

我國住宅部門電力使用研究

林素琴^{1*} 林志勳²

摘要

本研究針對住宅部門之電力消費行為進行調查，旨在了解住宅部門電力使用流向，以及住宅部門電器設備的擁有、使用情況，做為了解住宅部門電力應用情況之基礎。藉由美、日住宅部門家電擁有量、使用時間以及年耗電量比較，了解差異所在。最後提出相關建議做為後續觀察我國住宅部門電力流向研究所參考。

關鍵詞：住宅部門、電力使用、電力應用、家電耗能

1. 緒論

我國住宅部門用能八成以上均在電力使用，約一成在石油產品，其餘為天然氣瓦斯。了解住宅部門電力使用流向，對於後續制定住宅部門節能政策有相當大幫助。本研究以臺灣住宅能耗調查為基礎，推算住宅各式設備能耗、使用時間、擁有量等，以供後續相關研究評估我國住宅能耗制定節能政策執行。

美、日與我國在所得、氣候、生活型態等有所差異，但美、日發展領先我國，相同持有設備可用以比較我國住宅部門擁有量以及使用條件，藉以評估相同設備能耗量之差異，以及我國器具設備效率；美、日具備而我國仍缺乏的家用電器設備上，可做為後續觀察未來我國住宅部門，在經濟以及民生條件發展至更高層次後，住宅使用電器設備改變，以及未來對住宅用電衝擊之評估。本計畫執行住宅能源消費研究之目的如下：

(1) 提出我國現行住宅部門主要電器設備使用情況、用電分配，電力使用流向，以及可能的

影響因素。

(2) 比較我國以及美、日住宅部門電器設備擁有量、耗電量、使用時間等項目，了解先進國家住宅部門電器設備使用，試圖找出未來我國住宅可能增加使用電器設備，儘早了解使用情況以及產品，評估及早納入管理。

2. 文獻探討

我國目前對於住宅用電調查，以台灣電力公司最具代表性，不同年度針對住宅電器擁有量、普及率、夏季以及非夏季、表燈戶進行主要電器耗電量比例，以及待機電力佔耗電比例分析。國際上美國以及日本也針對住宅用電提出相關報告，以做為了解住宅能源使用，設定政策之基礎。

2.1 我國住宅部門電器設備擁有量統計

有關於我國住宅部門電器設備擁有量之研究，過往進行最大規模研究調查為台灣電力公

¹工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心專案經理

²工研院產經中心組長

*通訊作者, 電話: 03-5912587, E-mail: itriA10084@itri.org.tw

收到日期: 2017年03月31日

修正日期: 2017年06月28日

接受日期: 2017年07月21日

司，於民國90、92、95、97及99年分舉行家用電器普及狀況調查最具代表性，針對住宅部門共計33項電器設備進行調查所得結果如表1。

2.2 美國住宅部門電器設備耗電量分析

美國能源資料管理局(EIA, U.S. Energy Information Administration)公布「2015 Residential Energy Consumption Survey (RECS)」，由EIA所支持於1978年開始進行美國住宅部門之調查，以每2-6年為周期進行調查，2015年共調查約5,600戶家庭，所得資料用以評估住宅能源成本、設備使用情況，做為住宅能源使用掌握，以及未來建築設計所參考。

調查項目包括：各式能源最終使用量、不同區域住宅特性、各式家用設備使用情況(包括：電視、廚房家電、電腦以及家庭視聽娛樂設備、暖氣、空調、熱水...等)家庭人口、家戶面積等。

對於美國住宅部門各式電器設備持有量如表2所示，電視、吊扇、電腦、冰箱四大項目，家戶擁有量大於1台/戶；烤箱、微波爐家戶擁有量也逼近1台/戶。

美國能源局(DOE, U.S. Department of Energy)所發布「2011 Building Energy Data Book」提出住宅主要用電家庭設備年使用時間，以及年耗電量，此調查始於1986年，藉由每次調查推估未來5年~25年的能源使用變化，調查的範疇含括建築部門、住宅部門、商業部門、聯邦部門相關的建築條件(外殼性能)製冷、製暖設備、主要設備於各部門的能耗量、以及水資源使用量。

2011所公布的調查結果如表3，住宅部門使用的機上盒、電腦、吊扇、水床加熱(Waterbed Heater)年均使用時數在2,000以上，單台年電力消耗量熱水器、水床加熱(Waterbed Heater)、乾衣機此三大類需要加熱產品耗電量較大，其飲冰箱、冰櫃、鹵素燈、電視、除溼機等耗電量

也在年耗電量400 kWh以上。

2.3 日本住宅部門電器設備耗電量分析

日本省能源中心提出「エネルギー使用合理化促進基盤整備事業(待機時消費電力調査)報告書」於2012年，針對1,196個家庭執行電器保有量以及使用時間調查，主要目的有五：家庭所有家電設備使用情況調查、家庭所有電器設備待機耗費電力調查、現行販售家電待機消費電力調查、待機消費電力推動，並做為後續提出待機電力削減做法之依據、待機電力界定之討論，本研究摘錄主要電器設備保有量，以及使用時間如表4所示。

日本家戶電器保有量以冷暖房空調機最高，若加計冷房空調機，家戶擁有量近1.4台/戶，其次為液晶電視、洗衣機、電扇以及微波爐等均在0.9台/戶以上。包括太陽能/熱泵/電熱水器的家戶擁有量反應出，仍以瓦斯或是其它燃料做為熱水製造主要能源，飲水機是另一項保有量少的產品，具有取代功能的快煮壺數量反而較多。

使用時間最長的為飲水機以及空氣清淨機，均在九小時/天以上，其餘每日平均使用時間四小時以上電器設備包括：液晶電視、熱泵熱水器、電熱水器、浴室換氣扇。

經產省委託三菱總合研究所執行「平成23年度使用合理化促進基盤整備事業(機械器具等の省エネルギー対策の検討に係る調査)」中，針對2010年日本住宅部門使用主要電器設備年度能耗量之評估，重點家電設備項目能耗量之統計如表5所示。

日本住宅家用電器設備年度用電量最大的為熱泵熱水器、冷氣、冰箱、烹調加熱器，以及電暖器，以及洗碗機均是耗電量較大的設備，以高熱產品為主，包括洗碗機也是以熱水進行碗盤洗滌故能耗量大。

