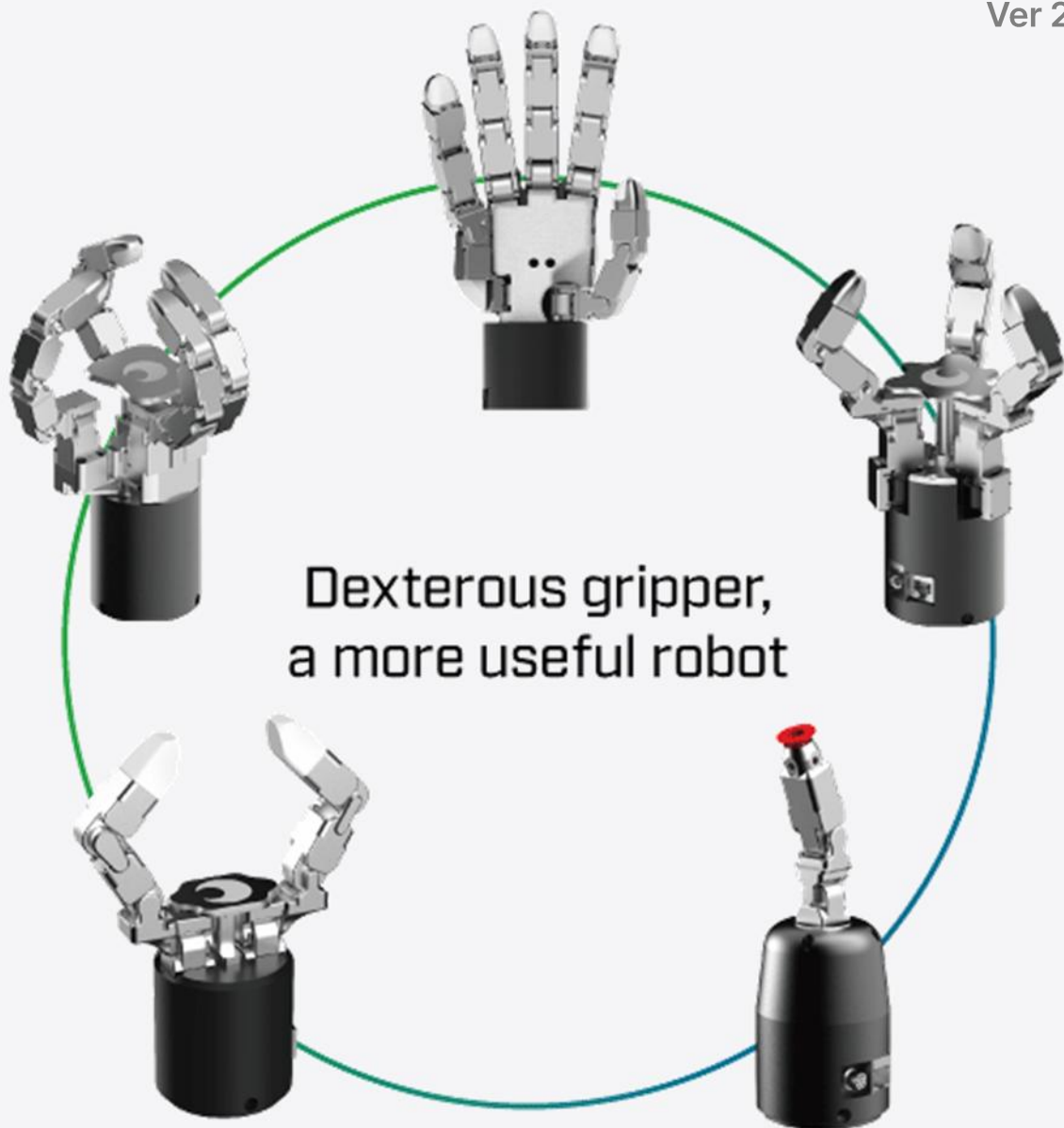


Delto Gripper Series

Control Manual

한국어

Ver 2.0.0



INFORMATION

저작권

이 사용 설명서는 (주)테솔로에 의해 작성되었으며, 모든 저작권은 (주)테솔로에 귀속됨으로 해당 설명서를 기반으로 재생산하여 제 3 자에게 배포하는 등의 행위는 금지되어 있음

사용 설명서 개정 관련 고지

기술적 향상을 위해 해당 설명서는 개정될 수 있음을 미리 고지함

Manual Version: 2.0.0 국문 (2026.05)

© 2026 주식회사 테솔로 All rights reserved

주식회사 테솔로

본사: 인천광역시 연수구 컨벤시아대로 165, 26 층

지사: 경기도 광명시 일직로 43, A 동 26 층

Support T: +82 2 6914 6620

E: support@tesollo.com

H: <http://www.tesollo.com>

목차

제 1 장 개발자 모드	5
1.1 기본 연결 정보	5
1.1.1 연결 타입 구분	5
1.1.2 Connection Type A : 단일 IP 모델	5
1.1.3 Connection Type B : 좌수/우수 IP 구분 모델	5
1.2 자료 구조	6
1.2.1 개발자 모드 명령어	6
1.2.2 수신 데이터 종류	6
1.3 프로토콜 구조	8
1.3.1 Get Data(0x01)	8
1.3.2 Set Duty (0x05)	9
1.3.3 Set GPIO (0x06)	9
1.3.4 Set IP & PORT (0x07)	10
1.3.5 Get Gripper Information (0x08)	10
1.3.6 Get Module Communication Error (0x09)	11
1.3.7 Set Boot Mode (0x0A)	11
1.3.8 Set F/T Sensor Offset (0x0B)	12
제 2 장 사용자 모드	13
2.1 Modbus 기본 정보	13
2.1.1 Modbus RTU	13
2.1.2 Modbus TCP 연결 타입 구분	14
2.1.3 Connection Type A : 단일 IP 모델	14
2.1.4 Connection Type B : 좌수/우수 IP 구분 모델	14
2.2 Modbus Registers	15

2.2.1 Holding Register (Read / Write).....	15
2.2.2 Input Register (Read Only).....	25
2.3 Grasp Mode.....	30
2.3.1 DG-2F-M Grasp Mode.....	30
2.3.2 DG-3F-M Grasp Mode.....	31
2.3.3 DG-4F-M Grasp Mode.....	32
2.3.4 DG-5F-M, DG-5F-M(Short Wrist), DG-5F-S Grasp Mode.....	33
2.4 모델별 Product ID.....	34

제 1 장 개발자 모드

개발자 모드는 직접 개발한 제어기를 이용하는 모드입니다. 로봇 핸드의 각 관절의 정보를 수신하여 각 관절을 직접 제어할 수 있는 모드입니다.

개발자 모드는 Ethernet(TCP/IP) 통신을 지원합니다. 본 장은 개발자 모드를 사용하기 위한 프로토콜에 대해 소개합니다

주의!!

