

## イコス工法による地下鉄ずい道の構築

西 嶋 国 造\*  
阿 子 嶋 忠 夫\*\*

**要 旨** イコス工法はウィーン大学教授 Dr. Christian Veder によって発案され、バーダー工法ともいわれている。I.C.O.S. とは Impresa di Costruzioni Opere Specializzate の頭文字である。この会社は 1938 年イタリア北部のミラノ市に設立されて、基礎工事などを施工している。イコス工法により今日まで行なわれてきた工事は、おもに発電所および水路の締切、地下鉄工事、開削水路、堤防の基礎、護岸、市街建造物の基礎などである（日本の使用例としては中部電力 K K 畑薙第一発電所仮締切工事がある）。今回東京の地下鉄に本工法を試験的に採用したので、これを報告するものである。

### 1. まえがき

従来行なわれてきた地下鉄工事にもいろいろ改良が加えられ、また特殊工法も採用されたが、十分満足できるものとは考えられない。イタリアのミラノ市では、同市で基礎工事などを施工している会社の新工法を、はじめて地下鉄工事に応用したが、これがイコス工法と呼ばれているもので、その後カナダのトロント市で、やはり地下鉄建設にこれを採用している。帝都高速度交通営団では地下鉄建設にあたり将来この工法の特徴を生かして有利に採用しうることを期待して、今回地下鉄 4 号線のうち荻窪線方南町支線の一部に試験工区を設けイコス工法を実施したので、以下にその概略を述べることにする。

### 2. 計画および設計

施工位置は東京都中野区柴町通三丁目の私有地内である。構築は箱型複線トンネルで、イコス部は  $R=300\text{m}$  の曲線のうち円曲線中にあり、延長は 20 m で前後に取付部トンネルそれぞれ 2 m を持っている。測量中心と構築中心の間の移程は 694 mm で、線路勾配は 35% の特別設計となっており、 $r=2500\text{m}$  の縦曲線がそう入されている（位置は 図-4 参照）。

トンネル構築は中央に壁のある一層 2 径間の鉄筋コンクリート箱型ラーメンで、イコス側壁部スパンは普通部より 10 cm 広くとった。イコス側壁の下部は地質に応じてその根入りを考慮すればよいが、今回はじめてのこ

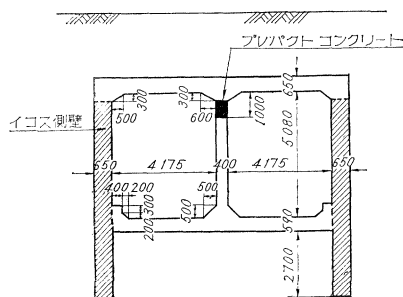
とであり少し余裕をとって 2.7 m の根入りとした。なおイコス側壁と下床版との接合点はピン構造と考えた。上床版についてははききにこれを施工する関係から、工事中に生ずる応力についても門型ラーメンとして計算している。コンクリートは水中コンクリートの一種と考え 表-1 のような配合とし、鉄筋は異形鉄筋（イコスの主筋のみ）を使用した。またイコスの鉄筋は折り曲げ筋を使用せず、継手はガス圧接とし、鉄筋かごの吊り下げ補強として斜筋を溶接し肋筋もところどころ溶接することにした。

表-1 イコス工法試験工区コンクリート配合表

種 類	粗骨材の最大寸法 (mm)	スラブの範囲 (cm)	コンクリート 1 m <sup>3</sup> (kg)				連 行 運 空 気 量 (%)	28日平均 圧縮強度 (kg/cm <sup>2</sup> )
			セメント	水	細骨材	粗骨材		
A-390	25	18	390	199	845	930	3-4	250

今回のイコス側壁は上床版ハンチ下までの高さとし、その上部の掘削は I ビーム建込みによる土留工法による。防水の方法はモルタル防水工を採用したが、側壁はイコス工法にたより特別の防水工を設計しなかった。次に示したのは、構築断面の寸法とイコス側壁の配筋である。

