

# 國際低碳醫院

## 團隊合作優良案例手冊



衛生福利部國民健康署  
Health Promotion Administration,  
Ministry of Health and Welfare

# 目 錄

前言 .....	1
衛生福利部雙和醫院(委託臺北醫學大學興建經營).....	2
仁愛醫療財團法人大里仁愛醫院.....	21

---

## 前 言

世界衛生組織之公共衛生與環境部門指出，在氣候變遷日趨嚴重的影響下，醫院已成為最高耗能的產業之一。為喚起健康部門之專業人員，在減緩及調適氣候變遷衝擊上，扮演國際領航者的角色，衛生福利部國民健康署（以下稱本署）於 2010 年接受「健康促進醫院國際網絡（The International Network of Health Promoting Hospitals and Health Services, HPH）」秘書處的任務交付，成立了「健康促進醫院與環境友善國際委員會（Task Force on HPH and Environment, TF）」，以結合健康促進醫院之國際網絡、國際無害醫療組織(HCWH)及臺灣的力量，共同推動醫療院所之環境永續行動；並於同年辦理了「減碳救地球，醫界作先鋒」的宣誓活動，計有 128 家醫院參與，且承諾將於 2020 年使排碳量較 2007 年減少 13%（164,648 公噸），亦即相當於 445 座大安森林公園或 34 座紐約中央公園的減碳量。

為進一步落實醫療院所及健康照護機構節能減碳之執行成效與經驗分享，本署於 2013 年起辦理「國際低碳醫院團隊合作最佳案例獎」活動，累計已有 15 家國內外醫院獲獎，而今（2016）年亦膺續選拔出執行成效卓越的機構：「衛生福利部雙和醫院」及「仁愛醫療財團法人大里仁愛醫院」。為獎勵並擴散這些標竿範例，本署謹將獲獎單位之節能減碳特色，編制成冊，以供各界參考、引用。本案例手冊係由得獎醫院分享其推動組織架構，並包含管理政策及獎勵機制、遭遇問題與現況分析、改善方法及效益等內容。期望本手冊可做為國內外醫療院所推動節能減碳措施及落實改善之參考，以共同將健康照護部門由能資源之高耗能者轉換為低碳環保之守護者，更達成永續發展之目標。

恭喜並感謝「衛生福利部雙和醫院」、「仁愛醫療財團法人大里仁愛醫院」參與及協助編制此最佳案例手冊！醫療院所推動節能減碳、環境友善行動，除可減少能源資耗用，亦可促進病患、員工及家屬的身心健康。因此，我們要呼籲更多醫療健康照護機構加入，以在執行醫療照護行動的同時，亦能節能減碳救地球。

衛生福利部國民健康署 謹誌  
中華民國 105 年 12 月

## 衛生福利部雙和醫院

### (委託臺北醫學大學興建經營)

#### 壹、醫院背景

衛生福利部為均衡各地區醫療資源發展，使醫療人力及設施能夠合理成長並充分發揮功能，提昇當地醫療服務品質，使每一個國民有醫療服務需要時，皆能在最短時間內獲得到適當醫療保健服務。雙和醫院預定地之中、永和地區，其人口數目前已達 63.6 萬餘人，而醫療資源卻遠落後於鄰近其它地區。

有鑑於此，衛生福利部積極進行在中、永和地區籌設一家大型醫院的各項事宜，於 1999 年 6 月確定以 BOT 方式興設，採政府部門委託民間機構經營之模式，衛生福利部甄選民間機構投資興建經營雙和醫院 BOT 案，於 2003 年 12 月 18 日評選出臺北醫學大學為雙和醫院 BOT 案之最優申請人，本 BOT 案投資興建經營期間自簽約日起至 2054 年 3 月 7 日止，總期程為五十年，並依契約規定如期於 2008 年 7 月 1 日取得雙和醫院開業執照並開始營運。2003 年 7 月 23 日因應衛生署改制衛生福利部，本院更名為衛生福利部雙和醫院(委託臺北醫學大學興建經營)。

雙和醫院自 2008 年 7 月 1 日正式開院服務，提供一般門急住診、精神及長期慢性照護服務，具備完整之醫療專科、各類病床(總病床數 1,578 床，包含急性一般病床 800 床、急性精神病床 100 床、特殊及加護病床 318 床、精神科日間留院 100 床、護理之家 260 床等)，及多項先進重大儀器設備(如達文西機器手臂、正子電腦斷層掃描儀、3T 磁振掃描造影儀、伽馬刀放射線、螺旋刀治療系統等)，另更於 2014 年成立附設護理之家及產後護理之家。此外，雙和醫院擁有新北市唯一醫療用停機坪，提供離島及偏遠地區急重症病人緊急救援服務。雙和醫院以深耕社區為己任，定期舉辦健康講座、健康促進活動及各類篩檢活動，期能提升民眾健康意識及提供全面之健康照護服務，成為民眾健康的守護者。

## 貳、競賽申請內容

### 一、管理政策(Management policy)

#### (一)管理階層的支持

本院隸屬於財團法人臺北醫學大學，規劃初期於建築物設計時即以綠建築做規劃，以「舒適性」、「自然調和健康」及「環保」等三大設計理念，做為設計主軸，外牆全面採用預鑄外牆系統，同時配合良好外牆遮陽設計，達成節約及環境保護精神，大廳為挑高空間，採用玻璃外牆，採光良好，節省燈具使用，每層建築有良好遮陽效果，降低室內溫度，減少空調使用，以支持低碳行動，為地球生態永續盡一份心力。因此，本院區內每棟建物皆有取得綠建築之標章，尤其第二醫療大樓為黃金級綠建築，為新北市首家綠建築醫療機構，另於開發階段及營運階段皆獲得新北市環保局優良環評開發案之特優及金獎。



第一大樓綠建築標章



第二大樓黃金級綠建築證書



第一大樓開發階段環評特優



第二大樓開發階段環評金獎



第二大樓營運階段環評黃金級

## (二)工作小組

本院已成立環境管理小組組織，由院長擔任主任委員，由總務室工務組擔任執行小組，每季定期召開會議討論環境相關議題，制定「環境管理」手冊，由院長指派總務室主任擔任本院之環境管理代表，負責環境管理系統之推行與運作。

## (三)運作模式

本院推動低碳醫院之規劃分為六大階段：

	階段	規劃內容
1.	先期規劃	確認系統運行範疇 確認組織成員與權責分工 制定能源政策
2.	實施能源審查	鑑別適用法規與其他要求 調查能源使用資料 確認現場活動及作業設施 實施能源量測與技術診斷 辨識重大能源使用設備
3.	系統建置	推行能源管理計畫 建立能源管理制度 建立作業管制項目
4.	實施運作、檢查	監測重大能源使用設備 實施能源設備量測與紀錄 矯正與預防措施
5.	內部稽核	法規符合性查核 內部稽核 紀錄管制 管理階層審查
6.	外部稽核	參加國際認證

### (四) 獎勵機制

1. 每年度皆有編列預算支應節能減碳政策之推動。

台北醫學大學·署立雙和醫院  
102學年度資本支出預算彙總-通過採購  
工務組

成本中心	單位名稱	預算	編號	代碼	會計科目	設備名稱	原編預算數量	原編預算單價	原編預算金額	會議決議數量	會議決議單價	會議決議通過金額	備註
E53D	工務組	102	00	E530	A	130301	1	705,936	705,936	1	250,000	250,000	更正預算金額
E53D	工務組	102	00	E530	B	130301	1	802,620	802,620	1	802,620	802,620	
E53D	工務組	102	00	E530	C	130301	1	645,200	645,200	1	550,000	550,000	更正預算金額
E53D	工務組	102	00	E530	D	130301	1	0	0	1	10,197,380	10,197,380	
E53D	工務組	102	00	E530	E	131101	2	72,800	145,600	2	72,800	145,600	
E53D	工務組	102	00	E530	F	131101	1	178,000	178,000	1	178,000	178,000	
E53D	工務組	102	00	E530	G	131101	1	37,275	37,275	1	37,275	37,275	
E53D	工務組	102	00	E530	H	131101	2	131,250	262,500	2	131,250	262,500	
工務組 合計							10		2,777,131	10		12,623,578	

