統合結構主義與功能主義的架構主義

趙善中(William S. Chao)
a|EA Taiwan Chapter 理事長
Email: architectchao@gmail.com

摘 要

結構主義只包括了系統架構裡的結構部份，少了功能部份。功能主義只包括了系統架構裡的功能部份，少了結構部份。由此可見，結構主義和功能主義兩者皆有不足之處。架構主義講究結構功能合一，具備統合結構主義與功能主義的能力，當可成為明日哲學之星。

一、結構主義簡介

結構主義(Structuralism)哲學是在沙特(Jean-Paul Sartre)西元 1940~1950 年所推行的存在主義(Existentialism)哲學之後，約西元 1960 年代，最初在法國流行，繼而在全球範圍內傳播開來。

結構主義的出現，幫助人們從生活中混亂的表象中，揭露隱藏其中的完整結構。廣泛來說，結構主義企圖探索一個文化意義是透過什麼樣的結構被表達出來。根據結構理論，一個文化意義的產生與再造是透過表意系統（Systems of Signification）的各種實踐、現象與活動。

一個結構主義者研究對象的差異會大到如食物的準備與上餐禮儀、宗教儀式、遊戲、文學與非文學類的文本、以及其他形式的娛樂，來找出一個文化中意義是如何被製造與再製造的深層結構。比如說，人類學與民族誌學家李維史陀（Claude Levi-Strauss）這位早期著名的結構主義實踐者，就分析了包括神話學、宗族以及食物準備這些文化現象。

二、功能主義簡介

功能主義(Functionalism)哲學，以因果關係(Causality)為基礎。宇宙間一切事物的科學知識都可以用「因果關係」表達之。這也是希臘哲學家亞理斯多德(Aristotle)所說的「只要知道事情的起因，就擁有了科學知識」(We have scientific knowledge when we know the cause)。

愛因斯坦曾經說過：西方科學的發展，源於兩件偉大的成就。一是希臘哲學家發明了邏輯(Logic)論，二是文藝復興時代發明了函數(Function)論。

邏輯與函數可以說是功能主義的兩項代表工具，所有的因果關係都可以用其中任何一項來描述之。

三、架構主義簡介

架構主義(Architecturalism) 哲學預期未來即將誕生。架構主義乃依據系統架構理論，系統架構包括：(a)結構(Structure)，(b)功能(Function)，如圖 3-1 所示。

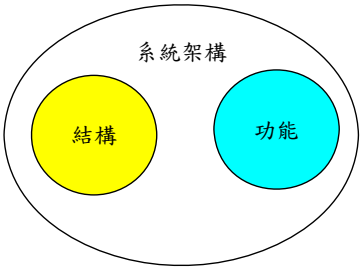

圖 3-1. 結構功能合一

架構主義講究結構功能合一(Structure-Function Coalescence，簡稱為 SFC) 。功能也稱作行為(Behavior)，結構功能合一又稱作結構行為合一(Structure-Behavior Coalescence，簡稱為 SBC)。

四、結構與功能的互補

在一個系統裡，結構是「體」、功能是「用」；也說結構是「靜」、功能是「動」；又說結構是「能源之所寄托」、功能是「能量之發抒」；再說結構是「系統之本體」、功能是「系統之作用」；最後說結構是「系統之肉身」、功能是「系統之靈魂」。

以天地間的萬物而言，它們皆是「結構功能合一」的。換句話說，萬物中的任何東西都合一，而其結構和功能都是屬於此合一的兩個面向。「功能」是「理論」(Theory)，「結構」是「實踐」(Practice)，「結構功能合一」說明唯有經過「實踐」的「理論」方才能夠成為「真理」。知道很多「功能」的美麗「理論」，卻沒有「結構」的配套措施去「實踐」，結果是悲慘的。「功能」藉著「結構」來實踐，就好似「結構」是船隻，而「功能」是船隻上承載著的貨櫃，如圖 4-1 所示。

