

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 期末報告

## 第四代行動寬頻測試技術研發計畫〔I〕

計畫類別：個別型  
計畫編號：NSC 101-2623-E-009-013-IT  
執行期間：101年01月01日至101年12月31日  
執行單位：國立交通大學資訊工程學系（所）

計畫主持人：林寶樹

計畫參與人員：碩士級-專任助理人員：陳一璋  
碩士級-專任助理人員：陳淑宜  
碩士級-專任助理人員：林春安  
碩士級-專任助理人員：趙文碩  
碩士級-專任助理人員：鄭融懋  
碩士級-專任助理人員：鄭筱親  
碩士級-專任助理人員：古佳育  
碩士級-專任助理人員：呂俊男  
碩士級-專任助理人員：張詠榮  
碩士級-專任助理人員：陳政蓁  
碩士級-專任助理人員：江易達  
碩士級-專任助理人員：李佩璇  
碩士級-專任助理人員：許富復  
碩士級-專任助理人員：吳瑞彬  
碩士級-專任助理人員：陳柏丞  
碩士級-專任助理人員：黃昱翔  
碩士級-專任助理人員：曾則勤  
碩士級-專任助理人員：陳建志  
碩士級-專任助理人員：邵俊賓  
碩士級-專任助理人員：黃鼎翔  
碩士級-專任助理人員：蔡惠菁  
碩士級-專任助理人員：籃日全  
碩士級-專任助理人員：黃品維

學士級-專任助理人員：甘東杰  
學士級-專任助理人員：張書華  
學士級-專任助理人員：王媛如  
學士級-專任助理人員：楊明芬  
學士級-專任助理人員：彭姿怡  
學士級-專任助理人員：陳怡姍  
學士級-專任助理人員：胡悅  
碩士班研究生-兼任助理人員：籃日全  
碩士班研究生-兼任助理人員：游本永  
碩士班研究生-兼任助理人員：劉姿瑾  
碩士班研究生-兼任助理人員：郭昱賢  
碩士班研究生-兼任助理人員：吳建澄  
碩士班研究生-兼任助理人員：薛承文  
碩士班研究生-兼任助理人員：木多  
碩士班研究生-兼任助理人員：璽倩伶  
碩士班研究生-兼任助理人員：游傑  
碩士班研究生-兼任助理人員：余尚哲  
碩士班研究生-兼任助理人員：陳柏丞  
碩士班研究生-兼任助理人員：黃家麒  
大專生-兼任助理人員：曾威翔  
大專生-兼任助理人員：彭姿怡  
大專生-兼任助理人員：李姿宜  
大專生-兼任助理人員：歐俊明  
大專生-兼任助理人員：吳晞浩  
大專生-兼任助理人員：伍立鈞  
大專生-兼任助理人員：郭世揚  
大專生-兼任助理人員：戴嘉駿  
大專生-兼任助理人員：黃品絮  
大專生-兼任助理人員：涂祥為  
大專生-兼任助理人員：吳崧銘  
大專生-兼任助理人員：邱群杰  
博士班研究生-兼任助理人員：徐逸懷  
博士後研究：王蒞君  
博士後研究：張志揚  
博士後研究：陳志成  
博士後研究：洪瑞村  
其他-兼任助理人員：林盈達  
其他-兼任助理人員：林一平

公開資訊：本計畫可公開查詢

中華民國 102 年 03 月 26 日

中文摘要：2011年大陸啟動TD-LTE規模試驗計畫，TD-LTE最大的推手中國移動(China Mobile Communications Corporation；CMCC)，則計劃先投資人民幣15億元，在上海、杭州、南京、廣州、深圳、廈門、北京7大城市部署TD-LTE進行測試，2012年擴大到13城市。通訊終端產業乃我國發展成熟的工業，為了協助我國通訊終端裝置和晶片設計廠商(如宏達電、聯發科、廣達、宏碁、鴻海、合勤、盟創、明泰、正文、啟碁及中磊)加速產品研發時程，進一步於中國大陸市場與國際市場取得市場先機，提升產品的價值水準，第四代行動寬頻測試技術乃刻不容緩必須著手進行研發的工業基礎技術。

計畫架構包括分項計畫一的「射頻測試技術研發與建置」、分項計畫二的「通訊協定測試技術研發與建置」以及分項計畫三的「行動應用服務測試技術研發」。此計畫目標以TD-LTE為切入點，期望讓測試環境與CMCC在能趨於一致，以便國內終端通訊產品業者在嘗試輸出產品至中國大陸市場時能有pretest環境，而計畫的終極目標是以國際市場普遍採用之4G行動寬頻測試技術研發為目標。分項一的重要工作包括TD-LTE/LTE實體層測試技術、MIMO OTA測試技術以及LTE TDD/FDD融合測試技術；分項二的重要工作包括TD-LTE行動通訊協定測試技術、LTE行動通訊協定電信運營商互通性測試(Operator Inter-Operability Test；OIOT)測試技術、場測(Field Trial)及LTE與異質網路融合測試技術；分項三的重要工作包括IMS、VoIP、IPTV、Web、File Transfer應用服務測試技術、Smartphone-based應用服務與真實流量(RealFlow)測試技術、All-IP Network應用服務測試規範與環境建置、LTE-A應用服務測試技術。

中文關鍵詞：第四代行動通訊技術(4G)、長期演進技術(LTE)、長期演進技術進階版(LTE-Advance)、分時多工(TD)、分頻多工(FDD)、多進多出(MIMO)、空氣傳導(OTA)、互通測試(IOT)、外場測試(Field Trial)

英文摘要：Mobile devices like smartphone and tablet/pad are getting so popular that driving the requirement and application for the internet access with high mobility and high bandwidth. In the worldwide, most network operators tend to adopt the 4G technology from 3GPP standard LTE/LTE-Advance. Among them, China Mobile, which is the biggest network operator in the world, favors TD-LTE. In 2011, China Mobile launches TD-LTE field trial project with the budget of 23.5

million USD. It is a great opportunity for Taiwan 's network equipment makers such as HTC, Mediatek, Quanta, Acer, Asus, Foxconn, ZyXEL, MitraStar, Alpha Networks. To help our local vendors speed up their product development process, this proposed project ' The Testing Technologies R&D for the 4th Generation Broadband Mobile System' needs to be kicked-off as fast as possible.

This project consists of three sub-projects, which are (1) RF, (2) Protocol, and (3) Application. For sub-project RF, the major works include TD-LTE/LTE physical layer test, MIMO OTA test, LTE TDD/FDD convergence test, and planning for LTE-A physical layer test. For sub-project Protocol, the major works are TD-LTE protocol test, LTE operator IOT test, Field Trial, heterogeneous network convergence test technology, and planning for LTE-A protocol test. For sub-project Application, the major works include fundamental applications test (ex. IMS, VoIP, IPTV, Web, File Transfer), smartphone-based applications test and RealFlow test, All-IP network applications test, and planning for LTE-A application test.

英文關鍵詞： Four Generation (4G) , Long Term Evolution (LTE) , LTE-Advance , Time Division (TD) , Frequency Division Duplexing (FDD) , Multiple Input Multiple Output (MIMO) , Over-the-Air (OTA) , Interoperability Test (IOT) , Field Trial

計畫書編號：100-EC-17-A-03-S1-193

經濟部學界開發產業技術計畫年度執行報告

# 第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫 (第一年度)

全 程 計 畫：自100年12月至103年11月止

本 年 度 計 畫：自100年12月至101年11月止

國立交通大學

中 華 民 國 101 年 11 月

## 經濟部學界科專計畫執行摘要報告表

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫

主管機關：經濟部技術處

執行單位：國立交通大學電子與資訊研究中心		計畫主持人：林寶樹 教授兼主任		
計畫聯絡人：陳一璋		聯絡電話：03-5736727#214		
全程期程：100.12.1~103.11.30		傳真號碼：03-5131341		
經費：(全程) 60,000 仟元		(本年度) 20,000 仟元		
執行進度：		預定 A(%)	實際 B(%)	比較 B/A(%)
	當年	33.33%	33.33%	100%
	全程	100%	100%	100%
經費支用：		預定 A (仟元)	實際 B (仟元)	支用率 B/A (%)
	當年	20,000	20,000	100%
	全程	60,000	60,000	100%

主要執行成果：(約 2000 字以內)

### 一、計畫內容概要

2011 年大陸啟動 TD-LTE 規模試驗計畫，TD-LTE 最大的推手中國移動(China Mobile Communications Corporation; CMCC)，則計劃先投資人民幣 15 億元，在上海、杭州、南京、廣州、深圳、廈門、北京 7 大城市部署 TD-LTE 進行測試，2012 年擴大到 13 城市。通訊終端產業乃我國發展成熟的工業，為了協助我國通訊終端裝置和晶片設計廠商(如宏達電、聯發科、廣達、宏碁、鴻海、合勤、盟創、明泰、正文、啟碁及中磊)加速產品研發時程，進一步於中國大陸市場與國際市場取得市場先機，提升產品的價值水準，第四代行動寬頻測試技術乃刻不容緩必須著手進行研發的工業基礎技術。

計畫架構包括分項計畫一的「射頻測試技術研發與建置」、分項計畫二的「通訊協定測試技術研發與建置」以及分項計畫三的「行動應用服務測試技術研發」。此計畫目標以 TD-LTE 為切入點，期望讓測試環境與 CMCC 在能趨於一致，以便國內終端通訊產品業者在嘗試輸出產品至中國大陸市場時能有 pretest 環境，而計畫的終極目標是以國際市場普遍採用之 4G 行動寬頻測試技術研發為目標。分項一的重要工作包括 TD-LTE/LTE 實體層測試技術、MIMO OTA 測試技術以及 LTE TDD/FDD 融合測試技術；分項二的重要工作包括 TD-LTE 行動通訊協定測試技術、LTE 行動通訊協定電信運營商互通性測試(Operator Inter-Operability Tes; OIOT)測試技術及 LTE 與異質網路融合測試技術；分項三的重要工作包括 IMS、VoIP、IPTV、Web、File Transfer 應用服務測試技術、Smartphone-based 應用服務與真實流量(RealFlow)測試技術、All-IP Network 應用服務測試規範與環境建置、LTE-A 應用服務測試技術。

### 二、計畫執行成果

依據產品研發時程對於測試需求的不同，研發與建置了四種測試環境，其中包括 Conformance、IOT、MIMO OTA 以及 Field Trial，除了透過這些測試環境提供 Test Service，亦研發 Test Solution 例如自動化整合測試框架以及 Android 終端自動化控制技術。本計畫執行第一年期間曾經前來使用測試環境的單位包括中華電信、全球一動、泰爾實驗室、聯發科、Altair 半導體、創毅訊聯、廣達電腦、智易科技、盟創科技、達創科技等等。甫於 2012 年九月及十一月分別與泰爾實驗室及耕興科技合作於交大進行 CTIA MIMO OTA 測試，為 MIMO OTA 國際測試規範標準化作出貢獻。以下條列重要成果：

- 亞洲第一個 MIMO OTA Testing Environment with a large scale Chamber
- 台灣第一個 TD-LTE Experimental Field Trial
- 累計至今有共有 16 家廠商、超過 1500 小時進行測試服務
- 協助電信營運商中華電信進行 LTE(TDD) QoS/QoE 和系統效能評估與分析
- 協助電信營運商全球一動進行 IOT 和 WiMAX/TD LTE co-existence 測試
- 中國大陸工信部電信研究院泰爾實驗室前來交大與交大合作進行 CTIA MIMO OTA 國際規範測試。
- 獲得大陸中國移動通信研究院高層主管首肯繼續與交通大學電子與資訊研究中心之合作在 TD-LTE/LTE-A 測試經驗之交流與分享並可朝應用服務來努力且適當時間合辦研討會。
- 由交通大學電子與資訊研究中心向中國大陸工信部電信研究院第一次提出在 TD-LTE/LTE-A 標準測試入網與應用服務之合作獲得該院曹淑敏院長之同意。

### 三、預期產業效益

建立國內 LTE 通訊終端產業的 pre-test 環境，與 CMCC 電信運營商測試環境一致化，節省我國通訊終端業者輸出產品所需花費的時間與金錢。以下條列全程計畫預期產業效益：

- 取得中國移動授權成為 TD-LTE 終端產品之 pretest certification 認證實驗室。
- 建立 four stage 測試環境 (Conformance、IOT、MIMO OTA、Field Trial)，提供台灣通訊終端產業一良好便利的測試環境。
- 建立自動化與客製化之測試工具，提升測試效率與加速產品研發時程。
- 申請專利 12 項，發表期刊論文 15 篇，技術報告 18 篇。
- 技術成果移轉 3 家，收取技術授權金 4,500 仟元。
- 推動用服務互通測試，成為兩岸在行動寬頻應用服務平台的開發測試環境。
- 改善通訊連線傳輸品質的分析與研究。
- 推動兩岸 TD-LTE 及 LTE/LTE-A 人才交流及合作。

計畫變更說明：(300 字以內說明)

#### 一、重大變更

茲因配合款廠商異動及廠商調整配合款出資比例，故函送申請變更且業經審查同意變更在案。

#### 二、一般變更

1. 「人事費」原為「待聘」人員及人員異動時辦理變更。
2. 材料費、旅運費及業務費之二級科目間經費異動及更換差旅地點時辦理變更。

落後原因：(300 字以內說明)

無。

因應對策 (檢討與建議)：

無。

(請以2頁內完成)

# 目 錄

一、計畫執行情形表.....	4
二、技術指標分析表.....	52
三、計畫變更情形表.....	53
四、本年度重要成果統計表.....	60
五、期刊、討論會論文一覽表.....	62
六、成果報告一覽表.....	64
七、合作計畫執行情形表.....	67
八、專利權統計表.....	69
九、可移轉產業技術一覽表.....	70
十、衍生委託計畫一覽表.....	73
十一、本年度成果運用執行報告.....	74
十二、以前年度成果運用執行報告表.....	75
十三、成果運用累計表.....	76
十四、成果累計促進投資情形表及創業育成.....	77
十五、培育人才情形一覽表.....	79
十六、人才培訓情形一覽表.....	80
十七、產業諮詢服務情形一覽表.....	82
十八、人力運用情形表.....	84
十九、經費運用情形表.....	85
二十、聘用外籍人士工作情形一覽表.....	86
二十一、國外及大陸地區出差一覽表.....	87
二十二、成果應用規劃情形.....	91
二十三、產業與計畫一年重要大事紀要.....	93
二十四、執行現況座談會議意見回復表.....	94
二十五、檢討分析及結論.....	99
二十六、其他附件.....	100

## 一、計畫執行情形表

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫

資料期間(100年12月1日至101年11月30日)

分項計畫	計畫目標 (請依計畫書內容填寫)	實際執行內容 (以實際達成狀況具體詳細填寫,屬計畫查核點並請以 * 表示)	是否達成原 計畫內容及 預定進度	落後原因 /改善措 施	預定趕 上進度 時間
A. 分項計畫一 1. 射頻測試平台建置 2. 射頻測試技術研發	A.1.1 TD-LTE 無線射頻 測試平台(上半年)	* A.1.1 已完成 TD-LTE 無線射頻測試平台。	●是 ○否		
	A.1.2 LTE FDD 無線射頻 測試平台(下半年)	詳細內容如下: 建置具備符合 3GPP TS 36.521 發射及接收特性之射頻量測之測 試平台, 符合下列規格: (1) 量測頻段: 700 MHz- 3GHz (2) 碼框格式: TDD	●是 ○否		
	A.2.1 無線射頻測試案例 需求規格書。(上半 年)	(3) 量測頻寬: 1.4,3,5,10,15, 20MHz (4) 輸入訊號範圍: - 70 to +27 dBm			
	A.2.2 無線射頻測試案例 計畫書, 可供廠商 執行測試(下半年)	* A.1.2 已完成 LTE FDD 無線射頻測試平台。 詳細內容如下: 建置具備符合 3GPP TS 36.521 發射及接收特性之射頻量測之測 試平台, 符合下列規格: (1) 量測頻段: 700 MHz- 3GHz (2) 碼框格式: FDD (3) 量測頻寬: 1.4,3,5,10,15, 20MHz (4) 輸入訊號範圍: - 70 to +27 dBm	●是 ○否		

TD-LTE 與 LTE FDD 無線射頻測試平台如下圖所示



TDD 及 FDD 所支援的 Band 如下表:

	TDD	FDD
Band	33,34,35,36,37,38,39 40,41,42,43	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 13,14,15,16,17,18,19,20, 21,22,23,24,25

\* A.2.1 已完成無線射頻測試案例需求規格書。

詳細內容如下:

- (1) 可提供設備下列發射特性測試:發射功率、佔用頻寬、功率控制、頻率誤差、鄰頻功率洩漏(ACLR)
- (2) 測試案例須符合 3GPP TS 36.521 發射及接收特性規格要求。
- (3) 提供具備符合 3GPP TS 36.101 終端設備之發射及接收特性之測試,包括:發射功率、輸出功率動態範圍、功率控制、頻率誤差、發射頻譜。

是 否

依據 3GPP TS36.521-1 之標準，LTE 射頻測試項目包含下列幾項：發射功率、發射功率動態、發射信號品質、輸出射頻頻譜發射、發射互調、接收機特性等項，下表為射頻測試項目一覽表。

項次	測試名稱	3GPP 36.521 章節
TC-01	最大輸出功率(UE Maximum Output Power)	6.2.2
TC-02	最大輸出功率(Maximum Power Reduction (MPR))	6.2.3
TC-03	額外最大功率降低(Additional Maximum Power Reduction (A-MPR))	6.2.4
TC-04	發射功率組態(Configured UE transmitted Output Power)	6.2.5
TC-05	最小輸出功率(Minimum Output Power)	6.3.2
TC-06	開斷功率(General ON/OFF time mask)	6.3.4.1
TC-07	一般發射/閉關時間遮罩(PRACH time mask)	6.3.4.2.1
TC-08	PRACH 與 探測參考信號(SRS) 時間遮罩(SRS time mask)	6.3.4.2.2
TC-09	絕對功率容差(Power Control Absolute power tolerance)	6.3.5.1
TC-10	相對功率容差(Power Control Relative power tolerance)	6.3.5.2
TC-11	集合功率控制容差(Aggregate power control tolerance)	6.3.5.3
TC-12	頻率誤差(Frequency error)	6.5.1
TC-13	誤差向量幅度(Error Vector Magnitude (EVM))	6.5.2.1
TC-14	PUSCH 跳變週期 EVM ( PUSCH-EVM with exclusion period)	6.5.2.1A
TC-15	載波洩漏(Carrier leakage)	6.5.2.2
TC-16	未分配資源塊帶內幅射(In-band emissions for non allocated RB)	6.5.2.3

