

VI-228 下水道管路施工法選定のためのエキスパートシステム

復建調査設計(株)

復建調査設計(株)

(株)エフ・ケー開発センター

正会員 吉浪 康行

正会員 ○今井田 敏宏

正会員 広兼 道幸

1. まえがき

下水道管路施設設計業務のうちで、管路施工法の選定作業は重要な位置を占めており、相当の経験を有する専門技術者が現地調査及び土質調査結果をもとに、施工性・経済性・周辺環境等の項目について各施工法の適性を評価し、総合的に判断を行なっている。著者らは文献^{1) 2)}においてそれを行なうエキスパートシステムを構築し、そのシステムの妥当性を検証したが、次のような問題点が残っている。

1) 技術者の主観的判断を必要とする入力項目が残っている。

(地下埋設物・家屋立地条件の入力)

2) 推論結果として提案される施工法の数が多い。

今回は、特に1)の問題点についてシステムの修正を行ない、実際の設計事例に基づき評価したので、その結果を報告する。

2. 周辺環境に関する知識の修正

各施工法の周辺環境への適性は、施工時に周囲から制約を受ける、もしくは周囲に影響を与えると考えられる条件から総合的に判断するもので、それらは道路の広さ・地下埋設物・家屋立地条件・井戸の有無・交通量・交通障害・および用途区域の7項目を考慮している。これらの条件の中で、地下埋設物と家屋立地条件に関する情報の入力は、知識修正前は技術者の経験的知識及び主観的判断を必要としたため、初級技術者にとって入力が困難であった。そこで、これら条件に関する知識を修正し、経験的知識や主観的判断が不要で、初級技術者でも容易に入力できるようなシステムとした。

(1) 地下埋設物

当初、地下埋設物については、地下埋設物の種類・位置及び移設の可否等を、現地調査・資料収集により把握し、計画管を布設する際に地下埋設物がどの程度の支障となるか技術者が判断し、その結果を入力していた。これらの判断は、初級技術者にとって困難であり、知識の修正を行なった。修正した知識は、図-1に示すように道路断面図を画面表示し、計画管や地下埋設物の位置・土被り・管の種類・管の大きさを入力するものとした。計画管を布設する際の地下埋設物による支障度合の判断は、入力した地下埋設物の位置関係と、計画管を布設するために必要な掘削幅等から、支障となる地下埋設物の移設の可否も考慮して、システム内部で行なうも

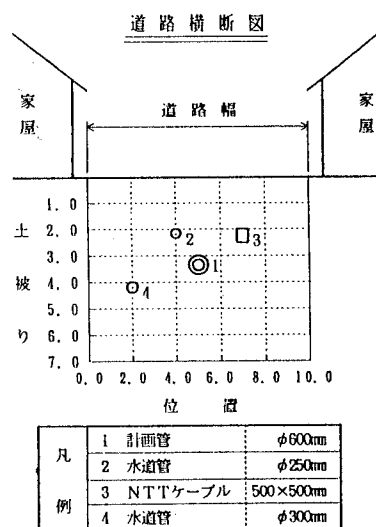


図-1 地下埋設物の入力

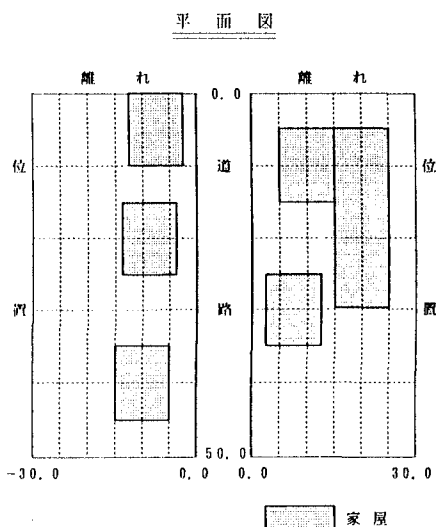


図-2 家屋立地条件

のとしている。

（２）家屋立地条件

当初、家屋立地条件については、計画管を布設する道路両側の家屋の立地状況を把握した上で、家屋が非常に多い・普通・少ない・ほとんど無い等、技術者が判断し、その結果を入力していた。これらの判断は初級技術者にとって困難であり、知識の修正を行なった。修正した知識は、図－２に示すように計画管を布設する道路をモデル化した平面図を画面表示し、家屋の位置及び大きさを入力するものとした。そして入力した家屋の立地状況から、家屋が非常に多い・多いなどの判断をシステム内部で行ない、各施工法の現場への適性を判定するものとしている。

