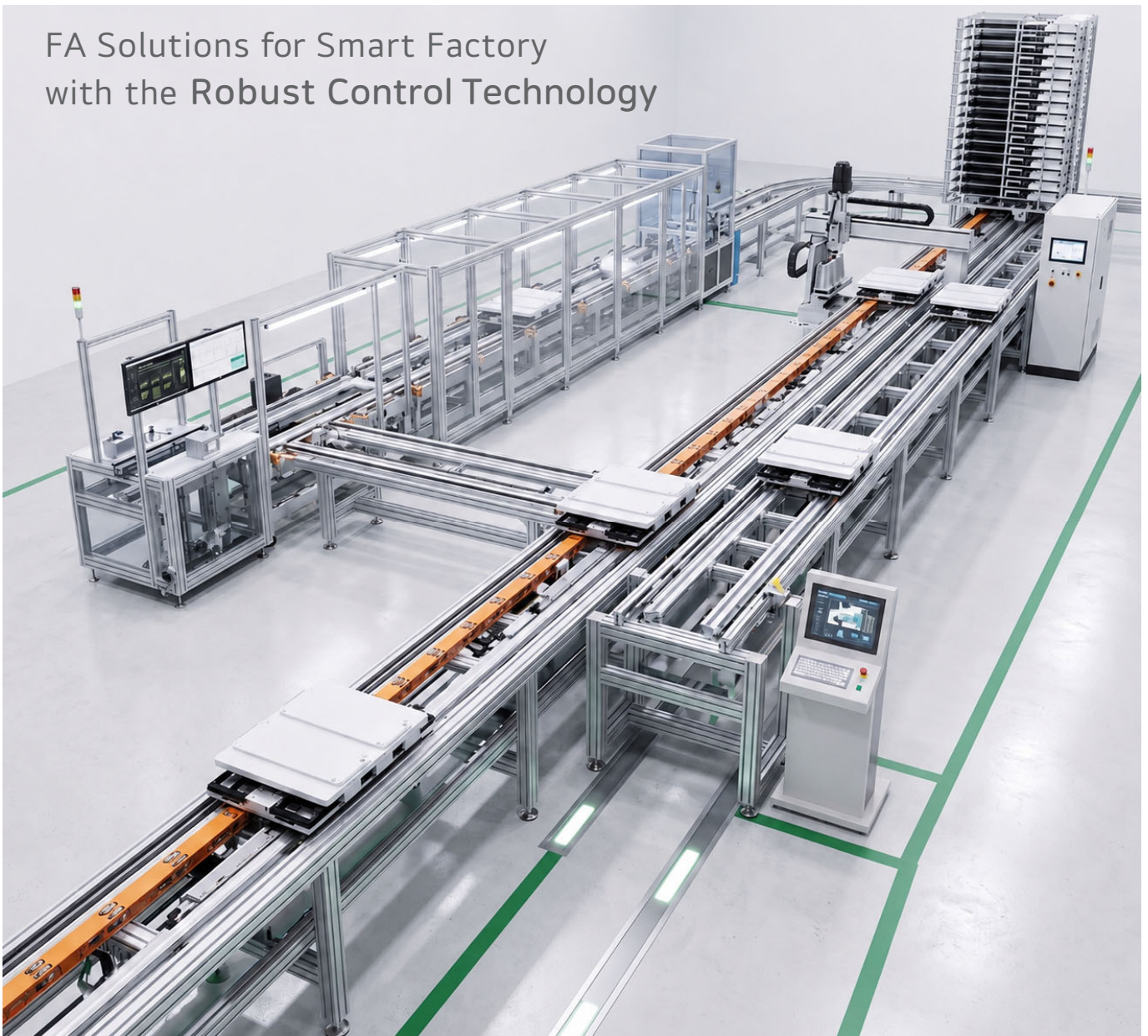


CSCAM LMS 솔루션

조립 및 검사 라인에 적용가능한 고속 · 고정밀 캐리어 운송 솔루션

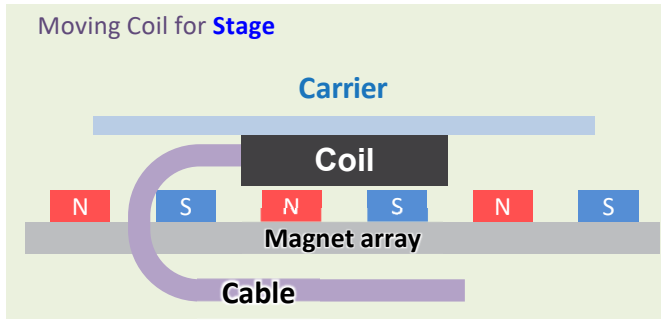
FA Solutions for Smart Factory
with the Robust Control Technology



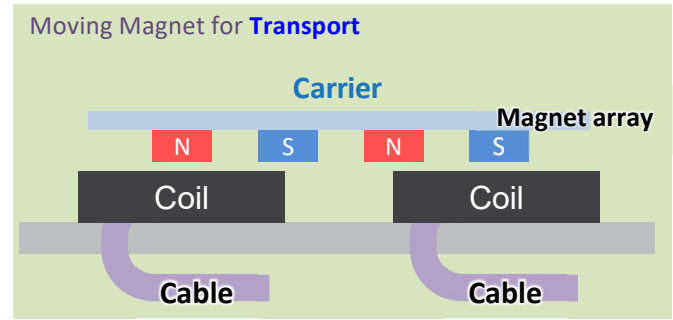
LMS and Linear Motor

케이블 없이 캐리어 독립구동, 무빙 마그넷 방식의 물류

○ LMS Vs. Linear Motor 비교



Typical **Linear Motor**

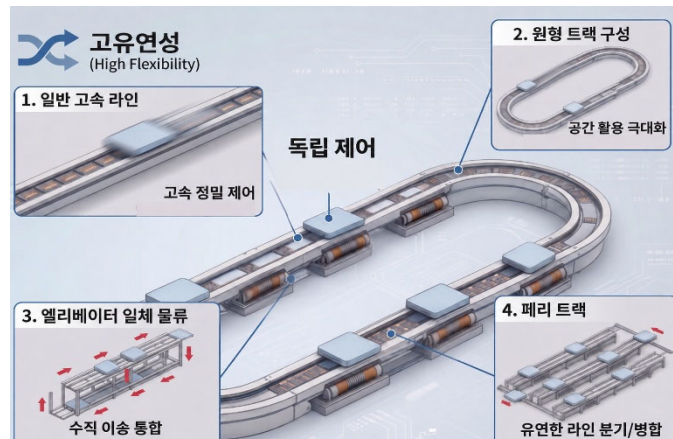


Linear Motion System

* 캐리어 반송은 개별 코일의 연속동작으로 수행되며, 캐리어 위치제어는 진입점의 홀센서 기준으로 수행됨.

항목	Typical Linear Motor	Linear Motion System
주요용도	위치제어용 스테이지	물류 이송에 적합
구동 방식	코일이 부착된 테이블 이송	자석 어레이가 부착된 캐리어 이송
고정부	자석 어레이가 하단 베이스에 고정	코일이 하단 베이스에 고정
케이블 구조	움직이는 코일에 전원 공급하므로 가동케이블	고정된 코일에 부착되므로 케이블 고정

