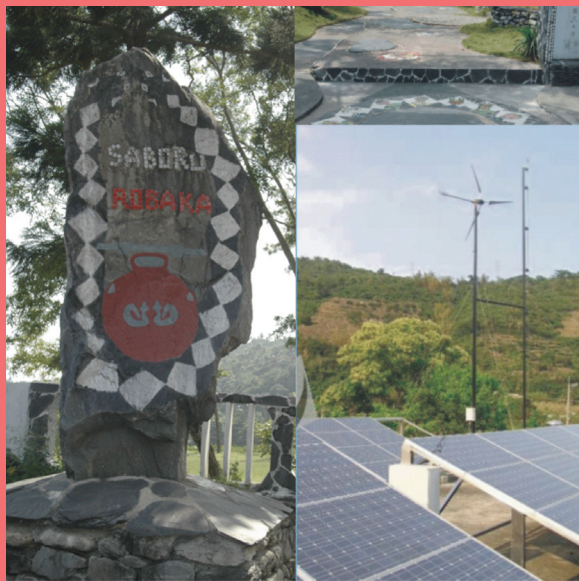


第一章

總論

(江哲銘)



台東縣新興國小永續校園局部改造計畫

永續校園的教育目標

值此二十一世紀之初，隨著近年來地球環境意識覺醒，人類漸漸開始回顧自身對地球環境的影響與破壞，然而此種人為破壞所造成的反應並非人類自身所能掌控；故有鑑於建築外在環境異化與惡化的速度加快，從地球環境至人居環境以至人體自身健康，環環相扣，促使大眾不得不覺醒。

在這一波全球先進國家興起的保護地球環境，以朝向「永續環境」為依歸的發展中，台灣的「綠色矽島」概念，同樣也是希望積極的面對這片土地的健康、生態和資源保存、環境保護等「永續環境」的議題。因此永續環境規劃與實行的課題成為現今不可忽視與漠視之迫切命題，不僅「綠色校園規劃」需要推行，考量教育百年大計的使命，整體環境教育是需要更多有心有志的大眾一同努力，從基本的生活教育起頭；期許百年之後經過眾人之努力，整體環境能扭轉頹勢，邁向共同生存、互進生命的地球環境。

1999年9月21日，台灣發生百年來未見的大地震（九二一集集大地震），造成全台灣地區建築嚴重損傷，其中校園建築部分尤其損壞嚴重，非常破壞後需要非常建設。在重建的課題上，社會各界鑑於過去制式且不符合永續觀念的校園環境規劃方式，紛紛提出新的校園規劃

理念，教育部整合各界意見後，在重建議題上提出「新校園運動」，明確指出建構「永續發展之綠色校園環境」的目標，希冀藉由教育具有的最直接且基本的功能與效益，將本土教育環境以及生態校園通識概念的養成結合，進行永續校園規劃與綠色學校環境教育參考資料的研究、建立與藉由成果的推行，期使未來台灣校園發展，符合永續、綠色與健康的目的。

因此，為達成永續發展的目標，行政院規劃「挑戰2008-六年國家重點發展計畫」，由教育部規劃的「永續校園推廣計畫」，為建立一個進步、安全、衛生、健康、人性化的學習環境空間為主，並於擴大內需刺激景氣的期程內，加速推行校園公共工程改造計畫，藉由突破傳統校園封閉的環境與制式管理原則下，整合社區共同意識、建立社區風貌、拓展生態旅遊等課題，改造校園環境成為具有社區特質的公共活動空間，結合校園綠色技術實施應用，轉化國內相關產業技術，進而增進綠色產業推廣效益，落實擴大內需進而促進產業升級與提振國內景氣的功效，從而發揮永續台灣、環境教育的積極意義與促成教育改革的目的。

