◆電信公會 教育委員會黃主委益順蒞臨指導

第二區（北北宜花）業務發展委員會

通信技術(電信線路)銅纜佈建產業訓練工作心得

副主任委員 劉耕華

課程名稱：電信線路銅纜佈建進階班

課程日期：2022/08/27~2022/09/04（8/27、8/28、9/03、9/04）

訓練時數：24小時

自筆者於2012年參加台灣區電信工業同業公會（以下簡稱〝本會〞）所舉辦之電信線路銅纜佈建班訓練時，興起對當時「建築物屋內外電信設備工程技術規範」的研究興趣。隨後有幸進入本會所委託之訓練機構-台北城市科技大學 資訊應用產業研究所研習，授業於時任資訊應用產業研究所所長鄧博士 一中學習。碩士班在學時間適逢NCC國家通訊傳播委員於2016年修訂「建築物屋內外電信設備工程技術規範」，名稱修正為「建築物屋內外電信設備設置技術規範」，並定自隨後同年8月5日施行。因此資訊應用產業研究所在學期間研習題目為2016年度之NCC銅纜網路佈線新舊版應用標準比較研究。

2021年2月22日之建築物屋內外電信設備設置技術規範總說明，NCC國家通訊傳播委員為確保建築物屋內外電信設備之設置，保障民眾通訊傳播服務品質及權益，爰電信管理法第四十九條第七項明定建築物屋內外電信設備之設置，應符合技術規範；其技術規範，由主管機關公告之；爰依據上述法律授權訂定技術規範，其訂定重點如下：

一、用詞定義及適用範圍。（第二點及第三點）

二、建築物電信設備設置架構、設備及其空間之設置、維護及責任分界點。(第四點及第五點）

三、電信設備線纜、相關器材規格、圖說繪製及配線系統施作。（第六點至第十一點）

四、配線箱、電信室、電信保安接地及引進設施之設計。（第十二點至十七點）

五、電信設備與其空間設計、設置之審查、檢測及審驗。（第十八點）

此次課程除了培養術科建築物綜合佈線佈建與電信配線外，也加強了社區大樓共同天線訊號處理及架構設計的學科知識，本會之教育委員會對於培育未來各電信工程商對具通訊技術 （電信線路專長）之人才培養，為通訊技術產業復依電信法第43條、電信管理法（108年6月26日華總一義字第10800065091號令），及國家通訊傳播委員會（NCC）「電信工程人員資格取得與遴用及電信工程業管理規則」（109年7月8日通傳基礎字第10963016250號公告，109年7月1日起施行），第41條「連接公眾電信網路之電信設備，應交由電信工程業者遴用合格之電信工程人員施工及維護…。本會依照勞動部勞動力發展署產業人才投資計畫，辦理電信工程工業相關訓練，所訓練之通訊技術（電信線路）人才已逾千位。

〝電信線路銅纜佈建進階班〞 課程內容與規畫，除了能培養學員光纖技術與銅纜佈建的能力外，期許能在未來投入電信工業行業中開枝散葉，並考取通信技術（電信線路）的相關技術士證照。以通信技術技術士技能檢定為例，當從業人員要真正從事該行業時，必須能具備該通訊技術的專業知識技能，才能擔負起該層級的專業工作。當筆者在自身從事網路佈線架設及銅纜產品相關技術暨文件準備，與講師及公會先進交換意見時，均認為電信線路、通訊及銅纜網路佈線的可靠性，有賴於技術士依照台灣建築物屋內外電線設備工程技術規範的把關，此次的課程可以加強學員們考取通訊技術（電信線路）技術士丙、乙級學科的印象。透過講師的實作教學，模擬未來術科考核與考試驗收相關問題探討的興趣。

學員受訓期間，同時研習學科與術科，學科課程內容：

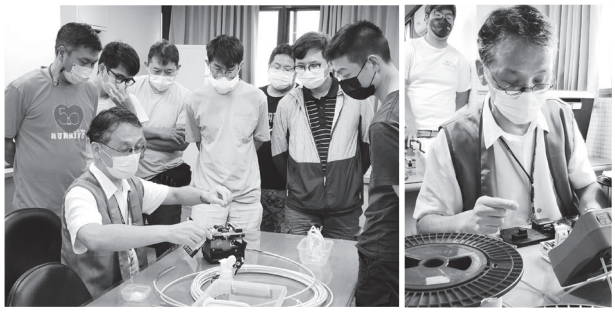
1. 電信配線施工工法分析說明-授課師資 劉時淼 老師
2. 資訊配線施工工法分析說明-授課師資 劉時淼 老師
3. 光纖通信施作工具與光纖通信基礎原理介紹-授課師資 鄧一中 老師
4. CATV屋內、屋外配線架構與設計-授課師資 林慶傑 老師

◆屋內、屋外配線架構與設計-林慶傑 老師

◆鄧一中 博士 指導，光時域反射計OTDR操作

術課學科實作分成銅纜與光纖兩種，術科課程內容：

1. 光纖機械接續子運用說明及實作-授課師資 鄧一中 老師



◆鄧一中 博士-光纖機械接續與光熔接機操作指導

2. 通信技術（電信線路）技能檢定術科試題-銅纜解析-授課師資 李有義老師

3. 通信技術電信線路銅纜分組實作-建築物屋內電信線路配接-授課師資 李有義 老師
4. 通信技術電信線路銅纜分組實作-金屬電纜與DJ箱配接-授課師資 李有義 老師

