

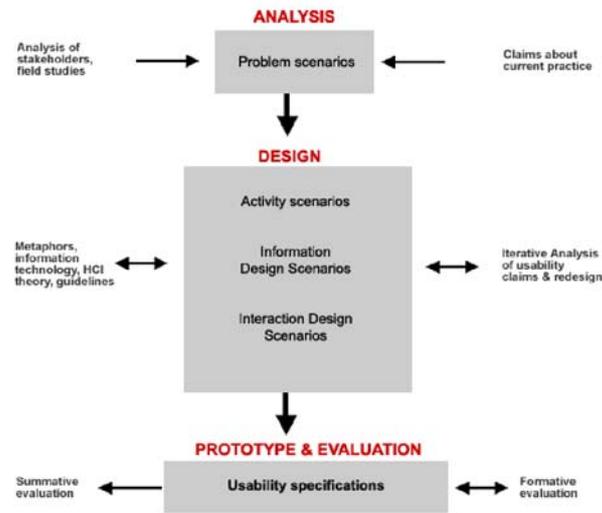
## 第三章 情境推演與系統發展

本研究以劇本法(Scenario-Based) 為基礎的開發流程來引導系統的概念發展跟介面設計。透過設定使用者族群與使用情境等劇本元素，將使用者使用遠端媒材的情境以故事劇本描述的方式重現，並從中找出使用不便或是議題來發展問題劇本(Rosson&Carroll, 2002)。分析問題劇本之後通常可以得到一些關鍵議題與需求分析，可以藉以引導之後系統的功能概念與介面原型。最後再藉由設計的腳本來描述使用者與新系統之間的互動關係。選用劇本法的原因，這個方式可以讓研究針對特定的使用情境、人、事、物做為主要的觀察對象跟參考樣本，以本研究來說就是針對遠端設計環境中因為缺乏頻道使用情境的劃分而引起的一些問題跟議題，而非發展一套通用的遠端設計環境劇本跟系統。就此我們也了解到，以劇本法發展的系統設計，依照所使用的觀察劇本的不同與使用族群的差異而有不同的因應方式跟樣貌。族群佔大眾的，系統的屬性自然就可能偏通用設計(Universal Design)，反之就是小部分特殊使用族群的設計，這點在設計產業中是常見的。所以，首先在第一節(3.1) 我們簡單描述劇本法的發展歷程跟特色，與本研究採用的劇本執行方法。接著第二節(3.2) 則直接進入本研究如過開始執行劇本法進行系統設計。



### 3.1 劇本法

劇本法簡單講是利用文字描述或是影像分鏡的方式，以敘事型態對活動進行具體的描述來引導設計的一種設計方法。故事的基本架構包括人、境、物、事件等元素，設計者可藉由使用者劇本的描述過程來充分了解使用者的需求。劇本法的基本概念就是描述人們如何使用科技，藉以討論或分析科技如何重塑人們的活動(Rosson&Carroll, 2002)。劇本法的主要概念是在於應用劇本引導設計，執行流程方面並沒特定的流程，可依照執行者的資源與設計的物件作合理的調整，但依照Rosson&Carroll(2002) 的分類，其主要可分為需求分析、概念與功能發展、介面設計、原型製作與評估等階段(圖 34)，因此本研究將透過這樣的方式來釐清設計問題的細節跟發展。



(圖 34) 劇本法(SBD)的基本架構,為可逆流程,每個流程都能夠回到上一個步驟。流程的每個步驟中,藉由劇本的分析與轉換完成不同的開發目標 (Rosson&Carrol, 2002)

根據附錄(APPENDIX I) 所描述的劇本法流程,下一節進入觀察劇本的挑選跟問題的分析,依照研究領域跟對象來選擇不同的使用文化、使用族群、使用工具與族群。同時在之後章節中,我們將適時的描述每個步驟在整個流程中所扮演的角色,並階段性的作劇本法的相關補充。

## 3.2 本研究的劇本背景

劇本的好處是讓我們可以把一個想像中的狀態透過劇情的方式描述出來,尤其是對於一個開發未知的產品流程來說,這樣的方式可以幫助解釋和描述一個特定的使用情境以及系統在這情境之中的角色。劇本也可以讓我們鎖定一個既有的情節,描述情境背後的故事背景與來龍去脈進而推演之後故事的發展,而觀察劇本的紀錄有透過影像的或是文字記錄等不同的使用方式,依造研究者本身對於媒材在描述劇情的掌舵程度來決定使用何種方式。

