

計畫編號：DOH95 -DC-1019

行政院衛生署疾病管制局九十五年度科技研究發展計畫

全國個人防護器具合理庫存量及防疫物資供應鏈模式之研究
Study on Rational Inventory Level and the Supply Chain Model of National Material
Stocks for the Infectious Disease with Focus on Personal Protection Equipments

研 究 報 告

執行機構：財團法人私立東吳大學企業管理學系

計畫主持人：蘇雄義、劉德明

研究人員：石尊元、李麗惠、彭郁潔、潘美連

執行期間：95 年 1 月 1 日至 95 年 12 月 31 日

目錄

表目錄.....	5
附錄.....	6
摘要.....	7
Abstract.....	10
1. 前言.....	13
2. 文獻探討.....	14
2.1 國家防疫物資及先進國家相關文獻回顧之探討.....	14
一、SARS 期間國內防疫物資政策.....	14
二、其他國家防疫物資政策.....	23
三、國內與其他國家防疫物資政策比較.....	28
四、國內防疫物資政策建議.....	29
2.2 風險評估及管理模式.....	30
一、風險管理.....	31
二、供應鏈風險管理.....	31
三、供應鏈風險衡量.....	33
2.3 美國 SNS 發展現況與台灣可能借鏡之處.....	38
一、使命.....	38
二、向 SNS 取得藥品及醫療用品的方式.....	39
三、SNS 之組成.....	39
四、CDC 立即採取的行動(Association of State and Territorial Health officials , 2003).....	41
五、SNS 具備的功能(National Aboriginal Community Controlled Health Organization 網站).....	41
六、SNS 技術指導回應小組(Debraelee Esbitt , 2003).....	42
七、SNS 之人力資源類型.....	43
八、SNS 之預算.....	43
九、履行 SNS 計畫之指導方針.....	44
十、小結.....	44
2.4 供應鏈作業參考模式(SCOR).....	45
一、SCOR 模式簡介.....	45
二、SCOR 流程參考模式.....	46
三、SCOR 之三大觀點.....	46
2.5 防疫資源管理系統.....	49
一、資訊流.....	49
二、其他國家防疫物資相關的資訊管理系統.....	50
2.6 快速復甦企業.....	53
3. 材料與方法.....	63
3.1 防疫物資醫療機構現況調查與檢討.....	63
一、個案研究之分析.....	63
二、全國醫院問卷調查.....	63
3.2 防疫物資供應商之現況調查.....	65

一、訪談架構.....	65
二、訪談內容.....	65
三、訪談對象.....	65
3.3 防疫物資 SCOR 建模	65
3.4 防疫物資合理庫存量檢討分析	66
3.5 SARS 干擾事件分析	75
3.6 防疫資源管理系統檢視	75
3.7 建立風險評估與管理模式	76
4. 結果	76
4.1 防疫物資醫療機構現況調查與檢討	76
一、個案研究之分析	77
二、全國醫院問卷調查	87
4.2 防疫物資供應商之現況調查	89
4.3 防疫物資 SCOR 建模	92
4.4 防疫物資合理庫存量分析	100
4.5 SARS 干擾事件分析	119
一、圖表說明	119
二、SARS 疫情干擾事件輪廓曲線圖各階段之分析	119
4.6 防疫資源管理系統檢視	123
一、使用者界面	123
二、系統功能	124
4.7 風險評估與管理模式-防疫物資供應鏈管理運作機制	125
5. 討論	147
5.1 防疫物資供應鏈作業參考模式績效分析	147
5.2 合理庫存量分析	151
5.3 防疫物資供應鏈管理運作機制	153
6. 結論與建議	156
6.1 結論	156
6.2 建議	157
(一) 對政府當局單位之建議	157
(二) 對疾管局相關單位之建議	157
(三) 對醫藥衛生政策之具體建議	158
7. 計畫重要研究成果及具體建議	159
8. 參考文獻	160
8.1 中文部分	160
8.2 英文部分	161
9. 圖	164
10. 表	194
11. 附錄	218

圖目錄

圖 2-1-1、O 級動員防疫物資進銷貨庫存系統流程	164
圖 2-1-2、A 級動員防疫物資進銷貨庫存系統流程	164
圖 2-1-3、B&C 級動員防疫物資進銷貨庫存系統流程	165
圖 2-2-2、供應鏈風險源	166
圖 2-2-3、GM's supply chain manager 資料來源：(Sheffi, 2005, p.25-26) ..	166
圖 2-2-4、病管制局面臨 SARS 事件之脆弱性地圖	167
圖 2-3-1、SNS 取得物資需求申請流程	168
圖 2-3-2、推式包裝的包裝設計	168
圖 2-4-1、SCOR 流程參考模式 (資料來源：SCC, 2005)	169
圖 2-4-2、SCOR 五大管理流程圖 (資料來源：SCC, 2005)	169
圖 2-4-3、SCOR 層級式架構示意圖 7.0 版 (資料來源：SCC, 2005)	170
圖 2-4-4、SCOR 流程種類層級圖 7.0 版 (資料來源：SCC, 2005)	171
圖 2-4-5、供應鏈物流地理位置分佈 (資料來源：SCC, 2005)	171
圖 2-4-6、SCOR 第三層級之配送流程圖 7.0 版 (資料來源：SCC, 2005)	172
圖 2-4-7、執行供應鏈管理實務圖 7.0 版 (資料來源：SCC, 2005)	173
圖 2-4-8、SCOR 流程型態層級之評量尺度 7.0 版 (資料來源：SCC, 2005)	173
圖 2-5-1、SARS 疫情分級之資訊流程圖	174
圖 2-5-2、庫存與調度管理之資訊流程圖	175
圖 3-2-1、SCOR 架構下之訪談設計示意圖(1)	175
圖 3-2-1、SCOR 架構下之訪談設計示意圖(2)	175
圖 3-3-1、SCOR 供應鏈成員圖	175
圖 3-4-1：疫情期間得病人數時間序列圖	175
圖 3-4-2：SARS 疫情傳播區域網路關係	175
圖 3-4-3：台灣(或其他國家)疫情傳播時態網路示意圖	175
圖 3-4-4 供應商集合之三階供應鏈設計示意	175
圖 3-4-5 供應商細分之三階供應鏈設計示意	175
圖 4-1-1：醫院層級分部圓餅圖	176
圖 4-1-2：醫院屬性分部圓餅圖	176
圖 4-1-3：醫院系統分部圓餅圖	176
圖 4-1-4：醫院所在地區分部圓餅圖	177
圖 4-1-5：醫學中心 N95 口罩數量趨勢圖	177
圖 4-1-6：醫學中心防護衣數量趨勢圖	177
圖 4-1-7：醫學中心 N95 口罩及防護衣安全庫存量變化圖	178
圖 4-1-8：區域醫院 N95 口罩數量趨勢圖	178
圖 4-1-9：區域醫院防護衣數量趨勢圖	178
圖 4-1-10：區域醫院 N95 口罩及防護衣安全庫存量變化圖	179
圖 4-1-11：地區醫院 N95 口罩數量趨勢圖	179
圖 4-1-12：地區醫院防護衣數量趨勢圖	179
圖 4-1-13：地區醫院 N95 口罩及防護衣安全庫存量變化圖	180

圖 4-3-1、O 級及 A 級防疫物資供應鏈地理分析圖	181
圖 4-3-2、B 級及 C 級防疫物資供應鏈地理分析圖	182
圖 4-3-3、O 級防疫物資 SCOR 第一層級作業程序流程分析-ARIS 建模	183
圖 4-3-4、A 級防疫物資 SCOR 第一層級作業程序流程分析-ARIS 建模	184
圖 4-3-5、A 級防疫物資 SCOR 第一層級作業程序流程分析-ARIS 建模	185
圖 4-3-6、O 級第二層級 SCOR 作業程序流程分析-ARIS 建模	186
圖 4-3-7、A 級第二層級 SCOR 作業程序流程分析-ARIS 建模	187
圖 4-3-8、B 級&C 級第二層級 SCOR 作業程序流程分析-ARIS 建模	188
圖 4-5-1、SARS 疫情干擾事件輪廓曲線圖(1).....	189
圖 4-5-2、SARS 疫情干擾事件輪廓曲線圖(2).....	190
圖 4-5-3、SARS 疫情干擾事件輪廓曲線圖(3).....	191
圖 4-7-1：干擾事件輪廓曲線圖	192
圖 4-7-2：SARS 疫情干擾事件輪廓曲線圖	192
圖 4-7-3：脆弱性構面圖	193
圖 4-7-4：恐怖攻擊事件脆弱性構面圖	193

表目錄

表 2-3-1、2003-2006 SNS 預算.....	194
表 2-3-2、履行 SNS 計畫之指導方針.....	194
表 2-4-1、SCOR 五大管理基本要素之定義.....	195
表 2-4-2、SCOR 五大管理基本要素之範圍.....	196
表 2-4-3、SOCR 流程型態層級之評量尺度定義及項目.....	197
表 2-4-4、SCOR 排定接收物料排程之評量尺度 7.0 版.....	198
表 2-4-5、SCOR 排定接收物料排程之最佳方案範例.....	198
表 2-5-1、WMS 建置過程之挑戰及解決方案.....	199
表 3-2-1、醫院問卷發放抽樣家數.....	199
表 3-4-1：疫情期發展狀態特性.....	199
表 3-4-2：罹病人數疫期防疫區域分佈表.....	199
表 3-4-3：M 類防疫物資疫期防疫區域需求量分布.....	200
表 3-5-2、SARS 干擾事件及相關措施大事紀.....	200
表 4-3-1、疾管局防疫物資 SCOR 第一層級對應分析.....	207
表 4-3-2、供應商防疫物資 SCOR 第一層級對應分析.....	207
表 4-3-3、專責醫院防疫物資 SCOR 第一層級對應分析.....	208
表 4-3-4、疾管局防疫物資 SCOR 第二層程序對應分析.....	208
表 4-3-5、供應商 SCOR 第二層程序對應分析.....	209
表 4-3-6、醫院 SCOR 第二層程序對應分析.....	210
表 4-3-7、SCOR 促進要素之說明.....	211
表 4-3-8、防疫物資 SCOR 第二層級促進要素之說明.....	212
表 4-3-9、疾管局與促進要素相關之措施.....	213
表 4-3-10、防疫物資 SCOR 第二層級作業程序績效評估指標分析.....	216
表 4-3-11、防疫物資存貨供應月數.....	217
表 4-3-12、疾管局每年訂單管理成本.....	217

附錄

附錄一、個案醫學中心的防疫物資訪談問題.....	218
附錄二、全國醫療機構之研究調查問卷.....	227
附錄三、個案供應商之研究調查問卷.....	237
附錄四、防疫資訊管理系統之研究調查問題.....	239

摘要

2003 年 SARS 疫情發生時，全國對防疫物資的需求突增，國家亦制訂防疫物資管理辦法，大量購置相關個人防護器具，存放於指定衛生機構及民間醫療院所，期達成防疫之目的。然而，隨著防護器具使用期限之迫近，許多防護器具面臨過期無法使用或是需要投入成本更新以便再使用的狀況，勢將造成一些資源的浪費。這都是歸因於對於疫情所衍生對防疫物資供需管理欠缺了解與經驗所致。

雖然各國衛生機構已經有效的控制住 SARS 疫情的傳撥，但是其他新興流感疾病亦可能轉變為另一次的大流行。鑑於國家有責任預先模擬各種可能發生之重大疫情，採取最佳風險防範措施，使防疫物資在疫情期間可以充足供應防疫工作之需，本項年度科技計畫特別針對以下六項重點進行研究，期研究結果可以產生更多對防疫物資供需管理的了解，提供國家於進行防疫物資規劃時之有效建議。

(1) 國家防疫物資相關文獻回顧之探討。

蒐集目前國家及其他國家防疫物資相關文獻進行探討與比較。參考美國戰略防疫物資儲備計畫(Strategic National Stockpile)發展現況以了解台灣可能借鏡之處。完整回顧 MIT 謝菲教授(Prof. Sheffi)著作快速復甦企業(The Resilient Enterprise)，了解先進供應鏈風險與保管理的架構、營運模式與許多實際案例，探討衛生機關於干擾事件發生各階段應關注之事項，並以之為發展防疫物資供應鏈管理運作機制的參考。本研究亦就國際間知名之供應鏈作業參考模式(SCOR)在企業的應用做了完整回顧，並以之進行國家衛生機構防疫物資供應鏈管理現況之檢視與探討。

(2) 防護類器材使用、儲備及供應現況調查。

經問卷調查結果發現，SARS 期間各醫院的防疫物資訂購週期相當不規律，不論在訂購週期與訂購量上均不明確。可能原因為 SARS 前、中、後期間各醫院忙於防範 SARS 工作，且有恐慌性訂購現象，未能注意防疫物資之有效管理，以致造成 SARS 過後各醫院庫存量水準過高的問題。本研究以 SCOR 為基礎，分為就「Plan」、「Source」、「Make」、「Deliver」、「Return」、「Enable」六個構面進行防疫物資供應鏈現況之探討，分析疾管局、三暉公司的供應鏈管理特性與問題。

(3) 對目前疾病管制局 MIS 資源管理系統進行檢視並提出建議。

雖然目前的系統擁有全國大部分醫院與倉庫的物資使用與存量資訊，但此中最值得關切的問題為供應商端之防疫物資存量資訊尚未公開，仍可能造成日後疫情爆發時的物資搶購或整體性的物資調控不易等問題。

(4) 建構防疫物資合理庫存量量化分析模式，深入探討 SARS 期間防疫物資合理庫存量之數值。

未能了解疫情期間合理庫存量這個問題，研究團隊建構了以供應商、疾管局中央物流中心、與防疫醫院的防疫物資三階供應鏈配銷模式之量化模式，依據流行病學標準及台灣人口密度驗證分析模式之可用性，最後以 SARS 期間確定病例與可能病例之數據，進行防疫物資合理庫存量之探討。在不考量運輸成本的情形下，模式分析得到以下兩個結果：第一，當訂購週期拉長時，中央物流中心所需承擔的庫存量將隨之越大，如果一次把庫存量在疫情期初訂足，存貨量會提高到非常高的水準，伴隨而來的庫存成本、庫存空間與管理成本將會造成防疫單位極大的負擔；第二，中央物流中心與各疫區需求機構的標準訂購數量降至最低標準值時，將使庫存規劃更富有彈性，因此如果可以依據需求的變化來調整訂購量，將可增加彈性減少庫存的壓力。

(5) 建立防疫物資供應鏈風險評估及管理模式探討不同疫情發生時所需具備防疫物資的相關組織能耐。

修正謝菲教授供應鏈風險管理架構，提出植基於預防力、應變力以及組織力之防疫物資供應鏈管理組織運作架構，以之作為防疫物資供應鏈風險評估與管理之組織運作模式。此部份的探討還非常粗淺，未來建議疾病管制局成立專案小組更深入探討建立具備預防力、應變力以及組織力的防疫物資供應鏈管理組織運作能耐。

(6) 採用供應鏈營運參考模式(SCOR)檢討分析防護器材供應鏈結構與績效現況，並提出改善方向。

經過 SCOR 績效評估指標現況分析後，發現疾管局目前面臨的問題為 N95 口罩使用期限快要到期，且庫存數量可供未來接近 4 年之使用。在防護衣方面，庫存量可供平常時期 24 年之使用，顯然是多出太多庫存。當庫存超過使用期限，這些物資將面臨檢測之需，以評估其可以繼續使用的期限，如此將產生相關檢測成本並衍生後續處理之問題。同時，每年都須付出相當高額的物流管理成本以保有這些中央儲備防疫物資。這二項問題均需要更深入的檢討，並提出因應之道。

關鍵字：SARS、防疫物資、供應鏈管理、供應鏈營運參考模式、合理庫存量、風險評估

Abstract

When SARS epidemics took place in 2003, the demand of epidemic prevention materials across the whole country increased drastically. Subsequently the country implemented regulations to manage these goods and materials used for epidemic prevention, and purchased large quantities of relevant personal protection devices, preserve it in the appointed healthcare facilities and public medical institutes, as means to prevent the spreading of SARS. But with protective devices approaching their life span, it is now necessary to discard large quantities of these devices, many of which are still functional, resulting in a waste of resources. Aside from SARS, many small influenza viruses may develop into a new pandemic, seeing that, it is vital for the country to simulate the likely scenarios, and take the best risk precautionary measures, storing enough epidemic prevention goods and materials. This research focuses on the study of five issues, in hopes of allowing better management of the epidemic prevention goods and materials:

(1) Review in-depth on the literatures of epidemic prevention goods and materials management.

Probe into and compare to national epidemic prevention goods and materials and other national relevant policies, consult the U.S. SNS development conditions and draw lessons wherever applicable, and consider the possible risk in the supply chain management from a risk evaluation and management balancing perspective. Then inspect the epidemic prevention material supply chain and health facilities through the supply chain operation reference (SCOR). Lastly, through the views of preventability, the responsiveness, and organization proposed by Professor Hsieh Fei, explore issues of concern in each stage in the case of a disruption.

(2) Survey on the use, storage and supply status of personal protective equipments.

Surveys show that the purchases of protective devices by health institutes are highly unpredictable during the SARS outbreak, both in terms of periods between orders and quantities. This may be attributed to personnel focusing on treatment and preventions, and are negligent of the management and planning of the usage of resources, resulting in large purchases in panic. Thus causing the volume of stock of every hospital after SARS to be excessively large. Then, based on principles of SCOR, explore and analyze the supply conditions of the N95 Gauze Masks from the perspective of “Plan, Source, Make, Deliver, Return, and Enable”

(3) Inspect MIS resource administrative system of the disease controls department.

Though the present system has information on resource usage and storage of most hospitals and warehouses across the nation, but the storage of goods and materials on the supplier's end remain undisclosed. This makes resource allocation difficult in the future, in the event of another epidemic outbreak.

(4) Build quantitative model to analyze the reasonable PPE inventory levels during SARS period.

(5) Construct the supply chain risk assessment and management framework for PPE and propose its use in the event of national epidemic diseases.

Set up risk assessing and management style according to preventing three parts of strength , adaptability to changes and power of organization, structure epidemic prevention material supply chain manage operation mechanism, in charge of office , central logistics centre , go on three steps supply with disease with angle view of hospital chain analyses separately. And then try the epidemic prevention goods and materials demand that can regarded as according to the epidemiology standard and density of population of Taiwan, case it is finally by SARS it confirm and might case for according to lasting volume of stock way discussion not rational.

The analysis result finds , under neglecting and transporting the situation of the cost, can receive two results , first, when order cycle to elongate, the greater thereupon stock what the central logistics centre needed to bear is, if staple stock the foot at beginning once, the stock amount will heighten the level which get very high, following stock cost and management cost, will cause the great pressure. Second, the central logistics centre and order unit of every point area drop to the minimum standard time, make stock plan rich elasticity , can change order amount according to the difference of demands, reduce the pressure followed of the stock.

(6) Adopt the supply chain operations reference model(SCOR) to examine and analyze the structure and performance of current PPE supply chain and propose improvement plans.

After assessing the SCOR performance index analysis, it was discovered that the main problem currently faced by the disease control department is the stock N95 gauze masks are approaching their effective lifetime. The quantity of stock N95's are estimated to be enough for the next 4 years, many of which needs to be destroyed, resulting in huge inventory losses. a large management capital must be paid each year. In addition, the volume of stock of protective clothing is enough to support the next 24 years, and is obviously excessive. These two questions need to be examined in more detail, and appropriate responses must be identified. This research will explore this in more depth and raise more comprehensive scientific suggestions.

Key word: SARS , Personal Protection Equipment, Supply Chain Management, Supply Chain Operation Reference Model, Reasonable PPE Inventory, Risk Evaluation

1. 前言

一、研究主旨

發生傳染病時，需控制傳染病疫情擴散之工作，除了將受到傳染病感染之病患進行適當且快速的處置外，應迅速取得傳染病所需之防疫物資，並有效配置於合適儲備據點，以適時適量配送到疫情現場，使物資作最有效之運用，將傳染病之衝擊降到最小之程度。民國 92 年 3 月爆發全球嚴重急性呼吸道症候群(Severe Acute Respiratory Syndrome，以下簡稱為 SARS) 危機，從 2003 年 3 月至 6 月間，計有 32 個國家受到 SARS 傳染，全世界的總病例數為 8,437 人，死亡病例數為 813 人。台灣也是主要受到傳染的國家之一，台灣的總病例數為 671 人，死亡病例數為 84 人，台灣醫療機構及社會大眾為防止 SARS 傳染，對於專業醫療及一般性口罩、防護衣等防護器具的需求量大增，很快出現了防護器具供需嚴重失調之狀況，而須政府啟動緊急防疫機制，動用公權力及大量國家資源，方能平息相關防疫物資供需嚴重失調之問題。

「防疫資源管理系統實施辦法」是依據傳染病防治法第二十六條訂定及實施，目前由行政院衛生署疾病管制局資源管理組負責，執行防疫物資相關業務。因民國 92 年發生 SARS 之後，為了預防 SARS 再次爆發，遂訂定此項辦法，要求國內醫療院所和國家委外倉庫皆需儲備“足量”之防護器具，以應 SARS 之需。但 SARS 迄今均未再發生，使得各儲備單位所儲備的防護器具數量均已超過一年以上，且防護器具的有效日期也開始迫近，若繼續儲備如此龐大之防護器具並須將到期之器具銷毀，將造成儲備單位於財務資金運用上之不靈活及物資之浪費，使得各儲備單位開始提出質疑，並期望找出一個對國家大眾及儲備單位都很恰當的解決方法。因近年相關災害趨多，國家業已成立緊急災難防治中心，並已規劃及配置相關緊

急應變物資於全國合適之倉儲地點，而防護器具或防疫物資是否也應該與緊急災難防治中心之發展整合？

緣此，防疫物資主管機關必須盡快檢討現行個人防護器具的儲備與分派問題，更進一步研究重大緊急傳染病防護之國家政策，與現行緊急災難防治系統整合的可行性，期待能尋找出有效應變緊急傳染病策略與作為，以有效利用國家資源，降低國人暴露於重大緊急傳染病之風險，此為本研究之主要研究目標。

針對前述研究主旨說明，本研究之主要研究架構依序說明於下：

- (一)、 國家防疫物資相關文獻回顧之探討
- (二)、 防護類器材使用、儲備及供應現況調查
- (三)、 對目前疾病管制局的 MIS 資源管理系統進行檢視
- (四)、 建立風險評估及管理模式探討不同疫情發生所需防疫物資的應變計畫
- (五)、 採用供應鏈營運參考模式(SCOR)檢討分析防護器材供應鏈結構與績效現況，並提出改善方向。

2. 文獻探討

2.1 國家防疫物資及先進國家相關文獻回顧之探討

一、SARS 期間國內防疫物資政策

防疫物資上的行政準備，由於過去台灣並未發生重大規模的傳染疾病，是以，缺乏安全庫存防疫物資之習慣。縱使在台灣的 SARS 疫情爆發前夕，疾病管制局就準備添購防疫物資以備不時之需，且於當時採購兩萬五千個 N95 口罩；不過由於四月初期「三零紀錄」(零死亡、零社區感染、零境外移出)的亮麗績效，讓一般醫院和全民鬆懈以至於更加沒有儲備物資的準備；直至和平醫院封院後，始發現保護醫護人員的口罩與防護衣皆沒

有充足準備。職是之故，在和平醫院封院的第二天，便已有醫護人員積極反應防護設備不足。在缺乏最基礎的防護物資下，曾有台大護士將只能使用 8 個小時的 N95 口罩連續配戴一個星期，無怪乎基層醫護人員感嘆防疫物資嚴重不足。

危機處理經驗不足以及欠缺完整防疫物資庫存管理政策，恐怕是台灣抗疫先天上不良的缺憾。甚者，在一般民眾欠缺防疫知識、囤積防疫物資、不肖商人趁機哄抬物價，導致真正需要防疫物資的醫護人員無法取得防疫物資。一般的輿論認為在這次的 SARS 疫情中，暴露出台灣行政體系與醫療體系上對於防疫疾病之相關措施不足之處。

(一)、防疫物資法源

1、嚴重急性呼吸道症候群防治及紓困暫行條例

於 SARS 發生之前，政府機關對於防疫物資尚無明確的定義、亦於物資配送及管控機制無明確之規劃，直至發生了 SARS 之傳染病，當時醫療院所對防疫物資需求增加及民眾對 SARS 的恐慌，因而大量的囤積物資，使得防疫物資需求大於供給，市場上產生了嚴重的缺貨。因 SARS 之發生，增加政府機關對於防疫物資的配送及管控之重視，所以於 SARS 發生期間，訂定了物資管控的相關原則及組織架構，倘若台灣又發生傳染病時，於物資管控方面的執行能力希望能發揮防疫功效。

2、相關防疫物資法律命令

為了使防疫物資管控機制能更加的完備，而定訂相關防疫物資法律命令，以下為相關防疫物資法律命令的概述。

- 防疫物資徵用作業程序及補償辦法：於 2004 年 7 月 14 日衛生署發布，共有 9 條辦法，依傳染病防治法第 52 條規定訂定之，辦法主要包括物資徵用辦法、徵用償債費計算方法、消耗性及非消耗情物資徵用償還原則

等。

- 全民防衛動員準備法：於 1999 年 11 月 14 日公布，總共有六大章 48 條條文，其六大章為總則、組織及權責、動員準備、動員演習及徵購、徵用與補償、獎勵與罰則、附則。其主要包括立法目的、動員階段、動員任務、執行機關、組織設置及任務、徵用原則等。
- 防疫資源管理系統管制辦法：於 2004 年 8 月 6 日訂定，共有 16 條辦法，依傳染病防治法第二十六條規定訂定，辦法主要包括立法目的、防疫資源管理系統分類、資料庫分類、防疫物資儲備分類、資料庫及傳染病防治物資貨源資料庫之調查、儲備各項防疫物資辦理事項、管制與機動調動辦法、中央及地方主管機關應採取的權力及義務等。
- 疾病管制局庫存防疫物資管理原則：於 2004 年 6 月 18 日由衛生署核可，共有 17 條原則，管理原則主要包括物資領用原則、物資支援單位、物資調用原則、有效期限之管理原則、物資移撥及調用處理權限、安全庫存量之管理及物資管理資訊系統之管理原則等。
- 藥品醫材儲備動員管制辦法：於 2002 年 9 月 26 日發布，依全民防衛動員準備法第 23 條第 3 項規定訂之，共有 10 條辦法，辦法主要包括藥品醫材定義、儲備品項與數量、儲備期間、定期實施檢查等。

(二)、防疫物資管理範疇

為了使國內醫療及研究單位各項防疫物資不虞缺乏，「行政院嚴重急性呼吸道症候群防治及紓困委員會設置要點」第 3 條第 5 項，物資管控任務包括，確保防疫醫療物資充分供應、監控市場防疫醫療物資公平交易、特殊防疫醫療物之徵用及其他防疫物之掌控。以有效斷絕病毒在醫院或社區散播，保障醫療人員及民眾健康，其主要工作包括(疾管局，2003)。

1、建立防疫物資管控動員組織架構。

- 2、訂定防疫物資品目使用對象分配原則。
- 3、建立防疫物資安全庫存量及供應系統。
- 4、結合網路、物流、倉儲公司及便利商店，建構防疫物資管理資訊系統，落實防疫物資級查核機制。
- 5、擬訂防疫物資採購及配送規範。
- 6、建立緊急疫情防疫物資供應系統。
- 7、防疫物資供應使用教育訓練及演習。

(三)、防疫物資執之相關措施(疾管局，2003)

1、建立防疫物資管控動員組織架構

防疫物資管控組織配合 O、A、B、C 四種動員分級，各有權責擔任相關工作，以下為各層級時，而各層級的啟動機關也會因疫情的嚴重度，啟動層級也越高，以下為各層級的啟動機關。O 級動員：啟動機關為疾病管制局、A 級動員：啟動機關為衛生署、B 級動員：啟動機關為行政院、C 級動員：啟動機關為行政院。

● O 級動員

以下為各執行機關於 O 級時所應採取的措施：

(1) 衛生署疾病管制局

監督查核醫院、衛生局進貨、銷貨、存貨之情形。以確保醫院有庫存於一個月庫存量，除 SARS 專責醫院由中央庫存提撥協助建置，其他醫院應依平日一個月用量之五倍，建立安全庫存，並持續維護，以確保防疫安全。O 級時期衛生署疾病管制局之工作重點如下：

- 定期查詢供應廠商供貨情形。
- 建置醫院防疫物資進銷存貨網路連線資訊系統，各防疫物資庫存單位至少每兩週一次上網填報庫存情形。

- 定期查核衛生局庫存情形。
- 定期監督查核醫院庫存情形。
- 與物流公司、便利商店結盟，提高防疫物資可近性。
- 宣導不發燒、不咳嗽、不探病則不必戴口罩政策。

(2) 衛生署藥物食品檢驗局

- 協助防疫物資檢驗規格訂定及辦理物資檢驗事宜。

(3) 經濟部

- 訂定口罩、防護衣檢驗標準，供各部門採購、驗收參考。
- 瞭解貨源廠商生產及接單情形。
- 瞭解貨源廠商取得原料情形。

(4) 公平交易委員會

- 掌握防疫物資市售價格與市場秩序。

(5) 工業局

- 簽定廠商庫存契約
- 定時查詢貨源廠商生產情形

O 級動員時，防疫物資於進貨及銷貨建立了庫存系統，以確保防疫物資要使用時能夠不匱乏，圖 2-1-1 顯示於 O 級動員防疫物資進銷貨庫存系統流程。

● A 級動員

以下為各執行機關於 A 級時所應採取的措施

(1) 衛生署疾病管制局

監督查核醫院、衛生局進銷存情形。為確保醫院有足一個月庫存量，除 SARS 專責醫院由中央庫存提撥協助建置，其他醫院應依平日一個月用量之五倍，建立安全庫存，並持續維護，以確保防疫安全。

- 掌握防疫物資進、銷、存情形，定期彙送相關單位。
- 自動申報庫存頻率調整為每週一次。
- 優先查核庫存量不足之單位，並督導補實。
- 掌握防疫物資市場訊息，消弭屯積與哄抬物價。
- 辦理防疫物資緊急調配及因應演習。
- 召開記者會，參訪物流、超商貯備情形，並加強宣導不發燒、不咳嗽、不探病則不必戴口罩原則。

(2) 衛生署藥物食品檢驗局

- 協助防疫物資檢驗規格訂定及辦理物資檢驗事宜。

(3) 經濟部工業局

- 瞭解貨源廠商生產及接單情形。
- 瞭解貨源廠商取得原料情形。

(4) 公平交易委員會

- 監控市售品質價格，建立防疫物資價格基本資料。

(5) 工業局

- 協調貨源廠商準備加強生產。

A 級動員時，依動員分級由衛生署指揮，疾病管制局負責監督查核醫院、衛生局進銷存情形，由圖 2-1-2 可顯示 A 級動員防疫物資進銷貨庫存系統流程。

● B 級及 C 級動員

以下為各執行機關於 B 級及 C 級時所應採取的措施

(1) 衛生署疾病管制局

- 依動員分級指揮權設定，B、C 級時由行政院指揮，衛生署疾病管制局仍為防疫物資管控之重心，承衛生署或行政院指示或授權，執行

相關管控事宜。

- 掌握一般口罩供需及便利商店鋪貨及補貨情形。
- 督促各庫存單位每日填報庫存情形。
- 確認 SARS 專責醫院 P100 及 PAPR 庫存及配用情形。
- 辦理高階(A、B、C 級)生物安全防護設備採購。
- 要求合約廠商履約依時限充實中央防疫物資之庫存。
- 機動調度防疫物資及倉儲管理。

(2) 衛生署秘書室

- 捐贈物資之處理、貨源管控及辦理採購作業。

(3) 衛生署藥政處

- 徵用、統計需求下單及驗收作業。

(4) 衛生署法規會

- 提供防疫物資管控工作法規諮詢及違法事件法律釋疑。

(5) 衛生署健康保險局

- 醫療院所物資需求及供應掌控。

(6) 衛生署國民健康局

- 防疫物資使用衛教宣導。

(7) 衛生署藥物食品檢驗局

- 協助防疫物資檢驗規格訂定及辦理物資檢驗事宜。

(8) 衛生署中部辦公室

- 掌控調度所轄醫院防疫物資需求及使用情形。

(9) 公平交易委員會

- 主動派員調查防疫物資通路零售價格及上游供應商批發價格變化情形，並積極查辦聯合哄抬價格等違反公平交易法事件。

(10) 公共工程會

- 協助採購作業。

(11) 經濟部

- 管控貨源、調度物資供應、視情形暫停防疫物資出口。監控貨源廠商移進設備、進駐人力情形

(12) 財政部

- 防疫物資賦稅減免、緊急進口之加速通關、暫停出口之協助執行。

(13) 內政部

- 救護、殯葬使用控管及協助確保防疫物資生產及配送安全事宜。

(14) 國防部

- 協調聯勤單位協力生產防疫物資。

B 級及 C 級動時，疾病管制局則必需依動員分級指揮權設定，B、C 級時由行政院指揮，疾病管制局仍為防疫物資管控之重心，接受衛生署或行政院的指示或授權，執行相關管控事宜，圖 2-1-3 顯示 B&C 級動員防疫物資進銷貨庫存系統流程。

2、訂定防疫物資品目使用對象分配原則。

● 訂定防疫物資品目

防疫物資依「嚴重急性呼吸道症候群防治及紓困暫行條例」第 7 之 1 條，係指外科用口罩、防疫用口罩、防疫用防護衣、隔離衣、隔離帽、隔離鞋、隔離鞋套、耳溫槍、耳溫槍膠套、溫度計、酒精棉片等十一項，其他由中央衛生主管機關公告品項。其中，屬健康監測用之耳溫槍、套、體溫計，依藥政處民調顯示家戶普及率已逾 80%，暫不列入調查。依據「SARS 防治物資管控會議」第十二次會議結論：三十天安全庫存防疫物資項目為 NIOSH N-95 口罩、防護衣(Tyvek D)及外科手術口罩。故安全庫標準及查核重點為上述三

項物資，至於隔離衣、隔離帽、隔離鞋、隔離鞋套及上波疫情中並未嚴重缺貨之酒精棉片，將暫列次要查核物資，機動調查其庫存情形。

● 訂定防疫物資使用(或分配)對象

- (1) 醫護人員。
- (2) 第一線衛生行政人員(包括中央、地方衛生單位)。
- (2) 軍、警、消人員。
- (3) 外包人員：包括看護工、洗衣工、殯葬類業者、廢棄物處理人員。
- (4) 處理居家隔離相關之民政及環保人員。
- (5) 社區民眾。

● 防疫物資分配原則

除了 SARS 專責醫院外，醫療院所及衛生局應該依照衛生署疾病管制局所訂定防疫物資基本庫存量，建立防疫物資安全庫存，平時應維持基本庫存量以上。當疫情發生時(B 級及 C 級)，而無法順利取得防疫物資時，可以由中央庫存緊急調度使用，申請單位接獲調撥物資後一個月內等量或依市價回補。全國防疫物資缺時(全國庫存低於基本安全庫存 50%，或低於 15 天存量時)，防疫物資以 SARS 專責醫院第一線醫護人員、檢體處理之感控及檢驗人員、清消人員、執行生物安全分區管制人員，以及第一線疫調人員為優先配用之對象，並嚴格執行感染分區管制，出入感染區人員必需配戴防護器材，以兼顧生物安全及物資耗損管控。

(四)、建立防疫物資安全庫存量及供應系統。

除了 SARS 專責醫院外，醫療院所及衛生局應該依照衛生署疾病管制局所訂定防疫物資基本庫存量，建立防疫物資安全庫存，平時應維持基本庫存量以上。當疫情發生時(B 級及 C 級)，而無法順利取得防疫物資時，可以由中央庫存緊急調度使用，申請單位接獲調撥物資後一個月內等量或依

市價回補。全國防疫物資短缺時(全國庫存低於基本安全庫存 50%，或低於 15 天存量時)，防疫物資以 SARS 專責醫院第一線醫護人員、檢體處理之感控及檢驗人員、清消人員、執行生物安全分區管制人員，以及第一線疫調人員為優先配用之對象，並嚴格執行感染分區管制，出入感染區人員必需配戴防護器材，以兼顧生物安全及物資耗損管控。

二、其他國家防疫物資政策

世界衛生組於 2004 年 4 月 21 日公布的最新 SARS 感染累積病例統計，有病例報告的國家(地區)依感染累積病例前五名國家，為中國大陸(5,327 病例)、香港(1,755 病例)、台灣(346 病例)、加拿大(251 病例)、新加坡(238 病例)，這些國家 SARS 期間均面臨防疫物資短缺情形，以下彙整 SARS 期間這幾個國家之防疫物資政策及相關措施。

(一)、香港

香港政府在 SARS 期間，衛生福利與食物局、衛生署及醫管局之間的統屬架構不清，以及醫護界的關係中存在一些不足與不明確的地方，SARS 也增加政治與行政架構之間存在的張力，如：不清楚在體制上誰履行「公共衛生總監」(surgeon)或「醫務總監」(chief medical officer)的職能；衛生署的管理架構及資源不足、醫護制度不夠靈活皆不足以應付大型疫病爆發；公私營醫院與衛生署分區辦事處之間的關係仍有待改善。醫院員工對個人防護裝備的規格和供應問題，覺得不清晰和混亂，皆是在 SARS 突然來襲之時，各醫療相關單位尚未建立快速反應的機制。2003 年 4 月 26 日香港醫院管理局發言人公布關於防疫物資方面決策如下：

醫管局董事局及管理層重申會團結一致，同心合力去控制非典型肺炎的疫情。醫管局決定作出下列職務安排，加強各主要工作範疇：

1、專業及公共事務總監高永文醫生負責統籌非典型肺炎感染控制專責小

組。

2、專業事務及醫療發展總監黃譚智媛醫生負責統籌非典型肺炎臨床治療及資訊專責小組。

3、新界東醫院聯網總監馮康醫生負責統籌物料供應及環境控制專責小組。醫管局董事局成員、醫院管治委員會主席及醫管局專家會參與監察醫院執行感染控制措施的情況。

香港政府於 SARS 事件之後，由嚴重呼吸系統綜合專家委員會報告摘要中指出，醫管局應制定應變計劃，內容包括：

- 1、備有感染控制設施專門人才，以及微生物化驗所的支援。
- 2、動員醫院和重訂服務次序。
- 3、重新調配人手和資源。
- 4、藥物、醫療消耗及裝備的緊急供應安排。
- 5、管理和實行資源調配的指揮架構。

當局應與衛生署/衛生防護中心合作制訂這些計劃。

(二)、加拿大

加拿大負責防疫政策的單位為加拿大衛生部，對於防疫物資相關規定較少，僅從 “Health Canada’s Preparedness for and Response to Respiratory Infections Season and the Possible Re-emergence of SARS” 的內容中，關於醫院防疫控制標準 (Infection Control Guidelines – Protecting Against Spread in Hospitals) 提到醫院需注意防疫手套與防護衣 (protective apparel and equipment (gloves and gowns))。

(三)、新加坡

新加坡負責防疫的單位為新加坡衛生部，新加坡政府在 SARS 期間為了有效抑止疫情，將 SARS 防疫視為作戰，醫護人員視為是前線戰士，對

於第一線所需備戰物資不虞匱乏。以隔離衣為例，擁有 500 萬件的儲備量，然而新加坡人口僅 300 萬人。新加坡政府由官方統一採購防疫物資，物資廠商當地的公司代表，除了必須承諾一定期限的固定供應量之外，「每天早上必須和政府官員一起開會，確定當天所有防疫物資的數量與調度。」政府協助業者解決所有報關和運輸問題，期能在最短時間內，確保防疫物資的充分供應，而新加坡政府在法規方面並沒有明確的指出關於防疫物資的規定，可能是源於當時政府有效調配防疫物資，並未因此造成物資短缺的情形，故未在此部分未多加琢磨。

(四)、中國

中國執行防疫政策所屬單位為中國疾病預防控制中心(簡稱中國疾控中心)，由政府舉辦實施國家級疾病預防控制與公共衛生技術管理和服務的公益事業單位。在中國衛生部領導下，發揮技術管理及技術服務職能，圍繞國家疾病預防控制重點任務，加強對疾病預防控制策略與措施的研究，做好各類疾病預防控制工作規劃的組織實施；開展食品安全、職業安全、健康相關產品安全、放射衛生、環境衛生、婦女兒童保健等各項公共衛生業務管理工作，大力開展應用性科學研究，加強對全國疾病預防控制和公共衛生服務的技術指導、培訓和品質控制，在防病、應急、公共衛生資訊能力的建設等方面發揮國家隊的作用。具體職責為：

- 1、為擬訂與疾病預防控制和公共衛生相關的法律、法規、規章、政策、標準和疾病防治規劃等提供科學依據，為衛生行政部門提供政策諮詢。
- 2、擬訂並實施全國重大疾病預防控制和重點公共衛生服務工作計畫和實施方案，並對全國實施情況進行品質檢查和效果評價。

- 3、指導建立國家公共衛生監測系統，對影響人群生活、學習、工作等生存環境品質及生命品質的危險因素，進行營養食品、勞動、環境、放射、學校衛生等公共衛生學監測；對傳染病、地方病、寄生蟲病、慢性非傳染性疾病、職業病、公害病、食源性疾病、學生常見病、老年衛生、精神衛生、口腔衛生、傷害、中毒等重大疾病發生、發展和分佈的規律進行流行病學監測，並提出預防控制對策。
- 4、參與和指導地方處理重大疫情、突發公共衛生事件，建立國家重大疾病、中毒、衛生污染、救災防病等重大公共衛生問題的應急反應系統。配合並參與國際組織對重大國際突發公共衛生事件的調查處理。
- 5、參與開展疫苗研究，開展疫苗應用效果評價和免疫規劃策略研究，並對全國免疫策略的實施進行技術指導與評價。
- 6、研究開發並推廣先進的檢測、檢驗方法，建立品質控制體系，促進全國公共衛生檢驗工作規範化，提供有關技術仲裁服務，受衛生部認定，開展健康相關產品的衛生品質檢測、檢驗，安全性評價和危險性分析。
- 7、建立和完善國家級疾病預防控制和公共衛生資訊網路，負責國內外疾病預防控制及相關資訊搜集、分析和預測預報，為疾病預防控制決策提供科學依據。
- 8、組織實施全國性重大疾病和公共衛生專題調查，為國家國民經濟與社會發展規劃公共衛生戰略的制定提供科學依據。
- 9、開展對影響國家社會經濟發展和國民健康的重大疾病和公共衛生問題防治策略與措施的研究與評價，推廣成熟的技術與方案。

- 10、組織實施國家級健康教育與健康促進項目，指導、參與和建立國家級社區衛生服務示範專案，探討社區衛生服務的工作機制，推廣成熟的技術與經驗。
- 11、負責農村改水、改廁工作技術指導，研究農村事業發展中與飲用水衛生相關的問題，為有關部門做好飲用水開發利用和管理提供依據。
- 12、組織和承擔與疾病預防控制和公共衛生工作相關科學研究，開發和推廣先進技術。
- 13、負責對下級疾病預防控制機構人員的培訓。
- 14、開展國際合作與技術交流，引進和推廣先進技術。
- 15、承擔衛生部交付的其他工作任務。

中國大陸於 2003 年 4 月 14 日成立「國務院非典疫情防治工作領導小組」，2003 年 4 月 24 日成立「國務院防治非典指揮部」。中國大陸目前防疫物資相關政策因資料蒐集困難，故這方面資料較為欠缺。傳染病防治法源依據為「中華人民共和國傳染病防治法」，由中華人民共和國第十屆全國人民代表大會常務委員會第十一次會議於 2004 年 8 月 28 日修訂通過公佈，自 2004 年 12 月 1 日起施行。「中華人民共和國傳染病防治法」中防疫物資相關法條為第四十五條與第六十三條，內容如下：

第四章 疫情控制

第四十五條 傳染病暴發、流行時，根據傳染病疫情控制的需要，國務院有權在全國範圍或者跨省、自治區、直轄市範圍內，縣級以上地方人民政府有權在本行政區域內緊急調集人員或者調用儲備物資，臨時徵用房屋、交通工具以及相關設施、設備。

緊急調集人員的，應當按照規定給予合理報酬。臨時徵用房屋、交通工具以及相關設施、設備的，應當依法給予補償；能返還的，應當及時返還。

第六章 監督管理

第六十三條 縣級以上人民政府負責儲備防治傳染病的藥品、醫療器械和其他物資，以備調用。

三、國內與其他國家防疫物資政策比較

國內 SARS 相關研究中，對於中國大陸、香港、台灣與新加坡政府的比較多著重在防疫政策與政府行政效率、反應力方面。劉修旻在「中、港、台、新政府在 SARS 防疫上的行政能力評比」指出，就總體而言，新加坡政府應是最好的典範。有效率的官僚體制、嚴密的隔離制度、再加上民眾的配合，使得疫情快速地受到控制，同時也是四個政府當中，最早被世界衛生組織從疫區黑名單中除去的國家。

在蒐集各國防疫物資政策與法規的過程中，發現多數 SARS 研究皆就 SARS 症狀、病例數、死亡比、防疫檢疫措施、政府組織協調運作、流行病學調查、啟動衛生防疫應變計劃等，進行相關的研究與探討，在防疫物資部分甚少受到重視，歸究其原因可能為防疫物資單位皆隸屬於衛生行政單位，而衛生單位之專業在於疫病的防治與監控，物資相形之下較不易受到重視。各國皆因疫情發生太過於突然，在未知的恐懼之下，忙於疫病的治癒與控制，政府無法快速因應隨之而來的物資短缺問題，無法快速且有效調控物資，另一方面，SARS 傳染在亞洲地區蔓延，台灣、中國大陸、香港、新加坡、日本等鄰近國家皆需要防疫物資供應，也是造成物資調控能力不足的原因。

四、國內防疫物資政策建議

根據 SARS 相關研究指出(王秀英，2004)，SARS 期間政府資源動員構面以**效果、效率、公平與反應力**作為評估準則。效果部份的指標為「N95 口罩防護衣提供給醫療院所的數量是符合照護 SARS 病患所需之數量」；因供應數量不足，評估結果為「不佳」。效率部分指標為「SARS 專責醫院的設置係按照可能個案分佈而安排」；因專責醫院並未按個案分布而設置，評估結果為「不佳」。公平部分的指標分別為「N95 口罩及防護衣的分發是依照 SARS 可能病例的分布而分配」與「紓困經費的提供是按各產業受 SARS 衝擊嚴重程度來分配」；以「N95 口罩及防護衣的分發是依照 SARS 可能病例的分布而分配」而言，因物資的發放未按個案分佈，評估結果為「不公平」，「紓困經費的提供是按各產業受 SARS 衝擊嚴重程度來分配」則因欠缺相關資料而無法評估。反應力部分的指標分別為「N95 口罩調度出貨時間與數字符合 SARS 可能病例數增加的速度」與「民眾對政府 SARS 防治資源動員的滿意度」；以「N95 口罩調度出貨時間與數字符合 SARS 可能病例數增加的速度」而言，因供應數量無法符合照護需求，評量結果為「不佳」，以「民眾對政府 SARS 防治資源動員的滿意度」而言，滿意度約為七成，評量結果為「良好」。由此研究結果可知在 SARS 期間有關政府資源動員政策在效果、效率、公平與反應力上仍有待改進。

推究 SARS 期間供應量不足可能原因為對於防疫物資需求量的估算以醫護人員為主，但未將部分衛生主管機關或消防單位等協助防疫機構需求量計入，故可能低估相關防疫人員物資實際需求量。而在 SARS 防疫過程中曾出現防疫物資調度分配違法案例，加上我國當時有關防疫物資調度統籌共橫跨五個單位(衛生署秘書處、藥政處、食品衛生處、中央健保局及國民健康局)，資料建置與物資發放可能有不一致的情形產生，整體分發過程

相關紀錄不完備，部分醫院實際領用防疫物資數量與衛生主管單位紀錄不符，亦可能在分發過程中發生缺失，造成醫院與衛生主管機關紀錄不一的結果。防疫物資的發放主要集中在醫學中心與區域醫院，若以地區別為劃分，則多集中在台北區與高屏區。物資發放不但供應不足，發放亦未按照可能病例收治與分佈情形公平分配。

SARS 期間民眾陷入恐慌，消基會接獲不少消費者申訴，對於防疫物資價格一日三價之外，更有買不到與品質參差不齊的情形發生，應設置品質驗證啟動機制。政府對醫療器材及防疫物資調控不當，供應不足衝擊疫情，也導致全台陷入危機的高峰期。持續管控防疫資材及建立醫院之安全存量(黃志超，2004)。根據 SARS 相關文獻研究建議政府因應傳染病大流行時，政府應做好以下幾點準備：(1) 訂定衛生工作分級動員指標，建立權責相符工作機制，(2) 設置單一權責機構負責資源的統籌與配送，(3) 建立系統性防疫物資資料庫以供研究，(4) 建立全國性防疫作業標準程序，(5) 建立物資管制系統及驗證機制：政府已規劃建構完成防疫物資管理、庫存、啟動、流通、查核機制，掌握全國防疫物資的動態，依疫情分級啟動，做最好的因應準備。而民眾教育方面，應教育民眾具備危機意識與疫情資訊透明化，政府有告知的義務和民眾有知的權利，在彼此互信的基礎之下，共同為全民的健康而努力。

2.2 風險評估及管理模式

2000 年 3 月 17 日，飛利浦電子位於新墨西哥的工廠因遭雷擊，幾百萬晶片瞬間付之一炬。而此工廠的主要客戶－諾基亞(Nokia)，因採行多供應商之策略(multiple-supplier strategy)，迅速將訂單移往飛利浦其他地區工廠與位於日本和美國的供應商，藉此減少此事件所造成的影響。但反觀，另一家也依賴飛利浦新墨西哥廠供應晶片的廠商－易利信(Ericsson)，因採

行單一供應商的政策(single-sourcing policy)，而造成斷料數月，並產生四億元銷售額的龐大損失。

由上述例子中，我們可發現供應鏈中潛在的脆弱性，以及當供應鏈產生問題時，企業如何快速因應以減少損失的重要性。

本節將依序探討供應鏈中的脆弱性、保安能力以及快速復甦等課題。

一、風險管理

(一)、風險定義

所謂風險，係指一個事件發生之可能後果，而該事件發生之後果對達成企業或組織目標之影響不利。而根據(Mitchell,1995)對於風險的定義為組織或個人發生損失的機率及損失嚴重性二者的組合，並更進一步提出事件的風險為事件的可能發生機率以及事件發生的後果之組合乘積。

(二)、風險管理概念

風險管理在基本的概念，可以簡單區成為下列兩點：「對於未來不確定的各種結果」及「為確定未來結果所需支付的代價大小」。而風險管理目的在取得「結果」與「代價」間取得平衡點。亦即「以合理的成本換取適當的風險」，其概念可用圖 2-2-1 來表示之。

二、供應鏈風險管理

(一)、供應鏈管理定義

供應鏈管理乃企業管理之一種新經營模式，專注於整合企業與跨企業間之核心程序，追求產品、服務、資訊與金錢從原始供應商轉移到最終使用者之正向與逆向流通過程中，能夠為顧客、股東及供應鏈成員增加顯著之有形與無形價值。(蘇雄義，2006)

(二)、供應鏈風險的來源

Kleindorfer & Saad(2005)把供應鏈風險大略分成兩類：第一類為調節供

給和需求到一致性之風險，而另一類為影響供應鏈可正常營運之風險(disruption risk)，如天災、恐怖攻擊等。Uta Jüttner *et al.*(2003)認為風險源(risk sources)為和供應鏈相關之變數，而且此類變數並無法被準確預知，因此將供應鏈風險源區分為三類：環境風險源(environmental risk sources)、網路/協作風險源(network risk sources)，以及組織風險源(organizational risk sources)，如圖 2-2-2 所示。

(三)、干擾因素

1984 年 12 月 2 日至 3 日之晚上，Bhopal 於 Union Carbide 工廠的 MIC(Methy-Isocyanate)#610 儲存槽，因 500 公升的水滲入儲存槽中，造成溫度及壓力升高，隨後產生無法控制的化學反應。結果造成 40 噸的 MIC 約於 2 小時中散佈於空氣中，且散佈的距離遠至 8 公里外，範圍中包含了 200,000 人口的城市，使民眾將 MIC 吸入於肺中，產生了 4,000 人死亡，500,000 人受傷的結果(Sheffi, 2005, p.35)。

由以上例子可知，大規模的干擾事件通常都是由數個典型的因素所造成的，但管理者通常忽視干擾事件的發生因素，而造成無法彌補的遺憾。因此，當干擾事件因素產生時，應建立預防之措施，以因應干擾事件可能發生的時間及地點，並能精確的預防未知的情況。

一般來說，干擾事件之種類可分為下列幾類(Sheffi, 2005, p.45-50)：

(1) 自然災害(Natural Disasters)：如地震和颱風等天然災害，此類災害由於發生具有周期性，可藉由統計模型去估計計算出發生的可能性，以降低災害所造成的傷害；(2) 事故(Accidents)：避免意外事故的發生應重視預防，而安全預防的第一步驟就是在每個安全程序中，評估意外事件發生的可能性；(3) 蓄意事件(Intentional Disruptions)：如勞工罷工和恐怖攻擊等，而當發生攻擊時，很有可能發生於最糟的時間及地點，況且組織往往沒有作出

事先預防，因此容易受到嚴重損傷的情況。

三、供應鏈風險衡量

(一)、脆弱性(Vulnerability)

Osaka plant for Sumitomo Metal Industries 在 1995 神戶地震時，並未受到地震直接破壞，但卻因交通運輸系統、水和瓦斯供應受到破壞，致使其無法正常供應煞車器生產。而 Osaka 為 Toyota 的主要供應商，Toyota 因而無法正常生產而被迫停工，造成約 2 億美元的損失。由上述可知，了解供應鏈上的脆弱性，實為供應鏈管理上的重要課題。

然而，我們可以藉由以下三個問題來了解脆弱性(Sheffi, 2005, p.20-21):

「What can go wrong ? 」(什麼事件會帶來干擾?)

「What is the likelihood of that happening ? 」(干擾事件發生機率為何?)

「What are the consequences if it dose happen ? 」(干擾事件發生所造成的後果為何?)

