

出國報告(出國類別：考察)

赴日本考察家用冰箱及空氣調節機
性能(能效)檢測技術發展

服務機關：標準檢驗局新竹分局

姓名職稱：陳技正啟銘

張技士任宏

派赴國家：日本

出國期間：112年3月7日~3月10日

報告日期：112年6月6日(奉核日)

摘要：

鑑於「電冰箱」及「冷氣機」佔家庭夏月用電量約 60%，故提升「電冰箱」及「冷氣機」商品能源效率為家電產品「節能」重要部分。且為達成「臺灣 2050 淨零轉型」政策目標，提高用電產品「節能」為「臺灣 2050 淨零轉型」12 項關鍵戰略之一。因我國現行電冰箱性能標準 CNS 2062(89 年版)與 IEC 62552 (CNS 62552(108 年版))測試條件差異較大，透過本次出國計畫吸取日本經驗，加速國內導入新版標準；另日本在空氣調節機新技術開發、環保冷媒設計及材料應用上，值得關注學習。於 112 年 3 月 7 日至 10 日(共 4 天)赴日本參訪日本電機工業會(JEMA)、日本品質保證機構(JQA)、電氣安全環境研究所(JET)及三菱電機靜岡工廠，瞭解最新電冰箱及空氣調節機檢驗技術發展，俾利我國制定相關標準及規劃檢測驗證制度之參考。

關鍵字：電冰箱、空氣調節機、冷氣機、能源效率、IEC 62552、JIS C 9801、ISO 5151

目錄

圖目錄.....	3
表目錄.....	4
壹、 目的：.....	5
貳、 過程：.....	7
一、 考察小組成員：.....	7
二、 考察對象：.....	7
三、 行程安排：.....	7
四、 考察情形：.....	10
參、 心得及建議：.....	25
肆、 附錄：.....	27

圖目錄

圖 1：家庭全年用電消費流向（2021 年）(資料來源：工研院 2021 年「家庭用電資訊百科」).....	5
圖 2：家庭夏月用電消費流向（2021 年）(資料來源：工研院 2021 年「家庭用電資訊百科」).....	5
圖 3：本次行程地圖(3 月 7 日).....	8
圖 4：本次行程地圖(3 月 8 日).....	8
圖 5：本次行程地圖(3 月 9 日).....	9
圖 6：拆解防冷凝電熱裝置於三菱電機靜岡製作所.....	10
圖 7：三菱電機靜岡製作所展示之 6 門電冰箱.....	11
圖 8：三菱 6 門電冰箱各隔室說明.....	11
圖 9：冷藏室(含生鮮室)空氣溫度感測器設置.....	12
圖 10：製冰室及瞬冷凍空氣溫度感測器設置.....	12
圖 11：冷凍室空氣溫度感測器設置.....	13
圖 12：冷凍室(掀開上層塑膠隔板)空氣溫度感測器設置.....	13
圖 13：蔬果室空氣溫度感測器設置.....	14
圖 14：蔬果室(側面及底部)空氣溫度感測器設置.....	14
圖 15：與 JQA 工程師討論內插法合格數值.....	15
圖 16：三菱電機靜岡製作所之家用電冰箱能效試驗區.....	16
圖 17：於 JEMA 討論議題情形.....	18
圖 18：負載試驗所用之瓶裝水及製冰盒.....	19
圖 19：3D 掃描器操作於三菱電機靜岡製作所.....	20
圖 20：3D 掃描器及掃描結果.....	21
圖 21：三菱電機靜岡製作所之空氣調節機試驗室.....	22
圖 22：三菱電機靜岡製作所討論議題情形.....	23

表目錄

表 1：111 年度「經濟部及所屬機關 111 年度派員出國計畫旅費預算表-公務預算 (核定版)」（節錄序號 13）	6
表 2：可內插之合格數據	15
表 3：IEC 62552-3 附錄 F-溫度及濕度區間機率及對應功率	17

壹、目的：

因應全球淨零排放浪潮與歐美碳邊境調整機制趨勢，全球已有 130 多國提出「2050 淨零排放」的宣示與行動。為呼應此一全球趨勢，蔡總統亦於 110 年 4 月 22 日世界地球日宣示：臺灣正積極部署在 2050 年達到淨零排放目標的可能路徑。又我國「2050 淨零排放路徑及策略總說明」已於 111 年 3 月 30 日公布，其中「節能」為「臺灣 2050 淨零轉型」12 項關鍵戰略之一。

根據工研院 2021 年「家庭用電資訊百科」，全國家庭年度用電量佔比最高的家電為「冷氣機」(29.46%)，其次是「電冰箱」(11.98%) (如圖 1)；其中「冷氣機」和「電冰箱」分別佔家庭夏月用電量的 49.25%及 10.12%(如圖 2)。

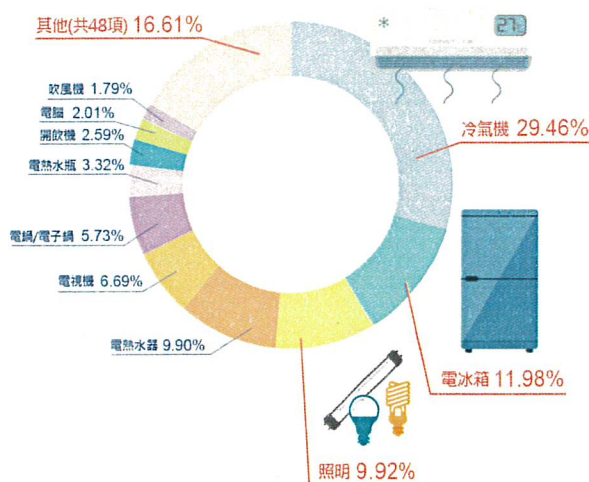


圖 2：家庭全年用電消費流向 (2021 年) (資料來源：工研院 2021 年「家庭用電資訊百科」)

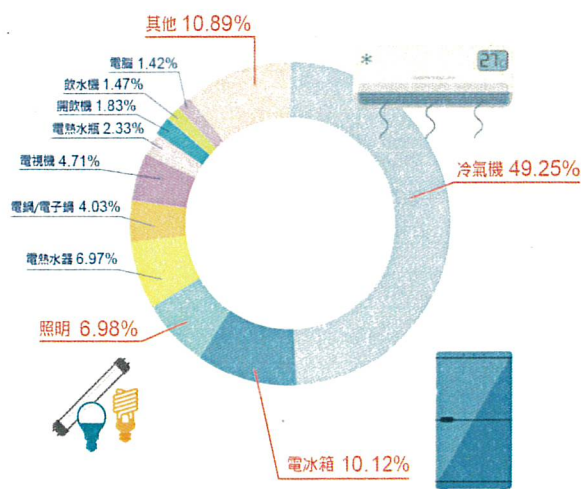


圖 1：家庭夏月用電消費流向 (2021 年) (資料來源：工研院 2021 年「家庭用電資訊百科」)

為瞭解「冷氣機」及「電冰箱」相關國際間最新性能檢測技術，精進國內檢測能力，以期與國際水平接軌，並減少技術性貿易障礙之產生。本次出國參訪日本法人(JEMA、JQA及JET)及三菱電機靜岡廠，針對目前電冰箱國際標準(IEC 62552)及空氣調節機國際標準(ISO 5151:2017)進行交流，蒐集國際最新趨勢、測試經驗及管理制度等，供國內國家標準修訂、檢測經驗分享及驗證制度制定之參考。

本次考察案係為 111 年度「參與前瞻及新興產業科技之國際標準化及計量活動」科發基金計畫派員出國計畫暨經費需求表-序號 13 (節錄如表 1)。

表 1：111 年度「經濟部及所屬機關 111 年度派員出國計畫旅費預算表-公務預算(核定版)」(節錄序號 13)

項目	出國類別	出國任務概述及效益	前往國家地區	派遣人次	預定出國期限(天數)	經費(千元)
13	考察	1. 赴日本空調冷凍研究所(JATL)、日本電氣安全環境研究所(JET)、一般財團法人日本品質保證機構(JQA)及相關廠商，考察空氣調節機、家用冰箱、即熱式電熱水器等性能(能效)檢測技術，促進上述產品節能效率提升，符合2050淨零碳排政策。 2. 因應國內規劃移動式空氣調節機將納入能源效率基準，蒐集日本移動式空氣調節機納入能源效率檢測技術。 3. 考察日本家用冰箱新版標準(IEC 62552)檢測實驗室，蒐集國際標準檢測設備資訊，提升本局專業實驗室符合新版標準技術能力。 4. 研討日本即熱式電熱水器性能檢測技術，建立國際標準 IEC 63159-1(2021)最新檢測技術。	日本	2	11. 10~112.4 原核定:(8) 第一次變更後:(4)	117

貳、過程：

一、考察小組成員：

本局第三組	陳啓銘技正
本局新竹分局	張任宏技士
電器公會全聯會	魯世平總召
台北科技大學	李達生教授
財團法人工業技術研究院	粘世和資深工程師
財團法人工業技術研究院	李永明研究員
財團法人台灣大電力研究試驗中心	林俊宏處長
財團法人台灣商品檢測驗證中心	林良益經理

