

2016 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 2, 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

次の問いに答えよ。解答は、解答用紙の指定箇所に図示すること。

- (1) 図 1 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。

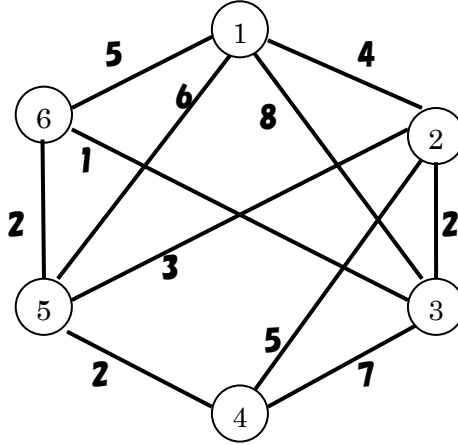


図 1：ネットワーク(枝に付した数値は枝の重み)

- (2) 図 2 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それぞれ示せ。

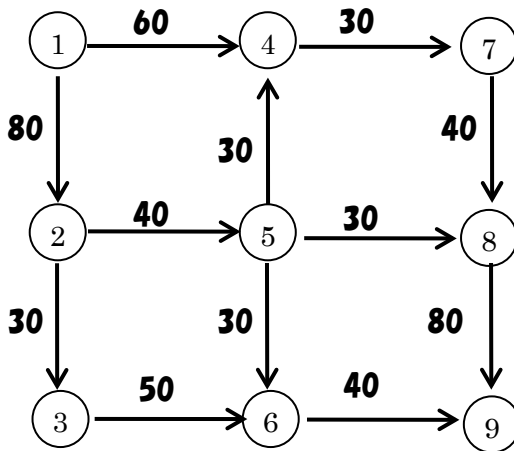


図 3：枝に容量を付したネットワーク

- (3) 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	450 個
倉庫 B	6	2	5	300 個
需要量	200 個	150 個	400 個	



問題 2

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3に示した。図3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。

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。以下の問いに答えよ。

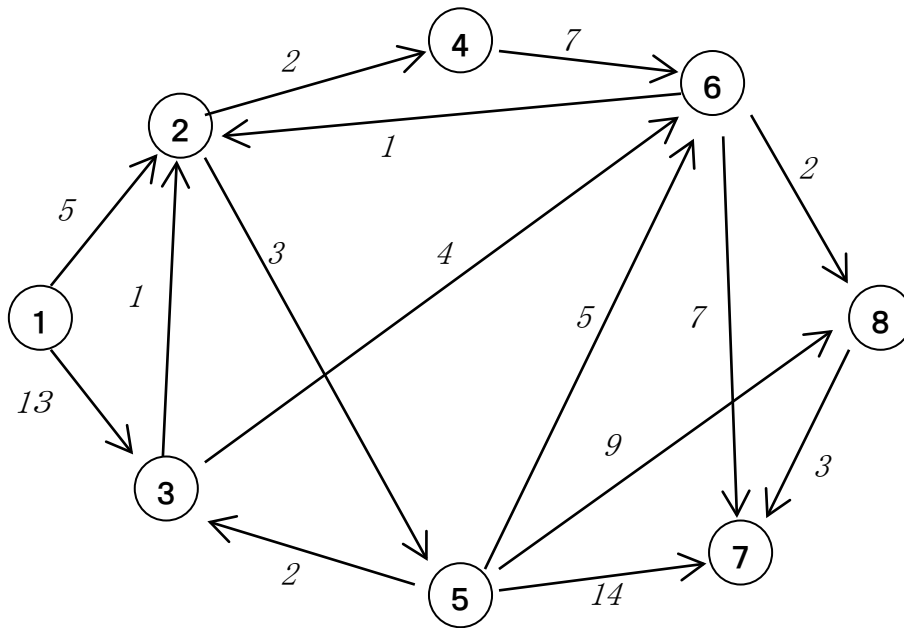
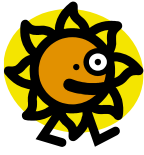


