

日 揮 (株) 小林幸次郎 志賀和民 ○黒川 悟
日本コンピュータエンジニアリング(株)
福永秀幸 安里 光

1 はじめに

石油精製・石油化学プラント等における排水用地下埋設管路、開水路はエンジニアリングの段階で次のような点に対処する必要がある。

- a) 排水系統の多様性 : 含油排水系, 雨水排水系, 混合排水系, 一般化学排水系, 衛生排水系
- b) 排水水種の多様性 : 雨水, 消火用水, 冷却水, ドレイン, プロセス排水
- c) 他構造物との取合いの繁雑さ
- d) 他施設建設工程との錯綜
- e) 多量の修正・変更作業
- f) 多種の設計基準(客先基準)

このように、一般の下水道又はプラント内の他の土木施設の対処の仕方とはかなり異なり、そのシステム化が従来より種々検討されて来ていた。

今回これらの点に着目し、業務の簡素化を旨とした設計・積算のシステムの一部を除き開発したのでここに報告する。

図1、図2にプラント設備における地下埋設物の平面及び排水網図を示す。

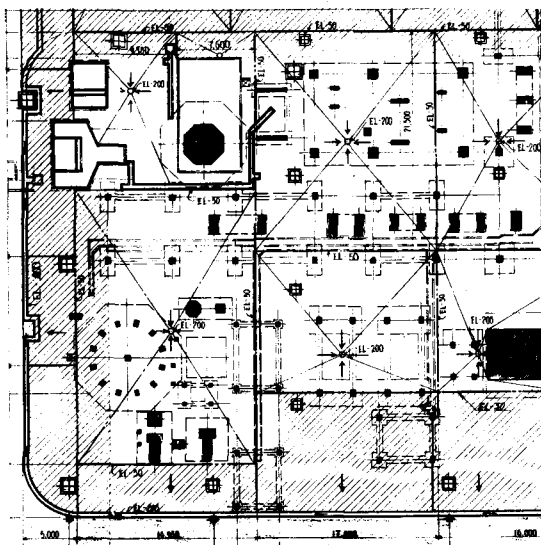


図1 地下埋設物平面図

2 開発の経緯

2.1 業務分析

国内、海外の過去に扱ったJOB資料の収集・分析を行ない、プラント設備における排水用地下埋設管路、開水路の設計・積算の手法、及び業務遂行フローを整理した。

2.2 要件書作成

現状の業務遂行フローから、合理化、標準化、システム化すべき項目を分類し、おのこの要件書として整理した。

2.3 仕様書作成

システムとして実現可能な形態に整理して、社内及びソフト・ハウスの各々の開発作業分担を明確にして仕様書としてまとめた。

2.4 システム設計

使い易さ、メンテナンスの容易性、システムの拡張性、データ構造の単純化等を考慮して、システムの基本設計・詳細設計、テスト仕様等の作成を行ない、同時にドキュメントとしての整備も平行して行なった。

