

VI-2

三次元CADシステムを利用した原石山ロック採取計画

大成建設㈱ ○正会員 黒木 博
大成建設㈱ 正会員 岡田 和夫
大成建設㈱ 山本 稔

1. はじめに

土工計画、ロック採取計画等、土木関連の設計業務においては、三次元的広がりを持つ地層分布をモデル化することにより、大きな省力化を図ることが可能になる。このような観点から、著者らは三次元CADの利用による三次元土層モデルの作成や応用について模索してきた。本報告は、ロックフィルダム原石山におけるロック採取計画に際して、CADを利用して岩の風化度別分布状況をモデル化し、掘削時の風化度別掘削量を算出する手法及びその適用例について述べたものである。

2. 三次元CADの概要

CAD (Computer Aided Design) とは、広義には設計を支援するコンピューターシステムを意味し、狭義には対話形式による図形処理コマンドを用いた自動処理を意味する。ここでは狭義の意味で使用する。CADシステムの構成を図-1に示す。

3. ロック採取計画の概要

計画掘削形状は、図-2に示すフローに基づき繰り返し検討を行ない、以下の項目を満足するように設定する。①盛り立て必要量を確保すること。②盛り立てに影響を及ぼさないこと。③廃棄量をできるだけ少なくすること。以下、具体的事例に基づき、採取計画の概要をのべる。検討対象とした原石山は、斜長流紋岩より成るが、岩の一部は変質しており盛り立て材料としては使用できない。また弱変質部も掘削量の50%がダム盛り立て材料として使用できない。なお、原石山はダム堤体の右岸直上部に位置する。

4. 地層のモデル化

現地踏査を基にした露頭状況平面図及び20mピッチで与えられている地層断面図より、以下の手順で原石山全体の風化岩の分布状況を三次元的にモデル化した。①平面図より露頭形状を入力する。②断面図より各断面位置での地層傾斜を入力する。③地層境界面のモデルを作成する（図-3参照）。

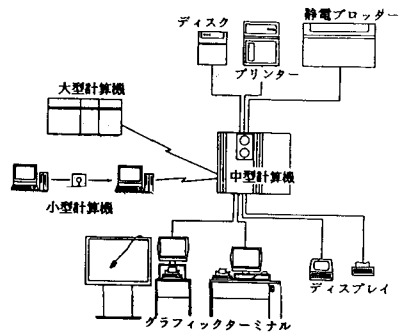


図-1 CADシステム

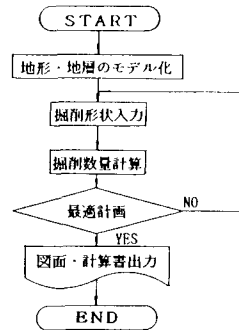


図-2 検討フロー図

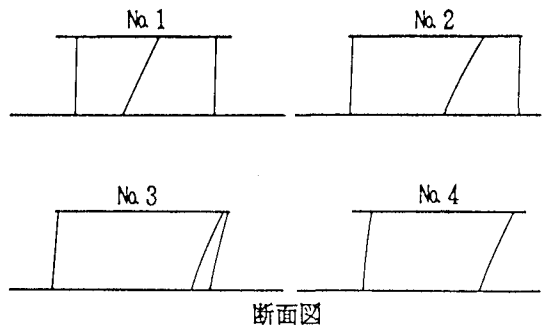
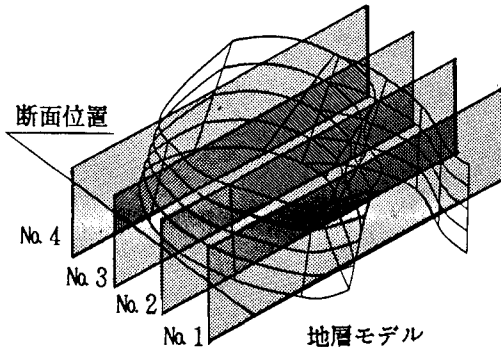


図-3 地層境界のモデル化

5. 掘削形状入力

計画平面図に基づき、計画基盤はEL215.5mとした。掘削形状はEL265.5mまでは勾配1:0.8とし、高さ10mごとに幅2mの小段を設けた。またEL265.5m以上は勾配1:1.0とし高さ10mごとに幅2mの小段を設けた。なお、計画勾配は別途斜面安定計算を行って設定したものである。

掘削形状は、基線と勾配、小段の幅、小段の間隔を入力すれば、自動的に作成できる。その際現状地形と計画形状のすりつけも自動的に行われる。図-4に作成した計画平面図の例を示す。

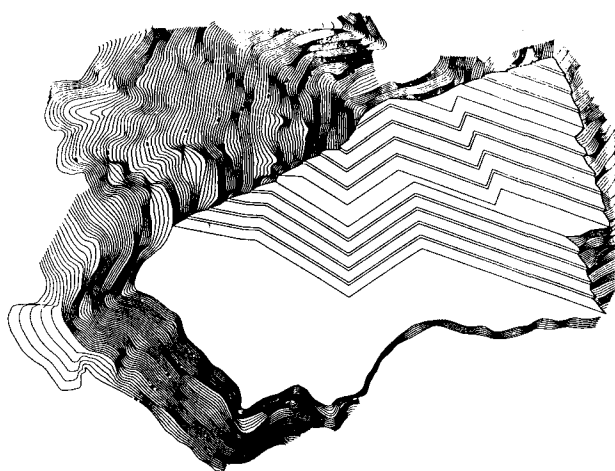


図-4 計画平面図

6. 掘削数量の求め方

掘削数量は以下の手順で求めた。

①10mピッチで断面図を作成し、岩種別の面積を求める。この断面図は断面位置を指定すれば自動的に作成できる。図-5に作成された断面図の例を示す。

②各断面ごとのデータをオンライン化された小型計算機に転送し体積計算を行なう。CADの中型計算機においてもこの計算は可能であるが、CADの効率運用を図り、また将来、作業所単位での対応を容易にするために小型計算機を利用することとした。

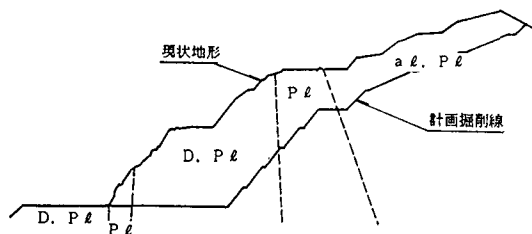


図-5 断面図

表-1に決定された掘削形状に対する岩種別の掘削量を示す。

7. まとめ

原石山ロック採取計画にCADを利用することにより以下の点が明らかになった。

①掘削形状の変更に対して、各断面図の修正や掘削数量の算出等を比較的短時間で行うことができる。

②出力された各図面間の整合がとれている。

③合理的な採取計画を立案することができる。

④試行錯誤を伴う検討や三次元的な把握の必要な検討に対し、特に効果がある。

筆者らは、この他、コンクリート重力式ダムとゾーン型フィルダムについて土工量等の施工数量の検討、景観上の対比等の比較設計も行っている。今後さらにCADの特長を生かし、施工計画の省力化、修景計画の視覚的検討の簡便化を進めるべくプログラムの開発を進めている。これらプログラムの開発状況や他の検討例については別の機会に報告する。

表-1 岩種別掘削量

岩 種	掘削量 (m ³)
暗灰色斜長流紋岩 D.Pl	198.684
灰色斜長流紋岩 Pl	499.132
淡灰色斜長流紋岩 P.Pl	164.249
弱変質部 m.Pl	112.563
強変質部 al.Pl	105.281