○ 컨베이어 vs. LMS 비교



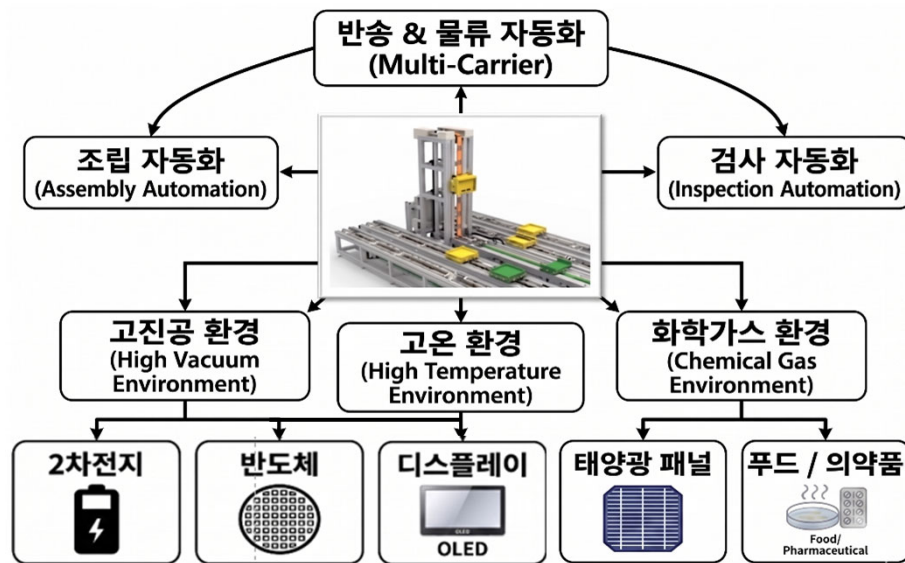
항목	컨베이어 물류 (Traditional)	LMS 물류 (Linear Motion System)
구동 원리	• 기구적 마찰 구동 (벨트, 체인, 기어)	• 직접 자기 구동 (비접촉 자석 방식)
제어 방식	• 일괄 제어 (Batch Control) • 라인 전체가 동시에 움직이거나 멈춤	• 독립 무버 제어 (Independent) • 각 캐리어별 속도, 위치, 가속도 개별 제어
공정 유연성	• 낮음 (Rigid) • 라인 변경 시 기구부 재설계 필요	• 매우 높음 (Agile) • S/W 설정만으로 다양한 경로 구성 가능
트랙 구성	• 단순 직선 및 곡선 (2D 위주)	• 다양한 입체 구성 (원형, 엘리베이터형, 페리 트랙 등)
유지보수	• 벨트 마모, 윤활 등 주기적 관리 필요	• 마찰이 없어 유지보수 최소화
환경 적합성	• 분진 발생으로 클린룸 적용 어려움	• 분진 없는 클린룸 최적화 환경
비용 구조	• 초기 설치비 낮음 / 유지보수비 높음	• 초기 설치비 높음 / 운영 효율 및 TCO 낮음

LMS Applications

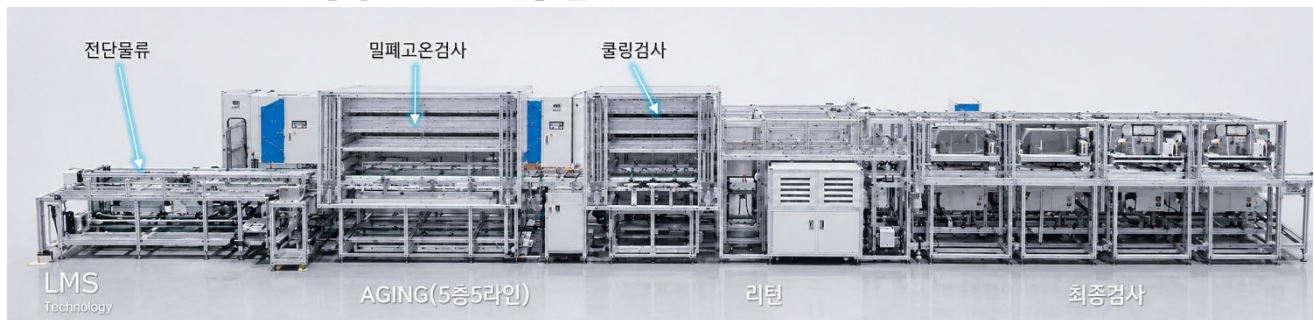
다양한 제조라인 프로젝트에 빠르게 적용 가능한 이송 플랫폼

○ LMS 적용분야

디스플레이, 반도체, 배터리, 태양광 및 푸드 분야 등 다양한 시장과 고진공, 고온, 화학 가스 등과 같은 열악한 환경과 조립라인에서 다수의 캐리어를 독립적으로 빠르고 정밀하게 운영할 수 있다.



○ LCD 및 TV 제조 공정에 LMS 적용 물류 라인 예



LCD Backlight 에이징 및 검사라인



대형 TV 에이징 라인

LMS Technologies

정밀 모션 제어 기술

각 캐리어를 독립적으로 제어하여 **제품 혼류 생산, 공정 분기, 속도 차 대응** 등 스마트팩토리 이송 제어를 실현합니다.

클린룸 진공환경, 불활성가스, 고온, 화학물질 내 특수환경에도 적용 가능 구조를 가집니다.

다수의 캐리어가 독립적으로 이송하므로 대기시간 없이 **생산성 극대화**할 수 있습니다.

다양한 형상의 트랙을 구성할 수 있어 물류 자동화 Lay-Out 혁신을 가져왔습니다.



○ LMS 장점

- 진공 내 케이블 없이 캐리어 반송 가능
- 고온 및 특수환경에서 멀티 캐리어를 독립적으로 고속 및 고정밀 위치제어
- **별도의 엔코더 없이 홀센서를 활용**하여 캐리어 위치를 비접촉으로 센싱
- 직선 궤도뿐 만 아니라, **원형 및 타원 궤도, 그리고 엘리베이터와 시프트 이동** 구현가능
- 캐리어 이동 대기시간 없이 생산성 극대화할 수 있고, 다양한 형상의 트랙을 구성할 수 있어 **물류 자동화 Lay-Out 혁신**

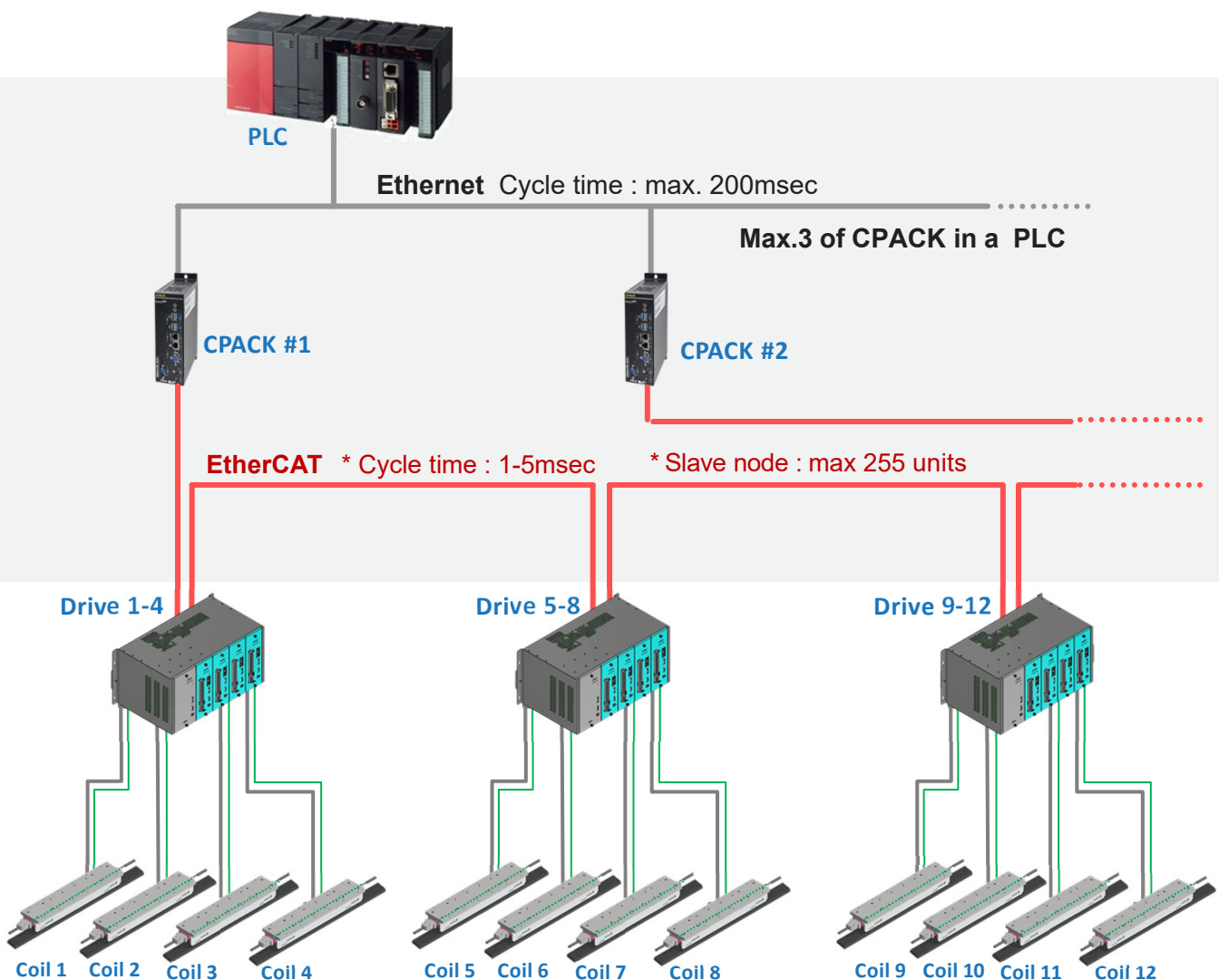
LMS Solutions

요구사항에 따른 반송 시스템 최적화

○ LMS (linear Motion System) 솔루션 구성

CPACK과 LCS 시리즈로 구성되며, 상위 PLC(Mitsubishi)와 연동 가능하여 사용자 HMI를 그대로 사용한다.

