

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：大項變電器材廠家製程管制內容實習

頁數 28 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

台灣電力公司/陳德隆/02-23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

王秉卿/台灣電力公司/輸變電工程處/電機工程監/02-33436636

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他

出國期間：93.08.23~28

出國地區：日本

報告日期：93.10.13

分類號/目

關鍵詞：

內容摘要：(二百至三百字)

大項變電器材主要為電力變壓器及斷路器設備，廠家製程管制之良窳攸關其送電後之穩定性。本次在日立公司實習發現，其製程管制完全建構在一套完整之品質計畫下，從品質管理體制、接受訂單管理、設計開發管理、採購管理、製造管理、檢查試驗管理、運輸安裝管理、不適合品管理、文書紀錄管理、品質監查、教育訓練等品質活動之權責部門、活動流程、作業、標準及委員會之運作等均有完整規定，各部門在公司健全品質管理體制及明確品質目標下進行研發，以長年累積之設計研發實力引領製造及品管技術不斷的突破，而能在世界重電舞台佔有一席之地。誠謂羅馬非一日之所造成也，此深耕、務實之態度實值國內廠家借鏡。

行政院及所屬各機關出國報告

出國類別：實習

(裝訂線)

大項變電器材廠家製程管制內容實習

服務機關：台灣電力公司
出國人：職稱：電機工程監
姓名：王秉卿
出國地區：日本
出國日期：九十三年八月二十三日至八月二十八日
報告日期：九十三年十月十三日

目 錄

- 一、前言
- 二、品質管制系統研習介紹
- 三、電力變壓器製程管制研習介紹
- 四、斷路器設備製程管制研習介紹
- 五、結論及建議

1.前言

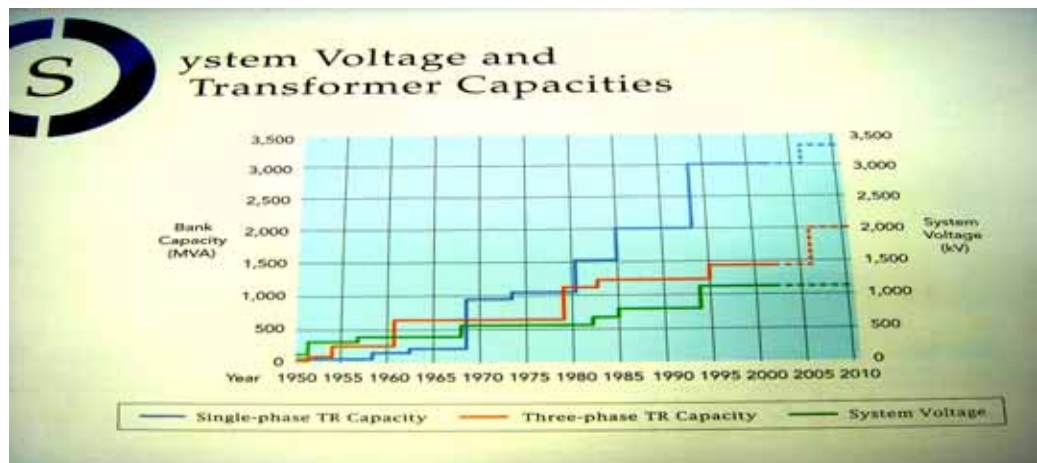
1.1 研習公司為日立公司。

1.2 日立公司變電部門分割以日立為首與富士、明電舍電變部門合併締結為—Japan AE Power Systems Corporation，本次研習之品質管制系統則為 AE 公司之品質管理實施計畫，製程管制則以日立變電部門為對象。

1.3 日立公司變壓器產品及研發狀況

1.3.1 變壓器產品以絕緣區分包括油入式、六氟化硫、PFC、SILICON 等，其中 PFC 變壓器體積小專用於地下變電所、SILICON 變壓器為研發中致力突破之產品，配電級已有產品問世。

1.3.2 電力變壓器研發狀況詳如下圖：



1.3.2.1 電壓等級已突破 1000KV，容量在三相變壓器已達 1400MVA 正朝 2000MVA 突破中、單相變壓器則已達 3000MVA 正朝 3500MVA 突破中。

1.4 斷路器設備研發狀況詳如下圖：

Breaking Rated Voltage	25kA	31.5kA	40kA	50kA	63kA	Enclosure
22/33kV			(22kV only)			All 3-phase Common Enclosure Type
72/84kV						
120/145kV						
168/204kV						
245/300kV		Motor spring for both of single-phase and 3-phase common operations				Isolated Phase Type (3-phase Common Main Bus) One-Break GCB
362kV			One-break hydro. operation			
420kV			One-break (or Two-breaks) hydro. operation			
550kV			One-break (or Two-breaks) hydro. operation			

1.4.1 日立斷路器設備之絕緣介質仍以六氟化硫為主。

1.4.2 電壓等級以 22KV-550KV 為主力產品，研發已突破 800KV。

1.4.3 短路遮斷容量在 22KV-84KV 為 40KA，120KV-550KV 已達 63KA。

1.5 日立變電部門以技術研發為基礎致力提升品質，並以技術輸出來鞏固開發中國家之分工據點，另藉 AE 公司之資源拓展海外市場，企圖以分工據點來降低成本全力拓展市場，其所憑藉的就是以堅強之研發實力及落實品管之高品質做為後盾。

