

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 涵容性設計方法論的單元分析之資料結構

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC94-2211-E-216-022-

執行期間：94年08月01日至95年07月31日

執行單位：中華大學建築與都市計畫學系(所)

計畫主持人：林政達

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 95 年 9 月 20 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫  成果報告  
 期中進度報告

## 涵容性設計方法論的單元分析之資料結構

計畫類別： 個別型計畫  整合型計畫

計畫編號：NSC 94-2211-E-216-022-

執行期間：94年8月1日至95年7月31日

計畫主持人：林政達

共同主持人：

計畫參與人員：謝明宏、周秉慶、彭連景

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告  完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

執行單位：中華大學 建築與都市計畫學系

中華民國九十五年九月八日

# 涵容性設計方法論的單元分析之資料結構

The Data Structure of Unit Analysis for Capacity Design Methodology

計畫編號：<<NSC 94-2211-E-216-022->>

執行期限：94年8月1日至95年7月31日

計畫主持人：林政達

中華大學 建築與都市計畫學系

## 一、中文摘要

作為瞭解與提供建成環境中關於「變化」(variation)的一套觀念與技術，「開放系統營建」(Open Building)的設計理論與方法之研究，開始於1960年代的荷蘭集體住宅計畫。

「涵容性設計方法」根基於「開放系統營建」理論，對於設計理論與方法的研究所觸及的建築設計的一些核心問題，正可以提供電腦輔助建築設計(Computer-aided Architectural Design)的研究社群作為系統建置之基礎。電腦體系若要能輔助設計，必須要能瞭解設計。以「涵容性設計」的理論與方法作為本研究的基礎，一方面是這套理論與方法在不同的環境層級中，已經顯示其實用價值與功效，另一方面是「涵容性設計」是目前最具規格化的設計理論。

單元分析的目的在于於發現有效的「填充」單元(infills)之安排變化與尺寸範圍，這些單元將可被填入於「支架體」(support)之中，來檢驗其涵容性，而「支架體」可視為建築類型的空間形式(spatial form)之表現。如何設計可以用於表達單元並跨越不同的環境層級之單元分析的資料結構，是為本研究案的主要目標。

**關鍵詞：**涵容性設計方法，電腦輔助設計

### Abstract

The capacity design methodology for the built environment relies on two important concepts: the separation of support and infill; and the use of levels.

Unit analysis is to explore the valid arrangements and dimensions of units. According to the methodology, it is the tool to find the probable form of infill. These units could be filled in a support structure, which is the spatial form derived from a specific type. For example, in building plan level, the units could be bedroom, kitchen, living room, and courtyard of the 'San-Ho-Yuan' type, one kind of the Chinese traditional vernacular houses. In urban tissue level, the units may include row houses, detached houses, apartment, green, and access to the house.

Capacity design method explores the variations of a type with the flexibility of infill and support. These analytic operations define the core of a method-specific design assistant: a CAAD system in which the methodology is embedded into its design process. Each analysis comprises several operations that depend on the specific content at each level. As the first step toward building this method-specific CAAD system, the data structure for a generic unit analysis that is applicable at the different environmental levels will be proposed.

**Keywords:** Environmental Level, Capacity Design Methodology, CAAD, Design Theory

## 二、簡介

### 2.1 研究動機與目的

居住是一種行動，這是開放建築(Open Building)理論開展的一個觀念上的出發點。作為瞭解與提供建成環境中關於「變

化」(variation)的一套觀念與技術，「開放建築」(或稱「開放系統營建」)的理論與方法之研究，開始於1960年代的荷蘭集體住宅計畫，開放建築對於環境中蘊含的不同層級在設計與規劃上的複雜難題提出了解決之道。目前，這套觀念與技術則已被廣泛使用於世界各地，如日本大阪瓦斯之Next 21集合住宅、百年住宅系統、中國大陸之靈活型住宅平面等。

開放建築的理念對於空間的涵容能力之討論與基本理念可簡述如下：「空間的存在是恆常的(constant)，但其內容的使用卻是變化的(variation)。」因此，也可以說這是一套關於理解建成環境中的可變與不可變之議題的理論與方法。這種系統可以在限制之下提供自由，在有限之中生產無窮，在一致之內呈現多樣。當開放式系統營建技術成熟而普及時，住宅生產才能提供居住行動的自由；只有當自由存在時，才會有變化；只有當變化是可能的時候，我們才有機會發現一些不變的現象。這種不變的現象，正是居住的文化結構。

