

國家關鍵基礎設施防護管理工具建置與開發

謝蕙如¹、李中生²

1 國家災害防救科技中心地震與人為災害組

2 國立聯合大學土木與防災工程學系

摘要

國家關鍵基礎設施(Critical Infrastructure, CI)支持著民眾生活機能、企業營運、政府運作，甚至於國土安全以及國家防衛等重要任務。在面對全災害威脅下，如何掌握設施基本資料以及了解設施災害風險特性，是國家關鍵基礎設施防護管理中非常重要的工作。依據我國國家關鍵基礎設施防護管理精神與執执行程序，本研究團隊開發出一套基本資料與風險調查工具。透過包括重要性、相依關係、關鍵資產與資源、脆弱性以及威脅辨識等重要資訊項目，有系統的調查並據以建立災害風險特徵、衝擊影響分析，以及防護管理所需要的重要資料庫。

一、前言

「關鍵基礎設施(Critical Infrastructure)」對於民眾而言，或許是個較為陌生的名詞，但是卻和民生、產業以及政府運作密不可分。在現代化、智慧化的工業生產、商業交易及政府機關運作中，已經高度

倚賴電力、水資源、通訊、網路、金融、交通等各項基礎設施，形成一套交錯綿密的相互依賴的系統網絡。而這些基礎設施則是支持國家社會運作所需經濟、安全和健康等必要功能的重要骨幹。

從近年發生機場、電廠、政府機關等設施因天然災害、人為疏失以及駭客攻擊而致使功能失效的案例顯示，任何一個設施節點因為事故而喪失功能，都有可能造成系統性崩潰(System Crash)與連鎖性的衝擊(Cascading Impact)，不僅直接或間接造成重大的社會影響，甚至造成國家經濟衰退以及影響國防安全。

因此，若能建立國家關鍵基礎設施資料庫，事前即充分掌握各關鍵基礎設施基本資料，分析評估國家關鍵基礎設施的風險、脆弱性、相依性及事件後果，依據各項分析數據實施威脅評估、風險減緩、政策規劃以及防護計畫擬定，在面對威脅及災害時，應變行動也將更將全面。

依據行政院國土安全辦公室於 2014 年函頒「國家關鍵基礎設施防護管理指導綱要」¹所制定的風險管理程序及功能持續運作目標，國家災害防救科技中心(以下簡稱「災防科技中心」)已開發一套關鍵基礎設施基本資料與風險調查表，做為調查國家關鍵基礎設施及建置重要性、脆弱性資料庫的操作工具。

¹ 國家關鍵基礎設施安全防護計畫指導綱要，民國 103 年 12 月 29 日函頒。

二、 國家關鍵基礎設施評量構想

我國於 2000 年至 2014 年間，共有三次全國性基礎設施盤點及篩選作業，但所採用的盤點與篩選條件以及程序是整合設施重要性、風險評量與脆弱性之後的綜合評估結果，較不易顯示出設施功能重要性²。另一方面，過去進行設施盤點以及風險評量所採用的項目比較精簡，無法蒐集較完整的基礎資料，導致管理者無法全面了解設施風險特性以及其他相關資訊。因此，災防科技中心自 2015 年開始構想建立我國關鍵基礎設施防護管理資料庫與評量工具，包括設施重要性、脆弱性以及韌性評量。

於去年(2016 年)，災防科技中心依照國家關鍵基礎設施風險管理程序以及功能持續運作管理方法，開發出可執行的防護評量程序與項目，並完成國家關鍵基礎設施基本資料與風險調查表，架構如圖 1 所示。

此調查表能夠協助關鍵基礎設施擁有者與管理者排序風險威脅，掃描特定災害下的防護弱點，排序優先防護次序，據以建立相關的防護計畫與管理。而設施系統管理者亦可透過此調查表排序設施重要性，掌握設施間的相依性，進而辨識關鍵的相依節點，以及在特定災害下需要優先關注的設施對象。

