



Europlacer

최근의 실장기 동향으로 판단해 볼 때 부품 공급부가 가동식인 고속 칩 마운터의 점유율은 떨어지고 있는 반면, 부품 공급부가 고정식인 실장기의 점유율은 상승하고 있다. 부품 공급부가 고정되면 벌크 방식의 한 가지 문제인 부품 흑색화 문제를 해결할 수 있다. 예전에는 많은 메이커가 벌크 피더의 개발에 많은 투자를 했지만, 지금은 벌크 피더에 대한 관심이 크게 줄어 회의론까지 제기되고 있는 상황이다. 과연 벌크 피더에 미래는 없는 것인가?

## 실장기 동향과 벌크 실장 전망 벌크 실장의 재발견

일찍이 칩 부품을 실장하기 위해서 터렛 방식의 고속 실장기가 전성기를 누리던 시대가 있었다. 산요전기가 개발하고 일본의 여타 메이커들이 경쟁하면서 구축해 온 터렛 방식 고속 칩 마운터 기술은 일본 이외의 국가에서는 개발에 성공하지 못해 일본의 실장기가 세계 시장을 독점하다시피 했다. 부품 흡착과 장착을 동시 진행하며 수행할 수 있는 고속성은 타 방식에서는 얻을 수 없는 가장 큰 장점이다. 그러나 부품 공급부가 가동식이어서, 그에

따른 여러 가지 결점이 있다.

그 중에서도 부품 공급시에 실장기를 정지시켜야 하기 때문에 실장기의 가동률이 향상되지 않는다는 점이 문제였다. 당시 벌크 피더가 지닌 가장 큰 이점은 대량 공급할 수 있기 때문에 실장기의 부품 공급을 위한 정지시간이 줄어들어 가동률 향상으로 이어진다는 점이었다. 그 후 피더 축 분할방식이 등장하여 연속 무정지 운전이 가능케 되었다. 두 쌍의 피더를 실장기에 탑재하여 한 쌍의 피더가 가동하고 있

을 때에 또 다른 한 쌍의 피더에 부품을 공급하는 방식이다. 피더 축 분할 방식의 경우에 실장기의 기계 치수가 길어지고 피더도 2쌍이 필요해진다. 또한 부품을 가득 실은 중량물 피더가 고속으로 움직이기 위해 기계에 진동을 가하게 되어 피더 축의 고속화는 한계가 있었다.

따라서 터렛 방식 고속 칩 마운터의 점유율은 점차 하락하기 시작했다. 그러나 아직은 현장에 깔린 고속 칩 마운터의 상당수가 터렛 방식임은 부정할 수 없다. 벌크 공급 방식을 보급시키기 위해서는 터렛 방식 고속 칩 마운터에 간단하게 장착할 수 있으며, 가격이 낮은 벌크 피더가 필요하다. 유감스럽게도 현재 벌크 피더를 장착하기 위해서는 실장기의 개조가 필요하거나 가격이 테이프 피더의 배정도하는 것이 대부분이다. 또한 피더 축이 가동하기 위해 칩 부품이 호퍼 내에서 흔들려 전극 부분이 흑색화됨에 따라 납땜 불량률 일으키는 요인이 되는 문제도 있다. 이러한 상황에서 고속 칩 마운터에 벌크 피더의 터렛 방식을 도입한 예는 일부 유저에 한정되어 있는 실정이다.

### 모듈러 타입 고속 칩 마운터

터렛 방식 고속 칩 마운터가 기술적 포화 상태에 달했음에도 불구하고 일본의 실장기 메이커는 백분의 1초 단위의 속도 경쟁에 빠져 투자에 맞는 생산성 향상을 간과한 채 터렛 방식 고속 칩 마운터의 속도 경쟁에 정열을 쏟았다. 그러는 사이에 독일의 Siemens 사는 모듈러 타입의 고속 칩 마운터를 개발하여 순조롭게 생산성 향상과 고정도화를 실현해 왔다. 또한 중형 실장기라고 불리는 건 트레이타

입의 저렴한 가격을 갖춘 기종이 고정도 고속화를 실현하면서 다기능 실장기로서 뿐 아니라 칩 마운터로써 사용되기에 이르렀으며, 중형 마운터를 여러 대 연결해서 한 대의 터렛 방식 고속 칩 마운터에 필적하는 것을 무기로 마케팅을 펼치기도 했다.