사용자 모드에서 'Torque Limit Mode' off 사용 또는 개발자 모드에서 stall torque로 사용 시, 급격한 제품 온도 상승 및 제품 손상 가능성이 있으며, 고장 시 A/S가 어려운 점 주의바랍니다.

DG-5F-S 모델은 'Torque Limit Mode'를 지원하지 않습니다.

1.1 기본 연결 정보

1.1.1 연결 타입 구분

Type	적용 모델	비고
Type A	DG-1F-M DG-2F-M DG-3F-M DG-4F-M	단일 IP 주소 사용 1.1.2 Connection Type A : 단일 IP 모델 참고
Type B	DG-5F-M DG-5F-M(Short Wrist) DG-5F-S	좌수/우수 모델별 IP 주소 구분 1.1.3 Connection Type B : 좌수/우수 IP구분 모델 참고

1.1.2 Connection Type A : 단일 IP 모델

항목	설정값
IP 주소 ⁽¹⁾	169.254.186.72
서브넷 마스크	255.255.255.0
기본 게이트웨이	0.0.0.0
포트 번호 ⁽¹⁾	502

(1) 1.3.4 Set IP & PORT (0x07) 기능을 통해 변경 가능

1.1.3 Connection Type B : 좌수/우수 IP 구분 모델

항목	왼손 모델	오른손 모델
IP 주소 ⁽¹⁾	169.254.186.73	169.254.186.72
서브넷 마스크	255.255.255.0	
기본 게이트웨이	0.0.0.0	
포트 번호 ⁽¹⁾	502	

(2) 1.3.4 Set IP & PORT (0x07) 기능을 통해 변경 가능

1.2 자료 구조

1.2.1 개발자 모드 명령어

명령어	명칭	설명
0x01	Get Data	각 관절의 데이터 수신
0x05	Set Duty	각 관절의 Duty 송신
0x06	Set GPIO	GPIO Output 출력 송신
0x07	Set IP & PORT	그리퍼 IP & PORT 설정
0x08	Get Gripper Information	그리퍼 정보 수신
0x09	Get Module Communication Error	통신 이상 모듈 ID 수신
0x0A	Set Boot Mode	부트 모드 진입
0x0B	Set F/T Sensor Offset	F/T센서 오프셋 설정

1.2.2 수신 데이터 종류

코드	명칭	데이터 크기 (Byte)	비고
0x01	위치	2	- 단위: 0.02 Degree - 자리수: 소수점 2자리 → Data x 100 표현 - 바이트 순서: Big Endian
0x02	전류	2	- 단위: 1 mA - 바이트 순서: Big Endian
0x03	온도	2	- 단위: 0.1 °C - 자리수: 소수점 1자리 → Data x 10 표현 - 바이트 순서: Big Endian
0x04	속도	1	단위: 1 RPM
0x05	센서	-	1.2.2.1 센서 종류별 데이터 형식 참고
0x06	GPIO	4	- 출력 포트: GPIO Output 1 – 3 - 입력 포트: GPIO Input 1 - 입출력 레벨: 0 = 0V, 1 = 24V / 24mA - DG-5F-M(Short Wrist), DG-5F-S 모델은 GPIO 기능 미지원
0x07	에러코드	2	400 + 오류가 발생한 모터 번호
0x08	제어주기	2	제품의 내부 제어 주기

1.2.2.1 센서 종류별 데이터 형식

코드	센서 종류	적용 모델	비고
1	6축 F/T센서	DG-1F-M DG-2F-M DG-3F-M DG-4F-M DG-5F-M DG-5F-M(Short Wrist)	• 데이터 구성 : Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz • 단위 : Force [0.1N], Torque[1mNm] • 데이터 크기 : 각 축당 2 Byte • 바이트 순서 : Big Endian
2	3축 힘 센서		• 데이터 구성 : Fx, Fy, Fz • 단위 : Force [0.1N] • 데이터 크기 : 각 축당 2 Byte • 바이트 순서 : Big Endian
3	DG-M 택타일 센서		• 배열 : 3 x 5 • 셀 값 범위 : 0 - 255 • 데이터 크기 : 1 Byte • 데이터 순서 : 좌측 상단에서 우측 하단 순
5	DG-S 택타일 센서	DG-5F-S	• 배열 : 3 x 6 • 셀 값 범위 : 0 - 4095 • 데이터 크기 : 각 셀당 2 Byte • 데이터 순서 : 좌측 상단에서 우측 하단 순 • 바이트 순서 : Big Endian

1.3 프로토콜 구조

1.3.1 Get Data(0x01)

송신 패킷

- 수신 받고 싶은 데이터를 Data 영역에 포함하여 명령어 송신

Length	CMD	Data 1	Data 2	Data 3	...
2 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	...

* **Length:** Length 바이트를 포함한 패킷의 전체 바이트 수
 * **CMD:** 0x01 = 각 관절의 데이터 수신 명령어
 * **Data:** 1.2.2 수신 데이터 종류 참고
 * **예시:** 위치, 전류, 센서 데이터 수신 → 00 06 01 01 02 05

반환 패킷

- 송신한 데이터 종류에 따라 데이터 수신

Length	CMD	ID 1	Data 1~n	...	센서	GPIO
2 Byte	1 Byte	1 Byte	1-2 Byte	...	n Byte x m	4 Byte

* **Length:** Length 바이트를 포함한 패킷의 전체 바이트 수
 * **CMD:** 0x01 = 각 관절의 데이터 수신 명령어
 * **ID + Data 1-n:** 각 관절의 ID 및 Data (최대 20 = 관절 개수)
 - ID: 각 관절의 ID
 - Data 1 - n: 위치, 전류, 온도, 속도 중 사용자가 지정한 데이터
 - [ID 1 + Data 1 + ... + Data n 구조]로 관절 개수만큼 수신
 * **센서:** 제품에 부착된 센서의 종류 및 개수에 따라 n x m Byte의 데이터 수신
 - n: 센서 1개당 데이터 크기(Byte)
 - m: 손가락 개수
 - 1.2.2.1 센서 종류별 데이터 형식 참조
 * **GPIO:** 사용자가 GPIO 선택 시
 - GPIO Output 1 - 3, GPIO Input 1 순서로 데이터 수신
 - GPIO Output: 1.3.3 Set GPIO (0x06)으로 설정한 상태 값 반환
 - GPIO Input: 입력 레벨 출력
 - DG-5F-M(Short Wrist), DG-5F-S 모델은 GPIO 기능을 지원하지 않습니다.
 - 1.2.2 수신 데이터 종류 → GPIO 참조

1.3.2 Set Duty (0x05)

각 관절을 직접 제어하기 위해 각 관절에 Duty 값을 송신하는 명령어입니다.

송신 패킷

Length	CMD	ID 1	Data 1	ID 2	Data 2	...
2 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	...

