

マッピングシステムにおけるマンマシン処理検討

筒井和雄¹、依田幹雄²、福島 学³、松岡研治⁴

^{1 2 3} ㈸日立製作所大みか工場

茨城県日立市大みか町5-2-1

⁴ ㈸日立製作所機電事業本部

東京都千代田区神田駿河台4-6

概 要

全国では給水人口10万人以下の中小規模の水道事業体が80%近くを占める。このため、コンピュータマッピング技術を取り入れた管路図面情報管理システムの導入促進には、中小規模の水道事業体の特質に適したシステム構築が必要と考えられる。その中でもシステムの使い易さは、利用者にとって極めて重要な要素である。このため、マッピングシステムのマンマシン性向上のための検討を行った。その結果、業務即応型のマンマシンによる操作性向上と誤操作防止、及び操作履歴表示と選択による操作手順短縮化を図ることができた。

キーワード

マンマシン マッピングシステム 管路情報管理 地形情報 施設情報 ベクトルデータ

1. はじめに

水道施設の地下埋設状況を正確に把握し、効率的な維持管理を支援するため、コンピュータマッピング技術を取り入れた管路図面情報管理システムの導入が、各水道事業体で検討されており、一部では既に稼動中である。運用面から見ると管路図面情報管理システムは、複数部門で共有して利用されることが多く、また利用者は専任オペレータに限らず、だれでもが利用できることが要求される。これは管路図面情報が、配水管、給水装置等の施設情報だけでなく、地形情報、需要家情報、固定資産情報等とも密接に関連しており、多方面の利用ができるからである。効率的なシステム運用が行えるかどうかは、管路図面情報データベースの構築と合わせて、システムのマンマシンの優劣も大きく寄与すると考えられる。この論文では、特に運用面から見たシステムのマンマシン処理の検討を行い、システム構築時におけるその解決策の研究成果を報告する。

2. 業務即応型マンマシン設計とその必要性

2.1 マッピングシステムにおけるマンマシン設計評価

マッピングシステムにおけるマンマシン設計評価を図1に示す。管路図面情報管理システムにおけるマンマシン設計は、誰でもが操作できること、かつ操作応答性がよいことに対応したシンプルなメニュー体系が必要とされる。一方多様な業務、及び機能拡張に対応するには、機能拡張性の高い階層メニュー方式が望ま

しい。このような設計方針に対し、実運用時の稼働実績評価を加味すると、次の点を更に解決することが、要求されてきた。

- ①業務の細分化による操作回数の増大
- ②操作習熟による操作手順短縮の要求

2.2 業務即応型マンマシン設計の必要性

業務即応型マンマシン設計のため、図2に示すように業務側、及びシステム側の2通りを検討した。

(1) 業務側から見たマンマシン設計

業務側から見た操作頻度は、検索業務が半数以上を占め、通常の利用状況においては、利用者は一部の機能しか使っていない。したがって、利用者の目的に応じた機能項目の限定ができる。即ち、利用者が必要としない機能は、操作時に自動的に削除することにより、操作の複雑化、および誤操作防止が図れる業務体系に対応したメニュー構成が組めるマンマシン設計を考慮した。

(2) システム側から見たマンマシン設計

業務別のアイコン操作回数を集計すると、導入当初は少ない回数で操作できたものが、機能拡張を繰り返すうちに操作回数が増大する傾向にある。操作回数を増やすことなく、機能拡張が柔軟に行えるように操作性向上策として操作手順の履歴記憶管理方式、及びユーザー定義アイコン処理の導入をした。

このように多目的な業務運用時には汎用性を損なうことなく、これらの不都合を解決するため、業務即応型マンマシンが必要である。

3. 業務毎に必要なマンマシン機能の概念

管路図面情報管理システムにおいて、人と機械とが対話するマンマシンでは、その目的により図面検索、図面更新、図面出力、システム定義等の機能を選択して利用している。しかし業務多様化、それを支援する機能項目の増大、操作の複雑化が進み、誤操作を引き起こす恐れが

