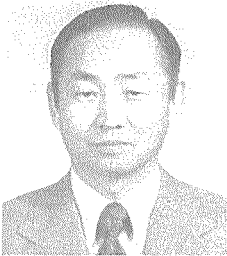


自動搬送装置의 動向과 無人車 制御 소프트웨어



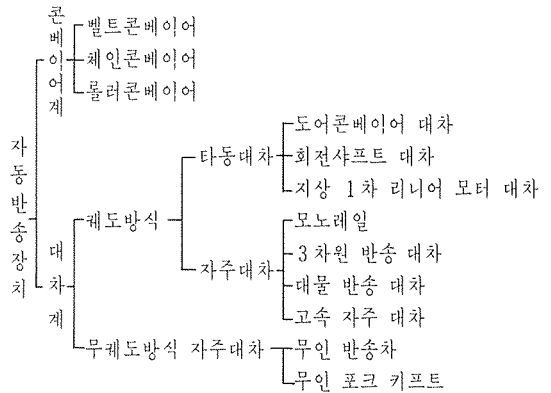
姜 晋 求
三星半導体通信(株)社長

무인반송차는 구동 에너지 원으로서 배터리를 사용하기 때문에 지상과 독립된 구성이고, 작업환경성과 레이아웃의 자유도가 높다. 또한 시스템 능력에 따라 운용이 가능한 특징을 갖고 있다. 이 때문에 생산계획 변경으로 Flexible한 대응을 지향하는 FA공장을 중심으로 최근 수년간 이상하리만큼 관심이 일고 있다.

1. 자동반송장치의 동향

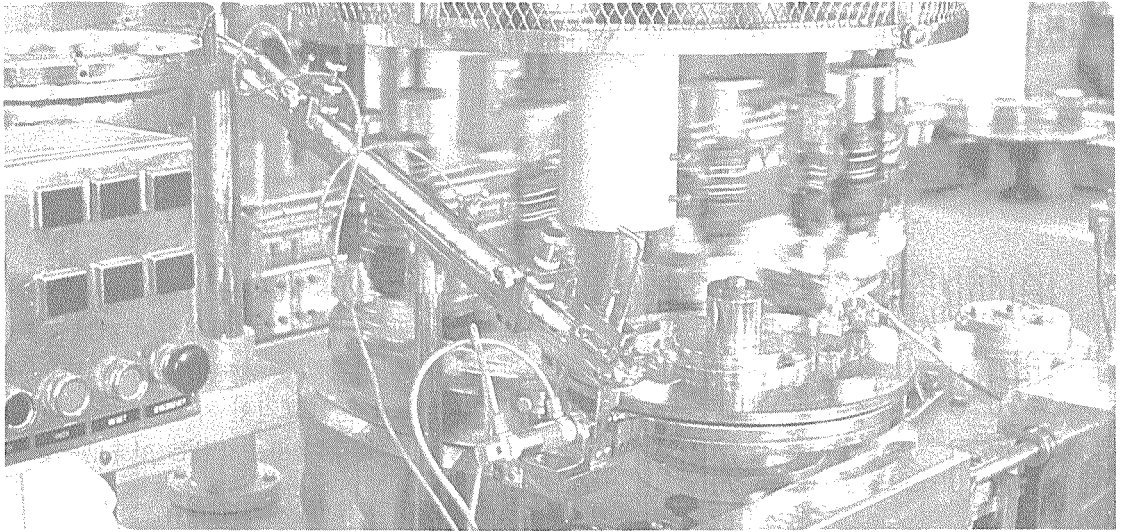
FA에 사용되는 자동반송장치는 반송물이 반도체 생산에 있어서 그램 단위의 웨이퍼로부터 완성차나 톤 단위의 금형까지 다양하게 분류되어 있다. 표 1은 대표적인 자동반송장치의 분류를 나타낸다. 자동반송장치는 연속반송을 기

〈표 1〉 자동반송장치의 분류



본으로 하는 컨베이어계와 간헐 반송의 대차계로 나뉘어진다. 컨베이어계를 용도별로 보면 바닥에 설치된 플로어 컨베이어, 천정에 매달린 오버헤드 컨베이어, 고속분류용 스틸 벨트 컨베이어 등이 있다. 일반적으로 반송속도는 고속분류용을 제외하고 저속이 많으나 연속적인 반송이 가능하기 때문에 반송능력이 높다. 체인 컨베이어의 일종인 파워 앤드 프리 컨베이어는 트롤리 컨베이어에 프리 트롤리를 부가한 프리 레일을 조합하여 반송물을 보관 또는 분류 가능하도록 한 중량급 오버 헤드 컨베이어이다.