* **Length:** Length 바이트를 포함한 패킷의 전체 바이트 수

* **CMD:** 0x05 = 각 관절의 Duty 송신 명령어

* **ID + Data 1-n:** 각 관절의 ID 및 Data (n : 최대 관절 개수)

- ID: 각 관절의 ID
- Data: 각 관절의 Duty. -1000 - +1000 (소수점 1자리 → Data x 10 표현)
- Data 바이트 순서: Big Endian
- [ID(1 Byte) + Data(2 Byte)] 구조로 관절 개수만큼 수신

* **예시:** 모든 관절 Duty 50% → 00 3F 05 01 01 F4 02 01 F4 ... 14 01 F4

1.3.3 Set GPIO (0x06)

그리퍼에 GPIO Output에 출력을 내보내기 위한 명령어입니다.

DG-5F-M(Short Wrist), DG-5F-S 모델은 GPIO 기능을 지원하지 않습니다.

송신 패킷

Length	CMD	Data 1	Data 2	Data 3
2 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte

* **Length:** Length 바이트를 포함한 패킷의 전체 바이트 수

* **CMD:** 0x06 = GPIO Output 출력 명령어

* **Data 1-3:** GPIO Output 1 – GPIO Output 3 출력 레벨 설정

- 출력 레벨: 0 = 0V, 1 = 24V / 24mA

* **예시:** GPIO Output 2를 24V 출력 → 00 06 06 00 01 00

1.3.4 Set IP & PORT (0x07)

그리퍼의 IP 주소와 PORT를 설정하는 명령어입니다.

송신 패킷

Length	CMD	Data 1	Data 2
2 Byte	1 Byte	4 Byte	2 Byte
* Length: Length 바이트를 포함한 패킷의 전체 바이트 수 * CMD: 0x07 = 그리퍼 IP & PORT 설정 명령어 * Data 1: 그리퍼 IP 주소 - 바이트 순서: IP 첫번째 자리부터 네번째 자리 * Data 2: 그리퍼 PORT - 바이트 순서: Big Endian * 예시: IP = 169.254.186.72, PORT = 502 → 00 09 07 A9 FE BA 48 01 F6			

1.3.5 Get Gripper Information (0x08)

그리퍼의 Product ID, 펌웨어 버전, 옵션코드를 수신하는 명령어입니다.

송신 패킷

Length	CMD
2 Byte	1 Byte
* Length: Length 바이트를 포함한 패킷의 전체 바이트 수 * CMD: 0x08 = 그리퍼 Product ID & 펌웨어 버전 수신 명령어 * 예시: 00 03 08	

반환 패킷

Length	CMD	Data 1	Data 2	Data 3
2 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	2 Byte
* Length: Length 바이트를 포함한 패킷의 전체 바이트 수 * CMD: 0x08 = 그리퍼 Product ID & 펌웨어 버전 수신 명령어 * Data 1: Product ID (2.4 모델별 Product ID 참고) - 바이트 순서: 시리즈, 모델 * Data 2: 펌웨어 버전 - 바이트 순서: Major, Minor * Data 3: 옵션코드 - [AA] [BB] AA : 센서 코드 (1.2.2.1 센서 종류별 데이터 형식 참고) BB : 센서 개수 * 예시: DG-5F-S (20-DoF) 왼손, 펌웨어 버전 3.0, 텍타일센서 2개 → 00 09 08 5F 14 03 00 05 02				

1.3.6 Get Module Communication Error (0x09)

각 관절의 통신 에러를 검출하는 명령어입니다.

송신 패킷

Length	CMD
2 Byte	1 Byte
* Length: Length 바이트를 포함한 패킷의 전체 바이트 수 * CMD: 0x09 = 통신 이상 모듈 ID 수신 명령어 * 예시: 00 03 09	

반환 패킷

Length	CMD	Data
2 Byte	1 Byte	1 Byte
* Length: Length 바이트를 포함한 패킷의 전체 바이트 수 * CMD: 0x09 = 통신 이상 모듈 ID 수신 명령어 * Data: 통신 에러가 발생한 관절의 ID * 예시: - 2번 관절 통신 에러 → 00 04 09 02 - 에러 없음 → 00 04 09 00		

1.3.7 Set Boot Mode (0x0A)

펌웨어 다운로드를 위해 부트 모드로 진입하기 위한 명령어입니다.

송신 패킷

Length	CMD	Data
2 Byte	1 Byte	1 Byte
* Length: Length 바이트를 포함한 패킷의 전체 바이트 수 * CMD: 0x0A = 부트모드 진입 명령어 * Data: 검증코드 = 0xAF * 예시: 00 04 0A AF		

1.3.8 Set F/T Sensor Offset (0x0B)

F/T센서의 오프셋을 설정하는 명령어입니다.

송신 패킷

Length	CMD
2 Byte	1 Byte
* Length: Length 바이트를 포함한 패킷의 전체 바이트 수 * CMD: 0x0B = F/T센서 오프셋 설정 명령어 * 예시: 00 03 0B	

제 2 장 사용자 모드

제품 내부의 제어기를 사용하여 제어하는 모드입니다. Modbus Protocol을 지원하며, 단순히 레지스터 맵을 변경하거나, 제공되는 UI 조작으로 로봇 핸드를 쉽게 제어할 수 있습니다.

주의!!

사용자 모드에서 'Torque Limit Mode' off 사용 또는 개발자 모드에서 stall torque로 사용 시, 급격한 제품 온도 상승 및 제품 손상 가능성이 있으며, 고장 시 A/S가 어려운 점 주의바랍니다.

DG-5F-S 모델은 'Torque Limit Mode'를 지원하지 않습니다.

2.1 Modbus 기본 정보

Supported Function	Read Holding Register (FC 03) Read Input Register (FC 04) Write Single Register (FC 06) Diagnostics (FC 08) Write Multiple Register (FC 16)
Slave ID ⁽¹⁾	1
Start Address	0
(1) Modbus Write(Holding Register 371) 기능을 통해 변경 가능	

2.1.1 Modbus RTU

DG-5F-M(Short Wrist), DG-5F-S 모델은 Modbus RTU 기능을 지원하지 않습니다.

Physical Interface	RS-485
Baud rate	115,200 bps
Data bits	8 bit
Parity bits	None
Stop bits	1 bit
Flow control	None
CRC	CRC-16 (Modbus)

2.1.2 Modbus TCP 연결 타입 구분

Type	적용 모델	비고
Type A	DG-1F-M DG-2F-M DG-3F-M DG-4F-M	단일 IP 주소 사용 2.1.3 Connection Type A : 단일 IP 모델 참고
Type B	DG-5F-M DG-5F-M(Short Wrist) DG-5F-S	좌수/우수 모델별 IP 주소 구분 2.1.4 Connection Type B : 좌수/우수 IP구분 모델 참고

2.1.3 Connection Type A : 단일 IP 모델

항목	설정값
IP 주소 ⁽¹⁾	169.254.186.72
서브넷 마스크	255.255.255.0
기본 게이트웨이	0.0.0.0
포트 번호 ⁽¹⁾	502
(1) Modbus Write(Holding Register 372 , 376 , 380 , 384) 기능을 통해 변경 가능	

