

V-6 滑動型わく工法による立坑のコンクリート巻立てについて

問組 研究開発局 正員。中内博司

問組 研究開発局 喜多達夫

1 まえがき

立坑のコンクリート巻立てについては、掘削しながらステップ方式により逆巻きで行なう方法、また特に岩盤が良質の場合には全長を素堀りとし、掘削完了後底部より頂部に向かって巻き立てる方法などがとられているようである。このうち後者のコンクリート巻立て方法としては従来より吊り足場もしくは底部より足場を組み、これを利用しての型わく組み外れをして施工する方法が多いようであり、工期的にもかなりの日数が必要とされている。今回筆者らはこの立坑の巻立てに滑動型わく工法（シムフリー工法）を利用しての立坑の施工を実施し、工期の短縮、作業の安全性を図った。以下に滑動型わく工法を利用して高さ70mの立坑工事を例にとり、この型わく設備およびコンクリート打設設備などについて述べな。

2 型わく設備

滑動型わくは図-1に示すように、あらかじめ立坑頂部に設置した架台（I-600×190× $\frac{3}{25}$ 、H-250×250× $\frac{9}{14}$ ）より、クライミングチューブを全高さ（72m）吊り下げ、これを引張機としてリフティングユニット（滑動装置）により上昇させることとし、作業床、型わくなどを立坑の底部にて組立てた。

せき板はメタルフォーム（200×1200）、腹起しはI型鋼（I-200×100）を使用し、それぞれを山形鋼とボルトにより緊結した。なお腹起しは格子状のつなぎはり（H-125×125）により補強し、この補強材は同時に下部作業台の骨組みとした。またこれらつなぎはりには2段配置とし、上下を斜材により連結させた。作業台は上・下部作業台、吊り足場の3層に設置し、コンクリート分配器設備、コンクリート打設、一回の使用に要する鉄筋の仮置き、組立て、滑動装置の操作、コンクリート仕上げ用に供した。

