

國立台東大學資訊管理學系  
碩士論文

Department of Information Science and  
Management Systems  
National Taitung University  
Master Thesis

應用 HL7 開發框架於居家健康照護需求  
塑模-以脊髓損傷患者為例

Applying HL7 Development Framework  
to Home Healthcare Requirements  
Modeling for Patients with Spinal Cord  
Injury

鄭龍富  
Lung-Fu Cheng

指導教授：謝明哲 博士  
Advisor: Ming-Che Hsieh, Ph.D.

中華民國九十九年七月  
July, 2010

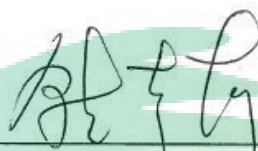
國立臺東大學  
學位論文考試委員審定書  
系所別：資訊管理學系

本班 鄭龍富 君

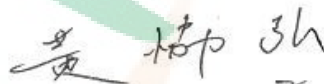
所提之論文 應用 HL7 開發框架於居家健康照護需求塑模-以脊髓損傷患者為例

業經本委員會通過合於 碩士學位論文 條件

論文學位考試委員會：



(學位考試委員會主席)



(指導教授)

論文學位考試日期：99 年 7 月 8 日

國立臺東大學

# 博碩士論文電子檔案上網授權書

(提供授權人裝訂於紙本論文書名頁之次頁用)

本授權書所授權之論文為授權人在 國立臺東大學 資訊管理學系碩士班 \_\_\_\_\_  
組 98 學年度第 二 學期取得 碩士 學位之論文。

論文題目：應用HL7開發框架於居家健康照護需求塑模-以脊髓損傷患者為例  
指導教授：謝明哲

茲同意將授權人擁有著作權之上列論文全文（含摘要），非專屬、無償授權國家圖書館及本人畢業學校圖書館，不限地域、時間與次數，以微縮、光碟或其他各種數位化方式將上列論文重製，並得將數位化之上列論文及論文電子檔以上載網路方式，提供讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印。

- 讀者基非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印上列論文，應依著作權法相關規定辦理。

授權人：鄭龍富

簽 名：鄭龍富

中華民國 99 年 07 月 22 日

# 博碩士論文授權書

本授權書所授權之論文為本人在 國立臺東大學 資訊管理 系(所)

組 98 學年度第 2 學期取得 碩 士學位之論文。

論文名稱：應用 HL7 開發框架於居家健康照護需求塑模-以脊髓損傷患者為例

本人具有著作財產權之論文全文資料，授權予下列單位：

| 同意                                  | 不同意                      | 單 位                    |
|-------------------------------------|--------------------------|------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 國家圖書館                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 本人畢業學校圖書館              |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 與本人畢業學校圖書館簽訂合作協議之資料庫業者 |

得不限地域、時間與次數以微縮、光碟或其他各種數位化方式重製後散布發行或上載網站，藉由網路傳輸，提供讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印。

☒同意 ☐不同意 本人畢業學校圖書館基於學術傳播之目的，在上述範圍內得再授權第三人進行資料重製。

本論文為本人向經濟部智慧財產局申請專利(未申請者本條款請不予理會)的附件之一，申請

文號為：\_\_\_\_\_，請將全文資料延後半年再公開。

## 公開時程

| 立即公開 | 一年後公開 | 二年後公開                               | 三年後公開 |
|------|-------|-------------------------------------|-------|
|      |       | <input checked="" type="checkbox"/> |       |

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。上述同意與不同意之欄位若未勾選，本人同意視同授權。

指導教授姓名：許明哲 (親筆簽名)

研究生簽名：鄭龍富 (親筆正楷)

學 號：9701301 (務必填寫)

日 期：中華民國 99 年 7 月 22 日

1.本授權書(得自 <http://www.lib.nttu.edu.tw/theses/> 下載)請以黑筆撰寫並影印裝訂於書名頁之次頁。

2.依據 91 學年度第一學期一次教務會議決議:研究生畢業論文「至少需授權學校圖書館數位化，並至遲於三年後上載網路供各界使用及校內瀏覽。」

授權書版本:2008/05/29

## 誌謝辭

在台東大學讀了四年的大學部後，在家人的鼓勵下又唸了兩年的碩士班，現在要離開這個我生活了六年的地方，很多的感觸頓時湧上心頭。在這兩年的研究生涯，遇見很多人，也經歷很多事，在這裡僅以此誌謝辭聊表心意。

首先要感謝的是我的指導教授 謝明哲教授，從我加入研究團隊、參與國科會計畫、參加全國電子設計創意競賽、以及發表國際健康資訊管理研討會、到最後的碩士論文撰寫，謝明哲教授總是不遺餘力的指導我，在我迷惘的時候指引我方向，並在我失去動力的時候及時給予我鼓勵。另外還要感謝 鍾青萍教授和 黃協弘教授，無論是在論文計畫書的審查或是畢業論文的口試，都給予我修改的建議及寶貴的意見，讓本論文的內容更加完備。

而在碩士班這兩年所認識的好伙伴們，更是支持我前進的動力，因為有你們，在做研究的時候才不會空虛寂寞覺得冷。我要感謝我的學長姊 維昇、紹永、宜澤、智鴻、信宏、佳慧，在我一年級的時候，引領我進入這學術殿堂；再來要感謝相處兩年的好同學 聖熙、弘侑、冠廷、延錄、文翔、牧隴、慧文、千秦，在研究遇到瓶頸時可以互相討論；感謝學弟妹 人杰、仁俊、家政、名哲、俊穎、雅雯，為枯燥乏味的生活帶來許多意想不到的歡樂。

此外仍要感謝國科會的經費補助、研究個案 慶鴻及其家人的參與、台東基督教醫院護理長 宜珍及營養師 靜芬的專家諮詢，使得本研究可以順利進行。

最後要感謝的是我的爸媽，因為台東跟台南距離遙遠而較少回家，而每次我回到家總是能感受到家庭的溫暖，多虧有你們的支持和諒解，我才能無後顧之憂的取得碩士學位。

NTTU Library



## 摘要

在健康照護資訊系統的開發過程中，最重要的是如何將使用者的需求完整地表達出來，並且符合標準與互操作性，以提高照護的安全與品質，進而能夠提供健康照護的決策支援。本研究之目的在於探討：當進行居家健康照護需求塑模時，應用 HL7 開發框架是否有助於需求及規格的表達？本研究是以 HL7 開發框架 (HL7 Development Framework) 的領域分析模型 (Domain Analysis Model) 作為本研究之需求塑模方法論，並以一名脊髓損傷患者做為本研究之個案，經由訪談及觀察的方式得知該病患在居家健康照護上的需求，主要有：健康狀況評估、營養攝取評估、復健績效評估、用藥資訊管理、緊急異常通知等；接著以其中兩個案例展示實際的需求塑模過程，最後再針對產出文件進行可用性評估。結果顯示此一需求塑模方法論可以有效地表達使用者的需求，而其中參考資訊模型 (Reference Information Model, RIM) 的導入，更可有效地解決不同系統間互操作性的問題。本研究最後針對此一需求塑模方法論提出一些結論和建議，可以作為後續相關研究的參考。

**關鍵詞：**健康資訊交換第七層協定、需求分析、健康資訊管理、居家照護、脊髓損傷

# Abstract

In the information system development process of home healthcare, the most important thing is how to express the requirements from users, and meet the standards and interoperability to improve safety and quality of care, thus able to provide health care decision support. Therefore, requirements modeling played a key role. The purpose of this study is to investigate : Is this feasible that applying HL7 development framework to home healthcare requirements modeling. This study is using the Domain Analysis Model (DAM) of HL7 Development Framework (HDF) as our requirements modeling methodology, and inviting a spinal cord injury patient as a case study. Through the way of interview and observation, we know that the patient's requirements in home healthcare are health assessment, nutrition assessment, rehabilitation assessment, drug information management, emergency warning. And then used two cases to show the actual requirements modeling process, also take feasibility test to artifact. The results show that by using this requirements modeling methodology can express user's requirements with advantage, and import the Reference Information Model (RIM) can solve interoperability problem between different systems efficiently. Implications follow these results are offered.

**Keywords:** HL7, Requirements Analysis, Health Information Management, Home Healthcare, Spinal Cord Injury.

# 目次

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| 摘要.....                                                                 | I   |
| ABSTRACT .....                                                          | II  |
| 目次.....                                                                 | III |
| 圖次.....                                                                 | V   |
| 表次.....                                                                 | VI  |
| 第一章 前言 .....                                                            | 1   |
| 1.1 研究個案介紹.....                                                         | 1   |
| 1.2 研究背景與動機.....                                                        | 2   |
| 1.3 研究目的與範圍.....                                                        | 4   |
| 1.4 論文架構 .....                                                          | 5   |
| 第二章 文獻探討 .....                                                          | 7   |
| 2.1 脊髓損傷患者.....                                                         | 7   |
| 2.1.1 脊髓損傷發生的原因 .....                                                   | 7   |
| 2.1.2 脊髓損傷造成的影響.....                                                    | 7   |
| 2.1.3 脊髓損傷患者的健康問題.....                                                  | 8   |
| 2.2 健康資訊管理.....                                                         | 9   |
| 2.2.1 健康資訊管理的發展 .....                                                   | 9   |
| 2.2.2 電子病歷的發展 .....                                                     | 10  |
| 2.3 健康資訊交換機制 .....                                                      | 11  |
| 2.3.1 國際健康資訊標準 .....                                                    | 11  |
| 2.3.2 健康資訊交換第七層協定 (HL7).....                                            | 13  |
| 2.4 健康照護需求塑模 (HEALTHCARE REQUIREMENTS MODELING<br>ARCHITECTURE) .....   | 14  |
| 2.4.1 資訊需求塑模 (Information Requirements Modeling).....                   | 15  |
| 2.4.2 健康照護資訊塑模架構 (Healthcare Information Modeling<br>Architecture)..... | 16  |
| 2.4.3 健康照護塑模方法 (Healthcare Modeling Method) .....                       | 18  |
| 2.4.4 健康照護開發框架 (Healthcare Development Framework).....                  | 19  |
| 2.5 領域分析模型.....                                                         | 26  |
| 2.5.1 背景 .....                                                          | 27  |
| 2.5.2 角色和工作.....                                                        | 27  |
| 2.5.3 程序和任務.....                                                        | 28  |
| 2.5.4 需求塑模產生文件 .....                                                    | 31  |

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第三章 研究方法 .....           | 38 |
| 3.1 設計科學研究法 .....        | 38 |
| 3.2 研究流程 .....           | 40 |
| 第四章 居家健康照護需求塑模 .....     | 45 |
| 4.1 居家健康照護需求塑模方法論 .....  | 45 |
| 4.2 個案介紹 .....           | 47 |
| 4.3 應用案例塑模 .....         | 49 |
| 4.3.1 應用案例一：健康狀況評估 ..... | 49 |
| 4.3.2 應用案例二：緊急異常通知 ..... | 60 |
| 第五章 評估與溝通 .....          | 68 |
| 5.1 專家效度評估 .....         | 68 |
| 5.2 可用性評估 .....          | 73 |
| 第六章 結論 .....             | 74 |
| 6.1 研究成果 .....           | 74 |
| 6.2 研究貢獻 .....           | 75 |
| 6.3 研究限制 .....           | 75 |
| 6.4 未來研究方向 .....         | 76 |
| 參考文獻 .....               | 77 |
| 中文部分 .....               | 77 |
| 英文部分 .....               | 78 |
| 附錄一 .....                | 80 |
| 附錄二 .....                | 86 |

## 圖次

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 圖 1.1 研究架構圖 .....             | 6  |
| 圖 2.1 ZACHMAN 企業架構 .....      | 17 |
| 圖 2.2 HDF 程序圖 .....           | 21 |
| 圖 2.3 領域分析流程 .....            | 29 |
| 圖 2.4 領域分析模型文件 .....          | 32 |
| 圖 3.1 設計科學研究法之流程 .....        | 38 |
| 圖 3.2 研究流程 .....              | 40 |
| 圖 3.3 可用性評估流程 .....           | 43 |
| 圖 4.1 居家健康照護需求模型 .....        | 46 |
| 圖 4.2 MCTIN 嘴控摩斯碼文字輸入系統 ..... | 48 |
| 圖 4.3 居家健康照護需求概念圖 .....       | 49 |
| 圖 4.4 健康狀況評估之使用案例分析 .....     | 53 |
| 圖 4.5 新增健康記錄之處理流程 .....       | 54 |
| 圖 4.6 修改健康記錄之處理流程 .....       | 55 |
| 圖 4.7 刪除健康記錄之處理流程 .....       | 55 |
| 圖 4.8 評估健康狀況之處理流程 .....       | 56 |
| 圖 4.9 健康狀況評估之流程順序 .....       | 57 |
| 圖 4.10 健康狀況評估之資訊模型 .....      | 58 |
| 圖 4.11 健康狀況評估之事件觸發分析 .....    | 59 |
| 圖 4.12 緊急異常通知之使用案例分析 .....    | 62 |
| 圖 4.13 偵測生理訊號之處理流程 .....      | 63 |
| 圖 4.14 監控維生設備之處理流程 .....      | 64 |
| 圖 4.15 發出異常通知之處理流程 .....      | 64 |
| 圖 4.16 緊急異常通知之流程順序 .....      | 65 |
| 圖 4.17 緊急異常通知之資訊模型 .....      | 66 |
| 圖 4.18 緊急異常通知之事件觸發分析 .....    | 67 |

## 表次

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 表 2.1 健康照護中的標準分類.....     | 12 |
| 表 2.2 領域分析內容 .....        | 29 |
| 表 4.1 產出文件表示方法 .....      | 47 |
| 表 4.2 健康狀況評估之故事板.....     | 50 |
| 表 4.3 新增健康記錄使用個案.....     | 50 |
| 表 4.4 修改健康記錄使用個案.....     | 51 |
| 表 4.5 刪除健康記錄使用個案.....     | 51 |
| 表 4.6 評估健康狀況 .....        | 52 |
| 表 4.7 健康狀況評估之詞彙表.....     | 58 |
| 表 4.8 緊急異常通知之故事板.....     | 60 |
| 表 4.9 偵測生理訊號使用個案.....     | 60 |
| 表 4.10 監控維生設備使用個案.....    | 61 |
| 表 4.11 發出異常通知使用個案.....    | 62 |
| 表 4.12 緊急異常通知之詞彙表.....    | 66 |
| 表 5.1 領域專家基本資料 .....      | 69 |
| 表 5.2 個案需求解說之故事板.....     | 69 |
| 表 5.3 專家效度問卷指標 (第一版)..... | 70 |
| 表 5.4 專家效度檢核表結果摘要表.....   | 71 |
| 表 5.5 專家建議整理表 .....       | 71 |
| 表 5.6 專家效度問卷指標 (第二版)..... | 72 |

# 第一章 前言

根據統計，台灣地區的脊髓損傷病例以每年 1200 例逐年增加，而其中有百分之五十以上皆為交通事故造成，其次為高處摔下及職業傷害，每一年齡層都有可能發生，尤其以 20 歲到 29 歲的年輕族群發生率最高（脊髓損傷患者通報系統，2009）。所謂「脊髓損傷」是指急性外傷性傷害侵入脊髓與神經，造成運動、感覺及大小便功能失常。這通常是因巨大的外力，如車禍事故、高處墜落、重物壓傷、運動傷害等原因所造成。如果受傷的部位在頸部脊髓，會造成四肢癱瘓，約佔所有脊髓損傷患者的半數；若傷及胸部脊髓、腰部或薦部脊髓，則會造成下半身癱瘓。除了運動與感覺機能障礙外，脊髓損傷還會造成排尿、排便困難及性功能障礙，而呼吸問題、自主神經機能異常，也是常見的後遺症（王秋雯，2005；詹瑞棋，2004）。

## 1.1 研究個案介紹

本研究個案描述一名重度脊髓損傷患者，個案於 1997 年正值高中二年級時，在一次跳水競賽中不幸發生意外造成頸部脊髓嚴重的損傷，導致全身四肢癱瘓，只剩下頸部以上可以自由活動。他在出院後便返回家中接受居家照護，因此所有的生活起居都需要依靠家人的幫忙。由於個案是位重度的脊髓損傷患者，為了改善抽痰痛苦而進行了氣切手術，這個手術使得個案無法像正常人一樣講話，只能發出微弱的氣音。

為了提升個案在生活上的自主性，目前陽光輔具研發團隊為個案發展出智慧型居家服務代理人系統（Hsieh, Hung, Lin, & Luo, 2009; Liang, Hung, Hsieh, Wu, & Luo, 2008），讓個案可以使用摩斯碼嘴控輸入系統（吳崇民，2004）來操作電腦和輸入文字，並藉由文字和口語對話代理人進行交談來達到更有效的居家服務，包括家電控制、電話通訊、簡訊發送、和睡眠管理等。

目前個案是由指定醫院的醫療團隊提供醫療服務，胸腔科醫師每兩個月到個案家中探訪並做血液和尿液的抽樣檢查；另外，還有居家護理師和呼吸治療師每半個月替個案更換呼吸道內管。

個案的媽媽是其主要照顧者，在每天的 8 時、12 時、16 時、20 時、24 時為個案做生理參數量測和記錄，包含血壓、心跳、體溫、血氧、尿液量、和排便量。另外，也記錄每天的飲食，希望能更有效掌握個案的健康狀況。

身體的肌肉關節符合「用進廢退」的原則，如果一段時間沒有運動會逐漸僵硬萎縮；此外，長期躺在病床上不動也會造成很多其他的問題，例如：免疫系統功能下降、加速骨質疏鬆症、泌尿道容易發炎、排便不順暢等（王秋雯，2005），而勤做復健更可以避免褥瘡、肌肉萎縮或關節攣縮等併發症的發生（詹瑞棋，2004）。為了讓個案維持良好的生理機能，個案的家人每隔兩個小時幫他做復健，每次約 20 分鐘。

## 1.2 研究背景與動機

目前世界衛生組織 (World Health Organization, WHO) 正極積推動「健康促進 (Health Promotion)」的概念，意指增加人類控制與改善自己健康的能力，包括養成健康的個人生活方式（例如營養狀況、免疫力、體適能、穩定情緒、調適壓力、衛生知識與生活習慣等等）以及創造有利的健康環境（林妍如，2007）。

隨著資訊科技的進步，醫療產業導入資訊系統後大量的降低人力和資源的浪費，自動化的技術取代了原本的人工記錄，電子化過程更是減少了許多醫療記錄的紙本作業，在講求服務導向的二十一世紀，如何提升對病患的服務品質將是未來競爭的重要關鍵。

學者 Bemmell 和 Musen (1999) 認為：「醫學資訊學是指將資訊學應用在醫學、健康照護以及公共醫療等方面」，而學者 Burke 和 Weill (2000) 則認為：「醫學資訊學是使用電腦科技於健康照護以及其傳遞上，而資訊學在醫療上的使用則分為管理、臨床及其它特殊用途」，由此可知過去的醫學資訊學是以醫護人員的角度來看資訊科技在醫療院所的運用，特別是在醫療行為的支援。

然而近年來消費者意識抬頭，目前健康照護服務也從顧客需求面來探討，強調的是「以人為本」的概念，也就是以病患為中心 (patient-centered) 來設計健康服務系統，將人類的健康願景導向個人化的健康照護服務 (individualized healthcare service)。消費者已經從過去被動地接受醫療的服務，轉變成主動地管

理自己的健康，這個轉變帶給醫療業者一個巨大的衝擊，如何從消費者的角度來提供適合的健康服務變成一個重要的議題（林妍如，2007）。

因為大多數民眾對於自己的健康狀況和醫療資訊不了解，未來衛生醫療資訊政策的重點在於保障民眾的健康資訊權，強調醫療病歷（健康資訊）透明化、保護個人健康資料的安全性和隱私權、確保正確的照護醫療及就醫資訊。電子病歷也逐漸演變成電子健康資訊，除了傳統的醫療照護資訊之外，尚包括其他相關照護記錄，甚至個人的相關行為、用藥習慣、生活習慣、飲食及運動等資訊，構成一個完整的健康資訊系統。

本研究個案是一名四肢癱瘓的脊髓損傷患者，在受傷後失去了運動和感覺能力，因此日常生活起居都需要依賴家人幫忙，對逐漸年邁的父母而言是相當大的負擔。個案因為四肢癱瘓而長期躺在床上，加上不能像正常人一樣可以自由活動，因此身體脂肪容易屯積而形成肥胖問題，同時也增加了許多慢性病發生的風險。健康會出現問題通常是沒有去注意到身體發出的警訊，所以在居家照護的時候要特別注意日常生理資料的記錄和管理，而居家照護導入資訊管理的方法將可以有助於個案健康的管理。

在與個案訪談的過程中，我們發現個案雖然有專門的醫療團隊提供醫療照護的服務，但是也僅限於定期的到個案家訪視，平時還是由個案的家人提供居家照護的服務；而個案的家人缺乏像醫護人員一般的專業健康照護知識，平時只能為個案記錄日常的生理資料以及做簡單的復健，無法詳細了解個案的健康狀況並做進一步的處理，因此本研究想透過資訊科技結合資訊管理的方法協助個案的家人進行健康資訊的管理，減輕他們在記錄管理上的負擔，讓他們可以專心的為個案提供健康照護服務。

觀察目前國內健康資訊管理相關的研究（吳睿庭，2004；林媛媛，2008；黃協弘，2002），大多是著重在醫院之間醫療資訊交換的設計，或是遠距醫療照護系統的開發，而本研究則希望從健康照護的根本做起，將重心放在居家照護服務的需求分析上，經由需求分析產生的文件可以提供相關領域人員開發健康照護服務，而不用受限於標準和技術的實作。

### 1.3 研究目的與範圍

本研究希望針對脊髓損傷患者在居家照護上的需求，例如健康狀況評估、營養攝取評估、復健績效評估、緊急異常通知…等，並整合患者、照護者以及醫療團隊的觀點，進行居家健康照護服務的需求塑模，經由需求分析所產生的文件可做為開發居家健康照護服務的基礎；另一方面，為了跟醫療團隊建立健康資訊交換機制，並解決不同系統之間的互操作性問題，本研究採用目前多數國家採用的國際健康資訊標準 HL7 (Health Level 7, 健康資訊第七層協定)，並依據 HL7 開發框架 (HL7 Development Framework, HDF) 進行需求塑模。一方面可以符合國際健康資訊標準 HL7 交換協定，一方面還可以將居家照護的需求以 UML (Unified Modeling Language, 統一塑模語言) 的方式來描繪，可以達到需求分析表達的一致性，以及提升開發團隊溝通的效率。在需求塑模完成後，本研究進一步針對應用 HDF 於居家健康照護需求塑模進行可用性評估，並提出可改進的方向，可以提供後續相關領域人員作為參考。

本研究個案是一名脊髓損傷患者，在身體機能和行動自主性方面不能像正常人一樣有高度的自主性；而且個案是屬於四肢癱瘓的重度患者，因此在身體功能的限制上又比一般的脊髓損傷患者還多。正因為個案的獨特性和複雜性，在居家照護的考量上就需要從更多的層面去探討，個案身體行為的限制加深了本研究的困難度。

一般健康資訊管理的研究都是將重點放在建立資訊交換的標準，或是以資訊科技來實現遠距健康照護，而本研究則是著重於健康照護的根本，針對一名脊髓損傷患者進行個案研究，將重點放在健康資訊管理的需求塑模，根據個案的居家健康照護需求進行分析。而在概念模型完成後，需要找相關的醫護人員以及領域專家來進行專家效度評估，並根據評估的結果及意見做進一步的修改，如果專家效度評估沒問題，之後再考慮應用在其它類似個案。

## 1.4 論文架構

本論文分為六章，論文架構如圖 1.1 所示，以下簡單描述各章內容：

第一章為前言，首先簡單介紹研究個案，再進而說明本研究之背景及動機，接著指出研究目的為何，最後說明本研究涵蓋的範圍。

第二章為文獻探討，先瞭解脊髓損傷發生的原因及造成的影響，並整理目前健康資訊管理相關的文獻，再針對本研究涉及的健康資訊交換標準及塑模方法論，包含 HL7 標準協定、HL7 開發框架 (HDF)、居家健康照護需求塑模方法論 (HHRM) 等進行說明。

第三章為研究方法，本研究是採用設計科學研究法，接著說明此方法在需求塑模之研究流程，包含確認問題與動機、定義解決方案的目標、設計與開發、展示、評估、溝通，以及詳細說明每個步驟的工作內容。

第四章為居家健康照護需求塑模，主要是以訪談和觀察的方式蒐集個案的需求，再參照 HDF 的領域分析模型作為本研究之需求塑模方法論，並且以本研究個案為例，進行應用案例塑模與說明。

第五章為評估與溝通，分為兩個部分，其一是針對需求塑模方法論進行可用性評估，證明此方法論是可以有效表達個案的需求；其二是針對個案需求進行專家效度評估，驗證研究者歸納出的個案需求是否正確及有需要，最後對測試結果進行說明並提出建議。