			TC-17	EVM 等化器頻譜平坦度(EVM equalizer spectrum flatness)	6.5.2.4			
			TC-18	佔用帶寬(Occupied bandwidth)	6.6.1			
			TC-19	頻譜發射遮罩 (Spectrum Emission Mask)	6.6.2.1			
			TC-20	額外混附幅射 (Additional Spectrum Emission Mask)	6.6.2.2			
			TC-21	相鄰頻道洩漏比(Adjacent Channel Leakage power Ratio)	6.6.2.3			
			TC-22	發射機混附幅射(Transmitter Spurious emissions)	6.6.3.1			
			TC-23	3.4.6 混附幅射帶終端設備共存 (Spurious emission band UE co-existence)	6.6.3.2			
			TC-24	額外的混附幅射 (Additional spurious emissions)	6.6.3.3			
			TC-25	發射互調測試 (Transmit intermodulation)	6.7			
			TC-26	參考靈敏度 (Reference sensitivity level)	7.3			
			TC-27	最大輸入位準(Maximum input level)	7.4			
			TC-28	鄰通道選擇性 (Adjacent Channel Selectivity (ACS))	7.5			
			TC-29	頻帶內阻塞 (In-band blocking)	7.6.1			
			TC-30	頻帶外阻塞 (Out-of-band blocking)	7.6.2			
			TC-31	窄頻帶阻塞 (Narrow band blocking)	7.6.3			
			TC-32	混附響應(Spurious response)	7.7			
			TC-33	寬頻帶內互調 (Wide band Intermodulation)	7.8.1			
			TC-34	混附幅射(Spurious emissions)	7.9			

\* A.2.2 已完成無線射頻測試案例計畫可供廠商執行測試。

●是 ○否

測試案例舉例說明如下:

**#Test Case: 發射功率射頻測試 (終端設備(UE)最大輸出功率)**

驗證 UE 最大輸出功率，是否超過最大輸出功率(nominal maximum output power)和誤差容忍度 (tolerance) ，因為如果過大的輸出功率有可能干擾其他頻道或其他系統，而太小的輸出功率會降低涵蓋面積。根據 3GPP 36.521-1 的要求，最大輸出功率必須在  $23 \pm 2.7$  dBm 範圍內，如下表。

EUTRA頻道	功率等級3 (dBm)	誤差容忍度 (dB)
1	23	$\pm 2.7$
2	23	$\pm 2.7^2$
3	23	$\pm 2.7^2$
4	23	$\pm 2.7$
5	23	$\pm 2.7$
6	23	$\pm 2.7$
7	23	$\pm 2.7^2$
8	23	$\pm 2.7^2$
9	23	$\pm 2.7$
10	23	$\pm 2.7$
11	23	$\pm 2.7$
12	23	$\pm 2.7^2$
13	23	$\pm 2.7$
14	23	$\pm 2.7$
...		
17	23	$\pm 2.7$
18	23	$\pm 2.7$
19	23	$\pm 2.7$
20	23	$\pm 2.7^2$
21	23	$\pm 2.7$
...		
24	23	$\pm 2.7$

...		
33	23	±2.7
34	23	±2.7
35	23	±2.7
36	23	±2.7
37	23	±2.7
38	23	±2.7
39	23	±2.7
40	23	±2.7
41	23	±2.7
...		

Note 1: The above tolerances are applicable for UE(s) that support up to 4 E-UTRA operating bands. For UE(s) that support 5 or more E-UTRA bands the maximum output power is expected to decrease with each additional band and is FFS

Note 2: For transmission bandwidths (Figure 5.4.2-1, Table 5.4.4-1) confined within FUL\_low and FUL\_low + 4 MHz or FUL\_high - 4 MHz and FUL\_high, the maximum output power requirement is relaxed by reducing the lower tolerance limit by 1.5 dB (Tolerance = +2.7 / -4.2)

Note 3: For the UE which supports both Band 11 and Band 21 operating frequencies, the tolerance is FFS.

**#Test Case: 發射功率射頻測試 (最大功率之降低)**

高階調制技術 (16QAM) 以及大數量資源區塊分配，將導致高波峰因數，對功率放大器的設計是一挑戰，為了避免帶外輻射負面影響，例如相鄰通道洩漏比，可允許最大功率降低 (MPR)。根據 3GPP 36.521-1 表 6.2.3.3-1 的要求，最大功率可減少如下表

調變	頻寬 / 傳輸頻寬組態(資源區塊RB)						最大 功率 減少 (dB)
	1.4 MHz	3.0 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz	
QPSK	> 5	> 4	> 8	> 12	> 16	> 18	≤ 1
16 QAM	≤ 5	≤ 4	≤ 8	≤ 12	≤ 16	≤ 18	≤ 1
16 QAM	> 5	> 4	> 8	> 12	> 16	> 18	≤ 2

**#Test Case: 發射功率射頻測試 (額外最大功率降低(A-MPR))**

額外最大功率降低，可用於射頻頻譜輻射要求更嚴格的網路配置，為了滿足額外的要求，可允許最大功率輸出功率的額外降低(A-MPR)。如果沒有指定額外最大功率降低，則額外最大功率降低值應為 0dB

**#Test Case: 發射功率射頻測試 (UE 發射功率組態)**

網絡有可能藉由專用信號或系統資訊廣播 (RRC 參數 P-MAX) 額外限制終端的最大發射功率。UE 發射輸出功率組態測試為驗證 UE 不超過 UL 允許最大發射功率(PEMAX)和 UE 最大功率(PUMAX)間最小者。其中 PEMAX 為 E-UTRAN 允許最大發射功率 PUMAX 為終端的功率等級規定最大發射功率。三個測試點的最大輸出功率不應超過測試規範 3GPP 的要求。

	Channel bandwidth / maximum output power					
	1.4 MHz	3.0 MHz	5MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
Measured UE output power test point 1	-10 dBm ± 7.7					
Measured UE output power test point 2	10 dBm ± 6.7					
Measured UE output power test point 3	15 dBm ± 5.7					

**#Test Case: 發射功率動態測試 (最小輸出功率)**

驗證終端設備在最小輸出功率不小於-40 dBm 時，對於所有頻寬確保傳輸能力，以維持輸出功率的最低值，方便上行干擾管理。根據 3GPP 36.521-1 的要求，最小輸出功率如下表

	Channel bandwidth / minimum output power / measurement bandwidth					
	1.4 MHz	3.0 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
Minimum output power	-39 dBm					
Measurement bandwidth (Note 1)	1.08 MHz	2.7 MHz	4.5 MHz	9.0 MHz	13.5 MHz	18 MHz

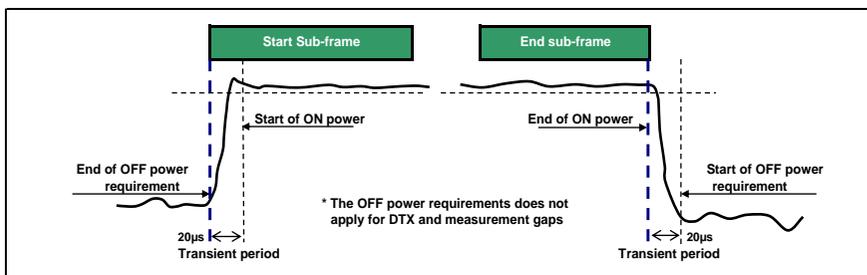
**#Test Case: 發射功率動態測試 (關斷功率)**

驗證終端設備在待機狀態之發射功率應低於規範要求的門檻值 (-50 dBm)。過高的關斷功率會提高系統背景噪聲，從而降低其他終端的覆蓋範圍。根據 3GPP 36.521-1 的要求，關斷功率如下表

	Channel bandwidth / Transmit OFF power / measurement bandwidth					
	1.4 MHz	3.0 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
Transmit OFF power	-50 dBm					
Measurement bandwidth	1.08 MHz	2.7 MHz	4.5 MHz	9.0 MHz	13.5 MHz	18 MHz

**#Test Case: 發射功率動態測試 (一般發射/關閉時間遮罩)**

驗證終端設備之一般發射/關閉間遮罩，滿足 3GPP 36.521 要求。一般發射/閉關時間遮罩為終端設備在閉關狀態切換到發射狀態的轉換時間。不正確的發射功率會干擾其他頻道，或增加上行通道中的傳輸錯誤。一般發射/關閉時間遮罩須滿足下圖要求。



一般發射/閉關時間遮罩之功率不得超過下表的要求。

一般發射/閉關時間遮罩之功率值

	Channel bandwidth / minimum output power / measurement bandwidth					
	1.4 MHz	3.0 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
Transmit OFF power	-48.5 dBm					
Transmission OFF Measurement bandwidth	1.08 MHz	2.7 MHz	4.5 MHz	9.0 MHz	13.5 MHz	18 MHz
Expected Transmission ON Measured power	-14.8 ± 7.5	-10.8 ± 7.5	-8.6 ± 7.5	-5.6 ± 7.5	-3.9 ± 7.5	-2.6 ± 7.5

**#Test Case: 發射功率動態測試 (絕對功率容差)**

驗證終端設備在開始連續發射或者傳送間隙大於 20 毫秒之非連續發射過程中，對於第一個子幀(sub-frame)設定其初始輸出功率至特定值的能力。根據 3GPP 36.521-1，絕對功率容差之最小需求如下表

絕對功率容差

Conditions	Tolerance
Normal conditions	± 9.0 dB
Extreme conditions	± 12.0 dB

test point 1 之絕對功率容差

	Channel bandwidth / expected output power (dBm)					
	1.4 MHz	3.0 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
Expected Measured power Normal conditions	-14.8 ± 10.0	-10.8 ± 10.0	-8.6 ± 10.0	-5.6 ± 10.0	-3.9 ± 10.0	-2.6 ± 10.0
Expected Measured power Extreme conditions	-14.8 ± 13.0	-10.8 ± 13.0	-8.6 ± 13.0	-5.6 ± 13.0	-3.9 ± 13.0	-2.6 ± 13.0
Note 1: The lower power limit shall not exceed the minimum output power requirements defined in sub-clause 6.3.2.3						

test point 2 之絕對功率容差

	Channel bandwidth / expected output power (dBm)					
	1.4 MHz	3.0 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
Expected Measured power Normal conditions	-2.8 ± 10.0	1.2 ± 10.0	3.4 ± 10.0	6.4 ± 10.0	8.2 ± 10.0	9.4 ± 10.0
Expected Measured power Extreme conditions	-2.8 ± 13.0	1.2 ± 13.0	3.4 ± 13.0	6.4 ± 13.0	8.2 ± 13.0	9.4 ± 13.0
Note 1: The upper power limit shall not exceed the maximum output power requirements defined by the power class in sub-clause 6.2.2.3						

**#Test Case: 發射信號品質測試 (頻率誤差)**

驗證待測終端的接收機能夠正確估計基站下行載頻，並且發射機能夠正確的按照一定頻率發射上行信號的能力。根據 3GPP 36.521-1 的要求，頻率誤差須符合  $|\Delta f| \leq (0.1 \text{ PPM} + 15 \text{ Hz})$ 。

**#Test Case: 發射信號品質測試 (誤差向量幅度)**

誤差向量幅度是測量參考波形和實測波形的失真。在計算 EVM 之前，測量波形要修正採樣時偏移和頻率偏移，且在計算 EVM 之前須由測量波形偏移 IQ 原點，選擇發射頻道之絕對相位和絕對振幅進一步修改量測之波形。在時域上，基本 EVM 測量間隔為 PRACH 前導序列，且為 PUCCH 和 PUSCH 在時域上一個時槽。當 PUSCH 或 PUCCH 傳輸時槽，因 SRS 的多工而縮短時槽，EVM 測量間隔據此減少一個符元。PUSCH 或 PUCCH EVM 測量時間間隔也隨時槽間之平均功率，調變機制或配置改變而減少。在 PUSCH 傳輸的情況下，測量間隔時間減少的時間間隔等於 5 微秒和 6.3.4 款所定義的適用排除期間的總和，相鄰至預計將發生功率變化的邊界。PUSCH 排斥期適用於前端至後端的 IDFT 得到信號後。根據 3GPP 36.521-1 的要求，誤差向量幅度如下表

Parameter	Unit	Average EVM Level	Reference Signal EVM Level
QPSK or BPSK	%	17.5	[17.5]
16QAM	%	12.5	[12.5]

**#Test Case: 發射信號品質測試 (EVM 等化器頻譜平坦度)**

應用於 EVM 測量過程之 zero-forcing 等化器，為了有效的 EVM 測量，必須滿足頻譜平坦度要求。EVM 等化器頻譜平坦度是指測量過程中，產生在整個分配的上行區塊的等化係數變化峰值至峰

值之漣波最大值。EVM 等化器頻譜平坦度要求不限制應用於 EVM 測量過程中信號的修正，但 EVM 測量結果還是有效的，採用等化器修正必須滿足 EVM 的等化器頻譜平坦度的最低要求。基本測量時間間隔與 EVM 測量相同。根據 3GPP 36.521-1 的要求，EVM 等化器頻譜平坦度如下表

**EVM equalizer spectrum flatness (normal conditions)**

Frequency Range	Maximum Ripple [dB]
$F_{UL\_Meas} - F_{UL\_Low} \geq 3 \text{ MHz}$ and $F_{UL\_High} - F_{UL\_Meas} \geq 3 \text{ MHz}$ (Range 1)	4 (p-p)
$F_{UL\_Meas} - F_{UL\_Low} < 3 \text{ MHz}$ or $F_{UL\_High} - F_{UL\_Meas} < 3 \text{ MHz}$ (Range 2)	8 (p-p)
Note 1: $F_{UL\_Meas}$ refers to the sub-carrier frequency for which the equalizer coefficient is evaluated Note 2: $F_{UL\_Low}$ and $F_{UL\_High}$ refer to each E-UTRA frequency band specified in Table 5.2-1	

**EVM equalizer spectrum flatness (extreme conditions)**

Frequency Range	Maximum Ripple [dB]
$F_{UL\_Meas} - F_{UL\_Low} \geq 5 \text{ MHz}$ and $F_{UL\_High} - F_{UL\_Meas} \geq 5 \text{ MHz}$ (Range 1)	4 (p-p)
$F_{UL\_Meas} - F_{UL\_Low} < 5 \text{ MHz}$ or $F_{UL\_High} - F_{UL\_Meas} < 5 \text{ MHz}$ (Range 2)	12 (p-p)
Note 1: $F_{UL\_Meas}$ refers to the sub-carrier frequency for which the equalizer coefficient is evaluated Note 2: $F_{UL\_Low}$ and $F_{UL\_High}$ refer to each E-UTRA frequency band specified in Table 5.2-1	

**#Test Case: 輸出射頻頻譜發射測試 (佔用帶寬)**

帶外輻射：因調制過程產生必要帶寬外的頻率輻射，但不包括雜散輻射。

混附輻射：在必要頻寬外的頻率輻射，其位準可能會減少，不影響相應的信息傳輸。混附輻射包括諧波輻射，寄生輻射，互調產物及變頻產物，但不包括帶外輻射。

不要之輻射：包括雜散輻射和帶外輻射。

佔用帶寬是測量終端發射總功率的 99 % 時所需要佔用的帶寬。對於所有的帶寬配置，終端的佔用帶寬都需要小於系統的通道帶寬。根據 3GPP 36.521-1 的要求，佔用帶寬如下表

	Occupied channel bandwidth / channel bandwidth					
	1.4 MHz	3.0 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
Channel bandwidth [MHz]	1.4	3	5	10	15	20

**#Test Case: 接收機特性測試 (參考靈敏度)**

在信號強度低、想傳播條件並且無外加雜訊情況下，驗證 UE 在指定的參考量測頻道在接收一定的吞吐量數據的接收能力。終端設備無法滿足這些條件下的吞吐量需求將減少的基地台的有效覆蓋範圍。

<p>B. 分項計畫二</p> <p>1. 通訊協定測試平台建置</p> <p>2. 通訊協定測試技術研發</p>	<p>B.1.1 通訊協定模擬測試平台(上半年)</p> <p>B.1.2 通訊協定真實基站與核心網路測試平台(下半年)</p> <p>B.2.1 IOT 通訊協定測試案例需求規格書(包含 Attach、Paging、Detach 等基礎使用情境)。(上半年)</p> <p>B.2.2 IOT 通訊協定測試案例計畫書,可供廠商執行測試。(下半年)</p>	<p>* B.1.1 已完成通訊協定模擬測試平台。</p> <p>詳細內容如下:</p> <p>(1) 通訊協定須符合 3GPP TS 36.321 (MAC)、TS 36.322 (RLC)、TS 36.323 (PDCP)、TS 36.331 (RRC)、TS 24.301 (NAS)之標準文件規範。</p> <p>(2) 測試案例須依照 TS 36.523 (User Equipment (UE) conformance specification; Part 1: Protocol conformance specification)之標準文件規範進行各層(MAC、RLC、PDCP、RRC、NAS 等)相關測試案例開發。</p> <p>測試平台如下圖所示:</p> 	<p>●是 ○否</p>		
---	--	--	--------------	--	--

測試案例舉例說明如下:

類型	項目
Idle mode operations	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PLMN selection of RPLMN, HPLMN/EHPLMN, UPLMN and OPLMN / Automatic mode</li> <li>• PLMN selection of RPLMN, HPLMN/EHPLMN, UPLMN and OPLMN; Automatic mode; between FDD and TDD</li> <li>• PLMN selection of RPLMN, HPLMN/EHPLMN, UPLMN and OPLMN / Automatic mode / Single Frequency operation</li> <li>• PLMN selection of "Other PLMN/access technology combinations" / Automatic mode PLMN selection of "Other PLMN/access technology combinations" / Automatic mode / Single Frequency operation</li> <li>• Cell reselection of ePLMN in manual mode</li> <li>• Cell reselection of ePLMN in manual mode / between FDD and TDD</li> <li>• Cell reselection of ePLMN in manual mode / Single Frequency operation</li> <li>• PLMN selection in shared network environment / Automatic mode</li> <li>• PLMN selection in shared network environment / Automatic mode / Between FDD and TDD</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• PLMN selection of RPLMN, HPLMN/EHPLMN, UPLMN and OPLMN / Automatic mode / User reselection</li> <li>• PLMN selection of RPLMN, HPLMN/EHPLMN, UPLMN and OPLMN / Automatic mode / User reselection / Single Frequency operation</li> <li>• Void</li> <li>• Cell selection / Qrxlevmin</li> <li>• Cell selection / Qqualmin</li> <li>• Cell selection / Intra E-UTRAN / Serving cell becomes non-suitable</li> <li>• Cell selection / Intra E-UTRAN / Serving cell becomes non-suitable (Srxlev &gt; 0 and Squal &lt; 0)</li> <li>• Cell reselection</li> <li>• Cell reselection for inter-band operation</li> <li>• Cell reselection using Qhyst, Qoffset and Treselection</li> <li>• Cell reselection / Equivalent PLMN</li> <li>• Cell reselection / Equivalent PLMN / Single Frequency operation</li> <li>• Cell reselection using cell status and cell reservations / Access control class 0 to 9</li> <li>• Cell reselection using cell status and cell reservations / Access control class 0 to 9 / Single Frequency operation</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cell reselection using cell status and cell reservations / Access control class 11 to15</li> <li>• Cell reselection using cell status and cell reservations / Access control class 11 to15 / Single Frequency operation</li> <li>• Cell reselection in shared network environment</li> <li>• Inter-frequency cell reselection</li> <li>• Cell reselection / Cell-specific reselection parameters provided by the network in a neighbouring cell list</li> <li>• Cell re-selection, Sintrasearch, Snonintrasearch</li> <li>• Speed-dependent cell reselection</li> <li>• Inter-frequency cell reselection according to cell reselection priority provided by SIBs</li> <li>• Inter-frequency cell reselection according to cell reselection priority provided by SIBs / Between FDD and TDD</li> <li>• Cell reselection / interband operation / Between FDD and TDD</li> <li>• Cell reselection for Squal to check against SINtraSearchQ and SnonIntraSearchQ</li> <li>• Inter-frequency cell reselection based on common priority information with parameters ThreshX, HighQ, ThreshX, LowQ and ThreshServing,</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--	--