在圖 2-2-3 GM's supply chain manager 的模式中，可以透過下面四個構面來解釋脆弱性的來源：

脆弱性的來源：

- 1、Financial vulnerability(財務脆弱性)：包括廣泛總體經濟和國際金融危機等。
- 2、Strategic vulnerability(策略脆弱性)：來自不同利害關係人所帶來的問題，如：國外競爭者和非營利組織等。
- 3、Hazard vulnerability(危害性脆弱性)：包括隨機事件和惡意 攻擊，如國際恐怖攻擊和產品損害等。
- 4、Operation vulnerability(作業脆弱性)：包括來自供應製造的所有活動與事件。

本研究利用 GM 衡量供應鏈脆弱性的分析架構，以台灣疾病管制局為對象，根據相關資料建立疾病管制局面臨 SARS 事件之脆弱性分析圖(圖 2-2-4)，並分析四個脆弱性構面，描述如下：

1、財務面脆弱性

可能發生財務危機所產生的脆弱性，以疾管局防疫而言，在財務上可能需要面臨政府預算與特殊計畫撥款等脆弱性問題。

2、策略面脆弱性

因策略疏失所產生的脆弱性，以疾管局面對 SARS 事件而言，在疾管局防疫策略上可能需要面臨機場/港口檢疫工作、疫苗研發能力、疫病專業能力、相關法規規範、外部利害關係人管理、內部利害關係人管理、防疫物資供應來源等脆弱性問題，其中內部利害關係人係指內部員工、上級相關單位，外部利害關係人係指供應商、衛生醫療機構、媒體、社會大眾與世界衛生組織。

3、偶發事件危害性脆弱性

包含所有隨機的干擾事件，以疾管局而言，可能需要面對流行性感冒、第一線防疫人員死亡、主要供應來源無法正常供貨、人為蓄意(生物恐怖攻擊)、自然災害等脆弱性問題。

4、組織作業脆弱性

以疾管局而言，可能需要面對人力資源管理及配置、疾病通報系統、MIS 物資管理系統、防疫物資供應模式、對外聯絡軟硬體設施等脆弱性問題。所以疾管局在面臨疫情危機管理時，可根據脆弱性四大構面，來綜觀組織整體必須面對的問題及可能產生之脆弱性，據以研擬減少風險的因應措施，避免干擾事件發生所造成影響。

(二)、保安協作(Collaborating for Security)

保安協作是指在產業界中透過同業間相互協作來維持供應鏈安全性，進而減少供應鏈風險以降低受干擾事件影響的機率與衝擊。其中 CMC (The Critical Materials Council) 為相當著名案例(Sheffi, 2005, p.256-257)。CMC 由半導體製造商 Sematech 發起設立，透過幫助供應鏈成員建構模型，以監控半導體原物料的供應鏈，希望減少短期或長期潛在缺料情形發生。而 CMC 主要特色為提供一個平台讓供應商與顧客分享彼此的訊息，並協助製造半導體的會員企業分享製造技術、投資決策、預測與降低干擾事件的發生。因此會員公司在此協作機制之下，不僅僅因資訊分享而獲得經驗之外，更可共享資源，而創造雙贏，甚至多贏的局面。

由上述例子可知，公司間的協作(collaboration)因下述兩種因素，而減少干擾(disruption)之可能性：

1. 公司間可以透過協作學習彼此的經驗，使公司營運的安全性增加。
2. 因為許多干擾(disruption)事件都是產生於公司的本身因素外，或是傳播散佈於供應鏈成員間，故透過相互協作可以促使供應鏈成員共同致力於協調防禦措施。

因此，藉由交易夥伴雙方間的協作保安可減低長鞭效應、成本支出、並增加所有合作夥伴的期望利益。所以，公司的聯合、結盟不應只侷限於供應商與顧客間，更應該包含競爭廠商間的合作，以期達到互助多贏的局面。

此外除了產業間相互協作保安的機制外，近幾年來因 911 恐怖事件後，所興起的恐怖事件攻擊，則需仰賴政府與民間之合作關係(Public-Private Partnerships)，共同達到協作保安的目的，來減少相關類似蓄意性干擾事件所造成影響。

雖然在我國發生類似恐怖事件攻擊情形機率較低，但並不是只有遭遇

蓄意性干擾事件才需注意協作保安，同樣地當遭遇如 SARS 或禽流感大流行等疫情時，為了達到快速復甦及將損失降到最低的目的，仍需要政府與民間相關衛生醫療單位相互合作，甚至在疫情通報成效上，政府與民間相互協作保安的程度將扮演重要角色。

(三)、透過備用資源(Redundancies)來快速復甦

介紹完衡量供應鏈風險主要因子後，我們可以知道當一個組織或企業體之供應鏈，遭受干擾事件衝擊時，快速復甦能力強弱將決定事件影響嚴重程度大小，而供應鏈脆弱性又是決定快速復甦能力強弱的重要因素。然而若能完全避免受到干擾事件攻擊，供應鏈所受到干擾的程度及風險將最小，但是這是一個理想的假設。在二十一世紀環境劇變的時代，組織或企業都要隨時注意來自內外部任何天然、人為和事故等不同型態之干擾事件。

創造快速復甦能力的一個最直接方法就是建立備用資源。明顯地，多家供應商、額外存貨、備用產能、多餘員工和低利用率能幫助企業從干擾事件中快速復甦(Sheffi, 2005, p.174)。在許多案例實證中可知，有限的作業備用資源或多餘物資是有意義的，因為它們給予受干擾的企業或組織一些喘息時間維持作業，同時尋找一個長遠的解決方案，但伴隨而來昂貴的成本也是常令人詬病之處。

因此如何確保供應鏈穩定運作不受干擾且不必承擔額外過多高成本庫存資源的限制，是現今大部分企業或組織遇到之挑戰。一個可能之解決方法為在預防概念下，首先將日常作業中所遭遇之干擾事件與天然、人為和事故等不同型態干擾事件區隔出來，並建立“雙重庫存系統”(Sheffi, 2002)。在此系統之下，一般預測上之偏差與商業景氣波動皆可以被例行性安全庫存來因應。但是在減輕其他天然、人為和事故等干擾事件上，應維持額外性庫存設計，即所謂“策略性緊急庫存”(Sheffi, 2002)。這些庫存並

不是使用在緩衝日常作業上之干擾事件，而是用來應付額外緊急干擾事件上。一般企業案例中，符合策略性庫存的例子為“SOSO—Inventory”，即 Sell-One-Stock-One 之庫存方式。

美國主要藥品供應商—Johnson & Johnson 生產醫藥產品提供給醫院及藥房。他的產品大多為治療病毒感染、鎮熱解痛和治療流感疾病，而 J&J 會保持安全存貨在不同倉庫中，來因應未預測之需求。而美國聯邦政府五角大廈也是 J&J 最主要的客戶。為了因應戰爭與重大災害，美國聯邦政府認知到需儲備大量醫療物資。根據這些原因，Johnson & Johnson 與美國聯邦政府簽有每年固定疫苗和藥品庫存數量的契約(2001 為 \$ 41million; 2005 為 \$ 400million)(Sheffi, 2005)。

為了履行契約義務，J&J 面臨兩個問題：

- 1、如何確保額外存貨是最新與最及時的。
- 2、如何確保額外存貨在製照及運送中品質不受影響，導致其他昂貴品質問題。

因此 J&J 使用 “Sell-One-Stock-One”之庫存方式，即所謂 “SOSO Inventory”來解決遇到之問題。在 SOSO 原則下(Sheffi, 2005)，J&J 不需另外提供專屬倉庫給美國國防部，取而代之是將政府存貨與 J&J 自有存貨混合儲存管理。為遵守政府契約，J&J 對每一個產品定義“紅色警戒線(red line)”，當某一產品之存貨落入 red line 以下時，J&J 電腦會告知正在下單的醫院和藥局，這些藥品已經缺貨。因為低於 red line 產品的使用都要經過美國國防部的核准，這些產品不能做為應付 J&J 每日變動狀況之庫存物資。因此，J&J 每日的營運活動必須視同沒有紅色警戒線以下之存貨一般來進行，因而可降低混合管理的風險。

美國能源部聯邦政府採用與 J&J 的 SOSO 存貨類似原理儲備戰備石

油。這些石油儲備並不是用來減輕市面上石油價格波動，而是用在當國家發生緊急災難石油嚴重短缺時。

2.3 美國 SNS 發展現況與台灣可能借鏡之處

美國國會(US Congress)於1999年創立了國家藥品儲備系統(National Pharmaceutical Stockpile 簡稱NPS)，此系統由美國疾病管制局(Center for Disease Control and Prevention，簡稱CDC)負責管理與執行。2001年9月11日美國受到恐怖分子攻擊紐約世貿大樓，造成國家嚴重傷亡與損失，乃於2002年國家安全法案中通過第502-6條緊急事件準備及回應(Emergency Preparedness And Response)條款加強國家對緊急事件發生之回應能力，並於2003年3月1日將國家藥品儲備系統(NPS) 擴大範圍，更改為戰略物資儲備系統(Strategic National Stockpile 簡稱為SNS)，並將其提升層級隸屬於國土安全部(Department of Homeland Security) (Association of State and Territorial Health Officials，2003) 管轄。

SNS 儲備對抗病毒傳染所需之相關藥品，包含抗生素、化學性解毒劑、抗毒素血清、維持生命藥物、醫療及外科用防護器具等，且對儲備藥品及器具進行監督管控。當美國州政府及當地政府受到生物化學病原體危害及傳染病傳染時，SNS 提供州政府對抗病原體及傳染病之藥品、疫苗及設備 (Association of State and Territorial Health Officials，2004)。

以下針對 SNS 之使命、向 SNS 取得藥品及醫療用品的方式、CDC 採取的行動、SNS 具備之功能、SNS 之組成、SNS 技術顧問回應單位、SNS 人力資源類型、SNS 之預算、履行 SNS 之指導方針等項目作說明。

一、使命

SNS 需確保救助民眾生命之藥品、解毒劑與其他醫療的供應品，能夠有效且快速的供應至所需要之區域，以對抗生物病原體、化學病原及神經

性病原之侵襲(Association of State and Territorial Health Officials，2003)。

二、向 SNS 取得藥品及醫療用品的方式

在非受到生物化學病原體攻擊及傳染病發生狀態時，地方政府向州政府提出物資需求，經州衛生官員項緊急事件管理委員會官員諮詢後，由州長採以下兩種方式取得物資(National Aboriginal Community Controlled Health Organization 網站)(如圖 2-3-1)。

(一)、正式向 CDC 申請 SNS 醫療用品。

(二)、或正式向國家緊急事件回應系統(National Emergency Response System)申請 SNS 物資需求。

三、SNS 之組成

(一)、推式包裝(Push Package)

SNS 接受申請後，必須於 12 小時內將物資運送到提出需求的州政府。一個推式包裝包含了超過 100 個貨物，其重量約為 50 公噸，每只貨櫃車中的人力分配，可彈性調整至 1 至 2 位的工作人員；推式包裝的包裝設計，主要是根據可以放入貨機或貨櫃拖車(tractor-trailer)所設計之大小。在貨機使用寬體貨機的機型(如 747 或 767)，及貨櫃拖車使用大型拖車(48 個車輪的貨櫃拖車)(Debraelee Esbitt，2003)(如圖 2-3-2)。

1、推式包裝包含的藥品有：

- 口服抗生素。
- 抗生素懸浮劑。
- 糖漿。
- 靜脈內及肌肉內注射藥物。
- 止痛藥。
- 燒傷及炸傷醫療用品。

- 其他緊急醫療藥品。

2、推式包裝為了因應民眾傷亡事件，還包含以下設備品項：

- 手持式計數器(Tablet-Counting Machines)
- 體積計算儀器(Volumetric Counting Devices)
- 自動化包裝系統(Automated Packaging System (APS))
- 協助靜脈管理的醫療設備(medical supplies to assist in intravenous administration)
- 飛航管理(airway management)
- 治療重大外傷之醫療設備(Trauma care)

(二)、供應商管理存貨

部分聯邦政府所擁有的物資存放於主要藥品供應商之倉庫，等到需要物資時，再從供應商倉庫運送到所需之地點。當州政府已明確知道受到病毒威脅時，通常供應商將物資運送到所需之地點為 24 至 36 小時內。由供應商庫存之物資如下：

- 1、炭疽病疫苗(Anthrax Vaccine)
- 2、天花疫苗(Smallpox Vaccine)
- 3、肉毒桿菌解毒劑(Botulism Antitoxin)
- 4、炭疽病毒免疫血清(Anthrax Hyper-Immune Plasma)

(三)、SNS 供應鏈網路結構圖

圖 2-3-3 以示意方式說明美國 SNS 供應鏈網路結構，若發生生物化學病原體攻擊及傳染病發生狀態時，受到生物化學病原體攻擊或發生傳染病的州政府向 SNS 申請物資時，且 SNS 接受申請後，必須於 12 小時內將物資運送到提出需求的州政府的儲備點。而部份的物資為存放於聯邦政府所擁有的主要藥品供應商之倉庫中，而物資也會從供應商的倉庫配送於州政府的儲備點(Dispensing Site)，通常供應商將物資運送到所需之地點為 24 至

36 小時內。物資配送到州政府的儲備點後，再將物資配送到州政府的治療中心。

四、CDC 立即採取的行動(Association of State and Territorial Health officials，2003)

(一)、當 CDC 收到對 SNS 的藥品及醫療用品需求申請時，立刻召集聯邦政府、州政府及當地政府官員進行開會，協調配送物資的工作，其討論的議題如下：

1、當地政府所持有且可使用的數量為多少？

2、當地的民眾是否受到健康的威脅？

(二)、在 CDC 的授權範圍內，CD 就可立即採取配送物資的相關行動。

五、SNS 具備的功能(National Aboriginal Community Controlled Health Organization 網站)

(一)、指揮及控制功能(The command and Control Function)

此功能可使 SNS 團隊於配送物資時更為順暢，SNS 必須先定義當儲備點(Dispensing Site)之條件、治療中心，及在運送過程中進行相關作業活動之協調。

(二)、收取、儲存及堆放功能(The Receipt, Store, and Stage(RSS))

CDC 專家決定收取及堆放的最佳位置、建立當地倉庫、監控 SNS 物資抵達情況，進行運輸及安全上之評估分析，使 SNS 之物資能夠更有彈性的使用。SNS 將物資進行運送於儲備點時，對運送物資安全性進行評估。

(三)、存貨管理功能(The Inventory Control Function)

設定 SNS 應存放物資之品項及數量、建立存貨管理系統、監控物資使用情況、和要求增加對必要醫療用品進行儲存。

(四)、配送功能(The Distribution Function)

將 SNS 物資適當的分配於各儲備點，在配送流程中，時間是非常重要的考量因素，並在當物資由 RSS(The Receipt,Store, and Stage)倉庫運送到分配點及治療中心之間，進行物資配送之協調。

(五)、發送功能(The Dispensing Function)

提供個人症狀之治療，以預防大規模的民眾暴露於生物病原體之中，使民眾受到生物病原體感染之前，提供民眾預防受到生物病原體感染處理的方法。口服藥分發必需快速發送於民眾手中，所以時間控制及掌握是非常重要的因素。因此物資需貼上詳細資訊標籤，以便追蹤、記錄及儲存。

(六)、重新包裝功能(The Repackaging Function)

當發生緊急災難事件時，物資將會耗盡，SNS 團隊就必需重新包裝大量藥品，提供給事件發生之處的民眾使用。每一個推式包裝包含了大量重新包裝過的藥品，包裝設計以一個人 10 天份量口服抗生素為一個單位。

(七)、溝通功能(The Communication Function)

正確且具時效性的溝通是 SNS 配送物資是否成功的關鍵因素。有效溝通包含了由誰進行溝通及如何進行溝通。溝通功能提供了支持關鍵的溝通系統，此系統使 SNS 運輸團隊、SNS 指揮及控制功能、SNS 運輸範圍、州政府及當地緊急作業中心能夠相互的連結。

(八)、保安功能(The Security Function)

提供 SNS 物資、人員、設備、交通運輸工具及具爭議的新聞發佈在安全上之保護。SNS 要求美國警察協助 SNS 運送物資時安全性之保護，也會要求美國聯邦政府安全人員，提供人員與物資配送的安全護送。

六、SNS 技術指導回應小組(Debraelee Esbitt, 2003)

技術指導回應小組(Technical Advisory Response Unit, 簡稱TARU)由 5 至 7 位專家成員組成，其專長領域為：

(一)、緊急事件回應專家(Emergency Response Expert)

(二)、作業專家(Operations Expert)

(三)、溝通協調專家(Communications Expert)

(四)、物流專家(Logistics Expert)

(五)、公共衛生專家(Public health Expert)

(六)、藥師(Pharmacist)

(七)、健康照護臨床醫生(Health Care Clinician)

七、SNS 之人力資源類型

在 SNS 人力資源中依據人員的專業，可以分為三種類型：第一類為專業醫護人員、第二類為非醫療專業自願參與者、第三類為州政府及當地負責人(Debralee Esbitt, 2003)。

(一)、專業醫護人員：州政府的醫生、護士及藥師對民眾進行醫療方面的照顧。

(二)、非醫療專業自願參與者：幫助 SNS 分發物資給民眾，操作企業所提供的機器(如：推高機)，及民眾若發生擁擠的現象，進行協調管理。

(三)、州政府及當地負責人：幫助 SNS 搬運貨櫃中的物資，分配物資的供應。應規劃物資分配至儲備點(Dispensing Site)及治療中心(Treatment Centers)的流程，記錄、追蹤及監控物資分配的情況，及將未使用過的 SNS 物資統整包裝。

八、SNS 之預算

2003-2006 年預算列示於表 2-3-1 中，預算金額範圍從三億九千七百萬美元至六億五千萬美元不等。預算主要之使用目的為(Association of State and Territorial Health Officials, 2005)：

(一)、儲備可供應六千萬暴露於炭疽病的民眾抗生素數量。

(二)、儲存 SNS 物資於具有溫度控制之區域，確保 SNS 物資得到安全保護。

(三)、持續確保 SNS 物資運送時間可於 12 小時內完成。

(四)、更換使用期限快到期之物資。

(五)、支持聯邦政府之大量傷亡救護計畫(Mass Casualty Initiative)。

九、履行 SNS 計畫之指導方針

為有效執行 SNS 並獲得良好成效，國土安全部制定了包含人員管理、財務管理、設備管理、以及相關業務管理等方面的指導方針。表 2-3-2 詳細說明這些指導方針的內容(Association of State and Territorial Health Officials，2003)。

十、小結

因美國於 2001 年 9 月 11 日受到恐怖分子攻擊紐約世貿大樓，使得美國高層政府官員更加重視戰略物資之儲備及供應，將國家藥品儲備系統(NPS)提升為戰略物資儲備系統(SNS)，組織層級也由美國疾病管理局提升至國土安全部，功能、職掌、預算及任務目標均做了非常大的調整，徹底改造美國防範緊急災難事件的物資儲備與組織動員方式。這個改變過程與做法非常值得政府學習與參考。

當台灣 2003 年受到 SARS 衝擊之時，醫療院所及民眾對於 SARS 傳染的恐慌，使得口罩及相關防護器具需求量大增，產生了防疫物資缺乏的現象。SARS 之後，政府重視到防疫物資管控的重要性，乃於疾病管制局第四組設立第三科物資管控科，專責管控防疫物資的全國相關業務。

SARS 期間疾管局所建立可以管控防疫物資的進貨、領用、安全庫存量等情況的防疫物資資訊系統，也轉交第三科管理。雖然目前疾管局可透過資訊系統了解防疫物資之使用與庫存狀況，但於整體性的防疫物資管控及

供應鏈管理，如防疫物資供應商管理、存貨管理、配送管理、教育訓練、防疫物資演習作業，及醫療院所防疫物資管理等，則還需做更完整之規劃與建置。美國 SNS 之營運模式可以提供政府規劃與建置更完備防疫物資供應鏈時之參考。

2.4 供應鏈作業參考模式(SCOR)

一、SCOR 模式簡介

於美國供應鏈協會於 1996 年開始籌備招募協會成員，在美國供應鏈協會主導之下，發展出有效幫助企業進行供應鏈管理的工具。美國供應鏈協會創始會員中的兩間美國著名顧問公司，為全球供應鏈管理實務顧問公司(Pittiglio Rabin Todd & McGrath, PRTM)及先進製造研究機構(Advanced Manufacturing Research, AMR)，共同合作成立了一定非營利機構 Supply-Chain Council，且發展出供應鏈作業參考模式(Supply Chain Operation Reference Model, SCOR)。為了驗證與推廣供應鏈作業參考模式，PRTM 及 AMR 結合創始的 69 家會員，成立一個諮詢團體，且共同努力於 SCOR 的導入及研究，目前已有 800 多個成員加入。而 SCOR 模式經過一段時間的施行與改進後，確定可以增進供應鏈的績效，目前 SCOR 模式已發展致 7.0 版，並獲得美國國家標準局(American National Standards Institute, ANSI)授權依 SCOR 模式來發展供應鏈管理的標準。

SCOR 主要是透過標準化之供應鏈模型來協助企業定義本身與企業成員間之供應鏈的關係架構。SCOR 理論基礎為將企業的供應鏈活動加入 SCOR 模式中，藉由分析企業流程的狀態與目標，並將作業性績效予以量化，將與標竿企業資料(Benchmark data)做比較(莊仁閔，2002)。SCOR 準則中，定義供應鏈架構、企業供應鏈績效參考指標、企業成員間五大管理流程(Plan、Source、Make、Delivery、Return)及企業建議方案等。透過 SCOR

所定義出來之供應鏈模式，企業成員便能透過 SCOR 模式來分析企業供應鏈的架構及流程、並瞭解供應鏈成員定位與對供應鏈績效的影響。

二、SCOR 流程參考模式

由圖 2-4-1 所示，流程中首先是透過企業流程再造，評估企業現況，之後並建立企業未來的願景，接下來以績效評估的觀點，由競爭者中找尋績效評估之標竿，將達成目標的結果進行量化的轉換，計算達成標竿所得到的綜效；最後以最佳方案觀點來建立供應鏈架構的工具，提出欲達成目標企業所需具備的特質，並評估達成最佳化所需的軟體及解決方案。

三、SCOR 之三大觀點

SCOR 模式是一套主張透過流程觀點、績效評估觀點與業界實施最佳方案觀點來建立供應鏈架構的工具。每一個觀點都是以由上而下(Top-Down)的方式逐步分解供應鏈，並且互有相關。在流程觀點中，以描述每一作業流程，進行以供應鏈分析為主體，其每一作業流程會有對應的績效評估觀點，提出的評估績效的指標，也會提出業界實施最佳方案(Best Practice)觀點，提供該作業流程目前在業界中較好的管理手法或是系統工具。以下就三大觀點的主要概念介紹如下：

(一)、企業流程再造觀點

SCOR 模式的建置主要基於五大管理基本要素如圖 2-4-2 所示，其為規劃(Plan)、採購(Source)、製造(Make)、配送(Deliver)及退貨(Return)，其定義與範圍如表 2-4-1 為 SCOR 五大基本要素的基本定義、表 2-4-2 為五大基本要素的詳細內容(Supply Chain Council，2005)。

SCOR 模式以階層式的表達方式，由圖 2-4-3 所示，由流程至流程類別以及流程單元活動，建構一個完整供應鏈建置流程圖(黃靜蓮，2000)。各流程架構需定義的內容包括流程、績效評估指標、選擇適合企業型態之輔助

系統模式(黃登英，2005)，藉以分析診斷整個流程中的問題瓶頸所在。以結構面來看，SCOR 模型提供了一個三層式的供應鏈結構表示法。其中第四層，運用傳統的分解方式，由作業分解至活動，消除不具價值的活動，以及改善會造成瓶頸的活動，以下對此四層級作說明。

1、流程型態層級(Process Types)

定義供應鏈模組的範圍、內容，並訂立企業績效衡量指標。以五大管理基本要素中的規劃、採購、製造、配送和退貨來描繪企業主體。而在此層級已經可以看出供應鏈上的企業成員如何以基本流程互相串接，如此便能更進一步瞭解一個企業的哪些流程是與外部的企業緊密結合在一起的(蔡佳君，2004)。

2、流程種類層級(Configuration Level)

針對五大管理基本要素再定義流程分類，歸納數十項核心流程分類，協助企業在執行運作策略時，由分類中選擇適用的流程項目進行建置。在此層級之下，尚需要注意一個 Enable 的區塊，代表完成其他區塊流程所需要的基本資料與企業原則管理流程。而此層級的整體架構可由圖 2-4-4 所示。同時在此層級，企業必須將流程區塊與供應鏈的實體設施位置作對應，以更具體描述供應鏈的作業策略與地理特徵間的關係，由圖 2-4-5 所示。

3、流程元素層級(Process Element Level)

針對流程中各項元素再加以定義並分解流程，其定義企業的競爭能力，包含了定義流程中的項目與內容、輸入與輸出流程各項目的相關資訊、訂流程績效指標、最佳執行方案、定義支援達到最佳執行方案所需建置的系統內容、提供該系統所需的支援或工具，由圖2-4-6所示。

4、執行層級(Implementation Level)

企業在此層級實施特定的供應鏈管理實務，定義執行供應鏈和因應企

業環境變遷的一些條件。企業依其所選擇的細部元素，依照企業各自狀況所需加以定義，並建立細部執行規劃與達成指標，如圖2-4-7所示。

(二)、績效觀點

上述所提到，SCOR模式建立的主要目的包括分析供應鏈架構與公司的營運流程，其同時SCOR模型也主張將作業性績效(Operational Performance)加以量化，將量化後之企業現況的績效表現與該產業之標竿企業互相比較，使企業更能夠瞭解目前企業的表現優異程度。因此，SCOR模式中有一套對應流程層級架構的評量尺度(Metrics)，給予企業作為評估其績效的參考。

SCOR 於每各層級的流程架構需定義內容包括流程、績效評估指標、選擇適合企業型態之輔助系統模式(黃登英，2005)。於第一層級的流程型態層級的評量尺度，為五面向的可靠度(Reliability)、回應能力(Responsiveness)、彈性(Flexibility)、成本(Cost)與資產(Assets)，而在此五面向中提出評量尺度的標準，如於可靠度(Reliability)中提出了完美訂單履行(Perfect Order Fulfillment)之評量尺度給予企業建模參考依據，如圖 2-4-3 所示，為 SCOR 流程型態層級之評量尺度，為皮托公司對 SCOR 教育訓練課程資料中對於流程型態層級之評量尺度之定義及評量尺度之項目之說明，由表 2-4-3 所示。

於 SCOR 在第二層級的流程種類層級及第三層級流程元素層級都依據各個流程區塊或是元素加以定義評量尺度。例如第三層的「排定接收物料排程」中提出評量尺度的項目，如排程產生時間佔供應前置時間的比率、排程變異時間佔供應前置時間的比率、進行該流程所花費的成本佔產品費用的比率等等，如表 2-4-4 所示。

(三)、最佳方案觀點

於第二層的流程種類層級以及第三層的流程元素層級之中，SCOR提出了幾個業界的最佳範例，提供企業建模之後，能延伸出改善方案的參考方式。如以「排定接收物料排程」為例，SCOR提出可以使用電子資料交換(Electronic Data Interchange, EDI)技術來減少流程處理時間與成本，也建議可以使用供應商管理庫存(Vender Management Inventory, VMI)與供應商進行協定及合作，以簡化原先的物料排程流程。但是該標準對於所提出的建議也沒有更具體的說明，僅僅是提出一個概念給予企業進行改善之參考，如表2-4-5所示(蔡佳君，2004)。

2.5 防疫資源管理系統

一、資訊流

圖 2-5-1 為我國 SARS 疫情分級之資料流程圖，其詳細說明如下。

(一)、最上方一排是指當疫情分級有所改變時，會接收到資料或需要執行特定功能的組織(organization)

例如：嚴重急性呼吸道症候群(SARS)防治及紓困委員會工作小組、行政院、衛生署、疾管局、醫院、衛生所、衛生局、疾病管制局分局。

(二)、最底層的長方形、，只是為了便利了解目前的資料流落於哪一個相對的組織下。

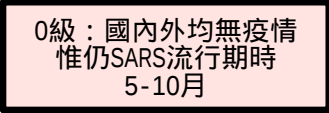
(三)、綠色橢圓形表示是指各相對應的組織有哪些功能(function)
例如：SARS 各級之啟動、SARS 各級之降級、指揮系指當時的主導權在哪一個組織，即該組織即具有指揮的功能。

(四)、長方形表示、、是指會組織會接收到哪些資訊(information)，顏色沒有特別的意義，只是為了便利區分。

(五)、線條與箭頭方向表示資訊的流向，其中不論線條顏色為何，其意義相同，僅為了便利辨識。

(六)、解釋

依據疾病管制局網頁中公告之「防疫資源管理系統實施辦法」，可知 SARS 疫情的分級主要由嚴重急性呼吸道症候群(SARS)防治及

紓困委員會工作小組依據 、...等資訊決定，此外，當級數一決定，相對應的組織便需要指揮整體的資源配置，其他組織便也需要立刻調整登入防疫資源管理系統的天數及機構內物資庫存物資的儲備量，例如 SARS 疫情在 A 級時，由衛生署主導與管理，醫院需要改為每 7 天登入系統更改庫存量，而且庫存量至少要到達各院自訂之應儲備量的 50%，衛生所、衛生局、及疾病管制局的庫存量至少要到達自訂之應儲備量的 100%(疾病管制局，2006a)。

關於圖 2-5-2 庫存與調度管理之資訊流程圖的說明如下，由於符號意義同

前一頁之說明，所以僅解釋此圖涵意。依據疾病管制局網頁中公告之「物資管理系統常用操作簡易說明」，可得知不論哪個組織的管理者，其主要作業多為物資的進出貨管理，在疾病管制局中有其專有名詞及功能，例如進貨相關的功能分為：調撥管理(向其他組織調撥物資)與系統外部採購，平常領用物資時需於系統中登入領用數量；出貨的情形主要為其他組織向自己的組織申請調撥時，我們需要使用移撥的功能表示同意調撥物資給對方(疾病管制局，2006a)。

二、其他國家防疫物資相關的資訊管理系統

(一)、美國愛荷華州健康部(Ohio Department of Health，簡稱 ODH)：行動

倉儲管理系統(mobile Warehouse Management system，簡稱 WMS)

1999 年美國國會指示美國人類與健康服務發展部門(Department of Health and Human Services)及疾病管制局(Centers for Disease Control and Prevention，簡稱 CDC)建立全國性藥品物資(National Pharmaceutical Stockpile)，NPS 在生物恐怖事件及大規模自然災害發生時，能夠快速提供美國公民儲備的藥品與醫療資源，目前 NPS(現在稱國家戰略物資儲備系統(Strategic National Stockpile，簡稱 SNS)與政府及非政府工作夥伴共同致力於提升全國的健康衛生能力以回應國家的緊急事件。依據 CDC 所言之「這樣的提議必需成功執行以確保發展聯邦、州、及各區域的接收、籌劃、及派送 SNS 物資的能力」。

其中，Ohio 州健康部引進 Integrated Warehousing Solutions, LLC 的行動倉儲管理系統(mobile Warehouse Management system，簡稱 WMS)，用以管理分散各地的物資及自動記錄法規要求的物資資訊。系統建置過程中面臨的挑戰及解決方案如下表(表 2-5-1)所示(Integrated Warehousing Solutions, 2006)。

(二)、加拿大：全國性緊急性服務物資系統(National Emergency Service Stockpile，簡稱 NESS)

全國性緊急性服務物資系統(National Emergency Service Stockpile，簡稱 NESS)主要由加拿大衛生部所募集設立，加拿大衛生部緊急應變中心(Health Canada's Centre for Emergency Preparedness and Response)負責維護此一市值三億美金的全國性緊急性服務物資系統，此系統 24 小時作業，並可快速提供緊急性物資給有需求的省份及區域。

這個系統由渥太華(Ottawa)的中心倉庫、七個加拿大的聯邦倉庫、與 1,600 個由省及聯邦政府統合管理的物資預置(pre-positioned)供應中心所組

成。NESS 包含了所有醫院中可以想像得到的物資，從床與毛毯到藥品與一系列抗生素的供應，總共收集 165 家 200 床的野戰醫院(field hospital)或行動醫院(mobile hospital)的物資資訊，這些機構的特性是能夠在 24 小時內成立於學校或社區中心。

此外，可提供物資以建立急救暨檢傷分類工作站，預置供應中心並依其所在位置及所在地預期可能會發生的緊急事件，而有不同的物資供應組合。由於一些野戰醫院分佈於各地，所以大部分的藥品由加拿大衛生部合作的製藥商調配，以確保藥品能夠輪流分配及當有藥物需求時能擁有最新的藥品。

並曾透過此系統運作以支援美國 2001 年 9 月 11 日事件轉機至加拿大無依無靠的乘客及 2004 年 12 月南亞大海嘯災害受害者所需物資(Health Canada, 2001)。

(三)、澳洲：全國性緊急性醫藥物資系統(National Emergency Medicines Stockpile)

2002 年澳洲政府建立全國性緊急性醫藥物資系統以預防可能的恐怖攻擊威脅，這是一項全國戰略性物資的儲備計畫，包含必要的疫苗、抗生素、抗毒藥物、化學性與放射性解毒劑及健康照護工作者的個人防護器具，以確保當澳洲發生特定災害或傳染性疾病時澳洲醫院能有足夠的醫療物資作為防範，而且，這些物資也包括了專業的醫療供應，像是天花的疫苗。

另外，2004 至 2005 年的聯邦政府預算顯示有市值 1 億 2380 萬美金的抗毒藥物以對抗全國性的流行性感冒，這項新的採購案，意指當全國性的流行性感冒發生時，澳洲將有抗毒藥物足以保護重要的健康照護服務人員及提供治療。這些物資被存放於幾個策略性的地區，然而礙於安全性考慮，詳細的物資內容並未被公開(Australian Government Department of Health and Ageing, 2006)。

2.6 快速復甦企業

一個快速復甦的企業應該具備下列幾種能力，以應付緊急情況：

一、 妥善組織以利行動（Organizing for Action）

具風險意識的企業通常有一個「保安長」，著手調節企業的防禦措施，此意味著管制的工作聚焦在「保安」。然而此種方法僅能處理問題的一部分——避免（或減少）干擾的可能性，但卻沒有考量快速復甦力——增加企業從干擾迅速恢復的能力。為了達到快速復甦的目的，企業應該站在「風險管理長」的角度而非「保安長」的角度去思考。風險管理長的職責不應只包含保安，企業更應在應變彈性的面向上投入持續不斷的努力，以期能快速復甦，並盡可能地將顧客從干擾中區隔。快速復甦的標準做法就是擁有一份「企業永續計畫（business continuity plan）」。此計畫常常在企業總部是不公開、擺著生灰塵的。此計畫充其量會偶爾更新並用來引導員工對於干擾回應的訓練。雖然企業永續計畫是本書所主張的做法之重要元素，然而它們僅是其中的一小部分而已。當在設計供應鏈及思考企業決策時，應將保安與快速復甦力的思維納入考量。

不間斷地努力來建立起應變彈性能力，可能涵蓋作業程序的重新設計、企業文化的轉變、產品設計的改變、企業內的組織變革以及與顧客、供應商及其他利害關係人等不同的關係。既然每當進行策略決定時，風險因素皆需被考量，風險管理長應當一個熟悉企業營運的商人（business person）。上述策略包含了集權式的營運、運用國外的供應商、進入國外市場、勞資協商、合併與收購、新的基礎設施投資以及通過脆弱性評估的許多其他策略決策：哪個風險增加以及哪個減少？這些風險能被量化嗎？特定風險的早期偵測程序能發展出來嗎？這些風險能被緩和嗎？企業利益的計畫行動方針是否比增加的風險重要？有些企業已開始往此方向努力，許

多企業中，保安成為每個程序所有者的職責一部份，而並非只是保安人員的職責。

二、 評估脆弱性 (Assessing Vulnerabilities)

為了評估企業單位的脆弱性，這裡有三個基本的問題：

(1)什麼可能出錯？(2)危機發生的可能性有多少？(3)其可能的衝擊有多嚴重？

脆弱性地圖的運用使得管理者將可能的干擾放置在可能性／後續影響架構中，以將心力聚焦在最有可能發生的干擾及導致最嚴重的潛在後果上。像這樣的脆弱性地圖應該持續地更新，因為每個重要的企業行動可能引起或排除脆弱性，並且改變其整體的可能性或潛在的嚴重性。風險管理團隊也應該更新脆弱性地圖以回應其他企業（包括貿易夥伴及競爭者）所採行的決策，以及總體外在條件（如地理政治氣候、新的法規與管制或長程天氣預測）。

評估干擾的可能性會依據其本質：是一件隨機的事件、一個意外或蓄意的攻擊而有所不同。發生地震、洪水或龍捲風的機率能從公開可得的資料被迅速估算。大規模意外事件發生的機率能從幾近失誤（near misses）的發生率，並結合整個產業有關幾近失誤與重大干擾間關聯的資料被發展出來及更新。因為企業行動可能影響事件的可能性；一處營運區域的僵固化可能增加別處干擾的可能性，因此蓄意性干擾需要不同類型的評估。此類威脅的評估需要點想像力（通常藉著模擬及作戰演習來達到目的）及其他企業相關事件的監測。

評估意外事件與隨機事件的嚴重性可立基於統計學及產業經驗。低機率高衝擊事件也包含了大眾的恐懼，此可能會導致兩種現象而惡化了干擾事件：第一是關鍵資源的大量群聚（hording），例如在燃料短缺時的汽油或

炭疽病威脅時的抗生素；第二是政府被穩定民心（show a firm hand）與恢復自信心的需求所激起的過度反應。這兩種現象應被視為干擾的一部分，且企業應對判斷這些干擾的嚴重性負起責任。當評估保安或快速復甦力時，有一個要素要記得：那就是沒有企業是孤軍奮戰的——企業是其供應鏈上的居民。因此，每個供應鏈的成員只有當其和整個鏈上最脆弱的環節一樣快速復甦，才能視為安全無慮的。為了認知他們自身的脆弱性，許多企業因此在不間斷的基礎上審核供應商的保安性。其他潛在風險的情境：當企業產出的絕大部分賣給一個單一顧客。此情境會在財務報表中被揭露以警示投資者該顧客可能會運用不當的價格壓力或甚至背棄企業給競爭者。然而其他的危險是該顧客可能會經歷企業自身的干擾，而此會立即地反應至其供應商身上。

一旦各種威脅已被作優先排序後，企業的努力應聚焦在減少干擾的可能性及改善組織的能力以快速回復兩者上，因此減少干擾的嚴重性應先開始（should one take place）。

三、 減少干擾事件發生的機率 (Reducing the Likelihood of Disruptions)

許多公司致力於增加營運的安全性，減少意外發生的可能性和隨機事件的衝擊。蓄意干擾事件(intentional disruptions)越來越被公司所重視，而公司需要更多的工具與方法來減少蓄意干擾事件的發生。

第一個挑戰是迅速偵測出干擾事件並辨識出此干擾事件是什麼。著重點在於從正常的基礎活動中區分出不正常的活動，例如：決定哪些貨櫃需要被檢查、哪些員工需要被監控注意、哪些乘客需要在抵達航空站前被檢查、由一區域醫生看診的密集度能查知生化攻擊可能散佈範圍、每一季有產品壞損的數量可顯示是否受到破壞(sabotage)。要發展出一套具備這種辨識能力的工具必須倚賴統計程序控制(statistical process control)和健全的知

識。但是當我們在處理蓄意干擾事件(像恐怖攻擊或恐怖破壞)的可能性時，就必須額外補充一些受過專業訓練的監控者來偵查是否有可疑的第三者。

當其他替代措施的成本太高時，公司投資在保安(security)與安全(safety)的活動上應該要有層次性(layered)的觀念。一個保護裝置可以有效避免公司出現干擾事件，但是這個裝置的成本卻可能遠超過干擾事件對公司資產所造成的傷害。早期偵測(early detection)和分層保護(layered protection)也可以增加公司快速復甦的能力，就如同它們可以促使已經發生的干擾事件的傷害降低一般。

保安(security)和快速復甦(resilience)的能力之間並沒有很清楚的界線。減少干擾事件發生機率的工作可能被視為保安活動，而避免小干擾事件演變為具有毀滅性干擾事件的工作可被視為快速復甦的能力。許多增加保安的方法，諸如協作(collaboration)、文化改變(cultural changes)、訓練(training)也同時能增加快速復甦的能力。

四、 為保安而協作 (Collaborating for Security)

協作可以使公司間學習彼此的經驗，在遭遇干擾事件前降低脆弱性。一些產業團體，像高科技資產保護協會 (Technology Assets Protection Association)、美國化學產業協會(The American Chemistry Council)、玩具產業工會(Toy Industry Association)等等，均為會員公司設計發展出安全和保安方面的標準。這些團體也提供會員公司交換關鍵技術和跨公司程序的標竿學習。

公司的協作有許多方式與特點。公司間可以透過各自的員工進行協作，這些員工必須是受過專業訓練而且積極的注意環境中的異常狀況並回報給公司。

像這樣的全民警覺性(citizen watch)可以延伸到周圍的社群(communities)，而

社群裡的會員清楚知道誰是屬於鄰近設施的員工、誰是陌生可疑的人。

協作也牽涉與政府機關的合作，分成以下兩方面：

(1)遵從保安規定；(2)建議政府訂立適當的保安標準，如此一來降低干擾事件對商業的損害。像 FedEx 甚至鼓勵員工在恐怖份子可能出沒的地方作上記號並使用特別的電腦專線立即回報給美國健康安全部(DHS)。

五、 建立備用資源(Building in Redundancies)

創造快速復甦能力的一個最直接的方法就是建立備用資源。明顯地，多家供應商、額外存貨、備用產能、多餘員工和低利用率能幫助企業從干擾事件中快速復甦。可是二十世紀晚期生產力大幅提升主要來自於精實生產(lean manufacturing)及精實供應鏈作業(lean supply chain operations) - 以較少資源獲得較高的產出，其採用的主要營運模式如下：

- (一)、 即時存貨管理(Just-in-time inventory management)：解除資金積壓於安全存貨上。
- (二)、 委外生產(outsourcing of manufacturing)：創造彈性使產能可以快速提高與降低。
- (三)、 拍賣方法(auction methods)：使供應商間互相廝殺，追求最低採購成本。

因為資訊科技帶來巨大生產力的提升，使員工人數縮減。然而，此種精實作業模式也造成供應鏈上的脆弱性(brittleness)。在沒有備用資源準備下，一但干擾事件發生，企業作業將會很快停頓下來。因此，一個緊繃的供應鏈可能是一項危險的徵兆。當太多“冗員”被解雇、當產能利用率“過高”和當採購過度集中在單一供應商時，風險管理警報將失去功用。這並不意味企業精簡程序與決策應該改變，只是企業應該注意風險並擬定應變計畫。

在許多案例中，有限的作業備用資源或剩餘物資是有意義的，因為它

們給予受干擾的企業一些喘息時間維持作業，同時尋找一個長遠的解決方案。不過作為長遠策略，備用資源相當昂貴。事實上，它們產生的成本高於一般直接成本；採用精實生產和供應鏈方法的一個主要洞見是，精實作業的產品品質和服務客戶遠遠高於傳統作業模式。捨棄精實企業程序的真正隱藏成本是品質和服務可能將會惡化，導致銷售損失。

然而，在一項作業領域-資訊科技，毫無疑問地，備用系統是較好的做法。大部分現代化企業仰賴他們的資訊科技基礎設施。很慶幸地，一旦資訊基礎設施建置完成，備用系統的成本，包括備份地點、備份資料和備份應用系統等，相對上很小。

六、 設計具備快速復甦能力的供應鏈(Designing Resilient Supply Chains)

不能僅單獨仰賴供應鏈備用資源(supply chain redundancy)及因而產生的必要成本，管理完善的企業必須培養快速復甦能力(resilience)，建立可以在干擾事件(disruption)發生後“復原”的彈性力(flexibility)，即便是在備用資源非常有限的情況下。當企業處理日常調節供需問題時，彈性乃是企業明確的、現有的資產，而不是閒置無用的資源。企業想要擁有快速復甦的能力，可以參考高度不確定需求產業中企業的作法，如：電腦產業、消費性電子業與時尚產品行業。

因為零件與產品生命週期縮短，加上消費者非常善變，造成預測困難的挑戰，高度需求不確定產業的領導企業乃採用敏捷供應鏈(agile supply chain)之設計。這些領導企業的做法包含：

- (一)、 使用風險共擔(risk pooling)原理，將零件、組件與產品從過剩的區域調配至不足的區域；
- (二)、 藉由使用推遲(postponement)及接單生產(build-to-order)的方式，可以在需求更加確定或甚至明確時，再允諾供應特定產

品（接單生產模式），因而縮短產品上市時間；

（三）、 在產品上市及推銷（需求極度難以預測）時，他們會彼此分享資料及深入協同合作；

（四）、 設計出產品，使每一個零件能用於許多不同的產品，產生零件替代性(parts interchangeability)及降低不同零件的總數目。

領導企業極大化標準零件的使用，而不採用客製化與需要工程設計的零件，所以這些零件可以從許多來源取得。最基本地，供應鏈設計包含與上游供應商及下游顧客的關係。當選擇供應商時，企業必須將供應商的選擇與採購策略連結在一起。許多企業採取僅與單一供應商往來，並從此供應商採購所有的零件。這種「單一搜源」策略 (single sourcing strategy) 是可行的，假如企業與供應商可以建立深厚的夥伴關係，此時供應商扮演如同企業內部製造產能一樣的角色。避免密切關係並持續監控供應商是另一個可行的方法，但這個方法需要維持多家供應商並具備轉移採購至不同供應商的能力。顯然地，與顧客間之堅固關係是管理干擾風險的一項重要資產。假如主要顧客在企業受到干擾期間繼續支持企業，這將增加其他顧客及金融市場對企業的信心，也給予企業更多復甦所需的時間。

七、 在人和文化上投資 (Investing in People and Culture)

在許多公司中，最重要的資產就是員工。跨部門教育訓練(Cross-training)及職務輪調(Shifting assignments)可以協助員工了解大型組織的營運狀況。這也意味著每一件工作均有許多員工可以執行——一個可以在干擾事件期間及尖峰期間發揮效用的重要能力。

與員工在策略層級(企業使命與策略)、戰略層級(本季或本月重點工作與目標)及作業層級(生產、運送、現金流量、存貨等等之現況)進行溝通，將讓企業每位員工擁有相同的重要資訊。如再賦予員工在必要時可以採取

行動的權力，這種深度的溝通可使員工更有效地貢獻於彈性作業上。

在員工身上有很大部份的投資是在教育訓練。對環境規則改變可以快速調整接受有良好訓練的團隊，不僅可有效應對需求波動，也可應付未預期的干擾事件。在干擾事件管理情況下，混亂環境可能反而會激發組織做好干擾事件的管理。諸如以下之例子：西班牙服飾品牌 Zara 持續不斷改變產品設計、Dell 設定很高的營運目標、以及 UPS 作業持續暴露於風險中。這類環境協助企業員工對高衝擊干擾事件保持敏感性。

此外，許多公司投資大量金額於特殊干擾事件之教育訓練－發展並演練緊急處理程序以及模擬干擾事件的發生，使員工學習如何回應這些狀況。反覆練習是很難受歡迎的，但是這些練習卻可以加強員工的應變能力。

另外，這類訓練的目標應該將保安(security)及快速復甦(resilience)這兩項能力社會化，以使所有員工對威脅狀況能常常提高警覺並迅速反應。這些訓練也需喚起主管對保安及快速復甦能力的重視，使他們成為任何相關決策過程的一份子。

最後，高度彈性的組織似乎存在員工熱愛工作及組織的文化特質。這種文化意味著員工受到尊重，並給予所需訊息和訓練，但是這些員工被期望能夠超越職責範圍、穿越障礙(go through walls)，進而達成企業的目標。這些態度不僅顯示出高績效組織的特色，它們可能也是干擾事件發生時，可以成功應對或是失敗的差異所在。

八、快速復甦投資的適切性 Resilience Investment Justification

預防工作(preparedness)必須作一些投資，因為這些投資的成本相對較低，而且可在干擾事件發生時提供極大的效益。大部分組織已經投資於備用的資訊科技基礎建設，並經常用於備份企業內部資料、應用軟體、以及企業程序。

組織必需超越持續發展規劃(business continuity planning)的思維，依循安全(safety)及品質管理(quality management)採用的做法，建立保安措施(security)，避免在干擾事件發生後再來補建。若組織的挑戰是在建立快速復甦能力(resilience)的話，那就更具有說服力。因為此時將需要去建構組織的彈性能力(flexibility)，而非增加備用資源(added redundancy)。

建立彈性不僅需要組織所有部門的參與，它可能也需要在組織執行業務的方式上進行根本的改變。這些改變包括產品與程序的再造，以及某種領導風格與文化型態的轉換；不過，甚至一些更微幅的改變，像是零件標準化或減少產品元件數目等，都可增加組織的快速復甦能力。

快速復甦能力所增加的價值可能很難直接衡量，不過彈性能力的一般商業效益顯示出產品供應力更能符合需求的型態，同時帶來較低成本以及較高顧客服務水準之效果。相同地，作業改善，例如生產作業監督與即時貨況追蹤系統，可增加監測敏感度，使得經理人可以預測甚至避免干擾事件的發生。這些改善也增加了經理人反應市場變化的日常彈性能力。

近十幾年以來，在供應鏈作業中建立更大彈性的需求逐年增加，主要原因在於產品需求之不確定性不斷增加。不確定性增加使得需求預測非常具有挑戰性，其主要原因包括：

- (一)、 許多產品的款式激增(explosion in the variety of most products)：意指每一種款式的銷售數量相對上非常的小，無法產生風險共擔(risk pooling)的效果。
- (二)、 產品生命週期縮短(shortening of product life-cycle)：造成沒有歷史銷售數據的新產品持續被引進市場。
- (三)、 顧客期望持續增加(increasing customer expectations)：要求產品的高供應力水準，同時在市場高度競爭情況下驅使價格下

降。

(四)、 全球化(globalization)：帶來配銷網路距離增長、供應前置時間增加。

(五)、 資訊與通訊連結力(information and communication productivity)-造成全球各地市場產生正向關聯性。

企業不斷在探索如何建構可回應上述不確定性的供應鏈。例如，美國汽車公司選擇戴爾電腦(Dell)作為作業模式的標竿學習對象，而非汽車公司間彼此互相比較，期望追求將汽車生產方式改變為接單生產系統(build-to-order System)。

需求變化無常不是建立彈性力的唯一理由。供應(及其他)干擾事件也愈趨於普遍，乃是基於全球供應鏈長度與複雜度增加、輔以地理政治緊張現象所造成。不過當企業為了回應需求與供應的變化而朝建立彈性力方向發展時，他們也因此建立了快速復甦的能力。

因為此類投資的雙重效果，特定快速復甦能力投資專案應該同時就增加彈性力及敏捷力(agility)之方式加以考量。例如，在考量增加一家新供應商以降低單一供應來源風險時，增加一家不同類型的供應商會更有助益，可以產生不同類型供應商的“組合”效果 (portfolio)，而非僅僅複製相同的能力。一家低成本海外供應商可與一家具有反應性產能(reactive capacity)的本地供應商互補，企業將可快速回應市場的變化。這項產能可與海外供應商互補，不僅可以應付海外供應商受到干擾事件時之衝擊，而且可以應付高度變化之期間，如新產品推出，以及產品退出市場之期間。

因此，在保安與快速復甦能力的重要投資常常就是企業原本就必需做的相似投資項目。對快速復甦能力強化的重視可能就會加快對降低成本及改善顧客服務有益的投資專案。

3. 材料與方法

此部分將說明計畫中所採用之研究材料與研究方法，主要針對(1). 防疫物資醫療機構現況調查與檢討、(2). 防疫物資合理庫存量檢討分析、(3). SARS 干擾事件分析、及(4). 防疫資源管理系統檢視這幾個項目進行檢視。

3.1 防疫物資醫療機構現況調查與檢討

一、個案研究之分析

為了解全國醫院於 SARS 發生前、中、後三個時段中，對於 N95 口罩、外科手術口罩及防護衣的供應商管理、疾管局對醫院防疫物資管理及醫院存貨管理的情況有所了解，因此針對三家醫學中心進行訪談(訪談問題如附錄一)，並取得訪談後之結果與主要問題架構，再建立適合醫院的調查問卷。

二、全國醫院問卷調查

對三家醫學中心進行訪談，了解醫院管理防疫物資之情況後，設計問卷內容，再進行對全台灣醫院進行抽樣及問卷發放。以下為問卷調查之相關事項進行說明。

(一)、問卷架構

問卷架構依據醫院訪談問題之架構分為二層級，第一層為 SARS 前、SARS 期間及 SARS 後，第二層再將第一層細分為四部份，為防疫物資供應商之管理、疾管局對醫院防疫物資之管理、醫院於防疫物資存貨之管理及防疫物資相關數值資料。

在前三部份是先與醫院進行訪談後，收集醫院管理防疫物資之資料後，整理而成半開放式之問卷填寫方式。而第四部份，疾病管制局於防疫資源資訊系統中，資料開始是從 2003 年 12 月份之資料，而欠缺 SARS 前及 SARS 期間，防疫物資於需求量、庫存量、購買量及使用量之數值資料，因本計畫需了解 SARS 前、SARS 期間及 SARS 後，防疫物資相關存貨資料

之變動情況，所以進行問卷之調查。而問卷調查之方式，採取填數字之方法，先將數值區分為 29 個範圍，若醫院防疫物資相關數值資料，落在某一區間內，就填寫此區間進行編號之數字。

(二)、問卷內容

問卷內容依據問卷架構設計出防疫物資管理相關之問題，詳細訪談內容可見附錄二。

(三)、問卷發放對象及家數

問卷發放對象為地區醫院以上之醫院，為專責醫院、醫學中心、區域醫院及地區醫院，選取家數總共 200 家醫院，其中專責醫院、醫學中心及區域醫院皆全部選取，作為發放問卷之對象。而各醫院層級中，專責醫院選取 23 家、醫學中心選取 21 家、區域醫院選取 69 家，而剩下 87 家為地區醫院之家數。

地區醫院所抽取之家數，依據全台灣各縣市 SARS 確定病例數及地區醫院之家數，作為抽取醫院之原則。地區醫院之名單，是由疾管局防疫資源資訊系統中醫院倉庫清單所取得資料，在抽樣方式是以亂數的方式進行抽選醫院，若 SARS 確定病例數及地區醫院之家數越多，則選取樣本數則越多。87 家地區醫院中，於台北市選取 16 家、台北縣選取 28 家、桃園縣選取 5 家、新竹市選取 1 家、新竹縣選取 1 家、苗栗縣選取 2 家、台中市選取 3 家、台中縣選取 2 家、彰化縣選取 2 家、南投縣選取 1 家、雲林縣選取 2 家、台南縣選取 3 家、台南市選取 1 家、高雄縣選取 7 家、高雄市選取 8 家、屏東縣選取 4 家及澎湖縣選取 1 家，可由下表 3-2-1 整理所示。

(四)、發放期間

預估問卷發放一個月，於第二個星期會要求本研究人員，以電訪之方式了解問卷填寫情況，及提醒問卷填寫完後應寄回本研究團隊，而第四星

期進行問卷收回之工作。

(五)、分析方法

將所收集到的資料進行資料輸入，本研究使用 SPSS 統計軟體進行資料之分析，將資料進行描述性統計之分析，了解各問題的最大值、最小值、平均數、不同醫學層級之間於各問題中之差異等等。

3.2 防疫物資供應商之現況調查

進行防疫物資供應商之訪談，主要目的為還原 SARS 期間防疫物資供應鏈之現況。

一、訪談架構

訪談架構以供應鏈作業參考模式(SCOR)為基礎，主要分為「Plan」、「Source」、「Make」、「Deliver」、「Return」、「Enable」六個構面，並在時間點上劃分為「SARS 前」、「SARS 期間」、「SARS 後」，以比較在 SARS 前、SARS 期間、SARS 後，主要供應商在其防疫物資供應鏈上的作法是否有所不同。圖 3-2-1 以 3M 台灣分公司為例，作為訪談架構之說明。

二、訪談內容

以防疫物資供應商為例，預計進行的訪談提問可見附錄三。

三、訪談對象

根據疾管局所定義之三項重點防疫物資，即「N95 口罩」、「外科手術口罩」與「防護衣」。為實際瞭解在 SARS 期間，整個防疫物資供給與配送的實際情況，因此挑選了當時實際參與供應台灣防疫物資之主要廠商，作為訪問的對象。

3.3 防疫物資 SCOR 建模

本研究採用美國供應鏈協會發展出來的供應鏈作業參考模式(Supply Chain Operations Reference Model-SCOR)分析疾管局防疫物資之供應鏈作

業現況。

SCOR 包含有五大作業程序：規劃(plan)、搜源(source)、製造(make)、配送(deliver)及退貨(return)，以及支持這五大程序的促進活動(Enablers)(Supply Chain Council, 2005)。基於研究時程與其他限制，本研究不進行逆物流(退貨)的分析。

本節將就 SCOR 五大作業程序分析疾管局之防疫物資供應鏈作業現況，於下節中再針對促進活動進行探討。此處防疫物資指的事務資管控科所主管的三類防疫物資：外科口罩、N95 口罩、及防護衣。

SCOR 的供應鏈成員包含了三部份，為供應端網絡、焦點組織及需求端網絡(蔡佳君, 2004)，如圖 3-3-1 所示。

防疫物資 SCOR 分析模式焦點組織設定為疾管局(物資管控科)，供應端網絡為防疫物資之供應商，需求端網絡可分為感染症防治醫療網之專責醫院及非專責醫院。

3.4 防疫物資合理庫存量檢討分析

一、合理庫存量定義與防疫管控問題探討

(一)、防疫物資組合成分—預防用〈含演習〉、醫療用、載運用

從重大流行病疫情管理的角度來討論，防疫物資儲備應該可以分成三個組成成分，即**預防用**、**醫療用**、以及**載運用**。儲備量太多將會造成國家資源的浪費，儲備量不足將會造成疫情發生時無法有效應對。這是一個風險管理的課題，防疫物資儲備量需就風險特性進行規劃與準備，考量風險較高區域或是風險增加情況，適時調整其儲備量。

預防用所需庫存储備量乃在隨時準備並於疫情發生時可以從容應對。關於預防所須之儲備量如何分配、定期檢討與消化，將是在防疫物資規劃上的一個主要課題。理想的防疫物資管控模式可以參考第三節中提到的模

式概念加以發展，將可補足現在管控模式相關的弱點。

預防工作一定需要堅持的一個重點工作即是**預防演練**。重大疫情不常發生，但如果平時沒有預防演練，實際上發生時將應變不及，釀成重大災難。如能透過每年計畫性疫情演練，使醫療及載運單位熟練防疫物資之使用方式及虛擬實境的經歷，那麼醫療與載運單位將可以熟悉防疫物資的使用方式，同時在醫療作業上也不會手忙腳亂，造成不必要的傷亡。儲備物資於演練過程將會有所消耗，也可以促進國家儲備之防疫物資的新陳代謝。當疫情發生時，除增加預防能力之外，將需即時監控疫情發生地點，集中醫療資源將疫情撲滅。此時，預防用防疫物資將會增加，同時撲滅疫情所需之醫療與載運需求及相對應的防疫物資均會增加。此時如無有效協調醫療機構與主要供應商，將會造成恐慌性採購之現象，使疫情管理失控，進而增加許多不必要的防疫物資儲備量，也使供應商處於產能無法有效因應這些假性需求的狀況。因此在疫情發生時，由官產學專家組成強有力的中央協調組織，將扮演一個非常必要的角色。

(二)、影響因子

防疫物資需求端視疫情狀況〈醫療需求〉、防疫物資管控方法〈含法規要求、中央庫存供應、各醫療院所存貨管理方式〉、風險共擔〈Risk Pooling〉體系功效、防疫物資使用特性、供應來源〈供應速度、供應商庫存量、供應商產能〉等因子而決定。

何謂合理庫存量？這將取決於防疫管控模式設計時影響因子之考量是否完備、實際運作時之作業能耐而定，這不是那麼容易回答的一個問題。

1. 疫情狀況：依行政院疾病管制局【我國因應流感大流行之準備計畫】之規劃，將因應新型流感流行準備期分為流行期前〈第 0~A 級〉與大流行期間〈B~C 級〉，需分別探討遭遇不同感染率疾病時，不同時期下疫

情狀況，來規劃合理防疫物資使用情形。

2. 防疫物資使用特性【預防用〈2天〉、醫療用〈醫到好〉、載運用〈1天〉】：應考量到全國共有多少需使用防疫物資的單位〈醫院、衛生所、衛生局、中央庫房等〉、其使用上的特性〈如為預防用、為醫療用、醫院所有人均需使用、或是僅有特定醫療人員需要使用、物資保存期等等〉等等因素。
3. 防疫物資儲備與管控方法：平時由政府出資儲備〈儲備物資於委外物流倉庫〉作為預防目的、疫情發生時由民間〈衛生醫療體系〉及政府〈中央庫存〉共同出資儲備作為撲滅疫情使用，管控方式必須達到防疫效果並能節約資源。
4. 供應來源：防疫物資是否應自製及外購之考量，如為國際供應商，還涉及國際合作等議題。疫情發生時，可能世界各國對防疫物資之儲備量均會大幅度增加，會發生供應來源無法供應足夠數量之可能，故需要有周全之應變計畫，方能於真正需求時取得所需之防疫物資。

(三)、SARS 期間防疫物資管理問題評析

1. 恐慌性需求：由於 SARS 期間防疫物資的調度產生問題，加上新聞媒體大肆宣染及搭乘大眾運輸系統需配戴口罩，因此加深問題嚴重性，促使民間出現恐慌性需求，與政府及醫療機構共同爭取物資。
2. 恐慌性採購：由於 SARS 期間防疫物資的調度產生問題，以及整體防疫物資訊息不明確，使得醫療機構間紛紛投入搶奪物資行動，不論本身需求與否，皆以先下單先贏為目的，因而產生恐慌性採購。
3. 全國防疫物資管控模式欠缺整體性考量：因採行中央庫存方式來加強管理的專業化與物資的透明度，或改由地方分散庫存方式來減少物資運送時間，目前並沒有明確的管控機制。

4. 供應商產能座落於海外且產能不足應付恐慌性需求，尤其是亞洲之國家：如 2003 年 SARS 事件起先發生於中國大陸、香港與新加坡等地區，因此造成大量防疫物資訂單湧入該疫情發生區，一但當台灣淪為疫情區時，再來向海外廠商訂購時，已有缺貨的情形產生。

結果：實際需求遠低於儲備數量，SARS 過後許多儲備物資無其他管道可以使用，只能積壓於倉庫，等待到期日，再予以清除，造成物資之浪費。

(四)、防疫物資管控模式檢討

防疫物資儲備與供應需要有更好的管控模式，才能於未來有重大疫情發生時，避免再度發生 SARS 期間措手不及與物資供應失控現象之再度發生。未來物資管控模式應該具備下列幾項原理之有效應用：

1. 除蚊原理之應用〈Resilience〉：加強疫情監控能力，並於第一時間集中防疫資源消滅疫情。猶如在一間房間內殺除一隻蚊子，可以採用全面噴灑蚊蟲藥來達到目的，但是卻不知道是否將蚊子殺了；或是先採用某些科學方法偵測蚊子所在，再局部噴灑蚊蟲藥，可確保蚊子確實被撲殺了，且使用相對非常少的蚊蟲藥。
2. 風險共擔原理之應用〈Risk Pooling〉：各家醫療院所如果可以集結所有或部分防疫物資庫存，建立一個物資管理與調度資訊平台，並由疾管局及這些醫療院所選出合適人員，組成虛擬管控團隊，負責維護及管理防疫物資。在疫情發生時，可透過視訊會議進行防疫物資供應之聯繫管道，確保防疫物資可以有效、快速提供疫情發生地點的醫療院所使用。如此，疾管局或可免除中央庫存防疫物資之儲備，同時又可以增加防疫物資實際調度上的彈性。如能在輔以活水法則之應用，應能使防疫物資儲備在最適宜的水準，同時又能使儲備之防疫物資具備更新機制，隨時準備應付疫情發生之需。這樣的機制屬於公民營協力組織的運作模式，

雖然不是經常見到，但卻是非常有效的方法。因為民間機構對於防疫物資使用與管控最有經驗，而疾管局則負責掌控國家資源來消除疫情對國人的威脅，兩者之有效結合將可以產生最大的效果，將防疫物資的效用提高並將浪費降到最低。

3. 活水法則之應用〈Supplier Integration〉：參考美國戰略儲備物資系統〈Strategic National Stockpile〉之做法，可以與防疫物資供應商簽訂彈性合約，供應商可以調用合約內之物資數量做為商業用途，但卻須確保於疫情時備滿合約數量，同時當供應商使用合約數量於商業用途後，需要補充新出廠的物資，使庫存保持於最新鮮的狀態。
4. 預防演練之有效運用〈Prevention with Exercise〉：有些重要防疫物資平日較少使用，如疫情發生再來使用，可能會因為動作生疏，造成醫療上的問題。因此，如能定期或不定期透過實際演練，讓各醫療院所相關人員可以熟知防疫物資之操作方式，並使防疫物資可以於預防期得到耗用之時機，將可減少防疫物資屆期銷毀之數量。

二、理論基礎與模型設定

(一)、疫情傳播

根據流行病學原理，急性重大流行病的傳播特性具備圖 3-4-1 之現象。疫情可能起源於國內，也可能來自海外。以 SARS 事件為例，疫情最早源自於中國大陸，由廣東省內地開始傳播並將疫情擴散到最鄰近之香港，進而帶至更多國家，而台灣最早是由台商將疫情由大陸帶回台灣。

在圖 3-4-2 中，一開始會由起源點從網點內部傳播開來(將於圖 3-4-3 作詳細分析)，再由帶原者傳到其他網點。圖 3-4-2 之網點間連結線愈粗表示傳播數量愈大，傳播數量大小之主要影響因素為兩網點間的人流與物流量，流量愈頻繁且數量愈大，彼此間之傳播機率愈高。因此，入境管制措

施對防止類似 SARS 類傳染病可以有效遏止其傳播擴散。

再根據疫情生命週期(疫情期)可將疫情狀態歸納為表 3-4-1 中幾種特性及狀態:警戒性、傳播率、影響區域。疫情於剛開始階段，大眾(含政府)警戒性較低，因此傳播率則較高，但是影響區域還不是很多。隨著疫情逐漸擴散，影響區域逐漸增加，大眾警戒性逐漸提升至最高水準，傳播率則開始逐漸下降，最後降低至零。

而圖 3-4-3 將台灣傳染病防治網簡化為四個區域，以之為例說明疫情傳播的時態特性(characteristics of time dynamics for SARS like disease)。一但某一網點內部有人受病毒感染得病並傳染給他人時，疫情即開始從該網點擴大，通常網點是根據某些準則劃分出一個特定區域視為一個疫區，並設定一個感染醫療中心或專責醫院。

在圖 3-4-3 之網點代表一個防疫區域，連結線表示網點間的連結；圖 3-4-3 中網點大小代表罹病住院人數之多寡，連結線粗細代表疫情在網點間傳播的高低程度。而罹病住院人數多寡可能與人口密度、衛生條件、人流量等因素相關。網點間傳播程度，則視往來兩點間交通量的大小及特性而定。防疫工作在進行規劃時，首先需要推估疫情期間罹病人數，再進一步推估所需醫療資源，包含人力、物力、組織等等。

