昭和45年2月に東京都下西武新宿線鷺の宮工事と、同年10月大阪府下東海道本線千里丘工事において、相次いでカーテン鋼板切断事故が発生した。

カーテン鋼板の切断はいずれも推進の初期に発生しているが、切断したのは数枚あるものの一部に止まったので、工事そのものに支障はなかった。鋼板切断の原因

は、いずれも切羽の土質が粘性土で、刃口の貫入に伴って土が刃口の内側に入り込み、これが鋼板繰込みスリットに噛みこんで鋼板の繰込みを妨げたためと思われる。

しかし、カーテン鋼板の切断が推進初期のみ発生したことから考えて、果して切羽土の刃口スリットへの巻き込みだけによるものかどうか疑問も残る。というのは、推進初期には推進方向調整のため、刃口をつけた函渠全体を左右に動かす、いわゆる首振り運動をさせることがある。このときカーテン鋼板の後端と函渠とは水平方向のズレを生ずる。このときカーテン鋼板の片側に異常な集中応力を生じて切断に至ったのではないか。事実このような現象を目撃したという証言もある。

この対策として、カーテン鋼板1枚ごとに小保持板をつけ、これを収束ビームにそれぞれ1点ピン止めすれば、鋼板の片側に集中応力を生じて引きちぎられる心配はなくなる。しかし、構造が複雑すぎて実用的でない。結局カーテン鋼板1枚の幅をあまり広くしないで、狭いものを数多く用いることで解決策とした。

昭和47年福岡市内国鉄香椎操車場下を横断する排水路用函渠推進工事を施工することとなった。この工事は函渠断面外法幅3.0m、高さ2.5mを、軌条面下2.3mに延長120mにわたって推進するもので、今までになく上載土移動の危険性の大きいものであった。

この工事は施工途中で発注者側の都合で一時中断し、49年になって再開され無事竣工したが、この工事の遂行によってデスリップカーテン工法の評価は定着したようである。この頃になると、本間も筆者も次々に職場を去りあるいは職域を移って、今まで蓄積された技術知識は岡村ら若い世代に引継がれることとなった。

昭和53年京都府下阪急桂駅構内地下道工事が行われた頃、長沢が本工法応用工事に参加することとなった。長沢は、刃口からカーテン鋼板を繰り出す従来の方式に加えて、推進の途中からも多段的に繰り出す方法を提案した。今後の長距離推進に効果を期待できるであろう。

### 4. 工法の評価と今後の展望

最初苦しまぎれの思いつきに過ぎなかった本工法が、よい協力者を得て一応の成功を見て以来17年。若干の曲折はあったものの、この間に30か所近くに及ぶ本工法の実施が、それぞれ成功のうちに目的を達したことは、手前味噌ながら喜ばしく、関係者の努力に深く感謝し、かつ敬意を表したい。

今後の課題としては、推進抵抗の減少手段としての利用、また円形管への応用などがあるが、これらはいずれも若い世代の人々の努力に期待したい。【文中敬称略】