永續校園的塑造與管理

全球環境變化與永續發展

工業革命後的人口激增與工業的發達，快速



圖 1-1 九二一大地震震垮中部大半校園

永續校園改造架構圖

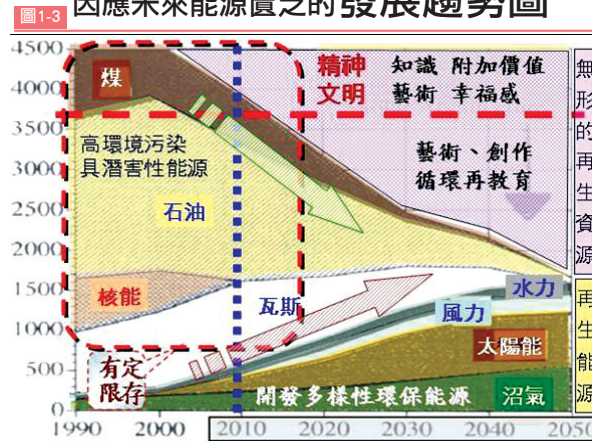
圖 1-2



(成大建築系永續健康建築研究室整理)

成長下的結果，帶來了對於環境資源的過度消耗、污染及破壞；早期對環境的影響已從局部地區的小影響而擴大到近幾十年來全球共同面臨的酸雨形成、臭氧層破壞、二氧化碳濃度遽增（據調查與150年前相比增加24%）、能源的枯竭等問題，酸雨的形成已對地球上的生物產生傷害，就連鋼筋混凝土造的建築物也會受到侵害，南極臭氧層的破洞擴大，人體皮膚將面臨直接遭到太陽紫外線的傷害，而二氧化碳濃度增高後帶來的溫室效應，更使地球的氣候產生顯著的異常，而如此對環境產生的劇變，幾近是高科技所無法挽回。氣候產生的變遷，也使整體的生態環境改變，將影響居處於這個生態大環境下的人類生存。人類現今的活動已造成生物界中的物種，以地球地質史上物種消失最多的速度滅絕，據估計可能約有四分之一

