

주) 오토라트

## AMR과 AGV, 오해와 진실

최근 AMR이라는 용어가 회자되고 있다. 심지어 몇몇 기업들은 AMR이 AGV를 대체해 물류 이동에 대한 새로운 시대를 가져올 것으로 말하기도 한다. AMR과 AGV의 관계에 대해 알아보자. AGV(Automatic Guided Vehicle)는 운전자 없이 자동으로 움직이는 산업용 차량을 지칭하는 용어로, ANSI(American National Standards Institute)에서 공식적인 용어로 사용되고 있다. AGV는 제조 시설이나 유통 센터 등에서 자재를 자동으로 이동시키는 솔루션으로 자리매김했다. AGV의 분명한 가치는 반복적인 재료 이동을 효율적으로 대체한다는 점으로, 이것이 지난 반세기 동안 AGV를 성공시킨 요인이다.



그동안 AGV와 유사한 많은 용어와 제품들이 등장했다. 예를 들어 LGV(Laser Guided Vehicle), SGV(Self-Guided Vehicle), AGC(Automatic Guided Cart), EGV(Egemin Guided Vehicle) 등이다. 그러나 엄밀히 말해 이는 AGV에 포함되는 한 갈래라고 할 수 있다. 예컨대 LGV의 경우, 항법용 레이저 장치를 갖춘 AGV라고 말할 수 있다.

최근에는 AMR(Autonomous Mobile Robot)이라는 용어를 앞세운 제품들이 큰 관심을 받고 있다. 이들은 기존 AGV와 차별화를 주장하면서 완전히 새로운 자재 이동을 구현한다고 말한다. 하지만, 이들 또한 AGV의 하위 집합이라고 말할 수 있다. 탐색 기술과 페이로드 기능, 라우팅 기능에 중점을 둔 AGV의 일종인 것이다.

AGV의 한 갈래로 AMR을 이해하는 것이 중요한 까닭은, AMR이 동적 라우팅, 3D 센서 등 AGV에서 시도된 기술과 경험을 바탕으로 하기 때문이다. 따라서 AMR을 제대로 이해하고, 올바르게 활용하기 위해서는 그간 AGV에서 시도된 노력을 이해하고, 시행착오와 성공 노하우를 공유해야 한다.

AMR 제조업체는 기존 제품들과 차별화를 위해 AMR을 다른 기계 장치처럼 호도하고 있다. 하지만 AGV와 AMR은 모두 한 지점에서 다른 지점으로 물품을 이동시키는 기능적 유사점을 갖는다. 또 둘 모두 인간의 개입이 필요한 시스템에서 잘 작동한다.

**오해 : AGV와 AMR은 완전히 다른 기계이다.**

**진실 : AMR은 AGV의 하위 집합이다.**

AMR을 AGV와 비교할 때 차이점으로 강조되는 것이 탐색 방법으로, 모든 AGV가 유선 안내 기법을 사용한다고 주장된다. 그러나 이는 명백한 오해이다.

**오해 : 모든 AGV는 와이어 네비게이션을 사용한다.**

**진실 : AGV는 애플리케이션에 가장 적합한 탐색 유형을 사용한다.**

과거 AGV는 시설 바닥에 매설된 와이어나 자석에 의해 유도된 경로를 따라 갔다. 하지만 오늘날의 AGV는 애플리케이션에 가장 적합한 탐색 유형을 사용한다. 전통적인 와이어 유도를 사용하기도 하지만, 레이저 또는 카메라 기술을 활용할 수도 있다. AGV의 실제 탐색 경로는 어디로 가야 하는지를 지시하는 소프트웨어에 의해 결정되며, 이 소프트웨어는 차량 관리 및 탑재 소프트웨어를 모두 연결하여 최적의 경로를 결정하며, 사람이나 다른 AGV에 의해 경로가 차단되면 다른 경로로 변경을 지시한다.

**오해 : AGV는 고정 경로를 사용한다.**

**진실 : AGV는 동적 유도 경로를 사용할 수 있다.**

와이어 경로만 활용한다는 점과 유사한 오해이다. AGV는 안내 경로를 따라 이동하지만 A에서 B까지 항상 같은 경로를 통과하는 건 아니다.

## 주) 오토라트

일반적으로 AGV는 마치 도시의 거리처럼 한 위치에서 다른 위치로 이동할 수 있는 여러 가지 안내 정도를 갖고 있다. 이들 중 AGV 소프트웨어가 트래픽, 이동 거리 및 기타 변수를 기반으로 지능적으로 선택해 각 기계를 가장 효율적인 경로로 라우팅한다.

물론 AGV는 미리 결정된 경로에 따라 이동해야 한다. 이는 ANSI 안전 표준에 따른 것으로, 자동차에 비유하면 안전을 위해 골목길이 아닌 큰 도로만 다닌다는 것과 같다. 반대로 가벼운 물건을 짊어주는 AMR은 골목을 누비는 자전거와 같아 사잇길을 찾으면서 더 부지런히 움직이는 것처럼 보인다.

