

# 國際綠建築的發展



綠色建築是陶淵明的建築？  
綠色建築是窗明几淨、綠草如茵？







# 綠建築是太陽能建築？



# 錯誤的透明建築美學，高科技的妄想





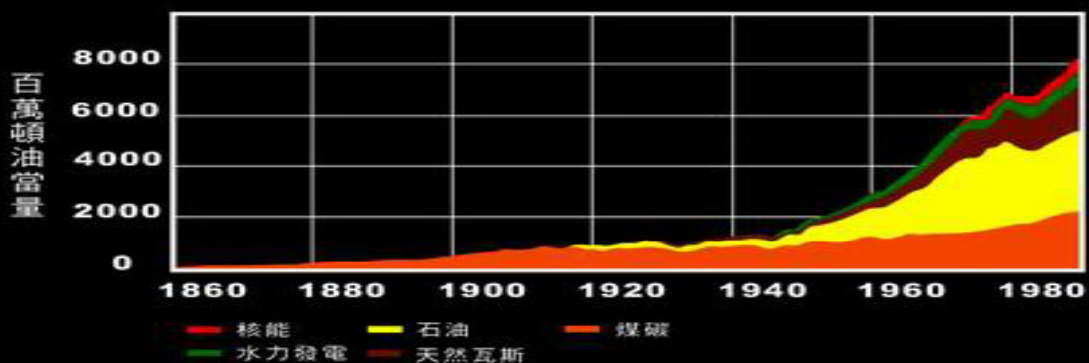
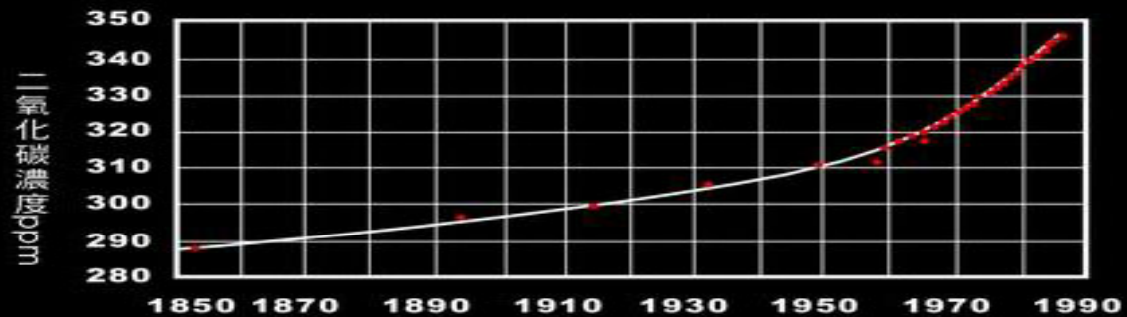
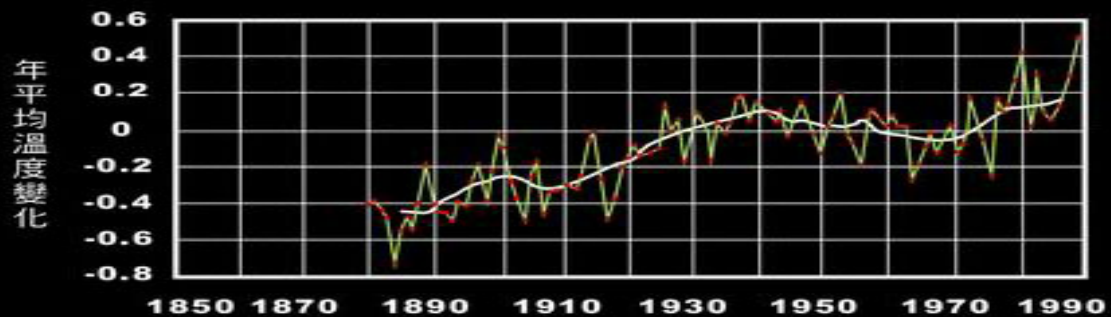
# 建築界不願意面對的真相是什麼？