因應未來能源匱乏的發展趨勢圖

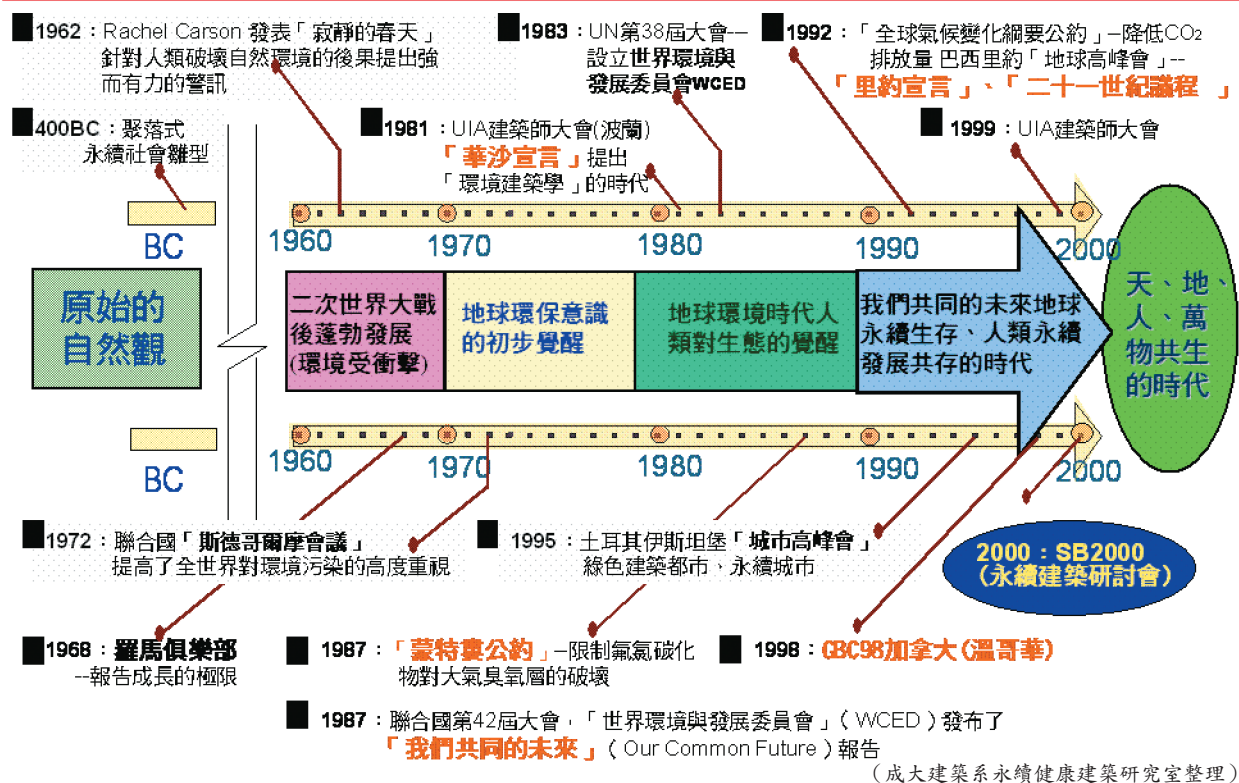


(成大建築系永續健康建築研究室整理)

的物種在未來50年內將從地球上絕跡，若人類不改變對待生態環境的方式，物種大量消失的結果，將使自然界以生物多樣性來維持生態系的穩定產生改變，在這種不穩定的環境中隱藏的危機將是人類最難以預料的嚴苛挑戰。

