

台湾のシックハウス問題の現状

池田耕一

- 台湾の国民健康改善のため、室内空気質管理法が2012年11月23日にて発効した。

2012年11月 開始實施 『室内空氣品質管理法』

The screenshot shows the 'Global Legal Information Network' website of the Legislative Yuan, Republic of China. The main content area displays the 'Indoor Air Quality Management Act' (室內空氣品質管理法). Key information highlighted includes:

- 法律名稱:** 室內空氣品質管理法
- 公布名稱:** 制定室內空氣品質管理法
- 出版來源:** 總統府公報
- 看 點:** 4904
- 生效日期:** 2012-11-23
- 公布日期:** 2011-11-23

Additional details from the page:

- 2011年11月23日總統公布制定室內空氣品質管理法，本法計四章：**
 - 第一章：總則（第1條至第6條）
 - 第二章：管理（第6條至第17條）
 - 第三章：罰則（第14條至第21條）
 - 第四章：附則（第22條至第24條）
- 主題詞彙:** 罰則, 衛生與安全, 化學物質, 罰金, 空氣污染, 行政法

『室內空氣質管理法』に関する

第一章 總則

第一條 為改善室內空氣品質，以維護國民健康，特制定本法。

第三條 本法用詞，定義如下：

一、室內：指供公眾使用建築物之密閉或半密閉空間，及大眾運輸工具之搭乘空間。

第二章 管理

第六條 下列公私場所…室內場所為本法之公告場所

第七條 前條公告場所之室內空氣品質，應符合室內空氣品質標準。

第八條 公告場所所有人、管理人或使用人應訂定室內空氣品質維護管理計畫，據以執行…。

第十條 …應…定期實施室內空氣品質檢驗測定，並應定期公布檢驗測定結果，及作成紀錄。

…，以連續監測室內空氣品質，其自動監測最新結果，應即時公布於該場所內或入口明顯處，並應作成紀錄。

第三章 罰則

第十五條 …公告場所所有人、管理人或使用人依本法…規定應作成之紀錄有虛偽記載者，處新臺幣十萬元以上五十萬元以下罰鍰。

第十五條 …不符合第七條第一項所定室內空氣品質標準，經主管機關命其限期改善，屆期未改善者，處所有人、管理人或使用人新臺幣五萬元以上二十五萬元以下罰鍰，並再命其限期改善；屆期仍未改善者，按次處罰；情節重大者，得限制或禁止其使用公告場所，必要時，並得命其停止營業。

第十六條 檢驗測定機構違反第十一條第一項或依第二項…處新臺幣五萬元以上二十五萬元以下

罰鍰，…屆期未改善者，按次處罰；…出具不實之文書者，主管機關得廢止其許可證。

第十七條 公告場所所有人、管理人或使用人違反第八條、第九條第一項或第二項規定者，…屆期未改善者，處新臺幣一萬元以上五萬元以下罰鍰，…按次處罰。

計4章24條

『室內空氣質管理法』に関する

中心議題

室內空氣質（Indoor Air Quality, IAQ）と人の健康

人 所有者、管理者或いは使用者、測定機関

事 IAQ 測定、監測
室内空氣質維持管理計畫を立てる
IAQ 改善

地 公共用建築物の密閉或いは半密閉空間
公共交通機関の乗車スペース

物 CO₂、CO、ホルムアルデヒド、TVOC、細菌、真菌、PM10、PM2.5、O₃

台灣綠建築九大指標

(エコ建築)



1. 生物多様性指標
2. 綠化量指標
3. 敷地保水指標
4. 日常省エネ指標
5. CO2減量指標
6. 廢棄物減量指標

7. 室內環境指標

8. 水資源指標
9. 污水及びゴミ改善指標

音環境、光環境、

通風換氣

内装材

減量内装

●綠建材の内装使用量

2006 ~ $\geq 5\%$

2009/07/01 ~ $\geq 30\%$

2012/07/01 ~ $\geq 45\%$

修正「建築技術規則」建築設計施工編

第十七章 綠建築基準 第六節 綠建材

第三百二十一條 建築物は綠建材を使用すること、かつ以下の規定に従う：

- 一、建築物内装材、床材及び窓にての綠建材使用率は総面積45%以上Jに達するべき。但し、窓に綠建材未使用の場合、総面積から抜けることが許される。
- 二、室外地面は車道を除き、自動車の出入り緩衝空間、消防車輛救災活動空間及び床材不要な部分は、床材の綠建材使用率は10%を達するべき。

