

SMT 時代に 対応하는 自動実装技術

後 藤 修 一

TDK(株) FA事業部 営業促進部
課長

자동실장 기술이 종래의 삽입기술로부터 표면실장 기술로 이동하기 시작하면서 자동실장용 전자 부품도 삽입형에서 표면탑재형으로 변화되기 시작하였다. 이러한 자동실장 기술의 변화에 대한 기술적 배경은 고밀도 실장화, 고신뢰성, 고주파 회로에의 적응, 다기능화에의 대응 등이며 실장부품도 소형 Chip 부품에서 표면실장 IC로 확대되었다.

生産의 効率化, 省力化를 목적으로 하여 Radio, TV, VTR 등의 家庭用機器를 중심으로 1970年代 전반부터 채용된 自動挿入機에 의한 Print 基板에의 電子部品 自動実装技術은 그 후, 実装技術의 진보에 따라 通信機器, OA(Office Automation) 機器 등의 産業用 製品의 生産에도 적극적으로 채용되어 왔다.

종래, Print 基板에의 自動実装은 Radial 과 Axial Lead 部品, DIP-IC 등의 삽입형 부품의 搭載가 주체였지만, 1980년대에 들어서면서 表面実装部品이 Print 基板에 적극적으로 채용되기 시작하자 自動実装技術에도 커다란 변혁이 일기 시작했다.

1. 挿入技術에서 表面実装技術로의 變革

自動実装技術이 종래의 挿入技術로부터 表面実装技術로 이동하기 시작하자 自動実装用 電子部品도 挿入型에서 表面搭載型으로 변혁하기 시작했다.

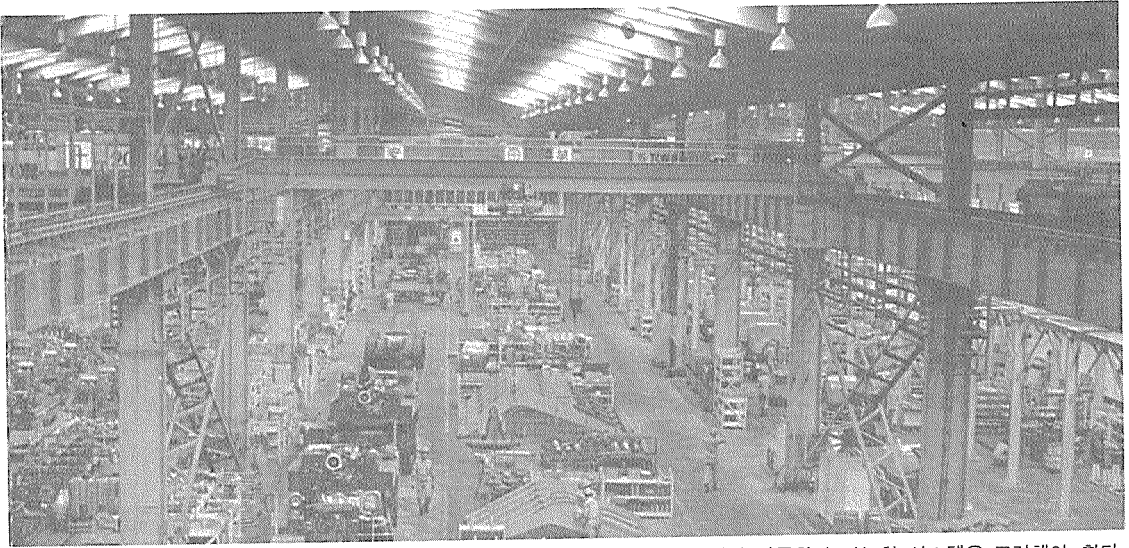
日本 Print 工業会の 조사에 의하면 Print 基板에 대한 挿入型 電子部品과 表面実装型 Chip 部品の 사용 비율은 1982년에 72 : 28이었는데, 5년 후인 1987년에는 이 비율이 52 : 48로 Chip 部品이 큰 폭으로 신장되었다. 더구나 IC 部品에 있어서는 1987년까지 59%가 実装 Type으로 바뀐 것으로 되어 있다.

이와 같이 自動実装技術이 挿入技術에서 表面実装技術로 변혁하고 있는 기술적 배경은 다음과 같다.

(1) 高密度 実装化

表面実装部品은 사이즈가 小形이어서 高密度 実装에 의한 薄形回路가 가능해지고 보다 작게, 보다 가볍게, 보다 얇게라는 輕薄短小化의 市場 요구에 대응할 수 있다.

