行政院國家科學委員會專題研究計畫　成果報告

技術進步與醫療需求、醫療支出之成長

計畫類別：個別型計畫
計畫編號：NSC93-2415-H-034-001-
執行期間：93 年 08 月 01 日至 94 年 07 月 31 日
執行單位：中國文化大學經濟學系暨研究所

計畫主持人：洪乙禎

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中　華　民　國 94 年 9 月 9 日

技術進步與醫療需求、醫療支出之成長－精簡報告

計畫編號：NSC 93-2415-H-034-001-

計畫計持人：洪乙禎

中文摘要：不論各國的所得水準、人口結構、保險制度與醫療體系有何差異，醫療支出的日益持續成長是全世界許多國家普遍面臨的現象。探求醫療支出上漲的原因，Newhouse（1992）將醫療支出成長中的二分之一至四分之三歸因於「技術進步」，但多數文獻中的醫療需求模型，並未考慮醫療在健康生產的過程中可能發生技術進步，因此本計畫將醫學技術水準可能改變醫療服務之健康生產效率納入考慮，透過消費者之理性選擇，探討醫學技術進步對於醫療需求、醫療支出的影響。本計畫的結論是，若技術進步可提高醫療減少患病損失之效率，將刺激消費醫療服務的意願，有增加醫療支出的效果。再者，健康保險介入使醫療利用增加的幅度會因為技術進步而擴大。

英文摘要：In many countries, the aggregate health expenditures or the health care expenditure per capita have risen for 30~40 years. Newhouse（1992）has mentioned that five factors affect the medical demand and the supply of services—aging, the spread of insurance, the growth of income, supplier-induced demand and differential productivity growth. His view is that these five factors account for under half or a quarter of the increase in medical care expenditure. He attributed the residual increase to technological change. This project attempts to explore the interrelationships among technological change and medical demand by synthesizing the Grossman（1972）model of health demand and the Ramsey model. The result indicates that the individual has the stronger incentive for medical utilization if the technological change makes the medical care more efficiently to reduce illness time than before. Then medical expenditure increases faster and faster.

關鍵詞：技術進步、醫療需求、醫療支出

1、前言

在醫療保健服務市場上，不論各國的所得水準、人口結構、保險制度與醫療體系為何，大部分國家所面臨的一個共同現象，即是平均每人醫療保健支出（health care expenditure per capita，以下簡稱醫療支出）持續不斷地上漲。由於醫療保健部門耗費社會資源的比例日亦增加，因此控制醫療成本便成為各國都相當關注的問題，但著力於成本控制的策略之前，應先探求醫療支出上漲的原因。因此，探討影響醫療支出成長的因素長期以來一直是文獻的熱門研究議題。

在種種可能影響醫療支出的成長的各項因素中，盧瑞芬、謝啟瑞（2000）綜合文獻對醫療支出的探討將醫療支出上漲的原因歸納為需求面和供給面兩類。需求面因素有：人口老化、健康保險普及、實質所得成長；供給面因素有：醫師誘發需求、醫療服務相對價格的上漲。就需求面因素，Newhouse（1992）的研究指出：在 1950 年至 1990 年，美國人口的年齡結構老化大約會使平均每人實質醫療支出成長 15％，相較於實際資料的五倍之多，人口的因素大約只能解釋其中 3.75％。而美國平均每一消費者的醫療部分負擔在 1950 年至 1980 年由 67％下降至 27％，若以 Manning 等人（1987）的估計結果推論，健康保險大約會造成醫療需求增加 50％，只有實際資料的八分之一。若醫療需求的所得彈性為一，美國於 1940 年至 1990 年間平均每人實質 GNP 成長 180%左右，相較於同期間平均每人實質醫療支出成長 780％，所得因素只能解釋醫療支出成長的不到四分之一。另外在供給面因素上，Newhouse（1992）也指出：1970 年代美國醫師大量增加的時期，平均每人實質醫療支出的成長率只有 3.8％，反觀 1960 年代醫師人數並未大量增加，而該時期平均每人實質醫療支出的成長率卻達到 6.5％，顯見醫師誘發需求不是重要因素。再者，美國醫療價格指數（MCPI）與一般消費者物價指數（CPI）的差距不大，在 1950、1960 和 1970 年代，分別為 1.9％、2％以及 0.4％，因此 Newhouse（1992）也推論醫療服務相對價格的上漲並非重要因素。綜合各項因素，Newhouse（1992）認為它們只能解釋醫療支出成長的四分之一至二分之一左右，他將其餘未能被解釋的部分歸因於「技術進步」所造成，包括新醫療設備的設置與治療程序的發展。此外 Newhouse（1992）又舉出（1）「住院率」和「住院日數」不增反降、（2）健康維護體系（HMOs）的醫療支出成長型態與美國整體相同、（3）各國醫療體制不同但醫療支出成長趨勢卻十分接近，三項證據支持他的看法。

