

コンクリートのポンプ圧送による 効率的な治山工事の実行について

岩村田営林署治山係 小 沢 重 喜

〔なぜポンプ圧送方式をとり入れたか〕

当署管内の大部分は国立公園に指定されており、特に軽井沢地域の国有林には多くの観光施設があります。したがって春から秋にかけては多数の観光客の入り込みがあり、また地元軽井沢の住民も国有林の各事業に深い関心をもっています。このような観光地での治山事業の実施に当たっては、工事施行中の景観の保護と入り込み客の安全等については常に留意する必要があります。次の三点を目的としたポンプ圧送方式をとり入れたものです。

- ① 工所用資材の搬入による林地破壊のない、また立木の伐採、仮設工事等で景観の破壊のない工法が必要です。
- ② このような地域での工事であるため、できるだけ工事期間が短縮できる工法であること。
- ③ 地元での作業員の確保が困難なため、省力的工法であること。

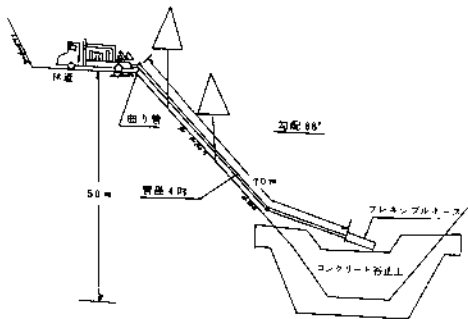
しかしポンプ圧送については、いまだ一般的工法として普及しておらず試験的段階です。

特に急峻な下り勾配の圧送については、品質の変化、材料分離の有無、施工法等について未知な部分が多く、したがって今回は、これらの調査を含めて試験的に実施したので、その結果について報告します。

〔配管など施設の概要〕

以上の目的からポンプ圧送を行うものであるので、施工者にその目的と主旨について十分に理解を得た上で実施に移してきました。実施に当たっては、まず配管位置の決定か

図一 配管図



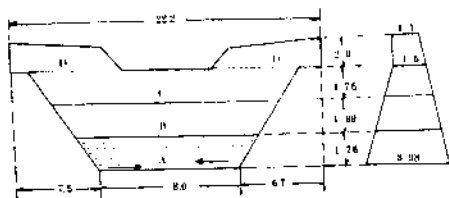
から始めますが、現地は林道からの距離約70m、勾配38度であり、その高低差は50mです。配管にあたってはコンクリートがスムーズに圧送できるよう勾配を平均化し、曲り管を少なくして林の中を地表に沿って伏設し、立木を利用して固定しています。したがって

一本の支障木も生じておらず、景観と林地の破壊防止については、その目的を100%達成しています。

〔コンクリートの打設〕

次にコンクリートの圧送打ち込みですが、まず着手前に建設業者、生コン業者、ポンプ業者、発注者の四者により1日の打設量、生コンの出荷時刻等の細部にわたっての打合せを行い、

図-2 コンクリート打設実施図



それぞれの立場で協力を要請し実行に移りました。結果的には、このことが最も大切で、コンクリートの品質、工作物の仕上がり、工事の進捗に大いにプラスとなっています。

実行に当たっては、まず1日の打設高をヘヤークラックの防止等から、リフト2m高を限度とし、打設量を平均化するため、1.75m～2.00mとし、打設量は60%

程度としました。圧送能力は5.5m積アジテーター1台を1～2分で圧送するため、1mあたりは2分程度となります。したがって1日の打設時間は、モルタル圧送、洗い掃きを含めて2時間30分程度であります。1回の打設高は30cm(型枠1枚分)とし6回に分けて行いました。またスランブが1.2cmとやわらかなコンクリートのため施工性は十分であるが、打設速度が早いので、堰堤内で作業をする作業員の動きが多少困難となっています。

〔コンクリートの配合〕

次にコンクリートの配合ですが、圧送可能な条件ということで、管材の最大寸法2.5cm、ス

表-1 コンクリート配合表

配合条件	設計	実行	摘要
区分	生コンクリートA種	生コンクリートA種	ポンプ打設用配合
粗骨材最大寸法	2.5mm	2.5mm	
スランブ	1.2±2.5cm	1.2±2.5cm	
空気量	4±1%	4±1%	
混和剤	ポゾリス又はマジソン	ポゾリス5L	
設計基準強度	180kg/cm ²	180kg/cm ²	配合強度207kg/cm ²
単位セメント量		269kg	
水セメント比		66%	

ランブ1.2cmを設計し、実行に当たってもまったく同条件のコンクリートで実施しています。ただし空気量については過去の実績から、運搬途中においてある程度の低下がみられ、打設時点で4%を割る例もありました。したがって耐久性等から4%を割ることのないよう練上時点で、5%目標となるよう生コン会社へ指示してあります。

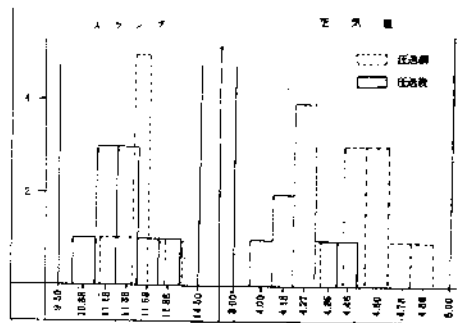
〔品質変化について〕

次に圧送によるスランブと空気量の変化ですが、今回のポンプ圧送実施にあたり、最も懸念したことはこの品質変化であります。現にこの部分に未解決な問題があるため、一般的工法となっておらず、今回はこの調査も重要な項目の一つとなっています。コンクリート打設に先立ち圧送試験を行い、スランブ、空気量、分離の有無、施工性について調査を行いました。その結果、スランブについては圧送後0.3cmの減少があり、空気量は0.5%ダウンが生じています。い