二、考察對象：

- 一般社團法人日本電機工業會(JEMA)
- 一般社團法人日本品質保證機構(JQA)
- 一般財團法人電氣安全環境研究所(JET)
- 三菱電機靜岡製作所

三、行程安排：

- (一)112年3月7日出發，於當日抵達日本東京(羽田機場)，並前往位於日本東京的一般社團法人日本電機工業會(JEMA, Japan Electrical Manufacturers' Association)討論電冰箱及空氣調節機檢測及制度相關議題。
- (二)3月8日前往三菱電機株式會社靜岡製作所，參訪電冰箱及空氣調節機測試試驗室。
- (三)3月9日上午赴東京八王子市的一般社團法人日本品質保證機構(JQA, Japan Quality Assurance Organization)，參訪電冰箱並討論檢驗技

術。3月9日下午前往位於東京涉谷區的一般財團法人電氣安全環境研究所(JET, Japan Electrical Safety & Environment Technology Laboratories), 交流日本認證制度及JET檢驗能力。

(四)3月10日出發返抵臺灣共計4天(如圖3至5)。



圖 3：本次行程地圖(3月7日)



圖 4：本次行程地圖(3月8日)



圖 5：本次行程地圖(3月9日)

四、考察情形：

(一)電冰箱國際標準 IEC 62552-3 「Household refrigerating appliances」中，測定消耗電量主要包含：穩態消耗功率、除霜及恢復電量與溫度變化、除霜頻率、規定的輔助裝置、負載處理效率。本次拜訪 JEMA 討論電冰箱標準制定、管理方式及檢測相關議題，並參觀三菱電機靜岡製作所電冰箱試驗室，考察電冰箱內容積測試與溫度感測器設置等，另赴 JQA 參訪並討論電冰箱相關測試手法及經驗，將分別依序說明。

1、穩態消耗功率、除霜及恢復電量、除霜頻率

JEMA 為管理家用電冰箱能源效率之協會，本身並沒有電冰箱能源效率試驗室，而是委託 JQA 針對日本廠商的大宗型號進行重複測試。測試消耗功率時，JQA 會要求製造廠商移除/拆解防冷凝電熱裝置(如圖 6)，或使用面板關閉防冷凝電熱功能，但除霜設定原則上以原廠設定。另 JEMA 依據各家公司提供的資料顯示，「除霜及回復期間」之額外電量 ΔE_{dr} 平均約佔全年耗電的 6%，最小值和最大值約在 3%至 12%之間。「防冷凝」耗電量依防冷凝加熱器規格及構造的不同，JEMA 認為「防冷凝」耗電量在 5%至 10%之間。

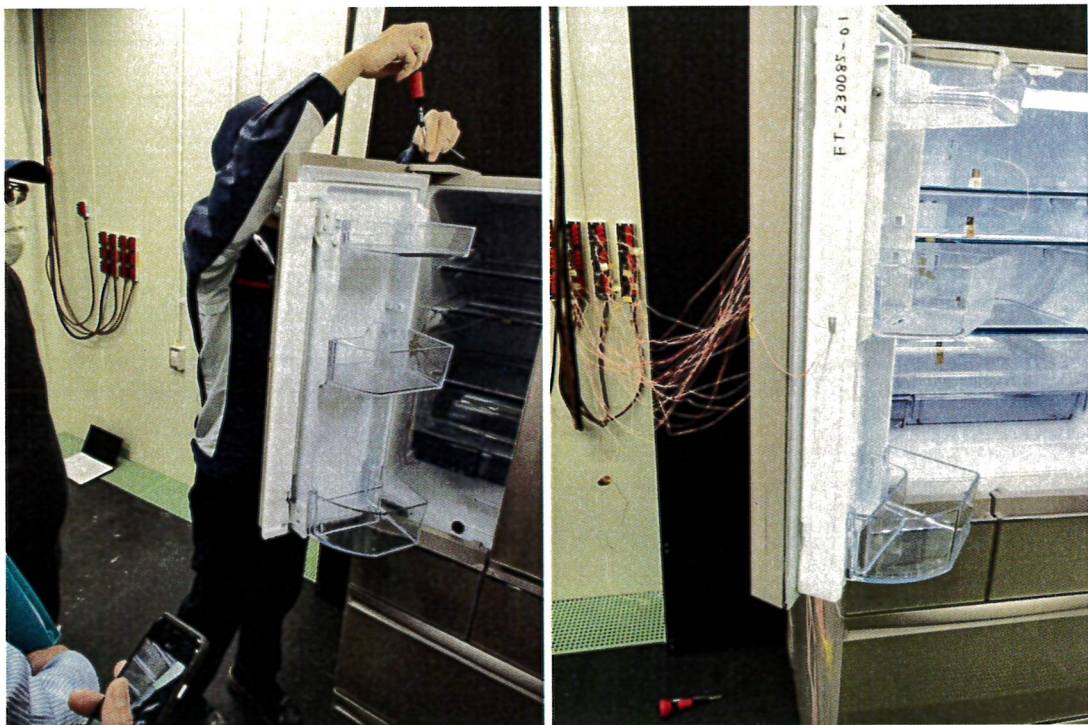


圖 6：拆解防冷凝電熱裝置於三菱電機靜岡製作所

對於除霜頻率，家用電冰箱在穩定運轉測試下，需要蒐集到兩次除霜功能啟動間隔之數值。依據原廠的設定進行除霜測試，大部分的電冰箱其除霜間隔預設在 96 小時。也就是說一次的穩定運轉測試，需要至少 96 小時，並且在測試期間，需要關閉防冷凝電熱器。

2、溫度感測器設置

在參訪三菱電機靜岡製作所時，其展示之 6 門電冰箱，其隔室空間由上至下依序為冷藏室、製冰室、瞬冷凍、冷凍室、蔬果室(如圖 7 及圖 8)。

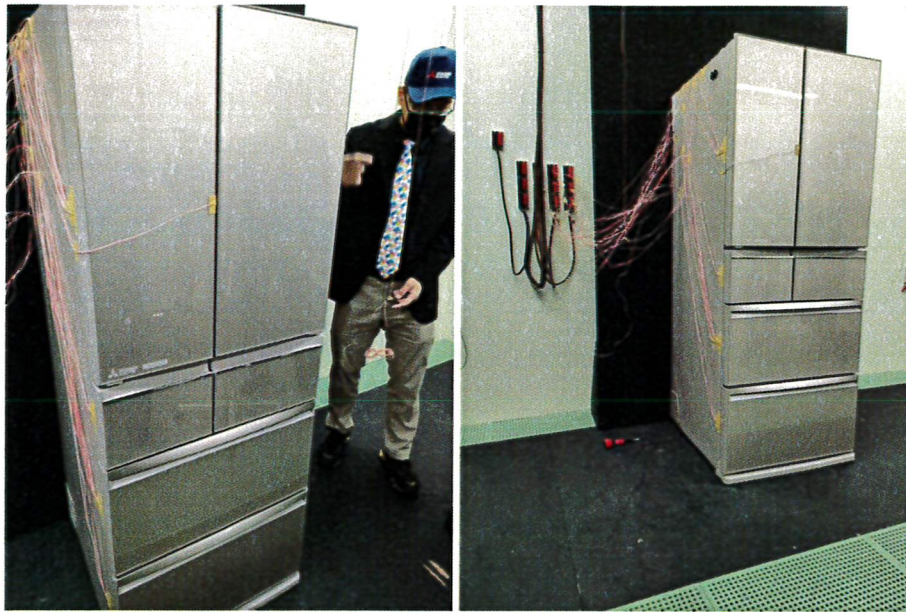


圖 7：三菱電機靜岡製作所展示之 6 門電冰箱

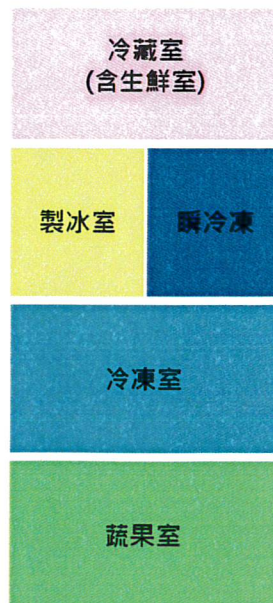


圖 8：三菱 6 門電冰箱各隔室說明

在測試「穩態消耗功率、除霜及恢復電量」時，其溫度感測器規格(直徑 18mm×高 18mm 之黃銅或鍍錫銅塊，質量 $25\text{g}\pm 5\%$)、各隔室放置之溫度感測器個數(非冷凍室應有 3 個、冷凍室應有 5 個或 7 個)、冷藏室目標溫度(食品室： 17°C 、酒品貯藏室： 12°C 、冷卻室： 12°C 、冷藏室： 4°C 、冰溫室： 2°C)、冷凍室目標溫度(零星級室： 0°C 、一星級室： -6°C 、二星級室： -12°C 、三及四星級室： -18°C)及周圍溫度梯度($1\text{K}/\text{m}$ 以下)在 IEC 62552 都有明確規定。在三菱電機靜岡製作展示 6 門電冰箱空氣溫度感測器設置情況(如圖 9 至圖 14)。