此外，Okunade（2002）利用美國 1960~1997 年的資料檢定 Newhouse（1992）的看法，其實證結果顯示技術進步是醫療支出成長的主因，而且平均每人實質醫療支出、平均每人實質所得與研發（R&D）支出之間具有長期且穩定的關係。Fuchs（1998）也指出 81％的經濟學者贊同「技術進步」是醫療支出占 GNP 比例持續上漲的主因，有更多、更好、更昂貴的醫療技術被運用，其中包含更新的儀器設備和每單位醫療服務的治療密集度提高，且新技術可對更多以前無法處理病人進行治療；另外，大多數的新醫療技術在利用初期並未使醫療支出快速上漲，但隨著新技術被廣泛運用、修正及發展將進一步促成醫療支出大幅度增加。Jones（2002）則認為新醫療技術的開發與運用，將使一些過去未能治癒的疾病能夠被有效地治療，也使一些治療程序可以更簡便、有效率得執行，因此醫療技術進步將造成醫療需求增加和醫療價格下降。同時，技術進步後將有越多疾病可被治癒，人們會耗費越多資源去延長生命，而壽命越長也使人們更可能去面臨嚴重的健康問題，技術進步因而造

成預期餘命延長、醫療支出占 GNP 比重以及健康保險的醫療給付規模一併增加。

文獻已普遍認同醫療技術進步是促成醫療支出成長的重要因素，但以 Grossman（1972）為首的健康及醫療需求模型中並未考慮醫療技術在健康生產過程中所扮演的角色，價格、所得或健康保險等因素已不足以說明實際的醫療支出成長趨勢；而 Fuchs（1998）和 Jones（2002）探討技術改變的影響時並未納入消費者醫療需求之理性決策，且後者較為著重於人口老化的過程。因此本計畫考慮醫學技術水準可能改變醫療的健康生產效率，透過一代表性家戶的模型描述消費者之理性選擇，探討醫學技術進步對於醫療需求、醫療支出成長的影響機制。

2、理論模型

參考 Hu（1999）年探討健康、人力資本與經濟成長所用的模型，假設代表性家戶追求無限期效用折現值總和之極大化，

$$U=\int_0^{\infty} u(c_t)e^{-\rho t}dt\,, \qquad (1)$$

式中的c_t為代表性家戶在第t期的消費量，ρ是時間折現率（$0<\rho<1$）。令效用函數為常見的跨期固定替代型式：

$$u(c)=\frac{c^{1-\gamma}-1}{1-\gamma}\,, \qquad (2)$$

$1/\gamma$為前後兩期消費間之固定跨期替代彈性，且$0<\gamma<1$。

代表性家戶透過下式進行實質資本的累積，

$$\begin{aligned}\dot{k}_t=&F\big(k_t,1-t_{h,t}-s(h_t)\cdot d(\lambda,\theta_t)\big)\\&-\delta_k k_t-c_t-\tau\theta_t-\pi_t\end{aligned}\,, \qquad (3)$$

