

2017 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。
- 問題 1 に関しては、適切な導出過程が採点者に分かるよう必要十分な量で適切に記述すること。
- 問題 2, 問題 3 については、導出過程を記述しないこと。
- 解答用紙のホチキスははずさないでください。裏面を使用してもかまいません。解答用紙が不足したら手を挙げて要求してください。

### 問題 1

以下の作業リストで示されるプロジェクトがある。作業に従事する要員数は作業日数を短縮しても変化しないとする。次の問いに答えよ。

作業名	作業日数		1日短縮に要する費用	作業に従事する要員数	先行作業
	標準	最短			
A	5	4	70万円	7人	なし
B	7	4	40万円	5人	なし
C	4	1	50万円	3人	A
D	8	5	30万円	6人	A
E	6	5	80万円	5人	B,C

- (1) このプロジェクトを標準作業日数で実施した場合のアロー・ダイアグラムを示し、プロジェクト完了日数を導け。
- (2) 小問(1)で導いたプロジェクト完了日数でプロジェクトを遂行したい。すべての作業を最遅作業開始時刻に開始した場合の各作業の作業日程をガントチャートで示せ。
- (3) 小問(2)で示したガントチャートに対応する要員の山積み表を示せ。また、その場合の最大ロードは何人が答えよ。
- (4) 小問(1)で導いたプロジェクト完了日数を最小費用で3日短縮したい。短縮する作業、その短縮日数および総費用を答えよ。
- (5) プロジェクト完了までに要する最短日数とそのための最小費用の関係をグラフで示せ。

## 問題 2

以下の問いの答えとして最も適切な記号を指定した回答欄に答えよ。適切な記号が複数ある時はそのすべてを、適切な記号がない場合は「ない」と記述せよ。この問題については導出過程を記述する必要は無い。

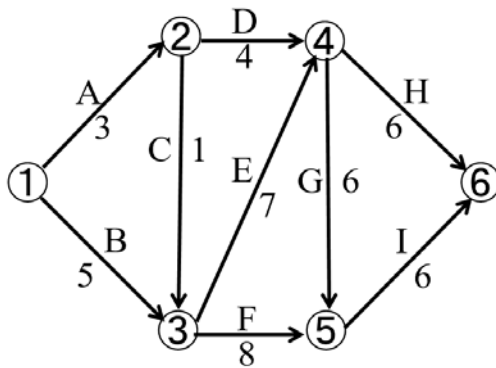
(1) ガントチャートの横軸に用いられる情報として最も適切なものはどれか。

ア プロジェクト      イ 作業名      ウ 時間      エ ロード

(2) プロジェクトの作業の「余裕」に関して適切な記述はどれか。すべて答えよ。

- ア 全余裕はいつでも自由余裕と等しいかより小さい。
- イ 全余裕が0である作業がクリティカルパスを形成する。
- ウ 全余裕が0である作業の自由余裕も0である。
- エ 自由余裕は英語表記で Free Float, 全余裕は英語表記で Total Float である。

(3) 次のアロー・ダイアグラムの説明のうち、適切なものはどれか。



- ア 作業 A が 1 日早く終われば、プロジェクト全体も 1 日早く完了する。
- イ 作業 D が 1 日早く終われば、プロジェクト全体も 1 日早く完了する。
- ウ 作業 F が 1 日早く終われば、プロジェクト全体も 1 日早く完了する。
- エ 作業 G が 1 日早く終われば、プロジェクト全体も 1 日早く完了する。

(4) PERTとは何の略か。

- ア Poem Entertainment and Relax Technique
- イ Power Evacuation and Renovation Technique
- ウ Program Evaluation and Review Technique
- エ Post Engineer and Renewal Technique

(5) 効率のよい並べ方や組合せ等を決める最適化問題を総当たり法で解こうとすると、列挙するパターンがあまりにも膨大になり手に負えなくなる。この現象は何と呼ばれるか。