사실상 지금은 모듈러 타입 고속 칩 마운터가 각 사로부터 경쟁적으로 출시되면서 향후 칩 마운터 시장의 주류가 될 것이라는 사실을 명확히 보여주고 있다. 모듈러 타입 고속 칩 마운터의 전형적인 것은 실장기의 전후에 부품 공급부를 두고, 독립해서 픽앤플레이스(pick & place)를 수행할 수 있는 헤드를 2대 또는 4대 탑재한 것이다. 점유 바닥 면적이 작고 부품 공급부가 고정식이기 때문에 기계 가동중에도 간단하게 부품의 추가 보충과 교환을 할 수 있다는 게 특징이다. 또한 피더 배치를 별도로 준비한 것을 카트에 탑재하여 일괄로 교환할 수 있는 것과 테이프 스플라이싱 기능을 도입한 것도 등장했다.

모듈러 타입의 결점은 전후에 배치된 부품 공급부의 피더 밸런스가 좋지 않으면 한 대의 헤드밖에 가동할 수 없어 가동률이 저하된다는 점과, 여러 대의 모듈러를 연결하는 경우의 실장기 간 라인 밸런스가 나쁘면 라인 가동률이 저하된다는 점이다. 그러나 모듈러 타입은 칩 장착뿐 아니라 다기능성이 특징으로 IC, BAG, CSP, 커넥터 등 아주 많은 종류의 부품을 취급할 수 있다. 이 때문에 부품 공급 종류를 늘릴 필요가 있지만 부품 공급부가 길어지면 장착 헤드의 이동거리가 길어져 장착속도가 떨어지고 점유 바닥 면적이 넓어진다는 결점이 있다. 이



삼성테크윈 SM320

때문에 모듈러 타입은 여러 대의 실장기를 연결해서 사용하게 되어 전후의 피더 배치 밸런스, 최적화 프로그램으로 복수 장착 헤드의 효율적인 가동을 실현하는 것이 한층 중요했다.

벌크 피더에 있어서는, 부품 공급부가 고정화되기 때문에 흑색화 문제가 없어 모듈러 타입이 벌크에 있어서도 순조롭게 작용하지만, 현재로서는 모듈러 타입에 벌크 공급하는 것에 실장 메이커들이 별 다른 노력을 하고 있지 않은 것으로 보인다. 모듈러 타입용 벌크 피더는 칩 부품 반송 통로가 길어져 벌크 피더의 비용을 상승시키는 원인이 되고 있다는 것이 하나의 이유가 될 수 있다.

### 벌크 실장의 가능성

벌크 실장이 화제가 되었던 시기로부터



터 상당히 시간이 흘렀다. 칩 부품의 대량 장착 기술이 일본에서 실용화된 것은 1978년으로, 마쓰시타 전기산업이 박형 라디오에 3216 사이즈의 칩 부품을 중형의 플라스틱 카트리지에 채우고, 벌집 모양으로 나열한 카트리지에서 칩 부품을 일괄 픽업하고, 핀 프린트 전사한 접착제 상에 칩 부품을 일괄 탑재하여 접착제 경화 후 땀납조에 디핑하여 실장한 예가 처음이었다. 그 당시에는 테이핑 규격이 존재하지 않았기 때문에 벌크 공급이나 중형 카트리지로 공급하는 방법밖에 없었다. 그 후 8mm 테이핑 규격이 확립되어

서는 불필요했던 정렬, 반송, 분리 기구가 필요해 비용상승 및 신뢰성 저하의 원인이 되었다. 두 번째는 실장기의 고속화에 따라 보다 고속으로 정렬, 반송, 분리가 가능한 벌크 피더가 필요했다. 세 번째는 칩 부품의 외계 치수 정도에 있어서, 벌크 피더는 한층 더 고정도의 치수 공차가 요구되었다. 네 번째는 미세 먼지, 칩의 결합, 습도, 정전기에 의해 벌크 피더의 신뢰성이 좌우되므로 유지가 취급함에 있어서 보다 세심한 주의가 필요했다. 다섯 번째는 벌크 피더의 경우 오히려 혼입 방지를 위해 보다 세심한 주의가 필

관심이 크게 줄어 이제 벌크 피더의 보급은 바람직하지 않다는 의견도 제기되고 있다.