k_t是代表性家戶在第t期的實質資本，δ_k是實質資本折舊率。θ_t是資源耗費於醫療服務的數目，故$\tau\theta_t$為家戶的部分負擔支出，π_t則是健康保險費。第t期在健康資本h_t下原有的疾病損害是$s(h_t)$，但使用醫療服務θ_t合併外生之醫療技術參數λ，透過$d(\cdot)$函數可減少疾病損害，所以家戶真正的患病損失時間是$s(h_t)\cdot d(\lambda,\theta_t)$。令其中$0<d(\cdot)<1$，且$d_\theta<0$、$d_{\theta\theta}>0$，若醫學技術進步（$\lambda\uparrow$）可擴大醫療服務減少疾病損害之效率，則$d_{\theta\lambda}=d_{\lambda\theta}<0$。而且又設定$s'<0$、$s''>0$，並進一步假設家戶真正的患病損失時間$s(h_t)\cdot d(\lambda,\theta_t)$是$h$和$\theta$的 convex 函數。假設家戶各期都有時間總量1，$t_{h,t}$是家戶第t期用於累積健康資本的投入時間，故$1-t_{h,t}-s(h_t)\cdot d(\lambda,\theta_t)$可視為家戶之工作時間，以$t_{w,t}$表示。

令生產函數為 Cobb-Douglas 型式：

$$F(k,t_w)=k^{\alpha}t_w^{1-\alpha}\,, \qquad (4)$$

它是實質資本、工作時間兩要素之遞增函數、邊際生產力遞減，α為實質資本要素之比重（$0<\alpha<1$）。式 (3) 說明：家戶生產的產出$F(k_t,t_{w,t})$扣除實資資本折舊$\delta_k k_t$、保險費π_t、消費支出c_t與醫療部分負擔$\tau\theta_t$後，其餘就是實質資本的累積。

此外，令代表性家戶健康資本的累積為：

$$\dot{h}_t=G(h_t,t_{h,t})-\delta_h h_t\,, \qquad (5)$$

上式意涵家戶利用投入時間$t_{h,t}$和原健康資本h_t，透過函數$G(h_t,t_{h,t})$生產健康資本的毛投資。同樣令該函數為 Cobb-Douglas 型式，

$$G(h,t_h)=h^{\beta}t_h^{1-\beta}, \qquad (6)$$

β（介於 0、1 之間）為健康資本要素之比重。式（6）說明：健康資本之毛投資$G(h_t,t_{h,t})$扣除健康資本折舊$\delta_h h_t$（δ_h是健康資本折舊率）後，即家戶之健康資本累積淨額。

由於本模型是連續時間，設η_k、η_h分別為實質資本與健康資本的價格，此代表性家戶的 Hamilton 方程式如下：

$$\max \quad H=u(c)e^{-\rho t}+\eta_k[\dot{k}]e^{-\rho t}+\eta_h[\dot{h}]e^{-\rho t}, \qquad (7)$$

若實質資本和健康資本之起始存量為k_0、h_0，則代表性家戶最適決策需滿足的一階條件有：

$$u'(c)=\eta_k, \qquad (8)$$

$$\eta_k F_t(k,t_w)=\eta_h G_t(h,t_h), \qquad (9)$$

$$\eta_k[F_t(k,t_w)\cdot s(h)d_\theta+\tau]=0, \qquad (10)$$

$$\eta_k[F_k(k,t_w)-\delta_k-\rho]=-\dot{\eta}_k, \qquad (11)$$

$$\eta_h[G_h(h,t_h)-\delta_h-\rho]-\eta_k F_t(k,t_w)s'(h)d(\lambda,\theta)=-\dot{\eta}_h, \qquad (12)$$

$$\dot{k}=F(k,t_w)-\delta_k k-c-\tau\theta-\pi, \qquad (13)$$

$$\dot{h}=G(h,t_h)-\delta_h h, \qquad (14)$$

以及實質資本、健康資本存量為有限值之最終條件，$\lim_{t\to\infty}\eta_k k_t=0$和$\lim_{t\to\infty}\eta_h h_t=0$。