AGV는 수십년 동안 사람과 함께 작업장에서 운영되어 왔다. 아마 최초의 '협동 로봇' 중 하나라고 말할 수 있다. AGV는 비교적 고정된 안내 경로를 사용하기 때문에 움직임에 대한 예측이 가능하다. 이는 더 안전할 수 있음을 의미한다. 또한 AGV는 ANSI 안전 표준을 따라 안전을 보장하고 있다.

**오해 : AGV는 사람들과 함께 작업하지 않는다.**

**진실 : AGV는 가장 전통적인 협업 로봇이다.**

나아가 최근에는 사람을 고려해 설계된 다양한 AGV가 선보이고 있다. 경로가 아닌 사람의 움직임을 쫓아 이동하며, 작업자가 제품을 선택하기 위해 멈추면 AGV도 따라 멈추어 제품을 실을 수 있게 하는 하이브리드 AGV가 대표적이다.

AMR의 센서는 전통적인 안전 표준을 따르지 않을 수 있으며, 안전 등급이 부여되지 않은 것일 수 있다. 반면 AGV는 인증된 안전을 제공한다. AGV는 여러 가지의 센서를 사용해 사람의 가까이에서 안전하게 작동할 수 있게 한다. 이들 센서는 인증된 안전 표준을 준수하는 안전 등급 센서이며, 이들 안전 센서와 경고(조명/경적) 등으로 이중 안전을 제공한다.

**오해 : AGV보다 AMR이 안전하다.**

**진실 : AGV는 인증된 안전 표준을 준수하는 안전 등급 센서를 사용한다.**

예를 들어 AGV는 경적을 통해 주변의 사람들에게 이동을 알리며, 센서가 안내 경로에 물체를 감지하면, 속도를 줄이거나 정지를 시도한다. 이들 센서는 탐색에도 도움을 줘 랙에 물건을 넣을 때 정확한 지점에 위치하도록 한다.

AGV는 자재 운반, 픽업, 리프팅 등 포크 트럭이 할 수 있는 모든 작업을 수행할 수 있다. 특히 40피트 이상의 팔레트를 픽업/리프팅하거나 한 번에 최대 4개의 팔레트를 픽업하여 세미 트레일러에 자동으로 적재할 수 있다.

**오해 : AGV는 간단한 작업만 할 수 있다.**

**진실 : AGV는 복잡한 완전 자동화된 작업을 수행할 수 있다.**

보다 더 가벼운 자재 운송에 특화된 AMR은 1만 파운드의 자재를 운반하는 AGV보다 빠르게 움직일 수 있다. 하지만 자동화에서는 속도는 위험의 동义词이다. 자동화된 기계는 안전을 위해 예측 가능한 속도로 작동해야 하며, 돌발 상황에 즉시 멈출 수 있어야 한다. AGV는 안전 센서를 통해 작업자가 접근하면 즉시 멈출 수 있는 속도로 이동한다. 안전 센서를 통해 작업자와 AGV가 나란히 작동할 수 있는 협업 영역을 만들 수 있다.

**오해 : AMR이 AGV보다 빠르고, 효율적이다.**

**진실 : 한 번에 많은 양을 이송할 수 있어 전체 총량에서는 큰 차이가 없다.**

또한 AGV의 장점은 한 번에 이송하는 부하량에 있다. 자동 트레일러 적재를 수행하는 AGV는 한 번에 최대 4개의 팔레트를 운반할 수 있어 결과적으로 볼 때, AGV와 AMR은 거의 동일한 속도로 이송을 진행한다. AMR이 더 빠르게 움직이지만, AGV는 한 번에 더 많은 부하를 움직이기에 전체 총량에서는 큰 차이가 없게 되는 것이다.



**오해 : AMR이 설치가 더 쉽다.**

**진실 : AGV 설정은 시스템의 단순성(또는 복잡성)과 관계가 있다.**

AGV 또는 AMR 시스템의 구현은 시스템의 복잡성과 직접적인 관계가 있다. 일반적으로 AMR 시스템은

AGV 시스템만큼 복잡하지 않으므로 AMR 설치가 더 쉽다고 말할 수 있다. 그러나 AGV 시스템에는 각 AGV에 로컬로 저장된 공유 시스템 맵이 있으므로 실제 현장 설치의 수분 만에 완료될 수 있다. 이 시설물 지도는 AGV에 사전로드되어 시스템의 현장 테스트 및 구현을 가속화한다.

AGV는 전체 자재 처리 자동화 계획의 하위 시스템이거나 독립형 솔루션으로 구현된다. 따라서 비즈니스 변화와 함께 변경 작업을 조정할 수 있는 유연성이 요구된다. 이를 위해 AGV는 새로운 장비를 추가하거나 시설의 한 구역에서 다른 구역으로 AGV를 재할당할 수 있는 유연성을 제공한다. 이는 어렵지 않은 작업으로, 하나의 장치에서 AGV 소프트웨어를 조정하고, 이를 모든 장치로 복제-공유할 수 있어 신속하게 진행된다. 새로운 AGV 추가 시 도착 몇 분만에 투입이 가능할 정도이다.