疫情期間罹病人數一般均從**總量來推估**，例如：

例一：

假設疫情期間為 84 天(12 週)，人口數為一百萬，罹病比例為 0.05%，則疫情期間罹病人數為 500 人。

總罹病人數推估出來後，則可以進一步估算醫療人員與防疫物資之需求，並做為防疫資源規劃與管理的依據。不過，總量推估並不足以提供醫療人員排程及物資供應的細部作業參考，因此，有必要進一步發展更好的規劃工具。表 3-4-2 為罹病人數疫期防疫區域分佈表，可作為疫情期間醫療

人員排程及物資供應作業規劃使用。

根據表 3-4-2，表中 n 代表防疫醫院總家數(或是防疫分區總數)， m 代表疫情的總期數(疫期)，以前提例一來看 m 可以是 84 天或是 12 週。 x_{ij} 是指在第 i 個疫期、第 j 家防疫醫院罹病接受治療的人數。此外，從監控角度來看，表 3-4-2 可以依據疫期實際罹病狀況來登錄，加以追蹤控管，並由疾病管制局協調分配防疫所需足夠人力與物力。從規劃角度來看，表 3-4-2 可以依據疫情預測分析，將總量預測值，依照疫期及疫區(防疫區域或專責醫院)設定合理之參數，分配到不同疫程及疫區，做為執行人力及物資供應之基礎。

(二)、醫療防疫物資需求

防疫物資係指為醫療人員所使用的個人防護器具，目前法規中的定義為外科手術口罩、N95 口罩及防護衣等疾病管制局物資管控科所儲備於中央倉庫的物料。

醫療防疫物資需求量即為疫情期間照顧罹病住院病患的醫療人員所需使用的物資量，另外再加上緊急後送病患到專責醫院的救護車、檢驗工作等相關作業人員使用需求。本文僅以救護車為例探討非醫療人員的防疫物資需求，假設一輛救護車配置 2 位工作人員。防疫物資之實際需求與罹病住院人數將成正比關係。以例二說明如下：

例二：

假設 100 個罹病人口中，有 20 人需要住院治療，而有 5 人將會由救護車來後送，每一住院人口平均住院 14 天且需 24 小時照護，則當每 10 人需要 1 位一線醫護人員、2 位支援醫護人員，且醫院採行一天三班制。

根據醫療作業要求，一線人員 2 小時需使用 1 片，支援人員(含救護車工作人員) 4 小時需使用 1 片，則 N95 口罩總需求可計算如下：

1. 需要一線醫護人員人天數 = (20 人/10 人/1 位一線人員) × 14 天 = 28
2. 一線醫護人員每人天 N95 需要量 = (每班 8 小時/每小時 2 片) × 3 班 = 12

3. 二線醫護人員每人天 N95 需要量 = (每班 8 小時/每小時 4 片) $\times$ 3 班 = 6

4. 救護車人員每車 N95 需要量 = 2 人 $\times$ 1 片 = 2 片

5. 需求總量 = $28 \times (1 \times 12 + 2 \times 6) + 5 \times 2 = 682$ 片

N95 口罩需求量 = 34.1 $\times$ 罹病住院人數

在防疫醫療物資中，N95 口罩屬整合性產品，可以單獨推估其在疫情期間之需求量；防護衣則屬於組裝性產品，可以先推估其總需求量後，再計算出各組件的需求量。

因此，由表 3-4-2 所推估出之疫情期間總罹病住院人數，可將之依合理函數關係(或設定參數分配比例)分配到防疫醫院以及不同疫情期間，再跟據某類防疫物資需求量與罹病住院人數的倍數關係，即可推估出該防疫物資在任何疫期、任何防疫醫院的需求量。以 y_{ij}^M 表達此需求量，M 為 M 類物資編碼，i 為第 i 個疫期序號(時間單位可以為天或是週)，j 為第 j 家防疫醫院編碼，則表 3-4-3 為疫情期間對 M 類防疫物資需求之區域分佈表。而 $y_{ij}^M = k_M \times x_{ij}$ ， k_M 為 M 類防疫物資佔罹病住院人數的倍數。

(三)、防疫物資供應鏈之設計

前兩小節中之分析結果可以讓防疫物資規劃人員獲得某類防疫物資總需求及各個疫期及防疫醫院之細項需求。接著，規劃人員必需將防疫所需物資由物資供應體系快速、經濟且無誤地運送給各家防疫醫院。

而防疫物資供應鏈設計主要參數為防疫醫院疫期需求量、期初存貨、安全存貨、訂購前置時間，目前均設定為固定數量。如果容許需求量或前置時間為隨機變量，並蒐集資料計算合理之機率分配函數，則供應鏈的動態系統將可進行機率性數量分析。

再者，訂購量是主要決策變數，前期訂購量即為本期期初進貨量，期末存貨等於前期期末存貨加本期期初進貨後扣除本期需求量。每期平均存貨乃期初進貨與期末存貨總和之一半。

各疫期防疫之下醫院向中央倉庫訂購的總量即成為中央倉庫各疫期的需求，同樣需要設定期初存貨、安全存貨、訂購前置時間等參數，作為向供應商訂購的依據。中央倉庫向供應商訂購的方式與防疫醫院向中央倉庫訂購的方式一樣，只是訂購量、前置時間等參數之設定值不一樣，通常均較大。以下將分成二小節說明不同要求條件下防疫物資供應鏈之設計：

1. 供應商集合之三階供應鏈-僅考量防疫醫院與疾管局中央倉庫之供需模式，假設供應商可以穩定兩週供應疾管局的任何數量的訂單。

下圖 3-4-4 供應鏈之設計主要著重在中央倉庫及各疫區防疫醫院間防疫物資供需作業之計畫性流通。虛線代表資訊流通，實線代表物資流通。根據上節表 3-4-3 所得防疫醫院每個疫期的防疫物資需求量，各家醫院根據每個疫期需求向疾管局提出物資申請，疾管局再通知物流商從中央倉庫出貨，配送到防疫醫院。如果設定疫期為一週，醫院訂購量以滿足一週需求為原則，且中央倉庫供應速度可以隔天送達，規劃單位即可據以計算每一疫期中央倉庫所需預先儲備的供應量。

但圖 3-4-4 中物資來源並不將不同的供應商細分，而是將所有供應商彙整成一個集合，假設供應商可以穩定兩週供應疾管局的任何數量的訂單，依據疾管局合約要求下訂後於要求期限內(目前為兩週)送到中央倉庫。本節設計之供應鏈營運特性及結果將於四中透過一個案例詳加說明。

2. 供應商細分之三階供應鏈設計

在圖 3-4-5 設計與圖 3-4-4 設計主要差別在供應商加以細分，不僅著重於中央倉庫與防疫醫院的供需分析，也同樣著重供應商與中央倉庫的供需分析。

就規劃目的來看，如果供應商多且供應不是很穩定時，因該採用供應商細分的供應鏈設計進行深入分析，並找出可以穩定供應來源的方法。不

過本次研究屬防疫物資供應鏈首次的探索性研究，暫時將研究重心放在供應商集合之三階供應鏈的分析。以下在本篇報告討論章節中，將依據流行病學標準及 SARS 疫情期間資料，進行供應商集合之三階供應鏈的數量分析。

3.5 SARS 干擾事件分析

SARS 為人類面對的一次新興重大傳染類疾病，SARS 期間所造成之各種衝擊，以及政府與民間共同合作進行對抗疫情的相關經歷，如能從風險管理角度出發，進行檢討省思，或能從中獲得防疫工作所需之重大啟示。

本研究採用 Sheffi 於 2005 年所提出之干擾事件輪廓分析法進行 SARS 疫情期間干擾事件輪廓分析，探討 SARS 期間主要干擾事件發生日期、所產生之負面衝擊、以及政府採取之防疫措施，進而檢討各項應變措施之利弊所在。

以下先將 SARS 期間重大事件列表還原現狀後，在據以進行 SARS 期間干擾事件輪廓分析，繪製干擾事件輪廓曲線圖，分析各個重要階段的得失所在，並提出可能的改進方式或於未來相似疫情發生時的可行風險防範措施。

為了分析干擾事件輪廓圖，必須先對 SARS 期間所發生之干擾事件有充分瞭解。據專家組織之追蹤與分析，SARS 是從大陸廣東省佛山市開始發生，而後由 SARS 病患將病毒傳染到香港、越南、新加坡、加拿大等國家，造成世界各國感受到 SARS 的陰影及恐慌。表 3-5-1 以時間為排序的主要原則，表格中說明台灣於 SARS 期間中發生的事件及政府所採取之相關措施。

3.6 防疫資源管理系統檢視

為了檢視防疫資源管理系統建置之效能，參考使用者滿意理論(User Satisfaction)以使用者滿意度為系統評估的依歸，其中使用者滿意度指：資

訊系統(Information System，簡稱 IS)的速度、IS 的有效操作時間、IS 的功能是否幫助工作需求、IS 所提供之資料正確性(Bailey & Pearson, 1983; Lee, Kim & Lee, 1995)。針對以上各面向訪談系統使用者之外，東吳研究團隊亦自行測試防疫物資管理系統之效能，最後將問題與建議整理為二大點作說明：分別為「使用者界面」與「系統功能」，訪談的問題如附錄四。

3.7 建立風險評估與管理模式

風險評估與管理模式在本研究中分析相關參考資料後，整理出三大方向分別為預防力、應變力以及組織力三個部份，這三個部份有可依次分出下列的子題：

一、 預防力

- (一)、 干擾事件與偵測(Disruption Events and Detecting)
- (二)、 組織脆弱性之評估(Steps to Reduced Vulnerability)
- (三)、 干擾事件的防禦與協作(Defense and Collaboration of Disruption Events)

二、 應變力

- (一)、 備用資源的建立(Building in Redundancies)
- (二)、 設計具備快速復甦能力的供應鏈(Designing Resilient Supply Chains)

三、 組織力

- (一)、 建立合適組織模式以利行動(Organizing for Action)
- (二)、 在組織內人與文化的投資(Investing in People and Culture)

在本研究中我們使用上述的架構建立風險評估與管理的模式。

4. 結果

4.1 防疫物資醫療機構現況調查與檢討

一、個案研究之分析

於 SARS 發生的前、中、後三個時段中，針對 N95 口罩、外科手術口罩及防護衣於供應商管理、疾管局對醫院防疫物資管理及醫院存貨管理，提出相關防疫物資管理上之問題，以下為進行個案研究後之分析。

(一)、發生 SARS 前(2003 年 3 月 14 日發生勤姓台商疑似為 SARS 病例前)於 SARS 發生前，防疫物資尚未有明確的定義，而醫院會使用到一些類似防疫物資的品項及進行庫存管理。於庫存防疫物資之相關管理，皆是醫院於平常使用情況下，各科別及、護理站及開刀房的醫護人員進行對病患處理治療時所使用之數量，進而儲備醫護人員使用量中某一定比例之數量。在政府方面，對於防疫物資亦尚未採取相關管理之措施。

1、防疫物資供應商管理

以下為醫院對於防疫物資供應商管理提出相關問題。

● 供應商家有幾家？各家所提供物資數量佔總物資量之比例？

於三家醫學中心在 N95 口罩、外科手術口罩及防護衣，皆為一家合約供應商，其供應比例為 100%。

● 防疫物資購買頻率？

於其中 A 醫學中心及 B 醫學中心為一週購買一次，C 醫學中心一個月購買 1 至 2 次，依物資使用量而定，若使用量越多，購買頻率時間越短。

● 防疫物資平均每月購買數量？

- (1) N95 口罩中，A 醫學中心沒有購買，所以無平均每月購買數量，B 醫學中心無法提供資料，C 醫學中心於 2003 年 1 月購買量為 1700 個，2 月購買量為 2000 個，其平均每月購買數量為 1608 個。
- (2) 外科手術口罩中，A 醫學中心每月平均購買 6000 個，B 醫學中心無法提供資料，C 醫學中心每月平均購買 73714 個。

(3) 防護衣中，A 醫學中心沒有購買，所以無平均每月購買數量，B 醫學中心無法提供資料，C 醫學中心每月平均購買數量 7 個。

- 從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久？

為 A 醫學中心及 C 醫學中心為 3~4 天，B 醫學中心為一週，大約可看出醫院下單後於一周內皆可收到防疫物資。

- 若供應商缺貨時，如何調撥到物資？

於其中 A 醫學中心及 C 醫學中心是跟其他供應商進行調貨，B 醫學中心請原合約供應商自己進行調貨來供應醫院物資，若供應商無法調貨來供應醫院，醫院再進行跟其他供應商進行調貨。

2. 疾管局對醫院管理

因 SARS 前對於防疫物資還沒有明確之定義，且防疫物資相關管理不為疾管局的業務範圍之內，所以沒有採取相關的防疫物資的管理工作。

3. 醫院於防疫物資管理

- 以下為醫院管理防疫物資之相關問題。

(1) 防疫物資需求量的依據為何？

(2) 依各科別使用量為主，於 N95 主要為急診、耳鼻喉科、ICU 所使用之數量，外科手術口罩主要為開刀房、急診、門診等所使用之數量，防護衣主要為肺結核病房、負壓病房所使用之數量。

- 防疫物資儲備量依據為何？

依每月使用量作為儲備依據。

- 防疫物資購買量依據為何？

為各醫學中心之醫護人員每週於資訊系統中所提出之需求量。

- 那一科別的醫護人員使用最多？

(1) N95 口罩中，A 醫學中心為肺結核病房，B 醫學中心為牙科、耳鼻喉科、

急診、檢驗科及核醫科，C 醫學中心為負壓病房、TB 病房、ICU、急診。

(2) 外科手術口罩中，A 醫學中心為急診、檢驗、內科、牙科及產房，C 醫學中心為牙科、耳鼻喉科、急診、檢驗科及核醫科，C 醫學中心為手術室、急診、ICU、TB 病房、耳鼻喉科。

(3) 防護衣中，A 醫學中心沒有使用到防護衣，B 醫學中心為肺結核病房及檢驗科，C 醫學中心為心沒有使用到防護衣。

● 防疫物資供應頻率，及平均供應數量？

(1) N95 口罩中，A 醫學中心因很少使用 N95 口罩，所以沒有固定的供應頻率，平均供應數量為 0 個，B 醫學中心平均一週供應一次，無法提供平均供應數量，C 醫學中心為平均一週二，但要依醫護人員是否有提出需求量，才會進行供應 N95 口罩，所以不是每次皆需要供應 N95 口罩，平均每月供應數量為 1340 個。

(2) 外科手術口罩中，A 醫學中心沒有固定之供應頻率，平均每月供應數量為 22900 個，B 醫學中心平均一週供應一次，無法提供平均供應數量，C 醫學中心為一週二次供應頻率，平均每月供應數量為 65221 個。

(3) 防護衣中，A 醫學中心沒有科別使用，所以供應頻率及平均供應數量，B 醫學中心為平均一週供應一次，無法提供平均供應數量，C 醫學中心沒有科別使用，所以供應頻率及平均供應數量。

(二)、發生 SARS 時(於 2003 年 3 月 14 日至 2003 年 7 月 5 日)

在 SARS 發生時的前半段時期，為 2003 年 3 月至 5 月初，因醫院及民眾對於 SARS 傳染的而產生害怕，且在 2003 年 4 月 24 日發生了台北市和平醫院院內感染而宣布進行封院，加上新聞媒體大幅度的報導和平醫院封院事件，使全國醫院及民眾對於口罩需求增加，但供應商供應之物資數量無法滿足當時的需求量，造成防疫物資短缺的情況。

1、防疫物資供應商管理

以下為醫院對於防疫物資供應商管理提出相關問題：

- 供應商家有幾家？各家所提供物資數量佔總物資量之比例？

N95 口罩中，A 醫學中心為 7 家，B 醫學中心為 3~4 家，C 醫學中心為 6 家，因當時供應商供應數量皆不穩定，所以提供物資數量佔總物資量的比例無法確定。

- 防疫物資購買頻率？

因供應商供應防疫物資之數量不確定，所以沒有固定的購買頻率，只要供應商有防疫物資之商品，就進行購買。

- 防疫物資購買數量？

(1) N95 口罩中，A 醫學中心平均每月購買 13885 個，B 醫學中心無法提供資料，C 醫學中心平均每月購買數量為 5551 個。

(2) 外科手術口罩中，A 醫學中心每月平均購買 43330 個，B 醫學中心無法提供資料，C 醫學中心每月平均購買 22133 個。

(3) 防護衣中，A 醫學中心平均每月購買數量 2521 件，B 醫學中心無法提供資料，C 醫學中心平均每月購買數量 4128 件。

- 從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久？

因防疫物資之商品需求量高，各醫院所皆進行比平時還多的購買數量，但供應商所供應防疫物資之存貨數量，無法滿足全部醫院之購買數量，所以醫院下訂單之後，供應商無法依平時之情況供應給各醫院，於訂購防疫物資商品後至送達醫院中的時間為不確定的。

- 若供應商缺貨時，如何調撥到物資？

於 A 醫學中心及 C 醫學中心是跟其他供應商進行調貨，B 醫學中心請原合約供應商自己進行調貨來供應醫院物資，若供應商無法調貨來供應醫

院，醫院再進行跟其他供應商進行調貨。

2、疾管局對醫院管理

下列敘述為疾管局對醫院管理防疫物資之管理問題。因 SARS 是第一次發生於台灣，政府無法以經驗法則來採取因應措失，所以在政策及因應措失中是以叢林法則的方法來因應。

- 採取的相關政策及措施

疾管局不定期要求醫院向疾管局申報需求量及庫存量。

- 平時對防疫工作的教育訓練？

疾管局沒有採取防疫工作之教育訓練。

- 疾管局是否有要求儲備安全庫存量？若有為多少？其依據為何？是否合理？

疾管局沒有要求儲備安全庫存量。

3、醫院於防疫物資管理

以下為醫院管理防疫物資之相關問題。

- 防疫物資需求量的依據為何？

於 N95 及外科手術口罩為全醫院人員皆進行使用，而防護衣為因照護 SARS 之病患所使用之數量。

- 防疫物資儲備量依據為何？

A 醫學中心為因物資取得較不容易，所以沒有確定儲備量的依據，B 醫學中心為跟據前一週使用量，且會依當時使用情況進行調整，C 醫學中心為跟據依據使用量而定。

- 防疫物資購買量依據為何？

於 SARS 發生前半期(3 月～5 月初)，因供應商提供防疫物資數量沒有很穩定，所以 SARS 發生前半期只要能夠購買到物資，且合乎品質上之要

求，皆進行採買，SARS 發生後半期(5 月初~7 月)，因供應商提供防疫物資較充足，所以依據醫護人員所提出之需求量而進行採買。

● 庫存量可以減少風險程度為何(高、中、低)；其減少風險的依據？

A 醫學中心可減少中度之風險，因管理防疫物資之主管會對醫院內提出物資可以足夠提供給醫護人員所使用之信心宣導，B 醫學中心及 C 醫學中心可減少中度風險，在物資庫存量方面，皆可以滿足醫院內所使用之數量。

● 若有增加或減少庫存量時，增減的依據為何？

此三家醫學中心皆為增加庫存量，因需求量增加，如 N95 口罩平時是不會使用之口罩，但於 SARS 時醫院內每位人員皆使用，使需求量大增，進行影響庫存量也需增加。

● 恐慌性物資需求是否存在？

A 醫學中心，於 3 月~5 月初因物資供應商無法滿足醫院之需求，而造成醫院員工對物資有恐慌性的需求，於 6 月份後供應商供貨充足，就不會有恐慌性需求，B 醫學中心，因庫存量充足，沒有發生恐慌性物資需求，C 醫學中心，雖然可以足夠的供應醫護人員，但提供至各使用單位後，可能因使用單位之主管會較嚴格的管控使用量，將會使用者心理上會有防疫物資取得不易之感受，而產生些許的恐慌性物資需求。

● 那一科別的醫護人員使用最多？

- (1) N95 口罩中，A 醫學中心為急診、門診、胸腔科及第一線醫護單位，B 醫學中心為急診、牙科、耳鼻喉科及檢驗科，C 醫學中心為負壓病房、TB 病房、ICU、急診。
- (2) 外科手術口罩中，A 醫學中心為急診、門診、胸腔科及第一線醫護單位，B 醫學中心為急診、牙科、耳鼻喉科及檢驗科，C 醫學中心為手術室、

急診、ICU、耳鼻喉科及肺結核病房為主。

(3) 防護衣中，A 醫學胸腔科及負壓病房，B 醫學中心為負壓病房及隔離病房，C 醫學中心為負壓病房及隔離病房。

● 防疫物資供應頻率，及平均供應數量？

(1) N95 口罩中，A 學中心因物資取得較不充足，會依據取得物資的多寡來供應給醫院員工，所以沒有固定的供應頻率，平均每月供應數量為 13885 個，B 醫學中心平均一週供應一次，無法提供平均供應數量，C 醫學中心為平均一週二，但可以臨時領用物資，平均每月供應 27894 個。

(2) 外科手術口罩中，A 醫學中心因物資取得較不充足，會依據取得物資的多寡來供應給醫院員工，平均每月供應數量為 77930 個，B 醫學中心平均一週供應一次，無法提供平均供應數量，C 醫學中心為一週二次供應頻率，平均每月供應數量為 73580 個。

(3) 防護衣中，A 醫學中心因物資取得較不充足，會依據取得物資的多寡來供應給第一線的醫護人員，平均每月供應數量為 2609 件，B 醫學中心為平均一週供應一次，無法提供平均供應數量，C 醫學中心平均一週二次，平均每月供應為 273 件。

● 物資是否有會有重複使用之情況

若物資缺乏時，可能會有重複使用之情況，但在 B 醫學中心及 C 醫學中心物資較為充足，不會有重複使用之情況。

(三)、發生 SARS 後(2003 年 7 月 5 日 WHO 宣布台灣 SARS 疫情已解除至 2003 年 12 月 31 日)

SARS 發生後各醫院於物資之需求量相較於 SARS 時有下降的趨勢，下降至非 SARS 時使用量之數量。於政府方面，疾管局建立了防疫資源資訊

系統，要求各醫療院所應於防疫資源資訊系統上網登入防疫物資的庫存情況，且於不同的防疫啟動層級，要求上網登入的時間也不相同，於 O 級，醫療院所應二週上網登入，於 A 級，醫療院所應一週上網登入，於 B&C 級應每日上網登入，可使疾管局能夠了解醫療院所的庫存情況。

1、防疫物資供應商管理

以下為醫院對於防疫物資供應商管理提出相關問題。

● 供應商有幾家？

A 醫學中心為 3~4 家，B 醫學中心及 C 醫學中心主要為一家供應商，但是以複數決標作為供應商選取之方法，在主要一家供應商後，還會有 2~3 家供應商作為購買防疫物資的供應商名單之中。

● 防疫物資購買頻率？

A 醫學中心於外科手術口罩約每月購買 1~2 次，N95 口罩及防護衣因使用量小，沒有進行購買，B 醫學中心為每週購買一次，C 醫學中心為一週購買一次。

● 防疫物資購買數量？

(1) N95 口罩中，A 醫學中心平均每月購買 9257 個，B 醫學中心無法提供資料，C 醫學中心平均每月購買 463 個。

(2) 外科手術口罩中，A 醫學中心每月平均購買 75420 個，B 醫學中心無法提供資料，C 醫學中心每月平均購買 104827 個。

(3) 防護衣中，A 醫學中心平均每月購買數量 1905 件，B 醫學中心無法提供資料，C 醫學中心沒有進行購買，所以無平均購買量。

● 從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久？

為 A 醫學中心及 C 醫學中心為 3~4 天，B 醫學中心為一週，大約可看出醫院下單後於一周內皆可收到防疫物資。

- 若供應商缺貨時，如何調撥到物資？

於其 A 醫學中心及 B 醫學中心是跟其他供應商進行調貨，C 醫學中心請原合約供應商自己進行調貨來供應醫院物資，若供應商無法調貨來供應醫院，醫院再進行跟其他供應商進行調貨。

2、疾管局對醫院管理

- 採取的相關政策及措施

疾管局不定期對防疫物資進行抽查。

- 平時對防疫工作的教育訓練？

疾管局舉辦防疫資源資訊系統使用之教育訓練。

- 疾管局是否有要求儲備安全庫存量？其依據為何？是否合理？

疾管局有要求儲備安全庫存量，依據各醫院上網登入之庫存量，但此庫存數量為 SARS 期間庫存之數量，因 SARS 後醫院使用量減少，使用醫院的庫存成本之壓力提升，各醫院管理防疫物資之主管皆認為此庫存量為不合理的。

3、醫院於防疫物資管理

以下為醫院管理防疫物資之相關問題。

- 防疫物資需求量的依據為何？

(1) N95 口罩中，A 醫學中心為肺結核病房所使用的數量，B 醫學中心為牙科、檢驗科、核醫科，C 醫學中心為肺結核病房所使用之數量。

(2) 外科手術口罩中為全院醫護人員所使用之數量。

(3) 防護衣中，A 醫學中心使用量極低，所以幾乎沒有需求量，B 醫學中心為負壓病房、隔離病房，C 醫學中心為負壓病房及隔離病房。

- 防疫物資儲備量依據為何？

依據疾管局及衛生局所要求之庫存量。

● 防疫物資購買量依據為何？

此三家醫學中心，醫護人員於資訊系統中每星期一次至二次進行需求單之下單，作為購買量之依據。

● 庫存量可以減少風險程度為何(高、中、低)；其減少風險的依據？

因 SARS 後防疫物資之庫存量充足，可以減少醫院面對傳染病之傳染為中度之風險程度。

● 若有增加或減少庫存量時，增減的依據為何？

各醫學中心的防疫物資庫存量皆沒有減少，因為疾管局及衛生局會不定時抽查庫存量是否有達到所要求之數量。

● 恐慌性物資需求是否存在？

沒有恐慌性需求，因為各防疫物資庫存量皆充足。

● 那一科別的醫護人員使用最多？

(1) N95 口罩中，A 醫學中心為肺結核病房，B 醫學中心為負壓病房及隔離病房，C 醫學中心為肺結核病房。

(2) 外科手術口罩中，A 醫學中心為急診、檢驗科、內科科、牙科及產房，B 醫學中心為急診、牙科、耳鼻喉科及檢驗科，C 醫學中心為手術室、急診、ICU、肺結核病房、耳鼻喉科。

(3) 防護衣中，第一家醫學胸腔科及負壓病房，第二家醫學中心為負壓病房及隔離病房，第三家醫學中心為負壓病房及隔離病房。

● 防疫物資供應頻率，及平均供應數量？

(1) N95 口罩中，A 醫學中心一週供應一次，平均供應數量為 4511 個，B 醫學中心平均一週供應一次，無法提供平均供應數量，C 醫學中心為平均一週二，但要依醫護人員是否有提出需求量，才會進行供應 N95 口罩，所以不是每次皆需要供應 N95 口罩，平均每月供應數量為 5230

個。

- (2) 外科手術口罩中，A 醫學中心沒有固定之供應頻率，平均每月供應數量為 85690 個，B 醫學中心平均一週供應一次，無法提供平均供應數量，C 醫學中心為一週二次供應頻率，平均每月供應數量為 121237 個。
- (3) 防護衣中，A 醫學沒有固定之供應頻率，平均每月供應數量為 38 個，所以無供應頻率及平均供應數量，B 醫學中心為平均一週供應一次，無法提供平均供應數量，C 醫學中心一週一次，但要有醫護人員提出需求才會進行供應，平均每月供應數量為 60 個。

● 物資是否有會有重複使用之情況

此時間為資充足時，不會有重複使用之情況。

二、全國醫院問卷調查

本研究的方法訪談 200 間醫院，回收 93 間醫院資料，回收率為 46.5%，輔以統計分析方法結果驗證。在統計分析中(如圖 4-1-1~4-1-4 所示)，基本資料在醫院層級中顯示出醫學中心佔 11%、區域醫院佔 41%以及地區醫院佔 48%；醫院屬性中顯示出公立醫院佔 41%、私立醫院佔 38%以及財團法人醫院佔 21%；醫院系統中顯示出宗教系統醫院佔 20%、軍方系統醫院佔 9%、退輔會系統醫院佔 11%以及署立系統醫院佔 60%；所在地區中顯示出台北區佔 39%、北區佔 9%、中區佔 16%、南區佔 13%、高高屏佔 16%、東區佔 7%。

在 N95 口罩的購買頻率，SARS 之前最高為每月一次 42%，SARS 時期最高為沒有確定頻率 60%，SARS 之後最高為其他 43%；防護衣的購買頻率，SARS 之前最高為其他 44%，SARS 時期最高為沒有確定頻率 77%，SARS 之後最高為其他 55%。

至於前置時間方面，N95 口罩從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久？在 SARS 時認為 1~3 天有 27%的醫院，3~6 天有 37%的醫院，7 天以上有 36%的醫院；在 SARS 之後認為 1~3 天有 26%的醫院，3~6 天有 57%的醫院，7 天以上有 17%的醫院。而防護衣從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久？在 SARS 時認為 1~3 天有 22%的醫院，3~6 天有 40%的醫院，7 天以上有 38%的醫院；在 SARS 之後認為 1~3 天有 25%的醫院，3~6 天有 54%的醫院，7 天以上有 21%的醫院。

再依照醫院層級的不同，歸類為醫學中心、區域醫院以及地區醫院三個部份，並以統計分析計算出 SARS 三個時期與購買量、庫存量以及使用量之間各數量的變化。分別敘述之(如圖 4-1-5 至 4-1-7)，醫學中心的 N95 口罩平均使用量以及平均庫存量皆在 SARS 期間數量最高，平均購買量則是呈現遞增的趨勢，對照安全庫存量，呈現出醫院內部訂定之安全庫存量則為減少。醫學中心的防護衣平均使用量以及平均庫存量皆呈現遞增的趨勢，平均購買量則是在 SARS 期間數量最高，對照安全庫存量，呈現出醫院訂定之安全庫存量，增加幅度較大。

在圖 4-1-8 至 4-1-10 中，區域醫院的 N95 口罩平均庫存量是呈現遞增的趨勢，平均使用量以及平均購買量則皆在 SARS 期間數量最高，對照安全庫存量則差異不大。區域醫院的防護衣平均庫存量呈現 SARS 後期數量急增的趨勢，平均使用量以及平均購買量皆在 SARS 期間數量最高，對照安全庫存量，醫院訂定之安全庫存量增加。

在圖 4-1-11 至 4-1-13 中，地區醫院的 N95 口罩平均庫存量是呈現緩增的趨勢，平均購買量則呈現急增的趨勢，平均使用量在 SARS 期間數量最高，對照安全庫存量，醫院內部訂定之安全庫存量則增加。地區醫院的防護衣平均購買量呈現 SARS 後期數量增加的趨勢，平均使用量以及平均庫

存量皆在 SARS 期間數量最高，對照安全庫存量，表現出醫院訂定之安全庫存量增加。

4.2 防疫物資供應商之現況調查

以防疫物資供應商-以N95口罩供應商三暉為例

1、三暉公司簡介

- 三暉公司成立於1980年，公司位於台北縣板橋市，倉庫即位於公司旁，並在深圳設有一生產中心。
- 從事各式拋棄式口罩之製造、出口、代工與設計。
- 產品行銷世界各國，除代工外亦有自己的品牌，生產中心並通過各項認證。
- 三暉公司於SARS疫情發生期間，為疾管局N95口罩的主要供應廠商。
- 受訪對象為公司負責人簡先生。

2、三暉公司物資的供應現況：

以供應鏈作業參考模式（SCOR）為基礎，主要分為「Plan」、「Source」、「Make」、「Deliver」、「Return」、「Enable」六個構面作探討，以下將以SCOR模式的項目分類來分析三暉公司N95口罩的供應現況：

● Plan

N95口罩的供應可分為兩個體系。一為供應商體系，另一則是醫院直接購買的體系。三暉會規劃供應醫院的部份，當疫情發生時，N95口罩的需求大增，因此三暉的採購規劃亦會隨之改變，但是整條供應鏈並沒有什麼重大改變。平時經銷商會協助三暉處理一些醫院標單的部份，價錢方面經銷商也會比醫院來得低一些，否則經銷商沒有利潤空間。有些大醫院不喜歡透過經銷商，三暉公司會規劃直接與醫院進行交易，但這種情況仍是少數。

在供應鏈的搜源、製造、配銷規劃上，主要的問題是接下來進口產品

的分發，以SARS階段為例，三暉買進的N95口罩最多，所以產品的供應不會有問題，問題是出在分配，3M公司在通路分配上優於三暉，因此SARS期間三暉主動要求衛生署協助進行N95口罩的分配，由衛生署進行分配，他們比較清楚哪些醫院SARS病患比較多，或者哪些醫院胸腔科用量較多。因為考量可能發生恐慌性需求，衛生署身為主管機關，由其或疾管局出面來分配較為恰當。所以三暉的規劃並不包涵口罩的合理分發。

● Source

三暉公司是代理國外廠商的N95口罩，除了供給台灣之外，同時也會供給美國、歐洲、日本等國外客戶。三暉的搜源兼具庫存式採購與接單式採購，庫存方式是針對我們簽約的廠商，三暉會預測台灣的買家可能需要的數量，而外銷到國外則是以接單式的採購，但是當疫情產生時庫存的數量無法充分應付，三暉公司便會同時以接單式採購進行處理，但還是以庫存式採購為主。

由於市場的需求比較穩定，因此庫存問題相對較小，三暉庫存的管理是以先進先出的模式運作，例如三暉與榮總的合約，三暉會先預估其每個月需求量是多少，在進口的時候會把這些固定客戶的量或庫存先瀏覽一次，保留起來，剩下的量就開放給接單部份。台灣額外接的客戶要先看進口的量有多少，才決定要不要接這個單。

● Make

三暉公司供應亞洲地區之N95口罩主要是在大陸的深圳生產，台灣地區沒有工廠，深圳廠平常大概600人，而近來因去年八九月開始因歐洲需求增加，所以規模到900人。三暉公司主要是以供應國外市場為主，國內的營業額不超過三暉總營業額的10%。

● Deliver

三暉在台灣的配銷模式主要是以直銷和經銷為主，三暉公司會直接與

醫院和買家接觸，亦會透過經銷商販售。

訂購週期在沒有疫情時，約為1~2個月，詳情視各醫院的庫存管理而定。

- 公立醫院：如三總、榮總、彰總等公立醫院有查驗工作，其採購環節比較多，因此會盡量減少訂購次數，但每次量會較多，訂購週期一般為兩個月左右。
- 私立醫院：採購上的行政流程較短，且不希望積壓太多資金，因此採購次數會較為頻繁，訂購週期約半個月左右。
- 病房大小：病房小者會拉長訂購頻率；反之則否。

當有疫情發生時，醫院希望要立刻有存貨，但是供應商無法應付數量龐大的需求，因此這個期間主要都是交給衛生署去統籌規劃，各醫院逕行至衛生署訂購索取。三暉是最早主動跟疾管局進行配合者。同時，為了維持與經銷商的關係，三暉公司在SARS發生期間甚至降低N95口罩的價格，例如當時N95口罩的價格是25塊，三暉自行降到20塊，希望這多出的5塊可以去進行分配等動作的費用，公平合理的配送是三暉公司認為最大的困難。

● Return

三暉公司所代理、製造的N95口罩極少發生不良率太高而被退貨的狀況，若是送交台灣的产品如有瑕疵，三暉公司會依以下步驟處理：

- 首先需確定是哪裡出問題，口罩的功能或是外觀。
- 確定問題之後，再安排產品的退換。
- 檢討口罩出問題的原因並做改善。

但基本上退貨的情況很少發生，也不曾出現顧客抱怨的狀況，萬一三暉公司預測錯誤，引進過多的N95口罩，三暉仍是以先進先出的方式處理。

● Enable

這個部份本報告是以詢問三暉公司的資訊系統管理、如何對需求端進行預測，以及在面對意外、突發狀況時的應變措施與處理方式，然而三暉

公司表示他們的資訊系統僅是做基本的會計處理；對需求並無預測的能力，需求的預測主要是由疾管局負責，三暉公司僅能控制N95口罩的供應數量；另外三暉公司並沒有特別針對意外(地震、火災導致外科手術口罩供應斷源)來作預防。

4.3 防疫物資 SCOR 建模

以下針對疾管局防疫物資供應鏈作業現況，架構出 SCOR 第一層級一程序大類及第二層級一程序中類，並進行 SCOR 層級之對應分析。

一、第一層級一程序大類(Process Types)分析

第一層級所討論之重點為供應鏈的結構與程序大類(夏文輔，2006)，此處主要在分析疾管局物資管控科所管轄防疫物資供應鏈的範圍及內容。

(一)、疾管局一物資管控科

疾管局物資管控科主管防疫物資的行政管理工作，以確保防疫物資不虞匱乏且國家預算獲得最佳利用。以下針對該科目目前職掌進行 SCOR 之建模分析，檢討疾管局供應鏈作業程序上之狀況。

疾管局物資管控科負責防疫物資整體供應鏈之規劃，執行業務範圍主要含防疫物資需求預測、庫存管理、分級查核與物流管理、MIS 管理及倉儲管理及供應商搜源管理。表 4-3-1 對疾管局職掌做了 SCOR 五大作業程序第一層級的對應分析。

(二)、供應端成員

本研究供應端的成員依防疫物資品項可分為三種，即 N95 口罩供應商、外科手術口罩供應商及防護衣供應商，供應商一般均會規劃與執行產品供應鏈中相關業務。SARS 疫情發生時，因供應商所供應之防疫物資數量無法應付市場龐大之需求，供應商會採行物資分配方式，例如，供應商會根據價格、關係、需要性等考量分配物資給不同疫情之國家。

目前疾管局與主要防疫物資供應商均簽定開放式合約，供應商會依據合約要求提供物資給疾管局。表 4-3-2 為供應商 SCOR 第一層級分析表，目前因為欠缺供應商的資料，尚無法完成整個表格之分析內容。

(三)、需求端成員

防疫物資供應鏈需求端成員可分為感染症防治醫療網之專責醫院及非專責醫院，本研究主要以感染症防治醫療網之專責醫院為需求端成員進行分析。專責醫院負責管理物資的主管會規劃防疫物資之供應給醫護人員之需要。

SARS 疫情期間前期，因提供防疫物資數量暴增，供應商無法滿足醫院需求量，造成醫院對防疫物資之恐慌性需求(即虛假且迫切之需求)。SARS 期間後期，疾管局已經建立全國防疫體系，防疫物資供應已趨穩定且足夠，醫院恐慌性需求現象已被完全控制。

SARS 期間，醫院感控單位負責規劃應提供給醫護人員及行政人員防疫物資的使用頻率及數量，而防疫物資供應之單位依據感控小組規劃之結果，再詳盡規劃防疫物資供應相關業務並予以執行。表 4-3-3 為專責醫院 SCOR 第一層級之對應分析。

二、第二層級—程序中類 (Configuration Level)

第二層級為第一層級之解構，將 SCOR 第一層級五大作業程序進一步分解為更詳細的作業程序。

(一)、疾管局 SCOR 第二層級分析

疾管局 SCOR 第二層級對應分析顯示於表 4-3-4。因疾管局沒有製造防疫物資之功能，所以製造相關程序均不需要。

- 規劃：除製造規劃外，防疫物資之採購、配送、退貨等程序均需規劃。
- 搜源：疾管局與供應商簽訂防疫物資開放式供應合約，並於中央倉庫維持一定儲備數量之防疫物資，並視疫情狀況增減儲備量，

屬於 SCOR 庫存式搜源程序(S1)。

- 製造：疾管局不具備防疫物資製造功能，所以無須分析。
- 配送：將傳染疫情區分為 O 級、A 級 B 級及 C 級，不同層級採用不同的配送政策。O 級狀態時，疾管局要求各醫療院所自行採購所需之防疫物資。在 A 級(含)以上狀態時，疾管局開始主動管控防疫物資配送，包含防疫物資之分配、移撥等，給醫療院所的工作，屬於 SCOR 庫存式配送程序(D1)。

(二)、供應商 SCOR 第二層級分析

防疫物資供應商主要為 N95 口罩供應商、外科手術口罩供應商及防護衣供應商。因防疫物資供應商無法進行深入訪談，所以本研究團隊與供應鏈專家進行討論，對防疫物資供應商提出 SCOR 第二層級中可能採取之方式，且進行 SCOR 第二層級分析。表 4-3-5 呈現供應商五大作業程序第二層級之對應分析。

- 規劃：供應商會進行防疫物資供應鏈(P1)、採購(P2)、製造(P3)、配送(P4)及退貨(P5)之規劃。
- 搜源：供應商依據過去採購物料數量及未來市場可能獲得產品訂單進行物料採購之預估，搜源中的三種方式皆有可能採取，三種方式為庫存式搜源(S1)、接單式搜源(S2)、與設計式搜源(S3)三類。
- 製造：供應商根據過去製造產品數量及未來市場可能獲得訂單數量後，進行產品製造，製造中的三種方式皆有可能採取，三種方式為庫存式製造(S1)、接單式製造(S2)、與設計式製造(S3)三類。
- 配送：供應商將庫存式製造、接單式製造或是設計式製造庫存式製造之產品配送給疾管局或醫院，配送四種方式中，可能採取庫存式配送(D1)、接單式配送(D2)、或設計式配送(D3)。

(三)、醫院 SCOR 第二層級分析

感染症防治醫療網專責醫院 SCOR 五大作業程序第二層級對應分析結果呈現於表 4-3-6。以下說明各項作業程序的內容。

- 規劃：除了防疫物資製造規劃不具備外，專責醫院在防疫物資供應鏈、採購、配送及退貨方面皆有進行相關之規劃。
- 搜源：專責醫院依據醫護人員及行政人員過去使用防疫物資之數量，向供應商採購防疫物資，屬於庫存式搜源(S1)方式。
- 製造：專責醫院沒有防疫物資之製造功能。
- 配送：專責醫院依據使用單位醫護人員提出之需求量，將防疫物資從庫房配送給各使用單位，屬於庫存式配送(D1)方式。

三、防疫物資供應鏈地理分析

由防疫物資供應鏈地理分析中，可顯示出防疫物資流動之狀況。於 O 級及 A 級時，疾管局及各醫院跟防疫物資供應商下單後，防疫物資供應商即從倉庫運送防疫物資至疾管局委外的久裕倉儲物流中心，以及各醫院的倉庫中。而醫院的醫護人員及行政人員向醫院資訊系統提出物資需求後，各醫院庫管單位再依申請需求配送至各部科的護理單位及行政單位，如圖 4-3-1 所示。

在 B 級及 C 級時，疾管局將主動接管防疫物資之供需作業，疾管局可以利用開放式合約緊急採購物資，防疫物資供應商收到疾管局採購訂單後，將物資從倉庫配送至疾管局委外的久裕倉儲物流中心，疾管局再依疫情嚴重程度，分配物資給各醫療院所，如圖 4-3-2 所示。

由供應鏈地理分析可以得知，當疫情緊急時，疾管局將由北部中央倉庫供應全國防疫物資之需。如果疫情發生地點較遠，可能需要使用快速運輸系統將物資運到該處。不過如果需求醫院是處於台灣西部，任何醫院均可當日運補，只需要做好運輸配送規劃，應可及時滿足專責醫院防疫物資

之需。如果專責醫院儲備的防疫物資還可以互相支援時，防疫體系在物資供應上的反應能力將大幅增加，所需整體儲備量也可以降低。

地理分析亦顯示出主要防疫物資均由進口方式取得，因此在採購上的時間將會較長，海運可用於平常時期，空運則可能需要用在防疫作戰時期。N95 及防護衣平常時期之使用量非常小，究竟應該保有多少才是「足夠」？N95 又有使用期限的限制，如何保有「足夠」數量，同時又有庫存品新陳代謝的機制，將會是一件需要好好構思的重要規劃事項。

四、防疫物資 SCOR 第一層級作業程序流程現況分析

防疫物資供應鏈成員架構分為供應端網絡、焦點組織及需求端網絡。供應端網路包含 N95 口罩供應商、外科手術口罩供應商及防護衣供應商，焦點組織為疾管局第四組物資管控科，需求端網路包含了感染症防治醫療網的專責醫院、合作支援醫院和非專責醫院。

本研究採用 ARIS 程序建模軟體(Soochw University, 1997)進行 SCOR 五大作業程序流程圖現況分析。SCOR 五大作業程序分別為規劃、搜源、製造、配送及退貨，疾管局、專責醫院、合作支援醫院及非專責醫院均無製造程序，僅具有規劃、搜源、配送及退貨之能力。供應端成員則具有規劃、搜源、製造、配送及退貨五大完整作業程序。以下針對不同疫情啟動層級時，SCOR 第一層級作業程序流程圖分析及討論。

(一)、O 級

於 O 級時，醫院自行向供應商購買防疫物資，並管理物資存貨。疾管局則與防疫物資供應商訂定開放式合約，儲備一定數量之防疫物資，並依疫情發展狀況，可要求供應商增加防疫物資的供應量。防疫物資 SCOR 作業程序流程圖中，供應商的“配送”作業會連結到疾管局及醫院的“採購”作業。疾管局會將使用期限尚餘一年的防疫物資提供給各醫院使用，SCOR 的作業程序流程圖中，疾管局的“配送”會與醫院的“採購”作業連結，如圖

4-3-3 所示。未來需要進行較深入的檢討，必須安排與疾管局四科物資管控科之程序負責人一起檢討，了解是否有更好的系統性改善方案。

(二)、A 級

於 A 級疫情狀況，當非專責醫院無法跟防疫物資供應商購買到足夠的防疫物資時，非專責醫院可以向疾管局請購防疫物資。疾管局會主動提撥防疫物資給低於安全庫存量之專責醫院，同時透過開放式合約條款，跟防疫物資供應商緊急採購物資補充中央倉庫之需。此時期 SCOR 五大作業程序中，供應商的“配送”作業會與疾管局及醫院的“採購”作業連結，疾管局的“配送”作業會與醫院的“採購”作業連結，如圖 4-3-4 所示。雖然圖 3-4 與圖 3-5 所繪出之流程相同，但不同處為在 A 啟動層級時，疾管局與需求端之連結關係為疾管局主動提撥給專責醫院防疫物資，並接受非專責醫院防疫物資採購之申請。未來需要進行較深入的檢討，必須安排與疾管局四科物資管控科之程序負責人一起檢討，了解是否有更好的系統性改善方案。

(三)、B 級 & C 級

於 B 級及 C 級疫情狀況，疾管局將統籌控管全國防疫物資之採購及配送。疾管局依據開放式合約規定，向防疫物資供應商緊急採購大量防疫物資，並依全台各地疫情傳染嚴重程度，分配防疫物資至各地。所以 B 級及 C 級防疫物資 SCOR 五大作業程序中，供應商的“配送”作業會與疾管局的“採購”作業連結，疾管局的“配送”作業會與醫院的“採購”作業連結，如圖 4-3-5 所示。未來需要進行較深入的檢討，必須安排與疾管局四科物資管控科之程序負責人一起檢討，了解是否有更好的系統性改善方案。

五、防疫物資 SCOR 第二層級作業程序流程現況分析

SCOR 第二層級是 SCOR 第一層級細項程序之展開。第一層級中的規劃、搜源、製造、配送、退貨每一大類程序都還細分成中類程序，例如搜源可細分為庫存式搜源(S1)、接單式搜源(S2)及設計式搜源(S3)。SCOR 第

二層級中供應鏈成員作業程序分類，可參見本節、二中之說明。

防疫物資 SCOR 第二層級作業程序流程圖較為特別，疾管局主要業務為防疫物資規劃及採購，但倉儲及配送等實體物流作業卻是委外給久裕公司，並將防疫物資儲放在楊梅世聯倉運公司之倉儲中心，依各醫院防疫工作之需配交。當疾管局跟防疫物資供應商購買物資時，供應商會直接將防疫物資配送至久裕物流倉儲中心儲放，俟醫院跟疾管局提出防疫物資採購申請時，直接從久裕物流倉儲中心配送至需求醫院。

以下分別說明 O 級 & A 級與 B 級 & C 級 SCOR 第二層級作業程序流程現況 ARIS 建模分析結果並討論之。

(一)、O 級

如假設供應商主要採取傳統預測生產作業模式(這個假設需要透過進一步實証調查澄清，防疫物資平常使用量較少，多半為應變所做的儲備，供應商可能較會採用接單式生產作業模式)，則供應商 SCOR 五大作業程序“搜源”作業為庫存式搜源(S1)，“製造”為庫存式製造(M1)，及“配送”為庫存式配送(D1)。疾管局於 SCOR 五大作業程序中“搜源”的部份為庫存式搜源(S1)的方式，“配送”為庫存式配送(D1)。醫院 SCOR 五大作業程序“搜源”為庫存式搜源(S1)，“配送”為庫存式配送(D1)。

在醫院的“庫存式搜源”與供應商的“庫存式配送”及疾管局的“庫存式配送”中，因 O 級時，各醫院的搜源情況為醫院需自行向防疫物資供應商採購，疾管局只將使用期限剩餘一年的防疫物資分配給各醫療院所使用，所以圖 4-3-6 中顯示供應商“庫存式配送”與醫院“庫存式搜源”所連接的線使用藍色實線所表示，疾管局“庫存式配送”與醫院“庫存式搜源”所連接的線使用黃色虛線所表示，如圖 4-3-6 所示。未來需要進行較深入的檢討，必須安排與疾管局四科物資管控科之程序負責人一起檢討，了解是否有更好的系統

性改善方案。

(二)、A 級

如假設供應商主要採取傳統預測生產作業模式，則供應商 SCOR 五大作業程序“搜源”作業為庫存式搜源(S1)，“製造”為庫存式製造(M1)，及“配送”為庫存式配送(D1)。疾管局於 SCOR 五大作業程序中“搜源”的部份為庫存式搜源(S1)的方式，“配送”為庫存式配送(D1)。醫院 SCOR 五大作業程序“搜源”為庫存式搜源(S1)，“配送”為庫存式配送(D1)。

A 級時疾管局與醫院連結關係為疾管局主動提撥防疫物資給專責醫院，當非專責醫院無法從供應商獲得足量的防疫物資時，可與疾管局進行防疫物資請購之申請。所以圖 3-8 中顯示供應商“庫存式配送”與醫院“庫存式搜源”所連接的線使用藍色實線所表示，疾管局“庫存式配送”與專責醫院“庫存式搜源”所連接的線使用黃色實線所表示，疾管局“庫存式配送”與支援醫院及非專責醫院“庫存式搜源”所連接的線使用黃色虛線所表示，如圖 4-3-7 所示。未來需要進行較深入的檢討，必須安排與疾管局四科物資管控科之程序負責人一起檢討，了解是否有更好的系統性改善方案。

(三)、B 級 & C 級

B 級 & C 級中的供應商、疾管局及醫院的 SCOR 五大作業程序第二層級程序分類與 O 級及 A 級相似，但供應鏈各成員之連結方式與 O 級及 A 級則不相同。B 級 & C 級疫情狀況將啟動疾管局統籌防疫物資之採購及配送，所以供應商的“D1”會與疾管局的“S1”連結，疾管局委外久裕物流倉儲中心的“D1”會與醫院的“S1”連結，如圖 4-3-8 所示。未來需要進行較深入的檢討，必須安排與疾管局四科物資管控科之程序負責人一起檢討，了解是否有更好的系統性改善方案。

六、疾管局 SCOR 促進程序(Enable)之分析

SCOR 作業程序大類層級中包含促進要素(Enable Elements)，“促進”要

素是指那些支持供應鏈五大作業程序有效執行所需的管理規則、資訊及資產等之管理程序與要求。表 4-3-7 為 SCOR 第二層促進要素之說明。

防疫物資供應鏈需要建立完備的促進要素，方能使五大作業程序有效執行，達成防疫作戰的總體目標。

疾管局 SCOR 第二層級作業程序主要為 P1、P2、P4、S1 及 D1。表 4-3-8 分析了疾管局 SCOR 第二層級所對應且具備的促進要素。表 4-3-9 則以本研究的認知，進一步配置疾管局第二層級各項促進要素中所採取的相關措施。疾管局沒有防疫物資製造作業，所以沒有與製造作業相關的促進要素。

由表 4-3-7 可知，說明疾管局在 SCOR 第二層級促進要素所採取的相關措施，其中有五項促進要素疾管局沒有採取措施，為 ES2(評估供應商績效)、ES3(維護供應商資料)、ES7(管理供應商網路)、ES8(管理進口及出口要求)及 ES5(管理長期資產)。ES2、ES3、ES7 及 ES8 屬於對“搜源”進行 SCOR 績效評估，因疾管局在進行防疫物資招標及下採購防疫物資訂單時，才會與防疫物資供應商進行接洽，且防疫資源資訊系統內目前防疫物資供應商尚無登入系統，讓疾管局進行管理。所以無法對供應商進行績效評估、維護供應商資料、管理供應商網路及管理供應商的進口及出口之要求。

ES5 為管理長期資料，在疾管局物資管控中供應鏈管理的長期資料，為配銷、倉儲及庫存管理中的資產，但疾管局物資管控在配銷、倉儲及庫存管理中的相關業務，是委託久裕物流倉儲中心進行管理，所以疾管局物資管控科尚無長期資料，所以無法進行績效評估。

4.4 防疫物資合理庫存量分析

一、依流行病學標準及人口密度試算之防疫物資需求及三階供應鏈分析

依照第三章的理論方式進行不同配銷排程的情境規畫，將台灣分為五大區域，再依據流行病學標準及台灣人口密度試算出 12 週內疾病分佈與防

疫物資需求，進行供應鏈存貨管理分析並開發物資配銷電子試算表，來模擬不同情境之下存貨管理績效，數據結果如下：

情境(一)：完美情境，需要多少就訂多少

	中央物流	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	40,000	18,414	7,366	3,683	5,524	1,841	
最小進貨	5,000	921	368	184	276	92	
平均存貨	8,300	3,836	1,534	767	1,151	384	15,972

這個情境是指醫院每週訂購下週所需要的存貨，不受其他條件的限制，這樣的估計可以達到最小的平均庫存及最大進貨，可以將庫存的成本降到最低。但是在現實情況下，這樣的情境存在的可能性不高。通常因為包裝或運輸等考量，訂購定會有某個限制，例如最少訂貨量或是訂貨數量須為某數字的倍數等，因此衍生下列幾種情境，我們限制醫院每次訂貨量最小為 500，且每次訂貨量須為 500 的倍數；中央物流中心每次最小訂貨量為 5000，且每次訂貨量須為 5000 的倍數，同時調整訂貨的週期，結果如下：

情境(二)：各醫院、中央物流中心每週訂一次

	中央物流	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	40,000	18,500	7,500	4,000	5,500	2,000	
最小進貨	5,000	1,000	500	0	500	0	
平均存貨	8,288	3,978	1,624	896	1,302	510	16,598

情境(三)：各醫院、中央物流中心每兩週訂一次

	中央物流	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	65,000	32,000	13,000	6,500	10,000	3,500	
最小進貨	10,000	4,000	1,500	500	1,000	500	
平均存貨	8,404	5,790	2,333	1,291	1,864	656	20,338

情境(四)：各醫院、中央物流中心每四週訂一次

	中央物流	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	120,000	60,000	24,000	12,000	18,000	6,000	
最小進貨	30,000	15,000	6,000	3,000	4,500	1,500	
平均存貨	8,173	9,374	3,749	1,875	2,864	989	27,024

由上述情境可以看出，不論在醫院端或是中央供應物流中心，當訂購

週期越長平均存貨就越高，需要付出越高的庫存成本，同時整體總配銷系統的平均存貨也會提高。再考慮各醫院實務運作情形後，盡量減低醫院醫院庫存的負擔，因此設定各醫院每週訂貨，而中央物流中心則有不同的訂貨週期，包含二週一次、四週一次及在期初一次訂足所有的需求量等情形。

情境(五)：各醫院每週訂一次、中央物流中心每二週向供應商訂貨一次

	中央物流	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	60,000	18,500	7,500	4,000	5,500	2,000	
最小進貨	10,000	1,000	500	0	500	0	
平均存貨	11,692	3,978	1,624	896	1,322	552	20,064

情境(六)：各醫院每週訂一次、中央物流中心每四週向供應商訂貨一次

	中央物流	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	115,000	18,500	7,500	4,000	5,500	2,000	
最小進貨	35,000	1,000	500	0	500	0	
平均存貨	18,615	3,978	1,624	896	1,322	552	26,988

情境(七)：各醫院每週訂一次、中央物流中心在期初一次向供應商訂貨

	中央物流	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	190,000	18,500	7,500	4,000	5,500	2,000	
最小進貨	190,000	1,000	500	0	500	0	
平均存貨	48,673	3,978	1,624	896	1,302	510	56,983

由上不同情境結果可以看出，訂購週期越長，中央物流中心所需承擔的庫存越大，如果一次把庫存在期初訂足，存貨量會提高到非常高的水準。

此外，本章節的估算模式並不止侷限在疫情 12 週與五大區域，可以依照實際情形，將疫情週期拉長或更改為以日或月的估算標準。至於區域的分佈，更可以參考中央健康保險局各分局管轄範圍，甚至進一步依據感染防治網 23 家專責醫院，進行個別供應鏈庫存規劃與分析。

二、以 SARS 罹病住院人數為例計算防疫物資需求及三階供應鏈分析

(一)以 SARS 期間確定病例數為基準

根據 SARS 期間 346 名確定病例為主要分析基礎，根據每名病發病時間與地點，估算出發病週期（圖 4-4-1）與各分區病例分佈比例（表 4-4-1），

並假設確定病例平均住院天數為 23 天及前置時間(Lead time 為 2 週)，推估出防疫物資需求量。再參考 N95 口罩與防護衣實際採購數量單位，將採購單位與訂購週期設為投入變數，分別在不同情境下透過電子試算表，進行防疫物資供應鏈存貨分析，進而得到存貨管理績效。

(1) N95 口罩

情境(一)：完美情境，需要多少就訂多少

	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	45,000	36,692	2,472	781	781	4,164	130	
最小進貨	442	30	9	9	50	50	1	
平均存貨	8,693	4,499	303	303	96	510	16	14,421

此情境是指醫院每週訂購下週所需要的存貨，不受其他的限制，這樣的估計可以達到最小的平均庫存及最大進貨，可以將庫存的成本降到最低。但是在現實情況下，這樣的情境存在現實環境中的可能性不高。通常因包裝或運輸等考量，訂購量會有某個限制，以下根據現實物資採購單位，衍生下列幾種情境，限制醫院每次訂貨量最為 400、240 及 210 的倍數；中央物流中心每次最小訂貨量為 5000 與 10000，且每次訂貨量須為 5000 與 10000 的倍數，同時調整不同訂貨的週期，其結果如下：

情境(二)：各醫院、中央物流中心每週訂一次

中央物流中心採購政策(訂購單位:5000)								
單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	40,000	36,800	2,400	800	800	4,000	400	
最小進貨	5000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	6,733	4,626	421	239	239	637	173	13,069
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	45,000	36,720	2,640	960	720	4,320	240	
最小進貨	5000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	6,654	4,567	378	185	157	579	112	12,633
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	45,000	36,750	2,520	840	840	4,200	210	
最小進貨	5000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	6,876	4,567	359	158	158	560	89	12,767

中央物流中心採購政策(訂購單位:10000)								
單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	50,000	36,800	2,400	800	800	4,000	400	
最小進貨	10000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	7,289	4,626	421	239	239	637	173	13,625
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	50,000	36,720	2,640	960	720	4,320	240	
最小進貨	10000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	7,627	4,567	378	185	157	579	112	13,605
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	50,000	36,750	2,520	840	840	4,200	210	
最小進貨	10000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	7,709	4,567	359	158	158	560	89	13,600

情境(三)：各醫院、中央物流中心每四週訂一次

中央物流中心採購政策(訂購單位:5000)								
單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	150,000	120,800	8,000	2,800	2,800	13,600	400	
最小進貨	5000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	8,692	10,920	809	381	381	1,355	209	22,746
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	150,000	120,720	8,160	2,400	2,400	13,440	240	
最小進貨	5000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	9,126	10,831	738	738	291	1,313	119	23,157
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	150,000	120,750	8,190	2,520	2,520	13,440	420	
最小進貨	5000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	8,310	10,836	767	767	288	1,283	151	22,400
中央物流中心採購政策(訂購單位:10000)								
單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	150,000	120,800	8,000	2,800	2,800	13,600	400	
最小進貨	10000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	8,692	10,920	809	381	381	1,355	209	22,746
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	150,000	120,720	8,160	2,400	2,400	13,440	240	
最小進貨	10000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	9,126	10,831	738	738	291	1,313	119	23,157
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	150,000	120,750	8,190	2,520	2,520	13,440	420	
最小進貨	10000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	9,079	10,836	767	767	288	1,283	151	23,169