하나의 CPACK 제어 유닛에 최대 255개의 드라이브가 연결가능하고, 패키지 드라이브를 채용하며 4대의 드라이브를 하나의 패키지로 연결 가능하다. 하나의 PLC 에 3개의 CPACK 제어 유닛이 연결 가능하다.



* Drive to Coil Connection

- Power Cable(u,v,w)
- Magnetic Encoder(BiSS-C)

* Cycle time assign strategy : 1ms/group(50nodes), 5ms/5group
CSCAM LMS 시스템 전용 EtherCAT 통신 적용

LMS Products

고온, 고진공 등 특수환경에도 적합

○ LMS (Linear Motion System) Solution

LMS코일, 전용 드라이브, 그리고 EtherCAT Master SW 등 모든 부품을 자사 기술로 생산 공급합니다.

PLC 제어를 통한 범용기술(Ladder)을 활용하므로 타공정과의 상호 연결 및 호환이 쉽습니다.

LMS 코일은 내부에 듀얼 홀센서를 적용하여 정밀 위치 제어가 가능합니다.

코일은 열배출에 최적화된 Compact 사이즈로 설계되었습니다.

EtherCAT 통신케이블 이중화구성을 통해 통신 단선에 대응하며, 자체 개발 통신 커널로 커스터마이징이 가능합니다.

PLC & HMI

작업자 화면 HMI 작화(ex. Proface)

하나의 PLC 에 3개의 CPACK 제어유닛 까지 연결 가능함..

Ethernet (MX component) 통신



CPACK : Control unit

하나의 CPACK 제어 유닛에 255개의 드라이브가 연결가능

상위 Host와 공유메모리 통신 지원(MXComponent)

하위 드라이브와 실시간 EtherCAT 통신



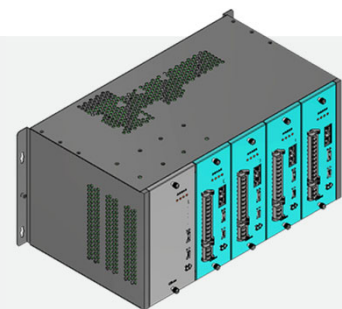
LMS Package Drive : 2kW ~ 3kW/Slot

2채널 엔코더 입력(BiSS-C), EtherCAT CSV mode

Main : AC200 ~ 230V +10 ~ -15% 50/60Hz

패키지 드라이브 : 2~3kW x 4대 연결가능

* 개별 LMS Drive (400W, 800W, 1.5kW, 2kW, 3kW) 지원가능



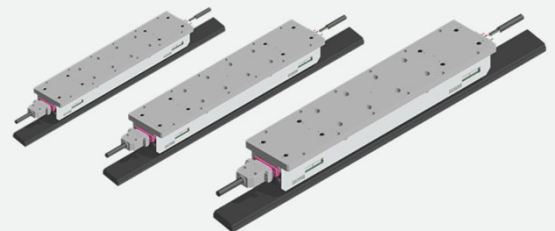
LMS Coil / Magnet : 300W~3kW

LMS 코일 시리즈 (폭 30, 50, 100, 길이 200, 260, 380)

Air gap : 1~5mm

Magnet pitch : 30mm

Skew angle : 19.5°(30T), 6°(50T), 4°(100T)



LMS Performance

케이블 없는 무빙 마그넷 기반의 물류 시스템

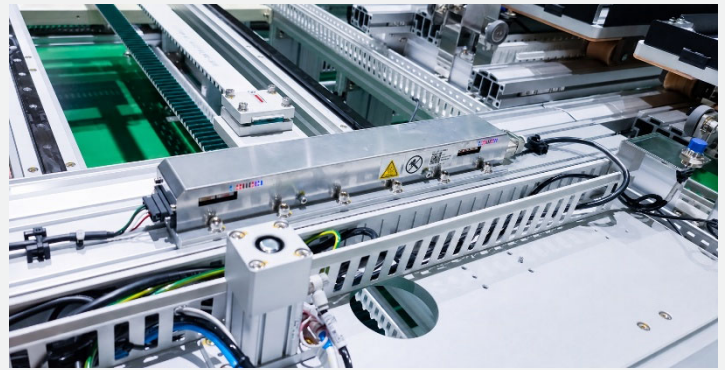
○ LMS (Linear Motion System) Performance

폭넓은 Payload 및 운송 능력 : 소형 부품부터 **최대 1.5톤 대형 중량물**까지 커버 가능한 넓은 스펙트럼.

고속 운송 능력 : **최대 5m/s**의 속도로 대형 중량물을 빠르게 이동시키고 가성비 좋은 생산성 제공.

극한 환경에서의 신뢰성 : 일반적인 NdFeB(70°C)뿐만 아니라, **고온 대응 마그넷 옵션**(SmCo 마그넷) 채택 시 최대 150°C까지 대응.

넓은 간격 (Air Gap) : 1~5 mm의 **넓은 에어갭**은 조립 공차에 유연하게 대응하며, 레일의 미세한 오염이나 변형에도 안정적 주행 보장.



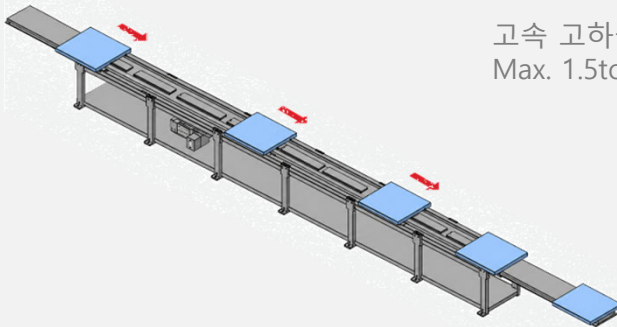
	롤러가이드	LM가이드
위치반복정밀도	$\pm 0.05 \sim \pm 0.1 \text{ mm}$	$\pm 0.005 \sim \pm 0.01 \text{ mm}$
위치정밀도	$\pm 0.1 \sim \pm 0.5 \text{ mm}$	$\pm 0.01 \sim \pm 0.05 \text{ mm}$
기계적 특성	부드러운 주행을 위해 우레탄 또는 특수수지 롤러의 탄성 변형 및 레일 간 단차로 인해 유격 발생 가능	볼/롤러 구름 접촉으로 강성이 매우 높고, 기계적 유격이 극히 적음
용도 구분	순수 물류이송 구간 고속이송 가성비 우수, 고속주행 유리 작업구간 캐리어 고정기구사용	장거리 일수록 설치비용 증가 위치결정 정도 우수 캐리어 정지상태에서 작업가능한 수준
에어갭	1~5mm 내에서 선정 에어갭 유지 상태가 정밀도에 중요함.	1mm이내 고정

