

2008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 (30 点)

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。各ポイント間の矢線は気流の関係で進める方向を示す。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。以下の問いに答えよ。

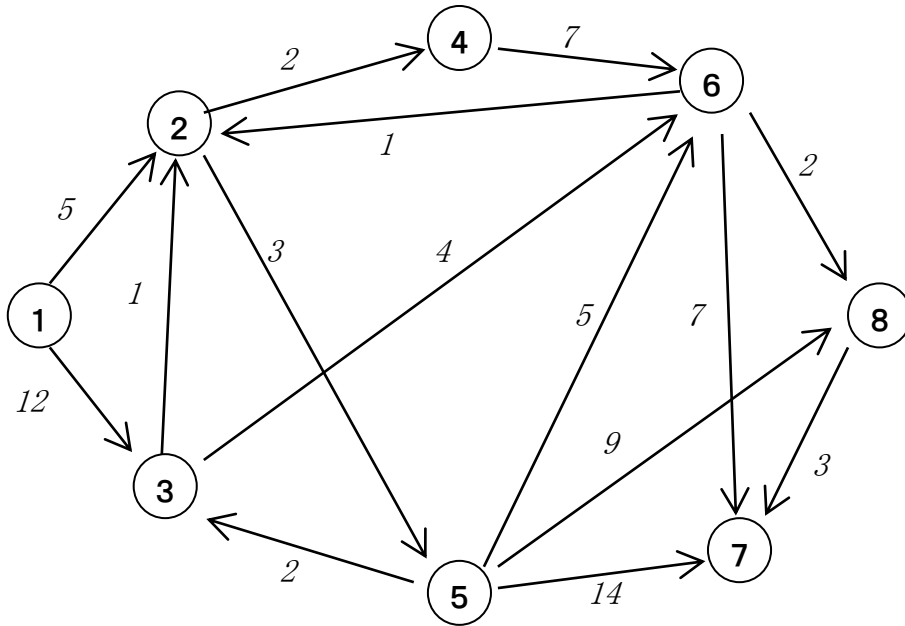
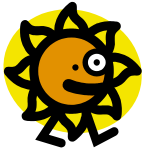


図 1:気球移動可能地図

- (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、上記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 18 日以内に到着可能なポイントをすべて求めよ。
- (3) 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。





## 問題2 (30点)

ある地域の導水路を抽象化し、ネットワークとして表現すると図2になった。各枝の向きは水の流れる方向で、枝に付してある数値は、単位時間あたりにその導水路を通過できる水量である。また、点は導水路の合流・分岐点で、単位時間当たりで合流、分岐できる量に制限は無い。次の問いに答えよ。

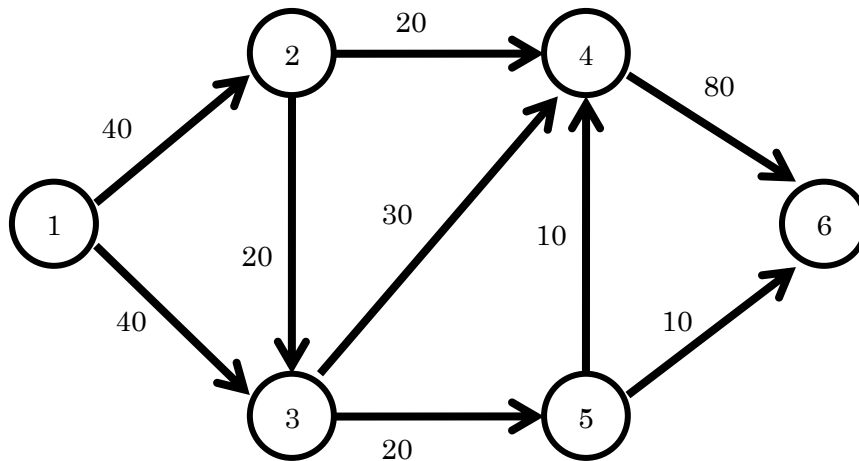


図2：ある地域の導水路

- (1) 点1から点6への単位時間当たりの最大フローとそのときの流量を求めよ。
- (2) 一本の導水路のみ単位時間あたりに通過できる水量を10だけ増やす改良工事が許可された。どの導水路を改良するのが最大流量を増加させるには効果的か。適切な改良プランを提案せよ。



### 問題 3 (40 点)

次の問いに答えよ。

- (1) 図 3 で示したネットワークにおいて、点 1 と点 3 を結ぶ枝と点 4 と点 5 を結ぶ枝の 2 本の枝 (太線部) を含むとの条件の下での最小木を求めよ。

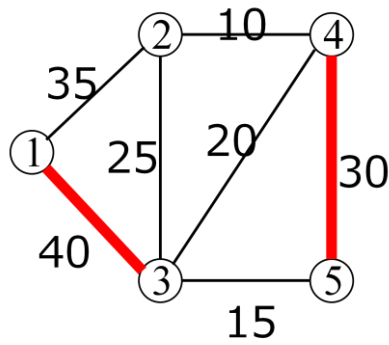


図 3

- (2) 図 4 で示したネットワークにおいて、点 1 から点 4 への流量 40 の最小費用フローとその時の最小コストを求めよ。

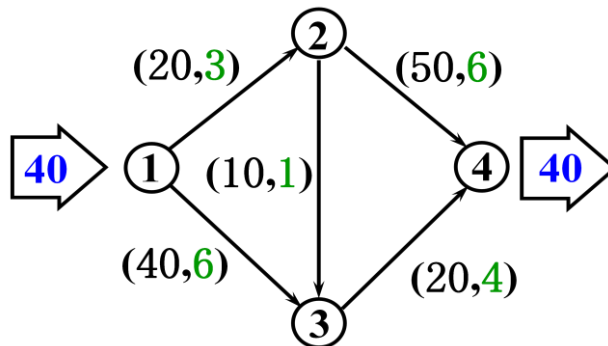


図 4 : ネットワーク 枝の数値は (容量, フロー 1 単位当たりの費用) を意味する

- (3) 「割当問題」は「最小費用フロー問題」に含まれる (特殊な) 問題である。その理由を簡潔に述べよ。

(以下余白：計算用紙)