103學年度資本支出預算彙總-通過採購

成本中心	單位名稱	預算	編號	科目	科目名稱	設備名稱	原編預算數量	原編預算單價	原編預算金額	會議決議數量	會議決議單價	會議決議通過金額	備註
E53D	工務組	103	00	E530	A	130301	1	802,620	802,620	1	802,620	802,620	
E53D	工務組	103	00	E530	B	130301	1	614,250	614,250	1	614,250	614,250	
E53D	工務組	103	00	E530	C	130301	1	133,518	133,518	1	133,518	133,518	
E53D	工務組	103	00	E530	D	130301	1	357,525	357,525	1	357,525	357,525	
E53D	工務組	103	00	E530	E	130301	1	23,010,900	23,010,900	1	23,010,900	23,010,900	
E53D	工務組	103	00	E530	F	131101	1	131,250	131,250	1	131,250	131,250	
E53D	工務組	103	00	E530	G	131101	1	46,620	46,620	1	46,620	46,620	
工務組 合計							6		2,685,783	6		25,095,743	

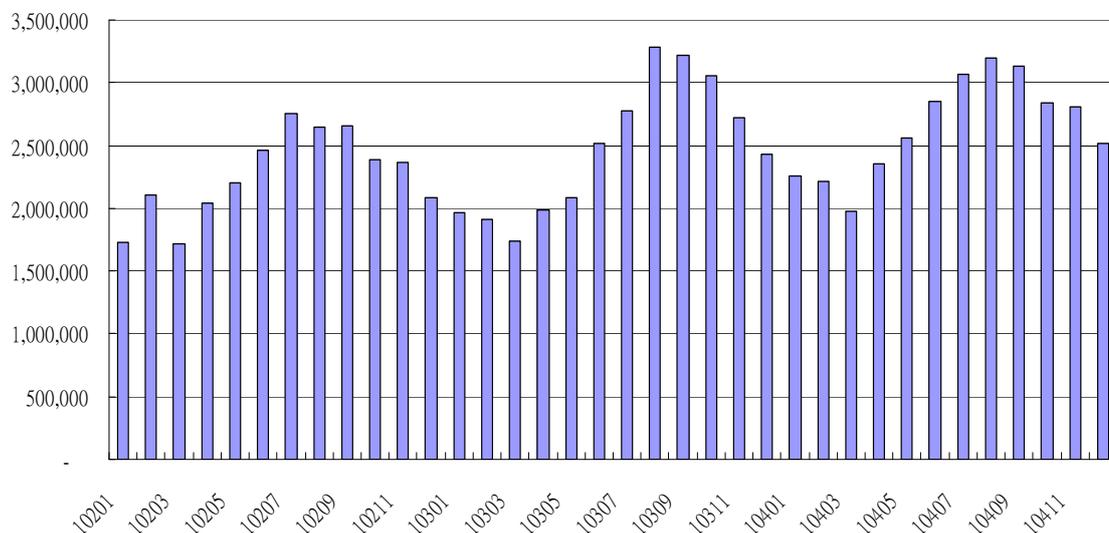
2. 設立提案制度鼓勵員工創新思維。
3. 每年補助運動類型社團，並與鄰近中和國民運動中心合作，提升員工健康促進活動。
4. 推動「勵行節約策略」運動訂有文具、事務用品、資訊用品節約獎勵辦法。

## 二、需求評估(Needs Assessment)

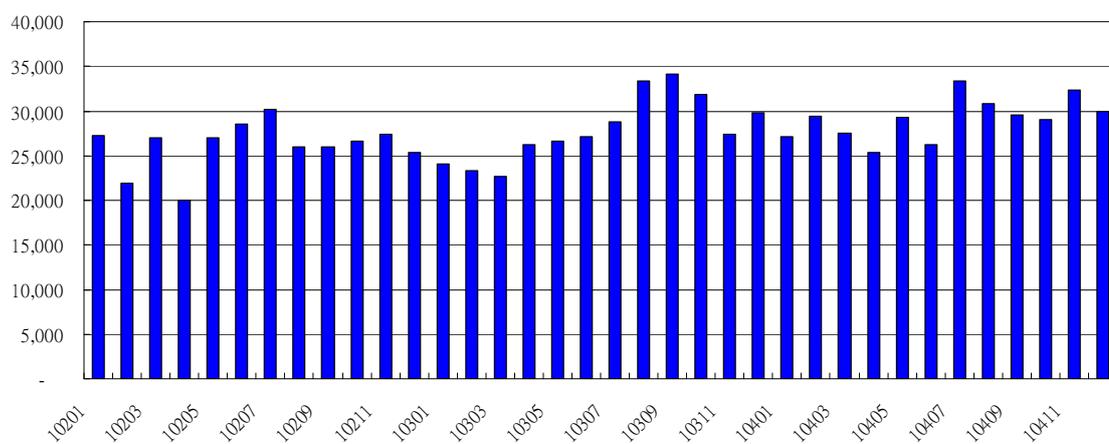
### (一) 現況說明

因本院於 2014 年擴增第二醫療大樓，在服務量成長的情形下，總用電及用水使用度數、廢棄物產出量亦有所成長。

### 1. 用電量統計



### 2. 用水量統計

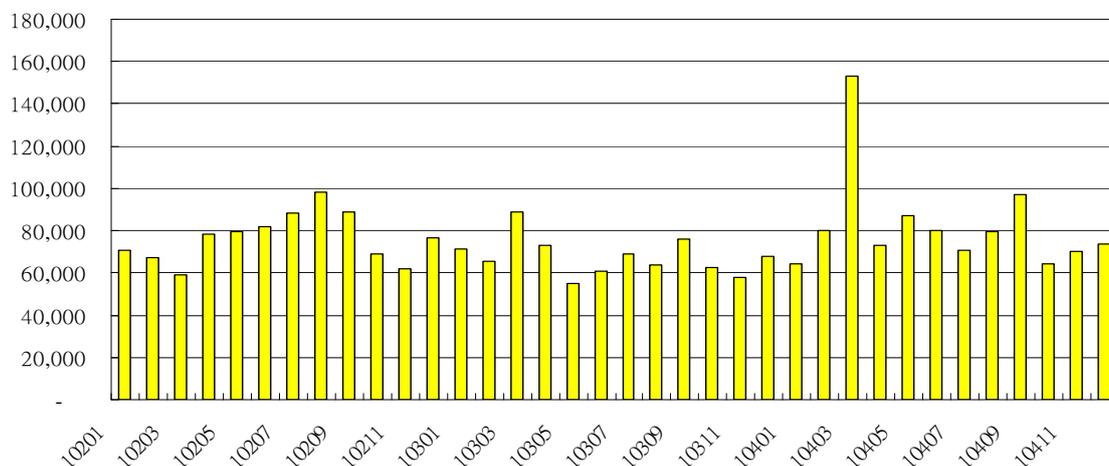


3. 柴油用量統計：柴油僅提供發電機用，於每年進行發電機檢測時使用，每年用量為 12,000 公升。

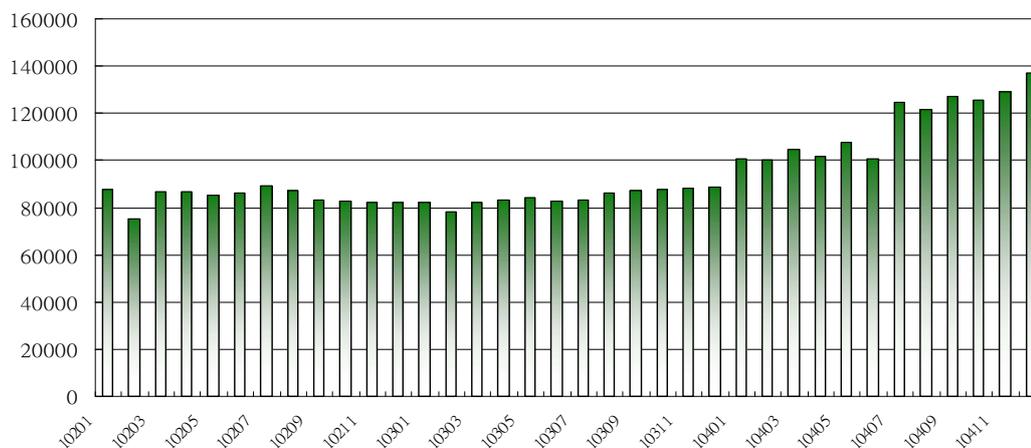
4. 飲食需求統計：本院床數 1,578 床，依佔床率 80% 計算，再加上 1.5 倍陪病人次及員工，每日需供應 4,428 人飲食。

