

108 年度

國內外與中國大陸經濟情勢發展與我經貿策略規劃
工作項目一：專題研究

數位經濟發展下數位治理之國際標竿參照

(本報告內容係受託單位之觀點，不代表委託單位之意見)

委託單位： 經 濟 部

研究單位： 財團法人中華經濟研究院

中華民國 108 年 12 月

108 年度

國內外與中國大陸經濟情勢發展與我經貿策略規劃
工作項目一：專題研究

數位經濟發展下數位治理之國際標竿參照

(本報告內容係受託單位之觀點，不代表委託單位之意見)

議題負責人：劉柏定

研究人員：劉孟俊、吳佳勳

研究助理：陳慧芳

委託單位：經 濟 部

研究單位：財團法人中華經濟研究院

中華民國 108 年 12 月

中文摘要

過去 20 多年來，資通訊科技（ICT）在半導體技術、通訊技術與網路技術的不斷提升精進下，全球人類生活日常的運作不斷加深其數位化（digitalization）的程度。數位化的影響是全面而深遠的，在經濟運行方面，「數位經濟」（digital economy）成為經濟體系中越來越凸顯的現象；在政府治理方面，「數位治理」（digital governance/e-governance）也成為世界各國政府提升治理內涵的重要政策綱領。

數位化發展的進程，至今已經邁入更為複雜而多元的階段。由於工具性的改變，衝擊舊有的運作模式與體制思維，進而發展出數位時代下的新思維與新作法，能夠達成過去所無法完成的任務，再透過數位時代帶來的網路外溢效果，串接相關的數位化改變，擴大造成數位化革命與典範移轉，成為當前數位化最主要的特色。而經濟發展與政府治理之間的關係也日益緊密，因此，數位經濟發展趨勢下，政府層面數位治理的發展良窳越發重要。

本研究就國際數位經濟發展下數位化治理上的不同議題，選擇三個數位化發展先進國家之標竿案例，包括荷蘭的智慧城市治理、英國的監理科技以及新加坡的數位識別系統，進行探討分析，再對照我國發展現況，提出對我國數位治理領域的政策建議。

經過個案探討，我們發現不同國家/議題/個案具有許多數位治理範疇內的共通特性。首先，在推動數位治理的發展時，首要之務在於充分理解數位時代事務的基本特性，建立數位化認識，進而建置數位架構，才能奠定後續數位化活動的發展基礎。其次，數位治理需要納入彈性思維，包括調適思維、敏捷治理、試驗精神如沙盒等，以此一彈性思維來重新檢視傳統治理模式與規範的合理性，才能建立一套適應數位時代的治理新體系。最後，光有對數位事物的認識以及全新的治理思維還不夠，組織的調適與調整才能充分發揮

前述兩項調整的效果。

據此，我們最後分為兩個面向提出以下關於數位經濟發展下，提升我國未來數位治理之政策建議。

在營造國家數位友善之法制環境方面，提出以下建議：

- ❖ **推動國家治理體系的思維數位化與手段科技化：**首先在政府內部針對數位化基本概念進行教育訓練，改造治理之傳統思維方式，並引入敏捷治理概念，以系統性思考與設計性思考，重新檢視各部門負責之監理活動之本質要求，納入適應性法規的做法，在業務流程與管理思維層面重新檢視、調整或改造；其次，在監理手段上強調新科技之運用，參考可資運用之多元數位新科技，與民間企業以及學研單位合作，共同開發監理科技的解決方案；
- ❖ **由數位架構、彈性思維與組織調適，全面漸進打造我國數位治理之新格局：**綜合本研究各個數位經濟與治理個案的共同性質，建議透過厚植數位架構、導入治理之彈性思維，以及組織調適等三大面向來提升我國數位治理的內涵；第三面向的組織調適尤為重要，建議可先透過變動較小的方式，透過中央或地方政府內部資訊組織、人力或預算調整等面向開始著手，強化垂直與水平之協調與整合機制，漸漸調整朝向適應於數位治理的組織慣性前進；中長期建議由組織改造觀點，檢討我國推動數位國家之組織架構，建立行政院層級之專責政府資訊機關，並在各部會中設立資訊專責單位或副首長。

在打造優質之國家數位創新生態方面，提出以下建議：

- ❖ **推動智慧城市治理升級：**由中央與地方政府合作設立非營利性機構，作為推進智慧城市發展的主體，中央政府以經濟部為核心，設定特定主題，連結中央與地方政府的目的是事業主管機關與民間組織，如企業、學研機構、社會組織與社區居民等，協調規劃公共治理議題之解決方案，建構

適應智慧數位時代的軟硬體架構平台，針對性處理城市問題，並通盤性保留知識與管理資料；與此同時，亦應加速調整採購法與促參法適應數位轉型與智慧城市之發展需求；

- ❖ **推動監理科技產業化發展：**積極檢視金融領域之外的行業監理情況，針對較快發展的領域預先發展適合該領域監理科技的試驗方案，配合金融領域監理科技發展情況，整合推動我國監理科技軟體產業化與應用之共同發展；
- ❖ **建構多元數位身分體系：**積極推動我國國家與民間之數位身分系統的連結與整合，發展週邊之相關配套產業，在確保民眾隱私與資料安全前提下，建構兼顧合法、合理與便利性的法規與行政管理機制，發展適合我國數位生態發展的堅實基礎。

Abstract

In the past twenty years, the level of digitalization has been increasing all over the globe as the ICT technology advances. Digitalization has profound impacts in many different aspects, including digital economy and digital governance (or e-governance). Nowadays digitalization has entered the phase where institutions, thoughts, management and operation models of the old times are becoming obsolete, bringing about digital revolution and paradigm change.

This report focuses on the evolving digital governance under the development of digital economy and actively selects three benchmark policy cases from three digitally advanced countries, including governance of smart cities in the Netherlands, Regtech development in the United Kingdom and the digital identification system and its governance in Singapor, and compares relevant policy practices in Taiwan to propose policy recommendations for future improvement.

After the overall examination of the cases, we have uncovered several common characteristics across cases regarding digital governance – first, we need to establish a digital structure that is based on sufficient knowledge about digital matters so a sound foundation for subsequent digital development can be built upon it; secondly, senses of flexibility should be incorporated into the digital governance, including agile governance, regulation adjustment, or sandboxes, so we can build a new governance system that can fit into the digital era; lastly, organizational adjustment or even restructure is critically needed to make sure the previous two elements can work as intended.

Therefore, we have concluded and proposed a few policy recommendations

that are categorized as follows.

In terms of creating a digital friendly national regulatory environment, we recommend that we should:

- ❖ **Enhance the understanding of digital matters and the readiness of technology tools for decision makers inside the national governance system;**
- ❖ **Build a new digital governance system by establishing a digital structure, incorporating flexibility thinking and organizational adjustment;**

In terms of creating an innovative national digital ecosystem, we recommend that we should:

- ❖ **Establish non-profit organizations by central and local governments to be the main body for pursuing the next stage smart city goals more effectively;**
- ❖ **Promote the industrialization of the Regtech, especially for sectors outside the financial sector;**
- ❖ **Build multi-track digital identification systems for further development of digital society.**

目次

中文摘要	I
Abstract.....	V
目次	i
表次	iii
圖次	v
第一章 緒論	1
第一節 研究緣起與目的	1
第二節 研究架構與方法	3
第三節 數位經濟與數位治理之範疇	5
第二章 荷蘭的智慧城市治理	9
第一節 荷蘭發展智慧城市的特色	9
第二節 案例－Living Lab Stratumseind	11
第三節 荷蘭智慧城市對我國之啟示	23
第三章 英國的監理科技	27
第一節 英國首創監理科技概念	27
第二節 監理科技及相關概念對台灣數位治理之啟示	33
第四章 新加坡的數位識別系統	45
第一節 新加坡的數位識別系統與數位治理組織架構	46
第二節 對我國數位基礎建設與治理之啟示	52
第五章 綜合分析與政策建議	57
第一節 國際標竿案例之綜合分析	57
第二節 政策建議	60
參考文獻	63
附件一 「智慧城市與數位治理」訪談記錄	67
附件二 「智慧城市發展之重點思維與台灣之挑戰」訪談記錄	69
附件三 「台北智慧城市推動與發展現況」訪談記錄	71
附件四 「我國 Regtech 發展機會與數位治理結構」訪談記錄	75

附錄一 期末報告審查意見回覆表	77
-----------------------	----

表次

表 3-1	挪威數位議程採用之敏捷治理架構元素	38
表 3-2	各國運用適應性法規建立創新科技實踐規範之案例	42

圖次

圖 1-1	研究架構.....	3
圖 1-2	數位經濟的範疇.....	6
圖 2-1	荷蘭主要三大經濟支柱港區.....	12
圖 2-2	Brainport Eindhoven 的創新合作網絡結構.....	13
圖 2-3	DITSS 的產官學夥伴.....	15
圖 2-4	DITSS 在荷蘭境內的創新實驗室.....	16
圖 2-5	Living Lab Stratumseind 之概念架構.....	18
圖 2-6	Stratumseind 市區設置的各式感測器.....	19
圖 2-7	LLS 即時智慧安全反應系統.....	20
圖 2-8	LLS 感測系統的整合.....	21
圖 2-9	Fiware 智慧城市平台架構.....	22
圖 2-10	Eindhoven 市創建之智慧社會使用物聯網之規範.....	23
圖 3-1	Regtech 重點發展領域類別.....	30
圖 3-2	Regtech 企業經常運用之新興科技.....	31
圖 3-3	Regtech 的非金融領域應用.....	32
圖 4-1	新加坡國家數位識別系統（NDI）之架構.....	47
圖 4-2	新加坡國家數位識別系統之演進過程.....	49
圖 4-3	新加坡發展智慧國家之治理架構.....	50
圖 5-1	數位治理之推動概念.....	59

第一章 緒論

第一節 研究緣起與目的

過去 20 多年來，資通訊科技（ICT）在半導體技術、通訊技術與網路技術的不斷提升精進下，全球人類生活日常的運作不斷加深其數位化（digitalization）的程度。數位化的影響是全面而深遠的，在經濟運行方面，「數位經濟」（digital economy）成為經濟體系中越來越凸顯的現象；在政府治理方面，「數位治理」（digital governance/e-governance）也成為世界各國政府提升治理內涵的重要政策綱領。

數位化發展的進程，從早期的效率優化與提升發展至今，已經邁入更為複雜而多元的階段。由於工具性的改變，衝擊舊有的運作模式與體制思維，進而發展出數位時代下的新思維與新作法，能夠達成過去所無法完成的任務，再透過數位時代帶來的網路外溢效果，串接相關的數位化改變，擴大造成數位化革命與典範移轉，成為當前數位化最主要的特色。

在數位經濟方面，漸漸從數位產業的發展，擴大到產業與經濟體系的數位化發展，甚至與經濟以外的社會、公共治理開始有更深的連結或相關性。在數位治理方面，先是從電子化政府出發，慢慢演進至今強調開放政府（open government）、數位政府服務（e-service）與數位民主（e-democracy）等面向。

事實上，經濟發展與政府治理之間的關係，也是日益緊密。即便是在強調自由經濟市場的西方國家，隨著全球化強化了全世界國家、企業與人民之間的相聯性，隨著科技提高了經濟規模的擴張性與跨國企業的主導性，各國政府對於該國經濟與產業在全球經濟脈絡下的發展，扮演越來越關鍵的角色。對於向來以國家資本主義模式發展的亞洲地區，則更是如此。

因此，數位經濟發展趨勢下，政府層面數位治理的相應政策思維與設計考量，成為一個可以進一步探討的領域。產業或企業的數位化發展，勢必帶來對於政府數位化治理的需求提升；反之，政府數位化治理的前瞻作法，有可能帶動新的企業與商業模式的誕生。在當前公共治理的論述中，政府由上而下的治理模式，漸漸轉變為「公私部門夥伴關係」(Public Private Partnership, PPP) 的概念，這也呼應了前述數位經濟與數位治理必須共同攜手前進的論述，才能創造更好的結果。

國際上，常常引用世界經濟論壇 (World Economic Forum, WEF) 的網路整備度指標 (Networked Readiness Index, NRI) 作為衡量一個國家數位經濟的發展程度，而我國在最新一期 2016 年的 NRI 指數中的表現是排名世界第 19 名，尚有向上提升的空間。我們從各分項指標來看，可以看到我國雖然在數位發展的一些基礎條件如基礎設施與使用成本方面表現持續提升，但在政府的數位化使用程度、數位化對經濟與社會的影響方面，卻是呈現下滑走勢。這顯示了我國在數位化轉型方面，確實有可以努力提升的空間，尤其是由政府所發動的提升數位治理內涵以促進產業數位化以及經濟與社會的數位化轉型上。因此，在 NRI 排名靠前的一些數位先進國家的相關政策，值得我國特別蒐集研析，透過國際標竿學習參照，來提升我國未來數位化之進程。

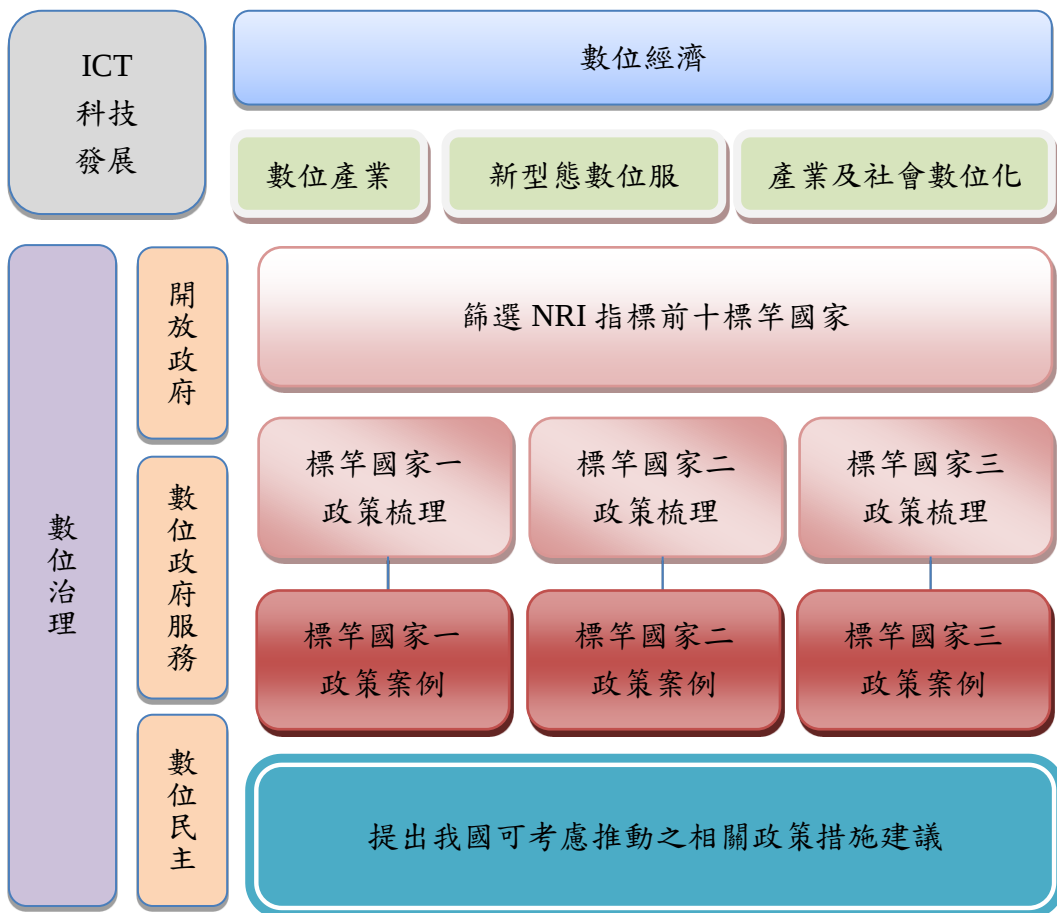
有鑑於以上之背景介紹，本研究就國際數位經濟發展的新趨勢以及各國政府在數位化治理上的新思維之中，選擇三個數位化發展先進標竿國家，自我國政府當前重視發展或未來對於我國數位治理具有潛在重要性的議題領域中，搜尋適當之案例，進行進一步分析，尤其著重於對數位經濟發展與數位治理有較密切關聯的標竿案例，最後再對照我國發展現況，探討此案例可能對於我國相關數位治理領域的意涵，並考慮我國在「數位國家・創新經濟發展方案 (DIGI+)」推動的基礎上，提出未來可以進一步考慮推動的相關政

策措施建議。

第二節 研究架構與方法

一、研究架構

概念上，本計畫是從數位經濟與數位治理兩個構面出發，研究架構示意圖如圖 1-1 所示。



資料來源：本研究自行繪製。

圖 1-1 研究架構

本研究先大致梳理當前數位經濟與數位治理的新趨勢與新思維，並界定其分類內涵。其次，將在 WEF 的 NRI 排名前十國家中，分析篩選出適合我

國國情參考的三個國家相關政策作法或公共治理案例作為標竿學習對象，並由其數位相關政策出發，探討該個案之細部內容與做法，進行案例研究，並對照我國相關領域之發展情況或是目前作法。最後，綜整以上內容，提出我國未來可考慮推動之相關數位治理方面之政策措施建議。

經過研究與搜尋，本研究最後選擇，荷蘭的智慧城市治理、英國的監理科技以及新加坡的數位識別系統，作為三個國際標竿案例。

二、研究方法

本計畫的研究方法以文獻與網路資訊蒐集與專家訪談為主要研究方法。在具體研究方法部份，擬透過相關文獻之蒐集與分析，並特別自 WEF 的 NRI 排名前十的國家當中，分析篩選出適合我國國情參考的三個國家案例作為標竿學習對象，進一步整理其在數位經濟發展與提升數位治理方面的政策，尤其著重於兩者更緊密相關的部分。

再透過專家訪談與資料蒐集，基於我國「數位國家・創新經濟發展方案 (DIGI+)」執行基礎上，比較這三個國家案例與我國目前情況並探討未來可參照的具體政策作法，做為案例研析，以提供更進一步的參考。

據此，本計劃的研究方法，主要包括以下三個層面；

1. 次級資料收集與分析：本計畫透過廣泛蒐集國內外已發表的相關研究文獻，國際機構報告、各國政策文件與相關資料庫作為初步研究基礎。並透過文獻與資料之整理分析，進行適當之梳理呈現。

2. 專家意見收集：本研究訪問專長數位經濟與數位治理，或是熟悉各國相關政策之相關學者與專家，針對本研究議題深入交換意見，期透過其專業，提升本報告內容與案例的可參考性，提升後續政策建議之參照性與可行性。

3. 綜合歸納與分析：經過前述兩步驟後，綜整資料內容與專家意見，整理完成各個個案之重點內容與可供我國參照之處，再進行整體跨個案之綜合歸納分析，最後提出個別與整體之政策建議。