第六章為結論，說明本研究之成果、貢獻、限制以及未來研究方向，以作為後續研究之參考依據。

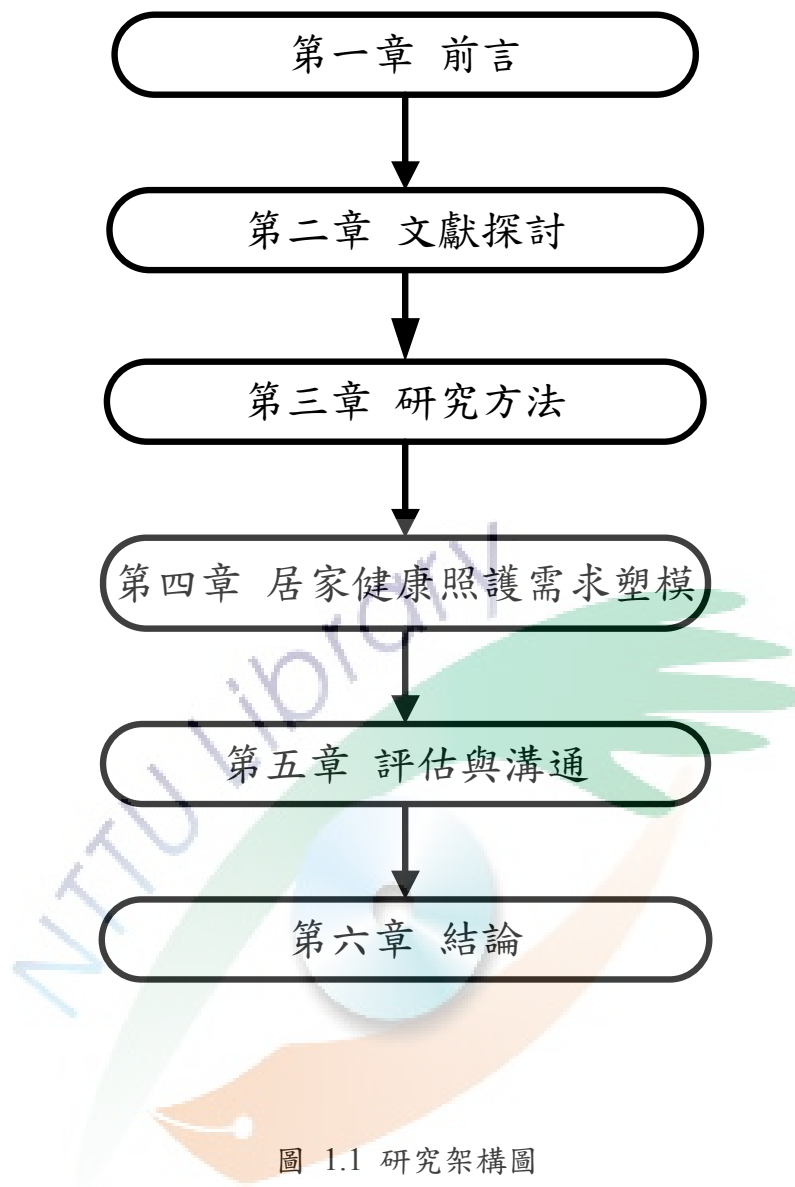


圖 1.1 研究架構圖

## 第二章 文獻探討

本章經由蒐集國內外文獻探討脊髓損傷患者的健康問題，並透過實際訪談了解患者的居家照護情形，同時探討目前健康資訊管理的發展趨勢，找出適合患者的健康資訊管理模式；在醫療資訊方面的特定規範請見 2.2，一般塑模的理論請見 2.4，而 HDF 在 2.4.4 會有詳細描述。

### 2.1 脊髓損傷患者

本研究個案是一名脊髓損傷患者，為了增進對個案的認知，首先需要從人體脊髓的構造和功能去探討脊髓損傷發生的原因，以及對於不同部位和程度的損傷進行分類，進而了解脊髓損傷後會造成怎樣的影響。

#### 2.1.1 脊髓損傷發生的原因

人體的脊椎是由一系列的椎骨與椎間板組成，脊椎主要的功能為支撐身體、聯繫身體的運動以及保護根管內的神經組織等，當脊髓或神經組織受到損傷時，就會造成不同程度的身體機能障礙。所謂「脊髓損傷」，是指急性的外傷或傷害傷及脊髓與神經，因而造成運動、感覺及大小便功能失常。通常是由於巨大的外力，如車禍、墜落、重物壓傷、運動傷害等，使脊柱移位或骨折造成。有些癱瘓的病人，並不是外傷性傷害造成，而是由於腫瘤、脊血管、發炎等因素，這些脊髓疾病的表現，常與外傷性脊髓損傷相似（王秋雯，2005）。

近來台灣跳水運動逐年盛行，常造成頸椎嚴重及持久性的傷害，此類病例皆造成頸椎受傷導致四肢癱瘓，最常發生脊椎骨受傷部位為 C5 (50.0%)，其次為 C4 與 C6 (Tu et al., 2006)。本研究個案即是因為跳水運動的意外造成四肢癱瘓，由此可見跳水運動潛藏著許多危機。

#### 2.1.2 脊髓損傷造成的影響

脊髓依照頸部、胸部、腰部和薦部等部位經由脊髓神經來支配人的肢體及內臟，每一節神經都有其主要的代表功能，而每節神經所支配的感覺區域也有所不同，所以脊髓受傷時會因為受損部位的高低以及嚴重程度而有不同的症狀，例

如頸椎受傷會造成四肢癱瘓而且呼吸困難，胸椎以下的受傷則大多是下半身癱瘓，當然所謂的癱瘓不只是動作的癱瘓，還包括感覺系統、中樞控制系統以及自主神經系統等，會造成全部或部分失去功能的影響（詹瑞祺，2004）。

如果受傷的部位在頸部脊髓，會造成四肢癱瘓，大約佔所有脊髓損傷患者的半數；若傷及胸部脊髓、腰部或薦部脊髓，則會造成下半身癱瘓。除了運動與感覺機能障礙外，脊髓損傷還會造成排尿、排便困難及性功能障礙，而呼吸問題、自主神經機能異常，也是常見的後遺症（王秋雯，2005）。

脊髓受傷的嚴重度也影響到症狀的表現以及功能的恢復，根據美國脊髓損傷協會（American Spinal Injury Association, ASIA）所制訂的「ASIA 機能損傷等級」分為 A 到 E 五級，A 級最嚴重，所有受損部位的運動以及感覺功能都消失，E 級則最輕，代表運動以及感覺功能都恢復（王顏和、林光華，1994）。

### 2.1.3 脊髓損傷患者的健康問題

脊髓損傷患者因為身體癱瘓而長期缺乏活動、飲食沒有適當的管制以及疾病本身之影響，發生肥胖的機率比正常人還要高，下半身癱瘓者發生肥胖的機率更是正常人的 2.5 倍（Santiago & Coyle, 2004）。

脊髓損傷患者一旦出現肥胖的問題，身體除了會發生與肥胖相關的併發症外，比一般人更容易導致肌肉無力、關節變形及心肺功能下降等問題，對生活品質及日常生活功能造成很大的影響，並且與肥胖相關疾病的危險因子也比一般人高（Gawne & Wells, 2003）。

脊髓損傷患者在受傷後身體脂肪會開始出現堆積的現象，而且體脂肪率比一般人還高，缺乏活動的脊髓損傷患者體脂肪率甚至達到高危險（at-risk）的程度。這些細微變化對於脊髓損傷患者而言皆具有潛在傷害性，特別是因為肥胖導致的相關慢性疾病（Blackmer & Marshall, 1997）。

肥胖是脊髓損傷患者一個很嚴重的問題，隨著體脂肪的上升會增加心血管疾病的風險，像是高血壓、心臟病和代謝症候群（Gupta, White, & Sandford, 2006）。而且患者因為長期躺在床上，肌肉萎縮和相對肥胖會造成碳水化合物和脂肪代謝異常，而慢性脊髓損傷患者的腹部肥胖（abdominal obesity）問題又跟代

謝症候群有很大的關係，有研究指出大約 43% 的脊髓損傷患者符合代謝症候群的標準 (Maruyama et al., 2008)。

## 2.2 健康資訊管理

過去醫療資訊管理的發展主要是配合醫院在管理上的需求，然而隨著時代的變遷，醫療資訊必須能夠支援專業的醫療管理需求；此外隨著民眾對於醫療需求的改變，醫療資訊服務的對象也從醫院轉變成一般民眾，預防醫學和健康促進的導入便逐漸形成現代的健康資訊管理。

### 2.2.1 健康資訊管理的發展

健康照護產業在各方面的運作都需要使用資料與資訊，而大量的資料都是在缺乏固定結構的紙本環境下產生，因此在健康照護的支援上就顯得相當有限。目前資訊科技正不斷地改變健康照護處理資料 (data)、資訊 (information) 和知識 (knowledge) 的方法，同時也改變了醫護人員工作的方式。

健康資訊 (Health Informatics, HI) 被定義為電腦科學、資訊科學及健康科學的總合，我們用它來協助分析和管理資料、資訊和知識，以及支援健康照護與其運作 (IMIA, 2002)。現在常常會看到，當資訊學和其他領域科學的名稱連在一起時，就表示電腦科學與資訊學被用在該領域的資訊管理上。大部分健康照護的產業都會定義他們自己資訊學的分支，例如公共衛生資訊學，就是指將資訊與電腦科學應用於公共衛生的研究與學習 (NLM, 2001)。

健康資訊管理 (Health Informatics Management) 是一種需要規劃、決策與運用各種資訊科技的過程。健康資訊管理所探討的議題包括：

1. 確保資料的隱私性和安全性 (privacy and security)。
2. 一般民眾與醫護人員的身分鑑別 (identification)。
3. 資訊交換的標準和基礎架構 (standards and infrastructure)。
4. 系統和應用程式間的互操作性與整合 (interoperability and integration)。
5. 在進行臨床決策、規劃與研究時，能夠提供使用者即時地存取具有品質

的資料 (quality data) 。

電子病歷 (electronic record) 的介入，讓健康照護人員可以存取更多即時的、可信的及正確的資料。電子病歷必須包含使用者所有過去的照護、治療和實驗的記錄，包含整個照護過程。目前的紙本病歷無法做到這一點，因為除了國際疾病分類碼 (International Classification of Disease, ICD) 及一些實驗外，大部分的紙本病歷都缺乏固定的結構，而且很難取得完整的資料 (Walker, Frea, Scott, & Conrick, 2003) 。

我們常會聽到許多的專家及健康照護人員常會遺失或放錯紙本病歷，就安全性的考量，電子病歷可以解決現存的紙本病歷的問題，事實上電子病歷的限制更多、更安全，再者電腦的錯誤也比人為的錯誤還要少，因此紙本病歷電子化已經是未來的趨勢。

### 2.2.2 電子病歷的發展

近年來由於資訊科技的發展，電子病歷也迅速的發展起來。電子病歷 (Electronic Health Record) 是指將一個人的健康或醫療資訊藉由電腦加以儲存的集合，並可由個人識別碼加以連結。美國病歷協會 (Medical Record Institute, MRI) 將電子病歷的發展，區分為以下五個階段：

- 第一階段：病歷自動化 (Automated Medical Records, AMR)

病歷自動化階段仍是以紙本病歷為主，藉由電腦協助使部分醫療資料可以自動產生，將資料列印出後黏貼在紙本病歷上。而此階段的醫療資訊系統是依不同的工作目的來設計，大多是個別發展，並未進行整合。

- 第二階段：病歷電腦化 (Computerized Medical Record, CMR)

由於紙本病歷的傳送和儲存對醫療作業而言是一個很大的負擔，此階段是將病歷系統電腦化，也就是將紙本病歷文件轉換成電子檔的格式，個別的系統有逐漸地整合和規劃，邁向病歷無紙化的目標。

- 第三階段：病歷電子化 (Electronic Medical Record, EMR)

與上一個階段不同的地方，在於 CMR 的基本架構與紙本病歷相同，只是將紙本轉為電子檔；而 EMR 的資料是經過重新整理與安排的，可以在電腦上使用各種病歷資訊。因此電子病歷是根據不同需求，建立可以提供不同醫療人員運用的作業環境，以及做為醫療決策的參考依據。

- 第四階段：電子病患資料系統 (Electronic Patient Record System, EPRS)

相較於 EMR 只專門提供一個機構或系統給自己使用，EPRS 則是一種以病患為中心的資訊架構，它包含了所有與病患醫療照護有關的資訊，因此比較強調跨醫院或跨機構的整合平台，建立全國性或全球性的共同資訊交換標準及架構。

- 第五階段：電子健康資訊 (Electronic Health Record, EHR)

電子健康資訊系統所包含的病患資訊，除了傳統的醫療照護資訊之外，還包含其他相關照護記錄，甚至個人的相關行為、用藥習慣、生活習慣、飲食及運動等資訊，構成一個完整的健康資訊系統，這個資訊系統則必須由個人、醫療照顧提供者以及其它相關人員來共同維護 (張慧朗等，2009)。

## 2.3 健康資訊交換機制

目前的健康資訊系統，若是採用特別的健康資訊蒐集方式或是獨特的健康照護系統，在以後都會漸漸地失去其重要性。對於健康資訊模型的塑模 (modeling) 及資料蒐集的方法，未來把重點放在電子健康記錄的表示方法，以及將電子健康記錄結合雲端運算 (ubiquitous computing) 來進行資料分享。如此一來才能夠讓臨床醫護人員對病人進行有效率、有效能且更安全的照護；然而，目前最重要的是要能夠提昇跨平台及技術的標準需求。

### 2.3.1 國際健康資訊標準

ISO (International Organization for Standardization, 國際標準組織) 是主要的國際標準發展組織，它是由一百四十八個國家所組成的網狀國際標準協會，而每個國家都是基本成員，它有一個隸屬於非政府單位的中央秘書處來協調及聯繫國家和私人單位。ISO 所扮演的角色，便是帶領組織，使之能夠達到企業的要以及與日俱增的社會需求 (ISO, 2005)。

其他的國際標準協會，像是醫學數位影像及通訊標準委員會 (Digital Imaging and Communications in Medicine Standards Committee, DICOM)，它使用數位影像及相關資料，來建立及維持專業生物醫學診斷和治療資訊在溝通上的國際標準。DICOM 的目標是在全球的健康照護系統中，讓影像系統與其他的資訊系統達到一致性並且改善人工流程，藉此提升系統的效率。

歐洲經濟共同體 (European Economic Community, EEC) 中的國家標準組織和歐洲自由貿易聯盟 (European Free Trade Association, EFTA) 的國家，都資助歐洲標準委員會 (European Committee for Standardization, CEN)。CEN 對這些團體的貢獻，在於提供自動化的技術標準，包括促進自由貿易、工作安全、網路互操作性、環境防護、研究開發與程式建立，並讓這些標準公開讓所有人可以自由取得 (CEN, 2005)，像澳洲標準的發展也是跟 CEN 的發展同步。

澳洲健康連結策略 (Australian Health Policy Links) 推動了國家電子健康記錄摘要的發展，突顯澳洲舊有系統間缺乏互相溝通性的問題，並且逐漸成為推動重要標準開發工作的動力。他也突顯出跨系統間要互動及共同的標準功能如下：

1. 當資訊被建立、被毀壞或被修改時，通知其他系統。
2. 當資訊被新增、被刪除或被改變時，會收到相關訊息。
3. 系統之間可以互相請求資訊。
4. 回應來自其它資訊系統的資訊需求。

表 2.1 健康照護中的標準分類

(張慧朗等，2009)

|                                              |                                                                                                                       |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>系統標準</b></p> <p>互操作性、整合性能表現以及實用性所需</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● IT 系統以及網路運作</li> <li>● 設備互操作性</li> <li>● 系統互操作性</li> <li>● 資訊溝通交流</li> </ul> |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                           |                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>詞彙標準</b><br><br>將臨床資料以資訊管理與有意義的方式來蒐集、交換、儲存以及重複使用       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 資料：資料的描述與結構</li> <li>● 分類</li> <li>● 詞彙</li> <li>● 術語：分為界面術語以及參考術語</li> </ul> |
| <b>訊息標準</b><br><br>在傳輸中建立資料的格式與先後次序                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 用於資料互換的標準</li> <li>● IT 系統與網路的運作</li> </ul>                                   |
| <b>安全性標準</b><br><br>於實際運作時加以辨識驗證，以及維護健康資訊的機密性、完整性與適當的可使用性 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 資料儲存：電子化健康資訊的結構與內容</li> <li>● 隱私權、認證以及存取控制</li> </ul>                         |

將蒐集健康資訊的分類方式進行標準化可以：

1. 提供臨床照護在績效上的衡量，以及支持進行臨床評估的實證方法。在國家和私人單位提供多樣的服務設置下，評估照護的績效需要有能力去整合以病人為主的資訊。
2. 導入個案管理和決策支援的系統，以便協調各部分的照護需求（例如急性照護、急診、其它社區健康設置、非急性照護設置）
3. 改善病人在健康照護上的安全和品質的監控。
4. 能夠進行統計分析和提供決策制定、政策發展、服務管理、財務管理和健康研究等方面的健康資訊報告（Walker et al., 2003）。

### 2.3.2 健康資訊交換第七層協定 (HL7)

健康資訊交換第七層協定 (Health Level Seven, HL7)，它是由國際標準組織 (ISO) 和國際健康照護訊息標準所制定的。HL7 名稱的由來是從開放系統 (Open System Interconnection, OSI) 的 ISO 通訊模型中的七層式架構，而健康照護的臨

床資訊就在第七層（或是稱為應用層）中進行處理。HL7 考量應用面上交換資料的定義、時效以及某些錯誤的傳送，因而支援一些像是安全性檢驗、使用者身分識別、有效性檢驗、交換協商機制，以及最重要的資料交換結構等功能。

HL7 的應用領域在於臨床和行政方面相關的資料，並且致力於提供交換的標準，來支援健康照護的資料交換、管理和整合，以及健康照護服務的管理、傳送和評估。具體來說，期望能創造有彈性且具成本效益的方法、標準、指引、方法論，以及讓相關的服務在健康照護資訊系統之間能相互的溝通 (HL7, 2010)。

參考資訊模型 (Reference Information Model, RIM) 是 HL7 第三版開發過程的基礎，它是一個大型的物件導向式臨床資料模型，它定義了相關訊息所要傳達的事件之生命週期。它也是一個橫跨健康照護領域的共享模型，更是可以在所有領域建立自有訊息的模型。RIM 主要在於明確地表示存在於 HL7 訊息範疇裡的資訊傳送與連結，因此對於提升健康照護服務開發的效率與降低其成本是不可或缺的工具 (HL7, 2010)。

HL7 第二版已廣泛的被全球所接受，因為它提供在所有的系統之間做訊息的交換。第三版已發表但目前並未被廣泛接受，比如說在英國、荷蘭和加拿大，政府明文規定在開發國有的電子健康資訊系統時使用 HL7 第三版，而在國內目前也持續的在進行 HL7 第三版文件的翻譯工作。

## 2.4 健康照護需求塑模 (Healthcare Requirements Modeling Architecture)

本章節於 2.4.1 先介紹何謂塑模，再於 2.4.2 導入企業架構的觀點，來解釋健康資訊塑模的階層觀念，健康照護塑模方法於 2.4.3 有初步的解說，而 2.4.4 為本研究之重點，詳細說明健康照護開發框架(HDF)的每個階段之步驟與表達重點，最後在 2.4.5 針對領域分析模型進行深入探討，並以此做為本研究之需求塑模方法論。

從 1980 年代開始，健康照護塑模 (Healthcare Modeling) 已經成為一個關鍵性的角色，它定義了呈現、儲存、補救與移動健康照護資料的處理過程。在健康照護資訊系統的設計中，採用過去各種健康照護資訊塑模的方法，已建立今日塑

模方法的基礎。想瞭解如何運用塑模方法，將健康照護資料和資訊進行概念化的動作，其中最重要的就是要瞭解這些塑模方法以及所使用的塑模語言，也就是統一塑模語言 (Unified Modeling Language, UML)。

當澳洲在第五代計算機計畫實施時採用具有潛能的解決方法，使健康照護資訊得以蒐集、儲存和取得，這個經驗協助國家健康照護計畫在使用資訊技術改良健康照護的過程中扮演重要角色 (Frean, 2006)。當健康照護系統面臨發展一致性的需求，英國資訊管理中心 (Information Management Centre, IMC) 於 1990 年提倡共同基本規格模型 (Common Basic Specification Model, CBSM)。這是一個全面性的資訊模型和程序，而英國資訊管理中心打算讓共同基本規格模型，成為國民健康保險服務局 (National Health Service, NHS) 在系統開發上的標準 (Jones, 1998)。

CBSM 試圖為發展藍圖提供指導原則，讓後續的 NHS 或類似的國內及國際相關計畫實施時，可以依據它來建造。在 1990 年代早期，國際之間透過使用共同性的原則和方法，使健康照護資訊模型發展得到良好的一致性。今天要達到跨機構間健康照護資訊互通的目標，也就是要確保電子健康記錄可以有效的傳送，必須藉由整合這些資訊模型的概念，使它們能夠互補進而達到一致。

## **2.4.1 資訊需求塑模 (Information Requirements Modeling)**

塑模 (modeling) 指的就是一種使用概念性的架構或模型來定義真實世界的過程，而模型就是被發展來讓大家瞭解哪些工作是解決方案所需的。因此，塑模可以提供我們達到四個目標：

1. 將系統的樣子以我們所希望的樣子顯現化。
2. 明確地說明系統的架構或系統的行為。
3. 提供一個框架來引導整個系統的架構。
4. 用文件來記錄系統開發時的決策。

設計師通常會用模型將他的構想塑造出外形來，像台北捷運的地圖或是健康資訊系統的說明圖。在上面的例子當中，模型提供使用者藉由不斷向下分解成更

簡單的各個部分，來描繪出系統複雜的細節或是所涉及的個體。因此，很少有一個簡單的模型就可以描述出任何真實世界上的事物。

模型可以幫助我們記錄看似複雜的詞彙，或是定義全國性健康體系的健康資訊需求所需的觀念。另一方面，不同形式的模型也可以用來幫助描述定義系統中個體的責任所需的單一資料組成。四個塑模的原則確認如下，沒有一個模型足以描述真實世界中事件或流程的架構 (Booch, Rumbaugh, & Jacobson, 1999)。

1. 選擇建立何種模型，對於問題如何著手和解決方案如何成形，會有很深的影響。
2. 每一個模型可能會以不同角度的層次來表達。
3. 最好的模型是能與現實狀況結合。
4. 沒有任何一個模型是充足的，所有有意義的系統都是透過相近的獨立模型所組成的小集合來達成的。

在研究資訊塑模的時候，通常是用架構 (architecture) 這個名詞來描述處理的流程和功能，但是健康資訊系統的架構又包含了模型，所以這個名詞被廣泛地定義一個資訊系統的組織架構 (Rumbaugh, Jacobson, & Booch, 2004)。因此，以國家衛生署的架構為例，他大概的描述系統組成元件的結構，和這些元件彼此間如何連接，以及反映和系統相關的決策。關於系統架構的決定，可以透過模型 (models)、子系統 (subsystems)、套件 (packages) 和元件 (components) 來獲得 (Rumbaugh et al., 2004)。

## 2.4.2 健康照護資訊塑模架構 (Healthcare Information Modeling Architecture)

為了定義何時 (when)、何地 (where)、為何 (why) 與做了何事 (what) 的跨企業資訊管理，而且跟企業規模的大小無關，健康資訊管理和系統設計所在意的是組織結構的層級或是架構。對組織結構來說，它們的元件部分與關聯部分，都是以模型與其他物件 (如套件跟元件) 來表示。總和起來，它們形成了企業架構 (Enterprise Architecture, EA)。

企業架構提供了一個企業的全域觀點，它們包含了經過包裝而成的互連模型，而且目的是為了確保企業的任務，從企業的交易、企業程序與系統流程，直到資訊科技策略與企業的投資。這些模型可以用來描述目前與未來的企業驅動力，用來支援企業的商業發展。特別是在大規模的發展活動被設計時，像是發展國家電子健康資訊基礎建設，企業模型就顯得非常的重要。

目前，健康照護資訊的模型大部分採用 Zachman 在 1987 年所提出的企業架構。之後，ISO 的健康資訊技術委員會 (Health Informatics Technical Committee, HITC) 也接受這套架構做為健康照護塑模方式 (AIHW, 2003)。Zachman 的矩陣型架構反映了專案關係人參與的重要性，也包含不同抽象層級的相關模型，來反映六個關鍵專案關係人的觀點，包含規劃者、擁有者、設計者、建設者以及承包商和整個工作系統的標準方面塑模 (Zachman, 2010)。

Zachman 把他企業架構的重點放在連繫各層的模型，希望產生的系統能夠傳達出企業原始的目標和原則。圖 2.1 提供了一個企業結構方法的概觀圖，以此來說明一個現代的健康照護模型。

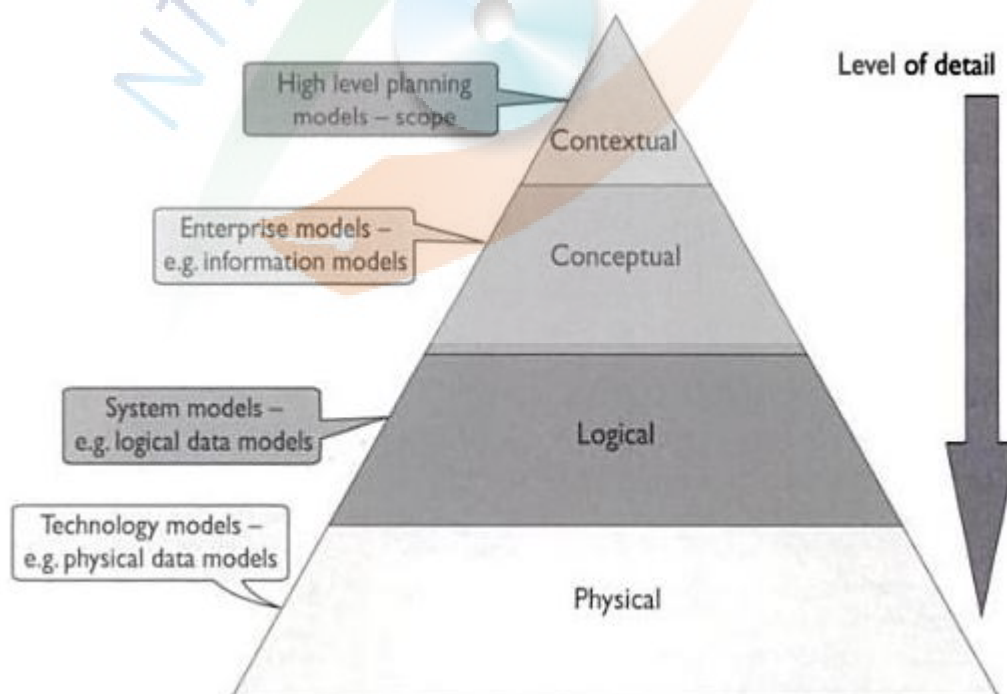


圖 2.1 Zachman 企業架構

(Zachman, 2010)