表1 台電公司調查我國家用部門電器設備擁有量

單位：台

年度	92年	95年	97年	99年	102年
1.電扇/通風扇	3.10	3.13	2.76	3.13	3.68
2.手機充電器	-	-	-	2.08	2.66
3.冷氣機	2.13	2.41	1.96	1.98	2.61
4.電腦	1.17	2.28	1.15	1.10	2.11
5.電冰箱	1.18	1.25	1.02	1.03	1.28
6.電鍋/電子鍋	1.15	1.14	1.00	0.93	1.34
7.洗衣機	-	0.87	0.80	0.80	1.00
8.抽油煙機	0.84	0.80	0.77	0.79	0.90
9.傳統電視機	1.7	1.86	1.10	0.76	1.81
10.電漿/液晶電視	0.02	0.13	0.39	0.57	
11.插電電話	-	-	-	0.57	0.62
12.錄放影機	0.63	0.62	0.61	0.52	0.32
13.飲水機	-	0.76	0.58	0.51	0.52
14.音響	0.69	0.58	0.57	0.48	0.38
15.果菜機/果汁機	0.48	0.47	0.47	0.45	0.59
16.電熱水瓶	-	0.52	0.49	0.45	0.49
17.微波爐	0.44	0.48	0.41	0.42	0.48
18.烘碗機	0.45	0.48	0.45	0.41	0.52
19.電烤箱	0.43	0.42	0.43	0.40	0.56
20.吸塵器	0.48	0.45	0.40	0.34	0.59
21.電磁爐	0.34	0.36	0.36	0.34	0.35
22.加壓抽水馬達	-	-	0.35	0.27	0.41
23.印表機	0.50	0.67	0.39	0.26	0.24
24.電暖器	0.18	0.24	0.22	0.25	0.41
25.除溼機	0.26	0.27	0.23	0.24	0.52
26.電熱水器	0.32	0.27	0.27	0.23	0.30
27.電動門	-	-	0.27	0.23	0.05
28.滅蚊燈	-	-	0.20	0.20	0.29
29.乾衣機	0.19	0.16	0.16	0.15	0.18
30.空氣清淨機	0.10	0.11	0.09	0.11	0.14
31.監視器	-	-	0.11	0.10	0.24
32.多功能事務機	0.09	0.17	0.08	0.08	0.13
33.按摩椅	-	-	0.05	0.04	0.10
34.跑步機	-	-	0.02	0.02	-
35.太陽能熱水器	-	-	-	-	0.11
36.電熱毯	-	-	-	-	0.12
37.熱泵熱水器	-	-	-	-	0.05
38.行動電源	-	-	-	-	0.81
39.電捲門	-	-	-	-	0.40
40.插電式淨水器	-	-	-	-	0.14
41.洗碗機	-	-	-	-	0.05
42.烘被機	-	-	-	-	0.05
43.電動機車	-	-	-	-	0.03
44.吸塵器機器人	-	-	-	-	0.03
45.電動自行車	-	-	-	-	0.03
46.家用電梯	-	-	-	-	0.01

註：-表示無資料

資料來源：陳祈萬等2013；陸台根等2016

表2 美國住宅部門各式電器設備保有量

電器設備項目	保有量-台/戶	電器設備項目	保有量-台/戶
1.電爐具	0.56	12.乾衣機(電)	0.64
2.分離式電爐具	0.08	13.烤麵包機(Toaster oven)	0.24
3.獨立式牆面電爐	0.10	14.電視	2.31
4.固定式爐具	0.01	15.電腦	1.48
5.慢燉鍋(Slow cooker)	0.28	16.智慧型手機	1.48
6.微波爐	1.00	17.食物調理機(Food processor)	0.1
7.咖啡壺	0.64	18.暖氣(Space Heating)(電)	0.36
8.冰箱	1.29	19.空調(Air Condition)	0.87
9.獨立式冰櫃	0.32	20.煮飯鍋(Rice cooker)	0.12
10.洗碗機	0.68	21.吊扇	1.90
11.洗衣機	0.82	22.熱水(電)	0.45
23.果汁機(Blender or juicer)	0.26	24.平板電腦	0.91

註：部分調查項目分數量統計如：NB分0台、1台、2台以及3台以上，為便於計算平均值，3台以上以3台計算

資料來源：EIA (2017)

表3 美國住宅部門各式電器設備使用時間及電力消費量

電器設備項目	運作使用時間-小時/年	單台電力消費-kWh/年	電器設備項目	運作使用時間-小時/年	單台電力消費-kWh/年
1. 咖啡機	38	58	16. 筆記型電腦	2,368	72
2. 洗碗機	-	120	17. 電腦外接螢幕	1,865	85
3. 微波爐	70	131	18. 音響系統	1,510	119
4. 麵包機	37	54	19. 電視	1,860	222
5. 冰箱	-	660	19-1. 電視-類比40"以下	1,095	184
6. 冰櫃	-	470	19-2. 電視-類比40"以上	1,825	312
7. 18W螢光燈	1,189	20	19-3. 電視-數位40"以下	1,095	301
8. 60W白熾燈	672	40	19-4. 電視-數位40"以上	1,825	455
9. 100 W白熾燈	672	70	20. 機上盒	6,450	178
10. 落地型鹵素燈	1,460	440	21. DVD/VCR	170	78
11. 吹風機	50	40	22. 遊戲機	405	41
12. 水床加熱(waterbed heater)	3,051	1,070	23. 除溼機	1,620	970
13. 乾衣機	-	1,000	24. 吊扇	2,310	81
14. 洗衣機	-	110	25. 小型電暖器	584	314
15. 桌上型電腦	2,990	237	26. 家用熱水器-4人	64加崙/天	4,770

註：-表示無資料

資料來源：DOE (2011)

表4 日本家用電器設備家戶平均擁有量以及平均使用時間

電器設備項目	家戶平均擁有量(台)	使用時間-時-分/日	電器設備項目	家戶平均擁有量(台)	使用時間-時-分/日
1. CRT TV	0.13	2-54	19. 熱泵熱水器	0.05	4-43
2. 液晶電視	0.96	4-19	20. 電熱水器	0.09	4-42
3. 音響	0.11	3-24	21. 太陽能熱水器	0.02	1-56
4. 桌機	0.36	2-08	22. 浴室乾燥機	0.17	2-51
5. 筆記型電腦	0.66	1-48	23. 冷暖房空調	1.29	1-47
6. 洗衣機	0.96	0-50	24. 冷房式空調	0.07	0-56
7. 乾衣機	0.07	0-19	25. 可移動式電暖器	0.16	1-08
8. 微波爐	0.90	0-25	26. 移動式葉片電暖器	0.06	1-25
9. 電烤箱	0.07	0-08	27. 暖床機	0.04	2-04
10. 電子鍋	0.65	2-15	28. 電被爐(客廳用暖桌毯)	0.30	2-00
11. 電子快煮壺	0.22	1-37	29. 電熱毯	0.15	1-50
12. 電氣爐	0.17	1-14	30. 廚房換氣扇	0.65	2-22
13. 飲水機	0.03	10-13	31. 浴室換氣扇	0.46	5-40
14. IH爐	0.19	1-19	32. 電扇	0.91	1-28
15. 咖啡機	0.19	0-10	33. 空氣清淨機	0.20	9-48
16. 麵包機	0.14	0-46	34. 除溼機	0.13	1-59
17. 洗碗機	0.17	1-03	35. 加溼機	0.16	2-17
18. 烘碗機	0.08	0-47			

資料來源：日本省能源中心(2013)