파워 앤드 프리 컨베이어는 자동차 공업을 중심으로 폭넓게 이용되고 있지만 최근에는 플로어 컨베이어로 구성된 인버팅 파워 앤드 프리 컨베이어가 주목되고 있다. 이 컨베이어는 대차를 이용하지 않고, 팔레트 또는 캐리어를 직접 반송하는 대차없는 방식이 채용 가능하기 때문에 Dust발



무인반송차의 기술적 과제로서 관심이 높은 것은 주행 레일에 대한 유도방식이다.

생이 적고, 도장 라인을 중심으로 도입이 활발하다.

최근 콘베어에 비해서 관심이 높은 대차계는 레일 등의 전용 궤도를 주행하는 궤도 방식과 무인반송차로 대표되는 무인궤도방식 자주대차로 나뉘어진다. 대차계는 속도 설정의 자유도가 높고, 고속 주행이 가능하기 때문에 콘베어계에 비해서 기동성이 있다.

조립 라인을 중심으로 하는 일련의 작업라인이 최근 콘베어에서 서서히 차량에 Work를 탑재하여 조립하는 방향으로 진전되고 있고, 이러한 경향은 특히 정밀전자기기의 분야에서 현저하다.

미국에서는 GM의 Oldsmobile Div.이 자동차 조립 라인에 무인반송차를 대량으로 채용하고 있다. 궤도방식 자주대차에는 중량물을 고속 반송 가능한 모노 레일채용이 목표이다. 종래의 모노 레일은 천정 아래에 급전선을 일체화한 레일을 설치하고, 전송대차에 이것을 매달은 오버 헤드 타입이 대부분이지만 최근에는 로봇을 탑재 가능한 자주조립 라인용이나 작업라인용으로서 플로어 타입이 실용화되고, 간헐 반송이 이점을 갖는 각종 모드로서 넓게 이용되고 있다. 3차적 자주대차는 수평에서 연속적으로 수직반송이 가능한 컨테이너 대차방식의 소물 반송장치이다. 주행로에는 급전 레일을 일체화

한 아르미 레일을 사용하고 용도별 각종 컨테이너를 이용하여 생산 라인에 있어 부품반송 반도체 공장에서의 공정간 반송 외에 병원의 카르테나 검체반송 오피스에서의 서류나 우편물 반송 등 용도가 넓다.

무인반송차는 구동 에너지 원으로서 배터리를 사용하기 때문에 지상과 독립된 구성이고, 작업 환경성과 레이 아웃의 자유도가 높다. 시스템 능력에 따라 운용이 가능한 특징을 갖고 있다. 이때문에 생산계획 변경으로 Flexible한 대응을 지향하는 FA공장을 중심으로 최근 수년간 이상하리만큼 관심이 일고 있다.

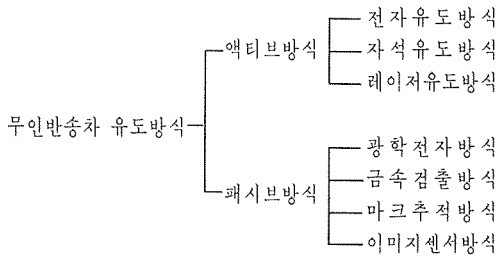
이런 배경에는 마이크로 일렉트로닉스에 기반을 둔 시스템의 지능화와 각종이재장치를 탑재한 로봇트 같은 구성이 있기 때문이다.

도입분야는 반도체, 약품, 식품, 정밀기계, 전자기기 외에 사무실, 슈퍼 마켓 등 비산업분야에의 확대를 보게 된다.

