



## 경고



모든 설치 작업은 반드시 자격있는  
설치기사에 의해 수행되어야 하며  
관련 법규 및 규정을 준수하여야 합니다.





## Hi5a 제어기 기능설명서

큐브 간섭 방지





---

본 제품 설명서에서 제공되는 정보는 현대로보틱스의 자산입니다.  
현대로보틱스의 서면에 의한 동의 없이 전부 또는 일부를 무단 전재 및 재배포할 수 없으며,  
제 3 자에게 제공되거나 다른 목적에 사용할 수 없습니다.

본 설명서는 사전 예고 없이 변경될 수 있습니다.

Printed in Korea - 2023 년 4 월. 4 판  
Copyright © 2023 by Hyundai Robotics Co., Ltd



# 목 차

## 1. 개요

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 1.1. 큐브 간섭 방지 기능에 대하여 ..... | 1-1 |
| 1.1.1. 기능의 목적 .....         | 1-2 |
| 1.1.2. 기능의 범위 .....         | 1-3 |
| 1.1.3. 기능의 제한사항 .....       | 1-4 |
| 1.1.4. 연관 기능 .....          | 1-4 |

## 2. 관련 기능

|                                        |      |
|----------------------------------------|------|
| 2.1. 설정 방법 .....                       | 2-2  |
| 2.1.1. 기능의 유효 무효 및 통신방식 설정 .....       | 2-2  |
| 2.1.2. 큐브 영역 설정 .....                  | 2-3  |
| 2.1.3. 공통 큐브 영역에 대한 큐브 입출력 신호 설정 ..... | 2-8  |
| 2.1.4. 작업 프로그램 작성 및 실행 예 .....         | 2-9  |
| 2.2. 에러 검지 .....                       | 2-16 |







HD

HYUNDAI  
ROBOTICS

1  
개요



# 1. 개요

## 1.1. 큐브 간섭 방지 기능에 대하여

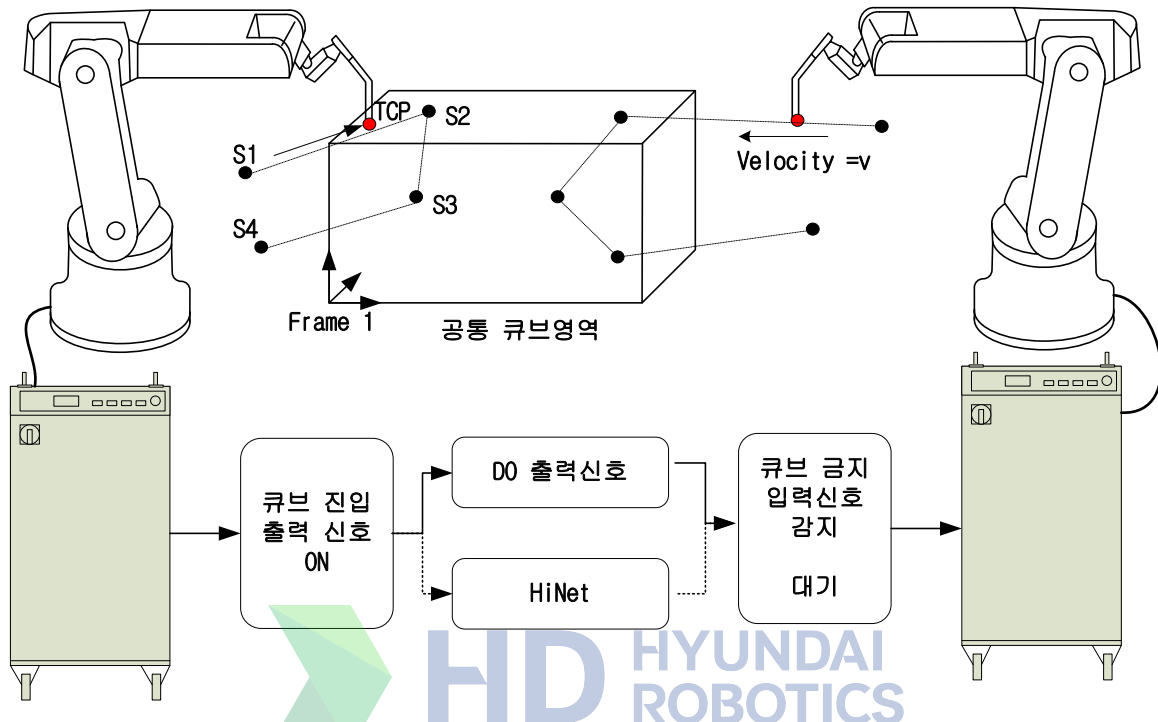
### 1.1.1. 기능의 목적

- 재생 중에 여러 로봇이 동시에 동일 큐브 영역에 진입하는 것을 방지합니다.
- 로봇의 툴 끝 위치(TCP)가 설정된 큐브 영역에 진입한 경우 신호를 출력함으로써 사용자가 이 신호를 이용하여 다양한 응용을 가능하도록 합니다.





## 1.1.2. 기능의 범위



## 1) 로봇 프로그램을 기동 중인 경우

- 로봇의 TCP가 설정한 큐브의 영역의 내부에 존재하면 할당된 신호 출력이 ON되고 외부에 존재하면 신호출력이 OFF됩니다.
- 어떤 한 로봇의 TCP(툴 끝 위치)가 큐브 영역에 진입했거나 그 로봇이 스텝 진행 중에 스텝 목표 위치가 큐브 영역에 진입하면 그 영역에 대한 작업 우선권을 확보하고 큐브 진입 출력신호를 출력합니다. (위의 그림에서 좌측 로봇)
- 큐브 진입 출력신호는 다른 로봇(위의 그림에서 오른쪽 로봇)에게는 큐브금지 입력신호로 입력되고 입력을 받은 로봇은 큐브 간섭이 예상될 경우 자동으로 정지합니다.
- 먼저 큐브 영역에 진입한 로봇의 작업이 완료되면 대기하던 로봇은 자동으로 재기동됩니다.

