

國立交通大學

土木工程學系
碩士論文

網路線上營建採購協商訓練系統

Web-based Training System for Construction Procurement

Negotiation



研究生：闕帝仁

指導教授：曾仁杰 博士

中華民國九十八年八月

網路線上營建採購協商訓練系統

Web-based Training System for Construction Procurement

Negotiation

研 究 生：闕帝仁

Student：Ti-Jen Chueh

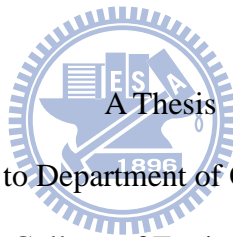
指導教授：曾仁杰

Advisor：Ren-Jye Dzen

國立交通大學

土木工程學系

碩士論文



Submitted to Department of Civil Engineering

College of Engineering

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

In

Civil Engineering

Aug 2009

Hsinchu, Taiwan, Republic of Chinese

中華民國九十八年八月

網路線上營建採購協商訓練系統

研 究 生：闕帝仁

指導教授：曾仁杰 博士

國立交通大學土木工程學系（研究所）碩士班

摘要

國內土木科系之營建管理相關課程，對於採購協商此議題大都無深入探討，因此本研究建立一套符合我國營建實務環境之網路式採購協商遊戲教學軟體，希望藉由情境式遊戲讓學生能實際參與協商過程應用協商策略，學習營建採購專案之過程及培養管理營建專案之能力。

本研究遊戲中營建採購過程之活動主要為搜尋供應商、詢價、報價、比價及議題協商等五個階段，各階段將訓練學生如：搜尋優良廠商、物料價格之掌握、廠商回報價格之適當性、協商廠商之恰當性。協商議題採用林育群（2003）專家訪談之結果為大宗採購、預付款模式、計價模式、地域性差價模式及便利交易模式等。從這五項主要議題中，其設計主要掌握遊戲的特性，如：採購時數量多寡、對成本造成之影響性、付款方式的決策、運輸成本的掌控性、物料流通的管理，依各議題內容的不同遊戲過程中可採用不同協商策略進行協商，作為訓練學生行使協商策略之遊戲。本研究為了驗證學習成效，於系統建置完成後向交通大學土木系營管組研究所學生發放使用後調查問卷，分析系統對於使用者在學習效益與滿意度之評估，以利後續研究分析。

關鍵詞：協商，網路遊戲，電腦輔助教學

Web-based Training System for Construction Procurement

Negotiation

Student : TI-Jen Chueh

Advisor : Ren-Jye Dzeng

Department of Civil Engineering
National Chiao Tung University

Abstract

Most construction management program of civil engineering in Taiwan doesn't focus on the issue of construction procurement negotiation, therefore, this research establish a set of construction procurement negotiation web-based teaching program that conform to the actual practice circumstance of construction, and it is hoped that this research may provide the students with the actual participant of the negotiation process and the application of negotiation tactics, and may let them learn the process of the construction procurement project and train them for the ability to manage the construction projects.

The main activities of construction procurement process of the teaching program in this research are searching for the suppliers, negotiating price, quotation, price competition, and issues negotiation, each trains the students for searching for a good supplier, controlling the price of material, and the appropriateness of the supplier's quotation and the supplier. The negotiation issues use the result of interview with expert Yu-Chun Lin are mass procurement, advance payment, and payment period. From these issues, like the amount of procurement, the influence of the cost, the tactics of the way of payment, the control of the transport cost, and the management of the material flow, the different issues of the teaching program can use different tactics to negotiate with each other, and it could train the students to practice negotiate the strategy. For testing and verifying the learning effects, questionnaires were sent to the graduate students from the department of civil engineering, National Chiao Tung University, after the teaching program system was set, and the research has analyzed and evaluated the learning result and the satisfaction of the users.

Keyword: Negotiation, Web-game, Computer auxiliary teaching.

致謝

本研究能順利完成，首要感謝指導老師 曾仁杰教授，這兩年內不疑餘力的發揮所長指導學生，不論是論文題目的啟發、觀念的匡正及論文寫作之編修，衷心的感謝老師親切且認真的指導。另承蒙口試委員 余文德教授及楊智斌教授，在論文口試時給予多方的建議與指正，使得本研究更加完整，學生受益良多，在此致上誠摯的感謝。

在新竹兩年做研究過程中，感謝博士班珮茹學姐、汎儀學姐、世旭學長給予之建議與幫助，感謝同學林緯、裕仁、嘉鴻、毓文、乃慈、逸婷、聯光、澤宇、岳樺、承洪、彥勳、勝源、楚璿，有這些好同學一起切磋學問與一同玩樂，感謝學弟宗勳、奕禎、亦卓研究中間的種種幫忙，能認識這些學長姐、同學與學弟們真是開心。

感謝我在生活中，一起度過種種喜怒哀樂、互相鼓勵的好友，以及在研究所兩年認識的所有朋友，謝謝你們忙碌中抽空的陪伴，否則在挑燈夜戰的論文衝刺階段與程式撰寫階段一定會過得很辛苦。

感謝我的祖母、父親、母親、兄長及所有親戚的關心與幫助，在新竹學習的兩年有了您們的支持讓我能無憂的面對各種困難與挑戰，而能順利的畢業。

在新竹離開台北學習的兩年，看到了很多的人事物，是其他學生時期無法體會的，我的論文僅是人生的一小部份，從中學習到的東西會跟著我一生。至此我的學生生涯也告了一段落，再次感謝至今給予幫助的所有人，謝謝。

目錄

| | |
|---------------------------|-----|
| 摘要 | I |
| Abstract | II |
| 致謝 | III |
| 目錄 | IV |
| 圖目錄 | VII |
| 表目錄 | IX |
| 第1章 前言 | 1 |
| 1.1 研究背景與動機 | 1 |
| 1.2 研究目的 | 2 |
| 1.3 研究流程 | 3 |
| 1.4 研究方法 | 4 |
| 1.5 研究架構 | 5 |
| 第2章 文獻回顧 | 6 |
| 2.1 協商相關文獻回顧 | 6 |
| 2.1.1 協商定義 | 6 |
| 2.1.2 協商類型 | 8 |
| 2.1.3 協商議題 | 9 |
| 2.1.4 協商過程與策略 | 11 |
| 2.1.4.1 協商過程 | 11 |
| 2.1.4.2 協商策略 | 13 |
| 2.2 網路遊戲相關文獻回顧 | 15 |
| 2.2.1 網路式教學 | 15 |
| 2.2.2 網路遊戲類型 | 16 |
| 2.2.3 網路遊戲模式 | 17 |
| 2.3 電腦輔助教學遊戲相關文獻 | 18 |
| 2.3.1 電腦輔助教學類型 | 18 |
| 2.3.2 遊戲式電腦輔助教學 | 21 |
| 2.3.2.1 教學遊戲之優點 | 21 |
| 2.3.2.2 電腦教學遊戲之設計 | 22 |
| 2.3.2.3 教學遊戲的型態 | 23 |
| 2.4 遊戲式電腦輔助教學軟體於營建管理課程之應用 | 23 |

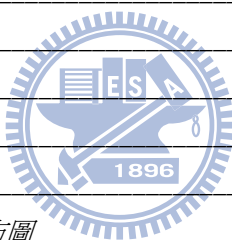
| | | |
|------------|--------------------------|-----------|
| 2.4.1 | 營建專案管理遊戲式電腦輔助教學案例探討 | 24 |
| 2.4.2 | 投標領域電腦輔助教學系統 | 28 |
| 2.5 | 網路於營建電腦輔助式教學之相關應用 | 32 |
| 2.5.1 | 網路留言版 | 32 |
| 2.5.2 | 電子郵件與網頁進行合作學習 | 33 |
| 2.5.3 | 互動式網路教學系統 | 33 |
| 2.6 | 小結 | 34 |
| 第3章 | 協商遊戲內容與架構 | 36 |
| 3.1 | 營建協商議題與流程 | 36 |
| 3.1.1 | 營建協商流程 | 36 |
| 3.1.2 | 營建協商議題 | 38 |
| 3.2 | 協商遊戲組織架構與基本介紹 | 41 |
| 3.2.1 | 教學目標 | 42 |
| 3.2.2 | 遊戲內容 | 42 |
| 3.2.3 | 遊戲目的 | 43 |
| 3.2.4 | 遊戲之初始設定與假設條件 | 43 |
| 3.3 | 協商遊戲之流程、步驟與計算公式 | 44 |
| 3.3.1 | 遊戲進行方式 | 44 |
| 3.3.2 | 遊戲流程 | 45 |
| 3.3.3 | 遊戲步驟 | 46 |
| 3.3.4 | 遊戲內之計算公式 | 48 |
| 第4章 | 研究設計與教學實施 | 51 |
| 4.1 | 研究方法 | 51 |
| 4.2 | 教學環境架構 | 51 |
| 4.2.1 | 教學遊戲背景 | 51 |
| 4.2.2 | 網路協商遊戲流程說明 | 56 |
| 4.2.2.1. | 管理者流程 | 56 |
| 4.2.2.2. | 供應商流程 | 57 |
| 4.2.2.3. | 營造廠流程 | 57 |
| 4.3 | 營建採購協商系統介面 | 58 |
| 4.3.1 | 管理者介面說明 | 58 |
| 4.3.1.1. | 遊戲設定 | 59 |
| 4.3.1.2. | 專案資訊功能 | 64 |
| 4.3.1.3. | 市場資訊頁面 | 65 |
| 4.3.1.4. | 遊戲規則頁面 | 66 |

| | | |
|------------|------------------------|------------|
| 4.3.2 | 遊戲者頁面 | 67 |
| 4.3.2.1. | 遊戲者共有功能頁面 | 67 |
| 4.3.2.2. | 遊戲者特有功能頁面 | 90 |
| 4.4 | 本遊戲系統之隨機機制 | 94 |
| 第5章 | 問卷調查與分析 | 97 |
| 5.1 | 問卷項目-遊戲安排部分 | 97 |
| 5.1.1 | 遊戲安排部分問卷分析 | 97 |
| 5.1.2 | 小結 | 98 |
| 5.2 | 問卷內容-遊戲效益部分 | 98 |
| 5.2.1 | 遊戲效益部分問卷分析 | 98 |
| 5.2.2 | 小結 | 101 |
| 5.3 | 問卷內容-遊戲滿意度分析 | 101 |
| 5.3.1 | 遊戲滿意度部分問卷分析 | 101 |
| 5.3.2 | 小結 | 104 |
| 5.4 | 問卷內容-網路遊戲系統與紙牌遊戲方式成效比較 | 104 |
| 5.4.1 | 網路遊戲系統與紙牌遊戲方式成效比較部分之分析 | 104 |
| 5.4.2 | 小結 | 106 |
| 5.5 | 問卷內容-遊戲適合年級與先修課程調查 | 106 |
| 5.5.1 | 遊戲適合年級與先修課程部分之分析 | 106 |
| 5.6 | 遊戲改善部分 | 108 |
| 5.6.1 | 遊戲優點、缺點與勝負因子部分分析 | 108 |
| 5.6.2 | 小結 | 111 |
| 5.7 | 實驗後受測者差異性分析 | 111 |
| 5.7.1 | 整體問卷之差異性比較 | 111 |
| 5.7.2 | 問卷各項目之差異性比較 | 112 |
| 第6章 | 結論與建議 | 115 |
| 6.1 | 結論 | 115 |
| 6.2 | 建議與未來研究方向 | 116 |
| | 參考文獻 | 117 |
| | 附錄一 網路線上營建採購協商訓練系統之問卷 | 121 |
| | 附錄二 口試委員問題回應表 | 125 |

圖目錄

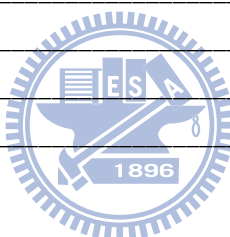
| | |
|---|----|
| 圖 1.1 研究流程圖 | 4 |
| 圖 2.1 協商階段 (資料來源: Raiffa, 1982) | 12 |
| 圖 2.2 Liang 與 Doong 所提的讓步策略; 資料來源: LIANG, T.P., and DOONG H.S | 14 |
| 圖 2.3 CEMPG 概念流程圖; 資料來源(Herbsman 1986) | 24 |
| 圖 2.4 專案甘特圖 | 25 |
| 圖 2.5 專案管理遊戲教學概念流程 | 27 |
| 圖 2.6 商業遊戲之畫面展示【Nassar, 2002】 | 29 |
| 圖 2.7 建築工程投標教學網頁之畫面展示(一)【余文德教授, 2004】 | 30 |
| 圖 2.8 建築工程投標教學網頁之畫面展示(二)【余文德教授, 2004】 | 30 |
| 圖 2.9 建築工程投標教學網頁之畫面展示(三)【余文德教授, 2004】 | 31 |
| 圖 2.10 建築工程投標教學網頁之畫面展示(四)【余文德教授, 2004】 | 31 |
| 圖 2.11 建築工程投標教學網頁之畫面展示(五)【余文德教授, 2004】 | 32 |
| 圖 2.12 互動架構概念示意圖 | 34 |
| 圖 3.1 工程分包作業流程與研究範圍; 資料來源: 彭廉惟(2004) | 36 |
| 圖 3.2 營建採購發包之活動 | 38 |
| 圖 3.3 議價空間之概念; 資料來源: H. Raiffa(1982) | 39 |
| 圖 3.4 本研究遊戲之流程 | 45 |
| 圖 4.1 遊戲登入流程 | 54 |
| 圖 4.2 遊戲者登入流程 | 55 |
| 圖 4.3 管理者設定係數流程 | 56 |
| 圖 4.4 管理者設定完畢後之流程 | 56 |
| 圖 4.6 營造廠流程 | 58 |
| 圖 4.7 使用者登入畫面 | 59 |
| 圖 4.8 遊戲首頁(管理者登入) | 59 |
| 圖 4.9 管理者遊戲設定介面(1) | 60 |
| 圖 4.10 管理者遊戲設定介面(2) | 61 |
| 圖 4.11 管理者遊戲設定介面(3) | 63 |
| 圖 4.12 管理者遊戲設定介面(4) | 64 |
| 圖 4.13 管理者專案資訊介面 | 65 |
| 圖 4.14 管理者市場資訊介面 | 66 |
| 圖 4.15 管理者遊戲規定介面 | 67 |
| 圖 4.16 專案資訊頁面資訊來源 | 68 |
| 圖 4.17 供應商玩家-專案資訊頁面 | 68 |
| 圖 4.18 營造廠玩家-專案資訊頁面 | 69 |
| 圖 4.19 供應商市場資訊 | 71 |
| 圖 4.20 營造廠市場資訊 | 73 |

| | |
|-------------------------|-----|
| 圖 4.21 供應商遊戲規則 | 75 |
| 圖 4.22 營造廠遊戲規則 | 76 |
| 圖 4.23 供應商協商流程 | 77 |
| 圖 4.24 供應商協商視窗 | 78 |
| 圖 4.25 供應商現金流量(本季出貨量) | 79 |
| 圖 4.26 供應商現金流量(本季預付款收入) | 81 |
| 圖 4.27 供應商現金流量(本季出貨收入) | 82 |
| 圖 4.28 供應商各季現金流量表 | 83 |
| 圖 4.29 新增協商表單 | 84 |
| 圖 4.30 營造廠協商流程圖 | 85 |
| 圖 4.31 營造廠協商視窗 | 86 |
| 圖 4.32 營造廠現金流量(本季進貨量) | 87 |
| 圖 4.33 營造廠現金流量表 | 89 |
| 圖 4.34 營造廠新增表單功能 | 90 |
| 圖 4.35 供應商隨機產生頁面 | 91 |
| 圖 4.36 供應商向大盤商競標功能 | 92 |
| 圖 4.39 營造廠使用鋼筋量功能 | 94 |
| 圖 5.1 遊戲安排堆疊直方圖 | 97 |
| 圖 5.2 遊戲效益堆疊直方圖(1) | 99 |
| 圖 5.3 遊戲效益堆疊直方圖(2) | 100 |
| 圖 5.4 遊戲滿意度堆疊直方圖 | 102 |
| 圖 5.5 與紙牌遊戲方式比較之堆疊直方圖 | 105 |
| 圖 5.6 遊戲適合年級堆疊直方圖 | 107 |
| 圖 5.7 需先修知識堆疊直方圖 | 108 |
| 圖 5.8 本遊戲優點堆疊直方圖 | 109 |
| 圖 5.9 本遊戲缺點堆疊直方圖 | 110 |
| 圖 5.10 勝負判定因子是否合理 | 111 |



表目錄

| | |
|---------------------------------|-----|
| 表 2.1 協商定義之彙總；資料來源：楊佳璫(2001) 整理 | 7 |
| 表 2.2 協商類型;資料來源: 林啓明(2002) | 8 |
| 表 2.3 協商類型；資料來源:楊佳璫(2001) | 9 |
| 表 2.4 協商八大議題; 資料來源:林育群(2003) | 9 |
| 表 2.5 協商主要階段；資料來源:林啓明(1992)整理 | 12 |
| 表 2.6 協商策略 | 13 |
| 表 2.7 協商策略定義;資料來源:王忠宗(2000) | 14 |
| 表 2.8 協商策略定義;資料來源:吳文華(1992) | 15 |
| 表 2.9 電腦輔助學習功能比較表;資料來源：張雅雯 2000 | 20 |
| 表 2.10 成本預算表 | 25 |
| 表 3.1 協商空間分析;資料來源:本研究整理 | 39 |
| 表 3.2 遊戲設計流程;資料來源:本研究整理 | 41 |
| 表 3.3 學習者分析表 | 42 |
| 表 3.4 運輸固定值(單位:元) | 48 |
| 表 4.1 供應商之遊戲規則 | 74 |
| 表 4.2 營造廠之遊戲規則 | 75 |
| 表 5.1 t 檢定結果內容 | 112 |
| 表 5.2 t 檢定-遊戲效益結果列表 | 113 |



第1章 前言

本研究希望運用網路工具輔助教學與學習的概念，協助學生對營建工程採購知識的提升，本章分為幾個部分來探討：先在 1.1 敘述本研究背景與動機；在 1.2 說明本研究的為何；1.3 研究流程；1.4 研究方法說明本研究將如何進行；最後 1.5 為本研究各章節之架構。

1.1 研究背景與動機

採購協商屬營建管理知識的一環，需要仰賴大量的經驗與情境知識。然而，目前國內大專院校之營建管理課程絕大多數之教學方式僅經由講者口頭講述，且大多教材並未配合案例說明。營建管理技術包含大量經驗性之情境知識，講者透過口頭敘述甚至配合圖片說明之教學模式，對於無實務經驗之在學學生，對營建管理知識上的吸收將會因課程上的安排而有限，且即便學生可瞭解營建實務講授之內容，因缺乏實務操作之經驗，對於已吸收之實務知識容易遺忘(曾仁杰 1998)。因此，大部分營建相關科系學生畢業後，還必需於業界重新學習土木實務之經驗及技術法，形成學校教育與實務需求之落差，造成營建高等教育系統之教能低落之原因。所以，如何使學生學習到專案採購協商的重要知識並且有良好的學習情況，是一個很重要的教育課題。(Chan 2002)目前營建專業人才日漸增加且角色日益複雜，因應市場需要培育人才是營建環境教育訓練之目的。

隨著科技日新月異，資訊技術在近幾年也廣泛地應用於教學上，透過電腦系統的輔助，常常可以在教學上達到事半功倍的成效。透過電腦模擬、教學遊戲、3D 動畫及其他各類軟體，使得過往許多抽象的知識得以生動地呈現在學習者的眼前，也因此提高學習興趣的同時，亦能在教育成效上有所提升。觀諸營建土木領域，亦有許多發展中的電腦輔助教學系統，諸如：教學模擬遊戲、多媒體輔助系統等等，因此發展更具效率且經濟之營建實務知識培訓機制，整合營建理論與工程實務需求，提升在學學生對於營建實務知識之理解能力，並符合營建情境式知識特性之教學模式，係為提升營建產業人才培訓之重要關鍵。

國外營建工程教育亦遭受與國內相同之問題，在學學生實務經驗不足，畢業後無法符合業界需求，因此部分美國教育學者，已著手開發營建工程教育之電腦遊戲軟體，對於在學學生進行營建實務之教育訓練，透過電腦系統對於營建執行目標之過程模擬，再加入實務常見之工程狀況，利用低廉之訓練成本，使學生迅速瞭解工程執行過程所遭遇

之問題及管理關鍵，整合營建理論與工程實務需求，提升學生對於營建實務知識之理解能力，此類型之教育訓練軟體 Herbsman(1986)發展之土木工程專案管理遊戲(Civil Engineering Project Management Games, CEPMG)、商業遊戲 Business Game(Andlinger 1958)、建造遊戲 Building Construction Games 之類(Au 1969)、營建管理遊戲 Construction Management Games 之類(Herbsman 1986)等，營建教育訓練軟體為 Herbsman(1986)發展之 CEPMG 系統，該軟體模擬土木工程專案執行過程之資源變化情況，考驗學生工程資源規劃之能力，藉由學生與學生間之互動，學生可獲得與實務情況相似之工程管理經驗，再經由教師指導及同儕間之討論，可大幅提升學生對於工程管理實務問題之瞭解(Herbsman 1986)。除模擬訓練軟體外，目前國外亦有多種營建相關之 Web-based 線上訓練軟體，如 Project Management Games 簡稱(PMG)等(Eilon 1963, Jerald et al, 1986)，其透過互動式之軟體系統，提升學生學習興趣，並依答題結果給予學習者分數或虛擬錢幣，使得學習過程類似遊戲環境，提升學生之學習興趣。

林育群(2003)一般建築工程之進行，必須經歷規劃、設計、採購發包、施工、保固及維修等階段，而採購發包階段與其他階段相比較下時間最短，卻決定了營造施工之成本。採購發包流程又可細分為採購項目確認（如混凝土工程，鋼筋工程等）、採購需求確認（如物料的數量、規格、品質等）、搜尋供應商（供應商資格審查）、詢價、報價、比價、議價協商、簽約、監督驗收、計價與結案等階段，工程的推動是依據合約內容來進行，而大部分合約是依據協商結果而成，所以採購發包的協商對於整個工程影響深遠。

在國內外之土木相關科系，卻較少對營建協商部分多做知識方面補充與提升教學上之學習成效。因此營建採購專案協商過程之知識補充與訓練，可為營建管理人才或土木相關科系學生學習方向之一。本研究針對營建專案作採購協商策略運用之遊戲方式，建立具多人線上連線功能之營建專案採購協商遊戲模擬之教學系統並結合專案採購協商之理論及實務，引發學習者興趣，且增進此方面之學習速度及效果。

1.2 研究目的

李正儀(2003)遊戲中的活動不但具有趣味性，同時能夠建立多元化的教學環境。在遊戲的過程中參與者皆產生主動投入、強烈內在動機以及積極參與的特性，並且展現出樂於學習的現象。另外，遊戲教學的環境具有教育以及娛樂的雙重功能，參與者在遊戲中可提高學習的動機，對於接受高等教育的大學生亦有提高學習成效的助益。

本研究預期建立符合我國營建實務環境之網際網路遊戲式教學軟體，提供營建管理之學生，藉由情境遊戲，在實際操作及協商過程中，應用協商策略，學習營建採購專案之過程及培養管理營建專案之能力，未來更可供營建領域的學生使用。綜合上述本研究目的如下：

1. 分析營建專案協商流程與議題，架構營建管理電腦輔助教學方式。
2. 以協商遊戲為教材，配合情境模擬的教學模式，提升學習興趣並改善學習成效不彰的問題。
3. 透過不同專案情境之模擬有更多元的協商內容，管理者設定各種情境項目增加協商之遊戲性。
4. 建立可自由協商之遊戲環境如：填寫協商條件與協商對象，以此作為基礎發展網路式營建協商採購教育訓練遊戲軟體。

欲達到之教育訓練目的系統同時應具有下列特性：

1. 具實務教育性：系統所需學習者所作的決策，或是所設定的採購協商行為，在實務上須可能發生，並以接近大多實務經驗為原則。
2. 無法預測性：藉由遊戲設定不同，使學生即使重覆參與遊戲也無法預測其結果或尋得必勝的策略。
3. 參與無過度性：遊戲者只須花適當時間參與並作決策，過度投入可以增加資料之熟悉度，但不直接增加其獲勝之機率。

1.3 研究流程

本研究流程如圖 1.1:

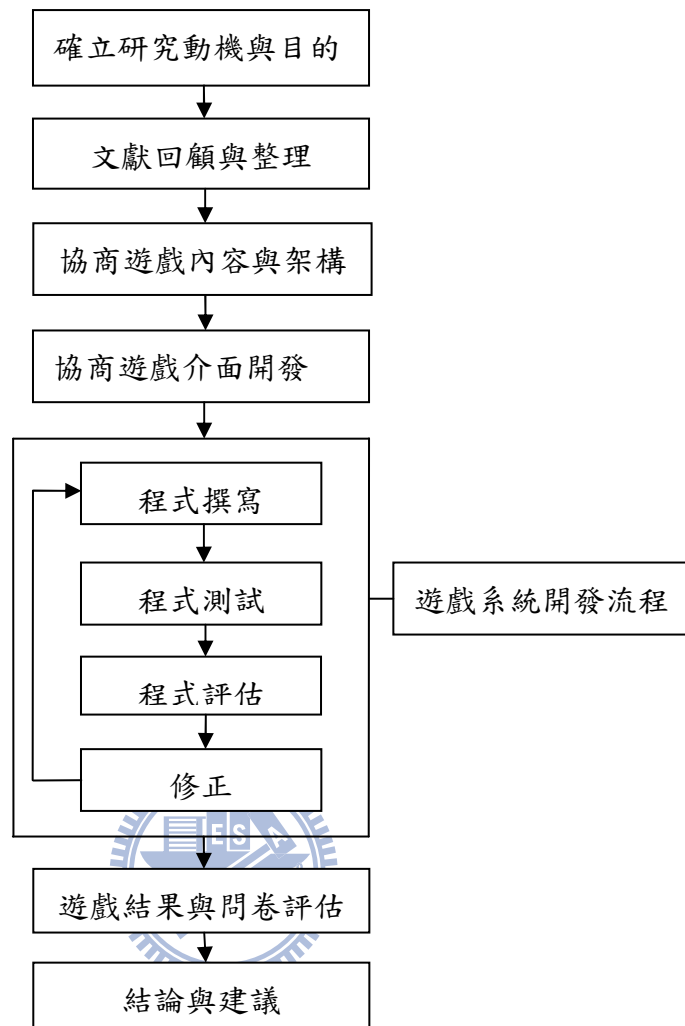


圖 1.1 研究流程圖

1.4 研究方法

1. 文獻回顧與整理:

藉由文獻回顧對營建協商採購階段之流程、協商策略及協商議題做整理，本研究為網路式協商遊戲，所以亦對網路遊戲、電腦輔助遊戲方面進行文獻之蒐集與歸納。

2. 協商遊戲內容與架構:

虛擬之遊戲內容與現實環境會有差異，所以需訂定遊戲相關規則與遊戲介面模式，以確立遊戲進行流程之順暢。

3. 系統開發與評估:

以文獻回顧之整理與協商遊戲內容跟架構之規劃，將建立符合營建協商訓練之網路式協商遊戲系統，並對遊戲中營建協商之內容與網路式輔助系統以專家訪談與問卷方式做評估。

1.5 研究架構

第一章：確立研究目的與動機

本研究預期建立符合我國營建實務環境之網際網路遊戲式教學軟體，提供營建管理之學生，藉由情境遊戲，在實際操作及協商過程中應用協商策略，學習營建採購專案之過程及培養管理營建專案之能力，未來更可供營建領域的學生使用。

第二章：文獻回顧與整理

針對協商策略、網路遊戲及電腦輔助教學做資料蒐集及研讀相關資料與文獻，並做有系統的整理與歸納。

第三章：協商遊戲內容與架構

虛擬之遊戲與現實環境會有差異，所以在本章節訂定遊戲相關規則與遊戲進行模式，也將遊戲內容之各項協商議題與公式做整理，以確立遊戲進行之流暢。

第四章：協商遊戲介面與系統開發

依照文獻回顧資料與協商遊戲內容跟架構規劃，構思系統所需功能與遊戲內容相關資訊，並利用網頁軟體著手開發設計協商採購遊戲的介面。系統開發流程有四步驟，程式撰寫、程式測試、程式評估、修正。

第五章：研究結果與問卷評估

將撰寫之網路遊戲介面及操作模式作詳細的介紹，並對遊戲中營建協商之內容與網路式輔助系統以專家訪談與問卷方式做評估。

第六章：結論與建議

對本研究做出總結，並提出本研究後續可供研究之方向與相關研究之建議。

第2章 文獻回顧

2.1 協商相關文獻回顧

2.1.1 協商定義

林啟明(2002)認為只要是人與人之間進行交流，都難免會發生衝突，為了解決衝突以達成合作的目的，必須針對衝突原因進行協調。這種藉由交換意見來溝通及解決衝突，以達到彼此合作的方式，稱為協商。Durfee (1989)等人將協商的定義為：「一透過相關訊息的交換，以增進達成共同的協議(減少不一致性以及不確定性)之過程」。基本上，任何的協商活動都具有下列之特性 Lai(1989):

1. 涉及兩個或兩個以上的成員：

根據定義，協商是人們發生衝突時，用來解決衝突的方法之一，所以成員至少會有兩個以上才可能會發生。成員可以為個人、群體、市場、廠商等。

2. 協商成員彼此互相依賴：

協商進行時，當我方本身的意見不被接受而不可能實現時，就會退而求其次，儘量達成自己較高的滿意度，而對方心態亦是如此。但若只是一味的提高自己的滿意度，對方必定會越感不滿意，因此，應該試著找出彼此間協商妥協的底線，再從中找出能達到彼此最大滿意度的提案。

3. 存在著明顯或潛在的利益：

協商的前提是在於衝突者各有其主張與目標，故對衝突者而言，是利用協商的方式來讓自己的主張實現，從中可知彼此都是為了追求自己更大的利益。

4. 共同解決的意願：

協商是衝突者為達成雙方目的而進行的活動。因此，協商的共同目的應該是「贏」的協商，以此為基礎，也是代表衝突者欲解決問題的意願。

下表 2.1 為楊佳聰(2001)將國內外關於協商定義之彙總:

表 2.1 協商定義之彙總；資料來源：楊佳璉（2001）整理

| 作者 | 協商定義 |
|------------------|--|
| 劉必榮（1997） | 協商是一種解決問題的方式，一種共同決策的過程，也就是必須協商成員全體共同來解決問題。 |
| 吳秀光（1998） | 協商是指兩個或兩個以上的人為達到解決利益分歧或社會衝突的目標，而進行的一個討論過程。 |
| Bartos（1974） | 認為衝突雙方在其協商互動過程中，互相牽就讓步以達成協定同意之結果。 |
| Marsh（1974） | 協商是指有關各方為了自身的目的，在一項涉及各方利益的事務中進行協商，並通過調整各方所提出的條件，最終達到一向各方較為滿意的協議。其強調協商過程中「調整各方所提出的條件」之重要性，即結果為協商各方折衷所得。 |
| Nierenberg（1981） | 沒有什麼比協商的定義更簡單，也沒有什麼比協商的範圍更廣，滿足慾望與需求是協商的動機。人們想交換意見、改變關係或協商尋求同意，他們就舉行協商。 |
| Zartman（1983） | 協商是一個將不同立場結合，並予以轉化成單一、一致立場的共同決策過程。 |
| McGrath（1984） | 協商任務中如果是屬於零和（Zero-sum）的情況時，稱做議價（Bargain），反之稱為協商（Negotiation）。 |
| Anson（1990） | 協商是解決兩個或兩個以上的成員彼此衝突所進行一連串的程序。 |
| Oliver（1996） | 協商者同時在多維（Multidimensional）空間中搜尋，然後對於空間中的某一點達成協議。 |

2.1.2 協商類型

Beam 與 Segev (1996)針對協商問題的型態以及處理問題的方式兩個屬性，將過去針對談判所做的研究進行分析。其中協商問題的型態分為合作式與競爭式兩種如表 2.2，處理問題的方法則分人為因素、議價、經濟、賽局理論等部分。

1. 合作式協商，是指參與協商的各方對於問題的解決態度是合作的，只要解決方案能使整體利益提高，甚至願意犧牲自己的利益（Sandholm, 1996）。此類協商的特色在於協商者之間願意分享彼此的資訊，希望藉由充分的資訊分享能夠溝通出一個對整體最好的解決方案。
2. 競爭式協商則與合作式協商剛好相反，此類協商者所在乎的只有本身所能夠獲得的利益程度，對於整體的利益則完全不在意（Sandholm, 1996）。除非能夠獲得另外的利益補償，否則此類協商者並不會對其他人做任何的讓步。因此，參與協商的各方會保密有關本身的資訊，以避免被其他參與者得知，而導致自己的利益的損失。

表 2.2 協商類型;資料來源: 林啟明(2002)

| 協商問題之型態 | 處理問題之方式 | |
|---------|------------------------|----------------------------|
| | 人為因素 | 經濟/議價/賽局理論 |
| 合作式 | "Win/Win"的思考方式；調停式的討論 | 在談判前，有約束力的協議被允許；著重協議的形成 |
| 競爭式 | "Win/Lose"的思考方式；有敵意的談判 | 在談判前，有約束力的協議不被允許；著重個別的談判策略 |

而 Bazerman (1994) 根據協商者面對協商問題時，其參與態度的不同，可以把協商分為下列兩種不同類型表 2.3：

1. 分配型協商 (Distribution in negotiation) 所謂分配型協商係指協商雙方在互相衝突的目標上進行協商之過程。在協商過程之中，協商雙方是站在對立的關係

來思考，若是其中一方獲得的利益增加將會使得另一方利益減少。這樣的情形之下，不是贏就是輸（Win-Lose game），這種二分法的協商方式，其協商結果很難使協商雙方都獲得滿意的結果，因此其成功機會不大。

2. 整合型協商（Integration in negotiation）相對於分配型協商在對立地位上的競爭，整合型協商則站在合作的角度上做協商考量。由於協商雙方對於協商之相關屬性存有不同偏好，協商的雙方要找到彼此最大價值的區域，就必須明白的說出自己比較重視的屬性有哪些。有了這些資訊，交易的雙方就能夠在這些議題上做利益交換（Tradeoff）而找到一個整合性的解決方案，此協商方式較能達到雙贏的局面。

表 2.3 協商類型；資料來源:楊佳璉(2001)

| 協商類型 | 協商結果 |
|------|--------------------|
| 分配型 | Win/Lose 一方獲利，一方損失 |
| 整合型 | Win/Win 雙方皆獲利 |

從協商類型無論是 Beam 與 Segev (1996)的合作式與競爭式，Bazerman (1994) 的分配型協商與整合型協商，在協商中若協商各方無法配合對方之協商條件時，則談判容易破裂最終則以失敗方式呈現或者將會是單方面獲利。倘若雙方以合作的方式，依照對方所提出之協商條件而做適度的進退並且說明各自所需屬性，為了達成各方最大利益為目標下進行協商，則容易達成各方皆獲利之局面。

2.1.3 協商議題

依據林育群(2003)之整理，得到了大宗採購、計價模式、預付款模式、綜合採購模式、資源補償模式、地域性差價模式、便利交貨模式及後續合作模式八個主要的採購協商議題，整理成表 2.4 如下：

表 2.4 協商八大議題；資料來源:林育群(2003)

| 主要協商議題 | 內容 |
|--------|--------------------------|
| 大宗採購 | 藉由多數量的採購，以換取適當的價格或其他條件的要 |

| | |
|---------|---|
| | 求 |
| 計價模式 | 在此包括了付款與計價兩種，付款方式是指付款予供應商的方式，如：如即期現金票、一個月期票等方式；計價方式是指工程結算或物料結算的方式，如：完工結算（交貨結算）、每月結算等方式 |
| 預付款模式 | 藉由營造廠商賦予供應商預付款，即是事先給予一筆金額交予供應商，以便供應商能夠負擔施工之成本，以換取供應商能夠給予承包商適當的價格或其他條件的要求 |
| 綜合採購模式 | 承包商藉由同時採購供應商該公司之多項產品，以換取適當的價格或其他條件的要求 |
| 資源補償模式 | 承包商提供如提供人力或機具資源，降低供應商再工程施做時的成本，以換取適當的價格或其他條件的要求 |
| 地域性差價模式 | 依據承包商專案地理位置給予不同之優惠，承包商可能以賦予運費之補助等方式，以換取適當的價格或其他條件的要求 |
| 便利交貨模式 | 供應商必須配合承包商之進度而須將物料多次送貨至工地現場，且其時間須視工程進度而定，供應商無法確實知道時間表，以至於導致供應商有可能囤積太多的物料無法出貨，所以承包商可提出便利送貨模式如一次送貨，降低供應商的物料囤積等成本，以換取適當的價格或其他條件的要求 |
| 後續合作模式 | 承包商向供應商提出確保如有同樣的專案採購項目，依舊會向該供應商採購之後續合作之機會，以換取適當的價格或其他條件的要求 |

協商的過程中，雙方會以交換條件議題達到各自的要求條件議題，Ali (1998) 以供應商的角度針對營造廠商的行為模式，將投標（報價）決策所考量的因子以問卷的方式進行探討，發覺有 16 個主要的考量因子，其因子包含了：

1. 付款模式 (Prompt payment habit of general contractor)

2. 施工經驗 (Past experience with general contractor)
3. 施工規範清晰度 (Clearness of work's specification)
4. 先訂約再議價的行為 (General contractor's reputation for shopping after contract award)
5. 合約條款 (Contract condition)
6. 承包商相似工程專案之管理經驗 (General contractor's experience in managing such project)
7. 一般工程合約狀況 (Conditions of general contract)
8. 承包商相似工程專案之建造經驗 (General contractor's experience in building similar projects)
9. 規劃施工與管理之執行力 (General contractor's efforts in planning and supervision)
10. 財務能力 (General contractor's financial capacity)
11. 第一次交易 (First dealing with general contractor)
12. 準時完工能力 (General contractor's reputation for finishing projects on time)
13. 其他工程專案之相似分包項目 (General contractor has other work to award in your category)
14. 其他工程專案之相似分包項目的得標機會 (General contractor has better chance to get job than others)
15. 進度協商 (Discussing construction schedule with general contractor)
16. 技術協商 (Discussing construction methods with general contractor)

2.1.4 協商過程與策略

2.1.4.1. 協商過程

協商是人們解決衝突的一種方法，我們可以把協商活動看成一個程序。許多學者對

於協商的過程分別提出他們的定義，例如:Raiffa (1982)把協商過程劃分成四個階段下圖 2.1：

1. 談判準備(preparing for negotiation)：尋找各種可替代的選擇方案、確定欲達成的目標，以及可進行推理及模擬談判的情境。
2. 開局策略(opening gambit)：由於先提議或後提議可能會對參與者的利益有所影響，因此需決定誰先開始提議，並且對於不合常理的提議決定如何處理。
3. 讓步策略(concessing)：雙方提議形成差距而沒有交集時，應考慮讓步的幅度，並預計讓步次數，同時猜測對方的讓步底限，來調整自己的讓步幅度。在讓步幅度方面，大致可以歸類為：遞增型、遞減型、固定型、隨機型及互惠型。
4. 結束談判(end-play)：對於可能接受的結果，協商參與者應決定如何做承諾而不致輕易地否決提案，並對於無法完成的協商，決定後續應如何處理。

