

紐西蘭之全球氣候變遷因應策略

楊奕農

一、前言

氣候變遷是一個嚴重的全球化問題。隨著對氣候變遷的理解愈深，預期氣候變遷對於未來的影響性就更大且更快。紐西蘭是個以生物為基礎的經濟體，因此紐西蘭未來的經濟、環境與生活方式將無法承受氣候變遷的衝擊。因此紐西蘭政府十分關切全球是否能協調一致，共同努力來降低溫室氣體的排放量。而研擬減少溫室氣體排放的措施，也是紐西蘭政府努力維持其經濟競爭力的目標之一。

京都議定書在俄羅斯向聯合國遞交批准書的 90 天後，即 2005 年 2 月 16 日正式生效。但不管京都議定書的規範如何，紐西蘭政府認為該國都需要為溫室氣體排放所產生的成本作準備。這不只是紐西蘭政府的主動作為，而是國際間都應有的體認。降低溫室氣體排放的成本，將隨著建立規範、立法或是以價格導向（price-based）等機制的運作而增加。雖然採取降低溫室氣體排放的行動會產生些許生產成本的上升，不過，若不採取任何行動，預期所產生的成本與風險將會更高。

紐西蘭已經發表許多降低溫室氣體排放的實務經驗與措施，並且也持續的發展出更多的因應措施。特別是，這些方法除了降低溫室氣體排放之外，同時也會產生許多其它的利益，包括改善空氣品質與水質、減少侵蝕與洪水風險、降低電力與運輸油料成本、使住家與工作場所更符合健康需求、改善能源安全，及保護原生動植物之安全。

紐國政府指出在短期內，該國降低溫室氣體排放的政策將先針對農業與林業部門來施行，並透過自願減少排放、價格導向機制（price-based）與規範等措施來獎勵具效率且低排放的技術。而長期目標則是採取跨經濟部門的行動。

二、氣候變遷對紐西蘭可能之整體影響

紐西蘭農林部在一份研究報告引述，在 2006 年 10 月間，前世界銀行經濟學家 Nicholas Stern 在對英國財政部所提出的「氣候變遷對經濟衝擊」的報告中表示：氣候變遷對全球經濟所帶來的風險，將類似於 20 世紀上半大型戰爭與經濟蕭條所帶來的衝擊。因此紐國政府認為這種自然界的衝擊對於紐西蘭的商業市場與利益都會帶來巨大的隱憂。

對於國際間致力於減少溫室氣體排放的努力，即便是如紐西蘭這樣的小國，也無法置身事外。對於尚未批准實施京都議定書的國家，歐洲各國已擬將針對從這些國家輸出到歐洲的產品課徵邊界稅。而類似這種型態的壓力，將會愈來愈多。這樣的國際情勢，促使紐西蘭更積極因應氣候變遷所可能帶來之影響。

雖然紐西蘭的溫室氣體排放量佔全球總排放量來說相對較少（約佔世界溫室氣體排放的 0.2%），若以每人排放量來看，紐西蘭為世界總排名的第 12 名。氣候變遷的問題只能透過國際行動來加以處理。如果紐西蘭能夠影響國際行動，並捍衛自己的經濟、貿易與環境利益，則紐西蘭必須就氣候變遷的問題做好自己的本份。所以，針對氣候變遷議題，已知不採取任何行動的成本，最終將會遠高於採取行動的成本。因此，紐國政府需要協調所有部門來實現自己的主張。

根據紐西蘭水與大氣研究所 (National Institute of Water and Atmospheric Research) 所提示的預測，氣候變遷對於紐西蘭的環境影響將包含以下幾種主要現象：

