

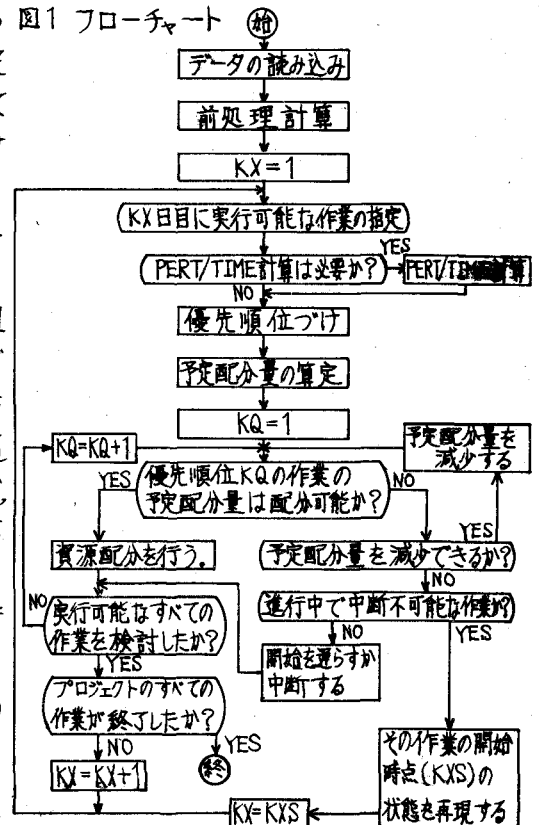
MAN, DAYを変数とする日程計画モデル(その2)

京都大学工学部 正 員 吉川和広
 京都大学工学部 正 員 山本幸司
 京都大学工学部 学生員 ○大石嗣雄

1.はじめに 近年,土木工事はますます大規模化・複雑化する傾向にあるが,これに伴って作業量が急増し,その内容も多様化しつつある。しかし,一方では一般的傾向として経験豊かな現場管理技術者,および熟練労働者が質量ともに不足しており,また工事用資源(機械,資材,人材など)の使用コストも急騰してきた。このため工事用資源の効率的な利用を考慮することにより経済性・迅速性を追求し得る日程計画モデルが必要となっている。このような考え方のもとに開発されたのがMAN・DAYを変数とする日程計画モデル(旧モデル)である。しかし旧モデルは資源配分上コンフリクトな作業群に対する優先順位づけ方法が不十分であることなどいくつかの問題点があった。本研究はこれらを解決するとともに2~3の適用事例に対する実証的考察を加えたものである。

2.旧モデルの概要 ①各作業の仕事量(延配分資源量)は定数値とし,日々の配分資源量は最大配分可能量,最小配分可能量の範囲内で自由に変化する変数として扱う。②しかし,投入可能資源量の資源制約が存在するため,資源配分上コンフリクトな作業すべてに資源配分を行うことの不可能となる場合が予想される。したがってコンフリクトな作業群に優先順位を付加して優先順位の高いものから図1フローチャート④資源配分を実施する。③また予定配分量の算定式を3通り考案し,最優先作業数の多少によっていずれの式で予定配分量を算定するかを決定する。

3.モデルの修正 本モデルのフローチャートを図1に示し,主な修正点を以下に説明する。
 ①施工パーティ(その作業の遂行に必要な一組の資源)単位で資源配分を行う作業と,そうでない作業に,それぞれ別途の資源配分方法を考慮することとした。
 ②優先順位づけ方法を3通り(ORDER1, ORDER2, ORDER3)考案したが,その1例としてORDER1は i)進行中で中断不可能な作業, ii)トータルフロートが0または1の作業, iii)施工パーティ単位での資源配分を行う作業, iv)進行中の作業, v)直接後続作業数の多い作業, の5項目を評価項目とするものである。同一項目に複数の作業が該当する場合,1つ下位の項目を考慮し,優先順位を付加した。また,項目i), ii)に該当する作業を最優先作業に。