你從未經歷過  
如此驚恐的電影。

an inconvenient truth  
A GLOBAL WARNING

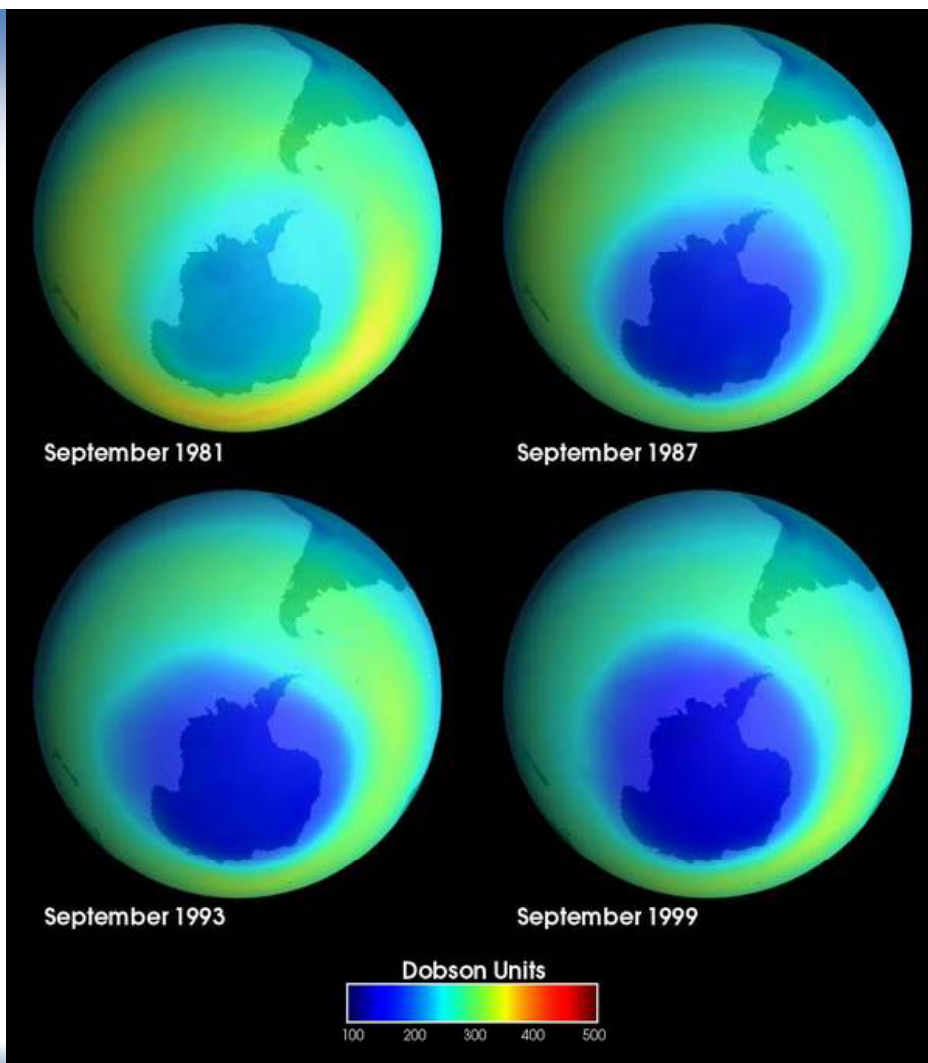
## 不願面對的真相

全球性的 **警訊**





# 請讓我活下去 我的體重已經減少20公斤





# Global warming



**Fishes in deep ocean are even killed by plastic garbage**





# Garbage from a seabird's stomach



## 經皮吸收比經口吸收嚴重十倍



### \* 經口吸收-->

肝臟會發揮解毒功能，因此進入人體內90%以上的毒性會被分解。

### \* 經皮吸收-->

進入人體的毒素，部分會儲存於皮下組織，其他會從皮下組織的血液、淋巴液中進入人體循環。

經口吸收90%以上毒素會排出體外，

**經皮吸收高達90%毒素會殘留體內!!!**







## 塗塗抹抹，英國女性每天515種化學成分上身!



根據一份新的研究報告，**平均每位英國女性身上，每天都有515種化學成分。**

體香劑製造商Bionsen對2,016位女性進行的調查報告指出，絕大部分的污染物是婦女每天早上搽體香劑、抹乳液和塗口紅而加諸在自己身上的。

Bionsen並補充表示，乳液含有超過30種不同的化學成分，香水則高達400種。







初生的嬰兒血液含有**287**種有毒物質

ANNE GEDDES  
www.annegeddes.com

© 1989 Anna Geddes



## 建築產業對環境的影響

- 建築產業是一個高污染的產業。目前全球的建築相關產業，消耗了地球能源的50%、水資源的50%、原材料的40%、，同時產生了50%的空氣污染、42%的溫室氣體、50%的水污染、48%的固體廢棄物、50%的氟氯化合物、40%的垃圾總量，顯然是地球環境污染的最大來源。





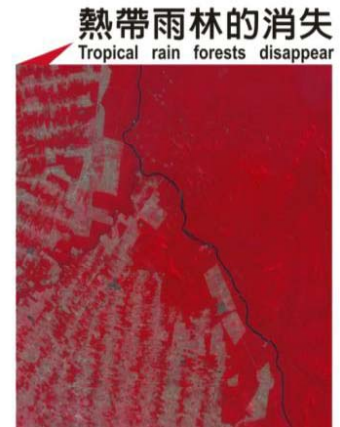
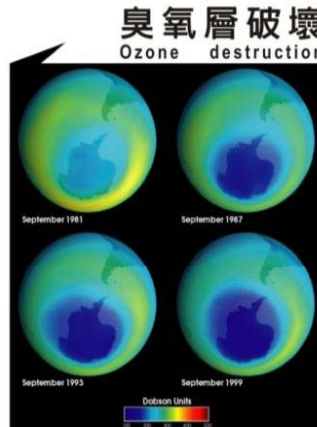
# 綠建築的定義

