

應用 DWS 技術於台灣地區出生通報系統之研究

The Study of Applying DWS Technique to Taiwan's Birth Announce System

謝昆霖

Kun-Lin Hsieh

鄒清輝

Chiang-Fei Tzou

林惠生

Hui-Sheng Lin

摘 要

出生通報資料主要是提供台灣地區性公務統計表報與出生資料庫長期性及完整性之資料管理，並提供產業界與學術界研究有關衛生體系出生資料之資料來源。本研究將建構台灣地區衛生體系出生通報資料之資料倉儲系統(data warehousing system)，經由其後端平台衛生體系出生通報資料管理資訊系統，擷取相關欄位經轉換及整合等程序，建構出生通報資料倉儲，並再進一步發展成資料倉儲系統。在系統實作上規劃數個現階段需求之國民健康資訊主題，讓資料倉儲系統使用者藉由操作簡便介面，即可獲得衛政決策輔助性參考資訊，並預留後續導入實務擴充發展之彈性，將可增加衛生體系出生通報資料之運用與價值性。此外，本研究的資料倉儲模式與倉儲系統的開發流程，也可以做為其它相關單位的參考範例。

關鍵字：資料倉儲、出生通報、資料倉儲系統

Abstract

The on-line birth registration system primarily provides the relevant information for public health tabulation, long-term monitoring the neonatal status for health policy planning and academic researches. In this study we established a data warehousing system, which composed different data-warehouses each of them was relevant to specific health theme. In the end plate of birth registration management information system, we caught related variables through the transformation and integrating procedures and ensured that the interface should be user friendly. We also left enough space and flexibility for future enlargement and adding further needs to provide a decision making assistant system. Besides, this article can be also regarded as an illustrative example for the issue of the construction of data warehousing and the data warehousing system to the other divisions.

Keywords: data warehouse, birth registrion, data warehousing system (DWS).

壹、緒論

台灣地區出生通報作業系統（如圖 1 所示）係依據兒童及少年福利法第十三條之規定，接生單位必需在胎兒出生後七日內主動將出生相關資料向衛生與戶政主管機關辦理通報而設計，通報作業原係採紙本通報，資料建置費時。為改進其缺點，台灣地區衛生體系出生通報全國性資料乃採網路化通報建置，並自 2001 年 03 月起開始提供接生單位經由帳號申請與權限層級授權直接上網通報（如圖 2 所示），由於其方便性，因此，採紙本通報乃逐年下降，至 2004 年 04 月底網路傳輸通報比率已接近 100%，因此對於通報資料之建置匯集得以急速加快與完整，資料登錄品質經由程式提供線上檢核與輸入者互動，也比以往紙本通報大幅提昇。此外出生通報網路傳輸系統亦提供醫療院所接生單位列印個案出生證明書與資料查詢；而衛生局所亦可線上查詢或列印轄區內資料表報或下載特殊管理個案之資料；在衛生署主管機關國民健康局管理端，除了提供通報網站系統建置平台與維護外，亦定期下載網路出生通報資料至衛生體系後端出生通報資料管理資訊系統，再與先前紙本通報資料整合，並進一步作資料間完整性之相關性檢核確認，而此後端出生通報資料管理資訊系統(management information system, MIS)主要是提供台灣地區衛生公務統計上之需與作為出生資料庫長期性之保存管理，並提供產業界與學術界申請做為研究與相關議題之資料來源（國民健康局，2004）。如能將衛生體系出生通報資料進一步建置成資料倉儲(data warehouse)與發展成資料倉儲系統(data warehousing system, DWS)（Alex and Smith 1997；Inmon 1996；Neilson 1999），並提供相關需求之多元運

用（如提供資料探勘、學術研究、長期性資料趨勢分析...等運用）及其他國民健康資料倉儲與其資料倉儲系統模式建置之參考同時兼做婦幼衛政輔助性之參考資訊，將可增加衛生體系出生通報資料之運用與價值性。因此本研究將以建構台灣地區衛生體系出生通報資料倉儲離型系統為目的，將擷取資料轉換建置成出生通報資料倉儲，再以此資料倉儲開發成出生通報資料倉儲系統，使用者可經由權限授權進入系統操作簡便介面，即可獲得婦幼衛政輔助性參考資訊。此外，並試擬以此建置模式提供其他國民健康資料倉儲系統建置之參考模式。因本研究之研究目的為資料倉儲系統開發與建構，經由提出一些國民健康資訊主題之需求，規劃出生通報資料倉儲離型系統之功能，故其可達成的主題功能計有：

一、提供有關摘要性之國民健康資訊

就新生兒性別比例、多胞胎新生兒性別比例、平均出生體重、多胞胎平均出生體重、未成年婦女生產之平均體重（以小於十九歲（含）產婦為計算基礎）、外籍配偶（指外籍新娘）生產之平均體重、平均懷孕週數、先天缺陷兒平均懷孕週數、多胞胎平均懷孕週數、未成年婦女生產之平均懷孕週數、外籍配偶生產之平均懷孕週數、先天缺陷兒平均懷孕週數、產婦平均年齡、配偶平均年齡、外籍配偶之生產平均年齡、填報配偶資料比率、由醫師接生之比率、出生場所為醫院者比率、出生場所為診所者比率等及就外籍配偶生產、剖腹產、多胞胎、未成年婦女生產、高齡產婦生產（以三十五歲及大於三十五歲產婦為計算基礎）早產、低出生體重及先天缺陷兒等之發生率。

