

2018 年度
ネットワークモデル分析
小テスト (2 回目)

解答上の注意

- ✚ 解答用紙の指定の位置に解答してください。解答スペースが足りないときは裏面を使用してもかまいません。それでも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 2 では解答だけではなく必要かつ十分な解の導出過程を採点者にわかりやすいように記述してください。
- ✚ 問題用紙の最後の 1 枚はメモ用の白紙です。問題用紙のホチキスははずしてもかまいません。
- ✚ 解答用紙のホチキスははずさないでください。





問題1

次の問いにあてはまる適切な記号をすべて答えよ。適切な記号がない場合は「ない」と答えよ。解答は、解答用紙の指定の欄に記入すること。

- (1) 図1で示したネットワークの最小木をすべて答えよ。
- (2) 図1で示したネットワークの最大木をすべて答えよ。

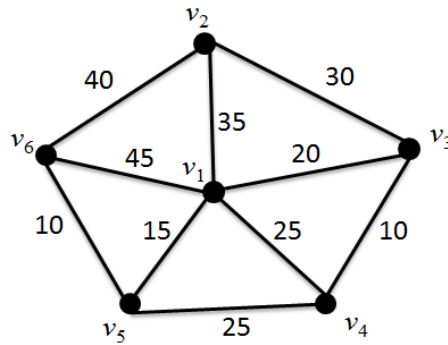
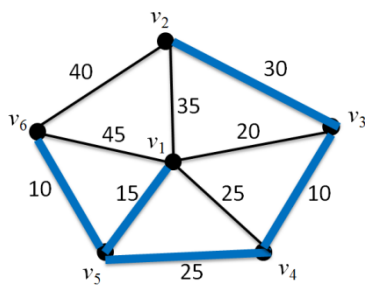


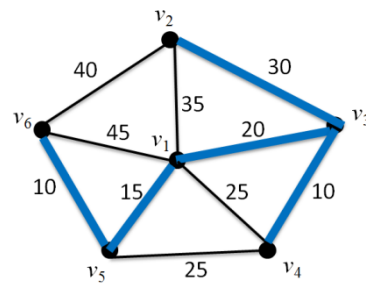
図1：ネットワーク(枝に付した数値は枝の重み)

[(1), (2)の選択枝] 太線部が選択した枝。

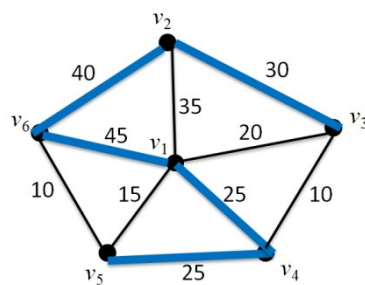
(ア)



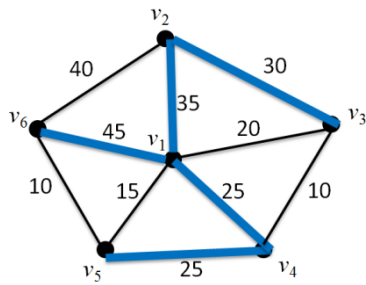
(イ)



(ウ)



(エ)



(3) 図2のネットワークにおいて点Aから点Bへの最短路の長さを答えよ。

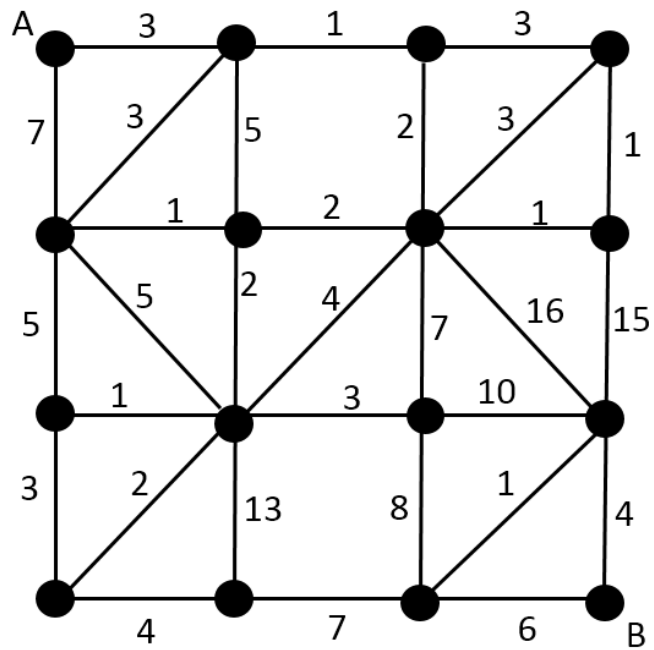


図2：ネットワーク（枝に付した数値は枝の長さ）

[(3)の選択肢] (ア) 24 (イ) 25 (ウ) 26 (エ) 27

(4) 図3で示したネットワーク上のフローをすべて選べ.