綠建築」在日本稱為「環境共生建築」，有些歐美國家則稱之為「生態建築 (Ecological Building)」、「永續建築 (Sustainable Building)」，在美洲、澳洲、東亞國家，北美國家則多稱為「綠建築 (Green Building)」。



象徵生生不息的歐伯羅斯 (Ouroboros) 神獸

## 隨著地球環境危機所興起的綠建築運動



國際間多援用「綠建築」作為生態、環保、永續、環境共生之建築的通稱。



# 國際永續政策發展簡史

全球第一部綠建築評估系統BREEAM，在1990年首先由英國建築研究所BRE提出，此方法後來影響了1996年美國的LEED、1998年加拿大的GBT001等評估法。此後，日本的「建築物綜合環境性能評估系統CASBEE」、澳洲的「Energy Star」，則正式啟動於2002年。

<b>1980</b>	<b>世界自然保護組織</b> The World Conservation Union	提出「永續發展」的口號 Introduced the slogan of 'Sustainable Development'
<b>1987</b>	<b>世界環保與發展會議</b> Western Center for Environmental Decision-Making	提出「我們共同的未來」報告 Introduced gave a report on 'Our Common Future', suggesting the sustainable development strategies of human beings
<b>1992</b>	<b>地球高峰會議</b> Earth Summit	簽署了「氣候變化公約」、「生物多樣性公約」、「里約宣言」、 'United Nations Framework Convention on Climate Change', 'Convention on Biological Diversity', 'Statement on Fulfillment' and '21st Century Agenda', etc. was declared
<b>1993</b>	<b>聯合國永續發展委員會</b> United Nations Commission on	展開全面性的地球環保運動 Began global environmental protection movement
<b>1996</b>	<b>聯合國永續發展委員會</b> United Nations Commission on	發表了「人居環境議程」 Announced 'Habitat II Agenda' appealing the whole world for taking measures against the urban crises
<b>1998</b>	<b>京都環境會議</b> The Kyoto Conference on	制定各國二氧化碳排放減量的目標 Reduction of carbon dioxide (CO2) emission was officially targeted







# 國際永續政策發展簡史

到了2010年，全球的綠建築評估系統已達二十六個，建立於1999年的台灣綠建築評估系統EEWH，是**全球第四個**上路的系統，更是目前唯一獨立發展於熱帶、亞熱帶氣候，具有最獨特的熱濕氣候建築文化特色的綠建築評估系統。



目前擁有綠建築評估系統的國家



# 台灣的EEWH評估系統



EEWH of Taiwan

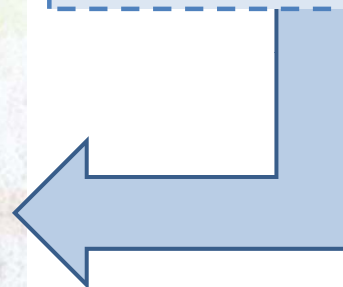


世界各國綠建築評估系統的標誌

## 台灣綠建築的定義：

為**消耗最少地球資源**，製造**少廢棄物**，並符合**生態、節能、減廢、健康**原則的建築物。

國家(執行年)	開發機構	評估法名稱
英國，1990	英國建築研究所	BREEAM
美國，1995	美國綠建築評議會 USGBC	LEED
加拿大，1998	加拿大天然資源部	GBT001
台灣，1999	內政部建研所	EEWH
日本，2002	國土交通省	CASBEE
中國，2003	中國科學技術部	GOBAS





# 1996年美國LEED-H評估系統

40~54:及格 55~69:銀牌 70~84:金牌 85~100:白金

評估大項	分數
永續性基地條件 Sustainable Sites	15
位置交通 Location and Linkage	10
水資源利用效率 Water Efficiency	14
能源與大氣環境 Energy & Atmosphere	28
建材及資源利用 Materials & Resources	18
室內環境品性 Indoor Environmental Quality	15
屋主對LEED的意識 Homeowner Awareness	1
其他創新設計 Innovation Design	4



## 美國LEED評估系統及其不同版本



LEED 新建建築物(NC)  
for New Construction and Major Renovations

LEED 結構體(CS)  
for Core & Shell :