## 2) 로봇 조그 혹은 정지 중인 경우

- 수동 모드(조그)에서는 TCP 위치를 검지하여 큐브 진입 출력 신호를 출력하는 역할을 수행합니다.
- 조그 동작시에는 큐브 금지 입력신호가 입력되더라도 자동으로 정지하지 않으므로 주의하여 사용하십시오.

## 3) 기타 사항

- 본 기능은 Hi5 제어기 버전 **MV40.07-00** 부터 지원합니다(HiNet 사용시 이전버전과 혼용불가).
- 큐브 검지 신호 입출력은 DI0 방식과 HiNet 을 사용할 수 있습니다.

### 1.1.3. 기능의 제한사항

본 기능은 큐브에 동시에 진입이 예상될 경우 자동으로 정지하고 큐브의 진입금지 입력 신호가 클리어 되면 자동으로 재기동 하도록 설계되어 있습니다.

그러나 만일 큐브 진입 금지 입력신호를 감지한 시점에 최대한 감속하여 정지함에도 불구하고 큐브 영역에 동시에 진입할 수 밖에 없는 경우가 있습니다. 이 경우를 Dead-Lock 이라고 합니다.

공통 큐브에 대해 큐브 진입 출력 신호와 큐브 금지 입력 신호 연결이 잘못되어 있거나, 두 로봇 간의 통신 지연으로 Dead-Lock 이 발생할 수 있습니다. 이 경우에는 두 로봇이 큐브 영역에 동시에 진입할 수 있으며 에러가 발생합니다. (E0222 동일 큐브 동시 진입금지)

- 본 기능은 두 로봇이 동시에 공통 큐브 영역에 진입하는 Dead-Lock 현상이 발생할 수 있습니다.
- 데드락(dead-lock)상태를 자동 회피하여 원점으로 복귀하는 기능은 지원하지 않습니다.
- Arm 간섭 검지 기능과 연동하여 사용할 수 없습니다.

### 1.1.4. 연관 기능

- 협조제어 기능, HiNet
- Arm 간섭 방지 기능



HD HYUNDAI  
ROBOTICS



HD

HYUNDAI  
ROBOTICS

2

관련 기능



## 2. 관련 기능

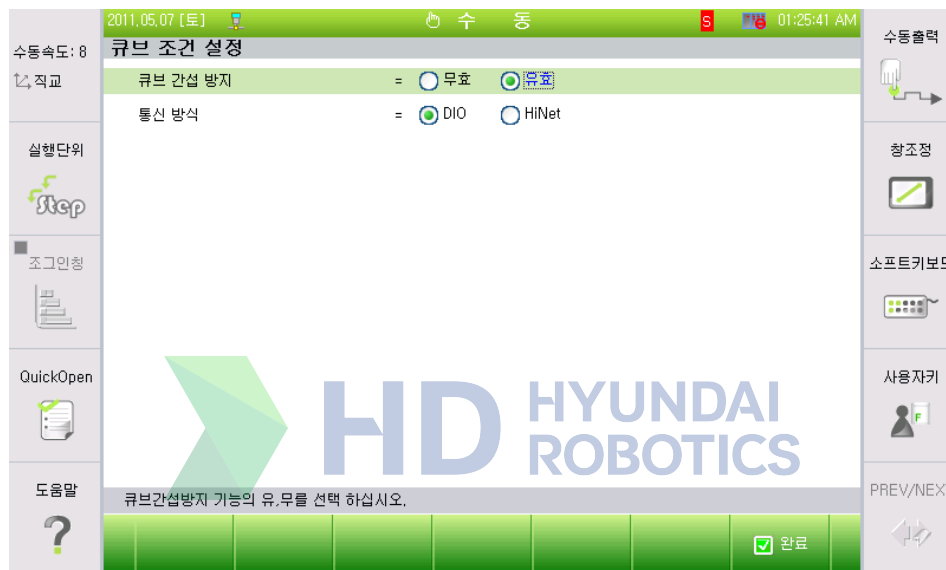
큐브 간섭 방지

### 2.1. 설정 방법

#### 2.1.1. 기능의 유효 무효 및 통신방식 설정

큐브 간섭 방지 기능을 사용할지에 대한 유효 무효 여부를 설정합니다.

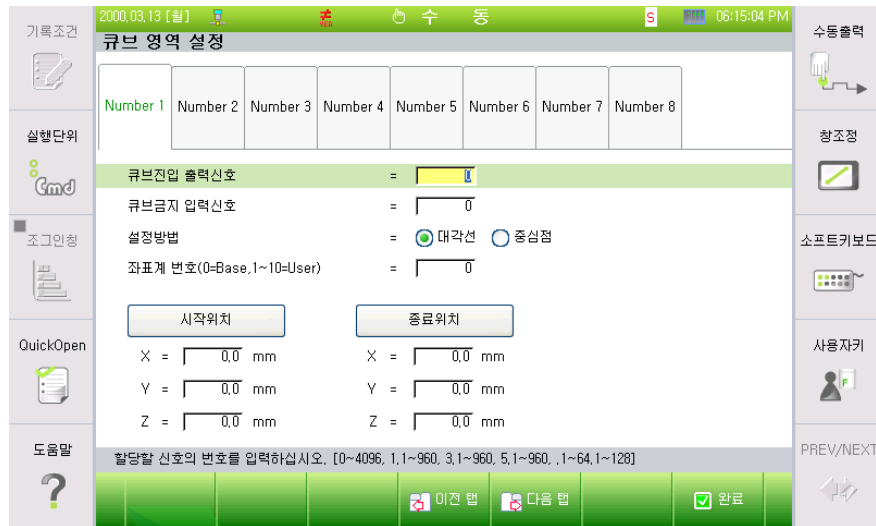
『[F2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『7: 간섭방지』 → 『1: 큐브 간섭 방지』 → 『1: 조건설정』를 선택하여 아래와 같이 기능의 사용 여부와 통신방식을 설정합니다.