그렇다면 과연 벌크 피더에 장래성은 없는 것인가? 벌크 피더에 수반되는 다양한 문제는 극복될 수 없는 것인가? 20년 이상이나 전에 완성된 테이핑 규격에서 0402 사이즈까지 작아진 극소 칩 부품의 공급방식은 지금의 8mm 테이프 피더로 수행되는 것일까? 세계의 생산 개수가 지금은 연간 1조개를 넘는 칩 부품의 공급이 방대한 산업 폐기물을 방출하는 테이프 공급 방식으로 이대로 진행되어도 좋은가?

이와 같은 질문들은 벌크 실장에 대한 가능성을 놓지 않고 있는 기업에게 끊임 없이 도전의 근거를 제공한다.

### 왜 벌크 실장에 도전하는가?

과거 실장기 제조업체들은 많은 벌크 피더를 개발하고, 부품 업체는 벌크 카세트의 규격화와 벌크 실장에 적합한 부품 공급에 협력해 왔음에도 불구하고 아직 벌크 실장은 보급되지 못하고 있다. 과거의 벌크 실장에 문제가 있었음에 틀림없다. 그러나 벌크 실장이 향후 주요 칩 부품의 공급 방식이 될 것이란 입장도 만만치 않다. 왜냐하면 지금의 부품 공급 방식에는 낭비가 너무 많기 때문이다. 새로운 얘기는 아니지만, 여기서 다시 한번 벌크 피더의 장점을 정리해 본다.

우선, 환경적인 측면에서 벌크 피더의 장점을 정리해 볼 수 있다. 벌크 피더는 테이핑 및 릴 폐기물을 방출하지 않으며 릴 리사이클 비용이 필요없다. 또한 플라스틱과 종이를 분리 처리할 필요가 없고



테이핑 부품을 이용한 실장기가 주류를 이루며 오늘에 이르고 있다.

1980년대 후반부터 각 사가 벌크 피더의 개발에 나섰다, 1990년대 들어 벌크 공급 방식이 향후 주류가 될 것으로 믿게 만든 벌크 피더가 등장했다. 그 중에서도 닛토공업이 출시한 공기를 간헐 분출하는 것을 이용한 정렬 방식이 많은 실장기 메이커에 의해 채용되었다. 그러나 한편으로 벌크 공급 방식은 테이프 공급 방식에는 없는 많은 결점이 드러났다.

첫 번째로, 벌크 피더는 테이프 공급에

요했다. 한번 오펜입이 일어나면 문제가 커지고 복구하는 방법은 오펜입을 일으킨 부품을 모두 버리는 방법밖에 없었다.

마지막으로, 칩 부품의 실장은 피더 축이 움직이는 로터리 터렛(turret) 방식의 고속 칩 마운터가 주류였기 때문에 호퍼 내의 칩이 진동으로 부딪혀 칩 부품이 흑색화 되는 문제가 있었다.

이상과 같은 문제를 안고 있으면서도 1990년대 후반까지는 벌크 피더의 개발 경쟁도 심했으며, 또한 유지의 관심도 높았다. 그러나 지금은 벌크 피더에 대한

절약형 패키지 용적때문에 유통 에너지 소비를 줄일 수 있다.

비용적인 측면에서도 벌크 피더는 많은 장점을 가지고 있다. 먼저 테이핑 재료 및 공정에 수반되는 비용이 절감되며 절약형 패키지 용적이기 때문에 유통 비용을 절감할 수 있다. 또한 보관 공간과 테이핑 부품에서 일어나는 단수 칩 손실을 절감할 수 있다.