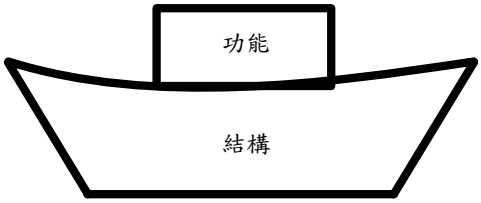

圖 4-1.　「結構」實踐「功能」

拿一個機器人來說，機器人是「結構功能合一」的。「頭」、「手」、「腳」等代表這個機器人的結構，可以說是這個機器人的面向之一。至於「寫字」、「走路」等代表這個機器人的功能，可以說是這個機器人的面向之二。「寫字」、「走路」等功能和「頭」、「手」、「腳」等結構是有關係的。沒有「頭」、「手」、「腳」等結構，則無法實踐「寫字」、「走路」等功能，所以說一個機器人是「結構功能合一」的。

另拿一尾魚來說，一尾魚是「結構功能合一」的。「魚鰓」、「魚鰭」等代表這尾魚的結構，可以說是這一尾魚的面向之一。至於「水中呼吸」、「水中游泳」等代表這尾魚的功能，可以說是這一尾魚的面向之二。「水中呼吸」、「水中游泳」等功能和「魚鰓」、「魚鰭」等結構是有關係的。沒有「魚鰓」、「魚鰭」等結構，則無法實踐「水中呼吸」、「水中游泳」等功能，所以說一尾魚是「結構功能合一」的。

再拿一間房子來說，一間房子是「結構功能合一」的。「大門」、「窗戶」、「屋頂」、「天花板」等代表這間房子的結構，可以說是這一間房子的面向之一。至於「住宿」、「遮陽」、「遮雨」等代表這間房子的功能，可以說是這一間房子的面向之二。「住宿」、「遮陽」、「遮雨」等功能和「大門」、「窗戶」、「屋頂」、「天花板」等結構是有關係的。沒有「大門」、「窗戶」、「屋頂」、「天花板」等結構，則無法實踐「住宿」、「遮陽」、「遮雨」等功能，所以說一間房子是「結構功能合一」的。

最後用一輛汽車來說，一輛汽車是「結構功能合一」的。「方向盤」、「傳動軸」、「加油踏板」等代表這輛汽車的結構，可以說是這一輛汽車的面向之一。至於「前進」、「轉彎」、「後退」等代表這輛汽車的功能，可以說是這一輛汽車的面向之二。「前進」、「轉彎」、「後退」等功能和「方向盤」、「傳動軸」、「加油踏板」等結構是有關係的。沒有「方向盤」、「傳動軸」、「加油踏板」等結構，則無法實踐「前進」、「轉彎」、「後退」等功能，所以說一輛汽車是「結構功能合一」的。

五、結構主義之不足

結構主義只包括了系統架構裡的結構部份，如圖 5-1 所示。

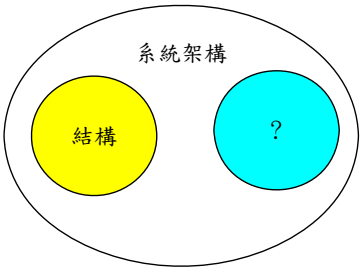

圖 5-1.　結構主義少了功能部份

結構主義少了功能部份。缺乏「理論」的指導方針，這是結構主義不足之處。

六、功能主義之不足

功能主義只包括了系統架構裡的功能部份，如圖 6-1 所示。

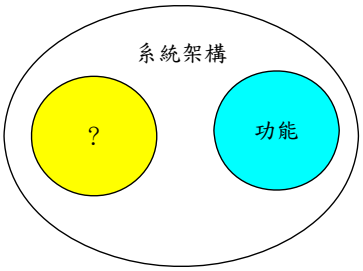

圖 6-1.　功能主義少了結構部份

功能主義少了結構部份。缺乏「實踐」上的執行力，這是功能主義不足之處。

七、如何達到結構功能合一

「結構功能合一」算是「系統架構」的其他代稱。換句話說，若要得到「系統架構」，則必須要能夠將結構與功能合而為一。結構和功能合而為一，表示結構和功能兩者的關係，不但密切而且具體到可以用數學公式、邏輯式子、或者演算法條列出來。

