

國立交通大學

資訊管理研究所

碩士論文

亞洲商學院之排序與分群

Ranking and Grouping of Asian Business Schools

研究生：陳建治

指導教授：黎漢林 教授

中華民國九十四年六月

亞洲商學院之排序與分群

Ranking and Grouping of Asian Business Schools

研 究 生：陳建治

Student : Chien-Chih Chen

指 導 教 授：黎漢林 博士

Advisor : Dr. Han-Lin Li

國 立 交 通 大 學



A Thesis

Submitted to Institute of Information Management

College of Management

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

in

Information Management

June 2005

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國 九十四 年 六 月

亞洲商學院之排序與分群

學生：陳建治

指導教授：黎漢林 博士

國立交通大學資訊管理研究所碩士班



本研究主要提出了一個新的商學院評估模式，本模式改進了 Asia Inc 評估亞洲商學院時各項評比指標之權重值皆為相等，與缺乏學術表現的缺點，並將商學院的排序與分群狀況以一 3-D 球的形式來呈現。本研究亦提出了一加入偏好的輔助模式，此模式的目的是在於協助決策者給定商學院之間排序的偏好關係，決策者可依照本研究所產生的商學院間優劣資訊來決定是否給予偏好，將決策者的偏好關係加入本研究模式中，以重新計算商學院排名與分群，直到決策者滿意結果為止。

關鍵字：亞洲商學院，排序，分群，偏好

Ranking and Grouping of Asian Business Schools

Student: Chien-Chih Chen

Advisor: Han-Lin Li

**Institute of Information Management
National Chiao Tung University**



ABSTRACT

This paper purposes a new evaluation model of business schools. The model has improved the flaw of Asia Inc that his criteria have the equal weightings, and improved the lack of academic performance in general business school ranking system. It also uses 3-D Ball as a tool to show the rankings and groupings of business schools. This study also proposed a preference-based ranking and grouping supporting method. Based on the information given from the evaluation model, the purpose of supporting method is to help decision maker specified preferences, which will be used in the ranking and grouping processes. The evaluation model will take preferences as constraints and produce a new ranking and grouping result of business schools.

Key word: Asian Business School, Ranking, Grouping, Preference

誌謝

交大資管所是個大家庭，碩班生活讓自己在歡笑與挫折中不斷地成長，最重要的是，它給了我人生中滿滿的兩年回憶。

論文的完成，最感謝的是指導老師—黎漢林教授，在黎老師身上我學到了一個學者應有的風範與作學問的態度，對於老師給予自己的關愛更是滿懷感激與謝意。

在研究上遇到挫折時，志平學長總是我第一個求救的窗口，真的很謝謝學長給了我研究路途上的無數曙光。昶瑞、宇謙、俊慶等所有的學長姐與同學們，感謝你們讓實驗室與我的生活充滿了溫馨之意。。

「家」永遠是我的避風港，我要感謝我最親愛的爸爸、媽媽和姐姐妹妹，你們的支持是我前進的最大原動力。

最後，僅以這篇論文獻給所有我感謝的人們，還有我愛的交大。



建治

2005年7月于新竹交大

目錄

第一章、緒論.....	1
1.1 研究動機	1
1.2 研究目的	1
第二章、世界商學院評比系統回顧.....	3
2.1 Asia Inc - 『Asia Inc MBA Schools of Asia 2004: Ranked By Region』 ...	3
2.2 Financial Times- 『World Business School Rank』	5
2.3 US News- 『American's Best Business Graduate School 2004』	8
2.4 Wall Street Journal - 『Top 50 M.B.A. Programs』	11
第三章、亞洲商學院之排序模式之一.....	13
3.1 簡介.....	13
3.2 資料來源	13
3.3 排序的模式	19
第四章、排序模式之二.....	23
4.1 簡介.....	23
4.2 加入RANK-DEA模式	23
第五章 亞洲商學院之分群模式.....	34
5.1 決策球模式的建立	34
5.2 分群模式	44
第六章、加入偏好的模式.....	52
6.1 偏好模式的概念.....	52
6.2 偏好模式的流程	52
6.3 資料的給定	53
6.3 實例探討	63
第七章、結論與未來研究方向.....	70
7.1 研究成果	70
7.2 未來研究方向	70
參考文獻.....	72
附錄一.....	73

表目錄

《表 2.1》Asia Inc東亞區商學院評鑑結果	2
《表 2.2》Financial Times全球商學院評鑑結果	5
《表 2.3》US News全球商學院評鑑結果	5
《表 2.4》Wall Street Journal全球前十大商學院評鑑結果	12
《表 3.1》亞洲商學院的原始資料	13
《表 3.2》評比項目	14
《表 3.3》商學院SCI/SSCI文章數估計資料	17
《表 3.4》評比項目代號	17
《表 3.5》亞洲商學院詳細數據資料整理	18
《表 3.6》亞洲商學院的排序	21
《表 4.1》資料表	27
《表 4.2》DEA-CCR模式與RANK-DEA模式的比較	28
《表 4.3》計算出來的權重表	31
《表 4.4》得到的商學院排名表	31
《表 5.1》球上代號對照表	39
《表 5.2》非相似性矩陣	40
《表 5.3》X、Y、Z值表	41
《表 5.4》分群模式的變數與定義	45
《表 5.5》分群結果	47
《表 6.1》 A_i 與 A_j 間的絕對關係表示	54
《表 6.2》學校代號表	55
《表 6.3》絕對優劣關係矩陣(競賽矩陣)	56
《表 6.4》偏好支援系統：未簡化之優勢表—2004年Asia Inc所列學校為例 ..	57
《表 6.5》偏好支援系統：簡化後之優勢表—2004年Asia Inc所列學校為例 ..	59
《表 6.6a》優劣關係總表	60
《表 6.6b》偏好支援系統：優劣關係總表 — 2004年Asia Inc所列學校為例 ..	61
《表 6.7》給予偏好後所修正的競賽矩陣	65
《表 6.8》給予偏好後修正的權重	66

《表 6.9》給予偏好後的商學院排名66
《表 6.10》給予偏好後的 X、Y、Z 值表67



圖目錄

《圖 5.1a》A、B、C 三點呈現於二維空間.....	34
《圖 5.1b》A、B、C 三點呈現於球空間.....	34
《圖 5.2》27 個商學院投影到球面上的結果.....	43
《圖 5.3》群聚構想圖.....	44
《圖 5.4》分群結果分析圖.....	48
《圖 5.5》研究型大學與非研究型大學的分析.....	50
《圖 5.6》有關於 GMAT 的分析.....	51
《圖 6.1》 偏好模式流程圖.....	53
《圖 6.2》 競賽矩陣產生流程.....	54
《圖 6.3》 簡化後的學校代號 1、2、3、4 的優劣關係圖.....	62
《圖 6.4》 簡化後的學校代號 7、8、13、14 的優劣關係圖.....	62
《圖 6.5》 簡化後的學校代號 18、19、20 的優劣關係圖.....	63
《圖 6.6》 簡化後的學校代號 15 與 23 的優劣關係圖與不存在絕對優劣關係的學校.....	63
《圖 6.7》 給予偏好後的 27 個商學院投影到球面上的結果.....	69

第一章、緒論

1.1 研究動機

目前有許多有名的商學院評鑑系統，例如 Asia Inc，為亞洲最常為人引用的商學院評鑑方法，以及許多具公信力的評比系統；但這些評比系統大都有些共通的缺點，例如：

1. 缺乏學術表現的評量

學術表現是展現學校研究能力的重大指標，但一般的商學院評鑑並沒有把這部份列入考量；在學術表現的量化資料中，最具代表性的就屬 SCI/SSCI 論文數，能刊登上的文章在品質上是備受肯定的，因此在表現學術研究能力上也是具公信力的。

2. 評比項目的權重分配

多數的評比項目權重都設成平均權重，因此各評比系統在選擇評比項目時只會選擇具代表性的項目，但實際上具代表性並不意味著權重要平均分配，有些因素可能特別重要，有些則否；因此在權重的分配上存在著許多爭議。

3. 排名結果顯示的方式

傳統的顯示方式大多以列表方式顯示排名結果，而隨著技術的進步，若能配合視覺化方式呈現結果，是一種更具親和力的表現方法。

本研究的研究動機是想要改進 Asia Inc 商學院評鑑系統的缺點，使用 Asia Inc 2005 年亞洲商學院排名的資料，並加入亞洲商學院的學術表現資料，以視覺化的方式呈現一個排序與分群決策支援系統，而研究對象是亞洲的商學院。

1.2 研究目的

本研究的主要目的是設計一新的商學院評估模式，並以此對 Asia Inc 中所評估的商學院作分析。首先，我們將搜集到的商學院的學術表現量化資料

(SCI/SSCI 文章數)加入 Asia Inc 2005 年亞洲商學院排名的資料中，作為亞洲商學院的一個評比項目，再建立一排序模式來決定一組共通的權重值，以獲得商學院間的排名。接著我們計算商學院間的相似度，再以決策球模式計算出各個商學院在球面上的座標，並將商學院之間的關係以 3-D 球的方式呈現。最後，利用本研究所建立的分群模式，將此決策球模式上的商學院作確切的分群與分析，綜合以上，我們此模式總稱為「亞洲商學院排序與分群決策模式」。

另外，本研究亦發展了一支援模式，其主要的目的在於輔助決策者給定商學院排序的偏好關係，我們將針對商學院的實際資料來作資訊的萃取，利用成對比較的方式，找出商學院間的絕對關係，並透過數學邏輯中遞移率〔Transitivity〕的定理來簡化商學院間的絕對關係，最後並以圖像化的方式來提供決策者給予排序偏好關係時的輔助資訊。

統整以上的概念，我們將本研究所建立的模式歸納出以下幾點特色：

- (1). 各個商學院的評估準則之權重值由排序模式所產生，而非主觀設定為相等值。
- (2). 利用商學院間相似度的計算來提供彼此相互群聚的關係。
- (3). 決策者可決定分群的組數。
- (4). 以 3-D 圖像化的方式，將商學院間排序與分群的現象以圖形化的決策球模式呈現，而非只有數據式的資料。
- (5). 決策者可以加入自我對於商學院排序的偏好關係，因此而提升了模式的彈性。

二、世界商學院評比系統回顧

2.1 Asia Inc - 『Asia Inc MBA Schools of Asia 2004: Ranked By

Region』

(1) 資料來源：ASIA INC 2004，ASIA's best MBA schools

Aisa Inc 自 1998 年以來即每年對亞洲商學院做評鑑。

(2) 適用對象：亞洲商學院。


(3) 評鑑方法：

Ranking by region：不將全亞洲的大學一起拿來衡量，而將亞洲劃分成許多區域(Region)，依各個區域選定『公認明星大學』，再對此候選大學做衡量加以排名。

評分方式分為三大項，各佔一固定比重：

- Peer-reputation ranking(20 per cent)
- School and faculty quality(45 per cent)
- Student quality(35 per cent)

三大項共取 17 個衡量因子(Factor)，如下所列：



1). Tuition: Res (US\$)	5). Total full-time MBA students	9). Avg age of full-time students (yrs)	13). % Full-time MBA staff	17). Average class size
2). Tuition: Non-res (US\$)	6). Total enrolment	10). Avg work experience (yrs)	14). % MBA staff with PhD	
3). No of applicants 2004/05 MBA	7). % Women students	11). Avg GMAT score	15). % Staff with 10 yrs exp	
4). % Accepted	8). % Foreign students	12). Total MBA teaching staff	16). Student-faculty ratio	

使用固定權重計算總分，透過問卷調查取得每個衡量因子(Factor)的分數。

(4) 東亞區商學院評鑑結果：〈表 2-1〉

學校	Tuition: Res (US\$)	Tuition: Non-res (US\$)	No of applicants 2003/04 MBA	% Accepted	Total full-time MBA students	Total enrolment
香港中文大學 MBA Programming	17135	17135	202	29	65	608
香港大學 Faculty of Business & Economics	20192	20192	159	41	48	108
香港科技大學 School of Business & Management	22500	22500	244	36	94	489
日本-International 大學 Graduate School of International Management	34200		453	19	117	117
上海-交通大學 Aetna School of Management	9700	12000	507	19	95	810
日本-青山大學 Graduate School of International Management	19723		91	74	25	155
北京-工業大學 Guanghua School of Management	8500	12000	2139	12	380	1427
南韓-KAIST Graduate school of Management	25000	25000	576	35	371	678
台灣-政大大學商學院	4000	4000			650	1926
台灣-交大大學管理學院	6648	6648	3654	11	344	666



學校	% Women students	% Foreign students	Avg age of full-time students (yrs)	Avg work experience (yrs)	Avg GMAT score	Total MBA teaching staff	% Full-time MBA staff	% MBA staff with PhD	% Staff with 10 yrs exp	Student-faculty ratio	Average class size
香港中文大學 MBA Programming	39	14	29	4.8	629	107	93	90	83	0.7	45
香港大學 Faculty of Business & Economics	37	48	29	6	631	56	79	96	100	1.1	36
香港科技大學 School of Business & Management	10	10	27	5	630	53	96	100	75	1.8	45
學校	% Women students	% Foreign students	Avg age of full-time students (yrs)	Avg work experience (yrs)	Avg GMAT score	Total MBA teaching staff	% Full-time MBA staff	% MBA staff with PhD	% Staff with 10 yrs exp	Student-faculty ratio	Average class size
日本-International 大學 Graduate School of International Management	20	75	28	5	595	29	59	62	93	6.9	60
上海-交通大學 Aetna School of Management	0	1	28	5.9		157	57	59	87	1.1	43
日本-青山大學 Graduate School of International Management	27	6	33	3		45	47	36	91	1.2	20
北京-工業大學 Guanghua School of Management	18	3	28	5.8	640	117	74	68	42	4.4	60

南韓-KAIST Graduate school of Management	8	1	31	5.5	62	74	76	58	8.1	27
台灣-政大大學商學院	48	2	25	1	166	78	95	75	5	15
台灣-交大大學管理學院	35	2	23	3	170	54	82	86	3.8	27

(5) 檢討：

- ①台灣有二商學院入東亞區十大商學院榜，台大或因資料不足故未列榜。
- ②此評鑑系統目前尚未將教師研究成果（SCI、SSCI 篇數及影響度）放入，未來勢將放入。

2.2 Financial Times- 『World Business School Rank』

Financial Times 為全球最常為人引用的商學院評鑑方法。

資料來源：

<http://news.ft.com/servlet/ContentServer?pagename=FT.com/StoryFT/FullStory&c=StoryFT&cid=1042490958499&p=1012571727085>

- (1) 此系統之評鑑對象：全球通過 AACSB（全球商學院認證協會）認證之商學院。全美現有 400 所商學院為 AACSB 認證會員，而全亞洲只有 8 所商學院（日本 2、韓國 1、香港 3、大陸 1、新加坡 1）為 AACSB 認證會員。
- (2) 此系統評鑑方法為：
排名按三項指標進行。三項指標分別是：MBA 畢業生的事業發展、學院整體的國際經驗及學院的研究成就。

- 因子：金融時報共使用 22 項因子，如下所列：

1).Adult year	6).Career progress	11).Women faculty (%)	16).International board (%)	21).FT doctoral rating
2).Salary today (US\$)	7).Aims achieve	12).Women students (%)	17).International mobility	22).FT research rank
3).Weighted salary	8).Placement success	13).Women board (%)	18).International experience	
4).Salary percentage increase	9).Employment at 3 months (%)	14).International faculty (%)	19).Languages	
5).Value of money	10).Alumni recommend	15).International students (%)	20).Faculty with doctorates (%)	

- (3) 評鑑結果：

以下是 FT2003 年 MBA 學校排行的順序：前十大分別為賓州州大沃爾頓、哈佛、哥倫比亞、史丹佛、芝加哥、法國 INSEAD、倫敦商學院、紐約史登 (Stern)、西北大學凱樂 (Kellogg)、麻省理工史龍 (Sloan)，亞洲進前一百排行榜的學校為香港科技大學 (59 名)、香港中文大學 (77 名)、上海中歐工商學院 (99 名)，其成績列示如下:<表 2-2>

名次	學院	Salary today (US\$)	Weighted salary	Salary percentage increase	Value of money	career progress	Aims achieve	Placement success
1	University of Pennsylvania: Wharton 美國賓州州大沃爾頓	162876	163010	212	2.4	17	23	13
2	Harvard Business School 美國哈佛	168597	176231	182	2.1	13	1	19
3	Columbia Business School 美國哥倫比亞	162827	153447	232	2.2	8	29	19
4	Stanford University GSB 美國史丹佛	157786	167750	165	1.9	25	1	15
5	University of Chicago GSB 美國芝加哥	164163	156586	227	2	61	29	7

名次	學院	Salary today (US\$)	Weighted salary	Salary percentage increase	Value of money	career progress	Aims achieve	Placement success
6	Insead 法國 INSEAD	137521	143513	145	3.6	26	23	23
7	London Business School 英國倫敦商學院	128603	132064	186	2.1	6	23	55
8	New York University: Stern 美國紐約史登	133712	129393	214	2.1	31	57	23
9	Northwestern University: Kellogg 美國西北大學凱樂	140865	147386	190	1.9	35	47	6
10	MIT: Sloan 美國麻省理工史龍	142381	150206	167	2.1	29	23	13
59	Hong Kong University of Science and Technology 香港科技大學	56845	56845	109	2.2	95	98	25
77	Chinese University of Hong Kong 香港中文大學	55799	55799	166	2.4	37	100	91
99	Ceibs 上海中歐工商學院	36114	31184	177	3.2	46	73	55

名次	學院	Employment at 3 months (%)	Alumni recommend	Women faculty (%)	Women students (%)	Women board (%)	International faculty (%)	International students (%)
1	University of Pennsylvania: Wharton 美國賓州州大沃爾頓	90	1	16	34	7	29	42
2	Harvard Business School 美國哈佛	89	2	22	35	17	34	36
3	Columbia Business School 美國哥倫比亞	88	8	13	32	9	50	30
4	Stanford University GSB 美國史丹佛	82	3	17	37	16	35	36
5	University of Chicago GSB 美國芝加哥	80	7	11	31	13	38	27
6	Insead 法國 INSEAD	77	5	18	22	3	85	92
7	London Business School 英國倫敦商學院	72	6	12	26	7	71	83
8	New York University: Stern 美國紐約史登	86	17	18	37	10	42	32
9	Northwestern University: Kellogg 美國西北大學凱樂	87	4	22	31	9	23	33
10	MIT: Sloan 美國麻省理工史龍	83	9	17	24	10	29	43

