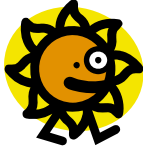


2006 年度
最適化モデル分析
中間試験問題

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

次の問いに答えよ。

- (1) ある工場では、1 ロットの最終製品 A,B を生産するために、1 次製品 P はそれぞれ 1 ロット、3 ロットが、1 次製品 Q はそれぞれ 2 ロット、1 ロットが必要で、1 ヶ月に入荷する P は最大 270 ロット、Q は最大 160 ロットである。A と B はロット当たりそれぞれ 2 万円の利益をあげるとするとき、この工場での A,B による 1 ヶ月当たりの最大利益を求めたい。この問題を数理モデルとして定式化せよ。ただし 1 ロットは 1000 個とする。
- (2) あるガソリン販売会社が関東地区進出を考えている。出店するガソリンスタンド 3 件（店 A,B,C）の場所は既に決まっているが、ガソリンの配送拠点(デポ)は 2 つの候補地（候補地 1, 2）を見つけた段階で、どこの候補地にデポを建設するかは建設費用と 5 年間の配送費用の合計が最小になるように決めたいと考えている。各店の年間需要は 1000t で、デポから各店の需要を満たすように必ず配送を行わなければならない。建設するデポは複数になってもよく、各店への配送を複数のデポで分担してもよい。デポ 1 の建設に必要なコストは 1 億円、デポ 2 の建設に必要なコストは 1 億 2 千万円である。また、各デポから各店への配送にかかる配送費は表 1 にまとめた。建設費と 5 年間の配送費の合計を最小にするにはどこにデポを建設し、どのように各店に配送を行ったらよいだろうか。この問題を数理モデルとして定式化せよ。

表 1：各デポから各店への 1t あたりの配送費用

	店 A	店 B	店 C
デポ 1	12 万円/t	8 万円/t	15 万円/t
デポ 2	10 万円/t	10 万円/t	12 万円/t

- (3) 文教化学では 2 種類のアルコール溶液(データは表 2 のとおり)を混合することにより要求された成分を持つアルコール溶液を製造し販売している。さて、アルコール分の割合が重量の 90%以上であるアルコール溶液 5000kl（キロリットル）の注文が入った。できるだけ安く注文に沿ったアルコール溶液を製造したい。この問題を数理モデルとして定式化せよ。

表 2：各アルコール溶液に関連するデータ

	溶液 A	溶液 B
比重(=重量/体積) (t/kl)	0.8	0.9
重量に対するアルコール分の割合(%)	95	85
使用可能限度量(kl)	5000	10000
購入価格(円/kl)	10000	7000



問題 2

次の線形計画問題に関し、以下の問に答えよ。

$$\begin{aligned} & \text{maximize} && z = x_1 + 4x_2 \\ & \text{subject to} && -x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ & && x_1 - x_2 \leq 6 \\ & && x_1 + 2x_2 \leq 12 \\ & && x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

- (1) 実行可能領域を図示せよ。
- (2) 小問(1)で図示したグラフを利用し、最適解と最適値を導出せよ。
- (3) 標準形に変形せよ。
- (4) 総当り法で最適解と最適値を導け。
- (5) シンプレックス法で最適解と最適値を導け。



問題 3

ある製品を受注生産している工場がある。ある日の製造数が α 個、次の日の製造数が β 個のとき、製造数の変更費用は $50(\alpha - \beta)^2$ 円かかる。また、その日の注文数を上回って製造した製品は処分され、その費用に製品 1 個当たり 1000 円かかる。今日の製造数は 200 個で、明日の注文数は 190 個、明後日の注文数は 170 個である。また、どの日の製造数もその日の注文数以上にする必要がある。明日と明後日の 2 日間の製造個数変更費用と処分費用の総額を最小にする明日と明後日の製造個数を求めたい。次の問いに答えよ。

- (1) 今日から明日の製造数の増加量を x 個、明日から明後日への製造数の増加量を y 個とおき、上記の問題を定式化せよ。
- (2) 小問(1)の定式化を基に、明日と明後日の最適な製造個数を求めよ。



問題 4

次の問いに答えよ。

- (1) 「線形計画」を英語で表記せよ。また、その略称を書け。
- (2) x に関する方程式 $ax=b$ の解を求めよ。
- (3) 最小木問題を定式化した場合に起きる困難を説明せよ。
- (4) 問題解決におけるシステム的アプローチの長所と短所を説明せよ。