在這個抽象概念圖的最頂層是情境模型 (context models)，它從一個較高的觀點來定義那些和企業相關且尚未決定的整體性概念。在健康照護系統中，這些模型將會用來表示事件 (events)、人員 (people)、環境 (environment)、管理 (governance)、資源 (resources) 等概念。情境模型並不會注重在階層的細節，而是確認它們關心的概念、情境模型之間的關係，以及系統詞彙。這樣一來，這些概念可以清楚且一致地被整個企業體系所定義和瞭解。

而第二層的概念模型 (conceptual models) 則是從企業現有的情境模型或策略計劃所衍生而來的，透過詳細描述這些組成元件之間的關係，來補足情境模型所缺乏的細節，使得企業概念可以變得更加完整。概念層是為了系統設計，由專案關係人共同製作而成，而這些人員應該包含技術人員、領域專家以及最終使用者 (臨床醫護人員)。

而邏輯資料模型 (logical data models) 和實體資料模型 (physical data models) 則提供了軟體開發者去實現概念層的目標中所需要的細節。它們透過詳細描述這些對企業而言有意義的組成元件細節以及彼此間的關係，來補足概念層所欠缺的細節。邏輯和資料模型則是由塑模人員 (系統分析師) 負責，希望可以和最終使用者更緊密地合作。

在健康照護塑模的過程中，系統塑模者應該完全符合醫護人員的意見以及實際的工作流程。在 Zachman 的發表中，採用企業架構來進行健康照護資訊的塑模是非常貼切的，因為準確而詳細地表達健康照護資訊需求在整個技術系統中是非常重要的。事實上，許多參與資訊塑模的人員同時也具有臨床醫護人員的身分，他們希望建構出一套確保安全性及準確性的模型。

邏輯資料模型和應用程式彼此間是獨立的，它們對健康照護領域的概念或詞彙，以及結構 (靜態的) 和行為 (動態的) 方法的具體化及文件化都扮演非常重要的角色。實體資料模型也是和應用程式相互獨立的，然而它卻和執行系統的實體、可替換的部分以及元件的塑造有關。

### 2.4.3 健康照護塑模方法 (Healthcare Modeling Method)

目前在簡化國家整體企業結構發展的方法中，都把重點放在發展健康照護塑

模的標準化方法。最近的一個例子就是 HL7 發展框架 (HL7 Development Framework, HDF) ，也就是正式定義健康照護訊息需求，並對這些符合國際標準規範的訊息進行塑模的方法 (HL7, 2004) 。

HDF 在 HL7 通訊標準發展中定義了七個階段，分別為：

1. 專案開始階段 (Project Initiation Process, PIP)
2. 領域分析階段 (Domain Analysis Process, DAP)
3. 規格設計階段 (Specification Design Process, SDP)
4. 規範描繪階段 (Specification Profiling Process, SPP)
5. 技術描繪階段 (Technology Profiling Process, TPP)
6. 變更控制階段 (Change Control Process, CCP)
7. 出版階段 (Publication Process, PP)

HDF 定義了每一個階段的方法、輸出和輸入，而上述許多階段已使用 UML 的圖形。為了支援這些程序，HL7 發展了一系列的塑模工具，這些工具是可以免費取得的，而且符合 HL7 通訊標準的發展規範。HL7 已經被用於 HDF 的最終文件，包含了最近幾年的開發者使用指南。

資訊模型可以依據其他模型做校正和資訊交換，以增加整體健康照護系統的一致性，它們也提供了知識管理的準則。共同概念性資料模型 (HL7、RIM、CEN、EN13606-1 和 openEHR) 和共同概念性元素 (CMETs 和 GPICs) 的出現將會增進健康照護系統之間的資訊蒐集、儲存、分析、傳遞以及跨平台的資料交換。UML 在模型的連結上扮演一個關鍵的角色，它為最終使用者及系統開發者提供了一個表示系統需求的方法。一旦健康照護系統架構和標準的開發者，同意將此方法應用於這些新興的共同概念，就有可能去思考語義互操作性的實現問題。

## **2.4.4 健康照護開發框架 (Healthcare Development Framework)**

健康照護開發框架 (Healthcare Development Framework, HDF) 規範是由

HL7 的塑模與方法論工作小組 (Modeling and Methodology work group, M&M) 所制定,其目的是分析 (analyze)、設計 (design) 並記錄 (document) 所有與 HL7 標準相關的程序 (processes)、政策 (policies)、文件 (artifacts), 以及在 HDF 開發手冊中的工作成果 (Singureanu et al., 2009)。HDF 是一套塑模和管理程序、政策和資訊傳遞的開發框架,並使用 HL7 標準制定規範,讓不同的健康照護資訊系統具有互操作性 (interoperability)。

訊息開發框架 (Message Development Framework, MDF) 是由 HL7 標準在 1997 年所創立,用來描述產生 HL7 第三版訊息 (HL7 Version 3.0) 規範的模型驅動 (model-driven) 開發方法論。然而這將被 HDF 所取代,因為由 HL7 所產生的規範開始面臨到互操作性 (interoperability) 多層面的挑戰。包含以下幾點:

1. 資訊模型 (information models)、資料型別 (data types) 以及詞彙 (vocabularies) 的規範、
2. 訊息的傳送 (messaging)、
3. 臨床文件 (clinical documents)、
4. 情境管理標準 (context management standards)、
5. 實作技術 (implementation technology)、檔案 (profile) 以及一致的規範 (conformance specifications)。

儘管 HL7 標準在深度和廣度上有相當大的差異,但其共同點是使用一個通用參考模型 (a common set of reference models) 的模型驅動方法論 (model-driven methodology)、推導規範 (derivation of specifications)、臨時工作產品 (interim work products)。

HDF 開發方法論是使用 UML (Unified Modeling Language, 統一塑模語言) 的塑模方法,讓 MDF 使用 UML 來管理基本元件模型,可以更加貼切並呈現良好的結構,並且採用模型驅動程序 (model-driven process) 到所有由 HL7 創造的技術規範,而不單單只有在訊息上。HDF 包含多個開發階段和一些預期的成果 (deliverables),其中兩個成果就是 HDF 方法論規範以及 HDF 元件模型 (由 UML 方式呈現),HDF 參考其它相關的文件並且隨著專案的持續而定期更新。

HDF 的概觀主要包含以下部分：

- (1) 產品開發的專案生命週期 (Project Life Cycle for Product Development, PLCPD)
- (2) 專案開始階段 (Project Initiation Process, PIP)
- (3) 領域分析階段 (Domain Analysis Process, DAP)
- (4) 規格設計階段 (Specification Design Process, SDP)
- (5) 規範描繪階段 (Specification Profiling Process, SPP)
- (6) 技術描繪階段 (Technology Profiling Process, TPP)
- (7) 變更控制階段 (Change Control Process, CCP)
- (8) 出版階段 (Publication Process, PP)

HDF 包含了一些完成 HL7 技術和標準所需的文件，以及範例和參考文獻來支持教學文件和設計指南，圖 2.2 提供了一個高層次的觀點來看 HDF 方法論規範，並說明了在產品生命週期中以及正在進行變更控制（例如：技術的更正、增強的要求、新標準的建立）的關鍵程序，以下就 HDF 內容進行說明。

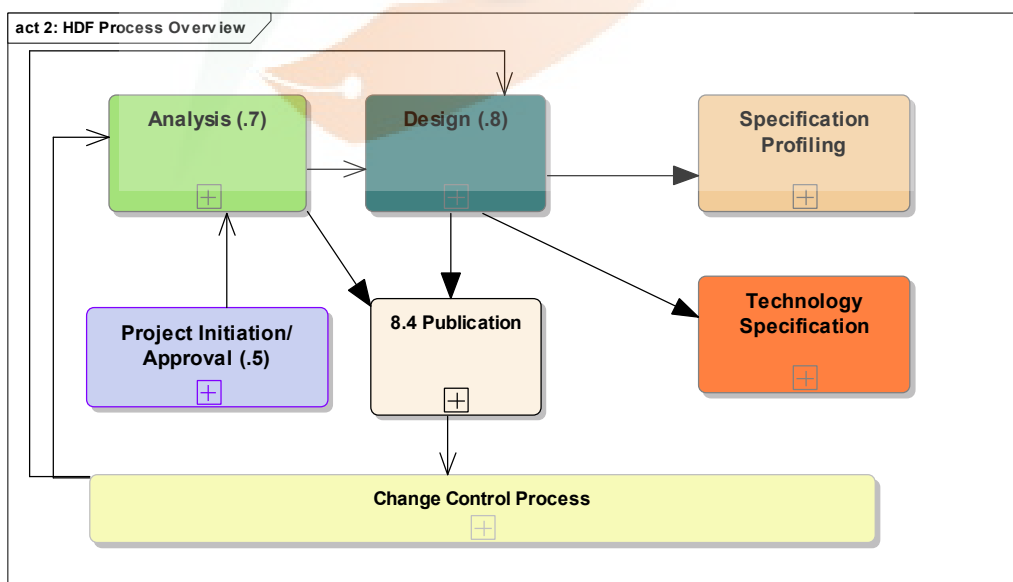


圖 2.2 HDF 程序圖

(Singureanu et al., 2009)

## 一、 產品開發的專案生命週期

產品開發的專案生命週期 (PLCPD) ，包含了專案的開始核准 (initiation/approval) 、分析 (analysis) 、設計 (design) 、規範 (specifications) 。PLCPD 是反覆循環的處理流程，詳細的描述 HL7 協定規格的開發、擴大和管理，以及 HDF 方法論中每一個階段的細節。

HDF 詳細的描述了 PLCPD 的步驟和文件，此外也提供了範例文件來支持 HL7 標準的開發，下圖提供了深入的觀點來看程序的輸入 (input) 、輸出 (outputs) 以及觸發條件 (triggers) ，HL7 標準的開發在專案核准後開始並遵循以下的步驟：

1. 任何專案的第一個階段是需求分析，其詳細的步驟都定義在領域分析階段 (Domain Analysis process) ，需求主要在確認那些自動化的工作流程，它們具體的描述可以在不同的系統之間共享的資訊 (shared information) 和編碼術語 (coded terminology) ，以及用來交換資訊和展現系統能力的具體操作。從需求分析產生的文件包括領域分析模型 (Domain Analysis Model, DAM) ，使用 UML 提供了資訊和行為需求的結合。
2. 領域分析模型 (DAM) 是規範設計的基礎，也許是一個功能模型 (functional model) 、服務規範 (service specification) 或是訊息的定義 (message definition) ，根據專案針對的類型標準而定。標準規範的設計可直接以參考資訊模型 (Reference Information models, RIM) ，以及 DAM 的內容 (資訊和操作) 為基礎。DAM 和其產生的標準是依靠模型 (models) 和圖表 (diagrams) 來管理它的內容，以及提供在不同系統間的資訊和互動的觀點。
3. 標準規範經歷了一個轉變為具體技術文件的過程 (例如：XML schema, Web Service Description Language files, Java code) 。
4. 標準的描繪 (Profiling) 是適應 (adapting) 、定位 (localizing) 或延伸 (extending) 標準規範去實作專案標準的過程。

## 二、 專案開始階段

在 HL7 專案開發的第一個階段就是專案開始階段 (Project initiation) ，專案開始和接下來的持續管理有助於確保 HL7 團體可以追蹤哪些規範被開發，以及他們是如何發展的。專案範圍說明書 (Project Scope Statement, PSS) 明確定義出工作的需求，以及包含一個對專案的高層次描述。PSS 是一種溝通的工具，可以讓 HL7 的合作成果達到最佳化，其目的是避免重複的工作，激勵在相同領域的工作者合作，並確保產生的規範可以跟 HL7 的產品保持連貫性。當 PSS 被核准後，專案之後的開發狀態會記錄在 HL7 的專案管理軟體 (Project Insight) ，讓其它人可以在線上看到目前的進度。

## 三、 領域分析階段

領域分析 (Domain Analysis) 產生一系列的文件，清楚的定義健康照護工作中該領域的專業人員所熟悉的詞彙，這些文件被包含在領域分析模型 (Domain Analysis Model, DAM) 。HL7 工作小組使用這些文件開發第三版的標準規範，DAM 中的文件必須明確的讓負責開發規範的領域專家和 HL7 會員可以很清楚地了解文件的內容。

這部分呈現了一系列內部一致性的過程和技術，分析和記錄互操作性的需求 (interoperability requirements) ，它可以讓領域專家明確的以符合 HL7 標準的方式來記錄需求，這些過程廣泛使用 UML 2.1 標準的符號和工具。這個階段讓開發團隊把重點放在健康照護資訊的根本以及標準開發前的程序需求，雖然這個階段的重點是在標準開發的互操作性需求，但是我們同時也可以分析其它目的或專案的需求。

需求 (領域) 分析是由那些領域專家和工作分析師來進行，他們代表著使用者並且了解系統之間的互操作性需求，而且是由健康照護傳送或管理領域的專案關係人員 (stakeholders) 來定義問題，這部分包含那些健康照護專案關係人員之間的資訊共享，可能需要收集 (collection) 、匯總 (aggregation) 、報告 (reporting) 和分析 (analysis) 跟工作相關的臨床 (clinical) 、管理 (administrative) 和財務 (financial) 的資料。

DAM 用於開發標準規範，為了達到一致性引用了 HL7 的參考訊息模型 (Reference Information Model, RIM)、結構性詞彙 (structural vocabulary) 以及應用程序角色 (application roles)。

#### 四、 規範設計階段

規範設計階段 (SDP) 主要在設計 HL7 標準的規範，規範的需求和參考模型是規範設計和包裝程序的輸入，而較早或現有的規範也是這個階段的輸入，這個階段產生的文件主要有：

1. 統一資訊模型 (Harmonized Information Models)
2. 統一動態模型 (Harmonized Dynamic Models)
3. 功能模型 (Functional Models)
4. 詞彙規範 (Vocabulary Specifications)

以上在規範設計階段產生的文件被票選為標準 (例如：資訊的、標準的、試用的草案)，但有些專案只公佈文件作為參考規範，有些規範則是根據先前設計規範做進一步調整或改編，所有的規範都是針對需求而產生，而且會參照 HL7 的參考模型以及早期的設計工作。

#### 五、 規範描繪階段

實作人員為了充分利用 HL7 標準規範，被預期使用一個共同的程序來制定和澄清 HL7 標準的文件，HL7 提供了豐富的構造來支持在各種不同健康資訊平台的互操作性，HL7 標準面臨到以下兩個挑戰：

1. 為了提供一個更精確的解決方案到一個特定的要求，它總是可以變得更具體。
2. 它不會包含所有在各種環境所需要的資料，特別是考慮到國際性需求的時候。

這些挑戰導致兩個互補性需求的產生：(1) 能夠限制更詳細的標準、(2) 能夠在控制方式上去延伸標準。為了達到實作上的需求，我們需要兩個關鍵的能

力：

1. 能夠建立一個跟 HL7 標準一致，而且是可以測試的說明書 (testable statement) 。
2. 能夠建立標準的藍圖 (profile) ，並正式定義標準如何使用特定的設定來實作。

而藍圖和一致性聲明可以透過以下方式去精鍊其標準：

1. 限制和延伸。
2. 定義藍圖的限制和定位。
3. 對於建立一個符合的聲明有明確的界定標準。
4. 解釋 HL7 標準要如何去延伸。

就如同使用許多限制來開發標準一般，我們設計應用程式來實作那些架構，對於一致性要求和定位規範的定義，都是從基本的標準去限制和延伸。

在分析的過程，模型會進一步的精鍊，而規範也使用相同的設計規則、協定和準則做進一步的限制，我們應用在規範的開發並且產生規範的藍圖，將可以被使用者所定義的團體運用在特定的環境。

主要的成果經由規範分析產生一系列的規範藍圖和一致性說明，而規範分析包含以下步驟：

1. 辨識出藍圖中相關的專案關係人和團體。
2. 進一步的精鍊、限制或延伸規範設計模型 (specification design models) 。
3. 發佈規範藍圖並且隨時維護規範。

## 六、 技術描繪階段

技術描繪階段 (Technology Specification Process) 詳細的敘述在設計規範的過程中所產生的開發工具和程序，這個階段應用在標準的設計和藍圖的描繪，主

要在描述基於 HL7 標準的特定技術文件的開發程序，這些文件包含 XML Schema Descriptions 以及 Web Service Descriptions。

## 七、 變更控制階段

當 HL7 會員在開發產品的時候，如果有要求或管理變更的需求就會使用變更控制程序，這個程序將會：

1. 有助於 HL7 專案關係人員在要求變更時的溝通方便。
2. 提供一個共同的程序來解決要求變更和報告的問題。
3. 減少因工作要求而變更的存在、狀態和結果所帶來的不確定性。

HL7 提供他們的會員一個入口網站，名為「*HL7 Project Homepage*」，它支援變更控制、任務管理、調查、發布管理、文件管理和來源控制。HL7 Project Homepage，顧名思義就是可以用來作為 HL7 標準的專案網站，在某種程度上跟 Sourceforge.net 很像，它是目前最成功的開放源代碼專案入口網站。

## 八、 出版階段

在出版階段的背景、角色及責任、程序及任務、以及最後的出版物都是由各自的出版工作小組所定義，在 HDF 1.5 中並沒有詳細的定義出來。

## 2.5 領域分析模型

本研究將 HDF (Singureanu et al., 2009) 應用在居家健康照護需求塑模，對應到企業架構的概念層，我們把重點放在領域分析階段 (Domain Analysis Phase)，在進行實際的居家健康照護需求塑模後，我們再進行可用性評估，探討 HDF 在居家健康照護需求塑模上的可用性。

領域分析 (Domain Analysis) 產生一系列的文件，清楚的定義健康照護工作中該領域的專業人員所熟悉的詞彙，這些文件包含領域分析模型 (Domain Analysis Model, DAM)。HL7 工作小組使用這些文件開發第三版的標準規範，DAM 中的文件必須明確的讓負責開發規範的領域專家和 HL7 會員可以很清楚地了解文件的內容。

這部分呈現了一系列內部一致性的過程和技術，分析和記錄互操作性的需求 (interoperability requirements)，它可以讓領域專家明確的以符合 HL7 標準的方式來記錄需求，這些過程廣泛使用 UML 2.1 標準的符號和工具。這個階段讓開發團隊把重點放在健康照護資訊的根本以及標準開發前的程序需求，雖然這個階段的重點是在標準開發的互操作性需求，但是我們同時也可以分析其它目的或專案的需求。

需求 (領域) 分析是由那些代表使用者並且了解系統間互操作性需求的領域專家和工作分析師來進行，而且是由健康照護傳送或管理領域的專案關係人員 (stakeholders) 來定義問題，這部分包含那些健康照護專案關係人員之間的資訊共享，可能需要收集 (collection)、匯總 (aggregation)、報告 (reporting) 和分析 (analysis) 跟工作相關的臨床 (clinical)、管理 (administrative) 和財務 (financial) 的資料。

DAM 用於開發標準規範，為了達到一致性引用了 HL7 的參考訊息模型 (Reference Information Model, RIM)、結構性詞彙 (structural vocabulary) 以及應用程序角色 (application roles)。

## 2.5.1 背景

健康照護是由多角度所定義的複雜問題領域所組成，這將導致對於整合臨床、管理和財務資訊系統的持續性需求，人們普遍同意健康照護專家所說，有效整合資訊系統是提昇健康照護的效率及品質所必須的。HL7 致力於產生會促進可計算之語意互操作性 (promote computable semantic interoperability) 的需求文件。互操作性的範圍必須跨越各種不同的背景，包含臨床上 (clinical)、管理上 (administrative)、財務上 (financial)、個別病人 (individual patient)、聚集的團體 (aggregated populations)、無人式照護 (non-human care)、社區照護 (community care)、多償還模型 (multiple reimbursement model)，並且被定義在科技中立的格式 (technology-neutral format)。

## 2.5.2 角色和工作

這部分在描述需求規範開發的過程中所涉及的角色，然而在能力和計畫許可

之下，一個人有可能同時具備其它角色。

### (1) 領域專家

領域專家 (Domain Expert) 是指在相關領域中擁有詳盡的知識以及實務的經驗的人，他不需要對 HL7 很瞭解，但是他需要對互操作性的概念有高度的認知。在需求分析的過程中，領域專家會掌握 UML 的工作知識，可以跟工作需求分析師 (Business Requirements Analyst) 進行有效的溝通。領域專家想像他們在所進行活動中的角色，具體指出在什麼時候進行，以及思考哪些資訊是需要的。他們提供在適當的情況下，資料的組成定義以及詞彙的定義。

### (2) 工作分析師

工作分析師 (Business Analyst) 對於某些領域及所涉及系統的互操作性需求是有見識的，他們必須對工作流程有足夠的知識，並且瞭解如何使用整合性系統來進行工作流程自動化。工作分析師和領域專家合作，進行共享資料的分析以及所需的商業流程來達到專案的需求。

### (3) 塑模推動者

HL7 塑模推動者 (HL7 Modeling Facilitator) 對於應用 HL7 需求分析程序有相當程度的瞭解，他們負責指導需求規範的開發，以及負責協調所有跟專案需求分析有關的活動。他們在需求分析階段，很熟練的使用 UML 工具建立模型和觀點，

## 2.5.3 程序和任務

在領域分析的過程中，通常需要一些重複性的說明來定義額外的模型和需求。在需求分析階段，首先定義領域問題，接著建立領域分析模型，包含靜態和動態的模型文件。圖 2.3 表示領域分析中的主要元素，每個步驟很詳細的用個別的區塊和活動圖來表示。雖然活動是序列式的，但是領域分析的程序是反覆式 (iterative) 的，而不是像傳統的瀑布式 (waterfall) 先收集需求再進行設計和實作。

在領域分析活動進行的過程中，也許會出現需要修改或擴大先前文件的情況。即使在這個程序完成了需求規範（領域分析模型），在 HDF 後續的階段發現問題時，通常還是需要再回去修改需求文件，可能是需求文件遺失、模糊不清或是不一致。雖然在模型開發前確立需求是重要的，但是當發現問題時更新領域分析模型也是很重要的，這個階段的需求文件開發在設計與實作過程應該是可回溯的 (traceable)。

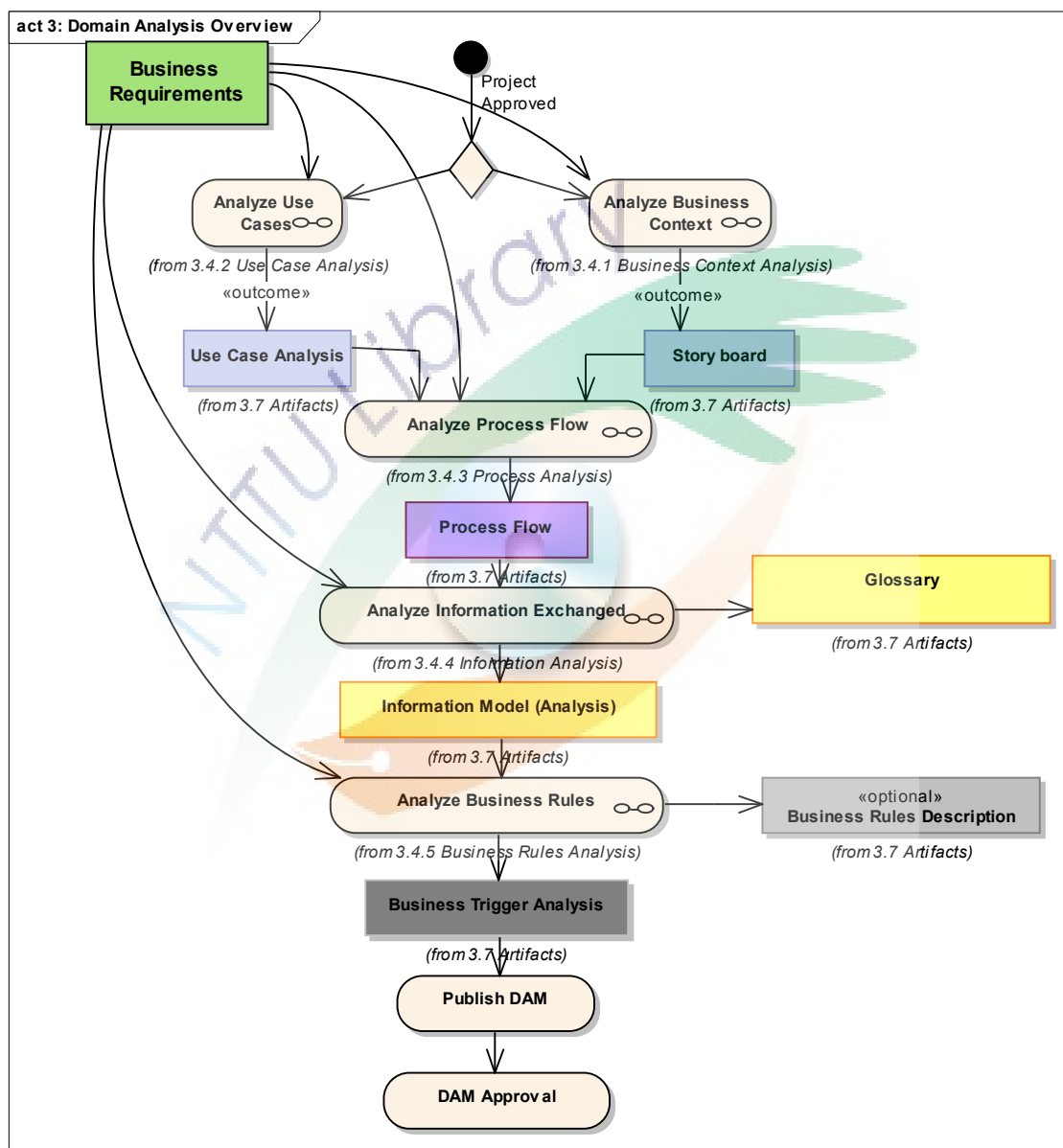


圖 2.3 領域分析流程

(Singureanu et al., 2009)

表 2.2 領域分析內容

|        |                                                                                |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 工作需求   | 工作需求是根據原先計畫章程及後續變更需求進行修改，這些需求文件記錄使用者的功能性需求，經過分析之後，這些需求文件可以使用 UML 來描述並精鍊。       |
| 發布 DAM | 當 DAM 文件完成就可以釋放出來，每個專案都有使用入口網站來管理文件、模型以及其它文件。                                  |
| DAM 批准 | DAM 的批准需要經過專案團隊、負責小組的同儕審查，這個規範沒有具體的審查方法，但是確實需要批准 DAM 並發布給 HL7 會員進行最終設計（標準）的票選。 |