表5 日本住宅主要電器設備年耗電量

電器設備項目		單台電力消費 -kWh/年	電器設備項目	單台電力消費 -kWh/年
1.冷氣	1-1冷暖	752	17.洗碗機	300
	1-2冷專			
2.螢光燈器具		150	18.DVD-Recorder	75.2
3.冰箱		426	19.電熱毯	218
4.電視-CRT		116	20.電熨斗	94
5.電視-薄型電視		130	21.換氣扇	21.3
6.白熾燈具		108	22.吸塵器	24
7.電子鍋		105	23.吹風機	32
8.熱水瓶		181	24.除溼機	150
9.溫水洗淨便座		173	25.PC用螢幕	42
10.電暖爐		450	26.家用電動按摩器	4
11.微波爐		69	27.音響	12.5
12.電泵熱水器		1615	28.機上盒	56.4
13.筆記型電腦		7.67	29.電扇	32
14.桌上型電腦		19.24	30.乾衣機	156
15.電話機		53	31.LED電球	14
16.全自動洗衣機		40	32.烹調加熱器	464

資料來源：三菱總合研究所(2012)

3. 研究方法

本計畫針對能源消費研究架構如圖1所示，應用台電公司過往之研究，擇定住宅部門擁有比例以及耗電比例相對高的電器產品，設計問卷於2014-2016年進行調查，調查內容包括：1.家電設備擁有量、2.區分夏季以及非夏季家電設備使用時數、3.家電設備能耗參數，除功率因素外，針對個別家電也進行其它參數之調查，如：電冰箱公升數、冷氣噸數，以及電視尺寸，以及洗衣機公斤數等、4.其它條件調查，包括家電設備取得時間、各式節能標誌知曉以及擁有情況。

本研究採用問卷調查方式，以全國家戶為對象，依據內政部不動產資訊平台之住宅存量做為樣本配置之依據，並兼顧各縣市之居住建築類型，按比例抽樣進行。三年調查期間均以含括夏季電價期間(6-9月)為主，採用開放式填寫受訪戶家電的數量、功率、夏季以及非夏季的每日平均使用時間(以去除季節因素對家庭設備使用的影響)，以用予推估全年度用電。

3.1 調查對象

本研究以居住於前述範圍內之主要支付電

費者為訪問對象，且進行家戶面訪時須出示及確認最近一個月電費帳單，以掌握該住宅為有人經常居住之住宅(去除有戶籍但為閒置住宅，或是無戶籍但為經當使用住宅的)以確保所得之資料可以真實反應現實情況。

3.2 抽樣設計

由於內政部營建署未有統一建物相關建築類型之操作型定義，本研究將以臺灣地區樓層分布做為完成樣本配置依據，有關建築物類型則須由訪員進行判斷，並定義如表6。

4. 結果與討論

4.1 樣本統計描述

4.1.1 抽樣比例分布

本研究歷年之實際抽樣比率，如表7所示，三年共完成2014年2,604份、2015年2,015份、與2016年1,502份的有效樣本調查。

總有效問卷數為6,121份。抽樣樣本的配比依據內政部不動產資訊平台住宅存量做為樣本配置之依據，以地區以及建築樓層進行分層隨

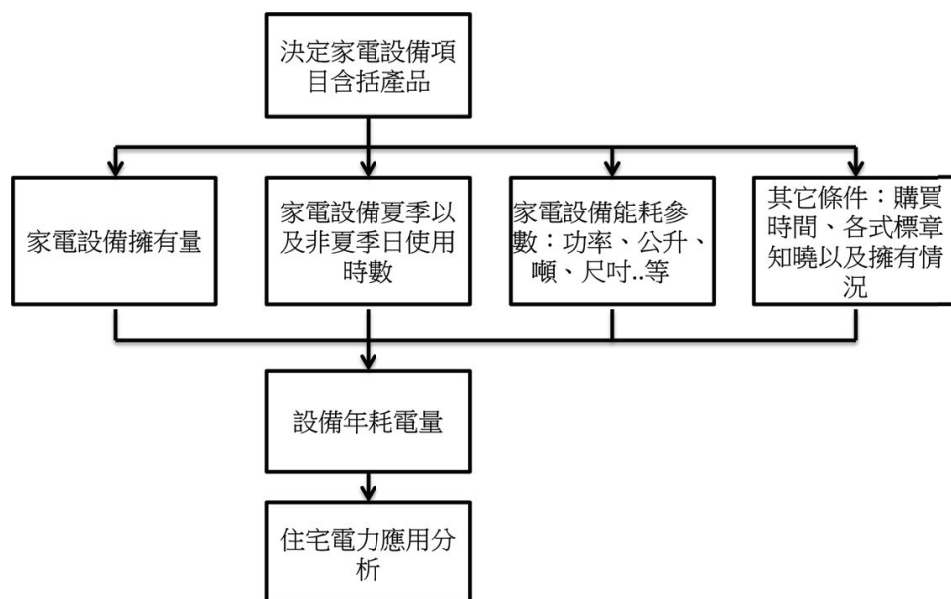


圖1 住宅用電調查研究架構(本研究繪製)

表6 本研究抽樣標的定義(本研究整理)

獨棟式建築：	依據臺北市土地使用分區管制規則第二條係僅含一個住宅單位之獨立建築物。
雙併式建築：	依據臺北市土地使用分區管制規則第二條，係含二個住宅單位之獨立建築物。亦多為一層2戶，有一側面為共同壁，共用梯間、前後院等公共區域。
連棟式建築	依據國民住宅社區規劃及住宅設計規則第二條，係含有三個以上相連住宅單位之建築物，每一住宅單位之左右以牆與其他住宅單位分隔者。
公寓或大廈建築	依據公寓大廈管理條例第三條，指構造上或使用上或在建築執照設計圖樣標有明確界線，得區分為數部分之建築物及其基地。
平房建築	係以位於農村地區之傳統建築屬之。然位於農村之建築若有改建而未重新申請建照，恐有統計資料與現況住宅分布狀況有差異。

表7 樣本之縣市分布比例(本研究整理)

	2014年	2015年	2016年
臺北市	10.2%	10.72%	9.1%
新北市	17.9%	18.46%	17.8%
桃園縣市	9.1%	9.23%	7.7%
新竹縣市	3.8%	4.17%	4.1%
苗栗縣市	2.2%	2.23%	2.0%
臺中市	12.4%	11.71%	11.0%
南投縣市	2.4%	1.94%	2.1%
雲林縣市	2.8%	2.78%	2.3%
嘉義縣市	3.1%	3.52%	4.1%
臺南市	8.4%	7.94%	7.6%
高雄市	12.4%	12.26%	14.2%
屏東縣市	3.3%	3.33%	4.1%
宜蘭縣市	2.0%	2.13%	2.4%
花蓮縣市	1.5%	1.54%	2.0%
臺東縣市	1.3%	1.49%	2.0%
基隆市	1.9%	1.94%	3.8%
彰化縣市	5.1%	4.62%	3.9%

機抽樣。

再將歷年實際抽樣比率與該年之抽樣設計比率進行卡方檢定，結果p值接近於1，代表兩者之抽樣比率分布無顯著性之差異，也就是說，兩者之抽樣比率可視為相同的。

本研究之歷年受訪家戶的平均人口數約4人，調查所得平均家戶所得，2014年約為新臺幣883,956元、2015年約為新臺幣848,916元、2016年約為新臺幣890,053元(所得分布如表8所示)。

