

90-2217E-009-005

國科會 SOC 矽谷考察報告

報告人：國家晶片系統設計中心 李鎮宜教授

國立交通大學資訊科學系 張瑞川教授

一、 考察目的：

鑑於半導體科技及系統應用產業之快速發展，SOC 已成為設計的主流，然而如何達到符合系統規格需求的最佳化設計，進而帶動另一波產業契機和競爭優勢，目前尚未有共識，來自學術界、研究界和產業界各有不同的想法和解讀方式。我國過去一二十年來所建立的半導體產業鍊，雖然創造了許多第一的奇蹟，然而進入二十一世紀後，面對更為激烈的國際競爭壓力，如何保有現有的優勢，進而創造更高的產業附加價值，是現階段所必須面對的重要議題。有鑑於此，國科會將從九十一年度起推動『前瞻晶片系統設計研究』專案，一方面提升設計層次，一方面擴增高科技人才，使國內相關設計產業的發展上能更具國際競爭力。為使此專案的推動能符合國際上的發展趨勢，故特組團至美國矽谷取經，希望能帶回一些矽谷的經驗，以供國內發展的參考。

二、 行程安排：

此次參訪，除國科會工程處組團外，另產業發展協進會（NII）

亦由夏漢民董事長領軍，率同兩位顧問——工研院電通所林寶樹所長、智捷公司總經理謝金生博士和 NII 蕭邦傑研究員一同併團參訪。訪問之行程安排係透過國科會舊金山科學組（TECO）及華美半導體協會（CASPA）共同協助安排，詳細行程如附件。行程安排緊湊且豐富，在此要特別謝謝上述各單位之協助，尤其主要聯絡人華美半導體協會會長陳少民博士之精心策劃。此次收穫相當豐碩，茲將每項參訪之所見所聞，敘述於下：

10 月 31 日上午我們首先訪問 Cradle Technologies，由 Cradle Technologies President and CEO，Satish Gupta，VP for Marketing & Business Development，Phil Casini 及張祖禮博士接待，並簡報 Cradle Technologies 之最新技術發展。

Cradle Technologies 是由 Cirrus Logic 於 1998 年 spin-off 的 fabless semiconductor 公司，主要的發展方向為通訊與多媒體單晶片系統。Cradle Technologies 對 SoC 技術發展的看法是設計及製作 sub-micron 系統晶片的複雜度與日俱增，且需大量的發展經費及極長的發展時程，所以他們認為應發展一通用的系統晶片架構，以軟體的方式發展此一通用晶片的個別應用。所以 Cradle Technologies 的發展策略為開發 UMS(Universal Micro System)架構及晶片，每一 UMS 系統晶片視應用的複雜度由一至七個 Quad 組成，每一 Quad 則有 4 個 RISC 微處理機及 8 個 DSP 及 64KB 記憶體組成，每一 Quad 的用途由軟體決定，軟體發展工具由 Cradle Technologies 免費提供。所以客戶可利用 UMS 晶片及自行發展的軟體開發特殊用途系統單晶片，例如使用者可用 C 設計 secure router 或 MPEG-4 decoder 程式(軟體 IP)植入 UMS 晶片即可產出 secure router 或 MPEG-4 系統單晶片，Cradle Technologies 的理念是發展軟體 IP 的時程及經費均較好控制，且成本較低。目前 Cradle Technologies 利用 IBM 的 foundry 製作晶片，未來在成本因素考量下，將考慮在 TSMC 製作晶片。

