

2022 年度
スケジュールリング
小テスト

解答上の注意

- 問題の解答は解答用紙の指定された場所に記述してください。
- 解答をわかりやすく示すために色鉛筆などを使用してもかまいません。
- 必要なら単機能電卓の使用は可能です。
- 解答用紙のホチキスは外さないでください。
- もし、解答用紙が破損したなどで新たに解答用紙を欲しい場合は、静かに手を挙げ要求してください。交換前の解答用紙は無効となり回収されます。
- 問題冊子は回収しません。次回の講義で使用します。次回の講義に持参してください。

実施日：2022 年 12 月 23 日実施
作成：文教大学経営学部 根本 俊男
nemoto@bunkyo.ac.jp

問題 1 以下の問いにそれぞれ答えよ。

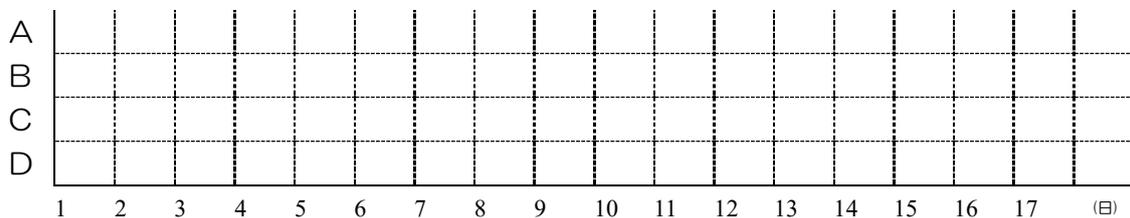
(1) プロジェクト X の作業リストから PERT 計算表を以下のように完成させた。

プロジェクト X の作業リスト → PERT 計算表

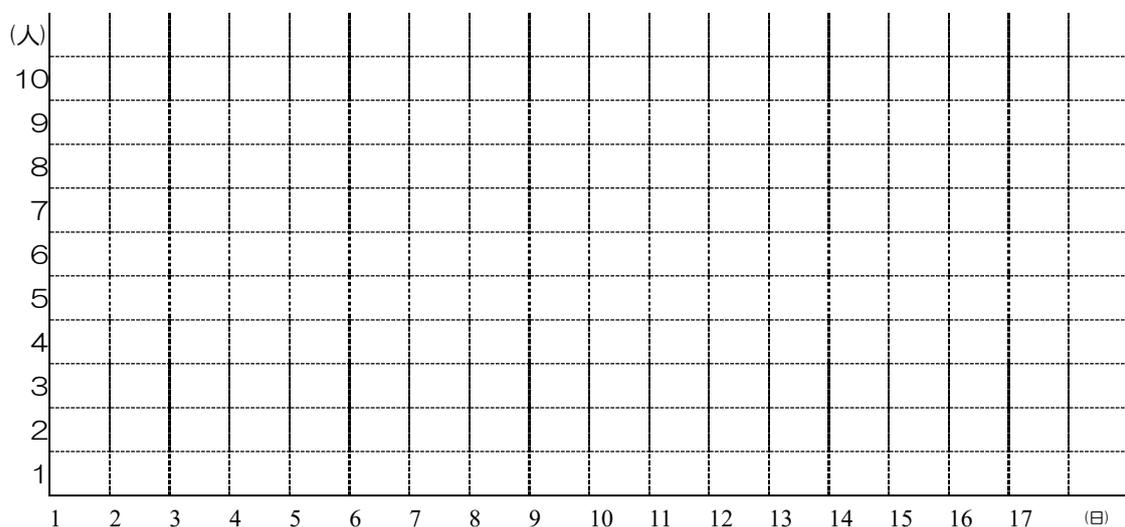
作業名	作業時間	先行作業	要員数	最早作業		最遅作業		全余裕	自由余裕	クリティカル(☆)
				開始時刻	終了時刻	開始時刻	終了時刻			
A	4	なし	3	1	5	7	11	6	6	
B	2	なし	6	1	3	1	3	0	0	☆
C	5	B	2	3	8	3	8	0	0	☆
D	3	C	5	8	11	8	11	0	0	☆