- ア オペレーションズ・リサーチ      イ 組合せ的爆発
- ウ 熱暴走      エ 漸近計算量

(6) 異なる 10 個の製品の並べ方は何通りあるか。

- ア  $2^{10}$ 通り      イ  $10^2$ 通り      ウ  $10!$ 通り      エ  $\log_2 10$ 通り

(7) ある作業の作業日数に関する情報を 3 点見積もり法にて推定するために次の情報を得た。

【作業の情報】楽観値 20 日，最可能値 23 日，悲観値 32 日

作業日数の期待値 ( $\mu$ ) と標準偏差 ( $\sigma$ ) の適切な推定値の組み合わせはどれか。

ア  $\mu=24$ 日， $\sigma=2$ 日      イ  $\mu=23$ 日， $\sigma=2$ 日

ウ  $\mu=24$ 日， $\sigma=4$ 日      エ  $\mu=23$ 日， $\sigma=4$ 日

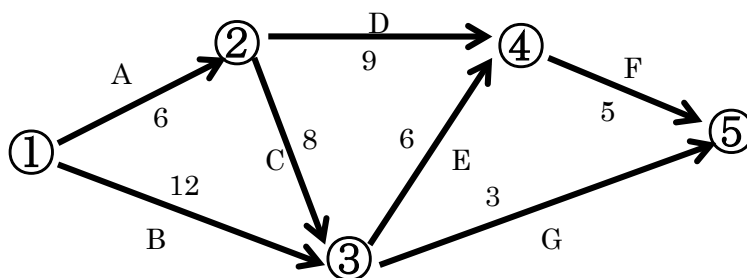
(8) ある作業の作業時間は期待値が 20(分)で標準偏差は 4(分)である正規分布に従う。この作業の作業時間の分散を求めよ。

- ア 4      イ 5      ウ 16      エ 24

(9) ある作業の作業時間は期待値が 20(分)で標準偏差は 4(分)である正規分布に従う。この作業が 21 分以上の時間を要する確率を求めよ。必要なら正規分布表を用いよ。

- ア 0.1587      イ 0.2266      ウ 0.3085      エ 0.4013

(10) 次のアロー・ダイアグラムにカットは何パターン存在するか。



- ア 4      イ 8      ウ 12      エ 16

### 問題 3

以下の問いの答えとして最も適切な記号を指定した回答欄に答えよ。適切な記号が複数ある時はそのすべてを、適切な記号がない場合は「ない」と記述せよ。この問題については導出過程を記述する必要はない。

- (1) あるインスタントラーメンの作り方が次のように記述されている。これをプロジェクトと捉え作業リストを作成した。作業リストとして最も適切なものはどれか。

インスタントラーメンの作り方：「お湯を沸かし(作業 A)」、「どんぶりを準備(作業 B)」し、粉末スープをどんぶりに入れ沸かしたお湯の一部で溶かし「スープを作る(作業 C)」。沸かしたお湯の残りを利用し「麺をゆでる(作業 D)」。ゆでた麺を準備したスープに入れ「盛り付ける(作業 E)」。