2. 品質管制系統研習

2.1 AE 公司之品質管理實施計畫大綱

第 1 章 公司概要

第 2 章 品質管理體制

第 3 章 接受訂單管理

第 4 章 設計開發管理

第 5 章 採購管理

第 6 章 製造管理

第 7 章 檢查、試驗管理

第 8 章 運輸、安裝管理

第 9 章 不適合品、Complaint 的管理及改善處理

第 10 章 文書紀錄的管理

第 11 章 品質監查

第 12 章 教育、訓練

2.2 本計畫部份章節與 ISO9000 系統相似，此次研習及心得重點著重在保有全面品管細膩特色之第 2、4、5、6、7 等章節。

2.3 品質管理體制：此為一由董事會直接參與，由上而下推動、積極、有效之品保體制如 2-1 圖

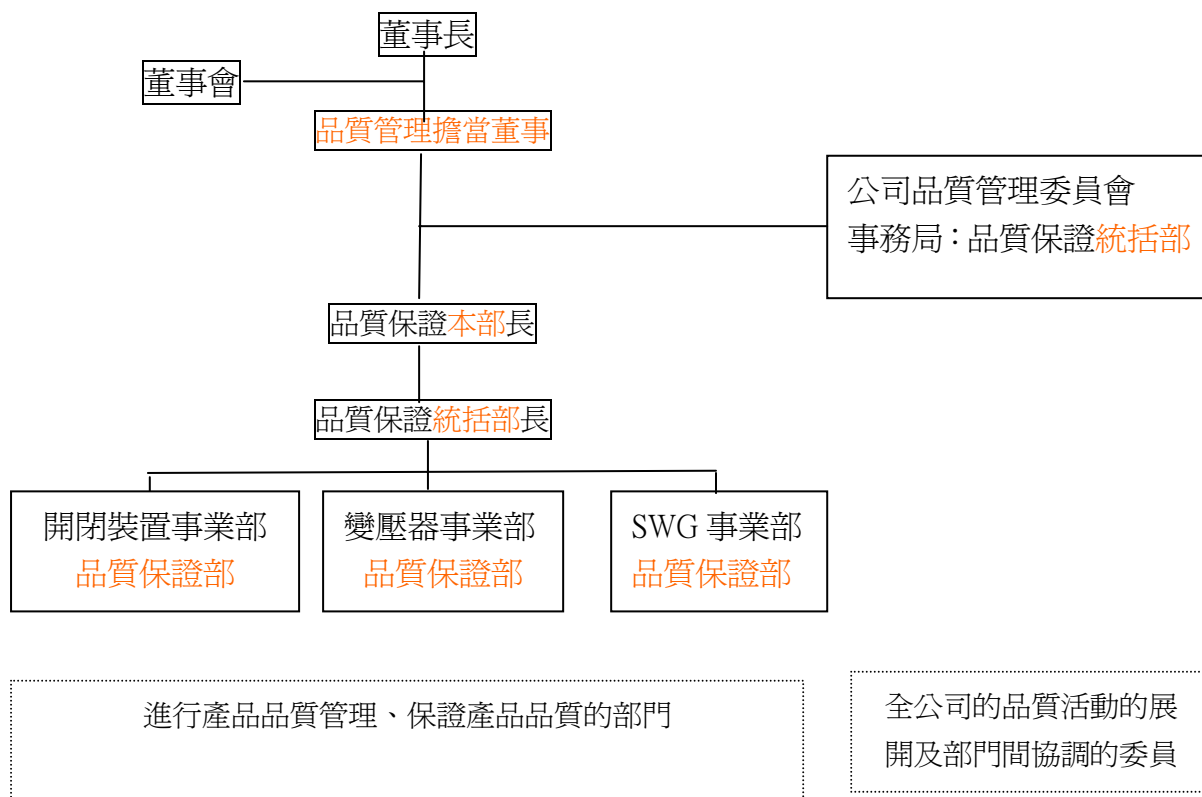


圖 2-1 品質管理體制

- 2.3.1 品質管理擔當董事為公司品質管理的最高責任者，收集各種品質相關資訊，具有總括品質管理的責任及權限。
- 2.3.2 品質保證本部為品質管理的總括部門，訂定全公司品質方針、目標，收集及報告各種品質相關資訊，整理品質管理審查及改善提案等向品質管理擔當董事報告，依擔當董事的指示，向公司內推動，提昇品質管理。
- 2.3.3 各事業部的品質保證部，由事業部長統括，具有對於顧客進行負責產品品質保證的責任及權限。因此，品質管理系統實施狀況的監視、必要改善的推動，法規遵守及貫徹符合顧客要求事項，推動不良發生時的原因查明、對策、再發防止，為努力的最優先課題。
- 2.3.4 品質保證活動的流程如圖 2-2 所示

(擔當部門)

(品質保證活動)

