

1. はじめに

近年、構造物の複雑化・高度化、立地条件の多様化、公害規制など、土木工事の施工環境条件はますます厳しいものとなつてきている。そのために、土木工事の施工にあつては、施工技術的側面のみならず、計画・管理技術や公害防止技術の適用など広範多岐にわたる事項について検討しなければならない。こうした状況下において首尾よく工事を進めるにあつては、計画・管理技術の合理化が必要であり、工事計画・管理の中心となる機能である工程計画・管理のシステム化を進める必要があろう。

ここで、工程計画は計画内容から、総括、詳細、月(週)間の3つのレベルに分類して考えることができる。そのうち総括工程計画は、工事施工の基本的構想の実行可能性もしくは最適性を工程的側面から保証するものであり、その計画作成法の合理化の意義は大きい。このような観点から総括工程計画作成のシステム化を図り、総括工程計画作成プログラムの開発を行った。

2. 工程計画の構成と概要

さて、計画段階における業務内容を時間的な経過と計画内容の特徴を考慮して整理すると、次の3つのステージに分けることができよう。

- ①(ステージ1) 工事情報の調査段階
- ②(ステージ2) 工事施工の構想化段階
- ③(ステージ3) 工事実施計画の作成段階

いま、工程計画に注目すると、ステージ2において総括工程計画、ステージ3において詳細工程計画¹⁾、月(週)間工程計画²⁾が概略対応していると考えられる。すなわち、総括工程計画は工程計画の基本として位置づけられる。ここで、それぞれの関連性および計画段階を考慮して工程計画作成フローをあらわすと図-1のようになる。以下3つの工程計画の概要についてのべる。

2.1 総括工程計画の概要

この作成時期は、工事計画の作成に関して未知の部分や不確定な要素が多く、しかも工事施工の基本

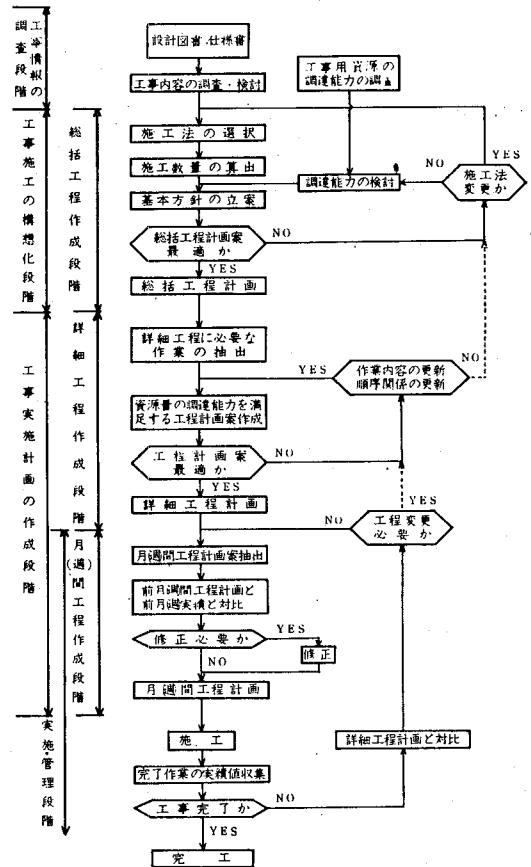


図-1 工程計画作成フロー

的な枠組みを決定する工事初期であり、主要な工事用資源の運用方法や工事工程の配分といった工程の基本方針策定のための工程計画である。この計画内容は、資金計画、出来高管理計画、詳細工程計画などの作成に対して、基本構想として利用される。

2.2 詳細工程計画の概要

総括工程計画の段階で決定された工程計画諸元、その時点までに求めた各工種、各作業の作業特性値および工事施工条件を既知として、すべての工事用資源の使用効率および施工のしやすさなど工事施工の効率性を加味した工事実施のための工程計画である。この計画内容にもとづいて工事用資源の調達・使用予定が求められ、さらに月(週)間工程計画等

の各種管理要素の管理計画立案に利用される。

2.3 月(週)間工程計画の概要

月(週)間という短期的な工程計画を必要とする段階は工事がすでに進行中であり、より实际的で具体的な管理目標とする作業日程の計画である。つまり、総括工程計画や詳細工程計画が概略的あるいは標準的な計画内容を求めるのに対し、日々の施工活動を対象とした作業不能日や休日等をも含めた実際の計画内容が求められる。この計画内容にもとづいて職種別作業員(以下職種と略す)、機械、本設材、仮設材といった工事用資源すべての調達および運用を行うことになる。

