能源技術服務業相關保險初探

A Preliminary Study on the Insurance of ESCO

撰稿人：鄭 鎮 樑

Chen-Liang Cheng

葉 立 仁

Li-Zen Yeh

范 姜 肱

Chiang-Ku Fan

林 聖 傑

Sheng-Chieh Lin

林 彥 碩

Yen-She Lin

能源技術服務業相關保險初探

摘　要

再生能源為世界之潮流，惟短期內不可能完全取代傳統之非再生能源，故節省能源為一重要議題，亦成為世界各國政府能源政策之一，因應此種政策，能源技術服務業(ESCO)乃應運而生。欲使能源技術服務業蓬勃發展，除了融資議題外，就風險管理角度來看，能源技術服務業者所需之保險為另一支柱。本文就能源技術服務業之風險種類、所需保險種類以及國內就該行業之保險需求面與供給面進行探討，經透過深度訪談能源技術服務業者與保險業者，發現前者對風險種類與保險種類僅具枝節概念，較缺乏整體性之規劃，而後者對於能源技術服務業之一部分保險事實上已以可提供，但對於來可能有需要之關鍵性保險(能源保險、應收帳款保險、營業中斷保險)，在核保技術上與再保險問題多所疑慮。本文建議保險業者與能源技術服務業應進一步交流，並提早研發適合國內所需之相關保單，以備未來之需。

關鍵詞：能源技術服務業(ESCO) 節能保險(ESI) 節能效益分享型合約(SSC）

鄭鎮樑先生：實踐大學風險管理與保險學系專任副教授
葉立仁先生：實踐大學財務金融學系專任助理教授
范姜肱先生：實踐大學風險管理與保險學系專任教授
林聖傑先生：實踐大學財務金融學系碩士，現任職國泰產物保險公司
林彥碩先生：怡安保險經紀人(Aon Taiwan)技術長

壹、緒　論

一、研究背景與研究動機

人類使用之能源分為非再生能源與再生能源(例如風力發電、水力發電及太陽能發電等等)，前者會有耗竭之威脅，後者為大自然中取之不盡，用之不竭的能源，惟其運作之技術較高，短時間內難於完全取代非再生能源，故節省能源為一重要議題，亦成為世界各國政府能源政策之一。因應此種政策，能源技術服務業(Energy service companies，以下稱 ESCO)乃應運而生。能源技術服務業之範圍甚為廣泛，從事節約能源服務為其中一項，也是較為人熟悉之項目[1]，本文探討之相關保險亦以此為範疇。從事該種行業之業者，其經營過程實際上面臨許多風險，有較為普通性之風險，例如安裝過程之風險、營運與維護過程之風險，亦有較為特殊之風險，例如節能保證之風險、營業中斷之風險、應收帳款無法回收之風險，針對該等風險所相應之保險，無論是供給面還是需求面，國內甚少探討[2]，其實能源服務業欲擴大其服務規模，除融資問題之外，亦應有適當之保險支撐，而因應未來國內於能源技術服務業相關保險可能之需求發展，對於該等相關保險之面貌有必要為初步之了解，故而興起本文之探討動機。

二、研究目的與方法

依據研究背景與研究動機，本文之研究目的如下：

1.了解系統性的 ESCO 保險制度。

2.初步了解 ESCO 業者對於保險之需求可能性以及保險業者提供保險之可能性。

本文以文獻探討與深度訪談為研究方法，訪談之對象為國內之大型 ESCO 業者與國內保險業者(包括國際大型保險經紀業者)。

三、本文結構

本文共分五段，第一段為緒論，導論本文之研究背景、動機與目的。第二段為針對能源技術服務產業進行探討，包括該行業之意義與範圍、發展情況、經營模式、運作架構等等。第三段針對能源技術服務產業之風險管理與保險進行分析。第四段為國內 ESCO

---

1 依我國經濟部商業司定義，能源技術服務業係指從事新及淨潔能源、節約能源、提升能源使用效率或抑制移轉尖峰用電負載之設備、系統及工程之規劃、可行性研究、設計、安裝、施工、維護、檢測、代操作、相關軟硬體構建及其相關技術服務之行業，行業代碼為 IG03010。詳經濟部商業司商業團體分業標準(104 年 8 月 25 日發布，經商字第一０四０二四一八０二０號)，網址 http://gcis.nat.gov.tw/elaw/lawDtlAction.do?method=viewLaw&pk=187，最後上網閱覽日期 2016/10/22

2 本文作者有數位曾分別參與經濟部能源科技研究發展計畫中之 104 年度「能源技術服務產業推廣輔導計畫」的分包計畫「能源技術服務產業調查暨保險制度研析計畫」與 105 年度分包計畫「能源技術服務產業調查暨金融政策工具研析計畫」，其中之保險議題調查發現 ESCO 保險的確是產物保險中之處女地。

相關保險之需求與供給可能性之實證調查。第五段為結論與建議。

貳、 能源技術服務產業之分析

一、能源技術服務產業概述

(一) 能源技術服務產業之意義與範圍

能源技術服務產業(以下稱 ESCO)之意義，通常是較為廣義的描述。ESCO 可能是一種商業性或可能是非營利性行業，主要在提供廣泛的能源解決方案，其範圍包括能源節省計畫、節能改善工程、節約能源、能源基礎設施外包、發電與能源供應之設計與執行，有時亦包含該等解決方案之風險管理[3](維基百科)，世界貿易組織[4]則指出 ESCO 包括油、電市場交易買賣服務、發電、運輸、電力傳輸、配電、水資源、節約能源及煤、電、瓦斯、核能、油、再生能源之管理等業務，而我國經濟部能源委員會(2011)則指出，ESCO 產業之業務範圍包括：能源的買賣、供應、管理；節能改善工程（Retrofit Engineering）的工程施作；節能績效保證合約（Performance Contract）的統包承攬；公用設施的設備運轉維護與管理；節約源診斷與顧問諮詢等。我國經濟部商業司將能源技術服務業定義為：從事新淨潔能源(包含太陽能、生質與廢棄功能、地熱、海洋能、風力、水力)、節約能源、提升能源使用效率或抑制移轉尖峰用電負載之設備、系統及工程之規劃、可性行研究、設計、安裝、施工、維護、檢測、代操作、相關軟硬體構建及其相關技術服務之行業(能源技術服務業產業資訊網)。依據上述可知，ESCO 雖無明確之定義，但可歸納 ESCO 業者之主要營運範圍如下：

1.以研發、設計、自動化、資訊或利用顧問等方式提供業主節能方案。

2.利用再生能源節約能源、提升能源使用效率。

3.以節能績效保證合約的方式統包承攬業主之節能方案，其範圍包括買賣、供應、管理及節能改善工程的整個工程施作過程。

(二) 能源技術服務產業之發展概要

自 ESCO 推出以來，世界各國於事項產業之經驗，雖有起落現象，大致上是呈現成長之趨勢。茲就較重要之國家發展該項產業之情況略述如下。美國於 1996 年起開始發展

---

[3] “An energy service company or energy savings company (ESCO or ESCo) is a commercial or non-profit business providing a broad range of energy solutions including designs and implementation of energy savings projects, retrofitting, energy conservation, energy infrastructure outsourcing, power generation and energy supply, and risk management.” 詳 https://en.wikipedia.org/wiki/Energy_service_company

[4] World Trade Organization，簡稱 WTO)(World Trade Report， 2010)

ESCO，2008 年之產值為 41 億美元，2013 年達 60 億美元，2014 年為 74 億美元，推估 2020 年可達 110 至 150 億美元(郭博堯等，2013；蔡宜龍 2016；葉立仁等，2016)。歐盟各國中以德國與法國之產值較高，前者 2010 年約 24 億歐元，後者與 50 億歐元，而 2014 年整個歐盟之產值約 86 億歐元(郭博堯等，2013；蔡宜龍，2016；葉立仁等，2016)。日本之 ESCO 產值在 1998 年之產值為 10 億日圓，2007 年曾達 409 億日圓，2013 年約 299 億日圓，2014 年為 300 億日圓(郭博堯等，2013；蔡宜龍 2016；葉立仁等，2016)，韓國 2014 年之產值約 5.53 億美元(蔡宜龍 2016)。中國 2011 年之產值為人民幣 1250.26 億元(國際金融公司，2012；葉立仁等，2016)。

我國於 1997 年開始導入 ESCO，2005 年之產值僅有新台幣 3.7 億元，2015 年 6 月為止有 239 家廠商，2015 年之產值約為新台幣 117.37 億元(葉立仁等，2016)，由於國際間之原油價格下滑，2016 與 2015 年相去不遠，推估約新台幣 117.01 億元，我國能源技術服務企業節能專案營業收入之發展情形，詳如圖 1 所示(葉立仁等，2016)，而由較長久觀點，推估至 2020 年潛在產值約新台幣 437 億元(陳宗逸，2015)。