4.1.2 住宅建築類型以及屋齡分析

我國整體住宅屋齡分布如表9，20年以下佔42.9%，31年以上佔26.6%。進一步分析我國五大類型住宅以及屋齡分布，連棟透天以及公寓大廈本就為我國住宅之大宗，公寓大廈佔48.5%，其次為連棟透天29.1%。平房式住宅本就是住宅建築中的小數僅佔7.7%，31年以上平房4.1%。連透透天31年以上佔8.6%。公寓大廈最特別，因應房地產高價，公寓大廈廿年以下

表8 家戶所得分布比例(本研究整理)

	2014年	2015年	2016年
3,500,000元以上	0.31%	0.05%	0.27%
2,700,000~3,499,999元	0.19%	0.00%	0.13%
2,200,000~2,699,999元	0.35%	0.15%	0.20%
2,000,000~2,199,999元	0.92%	0.55%	1.20%
1,800,000~1,999,999元	0.46%	0.20%	0.60%
1,650,000~1,799,999元	0.50%	0.65%	0.40%
1,500,000~1,649,999元	2.81%	1.99%	2.14%
1,400,000~1,499,999元	3.31%	2.19%	3.34%
1,300,000~1,399,999元	4.85%	3.39%	5.07%
1,200,000~1,299,999元	6.66%	7.32%	6.41%
1,100,000~1,199,999元	4.47%	5.93%	4.74%
1,000,000~1,099,999元	9.36%	10.46%	8.95%
900,000~999,999元	8.90%	9.01%	12.88%
800,000~899,999元	12.75%	12.10%	11.01%
700,000~799,999元	11.98%	12.20%	11.08%
600,000~699,999元	8.47%	10.16%	9.01%
500,000~599,999元	6.90%	7.02%	7.28%
400,000~499,999元	5.62%	5.48%	5.27%
300,000~399,999元	4.16%	3.74%	4.21%
200,000~299,999元	2.77%	2.99%	2.47%
未滿200,000元	4.24%	4.43%	3.34%

表9 2014-2016年各式住宅建築平均屋齡分布比例(本研究整理)

	平房	獨棟透天住宅	雙併透天住宅	連棟透天住宅	公寓或大廈	合計
20年以下	1.8%	4.4%	2.2%	10.3%	24.2%	42.9%
21~30年	1.8%	3.3%	1.1%	10.2%	14.1%	30.5%
31年以上	4.1%	2.9%	0.8%	8.6%	10.2%	26.6%
合計	7.7%	10.6%	4.1%	29.1%	48.5%	100%

比重就達到24.2%，透天及公寓大廈為我國主流住宅建築型態。

4.2 住宅能源消費研究結果分析

4.2.1 總用電量以及電力度數分布

圖2所示2014-2016年住宅年平均用電量在7,150-7,400度之間，2015年因應當年度節電行為宣傳、全國能源會議、以及節能家電補助等如火如荼的活動，促成住宅用電微幅有下降，2016年因應氣候炎熱等因素，住宅用電略為上

4.2.2 建築物類型與用電量分析

圖3為2014-2016年建築類型與用電量間關係，平房式住宅三年的統計年用電量均是最少，獨棟以及雙併透天互有領先，至於佔比最大宗公寓大廈類住宅，近三年用電量統計則是年年增長。

近年較新式且高價透天，基於無障礙空間或是三代同堂概念，少部分出現內建電梯型式，未來此二類型且屋齡較新住宅用電量是否

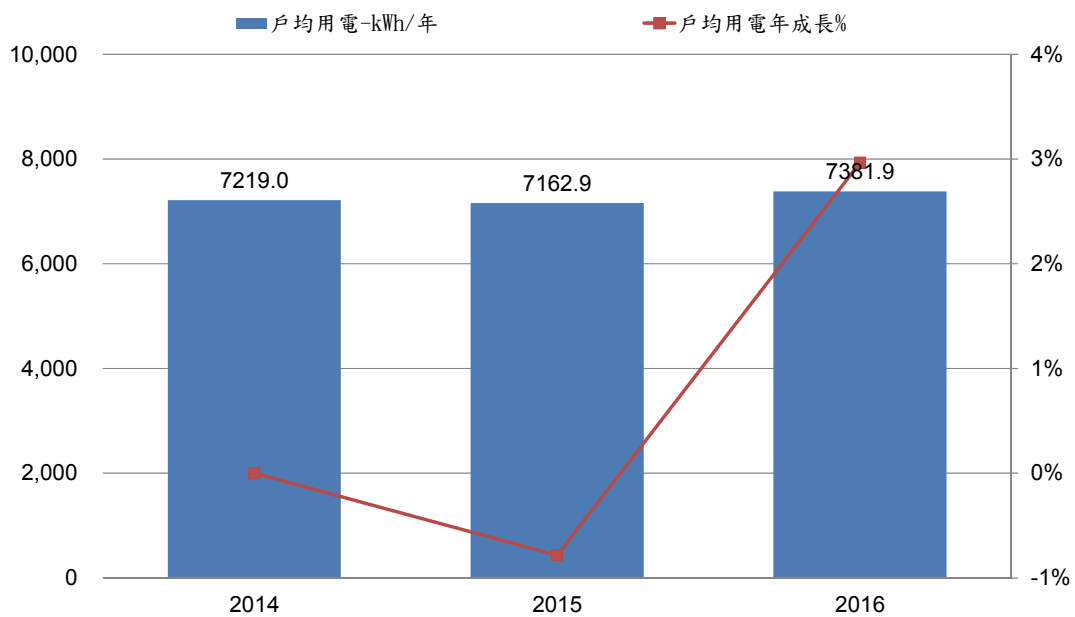


圖2 2014-2016年我國住宅部門年用電量(本研究繪製)

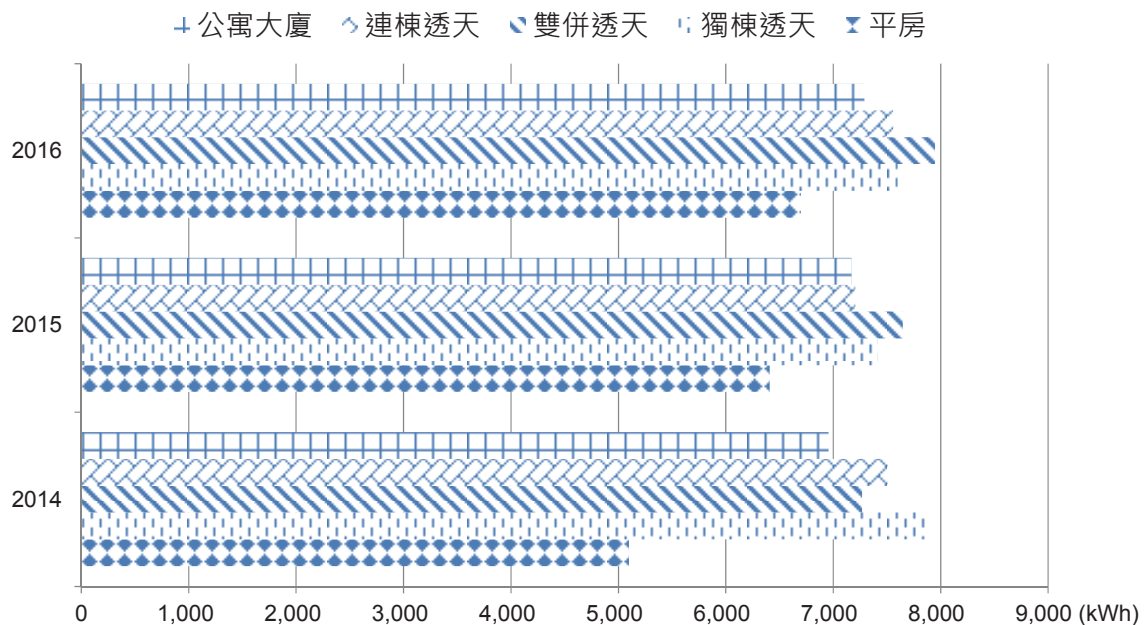


圖3 我國住宅建築類型與戶均用電量統計(本研究繪製)

