

電子會議系統中衝突管理與議程輔助機制之研究

羅家駿

中華大學資訊管理學系

蔡宗霖

中華大學資訊管理學系

摘要

會議參與者間的互動，對會議效果有著重大的影響。然而，由於自然語言處理之複雜性，致使開放性問題領域的電子會議系統在語意分析的實作部分非常困難，進而影響會議協調輔助功能的實現。因此，本研究將衝突管理中的行為構面模式導入文字型電子會議中，以建構一個會議協調輔助機制，進行會議衝突狀態分析與協調管理，加速決策者間達成一致的決議，提高會議效果。本研究提出之文字型電子會議輔助機制包含對話輔助工具—語句開啟詞、特徵值萃取、會議狀態分析與議程輔助等四個主要元件。以語句開啟詞作為對話輔助工具的主要目的是避免自然語言處理之複雜性，並藉此獲取群體記憶與溝通意圖指標；特徵值萃取元件從會議參與者使用的語句開啟詞中，萃取出有利於後續分析的關鍵參數，提供群體狀態的後續分析之用；會議狀態分析元件將萃取出來的關鍵參數，透過隱藏式馬可夫模型(Hidden Markov Model, HMM)進行群體意圖狀態趨勢辨識並預測後續可能的會議衝突狀態；議程輔助元件，將會議狀態分析元件的分析結果，依照衝突管理的概念與群體狀態的趨勢，配合會議目前所處議程階段之希望狀態來進行回饋，以協助會議順利進行，提高會議執行效率與效能。為驗證本研究提出之衝突管理與議程輔助機制，本研究將會議效果分成朝向目標進展、參與自由度、結果滿意度與過程滿意度等四個構面，以有無使用語句開啟詞與協調輔助機制，將 60 位資訊相關科系大學生隨機平均分成三組，以匿名方式進行實驗。實驗結果顯示語句開啟詞的使用對於朝向目標前進與過程滿意度構面有正向顯著的幫助，而對於參與自由度與結果滿意度構面沒有顯著的差異；此外，會議協調輔助機制對朝向目標進展、結果滿意度與過程滿意度等三個構面都有正向顯著的幫助，而對於參與自由度構面沒有顯著的差異。此實驗結果驗證了本研究提出之衝突管理與議程輔助機制，可以提高電子會議效果，同時使用語句開啟詞並不至於造成發言上的限制，參與成員仍然可以充分表達意見。

關鍵字：電子會議、群體支援系統、衝突管理、議程輔助、隱藏式馬可夫模型

A Study of Conflict Management and Agenda Facilitation in Electronic Meeting Systems

Jia-Jiunn Lo

Department of Information Management, Chung-Hua University

Chun-Ling Tsai

Department of Information Management, Chung-Hua University

Abstract

The effectiveness of meetings is highly determined by interactions among participants. However, due to the complexity of natural language processing, it is difficult for electronic meeting systems (EMS) to analyze the dialog. This research introduces the conflict management model to text-based EMSs to analyze the conflict status and its trend so that conflict management and agenda facilitation can be implemented. The proposed text-based EMS facilitation mechanism is composed of four major components – sentence opener, feature extractor, status analyzer, and agenda facilitator. Sentence openers provide a natural way for users to identify the intention of their conversational contribution without fully understanding the significance of the underlying communicative acts. Feature extractor extracts critical parameters, which are used for status analysis, from selected sentence openers. Status analyzer uses the hidden Markov model (HMM) to analyze the assertiveness and cooperativeness indexes for recognizing the group conflict status trend and predict the possible future meeting conflict status. Agenda facilitator, based on the predicted future meeting status, guides the meeting toward the expected meeting status to increase the meeting effectiveness and efficiency. To evaluate the proposed mechanism, four constructs, aiming at meeting goals, freedom of participation, satisfaction of results, and satisfaction of meeting processes, were used. Based on whether utilizing sentence opener and/or meeting coordination and facilitation mechanism, sixty information technology related major college students were randomly arranged into three groups. Anonymous meetings were conducted in the experiment. The experimental results revealed that sentence openers have significant positive effects on both aiming at meeting goals and satisfaction of meeting processes and no significant effects on freedom of participation and satisfaction of results. The meeting coordination and facilitation mechanism has significant positive effects on aiming at meeting goals, satisfaction of results, and satisfaction of meeting processes and no significant effects on freedom of participation. It implies that only utilizing sentence openers does not have significant effect on meeting effectiveness since no analyzing of dialogs is implemented. And the proposed mechanism can improve the meeting effectiveness and efficiency without limiting the participants presenting their opinions.

Keywords: electronic meeting system, group support system, conflict management, agenda facilitation, hidden Markov model (HMM)

壹、研究動機與目的

在組織內，大多數決策是由群體所制定的，當組織裡決策制定的複雜度增加時，會議及群體工作的需求也會隨著增加。此種會議的準備及它們的處理可能是一項複雜的過程，因此，相當合適以電腦化的方式來加以支援這些複雜的決策程序，這種以電腦輔助群體制定決策的系統，稱作群體決策支援系統(Group Decision Support System, GDSS)。一個群體決策支援系統的架構包括了使用者介面、群體支援系統、模式庫與資料庫等四個基本元件(Alvarenga et al. 1995; Foulds 1997)，以提供資料、演算方法、操作介面及整合的功能。在決策制定的過程中，參與決策人員必須清楚知道目前規劃的狀況，藉由使用者介面對話管理功能，自模式庫中尋求特定決策模式來整合資料庫中系統狀態的資料，透過群體支援系統進行溝通協調，來輔助使用者達成共識制定決策。群體支援系統是群體決策支援系統中，用來協助決策者間之溝通協調，以解決衝突並建立共識的元件。

群體支援系統運用各種科技來支援專案計畫、腦力激盪、溝通協調、問題解決、及創見任務等，是一個整合通訊、電腦科技、與決策模式的資訊系統，藉著降低群體成員間的溝通障礙、提供結構化的分析模式及工具、以及有系統的指引群體討論的議程，而增進群體任務的效率和效能。Dennis et al. (1991)彙整分析研究文獻後，發現群體支援系統對會議效率的影響可取得一致性有效的結論。目前群體支援的工具已經廣泛使用在我們日常生活環境中，舉凡 MSN、ICQ 或 IRC 等工具，甚至網路上盛行的聊天室，我們常常會需要利用到這些工具進行訊息的交換與資訊交流。群體決策工作因其參與者之所在地異同和是否同時進行而有所不同，群體支援系統也因而可以按時地之異同而分成四大類。其中電子會議系統運用資訊科技來輔助群體決策，使得團隊可以在同時同地或同時不同地進行會議，以增加群體決策效率與效益。所謂會議，其目的在於透過訊息的溝通以達成共識為目標，但是現在的電子會議系統領域技術大部分仍停留在提供溝通平台上。這類系統有二項缺點：(1)由於發言上沒有限制，因此經常造成發言內容偏離主題，這種結果造成會議無法在議程內完成決策；(2)會議缺乏情勢控制的輔助機制，不是某些與會者吝於發言，就是圍繞在參與者間的言語爭執上打轉，經常無法達成共識。

而在通訊與溝通領域一直相當受到重視的衝突管理理論正是一個適合的應用方向。由於社會心理學上的許多實地研究已經證實一虛擬團隊使用電子會議工具在處理衝突行為時將預期會遇上與面對面會談時相似的五種型態(Rahim 1992)，且證實虛擬團隊中的內部衝突管理對於該虛擬團隊是否能夠成功，具有至關緊要的重要性(Montoya-Weiss et al. 2001)。因此，本研究導入衝突管理中的行為構面模式，利用群體討論時產生的行為意圖向量，分析群體當前所屬的會議衝突狀態與預測其變化的趨勢，並藉由這些資訊進行衝突管理與會議輔助，使會議能夠進行的更為順暢。

貳、文獻探討

一、電子會議型態與電子會議內容分析

De Santics and Gallupe (1987)將群體支援系統定義為「群體支援系統為整合通訊、電腦科技、與決策模式的資訊系統，藉著降低群體成員間的溝通障礙、提供結構化的分析模式及工具、以及有系統的指引群體討論的議程，而增進群體任務的效率和效能」。Dennis et al. (1991)認為群體支援系統是「以資訊科技為基礎的環境，以支援各種時間、地點與任務組合的群體會議之進行」。其中資訊科技環境的定義包含各式不同的軟硬體、程序、模式、以及協調功能等的組合。而 Nunamaker et al. (1991)則將運用資訊科技以增加群體會議生產力的系統稱為電子會議系統 (Electronic Meeting System, EMS)。

現有電子會議型態，主要分為語音、視訊與文字等三類。以視聽效果而言，視訊會議最能接近實際開會的狀況，不但可以聽到與會者的聲音，也可以觀察到與會者肢體語言上的表達，不過，這種方法需要最高的網路頻寬，否則無法順暢的進行；至於語音會議，雖然與會者無法看到彼此，但是能透過聲音波動的起伏，察覺到字面意義以外的資訊，語音會議所需的頻寬略低於視訊會議；文字傳送型電子會議軟體主要是傳送文字型訊號，間或插入一些專用的訊息碼，實際使用的頻寬最低，不過由於文字表達上的困難，在會議過程中，常有事倍功半的情況。表 1 為三種主要電子會議型態的比較：

表 1：電子會議型態比較表

	傳達資訊	所需技術	所需頻寬	建置成本
視訊會議	肢體語言、聲音	串流技術	高	高
語音	聲音	VoIP	中	中
文字	文字	SMS	低	低

群體支援系統藉由匿名性、平行溝通、群體記憶、協調功能、以及媒體效果等五個特性來影響群體獲益與群體損失的機制(Dennis et al. 1991)。匿名性是參與者可以不具名的表達自己的偏好、發表意見與投票等；平行溝通指在群體支援系統的支援環境下，參與者可同時進行發言與交換意見；群體記憶為群體對歷史資料的記錄，可供對未來群體決策或執行任務時作為決策參考的資訊，在群體支援系統下可經由資料庫、模式庫與知識庫的環境以支援群體記憶的達成；協調功能為一動態性的支援，管理群體、任務、技術三者互動的過程，以增加群體任務結果的效率與效能(Bostrom et al. 1993)；媒體效果指群體支援系統的媒體表達，如媒體速度、去個人化、媒體豐富性與資訊視野等。

