

Ⅱ-35 地下管路のエンジニアリングサポートシステムの開発

NTT 水谷 隆夫
NTT 大竹 昌志

1. はじめに

通信土木設備は、主に埋設管タイプの構造物で構成されマルチメディア時代にふさわしい、筋肉質なネットワークにすべく、整備を進めている。これら一連の設備建設においては、コスト、品質、安全、環境といった様々な課題が山積みしており、NTTでは抜本的な対策として、従来から非開削技術の開発・導入を進めてきた。非開削技術の適用にあたっては、計画、設計、施工等の各プロセスで情報の共有化を図り、効果効率的に業務を遂行する必要がある。

本編では、増加する非開削工事の設計を効率化するために開発・導入した設計支援システムと今後のリエンジニアリングの動向を踏まえた新たなエンジニアリングサポートシステムの開発概要を述べる。

2. エースモール設計支援システムの概要

本システムは、非開削工法(エースモール工法)による地下管路設計の検討を支援する目的で構築した。非開削工法の設計検討については、土質状況、推進線形、仮設構造物等検討し、工法を決定し設計を進める。考慮すべき項目は非常に多く、また工法については、図2. 1のように種類も多岐に渡っている。このような状況下で検討判断する際、従来、マニュアルなどを照らし合わせて選択していくため、時間と手間が掛かっていた。この部分を簡略化し効率をあげるため、知識(設計ノウハウ)データベースを活用し、各設計条件に基づいて最適な設計を実行するエキスパートシステムを開発し導入してきた。本システムの操作環境を以下に示す。

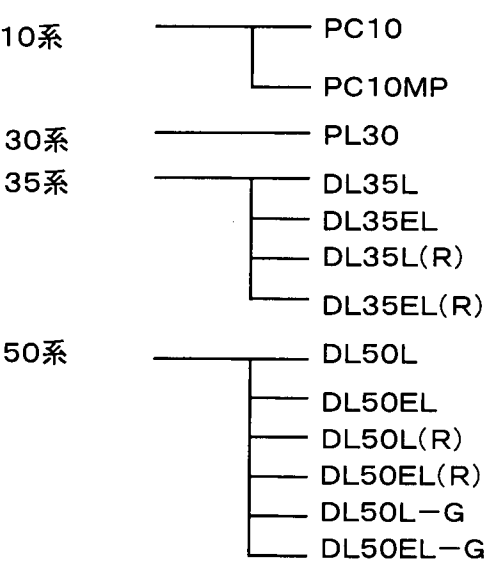


図2. 1 エースモール工法の種類

(1) ハードウェア環境

表2. 1 ハードウェア環境

PC	PC-98系
HDD	40MB~128MB
メモリ	13MB

(2) ソフトウェア環境

表2. 2 ソフトウェア環境

言語	LISP
OS	MS-DOSver3. 3
メモリ管理ソフト	GCLRUN

このシステムは、各設計条件を入出力するユーザーインタフェース部、設計ノウハウを格納する知識データベース部、各検討処理を実施する推論機能部によってシステム構成(図2. 2)されている。このように分離した構成であるため、当初設計後の変更も柔軟に対応できる。また、検討結果に対しては図2. 3に示すように、略図によって画面表示される。