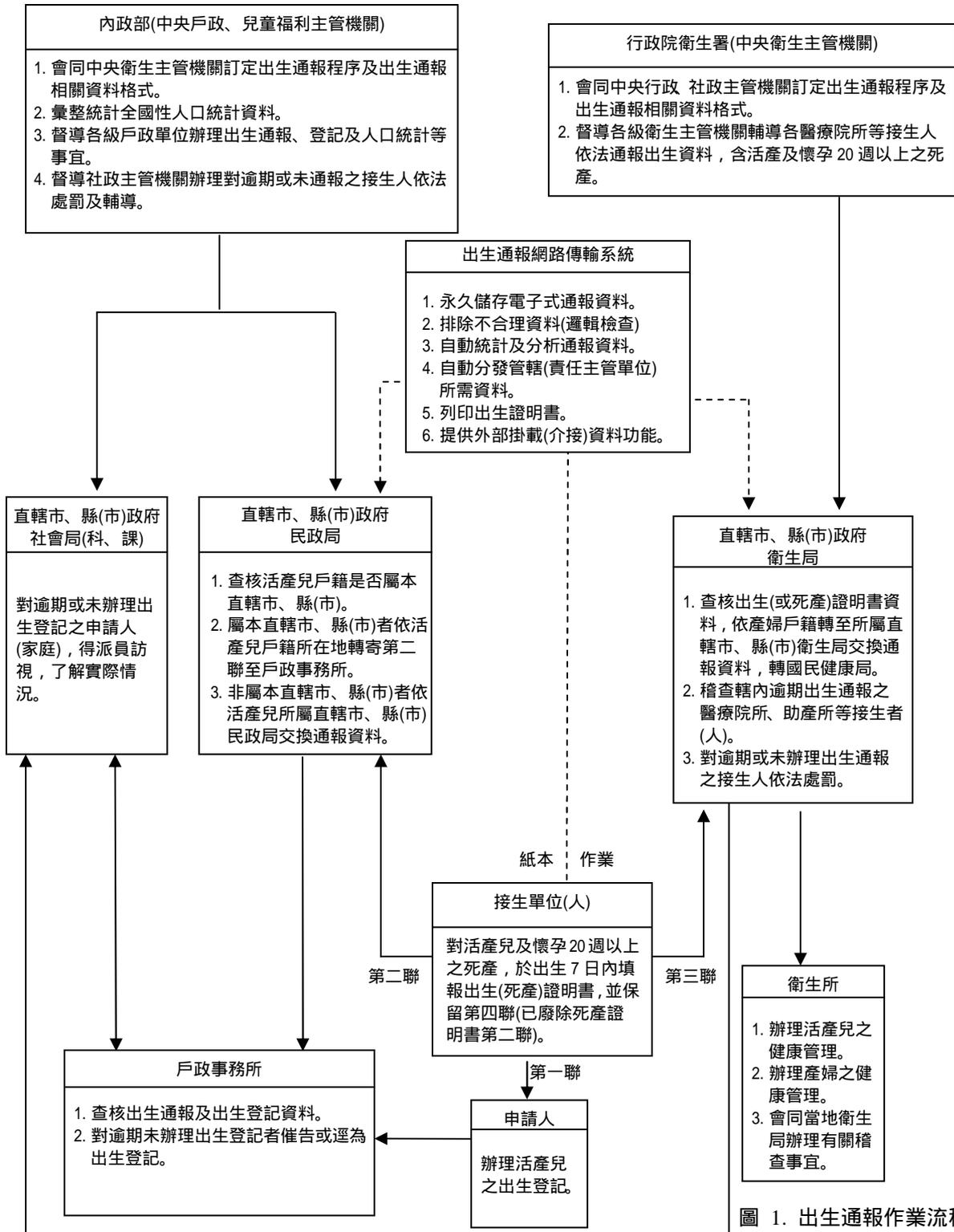


圖 1. 出生通報作業流程圖

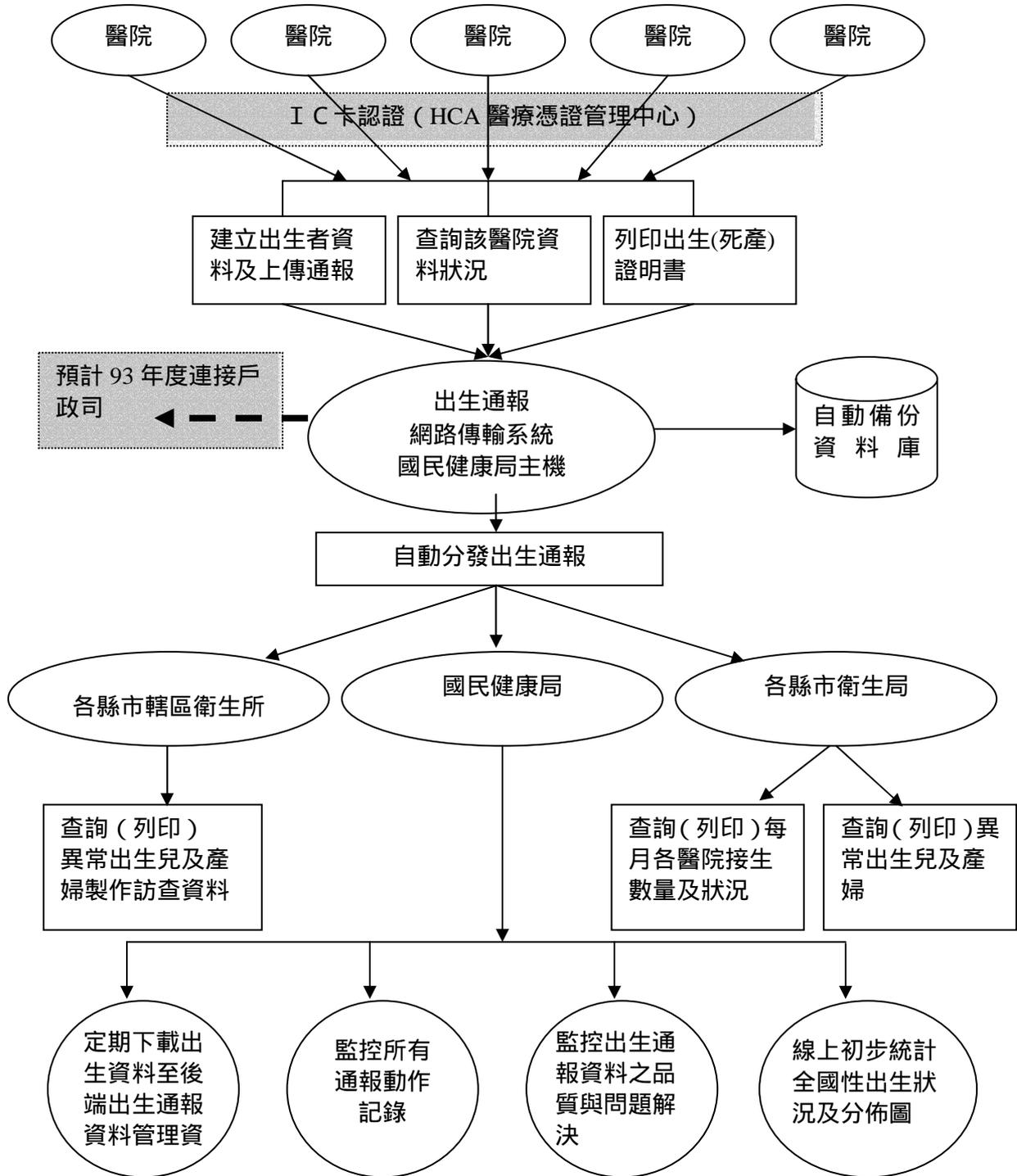


圖 2. 出生通報網路傳輸作業架構圖

二、提供與妊娠結果相關之特定國民健康資訊

- (一) 提供個案特性描述如就多胞胎、低出生體重、早產、先天缺陷兒等發生率之國民健康資訊。
- (二) 提供產婦特性描述如低出生體重、早產妊娠結果與產婦年齡、國籍別、地區別(北、中、南、東、離島)之相關資訊。
- (三) 提供先天缺陷兒各缺陷種類之發生率。
- (四) 提供先天缺陷兒通報數就妊娠結果與產婦年齡、國籍別之相關資訊。

三、提供有關產婦此次生產前後在醫學上初步所見特殊情形之國民健康資訊

- (一) 提供產婦此次懷孕健康上各類特殊情形之國民健康資訊，就各類情形之發生比率與產婦年齡、國籍別及地區別分析。
- (二) 提供產婦此次懷孕發生孕程與產程之各類特殊處理之國民健康資訊，就各類情形之發生比率與產婦年齡、國籍別及地區別分析。
- (三) 提供產婦此次懷孕發生生產時之各類併發症之國民健康資訊，就各類情形之發生比率與產婦年齡、國籍別及地區別分析。

貳、文獻回顧

一、資料倉儲系統

資料倉儲之父 Inmon(1996)認為：「資料倉儲是資料的集合體，其特性有主題導向、整合性、時間差異性、不易變動(穩定性)，可用於支援決策」。Alex and Smith(1997)亦指出：「資料倉儲不同於決策支援系統(Decision Support System, DSS)，資

料倉儲是整合資料、改進品質的平台，用以支援企業 DSS 及高階主管資訊系統(Executive information systems, EIS)之應用與處理」。依據相關文獻彙整結果(李卓翰, 2003; 林存德, 1999; 吳琮璠、謝清佳, 1999; Ramon and Herbert 1997)，資料倉儲乃是一個大量、唯讀的歷史資料庫，依照線上交易資料庫的資料做定時更新，其表格是經過彙整且一致性的，以滿足使用者快速查詢及分析所需，而不是一群過於詳細的資料，或是經過高度正規化的表格，所以在設計上可以用來協助 DSS 或是 EIS 的使用者。雖然資料倉儲的導入被大多數企業視為是一項龐大的投資，但 International Data Corporation(IDC)曾針對 62 家實施資料倉儲的公司進行調查，並指出開發資料倉儲平均的花費高達三百萬美金，雖然花費極高，但三年的投資報酬率卻高達 401%，平均回收期為 2.3 年，平均成本為美金 220 萬元(Sen and Jacob 1998)，是以國內如中華電信、遠傳電訊，中央健保局等大機構或大企業，均已斥資上億元新台幣導入建置。

資料倉儲可以視為是達到決策分析之基礎，其區隔了線上異動處理(On-Line Transaction Processing, OLTP)及線上分析處理(On-Line Analytical Processing, OLAP)，OLTP 著重在將資料的儲存方式最佳化(也就是關聯表的正規化)，以適合大量作業性資料異動處理，OLAP 則是用萃取過的資訊性資料，可算是決策支援系統的一部份。至於資料挖掘(Data Mining)則是更上一層的應用，泛指利用分類(classification)、推估(estimation)、預測(prediction)、關連分組(affinity grouping)、群集分析(clustering)、機器自我學習，及其他統計方法，自紛雜、資料量龐大的資料庫中找出隱藏、未知的、但卻對企業經營十分有用的資訊，其吸引人之處在於具有

建立預測(predictive)而非溯及既往(retrospective)模式的能力,使用的技巧有決策樹、迴歸分析、類神經網路、時間數列分析等多種方式。至於資料倉儲方法論方面,Stephen(1998)提出的方法論是一系列的處理與程序,計分為規劃、設計與建置、支援使用與改良等三階段(步驟),此一過程為反覆循序漸進之方式,需要不斷回饋與調整才能符合實際需求,產生令人滿意的結果,此將為我們實務規劃之依據。另因為導入資料倉儲之環境建置與前置資料的準備需使用極大比例的時間,因此,Charles and George(1998)提供轉換現存資料(包含傳統資料格式 VSAM 等)進入資料倉儲的方法,強調運用四階段資料再工程(Data-reengineering)的做法(Data Investigation、Data Conditioning & Standardization、Data Integration、Data Survivorship and Formatting)方可得到高品質的資料,進而節省成本並提高效益;又資料倉儲具時間差異性且不易變動的特性,更新資料倉儲資料庫的重要性正如同OLTP作業資料中參考的完整性(referential integrity)一樣,並圖示說明部份更新及全部替換的方法。Neilson(1999)一書則是以軟體工程的角度來解讀資料倉儲,並以物件導向技術做分析、設計,其使用High-level function points分為策略、分析、設計、建構四個步驟做為資料倉儲專案管制方法,適合分析設計之用。綜言之,資料倉儲不是特定產品,而是由(1)資料轉換工具、(2)metadata(描述資料的資料)資料庫、(3)倉儲資料庫、(4)前端使用介面等四項組成的一種程序。然而必須注意的是,資料倉儲本身僅提供資料管理的功能,有價值之處在於OLAP與資料挖掘等應用,彼此充分配合運用方可減少由需求描述到程式撰寫再到資料整合所花費的時間與精力,並提高分析資料之運用與決策制定之

