

2021 年度  
最適化モデル分析  
小テスト(2 回目)

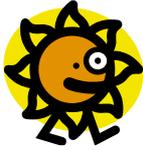
**解答上の注意**

- ✚ 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。
- ✚ 問題冊子の最後の 1 枚はメモ用の白紙です。問題冊子のホチキスははずしてもかまいません。問題冊子は回収しません。次回の講義で使用します。次回の講義に持参してください。
- ✚ 解答用紙のホチキスははずさないでください。解答用紙が不足したら手を挙げて要求してください。

(1)~(10)で 100 点です。

(11)はエクストラ問題です。解答すると追加点数が加えられます。





### 問題 1

ある会社では 2 種類の液体原料（原料 A,B）から 2 種類の粉末製品（製品 P,Q）を製造・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原料と利益のデータは表 1 のとおりである。

表 1：粉製品製造にかかる原料と利益に関するデータ

	製品 P(1t あたり)	製品 Q(1t あたり)	利用可能量
原料 A	2kl	1kl	120kl/週
原料 B	1kl	3kl	230kl/週
利益	90 万円	80 万円	

なお、1 週間あたり原料 A は 120kl まで、原料 B は 230kl までしか現在の契約では購入できず利用可能量に制限がある。以下の問いに答えよ。

- (1) 表 1 のデータから週当たりの総利益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 の週当たりの生産量を各々  $x_1(t), x_2(t)$  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ックス法で解いた時、シンプレッ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、シンプレッ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○などで囲み導出過程を明示すること。

基底変数	z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	定数項
$s_1$	0	2	1	1	0	120
$s_2$	0	1	3	0	1	230
z	1	-90	-80	0	0	0

記憶部

1	0	0
0	1	0
0	0	1

↓ 【途中省略】

基底変数	z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	定数項
$x_1$	0	1	0	3/5	-1/5	26
$x_2$	0	0	1	-1/5	2/5	68
z	1	0	0	38	14	7780

記憶部

3/5	-1/5	0
-1/5	2/5	0
38	14	1

- (3) 週当たりの総利益が最大となる製品 P,Q の生産量とその時の総利益を提示せよ。

- (4) 原料 B の購入は週あたり 230kl までとの制限が現状ではある。しかし、追加費用を払うことでこの制限緩和が可能との提案があった。総利益増加の観点から、原料 B の追加購入に伴う費用が 1 kl あたりいくらまでならこの提案を受ける妥当性があるか、理由を添えその判断基準を示せ。
- (5) 小問(4)にて提示した判断基準が有効な原料 B の追加量の範囲を示せ。導出過程を記述すること。
- (6) 新製品として、1t 製造するのに原料 A を 1kl、原料 B を 4kl 使用し完成する製品 R を開発した。この製品 R は 1t あたり 100 万円の利益が期待される。総利益増の観点から、この製品 R の製造を開始すべきかを理由を添え判断せよ。
- (7) 製品 Q の在庫調整に失敗し、現状の 1t あたりの利益 80 万円から 40 万円に低下すると予想される。製品 P の利益環境には変化はない。この製品 Q の利益の変化に応じて小問(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)を主問題と置き、その双対問題を示せ。その際、双対変数としては  $y_1, y_2$  を使用せよ。また、導出過程を記述すること。
- (9) 小問(8)で示した双対問題の最適解と最適値を示せ。導出根拠を記述すること。
- (10) 小問(8)で示した双対問題で使用した双対変数の単位を示せ、また、主問題の設定に沿った双対問題の適切な解釈を記述せよ。
- 
- (11) 【エクストラ問題】小問(8)で示した双対問題を 2 段階シンプレクス法で解け。導出過程を記述すること。