[1-a] 作業リストが示すプロジェクト X のアロー・ダイアグラムを描け。

[1-b] すべての作業を最遅作業開始時刻に開始するスケジュールをガントチャートで示せ。なお、解答用紙の指定の枠に収まらない場合は適切に拡張して描画すること。

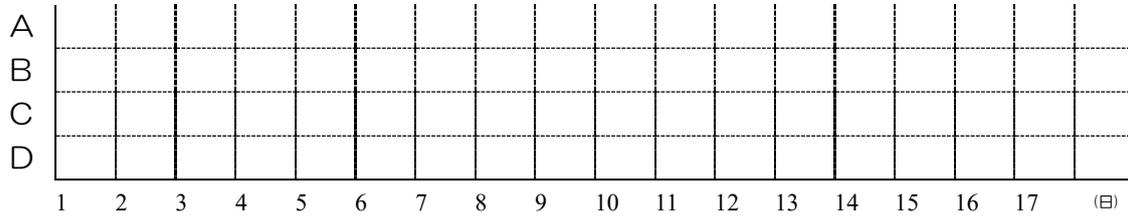


[1-c] すべての作業を最遅作業開始時刻に開始するスケジュールに沿った場合の(人員)山積表を示せ。またその時の最大ロードを答えよ。解答用紙の指定の枠に収まらない場合は適切に拡張して描画すること。

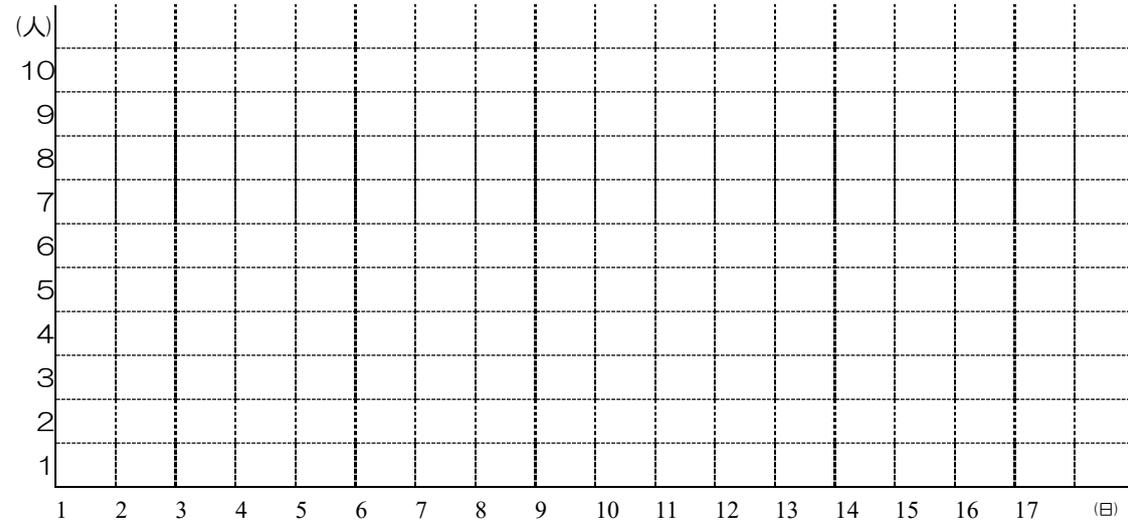


[1-d] 最大ロードを最小にするスケジュールを作成し、ガントチャートで示せ。またその時の(人員)山積み表を示し、最大ロードを答えよ。解答用紙の指定の枠に収まらない場合は適切に拡張して描画すること。

提案スケジュールのガントチャート



提案スケジュールの(人員)山積み表



(2) 3つの製品 A,B,C は 1 台ずつしかない機械 M1,M2,M3 にて順に加工され完成する。1つの製品が加工中に他の製品をその機械で加工することはできない。各製品の各機械での加工時間は次のとおりである。