			<p>LowQ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inter-RAT PLMN Selection / Selection of correct RAT for OPLMN / Automatic mode</li> <li>• Inter-RAT PLMN Selection / Selection of correct RAT for UPLMN / Automatic mode</li> <li>• Inter-RAT PLMN Selection / Selection of correct PLMN and RAT in shared network environment / Automatic mode</li> <li>• Inter-RAT PLMN Selection/ Selection of correct RAT from the OPLMN list/ Manual mode</li> <li>• Inter-RAT Background HPLMN Search / Search for correct RAT for HPLMN / Automatic Mode</li> <li>• Inter-RAT cell selection / From E-UTRA RRC_IDLE to UTRA_Idle / Serving cell becomes non-suitable</li> <li>• Inter-RAT cell selection / From E-UTRA RRC_IDLE to GSM_Idle/GPRS Packet_idle / Serving cell becomes non-suitable</li> <li>• Inter-RAT cell selection / From E-UTRA RRC_IDLE to HRPD Idle / Serving cell becomes non-suitable</li> <li>• Inter-RAT cell selection / From E-UTRA RRC_IDLE to 1xRTT idle / Serving cell becomes non-suitable</li> <li>• Cell selection / No USIM</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inter-RAT Cell selection / From GSM_Idle/GPRS Packet_idle to E-UTRA_RRC_IDLE / Serving cell becomes non-suitable</li> <li>• Inter-RAT Cell selection / From GSM_Idle/GPRS Packet_idle to E-UTRA_RRC_IDLE , when the serving cell is barred</li> <li>• Inter-RAT cell selection / From UTRA_Idle to E-UTRA RRC_IDLE / Serving cell becomes non-suitable</li> <li>• Inter-RAT cell reselection / From E-UTRA RRC_IDLE to GSM_Idle/GPRS Packet_Idle</li> <li>• Inter-RAT cell reselection / From E-UTRA RRC_IDLE to GSM_Idle/GPRS Packet_Idle (Squal &lt; ThreshServing, LowQ, Srxlev &gt; ThreshX, LowP and Srxlev &gt; ThreshX, HighP)</li> <li>• Void</li> <li>• Inter-RAT cell reselection / From UTRA_Idle to E-UTRA RRC_IDLE</li> <li>• Inter-RAT cell reselection / From UTRA_Idle to E-UTRA RRC_IDLE (QqualminEUTRA, SqualServingCell &lt; Threshserving, low2, SqualnonServingCell,x &gt; Threshx, low2 and SqualnonServingCell,x &gt; Threshx, high2) Rel-9</li> </ul> <p style="text-align: center;">C126</p>			
--	--	--	--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inter-RAT Cell Reselection / From UTRA CELL_PCH state to E-UTRA RRC_IDLE</li> <li>• Inter-RAT cell reselection / From E-UTRA RRC_IDLE to UTRA_Idle</li> <li>• Inter-RAT cell reselection / From E-UTRA RRC_IDLE to UTRA_Idle (Squal &gt; ThreshX, HighQ, Squal &lt; ThreshServing, LowQ, Squal &gt; ThreshX, LowQ and SnonIntraSearchQ)</li> <li>• Inter-RAT cell reselection / From E-UTRA RRC_IDLE to UTRA_Idle according to RAT priority provided by dedicated signalling</li> <li>• Inter-RAT cell reselection / From E-UTRA RRC_IDLE to HRPD Idle / HRPD cell is higher reselection priority than E-UTRA</li> <li>• Inter-RAT cell reselection / From E-UTRA RRC_IDLE to HRPD Idle / HRPD cell is higher reselection priority than E-UTRA (Srxlev &gt; ThreshHRPD, HighP)</li> <li>• Inter-RAT cell reselection / From E-UTRA RRC_IDLE to HRPD Idle / HRPD cell is lower reselection priority than E-UTRA</li> <li>• Inter-RAT cell reselection / From E-UTRA RRC_IDLE to HRPD Idle / HRPD cell is lower reselection</li> </ul>			
--	--	--	---	--	--	--

			<p>priority than E-UTRA (<math>S_{qual} &lt; \text{Thresh}_{Serving}</math>, <math>LowQ</math> and <math>S_{rxlev} &gt; \text{Thresh}_{HRPD}</math>, <math>LowP</math>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inter-RAT Cell Reselection: from E-UTRA RRC_IDLE to CDMA2000 1xRTT Dormant – When CDMA2000 1xRTT cell is higher reselection priority than E-UTRA</li> <li>• Inter-RAT cell reselection / From E-UTRA RRC_IDLE to 1xRTT Dormant / 1xRTT cell is higher reselection priority than E-UTRA (<math>S_{rxlev} &gt; \text{Thresh}_{1xRTT}</math>, <math>HighP</math>)</li> <li>• Inter-RAT Cell Reselection: from E-UTRA RRC_IDLE to CDMA2000 1xRTT Idle – When CDMA2000 1xRTT is lower reselection priority than E-UTRA</li> <li>• Inter-RAT cell reselection / From E-UTRA RRC_IDLE to 1xRTT Dormant / 1xRTT cell is lower reselection priority than E-UTRA (<math>S_{qual} &lt; \text{Thresh}_{Serving}</math>, <math>LowQ</math> and <math>S_{rxlev} &gt; \text{Thresh}_{1xRTT}</math>, <math>LowP</math>)</li> <li>• Inter-RAT cell reselection / From UTRA_Idle to E-UTRA RRC_IDLE according to RAT priority provided by dedicated signalling</li> <li>• Inter-RAT Cell Reselection / from GSM_Idle/GPRS Packet_Idle to E-UTRA (priority of E-UTRA cells</li> </ul>			
--	--	--	---	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>are higher than the serving cell)</li> <li>• Inter-RAT Cell Reselection / from GSM_Idle/GPRS Packet_Idle to E-UTRA (priority of E-UTRA cells are lower than the serving cell)</li> </ul>			
		Layer 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CCCH mapped to UL SCH/DL-SCH / Reserved logical channel ID</li> <li>• DTCH or DCCH mapped to UL SCH/DL-SCH / Reserved logical channel ID</li> <li>• Correct selection of RACH parameters / Random access preamble and PRACH resource explicitly signalled to the UE by RRC / Non-contention based random access procedure</li> <li>• Correct selection of RACH parameters / Random access preamble and PRACH resource explicitly signalled to the UE in PDCCH Order / Non-contention based random access procedure</li> <li>• Correct selection of RACH parameters / Preamble selected by MAC itself / Contention based random access procedure</li> <li>• Random access procedure / Successful</li> <li>• Random access procedure / MAC PDU containing multiple RARs</li> <li>• Maintenance of uplink time alignment</li> <li>• MAC contention resolution /</li> </ul>			

			<p>Temporary C-RNTI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MAC contention resolution / C-RNTI</li> <li>• MAC backoff indicator</li> <li>• Correct handling of DL assignment / Dynamic case</li> <li>• Correct handling of DL assignment / Semi-persistent case</li> <li>• MAC PDU header handling</li> <li>• Correct HARQ process handling / DCCH and DTCH</li> <li>• Correct HARQ process handling / CCCH</li> <li>• Correct HARQ process handling / BCCH</li> <li>• MAC padding</li> <li>• MAC reset DL</li> <li>• Addition of new CA test case: CA / Correct HARQ process handling / DCCH and DTCH / Pcell and Scell</li> <li>• Correct handling of UL assignment / Dynamic case</li> <li>• Correct handling of UL assignment / Semi-persistent case</li> <li>• Logical channel prioritization handling</li> <li>• Correct handling of MAC control information / Scheduling requests and PUCCH</li> <li>• Correct handling of MAC control information / Scheduling requests / Random access procedure</li> </ul>			
--	--	--	---	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correct handling of MAC control information / Buffer status / UL data arrive in the UE Tx buffer / Regular BSR</li> <li>• Correct handling of MAC control information / Buffer status / UL resources are allocated / Padding BSR</li> <li>• Correct handling of MAC control information / Buffer status / UL resources are allocated / Cancellation of Padding BSR</li> <li>• Correct handling of MAC control information / Buffer status / Periodic BSR timer expires</li> <li>• MAC padding</li> <li>• Correct HARQ process handling</li> <li>• MAC reset UL</li> <li>• MAC PDU header handling</li> <li>• Correct HARQ process handling / TTI bundling</li> <li>• UE power headroom reporting / Periodic reporting</li> <li>• UE power headroom Reporting / DL pathloss change reporting</li> <li>• Inter-TTI PUSCH hopping by uplink grant</li> <li>• Predefined intra-TTI PUSCH hopping (N<sub>sb</sub>=1)</li> <li>• Predefined intra-TTI PUSCH hopping (N<sub>sb</sub>=2/3/4)</li> <li>• Predefined inter-TTI PUSCH hopping</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--	--

			<p>(N<sub>sb</sub>=1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Predefined inter-TTI PUSCH hopping (N<sub>sb</sub>=2/3/4)</li> <li>• DRX operation / Short cycle not configured / Parameters configured by RRC</li> <li>• DRX operation / Short cycle not configured / DRX command MAC control element reception</li> <li>• DL-SCH transport block size selection / DCI format 1 / RA type 0</li> <li>• DL-SCH transport block size selection / DCI format 1 / RA type 1</li> <li>• DL-SCH transport block size selection / DCI format 1A / RA type 2 / Localized VRB</li> <li>• DL-SCH transport block size selection / DCI format 1A / RA type 2 / Distributed VRB</li> <li>• DL-SCH transport block size selection / DCI format 2A / RA type 0 / Two transport blocks enabled / Transport block to codeword swap flag value set to 0</li> </ul>			
--	--	--	---	--	--	--

		<p>RADIO RESOURCE CONTROL</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RRC / Paging for connection in idle mode</li> <li>• RRC / Paging for notification of BCCH modification in idle mode</li> <li>• RRC / Paging for connection in idle mode / Multiple paging records</li> <li>• RRC / Paging for connection in idle mode / Shared network environment</li> <li>• RRC / BCCH modification in connected mode</li> <li>• RRC connection establishment / <math>K_s=1.25</math> / Success</li> <li>• RRC connection establishment / Reject with wait time</li> <li>• RRC connection establishment / Return to idle state after T300 timeout</li> <li>• RRC connection establishment / 0% access probability for MO calls, no restriction for MO signaling</li> <li>• RRC connection establishment / Non-zero percent access probability for MO calls, no restriction for MO signaling</li> <li>• RRC connection establishment / 0% access probability for AC 0 to 9, AC 10 is barred, AC 11 to 15 are not barred, access for UE with access class in the range 11 to 15 is allowed</li> <li>• RRC connection establishment / Range of access barring time</li> <li>• RRC Connection Establishment / 0%</li> </ul>			
--	--	-------------------------------	--	--	--	--

			<p>access probability for MO calls, non-zero percent access probability for MO signaling</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RRC connection establishment of emergency call</li> <li>• RRC connection establishment of emergency call / Limited service</li> <li>• RRC connection establishment / 0% access probability for MO calls, 0% access probability for MO signaling</li> <li>• RRC connection establishment / High speed flag</li> <li>• RRC connection release / Success</li> <li>• Void</li> <li>• RRC connection release / Redirection to another E-UTRAN frequency</li> <li>• RRC connection release / Success / With priority information</li> <li>• RRC connection release / Redirection from E-UTRAN to UTRAN</li> <li>• RRC connection release / Redirection from UTRAN to E-UTRAN</li> <li>• RRC connection release / Redirection from E-UTRAN to GERAN</li> <li>• RRC connection release / Redirection from E-UTRAN to HRPD</li> <li>• RRC connection release / Redirection from E-UTRAN to 1xRTT</li> <li>• RRC connection release / Redirection to another E-UTRAN band / Inter-band / Between FDD and TDD</li> </ul>			
--	--	--	---	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• RRC connection release / Success / With priority information / Inter-band / Between FDD and TDD</li> <li>• RRC connection reconfiguration / Radio bearer establishment for transition from RRC_IDLE to RRC_CONNECTED / Success / Default bearer / Early bearer establishment</li> <li>• RRC connection reconfiguration / Radio bearer establishment / Success / Dedicated bearer</li> <li>• RRC connection reconfiguration / Radio bearer establishment for transition from RRC_IDLE to RRC_CONNECTED / Success / Latency check</li> <li>• RRC connection reconfiguration / Radio bearer establishment for transition from RRC_IDLE to RRC_CONNECTED / Success / Latency check / SecurityModeCommand and RRCConnectionReconfiguration transmitted in the same TTI</li> <li>• RRC connection reconfiguration / Radio bearer establishment / Success / SRB2</li> <li>• RRC connection reconfiguration / Radio bearer establishment / Success / Dedicated bearer / ROHC configured</li> <li>• RRC connection reconfiguration /</li> </ul>			
--	--	--	---	--	--	--

			<p>Radio resource reconfiguration / Success</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• RRC connection reconfiguration / SRB/DRB reconfiguration / Success</li><li>• CA / RRC connection reconfiguration / SCell addition/modification/release / Success</li><li>• CA / RRC connection reconfiguration / SCell SI change / Success</li><li>• CA / RRC connection reconfiguration / SCell Addition without UL / Success</li><li>• RRC connection reconfiguration / Radio bearer release / Success</li><li>• RRC connection reconfiguration / Handover / Success / Dedicated preamble</li></ul>			
--	--	--	---	--	--	--

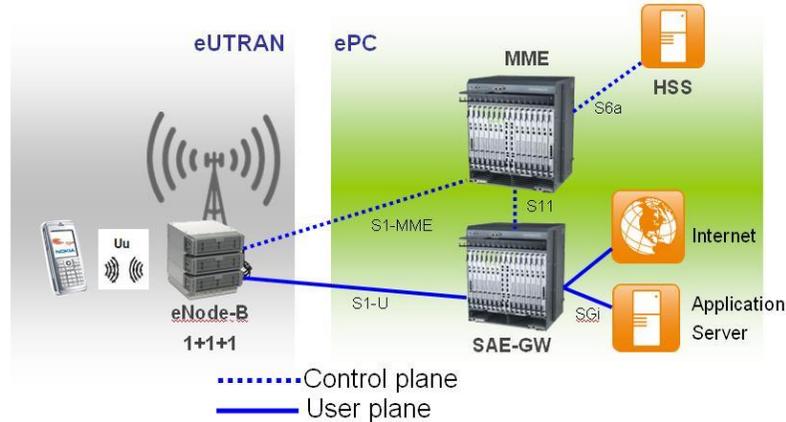
\* B.1.2 已完成通訊協定真實基站與核心網路測試平台。

●是 ○否

詳細內容如下:

- (1) eNode B: 2 套; 符合 3GPP Release 8 規格
- (2) MME: 1 套 ; 支援 3GPP Release 8 LTE NAS Procedures
- (3) P-GW/S-GW: 1 套; 支援大於 100Mbps Peak Rate
- (4) HSS emulator: 支援超過 20 concurrent testing users.

下圖為 NSN 之基地台及相關環境設置，其中左半圖灰底區域為位於交大電子資訊大樓之硬體設置，右半圖綠底區域為置於桃園中華電信的核心網之相關硬體。其中交大與中華電信核心網之間建有 100M 的光纖連線。



\* B.2.1 已完成 IOT 通訊協定測試案例需求規格書(包含 Attach、Paging、Detach 等基礎使用情境)。

●是 ○否

IOT 測試項目舉例說明如下:

類型	項目
Basic Call Test	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cell Search</li> <li>• UE Initial Attach/Detach</li> <li>• RRC Connection Establishment</li> <li>• Bearer establishment</li> <li>• Downlink entry minimal level</li> </ul>
E-UTRAN Static Function Test	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TDD Frame Configuration</li> <li>• TDD Special Sub Frame Configuration</li> <li>• Downlink Adaptive Modulation</li> <li>• Uplink Adaptive Modulation</li> <li>• Idle to Active Latency</li> <li>• Tracking area update</li> <li>• E-UTRAN attach delay</li> </ul>
E-UTRAN Performance Test	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Single User Throughput DL/UL with TCP</li> <li>• Sector Throughput DL/UL with TCP</li> <li>• Single User Throughput DL/UL with UDP</li> <li>• Sector Throughput DL/UL with UDP</li> <li>• E2E Latency / RTP packet Jitter/Loss Rate test by Iperf</li> <li>• E2E Latency test by Ping command with packet size 32bytes, 1460 bytes</li> </ul>

		Service Test	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FTP Download and Upload</li> <li>• Video Streaming</li> <li>• HTTP Service</li> <li>• VoIP Service</li> <li>• HD Video Call</li> <li>• VoIP quality test with Chariot, including UE-UE and UE-CN</li> </ul>			
		Basic Core Network Test	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Initial Attach with default bearer only</li> <li>• Initial IMSI attach with default bearer only, Dynamic PGW &amp; Dynamic UE IP Address</li> <li>• Initial Attach, Dynamic UE IP Address</li> <li>• Verify the ULR/ULA message pair for a normal case of Initial Attach</li> <li>• UE initiated detach with E-UTRAN</li> <li>• Detach initialed by MME</li> <li>• Verify the PUR/PUA message pair for a normal case of MME-initiated UE purging</li> <li>• Verify the AIR/AIA message pair during normal case of Initial Attach</li> <li>• Verify the AIR/AIA message pair during normal case of UE-initiated Service Request</li> <li>• Offline Accounting : OFCS Interworking</li> <li>• IPv4 Address Allocation by PGW itself (dynamic allocation)</li> <li>• Dedicated bearer activation accept</li> </ul>			

		<table border="1" data-bbox="819 153 1637 632"> <tr> <td data-bbox="819 153 1099 240"></td> <td data-bbox="1099 153 1637 240"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="819 240 1099 632">QOS Test</td> <td data-bbox="1099 240 1637 632"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LTE User's QoS Bandwidth Limitation</li> <li>• E-UTRAN initial attach with default bearer</li> <li>• UE triggered service request</li> <li>• Default bearer activation</li> <li>• Default bearer accept</li> <li>• Dedicated bearer activation</li> <li>• Dedicated bearer accept</li> </ul> </td> </tr> </table> <p data-bbox="770 722 1861 756">* B.2.2 已完成 IOT 通訊協定測試案例計畫書可供廠商執行測試。 ●是 ○否</p> <p data-bbox="770 810 1167 844">IOT 測試案例舉例說明如下:</p> <p data-bbox="770 890 1326 924"><b><u>#Test Case: Basic Call Test (Cell Search)</u></b></p> <p data-bbox="770 975 1115 1008"><b>◆ TEST OBJECTIVE</b></p> <p data-bbox="770 1023 1686 1182">Cell selection is the search of a UE in idle mode for the strongest cell on all supported carrier frequencies until it finds a suitable cell. The search space includes cells of other supported radio access technologies (e.g. UMTS, GSM) if UE supports.</p> <p data-bbox="770 1233 1686 1481">When LTE UE powered on, it will start to search the PSS (Primary Synchronization Signal), from which UE can acquire frequency and slot synchronization. Once the UE successfully detects the sequence used in PSS, it easily determines physical-layer identity. SSS(Secondary Synchronization Signal) from which UE can learn what is the frame structure ( 10ms in LTE ). Once the UE successfully</p>			QOS Test	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LTE User's QoS Bandwidth Limitation</li> <li>• E-UTRAN initial attach with default bearer</li> <li>• UE triggered service request</li> <li>• Default bearer activation</li> <li>• Default bearer accept</li> <li>• Dedicated bearer activation</li> <li>• Dedicated bearer accept</li> </ul>			
QOS Test	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LTE User's QoS Bandwidth Limitation</li> <li>• E-UTRAN initial attach with default bearer</li> <li>• UE triggered service request</li> <li>• Default bearer activation</li> <li>• Default bearer accept</li> <li>• Dedicated bearer activation</li> <li>• Dedicated bearer accept</li> </ul>								

detects the sequenced used in SSS, it may calculate the physical-layer cell id group. Once UE get these information, UE is now having reference of Physical Layer Cell Identity. The Physical Layer Cell Identity is used to determine the RS(Reference Signal) and scrambling sequence of PBCH. PBCH gives UE the system information like DL bandwidth, PHICH configuration and SFN (System Frame Number). Now the UE is capable to read PDSCH where the SIB is placed. After the UE can read system information from PDSCH, then UE will continue for cell selection.