會再提升可再予以注意。公寓大廈用電量雖然在五大類建築中並不突兀，但是其為住宅建築類型佔比之最大宗，三年統計連創新高，如何抑制用電或是增加節電宣導也是未來推動重點。

4.2.3 住宅家戶電力應用

4.2.3.1 電力應用以及主要設備使用時間以及年耗電量

我國住宅部門電力使用最大宗為空調，其次為數量眾多的照明，再次之為使用時間長的冰箱，我國住宅部門電力應用分布如圖4所示。

我國住宅部門電力應用以冷氣為最大宗，我國地處亞熱帶，近年夏季氣溫屢創新高，

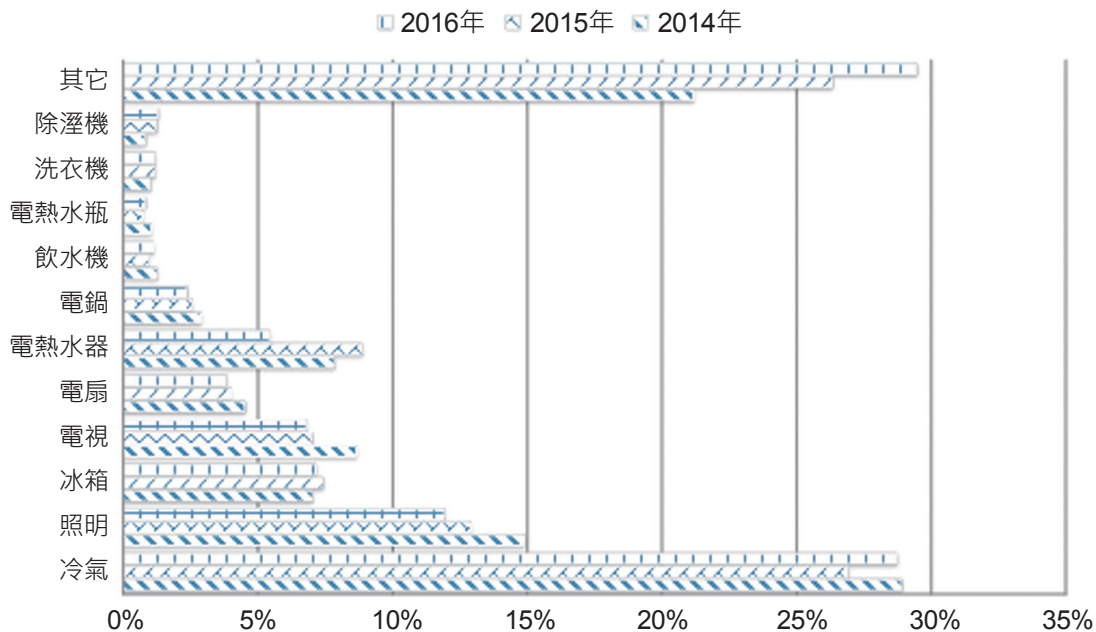


圖4 住宅家戶用電應用分配(本研究繪製)

但是近年持續推動節能家電補助，以及提升MEPS、強制能效分級標示等手法，讓冷氣用電量持平。

照明部分因為家戶照明器具擁有量單戶平均就在廿個單位以上，近年持續推動LED燈泡、省電燈泡、禁用白熾燈泡，的確對於照明用電比重減少產生實質效應。冰箱數量少，但是24小時運轉使用，讓電力應用比重保持在7%左右不變。

隨著國人生活水平提高，需求電器種類越來越多樣化，如：由LCD TV替代CRT TV，雖然同吋吋的LCD TV應會較為節能，但是替換過程中吋吋變大，反而電視能耗是增加的，新興家電如：掃地機器人、洗碗機、咖啡機、水波爐、空氣清淨機、浴室暖房系統等電器興起，未來住宅電力流向會更為多元。

4.2.3.2 住宅部門主要電力設備使用時間及擁有量

了解個別設備使用時間、功率、數量為評估個別電力設備年耗電量之基礎，美、日都曾在相關調查中評估相關設備年耗電量，了解住宅電力流向。

2014-2016年住宅各式電器設備使用時間，可以看到使用時間降低電器品項部分包括：窗型冷氣、CRT電視、以及飲水機/熱水瓶等，窗型以及CRT電視有分離式冷氣以及LCD TV取代，飲水機/熱水瓶則受到近年人手一支保溫罐以及保溫瓶，讓民眾對其需求逐漸降低。節能燈具使用時間上呈現節能LED燈泡漸增，而其它漸減情況，如表10。

我國住宅部門近年主要家庭設備擁有量調查，燈具是家戶擁有量最多的品項，大能耗品項中冷氣家戶擁有量已近三台，冰箱仍保有在一台。電視部分則是以LCD TV取代CRT TV。

2016年與前二年調查略有差異，前二年之調查以住宅常用家庭設備為主軸，後為了解我國住宅新增的家庭設備情況，以做為後續管理準備而新增新興家電用品之調查。

新興家電用品，可以見到擁有量較大的包括電暖器、空氣清淨機均超過一台，其餘擁有量較高包括：吸塵器、烘碗機、加壓抽水馬達、微波爐、電視盒均達到0.5台以上，如表11，此外單價較高的洗碗機、免治馬桶等家戶擁有量也萌芽，在我國生活水平到達一定水準備，除了基本家用電器設備外，為了追求更好

表10 2014-2016年我國住宅部門各式電器設備平均使用時間(本研究整理)

單位：小時/日

電器設備項目	2014	2015	2016	電器設備項目	2014	2015	2016
1. 窗型冷氣	1.38	1.27	1.03	10. 冰箱	23.90	23.91	23.84
2. 分離式冷氣	2.06	2.08	2.19	11. 電鍋	1.93	1.79	1.79
3. 電扇/通風扇	4.95	4.83	4.85	12. CRT電視	1.86	1.01	0.87
4. 白熾燈	1.61	2.37	1.36	13. LCD電視	4.61	5.12	4.93
5. 螢光燈	3.68	4.18	3.46	14. 飲水機	10.47	12.19	9.85
6. 省電燈泡	4.00	5.18	3.96	15. 電熱水瓶	7.68	6.10	6.61
7. LED燈泡	1.43	2.44	2.09	16. 洗衣機	1.45	1.41	1.56
8. 電腦	3.66	3.46	3.14	17. 除溼機	0.83	1.16	1.01
9. 電熱水器	1.76	1.92	1.89				

表11 2014-2016年我國住宅家戶電器平均擁有量(本研究整理)

