

新設院校校園網路規劃實務

陳鴻彬 林信鋒 趙涵捷

國立東華大學電子計算機中心
花蓮縣壽豐鄉志學村大學路二段一號
E-mail: hbc@cc.ndhu.edu.tw

摘要

教育部近年來積極進行教育改革，廣設大學院校。而目前正值TANet推廣時期，因此，各新設立院校之校園網路之鋪設，便成為其建校初期的重要建設之一。國立東華大學於83年7月間成立前，便積極規劃校園網路，並開始著手校園網路之建設。期間經過了向廠商徵求建議書，依本校需求與發展計畫撰寫規劃建議書，與召開數次的校園網路規劃諮詢會議等程序。

由於網路技術發展日新月異，ATM網路與VOD (Video on Demand)之應用將成為明日之新寵。配合學校目前之現狀與未來發展，以及考慮東華幅員廣大與校區位置之特性，在規劃東華之校園網路時，採用了一些有別於現有一些已具規模之學校現存網路之設計與想法。本文主要是將規劃東華大學校園網路時的經驗與想法提供出來，以為日後新設院校在規劃校園網路時之參考。

1. 前言

國立東華大學於八十三學年度建校於花蓮縣壽豐鄉志學村。為配合全校師生教學、研究所需而積極規劃校園網路，目前校園網路之建設正配合學校整體建校計畫實施當中。本文主要是針對東華校園網路之整體規劃架構加以整理，其中包含參考廠商之規劃案[1][2]與東華電算中心之建議書[3]，期望能提供一些校園網路之整體規劃經驗給日後新設之院校作參考。

由於東華是一所新設立之大學，校園幅員廣闊，佔地約251公頃，目前雖只有文學院大樓、理學院大樓、餐廳大樓、學人宿舍區、短期教授招待所與學生宿舍區等少數建築物，如圖一所示，未來卻具有相當之發展潛力，加上目前網路技術進步迅速，因而在規劃上必須考慮到現有環境特性與未來發展性等多項因素。值得一提的是，東華的每棟建築物均留有資訊管線，且各建築物間均有

共同管道相連，這對整個網路之建設有相當大的幫助。為使校園網路能延伸至全校每一角落，並配合大學之發展而逐年擴充，且能依據網路技術之更新而更改網路之架構，因而採用較易擴充修改之結構配線方式。而整體校園網路規劃原則是力求網路之架構具有：

一、彈性與發展性

以便易於配合大學逐年發展而擴充，和依據最新之網路技術加以調整。

二、經濟性與實際性

由於目前校內師生人數尚少，因而於不妨礙日後發展之原則下，考慮滿足現階段資料流量需求，盡量以最經濟之架構規劃。

三、穩定性與易維護性

由於東華校地遼闊，各建築物間距離很遠，加上花東地區廠商之維修較不易，因而需採用較易維護且穩定性高之網路架構。

基於上述三個原則，在規劃東華校園網路時，採用結構化之網路設計。校園網路主幹與各區建築物內部網路分別介紹如下。

2. 校園網路主幹

東華校園網路以24C (蕊) 光纖為主幹，連接各大樓與所有宿舍區，如圖二；整個校園光纖主幹之系統配置圖，如圖三。每一大樓與宿舍區均有一主配線中心，以連接光纖主幹與樓內或區內網路。24C光纖主幹中包含8C單模 (Single-Mode) 與16C多模 (Multi-Mode) 光纖。而採用單模之目的，是為將來ATM網路及架設校內之CATV系統作準備。

目前東華正處於建校初期，全校師生人數尚少，對於網路之頻寬需求並不大，且ATM網路正逐漸成熟當中，大有取代FDDI網路成為未來高速網路主流之勢。因此，為符合未來網路發展趨勢，避免投資浪費，在ATM網路尚未完全成熟之前，將暫時以

Fiber-Ethernet (10 BASE F) 作為校園網路之主幹架構。如此，一旦ATM技術成熟時，便可直接採用ATM網路作為校園網路之主幹，而不必再投資FDDI網路設備於主幹網路上。這點符合前一節中所提及的彈性與發展性，及經濟性與實際性等兩項規劃原則。