第三節 數位經濟與數位治理之範疇

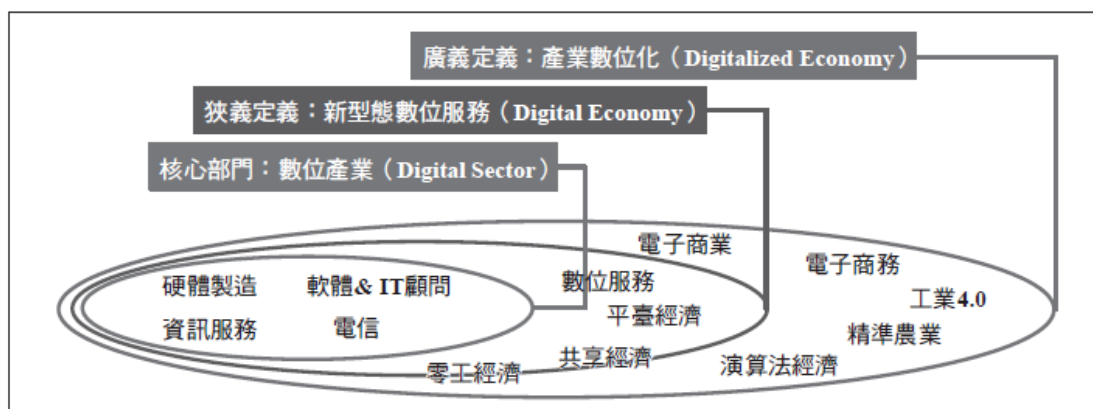
本節先針對研究內容中的兩大主題，數位經濟與數位治理，進行基本的範疇討論，以便於後續國際標竿案例章節的展開。

一、數位經濟

隨著電腦科技、半導體技術、通訊技術、網路技術等軟硬體科技不斷迅速發展，數位化的內涵也不斷深化與更新，相關設備速度不斷提升，網路效應不斷增強，對於整體產業、經濟、社會等人類各層面的活動產生根本性的影響。除了處理事物的手段改變之外，更是開始改變商業模式、產業標準、法規習慣與行為文化等等。

經濟體系的運作，更是隨著數位化浪潮而不斷調整與創新，且持續往更全面與更深層的領域滲透，使得所謂數位經濟的發展，成為各國政府念茲在茲的重要發展面向。由於 ICT 科技，或稱之為數位科技，具有強烈的基礎建設式科技（infrastructural）的特點，因此，對於數位經濟的範疇與內涵界定，必須從其主從性質來加以分類。從當前發展階段來看，隨著時間推演與伴隨科技改變的經濟與商業型態，數位經濟已經遠遠不再侷限於生產觀點的「數位產業」（digital sector，包括 IT 硬體、軟體及相關服務）概念內，「新型態的數位服務」（digital economy），包括平台經濟、共享經濟等等，都是近年來商業模式創新發展的熱門焦點。然而，數位化發展的邊界還能繼續拓展到原本數位化程度不是太高的其他領域，這就可稱之為「產業及社會的數位化」

(digitalized economy/society)。可以參考圖 1 之示意圖。(歐宜佩，陳信宏；2018)



資料來源：歐宜佩，陳信宏（2018）整理自 Rumana Bukht & Richard Heeks (2017)。

圖 1-2 數位經濟的範疇

而整體數位化經濟的發展，也是依循這樣的路徑，由左慢慢向右發展，亦即隨著「數位產業」本身的技術進程，慢慢改變其所能創造的數位服務型態，進而提供「新型態的數位服務」的商業創新發展，再持續擴大到更大範圍的製造、農業、資料經濟等領域去。在背景中，各方參與的人員與組織，其思維與文化也會跟著不斷調整來適應數位化社會的特性，反過來讓數位化發展更容易加速前進。

二、數位治理

現代民主國家中，所謂良善的政府治理（good governance）所欲實現的價值，包括了政府的課責性（accountability）、公平性、透明度、政府效率與效能、公民滿意度、公民參與以及公民信任度等等。而傳統上，政府、議員與民眾之間的三方溝通與互動，主要透過之資訊管道為印刷品媒體、廣播、電視等，提供服務、集會、與民眾互動的管道則多採取面對面的方式，抑或是透過前述媒介為之，來達成政府治理的目的。

然而，現代資訊與通信科技（information and communications technology, ICT）的快速發展，尤其是電腦與網際網路的出現與使用，大幅改變了人類社會彼此互動與溝通的方式。新型態電子化社會下，溝通更為快速、更為精準並且更為廣泛。此一趨勢當然也深刻影響了現代政府統治與治理的過程與內涵，促使政府部門出現新的治理型態，稱之為「數位治理」（digital governance, or e-governance）。

「數位治理」同樣也有很多面向，在此先討論三個重要內涵：開放政府、數位政府服務與數位民主。

如同數位經濟開頭所述，隨著資訊通訊科技的發展，與世界開放的潮流，政府能夠開放資料的方式也變得更為多樣化。政府資訊的使用除了可深化民主參與之外，透過提供外界政府手中的原始資料，或是其進一步的加值（value-added）運用，除能更提升政府服務品質和效能外，更具有創造人民生活與企業利益的龐大潛力。近年來，世界各國越來越重視資料開放與鼓勵民間的加值運用。美國 Obama 總統在 2009 年簽署《透明與開放政府備忘錄》（Memorandum on Transparency and Open Government）行動方案，要求成立開放資料庫（data.gov），以達美國聯邦政府的資訊透明，促進民間參與以達協同合作的目標。英國政府之後亦建立 data.gov.uk，並在 2011 年的聯合國大會上，與其他重要國家共同組成「開放政府夥伴」（Open Government Partnership, OGP），國家承諾將推動國家政府資訊的透明，並提高對於政府資料的取用權益，強化公民參與。

在數位政府服務方面，主要是透過新的數位管理思維，運用引入數位科技來改造提升政府既有對民眾與企業之服務，例如網路報稅與貨物通關自動化等，都是典型的例子。

而要達到前述之公民滿意度、公民參與以及公民信任度等，則有賴數位民主來擴大民眾對於公眾治理的需求。此乃應用 ICT 技術進一步實現民主

的價值，例如透過網際網路，促使政府的資訊與運作更加公開化，或利用網路技術促使公民參與公共事務甚至進行投票，以及加強彼此之間的對話機制與平台等。數位化民主超越被動式接受政府服務提供，而積極地尋求並確保公民能夠參與且影響政府決策。終極理想是將參政權利交還給個人，由其來決定服務的種類、型態、標準以及遞送的方式與治理結構等。

第二章 荷蘭的智慧城市治理

本章介紹荷蘭發展智慧城市中的原則特色以及特定案例，來做為本研究第一個標竿案例。首先論述荷蘭發展智慧城市的特色；其次，探討 Eindhoven 市（恩荷芬市）關於公共安全的具體案例；最後，探討荷蘭智慧城市對我國之啟示。

第一節 荷蘭發展智慧城市的特色

荷蘭在 2018 年提出其國家數位化策略，在開頭之處，論及願景目標、執行方法與行動層次之外，還提到一點非常具有荷蘭特色的觀念：「一個共同的任務」(A shared assignment)，意指數位化可以由政府帶頭，但是所有人都必須將之視為自己的責任，整個社會才能完成真正的數位化，包括各層級政府、公民社會、企業界、社會組織與學研機構等等。此處亦強調政府內部必須做好準備，導入數位思維，強調敏捷性、試驗性，法規與政策也必須更具彈性。各部會都必須對自己領域的數位化負起責任。¹

接下來，我們進一步來觀察荷蘭在推動智慧城市方面的特色。在其關於智慧城市的指導文件中提到，推動智慧城市有三大特色支柱：1. 聚焦於整合式與循環式系統(integrated and circular systems)以創造互聯式城市；2. 強調公民參與以實現融合性創新(inclusive innovation)；3. 具有場景意識(context-sensitive applications)，導入科技與資料分析應用。

在整合式與循環式系統方面，由於荷蘭特殊的地理與水文條件，幾個世紀以來，他們為了保護、擴展和運用其有限的自然資源，往往都是以彼此合作和整合性解決方案的角度來思考問題。從歷史發展來看，荷蘭人更傾向於

¹ Ministry of Economic Affairs and Climate Policy, “Dutch Digitisation Strategy”, 2018.06.

去中心化式的工作方式與文化，城市和地區之間會以較不緊密的關係往來，他們彼此不是競爭，而是從自身特別的當地特色與條件出發來進行合作，而中央政府則是積極地此類型合作創造機會。

在融合性創新方面，荷蘭對智慧城市的看法是，公民和利益相關者的參與是促進調適的關鍵。創建一個智慧城市是讓各方利益相關者，城市中的每個人都能參與的，重點在於持續不斷進行的演化。為了建立融合性創新，荷蘭採用多方利益相關人的作法，智慧城市相關提案通常都是由創新三螺旋所共同創造的結果：政府部門（地方/區域/國家），民間企業與學研機構。智慧城市最重要的資產是參與投入的城市（智慧）公民。公民是三螺旋的核心夥伴，其能帶來價值的主要關鍵在於其學習、組織與調整的能力。因此，生活實驗室（living labs）裡的居民與社區反饋意見至關重要。城市政府提供時間與空間，讓提案能夠真實在街頭試驗，因此而能提高城市生活品質。也因此，智慧城市的商業提案某種程度上必須能夠具備與這樣的系統互動的彈性。

在導入科技與資料分析方面，現代城市變得越來越密集，越來越複雜。荷蘭政府認為需要有科技技術可以讓他們透過整合的方式，來治理或管理這些城市，進而能夠提供公民更好的公共服務。智慧城市應該要做到的很短的意見反饋週期，以便於可以迅速產生因應對策行動。因此，必須能夠在思考每一個解決方案時都具有場景意識，以便於在科技與資料分析導入，能夠發揮其擴散與外溢效果，進而真正發揮新技術和數據分析的力量。

綜觀以上從數位化策略，到智慧城市的推動原則，我們可以看到荷蘭在智慧城市的治理理念方面，特別強調以下幾點：系統性思維、彈性調整思維、多方協同合作思維，以及很基本的科技解決思維等。在多方協作方面，經常強調三螺旋或四螺旋式的創新合作，往往都是由政府出來帶領，形成平台來融入各方協作，確保智慧城市的解決方案能夠盡量考量周延，獲得最大可能知識，滿足各方需求。

下一節我們將從荷蘭 Eindhoven 的智慧城市案例做法中，來觀察這些思維在具體實踐中的落實。

第二節 案例—Living Lab Stratumseind

荷蘭主要城市之一，Eindhoven，市內有一個著名的酒吧街區域 Stratumseind，是荷蘭最大的酒吧街。每個周末，來自全國甚至歐洲各地，會有超過 15,000 個年輕人來此度過消磨時光，但常常伴隨喝酒鬧事打架等暴力事件，對於當地治安、居民安全與商業發展等帶來不小的挑戰。於是 Eindhoven 將智慧城市的生活實驗室概念運用於此，交由 DITSS（Dutch Institute for Technology, Safety & Security；荷蘭科技、安全與防護研究所）負責在此，透過結合政府部門、學研機構、企業以及在地居民之間的四方合作，以智慧科技方式來解決 Stratumseind 的安全防護問題。此一計畫稱為 Living Lab Stratumseind（縮寫 LLS），以下從其所在之 Eindhoven Brainport 區域開始介紹，再談及執行主體 DITSS，以及本案例的簡要內容。

一、以 Brainport 定位的智慧城市 Eindhoven

Eindhoven 曾經被評選為「世界上最聰明的區域」，並且是全球七大最適合創業公司的城市之一，如今已被國際公認為是領導全球（社會）創新的熱門地點。Eindhoven 是國際大企業飛利浦的創建之地，跟著飛利浦曾經享有過一段經濟風光的時間，然而隨著飛利浦製造業務的大量外移，Eindhoven 及其許多附近地區在 90 年代初經歷了非常嚴重的經濟危機，經過過去 20 年的努力，如今，Eindhoven 已經成為歐洲最具創新性和研發密集性的地區之一，成為一個強大的知識密集型製造業地區，專長於高科技系統和設計等經濟創新活動。

Brainport Eindhoven（恩荷芬智慧港區）為荷蘭對其境內主要三大經濟支柱港區的定位之一，另外兩個為阿姆斯特丹的空港區，與鹿特丹的海港區等（參見圖 2-1）。Brainport Eindhoven 主要範圍涵蓋荷蘭東南部以 Eindhoven 市為中心與其周圍 21 個城鎮所組成的區域，其內含括恩荷芬高科技園區（High Tech Campus Eindhoven）、汽車園區（the Automotive Campus）、智慧港食品科技園區（Food Tech Park Barinport）與恩荷芬理工大學園區（Eindhoven University of Technology Campus, TU/e Campus）等科技園區，聚焦發展高科技系統及材料、汽車、設計、食品與生命科學等五大重點產業。²



資料來源：Brainport Eindhoven 網站 <https://brainporteindhoven.com/int/>

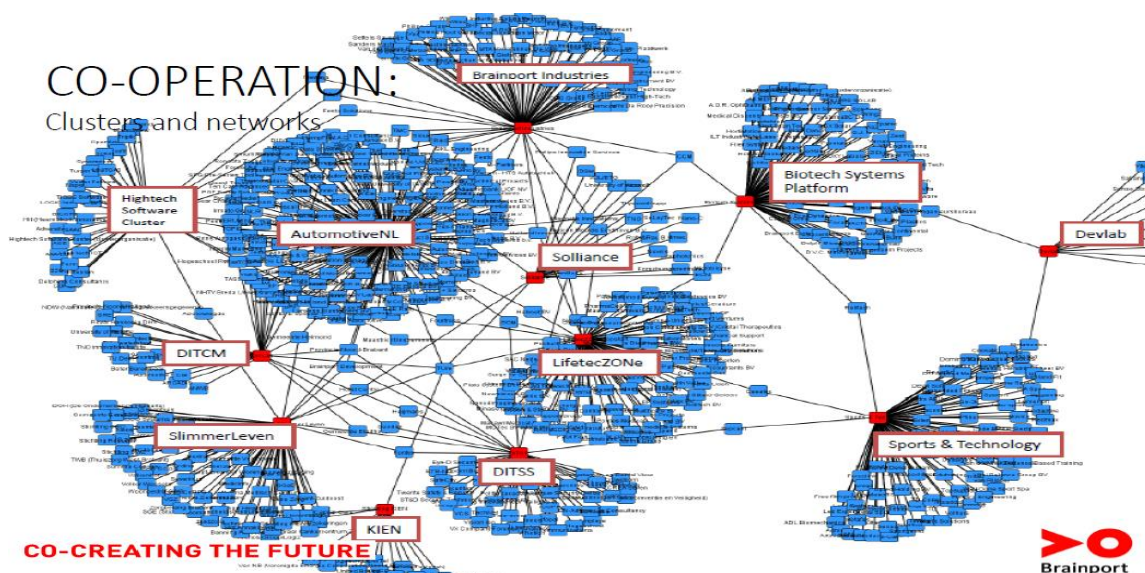
圖 2-1 荷蘭主要三大經濟支柱港區

早在 2005 年時，三螺旋合作模式就已經納入 Brainport Eindhoven 發展指導單位 Brainport Foundation 的思維當中。Brainport Foundation 以公私協力夥伴關係（PPP）模式運作，由區域內政府、學校與企業等不同機構成員組

² 林素慧，「荷蘭恩荷芬下世代智慧港區發展方向」，STPI，2017 年 4 月 5 日。

成理事會，共同合作參與智慧港發展的政策議題設定，並交由 Brainport Development 之執行機構，來落實相關議題策畫與策略的連結及合作。基金會的理事長與副理事長分別由 Eindhoven 市長與業界代表擔任。

Brainport 之公私合作夥伴關係發展模式曾獲得美國智庫評選為 2011 年最佳智慧社區獎，即所謂的 Brainport Model。其運作模式是透過理事會成員定期會面討論，分析研究如何透過合作實現企業、社會和文化目標，任何一位成員都有機會提出新的倡議或與其他成員在 Brainport 的戰略大方向下開展合作。³



資料來源：Kanters (2017), DITSS slides. <https://www.bnsp.nl/>。

圖 2-2 Brainport Eindhoven 的創新合作網絡結構

2015 年 6 月，基金會提出《下世代智慧港發展策略》(Brainport Next Generation Strategy)，除了提出智慧港未來應持續關注的五大焦點包括人才、科技、企業、生活機能與品質、國際化之外，並強調從未來社會將面臨的五大挑戰 (Health、Mobility、Energy、Agrifood 與 Safety)，希望從中找尋蘊藏之潛在商機。更進一步指出下世代智慧港發展之三項要素包括調適能力

³ 「埃因霍溫與 Brainport 建立合作夥伴關係」，ITU New，2015.9。
<https://itunews.itu.int/zh/Note.aspx?Note=1892>

(Adaptivity)、多螺旋 (Multi Helix) 合作夥伴關係與情境模擬 (Scenarios) 等，未來將結合市民、消費者、投資者、設計者、藝術家與企業等多元參與者，透過未來趨勢分析及策略選擇規劃，提升 Brainport Eindhoven 面對挑戰時的應變與調適能力。由圖 2-2 的 Brainport Eindhoven 的創新合作網絡，我們可以看到其綿密的多中心社會創新網絡關係。

在智慧城市發展方面，Eindhoven 也將「作為生活實驗室的城市」納入其政策的核心，以在實際環境中與用戶密切合作開發和實施智慧產品和服務的城市為其發展目標。在過去的幾年中，Eindhoven 市及其合作夥伴已經啟動許多成功的 Living Lab 項目，包括以下我們要介紹的案例。

此外，由於 Eindhoven 是國際照明大企業飛利浦的發源地，此一城市對於探索以智慧照明方案來提升公共空間或解決公共事務方面也非常積極，透過政府採購，來取得此處企業在照明方面的不斷創新成果。甚至，在我們以下的案例中，也將在其城市生活實驗室中，積極尋求燈光照明方面的一些輔助措施與手段，作為其智慧城市解決方案的技術。

二、荷蘭科技、安全與防護研究所 DITSS

荷蘭科技、安全與防護研究所 DITSS 是於 2012 年 3 月成立，是由多個政府相關機構和研究組織所共同建立的非營利性新創基金會。該中心已擴大規模發展成為擁有約 25 名員工的非營利組織，⁴理監事會中有來自荷蘭國家警政署，安全區域組織⁵，幾個城市和大學代表的組織，而中心的主任，Leon Verver，就是由荷蘭國家警政署所指派就任的。

