

固定投資與均衡
所得

吳聰敏
台大經濟系

固定資本

投資需求

借貸與商品供需

國民所得均衡

固定投資與均衡所得

吳聰敏
台大經濟系

2008.12

- 1 固定資本
固定資本與生產函數
- 2 投資需求
- 3 借貸與商品供需
固定投資與儲蓄
- 4 國民所得均衡
實質利率變動之影響

- Robinson Crusoe: $y = c$, $GDP = y$ 。
- 若有2個荒島, 各住有一人,
 $y_i = c_i$, $GDP = \sum y_i$ 。
- 現代社會: 交易與分工。
- 現若2個荒島開始貿易。若商品仍不能儲存, 則
 $Y = C$, 或者, $\sum y_i = \sum c_i$ 。
但 y_i 不一定等於 c_i 。
- **均衡國民所得**: 透過市場交易得到均衡所得

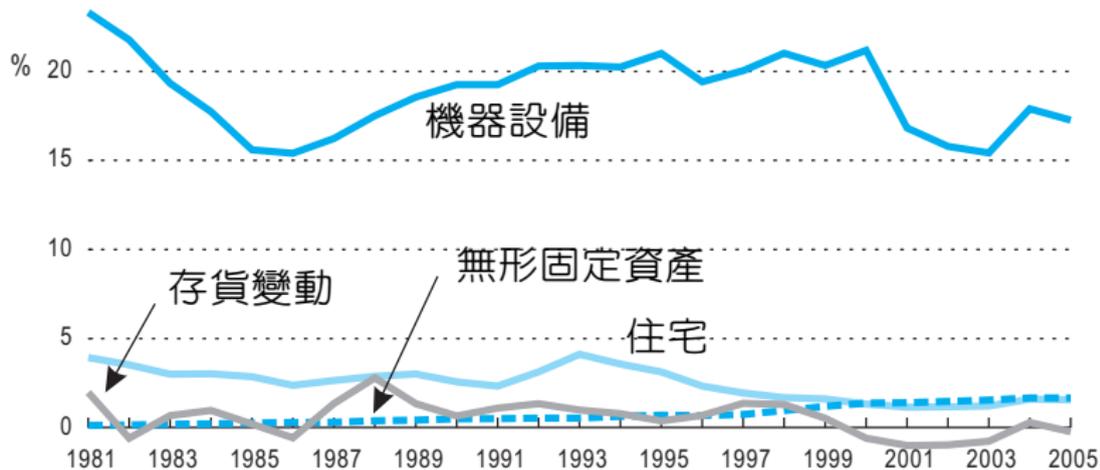
固定資本財

- 若存在固定資本財, 均衡國民所得

$$Y = C + I。$$

- 金融資本 (financial capital)
- 固定資本財 (fixed capital)
- 投資毛額 (gross investment) = 固定資本形成 (fixed capital formation) + 存貨變動
 - 住宅
 - 機器設備與非住宅用房屋
 - 無形固定資產
 - 存貨變動

投資毛額占 GDP 之比率



- 1985: 貿易順差
- 2001: 景氣衰退
- 存貨變動所占比率甚低

生產函數

固定投資與均衡
所得

吳聰敏
台大經濟系

固定資本

投資需求

借貸與商品供需

國民所得均衡

- 勞動投入與固定資本投入都是流量的概念
- 若資本使用率 (capital utilization rate) 是固定值, 可直接以 k_t 存量代表固定資本投入
- 實際上, 資本使用率受景氣好壞影響
- 生產函數

$$y_t = f(k_{t-1}, l_t), \quad (1)$$

k_{t-1} 代表 $t - 1$ 期期末的固定資本存量。

折舊固定投資淨額

假設折舊與原資本存量之間為固定比例：

$$d_t = \delta k_{t-1},$$

因此,

$$k_t = i_t + k_{t-1} - \delta k_{t-1}, \quad (2)$$

i_t 為固定投資毛額 (gross fixed investment);

