

福井大学工学部 正会員 荒井克彦
山崎建設(株) 堀 泰宣
正会員 原田次郎

1. まづは主としてロックフィルダム工事においては、ロック材やコア材の運搬計画が施工計画における重要な位置を占める。洪水吐などダム付帯構造物の掘削ズリが、ダム盛立材として利用される場合が多いため、場所的・意味での搬土計画だけでなく、複雑な作業順序関係や、盛立流用材の仮置きなどの工程計画上の制約を考慮して、適切な搬土計画を立てることはかなり面倒な問題となる。ここでは、著者の一人が先に提案した「工程計画を考慮する搬土計画手法」をロックフィルダム工事に適用してどのように拡張し、実際の工事に適用してみた結果を報告する。

2. 与えるデータ：ここで用いる搬土計画手法は SOT (Scheduling Optimization Technique) を発展させたものであるため、準備するデータは基本的に SOT のおそれと同じである。i) 作業数量：図-3 に順序関係を示す作業の組合わせで工事を表す。ただし、図-3 は説明の便宜のための概念的なものである。図-4 はダム盛立材の調達計画を示す。表-3 に、季節的・制約などから各作業が満足されるかはならぬ部分工期を示す。図-3、表-3 からわかるように、仮設道路掘削、堤体基礎掘削は盛立作業開始前に終了するから、その掘削ズリ全部を仮置きしなくてはならぬ。図-4 を示すように、コア材としてはコア山で採取するロータ土と岩屑を混合したものを採用するため、やはりその全部が仮置きされる。洪水吐掘削ズリは、洪水吐掘削作業の終了時期の制約によって仮置きの必要が生じる。以上の条件を考慮して、表-1 に示す作業数量を与える。ただし、洪水吐掘削については、盛立流用数量が与えられるだけで、ダム直送・仮置数量は未定としておき、本

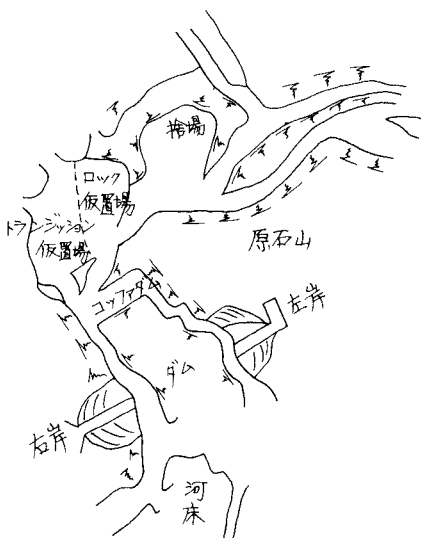


図-1 現場平面図

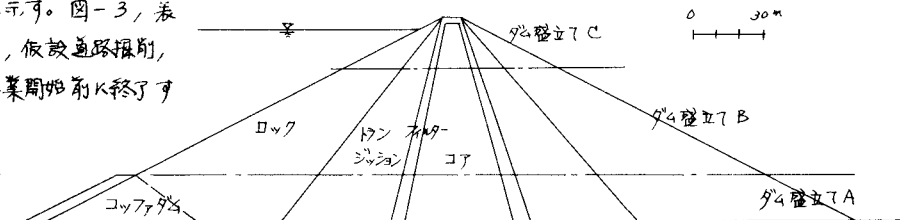


図-2 盛立断面図

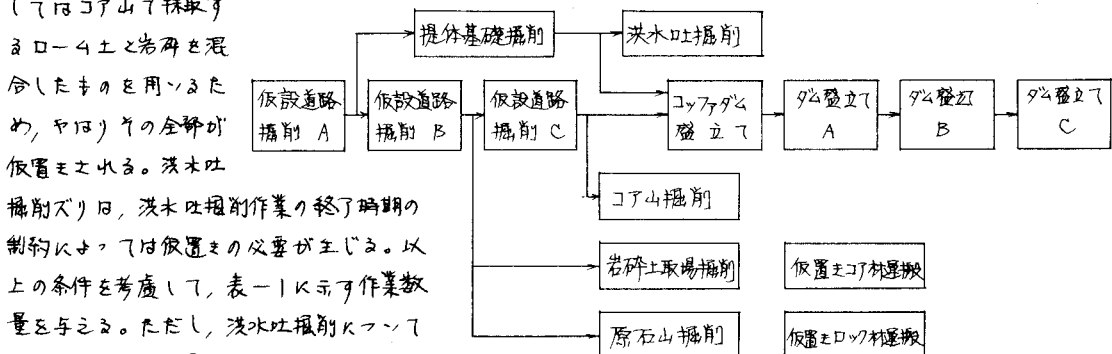


図-3 作業順序関係

手法で決定する。ii) 必要機械：各作業は表-2 に示すように機械により行われる。表-2 に示す時間当り作業能力のバランスから機械の組合わせ比率を与える。iii) 機械の単価：表-2 に示すように各機械ごとに、図