무인반송차의 기술적 과제로서 관심이 높은 첫째가 주행 레일에 대한 유도방식이다. 표 2에는 현재 실용화되고 있는 연속경로 및 단속경로에 의한 대표적인 유도방식을 루트 검출 매체에 의해서 분류한 것이다.

무인반송차의 유도방식은 지상 주행 루트 자체가 에너지를 갖는 액티브 방식과 지상측에 에너지를 갖지 않는 패시브 방식으로 대별된다.

표 2. 무인반송차의 유도방식



일반적으로 검출신뢰성과 내환경성은 액티브 방식이 높고, 루트 설치 용이성에서는 패시브 방식이 우수하다.

이외에 무경로방식의 개발이 활발하고 자이로에 의한 자율 주행 타입이 발표되고 있다.

2. 무인차 제어 소프트웨어

가. Mapping

무인차 제어프로그램은 응용에서 무인차 호기 및 출발지점이나 목적지점을 주어서 From-To의 명령신호에 의해 동작한다.

컴퓨터는 항상 최적 루트를 선택하여 무인차에게 From-To명령을 준다. 따라서 컴퓨터 내부에는 무인차가 주행하기 위한 지도를 갖고 있어야 한다. 이것이 Mapping이라는 기본 소프트웨어이다.

나. Routine

무인차의 주행은 단순히 「어디서 어디로」의 From-To 신호로 지령된다. 지도상에서 어떤 지점에서 어떤 지점까지 주행시키면 출발지점에서 목적지까지 몇개의 루트를 생각할 수 있으며 무인차의 제어 프로그램은 프로그램 내부에서 가장 효율적인 루트를 선택한다. 이 루트 선택 프로그램을 Routine이라 한다.

무인차가 정지 가능한 위치를 Stop이라 부르고 이 Stop이 N개 지도상에 있으면 선택할 수 있는 루트는 $N(N-1)$ 의 조합이 된다. 무인차에는 1개의 응용에서 $N(N-1)$ 의 조합으로 행선지가 지령될 수 있으며 이 중에서 최적의 루트가 선택된다.

다. 충돌 방지

평면상에 복수대의 무인차를 동시에 주행시키면 From-To 신호의 출발지점에서 목적지까지의 거리, 선택루트 등에 의해 충돌이 일어난다.

이 충돌을 방지하는 프로그램을 충돌방지 프로그램이라 한다. 일정한 평면내에 가능하면 많은 무인차를 넣어 가능하면 고속으로 주행시켜 반송능력을 높이는 것이 바람직하다.

라. Dead Lock대책

충돌이라는 사고 없이도 무인차가 상호간 통로를 방해하고 움직일 수 없는 사태가 발생한다.

이것은 2대의 무인차가 루트내에서 주행할 때 필요수의 Stop을 설치하고 거기서 무인차가 대기하고 다른 무인차의 통과를 기다린 후 다시 출발한다. 어디에서 무인차를 Stop시켜 언제 어느 곳으로 무인차를 발진시킬 것인가는 소프트웨어로 제어한다.

마. Scheduling

무인차의 운행 효율을 좋게 하기 위하여서는 반송수요에 대하여 어느 무인차를 할당할 것인가를 결정하는 것이다. 단순히 반송수요 발생 지점에서 가장 가까운 곳에 있는 빈 무인차를 할당하면 좋지만 이것은 운행 효율면에서 반드시 좋은 방법은 아니다.

결국 반송수요에 응하는 빈 무인차를 어디에 배치하여 놓을까하는 것이 중요한 관점이 된다.

반송 작업을 끝내고, 빈 무인차를 어디에 대기시키면 이후 발생하는 반송 수요에 효율 좋게 대응할까?, 특정의 주차장에 가게 할까?, 완료 시점에서 그대로 대기 시킬까 등등을 제어하는 소프트웨어가 필요하다.

바. Data Security & Error Recovery

컴퓨터화 된 반송 시스템에 있어서 무인차는 반송물을 운반하는 것만 아니라 각각의 반송물에 부속하는 Data를 이송한다. 이 때문에 무인차가 갖고 있는 Data가 소실된다거나 도중에서 엉망이 되어버리면 시스템 전체에 커다란 장애를 일으킨다.