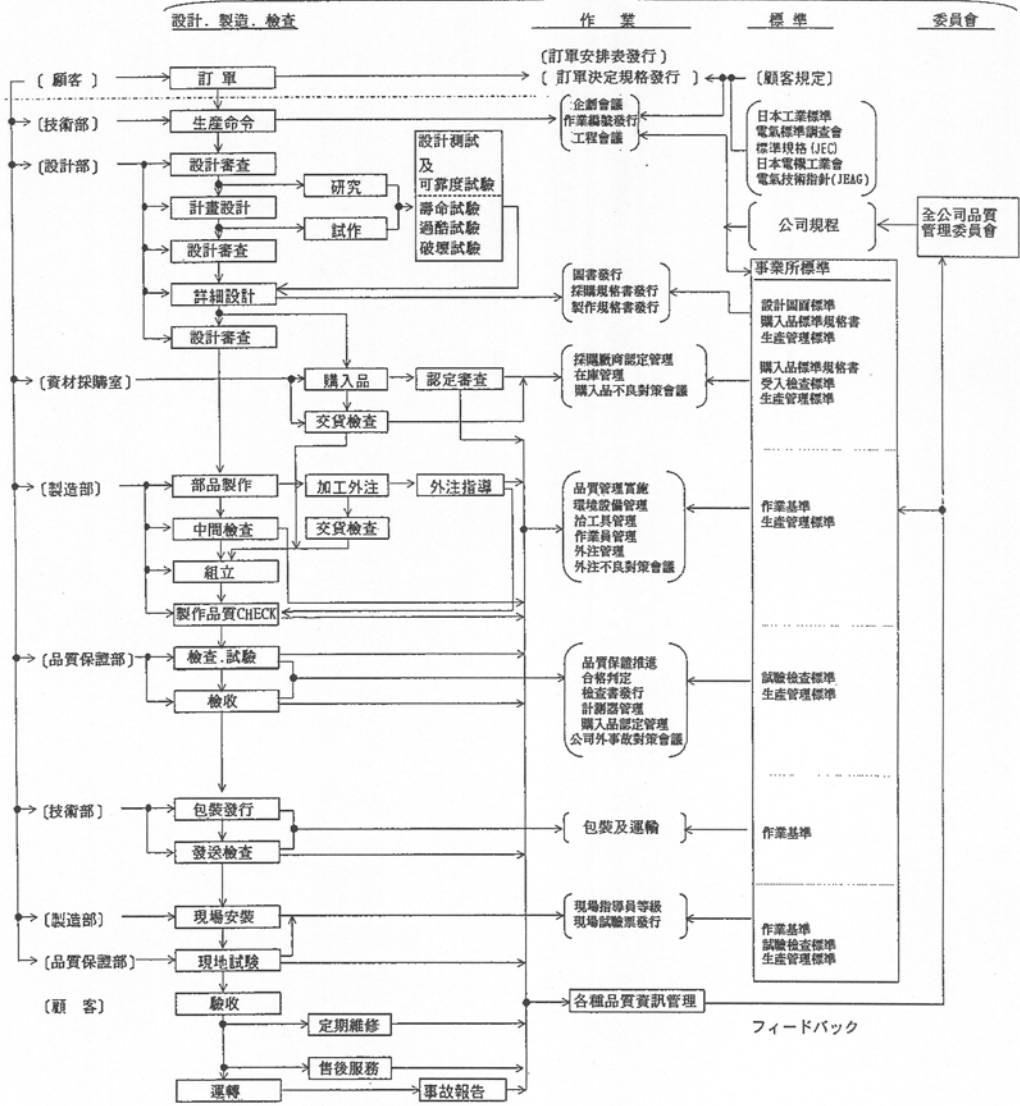
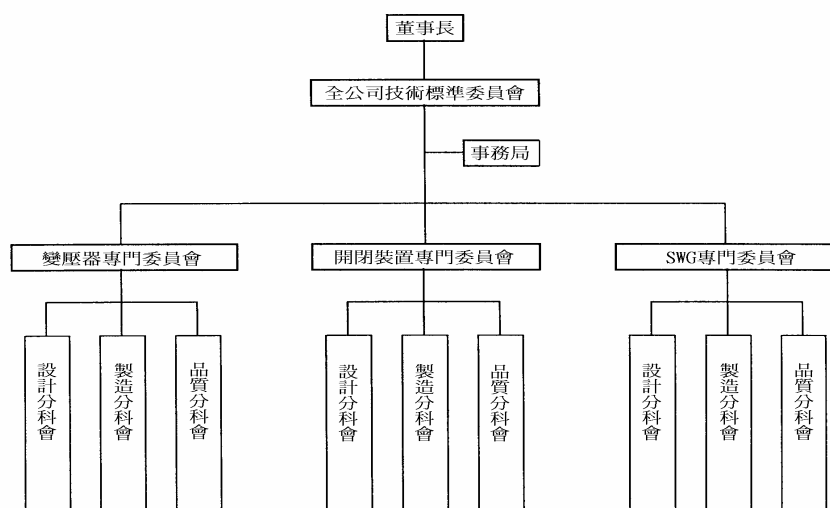


圖2-2 品質保證流程

2.3.5 為確立 AE 公司的技術標準、基準，組成技術標準委員會（如下圖所示）進行公司共同標準的制定、改定及廢除的審議。



全公司技術標準委員會	全公司技術標準委員會委員長、各專門委員會委員長及各分科會主委組成，進行全公司共同標準的制定、改定及廢除的審議。調查、標準的提案其主題由全公司每個平行專門分科會進行。
專門委員會	委員長及各分科會主要成員組成，進行各分科會所提機種特有的標準的制定、改定及廢除的審議。
分科會	各專門技術者組成，進行標準制定的調查及標準的訂定。

圖2-3 技術標準委員會構成圖

2-6

2.3.6 **特色：**AE 公司品質方針、目標由品質保證統括部訂定經品質管理擔當董事核定向全公司展開。事業部長依此展開具體的事業本部的品質方針、目標，品質保證部長以品質面的管理者為中心來推動。全公司之品質保證系統由上而下推動，有方針、目標、標準又有人力及預算支援，可以徹底執行、活動展開，並實施品質管理審查藉由管理循環以促進提升品質。

2.4 設計開發管理：包含設計計畫、設計開發的審查、設計驗證、設計妥當性確認、設計變更管理等有關品質基礎之重要活動。

2.4.1 一般

設計部門依據法令規定、規範基準、基本的設計條件，合約規格書、及訂單規格書進行顧客要求事項的設計。

2.4.2 設計計畫

- (1) 設計部門進行其負責產品的設計計畫並管理。
- (2) 設計 Group Manager 負責制定包含設計活動相關內容及進度的實行計畫，並將其文書化並管理之。設計活動的計畫明確下列事項：
 - (a) 產品名稱
 - (b) 顧客名稱、計畫名稱
 - (c) 下列所示主要大事及其日程計畫
 - () 產品要求事項的適當性確認
 - () 設計審查
 - () 設計驗證
 - () 設計妥當性的確認
- (3) 設計 Group Manager 依據設計活動的進度修正計畫

2.4.3 產品要求事項的適當性確認

- (1) 產品要求事項包含合約規格書、及訂單規格書進行設計審查設計。
 - (a) 產品功能及性能相關事項
 - (b) 產品適用法令規定的相關事項
 - (c) 以前類似設計所得資訊
 - (d) 設計不可缺的其他要求事項
- (2) 產品要求事項的適當性審查結果，不明確或矛盾的要求事項與顧客或公司內相關部門間尋求解決。

2.4.4 設計開發的審查

設計、開發、設計變更的審查，設計計畫開始至現場安裝、試運轉各階段進行設計審查。

- (1) 實施目的

確認設計輸出滿足要求事項而進行設計審查，和相關專門技術人員進行預定產品功能、性能、生產性、可靠性、安全性等設計上潛在問題檢討改善，在各設計階段實施。

(2) 實施責任者

設計部長或設計擔當部長

(3) 參加者

設計、製造、品證部門及必要專門技術人員

(4) 實施時機

明訂於設計審查實施計畫書中

(5) 反映方法確認、追蹤方法

訂定的段落進行檢討會，此時相關人員進行設計內容及檢討內容的反映及確認、設計 Group Manager 作成會議記錄，由設計部長或設計擔當部長承認。此外，未決事項由設計 Group Manager 依據會議記錄進行追蹤。