圖 10：冷藏室(含生鮮室)空氣溫度感測器設置

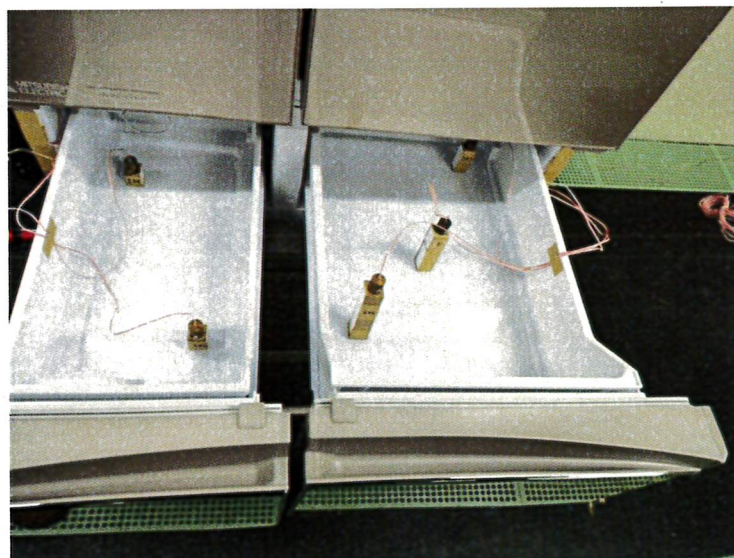


圖 9：製冰室及瞬冷凍空氣溫度感測器設置

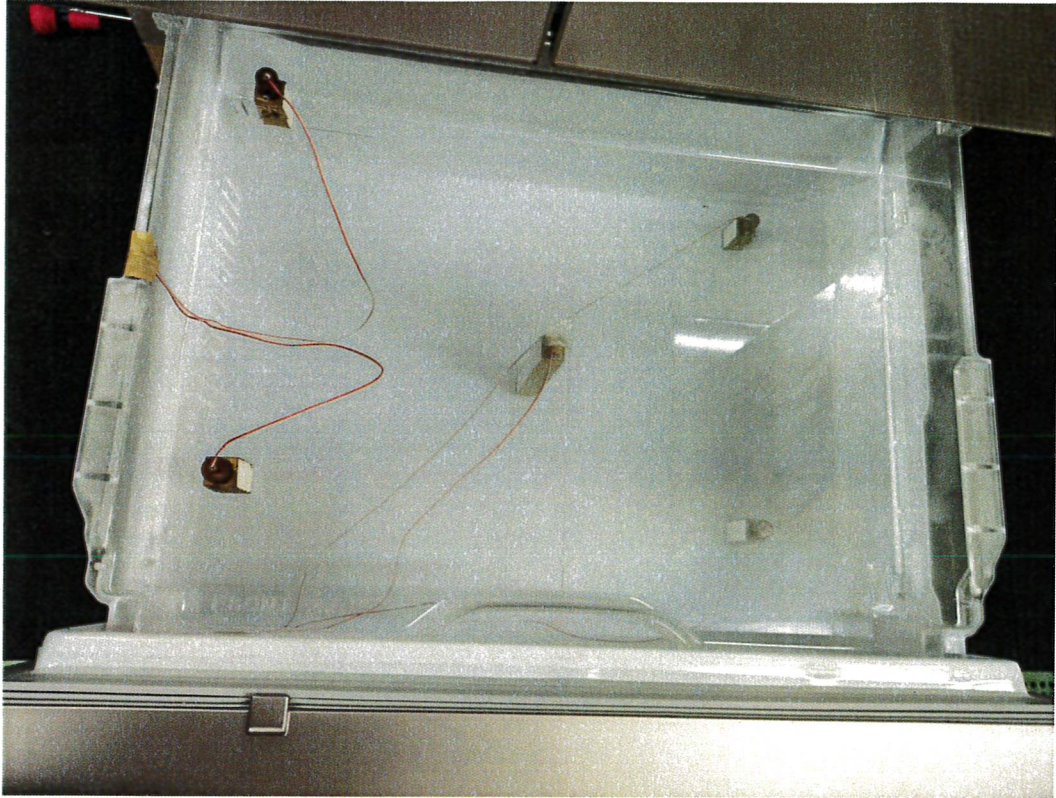


圖 12：冷凍室空氣溫度感測器設置

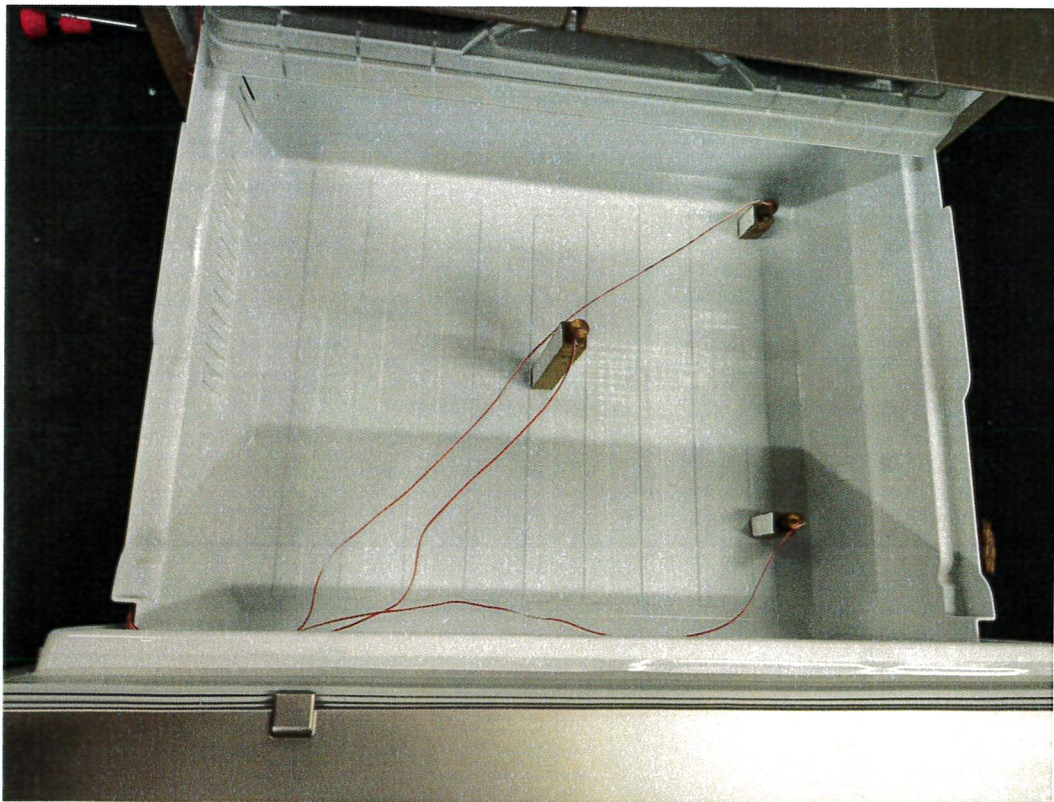


圖 11：冷凍室(掀開上層塑膠隔板)空氣溫度感測器設置

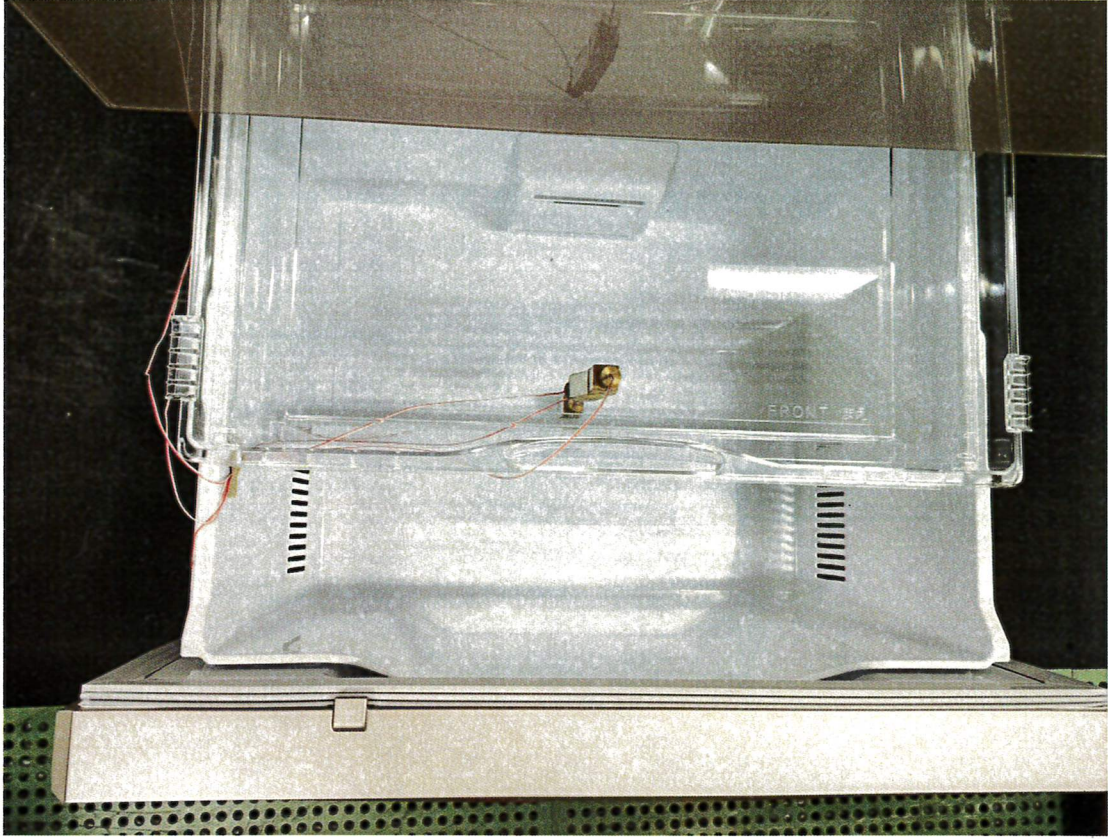


圖 13：蔬果室空氣溫度感測器設置

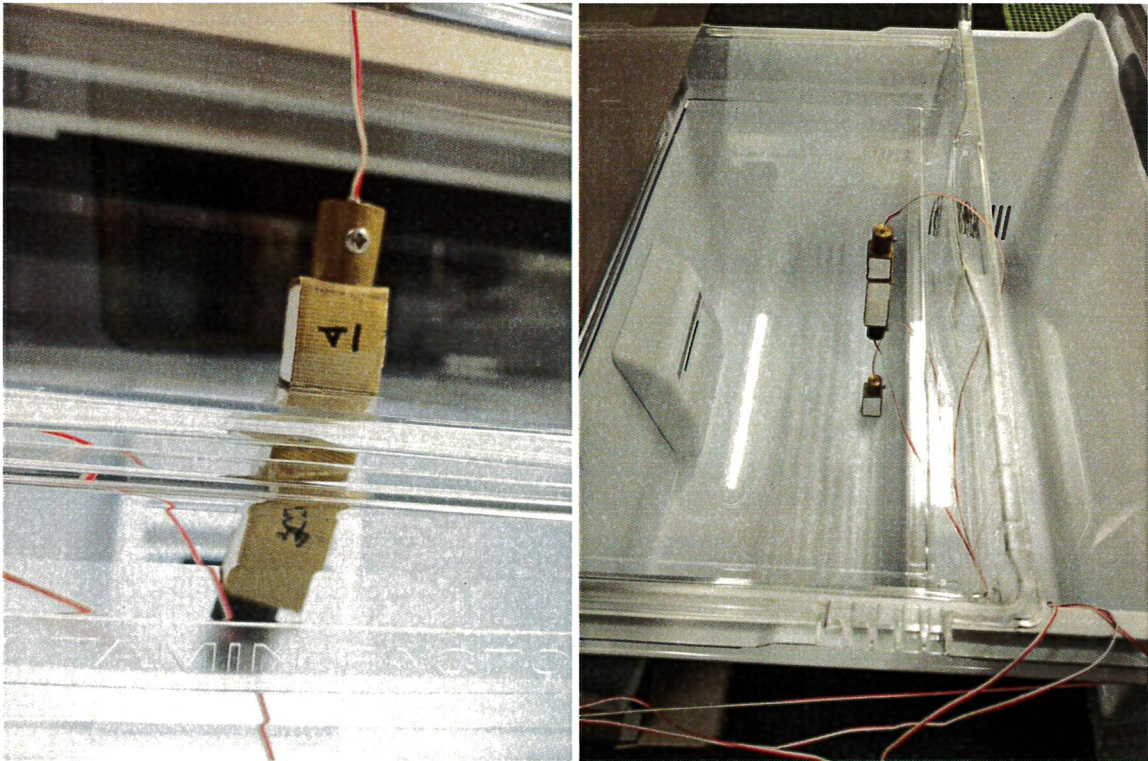


圖 14：蔬果室(側面及底部)空氣溫度感測器設置

3、合格數據認定及內插

經過測試所得到之數據，須依 IEC 62552-3 附錄 E「結果之內插」要求進行內插，獲得「目標溫度」時之消耗功率，以兩點內插法對於合格數據要求，JQA 工程師有對此說明(如圖 15)，用以下範例做解釋：

表 2：可內插之合格數據

目標與測試	食品室	冷藏室	冷凍室
目標溫度	17	4	-18
測試結果情境 1	18	5	-17
測試結果情境 2	16	3	-19
測試結果情境 3	16	5	-17



圖 15：與 JQA 工程師討論內插法合格數值

若兩次的測試結果中，表 2 之情境 1 各隔室溫度都高於目標溫度，另表 2 之情境 2 各隔室溫度皆低於目標溫度，則可以用該兩次測試結果進行兩點內插。

若兩次的測試結果中，任一次測試結果發生部分測試溫度高於隔室目標溫度，一部分隔室測試溫度低於隔室目標溫度(如表 2 測試結果情境 3)，則該次測試結果無法適用兩點內插法。

以 JQA 在測試上的經驗，若該冰箱在穩定測試運轉時的數據不符 SS1 的要求，則按照標準會採用 SS2 的驗收標準。依檢測經驗，都可以達到 SS1 或 SS2 執行穩態測試運轉的計算方法。尚未發生過無法用 SS2 作為驗收標準的狀況發生。

目前日本對家用電冰箱耗電量的測試，會在環境溫度 16°C 與 32°C 進行測試，每個環境溫度進行 3 次獨立的試驗，取得 3 組穩定運轉下的耗電量數據，在採用 JIS 標準中所提到的三角內插法，以 3 組獨立穩定運轉下的數據，換算成目標環境下的穩定運轉耗電量。總而言之，日本對於穩定測試運轉的數據，至少需要採集 6 次(2 種環境溫度各 3 次)，至少要耗費 6 個星期。