表-2 品質試験結果

区分	スランブ		空気量%		圧縮強度	摘要	
	回	圧送前	圧送後	圧送前			圧送後
試験	1	11.5	11.2	4.6	4.1	15°	
A	1	11.5	11.5	4.6	4.2	2.5.7	気温 15.2°
	2	11.6	11.4	4.7	4.3		
B	1	12.0	12.0	4.9	4.4	2.7.7	15°
	2	11.6	11.4	4.5	4.2		
C	1	11.3	11.3	4.5	4.1	2.8.3	20°
	2	11.0	10.8	4.3	4.0		
D	1	11.5	11.2	4.5	4.2	2.6.0	15.2°
	2	11.8	11.7	4.6	4.2		
平均		11.5	11.4	4.6	4.2		

図-3 ヒストグラム



れも許容範囲内であり、特に空気量については打設時点で4%を割ることもなく、ほぼ予定どおりでありました。

これをヒストグラム(図3)で表わしてみますと、スランブについては圧送後に平均0.3cmの減少はしていますが、その分布状況はほぼ安定して

います。空気量についても平均0.5%ダウンはしていますが、4%を割る部分もなく安定した分布状態であり、特に問題となることはみうけられません。

次に材料分離と施工性ですが、材料分離については勾配が急峻なため、コンクリートの自然流下による分離が心配されたが、コンクリートにねばりがあり、パイプいっぱいに入れられ、速度も自然流下より遅いため全く分離は起こっていません。また施工性はスラップ12cmと軟らかくねばりがあり、きわめて良好です。

以上のように品質の変化と材料分離等について特に問題はなく、このような条件での実施は可能と考えられます。

〔検討結果——いくつかのメリット〕

そこでこの工法の特徴を検討してみると、次の点についてメリットのあることがはっきりしました。

- ① 当初目的である林地の保全と景観の保護については先にも述べたように、その目的を100%達成することができました。
- ② 省力的工法であるかどうかについては、索道にくらべ半の労力で実施が可能であります。またこれの大きなメリットは経済的な運搬方法であるということです。これを索道と比較すれば、設計額で100万円以上の節約ができます。㎡当りに換算すれば、4,600円、全体の比率からも17%のコストダウンになります。このような小規模の谷止工でもこれだけのコストダウンが生じるので、大規模なものになればなるほど、よりメリットが大きくなるはずで

表-3

検 討 結 果				
特 徴				
1. 林地の保全、景観の保護上有利である。				
2. 省力的工法である				
圧送の場合	1日当り	3.0人	60.0㎡	㎡当り 0.05人
索道の場合	〃	4.0人	41.1㎡	〃 0.10人
3. 経済的な運搬方法である				
圧送の場合	6,269千円			差 1,062千円
索道の場合	7,331 〃			㎡当り 4,672円 17%
4. 工期が短縮できる				
設計工期	130日			
実行工期	79日			51日の短縮
5. 生コンクリートの使用範囲が拡大される。				
6. 安全性にすぐれている				

- ③ 工期の短縮については、設計工期と比較して約50日短縮できています。
- ④ 生コンの練り上げから打設完了まで110分以内に終了することとなっているが、運搬速度が早いためこの時間は短縮されます。
- ⑤ 生コンの使用範囲が拡大されます。
- ⑥ 索道等と比べると安全性にもすぐれており安全工法でもあります。

この工法で特に留意すべき点は、型枠の補強であります。圧送による短時間に多量のコンクリートが打設されるため、型枠のはらみ、破壊等の生じる危険があります。したがって支保材、縦横バタ等を補強する必要があるかと思えます。また前にも述べたように、建設業者、生コン業者、圧送業者と発注者の事前打合せの実施が品質の管理、工作物の仕上がり、工事の進捗に大いにプラスとなるので、細かい打合せも大切なことでもあります。

以上のように圧送の結果について報告しましたが、当署管内のように工事実行上、種々の制約を受ける地域については、当工法の採用によりある程度解消できるものと思えます。当署においても今後これを積極的に採用し、社会の要請に応えた施工をしてまえたいと考えています。

亜高山性樹種の山引苗の直植栽について

白田営林署南牧担当区事務所 寺 沢 進
 " " 坂 田 善 昭

1 はじめに

白田事業区八ヶ岳国有林、野辺山地域は、高冷地のうえ、土壌もB1D～Eであり、湿地、湧水箇所が点在し、カラマツ人工林の成績が悪い。このため第2次地域施設計画では、伐採跡地の更新は、カラマツと亜高山性樹種（シラベ）との列状の混植が指定されている。

特に亜高山性樹種については、苗畑生産がなく、山引苗の生産に頼らざるを得ない。環境条件に左右されやすいという亜高山性樹種の性質から林間苗畑で養苗を行なうように指導されているが、山引苗の生産、養苗には相当量の労務が必要となる。今回その省力効果をねらい、山引苗の直植栽を行なったので、その結果について発表する。