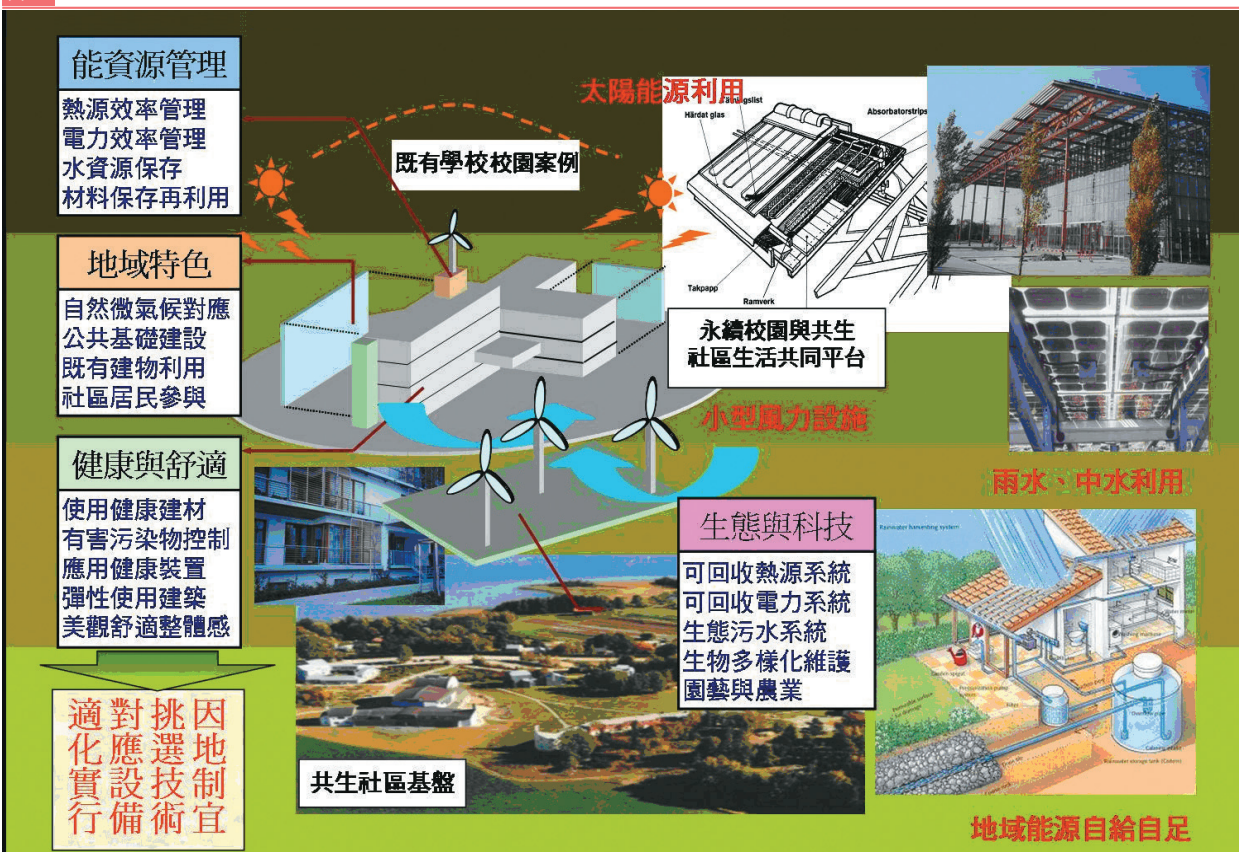
全球永續發展之演進示意圖

圖 1-4



因地制宜的永續建築技術

圖 1-5



(成大建築系永續健康建築研究室整理)

環境危機下的永續發展課題

■全球永續發展的概念與歷程

從上述可知，自工業革命以降，地球的生態、資源、氣候、環境等不斷惡化、失調並持續的發出警訊與徵兆。慶幸的是，人類在追求經濟、文明發展之餘，亦逐漸發現地球的環境危機，並開始思考解決之道。全球永續發展的概念與地球環境保護運動的歷程如圖1-4所示，早在1962年，Rachel Carson 發表「寂靜的春天」一書，針對人類破壞自然環境的後果提出強而有力的警訊。1972年聯合國的「斯德哥爾摩會議」中也讓全世界開始正視全球的環境污染議題，1983年聯合國成立世界環境與發展委員會WCED，1987年在加拿大由24個國家簽訂蒙特婁公約，限制氟氯碳化物的使用，以減少對大氣臭氧層的破壞，這些都是世界各國對於地球環境所面臨人類的破壞下，積極展開的覺醒與救援行動。而對於永續發展而言，永續發展（Sustainable Development）觀念由聯合國布倫特蘭委員會（Brundtland Commission）於1987年所提，基本意涵為「能滿足當代的需要，而同時不損及後代子孫滿足其本身需要的發展」。

隨之而成為世界各國及國際性組織在面對全球環境變遷及環境污染問題的最高指導原則，並直接促成1992年聯合國在巴西里約熱內盧舉行地球高峰會議（Earth Summit），與會的104個國家共同提出「21世紀議程」（Agenda 21）報告，促請世界各國根據永續發展的原則，研擬具體的政策及計畫，推動適合本土性的經濟、社會、環境協同建設並透過區域性及國際間合作，已促成「地球村」觀念的進一步落實。另外，1997年全球各工業國於日本京都舉行之聯合國氣候變化綱要公約第三次締

約國大會，簽訂「京都議定書」，希望透過溫室效應氣體的控制以減緩氣候變遷，並從政策面、產業面持續推動。

台灣風土氣候下的永續校園

熱帶與亞熱帶區域為生產氧氣、淨化空氣的地球肺，整個環熱帶區域也是物種最豐富，未開發及未被人類足跡所踐踏之處大有所在，但也是最被忽略之地，如此珍貴僅存的區域，我們如何捨得讓它再被破壞。恰巧台灣位於亞熱帶區域，沙洲、平原、盆地、丘陵、臺地、山岳等地形齊備，景觀互異，孕育豐富龐雜之動植物資源。兼以四面環海，海岸線長達一千一百公里，沿岸受沉積及侵蝕之綜合作用，蘊育繁多之生物相。而就目前永續的全球性議題以及區域性的研究大都是在溫帶和寒帶的國家，地理位置、氣候條件與文化等都大不相同，台灣就如此好的條件下，有必要在熱帶和亞熱帶區域扮演起某種程度的角色，為此區域的人類貢獻心力，也是為台灣尋找更好的出路。