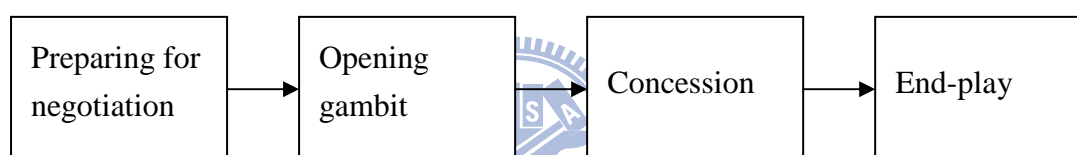


圖 2.1 協商階段（資料來源：Raiffa，1982）

Robinson 與 Volkov (1998)則將協商過程細分為描述與提出需求、確定目標限制與評估替代結果、計畫欲達目標和他人協商內容、依據協議結果調整策略、利用有助於達成協議目標的工具、協議結束紀錄雙方同意事項六個步驟。

林啟明(2002)依學者資料將協商過程整理如表 2.5，包括三個主要的階段：問題定義：描述問題、定義問題屬性、設定自己的屬性和偏好、談判策略之制定；屬性處理：計算協商空間、協商空間移動和讓步策略的變動；協商評估：進行協商提案的評估，並針對協商結果進行處理。

表 2.5 協商主要階段；資料來源:林啟明(1992)整理

| 協商 階段 | 問題定義 | 屬性處理 | 協商評估 |
|-------------------------|--------|--------|--------|
| Raiffa (1982)的 協商四階段 | 1.談判準備 | 3.讓步策略 | 4.結束談判 |

| | | | |
|--------------------------------|--|--------------|-------------------------------------|
| | 2.開局策略 | | |
| Robinson 與 Volkov (1998)的協商六階段 | 1.描述與提出需求 2.確定目標限制與評估替代結果 3.計畫為達目標和其他人協議內容 | 4.依據協議結果調整策略 | 5.利用有助於達成協議目標的工具 6.協議結束，紀錄雙方同意事項 |

2.1.4.2. 協商策略

協商過程最終將以找到最佳協商條件與雙方皆同意之價格點，各學者提出各自之協商策略模式。根據 Liang 與 Doong 於 1999 年的研究，議價中的讓步策略可歸納為效用遞增策略(utility increasing strategy)、效用遞減策略(utility decreasing strategy)以及效用平均策略(utility neutral strategy)三種策略，如表 2.6：

表 2.6 協商策略

| 策略 | 策略定義 |
|--------|---|
| 效用遞增策略 | 在一開始出價的時候，給予買方較低的折扣，接下來給予愈來愈多的讓步，買方在議價過程中會感到效用遞增。 |
| 效用遞減策略 | 在一開始出價的時候，給予買方較高的折扣，接下來給予愈來愈少的讓步，買方在議價過程中會感到效用遞減。 |
| 效用平均策略 | 在一開始出價的時候，給予買方中等的折扣，接下來給予固定幅度的讓步。 |

為使用各策略在時間長短中出價的變化，效用平均策略與時間過程呈現正比狀況。而效用遞增策略隨時間增加則時間與出價呈現遞增狀態，即價格隨著時間增加由少慢慢增加。效用遞減策略隨時間增加則時間與出價呈現遞減狀態，即價格隨著時間增加由多慢慢減少。各策略之出價與時間關係如下圖 2.2 所示：

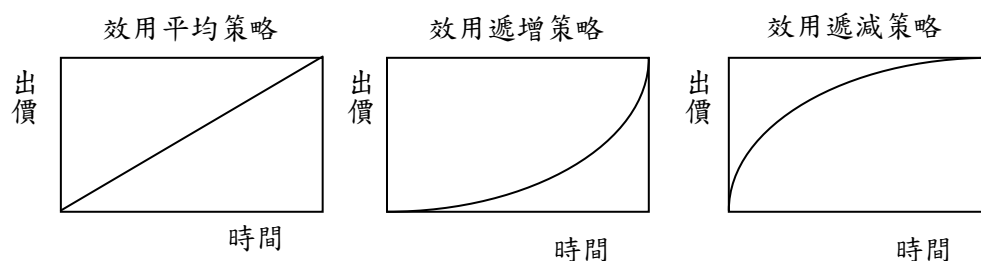


圖 2.2 Liang 與 Doong 所提的讓步策略;資料來源：LIANG,T.P.,and DOONG H.S

王忠宗(2000)提出由於買、賣雙方力量抗衡的結果，可產生下列三種採購策略定義整理如表 2.7：

表 2.7 協商策略定義;資料來源:王忠宗(2000)

| 策略 | 策略定義 |
|----------------------|---|
| 壓榨策略 (Exploit) | 當買方居於優勢時，宜採取比較激進的策略。因為供應風險不高，可以施加減價的壓力，並維持較低的存貨水準，藉以獲得超額利潤。不過買方必須注意不要殺雞取卵，以免危害長期的供應商關係或激起對抗的行動。執行方案有強迫降價、分散數量、現貨交易等。 |
| 平衡策略 (Balance) | 當買賣雙方勢均力敵時，買方應遵循中庸、均衡的策略，避免過與不及。價格應伺機協商，並保持相當存貨數量以為談判籌碼，凡事因勢利導，不輕舉妄動。執行方案有伺機協商價格、維持相當存貨、把握新供應來源的機會等。 |
| 多樣化策略 (Diversify) | 當賣方居於優勢時，買方宜採取防禦的策略，積極尋求原物料替代品或新供應商，可能必須增加市場研究或與供應商交際的費用，甚或採取向後整合（Backward integration）策略，自製供應原物料，保障供貨來源。簡言之，買方應尋求增加供應來源的機會。執行方案有不主動洽商價格、保有安全存量、積極尋求新供應商及替代品。 |

此外吳文華（1992）將議價策略區分為讓步次數、平均幅度、時機選擇及

傾聽方式四種方式，亦可以用來衡量協商過程，其定義如下表 2.8：

表 2.8 協商策略定義;資料來源:吳文華(1992)

| 策略 | 策略定義 |
|------|--|
| 讓步次數 | 在協商過程中，從協商的開始到結束，讓步的總次數 |
| 平均幅度 | 協商過程中，從協商的開始到結束，讓步的總幅度除以總次數 |
| 時機選擇 | 協商過程中，從事讓步行為時，對於目前所處情況之協商時機的選擇。其選擇好壞程度，取決於受試者認為談判結果好壞的影響 |
| 傾聽方式 | 協商進行時，細心傾聽對方所說的話，表現身體動作，並能夠讓對方明確又充分說明，進而企圖了解對方所說的內容，體會對方的觀點。 |

上述之兩策略時機選擇與傾聽方式，由於牽涉協商者的主觀判斷，若經由本研究網路式協商遊戲無法面對面進行協商，則不適用於玩家在過程中判斷對方所使用之策略為何。

2.2 網路遊戲相關文獻回顧

2.2.1 網路式教學

隨著教學典範的轉移，電腦科技也革命性的改變了實際的教學應用，使得傳統電腦輔助教學的設計駛向多媒體的新紀元。它是一種非線性(Non-linear)的資訊表達方式，提供了多種型式的資訊，諸如文字、圖像、聲音、動畫、視訊或其他資料等(林淑玲 2001)。Keegan (1986)與(鍾健剛 2001)認為教師與學生無法同地同時進行教學活動，藉由現代科技的輔助教學系統如視訊、多媒體、電腦與網路等方式作為時空隔閡的橋樑，而達到教育的目的，此種教學方式就稱為遠距教學。資訊化的時代是終身學習的時代，遠距教學也將是重要學習工具之一(吳忠哲 2000)。

基本上，網路教學乃是一種資源為主的學習環境，其中教師不再是傳統的專家角

色，而是以學習促進者的角色來引導學習者的學習；教科書不再是唯一的教學資源，不同形式的教材與媒體之應用都可豐富學習者的學習。Keegan (1986)將網路教學之特性簡要歸納如下：

- (1)師生間即使是分開的，教學者與學習者之間仍有互動
- (2)學習的成員可自由參加，學習時間由個人掌控
- (3)提供學生與成人教學更多元之教學選擇
- (4)結合多媒體之使用進行教學，利用聲光效果增加學習效果

在電子媒介的協助下，學習逐漸擺脫在教室與老師「同步接觸」之限制，這類藉由網路媒介突破空間、時間限制而實施的教學，無須教室現場，學生能在任何時間、任何地點學習。電腦網路提供了新興的方式去設計、發展、儲存、傳送教學素材；電腦網路提供了一個既虛擬又真實，且能提供隨時隨處都能學習的環境，改變了傳統的「教」與「學」的活動與環境。資訊科技的進步對教育與訓練所產生的影響，不只是造成學習的迫切性，而且也形成了教育訓練革新的契機。

2.2.2 網路遊戲類型



網路遊戲類型依 Allen 與 David(1995)分為以下三種類型：

1. 面對面(Head-to-Head)遊戲類型

面對面遊戲是專為只有兩位玩家所設計的，每一個面對面遊戲都必須準備兩台電腦，一台負責啟動遊戲，另一台負責回應送出的資訊，利用訊息的傳遞，透過應用程式的解讀，即可以做出聊天或是更複雜的產生新的3D 景象的動作。控制面對面遊戲所用到兩個最主要的技巧分別是回合制(Round-Based)和動作制

(Action-Based):

(1)回合制：

兩個遊戲玩家輪流取得遊戲的控制權，例如下棋的遊戲，當玩家甲移動完棋子後，就將控制權交給玩家乙，以此方式輪流。

(2)動作制：

其處理的方式就是兩台電腦不斷的傳送即時的資訊，所以相對於回合制，動作制就要更複雜的管理訊息系統來處理訊息。

2. 多人連線(Multiplayer)遊戲類型

亦即是給兩人以上共玩的遊戲。由於此種遊戲有太多的動作會在同時間發生，所以訊息的處理相對的比較重要，也必須更細緻，才不會造成網路傳輸的資源被浪費；最常見的多人遊戲伺服器就是點對點伺服器，遊戲即可在每個節點(Node)接受數個玩家，一旦有人自願成為伺服器，其他玩家就連(Hook)進節點把其當成伺服器。

3. 遠端伺服器(Online)遊戲類型

最有彈性的伺服器就是遠端伺服器。這種伺服器是24 小時無休的，與玩家沒有瓜葛，會用到這種伺服器的通常是即時遊戲。它的主要優點就是玩家可以隨時連上伺服器並立即開始玩遊戲，不必等到找齊了朋友才能玩，增加便利性。遠端伺服器對角色扮演遊戲如時下最流行的線上遊戲「天堂」也很適合。玩家可以創造獨特的角色與其他人交流，並在想離開時離線，下次上線時，會發現周遭的玩家有了極大的改變。

2.2.3 網路遊戲模式

依鄭昀杰(2004)目前網路遊戲的模式可分為以下三種：

1. 網路遊戲(Web Games)：

這種模式的網路遊戲通常是免費的，玩家不需購買遊戲程式，只要連上特定的網站，便可以享受到簡易的遊戲樂趣。網站遊戲受限於容量和成本的限制，因此遊戲通常都很簡單。

2. 提供網路連線功能的單機遊戲(Multiplayer Games)：

很多針對 PC 所設計的單機遊戲，為了延續遊戲的生命力，以及增加遊戲的挑戰性，通常都設計了可以透過區域網路(LAN)或是 Internet 進行多人連線遊戲的功能。玩家只需購買一套支援連線功能的單機遊戲，便可以免費在網路上與其他玩家一同玩樂。

3. 線上遊戲(Online Games)：

線上遊戲只能透過 Internet 進行遊戲，玩家取得遊戲程式後，無法在自己的電腦上直接進行遊戲，必須連結至遊戲廠商所建製的遊戲伺服器才行。在台灣，大部分的線上遊戲程式可以免費取得，但必須以計時制或是月費制的方式繳納連線費用，有點類似行動電話的計費方式。從過去到現在，是被視為最具前瞻性與發展潛力的遊戲類型，同時也是國內遊戲廠商積極發展的領域。

2.3 電腦輔助教學遊戲相關文獻

電腦輔助教學(Computer Assisted Instruction，簡稱 CAI)為 1960 年代繼編序教學法(Programmed Instruction)與教學機(teaching machine)後所發展的一種教學法。自 1970 年代之後，電訊傳播媒體與科技就被大量、快速地運用於教學上，這項發展正影響著教學的組織結構與學生的學習型態(張雅雯 2000)。隨著科技的發展、終生學習理念之倡導及電腦網路的普及，電訊傳播、資訊科技與教學活動、課程規劃的結合，使得教學方式能超越時間與空間的阻隔與障礙，提供學生隨時隨處可進行學習活動。電腦應用於教學工作上希望透過雙向溝通、生動活潑的畫面和音效，取代傳統較為單向、呆板的教學環境，以引起學習者的興趣，進而提高學習成效。

2.3.1 電腦輔助教學類型

現今網路資訊發達，面對強調統整式、人性化的教育改革，結合學習者經驗與需求所規畫出的主題式統整課程，以學習者為主的學習方式將取代以往教學者由上而下的授課方式。林奇賢(1997)認為使用者對多媒體資訊不但在感官上較易於接受，而且在記憶處理上更優於文字媒體。更重要的是多媒體所帶給使用者的親和性界面及互動性，使得電腦成為一種有用的教學媒體。綜合張雅雯(2000)、Rounds(1986)、Bushell(2004)、Sawhney(2001)與 Dominique(2002)等學者應用電腦輔助學習教材軟體依其表現方式可大致區分為五大類型：

(1) 模擬式(simulation)

張霄亭(1982)認為模擬式電腦輔助學習是最具創造性的電腦軟體，提供學習者一個似真性的學習情境，使其有親臨其境的效果。陳忠志(1990)認為模擬式教學方式不但可引發高度的學習動機，同時經由與電腦所呈現的情境產生互動，學生可獲得與真實相似

的經驗，讓不易接觸到的環境或現象在電腦上可獲得瞭解。如 Sawhney(2001)將建築過程以 3D 圖形展示未完全建築之全貌或細部結構之樣式；洪銘駿(2003)在管理理論與實務課程中，由學生扮演實務之角色(工程師、工人等)，利用影音裝置預錄角色在實務上發生事件處理過程，由學生自行編寫劇本及扮演角色，模擬假想情境中瞭解、揣摩到真實的情況以實際體驗來獲得學習，並在事後討論學習過程之問題，教師將角色扮演之演出過程錄製成示範教材，後於課堂中讓學生以觀看影片再加上事後討論之方式來獲得學習，模擬式教學可應用於各階段，提供教材內容、引導學生學習、提供學生練習及學習效果的評估等。

(2) 練習式(drill and practice)

練習式電腦輔助學習主要是加強反覆練習，增加學習記憶(張霄亭 1982)。在實際的教學情境中，練習是教師用來強化學生所學知識技能中不可或缺的一環(陳忠志 1990)。Criswell(1989)認為在有效的學習過程中，練習式教學提供學習者思索與練習。任何型式之練習，其目的皆是要達到自發階段，以使所獲得之知識或技能能達到精熟。練習式教學中的練習題目宜選擇教材內容的重要部份，以及在教學過程中必需重覆呈現的部份，例如 Rounds(1986)將作業進行之所需人數，透過電腦運算讓學生試驗出每個作業最佳施工人數。

(3) 教育遊戲式(instructional games)

遊戲式電腦輔助學習是在具娛樂性、挑戰性的遊戲中，啟發學習者的學習動機，以幫助其學習或熟悉技能(張霄亭 1982)。遊戲式教學是將學習的內容融入遊戲中，透過探險式、戰鬥式、角色扮演式、填空遊戲式等方式提供學生練習及熟悉相關知能(陳忠志 1990)。在有效的學習過程中，遊戲式教學可呈現教材內容、引導學生學習、學習成效的評估及學習成效的評估。遊戲式教學可引起學生學習動機及注意力，而且可傳遞大量資訊。如事實的辨別技巧、知識的概念、問題解決的規則使用及溝通能力的態度等皆可經由有趣的設計引起學習者的學習動機，例如 Bushell(2004)模擬商業公司追求利益與商機進而互相競爭的遊戲。

(4) 測驗式(test)

測驗式電腦輔助學習是指讓學生在電腦軟體中進行考試評量，以評估學生的學習成效。經由題庫的建立，選擇適合學生的考題，考試結束後，學生可立即從螢幕上得知答

案及測驗成績。同時，測驗結果亦可即時轉成成績資料檔案，供教師分析資料，或供學生查詢(陳忠志 1990)。在有效的學習過程中，測驗式教學提供學習者做學習成效的評估，例如 Dominique(2002)將結構學考題輸入電腦，學生由電腦操作過程回答問題。

(5) 輔導式(tutorial)

輔導式電腦輔助學習是透過電腦的使用，依照學生學習能力的差異，呈現不同的知識與現象，以增加學生獲得知識的機會(張霄亭 1982)。由電腦扮演教師的角色，並輔導學生，使其達成學習的目標。在有效的學習過程中，輔導式教學能夠呈現教材內容給學生、引導學生學習、透過練習強化學生所學知能及評量學生的學習成效(Trollip & Alessi 1988)。發展電腦輔助學習教材時，應除了需考量學習主題的學科特性是否適合用電腦來呈現外，更需確認該教材在學習過程中欲扮演的角色，進而選擇合適的電腦輔助學習類型，才能有效達成學習目標及電腦輔助學習的目的。(張雅雯 2000)

以下為運用電腦輔助學習各類型在有效教學過程中所能提供的功能，如下表 2.9 所示：

表 2.9 電腦輔助學習功能比較表,資料來源：張雅雯 2000

| 類型 | 有效的教學過程 | | | |
|-----|---------|------|----|------|
| | 教材呈現 | 引導學習 | 練習 | 成效評估 |
| 模擬式 | ● | ● | ● | ● |
| 練習式 | — | — | ● | — |
| 遊戲式 | ● | ● | ● | ● |
| 測驗式 | — | — | — | ● |
| 輔導式 | ● | ● | ● | ● |

●表示能夠提供該項功能

由表可知，對於教材呈現、引導學習、練習及成效評估等教學目標，模擬式、遊戲式及輔導式之電腦輔助教學軟體系統，皆可達成輔助教學之目的，然練習式及測驗式電腦輔助教學軟體系統達成之教育目標較少，顯示單調制式之教學軟體，並無法達成教材

內容之完整呈現，且易因學生之接受度較低，無法引導學生進行學習，因此未來發展之電腦輔助教學軟體系統，應以模擬式、遊戲式及輔導式之系統為建置方向，完整呈現教材之內容，且透過遊戲式之學習機制，提升學生學習之意願。

單機執行之電腦教學雖然可重覆使用，但是學習久後缺乏彈性。整個學習過程中只有學習者與電腦兩個角色，如此並不能提供學習者群體學習的機會。如果在腳本和軟體設計上不能持續引起學習動機，很快地就無法吸引學習者使用。楊家興(1993)與Cabral(2004)研究結果認為普遍利用電腦多媒體來輔助教學能有較佳的學習成效。然而藉由網路呈現的超媒體資訊較傳統電腦輔助教學更能實現個別化教學的理想，因此有效運用網路超媒體在電腦輔助教學上，將協助教學有效率地進行教學活動。

2.3.2 遊戲式電腦輔助教學

2.3.2.1. 教學遊戲之優點

「遊戲」本身具有特定行為模式、規則條件、身心愉娛樂及勝負輸贏的行為表現(榮欽科技 2003)。Dempsey (1996)認為遊戲是包含一人或多人玩家的一組活動。它包含目標(goals)、規範(Standard)、酬償(payoffs)與結果(consequences)，遊戲包含某方面的競爭，即使是與自己的競爭。

所以海連胥(1995)認為將教學以遊戲的形式呈現，不但可讓學生愉快地學習，又容易有成就感，如果能夠讓學生將玩電腦遊戲的精力與時間轉移至課業上，想必對於提升學生的學習成效有所助益。因此本研究開始嘗試將電腦遊戲與營建學習活動結合，希望透過遊戲的方式，為學生帶來新鮮與刺激感，讓學習者一直保有興趣持續在遊戲中學習並吸引學生主動去了解營建學科知識與技能。

整體而言，遊戲式電腦輔助學習的做法是將參與遊戲活動的動機轉化為參與學習活動的動機，進而提昇學生的學習成效。鄭文賓(2000)認為推究遊戲本質的時候，有勝負條件之大多數的遊戲都屬於對抗的性質，也就是說，這些遊戲的終極目的在於擊敗對方。就商業目的而言，成功的遊戲必須在短時間之內引起學習者的興趣，而競爭正好是激發興趣最有效的手段之一。王千濤(2001)實驗結果發現：(1)大部分的學習者較喜歡用競爭程度較強的方式來進行遊戲。(2)比較傾向於自己一個人一組，能夠主導遊戲的進行而不受其他人的干擾。(3)學習者覺得與對手面對面會使遊戲更有趣。(4)非面對面競爭可以較專心思考問題，不受到競爭對手的干擾。綜合上述所說本研究將分析營建相關遊

戲方式教學活動，整理出適合目前營建管理遊戲式教學之流程與規則，並以實務為基礎希望符合營建實務現況，最後結合遊戲因素與競爭因素的優點，進一步提昇學生的學習動機與學習成效，以做為發展營建遊戲式電腦輔助學習軟體時的參考。以下分析營建相關遊戲教學之案例，找出並整理適合本研究之營建管理遊戲教學模式。

2.3.2.2. 電腦教學遊戲之設計

教學遊戲設計，應當了解在遊戲中有什麼條件，才能使遊戲成為電腦教學遊戲。Fletcher 曾對遊戲做了下列的定義：

- (1) 要有一位決策者，亦即遊玩者，或稱使用者

編寫技巧當然依遊戲的性質而異。有些遊戲需要至少兩個人以上才可以進行。但在電腦中只要單獨一個人就可以進行。電腦遊戲中給予每個遊玩者有機會去決定如何玩，此稱為一個 turn。

- (2) 規則來管制行為的選擇

從一個 turn 到另外一個 turn 之間完全取決於各類遊戲中達成目標的策略。而這些策略的運用必須在一組規則之下進行。

- (3) 在遊玩者之間有競爭性

目標是用來決定結束或贏得一場遊戲，而其必須由遊玩者自己所創造。因而為了贏或輸，遊玩者在創造自己的策略時，會造成相互之間的衝突或競爭。

- (4) 特別的目標，能產生報償和懲罰

為了加強教學效果，在遊戲中必須設有某種報酬或懲罰以激發或鼓勵遊玩者的興趣，而這種償罰可促進遊玩者內在的肯定以及外在的認可。內在的肯定大都用視覺或聽覺的效果達成。外在的因素可用分數或能力的增減等來進行。

- (5) 能夠讓各種不同程度的遊玩者，選擇自己喜好的遊玩模式

設計教學遊戲時，為了隨時隨地讓不同程度的遊玩者參與，遊戲本身的材料來源依程度而不同。固然遊戲本身的內容或模式可讓遊玩者做選擇，但是通常還是以技術的不同層次來決定如何進入遊戲中。

- (6) 要有一個資訊系統，隨時表現出遊玩的狀況

遊戲整個狀況的資訊系統可以提供數據或情況以利遊玩者做下一步的決定。資訊系統在呈現部分或整體的遊戲狀況下可以讓遊玩者容易進行策略的擬定和改變。有時資訊系統也提供一些暗示來改善遊玩者的策略，尤其在比較須憑運氣來贏得遊戲時更須有一適當的提示。又關於資訊的提供有時儘對於特定的玩者，而對於其他玩者則隱藏。這要依遊戲本身的行為需要而決定是否要做討價還價、調度或合作等。

2.3.2.3. 教學遊戲的型態

一般而言，在教學遊戲上可分為下列三類：

1. 自由式(Free-form)遊戲

這種型式的遊戲是對於遊戲位置、目標、物體甚至規則較具有挑戰性、創造性或改變性。因為它具有高彈性的符合人類豐富的想像力和革新力，基本上，自由式可以讓玩者交互作業而經驗到一些沒有預先描述在遊戲劇本畫面上，如：撲克牌遊戲、大富翁和象棋等。

2. 限制式(Rigid-form)遊戲

在限制式的遊戲中，規則和實際上的特性規定比較嚴格。在對於法定的解決方法或空間外做任何決定是不被允許的，也不被建議的。如：拼字遊戲、五子棋遊戲等。

3. 開放式(Open-form)遊戲

開放式的遊戲和學校教學比較有關的另一種遊戲型態，上面的限制式比較著重於遊戲空間和時間的控制；而開放式則著重於課程內容的應用，遊戲對象大部分限制於教育程度比較接近但遊戲不受時空限制。這類遊戲，不是強調想像力或創造力，而是記憶力和數學演算能力。這和自由式是有區別的。如：等比級數遊戲、看圖說字遊戲比賽和益智遊戲等。

2.4 遊戲式電腦輔助教學軟體於營建管理課程之應用

在業界電腦化的管理有越來越普遍的趨勢，由於電腦的應用可提升營建相關作業之效率，使得各項工作能在電腦輔助下得到最佳工作效果。隨著現代專案規模與複雜度增加，需要更好的訓練方式培訓人才，對培養專案管理人才的這已經變成關鍵。本節將探討目前營建領域電腦輔助教學遊戲式軟體應用之現況，並分析各類型教學軟體之系統架

構及功能，作為本研究規劃遊戲式教學軟體架構之參考。

2.4.1 營建專案管理遊戲式電腦輔助教學案例探討

部分美國教育學者著手開發營建工程教育之電腦遊戲軟體，對於在學學生進行營建實務之教育訓練，透過電腦系統對於營建執行目標之過程模擬，利用實務常見之工程狀況以低廉之訓練成本，使在學學生迅速瞭解工程執行過程所遭遇之問題及管理關鍵，整合營建理論與工程實務需求，提升在學學生對於營建實務知識之理解能力。

1. 土木工程專案管理遊戲

這類遊戲是根據現實情形在研究室裡模擬工程面臨挑戰的問題所進行之教學方式，目前國外已有結合模擬式及遊戲式之營建電腦輔助教學之軟體系統，如 Herbsman(1986)針對土木工程專案管理之過程，開發出對 CEPMG 之教學系統(Civil Engineering Project Management Games)，該系統之流程架構如下圖 2.3 所示。

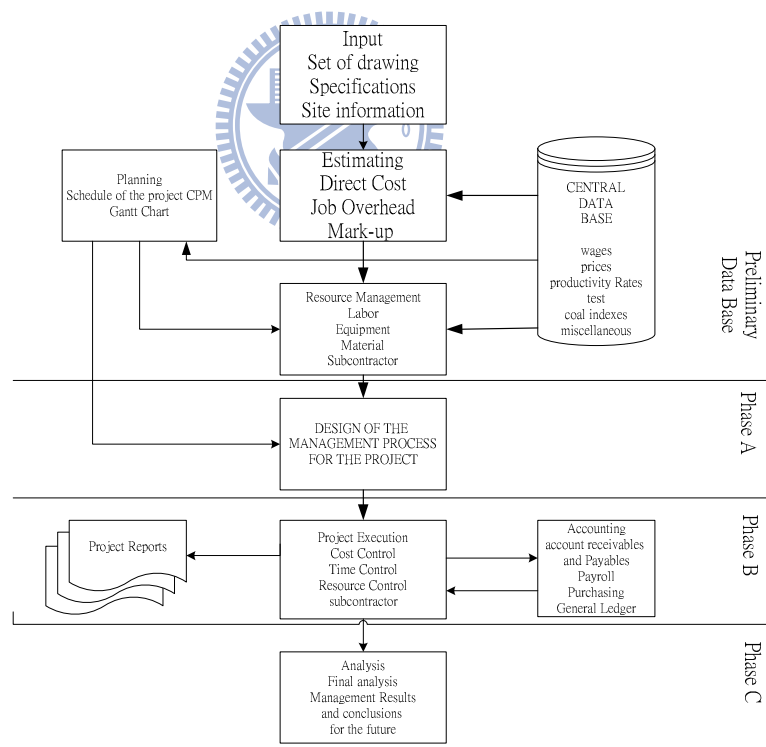


圖 2.3 CEPMG 概念流程圖；資料來源(Herbsman 1986)

由圖 2.3 可知，CEMPG 將土木工程專案管理流程分為四個部份，初始資料庫(Preliminary Data Base)、階段 A(Phase A)、階段 B(Phase B)及階段 C(Phase C)等。其中初始資料庫(Preliminary Data Base)專案儲存專案基本屬性資料，如專案描述資料、圖說、

成本資料、資源管理項目(包含人力、機具、材料與分包商)及進度管理資料等資料。在遊戲開始前會先將遊戲背景說明，利用圖片或是文字說明，準備遊戲所需工程成本相關資料及進度資料，當學生進行設計專案時之資料依據。

階段 A 部分，學生依系統提供之專案基本資料，包含作業項目(如挖方、填方)、作業數量(如挖方 1200m³)、資源單位成本(2000 元/人)、工率(如挖方 2.3 人/m³)及里程碑時間(如挖方最多費時 5 天需完工)等資訊，規劃專案之成本及進度控制計畫。在成本控制計畫方面，學生依據作業項目、作業數量、資源單位成本及單位作業資源使用量，再參考里程碑時間之設定，計算各作業項目之單價及總價(如表 2.10 所示)。

表 2.10 成本預算表

| 序 號 | 作業名 稱 | 單 位 | 數量 | 人力 | | 材料 | | 機具 | | 小計 | |
|--------|----------|----------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|--------|
| | | | | 單價 | 總價 | 單價 | 總價 | 單價 | 總價 | 單價 | 總價 |
| 1 | 開挖 | m ³ | 100, 00 | 0. 34 | 33840 | 0 | 0 | 0. 05 | 5231 | 0. 39 | 39071 |
| 2 | 填土 | m ³ | 30, 000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0. 05 | 5231 | 8. 46 | 253800 |
| 3 | 混凝土 | m ² | 5, 000 | 1. 77 | 88500 | 1. 40 | 70000 | 0. 05 | 5231 | 3. 17 | 158500 |

在進度控制計畫方面，學生依作業數量及工率規劃各作業項目之執行時間，系統依作業先後關係繪製專案甘特圖(如圖 2.4 所示)

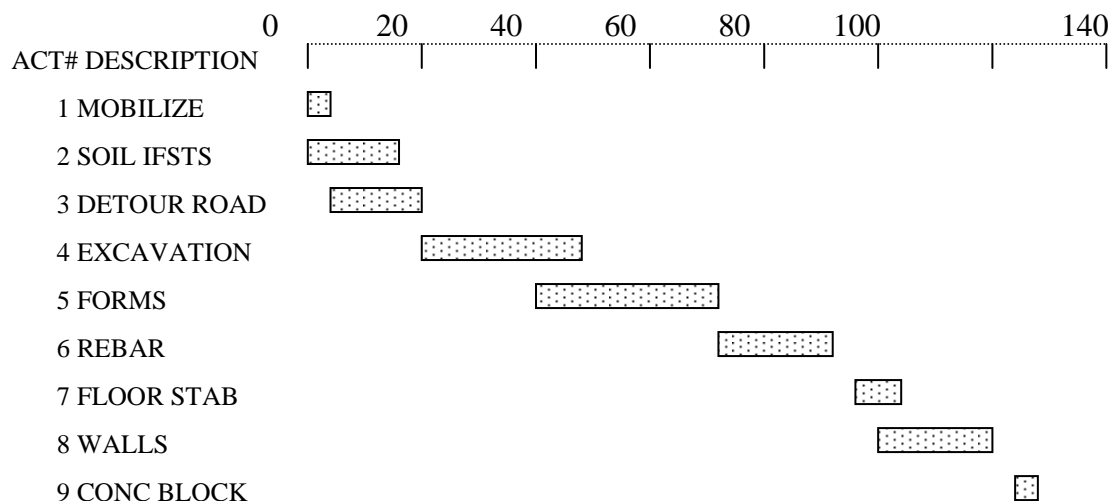


圖 2.4 專案甘特圖

階段 B 為專案施工管理階段之程序，該系統依據階段 A 之學生成本及進度控制計畫內容，進行工程專案執行之模擬，考慮天候因素對於工程執行之影響，學生需視模擬情況持續修正其進度及品質之管理計畫及紀錄，例如學生排定挖方作業需工作 5 天，然

系統模擬時連續 2 天降雨，造成工程進度落後 2 天，則學生需進行需趕工或延後完工時間之決策；階段 C 則係比較階段 A(專案規劃)與階段 B(專案執行模擬)之成本與進度之差異，並透過圖表方式分析差異造成之原因，且學生配合模擬分析之結果，即時提出意見及問題，具效率學習土木工程專案管理之模式，並瞭解實務管理模式之執行方式。

Herbsman(1986)所發展之 CEPMG 系統，目的訓練學生成本與進度規劃能力，並透過該軟體模擬土木工程專案執行過程之資源變化情況，考驗學生工程資源規劃之能力，藉由學生與電腦間之互動，學生可獲得與實務情況相似之工程管理經驗，再經由教師指導及同儕間之討論，可大幅提升學生對於工程管理實務問題之瞭解。

2. 專案管理遊戲(Project Management Games)

工業發達後，各類型營造工程規模逐漸浩大，分工相對也越細密，各部門之工作更趨於專業，因此協調規劃、設計與施工期間之分工專業團隊更形重要。基於這種需要，使業主願用專案管理經理以最有效率之方式完成工程，並整合工程問題。Cabral(2004)運用電腦輔助教學方式，模擬專案管理過程進行學習，並認為將學生置身於一種情境式虛擬環境中將有助於學習專案管理，因此在網路上將專案管理之學習設計成虛擬之遊戲，讓學生在遊戲中學習，遊戲名稱就稱為專案管理遊戲。

專案管理遊戲之目標為(1)管理專案過程避免可能遭遇之危險或陷阱，使工程達成最小之傷害；(2) 成功處理工程不可避免的挑戰，如及時完工計劃、預算不超支、人員問題、介定工作範圍與客戶需要等等。

遊戲適合年齡 20 至 60 歲之間的人學習，學習者可能需要一些專案管理的常識或是工作經驗，遊戲最初由教師發送電子郵件通知學生課程進行須知與通告等，如下圖以電子郵件通知學生將進行專案管理人之訓練通知。

遊戲將進行一個月，通知學生後教師(遊戲之發起人)以檔案、電子郵件、語音郵件、影像等方式通知學生專案內容，專案時間表與工程預算等資訊。遊戲設計各種不同工程問題與工程可能有之陷阱，利用選擇題之方式要學生選擇答案，如圖 2.5 所示，當學生做出選擇後，教師會告訴學生所選擇答案之結果，並告訴學生這結果所產生之問題，當學生再做出選擇後，教師會告訴學生所選擇答案之結果，並要求學生解釋自己為什麼選擇這樣的答案，經過兩回合之問答過程，最後老師與學生在課程討論每位學生所做之回答，並選出最佳解決方式或是處理方法。

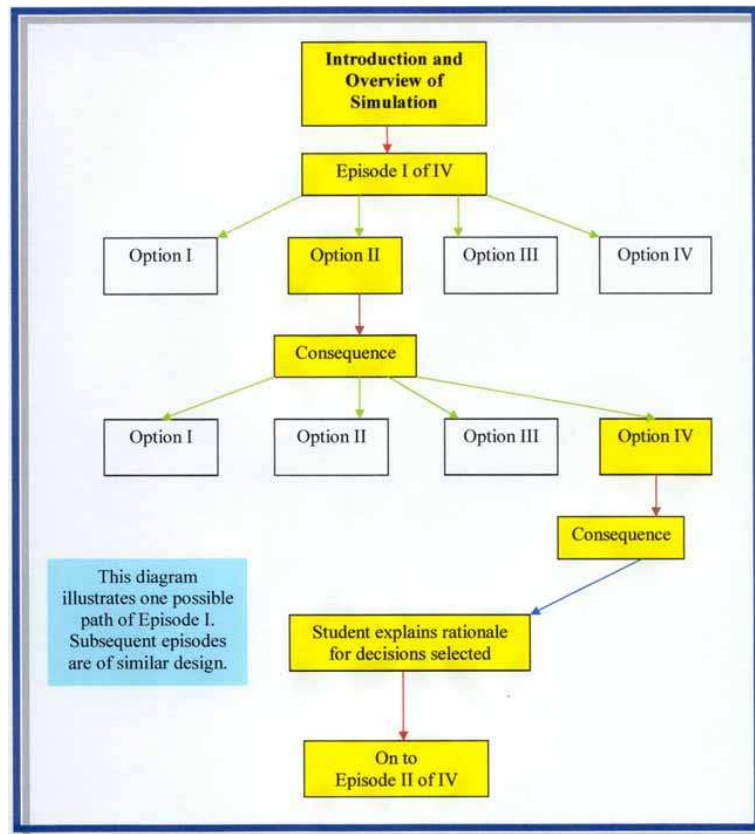


圖 2.5 專案管理遊戲教學概念流程

Cabral (2004)所設計之遊戲要求學生扮演成專案經理解決工程需要決定之障礙或陷阱，利用專案管理遊戲學習專案管理的方式，就可在沒有真實風險危害工期及資源情形下學習，學習不受地域限制，此種教學模式將是專案管理學習之趨勢。另外 Rounds(1986)根據現實營建業之專案資料設計成電腦模擬遊戲，讓學生進行專案管理訓練，遊戲是在 DOS 的介面下利用 Fortran 77 軟體所寫成，訓練學生如何利用人員資源調度，維護工程預算並掌握工期。

遊戲之題材是根據實際專案進行報告(如施工之日報表、工程進度圖與施工預算等)設計，每個工作項目處理方式都已經有標準答案並建入電腦，學生依工程項目之順序決定所須施作之人力，並在每一個作業項目訂定工程可能發生之問題，學生可經由系統提供之選項，選出適合之解決方法，但錯誤的答案將導致工程延誤與成本損失，而且會引發下一個問題，直到問題得到正確解答。

遊戲採回合制，一回合代表實際時間一個月，每一回合系統要求學生輸入下個月可能進行作業項目之施作人數與這個月作業遭遇之問題，當(1)專案 100%完工；42 回合後專案達不到 100%完工或；(3)36 回合後專案達不到 80%完工，遊戲宣告結束，遊戲結束

後，可讓學生重新回顧專案過程，並將工程所有問題解答與工程最佳化展示，學生經由回顧能夠學習如何解決遇到同樣之問題。

2.4.2 投標領域電腦輔助教學系統

本節主要針對投標領域相關之電腦輔助教學系統進行文獻回顧，相關的投標遊戲包括：商業遊戲、建築工程投標教學網頁、SuperBid 等三個系統。

商業遊戲

Bushell(2004)認為商業遊戲 Business Game 是一種模擬商業公司追求利益與商機進而互相競爭的遊戲，具體而言，遊戲利用電腦模擬財務操作與市場交易。商業遊戲的強項在於提供主要真實商業情況之系統，系統含有競爭與風險變化之環境，在這樣虛擬的環境中可引發學習者高度積極參與，且發展這樣的教學技術也可改善個人與團體在學習上之表現。Bushell(2004)認為商業遊戲在管理教育方面是一個最有用的教學方式，這類遊戲廣泛被大專院校或是商業界等使用於管理教育方面。在營建競爭市場中能立於不敗之地，最重要的觀念之一發展出自己的得標策略，以確保能持續獲得工作和增加市場佔有率(Nassar 2002)。根據這樣之概念 Nassar(2002)發展一個模擬遊戲，遊戲的目的是比較市場佔有率(Market Share)與標價(bidding price)之間對於承包商能否獲得更多工作之重要性。