「涵容性設計方法」根基於「開放系統營建」理論，主要包含了六項分析操作，每一分析項目之中又包括了確定的進行步驟，這些分析與步驟可以應用在不同的層級，與不同的設計對象(平面與立面)。操作的細緻程度或有差異，但方法論的應用卻是相同的。

設計方法的六項分析分別為：類型分析(Type Analysis)、單元分析(Unit Analysis)、區帶分析(Zoning Analysis)、區段分析(Sector Analysis)、結構分析(Structure Analysis)、設施分析(Facility Analysis)。

單元分析的目的在於瞭解類型中包含的每個空間單元在空間組織上的可能形式與可能的尺寸範圍。單元分析是方法論中最基礎的「填充」單元之研究，其操作步驟為：1.元素指認、2.組合安排、3.發展變體、4.尺寸觀察。如何利用有效且通用於各個不

同的環境層級之資料結構，是本研究案首先要達成的目標。

## 2.2 研究方法

以「涵容性設計理論」為方法論之基礎，研究案的討論內容則包含觀念與技術，涵容性設計方法具有統一性的操作、跨越不同環境層級的特色。但目前所探討的步驟是屬於方法論的探討，是以設計者的角度出發。對於將方法論應用至電腦輔助系統，以資料處理(data processing)與事件架構(event structure, state machine model)的角度來再檢視是必要的。

涵容性設計方法能跨越不同環境層級：在方法論上所面對的新課題與挑戰是 1.不同的環境層級，如室內層級、建築層級、街廓層級、以及市區層級。與 2.不同的設計對象，例如平面設計與立面設計。在電腦系統中則意味著，處理不同類別之資料，因此有資料格式(資料結構)的設計問題，與處理資料的演算法設計，在特殊訂製與模組化之間必須有協調，否則跨層級與統一性的方法論將失去意義。因此思考的議題有：

- 1.資料結構(資料屬性)：以物件設計思考(Object oriented concept)而言，為類別(class)的設計。
- 2.資料庫建置：資料獨立性、依賴性探討。
- 3.事件架構(event structure)：各分析間之獨立關係討論，設計者之設計決策的選擇與決定，因此系統的架構以事件驅使(event driven)將多於資料驅使(data driven)。
- 4.演算法(algorithm)：演算法應利用泛型設計(generic programming)思考，能夠易於調整或涵容，以適用不同層級的類別資料。

這部分的課題，牽涉理論與方法的再思考，如各個分析在不同的層級如何修正或調整；並有較多程式技術上的操作，是系統的主要核心：包括資料容器、處理系統、演算法設計與模組化的處理程式。