2.4.5 設計驗證

(1) 設計驗證依據 2.4.4 所述設計審查、模擬、實證試驗或其他方法進行。

(2) 設計驗證的方法包含與類似的設計實績的比較評估，設計文書的技術審查。

(3) 設計文書的技術審查原則由設計 Group Manager 實施，進行設計審查後，進行審查者於設計文書上簽名蓋章。技術審查依設計複雜性及重要度必要時依要領書檢查表等實施。

2.4.6 設計妥當性確認

為滿足合約規格書、適用法規及設計規格書要求事項，必要場合利用下列所述手段進行確認、紀錄。

(1) 模型試驗

(2) 產品的型式試驗

(3) 產品的檢查試驗

(4) 現場試驗

2.4.7 設計變更管理

- (1) 設計變更與顧客承認事項有關時，獲得顧客承認後進行。
- (2) 設計變更為製作安排中的產品時，經由設計部門發行由設計 Group Manager 認可的「變更規格書」或圖面訂正處理，指示製造部門及相關部門變更。採購品同樣經由上述發行的「變更規格書」或「訂正圖面」經由資材部門送交採購對象。
- (3) 設計變更文書的審查、承認，原則上與原設計文書的審查、承認方法相同，由同一功能、組織及職位進行。

2.4.8 產品安全

為使產品安全，防止預想到所有可能危險的設計開發的審查、檢證、妥當性確認，進行安全性的評估。

為貫徹產品的安全使用方法，於操作說明書中具體且明瞭記述或表示產品的使用方法、注意事項。此外，必要時於產品上貼附警告標示標籤。

- (1) 操作說明書及警告標示標籤的內容以使用者的立場，保護使用者安全的觀點來表示。
- (2) 警告表示、注意事項，採用符合法律、公共規定及方針等基準進行。

2.4.9 **特點**：其設計審查在規範、設計、圖面、試驗評價、現地安裝前、後的實施一系列嚴謹之審查，並將審查結果落實在進料、製造、組裝、品保標準上，力求設計與產品實現之一致性，以確保產品品質。

2.5 採購管理：重點在購入規格品及委託加工品之管理

2.5.1 一般

依據要求事項採購能發揮所規定性能的產品，進行關於品質要求事項的明確化，採購對象評價的管理。

2.5.2 品質要求事項的明確化

設計部門為確保採購品品質於採購規格書及圖面中明確訂定必要的要求事項。採購規格書依公司內的規定作成

，設計部長或設計擔當部長裁定。

2.5.3 認定制度

2.5.3.1 購入廠商、外注廠商的認定

購入廠商、外注廠商(以下簡稱為採購廠商)的選定，由相關部門事前調查後決定廠商。資本力、作業經歷、經營管理、技術水準、設備能力、包含採購廠商的採購管理的品質管理狀況、將來性、等調查項目。

此外，外注廠商的特殊工程作業者與 2.6.5.2 特殊作業管理相同，進行作業者認定。

(購入為廠商設計製造產品的採購行為、外注為本公司設計產品的製作加工等委託外部廠商的行為)

2.5.3.2 購入品的認定

登錄中認定品以外的購入品不得使用。對新規購入品進行檢討評價，認定試驗合格後品質保證課課長承認後進行認定登錄。

2.5.3.3 認定的修改及取消

對採購廠商進行定期修改審查已確認品質的安全。此外，採購廠商的產品在公司內外產生事故不良情況時，依其內容有認定登錄取消情況。被取消的採購廠商(採購品)，必要時進行再認定，不合格的話不能進行採購。

2.5.4 採購廠商的品質管理

2.5.4.1 採購廠商的監視

品質保證部門、製造部門及資材部門，對於採購廠商品質有進行監視的責任。品質保證部門必要時可向廠商要求提供採購品的品質相關書類作為採購品的品質確認手段。

品質保證部門、製造部門及資材部門，必要時進行採購廠商的品質管理活動的審查、採購品的製作過程監查及品質管理紀錄的確認，指導管理滿足購入規格書要求的產品。

2.5.4.2 採購廠商的指導及監查

避免採購品的不良，會同審查採購廠商品質管理狀況

，不符合時由資材部門提出改善要求，再會同審查或進行文書確認。此外，採購品不適合時，要求提出不良對策及改善處置，對於其對策及改善結果再會同審查或進行文書確認。

2.5.4.3 採購廠商的審查制度

採購廠商的定期審查，購入廠商為 3 年，外注廠商為 2 年。

2.5.5 交貨檢查(含會同檢查)

為確認採購廠商交貨全部材料、產品、部品，符合採購規格書要求事項進行交貨檢查。交貨檢查進行重點為運送中有無損傷，有無可能影響製作、組立或最後使用目的缺點的確認。

不適合品由品質保證部門、製造部門或資材部門依第 9 章「不適合品、抱怨管理及改善處置」進行區別、分離、處置。

採購廠商提出檢查成績表由品證部門整理保管。

2.5.6 不適合品的處置

品質保證部門、製造部門、資材部門及設計部門收集採購品發生的品質相關資訊。不適合品發現時，對採購廠商進行指導其原因究明，對策、改善處置及其內容承認，對策說明。此外，第 9 章「不適合品、抱怨管理及改善處置」中定義的不適合品，採購廠商對不適合品的詳細報告向品質保證課提出進行檢討，由品質保證課長承認。

2.5.7 **特點：**廠商之登錄須經由嚴密之資本力、作業經歷、經營管理、技術水準、設備能力、品管水準、採購管理的品質管理狀況、將來性、等一系列定期審查評價，並在往後交貨過程進行監視、指導、檢驗、稽查，由品保部門主導、各部門按權責進行，過程嚴謹可確保採購品之品質。

2.6 **製造管理：**重點在依設計部門或品質保證部門等相關部門參與策畫審議之內容，基於過去製造實績所累積之經驗籌措設

備及掌握可能獲得的製作技術製作完整之計畫以進行管理。

2.6.1 一般

為確保適合法令、規範、基準、設計文書中要求事項的產品品質，對於製造品質管理項目及管理方法明確規定以進行製造。

2.6.2 作業、工程計畫

為保證製造產品符合規範、基準、適用圖面，基於過去製造實績進行包含作業性、工程設備等事前檢討。製造責任者製造上必須管理項目及製作法、加工法、治具類、管理方法、製作順序等進行適當檢討，依設計部門或品質保證部門等相關部門參與策畫審議內容決定其計畫。