² 行政院國土安全辦公室，103 年國家關鍵基礎設施盤點、綜合評鑑及分級報告，民國 103 年。

設施基本資料			
一、填報者資料			
部會	國土部	填報人	王大期
單位	關鍵基礎設施中心	電話	02-12345678
填報日	105.07.01	電子郵件	wang@ci.gov.tw
二、設施基本資料			
設施名稱	關鍵基礎設施中心	設施照片	
設施編號	001		
設施擁有者	關鍵基礎設施中心		
主管機關	國土部		
單位性質	公部門		
主部門	中央與地方政府機關		
次部門	政府機關運作重要場所與設施		
目前關鍵類別	一般	設施概述	
設施屬性	單一設施		
設施地址	臺北市中正區忠孝東路1號	關鍵基礎設施中心是依據國家關鍵基礎設施法成立，針對天然災害、人為災害及資安事件等，進行關鍵基礎設施的風險、脆弱性、相依性及事件後果分析研究，提供各項數據作為關鍵基礎設施部門實施反恐、威脅評估、風險減緩及政策規劃之參考。	
經度	10.4587454		
緯度	456.48614631		
設施面積	43,149 平方公尺		
有無涉及外(陸)資	無	說明	本中心為公部門設施，禁止外(陸)資涉入
是否具機密性	是	說明	本中心存放有高機密性CI防護管理資料庫，為機密管制地點，非公開場所，故具機密性
備註			



圖 1 國家關鍵基礎設施基本資料與風險調查表

三、 國家關鍵基礎設施基本資料與風險調查

本調查表分為基本資料調查、災害風險與衝擊評估及辨識分析等三個部分，共有 12 項調查項目，超過 500 項調查子題，如圖 2 所示。



圖 2 國家關鍵基礎設施基本資料與風險調查表架構

(一) 基本資料調查

掌握設施基本資料是有效管理國家關鍵基礎設施的第一步。基本資料調查包括：關鍵基礎設施基本資料、核心功能業務、防護管理團隊、設施重要性評量，支持設施運作所需的外部關鍵資源(電力、供水、供氣、交通、燃料及資通訊)和內部必要資產(實體、資通訊、人員)，以及當該設施失效或運作功能降低時，對於其他設施影響。

其中，設施重要性評量是透過調查設施本身對於政府功能運作的重要程度、社會經濟、人數影響、民眾信心、國際形象及政府聲譽與其他設施的影響，以評估該國家關鍵基礎設施的重要性與影響性。當國家關鍵基礎設施在政府功能中的影響功能類別及範圍越廣，代表其對於政府功能運作之重要性越高。設施系統管理單位(部會主管機關)及督導單位(行政院國土安全辦公室)可依據不同評量項目，篩選最關鍵之設施節點。

(二) 災害風險與衝擊評估

災害風險與衝擊評估主要分為三大項：風險辨識、衝擊評估，及關鍵資源中斷影響。

國家關鍵基礎設施必須以全災害思維，辨識出足以影響核心功能

業務運作的威脅情境、威脅程度、情境發生可能性。參考 NFPA 1600³ 建議，風險辨應涵括天然災害、人為災害和資安事等，至少 21 項威脅/危害類別。依據所辨識之威脅與災害情境，評估各項必要資產、資源以及備援在不同威脅下的損壞程度(脆弱性)以及需要復原時間，分析各項威脅下的防護程度及備援能力，以反應出設施面對特定災害的防護能力及備援能力。

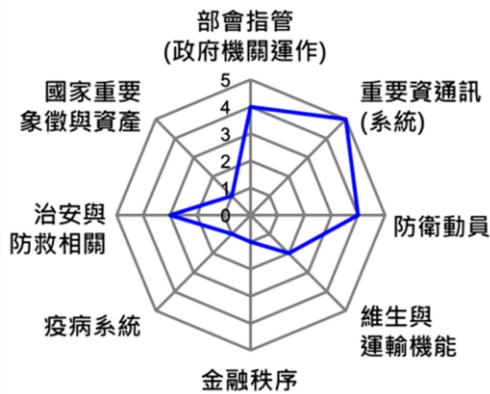
另一方面，從災例中可知，國家關鍵基礎設施即使已有強化防護，但很有可能某一節點因受外部關鍵資源中斷或威脅侵害影響，造成防護策略及備援規劃失效。因此，於關鍵資源中斷調查中，設施團隊必須全面檢視每一項外部關鍵資源完全中斷的情境下，設施本身的實體、人員及資通訊受影響程度，以及各項資產還能維持正常運作多少的時間。