情境(四)：各醫院每週訂一次、中央物流中心每二週向供應商訂貨一次

中央物流中心採購政策(訂購單位:5000)								
單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	70,000	36,800	2,400	800	800	4,000	400	
最小進貨	5000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	10,067	4,626	421	239	239	637	173	16,403
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	80,000	36,720	2,640	960	720	4,320	240	
最小進貨	5000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	9,016	4,567	378	185	157	579	112	14,994
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	70,000	36,750	2,520	840	840	4,200	210	
最小進貨	5000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	11,043	4,567	359	158	158	560	89	16,934
中央物流中心採購政策(訂購單位:10000)								
單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	70,000	36,800	2,400	800	800	4,000	400	
最小進貨	10000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	10,067	4,626	421	239	239	637	173	16,403
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	60,000	36,720	2,640	960	720	4,320	240	
最小進貨	10000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	12,904	4,567	378	185	157	579	112	18,883
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	80,000	36,750	2,520	840	840	4,200	210	
最小進貨	10000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	11,876	4,567	359	158	158	560	89	17,767

情境(五)：各醫院每週訂一次、中央物流中心每四週向供應商訂貨一次

中央物流中心採購政策(訂購單位:5000)								
單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	150,000	36,800	2,400	800	800	4,000	400	
最小進貨	5000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	13,678	4,626	421	239	239	637	173	20,014
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	150,000	36,720	2,640	960	720	4,320	240	
最小進貨	5000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	14,016	4,567	378	185	157	579	112	19,994
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	150,000	36,750	2,520	840	840	4,200	210	
最小進貨	5000	210	210	210	210	210	210	

平均存貨	13,543	4,567	359	158	158	560	89	19,434
中央物流中心採購政策(訂購單位:10000)								
單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	150,000	36,800	2,400	800	800	4,000	400	
最小進貨	10000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	13,678	4,626	421	239	239	637	173	20,014
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	150,000	36,720	2,640	960	720	4,320	240	
最小進貨	10000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	14,016	4,567	378	185	157	579	112	19,994
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	150,000	36,750	2,520	840	840	4,200	210	
最小進貨	10000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	13,543	4,567	359	158	158	560	89	19,434

情境(六)：各醫院每週訂一次、中央物流中心在期初一次向供應商訂貨

中央物流中心採購政策(訂購單位:5000)								
單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	190,000	36,800	2,400	800	800	4,000	400	
最小進貨	5000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	54,789	4,626	421	239	239	637	173	61,125
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	190,000	36,720	2,640	960	720	4,320	240	
最小進貨	5000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	55,127	4,567	378	185	157	579	112	61,105
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	190,000	36,750	2,520	840	840	4,200	210	
最小進貨	5000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	55,209	4,567	359	158	158	560	89	61,100
中央物流中心採購政策(訂購單位:10000)								
單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	190,000	36,800	2,400	800	800	4,000	400	
最小進貨	10000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	54,789	4,626	421	239	239	637	173	61,125
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	190,000	36,720	2,640	960	720	4,320	240	
最小進貨	10000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	55,127	4,567	378	185	157	579	112	61,105
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	190,000	36,750	2,520	840	840	4,200	210	
最小進貨	10000	210	210	210	210	210	210	

平均存貨	55,209	4,567	359	158	158	560	89	61,100
------	--------	-------	-----	-----	-----	-----	----	--------

(2)防護衣

情境(一)：完美情境，需要多少就訂多少

	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	33,900	27,519	1,854	586	781	3,123	98	
最小進貨	400	332	22	7	7	37	1	
平均存貨	5,113	3,374	227	227	255	383	12	9,592

此情境是指醫院每週訂購下週所需要的存貨，不受其他的限制，這樣的估計可以達到最小的平均庫存及最大進貨，可以將庫存的成本降到最低。但是在現實情況下，這樣的情境存在現實環境中的可能性不高。通常因包裝或運輸等考量，訂購量會有某個限制，以下根據現實物資採購單位，衍生下列幾種情境，限制醫院每次訂貨量最為 100、50 及 25 的倍數；中央物流中心每次最小訂貨量為 100 與 500，且每次訂貨量須為 100 與 500 的倍數，同時調整不同訂貨的週期，其結果如下：

情境(二)：各醫院、中央物流中心每週訂一次

中央物流中心採購政策(訂購單位:100)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	40,000	36,800	2,400	800	800	4,000	400	
最小進貨	5000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	6,733	4,626	421	239	239	637	173	13,069
單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	45,000	36,720	2,640	960	720	4,320	240	
最小進貨	5000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	6,654	4,567	378	185	157	579	112	12,633
單位：25	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	45,000	36,750	2,520	840	840	4,200	210	
最小進貨	5000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	6,876	4,567	359	158	158	560	89	12,767
中央物流中心採購政策(訂購單位:500)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	50,000	36,800	2,400	800	800	4,000	400	
最小進貨	10000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	7,289	4,626	421	239	239	637	173	13,625
單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統

最大進貨	50,000	36,720	2,640	960	720	4,320	240	
最小進貨	10000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	7,627	4,567	378	185	157	579	112	13,605
單位：25	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	50,000	36,750	2,520	840	840	4,200	210	
最小進貨	10000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	7,709	4,567	359	158	158	560	89	13,600

情境(三)：各醫院、中央物流中心每四週訂一次

中央物流中心採購政策(訂購單位:100)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	110,900	90,500	6,100	1,900	1,900	10,200	300	
最小進貨	400	100	100	100	100	100	100	
平均存貨	5,415	8,090	583	583	203	952	68	15,895
單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	111,100	90,500	6,100	1,950	1,950	10,250	350	
最小進貨	450	50	50	50	50	50	50	
平均存貨	5,404	8,073	563	563	182	931	48	15,763
單位：25	33,750	27,500	1,850	600	600	3,100	100	
最大進貨	111,000	90,500	6,100	1,925	1,925	10,225	325	
最小進貨	400	25	25	25	25	25	25	
平均存貨	5,402	8,059	551	551	180	924	37	15,703
中央物流中心採購政策(訂購單位:500)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	111,000	90,500	6,100	1,900	1,900	10,200	300	
最小進貨	500	100	100	100	100	100	100	
平均存貨	5,492	8,090	583	583	203	952	68	15,972
單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	111,000	90,500	6,100	1,950	1,950	10,250	350	
最小進貨	500	50	50	50	50	50	50	
平均存貨	5,481	8,073	563	563	182	931	48	5,481
單位：25	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	111,000	90,500	6,100	1,925	1,925	10,225	325	
最小進貨	500	25	25	25	25	25	25	
平均存貨	5,529	8,059	551	551	180	924	37	15,830

情境(四)：各醫院每週訂一次、中央物流中心每二週向供應商訂貨一次

中央物流中心採購政策(訂購單位:100)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	58,500	27,500	1,800	600	600	3,100	100	
最小進貨	500	100	100	100	100	100	100	
平均存貨	5,683	3,402	263	106	106	413	51	10,024

單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	58,600	27,500	1,850	600	600	3,100	100	
最小進貨	400	50	50	50	50	50	50	
平均存貨	5,678	3,387	242	85	85	402	30	9,909
單位：25	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	58,500	27,525	1,850	575	575	3,125	100	
最小進貨	400	25	25	25	25	25	25	
平均存貨	5,703	3,381	233	80	80	386	21	9,884
中央物流中心採購政策(訂購單位:500)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	58,500	27,500	1,800	600	600	3,100	100	
最小進貨	500	100	100	100	100	100	100	
平均存貨	5,786	3,402	263	106	106	413	51	10,126
單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	58,500	27,500	1,850	600	600	3,100	100	
最小進貨	500	50	50	50	50	50	50	
平均存貨	5,736	3,387	242	85	85	402	30	9,968
單位：25	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	58,500	27,525	1,850	575	575	3,125	100	
最小進貨	500	25	25	25	25	25	25	
平均存貨	5,784	3,381	233	80	80	386	21	9,965

情境(五)：各醫院每週訂一次、中央物流中心每四週向供應商訂貨一次

中央物流中心採購政策(訂購單位:100)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	110,900	27,500	1,800	600	600	3,100	100	
最小進貨	400	100	100	100	100	100	100	
平均存貨	9,361	3,402	263	106	106	413	51	13,701
單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	111,100	27,500	1,850	600	600	3,100	100	
最小進貨	400	50	50	50	50	50	50	
平均存貨	9,339	3,387	242	85	85	402	30	13,570
單位：25	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	111,000	27,525	1,850	575	575	3,125	100	
最小進貨	400	25	25	25	25	25	25	
平均存貨	9,375	3,381	233	80	80	386	21	13,556
中央物流中心採購政策(訂購單位:500)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	111,000	27,500	1,800	600	600	3,100	100	
最小進貨	500	100	100	100	100	100	100	
平均存貨	9,453	3,402	263	106	106	413	51	13,793

單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	111,000	27,500	1,800	600	600	3,100	100	
最小進貨	500	50	50	50	50	50	50	
平均存貨	9,403	3,387	242	85	85	402	30	13,634
單位：25	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	111,000	27,500	1,800	600	600	3,100	100	
最小進貨	500	25	25	25	25	25	25	
平均存貨	9,450	3,381	233	80	80	386	21	13,631

情境(六)：各醫院每週訂一次、中央物流中心在期初一次向供應商訂貨

中央物流中心採購政策(訂購單位:100)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	141,200	27,500	1,800	600	600	3,100	100	
最小進貨	0	100	100	100	100	100	100	
平均存貨	40,794	3,402	263	106	106	413	51	45,135
單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	140,900	27,500	1,850	600	600	3,100	100	
最小進貨	0	50	50	50	50	50	50	
平均存貨	40,739	3,387	242	85	85	402	30	44,970
單位：25	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	140,900	27,525	1,850	575	575	3,125	100	
最小進貨	0	25	25	25	25	25	25	
平均存貨	40,787	3,381	233	80	80	386	21	44,968
中央物流中心採購政策(訂購單位:500)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	141,500	27,500	1,800	600	600	3,100	100	
最小進貨	0	100	100	100	100	100	100	
平均存貨	40,953	3,402	263	106	106	413	51	45,293
單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	141,000	27,500	1,850	600	600	3,100	100	
最小進貨	0	50	50	50	50	50	50	
平均存貨	40,792	3,387	242	85	85	402	30	45,023
單位：25	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	141,000	27,500	1,850	600	600	3,100	100	
最小進貨	0	25	25	25	25	25	25	
平均存貨	40,839	3,381	233	80	80	386	21	45,020

(二)以 SARS 期間可能病例數為基準

根據 SARS 期間 346 名確定病例，加上 317 名檢驗出為陰性反應的病例為主要分析基礎（行政院疾病管制局,2004）。其中 317 名呈現陰性反應的病

例，根據 346 名確定病例時的發病週期比例與各分區病例分佈比例，並假設確定病例平均住院天數為 11 天及前置時間(Lead time 為 2 週)，推估出防疫物資需求量，加上 346 名確定病例所需防疫物資數量，加總後為 SARS 期間可能病例數所需防疫物資數量。再參考 N95 口罩與防護衣實際採購數量單位，將採購單位與訂購週期設為投入變數，分別在不同情境下透過電子試算表進行防疫物資供應鏈存貨分析，進而得到存貨管理績效。

(1) N95 口罩

情境(一)：完美情境，需要多少就訂多少

	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	65,000	52,609	3,501	1,070	1,070	5,932	194	
最小進貨	5000	66	44	14	14	75	2	
平均存貨	814	6,503	433	433	132	733	24	19,099

以下根據現實物資採購單位，衍生下列幾種情境，限制醫院每次訂貨量最為 400、240 及 210 的倍數；中央物流中心每次最小訂貨量為 5000 與 10000，且每次訂貨量須為 5000 與 10000 的倍數，同時調整不同訂貨的週期，其結果如下：

情境(二)：各醫院、中央物流中心每週訂一次

中央物流中心採購政策(訂購單位:5000)								
單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	65,000	52,800	3,600	800	800	6,000	400	
最小進貨	5000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	8,717	6,601	518	249	249	857	181	17,371
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	65,000	52,560	3,600	1,200	1,200	6,000	240	
最小進貨	5000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	8,856	6,542	518	197	197	786	120	17,216
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	65,000	52,710	3,570	1,050	1,050	6,090	210	
最小進貨	5000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	8,924	6,556	483	194	194	779	82	17,212
中央物流中心採購政策(訂購單位:10000)								
單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統

最大進貨	70,000	52,800	3,600	800	800	6,000	400	
最小進貨	10000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	10,244	6,601	518	249	249	857	181	18,899
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	70,000	52,560	3,600	1,200	1,200	6,000	240	
最小進貨	10000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	10,523	6,542	518	197	197	786	120	18,882
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	70,000	52,710	3,570	1,050	1,050	6,090	210	
最小進貨	10000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	10,591	6,556	483	194	194	779	82	18,878

情境(三)：各醫院、中央物流中心每四週訂一次

中央物流中心採購政策(訂購單位:5000)								
單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	210,000	173,200	11,600	3,200	3,200	19,600	400	
最小進貨	5000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	8,539	15,613	1,094	449	449	1,904	216	28,264
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	210,000	173,040	11,520	3,600	3,600	19,440	720	
最小進貨	5000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	11,486	15,627	1,127	1,127	359	1,796	155	31,678
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	210,000	173,250	11,550	3,360	3,360	19,530	630	
最小進貨	5000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	11,577	15,555	1,055	1,055	373	1,798	113	31,525
中央物流中心採購政策(訂購單位:10000)								
單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	210,000	173,200	11,600	3,200	3,200	19,600	400	
最小進貨	10000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	9,511	15,613	1,094	449	449	1,904	216	29,236
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	210,000	173,040	11,520	3,600	3,600	19,440	720	
最小進貨	10000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	11,871	15,627	1,127	1,127	359	1,796	155	32,062
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	210,000	173,250	11,550	3,360	3,360	19,530	630	
最小進貨	10000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	11,962	15,555	1,055	1,055	373	1,798	113	31,910

情境(四)：各醫院每週訂一次、中央物流中心每二週向供應商訂貨一次

中央物流中心採購政策(訂購單位:5000)

單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	165,000	52,800	3,600	800	800	6,000	400	
最小進貨	5000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	11,772	6,601	518	249	249	857	181	20,427
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	165,000	52,560	3,600	1,200	1,200	6,000	240	
最小進貨	5000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	12,051	6,542	518	197	197	786	120	20,410
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	160,000	52,710	3,570	1,050	1,050	6,090	210	
最小進貨	5000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	12,119	6,556	483	194	194	779	82	20,406
中央物流中心採購政策(訂購單位:10000)								
單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	110,000	52,800	3,600	800	800	6,000	400	
最小進貨	10000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	12,744	6,601	518	249	249	857	181	21,399
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	110,000	52,560	3,600	1,200	1,200	6,000	240	
最小進貨	10000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	13,023	6,542	518	197	197	786	120	21,382
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	210,000	173,250	11,550	3,360	3,360	19,530	630	
最小進貨	10000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	13,091	6,556	483	194	194	779	82	21,378

情境(五)：各醫院每週訂一次、中央物流中心每四週向供應商訂貨一次

中央物流中心採購政策(訂購單位:5000)								
單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	210,000	52,800	3,600	800	800	6,000	400	
最小進貨	5000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	18,994	6,601	518	249	249	857	181	27,649
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	165,000	52,560	3,600	1,200	1,200	6,000	240	
最小進貨	5000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	19,273	6,542	518	197	197	786	120	27,632
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	210,000	52,710	3,570	1,050	1,050	6,090	210	
最小進貨	5000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	19,341	6,556	483	194	194	779	82	27,628
中央物流中心採購政策(訂購單位:10000)								

單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	210,000	52,800	3,600	800	800	6,000	400	
最小進貨	10000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	19,967	6,601	518	249	249	857	181	28,621
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	110,000	52,560	3,600	1,200	1,200	6,000	240	
最小進貨	10000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	20,245	6,542	518	197	197	786	120	28,605
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	210,000	173,250	11,550	3,360	3,360	19,530	630	
最小進貨	10000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	20,313	6,556	483	194	194	779	82	28,601

情境(六)：各醫院每週訂一次、中央物流中心在期初一次向供應商訂貨

中央物流中心採購政策(訂購單位:5000)								
單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	275,000	52,800	3,600	800	800	6,000	400	
最小進貨	5000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	79,550	6,601	518	249	249	857	181	88,204
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	275,000	52,560	3,600	1,200	1,200	6,000	240	
最小進貨	5000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	82,467	6,542	518	197	197	786	120	90,827
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	275,000	52,710	3,570	1,050	1,050	6,090	210	
最小進貨	5000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	82,535	6,556	483	194	194	779	82	90,823
中央物流中心採購政策(訂購單位:10000)								
單位：400	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	280,000	52,800	3,600	800	800	6,000	400	
最小進貨	10000	400	400	400	400	400	400	
平均存貨	82,189	6,601	518	249	249	857	181	90,843
單位：240	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	280,000	52,560	3,600	1,200	1,200	6,000	240	
最小進貨	10000	240	240	240	240	240	240	
平均存貨	82,467	6,542	518	197	197	786	120	90,827
單位：210	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	280,000	52,710	3,570	1,050	1,050	6,090	210	
最小進貨	10000	210	210	210	210	210	210	
平均存貨	82,535	6,556	483	194	194	779	82	90,823

(2)防護衣

情境(一)：完美情境，需要多少就訂多少

	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	45,000	39,457	2,626	802	802	4,449	146	
最小進貨	611	499	33	10	10	56	2	
平均存貨	8,372	4,877	324	324	99	550	18	14,565

以下根據現實物資採購單位，衍生下列幾種情境，限制醫院每次訂貨量最為 100、50 及 25 的倍數；中央物流中心每次最小訂貨量為 100 與 500，且每次訂貨量須為 100 與 500 的倍數，同時調整不同訂貨的週期，其結果如下：

情境(二)：各醫院、中央物流中心每週訂一次

中央物流中心採購政策(訂購單位:100)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	48,500	39,500	2,700	800	800	4,500	200	
最小進貨	100	100	100	100	100	100	100	
平均存貨	5,644	4,901	353	128	128	578	56	11,788
單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	48,300	39,450	2,650	800	800	4,450	150	
最小進貨	100	50	50	50	50	50	50	
平均存貨	5,654	4,886	337	112	112	565	34	11,699
單位：25	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	48,300	39,450	2,625	800	800	4,450	150	
最小進貨	100	25	25	25	25	25	25	
平均存貨	5,683	4,882	330	104	104	557	25	11,686
中央物流中心採購政策(訂購單位:500)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	48,500	39,500	2,700	800	800	4,500	200	
最小進貨	100	100	100	100	100	100	100	
平均存貨	5,775	4,901	353	128	128	578	56	11,919
單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	48,500	39,450	2,650	800	800	4,450	150	
最小進貨	50	50	50	50	50	50	50	
平均存貨	5,813	4,886	337	112	112	565	34	11,858
單位：25	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	48,500	39,450	2,625	800	800	4,450	150	
最小進貨	25	25	25	25	25	25	25	

平均存貨	5,769	4,882	330	104	104	557	25	11,772
------	-------	-------	-----	-----	-----	-----	----	--------

情境(三)：各醫院、中央物流中心每四週訂一次

中央物流中心採購政策(訂購單位:100)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	159,000	129,900	8,700	2,600	2,600	14,700	500	
最小進貨	500	500	300	100	100	600	100	
平均存貨	7,796	11,651	797	797	254	1,346	80	22,721
單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	158,900	129,850	8,650	2,650	2,650	14,650	450	
最小進貨	500	500	300	100	100	550	50	
平均存貨	7,788	11,636	782	782	248	1,328	59	22,625
單位：25	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	158,900	129,850	8,650	2,625	2,625	14,650	475	
最小進貨	475	25	100	100	100	50	25	
平均存貨	7,819	11,635	779	779	241	1,319	49	22,622
中央物流中心採購政策(訂購單位:500)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	160,000	129,900	8,700	2,600	2,600	14,700	500	
最小進貨	500	500	300	100	100	600	100	
平均存貨	8,050	11,651	797	797	254	1,346	80	22,975
單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	159,000	129,850	8,650	2,650	2,650	14,650	450	
最小進貨	500	500	300	100	100	550	50	
平均存貨	7,927	11,636	782	782	248	1,328	59	22,764
單位：25	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	159,000	129,850	8,650	2,625	2,625	14,650	475	
最小進貨	475	25	100	100	100	50	25	
平均存貨	7,958	11,635	779	779	241	1,319	49	22,760

情境(四)：各醫院每週訂一次、中央物流中心每二週向供應商訂貨一次

中央物流中心採購政策(訂購單位:100)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	83,900	39,500	2,700	800	800	4,500	200	
最小進貨	500	500	300	100	100	600	100	
平均存貨	8,425	4,901	353	128	128	578	56	14,569
單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	83,900	39,450	2,650	800	800	4,450	150	

最小進貨	500	500	50	50	50	50	50	
平均存貨	8,365	4,886	337	112	112	565	34	14,410
單位：25	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	83,800	39,450	2,625	800	800	4,450	150	
最小進貨	475	500	25	25	50	25	25	
平均存貨	8,375	4,882	330	104	104	557	25	14,378
中央物流中心採購政策(訂購單位:500)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	84,000	39,500	2,700	800	800	4,500	200	
最小進貨	500	500	300	100	100	600	100	
平均存貨	8,483	4,901	353	128	128	578	56	14,627
單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	84,000	39,450	2,650	800	800	4,450	150	
最小進貨	500	500	50	50	50	50	50	
平均存貨	8,493	4,886	337	112	112	565	34	14,538
單位：25	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	83,500	39,450	2,625	800	800	4,450	150	
最小進貨	475	500	25	25	50	25	25	
平均存貨	8,464	4,882	330	104	104	557	25	14,466

情境(五)：各醫院每週訂一次、中央物流中心每四週向供應商訂貨一次

中央物流中心採購政策(訂購單位:100)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	159,000	39,500	2,700	800	800	4,500	200	
最小進貨	500	500	300	100	100	600	100	
平均存貨	13,425	4,901	353	128	128	578	56	19,569
單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	158,900	39,450	2,650	800	800	4,450	150	
最小進貨	500	500	50	50	50	50	50	
平均存貨	13,443	4,886	337	112	112	565	34	19,488
單位：25	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	158,900	39,450	2,625	800	800	4,450	150	
最小進貨	475	500	25	25	50	25	25	
平均存貨	13,464	4,882	330	104	104	557	25	19,466
中央物流中心採購政策(訂購單位:500)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	159,000	39,500	2,700	800	800	4,500	200	
最小進貨	500	500	300	100	100	600	100	
平均存貨	13,539	4,901	353	128	128	578	56	19,683
單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	159,000	39,450	2,650	800	800	4,450	150	

最小進貨	500	500	50	50	50	50	50	
平均存貨	13,576	4,886	337	112	112	565	34	19,622
單位：25	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	159,000	39,450	2,625	800	800	4,450	150	
最小進貨	475	500	25	25	50	25	25	
平均存貨	13,575	4,882	330	104	104	557	25	19,578

情境(六)：各醫院每週訂一次、中央物流中心在期初一次向供應商訂貨

中央物流中心採購政策(訂購單位:100)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	203,200	39,500	2,700	800	800	4,500	200	
最小進貨	500	500	300	100	100	600	100	
平均存貨	58,381	4,901	353	128	128	578	56	64,524
單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	203,100	39,450	2,650	800	800	4,450	150	
最小進貨	500	500	50	50	50	50	50	
平均存貨	58,421	4,886	337	112	112	565	34	64,466
單位：25	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	203,000	39,450	2,625	800	800	4,450	150	
最小進貨	475	500	25	25	50	25	25	
平均存貨	58,408	4,882	330	104	104	557	25	64,411
中央物流中心採購政策(訂購單位:500)								
單位：100	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	203,500	39,500	2,700	800	800	4,500	200	
最小進貨	500	500	300	100	100	600	100	
平均存貨	58,539	4,901	353	128	128	578	56	64,683
單位：50	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	203,500	39,450	2,650	800	800	4,450	150	
最小進貨	500	500	50	50	50	50	50	
平均存貨	58,632	4,886	337	112	112	565	34	64,677
單位：25	中央物流	台北區	北區	中區	南區	高屏	東區	總配銷系統
最大進貨	203,000	39,450	2,625	800	800	4,450	150	
最小進貨	475	500	25	25	50	25	25	
平均存貨	58,408	4,882	330	104	104	557	25	64,411

由上述各情境結果可以得到兩個初步結論，第一當訂購週期拉長時，中央物流中心所需承擔的庫存隨之越大，如果一次把庫存在期初訂足，存貨量會提高到非常高的水準，伴隨而來的庫存成本與管理成本，將會造成極大的壓力。第二當中央物流中心與各分區的訂購單位降至最低標準時，將使庫存規劃富有彈性，可依據需求的不同來調整訂購量，減少庫存所伴

隨的壓力。但這是假設在前置時間為兩週情形之下，若發生物資缺貨情形，將使物資供應短缺。

4.5 SARS 干擾事件分析

一、圖表說明

依 Sheffi 提出之干擾事件輪廓分析法以及表 4-8 SARS 疫情干擾事件大事紀，本節將進行 SARS 疫情干擾事件輪廓分析，透過建立圖形，分析及檢討台灣 SARS 疫情干擾事件輪廓分析八大階段的情況。SARS 疫情干擾事件輪廓曲線圖中(圖 4-5-1)，將縱軸分為二種情況，第一種情況為 SARS 確定病例，第二種為醫院防疫物資使用量，所以將描繪出 SARS 確定病例及醫院防疫物資使用量的二種干擾事件輪廓曲線圖。因本研究資料取得之限制，所以醫院防疫物資使用量之數值資料之取得來源，為進行醫院訪談後對象中，選取提供較完整的防疫物資使用資料，作為本研究干擾事件輪廓曲線圖之分析。

二、SARS 疫情干擾事件輪廓曲線圖各階段之分析

(一)、第一階段 準備期(Preparation)

時間：從 2002 年 11 月份至 2003 年 3 月 14 日前。

選取原因：在 2002 年 11 月份大陸廣東省傳出 SARS 傳染病爆發後迄至 2003 年 3 月 14 日台灣發現第一位疑似 SARS 病例勤性台商之期間，疾管局每日蒐集大陸傳染病資訊並對外說明疾管局的因應措施。

分析：第一階段的準備期為 2002 年 11 月份大陸爆發 SARS 傳染至 2003 年 3 月 14 日台灣發生第一位可能病例。此階段政府所採取之措施為疾管局每日收集大陸及國外地區 SARS 傳染之資訊，及呼籲民眾避免前往發生 SARS 傳染之國家，但並沒有採取其他積極因應之相關措施。可由圖 4-5-2 SARS 干擾事件輪廓曲線圖(2)顯示，醫院沒有使用 N95 口罩及防護衣，而

外科手術口罩使用量為醫院本身常態性的使用情況，而非使用於防疫 SARS 之使用量，可推估醫院於第一階段並沒有積極準備防疫物資。

(二)、第二階段 干擾事件發生(Disruptive Event)

時間：2003 年 3 月 14 日。

選取原因：是勤性台商發現為第一位疑似 SARS 病例之時點，而在此時點中，政府及民眾們逐漸感覺到 SARS 可能對於台灣亦有所威脅，其已無法置身事外，是以，對於防疫物資的需求也漸漸增加。

(三)、第三階段 第一時間回應期(First Response)

時間：從 2003 年 3 月 14 日至 2003 年 3 月 28 日。

選取原因：為 2003 年 3 月 14 日是勤性台商發現為第一位疑似 SARS 病例之時點，2003 年 3 月 28 日成立衛生署 SARS 疫情因應小組。

分析：第三階段的第一時間回應期為 2003 年 3 月 14 日至 2003 年 3 月 28 日成立衛生署 SARS 疫情因應小組。由圖 4-5-1 SARS 干擾事件輪廓曲線圖(1)顯示，台灣 SARS 每日確定病例數皆低於 2 個病例，醫院防疫物資使用量有增加的趨勢。此階段政府發現 SARS 病毒已傳染至台灣，所採取之防疫措施為製作衛教宣導單張、防治宣導海報、電視插播宣導、及利用各種管道及媒體分發 WHO 公佈之 SARS 病例定義、病例處置原則、病例通報與處理流程、要求運輸業加強消毒清潔工作及公佈居家隔離措施，於此階段政府未能夠掌控 SARS 傳染之途徑，如進行對接觸到 SARS 可疑病患應進行隔離，追蹤第一位可能病患之同機旅客，高風險之病患自行於就近醫院就診，但並沒有考慮到 SARS 疫情擴散等之問題。

(四)、第四階段 延遲回應的衝擊(Delayed Impact)

時間：從 2003 年 3 月 14 日至 2003 年 4 月 24 日之前。

選取原因：為 2003 年 3 月 14 日是勤性台商發現為第一位疑似 SARS

病例之時點，2003 年 4 月 24 日臺北市立和平醫院爆發院內感染而封院，在這期間未對醫院做嚴格的院內感控，而增加對 SARS 之傳染及民眾恐慌。

分析：第四階段 2003 年 3 月 14 日至 2003 年 4 月 24 日，可由圖 4-5-3 中所顯示 SARS 可能病例及醫院防疫物資使用量皆有遞增趨勢，此階段有與第三階段及第六階段重疊，雖然衛生署於 2003 年 3 月 28 日成立衛生署 SARS 疫情因應小組，利用媒體宣導 SARS 之定義、處置原則及通報流程，採取入境檢疫、入境旅客測量體溫等之措施，但是未能掌控 SARS 病例之傳播路線及相關積極措施，而 2003 年 4 月 24 日爆發台北市和平醫院院內感染，進行全面封院，因政府沒有隔離之相關配套措施，封院行為屬於緊急隔離行方式，產生了部分被隔離者進行抗爭及試圖逃離和平醫院之行為。

(五)、第五階段 最大衝擊日期(Full Impact)

時間：2003 年 3 月 14 日(Full Impact)。

選取原因：發生臺北市立和平醫院爆發院內感染，且經由大眾傳播媒體的報導，使台灣民眾對於 SARS 衝擊產生強烈震驚。

(六)、第六階段 準備復原期(Recovery Preparations)

時間：從 2003 年 3 月 28 日至 2003 年 5 月上旬(Recovery Preparations)。

選取原因：為 2003 年 3 月 28 日成立衛生署 SARS 疫情因應小組，2003 年 5 月上旬採取防疫相關政策，如行政院衛生署調派衛生署所屬醫院支援 SARS 醫護儲備人力、規畫及協助建置 SARS 輕症醫院 11 家...等等，在此期間政府採取積極執行防疫相關政策。

分析：第五階段最大衝擊日期為 2003 年 4 月 24 日爆發臺北市和平醫院院內感染且進行封院，而第五階段發生時點於第六階段準備復原期間內。第六階段為 2003 年 3 月 28 日至 2003 年 5 月上旬，此階段因爆發了和平醫院院內感染及隔離措施採取不當，病原擴散至院外，使 SARS 疫情逐

漸進入了高峰期，且 WHO 於 2003 年 5 月 9 日將臺北列為高度危險區域(C 級)。政府成立了行政院 SARS 防治及紓困委員會之緊急應變組織，執行嚴格的隔離措施，於防疫及檢疫採取措施之相關範圍逐漸增加，支援醫護儲備人力醫師 100 名、醫護理人員 300 名，醫護人員之教育訓練，建立 SARS 治療之專責醫院，對民眾的防疫宣導等。此階段政府對 SARS 疫情處理仍有許多的問題，如發生和平醫院封院事件後，政府整合了行政資源，希能借此可以控制疫情，但衛生署之防疫主管對整合後政府資源缺乏計畫及應變之能力，且協調能力欠佳；醫療機構第一線醫護人員防疫警覺及經驗不足，導致院內感染之問題(疾管局，2003)；未即時設置專責醫院，隔離病房不足，未落實 SARS 分級照護及轉診制度，導致 SARS 疫情由院內蔓延至社區，使疫情嚴重程度增加。

(七)、第七階段 復原期(Recovery)

時間：從 2003 年 5 月 13 日至 2003 年 6 月 17 日。

選取原因：2003 年 5 月 13 日高雄長庚因院內感染淨空部分樓層，2003 年 6 月 17 日 WHO 宣佈從 SARS 旅遊警示區除名，在這期間 SARS 病例為減少之情況。

分析：第七階段為 2003 年 5 月 13 日至 2003 年 6 月 17 日。由圖 4-5-1 SARS 干擾事件輪廓曲線圖(1)中顯示，2003 年 5 月 13 日至 2003 年 6 月 17 日期間，在 5 月 13 日發生高雄長庚院內感染，當天 SARS 確定病例數為 18 例，為 2003 年 5 月之後，每日 SARS 確定病例數的最高點，且醫院使用防疫物資之數量達到最大使用量。於 5 月 13 日因高雄長庚醫院疑似發生二次院內感染，而進行部分樓層淨空，而台大醫院因和平醫院院內感染事件後，急診處接受發燒病患之篩檢人數，早已超過防疫之規定，對台大醫院造成嚴重的人力負荷，所以台大醫院急診亦於 5 月 13 日暫停一週。此階段政府採

取整體防疫物資之供應，衛生署統籌防疫衛材供需，進行整合防疫物資供應之分配，協調國內口罩製造廠商優先供應衛生署第一線醫護人員所需，各醫院應加強院內感控，對民眾發放 SARS 防治宣導之相關文宣等之相關政策。此階段公衛、境外管制及隔離收容機關協調不夠，通報、檢測及隔離措施都有不當且未落實，於醫療器材及防疫物資調度不當，供應量不足，使原本防疫物資短缺之醫院，陷入物資缺乏之恐慌。

(八)、第八階段 長期之衝擊(Long-Term Impact)

時間 2004 年 7 月 5 日。

選取原因：為 2004 年 7 月 5 日 WHO 宣佈台灣 SARS 疫情已解除。

分析：由圖 4-5-1 SARS 干擾事件輪廓曲線圖(1)中確定病例為 0 個案，醫院使用防疫物資的使用量，在 N95 口罩及防護衣的使用量有減少，而外科手術口罩因醫院於開刀房、產房及急診等皆會較常使用到外科手術口罩，且醫院經歷過 SARS 之威脅，醫護人員對於感染控制具有較高的警覺，所以在使用外科手術口罩時，比發生 SARS 前，其使用及更換的頻率較平常用量增加許多。SARS 後期政府進入後 SARS 重建復原工作，包含加強預防境外移入防疫措施、落實醫院感染控制及擴大流感疫苗施打對象等等。

4.6 防疫資源管理系統檢視

以下為訪談後之資料整理，主要分為使用者界面感受與系統功能作說明，匯整之內容如下。

一、使用者界面

(一)、系統畫面及相關統計圖表的顯示能夠再美化。

(二)、功能顯示方式可依不同使用者之使用習慣作歸類，其他不常使用的功能可以另外歸類，因為使用者常會使用到的功能僅限於特定幾項，如此可節省使用者尋找所需系統功能的時間。

(三)、統計分析圖表顯示頁面盡可能於特定大小範圍中呈現，例如在某一個頁框，避免使用者拖曳頁面之不便。

(四)、調度管理中之主動移撥、移撥作業、與出貨作業之順序，建議依實務執行順序擺放。

(五)、調撥、移撥、與調度等用字易造成新使用者混淆其原意，此部分可能需要使用者花費較多時間熟悉與習慣。

二、系統功能

(一)、系統可近性

需將網頁設為我的最愛，否則不容易找到資訊系統的登入頁面，有時管理者出差沒有帶個人電腦時，需要重新尋找系統登入頁面，然而卻不易找到。(目前測試僅 yahoo 網頁較易找到首頁，但是 google、msn、PChome 不易，此外會有使用者不確定此系統隸屬於哪一個單位的，因此增加尋找登入頁面的困難性)。

(二)、資料內容

1、建立可結合疾病監測系統或內建疾病監測預警分析以利自動或提供參考以利 CDC 上級長管執行分級(防疫物資之管控策略：0 級、A 級、B 級、C 級)。

2、部分功能重複且系統擺放太多的功能，大部分使用者只會用到特定的功能。

3、建議可結合供應商的庫存資料，避免醫院對物資不足感到恐慌。

4、建議可顯示醫院每月各物資的使用量、平均使用量及其趨勢圖，以利醫院了解院內的物資使用情形。

5、自購廠牌 1,2,3..的作用建議可作說明；醫院自購廠牌通常都是通過 QSD/GMP 認定，建議此系統可將自購廠牌改以下拉選單方式呈現已符合

QSD/GMP 的廠牌，以便醫院端使用者下拉選擇。

6、若人力與經費允許，建議可仿美國 Ohio 州之倉儲管理系統結合地理資訊系統以利物資派送及管理。

(三)、業務流程

1、建議 0 級時，可以仿戰備醫材資料上傳之作法 1 個月修改一次，以方便管理者記憶及設定行事曆，0 級時 14 天內即需登入，對醫院端使用者而言是一種負擔。

2、建議簡化請購→入庫的流程。一般都是管理者自行處理請購→點交→驗收→入庫等動作，因為有時交待其他人處理時，管理者也不知道做到哪個步驟，為了避免麻煩及方便管理，所以管理者通常會全部自己處理。此外，由於 0 級的登入機制為 14 天才登入系統一次，所以待 14 天後登入系統通常商品已可直接入庫，但仍需要點選其他功能(點交、驗收)，建議可以減化此一流程。

4.7 風險評估與管理模式-防疫物資供應鏈管理運作機制

依照建立風險評估與管理的模式建構出的防疫物資供應鏈管理運作機制如下：

一、預防力

(一)、 干擾事件與偵測(Disruption Events and Detecting)

為了先了解干擾事件所帶來的衝擊，將引用謝菲(Yossi Sheffi)教授寫的「快速復甦企業(The Resilient Enterprise: Overcoming Vulnerability for Competitive Advantage)」這本書中的干擾事件輪廓典線圖(如圖 4-7-1)來作說明，作者將「干擾事件對績效的影響」分為八個階段，分別是準備期(Preparation)、干擾事件點(The disruptive event)、第一時間的反應(First response)、延遲的衝擊(Delay impact)、完全的衝擊(Full impact)、復甦準備

期(Recovery preparation)、復甦期(Recovery)、及長期的衝擊(Long-Term impact)。

干擾事件輪廓曲線圖的 X 軸是時間，Y 軸是績效，圖中曲線的意義在於 干擾事件發生前後，任一單位整體績效的變化情形。謝菲(Yossi Sheffi)教授認為：

1. 第一階段為準備期，也就是當干擾事件還沒發生之前，組織單位可先預測干擾發生的機率和作事前準備使得組織單位受到干擾事件影響能夠降到最小。
2. 第二階段為干擾事件發生的起始點。
3. 第三階段為第一時間的反應，一旦干擾事件開始後組織單位意識到這些損失與影響而做出的第一時間的應對策略，且第一想到的是要避免人員受傷和系統被破壞，因此原本的 performance 多少會受到影響，有了些微的下降。
4. 先講第五階段為完全的衝擊，一旦完全衝擊，往往組織單位會來不及反應，因此績效會突然筆直下降。
5. 而在第三階段至第五階段中的第四階段為延遲的衝擊，有些干擾事件發生完全衝擊的時間很快，其影響的深度也會比較大，例如績效下降的速度及下降的高度。而其他干擾事件到發生完全衝擊的時間長短則不一定，會受到一些因素的影響，可整理為四個要點：干擾事件本身的強度、組織單位平日的準備工作是否妥善、組織單位本身的復甦力好不好、供應鏈的結構是否完備。若相關的因素都能有較佳的狀態，則相信發生完全衝擊時的影響深度不至於那麼的大，例如績效的下降速度及下降的高度會小一些。
6. 第六階段為復甦準備期，它會直接在第一時間反應階段後面，或者

從第一時間反應後距離不遠的地方開，直到績效開始回升的起點。以供應鏈為例，此中復原準備工作將影響原本配合生產的供應商，而且甚至改變供應來源。

7. 第七階段為復甦期，組織單位會開始慢慢恢復生產、進行物資配送、修補受損之公共建設或重新連結受損之資訊系統，以上情形需要長時間來完成。
8. 第八階段為長期的衝擊，一般來說干擾事件過後，都需要時間來恢復，可是組織單位與客戶關係將受到傷害，衝擊時間愈長愈難復原。

以我們所關注的 SARS 疫情干擾事件來看，亦可看出其有類似的模式(pattern)，因此我們將以此模式為參考的模式，考量可能的干擾事件發生的可能模式，在這小節的重點將是如何在干擾事件發生之前，能於準備期做好妥善的準備以減少因干擾事件的發生所帶來的負面影響。如圖 4-2 的 SARS 疫情干擾事件輪廓曲線圖。

在了解如何為干擾事件的發生預作準備之前，我們需要先了解干擾事件的種類及其可預測性。干擾事件主要分為三類：天然災害(Natural Disasters)、事故(Accidents)、及蓄意事件(Intentional Disruptions)。

天然災害的例子像是地震造成交通中斷與通訊受阻，因此產生供應鏈中的物品運送的干擾；火災造成庫存損失與電力中斷，因而發生生產及供貨的干擾；天然災害屬於隨機發生的且可使用實際發生的頻率資料進行分析其發生的頻率或模式。

事故的例子像是院內感染造成的病患死亡或交通事故造成的貨物損毀，它屬於非蓄意的疏失，並且可使用歷史資料進行預測，例如可透過分析哪個科別的發生院內感染的頻率最高及分析哪個地段或時段最容易發生交通事故來減少事故的發生機率

蓄意事件的例子像是人為的偷竊所造成的損失，此一損失即為一個干擾事件；或疫病大流行時故意屯積口罩等物資，而造成市場的供需失衡及惡性的價位哄抬。蓄意事件屬於難以預測發生的機率，一般多以經驗法則作為預測及發生時的處理方式，也因此常需要透過與其他組織或機構的協作及經驗分享達到最佳準備模式，對於協作的這個重要觀念依續會於文中提及。

在知道干擾事件的種類及可預測性之後，我們來看一下怎樣來偵測及提出警報？首先在偵測的部分有幾個觀念需要特別留意：

1. 從正常的基準活動中區分出不正常的活動

偵測干擾事件它其實就是指我們應該要分辨出真正的問題，有時問題是來自一般日常交易的微小變動。所以降低可能的干擾最重要的原則便是：從正常的基準活動中區分出不正常的活動。例如：可以透過防疫物資的使用量突增或疫病人數突增來猜測可能的疫病流行，進而進行防範。

2. 建立偵測的工具

我們也可以去發展一套偵測異常的工具，但是發展出一套具備這種辨識能力的工具必須倚賴統計程序控制(statistical process control, SPC)和健全的知識，也就是說需要有相關專業知識的專家共同參與系統的規畫，甚至需要考量到前面所提的干擾事件的種類及其可預測性。

3. 偵測的速度可能是避免災難的重要因素

偵測的速度包含了二種，第一種為偵測到干擾事件的速度，第二種是偵測到干擾事件後的反應速度，第二種的觀念需要特別加強，因為許多組織架構方式為資訊向上傳遞權力鏈的最上方，命令再下達至執行者，過程耗費多時且不理想，僅適用於非緊急狀況。在緊急情況時，則

應授權處理不需再經過一般程序。

為何偵測的速度可能是避免災難的重要因素，謝菲(Yossi Sheffi)教授舉了一個例子：保安人員的最害怕並非核子屠殺或原子輻射，而是自己已成為攻擊的目標卻不知道，等到知道時已經太晚了，最後可能造成不可挽救的傷害。

4. 偵測干擾發生時立即提出警告，採取行動減輕干擾的後果。

5. 當不正常事件出現時確認是否為真正問題？

管理者採取的行動有四種：不做任何事等待增加數據、調查情況、通知上司(提升通知層級)或立即行動。其中在通知上司的這個情形，管理者必須在二類錯誤的機率與結果間取得平衡，所謂的二類錯誤系指如果問題危急，但管理者卻不提升處理層級或有所反應的話，則延遲反應可能會造成重大傷亡；反之，如果他們向他們的主管發出警訊並展開行動，結果證明是不必要的-因為並非真正的干擾事件，那將會花費公司金錢(啟動緊急措施)，顯然作出錯誤的判斷。

因此管理者自己本身應該要先預想到當干擾事件被偵測到時，應該要有的反應是什麼，及應該如何平衡二類錯誤。我想這是管理者或者執行者可以事先思考的問題，甚至明文規定某些條例以避免二類錯誤的發生。

(二)、組織脆弱性之評估(Steps to Reduced Vulnerability)

1995 年 Osaka plant for Sumitomo Metal Industries 在神戶地震時，並未受到地震直接破壞，但卻因交通運輸系統、水和瓦斯供應受到破壞，致使其無法正常供應煞車器生產。而 Osaka 為 Toyota 的主要供應商，Toyota 因而無法正常生產而被迫停工，造成約 2 億美元的損失。由上述可知，了解供應鏈上的脆弱性，實為供應鏈管理上的重要課題。

微小的干擾事件會使得供應鏈變得更加容易受到傷害，且對全球發展越來越不能夠掌握，所以企業對於低發生率及高度衝擊的是件非常關心，其可能會帶來營運上的赤字或企業無法預先去計畫的事件。

然而，我們可以藉由以下三個問題來了解脆弱性(Sheffi, 2005, p.20-21)：「What can go wrong ? 」(什麼事件會帶來干擾?)

「What is the likelihood of that happening ? 」(干擾事件發生機率為何?) 「What are the consequences if it dose happen ? 」(干擾事件發生所造成的後果為何?)我們也可以分析脆弱性構面藉以了解企業或組織內的脆弱性，如圖 4-7-2。

以恐怖攻擊事件為例，脆弱性構面則如圖 4-7-3。美國航空(American Airlines)名稱有美國意味濃厚，受到恐怖攻擊機率高。事實上，在 911 事件和 Richard Reid 兩起劫機事件，均造成 American Airlines 的飛機失事！任何一個航空公司都會面臨嚴重的恐怖攻擊。雖然只是所有飛機中一架飛機失事，並沒有對固定資產造成重大損失。但是對顧客造成信心崩潰，導致航班縮減和旅客量遽降，最終甚至走上破產。

McDonald's 銷售大量美國式速食，與美國有密不可分的關係，易受到恐怖攻擊。有別於 American Airlines，McDonald's 擁有高度分散結構的擴散體系，往往恐怖攻擊只能造成地區性的影響，且 McDonald's 全球分店約 30,000 多家，食材來源多半當地供應，因此地區性攻擊對整體衝擊不會太嚴重。

Limited Brands 成衣零售商受到恐怖攻擊獨機率相對較低，但是受到攻擊造成影響卻相當嚴重。Limited Brands 自各國進口服裝，並透過單一物流中心來配送服裝到全美 4,00 個零售點。雖然引起恐怖份子注意的機會不大，但只要破壞 Limited Brands 的配送中心，及可以使整個

企業處於停擺狀態，損失將難以估計。

由於結構與自然因素，使 Ace Hardware 處在低風險和嚴重程度低的位置。Ace Hardware 屬於買方公司，沒直接對一般社會大眾提供服務，比較不會引起反美情緒。此外，Ace Hardware 和 McDonald' s 同樣採行高度地方分權，企業網絡遍及 5,100 零售點，諸多物流中心和中繼運送設備，因此遭受單一區域攻擊影響不大。

脆弱性構面的分析架構，除了可以運用來分析恐怖攻擊影響外，同樣可以用來分析其他災難。如：McDonald' s 遇到 Mad Cow 事件時，企業受到災害的嚴重程度將會上升至嚴重程度。此外，不同企業也可以使用不同脆弱性地圖的四象限，依據不同災難來做分析。當企業了解到那些事件屬於低發生率/高衝擊時，需要好幾種方法來分類風險，為了將不同風險排出嚴重的優劣順序。

在圖 4-7-4 的 GM's supply chain manager 的模式中，可以透過下面四個構面來解釋脆弱性的來源：

脆弱性的來源：

- 1、Financial vulnerability(財務脆弱性)：包括廣泛總體經濟和國際金融危機等。
- 2、Strategic vulnerability(策略脆弱性)：來自不同利害關係人所帶來的問題，如：國外競爭者和非營利組織等。
- 3、Hazard vulnerability(危害性脆弱性)：包括隨機事件和惡意攻擊，如國際恐怖攻擊和產品損害等。
- 4、Operation vulnerability(作業脆弱性)：包括來自供應製造的所有活動與事件。

有時候來自於企業本身規模、產業範疇和結構相關的災難是無法避

免，此外範圍更可以進一步延伸到，世界上與企業相關聯的事件都會造成傷害。來自供應鏈上所發生的災難，往往是牽一髮而動全身。供應鏈主要由供應端、內部作業、需求端三個部份所構成，災難會發生在供應鏈上，任何一個單位與原料和產品的運送過程中。

1. 供應端(Supply side)：由負責生產物料的上游供應商所組成。例如：General Motors 上游主要半導體晶片供應商受到嚴重化學污染，以致於無法正常供貨，由於晶片為生產汽車的主要零件，結果無晶片便無法生產新車。Nissan 由於來自中國大陸過熱經濟發展，對產能有強大需求，結果造成上游輪胎來源短缺，使得 3/4 的日本廠房面臨停工的損失。
2. 內部作業(Internal Processes)：主要為企業本身營運活動與製造過程。例如：2003 年 5 月 8 日 General Motors 在 Oklahoma city 的 assembly plant 受到龍捲風侵襲，結果造成 3 百萬平方公尺廠房遭受破壞，使得 GM 2003 第二季損失 \$140~200million 的產品及設備維修費用。Cantor Fitzgerald 由於 911 事件 World Trade Center 倒塌，造成 658 位員工身亡，結果造成公司內員工客戶與供應商間的關係受到不良影響。
3. 需求端(Demand side)：由所有物流配送單位和下游需求商組成。典型來自需求面的災害，包括巨大、未預期產品和服務之需求短缺，這類型災難大多起源於科技改變新競爭者出現主要客戶出問題及客戶信心喪失。例如：Johnson & Johnson 在 1982 年 Tylenol 藥瓶受到氰化物污染，造成七人身亡，雖只發生在芝加哥地區，但是 J&J 決定從市場上全面回收 3100 萬瓶 Tylenol，結果造成全球市佔率由 37% 下降到 8%，而且股票價值下降 7% 許多專家甚至預測 Tylenol 將無法恢復到之前銷售水準。

管理者面臨的挑戰，即是需要認識脆弱性與向同事及上司溝通脆弱性的重要，各式各樣的圖解呈現，可以幫助管理者預測公司的脆弱性。

Enterprise vulnerability map 在給定固定企業下，可以用來分類和排出不同可能發生災難的優先順序。雖然正確預估機率和受害結果上相當困難，但是運用圖形可以強調相對易受難性在兩構面下，導引企業專注在什麼樣的災害是最有可能遭遇。

(三)、 干擾事件的防禦與協作 (Defense and Collaboration of Disruption Events)

防禦工作有五大原則：

1. 漸層及平衡防禦(Layered and Balanced Defense)

漸層防禦的例子為自 911 事件之後，許多公司設置圍牆、盜竊警訊系統、閉路電視監視器、及加強電腦系統的存取控制，做到層層防護。平衡防禦的例子為當我們知道後門的門窗是易遭到破壞的，則投注較高的保全於前門以使竊賊放棄非分之想的作法便失去效果，因為我們必需要平衡所有可能的風險及進行防禦。

2. 將威脅從基準現象中加以區隔找出具威脅事件，區分威脅與一般型態之方法

- 網路安全：使用應用軟體對網路流量進行偵測，此程式會以正常的流量為比較對象，而挑出以不正常的方式移動的病毒、駭客及偵察軟體。
- 郵件管理：垃圾郵件偵測軟體，垃圾郵件偵測軟體採用「作記號 (scoring)」之功能，來評定每個新進郵件的速率，並且會根據傳送者的概述，已知的垃圾郵件製造來源及與垃圾信件傳播者資料庫進行核對，以決定其是否為垃圾信件。
- 供應鏈管理：使用 GPS 定位系統，掌握任何時點其貨物載運的所在地，一旦與正常型態有所偏離，就可知道運送可能有問題。

3. 協作(Collaboration)

企業需要與當地的供應商、顧客、後勤提供者以及貿易夥伴協作，以求增進供應鏈的效率。另外亦需向其他企業學習經驗，來減少意外發生的機率。

由於協作的運作分為同業及私部分與產業間的合作，詳細的說明將於後續描述。

4. 保安文化(Security Culture)

保安是所有人的責任，非僅是單一個人或部門需要負責，也可藉由所有成員的共識，進而改善勞動者與管理階層間的關係。有好的互動關係後，所有的作業運作將變的更有效率，對於彈性及復甦力特別重要，因其促進快速回應。

5. 培養與訓練(Train and Drill)

企業必須考量更換標準程序的頻率來避免可預測性的干擾事件，以期達到效率，例如為了避免載送的貨物半路被截走，偶而改變物品配送的路線。除此之外，並採取練習、測試以及其他設計的事件等方式，以強化防禦程序及對脆弱性警覺的文化。

交易夥伴間的風險共擔可以減低長鞭效應、成本支出、增加所有合夥夥伴的期望利益，一般的協作對象為公司的聯合與結盟，但是我們不應只侷限於供應商與顧客，應該包括競爭廠商間的合作，例如與香港及新加坡的政府與供應商合作。協作可透過分享威脅的資訊與建立產業安全性的標準(industry-wide security standards)來達到最佳協作利益。協作組織與機制可分為下列幾項：

1. 相同產業間的協作

- 高科技資產保護協會(Technology Asset Protection Association,

TAPA)

組成原因是因為一些英特爾公司的顧客 OEMs 要求學習英特爾對於貨運安全管制的經驗。2004 年有 450 個會員，包括晶片製造商 Intel 及 AMD，設備製造商 Apple、Cisco、及 Dell。這個協會的工作內容為分享貨物安全性(cargo security)的知識，發展高科技公司的貨運安全(freight security)的標準。

TAPA 是第一個建立貨運安全標準(freight security)的組織。此外，TAPA 拒絕與黑名單的貨運公司往來，唯有順從 TAPA 並願意提供安全性與自家公司弱點相關資訊的貨運公司得以與 TAPA 合作。TAPA 對於運輸公司安全性(carrier security)所採取的規定途徑，也造成與運輸業間的緊張關係。因此未來國家若與其他產業合作可能可先考量如何避免緊張關係的發生，

- 關鍵原料協會(Critical Materials Council, CMC)

CMC 是由半導體製造商 Sematech 成立，監控半導體原物料的供應鏈，注意短期與長期潛在缺料情況。CMC 評估整合製造商社群(manufacturing community)的衝擊，並與上游化學物料供應商及其他關係企業共事以確保適當的原料供給，這個做法導致一些供應商被迫增加生產以填補短缺。此外，CMC 替供應鏈成員建構模型，並創造可以分析晶片公司(下游顧客)趨勢的軟體，包括了解供應商的生產力，供應商的市場，需求等等。CMC 除了調查產業內的相關資訊之外，亦調查產業外的市場資訊，亦為疾病管制局可參考之處，例如：

- (1) 調查薩伊政局的動盪對鈷(半導體原料)供應所造成衝擊

- (2) 調查是否具有在俄國培養新的氦元素供應商的潛在需求

CMC 提供一個平台讓供應商與顧客分享彼此訊息，並透過彼此信任的研討會(workshop)幫助製造半導體的會員企業分享製造技術，投資

決策，預測並避免干擾的發生。

2. 政府與企業的夥伴關係(Public-Private Partnerships, PPPs)

為了防禦恐怖攻擊以及其他可能發生的干擾，企業與政府也必須合夥進行防衛。

- 海關與貿易合作對抗恐怖主義方案(Customs-Trade Partnership against Terrorism, C-TPAT)

為了管控每年進入美國的大批貨櫃(1200 萬的貨車、100 萬的飛機、200 萬的汽車)，美國的美國海關暨邊境保護局(Customs & Border Protection, CBP)提出海關與貿易合作對抗恐怖主義方案(C-TPAT)，C-TAPT 邀請公司向 CBP 提出申請，並成為“known entities”，一些被授權可以不接受重要檢，檢驗的公司必須要通過四步檢驗過程(four-step certification process)，接受 C-TAPT 檢定過的公司也會享有較多的優惠貨櫃安全計畫(Container Security Initiative, CSI)。

為了確定像 C-TPAP 這樣的程序不至於妨礙到企業買賣活動的進行，美國政府開始將 C-TPAP 與一些主動參與他們方案的產業作結合，例如美國政府批准許多 TAPA 的檢驗流程(certification processes)作為 C-TPAP 的檢驗流程。如同 TAPA，C-TPAP 運作的關鍵亦在於協作。根據 CBP 的執行長 Robert Perez 表示私人企業也很樂意與政府合作，畢竟沒有人願意自己的品牌與恐怖攻擊畫上等號。

- 貨櫃安全計畫(Container Security Initiative, CSI)

為了彌補 C-TPAP 的不足，CBP 提出貨櫃安全計畫 (CSI)，主要針對可疑的貨物，期望能偵查並攔截這些貨物，而不至於讓它們在美國港口內爆炸或激發。CSI 需要外國港口增加安全性的設備來保存、管理、裝載美國的貨物，願意與美國合作的國家，美國 CBP 將派遣人員到該國

港口進行辨識可疑貨品的動作，在災害發生前制止可疑貨物進入或運出。

二、應變力

(一)、 備用資源的建立(Building in Redundancies)

創造快速復甦能力的一個最直接的方法就是建立備用資源。明顯地，多家供應商、額外存貨、備用產能、多餘員工和低利用率能幫助企業從干擾事件中快速復甦。以下針對備用存貨 (Inventory for redundancy)、備用產能 (Redundancy Capacity) 與備用資訊系統 (Redundancy IT Systems) 三大部份，對備用資源進行探討及個案陳述。

1. 備用存貨 (Inventory for redundancy)

時至 21 世紀今日，幾乎所有企業都有基本備用物資觀念使用在企業安全庫存上。但是保持額外備用的供應品與成品不單只是影響企業資本結構，也需要對些備用資源進行存貨管理，包含倉儲、運送和維護等工作使其免於損害。此外有時備用存貨最終因未即時使用，而終究流於荒廢！甚至，當企業儲有額外備用存貨時，大多往往會疏忽產品需求管理，用多餘存貨來填補產品異常需求問題，如此一來沒有仔細調查需求波動之問題癥結。

2. 備用產能 (Redundancy Capacity)

個案實例：FedEx

任何一個企業或商務旅客都知道延遲或取消的班機，後續影響的嚴重性。但是偶爾一些飛機操作調度上，難免都會面臨來自受偶發班機之問題，使航班調度失靈而延遲。有時甚至，只要班機延誤幾小時，將會造成企業包裹無法準時送達客戶手中，造成客戶不便及商譽損失。為了避免上述問題，FedEx 投資在備用產能模式上。每晚都有兩架空的飛機分別從東岸西岸機場起飛至 Memphis (曼菲斯) 機場，早上即飛回原出發地。當在飛行途

中美國任何地方發生干擾事件，兩架班機都會迅速降落，將停滯貨物轉送到原目的地。雖然這些飛機無法減輕主要災難，但是這部份備用產能可以來減輕許多潛在干擾事件所帶來的影響。

3. 備用資訊系統 (Redundancy IT Systems)

在 2001 年 911 攻擊事件前，美國紐約世界貿易中心內是許多金融服務企業的資訊連結中心。像 Merrill Lynch(美林證券)，Smith Barney(史密斯邦尼)，Morgan Stanley(摩根史坦利)，and Deutsche Bank(德意志銀行)藉由世貿中心內大規模資訊技術建設，來支援大量金融交易訊息。但經過 911 恐怖攻擊後，世貿大樓倒塌，一切資訊技術建設均化為灰燼。當世貿大樓倒塌時，Deutsche Bank New York facility (德意志銀行紐約營業中心)受到摧毀，造成德意志銀行在美國交易市場的連結中斷；儘管受到嚴重損失，但德意志銀行在愛爾蘭島上設有備用的資訊系統，來支援受破壞的紐約資訊系統。而 Merrill Lynch(美林證券)則快速將交易工作轉移至鄰近紐約的備用中心和備用交易大樓。這類資訊導向的企業，每日有數以十億筆電子交易進行，建置充足備用資訊設備並非難事。畢竟以資訊導向企業來說，失去資訊系統如同失去企業一樣!與其它型態企業相比，保存多餘的資料庫來儲存備份交易紀錄和備用應用系統，相較於損失資料或資訊設備造成潛在傷害下，並不會特別昂貴

在上述案例實證中可知，有限的作業備用資源或多餘物資是有意義的，因為它們給予受干擾的企業或組織一些喘息時間維持作業，同時尋找一個長遠的解決方案，但伴隨而來昂貴的成本也是常令人詬病之處。因此如何確保供應鏈穩定運作不受干擾且不必承擔額外過多高成本庫存資源的限制，是現今大部分企業或組織遇到之挑戰。一個可能之解決方法為在預防概念下，首先將日常作業中所遭遇之干擾事件與天然、事故和蓄意等不同型態

干擾事件區隔出來，並建立“雙重庫存系統”。在此系統之下，一般預測上之偏差與商業景氣波動皆可以被例行性安全庫存來因應。但是在減輕其他天然、人為和事故等干擾事件上，應維持額外性庫存設計，即所謂“策略性緊急庫存”。這些庫存並不是使用在緩衝日常作業上之干擾事件，而是用來應付額外緊急干擾事件上。