就視聽效果或傳輸資訊量而言，以視訊會議與語音會議較佳，但是若以會議效率及決策品質上而言，卻不盡然；蓋因這兩種方式皆無法避免匿名性的問題，且在媒體效果上，對於媒體速度(速度慢、所需頻寬大)與去個人化都及不理想(以視訊會議而言，由於能直接看到與會者，其去個人化程度最低)，造成較高的過程損失。相反的，文字會議型態雖然會產生平行溝通上的困難，但是對於匿名性與媒體效果等特性而言，卻能避免過程損失。此外，為了實現群體支援系統的群體記憶與協調功能，必須對群體歷史資料加以記錄與分析，對於視訊與語音類型的資料而言，在分析上相當困難；想直接利用這些多媒體資料來進行資訊內容分析(不論是語音分析、語意分析、圖形分析與意向分析)都有準確性與分析效率上的難處，因此大多數的分析方式都是以「給定特徵值」的方式來取代「直接多媒體資料分析」，而特徵值又是以文字型態紀錄與呈現，由此可知，若想實現群體支援系統的群體記憶與協調功能，最終仍需透過「文字化」的過程。因此，對於需要紀錄分析群體記憶與協調管理的群體支援系統而言，文字傳送型電子會議軟體是最純粹、最有效率的會議方式。

對電子會議而言，系統在分析群體記憶與協調管理時，需面對分析會議對話過程方法的議題(Carell et al 2005；Dönmez et al. 2005；Ingram and Hathorn 2003)。由於電子會議討論的內容是由與會者以口語化方式輸入，分析此種類型的資料，牽涉到自然語言處理的相關領域；此外，由於電子會議討論的問題領域是呈現開放性的，這將導致泛用性群體支援架構難以開發。然而，自然語言處理過程的核心—「建立語義結構」有著開放性詞意比對知識庫在開發上的先天限制，致使開放性問題領域的電子會議系統在語意分析的實作部分非常困難，這也是大部分群體支援系統相關研究在實作階段多偏重於「在固定狹小的知識領域中提供專家模式來輔助會議進行」，而非建構出一種通用性群體支援輔助架構的主要原因之一。為了簡化文字型電子會議中使用者對話意圖區段的萃取過程，Soller (2004)使用語句開啟詞(Sentence opener)作為對話輔助工具。語句開啟詞可以直觀的反映出許多使用者意圖，能夠在不使用自然語言分析的前提下，就能判斷出可能的發言內容表達的意圖。一般會議上的發言並沒有一定的規範，因此經常造成發言內容偏離主題，這種結果造成會議無法在議程內完成決策，讓會議越顯冗長，這個現象在電子會議上更為嚴重，由於發言上沒有限制，經常會使會議變質成為閒聊。語句開啟詞能夠有效的提醒使用者在討論過程中應注意的事項，並引導對話與決策程序的進行，提高群體決策品質與效率(Tedesco 2003)。

二、衝突管理理論

Thomas (1995)把衝突定義為「一種過程，始於甲方認為已受到或即將受到乙方的負面影響，而且這樣的影響正是甲方所關注的」。傳統對於衝突的觀點(View)可分為三種—傳統的觀點、人類關係觀點與互動觀點。傳統的觀點假設所有的衝突都是不好的，所謂的衝突是與大部分的負面字眼一致，因此所謂的衝突管理目標就是消滅衝突，這種觀點主要流行在 1930s~1940s 之間；人類關係觀點主要的論點為「衝突是所有群體或組織中的一種自然存在」，因此是無可避免的，由於衝突無法避免，所以這個階段的

衝突管理目標是將衝突的存在合理化，這種觀點主要流行在 1940s~1970s 之間；就互動觀點而言，衝突不僅僅是群體中的一種正面力量，更是使得群體產生效能的必須存在，某些衝突的產生對於群體的活化反而有很大的幫助。也就是說，衝突並非全是好的也非全是壞的，依其類型可分為功能性衝突(functional conflict，又稱為良性衝突)與不正常衝突(dysfunctional conflict，又稱為惡性衝突)。功能性衝突可以支持團體目標並增進團體績效，而不正常衝突包含任何可能會降低效能或阻礙團體目標達成的互動行為，阻礙團體績效。衝突可分為任務、關係以及程序衝突等三種類型。研究顯示關係衝突都是惡性的，因為人與人之間的摩擦與敵意會自然的存在於關係衝突中，它增加了人身衝突，使得彼此信任感下降，因而阻礙組織任務的完成。相較之下，低度程序衝突和低-中度任務衝突則是良性的，以低度程序衝突而言，因為它具有建設性，但假使增高程序衝突程度也會變成功能性衝突，至於低-中度任務衝突，則是因為能夠刺激群體觀念與意見的討論，所以反而是有益的。

相關文獻指出個體在衝突情況下會使用五種不同的行為意圖狀態(Rahim 1992)，其中包括競爭(Competition)、避開(Avoidance)、合作(Collaboration)、融通(Accommodation)與妥協(Compromising)。Thomas 將上述五種行為意圖狀態以堅持度(assertiveness)與合作度(cooperativeness)兩個構面加以劃分，稱之為衝突行為構面模式(圖 1)：

競爭：表示當事人對於自己的知識充滿信心，贏得勝利是唯一的目的。

合作：表示當事人有很高的堅持度，但同時也了解到解決問題得先有合作的態度。

融通：有時議題不是那麼重要，或是對問題了解不多，甚至意識到會有報復行動，尊重對立的一方，並且做對方希望的事。

避開：表示需要更多時間蒐集資訊，或僅是單純的沒有意願去面對這個問題。

妥協：當衝突雙方都必須放棄某些事務而共享利益時形成；沒有明顯的輸家或贏家，因為彼此願意定量分配衝突事件的利益結果，並接受不能完全滿足雙方的解決方案。承認部分特定觀點而達成的協議。

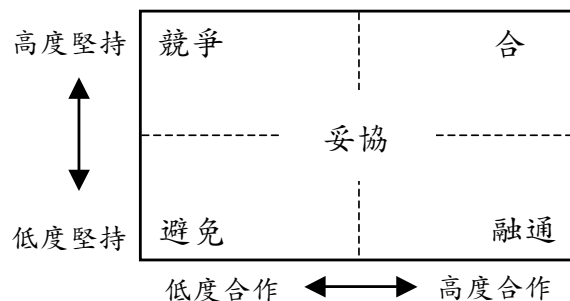


圖 1：衝突行為構面模式

意圖提供衝突雙方一般性的指導原則，並界定出雙方的目的。然而人們的意圖並非一成不變的，衝突期間，因為概念的再形成或對對方行為的情緒性反應，可能使得

意圖改變。不過研究顯示，人們對於衝突的處理方式基本上是固定的(Volkema and Bergmann 1995)。尤其個人在五種衝突行為意圖中，有特定的偏好，這些偏好往往相當一致，可以加以預測。

若衝突是惡性的，如何才能降低這衝突呢？或反之，如果衝突頻率太低，需要激發衝突時，又該怎麼辦呢？此時就需要衝突管理的技巧了。表 2 列舉主要的解決衝突與激發衝突的技巧，以便管理群體的衝突水準(Robbins 2002)。在理想的狀況下，個人的意圖應該能變為可比較的行為。在衝突管理理論中，若主要當事人顯然無法很好掌握衝突時，或者他們相信將無法掌握衝突時，則必須進行「過程干預」。過程干預主要是企圖改善特定衝突過程中主要當事人的努力，以便使得衝突管理可以更滿足效能判準。我們常用「第三者的角色」來進行之。本研究所提出之衝突管理與議程輔助機制，即為用來扮演此「第三者的角色」，協助會議進行，提高會議效能與效率。

表 2：衝突管理技巧

解決衝突的技巧	問題解決	衝突雙方面對面會談以確定問題，並經由公開的討論解決之。
	高階目標	建立一個若沒有衝突雙方合作將無法達成的共同目標。
	擴充資源	當衝突起因於資源稀少時，那麼擴充資源將可達致雙贏的局面。
	退避	對衝突退縮或壓抑。
	緩和	降低差異的重要性，而強調衝突雙方間共同利益。
	妥協	衝突雙方皆放棄部分有價之物。
	權威式命令	管理者以強制的方式來解決衝突，並與雙方溝通。
	改變人類變數	運用行為改變技巧，改變參與者的行為態度。
激發衝突的技巧	改變結構變數	藉由工作重設計，改變衝突雙方的互動型態。
	傳達	運用模糊或威脅的訊息提高衝突水準。
	引進外人	加入背景、價值觀、態度或管理風格不同的成員。
	組織重整	改變現有結構以瓦解現狀。
	詢問第三者	安排別的意見，故意與團體內多數人的意見對立。

(source: Robbins 2002)

衝突管理是群體協調的重要一環，本研究欲利用文字型電子會議中參與者之互動過程資料，加以分析處理，推測預測電子會議中群體衝突行為意圖狀態，並依此進行電子會議議程之即時輔助。

參、系統架構

本研究提出之文字型電子會議輔助機制包含對話輔助元件—語句開啟詞(Sentence Opener)、特徵值萃取元件(Feature extractor)、會議狀態分析元件(Status Analyst)與議程輔助元件(Agenda Facilitator)等四個主要元件(圖 2)。以語句開啟詞作為對話輔助工具

的主要目的是避免自然語言處理之複雜性，並藉此獲取群體記憶與溝通意圖指標；特徵值萃取元件從會議參與者使用的語句開啟詞中，萃取出有利於後續分析的關鍵參數，提供群體狀態的後續分析之用；會議狀態分析元件將萃取出的關鍵參數，透過隱藏式馬可夫模型(Hidden Markov Model, HMM)進行群體意圖狀態趨勢辨識並預測後續可能的會議衝突狀態；議程輔助元件，將會議狀態分析元件的分析結果，依照衝突管理的概念與群體狀態的趨勢，配合會議目前所處議程階段之希望狀態來進行回饋，以協助會議順利進行，提高會議執行效率與效能。