- 對於已有乾旱現象的區域，預期發生乾旱的風險將會增加。例如：內陸和北奧塔哥 (north Otago)、東坎特伯雷 (eastern Canterbury) 與馬爾堡 (Marlborough)、Wairarapa 的部份區域、豪克斯灣 (Hawke's bay)、豐盛灣 (the Bay of Plenty)、卡羅曼德爾 (Coromandel) 及北島地區 (Northland)。
- 預期在 2080 年紐西蘭東部出現乾旱的次數將會增加。例如：某種條件之情況下，馬爾堡在 2080 年後將會在每 3-5 年就會發生一次為期 20 年的乾旱事件。
- 乾旱也可能發生在春季與秋季之間，並非只有夏季。
- 紐西蘭部份區域也可能會下起豪大雨，即使是那些年平均降雨量驟減少的區域。
- 預期紐西蘭西部會較潮濕；而東部會較乾旱。
- 紐西蘭北部的溫度預期會提高，特別是冬天的氣溫會大幅上昇。
- 霜害的風險預期會下降，而發生極高溫的風險將會增加。
- 預期西風的頻率與強度，將因氣候變遷而增加。
- 預期發生森林大火的風險將會增加。
- 預期海平面將隨著氣候變遷而逐漸上升。

對於紐西蘭及其土地管理部門而言，因氣候變遷所伴隨而來的成本是相當可觀的。紐國認為由過去因自然災害所衍生出的費用，可做為評估氣候變遷成本的借鏡，例如：

- 於 1997~1998 年所發生的乾旱成本，估計約為 10 億紐幣。
- 於 2004 年整治北島中部 (Lower North Island) 洪水的成本，估計超過 3 億紐幣。

另外，北島中部的幾千位居民都已撤離該洪水區域，部份農民因山崩災害而損失 30% 的牧地和 20,000 公頃的土地。由此可知，農業部門將背負大部份因氣候變遷所造成的風險、衝擊與成本。不過相對地，紐國政府認為，若氣候變遷因應計劃能夠成功運作，則該部門也將從中受益。

三、紐西蘭農林業部門與全球氣候變遷之關聯

(一) 農業部門

2006 年紐西蘭農業部門之農產品出口值約佔總出口值的 52%，同時農業部門對該國 GDP 的貢獻也佔該年度 GDP 的 10%。預計紐西蘭農業部門對 GDP 的貢獻，將從 2006 年 3 月的 76 億紐幣成長到 2008 年 3 月的 87 億紐幣。紐西蘭的酪農業為驅動農業部門生產力成長的主力，預計其將以每年 3% 的成長率持續成長。故紐西蘭農業部門的興衰，為紐西蘭經濟是否能持續成長的關鍵所在。

紐西蘭在過去幾十年來，農業部門已變得更加多樣化。在氮肥的使用，及改善動物遺傳學與其它農場實務技術的驅動下，農業部門之生產力也隨之提升。不過，從河川、地下水與湖泊的水質觀察也可發現，因長久使用肥料與動物密集式務農方式之下，對環境已產生負面影響。

紐西蘭農業部正逐步制定一些政策來維持農業部門之長期永續發展。這些政策使農業技術與管理實務能更有效率來運作。紐國農業部指出，當在處理對環境負效應之同時，這些措施其實將有助於農業部門達到更高的產能水準。

雖然全球約只有 14% 的溫室氣體是經由農業活動所產生，不過紐西蘭卻存在獨特的溫室氣體排放型態，該國約有 49% 的排放量來自於農業部門。這些排放氣體是源自於飼養家畜所產生之沼氣、及動物排泄物與使用氮肥所產生的氧化亞氮 (nitrous oxide)。紐西蘭的農業排放量自 1990 年來，以每年 1%，預計日後也將以同樣的比率持續成長。該國預計在京都議定書實行的第一承諾期內（即 2008 年到 2012 年），農業部門之溫室氣體排放量會超出 1990 年之排放水準約 3850 萬公噸左右。

不過，紐國農部指出，透過該國之前的努力，運用較有效率的畜牧方式，該國已可降低每單位畜牧生產之溫室氣體排放量，進而提升生產力。例如紐西蘭於 1990 年生產 1 公斤的奶粉將會產生約 8.5 克的二氧化碳，然而，到了 2004 年生產每公斤的奶粉僅產生約 7.5 公克的二氧化碳。