單位：(台/個/根)/戶

	2014-家戶 擁有量	2015-家戶 擁有量	2016-家戶 擁有量		2014-家戶 擁有量	2015-家戶 擁有量	2016-家戶 擁有量
1. 冷氣	2.9	2.8	2.7	22. 快煮壺	-	-	0.1
2. 電扇	4.0	3.9	3.9	23. 咖啡機	-	-	0.2
3. 白熾燈	1.7	1.6	2.1	24. 加壓抽水馬達	-	-	0.5
4. 螢光燈	6.9	6.8	6.8	25. 微波爐	-	-	0.5
5. 省電燈泡	11.5	12.7	10.6	26. 水波爐	-	-	0.0
6. LED燈泡	2.0	2.7	3.2	27. 電烤箱	-	-	0.4
7. 電腦	1.3	1.2	1.3	28. 乾衣機	-	-	0.2
8. 冰箱	1.1	1.1	1.1	29. 監視器	-	-	0.1
9. CRT TV	0.5	0.3	0.2	30. 按摩椅	-	-	0.1
10. LCD TV	1.1	1.3	1.3	31. 烘被機	-	-	0.1
11. 電熱水器	0.2	0.2	0.2	32. 麵包機	-	-	0.2
12. 電鍋/電子鍋	-	-	1.2	33. 獨立式冰櫃	-	-	0.0
13. 飲水機	0.5	0.5	0.5	34. IH爐	-	-	0.1
14. 電熱水瓶	0.4	0.3	0.4	35. 電視盒	-	-	0.6
15. 洗衣機	1.0	1.0	1.0	36. 浴室暖房機	-	-	0.0
16. 除溼機	0.4	0.4	0.4	37. 電熱毯	-	-	0.1
17. 電暖器	-	-	1.2	38. 氣炸鍋	-	-	0.1
18. 空氣清淨機	-	-	2.1	39. 投影機	-	-	0.0
19. 吸塵器	-	-	0.5	40. 淨水機	-	-	0.3
20. 洗碗機	-	-	0.1	41. 免治馬桶	-	-	0.2
21. 烘碗機	-	-	0.5				

註：-表示無資料

生活水準更多樣的家電設備被民眾接受後續執行家用電器設備能效管理，以及落實淘汰換新，以及進行住宅用電評估控制時可做為參考。

4.2.3.3 各式電器設備年用電量

2014-2016年的調查，考量主要電器設備擁有條件(ownershiprate)、使用時間(Time)、功率參數(Watt)、效率(Effectiveness)後，所得年平均用電量如表12所示。

$$\sum_{i=1}^n \text{ownershiprate} * \text{Time} * \text{Watt} * \text{Effectiveness} \quad (1)$$

單台年耗電量評估電熱水器最高，以儲熱式電熱水器為例，單台功率達4-6 kW以上，雖然使用時間少，但不分季節每日均需要使用。冷氣次之，近年在推動家電補助以及升級冷氣MEPS等做法帶動，市場上分離式冷氣取代窗型冷氣成為主流，住宅對於窗型冷氣擁有量以及使用時間持續下降，分離式則反之上升。電視部分LCD取代CRT成為主流，在擁有量以及

使用時間下降雙重因素影響之下，年用電量也持續下降，LCD TV因為更大尺寸成為主流，以及家電換購補貼形成市場換購或是增購風潮，單台年耗電量也持續提升。

5. 我國與美、日住宅主要家用電器設備使用比較

5.1 我國與美、日住宅主要家用電器設備使用量比較

家電設備使用量部分，表13針對三國均具備家電設備進行比較，以了解基本家電，我國相較於其它二國使用情況。表14針對美日已明顯使用，而我國仍未使用家電進行比較，以做為評未來我國住宅部門可能增加使用的家電所參考，以做為未來增加調查之用。

我國使用家電設備用量明顯較多的包括：電扇、冷氣機、飲水機、電熱水瓶、烘碗機、除溼機、電鍋/電子鍋等。空調家電：電扇、冷氣，以及除溼機可以推估與我國地處亞熱帶

表12 我國住宅部門主要家電設備單位年用電量(本研究整理)

服務需求	設備分類	2014單台年耗量-kWh	2015單台年耗量-kWh	2016單台年耗量-kWh
照明	白熾燈	18	16	14
	螢光燈	43	40	34
	省電燈泡	31	24	28
	LED燈泡	7	10	7
空調通風	窗型冷氣	579	567	444
	分離式冷氣	933	948	1,132
	電扇	78	75	73
冷凍冷藏	冰箱	403	401	396
熱水	電熱水器	2,293	2,245	2,689
動力設備	電視-CRT	115	57	48
	電視-LCD	281	326	303
	電腦	65	62	63
	洗衣機	41	41	43
	電鍋/電子鍋	163	169	139
	飲水機	87	102	81
	除溼機	50	74	86
	電熱水瓶	70	54	59

表13 台、日、美均具備主要家用電器設備擁有量比較(本研究整理)

單位: 台

家電設備項目	臺灣	日本	美國	家電設備項目	臺灣	日本	美國
1. 電扇/通風扇	4.0	0.91	1.85**	10. 飲水機	0.5	0.03	-
2. 冷氣機	2.8	1.36	0.83	11. 電熱水瓶	0.4	-	-
3. 電腦	1.3	0.36 (桌機) /0.66 (筆電)	1.31	12. 微波爐	*0.42	0.9	0.96
4. 電冰箱	1.1	-	1.22	13. 烘碗機	*0.41	0.08	-
5. 電鍋/電子鍋	1.2	0.65	-	14. 電烤箱	*0.40	0.07	0.93
6. 洗衣機	1.0	0.96	0.82	15. 除溼機	0.4	0.13	0.13
7. 抽油煙機	*0.79	0.65***	-	16. 電熱水器	0.2	0.09	-
8. 傳統電電視	0.3	0.13	2.5				
9. 電漿/液晶電視	1.2	0.96					

註：我國資料以本計畫三年度調查平均數呈現，*為台電民國99年統計之結果，本計畫無統計故引用其資料；**僅有吊扇值；***廚房換氣扇；-表示無資料

表14 日、美均具備主要家用電器設備擁有量比較(本研究整理)

單位: 台

家電設備項目	臺灣	日本	美國	家電設備項目	臺灣	日本	美國
1. 電暖器	-	0.22	0.97	9. 熱泵熱水器	-	0.05	-
2. 乾衣機	0.15*	0.07	0.79	10. 太陽能熱水器	-	0.02	-
3. 空氣清淨機	0.11*	0.20	-	11. 浴室乾燥機	-	0.17	-
4. 快煮壺	-	0.22	-	12. 暖床機	-	0.04	-
5. 電氣爐	-	0.36 (含IH爐)	0.72 (電爐具)	13. 電被爐	-	0.30	-
6. 咖啡機	-	0.19	0.63	14. 電熱毯	-	0.15	-
7. 麵包機	-	0.14	-	15. 浴室換氣扇	-	0.46	-
8. 洗碗機	-	0.17	0.59	16. 加溼機	-	0.16	-