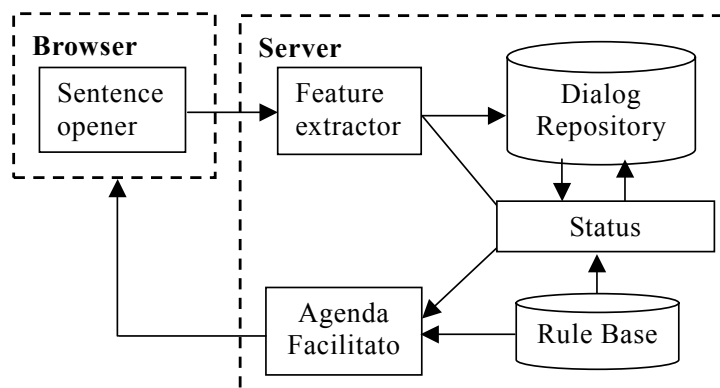


圖 2：系統架構圖

一、對話輔助元件－語句開啟詞

會議參與者間的互動，對會議效果有著重大的影響。然而，由於自然語言處理之複雜性，致使開放性問題領域的電子會議系統在語意分析的實作部分非常困難，因此，本研究為了簡化文字型電子會議中使用者對話意圖區段的萃取過程，使用語句開啟詞做為對話輔助工具。語句開啟詞的主要功能是從使用者溝通訊息中獲取群體記憶與溝通意圖指標，作為後續群體狀態分析之用。研究者指出語句開啟詞可以激勵並協助參與者使用如解釋、提問、參與討論等對話互動技巧(Soller et al. 2000)。語句開啟詞為一個事先定義的「一段語句的開啟者」，以文字型電子會議而言，就是文字對話的句首，並伴隨對話內容以完整表達語意。舉例來說：

你可以解釋為何 + 覺得這個方案不可
 └──────────┘ └──────────┘
 (語句開啟詞) (對話內容)

由於語句開啟詞可以直覺的反映出許多使用者意圖，所以能夠提供一種自然的方式，在不必了解完整的溝通行為過程的前提下，就能判斷出可能的會話表達意圖。以上面的句子為例，語句開啟詞「你可以解釋為何」表現出一種「詢問」和「反對」的

意念，就算不分析後半段的對話內容，也能輕易判斷出可能的意圖類型。本研究參考 Soller 等(2000)所定義對話輔助工具分類，包括要求(Request)、通知(Inform)、激勵(Motivate)、討論(Discuss)、維護(Maintenance)、作業(Task)、調停(Mediate)與致意(Acknowledge)、等類型(表 3)。使用語句開啟詞之電子會議系統操作步驟如圖 3 所示。

表 3：語句開啟詞內容範例

類型	語句開啟詞
要求	你認為如何；你可以解釋(嗎)；你認為呢；...
通知	我認為；請詳細說明；我肯定的認為；請證明；相同的；...
激勵	你說到重點了；非常好；沒錯；...
討論	但是；我同意，因為；我不同意，因為；...
維護	很抱歉；沒關係；可以請你...(嗎)；我了解你在說什麼；...
作業	準備好了嗎？做個總結吧；讓我告訴你；再見；...
調停	我們來問問(其他人)；...
致意	好的；謝謝；...

(source: Soller et al. 2000)

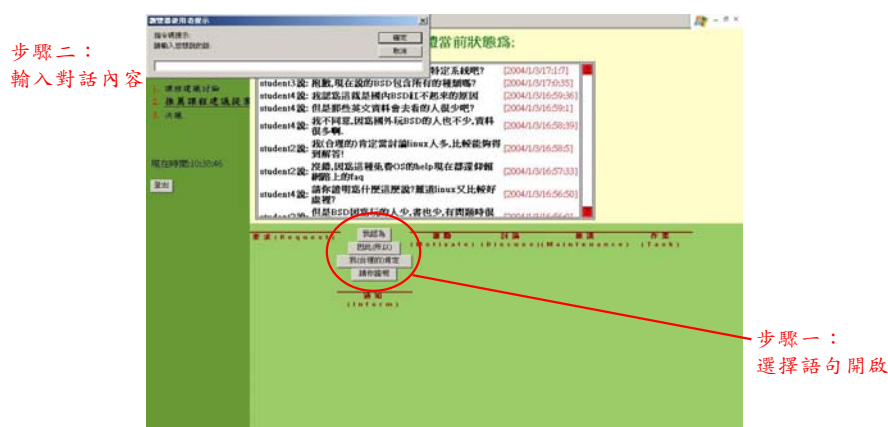


圖 3：會議系統操作步驟

使用語句開啟詞對使用者來說，可以減輕使用者以鍵盤輸入的負擔，並提醒使用者在討論過程中應注意的事項，引導對話與決策程序的進行；對系統而言，能夠透過語句開啟詞取得使用者溝通意圖指標，以作為後續群體狀態分析，進行衝突管理與議程輔助的依據。

Thomas (1995)認為衝突的產生應該同時具有堅持度與合作度兩個構面，而非僅由合作和衝突單一構面所形成(圖 1)。因此，本研究利用堅持度與合作度這兩個參數來作為使用者溝通意圖的指標。每一個語句開啟詞都有一組相對應的堅持度與合作度參數值。為了讓堅持度與合作度的變化在衝突行為構面模式當中有直接比較的基準，我們將「低」視為負向，「高」視為正向，並為了利於計算將堅持度與合作度的範圍限定於-1 到 1 之間。由於每個人對語句開啟詞中堅持度與合作度溝通意圖指標之認知不同，因此，在本研究中採用模糊德菲法(Fuzzy Delphi Method)來訂立所有語句開啟詞之堅持度與合作度指標。模糊德菲法將模糊理論的概念引進德菲法中，主要目的是為了解決傳統德菲法中所面對的時間、成本與忽略專家意見等方面的問題，使專家的意見能更充分的涵蓋於分析資料內。本研究採用鄭滄濱(2001)使用的模糊德菲法，利用可能性範圍的觀念以取得更貼近專家之意見，並以灰色地帶檢定法來檢驗專家意見是否有達收斂，模糊德菲法流程如圖 4 所示。表 4 為篩選後之語句開啟詞堅持度與合作度值。

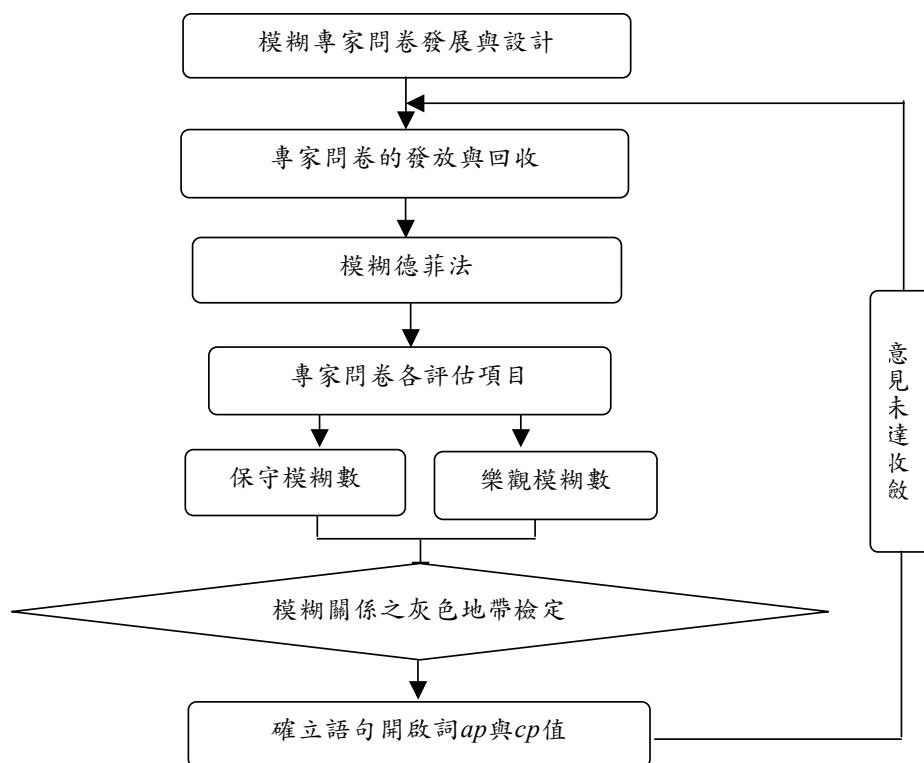


圖 4：模糊德菲法流程

表 4：篩選後之語句開啟詞堅持度與合作度值

語句開啟詞	專家問卷尺度		標準化後尺度	
	堅持度	合作度	堅持度	合作度
你講到重點了...	5.798	4.385	0.395	-0.254
我不同意，因為...	6.875	3.678	1	-0.807
因此(所以)...	4.498	3.87	-0.336	-0.657
我並不確定...	3.319	5.107	-0.98	0.311
抱歉...	3.317	3.432	-1	-1
我們問問其他人吧...	4.291	3.792	-0.453	-0.718
非常好...	4.365	4.429	-0.41	-0.218
沒錯...	4.429	5.331	-0.375	0.486
但是...	3.691	4.084	-0.789	-0.489
可以麻煩你(嗎)...	4.004	5.32	-0.614	0.497
我知道你們在說些什麼	4.418	4.112	-0.381	-0.467
準備好了嗎?...	3.605	4.196	-0.841	-0.402
讓我告訴你...	6.727	4.454	0.917	-0.2
請你證明...	5.847	4.205	0.422	-0.395
我(合理的)肯定...	5.253	4.149	0.09	-0.438
我認為...	5.452	4.176	0.205	-0.417
你對此有何看法...	4.159	5.964	-0.526	0.982
請你告訴我...	3.625	5.987	-0.827	1
可以請你解釋為何...	4.944	4.908	-0.085	0.155

二、特徵值萃取元件

特徵值萃取元件從會議參與者所選用的語句開啟詞中，進行關鍵參數的蒐集萃取，提供群體狀態的後續分析之用。自語句開啟詞中，可以萃取出個人當前狀態、個人長期偏好、個人參與度與群體參與度等多項屬性，提供會議狀態分析元件與議程輔助元件在後續分析時使用。本系統所萃取的會議特徵值包括：