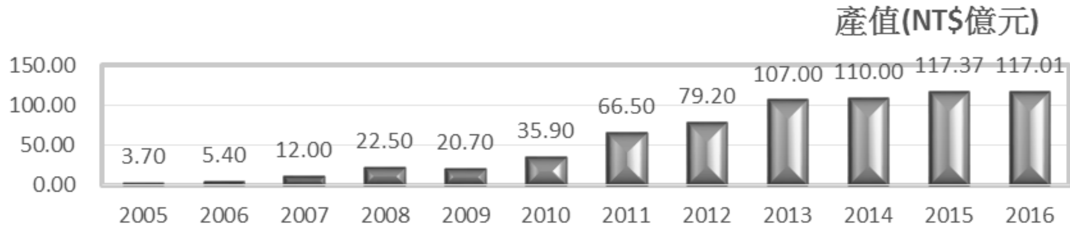

圖 1 能源技術服務企業節能專案營業收入(估)

資料來源：葉立仁等(2016)，105 年度能源技術服務產業調查暨金融政策工具研析計畫

二、能源技術服務產業之主要經營模式

ESCO 之經營模式樣態呈現多元化，李涵茵(2005)指出 ESCO 之經營模式約可分成九種，分別是全方位服務的能源技術服務 Full-Service ESCO）、第三者融資的能源技術服務（Third Party Financing）、端末外尋模式（End-Use Outsourcing）、不定期合約模式（ESCO Variable Term Contract）、設備供應商扣抵（Equipment Supplier Credit）、設備租賃（Equipment Leasing）、論績效付費的技術諮詢（Technical Consultant Performance-based Payments)、固定付費的技術諮詢（ Technical Consultant Fixed Payments）、能源費用託管型。全方位服務的能源技術服務，即是由 ESCO 業者負責設計、融資與執行計畫，並驗證一定期間內的節能績效，此合約方式可謂 ESCO 業者全部承攬，業主完全不需要提供任何資金，只有在 ESCO 完工開始運作後依照節省之費用的一定比例分享給 ESCO 業者，因此與銀行進行融資、保險公司購買商業保險也由 ESCO 業者負責(李涵茵，2005；蔡宜龍，2016；林聖傑，2016)，由業主之角度來看，此種全方位模式當然有其方便性，

且風險幾乎不存在，但是對於 ESCO 業者而言，即須承擔大部分的風險。

全方位服務的能源技術服務類型，又稱為節能效益分享型（Shared Saving Contract, 簡稱 SSC），其運作過程如圖 2 所示(林聖傑，2016)。目前我國採用較多者即為此種模式。

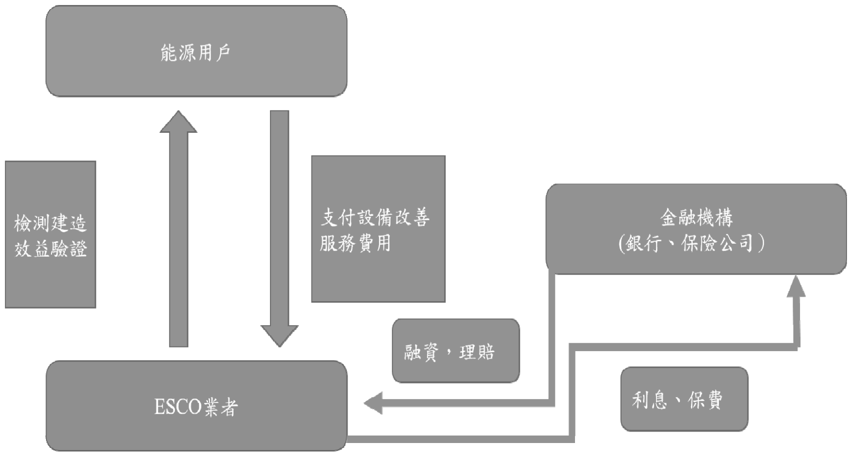

圖 **2** 節能分享融資模式，資料來源：根據能源報導**(2007)**修改

第三者融資的能源技術服務（Third Party Financing），亦由 ESCO 業者負責設計並執行節能方案，惟未負責融資，有些情況之下，ESCO 也可視情形協助客戶取得融資，並由 ESCO 保證節能成果足以涵蓋客戶的債務償還，與全方位服務的能源技術服務（Full-Service ESCO）不同之處僅為 ESCO 業者無融資之問題，一般稱為「保證節能模式」（Guaranteed Savings in the U.S）(李涵茵，2005；林聖傑，2016)。如節能計畫之節能金額未達客戶債務償還金額，即由 ESCO 負責償還其差額。如果節能金額經實證，評估超出 ESCO 保證額，即依據事先雙方同意之公式核算客戶與 ESCO 分配額，最後各計畫條件不同，計畫貸款全部付清才能被視為計畫已結束 (李涵茵 2005；林聖傑 2016)。此種模式在經濟發展成熟、銀行結構及專案財務穩定的國家適用較多(Bertoldi et al., 2006)。第三者融資的能源技術服務之運作如圖 3 所示。

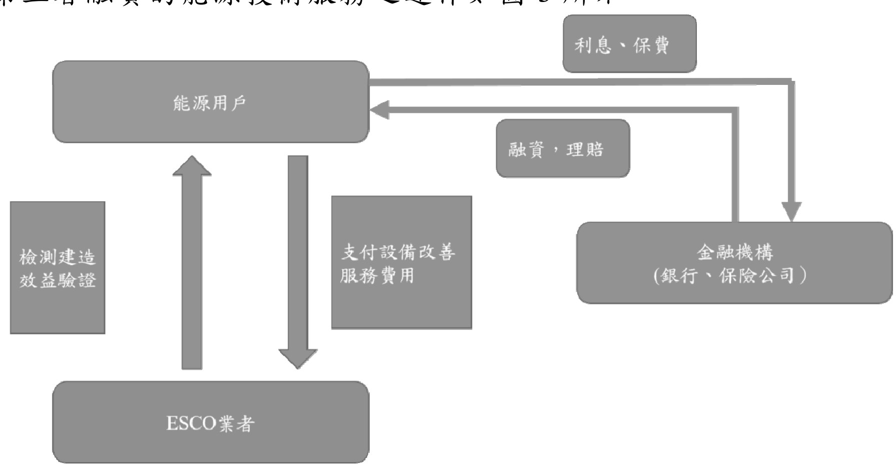

圖 **3** 節能保證融資模式，資料來源：根據能源報導**(2007)**修改

三 、能源技術服務產業基本運作架構

ESCO 產業基本上是採用專案方式運作，其架構與流程，如圖 4 所示。涉及之關係方有 ESCO 業者、能源客戶(一般稱業主)與金融單位，金融單位不以融資銀行為限，提供意外事故保障之保險公司不可忽略。關於 ESCO 流程，林聖傑(2016)指出，ESCO 業者會挑選有潛力的能源用戶，拜訪並說明其可提供之服務，與客戶溝通瞭解客戶之需求，雙方獲得共識之後，簽訂合作意願書，確認節能改善專案的共同推展意願。接著 ESCO 業者即對能源用戶的能源使用方式進行診斷，初步評估其可能採取的措施，並提出診斷評估報告或節能改善措施(Energy Conservation Measures，簡稱 ECMs)規劃書。根據 ESCO 合約，ESCO 公司自行評估所需之設備及費用後，自行進行改善及建置工作，而業主(即能源用戶)必須將節省之費用依約定分享模式，支付給 ESCO 業者。關於改善及建置設備之資金，其來源可能是 ESCO 業者本身的自有資金，不可避免的是向銀行業者融資，節能項目完工後必須償還銀行本金及利息費用。(林聖傑，2016)

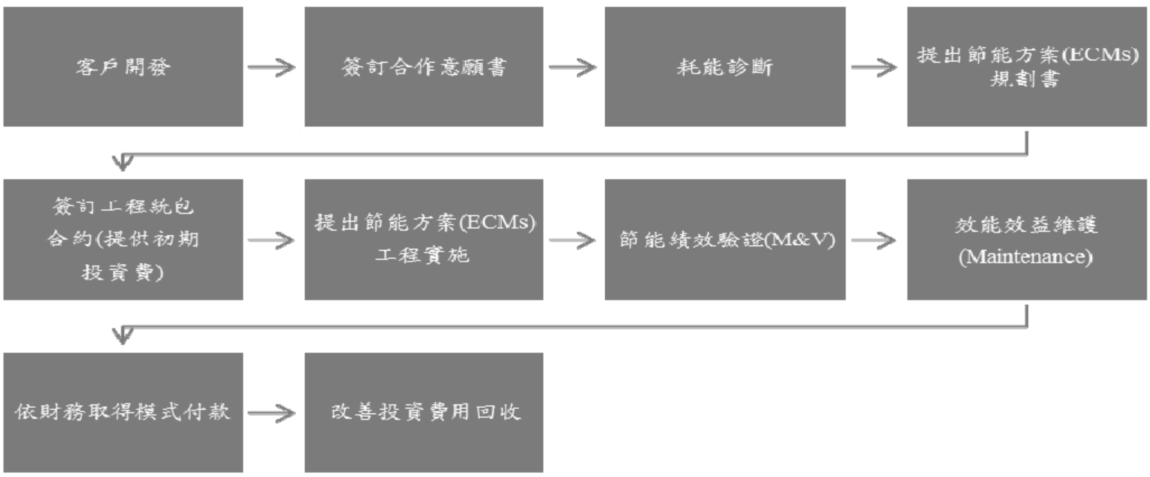

圖 4 ESCO 運作架構與流程

資料來源：根據經濟部能源委員會(2001)，能源服務業節能績效保證合約業務參考手冊修改

在 ESCO 業者的量測計算下，業主所節省下來的費用，係由三大部分構成，第一個為 ESCO 業者為企業所省下之能源收益，第二為 ESCO 業者之收益，第三為初期投資之收益及銀行業者融資的利息費用 (台灣能源技術服務發展協會網站) 。ESCO 節能績效保證契約簡要流程如圖 5 所示。