3. 総括工程計画作成のシステム化

いま、総括工程計画作成の手順を示すと、

- (1) 設計図書や仕様書の内容を検討し、関連する諸法規を調査するとともに、現地踏査を行って施工条件および環境条件を把握する。一方工事用資源の調達能力や施工技術・施工方法の調査を行う。
 - (2) 上記工事情報をうけて施工方法が提案され、この方法における各構造物断面の力学的安全性の検討を行う。それと同時に構造物を築造していく時の施工単位については、作業の安全性や工事施工の経済性・迅速性の追求という工学的側面からの合理性の評価によつてその規模と技術的順序関係を決定する。
 - (3) 上記施工方法にしたがつて工事を実施して望ましい水準で所期の成果をえる、という管理的立場から、主要な工事用資源の運用計画をも含めて各工事や各工種のスケジュールが全体工期の中でバランスがとれ、しかも管理しやすい計画を作成する。
- である。ここで上述した手順をフロー図であらわすと図-2のようになる。

さて、(3)は工期と資源調達の制約のもとで資源の運用効率の最大化を図る、つまり運用効率が最大となる運用方法とそのときのスケジュールを求めるという計画問題に帰することになり、システム化の効果は大きいと考えられる。したがって、まず(3)のシステム化を図り、(1)、(2)については列の機会にゆずる。

3.1 工事用資源の運用計画作成のプロセス

ここで、工事用資源は作業対象としての資源(本設材、仮設材 すなわち材料)と作業主体となる資源(機械、職種)の2つに分類される。いま、運用

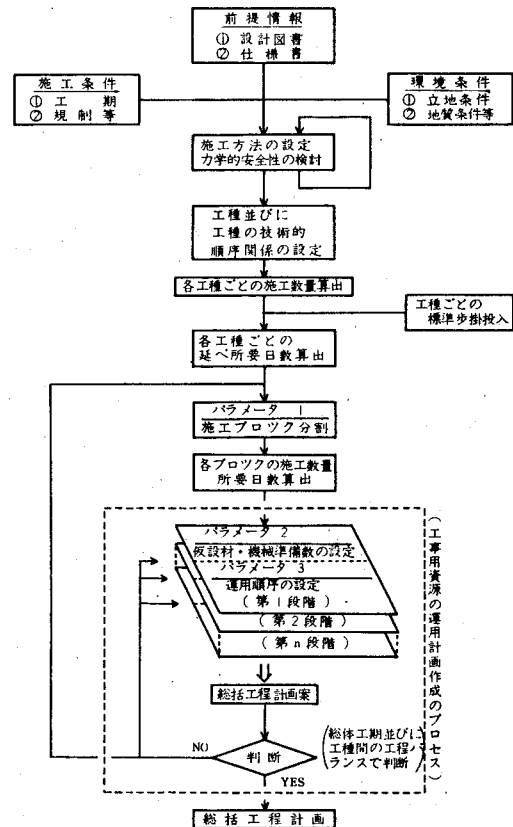


図-2 総括工程計画作成フロー

を考慮する資源としては、仮設材、機械および職種があり、各々運用順序に関して以下の特性がある。

- a. 仮設材の運用順序と仮設材に係る作業主体の資源の運用順序とは相互に影響し、これらの最適な運用順序を一括して求めることは困難な場合が多い。
- b. 機械と仮設材の運搬に関しては、工事場所および施工状況から制約をうけることがある。しかし、職種についてはこのような制約はない。

これら特性から、資源の運用計画作成プロセスは資源の重要度が工事条件等から異なるが、一般的に以下のような多段決定過程と考えられる。

- ① 第1段階：主要仮設材およびこれらと同時に必要とされない主要機械の準備数および運用順序作成、
- ② 第2段階：前段階で決定した主要仮設材・機械の運用計画を既知として、残る主要機械の準備数および運用順序作成、
- ③ 第3段階：制約の特に厳しい職種の準備数および運用順序作成。