(二)、 設計具備快速復甦能力的供應鏈(Designing Resilient Supply Chains)

企業在面臨干擾事件準備上，不能僅單獨仰賴供應鏈上備用資源(supply chain redundancy)來因應干擾事件。即便是在備用資源非常有限的情況下，管理完善的企業必須培養快速復甦能力(resilience)，建立可以在干擾事件(disruption)發生後“復原”的彈性力(flexibility)，。當企業處理日常調節供需問題時，彈性乃是企業明確的、現有的資產，而不是閒置無用的資源。而一般企業想要擁有快速復甦的能力，可以參考高度不確定需求產業中企業的作法，如：電腦產業、消費性電子業與時尚產品行業。

在設計供應鏈方面，因為零件與產品生命週期縮短，加上消費者非常善變，造成預測困難的挑戰，高度需求不確定產業的領導企業乃採用敏捷供應鏈(agile supply chain)之設計。這些領導企業的做法包含：

1. 使用風險共擔(risk pooling)原理，將零件、組件與產品從過剩的區域調配至不足的區域；
2. 藉由使用推遲(postponement)及接單生產(build-to-order)的方式，可以在需求更加確定或甚至明確時，再允諾供應特定產品（接單生產模式），因而縮短產品上市時間；
3. 在產品上市及推銷（需求極度難以預測）時，他們會彼此分享資料及深入協同合作；
4. 設計出產品，使每一個零件能用於許多不同的產品，產生零件替代

性(parts interchangeability)及降低不同零件的總數目。

最基本地，供應鏈設計包含與上游供應商及下游顧客的關係。當選擇供應商時，企業必須將供應商的選擇與採購策略連結在一起。許多企業採取僅與單一供應商往來，並從此供應商採購所有的零件。這種「單一搜源」策略 (single sourcing strategy) 是可行的，假如企業與供應商可以建立深厚的夥伴關係，此時供應商扮演如同企業內部製造產能一樣的角色。避免密切關係並持續監控供應商是另一個可行的方法，但這個方法需要維持多家供應商並具備轉移採購至不同供應商的能力。接下來分別針對上述議題進行探討。

1. 風險共擔(risk pooling)原理

風險共擔的觀念就是當我們把不同地點的需求彙總起來時，某一位客戶的高需求量將可能被另一位低需求量所彌補，需求變異將會降低，就可減少安全庫存及降低平均庫存。風險共擔的重要觀點如下[Simchi-Levi and Kaminsky, 2000]:

- 集中庫存減少了配銷系統裏的安全庫存及平均庫存。
- 變異係數越高，從集中式配銷系統所獲得利益越大。
- 風險共擔的利益，依賴一個市場區域和另一個市場區域需求行為的相關。

此外更可將零件、組件與產品從過剩的區域調配至不足的區域，藉此縮小缺貨所帶來的風險。

2. 推遲(postponement)

Zinn & Bowersox (1988) 則認為推遲策略的原則是「在收到顧客訂單後，於實體配送流程之前，對產品型式做最後的處理」，在實務上可以定義五種不同型態的推遲策略，也就是將貼標 (Labeling)、包裝 (Packaging)、組裝 (Assembly)、製造 (Manufacturing) 歸納為型式推

遲 (Form postponement)，再加上時間 (Time) 的推遲，形成不同的五種推遲類型。型式推遲都是以顧客的訂單來驅動最後的流程，不但可以增加存貨的彈性及提高顧客的服務品質，更可以提升企業的競爭優勢；一般討論推遲的文章，大部分是以製造的推遲為主，也就是第一類的推遲，其中每項步驟都可為顧客的需要不同而進行不同程度的推遲，當然這對一個市場導向的供應鏈策略是很重要的，但是推遲事實上也可以應用到包含其他供應鏈成員的不同步驟。這樣的策略包括了向上推遲 (upstream postponement)、向下推遲 (downstream postponement)、和配銷推遲 (distribution postponement)。

3. 接單生產(build-to-order)

再預測不確定的需求波動上，對於具有產品單一化的企業來說，符合顧客需求的目標下，接單後生產為適當生產策略。例如：戴爾電腦就是這樣的例子。

4. 協同合作

當產品上市及推銷需求極度難以預測時，廠商間會彼此分享資料及深入協同合作。如 Wal-Mart 提供資訊給供應商，幫助供應商更有效率、減少成本與訂價。1990 年早期電腦應用建立 Retail Link，提供合作供應商與合作夥伴每日銷售數據、趨勢分析。正確的銷售數據可讓供應商了解產品實際需求，不管零售商訂單模式，使長鞭效應無效。可幫助供應商更佳規劃生產、促銷及產品引進。美國從 1980 年代中期開始，企業間發展出許多協同合作機制，如

- 零售業的供應商管理存貨 vendor-managed-inventory (VMI)與共同管理存貨 co-managed-inventory (CMI)共同存貨管理。
- 超商業的有效顧客回應 efficient-consumer-response (ECR)。

- 至最近在運輸業中的協作計劃、預測及補充 Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment (CPFR) 與協作運輸管理 Collaborative transportation industry (CTM)。

5. 產品零件替代性(parts interchangeability)

可替代性的利益來自風險共擔原理。假設電腦廠商製造四種型式的桌上型電腦，每一種型式的外殼不同。因為每一種電腦的需求不確定，製造商需要維持確定的生產線零件安全存量水準，不能常常發生缺貨的狀況。相對地，假如製造商決定四種型式電腦使用相同的外殼，將減少一半的安全存量，但仍維持相同的供貨率。相同道理，製造商能維持相同的安全存量水準，結果有較高的供貨率。其增加的供貨率是根植於可替代的外殼提供彈性。企業極大化標準零件的使用，而不採用客製化與需要工程設計的零件，所以這些零件可以從許多來源取得。標準化創造可替代性，可替代性創造彈性去反應干擾。標準化的工廠（英特爾與通用汽車），標準化的設備（西南航空與瑞安航空），標準化的零件（朗訊和戴爾）及標準化的程序（赫力思與 UPS）讓公司快速反應干擾事件的影響

6. 供應商來源

在供應鏈設計上，選取供應商來源的策略有四種，依圖 4-6 做說明：

A 區域意味著企業為單一的供應源而且與供應商關係很深，這樣的關係能在面臨危機時快速復甦。而 B 區域意味著企業有眾多的供應源而且與供應商關係很深，這樣的情況資源雖不易匱乏，然而要與眾多的供應商維持密切的關係卻必須花費相當可觀的成本。較需要注意的單一供應源且關係淺的 C 區。

發生 911 事件之後，一些公司開始堅持維持多個供應源，但有一些公司卻決定去加深他與主要供應商的關係。一為在航空工業佔有領導地位的

供應商的執行主管曾說過:「我們企圖將蛋放在同一個籃子內，這種單一供應源的取向的成功之道就在盡力看守這籃子。」而以下正是一個”未盡力看守這籃子”的例證:

但是多個供應源也並不保證供應能夠源源不絕，原因主要有以下三點：

1. 區域性的干擾會影響多個供應商。
2. 其他的供應商未必有足夠的供應能力
3. 因為全球商業市場的接軌，一個供應商出現干擾即會對下游顧客造成價格與取得上的問題。

因此更值得我們注意的原則為 Watching the Suppliers(注意供應商)。根據美國 Centers for Disease Control and Prevention (CDC)的說法，每年都有 3.6 萬人死於流感，事實上 1970 至 1990 年代，死亡人數遽增四倍。在 2000~2001 的流感季(flu season)，由於 FDA 擔心疫苗製造廠房是否健全且符合標準，故四家疫苗製造廠房其中一家被迫停產。而疫苗的供應短缺將造成其價格增加四倍。

三、組織力

(一)、建立合適組織模式以利行動(Organizing for Action)

一個具有風險管理觀念的企業當在設計供應鏈及思考企業決策時，應將保安與快速復甦力的思維納入考量。

目前全球供應鏈包含了許多的供應商、簽約製造商、配銷商、運輸提供者、代工廠商、批發商、零售商，而他們使網狀組織變得更加複雜，且使干擾事件更難以處理，而且為了回應成本及效率的壓力，資訊流、物流及金流必須達到過去無法達到的效率，有時候雖然廠商可以滿足顧客的高規格需求及低成本，但模組化供應鏈還是會受到高衝擊且低發生率的事件所產生的傷害，且傷害很難提前去評估的，再者增加許多公司脆弱點的另

一個因素是競爭激烈的環境，所以企業對於其他競爭者必要更彈性。

不同的企業會有不同的組織文化，在面對不同的事件也會有不同的因應方式，不同的因應方式就會產生不同的結果。為了減少企業因干擾事件而受到傷害，可以提升防禦能力以及反應能力，所謂防禦能力就是減少干擾事件發生的可能性；反應能力則是建立快速回應的能力。

提升防禦能力採取的方法有：

1. 建立層層的安全機制
2. 以”near misses”的情況去追蹤及回應的能力
3. 讓所有的員工參與防禦能力所採取的措施
4. 跟政府官員、貿易夥伴及競爭者互相合作

反應能力採取的方法則有：

1. 應注意干擾事件於整體影響，亦即於網狀組織的損壞和如何讓網狀組織快速的反應
2. 應了解企業供應鏈中的干擾事件發生頻率
3. 反應能力也依賴著相互合作的交易夥伴
4. 正確的組織文化，為企業反應能力最重要的因素
5. 快速回應供需不平的方法

國外類似的組織則以美國的戰略物資儲備系統(Strategic National Stockpile 簡稱為 SNS)為例，美國 1999 年創立了國家藥品儲備系統(National Pharmaceutical Stockpile 簡稱 NPS)，由美國疾病管制局(Center for Disease Control and Prevention，簡稱 CDC)負責管理與執行。2003 年 3 月 1 日將國家藥品儲備系統(NPS) 擴大範圍，更改為戰略物資儲備系統(Strategic National Stockpile 簡稱為 SNS)，並將其提升層級隸屬於國土安全部(Department of Homeland Security) 管轄。2003-2006 年預算金

額範圍從三億九千七百萬美元至六億五千萬美元不等。有關 SNS 的詳細內容詳見 2.3 節。

(二)、 在組織內人與文化的投資(Investing in People and Culture)

在許多企業中，最重要的資產就是員工。跨部門教育訓練(Cross-training)及職務輪調(Shifting assignments)可以協助員工了解大型組織的營運狀況。這也意味著每一件工作均有許多員工可以來執行－這樣的能力可以在干擾事件期間及尖峰期間發揮效用的重要能力。接下來針對資訊、授權與建立危機處理能力等構面進行分析探討。

1. 資訊

與員工在策略層級(企業使命與策略)、戰略層級(本季或本月重點工作與目標)及作業層級(生產、運送、現金流量、存貨等等之現況)進行溝通，將讓企業每位員工擁有相同的重要資訊。如再賦予員工在必要時可以採取行動的權力，這種深度的溝通可使員工更有效地貢獻於彈性作業上。一般來說，擁有快速及彈性的組織，均持續不停地在組織內散佈資訊。一但干擾事件發生時，這些溝通機制能夠提供第一線工作者即時狀況資訊，使他們能夠明智地與迅速地做出回應。但有時過於密集溝通也會有一些負面情形：當高層主管得到不相關資料、員工認為傳達訊息者不了解他們的工作內容，或員工沒有被充分授權，此時員工與企業間溝通將中斷。自從組織型態逐漸大型化，任何一位員工對於公司整體運作無法完全了解，因此需要採行工作輪調來建立員工對整體企業營運的瞭解與認知。

2. 授權

除了保持組織內部資訊流通外，如再賦予員工在必要時可以採取行動的權力，這種深度的溝通可使員工更有效地貢獻於彈性作業上。彈性化組

織允許且授權個人行為做出”第一時間反應”。這些站在第一線且與企業運作密切相關的員工，他們大多可以在第一時間找出問題，也由於他們的立刻反應可以防止問題擴大。

3. 建立危機處理能力

- 為干擾事件來臨預作準備

許多公司投資大量金額於特殊干擾事件之教育訓練—發展並演練緊急處理程序以及模擬干擾事件的發生，使員工學習如何回應這些狀況。反覆練習是很難受到歡迎的，但是這些練習卻可以加強員工的應變能力。

- 建立漸層及平衡防禦（Layered and Balanced Defense）的機制

汽車公司設計用來確保駕駛者的安全系統並非僅依靠單一的防禦措施。而是透過安全氣囊、安全帶、方向盤把手鬆脫與引擎結構滑動至駕駛坐下等四個部位的運作。此即漸層防禦的原則，它是依靠一連串的措施，雖然每個措施只有 75% 的機會運轉，然而此四個獨立的作業層（layers）失去作用的可能性約少於 0.5%。

許多安全性程序皆埋置漸層原則。例如 911 事件後，許多企業在其營運總部的許多保安控管及操作化學加工槽依靠許多層的安全裝置及步驟。因此平時演練防禦計畫必須要能應付所有干擾的可能性，並促使公司具有面對干擾相稱的水準。這些干擾，包括所有潛在的隨機、意外以及蓄意的人為干擾。各公司對於防禦水準的要求各有不同，有些需要和機場、核能廠、食物配銷中心一樣的水平，有些則否；然而，為干擾事件來臨預作準備原則是所有企業都必須掌握的。

最後，訓練的目標應該將保安(security)及快速復甦(resilience)這兩項能力社會化，以使所有員工對威脅狀況能常常提高警覺並迅速反應。這些訓練也需喚起主管對保安及快速復甦能力的重視，使所有人成為任何相關決

策過程的一份子。此外，高度彈性的組織似乎存在員工熱愛工作及組織的文化特質。這種文化意味著員工受到尊重，並給予所需訊息和訓練，同時這些員工被期許能夠超越職責範圍、穿越障礙，進而達成企業的目標。

5. 討論

5.1 防疫物資供應鏈作業參考模式績效分析

在 SCOR 第一階的績效評估指標中包含五個項目，其為可靠度、回應能力、彈性、成本及資產。而 SCOR 第二階的績效評估指標，會依據 SCOR 第二層級程序中類的不同，有不同的績效評估指標。本小節對疾管局 SCOR 第二層級作業程序作績效評估指標分析，績效評估結果發現，疾管局目前只採取二項績效評估進行防疫物資供應鏈評估，所以本研究建議疾管局未來可以採取 SCOR 績效評估指標進行防疫物資供應鏈績效評估。

一、防疫物資供應鏈績效評估指標現況分析

防疫物資 SCOR 第二層級作業程序包含供應鏈規劃(P1)、搜源規劃(P2)、配送規劃(P4)、庫存式搜源(S1)及庫存式配送(D1)，這些作業程序的績效評估指標皆不盡相同，表 4-3-10 針對防疫物資 SCOR 第二層級作業程序績效評估指標進行分析與討論。

因疾管局並未提供完整與績效指標相關之資料，表 3-10 防疫物資 SCOR 供應鏈規劃(P1)、搜源規劃(P2)、配送規劃(P4)、庫存式搜源(S1)及庫存式配送(D1)績效評量指標之分析是根據研究團隊觀察相關資料而得，目前二項績效評估指標為「存貨供應天數」及「訂單管理成本」。以下針對這二項供應鏈績效評估指標及現況進行分析與討論。

(一)、「存貨供應天數」(Inventory Days of Supply)

存貨供應天數之計算公式為為 $[\text{存貨金額}/(\text{銷貨成本}/365)]$ ，指的是平均

可以供應市場需求的存貨天數，存貨金額包含原料、再製品及完成品。因疾管局資料之限制，本研究調整存貨供應天數計算方法，以庫存量/平均每月出貨量來計算。計算結果 N95 之存貨供應天數為 45.99 個月，約 3 年 10 個月，外科手術口罩之存貨供應天數為 8.73 個月，防護衣之存貨供應天數為 289.34 個月，約 24 年，如表 3-11 所示，庫存量數值為疾管局防疫物資庫存量，而出貨量為疾管局委託久裕物流倉儲中心進行配送防疫物資之出貨量。由表 4-3-11 來看，N95 口罩及防護衣之庫存量顯有過多的現象，有需要檢討其成因及未來防範之道。

(二)、「訂單管理成本」(Order Management Costs)

訂單管理成本包含創造顧客訂單成本、訂單維持成本、設備規劃成本、訂單履行成本、配送成本、運輸成本等。疾管局每月與久裕物流倉儲中心定期盤點，並結算配送成本及倉儲成本，此處以疾管局的配送成本與倉儲成本估算訂單管理成本。訂單管理成本估算期間為 2004 年 1 月至 2006 年 4 月，先將每年度中之每月的配送成本及倉儲成本加總，可計算各年度總訂單管理成本。因本研究期間之限制，所以 2006 年的總配送成本只包含 1 月至 4 月之費用，可由表 3-12 所示。由表 4-3-12 發現，防疫物資每年訂單管理成本大約在一千七百萬元左右，這個數字所代表的意義將於未來研究中加以探討。

二、防疫物資供應鏈績效評估指標未來發展建議

從 SCOR 績效指標現況分析，顯示疾管局物資管控科防疫物資供應鏈績效管理尚有待建立。疾管局未來在防疫物資供應鏈績效評估時，建議可使用 SCOR 的績效評估指標系統。

在 SCOR 績效評估指標現況分析後，發現疾管局目前面臨的問題為 N95 口罩使用期限快要到期，且庫存數量可供未來接近 4 年之使用，屆時恐將

有許多庫存需要面臨檢測，待看是否可繼續使用，隨之產生相關檢測成本及衍生後續處理之問題。此外，每年都須付出相當高額的訂單管理成本。在防護衣方面，庫存量可供平常時期 24 年之使用，顯然是多出太多庫存。這二項問題均需要更深入檢討，提出因應之道，本研究進一步探討提出較為完整的科學性建議。

以下對疾管局 SCOR 中的供應鏈規劃(P1)、搜源規劃(P2)、配送規劃(P4)、庫存式搜源(S1)及庫存式配送(D1)未來績效評估指標的選取提出一些看法。

(一)、供應鏈規劃(P1)

1、供品率(Fill Rate)

SCOR 對供品率定義，以供應商為評估對象，當顧客下訂單後，將產品配送到顧客庫存產品倉庫中的過程，此段期間於 24 小時以內的比例。若產品為服務，為在 24 小時以內可以提供完整服務的比例。目前疾管局與防疫物資供應商所簽訂合約中，要求疾管局下訂單後，應於 14 天之內供應疾管局所要求供應之數量。SCOR 於 24 小時以內的供品率，對疾管局進行績效評估指標之計算方式，可能對於疾管局較不適用，所以應將計算方式調整到適合疾管局之方法。定義疾管局供品率之前，應先了解防疫物資供應商在有庫存及沒有庫存物資時，完全可以供應給疾管局數量之天數。疾管局再評估防疫物資供應商可完全供應天數後，來調整供品率之計算方式。

• 存貨供應天數(Inventory Days of Supply)

SCOR 對存貨供應天數包含了存貨及銷貨成本，在存貨中應包含原料、再製品及完成品，存貨供應天數為存貨/(銷貨成本/365)。因疾管局資料取得之限制，建議疾管局可使用庫存量/平均每月出貨量來計算。本小節第二點疾管局績效指標分析中，對疾管局「N95 口罩」、「外科手術口罩」及「防

護衣」進行計算。計算結果中，顯示出外科手術口罩於 SARS 後時期，使用頻率及使用量較 N95 口罩及防護衣多，其原因為醫院平時於急診、開刀房、檢驗科及牙科，使用外科手術口罩的頻率及數量機會較多。

(二)、搜源規劃(P2)

1、供應商準時交貨(Supplier On-Time Delivery Performance)

SCOR 對供應商準時交貨之定義，以供應商為評估對象，在顧客最先所要求交貨時間中，供應商能夠將顧客所購買的產品及數目，準時交貨給顧客的比例。若於疫情時，供應商是否能夠準時交貨，對於疾管局是否能夠提供充足的防疫物資，給予使用防疫物資的醫療院所及相關機構，為預防疫病傳染的重要工作之一。若供應商能夠準時交貨，疾管局可以減少防疫物資的應庫存量，以降低疾管局庫存防疫物資的資金成本的壓力。

(三)、配送規劃(P4)

1、準時交貨(Delivery Performance to Customer Request Date)

SCOR 對準時交貨之定義，以公司本身為評估對象，當公司的顧客在所要求時間內，將所購買的產品及數量，配送至顧客的倉庫的比例。以疾管局觀點中，疾管局所供應防疫物資的對象，為專責醫院及非專責醫院。因疾管局為政府機關，醫療院所無法要求疾管局配送物資的時間，以預防疫情的角度而言，當醫院提出防疫物資需求時，疾管局應要求物流公司迅速配送防疫物資，至所需要防疫物資醫院之中。

(四)、庫存式搜源(S1)

1、採購貨物成本(Product Acquisition Costs)

SCOR 對採購貨物成本包含製造產品時，所產生的相關成本，如產品管理及規劃成本、供應商設計產品之品質、產品配送成本、獲取及庫存產品成本等相關成本。以疾管局於採購貨物成本，應包含於採購合約中之規劃、

管理及執行業務相關的人力成本，及所使用到的相關的資源成本。因疾管局物資管控科的人員，所執行的業務範圍不只有進行防疫物資採購之相關業務，還會進行其他相關防疫物資管理之業務，所以需將有進行採購貨物資成本的人員選取出來，再給予人員於執行採購貨物業務某一權重比例，將次比例乘於此人員之成本，就可計算出此人員於採購貨物成本之金額。

(五)、庫存式配送(D1)

1、訂單管理成本(Order Management Costs)

SCOR 中訂單管理成本包含了，創造顧客訂單成本、訂單維持成本、設備規劃成本、訂單履行成本、配送成本、運輸成本等。於本小節的第二點，疾管局績效指標之分析中，有對疾管局進行分析，其分析期間2004年至2006年4月。訂單管理成本可了解疾管局每月於配送成本及倉儲成本之費用，當配送成本越高時，可表示疾管局配送至提出防疫物資需求單位之需求量越多，而倉儲成本越高時，可表示疾管局委託久裕物流倉儲中心庫存防疫物之庫存量越多。

5.2 合理庫存量分析

經由上一章節模型分析，在不同情境之下，以 SARS 期間確定病例與可能病例為研究對象，進行防疫物資供應鏈存貨分析，得到下面幾個結果：

- 當醫院或中央物流中心訂購週期拉長時，中央物流中心所需承擔的庫存隨之越大，如果一次把所有需求庫存量在期初訂足，存貨量會提高到非常高的水準，伴隨而來的庫存成本與管理成本，將會造成中央物流中心極大的壓力。
- 以各分區的角度來看，當設定在每週訂購假設下，如訂購單位設在最高水準時，對台北區與高屏區來說，因本身物資需求量大，相較需求相對

低的中區南區及東區之下，較無物資滯銷帶來的庫存壓力，因此，如可以依據各區需求量的不同，配置合適的訂購單位，將可使整體防疫物資配銷體系達到相當有效率的水準。

- 根據疾病管制局防疫物資資訊管理系統中，得到至 SARS 結束後民國 92 年 12 月開始迄今，每月平均 N95 口罩庫存量為 921,593，而防護衣為 2616,308，分別為情境六中最大平均 N95 口罩庫存量 82,535 的 11 倍，及防護衣庫存量 58,632 的 45 倍。可見以目前疾管局防疫物資儲備量，在面對類似 SARS 事件再發生時，具有充足的物資來應變危機發生，減少不必要恐慌性需求的產生。

本章節研究之情境，是在假設前置時間為兩週情形下，以現行疾管局防疫物資調度與配送相關規定，平時配送中央至地方為本島兩天內、外島 3 天內，而在緊急配送時，本島為一天內、外島 3 天內。因此，假設前置時間為兩週實為相當保守的假設。反而值得我們重視的方面，應該是中央向供應商端訂貨部分，是否能將前置時間控制在兩週內。有鑑於 SARS 事件，近年開始，疾管局每年與防疫物資供應商簽訂共同供應契約，藉由契約的方式保持與供應商間互動關係，一來維持供貨來源的穩定，二來透過契約的約束控制前置時間，實得雙贏之策略。再者，透過防疫物資資訊管理系統內，供應商基本資料的建置，可以發現到國內不同供應商於不同防疫物資上的供貨型號與供貨能力，以 N95 口罩來看，國內就有二至三家供應商具備單日最高產能至十幾萬的水準，由此可見，物資資訊的透明，可以使醫療機構獲得充足訊息，避免恐慌性訂購發生。

最後，進行防疫物資供應鏈規劃，應將成本觀念納入，探討總持有成本對供應鏈上成員的影響，總持有成本不單指庫存成本，尚須含括管理成本與運輸成本。綜合上述因子進行整體防疫物資配銷體系的設計，為後續

研究者未來研究的主要方向。

5.3 防疫物資供應鏈管理運作機制

目前已知的疫情警示系統整理如下：

- 急診室病歷通報系統：目前超過 200 多家，但是目前資料品質較好的部分為健保局申報的資料。
- 學生出缺勤系統或人口密集機構的發燒通報。
- 定點醫師的通報系統。
- 症狀的監視系統。
- 各醫院的檢驗檢查資料通報(進行中)。
- 健保資料最完整，目前亦已可以即時取得健保資料。
- 入境資料與健保資料的串連。
- 台北市衛生局的腸病毒通報系統。

但台灣藥局的資訊化程度還不高，最近才開始透過處方箋釋出漸漸與藥局的資訊系統連結，連鎖藥局大多會有電腦系統，一般的藥局則較少有電腦系統，建議最早的通報資訊應該從藥局開始，雖然藥廠的藥品供應量亦為可參考之資料來源之一，但是若要反應最即時的藥品使用情形仍以藥局之銷售量較為適切，因此需各醫院漸漸釋出處方箋及建置電腦系統才有可能收集全國的藥品銷售趨勢。

疾病管制局雖有多元的監測系統，但是仍需要整合。另外關於隱私權問題，非確定病例可不傳送個人的身份證字號，但是確定病例的部分可能仍需傳送個人資訊。此外，具正確性的疾病通報資料才是有用的資訊，以及資訊收集的時間點或延遲時間亦可能影響監測的即時性。需要考量在收集到特定疾病的病患人數的哪個時間點開始啟動我們的防禦機制，例如：可

依個案數或發生的比例來畫分。

而在科技發達的現代社會裡，政府已無法控制或管理所有的事物，例如防疫物資這項工作可能可以公與私部分共同協力的方式進行，亦可透過合作的方式將物資存放於民間機構，此中需要滿足合作之私部門的利益或至少不損害私部門的利益。此外，目前國法已規定當遇到公共危害發生時，私部門必需要共同承擔國家危害的維護工作，但是必需要對私部門有所補償。此外，每一機構或公部門都有其核心能力，應該考量如何結合其核心能力。建議可定期舉行教育訓練課程或研討會，並透過成員共同針對疾病管制局之脆弱性地圖進行分析，以達到組織成員對於防疫物資規劃工作的共識。

現今台灣所採行防疫物資之庫存與管理機制政策較為保守，有鑑於於 SARS 事件物資供需失靈的情形，目前由疾病管制局負責規劃全國防疫物資之安全存量，參考平時中央、地方及醫療機構對各項裝備之近兩年半的領用情形，訂定三級庫存之安全存量。中央之庫存主要供防疫及緊急調度用，而地方之庫存供地方公共衛生及防疫需求用，並以經由模擬程式估算出若流感大流行初期之全國需求量，以此依據訂出防疫物資建議庫存量。這樣的防疫物資之庫存與管理機制符合雙重庫存系統與策略性緊急庫存的原則，如此可以減少因類似 SARS 等干擾事件對防疫體系的衝擊，但隨而來，儲備物資的成本壓力與效期管理問題，仍是相當需要重視之議題。美國 J & J 的 SOSO 原則是值得參考之模式，但需要針對供應商的配合意願、國外進口物資的供應與整體防疫物資供應鏈，進行通盤檢討，進而評估可行性。

在水平協作機制方面，在衛生單位與醫療機構間建立一個具有危機意識相同的文化，例如當有疫情發生時，以撲滅疫情為首要目標，相互支援

防疫物資，達到風險共擔的效果。但以目前台灣衛生醫療體系情形來看，公部門的組織權責架構下，各地衛生單位均為衛生署之下屬單位，政策執行上較容易落實且掌握績效，故疾病管制局與各地衛生單位建立理想水平協作機制，並非難事。反觀全國醫療機構，因權屬的不同，舉凡涉入醫院相關經營範圍內事務，往往窒礙難行，以當初 SARS 情況為例，各級醫療機構囤積物資，使整體防疫物資呈現非理性失控，更造成民間恐慌性需求。殷鑑不遠，在不斷思考防疫物資合理庫存量同時，如何在各級醫療機構建立理想水平協作機制，仍是相關單位極需關注的部分。除了持續推動相關法案通過外，建立共同防疫價值與文化是為我們應追求的目標。

至於垂直協作機制方面，我國現採行多家供應商的制度，並未與任一家建立密切的關係，而是與其透過共同供應契約達到相互合作，所以會產生當一家倒閉時，能有其他家得以供應之。畢竟，與任何一家建立密切關係，需負擔極大成本，也減少擔憂是否造成獨家壟斷情形。但當發生疫情急需物資時，未簽約之供應商是否願意提供物資供調撥，特別是需國外進口之相關物資。於此，本研究建議針對國內無法自製之相關防疫物資，應與相關國外廠商建立密切關係，避免當初 SARS 期間，3M 的 N95 口罩在國際間大量缺貨，使台灣初期物資取得困難。另外，國內廠商部分，可建置密切的資訊管理系統，確實掌握其管理能力、供應量能力，提升整體防疫物資績效。

再者，政府部門間水平之溝通也是一大問題，縱使有完善的法條，但是否真能予以貫徹以達發揮效用？實存有疑慮。因此在討論防疫物資供應鏈溝通機制之問題時，似乎對於政府部門水平運作之協調，亦應予以注意。

最後，建立防疫文化於台灣防疫體系，需從最基本的基礎教育著手，並落實至實際日常工作實務中。但在此先需思考一個問題，即是所有防疫

體系上每一個環節成員，是否重視防疫工作？防疫觀念是否一致？畢竟當一個組織體系開始重視一件事時，自然會開始去遵守一個文化。但是文化這樣的無形資產的建置，卻比有形資產來的更加昂貴，需要的時間也愈長。因此，創造防疫文化的首要之務，即是建立一套完整機制，如何建立應由疾病管制局局長來決定，但非意味著完全是局長一人的責任，而是應該由不同層級的單位來做整理而得出結論，況且機制需為長期，意味著該機制並非僵硬的長期，而是得以具彈性可長可短的機制，並且根植於現有的政府機能架構上，而非額外創建一個新制度套在原有架構之上，即是指—應先整合現有的資源，加以創造出一套最妥適的制度與機制，而非盲目地拿其它國家制度加以援用。

6. 結論與建議

6.1 結論

本項計畫為首次國家防疫物資供需問題的研究，檢討 SARS 期間的防疫物資供應問題，基於許多原始資料均無法取得，且相關文獻非常欠缺，研究過程需要克服許多資料蒐集的困難，並根據合理假設模擬許多未知的情境與數據，方能得出一些新的發現。以下將相關發現條列於下，更完整的說明請參考期末報告的相關章節：

- (一)、 SARS 干擾事件分析模式；(第三章第五節)
- (二)、 美國 SNS 介紹；(第二章第三節)
- (三)、 防疫物資供應鏈 SCOR 分析與結果；(第二章第四節、第三章第三節、第四章第三節與第五章第一節)
- (四)、 防疫物資供應鏈管理機制架構(預防力、應變力、組織力)；(第三章第七節)
- (五)、 防疫物資配銷計畫電子工作表基準模式建構與使用-此部分將可以

申請專利；(第三章第四節)

(六)、 SARS 期間防疫物資配銷計畫電子工作表模式分析與結果。(第四章第四節)

6.2 建議

(一) 對政府當局單位之建議

在科技發達的現代社會裡，政府已無法控制或管理所有的事物，例如防疫物資這項工作可能可以公與私部分共同協力的方式進行，亦可透過合作的方式將物資存放於民間機構，此中需要滿足合作之私部門的利益或至少不損害私部門的利益。此外，目前國法已規定當遇到公共危害發生時，私部門必需要共同承擔國家危害的維護工作，但是必需要對私部門有所補償。此外，每一機構或公部門都有其核心能力，應該考量如何結合其核心能力。建議可定期舉行教育訓練課程或研討會，並透過成員共同針對疾病管制局之脆弱性地圖進行分析，以達到組織成員對於防疫物資規劃工作的共識。

(二) 對疾管局相關單位之建議

在水平協作機制方面，在衛生單位與醫療機構間建立一個具有危機意識相同的文化，例如當有疫情發生時，以撲滅疫情為首要目標，相互支援防疫物資，達到風險共擔的效果。但以目前台灣衛生醫療體系情形來看，公部門的組織權責架構下，各地衛生單位均為衛生署之下屬單位，政策執行上較容易落實且掌握績效，故疾病管制局與各地衛生單位建立理想水平協作機制，並非難事。反觀全國醫療機構，因權屬的不同，舉凡涉入醫院相關經營範圍內事務，往往窒礙難行，以當初 SARS 情況為例，各級醫療機構囤積物資，使整體防疫物資呈現非理性失控，更造成民間恐慌性需求。殷鑑不遠，在不斷思考防疫物資合理庫存量同時，如何在各級醫療機構建

立理想水平協作機制，仍是相關單位極需關注的部分。除了持續推動相關法案通過外，建立共同防疫價值與文化是為我們應追求的目標。

至於垂直協作機制方面，我國現採行多家供應商的制度，並未與任一家建立密切的關係，而是與其透過共同供應契約達到相互合作，所以會產生當一家倒閉時，能有其他家得以供應之。畢竟，與任何一家建立密切關係，需負擔極大成本，也減少擔憂是否造成獨家壟斷情形。但當發生疫情急需物資時，未簽約之供應商是否願意提供物資供調撥，特別是需國外進口之相關物資。於此，本研究建議針對國內無法自製之相關防疫物資，應與相關國外廠商建立密切關係，避免當初 SARS 期間，3M 的 N95 口罩在國際間大量缺貨，使台灣初期物資取得困難。另外，國內廠商部分，可建置密切的資訊管理系統，確實掌握其管理能力、供應量能力，提升整體防疫物資績效。

最後，針對效期即將到期之物資(如 N95 口罩)，在不浪費公帑的原則下，建議疾管局相關單位可委託具公信之檢測單位，進行過期物資效能檢測。經檢測過合格之物資，除了可提供醫療機構低風險單位有償或無償使用外，剩餘可供防疫演習專用，達到物資再次利用，減少不必要浪費。至於經檢測不合格之物資，使進行銷毀工作。

(三) 對醫藥衛生政策之具體建議

國家及醫療機構應該朝防疫物資計畫性供需管理的營運模式發展，建構一個具有預防力、應變力及組織力的防疫體制，並將各項流程透過一個良好協調機能與適切透視度的國家防疫物資供應鏈管理資訊系統整合。

7. 計畫重要研究成果及具體建議

(一) 計畫之新發現或新發明

本項計畫為首次國家防疫物資供需問題的研究，檢討 SARS 期間的防疫物資供應問題，基於許多原始資料均無法取得，且相關文獻非常欠缺，研究過程需要克服許多資料蒐集的困難，並根據合理假設模擬許多未知的情境與數據，方能得出一些新的發現。以下將相關發現條列於下，更完整的說明請參考期末報告的相關章節：

- (1) SARS 干擾事件分析模式；(第三章第五節)
- (2) 美國 SNS 介紹；(第二章第三節)
- (3) 防疫物資供應鏈 SCOR 分析與結果；(第二章第四節與第三章第三節)
- (4) 防疫物資供應鏈管理機制架構(預防力、應變力、組織力)；(第三章第七節)
- (5) 防疫物資配銷計畫電子工作表基準模式建構與使用-此部分將可以申請專利；(第三章第四節)
- (6) SARS 期間防疫物資配銷計畫電子工作表模式分析與結果。(第三四第四節)

(二) 計畫對民眾具教育宣導之成果

本計畫分析發現，SARS 期間的防疫物資真實需求遠遠低於各醫療機構及政府囤積的中央庫房庫存量。究其原因，主要再於對於防疫物資供需問題沒有全面性了解與整體計畫性管理的機制，以致造成各醫療機構及政府中央倉庫儲備許多不正常數量，作為因應疫情擴大的戰備準備量。如果國家及醫療機構可以朝計畫性供需管理的營運模式發展，建構一個具有預防力、應變力及組織力的防疫體制，並將各項流程透過一個良好協調機能與適切透視度的國家防疫物資供應鏈管理資訊系統整合，那麼全國將可以使用低於 SARS 期間 3-5 倍的防疫物資來應付疫情需要，而仍遊刃有餘。

(三) 計畫對醫藥衛生政策之具體建議

國家及醫療機構應該朝防疫物資計畫性供需管理的營運模式發展，建構一個具有預防力、應變力及組織力的防疫體制，並將各項流程透過一個良好協調機能與適切透視度的國家防疫物資供應鏈管理資訊系統整合。

8. 參考文獻

8.1 中文部分

- 中國疾病控制中心。中心簡介。2006。瀏覽日期：2006 年 6 月 1 日。
網站：<http://www.chinacdc.cn/n272442/n272530/n272577/index.html>
- 中國疾病管制中心。中華人民共和國傳染病防治法。瀏覽日期：2006 年 6 月 1 日。2006。網站：
<http://www.chinacdc.cn/n272442/n272530/n272907/n272922/6837.html>
- 香港衛生署。嚴重急性呼吸系統綜合症專家委員會 SARS 報告書摘要。瀏覽日期：2006 年 6 月 13 日。網站：
http://www.sars-expertcom.gov.hk/tc_chi/reports/reports.html
- 中華資訊網。一線防疫物資奇缺問題在調度。2003 年 5 月 16 日。瀏覽日期：2006 年 6 月 13 日。<http://www.ttnn.com/cna/news.cfm/030516/54>
- 劉修旻。中、港、台、新政府在 SARS 防疫上的行政能力評比。2003。
瀏覽日期：2006 年 6 月 13 日。網站：
<http://www.japanresearch.org.tw/topic-06.asp>
- 王秀英。我國嚴重急性呼吸道症候群防治措施之評估。台中健康暨管理學院健康管理研究所碩士論文。2004。
- 黃志超。危機處理模式比較分析以中國大陸、台灣處理 SARS 為例。台中：中興大學國際政治研究所碩士論文。2004。
- 蘇雄義，供應鏈管理-原理與實務，未出版著作，2006。
- 黃靜蓮。供應鏈管理模式與快速回應技術建立之研究。台北：淡江大學管理科學研究所碩士論文。2000。
- 蔡佳君。以 SCOR 為基之供應鏈分析與設計方法論。新竹：清華大學工業工程與工程管理研究所碩士論文。2004。
- 黃登英。整合 SOCR 模式和六標準差理念提升供應鏈績效衡量之研究。

台南：立德管理學院工業管理研究所碩士論文。2005。

- 夏文輔。社區寬頻網路服務產業供應鏈管理之研究。台北：東吳大學企業管理學系碩士在職專班碩士論文。2006。
- 疾病管制局。防疫資源管理系統實施辦法。2006a。瀏覽日期：2006 年 6 月 1 日，網站：
mis.cdc.gov.tw/publicmaintain/PublicUpload/Public20050617104454_4732913E-02.xls
- 疾病管制局。物資管理系統常用操作簡易說明。2006b。瀏覽日期：2006 年 6 月 1 日，網站：
mis.cdc.gov.tw/TestRedir/publicmaintain/PublicUpload/Public20051014154803_5762881E-02.doc

8.2 英文部分

- Health Canada's Preparedness for and Response to Respiratory Infections Season and the Possible Re-emergence of SARS, 2003.
- Harland CM, Brenchley R, Walker H: Risk in supply networks. *Journal of Purchasing and Supply Management* 2003;9:51-62.
- Kleindorfer PR, Saad GH: Managing disruption risks in supply chains. *Production and Operations Management* 2005;14:53–68.
- Uta Juettner HP, Christopher M: Supply chain risk management: Outlining an agenda for future research, *International Journal of Logistics: Research and Applications* 2003;6.
- Sheffi Y. *The Resilient Enterprise*. Massachusetts: The MIT Press, 2005.
- Sheffi Y: Supply chain management under the threat of international terrorism, *MIT Engineering Systems Division Working Paper Series* 2002 May 29-30.
- *Fact Sheet: President Bush Signs Biodefense for the 21st Century*, Retrieved at October 2004, from

- www.dhs.gov/dhspublic/display?theme=43&content=3522&print=true
- Supply-Chain Council. Retrieved at October 2004, from <http://www.supply-chain.org>.
 - Association of State and Territorial Health Officials. *The Strategic National Stockpile Program*. Washington: Association of State and Territorial Health Officials, 2003.
 - Association of State and Territorial Health Officials. *Exercising the Strategic National Stockpile: Lessons Learned and Tools for Application*. Washington: Association of State and Territorial Health Officials, 2004.
 - Association of State and Territorial Health Officials. *Preparedness Policy Fact Sheet*. Washington: Association of State and Territorial Health Officials, 2005.
 - Esbitt D: The strategic national stockpile: Roles and responsibilities of health care professionals for receiving the stockpile assets. *Disaster Management & Response* 2003;1:68-70.
 - National Aboriginal Community Controlled Health Organization. Retrieved at October 2004, from <http://archive.naccho.org/documents/NACCHO-NPS-Guide.pdf>
 - The White House 網站. Retrieved at October 2004, from <http://www.whitehouse.gov/news/releases/2003/10/20031001-7.html>
 - The White House 網站. Retrieved at October 2004, from <http://www.whitehouse.gov/news/releases/2002/02/20020205-1.html>
 - U.S. Department of Health & Human Services 網站. Retrieved at October 2004, from <http://www.hhs.gov/budget/06budget/cdc.html>
 - Integrated Warehousing Solutions. SNS IRMS. Retrieved at June 2006 from www.irmswms.com/clients/profile_ohio.htm
 - Health Canada. The National Emergency Services Stockpile System (NESS).

2001. Retrieved at June 6, 2006 from
www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/media/nr-cp/2001/2001_110bk5_e.html
- Australian Government Department of Health and Ageing. National emergency medicines stockpile fact sheet. 2006. Retrieved at June 6, 2006 from
www.health.gov.au/internet/wcms/publishing.nsf/Content/health-pubhlth-strateg-bio-factsht_stckpile.htm
 - Bailey JE. Pearson SW: Development of a tool for measuring and analyzing computer user satisfaction. *Management Science* 1983;29:530-545.
 - Lee SM. Kim YR. Lee J. An empirical study of the relationships among end-user information systems acceptance training and effectiveness. *Journal of Management Information System* 1995;12:189-202.
 - Simchi-Levi, D., P. Kaminsky, & E. Simchi-Levi. Designing and Managing the Supply Chain –Concepts, Strategies, and Case Studies, The McGraw-Hill Companies Inc2001
 - Zinn, W. and Bowersox, D.J. “Planning physical distribution with the principle of postponement”, *Journal of Business Logistics* 1988;9(2):117-136.

9. 圖

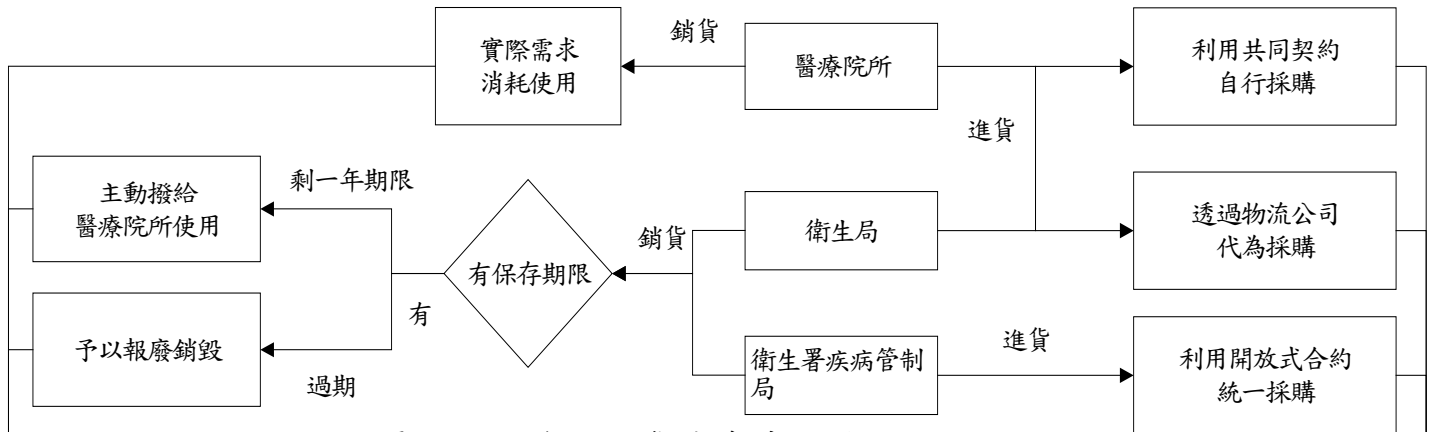


圖 2-1-1、O 級動員防疫物資進銷貨庫存系統流程

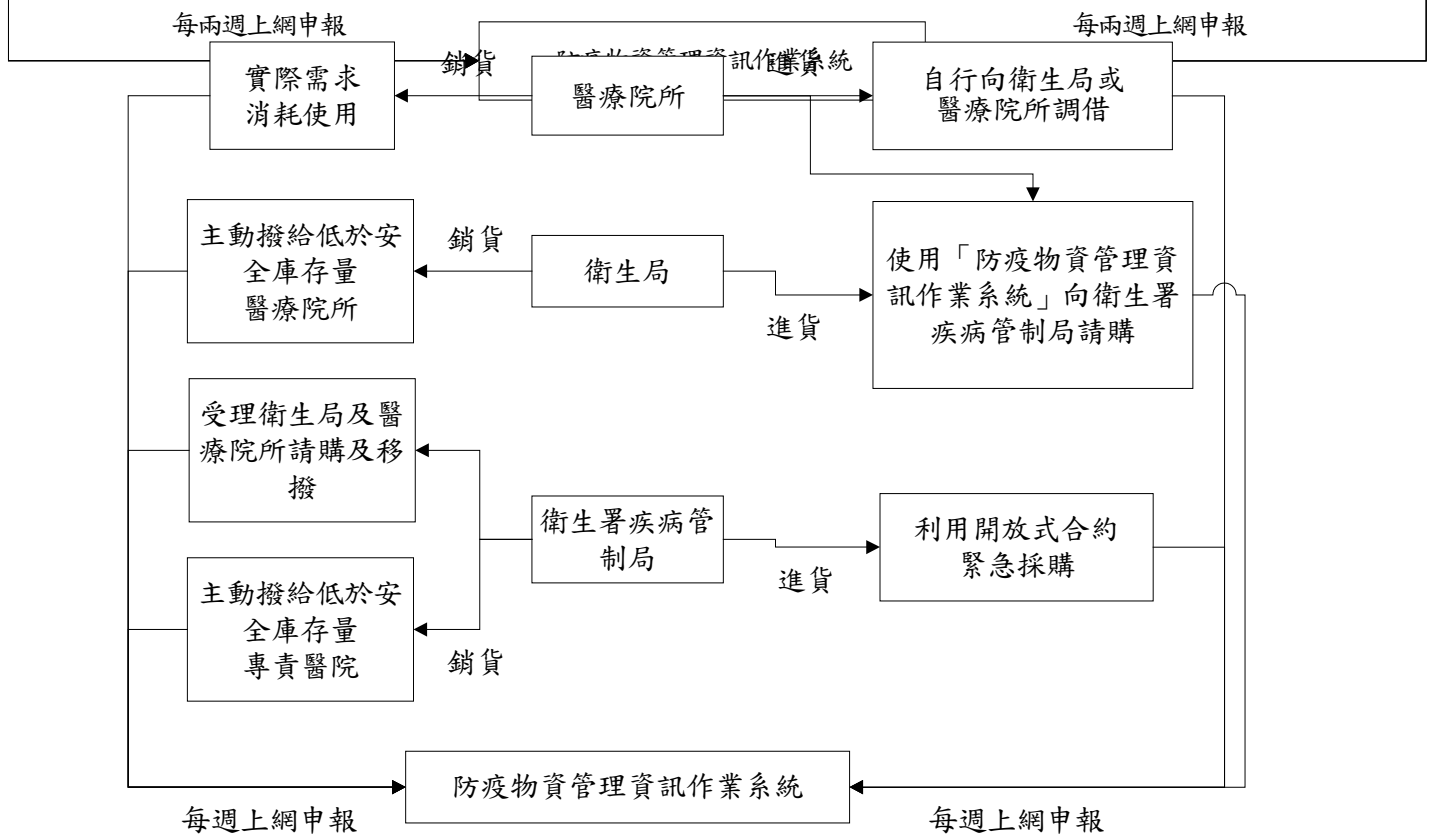


圖 2-1-2、A 級動員防疫物資進銷貨庫存系統流程

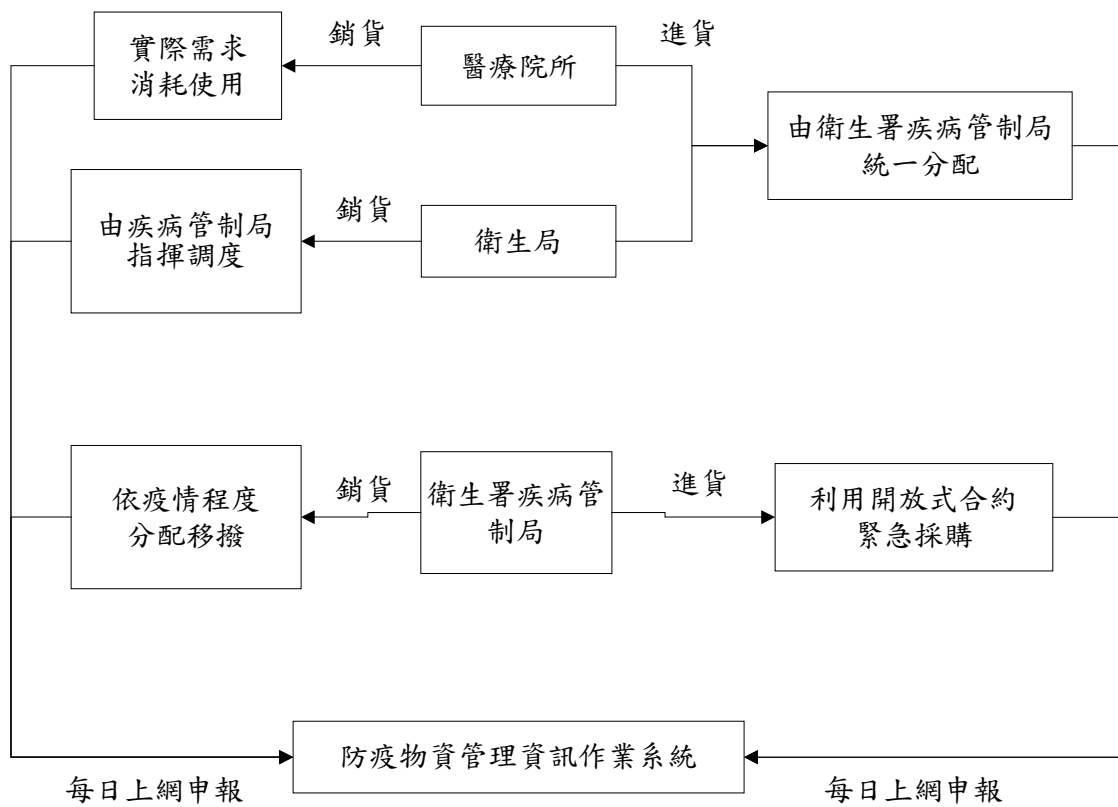


圖 2-1-3、B&C 級動員防疫物資進銷貨庫存系統流程

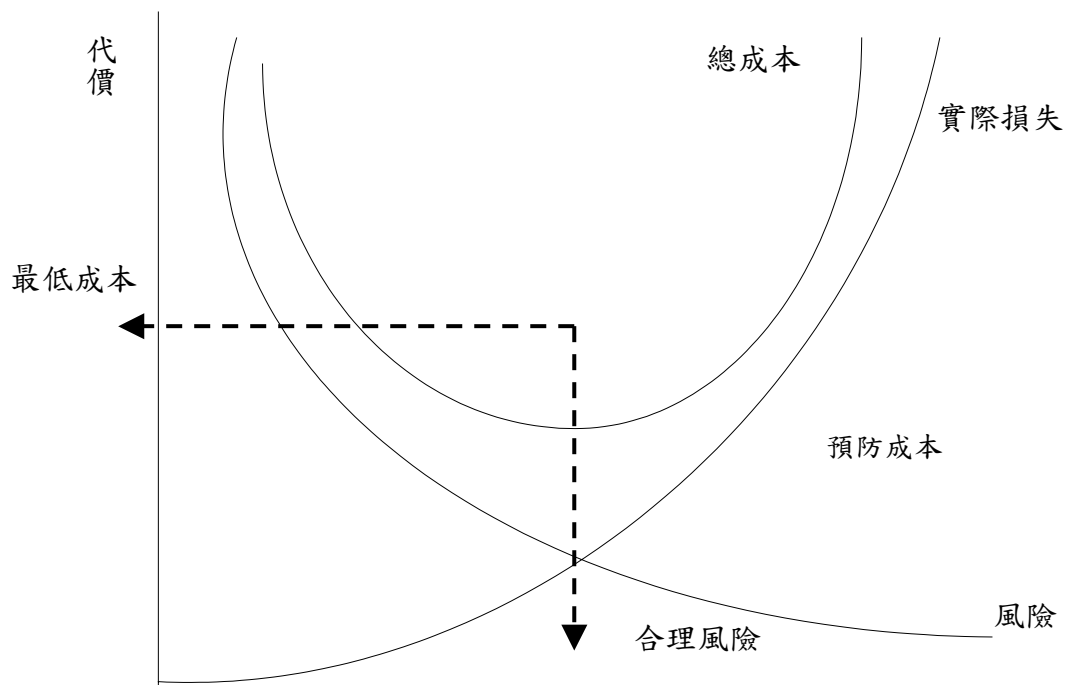
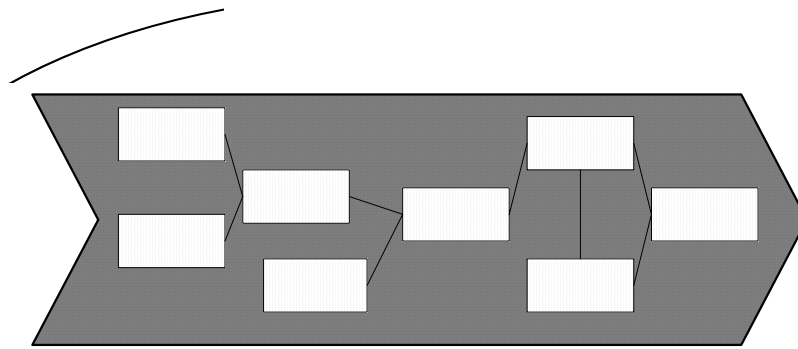


圖 2-2-1、風險管理模式圖



環境風險源



網路/協作風險源

組織風險源

圖 2-2-2、供應鏈風險源

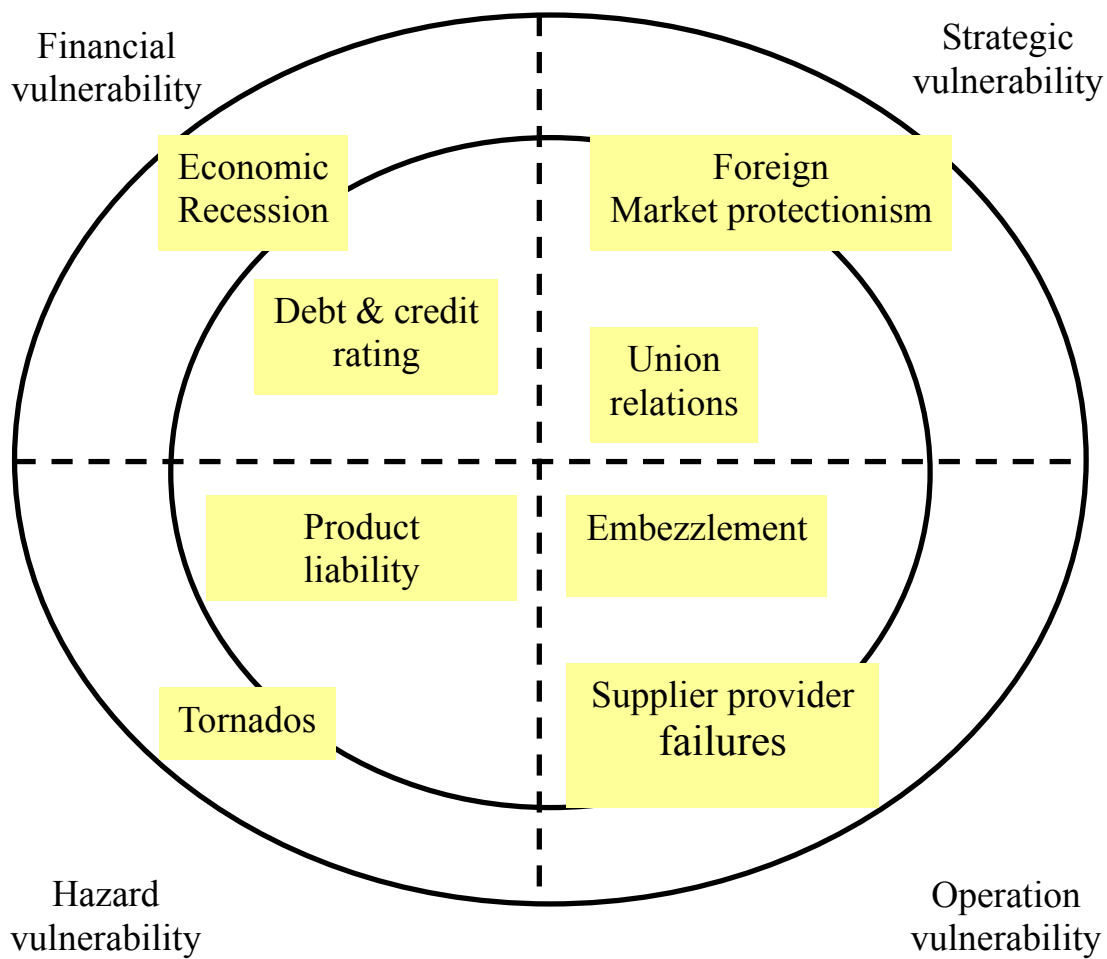


圖 2-2-3、GM's supply chain manager 資料來源：(Sheffi，2005，p.25-26)

