

# 獎酬計畫與創新

戚務君

私立中原大學

王泰昌

國立臺灣大學

## 摘要

本文探討獎酬計畫對創新活動的影響以及文獻未曾討論過之誘因強度的可能成本。本研究中，業主在擬定獎酬計畫時，先決定是否要參考同業結果，再由經理人員選擇投資計畫。分析結果顯示：當業主認為存有好計畫的可能性與報償夠大時，業主會傾向採行絕對獎酬計畫；反之，則採行參考同業產出的獎酬計畫。而當經理人員面臨參考同業產出的獎酬計畫時，較容易有保守的傾向。這表示在一個穩定 (stable) 的環境下，參考同業結果的獎酬計畫較佳，但是在一個劇烈變化的環境下，絕對獎酬計畫則可能優於參考同業產出結果獎酬計畫。至於誘因強度對於預算溝通機制的影響在於，當誘因強度不高時，可以利用簡單的溝通機制，得到經理人員誠實報告私有資訊的均衡；而一旦誘因強度過高時，業主必須在某些限制下才得以設計一套複雜的溝通機制，以使經理人員誠實報告其私有資訊的均衡。

**關鍵詞：**訊息不對稱、誘因強度、機制設計

# Incentive Scheme and Innovation

**Wuh Jiun Chi**

Chung Yuan Christian University

**Taychang Wang**

National Taiwan University

## Abstract

This paper is to explore the impact of incentive scheme on the innovation activity and to find out possible costs in addition to those mentioned in the literature. In our model, the firm owner must first decide whether to consider industry standard in the designing of incentive scheme. The manager then determines whether to undertake a new investment project or not. Our result shows that when the firm owner's belief on the probability and the payoff of a good plan are large enough, he or she will tend not to use the industry standard, and vice versa. If the industry standard is incorporated in the incentive scheme, the manager will tend to be more conservative. This means that it would be better to consider industry standard in a stable environment, and engage it in a changing environment where the probability of the existence of a new project is high. As for the influence of the incentive intensity on the communication mechanism, the owner can easily design a truthfully reporting mechanism when the incentive intensity is not high enough, otherwise, he or she must design a more complicated communication mechanism to induce the manager to truthfully report the private information.

**Keywords :** *Information asymmetry, Incentive intensity, Mechanism design.*

## 壹、導論

本研究探討獎酬計畫與創新間的關聯，分析參考同業產出與否的獎酬計畫對於風險分攤以及創新活動的影響，並引入預算溝通的機制設計 (mechanism design)，以進行經理人員真實報告的序列均衡 (sequential equilibrium) 分析。

Baker et al. (1988) 指出：由於內部勞動市場的誘因機制，對個人於組織內的行為有重大的影響，所以研究者若能明確瞭解內部勞動市場的誘因機制，對於構建廠商理論將是一相當關鍵之議題。而代理問題可以二個基本議題做為討論的起點。第一、交易雙方均以其自身考量做為行事的標準，即自利動機 (self interest)；第二、交易雙方對於相關重要訊息的掌握有所不同，即所謂的訊息不對稱 (information asymmetry)。Jensen and Meckling (1992) 認為企業組織的管理機能在於妥善地分割各類型的決策權以授與適當的經理人員；同時應建立完備的控制系統以提供衡量績效的指標並陳述績效指標與獎酬計畫間的關聯。而透過以前許多管理會計研究的成果，讓我們對於會計資訊在扮演上述決策與控制之管理功能的角色上有更清楚的認識<sup>1</sup>。本文的第一個研究議題即在探討獎酬計畫對創新活動的影響。

此外，雖然過去有許多關於最適薪資的分析性研究 (如 Holmstrom 1979, 1982; Grossman and Hart 1983; Rogerson 1985; Holmstrom and Milgrom 1987; Banker and Datar 1989等)，但亦有許多實證研究發現，實務上的獎酬計畫與理論分析有明顯的差距 (如 Baker et al. 1988; Jensen and Murphy 1990; Garen 1994等)。由於許多實證對象均為上市公司，故 John and John (1993) 試圖將股東、債權人與管理者三個角色一併分析並加以解釋。其中股東與債權人之間存有代理成本，而股東與管理者之間也有代理成本；若股東僅「短視」地關心管理者與股東間的代理問題，而將誘因強度訂得很高 (如紅利與股價有高度的相關)，勢必增加股東與債權人之間的代理成本，所以股東會降低管理者的誘因強度。雖然這個論述相當正確，但是對於如何避免股東先行取得債權人之融資資金後與管理者「再協議 (renegotiations)」的問題，則未加以解釋；而且也無法解釋實務上一般僱傭關係下，薪資對產出不敏感的現象。Holmstrom and Milgrom (1991) 則以代理人從事多類型工作 (multiple tasks) 的觀點分析，認為業主訂定過高的誘因強度會造成工作間的努力有顧此失彼的成本存在，以解釋實證研究誘因強度不高的現象。

本研究的第二個議題係以本文的架構，在單一工作 (single task) 的環境下，引用 Zwiebel (1995) 的分析方式，即假設業主訂定獎酬計畫時，可能會考慮加入同業產出水準的不確定性資訊，同時討論誘因強度的其他可能成本。

本研究有別於傳統的參考同業產出結果獎酬計畫。在參考同業產出結果獎酬計畫下，因加入其他人(們)的績效做為經理人員的考評標準，使得經理人員的績效考評

<sup>1</sup> 請參閱 J. L. Zimmerman, *Accounting for Decision Making and Control* 2ed, Irwin/McGraw-Hill, 1997。

受到許多其本身無法控制之因素的影響，而這些因素使得經理人員可能面臨更多的不確定性而承擔較大的風險；但業主在多了一項對比的訊息後，也就更容易推論經理人員付出的努力，且當所有經理人員均面臨無法控制的大環境變化時，參考同業產出結果獎酬計畫的確可以消除此部份經理人員所承擔的風險。理論上，雖然參考同業產出結果獎酬計畫有上述優點，但實證結果卻發現參考同業產出結果獎酬計畫在實務上並非特別普遍 (Janakiraman et al. 1992)。對於這些實證上並不普遍支持的結果，主要除了參考同業產出結果獎酬計畫有風險改變的因素外，Brickley et al. (1996) 認為可能受幾個不當的誘因行為後果所影響：第一、所有工作夥伴有勾結共同減少努力的誘因；第二、較為努力的經理人員可能有來自同儕壓力的人際關係成本；第三、可能存在妨礙團隊合作，甚而會私下破壞他人成果的成員。

而本研究旨在分析獎酬計畫的其他可能成本，故本研究的分析模式並不考慮上述三種不當誘因行為，而假設業主可獲得之訊息為：在事後可驗證的產出及同業產出的共同不確定性資訊。業主需事先決定採行「絕對獎酬計畫 (以下稱方案A)」或「參考同業產出結果的獎酬計畫 (以下稱方案R)」。所謂絕對獎酬計畫係以經理人員的產出為唯一的績效指標，而參考同業產出結果的獎酬計畫則以減去事後的同業產出共同不確定性為指標；經理人員可以採行繼續執行當前的「守成計畫」，或採取一「創新計畫」。在假設業主僅握有計畫執行的產出資訊，但無法知道經理人員係採行「守成計畫」或「創新計畫」<sup>2</sup>的前提下，在方案R的獎酬計畫下，業主仍將經理人員的產出減去守成計畫下的同業產出共同不確定性資訊。

由於本文的重點除了探討誘因強度的成本外，同時也討論績效指標與獎酬計畫間的關係，並分析外在環境變化對於績效指標與獎酬計畫間關係的改變。由本文的結果可得知：當業主認為存有好計畫的可能性與報償夠大時，業主會傾向採行絕對獎酬計畫；反之，則採行參考同業產出的獎酬計畫。而當經理人員面臨參考同業產出的獎酬計畫時，較容易有保守的傾向。這表示在一個穩定 (stable) 的環境下，參考同業結果的獎酬計畫較佳，但是在一個劇烈變化的環境下，絕對獎酬計畫則可能優於參考同業產出結果獎酬計畫。至於誘因強度對於預算溝通機制的影響在於，當誘因強度不高時，可以利用簡單的溝通機制，得到經理人員誠實報告私有資訊的均衡；而一旦誘因強度過高時，業主必須在某些限制下才得以設計一套複雜的溝通機制，以使經理人員誠實報告其私有資訊的均衡。這個發現可以做為補充過去文獻對於誘因強度過強所引發代理問題的一項額外的成本，即使經理人員真實報導其私有訊息的成本更高。