3.2 総括工程計画作成のシステム化の方針

さて、前述のプロセスから総括工程計画作成システムの具備すべき主要な条件として、

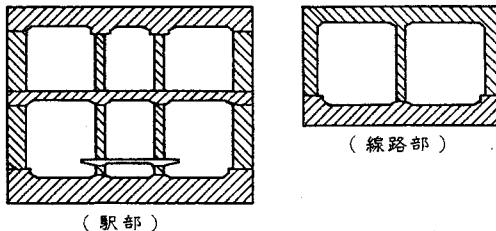
- ① 工事初期に作成することから、工事条件が不確定で変化することが多い。したがって工事条件の変化に対して敏速に対処できること。
- ② 主要工事用資源の運用計画については、多数の代替案が考えられ、その作成や評価に関して現場技術者による判断が必要不可欠である。したがって現場技術者が迅速に代替案の作成・評価を行えることがあげられる。

これらに対処するにあたり、以下に示す3つのシステム化の方針を採用することにした。

(1) 施工ユニットを中心としたシステム化

全体構造物をいくつかの施工ブロックと構造物部位として区画して得られる構造物部分は構造物形状を示す最小の施工単位であり、地下鉄構造物を例としてしめすと図-3のように区画される。ここではこれを施工ユニットと称することにする。

(a) 構造物部位による分割



(b) 施工ブロックと構造物部位による構造物の分割 (駅部)

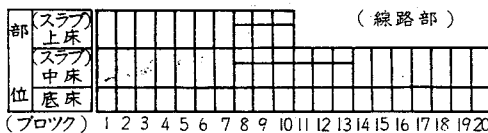


図-3 構造物の施工ユニットへの分割

いま、施工ユニットを単位工程として用いることによつて、工程計画・管理上の諸制約を施工ユニットを通して考慮でき、さらに総括工程計画作成における主要課題である資源の運用計画を施工ユニットのスケジュールを通して評価することができる。

また、施工ユニットにおける施工数量は、出来高管理、原価管理等の基本データとして活用することができる。

(2) プレシーデンス型ネットワーク手法によるシステム化

ネットワーク手法は、工事内容を施工単位に分解し、それぞれの施工単位ごとの所要日数や投入資源数量といった諸特性値と順序関係を用いて、PERT・CPMとして知られる計算法を適用することにより工事全体のスケジュールを求めるものである。

また、投入資源数量を用いて山崩し計算法を適用することにより各種資源の制限のもとでのスケジュールを求めることができる。このようにネットワーク手法は土木工事施工のスケジュール作成に都合のよい種々の特徴をもっている。

いま、工程ネットワークの表示法にはアロー型とプレシーデンス型の2つの方法がある。ここでプレシーデンス型におけるデータ処理の特徴として、データを作業ごとの諸特性値と作業間の順序関係とに分けて取扱えることがあげられる。この特徴から主要な工事用資源の運用順序について適確な処理ができ代替案の作成が容易になる。

(3) 小型(現場設置型)コンピュータによるシステム化

小型コンピュータは現場に設置することができ、現場技術者自ら利用できるシステムとすることによつて、工事条件の変化および代替案の作成・評価に即応できる。

さらに、小型コンピュータおよびそれら周辺装置の発展を考えると、現場業務全般における利用が可能であり、現場業務の合理化が推進できると考えられる。

4. 施工ユニットにおける工程データ特性

上述のシステム化の方針に従うとき、施工ユニットをネットワークデータの基本として扱うことが必要である。このことからまず、ネットワークデータを分析し、そのデータ作成に必要な施工ユニットに関する特性について、小型コンピュータを利用する場合の入力および計算処理の両面から考察する。

4.1 ネットワークデータの分析

スケジューリングに必要なデータをとりまとめてしめすと、以下のようである。

(1) 作業内容データ

各作業の、①所要日数、②施工数量、③作業対象

となる資源種類、④作業主体の資源種類、⑤作業主体の資源数量、⑥歩掛（作業処理能力）といった特性値があげられる。

(2) 順序関係データ

順序関係のデータであり、工程計画作成上の性質から以下の2種類に分けられる。

- ① 構造物の種類・型式や施工方法など施工技術的側面からほぼ一意的に定められる順序関係（以下技術的順序関係と呼ぶ）、
- ② 工期の制約のもとで当該工事を効率的に運営するために、各種資源の運用方法を管理的側面から決定すべき順序関係（以下管理的順序関係と呼ぶ）。

プレシデンス型ネットワーク手法を利用することにより、図-4に示すような実際上有効な順序関係特性を考慮することができる。

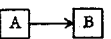
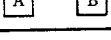
プレシデンスネットワーク	順序関係特性	定義
	FS=n	BはAが終了してからn日たたなければ着手できない。 (n<0の時ラップ日数と考えられる)
	SS=n	BはAが着手されてからn日たたなければ着手できない。
	FF=n	BはAが終了してからn日たたなければ終了できない。
	SF=n	BはAが着手されてからn日たたなければ終了できない。