### 三、具體成果

#### 3.1 系統資料模型探討

##### 3.1.1 資料模型

開放式設計方法主要包含了六項分析操作，每一分析項目之中又包括了確定的進

行步驟，這些分析與步驟可以應用在不同的層級，與不同的設計對象（平面與立面）。操作的細緻程度或有差異，但方法論的應用卻是相同的。（圖1、圖2）

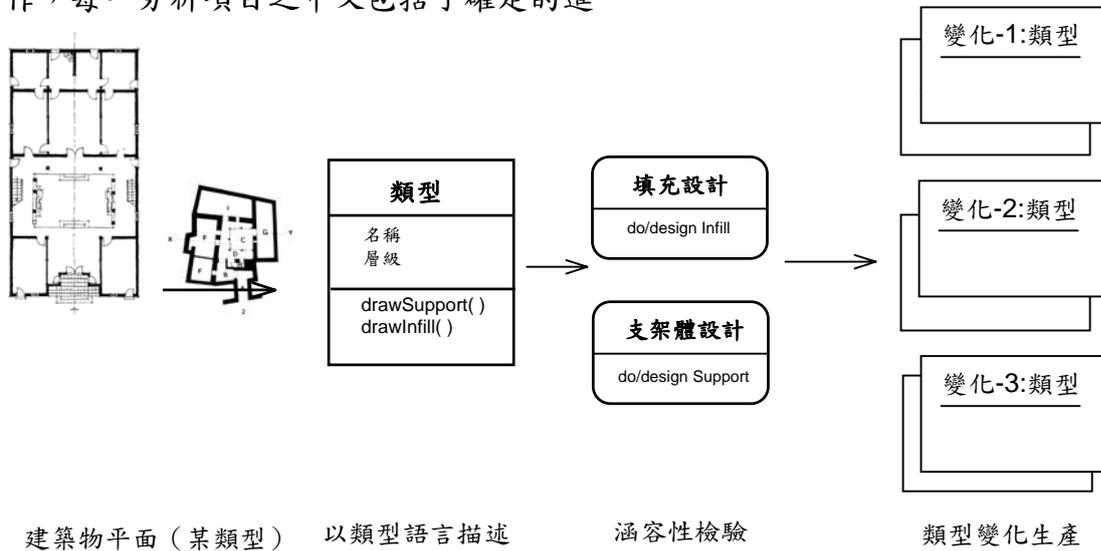


圖 1：設計方法論之概念與操作

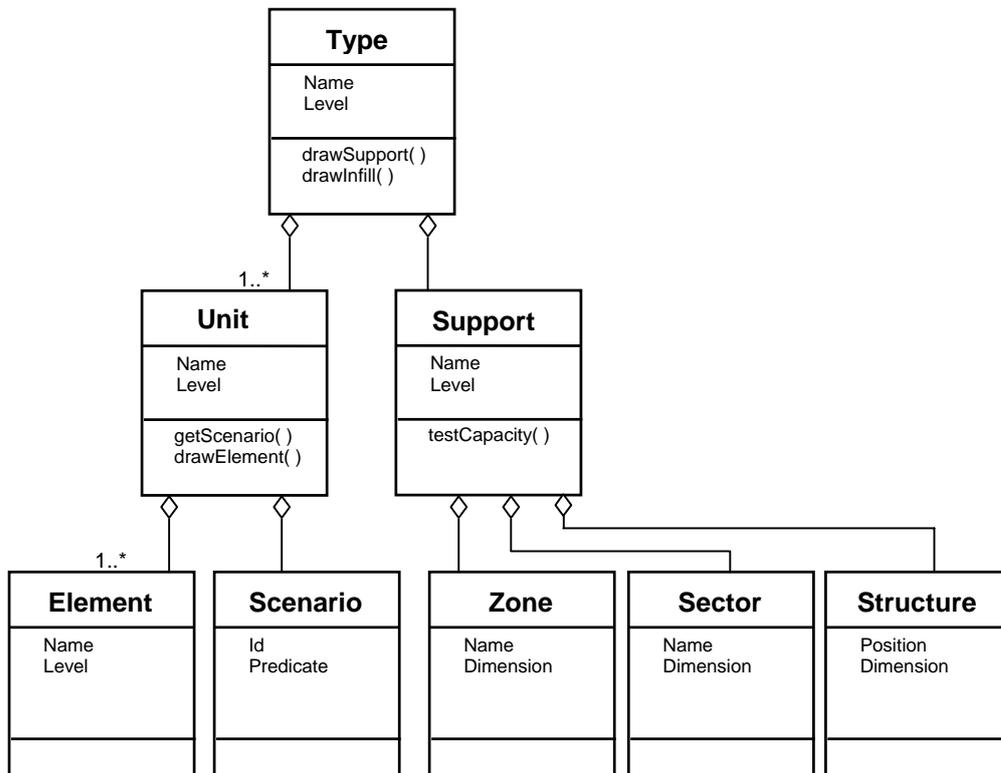


圖 2：設計方法論之資料模型

### 3.1.2 單元分析

單元分析的目的在於瞭解所欲探討的類型之空間組織所包含的各式空間單元的有效空間尺寸以及其形式安排，單元分析可認為是這套方法論中最基礎的「填充」單元之研究。相同地，在某一空間單元又包含了許多元素，這些元素的相對位置安排乃基於特定而有限的空間關係。