- 1) **큐브 간섭 방지 <유효,무효>** : 본 기능의 유효/무효를 설정합니다.  
큐브영역을 설정하고 간섭 방지 기능을 사용하기 위해서는 ‘유효’로 설정합니다. ‘무효’로 설정하는 경우에는 간섭영역 설정을 할 수 없고 신호 입출력 처리도 하지 않습니다.
- 2) **통신방식 <DIO,HiNet>**: 큐브 간섭 금지 신호 입출력을 위한 통신을 선택합니다.  
DIO로 설정하면 범용 입출력 신호를 설정해야 하고, HiNet 인 경우에는 협조제어 네트워크를 연결해야 합니다  
협조제어 네트워크는 『[F2]: 시스템』 → 『2: 제어 파라미터』 → 『9: 네트워크』 → 『3: 서비스』 → 『1: 협조제어』에서 협조제어 기능을 유효로 설정하고 그룹번호와 로봇번호를 설정해야 합니다. 동일 그룹 내에서 로봇번호가 중복되지 않도록 주의하여 설정하십시오. HiNet 네트워크 상태는 [F1]: 서비스』 → 『1: 모니터링』 → 『10: 협조제어 데이터』 → 『2: HiNet I/O』 → 『[F5]: 전체 구성』으로 HiNet-I/O 연결상태 창에서 확인 가능합니다. 초록색으로 표시된 로봇이 협조제어 네트워크에 참여한 로봇입니다.

## 2.1.2. 큐브 영역 설정

『[F2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『7: 간섭방지』 → 『1: 큐브 간섭방지』 → 『2: 큐브 영역 설정』을 선택합니다.



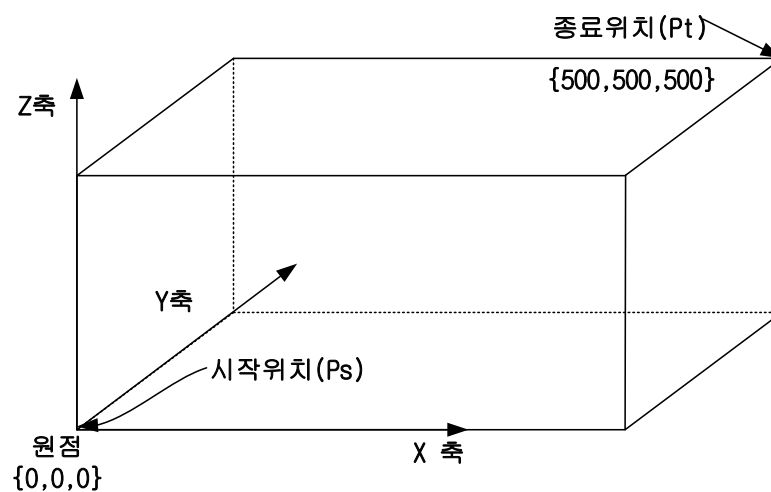
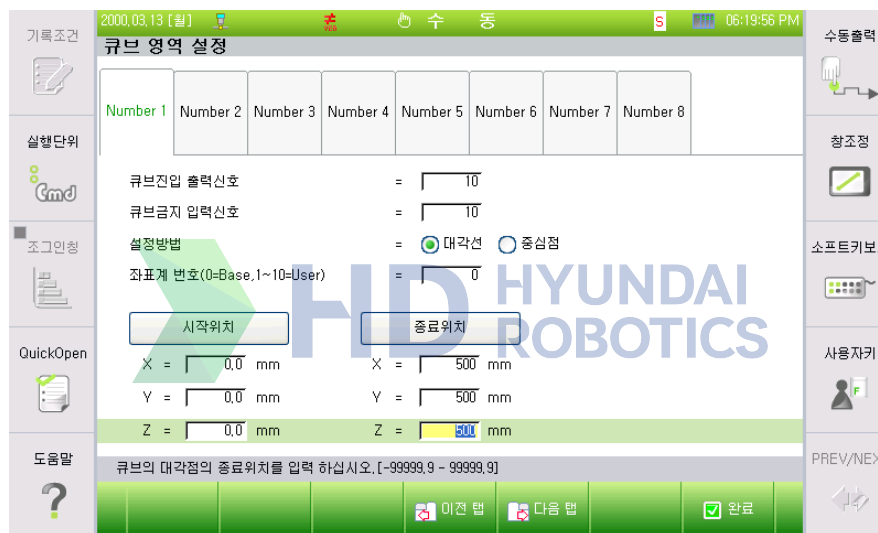
### 2.1.2.1. 큐브 설정 방법

큐브의 설정 방법은 2 가지로 제공됩니다.

#### 1) 대각점 설정방법

- 대각점은 육면체의 대각 위치 두 점을 설정합니다. 아래의 그림처럼 대각의 시작위치와 종료위치를 직접 입력합니다.
- 현재 로봇의 TCP 위치로 기록하려면 <시작위치> 혹은 <종료위치> 버튼에 커서를 놓고 'ENTER' 키를 누르면 현재의 위치로 기록할 수 있습니다.