參與管理 DITSS 的政府組織，包括來自省級與城市級的相關單位，例

⁴ 員工數目根據其網頁之最後資料更新日期，2018 年 7 月。

⁵ Safety Regions，安全區域，是荷蘭政府組織中，以災害與安全管理為目的而重新劃分全國為 25 個安全區域，其地理範圍往往橫跨許多地方政府。

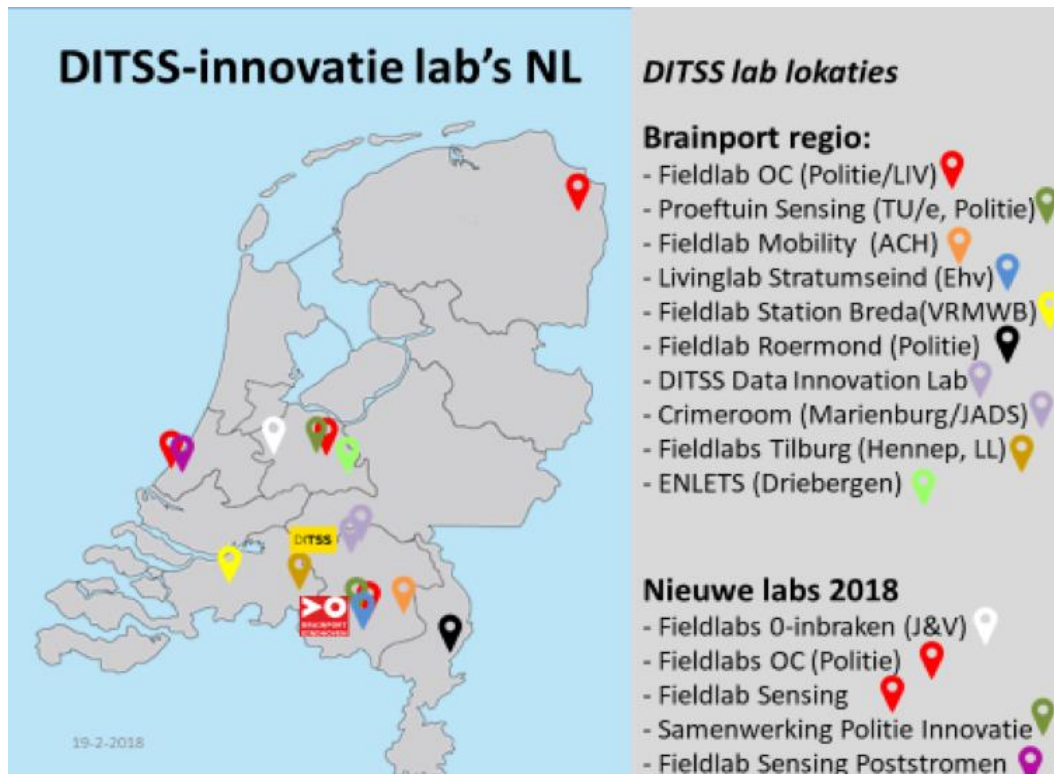
如北部拉班省區域發展局，省內的中介發展組織 Midpoint Brabant，Eindhoven 市政府，Brainport Eindhoven，Tilburg 自治市等等；另外，來自中央的警政安全相關單位，則是從專業面來參與此一組織營運發展。學研機構主要是區域內的一些大學，企業方面則有許多相關領域或技術相關企業參與，包括在本案例中研發聲音相機的 Sorama 公司等。



資料來源：Kanters (2017), DITSS slides. <https://www.bnsp.nl/>。

圖 2-3 DITSS 的產官學夥伴

DITSS 是獨立管理的非營利性組織，致力於以積極主動的態度促進安全環境領域的社會進步，幫助公共部門的客戶將對創新的潛在需求轉化為特定的問題與相關的結果導向的方法。基金會的目標並不在於持續進行創新，而是在於尋找一種可以在動態環境中，有效持續推進社會安全建設相關的方式。DITSS 尤其擅長於建立生活實驗室，營運測試場域，以及建立以實踐為導向的創新環境。



資料來源：Kanters (2017), DITSS slides. <https://www.bnsp.nl/>。

圖 2-4 DITSS 在荷蘭境內的創新實驗室

DITSS 名稱中就帶有其設立手段與目的：以科技手段解決安全與防護問題。Safety 就是前述 Brainport Eindhoven 地區所列舉的五大發展主軸線之一，這也是 DITSS 成立的宗旨。具體而言，DITSS 制訂了針對安全和防護主題的三大發展主軸：

- (1) 以資訊科技為核心的安全與防護的感測、資訊情報蒐集與物聯網等；
- (2) 機動且安全的自動駕駛車輛、感測系統與群眾管控；
- (3) 建立強健社會的意識，促進具社會凝聚力的社會創新。

DITSS 在組織現場、測試場域與試驗等方面具有相關專業知識，以測試和驗證安全與防護領域的技術與社會創新。DITSS 是連結利害相關方的平台，就其要求的相關主題，來構建智慧創新的社區和平台，參與開發並支持營運

一個全國性的公私知識網路，並為這些智慧創新平台提供支持和建議。

所有 DITSS 的計畫案件（例如生活實驗室等），資源均由其廣泛的合作夥伴組織網路來提供。包括國家警政機構、學研機構和企業在內，利用創新螺旋概念下獨特的創新知識和合作夥伴網，包括汽車園區，Brainport，高科技園區，JADS，Midpoint，Strijp-S，TU / e、Tilburg 大學與 TNO 等，以 DITSS 為平台樞紐，就公共領域的安全與保障領域，共同致力於技術和社會創新。由於 DITSS 現場實驗室的性質，其試驗過程與解決方案，對於公民行為和隱私會有很深刻的衝擊，因此 DITSS 非常注重法律、隱私和倫理方面的要求與意見。DITSS，是荷蘭典型的四螺旋（Quadruple Helix）整合組織（將行業、教育機構，公共機構和公民聯繫在一起的實體），形成了一個可以激發各種安全和防護領域的合作與創新平台。

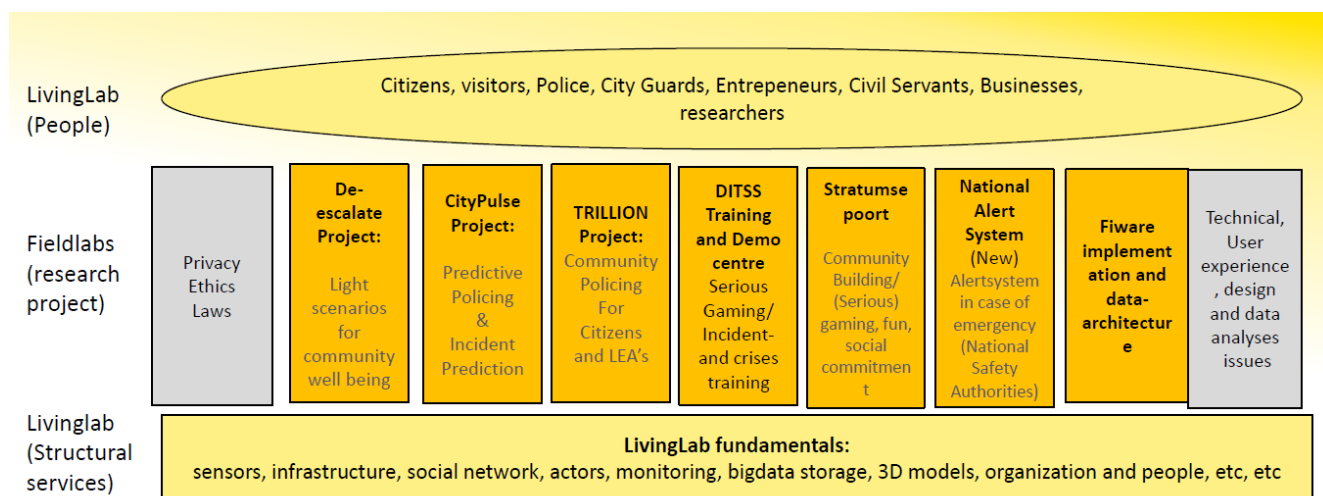
由前述 DITSS 的組成單位可知，其並非直接隸屬於 Eindhoven 市的組織，但是其主要的活動範圍是以 Brainport Eindhoven 地區為主，由圖 2-4，我們可以看到 DITSS 在荷蘭境內的創新實驗室的地理分布情況。DITSS 這種介於中央與地方之間，帶有解決全國共同專業領域任務以及地方發展任務的組織十分普遍，對於促進政府各層級、各專業領域以及各類創新合作夥伴的參與，有很好的連結與擴散效果。

三、Stratumseind 生活實驗室

如前言所述，Eindhoven 市內著名的酒吧街區域 Stratumseind，是荷蘭最大的酒吧街。每個周末有超過兩萬名訪客前來喝酒玩樂，消磨時光，造就了一區域夜生活繁華，商業興盛的榮景。不過，白天的時候，這裡就變成幾乎是廢棄的城市。這樣的發展型態，造成商業越發達，越是伴隨喝酒鬧事打架等暴力事件，街上發生了各種形式的犯罪，例如盜竊，暴力或故意破壞。一年就發生高達 800 起事件，其中一半為攻擊性事件，對於當地治安、居民

安全與商業發展等帶來不小的挑戰。況且，Eindhoven 市本身的犯罪率也是荷蘭最高的，該地區的遊客人數也持續下降。

當地政府於 2012 年啟動了 Stratumseind 2.0 計畫，計畫目的是在結構上改進 Stratumseind，重點在於安全、居住品質以及地方魅力等主軸方向。由市政府協同許多夥伴如：企業家、小型企業、公民、警察部門、Eindhoven 地區的大學和科技公司等，共同合作來進行至這一項任務。



資料來源：Kanters (2017), DITSS slides. <https://www.bnsp.nl/>。

圖 2-5 Living Lab Stratumseind 之概念架構

LLS 是 Stratumseind 2.0 計畫的一部分，Eindhoven 將智慧城市的生活實驗室概念運用於此，交由安全與防護研究所 DITSS 負責，要在此透過結合政府部門、學研機構、企業以及在地居民之間的四方合作，以智慧科技方式來解決 Stratumseind 的安全防護問題。此一計畫稱為 Living Lab Stratumseind（縮寫 LLS）。此一生活實驗室的辦公地點，直接就坐落在 Stratumseind 酒吧街中一處市政府所擁有的建物的 2 樓，直接在現場設置相關系統與辦公室，在其所處理空間當中，進行這一項任務。

LLS 生活實驗室，主要透過智慧感測器、智慧介面、智慧型參與者、智慧燈具、智慧資料、智慧設計與遊戲化元素等，藉由燈光或聲音等相關技術

或設計思維，在適當情境下能影響群眾在街上的行為，或是與周邊治安機構相聯結，預防或是即時處理有安全疑慮的事件。

LLS 的概念架構如圖 2-5。從圖中可以看到，LLS 以感測器、基礎設備、社會網絡、各方參與者、監控系統、大數據儲存系統、3D 模型以及組織人員等作為其生活實驗室的結構性基礎；透過多方利害關係人的參與，從事各個公共安全與防護相關專案的試驗。專案包括 De-escalate Project 以光線來促進社區公共空間之安全，CityPulse Project 試驗預測性治安維護與意外管控等等。



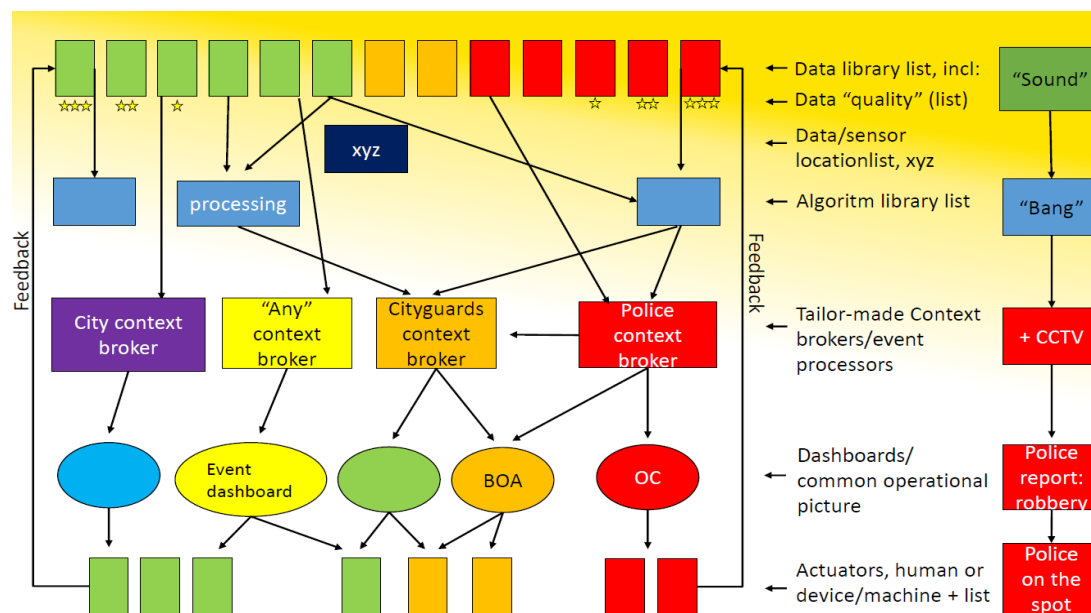
資料來源：Kanters (2017), DITSS slides. <https://www.bnsp.nl/>。

圖 2-6 Stratumseind 市區設置的各式感測器

在環境的資料蒐集方面，例如，LLS 中的感測器系統可以透過手機訊號追蹤訪客的位置，可以辨識街道上有多少垃圾，可以計算甚至預估街道上的人數，取得訪客在社交媒體上所談論內容的大致內容。聲音收集器（sound meters）也是一項非常先進的技術，能夠在不使用單詞識別技術的情況下，區分煙火、玻璃破碎或發出求救信號的人所發出來的聲音。

De-escalate Project 就是透過使用交互式燈光場景來降低容易不斷拉高對立的暴力性行為。在此一專案中，其背後的燈光對人類情緒的影響設計，

多半是依據科學研究以及現場的試驗而來的。CityPulse Project 則是利用聲音的辨識，配合其他現場蒐集或是由其他管道來的資料，進行綜合分析與研判，區分為不同安全等級，並與當地警方保持連線，需要之時，警方可以馬上做出回應與處理。如圖 2-7 所示。

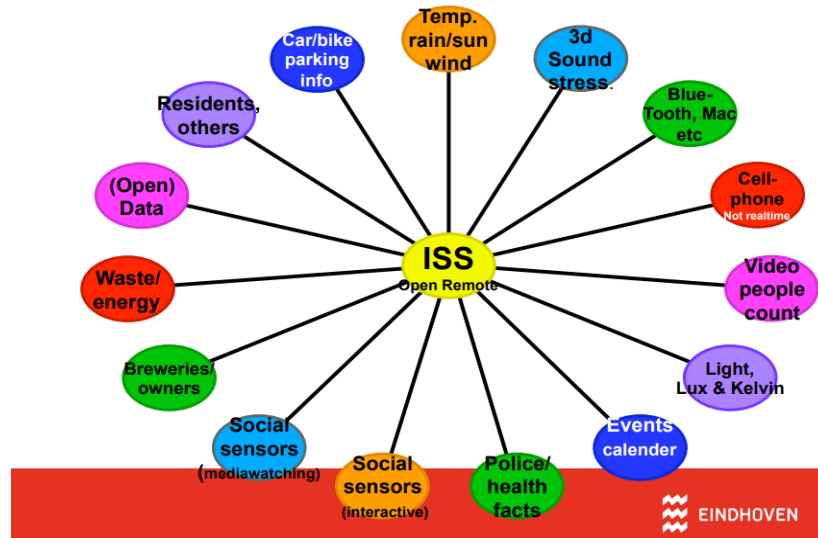


資料來源：Kanters (2017), DITSS slides. <https://www.bnsp.nl/>。

圖 2-7 LLS 即時智慧安全反應系統

LSS 以開放架構來蒐集第一手（感測器系統）與第二手（外部導入）的資料，作為公共安全情境評估的資料分析基礎，包括氣象資訊、通信資料、聲光分析、媒體分析、停車資訊、日曆事件活動等等。

Integration of sensorsystems

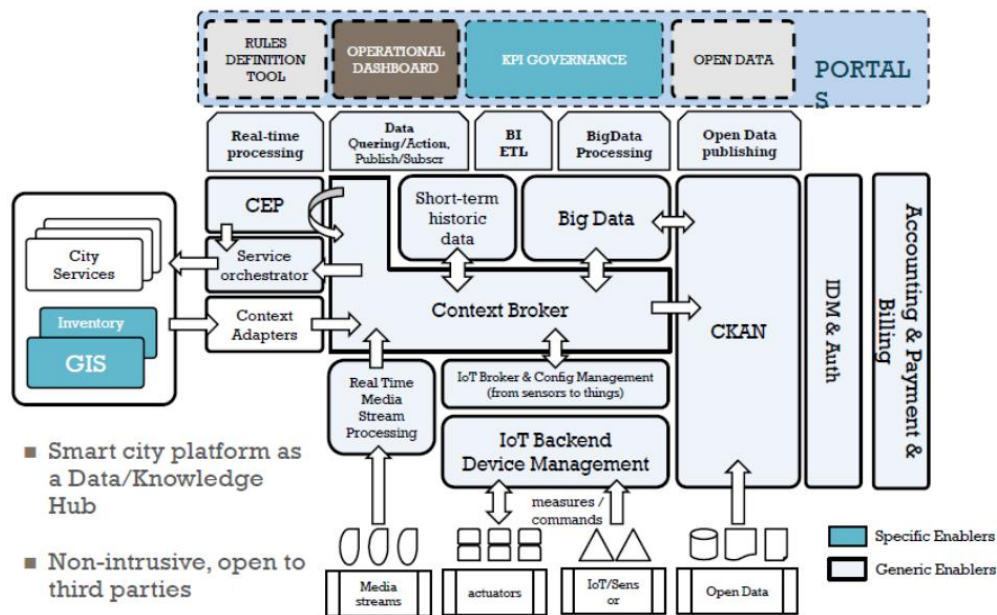


資料來源：Kanters (2017), DITSS slides. <https://www.bnsp.nl/>。

圖 2-8 LLS 感測系統的整合

蒐集哪些資料，如何蒐集等都是公開的資訊。資料儲存與所有權在於市政府，但其他單位例如警政治安單位或是學研機構等，也可以提出資料存取需求的申請。資料會是匿名的，市政府會要求軟體設計者納入隱私考量，例如，在相機圖像上，人像以圓點顯示而無法被識別等。就資料處理而言，除了研究分析之外，還使用資料來決定採取何種行動。例如，當測得的聲音或溫度超過限制時，某些系統會自動將信號發送給警察或街道清潔服務等等。

整體 LLS 的資料管理系統，是採用歐盟所建議的 Fiware 智慧城市平台架構為基礎的，其所收集與產生的資料，透過此一以資料為核心的系統平台，可以跟其他單位（政府、企業、學研機構、智慧城市發展組織，其他歐盟國家單位等）的智慧資料系統相互連結，有利於個體系統與整體平台的共同發展與擴大資料之影響力與範疇。



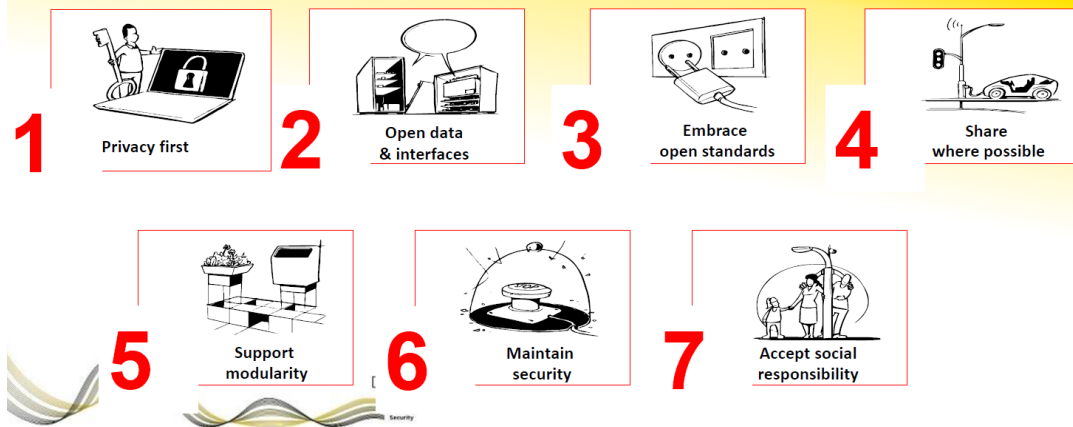
資料來源：Kanters (2017), DITSS slides. <https://www.bnsp.nl/>。

