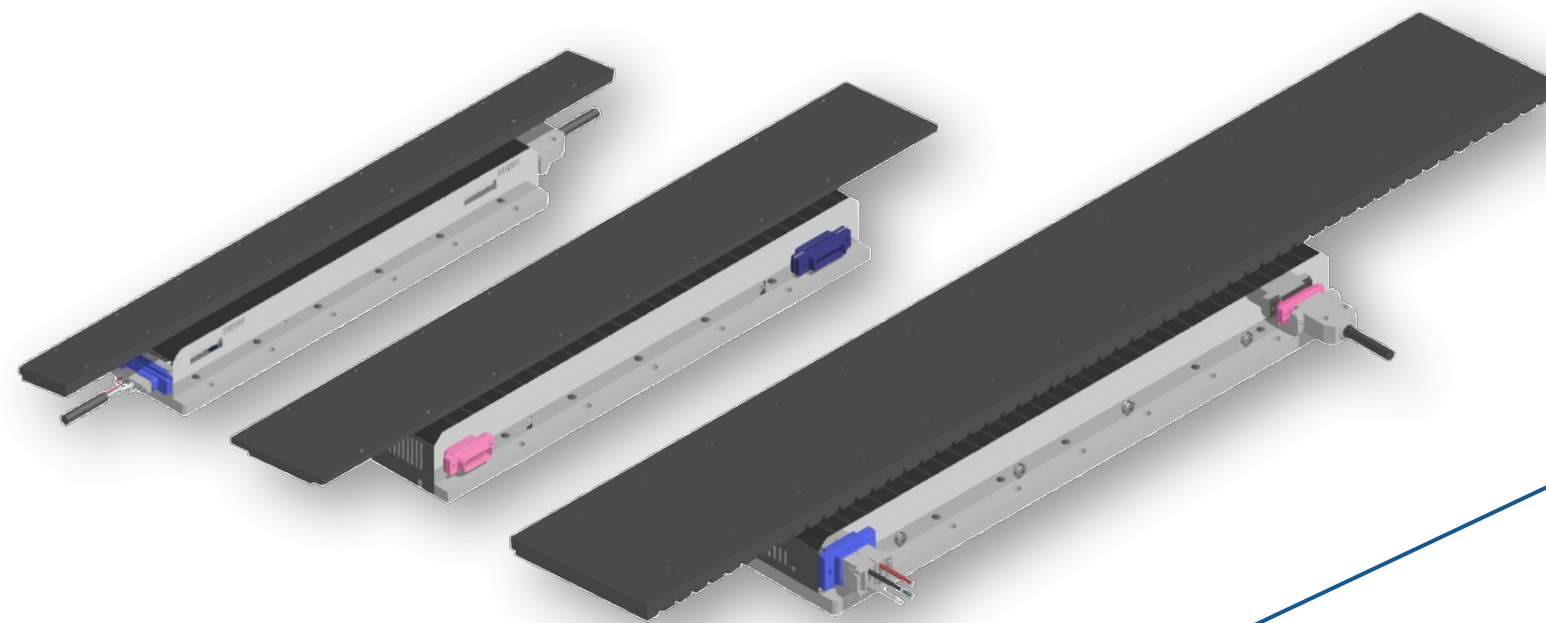


LINEAR MOTION SYSTEM

Smooth movement without cogging
High-density force
Economic design solution
Easy to install

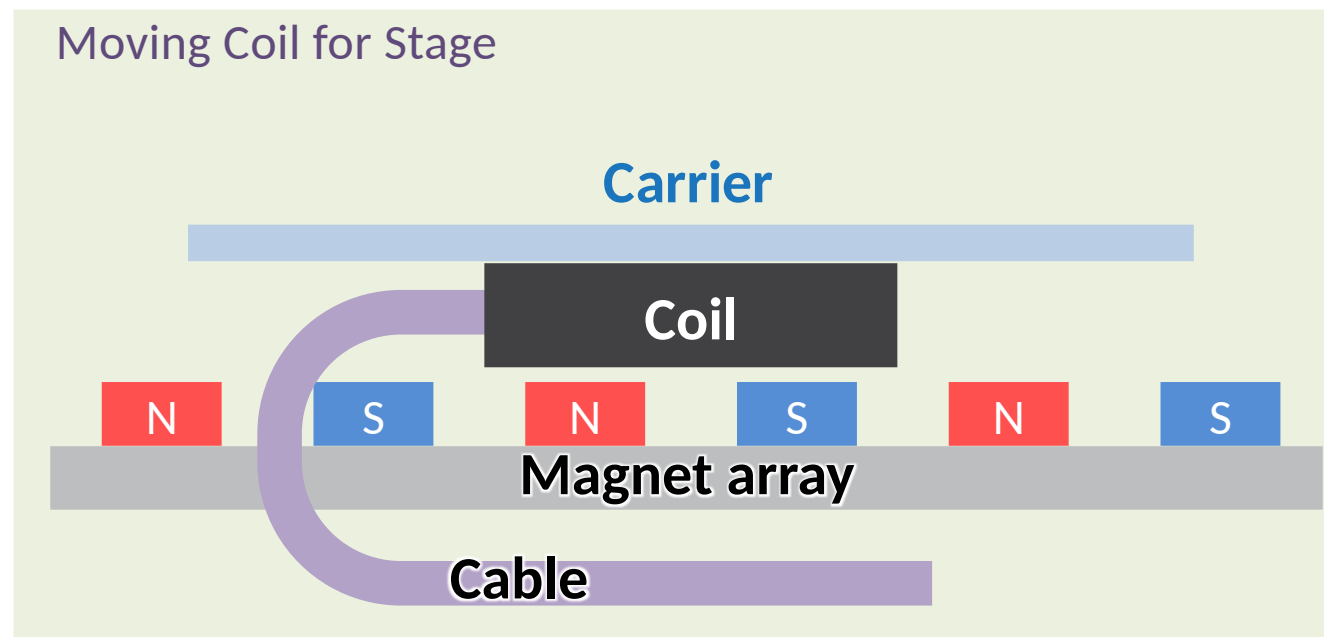
Technical Report 2021.12



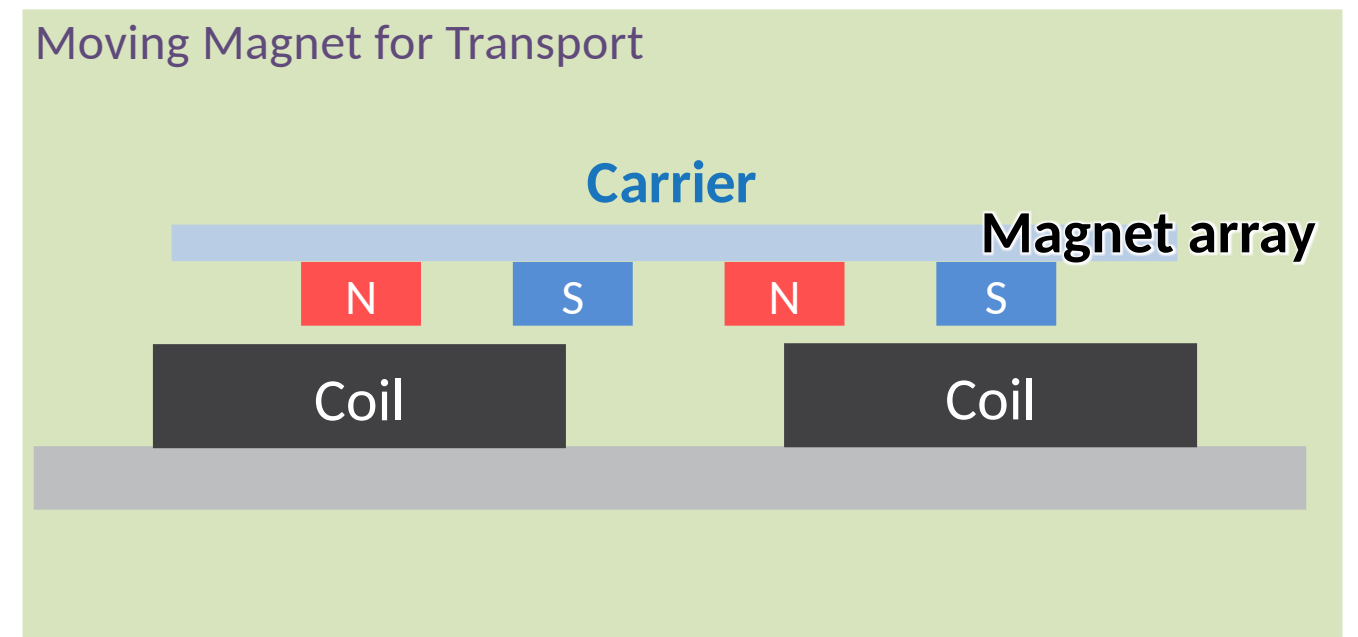
CSCAM Co.,Ltd

CS-LMS Series

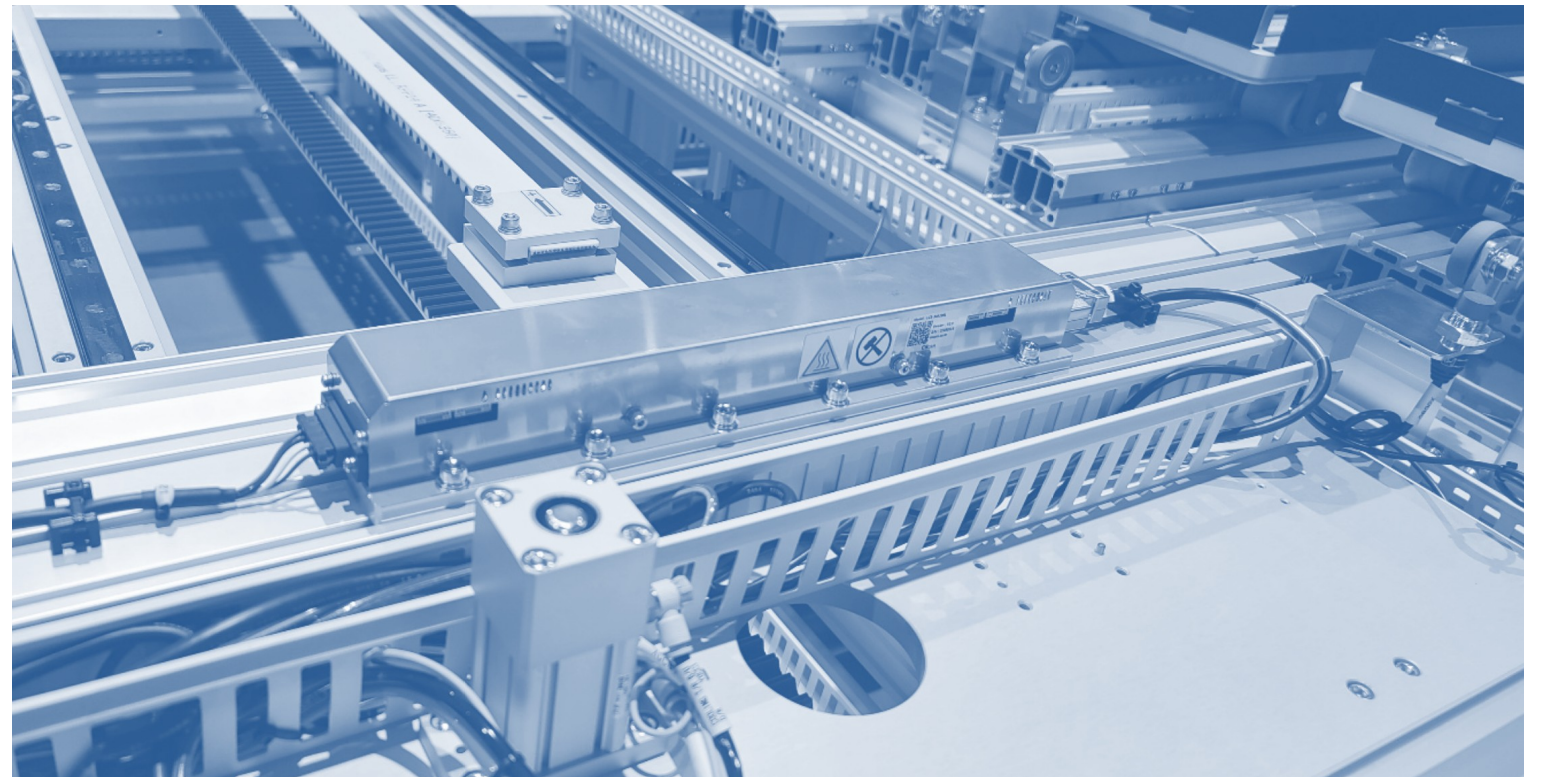
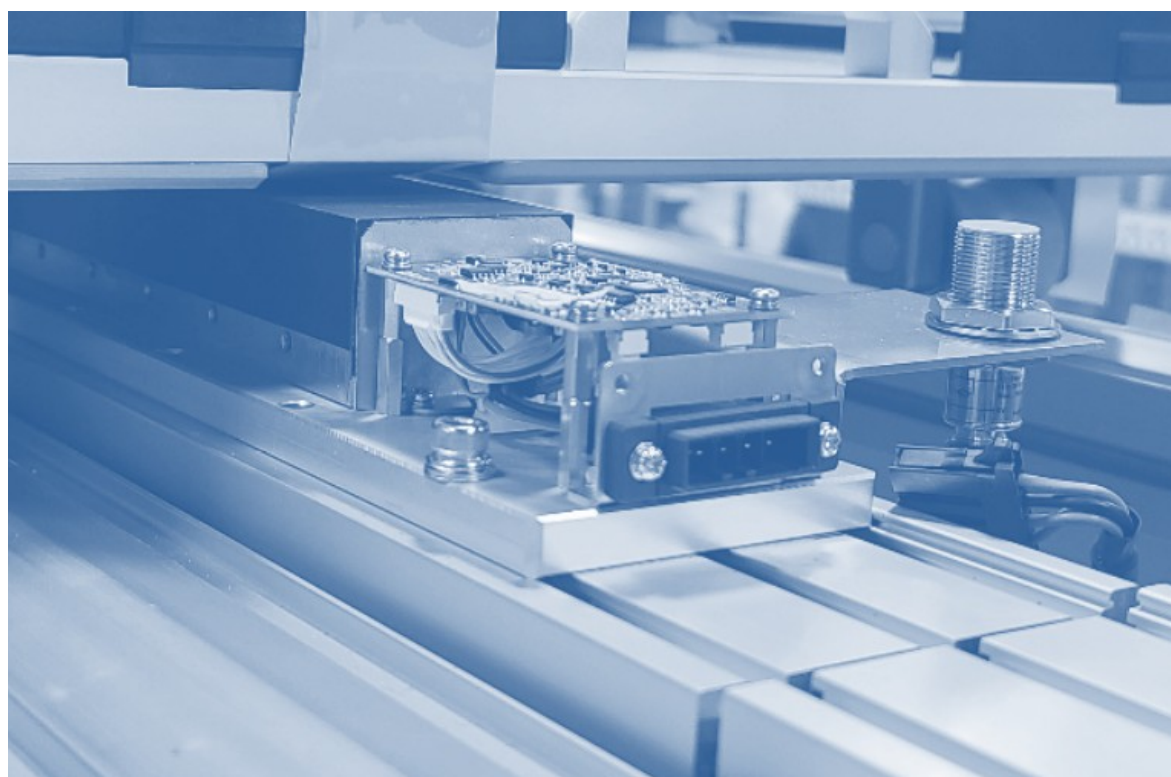
What is LMS?



