

2023 年度
最適化モデル分析
小テスト（1 回目）

教室受験の解答上の注意

- ✚ 解答用紙は罫線、方眼、フリースタイルからなる 4 枚綴りになっている。解答に適した解答用紙を選び、どの問題の解答かを必ず明示し記述のこと。
- ✚ 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すること。
- ✚ 解答用紙が不足したら手を挙げて要求してください。

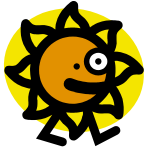


実施日：2023 年 6 月 16 日実施

作成：文教大学経営学部 根本 俊男

nemoto@bunkyo.ac.jp





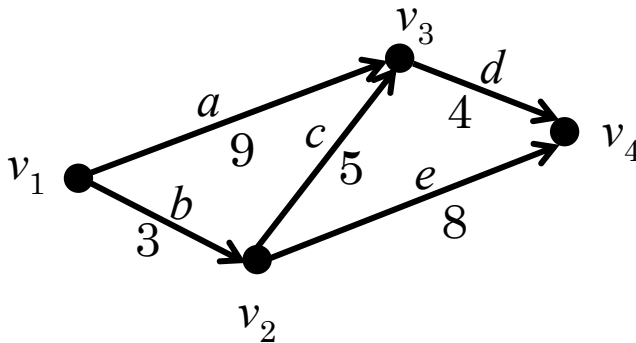
問題 1

以下の問題を定式化せよ。最適解や最適値を求める必要はない。定式化に用いた変数の説明を単位とともに明示すること。

- (1) あるショップは2つの倉庫(A,B)で液体製品を保管し、2つの小売店P,Qに注文を必ず満たすよう製品を届けている。小売店Pからの注文量は70ℓ、Qからの注文量は50ℓである。一方、倉庫Aの在庫量は80ℓ、倉庫Bの在庫量は100ℓである。各倉庫から各小売店へ製品1ℓを輸送するのにかかる費用は次表のとおりで、輸送費は輸送量に比例する。小売店の注文に応え総輸送費を最小にしたい。この問題を定式化せよ。

	小売店 P	小売店 Q
工場 A	300(円/ℓ)	600(円/ℓ)
工場 B	500(円/ℓ)	400(円/ℓ)

- (2) 次図で示すネットワーク（各枝の側の数値が枝の長さ）上で点 v_1 から点 v_4 への最短路を求めたい。この問題を定式化せよ。



- (3) 3人の学生(1~3)を2つの研究室1,2に配属したい。各研究室に配属される学生数の定員は2名である。各学生の各研究室に対する配属希望の強さを数値化したものが次の表である。配属希望の強さの数値の合計を最大にする配属案を導きたい。この問題を定式化せよ。

表：各学生の各研究室への配属希望の強さ

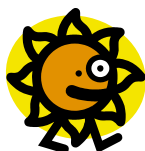
	研究室 1	研究室 2
学生 1	4	8
学生 2	8	9
学生 3	5	7

(4a) ある会社は3種類の投資商品(A,B,C)の中から購入を検討している。各商品の1口当たりの価格と1年後の予想売却価格は次表のとおりで、購入は口数で行う(※口数は整数値をとる)。購入予算が17億円で、1年後の予想売却価格の総額を最大としたい。この問題を定式化せよ。

	現在の価格	1年後の予想売却価格
投資商品 A	3(億円/口)	4(億円/口)
投資商品 B	4(億円/口)	5(億円/口)
投資商品 C	5(億円/口)	7(億円/口)

(4b) 小問(4a)の設定に、追加で「投資商品Cを購入する場合は投資商品Bも必ず購入すること」という条件が付された。この場合の問題を定式化せよ。

(4c) 小問(4a)の設定に、追加で「投資商品Aを購入する場合は3口以上を必ず購入する(2口以下の購入不可)」という条件が付された。この場合の問題を定式化せよ。



問題 2

次の線形計画問題について、以下の問に答えよ。

$$\begin{aligned} &\text{maximize } z = 10x_1 + 20x_2 \\ &\text{subject to } \quad 3x_1 + 2x_2 \leq 240 \\ &\quad \quad \quad x_1 + 4x_2 \leq 280 \\ &\quad \quad \quad x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

- (1) 実行可能領域を図示せよ。※軸に適切な数値を付しわかりやすく図示すること。
- (2) 制約式から得られる次の連立方程式の解をガウスの消去法で求めよ。※導出過程を記述すること。

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 = 240 \\ x_1 + 4x_2 = 280 \end{cases}$$

- (3) 小問(1)で示した図を利用し、最適解と最適値を求めよ。※図から最適解を導出する過程を記述すること。
- (4) 標準形に変形せよ。
- (5) 総当たり法で最適解と最適値を導け。※総当たり法で求めた過程を記述すること。
- (6) 総当たり法で求めたすべての基本解は小問(1)で示した図上のどの交点に各々対応するのかわかるように図上に示せ。小問(1)で示した図に上書きしてもよいし、別に図示してもよい。
- (7) シンプレクス法で最適解と最適値を導け。※シンプレクス法で求めた過程を記述すること。
- (8) 小問(7)にて実行したシンプレクス法が実行中にたどった端点とその順番がわかるように図示せよ。小問(1)で示した図に上書きしてもよいし、別に図示してもよい。

【問題はここまで】

【計算用紙】