無論從 Stein (1988) 的短視現象 (myopia)，Scharfstein and Stein (1990) 的盲從行為 (herd behavior)，Zwiebel (1995) 的經理人員穩健傾向或本研究的分析都隱含著這樣的結果，絕對獎酬計畫較具有激勵創新的效果，而參考同業結果的獎酬計畫則較強調穩健的守成。

<sup>2</sup> 在分權的狀況下，業主有可能不瞭解經理人員的計畫。若以教學為例，若以校長類比業主，校長很難知悉老師實際的教學計畫。或者，假設計畫的選擇是無法驗證的 (Hart and Moore 1988)。

本文後續架構如下：第二節為模型介紹，第三節為溝通 (communication) 的機制設計功能，最後為結論與建議。

## 貳、模型介紹

本研究乃分析企業業主獎酬計畫的擬定對於經理人員從事方案選擇的影響。首先假設目前有一個可繼續執行的「守成計畫」，其投入與產出的關係如下：

$$\bar{x}(\text{OLD}) = t + \tilde{\mu} + \tilde{\varepsilon} \quad (1)$$

$\bar{x}(\text{OLD})$  為產出水準，由第(1)式可以發現產出受三個部份影響：第一、經理人員的努力程度( $t$ )<sup>3</sup>；第二、此項守成計畫所面臨之經營環境或生產方式的共同不確定性(common random variable) ( $\tilde{\mu}$ )；第三、經理人員本身特有的不確定性(idiosyncratic noise) ( $\tilde{\varepsilon}$ )。經理人員僅能控制其努力程度 $t$ ，但無法控制大環境的共同不確定性 $\tilde{\mu}$ 與其本身特有的不確定性 $\tilde{\varepsilon}$ 。為便於分析，假設經營環境的共同不確定性與經理人員本身特有的不確定性分別為獨立的常態分配。即假設 $\text{cov}(\tilde{\mu}, \tilde{\varepsilon}) = 0$ ， $\tilde{\mu} \sim N(0, \sigma^2)$ ， $\tilde{\varepsilon} \sim N(0, \delta^2)$ 。 $\bar{x}$  為事後業主可觀測與驗證的產出訊息，且事後實現的 $\tilde{\mu}$ 亦為可觀測與驗證的，本節假設這些訊息是業主所有可用以簽約的資訊，而 $\tilde{\varepsilon}$ 則為事後業主並無法得以觀測驗證或簽約的訊息。

為便於分析，本研究分析線性的獎酬計畫<sup>4</sup>。在業主決定絕對獎酬計畫下，經理人員的期望薪資為 $\alpha + \beta E(\bar{x})$ ，而業主的期望剩餘為 $(1 - \beta)E(\bar{x}) - \alpha$ 。其中以 $\alpha$ 表示固定薪資部份，而 $\beta$ 則為誘因的部份 ( $0 \leq \beta \leq 1$ )。假設業主與經理人員的期望函數可以表示為 $E[U^i(\bar{w})] = E(\bar{w}) - (1/2)r_i \cdot \text{Var}(\bar{w})$ ，其中 $i = p$  或  $a$ ，分別代表業主 ( $p$ ) 或經理人員 ( $a$ )。其中 $E(\cdot)$ 代表期望值運算元， $U^a$ 與 $U^p$ 分別表示經理人員與企業業主的效用函數，而 $r_i \geq 0$ 則分別表示經理人員 ( $r_a$ ) 與業主 ( $r_p$ ) 的風險規避係數。

因為 $\bar{x} \sim N(t, \sigma^2 + \delta^2)$ ，所以業主採行絕對獎酬計畫時，經理人員執行「守成計畫」的期望效用值為 $(\alpha + \beta \cdot t) - [r_a \cdot \beta^2(\sigma^2 + \delta^2)/2]$ ，此時業主的期望效用為 $[(1 - \beta) \cdot t - \alpha] - [r_p \cdot (1 - \beta)^2(\sigma^2 + \delta^2)/2]$ 。以效用函數 $U_k^j$ 表示各種情況的效用函數， $j = A$  或  $R$ ，分別代表評比標準為絕對獎酬計畫 ( $A$ ) 或參考同業產出結果的獎酬計畫 ( $R$ )， $k = \text{old}$  或  $\text{new}$ ，則分別表示經理人員從事守成計畫 ( $\text{old}$ ) 或創新計畫 ( $\text{new}$ )。

本文定義的參考同業產出結果獎酬計畫乃指減去「守成計畫」可觀測的共同不確定性 $\tilde{\mu}$ ，即以事後實現的 $[\bar{x}(\text{OLD}) - \tilde{\mu}]$ 為獎酬標準。此時，經理人員執行「守

<sup>3</sup> 在典型的代理問題下，努力程度為內生決定的。為便於分析，本文假設努力水準為一外生常數，而將問題側重於獎酬機制對於計畫選擇的影響。

<sup>4</sup> 為簡化分析，本研究援引 Holmstrom and Milgrom (1991, 1994)，Feltham and Xie (1994) 與 Hemmer (1995) 的線性模型加以分析。

成計畫」的期望薪資為  $\alpha + \beta \cdot E(\tilde{x} - \tilde{\mu})$ ，而業主獲得的期望剩餘為  $(1 - \beta) \cdot E(\tilde{x} - \tilde{\mu}) - \alpha$ 。由於  $\tilde{x}(\text{OLD}) - \tilde{\mu} = (t + \varepsilon) \sim N(t, \delta^2)$ ，故

$$U_{\text{old}}^{\text{aA}} = (\alpha + \beta \cdot t) - \frac{r_a \cdot \beta^2 (\sigma^2 + \delta^2)}{2} \quad (2)$$

$$U_{\text{old}}^{\text{aR}} = (\alpha + \beta \cdot t) - \frac{r_a \cdot \beta^2 \delta^2}{2} \quad (3)$$

$$U_{\text{old}}^{\text{pA}} = [(1 - \beta) \cdot t - \alpha] - \frac{r_p \cdot (1 - \beta)^2 (\sigma^2 + \delta^2)}{2} \quad (4)$$

$$U_{\text{old}}^{\text{pR}} = [(1 - \beta) \cdot t - \alpha] - \frac{r_p \cdot (1 - \beta)^2 \delta^2}{2} \quad (5)$$

在任何相同的努力下， $U_{\text{old}}^{\text{aR}} - U_{\text{old}}^{\text{aA}} = r_a \cdot \beta^2 \sigma^2 / 2 \geq 0$ ，表示在經理人員從事「守成計畫」的前提下，業主若決定採用參考同業結果獎酬計畫，會使得經理人員的福利增加；同樣地，在經理人員相同的努力下， $U_{\text{old}}^{\text{pR}} - U_{\text{old}}^{\text{pA}} = r_p \cdot (1 - \beta)^2 \sigma^2 / 2 \geq 0$ ，即業主的福利也同時提高。這個簡單的分析強調的是：在本研究的架構下，「參考同業結果獎酬計畫」會透過降低風險的效果，使得業主與經理人員的福祉均增加。

在選擇「守成計畫」時，經理人員同時也可能有一個「創新計畫」的腹案，本文假設這個創新計畫的存在與否為經理人員的私有訊息，業主僅能估計其存在的機率，至於此創新計畫執行與否亦為業主所無法驗證的。假設此創新計畫的產出為：

$$\tilde{x}(\text{NEW}) = t + \tilde{v} + \tilde{\varepsilon} \quad (6)$$

$\tilde{v}$  代表創新計畫的共同不確定性， $\tilde{\varepsilon}$  仍為經理人員本身特有的不確定性，在討論屬於經理人員本身特有的不確定性時，本研究假設此不確定性並不隨計畫的不同而有異，亦即經理人員無論從事「守成計畫」或「創新計畫」，都存有相同的個人特有不確定性。為使比較基礎一致，假設「創新計畫」經營環境的共同不確定性與經理人員本身特有的不確定性亦為獨立的常態分配。即假設  $\text{cov}(\tilde{v}, \tilde{\varepsilon}) = 0$ ， $\tilde{v} \sim N(\Delta, \sigma^2)$ ，故創新計畫的產出分配為  $\tilde{x}(\text{NEW}) \sim N(t + \Delta, \sigma^2 + \delta^2)$ 。而  $\tilde{x}(\text{NEW})$  為事後可觀測的， $\tilde{\varepsilon}$  仍為不可觀測的，但由於創新計畫的特性，本研究假設此時業主無法獲得事後實現  $\tilde{v}$  的資料。很明顯的，若  $\Delta > 0$ ，直觀上創新計畫為一優於原守成計畫的「好計畫」；反之，若  $\Delta < 0$ ，則創新計畫為一劣於守成計畫的「壞計畫」。整個問題時間軸係企業業主認知存在創新計畫的機率 ( $p$ )，並決定採行絕對或參考同業產出結果的獎酬計畫；而經理人員握有創新計畫是否存在的私有資訊，並選擇從事創新計畫或守成計畫<sup>5</sup>。