條列「結構功能合一」的科學金律(Golden Rules)，就是用數學公式、邏輯式子或者演算法條列出結構功能兩者之間的關係[1, 2, 3, 4, 5]。基本上來說，「結構功能合一」的科學金律包括：(A)架構階層圖(Architecture Hierarchy Diagram，簡稱為AHD)，(B)框架圖(Framework Diagram，簡稱為FD)，(C)結構元素操作圖(Structure Element Operation Diagram，簡稱為SEOD)，(D)結構元素連結圖(Structure Element Connection Diagram，簡稱為SECD)，(E)結構功能合一圖(Structure-Function

Coalescence Diagram，簡稱為SFCD)，(F)互動流程圖(Interaction Flow Diagram，簡稱為IFD)等六個。透過「結構功能合一」的六個科學金律，我們就能夠將「系統架構」的模型塑造出來。

如圖 7-1 顯示在「機器人」系統的架構階層圖裡，首先「機器人」分解出「頭」、「四肢」，然後「四肢」分解出「手」、「腳」。(架構階層圖是達成「結構功能合一」的第一個金律。)

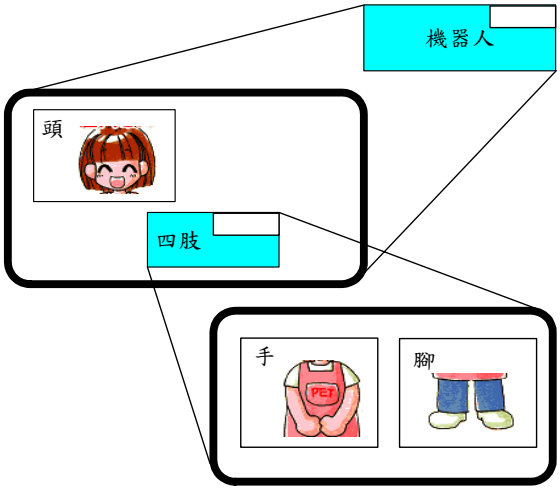

圖 7-1.　「機器人」的架構階層圖

我們可以另外使用框架圖來解釋系統架構的層級(Layer)。如圖 7-2 顯示在「機器人」系統的框架圖裡，「手」、「腳」結構元素屬於 Layer 1，「頭」結構元素屬於 Layer 2。(框架圖是達成「結構功能合一」的第二個金律。)

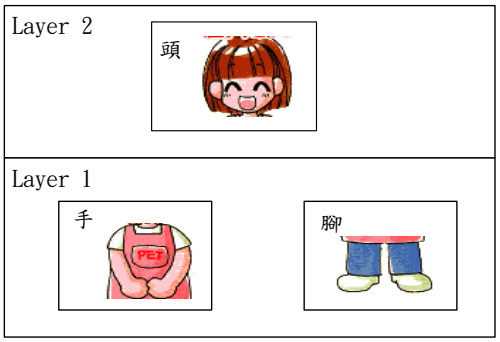

圖 7-2.　「機器人」的框架圖

圖 7-3 利用結構元素操作圖來顯示「機器人」系統所有結構元素的操作。其中，「頭」有「接受寫字指示」和 「接受走路指示」等二個操作，「手」有一個「動手」的操作，「腳」有一個「動腳」的操作。(結構元素操作圖是達成「結構功能合一」的第三個金律。)