### (1) 健康照護情境分析

需求文件的第一個階段，經由分析健康照護的健康照護情境來找出具體問題或需求，可以進一步透過開發新的軟體或是基於 HL7 標準的互操作性來改善，我們使用一個或多個故事板 (storyboard) 來實現。故事板是藉由描述具代表性的情節 (scenario) 來說明問題或需求、資訊交換的定義、以及所牽涉的行為者。

這個階段的目的是使用簡單的方式擷取領域專家的知識，以及記錄健康照護情境的訊息交換。健康照護情境分析是為了確立一個象徵性的情節（故事板），可以描述程序讓我們自動化地使用專案的開發標準。

### (2) 使用案例分析

使用案例分析是用來定義那些支持整合方案的專案或文件，使用案例模型 (Use Case Model) 正式地定義故事板的角色和使案案例，並且將各個角色和他們所參與的使用案例連結在一起。它可以讓專案或委員會去清楚定義系統將涵蓋的功能性區域以及所牽涉的角色，使用案例模型是由許多不同的使用案例和角色所組成。

### (3) 程序分析

處理流程 (Process Flow) 用來表示健康照護工作程序自動化所必須的資訊交換，在 UML 中，活動圖 (Activity Diagrams) 是針對使用案例圖所描述的健

康照護工作程序，對於其活動和流程進行視覺化 (visualize) 的工具，每個活動圖都是使用處理流程的方式來表示。

#### (4) 資訊分析

需求分析最重要的一個部分，便是開發資訊分析文件，讓使用者可以清楚地了解相關工作目標、它們的相關性 (associations) 及屬性 (attributes)。這個階段的目的是記錄系統之間共享的資訊，並以此支援健康照護工作程序。UML 的類別圖 (class diagrams) 是用來描述出現在訊息中所需的資訊，特定工作程序的結構文件是使用資訊模型，並以 UML 類別圖來表示，以及由領域專家來撰寫領域內容的詞彙 (glossary) 並定義程序中的靜態元素。

#### (5) 健康照護規則分析

這個程序的主要目的，是描述專案或委員在制定像是訊息觸發的訊息規範時，會如何來記錄額外的健康照護規則。我們使用「對象/實例」(object/instance) 圖解方式，將此一結構加入到活動圖。健康照護規則分析產生重要的資訊來描述觸發 (trigger) 資訊交換的任何事件。

### 2.5.4 需求塑模產生文件

在領域分析和需求描述的過程中會產生一系列的文件，如圖 2.4 所示，包含了領域分析模型、使用案例分析、故事板、資訊模型分析、詞彙表、處理流程、工作事件觸發分析、健康照護規則說明。

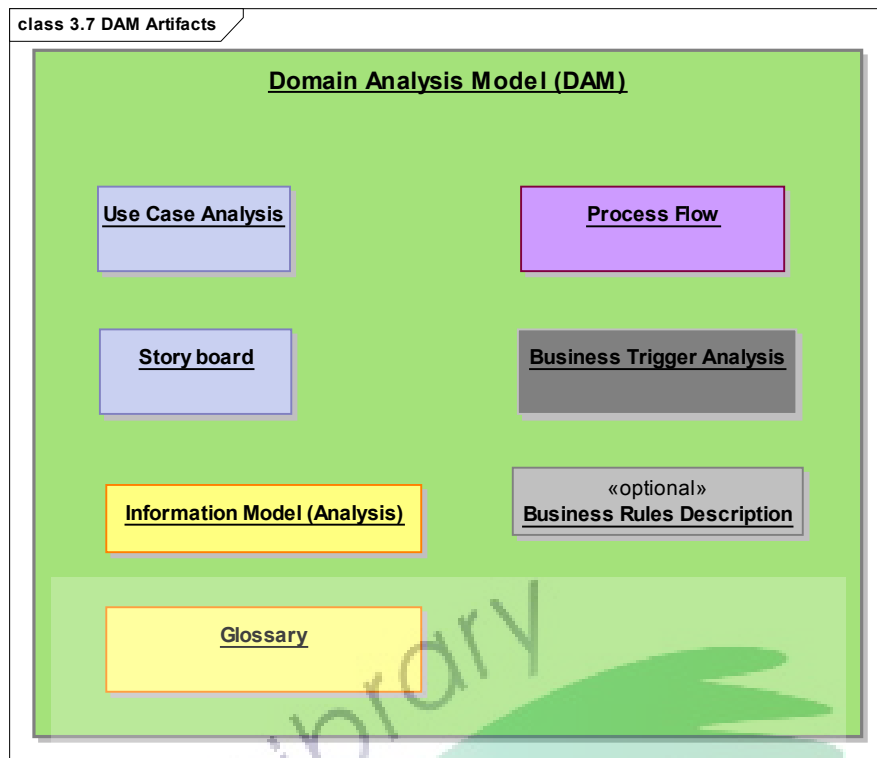


圖 2.4 領域分析模型文件

(Singureanu et al., 2009)

## 一、 領域分析模型

領域分析模型 (DAM) 是根據專案的需求，用來描述工作程序、使用案例、處理流程、工作事件觸發及資訊交換的模型。領域分析模型跟需求分析規範是差不多的，最大的不同在於使用了一致性的符號 (UML 2) 和樣式，藉此取代敘述分析資訊。領域分析在軟體開發上建立了完善的準則，是一套用來改進有關分析師、設計師與整合方案執行者之間需求的方法。DAM 採用了從軟體開發到健康照護標準開發最好的方法，擁有完善的紀錄及深入分析標準設計規範的需求可以讓開發團隊來處理意見和問題。

## 二、 使用案例分析模型

使用案例分析主要是描述使用者跟系統互動的場景，用來分享或尋找資訊。

在 HL7 中，使用案例分析是使用 UML 模型或領域分析模型來描述互操作性需求，它包含了所有跟互操作性有關的系統中的角色，以及所有使用者跟系統互動的使用案例，以此說明系統包含的功能和綜合相關行為，使用案例模型應明確的說明角色和使用案例：

#### (1) 角色：

角色是指使用我們所設計的系統的人員，像是銀行的顧客，當他跟自動提款機互動就算是一個角色；天文學家輸入星星的座標到望遠鏡對準程式就算是一個角色，書局的店員使用電腦來典閱書籍就算是一個角色。通常角色會開始一些操作，雖然有時候角色會進行別的動作，比如接受訊息或協助操作。

在大型的專案中，要確定所有的角色是一件困難的事，設計師需要尋找人員或系統：

- 提供資訊給系統
- 向系統要求資訊
- 協助其它角色

#### (2) 使用案例：

使用案例是具體的任務，通常由一個角色開始，它描述那些角色要達成的單一目標。

### 三、 故事板

故事板是以敘述性的方式，用來描述在不同參與者之間資訊交換的一系列步驟，藉此以達到健康照護工作流程的目標，這些步驟可以使用廣泛的、抽象的術語、或是實際案例的形式。故事板由領域專家指導，是用來說明資訊和主要包含內容的基本路徑、簡單路徑、預備路徑或是錯誤路徑。

- 故事板應該使用工作術語來說明，像是訊息交換和功能模型的情境圖。
- 初始故事板的情境應該是在一般工作流程中具有代表性的，避免異常狀況，試著去記錄在工作程序中的例外狀況以成為一個詳盡的任務，特別是在需求程序的早期階段。
- 故事板在它的初始草稿可能有不準確或不完整的地方，當有重大的變動或更新時，它應該隨著時間不斷的修改，它通常沒有分支或決策點，故事板的資訊在建立相當的活動圖後通常會更準確。
- 故事板視情況會包含一些範例（像是人名、組織、系統、資料數據），有助於讓故事板說明實際工作情況，以及說明有些項目可能有多種不同的類型（例如：某些情況下的病人也許是隻動物、或是擔保人也許是某個組織）。
- 避免使用縮寫，因為預定使用者是個多樣化的群體，使用縮寫可能會造成混淆。如果這些結構對預定使用者是重要的，他們可以被包含在字詞後的括弧內。例如：Department of Motor Vehicles (DM)。

#### 四、 工作詞彙

工作詞彙主要在描述工作對象以及其屬性，在資訊模型中，有些工作詞彙是以類別或屬性來顯示。

- 工作詞彙使用具體的工作名稱以及參照，是由分析師和設計師明確的來定義。
- 元素的定義須讓相關人員和使用者可以清楚了解。
- 想要快速的開始塑模程序，就應該先想好在事件中有參與或使用到的事件、相關部分、地點、事物，以及他們在事件中是如何的參與。

- 出現在活動圖中的對象是工作詞彙的主要來源。
- 部分的資料已經定義在先前的工作需求中。

先求廣再求深是比較有利的，因此在找出所有的屬性之前，只能擷取類別和屬性來區分他們。同樣的，在嘗試記錄它們的基數性 (can there be more than one?) 和可選擇性 (must there be one?) 之前，只能擷取類別之間的關係。

- 讓這個模型達到可以用的程度就好，不用想說要做的很完美或是很詳盡，不要太依賴這個模型，因為隨著不斷反覆的發展，你將會學到更多的資訊以及來後續改善這個模型。
- 雖然使用協定可以有助於大部分的模型，不要創造協定以免危害模型的開發。
- 如果可能的話，使用 UML 塑模工具的功能來開發領域詞彙 (Domain Glossary) 。
- UML 塑模工具可以產生類別和屬性的定義文件，進一步可自動的產生詞彙表。
- 盡可能從其它標準開發組織、工會和字典來審查詞彙的定義，HL7 鼓勵第三方組織合作並且尊重他們的智慧財產權，在定義中盡量參照原始資料。

## 五、 資訊模型 (分析)

為了支援工作需求的標準規範，基於 UML 的資訊模型包含了類別 (classes)、屬性 (attributes)、關聯 (associations) 以及封包 (packages)，用這些工具來描述系統的資訊共享情形。本地參數值設置是以類別來表示，並且指定給編碼屬性。資訊模型並非有效負載架構的實際規格，因為他不包括訊息中資料

的順序、個人資料的確切格式、訊息裡面資料的確切位置、而且可能沒有包含訊息中確切的資料類型。

它是一個支持基本需求的資訊分析，而且是以跟工作相關的資訊、語義、結構來表示。這個模型不是 HL7 標準的靜態資訊模型而是 DAM (領域分析模型) 的元素，它描述資訊的交換來支持專案的需求 (像是產生專案的互操作性標準)。

## 六、 工作事件觸發分析

這份分析文件紀錄對應到訊息觸發器的狀態和轉變，「狀態改變」的觸發器類似於 HL7 規範定義的觸發事件，但是會涉及到真實世界的事件。當 HL7 預先定義狀態和轉換，目標工作領域需要不同標準的尺度，這些狀態和轉變最後會對應到跟 HL7 相關的 RIM (參考資訊模型) 類別，例如：活動 (Act)、管理參與 (Managed Participation)、角色 (Role) 以及實體 (Entity)。在分析一個對象的事件時，狀態圖中可能的情況可以是活躍 (active)、已完成 (completed)、暫停 (suspended) 或終止 (terminated)。活動圖 (Activity Diagram) 滿足了 DAM 創造的活動及綜合性的建立，他們可以平行的執行，在多個組合之間來回轉換。

## 七、 處理流程

處理流程代表著使用者跟系統互動的動態觀點，而且常用來作為表示系統間互動的方法，起源於應用程式角色以及事件觸發器，處理流程是以活動圖 (Activity Diagrams) 和循序圖 (Sequence Diagrams) 來表示具體的工作程序中，使用者跟系統以及系統之間的動作順序。

活動圖定義了參與角色之間的資訊及步驟的順序，又稱為游泳流程圖 (Swim-Lane Diagram)，用來表示控制的流程，有助於確定何時需要傳送資訊以實現故事板的目標。這些圖形使用 UML 2 的符號來表示使用者和系統間的行動 (actions)、活動 (activities)、決策 (decisions)、控制 (control) 和資訊流

(information flows) 。

循序圖用來表示系統和系統元件之間的訊息流、事件和活動，時間代表元件互動順序的垂直方向，循序圖一開始是經由描述動作順序來記錄和驗證系統的架構、介面和邏輯。循序圖提供了系統行為的動態觀點，解決難以從靜態圖表或規格提取的系統行為。雖然循序圖常被用來描述物件導向軟體系統，但是更適合用來作為系統架構工程的工具，以及在企業程序工程中作為處理流程圖，還有在系統分析與設計時作為訊息順序圖和呼叫流。

## 八、 健康照護規則說明

健康照護規則是基於 DAM (領域分析模型)，使用各種不同的動態觀點（工作程序圖、活動圖）、敘述文件及限制語言文件 (OCL) 來描述。這些健康照護規則可以用來加入額外的限制到資訊交換或處理規則，以下是使用自然語言來描述健康照護規則的範例：

- 在任何的時間點，一個人只能持有一份駕駛執照。
- 為了取得或更換駕駛執照，他不能在三年內有違規情形。
- 為了取得或更換駕駛執照，他不能有足以影響駕駛能力的健康問題。

汽車部門接受以下付款方式，現金、支票或信用卡。

## 第三章 研究方法

### 3.1 設計科學研究法

不同領域的研究會使用不同的研究方法，由於需求塑模是屬於設計科學領域的一部分，因此本研究採用的是「設計科學研究法」，在此介紹設計科學研究法進行的步驟與流程，以及如何使用設計科學研究法作為本研究之參考依據，來進行問題的描述、擬定解決方案、執行可用性測試與建立評估的準則。

設計科學研究法的主要任務是找出設計問題，以及擬定問題之解決方案並且進行評估 (March & Storey, 2008)。最近幾年，在資訊科技領域中有許多學者開始提倡設計科學，並提出方法來驗證設計科學之效度與研究價值，促使設計科學成為資訊科技研究之典範。但即使設計科學成功地成為典範，卻因缺乏完善的研究流程架構而在推廣上有所滯礙。

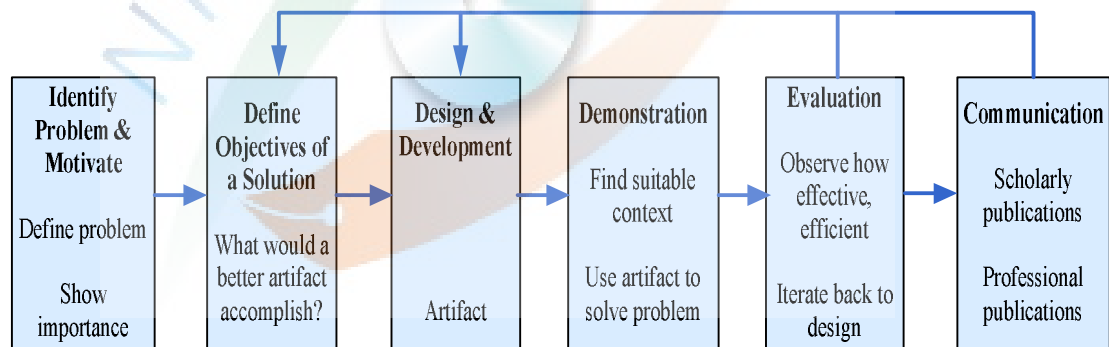


圖 3.1 設計科學研究法之流程

(Peppers, Tuunanen, Rothenberger, & Chatterjee, 2007)

學者 Peppers 等人 (2007) 提出設計科學研究方法論 (Design Science Research Methodology)，指出設計科學的研究應該包含六大步驟，分別為：

1. 確認問題與動機、

2. 定義解決方案的目標、
3. 設計與開發、
4. 展示、
5. 評估、
6. 溝通。

此方法論結合了原則、做法與架構，並且滿足了以下三種目標：

1. 符合先前研究文獻所提出的理論。
2. 提供一個進行設計科學研究的標準流程。
3. 提供一個表現與評估設計科學研究的心智模型。



## 3.2 研究流程

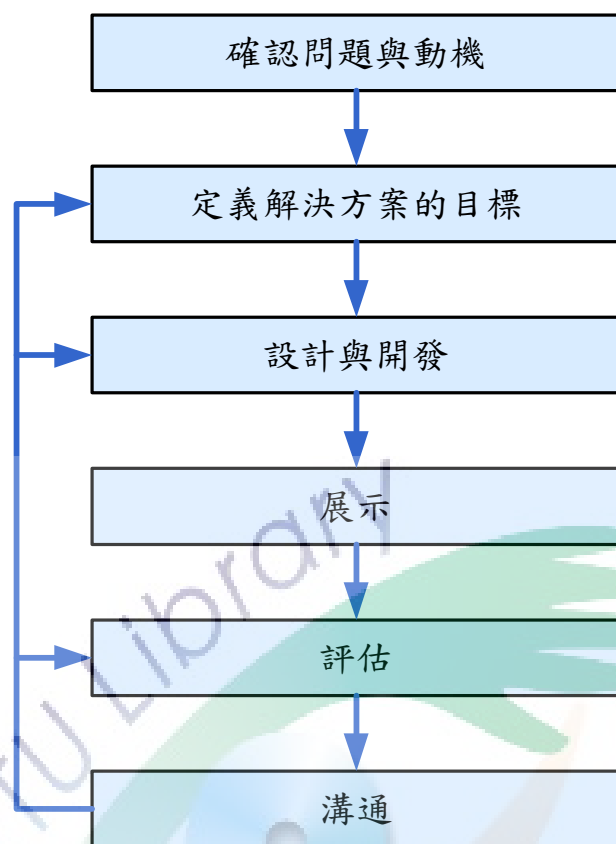


圖 3.2 研究流程

本論文之研究流程如圖 3.2 所示，分為六大步驟，以下逐一說明：

### 一、確認問題與動機

在這個階段必須將研究問題定義清楚，並且說明解決方案的價值。因為擬定解決方案前要先把問題釐清，如果可以清楚的定義問題，將有助於該解決方案來擷取其複雜性。而說明解決方案的價值將可以激勵研究者致力於尋找解決方案，且有助於研究者了解相關的推理過程以及了解問題的所在。

在目前健康照護相關的研究中，大多把重點放在健康資訊交換標準的建立，或是以資訊科技實現醫療照護系統，較少有研究針對需求工程部分進行深入的探討。而在健康照護服務設計的過程中，常會面臨到缺乏共通的健康資訊交換標準

以及互操作性的問題，而且沒有一個統一的塑模框架可以產生需求分析文件，讓健康照護相關開發人員可以進行溝通。

因此國外有研究團隊提出 HL7 開發框架，根據健康照護服務開發的不同階段產出一系列的文件，一方面可以符合 HL7 的健康資訊交換標準，另一方面更可以解決互操作性的問題。然而在現有的研究中，尚未有一套可以完整說明居家健康照護需求塑模的產出文件、塑模規則與步驟的方法論，因此目前健康照護產業仍無法廣泛的使用 HL7 開發框架，來表達居家健康照護需求塑模的過程與產出。

## 二、定義解決方案的目標

在這個階段必須根據第一步驟所定義的問題，運用相關的知識來評估解決方案的可用性，並推斷出解決方案的目標。這個目標可以是量化實證的，例如提出的解決方法能比原本的方法更好；也可以是質性探索的，如新的產出可以解決到現在都還沒解決的問題。

本研究的目標在於整合先前研究的觀點與方法，發展出一套居家健康照護需求塑模方法論，將需求塑模分為數個階段，並根據塑模規則與步驟以不同的 UML 圖形來表示。而本研究的範圍只在於探討此方法論好不好用、適不適用，至於詳細的系統設計與實作，並不包含在本研究探討的範圍內。

本研究所提出之方法論，在於提供健康照護相關產業一套居家健康照護的需求塑模架構，以協助開發團隊之間的溝通，進而提高健康照護服務的開發效率與品質，另一方面也提供後續對脊髓損傷患者的居家照護服務開發所需之資料。

## 三、設計與發展

在這個階段必須發展產出文件 (artifact)，大體上而言，一個設計科學研究的產出文件，可以是任何具有研究貢獻的設計。這個階段包括確定產出文件的預

期功能和其概念性架構，然後再建構出實際的產出文件。

本研究整合現有研究的觀點與方法，提出一套居家健康照護需求塑模方法論，其步驟為：

1. 分析健康照護情境、
2. 分析使用案例、
3. 分析處理流程、
4. 分析資訊交換、
5. 分析健康照護規則。

在進行需求塑模時，需要下列工具來協助：

1. 使用案例圖
2. 情境圖
3. 活動圖
4. 循序圖
5. 類別圖
6. 狀態圖
7. 自然語言

#### 四、展示

在這個階段必須展示如何使用第三驟的產出文件來解決一個或多個問題的實際案例，其進行方式包含實驗、模擬、案例、證明，或其它適當的活動。

1. 測試案例描述

以一名脊髓損傷患者為例，針對其居家健康照護部分進行需求擷取與需求塑模，其產出文件即為本研究之應用案例。

## 2. 可用性評估規劃

本研究使用學者吳仁和等人 (2007) 提出之「可用性評估流程」來進行方法論的可用性評估。「可用性評估流程」包含六個步驟，如圖 3.3 所示：

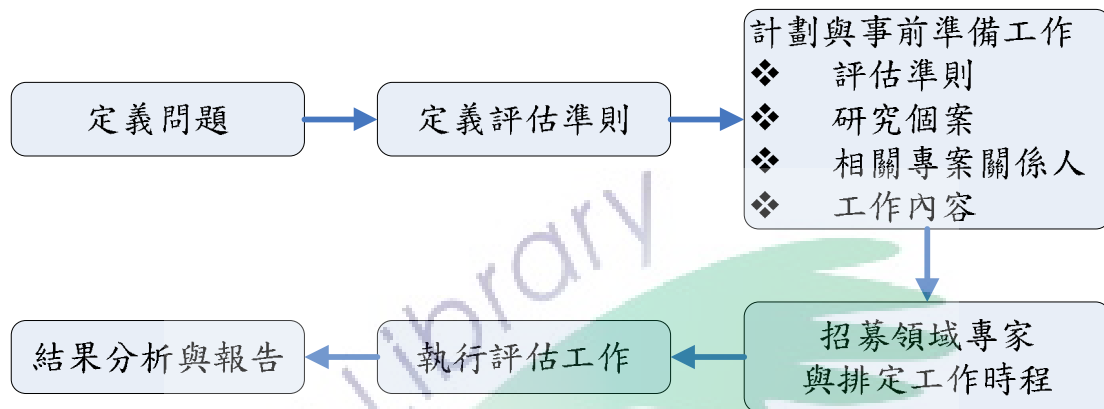


圖 3.3 可用性評估流程

### (1) 定義問題

說明方法論需進行評估的部份。

### (2) 定義評估準則

說明評估方法論的準則和依據。

### (3) 計劃與事前工作

說明評估前的準備工作，包含簡介評估個案，及該個案為應用於可用性評估所進行之調整。

### (4) 招募參與者與排定工作時程

排定進行評估的領域專家與和專案關係人、以及進行的時間與地點。

### (5) 執行評估工作

依先前排定的計劃對評估個案進行需求塑模，並在評估過程中保持記

錄。

## (6) 結果分析與報告

以先前擬定的評估準則衡量評估的結果，並將衡量結果完整呈現。

## 五、評估

在這個階段必須透過將第二步驟定義的解決方案的目標，與第四步驟將產出方法用於案例的展示結果相對照，觀察與衡量第三步驟所提出的產出是否能夠良好的協助解決問題。在此步驟的最後，研究者可決定是否回到步驟三去加強產出的效能，並給予後續研究改善的建議。

本研究選定以「效能」為評估準則，用來衡量本方法論是否確實可行與其正確性。而在此的效能是指：是否能夠以本研究所提出之方法論，確實表達出實際案例中的功能性需求與非功能性需求。

運用本研究所提出的方法論對個案進行應用案例塑模，在進行塑模的過程中，必須反覆檢視塑模規則與步驟是否符合實際情況，如果有不適當的地方，則需要修改原先定義的規則與步驟，藉此以提升方法論的完善性。另一方面，在處理案例中所遭遇的複雜問題時，可從中獲得對於塑模方法更多的認知，將所得到的經驗附加於說明之中，有助於後續的研究。

最後再與負責開發個案健康照護服務之技術人員，討論並說明本研究之方法論與實作過程，最後由技術人員檢視本案例之產出文件是否完整表達出健康資訊產業所需之資訊，以驗證塑模規則與步驟是否完善。

## 六、溝通

這個階段是在研究提出後，與其他研究人員或專業人士溝通研究問題與其重要性，產出的實用性與新穎性，設計的嚴謹度與效能等，主要目的是將研究的成果。

## 第四章 居家健康照護需求塑模

本章以一名重度脊髓損傷患者為例，進行應用案例需求塑模，探討居家健康照護需求塑模方法論 (Home Healthcare Requirements Modeling Methodology, HHRM) 在需求塑模上之可用性，藉著此一案例找出 HHRM 的不足之處並且提出精鍊與改進的方法。

首先在 4.1 先簡單介紹 HHRM，說明塑模的架構和步驟，以及在各個階段會產生的需求分析文件和所使用的表示方法；在 4.2 進行個案介紹，接著開始進行應用案例塑模，根據脊髓損傷患者在居家健康照護上的需求，以 HHRM 進行需求塑模，而這些產出的文件在下一章會進行可用性評估及專家效度驗證。

### 4.1 居家健康照護需求塑模方法論

本研究以 HL7 開發框架為基礎，整合現有研究的觀點與方法，提出一套居家健康照護需求塑模方法論 (Home Healthcare Requirements Modeling Methodology, HHRM)，如圖 4.1 所示。

