

地形データ自動入力システムによる地盤数値解析の実用化に関する研究 使いやすい総合地盤数値解析システムを目指して

Research on Practicability of Ground Numeric Analysis by Geomorphological Data Automatic Input System
Toward Easy-to-operate Comprehensive Ground Numeric Analysis System

(電力技術研究所 構築G)

近年、地盤解析では、地形の広がりやを考慮した3次元効果の評価が重要となり、コンピュータを用いた解析が可能となってきた。しかし、複雑な地形データから3次元解析データを作成するには、かなりの時間と労力を要することが課題となっている。そこで、地形図を自動的に読取り、3次元の解析用入力データ作成が容易に出来るシステムを開発し、合わせて種々の解析プログラムとリンクさせた『総合地盤数値解析システム』を構築した。

(Electric Power Research & Development Center, System Group)

Lately, the evaluation of 3-dimensional effects in consideration of spread of topography has become important in ground analysis, and analysis by use of computer has become available. However, there is a problem that it requires much time and labor to prepare 3-dimensional analysis data from complicated geomorphological data. Therefore, we have developed a system enabling to read topographic map automatically and prepare 3-dimensional analysis input data, and also have configured "Comprehensive Ground Numeric Analysis System" by linking the system with various analysis programs.

1 研究の背景

原子力発電所や大ダムの基礎における応力・変形・浸透流解析では、地形の広がりやを考慮した3次元効果の評価が必要であり、地下発電所の安定性解析も2次元解析に3次元効果を考慮した評価が必要となる。

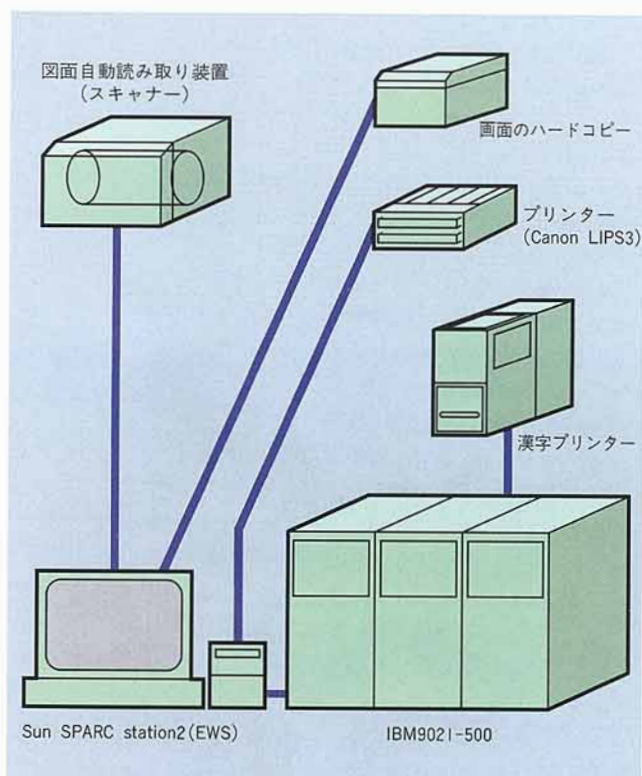
近年、コンピュータの発達により大量な計算が可能となり解析技術は高度化した。しかし複雑な自然地形を簡単に3次元解析データに変換する方法がなく、手作業では膨大な時間と労力を要することが3次元解析実用化の課題となっていた。

そこで、地形図を容易に読取り3次元解析データを作成出来るシステムを開発し、各種の解析プログラムとリンクした『総合地盤数値解析システム』を開発することとした。

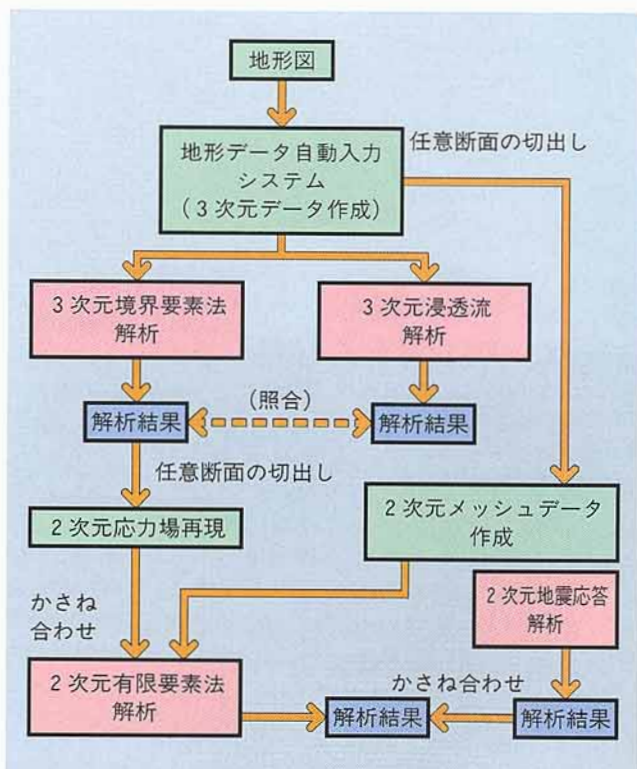
2 システム概要

(1) ハードウェア構成

第1図にハードウェア構成を示す。機器構成は、地形図を自動的に読み込む図面自動読み取り装置(ドラムスキャナー)、SUNワークステーション、IBM大型計



第1図 ハードウェア構成図



第2図 システム構成図

算機、画面ハードコピー、プリンターなどであるが、図面自動読み取り装置（ドラムスキャナー）以外は既存の機器である。

(2) システム構成

地形データ自動入力システムと各種地盤解析プログラムとをリンクさせたいわゆる『総合地盤数値解析システム』のシステム構成を第2図に示す。地形データ自動入力システムとリンクする解析プログラムとしては、これまで逐次開発導入をしてきた第1表に示すプログラムとした。