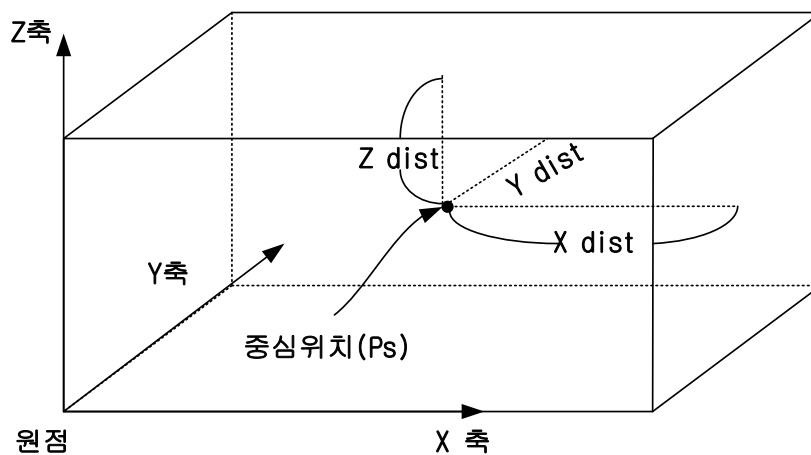
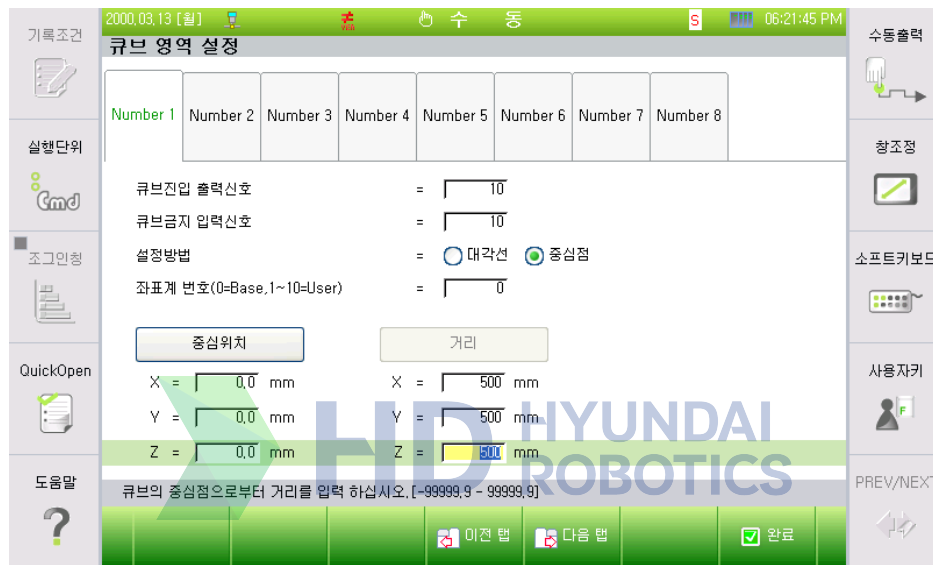
설정 예)



### 2) 중심점 설정방법

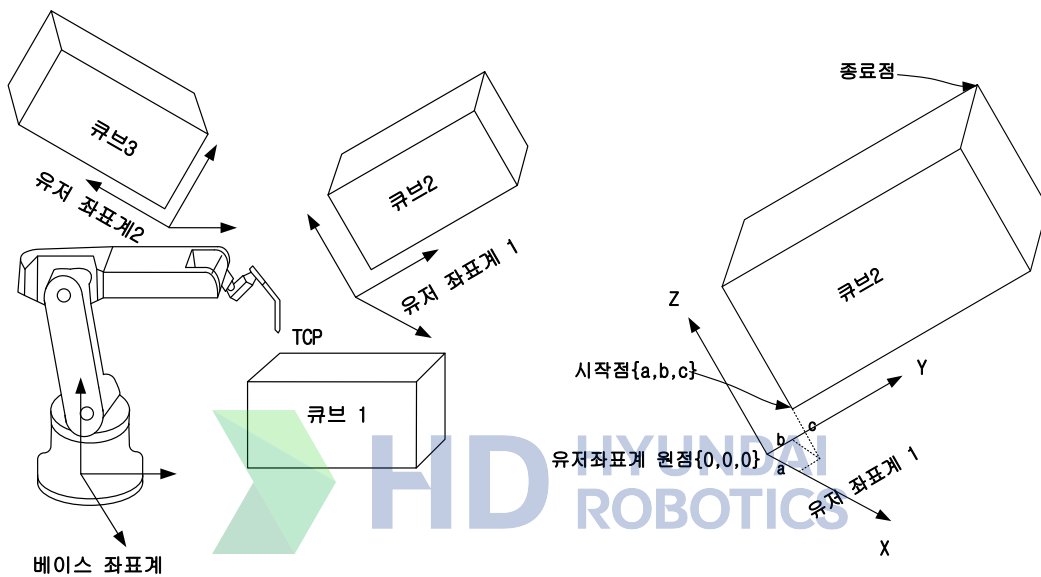
- 중심점 설정 방법은 큐브의 중심점과 X 방향, Y 방향, Z 방향 거리를 각각 설정하는 방식입니다.
- 중심점을 현재 로봇의 TCP 위치로 기록하려면 <중심위치>에 커서를 놓고 'ENTER' 키를 누르면 현재의 위치로 기록할 수 있습니다.

설정 예)



3) 유저 좌표계에서 큐브 설정

- 큐브 영역은 직육면체로 설정되므로 공간상에서 다양한 자세로 큐브 영역을 설정하려면 유저 좌표계를 설정하여 큐브를 설정하면 여러 가지 자세로 큐브를 설정할 수 있습니다.
- 아래의 그림처럼 큐브 1은 베이스 좌표계로 설정하고, 큐브 2는 유저 좌표계 1로 설정하고, 큐브 3은 유저 좌표계 2로 설정하는 일이 가능합니다.



- 유저 좌표계로 설정하는 경우에는 반드시 대각 위치와 중심위치를 유저 좌표계 위에서 설정하여야 합니다.



