

台灣의 半導體 設計 産業

台灣의 半導體 設計産業은 20개 業체들의 치열한 경쟁 속에서 利潤이 높은 특수 주문설계와 Hi-Tech 부문을 지향하면서 다양한 활동을 펼치고 있다. 同業界 대부분은 家庭用 IC에 주력하고 있어 최대의 도전이 요구되고 있다.

웨이퍼 加工은 일부 業체에서 공급받고 있으며 그들 중에는 UMC (United Microelectronics Corporation) 과 ERSO (電子工業研究所) 등이 있다. 특히 ERSO는 IC 生産에 필요한 마스크를 유일하게 생산할 수 있는 곳이기도 하다.

台灣에서 ASIC (特定用途IC)이 선을 보인 것은 1981年이었다. 당시에는 3~4개 業체가 고작이었으나 현재에는 많은 業체들이 參與하고 있다. 台灣의 同分野 成長 요인으로는 低賃金과 勞動力의 우수성을 들 수 있다. 일부 品目の 경우에는 價格이 美國製의 절반 이하인 것으로 알려지고 있다.

同分野의 최대 輸出市場은 아시아이다. 家電製品用 IC와 低級컴퓨터 周邊機器用 칩은 대량

생산되고 있다. 半導體設計분야는 Hi-Tech 로 移行되면서 西邦 市場은 확장될 것으로 보고 있다.

本稿에서는 4개 業체와 ERSO (電子工業 研究所)를 살펴보기로 한다.

1. Holtek Semiconductor (合德積體電路股份有限公司)

同社は 1983년에 設立되어 台灣과 海外에 IC 設計를 供給하고 있다. 總面積 700㎡에서 碩士 학위소지자 4명, 7명의 品質管理者 등 40명의 종업원으로 구성되어 있다.

1986年 7月 100万弗 이상을 CAD와 試驗機器에 投資하고 있다. 주요 취급분야는 게이트 어레이의 Full Custom과 Semi Custom, 멜로디 IC, 스탠다드 Cell 등이다. Full Custom과 Semi Custom의 비중은 70%와 30%로 구성되어 있다. 工程別 형태로는 高電圧用 5 micron Metal gate CMOS, 7 micron Metal gate CMOS와 3 micron Silicon gate CMOS 및 NMOS 등이 있다. 마스크 生産과 웨이퍼 加工은 外注를 주고 있다.

家電製品用 IC는 電子게임, 電子피아노, Tone/Pulse Controller 등등에 活用되고 있다. 社内 自体製品과 외부의 注文設計가 각각 50%를 차지하고 있다.

産業制御用 IC는 타이머, 계수기, 타코미터 등에 쓰이고 있다. 通信用 IC는 機械式 전화기와 Encoder 및 Decoder 등에 쓰인다.

同社は 100여 製品을 設計하며 每月 3~5개의 프로젝트를 開發하고 있다. 또한 売出에 있어서도 '86년에는 500만弗, '87년에는 800만弗로 推定되고 있다. 이는 60%의 伸張率이며 앞으로의 売出伸張은 年平均 20~30%로 予想하고 있다. 売出의 構成은 80%가 內需, 20%가 香港, 한국, 일본 등으로의 輸出이다.

同社の 한 관계자는 東南아시아 국가로의 輸出을 늘릴 것이라면서 특히 앞으로의 東南亞 市場이 호전될 것으로 예상하고 있었다.

同社の 디자인 設備은 Schematic entry와 로

직 시뮬레이션용 워크스테이션으로서, 그래픽 매니플레이션용 Calma GDS II 시스템, 自動設置와 레이아웃 루팅용 VAX- II 컴퓨터 시스템, IC와 電氣的 設計 룰 검사용 Sentry-7 과 DR-ACULA 소프트웨어 등을 들 수 있다. 그 외에도 自動 Wafer 檢査機, Microscope, Manual Probe station, Oscilloscope, IBM PC XT/AT 등을 갖추고 있다.

同社の 한 관계자는 設計費用에 대해서 대략 2만弗에서 4만弗이라며 이러한 수준은 作業에 따라 더 저렴할 수도, 더 비쌀 수도 있는 것이라고 강조하였다.

Full Custom 設計의 總作業時間은 4~7개월로서 로직 記計에 3週, 回路設計에 3週, 레이아웃과 CAD에 6週, 마스크 및 웨이퍼 加工에 8週 등이 소요된다. 作業時間은 프로젝트의 規模와 複合度에 따라 조정될 수 있다.