而紐西蘭的農業部門是紐西蘭土地使用最多的部門。2005 年，紐西蘭約有 54% 的土地為牧草地；其中 2.4% 被用來種植穀類、種子及飼料等農作物；而有 0.8% 則是用來供作園藝使用。變更土地管理的作法，將有助於紐西蘭適應氣候變遷、減少溫室氣體排放及增加儲碳量 (carbon storage)。這些目標將可以透過更佳的農林整合、肥料使用、生質燃料作物之開發、增加土碳 (soil carbon) 的數量，及減少沼氣的排放量等作法來達成。

(二) 林業部門

林業部門對於紐西蘭的經濟與環境發展，占有舉足輕重的地位，紐西蘭在面臨氣候變遷的挑戰下，林業部門的角色更是相形重要。紐西蘭之木製品出口國超過 30 個以上。2006 年 1-6 月之總出口盈餘為 32 億紐幣，約佔紐西蘭出口總額的 10.4%。而木製品出口額約佔紐西蘭 GDP 的 3%，直接僱佣就業人數為 22,500

人。該產業未來應仍具有相當的出口成長潛力，因為紐西蘭目前有超過 1/3 的樹木都可以供未來數年的採伐。

林業為環境帶來許多的利益，有助於紐西蘭建立良好的經濟基礎，並能夠適應氣候變遷所帶來的衝擊。森林可以減少暴風雨期間洪水氾濫的機會，並減少 90% 山坡地被侵蝕的機率。對於水質方面，森林也可以減少對微生物、沈積物、土壤養份及高溫的傷害。森林可以協助土地管理者來適應氣候的變遷。

森林與林業在減少溫室氣體的排放上也佔有重要的地位。在樹木的生長過程中，它會吸收空氣中的二氧化碳，並將二氧化碳儲存於樹體內。當樹木被砍伐時，二氧化碳又再度被釋放在空氣當中。這個過程是被京都議定書所認可的，並且允許於 1990 年以後才種植的樹木可作為森林儲量 (forest sinks)¹ 計算之用。這些林業相關經濟活動同樣也將記入森林儲量會計帳。² 在京都議定書第一承諾期間，紐西蘭將會產生約 7800 萬公噸的儲量帳正方 (sink credits)，這些剛好可以抵銷其它部門所產生的溫室氣體排放量。林業部門也可以生產出可再生、有利氣候變遷 (climate change-friendly) 的木製產品，來取代諸多溫室氣體排放密集與能源使用密集性的產品 (例如：混凝土、鋼和鋁)。

然而，當林木被砍伐時或不再種植時，二氧化碳將再度被釋回到大氣當中。估計全球大約有 20% 的二氧化碳，將因森林的開發而再度被釋放大氣當中。近幾年來，紐西蘭森林砍伐的速度成長快速，除非有因應的措施來加以管制，否則預期這個種況將無法被扭轉。

四、紐西蘭農林部對全球氣候變遷之政策思考

面對這樣的情勢，紐西蘭政府希望能夠透過單一整合的行動計畫 (Plan of Action)，針對紐國農業部及林業部門發展一套永續土地管理與氣候變遷因應之政策。紐西蘭政府認為主要的政策思考方向應為：

(1) 持續保持紐西蘭經濟體之國際競爭力

紐國未來的投資決策應加入全球氣候變遷可能造成的實質成本與報酬來加以考量。特別是未來的各種投資決策，在土地使用的彈性、是否反應實質成本的價格訊號、及能否符合氣候變遷規範且使成本較低等因素，皆應成為重要的考量因素。

