

VI-54

地下鉄路線設計システムの開発

帝都高速度交通営団 正員 中島 信
 帝都高速度交通営団 正員 横田三則
 帝都高速度交通営団 沼沢憲二郎
 パシフィックコンサルタンツ 正員 佐藤 昇

1、はじめに

地下鉄建設に際し、基本となる路線線形作業は既存の構造物や、他の地下鉄路線等への影響を考慮し、制限された条件のもとで運転速度・電力消費・保守・乗り心地等を満足させるべく最適な路線を計画することが重要である。

営団地下鉄では今まで、基本計画・詳細設計の各段階において手作業とコンピュータによるトライアルを行っていた。しかし、複雑で煩雑な路線線形に対応するには多大な時間と労力が必要となる。このことから汎用CADを利用した総合的な作業効率化と精度の向上、及び省力化をめざすことを目的に以下に述べる本システムを開発し実用に供している、その概要について報告する。

2、システムの概要

本システムのハードウェアは、UNIXをOSとしたEWSで構成しネットワーク化している。ソフトウェアは汎用3次元CADシステム上で同機能を生かしつつ、会話型の路線設計専用アプリケーションとして構築している。路線設計は概略・検討計画から詳細設計まで、図-1のような手順で進められるが、図-2に示すように本システムの特徴は平面線形の各作業における検討・調整作業が処理機能により容易にできるようにした。またその他の各種付属計算から地下鉄特有の平面・縦断面図の作図まで対応可能とした。

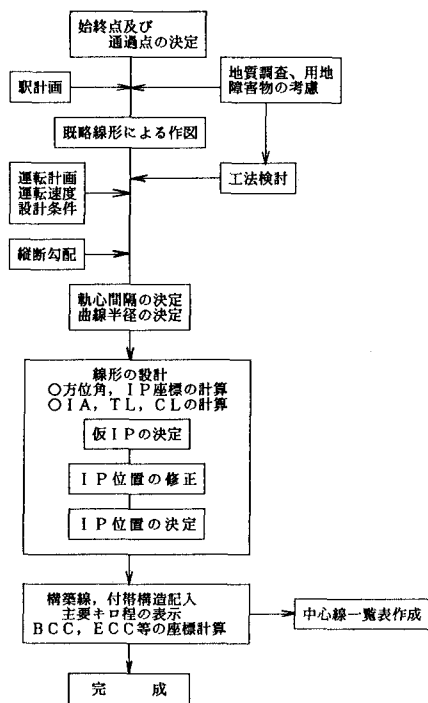


図-1 計画・設計における路線線形平面図の手順

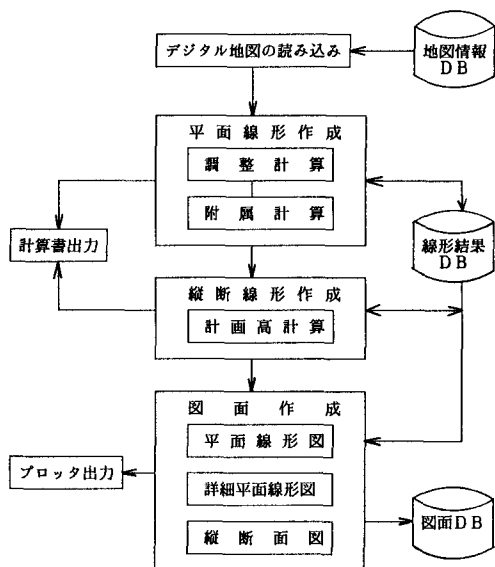


図-2 システム構成図

3、機能の特徴

本システムの線形計算機能を表-1に示す。平面線形関係については一般的なIP固定法から複心・反向曲線をはじめ、設計条件に対応する各種曲線調整計算機能を付加している。それらの調整計算機能の特徴は以下の通りである。

- ①測量中心線、軌道中心線、構築線のいずれからでも線形を検討できる。
- ②進行方向にとらわれることなく、任意なIP及び同一IPに対してで各種曲線計算ができる。
- ③各種調整機能を応用することで、複雑な曲線の比較検討ができる（複合／反向曲線3円調整等）
- ④計算手法毎にリアルタイムでの作画が可能で、各種条件下での問題提起ができる（図-3）

これらの機能は、地理的制約が厳しい都市部において、下記の比較検討材料としている。

- (イ)トンネル構造及び運転管理上の通過点の確認。
- (ロ)既設構造物との許容最小離れの検討。
- (ハ)通過用地の取り合い比較。

また、縦断線形についても単線・複線シールドはじめ各種条件下での計画高の検討も可能である。

これらを総合的にデジタル地図及びCADの持つ各種機能を利用して、効率よく及び高精度に行えるようにした。

4、おわりに

今回のシステムは、いままでの手作業をコンピュータ化するとともに、特に地下鉄では困難な平面線形の調整計算機能に多様な計算手法を組み込み、その充実を図った。このシステムにより経済的な地下鉄トンネルの設計・施工計画等の効率化を計っていきたい。

今後のシステム展開としては、埋設企業者の協力を得てマッピングデータを取り入れ、設計の信頼性を高めるとともに、3次元化されたデータから保安設備及び走行シミュレーションの検討評価等も含め、シールドの掘進データや軌道敷設工事のデータとしても関連づけ、効果的に利用する予定である。

処理種別	処理項目
平面線形調整計算	IP固定法 片押し 円弧固定 直線通過点指示 円弧通過点指示 共通接線 複合／反向曲線直線摺付け 複合／反向曲線通過点摺付け 複合／反向曲線3円調整 移程量からの緩和曲線計算 原円からの緩和曲線計算 上下軌道連動計算
縦断計算	縦断計画高計算 横断勾配カント計算
附属計算	最短距離計算 曲線交点計算 中間点計算 線間離れ計算 シールド幅員離れ計算 建築限界確認計算
作図	平面線形図 詳細平面線形図 地下鉄専用縦断図 任意点横断面図

表-1 線形計算の機能概要

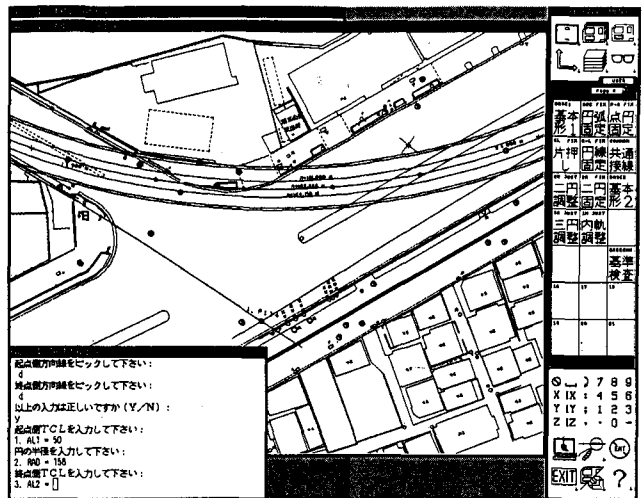


図-3 作業画面の例