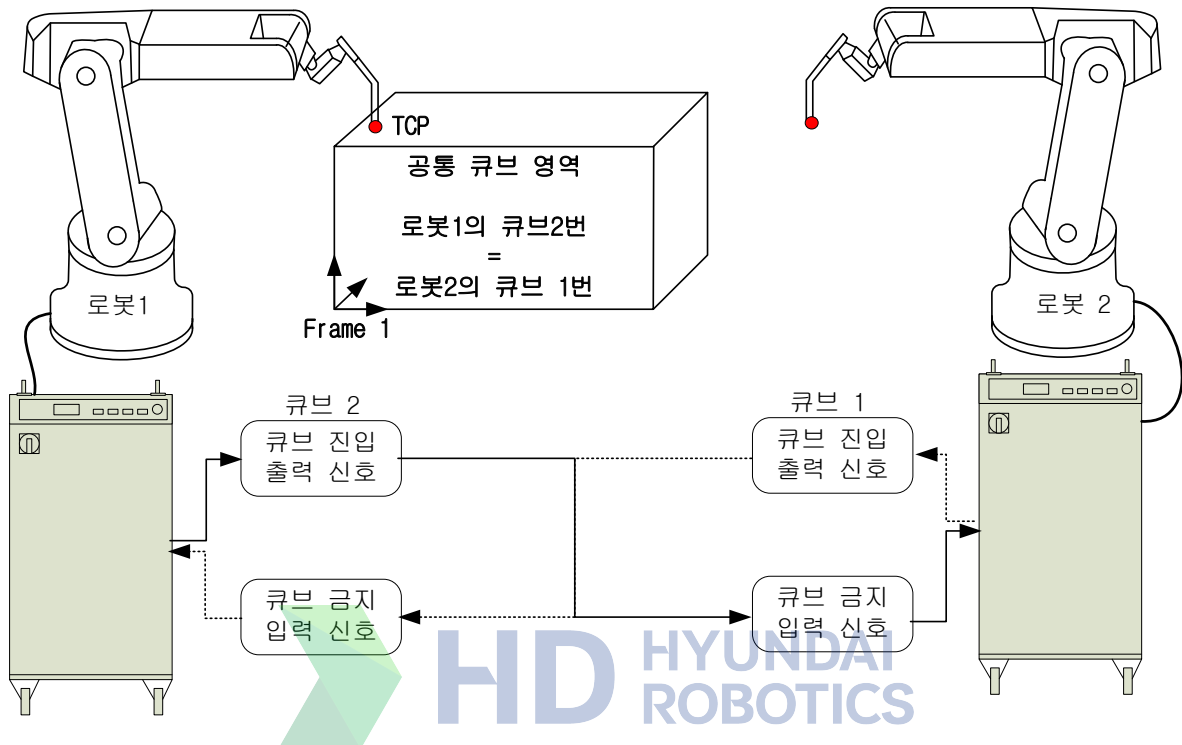
### 2.1.2.2. 큐브 입출력 신호 설정

- 큐브진입 출력신호: 자신의 로봇이 해당 큐브 영역에 진입했는지를 감지하여 신호로 출력해주는 기능입니다. 큐브 진입 출력신호에 이 신호번호를 설정합니다.
- 큐브금지 입력신호: 다른 로봇이 해당 큐브 영역에 진입했을 경우 신호를 입력 받기 위한 신호 번호를 설정합니다.

상기 로봇에서 두 로봇의 공통 큐브 영역은 로봇 1의 큐브 2와 로봇 2의 큐브 1번입니다. 이와 같은 경우 로봇 1의 큐브 2의 '큐브 진입 출력신호' 신호를 로봇 2의 큐브 1번 '큐브 금지 입력신호'에 연결하고 로봇 2의 큐브 1번 '큐브 진입 출력신호' 신호를 로봇 1의 큐브 2번 '큐브 금지 입력신호'에 연결합니다.



### 2.1.3. 공통 큐브 영역에 대한 큐브 입출력 신호 설정



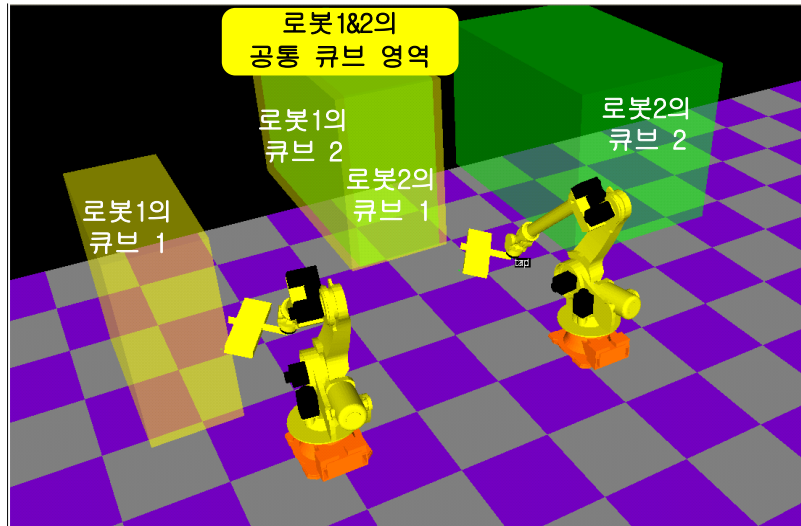
공통 큐브 영역의 설정은 각 로봇 공간상의 동일한 영역에 설정되도록 해야 합니다. 동일한 영역으로 설정하기 위해서는 우선 두 로봇의 TCP 위치를 정확히 설정한 후 공간상의 동일한 위치로 로봇 TCP를 이동하여 큐브의 위치를 설정(대각점 설정방법, 중심점 설정방법 참조)하고 큐브의 크기 또한 동일하게 설정합니다.

#### 공통 큐브 영역에 대한 자동 상호 인터록 기능

상기의 그림과 같이 로봇 1의 큐브 진입 출력신호가 로봇 2의 큐브 금지 입력 신호로 연결되어 있는 경우, 로봇 1이 로봇 2보다 먼저 공통 큐브 영역의 진입조건이 되면 로봇 2는 정지 대기합니다.

마찬가지로 로봇 2의 큐브 진입 출력 신호가 로봇 1의 큐브 금지 입력 신호로 연결되어 있는 경우, 로봇 2가 로봇 1보다 먼저 공통 큐브 영역의 진입조건이 되면 로봇 1은 정지 대기합니다.

