

鹿島建設(株)

庄子幹雄

鹿島建設(株) 正会員 ○ 荒井克彦

I まえがき

先に筆者らは、機械化土工工事を主対象とする工程計画管理の最適化に関する検討を行なった。^{1),2)}提起された問題を施工段取(工程上の資源操作方法)に関する費用最小化問題とみなすことにより、工程計画管理における種々の問題が多段決定過程として、より現実的に定式化された。さらに、最適制御理論におけるこう配法を適用することにより実際に妥当な数値解が得られることが示された。こう配法の適用においては、計算効率などの点から種々の問題があったが、共役こう配法を適用することにより計算効率の大幅な改善が行なわれた。その結果、筆者らの提案する工程計画管理最適化手法を現実の大型建設プロジェクトに適用する準備が整えられた。本報では、その具体的な適用例として、あるロックフィルダム工事における重機工程計画に対する適用を試みる。

II 数値計算モデルの作成

1) 工事の概要

対象とする工事の内容は、図-1に示すようなロックフィルダムを建設し、かつ水力発電に必要な種々の構造物(発電所など)を建設することである。したがって、工事における主な作業は、ロックフィルダム建設に伴う河流処理、ダム基盤掘削、搬路造成、原石山掘削、コア材採取、ダム盛立などと、構造物建設に伴う掘削、コンクリート打設などから成る。上述の工程計画管理最適化手法が主に機械化土工工事を対象として開発されてきたものなので、今回の適用においては主に土工関係のみを対象とし、コンクリート工事関係などについては適用対象から外すことにする。

2) オペレーションとアクティビティ

工程計画管理における最初の段階として、工事をいくつかの作業により表現しなければならない。ここでは、図-2に示すようなオペレーション、アクティビティを設定した。これらの設定に際して考慮した点は以下のとおりである。i) ダム盛立関係では、ダム盛立の各段階において作業条件が異なること、およびロック、フィルター、コアという3部分の盛立高さに大きな差が生じないようにすることの2つを考慮しなければならない。これらの制約を表わすために、ダム盛立工程を図-1に示すように9段階に分けることにする。そして、前の盛立工程のロック、フィルター、コア盛立の全てが終わってから次の盛立工程に進むという順序関係の制約を与える。ii) 与えられた基本施工計画においては、構造物掘削ズリをダム盛立におけるロック材として流用する方針である。コンクリート打設関係により、構造物掘削工程が制約されていること、および構造物掘削について図-2に示すような複雑な順序関係の制約が存在することを考慮して、ロック材採取・運搬・盛立に関しては図-2に示すようにオペレーション、アクティビティが設定された。iii) 数値計算上の制約からオペレーション、アクティビティの個数を少なくするために、並行して行なわれる作業はできるだけ1つにまとめられた。

3) その他の要素

作業グループと資源グループの設定、資源費用成分、作業条件などの具体的なデータはここでは省略する。

III あとがき

上述の数値計算モデルに対して数値計算を行なった結果、妥当な解が得られることが確かめられた。したがって、筆者らの提案する工程計画管理最適化手法を実際の大型建設工事に適用しうることが示された。なお、今回の適用に際して多大のご助力をいただいた鹿島建設(株)多田義雄常務、永山岸夫氏、福永康昭氏、時枝甫氏、鷹野襄氏、工藤幸光氏、吉添孝氏をはじめとする諸氏に感謝の意を表します。

参考文献：1) 庄子・荒井、土木学会論文
報告集、No. 214、pp 57～70、
No. 215、pp 61～74 (1973)
2) 同、土木学会第28回年次学術講演会
講演概要集、第4部、pp 251～252
(1973)

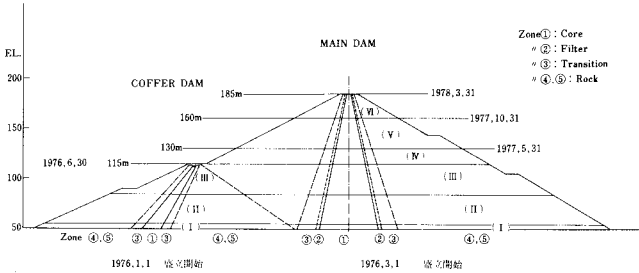


図 1

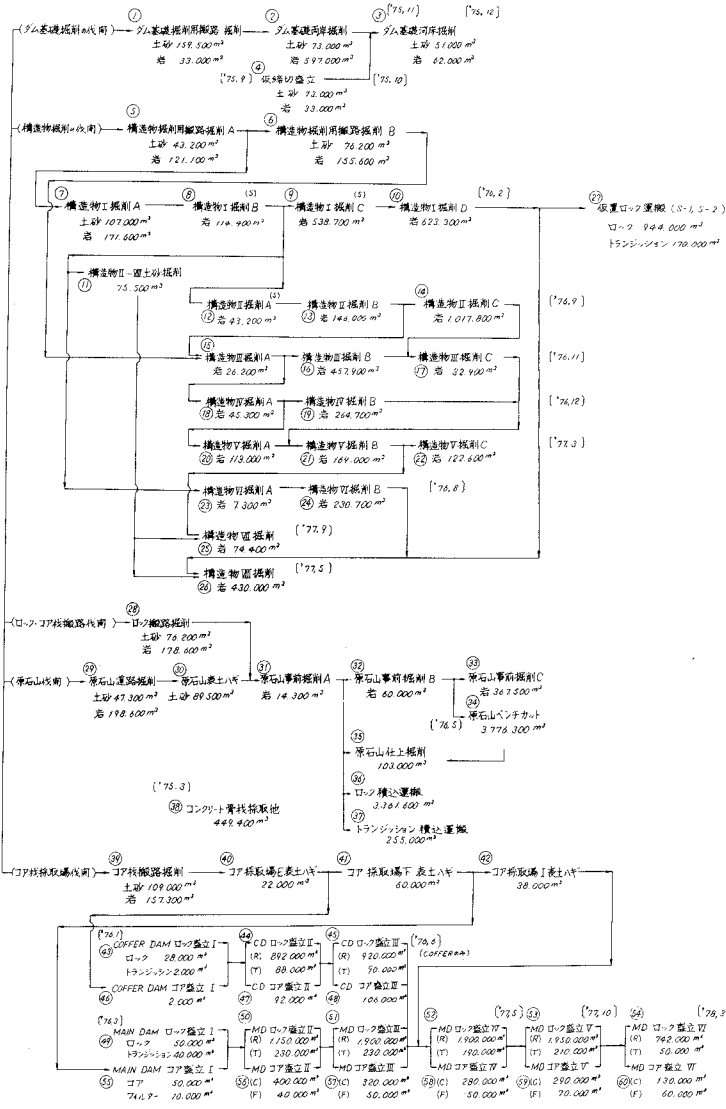


図 2