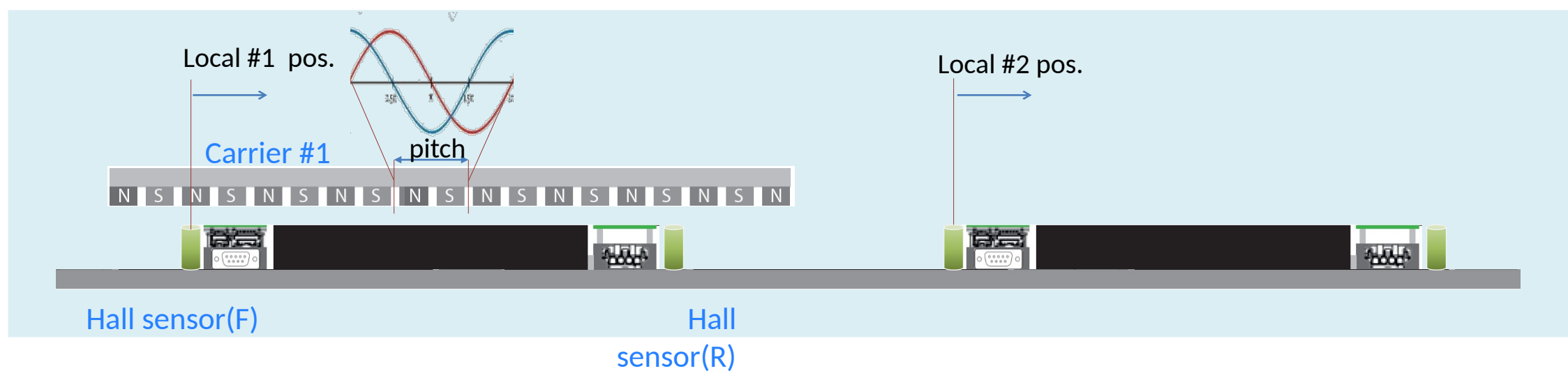
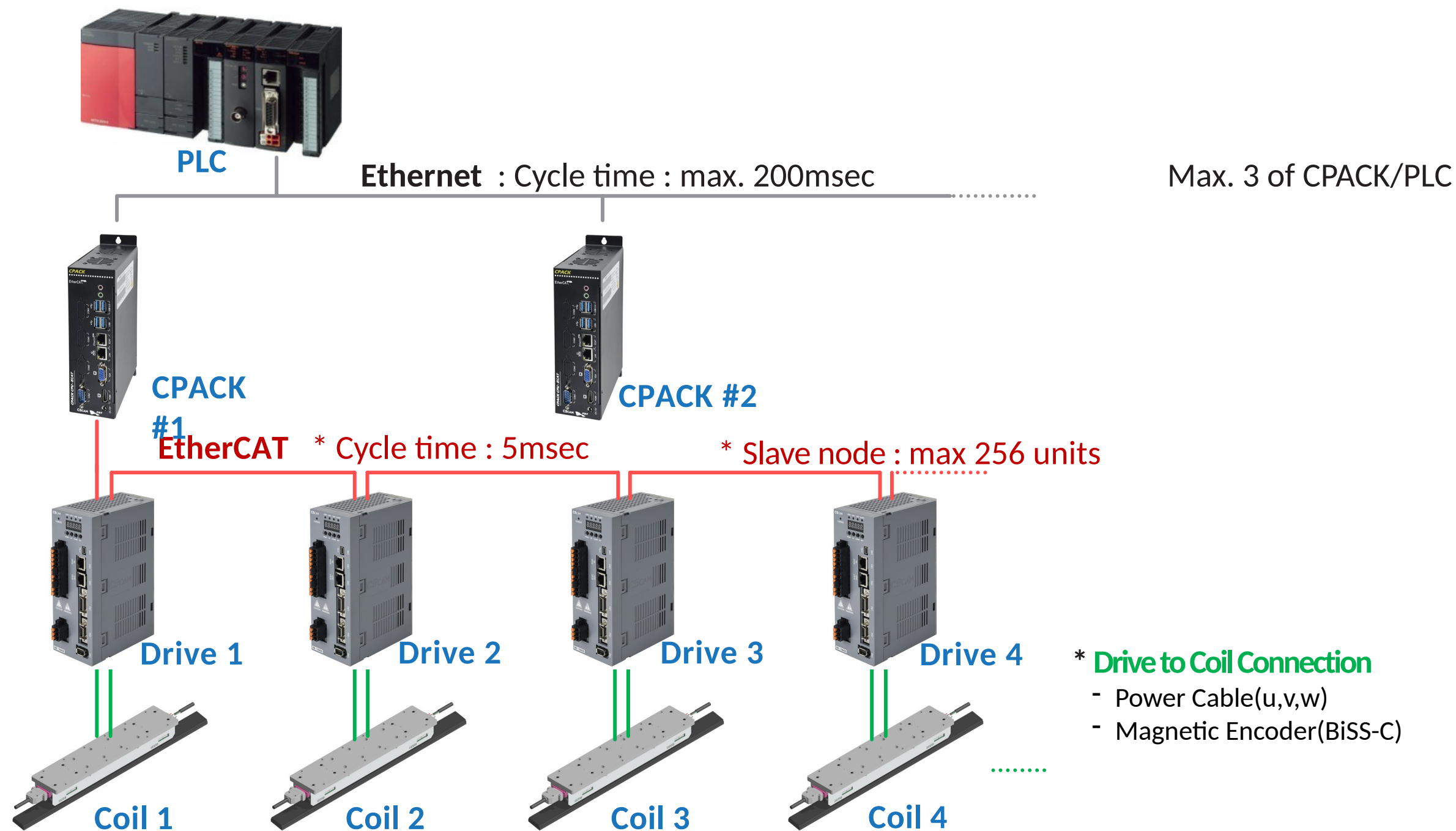
Typical **L**inear **M**otor



Linear **M**otion **S**ystem



Configuration



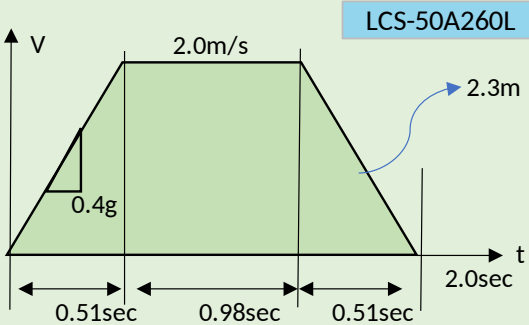
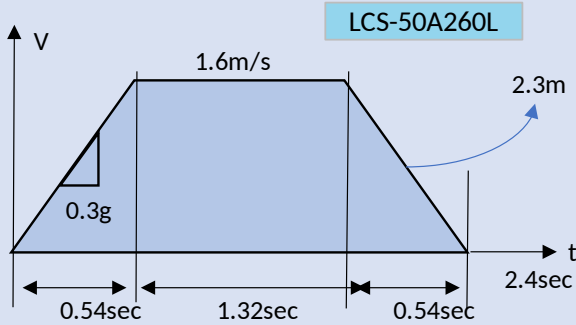
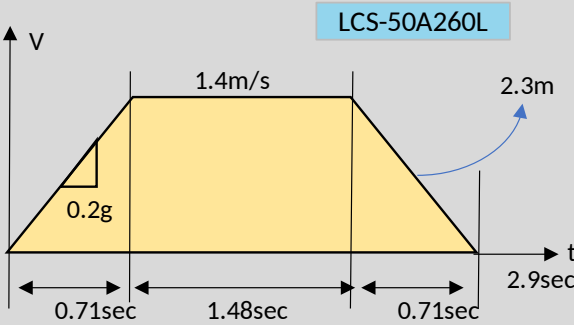
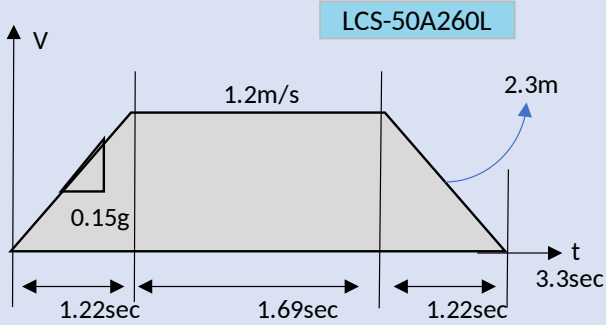
LMS Specification

SPEC		LCS SERIES						
		30A196L	30A260L	30A260L-HJ	50A200L	50A260L	50A380L	100A380L
Force [N]*	Continuous	167	218	246	279	385	530	1,060
	Maximum	323	420	692	538	678	1,023	2,046
Current [A rms]	Continuous	3.0	4.0	5.8	4.5	6	8	12
	Maximum	6.3	8.4	12	9	12	16	25
Resistance [Ω]		4.51	5.00	5.82	5.25	5.82	6.08	1.48
Inductance [mH]		28.62	20.59	30.30	30.02	21.60	32.40	10.61
Attraction Force [N]*		400	519	589	666	866	1,265	2,530
Back EMF [V rms/m/sec]		32.4	32.4	16.3	38	38	38	76
Force Constant [N/A rms]		56	55	42.4	62	64	66	88
Capacity [W]		300	400	400	400	750	1,300	2,000
Recommend Drive		SD-04AFE	SD-04AFE	SD-04AFE	SD-04AFE	SD-10AFE	SD-15AFE	SD-20AFE/ SD-30AFE
Encoder		Dual Encoder (BiSS-C), Resolution 16bit, Semi-absolute						
Max. Speed@Rated Force [m/sec]		3	4	4	4	4	2.5	1

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

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

LMS Specification (Example)

		LCS-50A260L			
LMS 사양		Air gap =2.5mm	Air gap =3.0mm	Air gap =4.0mm	Air gap =5.0mm
제품 사양	모델명	LCS-50A260L (DRIVE SD-10AFE)	LCS-50A260L (DRIVE SD-10AFE)	LCS-50A260L (DRIVE SD-10AFE)	LCS-50A260L (DRIVE SD-10AFE)
	정격추력(N)	385	344	266	200
	최대추력(N)	678	605	492	369
	정격속도(m/s)	1.6	1.4	1.2	1
	최대속도(m/s)	2.0	1.6	1.4	1.2
	Coil Size(Wmm x Dmm x Hmm)	360 x 75 x 47.4	360 x 75 x 47.4	360 x 75 x 47.4	360 x 75 x 47.4
	드라이브 용량	750W	750W	750W	750W
	반복정밀도 (mm)	0.01	0.01	0.01	0.01
	CE인증 :LVD & EMC(CoC_TUVNord)	OK	OK	OK	OK
시스 템	구성	PLC, CPACK(PC), DRIVE & Coil	PLC, CPACK(PC), DRIVE & Coil	PLC, CPACK(PC), DRIVE & Coil	PLC, CPACK(PC), DRIVE & Coil
	Hall Sensor (좌/우 2개)	진입감지, 위치검출, 상검출	진입감지, 위치검출, 상검출	진입감지, 위치검출, 상검출	진입감지, 위치검출, 상검출
구동 조건	Payload(kg) : 40kg, 거리 : 2.3M				
	Payload(kg)	40	40	40	40
	가속도(G)	0.4	0.30	0.2	0.15
	이동거리(M)	3.0	3.0	3.0	3.0
	가감속시간(sec) (최대속도 까지)	0.51	0.54	0.71	0.82
	2.3M 이동시간 (sec)	2.0	2.4	2.9	3.3
					