製造部門基於事前檢討結果，作成製造過程中必要的作業基準、作業指導書、CHECK SHEET 等，制定工程計畫。合宜的製作工程的決定，為製作達到符合要求品質的部品、產品，且須經常掌握設備能力、可能獲得的製作技術。此外，於設計審查等事前檢討階段，進行必要設備、治具類的準備。

2.6.3 作業、工程的管理

製造課將依據製造圖、作業指導書等於製造現場來進行製作指示。製作指示則將透過製造圖面、能標示產品各零件組與製作數量的零件表、指示加工程序等作業指導書的發行來執行。

製造課負責製造必要的設備治具的準備、設備的維持管理、製造工程中的焊接作業、連結等作業管理及 QC 工程圖、作業指導書等。此外，各階段作業中依據適用圖面、作業基準、QC 工程圖、作業指導書完成工作，利用作業指示書、CHECK SHEET 等進行確認，以進入下一段作業工程。

製造課的管理者必要時為確認作業依作業指示書、作業基準完成製造，進行作業中監視。

「全體從業員對品質的理解及責任感是品質保證的基礎」的原則來維持作業現場的工作品質，並藉助必要專業執照或資格取得或教育方法來提昇專業技能。

2.6.4 設備管理

2.6.4.1 工作機械設備、治具的管理

工作機械設備、治具基於預防保全的觀點，依設備管理標準、基準進行功能、精確度等日常點檢、定期點檢。

2.6.4.2 設備機器的表示及管理記錄

工作機械、一般設備、壓力容器、起重機設備等定期點檢結果，記錄於點檢結果報告書向設備的擔當課長報告。上述報告書由製造課保管作為管理改善資料、性能顯著低下設備作為計畫修理提案的根據。關於管理機器點檢日期有效期間表示。

2.6.5 作業者的技能管理

2.6.5.1 作業者的技能管理及訓練

各種作業經常注意技能提昇，利用實際技術訓練、教材等進行教育，國家資格及技能檢定的取得公司內的技能競技會等來提昇技術、技能。焊接等重要作業依作業別認定制進行作業品質的維持。擔當課長及主任依作業者個人取得資格登錄的有資格名簿，進行作業者指定及技能提昇的管理。

工作場所的日常巡視進行潛在危險及不安全行為的指正及改善，提高作業者的安全意識。此外，從事放射線及有機溶劑的使用作業的作業者依法進行管理。

2.6.5.2 特殊作業管理

下列作業為特殊作業，接受訂定的教育訓練認定者，依據指定作業標準進行作業。

- (1) 焊（雙溶）接作業
- (2) 硬焊（單溶）作業
- (3) 噴漆、電鍍作業
- (4) 錫焊作業
- (5) 連結作業
- (6) 端子壓接作業

2.6.6 作業環境管理

防塵工作場所的管理為製造課各工作場所的擔當責任者。基於作業環境管理規程，為正確維持日常工作場所的清淨度進行必要管理。此外，防塵組立室，測定塵埃量並對部品搬入、作業者的進出、服裝、清掃方法等依規程進行管理。

2.6.7 識別及追蹤

2.6.7.1 材料識別管理

購入材料用顏色別或貨物標籤表示材料名來保管。依據製作安排分割材料時，分割完成材料用與母材同樣顏色別或貨物標籤表示材料名。

2.6.7.2 採購品製作工程內的識別管理

採購品、部品附加記載機器編號、作業編號、部品名的簽條等進行避免誤用管理。關於組裝、試驗工程，進行產品的交貨對象、油氣體等的充填狀況、出廠檢查合格等表示。防止未經檢查確認的產品出廠誤交貨。

2.6.7.3 追蹤

重要材料的特性、購入品的試驗成績書、客戶規格、設計記錄、製造工程的品質記錄、檢查、試驗結果等，各擔單部門進行可追蹤的管理。

2.6.7.4 操作、保管

保管中、製造中及完成後出廠前，防止材料、機器的損傷、劣化，依保管管理基準，進行保管場所、適當的保護、方法等管理。

2.6.8 **特色**:依設計部門或品質保證部門等相關部門參與策畫審議之內容，事先經過慎密之工程計畫，作成製造所必要的作業基準、作業指導書、CHECK SHEET、設備機器管理記錄等由製造部門進行自主品管，並加強工匠品質意識及技能訓練，使高品質產品由良好之作業習慣中自然產生。

2.7 **檢查、試驗管理**:品質保證部門及設計 Group、製造課等部門審議，訂定適當階段能進行合宜檢查、試驗的計畫，以進

行品質管理。

2.7.1 檢查、試驗管理

2.7.1.1 檢查、試驗計畫

品質保證部門為使產品確實符合圖面，適用標準基準，合約規格書、訂單規格書等之要求事項，訂定從製作開始到最終階段的檢查、試驗計畫。此外，對於材料、部品、組裝品，訂定適當階段能進行合宜檢查、試驗的計畫，實施時期，明訂於工程表，製作程序圖等，進行沒有疏漏的管理。以上的檢查、試驗計畫，必要時由品質保證部門決定，設計 Group、製造課等關部門參加會議審議。

2.7.1.2 檢查、試驗要領書

品質保證部門以符合產品適用標準基準及合約規格書的要求事項為基準，作成檢查、試驗要領書，向顧客提出任可申請檢查、試驗要領書記述下列項目

- (a) 適用範圍
- (b) 檢查項目
- (c) 檢查、試驗的方法、程序
- (d) 判定基準

2.7.1.3 檢查、廠試試驗的實施

- (1) 檢查、試驗依據設計部門發行的製作圖、製作指示書等，分別作成作業基準、QC 工程圖、作業指導書及製作檢查表製造部門進行項目及檢查、試驗要領書、試驗檢查表品質保證部門進行項目。
- (2) 品質保證部門依據合約規格及公司內檢查規程進行所有項目的完成檢查，完成檢查後，作成完成後檢查成績書。

2.7.1.4 檢查、試驗紀錄的作成

- (1) 檢查成績書包含下列項目
 - (a) 交貨對象及案名
 - (b) 產品名稱、製造號碼
 - (c) 實施日期及試驗、檢查者蓋章或簽名
 - (d) 試驗數據
 - (e) 結果的評價
 - (f) 審查承認者蓋章或簽名
- (2) 檢查成績書的作成由擔當檢查員作成，技師審查，課長承認後發行。