Semi Custom 設計는 總10週가 걸리며 여기에는 로직과 回路設計가 2週, 레이아웃과 CAD가 2週, 마스크 및 웨이퍼 加工이 5週, 檢査가 1週 등이다.

2. United Microelectronics Corporation (聯華電子股份有限公司)

United Microelectronics Corporation (이하 UMC)은 1980년 5월에 設立되었으며 특히 家庭用 IC에 주력하면서 台灣의 우수한 IC 製造業체로 정평이 나 있다.

UMC는 특히 CASIC (家庭用特殊用途集積回路) 部門에 집중하고 있다. 그리고 品質이 우수하고 總作業時間이 짧은 同社 製品은 약 100명의 종업원이 종사하고 있다. 同社の CASIC 팀은 게이트 어레이, 스탠다드 셀, Full Custom 디바이스 設計뿐만 아니라 웨이퍼 加工과 대량 생산 및 檢査까지 수행할 수 있다.

Gate Array 技術은 3미크론 Silicon gate single metal HCMOS, 3미크론 Silicon gate HCMOS, 2미크론 Double metal HCMOS 등을 포함하고 있다.

Standard Cell 技術은 20MHz의 周波數,

10mA의 최대出力, TTL과 CMOS 상호 호환 入出力, Gate Array와의 1:1 対応 등이다. Standard cell은 3미크론 Single metal single-poly CMOS와 3미크론 Single-poly double metal CMOS에서 유용한 것이다. 同社は LSI와 VLSI의 設計能力도 갖고 있다.

또한 고객용 Gate Array 라이브러리도 있다. 최근 들어 고객의 設計用途의 Standard Cell라이브러리도 開始하고 있다.

同社の 家庭用製品으로는 멜로디IC, 음성/접촉감지IC, 時計用IC, 타이머 등이다. 通信用製品으로는 Pulse tone dialer (메모리有·無의 2機種), 음성 프로세서, DTMF 수신기 등이다. 컴퓨터用製品으로는 電卓에서부터 CPU의 메모리 디바이스까지 다양하다.

同社は 정규 생산라인과 注文設計 등에서 新製品을 꾸준히 生産하고 있다. '86년에는 46개의 新製品을 개발하였다. UMC는 실리콘 웨이퍼 加工을 할 수 있는 대규모의 시설을 갖고 있으며 注文은 美国, 英国, 프랑스, 東南亞 등에서 受注하고 있다. 웨이퍼 加工뿐만 아니라 마스크 툴링, 패키징, E-SORT프로그램 등도 수행하고 있다.

UMC의 '86年度 總売出은 7,000만弗에 이르렀으며 이중 CASIC 設計부문은 총매출의 12%를 차지하고 있다. 또한 新製品은 30%를 차지하고 있다. 6인치 VLSI 웨이퍼 加工 施設 구축으로 1억 7,000만弗의 擴張계획을 추진하고 있다. 이는 UMC의 1991년 3억弗 売出 목표에 대한 필수적인 조치인 것이다.

同社の 生産 중에서 60%는 台灣에, 25%는 홍콩에, 5%는 美国에, 그리고 나머지는 기타 國家에 供給하고 있다. 게이트 어레이의 設計費는 대략 2,000弗에서 5,000弗까지 하고 있다.

UMC의 設計所는 台北에 한곳, 美国의 실리콘 벨리에 한곳 등 모두 두군데에 걸쳐 있다.

두 設計所에서 사용하고 있는 機器들은 DR-ACULA 및 HSPICE 소프트웨어용 VAX 750과 780, 로직 시뮬레이션용 Daisy 워크 스테이션, AED 그래픽스 터미널, IBM PC XT/AT 등이다. 또한 웨이퍼 加工機器로 Photo-aligner

Photo-resist coater, Plasma etcher, Diffusion furnace 등이 있으며 試驗機器로 Sentry-7 과 Terradyne 등이 있다.

게이트 어레이 設計作業 시간은 총 5週에서 12週 정도 걸리고 있다.

3. ERSO (電子工業研究所)

1974년에 設立된 ERSO는 수년 전부터 IC設計를 해왔지만 ASIC 部門은 1986년 부터 시작하여 왔다.