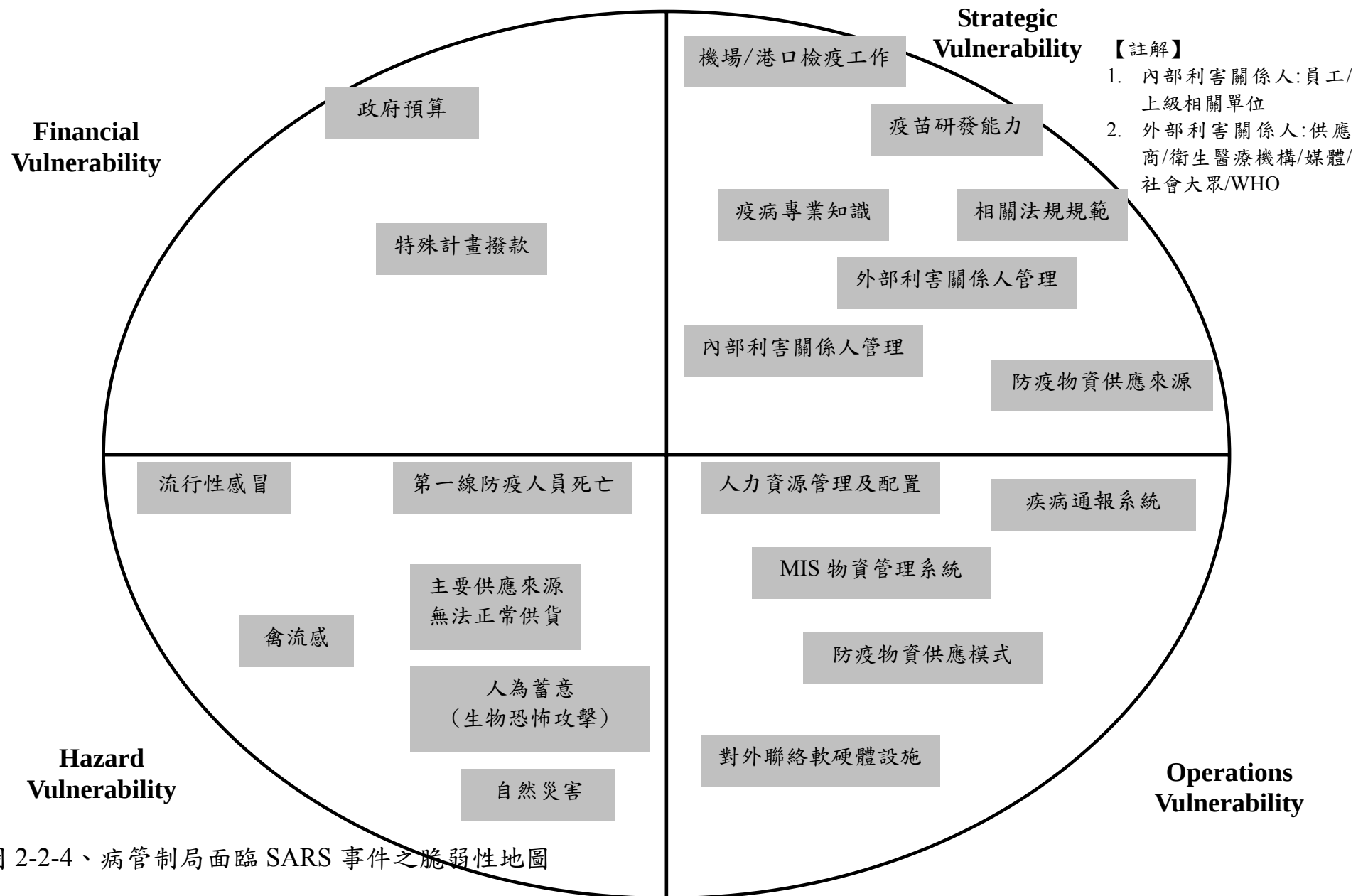


圖 2-2-4、病管制局面臨 SARS 事件之脆弱性地圖

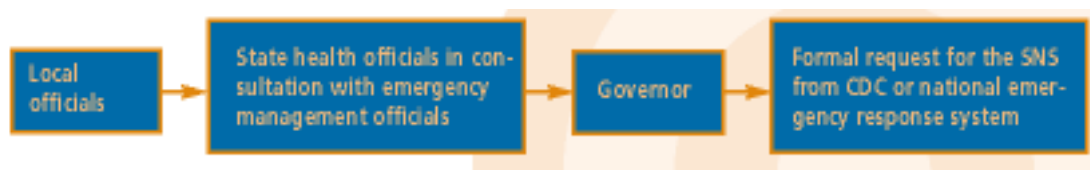


圖 2-3-1、SNS 取得物資需求申請流程



圖 2-3-2、推式包裝的包裝設計

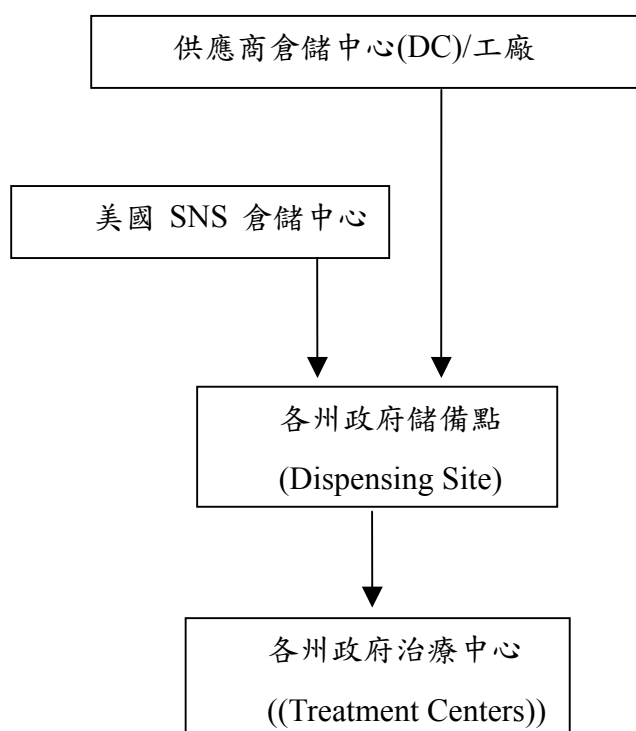


圖 2-3-3 美國 SNS 網路結構圖

資料來源：本研究整理

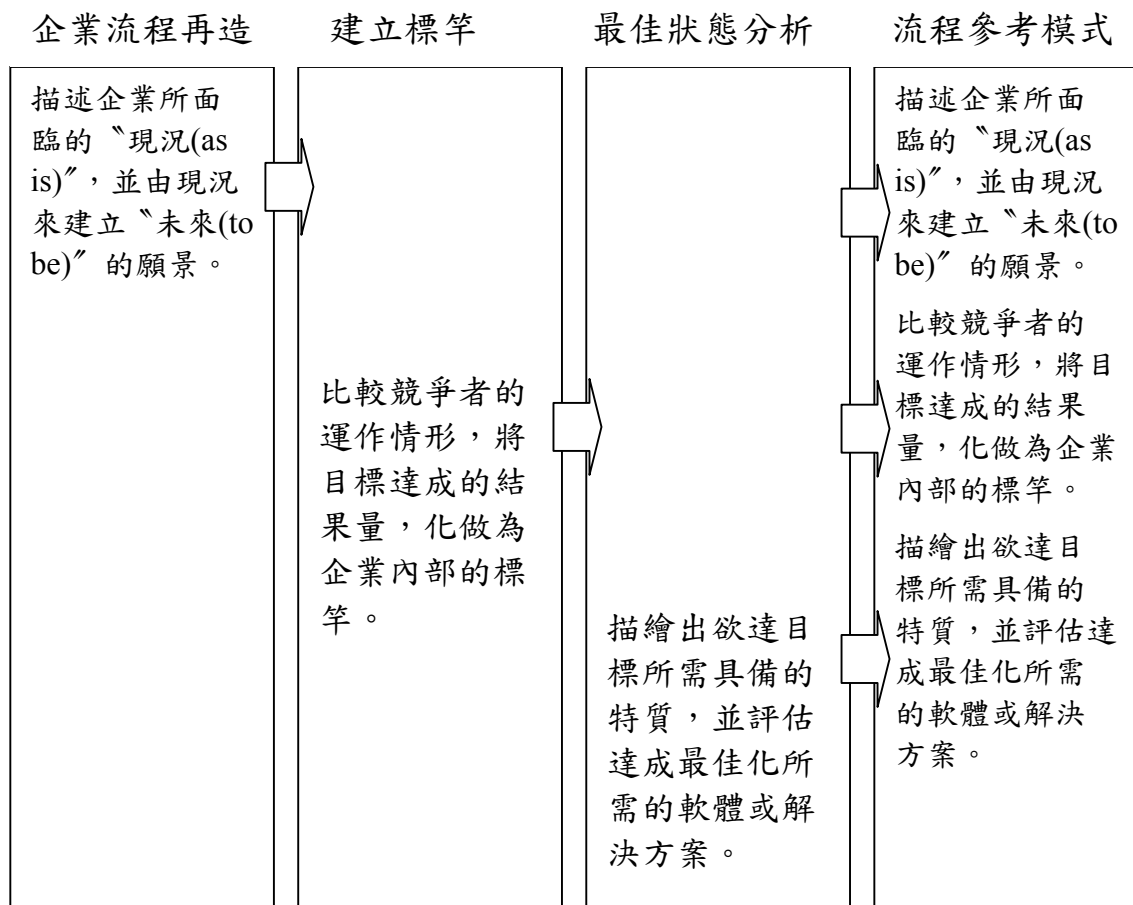


圖 2-4-1、SCOR 流程參考模式（資料來源：SCC，2005）



圖 2-4-2、SCOR 五大管理流程圖（資料來源：SCC，2005）

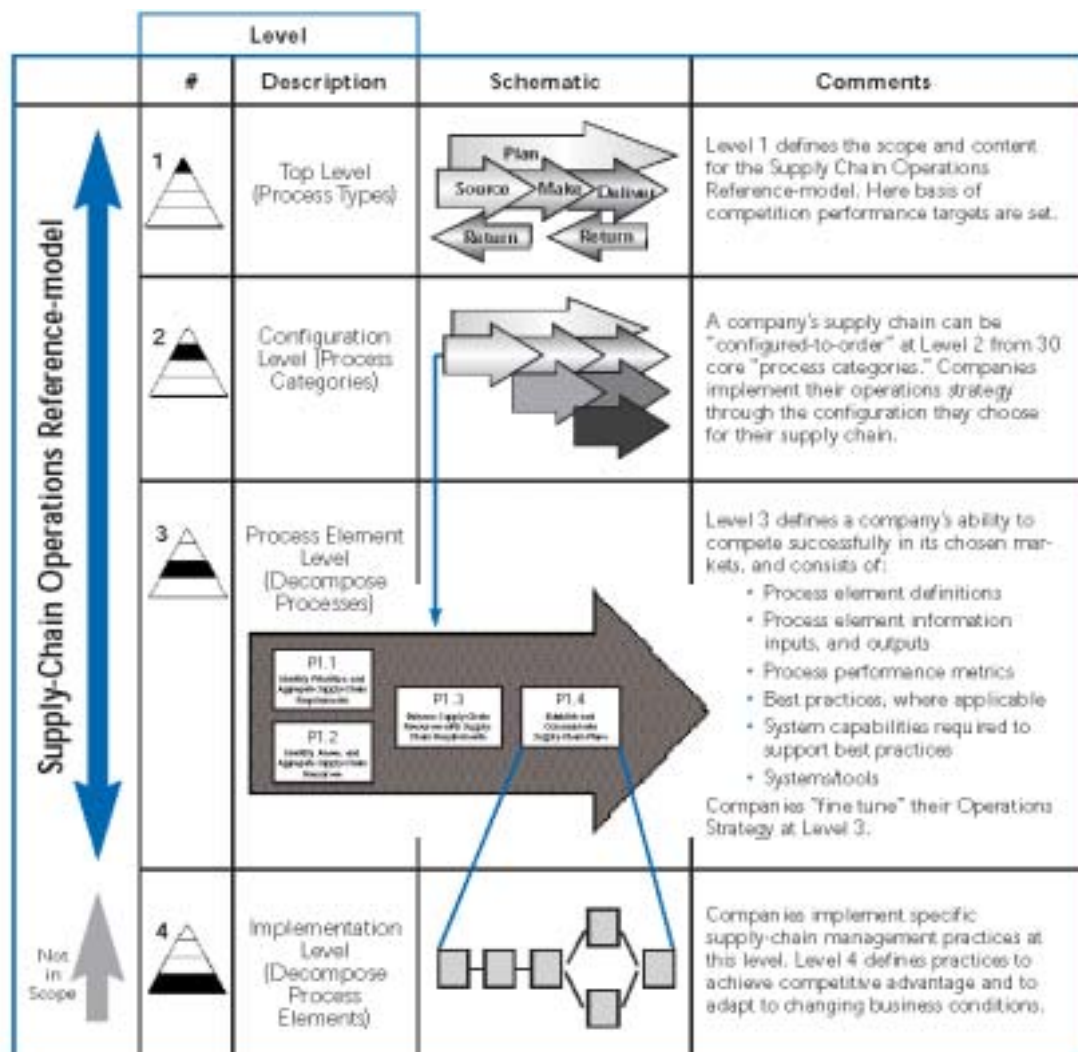


圖 2-4-3、SCOR 層級式架構示意圖 7.0 版 (資料來源：SCC，2005)

SCOR Level 3

Presents Detailed Process Element Information for Each Level 2 Process Category

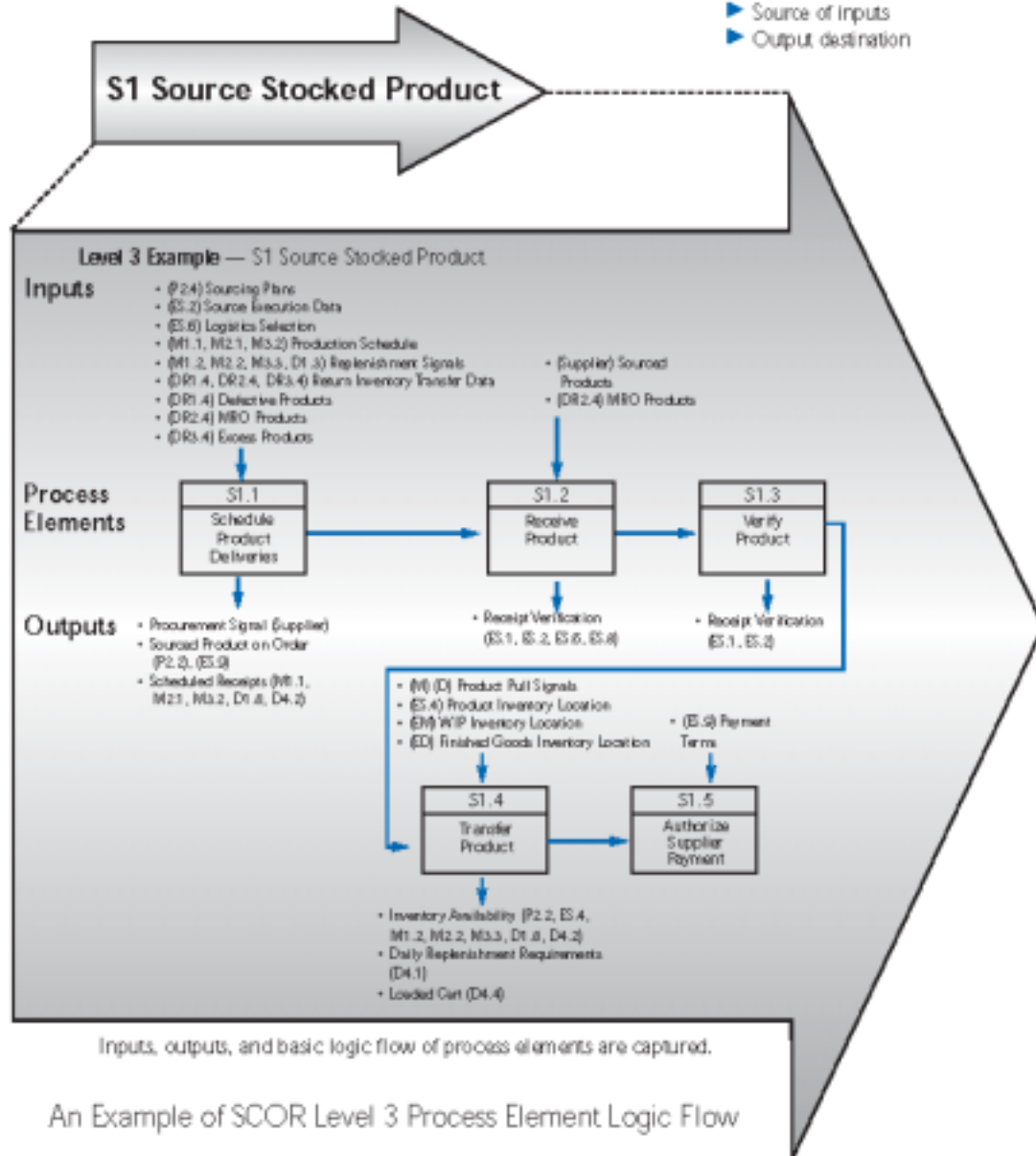


圖 2-4-6、SCOR 第三層級之配送流程圖 7.0 版 (資料來源：SCC，2005)

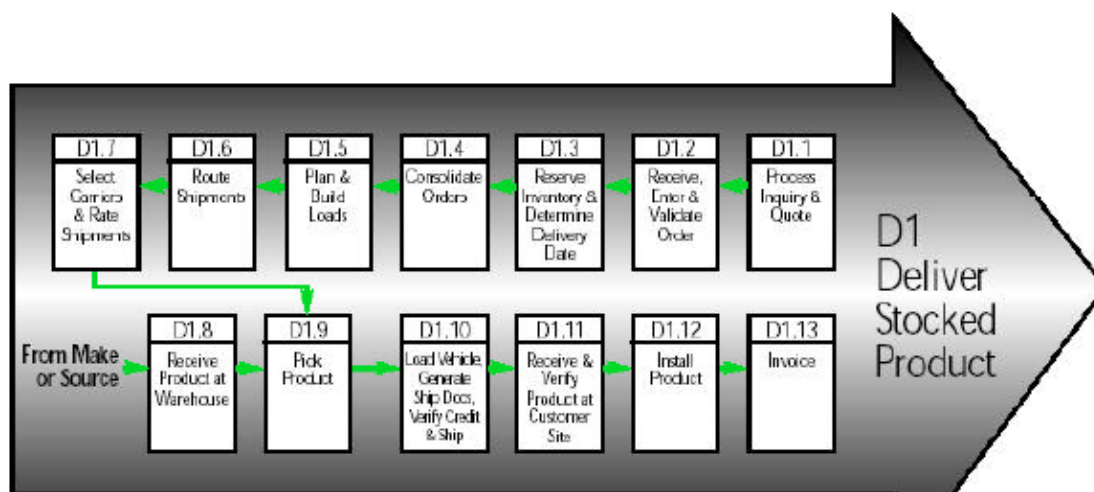


圖 2-4-7、執行供應鏈管理實務圖 7.0 版 (資料來源：SCC，2005)

Level 1 Metrics	Performance Attributes				
	Customer-Facing			Internal-Facing	
	Reliability	Responsiveness	Flexibility	Cost	Assets
Perfect Order Fulfillment	✓				
Order Fulfillment Cycle Time		✓			
Upside Supply Chain Flexibility			✓		
Upside Supply Chain Adaptability			✓		
Downside Supply Chain Adaptability			✓		
Supply Chain Management Cost				✓	
Cost of Goods Sold				✓	
Cash-to-Cash Cycle Time					✓
Return on Supply Chain Fixed Assets					✓

圖 2-4-8、SCOR 流程型態層級之評量尺度 7.0 版 (資料來源：SCC，2005)

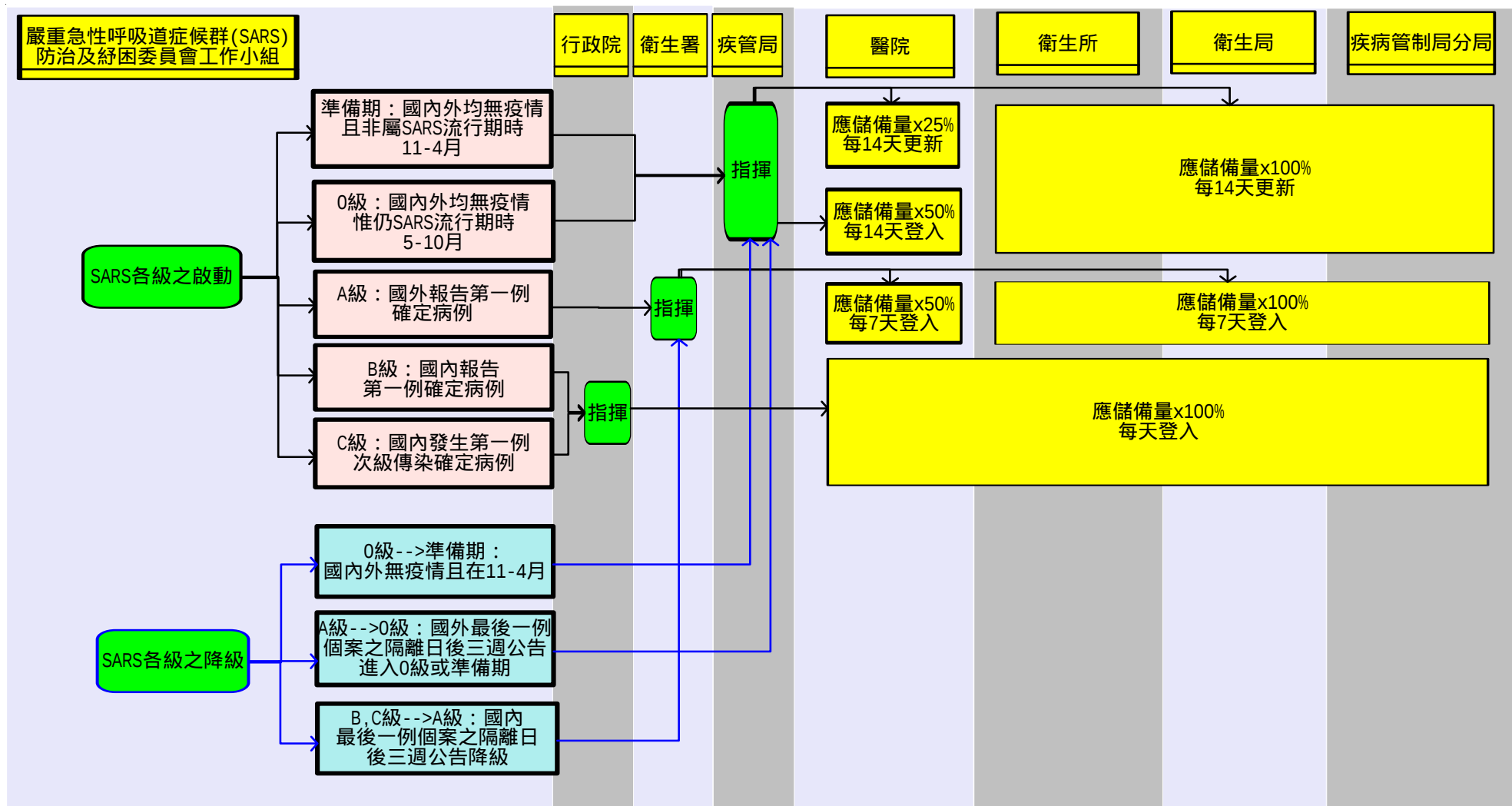


圖 2-5-1、SARS 疫情分級之資訊流程圖

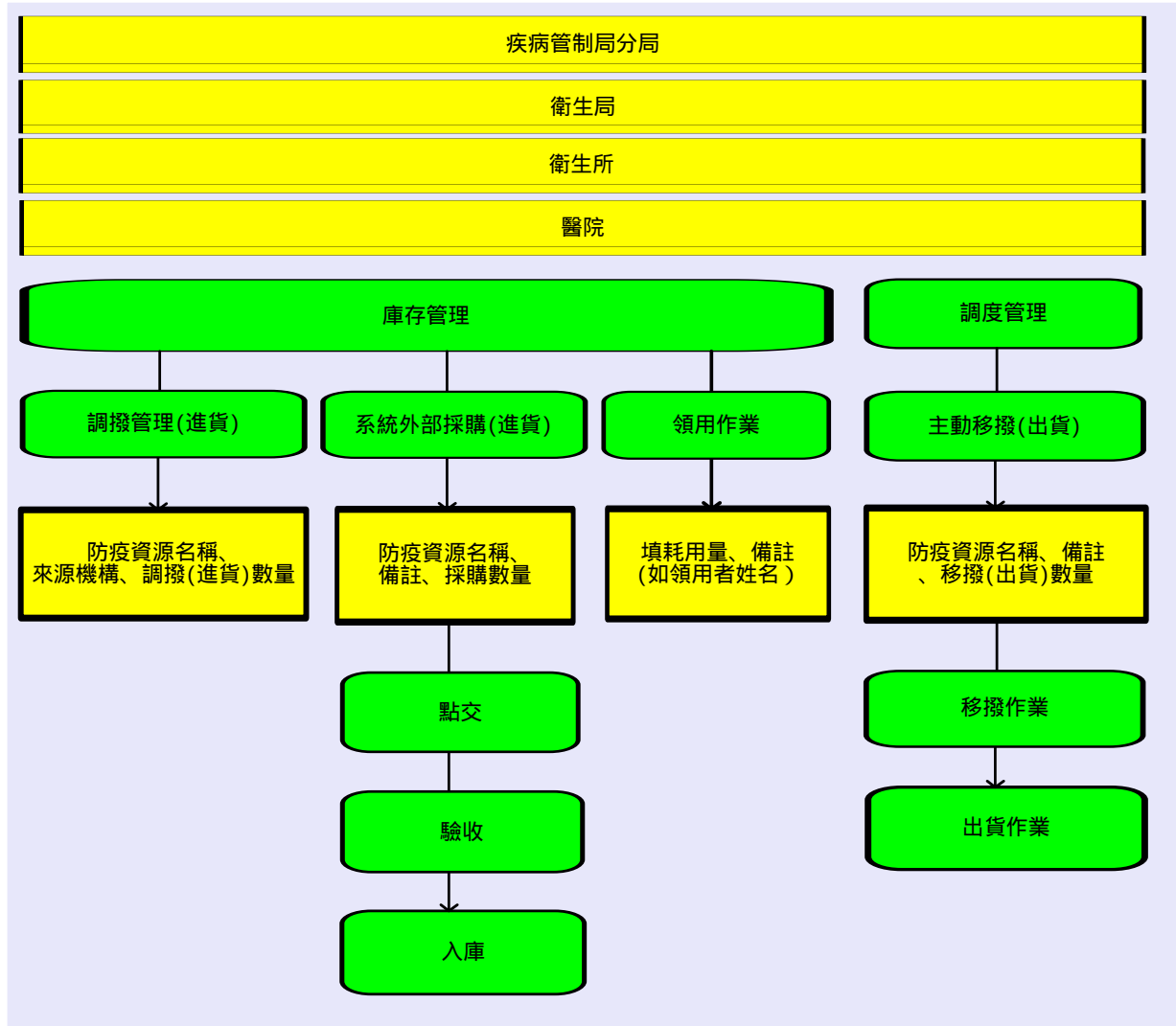


圖 2-5-2、庫存與調度管理之資訊流程圖

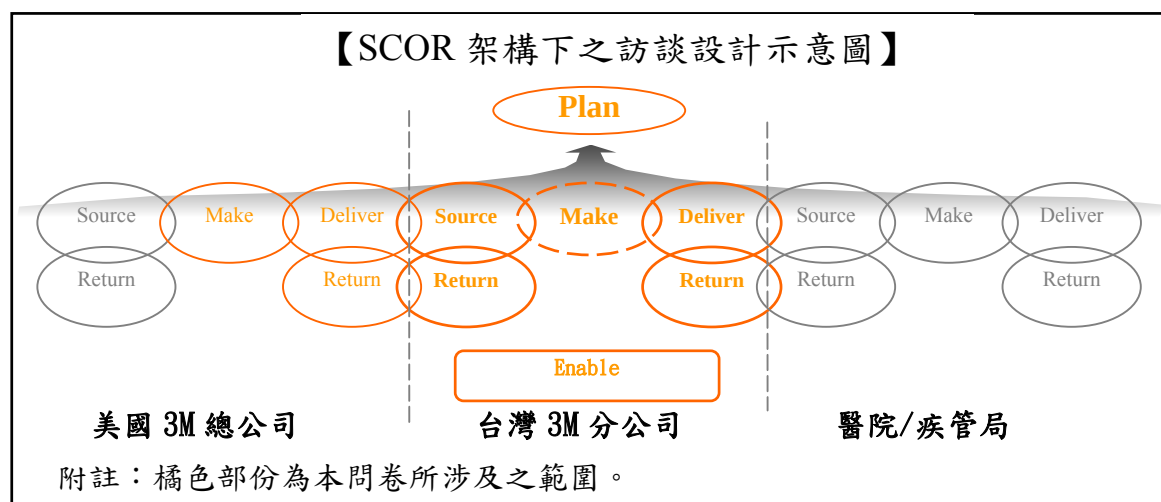
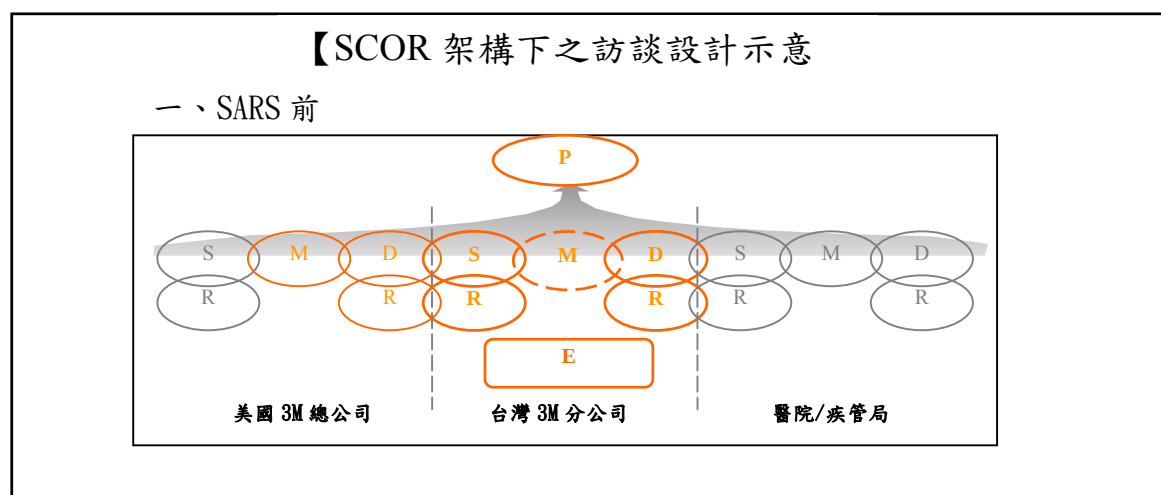


圖 3-2-1、SCOR 架構下之訪談設計示意圖(1)