遊戲中所指之市場佔有率(Market Share)被定義為市場某部份材料(例如混凝土、鋼材等等)相較於其他人(競爭對手)在市場所佔有的數量。分析市場佔有率可幫助未來所需人力與裝備資源之規劃與決策，對承包商而言在市場佔有多數之重要性不僅是獲得現有之工作，而且也能增加商業成長的潛力，尤其是營建方面的產業在於合約協商時，當承包商於之前表現不錯時，業主傾向再一次續約。因此，市場佔有率對於承包商能不能從市場獲得標案與得標策略就相當重要了。會影響承包商標價(Bid Price)之因素包含風險、既有之工作數量(market share)與公司容債力等，根據前三個因素後所決定之標價會調漲百分之幾(%)的獲利率，但大多數競爭對手會為了得標而降低獲利率，但是這樣的決定通常會因本身市場佔用率是否足以承受低價之風險而做之考量。

所以參加遊戲的使用者目標在於考慮當競爭對手在標案中的漲價獲利決定市場佔有率(Market Share)與標價(bidding price)之間的相互作用，遊戲中所指之市場佔有率(Market Share)被定義為市場某部份材料(例如混凝土、鋼材等等)相較於其他人(競爭對手)

在市場所佔有的數量。遊戲中假扮四組承包商進行競標，總共進行 12 季，每一季(Quarter)承包商需決定標案付款項目之價格，價格會決定承包商贏得之工作數量，工作數量可贏得更多工作及確保市場佔有率，較低之標價可以有較高之價格因素(price factor)與贏得更多工作，工作數量多寡也代表承包商在市場之佔有率，高市場佔有率與高價格因素(price factor)將使得承包商能獲得更多利潤。其利用 Microsoft Office 的 Excel 進行遊戲，其畫面如圖 2.6 所示。遊戲中以開挖計價項目做競價為例子並假設市場開挖總數量，承包商唯一能下的指令為決定工作價格(Bid Price)，工作價格影響能獲得開挖工作數量之市場佔有率(Market Share)，遊戲 12 季都依四個循環進行。

| Quarter | Average Price | Total Team sales | TEAM ONE | | | | TEAM TWO | | | | TEAM THREE | | | | TEAM FOUR | | | |
|---------|---------------|------------------|-----------|--------------|--------------|--------|-----------|--------------|--------------|-------|------------|--------------|--------------|-------|-----------|--------------|--------------|-------|
| | | | Bid Price | Market Share | Price Factor | Sales | Bid Price | Market Share | Price Factor | Sales | Bid Price | Market Share | Price Factor | Sales | Bid Price | Market Share | Price Factor | Sales |
| 0 | 10 | 4000 | 10.0 | 0.25 | 0.1 | 1000 | 10.0 | 0.25 | 0.1 | 1000 | 10.0 | 0.25 | 0.1 | 1000 | 10.0 | 0.25 | 0.1 | 1000 |
| 1 | 9.205 | 5648.1 | 6.0 | 0.25 | 0.2557 | 2556.9 | 8.8 | 0.25 | 0.118 | 1183 | 8.0 | 0.25 | 0.144 | 1438 | 14.0 | 0.25 | 0.047 | 439.6 |
| 2 | 9.7517 | 10961 | 5.0 | 0.4527 | 0.3901 | 7063.4 | 6.0 | 0.2095 | 0.27 | 2265 | 8.0 | 0.2545 | 0.152 | 1552 | 20.0 | 0.0831 | 0.024 | 81.09 |
| 3 | 11.4912 | 3189.2 | 12.0 | 0.6444 | 0.0798 | 2056.9 | 11.0 | 0.2066 | 0.096 | 789.9 | 15.0 | 0.1416 | 0.051 | 289.3 | 8.0 | 0.0074 | 0.18 | 53.13 |
| 4 | 13.2478 | 4046.8 | 12.0 | 0.645 | 0.092 | 2373.4 | 14.0 | 0.2477 | 0.068 | 670.5 | 7.0 | 0.0907 | 0.27 | 980.8 | 20.0 | 0.0167 | 0.033 | 22.07 |
| 5 | 12.7115 | 3755 | 12.0 | 0.5565 | 0.0863 | 2070.8 | 13.8 | 0.1667 | 0.066 | 439.4 | 10.0 | 0.2424 | 0.127 | 1232 | 15.0 | 0.0055 | 0.056 | 12.32 |
| 6 | 14.1462 | 3589.7 | 12.0 | 0.5515 | 0.0982 | 2167.1 | 14.6 | 0.117 | 0.087 | 311.3 | 13.0 | 0.3082 | 0.084 | 1099 | 17.0 | 0.0093 | 0.049 | 6.426 |
| 7 | 9.78624 | 3476.2 | 12.0 | 0.6047 | 0.068 | 1643.6 | 5.1 | 0.0869 | 0.37 | 1285 | 15.0 | 0.3065 | 0.043 | 533.5 | 7.0 | 0.0018 | 0.2 | 14.32 |
| 8 | 9.51896 | 3704.9 | 12.0 | 0.4729 | 0.0661 | 1250.3 | 9.1 | 0.3695 | 0.116 | 1709 | 9.0 | 0.1535 | 0.118 | 721.3 | 8.0 | 0.0041 | 0.149 | 24.51 |
| 9 | 13.4081 | 3886.9 | 12.0 | 0.3375 | 0.0931 | 1256.9 | 13.6 | 0.4612 | 0.072 | 1331 | 9.0 | 0.1947 | 0.166 | 1289 | 19.0 | 0.0066 | 0.037 | 3.83 |
| 10 | 13.0965 | 6351.2 | 12.0 | 0.3234 | 0.0909 | 1176.4 | 6.4 | 0.3424 | 0.321 | 4389 | 15.0 | 0.3317 | 0.058 | 772.2 | 19.0 | 0.0025 | 0.036 | 3.67 |
| 11 | 12.8626 | 7516.9 | 12.0 | 0.1852 | 0.0899 | 661.79 | 7.5 | 0.6926 | 0.292 | 6420 | 12.0 | 0.1216 | 0.089 | 434.4 | 20.0 | 0.0006 | 0.032 | 0.743 |
| 12 | 10.1137 | 12148 | 12.0 | 0.088 | 0.0702 | 247.54 | 5.5 | 0.8541 | 0.34 | 11612 | 9.0 | 0.0578 | 0.125 | 288.6 | 14.0 | 1E-04 | 0.052 | 0.204 |

圖 2.6 商業遊戲之畫面展示【Nassar，2002】

遊戲勝負關鍵在於獲利的多少，而獲利為(每噸之利潤)*(全部工作數量)，而總計 12 回合後最多獲利者為贏家，其中每單位工作利潤由學習者主觀決定，而多次遊戲後統計發現工作數量與價格因素成正比。Nassar(2002)認為這樣的遊戲，受限於只能分為四組人參與無法增加多組人數共同進行，未來在改善上可應用網路進行線上教學。

建築工程投標教學網頁

(網址：<http://wenderyu.ce.chu.edu.tw/game/login.htm>)

中華大學土木工程系余文德教授及其研究生傅嘉偉，於 2004 年為因應課程需求，發展建築工程投標教學網頁，使大學部學生得以藉由此網頁學習相關知識。相關之畫面展示如圖 2.7~2.11 所示。

(1)首先展示此工程之招標公告文件，如圖 2.7 所示。



圖 2.7 建築工程投標教學網頁之畫面展示(一)【余文德教授，2004】

(2)此網頁搭配工程估價系統【余文德教授】，以協助玩家估價，如圖 2.8 所示。



圖 2.8 建築工程投標教學網頁之畫面展示(二)【余文德教授，2004】

(3)學習者決定投標金額，如圖 2.9 所示。

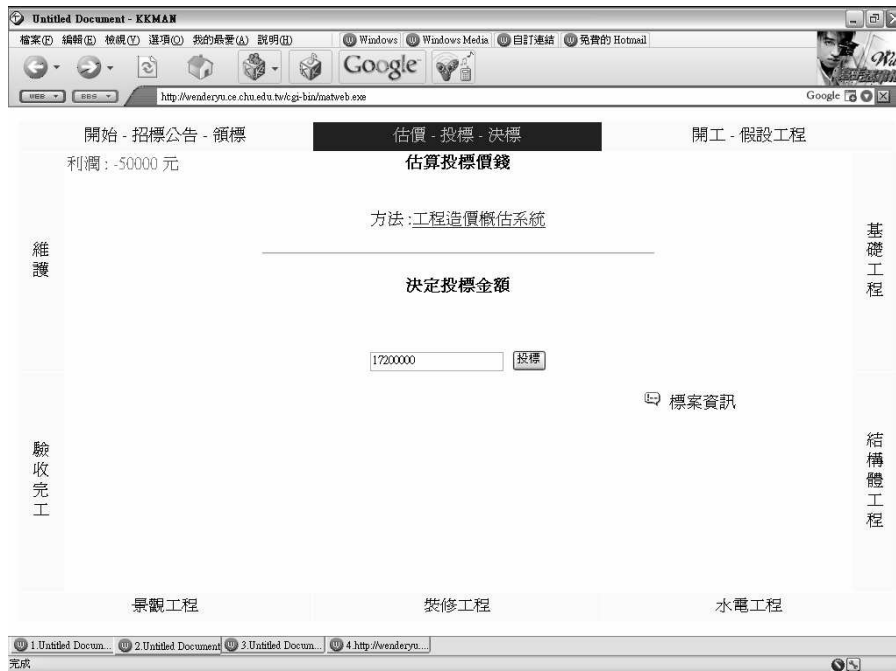


圖 2.9 建築工程投標教學網頁之畫面展示(三)【余文德教授，2004】

(4)此系統採用最低標決標，搭配七個虛擬的營建公司與一位學習者進行競標，其他虛擬公司之投標價則為隨機變數。如果玩家之投標價並非最低標，則將損失五萬元，並且針對同一個工程再次進行投標，直到得標為止，玩家得標畫面如圖 2.10 所示。

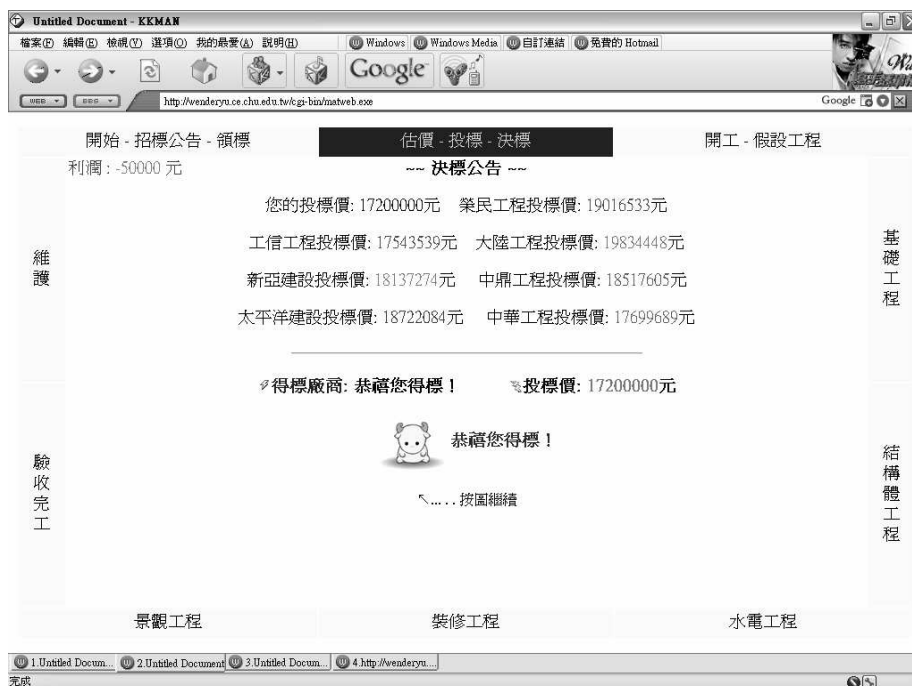


圖 2.10 建築工程投標教學網頁之畫面展示(四)【余文德教授，2004】

(5)投標階段結束之後，將進行機智問答部分，其問題內容主要涵蓋土木工程基本常識、工期及品質相關之實務問題等等，系統將根據玩家選擇之答案，分別給予品質分數及工期提早(延遲)天數，最後進行獲利計算，如圖 2.11 所示。計算公式：獲利金額=得標價-實際工程花費+利潤-逾期罰款+品質利潤



圖 2.11 建築工程投標教學網頁之畫面展示(五)【余文德教授，2004】

2.5 網路於營建電腦輔助式教學之相關應用

網路教學著重主題探究與問題解決，藉由同儕互相討論學習，網路學習會形成一種社群(鄭子琦 2002)，鼓勵學習者在學習過程中，透過網路工具提出問題與同儕討論。黃芊綾(2002)認為網路的出現提供學習者互動溝通和表達意見的機會，讓學習者能在電腦合作或進行溝通，以提昇電腦輔助學習效率並增加互動。

國內外營建相關科目之教學，已經有遠距學習的網站和教材展示平台，利用靜態網頁呈現教材，配合留言版和資料庫之討論機制，或是透過影像、圖片等多媒體方式進行教學活動等，以下介紹營建相關科目網路教學之應用：

2.5.1 網路留言版

Huang(2002)等人將橋樑施作各部份可能遭遇那些問題建立在網站上，老師可在網路留言版回答問題與增加題庫，而學生依問題在網路上留言回答。老師在網路上說明需

回答問題之期限，學生必須在期限內回答問題，老師在期限後提出問題之意見與解答。學生登錄網站後需先在目錄選擇一個主題或是題目，透過網路超連結之方式至回答問題之網頁，網頁會說明問題之背景或內容，學生需在空格中輸入答案，當回答問題期限到時，老師會公佈問題的解答，並對學生之解答提出建議或是缺失之處。這是一種採論壇的方式讓學習者可與教師線上對話、與同學一起進行學習，以群體互動方式激發學習興趣與成效。

2.5.2 電子郵件與網頁進行合作學習

Menzel(1998)根據網路合作學習之優點，讓兩校學生(Carnegie Mellon 大學之建築系學生與 Braunschweig 科技大學之土木工程系學生)經由網路共同合作設計一專案進行教學活動。兩校學生依現實專案中需要之工作分工進行專案設計，如 Carnegie Mellon 大學(簡稱 CMU)之學生負責建築設計、管路配置與內部裝潢設計、公共設施等，而 Braunschweig 科技大學(簡稱 TU BS)之學生負責結構設計與防火措施。這項設計將透過兩校之電腦，經由網路進行溝通合作。CMU 之學生先將專案之設計圖完成，再交由 TU BS 之學生進行工作，設計圖是利用 CAD 的繪圖軟體進行設計，軟體的功能除能繪製平面圖，也能將專案展示成 3D 立體之畫面，雙方之學生將完成檔案上傳至本課程製作之網頁，並互相檢查是否有錯誤或是需要變更設計等工作，直到專案設計無誤為止。

2.5.3 互動式網路教學系統

配合網際網路的特性可建立虛擬營建環境，模擬實務工程進行，使學生學習營建管理專業技術結合營建與土木工程中實際工程經驗，使學生更容易獲得及了解營建工程實務。Sawhney(1998)等人認為營建管理教學系統必須要能與使用者產生互動，而互動式學習系統關鍵特徵在於：

1. 透過全球資訊網(World Wide Web, WWW) 使用網路方式，在客戶端的使用者透過瀏覽器呈現伺服器內的資料。任何資訊或網路之資訊服務系統，都可被並聯在全球資訊網的架構，全世界的資訊就像蜘蛛網般被架構起來，以 Client/Server 主從關係為架構之多媒體資訊系統，整合網路資源，讓使用者建立首頁(homepage)之方式，成為一個資訊提供者分享資訊。
2. 系統內部設定一些分離或不連續事件進行模擬、遊戲進行或隨機之方式提供互

動機制，模擬真實建造過程中不確定性。

3. 系統介面應利用多媒體活潑生動方式，提高使用者在建造過程中學習樂趣。
4. 系統應包含講求實際經驗，以滿足有關建設的過程與裝備之實務性，程式設計者在設計時應清楚地提供學生學習更多關於營建管理的專業。

Sawhney(2001)等人應用上述互動式營建管理學習系統之特徵，在網際網路開發成教學工具，系統名稱為 Internet-Based Interactive Construction Management Learning System(簡稱 ICMLS)，系統模擬專案之概念是由圖 2.12 互動架構概念示意圖所發展：

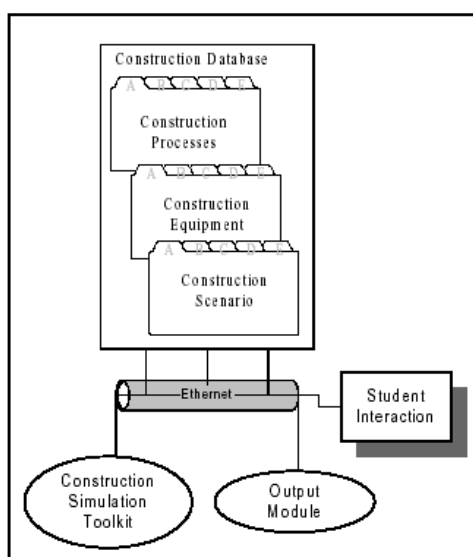


圖 2.12 互動架構概念示意圖

圖 2.12 所表示描述虛擬之營建環境之三個資料庫描述虛擬之營建環境，分別為(1)工程營建過程資料(Construction Process)，說明環境內專案特性與工程概要；(2)營建生產力資料庫(Construction Equipment)，如機具設備，承包廠商等等；(3)事件資料庫(Construction Scenarios)，模擬實際工程進行時不同工程建設過程可能發生之事件，配合專案特性，增加實際情況進行過程。透過目前應用於網路之套裝軟體(Toolkit)開發介面，讓使用者能與系統於網路上互相溝通，並可及時在網路得到溝通後之結果(Output Module)。

2.6 小結

總結而言，文獻發現在營建管理相關領域已有遊戲教育軟體，然而其中並未曾有以

採購協商之訓練為主題之遊戲，且亦未有曾考慮協商對採購之影響。隨著近年來工程專案分包為營建業管理之常態，營造業者管理重心都放在如何有效進行採購分包管理，故採購管理協商相關教材之研究將是未來營建管理電腦輔助教學值得研究之方向。



第3章 協商遊戲內容與架構

本章將發展營建協商網路遊戲，首先參考文獻構思遊戲內容與架構，並以協商流程與協商相關之議題以作為遊戲發展之重要內容與遊戲內之變數，接著設計遊戲流程、步驟、計算公式，最後將上述之理論與概念用至網路軟體，設計營建協商網路遊戲。

3.1 營建協商議題與流程

3.1.1 營建協商流程

營建協商流程依據彭廉惟(2004)整理如下圖 3.1:

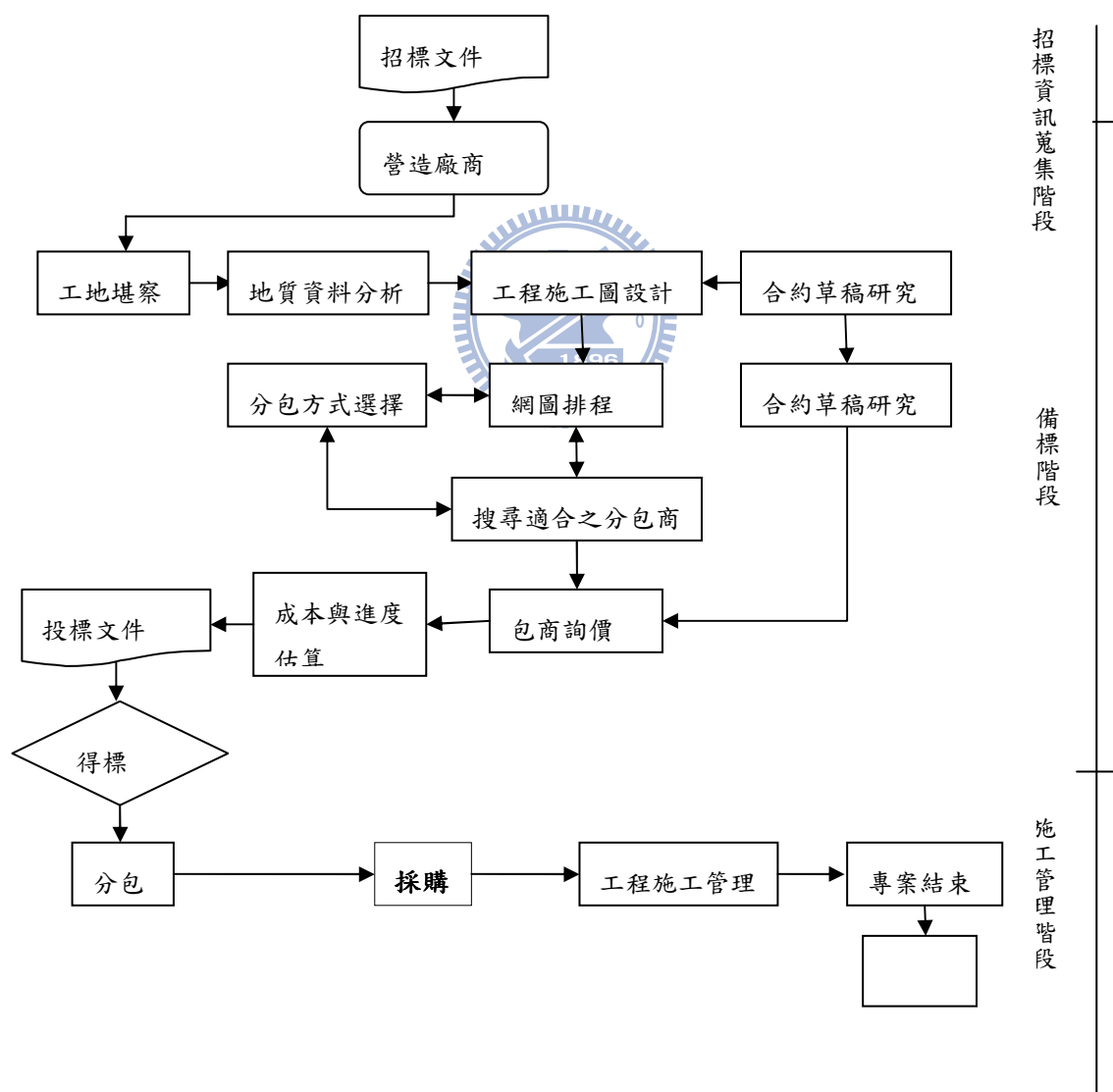


圖 3.1 工程分包作業流程與研究範圍;資料來源:彭廉惟(2004)

根據彭廉惟(2004)整理一般營造廠商承攬工程之投標程序，可分為三個階段，依序分別為招標資訊收集、備標、得標後施工管理階段，本研究在整個營建協商流程中以管理階段之採購項目作為最主要內容：

(一)招標資訊蒐集階段

營造廠商是根據招標工程相關資訊(招標公告或標單)進行投標準備，文件中包含專案規模、需求及條件設定等項目(如工程設計及規範、投標須知、廠商資格、訂定招標方式等)。

本研究是以營造廠商之角色探討營造廠商如何依據標單進行工程協商採購，故此階段之設計依實務標單內容設計專案基本資料(如工期、工程金額等)，修改成適合進行協商教學之題材與內容。

(二)備標階段

在備標階段方面，營造廠為取得專案之執行機會，將依招標文件內容之規範，進行投標前之準備工作，營造廠取得招標文件後一般會進行工地現場勘察與地質

資料分析了解施工範圍，編入施工圖設計考量，並根據合約之條件更改設計。

本研究之備標階段範圍為確定專案所須協商採購之工作項目與專案所需數量，並估算工程總成本與規劃工程進度。

(三)施工管理階段

此階段工作分別為分包、採購、工程施工管理等直到專案結束進入保固期。一般而言營造廠商已於分包規劃過程決定分包商，但考慮多專案下資源分配，會於標後對不同專案做分包整合。在採購時彙集整合過之分包項目搜尋適合之分包商施作，標後重視分包商完工能力，所以需評估分包商資格，並要求包商報價，當選出認為適合施作之廠商，將進行議價協商等工作。

本研究主要以管理階段之採購項目作協商訓練，訓練玩家選出適合之供應廠商與運用各種協商策略來報價、詢價並順利完成交易，且依照規劃之工程進度採購到當季需求量獲得完工利潤，最後達成各工程專案所需之數量來完成採購目標，以遊戲之方式達到協商訓練目的。

營造廠承攬到工程專案後，因考量到公司資源、利潤等前提下，以致無法承攬所有的工程項目，而必須將部分工程項目分包給其他下游的供應商，營建採購發包之活動更可細分為：採購項目確認、採購需求確認、搜尋供應商、詢價、報價、比價、議價協商、簽約、監督驗收、計價與結案等階段，本研究主要是包含搜尋供應商、詢價、報價、比價及議題協商五階段，圖 3.2。

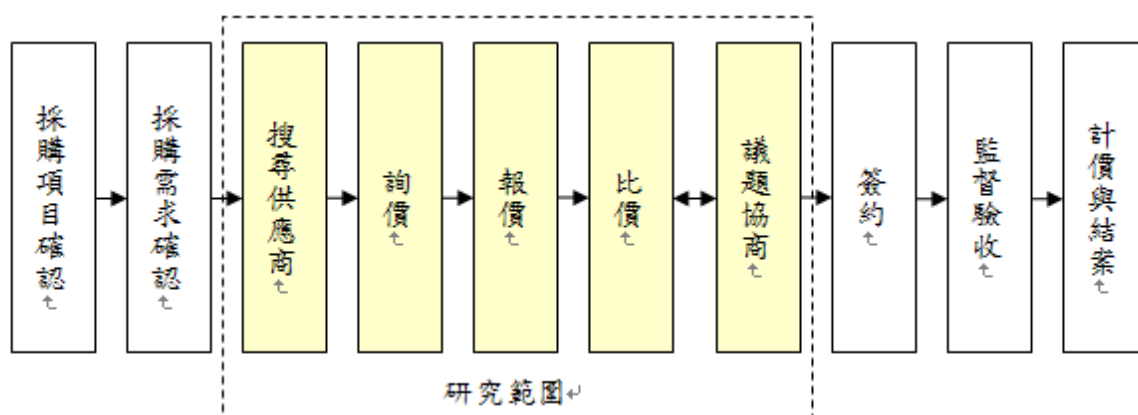


圖 3.2 營建採購發包之活動

3.1.2 營建協商議題

營建採購實務上因為採購項目的議價協商空間與單價變動範圍不大的情況，所以營造廠商若認為該價格是可以接受時則無須再費時與費力進入協商階段。若有因工程進度的緊急，導致原本必須進入協商階段的採購項目，卻因為時間的因素而無法進行協商，只進行比價就直接決定供應商的選擇。所以並非所有的採購項目皆會進入到議價協商階段，可能直接藉由供應商提供的報價單進行比價就完成該採購項目之採購。目前營造廠商在進入議價協商階段之前就會將擬定採購項目的協商議題，營造廠商與供應商在協商的過程中，營造廠商會考量協商議題與單價供應商是否能夠接受，而供應商會考量營造廠商所提出之協商議題，提出供應商能接受並營造廠商也可能會接受的價錢，藉由調整價錢以達到雙方都可接受的程度。對於每個協商議題會有不同的選項，不同的選項則相對應不同的效用值，其效用值的大小則視使用者對於該議題各選項的重視程度所設定，然而在這種協商情況下，雙方達到皆可接受的結果就可能結束協商，而其結果卻可能不會是最佳的，即雙方的效用和不是最大。

Raiffa (1982)曾提出議價空間(zone of agreement)的概念，如下圖 3.3 所示，s 為賣方

可接受的最低賣價， b 為買方可接受的最高買價，在產品價格的分布上，買、賣雙方各有其保留價格，假設最終的成交價格為 x 。而在 x 與 s 之間的差價即為賣方的利益，而 x 與 b 之間的差價即為買方所獲得的利益。

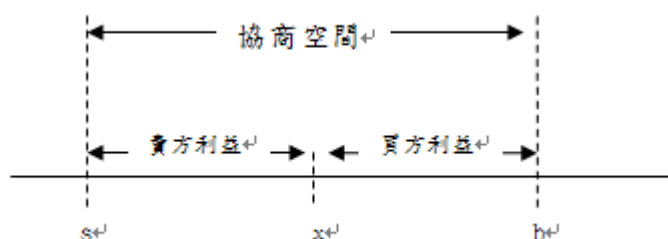


圖 3.3 議價空間之概念;資料來源：H. Raiffa(1982)

本研究從文獻回顧中，林育群(2003)八個主要協商議題中選出五項作為遊戲中協商的議題如：大宗採購、預付款模式、計價模式、地域性差價模式及便利交易模式，另外還有單價議題。本研究依林育群(2003)之五項議題與 Raiffa (1982)所提出的議價空間，將協商遊戲過程中會遇到的議題，照各議題內容不同來作協商總價之空間分析成表 3.1:

表 3.1 協商空間分析;資料來源:本研究整理

| 協商議題 | 協商空間分析 |
|------|---|
| 單價 | 在單價上，營造廠商與供應商之合理協商空間結果，可分為單價上限、單價底限。單價上限是指營造廠商認為所能接受之最高價格，若是供應商提出比單價上限更高之價格，則營造廠商不予以接受。單價底限是指供應商認為所能接受之最低價格，若是營造廠商提出比單價下限更低之價格，則供應商不予以接受。 |
| 大宗採購 | 此議題在營造商有多工程專案時，可合併採購大數量物品以換取較低之價格。協商數量小時不易換取到低單價，較無可議空間此時協商空間小;協商數量小時較有機會換取到低單價，此時單價由原先數量小之單價，可降低至供應商最底單價下限，協商空間較大。協商空間依數量變大而遞增。 |

| | |
|----------------|--|
| <p>預付款模式</p> | <p>以效用而言，當營造廠商給供應商的預付款比例越高，其效用則越低，所以其效用函數為遞減。對供應商而言，如能收到越多的預付款，便能夠提早將收到的預付款運用或投資到其他方面，所以其營造廠商給予的預付款比例越高，其效用則越高，所以其效用函數為遞增。本研究在此協商議題之模式主要分為給供應預付款 10%、20%、30% 三種選項，可以多預付款方式換取較優惠之價格。所以營造廠若給供應商較高之預付款時，對於供應商之效用較高可能換取較低之單價，此時協商空間大;若預付款較低時，對於供應商之效用較低協商空間較小。</p> |
| <p>計價模式</p> | <p>本研究之計價模式為付款模式，以效用而言，當營造廠商給供應商的期票越長，其效用則越高，所以其效用函數為遞增，對供應商而言，如能儘早收到款項，便能夠提早將收到的款項運用或投資到其他方面，所以其營造廠商給予的期票越長，其效用則越低，所以其效用函數為遞減。付款模式分為現金、單季票及半年票，當營造廠給供應商較短之期票時效用遞增，此時可能換取較低單價，協商空間較大;當期票較長時效用遞減，此時可能不易換取較低單價，協商空間較小。本研究無後續合作之議題，以單次協商過程作探討。</p> |
| <p>地域性差價模式</p> | <p>本研究在此協商議題之模式主要是以是否包含運費模式為主，分為含運費與不含運費兩種選項，對營造廠商而言，不含運費則必須提供額外的成本給供應商，其效用函數為遞減；對供應商而言，不含運費則表示供應商無須負擔運送物料的成本，所以其效用函數為遞增。當營造廠提出含運費之選項，對供應商效用遞減，對供應商而言協商空間較小;當營造廠提出不含運費之選時，對供應商而言無須支付額外成本效用遞增，此時</p> |

| | |
|--------|--|
| | 協商空間較大。 |
| 便利交易模式 | 本研究在此協商議題分為單季送貨、分兩季送貨方式，。若單季送貨營造廠可能會存貨空間不足，需額外負擔物料倉儲費用，協商空間較小;供應商可一次銷售出去避免倉儲費用，協商空間較大。分兩季送貨方式，對營造廠倉儲空間負擔較小，協商空間較大;對供應商而言，分季送貨可能有倉儲費用負擔，協商空間較小。 |

這五項主要議題主要掌握遊戲的特性，如:採購時數量多寡的拿捏、對成本造成的影響性、付款方式的決策、運輸成本的掌控性、物料流通的管理，依各議題內容的不同，學生在遊戲過程中可採用不同協商策略進行協商，作為訓練學生行使協商策略之遊戲。

3.2 協商遊戲組織架構與基本介紹

劉舒文(1995)說明遊戲設計流程中可分為兩大階段，分別為前製階段的市場分析與遊戲企畫，後製階段的製作測試與評估管理。設計任務可分為設計目的/分析、市場/使用者分析、內容規劃、製作規畫、內容企畫、視覺設計、程式設計、測試計畫、設計評鑑、設計維護。工作項目則依任務內容而定。

依劉舒文(1995)遊戲設計流程，將本研究遊戲設計流程整理成表 3.2：

表 3.2 遊戲設計流程;資料來源:本研究整理

| 設計流程 | | 設計任務 | 本研究工作項目 |
|------|------|----------|---------------------------------|
| 前製過程 | 市場分析 | 設計目的/分析 | 了解開發需求與目的 蒐集相關題材 擬定需求技術清單 |
| | | 市場/使用者分析 | 土木系相關學生 |
| | 遊戲企劃 | 內容規劃 | 建立遊戲機制 資訊互動設計 |

| | | | |
|------|------|------|-----------------------------|
| | | 製作規畫 | 時程規畫 |
| 後製過程 | 製作測試 | 內容企畫 | 專案設計 |
| | | 視覺設計 | 角色設定 介面設計 |
| | | 程式設計 | 操作流程 遊戲引擎開發 選單/介面設計開發 |
| | | 測試計畫 | 最終修正 |
| | 評估管理 | 設計評鑑 | 專案更新 |
| | | 設計維護 | 伺服器之維護 |

3.2.1 教學目標

本研究之學習對象為大專院校土木相關科系之營建管理的學生為主，就學習電腦輔助教學之基本條件等分析，學習者應具備條件如下表 3.3:

表 3.3 學習者分析表

| 因素 | | 學習者特徵 |
|------|--------|---------------------------|
| 基本條件 | 學歷 | 土木營建相關之大專專科學歷以上。 |
| | 電腦使用能力 | 熟悉電腦視窗環境、滑鼠鍵盤操作，具備上網基本技能。 |
| | 先備知識 | 了解協商流程、協商策略之運用。 |

由表 3.3 顯示在進入教學系統學習前，學習者區要熟悉電腦視窗與滑鼠鍵盤操作，同時具備上網基本技能，其先備知識通常以大專學歷以上學生具備之土木相關與協商相關之基礎知識。

3.2.2 遊戲內容

- 遊戲管理者，管理本協商遊戲，負責設定遊戲、協助遊戲進行與啟動遊戲，並且身兼業主的身分。
- 玩家，玩家可選擇供應商或營造廠兩角色扮演，接受協商遊戲之訓練，可分為供應商與營造廠兩角色進行協商遊戲，擁有自己的資金與協商相關之決策權：包括選擇協商對象、協商金額、協商條件…等等。扮演供應商之玩家需向大盤商(系統)採購鋼筋，銷售給營造廠玩家賺取利潤，扮演營造廠玩家需向供應商協商採購鋼筋，完成各專案工程所需之鋼筋量。
- 遊戲過程中，每個玩家可以依照其想法活用手上的資金做出適當的決策，於遊戲結束的時候，依照各玩家手上的資金判定勝負名次。

3.2.3 遊戲目的

- 本研究預期建立符合我國營建實務環境之網際網路遊戲式教學軟體，提供營建管理之學生，藉由情境遊戲，在實際操作及協商過程中，應用協商策略，學習營建採購專案之過程及培養管理營建專案之能力，未來更可供營建領域的學生使用。
- 以協商遊戲為教材，將協商相關知識傳遞給學習者，使玩家藉由體會協商情境提升學習興趣並改善學習成效不彰的問題。

3.2.4 遊戲之初始設定與假設條件

1. 遊戲軟體部分:

使用 Microsoft office SharePoint Designer 2007 設計軟體、ASP.NET 網頁程式與 ACCESS 資料庫來建構網路遊戲。其皆為免費之軟體，可供學術研究上使用。

2. 遊戲變數部分:

目前變數設計部分有專案開始時間與工期、單台卡車運費、鋼筋市價、營造廠完工業主給付之金額、總鋼筋量、各工程需求鋼筋量、鋼筋儲藏空間、營造廠現金、供應商現金等九種變數供管理者調整，其他協商時可能面臨到的變數，本研究不加以討論。

3. 遊戲設計部分:

學習重點在於採購時協商階段之相關知識，學習者以其協商策略思考來配合遊戲變數設定進行協商遊戲。

4. 遊戲結束方式:

當扮演營造廠的玩家，將遊戲各專案所需鋼筋量採購完成後遊戲即結束。於遊戲結束時計算各玩家手上之金額以判定排名。

3.3 協商遊戲之流程、步驟與計算公式

3.3.1 遊戲進行方式

一般線上遊戲進行方式以【希望 Online】為例：

(<http://www.newseal.com.tw>)

- (1) 安裝遊戲後，進入遊戲且輸入自己申請的帳號及密碼
- (2) 選擇自己喜歡的伺服器，點選進入
- (3) 創造玩家欲操控之新角色，並決定其角色最初的能力值
- (4) 熟悉遊戲介面後，開始進行遊戲
- (5) 確認自己的裝備及道具
- (6) 使用滑鼠左鍵點選怪物進行攻擊

本研究之【採購協商遊戲】進行方式為：

- (1) 進入遊戲申請帳號後並輸入申請之帳號及密碼
- (2) 選擇自己喜歡的角色(供應商、營造廠)點選進入
- (3) 供應商角色需選擇所在地、進度、品質、賠償費率
- (4) 熟悉遊戲介面與功能選項後，開始進行遊戲
- (5) 確認自己的總金額、儲藏空間、鋼筋數量
- (6) 使用協商表單進行協商