<sup>5</sup> 為了突顯本研究的結論，假設「守成計畫」與「創新計畫」的共同不確定性有相同的變異數  $\sigma^2$ ，且其相關係數為零，以控制本研究的結論不受「守成計畫」與「創新計畫」相對風險大小所影響。雖然一般而言，創新計畫之可能風險會高於守成計畫，但以本研究的模型而言，在  $\Delta > 0$  時，若無代理問題，則明顯是一個值得進行的計畫，若因獎酬計畫之設計，造成即使經理人員確切知悉有好的計畫都不願嘗試時，則一旦新計畫本身有較高的風險時，經理人員將更不願意從事創新活動。

本文假設當經理人員從事創新計畫時，因為這項選擇是私有且無法驗證的資訊，所以經理人員在面臨參考同業產出結果的獎酬計畫時，仍減去  $\tilde{\mu}$  的實現值。即  $(\tilde{x}(\text{NEW}) - \tilde{\mu}) = (t + \tilde{\nu} - \tilde{\mu} + \tilde{\varepsilon}_i) \sim N(t + \Delta, 2\sigma^2 + \delta^2)$ 。亦即：

$$U_{\text{new}}^{\text{aA}} = \alpha + \beta(t + \Delta) - [r_a \beta^2 (\sigma^2 + \delta^2) / 2] \tag{7}$$

$$U_{\text{new}}^{\text{aR}} = \alpha + \beta(t + \Delta) - [r_a \beta^2 (2\sigma^2 + \delta^2) / 2] \tag{8}$$

$$U_{\text{new}}^{\text{pA}} = [(1 - \beta)(t + \Delta) - \alpha] - [r_p (1 - \beta)^2 (\sigma^2 + \delta^2) / 2] \tag{9}$$

$$U_{\text{new}}^{\text{pR}} = [(1 - \beta)(t + \Delta) - \alpha] - [r_p (1 - \beta)^2 (2\sigma^2 + \delta^2) / 2] \tag{10}$$

引理一 在創新計畫存在的前提下， $U_{\text{new}}^{\text{aA}} \geq U_{\text{new}}^{\text{aR}}$ ， $U_{\text{new}}^{\text{pA}} \geq U_{\text{new}}^{\text{pR}}$ 。

證明參閱附錄一。

引理一指出，在本研究控制「創新計畫」與「守成計畫」的風險相同時（均為  $\sigma^2$ ），若經理人員從事創新計畫，業主採行「絕對獎酬計畫」會使得雙方的期望效用均高於業主採行「參考同業結果獎酬計畫」下的期望效用。這是因為在本研究的分析架構下，若業主的獎酬設計為參考同業結果的獎酬計畫，而經理人員採行的是「創新計畫」時，則他必須同時面臨「守成計畫」的共同不確定性風險，因而使得期望效用降低；這個效果也同時使得業主面臨更多不必要的風險，而使得期望效用降低。

引理二 若  $\Delta > 0$ ，則  $U_{\text{new}}^{\text{aA}} > U_{\text{old}}^{\text{aA}}$ ， $U_{\text{new}}^{\text{pA}} > U_{\text{old}}^{\text{pA}}$ ；但  $U_{\text{new}}^{\text{aR}} - U_{\text{old}}^{\text{aR}}$  與  $U_{\text{new}}^{\text{pR}} - U_{\text{old}}^{\text{pR}}$  則正負未定，需取決於  $\Delta$  的大小而定，即  $(U_{\text{new}}^{\text{aR}} - U_{\text{old}}^{\text{aR}}) \cdot (\Delta - r_a \beta \sigma^2) > 0$ ，  
 $(U_{\text{new}}^{\text{pR}} - U_{\text{old}}^{\text{pR}}) \cdot [\Delta - r_p (1 - \beta) \sigma^2] > 0$ 。若  $\Delta < 0$ ，則  $U_{\text{new}}^{\text{aA}} - U_{\text{old}}^{\text{aA}} < 0$ ，  
 $U_{\text{new}}^{\text{pA}} - U_{\text{old}}^{\text{pA}} < 0$ ， $U_{\text{new}}^{\text{aR}} - U_{\text{old}}^{\text{aR}} < 0$  且  $U_{\text{new}}^{\text{pR}} - U_{\text{old}}^{\text{pR}} < 0$ 。

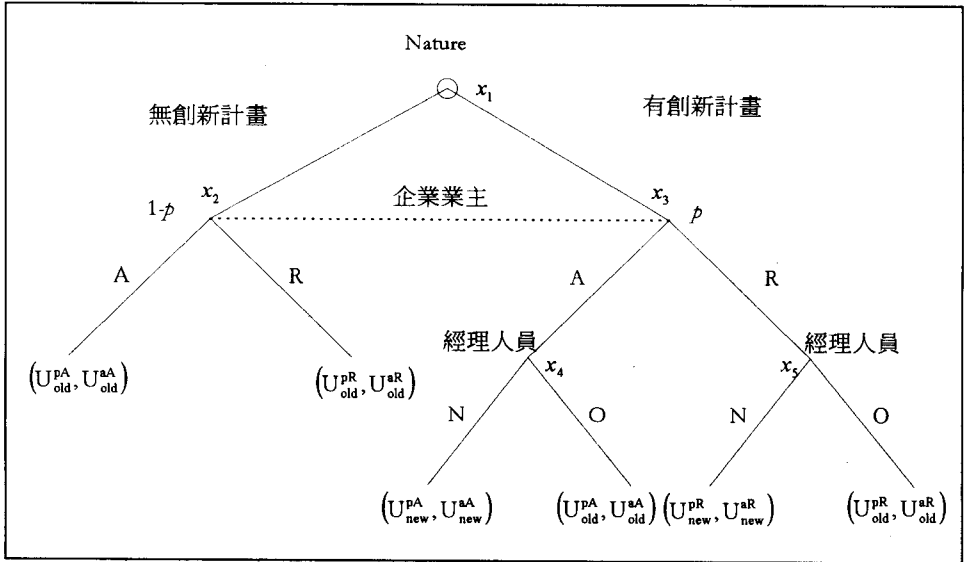
證明參閱附錄二。

引理二說明從經理人員的選擇行動看來，在確定有「好的創新計畫」的前提下，當業主採行絕對獎酬計畫時，經理人員選擇此新計畫會使得雙方的期望效用均高於經理人員選擇守成計畫時的期望效用；但若業主採行參考同業結果的獎酬計畫時，經理人員並不一定會選擇此新計畫，必須在此新計畫的增額期望值夠大 ( $\Delta > r_a \beta \sigma^2$ ) 時，經理人員才會選擇此新計畫，且必須當  $\Delta > r_p (1 - \beta) \sigma^2$  時，業主的期望效用才會高於經理人員選擇守成計畫的期望效用。

由附錄二的證明可得到： $\partial(U_{\text{new}}^{\text{aR}} - U_{\text{old}}^{\text{aR}}) / \partial r_a = -\beta^2 \sigma^2 \leq 0$ ，這表示在參考同業結果獎酬計畫的設計下，若經理人員愈厭惡風險，則愈不傾向選擇創新計畫，而  $\partial^2(U_{\text{new}}^{\text{aR}} - U_{\text{old}}^{\text{aR}}) / \partial r_a \partial \beta = -2\beta \sigma^2 \leq 0$  的結果，表示此時加以更強的誘因，會使得經理人員有更加保守的傾向。若進一步進行業主期望效用的比較靜態分析也可以得到： $\partial(U_{\text{new}}^{\text{pR}} - U_{\text{old}}^{\text{pR}}) / \partial r_p = -(1 - \beta)^2 \sigma^2 \leq 0$ ，這也表示在經理人員選擇創新計畫的前提下，業主的增額效用 ( $U_{\text{new}}^{\text{pR}} - U_{\text{old}}^{\text{pR}}$ ) 會隨著業主厭惡風險的程度遞減；而