圖 2-9 Fiware 智慧城市平台架構

不論是 LLS，或是 DITSS 所從事的其他智慧城市計畫，他們都會力求遵守 Eindhoven 市自己發展的智慧社會使用物聯網之規範(Smart Society IoT Charter)，一共有七大準則如下：

- (1) 保護隱私優先 (Private first)
- (2) 開放資料與介面 (Open data and interfaces)
- (3) 支持開放性標準 (Embrace open standards)
- (4) 盡可能分享資料 (Share where possible)
- (5) 支持模組化 (Support modularity)
- (6) 維持資料安全 (Maintain security)
- (7) 注重社會責任 (Accept social responsibility)

Smart Society IoT Charter 0.1



資料來源：Kanters (2017), DITSS slides. <https://www.bnsp.nl/>。

圖 2-10 Eindhoven 市創建之智慧社會使用物聯網之規範

我們從以上七條準則可以看到荷蘭 Eindhoven 市在鼓勵智慧城市採取物聯網解決方案之時，非常注重隱私、安全與社會意涵等，與此同時，又特別強調開放架構、分享性與連接性，這都是數位科技方案要能夠擴大整體影響力，非常重要的考量與必要之堅持，否則數位化的效益就會大打折扣。

第三節 荷蘭智慧城市對我國之啟示

一、以非營利組織為智慧城市推動之主體

以上兩節從荷蘭推動智慧城市之特色談起，並介紹了國際知名之智慧城市 Eindhoven 內，以非營利性之 DITSS 為主體所推動之 Stratumseind 酒吧街區域公共安全提升的實際案例 LLS 的內容，是如何體現前述荷蘭智慧城市推動的原則。

在 DITSS 推動各項關於提升公共安全的智慧城市解決方案的過程中，我們可以關注以下幾項特點：

- ❖ 透過 DITSS 組織本身的公共特性與民間合作管道，能夠有效連結公私部門，就各自之資源與要求等，透過此一平台來進行整合，實現融合性創新；
- ❖ 主要解決目標是公共安全與防護，但解決方案會盡量考慮企業能提供之技術方案，且盡量為資料流通預留未來商業化運用的空間；
- ❖ 注重資料資訊之整合與對外連接性，與此同時，也對於系統的開放性與安全隱私性有通盤的規範遵循；
- ❖ DITSS 在推動 LLS 時，其與 Eindhoven 市以及整體荷蘭的合作網絡是十分緊密相連的；

由以上幾點總結可以看到荷蘭透過一個具有明確主題性的中介組織 DITSS，來推動智慧城市在公共安全方面的發展，透過各層級政府或公共組織對於該推動組織之治理，來形成螺旋合作之核心，納入學研界、企業以及社區公民之意見或是知識技術，達成協作之模式。

二、對於我國智慧城市推動模式之參考意義

相較於此一案例，根據本研究幾次關於我國智慧城市推動的現況與模式的訪談，可以看到荷蘭在智慧城市推動方面，其作法更為系統性且更具成效。以我國台北市為例，推動智慧城市的做法比較偏向開放性平台，讓企業自由提案，通過專案辦公室與市府相關局處的初步審核之後，才開放場域開始進行，甚至市政府並不補助任何資源。不過，這種做法也有目前落地擴大推廣的解決方案欠缺的問題。

以 LLS 為例，其執行主體是政府資助的非營利機構，其組織與各層級政府部門單位、民間企業、學研機構、社會組織與公民團體等皆有所連結，能夠在特定地域與特定主題領域內深耕。智慧城市解決方案的提出、規劃與

執行等都是以此 DITSS 機構為平台，知識累積與資料管理都有明確之專責主體可以依附，對於創新的持續性以及包容性，都有莫大的助益。

相對於讓企業當成每一次解決方案的主體，或是以專案辦公室處理偏向行政性的平台角色，甚至是以政府為執行的主體，荷蘭模式都具有其明顯的優點。可能的成本或許在於政府必須經常性的編列預算經費來支持這樣組織的設立，且設立新組織牽涉到法規或是議會同意等較複雜的行政作業。但若是能夠有效提高我國智慧城市推動的成效、創新的活化與應用以及提升市民生活品質，則是積極思考的推動方向。

誠然，荷蘭所在的歐盟地區，其政治與社會文化都與我國有不小的差異，我們在訪談中，專家也表達過這類的觀點。例如荷蘭從中央到地方，從企業到學研單位，可能都非常習慣於其多螺旋式的創新治理網絡，但我國這方面的產官學研聯繫顯然不及荷蘭那樣普遍與自然，多方治理的成效就比較難以發揮。在這方面，我們認為可以透過中央政府與地方政府攜手來強化這樣的連結發展。一方面，中央可以在政策法規環境上，提高學研界與地方政府合作的動機或是積極媒合，另一方面，前述之智慧城市解決方案的執行主體，也可以參考荷蘭既有中央又有地方參與的精神，由中央與地方共同合作，設立非營利機構組織，既能接受地方委託處理城市公共問題，也能保有智慧城市共通之元素諸如資料平台、技術方案與解決模式等等。

第三章 英國的監理科技

依據我國金管會 2016 年 5 月公布的「金融科技發展策略白皮書」，Regtech 被翻譯為「法遵科技」，其意義是指：「利用資訊科技，廣泛蒐集各國金融監理制度與法規要求，提供分析與管理的工具，自動協助金融機構遵守法規要求，以降低作業風險」。然而，我國金管會資訊服務處處長在 2018 年出席 Regtech 論壇時，也曾經指出「Regtech 從金融業者角度，可譯為『法遵科技』，是指透過整合所有交易、財務和金融行為，提供企業解決監管問題，來符合監理機關的法遵要求。對監理機關而言，Regtech 則譯為『監理科技』，運用資訊科技，針對受監理的金融業者充分蒐集所需要的營運資料，並且分析研判，達成風險控管、資安預警與消費者保護等監理目的。」⁶由於本研究主要是探討監理機關（政府部門）之數位治理，因此以下將主要使用「監理科技」一詞。

本章即是希望透過介紹首創 Regtech 此一詞彙的英國是如何提出 Regtech 此一概念，而此一概念又在這幾年有什麼進展與做法，尤其是針對其應用於非金融領域的部分，強調政府治理的角度，盼能對於我國在發展數位經濟趨勢下，政府如何跟上時代，早日以監理科技的思維來更新治理邏輯，有一些啟發與助益。

以下將先介紹英國的 Regtech 源起與後續發展，進而探討此一概念對於我國數位經濟治理的意涵。

第一節 英國首創監理科技概念

Regtech 一詞是結合 Regulation 與 Technology 的複合字，2013 年新創立

⁶ iThome，2018/02/05，「監理科技崛起，帶來金融科技下一波機會和新變革」。

的英國政府金融行為監管局（Financial Conduct Authority，FCA）是世界上第一個提出此一詞彙的政府監理單位，其定義監理科技 Regtech 為「金融科技的一個子集合，聚焦於如何利用科技來更快速更有效率的滿足監管的需求」。亦即，金融科技運用於金融管理而建立的一種新型監管技術機制，旨在提升金融監管體系之透明、效率與有效性，特別是在法遵監控與資料申報作業方面。⁷

而隨著世界金融科技日益蓬勃發展，2014 年 10 月，英國 FCA 設立創新項目（Project Innovate），其五大內容包括：一是為 FinTech 公司提供直接幫助，透過對話形式了解其需求，協助適應監管；二是為 FinTech 公司提供自動化的法遵指導與建議，協助理解監管要求，提升業務合規性；三是實施「監管沙盒」，讓 FinTech 在沙盒內檢驗新業務與技術的可行性，營造更好發展環境；四是廣泛聽取意見，透過合作和技術共享，進一步發展 RegTech 潛力；五是鼓勵國際合作，企業層面與政府層面皆然，共同探討行業標準，鼓勵 FinTech 向外拓展海外市場，並為進入英國 FinTech 公司提供協助。2015 年 11 月，FCA 更是公開提出倡議呼籲發展和應用 Regtech，此舉帶動業界對於 Regtech 的關注，金融機構和科技公司紛紛響應號召，提出各種看法與意見。在此我們可以看到監理科技很早就與金融科技共同發展。

事實上，許多專家都表示，監理科技的概念其實老早就有了，只是隨著英國 FCA 將此一詞彙正式提出以及金融科技的興起，才更清晰地把這個概念當成一個專門領域。除了因伴隨金融科技興起的因素之外，另一個總體背景是 2008 年的金融大海嘯，造成全球性崩盤以及金融產業監理規則的重新大幅建構改變。各國陸續出現大量新金融法規，就會產生法規重疊與法遵成

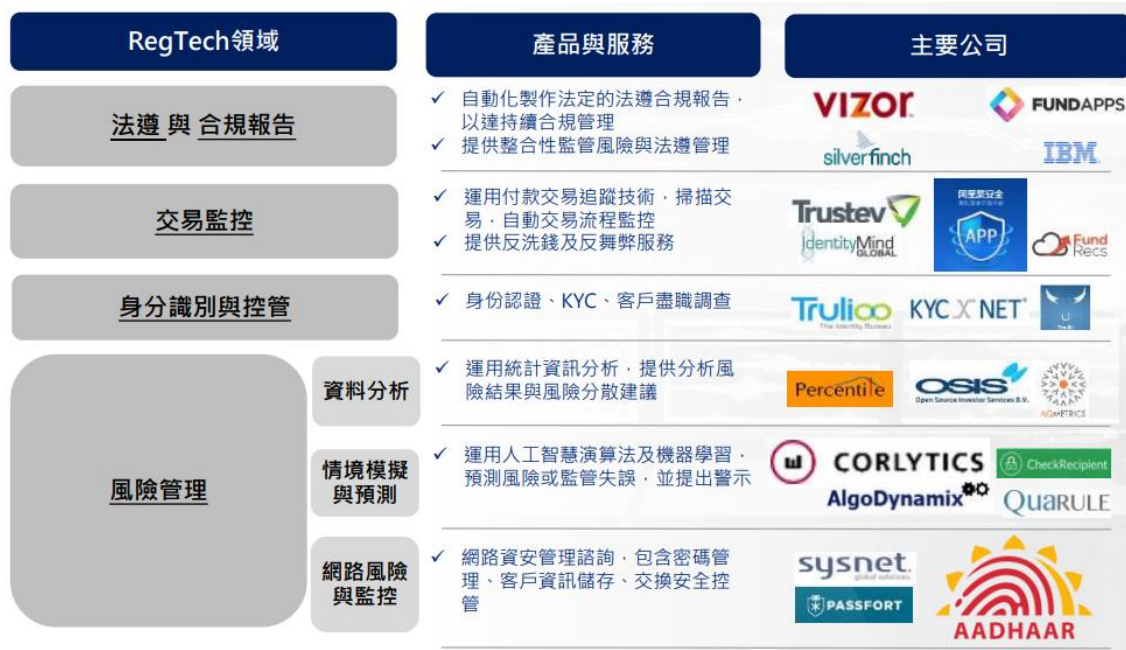
⁷ 國際金融協會(Institute of International Finance, IIF)定義監理科技為「運用新科技以更具效能且更有效率地進行監理及法規遵循」。換言之，監管科技係應用新科技進行有效之風險識別、衡量、監測與數據分析，以確保金融機構遵循法規及強化風險管理，以及協助金融監理機關強化監理效能。

本急遽升高的問題，金融機構為了因應這樣的新變局，開始投注大量資源，向科技尋求解決方案，而形成監理科技快速發展的環境。

Regtech 的概念值得我們再檢視一下，由於此一詞彙在不同場合使用時會有一些差異，因此在此釐清與其相關的概念：其一為 Supervisory Technology, SupTech，此為強調監理端（政府）的角度；其二為 Compliance Technology, CompTech，這是從被監理端（通常是業者）的角度。由此兩概念可以知道，監理行為既可以是主動由業者來運用科技簡化自身流程降低成本，也可以是由政府監理單位端主動運用科技來降低執行監理的行政負擔。

事實上，不論是 Supervision 或是 Compliance，都是為了完成 Regulation 這一件事，可以說是一體的兩面。儘管監理的兩端，業者與政府單位，在運用科技來減低自身負擔時，其所側重的角度會有些不同，但這畢竟是同一件事，在討論 Regtech 時不宜過度區別差異，而應該把如何更有效率地完成監理工作作為重點。

Regtech 所應用之具體領域可以參考圖 3-1，包括自動化產生法遵和規報告，即時監控交易情形，身分識別與控管，以及各種層次之風險管理功能等等。這主要是基於金融領域的 Regtech 應用。



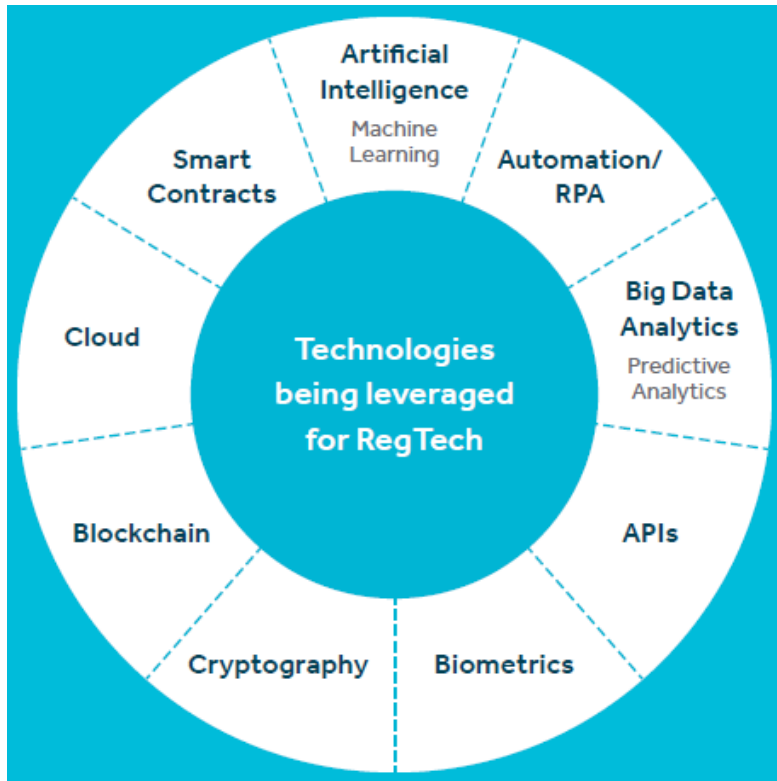
資料來源：勤業眾信，「RegTech 監理科技的趨勢與應用」，2018.3.13。

圖 3-1 Regtech 重點發展領域類別

而在採用的技術方面，Regtech 所運用之技術，其實我們多半都耳熟能詳，包括人工智慧、雲端運算、區塊鏈與智能合約、大數據分析、密碼學、APIs 與生物辨識等，如圖 3-2 所示。

以上我們簡單介紹了監理科技從英國開始，與金融科技共同發展的歷程，以及其內涵的初步探索。以下，由於本案之委託研究性質，我們要轉向 Regtech 較少被關注的一個面向：其在非金融領域的發展潛力。

前面曾經提過，監理科技從概念上來說其實早就開始在做了，當然更是早於金融科技的發展，也自然不會侷限於金融相關領域。凡是運用科技來強化監理工作之遂行者，都可以是 Regtech 的範疇。2008 年以降，是因為突發的金融領域法規變動，以及金融領域高度管制造成法遵成本高等條件下，才開始發展出與 Fintech 並列的 Regtech 概念。



資料來源：World Government Summit, “Regtech for Regulators”。

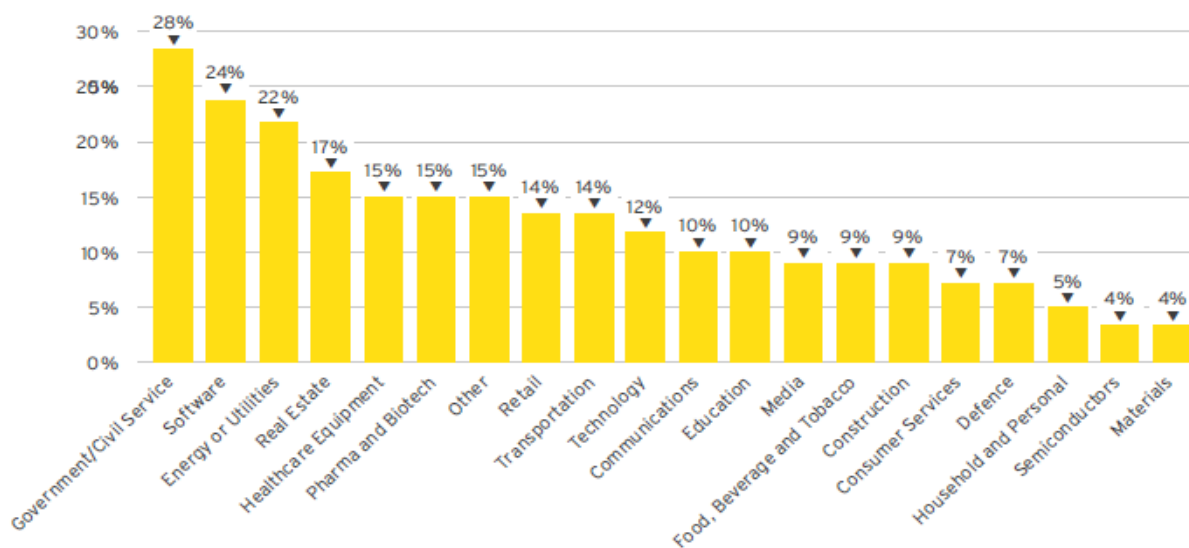
圖 3-2 Regtech 企業經常運用之新興科技

知名英國 Regtech 專家 Nirvana Farhadi 曾來台接受訪問時表示，Regtech 其實就是「監管的數位化」，可以將原本技術性且以手動操作進行的監管要求與流程，利用數位技術的方式來進行，可以替產業解決法遵議題，讓法遵流程自動化無紙化，減少相關人事成本，以更有效率且更有策略性的新科技來完成舊任務。⁸ 她同樣認為 Regtech 涵蓋的範圍比金融產業更大、更廣，且 Regtech 在其他領域也發展很久，甚至不是金融業所專有的。不管是哪個產業，只要有法規的地方，或是還靠手工完成法遵作業的地方，就可以適用 Regtech。差別可能只在於那些行業的法遵成本高而比較有動機投資在相關技術解決方案的發展上而已。

我們可以從劍橋大學 2019 年關於 Regtech 的行業報告中看到這方面的

⁸ iThome,「8 個 QA 快速認識 Regtech 趨勢」, 2018-02-07。https://www.ithome.com.tw/news/121056。

發展（如圖 3-3），雖然非金融領域的監理科技發展還沒能與金融領域應用的規模相比擬，但可以預見這一塊未來將會越來越重要。我們可以看到其調查的 Regtech 企業中有 58% 表示已經開始接觸非金融領域的客戶，相對比較靠前的行業領域依序包括：政府部門、軟體行業、能源事業、房地產、健康器材、生技製藥、零售、運輸、科技、通信等等。由這些名單也可以初步感覺到，凡是監管力度較高的領域（除了政府部門），其越可能較早進入 Regtech 應用的視野當中。以歐盟所推行的通用資料保護規則（GDPR）為例，其不僅在歐盟內部有效，甚至對於全世界都形成一種監理標準，企業有動機研究符合 GDPR 的監理科技，這都不僅限於金融領域。



