

# 4세대 LCD Cassette 자동 반송 이동로봇 A Clean Mobile Robot for 4<sup>th</sup> Generation LCD Cassette transfer

. 김 진기\*, 성 학경\*\* 김 성권\*\*\*

- \* 삼성전자 생산기술센터 자동화연구소 (Tel : 81-31-200-2464; Fax : 81-31-200-2432)
- \*\* 삼성전자 생산기술센터 자동화연구소 (Tel : 81-31-200-2387; Fax : 81-31-200-2432)
- \*\*\* 삼성전자 생산기술센터 (Tel : 81-31-200-2400; Fax : 81-31-200-2401)

**Abstract :** This paper introduces a clean mobile robot for 4<sup>th</sup> generation LCD cassette, which is guided by optical sensor and position compensation using vision module. The mobile robot for LCD cassette transfer might be controlled by AGV controller which has powerful algorithms. It offers optimum routes to the destination of clean mobile robot by using dynamic dispatch algorithm and MAP data. This clean mobile robot is equipped with 4 axes fork type manipulator providing repeatability accuracy of  $\pm 0.05\text{mm}$ .

**Keywords :** TFT-LCD, Cassette, AGV, Robot, Vision

선모형을 통해 polling 방식으로 이루어진다.

## 1. 서론

TFT-LCD 산업의 급속한 성장으로 많은 설비 투자와 공장 자동화가 이루어지고 있으며 운반물의 대형화에 따라 물류 반송자동화에 많은 관심과 연구개발이 진행되고 있다. 특히 최근에는 AGV를 이용한 물류반송이 널리 확대되어왔다. [1],[2],[3]. 또한 점점 대형화되는 LCD glass 사이즈에 대응키 위한 대형 반송물 물류전략이 요구되고 있다. TFT-LCD 산업은 생산공정에 투입되는 glass의 크기에 따라 세대를 분류하는데, 현재 국내 및 해외업체에서는 4세대 사이즈(730\*920mm)의 제품을 생산하기 시작하였다.

본 논문은 4세대 TFT-LCD 제조공정의 카세트 반송을 위하여 LCD Clean Mobile Robot(이하 LCMR이라 함)을 이용하여 위치보정과 이동경로 제어를 통해 설비와 설비간에 반송작업을 하는 제어알고리즘을 기술한다. 개발된 LCD glass cassette 운반용 이동로봇 LCMR은 정지오차를 최대한 빠른 시간에 감지하고, 위치 보정값을 생성하여 반송차에 탑재되어 있는 로봇이 정확한 보정값에 의한 위치 보상으로 이적재 작업을 제어할 수 있도록 설계하였다. 또한 기존 방식의 문제점과 보정시간 지연을 방지한 새로운 형태의 보정알고리즘을 사용하여 무인반송차의 자기위치 인식과 동시에 이적재 보정을 실행함으로써 이적재 Tact time 단축효과와 보정정도의 정확도면에서 뛰어난 성능을 가지고 있다. 개발된 이동로봇은 국내의 생산공정에서 가동중이다.

## 2. 시스템 구성

중량이 최대 90kg에 육박하는 대형 카세트를 이적/적재하기 위해 LCMR은 포크타입의 매니플레이터를 사용하며 주행 중에 발생하는 진동을 최대한 흡수하도록 설계되었다. 또한, 빠르고 효율적인 반송을 위하여 다양한 방식의 Vehicle 주행 방식을 구현하였다. Vehicle 주행과 매니플레이터 제어는 실시간으로 동시 처리되며, 상위시스템과 LCMR의 정보교환은 무

### 2-1. Clean Mobile Robot 외관

Clean class 10(0.1 $\mu\text{m}$ ) 환경에 대응하는 LCD glass cassette 운반용 LCMR은 glass 사이즈 확장에 대응이 용이한 구조로 설계되었으며 외관은 그림 1과 같다.

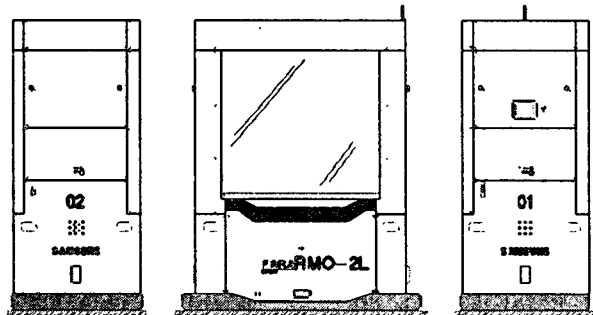


그림 1. LCD Clean Mobile Robot

### 2-2. 시스템 구조

무인 반송자동 라인의 반송작업은 상위 물류관리시스템과 SECS protocol을 통해 각 작업명령이 AGV controller로 전달되며 AGV controller는 작업 할당을 각 AGV에 전달함과 동시에 각 AGV의 Path와 목적지를 지정한다. 동시에 여러 대의 AGV 제어가 가능하도록 AGV 간의 충돌방지와 작업 priority에 의한 효율적인 작업할당은 시스템 반송효율 향상을 위해 중요한 포인트가 된다. 한편, 지금까지의 모든 반송시스템의 AGV는 단지 AGV controller에 의해 지시 받아 작업을 처리하는 수동적인 구조로 되어있으나, 본 논문에서 기술하는 4세대 LCD clean mobile robot LCMR은 작업자들이 필요에 따라선 직접 AGV에게 작업지시를 하여 상위시스템으로 하여금 자동모드에서와 같은 구조로 작업할당과 path search가 이루어지도록 하였다. 이를 semi-auto 모드라 하며, 이 작업은 상위시스템의 통신장애 또는 작업에러 발생시 신속하게 작업을 연속적으로 수행할 수 있다. 또한 새로운 타입의 반송방식(Room형식)이