図3:気球移動可能地図

- (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⑦に直接移動し、地点⑦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⑦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⑦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3では地点③から地点⑥への直接移動に4日かかると記載されているが、気球仲間の噂によると1日で移動可能だそうだ。もし噂が本当で、出発地点①から地点⑦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3

ある穀物の港から消費地までの輸送網を図4は表現している。図4において、点1、点2が港、点3が消費地、点間を結ぶ各枝が陸上輸送路とその輸送方向、各枝に付された2つの数値は穀物1トン当たりの輸送費と一日あたりの輸送量の上限を各々示している。

点1、点2のふたつの港から穀物を陸揚げし（両方の港を利用してもよいし、一方のみの利用でもよい）、点3（消費地）に1日あたり1000トンの穀物を届けたい。点1の港から陸揚げできる穀物の量は一日あたり600トンまでで陸揚げ費として1トンあたり2万円がかかる。一方、点2の港から陸揚げできる穀物の量は一日あたり500トンまでで陸揚げ費として1トンあたり8万円がかかる。次の問いに答えよ。

- (1) 点3(消費地)に穀物1000トンを輸送する次の【輸送プランA】は実行可能か、または不可かを判定せよ。実行可能の場合はその時の総費用（輸送費と陸揚げ費の合計）を算出せよ。実行不可の場合はその理由を述べよ。

【輸送プランA】

- 点1の港で500トン陸揚げし、点1から点3への輸送路を用い点3に輸送する。
- 点2の港で500トン陸揚げし、点2から点3への輸送路を用い点3に輸送する。

- (2) 2つの港での陸揚げ費や陸揚げ可能量の情報と各枝での輸送費や輸送量上限の情報を同時に捉える図的表現がこの問題を扱う際に有用と思われる。問題解決に必要な情報をすべて含み、数値情報は枝上のみで持つ2端子ネットワーク表現を示せ。

- (3) 各港での穀物の陸揚げから消費地に届けるまでにかかる一日あたりの総費用（輸送費と陸揚げ費の合計）を最小にしたい。どの港から穀物をどれだけ陸揚げし、その後どのように輸送すればよいか適切なプランとそのときの総費用を答えよ。

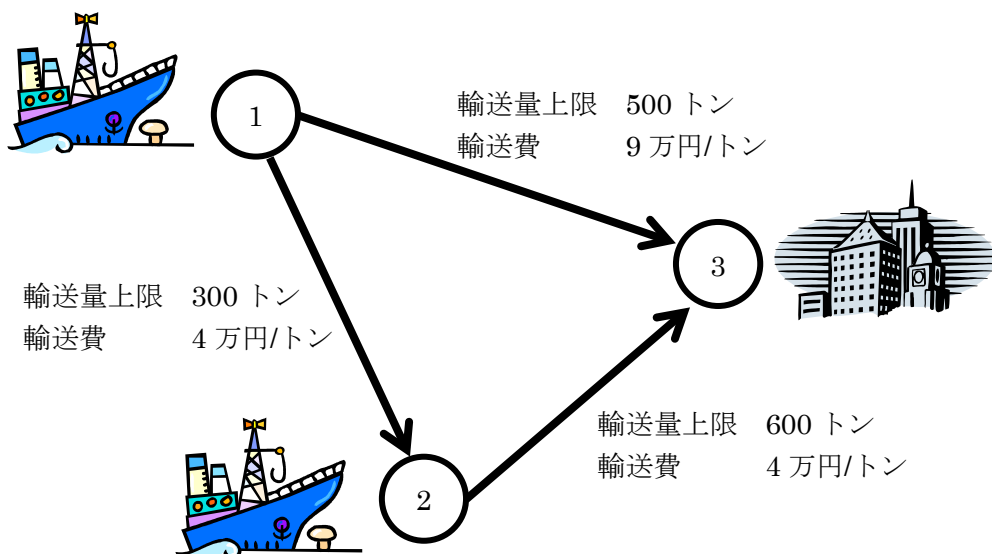


図4：ある穀物の輸送網

(以下余白：計算用紙)