資料來源：CCAF (2019), "The Global RegTech Industry Benchmark Report", University of Cambridge。

圖 3-3 Regtech 的非金融領域應用

另外，也可以從 Fintech 與 Techfin 這樣的對立觀點來思考 Regtech，金融業科技化，科技業者卻也紛紛搶攻金融業務，舉凡 Google、eBay、Amazon、Apple、Facebook 等等，我們都可以看到許多搶攻金融業務的活動。如此一來，金融與非金融領域的分野也將進一步模糊化。其實這與金融的本質相關，金融本身是一種金錢融通活動的概念，基本上各行各業要能運作都無法自外於金融活動，只是過往金融領域成為國家特許領域，使得金融成為一個存在

企業外部的專業領域。在金融科技的顛覆下，這個界線也會持續的模糊化，這也連帶使得 Regtech 概念根本就不需要自我侷限於金融業的範圍內。

在下一節當中，我們將沿此 Regtech 的基本概念，介紹與其概念非常緊密相關的另外兩個相關概念，進而探討對於台灣數位治理之啟示。

第二節 監理科技及相關概念對台灣數位治理之啟示

前一節介紹了概念源自英國之監理科技的內容，本節將先介紹與其概念十分關係緊密的監理沙盒與敏捷治理概念，之後探討這些概念對於我國提升數位治理甚至是數位時代下的法規調適，有什麼樣的啟示。

一、監理沙盒與監理科技

監理沙盒是金融創新領域常聽到的名詞，如前所述，監理科技也是與金融科技高度相關的概念。事實上，監理沙盒與監理科技，確實也有很密切的關係，值得在此加以探討。金融科技專家，美國杜克大學法學院教授 Lawrence Baxter 指出，監理沙盒不僅是政府扶植新創業者的方式，也是監管者學習如何應用監理科技的地方。「監理沙盒創造了一個共同實驗的環境。」他表示，暫時的法規豁免，讓業者不用因為跟現有的法規抵觸，而阻礙了商業發展的機會。同時，也是監管者學習新的監管方式的好地方。他直言，Regtech 發展先進的地方，就是那些實施監理沙盒的國家。⁹我們可以看到，監理沙盒與監理科技，同樣都是以英國為世界首創且最先進之處，事實上，這些概念本來就是一體的不同面向。

⁹ iThome，「監理沙盒不只容許創新，更是法規進化的 Regtech 實驗場」，2018-02-09。

全世界落實監理沙盒最不遺餘力的英國，在 2008 年的金融危機後，就投入 Regtech 的發展。而且在 2016 年 6 月正式實施監理沙盒，已經累積超過 200 個團隊申請進入沙盒。英國監理沙盒成功的原因，包括提供了申請者接觸到監理專家、監管工具的一個絕佳管道。

早在 2016 年底，長期關注創新創業與數位議題的立法委員余宛如就曾經在專欄文章中說過，「沙盒這個概念，表面上是在試驗市場和業者的創新能量，實際上真正挑戰的，是政府調整法規、適應時代變化的能力。」這篇文章中即提到，英國是「沙盒傳統」的發源地國家，此一行政概念是因應其兩黨差異過大的意識形態造成之行政體系困擾所發展出來的。這樣的精神，遇上了上世紀末數位時代的開端時，英國人再次意識到，數位時代帶來的變化將遠遠超越其政治輪替的頻率，管制與行政勢必要更上一層樓發揮調整彈性之功，才能跟上時代，因此當時開始一系列簡政及去管制化措施。到了金融科技時代，再次以「金融監理沙盒」帶領世界潮流。¹⁰

然而，「金融監理沙盒」表面上看起來是讓業者可以在無違法疑慮下，在更寬鬆的法規環境下發展創新業務作法，但其實，從另一個角度來說，或許更重要的，更真正要挑戰的，其實是政府的監理專業和制度調整能力。新創業者的專業能力在開發商品或服務，監理及制度調整則是政府端的義務。當一項商品或服務通過監理沙盒的測試之後，業者這一端的責任已經完成，這項創新商品或服務之後是否能被准許擴大到一般場域，以及相適應配套之法規調適又該如何進行，這些在在都考驗著主管機關的監理彈性與判斷力。而商品服務的試驗只是試驗，後面的正式推出才是真正產業創新的落地，真正讓經濟體吸收了創新的能量而能繼續成長。因此，我們可以說，在這樣的過程當中，政府監理的靈活性與前瞻性，可能才是限制一個國家產業能有多

¹⁰ 余宛如，2016/12/18，「從英國看台灣，沙盒法案考驗的其實是政府監理能力」，The News Lens 關鍵評論。

大創新能量的關鍵。

我國的監理沙盒進展方面，為響應產業界需求並呼應國際間趨勢，我國在 2017 年 12 月 29 日，由立法院三讀通過《金融科技創新實驗條例》，也就是所謂的「金融監理沙盒」。此一沙盒法案，讓我國成為全球第五個實施監理沙盒的國家，也是第一個採用監理沙盒的大陸法系國家。後來，2018 年 11 月 30 日，立法院又三讀通過《無人載具科技創新實驗條例》，為全球首創的陸、海、空無人載具監理沙盒，將沙盒精神擴及金融以外之領域。我國經濟部為了鼓勵創新商業模式，也推動設立了「創新法規沙盒案件申請平台」，讓新創業者在面臨法規障礙產生疑惑，或希望透過現有管道獲得指引時，可以有管道獲得官方釋疑與指引，也可以透過此平台提出未來監理沙盒的申請。

國際上同樣有監理沙盒概念擴及金融以外領域的趨勢，新加坡《公路交通法》修正案重點之一是賦予交通當局更多法律權限與彈性，作為未來無人車測試的法律依據，可說是新加坡無人車測試的監理沙盒政策；英國能源主管機關天然氣暨電力市場管制局（The Office of Gas and Electricity Markets, OFGEM）也宣布，未來將有監理沙盒政策，盼能促進能源領域科技創新發展；醫療領域的監理沙盒，也已在韓國與新加坡啟動，英國也在規劃之中。

由監理沙盒從金融科技擴及非金融領域的國際趨勢，我們發現其與監理科技都有類似的發展歷程，都是源自於金融領域，但未來這些概念都可能擴散到更多產業領域上去，也因此，其與政府部門的相關性，也會從金融監理單位，擴大到經濟與社會運作相關的部會範圍。

二、敏捷治理與監理科技

前一部分從創新性監理措施發展的試驗性場域，監理沙盒，談到其與監

理科技的緊密關係。這一部分，我們將從如何納入數位新思維於一般性監理措施的形成過程的觀點，介紹一個非常重要的概念—「敏捷治理」(Agile Governance)。敏捷治理的概念簡單說，即是將敏捷開發方法運用於政策形成、決策，以及政策之落實。

敏捷的概念(agile)，是借用於自 90 年代興起的敏捷軟體開發思維(Agile Software Development)，其意指透過包括程式設計師、專案管理者、業務代表、客戶等參與者緊密的溝通與協作，以因應快速變化的需求，來完成軟體開發任務之執行方法。敏捷軟體開發的核心價值，是跨領域或跨團隊的有效地協調、分工，並進行多重檢視、修正以提升完成開發任務之時效性。此種開發思維對於需求的界定以及解決方案的建構，具有快速與靈活之特點，並能夠進行持續性的滾動式開發，滿足持續變化的需求。¹¹

如前所述，監理科技可以說就是以數位化新科技，重新檢視監理相關業務流程與措施，針對尤其是新興的商業領域活動，提出新時代可以完成監理任務的技術性方案。而新興的商業領域活動，多半是來自於數位時代轉型下的典範式轉移，帶有強烈的數位經濟特性，其中自然包括變化快速的特點。因此，若是政府單位開始希望引入監理科技的思維，「敏捷治理」的內容就會十分值得參考。亦即，敏捷軟體開發面對的是客戶端快速變化的需求而產生，而敏捷治理則是政府監理端，面對監理對象的快速變化而產生的因應思維，在本質上是類似的。甚至，我們可以說，這是數位化轉型由民間商業活動或是社會運作領域，進一步深化到政府監理的一個必然過程。

在國際上，近年來敏捷治理的概念也逐漸開始被重視。世界經濟論壇 2018 年的報告指出，進行敏捷治理可以有非常多種的方法，但其中兩個重要思考模式或方法為系統性思考(System Thinking)與設計性思考(Design Thinking)這兩種思考模式，這兩類思維已被證明適合解決複雜性的議題、

¹¹ 洪立萍，「數位時代之政府價值再造—治理與監管的新興技術」，2019/02/13，科技政策觀點。

處理優先議題，以及能夠整合人性觀點並吸收前期試驗原型所得到的訊息。
(WEF, 2018)

所謂系統性思考模式，是指專注於考量整個生態系統的複雜性，不再聚焦於即刻處理眼前問題，而是著眼於建立根本性準則與模式，並且能夠有效利用一個動態變化的系統，來達成有效處理問題的任務。由於其解決了根本性的核心問題，因此面對持續不斷變化的外在環境，該解決方案可能只是需要針對性的調整，而不至於完全失效。

設計性思考模式則是以集體協作創造為核心，聚焦於快速建立試驗性解決方案以及不斷的測試與修正，讓政策決策者可以低成本、低風險的方式，評估不同政策解決方案的效果與其可能衝擊，這對於正式確立通盤性政策作法之前的研究試驗階段，有非常大的助益。

結合系統性思考模式與設計性思考模式，政策發展過程將能夠具有宏觀的系統化關照，也能夠具有彈性試驗調整能力，即時可調整之政策成為具有累積性且不斷學習適應能力的，對於治理對象的有效回應。

以挪威為例，在其國家數位議程（Digital Agenda for Norway）當中，即應用敏捷治理的概念來促進其公務部門之數位轉型，其策略架構如表 3-1 所示，內容包括了系統性思考與設計性思考兩層面的方法。

表 3-1 挪威數位議程採用之敏捷治理架構元素

系統性思考 (System Thinking)	設計性思考 (Design Thinking)
● 投入大量的時間成本理解問題、設定目標，以及聯結其兩者與解決方案的相關性。 ● 避免偏見或對於特定個人認知或主觀意識等內隱性知識過度依賴。 ● 讓利益相關者全面性地了解問題與執程序的複雜性。 ● 以共同創造促進民間的參與，並以包含民眾參與的政策結果增進與民眾間的聯結。	● 將數位化流程設定為實踐的途徑。 ● 具有單一目的性的程序規劃。 ● 以使用者為中心，提供簡易、便捷的操作程序。 ● 著重於資訊與硬體設備的使用可即性。 ● 強化數位信任與網路安全。 ● 強調行動服務體驗，並鼓勵參與式體驗。

資料來源：洪立萍（2019）整理自 OECD (2017)。

世界經濟論壇 2018 年的報告也提供了八項有助於實現敏捷治理的工具或理念，包括以下：

- (1) 政策實驗室 (Policy labs)：設計來以敏捷治理思維，以及使用數位工具來發展可能之政策，尋求快速找出政策關鍵點，以便確認新政策是否可行，重點必須強化溝通、強調透明以及納入多元利害相關者的意見；
- (2) 監理沙盒 (Regulatory sandboxes)：前一部分已經陳述。
- (3) 透過科技協助增加敏捷性：使用新興科技來強化既有之治理方式能夠更透明、更敏捷等，例如採用區塊鏈科技來提升民眾資料自主權或是公民參與；
- (4) 鼓勵治理創新 (Promoting governance innovation)：整合敏捷治理原則之創新步驟有助於強化治理層面的創新，例如丹麥政府透過其研發之政府創新手冊來引導各部門自我進行創新活動；
- (5) 群眾參與政策決策 (Crowdsourced policy-making)：透過更公開、透

明與廣納意見之民主程序，讓公民有更多機會參與政策形成過程，讓更多政策有機會由下而上形成；

(6) 鼓勵監理部門與創新者合作：歐盟曾經採用一套架構來鼓勵遭遇法規障礙之零工經濟相關業者透過此架構來與監理部門合作發展新的監理作法；

(7) 公私資料分享（Public-private data sharing）：鼓勵民間企業與政府分享其獨有之資料，以促進公共利益，讓政府政策能夠透過公私資料整合而能夠有更周延之考量；

(8) 強化新科技開發與應用評估階段之公共性討論：新科技出現或是商業化時，往往導致新的治理問題，因此強化最前期科技引入階段之公共管理討論有助於敏捷治理的發展。

在這些工具或理念中，我們可以看到許多與數位經濟特性相關，或是與前述之監理沙盒有關的概念，再次驗證這些概念與方法，都是數位化社會從不同面向去處理不同性質的議題，但其共通性與相關性則甚為明顯。

具體的實踐案例，我們可以參考瑞典運用敏捷治理原則，設計其國民退休金平台的個案為例，透過此一原則來規劃設計平台，結果讓瑞典政府得以利用該平台蒐集資訊以規劃國家之財務支出，讓參與的退休民眾得藉由平台功能強化退休生活之財務管理等等；實質上，此平台多元的系統設計與資料安排，對政府或參與者等使用者而言，都能滿足其不同需求，此即為敏捷治理的核心價值之一。

政府常常被批評對於科技創新反應緩慢，如果能夠在政府政策體系內，要求各部門在檢視既有法規架構或是發展新的治理規範時，能夠參考表 3-1，加強系統性思考與設計性思考的基因，就比較能夠啟動治理體質長期轉變的過程，讓短中長期的政策作為能夠互為搭配，而不是相互抵消。敏捷治理的

原理概念，對具未知性和不確定性的科技發展，提供了建構引導方針的可行方法，納入治理背景後，提供了公共治理在數位化時代發展的良好方針，包括未來監理科技的可能發展，更是能夠在思維層次提供具有實質意義的操作指南。因此可以說，敏捷治理將是數位時代，政府實現以科技促進社會與經濟發展不可或缺的關鍵性公共治理思維。

三、綜合討論

本章由監理科技開始，延續到本節前面介紹了監理沙盒以及敏捷治理的概念。這些概念看似有關卻又不太一樣，其實大的主題就是環繞在如何在科技掛帥與數位化掛帥的新時代，以技術運用以及思維革新，來轉變公共治理的傳統思維，成為數位治理的新典範。除此之外，公共治理的概念在新時代下，已經不再是過去公領域監理、私領域商業這樣涇渭分明的情況。舉例而言，在區塊鏈所帶來的變革當中，「交易即結算」的概念，似乎也可以進一步延伸至「交易即監理」的概念。也就是說，由於數位科技的進步，「交易」這個經濟與社會運作的基本單元，可以以近乎即時的方式，透過既定之流程或演算法，讓交易相關者都能夠馬上獲得資訊。也因此，與此交易相關之所有原本是後續（例如結算）或是應然之作為（例如監理），都有機會透過技術來進行即時的處理。

然而，若是相關配合的作為，未能妥善運用科技來改進自身的效率，則可能反而成為拖累創新性業務（交易）繼續發展的阻礙因素。例如，政府監理單位若未能與時俱進，為了完成自身的監理責任，可能會選擇朝向禁止新興業務的方向思考。這也是前面所謂「政府監理的靈活性與前瞻性，可能才是限制一個國家產業能有多大創新能量的關鍵」。

由前述監理科技與相關概念的討論，我們建議政府部門能及早開始檢視自身的監理任務之本質與其監理對象的活動性質，透過「思維改造」與「科

技運用」兩個層次來逐步向數位時代下的數位治理模式轉變。

首先，在「思維改造」層次，可以積極參考前面敏捷治理的概念，以系統性思考與設計性思考，在政府內部要求各部門在檢視既有法規架構或是發展新的治理規範時，納入適應性法規的思維，在業務流程與管理思維層面開始鬆綁。傳統上，監管法規是監管機構根據監管市場之發展情況，遵循由立法機構通過之法案來制訂完成的，過程包括形成草案、舉辦公聽會、決議最終法案等這樣的線性流程。但在科技快速演變趨勢下，此一法規形成過程已無法滿足科技發展與社會大眾的需求。

因應科技創新的快速發展，以具有彈性的法規建立機制，例如執行準則、審核要領、實踐指引等文件取代直接強制執行的規範已成為主要趨勢。此類彈性監管法規賦予監管單位合宜的權責，使其能依據科技發展的進程，靈活且有效率地調整監理準則與方法。彈性監管注重有效率的立法程序、試驗與學習、利益相關人參與、由資料驅動之評估等特性。可以參考表 3-2，看看各國如何運用彈性思維於法規調適之中。

其次，在「科技運用」層次，對於監理科技 Regtech 的思考應該回歸監理的本質。我們若去想像未來數位經濟活動的深化發展圖像，身分認證成為各類活動的基礎，資料成為交易的核心，透過物聯網與人工智慧，資料量指數性上漲，金融活動也數位化，後台的行為與背景分析也有大數據等新工具來進行即時或智慧化的分析，這些都是未來數位經濟想像中可能的場景。然而，這裡面一塊消失的拼圖就是政府的監理活動。若是交易本質未改，監理本身的正當性仍存在，則政府就難以迴避在數位高頻巨量交易時代，進行業務監管的任務。

表 3-2 各國運用適應性法規建立創新科技實踐規範之案例

國家	管理單位	方案名稱	內容
芬蘭	交通局 (Finnish Transport Agency)	Mobility as a Service	建置包括計費、票券、乘客定位等運輸資訊系統，為使用者、服務供應商、監管機關提供一資訊共享平台。2018 年生效之交通運輸服務法案 (Act on Transport Services) 重新定義了服務供應商與監管機關的相關義務與責任，重新塑造善用科技且具彈性的旅行供應鏈。
美國	運輸部 聯邦航空管理局 (Federal Aviation Administration, Department of Transportation)	Unmanned Aerial System Sandbox	對於目前基於安全理由而被禁止的無人機使用方式進行測試，其中包括在市民生活空間中運作、飛行高度、在視線之外飛行、夜間飛行等。試驗目的為瞭解民眾對於使用新興科技而改變日常生活條件的接受度。
英國	金融行為監理總署 (Financial Conduct Authority)	Fintech Regulatory Sandbox	該計畫在對消費者進行適當地保護的情況下，允許科技開發商免於某些特定的法規限制，進行創新金融服務試驗。該計畫執行達一年後，90% 的參與廠商通過了測試，40% 的參與廠商獲得資金投入。
澳洲	國家運輸委員會 (National Transport Commission)	Australia's Guidelines for Autonomous Vehicles	該單位認為自動駕駛車輛標準指南將比立法在使用上更具彈性，且在必要時可進行立即的更新。此依性能表現之指南 (Performance-based Guidelines) 以公共安全為優先考量，並隨著技術的發展持續進行修改。此外，於該指南修正時，車輛製造商亦會參與討論，協助監理單位訂定合宜的標準規範。
美國	食品與藥物管理局 (Food and Drug Administration)	Pre-Cert Pilot Program	針對以軟體為主之數位健康器材進行之核准前市場試驗計畫。以風險評估結果為主要規範項目 (Risk-based Regulation)。藉由收集市場使用數據與試驗資料，進行產品效能檢測並協助產品改良。