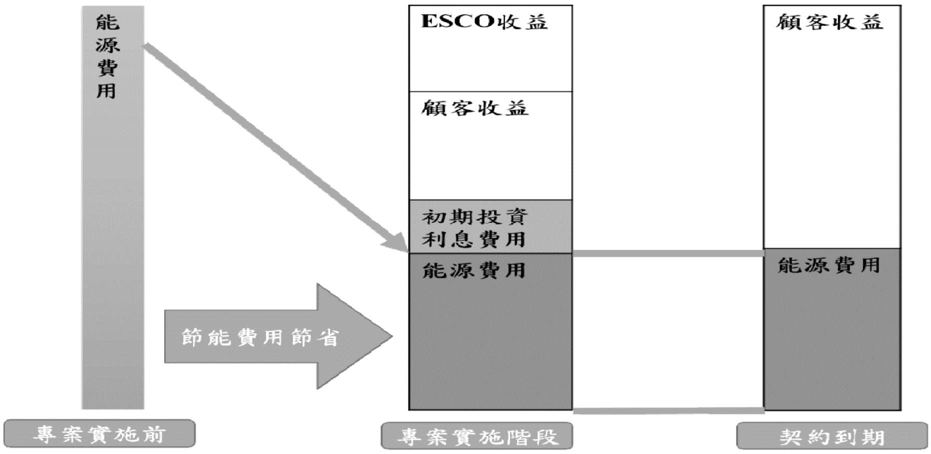

圖 5 ESCO 節能績效保證契約

資料來源：陳俊輝(2011)ESCO 產業發展現況與商機

如本文前述所稱，ESCO 業者不應忽視保險之保障，故上圖應考慮保險費用成本，林聖傑(2016)將上圖加入保險成本修正如圖 6，在於凸顯 ESCO 產業在進行專案計畫時應重視風險管理中之保險方法。不過，保費高低無疑的會影響 ESCO 業者之保險需求可能性，在本文進行之訪談中，ESCO 業者即指出，保險費用如超過 ESCO 業者預期利潤，可能會忽視保險上的需求，但由保險供給面看，保險費率太低，亦可能影響其供給誘因。

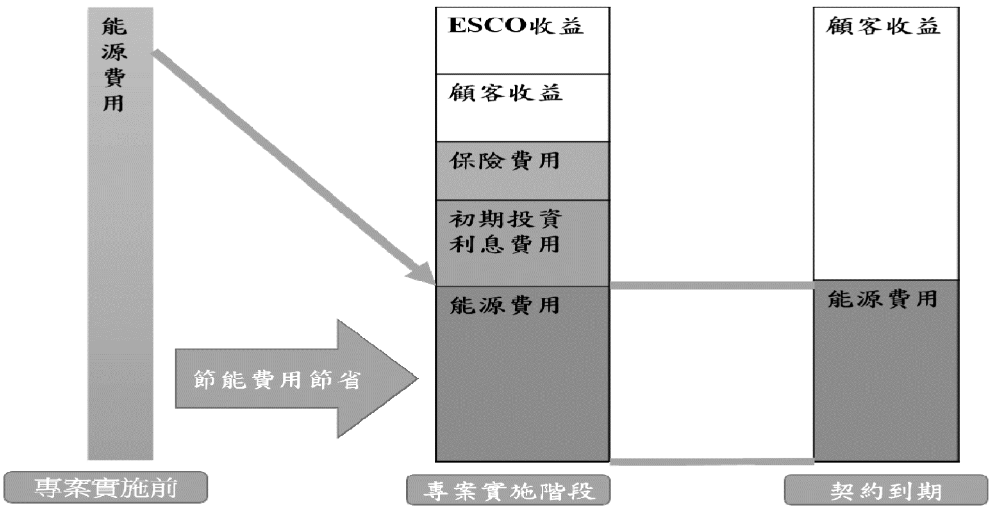

圖 6 ESCO 增加保險費後節能績效保證行契約

資料來源：根據陳俊輝(2011)ESCO 產業發展現況與商機乙文修改

上述經營模式，為 ESCO 產業中之全方位服務模式(即節能效益分享模式)，亦為多數 ESCO 業者使用之模式。台灣 ESCO 業者多數運作模式為節能效益分享模式，占比為 33.23%(經濟部能源科技研究發展計畫報告，2015)。

就探討 ESCO 之風險管理而言，如採全方位角度，則節能效益分享模式可以概括 ESCO 業者可能面對之所有風險，其餘八種或可視為第一種的修正型，探討節能效益分享模式之後，則其餘各種模式之風險亦可隨之相應了解。

參、能源技術服務產業之風險管理

一、ESCO 風險管理必要性

如前所述，各國之 ESCO 發展約在 20 年左右，ESCO 專案能否發展成功，取決於許多因素，例如美國 ESCO 市場之蓬勃發展，李涵茵(2005)指出，係考慮(1)快速的市場滲透力且在該領域穩定成長(2)發揮整合者(integrator)價值，透過合作與多元技術，發展大型的能源效率計畫(3)全面解決客戶之能源相關問題(4)與電力公司成為合作夥伴等等因素。該等因素其實隱含 ESCO 業者於執行該等業務必須有風險管理。 Fiorello H. LaGuardia Foundation Consultores en Energia (2014)指出，要解決 ESCO 業者之經營問題，必須考慮之重點甚多[5]，其中之一為節能保險(如圖 7)，指出 ESCO 業務過程中保險之重要性。

圖 **7** 六 美洲開發銀行/ **Bancoldex** 節能保險基金元素

資料來源: Fiorello H. LaGuardia Foundation Consultores en Energia (2014)，Design of an energy savings insurance instrument

---

[5]包括(a) identify a market for EE equipment and services,(b) encourage a new class of equipment and services providers to address that market,(c) invent a certification process for the companies and means to vet their projects;(d) find an analog to the ESPC on which an insurance product could be based , and(e) develop the insurance product, itself.

有些由政府主導之 ESCO 計畫，一開始即導入保險人之重要性，例如 Fiorello H. LaGuardia Foundation Consultores en Energia (2014)指出丹麥政府之 ESW 能源服務績效合約（ESPC）模式，是由 Energi 公司以及 Peabody, Massachusetts 保險公司共同研發，該模式之初始參與者(如圖 8)所示，即包括保險公司在內，可見保險在 ESCO 專案計畫中之重要性。

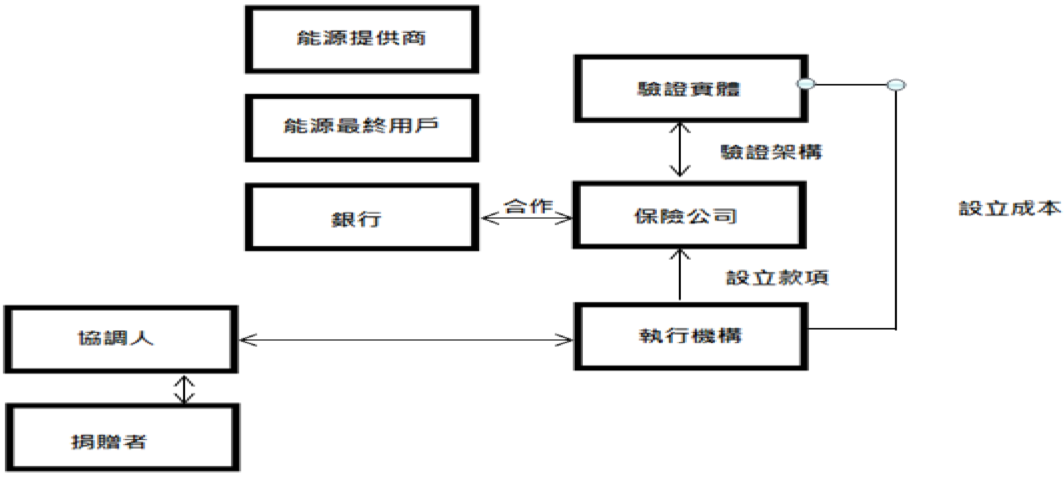

圖 8 Energi 之 **ESW** 能最一開始發展的主要市場參與者

資料來源: Fiorello H. LaGuardia Foundation Consultores en Energia (2014)，Design of an energy savings insurance instrument

ESCO 產業與其他產業相同，在經營過程中有其風險，但由於 ESCO 業務是以專案模式經營，因此專案生命過程中之不同階段有不同之風險，風險可能導致設備的直接實體損失或對於第三人之責任，亦可能造成類似營業中斷之間接損失，亦有可能承擔較為特殊之損失。所謂特殊之損失來自於專案契約上之節能保證責任，亦有可能是無法由業主收到之節能分享利潤之應收帳款風險。該等損失之不確定性，對於涉及之利益方而言，唯有藉由風險控管才能有效降低風險。

