専 門 科 目（午　後）　　２０　大修

土木工学（計画１）　　時間　１３：３０～１６：３０

ある工場では、３つの材料 A、 B、 C を使って、二つの製品 X、 Y を作っている。製品 X を一単位作ると利潤が 4000 万円得られ、製品 Y を作ると利潤が 7000 万円得られる。ただし、製品 X を作るためには、材料 A が 2 単位、材料 B が 6 単位、材料 C が 3 単位それぞれ必要であり、製品 Y を作るためには、材料 A が 5 単位、材料 B が 4 単位、材料 C が 1 単位それぞれ必要である。一方、この工場には現在、材料 A は 20 単位、材料 B は 27 単位、材料 C は 12 単位しかないものとする。なお、製品 X、製品 Y の生産量は必ずしも自然数である必要はなく、連続数であっても構わないものとする。

（１）この様な状況において、当該の工場の利潤を最大化するという問題を、数式を用いて表現せよ。

（２）上の（１）で定式化した最適化問題を解くことにより、最大の利益をもたらす最適な工場の選択行動、ならびに、その際に得られる利潤を述べよ。

（３）上の状況と全く同じ条件下で、材料 A、 B、 C がそれぞれ返品できる場合を考える。この時、いずれの材料も一単位返品すれば 30 万円返金されるものとする。その場合において、最大の利益をもたらす最適な工場の選択行動、ならびに、その際に得られる利潤を述べよ。