

5.5 ベルトラン競争

ベルトラン競争

■ クールノー競争

- 数量競争 ⇒ 生産量を決定（価格ではない）

- 同質財

- ⇒ 価格差があれば、価格が安い企業がすべての需要を独占

■ ベルトラン競争

- 価格競争

- 異質財

- 各企業で異なる価格 → 製品差別化の市場

- 現実には近いが、分析は難しくなる

- 需要関数を単純化しないと、計算が難しい

モデル19: 輸入販売店の複占競争 PART2

- 企業A:「もみっこ機能付きマッサージ器」
企業B:「ツボ押し機能付きマッサージ器」
- 複占競争, 各企業は**同時に**価格を決定(価格競争)
- 企業Aの価格を p_A , 企業Bの価格を p_B とする
- 相手の価格は, 自分の企業の販売量に影響する.
- 企業A, Bの販売する財の需要をそれぞれ x_A, x_B とすると需要関数は,

$$\begin{aligned}x_A &= 120 - p_A + p_B \\x_B &= 120 - p_B + p_A\end{aligned}$$

で与えられる.

- 自財の価格が上がれば需要は減少し, 他財の価格が上がれば, 需要は増加する.
- 1台あたりの費用(限界費用)は, 企業A・B, とともに**30**

ベルトラン競争

- 同時の価格決定→ベルトラン競争
- 企業Aの利潤を π_A , 企業Bの利潤を π_B とする

$$\begin{aligned}\pi_A &= p_A x_A - 30x_A \\ &= p_A (120 - p_A + p_B) - 30 (120 - p_A + p_B) \\ &= 120 p_A - p_A^2 + p_A p_B - 3600 + 30 p_A - 30 p_B \\ &= -p_A^2 + p_A p_B + 150 p_A - 30 p_B - 3600\end{aligned}$$

- クールノー競争と異なり, 企業は価格を決定するので, 利潤は p_A と p_B の式にする. (クールノーでは x_A と x_B の式にした).
- 利潤を最大にする p_A を求める

最適反応戦略をを求める

■ 企業の最適反応戦略

- 相手企業の戦略に対して、利潤を最大化する価格を求める

- 企業Aの利潤 $\pi_A = -p_A^2 + p_A p_B + 150p_A - 30p_B - 3600$

- 利潤 π_A を p_A で微分し, 0になる点を求める

$$(\pi_A \text{を} p_A \text{で微分})=0 \Rightarrow -2p_A + p_B + 150 = 0$$

$$\Rightarrow p_A = \frac{1}{2} p_B + 75$$

■ 企業Aの最適反応関数

- 企業Aの最適価格は, 企業Bの価格に依存

ベルトラン競争

- 同様に企業Bの利潤を最大にする価格を求める

$$\begin{aligned}\pi_B &= p_B x_B - 30x_B \\ &= p_B (120 - p_B + p_A) - 30 (120 - p_B + p_A) \\ &= -p_B^2 + p_A p_B + 150p_B - 30p_A - 3600\end{aligned}$$

$$(\pi_B \text{を} p_B \text{で微分})=0 \Rightarrow -2p_B + p_A + 150 = 0$$

$$\Rightarrow p_B = \frac{1}{2} p_A + 75$$

■ 企業Bの最適反応関数

ベルトラン競争のナッシュ均衡を求める

■ 両企業の最適反応戦略を求め、連立方程式を解く

■ 企業Aの最適反応関数 $p_A = \frac{1}{2} p_B + 75$ — ①

■ 企業Bの最適反応関数 $p_B = \frac{1}{2} p_A + 75$ — ②

連立方程式を解く

①を②に代入

$$p_A = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} p_A + 75 \right) + 75$$