台灣綠建材



綠建材認證分類

低放散
健康



- 生物---病毒 / 毒素 / 細菌
- 物理---粉塵 / 石棉
- 化學---TVOC / ホルムアルデヒド / Other Fully Halogenated CFCs / 重金屬等

エコ



- 地元材料
- 温室効応を抑制

再生



- Recycle 再循環
- Reuse 再利用
- Reduce 廢棄物減量

高性能



- 材料基本性能
- 材料特殊性能

低逸（放）散健康綠（E1）建材評定基準表

一、甲醛（HCHO）逸散速率		
評定項目	性能水準(逸散速率)	說明
地板類、牆壁類、天花板、填縫劑與油灰類、塗料類、接著（合）劑、門窗類(單一材料)	$<0.08 \text{ mg} / \text{m}^2 \cdot \text{hr}$	建材樣本置於環控箱中試驗其逸散量，量測甲醛濃度達穩定狀態時之逸散速率。
二、總揮發性有機物質（TVOC）逸散速率		
評定項目	性能水準(逸散速率)	說明
地板類、牆壁類、天花板、填縫劑與油灰類、塗料類、接著（合）劑、門窗類(單一材料)	$<0.19 \text{ mg} / \text{m}^2 \cdot \text{hr}$	建材樣本置於環控箱中試驗其逸散量，量測總揮發性有機物質(TVOC)濃度達穩定狀態時之逸散速率。
試驗機構：經內政部指定之「綠建材性能試驗機構」		

試驗規定：測試方法依據內政部建研所標準測試法(計劃編號MOIS 901014)及參考ISO 16000系列（CNS 14024）標準方法，甲醛及TVOC試驗報告之數值判定，應以測試時間達48小時即停止測試之時間點，所測得之實驗數據做為判定數值；或未達48小時但實驗數據已穩定低於評估基準值之實驗數據做為判定數值。

總揮發性有機物質化合物評定以苯、甲苯、對二甲苯、間二甲苯、鄰二甲苯、乙苯為指標污染物。

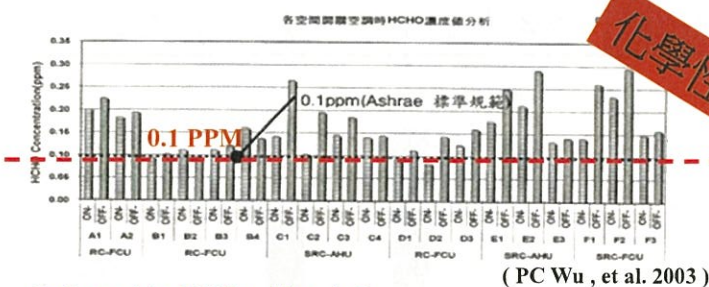
「低逸散健康綠建材ラベル」分級制度

TVOC(BTEX)及びホルムアルデヒド放散速率	
放散分級	
E1放散	TVOC 及び ホルムアルデヒド ともに $\leq 0.005 \text{ (mg/m}^2 \cdot \text{hr)}$
E2放散	$0.005 < \text{TVOC} \leq 0.1 \text{ (mg/m}^2 \cdot \text{hr)}$ 或いは $0.005 < \text{ホルムアルデヒド} \leq 0.02 \text{ (mg/m}^2 \cdot \text{hr)}$
E3放散	$0.1 < \text{TVOC} \leq 0.19 \text{ (mg/m}^2 \cdot \text{hr)}$ 且つ $0.02 < \text{甲醛} \leq 0.08 \text{ (mg/m}^2 \cdot \text{hr)}$

- 研究によれば、台湾の室内環境は現在、官民間わず、ともに**室内空気質 (IAQ) 問題に直面している**ことが分かっている。

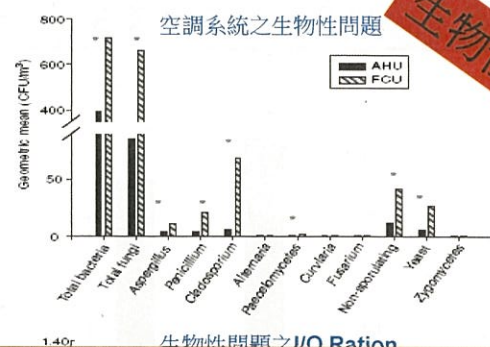
IAQ現況(ビル)