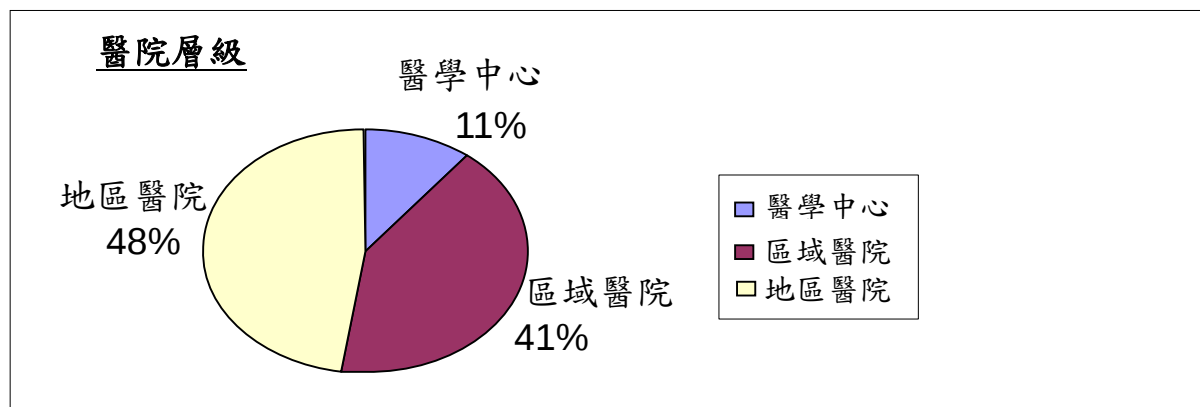


圖 4-1-1：醫院層級分部圓餅圖

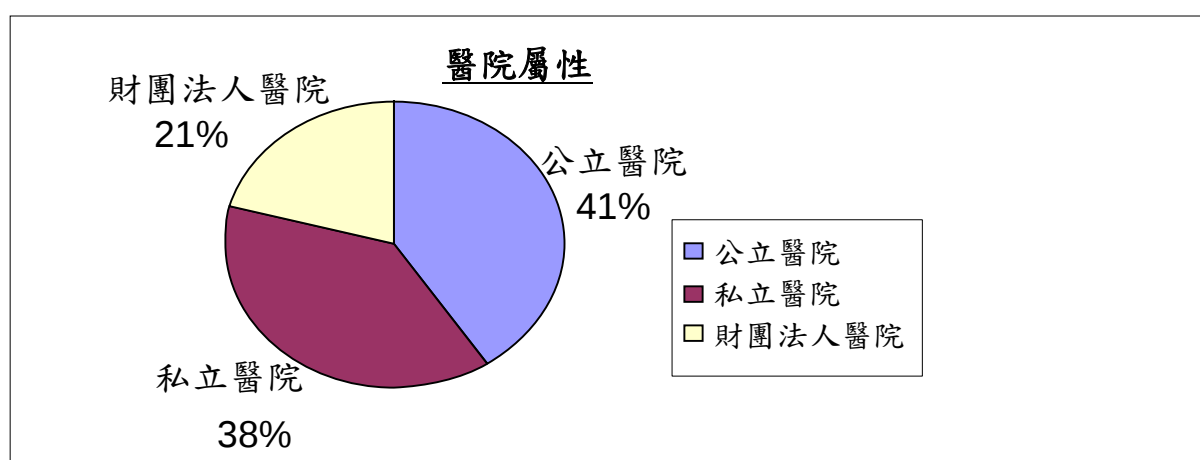


圖 4-1-2：醫院屬性分部圓餅圖

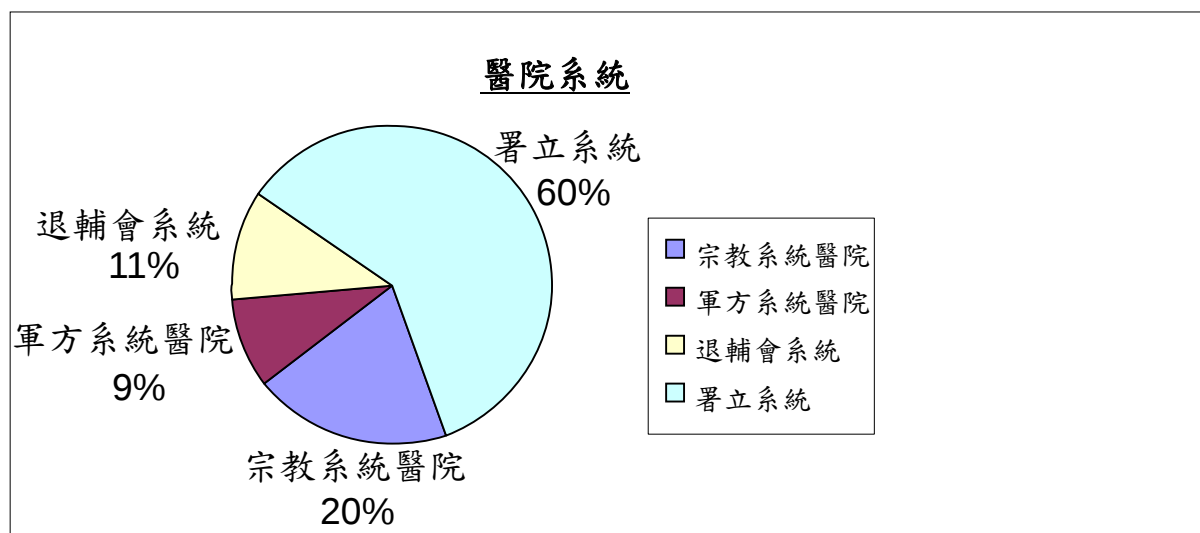


圖 4-1-3：醫院系統分部圓餅圖

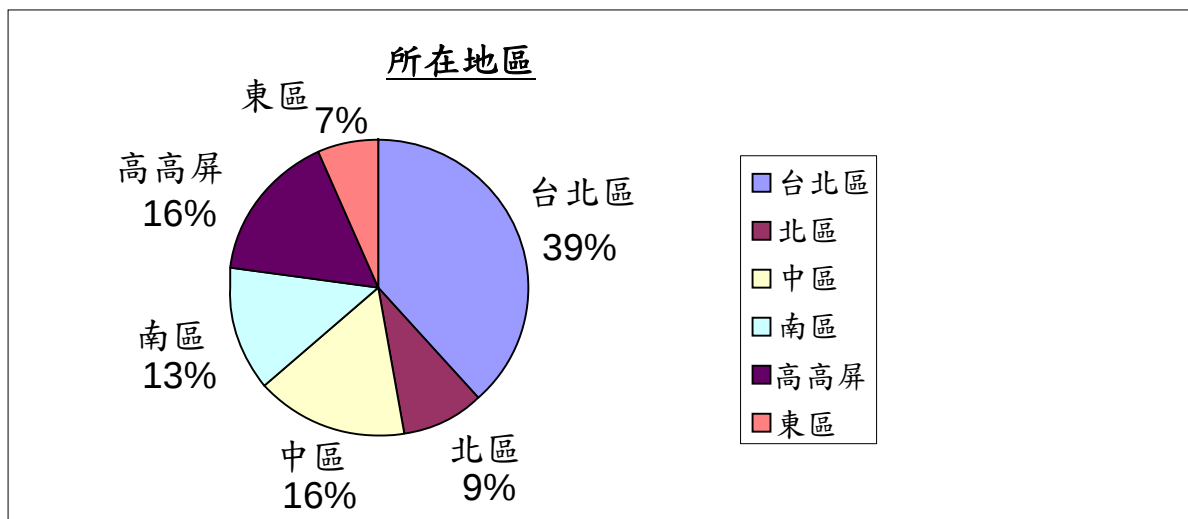


圖 4-1-4：醫院所在地區分部圓餅圖

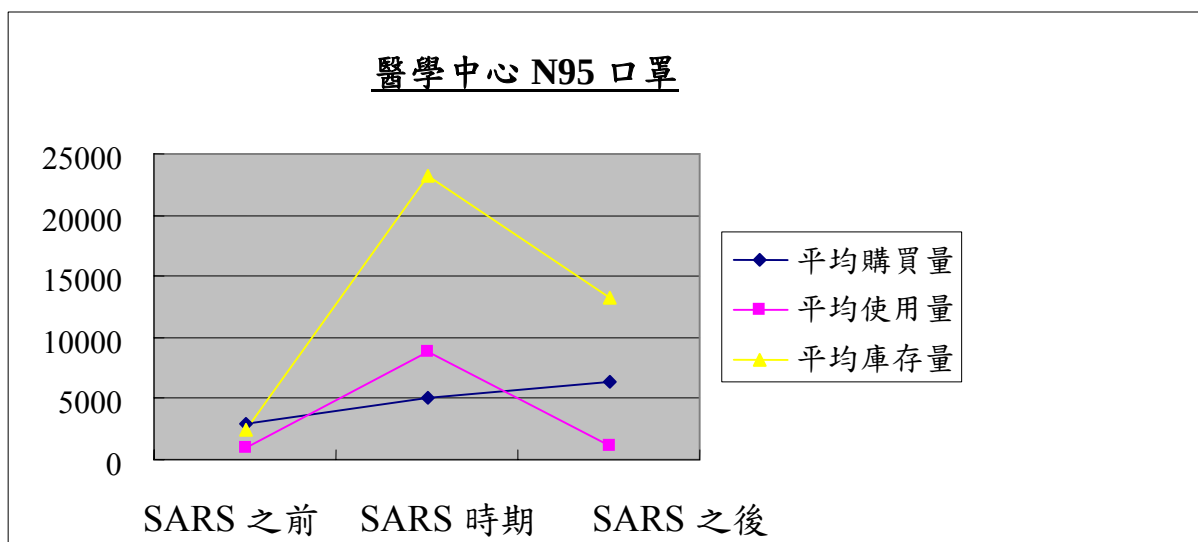


圖 4-1-5：醫學中心 N95 口罩數量趨勢圖

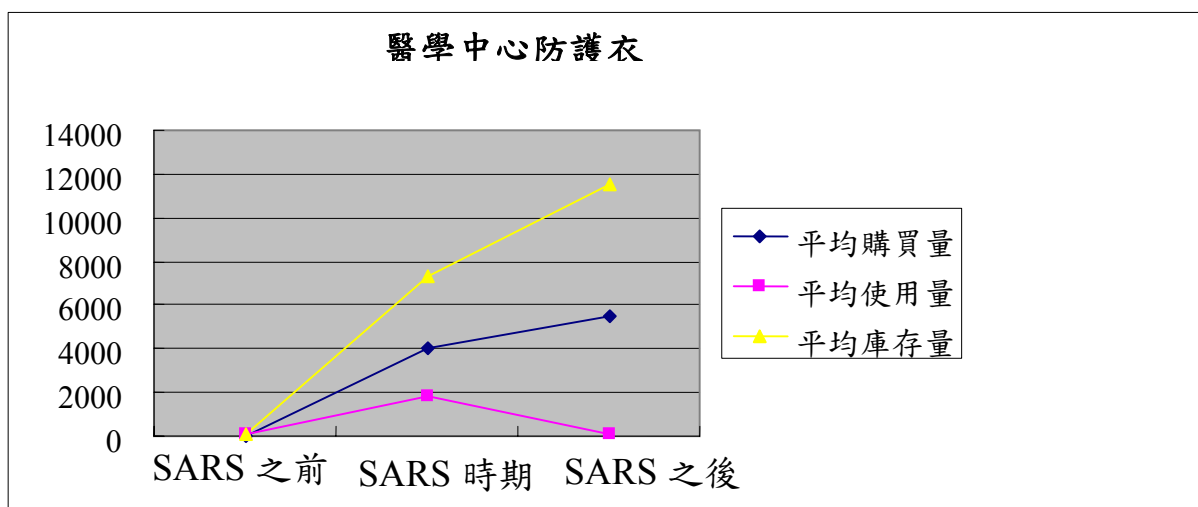


圖 4-1-6：醫學中心防護衣數量趨勢圖

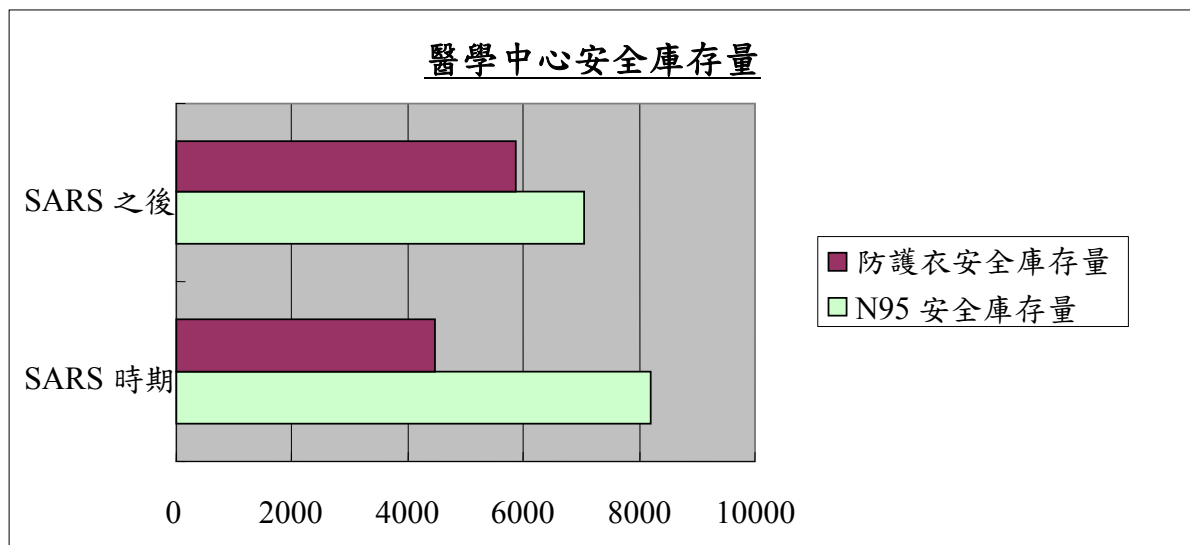


圖 4-1-7：醫學中心 N95 口罩及防護衣安全庫存量變化圖

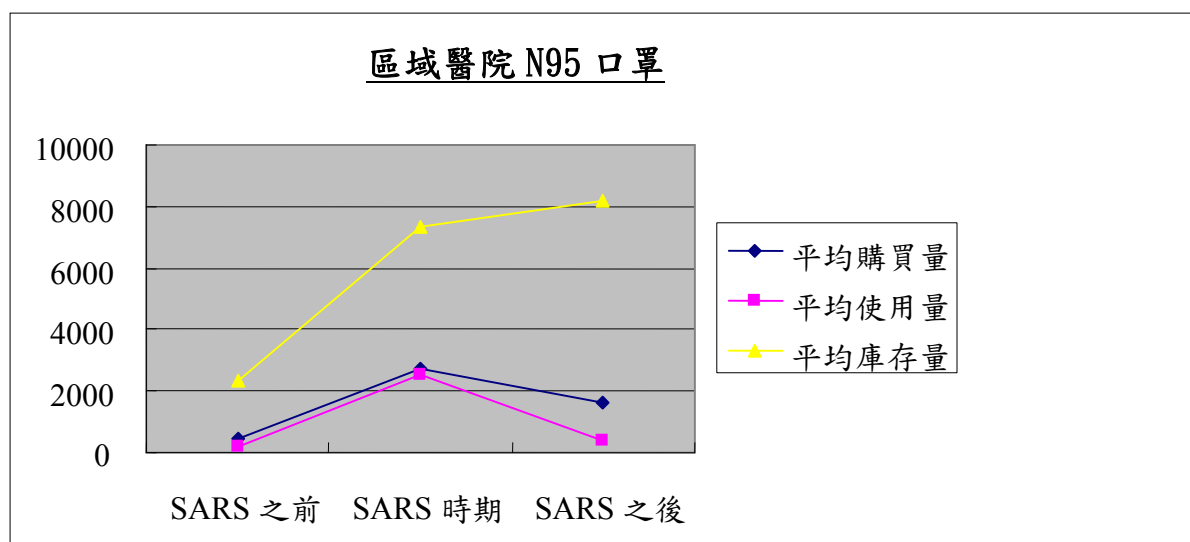


圖 4-1-8：區域醫院 N95 口罩數量趨勢圖

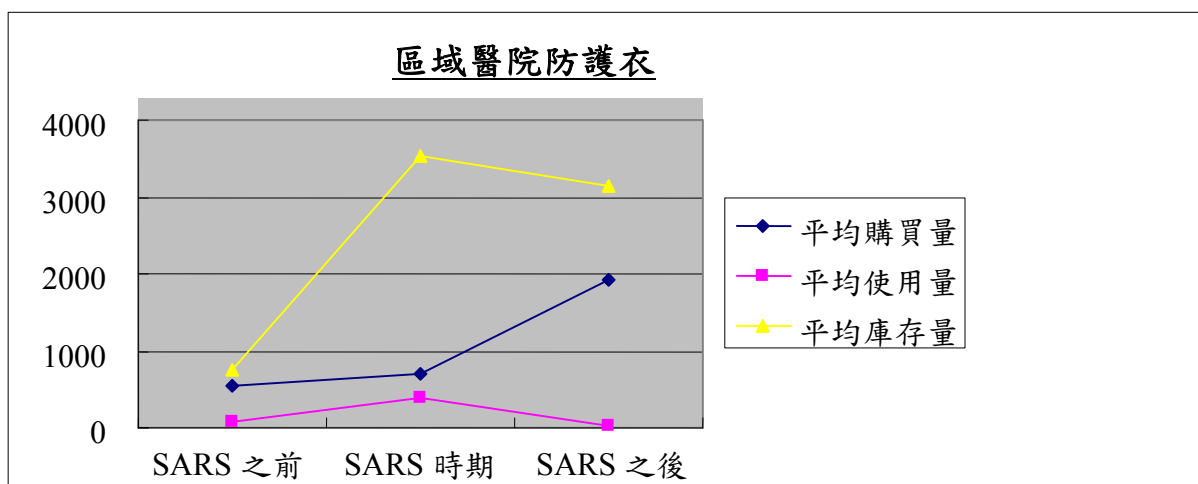


圖 4-1-9：區域醫院防護衣數量趨勢圖

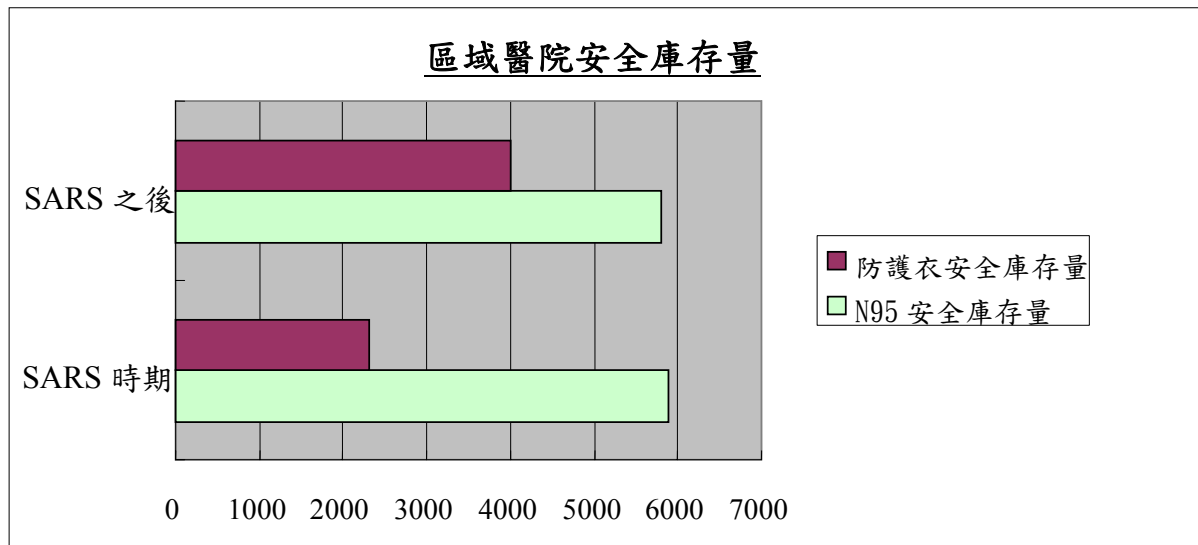


圖 4-1-10：區域醫院 N95 口罩及防護衣安全庫存量變化圖

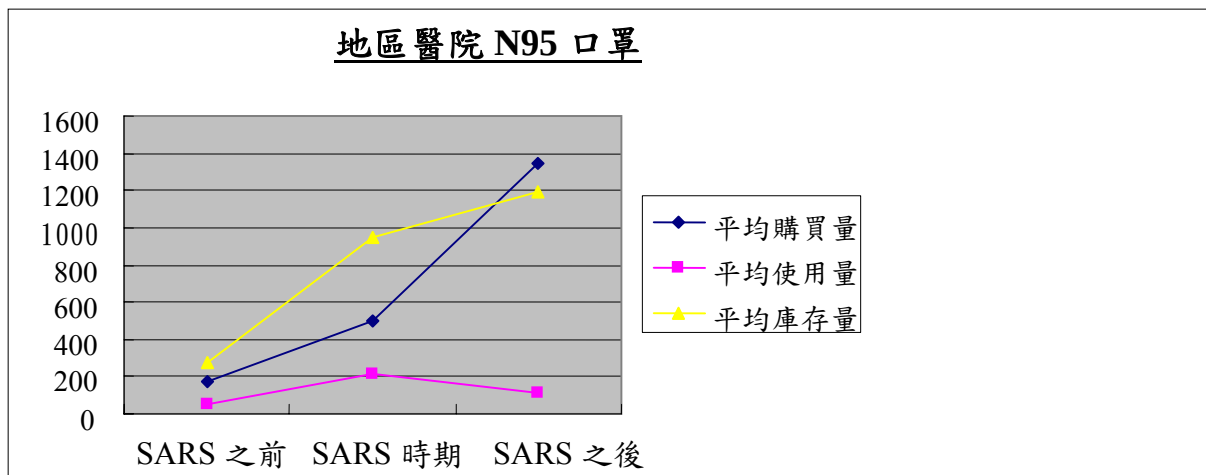


圖 4-1-11：地區醫院 N95 口罩數量趨勢圖

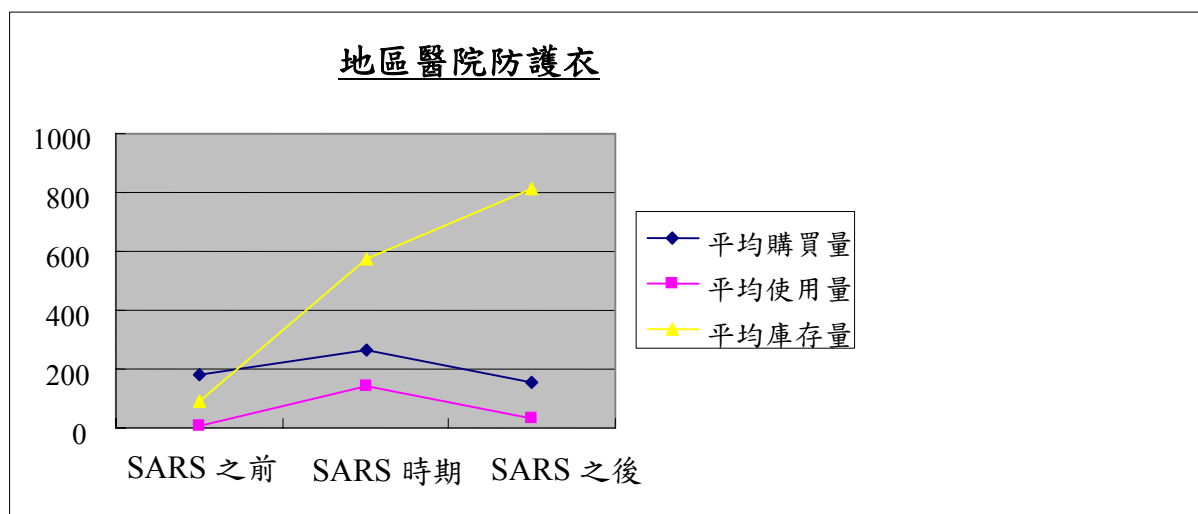


圖 4-1-12：地區醫院防護衣數量趨勢圖

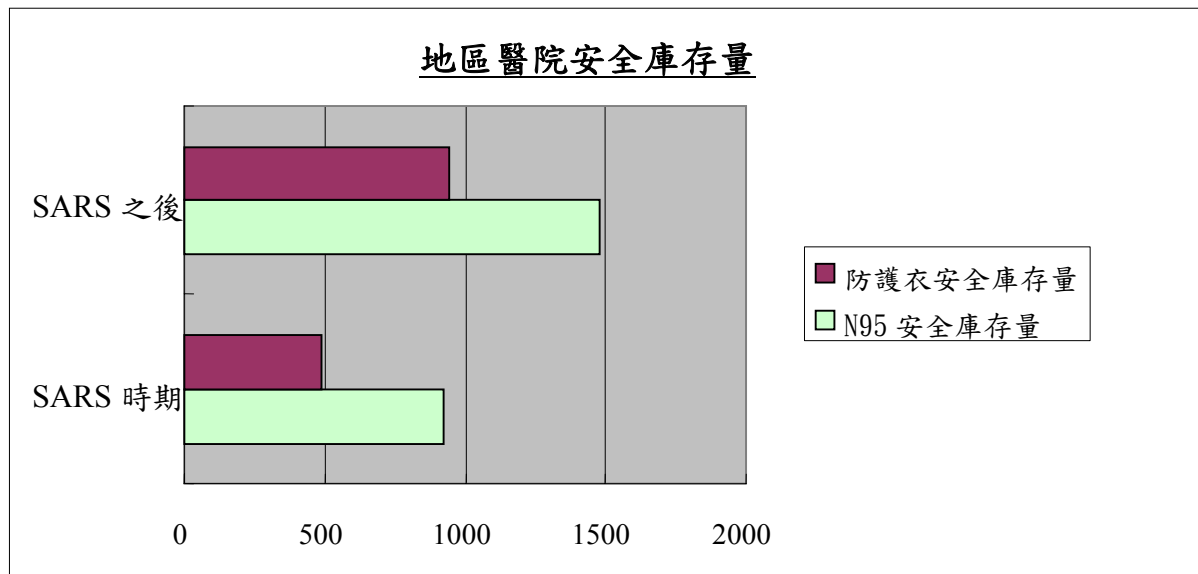


圖 4-1-13：地區醫院 N95 口罩及防護衣安全庫存量變化圖

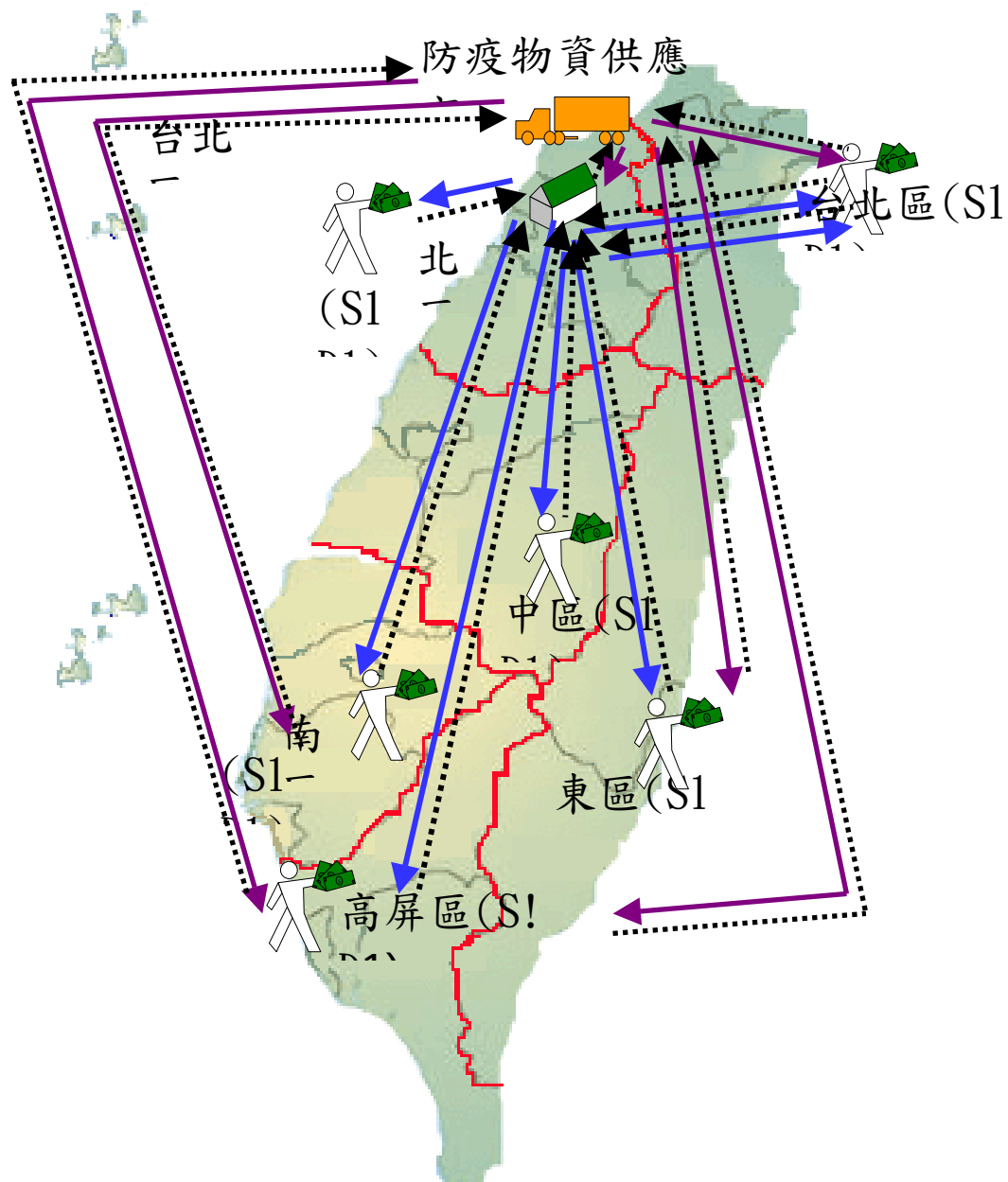


圖 4-3-1、O 級及 A 級防疫物資供應鏈地理分析圖

資料來源：本研究整理

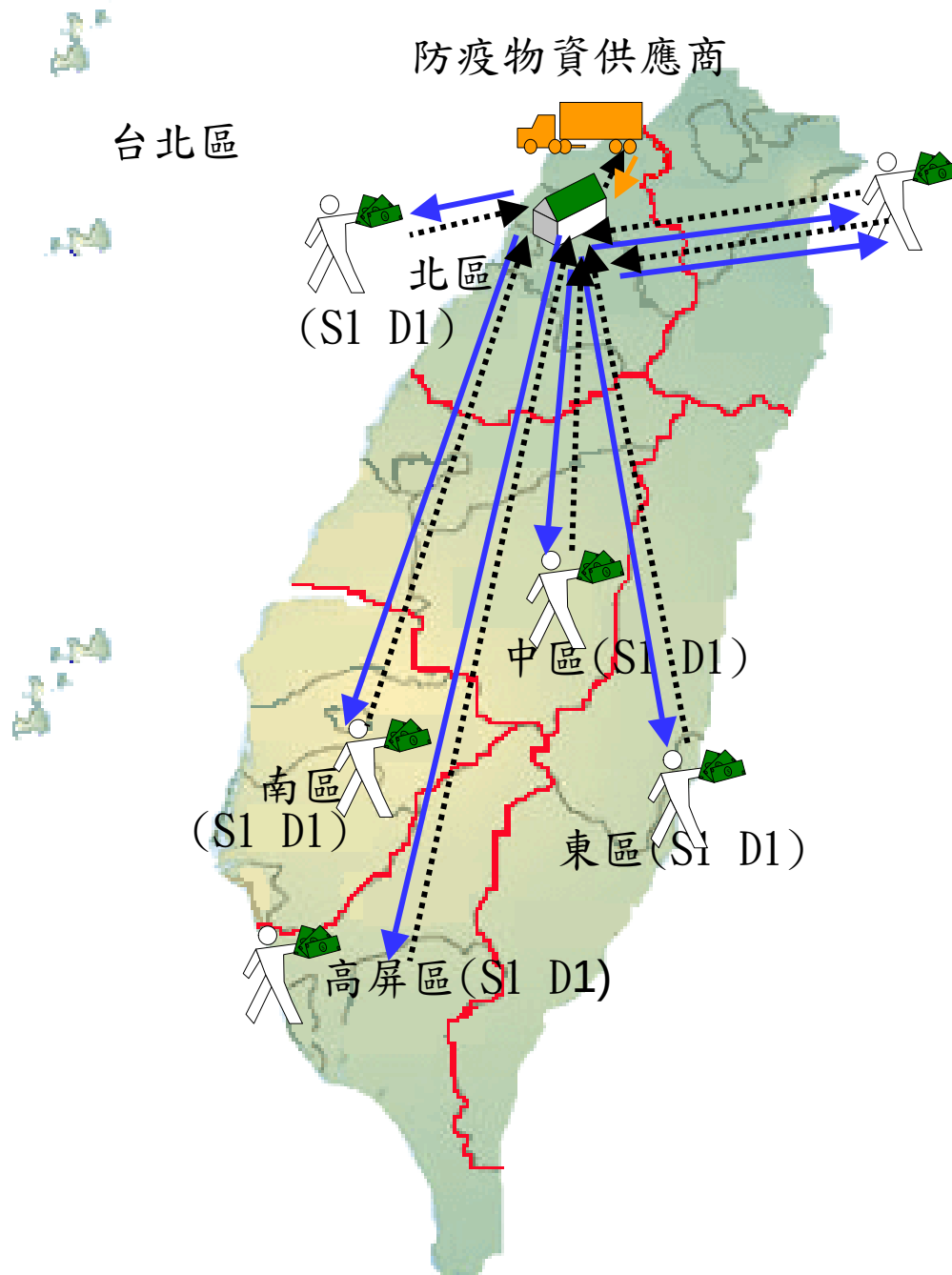


圖 4-3-2、B 級及 C 級防疫物資供應鏈地理分析圖

資料來源：本研究整理

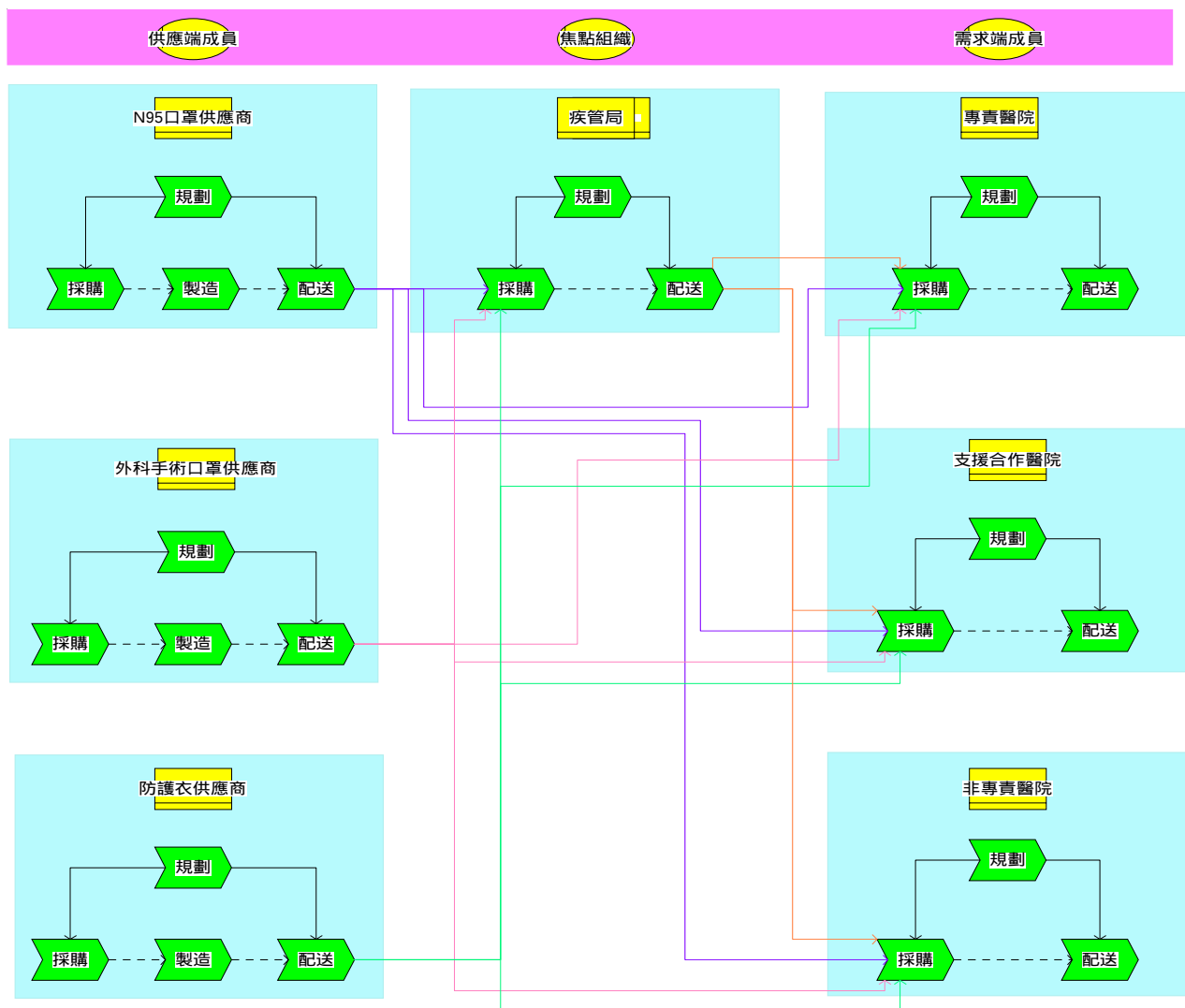


圖 4-3-3、O 級防疫物資 SCOR 第一層級作業程序流程分析-ARIS 建模

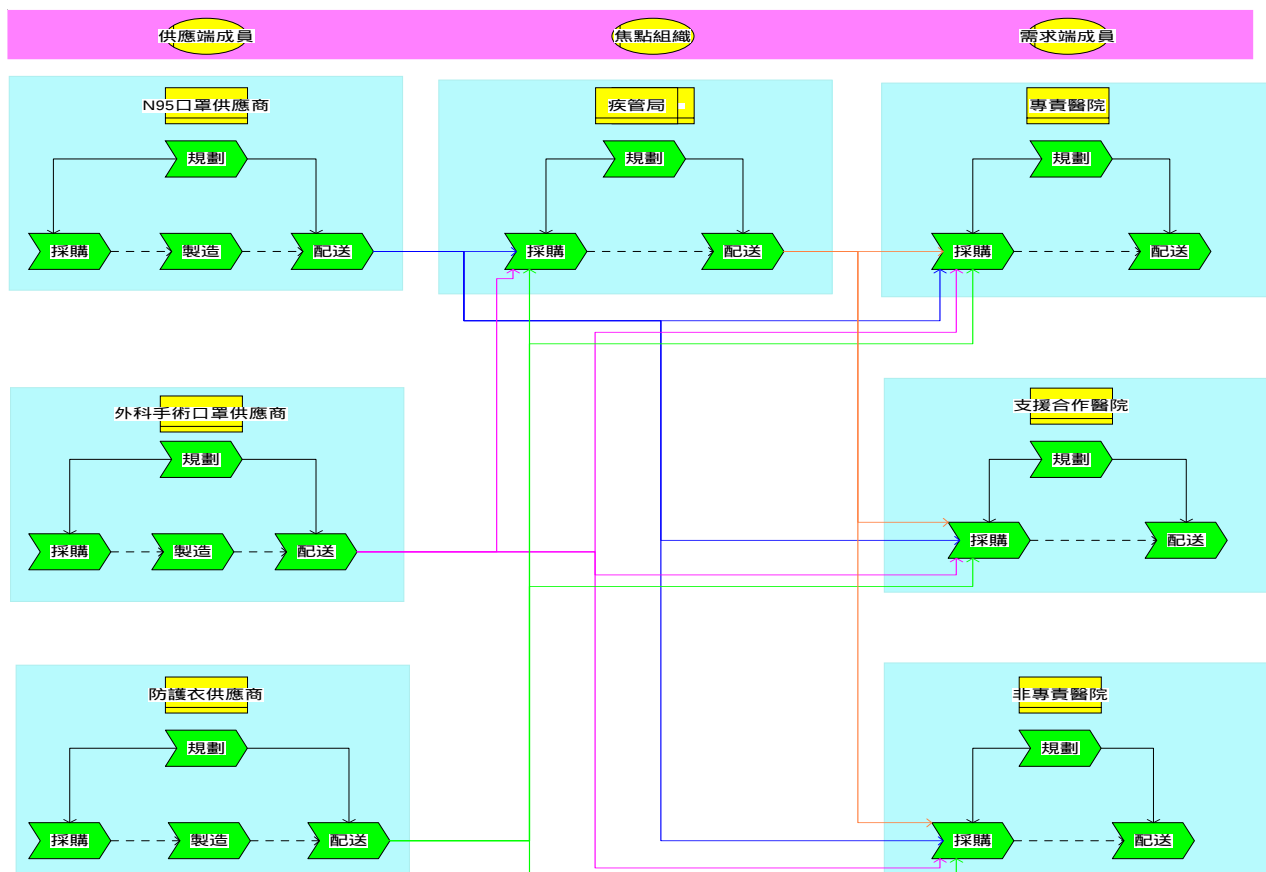


圖 4-3-4、A 級防疫物資 SCOR 第一層級作業程序流程分析-ARIS 建模

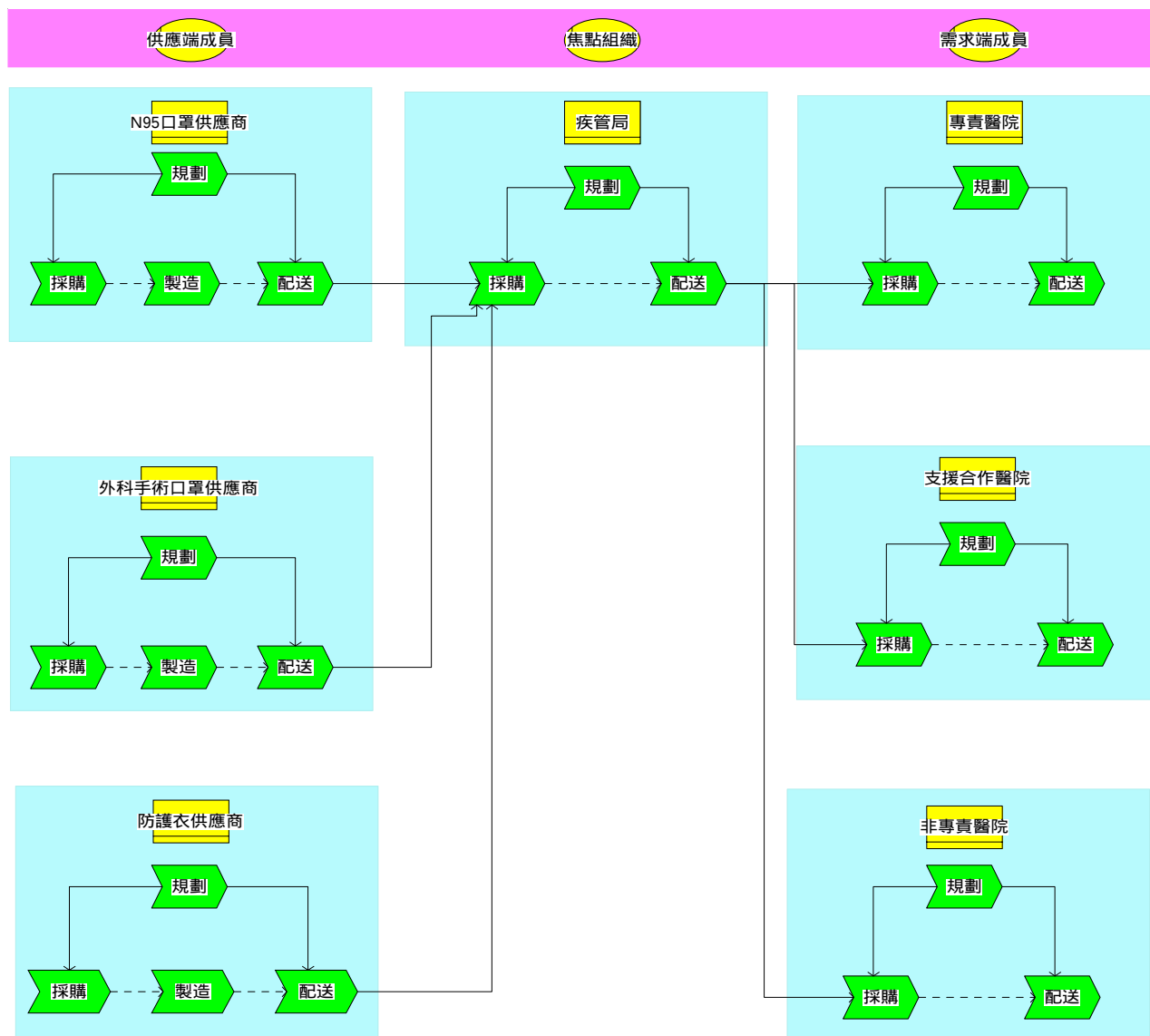


圖 4-3-5、A 級防疫物資 SCOR 第一層級作業程序流程分析-ARIS 建模

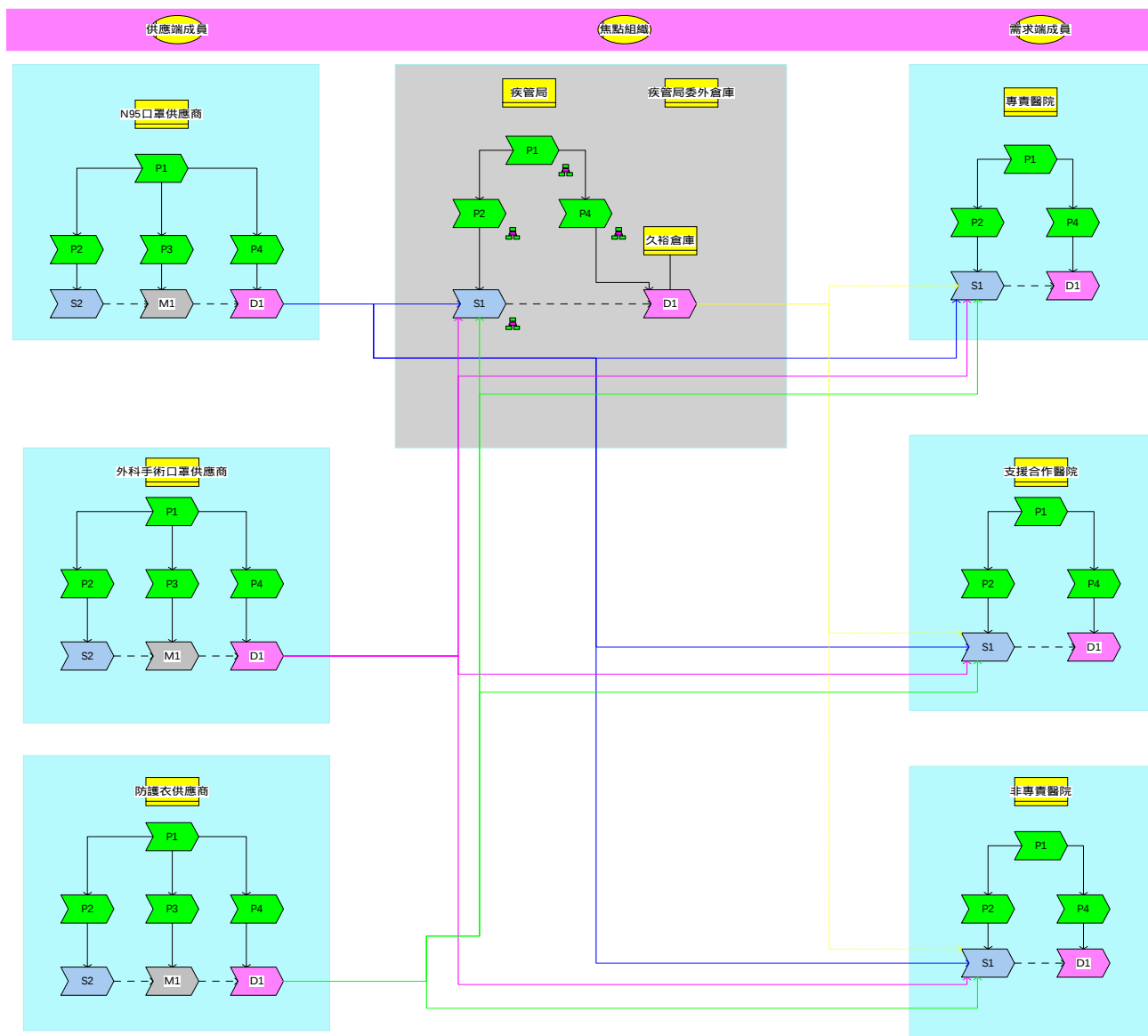


圖 4-3-6、O 級第二層級 SCOR 作業程序流程分析-ARIS 建模

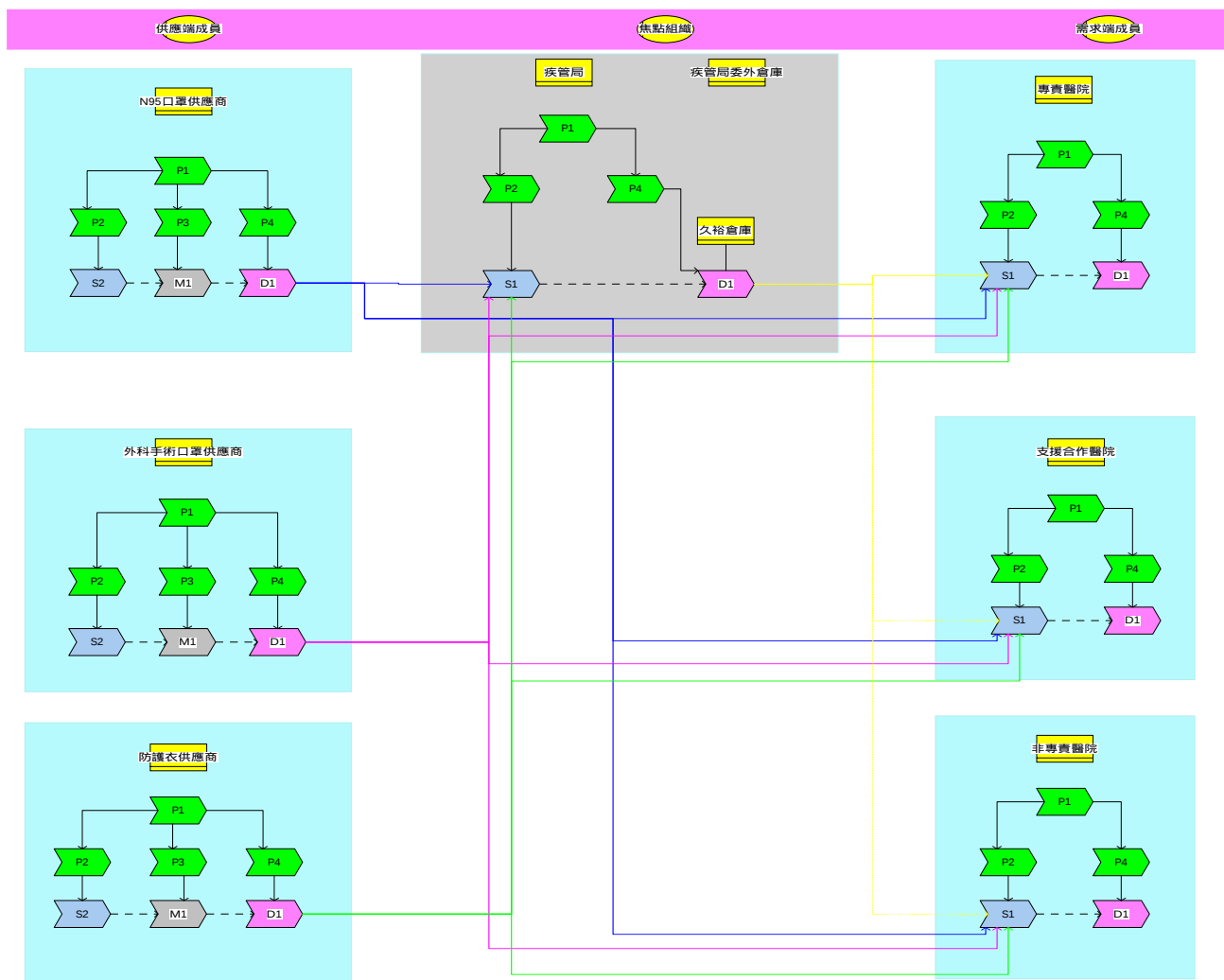


圖 4-3-7、A 級第二層級 SCOR 作業程序流程分析-ARIS 建模

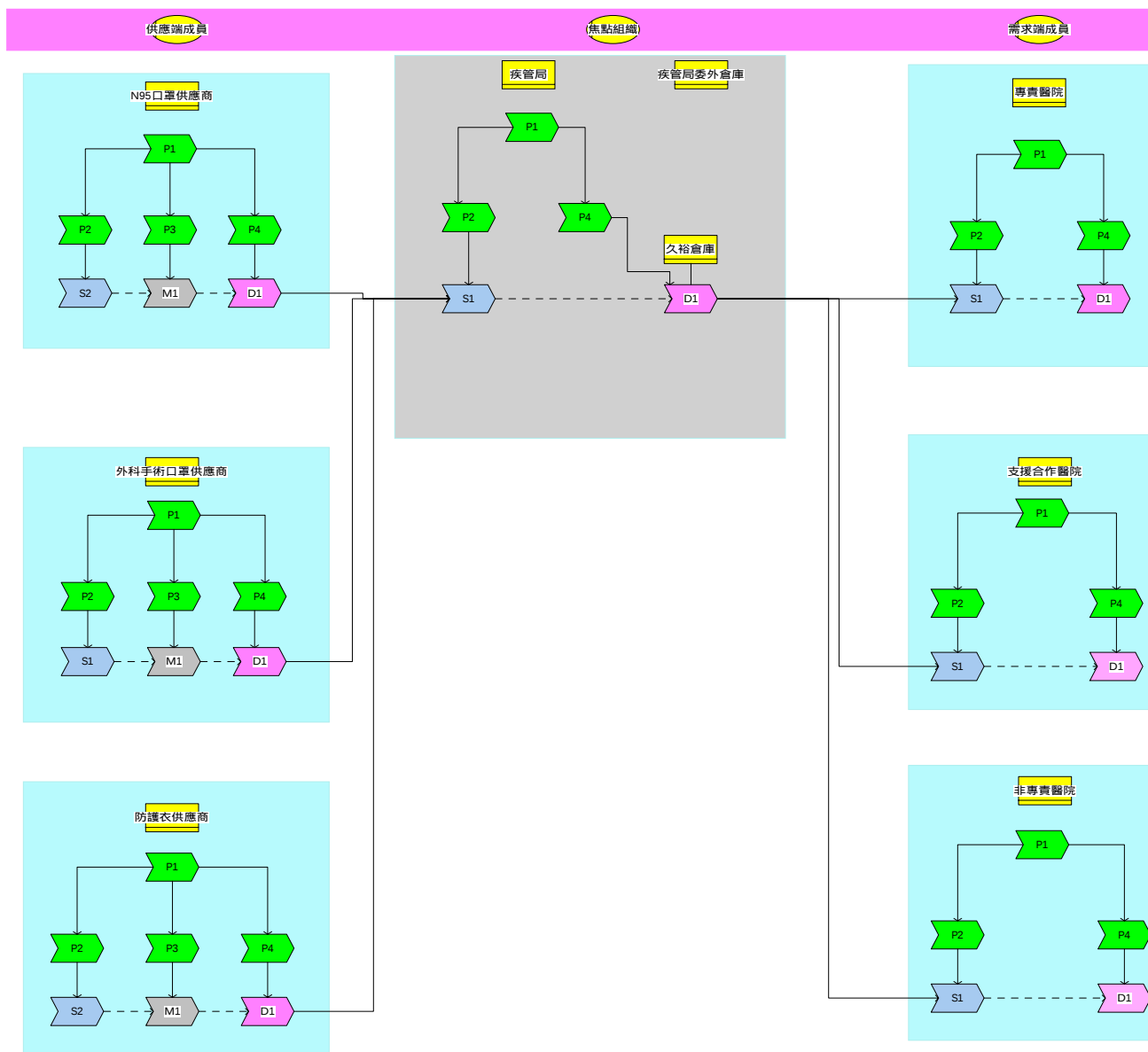


圖 4-3-8、B 級&C 級第二層級 SCOR 作業程序流程分析-ARIS 建模

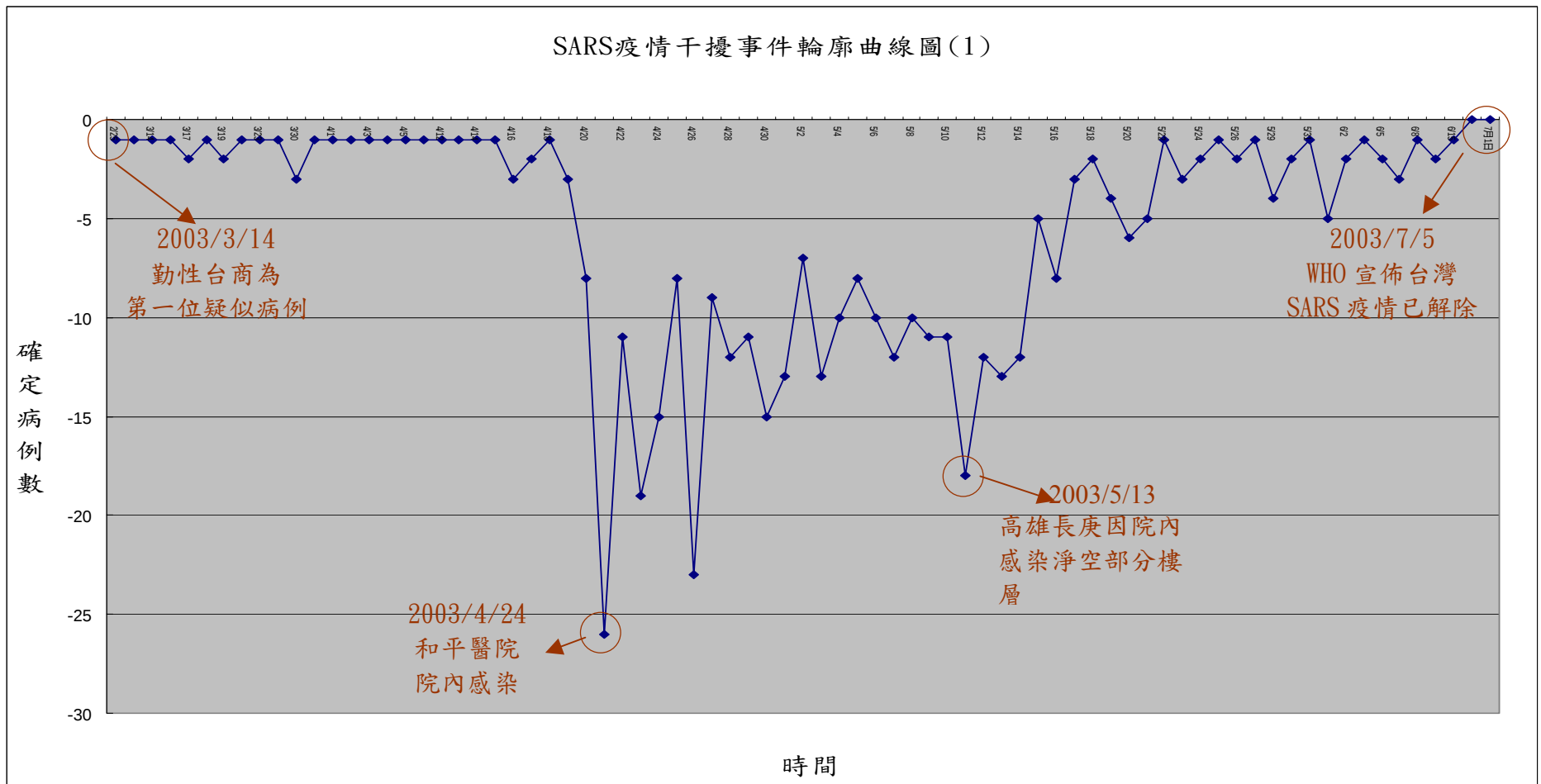


圖 4-5-1、SARS 疫情干擾事件輪廓曲線圖(1)

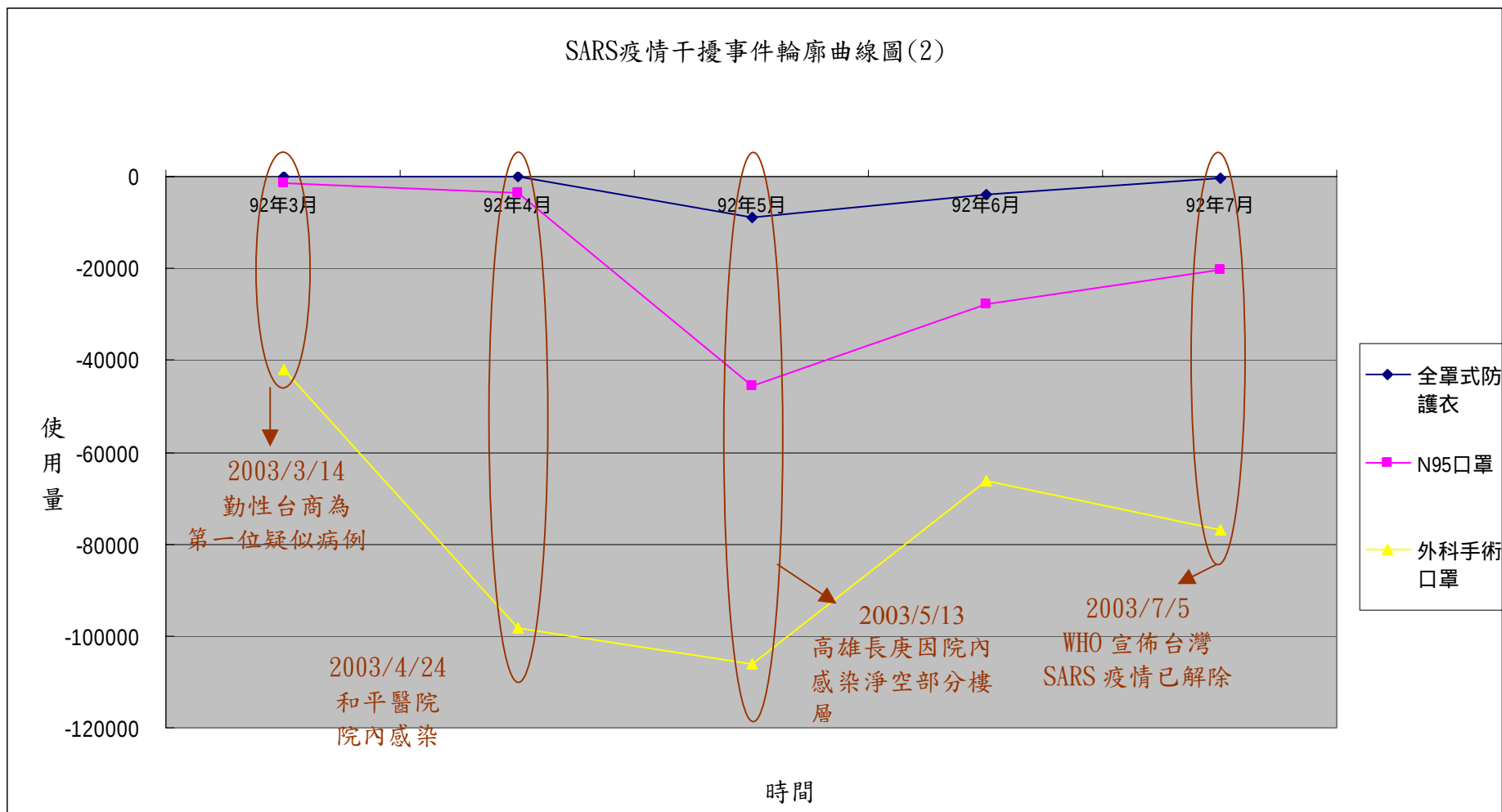


圖 4-5-2、SARS 疫情干擾事件輪廓曲線圖(2)

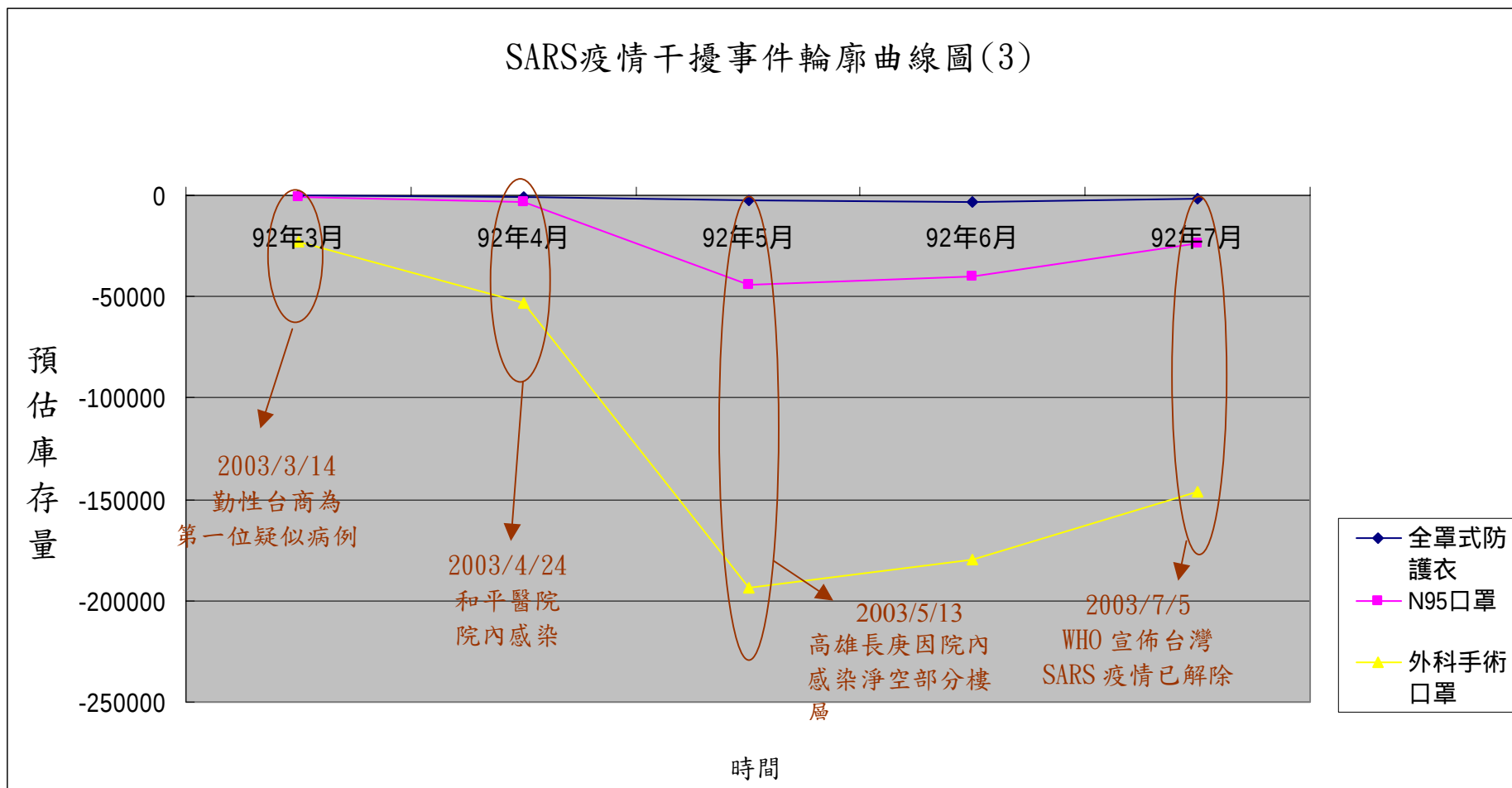
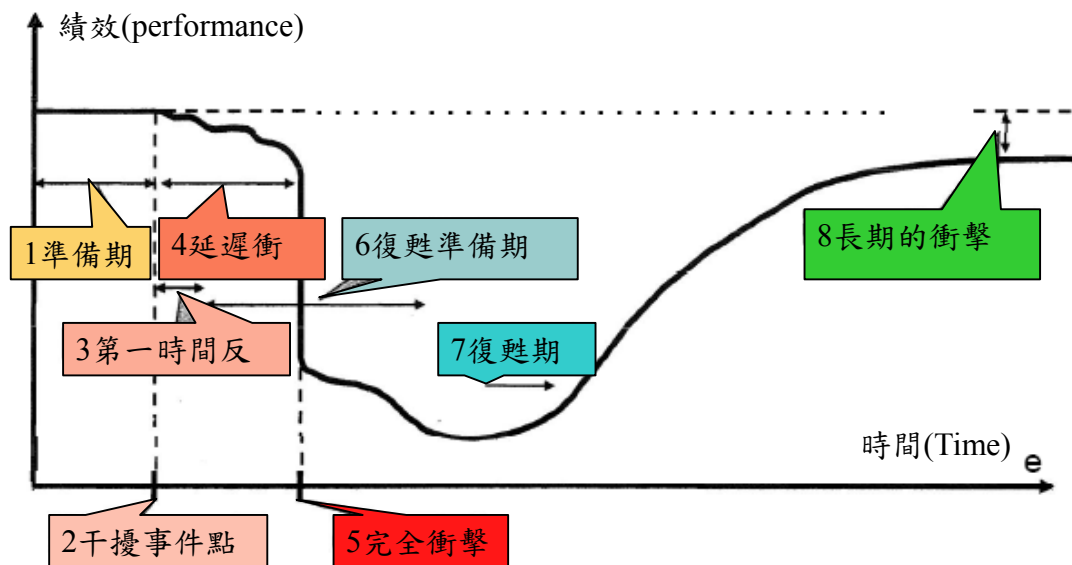


圖 4-5-3、SARS 疫情干擾事件輪廓曲線圖(3)



Source: Yossi Sheffi, The Resilient Enterprise, p.65. (2005). The MIT

圖 4-7-1：干擾事件輪廓曲線圖

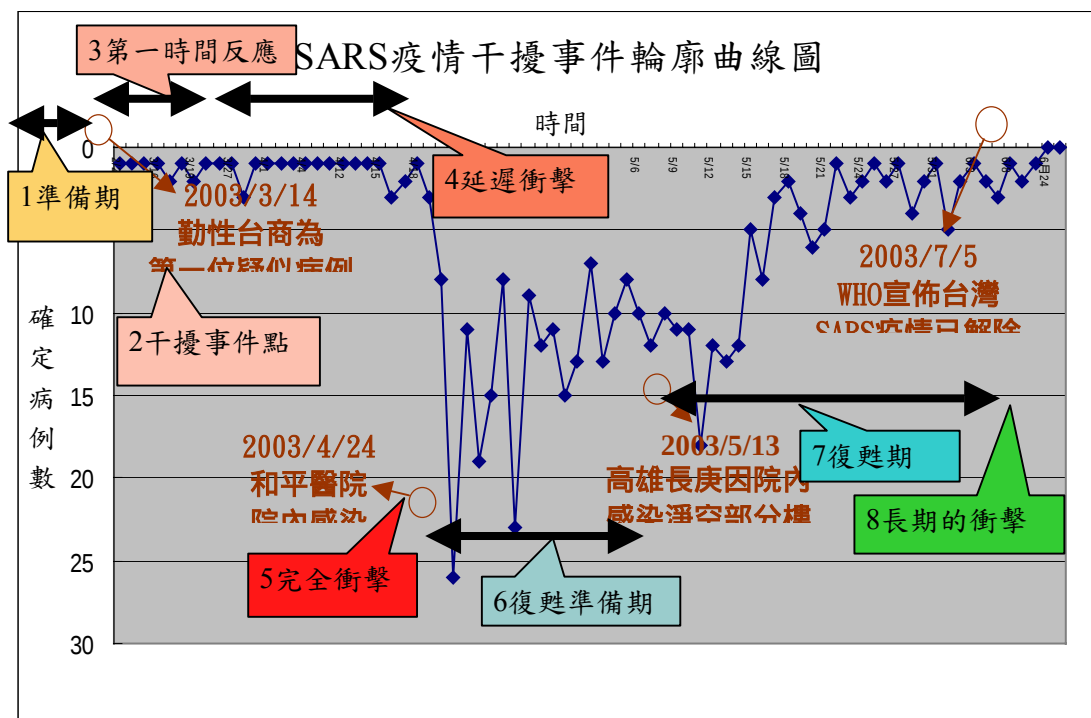


圖 4-7-2：SARS 疫情干擾事件輪廓曲線圖

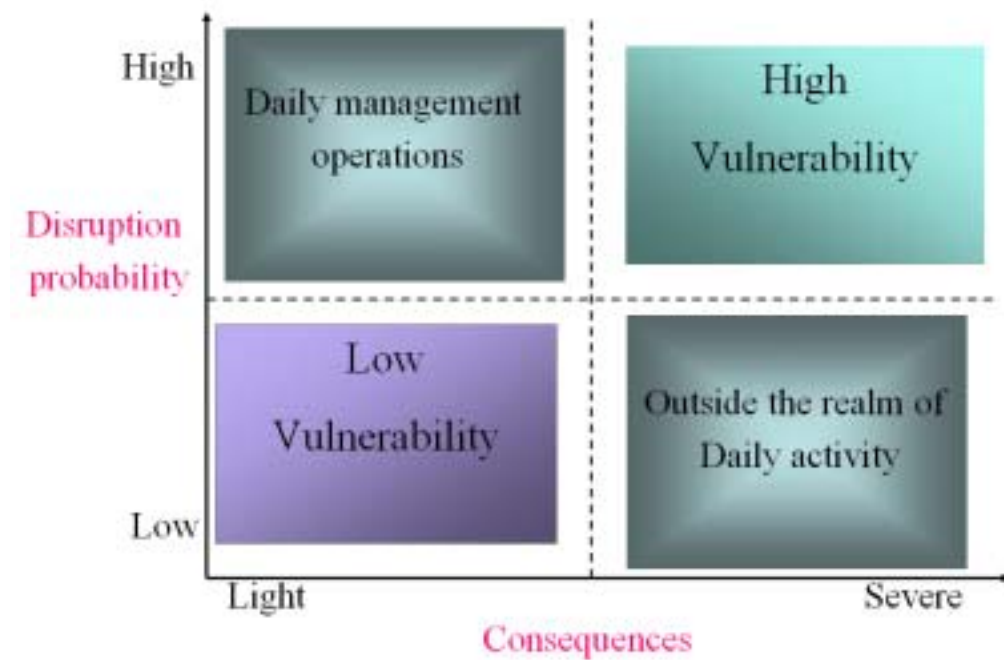


圖 4-7-3：脆弱性構面圖

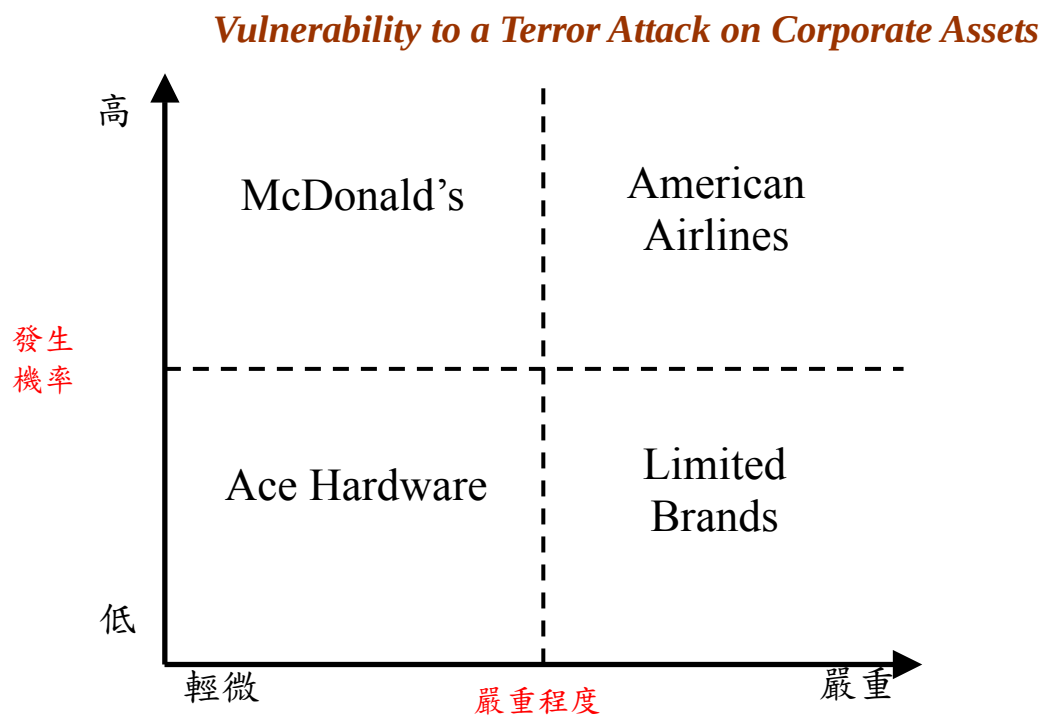


圖 4-7-4：恐怖攻擊事件脆弱性構面圖

10. 表

表 2-3-1、2003-2006 SNS 預算

年份	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年
每年預算(單位一百萬美元)	650 ⁷	400 ⁶	397 ³	600 ⁸

資料來源：The White House 網站，U.S. Department of Health & Human Services 網站

表 2-3-2、履行 SNS 計畫之指導方針

人員管理	(一)、SNS 中應有領導者(leadership)及組織中的領導架構。 (二)、SNS 功能團隊中，組成成員需來自不同相關功能領域的專家。 (三)、在 SNS 的基本設施中，至少需要一位全職工作人員，從事配送物資的溝通協調工作。 (四)、SNS 團隊應超過 1,000 位人員 1、50 人進行接收、儲存及堆放物資。 2、300 人進行必要的物資重新包裝。 3、60 人進行物資配送。 4、200 人進行安全、護航團隊(Escort)及人群擁擠協調控制。 5、400 人工作於 20 個儲備點(Dispensing Site)。
財務管理	(一)、SNS 團隊預算包含以下項目： 1、重要關鍵領導者(Key Leadership)之合約(Contract)費用。 2、應變計劃合約費用(Contingency Contract)。 3、通訊設備之費用。 4、教育訓練場地及所需相關設備費用。 5、SNS 團隊之教育訓練費用。 6、人事費用。 7、公眾訊息(Public Information)宣導費用。
設備管理	(一)、應有完善之公共建設。 (二)、SNS 功能所使用之資源必需配置得當，使工作任務可以順利進行。
相關業務管理	(一)、相關人員需迅速參與作業組織。 (二)、應做好適當準備，若沒有做好完善準備，可能造成嚴重損失的結果。 (三)、SNS 必需作完善的規劃，且規畫結果應是具有可執行性的。在運送物資之前，SNS 的八大功能必先進行溝通協調，才能使各功能間有一致性的共識。 (四)、SNS 的所有功能應各施其職，且相互間連結緊密。

表 2-4-1、SCOR 五大管理
基本要素之定義

SCOR 流程	定義
規劃	協調各類的供給與需求，並發展出能適切符合所需之採購、生產及配送的過程活動。
採購	採購符合規劃或實際需求的商品或服務。
製造	從開始生產直到產品成為完成品的狀態，其過程須符合規劃或實際需求。
配送	指在提供完成品或服務的過程中須符合規劃或實際需求，典型的配送套裝程式含訂單管理、運輸管理及產品類別管理。
退貨	處理退回或收到的因某些原因被遭退貨的產品程

	式。這個過程可延伸為配送後的顧客支援。
--	---------------------

資料來源：SCC，2005

表 2-4-2、SCOR 五大管理基本要素之範圍

SCOR 流程	詳細內容
規劃	(3) 平衡需求資源、建立溝通整體供應鏈計畫，包括退費、採購行管理流程、製造和配送。 (4) 管理原則、供應鏈績效、資料收集、庫存、資產、運輸、規劃配置調整需求和允諾。 (5) 將供應鏈單位的生產計劃和財務計畫接軌。
採購	(6) 安排交貨、收貨、驗收、轉送產品和批准供應商付款。 (7) 確定和選擇未被預定的供應原料，如工程訂單產品。 (8) 管理原則、評量供應商績效和維護相關資料。

	(9)管理庫存、資產、進貨、供應商網路、進出口需求和供應商協定。
製造	(10)生產活動排程、產品發表、生產與測試、包裝、籌畫產品、產品釋出到配送的過程。 (11)確定工程訂單產品的最終工程。 (12)管理準則、績效、資料、在製品、設備與設施、運輸、生產網路與控制生產在承諾時間內完成。
配送	(13)從處理顧客的詢問和報價到轉運貨物、挑選運送公司的所有訂單管理步驟。 (14)收貨、檢貨、裝載和運貨倉儲管理等工作。 (15)假如需要的話，在顧客處建置收貨和驗收。 (16)顧客發票的開立和貸款的收取。 (17)管理配送原則、績效、資訊、成品庫存、資產、搬運、產品生命週期和進出口需求。
退貨	(18)所有瑕疵產品的退貨工作。 (19)所有保養、維修和大修等間歇性退貨工作。 (20)所有過量產品的退貨工作。

資料來源：SCC，2005

表 2-4-3、SOCR 流程型態層級之評量尺度定義及項目

評量面向	績效評量定義	評度尺度(Level 1)
可靠度 (Reliability)	將正確的產品，送達正確的地點，在正確的時間，正確的包裝，正確的數量，給正確的顧客。	完美訂單履行
回應能力 (Responsiveness)	供應鏈提供產品給顧客的速度。	訂單滿足循環時間
彈性	為獲得或保持競爭優勢和對	供應鏈增產彈性

(Flexibility)	市場作出回時間，供應鏈可以迅速改變。	供應鏈調整增加彈性
		供應鏈調整縮減彈性
成本 (Cost)	供應鏈運作時的相關成本費用	供應鏈管理成本
		銷貨成本
資產 (Assets)	組織在管理資產以滿足需求時的效益，包括所有的資源管理成本、固定成本及運作成本。	現金循環時間
		固定資產迴轉率

資料來源：SCC，2005

表 2-4-4、SCOR 排定接收物料排程之評量尺度 7.0 版

Performance Attributes	Metric
Reliability	% Schedules Generated within Supplier's Lead Time % Schedules Changed within Supplier's Lead Time
Responsiveness	Schedule Product Deliveries Cycle Time
Flexibility	None Identified
Cost	Schedule Deliveries Costs as a % of Product Acquisitions Costs
Assets	Return on Supply Chain Assets

資料來源：SCC，2005

表 2-4-5、SCOR 排定接收物料排程之最佳方案範例

Best Practices	Features
Utilize EDI transactions to reduce cycle time and costs	EDI interface for 830, 850, 856, and 862 transactions
Mechanical (Kanban) pull signals are used to notify suppliers of the need to deliver product	Electronic Kanban support
Consignment agreements are used to reduce assets and cycle time while increasing the availability of critical items	Consignment inventory management
Advanced ship notices allow for tight synchronization between SOURCE and MAKE processes	Blanket order support with scheduling interfaces to external supplier systems
Vendor Managed Inventory (VMI)	See Glossary

資料來源：SCC，2005

表 2-5-1、WMS 建置過程之挑戰及解決方案

挑戰	解決方案
1. 建立一個健全的 WMS 用以追蹤 Ohio 之國家戰略物資儲備(SNS)的生物及非生物製品存貨。	1. 於 11 家機構引進客製化的 SNS IRMS，提供以網頁為基礎的訂貨處理，及安全的無線通訊存貨系統(PDA 裝置結合無線電頻率)處理大量藥品與疫苗的派送與管理。
2. 與地理資訊系統(Geographic Information System，簡稱 GIS)界接用以追蹤派送及管理疫苗。	2. 結合地理資訊系統追蹤預防接種的地點及有關傳染性疾病爆發擴散的住處，用以派送及管理疫苗。
3. 結合無線技術(wireless technology)使之可操作於各環境。	3. 整合無線電頻率的 SNS IRMS 與條碼技術，使系統能於華氏零下 40 度的環境下運作。

表 3-2-1、醫院問卷發放抽樣家數

醫院層級 家數	專責醫院	醫學中心	區域醫院	地區醫院
選取家數	23 家	21 家	69 家	87 家

表 3-4-1：疫情期發展狀態特性

疫情期	警戒性	傳播率	影響區域
始	低	高	少
初	中	中	中
中	高	低	多
終	高	甚低	少

表 3-4-2：罹病人數疫期防疫區域分佈表

疫期 \ 專責醫院	1	2		n	列加總
1	x_{11}	x_{12}		x_{1n}	$\sum_j x_{ij}$
2	x_{21}				
:	:				
m	x_{m1}			x_{mn}	
行加總	$\sum_i x_{ij}$				全加總 $\sum_i \sum_j x_{ij}$

表 3-4-3：M 類防疫物資疫期防疫區域需求量分布

疫期 \ 防疫區域	1	2		n	列加總
1	y_{11}^M	y_{12}^M		y_{1n}^M	$\sum_j y_{ij}^M$
2	y_{21}^M				
:	:				
m	y_{m1}^M				
行加總	$\sum_i y_{ij}^M$				全加總 $\sum_i \sum_j y_{ij}^M$

表 3-5-2、SARS 干擾事件及相關措施大事紀

日 期	事 件
2002/11	中國大陸廣東省佛山市出現首例原因不明的非典型肺炎病例。
2002/11/16	廣東是 SARS 病症的原爆點。
2003/2/5~2/10	此六天是廣東 SARS 的暴發期，廣東省內 SARS 傳播達到每天 50 宗以上。
2003/2 月中旬	廣東省部分地區確認發生非典型肺炎疫情後，廣西疾病控制中心認為，河池市病例，與廣東省“非典”病例發病特徵相似。並正式將其歸類為回顧性非典型肺炎疫情。
2003/2/21	根據香港衛生署宣佈的“肺炎個案源頭發現”，來自廣東的 64 歲醫生劉某和太太一起前往香港，參加侄兒的婚禮。此前，劉一直在廣東中山二院治療非典型肺炎病人，曾接觸過 200 名以上病人。當晚，他入住

	香港京華國際酒店，傳染一個多倫多女性，一個來自溫哥華的男性，一個美國商人，三個新加坡女性和一個看望朋友的 26 歲的香港男性。
2003/3/8	勤姓台商於台大醫院急診就診。
2003/3月上旬	香港最早的“非典”病例出現在位於沙田的威爾士親王醫院，一名醫院員工出現發燒及上呼吸道感染的症狀。不久，香港大批醫護人員感染病倒，疫情不斷擴散蔓延。到 3 月下旬，病毒已經進入了社區，受感染人數每日以數十人的速度增加。
2003/3/14	1.勤姓台商被衛生署列為台灣第一個SARS 可能病例，勤太太亦在同一天列入可能病例，住進台大醫院。
2003/3/15	1.世界衛生組織確認"嚴重急性呼吸系統症候群"是對全球健康的威脅，在加拿大、印度尼西亞、菲律賓、新加坡、泰國和越南都已經發現疑似病例，且世界衛生組織同時發出前往東南亞的旅行警告。 2.台灣追蹤搭乘 CA112 班機(由香港飛北京)之中鼎員工可能為疑似病例。
2003/3/16	1.美國疾管局國際新興疾病防治計畫專家抵台，提供醫療及防疫處置等協調事宜。 2.從SARS感染區來台之飛機及船舶，實施加強檢疫措施。
2003/3/17	1.成立嚴重急性呼吸道症候群疫情處理中心。 2.成立嚴重急性呼吸道症候群疫情專家學者會議。 3.成立嚴重急性呼吸道症候群中央跨部會疫情對策會議。 4.全世界SARS累積可能病例為167例，其中香港95例。

資料來源：本研究整理

表 3-5-2、SARS 干擾事件及相關措施大事紀(續)

日 期	事 件
2003/3/29	三月下旬政府主要的防疫措施 - 防治宣導：製作衛教宣導單張、防治宣導海報、電視插播宣導、及利用各種管道及媒體分發 WHO 公佈之 SARS 病例定義、病例處置原則、病例通報與處理流程。 - 要求運輸業加強消毒清潔工作。 - 公佈居家隔离措施。
2003/3/30	世界衛生組織確認全球首例SARS病例是91年11月16日發生在廣東佛山市。
2003/4/10	衛生署在桃園中正和高雄小港機場實施入境旅客量測體溫。
2003/4/14	WHO 網站公佈最新 SARS 疫情，將台灣與美國及倫敦列感染區，並加註「僅有侷限性地區性傳染，無證據顯示有造成國際擴散」。

2003/4/18	1.台灣最早出現的病人勤姓台商出院。 2.行政院衛生署公告指定嚴重急性呼吸道症候群為傳染病防治獎勵辦法第八條所稱之境外移入傳染病。
2003/4/23	1.台灣和平醫院爆發院內感染事件。 2.行政院衛生署公告指定嚴重急性呼吸道症候群為傳染病防治獎勵辦法第八條所稱之重大傳染病。
2003/4/24	1.和平醫院封院。 2.臺北市政府成立因應SARS緊急應變中心。 3.行政院衛生署函請衛生局等轉知醫療機構注意接觸史及症狀足資懷疑者一併加強通報。 4.疾管局函請各分局即日起全面啟動輔導機制，對醫療機構進行感控教育。 5.全球SARS可能病例4429人，其中台灣37人、香港1488人及大陸2422人。
2003/4/25	行政院緊急宣佈，SARS防疫級數由一級提升為二級管理，台灣民眾進入醫療院所一律量體溫。全國各醫療院所不得拒收SARS病患，若醫療空間不足由中央協調軍方提供。
2003/4/26	行政院衛生署指定全國 102 家醫院將部份急性一般病床調整做為隔離病床，收治輕症 SARS 病患，合計 1,657 床。
2003/4/27	1.香港淘大花園曾先生病逝於中國醫藥學院附設醫院，是台灣第一個SARS死亡病例。 2.國軍松山醫院準備成為收容SARS 病患專責醫院。

資料來源：本研究整理

表 3-5-2、SARS 干擾事件及相關措施大事紀(續)

日 期	事 件
2003/4/28	成立嚴重急性呼吸道症候群防治及紓困委員會，其主要任務： • 統籌SARS疫情應變處理之政策 • 相關法規之推動 • 推動處理相關措施 • 建立及檢討緊急應變體系 • 教育訓練及宣導 • 督導及考核 • 其他有關SARS應變處理之事項
2003/4/29	衛生署下令院內感染嚴重的臺北市仁濟醫院封院14天。

2003/4/30	1.臺北市政府SARS緊急應變中心開始全面清查全國各醫院負壓隔離病房及一般隔離病房數。 2.中國大陸全國報告有疫情的省份達 26 個。 • 成立緊急應變組織 • 防疫教育宣導：加強SARS之因應 • 疫情應確實通報
2003/4/30	• 隔離措施：將第四類傳染病SARS比照第一類傳染病隔離處置，居家隔離手冊，4月28日由WHO宣佈由「SARS病例集中區」來台者，實施入境強制居家隔離措施。 • 監測檢疫措施：國際機場對入境旅客及機組人員量測體溫，強制長途客運駕駛者戴口罩，乘客乘車前量體溫，加強機場及港口檢疫措施。
2003/5/2	總統公佈「嚴重急性呼吸道症候群防治及紓困暫行條例」。
2003/5/4	行政院衛生署調派衛生署所屬醫院支援SARS醫護儲備人力，計醫師100名，護理人員300名。
2003/5/5	行政院衛生署規畫及協助建置SARS輕症醫院11家，增加負壓隔離病床714床，一般隔離病床100床。
2003/5/6	臺北市政府衛生局印製『嚴重急性呼吸道症候群』說明書，分送各醫療院所。

資料來源：本研究整理

表 3-5-2、SARS 干擾事件及相關措施大事紀(續)