図-1 イコス型ずい道断面寸法

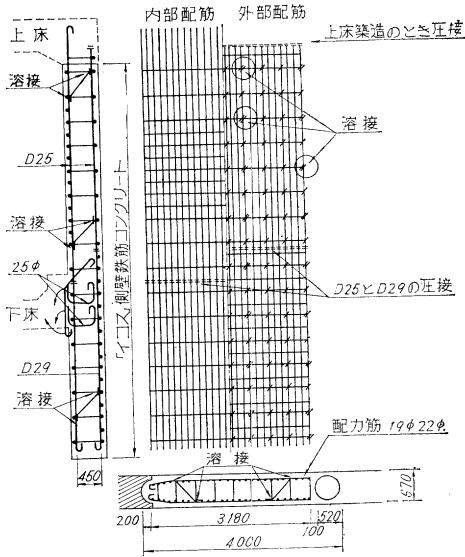


### 3. イコス工法の説明

イコス工法の特徴とするところは、ベントナイト懸濁水を充満させて水を防ぎやまをおさえ、特殊の機械により大口径のせん孔をすることにある。この工法は地質により掘削方法が異なり、玉石などの硬い地質のところでは 図-4 に示すような特殊のビットを使用し、ベントナイト液をビットの先から送り出し、これによってずりを

\* 正員 帝都高速度交通営団工事事務所長  
\*\* 正員 同上 建設部第二設計課長補佐

図-2 イコス側壁配筋図

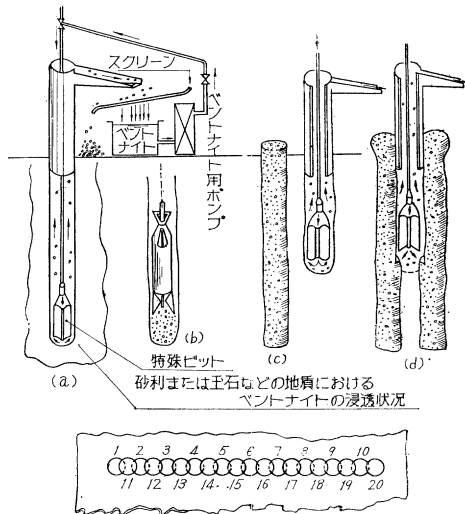


坑外に自然に搬出する。ベントナイト液はスクリーンによってこされ再び使用される。また円形と円形の間をつなぐ場合菱形のビットを使うこともある。あまり硬くない地質のところでは、イコス用に製作されたクラムシェルが鋭利な刃先で掘削し、また土の搬出をするが、ベントナイト液は坑の上から常に補充される。いずれにしても掘削が終り次第、ただちにコンクリートが打設されて行くのが原則であるが、クラムシェル掘削の場合は二掘りで一エレメントを施工するのが都合よい。当工区では後者の方法が採用された。

#### 4. イコス工法による側壁工事

当工区延長 24m の両端各 2m を残し 20m 間をイ

図-3 特殊ビットによる掘削

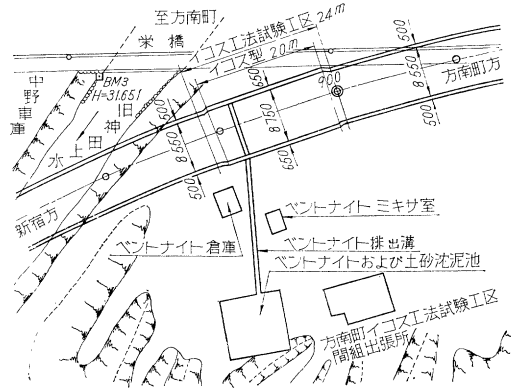


コス工法で側壁を施工したが、はじめ民地内は多少地盤が高いので路面と大体同じ高さにすき取り工事を行ない、ガイド コンクリート打設の準備をした。次にイコス用クラムシェルをウィンチにより正確に運転し掘削するために、中心測量をしてから側壁の位置を決定し、しかるのちその位置を布掘りして高さ 1.50m、厚 20cm のガイド コンクリートを打設した。ガイドの内りりは設計 65cm だが今回の場合、外側に 2cm 広くとって 67cm とした。ガイドの高さは地面と同じ高さとし特に高くはしなかった。

#### (1) 設備と機械

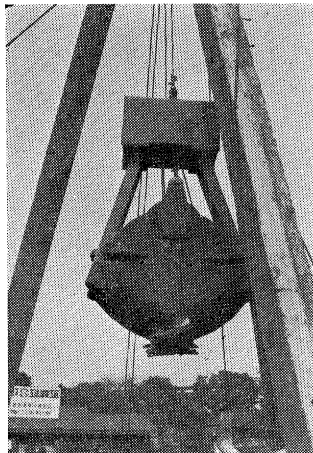
工事中一時使用土地	約 300 坪
事務所、工具室および休憩室	16 坪
作業員室	6 坪
倉庫	5 坪
電力設備	変圧器 30 kW×3 台
掘削機械ウィンチとも (クラムシェル)	1 基
ベントナイト混合機	1 基