	機械 M1	機械 M2	機械 M3
A	5分	2分	3分
B	7分	3分	6分
C	3分	1分	5分

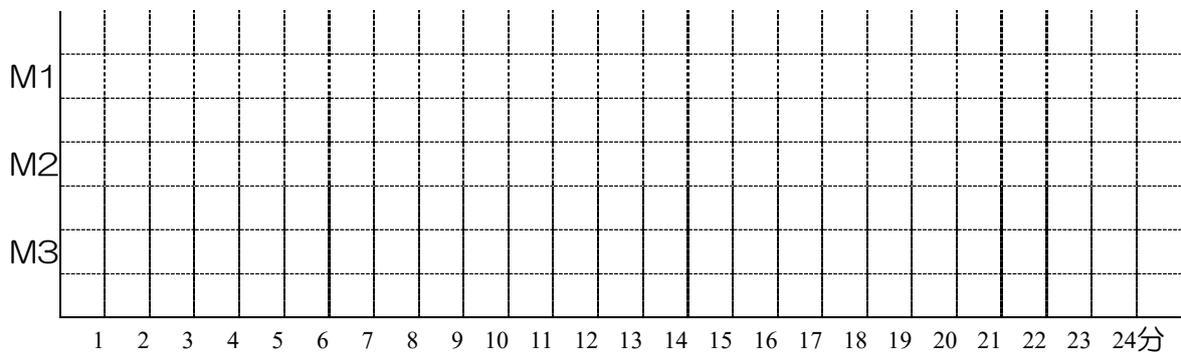
製品すべての加工完了に要する時間を最短にする最適加工順序を求めたい。ここでの3機械での最適加工順序問題は $\max\{M2 \text{ の加工時間}\} \leq \min\{M1, M3 \text{ の加工時間}\}$ の条件を満たすので、[a]合成機械に表を変形し、[b]合成機械の表に対してジョンソン法で導いた順序が3機械での最適加工順序となることが知られている。

[2-a] 合成機械の表を示せ。

	機械 M1+M2	機械 M2+M3
A		
B		
C		

[2-b] 合成機械の表でジョンソン法を実行した結果の最適加工順序を示せ。

[2-c] 最適加工順序でのガントチャートと総経過時間を示せ。



問題2 プロジェクトYの作業日数が不確実なので3点見積り法を用いることになった。ここで3点見積り法とは以下の式で作業時間の期待値と標準偏差を推定する手法である。

作業時間の	期待値 $\mu = \frac{1}{3}(\frac{1}{2} \times \text{楽観値} + 2 \times \text{最可能値} + \frac{1}{2} \times \text{悲観値})$
	$= \frac{\text{楽観値} + 4 \times \text{最可能値} + \text{悲観値}}{6}$
	標準偏差 $\sigma = \frac{\text{悲観値} - \text{楽観値}}{6}$

3点見積り法の実施に必要な情報は以下の作業リストにまとめられた。次の問いに答えよ。

プロジェクトYの作業リスト

作業名	先行作業	ヒアリング結果(作業日数)		
		楽観値	最可能値	悲観値
A	なし	8	14	32
B	A	12	15	30

3点見積り法での推定値

期待値 (μ)	標準偏差 (σ)	分散 (σ^2)

⇒

- (1) 3点見積り法を用いて各作業の作業日数の期待値、標準偏差、分散を求めよ。
- (2) 各作業の期待値を用いたアロー・ダイアグラムを描け。
- (3) プロジェクトYにおける最短所要日数の期待値、標準偏差の推定値を求めよ。導出過程も記述すること。なお、平方根の値は必要なら添付の表を利用してもよい。
- (4) プロジェクトYの完了が35日以上かかる確率を求めよ。導出過程も記述すること。必要なら添付の標準正規分布表を利用してもよい。

問題3 次の作業リストで示されるプロジェクトZの最短所要日数と短縮費用の関係を求めたい。次の問いに答えよ。「特急」とはそれより短縮できない日数を意味する。

プロジェクトZの作業リスト

作業名	先行作業	作業日数		短縮費用 (百万円/日)
		標準	特急	
A	なし	6	5	5
B	A	5	2	3
C	なし	9	6	2

(1) どの作業も短縮していない状態(標準作業日数)でのプロジェクトZを表すアロー・ダイアグラムを描け。

(2) CPMを用いてプロジェクトZの最短所要日数を0~4日短縮した場合の最短所要日数と1日の短縮費用・累積の総費用の関係を求め、表にまとめよ。導出過程を記述すること。

表：プロジェクトZの最短所要日数と短縮費用の関係

短縮日数	短縮する作業	最短所要日数	短縮費用 (百万円)	総費用 (百万円)
0	—		0	0
1				
2				
3				
4				

(3) このプロジェクトZの短縮に使用できる予算が15百万円であった時の効率的な短縮案(短縮する作業とその短縮日数、そして、そのときの総費用)を提示せよ。