(2) 高信賴性



앞으로의 실장기술은 単体 레벨의 자동화는 물론 공장레벨의 자동화가 가능한 시스템을 고려해야 한다

部品の Monolithic化와 Mold化에 의한 強度의 상승이 도모되어 回路의 信賴性を 높일 수 있게 되었다.

(3) 高周波 回路에의 適応

部품이 小形이고, Lead 線을 갖고 있지 않기 때문에 高周波 特性이 향상되고, 回路設計가 한층 유리해졌다.

(4) 多機能化에의 対応

高密度化에 따라 종래의 Descript部품에서는 한계라고 생각되었던 多機能化에의 대응이 용이해졌다.

이상의 특징과 효과에 의한 바가 크다. 게다가 최근 표면실장기술이 家庭用機器에서 産業用機器로 확대됨에 따라 実裝部품도 Capacitor, Resistor, Transistor 등의 小形 Chip 部품에서 SOIC와 QFP(Quad Flat Plastic), PLCC (Plastic Leaded Chip Carrier) 등의 表面実裝型 IC로 확대됨과 동시에 実裝技術도 画像處理 등에 의한 高精度, 高信賴 実裝이 요구되었다. 또 家庭用機器에서는 機器의 多機能化와 輕薄短小化에 대응하기 위하여 高密度 実裝化가 한층 가속화되고 있다.

TV의 Tuner나 Video Camera 등에는 종래의 小形 사이즈 Chip 部품(2×1.25mm 사이즈)에서 더욱 小形인 1.6×0.8mm 사이즈의 Chip 部품이 채용되기 시작하고 있으며, 이로 인하여

実裝部品の 搭載技術뿐만 아니라 電子部品, 回路技術, 生産技術을 포함한 Total Surface Mount Technology의 확립이 요망되고 있다.

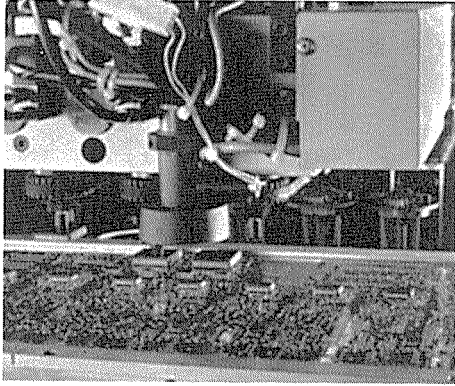
2. 半導체 部品の 表面実裝化

機器의 輕薄短小化로부터 발단된 高密度実裝의 요구는 電子部品の 技術革新과 더불어 家庭用機器 製品에서 産業用機器 製品까지 광범위하게 보급, 침투하고 있다. 특히 産業用機器 製品은 半導체 部品の 表面実裝化가 一般 受動部品の Chip化에 박차를 가하고 있다.

半導체 部品은 高集積化, 多機能化의 요구로부터, 종래의 主流를 이루었던 DIP 타입에서 SOP, QFP 등의 表面実裝 타입으로 급속히 변환되고 있다. 또, 多 Pin化, Fine Pitch 化에 대응하기 위해서는 実裝精度 ±0.1mm를 밑도는 高精度, 高信賴性 実裝이 요구된다.

TDK가 개발한 表面実裝 Type의 IC 装着機 Avi-Mount CX-4040은 40萬 画素의 CCD Image Sensor를 2台 사용하여 装着部品の 位置精度와 基板에서의 패턴 벗어남을 測定, 補正함으로써 高精度의 実裝을 보증하고 있다.

또, TDK가 개발한 光学 Vision 檢出方式을 이용하여 IC 部品の Lead線 휨(구부러짐), 들뜸을 檢出하고 不良部品の 実裝을 배제함으로써



써 高信賴性 装着을 실현하고 있다.

3. CHIP 部品の極小化

Chip Type의 Condenser나 抵抗器는 현재로는 3.2×1.6mm 사이즈로부터 2.0×1.25mm 사이즈로 主流가 바뀌고 있다.

超高密度実装이 요구되는 Video Camera와 TV Tuner 등의 基板에는 초소형의 1.6×0.8mm Size의 Chip 部品이 채용되기 시작했고 앞으로는 계속 1.0×0.5mm Size의 超極小 Chip 部品の 출현도 예측되고 있다. 그러나 Chip 部品이 小形化됨에 따라 実装方式과 実装技術 게다가 납땜공법 등 従來技術의 연장으로는 해결할 수 없는 문제가 발생되고 있다.

