

一、前言

日本自1970年開始進行技術預測調查(technology forecast)，在投入了大量的資源、人力，以及累積了七次的經驗之後，1990年對歷次的預測調查成果進行分析評估。評估的結果顯示預測調查對未來技術發展預測具有一定的準確度，實現及部份實現的議題數的百分比高達64%。而長期操作大規模的預測調查，使得日本培養出豐富的經驗及成熟的操作技巧，於90年代輸出「技術預測」技術至南韓、德國、中國等國家。

然而日本仍不斷嘗試自我的檢討和改進，從第七次開始即從技術預測改成技術前瞻，到了第八次的前瞻調查，日本科學技術政策研究所(NISTEP)對前瞻調查的運作模式做了非常大的調整，增加了很多不同的調查及分析方式。另外一方面，日本推動五年的科技基本計畫後，發現單純的技術預測成果無法滿足一個多面向、跨部會的全面性需求。於是從第八次前瞻開始，強調所謂的全面性前瞻調查(holistic foresight survey)，擴增文獻計量分析、情境分析、社經需求分析方法，針對從基礎科學發展、技術演變及社會衝擊面等不同面向的課題展開更全面性的調查。

由於國內外探討及介紹日本前瞻的文獻計量分析、情境分析，及德爾菲調查之文獻甚多，但社會與經濟需求調查是日本首度在技術面、科學面的預測外，從社會面以運用AHP (Analytic Hierarchy Process) 層級分析方法及參與型調查程序的調查來探討科技對未來社會的衝擊，於國內文獻探討上相對為較新之議題，故本文將對社會與經濟需求調查的操作過程和結果作一個簡明的介紹。

二、前瞻調查的補強—社會與經濟需求調查

日本第八次前瞻研究共進行四項調查：快速發展的研究領域調查、德爾菲調查、受矚目的科技領域發展調查模式，以及社會與經濟需求調查(日本科學技術政策研究所，2005)。前三項調查皆從科學基礎研究與技術應用方向著眼，以探求及預測未來科技發展。而社會經濟與需求調查的目標，則是調查科技發展衝擊社會所引起的需求，因而此次調查也會和德爾菲調查，及受矚目的科技領域發展調查模式做連結，提供這兩種方法相關資訊為檢討依據。

與多數的定性調查不同，此次社會與經濟需求調查採定量方式進行，且透過參與型調查方法的運作，擴大民眾的參與範圍，探尋其社會與經濟的需求。

三、日本社經需求調查方法簡介

調查由文部科學省科學技術政策研究所，以及民間財團法人研究組織—未來工學研究所，共組計畫團隊進行。另由產、學界知識份子組成一「需求調查分科會」，目的是在流程中抽出、整理眾多需求項目，以及在參與型調查程序中收集各方意見，還有結果檢討。整體調查流程如下（參見圖1）：