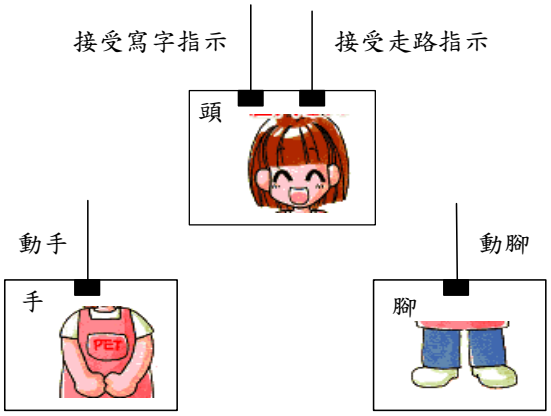

圖 7-3.　「機器人」的結構元素操作圖

結構面向除了列出結構元素與操作外，對於這些結構元素之間或者和外界環境(External Environment)的連結(Connection)也會加以詳細描述。圖 7-4 利用結構元素連結圖來顯示在「機器人」系統裡，外界環境「遙控者」和結構元素「頭」、「手」、「腳」彼此之間的連結。(結構元素連結圖是達成「結構功能合一」的第四個金律。)

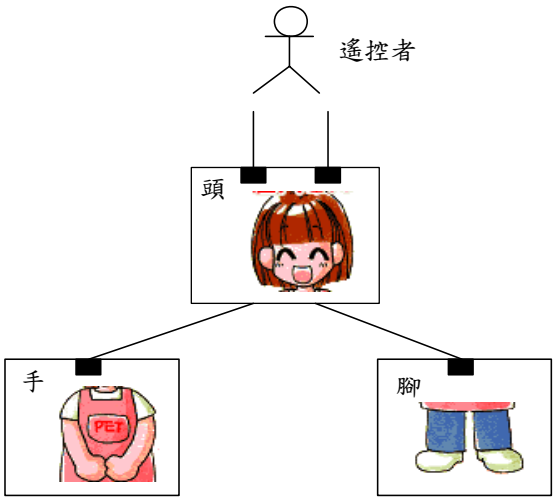

圖 7-4.　「機器人」的結構元素連結圖

在圖 7-4 裡，我們可以看到外界環境「遙控者」和結構元素「頭」有連結，結構元素「頭」和結構元素「手」、「腳」等等有連結。

有了結構元素連結圖以後，「機器人」系統的樣式(Pattern)會呈現出來，因而「機器人」系統的

系統結構會變得更清晰。

在「機器人」系統裡，若是結構元素之間、以及它們和外界環境有所互動，則這些互動就會產生系統功能出來。如此結構導引出功能的狀況下，則結構和功能兩者合而為一。圖 7-5 顯示「機器人」系統的結構功能合一圖，外界環境「遙控者」和「頭」、「手」之間互動產生「寫字」功能；外界環境「遙控者」和「頭」、「腳」之間互動產生「走路」功能。(結構功能合一圖是達成「結構功能合一」的第五個金律。)

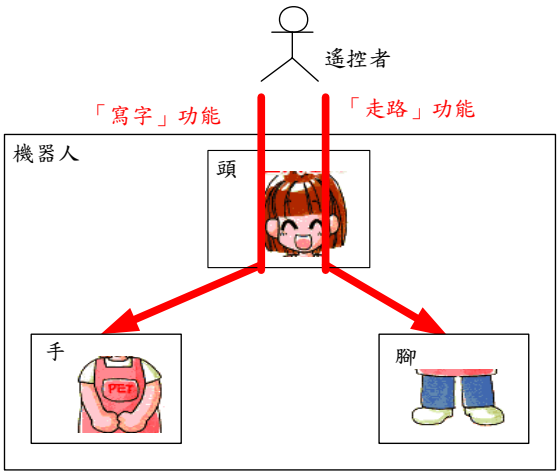

圖 7-5.　「機器人」的結構功能合一

一個系統的功能乃是其個別的功能總合起來。例如，「機器人」系統的整體系統功能包括「寫字」和「走路」等二個個別的功能。換句話說，「寫字」和「走路」等二個個別的功能總合起來就等於「機器人」系統的整體系統功能。