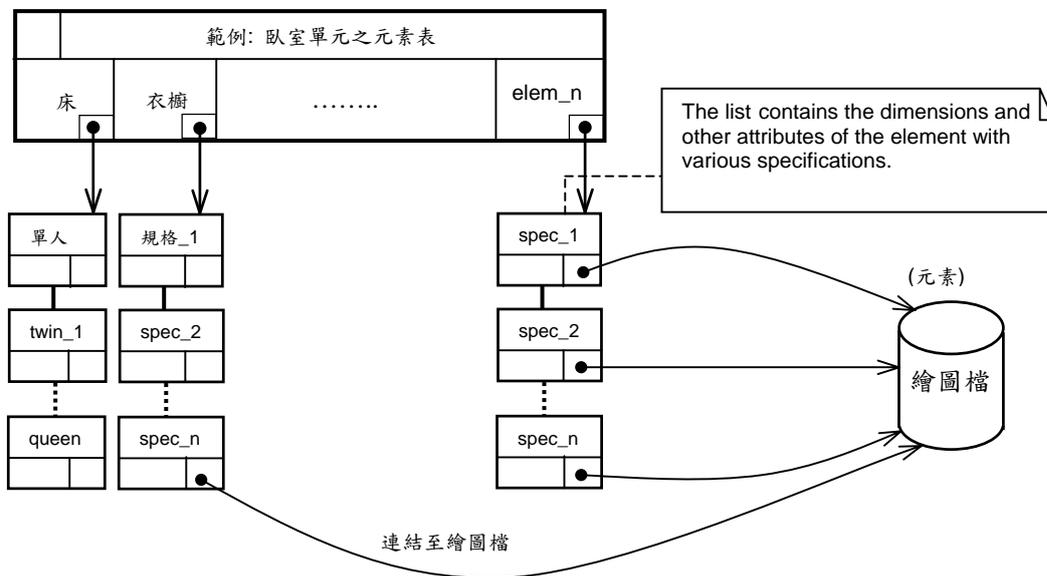


圖 3：臥室單元之元素表格

#### 1) 元素指認 (element identification)

單元分析的首要步驟即是元素指認，元素包括了實體物件，例如：家具；也包括了虛體空間，例如：公園綠地等。以建築的立面層級而言，元素甚至可以是立面開口的參考線。可以利用表格 (table) 來儲存元素的諸多性質與尺寸數值資料。(圖 3)

#### 2) 組合安排 (arrangement scenario)

元素在空間中的有意義排列乃基於一組或多組空間關係的要求與設定。這些空間關係可以包括：「鄰接」、「部分重合」、「互斥」、「無特定」。而限定的條件可包含下列不同程度：「必須」、「可以」、「避免」。組合安排的目的是在於瞭解不同的空間關係需求中各元素所形成的每個空間單元有效的尺寸範圍與在空間組織上的可能形式。(圖 4)

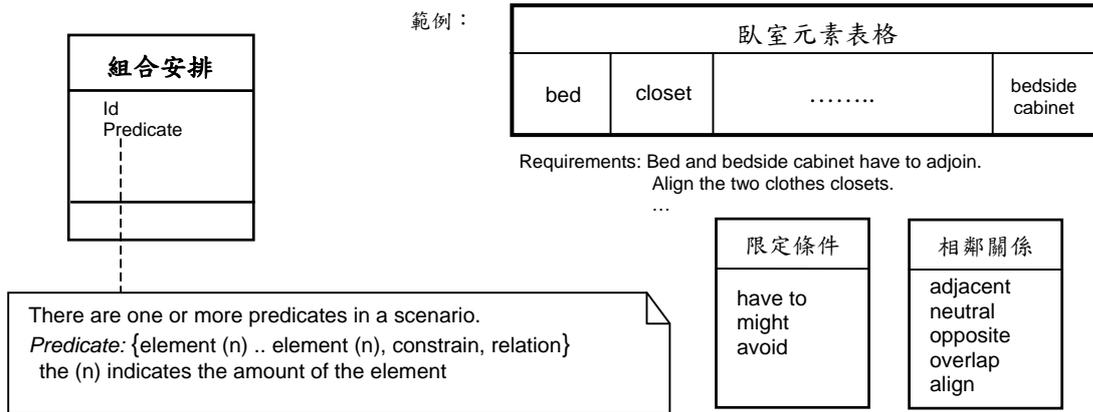
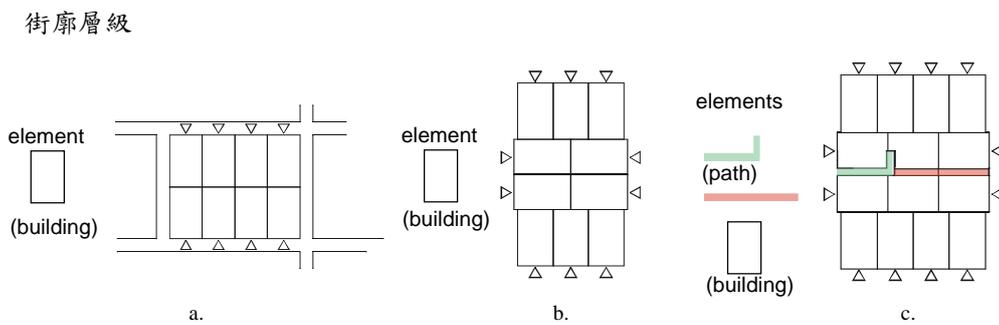


