

# 반도체 생산의 물류 이동 시간 단축을 위한 Stocker Grouping

\*이종민<sup>1</sup>, 우재혁<sup>2</sup>

\*J. M. Lee(sfc1227.lee@samsung.com)<sup>1</sup>, J. H. Woo (jhnks.woo@samsung.com)<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 삼성전자공과대학교 반도체공학과, <sup>2</sup> 삼성전자반도체

Key words: AMHS, MCS, Stocker group, Unloading time

## 1. 서론

반도체의 수요가 증가하면서 반도체 생산 라인의 규모가 증가함에 따라 물류의 이동이 사람이 직접 옮기는 방식에서 자동화 설비를 통한 물류의 이동으로 전환되었다. 이러한 물류 이동의 자동화는 제품의 생산성 및 신뢰성 향상과 더불어 안전사고 방지에도 기여를 하고 있다. 본 논문에서는 반도체 생산 라인에서 물류의 자동화 시스템에서 설비의 생산성에 중요한 지표로 작용하는 물류 반송시간 개선을 다루고 있으며, 설비의 물류 반송시간 중 생산설비의 공정이 끝난 후 Track out 되었을 때 후속 FOUP(Wafer box) 을 빠르게 공급하기 위한 방법을 제시하고자 한다.

## 2. 생산설비의 물류 이동

생산설비에서 공정 진행을 끝나면 TC(Tool Controller) 에서 MES(Manufacturing Execution System) 측으로 공정 끝난 FOUP 을 다음 공정으로 이동 시키기 위해 Unloading Request 가 발생하게 된다. 그리고 MES 는 해당 FOUP 의 다음 공정을 확인하고 최적 목적지를 확인하여 MCS(Material Control System)로 반송명령(CMR: Carrier move request)을 보낸다. 이후 MCS 는 FOUP 의 목적지까지의 이동 경로를 확인하여 자동반송 Rail 에서 FOUP 를 들고 이동을 하는 OHT(Overhead Hoist Transfer) Controller 에게 출발지, 목적지, Priority 등의 정보를 보내어 생산 설비의 Unloading 작업 명령을 보내게 된다. OHT Controller 가 작업 명령을 받고 생산설비에 가장 빠르게 도착 할 수 있는 OHT 를 Assign 하고, 해당 OHT 는 설비에서 Unloading 작업을 실행하게 된다.

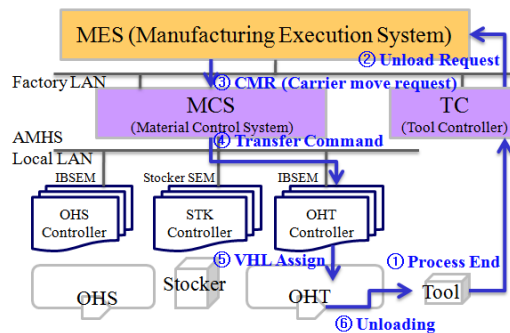


Fig. 1 Tool unloading work flow

## 3. 생산설비 Unloading Time 지연 분석

MES 에서 다음 진행할 공정을 확인하여 MCS 로 반송명령(CMR)을 보낸 이후에, MCS 에서는 출발지, 도착지의 상태 확인 경유지 선정 등의 최적의 경로를 찾기 위하여 Scheduling 을 하게 된다. MCS 는 반송명령 목적지의 상태가 Online 인지 확인하고 문제가 없다면 목적지의 OHT Loading port 에 할당 받은 FOUP 의 수를 계산하게 되는데 이때 설정 값 이상의 FOUP 반송이 발생하면 생산설비 Port 에서 장시간 대기하게 된다. MCS 가 OHT Controller 에게 반송명령을 못하고 있는 상태이기 때문에 MCS 에서 Scheduling 을 오래하고 있다고 오판할 수도 있지만 MCS 의 반송 Logic 을 분석하면서 문제의 원인을 찾았다. MES 에서 MCS 로 반송명령(CMR)을 발생시키는 과정에서 공정 대기하는 물량에 대하여 생산 설비에 지정되어 있는 Stocker 로 반송명령을 주게 되는데, 해당 Stocker 로 반송되는 물량이 많고 적음에 대해서 MES 에서 판단하는 부분이 없었다.