2.7.1.5 會同檢查管理

品質保證部門，完成產品所有項目的檢查後，確認與合約規格及公司內檢查規程一致，依據顧客承認的檢查要領書進行會同檢查。會同申請由品質保證部門課長承認後進行。

2.7.2 試驗設備及計測器的管理

試驗設備、機器為經常維持其性能，依據設備管理標準、基準進行登錄、保管、借出、校正、廢棄管理。計測器、標準器以專冊或電子資料管理，校正合格者付上顯示有效期間，不合格品廢棄或修理。此外，校正不合格品，用該計測器檢查的產品進行有效評估。

2.7.3 檢查、試驗員的教育、訓練

檢查、試驗員進行下列的教育、訓練

- (1) 產品標準，產品知識，檢查、試驗方法，變換設備的基礎知識，試驗設備及計測器的操作，現場試驗，安全知識等利用指導書，講座、事例、實習等進行教育、訓練。
- (2) 產品不良事例，以全體檢查、試驗員為對象，進行不良發生經過、原因、再發防止對策、檢查要點等教育。
- (3) 新產品及新技術，參加基礎技術講座，專門技術講座以提升技術水準。此外，利用設計、製造部門等會議，尋求技術水準一致。
- (4) 新人教育，全公司的集合教育外，進行課內檢查、試驗員的教育、訓練。

2.7.4 評價：

- (1) 品質保證部門對於材料、零件、組裝品依據作業基準、QC 工程圖、作業指導書及製作檢查表，訂定適當檢查階段以便能進行合宜之檢查，確實把關製程品質。此階段是國內廠家最需加強部份，因為普遍研發不足，由設計部門所能產生之品質管理依據理論有限，且僅以是否賺錢為唯一責任中心評價指標，在品保方面公司大都認為各中心自己做好是理所當然的，甚少參與品保管理循環之運作，因此品保部門普遍人力不足，在有限人力忙於應付大量例行品管工作之下，如何促進其作業基準、QC 工程圖、作業指導書及製作檢查表等建立或更新，並加強訓練以提高品管水準，非公司當局之重視及參與，很難突破現況。

- (2) 在成品廠試部份是國內廠家比較重視者，但大部份僅限在基本例行試驗項目，因國內對大電力設備定型試驗能力一直停留在 23KV，廠家又無興趣投資，普遍試驗能力不足，要研發談何容易。

3. 電力變壓器製程管制研習介紹

3.1 依據 AE 公司品質管理實施計畫書規定，日立變壓器事業部之品質保證部必須協同設計、資材、製造等部門訂定品質管理標準，依不同之作業性質設計合宜可行之表單，來推動進行材料、零件、組件、製造、組裝、成品之品質管理。

3.2 依製作流程規劃之檢查大項如下：

3.2.1 規格品進料檢查

- (1) 檢查部門：資材部門
- (2) 廠商認定、試驗部門：品質保證部
- (3) 檢查重點：廠商是否已登錄、規格、外觀、構造、尺寸、試驗報告等。

3.2.2 委外加工品加工指導、進料檢查

- (1) 指導、檢查部門：製造部
- (2) 廠商認定、試驗部門：品質保證部
- (3) 檢查重點：廠商是否已登錄、規格、外觀、構造、尺寸、試驗報告及有無可能影響製作、組立或最後使用目的缺點之確認等。

3.2.3 矽鋼片裁切檢查

- (1) 檢查部門：製造部
- (2) 品檢監視與試驗部門：品質保證部
- (2) 檢查重點：
 - a. 裁切設備狀況及設定是否正常
 - b. 作業環境是否符合標準
 - c. 矽鋼片規格是否符合工令
 - d. 矽鋼片捲外觀是否產生變異
 - e. 矽鋼片裁切結果是否符合公差標準

f. 矽鋼片裁切後堆疊、儲存環境是否符合

3.2.4 絕緣物加工檢查

- (1) 檢查部門：製造部
- (2) 品檢監視與試驗部門：品質保證部
- (3) 檢查重點：
 - a. 裁切設備狀況是否正常
 - b. 作業環境是否符合標準
 - c. 絕緣物規格是否符合工令
 - d. 絕緣物原材外觀是否產生變異
 - e. 絕緣物裁切結果是否符合公差標準
 - f. 絕緣物裁切後堆疊、儲存環境是否符合

3.2.5 繞線及組立檢查

- (1) 檢查部門：製造部
- (2) 品檢監視與試驗部門：品質保證部
- (3) 檢查重點：
 - a. 繞線、乾燥爐設備狀況是否正常
 - b. 作業環境是否符合標準
 - c. 導體規格是否符合工令
 - d. 導體絕緣外觀是否產生變異
 - e. 導體抽試結果是否符合標準
 - f. 線圈轉位、間隔片、油路條等是否符合製造圖
 - g. 線圈起立後垂直度等外觀是否良好
 - h. 線圈預熱溫度、時間及組立高度是否符合

3.2.6 鐵心疊積檢查

- (1) 檢查部門：製造部
- (2) 品檢監視與試驗部門：品質保證部
- (3) 檢查重點：
 - a. 疊積設備狀況是否正常
 - b. 作業環境是否符合標準
 - c. 矽鋼片裁切後外觀是否產生變異
 - d. 矽鋼片疊積情形、鐵腳固定、上下夾件絕緣、固定是否良好
 - e. 鐵心起立外觀、切面防銹是否良好