Chip 部品 装着機 Avi-Mount CX-5030 N은 이들 極小 Chip 部品の 高精度 実装을 保護하기 위해 装着 Head에 10개의 장착 Nozzle을 搭載한 Multi Pin 方式을 채용하고 있고, Chip 部品 사이즈에 맞는 装着 Nozzle을 선택하므로써 極小 Chip 部品으로부터 大形 Chip 部品까지의 高精度 装着을 가능하게 하고 있다. 또, Reflow Soldering때의 Manhattan 現象(Solder paste의 표면 장력 때문에 납땜시 기관과 수직방향으로 한쪽 전극만 납땜되는 현상)에 대해서도 装着 Maker, Soldering 메이커, 部品 메이커에서 제각기 규명을 서두르고 있으며, 実装技術과 납땜기술의 兩面으로의 対応에 의해 문제에 대한 해결이 이루어지고 있다.

表 1. Satellite System機能表

機能	內 容	備 考
運 監 視 用	各 機械의 상태표시(1) 1. 各 접속기계의 통신可/否, Power On/Off 2. 各 접속기계의 Line/Local 3. 各 접속기계의 Start/Stop 4. 各 접속기계의 통상정지·비상정지(원인)	Satellite → M/C
	各 機械의 상태표시(2) 1. 各 접속기계의 등록 Program 名/本數/Step 數 2. 各 접속기계의 Assign Program名 3. 各 접속기계의 Set-up 狀況	Operator에 따라 必要時 Satellite → M/C
	各 機械의 生産狀況表示 1. 各 접속기계의 Assign Program名 2. 各 접속기계의 生産예정枚數 3. 各 접속기계의 生産완료 枚數	Satellite → M/C
制 御	各 接統機械의 制御 1. Start/Stop 2. 自動幅 설정 3. Size 설정 4. Program Assign 5. memory의 Clear 6. 기타	Satellite → M/C
Data의 轉 送	NC Program의 轉送 Set-up Data의 轉送 生産計劃 data(予定枚數)의 轉送	Satellite → M/C
	生産管理用 Data의 轉送 1. 時間 data 2. Parts data 3. P. C. B data	Satellite → M/C
生 産 管 理	PCB生産実績管理(各 機械마다) 1. 生産予定枚數 2. 実装枚數 3. 実装 Miss 枚數 4. 実装率 5. 生産開始/終了時刻	機械에서 Upload 된 data (File)
	各 機械에 대한 時間 Data 1. 実装時間 2. Running 時間 3. Stop 時間 4. Power on 時間 5. Cycle Time 最小·最大·平均 6. 稼働率·挿入率·Error 率·集計	
Parts Data管理	各 機械에 대한 Parts Data 2. Total 実装部品數 2. Total 齒拔品數 3. Total NO Parts 數	CRT. Printer 出力

機能	內容	備考
不良 Data管理	各機械에 대한 不良 Data 1. Total 実裝 Miss 數 2. Total ATS-1000 NG 數 3. Total AVS-XXXX NG 數	
NC Program 管理	NC Program의 作成 · 編輯 · 參照 1. 実裝機 NC Program 2. Program Assign	專用 EDIT에 의한
데이터 관리 File 管理	Set-up Data 生産管理 Data Alam Data 各 Master File Report 出力 File etc.	Satellite에서 必要로 하는 全 Data 및 Master File 의 管理