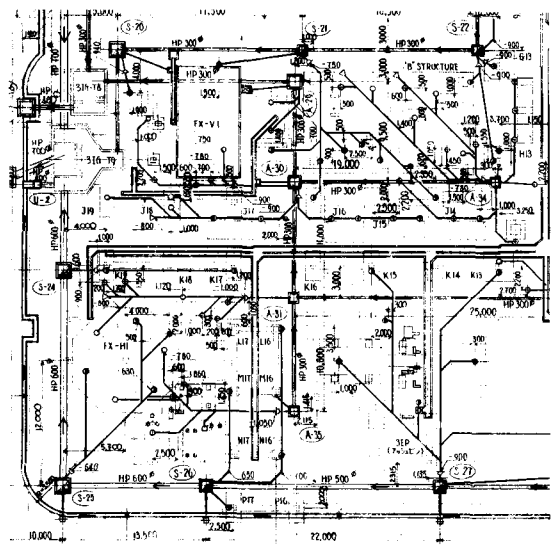


図2 排水網図

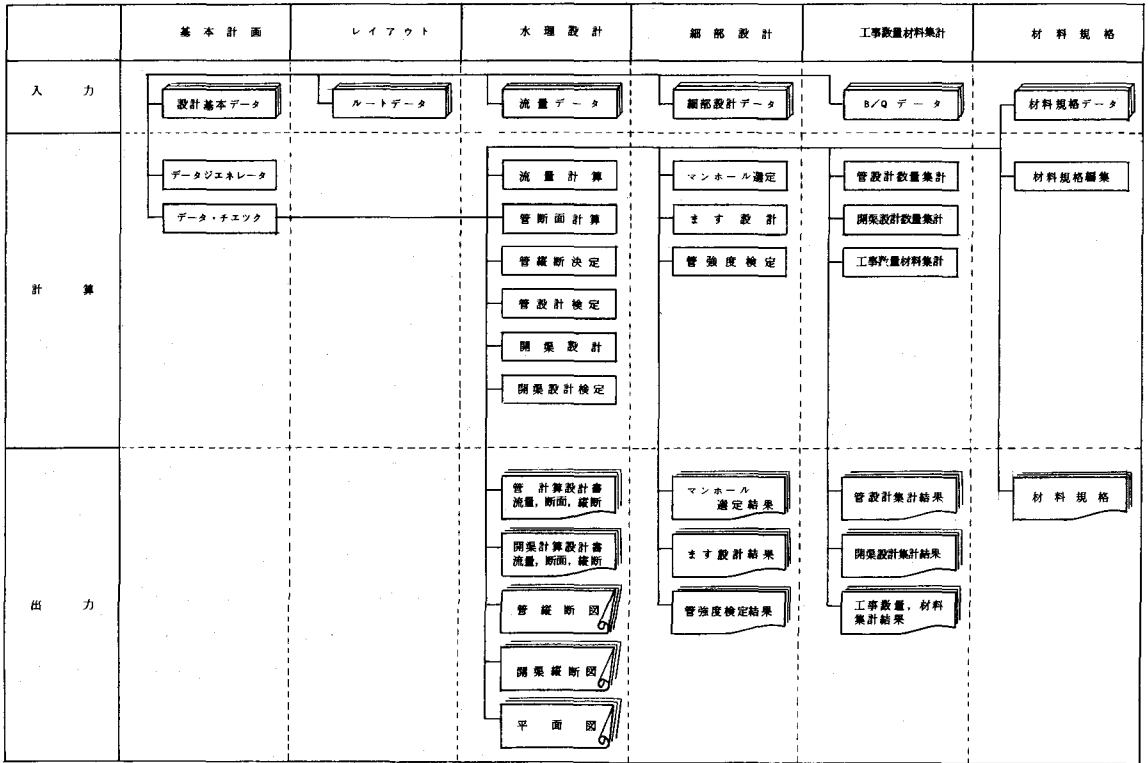


図3 JUDES 概要図

3. JUDESの概要

JUDES (JGC UNDERGROUND DESIGN AND ESTIMATE SYSTEM) を機能, システム, 機器構成についてのべる。 図3 参照

3.1 機 能

設計のツールとしての機能を重要視している。

- 国内・海外の客先設計基準に対応
- 水理計算から細部計算・工事数量集計まで自動設計（一貫処理）が可能
- 分括処理（単一処理）が可能
- 設計検定（制限設計）が可能
- 設計結果を縦断面図、平面図として自動作図
- 入力データのチェック機能及びデータの簡易一括入力が可能
- TSS, BATCH の両方から入力, 出力が可能