## 2.1.4. 작업 프로그램 작성 및 실행 예



**로봇1 큐브2의 설정**

큐브 영역 설정

| Number 1 | Number 2 | Number 3 | Number 4 | Number 5 | Number 6 | Number 7 | Number 8 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|          |          |          |          |          |          |          |          |

큐브진입 출력신호 = ☐ 1

큐브금지 입력신호 = ☐ 5

설정방법 = ☐ 대각선 ☒ 중심점

좌표계 번호(0=Base, 1~10=User) = ☐ 0

중심위치

X =  mm

Y =  mm

Z =  mm

거리

X =  mm

Y =  mm

Z =  mm

활당할 신호의 번호를 입력하십시오. [0~4096, 1.1~960, 3.1~960, 5.1~960, 1~64, 1~128]

**로봇2 큐브1의 설정**

큐브 영역 설정

| Number 1 | Number 2 | Number 3 | Number 4 | Number 5 | Number 6 | Number 7 | Number 8 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|          |          |          |          |          |          |          |          |

큐브진입 출력신호 = ☐ 9

큐브금지 입력신호 = ☐ 4

설정방법 = ☐ 대각선 ☒ 중심점

좌표계 번호(0=Base, 1~10=User) = ☐ 0

중심위치

X =  mm

Y =  mm

Z =  mm

거리

X =  mm

Y =  mm

Z =  mm

큐브의 중심점으로부터 거리를 입력하십시오. [-99999.9 ~ 99999.9]

동일크기

동일위치

동일위치는 각 로봇의 베이스 좌표계가 다르므로 좌표값은 다를 수 있으나  
동일 큐브는 공간상 위치가 동일하도록 설정함

### 2.1.4.1. 로봇 1

#### 1) 로봇 1 이 공통 큐브 영역(큐브 2)으로 진입 직전

→ 로봇 1의 큐브진입 출력신호 OFF 상태, 상대(로봇 2)의 큐브 금지 신호 OFF 상태

**로봇1의 큐브영역설정**

큐브 영역 설정

|          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Number 1 | Number 2 | Number 3 | Number 4 | Number 5 | Number 6 | Number 7 | Number 8 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|

큐브진입 출력신호 = 10

큐브금지 입력신호 = 5

설정방법 = ☐ 대각선 ☒ 중심점

좌표계 번호(0=Base, 1~10=User) = 0

중심위치 X = 1500.0 mm

로봇1의 큐브2  
로봇2의 큐브1

TCP 위치

로봇1

로봇2

**로봇1의 프로그램**

```

DO15=0 'CENTERING 진입 요구
DO16=1 'CENTERING 진입중
S3  MOVE P,S=100%,A=1,T=2
DO13=1 'VAC_ON
S4  MOVE L,S=100%,A=0,T=2
S5  MOVE P,S=100%,A=1,T=2
DO20=1 'VAC_ON CHECK
S6  MOVE P,S=100%,A=7,T=2
DO16=0 'CENTERING 진입중
WAIT DI18=1 'VAC_ON 확인
S7  MOVE P,S=100%,A=0,T=2 → 큐브진입 직전
DO17=1 'PRESS 진입 요구
> WAIT DI21=1 'PRESS 확인
S8  MOVE P,S=100%,A=7,T=2 → 큐브진입 스텝
        
```

범용 출력신호 pg.1/32

|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |
| 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |

범용 입력신호 pg.1/32

|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |
| 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |

플레이백 WAIT실행중

1. 큐브 진입 직전 스텝은 반드시 불연속으로 설정(A=0) 필요
2. 큐브 진입 직전 스텝 불연속 동작 명령문 삽입(필요시)  
(WAIT, DELAY..)
3. 큐브 진입 이전이므로 '큐브 진입 금지출력' OFF 상태
4. 큐브 금지 신호가 OFF이므로 S8로 진입가능 상태

2) 로봇 1 이 공통 큐브 영역(큐브 2)으로 진입 후

→ 로봇 1 의 큐브진입 출력신호 ON



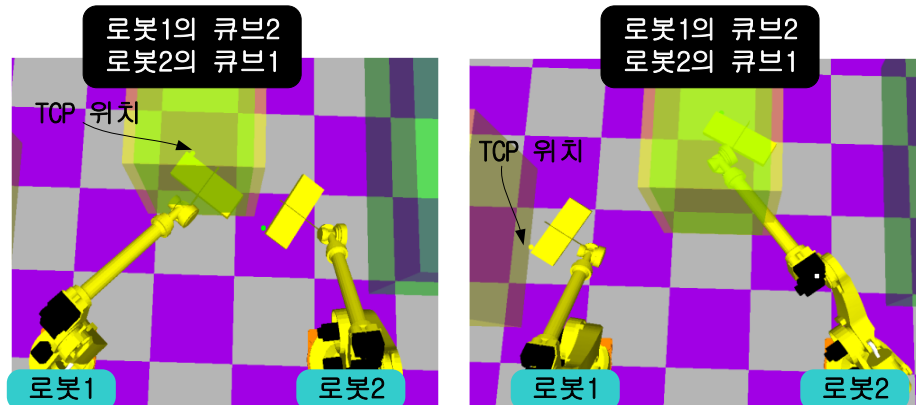
로봇1의 프로그램

| 로봇 프로그램 |                                 | 범용 출력신호 pg. 1/32 |    |
|---------|---------------------------------|------------------|----|
| S4      | MOVE L,S=100%,A=0,T=2           | 1                | 2  |
| S5      | MOVE P,S=100%,A=1,T=2           | 9                | 10 |
|         | DO20=1 'VAC_ON CHECK            | 11               | 12 |
| S6      | MOVE P,S=100%,A=7,T=2           | 13               | 14 |
|         | DO16=0 'CENTERING 진입중           | 15               | 16 |
|         | WAIT DI18=1 'VAC_ON 확인          | 17               | 18 |
| S7      | MOVE P,S=100%,A=0,T=2           | 19               | 20 |
|         | DO17=1 'PRESS 진입 요구             | 21               | 22 |
|         | WAIT DI21=1 'PRESS 확인           | 23               | 24 |
|         | DO17=0 'PRESS 진입 요구             | 25               | 26 |
| S8      | MOVE P,S=100%,A=7,T=2 → 큐브진입 스텝 | 27               | 28 |
|         | DO18=1 'PRESS 진입중               | 29               | 30 |
| S9      | >MOVE P,S=100%,A=1,T=2 → 현재 스텝  | 31               | 32 |
| S10     | MOVE L,S=100%,A=0,T=2           | 33               | 34 |
|         | DO13=0 'VAC_OFF                 | 35               | 36 |