The objective of this test case is to verify UE can pass these initial steps and camp on a TD-LTE live cell.

#### ◆ TEST PROCEDURE

1. Open the LTE BTS Site Manager and check the MIMO setting for test target eNB/Cell

The screenshot shows the configuration interface for a local cell. On the left, under 'Local cells', cell '1' is selected. The 'Antennas' section shows two antennas, ANT1 and ANT2, both checked and configured for TX/RX usage with a power of 5.0W. The 'MIMO settings' section shows the MIMO type set to 'Static Open Loop MIMO'. The 'Carrier power' section shows the power set to 5 watts, which corresponds to 37 dBm.

<p>2. On the test laptop, insert the LTE USB dongle.</p> <p>3. Start the LTE USB dongle Connection Manager.</p> <p>4. Check the LTE USB dongle from LTE Connection Manager.</p> <p><b>◆ TEST EXPECTED RESULTS</b></p> <p>1. The MIMO configuration can be set successfully.</p> <p>2. In eNB coverage range, laptop can camp on LTE network and show on the LTE Connection Manager.</p> <p><b><u>#Test Case: Basic Call Test (UE Initial Attach/Detach)</u></b></p> <p><b>◆ TEST OBJECTIVE</b></p> <p>With Network Attach the mobile terminal registers at the LTE network. At the end of the procedure the UE is authenticated, and a default (nGBR) bearer is established.</p> <p>The Network Attach Time is the interval between the connection request and the reception of a positive response by the UE.</p> <p>In the detach procedure, to exam the UE detach time. It measures how long it takes for a UE fully detach from network.</p> <p>The objective of this test case is to verify UE/LTE system can complete these initial steps to attach/detach the LTE system.</p> <p><b>◆ TEST PROCEDURE</b></p> <p>1. Open the LTE BTS Site Manager and check the MIMO setting for test target eNB/Cell</p>			
---	--	--	--

**Local cells**

1

**Antennas**

FZHB 1:

ANT1 TX/RX usage: TXRX (defined to local cell 1 with 5.0W)

ANT2 TX/RX usage: TXRX (defined to local cell 1 with 5.0W)

**MIMO settings**

MIMO type: Static Open Loop MIMO

**Carrier power**

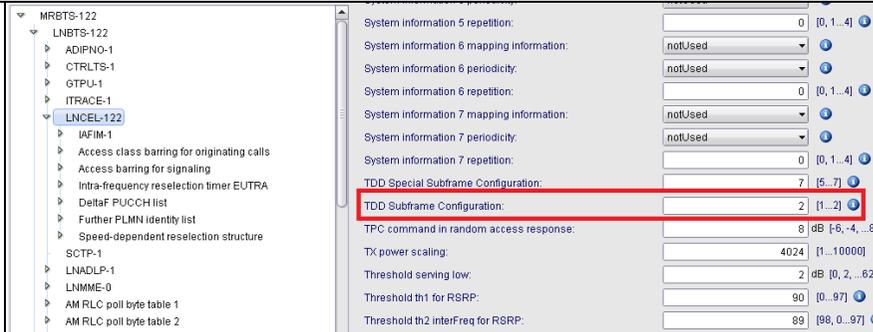
Power: 5 watts

Power in dBms: 37

Uplink-downlink configuration	Downlink-to-Uplink Switch-point periodicity	Subframe number									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

2. On the test laptop, insert the LTE USB dongle and start the LTE Connection Manager
3. Open the monitoring port tools ( like: Wireshark ) to monitor the LTE system signaling.
4. Attach the network by LTE Connection Manager and monitor the

		<p>signaling.</p> <p>5.After attachment is completed. Detach from the network and monitor the signaling.</p> <p>◆ <b>TEST EXPECTED RESULTS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. The MIMO configuration can be set successfully.</li> <li>2. With the LTE Connection Manager, the LTE dongle can attach and detach the network successfully.</li> </ol> <p><b><u>#Test Case: E-UTRAN Static Function Test (TDD Frame Configuration)</u></b></p> <p>◆ <b>TEST OBJECTIVE</b></p> <p>The TDD specific parameter is used for the Uplink- Downlink Configuration. The Subframe Assignment need to be configured according to 3GPP. The parameter is transmitted in the System Information Broadcast and corresponds to the subframeAssignment (sa#) as specified in 3GPP 36.331.</p> <p>The objective of this test case is to verify E-UTRAN can support multiple TDD subframe configuration. Currently Subframe Assignment 1 and 2 (sa1, sa2) are supported.</p> <p>◆ <b>TEST PROCEDURE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Open the LTE BTS Site Manager and check TDD subframe Configuration .</li> </ol>			
--	--	---	--	--	--



2. Attach the network with LTE dongle and verify IP connectivity link is working
3. Detach the LTE dongle from network.
4. Change the TDD subframe configuration in the LTE BTS Site Manager.
5. After configuration changing implemented, attach the network with LTE dongle and virify IP connectivity link is working
6. Detach the LTE dongle from network.

◆ **TEST EXPECTED RESULTS**

1. The TDD subframe configuration can be set successfully.
2. In eNB coverage range, LTE UE can attach the network with different TDD subframe configuration.

**#Test Case: E-UTRAN Static Function Test (TDD Special Sub Frame Configuration)**

◆ **TEST OBJECTIVE**

The TDD Special Subframe Configuration parameter is used for the configuration of DwPTS, GP and UpPTS in the special subframe. The

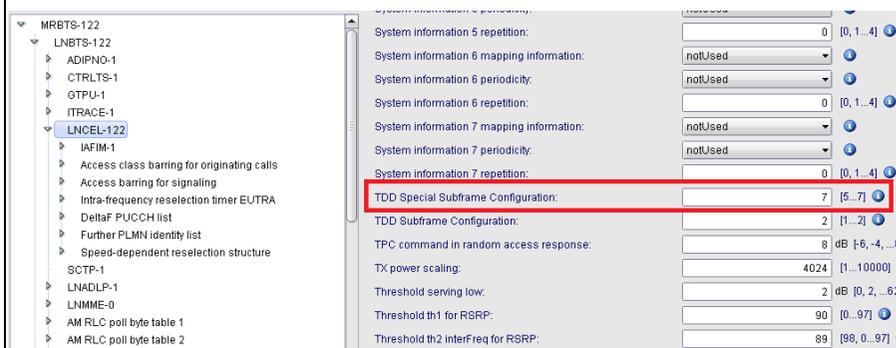
configuration of DwPTS, GP and UpPTS in the special subframe. The configured Special Subframe Pattern is transmitted in the System Information Broadcast and corresponds to the specialSubframePatterns (ssp#) as specified in 3GPP 36.331.

Format	Normal CP (DL and UL)		
	DwPTS	GP	UpPTS
0	3	10	1
1	9	4	
2	10	3	
3	11	2	
4	12	1	
5	3	9	2
6	9	3	
7	10	2	
8	11	1	

The objective of this test case is to verify E-UTRAN can support multiple TDD special subframe configuration. Currently Special Subframe Pattern 5 and 7 (ssp5: 3:9:2, ssp7: 10:2:2) are supported.

#### ◆ TEST PROCEDURE

1. Open the LTE BTS Site Manager and check TDD Special Subframe Configuration .



		<p>2. Attach the network with LTE dongle and verify IP connectivity link is working</p> <p>3. Detach the LTE dongle from network.</p> <p>4. Change the TDD Special Subframe Configuration in the LTE BTS Site Manager.</p> <p>5. After configuration changing implemented, attach the network with LTE dongle and virify IP connectivity link is working</p> <p>6. Detach the LTE dongle from network.</p> <p><b>◆ TEST EXPECTED RESULTS</b></p> <p>1. The TDD subframe configuration can been set successfully.</p> <p>2. In eNB converage range, LTE UE can attach the network with different TDD subframe configuration.</p>			
--	--	---	--	--	--



測試案例舉例說明如下：

**#Test Case: Web Browsing (HTTP State Management)**

◆ 測試目的

To test the HTTP State Management Mechanism that a user agent to send state information to the origin server, and for the origin server to return the state information to the user agent.

◆ 初始設定

An origin HTTP server and an user agent which are connected to each other in a private/public network.

◆ 測試流程

1) User Agent -> Server  
POST /acme/login HTTP/1.1  
[form data]

User identifies self via a form.

2) Server -> User Agent  
HTTP/1.1 200 OK

Set-Cookie2: Customer="WILE\_E\_COYOTE"; Version="1";  
Path="/acme"

Cookie reflects user' s identity.

◆ 預期結果

Step 2: User Agent shall receive the 200 OK response from Server and the cookie of User Agent is set as follows:

Customer="WILE\_E\_COYOTE"; Version="1"; Path="/acme".

**#Test Case: Web Browsing (XHTML Mobile Profile)**

◆ 測試目的

To test if the HTTP Server supports the XHTML Mobile Profile by the User Agent.

◆ 初始設定

The user agent use the following HTTP header fields:

Accept: application/xhtml+xml;

profile="http://www.w3.org/TR/xhtml-basic/xhtml-basic11.dtd"

Accept: application/xhtml+xml;

profile="http://www.wapforum.org/xhtml"

Accept: application/vnd.wap.xhtml+xml

The Server contains a web page which has the following contents:

<html>

<head>

<title>Script Example: Global Script</title>

<script type="text/ecmascript">

function initApp(p1, p2) { ... }

var g1 = "img1";

var g2 = "img2";

initApp(g1, g2);

</script>

</head>

<body>

...

</body>

</html>

◆ 測試流程

- 1) The User Agent connects to the Server and opens the above web page.

◆ 預期結果

Step 1: The web page shows the images indicated by the initApp() function in the page.

**#Test Case: Web Browsing (Binary XML Content Format)**

◆ 測試目的

To test if the HTTP Server supports the Binary XML Content Format by the User Agent.

◆ 初始設定

The Server contains a binary xml file which has the following contents:

```
03 01 03 00 47 46 03 ' ' 'X' ' ' '&' ' ' 'Y' 00 05 03 '
'
'X' 00 02 81 20 03 '=' 00 02 81 20 03 '1' ' ' 00 01 01
```

◆ 測試流程

1) The User Agent connects to the Server and opens the above xml file.

◆ 預期結果

Step 1: The xml file shows on the browser as the following:

```
<?xml version="1.0"?>
<XYZ>
<CARD>
X & Y<BR/>
X&nbsp;=&nbsp;1
</CARD>
</XYZ>
```

**#Test Case: File Transfer (Generic Content Download Over The Air)**

◆ **測試目的**

To test the generic file downloading over the air.

◆ **初始設定**

An FTP server connects to the internet and contains a file for downloading.

An UE connects to the internet by a TD-LTE dongle and contains FTP client software for downloading the file from the FTP server.

◆ **測試流程**

1) The UE connects to the FTP server and start downloading the file.

◆ **預期結果**

Step 1: The UE successfully downloads the file from the FTP server.

**#Test Case: 網路效能測試 (Voice over IP)**

◆ **測試目的**

測試 Voice over IP 之平均延遲、平均封包遺失率、與其通話語音品質(如 MOS 值)。

◆ **初始設定**

開啟 UE 端 IxChariot 軟體，設定 Voice over IP 之 Server IP.

◆ **測試流程**

1) 使用 IxChariot 軟體，腳本設定為 Voice over IP，接著進行為

期一分鐘之網路效能測試。

◆ **預期結果**

Step 1: IxChariot 軟體會顯示本次測試之平均延遲、平均封包遺失率、與其通話語音品質(如 MOS 值)。

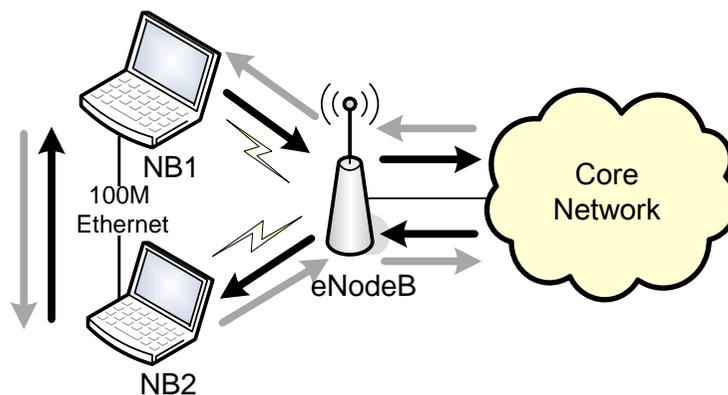
**#Test Case: 網路效能測試 (Video over IP)**

◆ **測試目的**

測試 Video over IP 之平均延遲、平均封包遺失率、與其影像傳輸品質(如 PSNR、VQM 等)。

◆ **初始設定**

開啟 NB1 端 NCTU-VT 軟體，設定 Video over IP 之送端(NB1)與收端(NB2) IP。



Video over IP 測試之實驗架構

◆ **測試流程**

- 1) NB1 將原始影像檔案使用 JM Reference Software 編碼成 H.264 RTP 影像封包，傳送至核心網路 (如圖)。
- 2) RTP 影像封包經由 TD-SCDMA 網路轉送至 NB2，NB2 再轉送回 NB1。
- 3) NB1 記錄收到的 RTP 影像封包資訊，產生 RTP 封包檔案。
- 4) NB1 解碼此 RTP 封包檔案，產生比較影像檔案。
- 5) NB2 亦同時傳送 RTP 影像封包給 NB1。
- 6) 使用 MSU VQMT 和原始影像檔案進行比較，輸出 Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR) 與 Video Quality Metric (VQM, 定義於 ITU-T J.144)。
- 7) 由於 PSNR 與 VQM 並未考慮延遲對影像品質之影響，因此測試時另外以 NCTU-VT 軟體記錄平均延遲。

◆ **預期結果**

Step 6: MSU VQMT 軟體顯示影像傳輸品質(如 PSNR、VQM 等) 測試結果。

Step 7: NCTU-VT 軟體顯示本次測試之平均延遲與平均封包遺失率。

**#Test Case: 網路效能測試 (Web Browsing)**

◆ **測試目的**

測試 Interactive 連線之效能，包含其平均延遲與平均封包遺失率。

◆ **初始設定**

開啟 UE 端 IxChariot 軟體，設定 Web Server 之 IP.