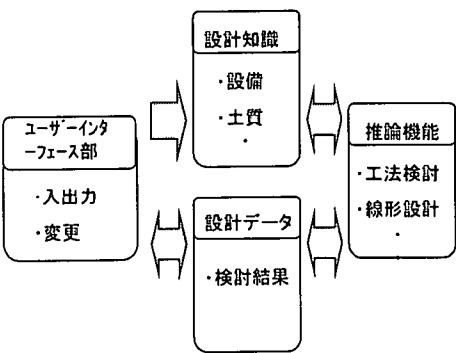


図2. 2 システム構成

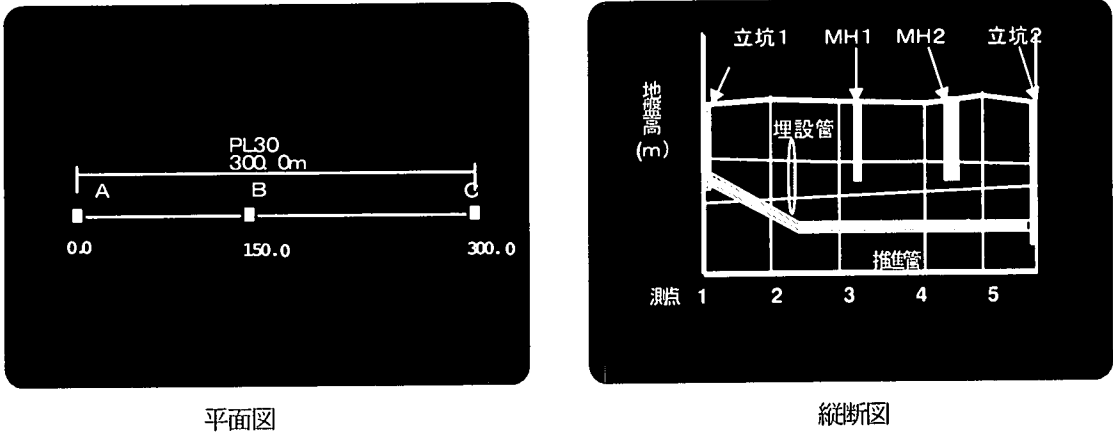


図 2. 3 エースモール設計支援システムの画面例

3. システムの問題と展望

上記システムは、対話形式により設計を進められ、マニュアル類の知識範囲で最適設計が可能となる等のメリットがあるものの、以下の問題点があった。

- ・設計検討を実施した結果を出力する制御部分が乏しい。そのため検討結果を基に設計図面を製図する必要がある。
- ・施工実績を反映できないデータベースである。
- ・OSをMS-DOSとするため、現在のシステム動作環境を満足できない。

以上のシステム改良とさらに図形処理を組み込み操作環境を向上させることが、システムを活用する上での必須条件である。

4. NTTにおける通信土木設備のエンジニアリング業務概要

通信土木設備のエンジニアリング業務は、図4. 1に示す作業工程を行っている。この一連の業務をシステム化する際の重要な点として、フロースルー化がある。これまで各工程で使用されている、特殊設計計算、作図、算定等スタンドアロンのシステムであるため、データ投入の誤りが生じ、また各システムでのデータ形式も統一化されていなかった。このため、重複したデータの投入等が必要となりシステム化による業務の効率化が断片的となり、効果が十分発揮されていない場合があった。

そこで、各業務のシステム間でデータ流通を図るフロースルー化を行い、個々の業務をスムーズに処理する

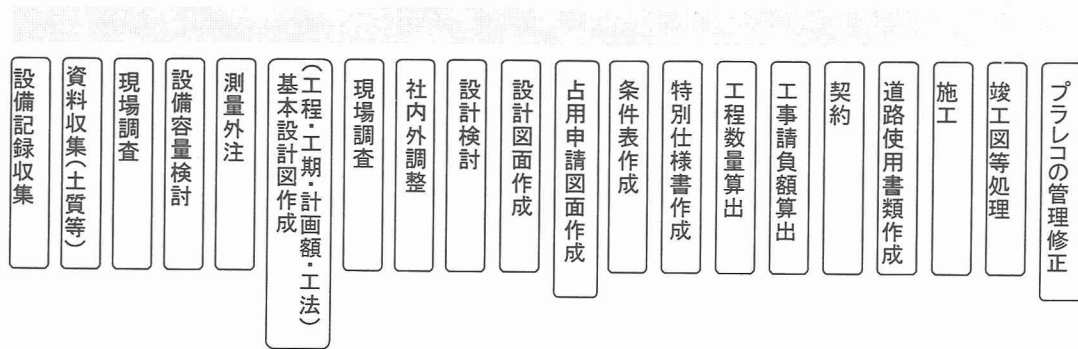


図4. 1 エンジニアリング業務フロー

とともに、共通データベースを設け、同じプラットフォーム上で一元的に効率良く実施する必要がある。

図4. 2にエンジニアリング業務のシステムイメージを示す。

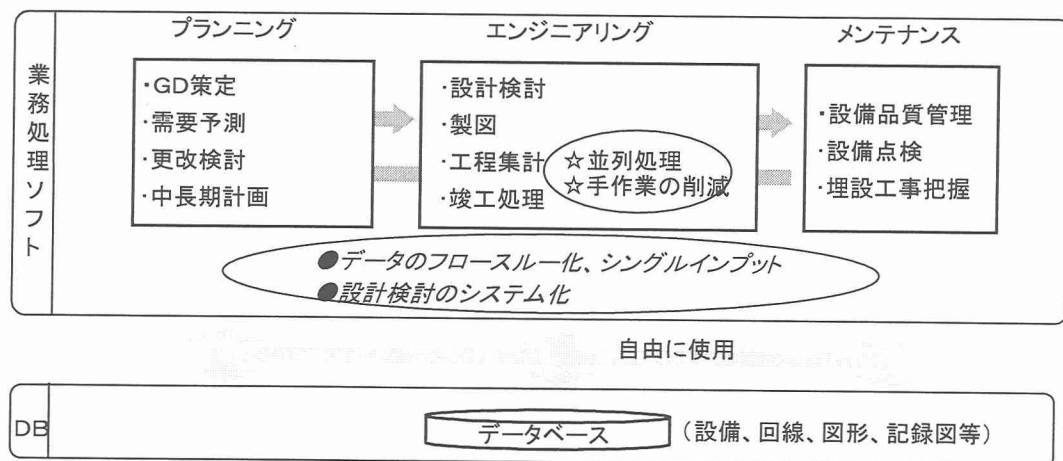


図4. 2 エンジニアリング業務のシステムイメージ

5. 本システムの概要

本システムは、図5. 1に示すような各アプリケーション機能によって構成されている。エースモール設計支援システムに使用したアルゴリズムを組み込み、設計検討の情報を基に、設計図を作成する。この情報を受け、工事価格算出システムへ繋ぐための、工程量を計算処理する。設計変更時は、デジタル化された図面を活用し、容易に補修正が可能となる。竣工後の設備記録図は、プラントレコードシステムとのデータフォーマットを合わせ、格納を可能する。支店、営業所・事業所間で図面、設計資料等のやり取りを行い、伝達処理の向上を図る。