(1)個人當前狀態(ap , cp)：

利用使用者當下使用的語句開啟詞取得對應的堅持度與合作度值後，可用於表示「個人」於「當前」的意圖，本研究以(ap , cp)來表示個人當前狀態，其中 ap 指個人當前堅持度，而 cp 則為個人當前合作度。

(2)個人長期偏好(AP , CP)：

基本上人們對於衝突處理的方式是固定的(Volkema and Bergmann 1995)，尤其個人在五種衝突行為意圖中，會有特定的偏好，這些偏好往往相當一致，可以加以推論，我們將之定義為個人長期偏好，並以(AP , CP)來表示。本研究利用「指數平滑法」作為個人長期衝突處理意圖偏好的推論公式，依據時間的變化，平滑的處理使用者的每

一次的偏好演變。平滑處理的目的是希望即使是會議參與者在會議過程中改變衝突處理意圖，系統能以漸進學習的方式推論出會議參與者之當時意圖，以推測會議參與者潛在的衝突處理偏好：

$$AP_t = \alpha \cdot ap_t + (1 - \alpha) \cdot AP_{t-1}$$

$$CP_t = \beta \cdot cp_t + (1 - \beta) \cdot CP_{t-1}$$

其中，

AP_t = 當前期間點 t ，所推測的參與者長期堅持度偏好值。

CP_t = 當前期間點 t ，所推測的參與者長期合作度偏好值。

AP_{t-1} = 最近期間點 $t-1$ 的參與者個人堅持度偏好值。

CP_{t-1} = 最近期間點 $t-1$ 的參與者個人合作度偏好值。

ap_t = 當前期間點 t ，參與者點選語句開啟詞所屬堅持度值。

cp_t = 當前期間點 t ，參與者點選語句開啟詞所屬合作度值。

α 為平滑指數 ($0 < \alpha < 1$)，代表近期行為意圖影響參與者長期堅持度偏好值的預測比重。

β 為平滑指數 ($0 < \beta < 1$)，代表近期行為意圖影響參與者長期合作度偏好值的預測比重。

在起始狀態下 ($t = 1$)， $AP_1 = ap_1$ 且 $CP_1 = cp_1$ 。

利用指數平滑法來計算個人長期偏好有以下幾項優點：

- (a) 取代正規化過程：只要所有的個人堅持度 (ap) 與個人合作度 (cp)，被定義於 -1 與 1 之間，則 AP 與 CP 值也必定會在 -1 與 1 之間。如此，可以讓堅持度與合作度的變化在衝突行為構面模式當中有直接比較的基準，也不需要再去進行正規化的轉換動作。
- (b) 可隱含時間變化因素：將最近時間點的資料比重以指數分配的模式增加，因而能以漸進學習的方式推論出個人長期偏好。
- (c) 平順穩定的演變與較佳的容錯能力：指數平滑法名稱上之「平滑」二字，表示其改變是漸進而平順的，即使在當某些使用者個人短期意圖突然改變時，個人長期偏好意圖指標 (AP, CP) 並不會急劇的改變，這使得系統有較佳的容錯能力。
- (d) 運算簡單，系統資源需求低：指數平滑法雖然在名稱上有「指數」二字，其運算方式乃是利用兩次浮點數的相乘及一次浮點數相加來達成運算，因此，所需要花費的系統資源低，執行速度快。

(3) 個人參與度：

經由語句開啟詞，我們可以紀錄每個使用者的發言累積次數並計算群體發言次數的平均值，這兩個參數可以用來判斷每個使用者的討論狀況和與會者的參與程度。

(4) 群體參與度：

透過個人參與度的紀錄，計算群體發言次數的標準差，可以用來判斷群體當前的討論狀況（發言的離散程度）做為群體參與度的衡量指標。

三、會議狀態分析元件

會議狀態分析元件使用語句開啟詞中所萃取出之使用者堅持度與合作度溝通意圖指標，來判斷個人衝突處理意圖，辨識群體當前狀態與意圖變化趨勢，分析預測後續會議衝突狀態。會議狀態分析包括群體當前狀態分析，群體意圖狀態趨勢辨識與群體意圖狀態預測等三個階段。

(一) 群體當前狀態分析

將「當前」取得之個人堅持度(ap_t)和個人合作度(cp_t)與「先前」的會議群體堅持度(AG_{t-1})和會議群體合作度(CG_{t-1})分別做指數平滑計算，推測當前之會議群體堅持度(AG_t)和會議群體合作度(CG_t)：

$$AG_t = \gamma \cdot ap_t + (1 - \gamma) \cdot AG_{t-1}$$

$$CG_t = \delta \cdot cp_t + (1 - \delta) \cdot CG_{t-1}$$

其中，

AG_t = 當前期間點 t ，所推測的會議群體堅持度。

CG_t = 當前期間點 t ，所推測的會議群體合作度。

AG_{t-1} = 最近期間點 $t-1$ 的會議群體堅持度。

CG_{t-1} = 最近期間點 $t-1$ 的會議群體合作度。

ap_t = 當前期間點 t ，參與者點選語句開啟詞所屬堅持度值。

cp_t = 當前期間點 t ，參與者點選語句開啟詞所屬合作度值。

γ 為平滑指數($0 < \gamma < 1$)，代表近期行為意圖影響會議群體堅持度的推測比重。

δ 為平滑指數($0 < \delta < 1$)，代表近期行為意圖影響會議群體合作度的推測比重。

在起始狀態下($t = 1$)， $AG_1 = ap_1$ 且 $CG_1 = cp_1$ 。

除了群體意圖狀態之外，會議所屬狀態的強度也是重要的分析因子，關於會議所屬狀態強度如圖 5 所示。

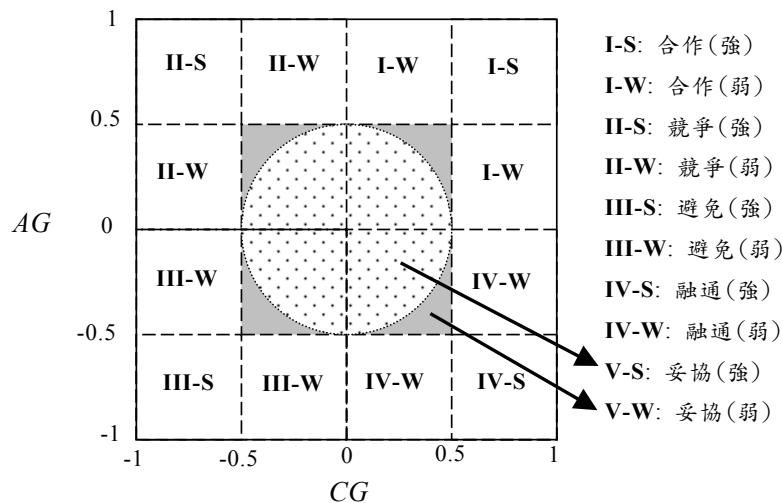


圖 5：群體意圖狀態與強度示意圖

(二) 群體意圖狀態趨勢辨識

要從有限的資訊中，即時辨識出群體當前的意圖狀態，利用「狀態觀察值」是最基本的方法，但是由於人類的互動行為不僅難以預測，而且也沒有規則可言，因此想直接從「狀態觀察值」來判斷群體意圖狀態的走勢非常困難。在群體會議的過程中，會議群體狀態的變化過程可視為一種隨著時間變化的非線性時間序列。如果我們能夠將會議群體狀態的變化過程進行趨勢辨識，那麼對於會議的導引輔助、衝突協調必能有相當正面的幫助。與直接利用「狀態觀察值」的方式相比，配合狀態觀察值的時間序列所形成的「群體意圖狀態趨勢」是一種較為可行的辦法。本研究在 Thomas 衝突行為構面模式中加上時間軸，清楚地呈現一時間區段內的使用者意圖改變趨勢，來分析使用者當前的意圖。就會議狀態分析而言，將衝突行為構面模式加入時間軸，有以下兩點好處：

- (1) 可以有效的延展衝突行為構面模式本身的表達方式：原始的衝突行為構面模式只能以堅持度與合作度的「增加」或「減少」來反應群體意圖狀態。但是加入時間軸後，可反應出更多表達方式(如：意圖狀態改變速率)。
- (2) 能夠使衝突行為構面模式的表達意義更利於群體會議狀態分析：原始的衝突行為構面模式只能表達群體當前呈現何種反應(競爭、合作、容納、避免、妥協這五種狀態之一)，但是加入時間軸之後，我們可以透過堅持度與合作度的「改變走勢」更進一步分析出群體意圖狀態改變的型態與趨勢。

傳統的衝突行為構面模式僅能表達 5 種意圖狀態，這對於實際進行會議時的狀態分析來說，並無法精確描述之，自然也難以進行協調處理的任務。配合包含時間軸的衝突行為構面模式，就可以從資料庫中的歷史資料形成各種「群體意圖狀態趨勢」，由於各種狀態趨勢都具有相當直觀的意義，因此我們可以把這種「狀態趨勢」當作一種法則的條件。本研究將狀態趨勢的類型分成七類(圖 6)，若以堅持度與合作度兩種維度的交互作用結果來看，就可以形成 49 種表達當前意圖狀態趨勢的法則，能在 Thomas 的原始衝突理論基礎上表達出極細微的會議進行狀態，因此能夠讓會議中的衝突分析與管理任務更容易實現。