名次	學院	Employment at 3 months (%)	Alumni recommend	Women faculty (%)	Women students (%)	Women board (%)	International faculty (%)	International students (%)
59	Hong Kong University of Science and Technology 香港科技大學	90	72	9	53	32	88	61
77	Chinese University of Hong Kong 香港中文大學	69	75	20	56	15	50	50
99	Ceibs 上海中歐工商學院	96	91	13	33	10	69	14

名次	學院	International board (%)	International mobility	International experience	Languages	Faculty with doctorates (%)	FT doctoral rating	FT research rank
1	University of Pennsylvania: Wharton 美國賓州州大沃爾頓	49	48	61	0	100	2	1
2	Harvard Business School 美國哈佛	7	35	80	0	97	12	2

3	Columbia Business School 美國哥倫比亞	35	40	69	0	97	16	4
4	Stanford University GSB 美國史丹佛	14	40	66	0	99	10	3
5	University of Chicago GSB 美國芝加哥	10	6	51	0	95	23	5
6	Insead 法國 INSEAD	71	4	43	2	97	61	11
7	London Business School 英國倫敦商學院	57	9	16	1	8	31	18
8	New York University:Stern 美國紐約史登	2	65	73	0	98	4	9
9	Northwestern University:Kellogg 美國西北大學凱樂	7	75	18	0	96	10	8
10	MIT:Sloan 美國麻省理工史龍	27	45	72	0	100	6	6
59	Hong Kong University of Science and Technology 香港科技大學	95	47	1	1	100	64	1
77	Chinese University of Hong Kong 香港中文大學	55	98	3	0	88	62	3
99	Ceibs 上海中歐工商學院	50	89	7	0	81	81	4

(4) 評論：

香港-科技大學在亞洲排名第1，世界排名第59。

香港-中文大學在亞洲排名第4，世界排名第77。

上海中歐工商學院亞洲排名第5，世界排名第99。

由於國內商學院目前均非 AACSB 認證會員，故均無緣上榜。

2.3 US News- 『American's Best Business Graduate School 2004』

(1) 資料來源：

http://www.usnews.com/usnews/edu/grad/rankings/about/04biz_meth_brief.php

(2) 適用對象：全美 365 所公認之商學院。

(3) Methodology：在 American's Best Graduate School 的評鑑中，有些使用問券調查，有些使用訪談及各學院所準備的資料，經統計後衡量方向大致分 2 方面：

- Input – 學生/教職員的素質及教育成效.
- Output - 學生畢業後的起薪及出路

其中針對 Business Graduate School 詳細衡量方式如下：

3 大分類(Category), 8 大指標(Indicator)：

Ranking Category	Category Weight	Indicator	Indicator Weight	Weight of Total
聲望 (Reputation) 使用問券調查收集資料, 其填寫問券者有: ●教務長(deam) ●院所系長(Program Directors) ●資深教職人員(Senior Faculty) ●企業主	40%	學術界調查 (Academic Survey)	60%	24%
		非學術界調查 (Non-academic Survey)	40%	16%


Ranking Category	Category Weight	Indicator	Indicator Weight	Weight of Total
學生就業率及薪資狀況 (Placement success) 那些沒有工作的畢業學生則不列入考慮	35%	平均起薪及紅利(Mean Starting Salary & Bouns)	40%	14%
		剛畢業學生的就業率 (Employment at graduation)	20%	7%
		畢業3個月後的就業率 (Employed 3-months after graduation)	40%	14%
學生素質 Student selectivity	25%	GMAT 平均分數	65%	16.25%
		GPA 平均分數	35%	8.75%
		申請入學獲准準比例 (Proportion of Applicants Accepted)	5%	1.25%

將每間學院之因子分數乘上權重後的總分給予排序，再將此總分經由以下公式轉換得到每間大學的最終成績，在以此最終成績排名：

$$\text{最終成績} = (\text{所得總分}) \div (\text{最高總分})$$

(4) 評鑑結果-美國前 100 大的商學院

底下列出美國前 10 名(詳細分數只列 1,2,3 名):<表 2-3>

前 10 名(詳細分數只列)	School	Overall score	Peer assessment score(5.0 highest)	Recruiter assessment score(5.0 highest)	Average undergrad GPA	Average GMAT score	Acceptance rate	Average starting salary & bonus	Graduates employed at graduation	Employed 3 months after graduation	Out-of-state tuition & fees	Total full-time enrollment
1.	Harvard University (MA)	100	4.8	4.7	3.60	705	9.7%	\$109,587	77.7%	88.9%	\$31,800	1,808
2.	Stanford University (CA)	97	4.8	4.4	3.58	716	7.9%	\$108,840	78.4%	81.7%	\$33,300	749
	University of Pennsylvania (Wharton)	97	4.8	4.6	3.49	711	13.1%	\$107,047	74.0%	89.7%	\$33,269	1,601
4.	Massachusetts Institute of Technology (Sloan)											
	Northwestern University (Kellogg) (IL)											
6.	Columbia University (NY)											
7.	Duke University (Fuqua) (NC)											
	University of California–Berkeley (Haas)											
9.	University of Chicago											
10.	Dartmouth College (Tuck) (NH)											

(5) 評論: US News 使用與 Financial Times 不同的觀點來評鑑學院，Financial Times 著重在學生畢業後的待遇；US News 則偏重於聲望、學生整體廣泛性的衡量為主。由於 US News 只對美國大學評鑑，故無亞洲大學上榜。

2.4 Wall Street Journal - 『Top 50 M.B.A. Programs 』

(1) 資料來源:

<http://www.collegejournal.com/bschool04/rankingsatglance/top50.html>

(2) 適用對象：全美國、歐洲商學院。

(3) Methodology：使用 26 個因子(attribute)衡量每所 MBA 的分數，這 26 個因子依『認知調查-由受訪者認定哪些是最重要』的結果列示如下：

Attribute	% Very Important
Communication and interpersonal skills	90%
Ability to work well within a team	87
Analytical and problem-solving skills	85
Personal ethics and integrity*	84
Quality of past hires	81
Leadership potential	75
Fit with the corporate culture	74
Strategic thinking	67
Likelihood of recruiting "stars"--that is, graduates who are very likely to be promoted within the company	64
Student "chemistry" - that is the general like or dislike you have of the student overall	49
Willingness of the school's students to relocate to the job location you require	49
Original and visionary thinking	47
Retention rate of past hires	37
Content of the core curriculum	35
Overall value for the money invested in the recruiting effort	34
Students' average number of years of work experience	34
General management point-of-view	32
School "chemistry" - that is, the general like or dislike you have of the school overall	32
Entrepreneurial skills	27
Career-services office at that school	26
Past acceptance rate of job offers from students at this school	26
Faculty expertise	25
Attribute	% Very Important
Strong international perspective	24
Awareness of corporate citizenship issues such as social and environmental responsibility	18
Overall satisfaction with the school in terms of meeting your M.B.A. recruiting needs	N.A.
Likelihood of returning to the school for future recruiting needs	N.A.

(4) 評鑑結果-世界前 50 大的商學院

底下列出全球前 10 名(詳細分數只列 1,2,3 名):<表 2-4>

2003 Rank	2002 Rank	College (Business School)	2003 Score	2002 Score
1	5	University of Pennsylvania (Wharton)	71.25	69.92
2	1	Dartmouth College (Tuck)	71.00	75.15
3	2	University of Michigan	70.80	71.64
4	4	Northwestern University (Kellogg)	70.47	71.13
5	6	University of Chicago	69.25	68.81
6	3	Carnegie Mellon University	69.16	71.34
7	10	Columbia University	68.64	67.95
8	9	Harvard University	67.54	67.99
9	8	Yale University	66.99	68.49
10	12	University of North Carolina at Chapel Hill (Kenan-Flagler)	66.81	66.83

(5) 評論: Wall Street Journal 著重在學生整體性的表現-溝通表達能力、畢業後的適應性、待遇、收入、道德,...等。

由於 Wall Street Journal 只評美、歐商學院，故無亞洲商學院列榜。



三、亞洲商學院之排序模式之一

3.1 簡介

在 Asia Inc 中，將亞洲商學院分成四區，並只提供分區的排名，不提供全亞洲的排名，因此，本研究設計一個排序模式，將加入學術研究表現資料後的商學院做全亞洲的商學院排序。

3.2 資料來源

1. 商學院的原始資料

我們參考了 Asia Inc 2005 (page. 18 ~ page. 25)中所列亞洲商學院的資料，這些資料中包含四個區域共 34 間商學院，如下所列：

<表 3-1>



East Asia
Faculty of Business Administration, Chinese Univ. of Hong Kong
Faculty of Business and Economics, Univ. of Hong Kong
Aetna School of Management, Shanghai JiaoTong University
Yonsei School of Business, Yonsei Univ., Seoul, South Korea
College of Management, National Chiao Tung University
College of Commerce, National Chengchi University
South Asia
Indian Institute of Management, Ahmedabad
Indian Institute of Management, Bangalore
Indian Institute of Management, Calcutta
Faculty of Management Studies, Univ. of Delhi
Birla Institute of Technology & Science, Pilani, Rajasthan
SP Jain Institute of Management & Research Mumbai
Amity Business School, New Delhi
Graduate School of Business Administration, Lahore Univ. of Management Science, Pakistan

Southeast Asia
NUS Business School, Singapore
Nanyang Business School, Nanyang Technological Univ., Singapore
Asian Institute of Technology (AIT) School of Management, Thailand
Asian Institute of Management, Philippines
Sasin Graduate Institute of Business Administration, Chulalongkorn Univ., Thailand
The Graduate School of Business Administration, NIDA, Thailand
Graduate School of Management, Universiti Putra Malaysia
International Business School, Universiti Teknologi Malaysia
Graduate School of Business, Faculty of Business & Accountancy, Universiti Malaya
Assumption University (MBA) Thailand
Australia / New Zealand
Australian Graduate School of Management, Univ. of NSW
Macquarie Graduate School of Management, Macquarie Univ.
Monash Univ. Graduate School of Business
Brisbane Graduate School of Business Queensland, Univ. of Technology
Graduate School of Business, Curtin Univ. of Technology
Graduate School of Business, Univ. of Technology, Sydney
Centre for Executive Education, Waikato Management School, New Zealand
Adelaide Graduate School of Business, Univ. of Adelaide
Deakin Business School, Deakin Univ.
Victoria Graduate School of Business

評比項目則包括以下十個項目：

<表 3-2>

Avg Tuition(US\$)	No of applicants 2004/05 MBA	Women students(%)	Foreign students(%)	Avg GMAT score
Full-time MBA staff(%)	No of staff with PhD	Staff with 10yrs' exp(%)	Students faculty ratio	Average class size

2. 商學院的學術貢獻程度

本研究所使用的原始資料中，我們除了使用上述 34 間商學院的 10 項評比項目外，再加入一項有關學術研究的評比項目，稱為” SCI/SSCI 文章數”。

學術研究能力的強弱與學校的優劣有著很大的相關，因此我們由交通大學圖書館網站所提供的全球論文查詢系統，將每間學校的 SCI/SSCI 文章數找出來，大部分學院沒有註明學院的文章數目，只提供整個學校的文章總數，因此本研究採用估計的方式，以商學院教師占全校教師的比率乘上文章總數來估計商學院的文章數目，例如：

以交通大學為例，交通大學教職員總數為 608 人，交通大學管理學院教師總數為 89 人，由於論文資料庫中沒有提供交通大學管理學院的 SCI/SSCI 文章數目資料，只有交通大學總 SCI/SSCI 文章數 1028 篇，因此採取依比例計算學院 SCI/SSCI 文章數的方式，可得到：

$$\text{交通大學管理學院 SCI/SSCI 文章數} = 1028 \times (90 \div 608) = 150.64$$

因此計交通大學管理學院 SCI/SSCI 文章篇數有 150.64 篇。

以下是商學院 SCI/SSCI 文章數估計資料：〈表 3-3〉

2004 ~ Mar. 2005	(1) Total faculty	(2) Business school faculty	(3) Total journal papers	(4) Business school journal papers
east asia				
Faculty of Business Administration, Chinese Univ. of Hong Kong	1031	82	1532	122
Faculty of Business and Economics, Univ. of Hong Kong	846	65	2381	183
Aetna School of Management, Shanghai JiaoTong University	2170	101	1487	69
Yonsei School of Business, Yonsei Univ., Seoul, South Korea	700	46	2338	154
College of Management, National Chiao Tung University	608	90	1028	152

College of Commerce, National Chengchi University	613	135	67	15
south asia				
Indian Institute of Management, Ahmedabad		76	4	4
Indian Institute of Management, Bangalore		68	11	11
Indian Institute of Management, Calcutta		60	23	23
Faculty of Management Studies, Univ. of Delhi	435	29	555	37
Birla Institute of Technology & Science, Pilani, Rajasthan	588	43	246	18
SP Jain Institute of Management & Research Mumbai		35	0	0
Amity Business School, New Delhi		68	1	1
Graduate School of Business Administration, Lahore Univ. of Management Science, Pakistan		28	16	16
southeast asia				
NUS Business School, Singapore	1680	103	2668	164
Nanyang Business School, Nanyang Technological Univ., Singapore	3842	108	2167	61
Asian Institute of Technology (AIT) School of Management, Thailand	200	40	131	26
Asian Institute of Management, Philippines		24	1	1
Sasin Graduate Institute of Business Administration, Chulalongkorn Univ., Thailand	355	32	566	51
The Graduate School of Business Administration, NIDA, Thailand	113	23	195	40
Graduate School of Management, Universiti Putra Malaysia	609	36	186	11
International Business School, Universiti Teknologi Malaysia	4000	12	1	0.003
Graduate School of Business, Faculty of Business & Accountancy, Universiti Malaya	265	22	482	40
Assumption University (MBA) Thailand		25	1	1
aust. New zealand				
Australian Graduate School of Management, Univ. of NSW	6518	46	2330	16
Macquarie Graduate School of Management, Macquarie Univ.	358	40	636	71
Monash Univ. Graduate School of Business	650	50	2055	158
Brisbane Graduate School of Business Queensland, Univ. of Technology	230	23	575	58

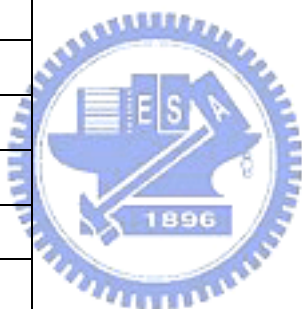
Graduate School of Business, Curtin Univ. of Technology	940	20	470	10
Graduate School of Business, Univ. of Technology, Sydney	2581	79	365	11
Centre for Executive Education, Waikato Management School, New Zealand	1788	35	318	6
Adelaide Graduate School of Business, Univ. of Adelaide	2000	19	1359	13
Deakin Business School, Deakin Univ.	2348	29	455	6
Victoria Graduate School of Business	2732	55	356	7

*資料來源附錄一中詳述

因此，亞洲商學院的詳細數據資料可整理如下：

<表 3-4> 評比項目代號

代號	評比項目全名
C1	SCI/SSCI
C2	Avg Tuition(US\$)
C3	No of applicants 2004/05 MBA
C4	Women students(%)
C5	Foreign students(%)
C6	Avg GMAT score
C7	Full-time MBA staff(%)
C8	No of staff with PhD
C9	Staff with 10yrs' exp(%)
C10	Students faculty ratio
C11	Average class size



<表 3-5> 亞洲商學院詳細數據資料整理

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
east asia											
Faculty of Business Administration, Chinese Univ. of Hong Kong	180	17900	231	34	68	641	85	87	90	1.3	50
Faculty of Business and Economics, Univ. of Hong Kong	183	21346	162	58	94	611	90	70	94	0.7	29
Aetna School of Management, Shanghai JiaoTong University	98.7	17135	418	33	10	600	54	130	73	2	45
Yonsei School of Business, Yonsei Univ., Seoul, South Korea	154	22000	41	51	25	590	92	49	60	1.2	20
College of Management, National Chiao Tung University	150	5000	3108	52	4	570	56	140	91	8.1	30
College of Commerce, National Chengchi University	14	4000	4081	37	1	560	61	205	70	4.1	25
south asia											
Indian Institute of Management, Ahmedabad	4	21000	1E+05	16	0	750	70	69	66	3	65
Indian Institute of Management, Bangalore	11	12200	1E+05	7	0	740	91	62	84	7	200
Indian Institute of Management, Calcutta	23	5195.5	1E+05	11	0	700	86	54	46	4	50
Faculty of Management Studies, Univ. of Delhi	37	1000	41892	34	11	670	48	61	100	6	81
Birla Institute of Technology & Science, Pilani, Rajasthan	18	5250	6183	37	0	650	74	33	71	4	24
SP Jain Institute of Management & Research Mumbai	0	5250	13660	35	0	640	88	7	25	4	76
Amity Business School, New Delhi	1	8850	16329	45	3	725	80	35	71	4	60
Graduate School of Business Administration, Lahore Univ. of Management Science, Pakistan	16	11250	937	12	4	560	80	19	49	7	60
southeast asia											
NUS Business School, Singapore	164	14807.5	1335	29	82	664	92	102	96	1	24
Nanyang Business School, Nanyang Technological Univ., Singapore	60.9	14000	554	66	80	651	95	104	91	2	25
Asian Institute of Technology (AIT) School of Management, Thailand	131	16400	600	50	87	600	63	64	94	8	40
Asian Institute of Management, Philippines	1	20000	689	31	51	620	77	24	100	7	104
Sasin Graduate Institute of Business Administration, Chulalongkorn Univ., Thailand	51	20260	443	51	13	573	82	32	79	6	53
The Graduate School of Business Administration, NIDA, Thailand	40	3556	2302	50	3	500	53	41	91	16	40
Graduate School of Management, Universiti Putra Malaysia	11	6799	131	56	11	550	75	30	44	3	35
International Business School, Universiti Teknologi Malaysia	1	5850	120	33	18	540	32	29	76	5	35
Graduate School of Business, Faculty of Business & Accountancy, Universiti Malaya	40	5866	120	63	30	530	37	30	67	4	25
Assumption University (MBA) Thailand	1	8000	300	35	33	567	31	25	25	16	30
aust. New zealand											
Australian Graduate School of Management, Univ. of NSW	11	37045	313	26	44	655	90	46	65	2.9	49

