

第三章 研究設計與實施

本章說明應用DACUM分析方法的過程、邀請的專家代表條件、過程的細部規畫、資料彙整的方法。

第一節 研究流程

本研究流程如下圖所示（圖 3-1），主要以 DACUM 會議方式進行分析，會議所得資料再經整理分析後，將做成結論並研提建議事項。

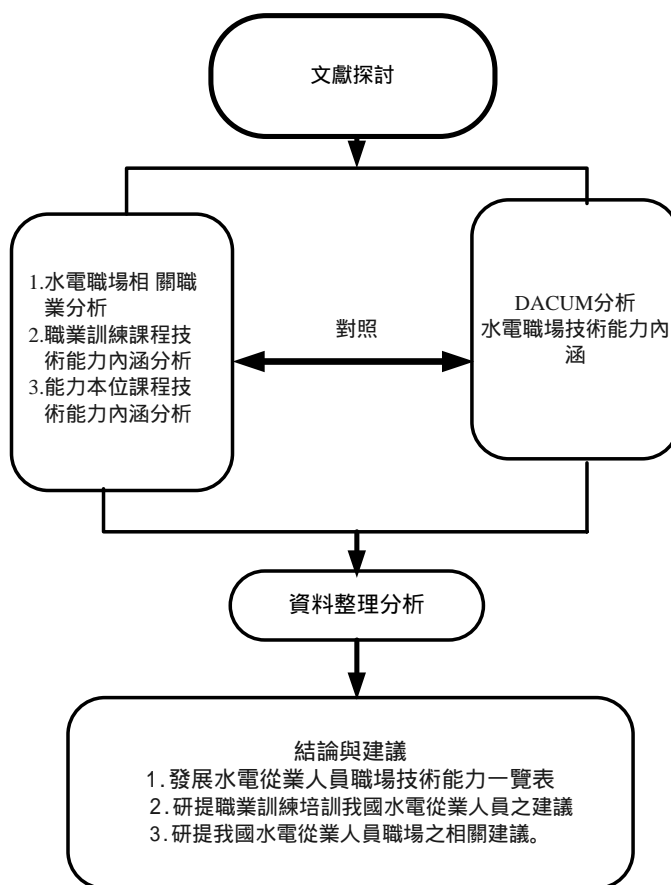


圖 3-1 研究流程

壹、研究工具

一、文件分析法

文件分析法係針對本研究之目的所蒐集各類相關文件資料，包括：職業養成訓練課程規範、能力本位訓練課程、水電技術課程標準、室內配線技能檢定規範、自來水配管技能檢定規範，公共工程技術人力培訓課程、澳洲勞工部職業分類典、美國勞工部職業分類典、中華民國職業分類典及現有之能力目錄等，進行資料研讀、整理與分析。

二、DACUM法

基於研究目的，本研究先行蒐集有關文獻及水電職場工作訪視資料後，研讀 DACUM 相關手冊，及應注意事項，再審慎聘請合適之專家，進行 DACUM 能力分析之研究，最後將資料彙整「我國水電從業人員職場技術能力一覽表」。研究進行中並行採用能力分析中之文件分析法 (Document Analysis)、相較職業訓練課程及能力本位於之教材，將所得資料及發現做成建議及結論。

貳、研究步驟

一、擬定研究計畫

依據研究目的，進行研究構思、擬定研究方法，研究範圍與限制，擬定研究計畫草案。

二、蒐集相關資料

首先確立研究方向、範圍、方法與職場工作訪視資料之蒐集，並加以整理。並利用台灣師大圖書館、政大圖書館、淡江大學圖書館、行政院勞委會職業訓練局就業輔導資料組及資料中心、國家圖書館、台灣區

電氣同業公會、台灣區水管工程同業公會、職訓研發中心及職業訓練局、美國勞工部及澳洲統計局網站等蒐集文件，並至職場訪視施工從業人員蒐集相關資料。

三、文獻探討

就所蒐集之相關文獻進行研讀與文件分析後，整理與歸納，並就發現結果分別引用為本研究之架構及理論基礎。

四、研究計畫審查

通過研究計畫審查，確認本研究之主題與研究之方法、步驟等。

五、召開 DACUM 專家會議

邀請成功的業界從業人員或具代表性的專家及學者擔任 DACUM 分析，專家人數 10 人，以 DACUM 法，針對水電業技術需求構面，共同開會討論水電從業人員職場之技術能力項目，經組成分析專家會議以一整天的時間充分討論以確定職責和任務，再據於歸納整理以確認、刪除、修正、重組符合我國水電從業人員職場技術能力一覽表。