### 3.2.1 使用族群設定(人)

族群主要以情境中的主角選定為主。這裡因為本研究是以遠端合作設計為出發點,也就是代表在人物的設定上面不會只有設計師單獨一個人的劇本,而必須將與設計師互動的任何角色都列入考慮。一般在建築設計工作環境裡,建築設計人員最有可能出現的溝通對象包括設計師與設計師、設計師與業主、設計師與評論家等。在過程中,溝通的行為可能以對話、手勢、評論式言語、腦力激盪等不同的型式出現,不管討論的對象是誰,這樣的討論機制提供設計師除了訊息本身以外更多的想法刺激跟靈感。然而,往往在建築設計早期階段來說,通常都是設計師已經大概聽取完

- 以多頻道溝通模式為架構的群組軟體設計

業主的基本要求、想像之後所開始進行初步規劃、機能的考量、空間量體等很粗略的階段。這段初期概念發展的時期，往往只有設計師與同為設計背景的夥伴在進行概念的發想，彼此在想法的刺激上效率也比較高、靈感的產量也因為彼此有默契而相對比較高。所以，以本研究來說，我們考量的重點對象主要專注於設計師群之間的想法互動過程，因此劇本中所針對的使用族群是以設計背景的設計群體為劇本中的主要角色。

### 3.2.2 使用情境設定(境、物、事件)

使用情境是由背景環境、事物與活動事件所組合而成，是一連串的事件或動作背後發生的淵源或說來龍去脈。而以本研究來說，劇情背後我們所關心的這個淵源是認為資訊網路的發展促使同時分處不同地的兩端設計群有機會透過數位媒材的環境一同進行設計討論，因此因應而生許多被開發來支援這類需求的遠端溝通媒介如視訊會議、電子白板等。然而當我們在檢視這類媒材的使用情境時同時也發現，其大多數都並非是針對純設計環境所發展，反而多以講究效率的一般會議討論、重點項目逐一檢視等類型的會議情境為優先考量，這一類只要簡單的影音串流跟文字輸入便可以達成的媒材環境，在我們以使用情境不同的論點來說，這樣的媒材似乎很難直接被延用在講究草圖互動、設計師彼此腦力激盪等建築早期設計階段的使用情境。相對的，一個符合設計早期發想階段並且伴隨著大量的草圖思考的筆紙環境，是設計師或是設計群體之間在早期發想的過程中最常出現的使用情境。整個淵源發展至此，甚至將劇本的描述向後延伸，一個想像中的遠端合作的筆紙環境，是之後本研究所一直關注的使用情境，透過這個情境的設定可以引導本研究之後對於系統的樣貌與架構的產出，會有比較清晰的研究脈絡。



## 3.3 本研究的問題分析與整合

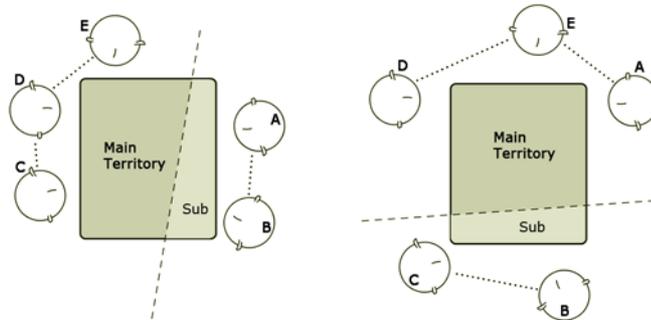
透過分析現有的使用情境來得知使用者的需求，並將現有流程上的使用問題發展為問題劇本 (Problem Scenario)。Carroll (1999)指出每個系統的規格有限，但使用系統的劇本無限，不可能完全被記錄，因此以劇本法發展概念設計時，要求理想的使用劇本與訂定完美規格的想不切實際，較有意義的想法是找到較有效益的主要劇本，涵蓋合宜的研發範圍，因此本研究從現有的活動劇本的使用情境當中，選擇以下幾項重要性較高的情境描述，來做為發展本研究問題劇本的主要解決對象。

### 3.3.1 觀察樣本

傳統的圓桌設計會議過程中，桌邊常會有小群討論等竊竊私語的行為產生，這類的互動常短暫的將設計群體劃分為多個小群落。人數佔多數的一群主要仍以保持主軸的討論為主，少數的一群則為部份產生其他想法，或是未熱衷於主要討論的其他設計者所建構的一群。這樣的關係將設計討論桌無形的劃分為主要的與次要的領土關係，領土的劃分會依照討論情境隨時在改變其比例切割。主領土的活動主要是維持一個主軸的討論方向，而副領土有時會產出突發的想法。以遠端媒