図-4 事務所その他諸設備平面図



掘削用ヤグラは尺角の三脚を使用し、掘削機械はイコス用クラムシェル バケット1台 0.63×1.90m、容量 0.5

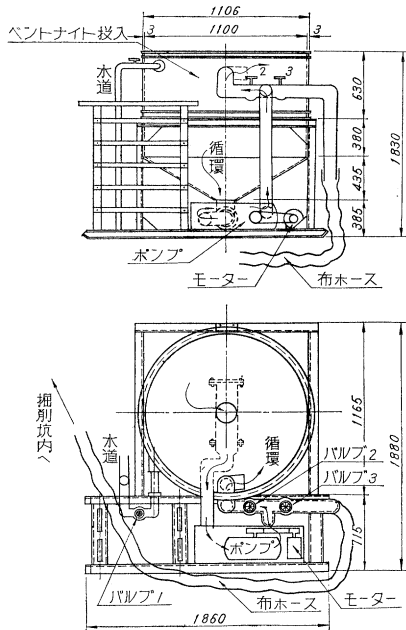
写真-1 イコス用クラムシェル



m<sup>3</sup> 重さ約 1.5t で、上部の防護箱は垂直に掘るためのガイドになる。ウィンチは 30 HP のものを使用している。

ベントナイト混合機は図-6 に示したようなもので、容量 1000 l ポンプは 3 in、20 HP を使用している。水はすべて水道を利用した。鉄筋吊込用としてレッカー (8t) を使用

図-5 ベントナイト ミキサ



し、そのほか掘削土砂受けホッパーおよび土砂運搬用鍋トロを使った。

コンクリート打設に使用するインター ロッキング パイプは外径 52 cm, 1本の長さ 2.90 m くらい, トレミー パイプは外径 27 cm (最大の部分の寸法), 1本の長さ 2.40 m くらいとなっている。

(2) 材料 (イコス掘削約 500 m<sup>2</sup> につき)

- ベントナイト 2299 袋 豊順鋳業KK
- ソーダ 52 袋 徳山曹達KK
- セメント, フライアッシュ 17.5 袋

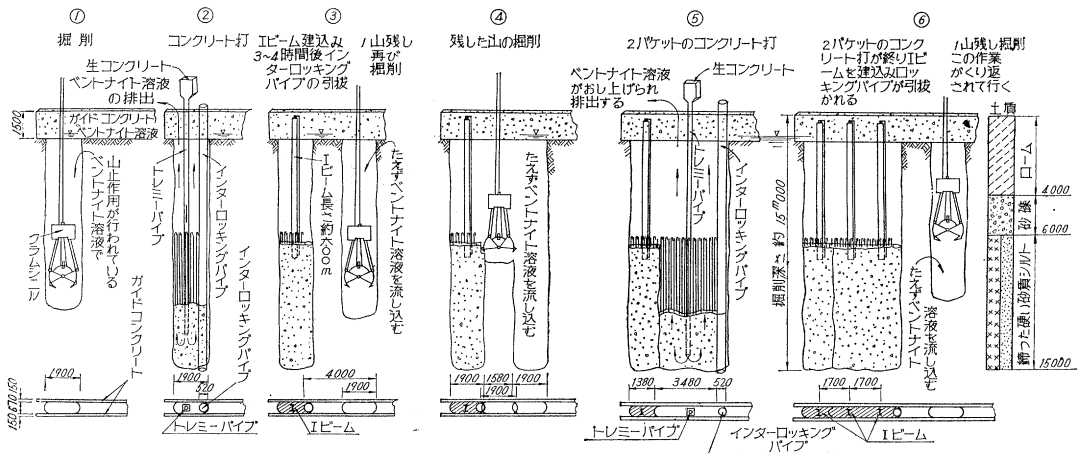
生コンクリート(ただしガイド コンクリートは支給せず) 鉄筋は支給し, 型鋼類は貸与することにした。

