

2022 年度
ネットワークモデル分析 B
[ネットワークモデル分析 秋学期]
小テスト

教室受験の解答上の注意

- ✚ 解答用紙は4枚綴りになっている。ホチキスは外さないこと。
- ✚ 問題1の解答は指定箇所に、問題2・3の解答はどの問いの解答かを明示し適切に記述すること。
- ✚ 解答スペースが不足したら裏面も利用可。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。問題1の解答は指定箇所に、問題2・3の解答はどの問いの解答かを明示し適切に記述すること。
- ✚ 【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どの問いの解答か明示し記述すること。
- ✚ 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（またはスキャナアプリで撮影）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。
- ✚ 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う。



実施日：2022年12月16日 実施

作成：文教大学 根本 俊男

nemoto@bunkyo.ac.jp





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 の最小木を解答用紙の指定箇所に太線または色を付して記せ。

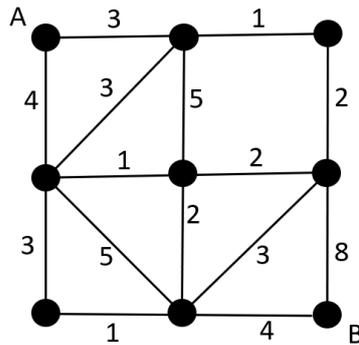


図 1 枝の重みを付したネットワーク

- (2) 図 2 の各枝に付した数字は点間を移動するときのリスクとしたとき、図 2 の点 A から点 B へ移動する際に点間移動リスクの最大値が最小になる移動経路を解答用紙の指定箇所に太線または色を付して記せ。

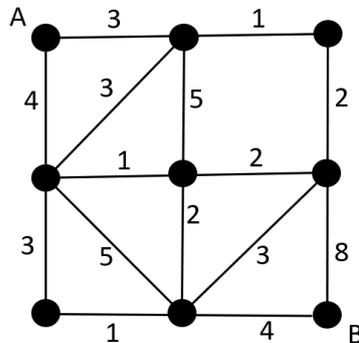


図 2 点間移動リスクを付したネットワーク

- (3) 図3の各枝に付した数字をその枝の長さとしたとき、図3の点 A を根とした最短路木を解答用紙の指定箇所に太線または色を付して記せ。

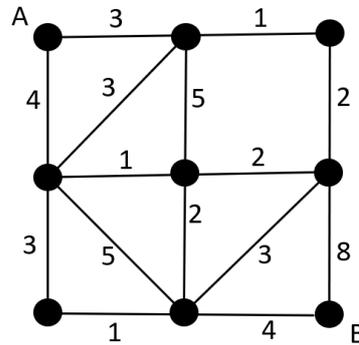


図3 枝の長さを付したネットワーク

- (4) 図3の各枝に付した数字をその枝の長さとしたとき、図3の点 A から点 B への最短路を解答用紙の指定箇所に太線または色を付して記せ。

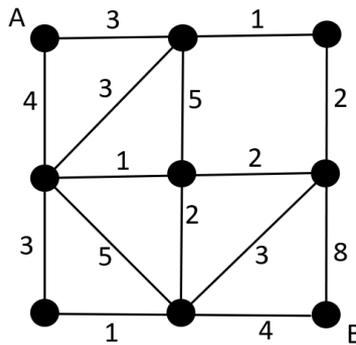


図3(再掲) 枝の長さを付したネットワーク

- (5) 図4で示したネットワークにおける点1から点6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。

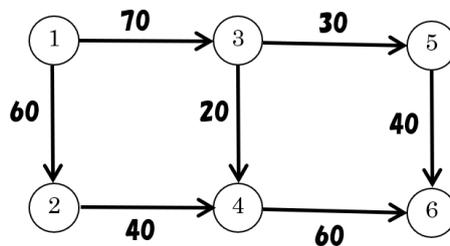
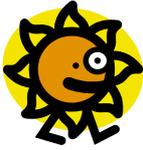


図4: 枝に容量を付したネットワーク



問題 2

ある穀物の「2つの港から1つの消費地まで」の輸送網を図5は表現している。図5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1日あたりの輸送量の上限を各々示している。

