

2015 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

- ✚ 解答用紙の所定の位置に解答してください。
- ✚ 問題 3 に関しては、必要に応じて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。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

次の問いに記号で答えよ。解答は、解答用紙の指定欄に記号で示すこと。なお、適切な記号がない場合は「なし」と記入すること。

(1) 図 1 で示したネットワーク上のフローをすべて選べ。

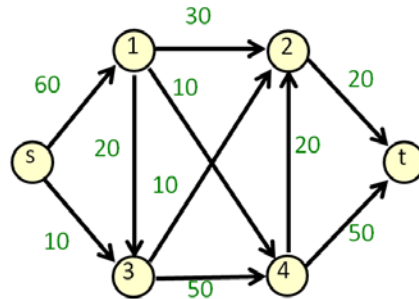
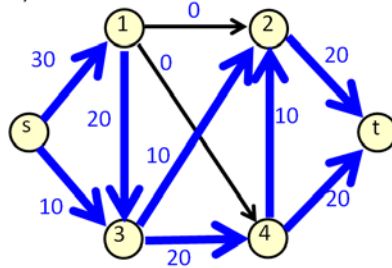


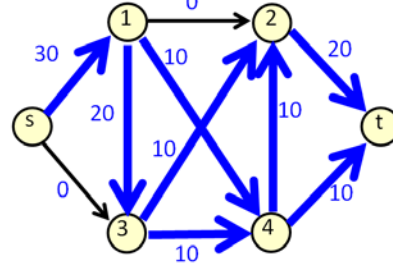
図 1: ネットワーク (枝に付した数値は枝の容量)

[(1)の選択枝]枝に付した数値はフロー

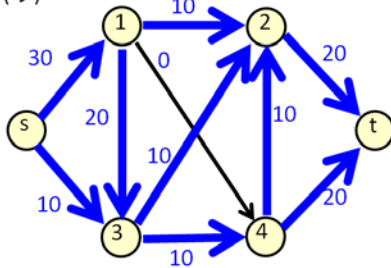
(ア)



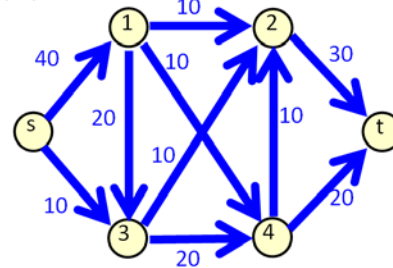
(イ)



(ウ)



(エ)



(2) 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)	プリム法	Preflow-Push 法
(エ)	ハンガリアン法	プリム法

(3) ネットワーク上における最適化問題の説明として正しい記述をすべて答えよ。

- (ア) フローを最大にするのが最大フロー問題だ。
- (イ) 負の長さの枝がある最短路問題は解けない。
- (ウ) 最小費用フロー問題では負の費用は扱えない。
- (エ) 2部グラフ上の最大マッチング問題は最大フロー問題の特殊ケースと考えられる。

- (4) 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答えよ。
- (ア) 最小カットは複数存在する場合がある。
 - (イ) 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。
 - (ウ) 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。
 - (エ) フローの流量はカットの容量を超えることはない。
- (5) 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

次の問いに答えよ。解答は、解答用紙の指定箇所に図示すること。

- (1) 図 2 で示したネットワークの[a]最小木と[b]最大木をそれぞれ示せ。

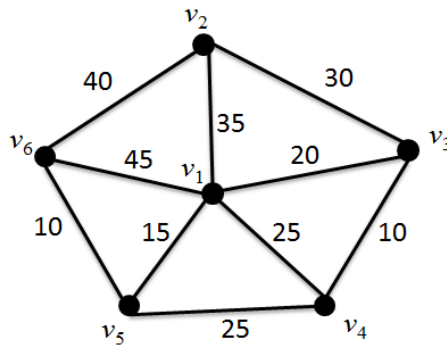


図 2：ネットワーク(枝に付した数値は枝の重み)

- (2) 図 3 のネットワークにおいて点 1 を起点とした[a]最短路木と[b]各点のポテンシャルを示せ。

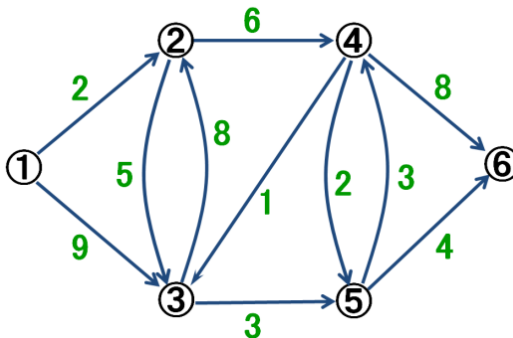


図 3：ネットワーク(枝に付した数値は枝の長さ)

- (3) 図3で示したネットワークにおける点1から点9への[a]最大流と、[b]すべての最小カットを各々示せ。

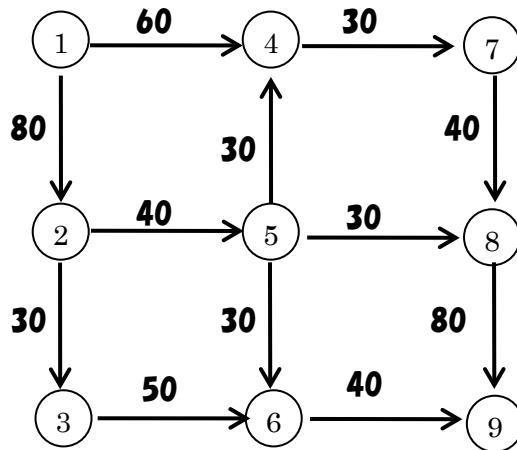


図3：枝に容量を付したネットワーク

- (4) 倉庫A,B,Cから支店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。最小費用での[a]輸送計画と[b]その時の総費用を示せ。

表1：各倉庫から各支店への1個当たりの輸送費(千円)

	P支店	Q支店	R支店	供給可能量
倉庫A	3	4	8	300個
倉庫B	6	2	5	500個
需要量	200個	150個	400個	



問題 3

図 4 で示したネットワークに関して、以下の問いに答えよ。

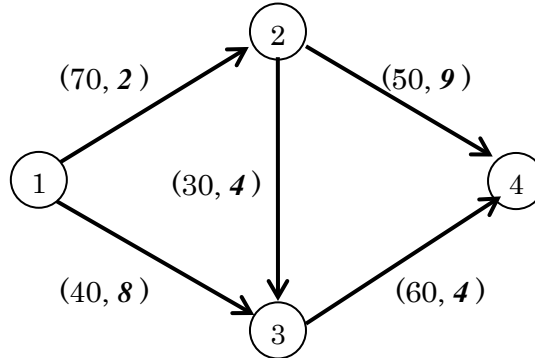


図 4:ネットワーク. 各枝に付した数字は(容量, フロー1 単位に対する費用) を示す

- (1) 点①から点④への最大フローとその流量を求めよ.
- (2) 点①から点④への流量 30 の最小費用フローとその費用を示せ.
- (3) 点①から点④へ, 流量を 0 から最大フローの流量まで変化させて最小費用でフローを流したとする. その時の流量と最小費用の関係をグラフ (横軸を流量, 縦軸を費用とした折れ線グラフ) にて示せ.
- (4) フローに掛かる費用の上限が 1000 であるとき, 点①から点④への最大フローを示せ.

(以下余白: 計算用紙)