資料來源：洪立萍 (2019) 整理自 Deloitte (2018)。(節錄)

在前述思維改造後之監理機構，則可以與被監理對象的技術演進同步，以技術為手段，在商業面是以商業利益為指導思維；在監管面，則是以公共治理為指導思維。在此一治理結構中，亦可謀求公司夥伴關係，公私部門環繞著交易核心來相互合作，各取所需，共同促進彼此之數位化與便利化。私部門基於利潤極大，以符合監管法規，擴大商業利益為考量；公部門基於公

共利益進行必要之市場監管，確保商業行為符合相關規範，以確保公眾利益不受損害為考量。進一步來說，Regtech 更可以讓監理機關有更多事前評估、模擬試驗以及風險管控等潛在功能的發揮空間，這些都可以提升公共治理的品質，進而提升此一領域的整體競爭力。

因此，從商機的角度來說，Regtech 也絕對是相關軟體開發企業能夠拓展商機的新契機，公共治理的需求在各國皆然，我國若能發展出適合之解決方案或是積極輔導企業，到國際上爭取成為其他先進國家的監理科技外包企業等，都是可能的資訊科技發展新藍海。

讓機構可以降低成本，解決資訊孤島（Silo effect）的問題，¹²帶來內部和諧，也可以讓機構更加有效率。因為企業加速前進的同時，很多老舊的系統遺留下來，但這也會出現新的市場空間，需要新的市場策略。

此外，Regtech 在監理機構內部的推動，可能也會帶來內部的變革。因為很多 Regtech 的解決方案是資料驅動（data driven）的，但是一個完整的監理活動可能涉及多機構的分散性資料分布，具有典型穀倉效應，可能資料難以取得，甚至不知道去哪裡取得資料等等。一旦展開 Regtech 的解決方案，就會回頭壓迫機構內部的協調與整合，有助於檢視組織內部在執行任務方面的合理性，以及規劃未來資料管理的可能安排。

¹² 又稱穀倉效應，意指企業或組織內部缺少溝通，造成部門間各自為政，因此只有垂直指揮系統，沒有水平溝通協同機制，就像一個個的穀倉獨立存在一樣。

第四章 新加坡的數位識別系統

新加坡自 2006 年開始「智慧城市 2015」計畫後，一直致力於建設一個以資訊通信驅動的智慧化國度和全球化城市，其智慧化推動成果斐然，在電子化政府、智慧交通系統、智慧醫療、智慧教育等領域都有卓然之成就，在智慧 ICT 技術在企業大樓、公路以及基礎設施的改造上，也著力甚深，在國際資訊化網路化發展程度方面的評比，往往高居前列。由於其數位化發展順利，新加坡總理李顯龍於 2014 年宣布將訂立建設「智慧國家」(Smart Nation)的目標，積極利用巨量資料 (big data) 與物聯網 (IoT) 帶來的時代機會，重視資料的處理應用以及價值創造，致力持續提升新加坡民眾生活與居住品質，應用數位及智慧方案對民眾及企業提供更好的服務，同時協助企業掌握新商機。

新加坡政府自 2018 年 5 月起，陸續推出「數位經濟行動架構」(Digital Economy Framework for Action)、「數位政府藍圖」(Digital Government Blueprint)、「數位整備藍圖」(Digital Readiness Blueprint)，作為達成新加坡智慧國家目標的三大支柱。此外，新加坡「智慧國家」戰略有六大策略性國家計畫 (Strategic National Projects)，其中之一為「國家數位識別系統」(National Digital Identity, NDI)，被視為是「智慧國家」的重要基石。

數位身分識別 (digital identity) 在以帳戶為基礎的數位經濟運作當中原本就是非常重要的基礎，連結現實世界的運作後，帳戶與身分相聯結，對於政府推行政務或是特殊需要查核身分的活動時，就會有此一需求。NDI 就是試圖為這一切打造基礎設施，將身分證明由原本分散式與非數位式的進行模式，改移植到統一的數位化系統中，以便於跨領域跨機構提供便捷快速之身分認證功能，甚至進一步發揮資料流通之價值效用，打造數位經濟與社會。本章將介紹 NDI 內容以及其後之推動組織架構，以為我國之參考。

第一節 新加坡的數位識別系統與數位治理組織架構

一、國家數位識別系統（NDI）

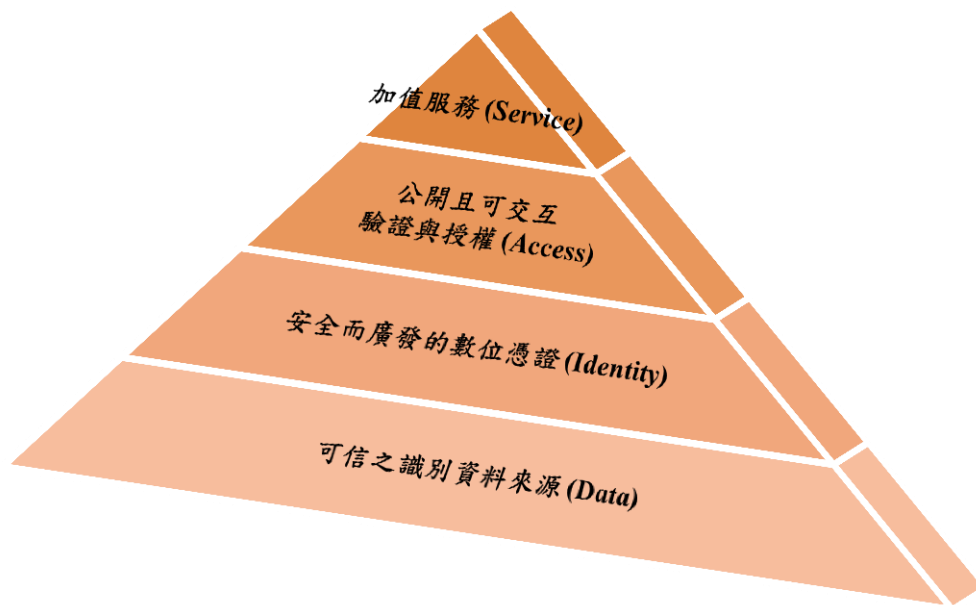
新加坡乃東南亞一個位於航運樞紐位置但土地面積有限、無天然資源且生產成本高昂的小國，向來是以貿易樞紐為自我定位，透過貨品在新加坡轉運，衍伸相關物流、金流等商機，積極利用自身經貿地位，透過制度調整，建設各類物流及金流等基礎設施達世界級水準，例如金融交易、貿易融資、貨櫃碼頭、空港等，形塑為東南亞甚至亞洲或世界之區域樞紐。面臨數位化時代到來，貨品的移動逐漸轉變為資料的移動，在智慧國家的大戰略下，新加坡政府開始積極思考未來應建設數位化基礎設施，在這方面提早發展布局。

除了布建全島高速寬頻網路系統以及感應器網路等硬體通訊貨物聯網裝置之外，推動建設「國家數位識別系統」（NDI），提供新加坡民眾與企業單一數位身分識別，以利新加坡政府、私人企業與一般民眾之間，進行更安全且具效率的交易或操作，更是智慧國家無形基礎軟體建設的重要根基。新加坡建立國家數位識別系統（NDI）有三大目的：

1. 具可操作性之安全保障（Transactional Security）：包括能夠以真實身分從事線上活動，以及功能上要超越純粹證明身分的 ID 卡
2. 發揮經濟價值（Economic Value）：包括降低需要更高信任基礎的商業活動（例如需要進行「客戶風險屬性評估」，Know Your

Customer, KYC，等之商業活動）之成本，以及能夠讓新商業模式下的新操作需求獲得滿足

3. 提升公民便利性（Citizen Convenience）：包括無縫連結跨領域之專業與服務，以及促進遠端進行而無須親臨現場的業務活動發展



資料來源：本研究依據 Kwok Quek Sin 之「Singapore's National Digital Identity (NDI): Leaving no one behind」簡報繪製。

圖 4-1 新加坡國家數位識別系統（NDI）之架構

此一系統建立於可信賴的數據（Data）、識別（Identity）、存取（Access）以及服務（Service）等四大組成部分，架構如圖 4-1 所示，其由四個概念層完成整個體系，由底層而上，包括：

- ❖ 可信之識別資料來源（Trusted Identity Data Source(s)）：政府身分識別相關機構與網站之資料庫，如 MyInfo、EDH 等等
- ❖ 安全而廣發的數位憑證（Secure & Pervasively-Issued Digital Credential）：包括國家憑證機構與註冊機構，開發單位與協力

單位之入口等

- ❖ **公開且可交互驗證與授權** (Open and Interoperable Authentication & Authorisation)：包括 SingPass、CorpPass、Soft Token、PKI、生物識別資訊、Federated ASPs、數位簽章通道等等
- ❖ **加值服務** (Value-Added Services)：包括數位簽章、時間戳記、簽章驗證服務、數位文件保存、數位個資保管等等

新加坡國家數位識別系統幾項重要的服務措施介紹如下：

SingPass

SingPass 類似於我國之自然人憑證，提供其 15 歲以上之公民，透過申辦一組 SingPass 認證帳號，便可登入政府許多線上服務或平台，進行線上相關業務或公共服務之操作。其於 2003 年開始提供服務，並在 2018 年開始提供手機認證服務。

MyInfo

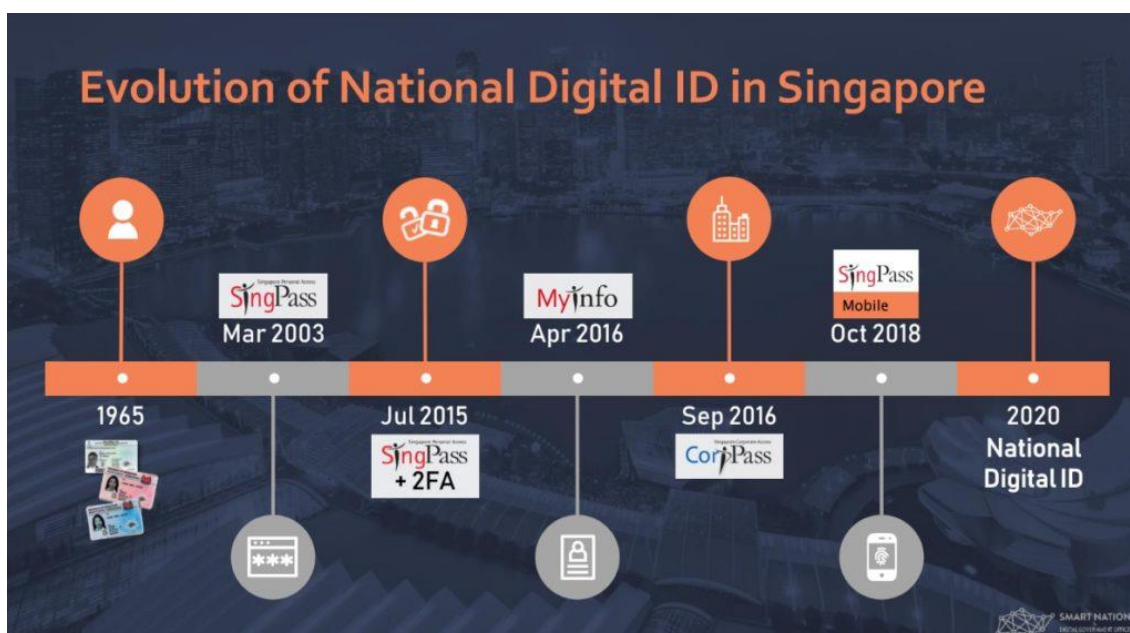
Myinfo 是由新加坡政府提供個人資料的線上儲存，在取得 SingPass 帳號後，可以於 Myinfo 平台更新個人所有基本資料，未來使用任何政府服務時，不須再重複填寫個人資料。這部分服務也開放民間企業使用，例如未來新加坡民眾至銀行開戶可減少重複填寫個人資料時間。目前有 110 個政府服務與 90 個民間企業組織使用 MyInfo 的服務來進行個資存取認證。

CorpPass

CorpPass 相當於企業版本的 SingPass，也是由 SingPass 衍生而來，企業法人等實體單位，利用 CorpPass 的數位身分系統，可以線上使用超過 140 種新加坡政府之公共服務。將個人和企業密碼做更好的區分，建立 CorpPass 並允許獲授權人員透過一個共同的授權系統使用多項政府對企業之電子服

務，有助於增加經商便利性與改善生產力。此服務是於 2016 年第 3 季正式推動。企業與個人事務分立的登入機制，也能更加保護企業與個人間的資訊安全

除了以上之措施外，NDI 系統也有提供企業軟體開發人員友善之工具庫、輔助服務與測試環境等，積極尋求擴大此一系統的使用範圍。NDI 系統預計於 2020 年完成建置（其發展歷程如圖 4-2 所示），新加坡政府歡迎私人企業利用該平台開發更多加值服務，如數位簽章合約，以降低交易成本、提高商業效率。



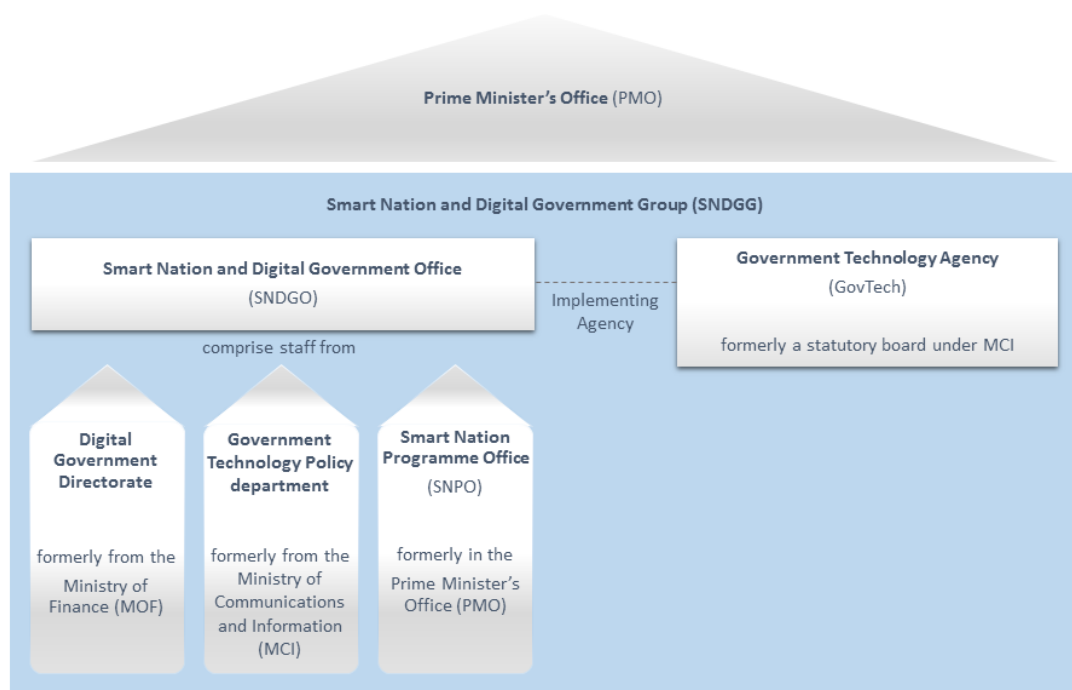
資料來源：Frontier Enterprise, “Singapore government’s digital transformation governance and technology stack”, 2019/10/8。

圖 4-2 新加坡國家數位識別系統之演進過程

二、數位建設之治理組織架構

前述之 SingPass 與 CorpPass 系統，先前都是由隸屬於新加坡通訊及新聞部（Ministry of Communications and Information, MCI）下之資通訊發展局（Infocomm Development Authority, IDA）所主導開發。後來，由於組織重組，

轉交新成立之政府科技管理局（Government Technology Agency, GovTech）來繼續發展運作。我們認為此一因應數位化時代趨勢來進行之組織重組，對於推動諸如 NDI 這樣基礎性的數位建設，具有十分關鍵的作用，因此，此一部分將介紹新加坡目前推動智慧國家戰略的整體組織架構。



資料來源：新加坡 Prime Minister's Office 網站。

圖 4-3 新加坡發展智慧國家之治理架構

正是由於智慧國家內容涵蓋極為廣泛，涉及幾乎所有政府機構之職掌範圍，同時也是為了因應科技持續進步與商業環境不斷改變，新加坡政府自 2014 年宣布建設智慧國家的戰略目標之後，政府機構也進行了多次的調整與重組。目前，在政策協調方面，新加坡在總理辦公室（Prime Minister's Office, PMO）下設立智慧國家及數位政府工作團（Smart Nation and Digital Government Group, SNDGG）；在執行層面，則由直屬 PMO 的政府科技管理局 GovTech 及資通訊媒體發展局（Info-Communications Media Development Authority of Singapore, IMDA），並透過這些執行單位推動。

以下簡要介紹：

智慧國家及數位政府工作團 (SNDGG)

在總理辦公室下設立之智慧國家及數位政府工作團 SNDGG，是由執行辦公室 (Smart Nation and Digital Government Office, SNDGO) 以及政府科技管理局 GovTech 所組成，負責執行及推動新加坡智慧國家計畫。SNDGO 人員來自財政部、通訊及新聞部 MCI，以及總理辦公室原先負責數位政府、政府科技及智慧國家等之相關業務單位。SNDGO 辦公室主要負責規劃新加坡智慧國家政策及設定國家級策略專案之優先順序，推動政府數位轉型，建構新加坡公私立部門之長期數位能力，以共同推進智慧國家之目標。

政府科技管理局 (GovTech)

為推動新加坡智慧國家願景及協助新加坡政府與企業數位轉型，原隸屬於通訊及新聞部 MCI 下之通訊發展局 (Info-Communications Development Authority of Singapore, IDA) 與媒體發展局 (Media Development Authority of Singapore, MDA)，於 2016 年改組為資通訊媒體發展局 IMDA 以及政府科技管理局 GovTech。GovTech 隸屬總理辦公室，專責新加坡智慧國家相關之國家級資通訊科技基礎設施之建置及應用，協助新加坡各政府單位數位轉型，導入數位化技術，促進全國性的利用，以對企業及民眾提供更好的數位服務。智慧國家發展目標下，政府部門朝向智慧化需仰賴合適且足夠之 IT 人才，才能讓公部門在導入如大數據、人工智慧、物聯網或是機器人技術時，可達到應有的綜效。因此，GovTech 的宗旨也包括為新加坡政府培育 IT 人才，以協助所有公部門利用創新的技術。另一方面，GovTech 亦負責確保政府的 IT 基礎設施之安全性與靈活性，並藉此強化整體網路防禦攻擊之能力，其與網路安全局 (Cybersecurity Agency of Singapore, CSA) 密切合作，共同提高新加坡政府數位化服務的安全性。

GovTech 負責開發營運許多智慧國家之基礎設施，包括前述之 SingPass 與 CorpPass 系統、智慧國家感測器平台(Smart Nation Sensor Platform, SNSP)、政府數位服務標準(Digital Service Standards, DSS)，以及諸多與其他公部門及業者合作之數位基礎性服務，例如與業者合作發展之虛擬新加坡 3D 模型(Virtual Singapore 3D model)，建構新加坡整體環境、街景等詳細資訊，供政府部門、研究機構、私人企業應用、研究或推出新服務。