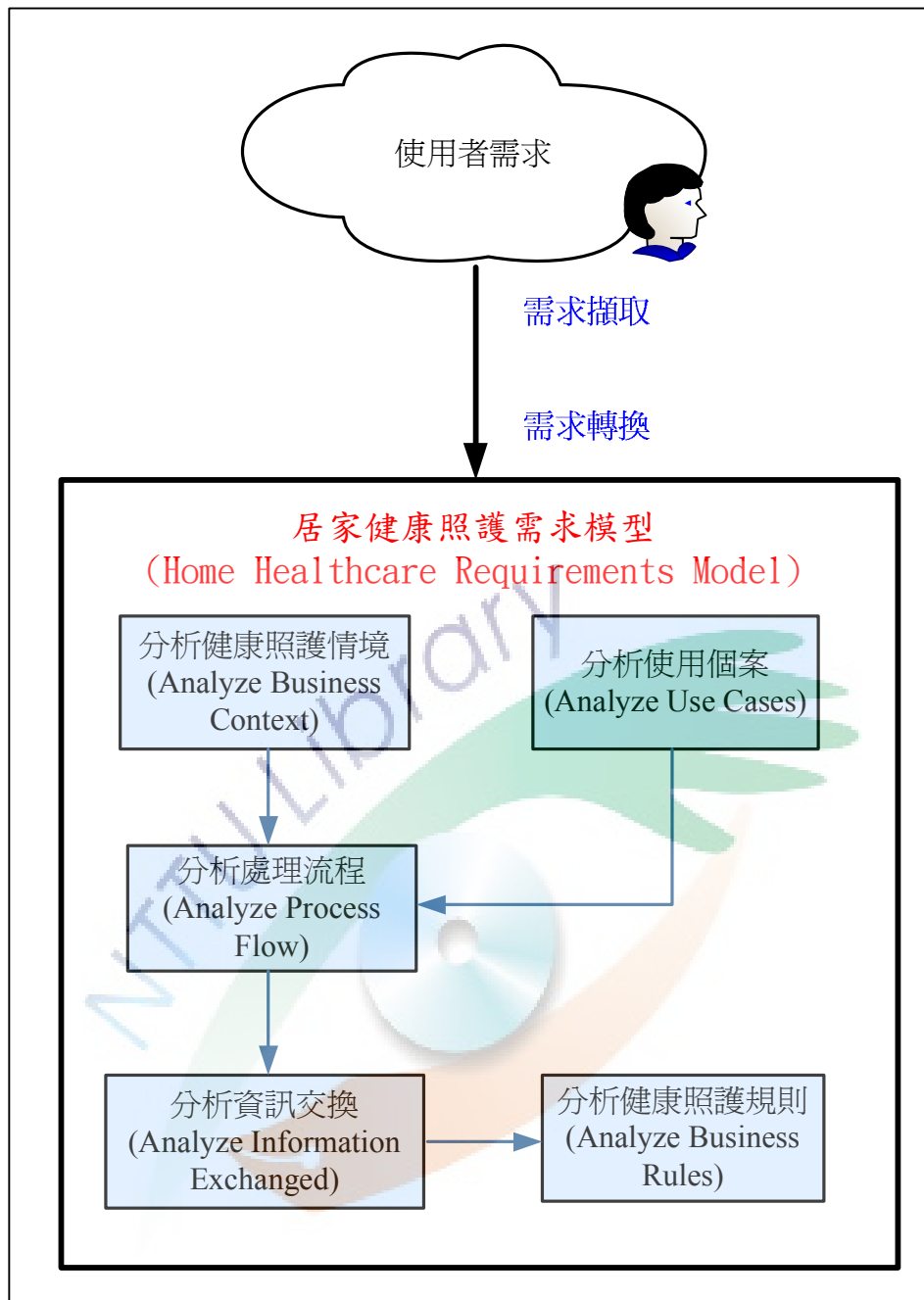


圖 4.1 居家健康照護需求模型  
(Singureanu et al., 2009)

此方法論將居家健康照護塑模的過程分成五個階段，分別為分析健康照護情境、分析使用案例、分析處理流程、分析資訊交換、分析健康照護規則，在每個階段以 UML 圖形各別產生需求分析文件，每個階段產出的文件及使用的 UML 圖形如下表所示：

表 4.1 產出文件表示方法

| 需求塑模階段      | 產出文件                                  | 表示方法                                             |
|-------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. 分析健康照護情境 | 故事板 (Story board)                     | 情境圖 (Context Diagram)<br>活動圖 (Activity Diagram)  |
| 2. 分析使用案例   | 使用案例分析<br>(Use Case Analysis)         | 使用案例圖<br>(Use Case Diagram)                      |
| 3. 分析處理流程   | 處理流程<br>(Process Flow)                | 活動圖 (Activity Diagram)<br>循序圖 (Sequence Diagram) |
| 4. 分析資訊交換   | 資訊模型<br>(Information Model)           | 類別圖 (Class Diagram)                              |
|             | 詞彙 (Glossary)                         | 自然語言                                             |
| 5. 分析健康照護規則 | 事件觸發分析<br>(Business Trigger Analysis) | 狀態圖 (State Chart)<br>活動圖 (Activity Diagram)      |
|             | 規則說明<br>(Business Rules Description)  | 工作程序圖、活動圖、<br>自然語言(條列式描述)                        |

## 4.2 個案介紹

個案於 1997 年正值高中二年級時，在一次跳水事件中不幸發生意外事故，這不幸的意外造成他脊髓嚴重的損傷，導致全身四肢癱瘓，只剩下頸部以上可以自由控制，因此所有的生活起居都需要依靠家人的幫忙。由於個案是位嚴重的脊髓損傷患者，所以為了改善抽痰痛苦，也進行了氣切手術，這個手術使得個案無法正常發聲，只能發出微弱的氣音。

因為個案身體能力的限制，所以無法像正常人一般操作電腦。因此陽光輔具團隊設計出一個嘴控摩斯碼文字輸入系統（以下簡稱”McTin”，圖 4.2）給該患者使用，該患者經過訓練後可以經由此系統，完全的控制電腦，就像是使用鍵盤和滑鼠一樣。

雖然透過 McTin 可以讓該患者操作電腦，但是其生活起居依然需要依靠年邁的家人幫忙，而且微弱的氣音也讓個案無法與外人自由的交談，因此該患者希望可以自行控制家電（例如電視、冷氣、電扇和電燈等…），並透過打電話或是傳送簡訊 (SMS) 的方式與其他友人溝通。



圖 4.2 McTin 嘴控摩斯碼文字輸入系統

為了解決該患者想要正常發聲以及控制家電的問題，我們實作了一個口語對話的對話代理人，並透過 McTin 的操作來達到輸入的目的，提高個案在生活的自主性。

## 4.3 應用案例塑模

經由與個案訪談的過程，本研究歸納出個案的居家健康照護需求如圖 4.3 所示，主要有以下幾種：1.健康狀況評估、2.營養攝取評估、3.復健績效評估、4.用藥資訊管理、5.緊急異常通知。以下便依據個案的需求，以「健康狀況評估」及「營養攝取評估」進行應用案例塑模，並在塑模的每個階段對居家健康照護需求詳加說明。

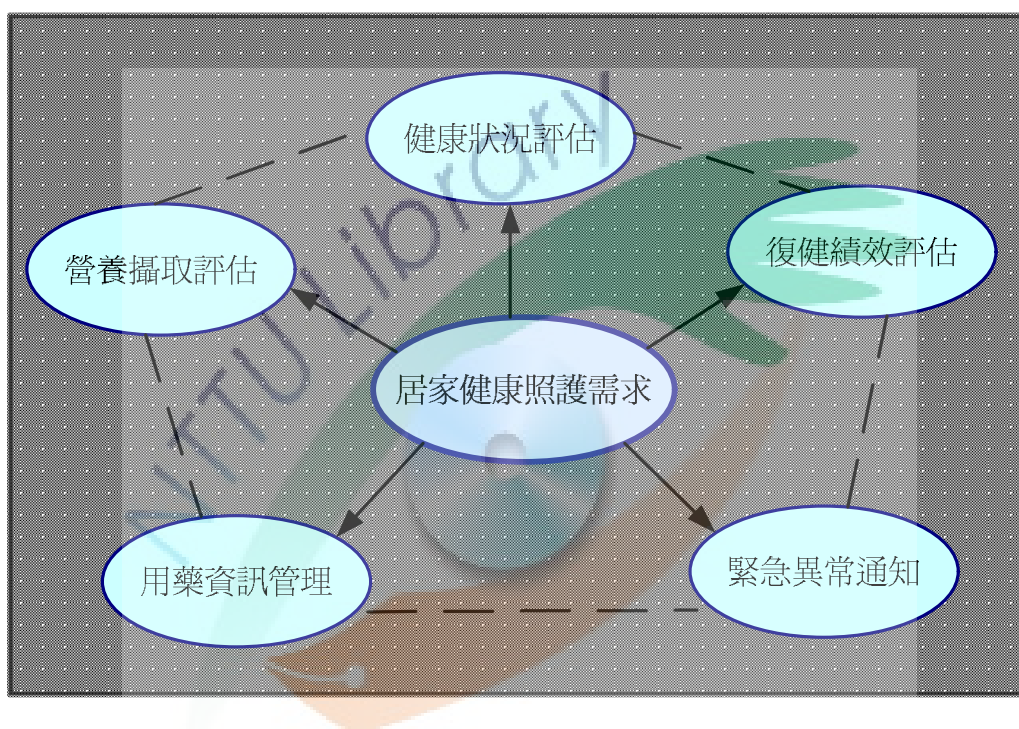


圖 4.3 居家健康照護需求概念圖

### 4.3.1 應用案例一：健康狀況評估

本章節是以「健康狀況評估」為例進行需求塑模，依照需求塑模方法論的步驟，循序描述個案的居家健康照護需求，每個步驟都有對應的產出文件，而且文件之間可以互相補充彼此不足的地方，將這些文件組合起來便可完整表示個案的健康照護需求。

## 一、分析健康照護情境

在這個階段，我們以故事板來描述個案的健康狀況評估情境，就好像在寫劇本一樣，以自然語言的方式記錄目前的現況、遭遇到的問題以及使用的方法，讓讀者在腦海中對於此案例產生故事情境。

表 4.2 健康狀況評估之故事板

| Storyboard -健康狀況評估                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>在脊髓損傷患者的居家照護中，最重要的就是要能確實掌握患者的健康狀況，因此需要記錄患者的日常生理數據，從這些日常生理數據可以觀察患者的健康狀況是否有所改變。而在本研究的案例中，個案的媽媽是其主要照顧者，在每天的 8 時、12 時、16 時、20 時、24 時，為個案做生理參數量測和記錄，包含血壓、心跳、體溫、血氧、尿液量、和排便量，此外也記錄每天的飲食，希望能更有效掌握個案的健康狀況。而為了改善個案的肥胖狀況，以及預防慢性疾病，需要定期紀錄腰圍、血壓、血脂、血糖、血氧濃度等生理參數。</p> <p>由於醫療團隊無法 24 小時全天候的照顧患者，因此需藉由資訊系統來為患者提供服務，系統每天會定時提醒家人量測患者的生理參數，並將患者的生理資料進行分析處理，定期的回報給患者、家人及醫療團隊。</p> |

## 二、分析使用案例

使用案例模型是由許多不同的使用案例和角色所組成，我們透過使用案例圖來分析健康照護評估情境中的個案及用例，可能是使用者與系統之間的互動，或是系統跟系統之間的互動。

表 4.3 新增健康記錄使用個案

| Use Case：新增健康記錄            |
|----------------------------|
| 行為者：照顧者                    |
| 目標：使家人能在系統觀看患者健康記錄並進行新增的動作 |
| 前提：未新增健康記錄                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>結束狀態：將患者健康記錄儲存至系統</p> <p>一系列事件：</p> <p>正常程序-----</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用者進入系統，觀看目前患者健康狀況</li> <li>2. 使用者在量測個案生理狀況後，新增一筆健康記錄</li> <li>3. 使用者可以設定各項生理參數的值</li> <li>4. 使用者確認輸入無誤後，即可將健康記錄儲存至系統</li> </ol> <p>例外狀況-----</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用者在輸入的過程發生參數設定錯誤的狀況</li> <li>2. 使用者可以在系統中，刪除或修改錯誤的生理參數</li> </ol> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

表 4.4 修改健康記錄使用個案

| Use Case：修改健康記錄                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>行為者：照顧者</p> <p>目標：使家人能在系統進行修改的動作</p> <p>前提：剛新增完一筆健康記錄</p> <p>結束狀態：患者的健康記錄已被修改</p> <p>一系列事件：</p> <p>正常程序-----</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用者進入系統點選欲修改之生理參數</li> <li>2. 使用者修改生理參數</li> <li>3. 使用者修改完成後，系統自動更新資料庫之數據</li> </ol> <p>例外狀況-----</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用者在修改的過程發生錯誤，並且儲存至系統中</li> <li>2. 使用者可以在系統中重新修改</li> </ol> |

表 4.5 刪除健康記錄使用個案

| Use Case：刪除健康記錄 |
|-----------------|
| <p>行為者：照顧者</p>  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>目標：使家人能在系統進行刪除的動作</p> <p>前提：已經新增健康記錄</p> <p>結束狀態：患者的健康記錄已被刪除</p> <p>一系列事件：</p> <p>正常程序-----</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用者進入系統點選欲刪除之生理參數</li> <li>2. 使用者刪除生理參數</li> <li>3. 使用者刪除完成後，系統自動更新資料庫之數據</li> </ol> <p>例外狀況-----</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用者不小心刪除非原本欲刪除的資訊</li> <li>2. 使用者可以在系統中重新加入新的資料</li> </ol> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

表 4.6 評估健康狀況

| Use Case：評估健康狀況                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>行為者：健康狀況評估子系統</p> <p>目標：系統將患者最近一段時間健康記錄進行分析並回報</p> <p>前提：已建立一段時間之健康記錄</p> <p>結束狀態：患者及照顧者收到健康狀況評估報表</p> <p>一系列事件：</p> <p>正常程序-----</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 系統根據患者一段時間的健康記錄進行分析，判斷是否在正常範圍</li> <li>2. 系統將健康狀況評估的結果定期回報給患者及照顧者</li> <li>3. 患者及照顧者收到健康狀況評估報表再進行確認動作</li> </ol> <p>例外狀況-----</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 最近一段時間的健康記錄有填寫不完整或錯誤的狀況</li> <li>2. 患者及照顧者對於報表的內容有異議，可詢問醫療團隊</li> </ol> |

完成上述工作後，接下來開始繪製使用個案圖。健康狀況評估案例共整理出三個行為者（患者、照顧者、健康狀況評估子系統）、四個使用個案（新增健康記錄、修改健康記錄、刪除健康記錄、評估健康狀況），結果如圖 4.4 所示。

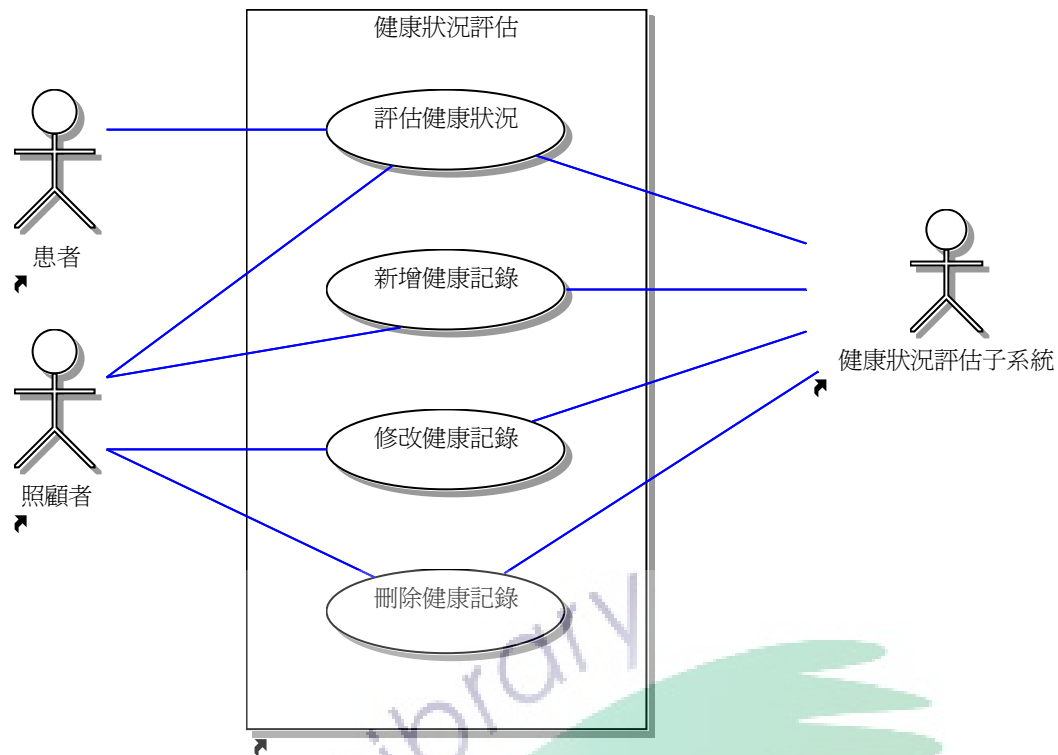


圖 4.4 健康狀況評估之使用案例分析

### 三、分析處理流程

在分析完使用案例後，我們接著分析處理流程，處理流程分析階段主要是以活動圖的方式來表示，針對先前使用案例圖所描述的健康照護工作程序，以視覺化 (visualize) 的工具來描述其活動和流程的進行，健康狀況評估之處理流程如圖 4.5 ~圖 4.8 所示。處理流程 (process flow) 同時也使用循序圖 (Sequence Diagrams) 來表示健康照護工作程序，在進行自動化時所必須的資訊交換步驟，健康狀況評估之流程順序如 4.9 所示。

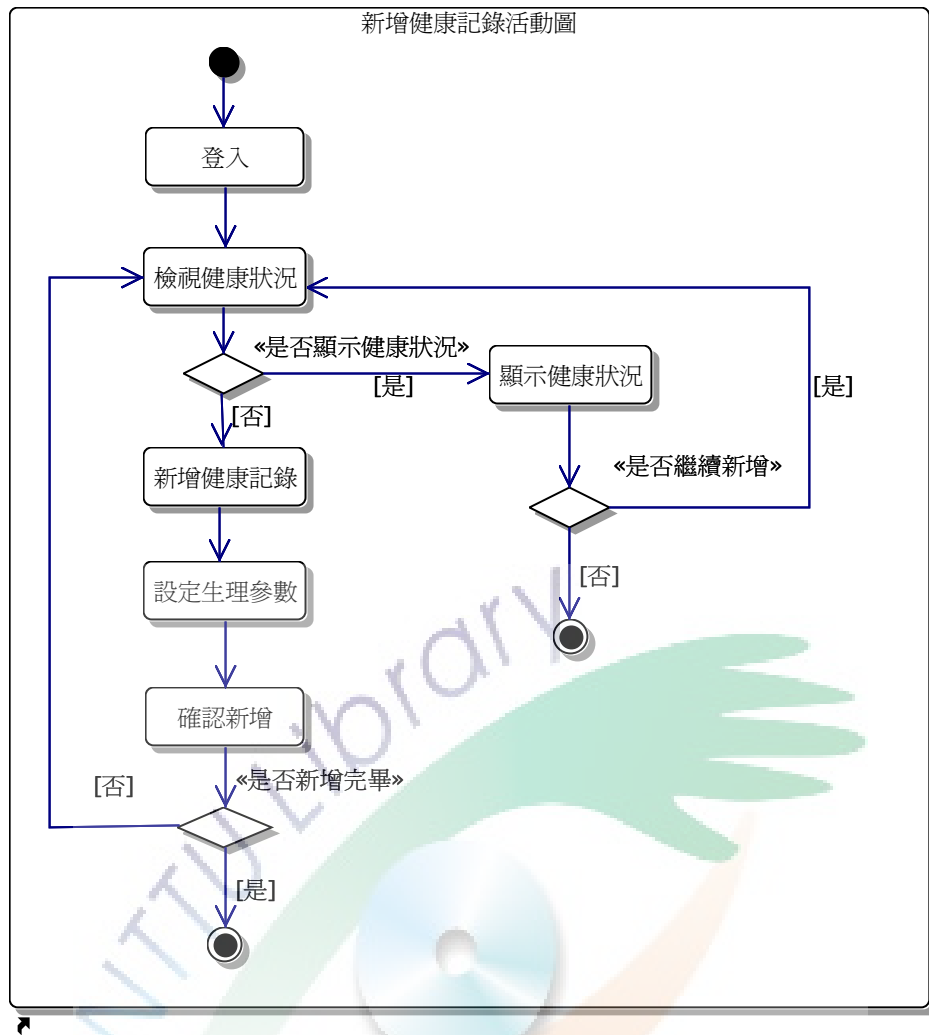


圖 4.5 新增健康記錄之處理流程

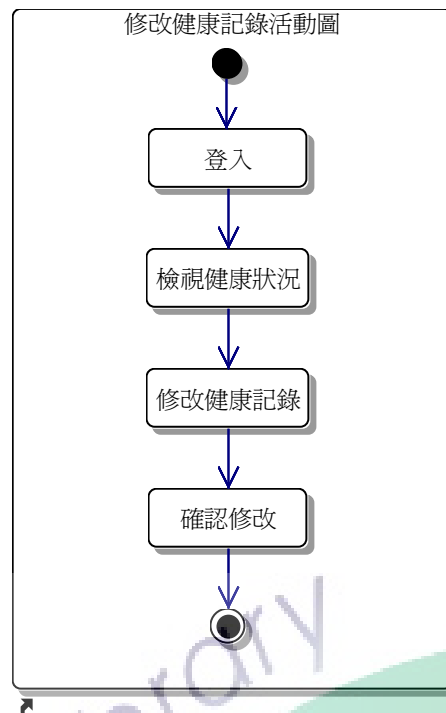


圖 4.6 修改健康記錄之處理流程

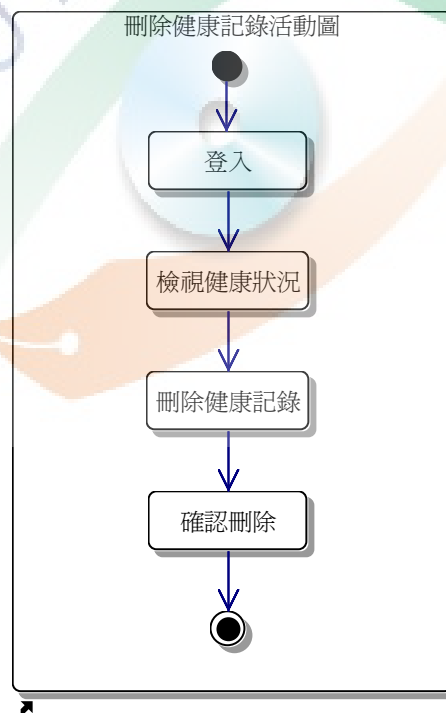


圖 4.7 刪除健康記錄之處理流程

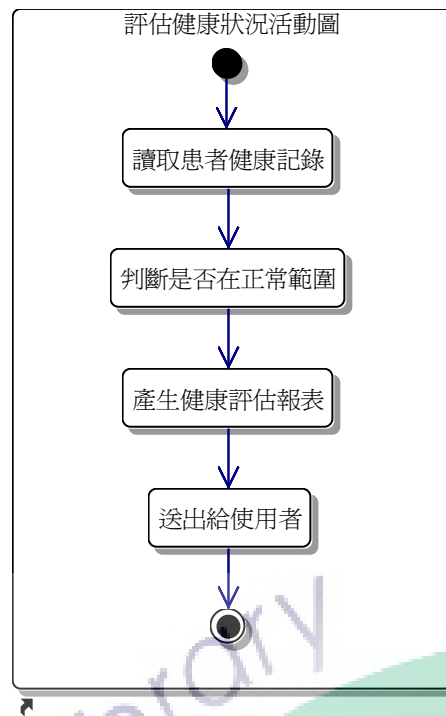


圖 4.8 評估健康狀況之處理流程

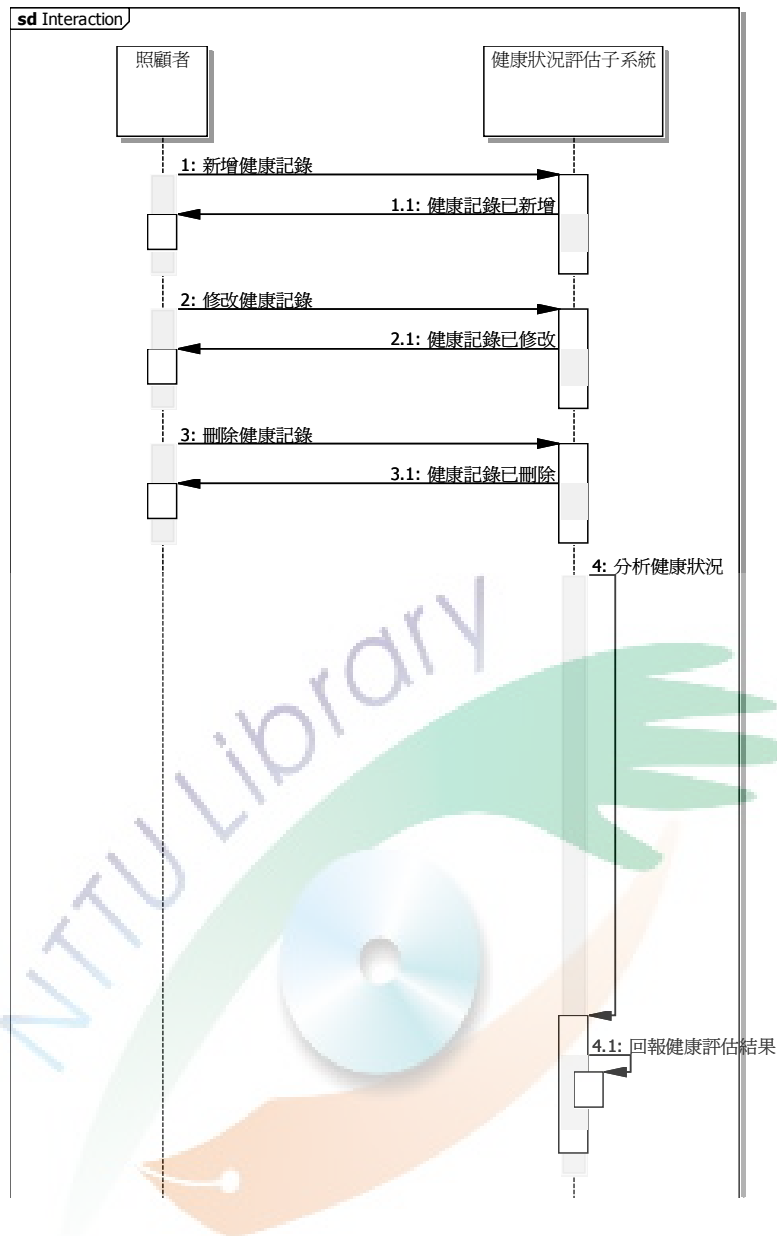


圖 4.9 健康狀況評估之流程順序

#### 四、分析資訊交換

需求分析最重要的一個部分，便是開發資訊分析文件，讓使用者可以清楚地了解相關工作目標、它們的相關性 (associations) 及屬性 (attributes)。這個階段的目的是記錄系統之間共享的資訊，並以此支援健康照護工作程序。UML 的類別圖 (class diagrams) 是用來描述出現在訊息中所需的資訊，特定工作程序的結構文件是使用資訊模型，並以 UML 類別圖來表示，以及由領域專家來撰寫領域內容的詞彙 (glossary) 並定義程序中的靜態元素，健康狀況評估之資訊交換分