效率。

二、出生通報資料倉儲系統相關資料探討

台灣地區衛生體系出生通報資料至2001年才有完整資料庫之建置,因此以實際通報資料來分析其國民健康資訊是值得探討的議題,其可作為探討之變項很多,可依據實務需求提供:(1)有關摘要性資訊對於新生兒性別比例、平均出生體重、平均懷孕週數、產婦平均年齡、配偶平均年齡及活產、死產、外籍配偶生產、剖腹產、多胞胎...等之發生率;(2)有關低出生體重、早產兒、先天缺陷兒與妊娠結果之相關國民健康資訊,並就其發生率與年齡、國籍別、地區別進行交叉分析;(3)有關產婦此次生產前後在醫學上初步所見特殊情形之國民健康資訊,如就此次懷孕發生之特殊情形、此次發生孕程與產程之特殊處理、此次發生生產時之併發症其與產婦年齡、國籍別等國民健康資訊。本研究有關出生通報資料之國民健康資訊名詞或涵義,就相關之研究文獻或報告彙集其定義及說明如下:

- (一) 新生兒:是指胎兒產出後一個月之內,稱為新生兒(Newborn)。(曾繼清,1977)
- (二) 性比例:較常用的性比例係以女性人口數除男性人口數乘100來表示。性比例低於100表示女多於男。性比例在沒有人口遷移的情形下,一般會隨著年齡而降低,因為男性死亡率比女性高。在正常情況下零歲嬰兒的性比例約為103-108,成年階段將降至100,至老年階段,可能降到70或以下。(王榮德等,1997)
- (三) 活產(live birth):從產婦完全產出或取出之胎兒,不論懷孕期之長短,在與產婦分離後,能呼吸或顯示任何生命現象,如心跳、臍帶搏

- 動或明顯之隨意肌活動，不論臍帶是否已切斷或胎盤是否附著，凡如此出生之嬰兒，皆視為活產。(行政院衛生署國民健康局，2004)；不論懷孕期間的長短，在胎兒完全分娩或剖腹取出之後曾顯示出呼吸或其他生命現象，像心跳，臍帶的脈搏、隨意肌的運動等，不論其臍帶是否剪斷都稱為活產。(陳建仁，1983)
- (四) 死胎 (fetal death)：母親受胎後，不論其懷孕多久，在完全產出或取出以前即告死亡者。(陳建仁，1983)
- (五) 死產：指胎齡滿二十週以上之胎兒(中、晚期胎兒死亡)，即胎兒在與產婦分離後，不會呼吸或未顯示生命現象，如心跳、臍帶搏動或明顯之隨意肌活動者，皆視為死產。(行政院衛生署國民健康局，2004)
- (六) 低出生體重 (low birth weight)：有關新生兒出生體重之分類方式目前尚無定論，國外有研究將出生體重分為「正常體重(normal birth weight, NBW>2500 公克)；中度低出生體重 (moderately low birth weight MLBW,1501~2500 公克)；以及非常低出生體重 (very low birth weight, VLBW,<1500 公克)」，但有些研究將 2500 公克歸類為正常出生體重；1500~2499 公克歸為中度出生體重；小於 1500 公克為非常低出生體重。我國對於低出生體重界定為未滿 2500 公克者，2500 公克整時則屬於正常出生體重 (高森永，2000)；國內亦有論文提到低出生體重是指小於 2500 公克。(何黎星，2002)，本研究亦採用此論點。
- (七) 早產：是指懷孕週數小於 37 週 (何黎星，2002)
- (八) 先天缺陷兒：是指出生時結構上的缺損及染色體異常。(行政院衛生署，2000)
- (九) 多胎妊娠 (Multiple Pregnancy)：是懷孕的子宮內，包括二個以上的胚胎。如果有二個胚胎，稱之為雙胞胎 (twins)；如果有三個胚胎，稱之為三胞胎 (triplets)，以此類推下去給予名稱。(吳亮珍等，1985)
- (十) 發生率：是在一段期間內新發病的病例數和總人口數的比值 (陳建仁，1983)，其公式如下：
- (十一) 發生率 = 期間新病例數 / 期中總人口數
- (十二) 剖腹產：即剖腹產術 (Cesarean Section) 是指將腹壁及子宮壁切開使嬰兒娩出。第一次行剖腹產的原因有難產、產前出血、胎兒窘迫、初產婦臀位產、妊娠毒血症，以及某些內科合併症，其中最常見的是難產，主要是由於胎兒與骨盆不成比例。另如產前為挽救胎兒和母親，則需要行剖腹產。(吳亮珍等，1985)

參、雛形系統分析與規劃

資料倉儲系統 (data warehousing) 之運用愈來愈廣泛，由早期僅儲存總合性資料 (不含明細性資料時期)，至現今資訊軟硬體技術之快速進步，而電腦儲存容量與處理速度亦加快，已逐漸將明細資料包含進去 (李卓翰，2003)。本研究將由行政院衛生署國民健康局建置之台灣地區衛生體系後端出生通報資料管理資訊系統，定期擷取相關之欄位資料項目，以星狀模式架構 (star schema) 建置衛生體系出生通報資料倉儲，並依據實際有關出生通報資料之國民健康主題作為功能需求，將其開發成衛生體系出生通報資料倉儲雛型系統，透過簡易的操作提供使用者有關出生通報資

料之國民健康資訊。現階段以實務上較急迫性之主題考量作為本系統導入的基礎需求，未來則可在原架構上加入更多國民健康主題資訊之功能設計。台灣地區出生通報整體作業架

構圖如圖 3 所示，此作業架構圖對於了解出生通報網路傳輸系統、出生通報後端資料管理資訊系統及本研究發展之出生通報資料倉儲離型系統等三個系統之間關係有所幫助。其中出生通報網路傳輸系統是提供醫療診所接生單位，向縣市衛生局主管機關申請，經權限授權之行政手續確認後，運用網際網路環境（Web-Base）以瀏覽器上網連線，通過帳號與密碼確認辦理自己單位出生資料通報與查詢或列印出生證明書，而縣市衛生局所亦同樣向衛生署主管機關國民健康局申請帳號與密碼，經授權之行政手續確認後，辦理其轄區接生單位之行政管控制業與查詢資料或列印初步統計表報；出生通報後端資料管理資訊系統則定期下載網路出生通報資料與提供紙本通報資料（包括如紙本出生證明書、先天缺陷兒登記表、先天缺陷兒追蹤表及先天缺陷兒滿週年回報單等）之處理，並作整體之相關性檢核更正後，提供公務上統計表報、管理報表及作資料長期性公務上儲存管理，亦提供產業界與學術界研究有關衛生體系出生資料之資料來源；而本研究所建構之出生通報資料倉儲離型系統，乃輔助上述兩系統不足之處，主要是提供主題性之國民健康資訊，讓出生通報衛生署主管機關國民健康局業務上之使用者，可經由簡便介面操作即可獲得婦幼衛政上輔助性參考資訊。

本研究在邏輯思維考量將資料倉儲系統建構程序分為七個單元（圖 4 所示）

一、資訊環境資源之定義

本研究出生通報資料倉儲系統之建構環境，考量現行作業環境既有資源，本離型系統將在 Sun Unix 作業環境（Solaris Unix System），使用 Acucobol-GT 5.2 版作為開發軟體，將提供使用者以 PN300 連線軟體或 Telnet 遠端連線，從使用端視窗環境（Windows 2000 或 XP、98）經由帳號與密碼控管確認後，可進入資料倉儲系統作業。

二、衛生體系出生通報管理資訊系統解析

此項資訊管理系統將作為本研究資料倉儲系統之資料擷取來源，而其本身資料來源除了定期下載出生通報網路傳輸系統之資料，亦處理紙本通報之資料，包括活產、死產與先天缺陷兒資料，及由小兒科醫療診所通報之紙本先天缺陷兒登記表、少數特殊個案無法網路通報之紙本資料及紙本出生通報表、先天缺陷兒追蹤表及先天缺陷兒滿週年回報單等資料。其除了提供資料匯集與相關性檢核確認與更正之功能外，最主要是提供正式公務統計表或作為查詢檢視之用，並因應出生通報資料公務上長期保存之需與提供產業界與學術界研究上之需。