３．システムの評価

修正したエキスパートシ

ステムについて５箇所の実際の検討例を用いてシステムの評価を行なった。

表－１は実際の検討例、修正前のエキスパートシステムの推論結果^{１)}、及び修正後のエキスパートシステムの推論結果をまとめたもので、◎は実際の検討で採用された施工法である。また補助工を併用すべき施工法は、*が付けてある。

その結果、エキスパートシステムの入力項目のうち、地下埋設物と家屋立地条件の入力をグラフィック化・数値入力とすることにより、推論結果に担当技術者の主観的判断が入りにくく、かつ初級技術者でも容易に入力可能なシステムとすることができた。また、評価を行なう際に判断基準の見直しも併せて行なったため、システム修正前と比べ推論結果として提案された各施工法の確信度により明確な差が発生し、施工法の優劣を判断しやすいものとするすることができた。

４．おわりに

下水道管路施工法選定のためのエキスパートシステムは、施工法選定作業の簡素化・平準化を目的として開発を行ってきた。今回の修正によって担当技術者の主観的判断が介在しにくく、かつ初級技術者にもより扱い易いシステムとなった。また、管路施工法の比較検討結果等を報告書として出力できるものとし、実用性を高めたことで、当初の目的を達成することができた。今後、エキスパートシステムを使用しながらシステムの評価を行ない、より信頼性・実用性の高いシステムを確立して行きたいと思う。

参考文献 １）第２３回業務研究発表会論集；平成２年７月 （社）建設コンサルタンツ協会近畿支部

２）第４６回年次学術講演会概要集；平成３年９月 （社）土木学会

表－１ 実際の検討例と推論結果

施工場所	実際の検討例	推 論 結 果（修正前）	推 論 結 果（修正後）
H 市 汚水幹線	◎泥水工法 （１工程） オーガー工法 （鞘管式） オーガー工法 （１工程）	0.77 泥水工法（１工程） 0.77 泥水工法（２工程） 0.72*オーガー工法（１工程） 0.72*オーガー工法（鞘管式） 0.69 泥水トレンチ 0.65*簡易建込土留	0.68 泥水工法（１工程） 0.68 泥水工法（２工程） 0.65*オーガー工法（１工程） 0.65*オーガー工法（鞘管式） 0.64 泥水トレンチ
T 市 公共 下水道	◎泥水工法 （１工程） 水圧バランス工法 （１工程）	0.84 泥水工法（１工程） 0.84 泥水工法（２工程） 0.82 水圧バランス工法（１工程） 0.80*オーガー工法（２工程） 0.80 親杭横矢板 （プレボーリング等）	0.68 泥水工法（１工程） 0.68 泥水工法（２工程） 0.66 水圧バランス工法（１工程） 0.66 水圧バランス工法（２工程） 0.65*オーガー工法（２工程） 0.64 泥水トレンチ
H 市 第１ 汚水幹線	◎圧入工法 （２工程） オーガー工法 （１工程） 鋼矢板圧入 （普通鋼矢板） 泥水工法 （１工程）	0.73 圧入工法（２工程） 0.68 オーガー工法（１工程） 0.68 オーガー工法（２工程） 0.67 泥水工法（１工程） 0.67 泥水工法（２工程） 0.66 土圧バランス工法（１工程） 0.60 水平ボーリング（２重管） 0.51 鋼矢板圧入（普通鋼矢板）	0.83 圧入工法（２工程） 0.80 オーガー工法（１工程） 0.79 鋼矢板圧入（普通鋼矢板） 0.79 水圧バランス工法（１工程） 0.74 泥水工法（１工程）
S 湖 流域 下水道	◎泥水加圧シールド 刃口中押し推進 土圧バランス シールド 鋼矢板圧入 （普通鋼矢板）	0.85 泥水加圧シールド 0.84*刃口中押し推進 0.84 土圧バランスシールド 0.81 鋼矢板圧入（普通鋼矢板） 0.74*親杭横矢板 （プレボーリング等） 0.72 泥水トレンチ	0.77 泥水加圧シールド 0.77 土圧バランスシールド 0.70*刃口中押しシールド 0.65 鋼矢板圧入（普通鋼矢板） 0.60 泥水トレンチ
K 湖 流域 下水道	◎土圧バランス シールド 開放手堀シールド 泥水加圧シールド	0.76 泥水加圧シールド 0.75*開放手堀シールド 0.75 ブラインドシールド 0.75 土圧バランスシールド	0.75 土圧バランスシールド 0.75 泥水加圧シールド 0.71*開放キカイ掘シールド 0.71 ブラインドシールド 0.68*開放手堀シールド