3.3.2 遊戲流程

本研究遊戲流程為下圖 3.4 所示：

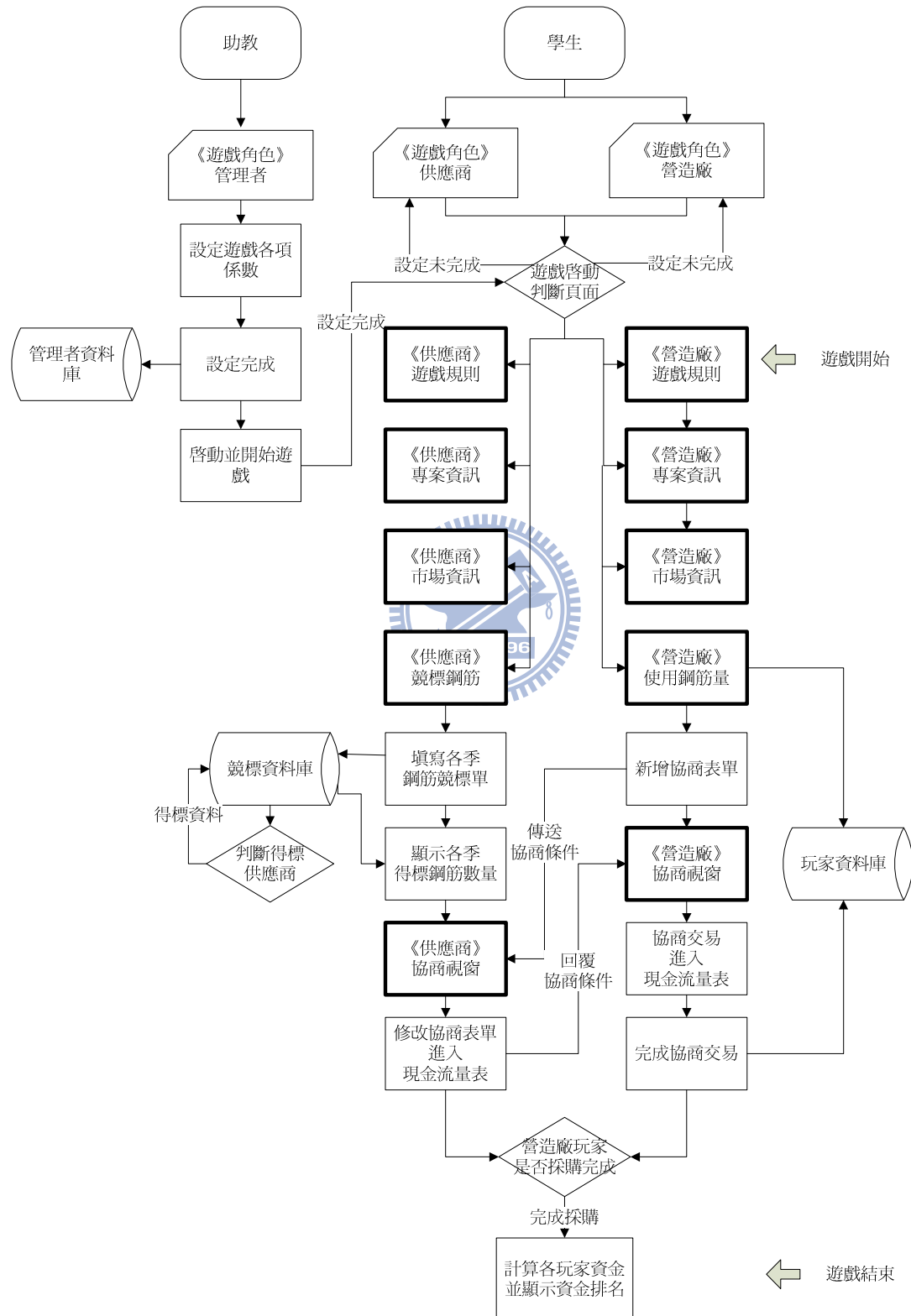


圖 3.4 本研究遊戲之流程

本遊戲會將玩家(學生)分為兩角色進行遊戲，以不分組個人方式進行，可選擇供應商與營造廠扮演;教學者為遊戲之管理者，需先設定遊戲各項係數與題目，設定完畢後啟動遊戲。遊戲啟動後供應商與營造廠角色人數比例大約為 1 比 2，所以有三名玩家分別擔任供應商一人與營造廠兩人後即可開始遊戲。遊戲開始後供應商先與大盤商(系統)購買鋼筋，鋼筋購買方式是與其他扮演供應商玩家限時分季競標鋼筋，系統會依照總出價最高至低的玩家依序得標，若當季大盤商釋放鋼筋量已經銷售光了，則欲購買鋼筋的供應商需等到下一季才能購買。營造廠等供應商採購完鋼筋後就可以開始填寫協商表單，將遊戲各專案所需鋼筋量協商採購完成，協商過程中供應商可向營造廠提出協商表單推銷鋼筋。當所有營造廠協商採購到遊戲各專案所需鋼筋量後遊戲結束。於遊戲結束時，計算各玩家之總金金情況以判定贏家。

3.3.3 遊戲步驟

遊戲之目的以協商方面的學習為主，所以在設計的時候會以協商階段為重點，也加入工程會有的其他內容如鋼筋競標階段、工程鋼筋使用量等，將其納入遊戲的一部份，以增添遊戲的趣味性與體現完整的學習效果。

管理者：

- 步驟 1.設定遊戲各項公式的係數，將遊戲的鋼筋總數量、總資金等如前 3.2.4 所述之各項變數作微調，以增減遊戲的難易度。
- 步驟 2.設定遊戲專案的題目，供營造廠與供應商確認採購項目與數量。
- 步驟 3.設定完畢，啟動遊戲。

供應商：

- 步驟 1.供應商在剛開始遊戲時需先向大盤商採購鋼筋，供營造廠協商採買鋼筋以賺取利潤。
- 步驟 2.供應商開始接受營造廠之詢價與或供應商自行向營造廠推銷報價。
- 步驟 3.供應商查閱協商表單的協商條件後，比較各家營造廠所報出之協商價格與條件，選出適當之協商條件來繼續作協商，協商中可能會運用到不同開局策略、讓步策略等。

- 步驟 4.判斷若有可取得最大利潤之最佳協商條件，則將鋼筋銷售出去以賺取利潤，經過多次上述步驟之協商與交易至營造廠協商採購完畢，則遊戲結束。最後遊戲依供應商玩家所持之金額作排序，以獲得最多總資金之玩家為本次遊戲供應商方之勝者。

營造廠：

- 步驟 1. 確認各專案所需之鋼筋量。
- 步驟 2. 規劃各年各季專案之鋼筋使用量，若規劃得當可取得業主給付金額，用以增加遊戲中之資金總額。
- 步驟 3.等待供應商向大盤商採購鋼筋後，營造廠開始向供應商提出協商表單與條件來採買鋼筋。
- 步驟 4.經步驟三提出協商表單後，將供應商所回覆之協商條件或提出之不同協商條件做評估比較，選擇玩家認為較有利之協商條件完成交易，或者繼續與其他供應商玩家作協商議價之過程。
- 步驟 5.經由與不同供應商玩家多次的協商與交易後，將遊戲中各專案所需之鋼筋量採購完成，則遊戲結束。最後遊戲依營造廠玩家所持之金額作排序，以獲得最多總資金之玩家為本次遊戲之營造廠方勝者。

另外，依據營建採購協商系統之模型建構條件，本研究對採購活動之研究進行範圍限制與假設：

範圍限制：

- 採購階段：營造廠商與供應商之間的採購協商
- 專案類型：一般鋼筋之採購工程
- 物料特性：一般之營建物料採購。

假設：

- 協商雙方（營造廠商與供應商）知道彼此可協商的議題，但雙方並不了解彼此協商議題可能使用的協商策略模式。

3.3.4 遊戲內之計算公式

因遊戲過程資金、運費…等計算公式與現實營建工程仍有差異，所以需有遊戲內變數計算使遊戲能再模擬遊戲中順利進行，遊戲內目前必須由管理者設定之變數為：設定鋼筋運輸費用、遊戲內鋼筋需求量、總鋼筋量係數、每季鋼筋競標量、業主完工給付單價、工程鋼筋儲存空間係數、營造廠玩家總資金係數、供應商玩家總資金係數，上述項目為遊戲進行時皆必須用到的變數，其配合遊戲設計之公式來進行計算。

計算公式 1.鋼筋運輸費用:

管理者在遊戲開始前，須設定單台卡車運費為多少，依營建物價內之工程機具部分，可運載 24 噸之卡車運費為 3000 元，本遊戲設計可輸入值為 2000~3000 元。

- 卡車數 = 玩家採購鋼筋數量 (噸)/ 30(噸);
- 運輸費用=(運輸固定值 + 單台卡車運費)*卡車數
- 運輸固定值依地區有不同價格，如表 3.4:

表 3.4 運輸固定值(單位:元)

| 地區 | 北區 | 中區 | 南區 |
|----|------|------|------|
| 北區 | 0 | 3000 | 6000 |
| 中區 | 3000 | 0 | 3000 |
| 南區 | 6000 | 3000 | 0 |

計算公式 2.設定遊戲總鋼筋量:

管理者在遊戲開始前，須對專案做鋼筋之需求量與係數設定。

- 總鋼筋量 = ABC 三專案鋼筋需求量*營造廠家數*係數

(註:遊戲中有 A 專案、B 專案、C 專案三個專案)

計算公式 3.鋼筋競標量:

供應商玩家，會與其他供應商玩家向大盤商(系統)競標鋼筋，將計算公式 2 之總鋼

筋量分五季競標。而每季所有供應商玩家可競標之鋼筋數量計算方式如下:

- 每季鋼筋競標量 = (總鋼筋量*營造廠家數) / 5(季)

每季供應商玩家可競標之鋼筋數量即以上述方式計算，而若某季鋼筋數量尚未競標完畢，則累計到下季鋼筋量繼續競標。

計算公式 4.鋼筋市價:

供應商玩家，會與其他供應商玩家向大盤商(系統)競標鋼筋，各季鋼筋市價依據標到之價錢與數量以加權平均數方式計算，在市場資訊功能頁面中呈現。

$$\text{鋼筋市價} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i}{\text{總鋼筋數量}}$$

(註:X 為供應商向大盤商採購鋼筋金額，Y 為採購數量)

計算公式 5.工程鋼筋儲存空間:

管理者在遊戲開始前，須對專案鋼筋之需求量與係數做設定。遊戲中各玩家皆有鋼筋儲存空間之限制，若所持鋼筋數量超過儲存空間時則依超出數量作繳交罰金之懲罰。

- 工程鋼筋儲存空間 = 工程鋼筋需求量/係數

計算公式 6.每供應商分配到之現金:

此公式為扮演供應商玩家在一開始進入遊戲時所獲得之金額，管理者在遊戲開始前會對專案所需鋼筋量、業主給付單價與係數做設定，營造廠與供應商家數為玩家分別扮演角色之人數，經計算後作為供應商玩家進入遊戲時可使用之資金。

- 供應商分配到之現金 = (營造廠家數/供應商家數)*ABC 三專案所需鋼筋量*業主給付單價*係數

(註:遊戲中有 A 專案、B 專案、C 專案三個專案)

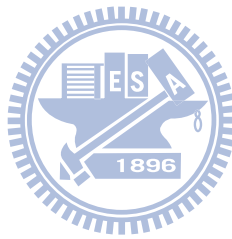
計算公式 7.每營造廠分配到之現金:

此公式為扮演營造廠玩家在一開始進入遊戲時所獲得之金額，管理者在遊戲開始前會對專案所需鋼筋量、業主給付單價與係數做設定，經計算後作為營造廠玩家進入遊戲

時可使用之資金。

- 營造廠分配到之現金 = ABC 三專案所需鋼筋量*(業主給付單價/5(季))*係數

(註:遊戲中有 A 專案、B 專案、C 專案三個專案)



第4章 研究設計與教學實施

本章依據第二章文獻回顧所探討營建業採購協商的議題研究，結合第三章遊戲內容與遊戲架構，建立出營建協商採購教育網路系統之雛型，以下為對本研究系統架構與系統流程說明與介紹：

4.1 研究方法

本文之研究方法如下所述：

(1) 情境模擬

本研究將營建採購過程協商階段的運作過程轉化為網頁軟體的模式進行，考慮營建專案協商須面臨的重要因子，設計工程參數與遊戲變數，並藉以發展營建協商遊戲的模擬情境以呈現國內協商階段的運作模式。除此之外，採用角色扮演的模式，學習者將扮演營造廠商與供應廠商於遊戲中參與競標、協商過程、規畫營建工程鋼筋之使用量，實際體會協商競爭、協商決策與資源應用的協商採購情境。

(2) 問卷調查

採用問卷調查的方式，針對參與遊戲的學習者發放問卷，問題內容主要分為介面設計改善建議、協商學習成效與紙牌協商遊戲比較部分，問卷主要以利後續進行整理建議與改善方向。

4.2 教學環境架構

4.2.1 教學遊戲背景

遊戲是以供應商與營造廠之角色扮演模式，所以遊戲設計時，以土木相關科系學生為遊戲族群，設計適用劇情模式，引起遊戲者之共鳴，以下分別介紹遊戲背景、遊戲環境場所、角色設定與遊戲規則：

(一) 遊戲背景

一間營造公司標到了3個專案(本遊戲僅以鋼筋為協商項目)：

1. A 案位於北區之建築工程，於數位元年第 2 季開工，預計數位 2 年第 3 季完工，共計為期 6 季的施工時間。
2. B 案位於中區之豪宅大樓工程，於數位元年第 3 季開工，預計數位 2 年第 2 季完工，為期 5 季的施工時間。
3. C 案位於南區之新建工程，於數位元年第 4 季施工，預計數位 2 年第 3 季完工，為期 4 季的施工時間。

描述遊戲背景讓遊戲者了解遊戲之故事情節，背景為讓遊戲者更能融入情境，且背景須說明營建協商管理遊戲之原則如下：

1. 在預定完工期限內，盡量降低採購成本並完成協商目標。
2. 選擇單價低、配合送貨方式、交易方式之供應商。
3. 與協商對象多次合作順利，報價則可能降低。
4. 累積越多協商經驗可預測較準確之單價。
5. 協商項目應盡量以預付款方式協商，可獲得物料上之折扣。

(二) 遊戲角色

遊戲中遊戲者扮演營造廠或供應商角色，主要為營建物料鋼筋之協商交易，設法從中購買或銷售鋼筋，營造廠玩家以較少資金花費完成鋼筋之協商採購，供應商以較低價格得標之鋼筋銷售給營造廠。兩者皆是由協商過程中獲得利潤累積資金。

(三) 遊戲環境功能

依照研究內容可在遊戲環境依照角色訂出不同功能，以下分別介紹網路遊戲中各角色功能特性：

(1) 供應商：

- 專案資訊：遊戲者要進行協商前，若要獲得各專案之工程概要如：各工程專案需求、專案位置等資訊，在此處即可得到工程內容之說明。
- 競標鋼筋：供應商玩家需在遊戲開始前，至競標功能頁面填寫各季之競標單購買鋼筋，競標過程中供應商玩家可依自身之競標智慧購得協商必須之鋼筋量，以

交易給營造廠玩家獲得更多之利益。

- 協商視窗:由此處供應商玩家可以取得各家營造廠所提出之協商採購表單,依照協商條件之修改與來回傳送完成整個協商。若供應商至遊戲中後段鋼筋存貨依然過剩,可自行向營造廠玩家提出協商表單來銷售自身過剩之鋼筋量。
- 市場資訊:遊戲者可由此蒐集情報,如目前自身排名、營造廠家數、供應商家數、各季鋼筋得標價之統計量表,玩家依照市場資訊之內容來判斷各次協商過程之協商策略之運用。
- 遊戲規則:每一位遊戲者都必須遵循遊戲之規則進行遊戲。

(2) 營造廠

- 專案資訊:遊戲者要進行協商前,若要獲得各專案之工程概要如:各工程專案需求、專案位置,在此處即可得到工程內容之說明。
- 使用鋼筋:營造廠玩家需在協商過程前,規劃各季工程將使用之鋼筋量,各工程之鋼筋使用量關係到業主給付價錢之多寡,若當季使用鋼筋量與協商採購鋼筋量得當,則可獲得較多之補助,反之則在獲得之資金補助較少。
- 協商視窗:由此處營造廠之玩家可以填寫協商表單提出條件給供應商玩家,以及取得供應商方傳遞回來之協商條件完成協商,營造廠方由此功能完成各專案之鋼筋需求採購。
- 市場資訊:遊戲者可由此蒐集情報,如目前自身排名、營造廠家數、供應商家數、各季鋼筋得標價之統計表,依照市場資訊之內容來判斷各次協商過程之協商策略之運用。
- 遊戲規則: 每一位遊戲者都必須遵循遊戲之規則進行遊戲。

(3) 管理者

- 遊戲設定:管理者需在此處設定遊戲中所需之各項參數,如本研究 3.3.3 節之遊戲各項公式中參數,玩家在進行遊戲時專案之工程開始時間、工期長短、工程位址與各變數,皆由管理者在此功能頁面中做設定。
- 專案資訊:依照管理者在遊戲設定部分之設定,在此頁面可觀察對各專案之設定

是否有誤，若有錯誤的地方可即時回設定部分做調整。

- 市場資訊:管理者可由此取得供應商玩家數、營造廠玩家數等等資訊。
- 遊戲規則: 每一位遊戲者都必須遵循遊戲之規則進行遊戲。

(四) 網路協商遊戲基本需知

1. 進入系統前先申請帳號與密碼方能進入系統，管理者輸入管理者帳號與密碼進入管理者功能介面，遊戲者輸入帳號與密碼進入遊戲主畫面，遊戲登入流程如下圖 4.1 所示。

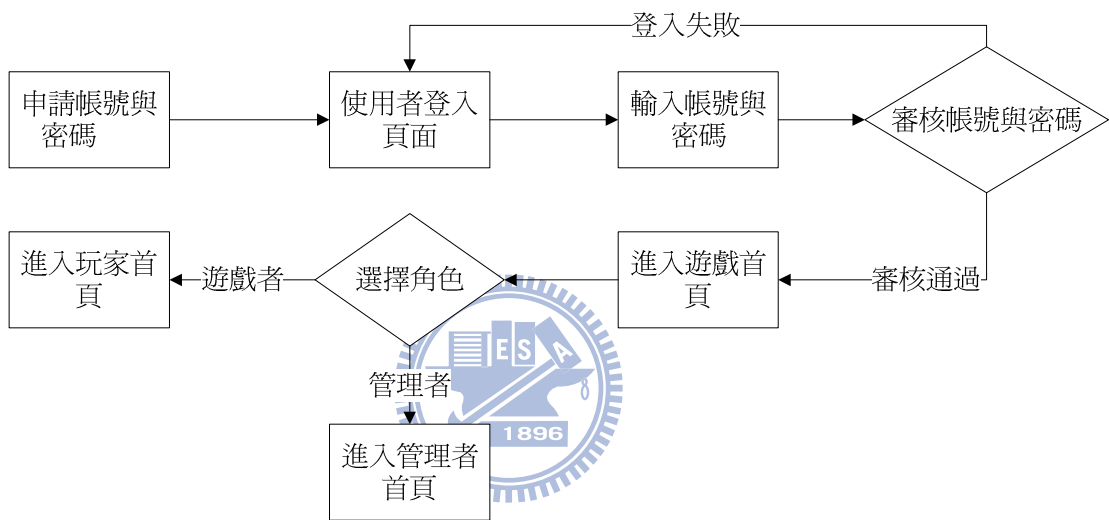


圖 4.1 遊戲登入流程

2. 管理者須在遊戲開始前將各項變數設定完成，如專案工期、總鋼筋量係數、各專案需求鋼筋量…等變數，變數設定完成後則啟動遊戲，此時玩家才可進入遊戲內開始遊玩。
3. 玩家在管理者尚未開始遊戲前，可先申請帳號與密碼登入遊戲首頁，進入遊戲首頁後可選擇角色:供應商與營造廠扮演，選擇角色完成後，進入遊戲開始前的等待頁面。遊戲尚未開始前，玩家可先在等待頁面中閱讀遊戲內規則，於管理者設定完成啟動遊戲後，等待頁面將於五秒後自動導向各角色之首頁。基本規則第 2 與 3 項之綜合流程如下圖 4.2 所示。

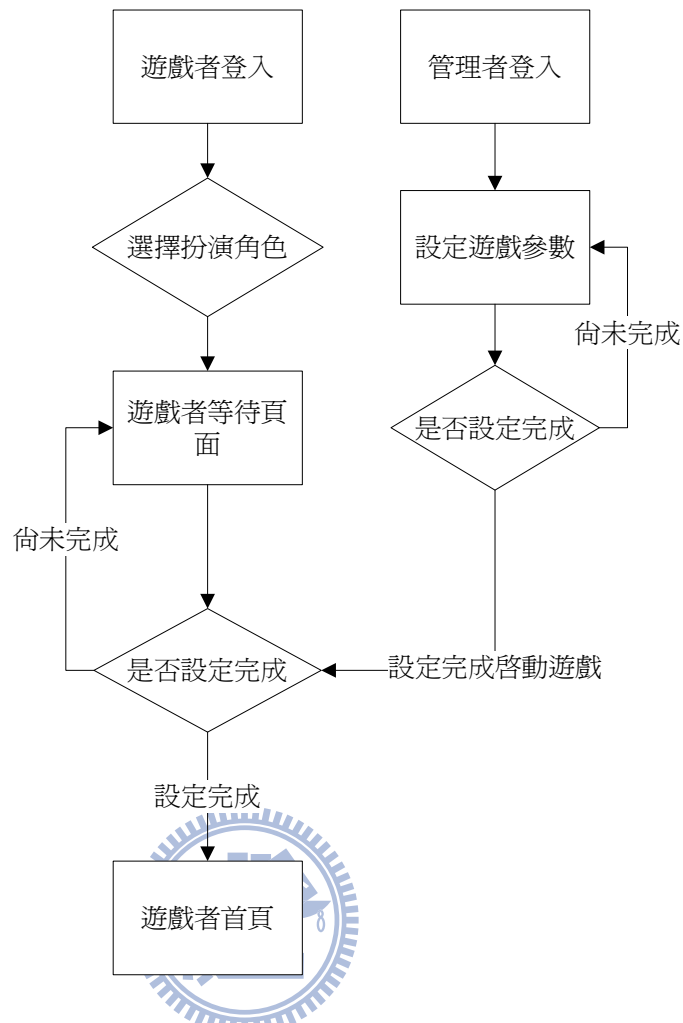


圖 4.2 遊戲者登入流程

4. 遊戲者登入遊戲時，在功能列上點選專案資訊查看各專案內容，了解專案資訊在協商時更能掌握採購數量上之總需求、協商策略之運用以及從專案工期圖表規劃各季協商數量。
5. 供應商玩家在進入遊戲查看過各專案內容後，至功能列表上之競標鋼筋功能頁面，開始與各供應商向大盤商(系統)競標各年各季鋼筋，各季可投標兩次而每次投標皆有時間上之限制，超過投標時間未投標視同投標失敗。
6. 營造廠玩家在進入遊戲查看過各專案內容後，至功能列表上之使用鋼筋功能頁面，再協商前事先規劃各專案各年各季之鋼筋使用量，規畫鋼筋使用量在協商時，為了達成規劃之鋼筋使用量獲得業主給付金額之目標，協商策略的運用也會更靈活。
7. 遊戲者即雙方玩家，皆可在功能列表上之協商工作功能表單中，執行下列功能

如：新增協商表單、觀看協商表單、修改協商表單、協商交易等，遊戲中雙方玩家若要協商採購鋼筋或是銷售鋼筋只能由此功能進行交易。

4.2.2 網路協商遊戲流程說明

4.2.2.1. 管理者流程

本研究與以往營建管理教學最大之不同，為可在網路調整遊戲內公式係數、專案工期與開工時間，經由些微的調整遊戲之難易度則可有所變動，遊戲者若多次遊戲時則無法依照相同方式進行協商採購，須因應不同設定而採取不同之策略，使遊戲者能再多次遊戲中更掌握協商之要領。管理者登入則可進入管理者遊戲設定係數之介面，進行遊戲設定之流程如圖 4.3:

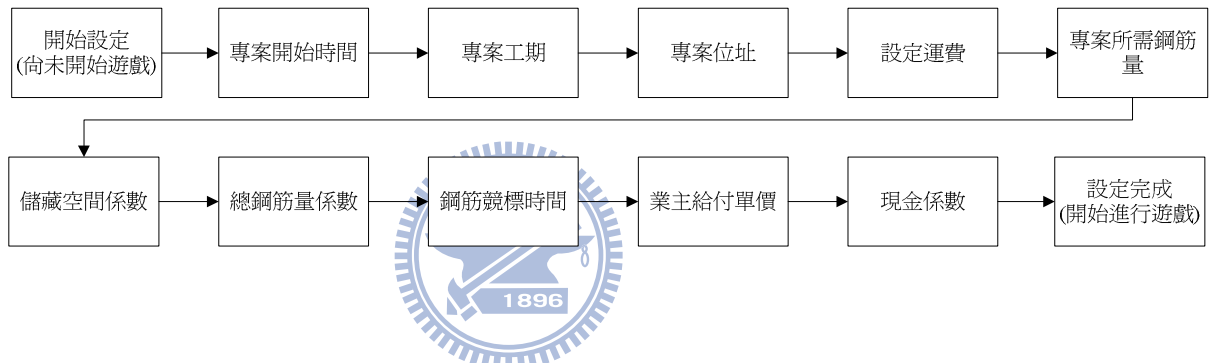


圖 4.3 管理者設定係數流程

管理者在設定係數完成後至專案資訊查看資訊正確性，若資訊有誤則回遊戲設定介面重新做設定調整，直至確認本次遊戲之專案資訊無誤後至市場資訊頁面觀察供應商各季鋼筋擁有量、營造廠玩家數、供應商玩家數、玩家排名，程序如圖 4.4。

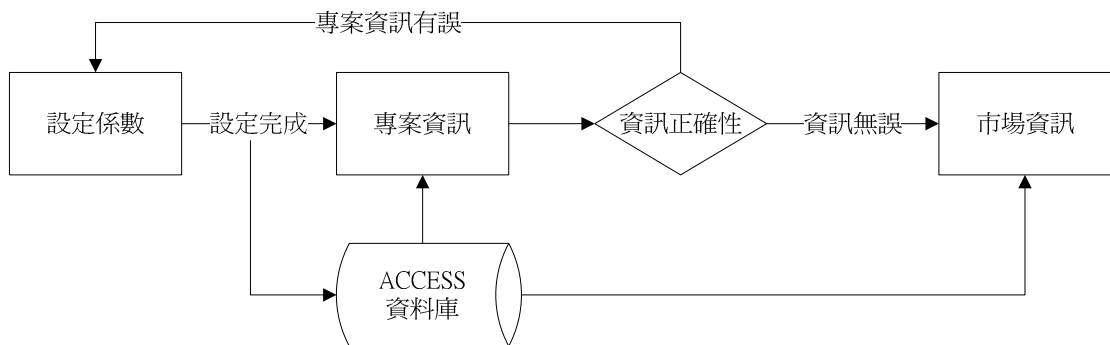


圖 4.4 管理者設定完畢後之流程

4.2.2.2. 供應商流程

遊戲者登入並進入遊戲首頁後，選擇了供應商角色之玩家，在遊戲前需先執行隨機系統用以決定供應商玩家在遊戲中之交貨進度、鋼筋品質、供應商所在地，接著才進入主要系統之專案資訊頁面觀看專案工程鋼筋需求量，用以判斷各季需囤積多少鋼筋量用以銷售，在規劃完成後可於競標鋼筋頁面開始與其他供應商玩家競標鋼筋，在競標鋼筋完成後至協商工作功能表單查閱是否有營造廠提出協商條件，若有協商鋼筋之條件提出，供應商玩家可修改營造廠方所提出之協商條件或者可自行向其他營造廠玩家提出協商條件銷售鋼筋。供應商玩家操作流程大綱如圖 4.5:

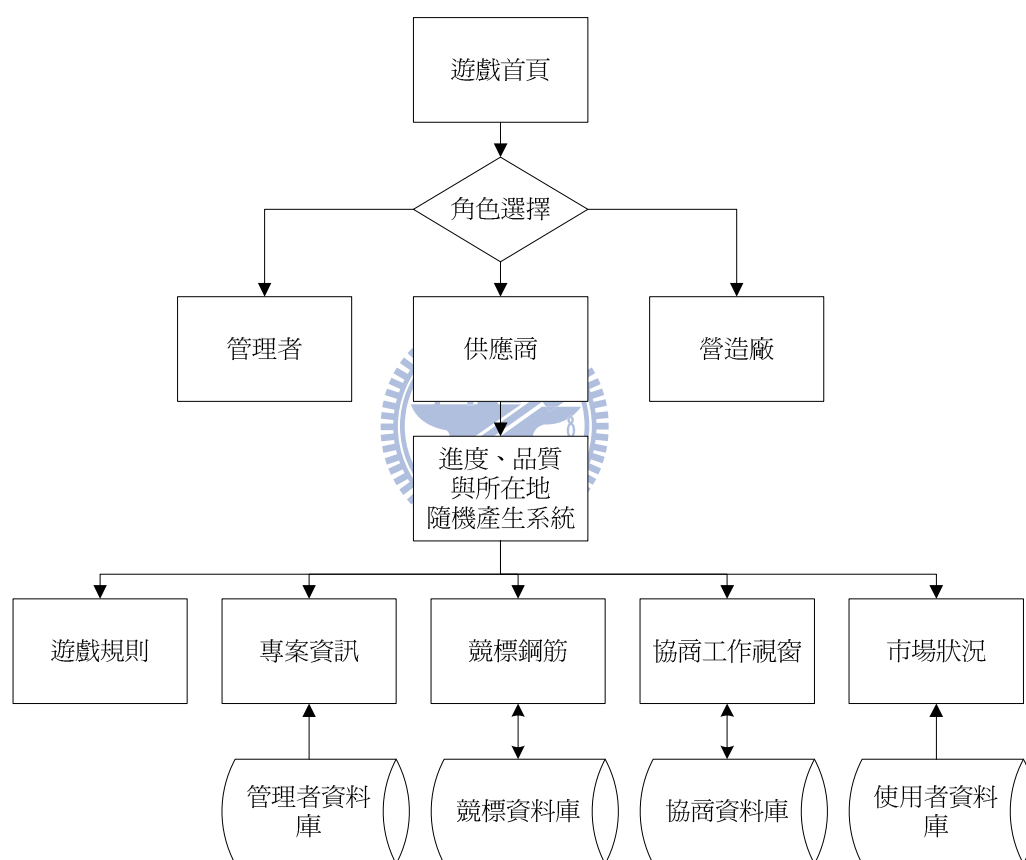


圖 4.5 供應商流程

4.2.2.3. 營造廠流程

遊戲者登入並進入遊戲首頁後，選擇了營造廠角色之玩家，首先進入專案資訊頁面觀看專案工程鋼筋之需求量，接著進入使用鋼筋功能表單填寫各專案各季使用鋼筋之數量，規劃工程各季鋼筋使用量，系統則依照營造廠玩家所分配各季各專案工程之鋼筋使

用量並與每公噸之業主補助單價作公式之計算後，給與營造廠玩家在資金上之補助。營造廠流程圖如下圖 4.6:

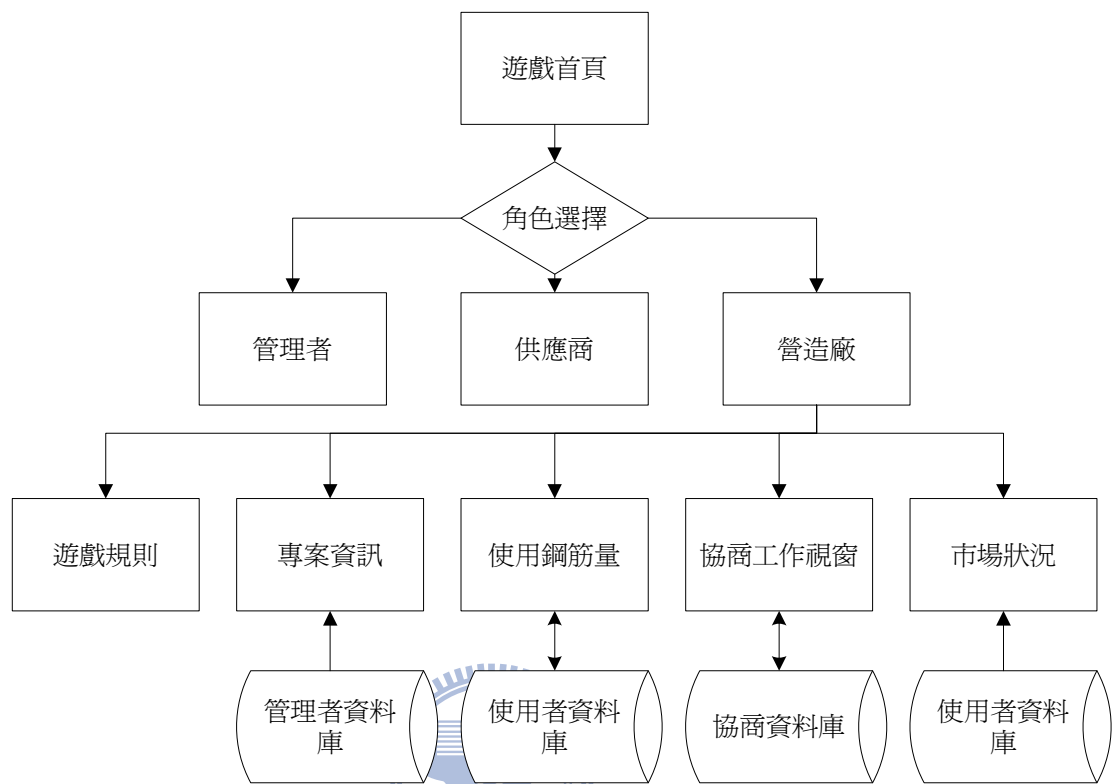


圖 4.6 營造廠流程

4.3 營建採購協商系統介面

4.3.1 管理者介面說明

進入網站後系統會要求輸入帳號與密碼，若要進入管理者畫面，輸入管理者內建之特定帳號與密碼，即可選擇進入遊戲之管理者介面，如圖 4.7 所示:

圖 4.7 使用者登入畫面

管理者登入遊戲後可至遊戲首頁選擇管理者進入系統，如圖 4.8:

圖 4.8 遊戲首頁(管理者登入)

4.3.1.1. 遊戲設定

本遊戲管理者在遊戲設定頁面共有九個部分需要設定，設定方式為在網頁中空格輸入數字或者在下拉式選單中作選擇，STEP1 如下圖 4.9 所示為工程進度圖表之設定，於專案 A 填入第幾季開始、工期幾季以及本專案位址(北區、中區或南區)，專案 B 與專案 C 亦依上述方式進行設定。三專案開始時間可調整期數由 1 至 8 期，工期可調整期數為 1 至 8 期，工程進度圖表則會依照開始時間與工期長度自動調整長度，此部分設定開始

時間與工期長度兩者期數相加不可大於兩年八季之長度，此設定與玩家可採購協商期數有關連，本遊戲設定玩家可採購協商時間為工期之一半以前，以專案 A 為例 A 案可採購時間為數位二年第一季前要採購完畢，玩家之採購協商表單亦只能在此限制以前進行採購。此部分設定完畢點擊下一步按鈕進行後續部分之設定。

| 營建協商遊戲系統 | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----|--------|-----|--------|------|-----|-----|--|--|
| 遊戲設定 | | | | | | | | | |
| 數位元年 | | | | | 數位二年 | | | | |
| 第1季 | 第2季 | 第3季 | 第4季 | 第1季 | 第2季 | 第3季 | 第4季 | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| 專案A於第 | 2 | 季開始，工期 | 6 | 季，專案位址 | 北區 | | | | |
| 專案B於第 | 3 | 季開始，工期 | 4 | 季，專案位址 | 中區 | | | | |
| 專案C於第 | 4 | 季開始，工期 | 4 | 季，專案位址 | 南區 | | | | |
| <input type="button" value="下一步"/> | | | | | | | | | |

圖 4.9 管理者遊戲設定介面(1)

遊戲設定 STEP2 為運費的部分，運費計算方式如 3.3.3 節所述之計算公式，管理者在此部分所輸入之數值為公式中單台卡車費用項目，依據營建物價期刊內容機具部分，單趟卡車運費約為 35 噸新台幣 3000 元，所以本遊戲單趟卡車運費設定之限制為 2000 元至 3000 元範圍內，設定的卡車單價越低則協商時須支付的鋼筋運費則可較低對於玩家資金上的使用可降低許多，遊戲難度亦較簡單，單趟卡車載重固定為 30 噸重。

STEP3 為三項專案工程完工所需鋼筋量，此部分設定之數量為營造廠玩家專案協商目標，本遊戲設定限制為 2000 噸至 6000 噸內之範圍，各專案需採購數量越多則營造廠玩家之採購目標越多，則各玩家完成遊戲之難度提高，因需更詳細規劃各季向供應商採購之數量與資金管理。

STEP4 之工程儲存空間係數，其計算方式如 3.3.3 節公式五所述，工程儲存空間為

玩家協商交易完成後可放置鋼筋的空間，若超過可存之空間以每噸 2000 元作為超儲罰金，空間係數範圍由 1.5~2.5，係數越大時經公式計算玩家遊戲中鋼筋倉儲的空間越小則倉儲控制需較用心規劃，反之則空間越大在倉儲控制方面較無需費心。

| 營建協商遊戲系統 | |
|---|--|
| 遊戲設定 | |
| <div>遊戲設定</div> <div>專案資訊</div> <div>市場狀況</div> <div>遊戲規定</div> | <p>STEP2.</p> <p>設定單台卡車費用: <input type="text" value="2000"/> (元)</p> <p>公式解說: $\text{運輸費用} = (\text{運輸固定值} + \text{單台卡車費用}) * \text{卡車數量}$</p> <p>STEP3.</p> <p>設定各工程所需鋼筋數量 (鋼筋數量範圍為 2000~6000噸)</p> <p>A案工程所需鋼筋量 <input type="text" value="6000"/> (噸)</p> <p>B案工程所需鋼筋量 <input type="text" value="4500"/> (噸)</p> <p>C案工程所需鋼筋量 <input type="text" value="4500"/> (噸)</p> <p>STEP4.</p> <p>設定工程儲存空間係數: <input type="text" value="2"/></p> <p>公式解說: $\text{工程儲存空間} = \text{各工程所需鋼筋量} / \text{係數}$</p> <p><input type="button" value="下一步"/></p> |

圖 4.10 管理者遊戲設定介面(2)

遊戲設定 STEP5 為總鋼筋量係數，公式計算方式如 3.3.3 節公式二，將第三部分三專案所需鋼筋量加總並與營造廠玩家數與鋼筋量係數作運算，運算之結果即為本次遊戲中流動總鋼筋量，總鋼筋係數填寫範圍由 1~2，總鋼筋係數越高則遊戲中鋼筋量越多，供應商玩家在競標各季鋼筋時有機會以較低價格標得所需鋼筋，而營造廠玩家因專案採購需求不變但總鋼筋量變多了，所以在協商時有機會以較低單價協商採購完成各專案需求。競標鋼筋時間為供應商玩家每標單可填寫之時間限制，若超過每標單之競標時間競標算失敗且進行填寫下一標單，限制範圍為 60~180 秒，時間越長供應商玩家有較多時間思考各季競標數量與單價，若較短則必須在短時間內判斷各季需出多少單價與購買多少數量，難度較高較熟悉本遊戲之玩家可能判斷較準確。

STEP6 為營造廠玩供業主給付單價，遊戲中營造廠玩家需規劃每季工程需使用鋼筋量目標，系統依照玩家當季持有鋼筋量與當季鋼筋量設定給予金額補助，而補助之單價

可由管理者設定從 15000 元~25000 元，業主補助單價越高則營造廠玩家在使用各專案鋼筋量可獲得之金額則越多，且供應商或營造廠玩家在開始進入遊戲時獲得之初使資金也較多，反之則獲得之補助資金與初使資金皆較少。

STEP7 為超買與超賣之回購機制係數部分，分為供應商與營造廠兩角色之係數調整，供應商部分分為超買、超賣兩部分，超買是指供應商玩家在遊戲結束時仍然有未銷售出去之滯銷鋼筋，則系統將剩餘之鋼筋以折扣方式回購鋼筋，而折扣之係數以管理者做設定最小 0.1~最大 1，若係數設定越低則供應商玩家可獲得之回購資金越少，其遊戲後之排名則可能受到影響而向後排名。超賣機制則是供應商玩家鋼筋之存貨不足以賣給營造廠，但是依然出貨給營造廠賺取到利潤，則此時將會對供應商玩家祭出懲罰，懲罰之超賣係數則是以管理者之設定為主最小 1~最大 2，若超賣係數設定越高則供應商玩家超賣時會受到之罰金越多。