- 台湾相關研究針對18個辦公空間進行監測，發現室內**甲醛濃度**皆高於標準值，**甲醛致癌風險值**約高於接受範圍**100倍～1000倍**，室內傢俱與建材為主要來源。
- 台灣一般辦公建築廣泛使用**FCU系統**(無外氣引入)，且FCU系統較使用AHU系統的「細菌」及「真菌」濃度更高。



Indoor Air 2003 ; 13 : 1-5

Risk-assessment of formaldehyde in typical office buildings in Taiwan



台湾オフィスビル実態調査結果：

台湾人はホルムアルデヒド原因でガンになる
リスクは正常範囲より**100倍～1000倍**となる

HCHO

位置	濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	窓空け 時の倍 数	WHO 基準 の 倍數	台灣環境保 護署基準の 倍數	I/O 比
IN-1	378.4	23	4	3	8
IN-2	1056.4	13	10	8.6	23

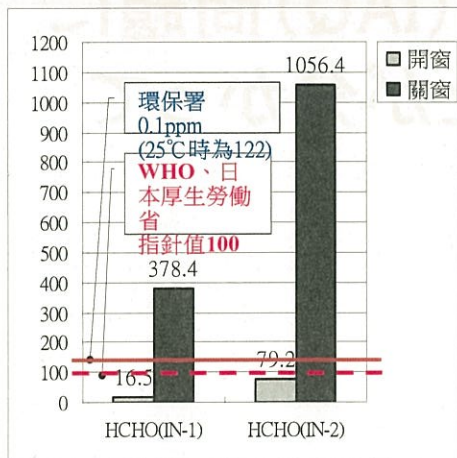


圖4-3 W宅於不同開窗狀態下甲醛濃度值之比較 (單位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

TVOC

窓閉め状態

位置	濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	窓空け 時の倍 数	日本厚生省 基準の倍數	I/O 比
IN-1	814.4	9.5	2	5
IN-2	1339.1	8	3.3	8

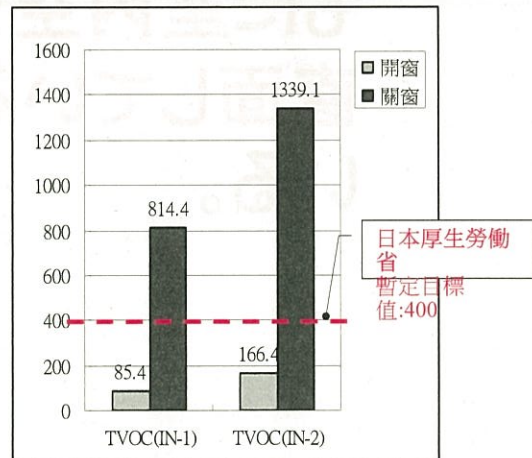


圖4-4 W宅於不同開窗狀態下TVOC濃度值之比較 (單位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

HCHO

位置	濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	窓空け 時の倍 数	WHO 基準 の 倍數	台灣環境保 護署基準の 倍數	I/O 比
IN-1	540.8	5.8	5.4	4.4	44
IN-2	463.2	9.5	4.6	3.8	38

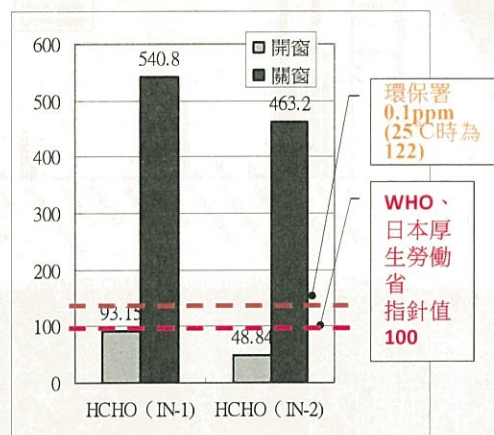


圖4-5 N公司員工宿舍於不同開窗狀態下甲醛濃度值之比較 (單位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

TVOC

窓閉め状態

位置	濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	窓空け 時の倍 数	日本厚生省 基準の倍數	I/O 比
IN-1	1264.6	3.3	3	25
IN-2	883.1	2.8	2.2	17