LEED 學校(S)/商場(R)/醫院(HC)  
for School/ Retail / Healthcare

LEED 既有建築物之營運與維護(OM)  
for Existing Buildings: Operations & Maintenance

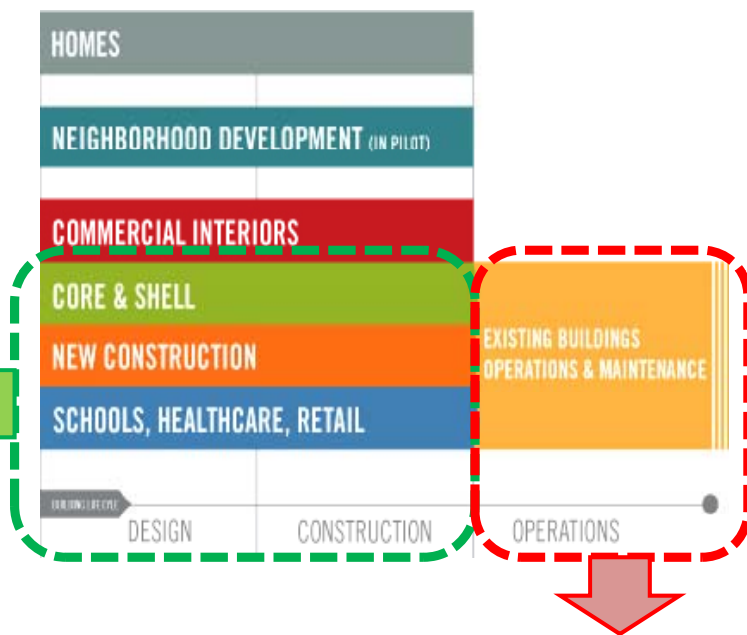
LEED由美國綠建築協會 (U.S. Green Building Council, USGBC) 於1994年開始制定，1999年正式公佈第一版本並接受評估申請。





# 美國LEED評估系統之適用建築階段

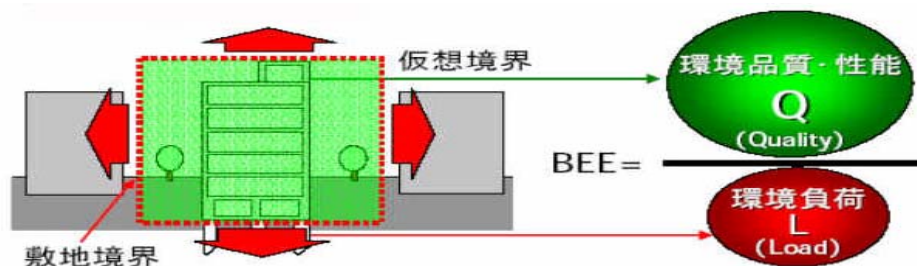
LEED新建建築物(包含全面整修者)橫跨建築物之設計及營建二階段。



LEED既有建築物版為建築物完工後營運及維護階段(Operations & Maintenance)的評估。



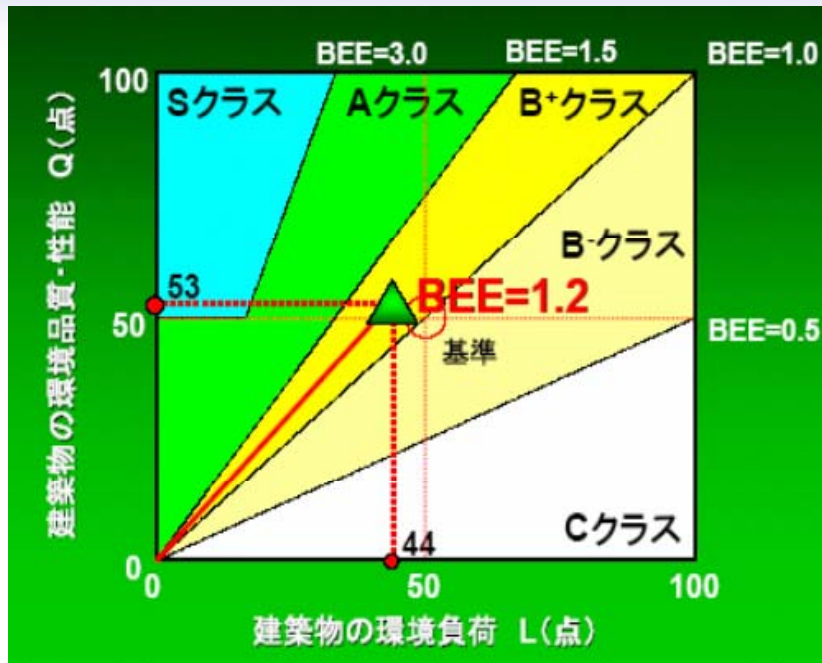
# 2002年日本CASBEE評估制度



## 日本CASBEE評估系統

日本CASBEE評估系統		
評估範疇	權重系數	相對比值
環境品質	(一) 室內環境	0.5
	(二) 服務品性 (維護、更新)	0.35
	(三) 室外環境、景觀	0.15
環境負荷	(四) 能源	0.5
	(五) 資源、材料	0.3
	(六) 敷地、物理環境	0.2





利用相對比值與關係

等級劃分：

1. S: Excellent
2. A: Very good
- B : Good
- B : Fairly Poor
5. C : Poor



## 日本CASBEE評估系統及其不同版本

### CASBEE(日本)

由日本國土交通省支持下，由”建築環境綜合性能評估研究委員會”擬定建築環境綜合性能評估體系，CASBEE以建築環境效率BEE (Building Environment Efficiency) 為基礎概念對建築環境效率進行評估

CASBEE  
建築環境綜合性能評估

### ■CASBEE評估系統之不同版本

CASBEE-規劃(PD)  
for Pre-design(發展中)