規劃中，初期校園網路是以設在理學院大樓內之電算中心為整個校園網路的中心點，並將全校依地理位置分成理學院網路區、文學院網路區、短期教授招待所網路區、學生宿舍網路區與學人宿舍網路區，各區均設有一主配線中心連接上校園24C光纖主幹。圖四是初期校園網路主幹之架構，各區之主配線中心均可經由主幹光纖之跳接直接連接至電算中心之CISCO 7000上的Ethernet Port，再經由CISCO 7000上的Serial Port連接至TANet。

在每一網路區，除了主配線中心之外，尚有數個次配線中心。次配線中心與主配線中心間是經由12C或8C之光纖來連接，這可視為主幹之延伸。如此，整個校園網路主幹形成階層式之樹狀結構化架構。經由光纖跳接技術，可依大學發展現況之實際需求，適當地調整校園網路之主幹架構。因此，未來無論是要走ATM或FDDI或維持Fiber-Ethernet之架構，均只需經由光纖之跳接與選用適當之網路設備置於各配線中心，即可將校園網路主幹架構或各區網路架構做最適當的彈性調整。

由於東華尚未有圖書資訊大樓，電算中心暫設於理學院中。爾後於圖書資訊大樓建好後時，電算中心將遷至圖書資訊大樓，並計畫將整個校園網路以此為中心形成放射之ATM網路主幹，而各個網路區則可由主配線中心與各次配線中心形成FDDI網路次主幹。至於各配線中心內部，則依需求提供不同的網路頻寬設備，如CDDI，100 BASE-T，Ether-Switch，或傳統之10Mbps之Ethernet Hub。欲達此目標，樓內配線部份須採用UTP Category-5配線系統，由配線中心至各房間之樓內網路架構將在下一節中討論。圖五，是未來東華校園網路架構之系統圖，其中現有之CISCO 7000將於東華成為區域網路中心後，提供東部各學校連接之用。

3. 各網路區內部網路架構

傳統的樓內配線，採用RG58同軸電纜配線方式。其缺點是，中間的銜接點多，任何一個接點發生問題，均會導致整個網路不

通；一旦網路發生問題，亦不容易偵測出問題點在拿那裡，因而在維護上很困難。若樓內網路配線採用集中式的UTP配線方式，既可改善同軸電纜配線的缺點，又具穩定性高與易於維護之特性，符合第三點之規劃原則。

基於上述理由，各網路區之樓內配線部份，採用集中式的UTP配線方式。集中式的UTP配線方式，是以配線中心為出發點，以放射狀配線方式將UTP線拉至各個房間的資訊插座(Data Outlet)。使用者之PC或工作站可直接經由資訊插座而上校園網路，或經由集線器(HUB)連接到資訊插座，再將PC或工作站連上此集線器，而上校園網路。如此，一旦某一段UTP線不通，不但不影響整個網路，而且經由UTP線上的標籤，可很快查出問題所在，因此網路很容易維護。

由於UTP線受到100公尺之距離限制，故由配線中心至房間資訊插座之距離最好不要超過90公尺(因要留下一些彈性距離給使用者)。理學院大樓與文學院大樓均很大，無法以一個配線中心來涵蓋所有之資訊插座；而學生宿舍區與短期教授招待所，則均是由數棟建築物所構成。因此，在這些網路區，除設有一主配線中心連接校園主幹與區內網路外，另有數個次配線中心來輔助。而主配線中心與次配線中心間，則視需要用12C或8C之光纖來連接。至於學人宿舍區，則是由一棟棟雙併別墅所構成，因此，由配線中心至各棟宿舍需使用光纖連接。

圖六，是大樓內部配線中心至各房間UTP配線示意圖。其中，配線中心採用積架來放置網路設備(如HUB)及配線面板(Patch Panel)，中間使用跳接線來連接，如此可使網路線較易整理及維護。規劃中，每一房間有兩條8C之UTP線引入，其中一條分成兩個4C之資訊插座，另一條則維持8C。其理由是，傳統的10Mbps之Ethernet只需使用8C中之4C即可，但若若要使用100Mbps之產品，如CDDI或100 Base-T或100 VG則需保留8C之UTP線。如此，若使用者將來有100Mbps之需求時，只需在配線中心加上100Mbps之網路設備，並用跳接線連上相對於此房間之8C面板上的Port，則使用者便可經由房間內之8C資訊插座來使用100Mbps之頻寬。而其他使用者，可繼續藉由同一房間內之4C資訊插座使用傳統10Mbps之Ethernet。這使得整個網路具備相當大的彈性，並可依實際需求來隨時調整所需頻寬，所以亦具有經濟之特性。