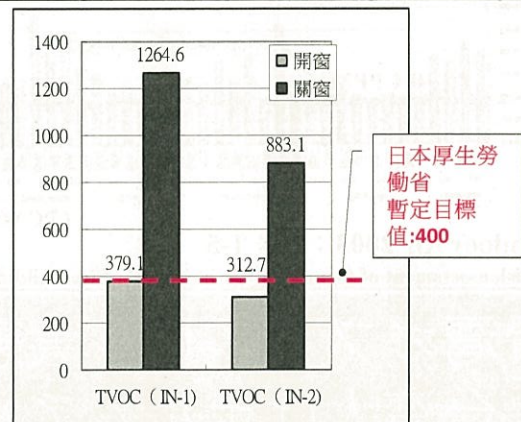
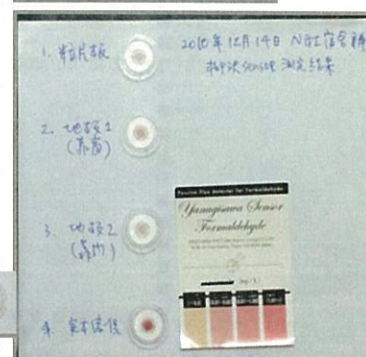


圖4-6 N公司員工宿舍於不同開窗狀態下TVOC濃度值之比較 (單位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

例2 建材ホルムアルデヒド放出量測定結果

ホルム放出量 (mg/L)	~0.3	0.31~0.50	0.51~1.50	1.51~
ホルム放散速度 ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{hr}$)	~5	5~20	21~120	121~
日本建材等級	F**** 使用面積無 上限	F*** 使用面積有 限制	F** 使用面積 有限制	F* 使用禁 止
台灣綠建材等級	E1	E2	E3 (21~80)	---
建材名	系統櫃 粒片板	1. 系統櫃 (靠窗)		
	木地板1 (靠窗)	2. 木地板1 (靠窗)		
	木地板2 (靠門)	3. 木地板2 (靠門)		
	實木柚木 活動家具			4. 實木柚木 活動家具



1. 預防設計

- 入り口規制 計画+建材+工法

2. 診断改善

- 出口規制 性能式驗收

QEESI問診表

QEESI發展歷程



實測結果均與屋主自覺症狀及QEESI得分完全相符。
充分說明在進行IAQ實測時預先施行篩檢之必要性，

QEESI中文版確可有效發掘潛在的病態建築問題。

IAQ現況(居住住宅)JABBE best papaer

Journal of Asian Architecture and Building Engineering

<http://www.aij.or.jp/eng/jaabe/award.html>

JAABE Best Paper Award

THE AWARD:

This award is presented to outstanding papers published in this journal by the Architectural Institute of Japan, Architectural Institute of Korea and Architectural Society of China, and is given to a maximum of four papers (not more than one per field) once a year and announced on the homepage of JAABE.

Environmental Engineering Field

Lin-lin Huang

Field Survey on the Relation between IAQ and Occupants' Health in 40 Houses in Southern Taiwan

in collaboration with

Koichi Ikeda, Che-Ming Chiang, Naoki Kagi, Sachiko Hojo and U Yanagi

『シックハウス診断士』国際資格認証の台湾への導入

2007/ 10/ 03

台湾・日本

『シックハウス診断士』資格共同認証
契約式



資料來源:社團法人 台灣病態建築診斷協會

『シックハウス診断士』国際資格認証の台湾への導入

資料來源:社団法人 台灣病態建築診斷協會



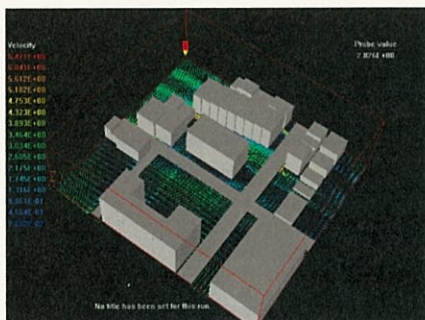
2007年度 第一梯次培訓至101年度06月
台灣 シックハウス診断士補合格者 **679**人