設計、基地選定等前期規劃的評估。

CASBEE-新建(NC)  
for New Construction

對建築設計及施工管理提出預測性及承諾性的評價，並於完工階段進行查驗。

CASBEE-既有(EB)  
for Existing Building

既有建築物管理、實際性能及耗能表現的評估。(內容延續NC)

CASBEE-改修(RN)  
for Renovation

建築物改修前後的性能改善評估。







# 日本CASBEE評估系統之適用建築階段

階段過程 建築物生週期之 評估	建築完工前			建築完工後				
	先期規劃	新建建築物			使用階段	建築改修		使用階段
		設計 階段	施工 階段	完工 階段		設計 階段	施工 階段	
Tool-0 CASBEE-規劃 (Pre-design)	設計、基地 選定等前期 規劃的評估							
Tool-1 CASBEE-新建 (New Construction)		對建築設計及施工管理提出預測性及承諾性的評價，並於完工階段進行查驗						
Tool-2 CASBEE-既有 Existing Building				既有建築物 管理、實際性 能及能源表現 的評估			既有建築物 管理、實際性 能及能源表現 的評估	
Tool-3 CASBEE-改修 Renovation					建築物改修前 後的性能改善 評估			



# BREEM評估系統及其不同版本

## BREEM(英國)

由英國建築研究組織BRE及其他研究者所建立。這套評估工具已在英國對於的建築物進行評估，因評估體系的評估性與完整性佳，廣受世界各國制定建築環境評估指標時的參考。



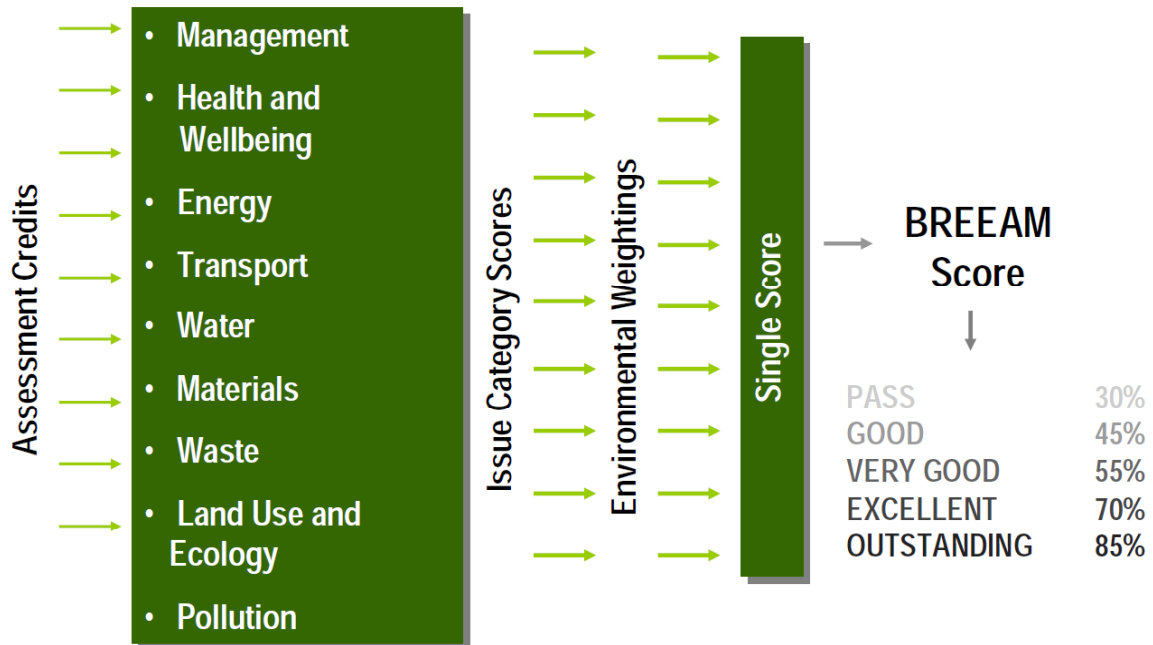
非居住類 For Non-residential Buildings		居住類 For Residential Buildings	
建築類型	適用階段	建築類型	適用階段
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Offices</li> <li>● Retail</li> <li>● Industrial</li> <li>● Education</li> <li>● Healthcare</li> <li>● Courts</li> <li>● Prisons</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 新建建築物</li> <li>● 既有建築物</li> <li>● 既有建築物整修</li> <li>● 既有建築增建</li> <li>● 新建建築與舊建築混合使用之建築整修等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ecohomes</li> <li>● Multi-residential</li> <li>● The Code for Sustainable Homes</li> <li>● EcohomeXB</li> <li>● Domestic Refurbishment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 新建住宅</li> <li>● 既有住宅</li> <li>● 住宅更新改造</li> </ul>