營造廠之超買機制則為營造廠玩家購買超量之專案需求鋼筋，此時系統則將多餘之鋼筋量以折扣之方式將其回收，而回收之折扣係數則以管理者設定為主最小 0.1~最大 1，若此係數越低則營造廠玩家多買鋼筋之損失則可能較多，若係數越高則損失較小遊戲排名可能較不受影響，如圖 4.11 所示：



| 營建協商遊戲系統 | |
|---|--|
| <div>遊戲設定</div> <div>專案資訊</div> <div>市場狀況</div> <div>遊戲規定</div> <div>結束遊戲</div> | <div>遊戲設定</div> |
| | <p>STEP5.</p> <p>設定總鋼筋量係數: <input type="text" value="1.2"/></p> <p>公式解說: $\text{總鋼筋量} = \text{ABC三專案鋼筋需求量} * \text{營造廠玩家數} * \text{係數}$ </p> <p>設定各季供應商競標鋼筋時間 (以秒為單位) 請輸入競標時間 <input type="text" value="60"/> (秒)</p> |
| | <p>STEP6.</p> <p>設定營造廠完工業主給付之單價:</p> <p>業主給付單價: <input type="text" value="25000"/> (元)</p> |
| | <p>STEP7.</p> <p>設定回購機制【供應商】部分</p> <p>超買鋼筋回購折扣係數 <input type="text" value="0.8"/> , 超賣鋼筋懲罰係數 <input type="text" value="1.2"/></p> <p>設定回購機制【營造廠】部分</p> <p>超買鋼筋回購折扣係數 <input type="text" value="0.8"/></p> <p><input type="button" value="下一步"/></p> |
| | |

圖 4.11 管理者遊戲設定界面(3)

STEP8 與 STEP9 為供應商與營造廠玩家在開始進入遊戲時所分配到資金之係數，此係數控制玩家持有資金多寡，係數較小時經由公式計算後資金會較少，反之係數較大則可獲得之資金較多，而係數較小時遊戲難度較係數大時困難，本遊戲供應商與營造廠資金之係數可調範圍由 1~2，目前以 1.2 較適中之係數作為資金係數。玩家在多次進行遊戲對遊戲較熟悉時，管理者可將係數向下修正以增加遊戲難度與競爭性，如下圖 4.12。

| 營建協商遊戲系統 | |
|--|--|
| 登出 遊戲設定 專案資訊 市場狀況 遊戲規定 結束遊戲 | <h2>遊戲設定</h2> |
| | <p>STEP8.</p> <p>設定各供應商進入遊戲時分配到之現金係數</p> <p>係數 = <input type="text" value="1.2"/></p> <p>公式解說: 供應商分配到之現金 = ((營造廠玩家數 / 供應商玩家數) * ABC三專案所需鋼筋量 * 業主給付單價 * 係數)</p> <p>STEP9.</p> <p>設定各營造廠進入遊戲時分配到之現金係數</p> <p>係數 = <input type="text" value="1.2"/></p> <p>公式解說: 營造廠分配到之現金 = (ABC三專案所需鋼筋量 * (業主給付單價 / 5) * 係數)</p> <p><input type="button" value="設定完成"/> 按下"設定完成"鈕後，自動啟動遊戲。 得標系統 供應商競標鋼筋得標判斷頁面。</p> |

圖 4.12 管理者遊戲設定介面(4)

4.3.1.2. 專案資訊功能

主要是將遊戲中各專案詳細資訊在此頁面中呈現，其中功能頁面中專案位置、開始時間、工期長短、工程需求鋼筋量之資訊隨管理者設定更動，即依管理者設定不同此專案資訊亦會有所更動，以設定不同而自動更動題目之方式，省去管理者設定遊戲係數後需再修正專案資訊之步驟，下圖中專案工期 Bar-Chat 圖表抓取資料庫之管理者設定係數來產生圖表。

專案資訊功能頁面如下圖 4.13 所示:

| 營建協商遊戲系統 | | | | | | | | |
|---|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 登出 遊戲設定 專案資訊 市場狀況 遊戲規定 | 專案資訊 | | | | | | | |
| | 數位元年 | | | | 數為二年 | | | |
| | 第1季 | 第2季 | 第3季 | 第4季 | 第1季 | 第2季 | 第3季 | 第4季 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| (本遊戲僅以鋼筋為協商項目) 1. A案位於 北區 的豪宅大樓建築工程，於 數位元年第2季 開工，共計為期 6 季的施工時間，購料需求：6000 噸鋼筋。 2. B案位於 中區 的七期重劃區豪宅大樓，於 數位元年第3季 開工，共計為期 4 季的施工時間，購料需求：4500 噸鋼筋。 3. C案位於 南區 的立志小學新建工程，於 數位元年第4季 開工，為期 4 季的施工時間，購料需求：4500 噸鋼筋。 | | | | | | | | |

圖 4.13 管理者專案資訊介面

4.3.1.3. 市場資訊頁面

管理者市場資訊部分，主要分為三部分如：營造廠玩家數、供應商玩家數、各季量統計表(各季鋼筋最低價、最高價、平均價格，各季鋼筋最小出售量、最大出售量、平均出售量)，此功能讓管理者了解目前進行遊戲之營造廠與供應商人數，並顯示玩家所持之資金和供應商玩家競標後目前鋼筋各季價格與數量為何，使管理者能了解目前遊戲進行之情況。市場資訊介面如下圖 4.14 所示：



圖 4.14 管理者市場資訊介面

4.3.1.4. 遊戲規則頁面

將管理者需注意之事項在此頁面中呈現，主要包括管理者進入遊戲後須設定遊戲系數、檢察設定後專案資訊是否有誤、市場資訊可查詢玩家資金了解目前第一名為何者。

| 營建協商遊戲系統 | |
|---|---|
| <div>登出</div> <div>遊戲設定</div> <div>專案資訊</div> <div>市場狀況</div> <div>遊戲規定</div> | 遊戲規定 |
| | 項目 |
| | 內容(管理者) |
| | 1 管理者進入系統後，首先至遊戲設定功能做遊戲內係數之調整，已有預設值於遊戲設定內，若無設定需求點選下一步至點選設定完畢選項，設定完畢後遊戲自動開始。 |
| | 2 設定完畢後至專案資訊功能檢查遊戲設定是否有誤，如工程開始時間與工期、工程鋼筋需求、專案位置等等。 |
| | 3 各季鋼筋之市價為供應商玩家競標後之單價與數量做加權平均數計算而得。 |
| | 4 市場狀況可顯示目前營造廠玩家、供應商玩家之人數，與玩家所持總資金可依照順序排出資金大小，依資金大小排名次由第一名至最後一名。 |

圖 4.15 管理者遊戲規定介面

4.3.2 遊戲者頁面

遊戲者功能頁面部份，營造廠角色為專案資訊、使用鋼筋、協商視窗、市場資訊、遊戲規則，供應商角色為專案資訊、競標鋼筋、協商視窗、市場資訊、遊戲規則，本節將兩者功能頁面分為遊戲者共有功能頁面與遊戲者特有功能頁面介紹。

4.3.2.1. 遊戲者共有功能頁面

營造廠角色與供應商角色有四個相似功能頁面，如：專案資訊頁面、市場資訊頁面、遊戲規則頁面及協商工作頁面。頁面內容因角色不同所呈現之資訊亦有稍作調整，將兩者共有頁面些微不同處作說明。

A. 專案資訊頁面

專案資訊頁面分為三部分：專案工程 Bar-Chat 圖表、專案詳細內容、玩家需知事項。專案部分資訊來自於管理者設定之資訊，頁面中部分資訊如：開始時間、工期、專案位置、專案需求量、業主給付單價、空間儲存係數，其部分資訊皆由 Access 資料庫中管理者所設定取得，所以專案資訊將隨著管理者設定不同將自動更新專案內容，此設計遊戲者將無需擔心管理者設定與題目是否有所出入而導致決策不當之問題，資料來源如下

圖 4.16，圖 4.17、圖 4.18 分為供應商與營造廠玩家取得專案資料之介面。

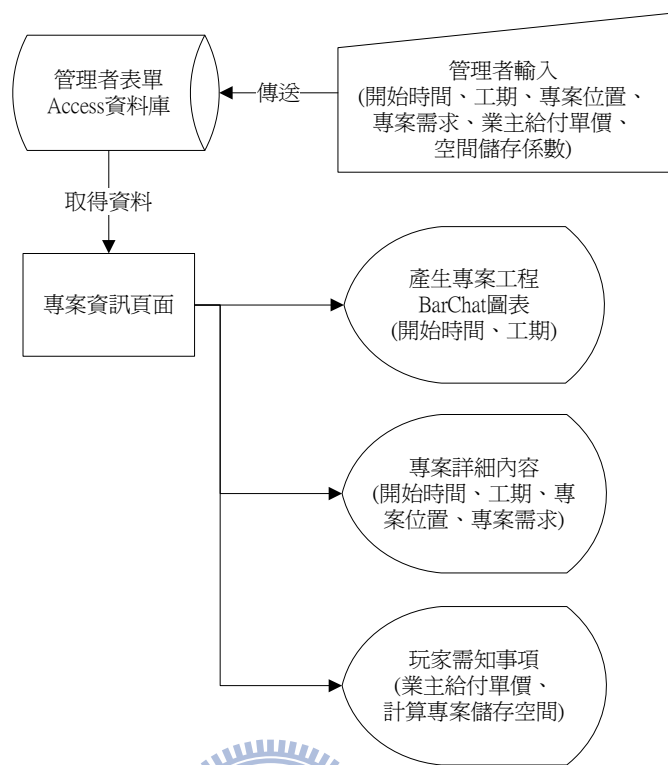


圖 4.16 專案資訊頁面資訊來源

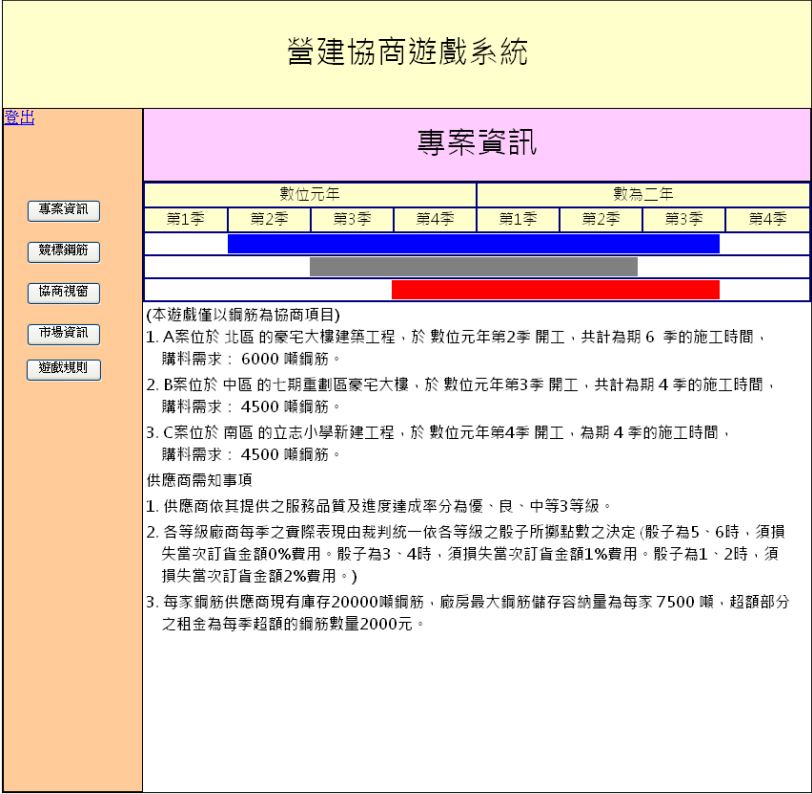


圖 4.17 供應商玩家-專案資訊頁面

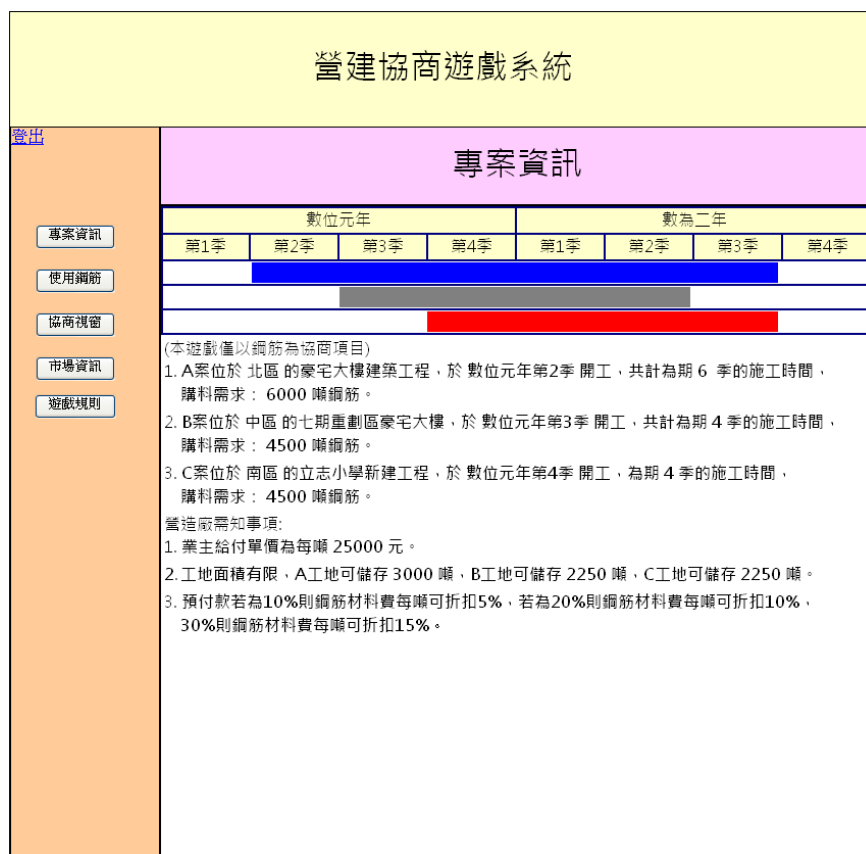


圖 4.18 營造廠玩家-專案資訊頁面

專案工程 Bar-Chat 圖表分別將三專案工程進度以不同顏色區別，由上至下代表專案 A(藍色)、專案 B(綠色)、專案 C(紅色)，專案協商採購需在工期一半以前結束，從此圖表中可幫助玩家清楚的判斷專案工期一半以前之季別。

專案詳細內容將各專案最主要之資訊表示於介面中，遊戲者將資訊內容整理後可規劃各季需採購或銷售多少數量、協商時運用何種策略、協商採購需在何季前採購完畢等…。

玩家需知事項因角色不同分為供應商需知事項、營造廠需知事項，供應商需知事項如：提醒供應商玩家有進度與品質之差異，營造廠玩家可能根據此差異與其他廠商協商、提醒供應商玩家鋼筋儲存空間應有多少，且若超過鋼筋儲存空間每噸需給付多少超儲罰金單價。營造廠需知事項如：告知本次遊戲中業主將給付多少價格作為營造廠玩家規劃鋼筋使用所得之補助單價、各專案可儲存之空間量為何若超出鋼筋儲存空間每噸須給付多少罰金單價、協商條件中預付款多寡在總價格上可獲得之折扣為何。

B. 市場資訊頁面

市場資訊頁面提供遊戲者關於遊戲內各種資訊作為協商時之參考，協商時可能需知道目前訂單數量、供應商進度品質以計算協商罰金、資金排名了解目前與其他玩家競爭情況、玩家數可了解目前有多供應商或採購之營造廠、供應商競標後之價格與數量統計成表供玩家做協商時單價之參考。

供應商玩家部份所提供之資訊如圖 4.19 所示有：訂單資訊、玩家進度與品質、供應商資金排名、營造廠玩家數、供應商玩家數、運費價格表、各量統計表。

1. 訂單資訊：傳遞給遊戲者協商表單之簡易資訊，如：表單編號、發起人、專案 A 鋼筋單價、專案 B 鋼筋單價、專案 C 鋼筋單價。供應商玩家可在此查閱訂單數量。
2. 玩家進度與品質：每一位供應商玩家皆會有在本次遊戲中之進度、品質與所在地，在此功能第二部分中以表格方式顯示該玩家之資訊，所在地顯示以 0:代表北區、1:代表中區、2:代表南區。
3. 資金排名：資金排名呈現之資料有玩家名稱、所持總資金，總資金可依照多寡按順序由上至下排列，依照總資金多寡排列後資金最多者為目前遊戲第一名，依照順序資金最少者為目前遊戲最後一名。
4. 營造廠玩家數：供應商玩家可以知道目前可銷售鋼筋之對象多寡。
5. 供應商玩家數：供應商玩家可以知道目前與其競爭銷售鋼筋之玩家數為何，以判斷應以何種價格與多少數量進行銷售策略。
6. 運費價格表：供應商玩家在此表單可知道若協商條件中供應商需支付運費，則透過此表查詢可知由供應商所在位置送至北區、中區、南區需付多少固定運費，以及運輸時運輸費用公式該如何計算。
7. 各統計量表：每季供應商競標後會有每供應商競標後之數量與單價紀錄，將各玩家之單價與數量資料彙整選出各季競標後之最小值、各季競標後之最大值、各季競標後之平均值。供應商依照此競標後之統計量表，供協商時填寫單價與數量條件之參考。

登出

專案資訊

競標鋼筋

協商視窗

市場資訊

遊戲規則

營建採購協商遊戲系統-供應商

市場資訊

1. 訂單資訊

| 表單編號 | 發起人 | A案單價 | B案單價 | C案單價 |
|------|------|-------|-------|-------|
| 26 | 中台營造 | 15000 | 20000 | 25000 |
| 27 | 達成集團 | 30000 | 15000 | 30000 |
| 24 | 中立工程 | 20000 | 30000 | 15000 |
| 25 | 台灣工程 | 19000 | 25000 | 20000 |

2. 您的進度與品質

| 進度 | 品質 | 所在地 |
|----|----|-----|
| 劣 | 良 | 1 |

(註:所在地代號：0:北區 1:中區 2:南區)

3. 資金排名

| 玩家名稱 | 所持總資金 |
|------|-----------|
| 鋼鐵集團 | 862800064 |
| 煉鋼工業 | 900000064 |

4. 營造廠家數

總共 4 家

5. 供應商家數

總共 2 家

6. 運費價格表

| 單台卡車運費 (單台載重: 30噸) | 運輸固定值 | | |
|-----------------------|-------|-------|-------|
| | 北區-北區 | 中區-中區 | 南區-南區 |
| | 0 | 3000 | 6000 |

運輸費用 = (運輸固定值 + 單台卡車費用) * 卡車數

7. 各統計量表

| | 每季鋼筋出售價格統計 | | | 每季鋼筋出售量統計 | | |
|-------|------------|-------|-------|-----------|------|------|
| | 最小值 | 最大值 | 平均值 | 最小值 | 最大值 | 平均值 |
| 元年第1季 | 20000 | 20000 | 20000 | 500 | 1000 | 750 |
| 元年第2季 | 23000 | 26000 | 24500 | 500 | 600 | 550 |
| 元年第3季 | 20000 | 27000 | 23500 | 600 | 1000 | 800 |
| 元年第4季 | 23000 | 26000 | 24500 | 500 | 1000 | 750 |
| 二年第1季 | 19000 | 20000 | 19500 | 1000 | 2000 | 1500 |
| 二年第2季 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 二年第3季 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 二年第4季 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

圖 4.19 供應商市場資訊

營造廠玩家部份所提供之資訊如圖 4.20：訂單資訊、營造廠資金排名、營造廠玩家數、供應商玩家數、供應商資訊、各統計量表。

1. 訂單資訊：如供應商之訂單資訊提供給遊戲者協商表單之簡易資訊，營造廠玩家可以知道供應商方是否有回覆傳遞過去之協商表單或者提出新的協商表單，遊戲者可至協商視窗功能內進行修改回覆、交易或者新增協商表單。
2. 營造廠資金排名：營造廠玩家需採購鋼筋完成專案鋼筋之需求量，以完成專案

71

後資金最多者為第一名而最少者為最後一名，此功能使玩家能隨時查閱目前在眾多營造廠玩家中之排名。

3. 營造廠玩家數：營造廠玩家可以知道目前與其競爭採購鋼筋之玩家數為何，以判斷應以何種價格與多少數量進行協商採購之策略。
4. 供應商玩家數：營造廠玩家可以知道目前可進行協商與採購之供應商玩家有多少位，協商策略可能因人數多寡而有所調整與變動。
5. 供應商資訊：提供營造廠玩家了解目前供贏商玩家其所在地點、進度與品質，在協商條件若營造廠方提供運費折扣時則需從此表可知道此供應商位於何處運費須支付多或少，以及進度與品質營造廠方在此方面金額損失多或少可從此圖表概略判斷出。
6. 各統計量表：每季供應商競標後會有每供應商競標後之數量與單價紀錄，將各玩家之單價與數量資料彙整選出各季競標後之最小值、各季競標後之最大值、各季競標後之平均值。營造廠依照此競標後之統計量表，提供協商時填寫單價與數量條件之參考。



登出

專案資訊

使用鋼筋

協商視窗

市場資訊

遊戲規則

市場資訊

1. 訂單資訊

| 表單編號 | 發起人 | A案單價 | B案單價 | C案單價 |
|------|------|-------|-------|-------|
| 69 | 煉鋼工業 | 20000 | 30000 | 15000 |
| 70 | 鋼鐵集團 | 30000 | 15000 | 30000 |

2. 資金排名

| 遊戲者名稱 | 所持總資金 |
|-------|----------|
| 台灣工程 | 90000000 |
| 達成集團 | 90000000 |
| 中台營造 | 90000000 |
| 中立工程 | 90000000 |

3. 營造廠家數

總共 4 家

4. 供應商家數

總共 2 家

5. 供應商資訊

(註:所在地代號, 0:北區 1:中區 2:南區)

| 供應商名稱 | 所在地 | 進度 | 品質 |
|-------|-----|----|----|
| 鋼鐵集團 | 1 | 劣 | 良 |
| 煉鋼工業 | 2 | 優 | 良 |

6. 各統計量表

| | 每季鋼筋出售價格統計 | | | 每季鋼筋出售量統計 | | |
|-------|------------|-------|-------|-----------|------|------|
| | 最小值 | 最大值 | 平均值 | 最小值 | 最大值 | 平均值 |
| 元年第1季 | 20000 | 20000 | 20000 | 500 | 1000 | 750 |
| 元年第2季 | 23000 | 26000 | 24500 | 500 | 600 | 550 |
| 元年第3季 | 20000 | 27000 | 23500 | 600 | 1000 | 800 |
| 元年第4季 | 23000 | 26000 | 24500 | 500 | 1000 | 750 |
| 二年第1季 | 19000 | 20000 | 19500 | 1000 | 2000 | 1500 |
| 二年第2季 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 二年第3季 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 二年第4季 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

圖 4.20 營造廠市場資訊

C. 遊戲規則頁面

遊戲規則為進行本遊戲需注意之事項，供應商玩家與營造廠玩家在遊戲規則上因可使用功能與遊戲流程差異，在遊戲規則上亦有所不同，在此頁面說明玩家在各功能之規則與內容。

供應商之遊戲規則如下表 4.1 所示：

表 4.1 供應商之遊戲規則

| 項目 | 內容(供應商) |
|----|--|
| 1 | (專案資訊)各專案採購內容。 |
| 2 | (競標鋼筋)鋼筋的市價由競標後之單價與數量作加權平均可得。 |
| 3 | (競標鋼筋)供應商於遊戲開始後 3 分鐘,可開始啟用投標功能填寫競標單競標鋼筋。需與鋼筋大盤商採購兩年份的鋼筋,以競標的方式來採購鋼筋,各季競標時間由管理者設定,超過當季投標時間視為投標失敗。而出價高者越有機會買到足夠的鋼筋量。 |
| 4 | (協商視窗)供應商收到協商訂單後,看看是否能接受營造廠所開出的條件,如果不接受的話,將協商的內容用選項"修改表單"修改成可接受的,修改完後傳送給營造廠。 |
| 5 | 付款若為 10%則鋼筋材料費每噸可折扣 5%,若為 20%則鋼筋材料費每噸可折扣 10%,30%則鋼筋材料費每噸可折扣 15%。 |
| 6 | 工地面積有限,每個工地只能儲存固定的鋼筋量。若超出儲存量則予以罰金。 |
| 7 | 營造廠玩家需將各專案所需鋼筋量購買完成,所有營造廠玩家達成目標後遊戲結束。 |
| 8 | (市場資訊)可看見遊戲中所需之各項資訊。如:訂單資訊、資金排名、供應商與營造廠家數、各量統計表等等。 |

下圖 4.21 為供應商玩家遊戲規則之介面樣式:

| 營建協商遊戲系統 | |
|--|--|
| 登出 專案資訊 競標鋼筋 協商視窗 市場資訊 遊戲規則 | 遊戲規則 |
| | 項目 |
| | 內容(供應商) |
| | 1 (專案資訊)各專案採購內容。 |
| | 2 (競標鋼筋)鋼筋的市價由競標後之單價與數量作加權平均可得。 |
| | 3 (競標鋼筋)供應商於遊戲開始後3分鐘，可開始啟用投標功能填寫競標單競標鋼筋。需與鋼筋大盤商採購兩年份的鋼筋，以競標的方式來採購鋼筋，各季競標時間由管理者設定，超過當季投標時間視為投標失敗。而出價高者越有機會買到足夠的鋼筋量。 |
| | 4 (協商視窗)供應商收到協商訂單後，看看是否能接受營造廠所開出的條件，如果不接受的話，將協商的內容用選項"修改表單"修改成可接受的，修改完後傳送給營造廠。 |
| | 5 付款若為10%則鋼筋材料費每噸可折扣5%，若為20%則鋼筋材料費每噸可折扣10%，30%則鋼筋材料費每噸可折扣15%。 |
| | 6 工地面積有限，每個工地只能儲存固定的鋼筋量。若超出儲存量則予以罰金。 |
| | 7 營造廠玩家需要將各專案所需鋼筋量購買完成，所有營造廠玩家達成目標後遊戲結束。 |
| | 8 (市場資訊)可看見遊戲中所需之各項資訊。如:訂單資訊、資金排名、供應商與營造廠家數、各量統計表等等。 |

圖 4.21 供應商遊戲規則

營造廠之遊戲規則如下表 4.2 所示：

表 4.2 營造廠之遊戲規則

| 項目 | 內容(營造廠) |
|----|--|
| 1 | (專案資訊)各專案採購內容。 |
| 2 | (使用鋼筋)規劃每季使用鋼筋量，若規劃得當依使用量給予業主給付金。 |
| 3 | (協商視窗)初次協商時選擇"新增"，依照表單上協商條件並選擇供應商進行協商。 |
| 4 | 預付款若為 10%則鋼筋材料費每噸可折扣 5%，若為 20%則鋼筋材料費每噸可折扣 10%，30%則鋼筋材料費每噸可折扣 15%。(例如：假設鋼筋每噸 20000 元，預付款 10%則鋼筋費用為 19000 元) |
| 5 | 工地面積有限，每個工地只能儲存固定的鋼筋量。若超出儲存量則 |

| | |
|---|---|
| | 予以罰金。 |
| 6 | 營造廠玩家需將各專案所需鋼筋量購買完成，所有營造廠玩家達成目標後遊戲結束。 |
| 7 | (市場資訊)可看見遊戲中所需之各項資訊。如: 訂單資訊、資金排名、供應商與營造廠家數、各量統計表等等。 |

下圖 4.22 為營造廠玩家遊戲規則之介面樣式:

| 營建協商遊戲系統 | |
|---|--|
| <div>登出</div> <div>專案資訊</div> <div>使用鋼筋</div> <div>協商視窗</div> <div>市場資訊</div> <div>遊戲規則</div> | 遊戲規則 |
| | 項目 |
| | 內容(營造場) |
| | 1 (專案資訊)各專案採購內容。 |
| | 2 (使用鋼筋)規劃每季使用鋼筋量，若規劃得當依使用量給予業主給付金。 |
| | 3 (協商視窗)初次協商時選擇"新增"，依照表單上協商條件並選擇供應商進行協商。 |
| | 4 預付款若為10%則鋼筋材料費每噸可折扣5%，若為20%則鋼筋材料費每噸可折扣10%，30%則鋼筋材料費每噸可折扣15%。(例如：假設鋼筋每噸20000元，預付款10%則鋼筋費用為19000元) |
| | 5 工地面積有限，每個工地只能儲存固定的鋼筋量。若超出儲存量則予以罰金。 |
| | 6 營造廠玩家需將各專案所需鋼筋量購買完成，所有營造廠玩家達成目標後遊戲結束。 |
| | 7 (市場資訊)可看見遊戲中所需之各項資訊。如: 訂單資訊、資金排名、供應商與營造廠家數、各量統計表等等。 |

圖 4.22 營造廠遊戲規則

D. 協商工作頁面

本遊戲系統是以協商為主要建構目標，此視窗將建立供應商與營造廠雙方協商採購互相傳遞協商條件之功能，協商工作頁面分為兩部分：協商表單資訊、協商表單內容。協商表單資訊將顯示出所有傳遞給使用者之訂單，資訊僅顯示表單編號、發件人、專案 A 協商單價、專案 B 協商單價、專案 C 協商單價，其餘詳細內容於另一部分協商表單

內容中詳細呈現，協商表單內容呈現內容如：單價、預付款條件(10%、20%、30%)、付款方式(現金、季之票、半年票)、交貨方式(單次送、分次送)、運費是否支付(含運費、不含運費)、數位元年四季與數位二年四季共八季之鋼筋數量。協商工作頁面亦分為供應商與營造廠方分別詳述。

【供應商】

以供應商角度與營造廠協商系統流程如下圖 4.23 所示：

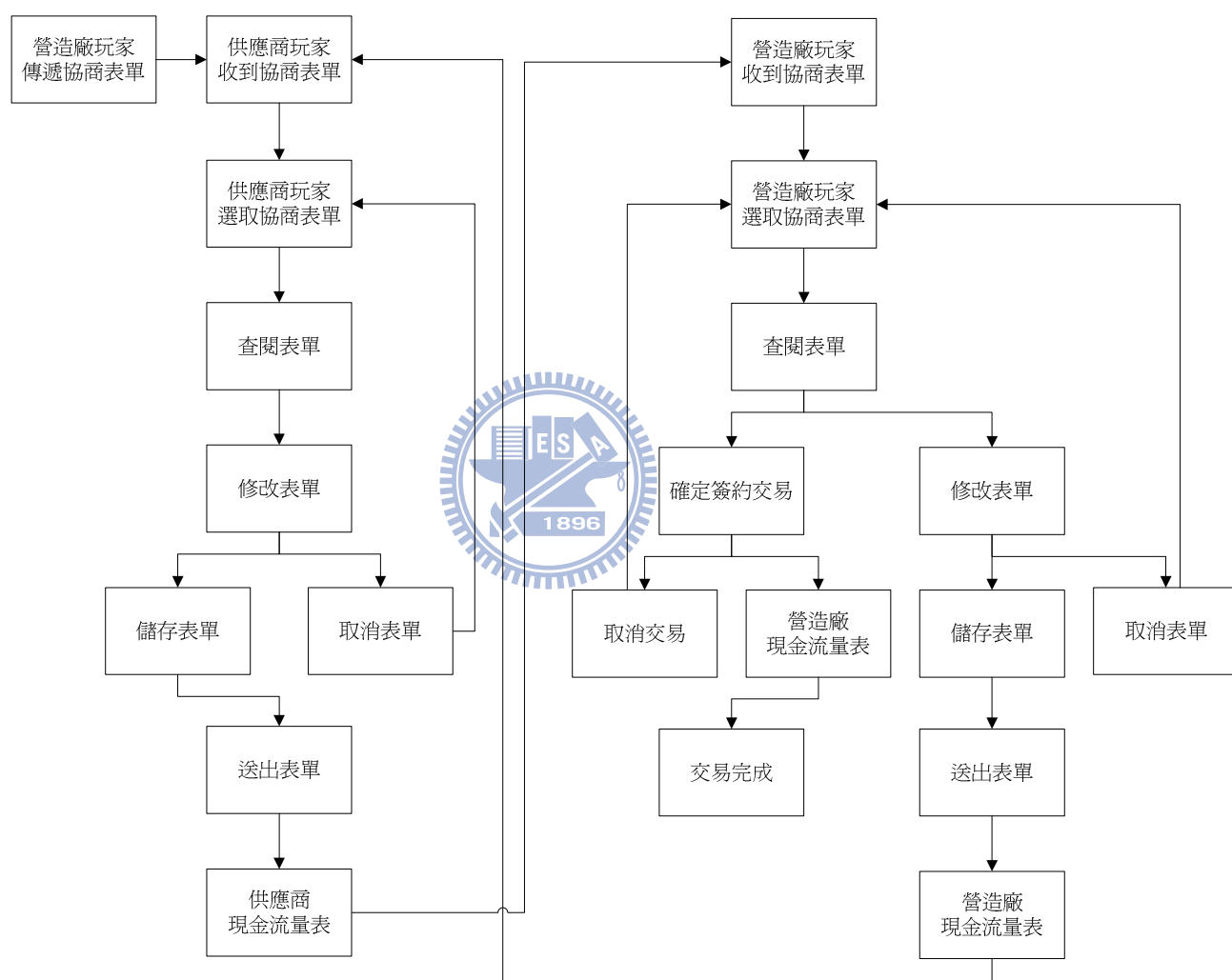


圖 4.23 供應商協商流程

供應商部分，供應商進入頁面後先檢視目前有多少件協商表單尚未回覆，接著若欲查看某表單之詳細內容，在表單編號位置前點選「選取」按鈕後執行「查閱內容」功能，系統則根據點選編號表單顯示該表單之詳細內容於下方協商表單內容部分，無法進行修

改僅能觀看內容。點選「查閱內容」鍵後若欲修改此協商表單內容，點選「修改內容」功能鍵即可進行表單修改，單價與各季數量為 TextBox 填入空格方塊玩家須手動輸入價格與數量，其餘預付款、付款方式、交貨方式、運費為 DownList 下拉式選單玩家僅用滑鼠選取條件即可，修改完畢點選「儲存表單內容」才可執行「送出表單」功能。點選「送出表單」會出現供應商修改後之金額、數量與本身各項條件產生「現金流量表」，玩家在現金流量表中可看見各季鋼筋量資訊、各季現金資訊，供應商各季鋼筋量部分資訊如:前季剩餘鋼筋量、本季鋼筋進貨量、本季鋼筋出貨量、累計鋼筋出貨量、本季鋼筋剩餘量、剩餘儲藏空間，各季現金資訊部分如:前季累計現金、本季預付款收入、本季出貨收入、本季進貨支出、累計出貨收入、儲藏空間租金、本季剩餘現金，玩家可依照上述顯示資訊做判斷，判斷此協商單條件是否在協商合理範圍內，若合理則選擇送出表單傳遞給營造廠對方，若認為還有待修改則取消送出表單回到協商功能頁面重新修改，供應商協商視窗如下圖 4.24。

營建協商遊戲系統

發出

專案資訊

競標鋼筋

協商視窗

市場資訊

遊戲規則

協商視窗

進行編號61號之表單內容修改!!

| 編號 | 發件人 | A案單價 | B案單價 | C案單價 |
|----|-----|------|------|------|
| 選取 | 61 | ren | 2000 | 2000 |

查閱內容
修改內容
送出表單
取消表單
新增表單

| 專案A | 單價 | 預付款 | 付款方式 | 交貨方式 |
|-----|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| | <input type="text" value="2000"/> | <input type="text" value="10%"/> | <input type="text" value="現金"/> | <input type="text" value="單次送"/> |

| 運費 | 數位元年 | | | | 數位二年 | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="text" value="否"/> | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 |
| | <input type="text" value="4000"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> |

| 專案B | 單價 | 預付款 | 付款方式 | 交貨方式 |
|-----|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | <input type="text" value="2000"/> | <input type="text" value="20%"/> | <input type="text" value="季支票"/> | <input type="text" value="兩次送"/> |

| 運費 | 數位元年 | | | | 數位二年 | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="text" value="是"/> | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 |
| | <input type="text" value="3000"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> |

| 專案C | 單價 | 預付款 | 付款方式 | 交貨方式 |
|-----|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | <input type="text" value="2000"/> | <input type="text" value="30%"/> | <input type="text" value="半年票"/> | <input type="text" value="單次送"/> |

| 運費 | 數位元年 | | | | 數位二年 | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="text" value="否"/> | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 |
| | <input type="text" value="3000"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> |

儲存表單內容

圖 4.24 供應商協商視窗

供應商現金流量表為圖 4.28，內容項目如上列資訊所述，各項目數量來源：

1. 前季剩餘鋼筋量：第一季數量從使用者資料庫內鋼筋量取得，第一季以後之數量為上季之本季鋼筋剩餘量。
2. 本季鋼筋進貨量：從資料庫中擷取供應商每一季競標獲得之鋼筋量為進貨量。
3. 本季鋼筋出貨量：將協商表單中本季出貨量配合表單中交貨模式條件做加總。
協商表單分為三專案填寫所以各有各專案之交貨模式(單次送、兩次送)，若 A 專案交貨模式為兩次送、B 案與 C 案為單次送則 A 專案之鋼筋量一半在本季出貨另一半在下一季出貨，B 案與 C 案則依照協商表上數量出貨，例：三專案皆為第一季 1000 噸、第二季 500 噸、第三季 500 噸、第四季 0 噸，依照各專案協商條件各季出貨量將有所不同，計算方式如下圖 4.25 所示：

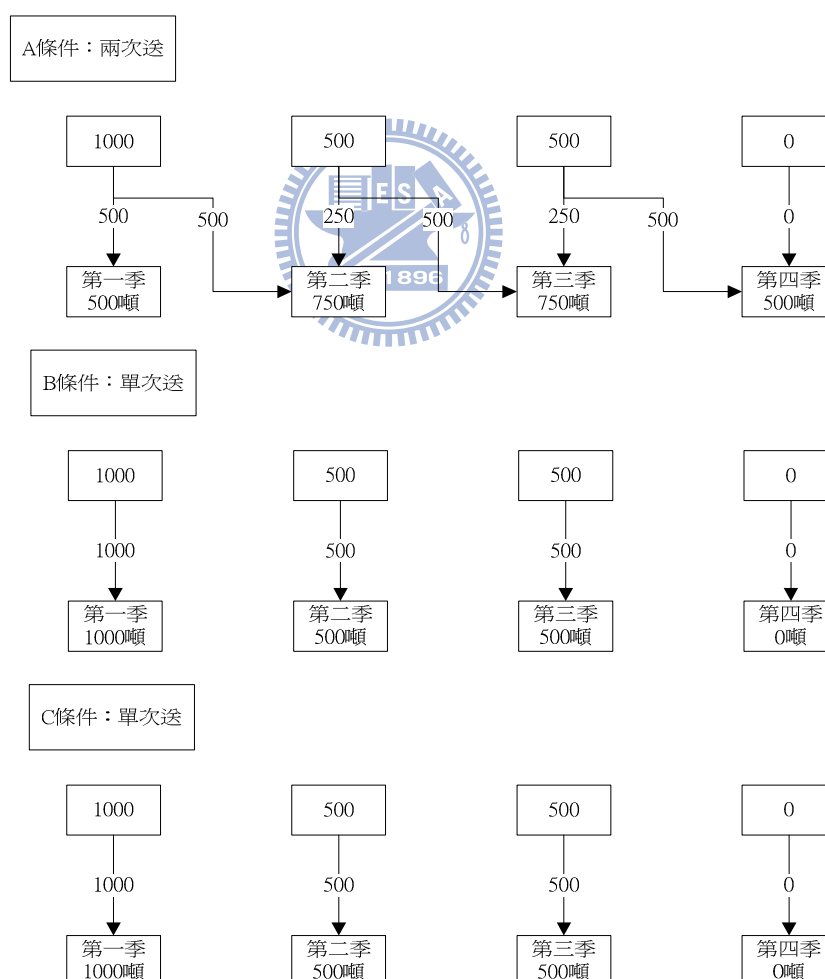


圖 4.25 供應商現金流量(本季出貨量)