Macquarie Graduate School of Management, Macquarie Univ.	71	33172	102	20	67	640	40	34	78	2.3	40
Monash Univ. Graduate School of Business	158	29150	500	33	91	630	81	60	73	3.6	45
Brisbane Graduate School of Business Queensland, Univ. of Technology	57.5	27642.5	743	33	59	601	36	27	100	10	23
Graduate School of Business, Curtin Univ. of Technology	10	18900	102	34	93	620	31	30	97	3.1	25
Graduate School of Business, Univ. of Technology, Sydney	11	25957	2350	37	84	610	67	40	56	9.4	25
Centre for Executive Education, Waikato Management School, New Zealand	6	16370	40	30	61	600	78	35	100	0.7	35
Adelaide Graduate School of Business, Univ. of Adelaide	9	19197	650	36	84	590	42	32	96	18	30
Deakin Business School, Deakin Univ.	5	15697.5	712	37	83	580	38	38	88	10	44
Victoria Graduate School of Business	4	14034	850	48	50	570	85	55	100	4	30

*黃色部份的資料代表原始資料 not available，因此給予合理的估計值。

3.3 排序的模式

我們使用 Common weight model 來計算一組共通的權重。

以下是模式的變數定義：

變數	定義
p	二元變數，若 $Score_i \geq Score_j$ 則為 1，否則為 0
n	參與排名的商學院數
w	評比項目的權重，權重總和為 1
C	原始資料， $C_{j,k}$ 為第 k 個評比項目的第 j 個值
Score	商學院總得分
g	商學院分區數，分為四區
ϵ	極小值，設為 0.01，為避免權重為零

模式定義如下：

Common Weight Model :

$$\text{Max} \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j \neq i}^n p_{i,j} \quad (3.1)$$

Subject to

$$\text{Score}_i = \sum_{k=1}^n \left(w_k * \left(\frac{C_{j,k} - \underline{C}_k}{\overline{C}_k - \underline{C}_k} \right) \right) \quad (3.2)$$

$$\text{Score}_i^g \geq \text{Score}_j^g + p_{ij}^g - 1, \quad j > i, g = 1, \dots, 4 \quad (3.3)$$

$$\sum_{k=1}^n w_k = 1 \quad (3.4)$$

$$w_k \geq \varepsilon, \quad \forall k \quad (3.5)$$

$$0 \leq \text{Score}_i \leq 1 \quad (3.6)$$

$$p_{i,j} \in \{0,1\} \quad (3.7)$$

$$p_{i,j} + p_{j,i} \leq 1, \quad \forall i, j > i \quad (3.8)$$



原始資料只有商學院在所屬地區的排名，為了得到所有商學院共同的排名，我們參考原始資料找出一組共通的權重計算其排名，方法是給予限制式(3.3)，此限制式說明在四個分區中，每個分區的學校得分盡量滿足 $\text{Score}_i \geq \text{Score}_j$ ，若滿足則給予 $p_{ij} = 1$ ，目的是找出一組最佳的權重，使得目標函式 $\sum_{i=1}^m \sum_{j \neq i}^m p_{i,j}$ 最大

化，以東亞區學校為例：

學校代號	學校名稱
1	Faculty of Business Administration, Chinese Univ. of Hong Kong
2	Faculty of Business and Economics, Univ. of Hong Kong
3	Aetna School of Management, Shanghai JiaoTong University
4	Yonsei School of Business, Yonsei Univ., Seoul, South Korea
5	College of Management, National Chiao Tung University
6	College of Commerce, National Chengchi University

我們令：

Score1>Score2 ; Score1>Score3 ; Score1>Score4 …Score1>Score6

Score2>Score3 ; Score2>Score4: …Score2>Score6

Score3>Score4 ; Score3>Score5 ; Score3>Score6

Score4>Score5 ; Score4>Score6

Score5>Score6

找出一組適合的權重讓限制式 $Score_i \geq Score_j$, 若滿足則給予 $p_{ij} = 1$, 使得目標

函式 $\sum_{i=1}^m \sum_{j=i}^m p_{i,j}$ 最大化, 其他三區以此類推。

此組權重符合原本分區的排名, 並能計算出每間商學院的得分, 因此能得到全部商學院的排名。

以下為原始資料使用 Common Weighting Model 所求出一組權重。

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
0.202521	0.153616	0.039593	0.01	0.029974	0.27657	0.011533	0.167555

C9	C10	C11
0.067703	0.01	0.030935

並獲得亞洲商學院的排序:

<表 3-6>

亞洲商學院	總得分	排名
East Asia		
Faculty of Business Administration, Chinese Univ. of Hong Kong	0.5948	2
Faculty of Business and Economics, Univ. of Hong Kong	0.57846	3
Aetna School of Management, Shanghai JiaoTong University	0.45293	11
Yonsei School of Business, Yonsei Univ., Seoul, South Korea	0.45293	11
College of Management, National Chiao Tung University	0.45293	10
College of Commerce, National Chengchi University	0.31773	23
South Asia		

Indian Institute of Management, Ahmedabad	0.50689	5
Indian Institute of Management, Bangalore	0.50498	6
Indian Institute of Management, Calcutta	0.38053	15
Faculty of Management Studies, Univ. of Delhi	0.38053	16
Birla Institute of Technology & Science, Pilani, Rajasthan	0.28488	25
SP Jain Institute of Management & Research Mumbai	0.20389	28
Amity Business School, New Delhi	0.37892	17
Graduate School of Business Administration, Lahore Univ. of Management Science, Pakistan	0.19788	29
Southeast Asia		
NUS Business School, Singapore	0.60795	1
Nanyang Business School, Nanyang Technological Univ., Singapore	0.48032	7
Asian Institute of Technology (AIT) School of Management, Thailand	0.48032	8
Asian Institute of Management, Philippines	0.34377	18
Sasin Graduate Institute of Business Administration, Chulalongkorn Univ., Thailand	0.31879	21
The Graduate School of Business Administration, NIDA, Thailand	0.16858	31
Graduate School of Management, Universiti Putra Malaysia	0.15247	32
International Business School, Universiti Teknologi Malaysia	0.14606	34
Graduate School of Business, Faculty of Business & Accountancy, Universiti Malaya	0.17847	30
Assumption University (MBA) Thailand	0.14606	33
Australia and New Zealand		
Australian Graduate School of Management, Univ. of NSW	0.44058	13
Macquarie Graduate School of Management, Macquarie Univ.	0.47081	9
Monash Univ. Graduate School of Business	0.57535	4
Brisbane Graduate School of Business Queensland, Univ. of Technology	0.40369	14
Graduate School of Business, Curtin Univ. of Technology	0.34104	20
Graduate School of Business, Univ. of Technology, Sydney	0.34104	19
Centre for Executive Education, Waikato Management School, New Zealand	0.30857	24
Adelaide Graduate School of Business, Univ. of Adelaide	0.31792	22
Deakin Business School, Deakin Univ.	0.28221	26
Victoria Graduate School of Business	0.28221	26

四、排序模式之二

4.1 簡介

在前一章中我們將原始資料作全亞洲的排序，得到一組共通的權重值，在這 11 個評比項目中，我們舉出前四個最佳的、最具代表性的評比項目，作為深入探討與分析的四個評比重點，分別為：

1. SCI/SSCI 文章數。
2. Average Tuition(US\$) 平均學費。
3. Average GMAT score 平均 GMAT 分數。
4. No of staff with PhD 教師擁有 PhD degree 的數量。

我們使用前 27 間商學院當作資料，加入 RANK-DEA 的模式中，此模式可計算的商學院數目稍少於 Common Weight Model，是受限於計算軟體的變數限制，RANK-DEA 模式需要較多的二元變數，而 RANK-DEA 模式的概念將在以下詳述。

4.2 加入 RANK-DEA 模式

1. 簡介資料包絡分析法(DEA)

效率評估的根本在於推估出「生產函數」，經由實際產出值與生產函數所顯示的理論產出的比值，即可得到一效率值。在建構生產函數的過程中，因為所有的資料皆被包絡〔envelop〕於生產函數之下，學者因而將此分析方法稱為資料包絡分析法〔Data Envelopment Analysis〕，簡稱 DEA。

資料包絡分析法起源於 1978 年由 Charnes, Cooper 與 Rhodes 所提出的 CCR 模式，其與 1984 年 Banker, Charnes 與 Cooper 所提出的 BBC 模式被公認為 DEA 領域中最具影響力的。CCR 模式是以分數線性規劃〔Fractional Linear Programming〕來衡量組織的相對效率，其定義一得分函數 E 如下〔式子

〔4.1〕〕。

◆ DEA-CCR 模式之得分函數〔相對效率值〕

$$E = \frac{\sum_{r=1}^s u_r * Y_r}{\sum_{i=1}^m v_i * X_i} \quad [4.1]$$

其中， X_i 為該決策單位〔Decision Making Unit, DMU〕第 i 項投入值、 Y_i 為該 DMU 第 i 項產出值， u_r 、 v_i 分別代表第 r 個產出項與第 i 個投入項的權重值， s 、 m 則分別為產出項與投入項的個數。

假設有 n 項 DMU，每個 DMU $_j$ 〔 $j=1, \dots, n$ 〕有 m 項投入量與 s 項產出量，其第 i 項投入量為 X_{ij} 〔 $i=1, \dots, m$ 〕，第 r 項產出量為 Y_{rj} 〔 $r=1, \dots, s$ 〕，我們可以將 CCR 模式由下列式子來表示。

◆ DEA-CCR 比率型模式
《目標式》



$$\text{Max } E_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_r * Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i * X_{ik}} \quad [4.2]$$

《限制式》

$$E_j = \frac{\sum_{r=1}^s u_r * Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i * X_{ij}} \leq 1, j = 1, \dots, n \quad [4.3]$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0, r = 1, \dots, s, i = 1, \dots, m$$

《變數定義》

E_k : 第 K 個 DMU 之相對效率值

X_{ij} : 第 j 個 DMU 之第 i 項投入值

Y_{rj} : 第 j 個 DMU 之第 r 項產出值

v_i : 第 i 個投入項的權重值

u_r : 第 r 個產出項的權重值

ε : 極小正數

上述的 CCR 模式為一比率的形式，由產出的加權組合來除以投入的加權組合，其中權重 u_r 、 v_i 是由模式來決定。此模式將產出與投入的比值限制在 1 以內，來滿足效率的定義。另外，當計算目標單位 k 時，未知的權重 u_r 、 v_i 會被選定為特定的數值，以滿足目標值 E_k 為最大。

由於上述模式的目標函數〔式子〔4.2〕〕為分數規劃的形式，除了非線性模式不容易運算之外，亦會造成無窮解的可能。所以在 1962 年，Charnes 和 Cooper 提出了固定分母之值的方法，將目標函式轉換成線性規劃〔Linear Programming〕的模式，也就是把分母設定為 1，形成投入導向〔input-based〕的原問題模式。

◆ DEA-CCR 原問題模式

《目標式》

$$\text{Max } h_k = \sum_{r=1}^s u_r * Y_{rk} \quad [4.4]$$

《限制式》

$$\sum_{i=1}^m v_i * X_{ik} = 1 \quad [4.5]$$

$$\sum_{r=1}^s u_r * Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i * X_{ij} \leq 0, \quad j = 1, \dots, n \quad [4.6]$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0, \quad r = 1, \dots, s, \quad i = 1, \dots, m$$

以上原問題模式，最主要的精神是將比率模式的目標函式轉換成線性模式，但是兩模式的所解出的目標函數值仍會相同，差別只在於所求得變數〔權重〕解有所不同而已。

2. 改進 DEA 的方法

原始的資料包絡分析法〔DEA〕為一項投入與多項產出的績效評估方法，以「使自我單位的分數能達到最高的情況下」為主要概念，利用數學規劃的模式來計算各個評估目標最有利的分數。所以針對不同的決策單位元〔Decision Making Unit, DMU〕，我們會得到其最佳的得分，並同時產生出多組的最佳權重。這樣的方法，雖能看出所有 DMU 各自最佳的得分情況，但是以此對 DMU 排序時，往往會因為太多 DMU 得分值為 1，而難以鑑別這些 DMU 的高低排序。另外，DEA 的方法是一種非固定的權重分配，權重不一致的情況下，在排序時較難分析評估指標的意義，也無法進一步對 DMU 作相似度之類的探討。

為了改進以上的缺失，本研究方法將承襲資料包絡分析法的概念，將「自我分數最高」的想法轉換成「自我排名最高」，因為我們發現各個 DMU 在最大化得分函式的情況下，並不能得到較好的排名。我們以一個簡單的例子來說明，假設有三個評估目標 A_1 、 A_2 、 A_3 ，評估指標分別為 C_1 、 C_2 、 C_3 〔資料如表 4-1〕，

《表 4-1 資料表》

	C ₁	C ₂	C ₃
A ₁	10	9	8
A ₂	12	10	6
A ₃	11	7	9

若以原始的DEA-CCR模式來評估之，對A₁來說，為了使得分函數最高，其會給予C₁最高的權重1，而C₂、C₃則給予0，若以這組最佳權重(1,0,0)來計算得分，各個評估目標A₁、A₂、A₃會分別得到10、12、11的分數，所得到的排名為A₂ > A₃ > A₁。若改由本研究所提出的RANK-DEA模式來評估，對A₁來說，為了使排名最高，所給予C₁、C₂、C₃的權重會是0、0.4、0.6，我們以此組權重(0,0.4,0.6)來計算各個評估目標的得分，會得到A₁=8.4、A₂=7.6、A₃=8.2，而依此排名為A₁ > A₃ > A₂。因此，綜合上述兩種方式的結果來看，RANK-DEA模式在評選目標的排名方面有較明確的結果，而原始的DEA-CCR模式雖能保障各個評選目標能夠最大化其得分函數，但是卻不能保證其排名結果最優，這會造成利用DEA-CCR模式來排名時，評選目標無法以自我最好的名次來與其他評估目標作比較，而失去排名的意義。以下，我們將簡略的對DEA-CCR模式與RANK-DEA模式作比較〔表 4-2〕。

《表 4-2 DEA-CCR 模式與 RANK-DEA 模式的比較》

	DEA-CCR 模式	RANK-DEA 模式
目標式	最大化得分函數 Max 個別 DMU 的得分函數	最佳化排名值 Min 所有 DMU 的排名值
權重值	多組權重值	共通的權重值
排名鑑別度	低	高

3. RANK-DEA 之排序模式

在RANK-DEA模式中，我們設定一變數 R_i 為DMU_i的排名值，所有 R_i 值為 1 加上評選目標 A_i 與其他評選目標比較的總和，以 4.7 式所表示之。

$$R_i = 1 + \sum_{i \neq j} T_{ij}, \quad \forall i, j \neq i, \quad i, j = 1, \dots, m \quad [4.7]$$

式子〔4.7〕中， T_{ij} 為 0-1 變數，用來表示評選目標 A_i 與 A_j 兩者比較的結果，若 $T_{ij}=1$ ，表示評選目標 $A_j > A_i$ ，即 A_j 優於 A_i ，若 $T_{ij}=0$ ，則表示 A_i 與 A_j 兩者無法比較或 $A_j < A_i$ 。另外，在得分函數方面，本研究主要採用前述所歸納的四項主因素來當作評估準則，而此四項因素皆為產出變數，所以我們採用線性規劃的模式，以加權平均法來計算各個評選目標的得分值，以 S_i 來表示之， S_i 越大表示評估目標 A_i 的排名越高，而 S_i 的限制則是必須介於 0 到 1 之間。

$$S_i = \sum_{k=1}^n W_k * \frac{C_{ik} - C_k^m}{C_k^M - C_k^m}, \quad i = 1, \dots, m \quad k = 1, \dots, n \quad [4.8]$$

$$C_k^M = \max(F_{ik}) \quad [4.9]$$

$$C_k^m = \min(F_{ik}) \quad [4.10]$$

$$W_k \geq \varepsilon \geq 0, \quad \forall k \quad [4.11]$$

$$\sum_k W_k = 1 \quad [4.12]$$

◆ 排序之數學模式



《目標式》

$$\text{Min} \sum_i R_i \quad [4.13]$$

《限制式》

$$S_i + M \times T_{ij} \geq S_j, \quad \forall i, j \neq i, \quad i=1, \dots, m \quad [4.14]$$

$$\sum_k W_k = 1, \quad W_k \geq \varepsilon \geq 0, \quad \forall k$$

$$T_{ij} + T_{ji} \leq 1, \quad \forall i, j \neq i \quad [4.15]$$

$$T_{ij} \in \{0, 1\}, \quad \forall i, j \neq i \quad [4.16]$$

《變數意義》

R_i ：評估目標 A_i 的排名值。

S_i ：評估目標 A_i 的得分值。

M ：極大的正數。

W_k ：各評估準則 k 所佔的權重。

T_{ij} ：評選目標 A_i 與 A_j 兩者比較的結果，為0-1變數。



在原始DEA-CCR的模式當中，其目標式是以最佳化得分函數為主要的意義，但是為了使得排序的目的更為明確，我們將目標式〔式 4.13〕訂定為最佳化所有DMU的排名值。其中 R_i 值越低表示排名越前面，反之則排名越後面。另外， λ_i 值愈大表示決策者越看重DMU i 排名值的程度，反之則看輕此排名程度，在本研究中，我們一律將 λ_i 定為1，表示沒有加入決策者對排名程度的偏好。

在限制式方面，式子〔4.16〕是規範 T_{ij} 為0-1變數，而式子〔4.14〕則是用來評判 A_i 與 A_j 兩者的大小。假使 $A_j > A_i$ ，則 $S_j > S_i$ ，為了滿足式子〔4.14〕的限制， S_i 必須加上一極大的正數才能大於 S_j ，所以 T_{ij} 必須等於1才能符合；反之，