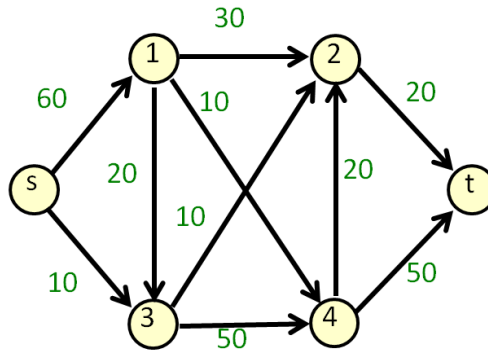
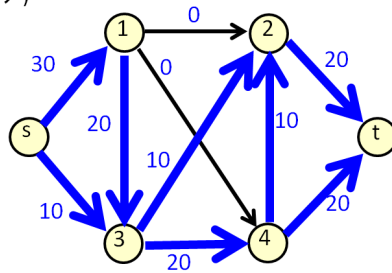


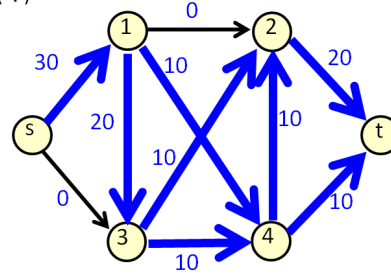
図3:ネットワーク (枝に付した数値は枝の容量)

[(4)の選択肢]枝に付した数値はフロー

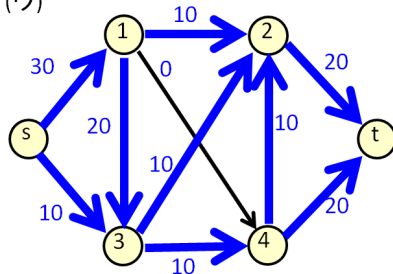
(ア)



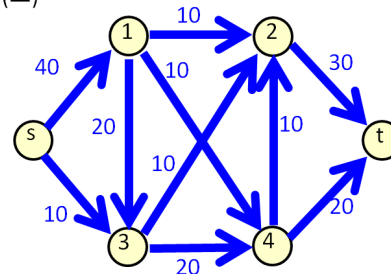
(イ)



(ウ)



(エ)



- (5) 倉庫 A,B,C から小売店 P,Q,R に商品を輸送したい。輸送計画を作るのに必要な情報は表 1 のとおりである。この問題を飛び石法で取り組みたい。その準備として、「ハウタッカー法」で求めた初期フローを示している表を(ア)~(エ)からすべて選べ。

表 1：輸送費問題を解くのに必要な情報
輸送費 (万円/千個)

	P町	Q町	R町	供給量
倉庫A	4	2	3	30
倉庫B	6	1	4	20
倉庫C	8	2	7	40
需要量	30	15	45	

[(5)の選択肢]

(ア)

	P	Q	R	供給量
A	4	2	3	30
	0	0	30	
B	6	1	4	20
	0	15	5	
C	8	2	7	40
	30	0	10	
需要量	30	15	45	

(イ)

	P	Q	R	供給量
A	4	2	3	30
	30	0	0	
B	6	1	4	20
	0	15	5	
C	8	2	7	40
	0	0	40	
需要量	30	15	45	

(ウ)

	P	Q	R	供給量
A	4	2	3	30
	20	10	0	
B	6	1	4	20
	10	5	5	
C	8	2	7	40
	0	0	40	
需要量	30	15	45	

(エ)

	P	Q	R	供給量
A	4	2	3	30
	30	0	0	
B	6	1	4	20
	0	0	20	
C	8	2	7	40
	0	15	25	
需要量	30	15	45	

- (6) 表 1 で示した輸送問題 (問(5)) の最適解を導き、その最小費用を答えよ。

(ア)405 (イ)415 (ウ)425 (エ)435

(7) 図4のネットワーク上で点1から点5に流量70の最小費用フロー問題を改訂最短路繰り返し法にて解きたい。解法の1回目の繰り返しにてダイクストラ法にて最短路を発見した時の各点のポテンシャルを図5が示し、その最短路に沿い流量30のフローを流した。その状態で残余費用に書き直し得られる「改訂残余ネットワーク」を答えよ。