ア

作業記号	先行作業
A	B
B	なし
C	A
D	A,B
E	A,B,C,D

イ

作業記号	先行作業
A	なし
B	なし
C	B
D	A
E	C,D

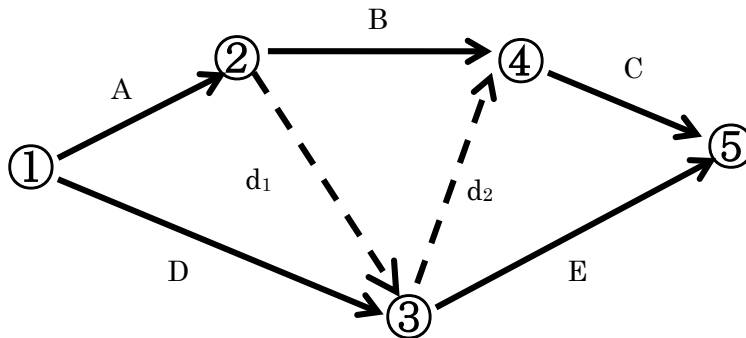
ウ

作業記号	先行作業
A	なし
B	A
C	B
D	C
E	A,B,C,D

エ

作業記号	先行作業
A	なし
B	なし
C	A,B
D	A
E	C,D

- (2) 次のアロー・ダイアグラムの基となった作業リストはどれか。なお、破矢線はダミー作業であることを示している。



ア

作業記号	先行作業
A	なし
B	A
C	B
D	なし
E	D

イ

作業記号	先行作業
A	なし
B	A
C	B,D
D	なし
E	A,D

ウ

作業記号	先行作業
A	なし
B	A
C	A,B
D	なし
E	D

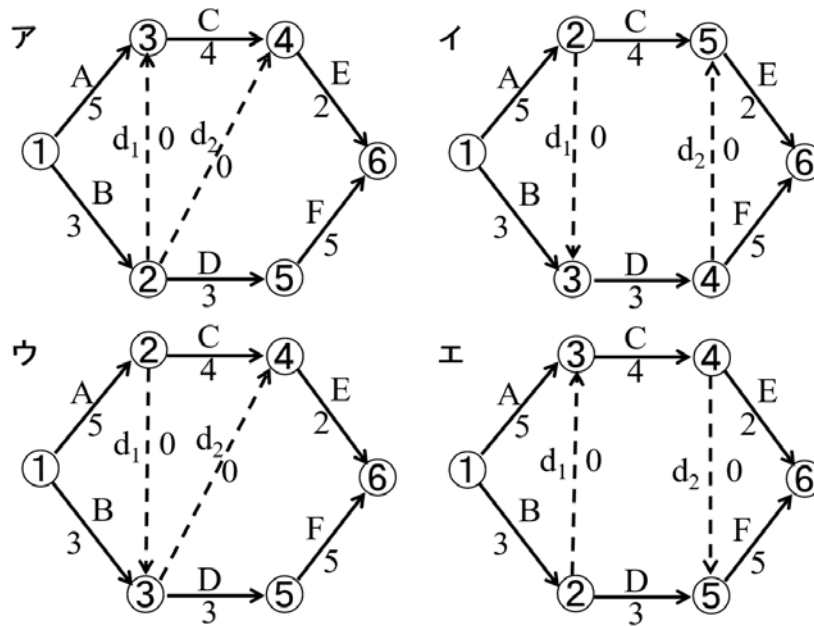
エ

作業記号	先行作業
A	なし
B	A
d <sub>1</sub>	A
C	B
d <sub>2</sub>	D
D	なし
E	D

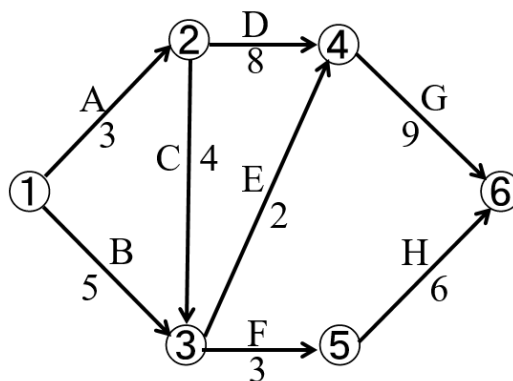
(3) 次の作業リストを表現している適切なアロー・ダイアグラムはどれか。なお、図中の破矢線はダミー作業を示す。

作業リスト

作業記号	作業日数	先行作業
A	5	なし
B	3	なし
C	4	A,B
D	3	B
E	2	B,C
F	5	D

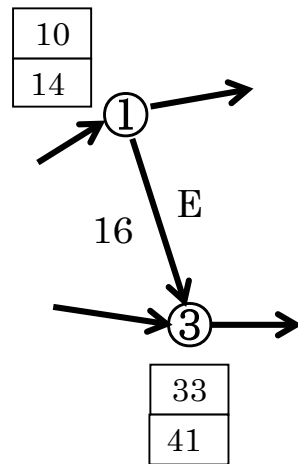


(4) 次のアロー・ダイアグラムに示す作業工程において、イベント③における、(最早イベント開始時刻, 最遅イベント開始時刻)の組合せで正しいものはどれか。ここで、プロジェクト開始イベント①の最早イベント開始時刻は「0」と仮定する。



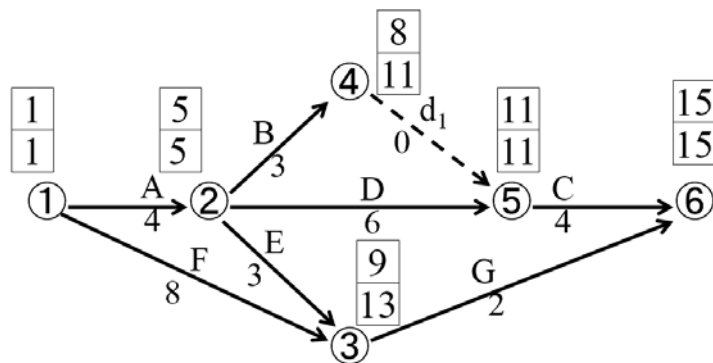
ア (5, 9)    イ (7, 7)    ウ (7, 9)    エ (7, 11)

(5) 次の図はあるプロジェクトを示したアロー・ダイアグラムとそのイベントに関する情報を記した一部である。イベントに付してある2つの数字は上部が最早イベント開始時刻を、下部が最遅イベント開始時刻を示している。作業Eの全余裕、自由余裕の組合せのうち正しいものはどれか。