2.1.4 Connection Type B : 좌수/우수 IP 구분 모델

항목	왼손 모델	오른손 모델
IP 주소 ⁽¹⁾	169.254.186.73	169.254.186.72
Physical Interface	Ethernet(TCP/IP)	
서브넷 마스크	255.255.255.0	
기본 게이트웨이	0.0.0.0	
포트 번호 ⁽¹⁾	502	
(1) Modbus Write(Holding Register 372 , 376 , 380 , 384) 기능을 통해 변경 가능		

2.2 Modbus Registers

* (x10, x100, x1000) : 소수점 적용을 위해 10, 100, 1000을 곱한 데이터를 Write / Read

* 초록색 음영 : EEPROM 영역 (Holding Register 1)

2.2.1 Holding Register (Read / Write)

Address DEC	설명	배율	초기값 DEC
0	시스템 동작 [0 to 1] 0: 정지 1: 시작	-	0
1	EEPROM Write [1] 1: 비휘발성 메모리에 데이터 저장	-	0
2	Motion Teach Mode [0 to 1] 0: Teach Mode Off 1: Teach Mode On - 직접 물리적으로 그리퍼의 형태를 만들 수 있는 기능	-	0
3	포즈 레시피 불러오기 [1 to 100] 저장한 포즈 레시피 불러오기	-	1
5	현재 위치 레시피 저장 [1 to 100] 현재 위치값을 레시피 n번 슬롯에 저장	-	0
6	타겟 위치 레시피 저장 [1 to 100] 타겟 위치값을 레시피 n번 슬롯에 저장	-	0
7	모터 1 위치 타겟값 [-1800 to 1800] 단위: 0.1°	x10	0
8	모터 2 위치 타겟값 [-1800 to 1800]	x10	0
9	모터 3 위치 타겟값 [-1800 to 1800]	x10	0
10	모터 4 위치 타겟값 [-1800 to 1800]	x10	0
11	모터 5 위치 타겟값 [-1800 to 1800]	x10	0
12	모터 6 위치 타겟값 [-1800 to 1800]	x10	0
13	모터 7 위치 타겟값 [-1800 to 1800]	x10	0
14	모터 8 위치 타겟값 [-1800 to 1800]	x10	0

15	모터 9 위치 타겟값 [-1800 to 1800]	x10	0
16	모터 10 위치 타겟값 [-1800 to 1800]	x10	0
17	모터 11 위치 타겟값 [-1800 to 1800]	x10	0
18	모터 12 위치 타겟값 [-1800 to 1800]	x10	0
19	모터 13 위치 타겟값 [-1800 to 1800]	x10	0
20	모터 14 위치 타겟값 [-1800 to 1800]	x10	0
21	모터 15 위치 타겟값 [-1800 to 1800]	x10	0
22	모터 16 위치 타겟값 [-1800 to 1800]	x10	0
23	모터 17 위치 타겟값 [-1800 to 1800]	x10	0
24	모터 18 위치 타겟값 [-1800 to 1800]	x10	0
25	모터 19 위치 타겟값 [-1800 to 1800]	x10	0
26	모터 20 위치 타겟값 [-1800 to 1800]	x10	0
27	모터 1 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000] • 단위: 1ms • 타겟 위치까지 설정한 시간에 맞춰 도착	-	300
28	모터 2 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000]	-	300
29	모터 3 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000]	-	300
30	모터 4 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000]	-	300
31	모터 5 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000]	-	300
32	모터 6 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000]	-	300
33	모터 7 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000]	-	300
34	모터 8 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000]	-	300
35	모터 9 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000]	-	300
36	모터 10 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000]	-	300
37	모터 11 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000]	-	300
38	모터 12 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000]	-	300
39	모터 13 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000]	-	300
40	모터 14 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000]	-	300
41	모터 15 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000]	-	300
42	모터 16 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000]	-	300
43	모터 17 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000]	-	300
44	모터 18 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000]	-	300
45	모터 19 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000]	-	300

46	모터 20 목표 위치 도달 시간 [0 to 30000]	-	300
82	게인 레시피 불러오기 [1 to 20] - 저장한 게인 레시피 불러오기 - 게인 레시피 저장은 Holding Register 83 참고	-	1
83	게인 레시피 저장하기 [1 to 20] P Gain, D Gain, I Gain, I Limit, Gain 모드 설정값을 n번 슬롯에 저장	-	0
85	Gain 모드 [0 to 1] 0: PD 제어 1: PID 제어	-	0
86	모터 1 P Gain [0 to 30000] 단위: 0.1	x10	10
87	모터 2 P Gain [0 to 30000]	x10	10
88	모터 3 P Gain [0 to 30000]	x10	10
89	모터 4 P Gain [0 to 30000]	x10	10
90	모터 5 P Gain [0 to 30000]	x10	10
91	모터 6 P Gain [0 to 30000]	x10	10
92	모터 7 P Gain [0 to 30000]	x10	10
93	모터 8 P Gain [0 to 30000]	x10	10
94	모터 9 P Gain [0 to 30000]	x10	10
95	모터 10 P Gain [0 to 30000]	x10	10
96	모터 11 P Gain [0 to 30000]	x10	10
97	모터 12 P Gain [0 to 30000]	x10	10
98	모터 13 P Gain [0 to 30000]	x10	10
99	모터 14 P Gain [0 to 30000]	x10	10
100	모터 15 P Gain [0 to 30000]	x10	10
101	모터 16 P Gain [0 to 30000]	x10	10
102	모터 17 P Gain [0 to 30000]	x10	10
103	모터 18 P Gain [0 to 30000]	x10	10
104	모터 19 P Gain [0 to 30000]	x10	10
105	모터 20 P Gain [0 to 30000]	x10	10
106	모터 1 D Gain [0 to 30000] 단위: 0.1	x10	30
107	모터 2 D Gain [0 to 30000]	x10	30

108	모터 3 D Gain [0 to 30000]	x10	30
109	모터 4 D Gain [0 to 30000]	x10	30
110	모터 5 D Gain [0 to 30000]	x10	30
111	모터 6 D Gain [0 to 30000]	x10	30
112	모터 7 D Gain [0 to 30000]	x10	30
113	모터 8 D Gain [0 to 30000]	x10	30
114	모터 9 D Gain [0 to 30000]	x10	30
115	모터 10 D Gain [0 to 30000]	x10	30
116	모터 11 D Gain [0 to 30000]	x10	30
117	모터 12 D Gain [0 to 30000]	x10	30
118	모터 13 D Gain [0 to 30000]	x10	30
119	모터 14 D Gain [0 to 30000]	x10	30
120	모터 15 D Gain [0 to 30000]	x10	30
121	모터 16 D Gain [0 to 30000]	x10	30
122	모터 17 D Gain [0 to 30000]	x10	30
123	모터 18 D Gain [0 to 30000]	x10	30
124	모터 19 D Gain [0 to 30000]	x10	30
125	모터 20 D Gain [0 to 30000]	x10	30
126	모터 1 I Gain [0 to 30000] • 단위: 0.001	x1000	0
127	모터 2 I Gain [0 to 30000]	x1000	0
128	모터 3 I Gain [0 to 30000]	x1000	0
129	모터 4 I Gain [0 to 30000]	x1000	0
130	모터 5 I Gain [0 to 30000]	x1000	0
131	모터 6 I Gain [0 to 30000]	x1000	0
132	모터 7 I Gain [0 to 30000]	x1000	0
133	모터 8 I Gain [0 to 30000]	x1000	0
134	모터 9 I Gain [0 to 30000]	x1000	0
135	모터 10 I Gain [0 to 30000]	x1000	0
136	모터 11 I Gain [0 to 30000]	x1000	0
137	모터 12 I Gain [0 to 30000]	x1000	0
138	모터 13 I Gain [0 to 30000]	x1000	0
139	모터 14 I Gain [0 to 30000]	x1000	0