200명의 設計 기술자와 보조설계사 200 명으로 구성된 設計팀은 台灣 내에서 최고의 서비스를 갖고서 ASIC 設計에서 마스크 生産과 웨이퍼 加工까지 수행하고 있다. 台灣의 IC設計 各社は ERSO의 마스크를 공급받고 있다. 同研究所의 設計팀은 게이트 어레이와 스탠다드 셀의 Semi Custom 과 Full Custom 設計를 취급하고 있다. 뿐만 아니라 리니어 IC와 VLSI 回路도 가능하다.

技術 工程에는 2 미크론級의 Metal gate CMOS, Silicon gate CMOS, NMOS 등과 4 인치 및 6 인치 Bipolar, BIMOS 웨이퍼 工程 등을 들 수 있다. 또한 今年부터는 1.25미크론 Double metal silicon gate 工程도 가능해졌다.

同研究所의 応用製品에는 1 Chip 마이크로 컴퓨터, 키보드 콘트롤러, 다이내믹 RAM, A/D 콘버터, Melody IC 등이 포함된다. 또한 BMW社와 ITT社의 注文으로 Key finder chip 과 말하는 품인형용 Speech synthesizer를 設計하고 있다.

同研究所는 IBM PS-2의 호환기 市場을 겨냥한 PS-2用 Chip 세트와 PABX ISDN用 Chip의 出荷를 계획하고 있기도 하다.

IC 販促部長인 레이먼드 쿠오는 “디지털 TV와 DAT 및 Charge coupled Device用 IC를開發”하고 있으며 “同製品들의 台灣内에서의 필요성”을 강조하면서 전문성과 施設에 있어서 부족한 면도 있지만 “1~2년내의 開發 가능성”을 확신하고 있었다.

同研究所의 設計能力은 연간 50개 프로젝트가

가능하지만 '86년에는 15개 프로젝트 設計와 大量生産을 이루었으며 '87년에 25개 프로젝트를 수행하였다. 總売出에 있어서는 '86년에 2,000만 弗을 올려 이중 IC設計의 70%가 台灣 内에 공급되었다. 나머지 30%는 홍콩, 한국, 日本 등으로 輸出하였으며 기타 거래선도 세계 각지에 흩어져 있다.

ERSO의 設計機器를 살펴보면 VAX11/780 시스템, Daisy 및 Chromatics 워크스테이션, DRACULA 및 ESPICE 소프트웨어, 게이트 어레이의 레이아웃용 CADPLACE/ROUTE 소프트웨어 등으로 構成되어 있다. 또한 웨이퍼 加工과 마스크 툴링機器도 포함하고 있으며 10개의 Clean room과 High resolution aligner, High current ion implanter, 그리고 自動試驗機器인 Terradyne A 360과 Sentry 50도 있다.

注文設計 開發費는 게이트 어레이가 6,000 弗에서 1만5,000 弗, 스탠다드 셀이 1만5,000 弗에서 3만 弗 그리고 리니어 및 高複合 回路의 Full Custom 設計에는 2만 5,000 弗 내지 그 이상이 되고 있다.

設計作業 기간은 게이트 어레이가 6週에서 14週, 스탠다드 셀은 11週에서 20週가 소요되며 手作業의 設計로는 40週 이상 걸리고 있다.

4. Proton Semiconductor

1986년 1월에 設立한 同社의 設計所는 330m²의 면적에 1개의 IC 生産라인을 갖고 IC 設計 사업에 임하고 있다. 현재 IC設計 경력 3년~5년의 設計技術者 16명이 있다. 특히 이중 30%가 ERSO에서 근무한 사람들이다.

同社의 主要 設計분야는 게이트 어레이, 스탠다드 셀, 바이폴라 리니어, 디지털 디바이스의 Full Custom 및 Semi Custom 등이다. 또한 同社의 특징은 리니어 IC의 設計에 있어서 他社의 협조없이 단독으로 수행할 수 있다는 것이다.

MOS 工程에는 5 미크론 P-WELL 실리콘 게이트 CMOS, 2.5 및 2.0미크론 N-WELL 실리콘 게이트 CMOS, 1.8 미크론 P-WELL 실리콘 게이트 CMOS 등이 있다. 바이폴라 및 B-

IMOS 工程에는 3 마이크로 및 6 마이크로 바이폴라와 3 마이크로 P-WELL BIMOS 등이 있다.

용도별 제품을 살펴보면 오디오 및 비디오 시스템용 IC, PC 주변기기용 Chip, 음성 및 멜로디 IC, TV게임용 Chip 등이 있다.

同社の '86년 売出은 200만弗, '87년에는 300만弗, 이중 90%는 台湾内에서, 10%는 홍콩으로 供給되고 있다. 앞으로 美国과 日本에도 供給할 계획을 갖고 있다.