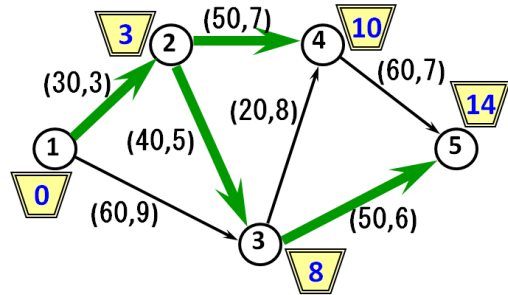
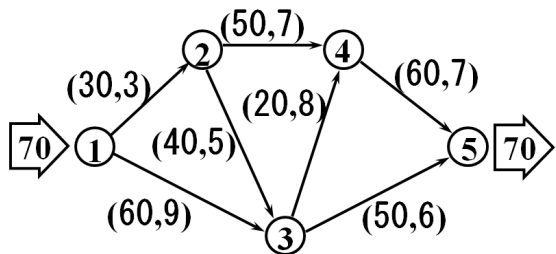
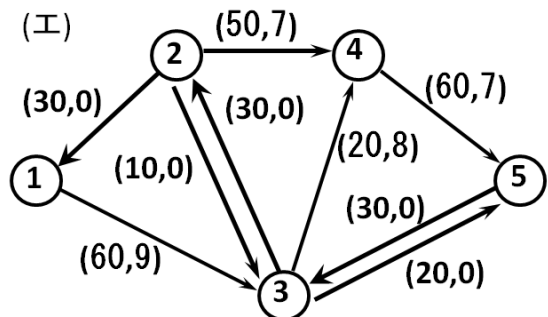
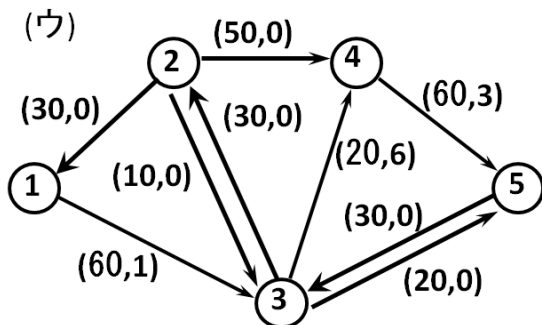
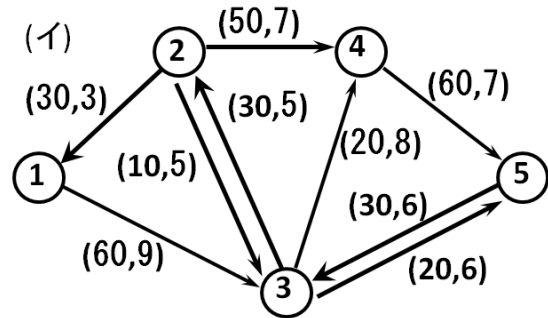
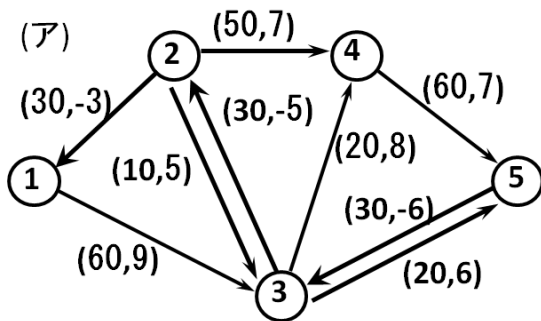


図4:ネットワーク. 枝の数値は(容量, 費用) 図5:最短路木[太矢線]とポテンシャル[台形内]

[(7)の選択枝]



- (8) 最小木問題と最短路問題を解くのに使用する適切な解法の名前の組合せをすべて答えよ。

	最小木問題に対する解法	最短路問題に対する解法
(ア)	増加道法	プリム法
(イ)	クラスカル法	ダイクストラ法
(ウ)	最短路繰り返し法	Preflow-Push 法
(エ)	ダイクストラ法	プリム法

- (9) 最大フローと最小カットについての説明として正しい記述をすべてこたえよ。

- (ア) 最大フローの流量と最小カットの容量はいつでも等しい。
- (イ) フローの流量はカットの容量を超えることはない。
- (ウ) 最小カットは複数存在する場合がある。
- (エ) 最小カット問題は最大フロー問題を解いた結果から求めることができる。

- (10) 次の記述で正しいものをすべてこたえよ。

- (ア) 輸送問題は最小費用フロー問題に対する解法でも解くことができる。
- (イ) 割当問題は最小費用フロー問題に対する解法でも解くことができる。
- (ウ) 最小費用フロー問題は輸送問題に対する解法でも解くことができる。
- (エ) 最小費用フロー問題は割当問題に対する解法でも解くことができる。