# 英國BREEAM評估議題項目及過程

BREEM的評估內容包括九個面向，包括：管理、健康與舒適、能源、運輸、水資源、材料、廢棄物、土地使用與生態、污染等議題。



# 2006年中國綠色建築評價標準

住宅建筑	等级	一般项数 (共 40 项)						优选项数 (共 9 项)
		节地与室外环境 (共 8 项)	节能与能源利用 (共 6 项)	节水与水资源利用 (共 6 项)	节材与材料资源利用 (共 7 项)	室内环境质量 (共 6 项)	运营管理 (共 7 项)	
	★	4	2	3	3	2	4	--
	★★	5	3	4	4	3	5	3
	★★★	6	4	5	5	4	6	5
公共建筑	等级	一般项数 (共 43 项)						优选项数 (共 14 项)
		节地与室外环境 (共 6 项)	节能与能源利用 (共 10 项)	节水与水资源利用 (共 6 项)	节材与材料资源利用 (共 8 项)	室内环境质量 (共 6 项)	运营管理 (共 7 项)	
	★	3	4	3	5	3	4	--
	★★	4	6	4	6	4	5	6
	★★★	5	8	5	7	5	6	10





# 台灣的EEWH綠建築評估工具



台灣的綠建築標章Green Building Label

以「生態、節能、減廢、健康」為主軸，因而號稱為EEWH系統。

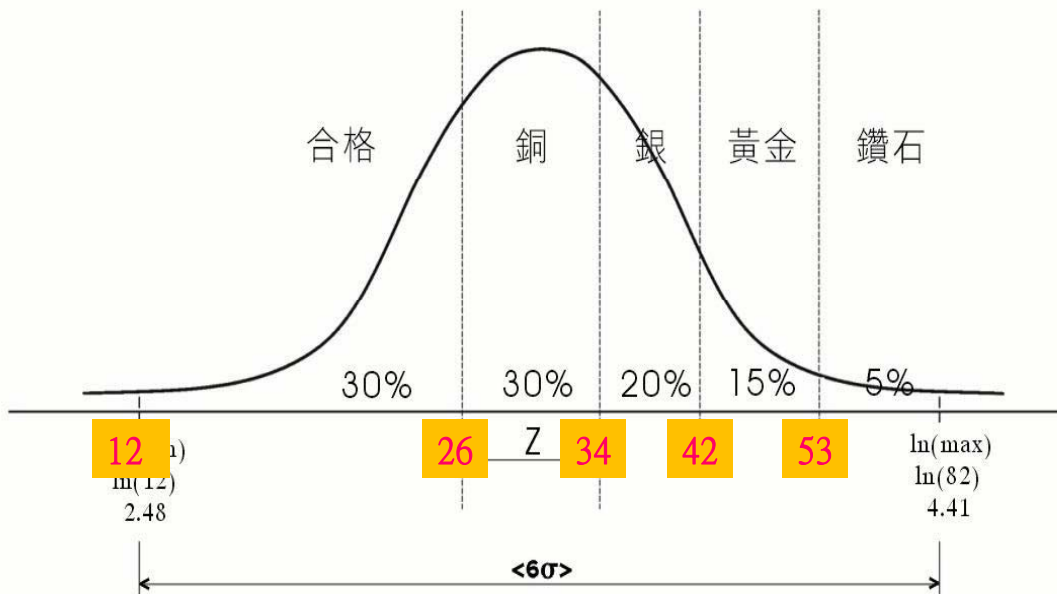
其中包括生物多樣性、綠化量、基地保水、日常節能、二氧化碳減量、廢棄物減量、室內環境、水資源、污水垃圾改善等九大評估指標。

它在1999年由內政部建築研究所公佈實施以來，已變成國家級之綠建築認證規範。

四大範疇 Four aspects	九大指標 Nine indicators	與地球環境關係 Environmentally related					
		氣候 Climate	水 Water	土壤 Soil	生物 Biology	能源 Energy	資材 Resource
生態 Ecology	生物多樣性 (Biodiversity)	★	★	★	★		
	綠化量 (Greenery)	★	★	★	★		
	基地保水 (Soil water content)	★	★	★	★		
節能 Energy saving	日常節能 (Energy saving)	★				★	★
減廢 Waste reduction	二氧化碳減量 (CO <sub>2</sub> emission)					★	★
	廢棄物減量 (Waste reduction)			★		★	★
健康 Health	室內環境 (Indoor environment)						
	水資源 (Water resource)	★	★				
	污水垃圾改善 (Sewage & garbage improvement)		★		★		★



# 台灣EEWH系統分級評估法



利用自然對數常態分佈 概念作五等概率區分  
以最低得分12 最高得分82之自然 對數值正 三倍標準差 $3\sigma$ ，  
形成自然對數常態分佈





# 綠建築標章認證制度

台灣於1999年開始推動綠建築案件的認證制度，在設計階段先實施「候選綠建築證書」之認證，在完工後經現場查核無誤後再頒發正式「綠建築標章」，標章認證分為合格、銅、銀、黃金、鑽石等五等級，有效期間為三年。



# 不斷進化的EEWH評估家族

國際間知名的系統，像LEED、CASBEE、BREEAM、EEWH，已繼續擴大其適用範圍，並發展出不同建築類型的專用版，甚至提出舊有建築物、生態社區的評估版本。

因此台灣進一步將EEWH系統定位為「綠建築基本EEWH-BC」版，做為其他類型之發展平台。並於2009年開發完成「生態社區EEWH-EC」版，2010年則同時建構完成「綠色工廠EEWH-GF」版及「綠建築更新EEWH-RN」版。



