

2013 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指定箇所に行ってください。問題 2・問題 3 の小門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、問題 2・問題 3 について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。





**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を図示すること。導出過程の記述は必要ない。

(1) 図 1 の[a]最小木と[b]最大木を解答用紙の指定箇所に各々図示せよ。

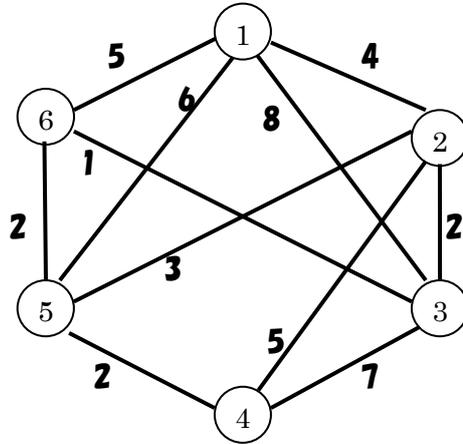


図 1：枝に重みを付したネットワーク

(2) 図 2 で示したネットワークにおいて①を始点とした[a]最短路木とその最短路木を得たときの[b]全点のポテンシャルを解答用紙の指定箇所に各々記せ。

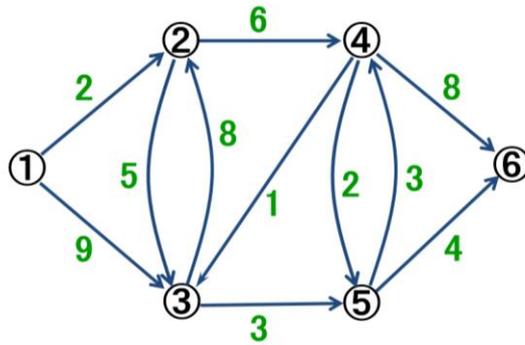


図 2：距離を付したネットワーク

(3) 図 3 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。

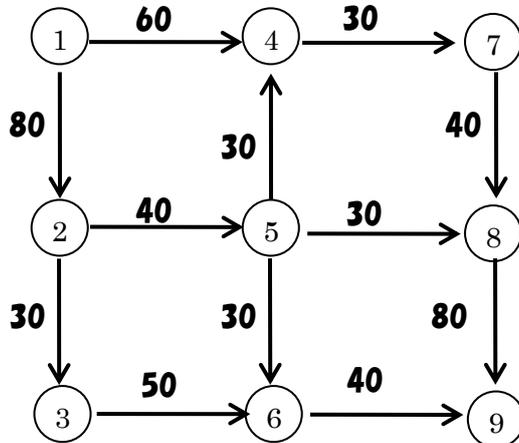


図 3：枝に容量を付したネットワーク



## 問題 2

倉庫 A,B から店 P,Q,R へ商品を輸送する際の費用と、各倉庫の在庫量、各店の需要量が表 1 のとおり与えられている。各店の需要量を満たす条件の下で総輸送費用を最小としたい。（ここで、総在庫量と総需要量に差があることに注意しよう。）

表 1: 倉庫から店への輸送に関する情報

	店 P	店 Q	店 R	倉庫の在庫量
倉庫 A	5 千円/箱	2 千円/箱	3 千円/箱	30 箱
倉庫 B	7 千円/箱	1 千円/箱	4 千円/箱	30 箱
店の需要量	25 箱	10 箱	15 箱	

(1)この輸送問題に対し、ハウタッカー法で初期フローを求め、飛び石法で費用最小の輸送計画を求めたい。[a]初期フローと、その初期フローから解を導出する過程を記述し、[b]費用最小の輸送計画およびそのときの総費用を各々示せ。

(2) 上記の(1)の問題をネットワーク上の最小費用フロー問題に変換したい。最小費用フロー問題を解く場合に適切な(2端子)ネットワークを図で示せ。

(3) 最小費用フロー問題を解く解法の名称を 2 つ示せ。

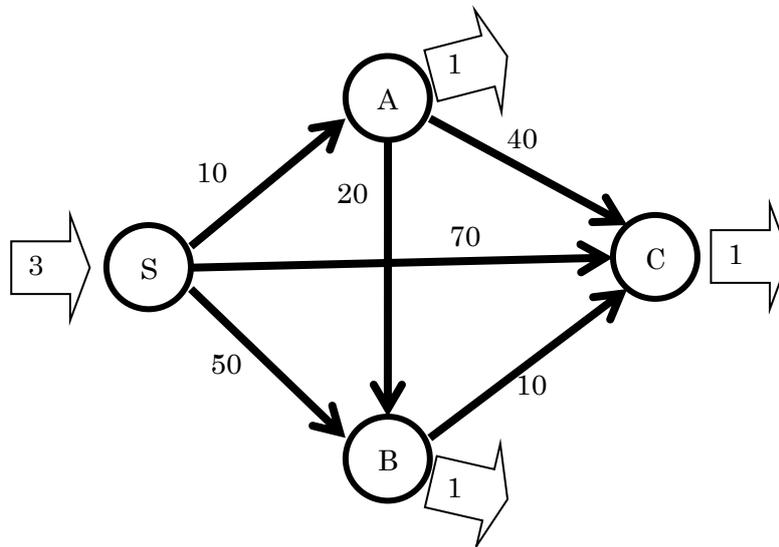


### 問題3

あるゲーム会社ではゲームソフトを3つの直営店でお客さんにダウンロードしてもらい形式で提供することを考えている。ダウンロード提供に必要な通信回線確保に関する情報は以下の通りにまとめられる。次の問に答えよ。

【ゲーム会社の要望】本社サーバーSから直営店A、B、Cに単位時間あたり1テラバイトのデータ配信ができる回線を常時確保したい。つまり、単位時間当たり、本店サーバーからは計3テラバイトのデータを送信し、各直営店は1テラバイトのデータを常時受け取れる体制となる。

【回線提供会社の回答】貴社本社サーバーSから直営店A、B、Cにデータを送る場合に利用可能な通信線網は次の図の通り。各通信線（図中の枝）の1テラバイトあたりの利用料金（単位：万円）は枝の横に付しておきます。ただし、各通信線は単位時間あたり最大1テラバイト分のご提供となります。どの通信線に何テラバイト分を確保するかは貴社の意向に沿います。



図：提供可能な通信網。各枝に付してある数字は1テラバイトあたりの料金（単位：万円）

- (1) 回線利用に係る総費用が最小となる契約プランとその時の総費用を提示せよ。
- (2) 現状では回線提供会社は各通信線で提供するデータ量は1テラバイトまでと制限されているが、仮にこの制限がなかったときの回線利用に係る総費用が最小となる契約プランとその時の総費用を提示せよ。
- (3) 現状では回線提供会社は各通信線で提供するデータ量は1テラバイトまでと制限されているが、通信線使用料金とは別に10万円を追加で支払ってもらえれば各通信線とも2テラバイトまで提供できるとの連絡があった。このとき、ゲーム会社は(1)で提示した契約プランを変更すべきだろうか。総費用を少なくしたいとの観点から、変更すべきかどうかの判断とその理由を提示せよ。

(以下余白：計算用紙)