現行國際保險市場中之大型保險經紀人與大型保險業者，前者如 AON，後者如 Munich Re 之子公司 HSB 等等，針對 ESCO 產業分別提供不同層面的風險管理的方式，包括危險確認與分析、檢查契約合約，協助訂定商業保險合約暨保單相關條款等等，基本上其所提供之服務較具完整性與持續性。而風險控管之方法中以保險為最具有立竿見影之效用，惟論及 ESCO 產業相關保險之前，必須先行確認與保險種類相對應之主要風險。

二、ESCO 風險種類概觀

以全方位服務的能源技術服務為例，ESCO 業者之風險種類繁多，而以 ESCO 專案之流程概念確認風險應屬較周延之風險確認法。文獻所提及之 ESCO 專案之風險種類，由於由不同角度切入，名稱雜亂繁複。Battery Energy(2014)於 Energy performance contracts handbook (2014)中所列舉 ESCO 業者可能遭遇的風險包括 12 項，層面廣及投機危險性質與純危險性質，其中與純危險性質較有關者包括設計和建設階段的風險(例如建設或營運的延遲會延遲導致現金流量的不足)、營運風險(例如因技術性問題導致節能低於預期、設備故障或達不到節能標準)、工程風險(包括延遲開業風險、建設風險)[6]。中國大陸中國節能協會節能服務產業委員會(2012)於 2012 年中國節能服務市場研究報告中則指出 ESCO 產業所面臨的風險包括 8 種，具有純危險性質者包括建設風險(例如建設期拖延延遲專案收益)、節能量風險(指無法實現合同所預期的節能量風險)[7]。大型的保險經紀業者對於 ESCO 業者之風險確認分析具有整合特性，係以 ESCO 專案計畫之流程為基礎，輔以可保性與不可保性，表現 ESCO 之風險種類，例如表 1 所列。

表 1 ESCO 各階段主要風險、可保性分析及其相對應風險管理方式

階段	主要風險	處理風險策略
開發階段	政治/法規風險	政府協助
	融資風險	政府保證或協助
	商業風險	財務控管
	合約風險	有經驗顧問團隊
興建階段	實體風險	保險、施工技術與管理、風險控管
	延遲營運風險	保險、風險控管
	責任風險	保險、風險控管、安全要求
	技術風險	保險、製造商/供應商保證
	介面風險	保險/合約分攤
	應收帳款風險	保險/風險自留
營運階段	實體風險	保險/營運商經驗/風險控管
	營業中斷風險	保險/風險控管
	技術風險	保險、製造商/供應商保證
	應收帳款風險	保險/風險自留
	責任風險	保險、風險控管、安全要求

資料來源：林彥碩(2016)，AON，ESCO (能源服務公司)產業介紹，Presentation to ESCO 公會

[6] 該文中所提及之風險項目用語，與風險管理中所用之詞彙不盡然相同，有些用語實際上之意義與風險管理中所稱之風險種類不等同，例如法律風險所指係更改法規或立法可能影響項目與當事人不遵守合約的責任，並非風險管理中提及之責任風險。其他所列舉者包括項目風險、規劃風險、發展及採購階段的風險、需求風險、設備風險、財務風險、人力風險、商譽風險。

[7] 所列舉之風險尚有：技術風險、設備風險、員工風險、法律風險、市場風險、財務風險。

三、ESCO 主要風險種類分析

根據上述文獻所列舉之風險，茲就能源技術服務之主要風險種類分析如下。

(一) 建造、安裝與測試風險

建造與安裝風險，是指營建期間、安裝期間與測試期間因意外事故導致工程本體之直接毀損或滅失的風險，故有將其稱之為建造、安裝與測試風險(Building and testing risk) (The Economist,2011)。主要之風險事故包括地震、海嘯、颱風、洪水、火災、爆炸、設備失效、操作錯誤等等。就 ESCO 產業而言，由於台灣目前 ESCO 業者皆為中小型企業，雖涉及的工程金額不致於巨型化，然如工程無法順利完成，將使整個專案計畫延遲甚至失敗，因此安裝建造為 ESCO 產業重要之環節，另外，在建造、安裝與測試過程中，亦有可能導致第三人財損與體傷之風險。

(二) 節能量風險

節能量風險為 ESCO 業者經營 ESCO 時之核心風險，其邏輯甚為簡單，因為 ESCO 業者所提供之服務即是節能，無法使業主順利達成預估節省的能源量，非但導致業者本身無法獲得應有之收益亦影響其現金流，況且 ESCO 專案合約類多有要求 ESCO 業者保證達成最低節能量之規定。節能量之不確定性會阻礙 ESCO 之發展，Evan Mills(2002)指出節能效率無法達成的認知風險(perceived risk)會導致節能專案計畫不同的障礙，甚或阻止 ESCO 專案計畫的團隊追求節能所須之新技術。節能量風險不只是 ESCO 業者本身所考慮之風險，亦存在於利害關係人，例如融資業者對於無法達成節能績效之認知風險對於 ESCO 計劃之可行性有特別的副效用，又如業主對於 ESCO 業者是否為一具有前景而富有經驗之能源管理公司之爭論，可能導致計畫無法啟動(Evan Mills，2002)。

另一足以說明節能量風險為 ESCO 之特殊風險的原因在於節能效益驗證(Measurement and Verification，簡稱 M&V)之問題。M&V 為發展 ESCO 產業非常重要之機制，好的 M&V 技術可以偵測並提早發現無法達成節能績效的潛在原因，(Evan Mills，2002)，例如 IPMVP(International Performance Measurement and Verification Protocol) 可被視為降低節能績效風險之一種技術性策略(Kates et al.,1997；Evan Mills, 2002)，但是影響節能績效的變數很多，除了 ESCO 本身技術面的問題外，尚有 ESCO 自身無法掌控的因素，包括氣候、業主人員操作模式、業主設備維護保養的品質及企業營運起伏等，故節能量風險對於 ESCO 業者而言，為甚為特殊之風險。

(三) 信用風險

信用風險基本上屬於財務風險之一種，對於 ESCO 業者而言，許多專案係以專案收益作為償還貸款之來源，亦即，資金流動甚為重要，如未能順利按期收到應分享之節電

收益，致產生應收帳款，可能導致 ESCO 業者財務融通之風險。

(四) 合約風險

ESCO 業者所面對之主要合約數量可能超過十種以上(林彥碩 2015,林聖傑 2016)，例如合資合約、保證採購合約(例如電力採購合約)、融資合約、各種不同類型的營建或安裝工程合約、設備採購合約、營運與維護操作合約、進口設備運輸合約、工程顧問合約、財務顧問合約、法律顧問合約、保險顧問合約等等。無論那一種合約，業主或開發商如缺乏有經驗的團隊參與協商與訂約，可能因簽訂的合約中某些不適當條款導致合約風險，甚而可能使整個計畫案遭到重大損失。合約風險為一種整體性風險，為整個 ESCO 計畫之生命週期均可能遇到之風險。

(五) 財產損失風險

財產損失風險為營運與維護期間的一種風險，主要是指節能設備因天然或人為事故所致之毀壞風險。

(六) 營業中斷風險

ESCO 業者對業主進行節能專案時，因本身設備直接損失造成毀損，導致節能量無法達到預期之水準產生之利潤損失，此種損失屬於間接損失性質，與火災保險中所附加承保之營業中斷損失在性質上相同風，營業中斷風險為 ESCO 業者營運期間的最大間接損失。

(七) 電價風險

電價風險，係指電價不穩定之風險。電價不穩定影響 ESCO 業者之收益穩定性，因為 ESCO 業者保證給予業主的節能金額量可能因電價升高而無法達到其約定之節能量。

(八) 融資風險

融資風險為無法獲取融通資金的風險，由於多數業主不會先行付款給與 ESCO 業者，因此 ESCO 業者在進行專案之前必須先行取得資金，如果無法取得資金即無法進行相關工程或營運，融資風險為一種全程式之風險。

(九) 政治/法規風險

政治性風險與法規風險，係指公共政策與法規改變之風險，常見的有下列幾種：(林彥碩 2015)

(1)戰爭(含內戰)與恐怖主義，ESCO 業者進行海外投資時通常會遭遇的風險。

(2)缺乏與計畫案有關的法令條文

(3)補貼政策改變

(4)稅務政策改變

四、ESCO 主要保險分析

ESCO 業者面對之風險，有些屬於可保風險，有些屬於不可保風險，前者如融資風險、合約風險、政治與法規風險、商業風險(林彥碩 2016，林聖傑 2016)，至於後者，則可以興建期間與營運期間觀察，所涉及之保險又可分為核心保險與非核心保險(林彥碩 2015)，茲就整體而論，完整的 ESCO 保險規劃如表 2 所列。

表 2 完整之 ESCO 保險規劃

興建期間		營運期間	
核心保險	非核心保險	核心保險	非核心保險
營建安裝工程保險 貨物運輸保險 延遲營運保險 第三人責任保險 雇主意外責任保險 專業責任保險	履約保證 董監事與重要職員責任保險 汽車責任保險 法定保險：全民健康保險、勞工保險、汽車責任保險	財產保險 機械設備保險 營業中斷保險 能源效率保險 第三人責任保險 雇主意外責任保險	專業責任保險 董監事與重要職員責任保險 汽車責任保險 法定保險：全民健康保險、勞工保險、汽車責任保險