$\partial^2(U_{new}^{PR} - U_{old}^{PR})/\partial r_p \partial(1-\beta) = -2(1-\beta)\sigma^2 \leq 0$  的結果，同樣的也顯示出業主愈有厭惡風險的傾向與其握有更多的剩餘時，也具有強速增額效用遞減的的經濟意義。

圖一 絕對與參考同業產出結果獎酬計畫之賽局圖。



$x_i$  :  $i=1...5$  資訊集合；A 表絕對獎酬計畫；R 表參考同業產出結果獎酬計畫；N 表創新計畫；O 表守成計畫。

引理二同時指出，無論業主採行絕對或參考同業產出結果的獎酬計畫，在本文的架構下，雖然業主對於  $\Delta$  是未知的，但在  $\Delta < 0$  時，因經理人員選擇「創新計畫」一定會使其效用降低，故業主無需擔心經理人員會選擇「不好的創新計畫」，因為經理人員不可能選擇「不好的創新計畫」，因此可以簡化分析。以下行文所謂「有創新計畫」意指存在「好的創新計畫」且其機率為  $p$ ；因為不論是沒有創新計畫或是只有「不好的創新計畫」，經理人員都只能(會)選擇守成計畫，以下將這兩種情形統稱為「無創新計畫」且機率為  $(1-p)$ 。其賽局圖如圖一：

這個賽局的均衡可以寫成命題一。

命題一 前述的賽局其 Nash 均衡為：

經理人員的均衡策略如下：

於  $\{x_4\}$  時，行動  $s(\{x_4\}) = N$  (創新計畫)。

於  $\{x_5\}$  時，

若  $(\Delta - r_a \beta \sigma^2) > 0$ ，行動  $s(\{x_5\}) = N$  (創新計畫)；

若  $(\Delta - r_a \beta \sigma^2) = 0$ ，則  $s(\{x_5\}) = m \cdot N \oplus (1-m) \cdot O$  且  $m \in [0,1]$  (混合策略)

$m$  為選擇創新計畫  $N$  的機率， $\oplus$  表混合策略；

若  $(\Delta - r_a \beta \sigma^2) < 0$ ， $s(\{x_5\}) = O$  (守成計畫)。



業主的均衡策略如下：

若  $\Delta > r_a \beta \sigma^2$

且  $p > 1/2$  則行動  $s(\{x_2, x_3\}) = A$  (絕對獎酬計畫)；

且  $p = 1/2$  則行動  $s(\{x_2, x_3\}) = \theta \cdot A \oplus (1-\theta) \cdot R$  且  $\theta \in [0,1]$

$\theta$  為選擇絕對獎酬計畫 A 的機率， $\oplus$  表混合策略；

且  $p < 1/2$  則行動  $s(\{x_2, x_3\}) = R$  (參考同業結果獎酬計畫)。

若  $\Delta = r_a \beta \sigma^2$

且  $p > \frac{1}{2 \left[ \frac{r_a \beta}{r_p (1-\beta)} - m \frac{r_a \beta}{r_p (1-\beta)} + m \right]}$  則行動  $s(\{x_2, x_3\}) = A$  (絕對獎酬計畫)；

且  $p = \frac{1}{2 \left[ \frac{r_a \beta}{r_p (1-\beta)} - m \frac{r_a \beta}{r_p (1-\beta)} + m \right]}$  則行動  $s(\{x_2, x_3\}) = \phi \cdot A \oplus (1-\phi) \cdot R$  且

$\phi \in [0,1]$ ， $\phi$  為選擇絕對獎酬計畫 A 的機率， $\oplus$  表混合策略；

且  $p < \frac{1}{2 \left[ \frac{r_a \beta}{r_p (1-\beta)} - m \frac{r_a \beta}{r_p (1-\beta)} + m \right]}$

行動  $s(\{x_2, x_3\}) = R$  (參考同業結果獎酬計畫)。

若  $\Delta < r_a \beta \sigma^2$  且  $p \Delta > \frac{r_p (1-\beta) \sigma^2}{2}$  則行動  $s(\{x_2, x_3\}) = A$  (絕對獎酬計畫)；

且  $p \Delta = \frac{r_p (1-\beta) \sigma^2}{2}$  則行動  $s(\{x_2, x_3\}) = \omega \cdot A \oplus (1-\omega) \cdot R$  且  $\omega \in [0,1]$

$\omega$  為選擇絕對獎酬計畫 A 的機率， $\oplus$  表混合策略；

且  $p \Delta < \frac{r_p (1-\beta) \sigma^2}{2}$  則行動  $s(\{x_2, x_3\}) = R$  (參考同業結果獎酬計畫)。

而均衡時的比較靜態分析結果為：

$$\partial(EU^{PA} - EU^{PR})/\partial p > 0, \partial^2(EU^{PA} - EU^{PR})/\partial p \partial(1-\beta) > 0。$$

證明 參閱附錄三。

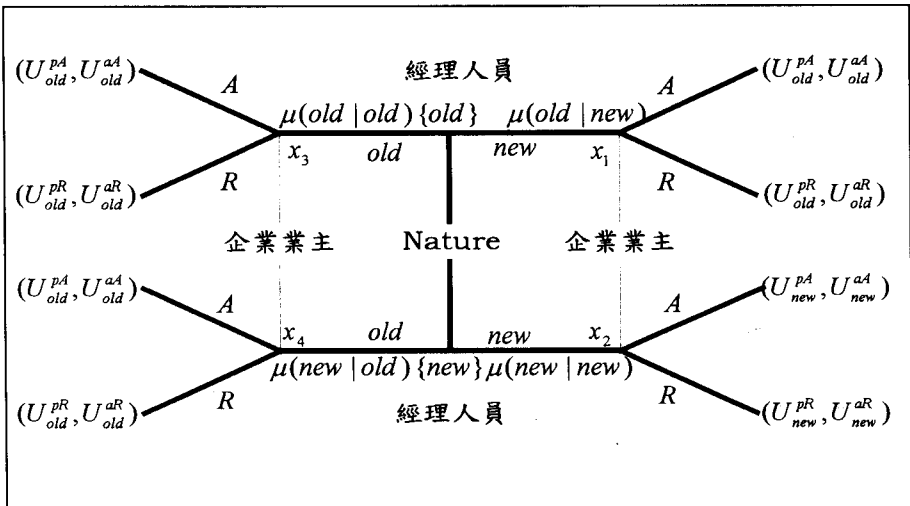
命題一指出，當經理人員面臨的是參考同業結果的獎酬計畫時，必須在創新計畫相對於守成計畫的期望增額報償( $\Delta$ )夠大時，經理人員才有可能勇於創新，否則經理人員仍會傾向保守地選擇守成計畫。而就業主的立場而言，因事前不確定創新計畫是否確實存在，故當存在創新計畫的機率( $p$ )愈大時，業主會愈傾向選擇絕對獎酬計畫，否則業主會傾向選擇參考同業結果的獎酬計畫。而這個現象會隨著業主握有的剩餘( $1 - \beta$ )愈高而愈明顯。

基於類似的想法，無論從 Stein (1988) 的短視現象，Scharfstein and Stein (1990) 的盲從行為，Zwiebel (1995) 的經理人員穩健傾向以及本研究的結論而言，在業主為有限理性時，若經理人員握有較多創新計畫的訊息與知識時，為了鼓勵創新的概念與計畫誕生，較理性的選擇是採行絕對獎酬計畫。當然業主最後的取捨仍會視「創新計畫」存在機率的高低與其增額好處的大小而定。

### 參、溝通機制設計的功能

第二節的分析忽略了預算溝通的功能。預算的管理功能之一為傳遞訊息，由於本研究假設「創新計畫」存在與否為事後無法驗證的，這將使得經理人員事前直接揭露「創新計畫」存在與否的訊息為不可信的。所以本節加入機制設計的相關分析，即經理人員於行動前報告其欲從事創新計畫或守成計畫，因而使業主與經理人員雙方的賽局多了一次溝通的機會，經理人員可以傳遞其私有訊息予業主，而業主亦可透過此溝通設計一套使得經理人員真實報導其私有訊息的預算機制。將此賽局描繪於圖二。

圖二 溝通功能機制下的信號賽局



以 {old} 與 {new} 表示守成計畫與創新計畫之資訊集合，old 與 new 為經理人員之報導， $\mu(\cdot|\cdot)$  則為各決策點下的業主的信念 (belief)。

