

立坑における充填コンクリートの施工

佐藤工業株式会社札幌支店 保土田 誠、正会員○根岸 秀樹、岡田 拓也

1. はじめに

本工事は、北海道虻田郡京極町において、北海道電力(株)により進められている、最大出力 60 万 kW (20 万 kW×3 台) の純揚水式発電所を新設する事業のうち、上部調整池から発電所までの水圧管路の掘削および充填コンクリートを担当したものである。このうち、直径 6.1m、深度 465.7m の立坑工事については、平成 22 年 7 月から平成 23 年 10 月に掘削を行い、平成 24 年 3 月から平成 25 年 7 月に水圧鉄管の充填コンクリート工事を行った。本稿では立坑部の充填コンクリートの施工について報告する。

2. 施工サイクル

充填コンクリート進捗図を図-1、標準施工サイクルを図-2に示す。水圧鉄管設置工で 2 管据

付、CON 充填工で 2 管分のコンクリート打設を行い、水圧鉄管設置工は 12 日間、CON 充填工は 4 日間、1 サイクル 16 日間であった。このほか、発電所設備用電気通信配線用の埋設配管設置工を、夜間にて 2 日間作業を行った。

工事	作業内容	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
水圧鉄管 設置工 (川崎重工)	足場移動	■															
	鉄管据付		■														
	継手溶接			■	■	■	■			■	■	■	■				
	継手塗装							■					■				
CON 充填工 (佐藤工業)	埋設配管				■	■											
	坑内排水管														■		
	打設準備															■	
	CON 打設																■

図-2 標準施工サイクル

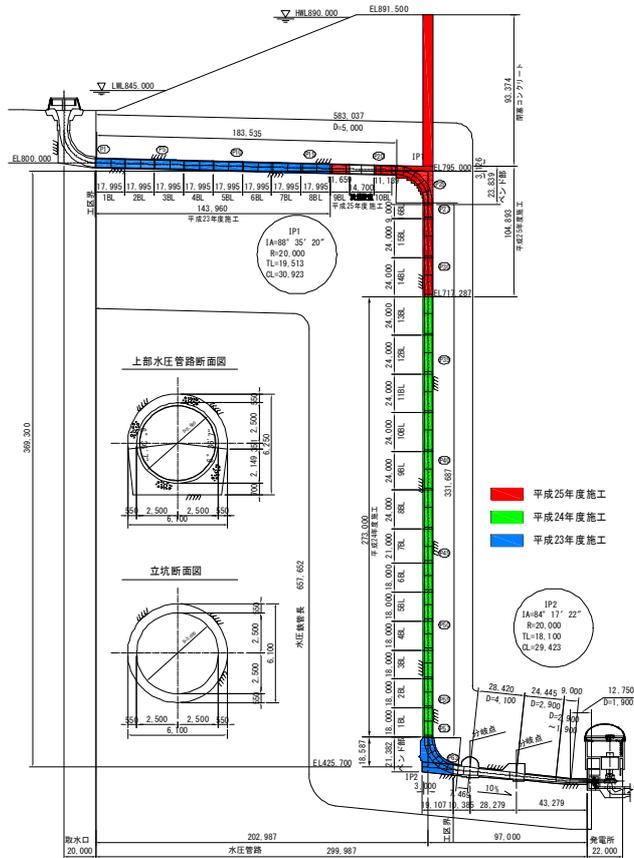


図-1 充填コンクリート進捗図

3. 施工設備

立坑部の充填コンクリートの打設にあたっては、掘削時に用いたスカーフを改造して用いることとした。スカーフ上の作業スペースが狭小であるため、坑内に打設設備を増設することは非常に困難であった。また、キブルの最大吊上能力に制限があることから、コンクリートバケットの軽量化が必要であった。そのため、コンクリート運搬用バケットの開閉装置については、油圧式では機械の構造や重量が大きくなるため、坑外にコンプレッサーを配置し、そこからバケットに設置したエアータンクに圧縮空気を供給する構造とすることで、バケットの軽量化を図り、4.0m³を積載することが可能となった。