資料來源: ESCO 保險制度(包括保證保險)之推動模式研討會(2015)

上開所列各種保險，堪稱完備，唯尚有應收帳款保險未列。該等保險我國保險市場大部分可以提供，目前業者無法提供之保險種類主要是能源效率保險、營業中斷保險，國內目前亦無類似保單，關於應收帳款保險，國內則有類似保險，例如應收帳款信用保險保單，但針對 ESCO 業者之應收帳款問題，則可能尚有技術問題待克服。茲就幾個重要險種分析如下。

(一) 節能保險[8]

如同前述，對於 ESCO 業者而言，由於必須對業主保證節能績效，故產生節能績效風險，此種風險對於 ESCO 業者固然為一重大風險，對於專案融資之融資者而言亦有其影響，林聖傑(2016)指出，主要是擔心 ESCO 業者執行專案計畫之後節能績效不如預期的情況下，可能導致 ESCO 業者收不到帳款連帶影響其對融資者之債權，最終導致融資者之融資意願降低，影響到 ESCO 整體業務之發展。職是之故，管理能源效率風險成為極重要之課題。管理 ESCO 績效風險之相關工具，典型的有節能保證保險(Energy saving

[8] 節能保險為一泛稱，尚有其他名稱，請詳本文後述分析

insurance，簡稱 ESI)，以及非保險類型的確實保證（Surety Bonds）及節能保證（Savings Guarantees）(Evan Mills，2002；能源技術服務商業同業工會，2015)，茲分述如下

1.節能保證

節能保證為 ESCO 業者之一種“自己保險”行為，表面觀之為風險管理中之自留工具，唯實際上可能是 ESCO 專案合約之節能條件的一種技術性運作，故 Evan Mills(2002)指出此種方法有成本不透明與無法客觀測量節能績效之缺點。因此，市場上 ESCO 業者也有採用一部分自留一部分購買節能保險之方式處理，如以自保概念為基礎觀察，所購買之節能保險類似“再保險”之運作。(Evan Mills，2002)

2.確實保證

確實保證是由保險公司、ESCO 業者以及業主之間所約定的一種三方契約。但是確實保證並非是保險之一種，因為保險公司所收取的“保費”為「服務費」性質，依據保證保險之特性，保險人理賠給業主之後，仍可以向 ESCO 業者進行追償(葉立仁、鄭鎮樑，2015)。實務上，確實保證不易應用，因為 ESCO 業者的財務報表是否健全可信，為保險公司判斷是否提供 ESCO 業者保證的重要條件。在實務中，保險公司雖可進行追索，但是可追償之額度可能有限。基本上，確實保證與節能保險有別，前者並非是轉移 ESCO 業者績效保證風險的有效方法，況且遇有保證期限過長之情況，保險人對之亦不感興趣，Evan Mills(2002)指出，保險公司通常不願意承擔期限超過 3 年的責任。

3.節能保險

節能保險(Energy-savings insurance，簡稱 ESI)，係保險人與建物所有人或能源服務提供者(第三者)之間所簽訂之正式保險契約(Michael Spotts,2002；Evan Mills 2002)。關於 ESI 這個名詞，常因不同名稱而引起誤解，必須稍加說明。葉立仁、鄭鎮樑(2016)指出 ESI 是一泛稱，在實務上有時稱效能保險(原文稱 Energy Efficiency Insurance，簡稱 EEI)，有時稱資產效能保險(原文稱 Asset Performance Insurance，簡稱 AP)，按該等所稱之保險，其性質均在保證 ESCO 業者與業主約定節能之額度可以達成，有些保單之名稱容易引起誤解，按其承保內容其實與 ESI、EEI、AI 等等並不相同，所以，觀察保單之合約條款內容極為重要，例如觀察中國大陸之英大泰和財產保險股份有限公司所承保之「太陽能光伏元件925 年期產品品質及功率補償責任保險條款」[10]與中國大陸之中國人保(PICC)簽發的英

[9] 所稱光伏元件即是所謂的太陽能電池板

[10] 該保單條款第六條之承保範圍指出：在保單期間內，由被保險人投保的光伏元件產品，由於下列原因之一，導致權利人在保險期間內首次向被保險人提出索賠，被保險人亦在保險期間內向保險人提出書面索賠申請時，根據被保險人的《有限質保書》依法應

文保單 Solar Power OEM Contractual Liability Insurance Policy[11]，均為針對太陽能業者所販售之有形產品的一種「品質保證」，與節電並無關係，而是一種針對「生產」之能源達到合約上承諾發電功率之一種保證保險，簡言之，其承保範圍主要重點在於保證太陽能設備供應商的能源設備生產水平(Warranted Energy Production Level)。

能源節省保險通常是由 ESCO 業者交付保險費於保險人，當能源節省量低於原先協議之基本量(baseline)時，對於節能不足之量保險人同意支付(Evan Mills 2002)。由於確實是將風險轉嫁於保險人，理論上對於 ESCO 業者，係較具正面效益之風險轉嫁方法，但對於國內保險業者而言，屬於陌生之領域，承做之意願，並不明朗。目前國際保險市場上，有知名之保險業者承做[12](林聖傑 2016)。其中亦有以綜合保險方式承保，但其所承保之保險較純粹之 ESI 為廣，包括財產損失保險(Material Damage Insurance)與營業中斷保險(Business Interruption Insurance)、資產效能保險(Asset Performance Insurance，簡稱 AP)，觀察其中之資產效能保證保險之內容與本文所述之 ESI 類似(葉立仁、鄭鎮樑，2016)。按該保單中之主要內容如下[13]：

1.承保條款：

在發生節能短少(shortfall)時，保險公司依據保單之保險條件與保險條款規定補償被保險人短少之節能額度[14]。「節能短少」之基本意涵為預期與時實際之差異，倘已實現節能數大於被保險的節能數。即無保險事故之發生，如果已實現節能數小於原約定的預期實現的節能數，即有短少情事，保險事故即已發生，保險人即應盡賠償之義務。(葉立仁、鄭鎮樑，2016)

由被保險人承擔修理、更換或退貨責任，或者應對於承諾發電功率與實際發電功率差額部分進行補償時，對於其中產品本身的品質賠償責任或者功率補償責任，保險人在保險合同約定的賠償限額內予以賠償：(一)原材料缺陷 (二)製造缺陷、工藝不善 (三)原材料老化 被保險人的《有限質保書》包括：(一) 產品質保承諾 (二) 功率質保承諾 。 被保險人《有限質保書》的具體內容應事先經保險人審核並留存備案。任何情況下，保險人的保險責任範圍不得超過被保險人《有限質保書》承諾的責任範圍，如果《有限質保書》的責任範圍小於本條款規定的，以被保險人《有限質保書》的責任範圍為准。所謂功率補償責任，係指「在保險期間內，按照被保險人的《有限質保書》中功率質保承諾，針對發電功率與實際發電功率差額部分進行補償。譬如，出廠的太陽能光伏元件產品發生實際使用年限在 10 年內峰值功率輸出小於 90%，或實際使用年限在 25 年內峰值功率輸出小於 80%的情況下，保險人在保險合同約定的賠償限額內予以功率差額賠償」

11 該保單條款第一條 coverage 指出：Subject to any “Self Insured Retention” and “Insured Co Participation”, we will pay you for “Loss” you incur or will incur: a) In the event that “Covered Solar Energy Collection Equipment” fails to meet your warranted level of energy yield, to: 1) Repair or replace equipment in order to conform its energy performance to your “Warranted Energy Production Level”; or 2) Furnish financial settlement to your customer because of the failure of the “Covered Solar Energy Collection Equipment” to achieve its “Warranted Energy Production Level”, but only in accordance with your “Warranty Terms”.

12 承做之保險業者例如有 Munich Re 之子公司 HSB, Hannover Re, Gerling 等幾家。

13 德國慕尼黑再保險公司(Munich Reinsurance Company)之子公司 HSB 保險公司的能源效率保險單之內容參照。

14 In the event of a Shortfall, we will pay the Insured for the amount of the Shortfall subject to the terms and conditions of the Policy. 詳 HSB 之 ESI 保單

2.節能短少額度：

是指節能行動產生的已實現節能數(Realised Savings)小於被保險的節能數(Insured Savings)[15]。如何計算已實現節能量，為一節能績效量測與驗證層面，即係採用何種約定計量儀器以獲取能源使用相關參數與參數值[16]。關於計算與驗證節能效益之問題，實務上應依據節能專案改善計畫合約出書之規定，故應在能源節省保險單之中詳細定義清楚。未來保險公司在承保時，必然依據節能專案改善計畫合約之規定，依個案之合約規定個案處理。至於是否已有實現節能出現，必須比較節能改善工程前之能源消耗量與節能改善工程後之能源消耗量，換言之，是否已有實現之節能量，必須有基準量可以比較，該基準量保單上通常會以能源消耗基準(Baseline Energy Consumption)定義。(葉立仁、鄭鎮樑，2016)

3.被保險的節能量：

是指節能計劃中規範的執行節能行動預期實現的節能數[17]。被保險的節能額度(以貨幣表現)相當於保險金額，也是保險人於保險期間內的保險限額 (葉立仁、鄭鎮樑，2016)。

ESI 保險之承保技術並不單純，保單中必須定義之技術名詞尚有能源消耗基準(Baseline Energy Consumption)[18]、節能計畫項目(Project Plan)[19]、節能行動(Initiative)[20]、年度驗證日期(Annual Review Date)[21]等節能工程本身相關之技術問題，以上所列亦為承做該保險之保險業者必須克服之核保技術問題。

---

[15] Shall mean a single amount expressing the aggregate savings generated by Initiatives in the twelve months prior to each Annual Review Date.