長期均衡時，代表性家戶之實質資本存量和健康資本存量都不再有增減（$\dot{k}=0$、$\dot{h}=0$），那麼代表性家戶的實質資本、健康資本、生產產出、消費、醫療需求等都維持在固定水準，且$\dot{\eta}_k/\eta_k=0$、$\dot{\eta}_h/\eta_h=0$。同時令保險費為公平費率$\pi=(1-\tau)\theta$之後，可將一階條件化簡為下列各式，

$$u'(c)=\eta_k, \qquad (15)$$

$$F_t(k,t_w)\cdot s(h)d_\theta+\tau=0, \qquad (16)$$

$$F_k(k,t_w)=\delta_k+\rho, \qquad (17)$$

$$G_h(h,t_h)-G_t(h,t_h)\cdot s'(h)d(\lambda,\theta)=\delta_h+\rho, \qquad (18)$$

$$F(k,t_w)-\delta_k k-c-\theta=0, \qquad (19)$$

$$G(h,t_h)-\delta_h h=0。 \qquad (20)$$

上述各式中的代表性家戶工作時間t_w等於$1-t_h-s(h)d(\lambda,\theta)$。

利用（4）式 Cobb-Douglas 生產函數，可將（16）和（17）式合併為

$$(1-\alpha)\left(\frac{\alpha}{\rho+\delta_k}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}s(h)d_\theta+\tau=0, \qquad (21)$$

於是代表性家戶的最適醫療需求會是健康資本的函數$\theta^*(h)$；由（20）式也可將家戶之健康投資時間表示為健康資本的函數$t_h^*(h)$，且$\partial t_h^*/\partial h>0$。再將$\theta^*(h)$、$t_h^*(h)$代回（18）式將可求解均衡健康資本$h^*$，並一併得到均衡醫療需求$\theta^*=\theta^*(h^*)$和健康投資時間$t_h^*=t_h^*(h^*)$。已知工作時間$t_w^*$等於$1-t_h^*-s(h^*)d(\lambda,\theta^*)$，代入（17）式可以求解均衡實質資本$k^*$，且$t_w^*$和$k^*$有同向關係。利用前述各項結果以及（19）式，進一步得知代表性家戶的均衡產出$F(k^*,t_w^*)$和消費水準$c^*=F(k^*,t_w^*)-\delta_k k^*-\theta^*$。

3、比較靜態分析

3.1 部分負擔τ

因(21)式顯示最適醫療需求θ^*與

健康資本h有關，亦受到部分負擔率τ的影響。先不考慮健康資本h的變動，並假設醫療技術λ固定，利用（21）式對h、τ和θ全微分的結果：

$$(1-\alpha)\left(\frac{\alpha}{\rho+\delta_k}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}\left[s'(h)d_\theta \cdot dh + s(h)d_{\theta\theta}\cdot d\theta\right] + d\tau = 0 \tag{22}$$

由隱函數（implicit function）理論可得知最適醫療需求θ^*對h和τ的偏微分為

$$\frac{\partial\theta^*}{\partial h} = -\frac{s'(h)d_\theta}{s(h)d_{\theta\theta}} < 0\,, \tag{23}$$

$$\frac{\partial\theta^*}{\partial\tau} = \frac{-1}{(1-\alpha)\left(\frac{\alpha}{\rho+\delta_k}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} s(h)d_{\theta\theta}} < 0。 \tag{24}$$

再將（6）式健康資本生產的函數設定代入一階條件之（20）式，成為$G(h, t_h) = h^\beta t_h^{1-\beta} = \delta_h h$，則健康投資時間與健康資本的關係是

$$t_h^*(h) = \delta_h^{1/1-\beta} h。 \tag{25}$$

利用此一關係式，可以把一階條件之（18）式中的$G(h, t_h)$函數一階微分整理為：

$$G_h(h, t_h) = \beta\delta_h\,, \tag{26}$$

$$G_t(h, t_h) = (1-\beta)\delta_h^{-\beta/1-\beta}。 \tag{27}$$

所以前述求解均衡健康資本h^*時所代入的（18）式可重新簡化為

$$\beta\delta_h - (1-\beta)\delta_h^{-\beta/1-\beta}\cdot s'(h)d(\lambda,\theta) = \delta_h + \rho。 \tag{28}$$