1. 큐브에 진입하여 '큐브 진입 금지출력' ON으로 출력
2. 큐브 진입 금지 신호는 로봇 2가 진입하지 않아 OFF상태

3) 로봇 1 이 공통 큐브 영역(큐브 2)에서 빠져 나가고 로봇 2 가 진입

→ 로봇 1 의 큐브진입 출력신호 OFF



#### 로봇1의 프로그램

| 로봇 프로그램 -- |                                    | 범용 출력신호 pg. 1/32 |     |
|------------|------------------------------------|------------------|-----|
| S9         | MOVE P,S=100%,A=1,T=2              | 1                | 2   |
| S10        | MOVE L,S=100%,A=0,T=2              | 9                | 10  |
|            | DO13=0 'VAC_OFF                    | 17               | 18  |
|            | DO20=0 'VAC_ON CHECK               | 25               | 26  |
|            | DO14=1 'BLOW_ON                    | 33               | 34  |
| S11        | MOVE P,S=100%,A=1,T=2              | 41               | 42  |
| S12        | MOVE P,S=100%,A=7,T=2              | 49               | 50  |
|            | DO18=0 'PRESS 진입중                  | 57               | 58  |
|            | DO19=1 'PRESS 타발                   | 65               | 66  |
| S13        | >MOVE P,S=100%,A=7,T=2             | 73               | 74  |
|            | CONTPATH 0                         | 81               | 82  |
|            | IF DI17=1 THEN S15 ELSE S14 '작업 완료 | 89               | 90  |
| S14        | MOVE P,S=100%,A=5,T=2              | 97               | 98  |
|            | GOTO S2                            | 105              | 106 |
| S15        | MOVE P,S=100%,A=7,T=2 'HOME POS    | 113              | 114 |

1. 큐브에서 빠져나와 '큐브 진입 금지출력' ON → OFF
2. 큐브 진입 금지 신호는 로봇 2가 진입하여 ON상태

## 2.1.4.2. 로봇 2

## 1) 로봇 2 이 공통 큐브 영역(큐브 1)으로 진입 직전

→ 로봇 1 이 먼저 진입하여 작업 중이므로 자동 정지 대기 ( “큐브진입 대기 중” )

## 로봇2의 큐브1 영역설정

## 큐브 영역 설정

| Number 1 | Number 2 | Number 3 | Number 4 | Number 5 | Number 6 | Number 7 | Number 8 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|

큐브진입 출력신호 = 9

큐브금지 입력신호 = 4

설정방법 = ☐ 대각선 ☒ 중심점

좌표계 번호(0=Base, 1~10=User) = 0

중심위치

X = 2958.9 mm

Y = 1657.7 mm

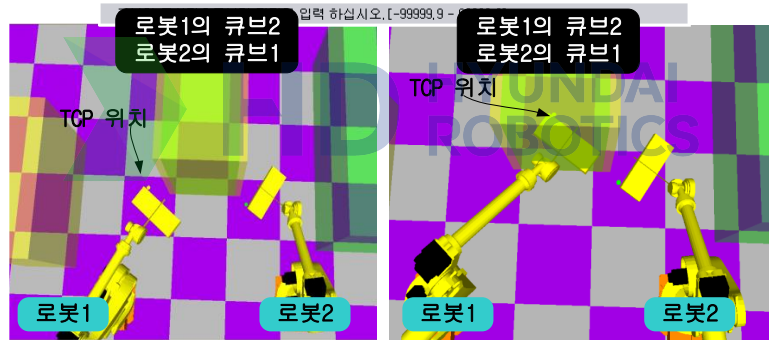
Z = 906.3 mm

거리

X = 1500.0 mm

Y = 500.0 mm

Z = 1000.0 mm



## 로봇2의 프로그램

로봇 프로그램 ...

```

S2  MOVE P,S=100%,A=0,T=2 → 큐브진입 직전 스텝
    DO15=1 'PRESS 왼쪽 진입 요구
    WAIT DI21=1 'PRESS 왼쪽 확인
    DO15=0 'PRESS 왼쪽 진입 요구
    DO16=1 'PRESS 왼쪽 진입중
S3  >MOVE P,S=100%,A=7,T=2 → 큐브진입 스텝
S4  MOVE P,S=100%,A=1,T=2
    DO13=1 'VAC_ON
S5  MOVE L,S=100%,A=0,T=2
S6  MOVE P,S=100%,A=1,T=2
S7  MOVE P,S=100%,A=7,T=2
    DO20=1 'VAC_ON CHECK
S8  MOVE P,S=100%,A=7,T=2
    DO16=0 'PRESS 왼쪽 진입중
    WAIT DI21=1 'VAC_ON 확인
  
```

범용 출력신호 pg.1/32

|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |
| 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |

범용 입력신호 pg.1/32

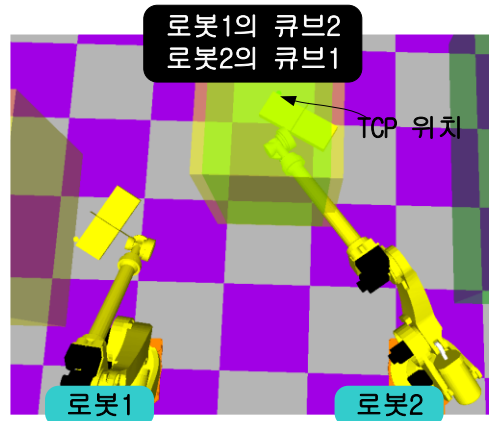
|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |
| 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |

플레이백 큐브진입대기중

1. 큐브 진입 직전 스텝은 반드시 불연속으로 설정 (A=0) 필요
2. 큐브 진입 직전 스텝 불연속 동작 명령문 삽입(필요시)  
(WAIT, DELAY..)
3. 큐브 진입 이전이므로 '큐브 진입 금지출력' OFF 상태
4. 큐브 금지 신호가 ON이므로 S3으로 진입 대기

2) 로봇 2가 로봇 1이 빠져 나간 공통 큐브 영역(큐브 1)으로 진입

→ 로봇 2의 큐브진입 출력신호 ON



### 로봇2의 프로그램

| 로봇 프로그램 |                                 | 범용 출력신호 pg.1/32 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------|---------------------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|         | WAIT DI21=1 'PRESS 왼쪽 확인        | 1               | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  |
|         | DO15=0 'PRESS 왼쪽 진입 요구          | 9               | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  |
|         | DO16=1 'PRESS 왼쪽 진입중            | 17              | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  | 32  |
| S3      | MOVE P,S=100%,A=7,T=2 → 큐브진입 스텝 | 25              | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  | 32  | 33  | 34  | 35  | 36  | 37  | 38  | 39  | 40  |
| S4      | >MOVE P,S=100%,A=1,T=2 → 현재 스텝  | 33              | 34  | 35  | 36  | 37  | 38  | 39  | 40  | 41  | 42  | 43  | 44  | 45  | 46  | 47  | 48  |
|         | DO13=1 'VAC_ON                  | 41              | 42  | 43  | 44  | 45  | 46  | 47  | 48  | 49  | 50  | 51  | 52  | 53  | 54  | 55  | 56  |
| S5      | MOVE L,S=100%,A=0,T=2           | 57              | 58  | 59  | 60  | 61  | 62  | 63  | 64  | 65  | 66  | 67  | 68  | 69  | 70  | 71  | 72  |
| S6      | MOVE P,S=100%,A=1,T=2           | 73              | 74  | 75  | 76  | 77  | 78  | 79  | 80  | 81  | 82  | 83  | 84  | 85  | 86  | 87  | 88  |
| S7      | MOVE P,S=100%,A=7,T=2           | 89              | 90  | 91  | 92  | 93  | 94  | 95  | 96  | 97  | 98  | 99  | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 |
|         | DO20=1 'VAC_ON CHECK            | 105             | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 |
| S8      | MOVE P,S=100%,A=7,T=2           | 121             | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 |
|         | DO16=0 'PRESS 왼쪽 진입중            | 137             | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 |
|         | WAIT DI21=1 'VAC_ON 확인          | 153             | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 |
| S9      | MOVE P,S=100%,A=7,T=2           | 169             | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 |
|         | DO17=1 '마미들 진입 요구               | 185             | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 |

1. 큐브에 진입하여 '큐브 진입 금지출력' ON으로 출력
2. 큐브 진입 금지 신호는 로봇 1이 빠져나가 OFF상태로 변경됨



3) 로봇 2가 작업영역에서 빠져나감

→ 로봇 2의 큐브진입 출력신호 OFF로 클리어 됨.



로봇2의 프로그램

| 로봇 프로그램 |                          | 범용 출력신호 pg. 1/32 |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------|--------------------------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|
|         | WAIT DI21=1 'PRESS 왼쪽 확인 | 1                | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|         | DO15=0 'PRESS 왼쪽 진입 요구   | 9                | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|         | DO16=1 'PRESS 왼쪽 진입중     |                  |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| S3      | MOVE P,S=100%,A=7,T=2    | 17               | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| S4      | MOVE P,S=100%,A=1,T=2    | 25               | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|         | DO13=1 'VAC_ON           | 33               | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| S5      | MOVE L,S=100%,A=0,T=2    | 41               | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| S6      | MOVE P,S=100%,A=1,T=2    |                  |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| S7      | MOVE P,S=100%,A=1,T=2    |                  |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|         | DO20=1 'VAC_ON CHECK     | 1                | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| S8      | MOVE P,S=100%,A=7,T=2    | 9                | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|         | DO16=0 'PRESS 왼쪽 진입중     | 17               | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|         | >WAIT DI21=1 'VAC_ON 확인  | 25               | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| S9      | MOVE P,S=100%,A=7,T=2    | 33               | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|         | DO17=1 '마미를 진입 요구        | 41               | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. 큐브에서 빠져나와 '큐브 진입 금지출력' OFF으로 출력
2. 큐브 진입 금지 신호는 로봇 1이 진입하지 않아 OFF상태

## 2.2. 에러 검지

|              |                                                                                                                                             |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 발생 가능한 에러 원인 | 로봇이 큐브에 진입한 상태에서 큐브 진입 금지 신호가 입력된 경우입니다.                                                                                                    |
| 에러 메시지       | E0222 동일 큐브 동시 진입 금지                                                                                                                        |
| 조치 방법        | 1) 로봇을 큐브 영역 밖으로 이동하여 재기동합니다.<br>2) 이러한 에러가 발생하지 않도록 프로그램을 수정합니다.<br>- 큐브 진입 영역 직전 스텝을 불연속 스텝으로 지정<br>- WAIT 명령을 이용하여 큐브 진입 직전에 추가적인 인터록 수행 |





● **Daegu Office (Head Office)**

50, Techno sunhwan-ro 3-gil, yuga, Dalseong-gun, Daegu, 43022, Korea

● **GRC**

477, Bundangsuseo-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, 13553, Korea

● **대구 사무소**

(43022) 대구광역시 달성군 유가읍 테크노순환로 3 길 50

● **GRC**

(13553) 경기도 성남시 분당구 분당수서로 477

● **ARS : +82-1588-9997 (A/S center)**

● **E-mail : [robotics@hyundai-robotics.com](mailto:robotics@hyundai-robotics.com)**

