

2014 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

- ✚ 解答用紙への記入は指定箇所に行ってください。問題 3 の小問はどのような順番でもかまいませんが、どの問題についての解答なのかは解答用紙に明記してください。
- ✚ 問題 3 について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。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 次の問いに答えよ。解答用紙の指定された箇所に解答を図示すること。導出過程の記述は必要ない。

(1) 図 1 の各枝に付した数字を枝の重みとしたとき、図 1 の最小木とその重みを解答用紙の指定箇所に記せ。

(2) 図 2 の各枝に付した数字をその枝の長さとしたとき、図 2 の点 A から点 B への最短路とその長さを解答用紙の指定箇所に記せ。

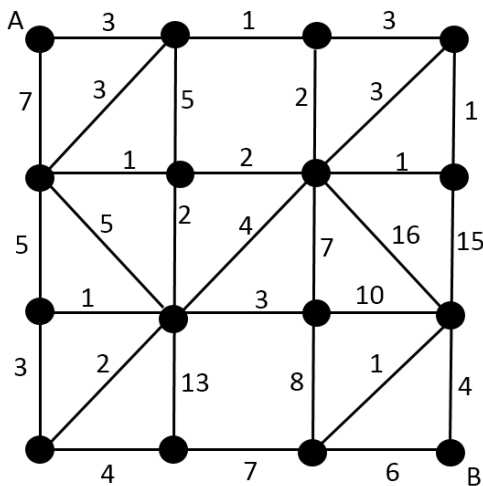


図 1

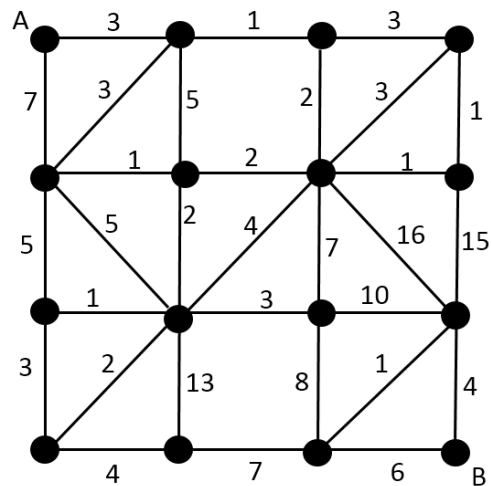


図 2

(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] 最大流とその流量, [b] すべての最小カットとその容量を解答用紙の指定箇所に各々記せ。

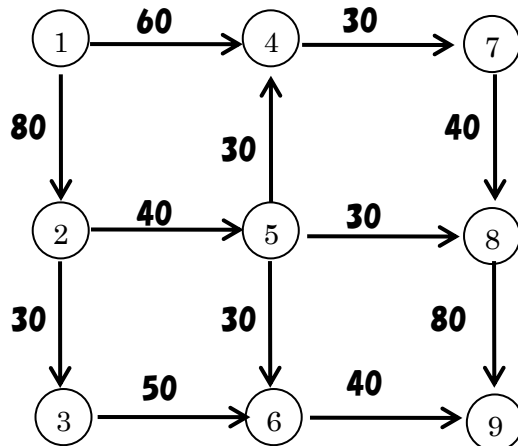


図 3 : 枝に容量を付したネットワーク



問題 2

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号を記入すること。

- (1) 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)			供給量
	P町	Q町	R町	
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	

[(1), (2)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	

- (2) 表 1 の情報の下で倉庫 A,B,C から小売店 P,Q,R の需要を満たすよう商品を最小費用で輸送したい。最小費用で輸送をしたときの総費用として正しい額を(ア)~(エ)から選べ。

(ア)405 万円 (イ)415 万円 (ウ)425 万円 (エ)435 万円

- (3) 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

- (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。
- (5) 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。解法一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。