(2) 正視氣候變遷對農業部門所形成的挑戰

雖然除了透過減少家畜飼養量之外，紐西蘭的研究成果尚未發現在實務上具有成本效益的方法來降低家畜的沼氣排放量。因此至少就短期而言，紐國政

1 儲量 (sinks) 一詞亦被譯為「匯」，見行政院環境保護署，2000 年，第 24 期，p.8. 「氣候變化網要公約資訊速報」 (http://140.135.90.40:8040/uploads/6/6a/Climate_change.pdf)。碳儲量 (carbon sink) 則亦譯為「碳匯」(農委會林務局網站，<http://www.forest.gov.tw/ct.asp?xItem=21104&ctNode=1233&mp=1>)。

2 例如造林活動產生之影響記入森林儲量會計帳之正方 (forest sink credits)，而砍伐森林所產生之影響則計入森林儲量會計帳之負方 (liabilities)，淨森林儲量之變動則可由此計算。

府必需正視農業部門對減少溫室氣體排放量的措施表現，可能不如其它部門，也因此亟需研議更有效之措施。

(3) 確認林業與植物產品在對抗氣候變遷中之重要的角色

紐國政府認為，植物製品可以取代現今我們使用的許多不可再造及能源密集型的資源，包括塑膠、混凝土、鋼、鋁、氣油、瓦斯及煤。林業產品則可以保護沙石與水，進而可以減少洪水暴發的風險，並使農村所得更多角化，同時也可以除去大氣層當中的二氧化碳，以緩和氣候變遷的速度。所以林業與植物製品在紐西蘭對抗氣候變遷的政策中，也是不可忽視的重要一環。

紐西蘭政府依據上述之政策方向，擬定以下之明確施政目標：

- 發展安全且具成本效率的溫室氣體減量技術，以期在京都議定書的第一承諾期階段結束之時（即 2012 年），可以降低全紐西蘭大約 20% 的反芻動物沼氣與氧化亞氮之排放量。
- 確保紐西蘭農民可以方便取得具成本效率之技術與管理措施，以實質降低每單位產出所排放溫室氣體之密度。
- 使紐西蘭成為減緩反芻動物溫室氣體排放方法之全球研究領先者。
- 確保紐西蘭農業部門能取得因應氣候變遷所發展的新技术與管理技能之經濟機會優勢地位，包括：生質燃料的生產、碳素栽植 (carbon farming) 與可再造能源等方面。
- 確保林地使用完全整合到紐西蘭的土地利用模式當中，以達成永續土地管理之目標。
- 推廣林業製品能為大眾所使用，以逐步適應並降低氣候變遷所帶來的衝擊。
- 在土地使用決策的環境成本考量下，維持土地使用之彈性。
- 使林業部門能具備國際競爭力與成為可獲利之產業。

五、紐西蘭「因應氣候變遷行動計畫」之四個主要架構

紐西蘭政府的「因應氣候變遷行動計畫」(Plan of Action，以下簡稱「行動計畫」)主要有四個政策架構 (pillar)。這些架構中的行動綱領並非全部能立即執行。該國政府希望計畫中部份可以立即實施的應立即執行。至於其它明顯無法立即有解決方案者，政府將會同農業部門與林業部門一起來尋求其它可行的方案或政策，並竭誠的歡迎紐國各界提供其它可行的想法。

其中架構 (二) 之行動與政策選擇方案，重點在於減少排放量與創造碳儲量 (carbon sinks)。紐西蘭政府希望能從政策方案選項及這些選項如何產生的政策制定過程中得到該國各界的回饋，以協助確認最後可行的政策配套措施。而架構 (一)、(三)、(四) 之行動與政策選擇方案目的得到的討論與回應較少。紐西蘭政府希望能從公開公佈的行動政策架構思考，來激發出一些原創性較高的政策新思維。以下將對這四個架構加以說明。