図-4 順序関係特性の種類

(3) 制約データ

工事施工上の制約は以下の4つに分類できる。

- ① 隣接工事の影響をうける作業の開始・終了に加えられる制約（以下時間的制約と呼ぶ）、
- ② 資源の調達可能数量に加えられる制約（以下資源的制約と呼ぶ）、
- ③ 資源の運搬に関係する作業の状況によって搬入・搬出に加わる制約（以下搬路的制約と呼ぶ）、
- ④ 作業空間の確保に対して隣接作業の状況によって作業の開始に加わる制約（以下空間的制約と呼ぶ）。

ここで、①および②の制約はスケジュール計算に対する与件であり、③および④の制約はスケジュール計算の過程で顕在化し与件とはならない。いま、③については搬入口をふやすといった人為的な方法により解消することが可能である。したがって、スケジュール計算における制約データとしては、①、②および④があげられる。

4.2 技術的順序関係に関するデータ特性

さて、施工ユニットに関する技術的順序関係は、施工ユニット間と施工ユニット内部に分類される。

いま、施工ユニット間の順序関係は施工方法に依存し、同じ施工方法であれば順序関係は同じとなる。したがって、施工方法毎に順序関係データを作成しておけば、それらをもとにすべての施工ユニット間の順序関係データを作成することができる。

施工ユニット内部の順序関係は、施工方法および構造型式（以下タイプと呼ぶ）に依存し、同じタイプであれば順序関係は同じとなる。例としてスラブの順序関係をモデル化してしめすと図-5である。

支保工 組立	型枠組立	鉄筋組立	型枠 組立	コンクリート 打設・養生	型枠・支保 工解体
-----------	------	------	----------	-----------------	--------------

図-5 スラブの施工ユニットにおける順序関係さらに、作業内容に関しても同じタイプであれば、施工数量にもとづいて変化する特性値以外は同じと考えることができる。したがって、工事を構成する施工ユニットをタイプ分類し、タイプ毎にネットワークデータを作成しておけば、それをもとに施工数量をパラメータとしてすべての施工ユニットに関するネットワークデータを作成することができる。

これから必要なデータとして、

- ① 施工方法別施工ユニット間の技術的順序関係、
 - ② タイプ別施工ユニットの施工数量以外の作業特性値および施工ユニット内部の技術的順序関係、
 - ③ 各施工ユニットに関する施工数量、
- があげられる。

4.3 管理的順序関係に関するデータ特性

運用順序および準備数といった運用計画の決定方法には以下に示す2つの方法が考えられる。

- a. 準備数を考慮した運用順序を設定し、PERT/TIMEを行う。その結果を評価し決定する方法、
- b. 準備数を制約とし、山崩し計算（PERT/MANPOWER）を行う。その結果を評価し決定する方法。

さて、前述した運用計画作成における多段決定過程の各段階において上記2つの方法を適用するために、ここでは、施工ユニットを単位工程とする場合のデータ特性について各段階ごとに考察する。

まず、第1段階においては、施工ユニットに対しただか1つの資源が必要であるとみなす。そこ

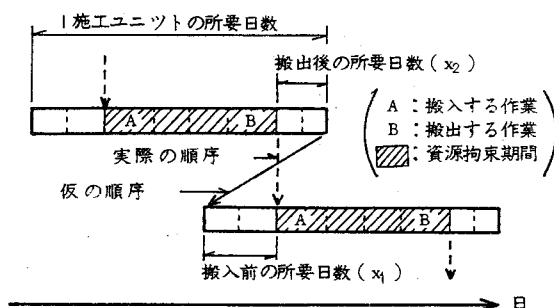


図-6 施工ユニットの搬入・搬出モデル

で、aの方法に対しては、必要とする資源種類とその資源を搬入・搬出する作業がわかれば図-6のように実際の順序に対して $(x_1 + x_2)$ をラツプ日数とする仮の順序を設定することにより処理できる。またbの方法に対しても必要とする資源種類とその資源を搬入・搬出する作業がわかれば処理できる。