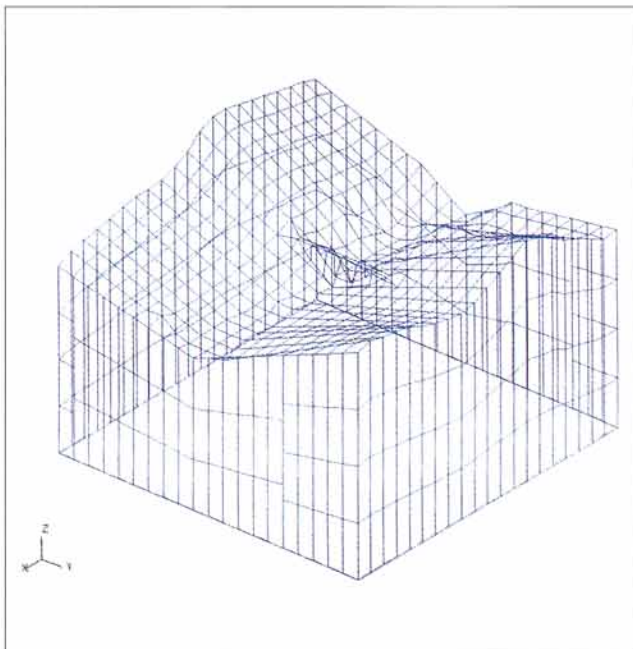
本システムの機能は下記に示す通りである。

- ①地形データ自動入力システムにより、ドラムスキャナーを用いて3次元メッシュデータを作成する機能
- ②3次元メッシュデータ作成後、任意断面の切出しシステムにより、任意の断面の2次元メッシュデータを作成する機能。
- ③3次元境界要素法解析結果データを用いて、任意断面の切出しシステムにより、任意の断面の応力場を再現する機能。
- ④各種解析プログラムの解析結果を重ね合せる機能。

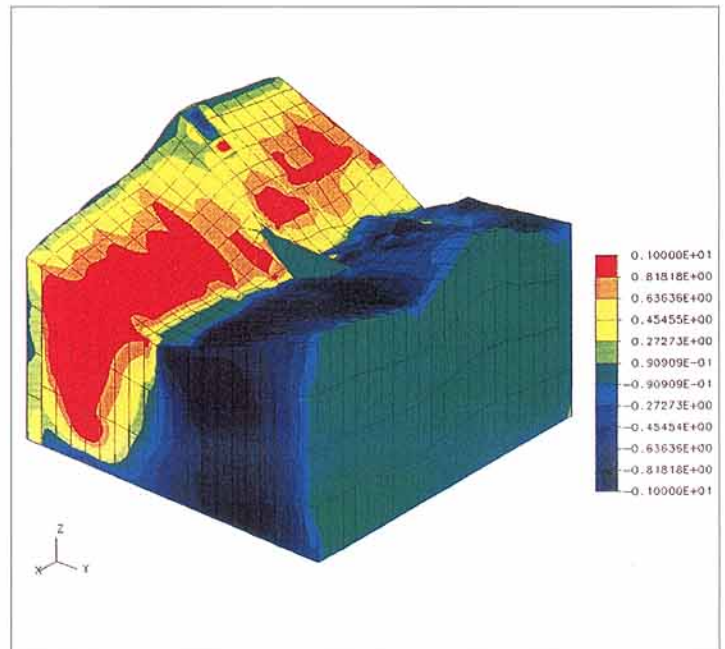
3 解析事例

本システムを用いた解析事例として、ダム周辺の3次元浸透流解析を紹介する。

第3図は地形データ自動入力システム用いて3次元浸透流解析を行う解析データ（鳥瞰図）であり、第4図は解析結果である。出力はカラー出力となっており非常に見易くなっている。



第3図 3次元浸透流解析データ（鳥瞰図）



第4図 解析結果

従来は、地形データ作成にかなりの時間を要していたが、本システムにより解析時間が短縮でき、広範囲にわたる浸透流解析が可能となった。

4 効果および今後の展開

本システムは、各種解析プログラムのデータに互換性を有することから、3次元から2次元までの一貫した解析システムとなり、操作性に優れたシステムが実用化できた。

今後は、研究およびラインでの解析業務に積極的に利用し、改善の要請があればシステム改造を逐次進める。3次元解析手法の有用性についてはまだ研究的な課題が多く、本システムを使い新たな研究課題の解決に発展させる。

第1表 本システムに用いた解析プログラム

解析プログラム	解析項目
3次元境界要素法プログラム	<ul style="list-style-type: none"> ・定常浸透流解析 ・静弾性応力解析(初期地圧解析等) ・熱応力解析
3次元浸透流解析プログラム	<ul style="list-style-type: none"> ・定常・非定常浸透流解析
2次元有限要素法プログラム	<ul style="list-style-type: none"> ・応力・変形解析(岩盤・土質) ・定常・非定常浸透流解析 ・圧密連成解析
2次元地震応答解析プログラム	<ul style="list-style-type: none"> ・応答変位法による地震解析