4. 累計鋼筋出貨量：供應商玩家各季出貨量之累加統計。

5. 本季鋼筋剩餘量：將前季剩餘鋼筋量與本季鋼筋進貨量相加，扣掉本季鋼筋出貨量與累計鋼筋出貨量相加可得。

【項目：(5) = ((1)+(2)) - ((3)+(4))】

6. 剩餘儲存空間：剩餘儲存空間供應商部分為三專案總需求量除以空間儲存係數，如三專案分別需求為：6000 噸、4500 噸、4500 噸，空間儲存係數為 2，則供應商剩餘儲存空間依照上列方式計算可得為：
 $(6000+4500+4500)(\text{噸})/2=7500(\text{噸})$ 。而剩餘儲存空間即為 7500 噸扣掉項目 5 之本季鋼筋剩餘量可得。

【項目：(6) = 7500(噸) - (5)】

7. 前季累計現金：第一季現金數量從使用者資料庫內資金欄位取得，第一季以後之現金數量為上季之本季剩餘現金。
8. 本季預付款收入：若協商條件中各專案條件有選擇預付款條件(10%、20%、30%)，預付款計算方式為該專案有交貨數量的季別收到預付款，剩餘季別依照預付款條件給予營造廠金額上之折扣。如：

A 專案無預款條件、單價 10000 元、第一季 1000 噸、第二季 500 噸、第三季 0 噸、第四季 500 噸。

B 專案預付款 10%、單價 10000 元、第一季 0 噸、第二季 0 噸、第三季 2000 噸、第四季 1000 噸。

C 專案預付款 30%、單價 10000 元、第一季 0 噸、第二季 500 噸、第三季 1000 噸、第四季 500 噸。

則各專案收到預付款季別為，A 案無預付款收入、B 案第三季收到 $10000(\text{元}) \times (2000+1000)(\text{噸}) \times 10(\%) = 3,000,000(\text{元})$ 、C 案第二季收到 $10000(\text{元}) \times (500+1000+500)(\text{噸}) \times 30(\%) = 6,000,000(\text{元})$ 。依照上述將收到預付款之季別以下圖 4.26 表示：

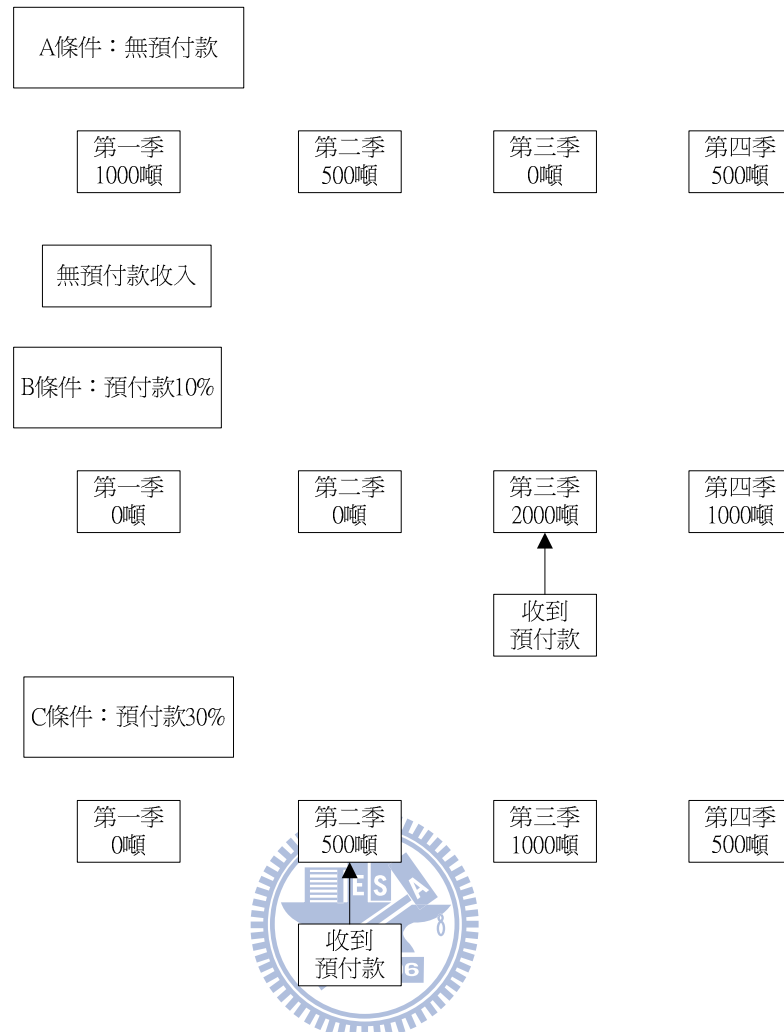


圖 4.26 供應商現金流量(本季預付款收入)

9. 本季出貨收入：收入部分依照協商表單單價與數量作各季之收入計算，但若有預付款條件則在需依照條件內容做各季收入折扣。延續項目 8 之範例條件計算各季金額，接著將各季金額相加得到各季出貨收入如圖 4.27：

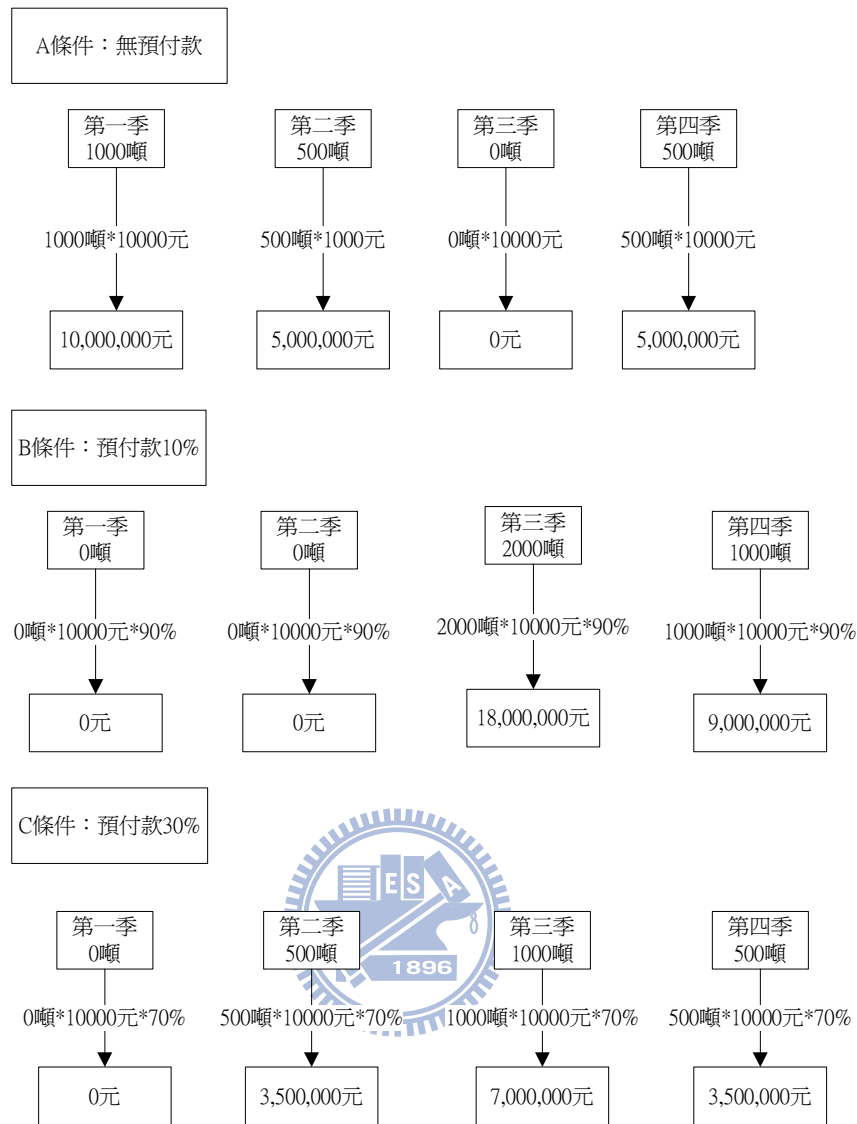


圖 4.27 供應商現金流量(本季出貨收入)

經上圖計算後將各季金額加總，得到第一季收入為 10,000,000 元，第二季收入為 8,500,000 元，第三季收入為 25,000,000 元，第四季收入為 17,500,000 元，本項目之出貨收入計算方式以此方式進行。

10. 本季進貨支出：從資料庫中擷取供應商每一季競標獲得之鋼筋量與單價相乘計算為進貨支出金額。
11. 儲存空間租金：若項目(6)剩餘儲存空間為負數即小於零表示超過儲存空間，則需支付超過儲存空間罰金，超過之噸數以每噸乘以 2000 元作為罰金，其用意為玩家需控制好倉儲空間數量。
12. 本季剩餘現金：本季剩餘現金為當季現金各項目加減計算，計算方式為前季累

計現金、本季預付款收入、本季出貨收入、累計出貨收入相加，扣掉本季進貨支出、儲存空間租金可得。

【項目：(13) = ((7)+(8)+(9)+(11)) - ((10)+(12))】

| 營建採購協商遊戲系統 | | | | | | | |
|------------|------|---------|-----------|---------|------|---------|-----------|
| 現金流量表 | | | | | | | |
| 數位元年第一季 | | | | 數位元年第二季 | | | |
| 鋼筋量記帳 | | 現金記帳 | | 鋼筋量記帳 | | 現金記帳 | |
| 項目 | 數量 | 項目 | 金額 | 項目 | 數量 | 項目 | 金額 |
| 前季剩餘鋼筋量 | 0 | 前季累計現金 | 862800064 | 前季剩餘鋼筋量 | 1150 | 前季累計現金 | 841343398 |
| 本季鋼筋進貨量 | 1500 | 本季預付款收入 | 8550000 | 本季鋼筋進貨量 | 1100 | 本季預付款收入 | 0 |
| 本季鋼筋出貨量 | 350 | 本季出貨收入 | -6666 | 本季鋼筋出貨量 | 450 | 本季出貨收入 | 15068334 |
| 累計鋼筋出貨量 | 0 | 本季進貨支出 | 30000000 | 累計鋼筋出貨量 | 0 | 本季進貨支出 | 27100000 |
| | | 累計出貨收入 | 0 | | | 累計出貨收入 | 0 |
| 本季鋼筋剩餘量 | 1150 | 儲藏空間租金 | 0 | 本季鋼筋剩餘量 | 1800 | 儲藏空間租金 | 0 |
| 剩餘儲藏空間 | 6350 | 本季剩餘現金 | 841343398 | 剩餘儲藏空間 | 5700 | 本季剩餘現金 | 829311732 |
| 數位元年第三季 | | | | 數位元年第四季 | | | |
| 確定送出 | | | | 取消送出 | | | |

圖 4.28 供應商各季現金流量表

供應商玩家若協商過程不順利即鋼筋無法銷售出去，則可使用協商功能「新增表單」，新增表單功能可讓供應商填寫協商表單內之條件如單價、送貨模式、各季鋼筋量…等等，以較低廉之價格銷售鋼筋給營造廠玩家。新增表單功能頁面分為兩部分：營造廠玩家選單、協商條件表單，玩家選單將列出所有營造廠玩家之帳號，選擇欲協商之多家玩家並勾選在前方之空格，接著填寫協商條件部分之空格與選擇各種協商條件選項，確認條件無誤將填寫之協商表單送至各營造廠玩家處並等待回覆。新增表單功能頁面如下圖 4.29 所示：

營建採購協商遊戲系統-供應商

專案資訊

競標鋼筋

協商視窗

市場資訊

遊戲規則

新增協商表單

請選擇要交易的營造廠:

☐ 台灣工程
☐ 達成集團
☐ 中台營造
☐ 中立工程

選擇協商條件:

| 專案A | 單價 | 預付款 | 付款方式 | 交貨方式 |
|-----|--------------------------------|-----|------|------|
| | <input type="text" value="0"/> | -- | 現金 | 單次送 |

| 運費 | 數位元年 | | | | 數位二年 | | | |
|----|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 否 | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 |
| | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> |

| 專案B | 單價 | 預付款 | 付款方式 | 交貨方式 |
|-----|--------------------------------|-----|------|------|
| | <input type="text" value="0"/> | -- | 現金 | 單次送 |

| 運費 | 數位元年 | | | | 數位二年 | | | |
|----|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 否 | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 |
| | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> |

| 專案C | 單價 | 預付款 | 付款方式 | 交貨方式 |
|-----|--------------------------------|-----|------|------|
| | <input type="text" value="0"/> | -- | 現金 | 單次送 |

| 運費 | 數位元年 | | | | 數位二年 | | | |
|----|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 否 | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 |
| | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> |

將協商單送出

取消新增

圖 4.29 新增協商表單

【營造廠】

以營造廠角度與供應商協商系統之流程如下圖 4.30 所示：

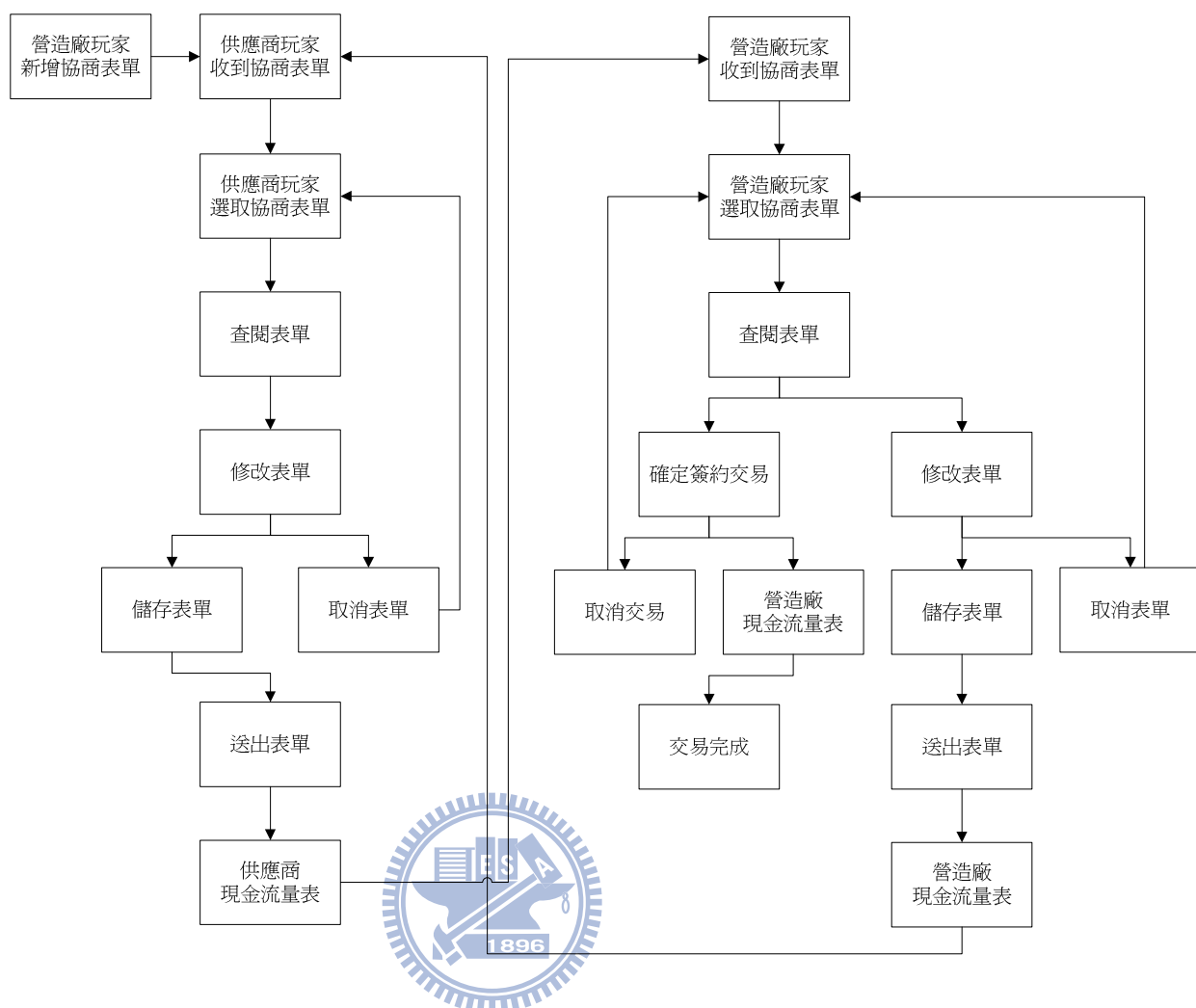


圖 4.30 營造廠協商流程圖

營造廠部分，營造廠玩家進入頁面後先檢視目前有多少件協商表單尚未回覆，接著若欲查看某表單之詳細內容，步驟如供應商部分在表單編號位置前點選「選取」按鈕後執行「查閱內容」功能，系統則根據點選編號表單顯示該表單之詳細內容於下方協商表單內容部分。「查閱內容」鍵後若欲修改此協商表單內容，亦點選「修改內容」功能鍵即可進行表單修改，修改完畢點選「儲存表單內容」才可執行「送出表單」功能。點選「送出表單」會出現供應商修改後之金額、數量與本身各項條件產生「現金流量表」，玩家在現金流量表中可看見各季鋼筋量資訊、各季現金資訊，營造廠各季鋼筋量部分資訊如：前季剩餘鋼筋量、本季鋼筋進貨量、本季鋼筋使用量、本季剩餘鋼筋量、工地儲藏量、剩餘儲藏空間，各季現金資訊部分如：前季累計現金、本季預付款支出、本季完工收入、儲藏空間租金、本季賠償費用、本季剩餘現金，玩家可依照上述顯示資訊做判斷，判斷此協商單條件是否在協商合理範圍內，若合理則選擇送出表單傳遞給供應商方，若

認為還有待修改則取消送出表單回到協商功能頁面重新修改。若營造廠玩家在查閱過協商條件內容後認為符合自身利益，則可以選擇「確認交易」功能按鈕，亦按照表單內容產生現金流量表供玩家參考，若為玩家資金合理範圍內再次確認交易，將營造廠資金減少供應商資金增加完成一筆交易，營造廠玩家協商視窗如圖 4.31。

營建協商遊戲系統

登出

專案資訊

使用鋼筋

協商視窗

市場資訊

遊戲規則

協商視窗

進行編號55號之表單內容修改!!

| 編號 | 發件人 | A案單價 | B案單價 | C案單價 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 選取 55 | test5 | 25000 | 20000 | 30000 |
| 選取 60 | god | 2000 | 2000 | 2000 |

查閱內容 修改內容 送出表單 確定簽約 取消表單 新增表單

| 專案A | 單價 | 預付款 | 付款方式 | 交貨方式 |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| | <input type="text" value="25000"/> | <input type="text" value="30%"/> | <input type="text" value="現金"/> | <input type="text" value="單次送"/> |
| 運費 | 數位元年 | | | |
| | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 |
| <input type="text" value="是"/> | <input type="text" value="1500"/> | <input type="text" value="1000"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> |

| 專案B | 單價 | 預付款 | 付款方式 | 交貨方式 |
|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| | <input type="text" value="20000"/> | <input type="text" value="10%"/> | <input type="text" value="半年票"/> | <input type="text" value="單次送"/> |
| 運費 | 數位元年 | | | |
| | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 |
| <input type="text" value="是"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="2000"/> | <input type="text" value="0"/> |

| 專案C | 單價 | 預付款 | 付款方式 | 交貨方式 |
|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| | <input type="text" value="30000"/> | <input type="text" value="20%"/> | <input type="text" value="季支票"/> | <input type="text" value="單次送"/> |
| 運費 | 數位元年 | | | |
| | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 |
| <input type="text" value="是"/> | <input type="text" value="1500"/> | <input type="text" value="500"/> | <input type="text" value="1000"/> | <input type="text" value="500"/> |

儲存表單內容

圖 4.31 營造廠協商視窗

營造廠現金流量表為圖 4.33，內容項目如上列資訊所述，各項目數量來源:

1. 前季剩餘鋼筋量：第一季數量從使用者資料庫內鋼筋量取得，第一季以後之數量為上季之本季鋼筋剩餘量。
2. 本季鋼筋進貨量：將協商表單中本季出貨量配合表單中交貨模式條件做加總，協商表單分為三專案填寫所以各有各專案之交貨模式(單次送、兩次送)。進貨方式若 A 專案交貨模式為兩次送、B 案與 C 案為單次送則 A 專案之鋼筋量一

半在本季出貨另一半在下一季出貨，B 案與 C 案則依照協商表上數量出貨，例：三專案皆為第一季 1000 噸、第二季 500 噸、第三季 500 噸、第四季 0 噸，依照各專案協商條件各季出貨量將有所不同，計算方式如下圖 4.32 所示：

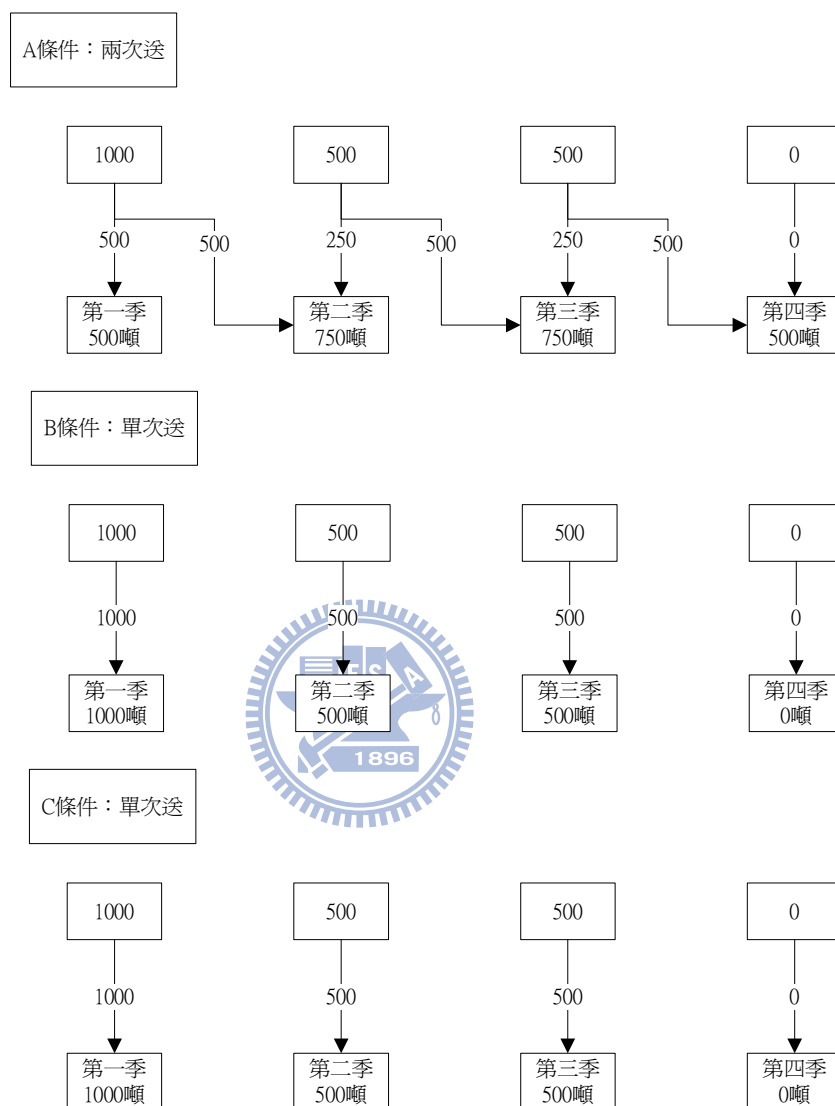


圖 4.32 營造廠現金流量(本季進貨量)

3. 本季使用鋼筋量：營造廠玩家在協商前需規劃各季鋼筋使用量，其目的在給予營造廠玩家業主給付金額，若該季營造廠玩家有規劃鋼筋使用量且有剩餘鋼筋量，則可以依照使用量多寡給予營造廠資金。而給付單價部分由管理者設定，營造廠玩家在專案資訊中亦可查得。
4. 本季剩餘鋼筋量：將前季剩餘鋼筋量與本季鋼筋進貨量相加，扣掉本季使用鋼筋量可得。

【 項目：(4)=(1)+(2)-(3) 】

5. 工地儲存量：第一季數量從使用者資料庫內各專案工地儲存量取得，第一季以後之數量為上季之本季剩餘儲藏空間數量。
6. 本季剩餘儲藏空間：將工地儲存量扣掉本季鋼筋剩餘量可得。

【 項目：(6)=(5)-(4) 】

7. 前季累積剩餘現金：第一季現金數量從使用者資料庫內資金欄位取得，第一季以後之現金數量為上季之本季剩餘現金。
8. 本季預付款支出：若協商條件中各專案條件有選擇預付款條件(10%、20%、30%)，預付款計算方式為該專案有交貨數量的季別給予供應商一筆預付款紓解資金壓力，剩餘季別依照預付款條件供應商將給予金額上之折扣。
9. 本季完工收入：依照營造廠該季計畫之使用量做計算，若本季使用量規劃為1000噸、剩餘鋼筋量為500噸、業主給付單價為20000元，則本季完工收入部分計算為500噸*20000元等於10,000,000元作為本季完工收入。
10. 本季支出：本季支出部分包括鋼筋進貨成本配合預付款折扣之金額、運費。進貨成本依照各專案預付款方式給予折扣，如供應商本季出貨收入方式計算進貨成本折扣。運費部分各專案條件若提供運費補助則營造廠以每30(噸/卡車)加上區域至區域運費計算，再將各專案專案進貨成本與運費加總得本季需支出多少。
11. 倉儲空間租金：若剩餘儲存空間為負數即小於零表示超過儲存空間，則需支付超過儲存空間罰金，超過之噸數以每噸乘以2000元作為罰金，其用意為玩家需要控制好倉儲空間數量。
12. 本季賠償費用：營造廠與供應商交易時，依照遊戲中規則供應商進度與品質(優、良、劣)對營造廠扣以罰金，而每家供應商每季皆有各自進度與品質，因每家鋼筋應有所差異不會每家賣的鋼筋都是一樣的品質，供應商服務或送貨品質也不同所以有此賠償費用設計。計算方式如：供應商第一季至第八季品質與進度良劣百分比分別為，品質1%、2%、0%、1%、2%、0%、0%、1%，進度2%、1%、0%、0%、1%、2%、2%、1%，單價20000元，數量八季分別為1000

噸、500 噸、500 噸、0 噸、0 噸、1000 噸、500 噸、500 噸。則將各季數量、單價相乘在分別乘以品質與進度，若以第一季來說明則品質罰金為 $1\% \times 20000 \text{ 元} \times 1000 \text{ 噸} = 200,000 \text{ 元}$ 、進度罰金為 $2\% \times 20000 \text{ 元} \times 1000 \text{ 噸} = 400,000 \text{ 元}$ ，第一季總罰金則為進度加上品質 $200,000 \text{ 元} + 400,000 \text{ 元} = 600,000 \text{ 元}$ ，其他季別以此方式計算。

13. 本季剩餘現金：本季剩餘現金為當季現金各項目加減計算，計算方式為前季累計現金、本季完工部分收入相加

| 營建採購協商遊戲系統 | | | | | | | | | | | |
|------------|------|------|------|---------|----------|---------|------|------|------|---------|----------|
| 現金流量表 | | | | | | | | | | | |
| 數位元年第1季 | | | | | | 數位元年第2季 | | | | | |
| 鋼筋記帳 | | | 現金記帳 | | | 鋼筋記帳 | | | 現金記帳 | | |
| 項目 | 數量 | | | 項目 | 金額 | 項目 | 數量 | | | 項目 | 金額 |
| | A | B | C | 前季累積現金 | 90000000 | | A | B | C | 前季累積現金 | 80783334 |
| 前季剩餘鋼筋量 | 0 | 0 | 0 | 本季預付款支出 | 8550000 | 前季剩餘鋼筋量 | 100 | 100 | 150 | 本季預付款支出 | 0 |
| 本季鋼筋進貨量 | 100 | 100 | 150 | 本季完工收入 | 0 | 本季鋼筋進貨量 | 200 | 100 | 150 | 本季完工收入 | 0 |
| 本季使用鋼筋量 | 0 | 0 | 0 | 本季支出 | 6666 | 本季使用鋼筋量 | 0 | 0 | 0 | 本季支出 | 15081666 |
| 本季剩餘鋼筋量 | 100 | 100 | 150 | 儲藏空間租金 | 0 | 本季剩餘鋼筋量 | 300 | 200 | 300 | 儲藏空間租金 | 0 |
| 工地儲藏量 | 3000 | 2250 | 2250 | 本季賠償費用 | 660000 | 工地儲藏量 | 2900 | 2150 | 2100 | 本季賠償費用 | 75000 |
| 剩餘儲藏空間 | 2900 | 2150 | 2100 | 本季剩餘現金 | 80783334 | 剩餘儲藏空間 | 2600 | 1950 | 1800 | 本季剩餘現金 | 65626668 |
| 數位元年第3季 | | | | | | 數位元年第4季 | | | | | |
| 確定交易 | | | | | | 取消交易 | | | | | |

圖 4.33 營造廠現金流量表

營造廠玩家若協商過程欲向供應商提出新的協商條件，則可使用協商功能「新增表單」，新增表單功能供營造廠玩家填寫協商表單內之條件如單價、送貨模式、各季鋼筋量…等等，以營造廠認為之鋼筋價格向供應商玩家協商購買。新增表單功能頁面分為兩部分：供應商玩家選單、協商條件表單，玩家選單將列出所有供應商玩家之帳號，選擇

欲協商之多家玩家並勾選在前方之空格，接著填寫協商條件部分之空格與選擇各種協商條件選項，確認條件無誤將填寫之協商表單送至各供應商玩家處並等待回覆。新增表單功能頁面如下圖 4.34 所示：

營建協商遊戲系統

專案資訊

使用鋼筋

協商視窗

市場資訊

遊戲規則

新增協商表單

請選擇要交易的供應商:

☐ test5
☐ test7
☐ god
☐ test1
☐ test4
☐ test3

選擇協商條件:

| 專案A | 單價 | 預付款 | 付款方式 | 交貨方式 |
|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | <input type="text" value="0"/> | -- | 現金 | 單次送 |
| 運費 | 數位元年 | | | |
| | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 |
| <input type="checkbox"/> 否 | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> |

| 專案B | 單價 | 預付款 | 付款方式 | 交貨方式 |
|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | <input type="text" value="0"/> | -- | 現金 | 單次送 |
| 運費 | 數位元年 | | | |
| | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 |
| <input type="checkbox"/> 否 | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> |

| 專案C | 單價 | 預付款 | 付款方式 | 交貨方式 |
|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | <input type="text" value="0"/> | -- | 現金 | 單次送 |
| 運費 | 數位元年 | | | |
| | 第一季 | 第二季 | 第三季 | 第四季 |
| <input type="checkbox"/> 否 | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> |

將協商單送出

取消新增

圖 4.34 營造廠新增表單功能

4.3.2.2. 遊戲者特有功能頁面

供應商與營造廠除了共有之相似頁面，亦有各自特有之頁面。供應商玩家有所在地、進度與品質隨機產生頁面、競標功能頁面，營造廠玩家有使用鋼筋量功能頁面，本段將解說兩角色特有頁面功用。

【供應商】

1. 供應商隨機產生頁面

供應商隨機產生頁面為圖 4.35，由上至下決定供應商玩家在此次遊戲中所在地為何

處、進度、品質以及透過進度品質所產生各季的賠償費率。所在地隨機選項為北區、中區、南區，所在地影響供應商與營造廠協商時運費部分。進度隨機分為優、良、劣，進度影響營造廠玩家交易時須支付之進度罰金費率。品質隨機亦分為優、良、劣，品質影響營造廠玩家交易時須支付之品質罰金費率。賠償費率則依照進度與品質條件產生各季之賠償費率，營造廠交易時現金流量參照此費率做罰金運算。隨機產生頁面依照步驟順序：第一步、第二步至第四步點選「GO」按鈕鍵，介面上之尚未點選與費率部分皆會按照點選步驟隨機產生，點選完畢後接著至供應商遊戲主要頁面進行遊戲。

| 營建協商遊戲系統 | | | | |
|--|------|------|------|------|
| 隨機產生表單 | | | | |
| 請依照下步驟點選右方按鍵，以亂數產生您的進度、品質、所在地區以及各季的賠償費用，謝謝!! | | | | |
| 第一步 | | | | |
| 所在地 | GO | 北區 | | |
| 第二步 | | | | |
| 進度 | GO | 良 | | |
| 第三步 | | | | |
| 品質 | GO | 劣 | | |
| 第四步 | | | | |
| 賠償費率 | GO | 費率如下 | | |
| 年別 | 數位元年 | | | |
| 季別 | 第1季 | 第2季 | 第3季 | 第4季 |
| 進度 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.00 |
| 品質 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 |
| 年別 | 數位二年 | | | |
| 季別 | 第1季 | 第2季 | 第3季 | 第4季 |
| 進度 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| 品質 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.00 |
| 點選完畢 | | | | |

圖 4.35 供應商隨機產生頁面

2. 供應商向大盤商競標功能頁面

供應商向大盤商競標功能頁面部分，每季分為兩次填寫競標單內容如：單價與數量，每季填寫一次競標單時間間隔依照管理者設定，競標單可填寫至限制時間為止接著重整頁面導向下一競標單再進行填寫。限制時間之規劃以競標首頁為主，判斷現在時間需導向哪一季頁面進行競標活動，導向該季競標頁面後如上述所說玩家再分兩次填寫競

標單內容。供應商向大盤商競標功能介面如下圖 4.36 所示：

營建協商遊戲系統

專案資訊

競標鋼筋

協商視窗

市場資訊

遊戲規則

競標鋼筋

| 項目 | 數位元年 | | | |
|------|------|------|------|------|
| | 第1季 | 第2季 | 第3季 | 第4季 |
| 得標數量 | 800 | 1800 | 800 | 800 |
| 得標單價 | 1410 | 2030 | 2000 | 1333 |

| 項目 | 數位二年 | | | |
|------|------|-----|-----|-----|
| | 第1季 | 第2季 | 第3季 | 第4季 |
| 得標數量 | 7000 | 0 | 0 | 0 |
| 得標單價 | 666 | 0 | 0 | 0 |

目前進行競標單(1)的填寫!