第2段階は、第1段階で決定された順序関係を既知とする点が異なるだけで上述と同様の方法で対処することができる。

第3段階における職種については、複数職種を同時に考慮する場合が多く、施工ユニットには図-5に示したように異なる職種が混在している。したがって施工ユニットを構成する作業のレベルに工程データを分解して対処することが必要となる。

これから新しく必要なデータとして、

- ① 施工ユニットの施工に必要な所要日数、
 - ② 施工ユニットにおいて運用順序を求める資源、
 - ③ ②の資源を搬入・搬出する作業、
- があげられる。

4.4 空間的制約に関するデータ特性

この制約は構造物が連続している場合に多く生じ、代表的なものとして隣接ブロックにおいて一方が作業している場合には、他方は作業空間が確保されるまで待たなければならないという空間的制約があげられる。すなわち、隣接ブロックの作業着手に干渉する作業群（以下干渉作業群と呼ぶ）が施工ユニットの工程の中に存在し、これによつて同時作業不能となる期間が生じる。さて、干渉作業群を考慮したスケジュールを模式的にあらわすと図-7のようになる。これは、第 n ブロックの干渉作業群において第 $(n-1)$ ブロックと競合する資源種類と第 $(n+1)$ ブロックと競合する資源種類を必要とするものと仮定して山崩し計算を行つたのと同様とみなせる。

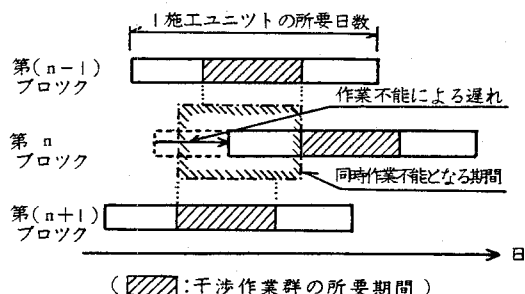


図-7 干渉作業期間を考慮したスケジュール

これらから、干渉作業群の開始および終了作業とが新たに必要となるデータとなる。

4.5 施工ユニットにおけるデータ

ネットワークデータの順序関係と空間的制約の観点から施工ユニットにおけるデータ特性を考慮し、必要なデータをあきらかにした。いま、残る時間的制約について考えると、作業の開始・終了予定日は施工ユニットの開始・終了予定日としてとらえることが可能である。ここでネットワークデータの基本として考える施工ユニットのデータを整理すると、

- ① 各施工ユニットにおける施工数量、
- ② タイプ別施工ユニットの施工数量以外の作業特性値、施工ユニット内部の技術的順序関係、干渉作業群の開始および終了の作業、
- ③ 施工方法別施工ユニット間の技術的順序関係、
- ④ 各施工ユニットの時間的制約、
- ⑤ タイプ別施工ユニットの管理的順序関係を決定する資源およびその資源を搬入・搬出する作業、である。

ここで、①、②、③は施工方法が変更されないかぎり不変であり、④は工事条件の変更によつて変化し、⑤は運用計画作成時に変更される。さらに②と③を併せて施工パターンと呼ぶことにすると、この施工パターンは工事種類が同じである他の工事への利用が可能になるというメリットがある。