然而馬來西亞及泰國對於電冰箱測試標準依 IEC 62552，但只做環境溫度 32°C，並使用 2 次獨立的測試數據進行內插，並不像日本使用同個環境溫度取 3 個獨立的數據。

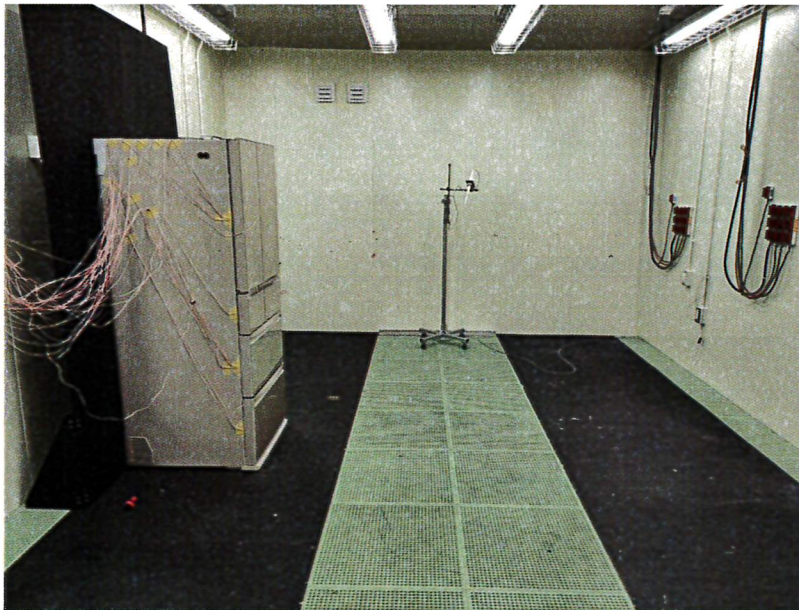


圖 16：三菱電機靜岡製作所之家用電冰箱能效試驗區

4、三菱電機靜岡製作所及 JQA 測試試驗室

三菱電機靜岡製作所之家用電冰箱能效試驗區(如圖 16)，一共有 16 間垂直風洞之恆溫恆濕室，1 間恆溫恆濕室可以同時測試 6 台家用電冰箱之耗電量，故可以同時測試 96 台家用電冰箱在某個特定環境溫度下的耗電量。IEC 62552 家用電冰箱能源效率標準規定溫度的精度須在溫度精度正負 0.5 °C 範圍，而三菱電機靜岡製作所的試驗室可控制在正負 0.3°C，比起標準要求更加精準。

JQA 電冰箱檢測實驗室有 2 間環控室，1 間環控室可以同時測 2 台電冰箱，所以最多可以一次測試 4 台電冰箱。由於剛好有 2 間環控室，JQA 習慣上將一間維持在 32°C，另一間維持在 16°C，以減少等待環境溫度穩態的時間。JQA(受 JEMA 委託)一年需測試 12 台電冰箱，該電冰箱來源從市場上採購，測試目的為驗證能效是否與廠商標示相符。在電冰箱能源效率測試上，環境溫度 16°C 會測試 3 點。環境溫度 32°C 會測試 3 點。一台完整的電冰箱，需要測試 2~3 個月。會進行(1)穩態消耗功率 SS1 或 SS2、(2)除霜及恢復電量 DF1 或 DF2、(3)負載測試、(4)製冰能力測試、(5)防冷凝電熱電量測試。

5、電冰箱具輔助裝置

計算消耗電量除前述「穩態消耗功率、除霜及恢復電量」外，IEC 62552-3 附錄 F 中，另外說明包含輔助裝置(周圍控制防冷凝加熱器及水箱型自動製冰機)之消耗電量計算評估方式。

(1)「周圍控制防冷凝加熱器」

計算「周圍控制防冷凝加熱器」年間平均額外消耗功率之前，須蒐集區域氣候資料，分析該地區溫度及濕度資料，制定出溫度及濕度(30 組數據)區間機率，以及其相對應之消耗功率(如表 3)。