* LMS에 적용되는 마그네틱 엔코더의 분해능, 레일의 설치 상태에 따라 차이가 발생할 수 있습니다

LMS Path Design for Efficiency

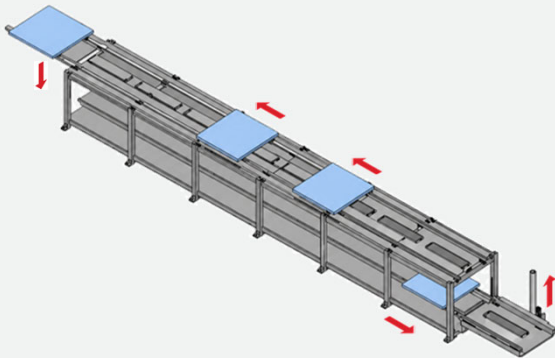
효율적인 LMS 물류경로 설계

○ 직선 입/출력 라인



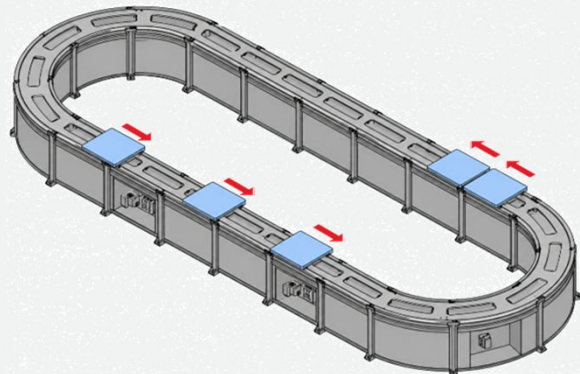
고속 고하중 반송
Max. 1.5ton 가반하중

○ 직선 + 엘리베이터 조합의 수직 순환라인



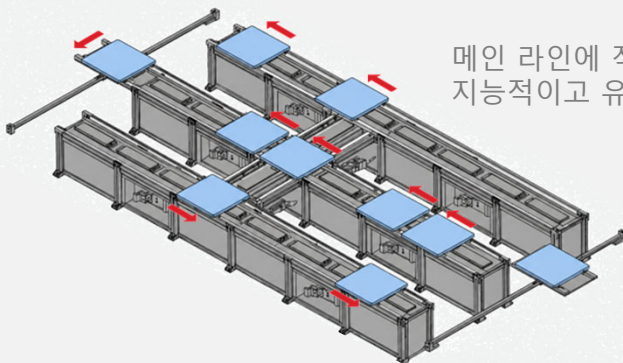
하부공간 활용하여 하부 리턴
수직 공간 활용 극대화

○ 직선 + 타원 궤도 조합의 수평 순환 라인



타원 궤도로 무한 순환하는 경로 구현

○ 직선 + 페리 트랙 조합의 병렬 라인

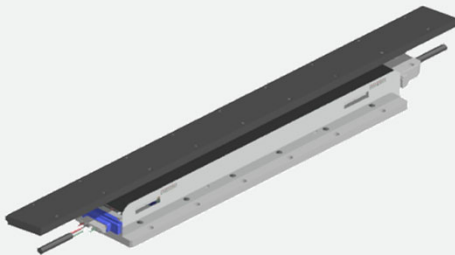


메인 라인에 직각으로 반송하는 페리 트랙
지능적이고 유연한 공정 분기 가능

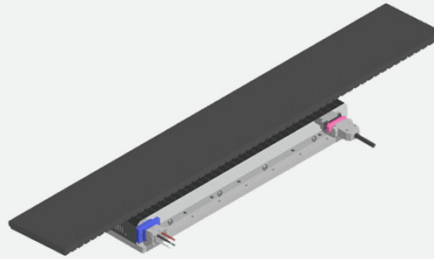
Useful Functions for LMS

LMS를 위한 유용한 기능들

○ 코일 모듈의 케이블 인출 방향 선택 가능



평행 커넥터 케이블



직각 커넥터 케이블

* 공간활용 및 간섭 최소화 케이블 배치

○ 각 캐리어 개별 독립동작/동시동작 가능



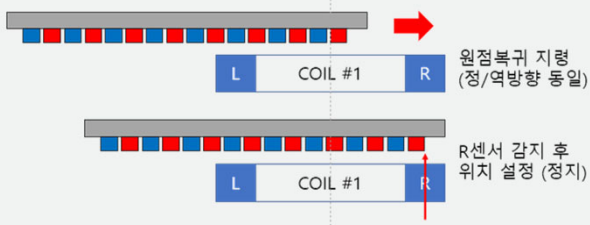
캐리어별 독립 제어



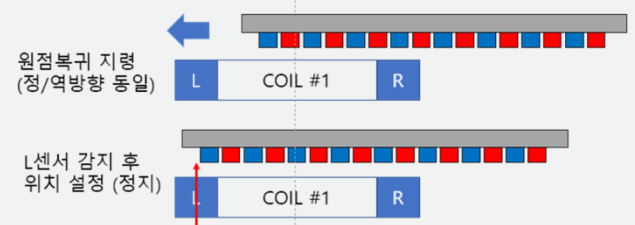
다수의 캐리어 동시 제어

○ 원점복귀 간편 (전원 재투입후 1회. 자동으로 방향 설정)

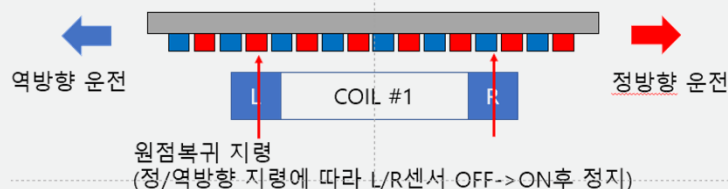
(1) L에 걸친 경우 (정방향)



(2) R에 걸친 경우 (역방향)



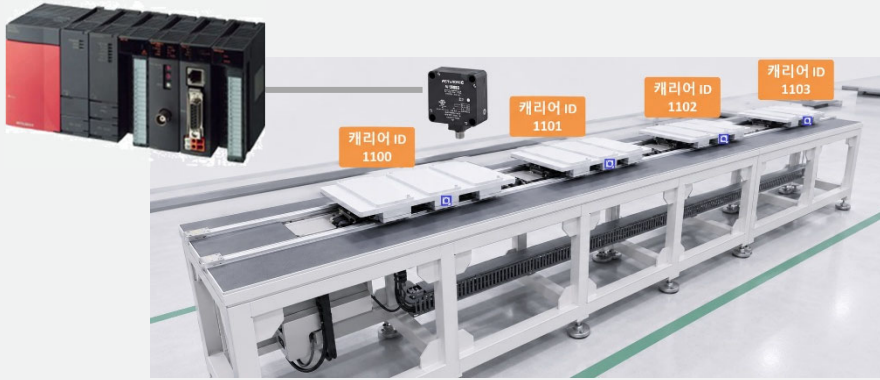
(3) 양쪽에 걸친 경우 (정/역 선택)