5. 総括工程計画作成プログラム

小型コンピュータを利用し、上述したデータ特性を考慮した総括工程計画作成プログラムを開発した。

当プログラムの特長を以下に示す。

- ① ネットワークデータの入力容易である。
- ② 工事条件の入力およびその変更に対し容易に対処できる。

- ③ 数多くの運用計画案を迅速に検討できる。
- ④ ネットワークデータが多い場合にも対処できる。
- ⑤ 計画内容を適確に把握できる出力を提供できる。

総括工程計画作成プログラムの概略フローを示すと図-8のようになる。以下主要なプログラムの概要について述べる。

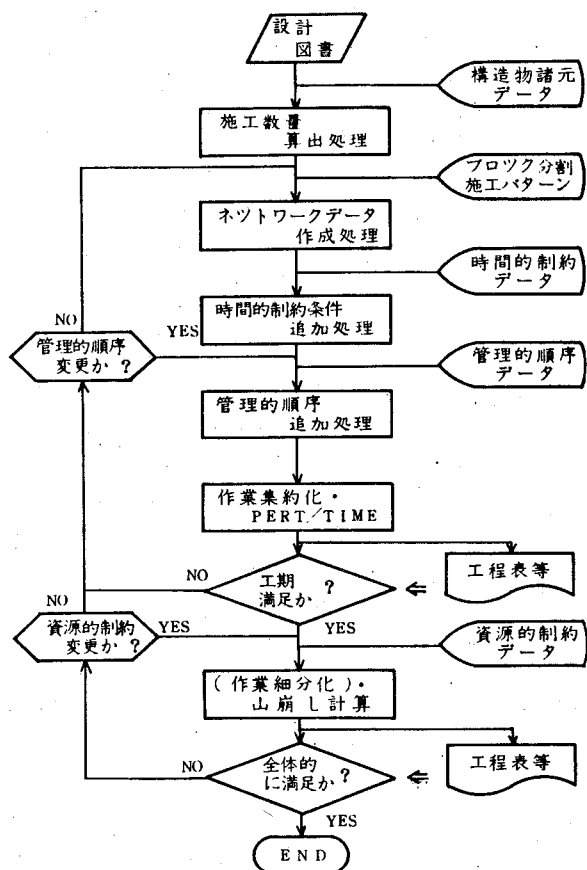


図-8 総括工程計画作成プログラム概略フロー

(1) 施工数量算出処理プログラム

施工数量は、設計図に表示された数値をもとに算出する数量とそれ以外の数量の2つに分類できる。

前者の場合計算プロセスをプログラム化して構造物諸元の入力とすることによって入力の簡素化となる。ここでは地下鉄構造物に関して断面図から施工数量を算出できるようにしている。

後者の場合表形式による入力とし、入力の簡素化を図っている。

(2) ネットワークデータ作成処理プログラム

施工パターンの入力処理と施工数量をパラメータ

としてネットワークデータの作成処理を行う。入力処理においては前述したように他工事で作成された施工パターンを利用できるようにしている。

(3) 管理的順序関係追加処理プログラム

順序関係のデータについて、技術的順序関係と管理的順序関係とに分離し、さらに管理的順序関係を資源毎に分離した構成としている。これによつて、多段決定過程に対処できるようにしている。また、管理的順序関係の入力は施工ユニット間のデータが主なものであることから、施工ユニット番号による入力処理および順序関係の展開処理を行う。

(4) 作業集約化プログラム

ネットワークデータが膨大になると小型コンピュータによる処理時間が問題となる。いま、迅速化のためにはメモリー内処理とする必要があり、そのために以下に示す2段階の集約化処理を行う。

まず、管理的順序関係において述べたように施工ユニット毎に集約化する。その結果、メモリー内処理できない場合に対して、図-9に示すように分岐のない作業を集約化する。

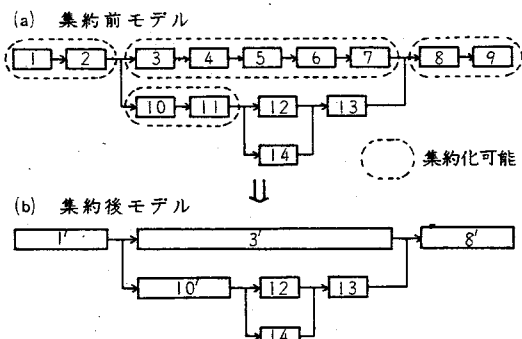


図-9 作業集約化概念図

(5) 山崩し計算プログラム

施工ユニットを対象とする場合と作業を対象とする場合があり、前者においては資源の拘束期間が施工ユニットの所要期間の中間に位置することがある。

これらのケースに対処するために資源の拘束期間の位置を考慮した山崩し計算としている。

さらに一般に山崩しの方向は工期初めからであるが、完了予定日の制約が激しい場合には十分とはいえない。このことから山崩しの方向を逆にした工期末からの山崩し計算ができるようにしている。