圖 4：限制條件與元素空間關係表



建築平面層級

unit: bedroom

elements:

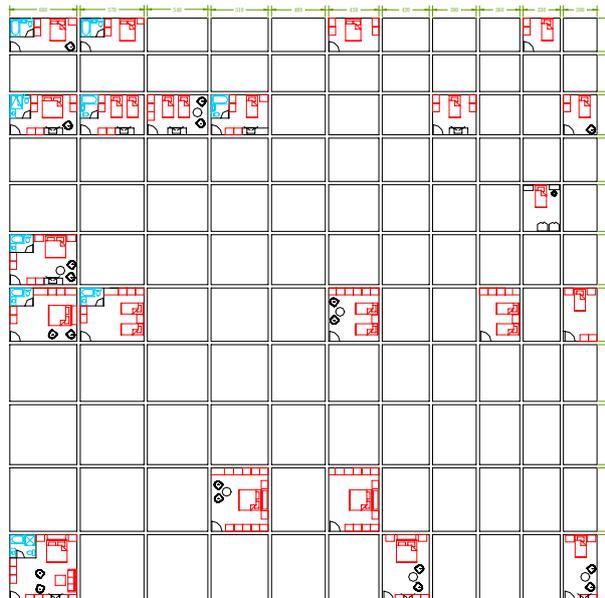


圖 5：不同組合安排之空間單元尺寸

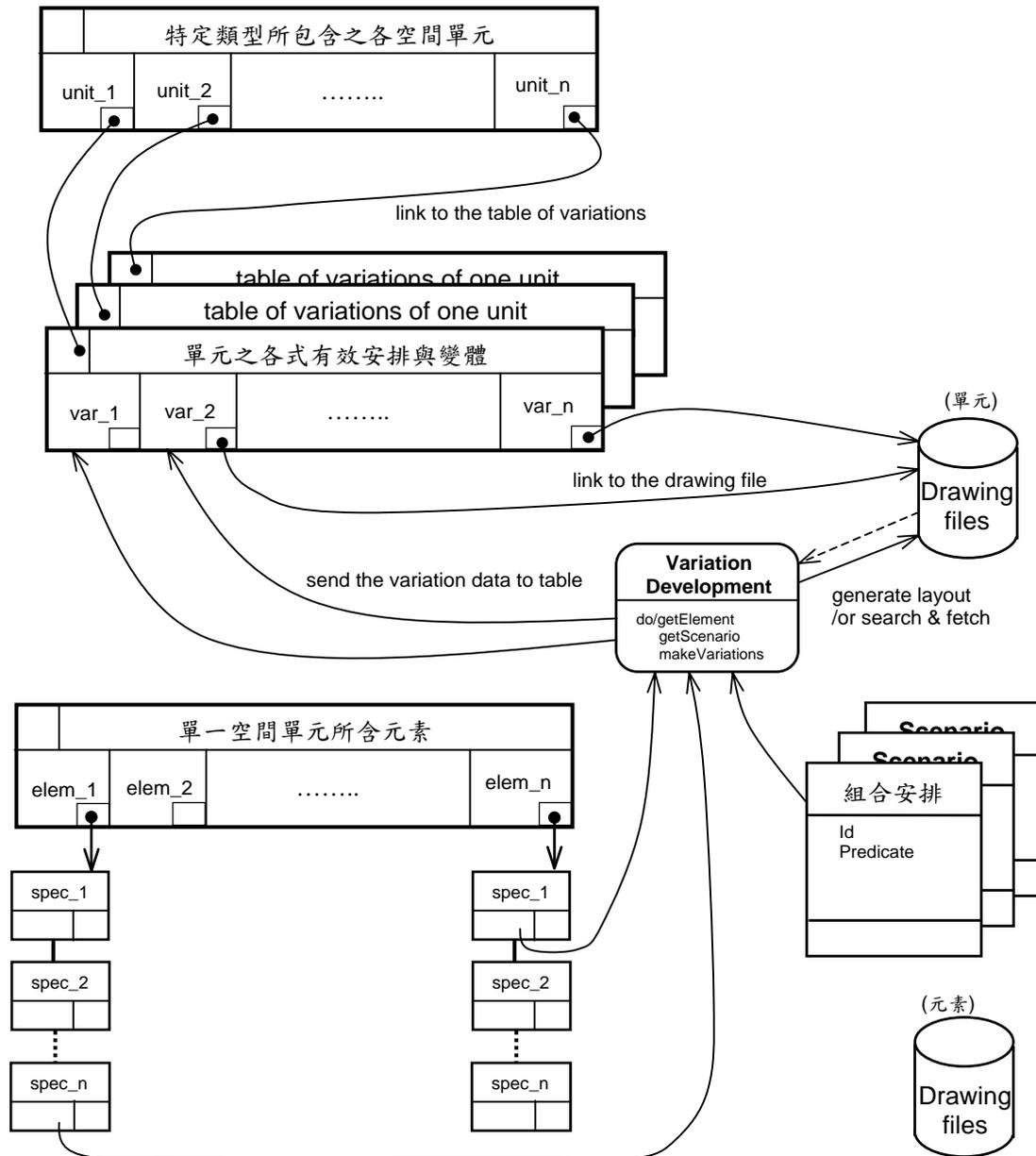


圖 6：單元分析之操作步驟與表格資料結構

### 3) 發展變體 (variation development)

特定類型下的某一單元空間的各元素，依據組合安排之限制條件與空間關係，可以發展出許多合於要求並有效之單元尺寸與空間形式。此部分可藉由系統以衍生式系統 (generative system) 方式或是搜尋 (search) 現存之案例檔案資料庫 (case-based library) 的方式來完成。(圖 5)

### 4) 尺寸觀察 (dimensional observation)

最後的尺寸觀察在於確定各空間單元的有效尺寸範圍，以作為下階段支架體分析(包括：區帶分析、區段分析、結構分析、設施分析等) 測試涵容力所需。(圖 5)

### 3.2 方法特色

若將方法論跨越出建築層級而至其他的環境層級之中，在電腦系統中則意味著，處理不同類別之資料；因此有資料格式 (資

料結構)的設計問題，與處理資料的演算法設計，在特殊訂製與模組化之間必須有協調，否則跨層級與統一性的方法論將失去意義。在本研究則同時以資料處理(data processing)與事件架構(event structure, state machine model)的角度來檢視。圖六之表格資料結構顯示各事件與資料容器間之關係。(圖6)