資通訊媒體發展局 (IMDA)

IMDA 隸屬通訊及新聞部 MCI，負責規範及推動產業與民眾透過資通訊媒體科技轉型與提升技能，業務內容包括建構資通訊媒體產業生態系、培育資通訊媒體產業人才、建置資訊通訊相關標準、發放各類相關執照、透過辦理活動/競賽等方式鼓勵企業及民眾採用資訊通訊科技等。

第二節 對我國數位基礎建設與治理之 啟示

在前一節針對新加坡國家數位識別系統以及其相關之數位建設治理組織架構的案例探討後，本節將對於我國相關議題發展推動現況提供反思與建議。

一、基礎性數位識別系統之重要性

首先，新加坡國家數位識別系統 NDI 突顯了統一規劃之國家數位身分系統基礎建設，對於發展智慧國家或是智慧城市等數位化概念之政策，具有關鍵性的影響力。由於數位世界的運作，往往都是必須先註冊帳戶，進而以帳戶為基礎的，來從事後續各類數位經濟活動。部分活動更需要通過現實之

身份認證（例如銀行、電信、政府服務等等），帳戶與現實世界的身分相連結後，更是成為以數位身份為基礎之運作模式。

然而，有些數位活動並不需要確認使用者是「誰」（連結到現實的哪個身份），而只需要確認是個自然人，而非機器註冊帳戶或是重複註冊帳戶，這時候就不一定需要要求個人資料，而能夠透過某些技術機制來篩選過濾之（例如臉書帳戶）。因此，有部分國際性網路大公司如 Google、Facebook 或是微信，由於具備足夠之規模性，且其亦開放帳戶系統之使用 API 給其他網路服務。因此，其帳戶系統逐漸形成一個可用之帳戶/身份基礎平台（標準），而彼此之間也具有一定競爭關係。

這類民間自然發展出之身份帳戶平台的問題在於，帳戶資料掌握在該公司手裡，使用者無法確切掌握其資料被使用之情況（例如先前臉書濫用用戶資料的事件），且其帳戶並不與現實真實身份相連結。因此，一個國家要發展智慧國家或數位國家，數位身份或識別系統的設計跟打造，就成為其未來數位體系的基礎設施。

前一節所介紹之 SingPass 與 CorpPass 等，類似於我國已經推行，由內政部主管之自然人憑證（目前正在推動數位身分證）以及經濟部商業司所管理的工商憑證。MyInfo 部分，目前我國國發會也有 MyData（數位服務個人化）的計畫正在推行。各對應之作法與新加坡的作法之間，個別是否有何我國可以參考借鑑之處，涉及整體體制以及許多技術性細節，囿於時間與資源限制，並非本研究所能完整評估。然而，可以思考的一點在於：我們可以看到以上三個與基礎數位身份系統相關的系統，在我國卻是由三個不同單位所主管，而在新加坡則都是 NDI 體系下的一環，在規劃時都是統一考量的。即使啟動較早的 SingPass，其開發單位只是因為組織改組而變化，但都還是一脈相承的。這也是前面探討數位身份建設後，轉向探討其背後治理組織架構的深層原因。

二、組織調適對於數位治理之重要性

數位治理組織架構，在處理水平橫向式議題（通常需要協調），例如數位身份基礎建設時，其影響特別明顯。由於數位時代的新科技在應用時，往往具有強烈之通用性，例如人工智慧、物聯網、大數據、雲端運算等等，而不侷限於特定專業領域別，通常與以專業領域為概念來劃分的傳統治理結構不容易相適應。因此，至少就推進數位化方面，組織層面的水平協調性必須要高，往往也需要一定程度的組織調整。

我國雖然提出「數位國家・創新經濟發展方案（DIGI+）」這樣的數位政策綱領，但是從組織重組的角度來看，並未力圖改造原有體系，以適應數位時代的新特徵。多年來，民間也有許多組織努力敦促政府正視資訊數位化需要配套之組織架構調整的聲音。¹³ 2018年，我國立法院已經三讀通過《資通安全管理法》，並由副院長陳其邁兼任我國第一任「資安長」，召開「政府機關資安長會議」。但資安長與資訊長畢竟不同，數位轉型需要能綜覽全局的資訊長，且也應該從兼任改為專任，回歸專業，才能有效推動。長期以來，國內許多資訊相關公協會共組「資訊立法策進聯盟」，盼政府設立資訊長及資訊部，共同目標都是要整合各部會資訊業務。¹⁴ 相關意見認為建立專責政府資訊機關的原因，是因為科技與環境持續變化，法規與組織必須能夠持續調整並有前瞻設計，引領變革與競爭力。在政府的數位轉型方面，以及伴隨而至的資安、開放政府及數位治理議題，有迫切之必要設立一個對於數位化及資訊化有高度認知的專責機關來執行跨政府單位的業務，並提供各部會專業諮詢。¹⁵

¹³ 施孝衡，「產業學界促行政院設資訊長」，風傳媒，2017-06-09。

¹⁴ 張元融，「設數位長沒下文？藍綠都催不成」，台灣醒報，2019-10-15。

¹⁵ 李善程，「台灣為何需要建立『專責政府資訊機關』？」，台灣數位科技與政策協進會，2018-09-13。

若是考量組織調整可能在現行制度下難度過高，亦可先從組織調適的觀點，採取漸進式調整的方式，透過中央或地方政府機關內部的資訊組織、人力或預算調整等面向開始著手，漸漸調整朝向適應於數位治理的組織慣性前進。另一個調是面向則是透過強化垂直與水平之協調與整合機制，透過既有組織結構來完成階段性提升數位治理效率的任務。另外，亦可透過積極的開放促進跨部會領域之知識交流來推動數位轉型，各部會可擴展目前資料開放諮詢小組的功能，引進政府機關外部專家學者，討論所有數位經濟轉型相關議題等。

第五章 綜合分析與政策建議

本章將先就前述三個章節的國際標竿案例，包括荷蘭的智慧城市治理、英國的監理科技以及新加坡的數位識別系統，從數位經濟與數位治理的觀點下，進行綜合性分析，然後依據前三章所提出之個別建議以及綜合分析後之建議，提出本研究之政策建議。

第一節 國際標竿案例之綜合分析

本研究是從數位經濟發展下之數位治理為研究之著眼點，透過國際上數位發展程度先進的國家經驗，選取標竿案例，並與我國當前相關領域之推動相聯結，盼能對於我國未來持續推動數位化的努力有所助益。首先，我們從荷蘭的智慧城市治理談起。智慧城市是數位經濟與城市生活結合的一個具體的領域，且智慧城市的推動與公共治理又有極為密切之關聯，因此，我們選取荷蘭在這方面的做法案例來參考，看到荷蘭 Eindhoven 城市在處理公共安全議題上，透過 DITSS 此一非營利性組織，來連結產官學研各方，利用在地企業之技術專長，形成相關智慧解決方案，既能透過公部門對於該單位之指導原則確保上位政策能夠實踐，也能透過當地參與與溝通，讓居民意見參與到解決方案設計當中。且明確之執行主體對於數位經濟與技術運作下的開放資料、隱私保護與平台思維等，能夠避免資訊時代下的資訊孤島效應。由此案例可見中央政府與地方政府透過一個平台式非營利組織，促進了智慧城市的推動，政府的角色主要透過該組織內政府機構人員參與治理來完成的。

其次，我們選擇帶領世界金融科技前進的英國，其先於世界所提倡的發展監理科技的倡議。監理科技雖然被視為是金融科技所帶動的新發展，但其概念早已存在，且本研究更關注其廣義的，非侷限於金融領域的「數位化監

理」概念。在數位經濟發展下，公共治理要能夠跟上時代自我更新，則引入監理科技的概念，將能夠提早預備未來的治理轉型。我們也介紹了與監理科技緊密相關的監理沙盒與敏捷治理的概念，談及政府機關如何利用思維改造與科技運用來迎接監理科技的時代。在此案例中，政府無疑是監理科技發展的主體行為者，透過採用新科技，配合相關思維與工具，能夠強化政府利用科技實現更有效率治理的目標。

最後，我們參考新加坡國家數位識別系統以及其相關之數位建設治理組織架構的案例，雖然無法在本研究中提出具體作法可參考之處，但從新加坡整體性、系統性處理的數位體系中至關重要的身分識別系統，這樣的思維與精神就是我們可以參考之處。我們也進一步指出，新加坡這樣的處理方式，其實來自於其幾年前因應智慧國家願景而推動之組織改組，使得其組織能夠適應數位時代之要求，較容易以符合數位資料處理精神的方式來推動發展經濟與社會的數位化深化發展。在此案例中，我們看到政府在組織方面的調適，能夠有助於自身推動相關治理提升與革新的目標，強化數位治理的內涵。

綜觀三個案例，我們可以發現雖然著眼於不同國家，不同議題的不同個案，但是在數位治理的大範疇內，可以發現其中許多共通的特性。我們透過簡單的圖 5-1 示意圖來加以說明。

首先，在推動數位治理的發展時，首要之務在於充分理解數位時代事務的基本特性，進而建立包括數位身分認證、跨組織資料授權、資訊安全/隱私/倫理/服務系統之交互運作協定等數位化之架構，才能奠定後續數位化活動的發展基礎。數位化會影響數位經濟模式也會影響公共治理的實踐方式，因此包括治理對象與治理主體都會出現數位化的特徵，參與治理者必須對於數位特性有更完整的認識，並致力於架構性安排的完成。數位特性本研究前面已經多有述及，包括以資料成為核心、平台特性、對於連結與交換資料的要求、身分識別與隱私安全的重要性提升、智慧化資訊處理能力提升等等。

數位架構則為數位特性之體現。

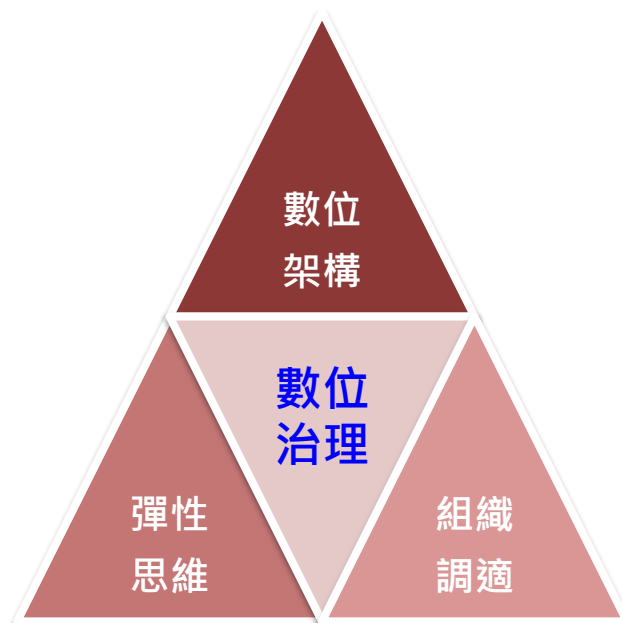


圖 5-1 數位治理之推動概念

其次，數位治理需要納入彈性思維，包括調適思維、敏捷治理、試驗精神如沙盒等，以此一彈性思維來重新檢視傳統治理模式與規範的合理性，才能建立一套適應數位時代的治理新體系。

最後，光有對數位事物的認識以及全新的治理思維還不夠，組織的調適才能充分發揮前述兩項調整的效果，我們從新加坡的案例中可以看到組織的重要性。而在推動智慧城市方面，同樣可能是因為組織的因素，限制了解決方案的可能樣貌與智慧城市的進展。但組織方面的調適，可以以漸進式的法規鬆綁來進行調適，例如由建立跨單位合作機制等開始進行，並配合較長期的組織結構調整規劃。

我們從三個國際標竿案例中，都可以看到這三個面向的展現。簡單總結一句話，數位時代諸多看似不同領域的業務，其實都可以歸結到數位化發展這個大方向在不同角度的展現。而這個總結本身，也就是數位時代的特徵。

第二節 政策建議

綜合前面三章的案例分析，以及本章第一節的綜合分析，我們以下就歸納分析在數位經濟發展下，我國在數位治理層面，透過本研究對於三個國際案例之探討，所得出之相關政策建議，分別歸類為法制環境與創新生態兩大部分。這些政策建議並非真對我國數位治理之完整建議，而是基於本研究之選取案例脈絡以及其所綜合歸納之特定面向建議，茲陳述如下：

一、營造國家數位友善之法制環境

- ❖ **推動國家治理體系的思維數位化與手段科技化：**首先在政府內部針對數位化基本概念進行教育訓練，改造治理之傳統思維方式，並引入敏捷治理概念，以系統性思考與設計性思考，重新檢視各部門負責之監理活動之本質要求，納入適應性法規的做法，在業務流程與管理思維層面重新檢視、調整或改造；其次，在監理手段上強調新科技之運用，參考可資運用之多元數位新科技，與民間企業以及學研單位合作，共同開發監理科技的解決方案；
- ❖ **由數位架構、彈性思維與組織調適，全面漸進打造我國數位治理之新格局：**綜合本研究各個數位經濟與治理個案的共同性質，建議透過厚植數位架構、導入治理之彈性思維，以及組織調適等三大面向來提升我國數位治理的內涵；第三面向的組織調適尤為重要，建議可先透過變動較小的方式，透過中央或地方政府內部資訊組織、人力或預算調整等面向開始著手，強化垂直與水平之協調與整合機制，漸漸調整朝向適應於數位治理的組織慣性前進；中長期建議由組織改造觀點，檢討我國推動數位國家之組織架構，建立行政院層級之專責政府資訊機關，並在各部會中設立資訊專責單位或副首長；

二、打造優質之國家數位創新生態

- ❖ **推動智慧城市治理升級：**由中央與地方政府合作設立非營利性機構，作為推進智慧城市發展的主體，中央政府以經濟部為核心，設定特定主題，連結中央與地方政府的目的是事業主管機關與民間組織，如企業、學研機構、社會組織與社區居民等，協調規劃公共治理議題之解決方案，建構適應智慧數位時代的軟硬體架構平台，針對性處理城市問題，並通盤性保留知識與管理資料；與此同時，亦應加速調整採購法與促參法適應數位轉型與智慧城市之發展需求；
- ❖ **推動監理科技產業化發展：**積極檢視金融領域之外的行業監理情況，針對較快發展的領域預先發展適合該領域監理科技的試驗方案，配合金融領域監理科技發展情況，整合推動我國監理科技軟體產業化與應用之共同發展；
- ❖ **建構多元數位身分體系：**積極推動我國國家與民間之數位身分系統的連結與整合，發展週邊之相關配套產業，在確保民眾隱私與資料安全前提下，建構兼顧合法、合理與便利性的法規與行政管理機制，發展適合我國數位生態發展的堅實基礎。

參考文獻

一、外文部分

CCAF (2019), "The Global RegTech Industry Benchmark Report", University of Cambridge.

Deloitte (2018). The Future of Regulation: Principles for Regulating Emerging Technologies. Deloitte Insights.

Frontier Enterprise, "Singapore government's digital transformation governance and technology stack", 2019/10/8.

Kanters (2017), DITSS slides. <https://www.bnsp.nl/>

Kwok Quek Sin, "Singapore's National Digital Identity (NDI): Leaving no one behind" Online slides, GovTech Singapore.
<http://workspace.unpan.org/sites/Internet/Documents/UNPAN98159.pdf>.

Ministry of Economic Affairs and Climate Policy, "Dutch Digitisation Strategy", 2018.06.

OECD (2017). Digital Government Review of Norway: Boosting the Digital Transformation of the Public Sector, OECD Publishing.

WEF (2018). Agile Governance: Reimagining Policy-making in the Fourth Industrial Revolution.

World Government Summit, "Regtech for Regulators".

二、中文部分

iThome, 「8 個 QA 快速認識 Regtech 趨勢」, 2018-02-07。

iThome, 「監理沙盒不只容許創新，更是法規進化的 Regtech 實驗場」, 2018-02-09。

iThome, 「監理科技崛起，帶來金融科技下一波機會和新變革」, 2018-02-05。

余宛如，2016/12/18，「從英國看台灣，沙盒法案考驗的其實是政府監理能力」，The News Lens 關鍵評論。

李善程，「台灣為何需要建立『專責政府資訊機關』？」，台灣數位科技與政策協進會，2018-09-13。

林素慧，「荷蘭恩荷芬下世代智慧港區發展方向」，STPI，2017-4-5。

洪立萍，「數位時代之政府價值再造—治理與監管的新興技術」，2019-2-13，科技政策觀點。

施孝衡，「產業學界促行政院設資訊長」，風傳媒，2017-06-09。

張元融，「設數位長沒下文？藍綠都催不成」，台灣醒報，2019-10-15。

項靖（2008），「數位化治理與傳統治理的競合：概念架構之建立」，2008 TASPAA 夥伴關係與永續發展國際學術研討會。

勤業眾信，「RegTech 監理科技的趨勢與應用」，2018-3-13。

國家發展委員會（2014），「數位國家治理：國情分析架構與方法」。

國貿局駐新加坡經濟組，「新加坡智慧國推動現況專題報告」，2018-6。

歐宜佩，陳信宏（2018），「近期數位轉型發展趨勢之觀察」，經濟前瞻 178 期，2018-07-12，中華經濟研究院。

蕭乃沂（2009），「數位化治理概論」。

三、網站部分

新加坡 Prime Minister's Office 網站。<https://www.pmo.gov.sg/> 最後瀏覽日期：2019-10-08。

Brainport Eindhoven 網站。<https://brainport eindhoven.com/int/> 最後瀏覽日期：2019-9-25。

WEF (2016), "Networked Readiness Index", Global Information Technology Report 2016, <http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2016/networked-readiness-index/> 最後瀏覽日期：2019-9-18。

附件一 「智慧城市與數位治理」 訪談記錄

訪談機構：國立政治大學

訪談對象：公共治理領域教授

會議紀錄：劉柏定

重點訪談紀錄：

智慧城市是非常廣泛的議題，數位治理也是非常廣泛，所以要談這些問題必須要更聚焦，台灣很多城市都有在做智慧城市，甚至拿不少國際獎項，但獎項可能是比較鎖定特定個別城市有競爭力的領域去爭取的，整體而言，台灣還是需要多向國際先進國家學習智慧城市的推動。

歐洲城市在這方面的推動，普遍都有 Bottom-up 的成分在內，台灣城市則不一定，像是台北市都會區，就個人觀察，鮮少居民主動發起什麼議題，更多是廠商或是社會組織來主導；通常世界各地都不太容易是從居民來發起智慧城市的一些創新做法，如果要強調市民參與，多半還是由一些在地/草根組織帶領，透過市民參與，結合企業，政府提供場域，共同來推動以（數位）科技解決一些城市發展的問題。

台北市政府在智慧城市方面做得不錯，甚至在推動模式方面獲得國際的獎項，且其與荷蘭有合作交流，可以透過訪問他們來了解台荷之間推動智慧城市發展的模式異同；台北市之前的 i-Trash 計畫在局部地區試驗過就有不錯的成果。荷蘭常常採取另設立特定組織的方式，有些可能是政府各類單位與學研單位共同出資的 NPO，或是與企業合作成立的組織，相對台灣政府比較喜歡運用專案外包方式，透過招標獲取服務。但是台灣這樣的方式雖然彈性較大，但組織的不確定性較高，知識的保存跟移轉會比較不容易跟有風