$$p_A = \frac{1}{4} p_A + \frac{75}{2} + 75$$

$$\frac{3}{4} p_A = \frac{225}{2}$$

$$p_A = \frac{225}{2} \times \frac{4}{3} = 150$$

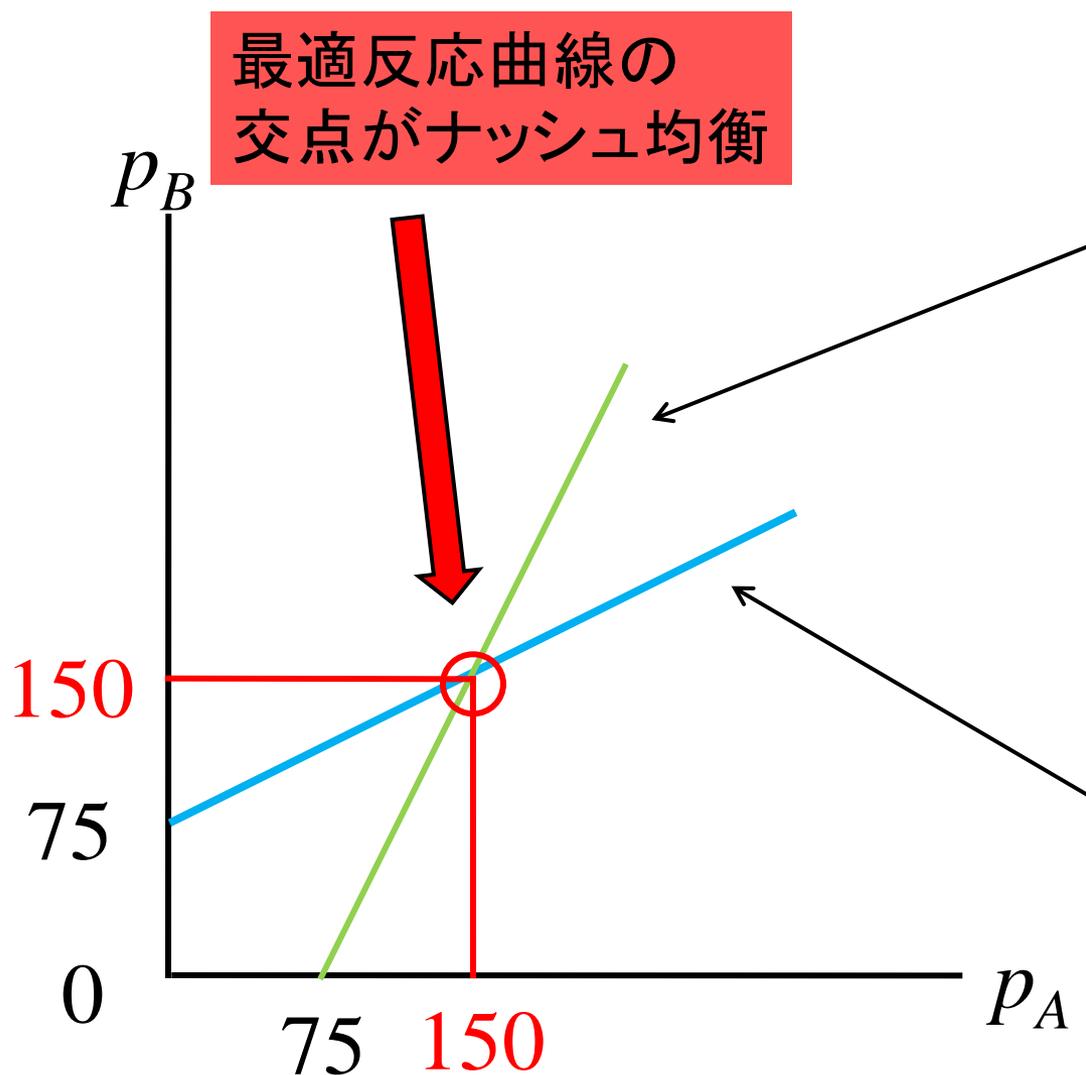
$$p_A = 150$$

②に代入

$$p_B = 150$$

- ナッシュ均衡は $p_A = 150$ $p_B = 150$
- ベルトランナッシュ均衡, ベルトラン均衡とも呼ばれる

グラフで見るベルトラン均衡



企業Aの最適反応曲線

$$p_A = \frac{1}{2} p_B + 75$$

企業Bの最適反応曲線

$$p_B = \frac{1}{2} p_A + 75$$

演習 ベルトラン均衡を求めよ

- 企業Aと企業Bが、以下の同質財の複占市場でベルトラン競争を行なっているとする。

- 企業A, Bの価格を p_A, p_B とし、企業A, Bが売る財の需要を、 x_A, x_B とすると、各財の需要関数は

$$x_A = 60 - p_A + p_B$$

$$x_B = 36 - p_B + p_A$$

で与えられる。

- 限界費用は企業Aが12 企業Bが18 であるとする。
- 両企業は、同時に価格を決定する
- (問1) 企業Aの利潤を π_A とし π_A を p_A と p_B の式で表せ。企業Bも。
- (問2) 企業Aの最適反応関数(利潤を最大にする価格)を p_B の式で表せ。企業Bも(p_A の式で)。
- (問3) ベルトラン均衡における価格, 生産量(需要量), 利潤を求めよ。

解答 ベルトラン競争 利潤を求める

- 同時の価格決定→ベルトラン競争
- 企業Aの利潤を π_A , 企業Bの利潤を π_B とする

$$\begin{aligned}\pi_A &= p_A x_A - 12x_A \\ &= p_A (60 - p_A + p_B) - 12 (60 - p_A + p_B) \\ &= 60 p_A - p_A^2 + p_A p_B - 720 + 12p_A - 12p_B\end{aligned}$$

$$\pi_A = -p_A^2 + p_A p_B + 72p_A - 12p_B - 720$$

$$\begin{aligned}\pi_B &= p_B x_B - 18x_B \\ &= p_B (36 - p_B + p_A) - 18 (36 - p_B + p_A)\end{aligned}$$

$$\pi_B = -p_B^2 + p_A p_B + 54p_B - 18p_A - 648$$

解答 ベルトラン競争 最適反応戦略を求める

- 企業Aの利潤 $\pi_A = -p_A^2 + p_A p_B + 72p_A - 12p_B - 720$