只需將最適醫療需求與健康資本之關係式$\theta^*(h)$代入上式，即可解出代表性家戶的均衡健康資本h^*，並循序得到均衡醫療需求$\theta^* = \theta^*(h^*)$和健康投資時間$t_h^* = t_h^*(h^*)$。

因為（23）和（24）式已知$\partial\theta^*/\partial h < 0$、$\partial\theta^*/\partial\tau < 0$，將（28）式對健康資本$h$和部分負擔率$\tau$全微分，

$$s''(h)d(\lambda,\theta)dh + s'(h)d_\theta\frac{\partial\theta^*}{\partial h}dh + s'(h)d_\theta\frac{\partial\theta^*}{\partial\tau}d\tau = 0\,, \tag{29}$$

所以部分負擔率τ對均衡健康資本h^*的影響是

$$\frac{dh^*}{d\tau} = \frac{-s'(h)d_\theta(\partial\theta^*/\partial\tau)}{s''(h)d(\lambda,\theta)+s'(h)d_\theta(\partial\theta^*/\partial h)} = \frac{1}{(1-\alpha)\left(\frac{\alpha}{\rho+\delta_k}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}}\cdot\frac{s'd_\theta}{s''d(\ )s(h)d_{\theta\theta}-[s'd_\theta]^2}。 \tag{30}$$

因為$s'(h)d_\theta > 0$，而前節已設定家戶真正的患病損失時間$s(h)d(\lambda,\theta)$是h和θ的 convex 函數，故其分母是正數（附錄）。可進而推論，部分負擔率τ對均衡健康資本h^*的影響是$dh^*/d\tau > 0$。

利用 chain rule，部分負擔率τ影響均衡醫療需求θ^*的總效果是：

$$\frac{d\theta^*}{d\tau} = \frac{\partial\theta^*}{\partial\tau} + \frac{\partial\theta^*}{\partial h}\cdot\frac{\partial h^*}{\partial\tau} = \frac{-1}{(1-\alpha)\left(\frac{\alpha}{\rho+\delta_k}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} s(h)d_{\theta\theta}} * \left[1+\frac{(s'd_\theta)^2}{s''d(\ )s(h)d_{\theta\theta}-[s'd_\theta]^2}\right] < 0 \tag{31}$$

部分負擔率τ對均衡醫療需求θ^*的影響是$d\theta^*/d\tau < 0$，此一結果符合價格越低、需求數量越多的需求法則。同時，當部分負擔率τ越低，均衡醫療需求θ^*提高，而均衡健康資本h^*會減少。兩者形同影響患病損失時間的替代因

子，當部分負擔率越低時，醫療服務可越便宜地取得，故多用醫療服務、少累積健康資本。

3.2 技術水準 λ

除了前述針對部分負擔的分析，由（21）式也可看出，最適醫療需求 θ^* 與健康資本 h 有關 亦受到醫療技術參數 λ 的影響。同理，先不考慮健康資本 h 的變動，並令部分負擔率 τ 不變，將（21）式對 h、θ、λ 做全微分：

$$s'(h)d_\theta dh + s(h)d_{\theta\theta}d\theta + s(h)d_{\theta\lambda}d\lambda = 0 \text{。} \quad (32)$$

由隱函數理論可得知最適醫療需求 θ^* 對 h 和 λ 的偏微分為

$$\frac{\partial\theta^*}{\partial h} = -\frac{s'(h)d_\theta}{s(h)d_{\theta\theta}} < 0, \quad (33)$$

$$\frac{\partial\theta^*}{\partial\lambda} = -\frac{d_{\theta\lambda}}{d_{\theta\theta}} > 0\text{。} \quad (34)$$