若 $A_j < A_i$ ，則 S_i 必定大於 S_j ，則 T_{ij} 則等於0即可滿足式子〔4.14〕。最後，式子

〔4.15〕則是限制 A_i 與 A_j 兩者只能存在一絕對關係，因為 T_{ij} 的值為模式所產生，

若不加以限制，可能會有矛盾的情形發生。

以下是資料加入 RANK-DEA 模式後，所得到的一組權重、排名與重新計算的總得分。

計算出來的權重

<表 4-3>

	SCI/SSCI	Avg Tuition(US\$)	Avg GMAT score	No of staff with PhD
weighting	0.288331	0.196365	0.316562	0.198741

與得到的商學院排名

<表 4-4>

商學院 目	評比項 SCI/SSCI	Avg Tuition(US\$)	Avg GMAT score	No of staff with PhD	總得分	排名
Faculty of Business and Economics, Univ. of Hong Kong	183	21346	611	70	0.53465	4
Aetna School of Management, Shanghai JiaoTong University	98.7	17135	600	130	0.42571	8
Yonsei School of Business, Yonsei Univ., Seoul, South Korea	153.64	22000	590	49	0.43366	6
College of Management, National Chiao Tung University	150	5000	570	140	0.40187	11
College of Commerce, National Chengchi University	14	4000	560	205	0.23568	19
Indian Institute of Management, Ahmedabad	4	21000	750	69	0.47968	5
Indian Institute of Management, Bangalore	11	12200	740	62	0.41848	9
Indian Institute of Management,	23	5195.5	700	54	0.32391	15

Calcutta						
Faculty of Management Studies, Univ. of Delhi	37	1000	670	61	0.28093	17
Birla Institute of Technology & Science, Pilani, Rajasthan	18	5250	650	33	0.20992	22
Amity Business School, New Delhi	1	8850	725	35	0.32975	14
NUS Business School, Singapore	163.6	14807.5	664	102	0.59174	1
Nanyang Business School, Nanyang Technological Univ., Singapore	60.9	14000	651	104	0.40518	10
Asian Institute of Technology (AIT) School of Management, Thailand	131	16400	600	64	0.40041	12
Asian Institute of Management, Philippines	1	20000	620	24	0.20347	23
Sasin Graduate Institute of Business Administration, Chulalongkorn Univ., Thailand	51	20260	573	32	0.21458	21
Australian Graduate School of Management, Univ. of NSW	11	37045	655	46	0.39464	13
Macquarie Graduate School of Management, Macquarie Univ.	71	33172	640	34	0.43043	7
Monash Univ. Graduate School of Business	158	29150	630	60	0.55824	3
Brisbane Graduate School of Business Queensland, Univ. of Technology	57.5	27642.5	601	27	0.30626	16
Graduate School of Business, Curtin Univ. of Technology	10	18900	620	30	0.21833	20
Graduate School of Business, Univ. of Technology, Sydney	11	25957	610	40	0.25268	18
Centre for Executive Education, Waikato Management School, New Zealand	6	16370	600	35	0.17038	25
Adelaide Graduate School of Business, Univ. of Adelaide	9	19197	590	32	0.17057	24
Deakin Business School, Deakin Univ.	5	15697.5	580	38	0.1351	26
Victoria Graduate School of	4	14034	570	55	0.12646	27

Business						
----------	--	--	--	--	--	--

* 以色塊標記的儲存格資料代表原始資料無法取得而給予一組合理的推測值。



五、亞洲商學院之分群模式

5.1 決策球模式的建立

一、構想

一般來說，我們很難將兩兩間的絕對關係以 2-D 平面的方式來表示。例如：A 點到 B 點的距離為 20，B 點到 C 點的距離為 40，C 點到 A 點的距離為 15，在二維空間中，無法以線段表達出以上的絕對關係，只能以邏輯性的方式來呈現，如圖 5.1.a。因為在平面上任一三角形兩邊長之和，必須大於第三邊，而以上情況並不能完全符合。但是，上述 A、B、C 的關係卻能輕易的表達在球面上，如圖 5.1.b。

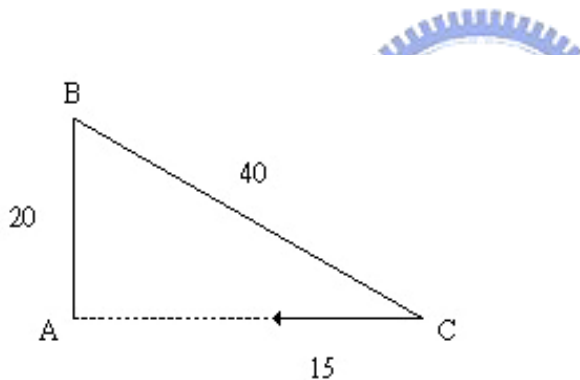


圖5.1.a A、B、C三點 呈現於二維空間

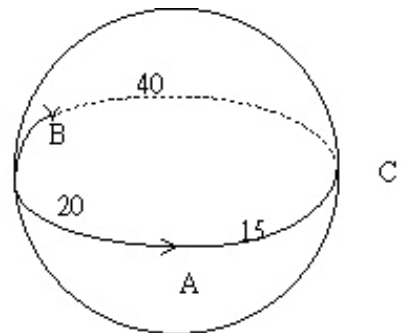


圖5.1.b A、B、C三點 呈現於球空間

二、決策球模式的建構

依照上述的概念，本研究建構了一個排序與分群的決策球模式。模式的目的是利用排序模式所計算出的權重、得分與既有的實際資料值，來對於所有的評估目標作排序與分群，並將結果以一 3-D 球面的方式來呈現。

在以往的決策球模式中，都是以球面上兩點間的弧長來代表評選目標間的關

係，但本研究決定以兩點間的幾何距離來代表評估目標間的非相似性，因為球面上兩點的實際弧長越大，其之間的幾何距離也越大，所以改用兩點間的幾何距離來代替弧長，不僅減低了計算量，對於原有所存在的關係也不會有所改變。因此，本研究中，我們利用相似度的計算來找出點與點間的相對位置，例如以任兩個評選目標 A_i 、 A_j 來說， A_i 到 A_j 的幾何距離越小，表示 A_i 與 A_j 的相似度越大，這樣即可看出所有評選目標間的群聚關係。為了易於比較，我們在決策球模式中，以非相似性 $[d_{ij}]$ 來代替相似性，兩者存在著反比的關係。所以我們可以說 A_i 到 A_j 的幾何距離越小，表示 A_i 與 A_j 的非相似度越小。

另一方面，我們將決策球的北極點設定為一基準點 $[A_*]$ ， A_* 評估準則的值以各評估準則的最大值來表示，即 $C_{*k} = \max(C_k)$ ，每個評選目標在排序模式中所計算出的得分函式 $[S_i]$ 越高，在球面上會顯示出與北極點越接近。如此一來，決策者就可以北極點為基準往下俯視，依據各個評選目標所在的同心圓距離，清楚地看出評選目標間的排序關係。我們將 A_* 在球面上的座標設定為 $(0, r, 0)$ ， r 為球半徑。以下將針對決策球模型中的所有函數與變數作定義。

假設利兩個評選目標 A_i 與 A_j ，其在球面上的座標可用 (X_i, Y_i, Z_i) 、 (X_j, Y_j, Z_j) 來表示，因為點必須在落於球面上，所以所有評選目標的座標與半徑間必須符合 $x_i^2 + y_i^2 + z_i^2 = r^2$ 的關係。而兩點間球面上的幾何距離可表示成 $\sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 + (z_i - z_j)^2}$ 。 d_{ij} 代表評選目標間的非相似性〔式子 5.11〕， d_{ij} 越大表示 A_i 與 A_j 間的相似度越小。 d_{i*} 代表評選目標與基準點間的非相似性〔式子 5.12〕，若評選目標在球面上越靠近北極點，表示其與基準點的相似度越大。 S_i 代表各個評估目標的得分函數，其與各個評估目標的 y_i 值有正向的關係，即 S_i 越大，評估目標的 y_i 值也越大。所以，評估目標 A_i 越接近基準

點〔 A_* 〕，表示其 S_i 越大，排名亦越高。 S_* 表示基準點的得分值，故 $S_*=1$ 。

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^n W_k * \frac{C_{ik} - C_{jk}}{C_k^M - C_k^m} \quad [5.11]$$

$$d_{i*} = \sum_{k=1}^n W_k * \frac{C_k^M - C_{ik}}{C_k^M - C_k^m} \quad [5.12]$$

$$S_i = 1 - \sum_{k=1}^n W_i * \frac{C_k^M - C_{ik}}{C_k^M - C_k^m} = \sum_{k=1}^n W_i * \frac{C_{ik} - C_k^m}{C_k^M - C_k^m} \quad [5.13]$$

其中， C_{ik} 表示為第 i 個評量目標之第 k 個評估準則的實際值， $C_k^M = \max(C_{ik})$ 為各個評估準則的最大值； $C_k^m = \min(C_{ik})$ 為各個評估準則的最小值，這些值都可以從實際資料表中得到， W_k 為各評估準則所佔的權重，權重大小由排序模式來決定，所有權重的加總必須符合 $\sum_k W_k = 1$ 的關係。以下說明了此決策球模式所用到的數學特性。

《特性一》

對任兩個評估目標 A_i 與 A_j ，若其所有的評估準則 C_k 皆符合 $F_{ik} \geq F_{jk}$ 的關係，則 $d_{ij} = S_i - S_j$ 。

$$[5.14]$$

同理推得， $d_{i*} = S_* - S_j = 1 - S_i$

$$[5.15]$$

《特性二》

本研究欲將所有的評估目標放置在以半徑= r 、球心座標為(0,0,0)的球面上，若半徑=1，各個評估目標 A_i 的座標為 (X_i, Y_i, Z_i) ，基準點 A_* 的座標為 $(0,1,0)$ ，因為在半徑=1 下，基準點到赤道上任一點的幾何距離為 $\sqrt{2}$ ，則 (X_i, Y_i, Z_i) 、 (X_j, Y_j, Z_j) 與 d_{ij} 的關係可呈現為：

$$(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 + (z_i - z_j)^2 = 2 * d_{ij}^2 \quad [5.16]$$

同理推得

$$x_i^2 + (y_i - 1)^2 + z_i^2 = 2 * d_{i*}^2 \quad [5.17]$$



《特性三》

$$\text{若半徑 } r=1, \text{ 則 } y_i = 1 - d_{i*}^2 = 1 - (1 - S_i)^2 \quad [5.18]$$

《證明》

$$\therefore x_i^2 + (y_i - 1)^2 + z_i^2 = 2 * d_{i*}^2 \quad [\text{式子 5.17}]$$

$$\text{又 } x_i^2 + y_i^2 + z_i^2 = r^2 = 1$$

$$\therefore y_i = 1 - d_{i*}^2$$

$$\text{又 } d_{i*} = 1 - S_i \quad [\text{式子 5.16}] ,$$

$$\therefore y_i = 1 - (1 - S_i)^2$$

因此，分群的決策球模式如下：

◆ 決策球模式

《目標式》

$$\text{Min } \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \left| (x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 + (z_i - z_j)^2 - 2 * d_{ij}^2 \right| \quad [5.19]$$

《限制式》

$$x_i^2 + y_i^2 + z_i^2 = r^2, \forall i \quad [5.20]$$

$$(x_*, y_*, z_*) = (0, r, 0) \quad [5.21]$$

$$-r \leq x_i \leq r, \quad 0 \leq y_i \leq r, \quad -r \leq z_i \leq r \quad [5.22]$$

$$y_i = 1 - (1 - S_i)^2, \forall i, j \quad [5.18]$$



在排序與分群之決策球模式中，目標式的目的是利用球面上任兩點的幾何距離 $\sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 + (z_i - z_j)^2}$ 來趨近於兩兩之間的非相似性 d_{ij} 。所以，根據特性二，我們可以將目標式寫成上述式子〔5.19〕，其中， d_{ij} 的值可依據式子〔5.11〕計算之，而每個評估目標的座標值則是依據此模式所產生。

以下列出學校代號與計算的非相似性值：

<表 5-1>球上代號對照表

球上 代號	商學院名稱
0	假定的理想學校
1	Faculty of Business Administration, Chinese Univ. of Hong Kong
2	Faculty of Business and Economics, Univ. of Hong Kong
3	Aetna School of Management, Shanghai JiaoTong University
4	Yonsei School of Business, Yonsei Univ., Seoul, South Korea
5	College of Management, National Chiao Tung University
6	College of Commerce, National Chengchi University
7	Indian Institute of Management, Ahmedabad
8	Indian Institute of Management, Bangalore
9	Indian Institute of Management, Calcutta
10	Faculty of Management Studies, Univ. of Delhi
11	Birla Institute of Technology & Science, Pilani, Rajasthan
12	Amity Business School, New Delhi
13	NUS Business School, Singapore
14	Nanyang Business School, Nanyang Technological Univ., Singapore
15	Asian Institute of Technology (AIT) School of Management, Thailand
16	Asian Institute of Management, Philippines
17	Sasin Graduate Institute of Business Administration, Chulalongkorn Univ., Thailand
18	Australian Graduate School of Management, Univ. of NSW
19	Macquarie Graduate School of Management, Macquarie Univ.
20	Monash Univ. Graduate School of Business
21	Brisbane Graduate School of Business Queensland, Univ. of Technology
22	Graduate School of Business, Curtin Univ. of Technology
23	Graduate School of Business, Univ. of Technology, Sydney
24	Centre for Executive Education, Waikato Management School, New Zealand
25	Adelaide Graduate School of Business, Univ. of Adelaide

26	Deakin Business School, Deakin Univ.
27	Victoria Graduate School of Business

<表 5-2> 非相似性矩陣

代號	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
0		0.7	0.8	0.8	1	0.8	0.8	0.7	0.8	0.9	1	1.1	0.9	0.7	0.8	1	1.2	1.2	1.2	0.9	1	0.8	1.1	1.2	1.1	1.2	1.2	1.3	1.2
1	0.7		0.1	0.3	0.3	0.4	0.8	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.6	0.1	0.2	0.2	0.5	0.5	0.5	0.4	0.2	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
2	0.8	0.1		0.3	0.2	0.4	0.8	0.6	0.6	0.5	0.4	0.5	0.7	0.3	0.4	0.1	0.4	0.38	0.5	0.4	0.1	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	
3	0.8	0.3	0.3		0.4	0.2	0.5	0.7	0.7	0.6	0.5	0.6	0.8	0.3	0.3	0.3	0.5	0.45	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	
4	1	0.3	0.2	0.4		0.4	0.8	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.6	0.4	0.5	0.1	0.3	0.23	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	
5	0.8	0.4	0.4	0.2	0.4		0.4	0.9	0.9	0.7	0.6	0.7	0.9	0.4	0.5	0.4	0.7	0.54	0.8	0.7	0.5	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	
6	0.8	0.8	0.8	0.5	0.8	0.4		1	0.9	0.8	0.8	0.8	1	0.8	0.6	0.7	0.8	0.7	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	
7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0.9	1		0.1	0.3	0.3	0.4	0.2	0.5	0.5	0.6	0.5	0.61	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
8	0.8	0.6	0.6	0.7	0.6	0.9	0.9	0.1		0.2	0.3	0.3	0.1	0.5	0.4	0.5	0.5	0.58	0.4	0.5	0.5	0.6	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	
9	0.9	0.5	0.5	0.6	0.5	0.7	0.8	0.3	0.2		0.1	0.2	0.2	0.5	0.4	0.5	0.4	0.48	0.3	0.4	0.5	0.5	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	
10	1	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.8	0.3	0.3	0.1		0.2	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4	0.43	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	
11	1.1	0.4	0.5	0.6	0.4	0.7	0.8	0.4	0.3	0.2	0.2		0.2	0.5	0.3	0.4	0.2	0.3	0.2	0.2	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	
12	0.9	0.6	0.7	0.8	0.6	0.9	1	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2		0.6	0.5	0.6	0.3	0.49	0.3	0.4	0.6	0.5	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	
13	0.7	0.1	0.3	0.3	0.4	0.4	0.8	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.6		0.2	0.3	0.6	0.6	0.5	0.5	0.3	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	
14	0.8	0.2	0.4	0.3	0.5	0.5	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.5	0.2		0.3	0.4	0.46	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	
15	1	0.2	0.1	0.3	0.1	0.4	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.6	0.3	0.3		0.4	0.28	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	
16	1.2	0.5	0.4	0.5	0.3	0.7	0.8	0.5	0.5	0.4	0.4	0.2	0.3	0.6	0.4	0.4		0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	
17	1.2	0.5	0.4	0.4	0.2	0.5	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	0.5	0.6	0.5	0.3	0.2		0.4	0.2	0.4	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	
18	0.9	0.5	0.5	0.6	0.4	0.8	0.9	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3	0.5	0.4	0.4	0.2	0.36		0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	
19	1	0.4	0.4	0.5	0.3	0.7	0.9	0.5	0.5	0.4	0.3	0.2	0.4	0.5	0.3	0.3	0.2	0.25	0.2		0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	
20	0.8	0.2	0.1	0.4	0.2	0.5	0.9	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.6	0.3	0.4	0.2	0.4	0.4	0.3	0.2		0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	
21	1.1	0.5	0.3	0.4	0.2	0.6	0.8	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	0.5	0.6	0.4	0.3	0.2	0.12	0.3	0.2	0.3		0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	
22	1.2	0.4	0.4	0.5	0.3	0.7	0.8	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3	0.5	0.4	0.3	0	0.18	0.2	0.2	0.3	0.2		0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	
23	1.1	0.5	0.3	0.5	0.3	0.7	0.7	0.5	0.4	0.4	0.4	0.2	0.4	0.6	0.4	0.3	0.1	0.19	0.2	0.2	0.3	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1	0.2	
24	1.2	0.5	0.4	0.4	0.3	0.6	0.7	0.5	0.4	0.4	0.4	0.2	0.3	0.6	0.4	0.2	0.1	0.15	0.3	0.3	0.4	0.1	0.1	0.1		0	0.1	0.1	
25	1.2	0.5	0.4	0.5	0.2	0.6	0.7	0.5	0.5	0.4	0.4	0.2	0.4	0.6	0.5	0.3	0.1	0.1	0.3	0.3	0.4	0.1	0.1	0.1	0		0.1	0.1	
26	1.3	0.5	0.4	0.5	0.3	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.2	0.4	0.6	0.5	0.3	0.2	0.11	0.3	0.3	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	
27	1.2	0.5	0.4	0.4	0.3	0.5	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.5	0.6	0.4	0.3	0.2	0.17	0.3	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1		

