

자율주행 무인운반차(AGV) 정밀 제도기술 고안 글로벌 시장으로 발돋움한다

연구책임자 | 동남본부 정밀기계공정제어연구그룹_조한철 수석연구원

공장의 자동화와 스마트 공장이 확대되면서 자율주행 무인운반차 사용이 급격하게 늘고 있다. AGV는 사람이 직접 조작하지 않아도 되기 때문에 인재(人災)사고 위험을 줄일 수 있다. 운반하는 양도 사람보다 월등히 많아 운반 효율도 높다. 이렇듯 산업 환경에서 AGV의 효용가치가 높아짐에 따라 시장도 크게 확대되고 있다.

특히 미국·독일·스위스·일본 등 해외 업체의 비중이 매우 높다. 미국과 유럽, 일본에서 출원한 AGV 관련 특허 규모가 전 세계 97%에 이르는 수준이다(2015년 기준). 그런데 최근 해외시장의 막강한 기세에 대적할 만한 국내 업체가 나타났다. 대한민국 청주에 위치한 AGV 제조업체 ‘오토라트’다. 오토라트는 2020년 상반기, 글로벌 대기업 S사에 AGV 5대를 납품하는 성과를 달성했다. 그동안 해외업체가 석권했던 AGV 시장에 당차게 출사표를 내던진 것이다.

AGV 이송 시스템은 유선과 무선 방식으로 나뉜다. 유선 방식은 전기선 혹은 자기테이프를 바닥에 매설해 무인자동차를 움직인다. 무선 방식에 비해 상대적으로 주행 정밀도와 안정성이 높지만 바닥 환경에 시공과 유지보수 등의 비용이 높다. 무선 방식은 유선 방식에 비해 비용이 적고 이용 환경 변경이 용이하다. 오토라트가 개발한 AGV도 무선 방식이다. 무선 방식의 큰 장점은 선로 없이 자유롭게 다닐 수 있어 공장 환경이 변해도 유연하게 대응할 수 있다는 점이다. 다만 반응속도가 느려 AGV의 위치 정밀도가 떨어진다. 이 점을 보완해 유선 방식에 근접하는 위치 정밀도를 갖춰야 무선 방식의 효용을 극대화할 수 있는 것이다. 그런데 정밀도를 향상할 제동장치의 크기에 비해 AGV 내부 설치공간은 턱없이 작다. 또 대부분 운송물 무게가 톤(t) 단위로 무거워지면 제동거리에 영향을 끼친다. 오토라트는 제동장치 설치 공간 확보와 예측 변수라는 난관을 어떻게 극복했을까?

1. 왼쪽부터 예병훈 오토라트 기술부 차장, 배원일 오토라트 대표, 생기원 조한철 수석연구원이다. 이들은 무선 방식 AGV의 고질적 문제였던 정지정도를 향상시키는 데 성공했다.

2. 조 수석연구원은 AGV 구동계 구조 및 타이어 소재 개선을 통해 정지정도를 향상시켰다.



동남본부 정밀기계공정제어연구그룹 조한철 수석연구원은 AGV의 정지정도를 향상시키기 위해 우선 AGV 모터의 전기적 특성을 변화시켰다. 그런 다음 모터 관성을 실시간 추정해 20개 이상의 매개 변수값을 조정했다. 정지정도 개선을 위한 설계가 반영된 구동 조향부도 제작했다. 특히 바퀴의 구조를 개선해 마찰력을 향상시켰다. 실제 개선 후 AGV의 정지정도가 향상됨을 알 수 있었다. 기존 오토라트가 개발한 AGV는 정지 신호를 수신하고 20~25mm를 지나친 후 멈췄다. 하지만 정밀도를 향상시킨 뒤 저속, 저중속, 중속, 고속 4가지 속도 구간 모두에서 실험한 결과 15mm 이내에서 멈추는 수준에 도달했다. 저속은 시간당 0.6km를, 고속은 시간당 3.6km를 설정했다. 배원일 오토라트 대표는 “15mm의 정지정도는 세계 우수 기업들의 AGV 정지정도에 준하는 수준”이라고 설명했다.

3. 조 수석연구원과 AGV의 모습. 공장의 자동화와 스마트 공장이 늘면서 AGV 사용이 급격하게 늘고 있다.



조 수석연구원은 정지정도 평가법 정의 및 체계화된 측정법도 개발했다. 향후 품질 관리를 위해서다. 정지신호가 주어지고 정지한 위치를 5번 이상 실시해 평균값으로 기준 위치를 설정했다. 수동 측정방식과 함께 레이저 측정방식을 동시에 적용하는 방법도 사용하기로 했다. 오토라트는 AGV 추가 납품을 앞두고 있다. S사 공장과 베어링 만드는 외국계 업체에도 AGV 두 대 정도 납품하기로 예정되어있다. AGV 시장의 국내 진입과 성장 물꼬를 터준 값진 성과, 이를 계기로 국내 기업들이 글로벌적인 저력을 펼쳐나가길 기대해본다.