本節討論業主應如何設計使經理人員真實報告的序列均衡，且該均衡有以下的特性：若經理人員報告有創新計畫時，則業主採絕對獎酬計畫；而當經理人員報告無創新計畫時，則業主採行參考同業結果的獎酬計畫，以  $\mu(\cdot)$  表各決策點下業主的信念 (belief)， $\mu(old|new)=0$  且  $\mu(new|new)=1$ 。分析這個均衡不僅是經理人員誠實地揭露私有資訊，由第二節的分析也可以瞭解這是雙方福利最大的均衡。

以  $\Phi_{2 \times 1}^a \rightarrow \Pi_{2 \times 1}^a$  表經理人員報告的策略，其中  $\Phi_{2 \times 1}^a = \{old, new\}$  為其私有資訊集合，而  $\Pi_{2 \times 1}^a = \{old, new\}$  為其報告之可選集合。以  $\Pi_{2 \times 1}^a \rightarrow \Gamma_{2 \times 1}^p$  表業主獎酬計畫的策略，其中  $\Pi_{2 \times 1}^a = \{old, new\}$  為業主接收經理人員的報告集合，而  $\Gamma_{2 \times 1}^p = \{R, A\}$  為業主採行的獎酬計畫集合。存在以下的序列均衡：

命題二：若誘因強度  $\beta < 2\Delta/r_a\sigma^2$ ，則存在下列均衡：

$$f: \Phi_{2 \times 1}^a \rightarrow \Pi_{2 \times 1}^a = (old, new)' \rightarrow (old, new)',$$

$$g: \Pi_{2 \times 1}^a \rightarrow \Gamma_{2 \times 1}^p = (old, new)' \rightarrow (R, A)',$$

且  $\mu(old|new) = 0$ ， $\mu(new|new) = 1$ 。

證明：證明步驟如下。

步驟一：若經理人員報 new，則均衡時業主選A的期望報酬凌駕於選 R；若經理人員報 old，則均衡時業主選R的期望報酬凌駕於選 A。

步驟二：若經理人員私有資訊為 old，則經理人員報 old 於均衡時的期望報酬凌駕於報 new；若經理人員私有資訊為 new，則經理人員報 new 於均衡時的期望報酬凌駕於報 old。

詳細推演請參閱附錄四。

命題三：若  $\beta > 2\Delta/r_a\sigma^2$ ，此時若僅有一套誘因強度，是無法確保經理人員會真實報告其私有資訊的。故此時業主需要設計兩組誘因強度分別為：「參考同業結果的獎酬計畫計畫採  $\beta_R$ 」與「絕對獎酬計畫則採  $\beta_A$ 」。在  $\beta_A > \beta_R$  的前提下，且滿足  $\beta_A - \beta_R$  的差距  $\in \Theta = \omega \cap \varpi$ ，可以得到經理人員會真實報導的序列均衡。

其中

$$\omega = \left[ \frac{r_p \cdot [(1 - \beta_R)^2 \delta^2 - (1 - \beta_A)^2 (\sigma^2 + \delta^2)]}{2t}, \frac{r_p \cdot [(1 - \beta_R)^2 (2\sigma^2 + \delta^2) - (1 - \beta_A)^2 (\sigma^2 + \delta^2)]}{2(t + \Delta)} \right]$$

$$\varpi = \left[ \frac{r_a \cdot [\beta_A^2 (\sigma^2 + \delta^2) - \beta_R^2 \delta^2] - 2\beta_A \Delta}{2t}, \frac{r_a \cdot [\beta_A^2 (\sigma^2 + \delta^2) - \beta_R^2 \delta^2]}{2t} \right] \text{ 則}$$

$$f: \Phi_{2 \times 1}^a \rightarrow \Pi_{2 \times 1}^a = (old, new)' \rightarrow (old, new)',$$

$$g: \Pi_{2 \times 1}^a \rightarrow \Gamma_{2 \times 1}^p = (old, new)' \rightarrow (R, A)',$$

且  $\mu(old | new) = 0, \mu(new | new) = 1$ 。

證明：參閱錄五。

命題二與命題三雖然是一個單純的機制設計，卻發現在誘因愈強的情況下，愈難促使經理人員真實報告。這是由於命題二顯示在誘因強度不強時，存在一套使得經理人員誠實揭露其私有資訊的均衡，即以預算做為溝通機制時，業主可以獲得經理人員之私有資訊。但命題三卻顯示，一旦誘因強度過強時，需設計兩種誘因強度  $\beta_A$  與  $\beta_R$ ，且需確保  $\beta_A - \beta_R$  的差距在區間  $\omega$  與區間  $\omega$  的交集下，才有可能存在使經理人員誠實揭露其私有資訊的序列均衡。這個結論呼應了 Jensen and Murphy (1990) 所發現實務上誘因強度並不似一般分析性模式結果所得到的那麼強的現象。雖然 Holmstrom and Milgrom (1991) 以多類型工作的理由加以解釋，但本研究發現誘因太強存在著其他可能成本，一為經理人員會過度保守；二為業主要設計真實報告的機制會更困難。

## 肆、結論

由本研究分析如下的議題：當業主選擇「絕對獎酬計畫」或「參考同業結果的獎酬計畫」在先，而經理人員選擇投資計畫在後的環境下，若業主認為有好計畫的可能性與報償夠大時，業主會傾向採行絕對獎酬計畫；反之，則採行參考同業結果的獎酬計畫。若經理人員面臨參考同業結果的獎酬計畫時，則較容易有保守的傾向。這表示在一個穩定經營的環境下，參考同業結果的獎酬計畫較佳，但是在一個變化劇烈的經營環境下，絕對獎酬計畫可能優於參考同業結果的獎酬計畫。此外，本研究的結論也同時提供了可供後續進行實證研究或實驗分析的假說。

在機制設計的部份，只要誘因強度不要太強，業主比較容易設計一套讓經理人員真實報告的機制，即可達成有「創新計畫」採絕對獎酬計畫，只有「守成計畫」時則採行參考同業結果的獎酬計畫的序列均衡，這個結果有較佳之分險分攤的功能。但是一旦誘因強度太強時，業主必須設計一套相當繁瑣的機制才能使經理人員真實報告，當然同時也必須負擔經理人員過度保守的代價。

由於本研究並未加入經理人員工作的私有成本 (private effort cost)，這使得誘因強度在本研究中為外生的。雖然本研究的結論適用所有的誘因強度，但加入私有成本將會使誘因強度內生化，這有助於我們更清楚地瞭解實務上誘因的擬定。

## 伍、附錄

## 附錄一、引理一證明

$$U_{\text{new}}^{\text{aA}} = \alpha + \beta(t + \Delta) - [r_a \beta^2 (\sigma^2 + \delta^2) / 2],$$

$$U_{\text{new}}^{\text{aR}} = \alpha + \beta(t + \Delta) - [r_a \beta^2 (2\sigma^2 + \delta^2) / 2].$$

$$U_{\text{new}}^{\text{aA}} - U_{\text{new}}^{\text{aR}} = r_a \beta^2 \sigma^2 / 2 \geq 0.$$

$$U_{\text{new}}^{\text{pA}} = [(1 - \beta)(t + \Delta) - \alpha] - [r_p (1 - \beta)^2 (\sigma^2 + \delta^2) / 2],$$

$$U_{\text{new}}^{\text{pR}} = [(1 - \beta)(t + \Delta) - \alpha] - r_p (1 - \beta)^2 (2\sigma^2 + \delta^2) / 2,$$

$$U_{\text{new}}^{\text{pA}} - U_{\text{new}}^{\text{pR}} = r_p (1 - \beta)^2 \sigma^2 / 2 \geq 0.$$

## 附錄二、引理二證明

$$U_{\text{new}}^{\text{aA}} - U_{\text{old}}^{\text{aA}} = \beta \cdot \Delta > 0, \quad U_{\text{new}}^{\text{pA}} - U_{\text{old}}^{\text{pA}} = (1 - \beta) \cdot \Delta > 0.$$

$$U_{\text{new}}^{\text{aR}} - U_{\text{old}}^{\text{aR}} = \beta \cdot \Delta - r_a \beta^2 \sigma^2 = \beta(\Delta - r_a \beta \sigma^2),$$

$$U_{\text{new}}^{\text{pR}} - U_{\text{old}}^{\text{pR}} = (1 - \beta) \cdot \Delta - r_p (1 - \beta)^2 \sigma^2 = (1 - \beta) [\Delta - r_p (1 - \beta) \sigma^2].$$