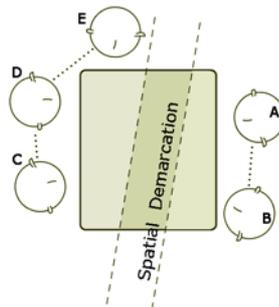
- 以多頻道溝通模式為架構的群組軟體設計

材研究的觀點來看，這類短暫的劃分可被定義為是一種頻道的劃分，主領土所圍塑的氛圍可被視為是一個主頻道(Main Channel)空間，而副領土則被視為副頻道(Sub Channel)(圖 35)。



(圖 35) 討論桌依照主討論群與次討論群被動態劃分為主要的與次要的抽象空間

原本這類小群討論等竊竊私語的行為被認為是對主軸討論是干擾的，但因為雙邊的注意力均短暫的專注在各自的談論主題上，加上空間上的分界，干擾的現象會比較輕微，干擾程度則視討論情境而定(圖 36)。另一方面，在第二章後半段的回顧描述裡，從社會心理學與集體認知的角度來看，學者主張概念發想的過程中許多具有決定性的想法，是在設計者與他者互動的過程中產生，這是透過個人不同的角度來審視一個設計問題，藉由個體之間的差異性來激起不同想法的火花。因此，就小群討論的行為來說，群體之間的差異性使得小群討論可以幫助主軸問題的釐清。而其背後有一個上層的抽象行為與想法互相觸發的機制，這些短暫的討論過程也就是集體創造力被展現頻繁的時期之一。



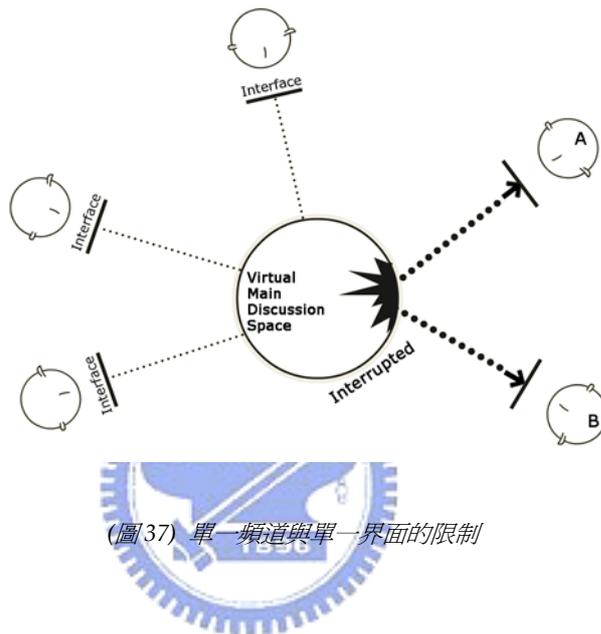
(圖 36) 空間性上的區隔，使群組之間的短暫干擾輕微縮減

### 3.3.2 問題劇本

從文獻的回顧與觀察劇本可以了解，上述的小組討論行為其實對於設計群體之間的創造力有很大的關聯性，然而從我們所挑選的觀察對象與案例中我們發現，使用者在使用遠端媒材進行合作設計的過程中，現有的許多群組設計環境它的介面設計與溝通架構並未考量此類偶然的行為對於設計討論的重要性，而導致設計者衍生的片斷性想法常常無法同時的與其它設計者溝通、討論與保存。本問題劇本中所觀察到並歸納的兩個主要的阻礙現象作為問題劇本最後的描述，問題如下：

**問題一：**

當遠端合作式環境透過用戶端的單一介面與系統的單一頻道將設計者帶入一個合作平台與虛擬討論空間，雖然這樣的環境具有空間性上很大的分隔，私下的對談並不會對主軸討論產生干擾，很適合小群討論的情境發生。但意外的是小群討論的情境卻很難在這樣的平台被促成。譬如就以本研究所觀察的例子來說(圖 37)。A 與 B 未熱衷於主群討論，並各自瀏覽資訊，當 A 要和 B 進行私下的討論，必定得透過唯一的主頻道介面與 B 搭上線，但這樣的行為卻容易干擾主軸討論的進行，因為大家的注意力都在唯一的頻道介面上，也就是單一組頻道的能力有限。