[3] 王明蘅，(2001)，《工廠別墅：一個類型的發生》，田園文化出版社，臺北。

#### 四、評估與展望

若將具有方法論為基礎的電腦輔助設計系統視為一設計助手的角色，則設計者對於設計助手的角色期待、設計助手可介入設計結果或理論之間的協調，是成熟的輔助系統必須思考的議題。決策動作對於資料的改變或運算，在知識資料庫與工作資料庫之間的比對與搜尋或對照，這些資料容器暨結構的討論為最基本之課題，對於系統與使用者之間，還存在有下列問題必須提出討論，即是關於設計者的決策(decision-making)對於系統運作的介入與影響，例如：立面設計的更動，與平面間的相互影響？以何者為優先？設計者的決定可優於系統的建議，但是否造成資料或演算邏輯上的不統一性？如何修正或協調？對於電腦系統而言，優先因子的設定，可視為對於系統處理程序的控制或抑制，系統如何回應即表示該設計的哲學。這些議題都是本計畫在後續研究所必須討論的課題。

本研究計畫在研究內容與原計畫相符，亦完成百分之九十以上的預期目標。對於方法論中的其餘分析步驟：包括區帶分析、區段分析、結構分析等，在資料結構、演算法、使用者界面設計等之規格化探討，則為下一階段的研究目標。

#### 五、參考文獻

- [1] Habraken, N. J., (1998). "The Structure of the Ordinary," the MIT Press, Cambridge, MA.
- [2] 王明蘅，(1993)，《涵容性設計：理論與方法》，宏大出版社，臺南。