(附註：「寫字」功能和「走路」功能二者彼此之間是相互獨立，沒有任何牽連的。由於它們彼此之間沒有任何瓜葛，因而這二個功能可以同時交錯進行(Concurrently Execute)，互不干擾。)

採用「結構功能合一」架構方法，最主要的目標就是只會有一個整合模型(Coalescence Model)，而不會有各自分離的結構模型和功能模型。在圖 7-5 中，我們可以看到，「機器人」系統的結構和功能都一起存在其系統架構的整合模型裡面。換句話說，在「機器人」系統的系統架構整合模型裡，我們不但看到它的系統結構，也同時看到它的系統功能。

一個系統的整體功能包括許多個別的功能。每一個個別的功能代表系統一個情境(Scenario)的執行路徑。每個執行路徑可以說就是一個互動流程圖。執行路徑可以說是將系統的內部細節互動串接起來。互動流程圖強調的是這些串接起來的互動之先後次序。(互動流程圖是達成「結構功能合一」的第六個金律。)

「機器人」系統的互動流程圖共有二個，我們會將它們分別繪製出來。圖 7-6 說明「寫字」功能的互動流程圖。外界環境「遙控者」和「頭」會發生「接受寫字指示」操作呼叫的互動。再來，「頭」和「手」會發生「動手」操作呼叫的互動。

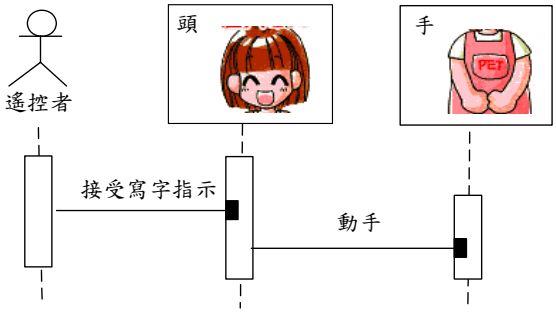

圖 7-6.　「寫字」功能的互動流程圖

圖 7-7 說明「走路」功能的互動流程圖。首先，外界環境的「遙控者」和「頭」會發生「接受走路指示」操作呼叫的互動。再來，「頭」和「腳」會發生「 動腳」操作呼叫的互動。

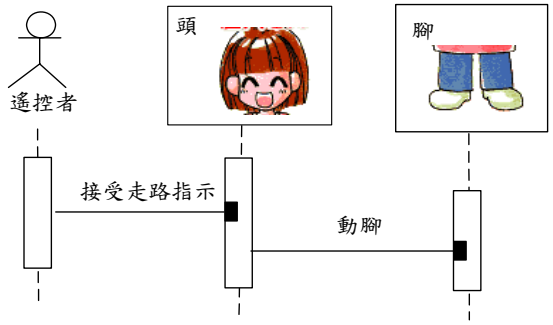

圖 7-7.　「走路」功能的互動流程圖

八、結論

結構主義少了功能部份，功能主義少了結構部份，兩者皆有不足之處。架構主義講究結構功能合一，具備統合結構主義與功能主義的能力，成為明日哲學之星，是指日可待的。

九、參考文獻

1. William S. Chao，System Analysis and Design: SBC Software Architecture in Practice，LAP Lambert Academic Publishing，2009。

2. 趙善中，《系統架構學：軟體架構，企業架構，知識架構，思考架構》，科技圖書公司，2008。

3. 趙善中，《系統分析與設計：使用軟體架構模型》，博碩文化股份有限公司，2008。

4. 趙善中，《架構思考法：成功者的思考模式》，科技圖書公司，2009。

5. 趙善中，《軟體工程：使用軟體架構模型》，儒林圖書公司，2009。