Powerful Options for LMS

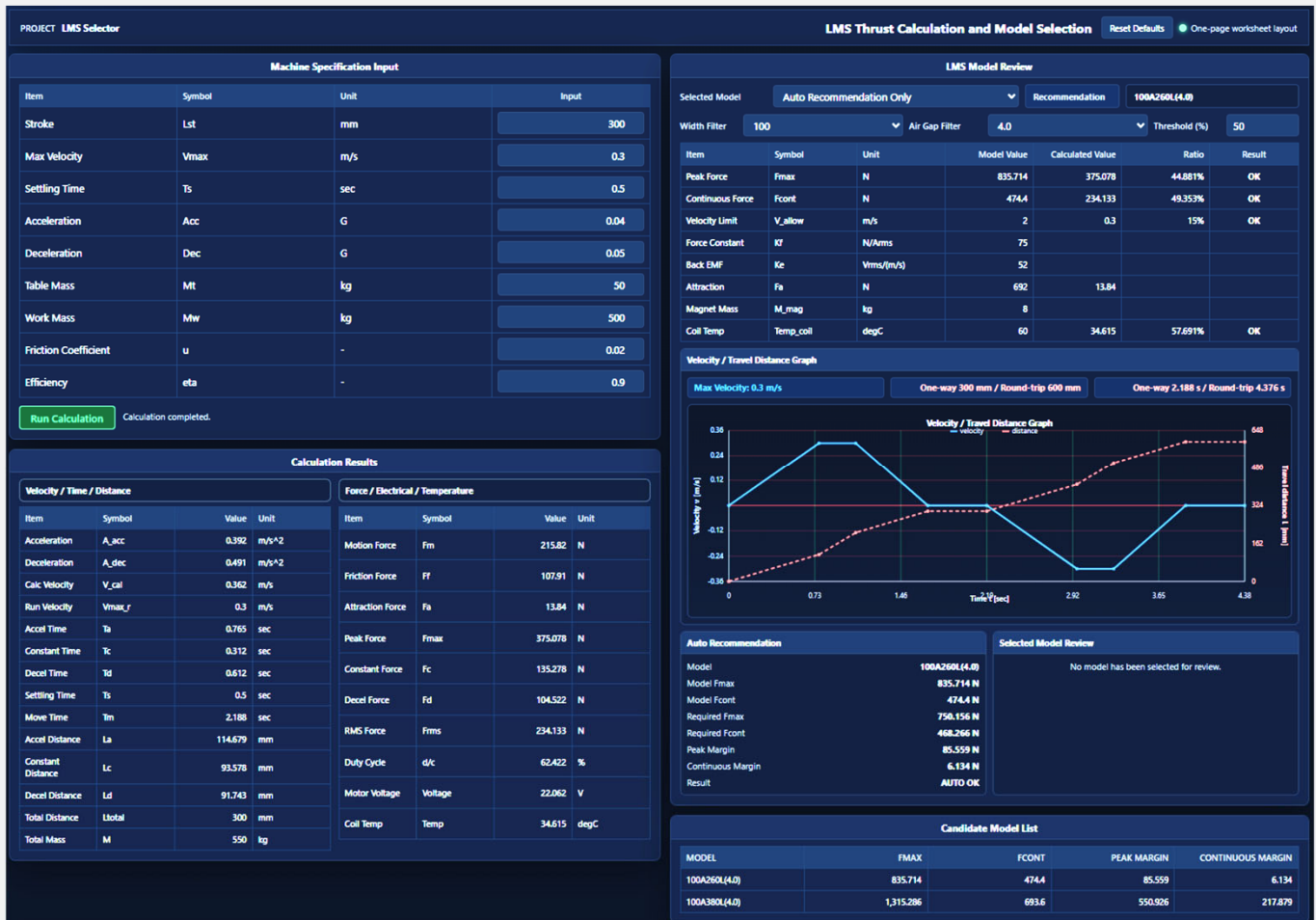
LMS를 위한 강력한 부가기능들

○ 캐리어의 개별 ID 식별 : RFID 추가로 부착 가능



* RFID 식별기를 경로에 배치하여 ID 부여하고 관리함.

○ 캐리어 가반 하중과 이송속도, 사이클타임을 고려한 최적 가감속 설정



* 이송 모션을 수치로 입력하면 최적 LMS Coil 추천하고, 예상 부하율과 사이클 Time 을 점검할 수 있습니다.

< 입력항목 >

- 이동거리(stroke) [mm]
- 이동속도 [m/sec]
- 가속도 [g] / 감속도 [g]
- 테이블 무게 [kg]
- Work 무게 [kg]
- 안내면 마찰계수 μ



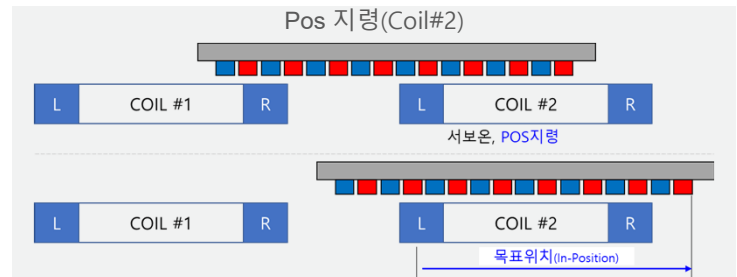
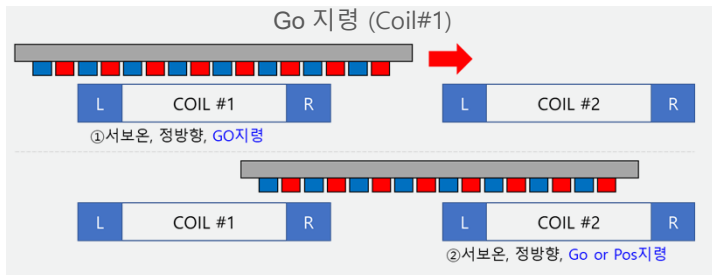
< 결과물 >

- 속도 그래프 (도달시간 [sec])
- 추천 LMS Coil 모델
- 예상 부하율 (가속시, 등속시)

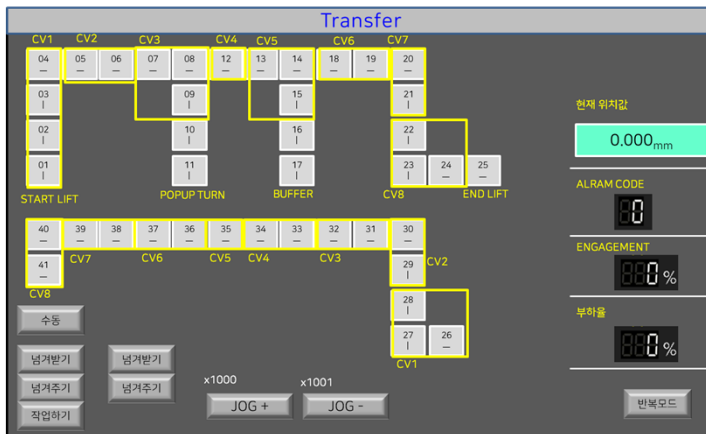
LMS Moving Control

LMS 이송 제어

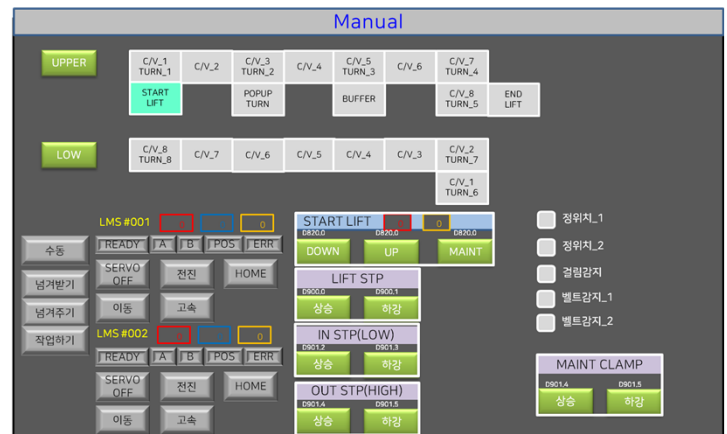
Go (넘겨주기) & Pos (위치이송) 지령



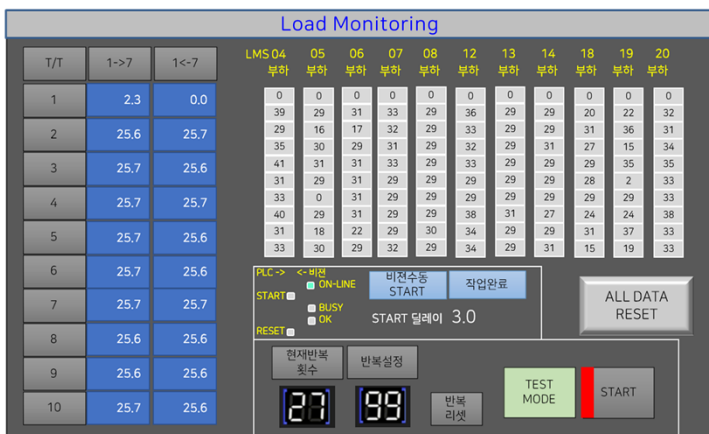
LMS HMI 예



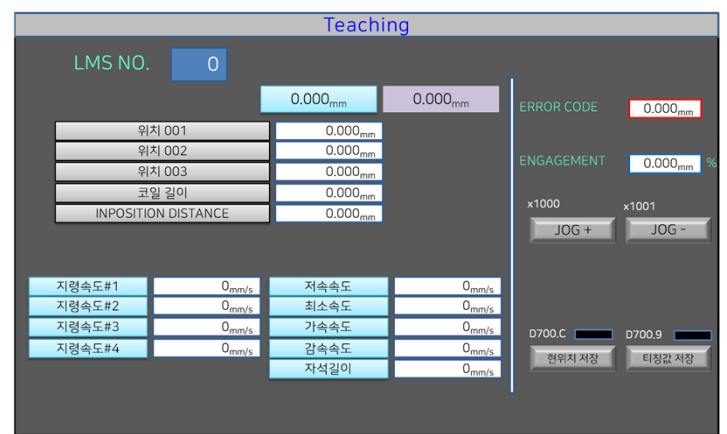
전체 물류



수동운전



부하율 모니터링



티칭

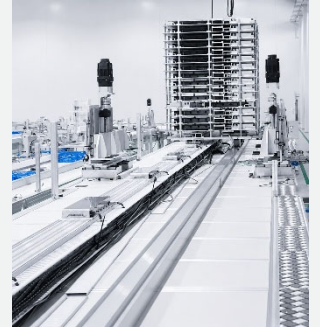
* HMI 는 일반적인 경우를 표시하였으며, 설치된 물류라인의 구성과 환경에 따라 맞춤 제작할 수 있습니다.