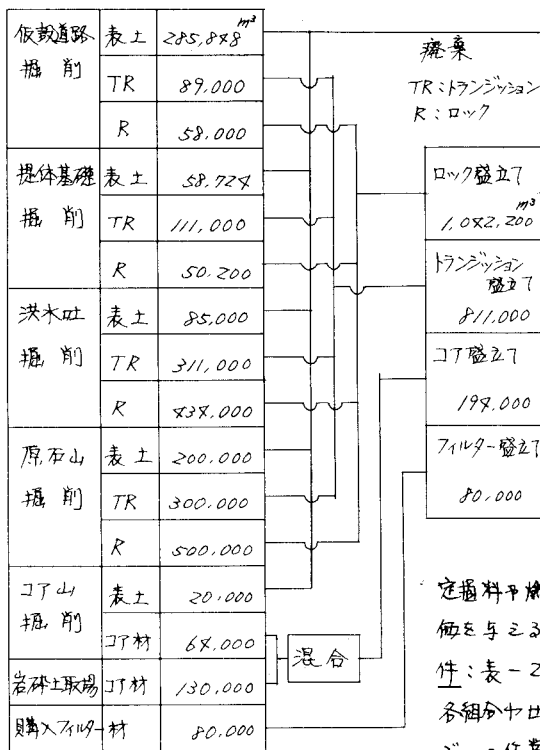


図-4 盛立材料調達計画

仮時間を全作業に当てて10時間、月当り稼働日数年を1年と通じて、ロック盛立関係0.8、コア盛立関係0.5としておく。

3. 定式化の概要: SOTKおさるのと同じく、種々の制約条件を考慮したうえで、工事全体費用を最小にする搬送計画および機械工程計画を決定する。考慮する制約条件はSOTKおさる、全体・部分工期、作業順序関係、機械利用可能数量、各作業への機械投入限度の他、ロックフィルダム工事の搬送計画にあっては考慮するものとして、i) ロック材・コア材の仮置場容量、ii) 掘削運搬と盛立作業のバランス、iii) ロック・トランジション部とコア部の盛立高さの差を小さくすること、などがある。なお、数値解析手法はSOTKおさるのと全く同一である。

4. あとがき: 表-1~3、図-1~4示した工事に当てて本手法を適用した結果は当日報告する。今後さらに複雑なロックフィルダム工事に当てて本手法の適用を進める予定である。京都大学・名古屋大学大型計算機センターで利用した。参考文献: 1) 荒井, 土木学会論文報告集, No. 343 (1981), 2) 荒井, 京都大学学位請求論文 (1975)

表-2 作業に必要な機械

作業	用途	機械	時間当り作業能力
ロック材 運搬	積込	ホイールローダ 992	230 m³/hr
	運搬	ダンプトラック 769	85 (600m)
トランジション材 運搬	積込	ホイールローダ 992	315
	運搬	ダンプトラック 769	85 (600m)
コア材 運搬	積込	ホイールローダ 992	250
	運搬	ダンプトラック 112	60 (400m)
仮置場コア材 混合運搬	混合	ドラグショベル RH9	65
	運搬	ダンプトラック 112	55 (600m)
			37 (1,500m)

表-1 作業数量

		ダム直達	仮置場
仮設道路掘削	TR	0	89,000 m³
	R	0	58,000
堤体基礎掘削	TR	0	111,000
	R	0	50,200
洪水吐掘削	TR	未定	未定
	R	未定	未定
原石山掘削	TR	300,000	0
	R	500,000	0
コア山掘削	C	0	68,000
	C	0	130,000
仮置場 運搬	TR	未定	
	R	未定	
	C	198,000	

表-3 作業ごとの部分工期

	SOTK	S5	S6	S7
	1/2	3/4	5/6	7/8
仮設道路掘削				
堤体基礎				
洪水吐				
原石山				
コア山				
岩砕土取揚				
仮置場材料運搬				
コア				
コアフィルダ盛立				
ダム				