至於學生宿舍區，因是每人一個房間，故只配一條8C之UTP線。值得一提的是，東華的學人宿舍是一棟棟分開的雙併別墅，因而無法自配線中心直接佈UTP線到各戶。解決方法是，以各棟的兩戶為一單位，自配線中心佈4C之光纖至各棟宿舍，如圖三所示；目前暫時只使用其中2C（另2C備用），再經由一光纖轉同軸電纜之設備轉換成RG58連接同一棟宿舍相鄰之兩戶。在此採用RG58之原因是因同一棟內只有兩戶，在維護上較容易，因而採較經濟之配線方式。短期教授招待所，因架構上與學生宿舍差不多，故亦只配一條8C之UTP線至各房間。

4. 結語

東華是一所全新的大學，因而在規劃校園網路時無歷史的包袱，但由於最近網路技術的快速進步，亦使得整個校園網路之規劃面臨很大的挑戰。所以在規劃東華校園網路時，除了向有關廠商徵求建議書之外，亦依實際需求自行再撰寫一份規劃書，並召開諮詢會議，廣徵學界之意見。在此願提供過去之經驗，希望對未來新設立之院校能有所助益。

整個東華校園網路在規劃上，一直遵循著三個原則：

- 一、彈性與發展性。
- 二、經濟性與實際性
- 三、穩定性與易維護性

觀念上則認為，只要有完整良好的結構化配線系統，整個校園網路便容易成功。

最後，要感謝每一位曾在東華校園網路規劃過程中提供意見之人員。

感謝

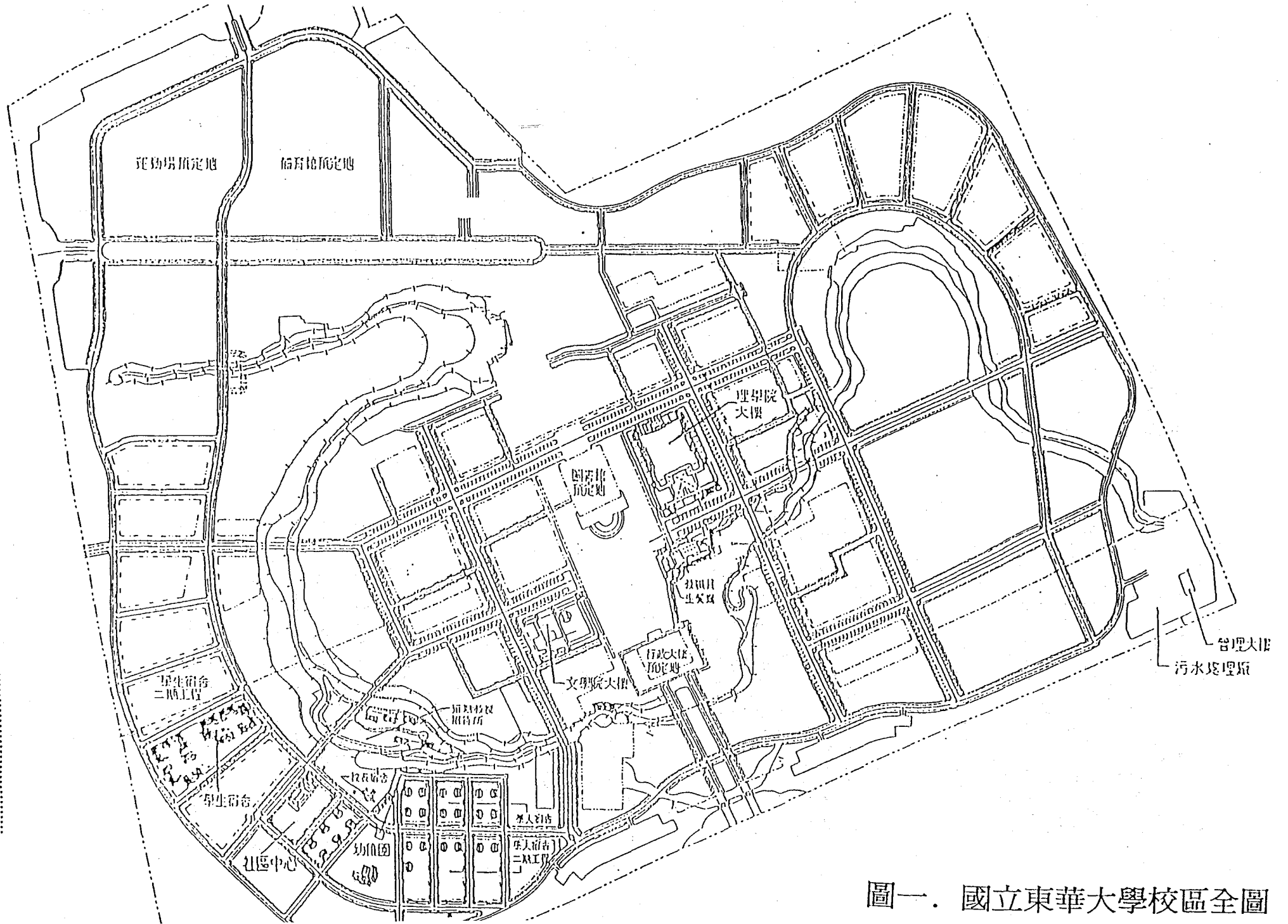
在此要感謝曾參與東華校園網路規劃諮詢會議的學者之指導：

東華牟校長宗燦、東華黃教務長文樞、教育部劉副主任金和、清大黃教授能富、中央曾教授黎明、元智鄭教授鳳生與台中商專許老師華清。

另外要感謝曾提建議書之廠商：
台設實業有限公司、迪吉多電腦公司、麟瑞公司與智邦電腦公司。

參考資料

- [1] 國立東華大學光纖主幹暨樓內佈線工程規劃建議書；台設實業股份有限公司，1994。
- [2] 國立東華大學校園光纖網路系統規劃建議書；迪吉多電腦公司，1994。
- [3] 國立東華大學校園網路建置計畫建議書；國立東華大學電算中心，1994。