架構(一): 氣候變遷之調適

紐西蘭政府希望能夠與土地管理部門及地方政府共同合作，以確認並執行氣候變遷之調適行動。希望這可以使紐西蘭未來達成以下目標：

- 提供更多有關氣候變遷對農業與林業影響的詳細資訊。
- 讓土地管理者與制定決策者能夠瞭解，氣候變動加劇可能造成的影響，及將相關風險到列入決策考量之中。增加氣候變化與相關風險到決策中的意涵。
- 使農民、森林擁有者及顧問人員與相關組織，增強其因應目前和未來氣候變遷所帶來風險的管理能力。

為了達成這些目標，此行動計畫必須包含以下措施：

- 協助填補關於氣候變遷影響之知識缺口。
- 宣導對於土地管理者與規劃者有用的相關資訊。
- 加強土地管理者之氣候變遷意識、激發並強化其行動能力。
- 支持因應氣候變遷所需之基礎建設。扶持基層人員適應因氣候變遷所造成的影響。

為了讓紐西蘭能夠成功的調適因氣候變遷所帶來的影響，有關全球氣候計畫的基礎研究與科學必須再精進。紐西蘭政府未來也將持續的投入研究，以確保能獲得最新的資訊。為了改善對氣候變遷的瞭解以利相關決策，紐西蘭了解它們需要更多關於紐國未來氣候變遷情況的相關資訊。主要的努力係將資訊轉換成技術執行規範、設計標準、規劃所需資訊，及財務與風險管理工具。

透過訓練、專業的發展與制定最佳實務指導方針，使專業顧問與決策者都可以獲得最新且有用的相關資訊。此外，紐國指出他們也需要了解現有動植物疫病擴散之可能性，與未來可能因氣候變遷所衍生出之新式疫病的相關資料。因此，其它政策機構與農林部門之間，需要有更好的溝通橋樑與資訊分享的機制。

紐西蘭政府希望建立並整合現存公部門或私部門針對促進調適氣候變遷所擬定的行動方案。這些主要政府的行動方案包括：永續利用水資源行動計畫 (Sustainable Water Programme of Action)、洪水風險管理檢討計畫 (Flood Risk Management Review)、永續土地管理計畫 (Land Management Programme)、危害事件規劃與回復計畫 (Adverse Events Planning and Recovery)、永續農業基金行動方案 (Sustainable Farming Fund initiatives)、永久森林儲量行動方案 (Permanent Forest Sink Initiative)，及東海岸線森林計畫 (East Coast Forestry Project)。這些計畫或行動方案雖然將提供有效的洪水保護、侵蝕控制、水質與生物多樣性等多項利益，但紐國認為還是有更多政策改善之空間。

架構 (二)：減少溫室氣體排放量與創造碳儲量

紐西蘭政府認為所有部門都必須就氣候變遷事件採取行動。農業與林業背負多數因氣候變遷與惡劣天氣所伴隨而來的風險，不過，這也意謂著農林部門同樣也將是成功實行氣候變遷政策下的最大受害者。另一方面，這些部門也替氣候

變遷政策做了正面的行銷推廣。很明顯地，消費者會開始慎重的考量他們所購買的產品是否會對氣候變遷存在有害的影響，特別是在高價位農林產品的市場。

紐國雖然明白，未來只能透過全球一致的行動，才能降低嚴重氣候變遷所帶來的風險。但紐西蘭政府認為，該國必須積極的參與國際相關合作與協定並在各協定的規範下盡好自己的義務（包括京都議定書內涵的實踐）。

根據紐西蘭之預估，要降低該國溫室氣體排放量，以符合京都議定書的第一承諾期階段（即 2008 年到 2012 年）之規範，該國將付出可觀的成本。若以今日的溫室氣體排放之國際價格來計算的話，估計約為 6 億紐幣。如果紐西蘭對溫室氣體排放問題不採取任何行動的話，則紐國因採伐森林所釋放的溫室氣體排放，在第一承諾期階段其成本將會超出 6 億紐幣。若在現存未改的政策下，這些潛在成本將由紐西蘭的納稅人所支付。相對地，雖然造林帶來許多在環境與經濟上的利益，不過以往這些利益通常都不被注意且無任何報酬，所以紐國政府認為這反而是在氣候變遷因應政策上可著墨之處。

