

次の1～5の問題に全て解答せよ。1～3は、解答用紙①、4～5は、解答用紙②に解答せよ。

1. ある財の市場では、A、B二つの企業だけが供給を行っている。この財の価格を p 、総供給量を q とすれば、逆需要関数は $p = 40 - 2q$ と表される。また両企業の費用関数は $C(q_i) = 4q_i, i = A, B$ である。ここで、 q_A, q_B は各企業の生産量を表す。

(1) 両企業が相手の選ぶ生産量を実際に知らないままで、自分の生産量を選ばねばならないという同時手番ゲームのナッシュ均衡（クールノー・ナッシュ均衡）を求めよ。

(2) (1) の均衡において、市場価格はいくらになり、各企業はいくらの利潤を得ているかも示せ。

(3) A、B、C 三つの企業が供給を行う場合のクールノー・ナッシュ均衡を求めよ。企業の費用関数はすべて $C(q_i) = 4q_i, i = A, B, C$ であるとする。

(4) N 企業が同時に独立に生産量を選ぶ場合のクールノー・ナッシュ均衡を求めよ。企業の費用関数はすべて $C(q_i) = 4q_i, i = A, B, \dots, N$ であるとする。

(5) N が無限大に近づくと、(4) のクールノー均衡は、いかなる状態に近づくか？各企業の生産量、市場全体の供給量、市場価格の点から特徴づけせよ。

2. 2企業が全く同じ品質の製品を市場に供給している。製品1単位当りの生産費は、企業1、2ともに0.3億円であり、固定費用は存在しないとする。

この製品に対する市場の需要 X と価格 P (億円) の間には、

$$X = 600(1 - P) \quad \text{ただし } 0 < P < 1$$

という関係があるものとする。

(1) この2企業が生産量についてカルテルを組むことができるとした場合、各企業の生産量はいかなる水準になるか？

(2) しかし、一般にカルテルを維持することが困難なのはどうか？理由を論理的に説明せよ。

(3) (2) の場合、この市場の均衡はいかなるものになるか？具体的に説明せよ。

3. ある人が、次のような効用関数をもっているとする。

金額	0	10	20	30	40
効用	0	0.1	0.17	0.22	0.25

この人は初期資産として20を持っている。いま、あるギャンブル（賭け）を考え、その賭けで勝つと、初期資産に加えて20の利益を得、負けると10の損失を被るものとする。また、賭けに勝つ確率（見込み）は、

p ($0 < p < 1$) であるとしよう。

- (1) このくじを引かないときに、この人はいくらの効用を確保できるか。
- (2) くじを引く（賭けに乗る）時の期待効用を、 p を使って表せ。
- (3) 「期待効用最大化仮説」に従って行動するとき、この人は、勝つ見込み p がいくら以上であれば、賭けに乗ると考えられるか？

(4) $p = 4/5$ である時、この人のこの賭けに対する確実性同値額はいくらになるか。また、リスクプレミアムを求めよ。(ヒント:「定義」を思い出すこと。)

(5) (4) の結果を応用した次の文章の (あ) (い) に適切な値を入れよ。

「上の効用関数を持つ、初期資産 30 の損害保険会社が、ある企業と地震保険の契約を結ぶか否かを検討している。生起確率 $1/5$ で地震が生起した時の企業の損害の大きさは 20 で、それを完全に補償してやる代わりに、地震が起きない平時には 10 の保険料を企業から受け取るというものだ。損害保険会社にとって、この損保契約と等価値の確実性同値額は (あ) であり、よって、地震の生起確率が (い) 以下なら、契約を結ぶ価値がある。」

4. 経営者をプリンシパル、労働者をエージェントとする。労働者がそれぞれの行動（努力水準） e を選択する時、企業の収入 R が次の表のように確率的に生じるとする。つまり、努力水準が $e_1 = 0$ の時には、収入は確率 1 で 2 となる。また、努力水準が $e_2 = 1/2$ の時には、収入は確率 $1/3$ で 2 、確率 $2/3$ で 5 となる。収入 R はまず経営者に帰属し、労働者には報酬 W が払われるため、経営者は利潤 $R - W$ を得る一方、労働者の利得は $W - e$ である。

行動 (努力) e	収入 R	
	2	5
$e_1 = 0$	1	0
$e_2 = 1/2$	$1/3$	$2/3$

いま、経営者は労働者の努力水準を観察できないため、経営者は、労働者が達成した業績（収入 R ）に関わらず一定の報酬 $W = 1$ を与える固定報酬（固定給）か、業績（収入 R ）に基づいてその 40% の報酬を支払う成果報酬（業績給）かの提示を考えている。このモデルを展開形ゲームで表わし、後ろ向きに解いて、解を求めよ。その結果を経済学的に説明せよ。

5. 株主をプリンシパル、経営者をエージェントとする。経営者がそれぞれの行動（努力水準） e を選択する時に、企業の利益 R が次の表のように確率的に生じるとする。つまり、努力水準が $e_1 = 1$ の時には、利益は確率 $3/4$ で 10 、確率 $1/4$ で 30 になるが、経営者が高い努力水準 $e_2 = 2$ を選択するならば、確率 $3/4$ で高利益 30 が得られる。つまり、高努力 $e_2 = 2$ は、高利益 30 が生じる確率を高める。利益 R はまず株主に帰属し、経営者にはその結果（利益水準）に応じて報酬 W が払われるとする。また、株主はリスク中立的で、残余利益から効用 $R - W$ を得るとし、一方、経営者の効用関数は $U(W, e) = \sqrt{W} - (e - 1)$ であるとする。これは、リスク回避者の効用関数に対応する。彼は外部で雇用されると 1 の効用を得ることが出来る。

行動 (努力) e	利益 R	
	10	30
$e_1 = 1$	$3/4$	$1/4$
$e_2 = 2$	$1/4$	$3/4$

- (1) 株主が経営者の努力水準を観察できる場合、どのように報酬体系を設計したらよいか。株主の立場から定式化して解き、経営者への報酬額と株主にとっての期待利潤を求めよ。
- (2) 経営者の選択した努力水準を観察できないために、株主は、経営者が達成した業績（利益水準 R ）に基づいて報酬を支払う契約 $\{W(10), W(30)\}$ を設計する。このとき、経営者に $e_2 = 2$ を自発的に選ばせるために、上の契約が満たすべき条件式を書け。その条件式の名称は何と言うか。また、式の意味するところを言葉で簡潔に述べよ。
- (3) 経営者の参加条件を書け。
- (4) 株主にとって最適な報酬体系を求めるにはいかなる問題を解かねばならないかを定式化したうえで、実際に解き、最適解を求めよ。
- (5) 経営者の努力水準は観察不可能だが、経営者がリスク中立的、つまり、効用関数が $U(W, e) = W - (e - 1)$ であるときの最適解を求めよ。
- (6) (4) と (5) の最適解の差異について解説せよ。

おわりに：

今回の試験範囲は、「理論的産業組織論」のクールノー、シュタッケルベルクゲーム、カルテル、極限定理、国際貿易への応用、「不確実性と情報の経済学」、「モラルハザードとインセンティブ契約、プリンシパル—エージェント問題」でした。

春+秋学期を合せても、教科書の内容の半分も講義できませんでしたが、残りについても、重要な話題が多いですので、各自で勉強してもらえればと思います。

なお、秋学期についても、Web アンケートに答えて頂ければ幸いです。よろしくお願いいたします。