(3) 作 業

ガイド コンクリートを打って準備が完了すればよいよイコス掘削であるが(掘削深さ約 15 m), 第1回のイコス壁はクラム シェルの大ききさだけ 1.90 m の掘削とし, 掘削が終ればただちにコンクリートを打設する。次のブロックからは一山を残し 1.90 m の掘削をはじめ。これが終ればもどって残した山を掘るのである。この掘削が終ってはじめて一番遠くの 端にインター ロッキング パイプを建込んでコンクリート打ちの準備をする。あらかじめ地上で組立てられた鉄筋かごを所定の位置に吊り込み, 中央にトレミー パイプを掘削底面付近までさし込んで生コンクリートを流し込む。土留用に建込む I ビームは鉄筋で吊り込んでおくのである。打設したコンクリートが完全に硬化しないうちにインター ロッキング パイプは引き抜かれ次の掘削に移る。この作業をくり返してゆくのであるが, 最初の掘削から最後のコンクリート打ちまで常に坑内にはベントナイト液が充滿しているので, これにより湧水をおさえ土砂の崩壊を防ぐ。なおコンクリート打設は一種の水中コンクリートとなる。鉄筋コンクリート 1 エレメントの寸法は地質に応じて適当に決定すればよいが, 当工区としては 3.48 m とし掘削しやすい長さをえらんだ。図-6 に掘削およびコンクリート打設順序を示した。

図-5 に示したミキサはベントナイトを投入した液を循環せしめる方式のもので, 20 HP ポンプ1台をすえつけ, バルブによって混合と送水を使いわけるのである。配合は水 1000 l に対しベントナイト 3~4袋 (75~100 kg) を投入し, さらにソーダをベントナイト量の 2~3% を混入して流動性を増す。この時は②バルブを開き, ③バルブを閉じてポンプを運転する。水流が循環してベントナイトと水が十分混合し懸濁したならば, ②バルブを閉じ, ③バルブを開いて布ホースによりベントナイト液を掘削坑内に送り込む。この液の比重は 1.1 くらいのもので

図-6 掘削およびコンクリート打設順序説明図



ものである。なお、この液はたえず補充され、掘削が進んでもその水位は常に地表面近くに保つのである。ベントナイト液に粘性を必要とする時はセメントやフライアッシュセメントを直接掘削坑内に投入している。

実際の掘削順序は図-7に示したが、写真にも見られるようなクラムシェルの掘削機械を、ガイドコンクリートに沿って運転して、側壁に相当する部分を垂直に掘削するのである。掘削状態を示せば図-8のような簡単なものであるが、クラムシェルの巾が掘削巾を決定し、上部の矩形の防護箱は機械が傾かないように定規の役目をする。

まず坑内に機械を降しながらクラムシェルを全開し、

図-7 イコス進行順序平面図

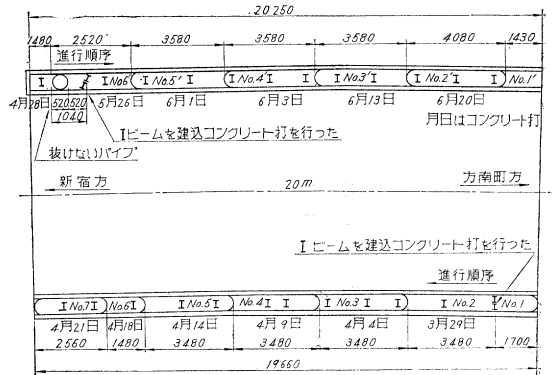
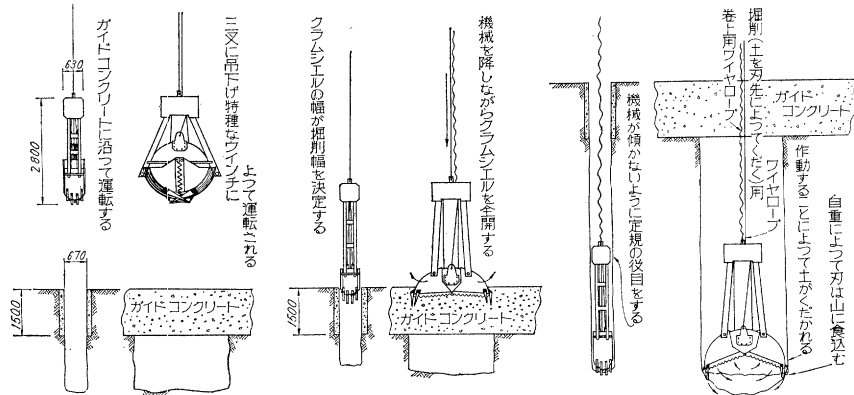
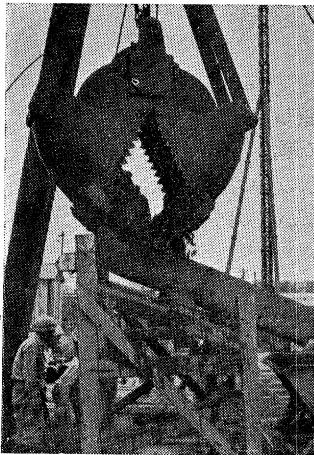