1995年	開始實施建築節能法規
1999年	以生態、節能、減廢、健康號稱EEWH系統，公佈第一部「基本型綠建築評估系統EEWH-BC」與「綠建築標章」，正式實施新建建築物的綠建築設計認證。
2001年	推出「綠建築推動方案」，強制五千萬元以上公共建築物進行綠建築設計認證。
2002年	內政部建築研究所特別設立「綠廳舍改善計畫」與「綠空調改善計畫」，由政府編列預算針對政府所屬機關與大專院校舊有建築物，進行綠色建築之改善工程。
2003年	EEWH-BC由七大指標系統變成九大評估指標系統。
2003年	在建築技術規則中成立綠建築專章，逐步落實綠建築設計。
2004年	EEWH-BC開始採用五等級分級評估法，並建立「綠建材標章」認證制度。
2009年	公佈生態社區評估系統EEWH-EC。
2010年	公佈「綠色工廠綠建築評估系統EEWH-GF」與「綠建築更新評估系統EEWH-RN」。

## 台灣EEWH評估家族發展大紀事







# 綠建築家族架構



## 綠建築基本型 EEWH-BC

EEWH-BC(basic)是由生態、節能、減廢、健康四大範疇、九大評估指標所組成的綠建築評估系統。也是所有EEWH評估家族的基本架構依據。



## 生態社區 EEWH-EC

EEWH-EC(eco-community)評估系統以社區為對象，評估內容包含生態、節能、減廢、健康、舒適、社區機能、安全維護五大範疇。



## 綠廠房 EEWH-GF

EEWH-GF(green factory)評估系統為針對台灣眾多工廠建築物研擬之綠建築評估系統，期望落實規範工廠能源消耗及綠建築設計。



## 綠建築更新 EEWH-RN

EEWH-RN(renovation)評估系統為既有建築物進行更新維護後，對建築節能及實質改善效益者，進行獎勵的評估法。



## 住宿類綠建築 EEWH-R

EEWH-R(residential)是以住宅、集合住宅、宿舍、養老院等住宿類建築為對象，所制定的綠建築評估系統。



## 評估量化的操作依據



# EEWH評估家族的評估手冊





# EEWH綠建築評估家族適用對象概要

綠建築評估系統類別	設立年份	適用對象
一、綠建築基本評估系統 EEWH-BC	1999	除了下述三類之工廠建築與六類之住宿類建築以外的新建或既有建築物
二、生態社區評估系統 EEWH-EC	2009	鄰里單元社區、新開發住宅社區、既成住宅社區、農村聚落或原住民部落、科學園區、工業區、大學城、商業區及住商混合區等社區
三、綠色工廠評估系統 EEWH-GF	2010	以一般室內作業為主的新建或既有工廠建築
四、綠建築更新評估系統 EEWH-RN	2010	取得使用執照三年以上，且建築更新樓板面積不超過一半以上之既有建築物



## 世界綠建築標章案例

- **LEED**系統在全球**30**多個國家席捲超過**14,000**件的綠建築認證，成為世界綠建築的最熱門品牌
- 在日本執行綠建築標章為六年，綠建築標章認證通過為**108**件
- 台灣執行綠建築標章制度凡十年，評定通過「綠建築標章」及「候選綠建築證書」共**2,749**件（低門檻，經濟實惠）
- **2008**年以來三星標準標準拓展了**60**件的認證







# 台灣綠建築的成就



特 建築物の総合環境性能表示

## Taiwan Green Building Label

Taiwan has implemented a voluntary scheme known as the "Green Building Label". The scheme looks at seven sets of criteria including:

- site greening index;
- site water protection index;
- water resource index;
- energy conservation index;
- CO<sub>2</sub> emission index;
- waste reduction index;
- wastewater and refuse improvement index.



Existing or new buildings with an occupation permit can be granted a green building label. For new buildings that are still under construction and have not yet received an occupation permit, may be granted a preliminary certificate for green building. At present the new label has only been granted to one government building and three new buildings have been granted preliminary certificates.

Further information: <http://www.abri.gov.tw/Green/> (currently only in Chinese).