끝으로, 기술적인 측면에서는 종이 잔류물로 인한 접합 불량 없이 협피치 접합에 적합하다는 점을 들 수 있다. 그리고 테이핑 커버 테이프 박리 시에 일어나는 정전기가 없고 테이핑 포켓 칩 부품 자리 결정보다 고정도 부품 픽업 위치를 확립할 수 있다는 것도 장점이다. 또한 수량에 제한을 받지 않으며 전자동 칩 부품 공급이 가능하다. 이밖에도 중량 측정에 의한 부품 재고관리와 극소 칩 부품 사이즈에 맞춘 고밀도 공급이 가능하다.

이러한 장점이 있으면서 아직도 실현하지 못한 벌크 실장의 보급은 간단히 포기될 성질의 것이 아니라고 일부 업체들은 보고 있다.

### 왜 벌크 실장은 보급되지 않는가?

많은 메이커들이 오랜 세월을 걸쳐 벌크 피더의 개발, 부품 및 포장의 규격화, 실장 메이커의 벌크 대응 등 노력을 해왔음에도 불구하고 벌크 실장이 보급되지 않았다. 위에서 설명한 벌크 실장의 장점이 명확함에도 불구하고,

벌크 실장의 보급을 저해해 온 요인으로 벌크 피더의 기술적, 운용적인 면에서 문제를 생각해 볼 수 있다. 벌크 실장의 보급을 저해해 온 주요 요인을 살펴보면



다음과 같다.

- 벌크 피더가 비싸다: 지금까지 개발된 벌크 피더 중에서 테이프 피더보다 싼 벌크 피더는 없었다. 더구나 벌크 피더는 칩 사이즈에 맞춰 전용화 되기 때문에 테이프 피더와 같은 범용성이 없어 테이프 피더에서 벌크 피더로 전환하는 초기 비용이 상승해 큰 장벽이 되고 있다.
- 칩 저항기의 표리 혼재 실장: 벌크 피더는 정렬, 반송, 분리를 고속으로 수행하며 더구나 저비용에 높은 신뢰성이 요구되고 있다. 그런 데다가 칩 저항기의 표리를 판별하여 반전시키는 기구를 추가하는 것은 고도의 기술이 요구된다. 표리 식별 기구를 부가한 벌크 피더가 개발되었지만, 높은 비용과 신뢰성에 문제가 지적되고 있다. 칩 저항기의 표리 혼재 실장과 관련하여 표리 실장시의 납땜성, 성능, 고주파 특성, 외관 끝쪽에 미치는 영향 등 4가지 사항에 관해서는 일반적인 실장에서

아무런 문제가 없다는 결론이 내려졌다. 그러나 현실적인 문제로 현재 대부분의 실장 메이커에서는 표리 혼재 실장이 불가능하다고 생각하고 있어 여전히 표리 식별 기구가 부착된 벌크 피더의 개발이 향후에도 큰 과제가 될 것으로 판단된다. 어느 수준까지 벌크 실장이 보급되면 표리 혼재된 벌크 실장은 쉽게 받아들여질 것으로 전망되는데, 현재의 보급 초기에 있어서 표리 식별 기구가 부착된 벌크 피더의 개발은 피할 수 없을 것으로 판단된다. 저비용에 신뢰성이 높은 표리 식별 기능 부가 칩 저항기 벌크 피더의 개발이 요망된다.

- 이품종의 오톤





입: 일찍이 벌크 실장을 시도했다가 그만 둔 실장 메이커 중에서 이품종 오혼입의 문제를 든 실장 메이커가 적지 않다. 이품종 오혼입의 문제는 테이프 피더에서도 일어나지만, 벌크의 경우 한번 오혼입이 발생하면 문제가 커진다. 복구가 어려우며 더구나 대량으로 공급하는 벌크 피더에서 일어나기 때문에 손해가 크다. 이품종 혼입 방지책이 중요하지만 취급상의 주의뿐 아니라, 벌크 피더 및 실장기측에서 오품종 혼입 방지책을 도입한 상품 개발 노력이 부족했다. 주의하라는 것만으로는 이품종 혼입을 방지할 수 없는 것이라면 장치측에도 품종 혼입 방지책을 수용한 장치 개발이 요망된다.