**오해 : AGV 시스템은 유연성, 확장성이 부족하다.**

**진실 : 최신 AGV 소프트웨어를 사용하면 변경 작업을 빠르고 쉽게 할 수 있다.**

또한 오늘날의 AGV는 레이저 및 카메라 기반 탐색을 사용하기 때문에 안내 경로를 수정하거나 변경이 까다롭지 않다. 차량 관리 소프트웨어에 대한 간단한 변경으로 안내 경로를 쉽게 수정할 수 있으며, 한 번의 변경으로, 시스템의 모든 장치가 이 변경 사항을 수용할 수 있다.

AGV는 유도 경로 변경이 까다롭다고 생각되고 있다. 사실이 아니다. AGV는 소프트웨어 조정만으로 재조정될 수 있으며, 이는 몇 분 만에 완료되는 간단한 작업이다. AGV를 다른 위치에 재배포하는 경우도 마찬가지이다.

대부분의 AGV의 소프트웨어에서는 하나의 시스템에 대한 안내 경로나 재배포 변경이 이뤄지면, 이를 전체 시스템에 복제할 수 있는 기능이 제공된다. 간편한 그룹 관리를 지원하는 이 기능을 통해 AGV는 새로운 경로나 새로운 시설에서 단 몇 분 안에 작업을 시작할 수 있다.

나아가 이러한 소프트웨어 변경 작업은 공급자에 대한 기술지원 요청없이도 운영자가 직접 수행할 수 있다.

**오해 : AGV는 재배치가 어렵다.**

**진실 : 공급자의 도움 없이도 운영 관리자가 AGV를 재배치할 수 있다.**

AMR 진영이 강조하는 것 중 하나는 실시간으로 경로를 조정할 수 있는 신속성이다. 하지만 이는 운반물 특성에 따른 차이이기도 하다. 가볍고 작은 물체를 다루는 AMR과 달리 무겁고 큰 화물 운송에 초점을 맞추고 AGV는 공간적 제약으로 경로 조정이 불가능한 경우가 많다. 공간적 제약이 없다면, AGV 역시 소프트웨어를 사용하여 안내 경로를 즉시 조정할 수 있다.

사람이나 물건이 안내 경로 상에 위치할 때 속도를 늦추고, 정지하며, 정지가 계속되면 관리자에게 알람을 보내도록 설계된 안전 프로세스도 AGV의 경로

**오해 : AGV 안내 경로 변경에는 많은 비용이 필요하다.**

**진실 : 경로 변경에 별도의 비용이 필요하지 않다.**

변경에 대한 오해를 확산시키는 요인이다. 언뜻 보면 AGV의 이동 경로 변경이 어렵기에 변경보다 정지를 택한다고 오해할 수 있는 것. 하지만 이는 안전을 우선하기 때문이며, 어떤 경우라도 운영 관리자가 AGV 소프트웨어를 사용하여 안내 경로를 즉시 조정할 수 있다. 또한 이동하는 사람을 따라 움직이면서 작업할 수 있는 하이브리드 AGV에서 볼 수 있듯 AGV 또한 경직된 경로를 사유하지 않는 선계도 가능하다.

주) 오토라트

AGV 솔루션이 AMR 솔루션보다 훨씬 복잡할 수 있다는 점을 고려할 때, AGV가 더 비싼 것은

**오해** : AMR보다 AGV가 비싸다.

**진실** : 솔루션의 복잡성에 따라 다르다. 가장 확실한 비용은 TCO이다.

드문 일이 아니다. 하지만, 전체 솔루션의 비용은 시스템의 유형보다 애플리케이션의 복잡성에 따라 달라지며, TCO가 더 중요하다.

많은 경우 AMR이 더 저렴할 수 있지만, 언제나 카메라 기반 탐색을 사용하는 AMR은 특정 상황에서는 필요보다 필요보다 더 많은 기술이 포함된 값비싼 솔루션이 될 수 있다. 반면 AGV의 경우, 레이저 카메라는 물론 유선 유도까지 다양한 선택지가 가능하기 때문이다.

#### 용도에 맞는 선택 '중요'

AMR과 AGV는 각각의 장단점을 지닌다. 어떤 기술을 사용하든 사용자의 요구에 맞는지를 확인하고, 선택해야 한다. 단순히 '신기술이 더 좋다'고 생각하면 안 된다. 단순히 AGV를 트랙에, AMR을 자전거에 비유할 수 있다. AGV가 더 무거운 짐을 한 번에 많이 옮긴다면, AMR은 가벼운 짐을 지름길을 사용해 옮길 수 있다. 따라서 어떤 경우에는 AGV가, 어떤 경우에는 AMR이 더 적합한 선택이다. 필요한 것은 최신 기술이 아닌 상황에 맞는 올바른 기술이다.