

名古屋大学 正会員 ○本郷国吉

" " 山田岩雄

" " 山内 茂

1. はじめに

大学教育においては机上における勉学で得られる抽象的な知識、理論、学向体系等を自らの目、耳手で確かめ、確実に身につけるために実験実習は欠かすことができない。土木工学においては、材料実験、土質実験、測量実習等が行なわれているが、これらの実験実習には、その対象と考えられるものはすべてを網らしていなければならないので、消化すべき項目は非常に多い。本報文は従って多くの担当者により分担して行なわれている各実験項目の日程の計画、レポート提出等の管理について再検討し、ネットワークプランニング、DP等を適用してスケジュールの最適化を図り、電算機を利用してレポートの管理を合理化しようとしたものである。

2. 実験の内容

本報文では筆者らの担当している材料実験について検討したものであるが、その内容は表-1に示すとおりである。実験は全部で9項目あって担当者は3名である。対象は3年生約40名であり、同時に土質実験が行なわれているので現在これを6班に分けて6、7人を1班とし3班ずつが材料実験と土質実験を並行して行なっている。

3. レポート、成績等の管理

実験はまず自らの手で実際にやってみるだけでなく、その結果を整理して考察を加えレポートにまとめて提出することを経た完了する。このうちどちらが欠けても実験をしたことにはならない。すべの日程が済むまで夏休みを向にははさんで約8ヶ月かかるので、レポート提出に際しての整理状態を記録するため電算機を用いて40名の毎回の実験時におけるそのときまでの成績等をMTに保存し、毎回更新する。必要があればライプレッターにカード形式にして打ち出すことを試みた。図-2にそのときの流れ図を示す。

4. 実験のスケジュールリング

1) スケジュールリングの条件

実験項目は表-1のようであるが、このうちコンクリートの配合設計はセメントA、細骨材、粗骨材の実験の結果(比重等)を用いて計算することになっている。セメントAはセメントBに、コンクリートAはコンクリートBに先立って行なわれなければならない。鋼材、スリヘリは他と独立して行なわれる。セメントBには10t試験機が、コンク

表-1 実験項目

0	ガイダンス
1	セメントA 比重, 粉末度
2	セメントB 凝結, 安定性, 強さ
3	セメントB' 強さ (3, 7, 28日)
4	細骨材 フライ粉, 比重, 吸水率, 単位体積重量
5	粗骨材 フライ粉, 比重, 吸水率, 単位体積重量
6	配合設計
7	コンクリートA 混合, スランプ, 空気量, 打ち込み
8	コンクリートB 圧縮, 引張, 非破壊試験
9	鋼材 引張, (ストレインゲージ)
10	スリヘリ スリヘリ, 軟石量

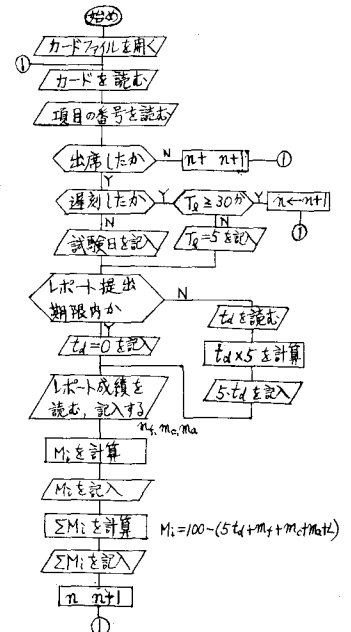


図-1 成績表の記入更新の流れ図

リートBおよび鋼材には100t試験機がそれぞれ使われる。

またすべての項目に先立って全体のガイダンスを行なう必要がある、等が条件として考えられる。

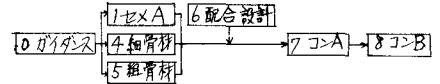


図-2 関連項目のネットワーク図

関連のある項目の最短時間を求めるのに最適性の原理をよるとすると、次のような漸化式が得られる。

$$f(i) = \min_{j \in N(i)} [t_{ij} + f(j)]$$

ここに $f(i)$ = 項目 i から最後の項目までの最小所要時間

t_{ij} = 項目 i から $N(i)$ に属する 1 項目に至る所要時間

今、簡単のために 1 班を 1 人の担当者が当たるとすると、(図-2)