日 期	事 件
2003/5/7	1.行政院嚴重急性呼吸道症候群防治及紓困委員會中包含二大體系，其為防治作戰中心及紓困及後勤支援，於紓困及後勤支援設有物資管控組、經濟及產業組、外事組、法制及預算組、新聞及督考組六組，在物資管控組是於2003年5月7日成立，其主要任務： • 確保防疫醫療物資充分供應 • 監控市場防疫醫療物資公平交易 • 特殊防疫醫療物資之徵用 • 其他防疫物資之掌控 2.衛生署口罩發放原則 • 縣市人口100萬以上之衛生局1,000個，縣市人口10萬人至100萬之衛生局500個，縣市人口10萬以下之衛生局200個。 • 收治SARS病患之醫院，以現收治病中數X10個+基本數 • (基本數：醫學中心500個，區域醫院200個，地區醫院50個)。 • 通報個案之醫院或診所，每家醫院20個，每家診所10個。
2003/5/9	1.WHO網站將臺北列為高度危險區(C級) 2.華昌國宅自下午二時起，全時段實施管制。
2003/5/10	疾管局召開醫療用品口罩採購協調會。
2003/5/11	1.高雄長庚疑似爆發二次院內感染。 2.臺北市政府衛生局通令北市急救責任醫院及傳染病隔離治療指定醫院必須於5月17日前完成「SARS發燒篩檢站」之設立。
2003/5/13	1.高雄長庚因院內感染淨空部分樓層。 2.台大急診關閉。 3.全球SARS可能病例7548人，其中台灣207人、香港1689人及大陸5086人。
2003/5/14	疾管局建立廠商逾48小時未報關提領口罩之徵收流程。 公告自國外輸入之口罩徵用事宜。
2003/5/15	馬偕醫院發生院內接觸感染。
2003/5/16	1.衛生署長塗醒哲、疾病管制局長陳再晉請辭獲准，分別由陳建仁、蘇益仁接任。 2.臺北市政府衛生局電訪瞭解第一線醫護人員防護裝備情形。 3.至財政部臺北關稅徵用(非N95一般罩杯式)共20萬1000個。

資料來源：本研究整理

表 3-5-2、SARS 干擾事件及相關措施大事紀(續)

日 期	事 件
2003/5/19	1.關渡醫院因院內感染事件關閉門、急診。 2.公告國內倉儲之N95口罩以上口罩，經政府查明無正當理由未配銷者，由政府徵用。
2003/5/20	衛生署發佈「執行嚴重呼吸道症候群醫療照護或防治人員補助補償要點」，公佈照顧SARS病患醫護人員津貼。
2003/5/21	WHO將台灣地區列為SARS感染區。
2003/5/22	台灣SARS疫情進入高峰，一天之內出現65宗新病例。
2003/5/24	全國共設98處發燒篩檢中心，北市22家急救責任醫院有半數是由市府工務局衛生下水道工程處協助興建。
2003/5/25	臺北市衛生局長邱淑媿請辭獲准，由新光醫院副院長張珩接任。
2003/5/26	疾管局建立SARS治療藥供應鏈流程圖。
2003/6/01	中研院長李遠哲發起全民量體溫活動。
2003/6/06	臺北市立陽明醫院傳出院內群聚感染。
2003/6/13	WHO將台灣的SARS疫情警示等級由C級改善為B級。
2003/6/17	1.WHO宣佈從SARS旅遊警示區除名。 2.2003/5/01-2003/6/17政府的因應措施 • 強化緊急應變組織。 • 嚴格隔離措施：補強4月份的隔措施。 • 防疫檢疫措施：涵蓋面逐漸加廣。 • 醫療支援：支援SARS醫院醫護儲備人力，建立SARS治療藥品供應流程圖，訂定醫院封區、封樓、封院相關作業程式範本。 • 設立專責醫院。 • 醫護教育訓練：防疫物資供應：整體防疫物資供應進行整合分配供應，召開物資管控會議，中信局進口口罩，協調國防部生產口罩事宜，要求海關通知貨主48小時後，仍未提貨者徵用其口罩，制定防疫器材品質驗收標準及作業程式，協調口罩製造廠優先供應衛生署第一線醫療人員所需。

資料來源：本研究整理

表 3-5-2、SARS 干擾事件及相關措施大事紀(續)

日 期	事 件
2003/7/5	1.WHO宣佈台灣自SARS感染區除名。 2.全球SARS累積可能病例8439人，其中台灣674人、香港1755人及大陸5327人。 3.2003/6/18-2003/7/5政府採取措施 • 行政院通過「後SARS台灣重建計畫」。 • 修正嚴重急性呼吸道症候群防治及紓困條例。 • 持續管控防疫資材及建立醫院安全庫存量。 • 解除醫事人員出境之管制。
2003/10/28	為了預防秋冬可能來臨的SARS，衛生署11月啟動全面防堵措施，12月中旬起機關學校全面實施量體溫。
2003/12/17	衛生署証實，國防醫學院詹姓中校因實驗室操作不慎感染 SARS，這是全球入冬首例，國內 SARS 動員防治措施立即由 0 級升為 B 級。
2003/12/29	衛生署長陳建仁宣佈，不管廣東的疑似案例是否為 SARS，衛生署都會在 93 年 1 月 1 日零時起，將台灣的防疫動員從 B 級降為 A 級，但加強自中、港、澳返台旅客的發燒採檢。
2004/3/30	行政院衛生署長陳建仁宣佈，自 4 月 1 日起，嚴重急性呼吸道症候群(SARS)防治動員期，回歸到「SARS 及相關新感染症防治作戰準備期」，93 年 SARS 警報暫時解除，機關學校和出境旅客都不必量體溫。
2004/4/23	中國大陸出現嚴重急性呼吸道症候群(SARS)疑似病例，行政院 SARS 防治及紓困委員會和行政院衛生署等相關單位召開緊急會議，決議將台灣 SARS 防治由預備級(0 級)提升到 A 級，自 2004 年 4 月 24 日零時啟動。
2004/5/18	世界衛生組織宣佈，中國大陸 SARS 疫情已解除。

資料來源：本研究整理

表 4-3-1、疾管局防疫物資 SCOR 第一層級對應分析

程序	程序定義	疾管局物資管控科職掌	現況評析
規劃	防疫物資供應鏈規劃之功能	需求預測	次要
搜源	防疫物資搜源之功能	訂定採購合約	重要
製造	防疫物資製造之功能	無	不重要
配送	防疫物資配送之功能	庫存管理、分級查核與 物流管理、倉儲管理	次要
促進活動	將於第五小節中分析		

資料來源：本研究整理及評估；未來可以由疾管局內部自行評估。

表 4-3-2、供應商防疫物資 SCOR 第一層級對應分析

程序	程序定義	供應商職掌	現況評析
規劃	防疫物資供應鏈規劃之功能	尚無資料	重要
搜源	防疫物資物料搜源之功能	尚無資料	重要
製造	防疫物資製造之功能	尚無資料	重要
配送	防疫物資配送之功能	尚無資料	重要
促進活動	將於第五節中分析		

資料來源：本研究整理及評估；未來可以由疾管局內部自行評估。

4-3-3、專責醫院防疫物資 SCOR 第一層級對應分析

程序	程序定義	專責醫院職掌	現況評析
規劃	防疫物資供應鏈規劃之功能	院內供應鏈相關規劃管理	次要
搜源	防疫物資搜源之功能	訂定採購合約、公開招標	重要
製造	防疫物資製造之功能	無	不重要
配送	防疫物資配送之功能	庫存管理、配送管理	次要
促進活動	將於第五節中分析		

資料來源：本研究整理及評估；未來可以由疾管局內部自行評估。

表 4-3-4、疾管局防疫物資 SCOR 第二層程序對應分析

第一層	第二層程序編號	第二層程序名稱	第二層對應分析
規劃	P1	供應鏈規劃	具有防疫物資供應鏈規劃之功能
	P2	搜源規劃	具有防疫物資供應鏈搜源規劃之功能
	P3	製造規劃	不具有防疫物資製造之功能
	P4	配送規劃	具有防疫物資供應鏈配送規劃之功能
搜源	S1	庫存式搜源	採取以庫存式搜源訂購防疫物資
	S2	接單式搜源	不採取
	S3	設計式搜源	不採取
製造	M1	庫存式製造	沒有製造防疫物資
	M2	接單式製造	
	M3	設計式製造	
配送	D1	庫存式配送	採取庫存式配送防疫物資
	D2	接單式配送	不採取
	D3	設計式配送	不採取
	D4	零售產品配送	不採取

資料來源：本研究整理

表 4-3-5、供應商 SCOR 第二層程序對應分析

第一層	第二層 程序編號	第二層程序 名稱	第二層對應分析
規劃	P1	供應鏈規劃	具有防疫物資供應鏈規劃之功能
	P2	搜源規劃	具有防疫物資供應鏈搜源之功能
	P3	製造規劃	具有防疫物資製造之功能
	P4	配送規劃	具有防疫物資供應鏈配送之功能
	P5	退貨規劃	具有防疫物資供應鏈退貨之功能
採購	S1	庫存式搜源	可能採取庫存式搜源訂購物料
	S2	接單式搜源	可能採取接單式搜源訂購物料
	S3	設計式搜源	可能採取設計式搜源訂購物料
製造	M1	庫存式製造	可能採取庫存式製造方法
	M2	接單式製造	可能採取接單式製造方法
	M3	設計式製造	可能採取設計式製造方法
配送	D1	庫存式配送	可能採取庫存式配送
	D2	接單式配送	可能採取接單式配送
	D3	設計式配送	可能採取設計式配送
	D4	零售產品配送	不屬於零售產品配送模式

資料來源：本研究整理

表 4-3-6、醫院 SCOR 第二層程序對應分析

第一層	第二層 程序編號	第二層程序名稱	第二層對應分析
規劃	P1	供應鏈規劃	具有防疫物資供應鏈規劃之功能
	P2	搜源規劃	具有防疫物資搜源規劃之功能
	P3	製造規劃	不具有防疫物資製造之功能
	P4	配送規劃	具有防疫物資配送規劃之功能
	P5	退貨規劃	具有防疫物資退貨規劃之功能
採購	S1	庫存式搜源	採取庫存式搜源
	S2	接單式搜源	不採取
	S3	設計式搜源	不採取
製造	M1	庫存式製造	沒有防疫物資製造之功能
	M2	接單式製造	
	M3	設計式製造	
配送	D1	庫存式配送	採取庫存式配送
	D2	接單式配送	不採取
	D3	設計式配送	不採取
	D4	零售產品配送	不採取

資料來源：本研究整理

表 4-3-7、SCOR 促進要素之說明

SCOR 第一層	第二層 促進要素	促進要素說明
規劃	EP1	管理規劃程序所需遵循的商業規則
	EP2	管理供應鏈績效
	EP3	管理規劃資料的收集
	EP4	管理整合供應鏈存貨
	EP5	管理整合供應鏈長期資產
	EP6	管理整合供應鏈運輸
	EP7	管理供應鏈規劃所需之結構性資訊
	EP8	管理規劃的法規要求及遵循程度
	EP9	調整供應鏈部門計畫來符合財務計畫的限制
搜源	ES1	管理搜源規則
	ES2	評估供應商績效
	ES3	維護供應商資料
	ES4	管理產品存貨
	ES5	管理長期資產
	ES6	管理進貨
	ES7	管理供應商網路
	ES8	管理進口及出口要求
	ES9	管理供應商協議
製造	EM1	管理製造原則
	EM2	管理產品績效
	EM3	管理製造資訊
	EM4	管理再製品
	EM5	管理設備及資產
	EM6	管理運輸

	EM7	管理產品網絡
	EM8	管理產品
	EM9	管理產品的法規要求及遵循程度
配送	ED1	管理配送規則
	ED2	評估配送績效
	ED3	管理配送資訊
	ED4	管理成品存貨
	ED5	管理配送的長期資產
	ED6	運輸管理
	ED7	管理產品生命週期
	ED8	管理進口及出口要求

資料來源：本研究整理

表 4-3-8、防疫物資 SCOR 第二層級促進要素之說明

第一層	第二層		第二層級所採取的 Enable
規劃	P1	供應鏈規劃	EP1、EP2、EP3、EP4、EP5、EP6、EP8、EP9
	P2	搜源規劃	EP1、EP3、EP7
	P4	配送規劃	EP1、EP3、EP7
搜源	S1	庫存式搜源	ES1、ES2、ES4、ES5、ES6、ES7、ES8、ES9
配送	D1	庫存式配送	ED1、ED2、ED4、ED5、ED6、ED7、ED8、ED9

資料來源：本研究整理

表 4-3-9、疾管局與促進要素相關之措施

第二層 促進要素	促進要素說明	疾管局所採取促進之相關措施
EP1	管理規劃程序所需遵循的商業規則(在本研究中指的是政府法規)	• 訂立「庫存防疫物資管理原則」。 • 訂立「防疫資源管理系統實施辦法」。 • 訂立防疫物資品目、使用對象及分配原則。 • 研訂防疫物資中長程計畫。
EP2	管理供應鏈績效	• 庫存量水準 • 庫存金額
EP3	管理規劃資料的收集	• 建立防疫資源資訊系統。 • 要求中央倉庫及醫院應定期上防疫資源資訊系統填報進貨量、使用量及庫存量。
EP4	管理整合供應鏈存貨	• 建立各庫存單位防疫物資應庫存量。 • 建立各啟動層級中防疫物資進貨、銷貨及存貨之系統流程。 • 建立防疫物資分級查核機制。 • 要求庫存單位應依規定按期配合調查或查核，不得有拒絕、虛報或隱匿之行為。 • 要求庫存單位所儲備之防疫物資有效期限短於三個月時，即予更新。 • 建立防疫物資通暢之配銷管道。 • 當發生疫情時，依據各地區疫情嚴重程度，調整配給數量。 • 建立緊急疫情防疫物資供應系統。

EP5	管理整合供應鏈長期資產	中央倉庫委外給久裕，由世聯倉運負責實體倉運作業。
EP6	管理整合供應鏈運輸	- 以共同供應契約掌握貨源 - 結合專業物流進行配送 - 要求專業物流在台灣本島及澎湖需於 24 小時內配送指定物資至指定地點 - 金門及連江地區則需於三天內完成配送
EP7	管理供應鏈規劃所需之結構性資訊	防疫物資產品生命週期各階段供應鏈管理相關資訊的管控。
EP8	管理規劃的法規要求及遵循程度	疫情相關法規及商品進口等與物流相關法規
EP9	調整供應鏈部門計畫來符合財務計畫的限制	防疫物資預算編列及有效配置
ES1	管理搜源規則	- 建立防疫物資產品標準規格。 - 建立緊急採購防疫物資之流程規範。 - 啟動防疫物資緊急徵用機制。 - 訂定物資採購合約。
ES2	評估供應商績效	無採取相關措施
ES3	維護供應商資料	無採取相關措施
ES4	管理產品存貨	- 定期查核及盤點久裕物流倉儲中心防疫物資庫存情況。 - 庫存防疫物資以先進先出為原則。
ES5	管理長期資產	無採取相關措施
ES6	管理進貨	要求供應商依合約，當供應商下單後，應於 14 天內供應所要求之供貨量。

ES7	管理供應商網路	無採取相關措施。
ES8	管理進口及出口要求	無採取相關措施。
ES9	管理供應商協議	掌握物流通路，建立動員合作機制。
ED1	管理配送規則	合約以 24 小時以內，有特殊情況得調整配送時限。
ED2	評估配送績效	以合約規範衡量協力物流公司是否依要求達成配送任務。
ED3	管理配送資訊	以簽單回執及 MIS 線上點收確認配送完成之時間。
ED4	管理成品存貨	全自動倉儲，電腦管理儲位，每月進行盤點查核。
ED5	管理配送的長期資產	配送車隊屬協力專業物流公司所有，所以無採取相關措施。
ED6	運輸管理	要求委外服務商依合約期限內完成配送，至於配送調度及實際管理，授權於久裕物流倉儲中心進行管理。
ED7	管理產品生命週期	目前擬訂先進先出原則，大量物資係 SARS 期間所留下，迴轉率低，但是仍然需要作產品生命週期管理，規劃過期品之處置方式。
ED8	管理進口及出口要求	防疫物資需要進出口時，需要與海關等管制單位建立協議機制，使防疫物資進出口作業順暢。

資料來源：本研究整理

表 4-3-10、防疫物資 SCOR 第二層級作業程序績效評估指標分析

第二層級	評量面向	評量指標	疾管局是否有採取此評量指標
供應鏈規劃 (P1)	可靠度	預測準確度	否
		準時交貨	否
		供品率	否
	回應能力	從物料搜源至製造出成品的週期時間	否
	彈性	再規劃的週期時間	否
	成本	需求與供應規劃的成本	否
	資產	資產報酬率	否
		容量利用率	否
		存貨供應天數	有
		現金週轉期間	否
搜源規劃 (P2)	可靠度	供應商準時交貨	否
		供應商供品率	否
	回應能力	累積搜源週期時間	否
	彈性	搜源彈性	否
	成本	無	X
	資產	無	X
配送規劃 (P4)	可靠度	預測準確度	否
		準時交貨	否
		供品率	否
	回應力	無	X
	彈性	訂單管理週期時間	否
	成本	總配送成本	否
	資產	成品存貨供應天數	否
庫存式搜源 (S1)	可靠度	訂單供品率	否
	回應力	整體採購週期時間	否
	彈性	為加速搜源相關程序所增加的時間及成本	否
	成本	採購貨物成本	否
	資產	存貨供應天數	有
庫存式配送	可靠度	供品率	否

(D1)	回應能力	允諾配送時間	否
		實際配送時間	否
	彈性	上修配送彈性	否
		下修配送彈性	否
	成本	訂單管理成本	有
	資產	成品存貨供應天數	否

資料來源：本研究整理

表 4-3-11、防疫物資存貨供應月數

品項	庫存量	平均每月出貨量	存貨供應月數
N95 口罩	3,599,683	7,8271.21	45.99(約 3 年 10 個月)
外科手術口罩	11,966,535	1,371,472.52	8.73
防護衣	4,650,915	16,074.41	289.34(約 24 年)
- 庫存量為 2006 年 5 月 25 日數值。 - 平均每月出貨量從 2004 年 1 月至 2006 年 5 月之平均數值。			

資料來源：本研究整理

表 4-3-12、疾管局每年訂單管理成本

年度 \ 相關成本	2004 年	2005 年	2006 年
每月平均配送成本	1,257,575	1,351,120	1,281,025
每月平均倉儲成本	153,177	72,044	3,010
每年配送成本	1,378,591	864,533	9,029
每年倉儲成本	15,090,897	16,213,437	4,953,028
訂單管理成本	16,469,488	17,077,970	4,962,057
2004 及 2005 為全年費用，2006 為 1 月至 4 月之費用。			

資料來源：本研究整理

11. 附錄

附錄一、個案醫學中心的防疫物資訪談問題

本研究指的 SARS 重大事件是 SARS 初期大陸發生疑似病例、台灣第一位疑似病例、中鼎公司員工受到感染、仁濟封院、和平封院、萬華社區疑似爆發社區感染、高雄長庚院內感染、台大急診關閉、關渡醫院院內感染、陽明醫院院內感染等。防疫物資種類則以疾管局列入管控之「N95 口罩、外科手術口罩及防護衣」三項為主。

1.於 SARS 前貴醫院負責管理防疫物資的單位?是否可提供此單位的相關作業基資料(主管人數、職員人數、單位所負責的業務說明、成立時間)

2.SARS 前(於 2003 年 3 月 14 發生勤姓台灣疑似為 SARS 病例前)醫院防疫物資供需管理之作法為何?對供應商管理、疾管局對於醫院所採取的政策及措施、醫院本身防疫物資之管理，及供應給醫護人員之物資管理。

N95 口罩相關問題				
管理構面	供應商	疾管局	醫院存貨管理	供應給醫護人員
相關問題	1. 供應商家有幾家數?各家所提供物資數量佔總物資量之比例? 2. 購買頻率? 3. 購買數量? 4. 從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久? 5. 若供應商缺貨時,如何調撥到物資?	1. 採取的相關政策及措施 2. 平時對防疫工作的教育訓練? 3. 疾管局是否有要求儲備安全庫存量?若有為多少?其依據為何?是否合理?	1. 需求量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何? 2. 儲備量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何?是否為合理儲備量,若不合理,應為多少儲備量?對醫院所帶的庫存壓力為何?(如存貨成本、物資有效期限、倉儲費用) 3. 購買量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何?	1. 每日使用量? 2. 那一科別的醫護人員使用最多? 3. 供應頻率,及平均供應數量? 4. 使用情況?物資是否有會有重複使用之情況?

外科手術口罩相關問題				
管理構面	供應商	疾管局	醫院存貨管理	供應給醫護人員管理
相關問題	1. 供應商家數有幾家數?各家所提供物資數量佔總物資量之比例? 2. 購買頻率? 3. 購買數量? 4. 從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久? 5. 若供應商缺貨時,如何調撥到物資?	1. 採取的相關政策及措施 2. 平時對防疫工作的教育訓練? 3. 疾管局是否有要求儲備安全庫存量?若有為多少?其依據為何?是否合理?	1. 需求量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何? 2. 儲備量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何?是否為合理儲備量,若不合理,應為多少儲備量?對醫院所帶的庫存壓力為何?(如存貨成本、物資有效期限、倉儲費用) 3. 購買量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何?	1. 每日使用量? 2. 那一科別的醫護人員使用最多? 3. 供應頻率,及平均供應數量? 4. 使用情況?物資是否有會有重複使用之情況?

防護衣相關問題				
管理構面	供應商	疾管局	醫院存貨管理	供應給醫護人員管理
相關問題	1. 供應商家數有幾家數?各家所提供物資數量佔總物資量之比例? 2. 購買頻率? 3. 購買數量? 4. 從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久? 5. 若供應商缺貨時,如何調撥到物資?	1. 採取的相關政策及措施 2. 平時對防疫工作的教育訓練? 3. 疾管局是否有要求儲備安全庫存量?若有為多少?其依據為何?是否合理?	1. 需求量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何? 2. 儲備量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何?是否為合理儲備量,若不合理,應為多少儲備量?對醫院所帶的庫存壓力為何?(如存貨成本、物資有效期限、倉儲費用) 3. 購買量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何?	1. 每日使用量? 2. 那一科別的醫護人員使用最多? 3. 供應頻率,及平均供應數量? 4. 使用情況?物資是否有會有重複使用之情況?

3.SARS 期間(於 2003 年 3 月 14 日至 2003 年 7 月 5 日(為 WHT 宣布台灣疫情解除))於防疫物資供應鏈管理情況如何?

N95 口罩相關問題				
管理構面	供應商	疾管局	醫院存貨管理	供應給醫護人員管理
相關問題	1. 供應商有幾家數?各家所提供物資數量佔總物資量之比例? 2. 購買頻率? 3. 購買數量? 4. 從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久? 5. 若供應商缺貨時,如何調撥到物資(如跟疾管局或醫院調)?	1. 採取的相關政策及措施 2. 平時對防疫工作的教育訓練? 3. 疾管局是否有要求儲備安全庫存量?若有為多少?其依據為何?是否合理?	1. 需求量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何? 2. 儲備量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何?是否為合理儲備量,若不合理,應為多少儲備量?對醫院所帶的庫存壓力為何?(如存貨成本、物資有效期限、倉儲費用) 3. 依據上述儲備量可以減少風險程度為何(高、中、低);其減少風險的依據? 4. 購買量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何? 5. 若有增加儲量時,其增加的數量依據為何? 6. 恐慌性物資需求是否存在?	1. 每日使用量? 2. 那一科別的醫護人員使用最多? 3. 供應頻率,及平均供應數量? 4. 使用情況?物資是否有會有重複使用之情況?

外科手術口罩相關問題				
管理構面	供應商	疾管局	醫院存貨管理	供應給醫護人員管理
相關問題	1. 供應商有幾家數?各家所提供物資數量佔總物資量之比例? 2. 購買頻率? 3. 購買數量? 4. 從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久? 5. 若供應商缺貨時,如何調撥到物資(如跟疾管局或醫院調)?	1. 採取的相關政策及措施 2. 平時對防疫工作的教育訓練? 3. 疾管局是否有要求儲備安全庫存量?若有為多少?其依據為何?是否合理?	1. 需求量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何? 2. 儲備量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何?是否為合理儲備量,若不合理,應為多少儲備量?對醫院所帶的庫存壓力為何?(如存貨成本、物資有效期限、倉儲費用) 3. 依據上述儲備量可以減少風險程度為何(高、中、低);其減少風險的依據? 4. 購買量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何? 5. 若有增加儲量時,其增加的數量依據為何? 6. 恐慌性物資需求是否存在?	1. 每日使用量? 2. 那一科別的醫護人員使用最多? 3. 供應頻率,及平均供應數量? 4. 使用情況?物資是否有會有重複使用之情況?

防護衣相關問題				
管理構面	供應商	疾管局	醫院存貨管理	供應給醫護人員管理
相關問題	1. 供應商有幾家數?各家所提供物資數量佔總物資量之比例? 2. 購買頻率? 3. 購買數量? 4. 從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久? 5. 若供應商缺貨時,如何調撥到物資(如跟疾管局或醫院調)?	1. 採取的相關政策及措施 2. 平時對防疫工作的教育訓練? 3. 疾管局是否有要求儲備安全庫存量?若有為多少?其依據為何?是否合理?	1. 需求量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何? 2. 儲備量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何?是否為合理儲備量,若不合理,應為多少儲備量?對醫院所帶的庫存壓力為何?(如存貨成本、物資有效期限、倉儲費用) 3. 依據上述儲備量可以減少風險程度為何(高、中、低);其減少風險的依據? 4. 購買量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何? 5. 若有增加儲量時,其增加的數量依據為何? 6. 恐慌性物資需求是否存在?	1. 每日使用量? 2. 那一科別的醫護人員使用最多? 3. 供應頻率,及平均供應數量? 4. 使用情況?物資是否有會有重複使用之情況?

4. 目前(SARS 後)(2003 年 7 月 5 日後)防疫物資供應鏈管理情況如何?

N95 口罩相關問題				
管理構面	供應商	疾管局	醫院存貨管理	供應給醫護人員管理
相關問題	1. 供應商有幾家數?各家所提供物資數量佔總物資量之比例? 2. 購買頻率? 3. 購買數量? 4. 從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久? 5. 若供應商缺貨時,如何調撥到物資(如跟疾管局或醫院調)?	1. 採取的相關政策及措施 2. 平時對防疫工作的教育訓練? 3. 疾管局要求儲備安全庫存量為多少?其依據為何?是否合理?若覺得不合理應為多少安全庫存量為合理?	1. 需求量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何? 2. 儲備量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何?是否為合理儲備量,若不合理,應為多少儲備量?對醫院所帶的庫存壓力為何?(如存貨成本、物資有效期限、倉儲費用) 3. 依據上述儲備量可以減少風險程度為何(高、中、低);其減少風險的依據? 4. 購買量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何? 5. 若有減少儲量時,其減少的數量依據為何?	1. 每日使用量? 2. 那一科別的醫護人員使用最多? 3. 供應頻率,及平均供應數量? 4. 使用情況?物資是否有會有重複使用之情況?

外科手術口罩相關問題				
管理構面	供應商	疾管局	醫院存貨管理	供應給醫護人員管理
相關問題	1. 供應商有幾家數?各家所提供物資數量佔總物資量之比例? 2. 購買頻率? 3. 購買數量? 4. 從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久? 5. 若供應商缺貨時,如何調撥到物資(如跟疾管局或醫院調)?	1. 採取的相關政策及措施 2. 平時對防疫工作的教育訓練? 3. 疾管局要求儲備安全庫存量為多少?其依據為何?是否合理?若覺得不合理應為多少安全庫存量為合理?	1. 需求量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何? 2. 儲備量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何?是否為合理儲備量,若不合理,應為多少儲備量?對醫院所帶的庫存壓力為何?(如存貨成本、物資有效期限、倉儲費用) 3. 依據上述儲備量可以減少風險程度為何(高、中、低);其減少風險的依據? 4. 購買量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何? 5. 若有減少儲量時,其減少的數量依據為何?	1. 每日使用量? 2. 那一科別的醫護人員使用最多? 3. 供應頻率,及平均供應數量? 4. 使用情況?物資是否有會有重複使用之情況?

防護衣相關問題				
管理構面	供應商	疾管局	醫院存貨管理	供應給醫護人員管理
相關問題	1. 供應商有幾家數?各家所提供物資數量佔總物資量之比例? 2. 購買頻率? 3. 購買數量? 4. 從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久? 5. 若供應商缺貨時,如何調撥到物資(如跟疾管局或醫院調)?	1. 採取的相關政策及措施 2. 平時對防疫工作的教育訓練? 3. 疾管局要求儲備安全庫存量為多少?其依據為何?是否合理?若覺得不合理應為多少安全庫存量為合理?	1. 需求量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何? 2. 儲備量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何?是否為合理儲備量,若不合理,應為多少儲備量?對醫院所帶的庫存壓力為何?(如存貨成本、物資有效期限、倉儲費用) 3. 依據上述儲備量可以減少風險程度為何(高、中、低);其減少風險的依據? 4. 購買量(希望能夠提供每日需求量,若無是否提供上、中、下旬之量);其依據為何? 5. 若有減少儲量時,其減少的數量依據為何?	1. 每日使用量? 2. 那一科別的醫護人員使用最多? 3. 供應頻率,及平均供應數量? 4. 使用情況?物資是否有會有重複使用之情況?

附錄二、全國醫療機構之研究調查問卷

各位醫療界先進惠鑒：

這是一份由疾管局對防疫物資研究之問卷，主題為醫院於防疫物資供應鏈研究。目的在了解目前醫院於防疫物資管理之現況。本研究於防疫物資所定義之品項為「N95 口罩(包含肺結核隔離式口罩)、外科手術口罩及防護衣」。本問卷填寫之對象為 SARS 期間管理防疫物資相關業務之主管。

本問卷之結果僅供研究之用，絕不作為其他用途，您所填答的資訊，本研究將嚴予保密，請您放心；相信有您的參與，本研究結果將更為充實與完美，再次謝謝您的幫助。



陽明大學醫務管理研究所

指導教授：蘇雄義教授、錢慶文教授

研究生：呂亭瑩

連絡電話：0968582593 0982180143

E-Mail: lti0421@yahoo.com.tw

連絡地址：112 台北市北投區立農街二段155號 醫管所

醫院基本資料

1. 貴院是 ☐ 醫學中心 ☐ 區域醫院 ☐ 地區醫院
2. 貴院是 ☐ 公立醫院 ☐ 私立醫院 ☐ 財團法人醫院
3. 貴院是 ☐ 宗教系統醫院 ☐ 軍方系統醫院 ☐ 退輔會系統 ☐ 署立系統 (含國立、市立)
4. 貴院所在縣市為 _____ 縣／市
5. 貴院平均月採購防疫物資費用 ☐ 100萬以下 ☐ 100~199萬 ☐ 200~299萬 ☐ 300~399萬
☐ 400~499萬 ☐ 500萬以上

第一部份 SARS 前(於 2003 年 3 月 14 發生勤姓台灣疑似為 SARS 病例前)之供應商管理

一、N95 口罩供應商管理

請問供應商有幾家？ 各供應商所提供物資數量佔總物資量之比例？	廠商家數 各家所提供物資數量佔總物資量之比例 1. ☐ 一家 佔 _____ 比例 2. ☐ 二家 佔 _____ 比例 3. ☐ 三家以上 各佔 _____ 比例
請問購買物資頻率？	1. ☐ 一週二次 2. ☐ 一週一次 3. ☐ 每月二次 4. ☐ 每月一次 5. 低於安全存量時 6. 依需求情形 7. ☐ 其他： _____
請問平均每次購買數量？	購買數量： _____
請問平均每次購買數量的依據為何？	1. ☐ 補足安全庫存量之數量 2. ☐ 依使用量 3. ☐ 其他 _____
從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久？	1. ☐ 1~3 天 2. ☐ 3~6 天 3. ☐ 7 天以上
請問若供應商缺貨時，如何調撥到物資？	1. ☐ 其他供應商調撥 2. ☐ 供應商自己調撥合格之物資 3. ☐ 跟其他醫院調撥 4. ☐ 跟疾管局調撥

二、外科手術口罩供應商管理

請問供應商有幾家? 各供應商所提供物資數量佔總物資量之比例?	廠商名稱 各家所提供物資數量佔總物資量之比例 1. ☐ 一家 佔_____比例 2. ☐ 二家 佔_____比例 3. ☐ 三家以上 各佔_____比例
請問購買物資頻率?	1. ☐ 一週二次 2. ☐ 一週一次 3. ☐ 每月二次 4. ☐ 每月一次 5. 低於安全存量時 6. 依需求情形 7. ☐ 其他: _____
請問平均每次購買數量?	購買數量: _____
請問平均每次購買數量的依據為何?	1. ☐ 補足安全庫存量之數量 2. ☐ 依使用量 3. ☐ 其他 _____
從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久?	1. ☐ 1~3 天 2. ☐ 3~6 天 3. ☐ 7 天以上
請問若供應商缺貨時，如何調撥到物資?	1. ☐ 其他供應商調撥 2. ☐ 供應商自己調撥合格之物資 3. ☐ 跟其他醫院調撥 4. ☐ 跟疾管局調撥

三、防護衣供應商管理

請問供應商有幾家? 各供應商所提供物資數量佔總物資量之比例?	廠商名稱 各家所提供物資數量佔總物資量之比例 1. ☐ 一家 佔_____比例 2. ☐ 二家 佔_____比例 3. ☐ 三家以上 各佔_____比例
請問購買物資頻率?	1. ☐ 一週二次 2. ☐ 一週一次 3. ☐ 每月二次 4. ☐ 每月一次 5. 低於安全存量時 6. 依需求情形 7. ☐ 其他: _____
請問平均每次購買數量?	購買數量: _____
請問平均每次購買數量的依據為何?	1. ☐ 補足安全庫存量之數量 2. ☐ 依使用量 3. ☐ 其他 _____
從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久?	1. ☐ 1~3 天 2. ☐ 3~6 天 3. ☐ 7 天以上
請問若供應商缺貨時，如何調撥到物資?	1. ☐ 其他供應商調撥 2. ☐ 供應商自己調撥合格之物資 3. ☐ 跟其他醫院調撥 4. ☐ 跟疾管局調撥

第二部份 SARS 前之醫院物資存貨管理

一、N95 口罩存貨管理

請問貴醫院平均每月 N95 口罩使用量為何?	平均每月使用量 _____
請問貴醫院平均每月 N95 口罩使用量依據為何?	1. ☐ 各醫護人員之每月使用量 2. ☐ 其他 _____
請問貴醫院平均每月 N95 口罩庫存量為何?	平均每月庫存量 _____
請問貴醫院平均每月 N95 口罩庫存量依據為何?	1. ☐ 依過去每月 N95 口罩使用量 2. ☐ 其他 _____
請問貴醫院供應 N95 口罩頻率為何?	1. ☐ 一週二次 2. ☐ 一週一次 3. ☐ 二週一次 4. ☐ 依使用情形

	5. ☐ 沒有明確之頻率 6. ☐ 其他：_____
請問貴醫院每次供應 N95 口罩之平均數量為何？	每次供應平均數量？_____
二、外科手術口罩存貨管理	
請問貴醫院平均每月外科手術口罩使用量為何？	平均每月使用量_____
請問貴醫院平均每月外科手術口罩使用量依據為何？	1. ☐ 各醫護人員之每月使用量 2. ☐ 其他_____
請問貴醫院平均每月外科手術口罩庫存量為何？	平均每月庫存量_____
請問貴醫院平均每月外科手術口罩庫存量依據為何？	1. ☐ 依過去每月外科手術口罩使用量 2. ☐ 其他_____
請問貴醫院供應外科手術口罩頻率為何？	1. ☐ 一週二次 2. ☐ 一週一次 3. ☐ 二週一次 4. ☐ 依使用情形 5. ☐ 沒有明確之頻率 6. ☐ 其他：_____
請問貴醫院每次供應外科手術口罩之平均數量為何？	每次供應平均數量？_____
三、防護衣存貨管理	
請問貴醫院平均每月防護衣使用量為何？	平均每月使用量_____
請問貴醫院平均每月防護衣使用量依據為何？	1. ☐ 各醫護人員之每月使用量 2. ☐ 其他_____
請問貴醫院平均每月防護衣庫存量為何？	平均每月庫存量_____
請問貴醫院平均每月防護衣庫存量依據為何？	1. ☐ 依過去每月防護衣使用量 2. ☐ 其他_____
請問貴醫院供應防護衣頻率為何？	1. ☐ 一週二次 2. ☐ 一週一次 3. ☐ 二週一次 4. ☐ 依使用情形 5. ☐ 沒有明確之頻率 6. ☐ 其他：_____
請問貴醫院每次供應防護衣之平均數量為何？	每次供應平均數量？_____

第三部份 SARS 時(於 2003 年 3 月 14 日至 2003 年 7 月 5 日(為 WHO 宣布台灣疫情解除))之供應商管理	
一、N95 口罩供應商管理	
請問供應商有幾家？	1. ☐ 二家 2. ☐ 三家 3. ☐ 四家 4. ☐ 五家 5. ☐ 六家 6. ☐ 七家 7. ☐ 八家 8. ☐ 九家 9. ☐ 十家 10. ☐ 十家以上
請問購買物資頻率？	1. ☐ 一週二次 2. ☐ 一週一次 3. ☐ 每月二次 4. ☐ 每月一次 5. ☐ 每日供應 6. ☐ 低於安全庫存 7. ☐ 依需求情形 8. ☐ 沒有確定頻率 9. ☐ 其他：_____
請問平均每次購買之數量？	購買數量：_____
請問平均每次購買之數量依據為何？	1. ☐ 補足安全庫存量之數量 2. ☐ 依使用量 3. ☐ 其他_____
從訂貨到物資送達至醫院的時間為多	1. ☐ 1~3 天 2. ☐ 3~6 天 3. ☐ 7 天以上

久?	
請問若供應商缺貨時，如何調撥到物資?	1. ☐ 其他供應商調撥 2. ☐ 供應商自己調撥合格之物資 3. ☐ 跟其他醫院調撥 4. ☐ 跟疾管局調撥 5. ☐ 其他 _____
二、外科手術口罩供應商管理	
請問供應商有幾家?	1. ☐ 二家 2. ☐ 三家 3. ☐ 四家 4. ☐ 五家 5. ☐ 六家 6. ☐ 七家 7. ☐ 八家 8. ☐ 九家 9. ☐ 十家 10. ☐ 十家以上
請問購買物資頻率?	1. ☐ 一週二次 2. ☐ 一週一次 3. ☐ 每月二次 4. ☐ 每月一次 5. ☐ 每日供應 6. ☐ 低於安全庫存 7. ☐ 依需求情形 8. ☐ 沒有確定頻率 9. ☐ 其他: _____
請問平均每次購買之數量?	購買數量: _____
請問平均每次購買之數量依據為何?	1. ☐ 補足安全庫存量之數量 2. ☐ 依使用量 3. ☐ 其他 _____
從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久?	1. ☐ 1~3 天 2. ☐ 3~6 天 3. ☐ 7 天以上
請問若供應商缺貨時，如何調撥到物資?	1. ☐ 其他供應商調撥 2. ☐ 供應商自己調撥合格之物資 3. ☐ 跟其他醫院調撥 4. ☐ 跟疾管局調撥 5. ☐ 其他 _____
三、防護衣供應商管理	
請問供應商有幾家?	1. ☐ 二家 2. ☐ 三家 3. ☐ 四家 4. ☐ 五家 5. ☐ 六家 6. ☐ 七家 7. ☐ 八家 8. ☐ 九家 9. ☐ 十家 10. ☐ 十家以上
請問購買物資頻率?	1. ☐ 一週二次 2. ☐ 一週一次 3. ☐ 每月二次 4. ☐ 每月一次 5. ☐ 每日供應 6. ☐ 低於安全庫存 7. ☐ 依需求情形 8. ☐ 沒有確定頻率 9. ☐ 其他: _____
請問平均每次購買之數量?	購買數量: _____
請問平均每次購買之數量依據為何?	1. ☐ 補足安全庫存量之數量 2. ☐ 依使用量 3. ☐ 其他 _____
從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久?	1. ☐ 1~3 天 2. ☐ 3~6 天 3. ☐ 7 天以上
請問若供應商缺貨時，如何調撥到物資?	1. ☐ 其他供應商調撥 2. ☐ 供應商自己調撥合格之物資 3. ☐ 跟其他醫院調撥 4. ☐ 跟疾管局調撥 5. ☐ 其他 _____

第四部份 SARS 時疾管局對醫院物資管理

疾管局是否有要求儲備安全庫存量?	1. ☐ 有要求 2. ☐ 沒有要求
------------------	---

貴醫院 N95 口罩每月安全庫存量為多少？	每月安全庫存量為多少_____
貴醫院外科手術口罩每月安全庫存量為多少？	每月安全庫存量為多少_____
貴醫院防護衣每月安全庫存量為多少？	每月安全庫存量為多少_____
庫存量依據為何？	1. ☐ 依平時使用情況之每月安全庫存量 2. ☐ 依據疾管局所要求之應庫存量 3. ☐ 其他_____

第五部份 SARS 時之醫院物資存貨管理	
一、N95 口罩存貨管理	
請問貴醫院平均每月 N95 口罩使用量為何？	平均每月使用量_____
請問貴醫院平均每月 N95 口罩使用量依據為何？	1. ☐ 各醫護人員之每月使用量 2. ☐ 其他_____
請問貴醫院平均每月 N95 口罩庫存量為何？	平均每月庫存量_____
請問貴醫院平均每月 N95 口罩庫存量依據為何？	1. ☐ 依過去每月 N95 口罩使用量 2. ☐ 依過去每天 N95 口罩使用量 3. ☐ 其他_____
請問貴醫院供應 N95 口罩頻率為何？	1. ☐ 一週二次 2. ☐ 一週一次 3. ☐ 二週一次 4. ☐ 每日供應 5. ☐ 沒有明確之頻率 6. ☐ 其他：_____
請問貴醫院每次供應 N95 口罩平均數量為何？	每次供應平均數量？_____
請問貴醫院儲備 N95 口罩可減少醫院面對 SARS 傳染病的風險程度為何？	1. ☐ 高度 2. ☐ 中度 3. ☐ 低度 4. ☐ 無減少風險程度
請問貴醫院儲備 N95 口罩可減少醫院面對 SARS 傳染病的風險程度，其依據為何？	1. ☐ 醫院內擁有足夠的物資，提供給醫護人員使用 2. ☐ 進行物資足夠提供給醫護人員之宣導 3. ☐ 其他_____
請問貴醫院在 SARS 期間恐慌性需求是否存在？	1. ☐ 有 2. ☐ 沒有
二、外科手術口罩存貨管理	
請問貴醫院平均每月外科手術口罩使用量為何？	平均每月使用量_____
請問貴醫院平均每月外科手術口罩使用量依據為何？	1. ☐ 各醫護人員之每月使用量 2. ☐ 其他_____
請問貴醫院平均每月外科手術口罩庫存量為何？	平均每月庫存量_____
請問貴醫院平均每月外科手術口罩庫存量依據為何？	1. ☐ 依過去每月 N95 口罩使用量 2. ☐ 依過去每天 N95 口罩使用量 3. ☐ 其他_____
請問貴醫院供應外科手術口罩頻率為何？	1. ☐ 一週二次 2. ☐ 一週一次 3. ☐ 二週一次 4. ☐ 每日供應 5. ☐ 沒有明確之頻率 6. ☐ 其他：_____
請問貴醫院每次供應外科手術口罩之平均數量為何？	每次供應平均數量？_____
請問貴醫院儲備外科手術口罩可減少醫院面對 SARS 傳	1. ☐ 高度 2. ☐ 中度 3. ☐ 低度

染病的風險程度為何?	4. ☐ 無減少風險程度
請問貴醫院儲備外科手術口罩可減少醫院面對 SARS 傳染病的風險程度，其依據為何?	1. ☐ 醫院內擁有足夠的物資，提供給醫護人員使用 2. ☐ 進行物資足夠提供給醫護人員之宣導 3. ☐ 其他_____
請問貴醫院在 SARS 期間恐慌性需求是否存在?	1. ☐ 有 2. ☐ 沒有
三、防護衣存貨管理	
請問貴醫院平均每月防護衣使用量為何?	平均每月使用量_____
請問貴醫院平均每月防護衣使用量依據為何?	1. ☐ 各醫護人員之每月使用量 2. ☐ 其他_____
請問貴醫院平均每月防護衣庫存量為何?	平均每月庫存量_____
請問貴醫院平均每月防護衣庫存量依據為何?	1. ☐ 依過去每月 N95 口罩使用量 2. ☐ 依過去每天 N95 口罩使用量 3. ☐ 其他_____
請問貴醫院供應防護衣頻率為何?	1. ☐ 一週二次 2. ☐ 一週一次 3. ☐ 二週一次 4. ☐ 每日供應 5. ☐ 沒有明確之頻率 6. ☐ 其他：_____
請問貴醫院每次供應防護衣之平均數量為何?	每次供應平均數量?_____
請問貴醫院儲備防護衣可減少醫院面對 SARS 傳染病的風險程度為何?	1. ☐ 高度 2. ☐ 中度 3. ☐ 低度 4. ☐ 無減少風險程度
請問貴醫院儲備防護衣可減少醫院面對 SARS 傳染病的風險程度，其依據為何?	1. ☐ 醫院內擁有足夠的物資，提供給醫護人員使用 2. ☐ 進行物資足夠提供給醫護人員之宣導 3. ☐ 其他_____
請問貴醫院在 SARS 期間恐慌性需求是否存在?	1. ☐ 有 2. ☐ 沒有

第六部份 SARS 後(2003 年 7 月 5 日後)之供應商管理	
一、N95 口罩供應商管理	
請問供應商有幾家? 各供應商所提供物資數量佔總物資量之比例?	廠商家數 各家所提供物資數量佔總物資量之比例 1. ☐ 一家 佔_____比例 2. ☐ 二家 佔_____比例 3. ☐ 三家以上 各佔_____比例
請問購買物資頻率?	1. ☐ 一週二次 2. ☐ 一週一次 3. ☐ 每月二次 4. ☐ 每月一次 5. ☐ 低於安全存量時 6. ☐ 依需求情形 7. ☐ 其他：_____
請問平均每次購買之數量?	購買數量：_____
請問平均每次購買之數量依據為何?	1. ☐ 補足安全庫存量之數量 2. ☐ 依使用量 3. ☐ 其他_____
從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久?	1. ☐ 1~3 天 2. ☐ 3~6 天 3. ☐ 7 天以上

請問若供應商缺貨時，如何調撥到物資？	1. ☐ 其他供應商調撥 2. ☐ 供應商自己調撥合格之物資 3. ☐ 跟其他醫院調撥 4. ☐ 跟疾管局調撥 5. ☐ 其他_____
--------------------	---

二、外科手術口罩供應商管理

請問供應商有幾家？ 各供應商所提供物資數量佔總物資量之比例？	廠商家數 各家所提供物資數量佔總物資量之比例 1. ☐ 一家 佔_____比例 2. ☐ 二家 佔_____比例 3. ☐ 三家以上 各佔_____比例
請問購買物資頻率？	1. ☐ 一週二次 2. ☐ 一週一次 3. ☐ 每月二次 4. ☐ 每月一次 5. ☐ 低於安全存量時 6. ☐ 依需求情形 7. ☐ 其他：_____
請問平均每次購買之數量？	購買數量：_____
請問平均每次購買之數量依據為何？	1. ☐ 補足安全庫存量之數量 2. ☐ 依使用量 3. ☐ 其他_____
從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久？	1. ☐ 1~3 天 2. ☐ 3~6 天 3. ☐ 7 天以上
請問若供應商缺貨時，如何調撥到物資？	1. ☐ 其他供應商調撥 2. ☐ 供應商自己調撥合格之物資 3. ☐ 跟其他醫院調撥 4. ☐ 跟疾管局調撥 5. ☐ 其他_____

三、防護衣供應商管理

請問供應商有幾家？ 各供應商所提供物資數量佔總物資量之比例？	廠商家數 各家所提供物資數量佔總物資量之比例 1. ☐ 一家 佔_____比例 2. ☐ 二家 佔_____比例 3. ☐ 三家以上 各佔_____比例
請問購買物資頻率？	1. ☐ 一週二次 2. ☐ 一週一次 3. ☐ 每月二次 4. ☐ 每月一次 5. ☐ 低於安全存量時 6. ☐ 依需求情形 7. ☐ 其他：_____
請問平均每次購買之數量？	購買數量：_____
請問平均每次購買之數量依據為何？	1. ☐ 補足安全庫存量之數量 2. ☐ 依使用量 3. ☐ 其他_____
從訂貨到物資送達至醫院的時間為多久？	1. ☐ 1~3 天 2. ☐ 3~6 天 3. ☐ 7 天以上
請問若供應商缺貨時，如何調撥到物資？	1. ☐ 其他供應商調撥 2. ☐ 供應商自己調撥合格之物資 3. ☐ 跟其他醫院調撥 4. ☐ 跟疾管局調撥 5. ☐ 其他_____

第七部份 SARS 後疾管局對醫院物資管理

一、防疫物資相關政策管理

採取的相關政策及措施	1. ☐ 疾管局沒有採取政策或措施 2. ☐ 有採取政策：_____
平時對防疫工作的教育訓練？	1. ☐ 沒有採取 2. ☐ 防疫資源資訊系統之訓練 3. 其他：_____
庫存量依據為何？	1. ☐ 依平時使用情況之每月安全庫存量 2. ☐ 依據疾管局所要求之應庫存量 3. ☐ 其他_____

二、N95 口罩存貨管理

疾管局是否有要求儲備安全庫存量？	1. ☐ 有要求 2. ☐ 沒有要求
貴醫院於 SARS 後 N95 口罩每月安全庫存量為？	每月安全庫存量為多少_____
您認為是否合理？	1. ☐ 合理 2. ☐ 不合理
若不合理您認為應如何定訂安全庫存量的依據？(可複選)	1. ☐ 依不同防疫物資品項來訂定庫存依據 2. ☐ 依醫院內使用量來定訂庫存依據 3. ☐ 其他_____
安全庫存量是否對貴醫院帶來庫存壓力？	1. ☐ 有 2. ☐ 沒有
庫存之總 N95 存貨成本大約為多少？	總 N95 存貨成本：_____

三、外科手術口罩存貨管理

疾管局是否有要求儲備安全庫存量？	1. ☐ 有要求 2. ☐ 沒有要求
貴醫院於 SARS 後外科手術口罩每月安全庫存量為？	每月安全庫存量為多少_____
您認為是否合理？	1. ☐ 合理 2. ☐ 不合理
若不合理您認為應如何定訂安全庫存量的依據？(可複選)	1. ☐ 依不同防疫物資品項來訂定庫存依據 2. ☐ 依醫院內使用量來定訂庫存依據 3. ☐ 其他_____
安全庫存量是否對貴醫院帶來庫存壓力？	1. ☐ 有 2. ☐ 沒有
庫存之總外科手術口罩存貨成本大約為多少？	總外科手術口罩存貨成本：_____

四、防護衣存貨管理

疾管局是否有要求儲備安全庫存量？	1. ☐ 有要求 2. ☐ 沒有要求
貴醫院於 SARS 後防護衣每月安全庫存量為？	每月安全庫存量為多少_____
您認為是否合理？	1. ☐ 合理 2. ☐ 不合理
若不合理您認為應如何定訂安全庫存量的依據？(可複選)	1. ☐ 依不同防疫物資品項來訂定庫存依據 2. ☐ 依醫院內使用量來定訂庫存依據 3. ☐ 其他_____
安全庫存量是否對貴醫院帶來庫存壓力？	1. ☐ 有 2. ☐ 沒有
庫存之總防護衣存貨成本大約為多少？	總防護衣存貨成本：_____

第八部份 SARS 後之醫院物資存貨管理

一、N95 口罩存貨管理

請問貴醫院平均每月 N95 口罩使用量為何？	平均每月使用量_____
請問貴醫院平均每月 N95 口罩使用量依據為何？	1. ☐ 各醫護人員之每月使用量 2. ☐ 其他_____

請問貴醫院平均每月 N95 口罩庫存量為何?	平均每月庫存量_____
請問貴醫院平均每月 N95 口罩庫存量依據為何?	1. ☐ 依過去每月 N95 口罩使用量 2. ☐ 其他_____
請問貴醫院供應 N95 口罩頻率為何?	1. ☐ 一週二次 2. ☐ 一週一次 3. ☐ 二週一次 4. ☐ 沒有明確之頻率 5. ☐ 其他: _____
請問貴醫院每次供應 N95 口罩平均數量為何?	每次供應平均數量?_____
請問貴醫院儲備 N95 口罩可減少醫院面對 SARS 傳染病的風險程度為何?	1. ☐ 高度 2. ☐ 中度 3. ☐ 低度 4. ☐ 無減少風險程度
請問貴醫院儲備 N95 口罩可減少醫院面對 SARS 傳染病的風險程度，其依據為何?	1. ☐ 醫院內擁有足夠的物資，提供給醫護人員使用 2. ☐ 進行物資足夠提供給醫護人員之宣導 3. ☐ 其他_____
二、外科手術口罩存貨管理	
請問貴醫院平均每月外科手術口罩使用量為何?	平均每月使用量_____
請問貴醫院平均每月外科手術口罩使用量依據為何?	1. ☐ 各醫護人員之每月使用量 2. ☐ 其他_____
請問貴醫院平均每月外科手術口罩庫存量為何?	平均每月庫存量_____
請問貴醫院平均每月外科手術口罩庫存量依據為何?	1. ☐ 依過去每月 N95 口罩使用量 2. ☐ 其他_____
請問貴醫院供應外科手術口罩頻率為何?	1. ☐ 一週二次 2. ☐ 一週一次 3. ☐ 二週一次 4. ☐ 沒有明確之頻率 5. ☐ 其他: _____
請問貴醫院每次供應外科手術口罩平均數量為何?	每次供應平均數量?_____
請問貴醫院儲備外科手術口罩可減少醫院面對 SARS 傳染病的風險程度為何?	1. ☐ 高度 2. ☐ 中度 3. ☐ 低度 4. ☐ 無減少風險程度
請問貴醫院儲備外科手術口罩可減少醫院面對 SARS 傳染病的風險程度，其依據為何?	1. ☐ 醫院內擁有足夠的物資，提供給醫護人員使用 2. ☐ 進行物資足夠提供給醫護人員之宣導 3. ☐ 其他_____
三、防護衣存貨管理	
請問貴醫院平均每月防護衣使用量為何?	平均每月使用量_____
請問貴醫院平均每月 N95 口罩使用量依據為何?	1. ☐ 各醫護人員之每月使用量 2. ☐ 其他_____
請問貴醫院平均每月防護衣庫存量為何?	平均每月庫存量_____
請問貴醫院平均每月防護衣庫存量依據為何?	1. ☐ 依過去每月 N95 口罩使用量 2. ☐ 其他_____
請問貴醫院供應防護衣頻率為何?	1. ☐ 一週二次 2. ☐ 一週一次 3. ☐ 二週一次 4. ☐ 沒有明確之頻率 5. ☐ 其他: _____
請問貴醫院每次供應防護衣平均數量為何?	每次供應平均數量?_____
請問貴醫院儲備防護衣可減少醫院面對 SARS 傳染病的	1. ☐ 高度 2. ☐ 中度 3. ☐ 低度

風險程度為何?	4. ☐ 無減少風險程度
請問貴醫院儲備防護衣可減少醫院面對 SARS 傳染病的風險程度，其依據為何?	1. ☐ 醫院內擁有足夠的物資，提供給醫護人員使用 2. ☐ 進行物資足夠提供給醫護人員之宣導 3. ☐ 其他_____

—再次感謝您的填寫—

附錄三、個案供應商之研究調查問卷

貴公司訪談問卷

敬啟者鈞鑒：

首先感謝您熱心的幫忙，此為行政院衛生署疾病管制局委託之研究計畫，研究的主要目的為：以疾管局為主體，建立並分析SARS防疫物資供應鏈。根據疾管局的定義，防疫物資主要指「N95口罩」、「外科手術口罩」、「防護衣」三項。為了後續防疫物資供應鏈之分析，首先必須還原供應鏈現況。

貴公司為疾病管制局之主要配合物流廠商，並實際參與疾病管制局相關防疫物資的庫存與配送，希望能夠有機會與貴公司進行訪談，以獲得更多防疫物資供應商方面的資訊。以下附上訪談的內容架構，主要針對SARS後疾病管制局委託貴公司進行物流期間，並以供應鏈參考模式(SCOR)作為歸類問題的依據。

相信有您的參與，這個研究計畫將能夠更有效地進行，並對台灣在防疫物資供應鏈上有更深入的了解與分析。

計畫主持人：東吳大學 蘇雄義 教授
協同計畫主持人：陽明大學 劉德明 教授
研究人員：李麗惠、石尊元、潘美連 敬上
聯絡電話：0955-665-619
電子郵件：stone02160@yahoo.com.tw
第三部分：SARS疫情過後

SCOR構面	問題
Plan	1.貴公司如何規劃防疫物資的供應鏈，以滿足SARS後疾病管制局，所委託物資之庫存及配送？ 2.貴公司是否有依不同防疫動員層級，規劃相對應之整體防疫物資庫存與配送方案？ 3.針對平時使用率低的防疫物資(如防護衣)，貴公司之庫存及配送規劃為何？
Source	1.貴公司負責庫存防疫物資來源是國內或是國外？根據不同來源，其物資取得的週期平均為多久？ 2.關於疾病管制局委託之防疫物資如何進行存貨控管？
Make	1.貴公司負責配送之防疫物資是否在由貴公司生產製造？如無，請跳到下一段Delivery作答；如有請繼續回答下一題。 2.在台灣製造是庫存式生產、接單式生產、還是設計式生產？生產作業主要問題為何？

Deliver	1.請問貴公司負責庫存之防疫物資配銷模式如何運作？ 2.請問在一般防疫物資存貨足夠的情況下，疾病管制局委託庫存物資進貨週期與進貨量是多少？ 3.請問若在防疫物資缺貨情況下，疾病管制局委託庫存物資進貨週期與進貨量是多少？ 4.依不同防疫動員層級，貴公司庫存與配送物資模式有何不同？
Return Source	1.若進貨物資如有瑕疵，貴公司如何處理？ 2.若進貨物資如果過多，貴公司如何處理？ 3.若進貨物資過期，貴公司是否有相關應對政策？而物資退回方式為何？需多久時間可補足物資？
Return Delivery	1.送交衛生醫療院所的產品如有瑕疵，貴公司如何處理？ 2.送交衛生醫療院所的產品如果過多，貴公司如何處理？ 3.如疫情發生過後，貴公司需如何回收衛生醫療院所剩餘之物資？
Enable	1.請問貴公司是否有建立防疫物資庫存管理系統？ 2.請問貴公司與疾管局、專責醫院及其他相關衛生醫療機構是否有建立相關物資管理資訊平台？其內容為何？ 3.請問疾病管制局對貴公司有何要求與期望？ 4.依據貴公司與疾病管制局合作經驗，在降低傳染性疾病如SARS的擴散上，針對防疫物資配送模式上有何高見？ 5.請問貴公司是否與各醫療院所、衛生機關及疾管局建立起聯合物資控管的機制？若沒有，是否有與疾管局及相關醫療機構共同進行供應鏈整合設計的構想？ 6.從SARS期間造成大眾對防疫物資恐慌之情形，如外科手術口罩有一罩難求的情況發生。請問貴公司在未來面對此供需變動劇烈的情況（如供不應求的狀況）下有何對策？

附錄四、防疫資訊管理系統之研究調查問題

1. 請問您多久前開始使用「CDC 防疫物資管理系統」?
2. 請問您是否認為「CDC 防疫物資管理系統」在操作上容易使用?是否容易找到自己所需要的功能?在使用資料儲存及更新功能時會不會覺得很麻煩?
3. 請問您多久使用一次「CDC 防疫物資管理系統」, 平均使用一次會花費多少時間?主要都使用哪些功能?
4. 請問貴單位是否認為「CDC 防疫物資管理系統」能提供工作所需資訊(例如: 可依據數據作需求預測)? 為什麼?
5. 請問您覺得「CDC 防疫物資管理系統」資料之正確性如何(是否足以反應實況)?
6. 通常在什麼樣的情形最緊急需要資料?「CDC 防疫物資管理系統」是否即時提供所需資料?
7. 您對於目前「CDC 防疫物資管理系統」所產出的報表內容及排版是否感到滿意?哪些報表資料是您覺得比較有用的?
8. 目前「CDC 防疫物資管理系統」的運作機制是什麼(例如進貨通知、採購等)? 所運作的機制, 貴單位是否認為容易配合?
9. 承第 6 題, 您是否希望能透過其他的運作機制(請說明之)?
10. 請問貴單位有哪些人需要使用這套系統?就使用需求而言有無很大的差異?
11. 若可以重新設計一個新的「CDC 防疫物資管理系統」, 請問貴單位希望此一新系統能改善目前系統的哪些功能及新功能建議是什麼?