Cradle Technologies 很有意願與台灣的工業研究單位，如

ITRI/CCL 或 III 合作，提供國內通訊與無線通訊廠商發展 secure router 及多媒體應用晶片。

10 月 31 日下午先參觀 Transmeta 公司，由公司創辦人及前 CEO Dave Ditzel 及 SVP for Worldwide Sales, Fred Brown 接待。Transmeta 利用 VLIW 架構及 Software Morphing 技術發展低功率 x86 相容微處理機晶片，主要用在 Notebook 電腦及手持式 IA，在前兩年是大家相當矚目的科技公司，並於 2000 年 11 月在 Nasdag 上市，但是受到經濟不景氣及 Intel 推出 PIII low power 晶片並降價的影響，最近 Transmeta 公司發展並不順利，在一年內更換兩位 CEO，Dave Ditzel 目前為技術長，掌管公司技術及產品研發，Transmeta 目前公司產品發展方向為發展新的 TM5500/TM5800 CPU，其基本架構仍為 128-bit VLIW，Cache 分為 512K(TM5800)及 256K(TM5500)，且將利用 TSMC 0.13 μ 製程，其時脈可在 2002 年上半年達到 1GHz。此外，Transmeta 正全力發展 TM6000 系列 x86 SoC，此系列晶片將整合 TM5000 CPU 核心，北橋/南橋晶片組，繪圖晶片及系統能源管理於同一系統單晶片，其潛在市場包括 Notebook，Microsoft Tablet PC，高階 PDA 及高密度伺服器等需要高度系統整合與低功率的應用，預定 2002 年下半年可量產，根據 Dave Ditzel 的說明，TM6000 系列的定價將與 Intel Xscale 晶片相當。Transmeta 並正在發展 256-bit VLIW 架構的下一代 x86 相容 CPU。

由於最近經濟不景氣，Transmeta 極有意願與台灣資訊廠商合

作，並願考慮配合台灣 3C 整合旗艦計畫的規格，發展特殊規格的系統晶片。

10 月 31 日下午我們也拜訪了 Atheros Communications，由技術長孟懷縈(Teresa Meng)教授接待，孟教授認為 SoC 成功的因素為：1. 需具備基本技術，2. 用力的做苦功，3. 好的 EDA 工具技術團隊。Atheros 公司花了兩年由 40 人左右的團隊，設計 802.11a 寬頻無線網路晶片組。至於未來的研究方向，孟教授認為我們應利用半導體技術的進步，使用複雜的電路來解決無線通訊方面的問題，孟教授同時認為，我們應多培養懂『系統架構(system architecture)』方面的人材，以因應未來的需求。

11 月 1 日早上，我們首先拜訪 NEC 美國分公司的半導體部門，由 Johnny Wang 及 Dann Wang 接待，首先由 Johnny 介紹 NEC 公司及其營運模式，之後再由 Dann 介紹該公司在 Internet Appliances 和 SOC 的發展策略。在 IA 產品上，該公司主要是以 MIPS 處理器為其產品發展的核心，而 RTOS 則從原來和微軟的合作關係，在微軟決定採用 STRONG ARM 作為唯一的支援的處理器後，已轉向 LINUX。該公司和微軟合作期間所碰到的許多問題就如同國內產商一樣，因此也對於 Linux 頗有期待。而至於在 SOC 的發展上，雖然該公司有完整的分工體系，然而產品行銷上各部門是獨立運作，因此其 SOC 的整合策略，主要還是來自於傳統 PCB 的整合模式，也就是先以標準元件兜出符合系統要求的規格和功能，並建構一示範系統，皆下來在成本和系統廠商需求的考量下，再決定哪些元件應整合成一單晶片或

是晶片組的方式呈現出來，由於 NEC 本身是 IDM 公司，有雄厚的研發人力、設計資料庫、和資金，因此可採用此模式進行相關 SOC 的研發和延生的商業經營模式，唯對於一般中小型的設計公司，上述的 SOC 研發策略則有待評估。

當天下午一點半，我們來到 MoblinkTelecom，由總裁 Dr. TungChang 及技術長 Dr. Aki Shohara 接待。此公司主要提供手機用的晶片和全套系統解決方案，該公司成立於 1996 年，目前有 110 員工，核心技術在於基頻晶片、系統軟體、射頻電路、多頻手機系統等。而主要的營運模式為系統 IP 和晶片的銷售，因此從出奇核心技術的建立到最後量產技術的建立，該公司和世界各地區的主要手機大廠，均維持非常密切的合作關係。在基頻 SOC 的設計上，該公司還是採用 ARM7 的處理器並搭配一 DSP，藉以提供不同應用軟體的運算需求（如人跡介面、數據服務、MP3 等）。而值得一提的是，該公司的技術人員，皆有多年的系統設計經驗，對於系統規格的制訂和相關細節有非常清楚的概念，因此在 SOC 整合過程中，對於系統效能和軟硬體資源的分配和使用，均能確實掌握。因此儘管在高科技產業低迷的時期，該公司仍可維持一定程度的獲利，此亦可供國內設計產業發展的參考，未來的產品附加價值，一定要由系統出發，也就是設計本身必須有完整的系統概念，方能設計出具競爭力的 SOC 產品。