**問題二：**

同樣的情境之下，當設計者們在以現有的群組軟體(GroupWare) 為基礎的環境中一起進行遠端設計討論時，小組討論的促成雖然可以透過新開視窗或另闢聊天室的方式建立另一個同時的私人溝通空間或頻道，進行私下的設計討論與物件分享。但是在 WIMP(Windows, Icon, Menu, Pointing Device)概念之下的介面，視窗的重疊似乎使得設計者無法同時察覺多個視窗上的活動狀態，必須不斷的在各個對談窗口之間來回的切換，造成這些新開的主頻道之間缺乏關聯性，使得討論的設計者必須同時面對與應付多個人的溝通議題，造成群體之間沒有一個共同的溝通主題、一個討論的向心性。也就使得主頻道之間的專注力跟議題的發展脈絡是個各自分散的，這樣的情況確實會讓小組討論的竊竊私語變成是負面的作用。

**3.3.3 關鍵議題**

觀察問題劇本中的兩個主要問題描述，我們大致歸納並挑出一些關鍵議題，不管是需求上的、使用上的、或是任何未來我們所關切的相關議題有關介面設計、溝通架構等。本研究所關注的議題主要有下列幾點：

### (1)小組討論的中斷:

這個情況是專指在現有的合作設計所使用的群組軟體平台上，往往導致設計群組之間對於設計會議討論時的私下分享與交流產生阻礙、不順暢；而主要的設計討論主軸會因為設計者透過另開多個主頻道的方式而產生頻道之間有互相干擾的問題，參與討論的設計師會因為必需在多個獨立的頻道之間不斷的切換，也就是設計討論的思考邏輯不斷被中斷與重新熟悉，無法像傳統討論桌一樣可以同時察覺主副頻道之間的同時狀態，而這個議題也是本研究在實作階段最主要的改善對象。

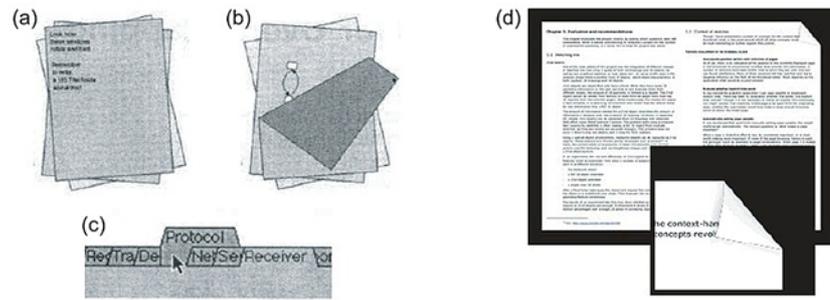
### (2)文字註解:

就設計討論桌而言，設計早期的草圖常會伴隨著大量的文字註解，傳統的情境讓設計者可以藉由一支鉛筆進行快速的想法素描、註解與溝通(Remko, 2002)。然而藉由媒材的輔助，使用桌上型電腦草圖系統的設計者常常需要在鍵盤文字輸入與筆式繪圖之間切換，容易造成設計思考上的中斷。藉由數位筆式系統與螢幕繪圖板的發展，純筆式環境加上文字辨識的演算法，讓設計者的手寫文字可以主動轉變成文字，方便電腦紀錄甚至轉換成特定的幾何符號。因此筆式環境的文字輸入必須是考量的項目。但透過筆式裝置的文字輸入並非是本研究的主要關注項目，因此傳統草圖伴隨的手寫文字註解(Annotation)或是文字部分，在未來的實作階段本研究將以物件為基礎的圖形式處理方式，將設計者的文字草寫視為是圖素處理，因此沒有文字輸入硬體裝置的限制。

### (3)私人的虛擬紙張、擴增紙板:

透明的描圖紙筒是建築設計師必備的想法紀錄跟討論工具，是因為紙張提供的持久性可以將想法長期的保存下來，並且沒有使用上的限制，設計者們可以選擇一張適當尺寸的大紙張開始一場設計討論，並在過程中任意的、立即地加入額外的紙張，這一類的個人草寫的紙張在合作式設計討論會議時的角色通常扮演著私人的工作區域，讓設計師可以在想法尚未明朗到可以提出討論時的一個短暫的發想空間。而在電腦模擬環境之下的合作式空間，設計環境的研究者往往會希望能保留這樣自然的討論媒介的特性，在軟體資訊工程領域內的研究思維就會有所謂虛擬紙張搭配數位筆的概念，透過現有的數位筆式環境搭配一些讓紙張介面更習慣於使用者認知的物理效果模擬(圖 38)，讓設計師即便是透過軟體虛擬的筆跟紙在做設計發想或是討論，仍然能夠維持對於紙張使用的熟悉感。而另一種作法就是透過一個上面貼有辨識標籤(Market)的實體的代表性紙板，透過視覺辨識藉以抓取紙板的相對位置、旋轉角度等資訊，再將相對應的虛擬紙張的內容投影到紙板上(圖 39)。相對於完全虛擬的紙張來說，這樣的可碰觸的介面(TUI: Tangible User Interface)設置讓設計師可以感覺到實體紙張的存在感，並且更能加強雙手同時操作(Two-Handed Operation)的自然反應，紙張的移動性也相對不再只能侷限在範圍不大的電腦螢幕當中。這一類的擴增紙板最大的特色是可以直接跟傳統的設計辦公環境直接整合搭配，並且具有很大的移動性(圖 40)。