析模型如圖 4.10 所示。

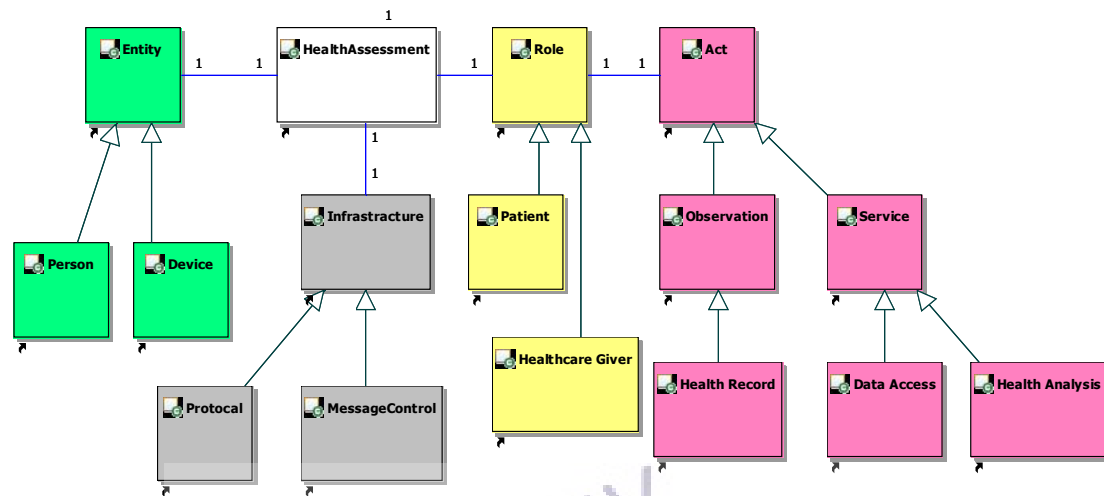


圖 4.10 健康狀況評估之資訊模型

表 4.7 健康狀況評估之詞彙表

| HealthAssessment 健康狀況評估 |                  |                 |
|-------------------------|------------------|-----------------|
| Entity                  | Person           | 健康狀況評估相關的人      |
|                         | Device           | 所使用到的設備，電腦、量測儀器 |
| Infrastructure          | Protocol         | 定義資料傳送的通訊協定     |
|                         | MessageControl   | 訊息的發送及接收之控制     |
| Role                    | Patient          | 接受居家照護之病患       |
|                         | Healthcare Giver | 患者之主要照顧者，大多為家人  |
| Act                     | Observation      | 進行評估所需觀察的資料     |
|                         | Health Record    | 患者日常的健康記錄       |
|                         | Service          | 健康狀況評估之服務       |
|                         | Data Access      | 患者日常健康資料之存取     |
|                         | Health Analysis  | 針對患者資料進行之分析     |

## 五、分析健康照護規則

這個程序的主要目的，是描述在制定像是訊息觸發的訊息規範的時候，會如何來記錄額外的健康照護規則。我們使用「對象/實例」(object/instance) 圖解方式，將此一結構加入到活動圖。健康照護規則分析產生重要的資訊來描述觸發(trigger) 資訊交換的任何事件。

在健康狀況評估案例中，當在新增 (add) 、修改 (revise) 、刪除 (delete) 及評估 (assessment) 健康紀錄時，會觸發事件進行資訊交換的動作，健康狀況評估之事件觸發分析如圖 4.11 所示。

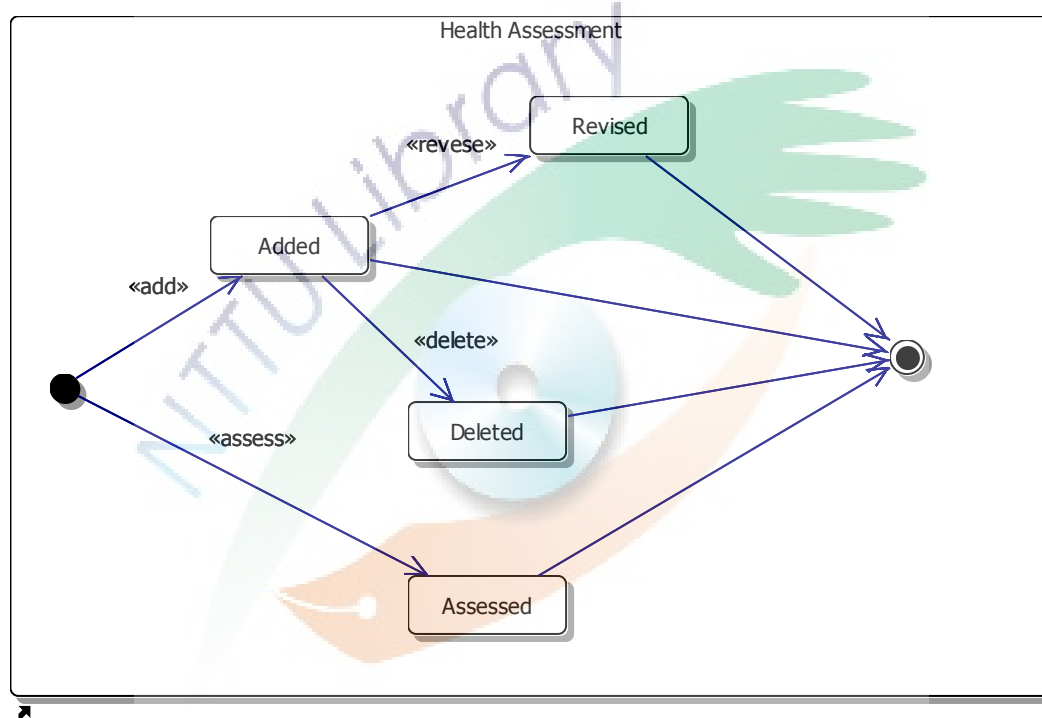


圖 4.11 健康狀況評估之事件觸發分析

### 4.3.2 應用案例二：緊急異常通知

本章節是以「緊急異常通知」為例進行需求塑模，依照需求塑模方法論的步驟，循序描述個案的居家健康照護需求，每個步驟都有對應的產出文件，而且文件之間可以互相補充彼此不足的地方，將這些文件組合起來便可完整表示個案的健康照護需求。

#### 一、分析健康照護情境

在這個階段，我們以故事板來描述個案的緊急異常通知情境，以自然語言的方式記錄目前的現況、遭遇到的問題以及使用的方法，讓讀者在腦海中對於此案例產生故事情境。

表 4.8 緊急異常通知之故事板

| Storyboard - 緊急異常通知                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 緊急異常通知是指當患者的心跳、呼吸出現異常，或是呼吸器脫落而危害到患者安全的時候，會立刻通知家人以及指定的醫療團隊。據個案家人所言，過去曾經有發生過幾次呼吸器脫落的事件，當時剛好家人外出，還好有人發現及時救了他一命。像這種情形發生的時候，個案自己本身因為身體癱瘓而無法自救，對個案的生命安全而言是相當大的危險，因此當有異常狀況發生時，緊急的危機處理就變得相當重要。 |

#### 二、分析使用案例

使用案例模型是由許多不同的使用案例和角色所組成，我們透過使用案例圖來分析緊急異常通知情境中的個案及用例，可能是使用者與系統之間的互動，或是系統跟系統之間的互動。

表 4.9 偵測生理訊號使用個案

| Use Case：偵測生理訊號 |
|-----------------|
|-----------------|

|                            |
|----------------------------|
| 行為者：緊急異常通知子系統              |
| 目標：隨時偵測患者的生理訊號             |
| 前提：患者已配備生理訊號偵測儀器           |
| 結束狀態：                      |
| 一系列事件：                     |
| 正常程序-----                  |
| 1. 緊急異常通知子系統與生理訊號偵測儀器進行連線  |
| 2. 隨時偵測患者的生理訊號並儲存於系統中      |
| 3. 若發現生理訊號有異常，立即通知家人及醫療團隊  |
| 例外狀況-----                  |
| 1. 緊急異常通知子系統與生理訊號偵測儀器未成功連線 |
| 2. 生理訊號偵測儀器與患者發生接觸不良之情形    |

表 4.10 監控維生設備使用個案

| Use Case：監控維生設備           |
|---------------------------|
| 行為者：緊急異常通知子系統             |
| 目標：隨時監控患者的維生設備            |
| 前提：患者家中已架設維生設備            |
| 結束狀態：                     |
| 一系列事件：                    |
| 正常程序-----                 |
| 1. 緊急異常通知子系統與維生設備進行連線     |
| 2. 隨時監控維生設備之狀態並儲存於系統中     |
| 3. 若發現維生設備有異常，立即通知家人及醫療團隊 |
| 例外狀況-----                 |
| 1. 緊急異常通知子系統與維生設備未成功連線    |
| 2. 維生設備與患者發生接觸不良之情形       |

表 4.11 發出異常通知使用個案

| Use Case：發出異常通知                 |
|---------------------------------|
| 行為者：緊急異常通知子系統                   |
| 目標：當生理訊號或維生設備出現異常時發出通知          |
| 前提：生理訊號偵測儀器及維生設備已正常運作           |
| 結束狀態：家人及醫療團隊收到通知                |
| 一系列事件：                          |
| 正常程序-----                       |
| 1. 隨時監控生理訊號及維生設備之狀態，並儲存於系統中     |
| 2. 若發現生理訊號或維生設備有異常，立即通知家人及醫療團隊  |
| 3. 由系統發出簡訊通知家人，並透過與醫院之連線向醫療團隊通報 |
| 例外狀況-----                       |
| 1. 因生理訊號偵測儀器及維生設備故障，而造成錯誤通報     |

完成上述工作後，接下來開始繪製使用個案圖。緊急異常通知案例共整理出四個行為者（患者、照顧者、醫療團隊、緊急異常通知子系統）、三個使用個案（偵測生理訊號、監控維生設備、發出異常通知），結果如圖 4.12 所示。

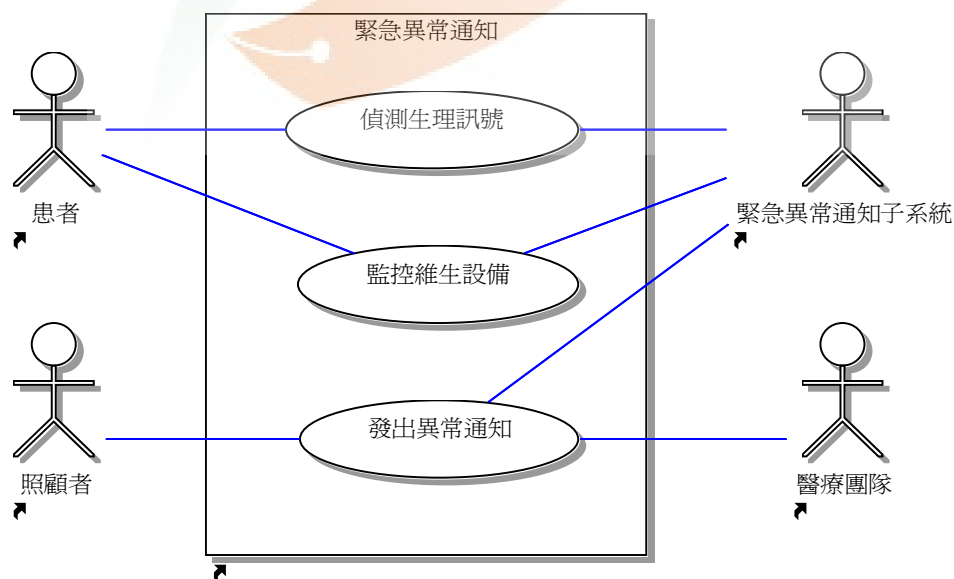


圖 4.12 緊急異常通知之使用案例分析

### 三、分析處理流程

在分析完使用案例後，我們接著分析處理流程，處理流程分析階段主要是以活動圖的方式來表示，針對先前使用案例圖所描述的健康照護工作程序，以視覺化 (visualize) 的工具來描述其活動和流程的進行，緊急異常通知之處理流程如圖 4.13 ~ 圖 4.15 所示。處理流程 (process flow) 同時也使用循序圖 (Sequence Diagrams) 來表示健康照護工作程序，在進行自動化時所必須的資訊交換步驟，緊急異常通知之流程順序如 4.16 所示。

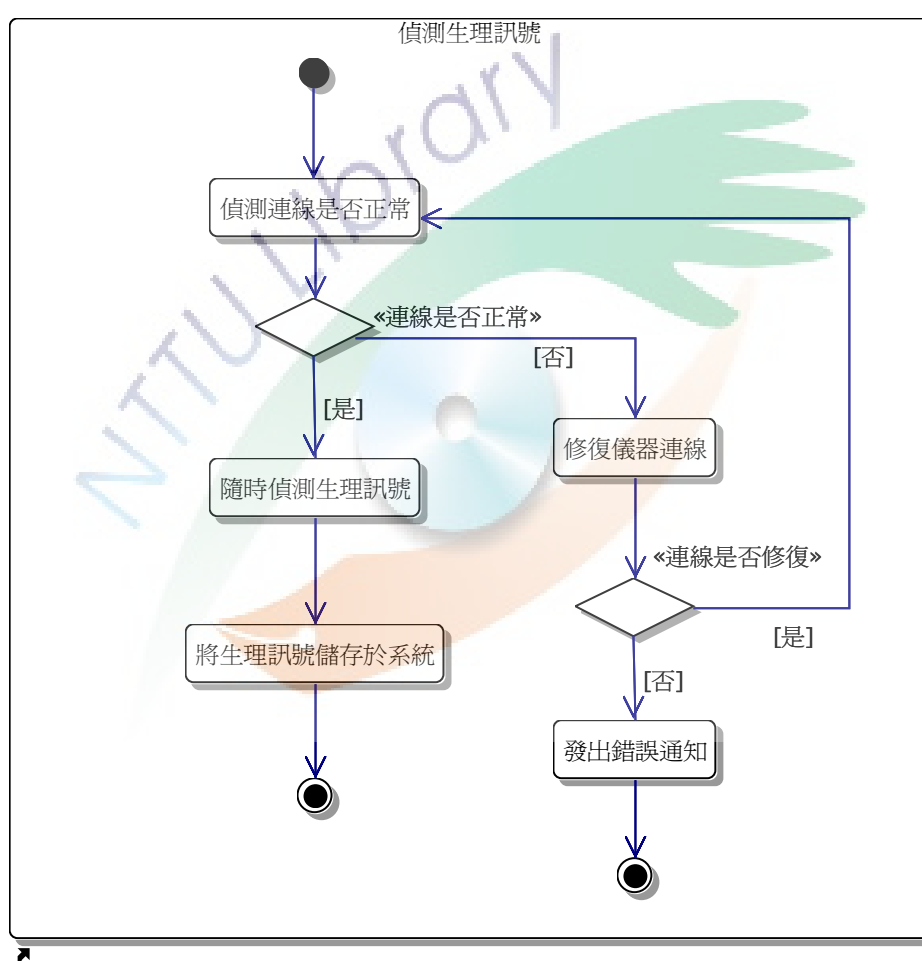


圖 4.13 偵測生理訊號之處理流程

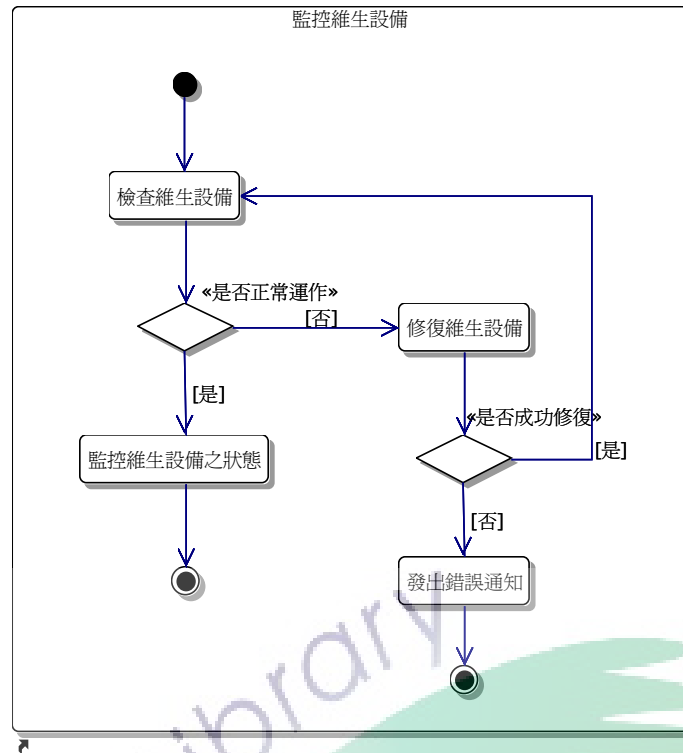


圖 4.14 監控維生設備之處理流程

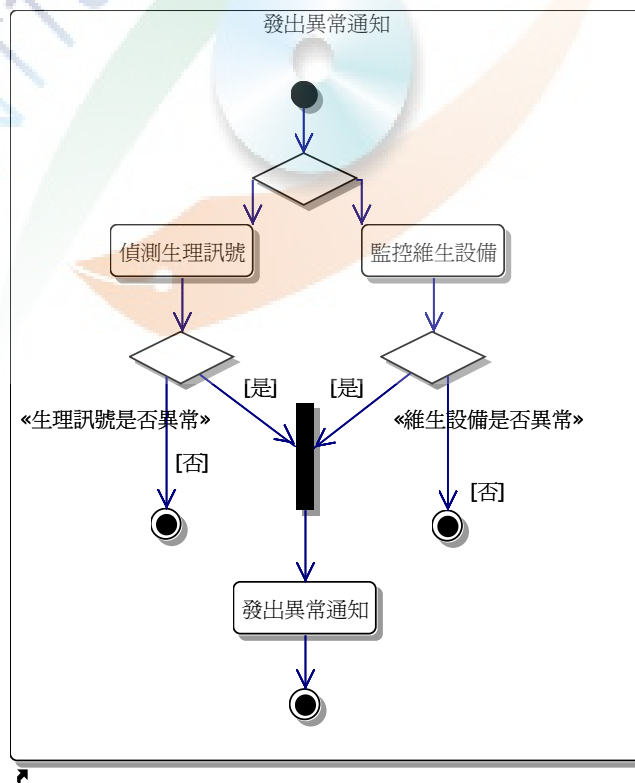


圖 4.15 發出異常通知之處理流程

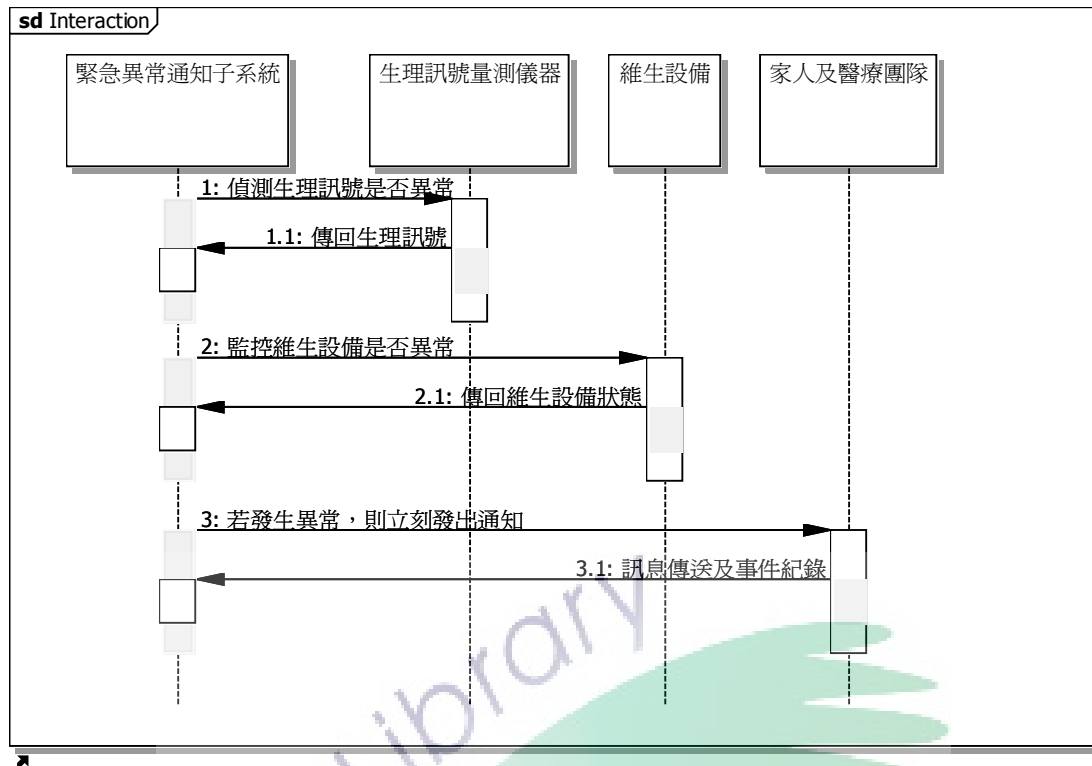


圖 4.16 緊急異常通知之流程順序

#### 四、分析資訊交換

需求分析最重要的一個部分，便是開發資訊分析文件，讓使用者可以清楚地了解相關工作目標、它們的相關性 (associations) 及屬性 (attributes)。這個階段的目的是記錄系統之間共享的資訊，並以此支援健康照護工作程序。UML 的類別圖 (class diagrams) 是用來描述出現在訊息中所需的資訊，特定工作程序的結構文件是使用資訊模型，並以 UML 類別圖來表示，以及由領域專家來撰寫領域內容的詞彙 (glossary) 並定義程序中的靜態元素，緊急異常通知之資訊交換分析模型如圖 4.17 所示。

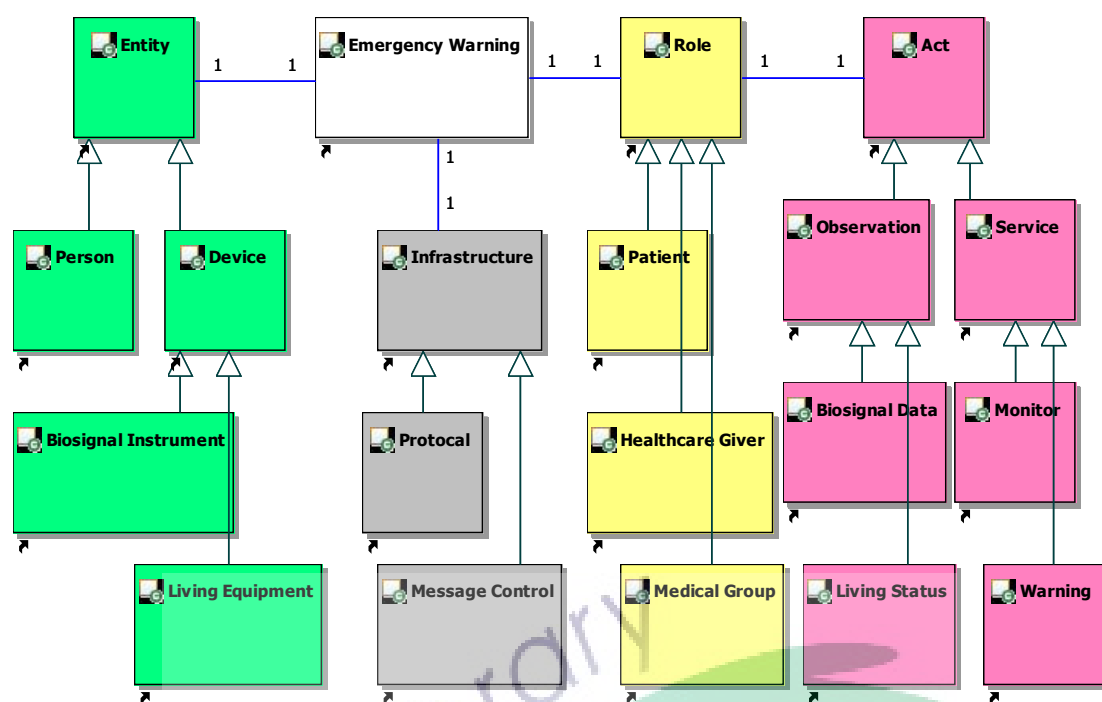


圖 4.17 緊急異常通知之資訊模型

表 4.12 緊急異常通知之詞彙表

| Emergency Warning 緊急異常通知 |                      |                 |
|--------------------------|----------------------|-----------------|
| Entity                   | Person               | 緊急異常通知相關的人      |
|                          | Device               | 所使用到的設備，電腦、量測儀器 |
|                          | Biosignal Instrument | 生理訊號偵測儀器        |
|                          | Living Equipment     | 維生設備，如：呼吸器、抽痰機  |
| Infrastructure           | Protocal             | 定義資料傳送的通訊協定     |
|                          | Message Control      | 訊息的發送及接收之控制     |
| Role                     | Patient              | 接受居家照護之病患       |
|                          | Healthcare Giver     | 患者之主要照顧者，大多為家人  |
|                          | Medical Group        | 負責患者生命安全的醫療團隊   |
| Act                      | Observation          | 進行評估所需觀察的資料     |
|                          | Biosignal Data       | 患者的生理訊號資料       |

|  |               |             |
|--|---------------|-------------|
|  | Living Status | 維生設備狀態      |
|  | Service       | 緊急異常通知之服務   |
|  | Monitor       | 監控生理訊號及維生設備 |
|  | Warning       | 當發生異常時發出通知  |