三、資料倉儲建構技術之分析

本研究在文獻探討章節，對於資料倉儲建構技術有所探討，其中有關星狀模式架構之建構技術，因其作業模式較為簡化且具有效率性，符合本研究之需求模式，將引用至本研究建構出生通報資料倉儲。然本研究對於資料倉儲建構程序之導入技術，將選取符合需求之程序，包括來源資料擷取、轉換、建置與資料完整性比對。

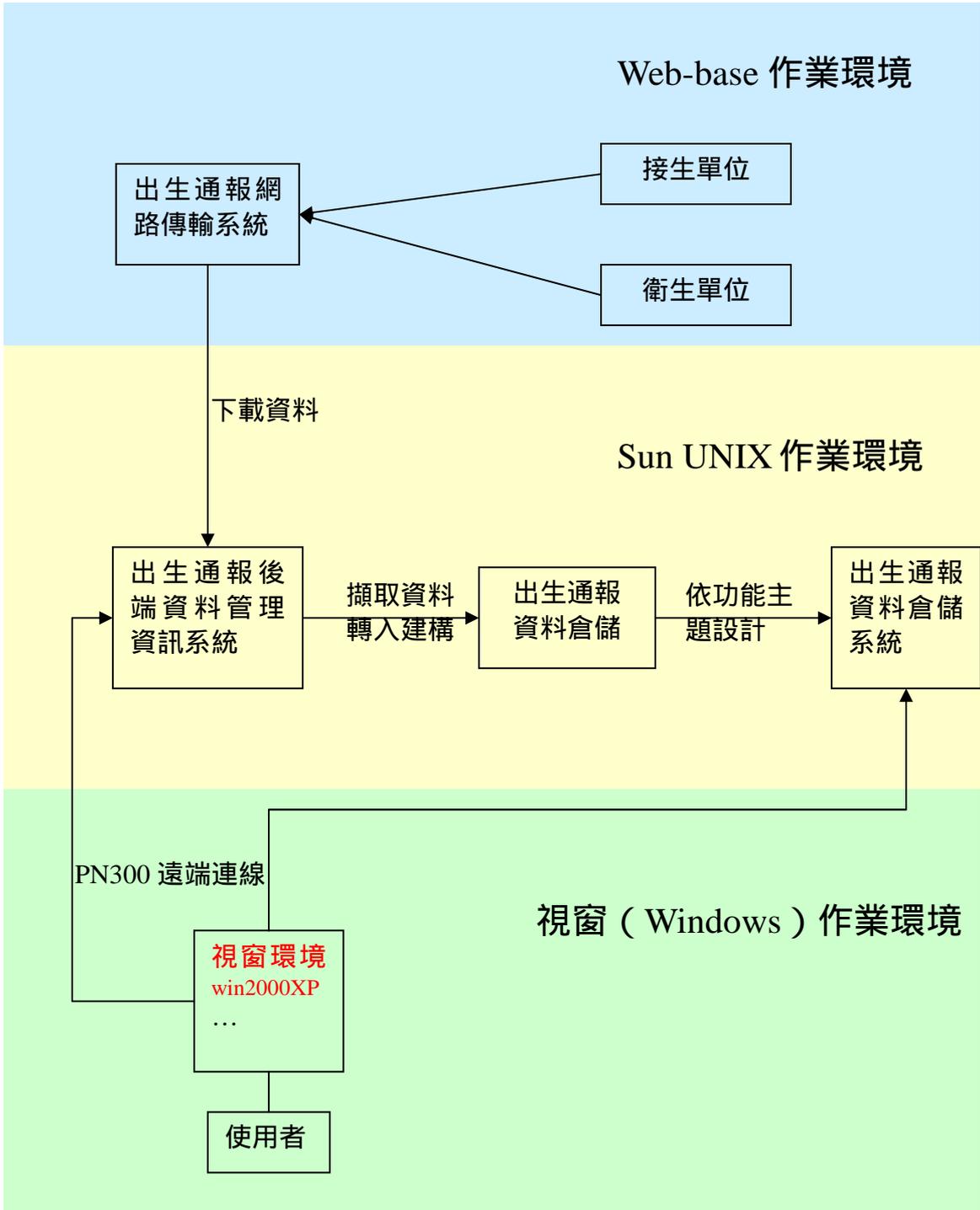


圖 3. 台灣地區衛生體系出生通報整體作業架構圖

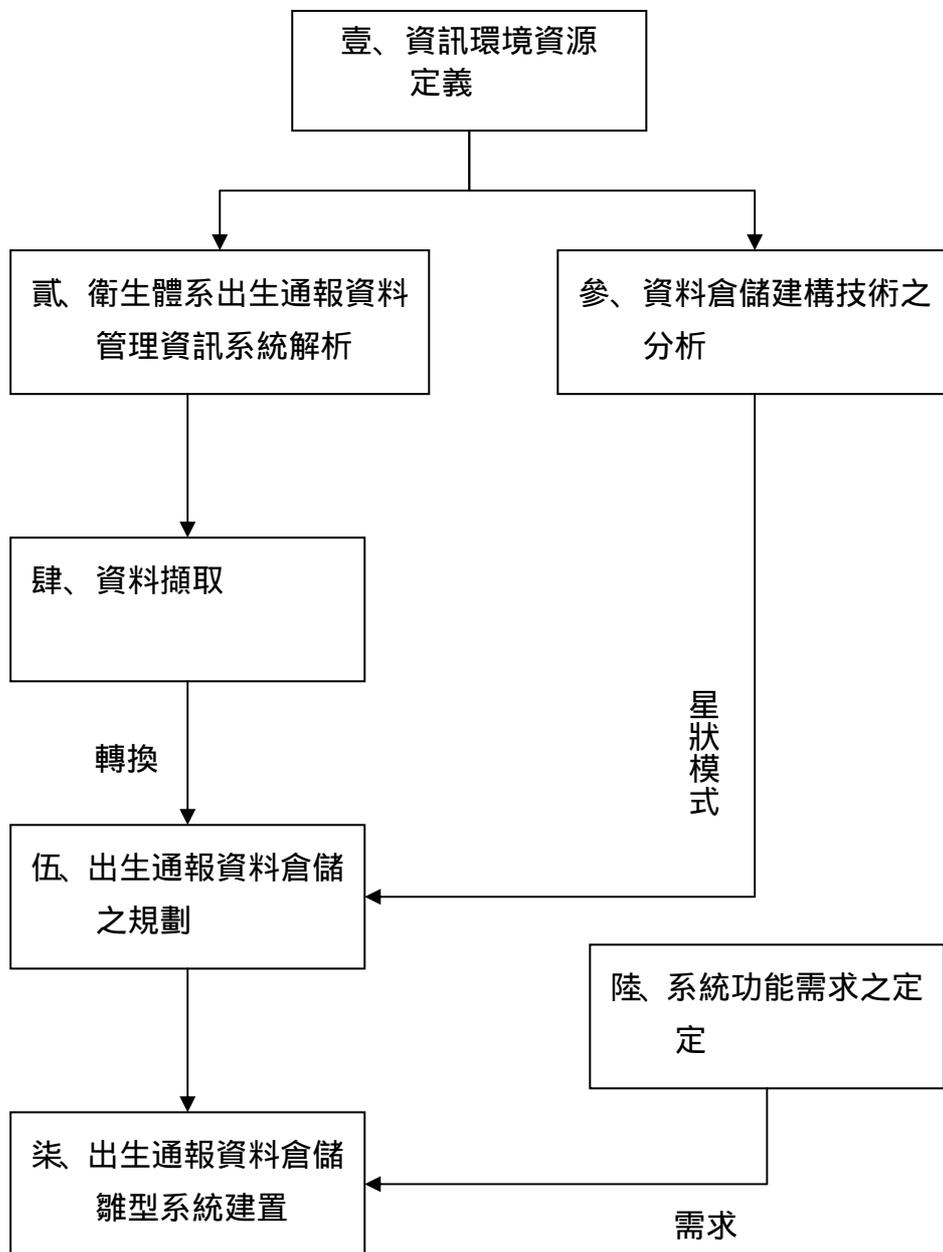


圖 4 資料倉儲系統建構程序圖

四、資料擷取

本研究將從衛生署國民健康局出生通報資訊管理系統，擷取相關欄位項目，作為資料倉儲建構之資料來源，如新生兒出生日期、出生體重、懷孕週數、性別、胎別、生產方式、懷孕健康上特殊情形、懷孕發生孕程與產程之特殊處理、生產時之併發症等項目，這些欄位項目資料亦適合將來作為相關統計匯整分類與資料長期性趨勢統計分析或相關研究用之資料。

五、出生通報資料倉儲之規劃

本項單元是將出生通報資料依星狀模式建構技術，規劃分析出資料倉儲之事實表格與維度表格整體關連架構(圖 5 出生通報星狀模式架構圖)，其相關之事實表格有出生資料事實表格與先天缺陷兒事實表格，而與其相關之維度表格有懷孕健康上特殊維度表格、孕程與產程特殊處理維度表格、生產時併發症維度表格、胎別維度表格、出生場所維度表格、生產方式維度表格、醫療診所維度表格、先天缺陷疾病診斷維度表格、縣市行政區域維度表格及鄉鎮市區維度表格等等。