5. 交通需求統計：依平均每日門診人次 6,375 人次加員工人數，每日計有 8,910 人次的交通需求量。

6. 天然氣使用量統計：



7. 廢棄物產出量統計



## (二) 問題評估

本院為成長型醫院，於醫療服務快速增加之同時，如何降低水、電、天然氣使用及廢棄物增加，為本院規劃因應之議題。而為能讓來院就醫民眾有妥善照顧並確保感染管制零漏洞，持續推行院內空氣品質溫溼度維持、器械衛材消毒

滅菌、勤洗手及 5S 管理等，都需藉由耗能來為維繫安全之醫療環境。然而能源使用影響臺灣天然資源，並涉及本院營運成本，降低能源消耗之重要性亦攸關醫院經營，故推動節能措施、減緩能源耗用量甚至抑制成長總量，已是本院永續發展之重要議題。

### (三) 節能減碳目標

1. 目標設定 2016 年度每人水、電及天然氣使用量較 2015 年度減少 2 度以上。
2. 基線為 2015 年度每人水、電及天然氣使用量。
3. 參考指標定義
  - (1) 門急住人次為急診人次及住院人次合計，能源使用量為帳單使用度數。
  - (2) 公式：每人水使用量 = 能源使用量合計 / 門急住人次合計。

## 三、執行行動(Action)

(一) 建築物符合綠建築要求指標：包含綠化量指標、日常節能指標、廢棄物減量指標、水資源指標及污水垃圾改善指標

1. 綠化量指標：有大小喬木 24 種，灌木及植被共計 9 種，生態綠化優待係數  $\alpha = 1.0$ ，綠化設計值  $TCO_2 = 5,808,760$  大於  $TCO_2C = 3,254,280$  符合綠化量指標。
2. 日常節能指標：依建築技術規則綠建築專章第四節第 308~311 條，建築外殼耗能基準為  $140[kwh/(m^2-fl-area.yr)]$ ，而本院建築外殼耗能為 96.6676，合乎標準。

- 3.廢棄物減量指標：工程施工全面使用乾式隔間牆，採用空氣防治污染措施，PI 值 2.98。(標準為 3.3)
- 4.水資源指標：採用電沖式小便斗、感應式水龍頭及二段式省水馬桶，並有雨水儲集槽，所回收雨水用以噴灌院區內綠地草坪；再經藥劑處理後可用於沖廁，可節省自來水用水量 31,578 度/年。
- 5.污水垃圾改善指標：污水量採三級生物處理法，並有預留接管陰井，另設有垃圾冷藏處理空間。

## (二)建置節能設備控制能源耗用

- 1.智慧冷熱雙效節能系統：用以製造熱水、降低 2/3 天然氣及 3/4 電力使用。
- 2.提高功率因數：加裝電容器設備，增設自動功率因素調整器，用以節省用電量及電費支出。
- 3.冷卻水塔熱回收系統：以加強冷凝水回收及採用熱泵熱水系統，配合季節調整儲水槽設定溫度，用以降低天然氣及電力使用。
- 4.RO 水回收再利用：將每日消耗的 4 噸水回收後供沖廁使用。

## (三)宣導節約能源，推行節能運動，增加就醫民眾及院內員工節能減碳新觀念，透過大小會議、共識營及宣導海報做推廣

- 1.走樓梯運動：宣導院內員工勤走樓梯，減少電梯使用，設有健康步道。



2. 每年於全院共識營設定節能減碳目標及每半年舉辦全院性節能減碳宣導會議。
3. 於網站及院外跑馬燈張貼節能減碳相關資訊。



對外網站張貼節能減碳資訊

跑馬燈宣導節能減碳

4. 每年度舉辦大型社區登山健行活動，以自行車及步行取代汽機車，並藉以宣導民眾重視環保議題。



#### (四)廢棄物減量

- 1.為預防醫療廢棄物污染及避免潛在性傳染，本院訂有詳細廢棄物分類及處理程序。為落實廢棄物分類處理，各單位依其單位屬性，設置不同垃圾桶，並裝置不同垃圾處理袋，以利清潔人員處理。
- 2.為落實廢棄物減量，本院更加進行各項環保政策之宣導，例如：各類會議不提供紙杯，美食商場使用環保餐具，加強廢棄物分類等。本院更在垃圾收集場，設有三個區域分類處理廢棄物：(1)一般性廢棄物：備有 2 噸壓縮機處理一般性廢棄物，且每日定時清運。(2)生物醫療廢棄物：備有 5°C 冰庫，每日將生物醫療廢棄物放置於 5°C 冰庫內，並必須過磅登錄，且每日定時清運並上網登錄申報。(3)資源回收區：處理各類資源回收物。
- 3.實施廢棄物管理、再利用及減量、廢水之教育訓練及內部稽核。
- 4.廢棄物產生量、再利用及減量資料之應用分析。
- 5.以品管圈方式改善廢棄物量，以全院公告方式通知院內同仁落實資源回收，於各單位增加資源回收容器（廚餘桶、廢電池回收箱及垃圾分類桶）、管控墨水匣領用及加強宣導自備環保餐具、會議不提供紙杯及杯水。
- 6.醫療廢棄物回收項目有：實施人工腎臟回收、不回血點滴瓶回收、O<sub>2</sub> 導管及單針式 IV set 回收。



公共區域大型資源回收桶



病房區資源回收桶



廚餘桶

### (五)減少用電度數

- 1.調整空調開放時段：於每年夏季進行空調開放時段管控，調查每層樓及區域常態使用情形，在人數少時段，由中央控制系統關閉該區域空調箱。
- 2.調整電梯運轉時段：本院共 21 部電梯，設定分成 7 個群組控制，評估電梯每時段載客率後，於夜間 11 點至次日 6 點及每週日等離峰時段，關閉其中 9 部電梯。
- 3.調整照明開放時段：調查每層樓及區域常態使用情形，在人數較少區域(如貨梯入口)裝設感應式節能照明燈具。
- 4.更換 LED 燈具：逐漸汰換 PL 燈具，改採 T8、T5 燈具，於 2012 年開始陸續將 T8、T5 燈具陸續更新 500 盞高效率 LED 燈具。另將原為 PL 燈管逃生指示燈更新為高效率 LED 燈具。
- 5.每日由警衛於各點巡邏，將非必要之燈具關閉。
- 6.響應新北市減燈活動及參與台電「電量競價」活動。



汰換 LED 燈管



電量競價活動



電梯群控



燈光時段管控

### (六)推動低碳飲食

- 1.院內美食街三餐皆有提供素食。
- 2.美食街響應自備環保餐具，自備環保餐具可享優惠價格。

- 3.推行 HACCP 管理制度可有效利用食材資源。
- 4.2015 年籌建員工餐廳，耗資 175 萬，每月補助員工約 110 萬元餐費，鼓勵員工食用在地食材，以減少員工外食或購買外送便當的數量，廚餘及垃圾減量。



### (七)綠色交通措施

- 1.電動機車充電站：設有機車充電站可免費使用，鼓勵民眾及員工使用電動機車。
- 2.腳踏車停車處：設有腳踏車專屬停車位以便民眾及員工使用。
- 3.公車站牌：申請公車直接駛入院區，增加來院民眾大眾運輸使用率。
- 4.候車亭：無償提供土地供交通局設置候車亭，提供舒適環境增加來院民眾搭乘大眾運輸意願。