140	모터 15 I Gain [0 to 30000]	x1000	0
141	모터 16 I Gain [0 to 30000]	x1000	0
142	모터 17 I Gain [0 to 30000]	x1000	0
143	모터 18 I Gain [0 to 30000]	x1000	0
144	모터 19 I Gain [0 to 30000]	x1000	0
145	모터 20 I Gain [0 to 30000]	x1000	0
146	모터 1 I Limit [0 to 30000] • 단위: 0.01	x100	0
147	모터 2 I Limit [0 to 30000]	x100	0
148	모터 3 I Limit [0 to 30000]	x100	0
149	모터 4 I Limit [0 to 30000]	x100	0
150	모터 5 I Limit [0 to 30000]	x100	0
151	모터 6 I Limit [0 to 30000]	x100	0
152	모터 7 I Limit [0 to 30000]	x100	0
153	모터 8 I Limit [0 to 30000]	x100	0
154	모터 9 I Limit [0 to 30000]	x100	0
155	모터 10 I Limit [0 to 30000]	x100	0
156	모터 11 I Limit [0 to 30000]	x100	0
157	모터 12 I Limit [0 to 30000]	x100	0
158	모터 13 I Limit [0 to 30000]	x100	0
159	모터 14 I Limit [0 to 30000]	x100	0
160	모터 15 I Limit [0 to 30000]	x100	0
161	모터 16 I Limit [0 to 30000]	x100	0
162	모터 17 I Limit [0 to 30000]	x100	0
163	모터 18 I Limit [0 to 30000]	x100	0
164	모터 19 I Limit [0 to 30000]	x100	0
165	모터 20 I Limit [0 to 30000]	x100	0
286	Blend Joint 시작 [0 to 10] • 0: 정지 • 1~10: n번에 저장된 Blend Joint 시작 • 블렌드 리스트에 저장된 레시피를 순서대로 실행	-	0
287	현재 Blend List 저장 [1 to 10] Blend List를 n번 슬롯에 저장	-	0

288	Blend List 추가 및 삭제 [0 to 2] - 포즈 레시피, 게인 레시피, 대기시간을 Blend List에 추가 (최대 50개) 0: default 1: 리스트에 추가 2: 리스트 초기화	-	0
289	Blend 포즈 레시피 선택 [1 to 100] 저장한 포즈 레시피 중 선택	-	1
290	Blend 게인 레시피 선택 [1 to 20] 저장한 게인 레시피 중 선택	-	1
291	Blend 목표 위치 대기 시간 [0 to 30000] - 단위: 1 ms - Blend 동작 중 각 동작 간의 대기시간 설정	-	0
292	파지 동작 [0 to 1] 0: RELEASE 1: GRASP	-	0
293	파지 레시피 불러오기 [1 to 20] 저장한 파지 세팅 중 불러오기	-	1
294	파지 레시피 저장하기 [1 to 20] "파지 모드", "파지 세기", "위치고정" 설정값을 n번 슬롯에 저장	-	0
295	파지 모드 [입력값은 모델에 따라 상이] 2.3 Grasp Mode 참고	-	21
296	파지 세기 [0 to 200] 단위: 0.1 N	-	30
299	모터 1 파지 시 위치고정 [0 to 1] 0: Off 1: 위치 고정	-	0
300	모터 2 파지 시 위치고정 [0 to 1]	-	0
301	모터 3 파지 시 위치고정 [0 to 1]	-	0
302	모터 4 파지 시 위치고정 [0 to 1]	-	0
303	모터 5 파지 시 위치고정 [0 to 1]	-	0
304	모터 6 파지 시 위치고정 [0 to 1]	-	0
305	모터 7 파지 시 위치고정 [0 to 1]	-	0

306	모터 8 파지 시 위치고정 [0 to 1]	-	0
307	모터 9 파지 시 위치고정 [0 to 1]	-	0
308	모터 10 파지 시 위치고정 [0 to 1]	-	0
309	모터 11 파지 시 위치고정 [0 to 1]	-	0
310	모터 12 파지 시 위치고정 [0 to 1]	-	0
311	모터 13 파지 시 위치고정 [0 to 1]	-	0
312	모터 14 파지 시 위치고정 [0 to 1]	-	0
313	모터 15 파지 시 위치고정 [0 to 1]	-	0
314	모터 16 파지 시 위치고정 [0 to 1]	-	0
315	모터 17 파지 시 위치고정 [0 to 1]	-	0
316	모터 18 파지 시 위치고정 [0 to 1]	-	0
317	모터 19 파지 시 위치고정 [0 to 1]	-	0
318	모터 20 파지 시 위치고정 [0 to 1]	-	0
319	모터 1 오프셋 [-1800 to 1800] • 단위: 0.1° • 관절 각도 값에 대한 오프셋 설정	x10	0
320	모터 2 오프셋 [-1800 to 1800]	x10	0
321	모터 3 오프셋 [-1800 to 1800]	x10	0
322	모터 4 오프셋 [-1800 to 1800]	x10	0
323	모터 5 오프셋 [-1800 to 1800]	x10	0
324	모터 6 오프셋 [-1800 to 1800]	x10	0
325	모터 7 오프셋 [-1800 to 1800]	x10	0
326	모터 8 오프셋 [-1800 to 1800]	x10	0
327	모터 9 오프셋 [-1800 to 1800]	x10	0
328	모터 10 오프셋 [-1800 to 1800]	x10	0
329	모터 11 오프셋 [-1800 to 1800]	x10	0
330	모터 12 오프셋 [-1800 to 1800]	x10	0
331	모터 13 오프셋 [-1800 to 1800]	x10	0
332	모터 14 오프셋 [-1800 to 1800]	x10	0
333	모터 15 오프셋 [-1800 to 1800]	x10	0
334	모터 16 오프셋 [-1800 to 1800]	x10	0
335	모터 17 오프셋 [-1800 to 1800]	x10	0
336	모터 18 오프셋 [-1800 to 1800]	x10	0