## 五、分析健康照護規則

這個程序的主要目的，是描述在制定像是訊息觸發的訊息規範的時候，會如何來記錄額外的健康照護規則。我們使用「對象/實例」(object/instance) 圖解方式，將此一結構加入到活動圖。健康照護規則分析產生重要的資訊來描述觸發(trigger) 資訊交換的任何事件。

在緊急異常通知案例中，當在監控 (monitor) 維生設備、偵測 (detect) 生理訊號、以及出現異常而發出警告 (warn)時，會觸發事件進行資訊交換的動作，緊急異常通知之事件觸發分析如圖 4.18 所示。

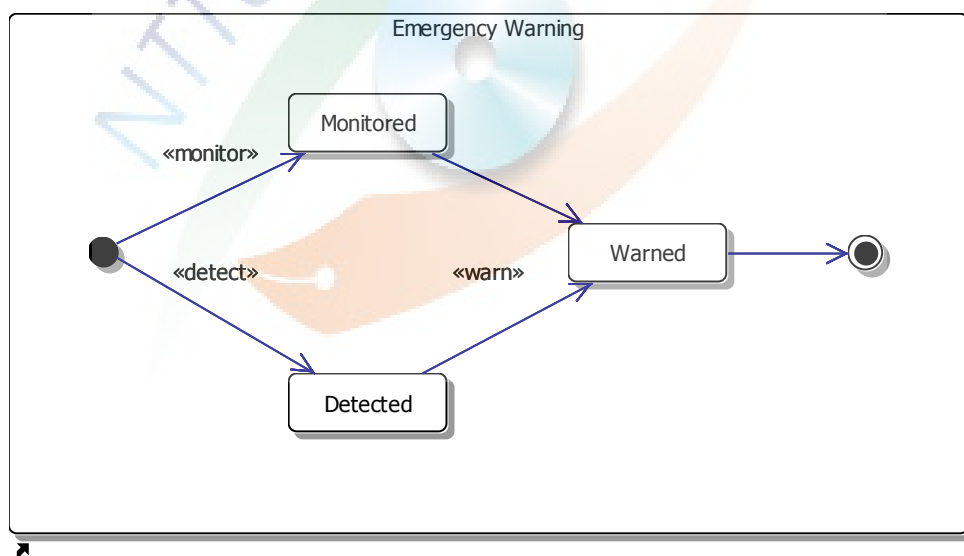


圖 4.18 緊急異常通知之事件觸發分析

## 第五章 評估與溝通

本章節接續前一章產生的需求塑模文件，從兩個方向做進一步的探討，分別是針對從個案身上擷取到的居家健康照護需求進行專家效度評估，以及針對本研究提出的需求塑模方法論進行可用性評估。

### 5.1 專家效度評估

#### 一、專家內容效度檢核表

專家效度評估之目的，在於驗證本研究所提出之個案需求是否達到專家效度，由於是探討居家健康照護的服務情境，因此邀請居家護理師、營養師等領域專家，針對專家內容效度檢核表進行勾選，本檢核表分為 4 大部份，針對個案的「營養攝取平衡指標」、「肥胖及慢性病風險」、「心肺代謝功能指標」以及「緊急異常通報」等四個項目，專家可在「指標是否保留或修訂」裡勾選「保留」、「刪除」或「修改」，以及在「建議資訊提供對象」裡勾選「患者」、「照護者」或「醫院」。

#### 二、參與效度評估之專家

此階段邀請 2 位領域專家，背景為居家護理、營養評估、及職能治療相關領域，針對本研究所編寫的「居家健康照護需求評量表」初稿進行專家效度檢核，並對評量表中的項目是否適合收錄於量表中給予意見，以檢視本量表之內容效度。參與之領域專家必須符合下列條件之一：

1. 從事相關領域的專家與學者，包括醫師、物理治療師、職能治療師以及特教老師；
2. 瞭解脊髓損傷患者的居家健康照護相關知識；
3. 瞭解脊髓損傷患者輔助科技使用之領域專家。

參與效度評估之專家，其基本資料如表 5.1 所示：

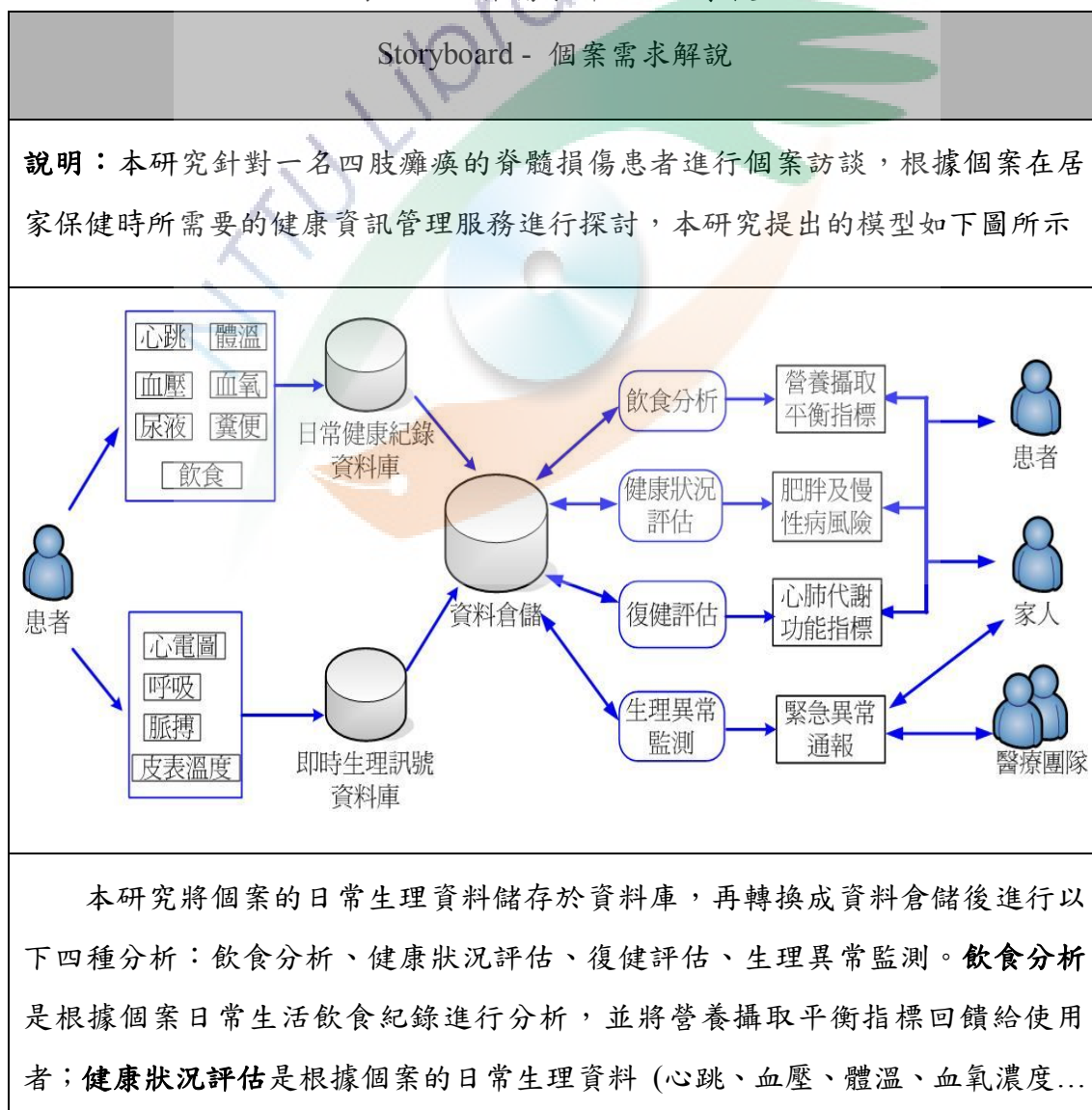
表 5.1 領域專家基本資料

| 參與者  | 職稱    | 服務單位    |
|------|-------|---------|
| 專家 A | 居家護理師 | 台東基督教醫院 |
| 專家 B | 營養治療師 | 台東基督教醫院 |

### 三、專家效度問卷之內容

在簡單介紹個案狀況後，對於需求分析以及後續可以為個案提供哪些服務，以故事板的方式進行說明如表 5.2 所示：

表 5.2 個案需求解說之故事板



等等)，評估是否有肥胖情形以及慢性病風險；**復健評估**是藉由量測個案在復健前後的生理參數變化（心電、脈搏、呼吸、體溫...等等），推估其自主神經活性，例如 HRV 越高代表自主神經活性越強；而**生理異常監測**則是監測個案心跳、呼吸、血壓是否有異常，在出現異常狀況時即時通知給家人和醫療團隊。

本研究初步歸納出四個構面(A~D)以及個別的細部指標，如表 5.3 所示：

表 5.3 專家效度問卷指標（第一版）

|                    | 保健績效指標         |
|--------------------|----------------|
| A.<br>營養攝取平衡<br>指標 | 1. 熱量          |
|                    | 2. 奶製品攝取量      |
|                    | 3. 豆類或蛋攝取量     |
|                    | 4. 魚類肉類攝取量     |
|                    | 5. 食量變化        |
|                    | 6. 每日喝水量       |
| B.<br>肥胖及慢性病<br>風險 | 7. 腰圍          |
|                    | 8. 上肢圍、小腿圍     |
|                    | 9. 體重          |
|                    | 10. 血壓         |
|                    | 11. 血氧濃度       |
| C.<br>心肺代謝功能<br>指標 | 12. HRV (心率變異) |
|                    | 13. RF (呼吸頻率)  |
| D.<br>緊急異常通報       | 14. 呼吸異常       |
|                    | 15. 心跳異常       |
|                    | 16. 血壓異常       |

#### 四、評估結果與建議

專家內容效度的評估，主要是一種邏輯分析的過程，以有系統的方式來檢核問卷的內容，是否達到研究的目的，研究者將「居家健康照護需求之專家效度問卷」發給相關領域的專家，讓專家對於量表中「保留」、「刪除」與「修改」進行判定，並在「建議與新增項目」提出其他的看法。專家對各項目的「保留」、「刪除」與「修改」勾選的情形如表 5.4 所示：

表 5.4 專家效度檢核表結果摘要表

|      | 營養攝取評估 |    |    | 肥胖與慢性病 |    |    | 心肺功能評估 |    |    | 緊急異常通報 |    |    |
|------|--------|----|----|--------|----|----|--------|----|----|--------|----|----|
|      | 保留     | 刪除 | 修改 | 保留     | 刪除 | 修改 | 保留     | 刪除 | 修改 | 保留     | 刪除 | 修改 |
| 專家 A | 6      |    |    | 5      |    |    | 2      |    |    | 3      |    |    |
| 專家 B | 6      |    |    | 4      |    | 1  | 2      |    |    | 3      |    |    |

本研究收集專家給予修改的建議，整理如表 5.5 所示：

表 5.5 專家建議整理表

|                    |                          |                  |
|--------------------|--------------------------|------------------|
| 專家 A               |                          |                  |
| 新增壓瘡至 A.           | 攝取量改為有無攝取                | 有壓瘡者需更多營養        |
| 將第 8.9.項移至 A.      | 手臂圍、小腿圍改為肌肉量             | 可由膝蓋離地高度及年齡推算出身高 |
| 專家 B               |                          |                  |
| A 類：建議增加「蔬菜、水果攝取量」 | B 類之 8 上臂圍、小腿圍，建議挪至 A 類中 | D 類：增加「體溫」異常通報   |

|                        |                         |                       |
|------------------------|-------------------------|-----------------------|
| B 類：建議增加「臂圍」、「血糖」之測量指標 | C 類：建議增加「體溫」及「心電圖」之測量指標 | 第 8 項之上肢圍、小腿圍修正為「上臂圍」 |
|------------------------|-------------------------|-----------------------|

最後整理出的居家保健績效指標如表 5.6 所示：

表 5.6 專家效度問卷指標 (第二版)

|                | 保健績效指標         |
|----------------|----------------|
| A.<br>營養攝取平衡指標 | 1. 食慾改變        |
|                | 2. 體重變化        |
|                | 3. 行動能力        |
|                | 4. 壓力性疾病       |
|                | 5. 精神狀態        |
|                | 6. 身體組成        |
|                | 7. 蛋白質攝取       |
|                | 8. 蔬果攝取        |
|                | 9. 液體攝取        |
|                | 10. 有無壓瘡       |
|                | 11. 上臂圍        |
|                | 12. 自覺健康狀況     |
| B.<br>肥胖及慢性病風險 | 13. 腰圍         |
|                | 14. 血壓         |
|                | 15. 血脂         |
|                | 16. 血糖         |
|                | 17. 血氧濃度       |
| C.<br>心肺代謝功能指標 | 18. HRV (心率變異) |
|                | 19. RF (呼吸頻率)  |
|                | 20. 體溫         |
|                | 21. 心電圖        |
| D.<br>緊急異常通報   | 22. 呼吸異常       |
|                | 23. 心跳異常       |
|                | 24. 體溫異常       |
|                | 25. 血壓異常       |

## 5.2 可用性評估

本章節將針對需求塑模的過程及產出文件進行可用性評估，在此本研究是採取自評的方式，以研究者實際進行塑模的觀點來進行描述。一般需求塑模的產出文件要注意到幾個重點，首先產出文件必須要是完整的 (complete)、正確的 (correct)、清楚的 (unambiguous)、確定的 (deterministic)、可測試的 (testable)、可查核的 (verifiable)、可追溯的 (traceable)、內部一致的 (internally consistent)。

本研究在需求塑模完成後，產出文件可以將所有的資訊需求明確的指出來，進一步開發靜態和動態的邏輯及實作模型。產出文件不包含那些不必要的資訊，並且提供必要的細節來開發 HL7 模型規範。舉例來說，如果產出文件是寫說「傳送處方資料給藥局」，那這樣的敘述是不完整的，因為它無法解決像是「何謂處方資料？」或「藥局可以用它來做什麼？」的問題。

產出文件明確的指出在模型開發階段會面臨到的條件和限制，以剛才的例子為例，如果藥局無法使用處方資料應該如何處置。如果產出文件寫的很明白，就比較不會被懷疑。而那些交換或儲存的資料需要明確的被定義好，像是訊息元素若沒有定義好，將會產生互操作性 (interoperability) 的問題。

在 HL7 模型完成之前，產出文件的每個需求都需要反覆的驗證，以確認該模型是否滿足使用者的需求。同樣的，需求應該以一種比較通用的方式來建立，本研究使用 UML (統一塑模語言) 來表示靜態和動態模型的需求有助於解決這樣的問題。產出文件從大方面到小細節都保持一致性，而一個可追溯的需求，在需求文件產生的過程中是可以向前及向後追溯的，使用者的需求要保持內部一致性，需求之間不能有衝突。

而本研究之所以採用 HL7 開發框架的領域分析模型作為需求塑模方法論，正是為了解決上述問題，使用該方法論不僅可以將需求完整表達出來，而且比起一般的塑模還多引用了 HL7 的參考資訊模型 (Reference Information Model)，再加上詞彙表 (Glossary) 更可以解決互操作性的問題。

## 第六章 結論

本研究基於 HL7 開發框架，應用其領域分析模型作為本研究之需求塑模方法論，主要在探討對於居家健康照護需求塑模之可用性，並且以一名脊髓損傷患者為例，詳細說明每個階段的步驟與規則，讓相關開發人員能夠經由需求擷取與轉換，透過本研究使用之方法論依序建構出需求塑模的產出文件。本研究藉由這些產出文件，將個案的居家健康照護需求完整地表示出來，可作為開發團隊成員間溝通的標準語言，以及提供相關領域人員進行健康照護服務的開發。

### 6.1 研究成果

本研究應用該方法論探討居家健康照護需求塑模之可用性，本研究成果主要有以下幾點：

- (1) 本研究基於 HL7 開發框架，應用其領域分析模型作為本研究之需求塑模方法論，並定義出需求塑模的個別階段以及產出文件，並說明各文件之表達重點，以及需要其他文件搭配之處，將這些文件整合起來，就可以完整地表達個案所需要的服務。
- (2) 詳細說明需求塑模的步驟與規則，並且以應用案例的方式，將實際塑模的過程記錄下來，讓這套方法論變得簡單好用。
- (3) 將需求塑模的過程分為「健康照護情境分析」、「使用案例分析」、「處理流程分析」、「資訊交換分析」、「健康照護規則分析」等五個階段，每個產出文件皆有與先前產出文件共通之處，也可補充先前產出文件所不能表達之處，使這些產出文件之間具有互補性與一致性。

## 6.2 研究貢獻

目前的健康資訊系統大多是屬於醫療組織之間 (Business to Business, B2B) 的系統，很少有個體與醫療組織連結 (Business to Customer, B2C) 的系統，而本論文是針對像脊髓損傷患者此類的居家照護型個案進行研究，在進行相關健康照護服務整合的時候，就需要考慮到個案在居家照護的健康資訊，如何跟醫療團隊進行連結與整合。因此本研究採用國際健康資訊標準 HL7，並且採用 HL7 開發框架作為本研究之需求塑模方法論，藉由此方法論可以將個案的需求以一致性的方法來表示，而需求塑模的產出文件可以作為設計人員參考的依據，同時也可以縮短系統開發的時程。

對個案而言，最重要的是未來將會提供哪些居家健康照護服務，本研究經由跟個案訪談的過程了解其需求，在進行需求擷取及轉換後，將其需求分為「健康狀況評估」、「營養攝取評估」、「復健績效評估」、「用藥資訊管理」、「緊急異常通知」。在此為了確認這些需求是否具有效性，本研究進行專家效度評估，邀請醫院的護理師、營養師，以及職能治療師，針對本研究統整出的需求以及指標進行審核，確認哪些需求對個案是重要的，以及個別的資訊可以提供給哪些人，結果顯示本研究提出的個案需求具有相當的有效性。

在方法論的驗證上，本研究針對需求塑模的過程及產出文件進行可用性評估，在此是採取自評的方式，以研究者實際進行塑模的觀點來進行描述。結果顯示使用該方法論不僅可以將需求完整表達出來，而且比起一般的塑模還多引用了 HL7 的參考資訊模型 (Reference Information Model)，再加上詞彙表 (Glossary) 更可以解決互操作性的問題。

## 6.3 研究限制

本研究之重點，在於探討此方法論對於居家健康照護的需求塑模之適用性，因此不包括後續的系統實作部分；此外，本研究塑模的對象是一名脊髓損傷患者，其需求跟一般病患相較會有差異，而且脊髓損傷患者依其受傷程度而有不同的需求，像是受傷程度較輕的患者有較良好的生活自主性，可能就不需要依賴呼吸器之類的維生設備。因此需求塑模之產出文件是否可以套用在其它個案，則不

在本研究探討之範圍。

## 6.4 未來研究方向

在需求塑模的過程中，最重要的是深入的瞭解使用者需求，並且要詳細具體的建構需求塑模產出文件，這些文件要能代表使用者來跟系統開發人員溝通，然而需求分析文件是由我們跟個案訪談的過程所得到的，因此我們還要另外找尋領域專家來確定這些需求是否正確及有用。對於要如何實際的開發健康照護服務，本研究還有許多不足的地方，因此建議未來研究朝以下幾個方向進行：

1. 對於本研究所使用之需求塑模方法論進行精鍊，可以整合其它的方法論，或是加入其它塑模工具，讓產出文件可以讓系統開發人員能更了解個案具體的需求。
2. 對於研究者從個案身上擷取到的需求，找尋一種更有效的方法來跟相關領域專家溝通，像是探討領域專家的心智模型，瞭解如何與之溝通以及傳達研究者的想法，如此一來比較能確保所擷取的需求之正確性，且可以得到跟實際狀況比較相近的建議。
3. 依據需求塑模的產出文件，實際的進行系統開發，並請使用者對系統進行使用性測試，找出需求塑模的盲點，也許是研究者、使用者、開發人員、領域專家之間的認知差異，這些都是值得研究的地方。

# 參考文獻

## 中文部分

- [1] 王秋雯 (2005)。長期居家照護指南。臺北：二魚文化。
- [2] 王顏和、林光華 (1994)。脊髓損傷之神經檢查與功能評估。中華物理治療，19 (1)，78-87。
- [3] 吳崇民 (2004)。應用於重度脊髓損傷患者之摩斯碼模糊辨識嘴控輸入系統。未出版之電機工程博士班論文，國立成功大學電機工程學系，台南。
- [4] 吳睿庭 (2004)。電子化轉診 hl7/xml 建構模式之研究與實作。未出版之資訊管理研究所論文，國立臺北大學資訊管理研究所，臺北。
- [5] 林妍如 (2007)。整合性照護與管理：健康照護組織之價值創造。臺北：五南圖書。
- [6] 林媛媛 (2008)。遠距照護資訊平台架構之設計。未出版之資訊經營研究所論文，大同大學資訊經營學系，碩士論文。
- [7] 脊髓損傷患者通報系統 (2009)。脊髓損傷的各項統計數字 8-May 2010。檢自：<http://www.sci.org.tw/>
- [8] 張慧朗、邱文達、莊逸洲、徐嫦娥、顏志展、唐大鈿 等 (2009)。醫學資訊管理學。臺北：華杏出版。
- [9] 黃協弘 (2002)。跨醫院醫療資訊交換模式設計。未出版之資訊管理研究所論文，長庚大學資訊管理研究所，桃園。
- [10] 詹瑞棋 (2004)。復健科自我診斷。臺北：華成圖書。

## 英文部分

- [1] AIHW. (2003) . *National Health Information Model Version 2*. Canberra: Australian Institute of Health and Welfare.
- [2] Blackmer, J., & Marshall, S. (1997) . Obesity and Spinal Cord Injury : An Observational Study. *Spinal Cord* (35) , 245 - 247.
- [3] Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (1999) . *The Unified Modeling Language User Guide*. CA, USA: Addison Wesley Longman Publishing Co., Inc. .
- [4] Burke, L., & Weill, B. (2000) . *Information Technology for the Health Professions*. Englewood Cliffs: NJ : Prentice-Hall.
- [5] CEN. (2005) . What is CEN? Retrieved 8-May 2010, from <http://www.cenorm.be>
- [6] Frean, I. (2006) . Modelling Healthcare Information *Health Informatics: Transforming Healthcare with Technology*, 39-59.
- [7] Gawne, A., & Wells, K. W. (2003) . Cardiac Risk Factors in Polio Survivors. *Arch Phys Med Rehabil* (84) , 694-696.
- [8] Gupta, N., White, K., & Sandford, P. (2006) . Body Mass Index in Spinal Cord Injury — A Retrospective Study. *Spinal Cord* (44) , 92 – 94.
- [9] HL7. (2004) . Chapter 1:HL7 Development Framework v2.0.0 Retrieved 8-May 2010, from <http://www.hl7.org.au>
- [10] HL7. (2010) . Introduction to HL7 Flash Tour Retrieved 8-May 2010, from <http://www.hl7.org/documentcenter/public/training/IntroToHL7/player.html>
- [11] Hsieh, M.-C., Hung, W.-S., Lin, S.-W., & Luo, C.-H. (2009, 12-14 Aug) . *Designing an Assistive Dialog Agent for a Case of Spinal Cord Injury*. Paper presented at the 2009 Ninth International Conference on Hybrid Intelligent Systems (HIS'09) , Shenyang, China.
- [12] IMIA. (2002) . Short Organizational History,2004 Retrieved 8-May 2010, from <http://www.imia.org/history.html>
- [13] ISO. (2005) . Introduction to ISO Retrieved 8-May 2010, from <http://www.iso.org>
- [14] Jones, M. (1998) . *Formal Generic Modelling*. Nottingham Trent University.
- [15] Liang, C. H., Hung, W. S., Hsieh, M. C., Wu, C. M., & Luo, C. H. (2008, 26-28 Nov) . *A Multi-Agent based Architecture for an Assistive User Interface of Intelligent Home Environment Control*. Paper presented at the Eighth International Conference on Intelligent Systems Design and Applications (ISDA'08) , Kaohsiung, Taiwan.
- [16] March, S. T., & Storey, V. C. (2008) . Design Science in the Information Systems Discipline: An Introduction to the Special Issue on Design Science Research. *MIS*

*Quarterly*, 32 (4) , 725-730.