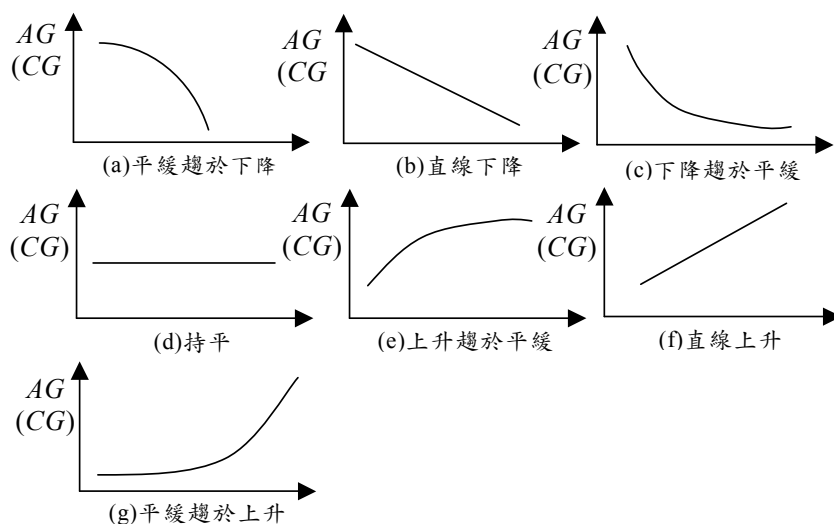


圖 6：狀態趨勢類型

在辨識當前狀態趨勢之前，必須先決定應從 AG 與 CG 序列中，擷取多長時間的狀態為辨識區段的最大單位。一般來說，越長的區段越能夠表現出整體狀態，不過區段取得越長，越容易受到歷史因素的影響。以圖 7 為例，當時間 $T=c$ ，且辨識區段的最大單位為 L_1 時，當前狀態會辨識呈「平緩趨於下降」，但假使辨識區段的最大單位為 L_2 ，則當前狀態會辨識呈「上升趨於平緩」。由於本研究嘗試對會議進行即時的議程輔助，所以應該採用短期探究法以專注於處理直接衝突情境，故對於辨識區段最小單位的設定不宜太長。

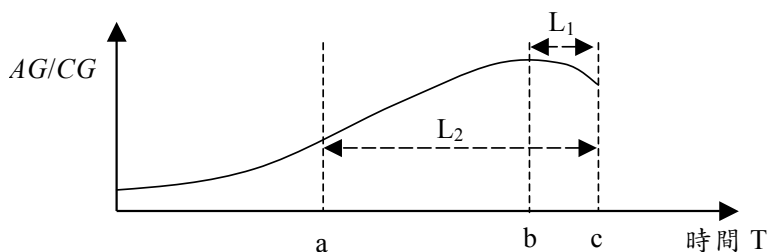


圖 7：群體當前狀態趨勢範例

本研究使用隱藏式馬可夫模型來進行狀態趨勢類型的辨識。HMM 不但可以有效率的對一連串的取樣資料建立參數式模型，並且可以對隨著時間而改變的資料序列作型態區隔與型態分類分析。在本研究裡，我們必須對一段期間內所累積出來的行為意圖向量觀測值序列做趨勢比對，這個比對方式非常符合 HMM 方法本身的特性：因為即使某群觀測值序列為相同類型的變化趨勢，相互間仍然可能有極高的變異性存在，而 HMM 之相似機率比對法不但可靠性高，而且所需的時間複雜度也低。

HMM 完整的格式包含兩個定值的參數 N 與 M (N 代表狀態的個數, 在本研究中, 設定 $N=3$, 意指「當前狀態」與「前一個時間點的狀態」相比, 可能有升高、持平與下降等三種實際狀態; M 代表觀測狀態的可能值, 在本研究中, 設定 $M=21$, 意指觀測狀態的可能值範圍是 $-1\sim 1$ 之間, 以 0.1 為間隔, 共 21 種)、以及三個機率的集合: $\Phi=(A, B, \pi)$ 。其中 A 是實際狀態間改變的機率值組成的 $N\times N$ (3×3) 矩陣, B 是各個狀態之機率密度函數組成的 $N\times M$ (3×21) 矩陣, 而 π 則是各狀態的初始機率值組成的 $1\times N$ (1×3) 矩陣。在應用 HMM 來處理類型辨別的問題時, 須先將 HMM 加以訓練; 本研究將趨勢分成七大類, 因此我們要辨識的類型種類共有 7 種 ($\{C_1, C_2, \dots, C_7\}$), 對於每一 C_k , 我們收集一組訓練資料, 由此訓練出一對應該種類的 HMM 模組 Φ_k ; 當完成所有 7 類的 HMM 之訓練後, 即可用來從事未知型態之分類工作: 假設一未知類型 X , $X=X_1X_2X_3\cdots X_T$ (T 為該類型的長度), 將其代入所有訓練過後的 HMM 模組 $\Phi_k, k=1, 2, \dots, m$ (在本研究中, $m=7$), 計算 $P(X|\Phi_k)$ 的機率值。若 $P(X|\Phi_a)$ 的值最高, 則認為類型 X 屬於 C_a 類。應用 HMM 做辨識與預測之是否準確, 端看狀態轉換圖的設計是否符合問題本身。我們設定狀態空間 $S=\{s_1, s_2, s_3\}$, s_1 代表上升, s_2 代表持平, s_3

代表下降; 狀態之間的初始轉移機率為 $a_{ij} = \begin{Bmatrix} 0.6 & 0.3 & 0.1 \\ 0.1 & 0.7 & 0.2 \\ 0.3 & 0.2 & 0.5 \end{Bmatrix}$; 初始狀態分佈機率

$\Pi=\{\pi_i\}=\{0.3, 0.4, 0.3\}$ 。我們從實際範例中選取 280 組觀測序列做為樣本 (七種類型, 每類輸入 40 組觀測序列) 進行訓練, 每組樣本皆重複訓練 50 次, 以重新估算各類 HMM 的 Φ 。由於本研究辨識的是觀測序列的變化趨勢而非形狀, 為了避免絕對位置造成的辨識誤差, 故觀測序列中的觀測值以相對值來紀錄 (即 $o_t = o_{t-1} - o_t$), 在實驗系統中的辨識過程也會先將系統紀錄的 AG 與 CG 時間序列轉成相對序列再進行比對。關於 HMM 的詳細說明請參考 Rabiner (1989)。

要從開放式領域的問題空間中, 即時辨識出群體意圖狀態趨勢是很困難的, 因為人類的互動行為本身是非線性的, 不但難以預測, 而且也沒有規則可言, 因此我們在狀態分析元件中的群體意圖狀態趨勢辨識階段, 利用語句開啟詞的意圖指標、衝突行為構面模式的概念和隱藏式馬可夫模型來達成這個目標。透過上述辨識過程, 我們可以取得當前最有可能的群體堅持度、合作度意圖狀態趨勢類型。

(三) 群體意圖狀態預測

在這個階段, 我們使用前二階段群體當前狀態分析中所取得的當前「群體意圖狀態」、「群體意圖狀態強度」、「 AG 變化趨勢類型」與「 CG 變化趨勢類型」等配合法則庫內所定義的法則, 進行綜合分析預測, 判斷出群體會議衝突狀態未來可能的改變方向, 以提供後續議程輔助元件使用。以 Thomas 衝突行為構面模式作為基礎, 先將所有可能的群體意圖狀態改變類型逐一列舉, 再配合限制式的方式, 定義出對應法則。由於衝突行為構面模式將狀態分成五類 (競爭、合作、避開、融通與妥協), 故狀態改變的類型總共有 25 種 (5×5), 但由於「跨狀態」的狀態改變過程可分別由其它兩種基

本意圖狀態改變類型來加以表示(例如：「避開→妥協」與「妥協→合作」這兩種狀態改變類型其實就是「避開→合作」這個跨狀態改變類型的過程)，為了使分析過程能夠更為單純並能夠更清楚的察覺狀態變化間的脈絡，因此我們略過這4種於跨狀態的狀態改變類型不計(包括：「避開→合作」、「合作→避開」與「競爭→融通」和「融通→競爭」)，故採用的狀態改變類型總共有21種($4 \times 4 + 5 = 21$ ，因為從妥協狀態開始的狀態改變不會有跨狀態改變類型)。

在建立分析法則時，*AG* 與 *CG* 的趨勢變化類型所蘊含之意義必須先行釐清；在前一階段中，我們將變化趨勢分為七類，應分別賦予各類趨勢不同的意義，這種意義不但需有解釋的能力，也必須對實際的回饋分析有所幫助。直觀來說，我們可以將所辨識出的七種趨勢類型視為「狀態改變的速度等級」，由於狀態改變的速度等級並非代表實際改變的距離或移動的方向而是改變的趨勢，因此我們可以藉之預測狀態的可能改變情況。整理之法則如表5所示。舉例來說，若當前狀態為競爭且狀態所屬強度為「強」($AG \geq 0.5$ 且 $CG \leq -0.5$)，又 *AG* 變化趨勢為下降趨於平緩(即(c))，*CG* 變化趨勢為平緩趨於下降(即(a))，則群體預期狀態為競爭。

表5：群體意圖狀態趨勢預測法則((a)~(g)所代表的狀態趨勢類型請參照圖6)

當前狀態	<i>AG</i> 變化趨勢	<i>CG</i> 變化趨勢	預期狀態
競爭(強)	(c)、(d)、(e)、(f)、(g)	(a)、(b)、(c)、(d)、(e)	→競爭
競爭(弱)	(d)、(e)、(f)、(g)	(a)、(b)、(c)、(d)	→競爭
競爭(強)	(c)、(d)、(e)、(f)、(g)	(f)、(g)	→合作
競爭(弱)	(d)、(e)、(f)、(g)	(e)、(f)、(g)	→合作
競爭(弱)	(a)、(b)、(c)	(c)、(d)、(e)、(f)、(g)	→妥協
競爭(弱)	(a)、(b)、(c)、(d)、(e)	(e)、(f)、(g)	→妥協
競爭(強)	(a)、(b)	(f)、(g)	→妥協
競爭(強)	(a)、(b)	(a)、(b)、(c)、(d)、(e)	→避開
競爭(弱)	(a)、(b)、(c)	(a)、(b)、(c)、(d)	→避開
合作(強)	(c)、(d)、(e)、(f)、(g)	(c)、(d)、(e)、(f)、(g)	→合作
合作(弱)	(d)、(e)、(f)、(g)	(d)、(e)、(f)、(g)	→合作
合作(強)	(c)、(d)、(e)、(f)、(g)	(a)、(b)	→競爭
合作(弱)	(d)、(e)、(f)、(g)	(a)、(b)、(c)	→競爭
合作(弱)	(a)、(b)、(c)	(a)、(b)、(c)、(d)、(e)	→妥協
合作(弱)	(a)、(b)、(c)、(d)、(e)	(a)、(b)、(c)	→妥協
合作(強)	(a)、(b)	(a)、(b)	→妥協
合作(強)	(a)、(b)	(c)、(d)、(e)、(f)、(g)	→融通
合作(弱)	(a)、(b)、(c)	(d)、(e)、(f)、(g)	→融通
避開(強)	(a)、(b)、(c)、(d)、(e)	(a)、(b)、(c)、(d)、(e)	→避開
避開(弱)	(a)、(b)、(c)、(d)	(a)、(b)、(c)、(d)	→避開
避開(強)	(f)、(g)	(a)、(b)、(c)、(d)、(e)	→競爭
避開(弱)	(e)、(f)、(g)	(a)、(b)、(c)、(d)	→競爭
避開(弱)	(c)、(d)、(e)、(f)、(g)	(e)、(f)、(g)	→妥協
避開(弱)	(e)、(f)、(g)	(c)、(d)、(e)、(f)、(g)	→妥協
避開(強)	(f)、(g)	(f)、(g)	→妥協