$$f(8) = 0$$

$$f(7) = t_{78} + f(8) = 4 + 0 = 4 \text{ (weeks)}$$

$$f(6) = t_{67} + f(7) = 0.5 + 4 = 4.5$$

$$f(5) = t_{57} + f(7) = 1 + 4 = 5$$

$$f(4) = t_{45} + f(5) = 1 + 5 = 6$$

$$f(1) = t_{14} + f(4) = 1 + 6 = 7$$

$$f(0) = t_{01} + f(1) = 1 + 7 = 8$$

(項目 1, 4, 5 の
順序は向わない)

またその他の項目は、

$$t = t_{02} + t_{23} + t_{34} + t_{40} = 1 + 4 + 1 + 1 = 7 \text{ (weeks)}$$

(しかし t_{23} の間に t_{39} , t_{910} ができるので $t = 7 - 2 = 5 \text{ (weeks)}$)

$$\therefore F = f(0) + t = 8 + 5 = 13 \text{ (weeks)}$$

となり、1 週間を 1 日として全日程に 13 週間かかる。

3) 種々の場合の検討

以下、班の数、項目数をそれぞれ a , b とすると、

i) $a = 6$, $b = 1$ のとき

$$F = 12 \times 6 + 1 = 73 \text{ (weeks)}$$

ii) $a = 6$, $b = 2$ のとき (図-3)

$$F = 6 \times 4 + 1 = 25 \text{ (weeks)}$$

iii) $a = 6$, $b = 3$ のとき (図-4)

$$F = 6 \times 3 + 1 = 19 \text{ (weeks)}$$

iv) $a = 6$, $b = 4$ のとき (図-5)

$$F = 6 \times 3 + 1 = 19 \text{ (weeks)}$$

この間担当者および試験機の重複がないかをチェックする必要がある。以上の結果、担当者を 4 人に増やしても全体の日程は短縮できないことがわかる。

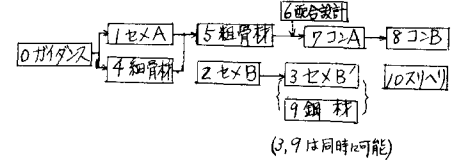


図-3 $a=6$, $b=2$ のとき

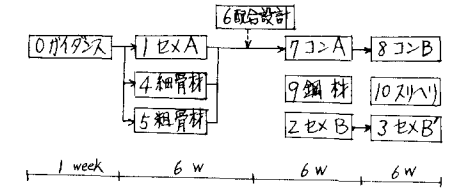


図-4 $a=6$, $b=3$ のとき

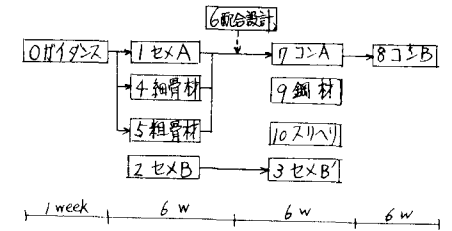


図-5 $a=6$, $b=4$ のとき

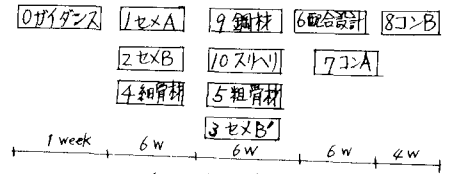


図-6 現在のスケジュール

5. まとめ

従来、図-6のように分担していたが、図-4のように分担を少し変えると4週間短縮できることがわかった。また $a > b$ ではサイクル長は短縮できないが、 $a < b$ であっても a は重複できないので担当者が $b - a$ 人余ることになる。

現状では全体の計画のクリティカルパスは19週でありこれ以上短縮はできない。従って現在の6班3担当者は土質実験との関連を考慮して無駄がなく適切であるといえる。