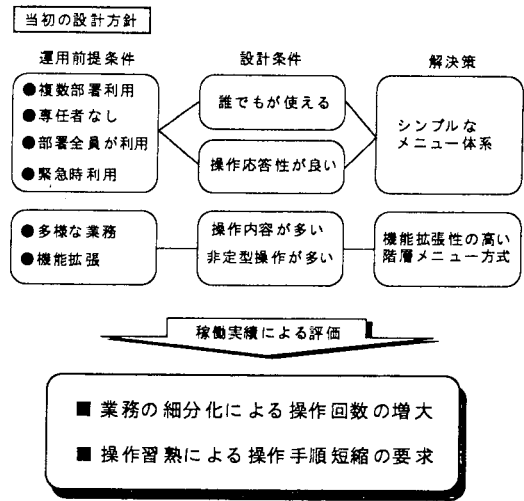


図1 マッピングシステムにおけるマンマシン設計評価

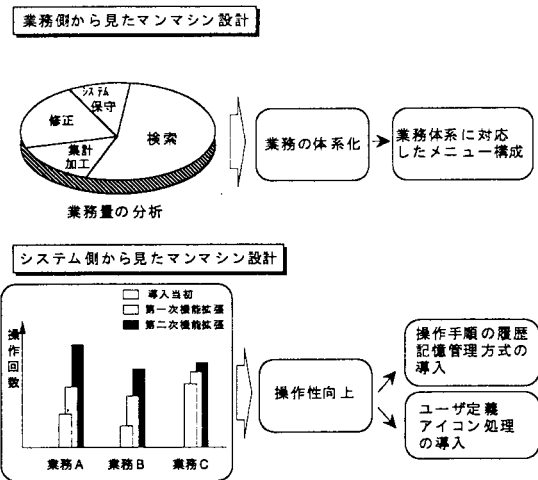


図2 業務即応型マンマシン設計

部署	システム機能
水道	業務A1 業務B1 業務C1
下水道	業務A2 業務B2 業務C2
都市計画	業務A3 業務B3 業務C3

図3 業務毎に必要なマンマシン機能の概念

ある。図3に、システムの全体機能に対して業務別に必要な機能の概念を示す。業務により必要とするシステム機能項目の種類は異なるため、操作性の面から見ると常時全機能が選択できる必要性はない。

4. 業務即応型マンマシン技術

4.1 目的別マンマシン構成

業務即応型マンマシンに対処するため、表1に示すような業務対応型マンマシン構成が選別できる仕組みを検討した。大半の利用者は、検索が主要業務と考えられる。したがって、システムは通常業務モードAで運用されるが、これはシステム立ち上げ時の業務モード選択により行われる。運用途中で利用者の要求業務が変わった場合には、この業務モードを変更するだけでマンマシンはそのモードに一括して切り替わる。システムの操作画面上は、選択可能な機能に対応したアイコンの表示組合せが代わり、業務に必要なアイコンは自動的に削除され、誤操作防止と操作性向上の両方を達成できる。

4.2 操作性向上機能

システムの使い易さは、利用者にとって極めて重要な要素である。特に複数部門にまたがり、かつ専任オペレータに頼らない運用の場合には、システム稼働率を大きく左右するものである。このシステムの使い易さは、操作性向上機能がいかに考慮されているかにより決まるといえる。一般のマンマシンは、段階的に機能を選択するメニュー選択方式が多い。図4に示すようにこの方式の利点は機能拡張が容易で、かつだれでもが扱い易い点である。しかし、操作に慣れたとき、操作途中から一気に最初のメニューに戻ったり、別メニューへの飛び越しといった要求に対処できない、あるいはメニュー数が増大するという欠点もある。これに対処するため、次のような操作性向上機能を開発した。

(1) 操作履歴メニュー処理

メニュー選択方式のマンマシンでは、複数の操作アイコンを1つの操作群とした操作メニュー

表1 マンマシン項目の業務別選択例

業務モード	業務項目	マンマシン項目			
		検索	出力	修正	システム機能
A	図面検索	○	○		
B	図面更新	○	○	○	
C	システム拡張	○	○	○	○