- [17] Maruyama, Y., Mizuguchi, M., Yaginuma, T., Kusaka, M., Yoshida, H., Yokoyama, K., et al. (2008) . Serum Leptin, Abdominal Obesity and the Metabolic Syndrome in Individuals with Chronic Spinal Cord Injury. *Spinal Cord*, 46 (7) , 494-499.
- [18] NLM. (2001) . Current Bibliographies in Medicine. *Health Informatics* Retrieved 8-May 2010, from <http://www.nlm.nih.gov/archive/20061214/pubs/cbm/phi2001.html>
- [19] Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007) . A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24 (3) , 45-77.
- [20] Rumbaugh, J., Jacobson, I., & Booch, G. (2004) . *The Unified Modeling Language Reference Manual, The (2nd Edition)* . Massachusetts, USA: Pearson Higher Education.
- [21] Santiago, M. C., & Coyle, C. P. (2004) . Leisure-Time Physical Activity and Secondary Conditions in Women with Physical Disabilities. *Disability and Rehabilitation*, 26 (8) , 485-494.
- [22] Singureanu, L., Hall, F., McCaslin, K. H., Daoust, N., Gallagher, L., Coller, L., et al. (2009) . HL7 Healthcare Development Framework Version 1.5 Retrieved 8-May 2010, from [http://gforge.hl7.org/gf/download/frsrelease/608/6671/HDF\\_1.5.pdf](http://gforge.hl7.org/gf/download/frsrelease/608/6671/HDF_1.5.pdf)
- [23] Tu, Y. W., Liang, H. W., Wang, Y. H., Kang, J. H., Bih, L. I., & Tang, F. T. (2006) . Survey of Spinal Cord Injuries Due to Diving Accidents in Taiwan. *臺灣復健醫學雜誌*, 34 (1) , 11-17.
- [24] Van Bommel, J. H., & Musen, M. A. (1999) . *Handbook of Medical Informatics*. Heidelberg: Germany:Springer-Verlag.
- [25] Walker, S., Frean, I., Scott, P., & Conrick, M. (2003) . Classifications and Terminologies in Residential Aged Care: An Information Paper: The Ageing and Aged Care Division of the Commonwealth Department of Health and Ageing, Canberra.
- [26] Wu, J. H., Shin, S. S., & Heng, M. S. H. (2007) . A Methodology for ERP Misfit Analysis. *Information & Management*, 44 (8) , 666-680.
- [27] Zachman, J. A. (2010) . The Zachman Framework™: The Official Concise Definition Retrieved 8-May 2010, from <http://www.zachmaninternational.com/index.php/the-zachman-framework>

## 附錄一

需求塑模產出文件

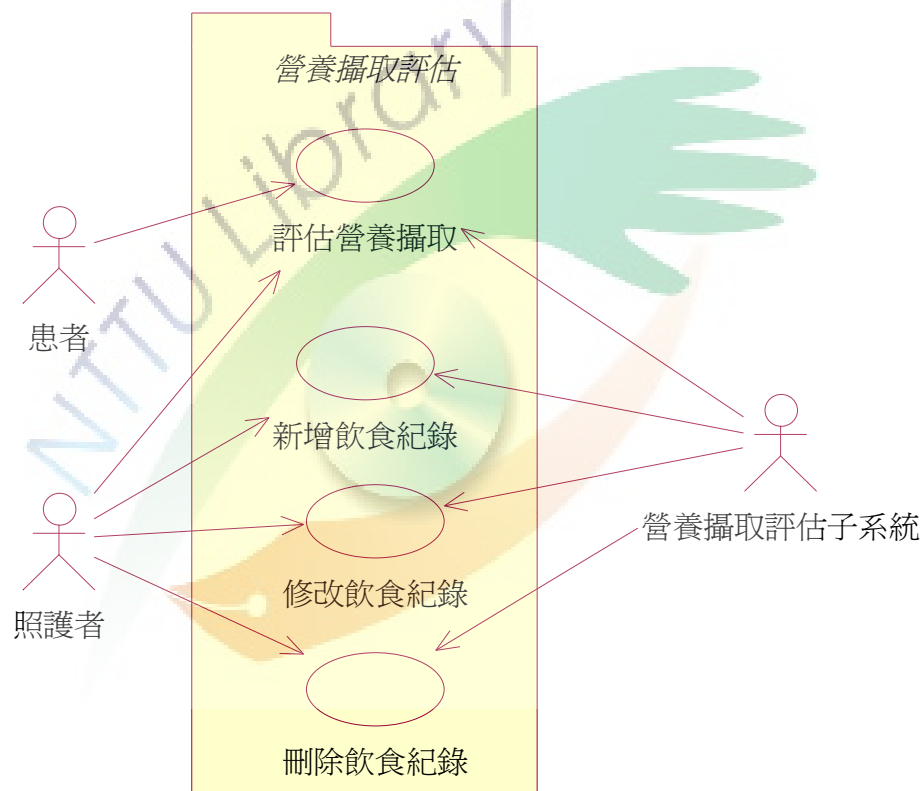
| Storyboard -營養攝取評估                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>個案因為四肢癱瘓而長期躺在床上，加上不能像正常人一樣可以自由活動，因此身體脂肪容易屯積而形成肥胖問題，同時也增加了許多慢性疾病發生的風險。而對於需依靠他人幫忙才能進食的患者而言，飲食的管理就顯得更為重要，個案的媽媽都會幫個案把每天的飲食菜單記錄下來，這樣經年累月下來就變成了厚厚的一本飲食紀錄。我們觀察個案的飲食紀錄，發現個案的飲食很多樣化，吃的東西甚至比正常人複雜，而且有三餐不正常、偏食、口味偏重等情形，顯示出營養攝取上有不均衡的現象。</p> |

| Storyboard -復健績效評估                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>對脊髓損傷患者而言，復健是一種漫長的治療，如果受傷程度較輕，有可能因為勤做復健而重建身體功能；但是本研究個案是屬於重度的脊髓損傷患者，復健可能就沒辦法讓他回復到受傷前那樣，只能說讓他的關節和肌肉可以常常接受刺激而不萎縮，如果沒有經常做復健的話，患者會有肌肉及關節萎縮的情形。為了維持個案的身體機能，個案的媽媽每天每隔 2 小時協助個案復健，每次約 20 分鐘。而一般在評估患者的復健績效，主要是評估患者的關節活動度、肌力、感覺、平衡、功能自主程度，而最簡單的就是觀察患者是否有靜脈血栓、褥瘡、關節攣縮等狀況。</p> |

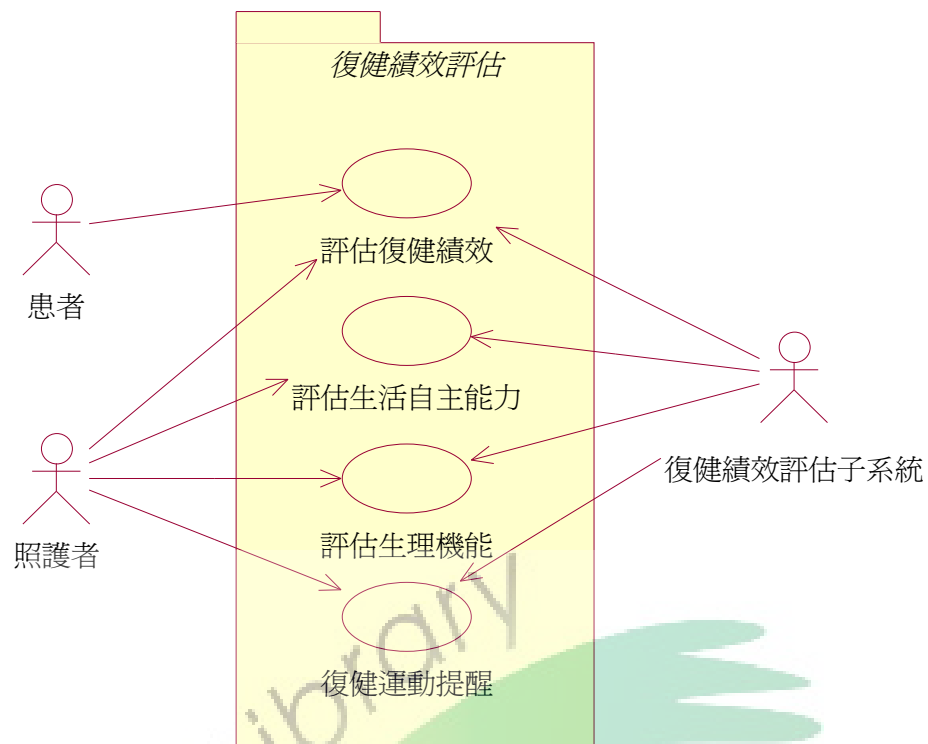
| Storyboard -用藥資訊管理                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>現在一般民眾開始會注意到自己健康的權利，而用藥安全是最近幾年病患所關注的焦點。除了要求醫療機構加強醫療安全品質的把關之外，病患如果能主動關心自己的病情、治療過程以及正確的用藥方法，便可以確保就醫及用藥的安全。而用藥資訊管理是負責記錄個案的用藥情形，包含紀錄用藥是否會過敏、是否有副作用、以及藥物之間交互作用產生的不良反應，此外也在每天固定的用藥時間提醒個案家人協助服藥。</p> |

### Storyboard - 緊急異常通知

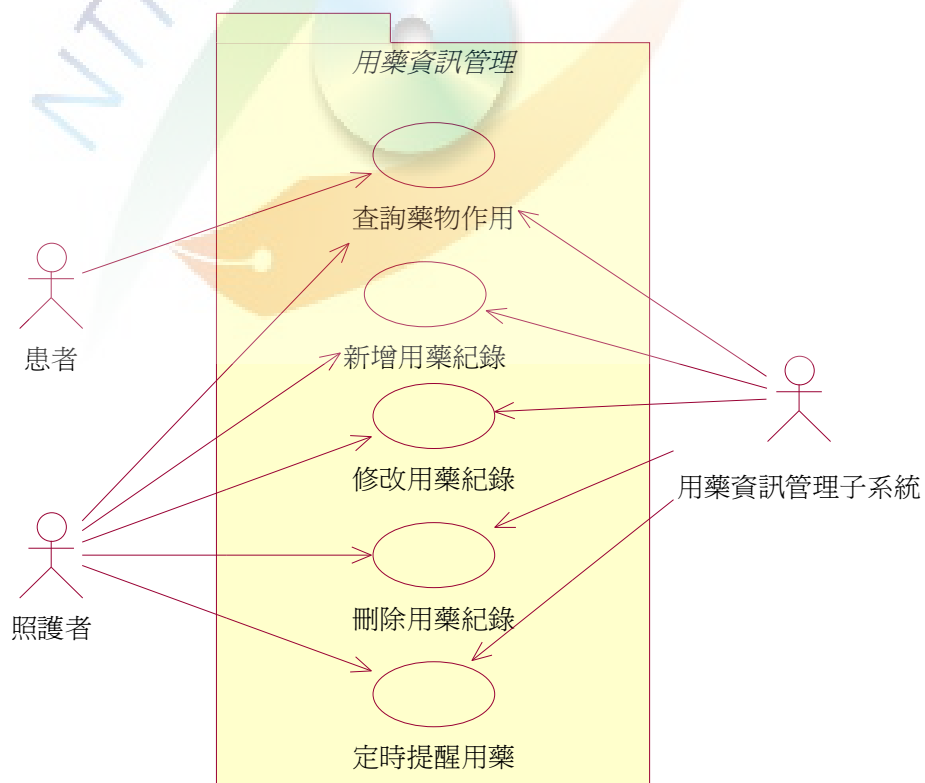
緊急異常通知是指當患者的心跳、呼吸出現異常，或是呼吸器脫落而危害到患者安全的時候，會立刻通知家人以及指定的醫療團隊。據個案家人所言，過去曾經有發生過幾次呼吸器脫落的事件，當時剛好家人外出，還好有人發現及時救了他一命。像這種情形發生的時候，個案自己本身因為身體癱瘓而無法自救，對個案的生命安全而言是相當大的危險，因此當有異常狀況發生時，緊急的危機處理就變得相當重要。



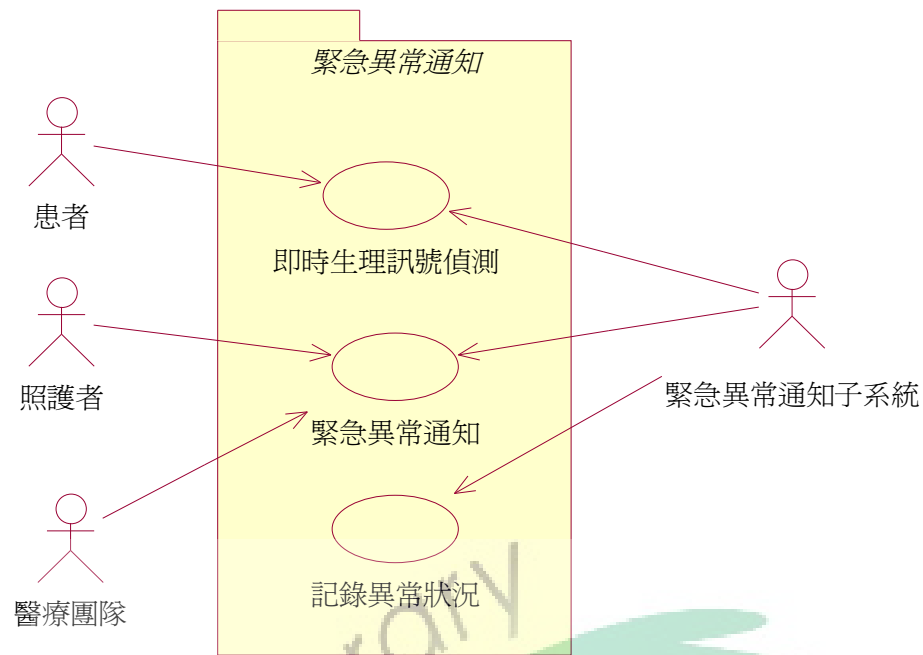
營養攝取評估之使用案例圖



復健績效評估之使用案例圖



用藥資訊管理之使用案例圖



緊急異常通知之使用案例圖

(EAIAS-605) 居家復健通知

|                                |                                |                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Use-Case Name:                 | 居家復健通知                         | <div>Use-Case Type</div> <div>Business Requirements</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> System Analysis Requirements</div> <div><input type="checkbox"/> System Design Requirements</div> |
| Use-Case ID:                   | EAIAS-605                      |                                                                                                                                                                                                      |
| Priority:                      | High                           |                                                                                                                                                                                                      |
| Source:                        | 訪談記錄                           |                                                                                                                                                                                                      |
| Primary Business Actor:        | 慶鴻                             |                                                                                                                                                                                                      |
| Other Participating Actors:    | • 居家復健控制器（外部伺服器）。              |                                                                                                                                                                                                      |
| Other Interested Stakeholders: | • 系統管理者—對於每隔固定時段提醒使用者啟動復建功能設定。 |                                                                                                                                                                                                      |
| Description:                   | 使用者透過智慧型居家復健代理人啟動居家復健之功能。      |                                                                                                                                                                                                      |
| Precondition                   | 居家復健控制器已安裝並連線。                 |                                                                                                                                                                                                      |
| Trigger:                       | 使用者接獲代理人系統通知後啟動復健功能命令。         |                                                                                                                                                                                                      |
| Typical Course                 | Actor                          | System Response                                                                                                                                                                                      |

|                                                       |                                                                                                                          |                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>of Events :</b>                                    | <p>Step1：接獲代理人通知後，使用者可以嘴控（或唇控）系統啟動居家復健的功能。</p> <p>Step3：使用再次確認取用（取回）系統輸入裝置。</p> <p>Step5：等待使用者以嘴控（或唇控）進行居家復健功能之工作選項。</p> | <p>Setp2：以螢幕訊息或語音告知，啟動提供訊號給使用者，告知已收到其要求，並請使用者再次確認。</p> <p>Step4：啟動相關如遠紅外線或電動按摩之復健功能選項。</p> <p>Step6：進入相關復健功能選項，並以螢幕訊息或語音告知使用者。</p> |
| <b>Alternate Courses:</b>                             | <p>Alt-Step6：若未到固定時間間隔，使用者卻想先行進行居家復健之功能，使用者可以進入居家復健控制器，自行啟動居家復健代理人系統，啟動相關居家復健功能選項。</p>                                   |                                                                                                                                    |
| <b>Conclusion:</b>                                    | <p>當使用者在視窗畫面上看到「已啟動居家復健功能」的訊息，即是完成這個 Use Case。</p>                                                                       |                                                                                                                                    |
| <b>Postcondition:</b>                                 | <p>紀錄取用居家復健功能啟動時間、結束時間與啟動之項目，方便居基復健代理人系統可自行按固定時段間隔，提醒使用者下次進行居家復健的時間。</p>                                                 |                                                                                                                                    |
| <b>Business Rules:</b>                                |                                                                                                                          |                                                                                                                                    |
| <b>Implementation Constraints and Specifications:</b> | <p>1. 若代理人系統出現當機現象，可能導致系統必須重置或重新開機，則系統時間亦必須重新設定，方能以重置後的系統時間為準，重新建立固定時段提醒使用者進行居家復健之例行訓練。</p>                              |                                                                                                                                    |
| <b>Assumptions:</b>                                   | <p>讓使用者透過簡單的嘴控（或唇控）來呼叫居家保健代理人系統。</p>                                                                                     |                                                                                                                                    |
| <b>Open Issues:</b>                                   |                                                                                                                          |                                                                                                                                    |

（EAIAS-604）維生系統異常呼叫

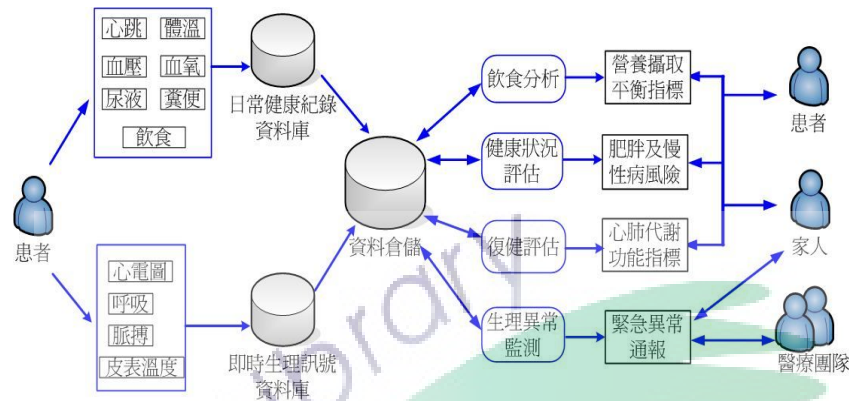
|                                    |                                                                  |                                                                  |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>Use-Case Name:</b>              | 維生系統異常呼叫                                                         | <b>Use-Case Type</b>                                             |
| <b>Use-Case ID:</b>                | EAIAS-604                                                        | <b>Business Requirements</b> <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>Priority:</b>                   | Highest                                                          | <b>System Analysis Requirements</b> <input type="checkbox"/>     |
| <b>Source:</b>                     | 訪談記錄                                                             | <b>System Design Requirements</b> <input type="checkbox"/>       |
| <b>Primary Business Actor:</b>     | 慶鴻                                                               |                                                                  |
| <b>Other Participating Actors:</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>居家保健控制器（外部伺服器）</li> </ul> |                                                                  |

|                                                       |                                                                                 |                                                                         |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Other Interested Stakeholders:</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>系統管理者—對於使用者之氣管插管維生裝置之監控設定</li> </ul>     |                                                                         |
| <b>Description:</b>                                   | 使用者透過智慧型居家保健控制代理人系統監控使用者維生裝置是否正常之功能。                                            |                                                                         |
| <b>Precondition</b>                                   | 居家保健控制器已安裝並連線。                                                                  |                                                                         |
| <b>Trigger:</b>                                       | 使用者交付開啟/關閉維生裝置狀況顯示命令。                                                           |                                                                         |
| <b>Typical Course of Events :</b>                     | <b>Actor</b>                                                                    | <b>System Response</b>                                                  |
|                                                       | Step1：要求顯示維生裝置工作狀況。<br>Step3：如有維生裝置異常，將自動啟動聲音警報，告知使用者或周遭親人及智慧型代理人系統，立即採取緊急急救措施。 | Step2：以螢幕訊息或語音方式告知使用者，控制器命令。<br>Step4：隨時回傳維生裝置工作狀況至居家保健控制器，詳加記錄，以備隨時查詢。 |
| <b>Alternate Courses:</b>                             | Alt-Step4：此功能因關係使用者之生命現象之監控，故不能由使用者啟動或關閉相關維生裝置的功能，使用者僅能決定是否需要瞭解其維生裝置工作相關訊息。     |                                                                         |
| <b>Conclusion:</b>                                    | 當使用者在視窗畫面看到「維生裝置」記錄訊息，即是完成這個 Use Case。                                          |                                                                         |
| <b>Postcondition:</b>                                 | 記錄使用者 24 小時的維生裝置工作狀況。                                                           |                                                                         |
| <b>Business Rules:</b>                                |                                                                                 |                                                                         |
| <b>Implementation Constraints and Specifications:</b> |                                                                                 |                                                                         |
| <b>Assumptions:</b>                                   | 使用者透過嘴控（或唇控）摩斯碼操作視窗畫面，並輸入文字與代理人對話。                                              |                                                                         |
| <b>Open Issues:</b>                                   |                                                                                 |                                                                         |

## 附錄二

### 居家保健資訊管理模型之專家效度問卷

說明：本研究針對一名四肢癱瘓的脊髓損傷患者進行個案訪談，根據個案在居家保健時所需要的健康資訊管理服務進行探討，本研究提出的模型如下圖所示：



本研究將個案的日常生理資料儲存於資料庫，再轉換成資料倉儲後進行以下四種分析：飲食分析、健康狀況評估、復健評估、生理異常監測。**飲食分析**是根據個案日常生活飲食紀錄進行分析，並將營養攝取平衡指標回饋給使用者；**健康狀況評估**是根據個案的日常生理資料（心跳、血壓、體溫、血氧濃度...等等），評估是否有肥胖情形以及慢性病風險；**復健評估**是藉由量測個案在復健前後的生理參數變化（心電、脈搏、呼吸、體溫...等等），推估其自主神經活性，例如HRV 越高代表自主神經活性越強；而**生理異常監測**則是監測個案心跳、呼吸、血壓是否有異常，在出現異常狀況時即時通知給家人和醫療團隊。

此次進行專家效度問卷之目的，在於驗證本研究所提出之居家保健資訊管理模型是否達到專家效度，因此邀請醫師、治療師、特殊教育等專家學者，進行專家內容效度檢核表，本檢核表分為4大部份，針對模型的「營養攝取平衡指標」、「肥胖及慢性病風險」、「心肺代謝功能指標」以及「緊急異常通報」等4項目所編，專家可在「指標是否保留或修訂」裡勾選「保留」、「刪除」或「修改」，以及在「建議資訊提供對象」裡勾選「患者」、「照護者」或「醫院」。

**個案簡介：**本研究個案是一名四肢癱瘓的脊髓損傷患者，為改善抽痰痛苦而做過氣切手術，他的家人每天每隔2小時做一次復健（每次約20分鐘），目前飲食部分可由家人幫忙餵食，無需管灌食。

國科會計畫編號：NSC98-2221-E-143-003

計畫主持人：謝明哲 研究生：鄭龍富

單位：國立台東大學資訊管理學系

|                    |                   | 指標是否保留或修訂                |                          |    | 建議資訊提供對象                 |                          |                          |
|--------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|----|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                    | 保健績效指標            | 保留                       | 刪除                       | 修訂 | 患者                       | 照護者                      | 醫院                       |
| A.<br>營養攝取<br>平衡指標 | 26. 食慾改變          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                    | 27. 體重變化          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                    | 28. 行動能力          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                    | 29. 壓力性疾病         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                    | 30. 精神狀態          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                    | 31. 身體組成          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                    | 32. 蛋白質攝取         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                    | 33. 蔬果攝取          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                    | 34. 液體攝取          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                    | 35. 有無壓瘡          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                    | 36. 自覺健康狀況        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| B.<br>肥胖及慢性<br>病風險 | 37. 腰圍            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                    | 38. 血壓            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                    | 39. 血脂            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                    | 40. 血糖            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                    | 41. 血氧濃度          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| C.<br>心肺代謝<br>功能指標 | 42. HRV<br>(心率變異) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                    | 43. RF<br>(呼吸頻率)  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| D.<br>緊急異常<br>通報   | 44. 呼吸異常          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                    | 45. 心跳異常          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                    | 46. 血壓異常          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| 建議或新增項目 |
|---------|
|         |

專家簽名：\_\_\_\_\_

|                    |                   | 指標是否保留或修訂                           |                          |    | 建議資訊提供對象                            |                                     |                                     |
|--------------------|-------------------|-------------------------------------|--------------------------|----|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|                    | 保健績效指標            | 保留                                  | 刪除                       | 修訂 | 患者                                  | 照護者                                 | 醫院                                  |
| A.<br>營養攝取<br>平衡指標 | 1. 熱量             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 2. 奶製品<br>攝取量     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 3. 豆類或蛋<br>攝取量    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 4. 魚類肉類<br>攝取量    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 5. 食量變化           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 6. 每日喝水量          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| B.<br>肥胖及慢<br>性病風險 | 7. 腰圍             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 8. 上肢圍、<br>小腿圍    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 9. 體重 BMI         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 10. 血壓            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 11. 血氧濃度          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| C.<br>心肺代謝<br>功能指標 | 12. HRV<br>(心率變異) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 13. RF<br>(呼吸頻率)  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| D.<br>緊急異常<br>通報   | 14. 呼吸異常          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 15. 心跳異常          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 16. 血壓異常          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

| 建議或新增項目       |                |
|---------------|----------------|
| 壓瘡 (+/-) → A  | 攝取量 → 有無攝取     |
| 尿道感染          | 手臂圍、小腿圍 → 肌肉量  |
| 9. 8. 9 項 → A | 有壓瘡者 需更多營養     |
| 0.            | 膝蓋離地高度、年齡 → 身局 |

專家簽名：張靜芳

東基營養師

|                    |                   | 指標是否保留或修訂                           |                          |          | 建議資訊提供對象                            |                                     |                                     |
|--------------------|-------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|                    | 保健績效指標            | 保留                                  | 刪除                       | 修訂       | 患者                                  | 照護者                                 | 醫院                                  |
| A.<br>營養攝取<br>平衡指標 | 1. 熱量             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 2. 奶製品<br>攝取量     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 3. 豆類或蛋<br>攝取量    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 4. 魚類肉類<br>攝取量    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 5. 食量變化           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 6. 每日喝水量          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| B.<br>肥胖及慢<br>性病風險 | 7. 腰圍             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 8. 上肢圍、<br>小腿圍    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 修正為「上臂圍」 | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 9. 體重             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 10. 血壓            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 11. 血氧濃度          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| C.<br>心肺代謝<br>功能指標 | 12. HRV<br>(心率變異) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 13. RF<br>(呼吸頻率)  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| D.<br>緊急異常<br>通報   | 14. 呼吸異常          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 15. 心跳異常          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                    | 16. 血壓異常          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

| 建議或新增項目                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>A類：建議增加「蔬菜、水果攝取量」</p> <p>B類：建議增加「臀圍」、「血糖」之測量指標</p> <p>C類：建議增加「體溫」及「心電圖」之測量指標</p> <p>D類：增加「體溫」異常通報</p> <p>B類之「上臂圍、小腿圍」，建議挪至A類中。</p> |

專家簽名：孫宜珍