另外，本模式的設計是以北極點作為基準點，並以此作為比較評估目標排序的標竿值，所以球面上各個點到基準點的幾何距離越小表示其與基準點的相似性

越大，其所代表的評估目標排名也越高。我們將基準點加入評選方案的實際資料表中，以 A_* 來表示。並將 A_* 的座標定為 $(0, r, 0)$ ，如式〔5.21〕。

本模式希望所有評估目標之間的關係以球體的形式呈現，所以式子〔5.20〕為限制所有的點必須落於球面上，式子〔5.22〕則是設定每個評估目標其座標值的範圍。各點的 X_i 、 Z_i 值是介於 $-r$ 到 r 之間，而各點的 y_i 值則必須限制在 0 到 r 之間，這樣的限制主要是為了讓所有點只座落於北半球，如此一來決策者即可以北極點為基準清楚地看出所有評估目標的排名與分群狀況。

最後，我們必須明確規定 y_i 值與 S_i 之間的關係。因為在決策球模式中， S_i 越大，評估目標的 y_i 值也越大。我們根據特性三，將式子〔5.18〕這個關係加入模式中，來限制 y_i 值與 S_i 之間的關係，其中得分函數 S_i 的值可利用式子〔5.13〕的定義來計算出。

以下表 5-3 是 27 個亞洲商學院經過計算後所求得的 X、Y、Z 值



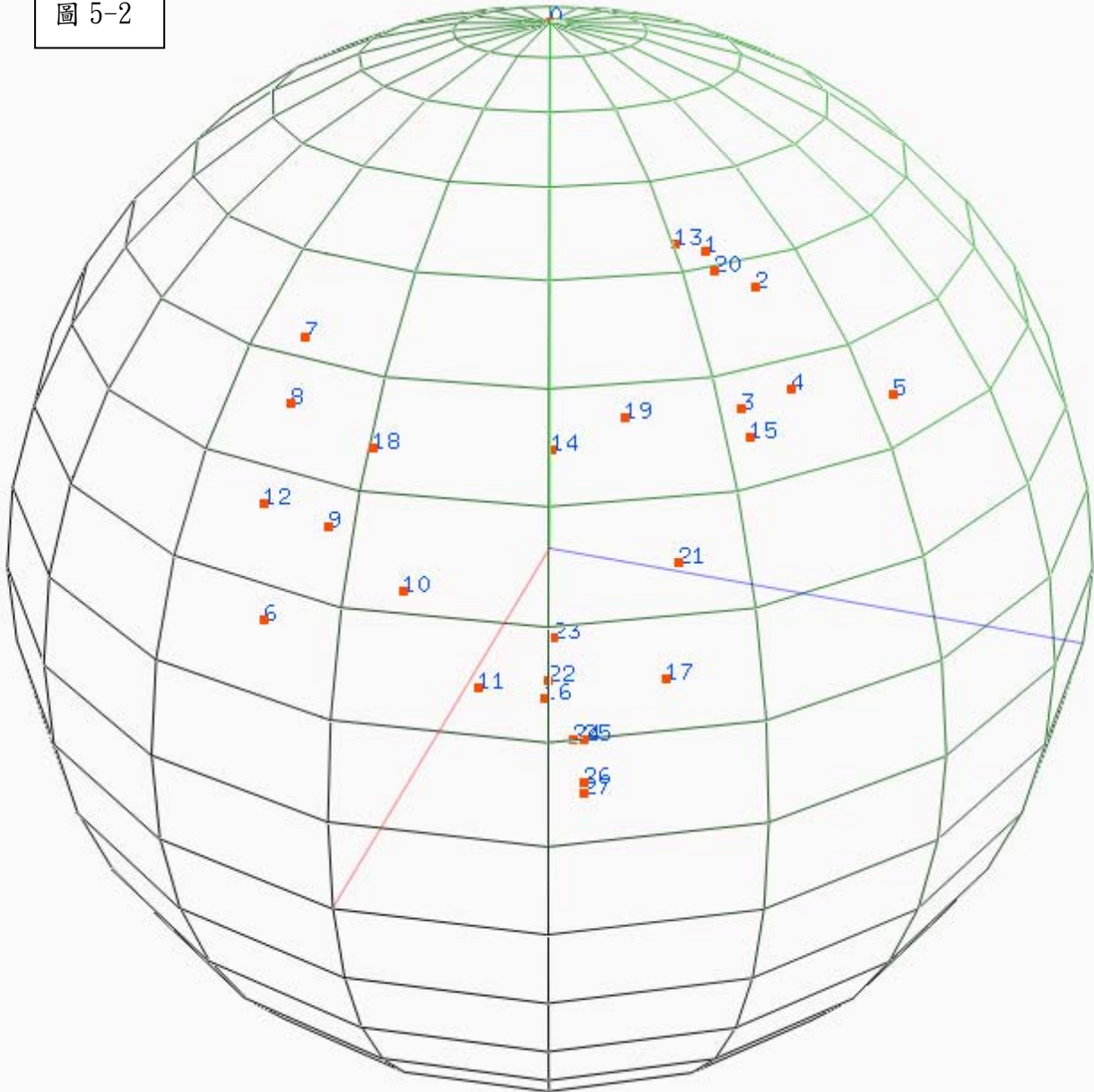
<表 5-3>

球上代號	商學院名稱	X	Y	Z
1	Faculty of Business Administration, Chinese Univ. of Hong Kong	0.432	0.823	-0.368
2	Faculty of Business and Economics, Univ. of Hong Kong	0.437	0.783	-0.441
3	Aetna School of Management, Shanghai JiaoTong University	0.582	0.670	-0.460
4	Yonsei School of Business, Yonsei Univ., Seoul, South Korea	0.521	0.679	-0.515
5	College of Management, National Chiao Tung University	0.417	0.642	-0.642
6	College of Commerce, National Chengchi University	0.902	0.415	0.110
7	Indian Institute of Management, Ahmedabad	0.671	0.729	0.131
8	Indian Institute of Management, Bangalore	0.738	0.661	0.126

9	Indian Institute of Management, Calcutta	0.839	0.542	0.034
10	Faculty of Management Studies, Univ. of Delhi	0.871	0.482	-0.083
11	Birla Institute of Technology & Science, Pilani, Rajasthan	0.904	0.375	-0.199
12	Amity Business School, New Delhi	0.823	0.550	0.135
13	NUS Business School, Singapore	0.444	0.833	-0.328
14	Nanyang Business School, Nanyang Technological Univ., Singapore	0.724	0.646	-0.240
15	Asian Institute of Technology (AIT) School of Management, Thailand	0.600	0.640	-0.478
16	Asian Institute of Management, Philippines	0.886	0.365	-0.285
17	Sasin Graduate Institute of Business Administration, Chulalongkorn Univ., Thailand	0.817	0.383	-0.430
18	Australian Graduate School of Management, Univ. of NSW	0.773	0.633	-0.008
19	Macquarie Graduate School of Management, Macquarie Univ.	0.663	0.675	-0.321
20	Monash Univ. Graduate School of Business	0.450	0.804	-0.386
21	Brisbane Graduate School of Business Queensland, Univ. of Technology	0.743	0.518	-0.422
22	Graduate School of Business, Curtin Univ. of Technology	0.875	0.388	-0.286
23	Graduate School of Business, Univ. of Technology, Sydney	0.851	0.441	-0.283
24	Centre for Executive Education, Waikato Management School, New Zealand	0.89	0.311	-0.326
25	Adelaide Graduate School of Business, Univ. of Adelaide	0.887	0.312	-0.338
26	Deakin Business School, Deakin Univ.	0.904	0.251	-0.344
27	Victoria Graduate School of Business	0.907	0.236	-0.346

得到每個學校的 X、Y、Z 值後，便可將點投影到球面上，以下是將 27 個商學院投影到球面上的結果。

圖 5-2



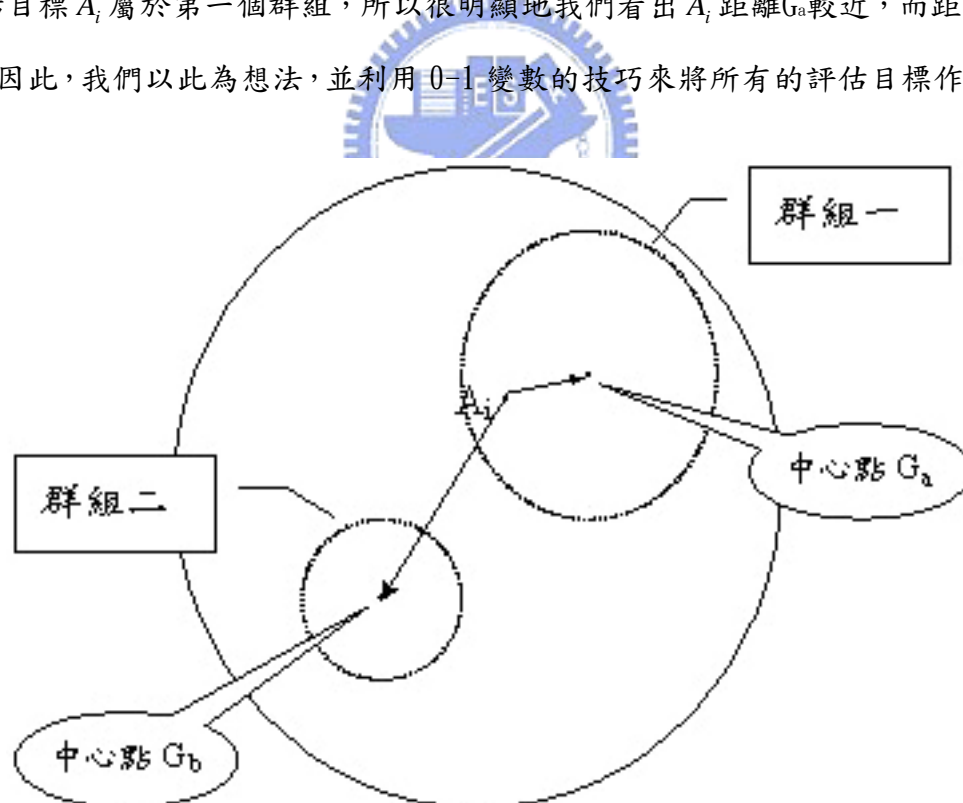
球面上的代號是〈表 5-1〉中每個學校所給定的代表號。

5.2 分群模式

一、概念

在決策球模式中，我們可以得到所有評估目標的座標值，並可依此將所有點繪製於球面上。根據圖 5-2，決策者可以大致看出商學院間群聚的關係，但是卻無確切的方法來分群。所以本節的目的是提出分群的數學模式，讓決策者可以依照自我的喜好來決定決策球上所有的評估目標所應分群的群數。

我們假設每個群組會有一中心點，很明顯的，各個評估目標到所屬群組中心點的幾何距離必定小於與其他群組中心點的幾何距離，舉例來說，如圖 5-3 我們將球面上的所有評估目標分成兩群， G_a 、 G_b 分別為兩群組的中心點。由圖得知，評估目標 A_i 屬於第一個群組，所以很明顯地我們看出 A_i 距離 G_a 較近，而距離 G_b 較遠。因此，我們以此為想法，並利用 0-1 變數的技巧來將所有的評估目標作分群。



《圖 5-3 群聚構想圖》

二、分群模式的定義

分群模式，可將各個商學院分至最適合其所屬的群體，使用者可自行決定想要分為幾群，而此分群模式也會確保每個群體至少包含一個商學院。

<表 5-4> 分群模式的變數與定義

變數	定義
m	參與分群的商學院數
g	決策者想要分的群數
$Tdist_i$	在一個群體中所有資料點到群體中心點的總距離
grp_{ij}	0-1 變數 $_{ij}$ = 如果商學院 i 屬於 j 群體, 則為 1
pt_{ij}	商學院 i 的座標。 $j = x, y, \text{ or } z.$
$ctpt_{ij}$	中央點 i 的座標。 $j = x, y, z.$

分群模式：

$$\text{Min} \left(\sum_{i=1}^g \text{tdist}_i - \sum_{j=1}^g \sum_{k=1}^g \left((x_j - x_k)^2 + (y_j - y_k)^2 + (z_j - z_k)^2 \right) \right) \quad (5.21)$$

Subject to:

$$\text{tdist}_i = \sum_{j=i}^m \left(\text{grp}_{ji} * \left((x_{pt_j} - x_{cpt_i})^2 + (y_{pt_j} - y_{cpt_i})^2 + (z_{pt_j} - z_{cpt_i})^2 \right) \right) \quad (5.22)$$

$$\text{grp}_{ij} \in \{0,1\} \quad (5.23)$$

$$\sum_{j=1}^g \text{grp}_{ij} = 1, \quad \forall i \quad (5.24)$$

$$9 \geq \sum_{j=1}^m \text{grp}_{ij} \geq 4, \quad \forall i \quad (5.25)$$

$$(x_{cpt_i})^2 + (y_{cpt_i})^2 + (z_{cpt_i})^2 = 1, \quad \forall i \quad (5.26)$$

$$(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 + (z_i - z_j)^2 \leq \sqrt{2}, \quad \forall i, j \quad (5.27)$$



式子〔5.21〕是目標函式，目標是最小化一群組的中央點與群組內的座標點的距離總和，同時，每個群組的中央點間的距離則會被最大化，確保每個分區之間距離最遠。式子〔5.22〕計算每個群組間座標點與中央點的距離。式子〔5.24〕限制一間學校只能屬於一個群體，式子〔5.25〕則可限制每個群體所包含的商學院數量；式子〔5.26〕限制每個中央點落在3D球面上，最後，式子〔5.27〕則用來確保任兩個中央點之間的距離不會超過 $\sqrt{2}$ 。

從決策球上，我們可以使用分群模式將3-D球面上的商學院分群，這些分群結果將顯示於下表5-6，學校代號如表5-1所列。

考慮到分太少群顯示不出太多意義，分太多群又顯得繁雜，因此將群組數設

定為四組，每組包含 4~9 個商學院。

分群結果如下：

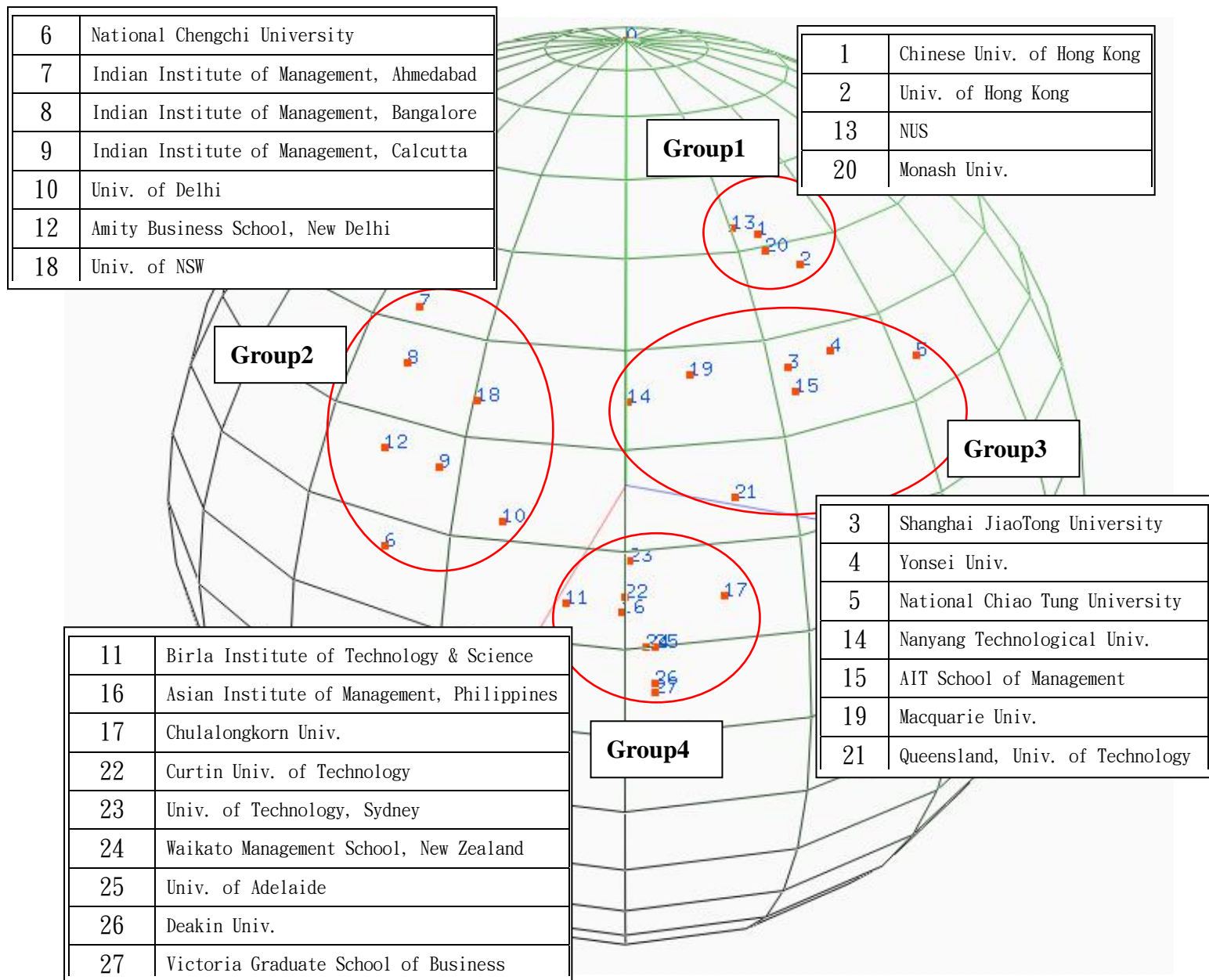
<表 5-5>

群體	商學院代號
第一群：	1、2、13、20
第二群：	6、7、8、9、10、12、18
第三群：	3、4、5、14、15、19、21
第四群：	11、16、17、22、23、24、25、26、27

