

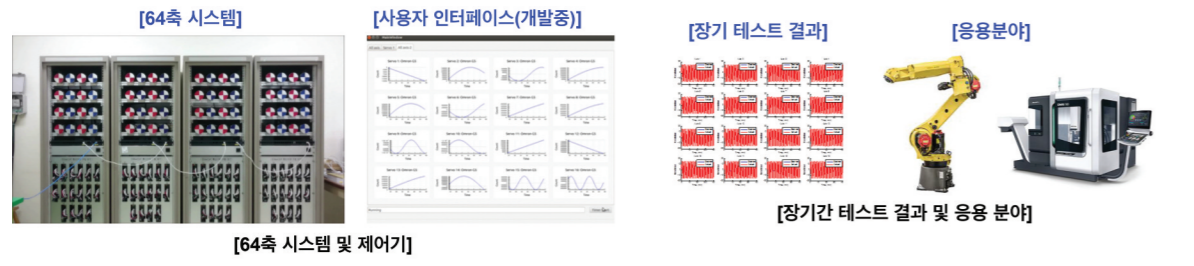
# 049 서보드라이브 64축 동기화 제어기

정밀제어연구센터 | 조창노

○ 본 기술은 산업 자동화를 위해 개방형 네트워크와 개방형 운영 체제를 이용하여 한 개의 제어기로 64개의 서보드라이브를 구동하는 기술임. 기존의 복수의 제어기를 이용한 자동화와 달리 한 개의 제어기로 복수의 동작기계 및 로봇 제어가 가능하므로 효율적인 제어 및 협업이 가능하며 각 모터의 동작을 동기화 함으로써 높은 수준의 위치 정밀도를 달성할 수 있음.

## 기술개념 및 구성

- 기술개념
  - ▶ 본 기술은 오픈 소스 기술을 이용하여 최대 64개의 서보 모터의 동기화 제어가 가능한 제어기를 개발하는 것임.
- 기술의 구성도
  - ▶ 오픈 소스에 기반하여 64개의 모터를 동기화 제어할 수 있는 제어 플랫폼 기술이며 사용자 인터페이스 또한 제공 됨.



## 1. 기술 개요

- 기술개발의 필요성
  - ▶ 동작기계 및 로봇은 산업 자동화를 위한 핵심 장비들로 이러한 장비들의 성능 향상에 대한 많은 연구가 진행되고 있음.
  - ▶ 동작기계나 로봇과 같은 자동화 장비들은 복수의 관절로 구성되어 있으며 정교한 위치 제어를 수행하기 위해선 각 관절 모션의 동기화가 중요하며 특히 원호 보간 시에 이러한 필요성이 두드러지게 나타남.
  - ▶ 산업 자동화를 위해선 많은 자동화 장비들의 효율적인 협업이 중요하며 이러한 협업을 위한 다계층 제어기에 대한 수요가 높아지고 있음.
  - ▶ 효율적인 산업 자동화를 위해선 복수의 모터를 동시에 제어하여 다계층 제어를 구현할 수 있고 각 모터의 동작을 동기화 할 수 있는 제어기의 기술 개발이 필요함.

- ▶ 기술의 상세 구역
  - 개방형 네트워크 기술
  - 다축 동기화 제어 기술
  - 모션 제어 기술

- 경쟁기술과 차별성
  - ▶ 국내외 유사·경쟁 기술 현황
    - 다축 모션 동기화 제어기

구분	기술명 모션 제어기	
	국내	기술 내용
국외	기술명	모션 제어기
	기술 내용	다축 시스템용 모션 제어기

- ▶ 경쟁 기술 대비 우수성
- | 경쟁기술   | 본 기술의 우수성  |
|--------|--|
| 모션 제어기 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 개방형 네트워크에 기반하여 확장성이 높으며 다양한 장비들과 쉽고 빠르게 연계되어 동작할 수 있음</li> <li>• 네트워크 차원에서 동기화 제어를 지원함으로써 다축 시스템의 성능을 크게 향상시킬 수 있음</li> <li>• 모션제어를 위한 궤적 생성기 및 사용자 인터페이스를 포함하여 빠른 개발 및 산업현장 적용이 가능함</li> </ul> |

## 2. 기술 내용

- 기술의 특징
  - ▶ 기술의 특징점
    - 개방형 운영체제 및 개방형 산업용 네트워크 (EtherCAT)에 기반함으로써 확장성이 높고 다양한 장비를 쉽게 제어할 수 있음.
    - 제어기의 높은 실시간성을 확보하여 고속 고정밀 제어가 가능하며 높은 신뢰성을 가짐.
    - 사용자 편의성 및 직관적인 사용을 위한 graphical user interface (GUI)가 제공됨.
    - 64축의 모터에 대한 동기화 제어를 수행하여 높은 위치 정밀도를 확보하였으며 로봇이나 동작기계와 같은 다관절 시스템 제어에 특화됨.