LMS Check List

분류	#	검정항목	관리 기준	계측기	비고
기구성능	1	COIL 평탄도	$\pm 0.3\text{mm}$ ($\pm 300\text{ }\mu\text{m}$)	Hight Gauge (600mm) Indicator (Res. $10\text{ }\mu\text{m}$)	1) 측정조건 ① LMS COIL COVER 제거 . ② GAUGE(Indicator) RAIL 외측 PROFILE 고정 ③ Coil 상면 5Point 측정 .
	2	CARRIER 하부 평탄도 (BOTTOM PLATE)	1.0 mm	Indicator (Res. $10\text{ }\mu\text{m}$)	1) 측정조건 ① DEMO LINE 외측 INDICATOR 설치 ② CARRIER 하부 지정위치 4POINT 측정 ③ Min / Max 편차값 관리
	3	Air Gap(mm)	4.0 ± 0.5	GAP GAUGE (2.5 ~ 6.0 mm)	1) 측정조건 ① LMS COIL COVER 제거 . ② Magnetic 측정부 LMS COIL 위치와 정렬 . ③ LMS COIL 과 Magnetic 사이의 AIR GAP 측정
	4	반복 정밀도	$\pm 0.3\text{ mm}$ ($\pm 300\text{ }\mu\text{m}$)	Vision Camera	1) 측정조건 ① Carrier Align Marking ② Demo Line 지정구간 CCD 측정 ③ 1Cycle 이동 시 , X/Y 좌표값 누적관리
모션성능	5	최고속도 (mm/s)	정격 : 800 mm/s 최대 : 1000 mm/s	속도 프로파일 부하율 출력 데이터	부하율 80% 에서 운행 가능한 속도
	6	속도 리플 (%)	10% 이내 (Roller Guide 일때)	속도 프로파일	속도리플 (등속 유지 정도) = (속도변동폭 : max-min)/ 지령 속도 지령속도 200m/sec , 600m/sec, 800m/sec 일때 측정
	7	운영 부하율 (%)	80 (Margin 30%)	부하율 출력 데이터	최대속도 (800mm/sec) 운행시 부하율 80% 이하로 운행 가능할 것
	8	종합 구동 시험	하중변동시 모션성능		220/230/240/250kg 가감속 : 0.05/0.08g
HMI	9	티칭 & 모니터링	LMS 운전 현황 Check 구간별 티칭 정보 관리 Pallet 별 정위치 , 부하율		터치스크린 작화하여 PLC 와 연동

1. COIL 평탄도

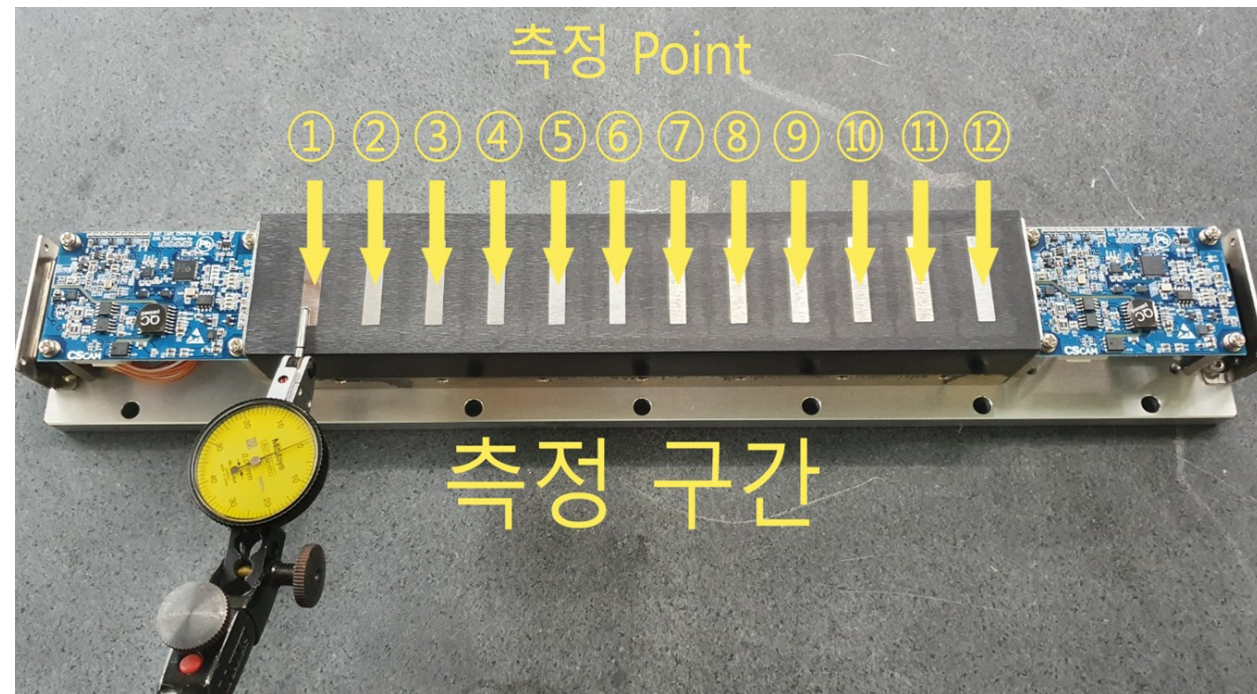
- 코일 상면 평탄도 측정 (표본검수) : 기준 SPEC : $\pm 0.3\text{mm}$ ($\pm 300\ \mu\text{m}$)

제작시 : 정반에 코일 표본을 올려놓고 Height gauge 로 코일 표면 5 포인트 측정

설치시 : 레일 조립 기구 위에 올려놓고 Dial gauge 로 코일 표면 5 포인트 측정



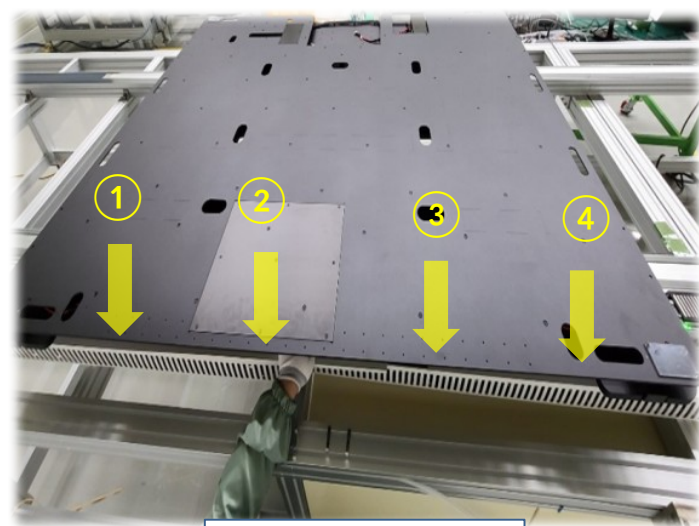
정반위에서 코일 표면 측정



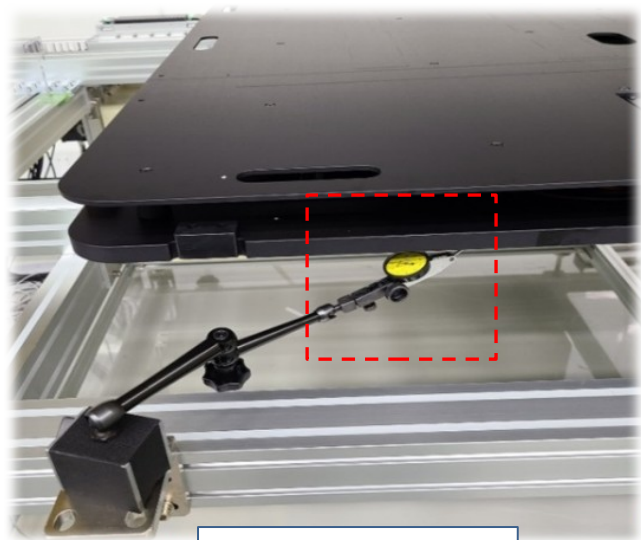
레일 조립 기구 위에서 코일 표면
측정

Spec	측정 Point (단위 mm)												측정결과	판정
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
± 0.3 (mm)	0	-0.01	-0.02	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	0	0.01	± 0.03 (mm)	OK

2. 캐리어 하부 평탄도



측정 구간



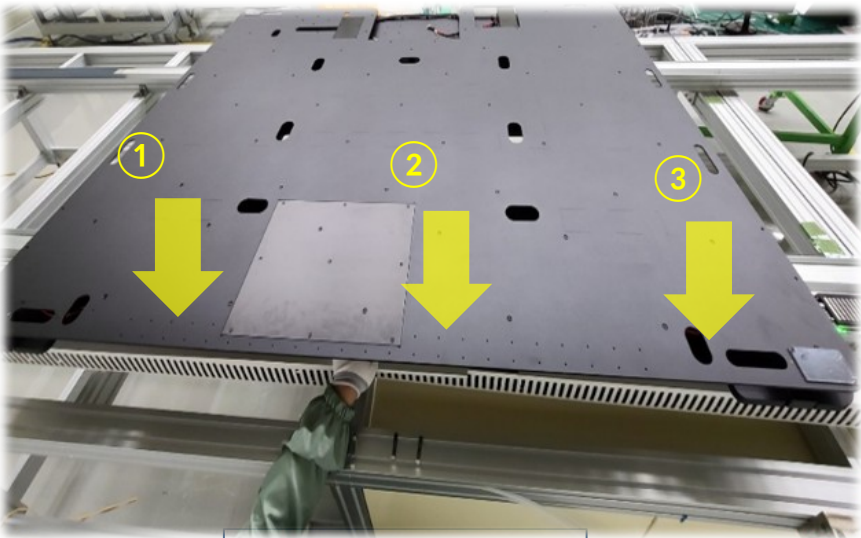
측정 Point



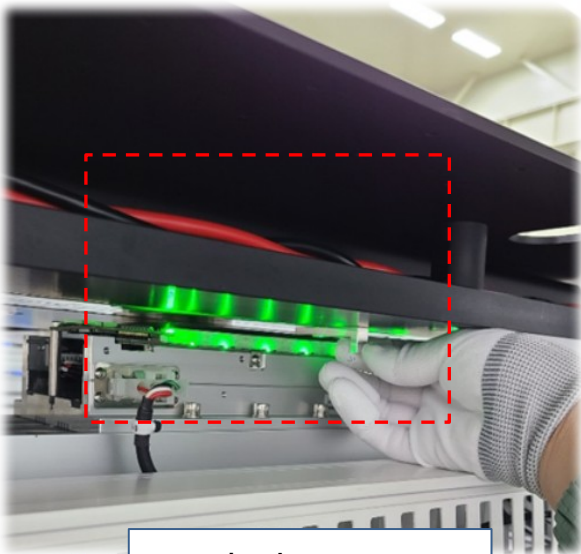
측정 Tool

측정일	구분	SPEC	측정 Point (단위 : μm)				측정결과	판정
			①	②	③	④		
12/15	Front	1mm (1000 μm)	-300	-240	300	100	600	OK
	Raer		0	0	-200	-5	560	
12/21	Front		0	-20	80	-280	280	OK
	Raer		0	-150	130	180	180	