本年度在電信公會第二區江主任委員 紅梅委任筆者擔任本區協辦教育訓練之工作人員的同時，回顧十年來加入公會的歷程，向會中的前輩與學校講師學習了不少自家公司以外的通訊與電信線路的技術。此次的課程摘要分享，除源於公會二區江主任委員紅梅的委託外，記錄此次擔任2022年度電信工程工業同業公會舉辦於台北城市科技大學之通信技術（電信線路）佈建進階班的教育訓練之協辦工作人員的心得。不同以往，筆者為電信公會學員及應試考生角色時，時時都勤奮地聽講與深怕錯漏了任何實作技巧與課後的練習與整理。這次擔任協辦人員，透過不一樣的心態與心情下來記錄此次充實的理論與實務的訓練。依教學日程，學員們與筆者首先感謝劉時淼、鄧一中、林慶傑與李有義四位老師，專業與無私的分享。另外本會 教育訓練黃主任委員 益順亦於公餘時間蒞臨指導。恰巧遇上發布海警之颱風-軒嵐諾，雖無陸上警報，仍有外圍環流的大風與暴雨，講師與學員仍風雨無阻地前來上課，相信學員之後在國家技術士檢定考核及工作上都能受益良多。

「通訊傳播基本法」與「國家通訊傳播委員會組織法」分別於2004年1月7日及2005年11月9日發布實施，並於2006年2月22日成立通訊傳播委員會（以下簡稱NCC），通訊傳播立法通過電信工程工業奉NCC為主管機關，此後電信工程工業或欲從事通訊相關行業的人才都積極地考取相關技術士證照。

◆術科實作表現優秀學員，前三甲獲贈公會紀念品。

因應越來越高的通訊頻寬需求，FTTH光纖到府的寬頻應用勢必成為未來的趨勢。雖然都市重劃、更新、老舊建築與通信管道等問題光纖到府未必為100%可施行，但光纖通訊FTTN（Fiber To the Neighborhood，光纖到里、鄰）、FTTC（Fiber To the Curb，光纖到路口）與FTTB（Fiber To the Building，光纖到建築樓宇）已是生活常態。拜讀劉時淼老師著作之電信線路工程，最後一哩路 2.0後有感，往年的學習容易把通訊技術（電信線路）、網路架設與結構化佈線（Structure Cabling）混淆。施工與電信線路設計若繼續以”各據山頭”的方式操作，除了未來影響10~20年的前瞻式佈線（Premise Wiring），看似百家爭鳴，未來查修與維護上更容易形成一人一把號，各吹各的調的窘況！

擔任大專業界講師期間，曾有大一學生問我：老師，為什麼我們畢業要考取技術士證照？甲級有什麼用？乙級有什麼用？因此政府單位除了須加強台灣技術師之分級施作與簽章法源的完整度外，公會鼓勵學員參加訓練，除了為了考取證照，最重要的就是學習標準的施工方法與了解通訊技術（電信線路）的規範，合格的技術工程人員的共識就是相同的電信線路施工標準與規範。因此從事通信行業就必須具備電信工程相關證照，通信技術（電信線路）丙級為基礎銅纜電信線路工程紮根，相關銅纜技術的基礎技能諸如：顏色綁扎、纜線編碼實用技術，能為將來戶外或FTTH光纖到戶的功夫做準備。電信線路乙級考核的除了建築物屋內電信線路銅纜分組實作-建築物屋內電信線路、金屬電纜與DJ箱配接，進階班加入了戶外光纜熔接與機械接續的實作，訓練中還包含了查修與光損失的量測、計算等，電信線路銅纜佈建進階班扎扎實實地提供了學員學、術科完整的教學與實作。以上工作會報與心得，疏漏與不足之處懇請師長與公會前輩不吝指正。

參考資料：依年份排序

〔1〕國家通訊傳播委員會（https://www.ncc.gov.tw/），2021，公告事項：「建築物屋內外電信設備設置技術規範」。

〔2〕劉時淼，2021，電信線路工程，最後一哩路 2.0，臺灣區電信工程同業公會發行。

〔3〕鄧一中，2018，光纖網路成為「最後一哩」的現況與發展技術，臺北城市科技大學時任 資訊應用產業研究所 所長，臺灣電信月刊No:186。

〔4〕楊秉龍，2014，通信技術-電信線路-技術士證照發展研究探討，臺北城市科技大學碩士論文。

（筆者為／外商公司 光纖/銅纜 - 網路佈線產品管理師
台北城市科技大學資訊應用產業研究所）

附錄：

台灣技術士之分級

(一)丙級（單一級）技術士：丙級為基本之層級，為助理技工之工作者，須具備該職類基礎知識、技能、良好的工作態度及安全習慣；單一級技術士係因其工作性質比較狹窄，在檢定時只以一種等級進行考驗，單一等級技術士之技能水準視行業內容而定，然而該等級技術士必須具備行業之基本知識與技能，良好的工作態度及安全習慣，以能獨立完成工作指示。

(二)乙級技術士：為次高等級，其技術能力足以勝任熟練技工作者；除能從事丙級技術士工作範圍之工作外，並能熟練該職類之工作，及具備其相關知識與技能，根據工作指示進行獨立完成工作。

(三)甲級技術士：為最高級，係領班級工作專業技術人員；除能從事乙級技術士工作範圍之工作外，並能熟悉工作原理、機械維護及高精度之校正工作， 以及該職類工作程序規劃、安排及工時估算。