當天最後一站是參訪 Pericom Semiconductor Corp，由 Michael Chen 及 John Hui 接待。該公司主要從事於高速週邊電路的產品設計，成立於 1990 年。目前產品的方向主要有三大類：higher data

bandwidth, data transfer solution, seamless interface。而主要的核心技術包含 IP 平台（高速混合訊號電路資料庫）、ASIC 設計流程和方案、特殊應用介面的專業知識。在發展過程中，結合設計、製程、和生產線的技術來達到高品質的產品和良率。目前該公司的產品主要應用於電腦系統、網路交換器、電信應用等。從 SOC 的設計角度，該公司目前正考量將現有的產品 IP 化，以符合未來 SOC 整合上的需求，尤其混合訊號處理電路更是所有不可或缺的一環，唯如何避免雜訊干擾以及製程進展所造成設計時程和成本的提升，是目前該公司朝 SOC 方向必須審慎思考的一重要議題。

11月2日早上，我們首先拜訪 Symmetry Communication，由公司董事長高啟明博士接待，Symmetry Communication 的研發方向是 GPRS 的 SGSN 及 GGSN 系統，主要的客戶是 Lucent，但是受經濟不景氣的影響，雖然產品已開發完成，但受 Lucent 公司營運狀況影響，今年 10 月組織重整，目前僅餘少數重要工程人員繼續開發產品，並將公司名稱改為 Tesaric。參觀完該公司後，感觸良多，對經濟不景氣對高科技產業影響有更深刻的體認。

11月2日下午我們訪問 RedSwitch 公司，由該公司工程部副總裁 Frank Chen 接待，並簡報該公司的狀況，RedSwitch 是由 HAL Computer 公司 spin-off 的新公司，主的股東為 Angilent 和 HAL 公司。

RedSwitch 公司主要研發新的伺服器高速連接標準 Infiniband

Switch 及 RapidIO。Infiniband 標準的主要應用為伺服器間與伺服器和儲存裝置間的高速傳輸及資料交換，目前 RedSwitch 已設計出 8x8 的單晶片 Switch，公司目前有 70 名員工，如晶片能如期上市，公司前景看好。

11 月 3 日早上拜訪 Celestry Design Technologies，由 Dr. Chune-Sin Yeh and Mr. Bob Xu 接待，公司的董事長為 UCB 胡正明教授（現為 TSMC 技術長），公司現在的主力產品為設計過程中，後段所需的電路模擬軟體和製程、原件模型的建立，也因此該公司和全球晶圓廠有密切的合作關係，如 TSMC、UMC、Charter 等。該公司在 SOC 上的著力點主要在於提供準確的元件模型和淬取參數（如電阻、電容、電感），以確保設計電路和實作成品的誤差在可接受的範圍內，此部分在 SOC 實體設計上扮演非常重要的角色，若無法透過模擬取得準確的參考數據，則整合過程上勢必出現許多的問題，諸如 coupling cross talk, substrate noise, powernet, IR drop 等，而這些議題在朝向更高度集積化的 SOC 設計，將更為嚴重。此外，該公司也接受其他公司的特殊需求，如提供更準確的 RF 模型，有利於射頻電路的製作。

11 月 3 日下午參加由 CASPA 所舉辦的研討會，主要探討無線通訊產業的發展趨勢和 IC 設計的相關性，會中也談到有關 BlueTooth 和 WirelessLAN 的比較，來自不同產業基本上會有不同的觀點，不過以北美而言 802.11 系列，在未來應會是 WLAN 一個主流，相關技術國