港での穀物の陸揚げには次のとおり量の上限があり費用も要する。

[点1の港から陸揚げ] 1日あたり600トンまで陸揚げ可。陸揚げ費2万円/トン

[点2の港から陸揚げ] 1日あたり500トンまで陸揚げ可。陸揚げ費8万円/トン

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すべて含む図的表現を、数値情報は枝上のみで持つ2端子ネットワークにて示せ。数値情報を枝上でのみ持つためには点に付与された情報を枝表現に変換して示す必要がある点、そして、2端子ネットワーク表現が求められている点に留意すること。

- (3) 消費地に1000トンの穀物を届ける。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1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、その後どのように陸上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。導出過程を記述すること。

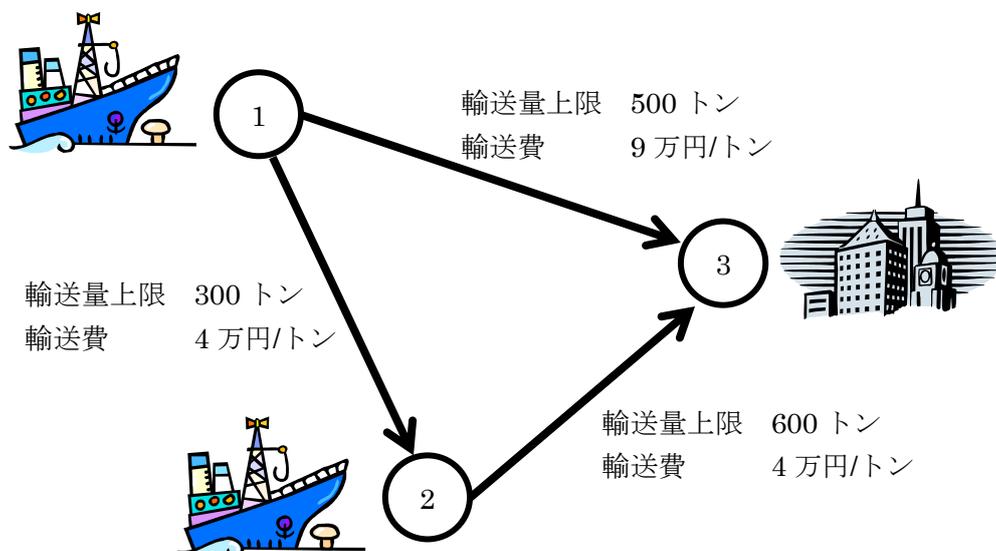


図5：ある穀物の輸送網



問題 3

次の問いに答えよ。

- (1) 次の輸送問題の総費用最小となる輸送計画を求めよ。導出過程も記述すること。

[輸送問題] 1 単位当たりの輸送費用一覧

	需要施設 P	需要施設 Q	供給量
供給施設 A	25	35	120
供給施設 B	45	65	180
需要量	170	130	

- (2) 輸送問題は、与えられた問題を「あるネットワーク」で表現し、そのネットワーク上で最小費用フロー問題を解くことでも最適な輸送計画を求めることができる。小問(1)で与えた輸送問題をこの枠組みで解く場合に用いる「ネットワーク」を適切に描画せよ。なお、ネットワークの枝に付す情報は「(容量, 費用)」の順で記入すること。

- (3) 文教警備では 9 時から 17 時までのゲート警備を請け負った。ゲート警備は常時 1 人の警備員が居ればよい(複数人いてもよい)。給料支払総額を最小になるよう次の時間契約職員 A-E から何名かを選び警備にあたらせたい(契約時間, 給料の変更不可)。この問題は 9, 11, 13, 15, 17 時を点に対応させた「あるネットワーク」で表現し、その上で最短路問題を解くことで最適な時間契約職員を選ぶことができる。この枠組みで問題解決にアプローチする際に用いる「ネットワーク」を描画せよ。

[ゲート警備問題]

	A	B	C	D	E
契約時間	9-13	9-15	11-15	11-17	13-17
給料(千円)	4	8	3	7	9

- (4) 小問(3)で描画したネットワーク上で最短路問題を解き、給料支払総額を最小になるよう警備にあたらせる契約社員を選択し提示せよ。導出過程も記述すること。

(以下余白：計算用紙)