元年第一季標單(1)，競標剩餘時間為:15.15625
 若無在競標時間內填寫完成視同競標失敗!

| 數位元年-競標單(1) | |
|---|-------|
| 數量 | 單價 |
| 500 | 20000 |
| <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px 10px; border: 1px solid black; display: inline-block;">送出標單</div> | |

元年第一季標單(2)，尚未開始競標
 若無在競標時間內填寫完成視同競標失敗!

| 數位元年-競標單(2) | |
|---|----|
| 數量 | 單價 |
| | |
| <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px 10px; border: 1px solid black; display: inline-block;">送出標單</div> | |

圖 4.36 供應商向大盤商競標功能

依照專案協商採購需在前半季進場的規則，可進行競標之季別為最晚進場之季別為主，在本遊戲設計之三專案最晚進場之季別為第五季，所以可競標之總鋼筋量分為五季給供應商玩家競標，以出價單價最高者得優先得標，每季競標鋼筋量若標售出去則須等待下季再次競標，但若此季尚未競標完之鋼筋量，系統將累加至下季鋼筋量供玩家繼續競標。競標後之單價與數量提供玩家在市場資訊部分各季鋼筋得標最高價、最低價、平均值、大盤商出售鋼筋最大量、出售最小量、出售平均值。

競標系統供應商玩家可進行填表競標為使用端，管理者部分亦有一套競標系統但管理者不需填表僅需判斷供應商玩家得標情況為控制端，將兩者競標系統頁面流程以下方流程圖表示：

- 供應商競標使用端流程：

由競標首頁判斷目前時間應導向哪一季競標頁面，判斷方式以遊戲啟動時間與現在時間作變數，以管理者設定之競標時間作為限制時間，若遊戲啟動時間為 a 、管理者設定之競標時間為 b 、現在時間為 c ，因每一季有兩次投標時間以第一季為例：第一季總投標時間為 $a+2b$ ，現在時間 c 若介於啟動時間與第一季總投標時間內則導向第一季競標頁面，即 $a < c < (a+2b)$ ，超過 $a+2b$ 時間則導向第二季頁面，而第二季總投標時間為 $a+4b$ ，以上述此方式將整個競標流程跑至五季結束，使用端流程如圖 4.37。

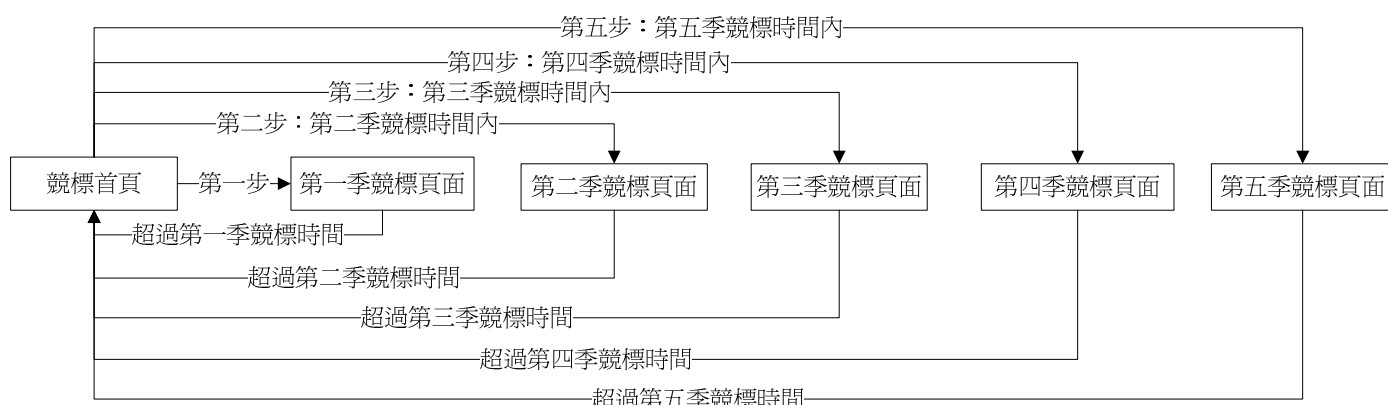


圖 4.37 供應商競標使用端流程

● 管理者競標控制端流程：

管理者控制端流程亦與供應商流程相同，其中超過各季投標時間將玩家競標資訊導至得標判斷系統，系統判定得標依據為競標單價最高玩家先得標，依價錢順序接著各別得標，若玩家出價相同但鋼筋數不足則視為競標失敗，控制端流程如圖 4.38。

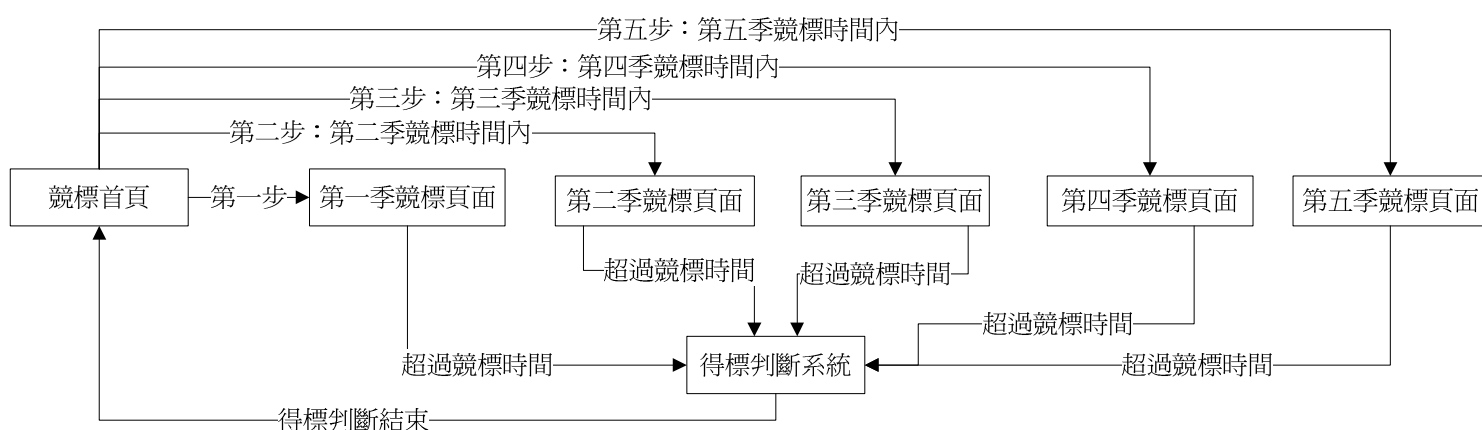


圖 4.38 管理者競標控制端流程

【營造廠】

1. 營造廠規劃使用鋼筋量功能

營造廠規劃使用鋼筋量功能，營造廠玩家在協商前需先規劃各季鋼筋使用量，將各專案鋼筋需求量分別規劃至專案工期內，各季協商採購之鋼筋量可以以此為目標採購，玩家不只有各季採購目標外還可另外獲得業主補助資金，業主(即系統)在玩家交易時若有尚未使用完之鋼筋使用量，則給予每噸金額之單價補助，使用鋼筋量之介面如下圖 4.39 所示：

登出

專案資訊
使用鋼筋
協商視窗
市場資訊
遊戲規則

營建協商遊戲系統

使用鋼筋功能

因每案鋼筋可置放空間有限制，所以請先規劃好每季使用之鋼筋量，能避免鋼筋閒置造成空間上的浪費以及獲得業主給付金額，若購買鋼筋量沒有使用得當，造成超過可儲藏空間量時則會處以罰金。

| 數位元年 | | | | 數位二年 | | | |
|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|
| 第1季 | 第2季 | 第3季 | 第4季 | 第1季 | 第2季 | 第3季 | 第4季 |
| [進度條] | | | | [進度條] | | | |
| [進度條] | | | | [進度條] | | | |

各專案填入的鋼筋使用量須符合專案需求

| 專案 | 元年1季 | 元年2季 | 元年3季 | 元年4季 | 二年1季 | 二年2季 | 二年3季 | 二年4季 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| A | | 500 | 500 | 750 | 750 | 500 | 1000 | |
| B | | | 1000 | 1000 | 750 | 500 | | |
| C | | | | 1000 | 1000 | 1000 | 500 | |

規劃完成

圖 4.39 營造廠使用鋼筋量功能

4.4 本遊戲系統之隨機機制

本研究系統中有設計對於玩家遊戲時不確定因子之隨機機制，主要從兩方面討論如每不同遊戲時會遇到之隨機因子、於進入遊戲中玩家會遇到之隨機因子。

- 不同遊戲中，即遊戲題目與設定不同時玩家需面臨之隨機因子如下：

(1) 專案資訊部分，專案資訊之工期長短、開工日期、專案位址。各專案工期

長短與開工時間不定則影響到玩家協商採購時間，因遊戲設定協商採購時間為專案工期一半以前可進行協商活動。而上述之設定由管理者填入數字之方式設定，工期越長則玩家可協商時間越長。

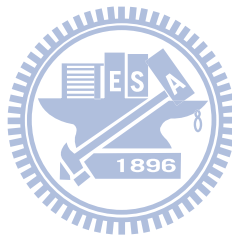
- (2) 各專案之需求鋼筋量，影響營造廠玩家採購之目標數量，營造廠玩家以採購完成此需求數量為目標，各專案之需求鋼筋量亦影響供應商玩家可競標鋼筋之數量多寡。對營造廠而言採購數量越多則越難完成遊戲，而對供應商而言可競標之數量越多則考驗玩家競標能力。設定方式以管理者填入各專案需求鋼筋方式。
- (3) 各專案鋼筋可存放之空間儲放量，會因管理者之設定而有所增減。各專案空間儲放量與管理者設定之專案資訊與填入之空間係數有關，管理者填入之空間係數不同，則遊戲者可存放之空間量會有所不同，其優點在於讓遊戲者有倉儲之觀念，加強出貨與進貨規劃歸念。
- (4) 每次進入遊戲時所獲得之遊戲資金，每次遊戲之資金關係到之係數如：供應商玩家數、營造廠玩家數、業主給付單價、資金係數、各專案鋼筋量，上述因子供應商與營造廠人數為可獲得資金之倍數，給付單價則是每噸鋼筋給予玩家多少金額，並與資金係數做運算則可獲得每次遊戲資金。其用意為玩家將不會每次皆以固定資金遊戲，進行下次遊戲時則無法事先知道已經會有多少資金可運用，玩家必須發揮臨場判斷該季該時段需如何運用資金才能獲得最大利潤。

● 每次遊戲中，即遊戲開始時玩家需面臨之隨機因子如下：

- (1) 供應商玩家之進度，供應商玩家之進度變數是因實際供應商交貨可能無法準時，影響工程之進度，故遊戲中以供應商進入隨機頁面，產生該供應商之進度因子分別為優、良、劣三種，各季之賠償費率由進度因子決定是否賠償機率之高低，如進度為優之供應商則出現進度延遲賠償之機率較低。
- (2) 供應商玩家之品質，供應商玩家之品質變數是因實際供應商貨物可能會有品質上不同，影響購買時之貨物品質，實際採購向品質較差之賣家買貨物相對價格較低，故遊戲中以供應商進入隨機頁面產生該供應商之品質因子分別為優、良、劣三種，各季之品質賠償費率由品質因子決定是否賠償機

率之高低，如進度為優之供應商則出現品質較差而賠償給營造廠玩家機率較低。

- (3) 供應商玩家之位址，各專案皆有專案所在地區之位址，若供應商位址不同則對應之運費也不同，實際由較遠地區運至工地費用也較高，則遊戲以此觀念至入運費部分，協商交易時若供應商玩家離專案位址較遠，則運輸之經費亦為較高。
- (4) 各季鋼筋之得標價格與得標量，本遊戲系統以供應商競標方式來取得鋼筋，鋼筋之單價與數量由供應商玩家競標以自身之競標經驗或市場資訊判斷，非固定單價與數量方式來進行遊戲，此設計讓遊戲鋼筋物價會依每次遊戲競標而有所不同，玩家可學習從鋼筋各數量與價格統計表中找出適當協商價格與數量採購，若固定則玩家可能從遊戲中很快習得必勝方式而失去遊戲樂趣。



第5章 問卷調查與分析

本章主要在探討土木工程營建所學生於營建協商採購系統，使用系統後之遊戲安排、遊戲效益、遊戲滿意度、協商紙牌遊戲教學之比較、遊戲改善部分做調查。本問卷內容填寫項目為非常同意、同意、普通、不同意、非常不同意五種選項供受訪者填寫勾選，受訪者為國立交通大學營建所碩一、碩二學生為主，受訪人數為 21 人，回收問卷之份數為 21 份。以 Excel 軟體統計整理出之百分比堆疊直條圖作為使用者意見分析，將上述問卷內容填寫項目被選取次數與所有受測者人數計算即可得到項目在各議題中所占之百分比，計算所得之百分比將作為分析主要依據，本章依序將問卷各部分作解說。

5.1 問卷項目-遊戲安排部分

5.1.1 遊戲安排部分問卷分析

本部分問卷內容以堆疊直方圖方式整理成圖 5.1:

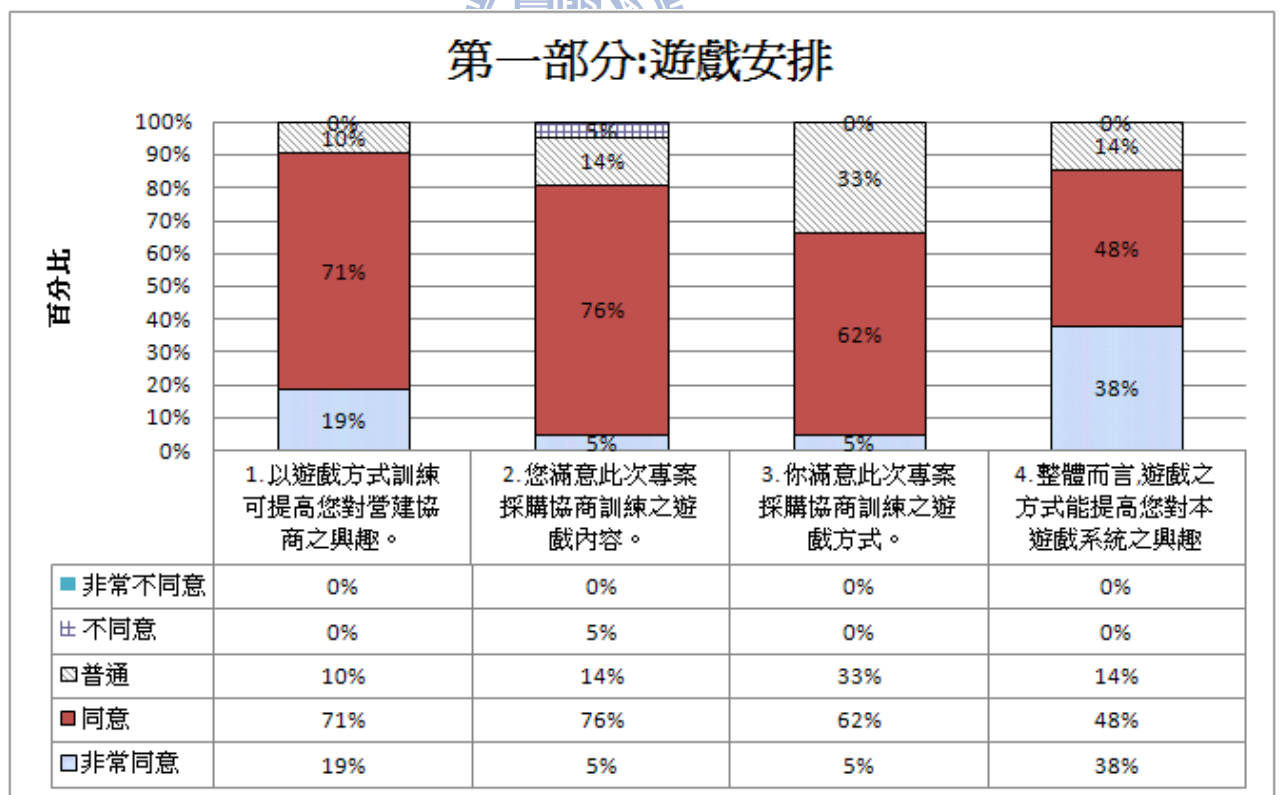


圖 5.1 遊戲安排堆疊直方圖

此遊戲安排部分問卷內容共有四題：

- (一) 以遊戲方式訓練可提高您對營建協商之興趣，有約七成學生同意遊戲方式可提高對營建協商之興趣，約兩成非常同意剩餘一成認為效果普通，對此項目沒有不同意的學生。
- (二) 專案採購協商訓練之遊戲內容滿意程度，約七成六的學生同意此協商訓練內容，一成四認為普通滿意，非常同意與不同意各佔了五個百分比。
- (三) 專案採購協商訓練之遊戲方式滿意程度，約六成二的學生同意此協商訓練進行方式，三成三的學生認為普通滿意，約五個百分比的學生非常同意此遊戲方式。
- (四) 整體遊戲方式能提高對本遊戲系統之興趣，約四成八學生同意遊戲方式能提高對本遊戲系統之興趣，三成八的學生非常同意，剩餘的一成四學生認為對此系統興趣普通。

5.1.2 小結

第一部分整體而言，問卷內容居多落於同意選項，接著為普通選項、非常同意、不同意，沒有非常不同意之選項，遊戲安排部分根據問卷知道玩家皆對安排部分認同，少部分認為不滿意遊戲內容，而不滿意訓練之遊戲內容原因推測為對本遊戲模擬專案題目與功能之使用不熟悉，此兩部分可作為日後改進方向使玩家能更儘速了解本遊戲內容。

5.2 問卷內容-遊戲效益部分

5.2.1 遊戲效益部分問卷分析

本部分問卷內容以堆疊直方圖方式整理成圖 5.2:

第二部分:遊戲效益

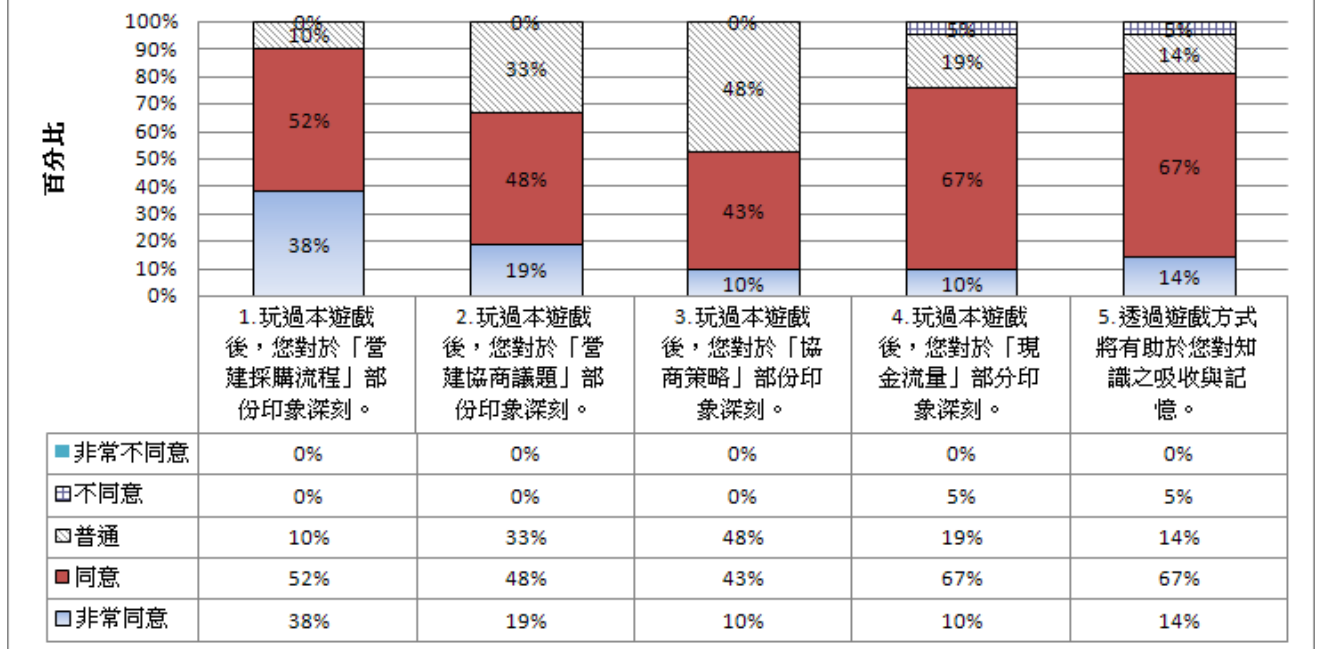


圖 5.2 遊戲效益堆疊直方圖(1)

- (一) 對遊戲營建採購流程印象深刻，約五成二學生表示同意對協商採購部分印象深刻，約三成八學生非常同意而一成學生認為對此部分印象普通沒有特別深刻，沒有不同意與非常不同意的學生意見。
- (二) 對遊戲營建協商議題印象深刻，約四成八學生表示同意對營建協商議題部分印象深刻，約一成九學生認為非常同意對此部分印象深刻，三成三學生對此部分印象普通，沒有不同意與非常不同意的學生意見。
- (三) 對遊戲協商策略部份印象深刻，約四成三學生表示同意對協商策略印象深刻，約四成八學生認為印象普通沒有特別深刻，一成學生表示非常同意，不同意與非常不同意沒有意見。策略部份以普通選項居高，未來若需分析協商策略運用，則須對此部分在作加強使其大多居於同意與非常同意選項。
- (四) 對遊戲現金流量部份印象深刻，約六成七學生認為同意對現金流量部份印象深刻，一成九學生認為普通，一成學生認為非常同意，五個百分比學生認為不同意此部份印象深刻，沒有學生非常不同意。由此知道對遊戲現金流向部分有必要讓學生了解此部分對於協商判斷之重要性，使學生對於現金流量會有更深刻以及更了解現金流量之作用。

(五) 透過遊戲方式可以幫助對知識的吸收與記憶，六成七學生認為同意對遊戲幫助吸收與記憶，一成四學生認為遊戲對於吸收效果普通，另外一成四非常同意遊戲可幫助吸收與記憶，百分之五的學生不同意此遊戲可以幫助學習。

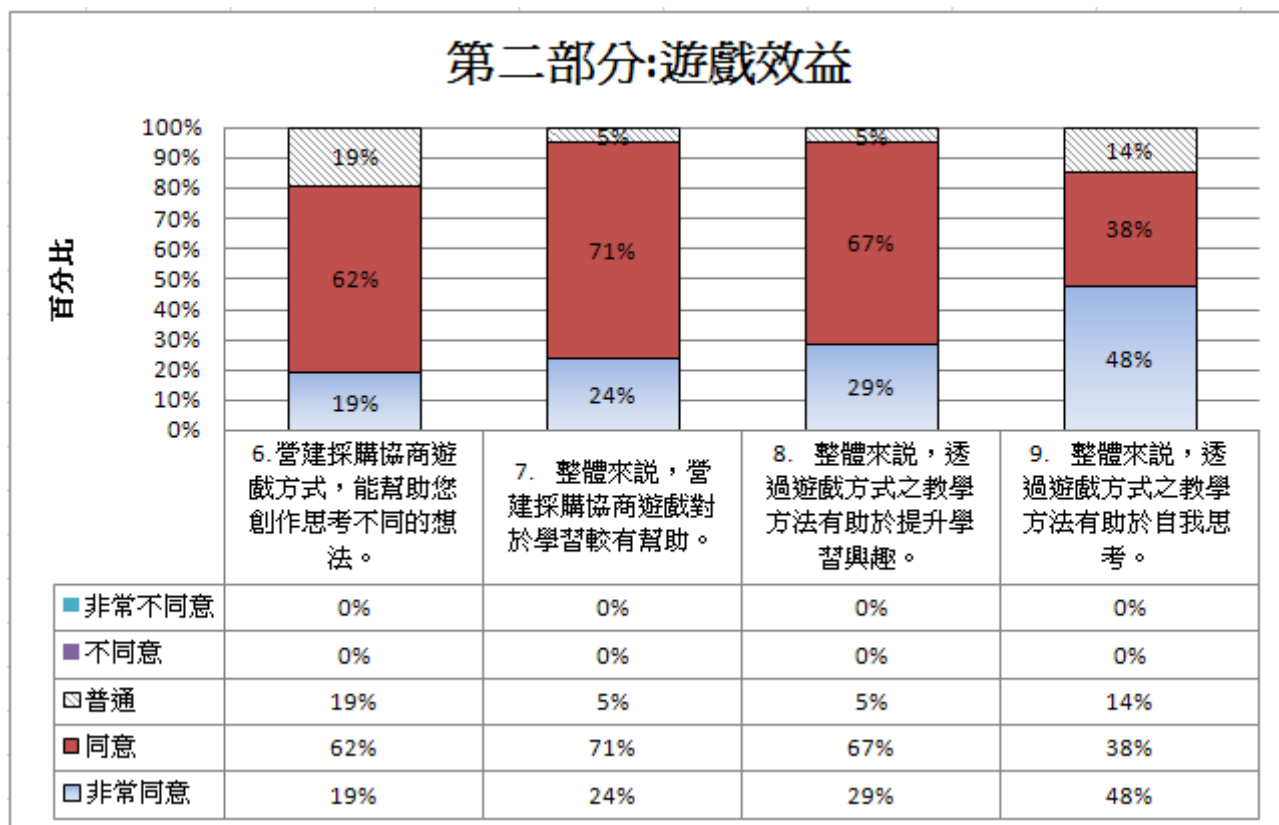


圖 5.3 遊戲效益堆疊直方圖(2)

(六) 協商遊戲能幫助您創作思考不同的想法，六成二的學生認為同意遊戲能幫助創作與思考，認為普通與非常同意的學生各為一成九，此部分沒有不同意與非常不同意的學生。

(七) 營建採購協商遊戲對於學習較有幫助，約七成一的學生同意協商遊戲可以幫助學習，百分之五的學生認為協商遊戲對於學習效果普通，兩成四的學生認為非常同意此遊戲對於學習的效果，沒有不同意與非常不同意的意見。

(八) 透過遊戲方式可以提升對學習的興趣，有六成七的學生同意此遊戲可以有助於提升學習興趣，百分之五的學生認為遊戲對提升學習興趣效果普通，二成九的學生非常同意可以幫助提升學習興趣，沒有不同意與非常不同意的意見。

(九) 遊戲方式有助於自我思考，三成八學生認為同意遊戲有助於自我思考，一成四

學生為效果普通，四成八學生認為非常同意遊戲有助於自我思考，沒有不同意與非常不同意之意見。

5.2.2 小結

第二部分總體而言，偏向同意與非常同意部分，將同意與非常同意兩者比例相加大約皆為八成左右，但在營建協商議題與營建協商策略兩項目，同意與非常同意比例相加僅有六成七與五成三，相較於其餘項目偏低，此兩項目在普通選項部分比例各占三成三與四成八比例，為第二部分遊戲效益普通選項較高者，表示玩家對於此兩項目沒有較深刻之印象。玩家對現金流量印象深刻與有助於知識吸收記憶兩項目有不同意見，推測不同意可能玩家不了解現金流量之計算對整體資金變動之重要性，所以在遊戲前需讓玩家了解此部分設計之用意，而知識吸收與記憶在多次遊戲後可望獲得改善，日後遊戲在作調整上可對此上述項目多作加強或說明，使玩家對本遊戲系統協商議題與協商策略部分能更理解與運用。

5.3 問卷內容-遊戲滿意度分析



5.3.1 遊戲滿意度部分問卷分析

本部分問卷內容以堆疊直方圖方式整理成圖 5.4:

第三部分:遊戲滿意度

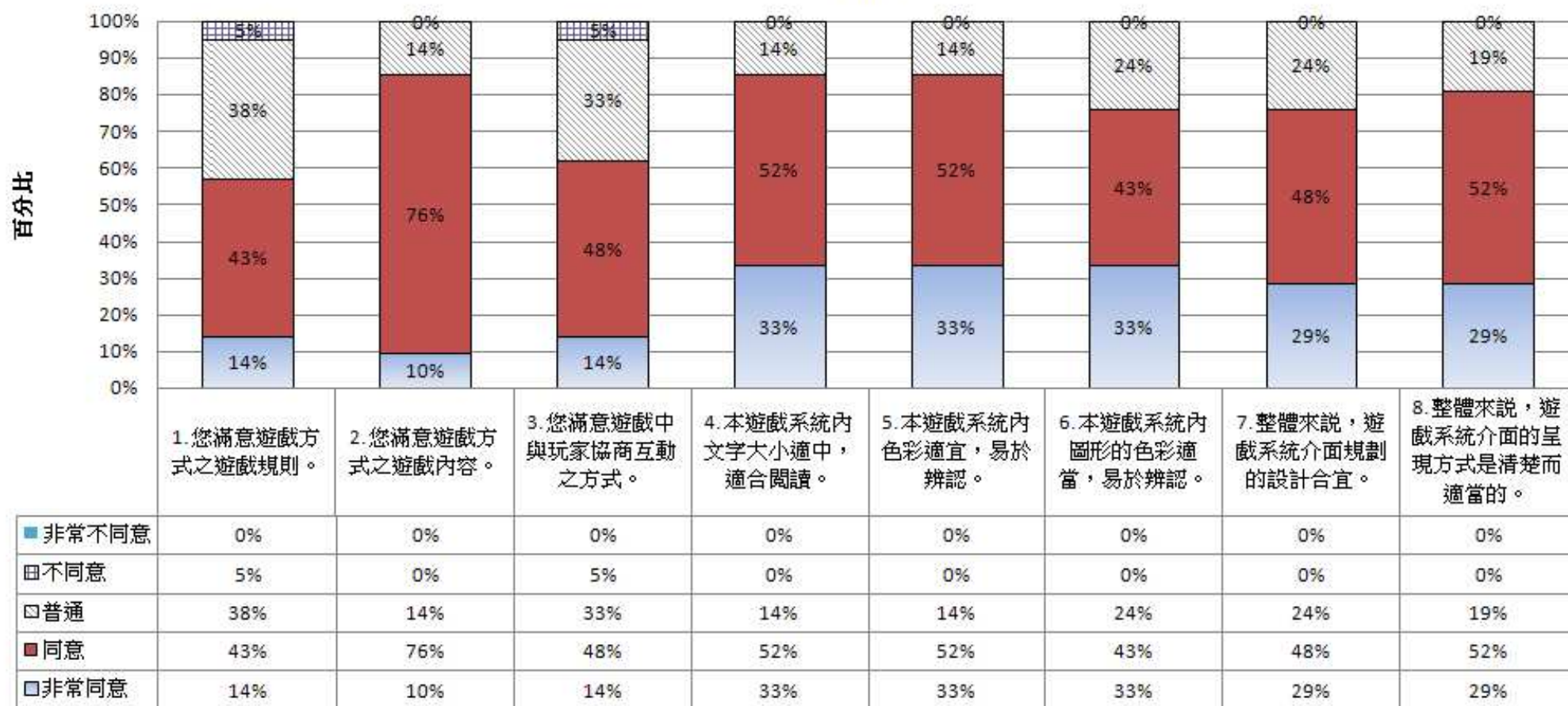


圖 5.4 遊戲滿意度堆疊直方圖

- (一) 您滿意遊戲之遊戲規則部份，四成三學生認為同意此遊戲之規則設定，三成八的學生認為對於規則普通滿意，一成四的學生認為遊戲規定令他們非常認同，有少部分百分之五的學生認為遊戲規則不合理不同意，沒有非常不同意遊戲規則的學生意見。
- (二) 您滿意遊戲之遊戲內容部份，七成六學生同意此遊戲內容之設定，一成四的學生認為遊戲內容普通，一成的學生認為非常同意遊戲內容之設定。由此可之遊戲之內容目前無特別不佳的地方。
- (三) 您滿意遊戲中與玩家協商互動之方式，遊戲中可與玩家互動之方式為使用協商功能，有四成八的學生同意與其他玩家互動協商的方式，有三成三的玩家認為互動方式普通沒有特別意見，有一成四的的學生非常同意此遊戲與玩家協商互動之設定，有百分之五的學生認為此協商互動設定不是很滿意所以不同意，沒有非常不同意的學生意見。
- (四) 系統內文字大小適中適合閱讀，有五成二的學生同意系統介面文字大小事何閱讀，一成四的學生認為文字大小普通沒有特別好特別不好，有三成三的學生認為文字大小非常適合因此非常同意，沒有不同意與非常不同意介面文字大小的學生意見。
- (五) 系統內介面色彩適宜易於辨識，有五成二的學生同意本遊戲系統色彩適宜易於辨識，一成四的學生認為色彩辨識程度普通，有三成三的學生非常同意此系統色彩適宜且易於辨識，沒有不同意與非常不同意的意見。
- (六) 系統內圖片色彩適宜易於辨認，四成三的學生同意圖片色彩適宜易於辨認，二成四的學生認為圖片色彩適宜度與辨識度普通，三成三的學生非常同意圖片色彩與辨識度，沒有不同意或是非常不同意的意見。
- (七) 遊戲系統介面規畫設計合宜部分，四成八的學生認為同意此系統介面設計合宜，二成四的學生認為此設計普通沒有好壞，二成八的學生非常同意此介面規畫設計且合宜，沒有不同意與非常不同意的意見。
- (八) 遊戲系統的介面呈現方式是清楚而且恰當的，五成二的學生同意此介面呈現是清楚而且恰當，一成九的學生認為普通，二成九的學生非常同意

此介面呈現方式，沒有不同意與非常不同意的意見。

5.3.2 小結

第三部分為遊戲滿意度部分為遊戲中內容、規則、介面等等，為設計遊戲的一部分，此問卷項目使用者大多同意與非常同意本遊戲之設計內容，在遊戲協商互動項目普通選項約為三成三玩家勾選較其他項目偏高，目前遊戲系統協商互動方式以協商表單互相傳遞方式，日後或許可再增加其他互動方式，使玩家在參與遊戲時能提升協商的互動性。而少數玩家對於遊戲規則以及向其他玩家協商方式項目有不同意其滿意度意見，推測玩家可能對系統操作不熟悉才會有此不滿意意見，因熟悉遊戲規則後自然會了解本遊戲操作方式，則向其他玩家協商時則更能了解本遊戲協商介面設計之用途，向其他玩家協商互動則能更順暢與熟悉。

5.4 問卷內容-網路遊戲系統與紙牌遊戲方式成效比較

5.4.1 網路遊戲系統與紙牌遊戲方式成效比較部分之分析

此部分為玩過紙牌遊戲與使用過本遊戲系統玩家在兩遊戲間之比較問卷調查，總受訪者中玩過紙牌遊戲七人佔總問卷人數約三成三，沒有玩過紙牌遊戲之玩家人數為 14 人佔總問卷人數約六成七，本小節將與紙牌遊戲做比較。而本問卷之玩過紙牌遊戲受訪者與廖嘉鴻(2009)研究中之遊戲組學生知識背景相似，皆為土木營建所之碩士班學生。

本部分問卷內容以堆疊直方圖方式整理成下圖 5.5 所示：

第四部分:與紙牌遊戲方式作比較

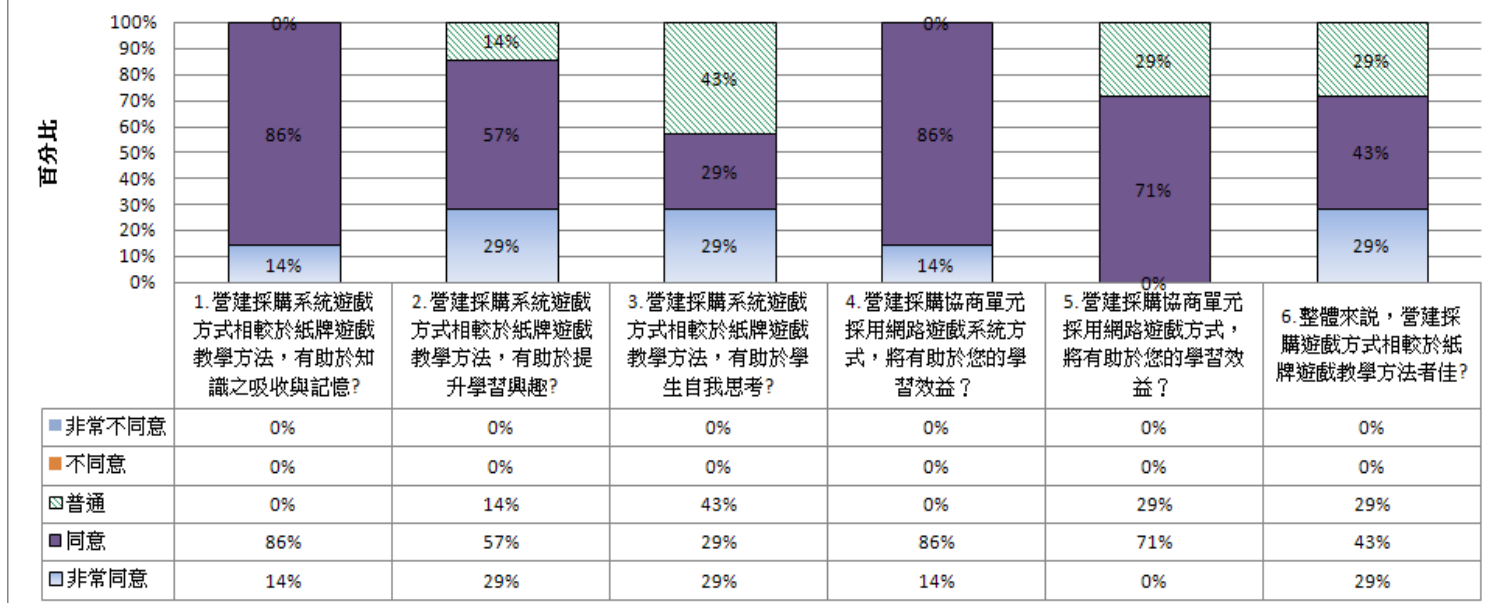


圖 5.5 與紙牌遊戲方式比較之堆疊直方圖

(一) 系統遊戲較於紙牌遊戲有助於知識吸收與記憶，佔八成四的學生同意使用系統較於紙牌有助於知是吸收，一成四的學生非常同意，沒有普通、不同意與非常不同意之意見。由此知道系統較紙牌遊戲在知識吸收上較佳。

(二) 系統遊戲較於紙牌遊戲有助於提升學習興趣，有五成七的學生認為同意此系統較助於提升學習興趣，一成四的學生認為效果普通，二成九的學生認為非常同意此系統提升學習興趣之效果，沒有不同意與非常不同意的意見。系統較紙牌遊戲可提升較多對於協商學習之興趣。

(三) 系統遊戲較於紙牌遊戲有助於學生自我思考，有二成九的學生認為系統遊戲較能助於學生自我思考，四成三學生認為在比較上效果較普通，另外二成九學生非常同意此系統較能幫助學生自我思考，此項目沒有不同意與非常不同意之意見。大多數學生認為在學生自我思考效果上沒有比紙牌遊戲高出很多，大多居於普通評價。

(四) 協商採用網路遊戲方式有助於學習效益，有八成六的學生認為同意此方式可以助於提升學習效益，一成四的學生非常同意此方式可以提升學習效益，沒有普通、不同意與非常不同意之意見。網路式遊戲計算由電腦

計算省去玩家在紙牌遊戲上計算時間，可將時間挪至思考協商條件或其他方面上提升學習效益。

(五) 整體來說協商網路遊戲系統與紙牌遊戲教學方法何者較佳，四成三的學生認為協商網路系統教學方法較紙牌遊戲佳，二成九學生認為兩者方法可能無差異較普通，二成九學生認為非常同意此協商系統在教學方法上較紙牌佳，沒有不同意與非常不同意。網路遊戲系統在遊戲過程較紙牌來的迅速，僅需使用滑鼠與鍵盤填入數量，在教學方法上迅速又無需浪費傳遞時間。

5.4.2 小結

協商網路遊戲系統與紙牌遊戲教學兩者比較，經過問卷填寫後之分析結果，網路遊戲系統在各項之評價較優於紙牌遊戲之原因可能有：(1)遊戲中各項數量之計算可經由系統計算，玩家在遊戲中可將注意力集中在協商過程中、(2)在紙牌遊戲中玩家傳遞協商表單之方式，需經由助教協助表單之傳遞過程可能耗費許多遊戲時間，若經網路傳遞可有更多之時間來做協商策劃。兩者不同遊戲教學方式下分析，若玩家有更多時間能更專注於遊戲採購協商條件或是規劃每次協商目標，則整體遊戲效果可能更佳。

5.5 問卷內容-遊戲適合年級與先修課程調查

5.5.1 遊戲適合年級與先修課程部分之分析

本段對所有使用者調查本協商網路系統遊戲適合學生年級為何與在遊戲前需有哪些先修課程，對此兩項做統計分析。

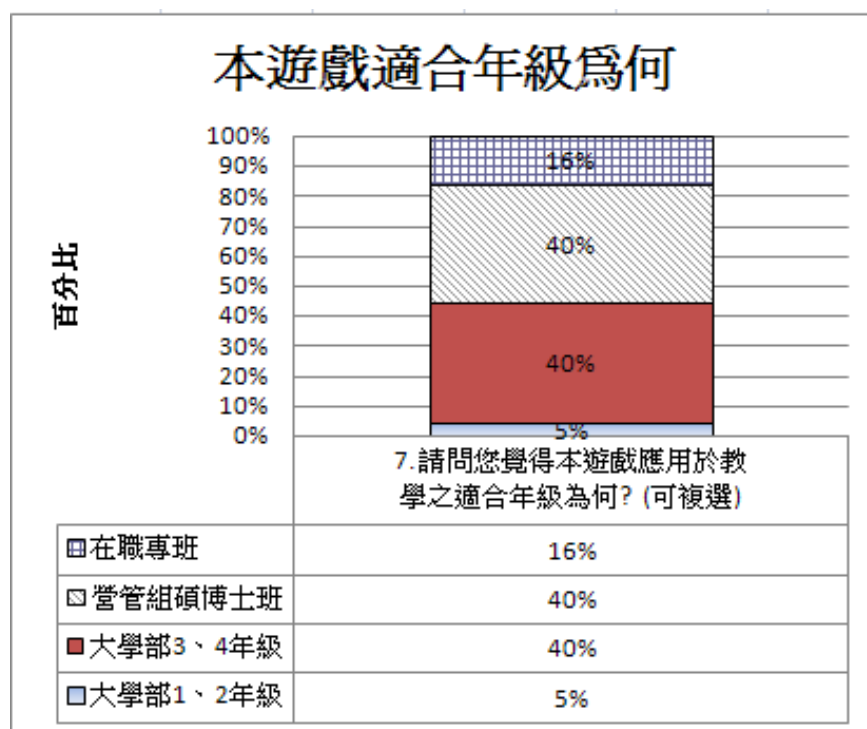


圖 5.6 遊戲適合年級堆疊直方圖

- (一) 本遊戲應用於教學之適合年級為何，一成六的學生認為適合在職專班的學生應用，四成的學生認為適合營管組碩博士班的學生應用，四成的學生認為適合大學部三、四年級的學生應用，百分之五的學生認為大學部一、二年級學生適合本系統之應用。大學生 3、4 年級與營管組碩博士班學生較適合之原因，應該為該年級之學生對於土木相關知識較大學部 1、2 年級學生深入，已有一定程度的土木知識，而在職專班學生已經為從事土木相關行業之社會人士，對與採購協商知識已經非常具備，此營建採購協商遊戲之目的為使玩家能熟悉協商相關知識，而專班學生已經具備。