與前小節相同地，運用（33）和（34）式，將（28）式對健康資本 h 和醫療技術 λ 進行全微分，

$$\left[s''(h)d(\lambda,\theta) + s'(h)d_\theta\frac{\partial\theta^*}{\partial h}\right]dh + \left[s'(h)d_\lambda + s'(h)d_\theta\frac{\partial\theta^*}{\partial\lambda}\right]d\lambda = 0, \quad (35)$$

據此可求得醫療技術水準 λ 變動對均衡健康資本 h^* 的影響是

$$\frac{dh^*}{d\lambda} = -\frac{s'(h)d_\lambda s(h)d_{\theta\theta} - s'(h)d_\theta s(h)d_{\theta\lambda}}{s''(h)d(\lambda,\theta)s(h)d_{\theta\theta} - [s'(h)d_\theta]^2} < 0 \text{。} \quad (36)$$

這是因為前述已設定家戶真正的患病損失時間 $s(h)d(\lambda,\theta)$ 是 h 和 θ 的 convex 函數，故（36）式的分母是正數，另外，（36）式的分子第一項為正數、第二項為負數，所以，醫療技術水準 λ 與均衡健康資本 h^* 之間的關係是 $dh^*/d\lambda < 0$。

進一步地，利用 chain rule 則可求得醫療技術水準 λ 影響均衡醫療需求 θ^* 的總效果是：

$$\frac{d\theta^*}{d\lambda} = \frac{\partial\theta^*}{\partial\lambda} + \frac{\partial\theta^*}{\partial h}\cdot\frac{dh^*}{d\lambda} = -\frac{d_{\theta\lambda}}{d_{\theta\theta}} + \frac{s'(h)d_\theta}{s(h)d_{\theta\theta}} * \frac{s'(h)d_\lambda s(h)d_{\theta\theta} - s'(h)d_\theta s(h)d_{\theta\lambda}}{s''(h)d(\lambda,\theta)s(h)d_{\theta\theta} - [s'(h)d_\theta]^2} > 0 \text{。} \quad (37)$$

（37）式意涵，當醫療技術水準 λ 提升時，透過醫療利用減輕患病損失的效率（即邊際生產力）提高，在部分負擔不變之情況下，消費者有較強的醫療利用意願（增加醫療需求），醫療支出也將隨之擴大。

再者，健康保險與醫療技術並非全無關係，因為第三者付費的關係使被保險人不需面對全額之醫療服務價格，醫療服務之供需雙方皆有較強的動機追求「五星級」的醫療服務，例如使用新技術、新儀器的意願提高。若新技術、新儀器的引進或購置可使治療的效率提高，相當於本文模型的醫療技術進步（$\lambda\uparrow$）。因此醫學技術水準 λ 的變動也可能受到健康保險介入的刺激，也就是調降部分負擔率 τ 時將伴隨著醫療技術 λ 的進步。

合併 3.1 和 3.2 兩小節針對部分負擔率 τ 與醫療技術水準 λ 的比較靜態分析。（31）式本身顯示較低的部分負擔率會產生越大的醫療需求，這是來自於相對價格改變的靜態效果。若同時醫療技術也提升的話，（37）式說明醫療需求會進一步擴大，這則是透過技術進步產生的動態效果。

4、結論

本計畫以代表性家戶的無限期模型，說明在全民健保的架構下，醫學技術進步對醫療需求和醫療支出可能產生的影響。理論分析的結果發現：只要技術水準的變動會影響醫療利用減輕患病損失的效率性，消費者的醫療需求就不免受到技術水準高低的影響。當醫學技術進步、使醫療減少患病損失之邊際生產力擴大時，會刺激醫療需求，進一步增加醫療支出，同時若健康資本與醫療服務形同影響患病程度之兩個替代要素，則累積健康資本的意願將受到削減。

分析結果的一個重要政策意涵，即是健康保險介入和醫療技術進步對醫療需求會具有加成的刺激作用。技術進步本身提升醫療服務的療效效率，就有刺激醫療需求的影響效果。而健康保險介入會降低被保險人面對之相對價格，使醫療需求擴大，技術進步的因子會加遽此道德危險的程度。同時若因為第三者付費的關係使被保險人的價格敏感度降低，將使追求「五星級」醫療服務的可能性提高，並刺激研發者發展更多新技術、新儀器以滿足市場需求，又會進一步擴展醫療技術的提升。