		<p>◆ <b>測試流程</b> 1) 使用 IxChariot 軟體，腳本設定為 Web Browsing，接著進行為期一分鐘之網路效能測試。</p> <p>◆ <b>預期結果</b> Step 1: IxChariot 軟體會顯示本次測試之平均延遲與平均封包遺失率。</p> <p><b>#Test Case: 網路效能測試 (File Transfer)</b></p> <p>◆ <b>測試目的</b> 測試 Downlink 之效能，包含其平均延遲與平均封包遺失率。</p> <p>◆ <b>初始設定</b> 開啟 UE 端 IxChariot 軟體，設定 FTP Server 之 IP.</p> <p>◆ <b>測試流程</b> 1) 使用 IxChariot 軟體，腳本設定為 FTP downloading，接著進行為期一分鐘之網路效能測試。</p> <p>◆ <b>預期結果</b> Step 1: IxChariot 軟體會顯示本次測試之平均延遲與平均封包遺失率。</p>			
合計			落後項數=0		

說明：1.填寫計畫實際執行內容依計畫書最小工作單位(子項計畫或工作項目)具體化、數字化及階段性之技術指標、技術規格等執行情形，  
遇有進度落後時請述明落後原因、改善措施及預定趕上進度時間。

2.'合計'欄內請統計不符計畫進度項目之項數，如「落後項數=3」代表共有3項工作進度落後。

## 二、技術指標分析表

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫

資料期間：(100年12月1日至 101 年11月30日)

研發單位 技術項目	本計畫	國內外研發單位名稱 /國家名稱	國內外研發單位名稱 /國家名稱	國內外研發單位名稱 /國家名稱	技術比較分析說明
Four Stage Testbed	Conformance、IOT、 MIMO OTA、Field Trial	泰爾實驗室/中國	SGS/瑞士	AT4 Wireless/西班牙	本計畫根據廠商研發時程所建立的 four stage 測試環境，較它檢測實驗室來得完整，更有利於產品研發。
MIMO OTA Test System	Anechoic Chamber、 Channel Emulator、 Emulated and Real eNB/EPC、Application Replay	ETS-Lindgren/美國	SATIMO/法國	EMITE/西班牙	本計畫所建置的 MIMO OTA 測試環境，除了可用來作為 CTIA 國際標準規範測試，另可延伸作為 Operator-IOT 測試環境，作為產品銷售至用戶端前的一個真實情境測試環境(含通道、通訊協定及應用行為)，可讓運營商及終端產品降低路測次數以及顧客端發現問題。

### 三、計畫變更情形表

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫

資料期間(100年12月1日至101年11月30日)

單位：仟元

分項計畫名稱	工作項目名稱	變更類別 (重大/一般)	原訂計畫內容	變更後內容	原預算科目金額 (仟元)	變更後預算科目金額 (仟元)	變更原因	備註
一、通訊協定測試技術研發與建置分項計畫	人事費	一般	林盈達 (研究員) (100.12月~101.11月)	林盈達(101.7~11月):40仟元 徐逸懷(101.11月):12仟元 邱群杰(101.8~11月):14仟元 鄭筱親(101.3月):30仟元	96	96	因計畫需求調整聘用: 林盈達(研究員) 徐逸懷(博士班兼任研究助理) 邱群杰(學士班兼任研究助理) 鄭筱親(專任碩士級研究助理)	報請備查
二、行動應用服務測試技術研發分項計畫	人事費	一般	宋映蓉 (博士後研究員) (100.12月~101.11月)	鄭筱親(101.4~11月):354仟元 鄭融懋(101.2~11月):421仟元 洪瑞村(101.8~11月):267仟元	1048	1042	因計畫需求調整聘用: 鄭筱親(專任碩士級研究助理) 鄭融懋(專任碩士級研究助理) 洪瑞村(博士後研究員)	報請備查
三、行動應用服務測試技術研發分項計畫	人事費	一般	林孝楹 (博士後研究員) (100.12月~101.11月)	陳淑宜(101.1~11月):524仟元 張書華(101.1~2月):72仟元 張詠榮(101.6~11月):260仟元 彭姿怡(101.6~11月):188仟元	1048	1044	因計畫需求調整聘用: 陳淑宜(專任碩士級研究助理) 張書華(專任學士級研究助理) 張詠榮(專任碩士級研究助理) 彭姿怡(專任學士級研究助理)	報請備查
四、行動應用服務測試技術研發分項計畫	人事費	一般	童莉萍 (博士後研究員) (100.12月~101.11月)	甘東杰(101.1~11月):460仟元 江易達(101.7~11月):201仟元 許富復(101.7~11月):207仟元 曾則勤(101.8~11月):173仟元	1048	1041	因計畫需求調整聘用: 甘東杰(專任學士級研究助理) 江易達(專任碩士級研究助理) 許富復(專任碩士級研究助理) 曾則勤(專任碩士級研究助理)	報請備查

五、通訊協定測試技術研發與建置分項計畫	人事費	一般	陳華總 (博士後研究員) (100.12月~101.11月)	王媛如(101.1~11月):458仟元 呂俊男(101.5~11月):287仟元 陳政蓁(101.7~11月):238仟元 陳柏丞(101.7月):38仟元	1048	1021	因計畫需求調整聘用: 王媛如(專任學士級研究助理) 呂俊男(專任碩士級研究助理) 陳政蓁(專任碩士級研究助理) 陳柏丞(專任碩士級研究助理)	報請備查
六、射頻測試技術研發與建置分項計畫	人事費	一般	古佳育 (專任碩士級研究助理) (100.12月~101.11月)	古佳育(101.4~11月):354仟元 邵俊賓(101.8~11月):161仟元 蔡惠菁(101.10~11月):80仟元	605	595	因計畫需求調整聘用: 古佳育(專任碩士級研究助理) 邵俊賓(專任碩士級研究助理) 蔡惠菁(專任碩士級研究助理)	報請備查
七、通訊協定測試技術研發與建置分項計畫	人事費	一般	李佩璇 (專任碩士級研究助理) (100.12月~101.11月)	李佩璇(101.7~11月):206仟元 黃昱翔(101.8~11月):163仟元 陳建志(101.8~11月):165仟元	535	534	因計畫需求調整聘用: 李佩璇(專任碩士級研究助理) 黃昱翔(專任碩士級研究助理) 陳建志(專任碩士級研究助理)	報請備查
八、射頻測試技術研發與建置分項計畫	人事費	一般	陳一瑋 (專任碩士級研究助理) (100.12月~101.11月)	陳一瑋(101.1~11月):534仟元 林春安(101.10.22~11.30):54仟元 趙文碩(101.10.22~11.30):54仟元	647	642	因計畫需求調整聘用: 陳一瑋(專任碩士級研究助理) 林春安(專任碩士級研究助理) (研發替代役第3階段) 趙文碩(專任碩士級研究助理) (研發替代役第3階段)	報請備查
九、通訊協定測試技術研發與建置分項計畫	人事費	一般	待聘 (專任碩士級研究助理) (100.12月~101.11月)	吳瑞彬(101.7~11月):243仟元 胡悅(101.7~11月):174仟元 陳怡姍(101.7~11月):174仟元	605	591	因計畫需求調整聘用: 吳瑞彬(專任碩士級研究助理) 胡悅(專任學士級研究助理) 陳怡姍(專任學士級研究助理)	報請備查
十、行動應用服務測試技術研發分項計畫	人事費	一般	待聘 (專任碩士級研究助理) (研發替代役) (100.12月~101.11月)	林春安(101.1.1~101.10.21) 籃日全(101.10.15~101.11.30)	0	0	聘用: 林春安(專任碩士級研究助理) (研發替代役) 籃日全(專任碩士級研究助理) (研發替代役)	報請備查
十一、行動應用服務測試技術研發分項計畫	人事費	一般	待聘 (專任碩士級研究助理) (研發替代役) (100.12月~101.11月)	趙文碩(101.1.1~101.10.21) 黃品維(101.11.12~101.11.30)	0	0	聘用: 趙文碩(專任碩士級研究助理) (研發替代役) 黃品維(專任碩士級研究助理) (研發替代役)	報請備查

十二、通訊協定測試技術研發與建置分項計畫	人事費	一般	待聘 (專任碩士級研究助理) (研發替代役) (100.12月~101.11月)	黃鼎翔(101.9.17~101.11.30)	0	0	聘用: 黃鼎翔(專任碩士級研究助理) (研發替代役)	報請備查
十三、射頻測試技術研發與建置分項計畫	人事費	一般	待聘 (專任學士級研究助理) (100.12月~101.11月)	楊明芬(101.1~11月):473仟元	479	473	因計畫需求調整聘用: 楊明芬(專任碩士級研究助理)	報請備查
十四、射頻測試技術研發與建置分項計畫	人事費	一般	博士後研究員-宋映蓉: 原預算變更後剩餘6仟元 博士後研究員-林孝樞: 原預算變更後剩餘4仟元 博士後研究員-童莉萍: 原預算變更後剩餘7仟元 博士後研究員-陳華總: 原預算變更動支後剩餘27仟元 專任碩士級-古佳育: 原預算變更後剩餘10仟元 專任碩士級-李佩璇: 原預算變更後剩餘1仟元 專任碩士級-陳一璋: 原預算變更後剩餘5仟元 專任碩士級-待聘: 原預算變更後剩餘14仟元 專任學士級-待聘: 原預算變更後剩餘6仟元	陳柏丞(101.8~9月):80仟元	(如左列) 原預算變更後剩餘 合計: 80仟元	80	因計畫需求調整聘用: 陳柏丞(專任碩士級研究助理)	報請備查
十五、通訊協定測試技術研發與建置分項計畫	人事費	一般	待聘 (博士班兼任研究助理) (100.12月~101.11月)	徐逸懷(101.4~10月):64仟元 郭世揚(101.1~8月):32仟元	96	96	聘用: 徐逸懷(博士班兼任研究助理) 郭世揚(學士班兼任研究助理)	報請備查
十六、行動應用服務測試技術研發分項計畫	人事費	一般	待聘 (博士班兼任研究助理) (100.12月~101.11月)	藍日全(100.12~101.8月):72仟元 戴嘉駿(101.6~11月):24仟元	96	96	聘用: 藍日全(碩士班兼任研究助理) 戴嘉駿(學士班兼任研究助理)	報請備查
十七、射頻測試技術研發與建置分項計畫	人事費	一般	待聘 (碩士班兼任研究助理) (100.12月~101.11月)	游本永(100.12月~101.11月)	96	96	聘用: 游本永(碩士班兼任研究助理)	報請備查

十八、行動應用服務測試技術研發分項計畫	人事費	一般	待聘 (碩士班兼任研究助理) (100.12月~101.11月)	劉姿瑾(100.12月~101.11月)	96	96	聘用: 劉姿瑾(碩士班兼任研究助理)	報請備查
十九、射頻測試技術研發與建置分項計畫	人事費	一般	待聘 (碩士班兼任研究助理) (100.12月~101.11月)	郭昱賢(100.12月~101.11月)	96	96	聘用: 郭昱賢(碩士班兼任研究助理)	報請備查
二十、射頻測試技術研發與建置分項計畫	人事費	一般	待聘 (碩士班兼任研究助理) (100.12月~101.11月)	溫倩苓(101.1~11月):88仟元 木多(101.4~5月):8仟元	96	96	聘用: 溫倩苓(碩士班兼任研究助理) 木多(碩士班兼任研究助理)	報請備查
二十一、射頻測試技術研發與建置分項計畫	人事費	一般	待聘 (碩士班兼任研究助理) (100.12月~101.11月)	吳建澄(101.1~7月):56仟元 彭姿怡(101.1~5月):20仟元 余尚哲(101.5~6月):4仟元 陳柏丞(101.5~6月):16仟元	96	96	聘用: 吳建澄(碩士班兼任研究助理) 彭姿怡(學士班兼任研究助理) 余尚哲(碩士班兼任研究助理) 陳柏丞(碩士班兼任研究助理)	報請備查
二十二、通訊協定測試技術研發與建置分項計畫	人事費	一般	待聘 (碩士班兼任研究助理) (100.12月~101.11月)	薛承文(101.4~11月):64仟元 黃家麒(101.8~11月):32仟元	96	96	聘用: 薛承文(碩士班兼任研究助理) 黃家麒(碩士班兼任研究助理)	報請備查
二十三、射頻測試技術研發與建置分項計畫	人事費	一般	待聘 (碩士班兼任研究助理) (100.12月~101.11月)	游傑(101.5~11月):56仟元 黃品絮(101.6~11月):24仟元 涂祥為(101.8~11月):16仟元	96	96	聘用: 游傑(碩士班兼任研究助理) 黃品絮(學士班兼任研究助理) 涂祥為(學士班兼任研究助理)	報請備查
二十四、行動應用服務測試技術研發分項計畫	人事費	一般	待聘 (學士班兼任研究助理) (100.12月~101.11月)	曾威翔(100.12月~101.11月)	48	48	聘用: 曾威翔(學士班兼任研究助理)	報請備查
二十五、行動應用服務測試技術研發分項計畫	人事費	一般	待聘 (學士班兼任研究助理) (100.12月~101.11月)	李姿宜(101.1~11月):44仟元 歐俊明(101.1月):4仟元	48	48	聘用: 李姿宜(學士班兼任研究助理) 歐俊明(學士班兼任研究助理)	報請備查
二十六、行動應用服務測試技術研發分項計畫	人事費	一般	待聘 (學士班兼任研究助理) (100.12月~101.11月)	歐俊明(101.2~11月):40仟元 吳晞浩(101.1~2月):8仟元	48	48	聘用: 歐俊明(學士班兼任研究助理) 吳晞浩(學士班兼任研究助理)	報請備查
二十七、通訊協定測試技術研發與建置分項計畫	人事費	一般	待聘 (學士班兼任研究助理) (100.12月~101.11月)	吳晞浩(101.3~11月):36仟元 吳崧銘(101.8~10月):12仟元	48	48	聘用: 吳晞浩(學士班兼任研究助理) 吳崧銘(學士班兼任研究助理)	報請備查
二十八、行動應用服務測試技術研發分項計畫	人事費	一般	待聘 (學士班兼任研究助理) (100.12月~101.11月)	吳崧銘(101.11月):4仟元 伍立鈞(101.1~11月):44仟元	48	48	聘用: 吳崧銘(學士班兼任研究助理) 伍立鈞(學士班兼任研究助理)	報請備查

二十九、第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫	旅運費	一般	國內差旅	國內差旅:43仟元 業務費-印刷影印:47仟元	90	90	因計畫需求調整	報請備查
三十、第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫	旅運費	一般	國外差旅-大陸	國外差旅-法國	50	50	出席國際會議及拜訪核心網模擬器製造商以進行技術交流	報請備查
三十一、第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫	旅運費	一般	國外差旅-大陸	國外差旅-法國:9仟元 國外差旅-大陸:41仟元	50	50	因計畫需求調整	報請備查
三十二、第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫	旅運費	一般	國外差旅-大陸	國外差旅-大陸:41仟元 業務費-印刷影印:9仟元	50	50	因計畫需求調整	報請備查
三十三、第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫	旅運費	一般	國外差旅-大陸	國外差旅-大陸:41仟元 業務費-印刷影印:9仟元	50	50	因計畫需求調整	報請備查
三十四、第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫	旅運費	一般	國外差旅-大陸	國外差旅-大陸:41仟元 業務費-印刷影印:9仟元	50	50	因計畫需求調整	報請備查
三十五、第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫	旅運費	一般	國外差旅-大陸	國外差旅-大陸:42仟元 業務費-印刷影印:8仟元	50	50	因計畫需求調整	報請備查
三十六、第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫	旅運費	一般	國外差旅-大陸	國外差旅-大陸:48仟元 業務費-印刷影印:2仟元	50	50	因計畫需求調整	報請備查
三十七、第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫	旅運費	一般	國外差旅-大陸	國外差旅-大陸:48仟元 國外差旅-大陸:2仟元	50	50	因計畫需求調整	報請備查
三十八、第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫	旅運費	一般	國外差旅-大陸	國外差旅-大陸:0仟元 業務費-印刷影印:50仟元	50	50	因計畫需求調整	報請備查

三十九、第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫	材料費	一般	網路卡	網路卡: 0 仟元 線材:22 仟元 硬碟:10 仟元 轉接頭:31 仟元 介面轉接卡:12 仟元	75	75	因計畫需求調整	報請備查
四十、第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫	材料費	一般	通訊器材	通訊器材:104 仟元 線材:92 仟元 記憶卡:34 仟元 業務費-文具紙張:10 仟元	240	104	1. 因計畫需求調整 2. 材料費流出至業務費 10 仟元	報請備查
四十一、第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫	業務費	一般	消耗品	消耗品:33 仟元 印刷影印:47 仟元	80	80	因計畫需求調整	報請備查
四十二、第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫	業務費	一般	研究發展費	研究發展費:722 仟元 其他:131 仟元 租金:60 仟元 國內訓練費:81 仟元	994	994	因計畫需求調整	報請備查
四十三、第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫	業務費	一般	勞務	勞務:8 仟元 郵電:7 仟元 國內訓練費:5 仟元 印刷影印:20 仟元	40	40	因計畫需求調整	報請備查
四十四、第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫	配合單位異動	重大	中華電信股份有限公司	中華電信股份有限公司	2000	3000	因廠商調整第2年及第3年出資配合款金額	同意備查文號: 101.11.20 (101)資產字第1010006755號函
四十五、第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫	配合單位異動	重大	智易科技股份有限公司	亞旭電腦股份有限公司	2000	1000	因智易科技不再配合出資第2年及第3年計畫,故改由亞旭電腦接續且調整第2年及第3年度配合款金額	同意備查文號: 101.11.20 (101)資產字第1010006755號函
合計	45 (項數合計)							

- 說明：
- 1.重大變更（含延長）定義：影響計畫結案之分、子項計畫項目、規格、指標、成果之變更（如總/分項計畫主持人、預定進度與查核點、分包與國際合作單位、績效指標(KPI)、計畫延長、配合單位及一級科目超過經費流用原則之變更等），應專案報請核定。
  - 2.一般變更定義：非屬重大變更者，應於工作報告中報請備查。
  - 3.計畫書「人事費」有編列「待聘」情形者，請於人力聘妥後，於計畫變更情形表中載明人員姓名及晉用日期，隨工作報告備查，另計畫人員如有異動時，亦請填列本表備查。
  - 4.計畫變更，請以計畫書所列最小單位(子項或工作項目)，逐項填列：
    - 一般變更請於備註欄註明："已於第○年度第○期工作報告同意備查"。
    - 屬重大變更者，已報請核定同意請註明核定之文號如："同意備查文號：...號函"。

#### 四、本年度重要成果統計表

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫      資料期間：(100年12月1日至 101年11月30日)

單位：仟元

成果項目		本年預估	本年達成	累計達成	全程預估	成果項目		本年預估	本年達成	累計達成	全程預估		
專利	申請	項數	2	2	2	6	先期技術成果移轉	財團法人	件數				
		國內(件數)	2	2	2	6			技術授權金				
		國外(件數)	2	2	2	6			權利金				
		國內外合計件數	4	4	4	12		業界	件數				
	項數	N/A	1	1	2	技術授權金							
	國內(件數)	N/A	1	1	2	權利金							
	獲得	項數	N/A	1	1	2	技術成果移轉	件數(家數)	1	1	1	3	
		國內(件數)	N/A	1	1	2		專利授權金					
		國外(件數)	N/A	0	0			技術授權金	1,000	1,000	1,000	4,500	
		國內外合計件數	N/A	1	1	2		權利金					
	應用	項數					可移轉產業技術項數						
		國內(件數)											
		國外(件數)											
		國內外合計件數											
	國際合作	件數					分包研究	學界	件數				
		金額							金額				
論文(篇)	期刊	國內				法財團		件數	1	1	1	3	
		國外	4	4	4				15	金額	7,000	7,000	7,000
	討論會	國內						業界	件數				
		國外	N/A	2	2				N/A	金額			
報告	技術		6	6	6	18	委託衍生	件數	N/A	2	2	N/A	
	調查							金額	N/A	1,760	1,760	N/A	
	訓練												
研討說明會	場次		1	1	1	3	創新產業	促進投資金額					
			創業育成(家數)		0	0		0	1				
	人數		N/A	195	195	N/A	培育人才	博士			2		
			碩士	3	3	3		10					
服務	產業諮詢	諮詢服務	人次				培人訓才	時數	NA	389.5	389.5	N/A	
		產業輔導	件數	N/A	14	14		N/A	人次	NA	22	22	N/A
	金額		N/A	0	0	N/A							

備註：N/A-未預估數字。

重大成果條列說明：(限 200 字內)

1. 亞洲第一個 MIMO OTA Testing Environment with a large scale Chamber。
2. 台灣第一個 TD-LTE Experimental Field Trial。
3. 累計至今有共有 16 家廠商、超過 1500 小時進行測試服務。
4. 協助電信營運商中華電信進行 LTE(TDD) QoS/QoE 和系統效能評估與分析。
5. 協助電信營運商全球一動進行 IOT 和 WiMAX/TD LTE co-existence 測試。
6. 與中國大陸工信部電信研究院泰爾實驗室合作於交大進行 CTIA MIMO OTA 國際規範測試。
7. 獲得大陸中國移動通信研究院高層主管首肯繼續與交通大學電子與資訊研究中心之合作在 TD-LTE/LTE-A 測試經驗之交流與分享並可朝應用服務來努力且適當時間合辦研討會。
8. 由交通大學電子與資訊研究中心向中國大陸工信部電信研究院第一次提出在 TD-LTE/LTE-A 標準測試入網與應用服務之合作獲得該院曹淑敏院長之同意。

說明：專利權之「項數」為技術之數量，「件數」係指前項技術可能申請不同國家或地區之專利數。

## 五、期刊、討論會論文一覽表

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫

資料期間：(100年12月1日至 101 年11月30日)