f. 貫穿螺栓耐壓、絕緣測試是否符合標準

3.2.7 外殼製造檢查

(1) 檢查部門：製造部

(2) 品檢監視與試驗部門：品質保證部

(3) 檢查重點：

a. 裁切、焊接、檢漏設備狀況是否正常

b. 作業環境是否符合標準

c. 鋼材規格是否符合標準、外觀是否產生變異

d. 鈹金焊道外觀、尺寸是否符合標準

e. 箱體、管件等外觀、構造、尺寸是否符合標準

f. 箱體、管件等洩漏測試是否符合標準

g. 箱體、管件等除銹、防銹、塗裝是否符合標準

3.2.8 心體組立及絕緣處理檢查

(1) 檢查部門：製造部

(2) 品檢監視與試驗部門：品質保證部

(3) 檢查重點：

a. 組立、乾燥爐設備狀況是否正常

b. 作業環境是否符合標準

c. 絕緣材料、線圈、鐵心外觀是否產生變異

d. 線圈間、線圈與鐵心間絕緣是否符合標準

e. 線圈相間引線、抽頭出線規格、絕緣包紮是否符合標準

f. 接線端子壓接及絕緣包紮是否符合標準

g. ULTC、NLTC 試組立引線長度是否符合標準

h. 各引線絕緣支撐是否穩固是否使用閉鎖螺帽

i. 上部軛鐵插接及夾件組立是否符合標準

j. 心體乾燥出爐前溫度、真空度、時間、絕緣介質測試是否符合標準

k. 心體乾燥出爐後絕緣電阻測試是否符合標準

l. 心體乾燥後追加絕緣支撐及線圈壓高度調整是否符合標準

m. ULTC、NLTC 試組立裝配是否良好

n. 鐵心及夾件接地是否符合標準

- o. 全部螺帽是否閉鎖並做標記
- p. 全部引線位置、標記是否符合圖示

3.2.9 心體入殼及外部組立

- (1) 檢查部門：製造部
- (2) 品檢監視與試驗部門：品質保證部
- (3) 檢查重點：
 - a. 組立、真空、絕緣介質處理設備狀況是否正常
 - b. 作業環境是否符合標準
 - c. 外殼組件、心體、散熱系統組件、電壓調整組件外觀是否產生變異
 - d. 心體入殼後與外殼間絕緣間距是否符合標準
 - e. 心體曝露大氣中管制是否符合標準
 - f. 套管絕緣電力因數測試是否符合標準
 - g. 底座設定是否符合標準
 - h. 共通導口、儲濾絕緣介質系統、散熱系統、套管、電壓調整系統組裝須拆卸部份是否依標準標示
 - i. 內部接線絕緣包紮及匝比測試題是否符合標準
 - j. 抽真空檢漏是否可符合標準
 - k. 絕緣介質抽試是否可符合標準
 - l. 真空注入絕緣介質後耐壓檢漏是否可符合標準
 - m. 接地系統及表計、警報、冷卻、調整電壓等控制回路功能是否可符合標準

3.2.10 廠試檢查

- (1) 檢查與試驗部門：品質保證部
- (2) 檢查與試驗依據：檢查及試驗要領書
- (3) 檢查與試驗重點：
 - a. 量測設備狀況是否正常
 - b. 接地系統是否符合標準
 - c. 試驗環境是否安全及背景干擾是否符合標準
 - d. 各項電氣試驗結果是否正常或符合允差標準
 - e. 各項功能、回路測試結果是否正常或符合標準
 - f. 檢查與試驗報告是否由檢驗員作成、技師審查

、課長承認後發行

3.2.11 會同檢查與試驗

- (1) 檢查與試驗部門：品質保證部
- (2) 會驗單位：客戶
- (3) 檢查與試驗依據：客戶承認之檢查及試驗要領書
- (4) 檢查與試驗重點：同 3.2.10

3.2.12 包裝與運輸

- (1) 檢查部門：技術部
- (2) 檢查依據：包裝圖、要領書，運輸計畫書
- (3) 檢查重點：
 - a. 依據海外、內陸運輸是否使用正確之包裝標準
 - b. 裝箱單、產品防潮、防撞、防壓、防傾倒、防火等標示是否符合標準
 - c. 危險物品是否依運輸法令規定標示
 - d. 運輸車輛上產品固定狀況、車速、加速管理設備、震動等級管制設備是否依標準作業或裝設
 - e. 大型產品運輸是否依規劃路線配置前導車或會同監視

3.3 特色：從進料、製造、組立、包裝、運輸所有自主品管檢查，完全落實在資材、製造、技術等第一線作業部門進行一級品管，配合完整持續之教育訓練與技能檢定提高品質意識及工匠技能，使品質於良好之作業習慣中自然產生，而品保部門再進行二級品管查核可發揮監都管理功能，消除品管死角確保品質。

4. 斷路器設備製程管制研習介紹

4.1 依據 AE 公司品質管理實施計畫書規定，日立開閉裝置事業部之品質保證部必須協同設計、資材、製造等部門訂定品質管理標準，依不同之作業性質設計合宜可行之表單，來推動進行材料、零件、組件、製造、組裝、成品之品質管理。

4.2 依製作流程規劃之檢查大項如下：

4.2.1 規格品進料檢查

- (1) 檢查部門：資材部門
- (2) 廠商認定、試驗部門：品質保證部
- (3) 檢查重點：廠商是否已登錄、規格、外觀、構造、尺寸、試驗報告等。

4.2.2 委外加工品加工指導、進料檢查

- (1) 指導、檢查部門：製造部
- (2) 廠商認定、試驗部門：品質保證部
- (3) 檢查重點：
 - a. 廠商是否已登錄、規格、外觀、構造、尺寸、試驗報告及有無可能影響製作、組立或最後使用目的缺點之確認等。
 - b. 部品等級不同檢驗方式及結果是否符合各級標準

4.2.3 壓力容器製造檢查

- (1) 檢查部門：製造部
- (2) 品檢監視與試驗部門：品質保證部
- (3) 檢查重點：
 - a. 裁切、焊接、檢漏、塗裝設備狀況是否正常
 - b. 作業環境是否符合標準
 - c. 作業員證照等級是否符合作業標準
 - d. 鋼材、機械加工品規格是否符合標準、外觀是否產生變異
 - e. 焊道外觀、尺寸、非破壞檢驗是否符合標準
 - f. 罐體外觀、構造、尺寸是否符合標準
 - g. 罐體洩漏、水壓測試是否符合標準

- h. 罐體內外等除銹、防銹、塗裝、鍍鋅是否符合標準

4.2.4 箱體、台架鍍金製作檢查

- (1) 檢查部門：製造部
- (2) 品檢監視與試驗部門：品質保證部
- (3) 檢查重點：
 - a. 裁切、焊接、塗裝設備狀況是否正常
 - b. 作業環境是否符合標準
 - c. 作業員證照等級是否符合作業標準
 - d. 鋼材規格是否符合標準、外觀是否產生變異
 - e. 鍍金焊道外觀、尺寸是否符合標準
 - f. 箱體、台架等外觀、構造、尺寸是否符合標準
 - g. 箱體、台架等除銹、防銹、塗裝、鍍鋅是否符合標準