(三) 辨析分析

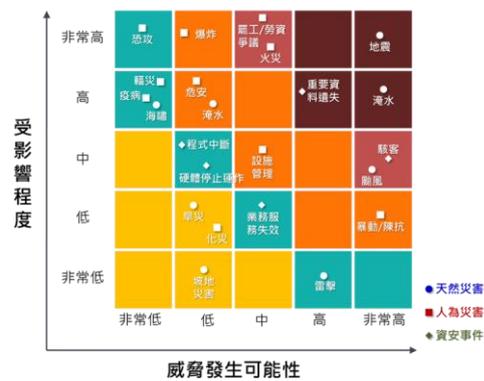
透過上述調查及評估結果，依照不同管理需求，進行相關分析，將進行設施重要性排序、風險排序與衝擊情境建立，以及資產弱點掃描等資訊，如圖 3 所示，供關鍵基礎設各層級單位參考。

³ National Fire Association, NFPA 1600 – Standard on Disaster/Emergency Management and Business Continuity Programs, 2013 Edition.

設施重要性



風險排序



弱點掃描

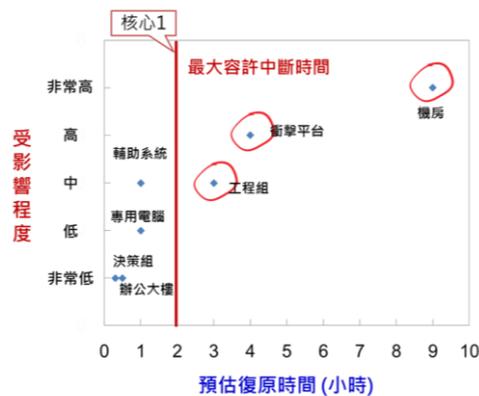


圖 3 調查結果產出

1. 設施重要性排序

依功能重要性、失效影響及民心士氣影響等不同面向評量設施重要性。國土辦及部會主管機關可依不同重要性評量項目進行設施重要性排序，掌握不同政府功能下的重要設施清單。

2. 風險排序

設施可進一步分析威脅發生可能性與設施受影響程度之比較，依

設施對於特定災害防護的強弱，設定可容忍的風險值，進而排序需優先防護或降險的風險順序。

3. 資產弱點掃描

每項必要資產都支持設施核心功能業務運作，因此當某一資產無法運作，其將相對影響核心功能業務。因此，設施可評估不同災害情境下各項資產受影響程度及預估復原時間，建立衝擊情境，以最大影響中斷時間為評估基準，找出特定災害下，無法及時復原之防護弱點，進而列出應優先防護之弱點排序，以供資源投入之依據。

四、 推動成果與未來方向

國家關鍵基礎設施防護管理應推動的五大優先工作包括：(1)管理架構建立；(2)管理方法確立；(3)法制法規制定；(4)管理工具開發；(5)教育訓練推動等。行政院國土安全辦公室已經採用本研究所發展的基礎資料與風險調查表⁴做為管理工具之一，對全國國家關鍵基礎設施應進行調查填報，做為建立我國國家關鍵基礎設施資料庫之基礎資料。同時，依據本調查表之重要性評量結果，將篩選國家關鍵基礎設施，並依重要性進行國家關鍵基礎設施分級。

另一方面，災防科技中心也將持續與國土辦合作，透過教育訓

⁴ 謝蕙如、李中生，國家關鍵基礎設施防護管理：基本資料與風險調查表，國家災害防救科技中心技術報告，民國 106 年。

練、研討會及防護演練等方式落實推動持續運作概念，未來也將針對防護管理架構、法制法規進行討論及制定。下一階段，我國國家關鍵基礎設施推動，除了持續推展及深化持續運作管理目標與精神，調查設施重要性及脆弱性外，應必須針對設施韌性開發評量及管理工具，以能進一步瞭解在面對各種威脅下的耐災韌性。

參考文獻

1. 國家關鍵基礎設施安全防護計畫指導綱要，民國 103 年 12 月 29 日函頒。
2. 行政院國土安全辦公室，103 年國家關鍵基礎設施盤點、綜合評鑑及分級報告，民國 103 年。
3. 謝蕙如、李中生，國家關鍵基礎設施防護管理：基本資料與風險調查表，國家災害防救科技中心技術報告，民國 106 年。
4. National Fire Association, NFPA 1600 – Standard on Disaster/Emergency Management and Business Continuity Programs, 2013 Edition.