$i_t - \delta k_{t-1}$ 為固定投資淨額 (net fixed investment)。

資本邊際產量

- 邊際產量為正:

$$MPK_{t-1} = \frac{\Delta y_t}{\Delta k_{t-1}} > 0$$

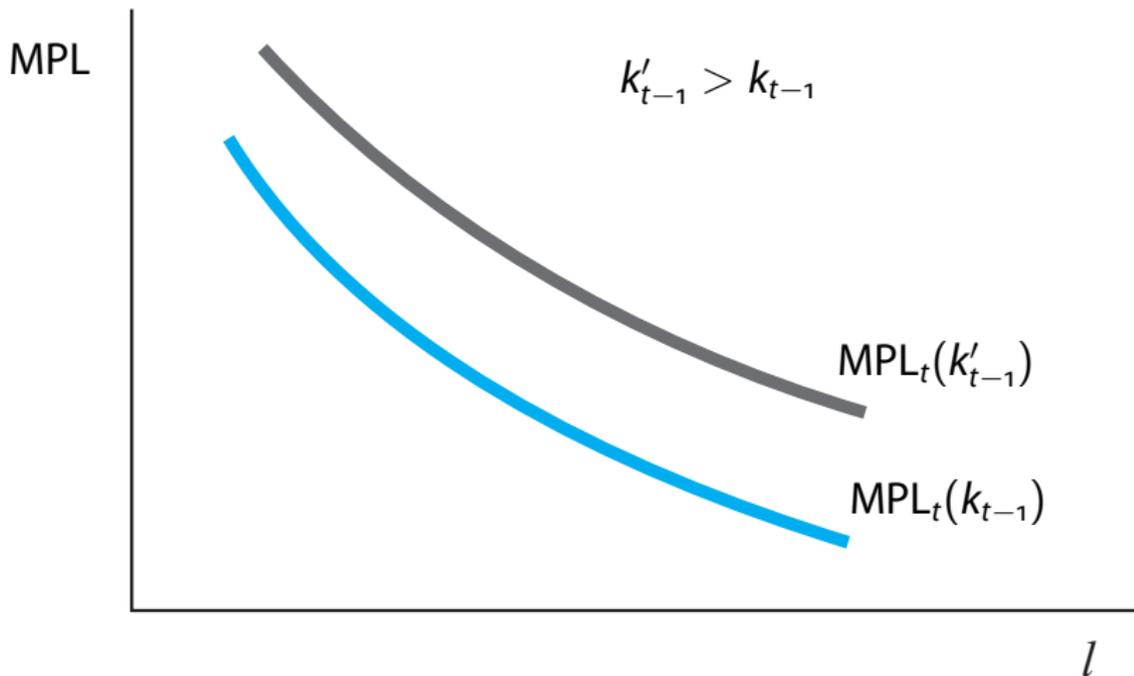
- 邊際產量遞減:

$$\frac{\Delta MPK_{t-1}}{\Delta k_{t-1}} < 0$$

- 互補性投入要素 (complements):

$$\frac{\Delta MPK_{t-1}}{\Delta l_t} > 0,$$

互補性投入要素



投資報酬率與風險

- **風險貼水 (risk premium)**: 若某項投資之風險較高, 投資者會要求較高的報酬率, 以彌補所承受的風險。
- **銀行存款之報酬率**: 家庭把100元存入銀行, 報酬率之計算如下:

$$\frac{100 \times (1 + R) - 100}{100} = R,$$

其中, R 為名目利率。

固定投資之報酬率

固定投資之報酬率為：

$$\frac{p_{t+1}[(1 - \delta) + MPK_t] - p_t}{p_t} = (1 + \pi_t)[(1 - \delta) + MPK_t] - 1。 \quad (3)$$

