

2022 年度

最適化モデル分析

小テスト（1 回目）

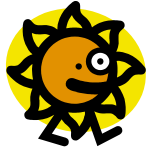
教室受験の解答上の注意

- ✚ 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。

オンライン受験の解答上の注意

- ✚ 【印刷可能な場合】問題用紙，解答用紙を印刷して準備する。
- ✚ 【印刷できない場合】問題を画面に表示し，解答はレポート用紙等に必要な内容を記述すること。
- ✚ 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。
- ✚ 試験時間終了後，指定時刻までに解答済みの解答用紙（全ページ）をスキャン（またはスキャナアプリで撮影）し，画像データを manaba の指定個所にアップロードし提出すること。
- ✚ 提出された画像がスキャン等の問題で判別不能な部分が生じた場合，通常の試験での解答と同様に読解不能として扱う。





問題 1

[A] 次の問いに答えよ.

(1) 次の文から導かれる山の高さや山頂の気温の関係を、山の高さを x (m)、山頂の気温を y (度)とおき表現せよ.

「山を 100m 登ると約 0.7 度気温が下がるらしいよ. サザンビーチ(標高 0m)で気温 28 度ならあの山の山頂の気温は何度だろうね.」

(2) ある実数 a, b を用いて与えられた x の値を求める方程式 $ax=b$ の解を示せ.

[B] 以下の問題を定式化せよ.

※定式化に使用した変数の説明(単位も忘れずに)を付すこと. 問題の情報を整理した表や図など定式化に至るメモもできる限り解答用紙に記述すること. 最適解や最適値を求める必要はない.

- (3) あるメーカーは港湾にある2つの倉庫 1,2 である粉末原料を保管し, 3つの工場 1,2,3 にその原料を輸送する. 各倉庫の保管量は, 倉庫 1 が 150t, 倉庫 2 が 180t である. 一方, 各工場からの注文量は, 工場 1 から 70t, 工場2から 50t, 工場3から 80t である. 各倉庫から各工場へ原料 1t 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. 各工場からの注文量を満たし(注文量以上を配送), 輸送にかかる総費用を最小にしたい. この問題を定式化せよ.

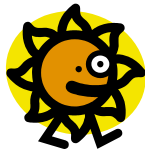
	工場 1	工場 2	工場 3
倉庫 1	3(万円/t)	6(万円/t)	2(万円/t)
倉庫 2	5(万円/t)	4(万円/t)	7(万円/t)

- (4) 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	5	8
学生 2	8	9
学生 3	4	3

- (5) 飛行中に互いに空中給油可能な性能の同じ飛行機が2機(A号機, B号機)ある. 各飛行機には1000キロリットル(kl)の燃料が搭載でき, 1klの燃料で2kmの飛行が可能である. さて, 2機が同時に基地から出発し, A号機はB号機に空中給油した後に基地に戻し, B号機は基地からできる限り遠くまで飛びたい. この飛行計画を求める問題を定式化せよ.



問題 2

次の線形計画問題について、以下の問に答えよ。

$$\begin{array}{ll} \text{maximize} & z = 20x_1 + 35x_2 \\ \text{subject to} & 3x_1 + 2x_2 \leq 120 \\ & -x_1 + x_2 \leq 30 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{array}$$

- (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。

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 = 120 \\ -x_1 + x_2 = 30 \end{cases}$$

- (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。

【問題はこちらまで】

【計算用紙】