表 3：IEC 62552-3 附錄 F-溫度及濕度區間機率及對應功率

相對濕度	16°C	22°C	32°C	16°C	22°C	32°C
	區間機率			加熱器平均功率		
0 至 10%	R1	R11	R21	P1	P11	P21
10 至 20%	R2	R12	R22	P2	P12	P22
20 至 30%	R3	R13	R23	P3	P13	P23
30 至 40%	R4	R14	R24	P4	P14	P24
40 至 50%	R5	R15	R25	P5	P15	P25
50 至 60%	R6	R16	R26	P6	P16	P26
60 至 70%	R7	R17	R27	P7	P17	P27
70 至 80%	R8	R18	R28	P8	P18	P28
80 至 90%	R9	R19	R29	P9	P19	P29
90 至 100%	R10	R20	R30	P10	P20	P30

對於表 3 中之各溫度及濕度區間機率，日本是收集本州約 100 個場域(2014 年全年)數據，在沒有考慮建築條件的情況下，僅以大量數據

累積約 100 個場域之全年數據。由 JEMA 起草，送交經濟產業省制定 JIS。

另表 3 中各區間機率所對應之消耗功率，在日本電冰箱之箱體和說明書上都有明確標示，在 JEMA 所委託的測試中，並沒有要求測試實驗室進行驗證性試驗，該表之消耗功率在日本是參考廠商所提供消耗功率值(JEMA 討論情形如圖 17)。



圖 17：於 JEMA 討論議題情形

(2) 「自動製冰機」

自動製冰機依供水方式區分為「連接供水管路」及「水箱型」，IEC 62552-3 附錄 F 針對「水箱型」自動製冰機之製冰電量測試，目的在於量化「水箱型」自動製冰機中製作特定數量冰塊所需增加之電量，即製作 1 公斤冰塊所消耗的額外電量(如下式)。

$$1\text{kg 冰塊消耗之額外電量}\Delta E_{kg-ice} = \frac{\text{測試期間形成之冰塊質量}M_{ice-test}}{\text{測試期間之額外電量}\Delta E_{iec-test}}$$

其中每日產生冰塊質量(為地區因數,符號 $M_{ice-making}$)因區域性差異,須依氣候、季節、使用者習慣等因數定義,方能計算每日冰塊之額外消耗電量(如下式)

$$\text{每日冰塊之額外消耗電量} \Delta E_{ice-making} = \Delta E_{kg-ice} \times M_{ice-making}$$

據 JEMA 說明,由於技術問題「連接供水管路」製冰機的測試方法尚未指定。因此,目前尚無國家採用此製冰測試。在 JIS C 9801-3 中,負載冷卻試驗和自動製冰同時進行,並計算自動製冰所需的耗電量。因 $M_{ice-making}$ 是區域係數,自 JIS C 9801:2006,已根據實際使用的監測數據得出每日的製冰量 300 克。

6、負載處理效率

為量化電冰箱實際使用上,有關使用者使用時對於耗電量增加之影響,包含,開關門及冷卻溫熱的食物與飲料。依 IEC 62552-3 附錄 G 測定負載處理效率時,每公升之非冷凍室(含子隔室)之總容積應加 12 公克的水為負載,並擺放於最大隔室;每公升之冷凍室(含子隔室)之總容積應加 4 公克的水為負載,並擺放於最大冷凍室。

日本廠商在自家的家用電冰箱試驗室會進行負載效率測試,將初始溫度 32°C 的瓶裝水放入冰箱之冷藏室,直到穩態溫度達到目標溫度(冷藏室 4°C,冰溫室 2°C)。會將初始溫度 32°C 的冰盒放入冰箱之冷凍區,直到穩態溫度達到目標溫度(3 星級室 -18°C)(如圖 18)。

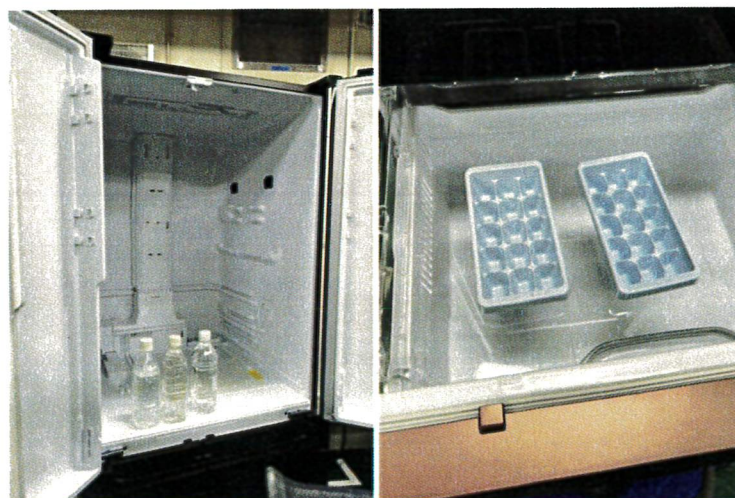


圖 18：負載試驗所用之瓶裝水及製冰盒

日本的家用電冰箱能源效率標準，只有參考 IEC 62552-3 進行消耗電量與內容積的測定，並沒有執行 IEC 62552-2 測試，故沒有負載試驗包的品管議題。

7、電冰箱內容積之測試

目前國內電冰箱依據各內容積制定其應符合之能源因數值(E.F.)，故電冰箱內容積測試之準確性與公正性，直接影響電冰箱之能源效率管理。依 IEC 62552-3 附錄 H 測定容積之精神為「移除內部空間中非溫度控制所必需且其所占用之空間成為部分容積的邏輯為基礎」，故測定容積應考量準確的壁面形狀，包含所有凹槽或突出。且層架、可移除式隔板、容器及內部燈罩等內部設施應予以移除。



圖 19：3D 掃描器操作於三菱電機靜岡製作所

三菱電機静岡製作所利用 3D 掃描器(廠牌:FaroArm, 如圖 19 及圖 20)執行內容積測定,在掃描的過程中掃描器基座與待測物(電冰箱)相對位置需要保持固定,該 3D 掃描器長度精度在 0.063mm,售價約 1000 萬日圓(新臺幣約為 250 萬)。在日本,檢測單位(如 JQA)進行 JEMA 要求的測試,不會進行內容積量測,基本相信製造商的宣告值。

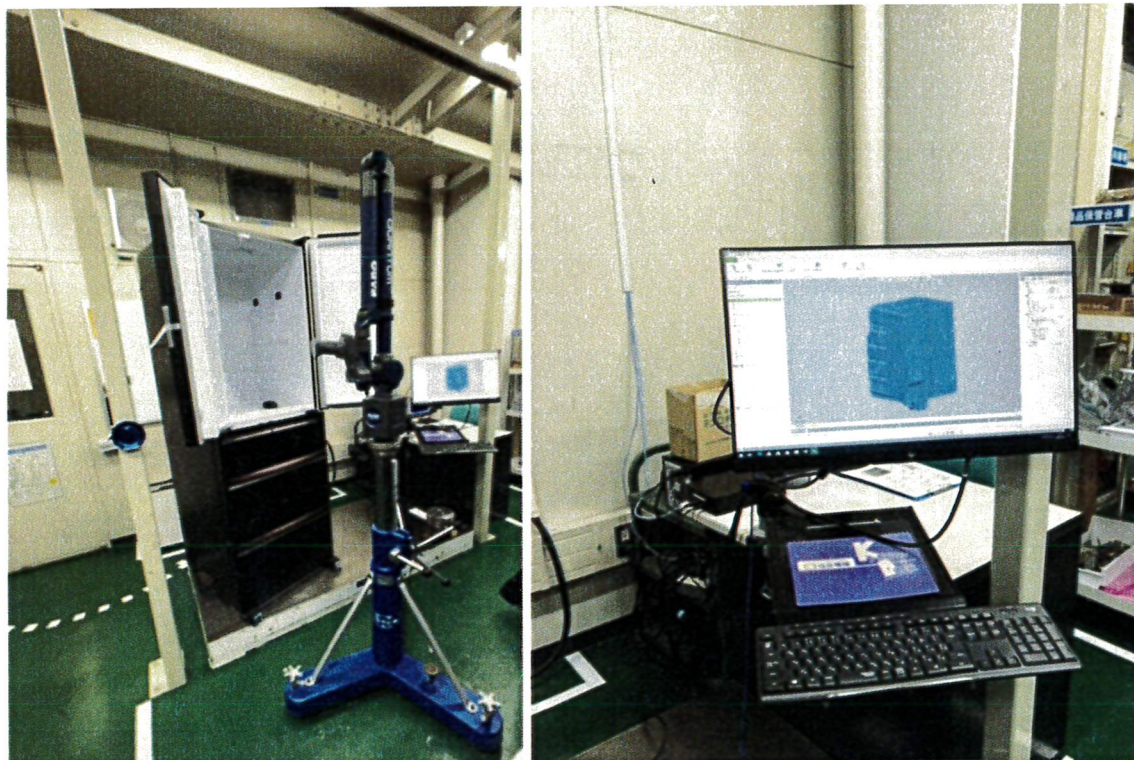


圖 20：3D 掃描器及掃描結果

(二)空氣調節機

日本空氣調節機依 JIS C 9612 標準，測試全年能源消耗效率 (Annual Performance Factor, APF)，管制 28kW 以下之空氣調節機。一台空氣調節機須分別針對冷氣能力之 100%、75%、50%、25%及暖氣能力之 100%、75%、50%、25% 進行能源效率測試。故完整測試一台空氣調節機至少要測試 8 點後，計算其 APF。同時為了進行穩態性能驗證，須內建測試工程模式，鎖住自動變頻控制來進行性能試驗，以避免變頻自動控制會自動計算壓縮機頻率，以及膨脹閥開度破壞實驗室穩定取值所設定之工程性能驗證控制模式。