避開(強)	(a)、(b)、(c)、(d)、(e)	(f)、(g)	→融通
避開(弱)	(a)、(b)、(c)、(d)	(e)、(f)、(g)	→融通
融通(強)	(a)、(b)、(c)、(d)、(e)	(c)、(d)、(e)、(f)、(g)	→融通
融通(弱)	(a)、(b)、(c)、(d)	(d)、(e)、(f)、(g)	→融通
融通(強)	(f)、(g)	(c)、(d)、(e)、(f)、(g)	→合作
融通(弱)	(e)、(f)、(g)	(d)、(e)、(f)、(g)	→合作
融通(弱)	(c)、(d)、(e)、(f)、(g)	(a)、(b)、(c)	→妥協
融通(弱)	(e)、(f)、(g)	(a)、(b)、(c)、(d)、(e)	→妥協
融通(強)	(f)、(g)	(a)、(b)	→妥協
融通(強)	(a)、(b)、(c)、(d)、(e)	(a)、(b)	→避開
融通(弱)	(a)、(b)、(c)、(d)	(a)、(b)、(c)	→避開
妥協(強)	(c)、(d)、(e)	(c)、(d)、(e)	→妥協
妥協	(e)、(f)、(g)	(a)、(b)、(c)	→競爭
妥協	(e)、(f)、(g)	(e)、(f)、(g)	→合作
妥協	(a)、(b)、(c)	(a)、(b)、(c)	→避開
妥協	(a)、(b)、(c)	(e)、(f)、(g)	→融通

四、議程輔助元件

在衝突管理理論當中，當會議參與者無法或相信將無法掌握衝突時，則必須進行「過程干預」。過程干預主要是企圖改善特定衝突過程中會議參與者的努力，以便使得衝突管理可以更能滿足效能判準。過程干預的施行，必須先分析出「當前狀態」、「狀態改變趨勢」、「預期狀態」與「希望狀態」。「當前狀態」與「狀態改變趨勢」為觀察到的現實狀態；「預期狀態」為系統預測之未來可能會議衝突狀態；「希望狀態」則為希望達成的會議狀態。由於現實與目標間存在著差異，議程輔助元件在這部分所進行的過程干預就是希望修正會議中的差異，使預期狀態與希望狀態一致。當前狀態、狀態改變趨勢與預期狀態可以由前一節的分析過程加以取得，而希望狀態則是有階段性的，這個階段性經常與議程相互結合，因為不同的議程階段會有不同階段性目標，舉例來說：會議開始之初，希望達成的目標可能是充分討論，而在決策制定階段，目標則改成鼓勵發言與意見提出，至於最後決定方案的議程目標則是尋求群體共識。

本研究利用衝突行為構面模式中的堅持度與合作度來分析群體意圖狀態，也用它來定義希望狀態，當預期狀態與希望狀態不符時，我們就可以利用調整堅持度與合作度的方法來進行差異修正，而這種「修正」動作，實際上的表現方式是指對會議進行的「過程干預」。本研究使用「指定發言」與「限制發言」這兩種過程干預方式。其所包含的概念為在適當的時機，讓適當的人發言，驅使群體狀態朝所期望的方向變化。其中「適當的時機」是指當該議程預期狀態與希望狀態不符時；而「適當的人」則是依據議程希望達成狀態的堅持度與合作度調整方向，從參與者的個人長期衝突處理意圖偏好(AP, CP)中尋找符合條件的人。當符合限制發言條件的參與者不只一人時，系統將優先限制個人參與度較高者（發言次數較多）發言；當符合指定發言條件的參與者不只一人時，系統將優先指定個人參與度較低者（發言次數較少）發言，其規則整理如表 6 所示。

表 6：會議議程輔助法則

希望狀態	預期狀態	限制發言對象	指定發言對象
競爭	合作	低 AP、高 CP	低 CP
競爭	妥協	低 AP、高 CP	高 AP、低 CP
競爭	避免	低 AP、高 CP	高 AP
競爭	競爭	--	--
合作	競爭	低 AP、低 CP	高 CP
合作	妥協	低 AP、低 CP	高 AP、高 CP
合作	融通	低 AP、低 CP	高 AP
合作	合作	--	--
避免	競爭	高 AP、高 CP	低 AP
避免	融通	高 AP、高 CP	低 CP
避免	妥協	高 AP、高 CP	低 AP、低 CP
避免	避免	--	--
融通	合作	高 AP、低 CP	低 AP
融通	避免	高 AP、低 CP	高 CP
融通	妥協	高 AP、低 CP	低 AP、高 CP
融通	融通	--	--
妥協	競爭	高 AP、低 CP	低 AP、高 CP
妥協	合作	高 AP、高 CP	低 AP、低 CP
妥協	避免	低 AP、低 CP	高 AP、高 CP
妥協	融通	低 AP、高 CP	高 AP、低 CP
妥協	妥協	--	--

肆、實驗設計與評估

一、實驗設計

本研究透過語句開啟詞所帶有的堅持度與合作度來對電子會議中的群體意圖狀態與個人衝突處理偏好進行評估並進行議程輔助。首先要驗證的假說就是：應用此衝突狀態分析所做的議程輔助機制是否能夠有效的對會議效果產生正向且顯著的幫助？其次，由於語句開啟詞這個對話輔助工具本身也可能具備會議輔助的功能，因此我們必須驗證到底是語句開啟詞增進了會議效能，還是衝突管理議程輔助機制增進了會議效能？因此，本研究以「會議類型」做為因子進行單因子實驗設計，使用三種不同的會議方式來進行實驗，以探知不同的會議方式是否會對會議過程與會議結果造成不同的效果與影響：(1)實驗組(CM 會議)：即本研究提出之衝突管理與議程輔助機制；(2)控制組 A(SO 會議)：僅導入語句開啟詞而無議程輔助功能之會議方式；(3)控制組 B(一般會議)：一般傳統文字型會議方式，不使用語句開啟詞，使用者可自由輸入任何對話。

實驗系統使用主從式(Client/Server)架構，使用者透過 Browser 與 Web Server 互動，而資料庫系統在使用者與伺服器互動的過程中，隨時紀錄重要的分析值，並進行相關資料的讀取、儲存與更新。實驗組所需事先設定之參數為：(1)語句開啟詞之堅持度與合作度如表 4 所示；(2)一組已訓練完成的 HMM；(3)辨識時的觀測序列「最大擷取長度」設定為 10；(4)用於處理 AP 與 CP 的平滑指數 α 、 β 用於判斷個人長期偏好)與用於推測 AG 與 CG 的平滑指數 γ 、 δ 用於判斷群體當前狀態皆設為 0.5。

本研究依照 Smith and Vanecek (1988)提出之溝通後變數(post-communication variables)與結果相關變數(outcome-result variables)將會議效果分為會議過程與會議結果，其中會議過程包含朝著目標進展與參與自由度等兩個構面；會議結果包含結果滿意度與過程滿意度等兩個構面，提出如圖 8 之研究架構與研究假說。依照 Smith and Vanecek (1988)對各變數的定義與操作化說明如下：

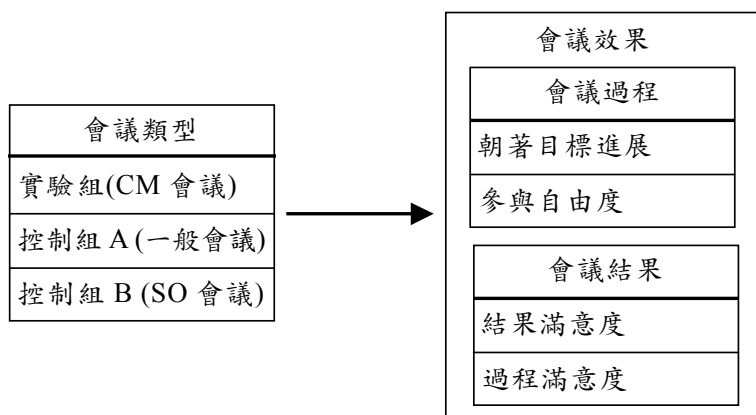


圖 8：研究架構

- (1) 朝向目標進展：指成員評估他們在解決問題的過程中，一致朝向目標進行的程度。以使用者感受到系統使得「提案與討論熱烈程度」、「共識達成效率」等做為衡量項目。
- (2) 參與自由度：指當有念頭或意念浮現時，能夠說出來的機會。以使用者感受到系統讓他「是否能夠表達自己的意見」、「溝通的機會多不多」等做為衡量項目。
- (3) 結果滿意度：對會議產生的決策，是否感覺到有信心或滿意。以使用者感受到系統對「最後決策的信心程度」、「最後決策的認同程度」等做為衡量項目。
- (4) 過程滿意度：對會議進行的整個過程，是否感到有效率與滿意。以使用者感受到系統「有效率」、「很公平」等做為衡量項目。

H_1 ：三種不同的會議類型，在「朝向目標進展」上有相同的會議效果。

H_2 ：三種不同的會議類型，在「參與自由度」上有相同的會議效果。

H_3 ：三種不同的會議類型，在「結果滿意度」上有相同的會議效果。

H_4 ：三種不同的會議類型，在「過程滿意度」上有相同的會議效果。

二、實驗操作

本研究以世新大學資管系與台灣師大資教系總共 60 位學生為測試對象，分別讓他們操作其中一種電子會議類型進行匿名會議，各會議類型分配 20 人，每場會議皆由 5 人參與，共分 12 組，每種會議類型有 4 組。每個受測者只參與一種電子會議類型，且在操作系統之後，進行一份會議後問卷的填答。由於受測對象皆為皆為大學資訊相關科系學生，文化組織與歷史背景相近，而會議的分派也是採行隨機分派的方式，因此能夠避免個人特徵及群體歷史對實驗結果造成偏差。