在架構二中所考量的政策範圍，目的在於使紐國土地管理者得以分享與分擔更多土地管理決策所產生的環境與經濟成本及利益。紐西蘭政府正在制定相關政策配套措施，這些政策之設計包含成本導向（cost-based）與誘因導向（incentive-based）的機制。若政策施行順利，則在可見的未來，可望有效降低溫室氣體排放，及增加儲量（sinks）。此政策配套措施將包含：

- 確認並建立政策，用以評估其是否可有效降低溫室氣體之排放。
- 鼓勵農民以現有的技術與工具，來進行降低溫室氣體排放的行動。
- 確認所選擇的降低溫室氣體排放的政策方案，同時也能強化農業生產力與永續力。

此政策配套措施中所考慮之政策方案選項包括以下所列；其中屬於長期政策方案選項者為下列 1, 2, 3 項；而屬於價格導向的政策措施為 4-7 項；第 8 項屬規範制度之建立；最後 2 項則是從林地變更為農地之土地使用變更之政策方案選項。

1. 研究—研究調適、減緩排放與測量沼氣與氧化亞氮的技術與實務。
2. 技術移轉—利用務農的示範教學來促進技術的調適與緩和。例如：硝化抑制劑（nitrification inhibitors）（註：於肥料中加入硝化抑制劑可以提高肥料的效率）、營養預算與改良飼料作物等。
3. 自願提報—試行農場自願提報溫室氣體排放量。
4. 建立使用硝化抑制劑的誘因機制—透過提供財務誘因，來鼓勵農民使用硝化抑制劑。
5. 對氮肥的使用收取相關費用。
6. 明定農業溫室氣體排放之權利與義務，並建立排放權交易制度。
7. 農業排放量的抵消計劃(offset schemes) — 要求農民以降低其它的溫室氣體排放量（例如以種植樹木、生質燃料等方式），來抵消農業生產過程所產生之溫室氣體排放。

8. 以資源管理行動 (Resource Management Act, RMA) 所訂之標準來控制農業溫室氣體之排放量。
9. 發展「國家環境標準」(National Environmental Standard) 來控制農業溫室氣體之排放——以資源管理行動所訂之標準來控制砍伐森林後的新農地使用——管制將林地轉換成農地之土地使用變更後，所帶來的溫室氣體排放與其它影響。
10. 針對砍伐林地而改作農業用地來課徵費用——若將土地使用從林地變更為農地，則要針對農業排放收取相關費用。

前述之 3 項長期政策方案選項，主要著重於未來減少溫室氣體排放的解決方案。任一長期政策方案選項皆可與架構二中的其它方案選項分開單獨執行。這些政策方案可以個別執行，或是組成一個完整的政策配套措施來同時運作。

其它 7 個選項則是鼓勵農民開始著手進行減少排放量的行動。紐西蘭政府希望能透過立法，將部份政策選項制定成法規，以利管理溫室氣體排放之成長。上述的想法若能夠運作，政府擬結合政策選項 4 和 5 來一起實行，也就是說，同時執行給予使用硝化抑制劑之獎助並針對氮肥之使用收取費用，使兩者之間達成平衡；反之亦然。政策選項 4 與 5 也可以被選項 6、7 和 8 之任一選項所取代。這兩個選項皆可與其它政策措施一同實行來控制砍伐森林之行為。政府也會針對將林地變更為農地所增加之溫室氣體排放來收取相關費用。

對於林業而言，紐國政府希望設置一個平衡的政策配套措施，即同時可以減少砍伐森林時所增加之溫室氣體排放，也可以增加森林儲量 (forest sinks) 之溫室氣體吸收。具體來說，紐西蘭因應全球氣候變遷，在林業政策配套措施之政策方案中之造林政策選項包含 (1) 造林獎助計畫 (Afforestation Grant Scheme, AGS)，即給予於 2007 年之後種植新樹者獎助金 (2) 或 2007 年之後種植新樹者，得以選擇造林獎助計畫之獎助或是轉移至林儲量帳正方 (sinks credits) 與林儲量帳負方 (liabilities)。而在森林採伐政策方案考量選項包含以下：