因此，台灣的永續之路必須走出一條異於溫寒帶國家的發展模式，除參酌先進國已發展的經驗模式外，更應省思傳統風土環境對應智慧與經驗之價值，回歸本土之實質、人文環境特性，發展一套適合屬於亞熱帶性氣候的台灣環境永續發展模式。以此為基礎、原則，依校園所在基地區位條件差異，「因地制宜」的轉化、調整適用於當地區微氣候、環境的永續綠色健康策略與手法。

環亞熱帶區域為介於溫寒帶氣候與熱帶氣候的中界區域，此區域北方擁有四季分明氣候，南方又具偏熱帶之低變異特性。綜合而言，環亞熱帶區域具備有氣候多變的特性，亦即兼具

溫帶氣候特徵以及熱帶氣候特徵，如此多變的環境配合台灣本身多樣地形變化，孕育多樣生態環境，造就台灣本土微氣候條件的多樣變化。因此探究亞熱帶建築對應氣候之順應建築方式，必須先瞭解寒帶以及熱帶建築之特徵，方能從中擷取適於亞熱帶區域的建築類型與對應方式，從而針對台灣的多樣環境，由繁化簡歸納得出適於台灣本土的建築類型，進而對綠色學校的建構，做出最適宜的對應與設計。

由於台灣位處亞熱帶氣候區，原本就與歐、美、日本及其他科技先進國的氣候條件有所差異，在前面曾提及這些國家都是屬於高緯度（溫、寒帶）地區，無論是區域性氣候或是地區的微氣候特性均與台灣本土的氣候、微氣候有極大之差異。相對的，因應氣候條件的差異，不同氣候條件發展出來的建築規劃方式與實質建築形式亦相對不同。如寒帶、溫帶國家的氣候較為乾冷，因而建築形式較重視保溫，常採用大面玻璃的帷幕牆與溫室設計；熱帶、亞熱帶地區國家多為熱濕氣候，故在建築形式的考量上應較重視通風與遮陽，也因此熱濕氣候地區之傳統風土建築常採用伸出簷遮陽、通風塔或干欄高架通風除濕，以及較厚重之外牆隔熱設計。很明顯的，溫、寒帶國家在對應地方風土特性上的建築設計手法並無法完全套用到亞熱帶地區國家。在目前永續綠色建築技術的發展上，仍以歐、美、日本等溫、寒帶國家較為完整，然而基於上述所言，若要參酌溫、寒帶國家已發展的綠色建築技術，必須考量台灣風土特性進行分析與轉化，方能將應用在台灣本土永續校園建築環境的建構上。

由永續校園結合六星社區 推向永續台灣

目前政府積極推動的「綠色矽島」概念，主要在平衡並兼顧環境永續（綠色）與經濟（矽島）的發展。既是平衡則需讓兩者穩定並進，而兼顧則必須使兩者相輔相成。在經濟方面，即以「矽」為中心的高科技為產業發展主幹，在環境永續方面，是希望考量經濟發展下積極的面對這片土地的健康、生態、資源保存與環境保護等議題，除基本的環境與生態保護外，更希望進一步積極的將環境、生態保護的成果配合既有的網路、多媒體、生化科技技術基礎，發展為綠色產業，讓環境保護與經濟發展並行不悖進而相輔相成。