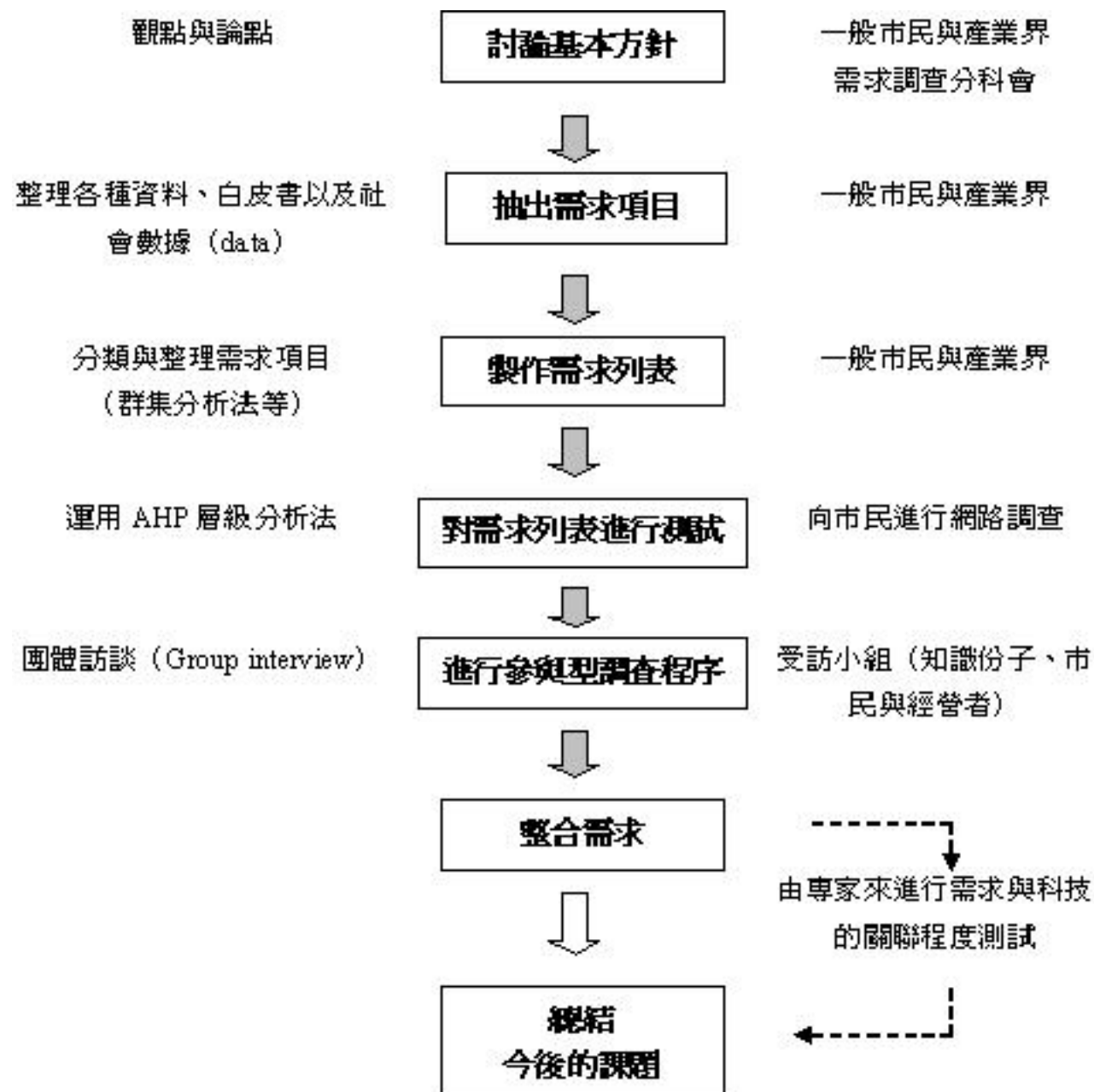


圖1 社會與經濟需求調查的流程

資料來源：日本科學技術政策研究所，2005。

(一)討論基本方針

基本方針宛若展開調查前的方向確認與相關注意事項等準備工作，除了期待社會經濟需求的項目必須要有能作為國家科技政策的必要性，需求調查分科會亦討論了此次需求調查應有的立場、方式等，最後討論出五項調查應遵循的基本方針。

(二)抽出需求項目

首先，以第七次技術預測調查中抽出的需求項目為基礎作檢討，再度思考以往可以追加或彌補不足的項目。其次，從現有各種官方與行政法人已出版的資料中，尋找能反映民眾觀點的需求，及那些與民眾有關的現在、未來生活想像或是社會願景。參考資料包括如文部科學省、內閣府、經濟產業省、國土交通省、總務省、法務省等部會，以及獨立行政法人(如產業構造審議會、獨立法人農業技術研究機構等單位)所出版的主題民意調查、報告書、計畫與白皮書共28筆參考資料。同時，日本亦參考別的國家的觀點預測案例，如英國前瞻下的各類的社會成員(UK Foresight -various social staffs)，和德國「FUTUR」計畫的經驗。

最後將這兩種資料來源挑出的需求項目進一步比較檢討，列出：討論頻率較高的課題、第七次技術預測調查討論較貧乏的課題，或不見於第七次技術預測調查，但各種報告書中顯示為當務之急的課題。由此步驟便可發現必須追加的需求項目，再將要追加的需求項目與第七次技術預測調查的需求項目結合重新整理，由下而上的進行分類，成為此次調查的需求列表草案。

(三)製作需求列表

為將需求列表草案切割成不同層級，採用群集分析法(Cluster Analysis)，以定量的方式將問題建立層級式架構。第一步是製作需求項目間關聯性的矩陣，也就是將各項需求細目作為X軸與Y軸的評價項目，再以「有關連(0)」和「沒有關聯(1)」來進行群集分析，評價結果便能獲取需求的大項目。第二步是對前述這些需求大項目製做需求細目的四等級(2、4、6、8)影響度矩陣，後再經群集分析獲得需求的中項目，而大項目與中項目便組成需求列表的層級結構。

(四)對需求列表進行測試

判定需求項目的重要性，一由市民，二由產業界觀點切入。前者採取AHP層級分析法，請市民以網路問卷調查方式，對需求列表的層級結構進行需求的重要性判斷。具體操作程序是將社會經濟需求要素，以「綜合目標」(2項)、「評價基準」(11項)與「替代方案」(34項)的關係進行。先並列比較評價基準，目的是為了從綜合目標來評斷各項評價基準的重要程度。然後再並列比較替代方案來分別評判其重要程度，換算後便能得出綜合目標評斷替代方案的重要程度。接著委託民間調查公司對一般市民按不同年齡與性別分類展開網路問卷作業，總計回收問卷4,310份。再透過AHP層級分析法處理與分析所回收的問卷，排出兩項綜合目標：「維持目前生活的需求」、「更加舒適的生活」下，與其下排名前5重視的需求項目順序。