### 一、國內論文

類別	論文名稱	作者	發表之期刊/討論會名稱	發表日期/期數	備註
國內期刊	本計畫第1年度KPI無預估數字。				※說明該篇論文之學術價值或產業應用價值。
國內討論會	本計畫第1年度KPI無預估數字。				

### 二、國外論文

類別	分類碼	論文名稱	作者	發表之期刊/討論會名稱	發表日期/期數	備註
國外期刊	SCI, EI	Performance Measurements of TD-LTE, WiMAX and 3G Systems	林一平/ 宋映蓉	IEEE Wireless Communications	To appear	※說明該篇論文之學術價值或產業應用價值。
	SCI, EI	Low-Storage Capture and Loss-Recovery Selective Replay of Real Flows	林盈達/ 陳一璋	IEEE Communications Magazine	April 2012/ Volume: 50 , Issue: 4	
	SCI, EI	Statistical analysis of false positives and false negatives from real traffic with intrusion detection/prevention systems	陳一璋	IEEE Communications Magazine	March 2012/ Volume: 50 , Issue: 3	
	SCI, EI	Session Level Flow Classification by Packet Size Distribution and Session Grouping	呂俊男/ 林盈達	Computer Networks	January 2012/ Volume 56, Issue 1	

國外討論會	EI	Real Traffic Replay over WLAN with Environment Emulation	古佳育/ 李佩璇	IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC 2012)	Paris, France, April 2012	
	其他	Session Level Flow Classification by Packet Size Distribution and Session Grouping	呂俊男/ 林盈達	Frontiers of Information Systems and Network Applications (FINA-2012)	Fukuoka, Japan, March 2012	

### 三、國外論文類別統計表

數量 \ 類別	A. 指標型 ISSCC 國際會議	B. IEEE JSSC(IC 設計會議)	C. SSCI	D. SCI	E. EI	F. 國外其他論文
論文篇數				4	1	1
國外論文篇數合計	共 6 篇					

說明：『分類碼』請依下列分類填寫：A. 指標型ISSCC國際會議、B. IEEE JSSC(IC 設計會議)、C. SSCI、D. SCI、E. EI、F. 國外其他論文。

## 六、成果報告一覽表

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫

資料期間：(100年12月1日至 101 年11月30日)

類別(技術/調查/訓練)	報告名稱	作者	報告摘要(100字以內)	備註
技術	TD-LTE終端IOT測試報告書	鄭筱親	終端產品必須與真實基站進行IOT測試，此測試環境包括兩個NSN TD-LTE eNB，待測物包括3支Dongle及1個Router，這些產品分別使用不同的晶片，測試項目類型包括Basic Function Test、LTE network access and registration tests、Throughput test、LTE reselection and handover tests、Voice/Video test、Multiple UE test。	提供終端廠商IOT測試方法參考，其中有結合運營商的要求，協助廠商可提早了解與準備。
技術	LTE系統測試平台軟體整合架構	古佳育	產品測試必須自動化以提升效率，特別是在LTE MIMO OTA測試時要控制轉台、通道模擬器、基站、核心網、應用伺服器以及待測物等多項設備，我們所設計的LTE系統測試平台軟體整合架構是以四個階段來完成MIMO OTA自動化測試系統，第一階段先以人工方式控制設備以確認其行為與反應，第二階段透過API自動控制該設備，第三階段整合該設備至整合架構上，第四階段會建立網管系統收集測試過程的資訊並加以分析。	提供廠商自動化測試系統實作的方法，協助廠商加速實作出更具彈性的自動化測試系統，進一步提升測試效率與加速研發時程。

技術	LTE終端Performance測試案例計畫書	鄭筱親	終端產品的效能量測有不同的階段及方法，在不同階段會有不同的量測方法及效能指標，我們將其分為Prototype Test、IOT、MIMO OTA Test以及Field Trial。Prototype Test是以基站模擬器連接待測物進行測試，效能指標為Throughput，參數包括Antenna Config、Channel Bandwidth、RLC、PUSCH Modulation、PDSCH Modulation、UL-DL frame config、special frame config。IOT是以真實基站進行測試，效能指標包括Attach time (MIB to Attach complete)、Control Plane Delay time (Idle to Active)、User Plane Delay time (ping delay) 及Throughput。	提供廠商效能驗證的方法，協助廠商更精確地量測產品效能，並且進一步分析出效能瓶頸。
技術	無線射頻Conformance測試案例計畫書	許富復	依據 3GPP TS36.521-1之標準，LTE 射頻測試項目包含下列幾項：發射功率、發射功率動態、發射信號品質、輸出射頻頻譜發射、發射互調、接收機特性等項	提供廠商 Radio Conformance Test認證pretest環境，降低其認證測試成本。
技術	通訊協定Conformance測試案例計畫書	許富復	本文件的目的是在於說明如何進行3GPP TS36.523 通訊協定測試案例之測試，以驗證測試案例是否符合3GPP TS36.523測試案例需求規格。本文件內容將包括：執行測試的環境與安裝、測試設備資訊、測試項目、以及測試案例的說明等。測試項目類別包括Idle	提供廠商 Protocol Conformance Test認證pretest環境，降低其認證測試成本。

			mode operations、Layer 2、RRC、EPS mobility management、EPS session management、General tests、E-UTRA radio bearer tests、Multilayer Procedures。	
技術	應用服務測試案例計畫書	籃日全	4G LTE是All-IP網路與Internet結合，高頻寬下將會有更多類型的應用發生，本文件所制訂的應用服務共有四類包括HTTP、FTP、VoIP以及Video Streaming，文件中會提供應用服務的架設方法、參數設定以及評量指標等等。	提供廠商應用服務測試的方法、參數設定以及應用服務品質標準。

## 七、合作計畫執行情形表

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫

資料期間(100年12月1日至101年11月30日)

單位：仟元

合作方式	合作單位	合作項目	合作 預定金額	合作 實際金額	預定進度	實際進度及差異說明
分包學界	本計畫第1 年度 KPI 無 預估數字。					
	小計(金額)					
分包業界	本計畫第1 年度 KPI 無 預估數字。					
	小計(金額)					

分包財團法人	工研院資通所	1. 50MB 專線租賃 2. LTE Core Network System 租賃與維運 3. TD-LTE 網路協定測試系統建置與維運 4. TD-LTE 無線射頻測試平台建置與維運	7,000	7,000	2012. 5. 15前完成合作項目第一期驗收, 2012. 9. 28前完成合作項目第二期驗收。	符合預定進度。
	小計 (金額) 7,000					
國際合作	本計畫第1年度 KPI 無預估數字。					
	小計 (金額)					

## 八、專利權統計表

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫

資料期間：(100年12月1日至 101 年11月30日)

### 專利權 (申請)

項次	專利名稱	申請國家	申請日期
1	SYSTEM FOR REAL TRAFFIC REPLAY OVER WIRELESS NETWORKS	美國	2012/6/1
2	多點擷取及跨層之重播系統	中華民國	2012/11/14
3	多點擷取及跨層之重播系統	中國大陸	2012/11/23
4	降低核心網路中移動管理負載之系統及其方法	中華民國	2012/11/20
合計	項		

### 專利權 (獲准)

項次	專利名稱	獲准國家	獲准日期
1	在網路流量中分類所屬應用程式之方法	中國民國	2011/12/21
合計	項		

### 專利權 (應用)

項次	專利名稱	應用說明	應用日期
	本計畫第1年度KPI無預估數字。		
合計	項		

說明：「專利」指向經濟部智慧財產局或國外專利機構，提出專利申請為「專利申請」，獲核准並公告者計為「專利獲得」，若經由授權他人實施者為「專利應用」。

—件數：國內、國外分別計算，多國則依國別數分別計算，即一國計一件。

—申請：指提出專利申請件數，國內外皆以向申請單位發文日期為準。

—獲得：指接獲專利證書之件數，國內以廠商收文日期為準；國外以其發證機構發文日期為準。

## 九、可移轉產業技術一覽表

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫

資料期間：(100年12月1日至 101 年11月30日)

聯絡單位：交大寬頻行動通訊實驗室 聯絡人：陳一璋 電話：03-5736727#214 傳真：03-5131341 研究領域：網路與通訊

技術名稱	技術說明	應用範圍／領域	適用對象	所需設備	所需專業
1. 自動化測試系統整合框架	此技術提供一自動化測試系統實作架構，可讓使用者方便地實作出符合本身需求的自動化測試系統。此技術的軟硬體模組化設計方式，可讓使用者所實作出之自動化測試系統較容易承受測試環境的軟硬體變動。此技術提供各種使用者介面，其中包括圖形化介面、command line以及script-based。	無線網路與通訊 產品測試	無線網路與通訊 晶片及設備製造 廠商 (e.g. 聯發科、正文、啟碁、亞旭、智易、廣達、合勤、明泰) 及測試方案供應商 (e.g. 衛普科技)。	一般電腦	無線網路與通訊

<p>2. Android Key Logger</p>	<p>此技術可以錄製Andriod產品(如Smartphone、Tablet)使用者操作過程之動作(如clicks, touches, or gestures), 並且可錄製系統事件, 之後更可將錄製到的操作行為及系統事件重播一遍, 此技術可被應用來作為壓力測試、系統穩定測試以及電池壽命測試。此技術的特色包括</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>record/replay user event</li> <li>support screenshot</li> <li>schedule test script</li> <li>provide system log</li> <li>low overhead (CPU &lt; 5%)</li> <li>stand alone</li> <li>Integrate with shell s</li> </ul>	<p>Android產品測試</p>	<p>Android 產品製造商, 如正崙、廣達、亞旭、宏達電。</p>	<p>一般電腦及開啟工程模式之待測物</p>	<p>嵌入式系統</p>
------------------------------	---	--------------------	--------------------------------------	------------------------	--------------

<p>3. Wireless CPE Router Performance Measurement System</p>	<p>此技術整合IxChariot並搭配轉台進行TCP/UDP Throughput效能之測試。可支援x86 Windows XP/Windows7之作業系統。可設定轉台轉速，轉角度範圍(例如+60 ~ +180度)，每幾度做一次Rx測試，檢查在那一度角有最好數值，取最好數值角度，轉至此角度做 TX 測試，留測試數據(TX/RX)，此外也能控制待測物的Web GUI，可以自動設定Band、Channel、Bandwidth等參數。</p>	<p>無線網路與通訊 產品測試</p>	<p>無線網路與通訊 晶片及設備製造 廠商 (e. g. 聯發科、正文、啟碁、亞旭、智易、廣達、合勤、明泰) 及測試方案供應商(e. g. 衛普科技)。</p>	<p>轉台、 IxChriot/IPerf、一般電腦</p>	<p>無線網路與通訊</p>
--	---	-------------------------	--	------------------------------------	----------------

## 十、衍生委託計畫一覽表

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫

資料期間：(100年12月1日至 101 年11月30日)

項次	衍生委託計畫名稱	相關分(子)項計畫	對象	簽約日期	簽約金額(仟元)	繳庫金額(仟元)
1	TD-LTE終端IOT測試	分項計畫二、三	全球一動股份有限公司	101.3.1	1,000	0
2	TD-LTE系統使用經驗品質研究	分項計畫三	中華電信股份有限公司	101.1.1	760	0

- 說明：1. 「衍生委託計畫」係藉本計畫已有之技術接受外界委託從事特定技術之研究開發計畫。  
 2. 本計畫接受衍生委託計畫之收入，扣除必要費用後須全數繳回國庫。

## 十一、本年度成果運用表

資料期間：100 年 12 月 1 日至 101 年 11 月 30 日

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發 3 年計畫

單位：仟元

項次	成果名稱	合約情況					成果歸屬	成果類別	成果運用方式	簽約金額 (仟元)					委員會通過日期	實際收入金額 (a)	當年度應繳庫金額 (b)	實際繳庫金額	繳庫日期	發文文號	備註
		簽約日期	移轉對象 (名稱)	移轉對象類別	先期技術成果移轉	中小企業				技術授權金	專利授權金	權利金	價金	股權							
1	自動化測試架構技術授權與 MIMO OTA 研究開發	101.7.31	衛普科技股份有限公司	2 業界	0 否	1 是	1 執行學校	4 電腦軟體著作	1 非專屬授權	1,000						1,000	200	200	101.10.2	101.10.2 交大研產學字第 1011010308 號	
合計 項目：																					

※本校保證上述未有虛報或漏報之情事，並確實符合「學界開發產業技術計畫申請須知」、「經濟部學界開發產業技術計畫補助契約」、「學界開發產業技術計畫計畫管理作業手冊」及相關規定辦理，絕無損及經濟部之權益，未來若有侵權情事發生或與合作對象有合約之爭議，將由本校全權解決，經濟部不負任何賠償責任。

說明：

1. 本報告表係依據「經濟部及所屬各機關科學技術委託或補助研究發展計畫研發成果歸屬及運用辦法」辦理，且成果運用總收入之 20% 應交由經濟部繳交國庫。
2. 「移轉對象類別」：以 1 (學界)、2 (業界)、3 (財團法人) 表示。
3. 「先期技術成果移轉」：若本項成果係屬先期技術成果移轉，以 1 (是)、0 (否) 表示。
4. 「中小企業」：若移轉對象屬中小企業，以 1 (是)、0 (否) 表示，並於「合計」欄加總統計。
5. 「成果歸屬」：以 1 (執行學校)、2 (國有) 表示。
6. 「成果類別」：以 1 (專利權)、2 (商標權)、3 (積體電路電路佈局權)、4 (電腦軟體著作)、5 (專著叢書)、6 (技術報告) 及 7 (其他) 表示。
7. 「成果運用方式」：以 1 (非專屬授權)、2 (專屬授權)、3 (國際交互授權)、4 (無償授權)、5 (有償讓與)、6 (無償讓與) 表示，惟其中無償授權、有償讓與及無償讓與，均需報部核准。
8. 「價金」：指賣斷方式之交易。
9. 若為產學研合作，請填寫產學研合作委員會審議通過日期。
10. 實際收入金額：即廠商實際交付之金額。
11. 當年度應繳庫金額：即當年「實際收入金額」×20% (b=a\*20%)。

## 十二、以前年度成果運用執行報告表

資料期間：100 年 12 月 1 日至 101 年 11 月 30 日

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發 3 年計畫

單位：仟元

項次	所屬年度	計畫名稱	成果名稱	成果歸屬	合約情況				成果類別	成果運用方式	簽約金額 (仟元)					實際收入金額 (a)	當年度應繳庫金額 (b)	實際繳庫金額	繳庫日期	發文文號	備註
					簽約日期	移轉對象 (名稱)	移轉對象類別	先期技術成果移轉			中小企業	技術授權金	專利授權金	權利金	價金						
		本計畫為第1年度計畫成果，無以前年度成果運用。																			
合計		項目：																			

※本校保證上述未有虛報或漏報之情事，並確實符合「學界開發產業技術計畫申請須知」、「經濟部學界開發產業技術計畫補助契約」、「學界開發產業技術計畫計畫管理作業手冊」及相關規定辦理，絕無損及經濟部之權益，未來若有侵權情事發生或與合作對象有合約之爭議，將由本校全權解決，經濟部不負任何賠償責任。

說明：1.本報告表係依據「經濟部及所屬各機關科學技術委託或補助研究發展計畫研發成果歸屬及運用辦法」辦理，且成果運用總收入之20% 應交由經濟部繳交國庫。

2.成果歸屬：以1（執行學校）、2（國有）表示

3.「移轉對象類別」：以1（學界）、2（業界）、3（財團法人）表示。

4.「先期技術成果移轉」：若本項成果係屬先期技術成果移轉，以1（是）、0（否）表示。

5.若移轉對象屬中小企業，請於「中小企業」欄填「1」，否則填「0」，並於「合計」欄加總統計。

6.成果類別：以1（專利權）、2（商標權）、3（積體電路電路佈局權）、4（電腦軟體著作）、5（專著叢書）、6（技術報告）及7（其他）表示。

7.成果運用方式：以1（非專屬授權）、2（專屬授權）、3（國際交互授權）、4（無償授權）、5（有償讓與）、6（無償讓與）表示，惟其中無償授權、有償讓與及無償讓與，均需報部核准。

8.價金：指賣斷方式之交易。

9.若為產學研合作，請填寫產學研合作委員會審議通過日期。

10.實際收入金額：即廠商實際交付之金額

11.當年度應繳庫金額：即當年「實際收入金額」X20%（ $b=a*20\%$ ）。

### 十三、成果運用累計表

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫

資料期間：(100年12月1日至101年11月30日) 單位：仟元

項次	成果名稱	合約情況					成果歸屬	成果類別	成果運用方式	簽約金額(仟元)					委員會通過日期	實際收入金額(a)	當年度應繳庫金額(b)	實際繳庫金額	繳庫日期	發文文號	備註	
		簽約日期	移轉對象(名稱)	移轉對象類別	先期技術成果移轉	中小企業				技術授權金	專利授權金	權利金	價金	股權								其他權益
1	自動化測試架構技術授權與MIMO OTA研究開發	101.7.31	衛普科技股份有限公司	2 業界	0 否	1 是	1 執行學校	4 電腦軟體著作	1 非專屬授權	1,000						1,000	200	200	101.10.10.2	101.10.2 交大研產學字第1011010308號		
合計		實際成果收入金額總計1,000仟元																				
項目：		全程成果預估應收入 4,500 仟元																				

說明：1.本報告表係依據「經濟部及所屬各機關科學技術委託或補助研究發展計畫研發成果歸屬及運用辦法」辦理，且成果運用總收入之20% 應交由經濟部繳交國庫。

2.成果歸屬：以1(執行學校)、2(國有)表示

3.「移轉對象類別」：以1(學界)、2(業界)、3(財團法人)表示。

4.「先期技術成果移轉欄」：若本項成果係屬先期技術成果移轉，請填1；否則請填0。

5.若移轉對象屬中小企業，請於「中小企業」欄填「1」，否則填「0」，並於「合計」欄加總統計。

6.成果類別：以1(專利權)、2(商標權)、3(積體電路電路佈局權)、4(電腦軟體著作)、5(專著叢書)、6(技術報告)及7(其他)表示。

7.成果運用方式：以1(非專屬授權)、2(專屬授權)、3(國際交互授權)、4(無償授權)、5(有償讓與)、6(無償讓與)表示，惟其中無償授權、有償讓與及無償讓與，均需報部核准。

8.價金：指賣斷方式之交易。

9.若為產學研合作，請填寫產學研合作委員會審議通過日期。

10.實際收入金額：即廠商實際交付之金額

11當年度應繳庫金額：即當年「實際收入金額」X 20% (b=a\*20%)。

12.全程成果預估應收入：全程總經費 X 3% (b=a\*3%)

