

2024 年度
最適化モデル分析
小テスト(2 回目)

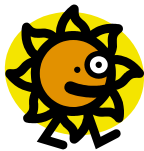
教室受験の解答上の注意

- ✚ 解答用紙は 4 枚綴りになっている。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。

問題 1 の配点で 100 点です。

問題 2 はエクストラ追加問題です。解答すると追加点数が加えられます。問題 1 を早く終えた場合はチャレンジしてみてください。





問題 1

ある会社では2台の機械（機械 A,B）を週単位のレンタル契約で借り、その2台の機械により粉製品を3種類（製品 P,Q,R）製造・販売している。今までのデータによると、これらの製造にかかる時間や売値は表 1 のとおりである。

表 1：粉製品製造にかかる機械ごとの時間と売値に関するデータ

	製品 P	製品 Q	製品 R	週の契約時間
機械 A	2 時間/kg	1 時間/kg	2 時間/kg	40 時間
機械 B	3 時間/kg	2 時間/kg	2 時間/kg	60 時間
売値	600 千円/kg	500 千円/kg	800 千円/kg	

なお、レンタル契約により機械 A は週 40 時間まで、機械 B は週 60 時間までしか使用できないとの制限がある。以下の問いに答えよ。

- (1) 表 1 のデータから週当たりの総売上が最大となる生産計画を策定したい。この問題を、製品 P,Q,R の週当たりの生産量を各々 x_1 (kg), x_2 (kg), x_3 (kg) とし、線形計画問題として定式化せよ。
- (2) 上記(1)で記述した線形計画問題をシンプレクス法で解いた時、シンプレクス表は次の通りに変化した。【途中省略】した途中の部分を埋め、シンプレクス表の変化を記述せよ。その際に、ピボットとした部分を○で囲み掃き出し操作が分かるよう導出過程を明示せよ。

基底変数	z	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	定数項
s_1	0	2	1	2	1	0	40
s_2	0	3	2	2	0	1	60
z	1	-600	-500	-800	0	0	0

記憶部

1	0	0
0	1	0
0	0	1

↓【途中省略】

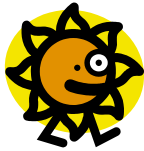
基底変数	z	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	定数項
x_3	0	1/2	0	1	1	-1/2	10
x_2	0	1	1	0	-1	1	20
z	1	300	0	0	300	100	18000

記憶部

1	-1/2	0
-1	1	0
300	100	1

- (3) 週当たりの総売上が最大となる製品 P,Q,R の生産量とその時の総売上を提示せよ。単位も併記すること。

- (4) 機械 B は週当たり 60 時間までとの時間制限がある。しかし、機械 B のみこの制限の緩和可能との提案があった。機械 B の使用時間追加に伴うレンタル料金が 1 時間当たりいくらまでならこの提案を受ける妥当性があるか、その判断基準を理由を添えて示せ。
- (5) 小問(4)にて提示した判断基準が有効な追加時間の範囲を示せ。
- (6) 新製品として、1kg 製造するのに機械 A を 1 時間、機械 B を 3 時間使用することで完成する製品 V を開発した。この製品 V は 1kg あたり 580 千円の売値予定である。総売上増の観点から、この新製品 V の製造を開始すべきかを判断せよ。
- (7) 製品 R の需要が急落し現状の 1kg 当たり 800 千円から 400 千円に売値変更せざる得ない。製品 P と製品 Q の売値は現在の状況から変化しない。小問(3)で求めた生産計画を変更する必要があるか理由を添え判断せよ。
- (8) 小問(1)で示した線形計画問題の双対問題を示せ。その際、変数としては y_1 , y_2 を使用せよ、双対問題の導出過程も記述すること。
- (9) 小問(8)で示した双対問題の最適解と最適値を示せ。
- (10) 小問(8)で示した双対問題で使用した変数 y_1 , y_2 の単位を主問題の設定に沿い示せ、さらに、その双対変数の単位をヒントに、主問題の設定に沿い双対問題の解釈を記述せよ。



問題 2 (エクストラ問題)※追加の点数となります

次の線形計画問題の(1)最適解と最適値を 2 段階シンプレクス法にて求めよ。導出過程も記述すること。また、(2)実行可能領域を図示し、2 段階シンプレクス法での導出の過程を図上に示せ。

$$\begin{array}{ll}\text{maximize} & z = x_1 + 2x_2 \\ \text{subject to} & x_1 + x_2 = 8 \\ & -x_1 + 2x_2 \leq 1 \\ & x_1, x_2 \geq 0\end{array}$$