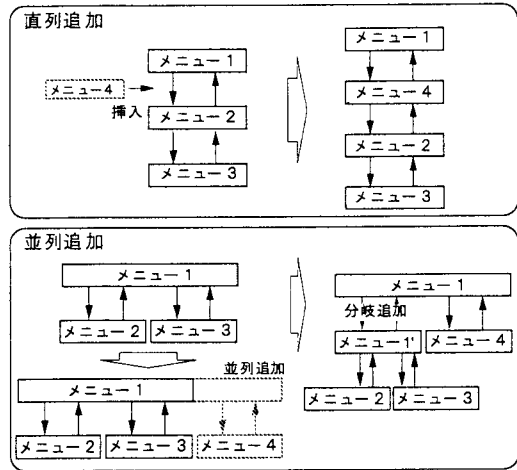


図4 従来のメニュー選択方式

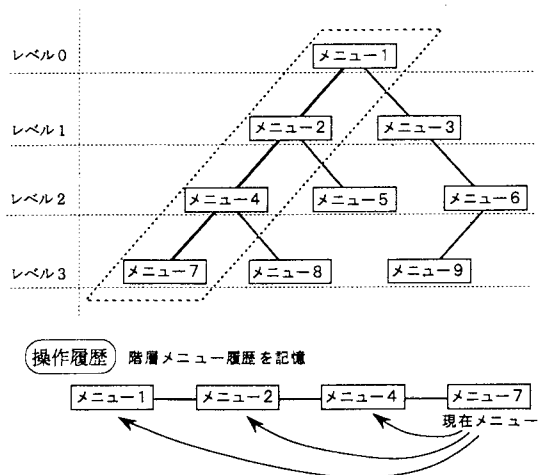


図5 操作履歴メニュー処理

一が、階層的に組み合っている。通常、図5のように最上位のレベル0から順次下位のレベルへと段階を追って操作する。

操作履歴メニュー処理では、図5に示す木構造の操作メニューにおいてレベル0から順次、下位のレベルに操作が移っていくと、図5の下段に示すようにそのレベル毎の操作メニューの履歴が自動的に記憶される。もし、現在までの操作履歴が知りたいときは、「メニュー表示」アイコンをマウスで選択すると、図6に示すようにそれまでの操作履歴が画面上に操作履歴順に同時表示される。また、利用者はこの操作履歴メニューを任意に選択して前の手順へ一気に戻ることにもできる。

(2)ユーザー定義アイコン処理

ユーザー定義アイコン処理は、ユーザーが業務に対応したアイコンを任意のメニュー位置に定義できる機能である。ユーザーが日常業務の中でシステム操作が定形化した場合には、その業務に必要なアイコンを使いやすいメニュー位置に登録する。これにより、1/2以下の操作回数で目的の業務が達成でき、大幅な操作性向上に寄与する。図7は、ユーザー定義アイコン処理の原理を示したものである。現在メニューが、図7においてレベル3のメニュー7にあり、次の操作メニューがレベル2のメニュー5にあるとする。メニュー7からメニュー5に一度に移行するため、仮想記憶メニューを設けておく。この仮想記憶メニューは次操作メニューと仮想連結子で結合しており、現在メニューの次に実行すべきメニューをユーザーが任意に登録することにより生成される。

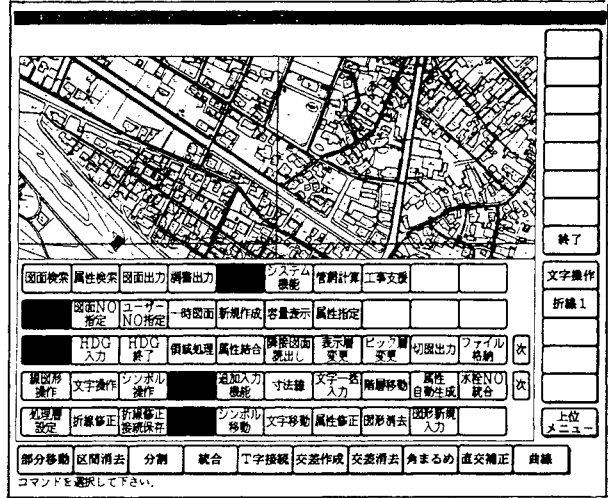


図6 操作履歴メニュー処理の画面例

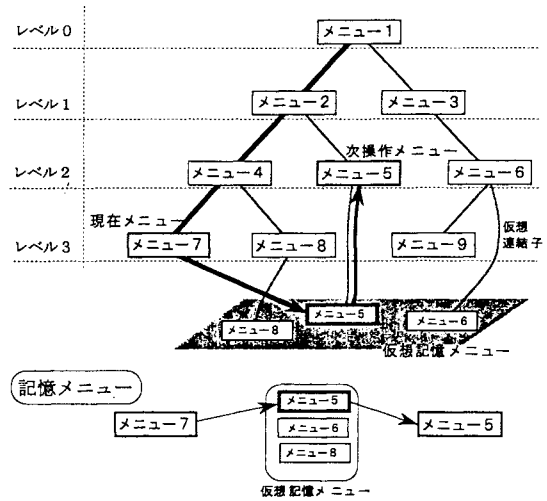


図7 ユーザー定義アイコン処理

5. おわりに

以上、マッピングシステムにおいて運用業務に即応したマンマシンが、誤操作防止と操作性向上の両方を達成できることを示した。マッピングシステムの普及には、利用者側から見た使い易さも大きな評価項目であると考えられる。効率的なシステム運用を支援するため、管路図面情報データベースの構築と合わせて、今後もより使い易いマンマシンの開発を推進していく考えである。

【参考文献】

「第3回水道管路技術セミナーテキスト」、(財)水道管路技術センター、1992.10