本研究建構之出生通報資料倉儲，為配合其資料倉儲系統之功能運作，將運用中繼性事實表格，如出生通報待追蹤資料事實表格、先天缺陷兒待追蹤資料事實表格、摘要性國民健康資訊事實表格、妊娠結果國民健康資訊事實表格、產婦特性國民健康資訊事實表格等。

六、系統功能需求之訂定

依據實務上具急迫性的主題考量作為資料倉儲雛型系統之功能需求，共有

三項有關國民健康資訊主題，因此，本研究根據這樣的主題需求提出八個表格設計，包括(1)台灣地區衛生體系出生通報資料之摘要性國民健康資訊；(2)台灣地區衛生體系出生通報資料孕婦妊娠結果之國民健康資訊 - 個案特性描述按全部通報數與活產之平均出生體重、多胞胎、低出生體重、早產、先天缺陷兒等發生率來描述；(3)台灣地區衛生體系出生通報資料產婦特性之國民健康資訊 - 產婦特性描述按活產與死產之低出生體重、早產與產婦年齡國籍別地區別統計分析(全部通報案、活產)；(4)台灣地區衛生體系出生通報資料產婦妊娠結果之國民健康資訊 - 先天缺陷兒各缺陷種類之發生率；(5)台灣地區衛生體系出生通報資料產婦妊娠結果之國民健康資訊 - 缺陷兒通報數以妊娠結果與產婦年齡、國籍別、地區別統計分析；(6)台灣地區衛生體系出生通報資料產婦懷孕特性之國民健康資訊 - 產婦懷孕健康上之特殊情形按產婦年齡及國籍別統計分析；(7)台灣地區衛生體系出生通報資料產婦懷孕特性之國民健康資訊 - 產婦懷孕孕程及產程之特殊處理按產婦年齡及國籍別統計分析；(8)台灣地區衛生體系出生通報資料產婦懷孕特性之國民健康資訊 - 產婦懷孕時之併發症按產婦年齡及國籍別統計分析。

七、出生通報資料倉儲雛型系統之建置

本單元將依所規劃之表格，以此需求發展設計成出生通報資料倉儲雛型系統。在實作設計過程主要包括資料倉儲建構、資料倉儲系統功能架構設計、系統程式設計、系統功能確認及功能呈現等項目。

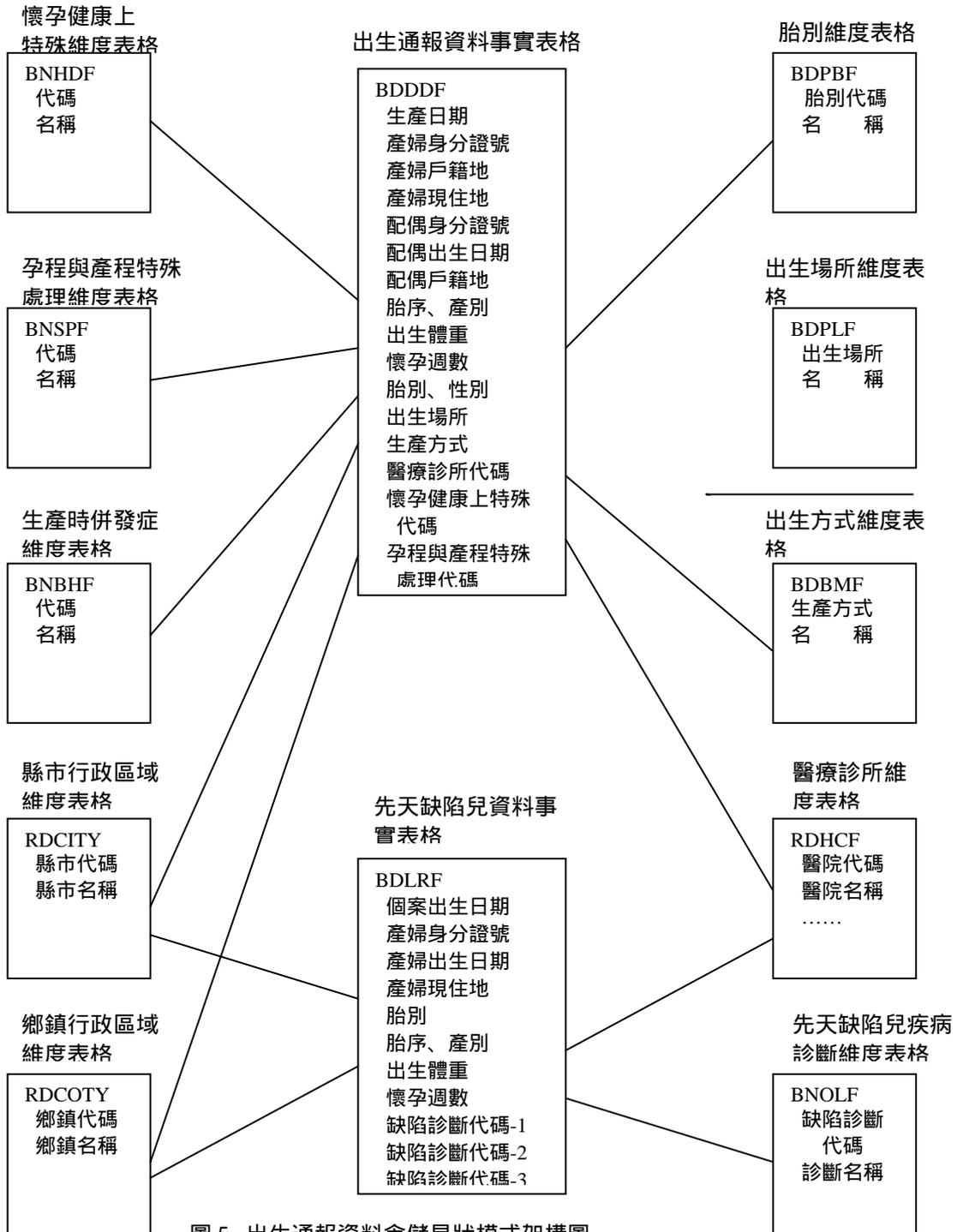


圖 5. 出生通報資料倉儲星狀模式架構圖

肆、系統設計與實作

一、系統需求與分析

本研究對於出生通報資料倉儲建構，經由程式從資料來源定期擷取資料直接轉入或異動倉儲表格，並對轉入之倉儲資料提供檢視快訊與查詢明細，並可對原始資料進行比對，如資料來源已刪除不存在，則將該筆倉儲資料自動轉至待追蹤事實表格，並作後續追蹤之處理，以保持倉儲資料與原始資料一致。倉儲資料轉入快訊功能，主要是提供資料轉入情形與國民健康資訊（如性比例、活產與死產通報案數、產婦平均生產年齡、配偶平均年齡、填報配偶通報率、外籍配偶生產發生率、剖腹產發生率、早產兒發生率、低出生體重發生率等）快訊之查詢。資料倉儲建構完成後，依本研究所提之國民健康資訊主題作為系統雛型之功能，將整個資料倉儲系統之功能架構設計出來，並將系統操作指示之訊息與程式編碼說明於操作之畫面上，方便指引使用者操作與方便系統維護者找出所需維護之程式。本研究出生通報資料倉儲雛型系統之功能架構（圖 6 出生通報資料倉儲系統功能架構圖），其架構亦由介面程式連結而成，本資料倉儲系統主要包括四大項分別為（1）出生通報資料擷取與資料倉儲建構作業；（2）提供有關婦幼衛生摘要性之特定國民健康資訊；（3）提供與妊娠結果相關之特定國民健康資訊；（4）提供有關產婦此次生產前後在醫學上初步所見之國民健康資訊。

系統每個功能由二至四支程式與相關表格及工作中繼性表格組成，本研究資料倉儲系統共撰寫相關程式五十支，其程式碼約為四萬六千行。本研究是在 Sun Unix System 作業環境（Solaris Unix System），以 AcuCobol-GT 5.2 版開發軟體撰寫原始

程式碼，設計發展資料倉儲系統。本單元將針對系統執行項目、資料期間、執行所需時間及執行情形說明，以實際測試方式將情形依上述項目加以說明。本研究之資料倉儲雛型系統，程式處理方式原則以直接讀取資料期間內資料，依實務需求作各種條件篩選分類與累計作業，並將其暫存於中繼性表格或變數中，最後將暫存之資料進一步處理後顯示於螢幕或放置於可檢視及列印之資訊介面，因執行作業關係到大量資料讀取與寫入之分類作業，因此部份功能需要較多執行時間，但大部份之執行時間情形良好。本系統各需求項目之執行效率情形，摘要於表 1 系統執行效率分析表說明。

