

# 地盤解析プログラム利用支援システムの開発

数値解析プログラムの有効活用のために

## Development of a Support System for Utilization of Ground Analysis Program

Effective utilization of numerical analysis program

(電力技術研究所 土木研究室)

土木分野においても、最新の解析手法を取り入れた数値解析プログラムが多く開発されている。これらの解析プログラムの使用には多くの専門知識やノウハウが必要とされるため、解析対象に応じて、妥当な結果を得るまでには多くの時間を必要とする。そこで、地盤解析プログラムを対象に、数値解析プログラムの利用支援システムの開発を行い、解析時間が短縮できるようになった。これにより、数値解析プログラムの有効利用が図られることになろう。

(Electric Power Research & Development Center, Civil Engineering Research Section)

A large number of numerical analysis programs based on the latest analytical methods have been developed, in the field of civil engineering as well. Such analysis program requires a lot of knowledge in the field of the subject matter and the knowhow of how to operate it, and it takes a long time to reach satisfactory results for the object of the analysis. We have developed a system to support the utilization of numerical analysis software and which reduces the time taken to conduct the analysis, enabling more efficient utilization of the numerical analysis program.

### 1 開発の背景

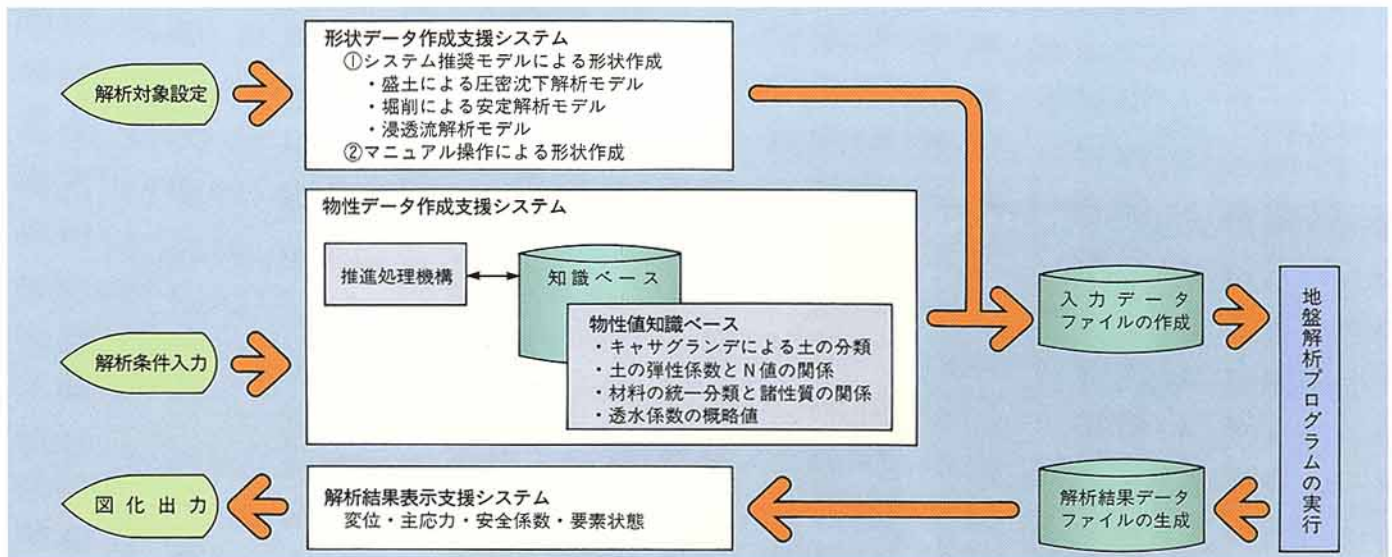
土木構造物を設計する場合には、数値解析を必要とすることが多く、土木研究室ではいくつかの数値解析プログラムを開発してきた。

しかし、開発された数値解析プログラムは、構造、水理などの各分野における最新の解析手法を取り入れ、専門化、高度化しており、その使用には、多くの専門知識やノウハウが必要とされ、解析プログラムを熟知し、十分に使いこなすまでには、多くの時間を必要とする例が多い。

そこで、初めて数値解析プログラムを利用する場合に、必要な知識と経験をできるだけ分かりやすい形で提供する対話形式による利用支援システムを開発した。開発は、盛土、掘削、浸透流問題が解析可能な有限要素法による地盤解析プログラムを対象とした。

### 2 開発のポイント

有限要素解析においては、①解析モデル（形状データ）を設定し、②設定モデルに対し物性を決め、③解析を実行し、④その結果を得る。妥当な解析結果を得るためには、上記①、②のデータを適切に与えなければならないが、このためには専門知識や経験に基づく判断が必要となる。さらに有限要素解析においては、その解析結果は大量のものとなり、その結果を整理して理解するには、多くの時間を必要とする。以上の点に着目し、解析プログラムの有効活用を目的として、入力データの作成に対し、形状データ作成支援システム・物性データ作成支援システムを解析結果の表示に対し、解析結果表示支援システムの3支援システム(第1図)を開発した。



第1図 システム構成図

### 3 システムの開発

本システムは、技術開発本部の汎用計算機IBM4381を用い、有限要素法による「浸透性が考慮できる2次元地盤変形解析プログラム」を開発対象プログラムとし、システムの開発を行った。