[16] 例如 Realised Savings shall be calculated as follows: (a). for each Initiative, combine recorded periodic measurements to obtain a single measurement of actual performance; (b). for each Initiative, compare actual performance to it’s Baseline Energy Consumption as stated in the Project Plan and calculate a measurement of performance shortfall or surplus; (c). for each Initiative, translate the performance shortfall or surplus into a monetary shortfall or surplus using the fixed unit prices detailed in the Project Plan; (d). aggregate all of the individual Initiative shortfalls and surpluses into one Realised Savings number. 詳 HSB 之 ESI 保單

[17] Shall mean the amount declared by the Insured to the Company and stated in the Schedule representing the anticipated Realised Savings to be generated by Initiatives detailed in the Project Plan over each twelve month period. 詳 HSB 之 ESI 保單

[18] Shall mean the amount of energy consumed by any one Initiative at the Location in the 12 months prior to the Period of Insurance before the implementation of Initiatives and or detailed in the Project Plan if different. 詳 HSB 之 ESI 保單

[19] Shall mean the detailed plan, provided to the Company, describing the implementation of Initiatives at the Location with the aim of reducing energy consumption. 詳 HSB 之 ESI 保單

[20] Shall mean an action, collection of actions or a system intended to reduce energy consumption or generate energy at the Location and that is detailed in the Project Plan. 詳 HSB 之 ESI 保單

[21] Shall mean the Annual Review Date detailed in the Schedule and subsequent anniversaries of that date during the Period of Insurance being the date(s) from which any Shortfall will be calculated. 詳 HSB 之 ESI 保單

(二) 其他重要保險

對於 ESCO 業者來說，除了上述所述效能保險外，尚有其他保險，較重要者包括營建與安裝工程保險、財產損失保險、營業中斷保險、信用保險(應收帳款保險)以及 ESCO 生命流程中都會存在的第三人責任保險，其重要性並不亞於效能保險(林聖傑 2016)，茲分述如下。

1.營建與安裝工程綜合保險

ESCO 業者面對之建造與安裝風險，可由歷史已久之營建綜合保險與安裝工程綜合保險承保，該等保險之承保內容，同時包括財物損失險與第三人意外責任險[22]，承保之危險事故亦甚廣泛[23]，目前我國保險業者均有承做該等保險，保險之供給不成問題。

至於工程延後完工所致之附帶損失風險，主要即是延遲營運風險，保險實務中亦有相對保險因應，稱之為預期營運中斷保險[24] (楊誠對，2012 財產保險)。目前國內工程險部分可以附加營運延遲之保險，有所謂之延遲完工附加條款[25]承保，惟其承保範圍僅及補償固定費用損失，並未包括預期之利潤損失，就此而論保障並未周延。就 ESCO 業者而論，如欲推及預期利潤損失，如何確認其數字，對於保險當事雙方，為有待克服之重點。

2.營運期間之財產損失保險與責任保險

ESCO 專案開始運行之後，用於運作之設備可能因天然危險事故與人為之危險事故而產生損失之不確定性。危險事故種類繁多，諸如火災、爆炸、閃電、雷擊、竊盜、地震、颱風、洪水等等。運作之設備亦可能因意外事故或人為疏忽致第三人體傷或財損，此為一種責任風險 (葉立仁、鄭鎮樑，2015)。營運中之設備

---

[22] 以營建綜合保險為例，財物損失險承保工程在施工處所，於保險期間內，因突發而不可預料之意外事故所致之毀損或滅失，需予修復或重置時，除約定不保事項外，保險公司對被保險人負賠償之責。為營建承保工程所需之施工機具設備或為進行修復所需之拆除清理費用，經約定承保者，保險公司亦負賠償責任。第三人意外責任險承保被保險人在施工處所或毗鄰地區，於保險期間內因營建保險契約承保工程發生意外事故，致第三人體傷、死亡或財物受有損害，被保險人依法應負賠償責任而受賠償請求時，除約定不保事項外，保險公司對被保險人負賠償之責。請詳工程保險協進會(2009)，工程保險核保手冊。

[23] 以營建綜合保險為例包括：火災、閃電、爆炸、航空器墜落、淹水、洪水、漲水、雨水、雪、雪崩、颱風、暴風、颶風、地震、海嘯、浪潮、地陷、山崩、崩岩、落石、偷竊、竊盜、第三人非善意行為、施工缺陷及機具缺陷所致之意外事故。請詳工程保險協進會(2009)，工程保險核保手冊。

[24] 或稱預期利潤損失保險，Advance Loss of Profits Insurance，簡稱 ALOP；另稱延遲開業保險，Delay in Start-up Insurance，簡稱 DSU。 ALOP 或 DSU 均為廣義營業中斷保險範疇內之保險。

[25] 例如兆豐產物保險公司工程保險 P84B 延遲完工附加條款之內容為：茲經雙方同意並約定，要保人於投保營造(安裝工程)綜合保險(以下簡稱主保險契約)後，加繳保險費，投保本「工程保險延遲完工附加條款」(以下簡稱本附加條款)，於本附加條款有效期間內，遇有意外事故致主保險契約營造(安裝)工程財物損失險發生承保範圍內之毀損或滅失，影響營造、安裝或試車時程並且造成主保險契約承保工程之延遲完工，延誤後續正式商業營運之時程，本公司同意針對延誤期間可列舉出之固定費用損失，依本附加條款之約定負賠償責任。

風險與責任風險，就設備之財損風險言之，可視面對之風險事故(Perils)安排相對之財產保險，最常見的有火災保險、竊盜保險、地震保險、颱風洪水保險等等，基本上情況營運中之設備風險面對的風險應是多層面的，可以綜合保險(Comprehensive Insurance)方式應對，例如商業火災保險綜合保險。

安排財損保險時可視設備種類投保不同之財產保險，例如標的物屬於電子設備，可以投保電子設備綜合保險單，另亦可加保附加保險，例如，附加颱風、洪水、地震附加條款。至於責任保險，可另行安排。實務案例中即有 ESCO 業者投保電子設備損失保險附加天災附加保險，構成電子設備綜合保險單，承保同一社區內之多處保險標的物[26]。其他各種天然災變，如地震、火山爆發、海嘯、地陷、土崩、岩崩、颱風、旋風、颶風、洪水等，得經約定加費承保，竊盜所致之損失亦得事先約定承保之(工程保險協進會，2009)。

3.營業中斷保險

一般之營業中斷險，係指承保危險發生導致的營業暫時中斷而遭受損失的保險。營業中斷保險基本上是依附於財產保險或機器損壞保險等險種上的一種間接損失保險，承保企業生產營業設備(建築物、機器等)遭受自然災害或其他意外事故造成企業生產停頓或營業中斷而帶來的間接損失或費用。就 ESCO 業務而言，雖然營業中斷保險之承保原理與一般之營業中斷險相同[27]，同樣是在保障被保險標的物因保險事故受損後，產生的淨收益[28]短少及運轉成本的增加(林彥碩 2015)，但 ESCO 專案之預估營業收益(Estimated Gross Revenue)[29]、標準營業收益(Standard Gross Revenue)[30]、年度營業收益(Annual Gross Revenue)[31]等等如何確認卻是極為

[26] 電子設備保險之承保範圍約略為：本保險契約所載之電子設備在所載處所，於保險期間內，因突發而不可預料之意外事故所致之毀損或滅失，除約定不保事項外，本公司對被保險人負賠償之責。而其主要承保之危險事故，包括(a)火災、爆炸、閃電、雷擊、碰撞(b)傾覆、航空器墜落(c)管線、線路破裂造成之災害。設計錯誤、材料材質或尺度之缺陷(d)製造、裝配或安裝之缺陷(e)操作錯誤，包括經驗不足、疏忽或惡意破壞(f)機械性或電氣性損壞、故障、斷裂或失靈等。詳工程保險協進會(2009)，工程保險核保手冊。

[27] HSB 之 ESI 保單中之承保條款之敘述“If the Business carried on at the Location of the Insured as specified in the Schedule is totally or partially interrupted in consequence of an Accident to Insured Property, this Policy shall indemnify the Insured against loss of Gross Revenue and increase in cost of working resulting from such interruption subject to the terms, conditions and exclusions specified in this Policy.”

