

2020 年度  
ネットワークモデル分析  
小テスト（2 回目）

**教室受験の解答上の注意**

- ✚ 解答用紙にどの問題の解答かがわかるよう記述してください。
- ✚ 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すること。
- ✚ 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。

**オンライン受験の解答上の注意**

- ✚ 【印刷可能な場合】問題用紙、解答用紙を印刷して準備する。
- ✚ 【印刷できない場合】問題を画面に表示し、解答はレポート用紙等に必要な内容を記述すること。
- ✚ 解答用紙にどの問題の解答かがわかるよう記述してください。
- ✚ 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すること。
- ✚ 試験時間終了後、指定時刻までに解答済みの解答用紙（全ページ）をスキャン（または撮影）し、画像データを manaba の指定個所にアップロードし提出すること。締め切り時間後も提出は可能ですが、「締め切り後提出」となるの参考情報との扱いになります。
- ✚ 提出された画像がスキャン等の問題で判別不能な部分が生じた場合、通常の試験での解答と同様に読解不能として扱います。





### 問題 1

春休みに気球で旅行に出かける予定である。気球で立ち寄ることができる場所は出発地点①を含めて8地点で、各地点間の移動にかかる日数を図 1 に示した。図 1 での各地点間の矢線は気流の関係で移動できる方向を示す。矢線の無い地点間は地形等の関係から直接移動不可を意味する。地点⑧に着くとその後の移動はできない。

出発地点①から移動中に通過する地点では必ず着陸し、補給をしなくてはならない。例えば、地点①から地点②を経由し地点④に移動した場合は、地点②で必ず着陸し補給を受けなくてはならない。補給作業にはどの地点でも 1 日を要する。地点①から出発するときはすでに離陸準備済みである。地点⑧に到着したら補給不要である。次の問いに答えよ。

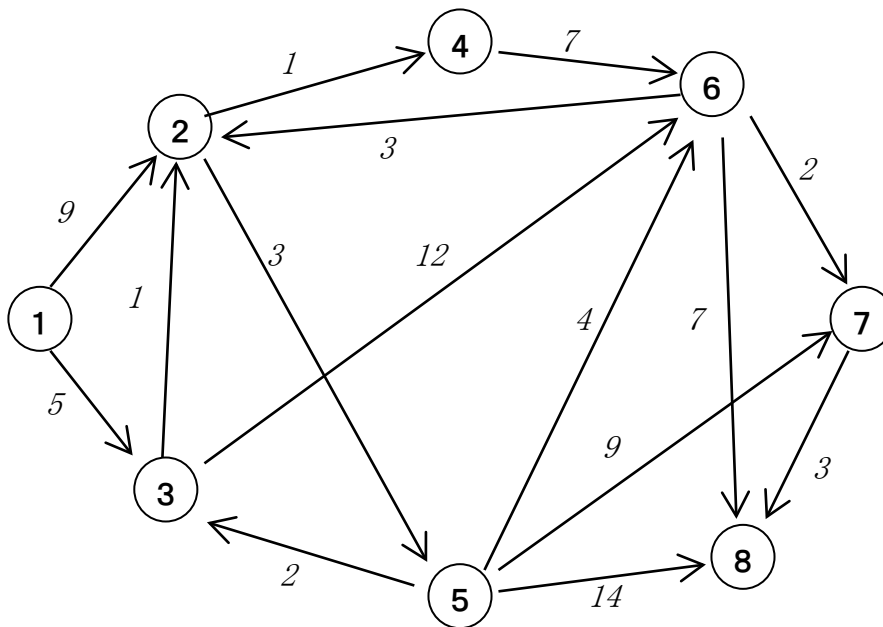


図 1:気球移動可能地図

- (1) 出発地点①から地点③に直接移動し、地点③で補給を受け、次に地点③から地点⑥に直接移動し、地点⑥で補給を受け、さいごに地点⑥から地点⑧に直接移動し、地点⑧に到着し移動を終えたとする。地点①を出発してから、上述のルートで地点⑧に到着するまでにかかる日数を算出せよ。
- (2) 移動途中で立ち寄る地点での補給に必ず 1 日が必要になるとの情報を陽に示すネットワーク表現（「点」の情報を「入口・出口の 2 点とその間の枝」に変換して表現）がこの問題を扱う際に有用と思われる。移動に係る情報をすべて含み、数値情報（移動と補給の日数）は枝上のみで持つ適切なネットワーク表現を示せ。
- (3) 出発地点①から地点⑧へ最短日数で行く飛行ルートとその最短日数を示せ。
- (4) 図 1 では地点④から地点⑥への直接移動に 7 日かかる」と記載されているが、気球仲間の噂によると 5 日で移動可能だそうだ。もし噂が本当で、出発地点①から地点⑧へ最短日数で移動したいとした場合、小問(3)で答えた飛行ルートを変更すべきか、変更する必要はないか。根拠を添えて答えよ。



## 問題 2

点①が始点、点④が終点である図2で示した2端子ネットワークに関して、次の問いに答えよ。導出過程も含めて記述すること。

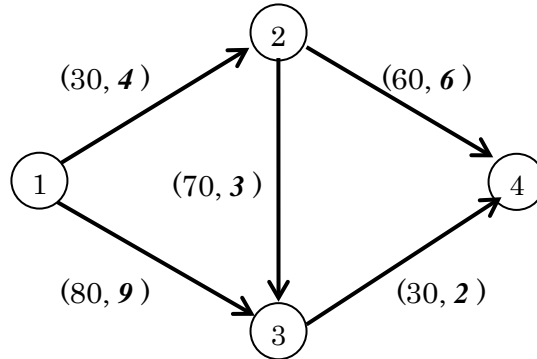


図2:ネットワーク。各枝に付した数字は容量を示す

- (1) 点①から点④への最大フローを増加道法にて導出し、導出の最後に得られた残余ネットワークを図示せよ。
- (2) 設問(1)で得た残余ネットワークから最大フローを図示せよ。また、最大フローの流量を答えよ。
- (3) 最小カットをすべて図示せよ。また、最小カットの容量を答えよ。
- (4) 最大フローの流量と最小カットの容量は必ず一致する。この性質に名付けられた定理の名称を答えよ。
- (5) 点①から点④への流量 40 の最小費用フローを図示せよ。また、その費用を答えよ。



### 問題 3

次の問いに答えよ。導出過程も含めて記述すること。

- (1) 倉庫 A,B 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(万円)

	P 支店	Q 支店	R 支店	供給可能量
倉庫 A	3	4	8	450 個
倉庫 B	6	2	5	300 個
需要量	200 個	150 個	400 個	

- (2) 図 3 で示したネットワークの [a] 最小木と [b] その重さを示せ。

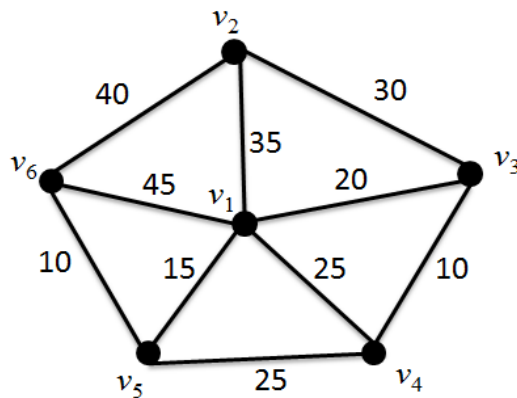


図 3：ネットワーク(枝に付した数値は枝の重み)