六、資料處理分析

將 DACUM 專家會議所得結果，彙整為「我國水電從業人員職場技術能力」一覽表。其次，根據文件分析我國職業訓課程、能力本位訓練教材和技能檢定規範等有關我國水電從業人員的技術能力項目，比對 DACUM 分析結果，研提相關建議。

七、提出研究報告

整理研究過程中之各項資料，加以整理分類和歸納，並提出研究發現、結論及建議。

第二節 DACUM 作業規劃

本研究係採用 DACUM 與文件的能力分析法,主要是透過現職水電行業,真正從事水電工作的成功從業人員與實際工作管理者,組成專家小組共同開會研討,透過運用座談會與腦力激盪術(brain storming)進行能力分析,將水電從業人員職場之職責與任務提出,再經確認出「水電技術能力一覽表」。由於參與者未必熟悉 DACUM 整個程序,開會之前先由本研究彙整 DACUM 實施程序及作業要點,說明 DACUM 分析法之功能,以及進行之相關術語,並舉例水電從業人員職場技術能力一覽表中有關職責與任務之實例,讓與會小組成員能在較短的時間內瞭解運用,俾利 DACUM 會議的進行能有所參考或依據。且能符合 DACUM 的學理與精神。

壹、本研究 DACUM 分析專家與資格條件

本研究參考職場導向能力及課程發展研討手冊及技職體系一貫課程各群能力發展說明會之會議資料,並依據 Dr. Robert Norton 所建立指導手冊的學理與精神,訂定本研究 DACUM 參與的成員及其資格,茲分述如下:

一、幹練的主持人

- (一)、須熟悉 DACUM 能力分析法(須受過 DACUM 主持人訓練者)。
- (二)、具有會議領導能力。
- (三)、避免主觀性發言。
- (四)、具備敏銳聽力與引言技巧。
- (五)、具有好的人際關係。

二、協同主持人

須瞭解 DACUM 能力分析法及具備所分析職業之專業知能，同樣須具備良好引言技巧及敏銳聽力，可以快速清楚攫取職責與任務項目。

三、分析專家組成條件人數：10 人（附錄三）。

- (一)、選定在職業具有經驗且成功的從業人員，對工作的現況最能瞭解，並可提供必須具備之能力，以昭公信力與代表性。
- (二)、目前職務上有繼續參與技術操作與指導的從業負責人或技術管理階層主管，可反應不同看法與觀點，以及比較清楚行業未來的發展，可提供行業必須之能力項目。
- (三)、職業訓練師與學校教師不參與。

四、訂定本研究分析專家之資格條件：

DACUM 方法是講求業界本位和職場導向的能力分析方法，慎選分析專家須符合下列資格之一：

- (一)、從事現場工作 10 年以上之從業技術人員。
- (二)、從事現場工作 5 年以上之技術管理人員，本身並有實際參與技術工作與指導經驗，如領班、技術主管。
- (三)、從事現場工作 3 年以上，並持有相關技能檢定丙級(含)以上技術士證之技術從業人員。
- (四)、上述分析專家需具有溝通表達能力，參與熱誠。

貳、DACUM 能力分析的作業要點

本研究實施 DACUM 分析作業步驟如下（附錄四）：

一、前置作業

- (一). 聘請 DACUM 能力分析專家，成立分析小組（附錄五）。
- (二). 訂定 DACUM 能力分析日期。
- (三). 寄發邀請及開會通知函，內附 DACUM 會前參考資料（附錄六）。
- (四). 準備水電從業人員工作描述海報。
- (五). 準備單槍投影機及手提電腦與文書記錄文具等。
- (六). 專家席位安排與場地佈置。