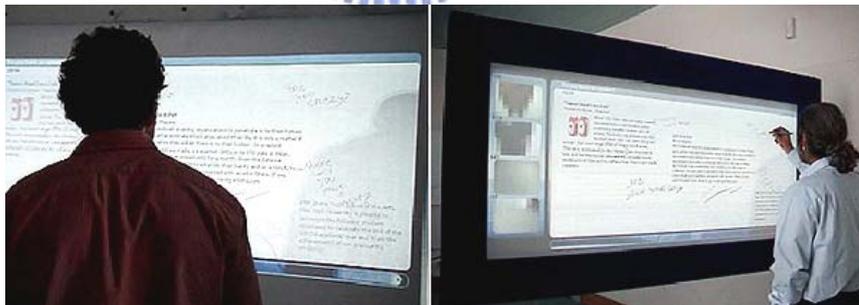
- 以多頻道溝通模式為架構的群組軟體設計



(圖 38) 虛擬紙張可以藉由模仿實體紙張的物理特性來設定自然的使用者介面 (Michel, 2001)



(圖 39) 擴增實境所提供的虛擬紙與筆 (Dzmitry Aliakseyeu, 2003)



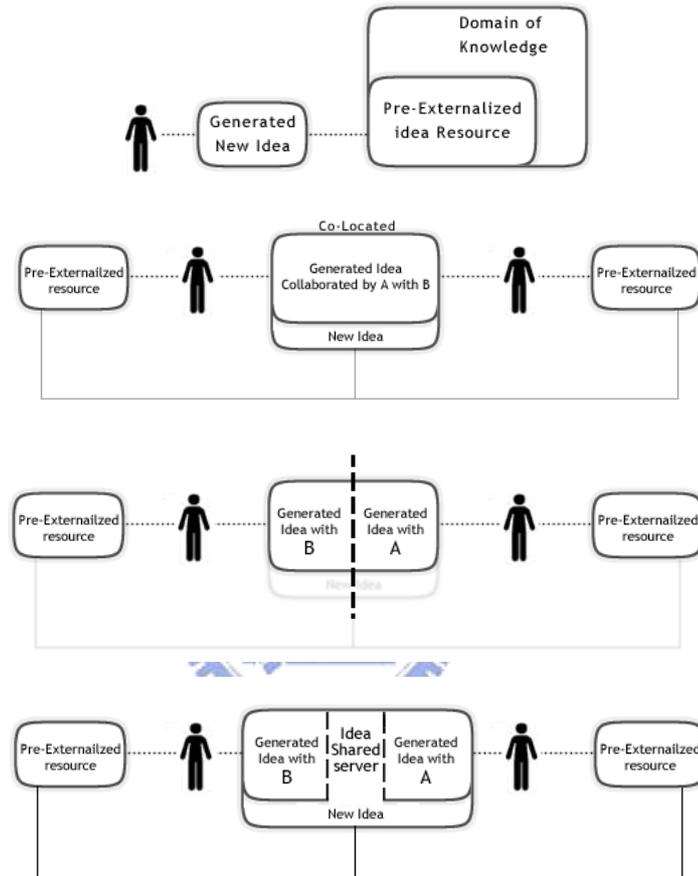
(圖 40) 意見分享合作設計平台 (Erez kikin-Gil, "Do you have an opinion?")