圖 21：三菱電機靜岡製作所之空氣調節機試驗室

參訪三菱電機靜岡製作所空氣調節機試驗室採用焓差法(如圖 21)，其最大能力可測試冷氣能力達 36kW，可執行 1 對 8 的空氣調節機性能測試。在試驗室能力比對方面，三菱電機靜岡製作所利用標準試驗機，每三年對空氣調節機試驗室進行能力測定。

三菱電機靜岡製作所展示一對一空氣調節機性能試驗，三菱電機靜岡製作所以四方吹室內機搭配分離式落地式室外機。由於四方吹氣流場較為順暢，吹送效率最高，因此以四方吹機種來進行開發測試驗證，而不是傳統壁掛式或是吊隱式室內機機種，另以 R410A 及 R32 冷媒為主開發機種。

依 IEC 60335-2-40 安規要求，空氣調節機使用可燃性冷媒，需考量冷媒洩漏影響，因此可燃性冷媒機種設計上，假如沒有特殊防洩漏設計，須確保在最小安裝房間空間裡，不得讓全數冷媒洩漏後，達到爆炸臨界濃度，因受限於冷媒充填量，故 R32 多聯機種之冷氣能力或暖氣能力多限制在 14kW 以下。

三菱電機透過室內機防洩漏閥、R32 冷媒洩漏偵測設計等安全措施，將多聯變頻空氣調節機機種之冷氣\暖氣能力提升至 28kW，目前已有型號為 MXZ(三菱電機靜岡製作所討論議題情形如圖 22)。



圖 22：三菱電機靜岡製作所討論議題情形

在日本全年能源消耗效率（APF）由日本經濟貿易工業省不定期開會，邀集 JEMA 以及日本各家廠商開會討論提升 APF 可能性。目前 APF 分別於 2005 年與 2013 年提升能源效率，下一次可能在 2027 年提升能源效率。確保未來的 APF 可以更進一步符合實際使用時之耗電量及效率，未來日本標準 JIS C 9612 修改可能會

參考美國 IEER 測試標準(如 AHRI340/360:2015)。

因現行直流變頻空調所使用之永磁式感應同步馬達，其轉子為永久磁鐵，使用稀土(釹、鐳)。在中國大陸管制稀土出口方面，三菱電機正在思考以高效率磁阻馬達，來替換減少稀土之使用，但因智利、秘魯(占全球供應量 37%)政治不穩、礦石品質差、罷工和限水等因素，以及中國重新開放、電動車和能源轉型，造成銅的需求量增加，若貿然導入磁阻馬達所增加銅的使用量，可能會有供給問題，使用非稀土材料是未來研發單位持續討論的方向。

參、心得及建議：

一、經查全球在電冰箱檢測技術領先群國家中，已有¹⁰實施 IEC 62552 國際標準之單位，計有日本、中國大陸、歐盟、韓國、菲律賓、泰國、馬來西亞、新加坡、澳洲、紐西蘭等 9 個國家及歐盟，陸續實施 IEC 62552 新版國際標準，其中日本於 2015 年依 JIS C 9801 標準(由 IEC 62552 轉譯)測試電冰箱消耗電量，已實施 8 年，在建置檢測能量、測試手法與能源效率制度管理等的經驗相當豐富，透過此次參訪日本汲取其成功轉軌經驗，加速我國在建置家用電冰箱試驗室及實施管理上之速度。本次出國針對標準、檢測及驗證提出心得及建議：

(一)標準方面：

- 1、依 CNS 62552 要求，為評估輔助裝置(防冷凝加熱器、自動製冰機)耗電量，應制定適合國內溫濕度區間機率之地區因數，建議可透過公會或法人協助收集相關數據後，再發布成為技術規範，做為檢測依據參考。目前已與工研院討論，規劃在台灣北中南東等地區共實施至少 20 點數據蒐集，預定於 113 年完成數據蒐集，114 年公布。
- 2、JIS C 9801：2015 目前未將 IEC62552-1 至 3 amd1 納入，但會在 JIS 改版時更新最新的 IEC 標準。目前認為 IEC62552-1 至 3 正在努力進行下一次修訂，預計 AMD2 將於 2024 年發布。
- 3、中國大陸也曾積極主導 IEC 62552 國際標準制定程序，相對造成其他國家必須跟進國際標準，是用非關稅貿易障礙(TBT)所推動具體行動之一，為加速我國電冰箱消耗電量或能源效率測試標準能儘速與國際接軌，實有必要及早規劃 CNS 2062 轉版至 CNS 62552 推進時程，可規劃分階段及分時程推動，拉長緩衝時間，以降低對國內廠商衝擊。

(二)檢測方面：

- 1、CNS 2062 與 CNS 62552 能源效率測試結果比較部分，參考工業技術研究院於 109 至 110 年執行後市場抽測數據，其中 12 組產品依 CNS 62552 標準測得之每日消耗電量比依 CNS 2062 標準測得之每日消耗電量數值為高且是正相關(約在 5.2%至 69.2%之間)，且測得數據非為線性比例關係

及各家數據差異無對等關聯性，另參考工業技術研究院研究報告說明，暫無法以一固定比例或參數可以將 CNS 2062 消耗電量轉換至 CNS 62552 消耗電量。

- 2、為比較 CNS 2062 與 CNS 62552 測試結果對於能源效率之影響，應建置符合 IEC 62552 試驗室，本局新竹分局已於 113 年商檢資本門編列相關經費，以加速新舊版標準轉軌進程。
- 3、三菱電機靜岡製作所使用 3D scanner 量測家用電冰箱內容積精度、可信度高，建議蒐集國內外販售 3D scanner 設備廠商、規格、價錢等資訊，瞭解國內測試能量技術，未來以實際測試內容積數據取代廠商提出技術文件為目標，以利後續執行電冰箱能源效率計算參數之一。
- 4、參考 JQA 試驗室做法，JQA 有兩間環控室一間長時操作在 16°C，另一間長時操作 32°C，可減少等待環境溫度穩定時間，加速測試速度。

(三)驗證方面：

- 1、統計目前國內 6 家指定試驗室預計 113 年底可建置 6 組 CNS 62552 試驗室(可測試 22 台電冰箱)。
- 2、以 IEC 62552 測試一台電冰箱能效需 3 個月計算，目前國內電冰箱共計 360 張證書估算，轉軌時間約需 4 至 8 年。

二、空氣調節機部分，我國自 105 年實施空氣調節機 CSPF 能源效率管理，與日本 APF(同時考量冷氣能力及暖氣能力)有所差別，對於本次出國瞭解日本在空氣調節機能源效率管理、技術發展方面之心得及建議：

- (一)日本空氣調節機之全年能源消耗效率(APF)將在 2027 年將提升能源效率基準值。為防止低能源效率產品輸入國內，建議參考國外做法，對我國環境條件進行評估，適時調整提升我國空氣調節機能源效率基準值。
- (二)依據台北氣象站每日最低溫資料統計去年(2022 年)冬季(12 月 1 日至今年 2 月 27 日)，低溫在 14 度以下的天數共 32 天，其中符合低溫黃色燈號(平地最低氣溫攝氏 10 度以下)僅 8 天，由於目前冬季暖氣需求天數不多，建議現階段尚不需將暖氣效率納入我國空氣調節機能效管理。
- (三)國內目前空氣調節機使用可燃性冷媒(如 R32)已達 80%，與國際使用趨勢相近。對於推動可燃性冷媒技術開發，本局專業(指定)試驗室有充足測試能量因應。

肆、附錄：

一、拜會 JEMA

(一) 我方出席人員：

本局第三組	陳啓銘 技正
本局新竹分局	張任宏 技士
電器公會全聯會	魯世平 總召
台北科技大學	李達生 教授
財團法人工業技術研究院	粘世和 資深工程師
財團法人工業技術研究院	李永明 研究員
財團法人台灣大電力研究試驗中心	林俊宏 處長

(二) 時間：112 年 3 月 7 日 (星期二)

(三) 拜會單位代表人員：

JAMA 家電部	谷部貴之 課長
JAMA 家電部	田邊雅忠
MISHUBISHI 冷藏庫製造部	西澤章 專任
SHARP 國內冷藏技術部	宇都宮円香 技師
SHARP 海外冷藏技術部	川浪徹 技師
TOSHIBA 冷藏庫事業部	元井啟順 主務
HITACHI 第一設計部	鈴木遵自 技師
Panasonic 冷藏庫技術部	粟田浩平 係長

(四) 會議行程

- 1、出席人員自我介紹與交換名片
- 2、針對前次 JEMA 與台灣標檢局於線上(WEB)會議內容，了解台灣方對於新版電冰箱的轉軌與承認日本報告的問題
- 3、日本方對於家用電冰箱進口至台灣的未來方針與期望
- 4、針對先前請教問題的確認
- 5、其他討論事項