[28] 所謂收益是依能源服務合約所產生的收入以及產生再生能源所收到的激勵金。

[29] The amount declared by the Insured to the Company as representing not less than the Gross Revenue which it is anticipated will be earned by the Business during the financial year most nearly concurrent with the Period of Insurance (or a proportionately increased multiple thereof where the Maximum Indemnity Period exceeds twelve months).詳 HSB 之 ESI 保單

[30] The Gross Revenue during that period corresponding with the Indemnity Period in the twelve months immediately before the date of an Accident, appropriately adjusted where the Indemnity Period exceeds twelve months. Adjustments shall be made as may be necessary to provide for the trend of the Business and for variations in or other circumstances affecting the Business, either before or after an Accident, or which would have affected the Business had an Accident not occurred. The figures thus adjusted shall represent as nearly as may be reasonably practicable the results which, but for an Accident, would have been obtained during the Indemnity Period. 詳 HSB 之 ESI 保單

複雜之技術性問題。

4.應收帳款保險

ESCO 業者提供設備給業主使用，類似 ESCO 業者提供「貸款」給業主，業主違約或倒閉，或是契約期間提前終止，致無法分享契約中所約定節能利益，對於 ESCO 業者而言，類似一種「信用風險」[32]或是「應收帳款風險」(葉立仁、鄭鎮樑，2015)，國際保險市場上有所謂的「應收帳款保險」相對應(林彥碩 2015)。國內目前亦有數家保險公司針對貿易商個案設計「應收帳款保險」，但在名稱上稱其為商業信用保險。商業信用保險是一種可以將無法預期的客戶信用風險加以移轉的一種保險工具。此種保險是依廠商的各別情況加以量身規劃的商業保險，保單的期間通常為一年，保障保險有效期間內因債務人未能如約履行債務清償而使債權人遭致損失時，由保險人向被保險人(即是債權人)，提供風險保障的一種保險，惟其保障額度不得超過保險契約所訂之個別買方信用限額[33]。對於 ESCO 業者而言，的確可能因為業主之不履行債務而收不到分享節能效果之款項，故應收帳款應屬必要之保險。

肆、國內 ESCO 相關保險之需求與供給之可能性

一、需求面

(一) 保險意願調查結果

根據葉立仁、鄭鎮樑等(2015)於「104 年度能源技術服務產業調查暨保險制度研析計畫」針對 90 家業者之問卷調查[34]，台灣地區 ESCO 業者對於 ESCO 保險是否有興趣的調查結果，76.19%受訪業者希望有保險機制保障，僅 23.81%業者勾選無保險需求，其回報原因如下：暫緩相關業務、業務集中於節能設備銷售及安裝(已有相關產品責任險)、或營運微利擔心保險增加相關成本。而有保險需求之業者中，大抵擔心「契約期間因設備故障、失竊或損壞時，ESCO 業者需額外支付費用的保障」(有 42.86%的節能服務企

---

[31] The Gross Revenue during the twelve months immediately before the date of an Accident. 詳 HSB 之 ESI 保單

[32] 關於信用風險相對應之保險，有所謂信用保險，早期所稱之信用保險，為一種保障被保險人因其借款人未能於約定期限返還借款所致之損失，由保險人負賠償責任的保險，在經濟上係以債權人為觀點提供保障債權性質之保險，此種保險，由另一層面觀察，亦在強化債務人的信用並保障債權。但是美國之商業信用保險，係以借款人不能清償(insolvency)為其承保之危險事故。

[33] 參酌國泰產物應收帳款信用保險保單條款

[34] 本次調查業已針對受調查樣本企業與整體企業分布狀況進行卡方(Chi-square)適合度檢定(包括本額現象與地區面向)，檢定結果(1)無法拒絕受調查樣本企業的資本額與整體產業內企業之資本額分布狀況一致假說；檢定結果(2)關於受調查樣本企業的登記地區與整體產業內企業之登記地區分布狀況是否一致，結果是不拒絕樣本與母體分配一致假說。故調查符合母體與樣本分配一致性之要求原則。

業表示關心)，而「ESCO 業主違約時，對業者的保障(Default by Owners)」[35]（有 46.51% 的節能服務企業表示關心)、「工程施工風險(Builder’s Risk under Construction)保障」(有 34.92%的節能服務企業表示關心)，對於其他風險並無提及。易言之，ESCO 業者比較清楚之風險期相對應之保險種類為財產保險、應收帳款保險、工程保險，由此可見大部分 ESCO 業者對於保險之整個面向仍屬陌生。

葉立仁、鄭鎮樑等(2016)於 105 年度「能源技術服務產業調查暨金融政策工具研析計畫」中，再度針對 92 家業者問卷調查[36]，調查結果有 66.15%受訪業者希望國內實施能源技術服務保險機制，僅 33.85%業者勾選無保險需求並回報原因同 104 年度之調查。有保險需求的業者中，主要擔心「ESCO 業主違約或倒閉而無法回收款項時，對業者的保障」(38.46%的能源技術服務企業表示關心)，「工程施工風險保障」(24.62%的能源技術服務企業表示關心)。「契約期間因設備故障、失竊或損壞時，ESCO 業者需額外支付費用的保障」(有 13.85%的節能服務企業表示關心)，業者於 2016 年仍未擴大其風險之面向。

由上述可以發現，對於保險有需求之 ESCO 業者雖不在少數，但其面向不大，且比較關心之部分為應收帳款風險，對於營運期間之財產損失風險、工程施工風險亦有提及，但其關心度二年之比率差異頗大。再就比率而論，業者主要擔心之風險項目其關心程度也並未過半，顯示業者對於 ESCO 之風險全貌不夠清楚，對於所需求之保險自然也處於混沌狀況，為進一步了解需求面，乃針對居於領先地位之五家大型 ESCO 業者進行深度訪談。

(二) 深度訪談[37]

(1)深度訪談內容

針對大型 ESCO 業者所進行之深度訪談之主要目的係在探求其對於 ESCO 主要風險之看法與其對於主要風險相對應之保險的需求意見，訪談中提及之風險種類以及與風險(僅限於可保之風險)相對應之保險種類，與本文前述文獻中所提及者相同。在訪問之際由訪問人先就各種風險與保險種類先行向受訪者說明之後，再進行半開放式訪談。將受訪者之意見分別就風險看法與保險之原則性需求歸納整理如下。

(2)ESCO 業者訪談結果

(a)關於風險之看法

---

35 此即為信用風險之範疇。

36 本次調查業亦進行卡方(Chi-square)適合度檢定(包括資本額現象與地區面向)，結果查符合母體與樣本分配一致性之要求原則。

37 尊重受訪者，不公開受訪者名稱

經過訪問人解釋風險種類之後，受訪者一致認為 ESCO 業者最大的風險為信用風險，其次為營運及維護流程中之財產風險與建造與安裝風險，這些風險為目前 ESCO 業者認知較深的風險。而針對效能風險，業者認為應視 ESCO 的經驗是否豐富，技術是否成熟有關，對於經驗與技術較差者，應是極為重要之風險種類。業者對於營業中斷風險之認知普遍不深，但是經解釋之後則表示應該考慮。而在工程風險之延遲風險方面，業者表示只要技術經驗豐富，風險不大。融資風險方面，業者認為目前在國內相對風險並不大。政治/法規風險方面，有業者認為須視國內業務還是海外輸出業務而定，如為前者，基本上不存在，但如為海外輸出業務則須正視該種風險。

(b)關於保險需求之原則性意見

由上述對於風險之看法，業者表示，在 ESCO 專案生命流程中，面臨該等風險有保險需求乃屬必然。惟受訪公司一致認為，ESCO 業者之保險種類與保險金額大小之需求性與業者之技術經驗有相當之關係，故有些風險雖然存在，但在其累積豐富之技術經驗後，可以不用考慮其相對應之保險，亦即，無須購買全盤性之保險種類，而是選擇性的保險需求。

(c)保險種類需求之狀況

關於施工階段之工程相關保險，通常 ESCO 專案合約規定必須要投保，已屬於必要之險種需求，但在訪談中也隱約顯示，此種保險較屬被動投保性質之保險。而營運階段之財產保險亦為必要之保險，業者之認知較深，目前亦均安排。但對於財產保險之附加險營業中斷風險，前已述及，業者認知不深，雖經解釋了解有此風險，對於保險之需求並未表現強烈需求。而在效能風險方面，業者有相當程度之認知，亦表示與其對應之效能保險，有一定程度之重要性，的確有潛在的保險需求。不過，受訪業者之一特別指出，因其經驗豐富，故對於效能保險需求性不大，惟特別提及經驗較不豐富之業者，應特別考慮該種保險。最後，對於信用風險，業者有較多之認知，與該風險相對之應收帳款保險，事實上有很大之潛在需求。另外，受訪業者之一亦提及運輸過程之風險，此種風險相對應之保險為運輸保險，在其運作過程中顯然已有投保經驗。

二、供給面

(一) 訪談目的

針對 7 家保險業者[38]之訪談，本研究在訪談之前對受訪者進行 ESCO 行業之背說明，

[38] 尊重受訪者，不公開受訪者名稱

包括 ESCO 行業之發展、範圍及 ESCO 行業面對之風險種類，其內容與訪談需求者相同，但訪談主要目的在於了解以下二點：

ESCO 行業之風險中，屬於可保性風險(Insurability risk)部份(包括建造與安裝風險、效能風險、營運與維護風險、營業中斷風險、信用風險)，目前可以提供保險(包括營建安裝工程保險(附加延遲開業保險)、第三人責任險、效能保險、財產損失險(附加營業中斷保險)、應收帳款保險))之狀況。