1. 針對將林地變更為其它土地使用者收取固定費用 (flat charge)。
2. 建立森林開發許可機制——紐國政府將建立分配可交易的森林砍伐許可機制。
3. 由紐國中央政府制定森林砍伐水準——藉由立法來限制非屬京都協議中規範之森林之砍伐率
4. 以資源管理行動 (RMA) 整合管控森林採伐。

基本上，紐國造林政策選項乃朝鼓勵更多的造林水準前進。而這些政策選項將不在政府的新常設森林儲量行動方案 (Permanent Forest Sink Initiative, PFSI) 下運作。而上述之森林採伐的四個選項，其設置的主要目的為由紐國中央政府來管控森林採伐之水準。政府希望能夠儘快地實行造林與森林採伐政策措施，最好是能夠在京都議定書之第一承諾期開始之前 (即 2008 年)，亦即必須在 2007 年完成立法。

架構 (三)：商業契機之運用

紐國政府指出，全世界的政府機構與商業皆投入鉅資，以尋求氣候變遷問

題之解決方案，因此創造了許多降低溫室氣體排放與管理氣候變遷之新技術、想法與系統的發展與商業契機。特別是在農業方面，紐西蘭具有相當強大的動機，來發展降低溫室氣體排放之新方法。目前該國正在著手研究的主要方案包括：新式樣的草皮（grass）、新管理機制、飼料與土壤添加物，及動物飼養（animal breeding）。

若這些技術可以成功的被發展出來，則部份具有田舍風光特色之農業部門的國家將會是紐西蘭可以推廣其技術的潛在市場，例如像澳洲、愛爾蘭、巴西、阿根廷與部份非洲地區。除此之外，其它可能的相關商業契機包括：

- 從農林業之作物、殘渣與廢棄物衍生成質能源。
- 發展新技術與管理機制，來提升土壤中的碳含量（carbon sequestration）。
- 現行之國際碳交易市場將創造對減緩農林業排放溫室氣體技術的需求。
- 碳儲量（carbon credit）的產生可成為農民主要或是額外的收入來源。
- 開發能源效率系統與產品的發展。
- 可再生能源（renewable energy）的開發，對於主要產業而言可降低其成本與溫室氣體所帶來的衝擊，並提升其能源安全。
- 出租可生產再生能源的土地，例如風電力農場（wind farm）。
- 發展永續且低能源的產品來取代混凝土（concrete）、鋼與鋁等高能源產品。這些低能源產品包括：新木製品、聚合體（polymers）與其它生物材料。（京都議定書目前的規範並未認可儲碳於木製品當中之氣候變遷價值。紐西蘭已著手在國際協商過程中提出此議題來加以討論。）
- 提供紐西蘭與全球土地管理者關於緩和與調適氣候變遷的諮詢服務。
- 推廣與發展如「碳平衡」（carbon-neutral）概念之產品或服務。
- 基於低溫室氣體衝擊之準則，來行銷出口的乳製品、肉製品與園藝產品。

紐國政府認為，因應氣候變遷之研究、發展、營利與行銷，需要一個整合的管理方式。部份投資者將這個思維過程維持在組織內，反映出他們希望能從新技術裡獲取內部能力與競爭優勢。不過，有部份需要透過合作的方式來獲得，包括與政府部門間的合作。有鑑於此，紐國的「行動計畫」也包括政府與部門之間共同合作的部份，其範疇為：