Lines Installed with LMS

LMS 이송라인 구축

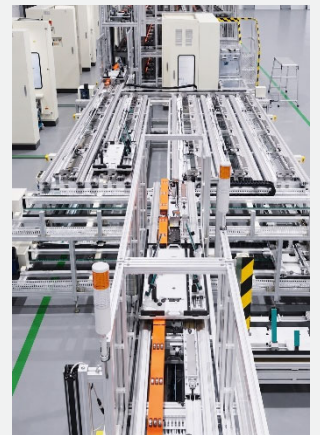
○ OHCV (Overhead Cross Conveyor) 대형 TV 프레임 저진동 라인

- 작업 내용 : 투입 + 물류 + 에이징
- 코일: LCS-100A380L (코일수량:152개, 이동 캐리어 : 9개, 가반하중 :1.5 ton(15단 적층)
- Air Gap 높이: 4mm
- 속도1: 400mm/s (1.5 ton) 가속시간 : 1.5sec →가속도 : 0.266m/s^2 (0.027g)
- 속도2: 800mm/s



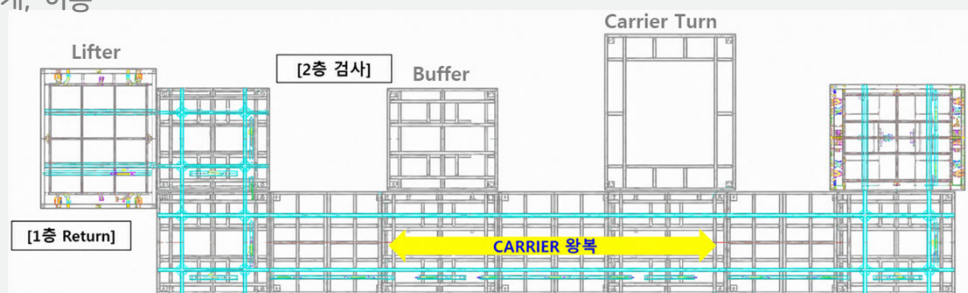
○ LCD Backlight 에이징 및 검사라인

- 작업 내용 : 투입 + 고온 에이징/쿨링 + 검사
- 코일: LCS-30A196L (코일 수량: 407개 , 이동 캐리어 : 150개 이상, 가반하중 : 50~80kg
- Air Gap: 2~3 mm
- 속도1: 600mm/s 가속시간 : 0.5sec → 가속도 : 1.2m/s^2 (0.12g)
- 속도2: 820mm/s



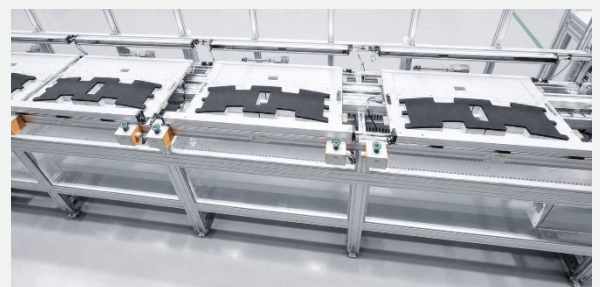
○ 대형 TV 검사라인

- 코일: LCS-30A260L-HJ (코일수량:41개, 이동 캐리어 : 2개, 가반하중 : 250kg)
- Air Gap : 2~5mm
- 속도1 : 600mm/s , 가속시간 : 0.5sec → 가속도 : 1.2m/s^2 (0.12g)
- 속도2 : 800mm/s
- 속도 3 : 1,000mm/s

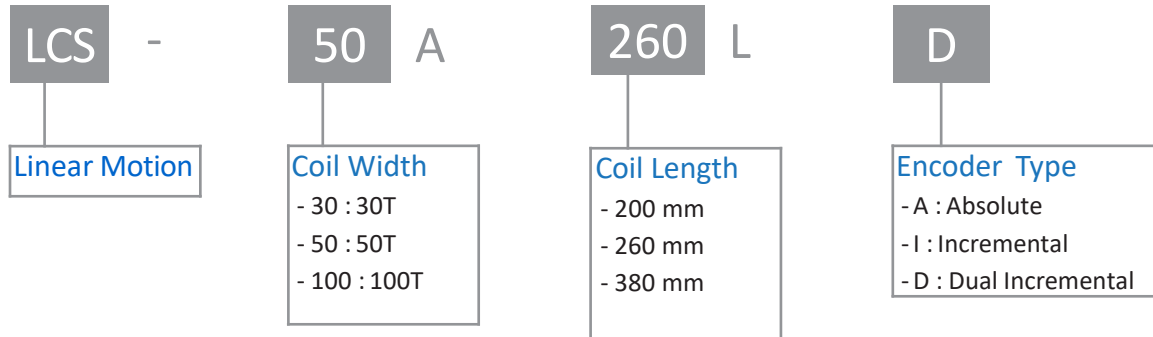


○ LCD 합착 조립 및 검사라인

- 코일: LCS-30A160L (코일수량:28개, 이동 캐리어 : 31개, 가반하중 : 30kg)
- Air Gap : 2.5mm
- 속도 : 500mm/s , 가속시간 : 0.25sec → 가속도 : 2m/s^2 (0.2g)
- 작업 내용 : 투입 + 물류(바코드 부착, 비전검사, 스크류 체결 등)



Coil Classification



Coil Specification

SPEC		LMS Coil Model							
		30A196L	30A260L	30A260L-HJ	50A200L	50A260L	50A380L	100A260L	100A380L
Force [N]*	Continuous	167	218	246	279	385	530	725	1,150
	Maximum	323	420	692	538	678	1,023	1,300	2,046
Current [A rms]	Continuous	3.0	4.0	5.8	4.5	6	8	8.2	12
	Maximum	6.3	8.4	12	9	12	16	17.1	25
Resistance [Ω]		4.51	5.00	5.82	5.25	5.82	6.08	3.75	1.20
Inductance [mH]		28.62	20.59	30.30	30.02	21.60	32.40	35.00	35.60
Attraction Force [N]*		400	519	589	666	866	1,265	1,730	2,530
Back EMF [V rms/m/sec]		32.4	32.4	16.3	38	38	38	52	76
Force Constant [N/A rms]		56	55	42.4	62	64	66	75	88
Capacity [W]		300	400	400	400	750	1,300	3,000	3,000
Recommended Drive		SD-04AFE	SD-04AFE	SD-04AFE	SD-04AFE	SD-10AFE	SD-15AFE	SD-30AFE	SD-30AFE
Encoder		Dual Encoder (BiSS-C), Resolution 16bit, Semi-absolute							
Max. Speed@Rated Force [m/sec]		3	4	4	4	4	2.5	2	1

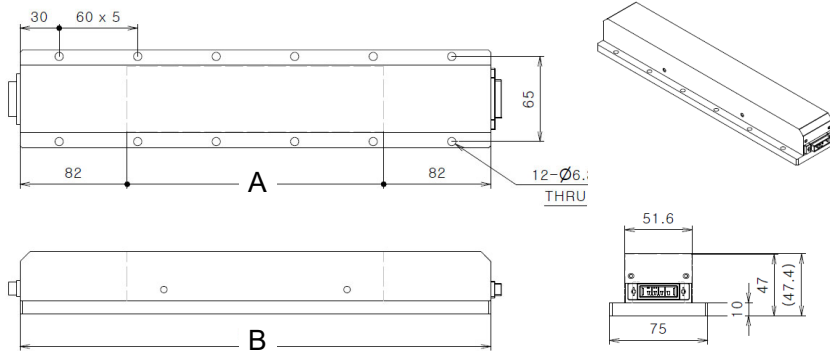
* Continuous/Attraction force [N] in air gap 2.5mm.