図-8 掘削状態断面説明略図



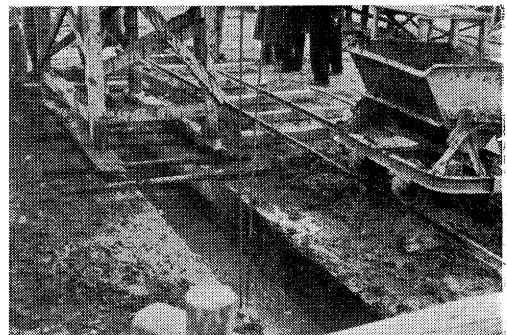
一方のワイヤを上下して自重により刃先を土中にくい込ませる。十分に突込んでから別のワイヤをこまかく上下して先端の刃をかみ合わせるように作動し、これによって土がつかみ取られるのである。1.58 m の残した山を掘削する時は割合楽に掘れるのであるが、この時をはじめ自重によって機械の側部の刃型を山にくい込ませ、

写真-2 クラムシェルで土をあげたところ



かかるのちにこまかくたく作業に移るわけである。平均10分間くらい掘削してから土をあげるが、ロームや砂利などはずっと早い。砂利層の下に深い位置までであると思われるシルト層(イコス掘削の深さは約15mくらい)は非常に締った硬い砂質シルトで一部に土丹のようなものも出たが、これはあげて見ても一つかみより

写真-3 ベントナイトを満した掘削中



はいいてこない。非常に能率の悪いものであった。地下水水位は隣接方南町工区が先行して掘削したためすっかり下っていて湧水はほとんどないが、砂利層には若干水をふくんでいることと、その上のローム層の崩壊を防ぐため、ベントナイト液は常に坑内に充満しておいた。進行速度は1工程1~2日で掘削する予定のところ、シルト層が意外に硬かったため1エレメントの掘削に3~4日を要している。作業人員を示せば次のとおりである。

- 1日平均作業人員  
 イコス社技師 1人(イタリア人)  
 機械運転工 1人(イタリア人)  
 世話役 1人(日本人)

土工

8人(日本人)

機械の移動に要する時間と作業人員を示せば、小移動

写真-4 インター ロッキング  
パイプそう入



写真-5 鉄筋籠を吊り込む

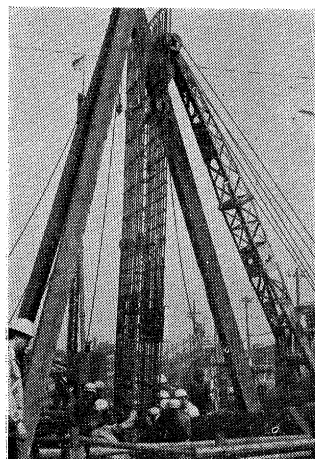
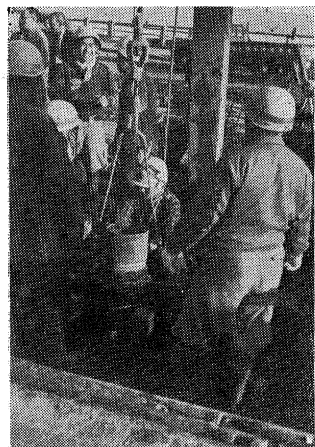


写真-6 トレミー パイプをそ  
う入しているところ



の場合には人員6人時間は2時間くらいのものでウィンチ1台を使用した。片側を終了して反対側へ移動した時は延べ15人の人員で1.5日を要している。掘削した土は泥水なので図-4に示したように付近の民地内に沈泥池を掘り鍋トロで運搬し、また近くの谷間を利用して処理した。作業時間は必要に応じて(コンクリート打ちとかその後のインター ロッキング パイプ 抜き の時など)夜業もあったが、原則としてイコの作業は昼間のみとした。イコ掘削の作業能率は土質が硬かったためあまりよくなく1日平均6~9m<sup>2</sup>で、前半は比較的順調であった。コンクリート打設は1工程(延長約3.50m)にほとんど1日を要した。ベントナイト使用量は1m<sup>2</sup>当り114kgとなっている。

1工程の掘削が完了すれば、ただちにインター ロッキング パイプを掘削端に建込み、コンクリート打設の準備をする。あらかじめ地上で組立てた鉄筋籠をレッカーによって吊り込み、鉄筋で4箇