以下我們對投影到 3D 球上的商學院依分群結果與一些其他的現象做分析：



圖 5-4



1. 依分群結果來分析：

按照上述的分群，這些學校具有優劣集中的現象，從球上我們可以得知：

第一群皆屬於分數極高的商學院，在此群組中的得分介於 0.591 到 0.534 之間；觀察原始資料後，可得知在此群組中的商學院是四項評比項目都很高的學校，因此此群的學校會有群聚得很靠近的表現。

第四群的得分介於 0.203 至 0.126 之間，此群組內的學校評比項目皆偏低，

因此群聚在球靠近赤道的位置。

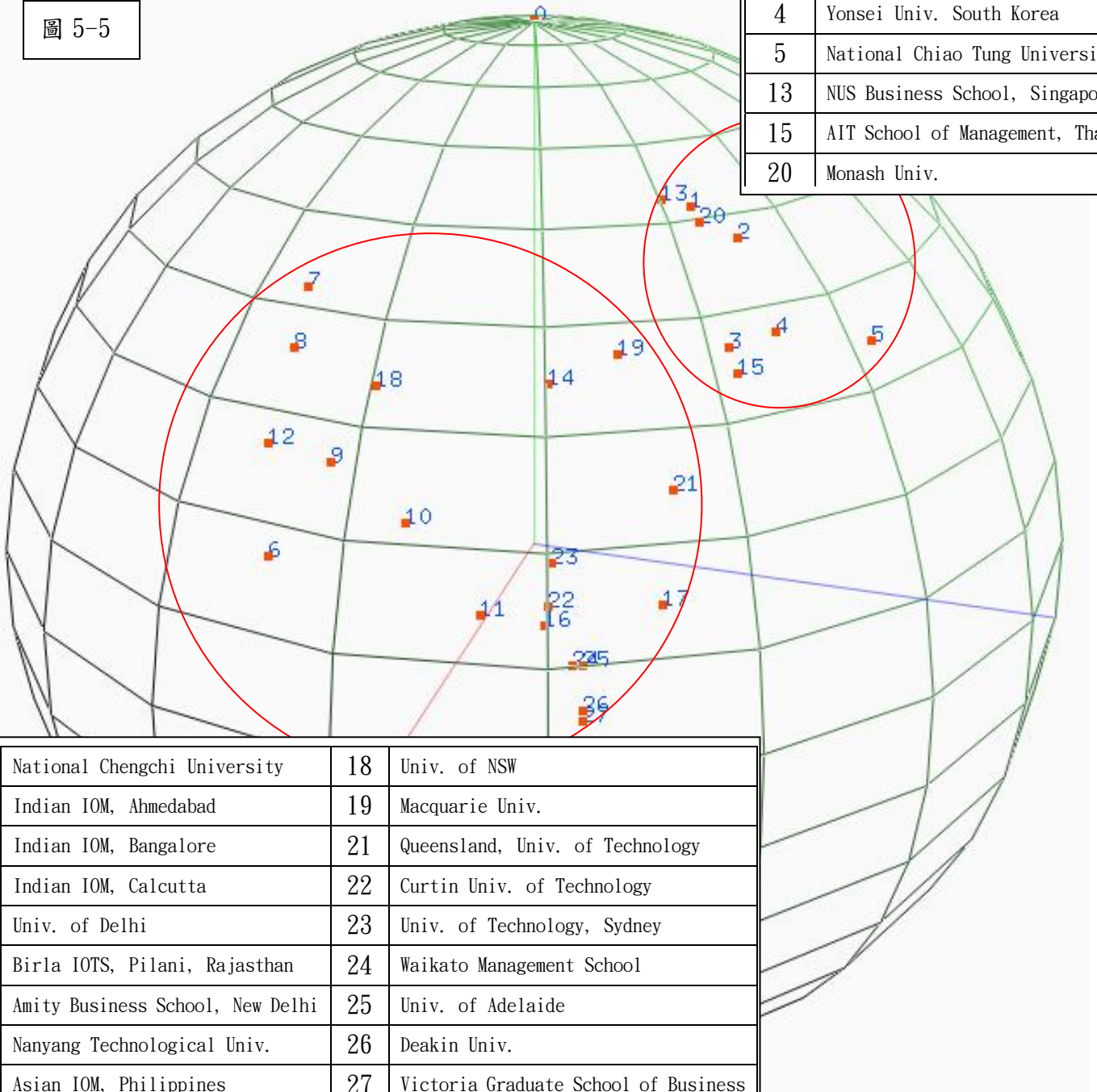
第二群與第三群的得分介於 0.534 到 0.203 之間, 此二群的學校在球面上較為分散, 是由於評比項目互有高低的原因, 不像第一群四個評比項目皆屬偏高, 第四群四個評比項目皆低, 因此造成此現象, 在球面上也顯得比較分散。

但第二群與第三群有一個較明顯的區別, 在球面上可以看到第三群較靠近第一群, 是因為第三群的學術表現 SCI/SSCI 雖然不像第一群那麼高, 但與第二群相較之下是高出許多的。



圖 5-5

1	Chinese Univ. of Hong Kong
2	Univ. of Hong Kong
3	Shanghai JiaoTong University
4	Yonsei Univ. South Korea
5	National Chiao Tung University
13	NUS Business School, Singapore
15	AIT School of Management, Thailand
20	Monash Univ.



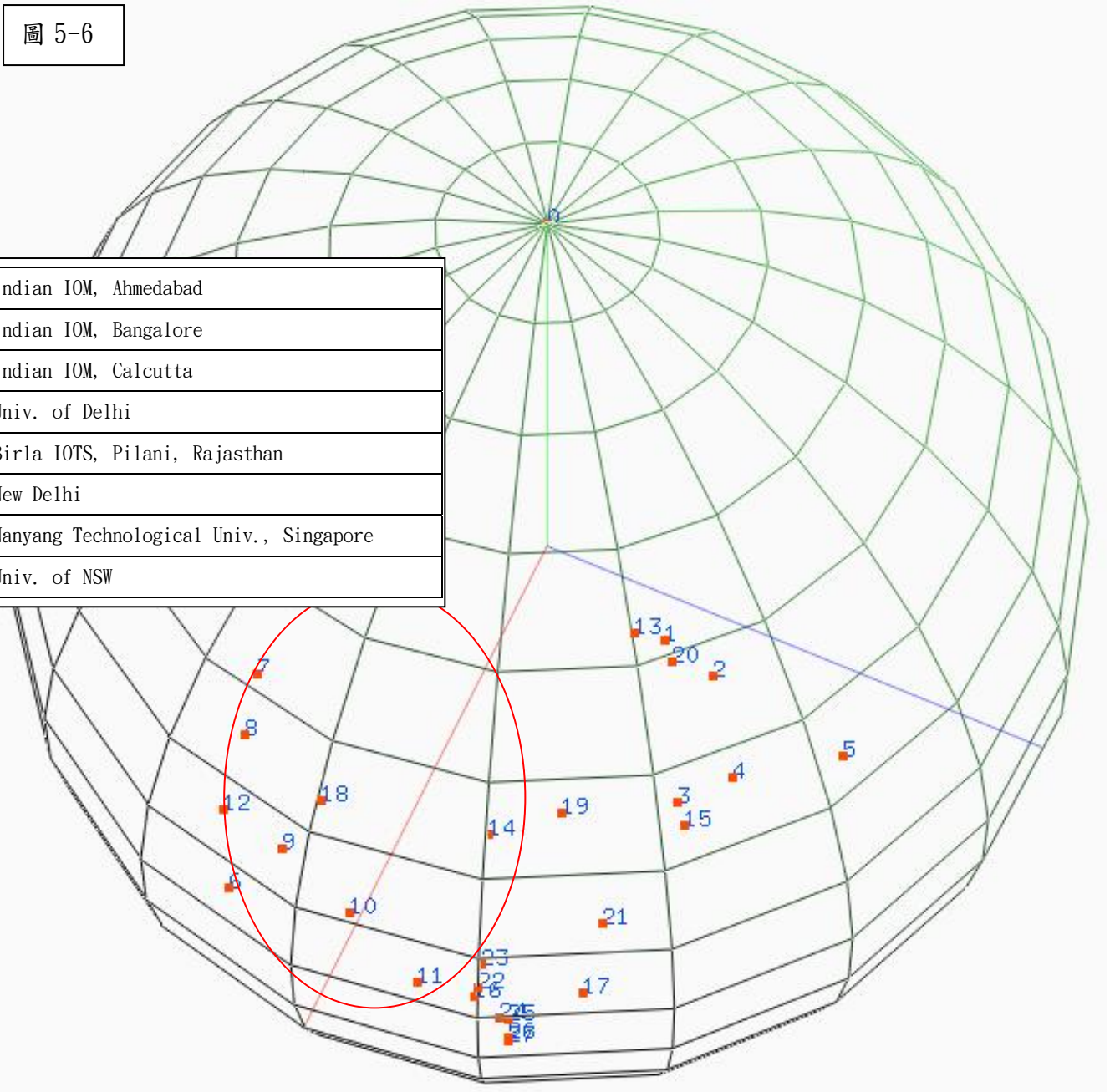
6	National Chengchi University	18	Univ. of NSW
7	Indian IOM, Ahmedabad	19	Macquarie Univ.
8	Indian IOM, Bangalore	21	Queensland, Univ. of Technology
9	Indian IOM, Calcutta	22	Curtin Univ. of Technology
10	Univ. of Delhi	23	Univ. of Technology, Sydney
11	Birla IOTS, Pilani, Rajasthan	24	Waikato Management School
12	Amity Business School, New Delhi	25	Univ. of Adelaide
14	Nanyang Technological Univ.	26	Deakin Univ.
16	Asian IOM, Philippines	27	Victoria Graduate School of Business
17	Chulalongkorn Univ., Thailand	18	Univ. of NSW

2. 研究型大學與非研究型大學的分析：

若我們專注在學術表現上，可以看到右上群是學術研究表現佳的學校 (SCI/SSCI 文章數大於 100 篇)，而左下群是非研究型大學 (SCI/SSCI 文章數小於 70 篇)

圖 5-6

7	Indian IOM, Ahmedabad
8	Indian IOM, Bangalore
9	Indian IOM, Calcutta
10	Univ. of Delhi
11	Birla IOTS, Pilani, Rajasthan
12	New Delhi
14	Nanyang Technological Univ., Singapore
18	Univ. of NSW



3. 有關於 GMAT 的分析

GMAT 的高分群集中在印度的學校，這部份也顯示了印度的學校都分佈於離研究型大學較遠的地方，但其總得分並不低，原因便是在這一項目上有較突出的表現。

六、加入偏好的模式

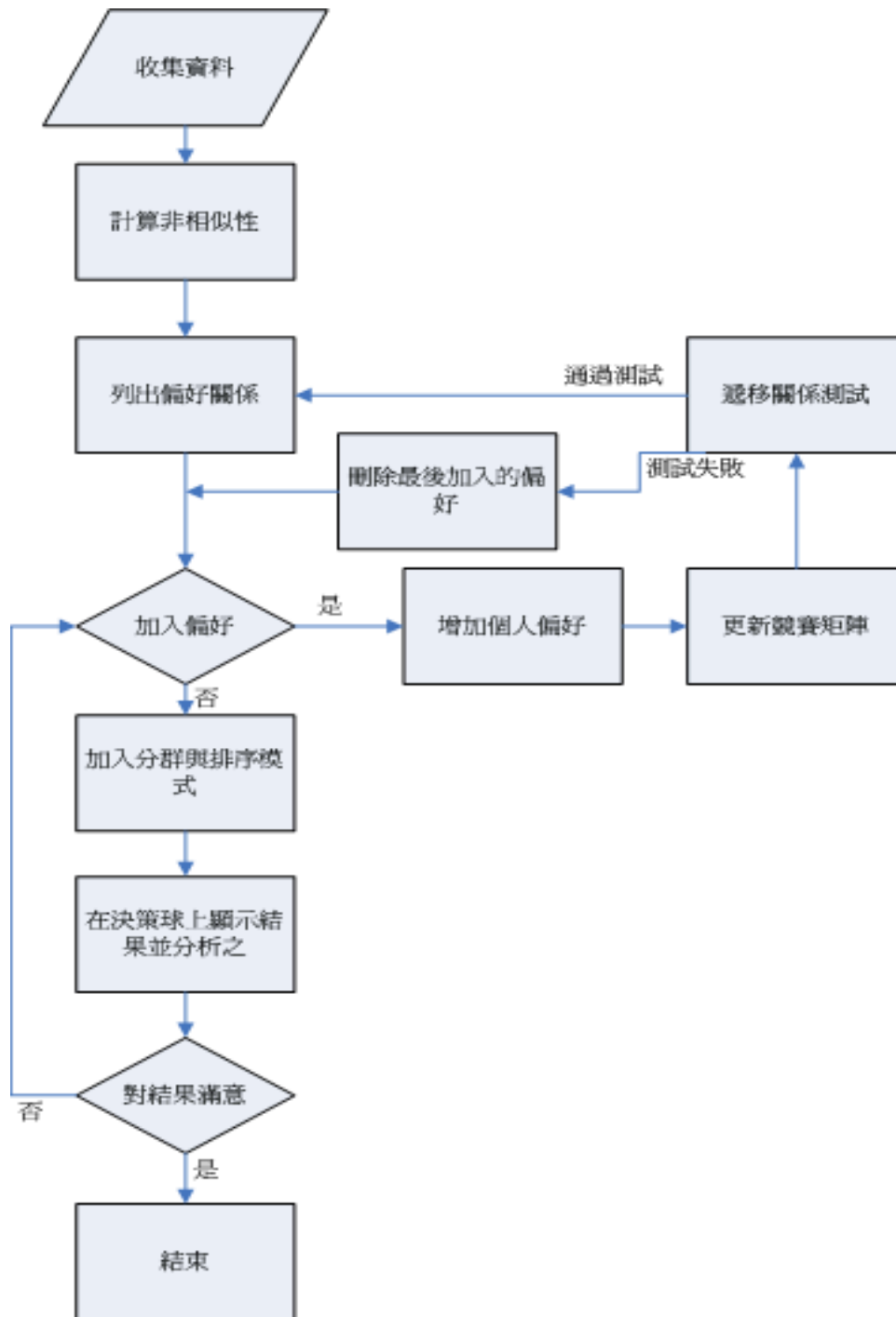
6.1 偏好模式的概念

在前一章節中，我們提出了幾個數學模式來為商學院排名，在本章中我們將結合此數個模式於此給定分群偏好的模式中，並將所有的評估目標以決策球的方式來顯示其排序與分群的關係。但在決策的過程當中，除了根據既有的量化資料作評判外，決策者的偏好也是一項重要的指標。

所以，本章主要的目的在發展一種決策者偏好給定的支援系統，希望藉此來輔助決策者給予自我偏好的排序關係。我們主要針對評估目標的實際資料作資訊的萃取，利用成對比較的方式，找出評估目標間的絕對關係，以建立評估目標間的競賽矩陣〔Tournament Matrix, TM〕，並透過數學邏輯中遞移性〔Transitivity〕的定理來簡化競賽矩陣內的優劣關係。最後，我們將利用簡化後的競賽矩陣來建立評估目標間的「優劣關係總表」，以提供決策者給予排序偏好關係時的輔助資訊。

6.2 偏好模式的流程

圖 6-1



6.3 資料的給定

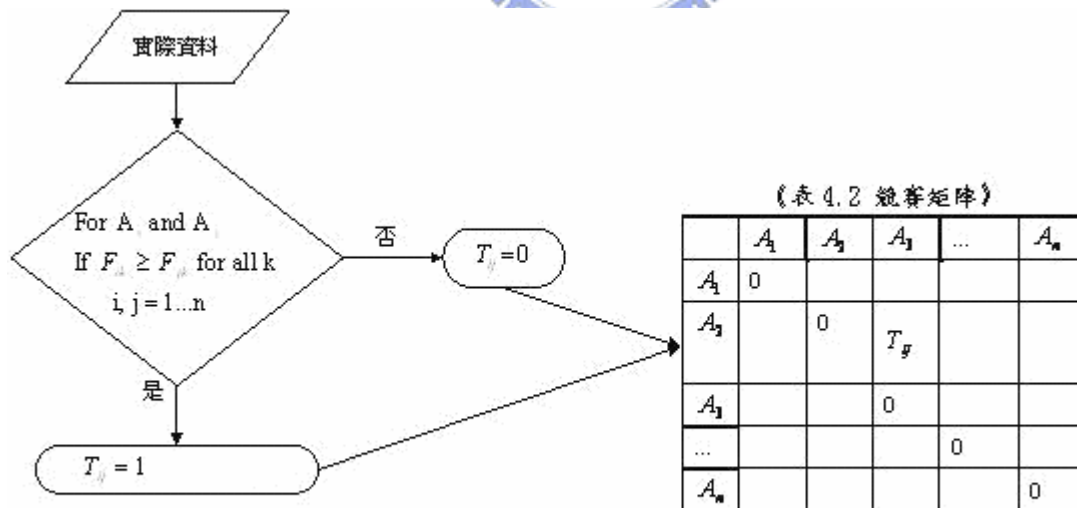
首先，根據實際資料表的資訊，我們以成對比較的方式，來評斷評估目標間的大小關係，並以二元變數 T_{ij} 來表示 A_i 與 A_j 間的絕對關係，我們將關係的定義

與標記整理成《表 6-1》。

《表 6-1： A_i 與 A_j 間的絕對關係表示》

	表示	標記
$T_{ij} = 1$	A_i 絕對劣勢於 A_j	
$T_{ij} = 0$	A_i 與 A_j 無絕對優劣關係	

我們沿用之前選出的 27 間學校，使用其中最重要的四個評估準則，並假設 A_i 四個評估準則全大於 A_j 的評估準則時， $T_{ji} = 1$ ，意即 A_i 絕對優於 A_j ，否則 $T_{ji} = 0$ ，表示彼此間的絕對優劣關係未定。整體的決策流程以《圖 6-1》來表示。以此規則下，我們會得到評估目標間的競賽矩陣〔見表 6.3〕。