二、DACUM 會議召開時間、地點（附錄七）

定於民國 94 年 5 月十五日上午八點三十分，假於國立台灣師範大學工教系研討二教室召開。

三、本研究 DACUM 分析方法

- (一). Developing A Curriculum 的縮寫，DACUM 讀為"day-kum"本研究採用 DACUM 特殊的應用方法，以壹天時間取其精神，召開專家會議。
- (二). 從業人員最能瞭解職業能力與需要，因此邀請職業成功的從業人員，應用座談會方法和腦力激盪術進行能力分析。再將討論結果編製職業技術能力一覽表(Competency Profile)，是一種非常有效的方法。
- (三). 本研究會議主要是以邀請專家確認從事職業的工作(Job)中，所需各項技術能力，分析出技術能力是以職責(Duty)與任

務(Task)表示。

(四).DACUM 操作指引

1. 每個參與的專家都有相同的發表機會。
2. 每個參與的專家必須能夠自由的分享不同的概念。
3. 專家座位安排，錯開工作質性與職位雷同者，避免彼此干擾。
4. 要使每個人都盡量避免對他人的意見隨意判斷或批評。
5. 所有的任務陳述都必須小心的考慮與求證。
6. 所有的任務陳述都必須以動詞作為句首，表示這是可觀察的行為。

(五).本研究技術能力分析以「技能」為主，不涉及知識與態度和機具設備領域，也不預測未來趨勢。

(六).請依據研究者經文獻探討、對水電從業人員工作之描述、研究範圍之界定，提出水電從業人員工作時之相關職責 (Duty) 與任務(Task)，並加以檢討、刪除、重組、與修正。

(七).本研究分析之技術能力內涵至職責(Duty)與任務(Task)為止。

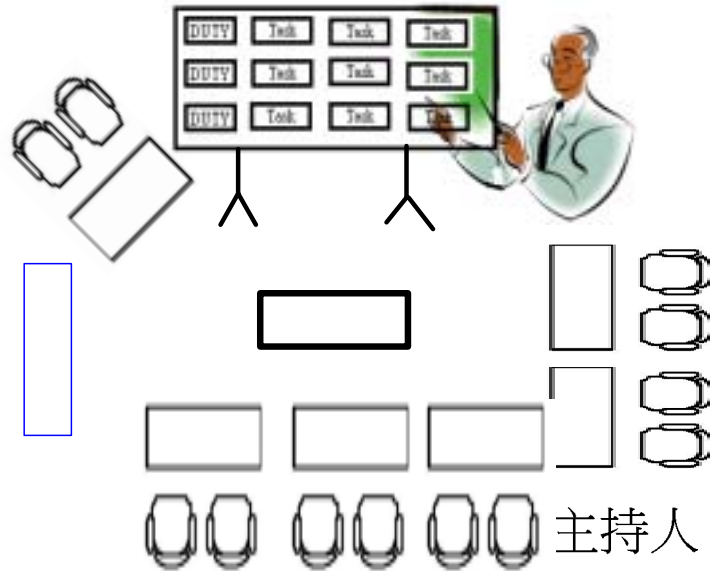
四、DACUM 能力分析會議議程

- (一) 主持人報告。
- (二) 研究生報告。
- (三) 研究主題討論

1. 工作描述。
2. 分析職務。
3. 分析任務。
4. 完成水電從業人員職場技術能力一覽表。
5. 散會。

第三節 DACUM作業實施

壹、DACUM 場地之佈置如圖3-2所示



本研究專家會議參加專家人數共十人，依照會議之議程表準時召開會議，首先由 DACUM 會議指導教授許全守博士作報告並引導會議之進行，再由研究者擔任主持人，做水電從業人員工作描述定義與分析前之引言，引導與會專家做自我介紹，協同主持人協助紀錄及板書。

貳、進行工作描述 (Job Description)

能夠依據水電設計圖，遵照我國政府頒佈之自來水法、電業法，運用各式工具及儀表等，從事一般商業場所、學校、醫院、及住宅等建築物之屋內水電管線施工，及裝置與維修用電器具、給排水器具、衛生設備安裝等，其技術能力相當於技能檢定之室內配線及自來水配管乙級技術士之能力屬之。

參、對水電從業人員之工作(Job)內涵進分析

一、職責(Duty)：

- (一)、所謂職責係指個人成功履行工作時之主要責任與活動。
- (二)、其特性為群或組，其下層再分各任務。
- (三)、不包含理論、知識、態度、設備與環境。

二、任務(Task)：

- (一)、每項職責有多項任務，所謂任務係指個人工作中的最小單元，屬於有價值的工作。
- (二)、完成一項作品的服務或環境改變。
- (三)、以動詞敘述為開頭及受詞，如彎管等。
- (四)、不包括任務分析：如操作步驟、相關知識、相關學理、安全、態度、工具、設備、材料。