# LEED迷信再生能源

Renewable Energy—5%  
Renewable Energy—10%  
Renewable Energy—20%

太陽能  
風力發電  
低衝擊水力發電  
生物沼氣能

Energy & Cost Summary by Fuel	DEC <sup>a</sup> Use [10 <sup>3</sup> Btu]	DEC <sup>a</sup> Cost [\$]	ECB <sup>b</sup> Use [10 <sup>3</sup> Btu]	ECB <sup>b</sup> Cost [\$]	DEC <sup>a</sup> / ECB <sup>b</sup>	
					Energy %	Cost %
Electricity	1,776,458	\$36,400	2,559,000	\$75,000	69%	49%
Natural Gas	700,000	\$4,958	1,500,000	\$9,750	47%	51%
Other Fossil Fuel	-	\$0	-	\$0	-	-
Subtotal Non-Renewable (DEC <sup>a</sup> )	2,476,458	\$41,358	4,059,000	\$84,750		
Subtotal Renewable (REC <sup>c</sup> )	(223,968)	-\$4,589	-	\$0	-	-
Total	2,252,489	\$36,769	4,059,000	\$84,750		

Percent Savings = 100 x (ECB<sup>b</sup> \$ - DEC<sup>a</sup> \$) / ECB<sup>b</sup> \$ = 56.6%  
Credit 1 Points Awarded = 9

Percent Renewable = 100 x (REC<sup>c</sup> \$) / DEC<sup>a</sup> \$ = 11.1%  
Credit 2 Points Awarded = 2



# LEED鼓勵捐錢給再生能源公司

- Fundamental Building Systems Commissioning
- Minimum Energy Performance
- CFC Reduction in HVAC&R Equipment
- Optimize Energy Performance
- Renewable Energy—5%
- Renewable Energy—10%
- Renewable Energy—20%
- Additional Commissioning
- Ozone Depletion
- Measurement & Verification
- Green Power

就是花多點錢買電可以加分  
捐錢給電力公司生產無污染的電



# LEED重視綠色建材商業化



- Resources reuse
- Recycled content (specify 25%)
- Local / regional materials
- Rapidly renewable materials
- Certified wood







# LEED鼓勵公共交通（過份膨脹的綠色評估）

Figure 1: Sample Area Drawing



## 忽視能源比重的LEED評估系統 花錢消災，商業至上的綠色建築評估趨勢

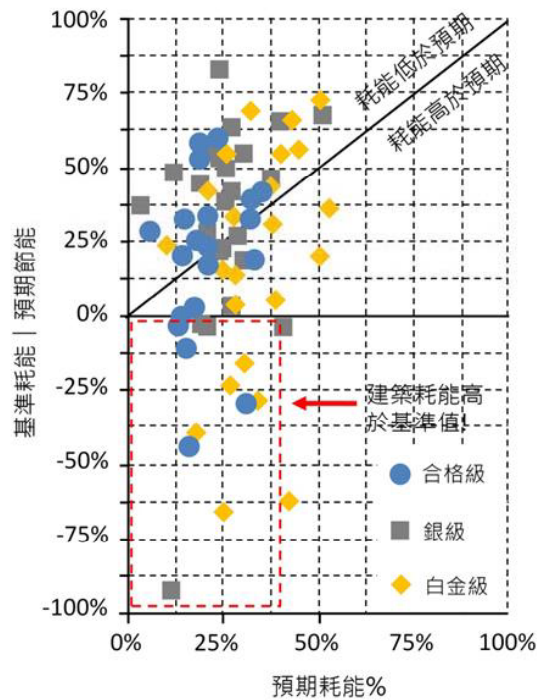
評估大項	充要條件	分數
永續性基地條件 Sustainable Sites	1	14
水資源利用效率 Water Efficiency	0	5
<b>能源與大氣環境 Energy &amp; Atmosphere</b>	<b>3</b>	<b>17</b>
建材及資源利用 Materials & Resources	1	13
室內環境品性 Indoor Environmental Quality	2	15
其他創新設計 Innovation Design	0	5





# LEED鼓勵綠色採購，不鼓勵節能

- 除了多花費一成以上購買LEED認證產品之外，每件LEED申請案花費約三、四百萬元之認證作業費
- 註冊費就要1.5~4.5美金，顧問公司索取台幣150~200元的諮詢作業費，LEED所導致的建造成本增加約台幣1000~5000元
- 有超過80%的案件節能部分的評分是不及格的，是至是零分



## 夏威夷Punahou中學，LEED Gold 四季如春，為何全年空調？







# 小國綠建築發展的困境

- 官員與學者常質疑：為了國際接軌，何不乾脆採LEED系統做為台灣的標準
- 某一負責取得某工廠之LEED與EEWH雙重認證的企業幹部感慨地說：「我終於理解這兩種認證的內容了，雖然我們知道EEWH比LEED更適用於台灣，但老闆還是獨鍾於美國的品牌」
- 目前在中國申請LEED認證的註冊案件已超出300件，實際獲得認證的案件超過71件，讓中國躍升為全球僅次於美國的第二LEED認證大國
- 萬科、萬通、當代等中國城市房地產開發商策略聯盟被美國LEED官員培訓籠絡之下，已失去大半的市場優勢
- 深圳招商地產的林武生經理明確表示：「知道三星標準認證的好處之後，以後我們不再申請LEED了，因為那根本是叫人花錢買設備的騙局」



# 台灣EEWH系統的困境

- 民眾與媒體對綠建築的偏見，認為它是更貴的，綠能的，高科技的
- 沒有性能驗證制度（即將由GF與RN突破）
- 增加工程設計成本
- 缺乏實質獎勵機制
- 被房地產與都更政策濫用





Thanks for your attention