假設固定資本財的價格與廠商生產的商品價格相同, 本期1單位投資財須花費 p_t ; 下一期的商品與資本財價格都是 p_{t+1} 。

最適資本存量

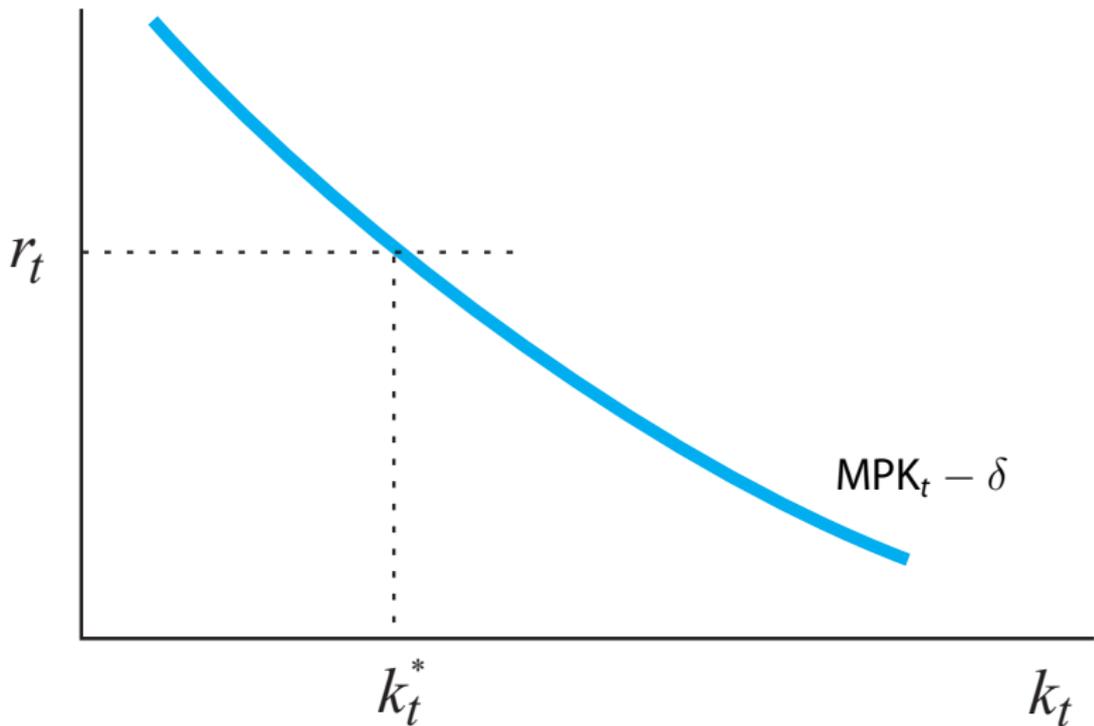
企業可選擇把錢存入銀行, 或者購買固定資本財。固定資本財累積越多時, 資本邊際產量下降, 投資報酬率也減少。但只要固定投資之報酬率大於名目利率, 企業仍會繼續購買資本財, 直到這兩個報酬率相等為止:

$$(1 + \pi_t)[(1 - \delta) + MPK_t] - 1 = R_t。$$

經過整理,

$$r_t = MPK_t - \delta。 \quad (4)$$

最適資本存量



- r_t 為市場決定

固定投資與均衡
所得

吳聰敏
台大經濟系

固定資本

投資需求

借貸與商品供需

國民所得均衡

最適資本存量: 例子

固定投資與均衡
所得

吳聰敏
台大經濟系

固定資本

投資需求

借貸與商品供需

國民所得均衡

Cobb-Douglas: $\beta = 0.4, A = 1, \delta = .05$

$MPK - \delta$	MPK	Y	K	L
0.050	0.100	10.05	40	4
0.044	0.094	10.53	45	4
0.038	0.088	10.99	50	4
0.033	0.083	11.41	55	4

固定投資需求

$$k_t^* = k^*(r_t, \delta, \dots)。$$

(-) (-)

依定義, $i_t^d = k_t^* - k_{t-1} + \delta k_{t-1}$, 因此,

$$i_t^d = k^*(r_t, \delta, \dots) - (1 - \delta)k_{t-1},$$

(-) (-)

總合投資需求 (aggregate investment demand):

$$I_t^d = I^d(r_t, K_{t-1}, \delta, \dots)。 \quad (5)$$

(-) (-) (?)

實質儲蓄

固定投資與均衡
所得

吳聰敏
台大經濟系

固定資本

投資需求

借貸與商品供需

國民所得均衡

- 假設 $\pi_0 = 0, m_1 = m_0, b_0 = 0$, 實質儲蓄:

$$s_1 = \frac{b_1}{p_1} = \frac{r_0 b_0}{p_0} + y_1 - c_1 = y_1 - c_1 \quad (6)$$

