

2011 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。
- ✚ 解答用紙には、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

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ポイント①を含めて8ポイントで、各ポイント間の移動にかかる日数を図1に示した。

図1での各ポイント間の矢線は気流の関係で移動できる方向を示す。矢線の無いポイント間は地形等の関係から直接移動不可を意味する。出発ポイントから到着ポイントへの移動中に通過するポイントでは必ず着陸し、補給をしなくてはならない。例えば、ポイント①からポイント②を経由し、ポイント④に移動した場合は、ポイント②で必ず着陸し補給を受けなくてはならない。補給作業にはどのポイントでも1日を要する。ポイント①から出発するときはずでに離陸準備済みである。以下の問いに答えよ。

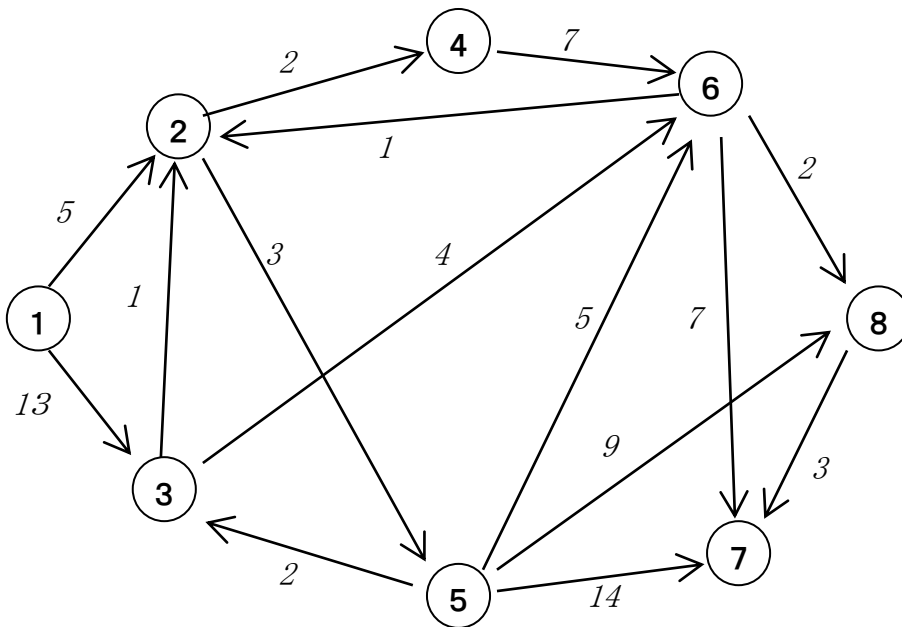


図1:気球移動可能地図

- (1) 出発ポイント①からポイント③に移動し、ポイント③で補給を受け、次にポイント③からポイント⑥に移動し、ポイント⑥で補給を受け、さいごにポイント⑥からポイント⑦に到着したとする。ポイント①を出発してから、上述のルートでポイント⑦に到着するまでにかかる日数を算出せよ。
- (2) 出発ポイント①からポイント⑦へ最短日数で行く飛行ルートとその最短日数を示せ。
- (3) 図1ではポイント③からポイント⑥への移動に4日かかると記載されているが、気球中間の噂によると1日で移動可能だそうだ。もし噂が本当で、出発ポイント①からポイント⑦へ最短日数で移動したいとした場合、小問(2)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

次の問いに答えよ。

[A] 図 2 で示したネットワークに関して次の問いに答えよ。

- (1) 図 2 で示したネットワークでの最小木を図示し、さらにその重みを求めよ。
- (2) 図 2 のネットワークで点  $v_2$  と点  $v_5$  の間に枝を付け加える。小問(1)の答えが変わるときの「付け加える枝の重みの条件」を答えよ。

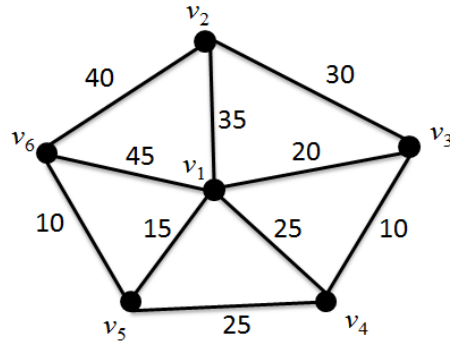


図 2: ネットワーク(枝の数値は重み)

[B] 図 3 で示したネットワークに関して次の問いに答えよ。

- (3) 図 3 のネットワークで点  $s$  から点  $t$  への最大フローとその流量を求めよ。
- (4) 図 3 のネットワークで点  $s$  と点  $t$  間の最小カットをすべて図示せよ。

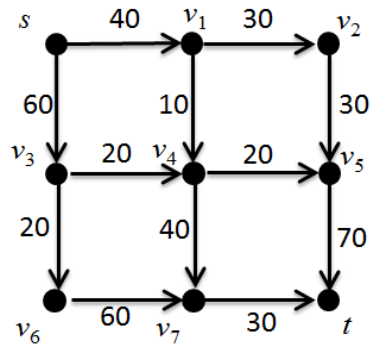


図 3: ネットワーク(各枝の数値は容量)

[C] 図 4 で示したネットワークに関して次の問いに答えよ。

- (5) 図 4 において点 1 から点 5 への流量 70 の最小費用フローを図示せよ。またその時の総費用を求めよ。

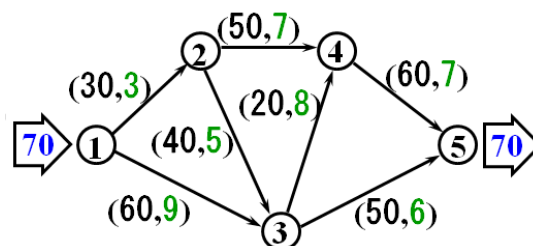
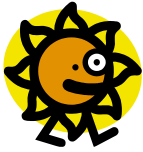


図 4: ネットワーク 枝に付してある数値は (容量, 費用)



### 問題3

工場 A,B から店 P,Q,R へ商品を輸送する際の費用と、各工場の供給量、各店の需要量が表 1 のとおり与えられている。

表 1: 工場から店への輸送に関する情報

	店 P	店 Q	店 R	工場の供給量
工場 A	2 千円/箱	3 千円/箱	1 千円/箱	30 箱
工場 B	4 千円/箱	1 千円/箱	2 千円/箱	20 箱
店の需要量	25 箱	10 箱	15 箱	

- (1) 各工場から各店への最小費用輸送プランとその時の費用を提示せよ。
- (2) この問題は「輸送問題」と呼ばれる。「割当問題」より「輸送問題」が一般的で、「輸送問題」より「最小費用フロー問題」が一般的である。その理由を簡潔に述べよ。
- (3) 「割当問題」、「輸送問題」、「最小費用フロー問題」に対する適切な解法の名前を一つずつ挙げよ。

(以下余白：計算用紙)