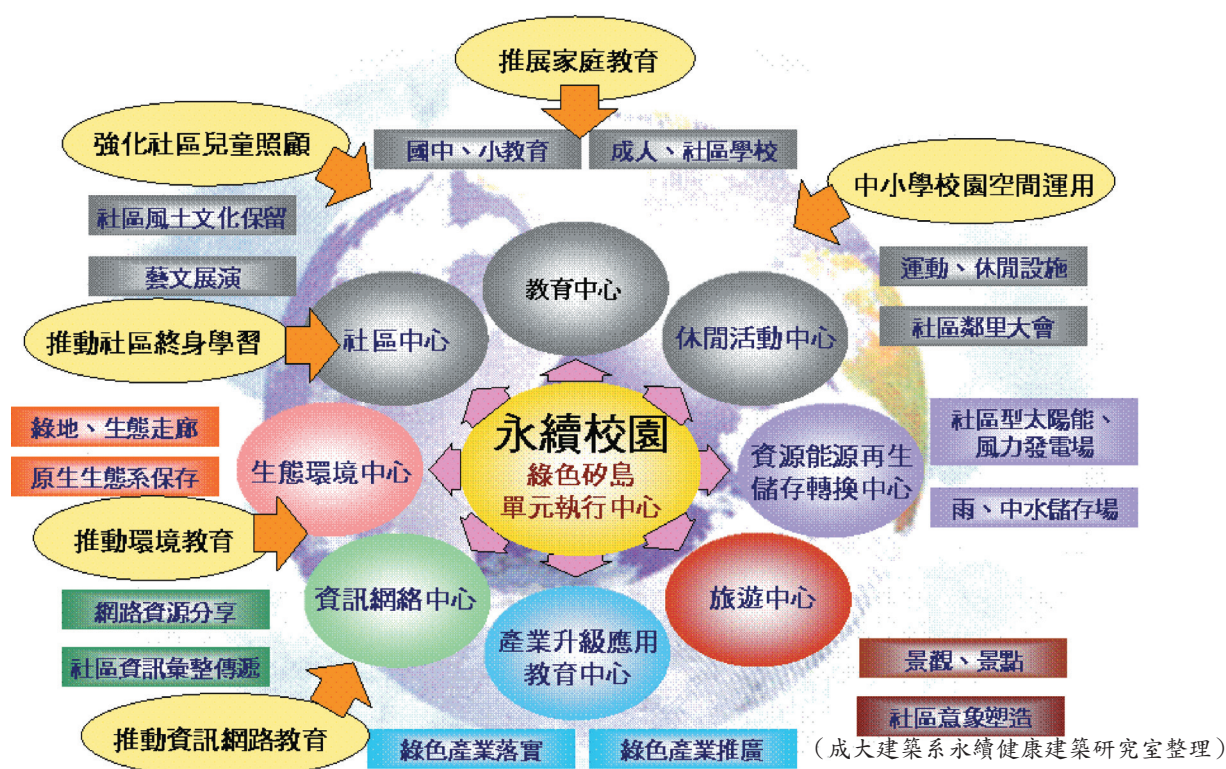
為達成永續發展的目標，應可藉由永續校園的實踐，將各地區既有的文化、風土特色保存與表現，並對既有環境資源有效利用、區域發展中的產業與設施繼續推展，與社區結合一直以來就是永續校園的發展重點之一。加上近年來，教育部持續推動家庭教育、環境教育、社區終身學習、資訊網路教育、強化社區兒童照護、校園閒置空間利用等更加深教育部推動社區發展的決心。

藉由已建構完整的永續校園架構，從永續校園既有整合平台出發，以既有方法論擴大操作平台，發展出以社福醫療、社區治安、人文教育、環境景觀、環保生態、產業發展為目標之新社區，建立社區永續推展模式。由校園推動社區網絡，進而深化社區主體性跟自主性，藉由加強社福醫療與社區安全兩個向度，進而建構出綠色矽島單元優質社區。

