

鹿島建設技術研究所

庄子幹雄

鹿島建設技術研究所 正会員〇 荒井克彦

1. まえがき

機械化土工事を主対象として、著者らは、工程計画・管理における意思決定の合理化に関する検討を重ねてきた。^{1)~4)} この検討を通じて、「工程計画最適化手法 (Scheduling Optimization Technique; SOT)」と称する新たな工程計画・管理手法が得られた。ここでは SOT を、大規模宅地造成工事における重機械の工程計画に適用した結果を報告する。

2. 数値計算モデルの設定

すでに多くの企業で実用化されている搬土計画プログラム⁵⁾により、土運搬計画が与えられたとする。この段階で、施工機械や作業員などの資源の工程上における操作方法を求めることが SOT の目的である。

1) オペレーションとアクティビティ (作業)

図-1 に順序関係を示すようなアクティビティを設定する。このアクティビティは遂行されるべき作業数量と作業順序関係のみにより規定される。これらのアクティビティが同じ資源の組合わせにより遂行される場合には適当に 1 つのオペレーションにまとめられる。

2) 作業グループと資源グループ

オペレーションを遂行するために必要な資源の組合わせ方法を作業能力のバランスに基づいて表-1 に示すように定義する。

3) 資源

各資源ごとに固定単価 (円 / 日)、稼働単価 (円 / 時間)、搬入単価 (円 / 回) などの資源単価成分を与える。これらの数値は省略する。

4) 作業条件

SOT では表-2 に示すような作業条件を考慮する。工期を 23 ヶ月とし、半月単位で工程計画を作成する。

3. 数値計算結果

2.1)~4) で与えた条件のもとで最も経済的な施工段取 (工程上における資源の操作方法) に裏づけられた工程計画案を選定するのが SOT である。

図-2 は SOT により得られた、資源の現場存置数量と稼働数量を示す。表-3 は SOT による作業グループ投入数量表 (作業工程計画表) を示す。図-

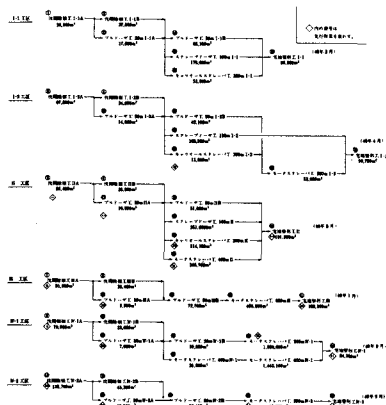


図-1 アクティビティ順序関係

No.	作業 (オペレーション)	機械・作業員 (台・人)	作業内容	作業量 (m³)	作業時間 (h)	作業単価 (円/h)	作業グループ	作業時間 (h)	作業単価 (円/h)
1	初期掘削	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
2	ブルドーザー 300m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
3	スクリューポンプ 100m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
4	スクリューポンプ 150m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
5	スクリューポンプ 200m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
6	スクリューポンプ 250m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
7	スクリューポンプ 300m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
8	スクリューポンプ 350m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
9	スクリューポンプ 400m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
10	スクリューポンプ 450m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
11	スクリューポンプ 500m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
12	スクリューポンプ 550m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
13	スクリューポンプ 600m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
14	スクリューポンプ 650m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
15	スクリューポンプ 700m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
16	スクリューポンプ 750m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
17	スクリューポンプ 800m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
18	スクリューポンプ 850m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
19	スクリューポンプ 900m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
20	スクリューポンプ 950m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
21	スクリューポンプ 1000m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
22	スクリューポンプ 1050m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
23	スクリューポンプ 1100m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
24	スクリューポンプ 1150m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
25	スクリューポンプ 1200m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
26	スクリューポンプ 1250m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
27	スクリューポンプ 1300m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
28	スクリューポンプ 1350m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
29	スクリューポンプ 1400m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
30	スクリューポンプ 1450m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
31	スクリューポンプ 1500m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
32	スクリューポンプ 1550m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
33	スクリューポンプ 1600m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
34	スクリューポンプ 1650m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
35	スクリューポンプ 1700m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
36	スクリューポンプ 1750m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
37	スクリューポンプ 1800m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
38	スクリューポンプ 1850m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
39	スクリューポンプ 1900m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
40	スクリューポンプ 1950m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
41	スクリューポンプ 2000m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
42	スクリューポンプ 2050m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
43	スクリューポンプ 2100m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
44	スクリューポンプ 2150m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
45	スクリューポンプ 2200m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
46	スクリューポンプ 2250m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
47	スクリューポンプ 2300m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
48	スクリューポンプ 2350m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
49	スクリューポンプ 2400m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
50	スクリューポンプ 2450m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
51	スクリューポンプ 2500m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
52	スクリューポンプ 2550m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
53	スクリューポンプ 2600m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
54	スクリューポンプ 2650m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
55	スクリューポンプ 2700m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
56	スクリューポンプ 2750m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
57	スクリューポンプ 2800m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
58	スクリューポンプ 2850m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
59	スクリューポンプ 2900m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
60	スクリューポンプ 2950m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
61	スクリューポンプ 3000m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
62	スクリューポンプ 3050m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
63	スクリューポンプ 3100m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
64	スクリューポンプ 3150m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
65	スクリューポンプ 3200m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
66	スクリューポンプ 3250m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
67	スクリューポンプ 3300m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
68	スクリューポンプ 3350m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
69	スクリューポンプ 3400m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
70	スクリューポンプ 3450m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
71	スクリューポンプ 3500m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
72	スクリューポンプ 3550m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
73	スクリューポンプ 3600m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
74	スクリューポンプ 3650m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
75	スクリューポンプ 3700m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
76	スクリューポンプ 3750m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
77	スクリューポンプ 3800m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
78	スクリューポンプ 3850m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
79	スクリューポンプ 3900m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
80	スクリューポンプ 3950m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
81	スクリューポンプ 4000m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
82	スクリューポンプ 4050m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
83	スクリューポンプ 4100m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
84	スクリューポンプ 4150m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
85	スクリューポンプ 4200m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
86	スクリューポンプ 4250m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
87	スクリューポンプ 4300m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
88	スクリューポンプ 4350m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
89	スクリューポンプ 4400m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
90	スクリューポンプ 4450m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
91	スクリューポンプ 4500m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
92	スクリューポンプ 4550m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
93	スクリューポンプ 4600m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
94	スクリューポンプ 4650m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
95	スクリューポンプ 4700m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
96	スクリューポンプ 4750m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
97	スクリューポンプ 4800m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
98	スクリューポンプ 4850m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
99	スクリューポンプ 4900m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0
100	スクリューポンプ 4950m	DM-1A 5	掘削	400	1.0	1.0	DM-1A	400	1.0