3.2 システム

システム全体は下記の思想で統一されている。

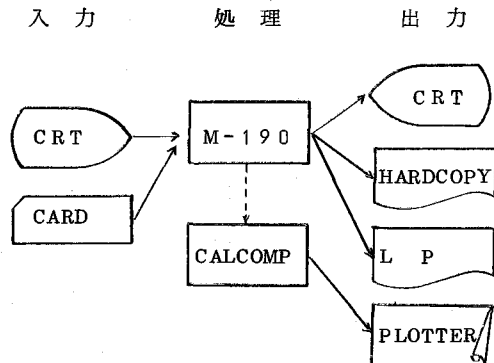
- システムは独立したサブシステムとして構成

- サブシステム間に必要なデータは簡易データベースの利用により, 入力データファイル, 結果ファイル, 材料規格ファイルに区別され, サブシステム間で相互に利用可能

- BASIC, SOFT として社内開発の JAPETS II を利用

3.3 機器構成

機器は FACOM・M-190 を中心にして次の構成となっている。



4.6 管路の縦断決定

動水勾配、土被り制限、排水方式、封水方式等を考慮して、管路の布設高を決定する。

4.7 管路の設計検定

既存管路のチェック及び増改造にはこのサブシステムを単独で動かし、下記の検定をする。

- a) 既知の管径、布設高に対し設計流量を変更して排水可能かチェック
- b) 既知の設計流量、布設高に対し、管径を変更して排水可能かチェック

4.8 開水路設計

開水路断面及び縦断を、下記を考慮して求める。

- a) 流速公式は管路と同様とする。
- b) 損失水頭、断面欠損、指定水位等考慮可
- c) 断面は台形、矩形とし、断面の変更・増加に任意に対応可能

4.9 開水路の設計検定

4.7項と同様に開水路に適用したものである。

- a) 設計流量を変えて排水可能かチェック
- b) 区間の勾配、断面、底面高を変えて排水可能かチェック
- c) 不等流計算により水面形をチェック

4.10 マンホール選定

標準化された規格データと処理結果を用いて、管径・封水タイプ・中間点か会合点か等を考慮して、サイズ及び布設高を算出する。

4.11 ます設計

接合する開水路のサイズ、布設高を考慮して、ますのサイズ、布設高を算出する。

4.12 管強度検定

指定された位置、荷重に対して管強度チェックを行なう。

4.13 管路設計結果の数量集計

管路・マンホールの設計数量を、系統別・節点別・項目別に集計する。

4.14 開水路設計結果の数量集計

開水路、ますの設計数量を系統別・節点別・項目別に集計する。

4.15 管路工事数量集計

管路の工事数量を下記の要領で算出、集計する。

- a) 排水系統毎に管路・附帯設備の工事数量を算出

- b) 上記工事数量を項目別・タイプ別・材料別・サイズ別に集計

4.16 開水路工事数量集計

開水路について4.15項と同様に集計する。

4.17 縦断図作図

管路・開水路の設計結果を任意の指定された径路に沿って、縦断図として作図する。 図6 参照

4.18 平面図作図

入力データ・チェック用、計算結果出力用として平面図を作図する。

4.19 結果プリント

管路・開水路について処理結果を計算設計書の形式で出力する。

- a) JOB HEADER
- b) 共通設計基本条件
- c) 系統別設計条件
- d) 設計時の使用材料規格
- e) 流量計算書 図4 参照
- f) 管路断面計算書
- g) 管路縦断計算書
- h) 開水路設計計算書
- i) マンホール設計書
- j) ます設計書
- k) 管路設計書(設計サマリー) 図5 参照
- l) 開水路設計書(設計サマリー)
- m) 管路設計検定計算書
- n) 開水路設計検定計算書
- o) 管強度検定計算書
- p) 管路設計数量集計表
- q) 開水路設計数量集計表
- r) 管路工事数量集計表
- s) 開水路工事数量集計表

5. あとがき

当システムはプラントの排水網のシステム化という初期の目的を達成する事が出来た。しかし実務的サイドの要望に対応出来るように、本格的データベースの利用、入力簡素化等検討の必要性を感じている。なお一部開発中の機能も年内には終了する予定である。

6. 参考文献

- 「下水道施設設計指針と解説」 日本下水道協会
「水理公式集」 土木学会