電動機車充電站



腳踏車停車處

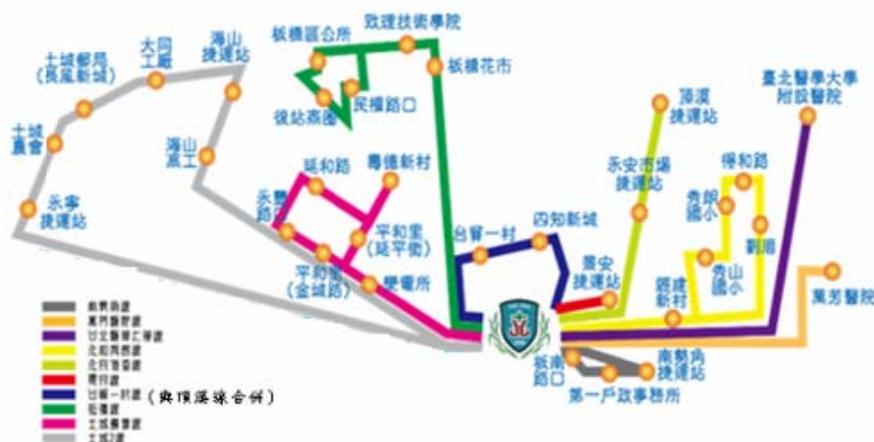


候車亭

- 5.普及接駁車服務：共設置 10 線接駁車，鼓勵搭乘大眾運輸，最近至鄰近景安捷運站，最遠曾至三峽地區，行經板橋、土

城…等地區，每年花費 1,608 萬元，除本院員工、病友外亦開放給社區鄰里共乘，每月 12 萬人次搭乘。

雙和醫院拼駁車路線簡圖



(八)綠色採購：採購附有綠色標章之產品，採購金額累計 36,758,950 元。

(九)將本院各項減碳行動歸納為 5R 表

類別	項目	
替換 Replace	1. 熱泵 2. 閃發蒸汽回收	3. 提高功率因數 4. 綠色採購
減量 Reduce	1. 全面斷紙化 2. 電子佈告欄 3. 診間報到系統	4. 護理資訊車 5. 門診不調病歷 6. 社區登山健行活動
重複利用 Reuse	1. RO 水回收	2. 雨水回收
回收再利用 Recycle	1. 燈管回收 2. 洗腎室 PVC 回收 3. 醫院用紙押車銷毀回收 4. 人工腎臟回收	5. 血點滴瓶不回收 6. O <sub>2</sub> 導管及單針式 IV set 回收 7. 藥品回收
資源生產 Resource Production	1. 太陽能	2. 空中花園及地面層綠化



空中花園



屋頂綠化

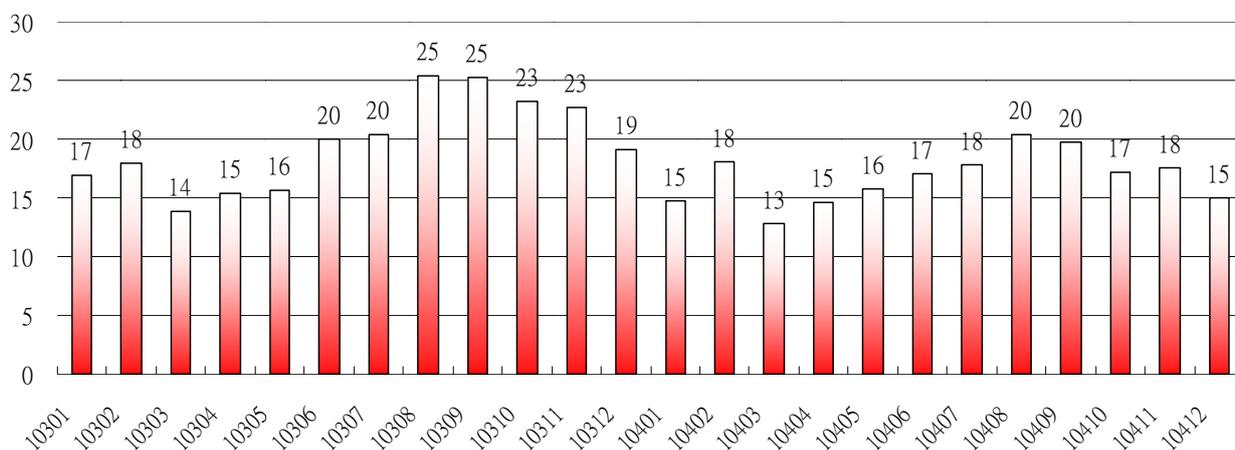


地面綠化

#### 四、成效(Result)

##### (一)每人次總使用度數

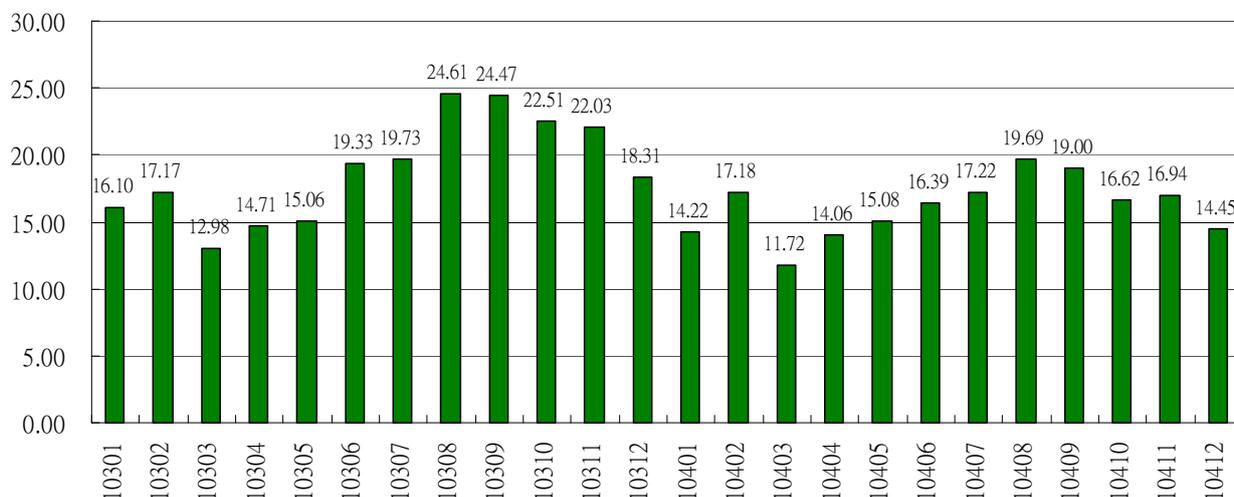
2014~2015 年每月每人次能源使用度數，如下圖，平均每每人使用 16.7 度，較 2014 年減少 3 度，有達成目標值，合計 2015 年共減少 5,874,596 度、1,796,971 元，減少約 3,172,290 公斤碳排放量。



##### (二)每人次用電度數

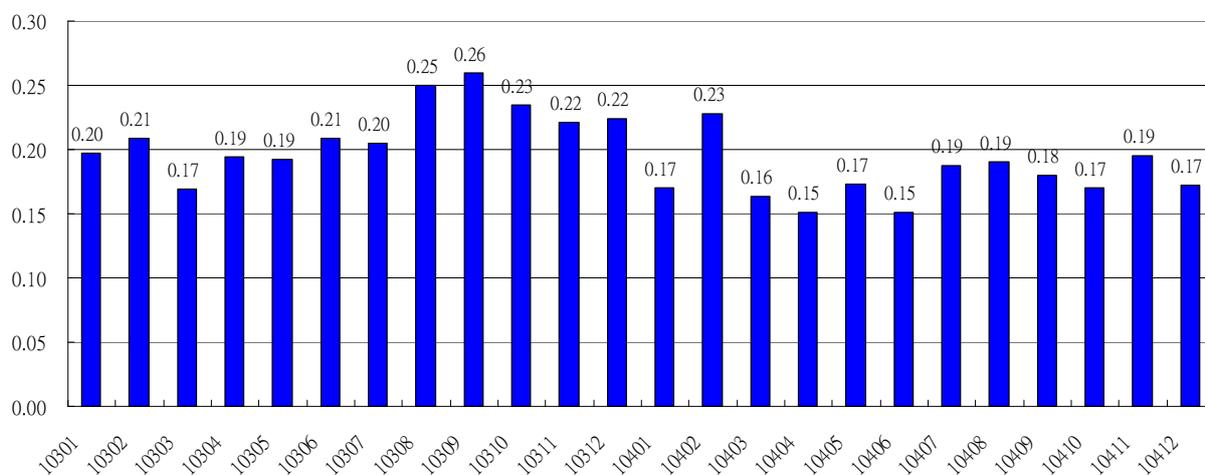
2014~2015 年每月每人次用電度數，如下圖，2015 年共減少 5,769,089 度電，每人次使用電度為 16.02 度較 2014 年每人次使用電度 18.93 度減少 2.91 度，節省電費約