所ガイド コンクリートの上にぶらさげるのであるが、この時鉄筋籠の位置を正確に保つためにあらかじめ丸い輪型のガイド ブロックを 適当数配力筋にとおしておく(鉄筋のかぶり 100mm)。トレミー パイプは鉄筋籠の中央に建込み、坑底一ぱいにおろす。I ビームはやはり鉄筋で所定の位置に吊り下げておく。これでコンクリート打ちの準備は終わったのであるが、コンクリートは生コンクリートなので、設計どおりのコンクリートを順序よく休まずに打設するため、コンクリート会社とは特に円滑な連絡を保たなければならない。なおインター ロッキング パイプもトレミー パイプもそう入引き抜きともに掘削用のヤグラとウィンチを利用して施工した。コンクリートが下から打ちあがってくるに従い、トレミー パイプを抜くのであるが、その先端を打込んだコンクリートの中から絶対に出してはいけない。常に相当の余裕をもってコンクリートの中に埋込んでおかなければならない。コンクリートの打ち上り面は地上から木の棒に目盛りして測定するのであるが、相当経験を経ても適確に高さをだすことは困難と思われるので、設計よりやや低目の程度にしたが、実際できあがった側壁の上部はコンクリートとベントナイト液がまじり、相当掘らなければならない状態であった。また一様の高さに仕上がらず、測定方法も考える必要があると思われた。コンクリート打設が終れば最後の仕事としてインター ロッキング パイプ抜きがある。これは型わくの用をしているからあまり早く抜くことは禁じなければならないが、さりとて時期を失なうとコンクリートの付着力が増してなかなか抜けなくなる。打ち込むコンクリートにもより、また季節によっても違うわけであるが、大体3~4時間後に1本(2.9m)抜いておき、残りは翌日抜くようにした。1回どうしても抜けずに失敗したが、やはり引き抜き用の適当な機械を用意しておくべきで、その時なら抜けるのも時間が経ってしまったからでは抜けなくなるということは当然考えられる。

イコの工事が終れば、上床版を築造するために側壁間を上床版の位置まで掘削するのであるが、上部掘削が進むに従って側部に付着したベントナイト ケーキが見られるようになり、その厚みは約4~5cmでねっとりとしたやや固い糊のようなものであった。これが側壁面に一様に付着していればかなり防水の役目を果たすのではないかと思われる。コンクリートの質は上部50cmくらいはベントナイト液とまじり不良であるが、抜取試験の結果を見れば大体均一にできあがっており、十分目的の強度はでていると思われる。表-2,3に強度試験その他の成績表の一部を示す。

コンクリートの打継目はインター ロッキング パイプを使用したところであるが、ほぼ5mmくらいのすき間

表-2

No. 2 エレメント (36年3月29日)  
材令 28日 現場にてミキサより直接採取

No.	試料採取時の試験		圧縮強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	供試体重量 (試験前) (kg)
	スランプ (cm)	空気量 (%)		
1	17.6	3.5	329	12.360
2			332	12.360
3	17.6	3.6	365	12.540
4	16.9	3.2	385	12.340
5	16.5	3.4	359	12.490
6	15.1	3.5	373	12.560
平均	16.7	3.4	357	12.440

試験場：日本セメントKK研究所

表-3

No	コンクリート打設 年月日	試験月日	材令 (日)	供試体の大きさ			荷重 (ton)	圧縮強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	補正係数	補正した 圧縮強度 (kg/cm <sup>2</sup> )
				直径 (cm)	高さ (cm)	加圧面積 (cm <sup>2</sup> )				
3号の1F	4.4	9.4	153	9.1	18.3	65.1	23.9	—	—	
3号の2F	4.4	9.4	153	9.1	14.3	65.1	20.3	0.97	303	
5号の1F	4.14	9.4	143	9.1	18.3	65.1	19.2	—	—	
5号の2F	4.14	9.4	143	9.1	18.3	65.1	28.7	—	—	
6号の3F	4.18	9.4	139	9.1	10.7	65.1	22.2	0.92	314	
6号の1F	5.26	9.4	101	9.1	15.2	65.1	29.6	0.98	446	
6号の2F	5.26	9.4	101	9.1	11.5	65.1	19.5	0.94	282	
3号の1F	6.3	9.4	93	6.7	13.8	35.2	13.9	0.96	379	
3号の2F	6.3	9.4	93	6.7	13.5	35.2	12.4	0.96	339	