險，且對於要解的公共問題，可能也會比較缺乏長期動機與主體性。個人認為台灣政府應該在智慧城市這一塊要多思考組織性投入，這是值得長期投資的領域。

無論是智慧城市，或是數位治理的推動，在具體尋求解決方案時，都不宜由上而下強制性進行，效果不會好，但純粹由最基層的使用參與者來發起 Bottom-up 的改變，也不是很容易的；因此，過去我們在宏觀層次談了很多，也透過機制希望鼓勵基層的參與，其實一個可以思考的未來重點，可能應該把重點擺在中間層（meso-levels）上，讓中間形成力量與組織，來推動數位化的發展；例如，在政府單位的數位化方面，國發會可以做 T-road 之類的基礎建設與宏觀規劃，但是在具體進展上，可以以業務性質為核心，來抓局處部會甚至是地方政府各單位的組合，可能會比單純鼓勵各部會參與來得有效；再例如，在智慧城市推進方面，可以聚焦透過在地團體做為橋樑，匯集市民意見，與政府及企業進行溝通，用科技來解決城市發展問題等等。其次，我們也不能指望一蹴可幾的效果，通常都是個別領域先行試驗，看看是否能局部取得成果，甚至回饋到整體架構的調整，再繼續局部試驗，再回饋調整...形成循環，不斷動態調整。

在跨境數位活動方面，台灣政府通常在乎的是國際廠商是否能夠落地登記，才能夠有對象可以進行規範，也才能夠確認事業主管機關；如果能夠找到一些國際上如何處理跨境電商的做法，應該會是台灣可以參考的，例如新加坡。在法規調適方面，其實行政機關的行政法規裁量空間很大，就已經可以做到很多調整了，不是一定得透過立法院來修法才行，只是行政機關是否有這樣的動機來配合這些數位新活動調整，或是在主要業務不明確的情況下（現在各行各業跨業經營的情況非常普遍），各機關可能都會有 free riding 的心態；國發會在推動 T-road 發展，南山人壽 App 與健保局 App 結合配合民眾授權，就可以直接線上完成保險購買等

附件二 「智慧城市發展之重點思維 與台灣之挑戰」訪談記錄

訪談機構：國內政策智庫

訪談對象：智慧城市研究人員

會議紀錄：劉柏定

重點訪談紀錄：

推動智慧城市要注意這是達到更美好的生活的手段與過程，而不是終點與目的。全世界智慧城市發展的不同之處在於，不同城市有不同的問題，因此，城市會選擇其優先重要的問題，進行解決方案的試驗。當然，每個國家與城市都有其社會性格與處事文化，這也是重要因素。

智慧城市的推動可以由上而下發動，也可以是由下而上發動。由於政府資源有限，智慧城市的範圍太廣，政府是否應要大舉投入，重要的原則是要去思考政府介入的必要性，政府應該是選擇最為急迫且非政府來做不可的議題率先進行推動，或是創造平台來讓企業發揮。

智慧城市產業的發展必定要與城市、社區、居民有所連結。建議從城市的整體推動方向進行探討，推動整合的解決方案與模式，而非單從產業角度提出政策建議。科技的應用服務要有人性化的考量，缺乏公民參與的結果，難以達到智慧城市真正的效益。科技服務，必須與住宅政策、公共空間結合，因此要徵求市民同意或是社區參與。

智慧城市的推動，需要有明確的願景目標與頂層架構，府內必須由市長的意志與支持之下，促進各局處的相互協調與整合；府外，必須與私部門建立夥伴關係與合作機制，公私部門相互合作，才能逐步建構智慧城市推動的架構。

智慧城市的基礎架構中，以平台的建立最為重要與關鍵。理想上應該依此平台所建立起來的城市營運中心，形成城市的大腦，所獲得的感知資料匯入此平台中，再進行資料的串接、交談、分析，作為解決城市問題的第一步。若無此資料的蒐集、彙整、分析、找出原因作為城市治理的依據，城市的問題將缺乏通盤的考量，也就浪費了智慧城市重要的外溢效果。

建立永續創新的智慧城市是很重要的思維。不能僅僅靠政府投入資金，而是要建立永續城市發展維運的架構，除了無法建立商業營運模式的投入，必須還是要由政府編列預算來維運與支持之外，其餘智慧城市的運作與推動都應該建立起政府與產業合作的模式，包括 PPP 公私夥伴關係，或是 PFI 模式，藉由民間先融資挹注進行公共建設之興建，市府與市民可先享受再付款，再搭配成效式契約等，都是可以探討的模式。公私部門進行協同合作才有辦法永續推動智慧城市的發展。

附件三 「台北智慧城市推動與發展現況」訪談記錄

訪談機構：台北智慧城市專案辦公室

訪談對象：高管人員

會議紀錄：劉柏定

重點訪談紀錄：

台灣與歐洲雖然都是民主政治與自由市場體制，但從交流經驗感覺，確實政治文化與社會文化，對於推動智慧城市發展的模式會有很大的影響，國外成功的方式，是否在台灣就能比較辦理而獲得類似成效，這其中不無疑問，需要更細緻地去參考其精神。就我們這些年與各國推動智慧城市的經驗顯示，歐洲是比較特別的區域，這裡的公民參與確實是比較能夠期待的，參與的程度與內涵可以協助智慧城市的推動。但是反觀亞洲，甚至是全世界歐洲以外的地區，就通常行不通了。我們也辦過一些公民參與的活動，但是通常是生活有空閒的民眾來參與，其對於智慧城市內容往往也是所知甚少，把這些意見表達場域當成是市政信箱類似的功能，很難形成一種由下而上的提案機制。

台北市推動智慧城市，早些年比較不為國際所認識，經過我們特意注重行銷之後，已經表現越來越好，智慧城市排名持續上升，今年排到第七名，反而例如阿姆斯特丹往下掉一些。一方面是我們開始注重行銷，另一方面是由於台北市特別的一種 Living Lab 模式：相對於國際上常常採用的 Call for Proposal 的模式，先擬定題目，透過某些篩選機制，找出第一名，給予資源來實行，這種作法通常很難『失敗』。而台北市則是不出題目，開放提出問題與解答，經過我們初步篩選後，與其連結市府局處，來討論定義未來其成

功或失敗的條件，再提供場域，讓提案者放手去做。這種作法，允許了失敗的可能，比較能夠鑑別各種未來可行的提案。目前我們有 170 幾案，可能成功不到 10%。不過，就算是成功了，也不見得就會是局處立即需要的東西，要成為政策主軸更是非常困難。再者，提案且試驗成功的企業，也不必然保證是未來透過公開招標而得標的那一家企業，這是目前的問題，也是法規的不得不然。

至於廠商為何還來提案呢？主要動機，其一，其中很多是新創企業，他們其實蠻缺乏實際場域驗證的經驗，台北市若是通過提案，雖然不能獲得資源挹注（但有可能獲得中央資源挹注），則台北市就成為其研發前期擴張的協助者，有助於他們改善產品內容。此外，經過台北市的努力，在國際智慧城市範圍內能見度越來越高，經過台北市政府驗證過的產品或提案，可以成為企業國際行銷的參考案例，這也是動機之一。

台北市推動智慧城市目前比較有問題的地方在於實際被採用的提案太少，雖然我們認為所有成功失敗的提案都是一種慢慢的改變，對於政府組織與官員觀念，對於企業的培養，對於周邊組織的教育等等，遲早會發生較大的改變，但是提高採用率還是大家的期待，所以目前新的規劃是朝向融合 Top-down 與 Bottom-up 的方向，希望能夠讓局處參與更多進來，然後採取跟社會組織 NGO/NPO 或學研機構合作的方式，加強提案的可行性，但目前還沒有確認細節。

關於智慧城市推動的成效，該如何評估，這是非常不容易的事情。就跟創新很類似，在成功之前的失敗，其實都是必要的，是否能稱其為失敗，也是有待商榷。智慧城市的提案試驗，都會牽涉到很多方面跟組織人員，例如市府局處、企業、民眾或研究機構等等，每次試驗也都是一次對於參與者的觀念教育與衝擊。或許政府官員第一次第二次參與都沒有採納提案作為後續政務的主軸，但是他的眼界與想法已經被拓展與改變了，或許下次思考新作

法時，慢慢會有一些智慧方案進入政府的施政內容裡頭去。這也是一種績效。

附件四 「我國 Regtech 發展機會與數位治理結構」訪談記錄

訪談機構：某台灣大型軟體公司

訪談對象：總經理特助

會議紀錄：劉柏定

重點訪談紀錄：

Regtech 在台灣還是處於非常初期的發展階段，會在金融領域先發展一個很重要的原因就是有資源，或是說金融業的違規成本很高，所以企業願意投資。其他非金融領域的 Regtech 要發展，可能需要政府多承擔一些責任。

我們可以從三個角度來看 Regtech 的發展，其一是企業因為避免違規之動機而自主投入研發相關技術，例如金融業；其二是政府希望提升治理效率，主動投入這個領域來帶頭發展；其三比較接近經濟部的角度，就是把 Regtech 視為一個產業來推動發展，這一點可以跟第二點相連結。

Regtech 之為一個產業可以好好發展的原因在於：第一，台灣的軟體人才其實很優秀，但是過去都是向國外輸出，本土很難留住最優質的人，政府想發展數位國家，這是應該注重的重要留才方式；第二，國外的 Regtech 發展其實已經有一定的積累，許多國際性顧問公司其實都有許多解決方案想打進台灣，卻發現其方案多來自於非成文法體系國家，要在台灣這個成文法體系中使用，是有一定的難度，或是需要大幅度的本土化，那這個空間是我們的機會；第三，我們金融市場的複雜度比不上國際金融大國，不太可能只靠軟體業者去承接全球的高端 Regtech 需求，但如果政府可以好好帶領業者，台灣還是有機會做一些相關商機的下包廠商，並且，如果有一些策略性思維的話，可以透過承包，從中學習先進國家的相關知識。

台灣目前要發展 Regtech 的話，一個好的場景開端可以考慮資安領域。資安領域其實算是政府需要管控的一個領域，又是資訊化程度高的場景，如何運用科技在資安領域進行政府資安治理效率提升，是不錯的一個切入點。

目前我國在推動數位國家方面，一個很大的障礙在於推動的組織架構。數位建設的特色在於基礎必須一致化，分頭去搞就會形成穀倉效應，無法發揮數位系統的潛力，造成機關機構之間的協作與合作困難。其實業界推動政府組織改造已經很多年時間，但是就是沒有成效。數位化要能夠深化發展，要思考數位化的「通性」與「殊性」，大致可以說是技術與標準層面，以及業務專業領域層面。

我們認為政府在行政院層級應該要有一個資訊化或數位化的專責機構，負責協調數位化發展方案，統一規劃相關基礎性建設方案，然後政府各部會應該都要有設置資訊長的副首長層級領導，不能老是依靠資訊部門來推動治理的數位化，這樣永遠無法打破業務與資訊部門之間協同合作的鴻溝，也會讓所有數位化政務推動不具成效。更別說其實例如經濟部下面，很多局處甚至沒有自己的資訊部門，而只是有配置資訊人員而已。以這樣的組織要推動數位經濟有效發展，實在是不可能的任務。

附錄一 期末報告審查意見回覆表

審查意見	中經院回覆
一、跨章意見 (一) 請釐清各個個案中，數位治理中政府所扮演的角色為何。	已第五章第一節的綜合分析中加強說明政府所扮演的角色。 【本會意見】 擬同意。
(二) 第二章至第四章，有關對我國的啟示部分，請加標題，以呈現內文或段落重點。	已於相關章節加入段落標題設置，強化內文之結構性。 【本會意見】 擬同意。
二、第一章 (一) 請補充說明「值得關注的領域」(P4)之內容，以呼應報告政策建議。	本研究之關注議題設定於數位經濟下之數位治理相關國際案例，已於第一章第一節調整文字說明。 【本會意見】 擬同意。
(二) 內容論述請以期末正式報告口吻表達。	已按照評審意見重新調整文字。 【本會意見】 擬同意。
三、第二章 (一) 請補充說明政府如何驅動在地的夥伴關係真正的發生，哪些議題大家願意成為緊密的夥伴。如荷蘭的Brainport，是否僅成立平臺、生活實驗室，或設計資訊系統即可？	已於第二章第二節第一部分補充說明Brainport合作模式，但囿於時間，無法就其公私夥伴關係實際合作之動態細節有更完整的呈現。就初步資料看來，主要重點在於讓各方多元參與者能共同持續討論協商合作方案為其重點，平臺、生活實驗室，或資訊系統等都是後續執行層面的事務。 【本會意見】 擬同意。
(二) 第二章第二節所引用的 10 張圖，請註明資料來源。	已予以補充說明資料來源。 【本會意見】

審查意見	中經院回覆
	擬同意。
(三) 有關物聯網使用規範七大準則部分 (P21~P23)，內容重複。	已予以刪除。 【本會意見】 擬同意。
四、第三章 (一) 監理科技按英國的原始定義，應該是業者降低合規成本的科技應用，其所倡議的監理科技與監理沙盒的關聯何在，請說明政府推動監理科技應有的角色；監理沙盒與監理科技的關連；臺灣推動的監理沙盒與其他國家有何差異；政府如何推動「思維改造」；並請進一步說明表 3-2 內容與「敏捷治理」的關聯性，以及其他國家政府採行哪些「敏捷治理」作為而有 guide line、sandbox 或成功案例。	1. 監理科技之定義已延伸至以科技手段進行監理活動，因此也可從政府層面來看待監理科技的導入。 2. 監理科技與監理沙盒的關聯已在第三章第二節第一部分予以敘述。 3. 報告談及監理沙盒主要是著眼於其與政府導入監理科技有密切關係；另推動「思維改造」部份已在第三章第二節第二與第三部分加強敘述。 4. 本報告討論敏捷治理概念意在為政府導入監理科技之思維層面建立參考，故表 3-2 是以各國案例說明適應性法規可能的樣貌，作為政府在強化新法規導入敏捷治理思維之參考。 【本會意見】 擬同意。
(二) P38 提到系統性/設計性思考，請適度說明如何體現在實務上。	已於報告內文已加強說明，並就 WEF 2018 年報告所提之八項工具加強說明。 【本會意見】 擬同意。
(三) 第二節包含很大部分屬於監理沙盒與敏捷治理的概念介紹，請與「對臺灣之啟示」有所區隔或分節說明較為清楚。	已調整第三章第二節的標題，以較符合討論內容。 【本會意見】 擬同意。
五、第四章 (一) 關於「身分辨識」，由於國內身分證已規劃更新，且公司法也已修法。請說明我國與新加坡於「身分辨識」間的差異。	謝謝評審意見，惟時間與資源限制，無法詳細檢視我國與新加坡之間在「身分辨識」的技術性差異，故後續案例轉而討論數位治理之組織問題。 【本會意見】

審查意見	中經院回覆
	擬同意。
(二) 第四章第一節與第四章標題有落差，請調整。	標題已加以微調。 【本會意見】 擬同意。
六、第五章 (一) 圖 5-1 1、「數位認識」建議可擴展為「數位架構」(digital architecture)，內涵可包括數位身分認證、跨組織資料授權、資訊安全/隱私/倫理/服務系統的交互運作協定等。	感謝評審意見，已調整圖 5-1 與內容論述。 【本會意見】 擬同意。
2、「組織調整」建議可擴展為「組織調適」，內涵可包括中央與地方政府機關內部的資訊組織/人力/預算調整、垂直與水平協調與整合機制等。	感謝評審意見，報告已在第四章第二節與圖 5-1 與內文中都改採「組織調適」之觀點來論述。 【本會意見】 擬同意。
3、法規調適宜納入 P54~P55 當中論述。	感謝評審意見，已加強論述。 【本會意見】 擬同意。
(二) 政策建議 1、請針對各項政策建議之標題，提出具體的說明內容，例如我國在推動過程遭遇的問題如何透過該建議來解決。另外，除了從建構有利數位創新之基礎環境來提供政策建議外，亦可從營造友善法制環境、研發先進數位科技，以及打造優質數位國家創新生態(如數位經濟、網路社會、智慧城市等)等面向，從國際標竿案例中盤點出對我國的建議。	感謝評審建議，已重新編排政策建議之格式寫法，分為營造國家數位友善之法制環境與打造優質之國家數位創新生態兩部分，重新梳理本研究之建議。 【本會意見】 擬同意。
2、建議以經濟部為核心，從特定產業/主題來連結中央與地方政府的目的是事業主管機關與民間組織。	感謝評審意見，已納入政策建議。 【本會意見】 擬同意。
3、法規調適方面，為因應數位經濟轉型的發展需求，建議可提出政府採購法與促參法的修正構想，尤其是針對跨部門創	感謝評審意見，已納入政策建議。 【本會意見】

審查意見	中經院回覆
新實驗專案的管理機制。	擬同意。
4、數位經濟的身分認證 (identity authentication) 與資料授權 (data authorization)，應考量其風險管理機制，且需要兼顧合法、合理與便利性的法規與行政管理機制。	感謝評審意見，已納入政策建議。 【本會意見】 擬同意。
5、組織管理調適，可優先考量如何強化現有的機制，如各部會可擴展目前資料開放諮詢小組的功能，引進政府機關外部專家學者，討論所有數位經濟轉型相關議題。	感謝評審意見，已納入第四章第二節之組織層面的論述中。 【本會意見】 擬同意。
七、報告內文詞修正、錯(漏)字或統計數據更新部分，請全文檢視並修正。 (一) 報告內英文名詞與其中譯名於同一章節內交錯使用，如第二章第二節的「Eindhoven」與「恩荷芬」，請全文採取一致用法；英文名詞第一次出現請用全名，並加註簡寫，如 P35 的「OFGEM」及 P44 的「KYC」。	1. 已按評審意見全文檢視修正。 2. 由於有 Brainport Eindhoven 這樣的概念，因此 Eindhoven 市使用英文原名，但部分冠其名之園區等則維持以中文恩荷芬開頭。 3. 由於 Regtech 與監理科技在呈現時各有適當背景，例如 Regtech 與 Fintech 對照，以及章節等標題採用中文為妥，因此保留中英文呈現方式。 【本會意見】 擬同意。
(二) 參考文獻格式不一，請調整；另網頁資料，請補充瀏覽日期。	已按評審意見調整修正。 【本會意見】 擬同意。
(三) 錯漏字： 如 P9，所有人都必須將之「是」為自己的責任...。應為「視」；P10，來治理或管理這些「的」城市，進而能夠提供公民更好的「的」公共服務。此兩處「的」為贅字；P11，荷蘭恩荷芬智慧港區為荷蘭「隊」其境內主要三大....。應為「對」；P14，按其網頁「網頁」的最後資料更新日期...。此處「網頁」為贅字；P16，DITSS 是連「節」利害相關方的平台...。應為「結」；P29，金融機構「了」因應這樣的新變局...。似漏「為」字；P36，在本質上「式」類似的。應為「是」；P43，六大	感謝評審指正疏漏，已全數訂正。 【本會意見】 P12 及 P14「註腳 3」重複，且有部分使用簡體字，擬於修正後同意。 【中經院回覆】 已微調註腳 3 段落順序，並轉換繁體

審查意見	中經院回覆
策略性國「加」計畫...。應為「家」；P46，利用 CorpPass 的數位身「份」...。應為「分」；P53，透過國際上「述為」發展程度...；利用「勾」地企業...。應分別為「數位」及「在」。	字。