#### (4) 共享的工作紙張:

傳統協同式設計環境裡，大面積的紙張、桌面或是白板，通常可以提供設計群體一過可以同時針對一項設計標的進行短暫討論與互相激發靈感的共有的平台。這樣的媒介物允許多個以上的專注力同時投射在一個共同的討論議題上而不致於讓任何參與討論的某一方有跟不上或是無法察覺到的特性，這對於凝聚一個會議的主軸進行通常有其重要性，可以避免設計者可能無法抓住議題進行的狀態而有任何偏移或是發呆的狀況發生。而通常一個正常的設計討論發想過程，設計者往往需要在共有的紙張跟個人的草圖紙之間不斷的移動。從具體化自己的想法成爲一個較爲清晰的

- 以多頻道溝通模式為架構的群組軟體設計

草圖或是一段文字跟想法開始，再透過發想討論會議的主持者提出想法的分享建議，私人衍生的初略的想法此時便會從個人的草圖紙移轉到共有的紙張或是媒介物上去集思廣益作設計檢討 (Russell Kruger, 2003)。提供大面積的平台或是空間做為這一類設計行為的支援，在遠端群組軟體的介面的規劃上因而顯得更為重要(圖 41)。



(圖 41) 個人創意發想到遠端設計環境在互動模式上的轉變

因此綜合這幾點要素，我們初步以虛擬紙張的隱喻為出發點。在電腦筆式環境裡透過撰寫伺服器連結程式與圖形式介面的虛擬紙張設計來針對改善群組軟體現有的限制提出一個新的可能解決方針：一個基於非同步的背景頻道(Digital-Backchannel) 概念並整合同步廣播所提出的新架構。這個架構涵括了現有的同步機制對所有終端同時廣播之外，最主要的是還要能夠支援小組討論行為，這個部份則是透過非同步的、擁有私人屬性的一個副頻道溝通機制來整合而成。

### 3.4 多頻道溝通模式的架構

本章節將進入本研究整個群組軟體實作架構的核心，我們將進一步回應何謂第二章第二節所描述的同步廣播與非同步廣播的溝通模式，以及我們要如何整合兩種不同的架構特徵來因應與支援小組討論行為在群組軟體上的需求，並解釋兩者模式之間的差異性跟互補的效益以及跟設計討論會議小組討論活動的關係。

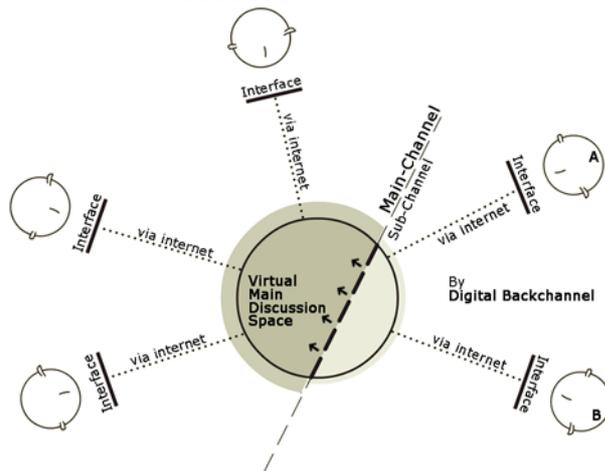
一般現有的即時通訊軟體或是被用來使用在遠端合作設計情況的群組軟體多以同步廣播的模式在運行，也就是使用定時更新重繪終端畫面的方式，或是當任何一個終端介面狀態有所改變會即時向伺服器提出提醒，透過伺服器來對其他的終端介面啓用更新的相對應函數，重新描繪畫面。這也就是同步廣播的一般運作的模式，不管終端的個別屬性，只要有登入並被伺服器列入管轄名單的終端都會收到同步更新的要求。這樣一來一往的情形之下並沒有所謂主從或是私密頻道的概念，只要是在同一個頻道空間下的所有終端都被視為是平等的對象，都被視為是通知狀態更新的對象。以會議桌來描述這樣的情境，就像是設計者並不被允許有私人的對談產生，所有的溝通跟討論都被強制要公開在共有的紙張上，但有時候往往只是設計者甲想跟比較有默契的設計者乙私下小小分享與初步討論的需求，跟其他熱衷於主軸討論的一群並無關係。如此的情況造成設計者在使用群組軟體時，不是沒辦法有私人的溝通管道之外就是只能在系統外另開一個新的終端視窗的應變方式來解決。而新開的終端視窗往往跟原本主要討論的畫面缺乏關聯性，也就是容易引起設計者失去整體討論時的主軸的察覺與討論進度的敏感度，造成部分的阻礙跟干擾。而非同步架構往往指的像是不在同一時間獲取資訊或是分享資訊的媒體，通常像是留言板或是討論區的模式。可以不受時間限制的隨時發生、隨時結束，而不干擾某些設計討論的進行，而是伴隨著設計者的臨時需求而支援的媒介。同樣用實際討論桌的行為來看，非同步就像是設計者個人的描圖紙筒，當他有些初步的想法想和設計者乙討論而暫時還不想公開討論時，往往設計者會隨手撕一張描圖紙放在自己和設計者之間做為短暫小組討論的媒介，它的時間軸線跟會議主軸討論的時間軸是不一致也不同步的，相對它的生命週期也是短暫的。