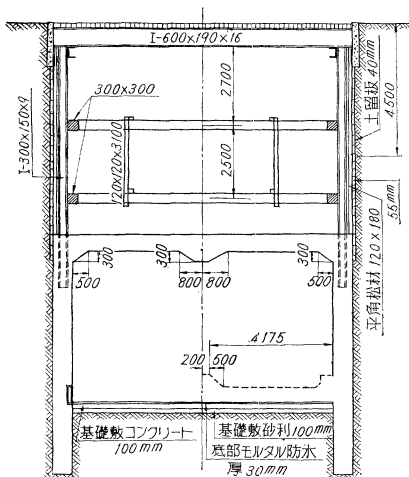
コア採取：KKマイカイ貿易商会

試験場：日本セメントKK研究所

\*は JIS A 1107 による供試体の補正係数である。

があいていてベントナイトがつまっている。ここからろう水があるのではないかと心配していたが、現在のところは水分が若干にじんでいる程度である。しかしまだ地下水位も完全に復元していないと思われるので、結論をだすには時期的に早いと考えられる。イコス側壁のうち一つのエレメントは内側に相当まがり弓形になっていたが、これは技術の面もあるが土質が意外に硬かったことと、もう一つガイド コンクリートに欠陥があったのではないかと思う。

図-9 下床版を施工しようとする段界のところ



かくして上床版上部掘削, 上床版築造, 上床版下部の構築内掘削, 下床版築造, と進み, 最後に中壁を打って仕上げたのであるが, 中壁の上部 70 cm はプレキャストコンクリートを施工し, 上床版と完全に接合密着するようにした。

### 5. イコス工事に関する諸問題

本工法の特徴と考えられることは, ただちに鉄筋コンクリートの地中壁ができ上げてゆくので, 地質のよくないところでも周囲の地盤をいためることが少ないことと, 比較的設備が小さくまた杭打ちによる騒音震動など

のない点である。欠点としてはイコス壁をこま切れでつくってゆくため構造物全体として縦方向には弱い構造となる。これを軟弱地盤のところに应用する場合は設計上この欠点をカバーするように特別な工夫を必要とする。また東京の下町のようなきわめて軟弱な地質の状況のところではどの程度安心して施工ができるか(目下軟弱地盤のところ

で安全に掘削し得るか)どうか(試験中である), 交通量の多いあまり広くない道路上でいかにして施工するかなども十分研究しなければならない問題である。掘削土砂の積込み作業にしてもできるだけ機械化し, しかも小型のもので敏速に動作のできる設備でなければならぬ。一番困るのは掘削土砂の処理の問題であるが, これは近くに適当な土捨場を容易には見つけられないと思われる。掘削機械もまた改良の余地があると思われるし, 日本の地質に適合した機械を選たく使わけることも考えるべきだろう。要するにイコス掘削の原理は古くから用いられているボーリングの際円形の孔を掘るやり方を特殊のクラブを用いて矩形の孔を掘るように工夫したものであるが, 相当深い孔を掘る場合にはいかにして鉛直にねじれないよう(使用するワイヤはよりもどしを行ない, できれば左より右よりのワイヤを組合わせて仕込む必要があると思う) 所定の形の孔を掘るかは, 地盤に応じて相当の慎重さと熟練を要する問題である。インター ロッキング パイプは面白い着想と考えられるがこれも一工夫必要と思う。断面は円形で掘削巾より幾分小さい寸法のものを使用しているが, パイプの接合部の外径をパイプの外径と同じにし表面を滑らかにすれば引き抜きの抵抗も少なくなりコンクリートのためにも良いと思われる。一度抜けなくなって非常に困った。トレミーパイプはできるだけ細くしたい。それは鉄筋を組立ててみるとパイプなどを入れる余地はない状態だか

らである。しかし流し込んだコンクリートがつまってコンクリート打設が思うようにできないのではいけない。イコス掘削では掘削巾を下の方まで測定できたら非常に便利である。コンクリートの打ち上り面も正確に知りたいものである。掘削巾は超音波を使って割合費用もかからず測定できるようであるが、これはまだ実際に使ってみるまでには至らなかった。それから設計上の問題であるが、下床版との接合部は弱点でもあるし鉄筋箆を所定の位置にできるだけ正確にセットするよう注意しなければならないが、設計の時にも接続面をなるべく広くするように工夫しなければならない。そうすれば計算上も固定構造として考えてもよいのではないかと思う。路面交通を早く開放するためには、上下床版の構造をかえて中央柱や壁のない断面形とするか、そのほかなんらかの工夫をする必要がある。今回の場合は普通工法と同様に最後に埋もどしを行なって完成させた。なお実験の結果から異形鉄筋を使用する必要もないであろうと思われる。