16,730,353 元/年，減少約 3,092,231 公斤碳排放量(依能源局公佈之 104 年度電力排放係數：每度電約排放 0.528 公斤的 CO<sub>2</sub>)。



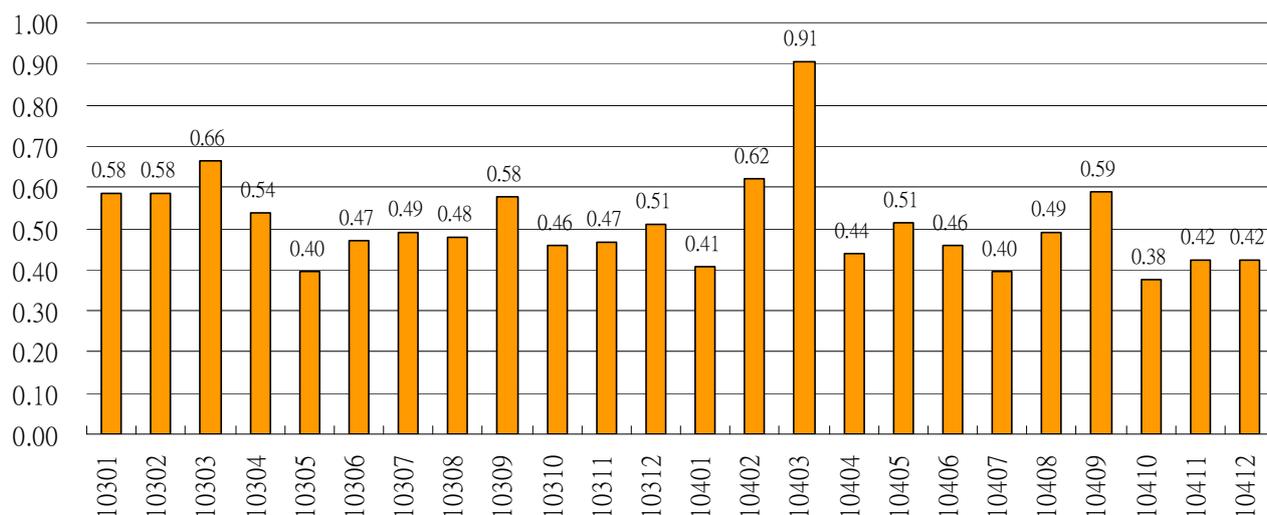
### (三)每人每次用水度數

2014~2015 年每月每人每次用水度數，如下圖，2015 年共減少 74,080 度水，每人每次使用水度 0.18 度較 2014 年減少 0.04 度，節省用水費用 963,041 元，並減少約 14,372 公斤碳排放量(依據自來水排放係數 0.155 公斤二氧化碳當量/度)。



#### (四) 每人用天然氣度數

2015 年共減少 31,420 度，每人天然氣使用量 0.5 度，較 2014 年減少 0.02 度，節省 276,578 元，並減少 65,687 公斤碳排放量(依據天然氣排放係數 2.09 公斤二氧化碳當量/度)。



### 五、特殊項目與卓越貢獻(Special Items)

#### (一) 創新作為

1. 室內空氣品質監測系統：於第一和第二醫療大樓共計 11 個點全面導入 WebAccess+IAQ 室內空氣品質管理系統。民眾現在醫院看診時，即可在監測螢幕上一覽室內二氧化碳/PM10/甲醛狀況；而院方可於後台管理電腦取得空氣品質連續監測數據和空氣品質報表，除令民眾安心就診，醫院也降低交叉感染機率。



- 2.冷卻水塔隔音罩：建置隔音罩維護週邊建築住戶安寧，降低空調主機運轉產生音量(95db 降低至 47db)。



- 3.閃發蒸氣回收：從鍋爐系統冷凝水系統回收額外熱能，用來預熱鍋爐給水或其他需求熱水的製程，有效減少用水用電及二氧化碳排放量，估算每年可減少 13.4 萬公斤碳排放量。
- 4.電子化系統：全院推行 E 化系統，包含門診不調病歷、使用電子佈告欄、跑馬燈宣導院內活動、床邊衛教系統、診間報到系統、採購系統及公文系統。



電子佈告欄



診間報到系統



床邊衛教系統

- 5.再生能源設置：建置 44.77 平方公尺太陽能光電發電系統，每日可發電 5.76KW 電量，所產生發電量可供應景觀照明燈具使用。

## (二)卓越貢獻及事蹟

- 1.2008/09 新北市優良環評開發案評選-特優。
- 2.2009/02 綠建築標章(第一大樓)。
- 3.2009/12 通過健康促進醫院暨服務機構。
- 4.2010/03 社會責任 AA1000:2008 企業社會責任(CSR)驗證。
- 5.2010/11 第 8 屆金擘獎民間經營團隊特優獎。
- 6.2011/08 無菸醫院認證-金獎。
- 7.2011/12 磁吸醫院「優質護理職場標竿學習暨表揚計畫-金磁獎」。
- 8.2012/06 第 22 屆國家品質獎。
- 9.2012/08 餐飲業食品安全管制系統(HACCP)衛生評鑑。

- 10.2013/09 特優級友善醫療機構。
- 11.2014/12 衛福部國健署健康促進醫院創意計畫優等獎。
- 12.2014/09 新北市優良環評開發案評選開發階段-金級獎。
- 13.2015/03 綠建築黃金級標章(第二醫療大樓)。
- 14.2015/07 第三次通過 JCI 國際醫院評鑑。
- 15.2016/01 連續七年通過 ISO 9001 及 ISO 14001。
- 16.2016/10 新北市優良環評開發案評選營運階段-黃金級。

## 仁愛醫療財團法人大里仁愛醫院

### 壹、醫院背景

仁愛綜合醫院由廖泉生董事長於 1945 年創辦，1992 年改制為財團法人醫療機構，大里院區於 1995 年落成啟用，2008 年更名為仁愛醫療財團法人大里仁愛醫院，創立以來始終守護著社區民眾的健康，提供社區民眾最高品質的醫療服務。大里院區由廖泉生董事長秉持「從心求新、精益求精」的精神用心經營，1997 年經衛生署評鑑為「區域醫院」，2000 年、2004 年經衛生署評鑑為「區域教學醫院」，2007 年、2011 年、2015 年獲得新制醫院評鑑優等殊榮，服務績效受到各界高度肯定。為了提供社區民眾優質的醫療服務，加強軟硬體設施，陸續引進 64 切電腦斷層掃瞄儀器，並成立屯區首座臨床技能中心、正子造影中心等。

稟持『取諸於社會，用之於社會』的建院理念回饋社會，堅持「以病人為中心」的理念，提供優質、安全的醫療照護，落實平民化、在地化和社區化精神是大里仁愛醫院追求的目標與宗旨，以成為屯區最有品質口碑的醫院為發展願景，努力發展最便民、最優質的醫療服務環境，分享不斷改進的成果，將醫療變成種種美好的體驗，並用心建設「病人安全」與「風險管理」的文化，讓病人與員工都能安心在醫院內治病與工作，也將繼承社區健康營造的優良傳統，把大里仁愛醫院貢獻給社會，貫徹成為社區健康守護天使的職責。

未來，大里仁愛醫院將擴大與基層醫師及各醫療單位的溝通與合作，奉行國家衛生醫療政策，落實分級醫療的轉檢診服務，為醫療制度的永續與完善盡一份心力，將永無止境地學習其他醫院各種標竿成果，期待成為以卓越服務品質為標竿的社區醫院。

