

2016 年度
最適化モデル分析
小テスト（1 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は解答用紙に明記してください。
- ✚ 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。
- ✚ 問題用紙の最後の 1 枚はメモ用の白紙です。問題用紙のホチキスははずしてもかまいません。
- ✚ 解答用紙のホチキスははずさないでください。裏面を使用してもかまいません。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

以下の問題を定式化せよ。最適解や最適値を求める必要はない。

(1) 文教工業では2つの粉末製品P,Qを製造している。

- (ア) 製品Pを1トン製造するには、原料が3トン、電力が10kWh、水が200kl必要である。
 - (イ) 製品Qを1トン製造するには、原料を1トン、電力が20kWh、水が150kl必要である。
 - (ウ) 1日の原料・電力・水の使用可能量は、それぞれ45トン、400kWh、2000klである。
 - (エ) 製品P、Qの1トン当たりの利益はそれぞれ6万円、5万円である。
- 利益を最大にする1日の製品P,Qの生産量を求めたい。この問題を定式化せよ。

(2) あるメーカーはA,B工場である製品を生産し、小売店P,Q,Rに届けている。小売店Pからの注文量は70個、Qからの注文量は50個、Rからの注文量は80個である。一方、工場Aの生産(限界)量は100個、工場Bの生産(限界)量は150個である。各工場から各小売店へ製品1個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。小売店の注文に応えるための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。

	小売店P	小売店Q	小売店R
工場A	300(円/個)	600(円/個)	200(円/個)
工場B	500(円/個)	400(円/個)	700(円/個)

(3) 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1万キロリットル(kl)の燃料が搭載でき、1kmを飛ぶのに5klの燃料を消費する。さて、2機が同時に基地から出発し、A号機は基地に戻し、B号機はA号機の協力を得て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。

(4) 4つの粉袋A,B,C,Dがある。各粉袋は2Kg, 3Kg, 4Kg, 5Kgの重量を有し、一袋あたり16万円,19万円,23万円,28万円の価値がある。各粉は1袋ずつしかない。袋は開封できず、袋ごと持ち帰る必要がある。総重量7キロ以下だけ持ち帰ることができるときに、持ち帰る分の総価値を最大にしたい。この問題を定式化せよ。

(5) 図1で示したネットワークの最小木を求めたい。この問題を定式化せよ。

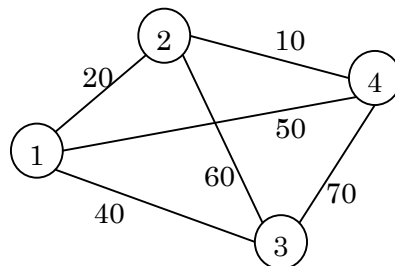


図1：グラフ（枝に付与されている数字は重みを示す）



問題 2

次の線形計画問題に関し、以下の問に答えよ。

$$\begin{aligned} \text{maximize } z &= 100x_1 + 300x_2 \\ \text{subject to } & -x_1 + 2x_2 \leq 40 \\ & x_1 + 2x_2 \leq 80 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

- (1) 実行可能領域を図示せよ。
- (2) 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。
- (3) 標準形に変形せよ。
- (4) 総当り法で最適解と最適値を導け。
※総当り法で求めた過程がわかる記述を付すこと。
- (5) 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がわかる記述を付すこと。
- (6) 小問(5)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 3

次の問いに答えよ。

(1) 「線形計画」と「整数計画」を英語で各々表記せよ。また、それらの略称を各々書け。

(2) 方程式 $ax=b$ の解を求めよ。

(3) 以下の連立方程式をガウスの消去法で解け(途中経過を記述すること)。

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 10 \\ 3x_1 + 4x_2 = 25 \end{cases}$$

(4) 以下の不等式で示される領域を図示せよ。

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 \geq 0 \\ -x_1 + 3x_2 \leq 15 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

(5) 図で示した実行可能領域を表現する制約式を簡潔に記述せよ。

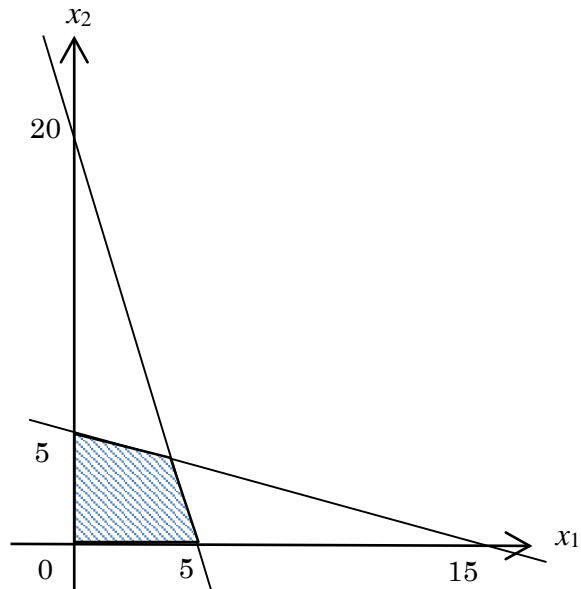


図: 実行可能領域 (網掛け部分)