設計施設로는 VAX 11-785 시스템, CALMA S 280, Mentor 그래픽스 시스템, 리니어 試驗 시스템, VLSI 試驗 시스템 등이다. 사용중인 소프트웨어에는 回路 및 論理 시뮬레이션 소프트웨어와 레이아웃 및 디자인 툴 소프트웨어 그리고 電氣 툴 검사 소프트웨어 등이다.

同社の 設計料는 게이트 어레이가 1만弗, 스탠다드 셀이 2만~2만 3,000弗, Full Custom 設計는 5만弗 이상이다.

게이트 어레이의 作業期間은 3週에서 4週, 스탠다드 셀은 3개월인 반면 디바이스의 Full Custom 設計에는 6개월 이상이 걸린다.

5. Syntek Design Technology Ltd. (太欣半導體股份有限公司)

1981년에 IC 設計를 開始한 同社は 台湾의 최초 IC 設計 個人会社이다. 同社は 台北의 900㎡ 면적의 本社에서는 設計, 販賣, 管理業務를 맡고 있으며 Hsinchu Science Industrial Park 의 1,000㎡의 工場에서는 각종 試驗業務를 수행하고 있다.

20명의 設計技術者가 일반 IC 및 ASIC를 개발하고 있다. 나머지 70명은 販賣 및 管理 그리고 試驗 분야를 맡고 있다. H/W와 S/W 設計에 약 37만弗을 投資하고 있다.

同社の 技術工程에는 Metal gate 5 마이크로 Single metal CMOS, Silicon gate 3 마이크로 CMOS, Silicon gate double metal CMOS 등의 게이트 어레이가 있다. 스탠다드 셀의 特性으로는 2마이크론 CMOS의 High-noise margin 技術, 10mA의 최대 출력, 35MHz의 주파수,

TTL과 CMOS 互換 I/O, 그리고 DIP, PLCC, PGA, SOIC 등의 패키징 옵션 등을 들 수 있다.

용도별 제품을 살펴보면 먼저 家庭用的 경우, Key finder, Speech synthesizer, 온도계를 비롯하여 계수기, 디머(조명), 리모콘 송수신기 등이 있으며 컴퓨터用的 경우에는 8비트 마이크로 프로세서, I/O 유닛, RAM 어레이, 16비트 PC 그래픽스 컨트롤러 등이 있다.

同社の 売出은 '86년의 900여만弗에서 '87년에는 1,200만弗 그리고 今年에는 약 2,500만弗을 계획하고 있다. 売出의 90%가 台湾内에 공급하고 있으며 나머지 10%가 홍콩, 싱가포르, 한국 등으로 輸出되고 있다. 그러나 同社の Hi-Tech 指向으로 말미암아 今年 들어 유럽과 美国 市場의 비중이 증가할 것으로 보인다.

同社は 良質의 웨이퍼 生産을 위하여 日本의 TI(텍사스 인스트루먼트)社와 協力하고 있다. 한 관계자는 台湾의 현재 실리콘 技術이 西邦세계에 비해 “수년 뒤쳐진 것”으로 전제하고 “主要 하이테크 品目은 日本의 TI社에서 加工”하지만 台湾에서는 유일하게 “일부 분야를 TSMC社와 協力을 하고 있다”고 밝혔다. 현재 TSMC社와는 10개 프로젝트를 수행하고 있는 것으로 알려졌으며 TSMC社는 소규모의 엔지니어링会社이다.

家庭用 IC의 売出은 台湾의 NT달러貨의 切上으로 다소 침체하고 있지만 하이테크 品目은 売出에 있어서 영향을 받지 않고 있다.

사용중인 設計機器로는 VAX 750과 Micro VAX II 시스템, SYMBAD 소프트웨어, Schematic entry 用の Appollo 시스템과 SIVARLISCO 소프트웨어, 레이아웃용 CALMA 그래픽스 시스템과 GDS II 소프트웨어 등과 IBM PC와 플로터, 디지털타이저 등을 들 수 있다. 試驗用 機器에는 Fairchild의 Sentry 10 自動試驗機器 3대가 있다.

設計料는 게이트 어레이가 1만 2,000弗, 스탠다드 셀이 2만弗, Full Custom이 4만弗로 되어 있으며 設計作業 기간은 게이트 어레이가 5週에서 8週, 스탠다드 셀이 최소 8週가 걸리고 있다.