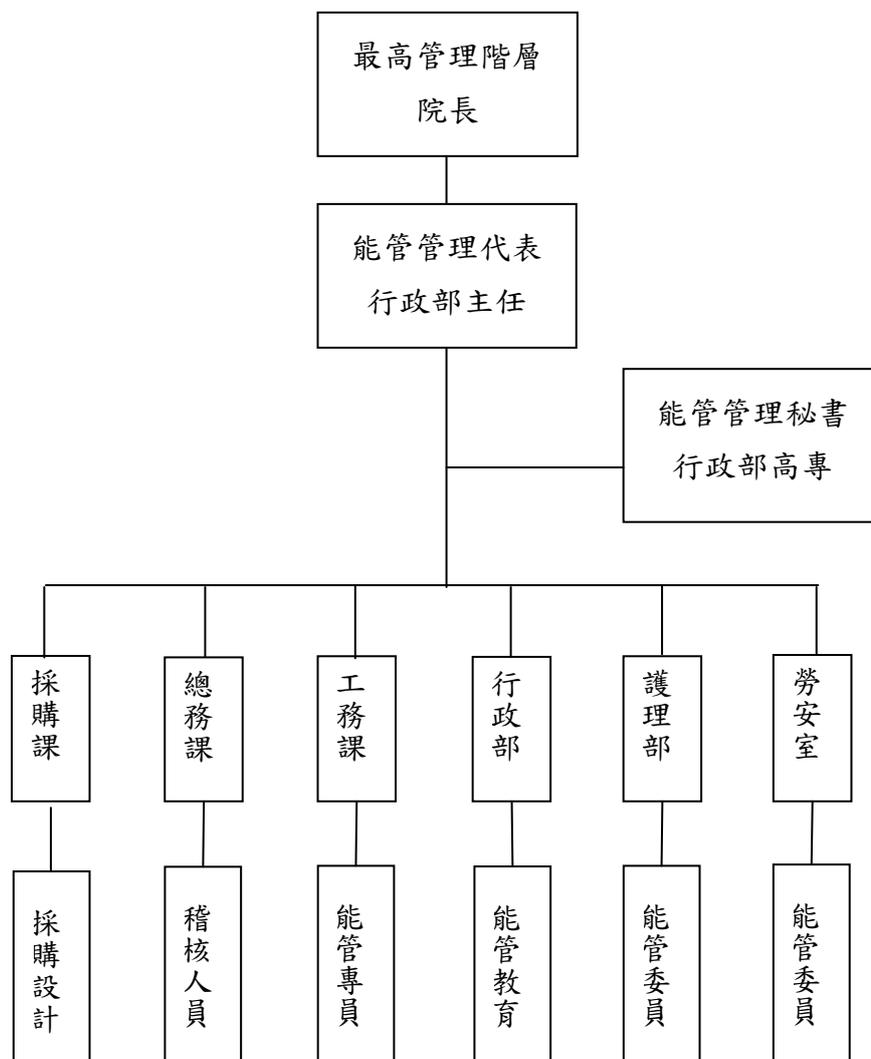
## 貳、競賽申請內容

### 一、管理政策(Management policy) policy)

#### (一)環境保護規劃及管理

##### 1.設立能源管理小組

本院設置能源管理小組，包括行政部、護理部、工務課、總務課、採購課及勞安室，共同負責推動院內能源管理。能源管理業務為能源管理系統、廢棄物管理與資源回收系統、設備採購及閒置資產設備管理。



## 2. 制定健康公共政策

制定節能減碳措施「111 一人一天減碳一公斤」，並於院務會議中由院長、副院長帶領共同宣誓本院節能減碳的決心，響應經濟部呼籲每年節電 1% 的國家政策，成為低碳綠能醫院，並推及員工家庭及社區。



## 3. 能源管理組織、人員及監控

設置專任能源管理員於工務課，為專責能源管理單位，隸屬行政部管轄，行政部亦設置兼任能源管理員一名；工務課經由即時能源監視系統執行節能機制，行政部指導監督，所有能源耗用量均做定期記錄，包括用電、用水、天然氣、汽柴油、廢棄物減量及資源回收，並利用 BI(Business Intelligence)工具製成統計分析報表。

能源管理有即時監控系統輔助，並有總務課庶務人員在夏季用電高峰做環境巡檢，並每月於主管會議報告檢討，實踐節能減碳措施，讓節能減碳成為醫院文化。



即時監控系統

大里\_各年度1~10月平均每日用電度數



主管會議報告檢討

## (二)持續改善的低碳綠能計畫

### 1.擬定節約能源目標及推動計畫

本院在 2009 年 2 月正式獲台灣健康醫院學會認證為「健康促進醫院」，有鑑於本院對於綠色環保環境問題的重視，由行政部於 2012 年起統籌實施「低碳綠能」計畫，以多元方式推展節能減碳由日常節能，減少本院的 CO2 排放量，建構及邁向低碳綠能醫院，成為一節能、減碳、健康友善醫院，且推及員工家庭及社區，並加入全球健康綠色醫院網絡（Global Green and Healthy Hospitals Network）。

### 2.積極參與節能訓練與輔導

(1)參與院外節能減碳研習會，並取得能源管理新策略。



醫院自願性節約能源宣示大會

- (2) 邀請專家至本院做節能指導，輔導規劃 ESCO 之綠能節能方案。
- (3) 申請參與院外節能診斷、低碳醫院輔導及能源管理輔導。



專家指導節能輔導

## 二、需求評估(Needs Assessment)

### (一) 節能減碳目標：

依歷年之所有能源耗用量能源管理之定期記錄分析，建立各能源耗用量之基礎值，參考歷年能耗趨勢及各項專案、計畫之實施，設定包括用電、用水、天然氣、廢棄物減量及資源回收之減碳目標，2015 年度之減碳目標為 247.7 公噸。

項目 年度	電 (度數)	水 (度數)	天然氣 (度數, 立方公尺)	廢棄物	
				有害事業廢棄物 (公斤)	一般事業廢棄物 (公斤)
2010年	10,458,800	63,883	96,320	79,617	306,480
2011年	9,976,800	61,947	98,686	82,402	240,540
2012年	10,081,200	62,131	96,034	80,932	240,500
2013年	9,260,400	63,846	101,282	74,269	230,470
2014年	9,119,200	60,413	104,671	68,904	234,130
2015年	8,869,200	70,751	101,452	62,825	230,630

1. 管理用電度數，目標為比 2014 年度減少用電 100,000 度。
2. 推動資源回收及垃圾減量措施，目標為比 2014 年度減少一般廢棄物每住院人日減少 0.02kg(約減少 2,000 kg)、生物醫療廢棄物每住院人日減少 0.01kg(約減少 1,000 kg)，資源回收增加為每住院人日 0.9kg(約增加 9,900 kg)。

## (二) 節能減碳策略

為達到所設定之減碳目標，透過環境保護作為、日常能源管理、專案及計劃之實施，具體策略簡述如下：

1. 替換：水銷代替焚毀可回收再利用。
2. 減量：節電、節油、節天然氣、廢棄物減量。
3. 資源回收再利用。
4. 低碳綠能計劃：111「一人一天減碳一公斤」。
5. 其他創意及愛心策略：愛心義賣、閒置資產再利用、舉辦家戶節電競賽。

### 三、執行行動(Action)

#### (一) 替換

1. 實踐綠能採購：院內採購裝置節能設備，如 LED 燈、變頻器等。
  - (1) 空調系統外氣預冷空調箱加裝變頻器。
  - (2) 空壓機及真空機監控用電之數位電表 6 組及自動控制器 (PLC) 通訊組件 2 組。
  - (3) LED 燈具。
2. 鼓勵員工搭乘公車：2015 年 5 月發給每位員工悠遊卡，鼓勵員工搭乘於本院停靠之 10 公里免費公車，於一樓大廳設置公車動態看板，掌握即時公車進站資訊，提高搭乘人次。
3. 推展週一為「仁愛醫院蔬食日」，員工餐廳提供蔬食。



員工餐廳提供蔬食

4. 課程、研討會提供電子檔，取代紙本講義。



### 線上課程提供電子檔

- 5.採用水銷方式處理紙張等機敏性資料，不以焚燒銷燬方式處理，以降低碳排量，減少樹木被砍伐。



### 廢棄報表水銷

## (二)減量

日常能源管理系統，用電(照明、空調、電梯)、車輛用油、天然氣管理、廢棄物減量制定各項節能施行細則，加強管理能源。

- 1.每年檢討台電公司契約容量的合理性與功率因數(應達 95% 以上)，以減少電費支出。

2. 午休時間關閉不用之電燈、辦公事務機。

### 3. 照明節能

- (1) 走廊、通道或庫房等較少人員活動地區，在無安全顧慮下設定隔盞開燈。
- (2) 汰換老舊燈管，以高效能 LED 燈管及電子式安定器取代耗能燈管，如床頭燈、出口指示燈。床頭燈及樓層指示燈改裝 LED 燈條。
- (3) 減光檢討：5~9F 病床梯區域照明，日間日照充足，僅留兩盞 BB 燈具；窗邊照明減光；兩段式夜間照明休眠；分區段照明設計：如圖書館之期刊區、眼科門診、婦產科門診。
- (4) 定時器安裝：自動控制燈光能源使用。