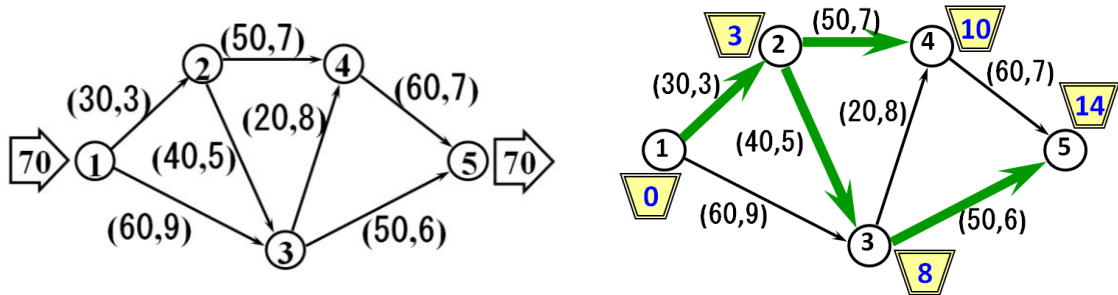
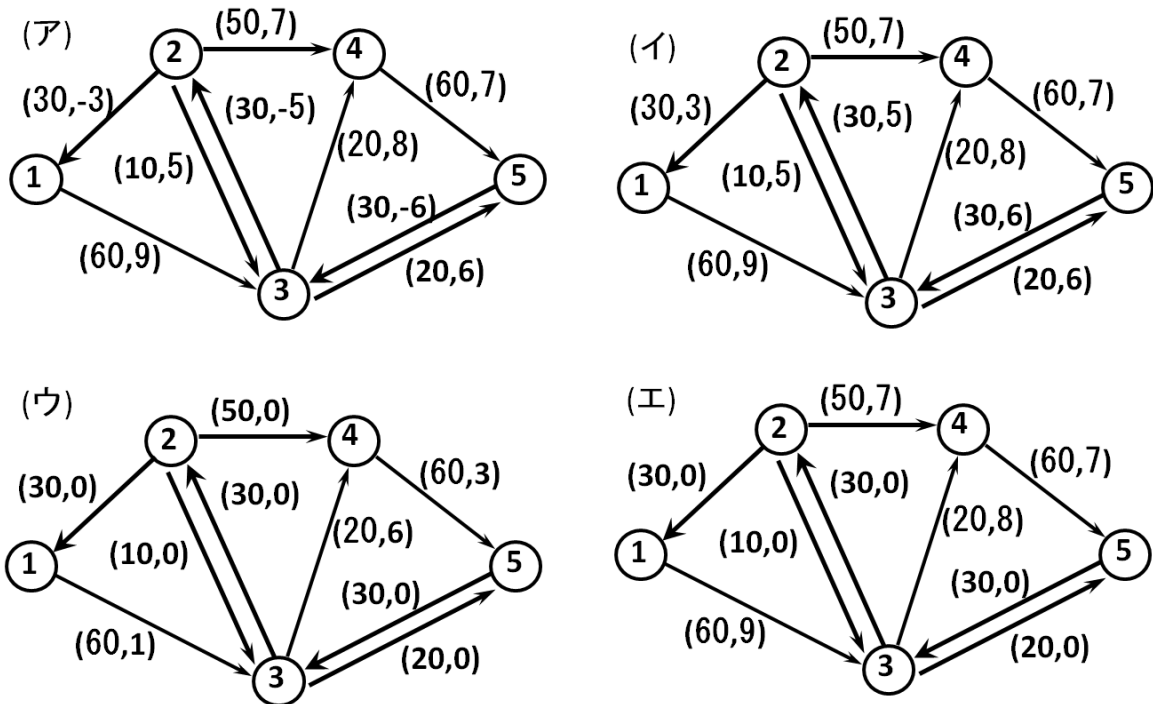


図4:ネットワーク. 枝の数値は(容量, 費用) 図5:最短路木[太矢線]とポテンシャル[台形内]

[(5)の選択肢]



- (6) 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3

図6で示したネットワークに関して、以下の問いに答えよ。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解答用紙に記述してください。

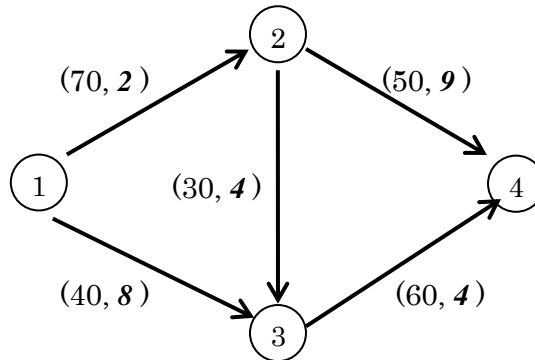


図6:ネットワーク。各枝に付した数字は(容量, フロー1単位に対する費用)を示す

- (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。