透過本計畫的分析，可為文獻普遍認為醫療支出成長可歸因於技術進步的看法提供一理論基礎。因為技術進步常具有外溢效果，即便各國的醫療體系、保險制度、乃至於健康程度不盡相同，但醫療技術水準提升這一項因子就足以造成醫療需求的擴大，可印證全世界許多國家普遍面臨醫療支出日益成長的共同現象。不過，本計畫的模型將技術水準視為外生的因子，但因為新技術的研發誘因也可能受到保險給付內容的影響，使技術進步也成為經濟體系的內生選項。所以，將本計畫的模型擴大，考慮內生的技術進步程度，是未來的重要研究方向。

附錄

家戶真正的患病損失時間 $s(h)d(\lambda,\theta)$ 可視為一健康資本 h 和醫療服務 θ 的函數，若要求其為 convex 函數。則此函數除了 $s'(h)d(\lambda,\theta)<0$ 和 $s(h)d_\theta<0$ 的性質外，還需滿足：

$s''(h)d(\lambda,\theta)>0$、

$s(h)d_{\theta\theta}>0$

$$\det\begin{bmatrix} s''(h)d(\lambda,\theta) & s'(h)d_\theta \\ s'(h)d_\theta & s(h)d_{\theta\theta} \end{bmatrix}>0$$

等條件。

參考文獻

盧瑞芬、謝啟瑞（2000），《醫療經濟學》，台北：學富。

Fuchs, Victor R.（1998）, “Health Care for the Elderly: How Much? Who Will Pay for It?” National Bureau of Economic Research, Inc, NBER Working Papers: 6755.

Grossman, Michael (1972), “On the Concept of Health Capital and the Demand for Health,” *Journal of Political Economy*, 80, 223—255.

Hu, Sheng-Cheng（1999）, “Health, Human Capital and Economic Growth.” Paper Presented at Taipei Conference on Health Economics, Taipei, Taiwan, March, 1999.

Jones, Charles I.（2002）, "Why Have Health Expenditures as a Share fo GDP Risen So Much? " National Bureau of Economic Research, Inc, NBER Working Papers: 9325.

Manning, Willard G.., Joseph P. Newhouse, Naihua Duan, Emmett B. Keeler, Arleen Leibowitz, and M. Susan Marquis（1987）, "Health Insurance and Demand for Medical Care: Evidence from a Randomized Experiment," *American Economic Review*, 77, 251—277.

Newhouse, Joseph P.（1992）, " Medical Care Costs: How Much Welfare Loss? " *Journal of Economic Perspectives*, 6, 3-21.

Okunade, Albert A. and Vasudeva N. R. Murthy（2002）, "Technology as a 'Major Driver' of Health Care Costs: A Cointegration Analysis of the Newhouse Conjecture," *Journal of Health Economics*, 21, 147-159.

計畫成果自評

既有的文獻已普遍認同醫療技術進步是促成醫療支出成長的重要因素，但傳統探討醫療利用行為的研究多著重於價格、所得或健康保險等因素，而忽略在健康生產過程中醫療技術變動所扮演的角色。本計畫結合醫療需求與人力資本累積之經濟成長模型，以比較靜態方法分析醫療技術的影響效果，為醫療支出成長可歸因於技術進步的看法提供一理論基礎。

不過在本計畫之模型設定下，長期均衡時的實質資本存量和健康資本存量都不再有增減（$\dot{k}=0$、$\dot{h}=0$），進而所得、消費、醫療利用等變數皆達到一恆定數值。但各國普遍面臨的共同現象是，醫療支出不只持續增加，其成長速度也超越所得，使許多國家醫療支出占 GDP 亦不斷上升。因此，將本計畫的模型加以修改，使能描述醫療支出成長率與經濟成長率、醫療技術的對應關係，並考慮技術進步的內生性，應可更加確切地描述各國面對的實際問題。