窗邊照明減光



兩段式夜間照明休眠



全面汰換 LED 燈



LED 出口指示燈



**圖書館期刊區減光**



**眼科門診減光**

**5. 空調節能**

- (1)裝空調箱變頻器做局部改善，門診開診前及結束前 30 分鐘只開送風不開冷氣，夜間關閉門診空調箱。
- (2)冷氣溫控 26~28℃標示記號，配合環境巡檢宣導落實並記錄。
- (3)整合第一大樓及第二大樓之冰水管路系統，減少冰水主機之運轉時數。
- (4)分段式用電設計：如手術室有手術時、無手術時，無手術時調控溫度(由 21℃調到 23℃)。
- (5)檢討並改善空調短循環，共改善 18 處短循環問題。

各年度1~12月平均每日空調用電度數



**空調用電減少 8%**

空調巡查缺失 (溫度低於 26℃)

樓層	位置	歸屬單位	樓層	位置	歸屬單位
2F	2-1診前中央柱子	門診	8F	ER梯前	8F護理站
5F	客梯對面走廊	5F護理站	9F	ER梯前	9F護理站
6F	病床梯旁	6F護理站	B棟3F	N19空旁	護理之家
7F	交誼廳	7F護理站			

~上述缺失已改善~

**環境巡檢**

**6. 電梯節能**

- (1)宣導上下三層樓走樓梯不坐電梯。
- (2)宣導未使用推床、輪椅搭乘客梯較省電。

## 7. 管理車輛用油

- (1) 減少怠速運轉(發車前才啟動引擎)。
- (2) 交通車(兩臺)加裝隔熱紙。



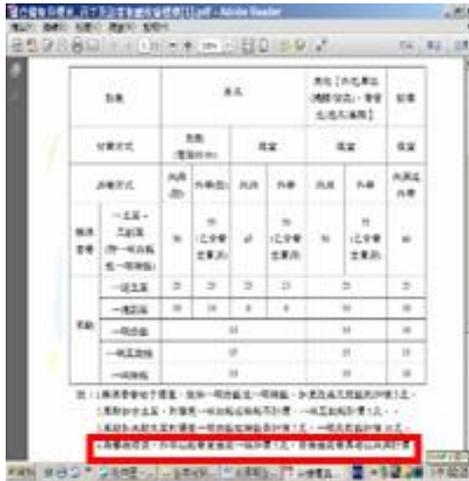
交通車加裝隔熱紙

## 8. 天然氣管理

- (1) 手術室、供應室消毒鍋停止使用，不使用瓦斯時請工務課關閉。
- (2) 夏季 6~8 月降低熱水出水溫度 1~5°C (目前熱水出水溫度設定在 50°C)，減少蒸汽用量。
- (3) 廚房使用蒸汽煮飯、煮湯。

## 9. 廢棄物減量

- (1) 鼓勵自備環保餐具，員工餐廳不提供免洗碗筷，自備環保餐具者以內用優惠計價。



類別	品名	單位	數量	備註
計算方式	數量	數量	數量	備註
計算方式	內用	內用	內用	內用
一、正區	10	10	10	10
二、副區	10	10	10	10
三、總區	10	10	10	10
四、總計	10	10	10	10
五、總計	10	10	10	10
六、總計	10	10	10	10
七、總計	10	10	10	10
八、總計	10	10	10	10
九、總計	10	10	10	10
十、總計	10	10	10	10



### 員工餐廳自備環保餐具優惠計價

- (2) 訂定各單位減廢目標：以前一年廢棄物重量減少 5% 為目標，舉辦醫院內各單位內之廢棄物減量競賽及稽核，進行垃圾分類及減量。
- (3) 定期至各單位稽核及獎懲。
- (4) 每年定期舉辦廢棄物分類減量競賽活動。



單位稽核



減量競賽獎勵

### (三) 資源回收再利用

- 1. 每一樓層公共區域放置廢乾電池回收桶，減少電池隨意亂丟，並讓民眾家裡電池有地方回收。



每一樓層廢乾電池回收桶

2. 雙面用紙，將可回收資源充份回收再利用，包括廚餘及廢食用油。

#### (四) 低碳綠能計劃：111 一人一天減碳一公斤

1. 由高階主管院長、副院長帶領各級主管簽署力行節能減碳「我日行一善減碳一公斤」。



院長帶領宣誓簽署「我日行一善減碳一公斤」

2. 持續不斷地教育訓練與宣導，發展個人技巧「每人每天減碳一公斤」。

- (1)院內員工教育訓練。
- (2)合作廠商員工教育訓練。
- (3)推及就醫民眾及社區節能減碳宣導—院內門診區、社區。  
2013年至2015年共辦理院內員工、合作廠商員工、員工子女、就醫民眾、社區民眾節能減碳教育訓練與宣導42場次1,527人參加。



員工教育訓練



節能減碳推及民眾及社區

- (4)藉由門診電漿電視、跑馬燈及海報廣宣節能減碳概念。



電子佈告欄宣導



門診電漿電視宣導

- (5)藉由醫訊季刊宣導「減碳生活 111 為地球降溫」，分享社區民眾節能小撇步。

### 3.改善電腦節能

Windows 網域管理功能設定，裝置電腦節能軟體，降低待機狀態；電腦 10 分鐘未操作即關閉監視器、20 分鐘進入系統待命及 30 分鐘進入系統休眠狀態；每日下午 17:30，以視窗訊息提醒使用者：「響應節能減碳，請同仁下班後將電腦關機，以節約能源」；每日夜間 22:00，掃描未關機之電腦，將未關機電腦網路位址及電腦名稱 E-mail 予管理者，便利管理者了解電腦未關機原因。



系統待命及休眠



掃描未關機電腦

4.資訊系統研發，取代傳統紙本傳輸，減少紙張使用，上線系統有：線上簽核系統、預算系統、請修系統、人事請假系統、請購採購系統、護理資訊系統...等。



請修系統



預算系統

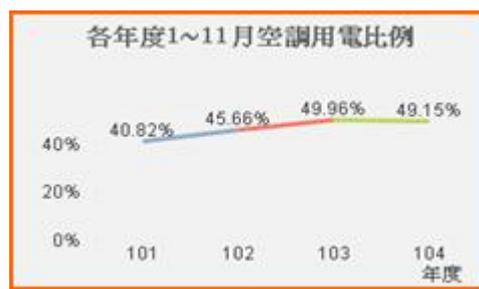


人事請假系統



請購採購系統

5.每月能源使用監控及報告：各項能源使用之統計分析，持續每月主管會議報告並做成效檢討，實踐節能減碳措施，讓節能減碳成為醫院文化。

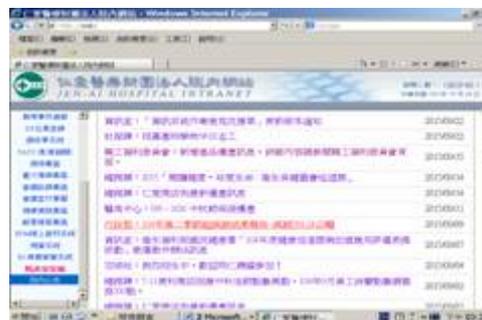


每月能源使用監控及報告

6.每季減碳成果訊息公告於院內外網站，回饋給員工、病人及社區民眾。



節能減碳院外網站發佈



節能減碳院內站務公告

**(五)其他愛心及創意策略：愛心義賣、閒置資產再利用、舉辦家戶節電競賽**

1. 愛心義賣跳蚤市場：每季舉辦愛心義賣，跳蚤環保市場，鼓勵員工、家屬參與，以物易物珍惜資源，並將全數所得捐贈慈善基金會，協助貧困就醫。



愛心義賣跳蚤市場



二手書刊及 DVD 回收

2. 透過「醫療器材援助平台計畫」將閒置資產捐贈友邦國家，2013 年捐贈不銹鋼護理工作車、呼吸器等 65 件，2014 年捐贈不銹鋼護理工作車、麻醉工作車等 86 件；2015 年捐贈麻醉監視儀等儀器設備 6 件，及超音波檢查儀、IV Pump 等 1,186 件。