4. FA化의 対応

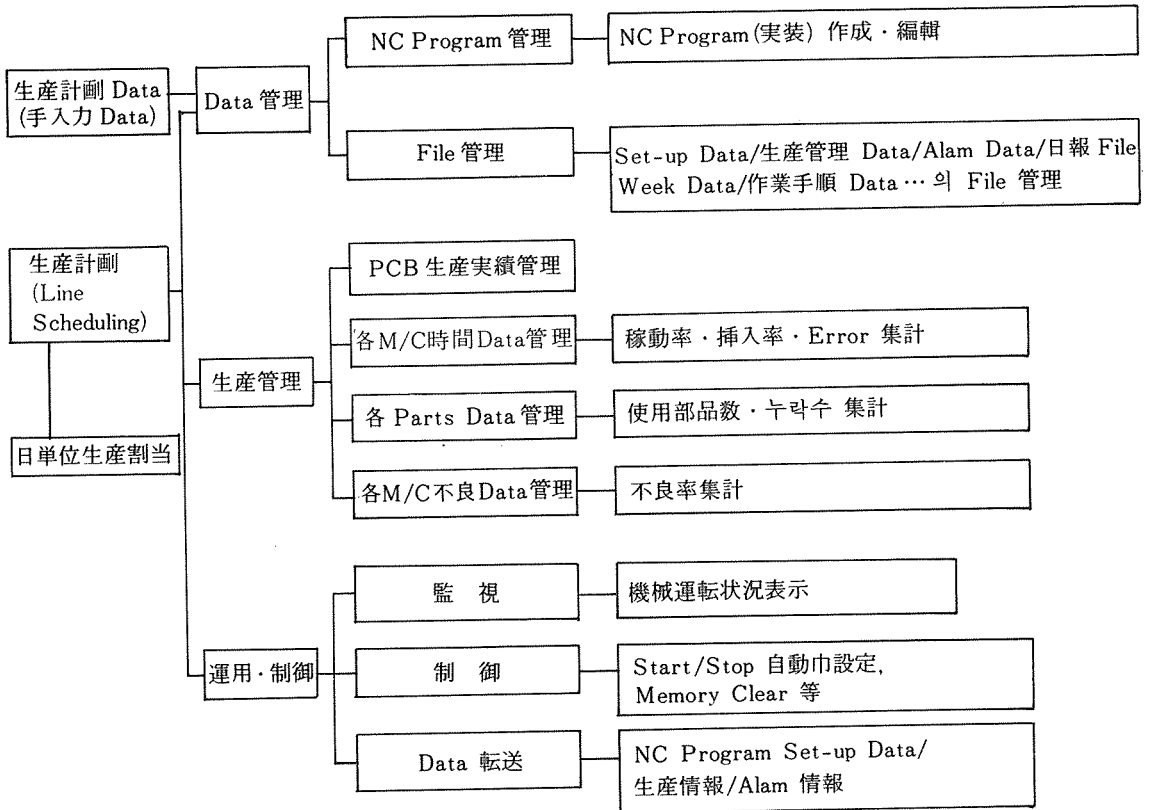
日本을 포함한 선진 세트 메이커는 User 요구의 多樣化, 高品質化, 生産 코스트의 절감, 해외로의 생산이전 등 현재 대단히 까다로운 生

産 환경에 직면하고 있다. 이 때문에 각 세트메이커는 모두 多品種少量 生産化, 工場의 自動化를 적극적으로 추진함으로써 製品의 高品質化, 生産 코스트의 절감, 生産性의 향상을 도모하고 있다.

이와 같은 환경에서 Print 基板의 自動実裝技術도 종래의 Batch 방식에 의한 自動化로부터, Line 레벨의 自動化, 工程 레벨의 自動化, 그리고 工場 레벨의 自動化로 발전하고 있다. 즉, 単体 Level의 自動実裝化에서 工場 전체를 System化함으로써 효율적인 生産을 도모할 수 있는 것은 물론, User의 요구에 부응하는 最적의 実裝 System을 구축하는 것이 요구되고 있다.

FA化 대응을 위한 User의 요구란

- (1) 多品種 少量 生産을 고려한 実裝 System일 것.
- (2) 高密度, 高精度実裝의 요구에 대응할 수 있을 것.



(下位送 · 受信)

圖 1. Software 構成圖

(3) Maintenance 性이 좋고, 조작이 간단한 시스템일 것.

(4) 無停止 連續稼働에의 대응이 고려되어야 할 것.

(5) Host Computer와 접속하여 実裝 System 전체의 集中管理가 가능함은 물론, CAD/CAM과의 連動에 의한 Direct Program化가 가능할 것. 등을 들 수 있다.

TDK에서는 장래의 FA化를 고려하여 모든 自動実裝機에 DNC(群管理) Software를 준비하여 Satellite Computer와의 Interface를 가능하게 하고 있으며, Satellite Computer AV-IC-7800EX를 自社에서 開發하여 User의 Host Computer와의 Interface를 도모하고 있다.

이로 인해 自動実裝 Line의 生産管理 Data의 收集, 分析, 工程 Line의 自動制御等 CIM(Computer 統合生産 System)에의 전개를 용이하게 하고 있다.

自動実裝技術은 최근 10年 사이에 비약적으로 발전해 왔다. 즉, 実裝 형태가 挿入에서 表面実裝으로, 生産 형태는 Batch 方式에서 Computer Control에 의한 System化로 급속히 변혁되고 있다. 따라서, 앞으로의 実裝技術은 実裝機器, 生産技術, 回路技術, 電子部品技術 등을 종합적으로 흡수하여 단체 Level의 自動화 뿐만 아니라, 工場 Level의 自動화를 가능하게 하는 System을 고려할 필요가 있다.