產業界觀點部份，作法與抽出一般市民需求一致，也須從現有探討過市民需求的官方出版之報告書與白皮書(共5本)中，抽出與產業相關的需求。但與市民需求不同處有二，一是在整理產業需求時乃透過訪談「需求調查分科會」的委員，以及訪談「技術系分科委員會」與知識份子而完成；其次是分類與整理需求列表草案的過程，因產業需求項目較易看出結構，故未經計量途徑即整理出4大項目、10項中分類與30項的小分類。

(五)進行參與型調查程序

參與調查程序透過訪談下列三組對象進行，即：

- (1)知識份子：「需求調查分科會」委員共九人。
- (2)民眾：尋求特定的非營利組織(NPO)的工作者共五人。
- (3)企業法人：包括中小企業、風險企業的經營者等共六人。

具體操作程序是先設定問題的基礎—今後三十年的未來社會樣貌為何，並列出四點檢討的中心內容：

- (1)今後三十年，目標期待成為何種社會樣貌？
- (2)現今社會的問題癥結為何？
- (3)解決現今社會問題時，期待能用何種科技方式解決？
- (4)邁向未來社會須優先解決的事？

接著開始訪談知識份子，透過提供其相關資料與KJ法¹，做出「期待中的未來社會樣貌」列表並排列優先順序。接著對此表做第二次排序，分列高、中、低三種優先順序後，群組化之間有相關聯的項目，並檢視三受訪小組群組化後的觀點。檢視過後，分析各項目間的相互與從屬關係，經由歸納再投票表決出優先度前五名的項目。至於經營者小組與民眾受訪過程也類似，只少了群組化步驟，結果亦經由投票產出「未來社會樣貌」的前五名。

(六)整合需求

此次調查建立在國民自身需求觀點的主軸上，從開始眾多需求項目，經過一連串網路問卷與訪談等的參與型調查程序，不斷地整理、歸納需求項目而達成結果。故此整合需求的步驟，作用即在歸納前面程序的結論，將之整合成十二個群集且命名（參見表1），每個群集下有三項至十二項不等的的需求項目和詳細內容，以便進一步分析。

表1 各需求項目群集與內容

群集編號	群集名稱	需求項目數
I	讓日本能夠在科技成就上保持受人尊重的地位	6
II	以挑戰科技尚未踏入的領域來獲得希望	3
III	為解決全球層級的問題積極的做出貢獻	3
IV	開拓新的產業類型，繼續保持日本在經濟上的國際競爭力	11

V	以能夠長期維繫的社會體系為目標，建立新的架構（包括都市與農村之間的連帶關係，保護第一波產業）（Primary industry：農林漁礦等）	12
VI	擴大個人發展潛力的可能性，能夠體會到生活的富足	10
VII	能夠維繫和平的社會，並安全與安心的生活（能避免交通事故、犯罪與恐怖攻擊）	5
VIII	能積極面對災害	4
IX	能過健康的生活	4
X	能因應社會的結構變化（能因應少子化、高齡化與人口減少）	8
XI	所有人都能夠在家庭或社會上有生活目標，各司其職並互相幫助	7
XII	無論是小孩或是大人都能朝向目標努力學習，培養真正的能力	7

資料來源：日本科學技術政策研究所，2005；本研究整理。

(七)總結今後的課題

從以上程序，調查的成果是計畫團隊歸納了如下幾點需注意與持續努力改進的問題，亦有可供往後調查參考與沿用之意涵。

(1)網路問卷方式的特點和瓶頸：特點是民眾容易反應重大時事於問卷答案。瓶頸則是除運用計量的AHP途徑外，也嘗試從受訪者基本資料來進行價值觀的分析，但卻無法看出明顯傾向。

(2) 評估需求項目與因應技術間的連結：事後的評估由各「技術系分科會」委員進行，連結德爾菲法劃分出的技術領域與需求調查獲得的項目，結果發現，欲從此評估方式闡明兩者間的連結性實有其侷限。此外，因受限於加入評估時技術的數量，故此結果無法真正用以判斷科技因應需求的必要性，往後也必須思考兩者間更有效的評估方式。

(3)抽出需求項目的發現與過程建議：因為需求項目包含範圍不只涵蓋因應未來社會需求的科學技術，尚有許多需求是無法只經由科技進步便能獲得滿足。故此，不論是強化人才培育和教育體系，或是環境面體制的建立與對科技的規範、預算分配、創設相關機構協助建立民眾意識，以及持續