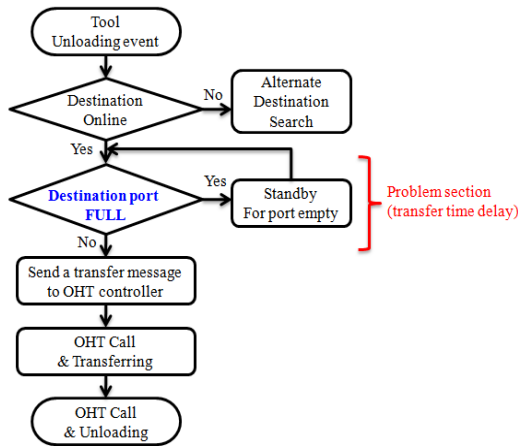


Fig. 2 MCS Schedule flow chart

#### 4. 제안하는 Stocker Grouping 반송

생산 설비에서 공정이 끝난 FOUP 을 후속 공정이 진행될 생산설비의 근거리 에 있는 Stocker 로 반송하는 과정에서, 목적지를 특정 Stocker 가 아닌 2~3 대의 Stocker 를 Grouping 하여 반송 목적지의 범위를 확대할 수 있는 방법을 제안한다. 기존 Stocker 에서 1 개의 OHT Loading port 를 사용했다면 2~3 개의 Port 가 추가로 확보 됨에 따라 생산 설비에서 대기하는 FOUP 을 감소시키는 방법이다.

일반적으로 Grouping 된 Stocker 를 선택할 때 경유 목적이면 부하 율을 비교하여 선택, 저장 목적일 경우는 저장 율을 비교하는 등 사용자 환경에 따라 지정하게 된다.

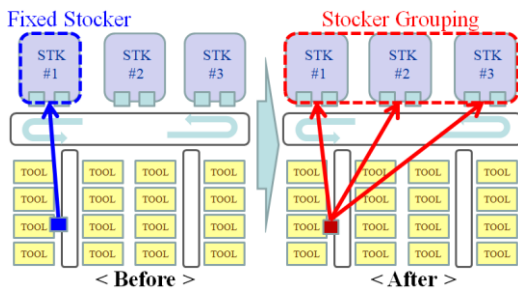


Fig. 3 Stacker grouping before & after

#### 5. 개선안 적용 및 결과

Stocker Grouping Test 를 위하여 생산라인의 특정 Cell 을 선정하여 적용 전/후 FOUP 이동

횟수를 3000 회로 비교하였다. 생산설비의 Unloading time 평균은 적용 전과 비교하여 1.10 분 단축 되었고, 표준편차는 1.18 분이 단축 되었다. Fig. 4 는 생산설비의 Unloading time 산포를 전/후 비교한 것으로 적용 후에 반송시간이 안정화 된 것을 보여 준다.

Table 1 Comparison of unloading time data

		Before (Fixed Stacker)	After (Stocker Grouping)
Moves		3000	3000
Carrier Unloading Time (minutes)	Average	2.18	1.08
	Standard Deviation	1.73	0.55

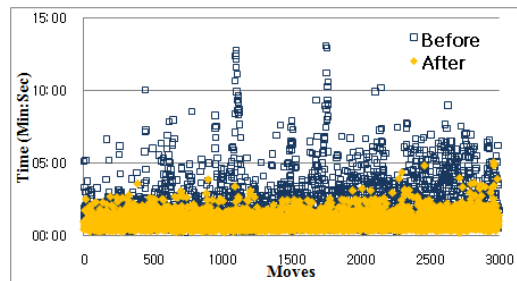


Fig. 4 Comparison of unloading time distribution

#### 6. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 생산설비의 Unloading time 단축을 위하여 Stacker Grouping 을 제안하였다. 개선안을 적용하여 생산설비의 Unloading time 이 적용 전 대비하여 약 50%가 감소되었으며, 표준편차는 약 68% 가 개선 되었다. 향후, 생산설비의 물류 자동화 이동 시간의 단축을 위해서는 MCS/OHT Controller 와 함께 OHT 성능 향상의 연구가 요구 된다.

#### 참고문헌

1. Dong-Seok Sun, No-Sik Park, Young-Joong Lee, Young-Chul Jang, & Chung-Sam, "Integration of Lot Dispatching and AMHS Control in a 300mm Wafer FAB," Advanced Semiconductor Manufacturing Conference and Workshop, 2005
2. Bo Li & Johnny Wu, "Factory Throughput Improvement Through Intelligent Integrated Delivery in 300mm Wafer Manufacturing," Proceedings of ISSM, pp59 - 62, 2003