背景頻道（Joseph F.M., et al., 2004; Rekimoto J., 1998; Sharon Cogdill, et al., 2001）所描述的就是這類非同步整合同步同時運行的概念。在主體的同步架構之下提供一個同時運作又能彼此察覺跟隨時移轉的非同步媒介，這樣看似會互相干擾的做法在某些使用情境中其實對於主體同步的順暢與互動性有部份加強的效用，尤其對於講求互動刺激想法靈感的設計討論會議上。然而就像本研究始終關注的議題，現有的遠端群組軟體都是採用單一主頻道的設置方式，也就是僅提供一個主要討論的同步頻道。對於小組討論的非同步媒介並未被考量在其中，很大的因素是因為目前的遠端群組軟體或是視訊會議等媒介，都是以一般講究效率且逐項檢討的會議情況作發展去評估一個溝通架構。然而，以建築設計早期注重概念發想的合作式設計需求來說，同樣的媒介勢必需要重新檢視它的適用性以及其對於隨機的小組討論行為的支援是否足夠。在這樣的設計目的驅使之

- 以多頻道溝通模式為架構的群組軟體設計

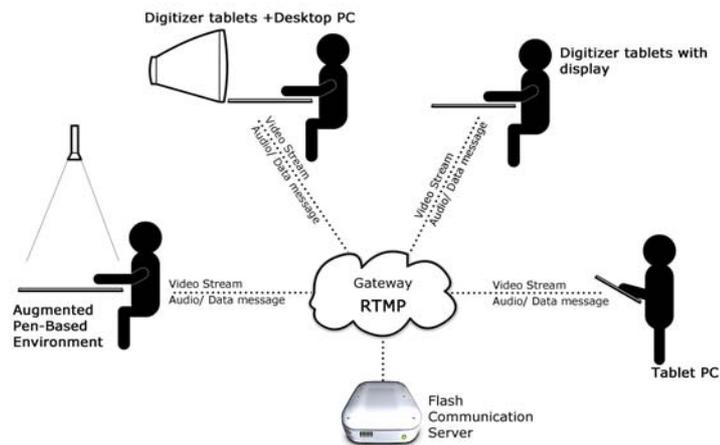
下，一個符合建築設計領域的溝通架構勢必需要整合同步與非同步溝通模式的特性，透過單一主頻道與多組副頻道的運作機制，將頻道分為前景(主要的; 唯一的)與背景(次要的; 隨機的) 的方式，在現有的遠端溝通環境之上額外提供多組同時運行的頻道(Synchronous Backchannel) 空間。讓不同的小組設計討論情境可以非同步且自然的在這些空間中產生，就好像設計者傳統只是稍微移動椅子這樣的自然反應。而主副頻道之間仍舊可以互相察覺彼此的狀態，設計者自然的在兩者之間切換。

多頻道溝通模式的架構，就是以此為出發點所提出的一個群組軟體的溝通架構；它的特色是擁有一組單一的主頻道空間跟可以支援多組同時運行的副頻道空間。在同步的現有架構之下輔助多組的同時但不同步的通道以用來支援小組討論的臨時需求。在這樣的架構之下，每個終端都可以新增屬於自己的副頻道，這一個動作在本研究實作的概念裡透過新增一張虛擬紙板的方式來隱喻，就像是設計者隨手撕開一張臨時描圖紙的涵義一樣。透過新增這個代表頻道的虛擬紙張，設計者可以在群體進行設計討論的任何時刻，隨時建立一組獨立但又能察覺原本主軸討論的副頻道。每一個副頻道紙板都有自己的屬性，像是獨立的閱覽權限名單、草圖的筆跡紀錄等。而設計者可以指定每一個副頻道紙板的編輯權限給私下討論的夥伴對象進行臨時穿插的小組討論，並在討論結束即時關閉任何一塊代表副頻道的紙板，這樣以完全不干擾整體的主軸討論之下同時進行，讓小組討論的行為自然的發生。所以總體來說，多頻道溝通模式就是將 “ 同步的單一主頻道整合多組非同步的副頻道所形成的一個架構 ”。因為副頻道有其各自的屬性，以往僅有單一頻道且全部廣播的模式變成可以更為彈性，同步廣播之外又能針對特定的設計者所新增的副頻道紙板分別廣播，小組討論的頻道改變也不會干擾主頻道的同步機制(圖 42)。