由於本實驗是以會議類型做為因子，因此三類會議的實驗皆採用相同的設定：

- (1) 為了降低電子會議的過程損失，採用匿名方式進行。
- (2) 在會議討論主題的設定上，為了突顯衝突管理機制的效果，特別選擇具有較高衝突性的議題進行討論。
- (3) 會議議程設定依循決策型會議結構，按照「問題討論」、「發展解決方案」與「決定方案」的分類與順序加以制定。
- (4) 會議的開始由系統管理者統一設定議程與會議時間，之後由各組受測者同時進行會議。若會議在議程時限前達成共識，可以隨時結束會議；若當會議時間結束時仍未達成共識，則強制結束會議。
- (5) 在會議過程中，系統針對發言紀錄、發言時間、群體意圖狀態(AG , CG)、個人衝突處理偏好(AP , CP)與發言次數等關鍵參數隨時加以紀錄，以做後續分析之用。控制組 B (一般會議)因未使用語句開啟詞，故無群體意圖狀態(AG , CG)與個人衝突處理偏好(AP , CP)等關鍵參數。

會議討論主題：自 Linux、Unix、Sun OS、Lotus Notes 或 BSD 中，擇一網路系統向教授提出下學期網路課程開課內容建議。

議程：會議時間 30 分鐘，議程設定依序分成課程建議討論(5 分鐘)、推薦課程建議提案(15 分鐘)與決議(10 分鐘)。

會議各階段希望狀態如表 7 所示。

表 7：會議各階段希望狀態

議程	當前狀態	希望狀態
課程建議討論	--	不限
推薦課程建議提案	$AG > 0$	不屬於避開
	$AG < 0$	不屬於避開與融通
決議	--	屬於合作

根據前述實驗變數定義與操作化，本研究參考張銘晃等人(1997)之研究所制定的問卷加以修訂設計一份會議後問卷(表 8)。問卷共分四部分 20 題，以非常不同意到非常同意之 Likert 五點尺度衡量。其中，第 19 與第 20 題項為負向衡量題項。

表 8：問卷結構

構念	構面	衡量題項
會議過程	朝向目標進展	1. 在此次會議中，我覺得提案與討論之進行很熱烈
		2. 在此次會議中，我覺得共識很快達成
		3. 在此次會議中，我覺得與會者都很專注於會議的主題
		4. 在此次會議中，我覺得討論內容與意見的批評都很有意義
		5. 在此次會議中，我覺得討論的內容和會議主題本身極有相關
		6. 在此次會議中，我覺得議題的討論很充分
	參與自由度	7. 在此次會議中，我覺得有完全的機會貢獻自己的意見
		8. 在此次會議中，我覺得能夠很自由的表達自己的意見
		9. 在此次會議中，我覺得溝通的機會很多
		10. 在此次會議中，我覺得容易可以加入討論
會議結果	結果滿意度	11. 我覺得最後決策反應了許多我所表達的意見
		12. 我非常認同最後的決策
		13. 我對最後決策的品質感到很有信心
		14. 我覺得必須對最後決策的品質負責
		15. 我對會議最後決策的品質感到很滿意
	過程滿意度	16. 我對本小組在會議過程中，感到整個過程很有效率
		17. 我對本小組在會議過程中，感到整個過程一起同心協力
		18. 我對本小組在會議過程中，感到整個過程很公平
		19. 我對本小組在會議過程中，感到整個過程討論的很混淆
		20. 我對本小組在會議過程中，感到整個過程很不滿意

三、實驗結果

會議後問卷之敘述統計結果如表 9 所示。本研究採用 Cronbach's α 值，來衡量問卷各構面的內部一致性信度，分析結果整理於表 10。一般認為， α 值高於 0.7 為高信度，介於 0.7 至 0.35 之間為可接受信度，而小於 0.35 則為低信度。結果顯示雖然本量表對控制組 B (一般會議) 的度量信度較低，但結果仍為可接受，代表本問卷具有一定的穩定性與可信度。

由於問卷項目均修改並直接引用自前人的研究，因此我們認為此問卷具有足夠的專家效度。本研究的效度分析採用因素分析法，由成分矩陣獲取因素負荷量，其中因素負荷量只要大於 0.5 且越大收斂效度越佳。在因素分析時，我們以分層面單獨進行因素分析法，個別進行因素分析。在進行因素分析前，我們先計算問卷各構面的取樣適切性量數(Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy, KMO)作為因素分析適切性的判斷準則(表 11)。

表 9：問卷敘述統計

構面	題號	實驗組 (CM 會議)		控制組 A (SO 會議)		控制組 B (一般會議)	
		平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
朝向目標進展	1	4.35	0.59	4.05	0.69	3.05	1.23
	2	4.05	0.51	3.75	0.72	2.20	0.70
	3	4.10	0.45	3.90	0.31	2.95	0.60
	4	3.75	0.72	3.40	0.68	2.85	0.93
	5	4.20	0.41	3.65	0.49	2.85	0.67
	6	3.95	0.60	3.55	0.60	3.30	0.57
參與自由度	1	3.85	0.49	3.55	0.76	3.85	0.88
	2	3.85	0.67	4.00	0.56	4.20	0.77
	3	4.30	0.57	4.05	0.51	4.20	0.77
	4	4.20	0.62	3.75	0.44	4.35	0.59
結果滿意度	1	3.65	0.81	3.20	0.83	3.10	0.72
	2	3.75	0.55	3.20	0.77	3.05	0.69
	3	3.75	0.55	2.90	0.85	2.75	0.64
	4	3.70	0.86	3.30	0.92	2.85	1.14
	5	3.70	0.47	3.15	0.81	3.05	0.69
過程滿意度	1	3.75	0.55	3.50	0.61	2.35	0.81
	2	3.75	0.44	3.15	0.81	2.55	0.69
	3	4.05	0.51	3.60	0.75	2.75	0.85
	4	2.00	0.65	2.40	0.50	3.25	0.85
	5	1.70	0.66	2.35	0.99	3.45	0.76

表 10：問卷量表信度

會議類型	構面	題項數	α 值
實驗組 (CM 會議)	朝向目標進展	6	0.7134
	參與自由度	4	0.6432
	過程滿意度	5	0.7859
	結果滿意度	5	0.7137
控制組 A (SO 會議)	朝向目標進展	6	0.4129
	參與自由度	4	0.6289
	過程滿意度	5	0.7570
	結果滿意度	5	0.7043
控制組 B (一般會議)	朝向目標進展	6	0.3980
	參與自由度	4	0.4098
	過程滿意度	5	0.4093
	結果滿意度	5	0.5193

表 11：問卷因素分析適合性

構面	KMO 統計量值	因素分析適合性
朝向目標進展	0.800	適合
參與自由度	0.710	尚可
過程滿意度	0.790	尚可
結果滿意度	0.671	勉強

由於四個構面的 KMO 統計量值皆大於 0.6，因此接著做因素分析；會議後問卷的因素分析採用主成分法，再執行 Varimax 旋轉，其結果如表 12。雖然部分題項的因素負荷量偏低，但由於上述 Cronbach's α 值皆符合標準，因此不予刪減。

表 12：問卷因素分析

構面	題項	因素負荷量
朝向目標進展	1	0.697
	2	0.774
	3	0.854
	4	0.653
	5	0.694
	6	0.586
參與自由度	1	0.714
	2	0.915
	3	0.561
	4	0.888
過程滿意度	1	0.818
	2	0.719
	3	0.793
	4	0.702
	5	0.863
結果滿意度	1	0.524
	2	0.901
	3	0.780
	4	0.504
	5	0.827

由於有一個自變數(會議類型)與四個依變數(朝著目標進展、參與自由度、結果滿意度與過程滿意度)，我們使用單因子多變量變異數分析(one-way MANOVA)(表 13)，若交互作用顯著，則進一步以 Scheffe 法做多重比較之。

表 13：多變量檢定結果

效應項		數值	F 檢定	假設 自由度	誤差 自由度	顯著性	淨相關 η^2
會議類型	Pillai's Trace	0.948	12.381	8.000	110.000	0.000***	0.474
	Wilks' Lambda 變數選擇法	0.174	18.899	8.000	108.000	0.000***	0.583
	多變量顯著性檢定	4.061	26.907	8.000	106.000	0.000***	0.670
	Roy 的最大平方根	3.882	53.372	4.000	55.000	0.000***	0.795

由多變量檢定結果可以得知四種多變量統計檢定方法均達顯著，因此我們接著做單變量檢定(表 14)。

表 14：單變量檢定結果

來源	依變數	型 III 平方和	自由度	平均 平方和	F 檢定	顯著性	淨相關 η^2
會議類型	朝向目標進展	548.400	2	274.200	74.355	0.000***	0.723
	參與自由度	16.300	2	8.150	2.858	0.066	0.091
	過程滿意度	152.033	2	76.017	13.804	0.000***	0.326
	結果滿意度	492.233	2	246.117	54.693	0.000***	0.657

從單變量檢定的結果可以得知：不同的會議類型對於朝目標進展、結果滿意度與過程滿意度等層面都皆有顯著的差異，因此進一步以 Scheffe 法進行多重比較檢定(表 15)。

表 15：多重比較檢定結果(Scheffe 法)

依變數	(I)會議類型	(J)會議類型	平均數差異 (I-J)	標準誤差	顯著性
朝向目標進展	實驗組	控制組 A	2.1000	0.6073	0.004**
	實驗組	控制組 B	7.2000	0.6073	0.000***
	控制組 A	控制組 B	5.1000	0.6073	0.000***
參與自由度	實驗組	控制組 A	0.8500	0.5340	0.290
	實驗組	控制組 B	-0.4000	0.5340	0.756
	控制組 A	控制組 B	-1.2500	0.5340	0.073
過程滿意度	實驗組)	控制組 A	2.3500	0.6708	0.004**
	實驗組	控制組 B	6.9000	0.6708	0.000***
	控制組 A	控制組 B	4.5500	0.6708	0.000***
結果滿意度	實驗組	控制組 A	2.8000	0.7421	0.002**
	實驗組	控制組 B	3.7500	0.7421	0.000***
	控制組 A	控制組 B	0.9500	0.7421	0.446