- **부품 흑색화:** 이 문제는 특히 피더 축이 가동형인 로터리 터렛 방식의 고속 칩 마운터에서 자주 일어난다. 부품 소화 시간의 관리나 흑색화 방지 대책을 반영한 벌크 피더로 문제는 해결할 수 있다. 일본은 일찍이 칩 부품의 대부분을 로터리 터렛 방

식의 고속 칩 마운터로 실장하였기 때문에 흑색화의 문제는 컷지만, 지금은 피더 축이 고정형인 모듈러 기기가 주류인 만큼 흑색화의 문제는 머지않아 사라질 것이다.

### 현실에 맞는 벌크 피더

대량생산 대량소비 시대에 서 실장 메이커는 벌크 실장에 대해 대량공급, 무정지 운전, 비용절감의 관점에서 우위성을 인정하고 있다. 그래서 벌크 피더의 개발은 테이핑 부품의 몇 배에 달하는 부품을 수납할 수 있는 호퍼를 탑재하고 벌크 케이스도 대형 벌크 케이스가 추가 규격화되었다. 그러나 지금 일본의 실장 메이커가 놓여 있는 환경은 양상이 바뀌었으며 벌크 실장에 대한 기대도 달라졌다.

- **계획생산에서 시장 밀착형 풀 생산으로:** 예전에는 계획 중시의 대량생산으로 비용을 억제하는 것이 가장 중요한 과제였지만, 지금은 시장에서 팔린 만큼 생산하는 수요망관리(DCM)가 중요시 되고 있다. 당연히 모델을 교체하는 횟수도 많아져 토털 사이클 타임을 단축할 수 있는 제조, 판매 사이클이 요구되고 있다. 또한 소비기호의 다양화에 따라 획일화된 상품은 팔리지 않고 있어 다종다양한 상품을 적시에 출시하는 것이 작금의 경영환경에서 중요한 과제가 되고 있다.
- **중국이 대량생산 실장 공장이 되어 감에 따라 다른 실장 메이커의 역할이 크게 바뀌었다.** 다품종 제품, 단 사이클 제품은 자국에서 실장하고

대량 실장은 중국 또는 기타 저임금 국가에서 수행하는 흐름은 향후에도 계속될 것으로 보인다. 국내에서의 대량 생산품은 기술적으로 높은 레벨의 실장, 또한 신제품이어서 외국에서의 생산으로 이행하는 데 시간이 걸려 리스크가 따르는 상품에 특화되고 있다. 앞으로 국내에서의 실장에 있어서 다품종, 단사이클, 시장 밀착형 실장, 고기술 실장이 중요한 요소가 될 것이다.

- 0603이나 0402 사이즈의 극소 칩 부품의 실장과 협피치의 실장이 향후 실장 메이커가 대응해야 할 기술적 도전이다. 3216 사이즈의 칩 부품밖에 없는 시대에 지금의 8mm 테이핑 규격이 제정되었고 십수 년이 지난 지금 기술적 사이클의 한계에 봉착해 있다. 0603이나 0402를 8mm 테이핑하면 테이프 캐리어로서 사용하고 있는 부분은 10% 이하로, 대부분이 폐기되는 종이 테이프이다.

향후 극소 칩 부품이 8mm 테이핑 방식으로 정착되거나 새로이 4mm 테이핑이나 타 테이프 캐리어 방식이 규격화되는 것과 벌크 공급 방식을 비교한 경우 벌크 공급 방식으로 이행할 확률이 매우 높을 것으로 일부 업계는 전망하고 있다.

예전에는 많은 메이커가 벌크 피더의 개발에 많은 투자를 했지만, 지금은 대다수 메이커가 손을 떼 것이 사실이다. 벌크 피더가 생각만큼 보급되지 않고 있는 점과 높은 기술적 장벽이 벌크 피더의 개발 움직임을 쇠퇴하게 한 원인이라고 볼 수 있다. 