## 十四、成果累計促進投資情形表及創業育成

資料期間：100 年 12 月 1 日至 101 年 11 月 30 日

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發 3 年計畫

單位：仟元

項次	成果名稱	合約情況				促進投資			促進投資金額與成效說明	創業育成 (若有請註明 新創公司名稱)	備註
		合約日期	合約對象	合約金額	合約類別	年度	類別	金額			若為境外實施，請填具政府同意施行之日期與文號
	本計畫第 1 年度 KPI 無預估數字，預計第 3 年會達成創業育成 (家數) 目標。										
合計共 項 本年度共 項		合約金額累計 仟元 本年度新增合計 仟元				促進投資金額累計 仟元 本年度新增合計 仟元					

※本校保證上述未有虛報或漏報之情事，並確實符合「學界開發產業技術計畫申請須知」、「經濟部學界開發產業技術計畫補助契約」、「學界開發產業技術計畫計畫管理作業手冊」及相關規定辦理，絕無損及經濟部之權益，未來若有侵權情事發生或與合作對象有合約之爭議，將由本校全權解決，經濟部不負任何賠償責任。

說明：

1. 本表係依據「經濟部及所屬各機關科學技術委託或補助研究發展計畫研發成果歸屬及運用辦法」及「學界科專計畫成果促進投資計算說明」辦理。
2. 資料期間係以計畫第 1 年執行日起算，至本報告繳交期間為止。
3. 成果名稱：請填寫合約載明標的之技術/服務名稱，若為延續性計畫，加註計畫期別。
4. 合約對象：請填寫合約對象單位名稱或公司名稱全名。
5. 合約類別：以 A (合作研究)、B (先期參與)、C (技術移轉)、D (衍生委託)、E (技術輔導/服務)、F (其他，請填寫具體合作方式) 表示。
6. 促進投資類別：以 A (研發投資)、B (生產投資)、C (其他商業化投資) 表示。
7. 促進投資金額：為合約金額及所促成投資金額之合計數。

## 成果促進投資情形計算說明

- 一、定義：學界科專執行單位與研究單位／企業（包括民營企業與國營企業）以合作研究、先期參與、技術移轉、衍生委託、或技術輔導／服務而進行之投資金額。
- 二、依據投資目的，可將研究單位／企業之投資分為下列三類：
  - （一）**研發投資**：因該項合作研究、先期參與、技術移轉、衍生委託、或技術輔導／服務，當年度研究單位／企業投入相關研發之成本，如產品評估、prototype 研發、放大試驗、試量產規劃等。
  - （二）**生產投資**：因該項合作研究、先期參與、技術移轉、衍生委託、或技術輔導／服務，當年度研究單位／企業實際投入與生產有關之投資，如購買材料/設備、擴充生產線、蓋廠房等。
  - （三）**其他商業化投資**：因該項合作研究、先期參與、技術移轉、衍生委託、或技術輔導／服務，當年度研究單位／企業生產及研發以外之商業化投資，如行銷管道、品牌、成立新公司/新事業部或轉投資而尚未生產者等。
- 三、認列標準說明
  - （一）提供之技術或服務，係該研究單位／企業付諸實施“**不可或缺之關鍵因素**”(不論是否另有引進其他技術)，如：
    - ◆ 技術含該投資所必須之 Essential IP，e.g. ITO 透明電極專利授權企業，突破國外大廠(Nichia)LED 專利箝制。
    - ◆ 技術或服務是促成該投資的關鍵因素之一，e.g. 技術移轉光陽公司汽車手自排排檔系統，創新應用於機車排檔系統產品研發。
    - ◆ 技術或服務解決了該投資主要的關鍵困難，e.g. 協助台灣宅配通構建全國全溫層宅配網路。
    - ◆ 技術引進促成投資時，為主要貢獻者，e.g. 協助聯發科取得 Sarnoff 數位視訊相關專利及專利申請案共約 200 件。
  - （二）推動成立之**新創事業**：自其成立五年內之投資均可全部認列。
- 四、不認列範圍
  - （一）研究單位／企業投資與本計畫之技術關係不大，如：
    - ◆ 本計畫之技術僅為其週邊配套而非核心，e.g.台灣高鐵委託本計畫量測其高速通過南科及竹科之地表振動，此不宜認列其減震投資。
  - （二）屬於間接促成投資者，如：人員培訓、購買市場研究報告等。
  - （三）研究單位／企業運用本計畫之成果，進行海外投資時，若未獲政府同意境外實施，則不認列。

## 十五、培育人才情形一覽表

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發 3 年計畫

資料期間：(100 年 12 月 1 日至 101 年 11 月 30 日)

### 一、產業界 (含法人單位)

項次	學歷	廠商名稱	人數
合計	碩士	共 人	
	博士	共 人	

### 二、學術界

項次	學歷	學校名稱	人數
合計	碩士	共 人	
	博士	共 人	

### 三、其他

項次	學歷	單位名稱	人數
1	碩士	交通大學(研發替代役)	1
2	碩士	台達電子(研發替代役)	1
3	碩士	服兵役(一般役男)	1
合計	碩士	共 3 人	
	博士	共 人	

說明：1.培育人才情形係指在計畫執行年度間，計畫參與人員獲得碩士或博士學位後，投入產業界或學術界等服務之情況。  
2.服兵役請列於其他，若國防役請列於產業界。

## 十六、人才培訓情形一覽表

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫

資料期間：(100年12月1日至 101 年11月30日)

項次	姓名	工作項目/內容 (請摘要敘述50字內)	訓練內容	工作成果(含預期) (請摘要敘述50字內)
1.	陳淑宜	協助實驗室管理與成果推廣	實驗室認證規範 ISO/IEC 17025 訓練課程	協助建立實驗室管理規範及設備物品管理規範。 舉辦一場大型成果發表研討會
2	甘東杰	協助專案管理及業界合作案	4G 行動網路與測試實作認證班	取得4G 行動網路與測試實作認證書
3	林春安	工具開發及協助測試執行	4G 行動網路與測試實作認證班	取得4G 行動網路與測試實作認證書
4	趙文碩	工具開發及協助測試執行	4G 行動網路與測試實作認證班	取得 4G 行動網路與測試實作認證書
5	籃日全	應用伺服器架設及協助測試執行	4G 行動網路與測試實作認證班	取得 4G 行動網路與測試實作認證書
6	郭昱賢	測試執行	4G 行動網路與測試實作認證班	取得 4G 行動網路與測試實作認證書
7	鄭筱親	測試執行	4G 行動網路與測試實作認證班	取得 4G 行動網路與測試實作認證書
8	李佩璇	測試環境架設及測試執行	4G 行動網路與測試實作認證班	取得 4G 行動網路與測試實作認證書
9	陳怡姍	測試執行	4G 行動網路與測試實作認證班	取得 4G 行動網路與測試實作認證書
10	胡 悅	協助工具開發及協助測試執行	4G 行動網路與測試實作認證班	取得 4G 行動網路與測試實作認證書
11	洪瑞村	協助論文研究	4G 行動網路與測試實作認證班	取得 4G 行動網路與測試實作認證書
12	徐逸懷	協助論文研究及測試執行	4G 行動網路與測試實作認證班	協助完成科專計畫之論文產出及LTE終端效能測試報告
13	劉姿瑾	協助論文研究	4G 行動網路與測試實作認證班	取得 4G 行動網路與測試實作認證書
14	歐俊明	協助測試平台架設	4G 行動網路與測試實作認證班	取得 4G 行動網路與測試實作認證書

15	黃品絮	協助測試執行	4G 行動網路與測試實作認證班	協助完成 LTE 終端效能測試報告
16	古佳育	測試工具框架規劃及測試平台規劃	4G 無線通訊技術研習	取得 4G 行動網路與測試實作認證書
17	鄭筱親	測試計畫書規劃及測試執行	2012 COMPRION Workshop Taiwan LTE(U) SIM card 研討會	取得LTE SIM Card的測試資訊及方法
18	徐逸懷	協助論文研究	2012 COMPRION Workshop Taiwan LTE(U) SIM card 研討會	取得LTE SIM Card的測試資訊及方法
19	歐俊明	協助測試平台架設	2012 COMPRION Workshop Taiwan LTE(U) SIM card 研討會	取得LTE SIM Card的測試資訊及方法
20	甘東杰	協助測試工具規劃	2012 COMPRION Workshop	取得LTE SIM Card的測試資訊及方法並了解儀器商對智慧型手機的控制方法
21	歐俊明	協助測試平台架設	LTE IMS 與 VoLTE 應用量測訓練	協助完成Open IMS之架設。
22	陳一璋	計畫管理與成果推廣	R&S Technology Week 2012 in Taiwan	計畫KPI順利達成，並且推廣14間廠商進行測試技術服務合作

## 十七、產業諮詢服務情形一覽表

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發 3 年計畫

資料期間：(100年12月1日至 101 年11月30日)

諮詢服務		產業輔導	
對象	效益	對象	效益
本計畫第1年度 KPI無預估數字。		Altair半導體	協助晶片廠商LTE Dongle 及 Router 測試Conformance
		創毅聯訊	協助晶片廠商LTE Dongle 進行 IOT 及 Field Trial驗證產品效能問題
		泰爾實驗室	協助CTIA MIMO OTA 國際檢測標準規範制訂,並且建立兩岸交流合作良好基礎
		耕興	協助CTIA MIMO OTA 國際檢測標準規範制訂
		正文科技	協助系統廠商LTE Dongle 進行 MIMO OTA測試
		達創科技	協助系統廠商LTE Dongle 及 Router 釐清產品效能問題
		迪爾亞科技	協助系統廠商LTE Dongle 及 Router 測試Conformance

		茂綸	協助系統廠商LTE Dongle及Router測試Conformance
		綠馳通訊	協助系統廠商LTE Router測試IOT
		廣聯科技	協助廠商評估MIMO OTA、核心網模擬器等測試設備
		翔宇科技	協助廠商評估核心網模擬器
		安寶磁科技	協助廠商整合MIMO OTA測試解決方案
		吉康科技	協助廠商評估核心網模擬器、通道模擬器等測試設備
		毅獅科技	協助廠商評估通道模擬器
人次		件數	14

## 十八、人力運用情形表

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫

資料期間：(100年12月1日至101年11月30日)

單位：人年

職級 人力(人年)	本年預估人年 (A)		實際人年 (B)		本年達成率% (B/A)	平均 年齡(歲)	平均 年資(年)
	男	女	男	女			
研究員級	3	0	2.50	0	83.33%	52	24
副研究員級	0	0	0	0	—	0	0
助理研究員級	0	4	0.33	0	8.25%	50	8
研究助理(含)以下	15	0	16.05	7.21	155.06%	30	4
合計	18	4	18.88	7.21	—		
總計	22		26.09		118.59%		

學歷 人力(人年)	本年預估人年 (A)		實際人年 (B)		本年達成率% (B/A)	平均 年齡(歲)	平均 年資(年)
	男	女	男	女			
博士	3	4	2.83	0	40.42%	52	22
碩士	8	0	8.88	2.64	144.00%	30	4
學士	4.5	0	4.21	3.66	174.88%	30	4
專科	0	0	0	0	—	0	0
其他	2.5	0	2.96	0.91	154.80%	23	0.6
合計	18	4	18.88	7.21	—		
總計	22		26.09		118.59%		

## 十九、計畫執行經費運用情形表

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫

資料期間(100年12月1日至101年11月30日)

單位：元

科目	本執行年度 全年預算數	截至本期止之預 算分配數(1)	累計支用數 (2)	應付款(3)	保留數(4)	合計 (5) = (2) + (3) + (4)	執行率 (5) / (1)	分配數餘額 (1) - (5)	備註
人事費	8,959,000	8,959,000	8,959,000	0	0	8,959,000	100.00%	0	
旅運費	590,000	590,000	455,993	0	0	455,993	77.29%	134,007	旅運費流出至業務費134,007元
材料費	540,000	540,000	530,179	0	0	530,179	98.18%	9,821	材料費流出至業務費9,821元
維護費	0	0	0	0	0	0	0	0	
業務費	8,244,000	8,244,000	8,387,828	0	0	8,387,828	101.74%	-143,828	業務費自旅運費及材料費流入143,828元
設備使用費	0	0	0	0	0	0	0	0	
管理費	1,667,000	1,667,000	1,667,000	0	0	1,667,000	100.00%	0	
總計	20,000,000	20,000,000	20,000,000	0	0	20,000,000	100.00%	0	

說明：1.「本執行年度預算數」(可能跨會計年度)，例如為10月至次年3月止之執行期間，非指本會計年度經費預算數。

2.累計支用數內含暫付數。

3.應付數係指權責已發生，應付而未付之數(係指截至本期止)。

4.保留數係指已簽訂契約承諾次期應支付之款項。



## 二十一、國外及大陸地區出差一覽表

資料期間(100年12月1日至101年11月30日)

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫

項次	出差人員姓名	主要任務摘要 (50字以上)	前往國家	出差期間	費用(新台幣元)	對計畫之效益 (100字以上)
1	古佳育	前往法國巴黎參加無線網路領域之國際會議WCNC及拜訪核心網模擬器製造商Ercom以進行技術交流，並協商產品技術規格及學習TD-LTE核心網路實驗平台的建置技術。	法國	101.3.30~4.8	58,755	WCNC 2012 是無線通訊與網路領域中一個極為重要的國際會議，經由會議之召開可與多國的學者進行討論以能將國際主流技術之想法應用於科專計畫。出席國際性會議不僅對研究人員是一種激勵，更有機會去瞭解到目前同領域的相關研究，也能和該領域的學者相互切磋討論以構思出新的想法及研究主題。此外，參訪製造商 Ercom 除了瞭解到國外公司的開發模式外，也能學習 TD-LTE 核心網路實驗平台的建置技術。
2.	林一平	參與第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫之TD-LTE建置及量測，成為獲頒 TWAS(第三世界科學院)工程科學獎的主要原因之一。本年度頒獎典禮在中國天津舉行，本人前往接受獎項，並在第三世界科學院演講執行本計畫之成果。	大陸	101.9.17~9.20	51,173	第十二屆第三世界科學院年會(TWAS 12th General Conference)匯集 TWAS 第三世界科學院菁英，以及各國政治外交人物，為我國政府，尤其是中央研究院重視之活動及典禮。本人在此年會演講執行本計畫之成果，尤其是 TD-LTE 建置及量測，可增加本學界科專計畫之國際能見度，並呼應和中國移動之合作，有助於成果推廣。

3.	陳一瑋	本計畫之重點目標是要建立台灣網路通訊終端廠商產品輸出中國大陸的 pretest 環境，此次出國主要任務是要了解與中國移動及泰爾實驗室的合作方向與模式。	大陸	101.10.29~11.2	41,095	對於中國移動更進一步了解其對入庫測試的規劃，包括 NS-IOT 及 MIMO OTA 的要求。此外中國移動對本計畫所研發之 test solutions 有興趣，其中包括自動化整合測試框架、Andriod 及 iOS 終端自動化測試技術以及 RealFlow 真實流量測試技術。對於泰爾實驗室進一步了解其入網測試的規劃及要求，包括 SAR、EMC 等以及過去的一些合作模式，與 ETC 屬於技術交流並學習環保認證相關測試，與 BABT 屬於授權認可報告，與 EMCC 屬於技術交流，與 SGS 互相分包一些國際業務。此外亦深入了解 Virutual Drive Test 之技術，對於發展 Operator-IOT 測試環境有相當大的助益。
4	甘東杰	藉由此次參訪了解電信業者以及測試實驗室對終端控制的技術成熟度，有助於未來交大 BML 在 LTE 平版電腦及智慧型手機進行 LTE 應用服測試驗證。	大陸	101.10.29~11.2	41,095	目前中國電信業者及認證測試實驗室對 LTE 終端設備的控制皆是利用 AT Command 和測試儀器互動。但未來在 LTE 高速寬頻的帶動下，勢必會有更多 LTE 行動應用服務會推出。若要能夠控制行動裝置上的應用服務，透過傳統的 AT Command 是無法達成自動化控制及測試驗證。因此交大 BML 的行動裝置端自動化測試技術的開發，對於未來在 LTE 終端裝置進行應用服務測試驗證將會是另一大能幫助國內電信業者及系統業者提升其軟體服務品質的競爭優勢的利器。

5	古佳育	本計畫之重點目標是與 TD-LTE 建置與認證的電信業者與實驗室進行技術交流，以規劃交大 LTE 測試實驗室明年度的發展方向。	大陸	101.10.29~11.2	41,595	與 Spirent 交流，我們了解了虛擬路測技術的發展狀況，特別是與 OTA 相關的部份。與 MTNet 的交流，我們了解了中國 TD-LTE 預商用的測試技術著重於多模終端的性能。與 CTTL 的交流我們了解了 OTA 測試技術的認證結構與重要性。與 CMCC 的交流，我們知道使用儀器的 NS-IOT 測試重點與發展。
6	鄭筱親	參訪測試儀器商以了解 Virtual Driving Test 測試方式及全球營運商執行狀況學習設備商在 Field Trial pre-test 所提供的方法	大陸	101.10.29~11.2	41,095	掌握測試儀器商在 Field Trail pre-test 的建置方式，了解電信營運商在 pre-test 的需求與目前發展狀況。有助於未來與業界合作時，能提供更完整的測試服務。
7	黃鼎翔	藉此次參訪了對方 TD-LTE 之 MIMO OTA 測試技術以及了解對方使用那些儀器架構做測試，增進實際測試方面的經驗。	大陸	101.10.29~11.2	42,095	掌握中國移動研究院與泰爾實驗室 TD-LTE 之 MIMO OTA 測試案例及相關儀器參數設定，有助於終端設備的入庫測試與入網測試。目前中國移動研究院及泰爾實驗室皆具有一間 SISO OTA Chamber 由 ETS 建置。泰爾實驗室計量校準滿足 ISO9000 的相關要求。目前有 6 億人民幣的設備資產，並通過 CNAS 認可，擁有 14 項授權，通過國際認可包括 Dakks(德國)、FCC、PTCRB、NTRA(埃及)、IC(加拿大)、VDE(德國電氣工程師協會)、JATE(日本)、NEMKO(挪威)。

8	林寶樹	為達成與中國移動公司與大陸工信部電信研究院在 TD-LTE/LTE-A 之交流與合作以利我國在 LTE 終端相關產業縮短測試驗證時程並降低成本且加速上市之利基，必須到北京拜會中移之通信研究院和工信部電信院高層主管並簽定合作備忘錄(MOU)以利研究人員作實質之交流與合作。	大陸	101.11.5~11.7	48,117	1.獲得大陸中國移動通信研究院高層主管首肯繼續與交通大學電子與資訊研究中心之合作在 TD-LTE/LTE-A 測試經驗之交流與分享並可朝應用服務來努力且適當時間合辦研討會。 2.由交通大學電子與資訊研究中心向中國大陸工信部電信研究院第一次提出在 TD-LTE/LTE-A 標準測試入網與應用服務之合作獲得該院曹淑敏院長之同意。
9	林一平	到北京中國移動研究院討論未來合作之機會並提議簽署(續約)合作協議。到工信部電信研究院參訪並討論未來可能的合作模式，亦提出簽署合作協議。	大陸	101.11.5~11.7	48,117	與中國移動續簽合作協議有助國內廠商之 LTE 產品測試，對本計畫推動有重大效益。 和工信部電信研究院交流可加速本計畫成果發布到國際規格會議。