肆、發展水電職場技術能力一覽表

一、分析專家以腦力激盪方式提出職責項目

經過各位專家腦力激盪後熱烈提出有關職場上應有職責(Duty)表，並據於發展相關職責，並經再三討論與修正、重組、排序得到 3-1 職責表，總計十四項職責，將作為下一階段任務(Task)發展基礎。

表 3-1 水電從業人員 14 項職責

編號	職責項目
1	識圖與製圖
2	施工規劃
3	水電材料準備
4	機具設備及儀表使用
5	管體施工
6	接地施工
7	插座及照明施工
8	動力幹管線施工
9	配電盤施工
10	控制電路施工
11	弱電工程施工
12	給排水設備裝修
13	衛生設備安裝
14	給排水配管施工

二、腦力激盪提出任務之項目

分析專家在會議中場充分休息後，再度以腦力激盪術，就專家個人從事水電工作領域提出所熟知職責中之任務，按照工作流程逐一討論，發展出相關任務，並經再一次充分討論與修正、重組、排序並經整理後，為了易於參考，DACUM 概覽表將職責和任務的描述以數值或字母編碼，這些符號可以用來將任務做歸類，諸如訓練安排、學習的指引、機具設備採購、材料準備，成果檢核等等運用。編碼的方式是將每一個職責領域（例如 A, B, C, D）依序以大寫字母標示，並將每一個任務領域的個別工作以字母及數值標示（例如 A-01, A-02, B-01, B-02）。編碼後水電從業人員職場技術能力概覽表，再由各專家做最後確認，得到有關我國水電從業人員職場技術能力一覽表。

三、研訂我國水電從業人員職場技術能力一覽表

本研究所發展出我國水電從業人員職場技術能力一覽表，總共計 14 項職責，75 項任務。本研究發展出來的水電從業人員職場技術能力一覽表，只做 DACUM 分析，後續並做職業訓練水電課程及相關 CBT 任務項目之比對，檢視相互之間不同之處，僅供相關單位參考，不做過度推估與驗證。因為某些專家認為進一步的驗證沒有必要，因為最初的 DACUM 專家是從特定的且具備必要條件的地方或地區的從業者選出來的，這些人士的代表性已經很夠了，如果再做一次檢視並可能作某些的改變，會使初期選出專家的分析工作被推翻，使其顯得比較不重要，再次檢視與驗證也會增加成本花費。

第四節 能力分析確認

一、工作能力項目之重要等級

本研究所得技術能力一覽表，經專家腦力激盪再經熱烈討論後所形成，各職責及任務項目理應都是重要等級，但是為了區別權重，請與會專家依職場正常工作中的程序先後，關鍵要素做權宜重排列，以利本研究比對及判讀參考之依據，本研究將一天的成果製成問卷格式，邀請所有專家，做出職責與任務之重要等級評定，分為：非常重要、重要、普通、不重要、極不重要共五等級。

二、能力分析之效度

本研究所得「我國水電從業人員職場技術能力一覽表」，是依據 DACUM 會議分析所得之能力項目編製，而所邀請參與者均為實際從事本研究領域的行業專家，在室內配線與自來水配管領域均具有多年實際工作經驗，目前工作均持續中，專家的相關資料如附錄（附錄三）。因此基於 Norton 的立論沒有任何人能比實際成功作者更能描述定義自己的工作（Norton，1984）。本研究之進行完全採用並依循 Norton 的論述發展，分析出的能力項目理應回歸立論探討其效度所在。

第五節 資料處理

本研究將資料彙整後，逐一將每份原始資料輸入權值分數，並做重要等級區間判定，以做未來訓練安排與學習指引之參考。

壹、前置作業資料

DACUM 在實施過程有許多前置作業，都是為了使研討會分析工作的品質能符合目標而存在，如此所獲得之工作一覽表，才能有效的運用於發展課程或提供給職場參考，在前置規劃階段要注意品質的問題以減少