預防設計與診斷改善案例

CFD 建築環境數位模擬 應用

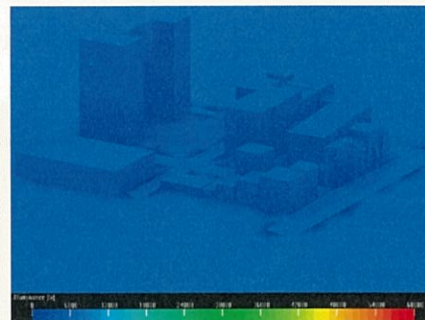
微氣候 對應設計



常年風向探討



立面導流探討

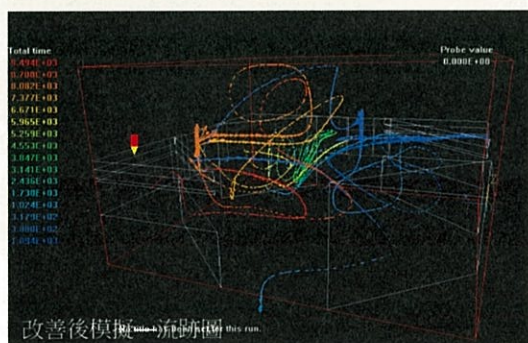
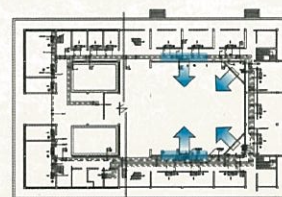