比較特殊之效能保險、應收帳款保險、營業中斷險，如未來 ESCO 有保險需求，在承保時可能遭遇之核保技術之原則性挑戰與再保險分出問題。

(二) 訪談結果

(1)保險業者於了解能源技術服務業所提供之「產品」及運作方式後，所有的受訪業者立即可以提供之保險種類包括營建安裝工程保險、第三人責任險、財產損失險。

(2)對於營業中斷保險，受訪業者均認為 ESCO 業者之營業中斷問題比較像利潤損失之概念(Loss of Profit，簡稱 LOP)，原則上其承保方式與目前產險市場上之火災保險附加險之操作方式相同，但是在承保技術上如何估算 ESCO 專案之預估營業收益(Estimated Gross Revenue)、標準營業收益(Standard Gross Revenue)、年度營業收益(Annual Gross Revenue)等為相當關鍵問題，解決該等問題才有可能承保，另外，尚須解決再保險之出路問題。

(3)目前國內提供之延遲保險，承保之範圍為固定費用損失，如要承保工程遲延之預期利潤損失，由於 ESCO 業之特殊性，對於核保是一大挑戰，且無再保支持，故受訪者不是表示不願意承保就是承保意願不高。

(4)國內雖然有類似應收帳款保險之保單，但因對於 ESCO 行業認知不深，能否提供 ESCO 產業此種保險，大多數受訪者持保留態度。但也有業者認為如果 ESCO 之客戶是國內公司，再保險若有出路，可以考慮。

(5)效能保險部分，雖然受訪者對於未來提供此保單持正向態度，但國內業者目前無法承保，主要原因有多個，一者沒有相關的保單，二者沒有任何經驗，三者此種保單可能是長期性保單，必須克服保險監理問題，四者為再保出路問題。故短時間之內無法提供給 ESCO 業者。

(6)大部份業者指出，現行市場要全面推廣 ESCO 關鍵性保險可能性不大，但是未來在解決再保險與費率問題之後，可採試點方式，亦即，先就幾家有意願投保之大型業者試行承保，累積經驗，或為發展之起點。

伍、結論、建議與後續研究

一、結論與建議

根據上述分析，本文有下列幾點結論。

1.在綠色能源尚未有效取代傳統能源之前，ESCO 行業在本質上具有降低傳統能源消耗之功能，為政府在能源政策上應極力推行之產業，擴大 ESCO 產業除融資議題外，由本文之文獻探討，ESCO 專案產業生命過程中面臨之風險極多，不能忽視保險端之保障。即便是融資業者，當 ESCO 有了保險機制支撐之情況下，亦表示其較願意提供 ESCO 業者融資。

2.整體而言，大多數 ESCO 業者對於保險之需求雖持正向態度，但是在風險之認知與保險之概念則因經營規模而有不同。大型 ESCO 業者對於經營 ESCO 專案之風險認知較中小型業者為高，對於有何保險可以保障 ESCO 專案之概念亦較深。

3.保險供給面方面，保險業可以提供一部分之 ESCO 相關保險，但是針對 ESCO 之核心保險(主要是應收帳款保險、營業中斷保險、效能保障保險)，必須克服許多核保技術性層面，諸如對於 ESCO 之了解、如何定義業者之損失、再保險之可能性等等。

針對上述，本文有下列幾點建議：

1.假如 ESCO 成為政府的能源政策工具之一，未來勢必擴大 ESCO 規模，對於 ESCO 業者之風險管理應有輔導機制，且不能將保險機制忽略。例如 Evan Mills(2002)指出中小型 ESCO 業者如能配備節能保險，可加強其競爭力，爭取較大之 ESCO 專案。Evan Mills(2002)亦指出完善的保險機制可增加 ESCO 業者之信用，較易取得融資。如此雙管齊下有利於 ESCO 之發展。

2.國內 ESCO 業者對於保險之概念仍屬模糊不完整，未能完整了解購買保險之本意，故保險業者(包括保險公司與保險經紀人)如欲發展 ESCO 保險業務，宜與 ESCO 業者之組織進行較密切之交流。據本文了解，位於台灣之國際型保險經紀人已有多次參與 ESCO 公會舉辦之訓練計畫，亦受邀二度參與該公會於會員年度大會中舉辦之座談會中引介風險管理與保險之整體觀念，但效果如何尚待觀察。因此，如何與 ESCO 業者更多交流進而推廣保險之整體概念有其需要性。

3.保險業者可以開始研擬設計一套適用於國內 ESCO 業者之核心保險，用以配合政府未來之能源政策，例如本文前所介紹結合財產風險、營業中斷風險與效能風險之綜合式 ESCO 保險。

4.保險業者承做 ESCO 相關保險，除應解決核保技術外，Evan Mills(2002)指出應同

時注重契約性與技術性的損失控制，契約性的損失控制包括設定自負額、保險人與被保險之間設定共保概念，而技術性的損失控制則是保險人須配備了解 ESCO 運作流程之工程人員。

5.再保險管道暢通為承做此種保險重要因素。新的險種一切雖由零開，由再保業者(包括再保經紀人)協助保險費率、承保基本條款、承保技術，本為開發新種保險的主要管道與助力，ESCO 相關保險亦無例外。

二、後續研究建議

本文僅就 ESCO 相關保險進行初步探討，對於 ESCO 核心保險(尤其是應收帳款保險、營業中斷保險、效能保險)之詳細內涵，以及整個 ESCO 保險計劃對於 ESCO 業者、銀行業者之實際效用，尚待進一步探討，或可為後續研究方向之建議。

參考文獻

1.林彥碩(2015)，ESCO 保險制度(包括保證保險)之推動模式研討會，中華民國能源技術服務商業同業公會。

2.林聖傑(2016)，能源技術服務業相關保險潛在供給需求分析。實踐大學財務金融學系碩士班碩士學位論文

3.李涵茵(2005)，我國電業推動 ESCO 可行性研究，台灣綜合研究院

4.李涵茵(2005)，談韓國能源服務業現況，能源報導，2005/9 能源話題，頁 25。

5.陳俊輝(2011)，台灣 ESCO 產業發展現況與趨勢，海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇。

6.陳宗逸(2015)，能源技術服務業(ESCO)展望，財團法人台灣綠色生產力基金會

7.葉立仁，鄭鎮樑，陳馨蕙，(2016)陳宏瑋我國節能技術服務產業現況與發展規劃分析。臺灣能源期刊，第三卷，第二期，P217-P238

8.葉立仁，鄭鎮樑(2015)，財團法人台灣綠生產力基金會，經濟部能源科技研究發展計畫，104 年度能源技術服務產業推廣輔導計畫分包計畫「能源技術服務產業調查暨保險制度研析計畫」

9.郭博堯、沈才煜、葉家宏(2013)，國際能源技術服務業(ESCO)產業發展情勢與推動政策之探討，經濟前瞻，第 150 期，頁 68-73。

10.葉立仁，鄭鎮樑，郭憲章等(2016)，財團法人台灣綠生產力基金會，經濟部能源科技研究發展計畫，105 年度能源技術服務產業推廣輔導計畫分包計畫「105 年度能源技術服務產業調查暨金融政策工具研析計畫」

11 楊誠對(2012)，財產保險(I)，初版，著者印行，三民書局經銷

12.蔡宜龍(2016)，主要國家 ESCO 相關法規規範對我國「能源管理法」修法研析，財團法人台灣綜合研究院

13.工程保險協進會(2009)，工程保險核保手冊

14.經濟部能源委員會(2011)，能源技術服務產業（ESCOs）發展與融資問題探討

15.經濟部能源委員會(2001)，能源服務業節能績效保證合約業務參考手冊

16.經濟部能源局，能源報導(2007)

17. 能源技術服務業產業資訊網(https://escoinfo.tgpf.org.tw/)，最後上網閱覽日期 2016/10/25

18.維基百科，

https://en.wikipedia.org/wiki/Energy_service_company，最後上網閱覽日期 2016/10/25

19.Bertoldi, P., Rezessy, S. and Vine, E.(2006) Energy service companies in European countries: Current status and a strategy to foster their development. Energy Policy 34: 1818-1832

20.Economist. (2011), Managing the risks in renewab; energy, A report from the Economist Intelligence Unit Sponsored by Swiss Reinsurance.

21.Evan Mills(2002), Risk transfer via energy-savings insurance, Energy Policy 31 ,P273–P281.

22.Fiorello H. LaGuardia Foundation Consultores en Energia (2014)，Design of an energy savings insurance instrument

23.HSB Engineering Insurance. (2015), Energy Efficiency Insurance.

24.Kats, G., Kumar, S., Rosenfeld, A.H.,(1997) The role for an international measurement & verification standard in reducing pollution. Proceedings of the 1997 ECEEE Summer Study. European Council for an Energy-Efficient Economy, Copenhagen, see also http://www.ipmvp.org

25.Michael Spotts, Can insurance products Facilitate Energy Efficiency Improvements？

http:/bolg.enterprisecommunity.com/2012/10/there-are-many-reasons-for-adopting-green-building-measures-including-improving-resident-health-minimizing-environmental-i)

26.World Trade Organization(WTO)(2010)， World Trade Report