** Product specifications and dimensions are subject to change to improve performance..

LCS-30A196L

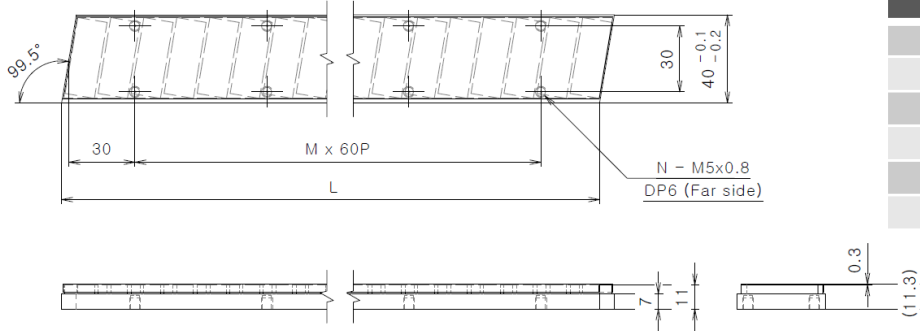
LCS-30A260L

LCS-30A260L-HJ



Coil Model	A	B
LCS-30A196L	196	300
LCS-30A260L	256	420
LCS-30A260L-HJ	256	420

MTR-30T Series Magnet



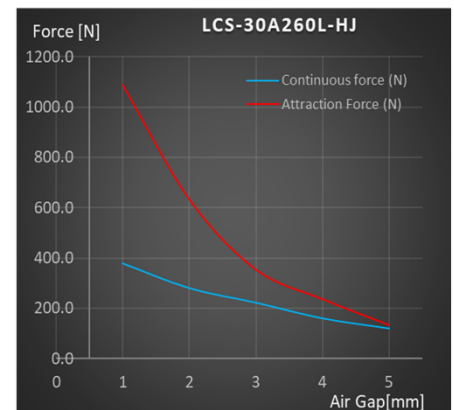
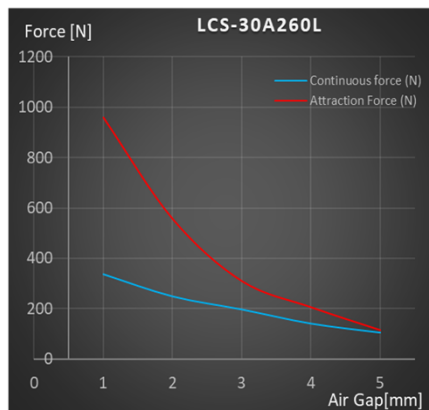
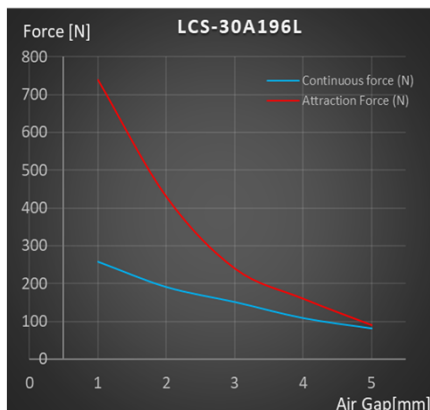
Magnet Model	L	M
C30T-300	300	4
C30T-360	360	5
C30T-420	420	6
C30T-600	600	9
C30T-660	6600	10
C30T-1020	1020	16

* Magnet length can be increased by 60mm depending on carrier size. (300mm~1020mm)

SPEC		LCS SERIES		
		30A196L	30A260L	30A260L-HJ
Force [N]*	Continuous	167	218	246
	Maximum	323	420	692
Current [A rms]	Continuous	3.0	4.0	5.8
	Maximum	6.3	8.4	12
Resistance [Ω]		4.51	5.00	5.82
Inductance [mH]		28.62	20.59	30.30
Attraction Force [N]*		400	519	589
Back EMF [V rms/m/sec]		32.4	32.4	16.3
Force Constant [N/A rms]		56	55	42.4
Capacity [W]		300	400	400
Recommended Drive		SD-04AFE	SD-04AFE	SD-04AFE

* Continuous/Attraction force [N] in air gap 2.5mm.

Gap & Force Graph

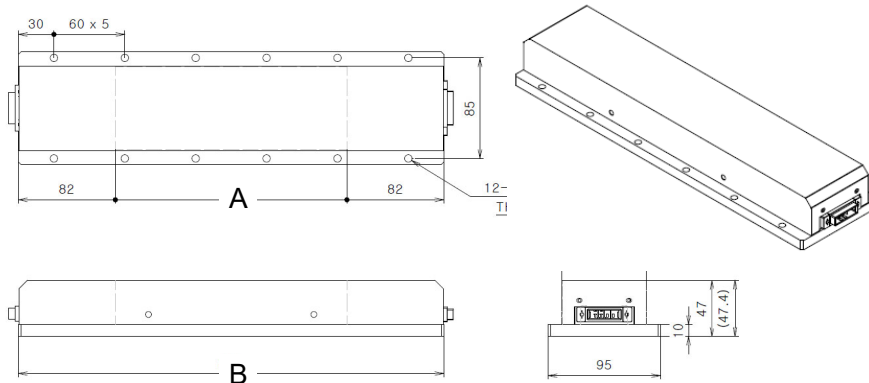


LMS Coil

LCS-50A200L

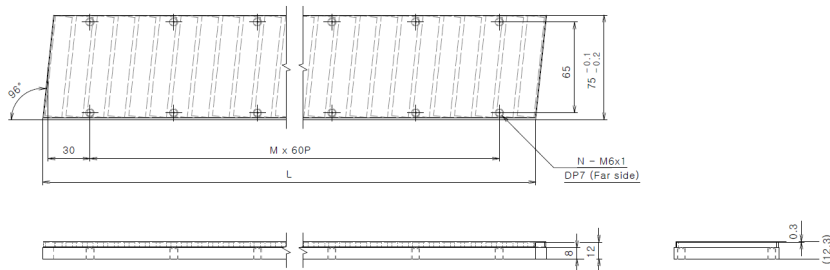
LCS-50A260L

LCS-50A380L



Coil Model	A	B
LCS-50A200L	196	360
LCS-50A260L	256	420
LCS-50A380L	376	540

MTR-50T Series Magnet



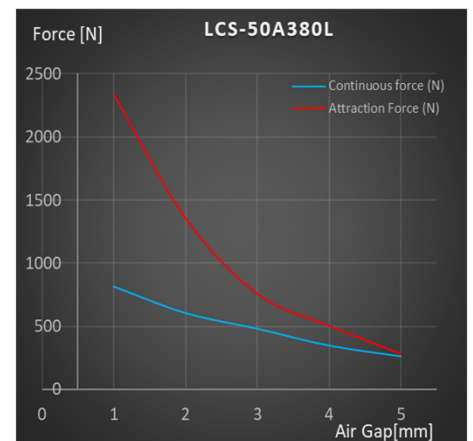
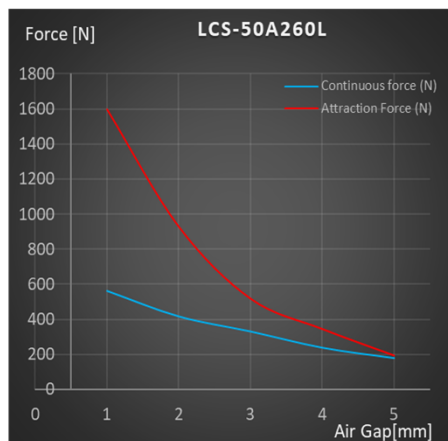
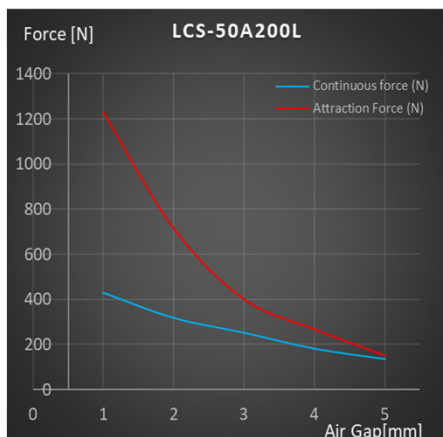
Magnet Model	L	M
C50T-420	420	6
C50T-540	480	7
C50T-540	540	8

* Magnet length can be increased by 60mm depending on carrier size. (420mm~540mm)