## 附錄三、命題一證明

步驟一：經理人員在資訊集合  $\{x_4\}$ ，由於  $U_{\text{new}}^{\text{aA}} > U_{\text{old}}^{\text{aA}}$ ，故經理人員於此資訊集合行動  $\sigma(\{x_4\}) = N$ 。而經理人員在資訊集合  $\{x_5\}$ ， $U_{\text{new}}^{\text{aR}} - U_{\text{old}}^{\text{aR}} = \beta(\Delta - r_a \beta \cdot \sigma^2)$ ，故經理人員於此資訊集合行動為：若  $(\Delta - r_a \beta \cdot \sigma^2) > 0$ ，則經理人員於此資訊集合行動  $\sigma(\{x_5\}) = N$ ；若  $(\Delta - r_a \beta \cdot \sigma^2) = 0$ ，則經理人員於此資訊集合行動  $\sigma(\{x_5\}) = N$  或  $O$ （即經理人員從事混合策略，假設此行動為  $\sigma(\{x_5\}) = m \cdot N \oplus (1 - m) \cdot O$  且  $m \in [0, 1]$ ）；若  $(\Delta - r_a \beta \cdot \sigma^2) < 0$ ，則經理人員於此資訊集合行動  $\sigma(\{x_5\}) = O$ 。

步驟二：倒推業主在資訊集合  $\{x_2, x_3\}$  下，選行動 A 的期望報價  $EU^{\text{pA}}$

$$(1 - p) \cdot U_{\text{old}}^{\text{pA}} + p \cdot U_{\text{new}}^{\text{pA}} = (1 - p) \cdot \left\{ [(1 - \beta) \cdot t - \alpha] - \frac{r_p (1 - \beta)^2 (\sigma^2 + \delta^2)}{2} \right\}$$

$$\begin{aligned}
& + p \cdot \left\{ [(1-\beta) \cdot (t+\Delta) - \alpha] - \frac{r_p(1-\beta)^2(\sigma^2 + \delta^2)}{2} \right\} \\
& = (1-\beta) \cdot t - \alpha - \frac{r_p(1-\beta)^2(\sigma^2 + \delta^2)}{2} + p \cdot (1-\beta)\Delta
\end{aligned}$$

業主在資訊集合 $\{x_2, x_3\}$ 下，選擇行動 R 的期望報價  $EU^{pR}$

情況一： $\Delta > r_a\beta\sigma^2$

$$\begin{aligned}
EU^{pR} & = (1-p) \cdot U_{old}^{pR} + p \cdot U_{new}^{pR} \\
& = (1-p) \cdot \left\{ [(1-\beta) \cdot t - \alpha] - \frac{r_p(1-\beta)^2\delta^2}{2} \right\} \\
& + p \cdot \left\{ [(1-\beta) \cdot (t+\Delta) - \alpha] - \frac{r_p(1-\beta)^2(2\sigma^2 + \delta^2)}{2} \right\} \\
& = (1-\beta) \cdot t - \alpha - \frac{r_p(1-\beta)^2\delta^2}{2} + p(1-\beta) \cdot [\Delta - r_p(1-\beta)\sigma^2]
\end{aligned}$$

情況二： $\Delta = r_a\beta\sigma^2$

$$\begin{aligned}
EU^{pR} & = (1-p) \cdot U_{old}^{pR} + p \cdot [m \cdot U_{new}^{pR} + (1-m) \cdot U_{old}^{pR}] \\
& = (1-p) \cdot \left\{ [(1-\beta) \cdot t - \alpha] - \frac{r_p(1-\beta)^2\delta^2}{2} \right\} \\
& + p \cdot \left\{ m \cdot \left[ (1-\beta) \cdot (t+\Delta) - \alpha - \frac{r_p(1-\beta)^2(2\sigma^2 + \delta^2)}{2} \right] \right. \\
& \left. + (1-m) \cdot \left[ (1-\beta) \cdot t - \alpha - \frac{r_p(1-\beta)^2\delta^2}{2} \right] \right\} \\
& = (1-p) \cdot \left\{ [(1-\beta) \cdot t - \alpha] - \frac{r_p(1-\beta)^2\delta^2}{2} \right\} \\
& + p \cdot \left\{ (1-\beta) \cdot t - \alpha - \frac{r_p(1-\beta)^2\delta^2}{2} + m \cdot [(1-\beta) \cdot \Delta - r_p(1-\beta)^2\sigma^2] \right\}
\end{aligned}$$

$$= \left\{ (1-\beta) \cdot t - \alpha - \frac{r_p(1-\beta)^2 \delta^2}{2} + pm(1-\beta) \cdot [\Delta - r_p(1-\beta)\sigma^2] \right\} \Big|_{\Delta=r_a\beta\sigma^2}$$

$$= (1-\beta) \cdot t - \alpha - \frac{r_p(1-\beta)^2 \delta^2}{2} + pm(1-\beta)\sigma^2 \cdot [r_a\beta - r_p(1-\beta)]$$

情況三： $\Delta < r_a\beta\sigma^2$

$$EU^{PR} = (1-p) \cdot U_{old}^{PR} + p \cdot U_{old}^{PR} = (1-\beta) \cdot t - \alpha - \frac{r_p(1-\beta)^2 \delta^2}{2}$$

步驟三：業主在資訊集合 $\{x_2, x_3\}$ 下，關於選擇行動 A 與 R 的取捨。

情況一： $\Delta > r_a\beta\sigma^2 \Rightarrow EU^{PA} - EU^{PR} = r_p\sigma^2(1-\beta)^2[p - (1/2)]$ ，故：若 $p > 1/2$ 則選行動 A；若 $p = 1/2$ 則選行動 A 或 R 的任意混合策略；若 $p < 1/2$ 則選行動 R。且 $\partial(EU^{PA} - EU^{PR})/\partial p = r_p\sigma^2(1-\beta)^2 \geq 0$ 。

情況二： $\Delta = r_a\beta\sigma^2 \Rightarrow EU^{PA} - EU^{PR}$

$$= (1-\beta) \cdot t - \alpha - \frac{r_p(1-\beta)^2(\sigma^2 + \delta^2)}{2} + p \cdot (1-\beta)\Delta$$

$$- \left\{ (1-\beta) \cdot t - \alpha - \frac{r_p(1-\beta)^2 \delta^2}{2} + pm(1-\beta) \cdot [\Delta - r_p(1-\beta)\sigma^2] \right\} \Big|_{\Delta=r_a\beta\sigma^2}$$

$$= \left\{ -\frac{r_p(1-\beta)^2 \sigma^2}{2} + p(1-\beta) \cdot [\Delta - m\Delta + mr_p(1-\beta)\sigma^2] \right\} \Big|_{\Delta=r_a\beta\sigma^2}$$

$$p > \frac{\frac{1}{2}r_p(1-\beta)^2 \sigma^2}{(1-\beta)[\Delta - m\Delta + mr_p(1-\beta)\sigma^2]} \Big|_{\Delta=r_a\beta\sigma^2} \Rightarrow p > \frac{1}{\frac{1}{2} \left[ \frac{r_a\beta}{r_p(1-\beta)} - m \frac{r_a\beta}{r_p(1-\beta)} + m \right]} \text{ 選 A}$$

$$p = \frac{1}{\frac{1}{2} \left[ \frac{r_a\beta}{r_p(1-\beta)} - m \frac{r_a\beta}{r_p(1-\beta)} + m \right]} \text{ 為混合策略；}$$

$$p < \frac{1}{\frac{1}{2} \left[ \frac{r_a\beta}{r_p(1-\beta)} - m \frac{r_a\beta}{r_p(1-\beta)} + m \right]} \text{ 選 R}$$

$\partial(\text{EU}^{\text{PA}} - \text{EU}^{\text{PR}})/\partial p = (1-\beta) \cdot \left[ \Delta - m \cdot \Delta + m \cdot r_p (1-\beta) \sigma^2 \right]_{\Delta=r_a \beta \sigma^2}$ ，比較靜態分析

與  $(1-m)r_a \beta + m \cdot r_p (1-\beta)$  同方向，故  $\partial(\text{EU}^{\text{PA}} - \text{EU}^{\text{PR}})/\partial p \geq 0$ 。

情況三： $\Delta < r_a \beta \sigma^2 \Rightarrow \text{EU}^{\text{PA}} - \text{EU}^{\text{PR}} = (1-\beta) \left[ p\Delta - \frac{r_p \sigma^2 (1-\beta)^2}{2} \right]$ ，故：若