4.2.5 精密機械加工檢查

- (1) 檢查部門：製造部
- (2) 品檢監視與試驗部門：品質保證部
- (3) 檢查重點：
 - a. 機械設備狀況是否正常
 - b. 作業環境是否符合標準
 - c. 作業員證照等級是否符合作業標準
 - d. 金屬材料規格是否符合標準、外觀是否產生變異
 - e. 金屬材料切割、焊接、加工構造、尺寸是否符合標準
 - f. 電鍍處理作業、膜厚是否符合標準
 - g. 熱處理作業是否符合標準
 - h. 破壞、非破壞檢驗是否符合標準

4.2.6 精密組裝檢查

- (1) 檢查部門：製造部
- (2) 品檢監視與試驗部門：品質保證部
- (3) 檢查重點：
 - a. 治具、量測設備是否符合標準

- b. 作業環境是否符合標準
- c. 作業員證照等級是否符合作業標準
- d. 組件規格是否符合標準、外觀是否產生變異
- e. BUS-DS、BUS-DS/ES、CB-BUS 側導體 CT、CB
、CB-FEEDER 側導體 CT、FEEDER- DS/ES、
DS/ES 操作機構、LPT、BUS-PT、CHD、控制
箱等組裝是否符合 QC-QA CHECK SHEET 標準

4.2.7 組裝檢查

- (1) 檢查部門：製造部
- (2) 品檢監視與試驗部門：品質保證部
- (3) 檢查重點：
 - a. 治具、量測、真空設備是否符合標準
 - b. 作業環境是否符合標準
 - c. 作業員證照等級是否符合作業標準
 - d. 基座水平、中心線是否符合標準
 - e. 精裝組件規格是否正確、外觀是否產生變異
 - f. 單元組立依CB、CB-BUS側導體CT、BUS-DS
、BUS-DS/ES、CB-FEEDER側導體CT、FEEDER-
DS/ES、CHD、DS/ES操作機構、LPT、配管、
GD表、接地、真空、充填SF₆、檢漏流程組裝
是否符合QC-QA CHECK SHEET標準
 - g. 總組裝之檔間間隔、水平、垂直、平行誤差
、BUS、BUS PT 組裝、配線、控制箱配置、
接地、銘牌、標誌是否符合 QC-QA CHECK
SHEET 標準

4.2.8 廠試檢查

- (1) 檢查與試驗部門：品質保證部
- (2) 檢查與試驗依據：檢查及試驗要領書
- (3) 檢查與試驗重點：
 - a. 量測設備狀況是否正常
 - b. 接地系統是否符合標準
 - c. 試驗環境是否安全及背景干擾是否符合標準
 - d. 各項電氣試驗結果是否正常或符合允差標準

- e. 各項功能、回路測試結果是否正常或符合標準
- f. 檢查與試驗報告是否由檢驗員作成、技師審查、課長承認後發行

4.2.9 會同檢查與試驗

- (1) 檢查與試驗部門：品質保證部
- (2) 會驗單位：客戶
- (3) 檢查與試驗依據：客戶承認之檢查及試驗要領書
- (4) 檢查與試驗重點：同 4.2.8

4.2.10 包裝與運輸

- (1) 檢查部門：技術部
- (2) 檢查依據：包裝圖、要領書，運輸計畫書
- (3) 檢查重點：
 - a. 依據海外、內陸運輸是否使用正確之包裝標準
 - b. 裝箱單、產品防潮、防撞、防壓、防傾倒、防火等標示是否符合標準
 - c. 危險物品是否依運輸法令規定標示
 - d. 運輸車輛上產品固定狀況、車速、加速管理設備、震動等級管制設備是否依標準作業或裝設
 - e. 大型產品運輸是否依規劃路線配置前導車或會同監視

4.3 特色：本斷路器設備事業部與變壓器事業部一樣，落實作業部門一級品管之自主檢查及品保部門二級品管之查核、監都管理以確保品質。此事業部大部份重要之電氣試驗項目均在研發及定型階段進行，量產階斷例型試驗項目比變壓器少，品管因設備特性偏重在機械加工檢驗，尤其機械零件之耐壓、耐衝擊性更是斷路器設備是否堪用之指標，因此將零件、作業者証照、檢驗方式評等分級，據以落實品管爲此部門之特色。

5.結論及建議

- 5.1 大項變電器材製造是技術及經驗密集之產業，品質管理必須全面展開，不容有任何疏漏，否則在高電壓送電情況下很難禁得起長期之考驗。日立公司以製造桿上變壓器起家，長年來持續研發並引領製造及品管技術不斷突破，建構出一套周詳之品質管理計畫並落實之，以作業部門及作業員之自主檢查為品管基點，經品保之檢查與試驗將不同製程之檢驗串聯成品管動線，再經內部稽查之管理循環擴展成全面品管系統。藉此厚實之基礎，進而以技術輸出、產業分工降低成本為導向，積極拓展海外市場，來維持競爭優勢。
- 5.2 反觀國內大項變電器材製造廠家，在國產化資格保護傘下，成為世界級大廠之分工據點，設計研發能力完全仰賴技合廠，研發所需之試驗設備付之闕如，整個品保重點只偏重在半成品與成品能否出廠之例行試驗，至於攸關產品穩定性之規格品進料檢驗及委外加工廠商之管理及品管查核，二、三級品管普遍缺乏人力，很難有完整經驗之傳承及管理標準之建立，大部份仰賴一級作業部門自發性品管，要促成含蓋點、線、面之品管系統建立，如無廠家當局之重視與參與很難兢克其功。
- 5.3 建議：為促進廠家落實品管，必須從制度面著手，因此在廠家資格複評時，建議加強評鑑其品保系統對進料檢驗、委外加工廠商檢驗、製程檢驗之三級品管人力配置、訓練是否真能有效運作，並建立抽查制度，方能確保其品質系統之正常運作，以提高本公司採購器材品質。