## 3. 기술의 시장성

- 기술 응용분야 및 제품
    - 제조 설비 및 시스템 시장
- 

## ■ 시장이슈

- 지난 2016년부터 핸드폰과 관련된 디스플레이 및 반도체 업계의 대규모 투자 및 이차전지 업계의 투자가 이어지면서, 모션 컨트롤 및 서보시장이 사상 초유의 매출을 거둠
- 산업의 발전에 따라 중국에서의 스마트 팩토리 확장이 다수 예정되어 있으며, 자동차 업계 및 디스플레이, 반도체, 이차전지의 투자가 이어지고 있어 모션 컨트롤 및 서보시장이 지속적인 호황을 누리고 있음
- 인더스트리 4.0, 스마트팩토리와 같은 제조 트렌드에 맞춰 유지보수, 사전예방, 안전성 강화에 따른 통합 제어 제품들이 선보여지고 있음

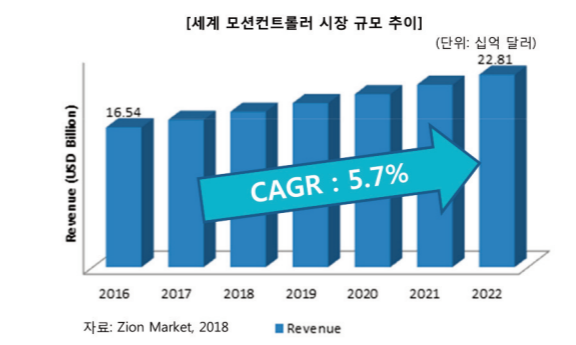
## ■ Supply chain

- 모션 컨트롤 기술은 자동화 산업에서 없어서는 안될 부분으로 성장하였으며, 자동화 로봇 시장에서의 분야에 적용됨
- 다축 모션 컨트롤러는 단일축보다도 더욱 다양한 분야에 적용되고 있음



## ■ 수요전망

- 글로벌 모션 컨트롤러 시장은 2017년부터 2022년사이 5.7% 이상의 연평균 성장률을 보여, 2016년 160억 달러에서 22년 220억 달러의 성장률을 보일 것으로 전망됨



## 4. 주요 연구성과

- 특허 출원 및 등록 현황
- | 구분 | 특허명   | 국가     | 번호                | 년도   |
|----|---|--------|-------------------|------|
| 등록 | 이중포트 메모리의 입출력 프로그램  | 한국     | C-2017-031175     | 2017 |
| 출원 | 이더넷 네트워크의 마스터와 슬레이브 간의 동기화 오차 보상을 위한 동기화 오차 보상시스템 및 그 동기화 오차 보상방법 | PCT 국외 | PCT/KR2017/012306 | 2017 |

## ■ 기술의 완성도

- ▶ TRL 4 수준의 기술완성도 단계 : 연구실 규모의 부품/시스템 성능평가
- ▶ 개발 기술 범위 : 64축 동기화 제어기 개발
  - 개방형 네트워크 기반 상위 제어기 기술
  - 개방형 네트워크 기반 모션 동기화 제어 기술
  - 다축 모션 제어 기술
- ▶ 기술개발 완료 시기
  - 2019년 12월 : 64축 동기화 제어기 개발

## 5. 기대 효과

- 기술 도입 효과
  - ▶ 경제적인 효과
    - 최근 4차 산업혁명에 대한 관심이 높아지고 있으며 이에 따라 동작기계와 로봇에 대한 수요가 더욱 증가할 것으로 기대되며 이러한 동작기계와 로봇의 연동 제어를 수행할 수 있는 유연하며 호환성 높은 제어기에 대한 요구가 증가하고 있음.
    - 제어기 사업은 고부가가치 사업으로 파급력이 높아 국내 업체 해외 진출 및 신규 시장 창출에 크게 기여할 것으로 기대됨.

## ■ 기술·산업적 파급 효과

- ▶ 기술적 파급 효과
  - 로봇 및 동작기계 등에 수요가 높은 다축 모션 동기화 기술을 확보함으로써 국내 로봇 및 동작기계의 성능 고도화에 기여.
  - 4차 산업혁명에 필요한 확장성 높은 고성능 제어기 개발을 통해 빠르게 산업혁명에 대응 할 수 있는 기술 마련.
  - 궤적 생성기 개발을 통해 시스템의 진동을 최소화 및 제어 성능 향상에 기여.