在高速資訊化與科技化的時代潮流中，架構屬於區域住民的整體意識，由永續校園達成鄰里、社區等區域性的社會經濟活動紋理的中心點，藉由此中心點推展鄰里社區的總體營造。綠色學校本身可串通眾人個別而獨立的居住單

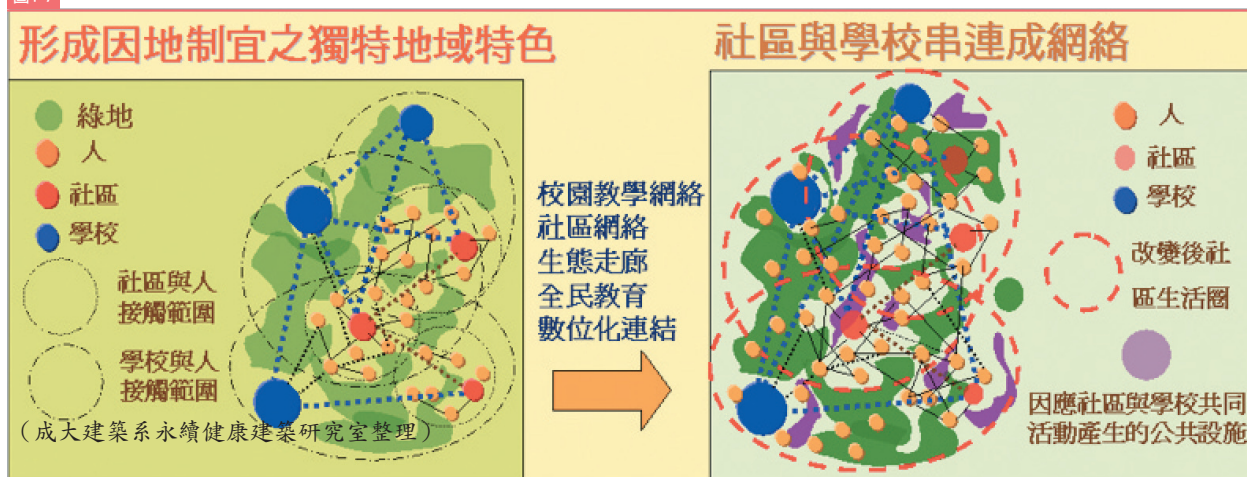
永續校園發展整合概念圖

圖 1-6



由校園推動社區網絡示意圖

圖 1-7



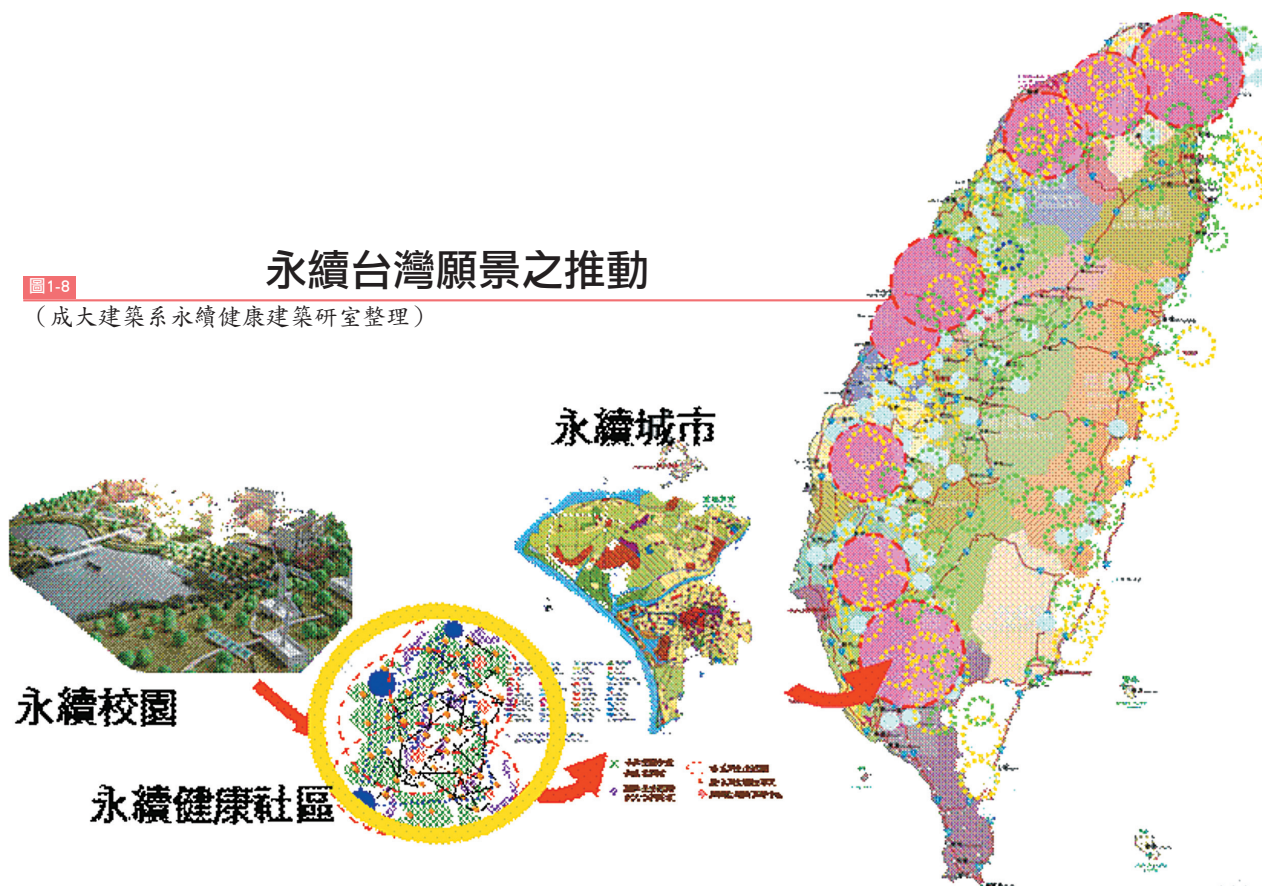
元，在生活空間層次部分，連通區域型態的生態綠地與開放空間；在知識教育層次部分，連通既有教育體系，進而擴充至產業職業與應用教育，並架構資訊科技網絡。在資源與文化共有共享等社會層次部分，校園可為區域型環境資源保存利用場所（如區域型太陽能、風力發

電廠）及實行文化等傳統資材的保存與再造，預期中綠色學校可執行鄰里社區的總體營造，並促進城鄉產業設施發展，當鄰里社區與綠色學校組成綠色網絡單元系統後，各地也將展現以自我為主的因地制宜區域性特色，邁向全面永續發展。

永續台灣願景之推動

圖 1-8

(成大建築系永續健康建築研究室整理)



台灣位處亞熱帶區域，並擁有多樣的地理環境、氣候條件與生物特性。因此永續校園與六星計畫的推動，除需因地制宜落實永續建築及綠色科技等手法，如：能源再生、自然循環再利用及誘導式之建築設計手法外，對於教育灌輸、藝術及創作等等精神層面的推動，亦需結合當地特有地理條件、生態、文化及藝術創意等理念，透過藝術創意進而結合社區居民推動地區永續的發展，以創造出一個省能源、省資

源、兼顧健康、舒適及具有在地文化、風土特色的永續社區。並以永續校園作為中心點，向外推展至鄰里社區的六星計畫，進而擴大至都市、區域規模，成為一種點（校園、社區）、線（都市）、面（國家）的永續發展，並透過跨領域的研究整合，將台灣未來導向高品質、健康之精神文明生活，共同為建構永續台灣願景而努力。