日射探討

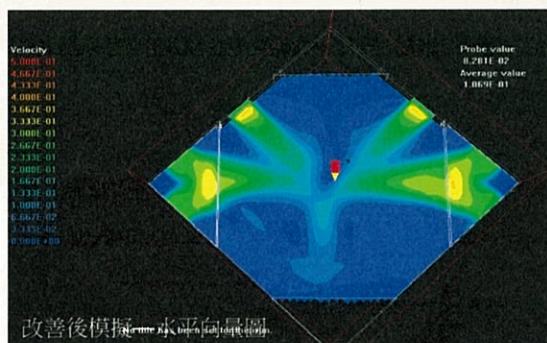
19

案例

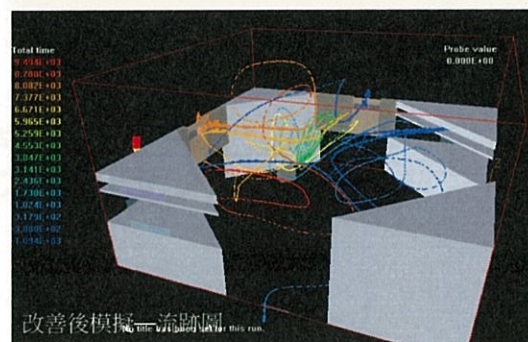
通風路徑CFD模擬



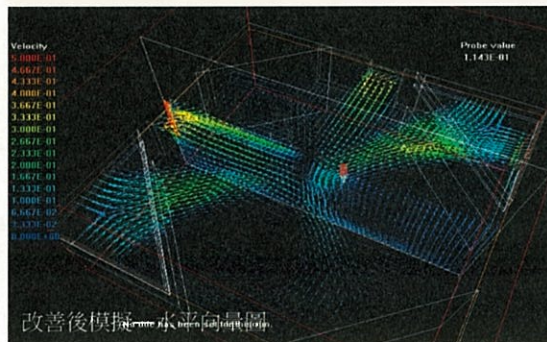
改善後模擬一流跡圖



改善後模擬一流跡圖



改善後模擬一流跡圖



改善後模擬一流跡圖

20

案例：健康住宅規劃設計

資料來源:般若室內裝修設計股份有限公司



再生綠建材

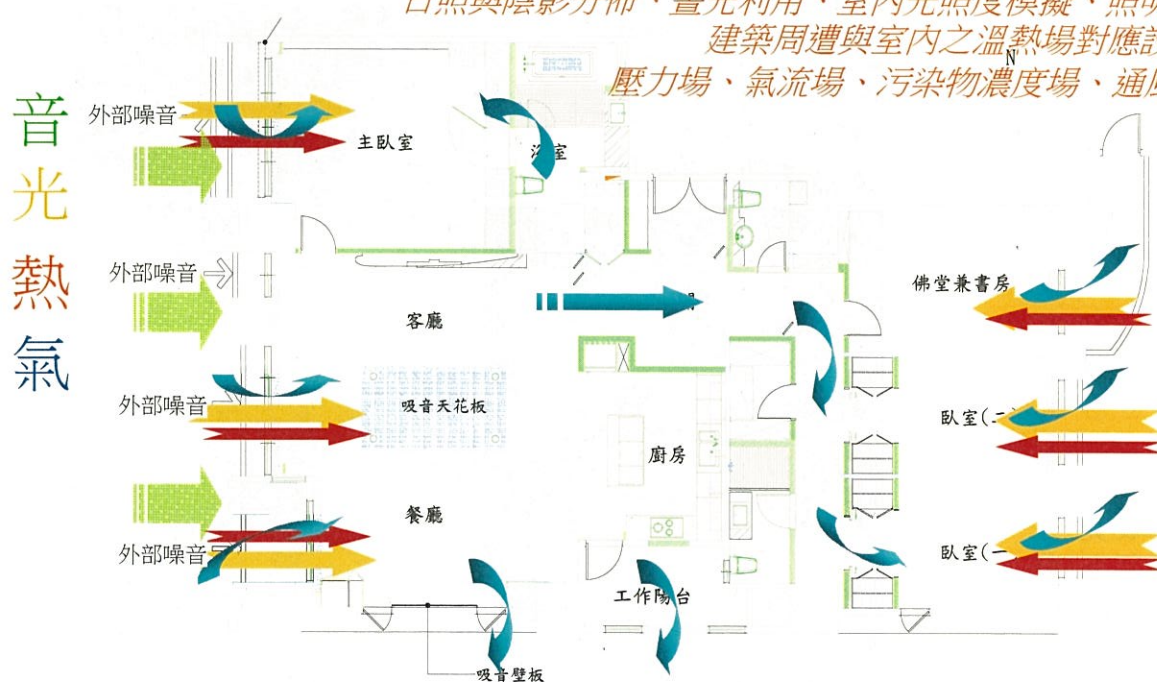
高性能綠建材

健康綠建材



案例 健康住宅規劃設計

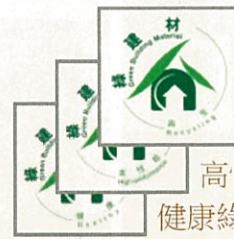
外部噪音控制、室內音壓分佈、音響環境設計
日照與陰影分佈、晝光利用、室內光照度模擬、照明設計
建築周遭與室內之溫熱場對應設計
壓力場、氣流場、污染物濃度場、通風設計