SHARP

SMART APPLIANCES & SOLUTIONS 事業本部
キッチン事業部
海外冷蔵技術部
技師

川浪 徹

TOHRU KAWANAMI

シャープ株式会社

大阪府八尾市北亀井町3丁目1番72号 (〒581-8585)
TEL: 050-5370-5711
E-mail: kawanami.tohru@sharp.co.jp
URL: <https://jp.sharp/>

JEMA

家電部 技術課長

谷部 貴之

一般社団法人 日本電機工業会

〒102-0082 東京都千代田区一番町17番地4
TEL 03-3556-5887 FAX 03-3556-5891
E-mail takayuki_yabe@jema-net.or.jp
URL <http://www.jema-net.or.jp>

TOSHIBA

タイセツを、カタチに。■

冷蔵庫事業部
技術部
性能技術担当
主務

元井 啓 順

東芝ライフスタイル株式会社

〒489-8610 愛知県瀬戸市六田町991番地
Tel (0561)86-8937 Fax (0561)48-4908
直通電話 050-3131-5226
E-mail: hiromichi.moto@toshiba-lifestyle.com

JEMA

家電部 技術課

田辺 雅 忠

一般社団法人 日本電機工業会

〒102-0082 東京都千代田区一番町17番地4
TEL 03-3556-5887 FAX 03-3556-5891
E-mail masatada_tanabe@jema-net.or.jp
URL <http://www.jema-net.or.jp>

HITACHI

Inspire the Next

第一設計部
技師

鈴木 遵 自

360°/ヒート
ひとつひとつに、笑顔のあふる暮らし

日立グローバルソリューションズ株式会社

ホームソリューション事業部 冷熱家電本部
栃木県栃木市大平町富田800番地 〒329-4493
Mobile: 080-8779-8804 Fax: 0282-43-1153
E-mail: jyunji.suzuki.ym@hitachi.com

MITSUBISHI ELECTRIC

Changes for the Better

あしたを、暮らしやすく。
SMART QUALITY

冷蔵庫製造部 先行開発グループ 専任



西澤 章

三菱電機株式会社 静岡製作所

〒422-8528 静岡市駿河区小鹿3丁目18番1号
TEL (054) 287-3081・3082 FAX (054) 287-3175
E-mail: Nishizawa.Akira@ct.MitsubishiElectric.co.jp
URL: <http://www.MitsubishiElectric.co.jp>

Recycled Paper

Panasonic

冷蔵庫技術部
冷却設計課
係長

栗田 浩 平

パナソニック株式会社 アプライアンス社

キッチン空間事業部 冷蔵庫・食洗機BU 技術総括
〒525-8555 滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号
TEL 077-563-3619 / FAX 077-562-7502 / IP電話 050-3687-3125
awata.kohei@jp.panasonic.com

SHARP

Smart Appliances & Solutions事業本部
キッチン事業部
国内冷蔵技術部
技師

宇都宮 円香

MADOKA UTSUNOMIYA

シャープ株式会社

大阪府八尾市北亀井町3丁目1番72号 (〒581-8585)
TEL: 050-5433-1405
E-mail: utsunomiya.madoka@sharp.co.jp
URL: <https://jp.sharp/>

二、參訪三菱電機靜岡製作所

(一) 我方出席人員：

本局第三組	陳啓銘 技正
本局新竹分局	張任宏 技士
電器公會全聯會	魯世平 總召
台北科技大學	李達生 教授
財團法人工業技術研究院	粘世和 資深工程師
財團法人工業技術研究院	李永明 研究員
財團法人台灣大電力研究試驗中心	林俊宏 處長

(二) 時間：112年3月8日(星期三)

(三) 拜會單位代表人員：

品質保證部	中野智基 部長
空調冷熱家電試驗部技術售服部	藤原潔 部長
空調冷熱家電事業部技術售服部技術課	曾逸民 課長
營業部冷藏庫海外營業課	望月信明 課長
營業部冷藏庫海外營業課	北條友裕 專任
營業部冷藏庫海外營業課	瀨賀昭二郎 專任
營業部空調海外營業第三課	田中賢一 課長
營業部空調海外營業第三課	酒井涼介
營業部空調海外營業第三課	王俊旖
冷藏庫製造部	西澤章 專任
冷藏庫製造部技術第一課	吉田伊宏 專任
冷藏庫製造部技術第一課	宮崎浩史 專任
冷藏庫製造部品質管理課	谷川貴紀 專任
製造部品質管理課	高村將廣

(四) 會議行程

- 1、出席人員自我介紹與交換名片
- 2、參觀家用電冰箱能效試驗室
- 3、參觀空調能效試驗室
- 4、針對先前請教問題的確認

5、三菱和歌山製造廠方請教台灣標檢局議題討論

6、其他討論事項

 **MITSUBISHI ELECTRIC**
Changes for the Better

 あしたを、暮らしやすく。
SMART QUALITY

営業部 冷蔵庫海外営業課 専任

北條友裕

三菱電機株式会社 静岡製作所
〒422-8528 静岡市駿河区小鹿3丁目18番1号
TEL (054) 287-3309 FAX (054) 287-3132
E-mail: Hojo.Tomohiro@dn.MitsubishiElectric.co.jp
URL: <https://www.MitsubishiElectric.co.jp>

 Recycled Paper

 **MITSUBISHI ELECTRIC**
Changes for the Better

 しあわせをシェアしよう。

品質保証部長

中野智基

三菱電機株式会社 静岡製作所
〒422-8528 静岡市駿河区小鹿3丁目18番1号
TEL (054) 287-3070 FAX (054) 287-3140
E-mail: Nakano.Tomoki@dy.MitsubishiElectric.co.jp
URL: <https://www.MitsubishiElectric.co.jp>

 Recycled Paper

 **MITSUBISHI ELECTRIC**
Changes for the Better

 あしたを、暮らしやすく。
SMART QUALITY

営業部 冷蔵庫海外営業課 専任

瀬賀昭二郎

三菱電機株式会社 静岡製作所
〒422-8528 静岡市駿河区小鹿3丁目18番1号
TEL (054) 287-3309 FAX (054) 287-3132
E-mail: Sega.Shojiro@bp.MitsubishiElectric.co.jp
URL: <http://www.MitsubishiElectric.co.jp>

 Recycled Paper

 **MITSUBISHI ELECTRIC**
Changes for the Better

空調冷熱家電事業部
技術服务部 部長

藤原 潔

台灣三菱電機股份有限公司
111台北市士林區中山北路六段90號11樓 電話: (02)2833-5300 Ext.3612
統一編號:12177592 傳真: (02)2833-9811
電子信箱:fujiwara.kiyoshi.db@metwn.meap.com 手機: 0975-735-800
網址:<http://www.MitsubishiElectric.com.tw>

 **MITSUBISHI ELECTRIC**
Changes for the Better

 あしたを、暮らしやすく。
SMART QUALITY

営業部 空調海外営業第三課長
兼 海外業務グループマネージャー

田中賢一

三菱電機株式会社 静岡製作所
〒422-8528 静岡市駿河区小鹿3丁目18番1号
TEL (054) 287-3037 FAX (054) 287-3134
E-mail: Tanaka.Kenichi@a.MitsubishiElectric.co.jp
URL: <https://www.MitsubishiElectric.co.jp>

 Recycled Paper

 **MITSUBISHI ELECTRIC**
Changes for the Better

空調冷熱家電事業部
技術服务部 技術課 課長

曾逸民

台灣三菱電機股份有限公司
111台北市士林區中山北路六段90號11樓 電話: (02)2833-5300 Ext.3642
統一編號:12177592 傳真: (02)2833-9811
電子信箱:southcross@metwn.meap.com 行動電話: 0933-872-327
網址:<http://www.MitsubishiElectric.com.tw>

 **MITSUBISHI ELECTRIC**
Changes for the Better


 あしたを、暮らしやすく。
SMART QUALITY

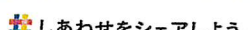
営業部 空調海外営業第三課

酒井涼介

三菱電機株式会社 静岡製作所
〒422-8528 静岡市駿河区小鹿3丁目18番1号
TEL (054) 287-3037 FAX (054) 287-3134
E-mail: Sakai.Ryosuke@eb.MitsubishiElectric.co.jp
URL: <https://www.MitsubishiElectric.co.jp>

 Recycled Paper


 **MITSUBISHI ELECTRIC**
Changes for the Better

 しあわせをシェアしよう。

営業部 冷蔵庫海外営業課長

望月信明

三菱電機株式会社 静岡製作所
〒422-8528 静岡市駿河区小鹿3丁目18番1号
TEL (054) 287-3492 FAX (054) 287-3132
E-mail: Mochizuki.Nobuaki@cb.MitsubishiElectric.co.jp
URL: <https://www.MitsubishiElectric.co.jp>

 Recycled Paper



あしたを、暮らしやすく。
SMART QUALITY

冷蔵庫製造部 技術第一課 専任

宮崎 浩史

三菱電機株式会社 静岡製作所
〒422-8528 静岡市駿河区小鹿3丁目18番1号
TEL (054) 287-3081・3082 FAX (054) 287-3175
E-mail: Miyazaki.Hiroshi@ab.MitsubishiElectric.co.jp
URL: <http://www.MitsubishiElectric.co.jp>



Recycled Paper



あしたを、暮らしやすく。
SMART QUALITY

営業部 空調海外営業第三課

王 俊 旖

三菱電機株式会社 静岡製作所
〒422-8528 静岡市駿河区小鹿3丁目18番1号
TEL (054) 287-3037 FAX (054) 287-3173
E-mail: wang.junyi@cw.mitsubishielectric.co.jp
URL: <https://www.MitsubishiElectric.co.jp>