如就透過流程作業的比較，可以發現到應用本系統（如圖 7 所示）較傳統人工整合作業方式（如圖 8 所示）具有以下的優點：（1）流程順暢；（2）介面整合操作簡便；（3）產出結果一致，減少過程人為疏忽；（4）節省人工作業介接時間。本研究就系統提供需求獲得方式與一般常用方式來比較，一般常使用之方式自取得來源資料，將其轉換成配合所使用之統計軟體（如統計軟體 SAS、SPSS 等）資料格式，再撰寫程式或設定模式以處理需求，最後依統計分項結果匯整成所需表報之格式，有其操作上之複雜性與專業性。因此建議對於使用者具有固定需求（所謂的固定需求項泛指在行政作業層面的考量上會有的需求，惟會因為層級的不同而有不同的需求項目）的功能項則比較適合採本研究方式，主要是本研究已先將這些功能需求設計成為系統的主要的功能項，並讓一般使用者經由操作簡便介面即可獲得所需資訊，此亦是本研究目的之一。



圖 6. 出生通報資料倉儲系統功能架構圖

表 1.系統執行效率分析表

序號	執行項目	資料期間	執行時間	執行情形說明
1	擷取資料轉換建置至資料倉儲（導入出生通報資料事實表格作業）	91.01.01 至 91.12.31	2 分 38 秒 (158 秒)	本項執行作業乃從來源資料庫讀取資料經資料轉換整合建置至資料倉儲事實表格，並同時管控資料更新作業。 91 年轉入筆數 243741 I/O 次數估計 $243741*2=487,482$ 92 年轉入筆數 226908 I/O 次數估計 $226908*2=453,816$
		92.01.01 至 92.12.31	2 分 29 秒 (149 秒)	
2	檢視出生通報資料倉儲事實表格資料轉入快訊作業	91.01.01 至 91.12.31	52 秒	本項執行作業乃逐一讀取期間資料，並作快訊項目分類中繼性統計變數設定於程式中，將結果顯示於螢幕上。 91 年：I/O 次數估計 243,741 92 年：I/O 次數估計 226,908
		92.01.01 至 92.12.31	41 秒	
3	比對來源資料如已不存在，將倉儲資料移至待追蹤資料事實表格	91.01.01 至 91.12.31	3 分 15 秒 (195 秒)	本項執行作業乃逐一讀取出生通報資料事實表格，再以共通 Key 去讀取來源資料如讀不到則將資料移至待追蹤資料事實表格 91 年：I/O 次數估計 $243741*2$ 92：I/O 次數估計 $226908*2$
		92.01.01 至 92.12.31	3 分 04 秒 (184 秒)	
4	擷取資料轉換建置至資料倉儲（導入先天缺陷兒資料事實表格作業）	91.01.01 至 91.12.31	4 秒	本項執行作業乃從來源資料庫讀取資料經資料轉換整合建置至資料倉儲事實表格，並同時管控資料更新作業。 91 年轉入筆數 3251 I/O 次數估計 $3251*2=6,502$ 92 年轉入筆數 I/O 次數估計 $2553*2=5,106$
		92.01.01 至 92.12.31	3 秒	

表 1.系統執行效率分析表(續)

序號	執行項目	資料期間	執行時間	執行情形說明
5	提供二十六項摘要性之國民健康資訊分析，以全部總通報數作為分母計算基礎	91.01.01 至 92.12.31	53 分	本項執行作業乃從出生通報資料倉儲事實表格讀取資料作二十六項摘要性國民健康資訊分類，本項 I/O 次數繁多及經由中繼性暫存配合作業。(本項作業因考量未來擴增摘要性國民健康資訊項目及多年度期間列印或檢視暫存變數很多乃採以中繼性表格儲存變數處理，因此執行較費時) 91-92 年：I/O 次數估計 (243741+226908)*27=12,707,523
6	提供個案特性描述就多胞胎、低出生體重、早產...等發生率之國民健康資訊	91.01.01 至 91.12.31	1 分 57 秒 (117 秒)	本項執行作業從出生通報資料倉儲事實表格讀取資料，作所需項目分類，其中繼性統計變數設定於暫存於中繼表格中，將結果提供於螢幕上檢視或列印。 91 年估計 I/O 次數 243741+3251=246,992 92 年估計 I/O 次數 226908+2553=229,461
		92.01.01 至 92.12.31	1 分 48 秒 (108 秒)	
7	提供產婦特性就低出生體重、早產與產婦年齡、國籍別、地區別等國民健康資訊分析	91.01.01 至 91.12.31	2 分 34 秒 (154 秒)	本項執行作業從出生通報資料倉儲事實表格讀取資料，作所需項目交叉分類，其中繼性統計變數設定於暫存中繼表格中，再將結果提供於螢幕上檢視或列印。 91 年估計 I/O 次數 243741*2=487,482 92 年估計 I/O 次數 226908*2=453,816
		92.01.01 至 92.12.31	2 分 22 秒 (122 秒)	
8	提供先天缺陷兒各缺陷種類發生率之資訊分析	91.01.01 至 91.12.31	38 秒	本項執行作業從先天缺陷兒資料倉儲事實表格讀取資料，作所需項目細項分類，其中繼性統計變數設定於暫存中繼表格中，再將結果提供於螢幕上檢視或列印(含讀取統計出生通報資料事實表格通報數)。 91 年估計 I/O 次數 243741+3251*2=250,243 92 年估計 I/O 次數 226908+2553*2=232,014
		92.01.01 至 92.12.31	31 秒	

表 1.系統執行效率分析表(續)

序號	執行項目	資料期間	執行時間	執行情形說明
9	提供先天缺陷兒通報資料就多胞胎、低出生體重、早產...等發生率之國民健康資訊	91.01.01 至 91.12.31	3 秒	本項執行作業從先天缺陷兒資料倉儲事實表格讀取資料，作所需項目交叉分類，其中繼性統計變數設定於暫存中繼表格中，將結果提供於螢幕上檢視或列印。 91 年估計 I/O 次數 $3251*2=6,502$ 92 年估計 I/O 次數 $2253*2=4,506$
		92.01.01 至 92.12.31	2 秒	
10	提供產婦此次懷孕健康上各種特殊情形，就各類情形之發生率與產婦年齡、國籍別及地區別分析	91.01.01 至 91.12.31	7 分 23 秒 (443 秒)	本項執行作業所需項目交叉分類包含就產婦年齡別、國籍別、地區別與懷孕健康上各種特殊情形等分類，其中繼性統計變數設定於暫存中繼表格中，再將結果提供於螢幕上檢視或列印。 91 年估計 I/O 次數 $243741+3251*2=250,243$ 92 年估計 I/O 次數 $226908+2553*2=232,014$
		92.01.01 至 92.12.31	6 分 55 秒 (415 秒)	
11	提供產婦此次懷孕孕程與產程之各類特殊處理，就各類情形之發生比率與產婦年齡、國籍別及地區別分析	91.01.01 至 91.12.31	7 分 52 秒 (472 秒)	本項執行作業從出生通報資料倉儲事實表格讀取資料，作所需項目交叉分類包含就產婦年齡別、國籍別、地區別及懷孕孕程與產程之各類特殊處理等分類，其中繼性統計變數設定於暫存中繼表格中，將結果提供於螢幕上檢視或列印。 91 年估計 I/O 次數 $243741+3251*2=250,243$ 92 年估計 I/O 次數 $226908+2553*2=232,014$
		92.01.01 至 92.12.31	7 分 30 秒 (450 秒)	

表 1.系統執行效率分析表 (續)

序號	執行項目	資料期間	執行時間	執行情形說明
12	提供產婦此次懷孕發生生產時之各類併發症，就各類情形之發生比率與產婦年齡、國籍別及地區別分析	91.01.01 至 91.12.31	7分12秒 (432秒)	本項執行作業從出生通報資料倉儲事實表格讀取資料，作所需項目交叉分類包含就產婦年齡別、國籍別、地區別及懷孕發生生產時之各類併發症等分類，其中繼性統計變數設定於暫存中繼表格中，將結果提供於螢幕上檢視或列印。 91年估計 I/O 次數 243741+3251*2=250,243 92年估計 I/O 次數 226908+2553*2=232,01
		92.01.01 至 92.12.31	6分40秒 (400秒)	