337	모터 19 오프셋 [-1800 to 1800]	x10	0
338	모터 20 오프셋 [-1800 to 1800]	x10	0
339	모터 1 In Position [0 to 1800] - 단위: 0.1° - 목표위치에 도달 여부 판단 범위 - Input Register 3 참고	x10	100
340	모터 2 In Position [0 to 1800]	x10	100
341	모터 3 In Position [0 to 1800]	x10	100
342	모터 4 In Position [0 to 1800]	x10	100
343	모터 5 In Position [0 to 1800]	x10	100
344	모터 6 In Position [0 to 1800]	x10	100
345	모터 7 In Position [0 to 1800]	x10	100
346	모터 8 In Position [0 to 1800]	x10	100
347	모터 9 In Position [0 to 1800]	x10	100
348	모터 10 In Position [0 to 1800]	x10	100
349	모터 11 In Position [0 to 1800]	x10	100
350	모터 12 In Position [0 to 1800]	x10	100
351	모터 13 In Position [0 to 1800]	x10	100
352	모터 14 In Position [0 to 1800]	x10	100
353	모터 15 In Position [0 to 1800]	x10	100
354	모터 16 In Position [0 to 1800]	x10	100
355	모터 17 In Position [0 to 1800]	x10	100
356	모터 18 In Position [0 to 1800]	x10	100
357	모터 19 In Position [0 to 1800]	x10	100
358	모터 20 In Position [0 to 1800]	x10	100
369	Moving In Position [0 to 1800] - 그리퍼의 움직임 판단 여부 범위 - 단위: 0.1° - Input Register 2 참고	x10	3
371	Modbus Slave ID [1 to 255]	-	1
372	Ethernet IP 1 [1 to 255]	-	169
373	Ethernet IP 2 [0 to 255]	-	254
374	Ethernet IP 3 [0 to 255]	-	186

375	Ethernet IP 4 [0 to 255]	-	72or73
376	Ethernet 서브넷 1 [0 to 255]	-	255
377	Ethernet 서브넷 2 [0 to 255]	-	255
378	Ethernet 서브넷 3 [0 to 255]	-	255
379	Ethernet 서브넷 4 [0 to 255]	-	0
380	Ethernet 게이트웨이 1 [0 to 255]	-	0
381	Ethernet 게이트웨이 2 [0 to 255]	-	0
382	Ethernet 게이트웨이 3 [0 to 255]	-	0
383	Ethernet 게이트웨이 4 [0 to 255]	-	0
384	Ethernet Port [1 to 30000] • 2607값 입력 불가능	-	502
385	초기 포즈 레시피 설정 [1 to 100] • 저장한 포즈 레시피 중 처음 시작 시 적용할 포즈 설정	-	1
386	초기 게인 레시피 설정 [1 to 20] • 저장한 게인 레시피 중 처음 시작 시 적용할 게인 설정	-	1
387	초기 파지 레시피 설정 [1 to 20] • 저장한 파지 세팅 중 처음 시작 시 적용할 파지 설정	-	1
388	Low Pass Filter Alpha값 설정 [0 to 99] • 관절 현재 위치값에 Low Pass Filter 적용 • 0: Off • 1 ~ 99: Alpha값 설정 (%)	-	0
389	전류제어 모드 설정 [0 to 1] • 0: Off • 1: On • 전류제어 모드에서는 P,I,D Gain값 설정 불가	-	0
390	모터 1 전류 타겟값 [-360 to 360] • 단위: 1 mA	-	0
391	모터 2 전류 타겟값 [-360 to 360]	-	0
392	모터 3 전류 타겟값 [-360 to 360]	-	0
393	모터 4 전류 타겟값 [-360 to 360]	-	0
394	모터 5 전류 타겟값 [-360 to 360]	-	0
395	모터 6 전류 타겟값 [-360 to 360]	-	0
396	모터 7 전류 타겟값 [-360 to 360]	-	0
397	모터 8 전류 타겟값 [-360 to 360]	-	0

398	모터 9 전류 타겟값 [-360 to 360]	-	0
399	모터 10 전류 타겟값 [-360 to 360]	-	0
400	모터 11 전류 타겟값 [-360 to 360]	-	0
401	모터 12 전류 타겟값 [-360 to 360]	-	0
402	모터 13 전류 타겟값 [-360 to 360]	-	0
403	모터 14 전류 타겟값 [-360 to 360]	-	0
404	모터 15 전류 타겟값 [-360 to 360]	-	0
405	모터 16 전류 타겟값 [-360 to 360]	-	0
406	모터 17 전류 타겟값 [-360 to 360]	-	0
407	모터 18 전류 타겟값 [-360 to 360]	-	0
408	모터 19 전류 타겟값 [-360 to 360]	-	0
409	모터 20 전류 타겟값 [-360 to 360]	-	0
439	GPIO Output 1 출력 [0 to 1] - DG-5F-M(Short Wrist), DG-5F-S 모델은 GPIO 기능을 지원하지 않습니다. 0: 0V 1: 24V / 24mA	-	0
440	GPIO Output 2 출력 [0 to 1]	-	0
441	GPIO Output 3 출력 [0 to 1]	-	0
442	부트모드 진입 [2607] 펌웨어 업데이트를 위한 부트모드로 진입	-	0
443	토크 제한 모드 [0 to 1] - DG-5F-S 모델은 토크 제한 모드 기능을 지원하지 않습니다 0: 토크 제한 해제 1: 토크 제한	-	1
597	FT센서 오프셋 설정 [1] 1: 오프셋 설정	-	0

2.2.2 Input Register (Read Only)

Address DEC	설명	배율
0	Product ID	-
1	펌웨어 버전	-
2	그리퍼 관절 움직임 여부 Holding Register 369 참고 • 0: 정지 • 1: 움직임	-
3	관절 타겟값 도착 모든 관절의 타겟값 도착여부 확인 Holding Register 339 - 358 참고 • 0: 미도달 • 1: 도착	-
4	동작 중인 Blend 번호 • 현재 실행중인 Blend의 순서 표시	-
5	Blend 상태 • Blend 동작에 따른 상태 표시 • 0: 정지 • 1: 진행 중 • 2: 완료	-
6	모터 1 현재 위치값 • 단위: 0.1°	x10
7	모터 2 현재 위치값	x10
8	모터 3 현재 위치값	x10
9	모터 4 현재 위치값	x10
10	모터 5 현재 위치값	x10
11	모터 6 현재 위치값	x10
12	모터 7 현재 위치값	x10
13	모터 8 현재 위치값	x10
14	모터 9 현재 위치값	x10
15	모터 10 현재 위치값	x10
16	모터 11 현재 위치값	x10