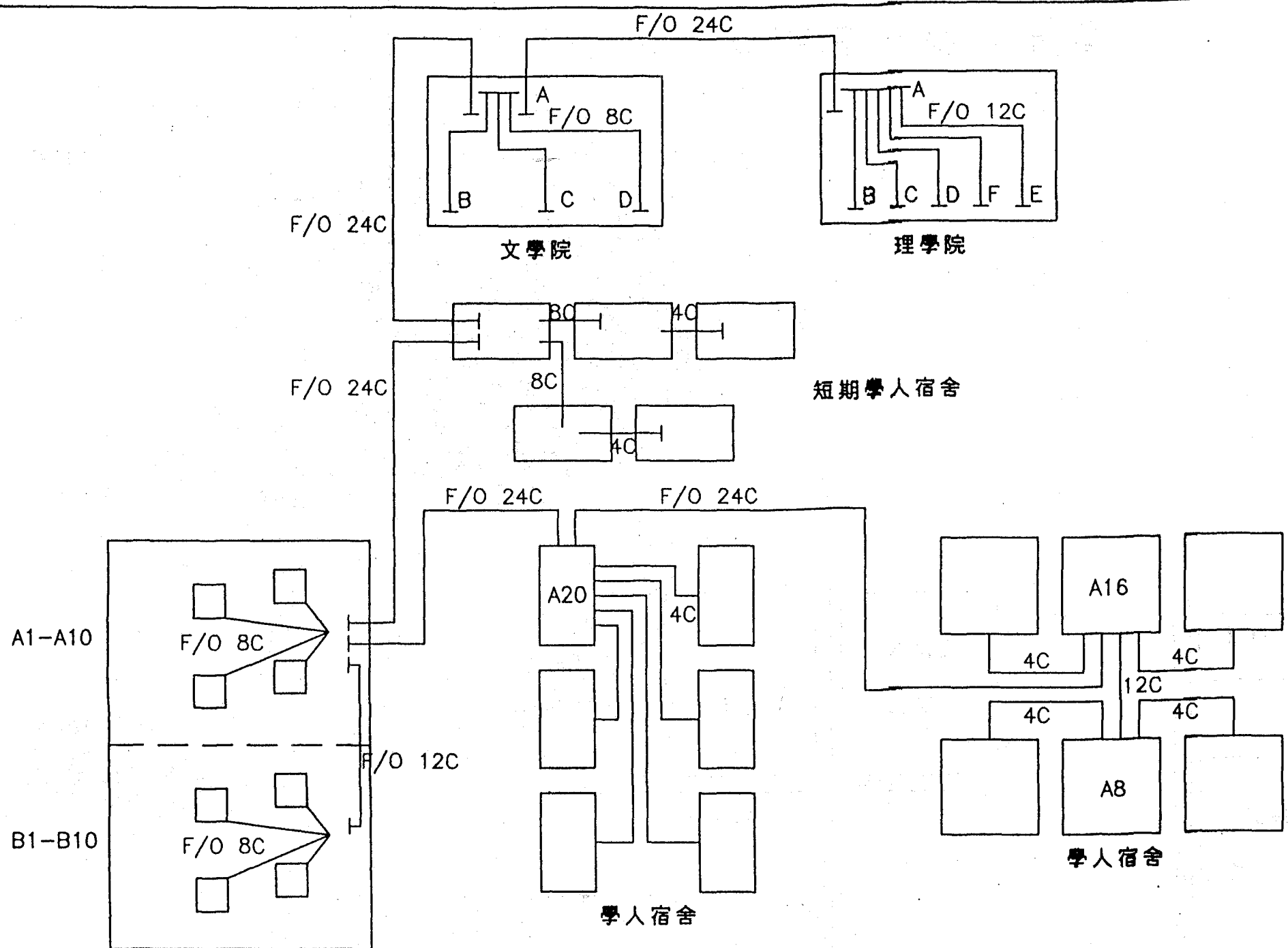


圖一．國立東華大學校區全圖



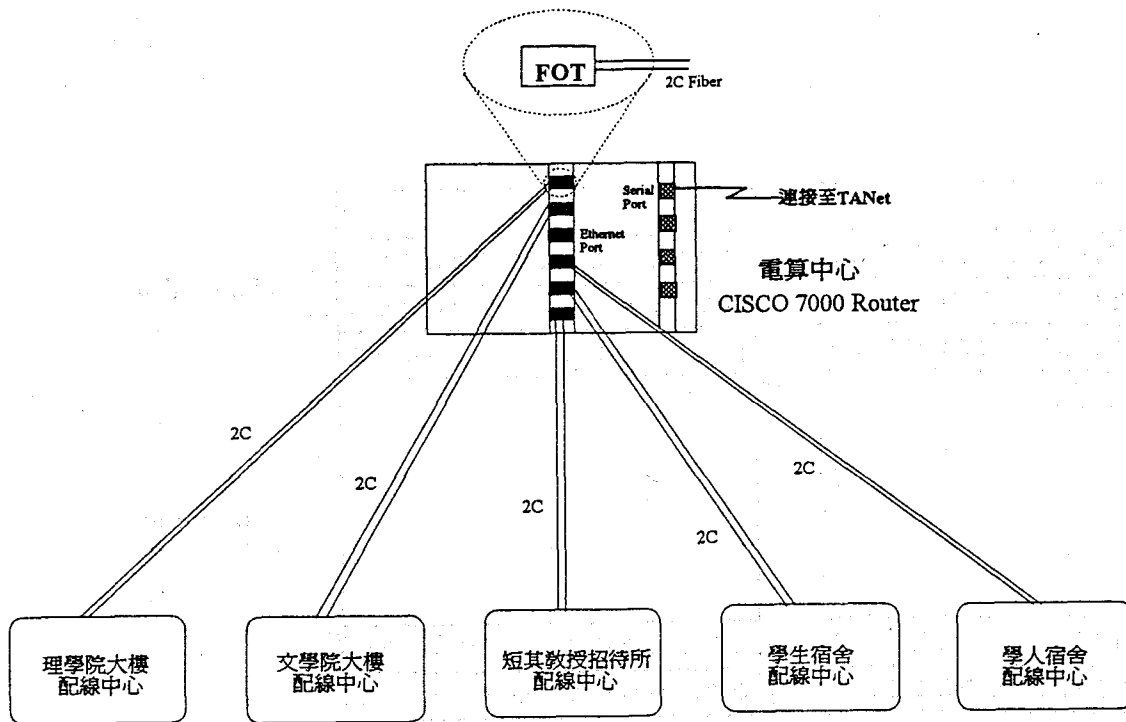
