

## 第五章 結論與建議

### 5-1 研究結論

在本研究中，探討了現有的各種知識呈現方式的特性，而其中最感興趣的是以結構化知識呈現基模為基礎的設計原型概念，所以針對據此概念所建立的 F-B-S 系統作深入的探討，而發覺其中對於環境與建築間的關係，以及建築元件與元件間的關係並不明確。除此之外這些原型間的關係建立完全由輔助設計系統規劃者所主導，實質的建築設計者沒有能力建立自我認知的原型關係架構。因而以程式模擬的方式建立了一個提供設計者參與的基本知識呈現架構系統，此系統著重於建築元件與建築元件，以及與環境元件整合的工作。透過這個知識呈現系統的模擬，因而歸納出幾點結論：

- 一、設計者對於不同設計原型間關係的組織方式，透過外部架構的設計，亦可具有一定的掌控能力。

F-B-S 系統中元件間的組織關係，通常是以物件導向的概念為基礎，據以建構階層關係，但物件導向強調的是資訊隱藏的概念，因而原型間的關係組織，大多是由系統內定。但一個建築物實際上是由設計者將各個建築元件組合而成，而不同的設計者對於建築元件的組織概念則因人而異。所以本研究則提出一個開放性的關係架構，使得設計者具有能力可自行處理概念中原型與原型間的關係。

- 二、建築元件與建築元件間應具有整體性的組織關係，以利於組合原型概念的處理，而非原型間之涵括關係而已。

在 Gero 的 F-B-S 系統中主要著重於設計原型內部基本架構的建立。但一個建築物不僅僅是基本建築元件的設計原型而已，而應是一群原型的變化組合而成，因而各種建築原型間的關係建立便是非常重要的問題，但這些關係該如何建立，不同的設計者可能會有不同的看法。本研究則引入一個階層式關係概念，讓設計者建立原型與原型間的樹狀階層關係。所以當原型間相互影響時，就不僅侷限於單一原型與單一原型間的影響關係，若有需要時，更可運用樹狀結構追溯至受到影響之單一原型及其下所有的組合原型。如有必要時，可更進一步運用索引技巧進行部分分割(partition)，以完成部分原型的組合，使得作用層級僅限於樹狀結構的一部份。對於並無直接作用的下層原

型，則完全不受影響。

三、建築元件與環境元件間應具有適當的整體組織關係，而不僅僅是個別原型間單薄的參數關係而已。

在 Gero 的 F-B-S 系統中環境元件是建立於原型與環境知識的參數關係上。而本研究則認為建築是整個環境一部份，因此將環境因素視為設計知識的一種，進而將之併入階層式架構之中，經由這種開放性的架構，環境原型能影響到的不僅僅是具有受參數作用的個別建築原型，而原型下的其它組成原型，在設計者運用組合原型及部分分割的掌控下也將受到設計者認為該有的影響作用。

## 5-2 研究限制

本研究基本上是以 Gero 所提出的設計原型為基本概念，試圖去補足架構中不明確的原型關係間的部分，但對於設計原型概念的認識僅限於對於期刊論文的了解，所以在概念認知的過程中，可能產生不自覺的偏差，因而導致後續推論過程的誤差。

而本研究是基於 Gero 所開發的原始系統為基礎，但關於實質系統的運作，論文中並無詳細說明，也無法取得可供實質運作的原始系統，所以不能做進一步的測試，以進行更深入的了解。所以原始系統對於原型關係的處理，究竟進行到何種程度，是否已進行了某種程度的處理也無法得知。

此外由於無法取得相關的原始開發資料，所以無法直接架構於原始系統之上來進行系統開發，而另外選擇了 AutoCAD 作為開發環境系統，如此則無法直接運用原始系統已開發完成的原型機能，而導致新開發的建築原型僅能具有最基本的機能設計。

又因 AutoCAD 為一商業軟體，其中許多深入的技術資料被視為商業機密，取得也較為不易，而開發過程中則必須遵循 ObjectARX 的開發系統規範，也對於程式開發工作加諸了許多限制，導致所設計的系統架構必須直接建立於 AutoCAD 標準架構下，使得可實質使用的彈性減低了許多。

由於上述的一些限制因素，使得本研究所建立的階層架構系統僅僅具備最初步的雛形架構，若要進而成為具有實質應用價值的輔助設計系統，尚有很大的努力空間。

### 5-3 研究貢獻

建築設計其實本來就是一種空間的組織過程，而這種空間組織的呈現必須藉由建築元件的組合來加以表達，而建築元件的組合即是建築元件關係的建立，所以建築設計基本上也是一種關係的組織。而在 F-B-S 架構中，大多著重於個別原型的基本處理，對於原型間的關係則無較深入的研究。所以本研究從原型間的關係著手，提供開放性架構，讓設計者有更大能力處理原型件間的關係，而使得設計者的人文思考概念能表達於原型關係的處理上，進而能產生設計者所考量的原型間交互影響關係。除了人文關係的考量外，對於環境因素與建築原型間的實質物理關係，也可以透過開放組織架構來加以建立，有了與這些環境因素的明確關係後，就可以透過建築物理的計算去處理建築元件所受環境影響所產生的實質變化。

除了建立原型間的單一關係外，本研究更引入階層式的概念，使得原型間不再是零散的個體，而是一個具有樹狀組織的關係架構。如此一來，透過這個樹狀架構，就可以將不同層級的建築概念以有系統的方式，更加容易並有效率的組織成爲單一個體，使得環境因素所產生的影響不再侷限於單一原型，更進一步的影響至不同層級的建築概念。使得設計者再進行設計時，從不同層次的建築概念予以切入，就可考慮運用不同手法來解決同樣的問題，讓設計者的設計手法具有更大的彈性。

### 5-4 後續研究

在本研究中，建立了一個簡單的模擬系統，用以說明 F-B-S 系統中原型間關係不足的部分，而模擬的結果也表達出實質的原型與原型間的關係。但若要將 F-B-S 更進一步的運用於電腦輔助設計中，在本研究完成後，還有更多的後續研究尚待解決，而將這些後續研究列出如下：

- 一、在本研究中並未觸及原型間的影響方式的問題，但原型間的影響方式不僅僅由設計者進行啟動，而應更進一步由原型的資料的變更，進行主動性的作用，而由設計者指定影響的層級與範圍，這種方式才能快速而無遺漏的讓設計者專心於建築設計的進行，無需掛念於一些設計上的支微末節，而能充分發揮電腦輔助設計系統的效率。
- 二、關於原型的定義，往往是由輔助設計規劃者所定義，使用者所能改變的僅是

影響原型的參數而已，但不同背景的設計者往往對於原型的定義可能會與系統規劃者有著截然不同的定義，因而系統規劃者是否應開放部分原型的定義方式，由使用者作更有彈性的規劃，以符合不同使用者的需求。

- 三、本研究基本上是由傳統平面的設計方式出發，因而考量上較不涉及 3D 立面的部分，但立面也是建築設計一個重要的部分，因而如何組織建築平面與立面，形成 3D 立體的關係架構，而不僅是平面建築原型的組織，使得環境因素可對建築立面元素產生影響，將是後續研究的另一個方向。