컴퓨터의 전원 Down이나 프로그램 Error에

의한 컴퓨터의 Break Down 등이 이러한 장애를 일으키는 원인이 되지만 만약 이러한 사태가 발생하면 시스템 전체의 안전을 확보하고 장애 회복과 동시에 본래의 정상상태로 빨리 되돌아가 하등의 이상이 없이 반송 업무를 재개할 수 있도록 할 필요가 있다.

Data의 보호, 회복은 시스템 운영상 가장 중요한 소프트웨어의 하나가 된다.

사. 소프트웨어의 범용성

이상 설명한 소프트웨어는 각각 매우 복잡한

내용을 갖고 있지만 가능하면 패키지화 시켜 실용화 된 프로그램을 사용하는 것이 안정된 시스템을 구성하는 중요한 요소가 된다.

이상은 무인차를 사례로 한 것이지만 이것의 각요소는 콘베어 방식, 유체도 주행대차 방식에도 적용된다.

분기점에서의 충돌 방지, 스케줄링, 루트 선택, 데이터 시큐리티 등은 필수적인 소프트웨어가 된다.

用語解説

■ CD (Compact Disc)

Digital化한 音声信号를 기록한 Record盤(Digital Audio Disc : DAD)의 일종. 네덜란드의 Philips社와 日本의 Sony社가 공동 개발한 것으로 세계적으로 統一規格이 되어 있다. 일반적인 圓盤 Record 演奏 System과 마찬가지로 Record판을 Play시켜서 그 Record판에 기록되어 있는 音樂 등 音을 재생하는 시스템이다. 보통의 Record판과 다른 CD 圓盤은 직경 120mm, 두께 1.2mm로 작으며, 記錄密度는 높아서 片面이 1시간이 넘는 것도 있다. 圓盤에 音의 信号를 기록하는 방법도 달라서 종래의 것이 針으로 圓盤의 溝를 따라가면서 Cutting하는 것에 대해, CD는 Laser光을 사용하여 圓盤上에 Pit(凹部)에 의해 Digital 信号를 기록해 가는 방법이다. 재생시에는 CD Player에 걸어야 한다. 이 CD Player는 종래의 Player처럼 Turntable은 아니며, 3.5mm 폭의 작은 Support部로 되어 있다. 이는 종래의 Record판이 위에서 PU Cartridge를 접촉시키는 것과 달리 CD는 圓盤의 밑부분에서 Laser Beam을 Pit部에 照射시켜 그 반사된 光信号를 취하는 방법이다. 回転數도 일정하지 않아 Disc 内周에서 회전 속도가 빠르게 되고 外周에서 늦어지게 되는 線速度 一定方式을 취하고 있다.

Analog 音의 信号를 Digital 信号로 變換시켜

Record판에 기록하고, 그것을 취할 때에는 Analog로 變換시켜야 하는 것은, Digital 信号로, 變換하므로써 ① 周波數 特性 20~20,000Hz의 全帶域이 일정하여 歪가 거의 없다. ② Dynamic Range는 90dB 이상으로 대단히 커진다. ③ S/N比도 90dB 이상으로 커진다. ④ Channel Separation이 90dB 이상, ⑤ Wow Flutter는 測定器로 측정되지 않을 만큼 0에 가까이 된다는 등의 特性이 있다.

指令 Tape에 穿孔된 數值 情報를 情報처리 回路가 읽어서 指令 Pulse列로 變換, 이 指令 Pulse가 Servo 機構의 入力으로 되어 機械를 작동하는 구조. CNC는 人間の 두뇌에 해당하는 情報處理回路와 手足이 되는 Servo機構(속도와 위치를 制御하는 駆動 機構)로 분류할 수 있다. 통상적으로는 人間の 손에 의해서 操作하는 機械를 數值에 따라 自動制御하는 것으로, Tape에 기록된 數值에 따라서 기계를 人間の 손보다도 정확히 동작시키는 裝置이다.

■ CNC (Computerized Numerical Control)

Computer에 의한 數值制御. IC를 중심으로 하는 Micro Electronics 技術의 발달, Micom, Minicom 등의 高性能化에 따라 현재 NC라고 하는 것은 대부분이 Computer를 內藏하고 있으며, NC나 CNC는 거의 동의어로 쓰이고 있다.