不正確結果的產生，這些資料的蒐集、宣導、規劃、招募 DACUM 研討會專家、專家座位安排、團體會議過程控管與引導發展，是形成構念效度的基礎。

一、基本資料

- (一)、DACUM 能力分析的實施與作業要點宣導資料。
- (二)、專家基本資料包括：工作年資、專業證照級數、職務類別等（附錄八）。
- (三)、DACUM 專家會議議程資料。
- (四)、我國水電從業人員職場技術能力一覽表
- (五)、專業能力項目重要等級判定。

二、水電技術能力項目重要等級區間判定

此部分先將各項技術能力項目，依其重要等級，給予加權計分，然後計算填答人數、平均數、等級排列。

(一) 重要等級加權計分方式

- (1)、非常重要：5 分
- (2)、重要：4 分
- (3)、普通：3 分
- (4)、不重要 2 分
- (5)、極不重要 1 分

(二) 統計方法

本研究區間判定之分界點,基本上先假定專家反應之意見乃呈一常態分配,據此將五等分做區間分界。

1.平均數(Arithmetic Mean):用以顯示各項技術能力意見集中之情形,並以平均數之大小,排列出等級。

\bar{X} : 平均數

公式 $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$

$\sum X$: 累計填答該題總分數

N: 填答該題總人數

2. 區間判定:乃採用.95信賴區間估計值之上限為其區間判定之準則,以顯示各項技術能力項目之平均數落差位於那一區間。

(1)、重要等級

依序分為:非常重要、重要、普通、不重要、極不重要等五個區間。

(2)、將常態分配曲線五等分之方法

(3)、經查 z 分配表之概率(面積)為.10時查 z 值.25, 概率

為.30(面積)時之 z 值為.84,依填答加權分數為 1、2、3、4、5 得平均數 $\bar{X}=3$, 標準差 $s=1.42$, 所以分界點依公式

$X = \bar{X} + z \times s$ 計算其分界點如下:

$$\chi_7 = 3 + .84 \times 1.42 = 4.19 \quad \text{分界點}$$

$$\chi_2 = 3 + .25 \times 1.42 = 3.35 \quad \text{分界點}$$

$$\chi_3 = 3 - .25 \times 1.42 = 2.65 \quad \text{分界點}$$

$$\chi_4 = 3 - .84 \times 1.42 = 1.81 \quad \text{分界點}$$

得常態分配圖 (圖 3-2)。

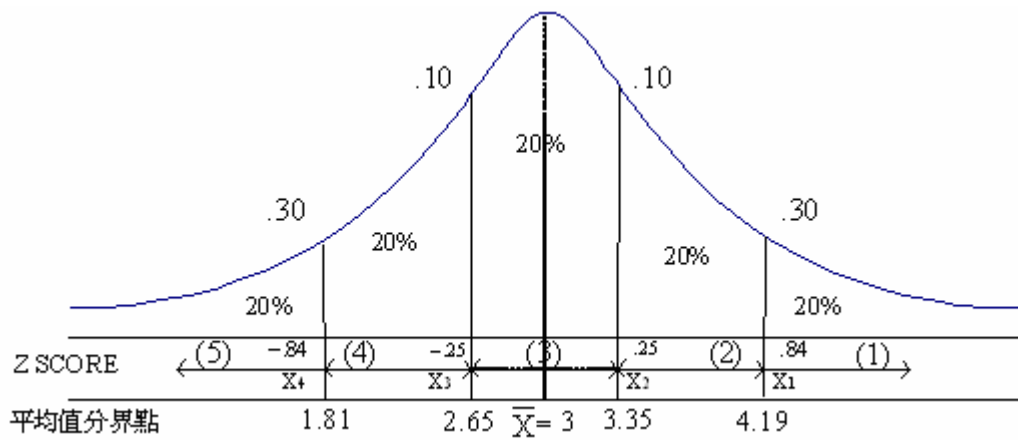


圖 3-2 五等分區間判定分界點示意圖

根據上述五等分區間判定分界點，區分專業能力項目之重要等級之分界點如下表所示 (表 3-2)：

表 3-2 專業能力項目重要等級歸屬分界點

五等分標示區	重要等級	分界點
z1	非常重要	M 4.19
z2	重要	4.19 > M > = 3.35
z3	普通	3.35 > M > = 2.65
z4	不重要	2.65 > M > = 1.81
z5	極不重要	1.81 > M