17	모터 12 현재 위치값	x10
18	모터 13 현재 위치값	x10
19	모터 14 현재 위치값	x10
20	모터 15 현재 위치값	x10
21	모터 16 현재 위치값	x10
22	모터 17 현재 위치값	x10
23	모터 18 현재 위치값	x10
24	모터 19 현재 위치값	x10
25	모터 20 현재 위치값	x10
26	모터 1 현재 전류값 • 단위: 1 mA	-
27	모터 2 현재 전류값	-
28	모터 3 현재 전류값	-
29	모터 4 현재 전류값	-
30	모터 5 현재 전류값	-
31	모터 6 현재 전류값	-
32	모터 7 현재 전류값	-
33	모터 8 현재 전류값	-
34	모터 9 현재 전류값	-
35	모터 10 현재 전류값	-
36	모터 11 현재 전류값	-
37	모터 12 현재 전류값	-
38	모터 13 현재 전류값	-
39	모터 14 현재 전류값	-
40	모터 15 현재 전류값	-
41	모터 16 현재 전류값	-
42	모터 17 현재 전류값	-
43	모터 18 현재 전류값	-
44	모터 19 현재 전류값	-
45	모터 20 현재 전류값	-
46	모터 1 현재 속도값 • 단위: 1 RPM	-
47	모터 2 현재 속도값	-

48	모터 3 현재 속도값	-
49	모터 4 현재 속도값	-
50	모터 5 현재 속도값	-
51	모터 6 현재 속도값	-
52	모터 7 현재 속도값	-
53	모터 8 현재 속도값	-
54	모터 9 현재 속도값	-
55	모터 10 현재 속도값	-
56	모터 11 현재 속도값	-
57	모터 12 현재 속도값	-
58	모터 13 현재 속도값	-
59	모터 14 현재 속도값	-
60	모터 15 현재 속도값	-
61	모터 16 현재 속도값	-
62	모터 17 현재 속도값	-
63	모터 18 현재 속도값	-
64	모터 19 현재 속도값	-
65	모터 20 현재 속도값	-
66	모터 1 현재 온도값 • 단위: 0.1°C	x10
67	모터 2 현재 온도값	x10
68	모터 3 현재 온도값	x10
69	모터 4 현재 온도값	x10
70	모터 5 현재 온도값	x10
71	모터 6 현재 온도값	x10
72	모터 7 현재 온도값	x10
73	모터 8 현재 온도값	x10
74	모터 9 현재 온도값	x10
75	모터 10 현재 온도값	x10
76	모터 11 현재 온도값	x10
77	모터 12 현재 온도값	x10
78	모터 13 현재 온도값	x10
79	모터 14 현재 온도값	x10

80	모터 15 현재 온도값	x10
81	모터 16 현재 온도값	x10
82	모터 17 현재 온도값	x10
83	모터 18 현재 온도값	x10
84	모터 19 현재 온도값	x10
85	모터 20 현재 온도값	x10
86	옵션 코드 [0xAABB] - AA : 센서 코드 (1.2.2.1 센서 종류별 데이터 형식 참고) - BB : 센서 개수	-
115	제어 주기 제품의 현재 제어주기를 표시 합니다.	-
116	에러 코드 - 에러 코드를 표시합니다. 400 + 오류가 발생한 모터 번호.	-
127	GPIO Input1 상태 - DG-5F-M(Short Wrist), DG-5F-S 모델은 GPIO 기능을 지원하지 않습니다. 0: 0V 1: 24V	-
128	센서 데이터 1	-
129	센서 데이터 2	-
130	센서 데이터 3	-
131	센서 데이터 4	-
132	센서 데이터 5	-
133	센서 데이터 6	-
134	센서 데이터 7	-
135	센서 데이터 8	-
136	센서 데이터 9	-
137	센서 데이터 10	-
138	센서 데이터 11	-
139	센서 데이터 12	-
140	센서 데이터 13	-
141	센서 데이터 14	-
142	센서 데이터 15	-

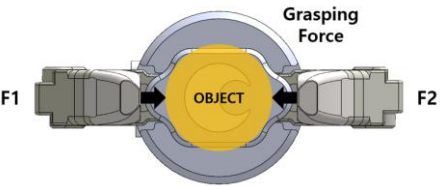
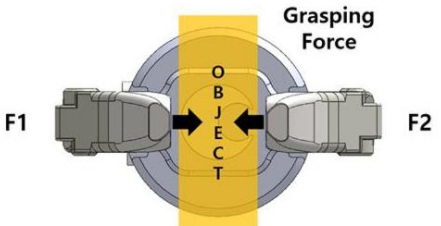
143	센서 데이터 16	-
144	센서 데이터 17	-
145	센서 데이터 18	-
146	센서 데이터 19	-
147	센서 데이터 20	-
148	센서 데이터 21	-
149	센서 데이터 22	-
150	센서 데이터 23	-
151	센서 데이터 24	-
152	센서 데이터 25	-
153	센서 데이터 26	-
154	센서 데이터 27	-
155	센서 데이터 28	-
156	센서 데이터 29	-
157	센서 데이터 30	-

* 센서 데이터 영역(Input Register 128 이상)의 할당은 제품에 장착된 센서 종류에 따라 달라질 수 있으며, 상세 매핑 정보는 추후 확정 후 본 문서에 업데이트될 예정입니다.

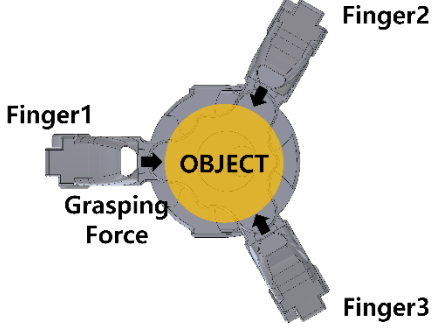
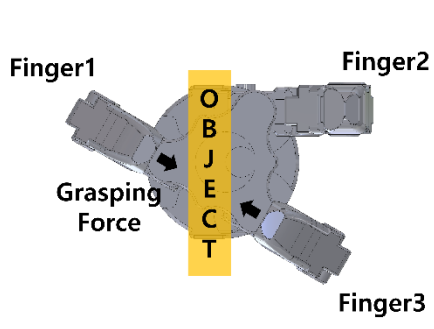
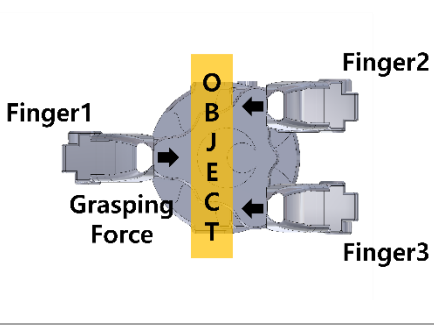
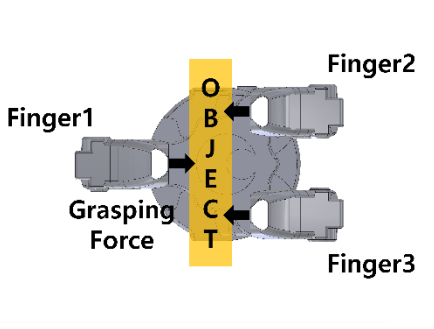
2.3 Grasp Mode

각 번호는 Grasp Mode 설정 시 입력하는 모드 코드이며, 모델별 지원 값이 상이합니다.