- 因為假設 $b_0 = 0, s_1 = b_1/p_1$ 。若 $b_1 > 0$, 則 b_1/p_1 既是本期的貸出, 也等於其實質儲蓄。

消費性借貸

實質利率 r_1	甲農家 (貸出)	乙農家 (借入)	經濟
6%	$y_1 = 110$	$y_1 = 60$	$Y_1 = 170$
	$c_1 = 80$	$c_1 = 70$	$C_1 = 150$
	$s_1 = 30$	$s_1 = -10$	$S_1 = 20$
5%	$y_1 = 105$	$y_1 = 55$	$Y_1 = 160$
	$c_1 = 85$	$c_1 = 75$	$C_1 = 160$
	$s_1 = 20$	$s_1 = -20$	$S_1 = 0$
4%	$y_1 = 100$	$y_1 = 50$	$Y_1 = 150$
	$c_1 = 90$	$c_1 = 80$	$C_1 = 170$
	$s_1 = 10$	$s_1 = -30$	$S_1 = -20$

s_1 也代表借貸

- 加總

$$s_1 = \frac{b_1}{p_1} = \frac{r_0 b_0}{p_0} + y_1 - c_1 = y_1 - c_{10}$$

得

$$S_1 = \frac{B_1}{p_1} = Y_1 - C_{10}$$

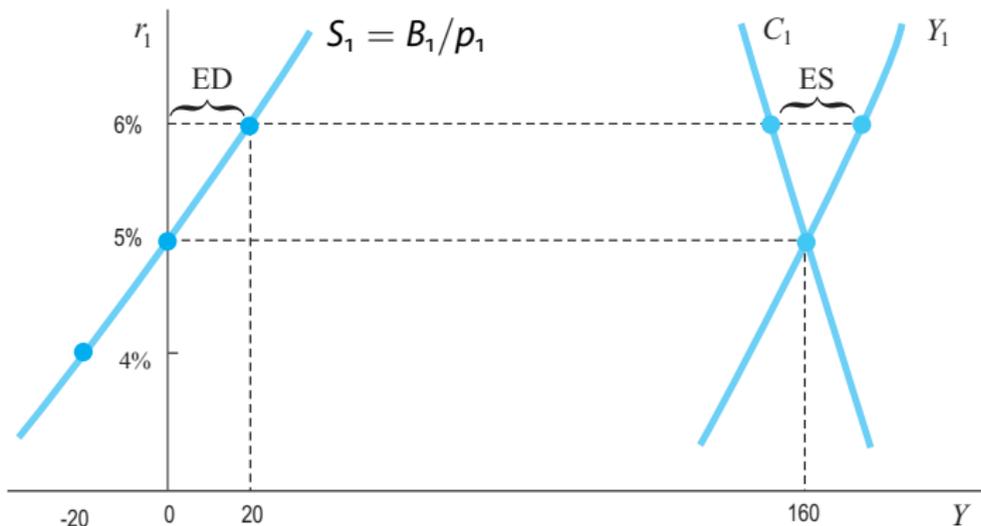
- 借貸市場均衡時, $B_1 = 0$, 因此,

$$S_1 = 0$$

$$B_1 = 0$$

$$Y_1 = C_{10}$$

借貸與商品市場均衡



ED: 超額需求, ES: 超額供給。

若社會僅生產消費性商品, 均衡時, 總合儲蓄為零。圖中的 S 線為總合儲蓄線, 均衡利率等於 5%。借貸市場達到均衡時, 商品市場也達到均衡, 均衡產出為 160 石。

均衡

固定投資與均衡
所得

吳聰敏
台大經濟系

固定資本

投資需求

借貸與商品供需

國民所得均衡

- 在均衡利率下, 各生產者所願意生產之總產出恰好等於各消費者意願之總消費, 商品總合供給等於總合需求。
- 在均衡利率下, 本期之意願借入恰等於意願貸出, 借貸市場也達均衡。
- 若商品不能儲存, 借貸市場均衡時, 總合儲蓄等於零。

固定投資與儲蓄

若家庭持有固定資本財, 則第1期期末之資產為:

$$\frac{b_1 + m_1}{p_1} + k_1, \quad (7)$$

其中, k_1 為第1期期末之固定資本存量。實質儲蓄淨額 s_1 變成:

$$s_1 = \frac{b_1 + m_1}{p_1} - \frac{b_0 + m_0}{p_0} + (k_1 - k_0)。 \quad (8)$$

預算限制式

固定投資與均衡
所得

吳聰敏
台大經濟系

固定資本

投資需求

借貸與商品供需

國民所得均衡

若家庭購買固定資本財, 預算限制式為:

$$b_0(1 + R_0) + p_1y_1 + m_0 = p_1c_1 + p_1i_1 + b_1 + m_{10}$$

整理之後, 實質儲蓄淨額可表示為:

$$s_1 = \frac{r_0 b_0}{p_0} + y_1 - c_1 - \frac{\pi_0}{1 + \pi_0} \frac{m_0}{p_0} - \delta k_{00} \quad (9)$$