《圖 6-2 競賽矩陣產生流程》

依據《圖 6-2》的判斷規則，我們將《表 6-8》的資料萃取出學校間已存在的絕對關係，如以下所示。

學校代號如下所示

<表 6-2>

學校名稱	學校代號
Faculty of Business Administration, Chinese Univ. of Hong Kong	1
Faculty of Business and Economics, Univ. of Hong Kong	2
Aetna School of Management, Shanghai JiaoTong University	3
Yonsei School of Business, Yonsei Univ., Seoul, South Korea	4
College of Management, National Chiao Tung University	5
College of Commerce, National Chengchi University	6
Indian Institute of Management, Ahmedabad	7
Indian Institute of Management, Bangalore	8
Indian Institute of Management, Calcutta	9
Faculty of Management Studies, Univ. of Delhi	10
Birla Institute of Technology & Science, Pilani, Rajasthan	11
Amity Business School, New Delhi	12
NUS Business School, Singapore	13
Nanyang Business School, Nanyang Technological Univ., Singapore	14
Asian Institute of Technology (AIT) School of Management, Thailand	15
Asian Institute of Management, Philippines	16
Sasin Graduate Institute of Business Administration, Chulalongkorn Univ., Thailand	17
Australian Graduate School of Management, Univ. of NSW	18
Macquarie Graduate School of Management, Macquarie Univ.	19
Monash Univ. Graduate School of Business	20
Brisbane Graduate School of Business Queensland, Univ. of Technology	21
Graduate School of Business, Curtin Univ. of Technology	22
Graduate School of Business, Univ. of Technology, Sydney	23
Centre for Executive Education, Waikato Management School, New Zealand	24
Adelaide Graduate School of Business, Univ. of Adelaide	25
Deakin Business School, Deakin Univ.	26
Victoria Graduate School of Business	27

以下是學校間的絕對優劣關係矩陣(競賽矩陣)

<表 6-3>

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
25	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
26	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
27	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

以下將一步步說明簡化過程的具體步驟與演算法。

《步驟一》

依據上述的競賽矩陣來建立每個評量目標 A_i 的優勢表。

演算法

```

For i = 1 to Total_Alternative-1
{
  For j = i+1 to Total_Alternative
  {
    If  $T_{ij} = -1$ 
      { i.child.add(j); // 將 node j 加入 node i 的 child_list 中 }
    elseif  $T_{ij} = 1$ 
      { j.child.add(i); // 將 node i 加入 node j 的 child_list 中 }
    else  $T_{ij} = 0$ 
  }
}

```

所以，依照上述的演算法，我們可以得到學校原始的優勢表。各個學校右方所列的學校代號，是表示與之相較之下具有絕對優勢的所有學校。

《表 6-4》偏好支援系統：未簡化之優勢表—2004 年 Asia Inc 所列學校為例

代號	學校	優於這些學校
1	Faculty of Business Administration, Chinese Univ. of Hong Kong	15、24、26、27
2	Faculty of Business and Economics, Univ. of Hong Kong	15、17、24、25、26、27
3	Aetna School of Management, Shanghai JiaoTong University	26、27
4	Yonsei School of Business, Yonsei Univ., Seoul, South Korea	17、26
5	College of Management, National Chiao Tung University	
6	College of Commerce, National Chengchi University	
7	Indian Institute of Management, Ahmedabad	12、16
8	Indian Institute of Management, Bangalore	12
9	Indian Institute of Management, Calcutta	
10	Faculty of Management Studies, Univ. of Delhi	
11	Birla Institute of Technology & Science, Pilani, Rajasthan	
12	Amity Business School, New Delhi	
13	NUS Business School, Singapore	11、27
14	Nanyang Business School, Nanyang Technological Univ., Singapore	11

15	Asian Institute of Technology (AIT) School of Management, Thailand	26、27
16	Asian Institute of Management, Philippines	
17	Sasin Graduate Institute of Business Administration, Chulalongkorn Univ., Thailand	
18	Australian Graduate School of Management, Univ. of NSW	16、22、24、25、26
19	Macquarie Graduate School of Management, Macquarie Univ.	16、17、21、22、25
20	Monash Univ. Graduate School of Business	16、17、21、22、23、24、25、26、27
21	Brisbane Graduate School of Business Queensland, Univ. of Technology	
22	Graduate School of Business, Curtin Univ. of Technology	
23	Graduate School of Business, Univ. of Technology, Sydney	24、25、26
24	Centre for Executive Education, Waikato Management School, New Zealand	
25	Adelaide Graduate School of Business, Univ. of Adelaide	
26	Deakin Business School, Deakin Univ.	
27	Victoria Graduate School of Business	

《步驟二》

為了使資訊量更精簡，我們利用遞迴的演算法來刪除每個評量目標 A_i 多餘的優勢關係〔意即可由遞移率所得到的優劣關係〕

Algorithm

```

For each node i
  For each i's child, j
    For each j's child, k
      { Remove_child (i,k); }
Remove_child (A,B)
{
  For each A's child, B'
    { If B=B'
      Remove B' from A's child_list; }
  For each B's child, C
    { Remove_child (A,C); }
}

```

依照以上的演算法，我們可以將原始的亞洲學校優勢表《表 6-4》簡化成《表 6-5》。

《表 6-5》偏好支援系統：簡化後之優勢表—2004 年 Asia Inc 所列學校為例

代號	學校	優於這些學校
1	Faculty of Business Administration, Chinese Univ. of Hong Kong	15、24
2	Faculty of Business and Economics, Univ. of Hong Kong	15、17、24、25
3	Aetna School of Management, Shanghai JiaoTong University	26、27
4	Yonsei School of Business, Yonsei Univ., Seoul, South Korea	17、26
5	College of Management, National Chiao Tung University	
6	College of Commerce, National Chengchi University	
7	Indian Institute of Management, Ahmedabad	12、16
8	Indian Institute of Management, Bangalore	12
9	Indian Institute of Management, Calcutta	
10	Faculty of Management Studies, Univ. of Delhi	
11	Birla Institute of Technology & Science, Pilani, Rajasthan	
12	Amity Business School, New Delhi	
13	NUS Business School, Singapore	11、27
14	Nanyang Business School, Nanyang Technological Univ., Singapore	11
15	Asian Institute of Technology (AIT) School of Management, Thailand	26、27
16	Asian Institute of Management, Philippines	
17	Sasin Graduate Institute of Business Administration, Chulalongkorn Univ., Thailand	
18	Australian Graduate School of Management, Univ. of NSW	16、22、24、25、26
19	Macquarie Graduate School of Management, Macquarie Univ.	16、17、21、22、25
20	Monash Univ. Graduate School of Business	16、17、21、22、23、27
21	Brisbane Graduate School of Business Queensland, Univ. of Technology	
22	Graduate School of Business, Curtin Univ. of Technology	
23	Graduate School of Business, Univ. of Technology, Sydney	24、25、26
24	Centre for Executive Education, Waikato Management School, New Zealand	

25	Adelaide Graduate School of Business, Univ. of Adelaide	
26	Deakin Business School, Deakin Univ.	
27	Victoria Graduate School of Business	

《步驟三》

利用修改過後的優勢表，我們建立每個評量目標 A_i 的劣勢表。

演算法

For each node, i

For each i's child, j

{ j.parent.add (i); //將 node i 加入 node j 的 parent_list 中 }

《步驟四》

利用以上所建立的優勢表與劣勢表，我們將所有結果匯整成「優劣關係總表」〔表 6-6.a〕來顯示每個評估目標間相關的絕對大小關係，其中劣勢表表示絕對優於 A_i 的評估目標，優勢表則表示絕對劣勢於 A_i 的評估目標。

《表 6-6.a 優劣關係總表》

評量目標	劣勢表〔parentlist〕	優勢表〔childlist〕
A_1	P_{11} 、 P_{12} ...	C_{11} 、 C_{12} ...
A_2	P_{21} 、 P_{22} ...	C_{21} 、 C_{22} ...
A_3	P_{31} 、 P_{32} ...	C_{31} 、 C_{32} ...
...
A_n	P_{n1} 、 P_{n2} ...	C_{n1} 、 C_{n2} ...

所以，依據《表 6-5》，我們可以產生亞洲商學院之間的優劣關係總表如下：

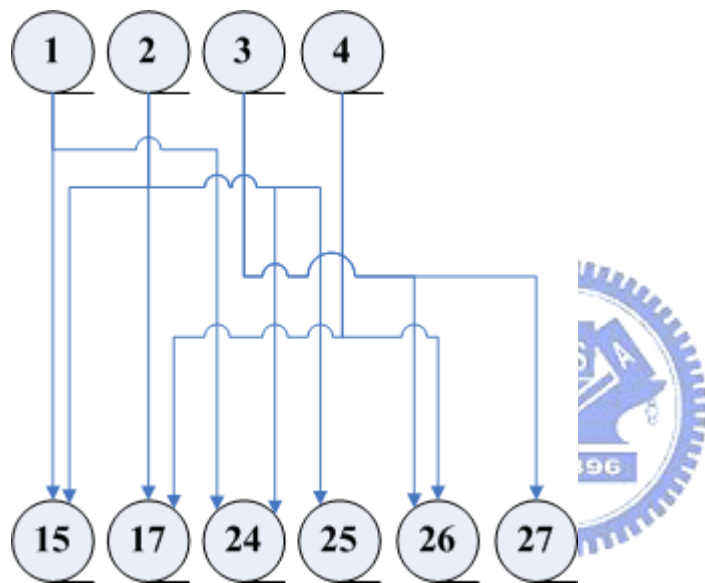
《表 6-6.b》偏好支援系統：優劣關係總表 — 2004 年 Asia Inc 所列學校為例

代號	學校	劣於這些學校	優於這些學校
1	Faculty of Business Administration, Chinese Univ. of Hong Kong		15、24
2	Faculty of Business and Economics, Univ. of Hong Kong		15、17、24、25
3	Aetna School of Management, Shanghai JiaoTong University		26、27
4	Yonsei School of Business, Yonsei Univ., Seoul, South Korea		17、26
5	College of Management, National Chiao Tung University		
6	College of Commerce, National Chengchi University		
7	Indian Institute of Management, Ahmedabad		12、16
8	Indian Institute of Management, Bangalore		12
9	Indian Institute of Management, Calcutta		
10	Faculty of Management Studies, Univ. of Delhi		
11	Birla Institute of Technology & Science, Pilani, Rajasthan	13、14	
12	Amity Business School, New Delhi	7、8	
13	NUS Business School, Singapore		11、27
14	Nanyang Business School, Nanyang Technological Univ., Singapore		11
15	Asian Institute of Technology (AIT) School of Management, Thailand	1、2	26、27
16	Asian Institute of Management, Philippines	7、18、19、20	
17	Sasin Graduate Institute of Business Administration, Chulalongkorn Univ., Thailand	2、4、13、19、20	
18	Australian Graduate School of Management, Univ. of NSW		16、22、24、25、26
19	Macquarie Graduate School of Management, Macquarie Univ.		16、17、21、22、25
20	Monash Univ. Graduate School of Business		16、17、21、22、23、27
21	Brisbane Graduate School of Business Queensland, Univ. of Technology	19、20	
22	Graduate School of Business, Curtin Univ. of Technology	18、19、20	
23	Graduate School of Business, Univ. of Technology, Sydney	20	24、25、26
24	Centre for Executive Education, Waikato Management School, New Zealand	1、2、18、23	

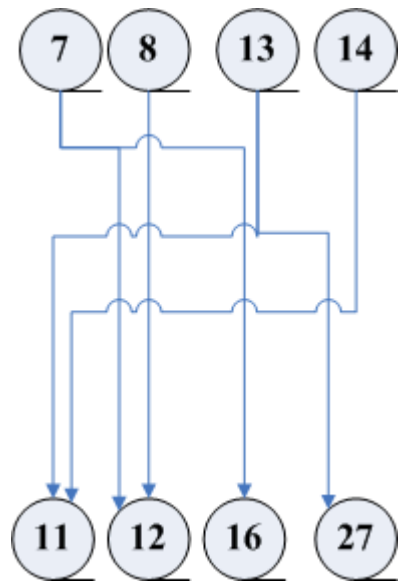
25	Adelaide Graduate School of Business, Univ. of Adelaide	2、18、19、23	
26	Deakin Business School, Deakin Univ.	3、4、15、18、 23	
27	Victoria Graduate School of Business	3、15、20	

得到以上簡化後的資訊後，可以圖形化的方式表示學校間的優劣關係，如下所列：

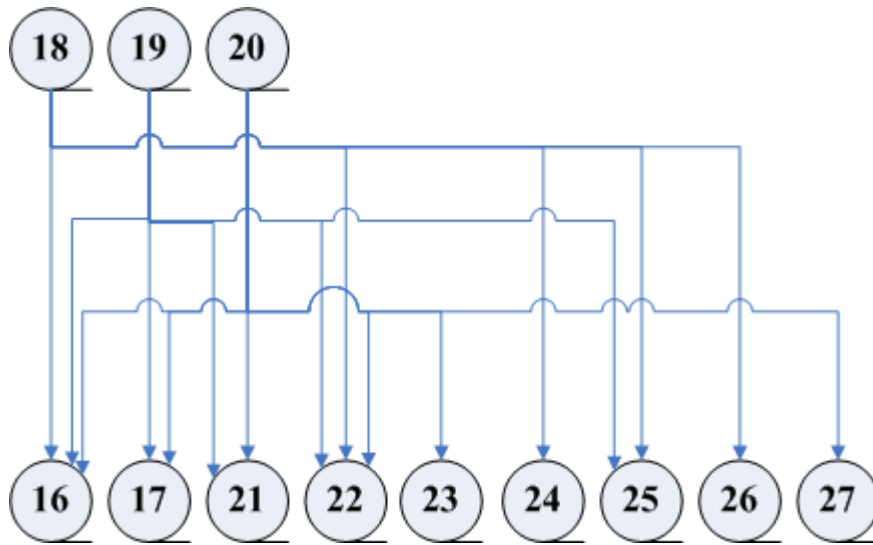
<圖 6-3>表示簡化後的學校代號 1、2、3、4 的優劣關係。



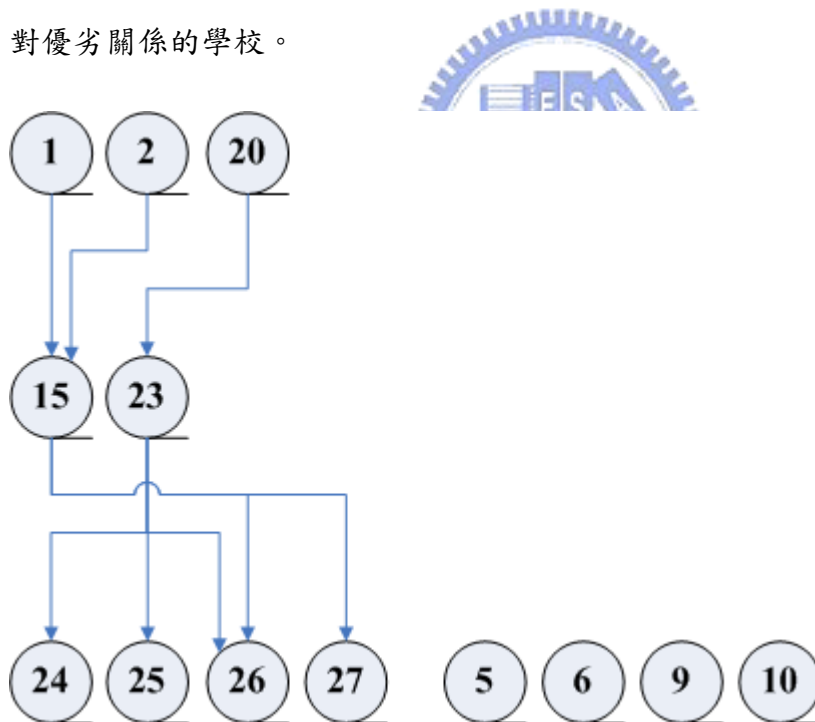
<圖 6-4>表示簡化後的學校代號 7、8、13、14 的優劣關係。



<圖 6-5>表示簡化後的學校代號 18、19、20 的優劣關係。



<圖 6-6>表示簡化後的學校代號 15 與 23 的優劣關係，以及與其他學校不存在絕對優劣關係的學校。



6.4 實例探討

依照此模式，決策者可以滿足他所想要的偏好，透過 Iterative 的方式可使得前後關係不矛盾，在下面的例子中，我們呈現一個加入偏好的評比模式。

1. 假設有位學生甲生，想要比較亞洲商學院的優劣，他心中對某些學校已經有自

已既定的偏好, 因此使用此偏好系統來排名亞洲商學院, 在此先他選出一個欲給定偏好的商學院。

2. 他選定 Monash Univ. Graduate School of Business 作為偏好決策選擇。

以下是 Monash Univ. Graduate School of Business 的優劣關係圖。

代號	學校	劣於這些學校	優於這些學校
20	Monash Univ. Graduate School of Business		16、17、21、22、23、27

可以看出除了 16、17、21、22、23、27 這些學校之外, 其他與 Monash Univ. Graduate School of Business 並無絕對的優劣關係, 因此甲生給定一個偏好, 給定 Faculty of Business and Economics, Univ. of Hong Kong 優於 Monash Univ. Graduate School of Business。

3. 於是系統便修正競賽矩陣, 我們便可依此修正亞洲商學院的優劣關係表, 並成為決策者給予下一個偏好的依據。

4. 接著, 甲生再繼續給予以下的個人偏好,
 .College of Management, National Chiao Tung University 優於 Nanyang Business School, Nanyang Technological Univ., Singapore

.College of Management, National Chiao Tung University 優於 Indian Institute of Management, Bangalore

. College of Commerce, National Chengchi University 優於 Indian Institute of Management, Calcutta

. Nanyang Business School, Nanyang Technological Univ., Singapore 優於 Indian Institute of Management, Bangalore

5. 以下是給予偏好後所修正的競賽矩陣:

<表 6-7> 給予偏好後所修正的競賽矩陣

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
25	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
26	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
27	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