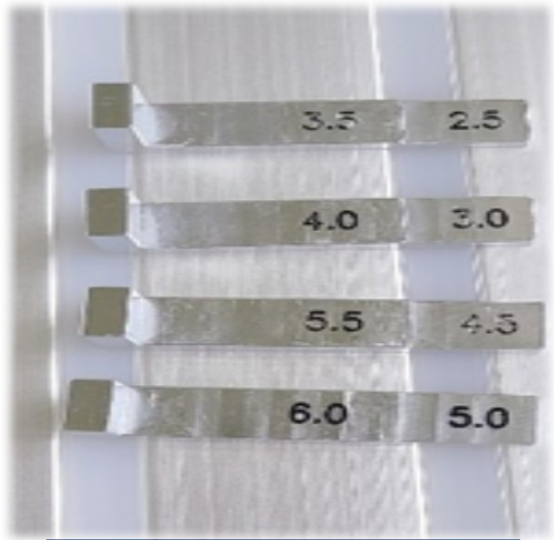
3. Air Gap



측정 구간



측정 Point



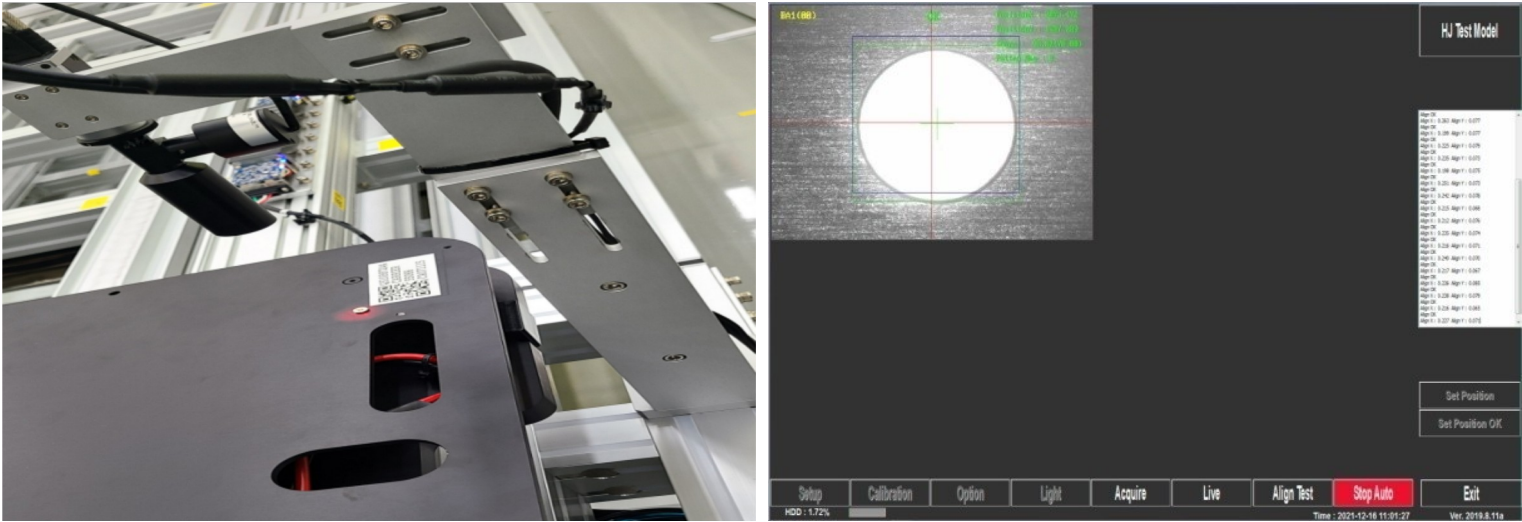
측정 Tool : Gap Gauge

측정일	구분	SPEC	측정 Point (단위 : mm)			측정 결과	판정
			①	②	③		
12/16	LMS05	4 ±0.5mm	4.5	4.3	4.5	4.5	OK
	LMS06		4.5	4.5	4.5	4.5	OK
	LMS07		4.5	4.5	4.5	4.5	OK
	LMS08		4.5	4.3	4.5	4.5	OK
	LMS12		4.5	4.5	4.5	4.5	OK
	LMS13		4.5	4.3	4.5	4.5	OK
	LMS14		4.5	4.3	4.5	4.5	OK
	LMS18		4.5	4.5	4.5	4.5	OK
	LMS19		4.3	4.3	4.3	4.3	OK

4. 반복 정밀도



측정 구역

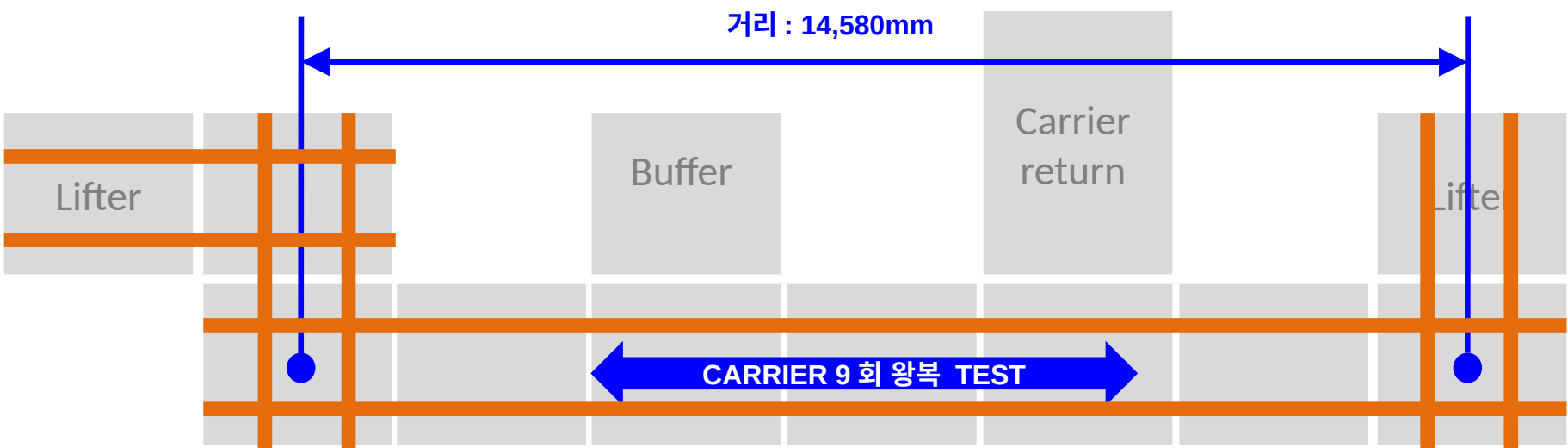


측정 방법 : Vision Camera

측정 일	구분	SPEC	Cycle (회)	구동속도	위치 편차 (μm)		측정결과 (편차)	판정
					Max	Min		
12 / 17	X 축	± 0.3 ($\pm 300 \mu\text{m}$)	50 회	600 mm/s	149	84	65	OK
	Y 축				359	328	31	
	X 축		50 회	800 mm/s	150	79	71	OK
	Y 축				363	333	30	
12 / 20	X 축	X 축	100 회	600 mm/s	157	81	76	OK
	Y 축				354	321	33	
	X 축		100 회	800 mm/s	156	88	68	OK
	Y 축				359	323	36	

5. 최고 속도 (mm/s) 구동 시험 (AIR GAP 5mm)

직선 구간에 대한 시작 부터 끝까지에 거리에 대한 시간으로 DATA 산출 및 왕복 운전 TEST 진행



소요시간 MONITORING 화면

1) 속도 600mm/s 시험

600mm/s 가감속 설정 (가속 : 0.15sec, 감속 :0.3sec)				
횟수	방향	소요 TIME [sec]	방향	소요 TIME [sec]
1	정방향	25.6	역방향	25.7
2	정방향	25.7	역방향	25.6
3	정방향	25.7	역방향	25.7
4	정방향	25.7	역방향	25.6
5	정방향	25.7	역방향	25.6
6	정방향	25.7	역방향	25.7
7	정방향	25.7	역방향	25.6
8	정방향	25.6	역방향	25.6
9	정방향	25.6	역방향	25.6

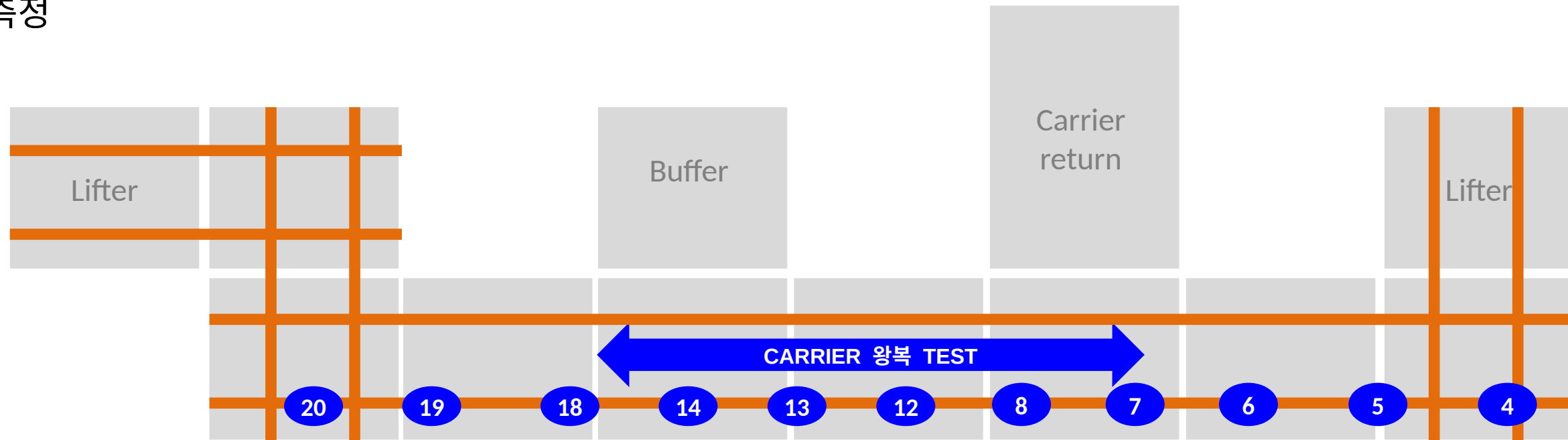
2) 속도 800mm/s 시험

800mm/s 가감속 설정 (가속 : 0.15sec, 감속 :0.3sec)				
횟수	방향	소요 TIME [sec]	방향	소요 TIME [sec]
1	정방향	19.8	역방향	19.7
2	정방향	19.7	역방향	19.7
3	정방향	19.7	역방향	19.8
4	정방향	19.7	역방향	19.7
5	정방향	19.7	역방향	19.7
6	정방향	19.7	역방향	19.6
7	정방향	19.7	역방향	19.7
8	정방향	19.7	역방향	19.7
9	정방향	19.7	역방향	19.7

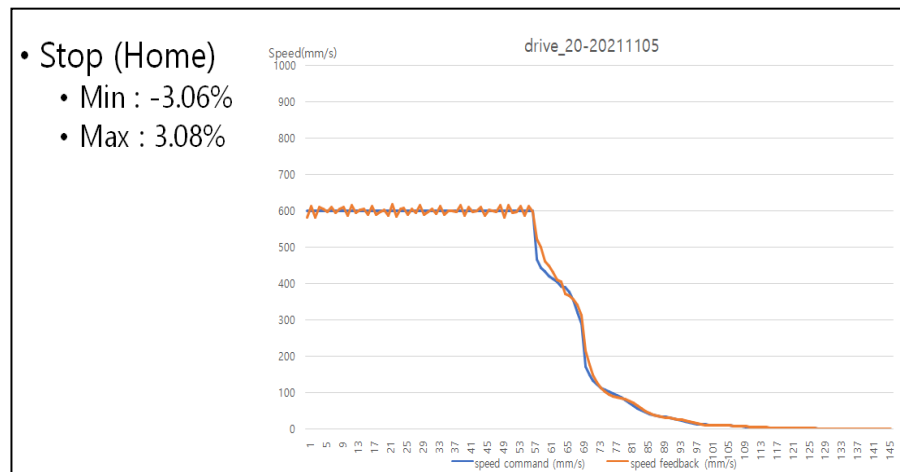
6. 속도 리플 측정시험 (AIR GAP 5mm)

1) 속도 600mm/s 운영에 대한 속도 그래프

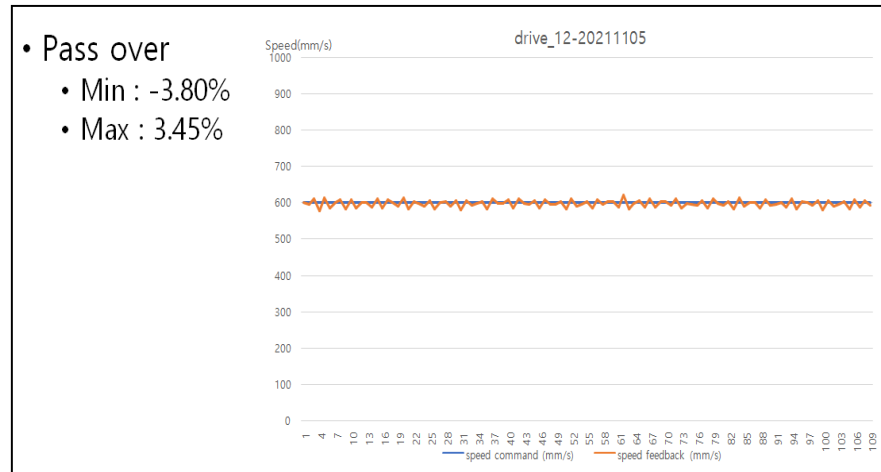
직선 구간 왕복 TEST 로 속도 600mm/s 및 가속 0.15sec , 감속 0.3sec 운행하여 각 코일에 대한 속도 리플 측정