$p\Delta > \frac{r_p (1-\beta) \sigma^2}{2}$  則選行動 A；若  $p\Delta = \frac{r_p (1-\beta) \sigma^2}{2}$  則選行動 A 或 R 的任意混合策

略；若  $p\Delta < \frac{r_p (1-\beta) \sigma^2}{2}$  則選行動 R。且  $\partial(\text{EU}^{\text{PA}} - \text{EU}^{\text{PR}})/\partial p = (1-\beta)\Delta > 0$ 。

#### 附錄四：命題二證明

步驟一：

首先說明若經理人員報 new，則均衡時業主選 A 凌駕於 R。  
此時業主會選擇 A 需滿足如下的限制式

$$\begin{aligned} \mu(\text{old} | \text{new}) \cdot U_{\text{old}}^{\text{PA}} + [1 - \mu(\text{old} | \text{new})] \cdot U_{\text{new}}^{\text{PA}} \\ > \mu(\text{old} | \text{new}) \cdot U_{\text{old}}^{\text{PR}} + [1 - \mu(\text{old} | \text{new})] \cdot U_{\text{new}}^{\text{PR}} \end{aligned}$$

整理左手邊採獎勵計畫 A 的期望效用為

$$\begin{aligned} \mu(\text{old} | \text{new}) \cdot \left\{ [(1-\beta) \cdot t - \alpha] - \frac{r_p (1-\beta)^2 (\sigma^2 + \delta^2)}{2} \right\} \\ + [1 - \mu(\text{old} | \text{new})] \cdot \left\{ [(1-\beta) \cdot (t + \Delta) - \alpha] - \frac{r_p (1-\beta)^2 (\sigma^2 + \delta^2)}{2} \right\} \\ = [(1-\beta) \cdot t - \alpha] - \frac{r_p (1-\beta)^2 (\sigma^2 + \delta^2)}{2} + [1 - \mu(\text{old} | \text{new})] \cdot (1-\beta) \cdot \Delta \end{aligned}$$

均衡時  $\mu(\text{old} | \text{new}) = 0$ ，得

$$[(1-\beta) \cdot (t + \Delta) - \alpha] - \frac{r_p (1-\beta)^2 (\sigma^2 + \delta^2)}{2} \tag{A2-1}$$



整理右手邊採獎酬計畫 R 的期望效用為

$$\begin{aligned} & \mu(old|new) \cdot \left\{ [(1-\beta) \cdot t - \alpha] - \frac{r_p(1-\beta)^2 \delta^2}{2} \right\} \\ & + [1 - \mu(old|new)] \cdot \left\{ [(1-\beta) \cdot (t + \Delta) - \alpha] - \frac{r_p(1-\beta)^2 (2\sigma^2 + \delta^2)}{2} \right\} \end{aligned}$$

均衡時  $\mu(old|new) = 0$ ，得

$$[(1-\beta) \cdot (t + \Delta) - \alpha] - \frac{r_p(1-\beta)^2 (2\sigma^2 + \delta^2)}{2} \quad (A2-2)$$

第 (A2-1) 式減去第 (A2-2) 式，其差額為  $\frac{r_p(1-\beta)^2 \sigma^2}{2} \geq 0$ ，故此時業主必定選絕對獎酬計畫。

接著說明若經理人員報 old，則均衡時業主選 R 凌駕於 A。

此時業主會選擇 R 需滿足如下的限制式

$$\begin{aligned} & \mu(old|old) \cdot U_{old}^{PA} + [1 - \mu(new|old)] \cdot U_{old}^{PA} \\ & > \mu(old|old) \cdot U_{old}^{PR} + [1 - \mu(new|old)] \cdot U_{old}^{PR} \\ & \Rightarrow U_{old}^{PA} > U_{old}^{PR} \end{aligned}$$

整理左手邊採獎酬計畫 A 的期望效用為

$$[(1-\beta) \cdot t - \alpha] - \frac{r_p(1-\beta)^2 (\sigma^2 + \delta^2)}{2} \quad (A2-3)$$

整理右手邊採獎酬計畫 R 的期望效用為

$$[(1-\beta) \cdot t - \alpha] - \frac{r_p(1-\beta)^2 \delta^2}{2} \quad (A2-4)$$

由第 (A2-4) 式減去第 (A2-3) 式，其差額為  $\frac{r_p(1-\beta)^2 \sigma^2}{2} \geq 0$ ，故此時業主必定選參考同業產出結果獎酬計畫。

步驟二：

首先說明若經理人員私有資訊 old，則經理人員報 old 於均衡時凌駕於報 new。此時經理人員會真實報 old 需滿足如下的限制式

$(\alpha + \beta \cdot t) - \frac{r_a \beta^2 \delta^2}{2} \geq (\alpha + \beta \cdot t) - \frac{r_a \beta^2 (\sigma^2 + \delta^2)}{2}$ ，即  $\frac{r_a \beta^2 \sigma^2}{2} \geq 0$ ，故此時經理人員必定真實報告其私有資訊為 old。

接著說明若經理人員私有資訊 new，則經理人員報 new 於均衡時凌駕於報 old。此時經理人員會真實報告 new 需滿足如下的限制式

$$[\alpha + \beta \cdot (t + \Delta)] - \frac{r_a \beta^2 (\sigma^2 + \delta^2)}{2} \geq (\alpha + \beta \cdot t) - \frac{r_a \beta^2 \delta^2}{2}$$

移項整理為  $\beta \cdot \left[ \Delta - \frac{r_a \beta \sigma^2}{2} \right] \geq 0$  與薪資結構  $\beta$  有關。

若  $\beta \leq (2\Delta / r_a \sigma^2)$  即可滿足，故此時經理人員必定真實報告其私有資訊為 new。

#### 附錄五：命題二證明

由命題二瞭解，經理人員私有資訊為 new 時，是否會真實報告，要視其面臨的誘因強度而定，在單一誘因  $\beta > (2\Delta / r_a \sigma^2)$  下，業主並無法達成經理人員會真實報告的目的，此時業主欲設計一真實報告的機制設計，需令參考同業產出結果獎勵計畫下誘因強度為  $\beta_R$ ，絕對獎勵計畫下誘因強度則為  $\beta_A$ 。

步驟一：

首先說明若經理人員報 new，則均衡時業主選 A 凌駕於 R。業主選擇 A 的期望效用，且均衡時  $\mu(old|new) = 0$ ，得

$$[(1 - \beta_A) \cdot (t + \Delta) - \alpha] - \frac{r_p (1 - \beta_A)^2 (\sigma^2 + \delta^2)}{2} \quad (A3-1)$$

業主選擇 R 的期望效用，且均衡時  $\mu(old|new) = 0$ ，得

$$[(1 - \beta_R) \cdot (t + \Delta) - \alpha] - \frac{r_p (1 - \beta_R)^2 (2\sigma^2 + \delta^2)}{2} \quad (A3-2)$$

此時業主會選擇 A 需滿足如下的限制式為第 (A3-1) 式減去第 (A3-2) 式為非負的限制。

$$(\beta_R - \beta_A)(t + \Delta) + \frac{r_p \cdot [(1 - \beta_R)^2 (2\sigma^2 + \delta^2) - (1 - \beta_A)^2 (\sigma^2 + \delta^2)]}{2} \geq 0$$

$$\text{即 } (\beta_A - \beta_R) \leq \frac{r_p \cdot [(1 - \beta_R)^2 (2\sigma^2 + \delta^2) - (1 - \beta_A)^2 (\sigma^2 + \delta^2)]}{2(t + \Delta)} \quad (A3-3)$$

接著說明若經理人員報 old，則均衡時業主選 R 凌駕於 A。  
業主選擇 A 的期望效用，且均衡時  $\mu(old|new)=0$ ，得

$$[(1-\beta_A)\cdot t-\alpha]-\frac{r_p(1-\beta_A)^2(\sigma^2+\delta^2)}{2} \quad (A3-4)$$

業主選擇 R 的期望效用，且均衡時  $\mu(old|new)=0$ ，得

$$[(1-\beta_R)\cdot t-\alpha]-\frac{r_p(1-\beta_R)^2\delta^2}{2} \quad (A3-5)$$

此時業主會選擇 R 需滿足如下的限制式為第 (A3-5) 式減去第 (A3-4) 式為非負的限制。

$$(\beta_A-\beta_R)\cdot t+\frac{r_p\cdot[(1-\beta_A)^2(\sigma^2+\delta^2)-(1-\beta_R)^2\delta^2]}{2}\geq 0$$

$$\text{即 } (\beta_A-\beta_R)\geq\frac{r_p\cdot[(1-\beta_R)^2\delta^2-(1-\beta_A)^2(\sigma^2+\delta^2)]}{2t} \quad (A3-6)$$