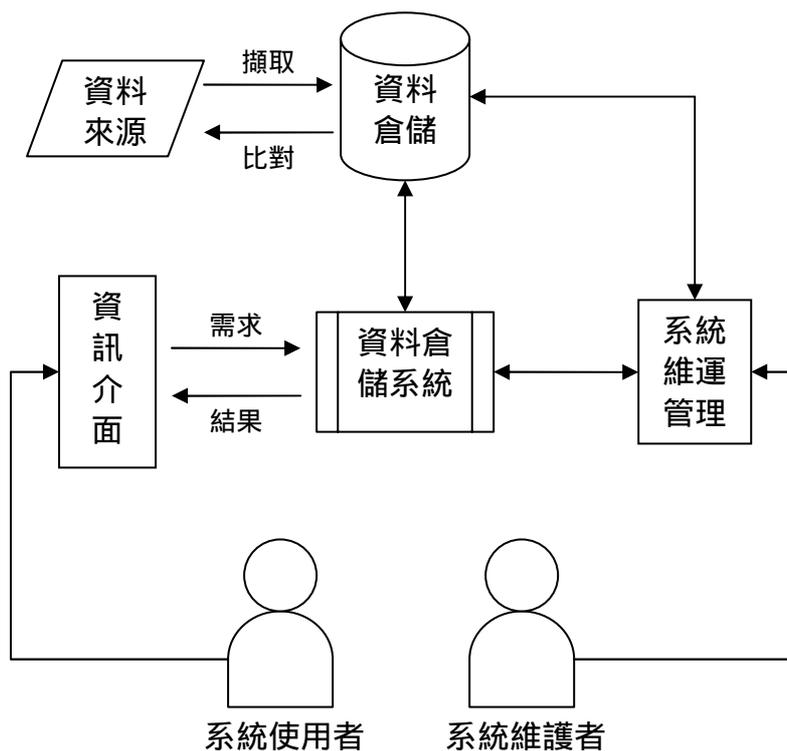


圖 7. 資料倉儲系統整體維運模組圖

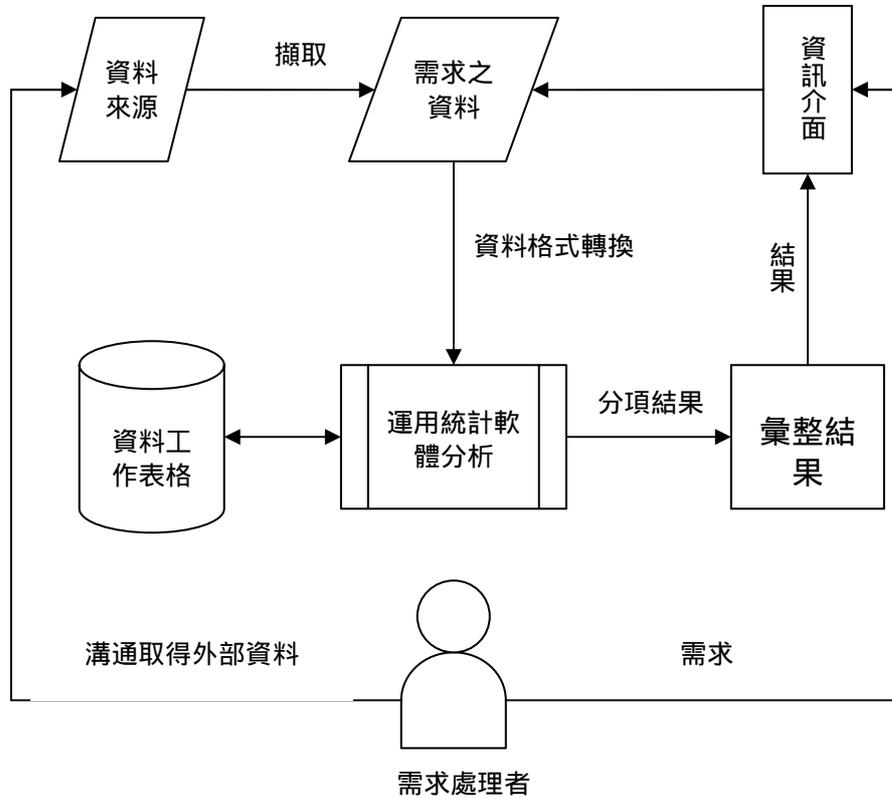


圖 8.人工整合作業流程圖

二、系統實作與呈現

(一) 資料倉儲系統維運模組

本研究資料倉儲系統整體維運模組，將其分為系統使用者模組 - 需求的產生；資訊介面模組 - 提供主機端資訊環境與使用端視窗環境；資料倉儲系統模組 - 負責系統之執程式與作業系統之整合以提供系統功能；系統維護者模組 - 處理系統維護與管理工作；系統維運管理模組 - 指系統實際功能管理如原始程式版本、系統功能增修...等作業；來源資料模組 - 指來源

資料之提供及其資訊環境；資料倉儲模組 - 指資料擷取、轉換整合及倉儲資料表格之儲存作業。而以上模組間是整體性且息息相關，將其切割成模組化有助於對本研究資料倉儲系統功能與整體運作模式情形之了解。

1. 使用者由視窗環境使用端以 PN300 連線軟體經帳號與密碼確認後，連線進入本研究資料倉儲系統，使用者依需求選取所需功能，執行系統作業、結果呈現於螢幕上，使用者檢視或列印以取得國民健康資訊。

2. 系統維護者負責定期擷取來源資料轉入整合至資料倉儲、比對出待追蹤資料、系統維運管理工作、資訊介面環境維護...等工作。

(二) 系統使用情境說明與功能呈現

本單元將依本研究資料倉儲之功能，以使用者角色連線進入系統，選取所需功能及以系統維護者角色維護倉儲資料之擷取、轉入系統及執行系統比對以維持與原始資料一致。

1. 進入系統起始作業情境

以 PN300 連線軟體通過使用者帳號與密碼後，進入系統入口點 (圖 9)，再輸入系統密碼經確認後啟動系統作業主畫面 (圖 10)。

2. 資料擷取、倉儲資料建構與比對來源資料之操作情境

自系統作業主畫面選取進入資料擷取與資料倉儲建構作業畫面 (圖 11)，可作資料擷取轉換至資料倉儲事實表格 (圖 12、圖 13) 檢視倉儲資料轉入快訊 (圖 14、圖 15) 比對來源資料與倉儲資料作業 (圖 16、圖 17) 維度表格檢視作業 (圖 18、圖 19、圖 20、圖 21、圖 22、圖 23) 等操作之功能選取作業。



圖 10.系統作業主畫面



圖 11.擷取資料與倉儲建構作業畫面



圖 9.系統進入畫面



圖 12. 資料擷取轉換至出生通報資料倉儲事實表格



圖 13. 資料擷取轉換至先天缺陷兒資料倉儲事實表格



圖 16. 比對出生通報資料來源與倉儲資料作業畫面



圖 14. 出生通報資料事實表格轉入快訊檢視



圖 17. 比對先天缺陷兒資料來源與倉儲資料作業畫面

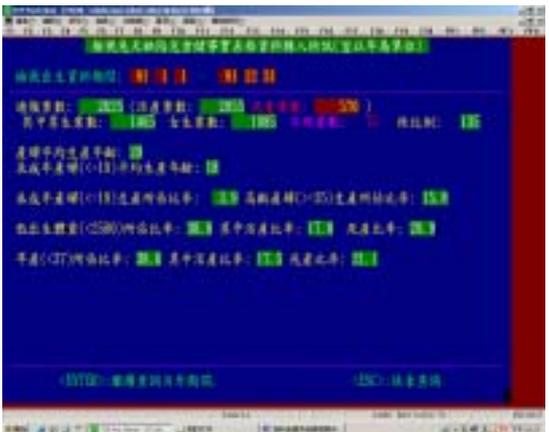


圖 15. 先天缺陷兒資料事實表格轉入快訊檢視



圖 18. 系統維度表格檢視作業



圖 19. 產婦懷孕健康上之危險因子維度表格檢視

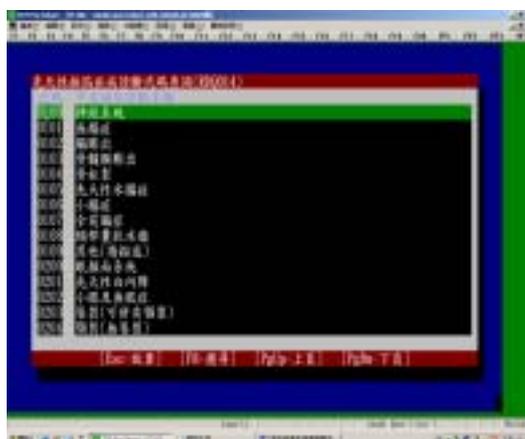


圖 22. 先天缺陷疾病診斷維度表格檢視



圖 20. 產婦孕程及產程之特殊處置維度表格檢視



圖 23. 生產方式維度表格檢視



圖 21. 產婦生產時之併發症維度表格檢視

3. 摘要性國民健康資訊檢視或列印之操作情境

自系統作業主畫面選取進入摘要性之特定國民健康資訊作業執行畫面，可依出生通報總數及活產通報總數作為分母計算基礎獲得新生兒性別比例、平均出生體重、平均懷孕週數、平均年齡...等二十六種國民健康資訊之檢視或印出表報(圖 24、圖 25)。