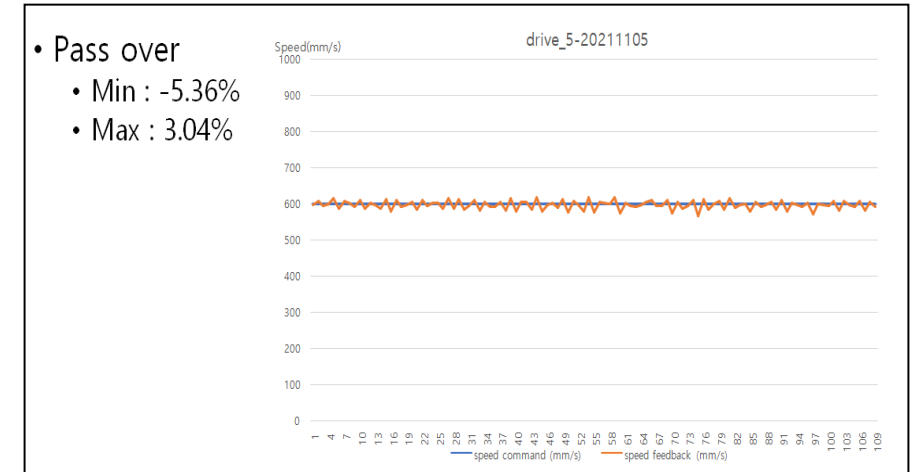
LMS Coil #20



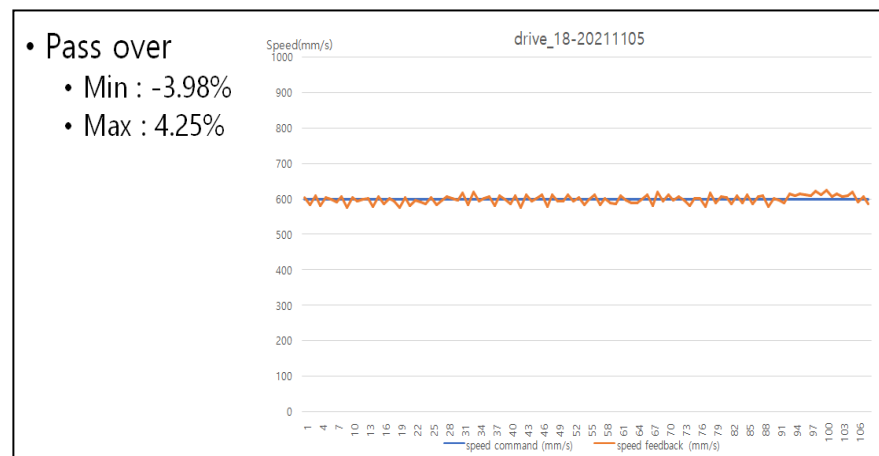
LMS Coil #12



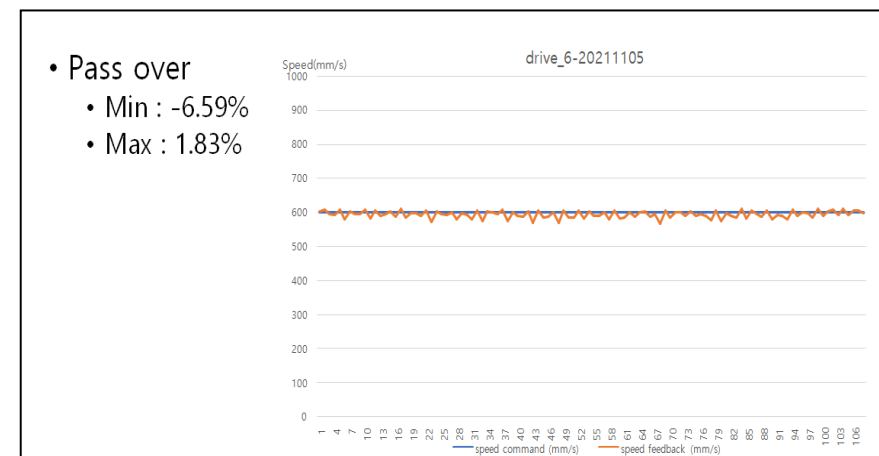
LMS Coil #5



LMS Coil #18



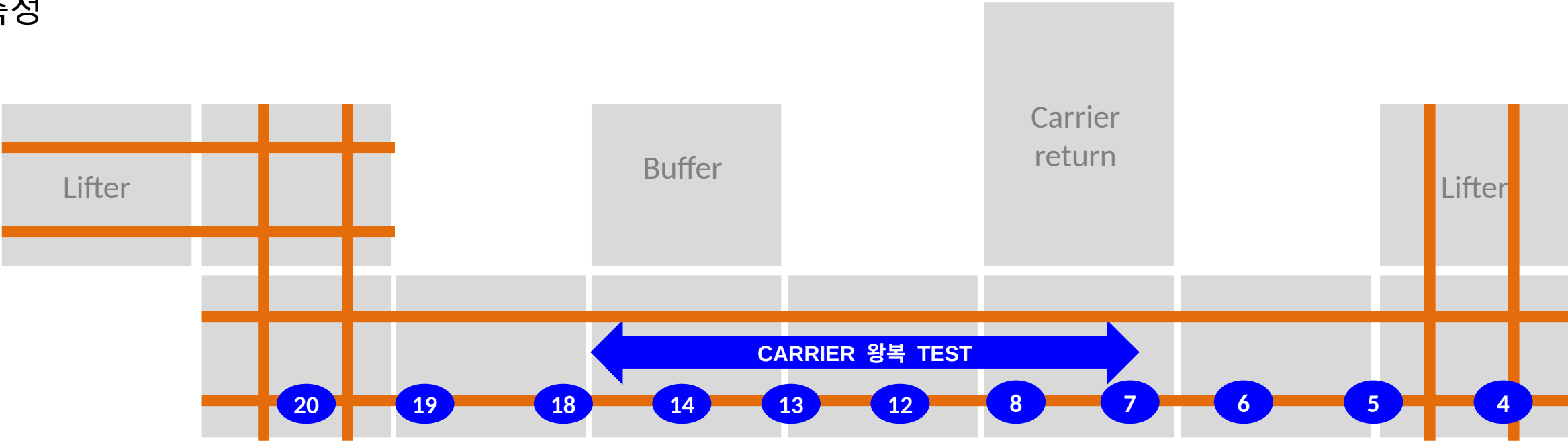
LMS Coil #8



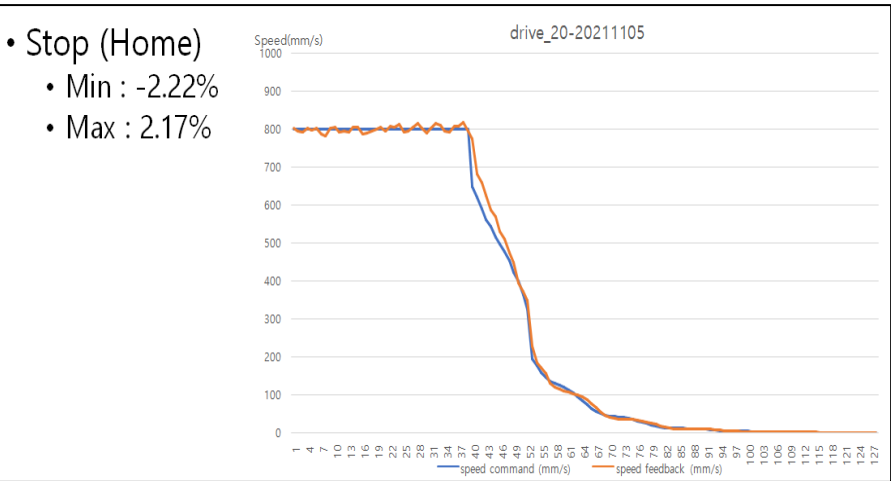
6. 속도 리플 측정시험 (AIR GAP 5mm)

2) 속도 800mm/s 운영에 대한 속도 그래프

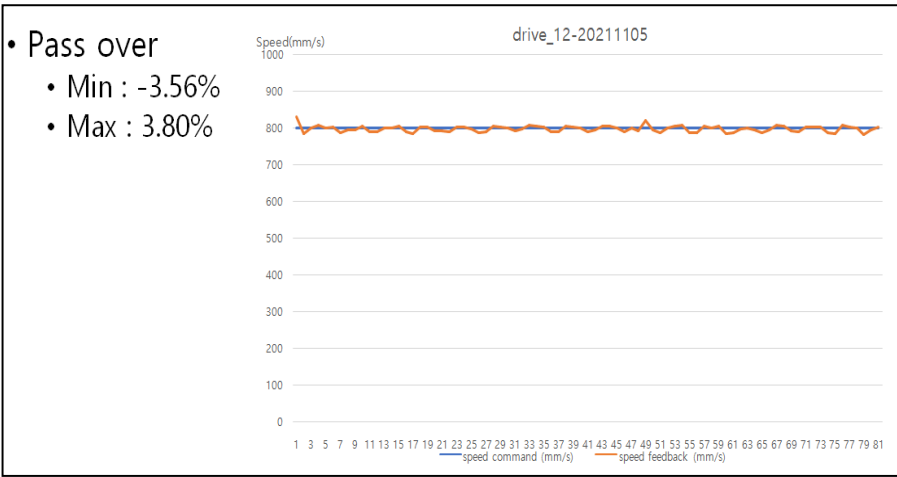
직선 구간 왕복 TEST 로 속도 600mm/s 및 가속 0.15sec , 감속 0.3sec 운행하여 각 코일에 대한 속도 리플 측정