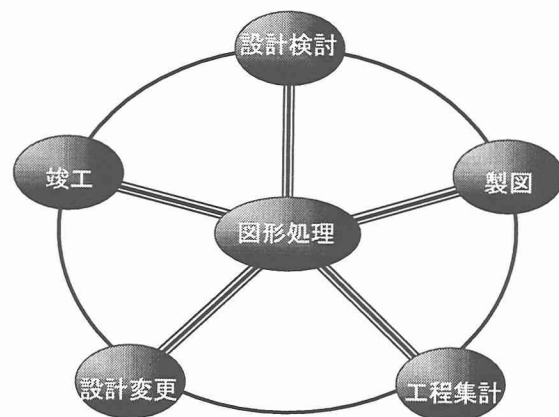


図5. 1 エンジニアリングサポートシステム構成

- また、ソフト構成等の特徴としては、
- (1)設計検討は、各検討項目（工法、線形、立坑等）のモジュール化(図5. 2)を行い、どの検討項目からでも検討が可能な自由度の大きいシステム構成である。
 - (2)モジュール化により、検討過程の変更をユーザーサイドで、プログラム変更が可能である。
 - (3)工事実績データベースの構築により、設計判断の拡張が可能である。
 - (4)図形処理ソフトの活用により、ビジュアル的な画面制御を行い、オペレーションの向上に努めている。
 - (5)各システムとデータ受け渡しが可能のように、同じプラットフォーム上でシステム構築とデータフォーマットの統一を図っている。

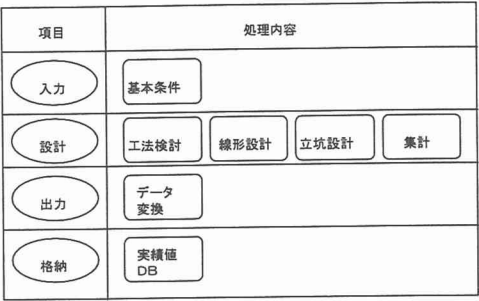


図5. 2 機能のモジュール化

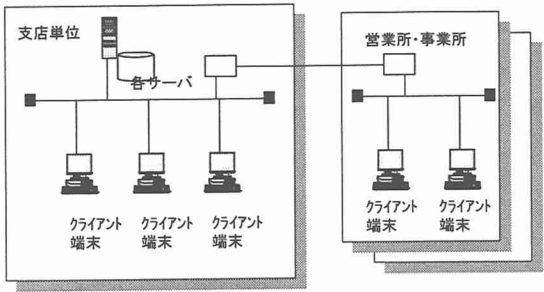
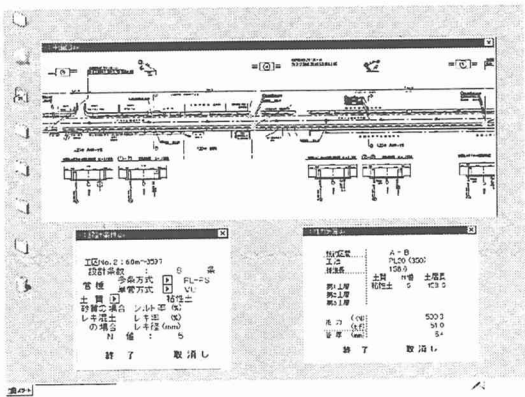
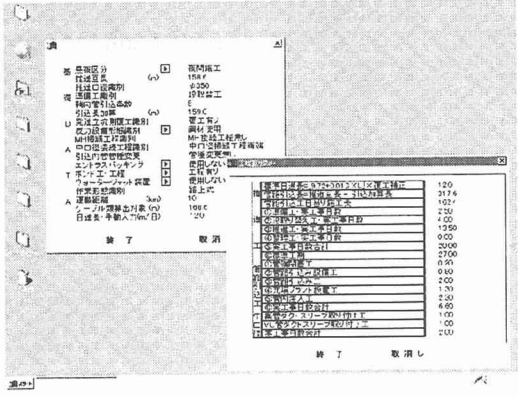


図5. 3 システム方式

システムの方式は、図5. 3に示すサーバクライアント方式を採用し、主にサーバにデータベース、クライアントに図形処理制御を行い機能分散を図る。工法検討及び工程量算出に関する画面イメージを図5. 4に示す。



工法検討



工程量算出

図5. 4 本システムの画面イメージ

6. おわりに

今後は、地盤情報システム、埋設物システムのデータベースと推進工事でのオペレーションシステム等との一体化に向けたデータ流通を行い、効率化及び人為的な誤りを発生させないシステム内容へ発展させていく予定である。

参考文献 ： 大竹昌志、藤倉規雄、NTT技術ジャーナル1997. 10 p64～p67