科學交流活動等作法，皆為本次調查發現的結果，也是亟需建立的新思維。

而在項目抽出過程，則建議要建立抽出潛在需求的方式，另也建議往後調查的準備工作，應參考更多如經濟預測或科技動向預測的方法，還有用情境分析預測技術軌道的結果(日本科學技術政策研究所，2005)來協助調查。

(4)提出未來社會可能產生的變化以及前提條件

抽出需求項目須以未來30年會有的理想社會為條件，一方面要能維持現有狀態，另一方面也須能應付各種突發的危急，因而調查結果列出預測未來30年社會18項可能會產生的變化與情勢。

(5)提出難以單純用科技解決的需求

調查結果提出6項難以只用科技解決的問題，呼籲在重點技術發展外，仍需要加以重視而討論的需求項目，共包含人才教育、研究於商業化過程的補助、在外來語言及文化引發問題上的對策、智慧財產權相關問題、建立能持續掌握社會需求的機制。

(6)尋求持續調查國民需求

透過國外已實行過，並能實際用於日本執行民眾需求調查的方法，如未來調查論壇(future search conference)或願景工作坊(scenario workshop)等的方法，持續進行調查。

(7)對日後調查的期許

此次調查發現，要有效解決部分科技不能解決的問題，得在國民需求和因應其需求的科技間，透過人才培育與建立相關機構等完善的環境、制度。故報告以此發現為基礎，羅列10項日後持續調查時需要再深入討論的項目，並期待此類調查能從確實以民眾需求為中心原則出發，不斷地舉辦討論。最後，報告提醒決策者，要能在需求與科技之間適時互補調和，就必須同時掌握技術與需求兩方面所涉及的科技範圍，才能不論是技術因應需求還是需求因應技術，皆可互為實現。

四、結論

日本第八次前瞻調查，透過AHP方法及參與型調查程序運用，討論科技對未來社會的衝擊，調查報告明確定位在輔助決策者訂定國家政策，期待落實投資重點化，同時也能反映技術使用者的觀點和意見。其結論再三強調即使技術種子不斷進化，對於因科技發展而引發的民眾需求，仍需配合採取人才培養和健全的法制與環境面等政策工具來滿足。調查結果亦強調目前雖沒有一完整掌握社會與經濟需求的研究方法，但政府此後仍應參考國外類似調查案例，持續或定期的舉行這類型社會與經濟需求調查。

而以日本案例對照國內政府研究計畫，曾有以AHP方式執行過較為類似的計畫，例如以AHP檢視在「科技漸以達成社會目標及需要為導向」的國際科技政策變化趨勢下，國內科技資源分配是否與科技政策、產業政策配合(譚瑞琨，1994)。然若尋求與日本社會與經濟需求調查的主題切合的研究計畫，則國內目前仍缺乏從政府主導，或是計畫性的推動此主題的大型研究、調查計畫。因而日本的調查經驗，不論是其以民眾需求為立場的原則，還是研究方法之運用和心得，應可供作我國科技政策決策或是未來前瞻研究時之觀摩參考，也期待此議題對國內在未來從事前瞻調查或是技術預測時，能有機會激發更多的討論。

¹KJ法乃利用卡片讓每位參與者輪流寫下自己的意見，再藉由群組化過程，從繁亂的問題逐層抽出標題建立結構，用以分類、整理問題或解決方案。

參考文獻

日本科學技術政策研究所(2005)。科学技術の中長期発展に係る俯瞰的予測調査－社会・経済ニーズ調査(NISTEP REPORT No.94)。上網日期：2005年9月。取自：<http://www.nistep.go.jp/achiev/results01.html>

譚瑞琨主持(1994)。科技評選程序與方法之探討(I) (國科會專題研究計畫成果報告，NSC 83-0301-H008-022)。上網日期：2005年9月28日。取自：[http://grbsearch.stpi.org.tw/GRB/result.jsp?id=121816&plan_no=NSC83-0301-H008-022&plan_year=83&projkey=PS8301-1574&target=plan&highStr=科技評選程序與方法之探討\(I\)&check=0&pnchDesc=科技評選程序與方法之探討\(I\)](http://grbsearch.stpi.org.tw/GRB/result.jsp?id=121816&plan_no=NSC83-0301-H008-022&plan_year=83&projkey=PS8301-1574&target=plan&highStr=科技評選程序與方法之探討(I)&check=0&pnchDesc=科技評選程序與方法之探討(I))

Kuwahara, T. (1999, Jan. 2). Technology Forecasting Activities in Japan. Technological Forecasting and Social Change, 60(1), 5-14.

社會科學