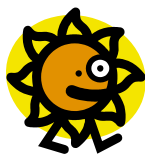


2024 年度
最適化モデル分析
小テスト（1 回目）

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。





問題 1

次の線形計画問題について、以下の問に答えよ。

$$\begin{array}{ll}\text{maximize} & z = x_1 + 2x_2 \\ \text{subject to} & -x_1 + x_2 \leq 4 \\ & 4x_1 - x_2 \leq 8 \\ & x_1, x_2 \geq 0\end{array}$$

- (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。

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 = 4 \\ 4x_1 - x_2 = 8 \end{cases}$$

- (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がわかる記述を付すこと。
- (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(6)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 2

ある液体燃料で飛行する飛行機が基地に 2 機ある。それぞれを A 機, B 機とここでは呼ぶ。A 機, B 機はそれぞれの性能は以下に示すとおりである。(距離 km: キロメートル, 容量 kl: キロリットル, 燃費の単位 km/kl とは 1kl の燃料で飛べる距離(km)を示す)

	燃費	搭載可能燃料量	(単独)最長飛行距離
A 機	1km/kl	960kl	960km
B 機	2km/kl	480kl	960km

A 機, B 機は同じスピードで飛行し, 飛行中に互いに空中給油可能で自機が持つ液体燃料を他機の燃料タンクから溢れない範囲で渡すことが可能である。

さて, 2 機が協力しどちらか 1 機を基地から遠くに飛ばしたい。ただし, 出発は同時で, もう 1 機は基地に戻らなくてはならない。A 機, B 機のどちらが遠くまで飛び, どちらが基地に戻ってくるかは指定されていない。どのような A 機, B 機の飛行計画を立てればよいか。次の問に答えよ。

- (1) A 機を基地に戻し, B 機をなるべく遠くまで飛ばす場合の最適な飛行計画を導出した。適当な(決定)変数を導入して, この場合の問題を最適化問題として定式化せよ。導入した変数は単位を明示し説明を付すこと。
- (2) 小問(1)で示した最適化問題の最適解と最適値を求め(導出過程を記述すること, どんな解法でもよい), この場合の最適な飛行計画(基地から何 km 離れた地点で A 機から B 機に何 kl 空中給油し, B 機は基地から何 km の地点まで飛ぶか)を示せ。
- (3) 小問(1)では「A 機を基地に戻し, B 機をなるべく遠くまで飛ばす」場合について検討した。この問題ではどちらの機を基地に戻すかは指定されていないので, 「B 機を基地に戻し, A 機をなるべく遠くまで飛ばす」場合の検討も必要である。「B 機を基地に戻し, A 機をなるべく遠くまで飛ばす」場合の問題を最適化問題として定式化せよ。
- (4) 小問(3)で示した最適化問題の最適解と最適値を求め(導出過程を記述すること, どんな解法でもよい)この場合の最適な飛行計画を示せ。
- (5) 小問(2)と小問(4)の結果を元に, A 機, B 機の適切な飛行計画を示せ。

【問題はこちらまで】

【計算用紙】