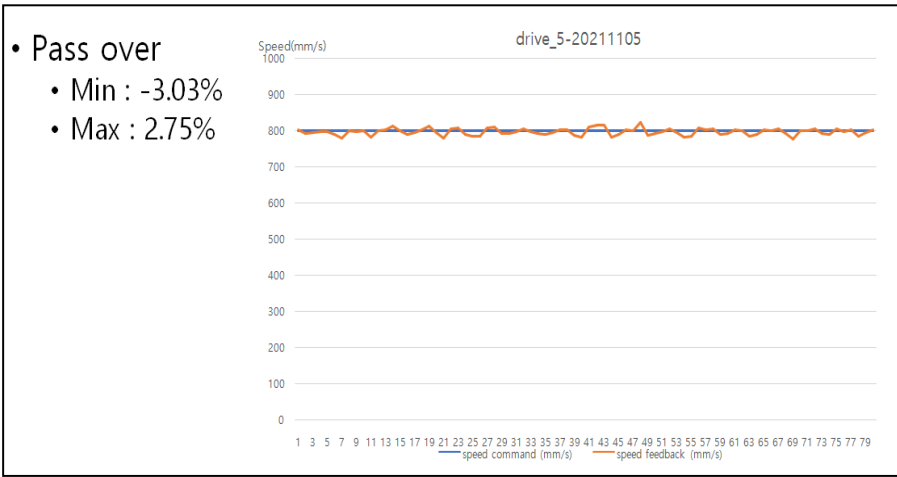
LMS Coil #20



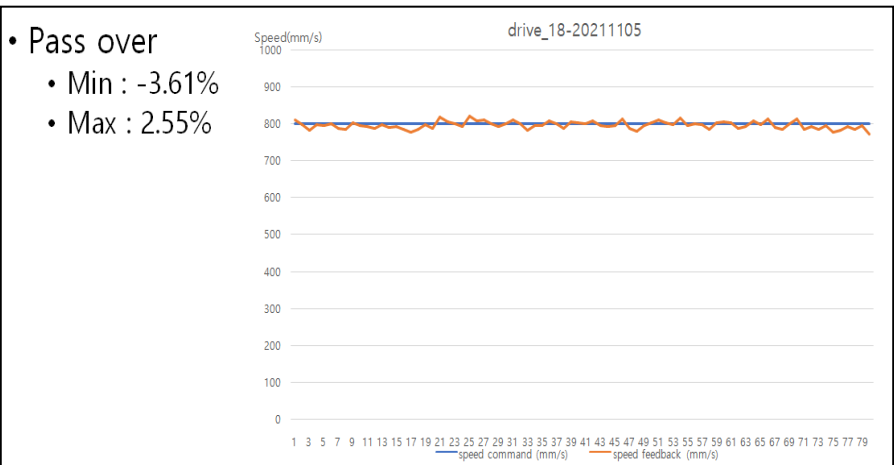
LMS Coil #12



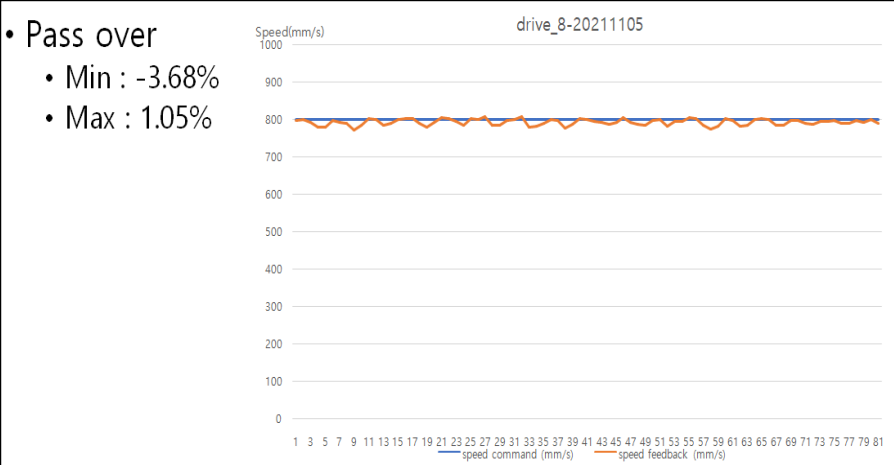
LMS Coil #5



LMS Coil #18

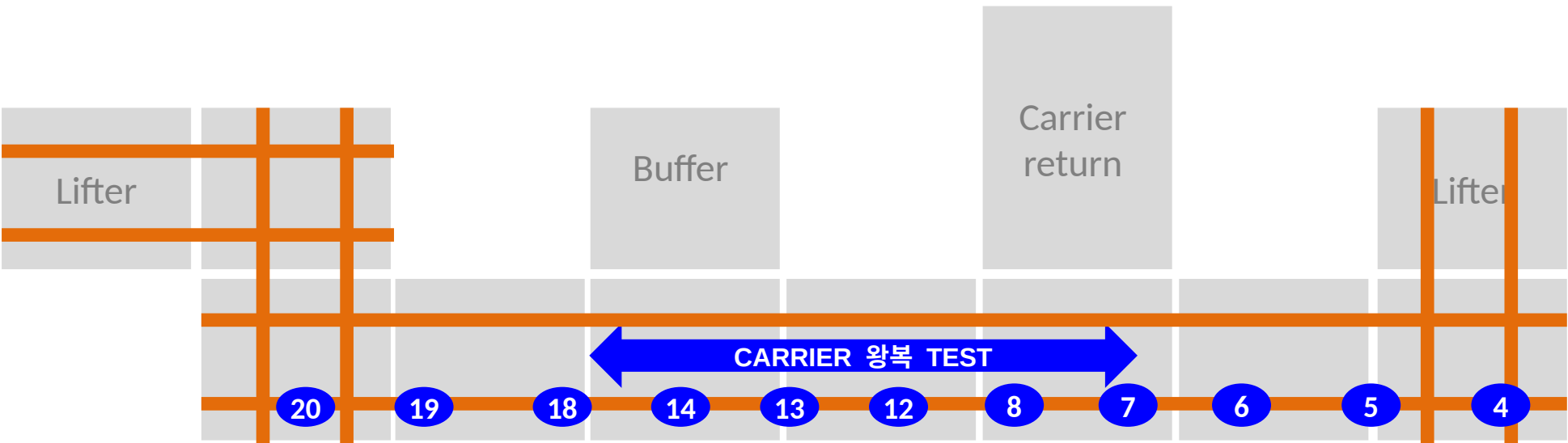


LMS Coil #8



7. 운영 부하율에 대한 테스트 결과 (AIR GAP 5mm)

속도 600mm/s, 800mm/s 운영 부하율 대한 검증
직선 구간 왕복 TEST 로 속도 600mm/s, 800mm/s 운행하여 각 코일에 MAX 부하율 CHECK



부하율 MONITORING 화면

1) 속도 600mm/s 시험

600mm/s 코일 별 MAX 부하율		
코일 번호	부하율	단위
4	41	%
5	31	%
6	31	%
7	33	%
8	31	%
12	38	%
13	30	%
14	31	%
18	31	%
19	35	%
20	38	%

2) 속도 800mm/s 시험

800mm/s 코일 별 MAX 부하율		
코일 번호	부하율	단위
4	109	%
5	42	%
6	42	%
7	45	%
8	35	%
12	54	%
13	45	%
14	41	%
18	39	%
19	48	%
20	111	%

※ 가속 / 감속 구간의 코일에서 부하율이 기준 80% 초과하므로 가감속시간을 조정하여 정밀 재시험

8. 종합 구동 시험 : Payload, 가감속 설정변동시 부하율 검증

1) 하중 220KG 에 따른 비교 TEST (AIR GAP : 4mm)

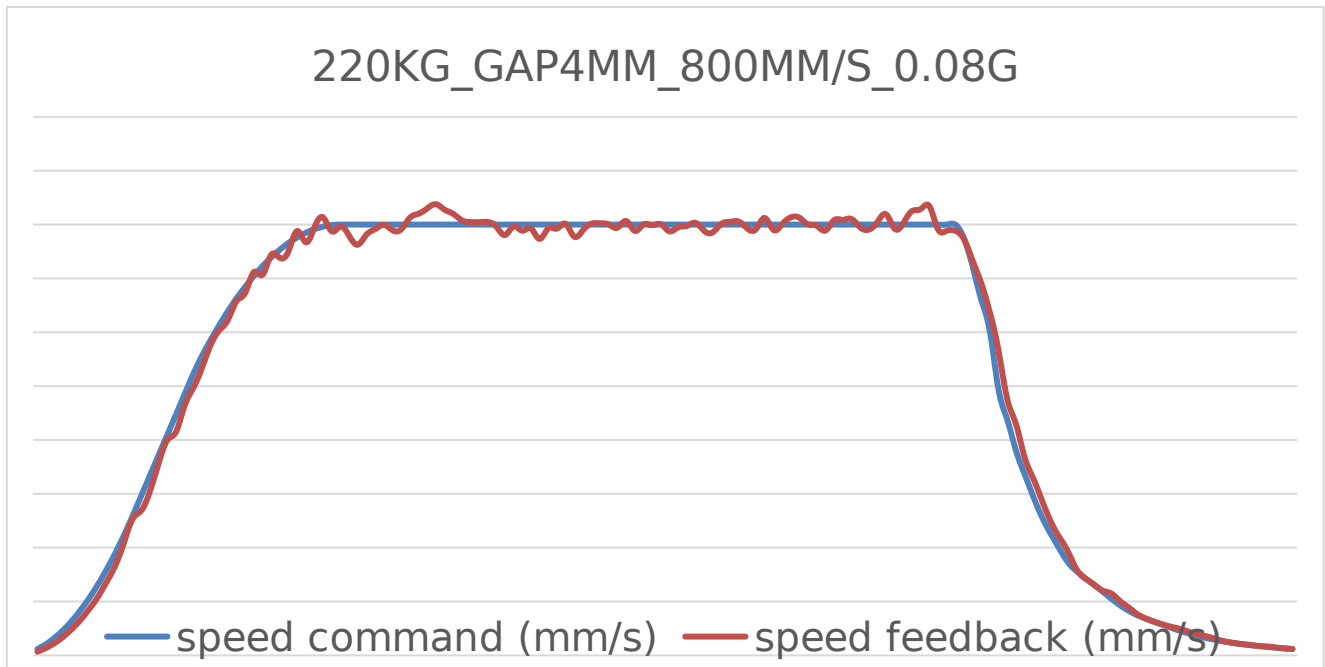
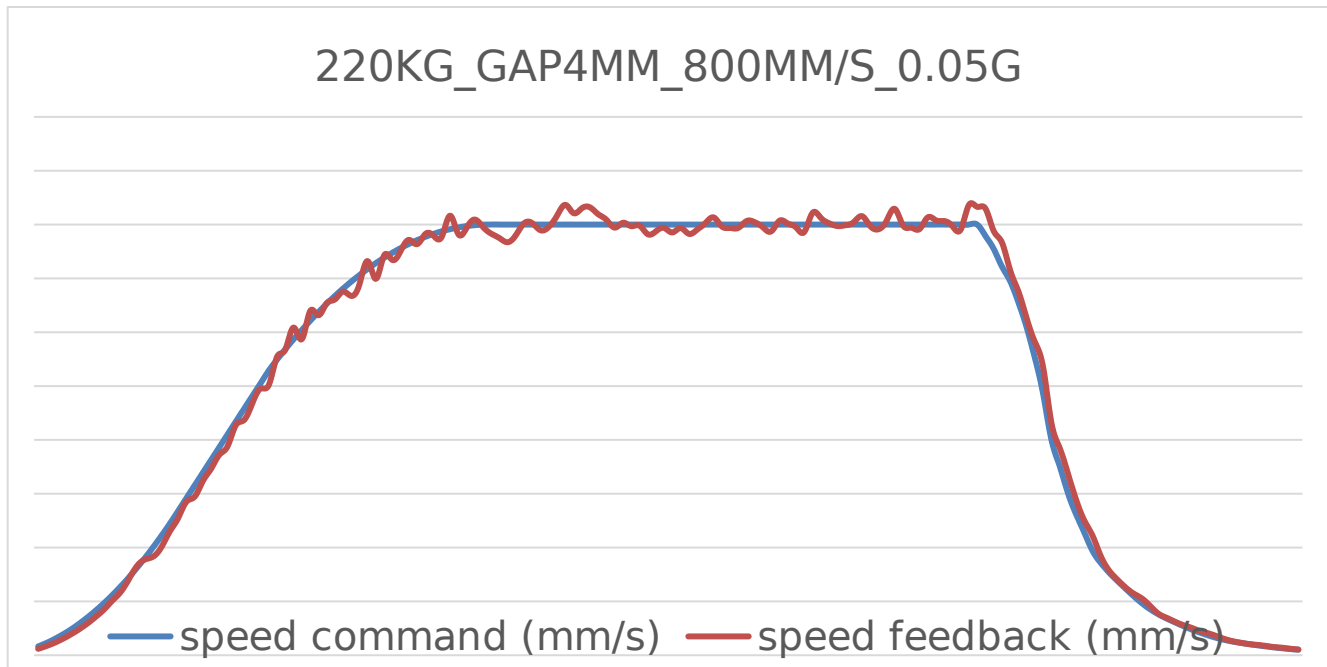
이론치 DATA						
----------	--	--	--	--	--	--

하중 조건	LMS	이송량	최대 속도	가속도	이동 시간	부하율
220 kg	30A260L-HJ	2300 mm	0.8 m/s	0.05 g	5.1	75.0
				0.08 g	3.9	77.6

TEST DATA						
-----------	--	--	--	--	--	--

하중 조건	모터	이송량	최대 속도	가속도	이동 시간	부하율
220 kg	30A260L-HJ	2271 mm	0.8 m/s	0.05 g	4.59	71.0
				0.08 g	4.38	66.0

속도 그래프						
--------	--	--	--	--	--	--



구분		가속도 0.05G	가속도 0.08G
대차 무게		220KG	220KG
속도리플	MIN	-4.11088	-4.6764
	MAX	4.57776	4.72576
가속 시간		1,650ms	1,050ms
등속시간		1,770ms	2,130ms
감속시간		1,170ms	1,200ms
합계		4,590ms	4,380ms

8. 종합 구동 시험 : Payload, 가감속 설정변동시 부하율 검증

2) 하중 **230KG** 에 따른 비교 TEST (AIR GAP : 4mm)