□ F/O BOX

圖二 國立東華大學光纖主幹示意圖

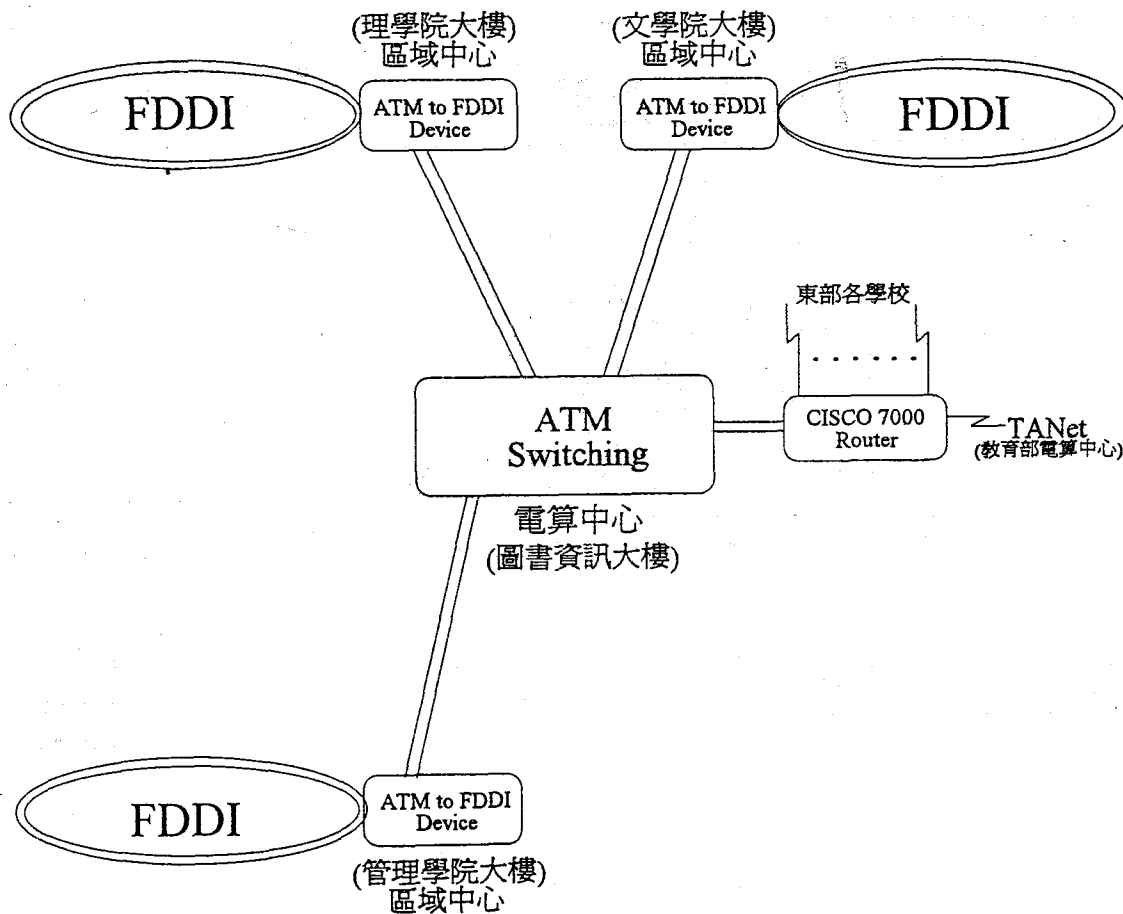


研究生宿舍