註：*為台電民國99年統計之結果，本計畫無統計故引用其資料；-表示無資料

氣候所致，需要相關設備予以散熱、通風及乾燥，但擁有量相較鄰國日本也呈現倍數以上。

廚房家電部分我國與美日差異甚大，飲水機、電熱水瓶二者合計約1台，電鍋/電子鍋擁有量，也為日本倍數以上。微波爐是另一個值得注意家電設備美、日均已突破0.9成為家家戶戶必備，依我國台電統計擁有量為0.4台，如表13所示。

美、日有具體統計資料，我國缺乏統計資料設備器具如表14所示。季節型電器設備上，我國用量少，美、日用量多的，如：暖床機、電被爐、電熱毯等，浴室暖房乾燥機我國近年

不少新建案在主要衛浴空間列為標準配備，所以未來擁有量也值得觀察，但現今缺乏調查，未來可再予以納入調查。

5.2 我國與美、日住宅主要家用電器設備年使用時間比較

我國住宅部門家電設備使用時間，電視、飲水機、燈具以及電熱水瓶每日平均使用時數均較美、日高。日本電熱水器使用時數則是一枝獨秀，與其熱愛泡澡習慣不謀而合，美國電腦以及除溼機使用時數較高。

我國使用時間較長電器設備包括：電視、

飲水機、電熱水瓶、電扇，使用時間較短為電熱水器，整體而言，相較於鄰近日本，絕大部分我國家用電器設備使用時間均較長，如表15所示。

我國未統計，美、日有統計使用時間電

器設備項目，可以看到較新穎的設備洗碗機、浴室暖房乾燥機，以及空氣清淨機使用時間均多，洗碗機一次洗程會在1小時以上，浴室暖房配合浴室乾燥也大於1小時，空氣清淨機則是長時間使用，以確保室內空氣品質，如表16

表15 臺、日、美住家主要家用電器設備平均使用時間(本研究整理)

電器設備項目	臺灣： 時-分/日	日本： 時-分/日	美國： 時-分/日	電器設備項目	臺灣： 時-分/日	日本： 時-分/日	美國： 時-分/日
1. CRT電視	1-12	2-54	3-00~5-00	10. 電扇	4-54	1-28	6-20*
2. 液晶電視	4-54	4-19	3-00~5-00	11. 除溼機	1-00	1-59	4-26
3. 桌機	3-24	2-08	8-11	12. 冰箱	23-54	-	-
4. 筆記型電腦		1-48	6-29	13. 螢光燈	3-48	-	3-15**
5. 洗衣機	0-48	0-50	-	14. 白熾燈	2-00		1-50
6. 電子鍋	1-54	2-15	-	15. LED燈泡	2-00	-	-
7. 飲水機	10-48	10-13	-	16. 電熱水瓶	6-48	-	-
8. 冷暖房空調	0-42 ~ 1-06	1-47	-	17. 電熱水器	1-54	4-42	-
9. 冷房式空調		0-56	-				

註：*美國電扇部分為吊扇使用時間；**為18W的螢光燈使用時間；***。為便於比較，故將三國使用時間轉換為一致之單位，我國資料以本計畫三年度調查平均數呈現；-表示無資料

表16 日、美住家主要家用電器設備平均使用時間(本研究整理)

電器設備項目	日本： 時-分/日	美國： 時-分/日	電器設備項目	日本： 時-分/日	美國： 時-分/日
1. 音響	3-24	4-08	16. 暖床機	2-04	-
2. 乾衣機	0-19	-	17. 電被爐(客廳用暖桌毯)	2-00	-
3. 微波爐	0-25	0-11	18. 電熱毯	1-50	-
4. 電烤箱	0-08	-	19. 廚房換氣扇	2-22	-
5. 電子快煮壺	1-37	-	20. 浴室換氣扇	5-40	-
6. 電氣爐	1-14	-	21. 空氣清淨機	9-48	-
7. IH爐	1-19	-	22. 加溼機	2-17	-
8. 咖啡機	0-10	0-06	23. 冰櫃	-	-
9. 麵包機	0-46	0-6	24. 落地型鹵素燈	-	4-00
10. 洗碗機	1-03	-	25. 吹風機	-	0-08
11. 烘碗機	0-47	-	26. 水床加熱	-	8-21
12. 熱泵熱水器	4-43	-	27. 電腦外接螢幕	-	5-06
13. 太陽能熱水器	1-56	-	28. 機上盒	-	17-40
14. 浴室乾燥機	2-51	-	29. DVD/VCR	-	0-28
15. 可移動式電暖器	1-08 ~ 1-25	1-36 (小型電暖器)	30. 遊戲機	-	1-06

註：-表示無資料、為便於比較，故將三國使用時間轉換為一致之單位，我國資料以本計畫三年度調查平均數呈現；-表示無資料

所示；依據美國統計電視機上盒部分使用時數也相當高，我國雖未針對此項目統計，但是在電視數位化後，機上盒家戶擁有量也相當大，值得注意，不過新式LCD TV內建機上盒則是影響擁有量的另一個因素。至於水床加熱、電熱毯、電被爐(客廳用暖桌毯)為地域型氣候商品，未來我國增加使用機會有限。

5.3 家電設備年耗電量比較-kWh/年

我國住宅部門單一設備年耗電量最大為電熱水器，其次為冷氣，冰箱再次之。日本熱泵熱水器最大、其次為冷氣，冰箱再次之，二者相似度高。美國以電熱水器最大，其次為水床加熱(Waterbed heat)，乾衣機再次之，三者相較美國大能耗設備多，且前三名年耗電量均在1,000 kWh以上，如表17所示。

三國共同點為熱水設備單位年耗電量都很大，但是各國使用時數，以及家戶擁有量不大(如：以瓦斯熱水器等取代)，所以累積而成的整體耗電量有限。

對於美、日具備，但我國尚未統計用電量的家電設備。美國落地型鹵素燈、以及乾衣機年耗電量大。日本資料中熱泵熱水器、電暖器以及洗碗機年耗電量也不少。創新設備部分包括日本家戶普及率高的溫水洗淨便座、熱泵熱

水器、洗碗機、以及乾衣機為較值得注意的設備，但是美、日均已使用成熟，尤其是熱泵熱水器部分，使用它取代瓦斯熱水器雖有節能之勢，但是減少其它類型能源使用量，增加電力使用，如表18所示。

6. 結 論

6.1 熱水器具耗電量大，後續應持續觀察住宅部門使用情況

我國與日本使用電器設備項目較為相近。但多樣設備我國年均用電量均高於日本，如：電視、電鍋、熱水瓶、電腦、電扇等，當中熱水瓶以及飲水機具有一定耗電量，但日本家戶擁有量極少，以快煮壺搭配真空斷熱壺，減少用電，我國則是二者合計戶均1台，顯示普及率相當高，相形之下若能夠如日本快煮壺搭配保溫壺使用，則可以減少二者在保溫，以及大容量電力無謂損失，讓飲用熱水所消耗電能減少。

6.2 觀察美日家用電器設備，找出未來我國住宅部門增加潛力之家電

表17 臺、日、美住宅部門家用電器設備單位年耗電量(本研究整理)