表—4

普通丸鋼 (ベントナイト液を鉄筋に塗らぬ)		材令 2 週					
供試体番	供試体重量 (kg)	直 径 (mm)	付着長 (cm)	付着面積 (cm <sup>2</sup> )	荷 重 (t)		付着強度 (kg/cm <sup>2</sup> )
					滑り初め	最大破壊荷重	
No. 1	13.860	25.1	27.62	217.65	4.56	5.68	26.1
No. 2	13.772	25.1	27.62	217.72	5.12	5.98	27.5
No. 3	13.765	25.1	27.65	221.03	5.15	6.68	30.2
平均	13.799			218.80			27.9

表—5

普通丸鋼 (ベントナイト液を鉄筋に塗る)		材令 1 週					
供試体番	供試体重量 (kg)	直 径 (mm)	付着長 (cm)	付着面積 (cm <sup>2</sup> )	荷 重 (t)		付着強度 (kg/cm <sup>2</sup> )
					滑り初め	最大破壊荷重	
No. 1	15.116	24.9	28.585	223.61	4.42	6.92	30.9
No. 2	15.120	25.1	27.470	216.61	4.93	5.66	26.1
No. 3	15.140	25.2	27.710	219.38	2.52	5.55	25.3
平均	15.125			219.87			27.4

## 6. む す び

この工法のもう一つの欠点は地下に埋設されている施設があれば施工できないことである。しかし埋設物の事前処理もこれを整理して要領よく移設すれば案外少ない費用ですむのではないかと考えられるし、統合移設された位置においては普通工法を採用し並用工法の考えでゆけばこの工法の特徴を十分活用できるものと思う。工期や費用の点については短い試験工区のためはつきりしないが、普通工法とあまり違わないという見当はついた。最後に各地でいろいろの工事にこの工法の特徴を活かして応用されることを望むものである。この試験工事にご指導を頂いた諸先輩および Dr. Christian Veder ならびに直接工事の指導をされた Mr. Gino Gazzabin に心から敬意を表する。

(原稿受付：1962.1.25)

## 会 員 欄

### 1 人 ず も う

樋 口 芳 朗

#### 1. 最近がっかりしたこと

テープレコーダーを小形にするにはどうしたらよいかと「ない智え」を大分しぼったあげく2つのリールを平面的でなく立体的に重ねて配置すればよいことに今年の始め気付きました(このことが可能なことはお手持ちのレコーダーでも確かめられますが、巻きとられる側のリールのテープの方が少ないことが必要ですから乞御注意)。ナショナルにでも売り込もうかなと得意になっていたのはものの1週間ぐらいで、工業新聞を見ていたらこのようなテープレコーダーが近日売り出されるとのこと。やっぱり専門外のことに頭を使うのはえらいロスだなと途端にしよげかえりました。

#### 2. 何しろ調査不十分であること

しようこりもせず専門外の「そろばん」をひねりまわしている間に位を示すマークを3けたごとに点で示すだけでなく、4けたごとに玉に色をつけて示したらどうかと思い(玉に色をつけたそろばんはデパートにもありますがあれは何となく色をつけただけです)、これもちょっとよい気持ちになっておりました。わが国では万、億、兆、京と4けた区切りに呼びならわさ

れているのに thousand, million, billion の外国流だけをこの日本的な小計算器につけておくのは不当ということなのです。すでに昭和32年2月の土木学会誌上で井村氏が、ついで3月号で斎藤氏が3けた区切りだけの不合理を指摘されているのに気が付き、やっぱり「ツンドク」だったのかなと恐縮致しました(もっとも4つ玉そろばんの下わくを玉の形にするというアイデアはまだ少し得意でおりますがこれもよく調べるとギャフンかも知れません)。

#### 3. 3 人 よ れ ば

土木に関するいろいろのアイデアを取りあげて考察を加えるともっと御興味深かったかとも思いましたが、あまりなまなましいので、塩豆をかじりながらもっぱら古人の悪口をいっていたというオギエウソライの故智を少していねいに専門外のことばかり書き並べました。しかしこうやって1人ずもうを大分取ったあげく改めて痛感するのは「3人よって文珠の智えを生む」といった組織が土木学会の中にも育たないかということです。問題点を提起する、解決のためのアイデアを出す、試験をしてみる、実施化のさいの難点を克服してゆく、実際の工事に応用する、これらの5点に対する貢献の度合に応じてウエイトをつけて報いるといったことがスムーズに流れるような組織、なるべく多数の人が協力できる組織をつくることは夢物語りにすぎないでしょうか。

【筆者：正員 工博 国鉄鉄道技術研究所 主任研究員】