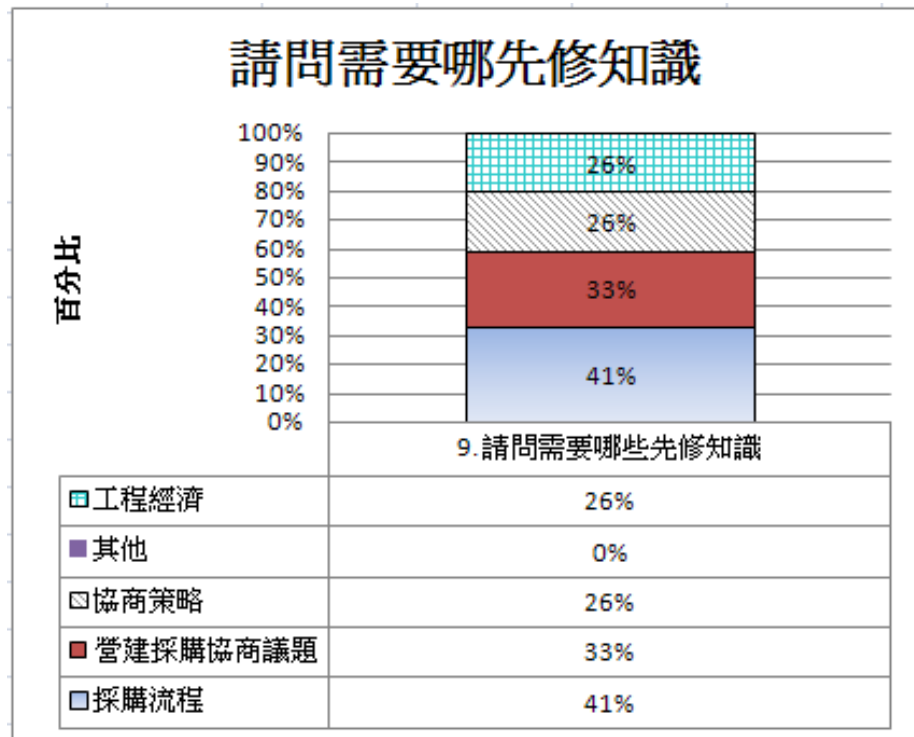


圖 5.7 需先修知識堆疊直方圖

(二) 在遊戲前需進行哪些先修知識的調查，有兩成六的學生認為需先修工程經濟知識，二成六的學生認為需先有協商策略運用之知識，三成三的學生認為需先具備營件採購協商議題之先修知識，四成一的學生認為需先具備採購流程之知識，沒有對於其他之意見。在遊戲前玩家可能須先修習工程經濟更能了解現金流量之管理與現金判斷，協商策略則在採購協商時提出協商條件之單價、數量、給付方式等等能更靈活，協商採購議題則了解各協商條件之用意與使用後之效果，採購流程則是熟悉供應商與營造廠雙方協商前後與過程之目的，根據問卷結果去先修上述知識在遊戲時可能會更為順利。

5.6 遊戲改善部分

5.6.1 遊戲優點、缺點與勝負因子部分分析

本段將說明玩家認為本遊戲哪些部份為遊戲優點或遊戲缺點，問卷整理之直方堆疊圖如下圖 5.8、圖 5.9。

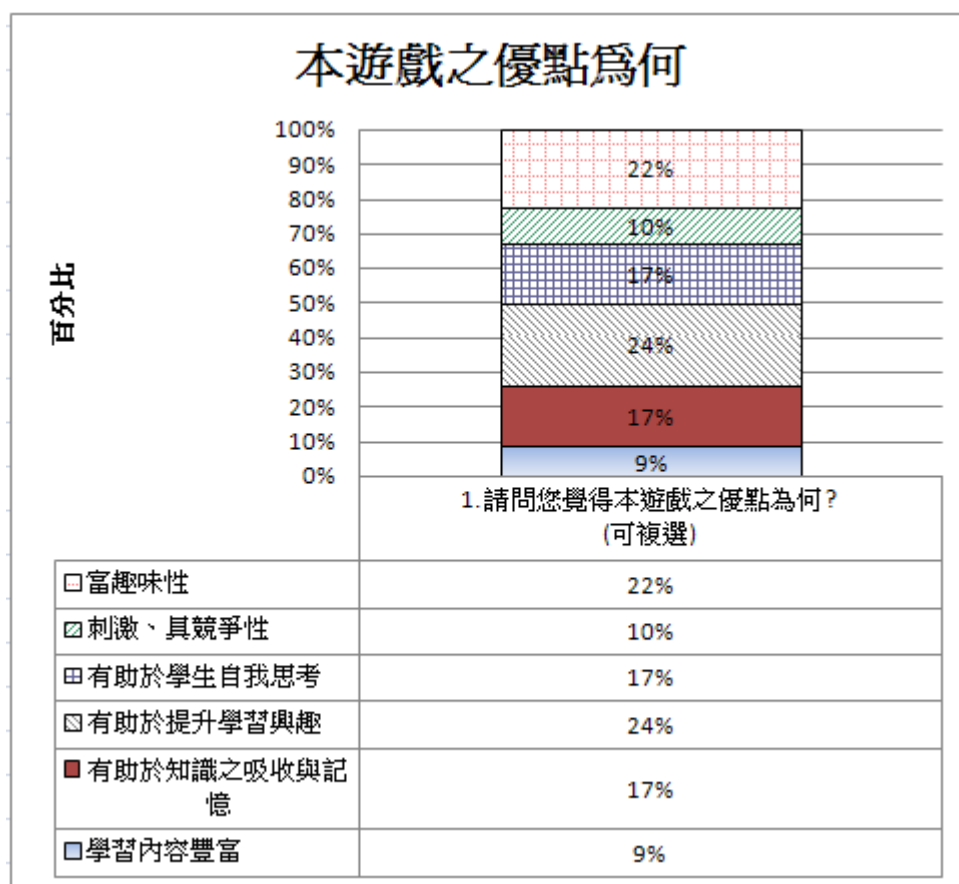


圖 5.8 本遊戲優點堆疊直方圖

- (一) 本遊戲之優點分為富趣味性、刺激競爭性、有助於學生自我思考、提昇學習興趣、助於知識吸收與記憶、內容豐富，有二成二的學生認為本遊戲趣味性佳，一成學生認為本遊戲具有刺激與競爭性，一成七學生認為可助於學生自我思考，二成四學生認為助於提升學習興趣，一成七學生認為有助於吸收與記憶，百分之九的學生認為學習內容豐富。

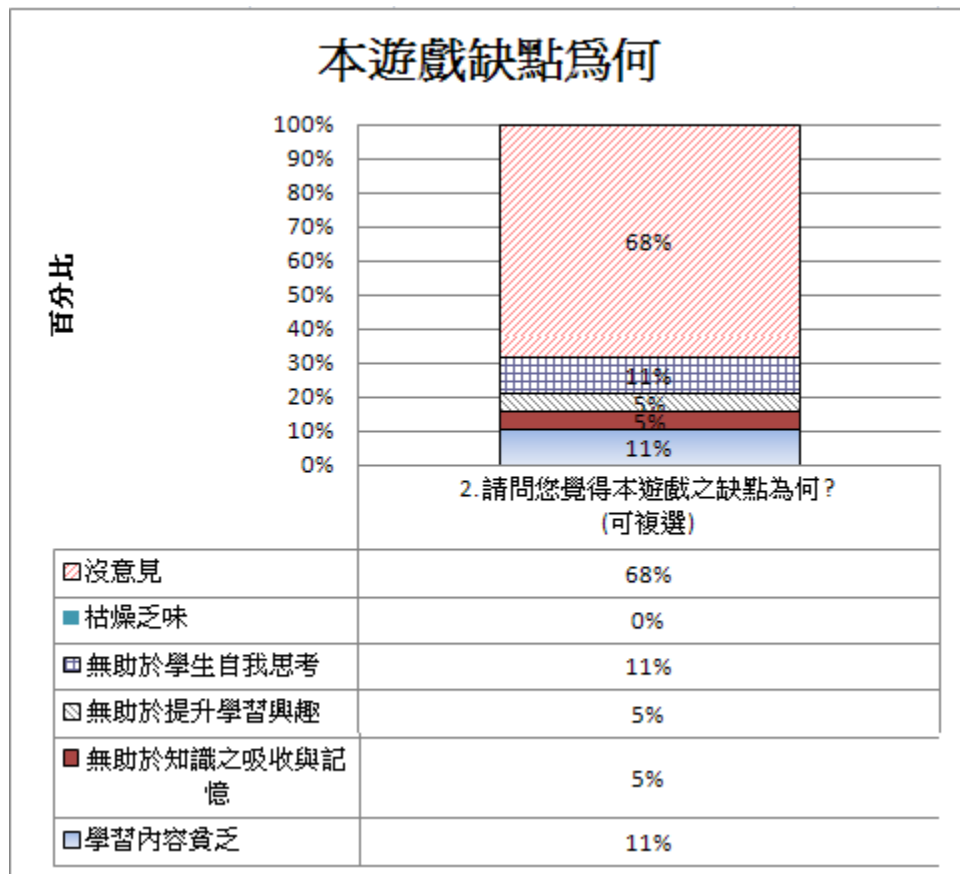


圖 5.9 本遊戲缺點堆疊直方圖

(二) 本遊戲缺點部分，六成八學生對於本遊戲缺點沒有特別之意見，沒有學生認為此遊戲枯燥乏味，一成一的學生認為無助於學生思考，一成一的學生認為無助於提升學習興趣，百分之五的學生認為無助於知識之吸收，百分之五的學生認為學習內容貧乏。

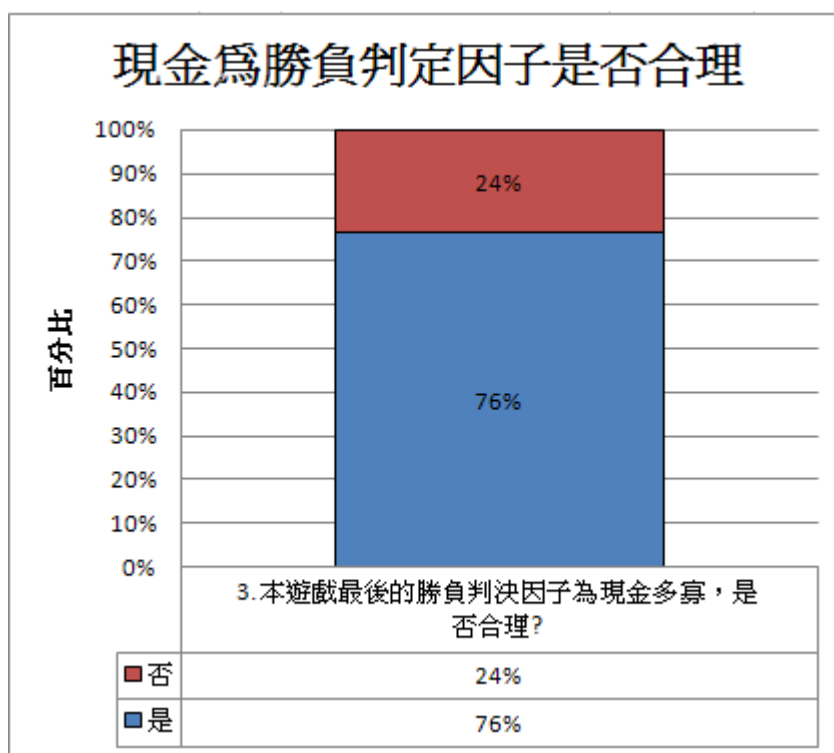


圖 5.10 勝負判定因子是否合理

(三) 本遊戲勝負判定因子目前僅以金錢判定勝負，以遊戲結束時持有資金數最多者為最後贏家，在問卷中七成六的學生認為以此方式作為判定因子是合理的，有二成四的學生認為不是很合理，認為不合理的原因可能認為需要再增加其他因子來做勝負判定，如交易次數、交易數量等。

5.6.2 小結

將本遊戲優點與缺點作比較，學生認為遊戲富競爭性不會枯燥乏味，且能提升學生自我思考能力，提升學習興趣上優點評價亦較缺點評價高，知識吸收與記憶之評價優點高於缺點，學習內容優點亦較缺點高。缺點部分自我思考與知識吸收記憶兩項目較其它三項高，其原因可能與遊戲效益問卷部分問題相同，若此部分有所改善則兩問卷結果應能獲得改善，所以遊戲在兩缺點項目上可能還有待改善。

5.7 實驗後受測者差異性分析

5.7.1 整體問卷之差異性比較

本研究受測者以交通大學營建管理所碩一、碩二的研究生為對象，此節對碩一與

碩二的學生整體問卷結果做差異性分析的假設檢定，將受測後問卷第一部份至第三部分內容量化，分別將問卷選項：非常同意、同意、普通、不同意、非常不同意五個選項，分別以 5 分、4 分、3 分、2 分、1 分方式進行量化整理，整理過後以假設檢定中雙母體均執並以 t 檢定方式分析，分析碩一與碩二學生之檢定結果是否有差異。

檢定內容如下所示：

Ho:碩一、碩二學生受測結果相同

H1:碩一、碩二學生受測結果有所不同

T 檢定內容如下表 5.1 所示:

表 5.1 t 檢定結果內容

| T-tests (α 值:0.05) | | |
|----------------------------|---------|-----------|
| t-Value | $P> t $ | 檢定結果 |
| 4.0169 | 1.0E-4 | Reject Ho |

分析結果 Reject Ho 之假設，所以結果為 H1 之假設結果:碩一、碩二學生受測結果有所不同，而兩組受測學生群組有所差異原因可推測為：碩一與碩二學生接受之營建管理相關知識有差異，碩一學生可能僅經由學校老師講授之內容了解營建管理知識，而碩二學生除了學校老師之講授外在做論文研究時有進行訪談或論文需求將營建管理知識做加強。

5.7.2 問卷各項目之差異性比較

本小節將對問卷遊戲安排、遊戲效益、遊戲滿意度部分之碩一與碩二學生來做差異性比較，將三部分各項目共 21 個項內容一一做假設檢定分析，分析碩一與碩二學生認為玩完遊戲後帶給學生之各項目分數是否有顯著之差異。

檢定內容如下所示：

Ho:碩一、碩二學生受測結果對此項目意見相同

H1:碩一、碩二學生受測結果對此項目意見有所不同

表 5.2 t 檢定-遊戲效益結果列表

| T-tests (α 值:0.05) | | | |
|----------------------------|---------|--------|-----------------|
| 項目內容 | t-Value | P> t | 檢定結果 |
| 以遊戲方式訓練可提高您對營建採購協商之興趣 | 1.4056 | 0.1769 | Don't Reject Ho |
| 您滿意此次採購協商訓練之遊戲內容 | 1.5 | 0.151 | Don't Reject Ho |
| 您滿意此次採購協商訓練之遊戲方式 | 2.7136 | 0.0142 | Reject Ho |
| 整體而言，遊戲之方式能提高您對本由戲系統之興趣 | 0.3046 | 0.7642 | Don't Reject Ho |
| 您對於營建採購流程部分印象深刻 | 0.0 | 1.0 | Don't Reject Ho |
| 您對於營建協商議題部分印象深刻 | 2.3333 | 0.0314 | Reject Ho |
| 您對於協商策略部分印象深刻 | 1.964 | 0.0652 | Don't Reject Ho |
| 您對於現金流量部分印象深刻 | 1.3093 | 0.2069 | Don't Reject Ho |
| 透過遊戲方式有助於您對知識之吸收語記憶 | 0.2928 | 0.773 | Don't Reject Ho |
| 營建採購協商遊戲方式，能幫助您創作思考不同的想法 | 0.3612 | 0.7222 | Don't Reject Ho |
| 整體來說，營建採購協商遊戲對於學習較有幫助 | 0.8485 | 0.4073 | Don't Reject Ho |
| 整體來說，透過遊戲方式之教學有助於提升學習興趣 | 0.8485 | 0.4073 | Don't Reject Ho |
| 整體來說，透過遊戲方式之教學有助於自我思考 | 0.3052 | 0.7486 | Don't Reject Ho |
| 您滿意遊戲方式之遊戲規則 | 3.5355 | 0.0024 | Reject Ho |

| | | | |
|---------------------|--------|--------|-----------------|
| 您滿意遊戲方式之遊戲內容 | 2.846 | 0.0107 | Reject Ho |
| 您滿意遊戲中與玩家協商互動方式 | 3.0769 | 0.0065 | Don't Reject Ho |
| 本遊戲系統內文字大小適中適合閱讀 | 0.0 | 1.0 | Don't Reject Ho |
| 本遊戲系統內色彩適宜易於辨認 | 0.6325 | 0.535 | Don't Reject Ho |
| 本遊戲系統內圖形的色彩適當 | 1.1442 | 0.2675 | Don't Reject Ho |
| 遊戲系統介面規劃的設計合宜 | 1.523 | 0.1451 | Don't Reject Ho |
| 遊戲系統介面的呈現方式是清楚而且適當的 | 0.6124 | 0.548 | Don't Reject Ho |

本段將對拒絕 H0 之項目來逐項做顯著差異之可能原因推測，拒絕 H0 即顯示碩一與碩二學生之間卷分數有顯著差異。

『您滿意此次採購協商訓練之遊戲方式』項目有顯著差異，遊戲方式為助教安排內容來進行，所以此部分可能助教在講解遊戲進行方式與訓練內容時需多加注意學生之反意，對各組遊戲對象之解說方式也應相同。

『您對於營建協商議題部分印象深刻』項目有顯著差異，營建協商議題以林育群(2002)之議題為遊戲協商條件，必須讓學生了解協商議題之重要性，其為協商過程之主要協商條件依據，需了解協商條件之背後內容才能靈活運用協商策略，其原因可能是兩組學生對議題之重視程度不同。

『您滿意遊戲方式之遊戲內容』項目有顯著差異，推測原因可能助教在遊戲講解時沒有將遊戲規則特別說明清楚，導致學生在遊戲時對遊戲產生問題並對規則有所疑問。

『您滿意遊戲方式之遊戲內容』此項目有顯著之差異，有差異原因推測為兩組學生碩一、碩二學生營建知識背景雷同但還是有些許差異，可能碩二學生較碩一了解營建採購過程，所以較能了解遊戲內容設計之目的，所以助教在遊戲前應多對遊戲內容與目的多作說明使學生了解遊戲設計內容。

其他各問卷選項內容皆為不拒絕 H0 之假設，即為碩一、碩二學生受測結果對此項目意見相同，表示兩者之意見相似沒有顯著之差異性。

第6章 結論與建議

6.1 結論

隨著網際網路發展越來越蓬勃，以及電子商務迅速的崛起，供應商與營造廠突破時間與空間的限制，使雙方能以更迅速的交易方式於網路採購各項工程商品。但由於網際網路帶來了大數量的資訊量，使得供應商或營造廠無法完全將全部資訊吸收，更別說要從大量的資訊中做出決策，因此從大量資訊中取得有效資訊，經由資訊判斷以何種方式進行協商交易手段，從資訊中規畫目前工程採購目標，並且用以各種協商策略來達成目標才是成功的協商。

本研究根據第二章文獻回顧部分，發現過往營建類型遊戲之問題：

1. 國外之營建遊戲與國內營建環境有落差
2. 投標遊戲較少考慮工期與工程進度規劃
3. 目前營建類型遊戲大多以投標遊戲居多
4. 遊戲以固定之模擬內容來訓練學生

本研究營建採購協商系統，具備以下特點，改善過往營建遊戲之問題：

1. 以國內營建投標環境做為設計之方向，並以採購協商相關知識為理論基礎
2. 考慮成本、工期、業主補助資金等重要因子
3. 目前國內應無採購協商類型之輔助教學遊戲，以此類型來建構系統
4. 管理者可微調專案工期與遊戲內重要因子參數變更模擬內容
5. 加入供應商進度品質隨機與管理者設定遊戲參數之隨機機制

本研究所發展的營建網路採購協商系統包含協商流程與議題，除了無須配合空間限制即必須人在同一個地方進行協商活動，系統內協商交易能夠替使用者進行現金流量之計算，且以網路方式能節省傳遞協商條件之時間。協商系統能供使用者多次練習熟悉協商內容，同時能有多協商條件之運用，第五章在紙牌遊戲比較及本遊戲優點中學習興趣項目使用者皆給予較正面的回應，顯示本遊戲對於提升學習興趣有所助益。

藉由使用後問卷說明本遊戲在遊戲安排、遊戲效益、與紙牌遊戲比較、遊戲之優點與缺點，並根據前述研究的分析與探討，歸納本研究對於營建採購協商將有幾點助益：

1. 選商決策
2. 詢價與估價方式
3. 進度規畫
4. 現金流量管理
5. 競標報價決策

架設適合在校學生可使用之「營建採購協商網路教學遊戲軟體」，在本研究中以初步將遊戲資料庫與系統介面及功能建立完成，可供學生選擇供應商與營造廠分別運用其功能互相進行協商訓練，未來研究者可參考本研究所建立之網路遊戲系統與介面，發展與協商相關類型之遊戲系統。

6.2 建議與未來研究方向

協商是一門高深的學問且需要充分的資訊、正確的協商策略等，如何將此複雜的過程以本協商系統來呈現還有需加強改善的地方，亦是值得研究的方向。而本研究僅不過對其中建立初步協商遊戲系統，未來還有可加強的部分使得此方面之研究可以具有更好的成果：

1. 本研究目前僅以現金多寡排序，遊戲結束時最多者為勝利者，問卷部分使用者大多認為合理，往後研究可加入在對協商交易次數、協商成交時鋼筋數量作為協商勝負判斷的依據之一。
2. 目前協商過程協商表單傳遞給對方後，等待回覆時間可能會過長，無法確認對方是否有興趣或是正在回覆，日後可對此部分做改善，如：可提醒對方尚有未回覆之表單或是發起方知道對方無回覆意願等等。
3. 本研究遊戲者目前皆為人為進行協商過程，人與人交易亦有可能找到固定協商交易方式可以獲得更佳名次，為此可加入虛擬代理人防止此情形產生，加入虛擬供應商或是虛擬營造廠出不同價格與條件使玩家需用更多協商策略完成交易。

參考文獻

王千濤，2001，「電腦支援問答競爭學習遊戲設計之探索」，國立中央大學，資訊工程研究所，碩士論文。

王忠宗，採購管理，商業周刊出版，台北市，2000

吳文華，1992，「讓步策略與談判結果之影響」，國立台灣科技大學工程技術研究所，碩士論文。

吳忠哲，2000，「國內遠距教學環境使用者認知調查研究」，義守大學，資訊工程學系，碩士論文。

李正儀，2003，綠建築教學遊戲，國立台灣科技大學建築系，碩士論文。

林育群，2003，智慧型代理人應用於營建採購協商之研究，國立交通大學土木工程研究所，碩士論文。

林啟明，2002，以代理人為基礎的線上協商支援系統，靜宜大學資訊管理學系研究所，碩士論文。

林奇賢，1997，「全球資訊網輔助學習系統：網際網路與國小教育」，資訊與教育，58 期 2-9。

林淑玲，2001，「網路課程雛型系統設計與建置之探討-以 ACCESS 為例」，彰化師範大學商業教育學系在職進修專班，碩士論文。

洪銘駿，2002，「角色扮演法在營建管理教學之應用」，私立中華大學土木工程研究所，碩士論文，新竹。

海連胥，1995，「教學媒體與教學新科技(李文瑞等譯)」，臺北市，心理出版社。

張雅雯，2000，「兒童英語網路化多媒體教材之發展」，淡江大學教育科技學研究所，碩士論文。

張霄亭，1982，「教學媒體在三民主義學科教學上之設計應用」，臺灣教育，381 期 12-16。

陳忠志，(1990)，「多媒體電腦輔助教學系統之發展及推廣」，資訊與教育，15 期，



40-44。

彭廉惟，2004，營建專案分包管理教育訓練模擬模式之研究，國立交通大學土木工程所，碩士論文。

曾仁杰，1998，「營建管理教育之回顧與展望」，土木水利，中國土木水利學會，第25卷第2期。

黃芊綾，2002，「以合作學習在網路上進行有意義學習之歷程研究」，國立高雄師範大學化學學系教學碩士論文。

楊佳璵，2001，智慧型代理人運用於線上談判之研究—以C2C為例，東海大學工業工程學系，碩士論文。

楊家興，(1999)，「虛擬學校：資訊網路下整合性的教學環境」，教學科技與媒體，47期12-23。

榮欽科技，(2003)，「遊戲設計概論」，台北市基峰出版。

劉舒文，2004，設計資訊資源管理應用於國內數位遊戲設計之研究，元智大學資訊傳播學系，碩士論文。

鄭子琦，2002，「網路多人連線土木工程教學系統之初步研究」，私立淡江大學土木工程研究所，碩士論文。

鄭文賓，2000，「遊戲式電腦輔助學習中的競爭因素」，國立臺灣師範大學，資訊教育研究所，碩士論文。

鄭昀杰，2004，網路多人連線遊戲與土木工程教學之結合，淡江大學土木所，碩士論文。

鍾健剛，2001，「非同步遠距教學對高職汽車修護科汽油噴射引擎實習課程學習成效之影響」，彰化師範大學，工業教育學系在職進修專班，碩士論文。

Andlinger, G. R. (1958). "Business Games-Play One," Harvard Business Review, Vol. 36, No. 2, Mar.-Apr., pp115-125.

Au, T., and Parti, E. (1969), "Building Construction Games-General Description," Journal of the Construction Division, ASCE, Vol. 95, No. CO1, July, pp.1-9.

Bushell, Tony (2004). "Some Thoughts on the Role of the Business Game in Management Education."

Bazerman, M. H., Judgment in Managerial Decision Making, John Wiley & Sons, New York, 1994

Beam, C. & Segev, A., "Electronic Catalogs and Negotiations," Fisher Center for Information Technology Management, University of California at Berkeley, August, 1996.

Bauer, Dominique B. & Rachik Elmaraghy (2002). "Teaching Structural Engineering Using a State-of-the-Art Computer Program." Computing in Civil Engineering pp.391-399

Cabral, Kristy (2004). "Project Management Games."

Chan, Edwin H. W.; Chan; M. W.; Scott; David & Chan, Antony T. S. (2002). "Educating the 21st Century Construction Professionals." Journal of Professional Issues In Engineering Education and Practice, January, pp.44-51.

Durfee, E. H., Lesser, V. R., and Corkill, D.D., "Trends in Cooperative Distributed Problem Solving," IEEE Trans. Knowl. Data Eng, Vol.11, No.1, 1989, pp.63-83.

Dempsey, John V. & Lucassen, Barbara A. & Haynes, Linda L. & Casey, Martann S. (1996). "Instructional Applications of Computer Games." Paper presented at the 1996 annual meeting of the American Educational Research Association, New York City.

Huang, G. Q. & Shen, B. & Mak, K.L. (2002). "Participatory and Collaborative Learning with TELD Courseware Engine." Journal of professional issue in engineering education and practice, January, pp. 36-43.

Herbsman, Z. (1986). "Project Management Training Using Microcomputers" Journal of Management in Engineering, Vol. 2, No. 3, July pp. 165-176.

Keegan, D. (1986). "Problems in defining the field of distance education." The American Journal of Distance Education, 2(2), 4-11 .

Lai, H., "A Theoretical Basis for Negotiation Support Systems, Unpublished doctoral dissertation, " Purdue University, Aug. 1989

LIANG, T.P., and DOONG H.S., "Effect of Bargaining in Electronic Commerce," International Workshop on Advanced Issues on Electronic Commerce and Web-based Information Systems, April 8-9, 1999.

Menzel, K; Hartkopf, V. & Ilal, Emre (1998). "Collaborative, Interdisciplinary Teaching and Engineering." Computing in Civil Engineering, pp.850-857.

Raiffa, H., "The Art and Science of Negotiation," Cambridge, MA: Harvard Univ. Press, 1982.

Robinson, W., and Volkov, V., "Supporting the Negotiation Life Cycle," Communications of the ACM, Vol.41, No.5, 1998, pp.95-102.

Rounds, Jerald L. & Hendrick, David & Higgins, Scott (1986). "Project Management Simulation Training Game." ASCE, Journal of Management in Engineering, Vol. 2, No.4, October pp. 272-279.

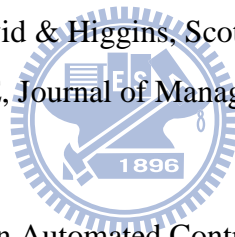
Rounds, Jerald L. & Hendrick, David & Higgins, Scott (1986). "Project Management Simulation Training Game." ASCE, Journal of Management in Engineering, Vol. 2, No. 4, October pp. 272-279.

Snadholm, T., and Lesser V. R., "On Automated Contracting in Multi-enterprise Manufacturing," Proc. Improving Manufacturing Performance in a Distributed Enterprise: Advanced Systems and Tools, Edinburgh, Scotland, pp. 33-42, 1995

Shash, Ali A. "Subconstruction bidding decision", Journal of construction engineering and management, Vol.124, N2, pp.101-106, 1998.

Sawhney, A. & Mund, A. & Koczenasz, J. (2001). "Internet-Based Interactive Construction Management Learning System." Journal of Construction Education, Vol. 6, No. 3, 124-138.

Sawhney, A. & Mund, A. (1998). Simulation based Construction Management Learning System, in 1998 Winter Simulation Conference, December 13-16. Washington, DC.



附錄一 網路線上營建採購協商訓練系統之問卷

同學您好：

本問卷為瞭解同學們在營建採購協商網路遊戲學習過程之相關需求、參與情況、滿意程度、遊戲課程，特實施此次問卷調查，結果將做為推動「營建協商遊戲發展及推廣」之教學效益及改善建議，盼您能撥冗填寫。

誠摯感謝您的配合與協助，您填寫的資料僅供學術統計研究之用，個別資料絕不單獨對外發表。若您對於問題有不清楚或任何意見，歡迎您隨時提問。感謝您的鼎力協助與參與。謝謝您的合作！

國立交通大學土木工程研究所 營建管理組

指導教授：曾仁杰 教授

協同研究人員：闕帝仁研究生

王珮茹博士生

聯絡電話：0910201231

壹、受訪者基本資料（請於_____填寫，或於適當□內打✓）

1. 姓 名：_____

2. 年 齡：_____

3. 就讀系所：_____

4. 就讀年級：_____

5. 是否曾有一年以上之工作經驗：

☐ 否

☐ 是（請回答下列小題）

（1）職業：_____

（2）年資：_____

（3）擔任職務：_____

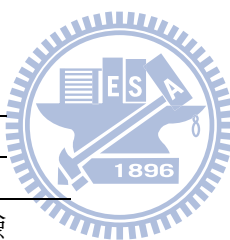
（4）職務與採購相關之經驗

☐ 非常相關 ☐ 稍相關 ☐ 不相關

6. 在此遊戲過程中您所擔任的角色：

☐ 營造廠

☐ 供應商



課程學習滿意度方面

填答說明：請您對遊戲式教學方面予以客觀評價與提供意見反應，並於適當的□中打「✓」，請全部作答。

| | | | | |
|------------------|--------|--------|-------------|-----------------------|
| 非 常 同 意 | 同 意 | 普 通 | 不 同 意 | 非 常 不 同 意 |
|------------------|--------|--------|-------------|-----------------------|

1. 遊戲安排

1. 以遊戲方式訓練可提高您對營建協商之興趣。

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

2. 您滿意此次專案採購協商訓練之遊戲內容。

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

| 課程學習滿意度方面 | | 非常 同意 | 同 意 | 普 通 | 不 同 意 | 非 常 不 同 意 |
|---|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 填答說明：請您對遊戲式教學方面予以客觀評價與提供意見反應，並於適當的口中打「✓」，請全部作答。 | | | | | | |
| 3. 你滿意此次專案採購協商訓練之遊戲方式。 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. 整體而言,遊戲之方式能提高您對本遊戲系統之興趣 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. 其他建議：_____ | | | | | | |
| 2.遊戲效益 | | | | | | |
| 1. 玩過本遊戲後，您對於「營建採購流程」部份印象深刻。 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. 玩過本遊戲後，您對於「營建協商議題」部份印象深刻。 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. 玩過本遊戲後，您對於「協商策略」部份印象深刻。 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. 玩過本遊戲後，您對於「現金流量」部分印象深刻。 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. 透過遊戲方式將有助於您對知識之吸收與記憶。 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. 營建採購協商遊戲方式，能幫助您創作思考不同的想法。 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. 整體來說，營建採購協商遊戲對於學習較有幫助。 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. 整體來說，透過遊戲方式之教學方法有助於提升學習興趣。 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. 整體來說，透過遊戲方式之教學方法有助於自我思考。 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10.其他建議：_____ | | | | | | |
| 3.遊戲滿意度 | | | | | | |
| 1. 您滿意遊戲方式之遊戲規則。 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. 您滿意遊戲方式之遊戲內容。 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. 您滿意遊戲中與玩家協商互動之方式。 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. 本遊戲系統內文字大小適中，適合閱讀。 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. 本遊戲系統內色彩適宜，易於辨認。 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. 本遊戲系統內圖形的色彩適當，易於辨認。 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| 課程學習滿意度方面 | | 非常同意 | 同意 | 普通 | 不同意 | 非常不同意 |
|--|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 填答說明：請您對遊戲式教學方面予以客觀評價與提供意見反應，並於適當的□中打「✓」，請全部作答。 | | | | | | |
| 7. 整體來說，遊戲系統介面規劃的設計合宜。 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. 整體來說，遊戲系統介面的呈現方式是清楚而適當的。 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. 其他建議 _____ | | | | | | |
| 4.與紙牌遊戲教學方式比較 | | | | | | |
| 請問您是否有進行過紙牌遊戲之教學方式？是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| 若無進行過紙牌遊戲者，跳至 7 與 8 題回答。 | | | | | | |
| 1. 營建採購系統遊戲方式相較於紙牌遊戲教學方法，有助於知識之吸收與記憶？ | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. 營建採購系統遊戲方式相較於紙牌遊戲教學方法，有助於提升學習興趣？ | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. 營建採購系統遊戲方式相較於紙牌遊戲教學方法，有助於學生自我思考？ | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. 營建採購協商單元採用網路遊戲系統方式，將有助於您的學習效益？ | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. 營建採購協商單元採用紙牌遊戲方式，將有助於您的學習效益？ | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. 整體來說，營建採購遊戲方式相較於紙牌遊戲教學方法者佳？ | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. 請問您覺得本遊戲應用於教學之適合年級為何？（可複選） <input type="checkbox"/> 大學部一、二年級 <input type="checkbox"/> 大學部三、四年級 <input type="checkbox"/> 營管組碩博士班 <input type="checkbox"/> 在職專班 | | | | | | |
| 8. 請問您覺得以遊戲方式進行教學， 是否需要先修知識？ <input type="checkbox"/> 不需要 <input type="checkbox"/> 需要， 請問需要哪些先修知識？（可複選） <input type="checkbox"/> 採購流程 <input type="checkbox"/> 營建採購協商議題 <input type="checkbox"/> 協商策略 <input type="checkbox"/> 工程經濟 <input type="checkbox"/> 其他 | | | | | | |

| 5.遊戲改善 | |
|---|--|
| 1. 請問您覺得本遊戲之優點為何？（可複選） <input type="checkbox"/> 學習內容豐富 <input type="checkbox"/> 有助於知識之吸收與記憶 <input type="checkbox"/> 有助於提升學習興趣 <input type="checkbox"/> 有助於學生自我思考 <input type="checkbox"/> 刺激、具競爭性 <input type="checkbox"/> 富趣味性 <input type="checkbox"/> 其他_____ | |
| 2. 請問您覺得本遊戲之缺點為何？（可複選） <input type="checkbox"/> 沒有意見 <input type="checkbox"/> 無助於知識之吸收與記憶 <input type="checkbox"/> 無助於提升學習興趣 <input type="checkbox"/> 無助於學生自我思考 <input type="checkbox"/> 枯燥乏味 <input type="checkbox"/> 其他_____ | |

3. 本遊戲最後的勝負判決因子為現金多寡，是否合理？

☐ 是

☐ 否，原因_____

感謝您的參與及寶貴意見，本問卷在未來對於課程改善上，有極大助益，感謝協助！



附錄二 口試委員問題回應表

| 口試委員：余文德 教授 | | | |
|-------------|---|---------------------------|--------|
| 項次 | 問題 | 回應 | 頁數 |
| 1 | 研究目的，可否更特別一點，先前研究有不足之處，而本研究欲針對這些不足處加以改進 | 已將研究目的列出幾點對先前研究不足處做加強與改進 | P. 3 |
| 2 | 效用策略部份，圖形與實際情況之分析 | 於策略部分下方作說明 | P. 14 |
| 3 | 規範之英文 | 已將規範之英文修正 | P. 22 |
| 4 | 管理者之設定，如何設定 | 於 4.3.1.1 節做說明 | P. 60 |
| 5 | 與紙牌遊戲之比較，需假設母體相同才有意義 | 於 5.4.1 節做說明 | P. 103 |
| 6 | 結論需作加強，並未說明本研究對於現況或先前研究之貢獻 | 於結論中列項目補充說明 | P. 114 |
| 7 | 探討遊戲設定之目的或目標是否達成 | 於結論中列項目補充說明 | P. 114 |
| 8 | 結論作完的效果、說明目前沒有協商遊戲 | 於結論中列項目補充說明 | P. 114 |
| 9 | 投標遊戲的文獻回顧 | 於第二章文獻回顧中加入投標領域電腦輔助教學系統文獻 | P. 28 |

| 口試委員：楊智斌 教授 | | | |
|-------------|--------------|-------------------------|-----------------|
| 項次 | 問題 | 回應 | 頁數 |
| 1 | 表格修改 | 將表格錯誤處修正 | P. 9 |
| 2 | 英文修改 | 將英文錯誤處修正 | P. 12 |
| 3 | 英文修改(遊戲式) | 將遊戲式英文修正 | P. 20 |
| 4 | 圖片招標資訊蒐集接”段” | 將圖片錯誤處修正 | P. 37 |
| 5 | 開程式碼句子修正 | 將此錯誤句子修正 | P. 43 |
| 6 | 本遊戲與希望要分清楚 | 已將兩者以符號區分 | P. 44 |
| 7 | 本遊戲流程圖，總體，細項 | 將遊戲整體流程畫出，從遊戲開始至遊戲結束與細項 | P. 45 |
| 8 | 營造廠與供應商流程 | 將兩角色之流程修正 | P. 57、 P. 58 |

| | | | |
|----|--------------------|------------------------------|--------|
| 9 | 營建”採購”協商遊戲系統 | 已將系統介面資訊修正 | P. 59 |
| 10 | 圖、表之標題與內文不應該分開 | 已將論文內容圖、表標題與內文分開問題修正 | |
| 11 | 系統之超賣、回購機制 | 已於系統內增加此機制，於論文 P. 62 對此機制做說明 | P. 62 |
| 12 | P77 現金流量表之”金額” | 已將系統介面資訊修正 | P. 83 |
| 13 | 碩一、碩二測驗結果之差異(假設檢定) | 以於論文內增加一節，如 5.7 節來做兩者之假設檢定 | P. 110 |

| 口試委員：曾仁杰 教授 | | | |
|-------------|---------------------|---|--------|
| 項次 | 問題 | 回應 | 頁數 |
| 1 | 流程圖，整體流程、流程細節、流程圖圖形 | 將遊戲整體流程畫出，從遊戲開始至遊戲結束與細項 | P. 45 |
| 2 | 統計分析，假設檢定 | 以於論文內增加一節，如 5.7 節來做兩者之假設檢定 | P. 110 |
| 3 | 問卷結果須推測原因 | 於問卷結果各部分增加小結補充說明 | P. 97 |
| 4 | 遊戲內玩家名稱 | 於系統資料庫做修正 【供應商】：鋼鐵集團、煉鋼工業 【營造廠】：中立工程、台灣工程、達成集團、中台營造 | |
| 5 | 管理者設定，參數如何影響遊戲 | 於 4.3.1.1 節做說明 | P. 60 |
| 6 | 本遊戲與投標遊戲的差異，從多面向 | 於結論中列項目說明 | P. 114 |