儲蓄與借貸

固定投資與均衡
所得

吳聰敏
台大經濟系

固定資本

投資需求

借貸與商品供需

國民所得均衡

假設 $\pi_0 = 0$, 折舊率 $\delta = 0$, 而且 $b_0 = 0$, 則

$$s_1 = y_1 - c_1 = \frac{b_1}{p_1} + i_1 \quad (10)$$

儲蓄可用於購買固定投資財, 或者貸放給他人。

儲蓄與借貸

實質利率 r_1	甲農家 (貸出)	乙工廠 (借入)	經濟
6%	$y_1 = 120$ $c_1 = 60$ $i_1 = 15$ $s_1 = 60$	$y_1 = 60$ $c_1 = 50$ $i_1 = 30$ $s_1 = 10$	$Y_1 = 180$ $C_1 = 110$ $I_1 = 45$ $S_1 = 70$
5%	$y_1 = 115$ $c_1 = 65$ $i_1 = 20$ $s_1 = 50$	$y_1 = 55$ $c_1 = 50$ $i_1 = 35$ $s_1 = 5$	$Y_1 = 170$ $C_1 = 115$ $I_1 = 55$ $S_1 = 55$

- 貸出等於儲蓄減固定投資
- 借貸均衡時, 總合借貸為零, 儲蓄等於固定投資

借貸市場均衡

加總個別家庭之儲蓄:

$$S_1 = Y_1 - C_1 = \frac{B_1}{\rho_1} + I_1^o$$

在均衡利率時, 借入等於貸出, 故 $B_1 = 0$, 因此,

$$S_1 = I_1,$$

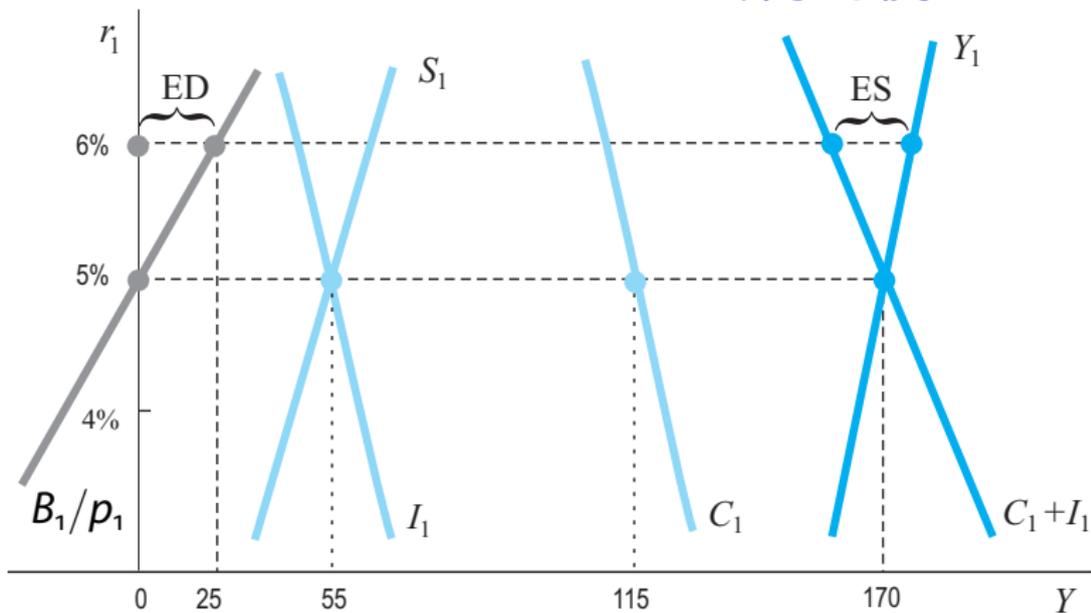
或者,

$$Y_1 = C_1 + I_1^o$$

在均衡利率下：

- 總合借貸等於零
- 總合儲蓄等於總合固定投資
- 商品總合供給等於民間消費支出加固定投資

國民所得均衡



$$S_1 = \frac{B_1}{p_1} + I_1$$

總合供需線之性質

由預算限制式分析家庭之消費與勞動投入之選擇。
若家庭每一期持有相同數量之貨幣, 而且實質利率
每一期都相同:

$$\frac{b_0(1 + R_0)}{p_1} + y_1 + \frac{y_2}{1 + r} + \dots = c_1 + \frac{c_2}{1 + r} + \dots \quad (11)$$