(圖 42) 隨機產生並劃分的副頻道與主頻道之間的關係

終端設備指得是頻道兩邊最末端的硬體使用設備跟軟體的圖形使用者界面。以目前的筆式繪圖環境來說，有一些基本的形式包括投影設備、繪圖板、大面積電子白板、平板電腦到原本的桌上型電腦都可以做為終端的實體硬體介面，目前以最符合使用認知且容易設置的桌面型投影跟筆式繪圖板的搭配機制最為適合設計者的操作。或是採用更進階的方式則是透過實體紙板加上擴增時境的作法，透過紙板上的識別標誌(Mark)透過影像辨識的方式(ex; AR Toolkit)抓取紙板的相對位置跟轉向，投影相對應的影像內容在實體的紙板上，一種更符合實體使用經驗的設計環境。而以本研究的規劃來說，初步是先以著手改善軟體溝通的架構環節為開始，並從軟體的終端介面設計跟操作來著手進行實作。因此實作可以暫時先不管硬體的型式為何，只要是其可以符合 Screen-Based 的筆式繪圖環境，都可用來作為測試軟體系統的平台。對於有關硬體終端設備與設計環境的未來發展，則將再最後一章的後續研究段落有另外的描述跟建議。



(圖 43) 可以用以測試系統的幾種終端設備的硬體形式

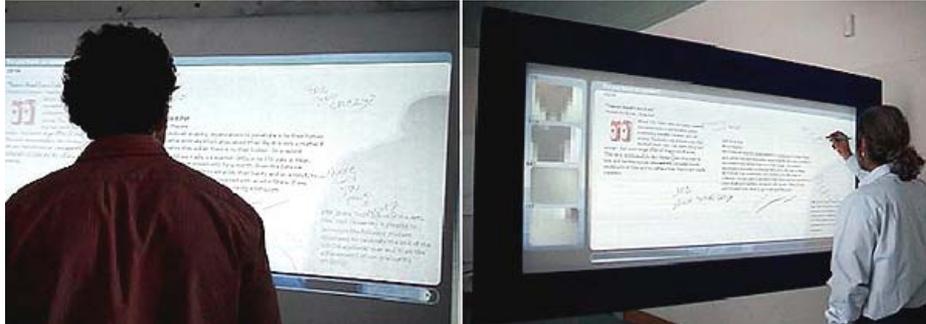


(圖 44) 本研究先期實驗中所使用的實體介面 (左圖, HP TabletPC ; 右圖, Wacom 繪圖板顯示器)

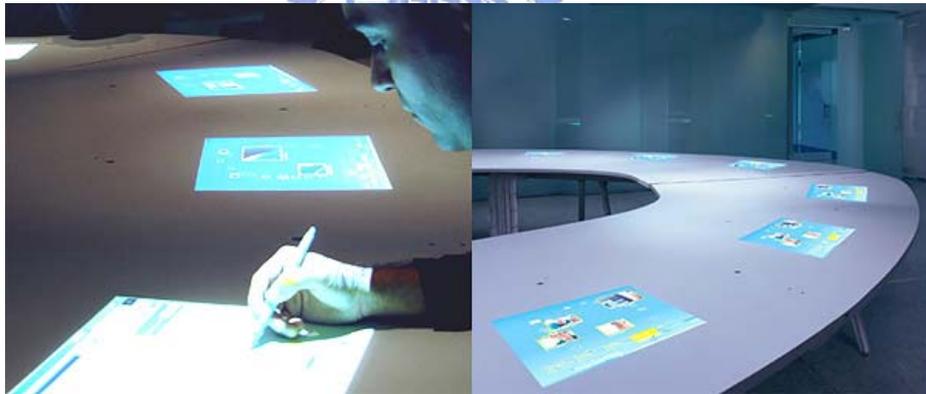
- 以多頻道溝通模式為架構的群組軟體設計



(圖 45) 左圖, Coeno I (摘自 Coeno), 右圖, Shared Design Spaces (摘自 Haller, 2006)



(圖 46) 意見分享合作設計平台(Erez kikin-Gil)



(圖 47) IBM 互動桌



(圖 48) CoViD-虛擬三度空間合作式設計 (Wolfgang Stuerzlinger, 2006)