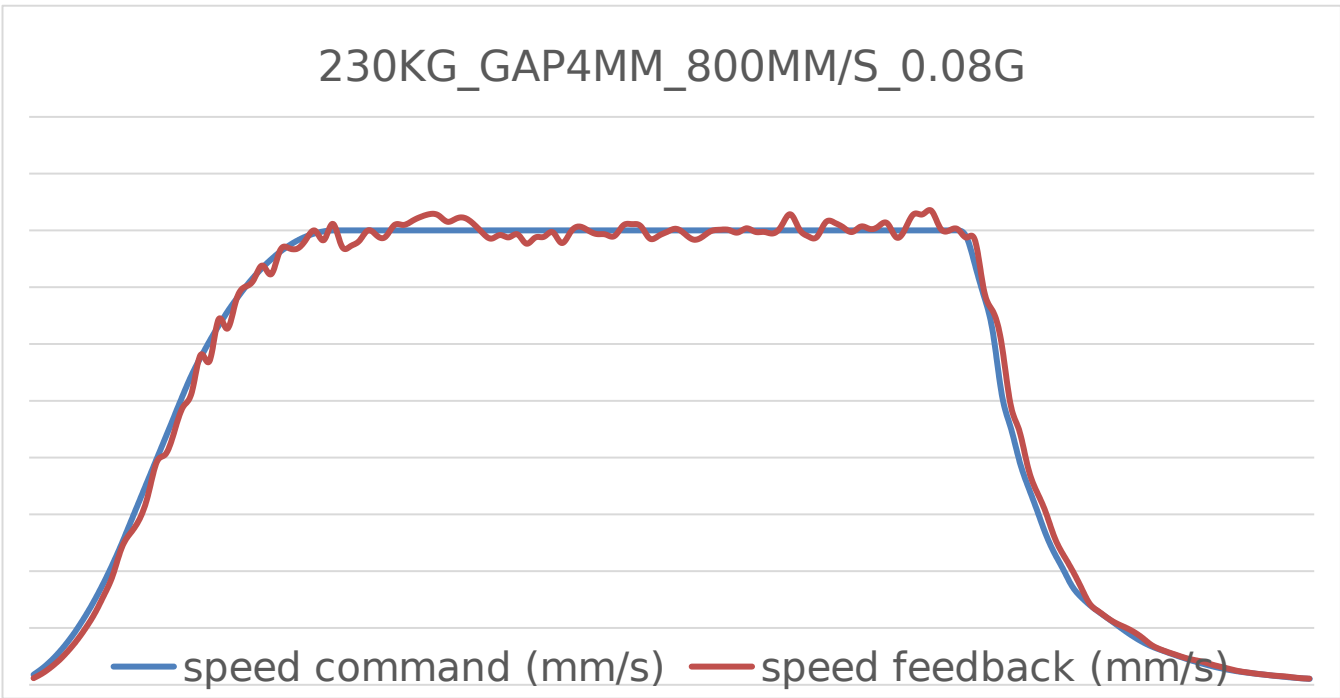
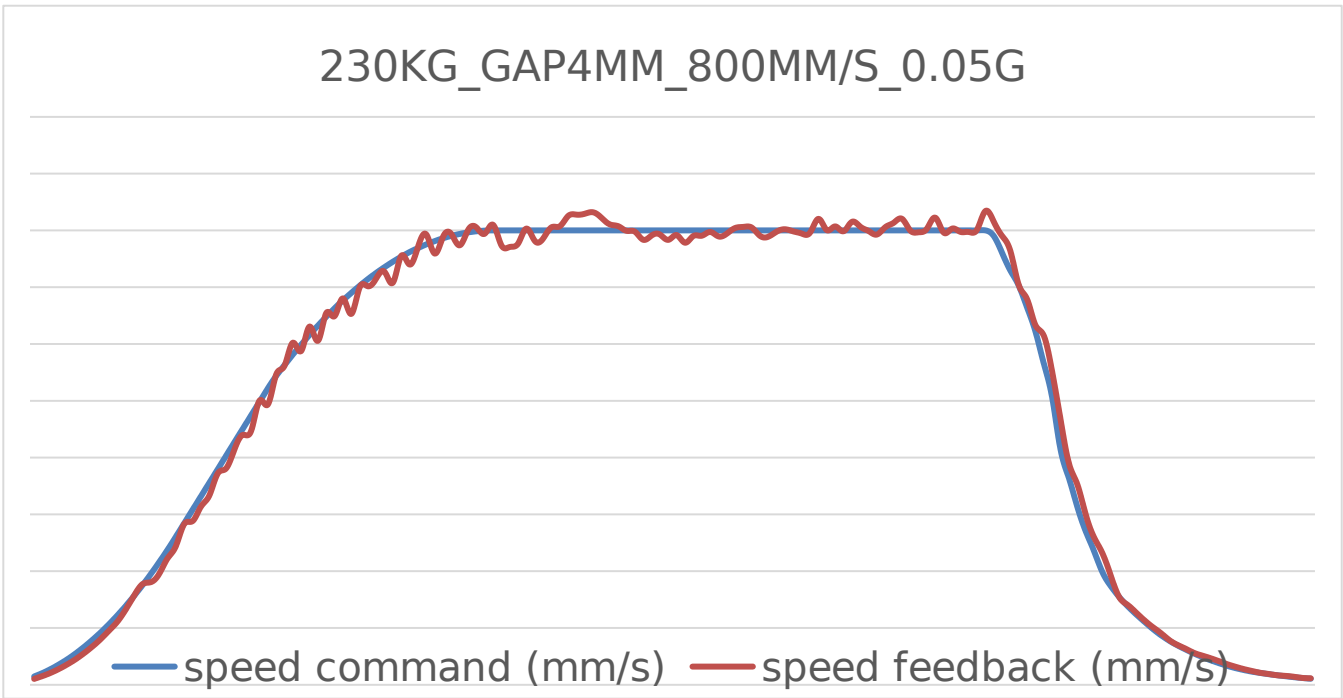
이론치 DATA						
----------	--	--	--	--	--	--

하중 조건	모터	이송량	최대 속도	가속도	이동 시간	부하율
230 kg	30A260L-HJ	2300 mm	0.8 m/s	0.05 g	5.1	78.0
				0.08 g	3.9	80.7

TEST DATA						
-----------	--	--	--	--	--	--

하중 조건	모터	이송량	최대 속도	가속도	이동 시간	부하율
230 kg	30A260L-HJ	2271 mm	0.8 m/s	0.05 g	4.59	70.0
				0.08 g	4.35	67.0

속도 그래프						
--------	--	--	--	--	--	--



구분		가속도 0.05G	가속도 0.08G
대차 무게		230KG	230KG
속도리플	MIN	-3.64038	-3.48025
	MAX	4.25213	4.33951
가속 시간		1680ms	1050ms
등속시간		1740ms	2100ms
감속시간		1170ms	1200ms
합계		4590ms	4350ms

8. 종합 구동 시험 : Payload, 가감속 설정변동시 부하율 검증

3) 하중 240KG 에 따른 비교 TEST (AIR GAP : 4mm)

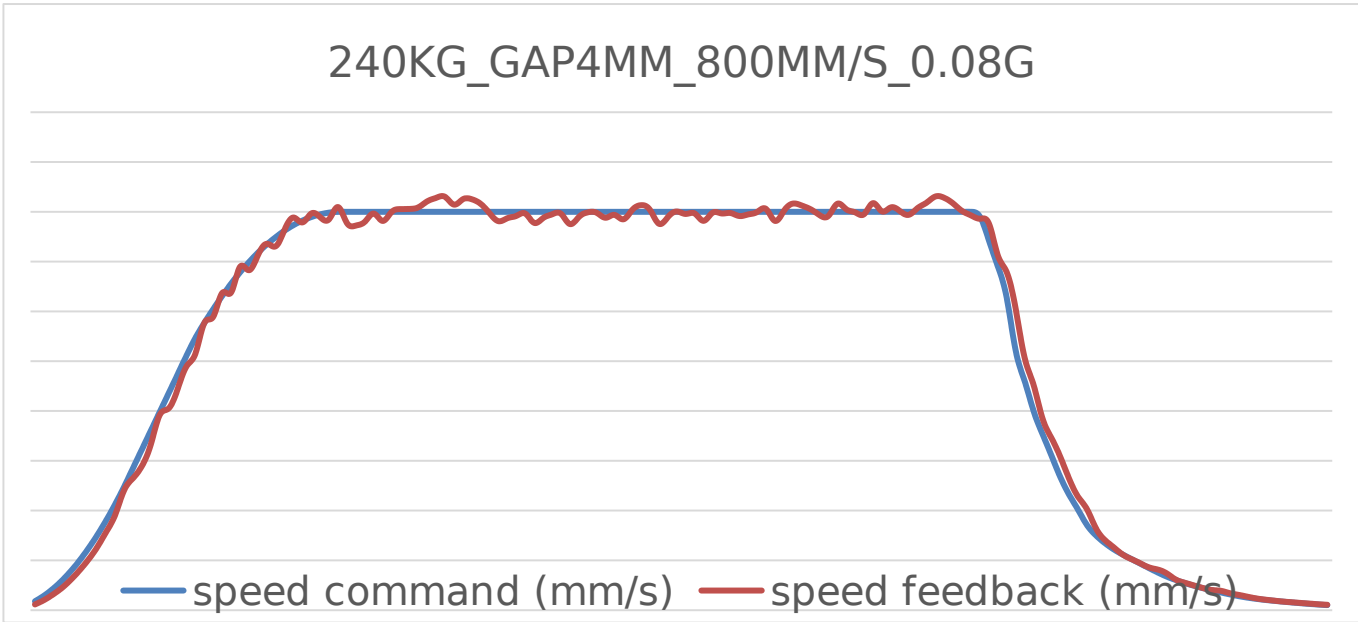
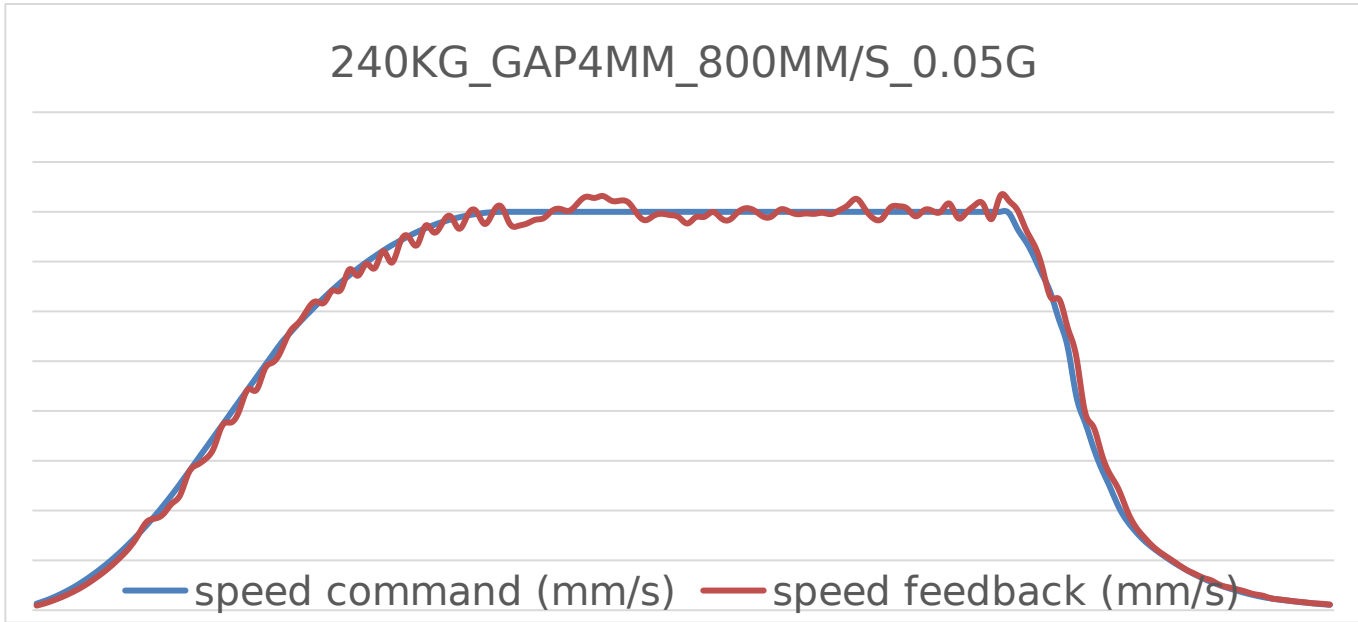
이론치 DATA						
----------	--	--	--	--	--	--

하중 조건	모터	이송량	최대 속도	가속도	이동 시간	부하율
240 kg	30A260L-H	2300 mm	0.8 m/s	0.05 g	5.1	81.0
				0.08 g	3.9	83.8

TEST DATA						
-----------	--	--	--	--	--	--

하중 조건	모터	이송량	최대 속도	가속도	이동 시간	부하율
240 kg	30A260L-H	2271 mm	0.8 m/s	0.05 g	4.59	71.0
				0.08 g	4.35	69.0

속도 그래프						
--------	--	--	--	--	--	--

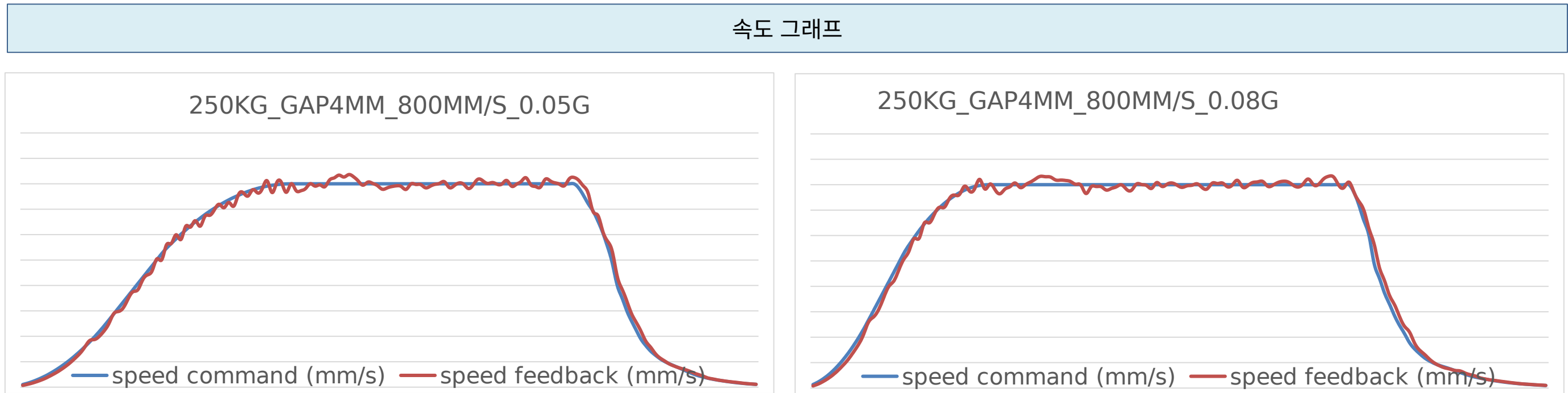


구분		가속도 0.05G	가속도 0.08G
대차 무게		240KG	240KG
속도리플	MIN	-3.53050	-3.45925
	MAX	3.98113	3.84888
가속 시간		1680ms	1050ms
등속시간		1740ms	2100ms
감속시간		1170ms	1200ms
합계		4590ms	4350ms

8. 종합 구동 시험 : Payload, 가감속 설정변동시 부하율 검증

4) 하중 250KG 에 따른 비교 TEST (AIR GAP : 4mm)