- 確認創造商業機會之特定行動方案。例如：常設森林儲量行動方案（Permanent Forest Sink Initiative）即讓生產力較差的農地，可以變成生產碳儲量的農場（farm carbon），使該土地做為另一種商業用途使用。
- 確認並克服妨礙因溫室氣體排放議題所衍生之商業契機的障礙，並同意制定政策以移除造成障礙之國內與國際相關規範。
- 促進降低溫室氣體排放技術的市場開發，讓私部門能夠透過投資相關技術而獲利。
- 確認研發技術所需的資源，並且同意優先資助這些研發行動。
- 提升大眾對於採用新溫室氣體減少排放技術的重要性與優勢之認知。
- 政府應考量如何制定規範及政府採購政策，以利溫室氣體減少排放技術之採

用。

架構 (四)：政府與民間通力合作

紐西蘭政府認為關於氣候變遷之觀點是難以定義且備受爭議的。因此該國政府樂見各種不同的觀點，也接受民眾對於提案提出不同的看法。其目的在於尋求不同團體間存在一種緊密且具建設性的關係。良好的關係將有助於確認主要議題、創造最佳的解決方案、創造更多契機，及確保有資訊根據的決策。

架構四訂定出農業與林業部門及中央與地方政府之間，如何透過合作來發展、執行、監督與檢閱行動計畫下之行動方案。政府致力在中央政府、地方政府與土地管理部門之間建立行動方案（不只是在行動計畫的架構下，其它部門也是一樣），以期紐西蘭與各部門間達成最佳的可能結果。這些合作可透過下列事項來達成：

- 連結行動計畫與其它有關氣候變遷的相關議題行動方案。
- 於 2012 年之後，發展並協商國際性的氣候變遷架構。
- 由紐國農林部門提供政府有關氣候變遷之策略性建議，及這些建議對於該部門與紐西蘭出口貿易的可能影響。

行動計畫与其它中央政府計畫有重要的關聯，那些其它中央級計畫之主旨係在於處理涵括範圍較廣的環境議題，包括水質、水源配置、洪水防範、土壤侵蝕與產業發展等。另外值得一提的是，並非只有中央政府的計畫案與本文所討論的「行動計畫」有關。紐國有部份團體同樣也在發展並執行其自訂的因應方案，例如：Dairying and Clean Streams Accord、the Pastoral Greenhouse Gas Research Consortium、永續環境管理之酪農產業策略（the Dairy Industry Strategy for Sustainable Environmental Management），及林業發展議程（the Forest Industry Development Agenda）。這些同樣也需要考量如何整合在行動計畫之中。

六、結語

紐西蘭的氣候不斷的在改變當中，大部份是肇因於大氣中的溫室氣體不斷的生成，特別是二氧化碳、沼氣與氧化亞氮等具有集熱效果的氣體。而紐西蘭的經濟主要是仰賴農業與林業的發展，所以紐國政府認為該國農業部門不論是就環境或是經濟方面，皆無法承受因氣候變遷所帶來的衝擊。因此，紐西蘭人不能忽略氣候變遷帶來的影響。所以該國政府公佈因應氣候變遷議題所提出的政策方案選項以集思廣益，並提供農林部門許多政策方案以降低溫室氣體的排放，期能減少因氣候變遷所帶來的衝擊，並且協助紐西蘭達成其國際承諾。

在降低溫室氣體排放的行動當中，紐西蘭政府自期能將氣候變遷所帶來的不良影響極小化，希望此舉同時也能保障紐西蘭的農業擁有永續發展的未來，並能捍衛紐西蘭的經濟與貿易利益，及善盡紐西蘭之國際義務與滿足貿易伙伴的期許。

參考文獻

1. MAF (2006) "Sustainable Land Management and Climate Change: Options for a Plan of Action."
<http://www.maf.govt.nz/climatechange/discussion-document/slm-and-cc-full.pdf>.
2. MAF "A public discussion document for those with an interest in New Zealand's forestry and agriculture sectors." <http://www.maf.govt.nz/climatechange/discussion-document/>.
3. MAF (2006) "Sustainable land management and climate change – a public consultation." <http://www.maf.govt.nz/climatechange/>.