4. 打設方法

スカーフ上部まで搬入したコンクリートバケットからは、スカーフ上に設置してある各設備にて所定の箇所までコンクリートを打設した。

キーワード：大深度立坑、充填コンクリート、サイクルタイム、水圧鉄管

連絡先（北海道札幌市北区北 9 条西 3 丁目 19-1・電話 011-707-7531・FAX011-707-7207）

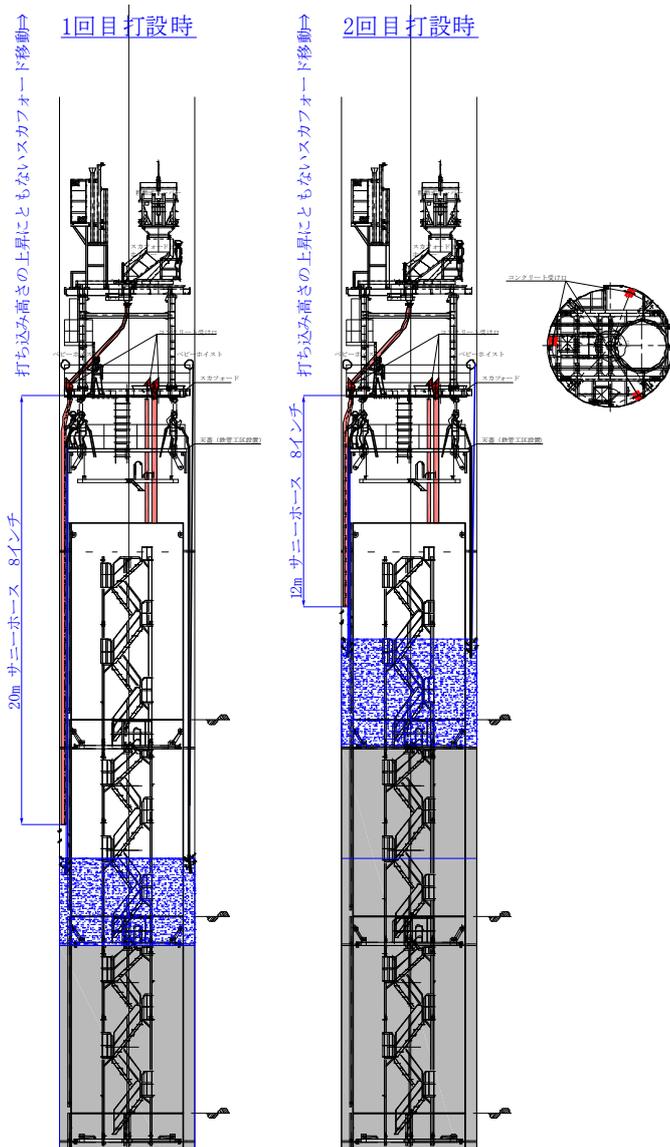


図-3 コンクリート打設状況図

コンクリート打設状況を図-3 に示す。スcaffolding 2床目まで搬入されたコンクリートバケットのエアシリンダーを開き、スcaffolding 2床目に設置されたホッパーにコンクリートを投入する。ホッパーからはスcaffolding 1床目に設置した3箇所の投入口まで、サクシオンホースを設置し、コンクリートの打設高さが均等になるように、3箇所の投入口に随時切り替えながら打設した。

スcaffolding 1床目の投入口下部には、サニーホースを接続し、コンクリート打設面までコンクリートを流下させた。打設面の上昇に伴い、スcaffoldingを上昇させ、サニーホース口元と打設面との距離を一定とした。締固めはロープにバイブレーターを縛りつけ、打設面に挿入した。

コンクリートの標準打設数量は、1日当り

140m³程度であるので、打設のみに要する1日の作業時間は、

$$140 \div 4.0 \times (12 \sim 20) \div 60 = 7 \sim 11.7 \text{ (時間)}$$

であった。各所における状況を写真-1～写真-4に示す。



写真-1 バケット



写真-2 ホッパー



写真-3 打設ホース



写真-4 締固め

充填に使用したコンクリートの配合を表-1に示す。生コンクリートは、発電所全体工事のための専用プラントから供給された。プラントからのアジテーターの運搬時間は約35分であった。

表-1 コンクリート配合表

設計基準強度 (N/mm ²)	粗骨材の最大寸法 (mm)	スランプ (cm)	空気量 (%)	水結合材比 (%)	置換率 (%)	細骨材率 (%)
24	20	21±2.5	4.5±1.5	47.5	20	49
単位量						
(kg/m ³)					(g/m ³)	
水	セメント	フライアッシュ	細骨材	粗骨材	混和剤	
W	C	F	S	G	AE減水剤	AE助剤
168	284	70	861	919	4,248	70.8

5. おわりに

立坑の掘削作業においては、さまざまな困難に見舞われたが、充填コンクリート作業では、ほぼ計画通りに作業を終了することができた。

これもひとえに発注者である北海道電力(株)様のご指導と、関連工事業者の皆様のご協力の賜物であり、ここに感謝の念を表するものである。