이론치 DATA							TEST DATA						
하중 조건	모터	이송량	최대 속도	가속도	이동 시간	부하율	하중 조건	모터	이송량	최대 속도	가속도	이동 시간	부하율
250 kg	30A260L-HJ	2300 mm	0.8 m/s	0.05 g	5.1	84.0	250 kg	30A260L-HJ	2271 mm	0.8 m/s	0.05 g	4.59	75.0
				0.08 g	3.9	86.9					0.08 g	4.35	71.0



구분		가속도 0.05G	가속도 0.08G
대차 무게		250KG	250KG
속도리플	MIN	-3.43588	-4.45126
	MAX	4.50876	4.12213
가속 시간		1680ms	1050ms
등속시간		1770ms	2130ms
감속시간		1140ms	1170ms
합계		4590ms	4350ms

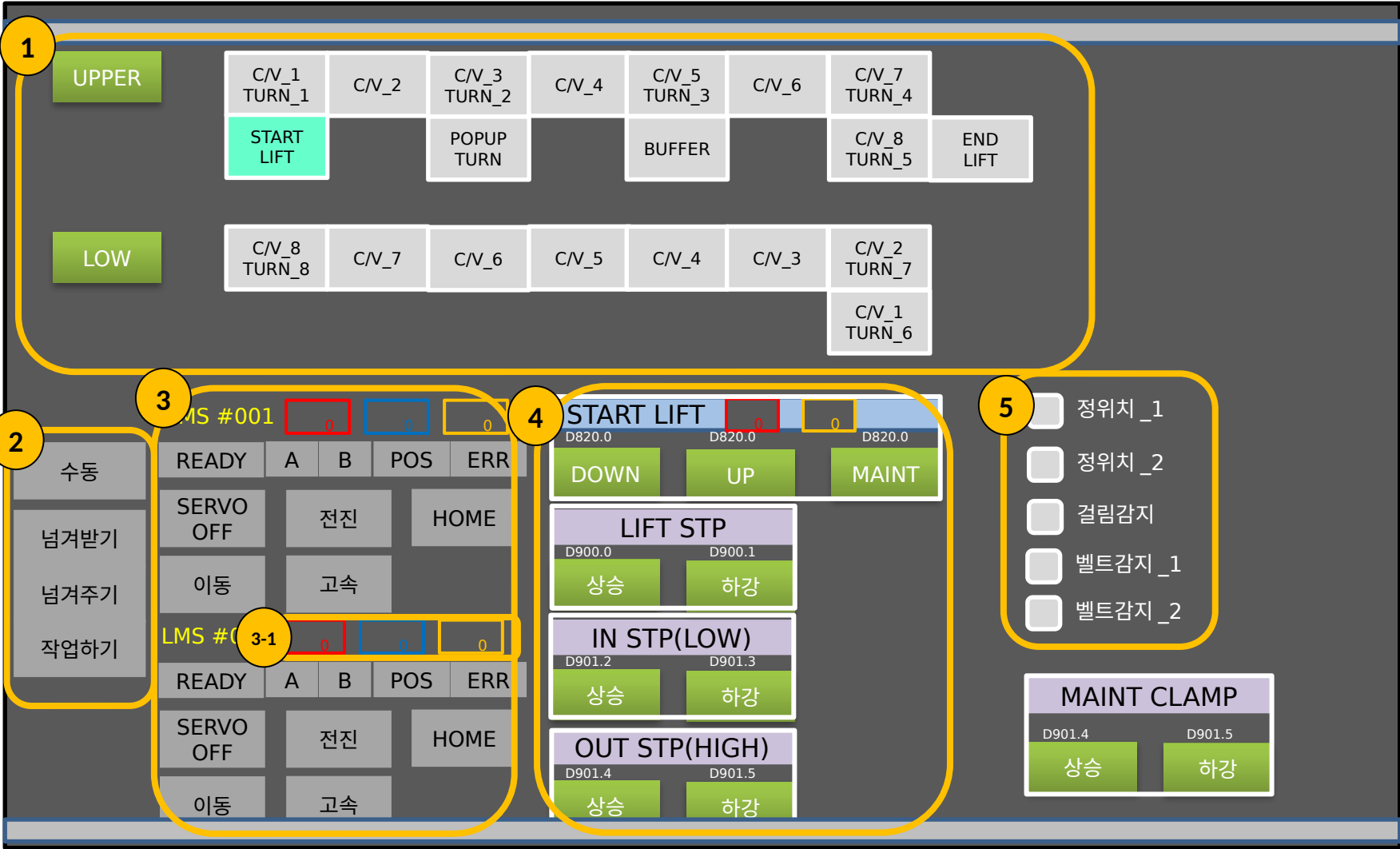
9. 티칭 & 모니터링 HMI

- LMS 코일별 TEACHING(정지위치 , 지령속도) 화면

LMS TEACHING 화면	상세설명 (버튼설명)
1 LMS NO. 0 2 0.000mm0.000mm 3 위치 0010.000mm 위치 0020.000mm 위치 0030.000mm 4 코일 길이0.000mm INPOSITION DISTANCE0.000mm 5 6 지령속도 #10mm/s 지령속도 #20mm/s 지령속도 #30mm/s 지령속도 #40mm/s 7 저속속도0mm/s 최소속도0mm/s 가속속도0mm/s 감속속도0mm/s 자석길이0mm/s 8 ERROR CODE0.000mm ENGAGEMENT0.000mm% 9 x1000x1001 JOG +JOG - 10 D700.CD700.9 현위치 저장티칭값 저장	1. 현재 LMS 번호 선택 2. 현재위치 현재 위치 값이 (+) 일 경우 포지션 값에 바로 입력 , (-) 일 경우 노란칸에 연산 값이 들어간 뒤 포지션 값에 입력 3. 저장된 티칭 값 3. 코일 길이 3. Carrier 가 정위치를 잡기 위한 범위 허용치 3. Carrier 이동 속도 3. CPACK 에 공통 적용되는 속도와 가감속 및 자석길이 설정 3. Error Code 와 코일에 대한 점유율 (%) 3. JOG 이동 가능 3. 현재 위치 값 및 티칭 값 저장

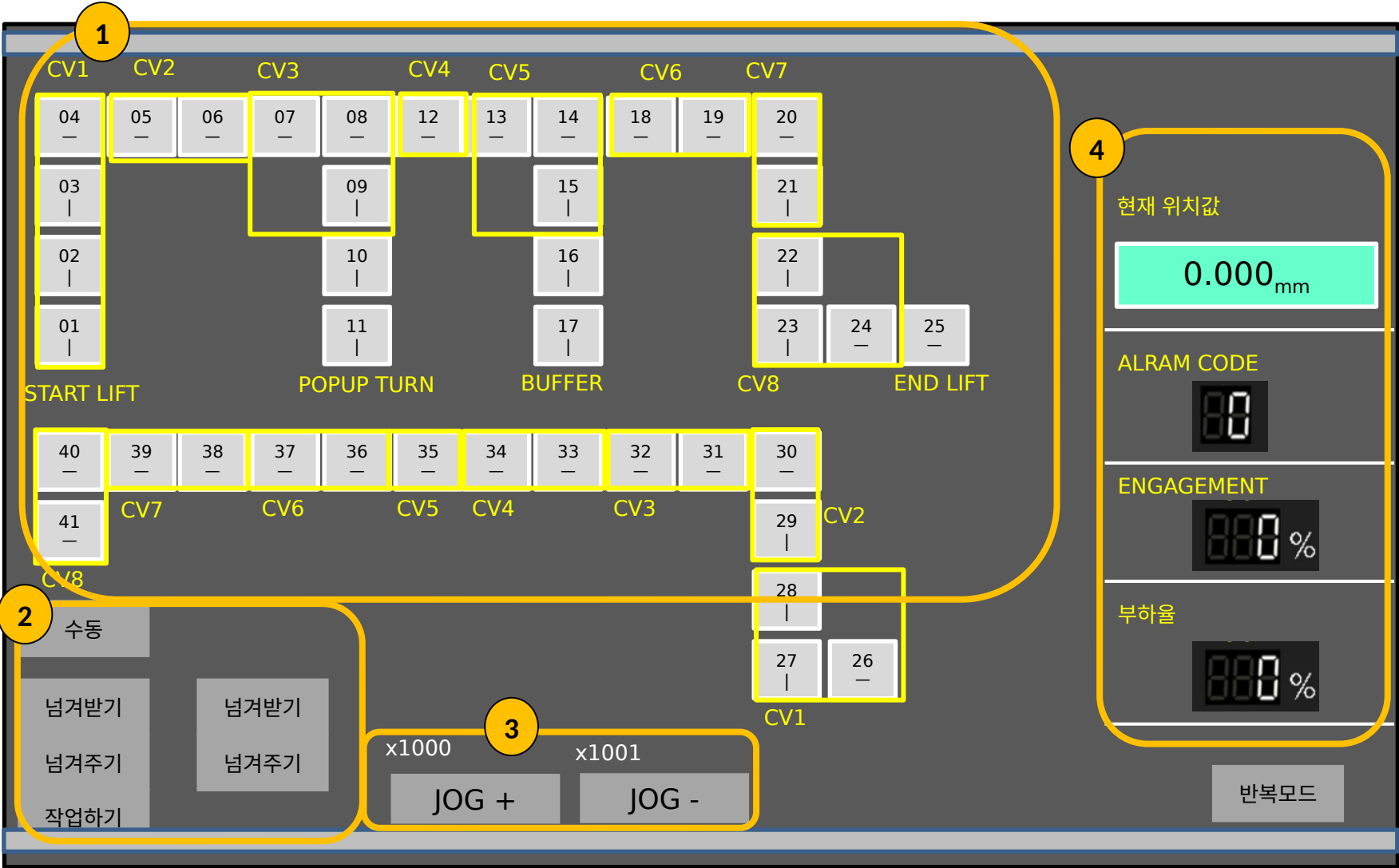
9. 티칭 & 모니터링 HMI

- LMS 수동 동작 (각 코일별 홈위치 , 전진) 화면

MANUAL 화면	상세설명 (버튼설명)
 The screenshot shows the MANUAL HMI interface. It includes sections for UPPER and LOW carrier positions, LMS #001 and LMS #3-1 control panels, and various status and movement buttons. Numbered callouts highlight specific features: 1. UPPER/LOW position buttons and coil turn indicators; 2. Manual mode and transfer buttons; 3. LMS #001 and LMS #3-1 control panels; 4. START LIFT, LIFT STP, IN STP, and OUT STP buttons; 5. Position and sensor status indicators.	1. 상부와 하부의 현재 Carrier 위치 표시 . 2. 수동 / 자동 여부와 이전 Coil 에서의 Carrier 넘겨받기 이후 Coil 로의 Carrier 넘겨주기를 할 수 있다 3. 각 LMS Coil 에 대한 Servo On/Off, 전진 , 이동 및 홈 위치를 잡을 수 있다 . 3-1. 점유율 , 부하율 , 알람코드 4. 수동 조작 버튼으로 Lift Up/Down, 스톱퍼 상승 / 하강이 가능하다 . 4. 센서 위치 표시

9. 티칭 & 모니터링 HMI

- LMS 전체 물류 화면

C/V 물류 화면	상세설명 (버튼설명)
 The screenshot shows the C/V Logistics HMI interface. It features a grid of buttons labeled CV1 through CV8, each with a number and a minus sign. Below the grid are buttons for START LIFT, POPUP TURN, BUFFER, and END LIFT. At the bottom, there are buttons for manual operation (수동), transfer (넘겨받기), and transfer (넘겨주기), along with JOG + and JOG - buttons. On the right side, there are digital displays for current position (현재 위치값), alarm code (ALARM CODE), engagement (ENGAGEMENT), and load (부하율). A '반복모드' (Repeat Mode) button is also present. 1. 상부와 하부의 현재 Carrier 위치 표시 . 2. 수동 / 자동 여부와 이전 Coil 에서의 Carrier 넘겨받기 이후 Coil 로의 Carrier 넘겨주기를 할 수 있다 . 3. JOG 이동 가능 4. 현재 위치 값 , 알람 코드 , 점유율 , 부하율을 나타낸다 .	1. 상부와 하부의 현재 Carrier 위치 표시 . 2. 수동 / 자동 여부와 이전 Coil 에서의 Carrier 넘겨받기 이후 Coil 로의 Carrier 넘겨주기를 할 수 있다 . 3. JOG 이동 가능 4. 현재 위치 값 , 알람 코드 , 점유율 , 부하율을 나타낸다 .

9. 티칭 & 모니터링 HMI

- LMS 코일별 부하율 표시 화면

부하율 모니터링 화면

상세설명 (버튼설명)

1. LMS 각 부하율을 확인 할 수 있다 .





CSCAM Co.,Ltd

Headquarters

239-15 Pyeongdong Sandan-ro, Gwangsan-gu, Gwangju City (Okdong 1235-10)
TEL) 062-946-1900 / FAX) 062-946-1901

CNC Business Division

#509, SKnTechno-Park BizCenter-dong, 124, Sagimakgol-ro, Jungwon-gu, Seongnam-si
TEL) 031-737-7600 / FAX) 031-737-2911

* For more information about the products in this catalog, please contact CSCAM Co., Ltd.

* The contents and design of this catalog are owned by CSCAM Co., Ltd. and may not be copied, distributed, or used in all or part without prior written consent.