問題 2

[A],[B]の問いに答えよ。解導出に至る過程を含めて解答用紙に記述すること。

[A]

(1) 図6で示したネットワークにおいて点①から点④への流量110の(a)最小費用フローと(b)その費用の両方を示せ。(導出過程も解答用紙に記述すること。)

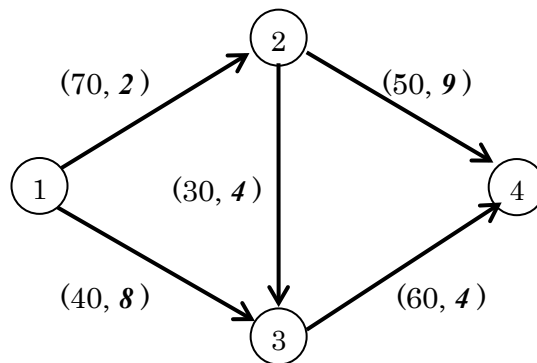


図6:ネットワーク。各枝に付した数字は(容量, フロー1単位に対する費用)を示す

[B] 文教石油では、油田で原油を算出し、2つの精製工場 A,B のいずれかで精製し、港に輸送している。油田、精製工場、港をつなぐパイプラインの敷設状況は図 7 のとおりである。精製工場 A から精製工場 B にパイプラインがつながっているが、精製は一度行えばよく、精製工場 A で精製した原油は精製工場 B にて精製する必要はない(精製工場 A で精製されなかった原油は、精製工場 B で精製されなくてはならない)。各パイプラインの 1 日当たり通過可能量が矢線に付してある。また、精製工場 A の 1 日の精製可能量は 40、精製工場 B の 1 日の精製可能量は 30 である。次の問いに答えよ。

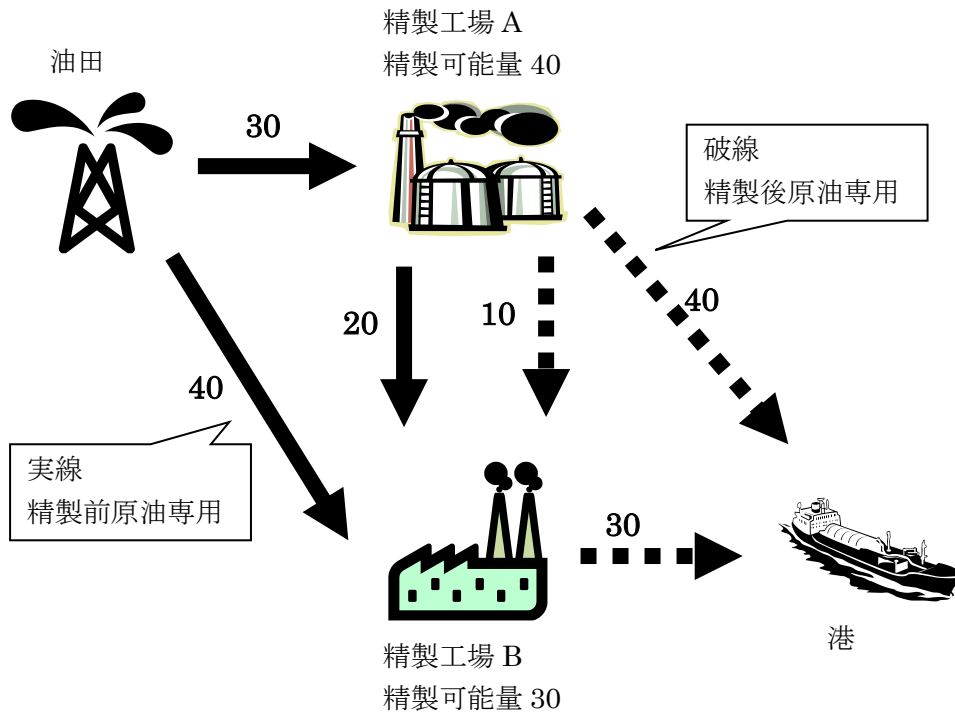


図 7: パイプラインの敷設状況

- (2) 油田からの原油の産出量にも港での受け入れ量にも制限がないとしたとき、この体制で油田から港に 1 日に送ることができる(a)原油の最大量と(b)そのフローの両方を示せ。(導出過程も解答用紙に記述すること。)
- (3) 港に送る最大量をさらに増やしたい。6 本あるパイプラインと精製工場 A,B の 8 設備の中で 1 つの設備のみ強化(容量または精製量を増やすこと)が可能である。どの設備を強化すべきか適切な理由を添えて提案せよ。

(以下余白：計算用紙)