Recycled Paper



あしたを、暮らしやすく。
SMART QUALITY

冷蔵庫製造部 品質管理課 専任

谷川 貴 紀

三菱電機株式会社 静岡製作所
〒422-8528 静岡市駿河区小鹿3丁目18番1号
TEL (054) 287-3086 FAX (054) 287-3142
E-mail: Tanikawa.Takanori@ea.MitsubishiElectric.co.jp
URL: <http://www.MitsubishiElectric.co.jp>



Recycled Paper



あしたを、暮らしやすく。
SMART QUALITY

冷蔵庫製造部 先行開発グループ 専任

西 澤 章

三菱電機株式会社 静岡製作所
〒422-8528 静岡市駿河区小鹿3丁目18番1号
TEL (054) 287-3081・3082 FAX (054) 287-3175
E-mail: Nishizawa.Akira@ct.MitsubishiElectric.co.jp
URL: <http://www.MitsubishiElectric.co.jp>



Recycled Paper



あしたを、暮らしやすく。
SMART QUALITY

パッケージエアコン製造部 品質管理課

高 村 将 広

三菱電機株式会社 静岡製作所
〒422-8528 静岡市駿河区小鹿3丁目18番1号
TEL (054) 287-3029 FAX (054) 287-3196
E-mail: Takamura.Masahiro@ah.MitsubishiElectric.co.jp
URL: <http://www.MitsubishiElectric.co.jp>



Recycled Paper



あしたを、暮らしやすく。
SMART QUALITY

冷蔵庫製造部 技術第一課 専任

吉 田 伊 宏

三菱電機株式会社 静岡製作所
〒422-8528 静岡市駿河区小鹿3丁目18番1号
TEL (054) 287-3081 FAX (054) 287-3175
E-mail: Yoshida.Yoshihiro@bc.MitsubishiElectric.co.jp
URL: <https://www.MitsubishiElectric.co.jp>

Recycled Paper

三、拜會 JQA

(一) 我方出席人員：

本局第三組	陳啓銘 技正
本局新竹分局	張任宏 技士
電器公會全聯會	魯世平 總召
台北科技大學	李達生 教授
財團法人工業技術研究院	粘世和 資深工程師
財團法人工業技術研究院	李永明 研究員
財團法人台灣大電力研究試驗中心	林俊宏 處長
財團法人台灣商品檢測驗證中心	林良益 經理

(二) 時間：112年3月9日（星期四）

(三) 拜會單位代表人員：

綜合製品安全部門	平岩貞浩 部門長
綜合製品安全部門	塩田武彦 副部門長
綜合製品安全部門計劃室	高橋一修 室長
綜合製品安全部門計劃室	萬代吉紀 次長
試驗部	立原克法 部長
試驗部安全試驗一課	清水直樹 課長
試驗部試驗課	蟹井良之 課長
試驗部試驗課	須藤一 主幹
全球市場事業部	劉夢冬 主幹

(四) 會議行程

- 1、出席人員自我介紹與交換名片
- 2、簡短介紹 JQA
- 3、參觀電冰箱能效與防水防塵試驗室
- 4、台日對能源效率規範的意見交流
- 5、其他討論事項



安全電磁センター
認証部 部長
立原 克法

一般財団法人 日本品質保証機構
〒192-0364 東京都八王子市南大沢 4-4-4
TEL : 042-679-0126
FAX : 042-679-0170
E-mail : tachihara-katsunori@jqa.jp
URL : <https://www.jqa.jp/>



理事
総合製品安全部門 部門長
平岩 貞浩

一般財団法人 日本品質保証機構
〒192-0364 東京都八王子市南大沢 4-4-4
TEL : 042-679-0092
FAX : 042-679-0170
E-mail : hiraiwa-sadahiro@jqa.jp
URL : <https://www.jqa.jp/>



安全電磁センター
試験部 安全試験1課
課長
清水 直樹

一般財団法人 日本品質保証機構
〒192-0364 東京都八王子市南大沢 4-4-4
TEL : 042-679-0138
FAX : 042-679-0174
E-mail : shimizu-naoki@jqa.jp
URL : <https://www.jqa.jp/>



総合製品安全部門 副部門長
安全電磁センター 所長
塩田 武彦

一般財団法人 日本品質保証機構
〒192-0364 東京都八王子市南大沢 4-4-4
TEL : 042-679-0092
FAX : 042-679-0170
E-mail : shiota-takehiko@jqa.jp
URL : <https://www.jqa.jp/>



安全電磁センター
認証部 認証課
課長
蟹井 良之

一般財団法人 日本品質保証機構
〒192-0364 東京都八王子市南大沢 4-4-4
TEL : 042-679-0126
FAX : 042-679-0170
E-mail : kanii-yoshiyuki@jqa.jp
URL : <https://www.jqa.jp/>



総合製品安全部門
計画室
室長
高橋 一修

一般財団法人 日本品質保証機構
〒192-0364 東京都八王子市南大沢 4-4-4
TEL : 042-679-0092
FAX : 042-679-0170
E-mail : takahashi-kazunobu@jqa.jp
URL : <https://www.jqa.jp/>



安全電磁センター
認証部 認証課
主幹
須藤 一

一般財団法人 日本品質保証機構
〒192-0364 東京都八王子市南大沢 4-4-4
TEL : 042-679-0126
FAX : 042-679-0170
E-mail : suto-hajime@jqa.jp
URL : <https://www.jqa.jp/>



総合製品安全部門
計画室
次長 (車載EMC事業担当)
萬代 吉紀

一般財団法人 日本品質保証機構
〒192-0364 東京都八王子市南大沢 4-4-4
TEL : 042-679-0092
FAX : 042-679-0170
E-mail : mandai-yoshinori@jqa.jp
URL : <https://www.jqa.jp/>



安全電磁センター
グローバルアクセス課
主幹
リュウ ム トウ
劉 夢冬

一般財団法人 日本品質保証機構
〒192-0364 東京都八王子市南大沢 4-4-4
TEL : 042-679-0095
FAX : 042-679-0170
E-mail : jtp-safety-gma@jqa.jp (課アドレス)
E-mail : ryu-muto@jqa.jp (個人アドレス)
URL : <https://www.jqa.jp/>



四、拜會 JET

(一) 我方出席人員：

本局第三組	陳啓銘 技正
本局新竹分局	張任宏 技士
電器公會全聯會	魯世平 總召
台北科技大學	李達生 教授
財團法人工業技術研究院	粘世和 資深工程師
財團法人工業技術研究院	李永明 研究員
財團法人台灣大電力研究試驗中心	林俊宏 處長

(二) 時間：112 年 3 月 9 日 (星期四)

(三) 拜會單位代表人員：

顧客等對應推進本部	薦田康久 理事長
東京試驗所	渡邊靖之 所長
營業推進部	井村真理子 部長
營業推進部	初見隆司 參與
營業推進部	平野麻實 主查
營業推進部	市丸秀伯

(四) 會議行程

- 1、出席人員自我介紹與交換名片
- 2、簡短介紹 JET
- 3、實驗室參觀
- 4、其他討論事項

JET

一般財団法人電気安全環境研究所



参与
ビジネス推進部

初見 隆司

〒151-8545 東京都渋谷区代々木5丁目14番12号
TEL (03) 3466-5214
URL : <https://www.jet.or.jp/>
E-mail : hataumi@jet.or.jp

JET

一般財団法人電気安全環境研究所

理事長
顧客等対応推進本部長

薦田 康久

〒151-8545 東京都渋谷区代々木5丁目14番12号
TEL (03) 3466-5125 FAX (03) 3466-5106
URL : <http://www.jet.or.jp/>
E-mail : komoda@jet.or.jp

厚生版使用

JET

一般財団法人電気安全環境研究所

ビジネス推進本部 ビジネス推進部
統括グループ 兼 国際業務グループ
主査

平野 麻実

〒151-8545 東京都渋谷区代々木5丁目14番12号
TEL (03) 3466-5214 Mobile : 080-4193-2023
E-mail : hirano@jet.or.jp
URL : <https://www.jet.or.jp/>
ライフスタイルマガジン[Glad] <https://www.glad-glad.info/>

JET

一般財団法人電気安全環境研究所

東京事業所長

渡邊 靖之

〒151-8545 東京都渋谷区代々木5丁目14番12号
TEL (03) 3466-8245 FAX (03) 3466-5195
URL : <https://www.jet.or.jp/>
E-mail : watanabe_a@jet.or.jp

JET

一般財団法人電気安全環境研究所



ビジネス推進部
統括グループマネージャー
兼 開発グループマネージャー

市丸 秀伯

〒151-8545 東京都渋谷区代々木5丁目14番12号
Mobile : 080-7049-6647 Tel : 03-3466-5214
URL : <https://www.jet.or.jp/>
E-mail : lohmaru@jet.or.jp

JET

一般財団法人電気安全環境研究所

ビジネス推進本部
ビジネス推進部
営業担当部長

井村 真理子

〒151-8545 東京都渋谷区代々木5丁目14番12号
TEL (03) 3466-5214 FAX (03) 3466-5142
URL : <https://www.jet.or.jp/>
E-mail : lmura@jet.or.jp