內應提早投入，藉以迎頭趕上並取得產業先機。當然會中有一個共識就是低成本、低功率的無線通訊產品，是未來市場決戰的主要關鍵，此技術是值得國內產學研及早投入研究的。相關討論議題說明如下：

- “Will Consumer Appliances ultimately Drive Communications Infrastructure Growth?” By Eric Ross, Sr. Research Analyst, Thomas Weisel Partner
- “Multi-mode Solutions- Key Requirement for Next Generation Mobile Networks” , by Bill Huang, Sr. VP and CTO, UTStarcom
- “Broadband Plumbing for Next Generation Building Infrastructure” , by Markku J. Korpi, President and CTO, Cosini Technology,
- “ICs for WWW, Wireline, Wireless and Web” , By Dr. Stewart Wu, General Manager, Broadcom
- “Wireless Data Access: from Silicon to Systems” , by Dr. Teresa Meng, Founder and CTO, Atheros Communications

SOC Visit Agenda (90/10/30-90/11/4)

Date	Period	Time	Host or Company	Description	Address/ Phone	Contact Person
Tue, Oct 30	Arrival	BR28 6:15 PM	Rental Bus through Science Division	Go To Biltmore Hotel, Santa Clara	2151 Laurelwood Rd, Santa Clara, CA 95054 (101 & Montegue)	(C) 408-313-0574 Jeff Chen
Wed, Oct 31	Morning and Lunch	9:30:00 ~ 12:30 PM	Cradle	Multi-Media SOC Chip	3130 W. Warren Avenue, Fremont,	Lee Chang (O)510 979 7832 (C)408 420 9033
	Afternoon	1:00 ~ 3:00 PM	Transmeta	Low Power CPU company	3940 Freedom Circle Santa Clara, CA	Dave Ditzel 408-919-6333 George Ellis 408-568-9615
		3:30 ~ 5:30 PM	Atheros	Wireless Lan Chip Design	529 Almanor Avenue Sunnyvale, CA 94085	Teresa Meng 408-773-5202
	Dinner	6:30 PM	TECO	NA	China Stix	Dr. JC Chow 408-986-8686
Thur, Nov 1	Morning and Lunch	9:30 AM ~ 1:00 PM	NEC	IA Department	2880 Scott Blvd Santa Clara	George Wang 408-588-6083
	Afternoon	1:30 PM ~ 4:00PM	MobLink Telecom	Broadband Telecom	3090 Oakmead Village Drive Santa Clara, CA 95051-0808	Tung Chang 408-748-4508 Karin Kao 408-748-4560
		5:00 ~ 6:00 PM	Pericom	High Performance I/O	2380 Bering Dr. San Jose, CA	Michael Chen 408-435-0800 X381
	Dinner	From 6:30 PM	Pericom	NII delegation	May Flower, Great Mall 222 Great Mall Dr. Milpitas, CA	Michael Chen
Friday, Nov 2	Morning and	9:30 AM ~ 1:00	Symmetry Comm.	3G Wireless Networking	399 W. Trimble Road, Building 3, San Jose,	Chiming Kao: 408-348-5825

	Lunch	PM			CA , (408) 456-5500	
	Afternoon	1:30 PM ~ 3:30 PM	RedSwitc h	Fabric SOC Chip	1815 McCandless Drive Milpitas, CA 95035	Frank Chen (408) 719-4888
	Dinner	From 6:00 PM	NII	NII delegation & Symposium Contributors	Chiming's Home 13143 Via Rancho Dr. Saratoga, CA	Dr. Chiming Kao 408-348-5825
Nov 3	Morning & Lunch	10:00 AM ~ 1:00 PM	Celestry	SOC/DSM /RF Technology Company	1625 McCarthy Blvd. Milpitas, CA 95035 408-468-0400	Zihong Liu 408-468-0400
	Symposiu m	12:30 PM ~ 6:00 PM	NII, CASPA,	Open to public	Marriot Hotel	NII/CASPA
	Dinner	7:00 PM	CASPA		Marriot Hotel	CASPA