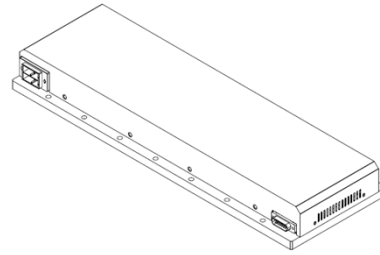
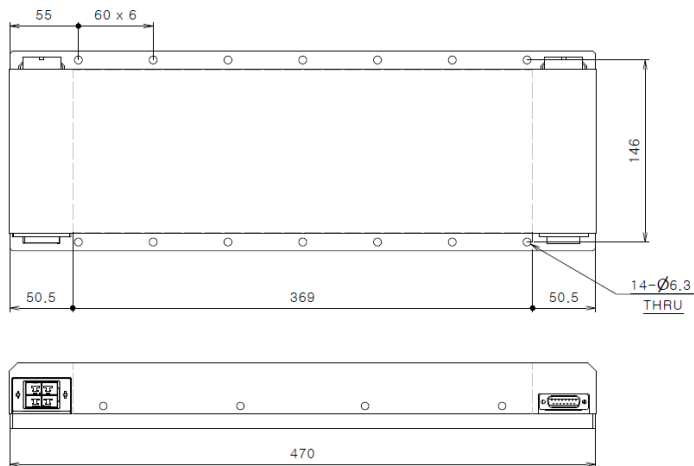
SPEC		LCS SERIES		
		50A200L	50A260L	50A380L
Force [N]*	Continuous	279	385	530
	Maximum	538	678	1,023
Current [A rms]	Continuous	4.5	6	8
	Maximum	9	12	16
Resistance [Ω]		5.25	5.82	6.08
Inductance [mH]		30.02	21.60	32.40
Attraction Force [N]*		666	866	1,265
Back EMF [V rms/m/sec]		38	38	38
Force Constant [N/A rms]		62	64	66
Capacity [W]		400	750	1,300
Recommended Drive		SD-04AFE	SD-10AFE	SD-15AFE

* Continuous/Attraction force [N] in air gap 2.5mm.

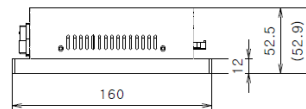
Gap & Force Graph



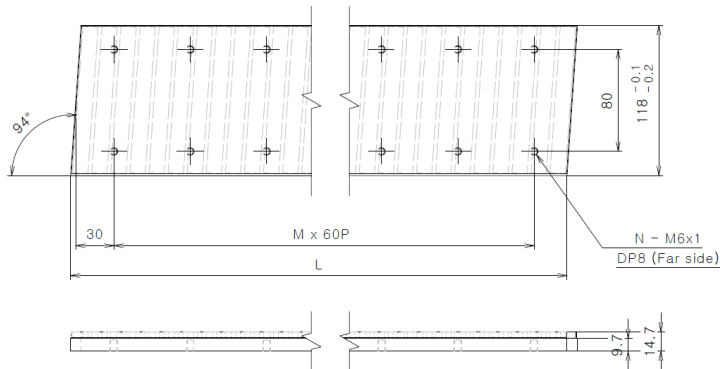
LCS-100A380L



Coil Model	A	B
LCS-100A260L	249	350
LCS-100A380L	369	470

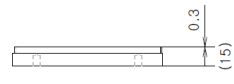


MTR-100T Series Magnet



Magnet Model	L	M
C100T-780	780	12
C100T-840	840	13
C100T-900	900	14

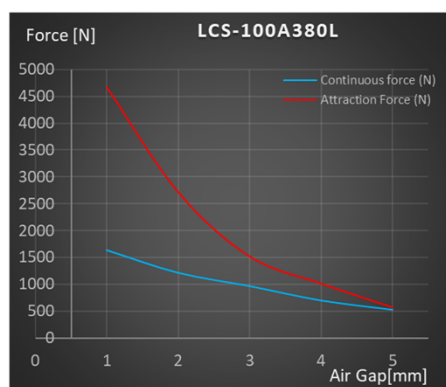
* Magnet length can be increased by 60mm depending on carrier size. (780mm~900mm)



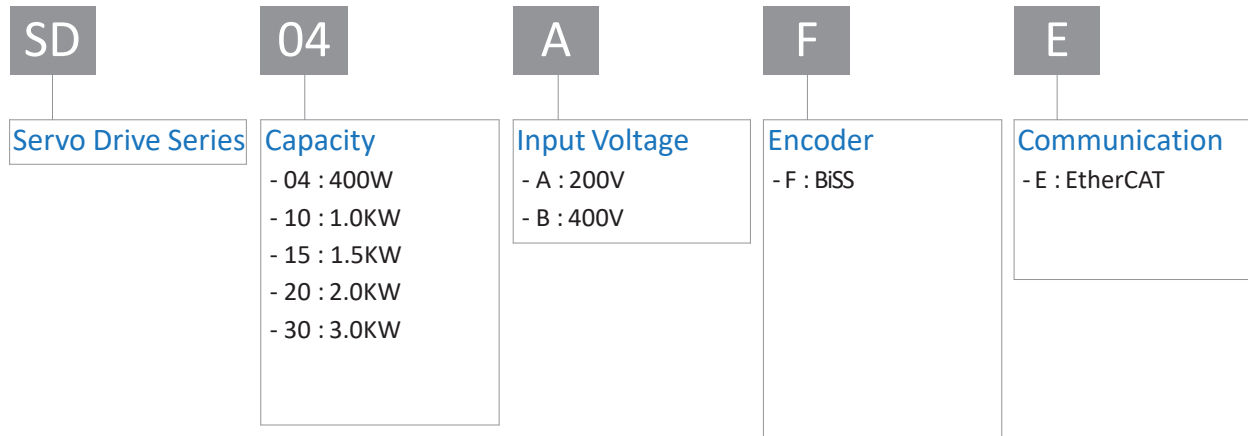
SPEC		LCS SERIES	
		100A 260L	100A 380L
Force [N]*	Continuous	725	1,150
	Maximum	1,300	2,046
Current [A rms]	Continuous	8.2	12
	Maximum	17.1	15
Resistance [Ω]		3.75	1.20
Inductance [mH]		35.00	35.60
Attraction Force [N]*		1,730	2,530
Back EMF [V rms/m/sec]		52	76
Force Constant [N/A rms]		75	88
Capacity [W]		3,000	2,000
Recommended Drive		SD-30AFE	SD-30AFE

* Continuous/Attraction force [N] in air gap 2.5mm.

Gap & Force Graph



Drive Classification



Drive Specification

SD SERIES		04A	10A	15A	20A	30A
Motor Capacity	[KW]	0.4	0.75	1.3	2.0	3.0
Rated Output Current	[A]	3.0	5.0	11.0	13.5	16.5
Maximum Output Current	[A]	9.0	15.0	28.0	40.5	49.5
Regenerative Resistor		Built-in				
Main Circuit [3 phases : AC200V]		AC200 ~ 230V +10 ~ -15% 50/60Hz				
Control Circuit [Single-phase : AC200V]		AC200 ~ 230V +10 ~ -15% 50/60Hz				

Classification	Category	Specification
Detector	Detector Type	Hall Sensor
	Output Signal Type	Differential Line Driver (BiSS-C)
	Detector Spec & Power	1-Turn : 65,536 (Serial Encoder) / DC 24V
Driving System	Driving System	Sine Wave PWM Control (Using IGBT)
	Protective Function	UVLO(Undervoltage Lockout), Ready, Short Circuit Clamping, Active Miller Clamp, Desaturation Protection, Fault Signal
Speed Control	Frequency Response	Max. 500Hz more than
	Speed Commend Input	EtherCAT speed command
	Acc/Deceleration Type	S-curve
Position Control	Position Input	EtherCAT position command
Function	Protective Function	Over-current, Over-voltage, Over-loading, Over-heating, Over-speed, Encoder, IGBT Fault, Main Power Phase, Low Voltage, etc
	Communication	EtherCAT (Parameter and Variables Monitoring)
	Temperature Detection	Motor Temperature, IGBT Temperature, PCB Temperature Detection

씨에스캠(주) www.cscam.co.kr

CNC 사업부

성남시 중원구 사기막골로 124 SKn테크노파크 비즈센터동 509호
TEL) 031-737-7600 / FAX) 031-737-2911

본사

광주 광산구 평동산단로 239-15
TEL) 062-946-1900 / FAX) 062-946-1901

* 이 카탈로그에 게재된 상품에 대한 자세한 사항은 씨에스캠(주)으로 문의하시기 바랍니다.

* 이 카탈로그의 내용 및 디자인은 씨에스캠(주)의 소유이며, 사전 서면 동의 없이 일부 혹은 전부 복사·배포·사용 될 수 없습니다.

씨에스캠(주) 
CSCAM Co., Ltd.