6. 我們以決策者所給的五個排序的偏好關係加入此偏好模式。根據決策者的偏好，我們將其轉成下列限制式放入模式中，分別為：

- Faculty of Business and Economics, Univ. of Hong Kong 優於 Monash Univ. Graduate School of Business $\rightarrow T_{20,2} = 1$
- College of Management, National Chiao Tung University 優於 Nanyang Business School, Nanyang Technological Univ., Singapore $\rightarrow T_{14,5} = 1$
- College of Management, National Chiao Tung University 優於 Indian Institute of Management, Bangalore $\rightarrow T_{8,5} = 1$
- College of Commerce, National Chengchi University 優於 Indian Institute of Management, Calcutta $\rightarrow T_{9,6} = 1$
- Nanyang Business School, Nanyang Technological Univ., Singapore 優於 Indian Institute of Management, Bangalore $\rightarrow T_{8,14} = 1$

所以，經過 Rank-DEA 模式的重新計算，我們可以得到一組新的權重值為 [0.158, 0.111, 0.324, 0.406]，且針對 27 個亞洲商學院，會重新產生出一組新的排名。

經過計算後，可得到一組新的權重：〈表 6-8〉

SCI/SSCI	Avg Tuition(US\$)	Avg GMAT score	No of staff with PhD
0.158	0.111	0.324	0.406

並針對此 27 個商學院排名：〈表 6-9〉

學校	名次
Faculty of Business Administration, Chinese Univ. of Hong Kong	3
Faculty of Business and Economics, Univ. of Hong Kong	10
Aetna School of Management, Shanghai JiaoTong University	4
Yonsei School of Business, Yonsei Univ., Seoul, South Korea	16
College of Management, National Chiao Tung University	9
College of Commerce, National Chengchi University	7
Indian Institute of Management, Ahmedabad	2
Indian Institute of Management, Bangalore	5
Indian Institute of Management, Calcutta	11

Faculty of Management Studies, Univ. of Delhi	17
Birla Institute of Technology & Science, Pilani, Rajasthan	20
Amity Business School, New Delhi	13
NUS Business School, Singapore	1
Nanyang Business School, Nanyang Technological Univ., Singapore	6
Asian Institute of Technology (AIT) School of Management, Thailand	15
Asian Institute of Management, Philippines	22
Sasin Graduate Institute of Business Administration, Chulalongkorn Univ., Thailand	24
Australian Graduate School of Management, Univ. of NSW	12
Macquarie Graduate School of Management, Macquarie Univ.	14
Monash Univ. Graduate School of Business	8
Brisbane Graduate School of Business Queensland, Univ. of Technology	18
Graduate School of Business, Curtin Univ. of Technology	21
Graduate School of Business, Univ. of Technology, Sydney	19
Centre for Executive Education, Waikato Management School, New Zealand	23
Adelaide Graduate School of Business, Univ. of Adelaide	25
Deakin Business School, Deakin Univ.	27
Victoria Graduate School of Business	26

接著可用決策球模式計算出所有商學院的 X、Y、Z 值, 如以下所列:

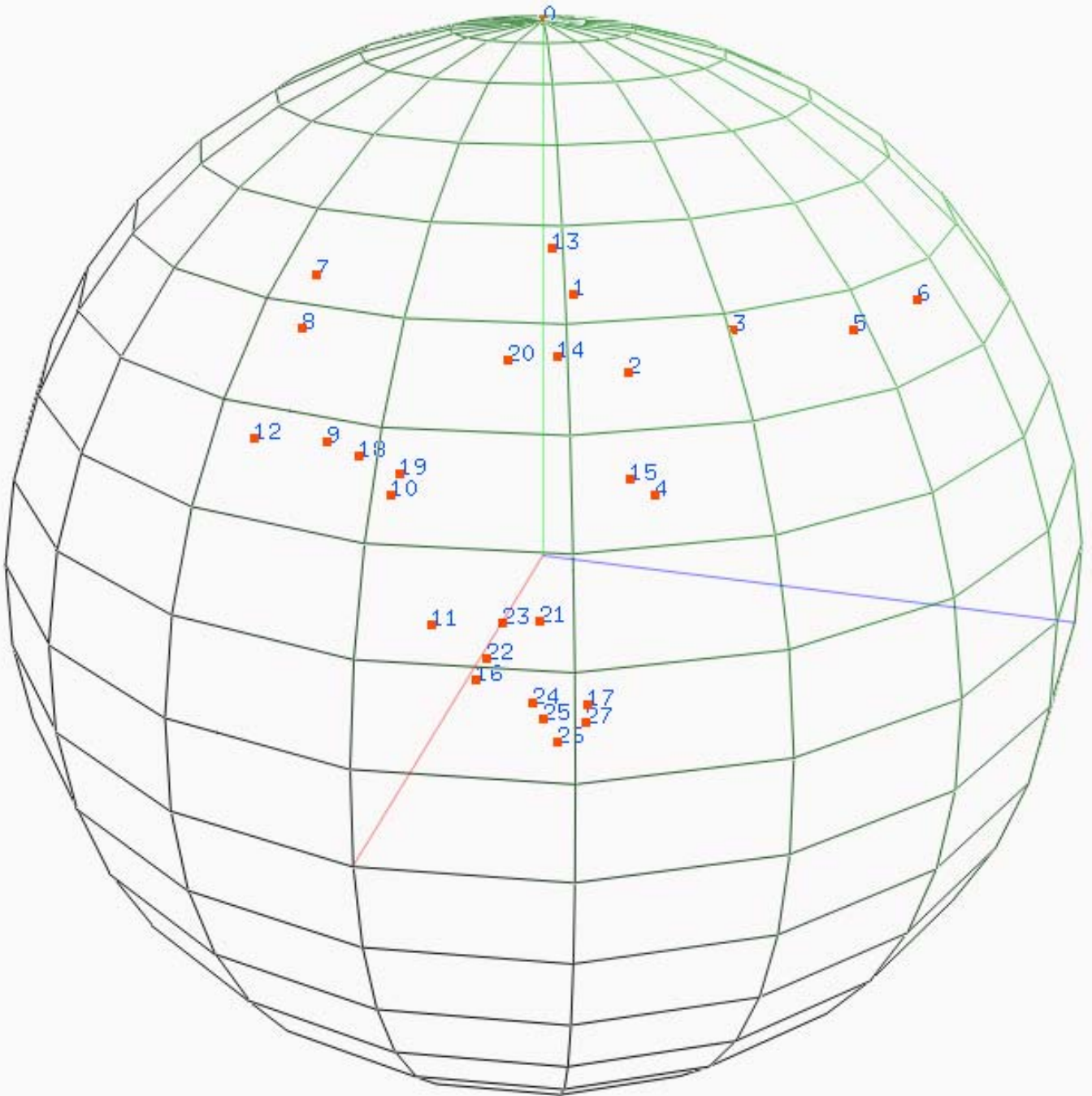
<表 6-10>

學校代號		X	Y	Z
1	Faculty of Business Administration, Chinese Univ. of Hong Kong	0.6387	0.7371	-0.2206
2	Faculty of Business and Economics, Univ. of Hong Kong	0.69	0.6536	-0.3109
3	Aetna School of Management, Shanghai JiaoTong University	0.5843	0.6875	-0.4312
4	Yonsei School of Business, Yonsei Univ., Seoul, South Korea	0.7724	0.5169	-0.3691
5	College of Management, National Chiao Tung University	0.4658	0.663	-0.5861
6	College of Commerce, National Chengchi University	0.3223	0.6714	-0.6674
7	Indian Institute of Management, Ahmedabad	0.657	0.7394	0.1472

8	Indian Institute of Management, Bangalore	0.7169	0.6815	0.1471
9	Indian Institute of Management, Calcutta	0.8237	0.5622	0.0741
10	Faculty of Management Studies, Univ. of Delhi	0.858	0.5129	-0.0283
11	Birla Institute of Technology & Science, Pilani, Rajasthan	0.926	0.3627	-0.1048
12	Amity Business School, New Delhi	0.8128	0.5517	0.187
13	NUS Business School, Singapore	0.5929	0.7853	-0.1781
14	Nanyang Business School, Nanyang Technological Univ., Singapore	0.7083	0.6717	-0.2171
15	Asian Institute of Technology (AIT) School of Management, Thailand	0.7745	0.5358	-0.3361
16	Asian Institute of Management, Philippines	0.9402	0.296	-0.1686
17	Sasin Graduate Institute of Business Administration, Chulalongkorn Univ., Thailand	0.9108	0.2656	-0.3159
18	Australian Graduate School of Management, Univ. of NSW	0.8329	0.5529	0.0237
19	Macquarie Graduate School of Management, Macquarie Univ.	0.8432	0.5364	-0.0362
20	Monash Univ. Graduate School of Business	0.7279	0.6679	-0.155
21	Brisbane Graduate School of Business Queensland, Univ. of Technology	0.8952	0.3728	-0.2441
22	Graduate School of Business, Curtin Univ. of Technology	0.9281	0.3258	-0.1803
23	Graduate School of Business, Univ. of Technology, Sydney	0.9075	0.371	-0.1969
24	Centre for Executive Education, Waikato Management School, New Zealand	0.9318	0.2684	-0.2443
25	Adelaide Graduate School of Business, Univ. of Adelaide	0.9334	0.247	-0.2602
26	Deakin Business School, Deakin Univ.	0.9352	0.2156	-0.2808
27	Victoria Graduate School of Business	0.9181	0.2421	-0.3139

由上述實驗步驟所計算出的結果，我們可以將這些資訊繪製在一 3D 球上。在此亞洲商學院之排序與分群模式中，我們可以清楚的看出商學院的排名。若球面上的點越靠近北極點，則表示此商學院的排名越高。另外，商學院與商學院間的幾何距離越近，則表示彼此間有較高的相似性與群聚關係。

圖 6-7



將商學院座標投影至球面上，由此分佈可看出，較劣的學校仍有群聚的現象存在，而其他學校呈現較分散的情形。

第七章 結論與未來研究方向

7.1 研究成果

亞洲商學院的總排名一直以來受重視程度並不如歐美商學院,但隨著全球化的趨勢亞洲商學院致力於維持他們自身的成長,也致力於獲得 The American Assembly of Collegiate Schools of Business (AACSB)的認可,向全球化的潮流邁進,以追求全球化的競爭力。

本研究主要的成果有以下幾點：

- (1). 學術研究在亞洲商學院排名上佔了很重的比例。
- (2). 本研究所提出的亞洲商學院評估模式,主要涵蓋了商學院排名與分群兩個層面,提供了決策者更多的資訊作參考。
- (3). 本研究以一 3D 球來顯示商學院間的排名與群聚關係,決策者可以以 3D 球的北極點為基準點向下俯視,越接近北極點的國家表示其排名越高,而商學院間的距離越近表示其有較高的群聚關係。
- (4). 本研究設計了一偏好設定的支援模式,讓決策者可以給予兩兩商學院間的優劣關係,並能計算出加入偏好關係後整體的的排名結果。

7.2 未來研究方向

我們將未來發展的方向,歸納出以下幾點：

1. 對數學模式的修正,以縮短計算時間並得到 globally optimized solution。
2. 對於分群模式的改進與修正,可加入一些 clustering technique 以獲得較精確的結果。

3. 未來可根據本研究所提出的亞洲商學院評估架構，來發展一個大學評估的決策支援系統，以便利決策者的使用。



參考文獻

- 〔1〕 高強、黃旭男、Sueyoshi，”管理績效評估：資料包絡分析法”，華泰文化，
92年8月
- 〔2〕 張李志平，在決策過程中以喜好球的視覺化方式消除喜好衝突，國立交通
大學資訊管理所碩士論文，民89
- 〔3〕 Asia Inc - 『Asia Inc MBA Schools of Asia 2004: Ranked By Region』



附錄一

亞洲商學院的學術表現

以下是附錄表格相關項目的描述：

(1) Total faculty：商學院所屬學校的總教師人數。

(原始資料出處在下面詳述)。

(2) Business school faculty：商學院的總教師數。

(資料來源：Asia Inc, September 2004)

(3) Total journal papers：商學院所屬學校的教師總發表文章數，從線上 Science Citation Index Expanded, Social Sciences Citation Index 資料庫搜尋而來，網站原始位址：

<http://portal01.isiknowledge.com/portal.cgi?DestApp=WOS&Func=Frame>

(4) Business school journal papers： $(4) = (3) \times (1) \div (2)$

(5) Staff academic performance： $(5) = (4) \div (2)$

(6) Faculty web site：學校總教師數的資料來源。

2004 ~ Mar. 2005	(1) Total faculty	(2) Business school faculty	(3) Total journal papers	(4) Business school journal papers	(5) Staff academic performance	(6) Faculty web site
east asia						
Faculty of Business Administration, Chinese Univ. of Hong Kong	1031	82	1532	122	1.49	(*1)
Faculty of Business and Economics, Univ. of Hong Kong	846	65	2381	183	2.82	(*2)
Aetna School of Management, Shanghai JiaoTong University	2170	101	1487	69	0.68	(*3)
Yonsei School of Business, Yonsei Univ., Seoul, South Korea	700	46	2338	154	3.35	(*4)
College of Management, National Chiao Tung University	608	90	1028	152	1.69	(*5)

College of Commerce, National Chengchi University	613	135	67	15	0.11	(*6)
south asia						
Indian Institute of Management, Ahmedabad		76	4	4	0.05	(*7)
Indian Institute of Management, Bangalore		68	11	11	0.16	(*8)
Indian Institute of Management, Calcutta		60	23	23	0.38	(*9)
Faculty of Management Studies, Univ. of Delhi	435	29	555	37	1.28	(*10)
Birla Institute of Technology & Science, Pilani, Rajasthan	588	43	246	18	0.42	(*11)
SP Jain Institute of Management & Research Mumbai		35	0	0	0	(*12)
Amity Business School, New Delhi		68	1	1	0.01	(*13)
Graduate School of Business Administration, Lahore Univ. of Management Science, Pakistan		28	16	16	0.57	(*14)
southeast asia						
NUS Business School, Singapore	1680	103	2668	164	1.59	(*15)
Nanyang Business School, Nanyang Technological Univ., Singapore	3842	108	2167	61	0.56	(*16)
Asian Institute of Technology (AIT) School of Management, Thailand	200	40	131	26	0.65	(*17)
Asian Institute of Management, Philippines		24	1	1	0.04	(*18)
Sasin Graduate Institute of Business Administration, Chulalongkorn Univ., Thailand	355	32	566	51	1.59	(*19)
The Graduate School of Business Administration, NIDA, Thailand	113	23	195	40	1.74	(*20)
Graduate School of Management, Universiti Putra Malaysia	609	36	186	11	0.31	(*21)
International Business School, Universiti Teknologi Malaysia	4000	12	1	0.003	0	(*22)
Graduate School of Business, Faculty of Business & Accountancy, Universiti Malaya	265	22	482	40	1.82	(*23)
Assumption University (MBA) Thailand		25	1	1	0.04	(*24)
aust. New zealand						
Australian Graduate School of Management, Univ. of NSW	6518	46	2330	16	0.35	(*25)
Macquarie Graduate School of Management, Macquarie Univ.	358	40	636	71	1.78	(*26)
Monash Univ. Graduate School of Business	650	50	2055	158	3.16	(*27)
Brisbane Graduate School of Business Queensland, Univ. of Technology	230	23	575	58	2.52	(*28)

Graduate School of Business, Curtin Univ. of Technology	940	20	470	10	0.5	(*29)
Graduate School of Business, Univ. of Technology, Sydney	2581	79	365	11	0.14	(*30)
Centre for Executive Education, Waikato Management School, New Zealand	1788	35	318	6	0.17	(*31)
Adelaide Graduate School of Business, Univ. of Adelaide	2000	19	1359	13	0.68	(*32)
Deakin Business School, Deakin Univ.	2348	29	455	6	0.21	(*33)
Victoria Graduate School of Business	2732	55	356	7	0.13	(*34)

● “Faculty web site” 這一欄以索引的方式標示，其索引資料如下所列

以下是網站資料列表：

	Faculty web site
(*1)	http://www.cuhk.hk/en/about.htm
(*2)	http://www.hku.hk/
(*3)	http://www.sjtu.edu.cn/intro/statistics/
(*4)	http://gsis.yonsei.ac.kr/introduction/m04_sheet.asp
(*5)	http://www.nctu.edu.tw/intro/intro35.pdf
(*6)	http://www.nccu.edu.tw/about/main.html
(*7)	http://www.iimahd.ernet.in/institute/institute.htm
(*8)	http://www.iimb.ernet.in/
(*9)	http://www.iimcal.ac.in/campus/default.asp
(*10)	http://www.du.ac.in/
(*11)	http://bitspilani.batchmates.com/
(*12)	http://www.spjimr.org/faculty/faculty.asp
(*13)	http://www.amity.edu/abs/
(*14)	http://www.lums.edu.pk
(*15)	http://www.bschool.nus.edu/AbtUs/QuickFacts.htm
(*16)	http://www.ntu.edu/index.asp
(*17)	http://www.ait.ac.th/
(*18)	http://www.aim.edu.ph/
(*19)	http://chula.ac.th/cuweb_en/about/index.html
(*20)	http://as.nida.ac.th/general%20info.html
(*21)	http://www.upm.edu.my/WebsiteEnglish/Welcome/vc's_thought/vc's_welcome.htm
(*22)	http://www.uitm.edu.my/portal/main.php?Content=sections&SubSectionID=24&SectionID=1
(*23)	http://www.um.edu.my/ccm/portal/?jsessionid=FD65765A57E7222E3559B0E5B3104A11
(*24)	https://www.au.edu
(*25)	http://www.unsw.edu.au/about/pad/aboutfacts.html
(*26)	http://www.mq.edu.au/

(*27)	http://www.monash.edu.au/about/stats.html
(*28)	http://www.frp.qut.edu.au/strat/datainfo/summary/staff.jsp
(*29)	http://www.curtin.edu.au/curtin/dept/planstats/stats/staff04.html
(*30)	http://www.uts.edu.au/about/facts/index.html
(*31)	http://www.waikato.ac.nz/about/facts.shtml
(*32)	http://www.australearn.org/programs/studyabroad/universities/au/AUStudyabroad.htm#top
(*33)	http://www.deakin.edu.au/about/stats.php#staff
(*34)	http://www.vu.edu.au/home/Media_Releases/Open_your_mind_to_the_possibilities_at_V