資料來源:般若室內裝修設計股份有限公司

案例：台灣基督長老教會 六合教會

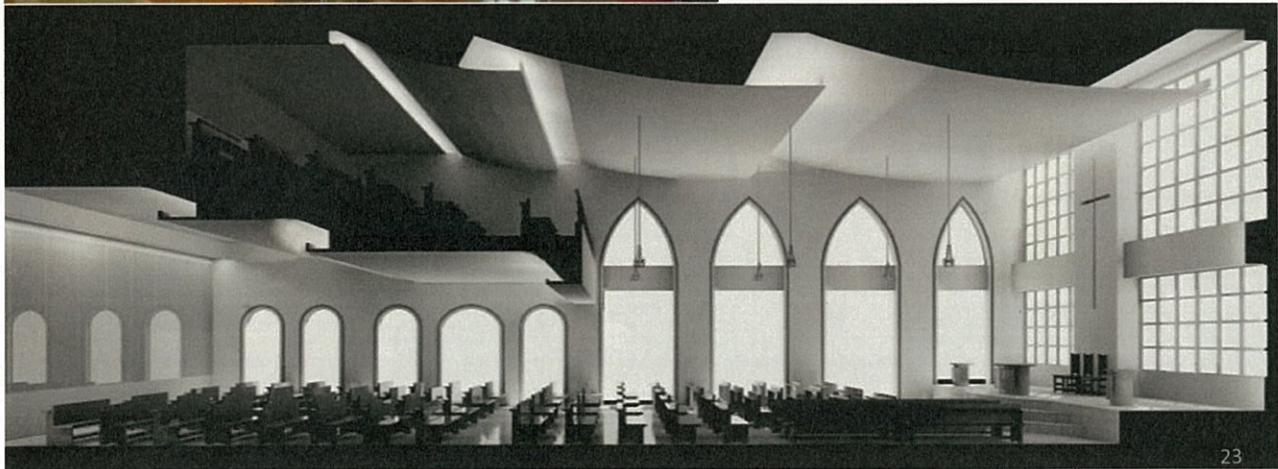
資料來源:般若室內裝修設計股份有限公司



再生綠建材

高性能綠建材

健康綠建材

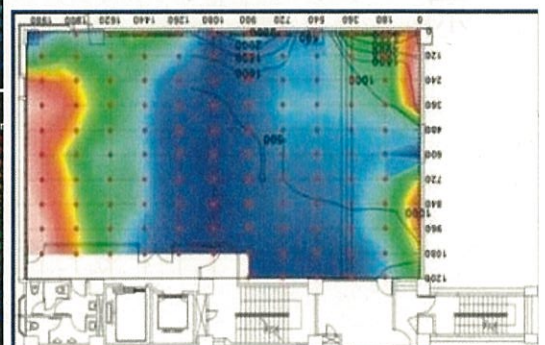
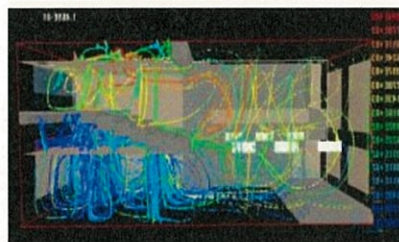
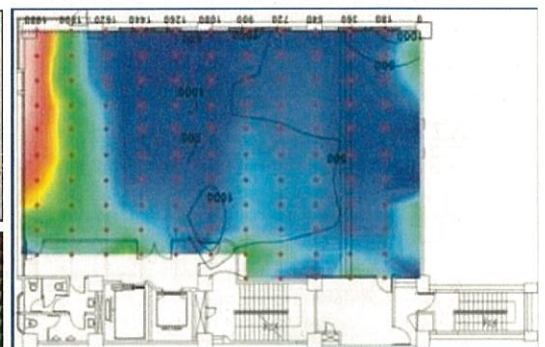
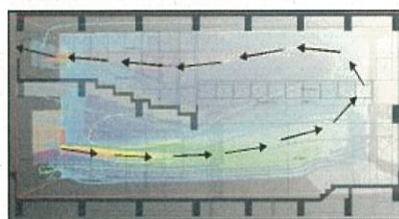


23

案例：室內環境品質 (Indoor Environment Quality, IEQ) 操作

性能設計指標：

- 音環境
噪音、振動對策、音響計畫
- 光環境
晝光利用、照明模式、節能
照度、輝度、色溫、均齊度
色彩計畫與環境心理
- 空氣環境
物理、生物、化學性影響
換氣通風計畫與防止結露
- 溫熱環境
溫度、濕度
PPD、PMV指標



資料來源:般若室內裝修設計股份有限公司

24

案例：中華電信 高雄至聖營業廳

資料來源:般若室內裝修設計股份有限公司



性能設指標

- 音環境
- 光環境
- 空氣環境
- 溫熱環境

25

案例：高苑科技大學『國際會議廳』

資料來源:般若室內裝修設計股份有限公司

性能設計指標：

- 音環境 光環境 空氣環境 溫熱環境



26

案例：高雄第一科技大學『圖資大樓咖啡廳』



再生綠建材

高性能綠建材

健康綠建材

性能設計指標

- 音環境
- 光環境
- 空氣環境
- 溫熱環境

資料來源:般若室內裝修設計股份有限公司

27

技術支援:國立成功大學建築研究所 永續健康建築研究室

91年度- 96年度

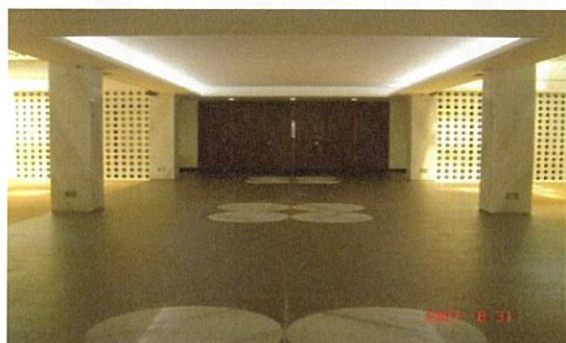
財團法人中華建築中心委託『室內環境品質改善設計工程』



28

案例：高雄市議會 改善設計案

入口玄關



建築物外殼節能改善



技術支援：國立成功大學建築研究所 永續健康建築研究室
資料來源：般若室內裝修設計股份有限公司

29

案例：高雄市政府四維合署辦公大樓 綠建築改善工程



30

