

II-28 パラメトリック・デザインシートの土木分野への応用について

日本国土開発株式会社事務本部システム部 黒木 富士夫

日本国土開発(株)では、業務全般のコンピュータ化を目指して、業務に必要なシステムの開発と、開発したシステムの社内における利用を進めている。ここでは、開発したシステムのうち、土木構造物の作図と数量計算をパソコンで行うシステム、パラメトリック・デザインシートについて紹介する。

1. 開発の目的

土木分野では、設計から施工までの過程において、同様な形状の構造物について繰り返し数量計算を行ったり、その構造物について作図を行うことが多々ある。代表的な例としては、管渠布設工事や擁壁工事等が上げられる。

これらの作業の特徴は、作業としては比較的単純な作業を、繰り返し行うことにあり、この意味で、プログラム化することにより、大幅な省力化が可能になると考えられる。

2. プログラムの持つ機能

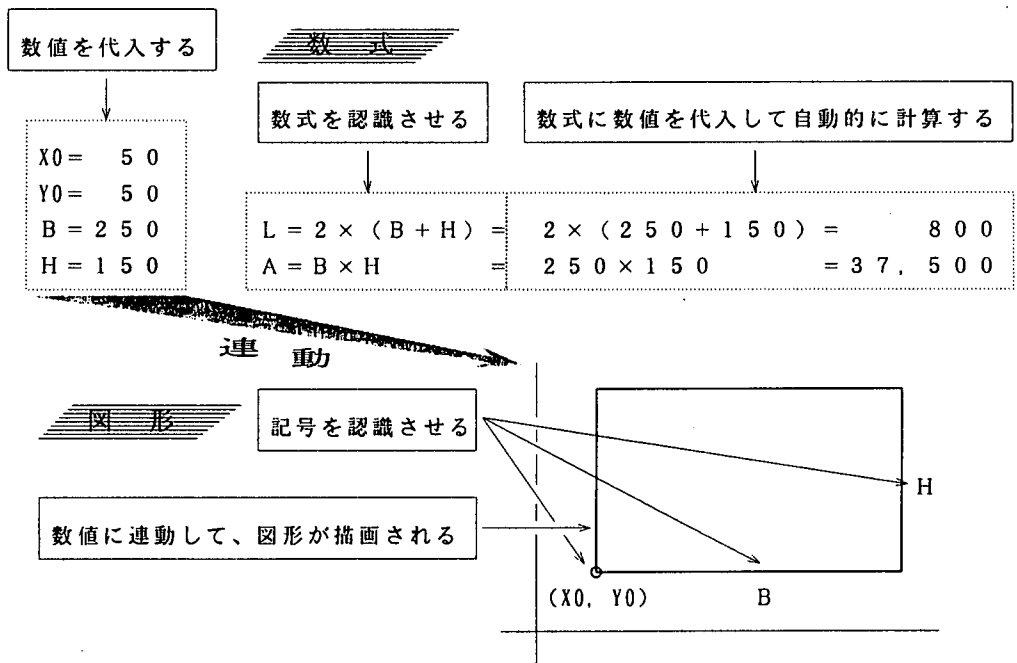
当プログラムの持つ主要な機能は、①文書作成機能、②代数計算機能、③図形処理機能の三つが上げられる(図-1)。

①は、普通のワープロと同様に日本語の文書を作成する機能である。

②は、通常用いられている書式で数式を書くことによって、自動的に代数計算を行う機能である。

③は、パラメトリックCAD機能であり、数式と図形各部位の寸法を連動させて、図形の作成を行う機能である。

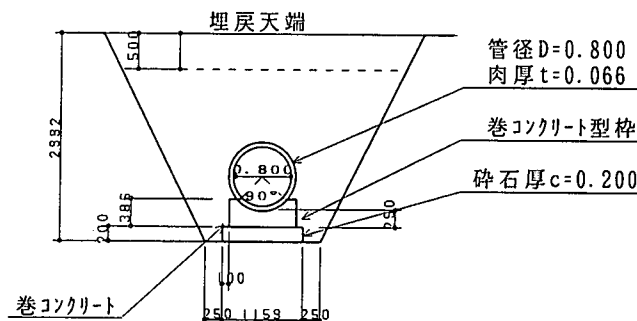
図-1 代数計算機能と図形処理機能



3. プログラムの応用例

数量計算書 <管布設工（巻コン基礎 90°）> ($\phi < 1,000$)

コンクリート巻角	K = 90°
内径	D = 0.800 m
肉厚	t = 0.066 m
基準長さ	l = 2.430 m
基礎碎石幅	a = 1.159 m
巻コン幅	b = 0.959 m
碎石厚	c = 0.200 m
碎石余り	e = 0.100 m
巻コン底部厚	f = 0.250 m
巻コン高	g = 0.386 m
土被厚	h = 1.500 m
掘削余裕	i = 0.250 m
埋戻天端	HD = 0.500 m
掘削勾配	1:n = 1:0.50
総延長	LL = 10.0000 m



計算書部 1

管と基礎コンの併合点の x y 座標

$$X = (D + 2xt) / 2 \times \sin(K/2) = 0.330$$

$$Y = (D + 2xt) / 2 \times \cos(K/2) = 0.330$$

外径 $Dt = D + 2xt = 0.800 + 2 \times 0.066 = 0.932 \text{ m}$

断面積 $Ap = \pi \times Dt^2 / 4 = \pi \times 0.932^2 / 4 = 0.682 \text{ m}^2$

$$h = Dt + f + c = 0.932 + 0.250 + 0.200 = 1.382 \text{ m}$$

$$SH = H + h = 1.500 + 1.382 = 2.882 \text{ m}$$

$$SHB = SH - HD = 2.882 - 0.500 = 2.382 \text{ m}$$

総掘削底幅 $SB = b + 2xe + 2xi = 0.959 + 2 \times 0.100 + 2 \times 0.250 = 1.659 \text{ m}$

総掘削幅 $SO = SB + SH \times n \times 2 = 4.541 \text{ m}$

掘削数量 $Vex = (SB + SO) / 2 \times SH \times LL$

$$= (1.66 + 4.541) / 2 \times 2.882 \times 10.000 = 89.343 \text{ m}^3$$

$$Veb = (SB + SHB \times n) \times SHB \times LL = (1.66 + 2.382 \times 0.50) \times 2.38 \times 10.00$$

$$= 67.888 \text{ m}^3$$

埋戻数量 $Vbf = Vex - Vst - Vco - \pi \times (D + 2xt)^2 / 4 \times LL$

$$= 89.343 - 2.318 - 3.087 - \pi \times (0.800 + 2 \times 0.066)^2 / 4 \times 10.000$$

$$= 78.557 \text{ m}^3$$

残土処理 $Vsd = Vex - Vbf = 89.343 - 78.557 = 12.227 \text{ m}^3$

床付け $Abe = axLL = 1.159 \times 10.0 = 11.590 \text{ m}^2$

4. おわりに

ここで紹介したものは、極めて平凡なソフトである。しかし、繰り返し計算や、利用頻度の高い計算書例などを作成する場合には、作業時間の短縮という観点から意味のあるソフトと考えている。

さらに、このソフトは内部にデータベース機能を備えており、一度作成した数式や図形を部品として保管できるので、使い込むほどに、益々、利便性が高まる。

今後においては、このソフトを用いて作成された計算書等の文書を、技術情報データベースの中に集積し、それら文書データを、ネットワーク等を利用して現場技術者へ提供することを計画中である。