また、図化の出力には、既存のプログラムを一部改良し、本システムで用いるようにした。

以下に開発した支援システムの機能を記す。

#### (1) 形状データ作成支援システム

有限要素解析においては、解析領域を設定し、要素分割を行い、境界条件を設定するが、本システムにおいては、第2図に示すように、解析対象ごとに有限要素解析の知識を取り込んだモデル図をシステムが推奨する。経験のある利用者は、任意にモデルを設定することも可能である。モデルが決定すると自動的に要素節点などの形状データを作成する。

#### (2) 物性データ作成支援システム

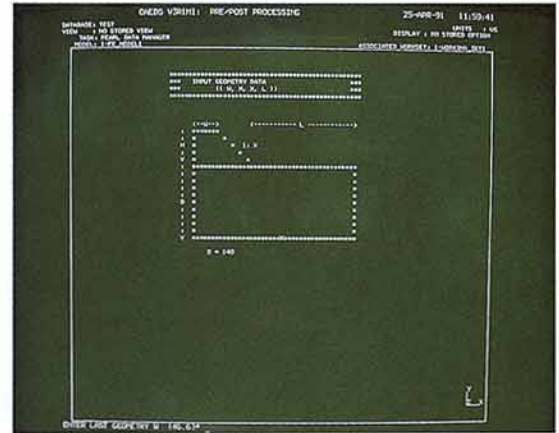
第3図に示すように、画面に表れる入力説明を参考に解析条件を入力することができる。解析条件を入力すると、システムが推論を行い、物性データを作成する。この後、第4図に示すように、推論結果が表示される。なおこの推論結果の修正も行える。

#### (3) 解析結果表示支援システム

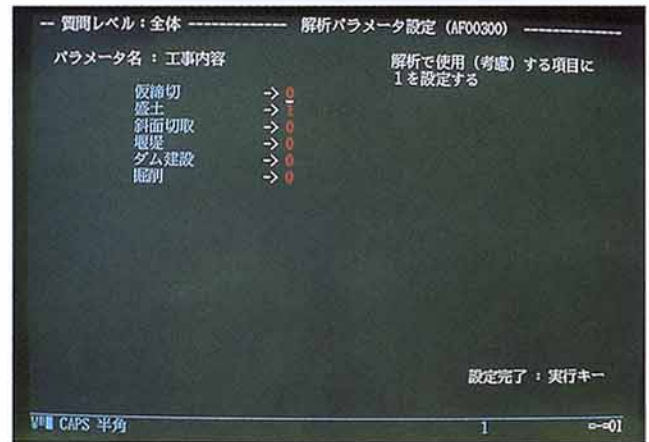
解析によって得られた大量のデータは、解析プログラムと連動した図化プログラムにより、簡単な操作で第5図に示すような解析結果（応力、変位等）として表示される。

### 4 今後の展開

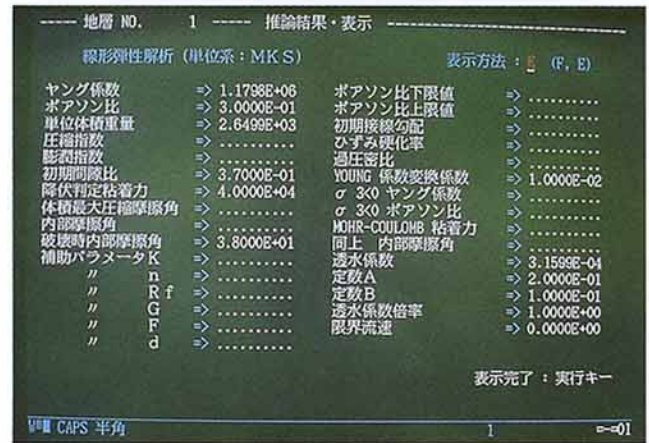
土木構造物の設計業務において、今後ますます数値解析プログラムの利用は増加していくことが予想される。今回開発したプログラム利用支援システムにより解析に要する時間が短縮でき、解析やプログラムの知識、経験の多少にかかわらず、より多くの技術者が最先端のプログラムを有効利用できるようになった。また作成された入力データは、データベースとして保存されるため、数値計算業務に関する知識が整理され、業務の省力化が図れ、技術の蓄積、継承という効果も期待できる。今後は、適用対象プログラムを増やすとともに、本システムを多くの技術者に利用してもらい、さらに使いやすいシステムとなるよう改良を行ってきたい。



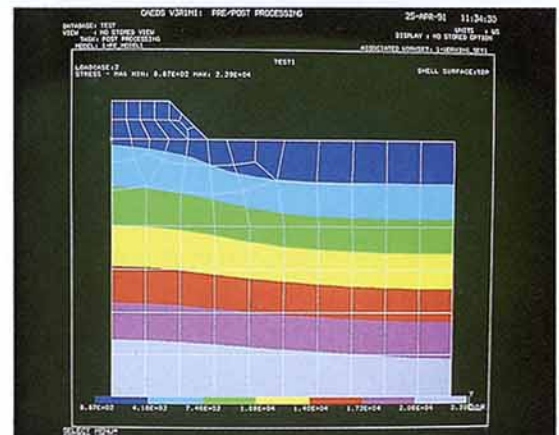
第2図 解析対象設定画面



第3図 解析条件入力画面



第4図 物性値推論結果表示画面



第5図 解析結果表示画面(応力)