在本研究架構下，各項假說之檢定結果如下：

- (1) 拒絕虛無假設 H_1 。不同的會議類型對「朝向目標進展」構面有顯著的差異：實驗組 (CM 會議) > 控制組 A (SO 會議) > 控制組 B (一般會議)。顯然使用語句開啟詞對於「朝向目標進展」構面的影響是顯著且正向的，而植基於語句開啟詞所開發的衝突管理會議輔助機制又比僅使用語句開啟詞工具對此構面的影響更為顯著。
- (2) 不拒絕虛無假設 H_2 。不同的會議類型對「參與自由度」構面沒有顯著的差異，這意味著使用語句開啟詞並不會對意見表達造成太大的限制。
- (3) 拒絕虛無假設 H_3 。不同的會議類型對「過程滿意度」構面有顯著的差異：實驗組 (CM 會議) > 控制組 A (SO 會議) > 控制組 B (一般會議)。可見語句開啟詞對於「過程滿意度」構面也有顯著且正向的幫助，而植基於語句開啟詞所開發的衝突管理會議輔助機制則仍然比僅使用語句開啟詞工具對此構面影響更為顯著。
- (4) 拒絕虛無假設 H_4 。不同的會議類型對「結果滿意度」構面有顯著的差異：實驗組 (CM 會議) > 控制組 A (SO 會議)，實驗組 (CM 會議) > 控制組 B (一般會議)；但是控制組 A (SO 會議) 與控制組 B (一般會議) 間並沒有顯著差異。這意味著「針對會議結果而言，僅使用語句開啟詞並不會造成對會議產生的決策，是否感覺到有信心或滿意有不同的認知」。而本研究所開發的衝突管理會議輔助機制對會議決策之結果則有正向且顯著的幫助。

伍、結論與未來研究

本研究的目的是在於建構一開放性領域的電子會議輔助機制，為了解該機制在電子會議上實際運作效用，本研究採實驗室研究法，並與傳統電子會議系統進行比較，並就實驗收集的資料來進一步驗證了解。實驗結果顯示，將本研究提出之衝突管理會議輔助機制應用在電子會議上，確實較傳統電子會議有較好的會議效果。以下就本研究的主要發現與結論做一說明和闡釋，並提出未來可行研究方向。

一、研究結論

就本研究各個假說的檢定分析結果，可歸納成下數項的研究結論：

- (1) 對話輔助工具語句開啟詞本身對於會議效果（朝向目標前進和過程滿意度等構面）有正向且顯著的幫助，而且經會議後問卷檢定得知，應用語句開啟詞進行衝突管理與議程輔助的會議比單純使用語句開啟詞有更高的滿意度，而且對於結果滿意度構面也有正向的效果。
- (2) 本系統有明顯地使會議討論目標變集中、發言討論熱烈的成效。我們解讀這樣的現象是因為系統準確的判斷出各受測者的衝突處理偏好，因此能夠在適當的

情況下，指定或限制適當的人發言，讓會議的過程滿意度明顯增高。

- (3)大多數受測者皆認為系統回饋過程干預的結果大多能令人滿意，且對於這種由系統輔助會議進行的電子會議系統抱有正向的觀感，可見得本系統提出之群體狀態分析方法有一定的準確度，且定義的衝突管理議程輔助法則對會議的進行也相當有幫助。
- (4)以選定的語句開啟詞進行會議不至於造成發言上的限制。
- (5)大多數的使用者認為使用點選語句開啟詞來發言的機制確實可以稍減輸入上的負擔。
- (6)透過意圖的分析與適時的過程干涉，可以對會議的共識達成發揮輔助的效果。在本研究進行的實驗裡，實驗組4組中有3組在議程內達成結論，而另一組雖未達成共識，但AG與CG趨勢皆為(g)-平緩趨於上升，表示群體意圖趨向合作。
- (7)大多數的使用者其實並不清楚系統指定與限制發言功能的觸發規則，經常會對系統指定或限制發言人的選擇方式感到迷惑，我們認為這是因為「匿名系統減少了對他人主觀印象的投射」所致；由於人類必須推論其他人的意圖，才能知道如何對別人的行為加以反應(Thomas 1995)，因此在短時間與匿名的狀態下，特別容易產生這個問題。

二、未來研究方向

- (1)語句開啟詞確實是有效的意圖探知工具，但是在使用廣泛性上仍受到一定的限制；此外語句開啟詞的選定與所代表的使用者意圖堅持度與合作度值(ap , cp)的訂定也是影響系統效能的一大因素，由於本研究中的語句開啟詞並非由語言學相關專家所制定的，因此在應用的普遍性合廣泛性上都有限制，因此意圖獲取工具語句開啟詞的發展，在未來仍須配合語言學等相關研究進行探討。
- (2)現階段的會議輔助功能雖然能提高會議的討論方向、參與度和過程滿意，但是對於結果滿意的幫助仍然有限，未來若能結合較為完整的議程規劃與設計，應該能有效增加會議的結果滿意度。
- (3)本研究提出的過程干預機制只有「指定發言」與「限制發言」兩類，對於會議過程的引導控制部分仍有很大的發展空間，這也是未來須加以增修的部分。
- (4)當前的群體意圖狀態分析方法仍有待改進，因為群體意圖是否可以用累加個人意圖的方式得知仍有待驗證，而群體意圖的交互影響是否有更好的推測方式，也有待未來研究繼續深入探討。

陸、參考文獻

1. 張銘晃、王存國、范錚強，1997『電子會議使用效果之實驗室研究—群體大小、任務特性與匿名之影響』，中山管理評論，第五卷，第四期：779~796 頁。

2. 鄭滄濱，2001，軟體組織提升人員能力之成熟度模糊評估模式，國立台灣科技大學資訊管理研究所碩士論文。
3. Alvarenga, A. G., Negreiros-Gomes, F. J., Ahonen, H., Pinheiro-Pita, H. J. and Camarinha-Matos, L. M., "Multipurpose Layout Planner," In Camarinha-Matos, L. M. and Afsarmanesh, H. (eds.), *Balanced Automation Systems: Architectures and Design Methods*, Chapman and Hall, U.K., 1995, pp. 222-229.
4. Bostrom, R. P., Anson, R. and Clawson, V. K., "Group Facilitation and Group Support Systems," In Jessup, L. M. and Valacich, J. S. (eds.), *Group Support Systems: New Perspectives*, New York: Macmillan Publishing Co., 1993, pp. 146-168.
5. Carell, A., Herrmann, T., Kienle, A. and Menold, N., "Improving the Coordination of Collaborative Learning with Process Models," *Computer Supported Collaborative Learning 2005 (CSCL 2005)*, Taipei, Taiwan, 2005.
6. Dennis, A. R., Nunamaker, J. R. and Vogel, D. R., "A Comparison of Laboratory and Field Research in the Study of Electronic Meeting Systems," *Journal of Management Information Systems* (7:3) 1991, pp. 107-135.
7. De Sanctis, G. and Gallupe, R. B., "A Foundation for the Study of Group Decision Support Systems," *Management Science* (33:5) 1987, pp. 589-609.
8. Dönmez, P., Rosé, C. and Stegmann, K., "Supporting CSCL with Automatic Corpus Analysis Technology," *Computer Supported Collaborative Learning 2005 (CSCL 2005)*, Taipei, Taiwan, 2005.
9. Foulds, L. R., "Layout Manager: A Microcomputer-based Decision Support System for Facilities Layout," *Decision Support Systems* (20:3) 1997, pp. 199-213.
10. Ingram A. L. and Hathorn, L. G., "Methods for Analyzing Collaboration in Online Communications," In Roberts, T. S. (ed.), *Online Collaborative Learning: Theory and Practice*, Idea Group Inc., Hershey, PA, USA, 2003, pp. 215-241.
11. Montoya-Weiss, M. M., Massey, A. P., and Song, M., "Getting It Together: Temporal Coordination And Conflict Management in Global Virtual Teams," *Academy of Management Journal* (44:6) 2001, pp. 1251-1262.
12. Nunamaker, J. F., Dennis, A. R., Valacich, J. S., Vogel, D. R., and George, J. F., "Electronic Meeting Systems To Support Group Work", *Communications of ACM* (34:7) 1991, pp. 40-61.
13. Rabiner, L., "A Tutorial on Hidden Markov Models and Selected Applications in Speech Recognition," *Proceedings of the IEEE* (77:2) 1989, pp. 257-286.
14. Rahim, M. A., *Managing Conflict in Organizations*, 2nd ed., Westport, CT, 1992.
15. Robbins, S. P., *Organizational Behavior*, 10th ed. Prentice Hall; 2002.
16. Smith, J. Y., and Vanecek, M. T., "Computer Conferencing and Task Oriented Decisions: Implications for Group Decision Support," *Information and Management*

- (14:3) 1988, pp.123-132.
17. Soller, A., "Computational Modeling and Analysis of Knowledge Sharing in Collaborative Distance Learning," *User Modeling and User-Adapted Interaction* (14:4) 2004, pp. 351-381.
 18. Soller, A., Cho, K.-S. and Lesgold, A., "Adaptive Support for Collaborative Learning on the Internet," *Proceedings of the International Workshop on Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems*, Montreal, Canada, 2000, pp. 123-128.
 19. Tedesco, P. A., "MarCo: Building an Artificial Conflict Mediator to Support Group Planning Interactions," *International Journal of Artificial Intelligence in Education* (13) 2003, pp. 117-155.
 20. Thomas, K. W., "Conflict Management," In Dunnette, M.D.(ed.) *The Dynamic of Change*, N.Y.: McGraw Hill, 1995.
 21. Volkema, R. J. and Bergmann, T. J., "Conflict Styles as Indicators of Behavioral Patterns in Interpersonal Conflicts," *Journal of Social Psychology* (135:1) 1995, pp. 5-15.

致謝

本研究由國科會經費補助 (NSC 92-2213-E-216-019)