- 利潤 π_A を p_A で微分し, 0になる点を求める

$$(\pi_A \text{を} p_A \text{で微分})=0 \Rightarrow -2p_A + p_B + 72 = 0$$

$$\Rightarrow p_A = \frac{1}{2} p_B + 36$$

■ 企業Aの最適反応関数

- 企業Bの利潤 $\pi_B = -p_B^2 + p_A p_B + 56p_B - 18p_A - 684$

$$(\pi_B \text{を} p_B \text{で微分})=0 \Rightarrow -2p_B + p_A + 56 = 0$$

$$\Rightarrow p_A = \frac{1}{2} p_B + 27$$

■ 企業Bの最適反応関数

解答 ベルトラン競争 均衡を求める

■ 両企業の最適反応戦略を求め、連立方程式を解く

■ 企業Aの最適反応関数 $p_A = \frac{1}{2} p_B + 36$ — ①

■ 企業Bの最適反応関数 $p_B = \frac{1}{2} p_A + 27$ — ②

連立方程式を解く

①を②に代入

$$p_A = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} p_A + 27 \right) + 36$$

$$p_A = \frac{1}{4} p_A + \frac{27}{2} + 36$$

$$\frac{3}{4} p_A = \frac{99}{2}$$

$$p_A = \frac{99}{2} \times \frac{4}{3} = 66 \quad p_A = 66$$

②に代入 $p_B = 60$

■ ベルトラン均衡は $p_A=66$ $p_B=60$

解答 ベルトラン競争 需要量・利潤

- 均衡価格は $p_A=66$ $p_B=60$
- 均衡での需要量は需要関数

$$x_A = 60 - p_A + p_B \quad x_B = 36 - p_B + p_A$$

に代入し

$$x_A = 60 - 66 + 60 = 54 \quad x_A = 54$$

$$x_B = 36 - 60 + 66 = 42 \quad x_B = 42$$

- 利潤は $\pi_A = p_A x_A - 12x_A$ $\pi_B = p_B x_B - 18x_B$ に代入し

$$\pi_A = p_A x_A - 12x_A = (p_A - 12)x_A = (66 - 12) \times 54 = 2916$$

$$\pi_B = p_B x_B - 18x_B = (p_B - 18)x_B = (60 - 18) \times 42 = 1764$$

$$\pi_A = 2916, \pi_B = 1764$$