	全余裕	自由余裕
ア	25	17
イ	10	30
ウ	7	15
エ	15	7

(6) 右のアロー・ダイアグラムで表現されるプロジェクトのPERT 計算表として適切なものはどれか。



ア

作業名	日数	最早作業		最遅作業		全余裕	自由余裕	クリティカルパス
		開始時刻	終了時刻	開始時刻	終了時刻			
A	4	1	5	1	5	0	0	☆
B	3	5	8	8	11	3	0	
d1	0	8	8	11	11	3	3	
C	4	11	15	11	15	0	0	☆
D	6	5	11	5	11	0	0	☆
E	3	5	8	10	13	5	1	
F	8	1	9	5	13	4	0	
G	2	9	11	13	15	4	4	

作業名	日数	最早作業		最遅作業		全余裕	自由余裕	クリティカルパス
		開始時刻	終了時刻	開始時刻	終了時刻			
A	4	1	5	1	5	0	0	☆
B	3	5	8	8	11	3	0	☆
d1	0	8	8	11	11	3	3	
C	4	11	15	11	15	0	0	☆
D	6	5	11	5	11	0	0	☆
E	3	5	8	10	13	5	1	
F	8	1	9	5	13	4	0	☆
G	2	9	11	13	15	4	4	

ウ

作業名	日数	最早作業		最遅作業		全余裕	自由余裕	クリティカルパス
		開始時刻	終了時刻	開始時刻	終了時刻			
A	4	1	5	1	5	0	0	☆
B	3	5	8	5	8	0	0	☆
d1	0	8	8	11	11	3	3	
C	4	11	15	11	15	0	0	☆
D	6	5	11	5	11	0	0	☆
E	3	5	8	5	8	0	0	☆
F	8	1	9	1	9	0	0	☆
G	2	9	11	13	15	4	4	

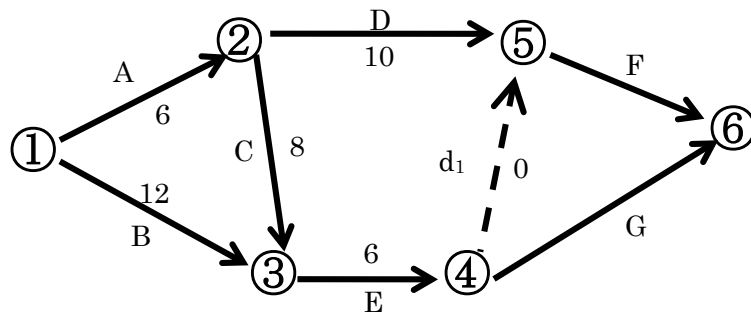
エ

作業名	日数	最早作業		最遅作業		全余裕	自由余裕	クリティカルパス
		開始時刻	終了時刻	開始時刻	終了時刻			
A	4	1	5	1	5	0	0	☆
B	3	5	8	5	8	3	0	
d1	0	8	8	11	11	3	3	
C	4	11	15	11	15	0	0	☆
D	6	5	11	5	11	0	0	☆
E	3	5	8	5	8	5	1	
F	8	1	9	1	9	4	0	
G	2	9	11	13	15	4	4	

(7) 次のアロー・ダイアグラムで示されたプロジェクトにおいて、作業 F と作業 G の作業日数のみは不確定で、以下の正規分布に従うと推測される。

- ・作業 F の作業日数：平均 4 日，標準偏差 2 日
- ・作業 G の作業日数：平均 3 日，標準偏差 1 日

作業 A～作業 E の作業日数は，アロー・ダイアグラムに付された数値が確定値である。この時，このプロジェクトが 23 日以内に完了する確率はどれか。必要に応じ，標準正規分布表を利用せよ。



- ア 0.0668      イ 0.1587      ウ 0.3085      エ 0.5000

(8) 次の作業リストで表されるプロジェクトのプロジェクト完了日数を最小費用で 1 日短縮したい。1 日短縮する作業(群)として適切なものはどれか。なお，いずれの作業も 1 日短縮可能である。

作業リスト

作業記号	先行作業	作業日数	1 日短縮するときの費用
A	なし	5	3 百万円
B	A	6	5 百万円
C	なし	9	1 百万円

- ア A      イ B      ウ C      エ A と C



- (9) 5つの製品 A,B,C,D,E は 1 台ずつしかない機械 M1,M2 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。製品すべての加工完了に要する最短時間を求めよ。

	機械 M1	機械 M2
A	5分	4分
B	6分	7分
C	1分	2分
D	8分	9分
E	3分	5分

ア 29分      イ 30分      ウ 31分      エ 32分

- (10) 5つの製品 A,B,C,D,E 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。製品すべての加工完了に要する時間を最短にする加工順序はどれか。

	機械 M1	機械 M2	機械 M3
A	7分	2分	2分
B	4分	1分	5分
C	2分	1分	1分
D	3分	3分	4分
E	2分	1分	3分

ア BDACE      イ ECABD      ウ EBDAC      エ ABCDE