いま、この計算に用いるデータ量は他の計算に比べて多いことから外部記憶装置を主に利用している。

施工数量表

材 料	NO	名 称	単位	ビ ア 名 称														
				1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A	11A	12A	13A	14A	15A
1	ベノト	本		0.0	4.0	0.0	6.0	0.0	10.0	7.0	7.0	10.0	0.0	0.0	7.0	4.0	7.0	4.0
2	鋼矢張	量	m	692.5	462.0	692.5	534.0	676.0	833.0	741.0	741.0	826.0	0.0	892.5	676.0	189.0	676.0	480.0
3	一次掘削量	m ³		195.3	79.3	188.0	102.0	174.6	258.0	188.0	223.3	335.3	232.6	376.0	180.0	75.3	213.3	112.6
4	切床支保工	m ²		94.0	50.2	94.0	66.0	94.0	126.3	94.0	94.0	119.0	0.0	92.0	94.0	94.0	52.8	52.8
5	二次掘削量	m ³		97.6	39.6	94.0	51.0	87.3	129.0	94.0	111.6	167.6	116.3	188.0	94.0			
6	フーチングF	m ²		73.5	38.1	73.5	45.7	73.3	106.6	73.1	73.3	104.9	72.1	73.9	71.7			
7	フーチングR	t		17.9	5.3	17.9	7.8	14.5	23.1	14.7	14.6	18.7	10.5	15.3	1.7			
8	フーチングC	m ³		166.5	59.7	166.5	85.2	165.6	270.0	165.1	165.7	263.9	159.5	168.5	151.6			

施工ユニット作業構成

工事種類		タイプ		作業		特性値	
NO	名称	NO	名称	作業主体資源	施工速度	稼働率	平準作業
1	ベノト	1	打設	ベノト機	0.8	0.80	
		2	養生				
2	鋼矢張	1	打設	杭打機	150.0	0.80	
3	掘削	1	一次掘削	掘削機	200.0	0.80	
		2	切床架設	カシ工	70.0	0.80	
		3	二次掘削	土工	50.0	0.85	

図-11 施工ユニットの作業構成

施工ユニット間順序

順序タイプ	施工ユニット間順序	(タイプNO)	該当ビア名称
1	1-2-3-4-5-6-7-8		1A 2A 3A 4A 5A 6A 7A 8A 9A 11A 12A 13A 14A 15A
2	1-3-4-5-6-8		10A

図-13 施工ユニット間順序

6. モデル計算事例と考察

干渉作業群のない例として高架橋下部工事、干渉作業群のある例として地下鉄工事の2種類について、工程計画データの入出力処理を中心として述べる。

6.1 高架橋下部工事モデル計算事例

(1) 施工数量を設計図書から直接に求める場合には、表形式の画面表示による入力方法を用いることができる。図-10はその出力例である。

(2) 施工パターンの入力では、施工ユニットの作業構成(図-11)、作業における所要日数算出式(図-12)、施工ユニット間順序(図-13)に分けて行う。

(3) 残る管理的順序関係は管理的順序関係入力参照表(図-14)をもとに運用順序を施工ユニットNOで入力し、さらに運用資源種類を入力する。(図-15)

以上が入力部分であり、これらのデータをもとに作成した総括工程計画事例を示すと図-16である。なお、この工程表は一年を単位とすることになっている。

図-10 施工数量表

所要日数算出式

タイプ名	作業名	材料名	条件	所要日数算出式
ベノト	打設	ベノト機	OK	D-K/(S+R)
	養生			D-14
鋼矢張	打設	鋼矢張	OK	D-K/(S+R)
掘削	一次掘削	一次掘削機	OK	D-K/(S+R)
	切床架設	切床架設工	OK	D-K/(S+R)
	二次掘削	二次掘削機	OK	D-K/(S+R)

図-12 所要日数算出式

管理的順序関係入力参照表

施工ユニット		ビ ア 名														
タイプ名		1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A	11A	12A	13A	14A	15A
ベノト		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
鋼矢張		16	17	18	19	20	21	22	23	24	0	25	26	27	28	29
掘削		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
フーチング		45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
柱		60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
埋戻		75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89

図-14 管理的順序関係入力参照表

管理的順序関係入力データ

運用資源名(ベノト機)	運用順序	(施工ユニットNO)
1	13-12-15-14	
2	11-10-9-8-7-6-5-4-3-2-1	

図-15 管理的順序関係入力データ

高架橋工事 工程表 (昭和59年)

ビ ア 名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 (月)
1A								ベノト	鋼矢張	掘削	フーチング	柱
2A								0=0	0=0	0=0	0=0	0=0
3A								ベノト	鋼矢張	掘削	フーチング	柱
4A								0=0	0=0	0=0	0=0	0=0
5A								ベノト	鋼矢張	掘削	フーチング	柱
6A								0=0	0=0	0=0	0=0	0=0
7A								ベノト	鋼矢張	掘削	フーチング	柱
8A								0=0	0=0	0=0	0=0	0=0
9A								ベノト	鋼矢張	掘削	フーチング	柱
10A								0=0	0=0	0=0	0=0	0=0
11A								ベノト	鋼矢張	掘削	フーチング	柱
12A								0=0	0=0	0=0	0=0	0=0
13A								ベノト	鋼矢張	掘削	フーチング	柱
14A								0=0	0=0	0=0	0=0	0=0
15A								ベノト	鋼矢張	掘削	フーチング	柱
								0=0	0=0	0=0	0=0	0=0