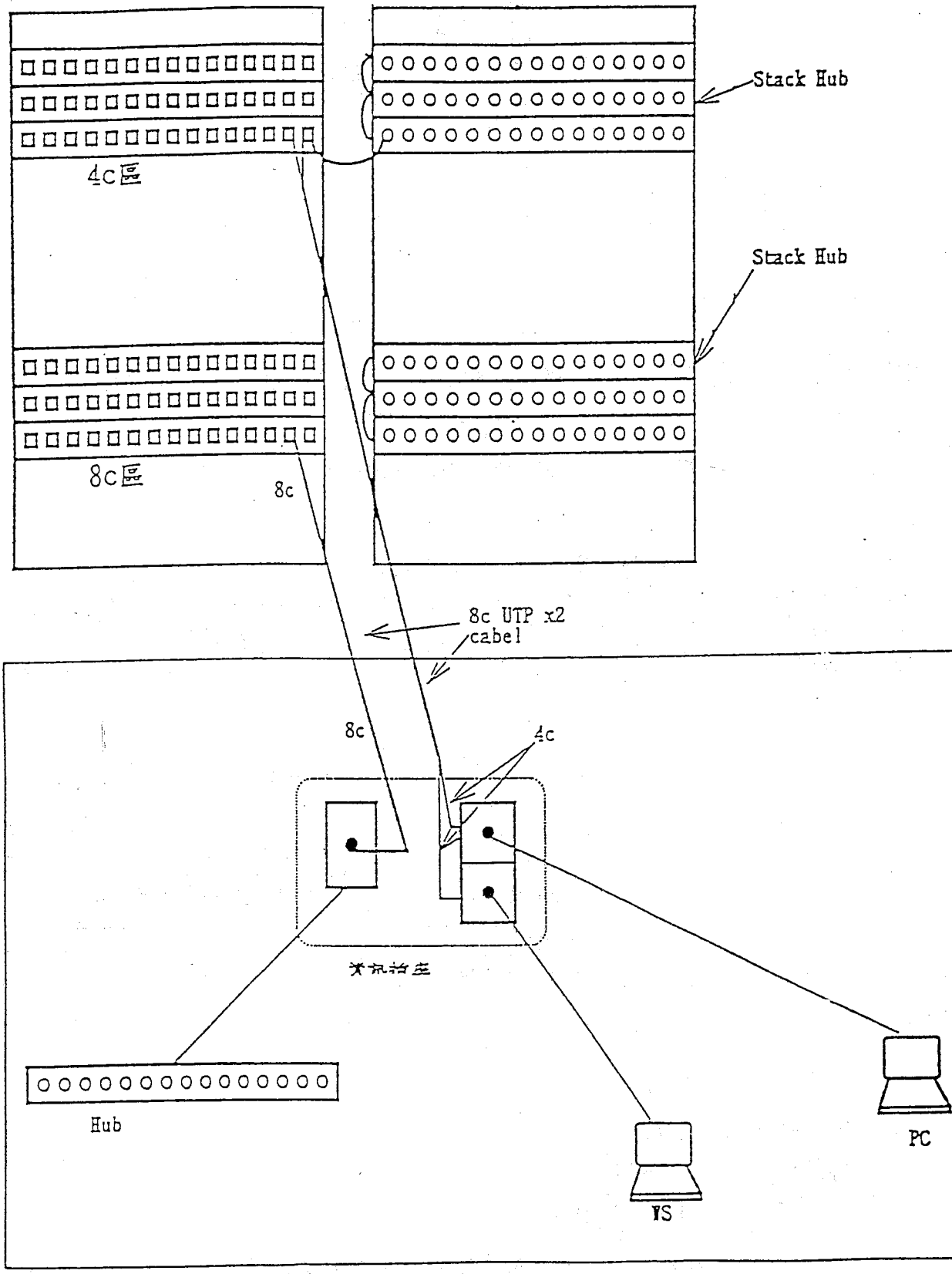
圖三 國立東華大學校區光纖配置圖



圖四. 初期校園網路主幹邏輯架構



圖五. 未來校園網路架構示意圖



圖六. 配線中心至各房間示意圖