因此, 家庭的選擇受到3項變數影響:

- 實質利率
- 物價 p_1
- 期初財富 b_0

實質利率上升之影響

$$Y_1^s = Y^s(r_1 , \dots), \quad (12)$$

(+)

$$C_1^d = C^d(r_1 , \dots)。 \quad (13)$$

(-)

- **替代效果:** 實質利率上升時, 本質消費與休閒都減少, 勞動投入增加
- **財富效果:** 債權人之財富效果為正, 債務人之財富效果為負, 假設剛好抵消

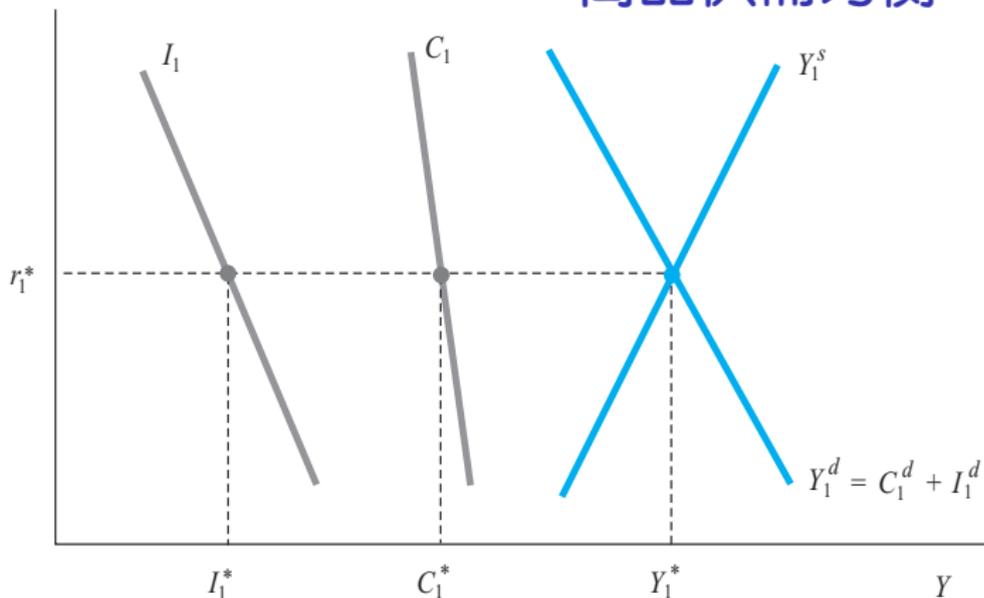
第1期物價水準上升之影響

- 物價水準 p_1 是指物價指數。物價指數上升時, 所有商品之價格上升相同幅度, 故無替代效果
- 若 $b_0 > 0$, p_1 上升使實質期初財富減少; 但 $b_0 < 0$ 的家庭之財富增加。兩者之效果抵消。

第1期物價水準上升之影響

- 若各期持有相同的貨幣, 表示家庭永遠不動用這些錢, 故 p_1 的變動不會經由持有的貨幣數量影響消費支出
- 現若從第1期開始, 家庭持有 \bar{m} , 且 $m_0 > \bar{m}$, 這表示家庭在第1期用掉了 $m_0 - \bar{m}$ 。當 p_1 上升時, $m_0 - \bar{m}$ 所能購買的商品減少。故 p_1 上升時, 財富效果為負。
反之, 對於 $m_0 < \bar{m}$ 的家庭而言, 財富效果為正。
故 p_1 上升之淨財富效果為零。

商品供需均衡



$$Y_1^s(r_1, \dots) = C_1^d(r_1, \dots) + I_1^d(r_1, \dots) \quad (14)$$

(+) (-) (-)

- 在均衡利率下, 個別廠商與家庭已作了最適消費與休閒選擇;
- 總合供給等於總合需求。