說明：1.依據行政院秘書長 91 年 12 月 20 日院臺外字第 0910061522 號函規定：凡受補助或委辦之學術機構、財(社)團法人或廠商於補助或委辦計畫所列之出國計畫案件，請依現有機制從嚴審核，並授權向主管機關造冊備查。

2.凡使用計畫經費支應國外出差者均需列入，且出差者須填具出國報告(請參考國科會格式)，並自其中摘錄相關資料填入上列表格中之主要任務摘要及對計畫之效益。

## 二十二、成果應用規劃情形

### 一、研發成果運用規劃及落實執行能力說明

項次	目前已完成之研發成果	可應用之產品/服務/產業	成果落實方法規劃	成果落實所須具備之能力	成果運用及落實之達成指標	預計完成時程
1	Conformance 測試技術服務	網路通訊產業	接受廠商委託測試技術服務	基站模擬器，並且支援標準規範之射頻一致性及協定一致性測試案例	1 件。 總共 100,000。	2013 年第四季
2	IOT 測試技術服務	網路通訊產業	接受廠商委託測試技術服務	不同廠牌 LTE 真實基站及核心網(或核心網模擬器)	2 件。 總共 500,000。	2013 年第四季
3	MIMO OTA 測試技術服務	網路通訊產業	接受廠商委託測試技術服務	無反射電波暗室、通道模擬器、基站模擬器	2 件。 總共 500,000。	2013 年第四季
4	Field Trial 測試技術服務	網路通訊產業	接受廠商委託測試技術服務	頻段、LTE 真實基站及核心網(或核心網模擬器)	2 件。 總共 500,000。	2013 年第四季
5	自動化測試框架	網路通訊產業	授權廠商	各種不同測試儀器之自動化控制能力以及整合能力	1 件。 總共 500,000。	2013 年第四季

## 二、與研究單位、產業界、其他學界單位建立合作支援之規劃

項次	實施方法		達成指標	預計完成時程
	合作對象	合作途徑 / 形式		
1	中國移動通信研究院	在 TD-LTE/LTE-A 測試經驗之交流與分享並可朝應用服務來努力且適當時間合辦研討會。	簽定 MOU。	2013 年第一季
2	中國工信部電信研究院	在 TD-LTE/LTE-A 標準測試入網與應用服務之合作。	簽定 MOU。	2013 年第一季
3	全球一動	為 WiMAX 未來升級至 LTE 系統技術進行合作，從事設備 IOT、OIOT&WiMAX/LTE Application 產學合作。	簽定 MOU。	已完成。
3	NSN	基地台及 IOT 測試技術，基地台組態設定、log 分析及 IOT 測試參數調整，由 NSN 提供真實基站，由交大執行測試。	簽定 MOU。	已完成。
4	訊巖	基地台及 IOT 測試技術，基地台組態設定、log 分析及 IOT 測試參數調整，由訊巖提供真實基站，由交大執行測試。	簽定 MOU。	2012 年第四季。
5	Qualcomm	終端測試與協定分析技術，分析終端設備測試時之通訊協定訊息交換資訊，由 Qualcomm 提供終端產品，由交大執行測試。	簽定 MOU。	已完成。
6	Rohde&Schwarz	測試腳本撰寫技術與平台建置，由 R&S 提供基站模擬器，協助建置測試腳本並了解撰寫方法與技巧，由交大執行測試並撰寫自動化測試程式。	簽定 MOU。	已完成。

說明：此項目之規劃系指針對計畫整體面與研究單位、產業界或其它學界單位所建立之互動與合作關係，如建立「研發聯盟」來進行產業界的技術諮詢、協助與推廣服務；與工研院建立合作關係或國際學術單位進行合作...等。

## 二十三、產業與計畫一年重要大事紀要

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫

資料期間：(100年12月1日至 101 年11月30日)

時 間	重 要 大 事 內 容
2012/04/01	• 建置台灣第一個 TD-LTE Experimental Field Trial。
2012/05/12	• 與諾基亞西門子通信(NSN)合作舉辦第一屆「2012 LTE RobotCompetition」，透過NSN的TD-LTE (2.6GHz)網路科技結合智慧型機器人NAO，交大學生組成的「VIISAUS」隊所提出的「DuiWaPa 遠距互動學習式平台」獲得首獎。
2012/06/08	• 建立亞洲第一個 MIMO OTA Testing Environment with a large scale Chamber。
2012/09/06-08	• 與中國泰爾實驗室合作進行CTIA MIMO OTA，為MIMO OTA國際測試規範標準化作出貢獻。
2012/10/01	• 建立Femtocell三種佈建類型測試環境
2012/11/02	• 與耕興合作進行CTIA MIMO OTA，為MIMO OTA國際測試規範標準化作出貢獻。
2012/11/05-07	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 獲得大陸中國移動通信研究院高層主管首肯繼續與交通大學電子與資訊研究中心之合作在TD-LTE/LTE-A測試經驗之交流與分享並可朝應用服務來努力且適當時間合辦研討會。</li> <li>• 由交通大學電子與資訊研究中心向中國大陸工信部電信研究院第一次提出在TD-LTE/LTE-A標準測試入網與應用服務之合作獲得該院曹淑敏院長之同意。</li> </ul>

說明：條列出本年度計畫執行中所發生之重要大事紀要，如重大研究成果產出、技術移轉或重大產業效益，內容部分限 500 字以內。

## 二十四、執行現況座談會議意見回復表

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發3年計畫

項目	審查意見	執行單位回復意見
1	簡報資料執行成果實施方式分成四階測試驗證，分別說明固然清楚，惟仍請配合計畫預定進度查核點產出項目互相對照呼應，俾便查核。	<p>遵照委員意見。</p> <p>將四階測試驗證內容與計畫預定進度查核點產出項目互相對照呼應。對照呼應之關係如下：</p> <p>Stage 1 Conformance Test，完成查核點如下</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TD-LTE無線射頻測試平台</li> <li>• LTE FDD無線射頻測試平台</li> <li>• 無線射頻測試案例需求規格書</li> <li>• 無線射頻測試案例計畫書，可供廠商執行測試</li> <li>• 通訊協定模擬測試平台</li> </ul> <p>Stage 2 IOT，完成查核點如下</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 通訊協定真實基站與核心網路測試平台</li> <li>• IOT通訊協定測試案例需求規格書(包含Attach、Paging、Detach等基礎使用情境)</li> <li>• IOT通訊協定測試案例計畫書，可供廠商執行測試</li> <li>• 基礎服務測試案例需求規格書。包含IMS based Voice over IP、IMS based Video over IP、Web Browsing與File Transfer服務。</li> <li>• 基礎服務測試案例計畫書，可供廠商執行測試。</li> </ul> <p>Stage 3 MIMO OTA Test</p> <p>Stage 4 Field Trial</p>
2	工研院資通所分包研究計畫之執行進度，請列入追蹤考核。	<p>遵照委員意見。</p> <p>對於工研院資通所分包研究計畫，針對每一工作項目的進度列入追蹤考核，工作項目包括專線建置與維運、HSS建置與維運、MME建置與維運、S-Gateway建置與維運、P-Gateway建置與維運、TD-LTE無線射頻測試平台建置服務、TD-LTE網路協定測試系統建置服務等等。</p>

項目	審查意見	執行單位回復意見
3	本計畫所建立之4G行動寬頻測試技術，宜以通過大陸認證實驗室為目標，協助國內相關廠商做產品之pretest服務。	<p>遵照委員意見，持續朝此方向努力。</p> <p>2012年9月6日至8日期間，中國工信部電信研究院泰爾實驗室(負責一部份入網測試)前來交大，與交大電子資訊研究中心寬頻行動通訊實驗室合作進行CTIA MIMO OTA國際標準規範測試合作，建立雙方良好合作基礎。</p> <p>2012年11月5日至7日期間，交大前往中國大陸拜訪：</p> <p>(1)獲得大陸中國移動通信研究院高層主管首肯繼續與交通大學電子與資訊研究中心之合作在TD-LTE/LTE-A測試經驗之交流與分享並可朝應用服務來努力且適當時間合辦研討會。</p> <p>(2)由交通大學電子與資訊研究中心向中國大陸工信部電信研究院第一次提出在TD-LTE/LTE-A標準測試入網與應用服務之合作獲得該院曹淑敏院長之同意。</p>
4	專利申請及技術報告兩項成果稍嫌落後，宜繼續努力。	<p>遵照委員建議，已全數達成。</p> <p>成果統計可參考本文件P17「四、本年度重要成果統計表」。專利申請的部份可參考本文件P26「八、專利權統計表」。技術報告的部份可參考本文件P21「六、成果報告一覽表」。</p>
5	技術成果移轉之技術授權金第1年預估1,000仟元，尚未達成。	<p>遵照委員建議，已全數達成。</p> <p>成果統計可參考本文件P17「四、本年度重要成果統計表」。技術成果移轉的部份可參考本文件P29「十一、本年度成果運用表」。</p>
6	測試驗證宜spin off或技轉廠商執行，才能推廣研究成果。	<p>遵照委員建議，持續朝此方向努力。</p> <p>對於spin off之規劃分成兩類可能的商轉模式，一類模式是Test Service、另一類模式是Test Solution。Test Service會以成為電信營運商入庫測試授權實驗室為目標，本計畫所研發的In-Lab Filed Trial測試技術可相當逼近真實使用者環境，降低Operator路測成本並且提高用戶</p>

項目	審查意見	執行單位回復意見
		<p>體驗品質，此外Test Service亦可能spin off成為現有檢測認證實驗室的一部份，本計畫所發展之MIMO OTA測試技術、Four-Stage研發測試環境以及CMCC pretest乃是目前現有檢測認證實驗室認為十分有興趣的幾項重點。現有檢測實驗室如耕興、晶復科技均主動表達興趣，目前雙方已開始進行未來合作洽談。</p> <p>Test Solution會以成為系統整合商(System Integrator)為目標，本計畫所研發的Test Automation Framework測試技術可輕易基於該架構開發出符合廠商需求的自動化測試系統，結合測試儀器代理業務及自動化整合增值服務，可提高廠商購置測試系統的價值。已有廠商衛普科技向本計畫技轉此項成果。</p>
7	本檢測實驗室宜以增值型檢測，協助廠商做符合性檢測服務。	<p>遵照委員建議。</p> <p>會提供廠商更多log作為debug information，同時交大亦幫忙分析root cause。</p>
8	建置更多不同廠商的基地台供廠商從事IOT檢測項目。	<p>遵照委員建議。</p> <p>為學術研究已積極爭取並獲華為贈與LTE FDD/TDD基地台各兩台，可從事Multi-Vendor、Multi-Mode IOT測試，預計將於1/9將基地台運送至交大進行安裝。</p>
9	Dual Mode手機即將推出，宜在本計畫加入檢測相關項目。	<p>遵照委員建議。</p> <p>將建置Dual Mode測試環境並且加入檢測項目例如Cell Reselection、Handover、Roaming、Interference。</p> <p>為學術研究已積極爭取並獲華為贈與LTE FDD/TDD基地台各兩台，可從事Multi-Vendor、Multi-Mode IOT測試，預計將於1/9將基地台運送至交大進行安裝。</p>

項目	審查意見	執行單位回復意見
10	雷達圖之製作宜有水平及垂直兩個圖更加清楚。	<p>謝謝委員建議。</p> <p>對於雷達圖之製作，為了更清楚地呈現在不同待測物或不同channel power情況下的測試結果差異，我們會在同一張雷達圖上畫出不同待測物或不同channel power的測試結果，可輕易比較出某個角度的throughput好壞，並且可從面積大小來比較出整體表現優劣。</p>
11	到大陸參訪宜將檢測相關設備之資料帶回備用。	<p>遵照委員建議。</p> <p>相關設備資料包括6+1城市Field Trial測試規範、NS-IOT測試規範等等。</p>
12	主動向廠商請求終端設備之檢測，積極服務廠商。	<p>遵照委員建議。</p> <p>目前已服務超過20家廠商。其中包括中華電信、全球一動、泰爾實驗室、耕興、聯發科技、Altair半導體、創毅聯訊、智易科技、廣達電腦、盟創科技、綠馳通訊、鉅瞻科技、達創科技、迪爾亞科技、茂綸、正文科技。</p> <p>此外包括亞旭、明泰、啟基、友訊、中磊等廠商亦有主動聯繫並且提供實驗室簡介資料或安排實驗室參訪，這些廠商預計將會在第二年度計畫執行期進行合作。</p>
13	選定一種技術聚焦做完整，至為重要，應先加以規劃研發內容。	<p>遵照委員建議。</p> <p>目前我們聚焦在LTE，並且以產業發展主流的版本為主，目前大部份的產品為R8，少數產品有R9。</p>
14	請先確定研發檢測之案例，併入期末報告。	<p>遵照委員建議。</p> <p>Stage 1 Conformance 檢測案例主要依據：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3GPP TS 36.521(Raido) 國際標準規範</li> <li>• 3GPP TS 36.523(Protocol) 國際標準規範</li> </ul> <p>Stage 2 IOT檢測案例包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic Call Test</li> <li>• E-UTRAN Static Function Test</li> <li>• E-UTRAN Performance Test</li> </ul>

項目	審查意見	執行單位回復意見
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Service Test</li> <li>• Basic Core Network Test</li> <li>• QOS Test</li> </ul> Stage 3 MIMO OTA檢測案例主要依據： <ul style="list-style-type: none"> <li>• CTIA國際標準規範</li> </ul> Stage 4 Field Trial檢測案例包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>• BASIC FUNCTION TEST</li> <li>• LTE NETWORK ACCESS AND REGISTRATION TESTS</li> <li>• THROUGHPUT TEST</li> <li>• LTE RESELECTION AND HANDOVER TEST</li> <li>• VOICE/VIDEO TEST</li> <li>• MULTIPLE UE TEST</li> </ul>
15	SOP建立以及測試是否完整，另對know-how要加以注意。	遵照委員建議。  已建立對於實驗室使用、設備物品管理、測試儀器操作、測試程序等相關SOP規範。測試完整度會持續不斷地累積，並且根據不同的測試類型、廠商需求及計畫策略來選定優先順序補充加強，例如我們接收到許多廠商對於華為基站IOT測試需求，便會以加強這一塊為優先。對於Know-how的累積，我們與廠商及檢測實驗室合作過程中技術交流累積了相關多的know-how，以MIMO OTA測試為例，在與泰爾實驗室及耕興合作過程中，反覆多次執行CTIA MIMO OTA國際標準測試規範，對於測試方法、參數設定皆有深入的了解。

## 二十五、檢討分析及結論

計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發 3 年計畫

資料期間：(100 年 12 月 1 日至 101 年 11 月 30 日)

類別	說明	因應措施/建議
執行困難	無。	無。
執行落後	符合預期進度。	無。
結論	沒有執行上的困難並且符合預期進度。	

## 二十六、其他附件

※請提供其他相關參考資料，以完整呈現計畫執行成果

無



# 國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2013/03/26

國科會補助計畫	計畫名稱: 第四代行動寬頻測試技術研發計畫〔I〕
	計畫主持人: 林寶樹
	計畫編號: 101-2623-E-009-013-IT      學門領域: 資訊電子
無研發成果推廣資料	

101 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：林寶樹		計畫編號：101-2623-E-009-013-IT				計畫名稱：第四代行動寬頻測試技術研發計畫〔I〕	
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	6	6	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	2	2	100%	件	
		已獲得件數	1	0	100%		
	技術移轉	件數	1	1	100%	件	技術授權金為1000千元。
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	11	7	100%	人次	
		博士生	1	2	100%		
博士後研究員		4	4	100%			
專任助理		30	8	100%			
國外	論文著作	期刊論文	4	4	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	2	0	100%		
		專書	0	0	100%		章/本
	專利	申請中件數	2	2	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（外國籍）	碩士生	1	1	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
博士後研究員		0	0	100%			
專任助理		0	0	100%			

<p>其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 亞洲第一個 MIMO OTA Testing Environment with a large scale Chamber。</li> <li>2. 台灣第一個 TD-LTE Experimental Field Trial。</li> <li>3. 累計至今有共有 16 家廠商、超過 1500 小時進行測試服務。</li> <li>4. 協助電信營運商中華電信進行 LTE(TDD) QoS/QoE 和系統效能評估與分析。</li> <li>5. 協助電信營運商全球一動進行 IOT 和 WiMAX/TD LTE co-existence 測試。</li> <li>6. 與中國大陸工信部電信研究院泰爾實驗室合作於交大進行 CTIA MIMO OTA 國際規範測試。</li> <li>7. 獲得大陸中國移動通信研究院高層主管首肯繼續與交通大學電子與資訊研究中心之合作在 TD-LTE/LTE-A 測試經驗之交流與分享並可朝應用服務來努力且適當時間合辦研討會。</li> <li>8. 由交通大學電子與資訊研究中心向中國大陸工信部電信研究院第一次提出在 TD-LTE/LTE-A 標準測試入網與應用服務之合作獲得該院曹淑敏院長之同意。</li> </ol>
--	--

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科教處計畫加填項目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

# 國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

## 1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

## 2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表  未發表之文稿  撰寫中  無

專利： 已獲得  申請中  無

技轉： 已技轉  洽談中  無

其他：（以 100 字為限）

## 3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

依據產品研發時程對於測試需求的不同，研發與建置了四種測試環境，其中包括 Conformance、IOT、MIMO OTA 以及 Field Trial，除了透過這些測試環境提供 Test Service，亦研發 Test Solution 例如自動化整合測試框架以及 Android 終端自動化控制技術。本計畫執行第一年期間曾經前來使用測試環境的單位包括中華電信、全球一動、泰爾實驗室、聯發科、Altair 半導體、創毅訊聯、廣達電腦、智易科技、盟創科技、達創科技等等。甫於 2012 年九月及十一月分別與泰爾實驗室及耕興科技合作於交大進行 CTIA MIMO OTA 測試，為 MIMO OTA 國際測試規範標準化作出貢獻。以下條列重要成果：

- 洲第一個 MIMO OTA Testing Environment with a large scale Chamber
- 灣第一個 TD-LTE Experimental Field Trial
- 計至今有共有 16 家廠商、超過 1500 小時進行測試服務
- 助電信營運商中華電信進行 LTE(TDD) QoS/QoE 和系統效能評估與分析
- 助電信營運商全球一動進行 IOT 和 WiMAX/TD LTE co-existence 測試
- 國大陸工信部電信研究院泰爾實驗室前來交大與交大合作進行 CTIA MIMO OTA 國際規範測試。
- 得大陸中國移動通信研究院高層主管首肯繼續與交通大學電子與資訊研究中心之合作在 TD-LTE/LTE-A 測試經驗之交流與分享並可朝應用服務來努力且適當時間合辦研討會。
- 交通大學電子與資訊研究中心向中國大陸工信部電信研究院第一次提出在 TD-LTE/LTE-A 標準測試入網與應用服務之合作獲得該院曹淑敏院長之同意。