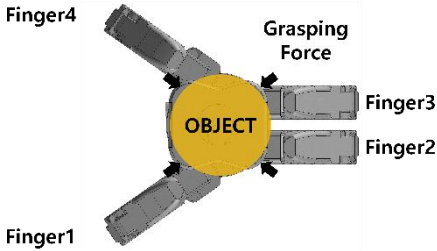
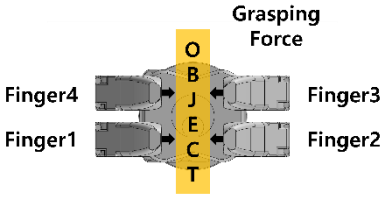
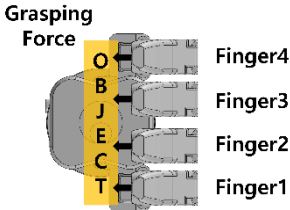
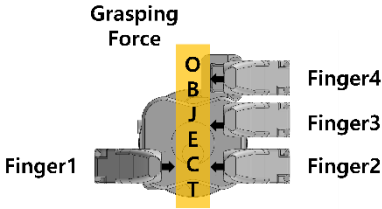
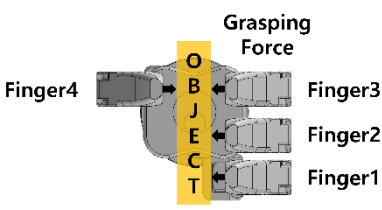
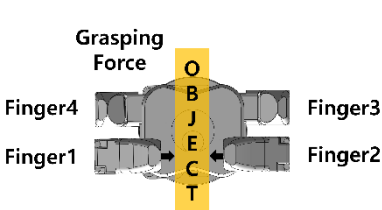
2.3.1 DG-2F-M Grasp Mode

51		두 손가락의 중심점을 Force 기반으로 추종하는 파지 알고리즘
52		두 개의 손가락이 대상 물체를 Force 기반으로 감싸 쥐도록 동작하는 파지 알고리즘

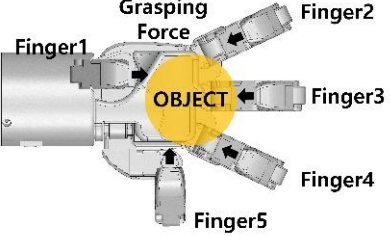
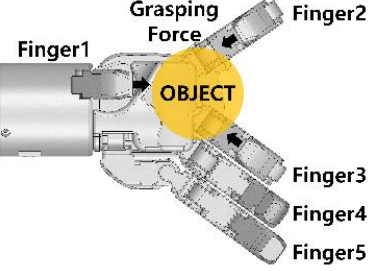
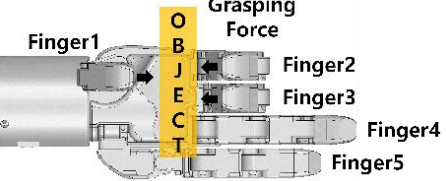
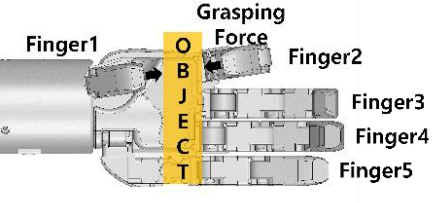
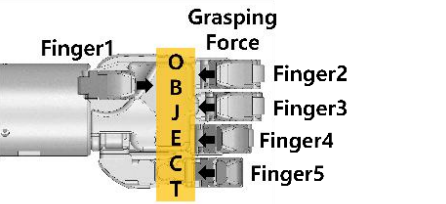
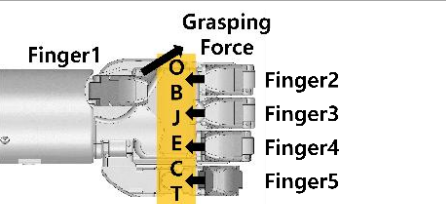
2.3.2 DG-3F-M Grasp Mode

1		세 손가락 끝의 힘이 파지 물체의 중심을 중심으로 향하도록 구현한 파지 알고리즘
2 3 4		두 손가락 끝의 힘이 파지 물체의 중심을 중심으로 향하도록 구현한 파지 알고리즘 (F1 and F2, F1 and F3, F2 and F3)
5		2번 3번 손가락 끝의 힘이 평행하도록 구현한 파지 알고리즘
6		세 손가락이 대상 물체를 Force 기반으로 감싸주도록 구현한 파지 알고리즘

2.3.3 DG-4F-M Grasp Mode

31		네 손가락의 중심점을 Force 기반으로 추종하는 파지 알고리즘
32		손가락 1과 손가락 4와 손가락 2와 손가락 3이 평행하게 구동 되도록 Force 기반으로 추종하는 파지 알고리즘
33		네개의 손가락이 대상 물체를 Force 기반으로 감싸쥐도록 동작하는 파지 알고리즘
34		손가락 1과 대응되는 손가락 3개가 평행하게 구동 되도록 Force 기반으로 추종하는 파지 알고리즘
35		손가락 4와 대응되는 손가락 3개가 평행하게 구동 되도록 Force 기반으로 추종하는 파지 알고리즘
36 37 38		한 개 손가락과 대응되는 다른 한 개 손가락에 중심점을 Force 기반으로 추종하는 파지 알고리즘 (Finger 1 and Finger 2) (Finger 1 and Finger 4) (Finger 3 and Finger 4)

2.3.4 DG-5F-M, DG-5F-M(Short Wrist), DG-5F-S Grasp Mode

21		다섯 손가락의 중심점을 Force 기반으로 추종하는 파지 알고리즘
22		세 손가락의 중심점을 Force 기반으로 추종하는 파지 알고리즘 (Finger 1 and Finger 2 and Finger 3)
23		손가락 1과 대응되는 손가락 2개가 평행하게 구동 되도록 Force 기반으로 추종하는 파지 알고리즘 (Finger 1 and Finger 2 and Finger 3)
24 25 26 27		두 손가락의 중심점을 Force 기반으로 추종하는 파지 알고리즘 (Finger 1 and Finger 2 – Finger 5)
28		손가락 1과 대응되는 손가락 4개가 평행하게 구동 되도록 Force 기반으로 추종하는 파지 알고리즘
29		다섯 개의 손가락이 대상 물체를 Force 기반으로 감싸쥐도록 동작하는 파지 알고리즘

2.4 모델별 Product ID

Product ID는 모델 및 사양을 구분하기 위한 식별값이며, 자세한 내용은 아래 표를 참고하시기 바랍니다.

모델	Product ID
DG-1F-M	0x1F02
DG-2F-M	0x2F02
DF-3F-M	0x3F02
DG-4F-M	0x4F02
DG-5F-M-Left DG-5F-M(Short Wrist)-Left	0x5F12
DG-5F-M-Right DG-5F-M(Short Wrist)-Right	0x5F22
DG-5F-S(20-DoF)-Left	0x5F14
DG-5F-S(20-DoF)-Right	0x5F24
DG-5F-S(15-DoF)-Left	0x5F34
DG-5F-S(15-DoF)-Right	0x5F44