整理 (A3-3) 與 (A3-6) 得：

$$\begin{aligned} \frac{r_p\cdot[(1-\beta_R)^2\delta^2-(1-\beta_A)^2(\sigma^2+\delta^2)]}{2t} &\leq (\beta_A-\beta_R) \\ &\leq \frac{r_p\cdot[(1-\beta_R)^2(2\sigma^2+\delta^2)-(1-\beta_A)^2(\sigma^2+\delta^2)]}{2(t+\Delta)} \end{aligned} \quad (A3-7)$$

令：

$$\omega=\left[\frac{r_p\cdot[(1-\beta_R)^2\delta^2-(1-\beta_A)^2(\sigma^2+\delta^2)]}{2t},\frac{r_p\cdot[(1-\beta_R)^2(2\sigma^2+\delta^2)-(1-\beta_A)^2(\sigma^2+\delta^2)]}{2(t+\Delta)}\right]$$

步驟二：

首先說明若經理人員私有資訊為 old，則經理人員報 old 於均衡時凌駕於報 new。此時經理人員會真實報告 old 需滿足如下的限制式

$$(\alpha+\beta_R\cdot t)-\frac{r_a\beta_R^2\delta^2}{2}\geq(\alpha+\beta_A\cdot t)-\frac{r_a\beta_A^2(\sigma^2+\delta^2)}{2}$$

$$\text{即 } (\beta_R-\beta_A)\cdot t+\frac{r_a\cdot[\beta_A^2(\sigma^2+\delta^2)-\beta_R^2\delta^2]}{2}\geq 0 \text{ 得}$$

$$(\beta_A - \beta_R) \leq \frac{r_a \cdot [\beta_A^2(\sigma^2 + \delta^2) - \beta_R^2\delta^2]}{2t} \quad (\text{A3-8})$$

滿足此條件經理人員會定真實報告其私有資訊為 old。

接著說明若經理人員私有資訊為 new，則經理人員報 new 於均衡時凌駕於報 old。此時經理人員會真實報告 new 需滿足如下的限制式

$$[\alpha + \beta_A \cdot (t + \Delta)] - \frac{r_a \beta_A^2 (\sigma^2 + \delta^2)}{2} \geq (\alpha + \beta_R \cdot t) - \frac{r_a \beta_R^2 \delta^2}{2}$$

$$\text{即 } (\beta_A - \beta_R) \cdot t + \beta_A \Delta \geq \frac{r_a \cdot [\beta_A^2(\sigma^2 + \delta^2) - \beta_R^2\delta^2]}{2} \geq 0 \text{ 得}$$

$$(\beta_A - \beta_R) \geq \frac{r_a \cdot [\beta_A^2(\sigma^2 + \delta^2) - \beta_R^2\delta^2] - 2\beta_A \Delta}{2t} \quad (\text{A3-9})$$

滿足此條件經理人員會定真實報告其私有資訊為 new。

整理 (A3-8) 與 (A3-9) 得：

$$\frac{r_a \cdot [\beta_A^2(\sigma^2 + \delta^2) - \beta_R^2\delta^2] - 2\beta_A \Delta}{2t} \leq (\beta_A - \beta_R) \leq \frac{r_a \cdot [\beta_A^2(\sigma^2 + \delta^2) - \beta_R^2\delta^2]}{2t} \quad (\text{A3-10})$$

$$\text{令： } \omega = \left[ \frac{r_a \cdot [\beta_A^2(\sigma^2 + \delta^2) - \beta_R^2\delta^2] - 2\beta_A \Delta}{2t}, \frac{r_a \cdot [\beta_A^2(\sigma^2 + \delta^2) - \beta_R^2\delta^2]}{2t} \right]$$

#### 附錄六：本文重要變數彙總表

$\tilde{x}(\text{OLD})$	守成計劃的產出水準
$t$	經理人員的努力程度
$\tilde{\mu}$	從事守成計畫所的共同不確定性，分配為 $\tilde{\mu} \sim N(0, \sigma^2)$
$\tilde{\varepsilon}$	經理人員本身特有的不確定性，分配為 $\tilde{\varepsilon} \sim N(0, \delta^2)$
$\alpha$	固定薪資部份
$\beta$	誘因的部份 ( $0 \leq \beta \leq 1$ )
$r_i$	經理人員 ( $r_a$ ) 與業主 ( $r_p$ ) 的風險規避係數，其中 $i = p$ 或 $a$ 。
A	絕對獎酬計畫
R	參考同業產出結果的獎酬計畫
$\tilde{x}(\text{NEW})$	創新計劃的產出水準
$\tilde{v}$	創新計畫的共同不確定性，分配 $\tilde{v} \sim N(\Delta, \sigma^2)$
$p$	創新計畫存在的機率
$\mu(\cdot)$	各決策點下業主的信念
$\beta_R$	參考同業結果的獎酬計畫計畫的誘因強度
$\beta_A$	絕對獎酬計畫的誘因強度

## 參考文獻

- Baker, G., M. Jensen, and K. Murphy. 1988. Competition and incentives: Practice vs theory. *The Journal of Finance* 43 (July): 593-616.
- Banker, R., and S. Datar. 1989. Sensitivity, precision, and linear aggregation of signals for performance evaluation. *Journal of Accounting Research* 27 (Spring): 21-39.
- Brickley, J. A., C. W. Smith, and J. L. Zimmerman. 1996. *Organizational Architecture: A Managerial Economics Approach*: IRWIN.
- Feltham, G. A., and J. Xie. 1994. Performance measure congruity and diversity in multi-task principal/agent relations. *The Accounting Review* 69 (July): 429-453.
- Garen, John, E., 1994. Executive compensation and principal-agent theory. *The Political Economy* 102 (December): 1175-1199.
- Grossman, S. J., and O. D. Hart. 1983. An analysis of the principle-agent problem. *Econometrica* 51 (January): 7-45.
- Hart, O. D., and J. Moore. 1988. Incomplete contracts and renegotiation, *Econometrica* 56 (July): 755-785.
- Hemmer, T. 1995. On the interrelation between production technology, job design, and incentives. *Journal of Accounting and Economics* 19 (March-May): 209-245.
- Holmstrom, B. 1979. Moral hazard and observability, *Bell Journal of Economics* 10 (Spring): 74-91.
- Holmstrom, B. 1982. Moral hazard in teams. *Bell Journal of Economics* 13 (Autumn): 324-40.
- Holmstrom, B., and P. Milgrom. 1987. Aggregation and linearity in the provision of intertemporal incentive. *Econometrica* 55 (March): 303-28.
- Holmstrom, B. and P. Milgrom. 1991. Multitask principal-agent analysis: Incentive contracts, asset ownership, and job design. *Journal of Law, Economics and Organizations* 7 (Special Issues): 24-52.
- Holmstrom, B. and P. Milgrom. 1994. The firm as an incentive system. *American Economic Review* 84 (September): 972-991.
- Janakiraman, S. N., R. A. Lambert, and D. F. Larcker. 1992. An empirical investigation of the relative performance evaluation hypothesis. *Journal of Accounting Research* 30 (Spring): 53-69.
- Jensen, M., and W. Meckling. 1992. Specific and General Knowledge, and Organizational Structure. In *Contract Economics*, edited by L. Werin and H. Wijkander: Blackwell.

- Jensen, M., and K. J. Murphy. 1990. Performance pay and top-management incentives. *Journal of Political Economy* 98(April): 225-264.
- John, T. A., and K. John. 1993. Top management compensation and capital structure. *The Journal of Finance* 48 (July): 3-47.
- Rogerson, W. 1985. The first order approach to the principal agent problem, *Econometrica* 53(November): 1357-1368.
- Scharfstein, D. S., and J. C. Stein. 1990. Herd behavior and investment, *American Economic Review* 80 (June): 465-479.
- Stein, J. C. 1988. Takeover threats and managerial myopia, *Journal of Political Economy* 96 (February): 61-80.
- Zimmerman, J. L. 1997. *Accounting for Decision Making and Control*. New York, N.Y. :Irwin/McGraw-Hill
- Zwiebel, J. 1995. Corporate conservatism and relative compensation, *Journal of Political Economy* 103 (February): 1-25.