**四、成效(Result)**

- (一)2015 年之減碳量共為 379.3 公噸 CO<sub>2</sub>，達成減碳目標，目標達成率為 153.1%，分述如下：

1. 節電量

與2014年之每日平均用電量24,985度相較，2015年之每日平均用電量為24,299度，共節電250,390度，節電率為2.7%，減碳成效為156公噸CO<sub>2</sub>。

## 2. 節天然氣量

天然氣使用量每日平均用量為278度，相較去年度減少使用量達3,650度，減碳成效為7.6公噸CO<sub>2</sub>。

## 3. 資源回收量及資源回收金

一般廢棄物較2014年同期每人日減少0.057公斤，共減少8,111公斤；洗腎生物醫療廢棄物每人日計算減少0.016公斤，共減少447公斤；洗腎醫療廢棄物滅菌再利用共18,339公斤，回收各項資源有77,812公斤，另水銷報表量共4,300公斤，資源回收金共計156,812元，減碳量為215.7公噸CO<sub>2</sub>。

### (二) 發展 e 化減少用紙

請修系統、預算系統及人事系統等資訊系統啟用，紙張用量減少，2015年公文 e 化共 15,417 件，請修系統含資訊、工務、醫工及總務共請修 17,753 件，人事請假系統員工以 1,100 件計，估算減少紙張共 83,997 張。

### (三) 員工、病患、家屬及社區民眾參與節能減碳之成效

參考環保署「無悔 10 大宣言」，自製「111 每人每天減碳一公斤」行為問卷，填答者檢視日常生活中節能減碳實際作為及成效，其中節能減碳作為執行率，最高為「隨手關燈」97.0%，次高「資源回收」96.7%，再者「隨手關水」96.4%，「午休關電器」92.5%，「冷氣溫控關閉門窗」92.5%，「下班隨手關機」90.4%。

## 五、特殊項目與卓越貢獻(Special and extraordinary contributions)

### (一)「健康促進醫院」認證

於 2009 年 2 月正式獲臺灣健康醫院學會認證為「健康促進醫院」且獲再認證，並加入全球健康綠色醫院網絡(Global Green and Healthy Hospitals Network)。

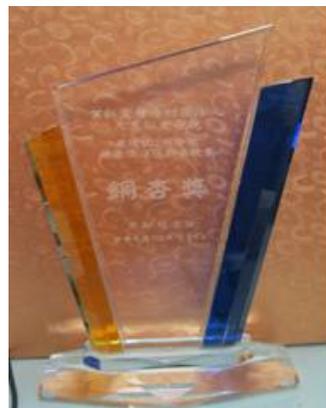


### (二)經濟部節能績優單位頒獎表揚

累計三年節電 12.3%，2016 年 9 月 12 日於臺大醫院國際會議中心獲頒經濟部節能績優單位頒獎表揚(2013 年參與宣誓大會並達成 3 年內節電 5% 的減碳目標)。

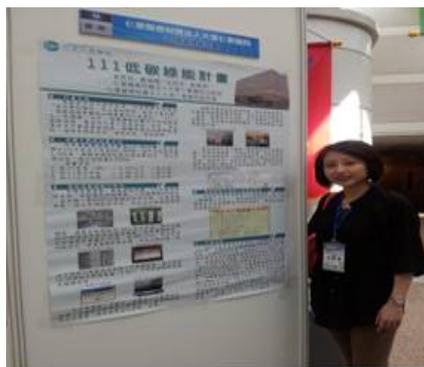


(三)獲衛生局頒獎 2013 年健康促進總動員競賽(含節能減碳)：  
本院獲總獎項第 3 名銅杏獎。



2013 年 10 月 8 日台中市陽明市政大樓

(四)2013 年 10 月 13 日獲國民健康署頒發健康創意計畫獎



(五)2013 年 10 月 19 日參與 2013 年健康照護聯合學術研討會於  
萬芳醫院口頭發表：ESCO 照明系統節能績效及照度驗證。



(六)2014年8月29~30日獲醫策會錄取海報論文：參與2014年台灣健康照護聯合學術研討會於台北福華國際文教會館發表：111一人一天減碳一公斤教育訓練介入減碳成效。



## 111一人一天減碳一公斤 教育訓練介入減碳成效

李秀敏<sup>1</sup> 鄭國聰<sup>2</sup> 王詩淳<sup>3</sup> 劉素瑛<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>仁愛醫療財團法人大里仁愛醫院行政處  
<sup>2</sup>仁愛醫療財團法人大里仁愛醫院副院長

### 一、研究目的

全球暖化增加帶來地球暖化核的急遽變遷，為全球性關注的重要議題，其威脅與衝擊，與每個人息息相關，節能減碳已從生活型態轉變為倫理議題，是醫院必須承擔的社會責任。

本研究目的為透過低碳減碳「111一人一天減碳一公斤」之問卷行為調查，比較員工教育訓練前後各項節能減碳實際執行率，藉以瞭解低碳減碳教育訓練之成效，並作為持續推動節能減碳之參考。

### 二、研究方式

參考環保署「無悔10大宣言」自製「111一人一天減碳一公斤」行為問卷，問卷有12道題，包括：1.我每週一天不開車；2.我每天一餐蔬食；3.我自備環保餐具；4.我自備環保杯；5.我睡前(下班)隨手關機；6.我冷氣控溫20-28℃且不外洩；7.我上下一層走樓梯不坐電梯；8.我隨手關燈、關水；9.我選購環保、節能、省水標章商品；10.我使用環保袋；11.我雙面用紙；12.我回收資源。

研究採單一標本前後測設計，配合節能減碳宣導課程進行不記名問卷調查，於8週後做後測，請個案檢視最近一星期日常生活中節能減碳的實際作為，已做到請勾「有」，未執行請勾「無」，以次數、百分比越高表示實際執行率越高，未勾選以遺漏值處理。回收問卷前測為312份，後測為303份；以卡方檢定比較前後測之執行率。





其餘五項因前測時執行率已高達90%以上，雖於後測皆有提升至94%以上，但未達顯著差異，其中「回收資源」更達到100%。

依執行率表上減碳量換算每人每天平均減碳，減碳量依環保署綠色生活測資料計算，如「每週一天不開車」減少碳排數2360公克平均每天減碳為337公克，「每天一餐蔬食」減碳780公克，「自備環保餐具」減碳29公克...等，「回收資源」無法實際對計數未加入計算，平均每人每天減碳量由2756公克增加至2890公克，已超越一人一天減碳一公斤。

項目	前測	後測	χ <sup>2</sup>	P
冷氣溫度	100	100	0.00	0.958
自備環保餐具	100	100	0.00	0.958
資源回收	100	100	0.00	0.958
每週一天不開車	100	100	0.00	0.958
每天一餐蔬食	100	100	0.00	0.958
自備環保袋	100	100	0.00	0.958
雙面用紙	100	100	0.00	0.958
隨手關機	100	100	0.00	0.958
隨手關燈、關水	100	100	0.00	0.958
選購環保、節能、省水標章商品	100	100	0.00	0.958
上下一層走樓梯不坐電梯	100	100	0.00	0.958
其他	100	100	0.00	0.958
總計	100	100	0.00	0.958

### 四、結論

由結果可見，節能減碳已成為醫院文化，經由教育訓練的介入，除了「每週一天不開車」執行率72.0%，「自備環保杯」85.1%之外，其他各項皆提升至91%以上，個案反應居住地點公車不便，交通時間不易掌握，所以「每週一天不開車」執行率較低。

本院空調為用電大宗佔比47%，故「冷氣控溫20-28℃」提升至96%是一個重要的指標，但相對地，還有4%要努力的空間；而「下班隨手關機」、「上下一層走樓梯不坐電梯」雖提高執行率，但前後測未達顯著差異，同樣是需要再加強的重點。

### 三、研究結果

比較前後測之節能減碳執行率，共計有7項達到顯著差異( $p < 0.05$ )，依進步率由高至低排序，最高為「自備環保餐具」由78.8%提升至91.7%，次高為「每週一天不開車」由81.7%提升至91.7%，再者為「選購節能商品」由83.3%提升至91.7%，「使用環保袋」由83.2%提升至91.7%，「自備環保杯」由78.5%提升至85.1%，「冷氣控溫」由90.6%提升至96.0%，「每天一餐蔬食」由91.6%升至96.0%。



關鍵字：節能減碳



衛生福利部  
國民健康署

Health Promotion Administration,  
Ministry of Health and Welfare