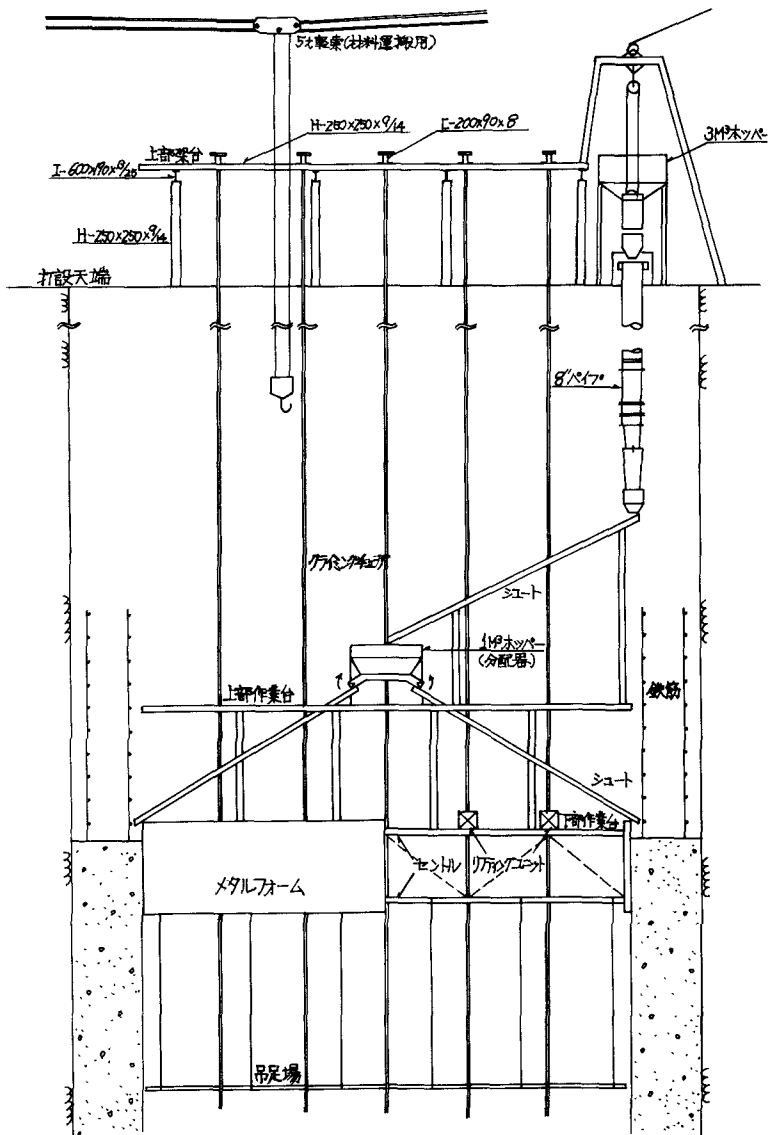


図-1 型わくおよびコンクリート供給設備

作業台は上・下部作業台、吊り足場の3層に設置し、コンクリート分配器設備、コンクリート打設、一回の使用に要する鉄筋の仮置き、組立て、滑動装置の操作、コンクリート仕上げ用に供した。

3 コンクリート供給設備

コンクリートは現場のバッチャープラントで練った後、トラックミキサー車およびブレスクリート車で打設地点まで運搬し、ミニでブレスクリートにより立坑頂部に設置した3mホッパーに受け、これより8"パイプにて滑動型わく上部作業台に設置した1mホッパーにいった。1mホッパーの出口には回転器具を取り付け、シュートを固定させて、この回転器具の回転により所定の位置にコンクリートを分配、打設した。なおシュートはコンクリートを対称に分配させること、平均に打込むこと、コンクリートをバイブレーターで流すことのないようにとの配慮から6方向に分岐した。立坑頂部より型わく作業台まで最長時約70m設置した8"パイプの下端にはコンクリートの分離およびコンクリート受けの破壊を防ぐため10"パイプを使用した緩衝装置を設置し、ミニで一旦頂部より落下するコンクリートを受け、しかるのち1mホッパーにシュートにて運送することとした。またこの8"パイプは4.5mものをボルトにより結合させ下げていたので、滑動型わくの上昇に伴い、順次頂部にて切り離した。コンクリートの供給は種々経路の問題もあったが平均15分間をえた。

4. 荷上げ、荷下し設備

滑動時、鉄筋およびその他諸材料の作業台への絶えず搬入があり、これら荷上げおよび荷下し設備として、5tカウチンクを頂部に設置した。この材料は作業の危険性を考え、底部より荷上げることにしこのため作業台には2m×2mの開口部を設け、使用時以外は蓋をし、周囲には安全のため柵をはりめぐらせた。

5. コンクリート打設、鉄筋組み

表-1 コンクリート配合表

コンクリートはセメント使用量300kg/m³、スランプ16±2cmでその配合を表-1に示す。

粗骨材 最大寸法 (mm)	スランプ (cm)	空気量 (%)	セメント比 W/C (%)	細骨材 S/A (%)	単 位 量 (kg/m ³)				
水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤					
40	19	3.4	59	41	176	300	719	820	0.75 ⁰

コンクリートは一層の打設高さを平均10cm程度とし、高さの不揃いを極力避けるため、バカ棒等を準備し、絶えず測定して平均に打込むよう配慮し、締固めには棒状バイブレーターを使用した。なおコンクリートは立坑頂部より型わく作業台まで最長70mまで落下させるため、安全性および作業のトラブルを防ぐ意味からも、ブレスクリート部、頂部ホッパー部、型わく作業台部には相互連絡網としての電話、ベル、点滅灯を設置した。鉄筋はスライドと併用してその組立てを行ない、常時5m程度、型わくのせき板天端より先行させる方式とした。

6 工程

滑動型わく工

表-2. 実施工程

法による実施工程を表-2に示す。	日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42		
型わく組立	型わく組立																																												
この結果、グ	スライド																																												
ライミングキューブの取り付け	段取り替え																																												
	型わく解体																																												

を含んだ滑動型わくの組立てに16日、スライドは昼夜兼行で16日、滑動型わくの解体7日、途中の段取り替えが2日で70mの立坑をわずか41日の短期間で施工し、この間における純スライド速度は平均4.6%がえられた。

7. あとがき

以上滑動型わく工法を立坑のコンクリート巻立てに適用した例について述べたが、立坑では明り工事と異なり風、雨などの外部気象条件に左右されずにすむこと、また気候は年中気温が変動しないことなどからコンクリート強度の出現があまり変わらないため、スライドする上においてはきわめて施工しやすい条件下にあった。したがって施工管理も比較的容易となり工期の短縮もさることながら、全体の安全性についても慎重な配慮を行なった結果、従来の工法に比して十分メリットが発揮され、省力化に役立った。