電器設備項目年耗電量-kWh/年		臺灣	日本	美國	電器設備項目年耗電量-kWh/年	臺灣	日本	美國
1. 冷氣	1-1 冷暖	530-1,004	752	-	9. 筆記型電腦	63	7.67	72
	1-2 冷專				10. 桌上型電腦		19.24	237
2. 螢光燈器具		39	150	20	11. 全自動洗衣機	42	40	110
3. 冰箱		400	426	660	12. 除溼機	70	150	970
4. 電視-CRT		74	116	184-213	13. 電扇	85	32	81*
5. 電視-薄型電視		303	130	301-455	14. LED電球	8	14	-
6. 白熾燈具		16	108	40-70	15. 電熱水器	2,409	-	4,770**
7. 電子鍋		157	105	-	16. 飲水機	90	-	-
8. 熱水瓶		61	181	-				

註：*指吊扇；**指4人用的電熱水器；螢光燈器具以及白熾燈具我國以及美國為單一照明器具非燈具、美國則是燈具；我國資料以本研究三年度調查平均數呈現；-表示無資料

表18 日、美住宅部門家用電器設備單位年耗電量(本研究整理)

單位: kWh

電器設備項目	日本	美國	電器設備項目	日本	美國
1. 咖啡機	-	58	14. DVD-Recorder	75.2	78
2. 烤麵包機	-	54	15. 電熱毯	218	-
3. 冰櫃	-	470	16. 電熨斗	94	-
4. 落地型鹵素燈	-	440	17. 換氣扇	21.3	-
5. 水床加熱 (Waterbed heat)	-	1,070	18. 吸塵器	24	-
6. 電腦外接螢幕	-	85	19. 吹風機	32	40
7. 遊戲機	-	41	20. PC用螢幕	42	-
8. 溫水洗淨便座	173	-	21. 家用電動按摩器	4	-
9. 電暖爐	450	314	22. 音響	12.5	119
10. 微波爐	69	131	23. 機上盒	56.4	178
11. 熱泵熱水器	1,615	-	24. 乾衣機	156	1,000
12. 電話機	53	-	25. 烹調加熱器	464	-
13. 洗碗機	300	120			

註：-表示無資料

廚房設備部分，美、日使用電氣爐具比例相當高，我國烹飪習慣以使用瓦斯爐為主。洗碗機美、日擁有一定比例，此舉可以與烘碗機相互驗證，部分洗碗機已具備烘乾功能，直接取代烘碗機功能。日本使用快煮壺比例遠高於飲水機，近年節能減碳，已持續推動快煮壺搭配保溫壺，如何以去除飲水機或是熱水瓶24小時保溫能源浪費。以上洗碗機、快煮壺，均是美、日使用量較我國多，未來擁有量也值得觀察。

6.3 建築案規劃冷氣、浴室暖房、廚房設備逐漸成為標配，為我國住宅未來能耗變化埋下伏筆

住宅用電與所具備電器設備有一定關係，近年建商為了塑造建案價值，讓更多家電設備以及裝潢成為建案標配。如：冷氣、浴室暖房，以及廚房三機(瓦斯爐、抽油煙機以及烘碗機或洗碗機)等均成為標準配備，建商統一採購讓業者願意提供合適建商的產品。家電設備若由消費者採購，基於使用者付費基礎，對於家電設備能效表現會是考量參數之一，由建商統

一採購，則是希望藉由品牌塑造建案價值。未來對於建商在新建案時所配備的家電設備是否會與住宅用電產生影響，以及對於建商所配備家電設備進行能效要求，對住宅用電控管更有效。

6.4 住宅用電使用單位確切掌握

戶數可以視為住宅用電之單位，但是戶數有不同的定義。依據能源統計年報，2015年我國住宅部門總用電量為44,882,390仟度(經濟部能源局，2016)，依據主計處人口靜態統計，2015年總戶數為8,468,978(主計總處，2015)，單戶平均用電為5,299.62度/年，若是以台電公司104年統計年報表燈非營業用戶共12,175,758戶(台電公司，2016)，單戶平均用電為3,686.21度/年。

但總戶數有空屋問題待驗證，主計處民國99年住宅人口普查(主計總處，2010)，所得該年總戶數為8,074,529，有人經常居住戶數為6,141,013，佔76.05%、無人經常居住但供其它用途戶數為373,912，佔4.63%，空閒戶數為1,559,604，佔19.32%，則若將空間以及無人經

常居住但供其它用途戶數均視為空戶，則空屋率達24%，以此比例推估2015年之戶均用電為則6,968.60度/年。依台電所公布106年2月表燈用戶不及底度用戶數為1,603,274，佔該年度主計處總戶數的18.7%，則以上統計單戶年用電量為6,537.19度/年。

台電表燈非營業戶數估算，則我國民間常有一戶多表情況，難以掌握確切使用戶數。本計畫之調查為達到確實掌握有人居住之住宅，為藉由訪員確認電費單以及進行家戶面訪以去除空屋所造成之影響。

誌 謝

本研究承蒙能源局能專計畫之支持，特此致謝。

參考文獻

三菱總合研究所，2012。平成23年度使用合理化促進基盤整備事業-機械器具等の省エネルギー対策の検討に係る調査。
日本省能源中心，2013。エネルギー使用合理

化促進基盤整備事業-待機時消費電力調查報告書，2013。

台灣電力公司，2016。台灣電力公司104年統計年報。

主計總處，2010。人口及住宅普查結果總報告，<https://www.dgbas.gov.tw/ct.asp?xItem=31976&ctNode=2805&mp=1>。

主計總處，2015。人口靜態統計，<http://www.stat.gov.tw/ct.asp?xItem=15408&CtNode=3623&mp=4>。

陳祈萬、吳懷文、洪紹平、陳鳳惠、梁德馨、林唐裕、蕭弘清、彭佳玲、林怡伶與高立宇等，2013。99年度家用電器普及狀況調查。台電工程月刊，774卷，頁89-107。

陸台根、黃瀚鋒、陳冠銘、林欣穎、洪紹平、陳鳳惠、林紹絹與王立岡等，2016。102年臺灣地區家用電器普及率調查，台電工程月刊，811卷，頁28-37。

經濟部能源局，2016。能源統計年報。

DOE, 2011. 2011 Building Energy Data Book.

EIA, 2017. 2015 Residential Energy Consumption Survery (RECS).

The Residential Sector Electricity Use Research in Taiwan

Su-Chin Lin^{1*} Allen Lin²

ABSTRACT

The study is household electricity consumption survey from 2014 to 2016 in Taiwan. In order to understand how much electricity is consumed in residential sector, we survey home electrical equipment ownership rate and the length of time for which the device will be used. Compared with United State and Japan household of home electrical equipment owner rate, the length of time for which device will be used and how much electricity is used in a year. Finally make suggestions about residential sector electricity be used in the future.

Keywords: Residential Sector, Electricity Use, Electricity Application, Home Electrical Equipment Electricity Use

¹ Project Manager, Industrial Economics and Knowledge Center, Industrial Technology Research Institute.

² Division Director, IEK, ITRI.

*Corresponding Author, Phone: +886-3-5912587, E-mail: itriA10084@itri.org.tw

Received Date: March 31, 2017

Revised Date: June 28, 2017

Accepted Date: July 21, 2017