指定する。③予定配分量の算定方法を次のように変更した。

$$Mij = \min(MRij, MAXij) \quad (1), \quad Mij = \min(MRij, (MAXij + MINij)/2) \quad (2), \quad Mij = MINij \quad (3)$$

ここに Mij : 資源 i の作業 j への予定配分量 $MAXij$: 資源 i の作業 j への最大配分可能量

$MRij$: $\leq$ 未配分量 $MINij$: $\leq$ 最小配分可能量

最優先作業への最大配分可能量と資源制約とを比較し、前者が後者に占める割合(RATE)の大きいときは式(3)を使い、最優先作業が中断することのないようにし、RATEが小さいときは、最優先作業の所要日数が増加することを防ぐため式(1)で予定配分量を算定することとした。しかしRATEの大小の判定は極めて主観的であるため、本モデルでは3通り(MRA1, MRA2, MRA3)の判定方法を考案し、その結果を比較した。

4. 適用事例と結果の考察 本モデルを簡単なネットワーク(事例1, 作業数17)に適用した結果を表1に示した。これより以下のことが明らかとなった。①いずれの資源制約に対しても本モデルの方が最短期を与えている。②優先順位づけ方法が工期におよぼす影響は小さい。③予定配分量の算定方法が工期におよぼす影響は小さい。しかし②③は事例が小規模であることに起因すると考えられるため、次に実用規模の工程ネットワーク(事例2, 作業数272, 事例3, 作業数193)に適用しその結果を表2, 表3に示した。これより以下のことが明らかとなった。①事例1と同様、本モデルは山崩し法と比較して、大幅に工期を短縮することが可能である。②事例2ではRDER3が、事例3ではORDER2が最短期を与える。③事例2ではMRA3が、事例3ではMRA1が短い工期を与える。このように実用規模のネットワークに対しては、優先順位づけ方法、予定配分量の算定方法が工期に影響を与える。以上の事例計算より本モデルは、山崩し法と比較して投入資源を有効に利用し、工期の短縮を図れることが明らかとなった。

これらを含めて計算結果に対する詳細な検討は講演時にスライドで説明することにする。

参考文献: 昭和51年度 関西支部年次学術講演会講演概要「MAN, DAYを変数とする日程計画作成法」IV-35

表1. 事例1 計算結果

PERT/TIME	31				
資源制約1	E 7	C 4	R 5		
ORDER MRA	1	2	3		
1	59	59	59		
2	59	59	59		
3		60			
山崩し法		62			
資源制約2	E 8	C 5	R 6		
ORDER MRA	1	2	3		
1	49	49	49		
2	49	49	49		
3		49			
山崩し法		54			
資源制約3	E10	C 6	R 8		
ORDER MRA	1	2	3		
1	33	33	33		
2	35	35	36		
3		38			
山崩し法		35			

表2. 事例2 計算結果

PERT/TIME	246				
資源制約1	E 6	CL2	T 6	R 6	CL3
ORDER MRA	1	2	3		
1	248	248	247		
2	248	248	247		
3		241			
山崩し法		269			
資源制約2	E 7	CL4	T 7	R 6	CL4
ORDER MRA	1	2	3		
1	240	245	241		
2	240	245	241		
3		230			
山崩し法		248			
資源制約3	E 8	CL7	T 8	R 3	CL5
ORDER MRA	1	2	3		
1	233	234	229		
2	233	234	229		
3		231			
山崩し法		246			

表3. 事例3 計算結果

PERT/TIME	132									
資源制約1	E20	CL2	R10	T 8	CN8	CL1	BL1	BC1	PP1	
ORDER MRA	1	2	3							
1	204		204					205		
2	203		204					205		
3			207							
山崩し法			226							
資源制約2	E23	CL3	R10	T 8	CN8	CL1	BL1	BC1	PP1	
ORDER MRA	1	2	3							
1	199		199					199		
2	197		197					199		
3			203							
山崩し法			226							
資源制約3	E33	CL6	R12	T 9	CN9	CL2	BL1	BC1	PP1	
ORDER MRA	1	2	3							
1	136		136					138		
2	136		136					137		
3			135							
山崩し法			149							