図-16 工程表

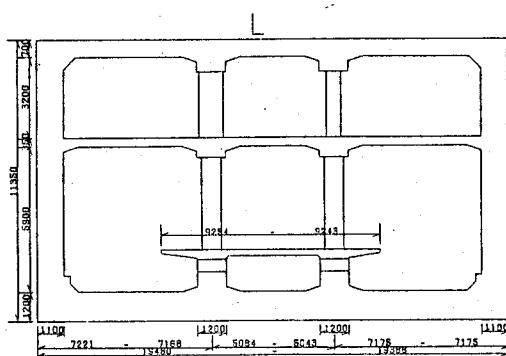


图-17 断面图例

6.2 地下鉄工事モデル計算事例

(1) 施工数量を断面図に表示された構造物諸元から求める場合には、地下鉄駅部数量算出処理プログラムを利用することができる。図-17の断面図の構造物諸元を図-18のように入力し、断面毎の施工数量を求める(図-19)。さらにブロック毎に構成する断面延長を乗じ、それらを集計することにより、図-10と同様の施工数量表を作成する。

(2) 施工パターンおよび管理的順序関係の入力は、
前述の高架橋下部工事と同様であるが、

ここでは干渉作業群の開始および終了作業を入力する。

(3) 以上のデータを用いて干渉作業を考慮する場合は、山崩し計算を行い実行可能な結果を求める(図-20)。

これらの計算事例から施工パターンの入力後の代替案作成は簡単であり、工程の把握が容易であることがわかつた。ここで、施工パターンデータを工事種類毎に分類し、フロッピーディスクに蓄積すれば類似の工事種類の総括工程計画の検討が一層容易となるう。

7. おわりに

工程計画の中心として位置づけられる
総括工程計画の作成に小型コンピュータ

を利用する本研究の方法は、現場技術者の判断情報を容易にかつ合理的に取り入れることができると考えられる。

今後は、地下鉄工事の例でもその一端を示したが、

[illegible]

図-1.8 構造物諸元入力例

断面名称 (L)		(／m 当り)	
施工ユニット タイプ名	型枠 (㎡)	コンクリート (㎡)	型枠支保工 (空㎡)
底床	2.4	24.0	
構	3.2	3.1	
中床 壁	20.6	12.9	
中床 スラブ	22.1	6.8	97.9
上床 壁	11.0	8.9	
上床 スラブ	22.2	13.6	53.2

图-19 断面施工数量

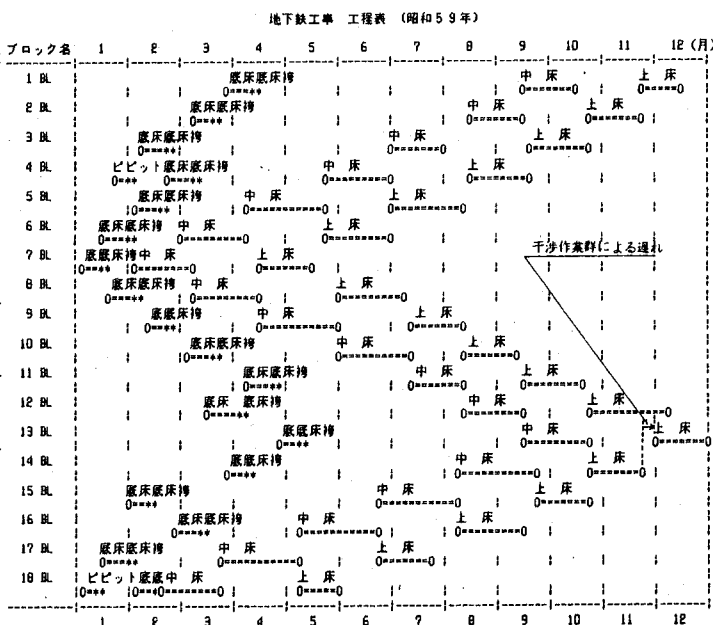


图-20 工程表

任意の構造物諸元を用いての積算情報の作成処理が、
工程計画作成法に関して重要な課題となろう。これ
らの課題を解決し、さらに工事計画・管理のシス
テム化を実現していくつもりである。