圖 24. 摘要性國民健康資訊以通報總數分母計算執行結果表報部份畫面



圖 25. 摘要性國民健康資訊以通報總數分母計算執行結果表報部份畫面

4. 產婦妊娠結果相關之特定國民健康資訊檢視或列印之操作情境

自系統作業主畫面選取進入產婦妊娠結果相關之特定國民健康資訊檢視或列印之作業執行畫面，可依需求選取四種表格檢視或印出表報，包括個案特性描述如就多胞胎...等發生率之國民健康資訊分析、產婦特性描述如就低出生體重及早產之妊娠結果與產婦年齡、國籍

別等國民健康資訊分析、先天缺陷兒各缺陷種類及妊娠結果與產婦年齡、國籍別...等國民健康資訊分析(如圖 26、27、28、29 所示)。



圖 26. 個案特性描述如多胞胎、低出生體重...等發生率之結果畫面



圖 27. 產婦特性描述就多胞胎、低出生體重等發生率之結果畫面



圖 28. 先天缺陷兒低出生體重、早產 與產婦年齡 等發生率之結果畫面



圖 29. 先天缺陷兒就低出生體重、早產 與產婦年齡 等資訊之結果畫面

5. 產婦此次生產前後在醫學上初步所見特殊情形之國民健康資訊檢視或列印之操作情境

自系統作業主畫面選取進入產婦此次生產前後在醫學上初步所見特殊情形之國民健康資訊檢視或列印之作業執行

畫面，可依需求選取三種表格檢視或印出表報，包括產婦此次懷孕健康上各類特殊情形、發生孕產程之各類特殊處理及生產時之各類併發症等發生比率分析，如圖 30、31、32。



圖 30. 產婦此次懷孕健康上特殊情形之健康資訊結果畫面



圖 31. 產婦此次懷孕發生孕程與產程特殊處理之健康資訊結果畫面

產婦此次發生生產時之各類併發症	次數	百分比	總數
發燒(大於38度)	1.7%	511	2288
平水中產物(中產/產後)	18.9%	3287	2288
早期破水(12小時)	18.7%	3432	2288
胎盤不剝離	2.3%	730	2288

圖 32. 產婦此次發生生產時之各類併發症健康資訊結果畫面

本研究以 2002 年與 2003 年台灣地區（含金門及馬祖（連江縣）地區）衛生體系出生通報資料實際導入於本研究資料倉儲，再以此資料倉儲與國民健康主題作為需求設計，發展成本研究之資料倉儲雛型系統，由本系可列印出各項有助於作業需求的各項國民健康資訊表格。

伍、結論與建議

資料倉儲與資料倉儲系統運用於實務之導入，越來越普遍與廣泛，而且資料倉儲從來源資料擷取所需資料，轉換整合建置成資料倉儲，除了提供來源資料能更進一步運用與增加價值性，亦不影響原有資料來源之資料庫系統作業。尤其目前硬體使用環境建置成本相對降低，軟體執行效率也愈來愈強，因此從現有資料庫擷取資料建置成資料倉儲與發展成資料倉儲系統，實為值得推動之工作。因此，本研究之結論歸納如下：

- 一、提供相關資料倉儲與資料倉儲系統建置模式之參考：本研究以台灣地區衛生體系出生通報資料為例，首先將其建置成出生通報資料倉儲，並藉由提出一些國民健康資訊主題之需求，將其資料倉儲發展成出生通報資料倉儲雛型系統，此作業模式除了預留將來導入實務運用能直接在原有架構上擴增功能外，期望此種發展設計模式之經驗，將來能作為其他相關之國民健康資料庫，發展成為資料倉儲與資料倉儲系統之參考模式。
 - 二、對於出生通報資料提供簡便操作程序，即能獲得國民健康資訊：本研究資料倉儲系統使用者，不需具有專業資訊技術能力，即能操作簡便之作業程序，而獲得摘要性之國民健康資訊，對於輔助婦幼衛生政策資訊之萃取及行政效率應具有正向幫助。
 - 三、增加出生通報資料運用上之效益：出生通報資料隱藏很多國民健康資訊，本研究將其明細性資料建置成資料倉儲，對於未來發展資料探勘與繼續增加資料倉儲系統之功能，預留彈性發展空間，除了擷取資料與比對來源資料之工作，幾乎不影響其後端出生通報資料管理資訊系統之作業，本研究亦提供資料介接功能，讓始用者可選取客製化之欄位變項配合所需資料期間擷取出來，因此，應能增加出生通報資料運用上之效益。
- 本研究以明細性資料建構資料倉儲，並採用星狀模式架構建置，對於倉儲資料未來之運用，在存取速度與多元化發展應用，有其彈性與方便性。因此，有如下幾點未來研究建議：
- 一、未來擴充導入其彙總性之子資料倉儲系統：本研究之出生通報資料倉儲，長期下來倉儲資料量將逐漸增加，未

來除應將年代久遠資料移至歷史資料倉儲，建議將來可將其另外發展建置成以彙總性儲存之子資料倉儲，如將費時才能完成處理之功能以定稿方式儲存於彙總性資料倉儲之新維度表格中或將來源已穩定之資料轉換於彙總性事實表格儲存...等，並搭配 Web-base 線上查詢與更嚴謹之資訊技術導入，發展其彙總性之子資料倉儲系統，對於本研究之資料倉儲系統具有相輔相成作用，此對於出生通報資料之加值運用將更具效益性。

- 二、未來可整合上下游資料發展成具有決策性支援之資料倉儲系統：本研究發展之出生通報資料倉儲系統功能，目前只適合用來提供有關國民健康方面之輔助性參考資訊，將來可進一步整合介接有關之出生世代資料（如包括懷孕前、懷孕期、妊娠結果、產後產婦與嬰兒成長、兒童期...等相關世代資料）發展成具有決策支援功能之新資料倉儲系統。
- 三、考量當資料來源在異質資訊平台時相關的前置處理之因應作業：本研究擷取資料之資訊平台與建置資料倉儲及發展資料倉儲系統乃在相同資訊平台作業，所以有其資料轉換整合上之方便性，因此未來如有研究參考此種建置發展模式，應考慮資訊平台不同時，對於從外部擷取來源資料，其中繼性資料之前置處理的因應作業。
- 四、進一步改良系統部份功能執行上費時之程式提高其處理效率：本研究部份程式因考量未來功能擴充或長期性資料分析之需，以導入中繼性事實表格取代程式中設大量暫存變數，避免影響程式擴充性與增加複雜度，因此，程式對資料倉儲之中繼性事實表格之資料存取次數增多，未來有待適當調

整存取次數較多之程式以改善其執行效率。

參考文獻

- [1] 王榮德、石曜堂、朱懷祖、江東亮等三十九人主編（1997）陳拱北預防醫學基金會公共衛生學，台北：巨流圖書公司。
- [2] 何黎星（2002）台灣地區出生體重型態改變之研究，台中：中山醫學大學醫學研究所碩士論文。
- [3] 李卓翰（2003）資料倉儲理論與實務，台北：學貫行銷股份有限公司。
- [4] 林存德（1999）資料倉儲觀念簡介(1)(2)，RUN! PC，60-61: 1-2。
- [5] 林存德（1999）資料倉儲實務應用，RUN! PC，62: 3-5。
- [6] 吳亮珍、劉瓊宇、李從業、劉瓊英（1985）實用產科護理學，台北：南山堂出版社。
- [7] 吳琮璠、謝清佳（1999）資訊管理理論與實務，台北：智勝文化事業。
- [8] 高森永（2000）低出生體重之相關因素探討，國防醫學，31(1): 67-70。
- [9] 陳建仁（1983）流行病學，台北：伙伴出版社。
- [10] 國民健康局（2004）出生證明書填表說明，台北：行政院衛生署。
- [11] 曾繼清（1977）實用產科學，台北：台灣英華書局。
- [12] 衛生署（2000）中華民國八十八年先天缺陷統計 - 台灣地區先天缺陷登記通報系統，台北：行政院衛生署。
- [13] Alex, B. & S. J. Smith, 1997, Data Warehousing, Data Mining, & OLAP, New York: McGraw-Hall.
- [14] Inmon, W. H. 1996. Building the Data Warehouse, New York: John Wiley & Sons.

- [15] Charle, S. B. & Z. George, 1998, "The IBM Data Warehouse Architecture," *Communications of the ACM*, 41(9): 38-48.
- [16] Inmon, W., 1996, *Building the Data Warehouse second edition*, New York: Wiley Computer Publishing.
- [17] Neilson, T. D., 1999, *The Data Warehouse Method*, New York: Prentice Hall PTR.
- [18] Ramon, C. B. & A. E. Herbert, 1997, *Buliding, Using, and Managing the Data Warehouse*, New York: Prentice Hall PTR.
- [19] Sen, A. & V. Jacob, 1998, "Industrial-strength Data Warehousing, Association for Computing Machinery," *Communications of the ACM*, 41(9): 28-31.
- [20] Stephen, R. G., 1998, "Building the Data Warehouse," *Communications of the ACM*, 41(9): 52-60.