

第1問:次の最適化問題について述べよ。

- A, B 2種の果汁をそれぞれ A:B = 3:2 の比率で混合した製品 X と、A:B=1:4 の比率で混合した製品 Y を生産する飲料メーカーについて考える。2種の果汁は外部の生産者から調達し1日当たりの供給量に A は 3kl、B は 4kl の上限がある。1kl 販売時の利益が、製品 X では 2 万円、製品 Y では 3 万円である場合に、利益を最大化する 2 製品の 1 日当り生産量を求めよ。
1. 製品 X の生産量を x [kl]、製品 Y の生産量を y [kl]とした場合の果汁 A と果汁 B の使用量と生産した製品全てを売った場合の利益を、それぞれ x, y を使った式で示せ。
 2. 上述の製品 A,B の生産に関する利益の最大化問題に対応する線形計画問題を定め、最小化問題の等式標準形にして示せ。
 3. 2の線形計画問題の最適解を求め、最適値、解法の説明とともに示せ。

※製品 X、製品 Y のいずれも 2 種の果汁以外に加えるものは無く、製品の生産量は原料果汁の量を合せたものに等しい。また、生産した製品は全て販売され、売れ残り等は生じないものとする。

解答欄:

第2問: 次の線形計画問題を単体法を用いて解くことを考える。

minimize $z = x_1 + x_2$

subject to $3x_1 + x_2 \geq 15, \quad x_1 + 2x_2 \geq 10, \quad x_1, x_2 \geq 0$

1. 上記の線形計画問題の実行可能領域を図中に斜線で示せ。
2. 実行可能領域に原点が含まれないので、人工問題を導出し、その等式標準形を示せ。
3. 3の結果より二段階単体法を実行して最適解を求めよ。

解答欄:

第3問:次の線形計画問題について答えよ。

$$\text{minimize } z=15x_1+10x_2-5x_3$$

$$\text{subject to } 3x_1+x_2-x_3\geq 1, \quad x_1+2x_2-x_3\geq 1, \quad x_1, x_2, x_3\geq 0$$

1. 双対問題を示し、グラフを描いて最適解と目的関数の最適値を求めよ。
2. 相補性定理を利用して主問題の最適解と目的関数の最適値を求めよ。

解答欄: