



# UNIVERSAL ROBOTS

## PolyScope 설명서



버전 5.1.0

원본의번역본 (ko)

여기에 포함된 내용은 Universal Robots A/S 의 자산이며, Universal Robots A/S 의 동의 없이 전부 또는 일부를 복제할 수 없다. 여기에 포함된 정보는 통지 없이 변경될 수 있고, Universal Robots A/S 의 의무로 해석할 수 없다. 이 설명서는 주기적으로 검토하고 개정된다.

Universal Robots A/S 는 문서의 오류 또는 누락에 대하여 어떠한 책임도 지지 않는다.

저작권 © 2009–2018 Universal Robots A/S

Universal Robots 로고는 Universal Robots A/S 의 등록 상표이다.

# Contents

<b>II PolyScope 설명서</b>	<b>II-1</b>
<b>10 소개</b>	<b>II-3</b>
10.1 PolyScope 기본	II-3
10.1.1 헤더아이콘/탭	II-3
10.1.2 푸터버튼	II-4
10.2 시작화면	II-5
<b>11 빠른시작</b>	<b>II-7</b>
11.1 로봇암기본	II-7
11.1.1 로봇암과컨트롤박스설치하기	II-7
11.1.2 컨트롤박스켜기및끄기	II-8
11.1.3 로봇암켜기및끄기	II-8
11.1.4 로봇암초기화	II-9
11.2 빠른시스템시작	II-9
<b>12 작동모드선택</b>	<b>II-11</b>
12.1 작동모드	II-11
12.2 3-위치활성화장치	II-12
12.2.1 수동고속	II-13
<b>13 안전구성</b>	<b>II-15</b>
13.1 안전설정기본	II-15
13.1.1 안전구성액세스하기	II-15
13.1.2 안전비밀번호설정	II-16
13.1.3 안전구성변경	II-16
13.1.4 새로운안전구성적용	II-17
13.1.5 안전체크섬	II-17
13.2 안전메뉴설정	II-17
13.2.1 로봇제한	II-17
13.2.2 안전모드	II-19
13.2.3 공차	II-19
13.2.4 조인트제한	II-20
13.2.5 플레인	II-20
13.2.6 툴위치	II-23
13.2.7 툴방향	II-24
13.2.8 I/O	II-25
13.2.9 하드웨어	II-27

<b>14</b>	<b>실행 탭</b>	<b>II-29</b>
14.1	프로그램	II-29
14.2	변수	II-29
14.3	로봇연령	II-30
14.4	위치로로봇이동	II-30
<b>15</b>	<b>프로그램 탭</b>	<b>II-33</b>
15.1	프로그램트리	II-33
15.1.1	프로그램실행표시	II-34
15.1.2	검색버튼	II-34
15.1.3	프로그램트리틀바	II-34
15.1.4	빈노드	II-35
15.2	명령 탭	II-35
15.3	그래픽 탭	II-37
15.4	변수 탭	II-38
15.5	기본프로그램노드	II-38
15.5.1	이동	II-38
15.5.2	기다림	II-47
15.5.3	Set	II-48
15.5.4	팝업	II-48
15.5.5	Halt	II-49
15.5.6	주석	II-49
15.5.7	폴더	II-50
15.6	고급프로그램노드	II-50
15.6.1	루프	II-50
15.6.2	SubProgram	II-51
15.6.3	할당	II-52
15.6.4	If	II-52
15.6.5	스크립트	II-53
15.6.6	이벤트	II-53
15.6.7	스레드	II-54
15.6.8	Switch	II-54
15.6.9	타이머	II-55
15.7	템플릿	II-55
15.7.1	팰릿	II-55
15.7.1.1	패턴	II-56
15.7.2	시크	II-57
15.7.3	Force	II-59
15.7.4	컨베이어추적	II-61
15.8	첫프로그램	II-62
<b>16</b>	<b>설치 탭</b>	<b>II-63</b>
16.1	일반	II-63
16.1.1	TCP 구성	II-63
16.1.2	마운팅	II-66
16.1.3	I/O 설정	II-67
16.1.4	I/O 신호형식	II-67

16.1.5	사용자정의이름의할당	II-68
16.1.6	I/O 작업및 I/O 탭컨트롤	II-68
16.1.7	컨베이어추적	II-68
16.1.8	변수	II-69
16.1.9	시작	II-70
16.1.10	틀	II-72
16.1.11	안전모드간때끄러운전환	II-72
16.2	안전	II-73
16.3	특징	II-73
16.3.1	특징의사용	II-74
16.3.2	포인트추가	II-74
16.3.3	라인추가	II-75
16.3.4	플레인특징	II-76
16.3.5	예: 프로그램조정을위해수동으로특징갱신하기	II-77
16.3.6	예: 특징포즈를동적으로갱신하기	II-77
16.4	필드버스	II-78
16.4.1	MODBUS 클라이언트 IO 설정	II-79
16.4.2	이더넷/IP	II-81
<b>17</b>	<b>이동탭</b>	<b>II-83</b>
17.1	틀이동	II-83
17.2	로봇	II-83
17.3	틀위치	II-84
17.3.1	포즈편집기화면	II-84
17.3.1.1	로봇	II-84
17.3.1.2	특징및틀위치	II-85
17.3.1.3	관절위치	II-85
17.3.1.4	확인버튼	II-85
17.3.1.5	취소버튼	II-85
17.4	조인트위치	II-85
17.5	홈	II-86
17.6	프리드라이브	II-86
<b>18</b>	<b>I/O 탭</b>	<b>II-87</b>
18.1	로봇	II-87
18.2	MODBUS	II-88
18.2.1	입력	II-88
18.2.2	출력	II-88
<b>19</b>	<b>로그탭</b>	<b>II-89</b>
19.1	판독치	II-89
19.2	조인트부하	II-89
19.3	날짜로그	II-89
19.4	오류보고서저장	II-89



---

<b>20</b>	<b>프로그램 및 설치 관리자</b>	<b>II-91</b>
20.1	열기...	II-91
20.2	신규...	II-92
20.3	저장...	II-93
20.4	파일 관리자	II-93
<b>21</b>	<b>햄버거 메뉴</b>	<b>II-95</b>
21.1	도움말	II-95
21.2	정보	II-95
21.3	설정	II-95
21.3.1	환경 설정	II-95
21.3.2	비밀번호	II-96
21.3.3	시스템	II-96

## **Part II**

# **PolyScope** 설명서



# 10 소개

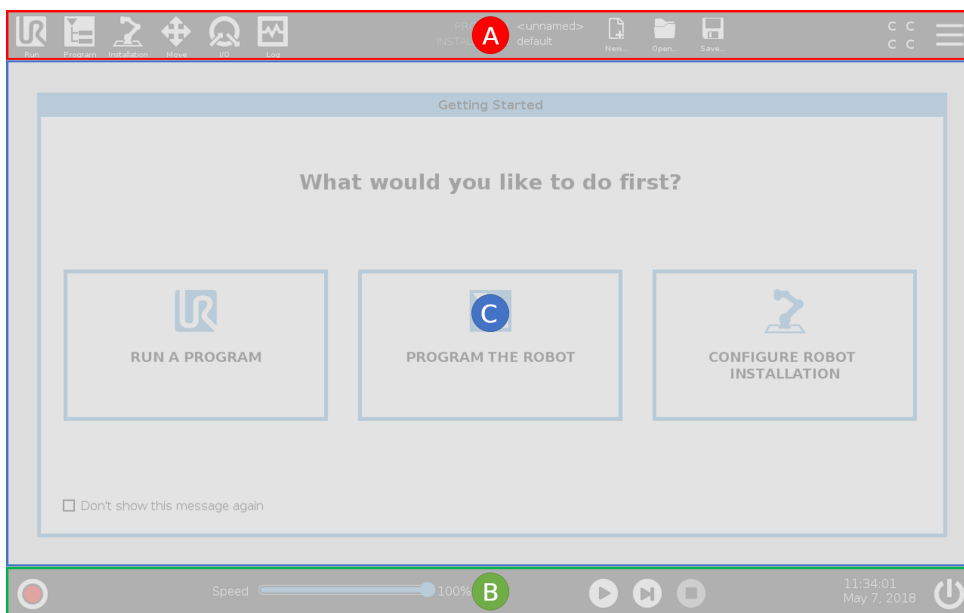
## 10.1 PolyScope 기본

**PolyScope** 또는 로봇사용자 인터페이스는 터치펜던트 패널의 터치스크린이다. 그래픽 사용자 인터페이스 (GUI) 가 로봇암과 컨트롤 박스를 작동하고, 로봇 프로그램을 실행 및 생성한다. PolyScope 은 세 영역이 있다.

**A** : 인터랙티브 화면을 사용할 수 있도록 하는 탭/아이콘이 있는 헤더.

**B** : 로드된 프로그램을 제어하는 버튼이 있는 푸터.

**C** : 로봇 동작을 관리하고 모니터링 하는 필드가 있는 화면.



참고: 시작시 진행 불가 대화상자가 나타날 수 있다. 로봇을 켜려면 초기화 화면으로 이동을 선택해야 한다.

### 10.1.1 헤더 아이콘/탭



실행은 미리 작성된 프로그램을 사용하여 로봇을 조작하는 간단한 방법이다.



프로그램은 로봇 프로그램을 생성 및 수정한다.



설치는 예를 들어 장착 및 안전 등의 로봇암 설정 및 외부 장비를 구성한다.



이동은 로봇 이동을 제어하고 조절한다.



I/O 는로봇컨트롤박스에서실시간입/출력신호를모니터링하고설정한다.



로그는로봇의상태뿐만아니라경고또는오류메시지를나타낸다.



프로그램및설치관리자는활성프로그램과설치를선택하고표시한다 ( 20.4 참조). 참고: 파일경로, 신규, 열기및저장은프로그램및설치관리자를구성한다.



신규... 는새프로그램또는설치프로그램을생성한다.



열기... 는이전에생성하고저장한프로그램또는설치를연다.



저장... 은프로그램, 설치또는둘다동시에저장한다.

참고: 자동모드및수동모드아이콘은작동모드비밀번호를설정 한경우에만헤더에나타난다.



자동은로봇에자동환경이로드되었음을나타낸다. 클릭하여수동환경으로전환한다.



수동은로봇에수동환경이로드되었음을나타낸다. 클릭하여자동환경으로전환한다.



안전체크섬은활성안전구성을표시한다.



햄버거메뉴로 PolyScope 도움말, 정보및설정을볼수있다.

### 10.1.2 푸터버튼



초기화하기는로봇상태를관리한다. 빨간색이되면이를눌러로봇을작동시킨다.



속도슬라이더는안전설

정을고려한로봇암의상대속도를실시간으로표시한다.

참고: 재생, 중지및시작이자동이동을구성한다.



재생은현재로드된로봇프로그램을시작한다.



단계는프로그램이단일단계로실행되도록한다.



정지는현재로드된로봇프로그램을정지한다.

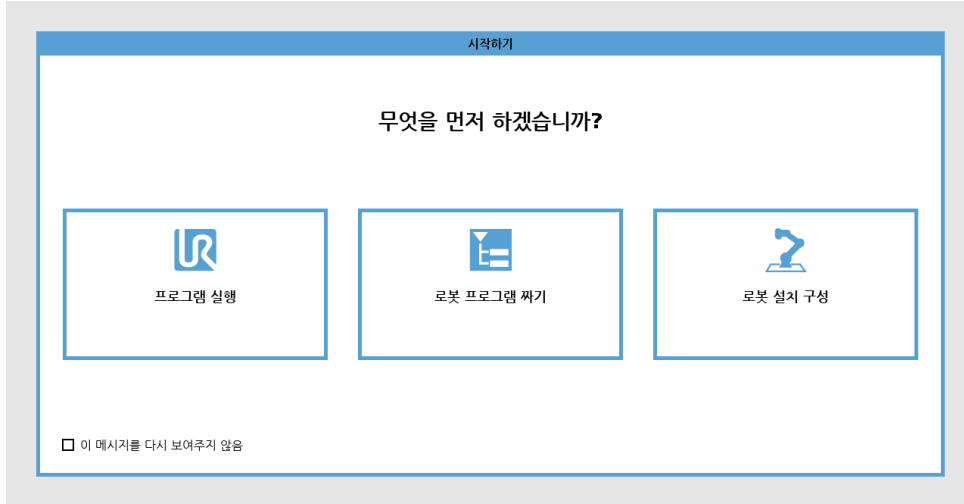
03:41:31  
2018년 8월 10일 (금)

시계는 실제 시간 및 날짜를 표시한다.



종료를 통해 로봇의 전원을 끄거나 다시 시작할 수 있다.

## 10.2 시작화면



프로그램 실행, 로봇 프로그램 짜기 또는 로봇 설치 구성.

참고: 처음으로 전원을 켤 때 진행 불가 대화상자가 나타나면 초기 화면으로 이동하거나 지금 하지 않음을 선택하여 화면에 남아있다.

저작권 © 2009 - 2018 Universal Robots A/S. 모든 권리 보유.



# 11 빠른시작

## 11.1 로봇암기본

유니버설로봇암은 튜브와 조인트로 구성되어 있다. PolyScope 를 사용하여 조인트의 동작을 조정하고 로봇을 이동하고 원하는 대로 툴을 배치한다. 단, 베이스 바로 위 및 바로 아래 영역은 제외한다.

베이스 는 로봇이 마운트된 위치이다.

**Shoulder and Elbow** - 큰 움직임을 수행함.

손목 **1** 및 **2** 은 미세한 움직임을 만든다.

손목 **3** - 로봇 툴을 부착함.



참고:

처음으로 로봇 전원을 켜기 전에 지정된 UR 로봇 통합자가 반드시 수행할 사항:

1. 하드웨어 설치 설명서에 있는 안전 정보를 읽고 이해한다.
2. 위험 평가에서 정의한 안전 구성 매개변수를 설정한다 ( 13장 참조).

### 11.1.1 로봇암과 컨트롤박스 설치하기

로봇암과 컨트롤박스가 설치되고 스위치가 켜지면 PolyScope 를 사용할 수 있다.

1. 로봇암과 컨트롤박스를 꺼낸다.
2. 로봇암을 견고하고 진동이 없는 표면에 마운트한다.
3. 컨트롤박스를 푸트에 둔다.

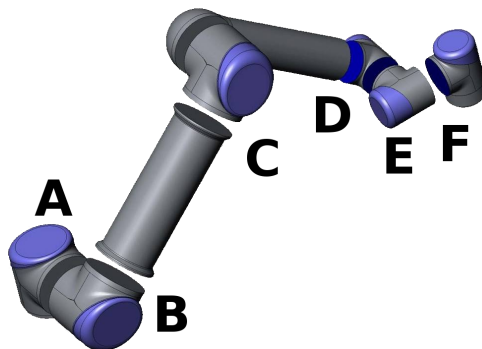


Figure 11.1: 로봇의 조인트. A: 베이스, B: 숄더, C: 엘보 및 D, E, F: 손목 1, 2, 3

4. 로봇과 컨트롤박스를 케이블로 연결한다.
5. 주요 컨트롤박스 플러그를 삽입한다.



위험:  
전복 위험로봇이 경고한 표면에 고정되어 있지 않으면, 로봇이 쓰러지  
고 부상을 일으킬 수 있다.

자세한 설치 지침 참조 - 하드웨어 설치 설명서.

### 11.1.2 컨트롤박스 켜기 및 끄기

컨트롤 박스는 주로 로봇암, 터치펜던트 및 모든 주변 장치를 연결하는 물리적 전기 입력/출력을 포함한다. 로봇암의 전원을 켜려면 컨트롤 박스를 켜야 한다.

1. 터치펜던트의 오른쪽에 있는 전원 버튼을 눌러 컨트롤 박스를 켜다.
2. 기본 운영 체제의 텍스트와 그 다음에 버튼이 화면 상에 나타날 때까지 기다린다.
3. 진행 불가 대화자가 나타나면 초기화 화면으로 선택하여 초기화하기 화면을 액세스한다.

### 11.1.3 로봇암 켜기 및 끄기

화면 왼쪽 하단의 초기화 아이콘은 색을 사용하여 로봇암의 상태를 나타낸다.

- 빨간색로 로봇암이 정지 상태임을 나타낸다.
- 노란색로 로봇암이 켜져 있지만, 정상 작업을 위한 준비가 되어 있지 않다는 것을 나타낸다.
- 녹색로 로봇암이 켜져 있고, 정상 작업을 위한 준비가 되어 있다는 것을 나타낸다.



참고: 로봇암 시동시 조인트 브레이크가 해제될 때 소리와 약간의 움직임이 동반한다.

### 11.1.4 로봇암초기화



**위험:**  
 로봇암을시작하기전에실제페이로드와설치가올바른지언제나확인  
 해야한다. 이설정이잘못되면로봇암과컨트롤박스는올바르게작동  
 하지않고, 사람또는장비에위험할수있다.



**주의:**  
 로봇암과장애물이충돌하면조인트기어박스가손상될수있으므로로  
 봇암이물체 (예: 테이블) 에닿지않도록한다.

로봇시작하기:

1. 녹색 LED 가있는 ON 버튼을눌러초기화과정을시작한다. 그러면 LED 가노란색으로바뀌어  
 전원이켜져있고 유희상태임을나타낸다.
2. 시작버튼을눌러브레이크를해제한다.
3. 빨간색 LED 가있는꺼짐버튼을눌러로봇암의전원을 끈다.
  - PolyScope 가시작되면켜짐버튼을한번눌러로봇암을 켜다. 그러면상태가노란색으로바뀌어  
 전원이켜져있고유희상태임을나타낸다. 유희.
  - 로봇암상태가 유희상태이면시작버튼을눌러로봇암을시작한다. 이때 센서데이터를로봇암  
 의마운팅구성과대조하여점검하게 된다. 불일치사항이발견되면 (공차 30°) 버튼이꺼지고,  
 오류메시지가그아래에나타난다. 마운팅이확인되었으면, 시작을누르면모든조인트브레이  
 크를해제하고, 로봇암이정상작업준비가된다.

## 11.2 빠른시스템시작

PolyScope 를사용하기전에로봇암과컨트롤박스가올바르게설치되었는지확인한다.

1. 터치펜던트에서비상정지버튼을누른다.
2. 터치펜던트에서전원버튼을눌러시스템을시작하고 **PolyScope** 에텍스트가표시되도록한다.
3. 시스템이준비되어있고로봇을초기화해야한다는내용의팝업이터치스크린에나타난다.
4. 팝업대화상자에서버튼을눌러초기화화면을액세스한다.
5. 적용된안전구성의확인대화상자가나타나면 안전구성확인버튼을눌러초기안전매개변수세  
 트를적용한다. 이는위험평가에따라조정해야한다.
6. 비상정지버튼을잠금해제하여로봇상태를 비상정지함에서 전원꺼짐으로변경한다.
7. 로봇의도달범위 (작업영역) 밖으로벗어난다.
8. 로봇초기화하기화면에서 켜기버튼을누르고로봇상태를 유희상태로변경한다.
9. 현재페이로드필드에서페이로드질량및선택한마운팅이올바른지확인한다. 센서데이터를기  
 준으로하는마운팅이선택한마운팅과일치하지않으면경고를받게된다.
10. 로봇초기화하기화면에서 시작버튼을누르면로봇이브레이크시스템을해제한다.  
 참고: 로봇이진동하고프로그래밍할준비가되었음을알리는딸깍소리를낸다.



참고:

Universal Robots Academy 에서로봇을프로그래밍하는법을배울수  
있음: [www.universal-robots.com/academy/](http://www.universal-robots.com/academy/)

# 12 작동모드선택

## 12.1 작동모드

작동모드는 3-위치활성화장치를구성하거나비밀번호를설정할때활성화된다.

자동모드 활성화되면로봇은사전정의된작업만수행할수있다. 이동 탭과프리드라이브 모드는사용할수없다. 프로그램및설치는수정하거나저장할수없다.

수동모드 활성화되면이동탭, 프리드라이브모드, 속도슬라이더를사용하여로봇을프로그래밍할수있다. 프로그램및설치를수정하거나저장할수있다.

작동모드	수동	자동
프리드라이브	X	*
이동탭에서화살표로로봇을움직임	X	*
속도슬라이더	X	X**
& 저장프로그램 & 설치편집	X	
프로그램실행	감소된속도 *	X

\*3-위치작동장치가구성된경우에만

\*\* 설치를통해속도슬라이더가실행화면에서활성화되거나표시되도록지정할수있음



참고:

- Universal Robots 로봇에는 3-위치활성화장치가설치되어있지 않다. 위험평가에장치가필요한경우, 로봇을사용하기전에장치를부착해야한다.
- 3- 위치작동장치가구성되지않은경우프리드라이브및이동탭이모두활성화된다. 수동모드에서는속도가감소하지않는다.



경고:

- 자동모드를선택하기전에모든일시중지된안전방호를완전한기능으로복귀시켜야한다.
- 가능하다면수동조작방식은전원이안전방호공간외부에있는상태에서수행되어야한다.
- 로봇을작동모드로전환하는데사용되는장치는안전방호공간외부에배치해야한다.
- 로봇이자동모드에있을때사용자는안전방호공간에들어가는안된다.

작동모드선택을구성하는세가지방법은다음하위항목에서설명한다. 각방법은배타적인데, 즉하나의방법을사용하면다른두방법이비활성화된다는의미이다.

작동모드안전입력사용

1. 설치탭에서안전 I/O 를선택한다.
2. 작동모드입력구성. 3-위치활성화입력이구성된후에드롭다운메뉴에구성옵션이나타난다.
3. 작동모드입력이낮으면로봇은자동모드이고, 작동모드입력이높으면수동모드이다.



참고:

- 물리적모드선택터를사용하는경우, 선택을위해 ISO 10218-1: 5.7.1 조를완전히준수해야한다.
- 작업입력을정의하기전에 3-위치작동장치를정의해야한다.

**PolyScope** 사용

1. PolyScope 에서작동모드를선택한다.
2. 모드를전환하려면헤더에서프로파일아이콘을선택한다.

PolyScope 비밀번호설정에대한자세한내용은 21.3.2을 (를) 참조한다.

참고: PolyScope 는 3-위치활성화장치가있는안전 I/O 구성이활성화되면자동으로수동모드가된다.

대시보드서버사용

1. 대시보드서버에연결한다.
2. 작동모드설정명령을사용한다.
  - 작동모드자동설정
  - 작동모드수동설정
  - 작동모드지우기

대시보드서버사용에대한자세한내용은 <http://universal-robots.com/support/>을 (를) 참조한다.

## 12.2 3-위치활성화장치

3- 위치작동장치가구성되고 작동모드가수동모드인경우로봇은 3-위치활성화장치를눌러야만이동할수있다.

작동모드가자동모드인경우 3-위치활성화장치는효과가없다.



참고:

3-위치스위치, 그동작, 성능특성및작동은사용장치에대하여 ISO 10218-1: 5.8.3 조를완전히준수해야한다.

### 12.2.1 수동고속

입력이 낮으면 로봇은 안전방호정지상태이다. 속도슬라이더는 250mm/s 에 해당하는 초기값으로 지정되어있고, 더 높은 속도에도달하기 위해 점진적으로 증가할수있다. 3-위치활성화장치입력이 낮음에서 높음으로 변경되면 속도슬라이더는 낮은 값으로 초기화된다.



참고:

수동고속을 사용하면서 로봇의 이동공간을 제한하려면 안전조인트한계 ( 13.2.4참조) 또는 안전플레인 ( 13.2.5참조) 을 사용한다.



# 13 안전구성

## 13.1 안전설정기본

이절에서는로봇안전설정에엑세스하는방법에대해설명한다. 이는로봇안전구성 설정에도움이되는항목으로구성되어있다.



위험:

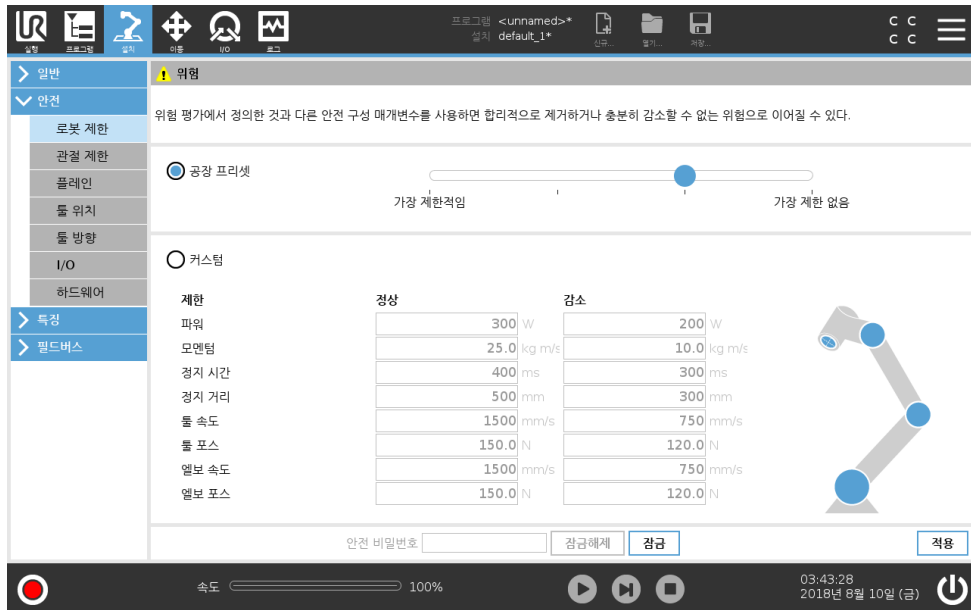
로봇안전설정을구성하기전에통합자는로봇주위의인원및장비의안전을보장하기위해위험평가를수행해야한다. 위험평가는올바른안전구성설정 (하드웨어설치설명서 참조) 을적용하기위해수행되는로봇수명전체의모든작업절차에대한평가이다. 통합자의위험평가에따라다음을설정해야한다.

1. 예를들어비밀번호보호설치등의방법을이용하여통합자는허가받지않은자가안전구성을변경하는것을방지해야한다.
2. 특정로봇사용 (하드웨어설치설명서 참조) 에대한안전관련기능및인터페이스의사용및구성.
3. 로봇암의전원을처음켜기전에설정및티칭을위한안전구성설정.
4. 이화면과하위탭에서엑세스할수있는모든안전구성설정.
5. 통합자는모든안전구성설정변경이위험평가를준수하도록보장해야한다.

### 13.1.1 안전구성엑세스하기

참고: 안전설정은비밀번호로보호되어있으며비밀번호가설정되고사용된후에만구성할수있다.

1. PolyScope 헤더에서 설치아이콘을누른다.
2. 화면왼쪽의작업메뉴에서 안전을누른다.
3. 로봇제한화면이표시되지만설정에엑세스할수없는지확인한다.
4. 안전비밀번호가이미설정된경우비밀번호를입력하고 잠금해제를눌러설정에엑세스할수있게한다. 참고: 안전설정이잠금해제되면모든설정이활성화된다.
5. 잠금탭을누르거나안전메뉴밖으로이동하여모든안전항목설정을다시잠근다.



더 많은 안전시스템 정보는 하드웨어 설치설명서에서 찾을 수 있다.

### 13.1.2 안전비밀번호설정

안전구성을 구성하는 모든 안전설정 잠금 해제 비밀번호를 설정해야 한다.

참고: 안전비밀번호가 적용되지 않으면 비밀번호를 설정하라는 메시지가 나타난다.

1. PolyScope 헤더 오른쪽 구석에서 햄버거 메뉴를 누르고 설정을 선택한다.
2. 화면 왼쪽의 파란색 메뉴에서 비밀번호를 누르고 안전을 선택한다.
3. 새 비밀번호에 비밀번호를 입력한다.
4. 새 비밀번호 확인에 동일한 비밀번호를 입력하고 적용을 누른다.
5. 파란색 메뉴의 왼쪽 하단에서 종료를 눌러 이전 화면으로 돌아간다.

참고: 잠금 탭을 눌러 모든 안전설정을 다시 잠그거나 안전 메뉴 바깥의 화면으로 간단히 이동할 수 있다.



### 13.1.3 안전구성변경

안전구성 설정의 변경은 통합자가 수행한 위험평가를 준수해야 한다 (참조 하드웨어 설치설명서).

권장절차:

1. 변경이 통합자가 수행한 위험평가를 준수하는지 확인한다.
2. 통합자가 수행한 위험평가에 정의한 적합한 수준으로 안전구성을 조정한다.
3. 설정이 적용되었는지 확인한다.
4. 작업자 설명서에 다음 사항을 포함한다.

“로봇 근처에서 작업하기 전에 안전구성이 예상대로인지 확인한다. 이는 PolyScope 는 오른쪽 위 구석의 안전체크섬의 변경사항을 점검하여 확인할 수 있다.”

### 13.1.4 새로운안전구성적용

구성을변경하는동안로봇의전원은꺼진상태이다. 변경사항은 적용버튼을누른후에만적용된다. 적용하고다시시작함또는 변경사항되돌림을하기전에는로봇의전원을다시켄수없다. 전자는안전상의이유로로봇안전구성을시각적으로검사할수있게하며, 이는 SI 단위로팝업으로표시된다. 육안검사가완료되면 안전구성확인할수있으며변경내용은현재로봇설치의일부로자동저장된다.

### 13.1.5 안전체크섬



안전체크섬 아이콘은적용된로봇안전구성을표시하며위에서아래로, 왼쪽에서오른쪽으로읽는다 (예: BF4B). 다른텍스트또는색상은적용된안전구성에대한변경을나타낸다.

참고:

- 안전체크섬은안전설정에의해서만생성되기때문에 안전기능설정을변경하면 안전체크섬이 변경된다.
- 변경사항을반영하기위해 안전체크섬의 안전구성에변경사항을적용해야한다.

## 13.2 안전메뉴설정

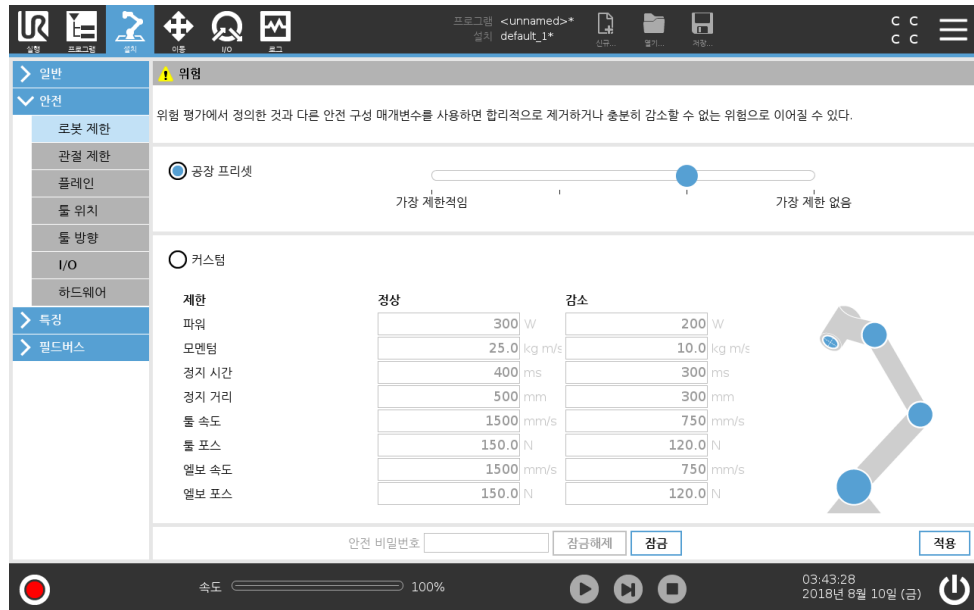
이절에서는로봇안전구성을구성하는안전메뉴설정을정의한다.

### 13.2.1 로봇제한

로봇제한은일반적인로봇움직임을제한할수있게한다. 로봇제한화면에는두가지구성옵션이있다: 공장프리셋및 커스텀.

1. 공장프리셋에서슬라이더를사용하여사전정의된안전설정을선택할수있다. 테이블의값은 최대제한부터 최소제한까지의사전설정된값을반영하도록업데이트된다.

참고: 슬라이더값모음은제안일뿐이며적절 한위험평가를대신하지않는다.



2. 커스텀에서는로봇기능제한을설정하고관련공차를모니터링할수있다.

파워 는환경에서로봇이수행하는최대기계적작업을제한한다.

참고: 이제한은페이로드를환경이아닌로봇의일부로간주한다.

모멘텀 은최대로봇운동량을제한한다.

정지시간 은로봇이정지하는데걸리는최대시간을제한한다. 즉비상정지가활성화되는경우.

정지거리 는멈추는동안로봇툴또는엘보가이동할수있는최대거리를제한한다.



참고:

정지시간과거리제한은전체로봇속도에영향을미친다. 예를들어정지시간을 300ms 로설정하면로봇이 300ms 이내정지할수있도록최대로봇속도를제한한다.

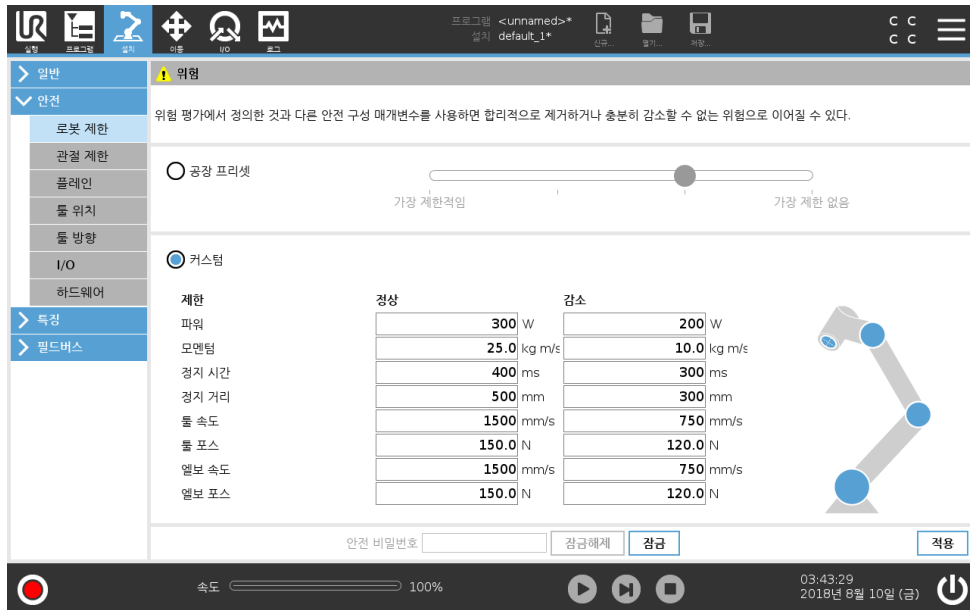
툴속도 는최대로봇툴속도를제한한다.

툴포스 는클램핑상황에서로봇툴이가하는최대힘을제한한다.

엘보속도 는최대로봇엘보속도를제한한다.

엘보포스 는엘보가환경에가하는최대포스를제한한다.

툴속도및힘은툴플랜지와두개의사용자정의툴위치의중심에서제한된다 - 13.2.6 참조.



**참고:**  
모든로봇제한이기본설정으로재설정되도록 공장프리셋으로다시 전환할수있다.

### 13.2.2 안전모드

정상조건, 즉 보호정지효과가없는경우, 안전시스템은관련안전제한세트가있는안전모드로작동한다:

정상모드는기본으로활성인안전모드임

감소모드는로봇 톨센터포인트 (TCP) 가트리거감소모드플레인 ( 13.2.5참조) 너머에위치해있거나구성입력이트리거되는경우에활성화된다 ( 13.2.8참조).

복구모드활성제한세트의안전제한을위반하는경우 가활성화되고, 로봇암은정지카테고리 0 을수행한다. 로봇암전원을켄때조인트위치제한또는안전경계등의활성제한이위반되는경우, 이는 복구모드에서시작한다. 이는로봇암을다시안전제한내로이동하는것을가능하게한다. 복구모드에서는로봇암의움직임은사용자지정이불가능하고정제한세트로제한된다. 복구모드제한에대한정보 (하드웨어설치설명서 참조).



**경고:**  
조인트위치, 톨위치, 톨자세에대한제한은복구모드에서꺼져있으므로, 로봇암을제한안으로움직일때주의해야한다.

안전구성화면의메뉴에서사용자는정상및감소모드를위한별개의안전제한세트를정의할수있다. 톨과조인트의경우, 감소모드의속도및운동량이정상모드에서보다더제한적이어야한다.

### 13.2.3 공차

안전구성에서안전시스템 한계가지정된다. 안전시스템은입력필드의값을받고, 값이초과되는경우값에대한위반을탐지한다. 로봇컨트롤러는보호정지를하거나속도를줄임으로써위반을방지하려고시도한다. 이는프로그램이한계에매우근접한동작을수행하지못할수도있음을의미한다.

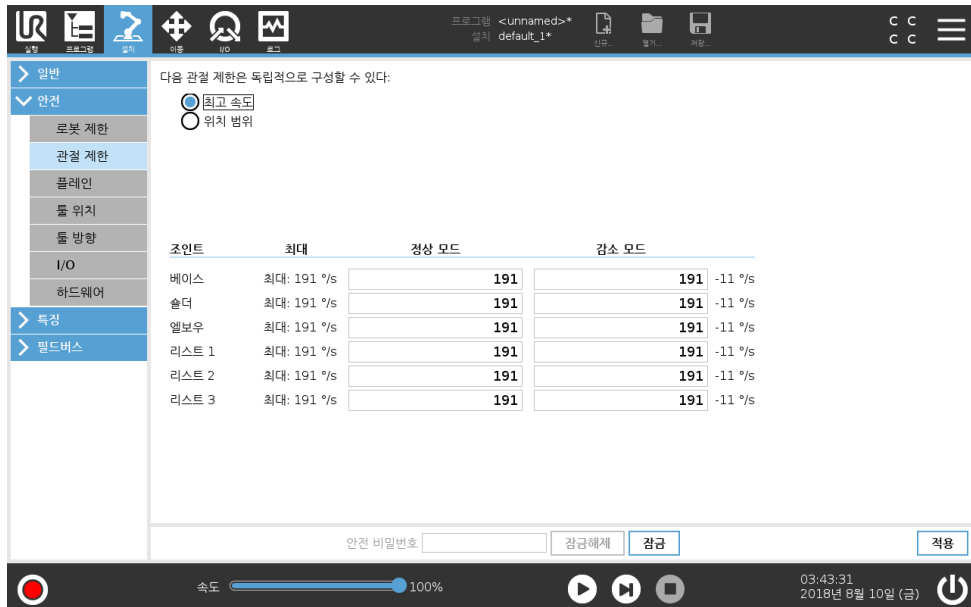


**경고:**  
공차는 해당 소프트웨어 버전에만 적용된다. 소프트웨어를 업데이트하면 공차가 변할 수 있다. 소프트웨어 버전 변경 사항에 대한 정보는 릴리스 정보를 참조한다.

### 13.2.4 조인트 제한

조인트 제한은 조인트 공간에서 개별 로봇 조인트 움직임을 제한할 수 있게 한다. 즉 조인트 회전 위치 및 조인트 회전 속도를 제한할 수 있다. 두 가지 조인트 제한 옵션: 최고 속도 및 위치 범위.

1. 최고 속도는 각 조인트에 대하여 최대 각속도를 정의하는 항목이다.
2. 위치 범위는 각 조인트의 위치 범위를 정의하는 항목이다. 안전 플레인이 없거나 이를 트리거할 수 있는 구성 가능한 입력 세트가 없으면 감소 모드의 입력 필드가 다시 비활성화된다. 이제 제한은 로봇의 안전 등급 소프트웨어 측 제한을 가능하게 한다.



저작권 © 2009–2018 Universal Robots A/S. 모든 권리 보유.

### 13.2.5 플레인



**참고:**  
플레인 구성은 전적으로 기능을 기반으로 한다. 안전 탭이 잠금 해제되면 로봇의 전원이 꺼지고 로봇을 움직일 수 없으므로, 안전 구성을 편집하기 전에 모든 기능을 작성하고 이름을 지정하는 것을 권장한다.

안전 플레인은 로봇 작업 영역을 제한한다. 로봇 톨과 엘보를 제한하는 최대 8 개의 안전 플레인을 정의할 수 있다. 각 안전 플레인에 대해 엘보 움직임을 제한하고, 확인란을 선택해 해제하여 비활성화할 수 있다. 안전 플레인을 구성하기 전에 로봇 설치에서 특징을 정의해야 한다 ( 16.1.3 참조). 이 특징을 안전 플레인 화면에 복사하고 구성할 수 있다.










**경고:**  
 안전플레인 정의는 정의된 툴스피어와 엘보만 제한하고, 로봇 안전반에 대한 제한을 정의하지는 않는다. 즉 안전플레인을 지정하더라도 로봇암의 다른 부분이 이 제한을 따른다는 것을 보장하지 않는다는 의미이다.

**모드**

아래에 나열된 아이콘을 사용하여 제한 모드로 각 플레인을 구성할 수 있다.

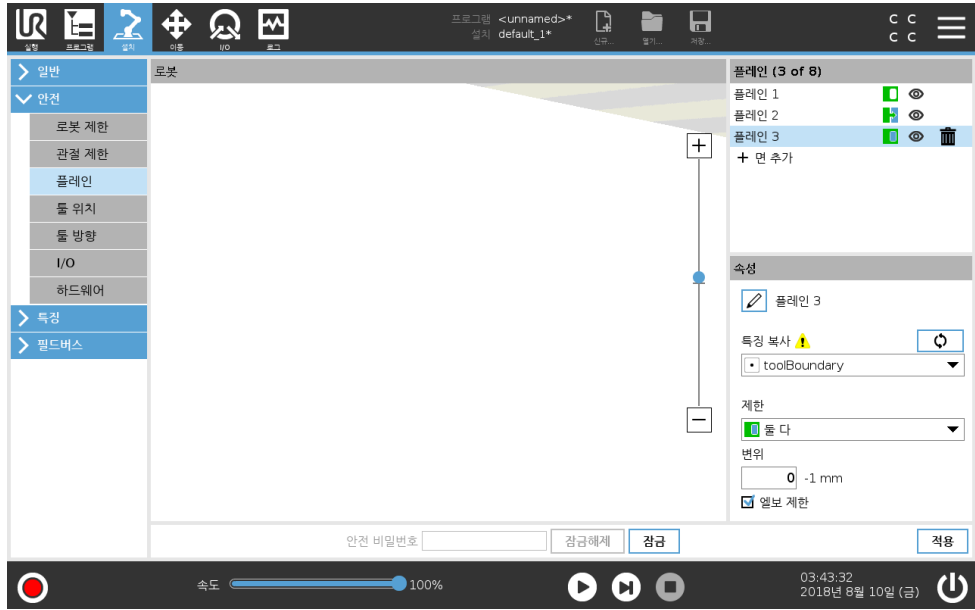
사용하지 않음 안전플레인이 이 상태에서는 절대로 활성화되지 않는다.

-  정상 안전시스템이 정상 모드이면, 정상 모드 플레인이 활성화되고 이것이 위치에 대하여 엄격한 제한으로 작용한다.
-  감소 안전시스템이 감소 모드이면, 감소 모드 플레인이 활성화되고 이것이 위치에 대하여 엄격한 제한으로 작용한다.
-  정상 & 감소 안전시스템이 정상 또는 감소 모드이면, 정상 및 감소 모드 플레인이 활성화되고 위치에 대하여 엄격한 제한으로 작용한다.
-  트리거 감소 모드 안전플레인은 로봇 툴 또는 엘보가 그 너머에 위치하면 안전시스템을 감소 모드로 전환시킨다.
-  표시 이 아이콘을 누르면 그래픽 창에 안전평면이 숨겨지거나 표시된다.
-  삭제 생성된 안전플레인을 삭제한다 (참고: 이에 대한 실행 취소/다시 실행 작업이 없으므로 실수로 플레인이 삭제된 경우 다시 작성해야 함).
-  이름 바꾸기 이 아이콘을 누르면 플레인의 이름을 바꿀 수 있다.

**안전플레인 구성**

1. PolyScope 헤더에서 설치를 누른다.
2. 왼쪽의 작업 메뉴에서 안전을 누르고 플레인을 선택한다.
3. 화면 오른쪽 상단의 플레인 필드에서 플레인 추가를 누른다.
4. 화면 오른쪽 하단의 속성 필드에서 이름, 특징 복사 및 제한 사항을 설정한다. 참고: 특징 복사에서는 미정의 및 베이스만 사용할 수 있다. 미정의를 선택하여 구성된 안전플레인을 재설정할 수 있다.

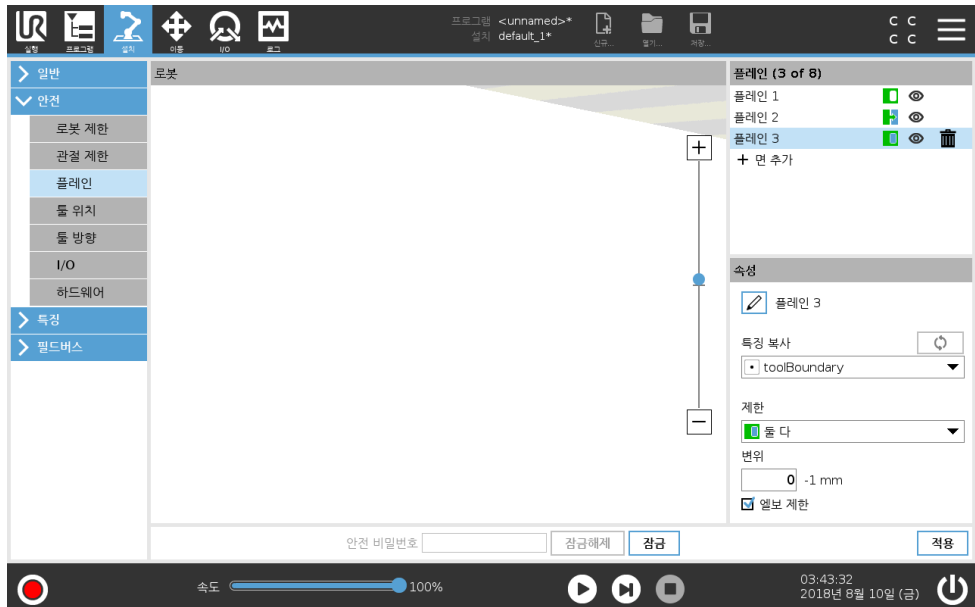
특징 화면에서 복사한 특징을 수정하면 특징 복사 문자 오른쪽에 경고 아이콘이 나타난다. 이는 특징이 동기화되지 않았음을 나타낸다. 즉, 특징에 적용되었을 수 있는 수정 사항을 반영하도록 속성 카드의 정보가 업데이트되지 않았다.



엘보

엘보 제한을 활성화하면 로봇 엘보 조인트가 정의된 플레인을 통과하지 않도록 할 수 있다. 엘보가 플레인을 통과하도록 엘보 제한을 비활성화한다.

색상코드



- 회색 플레인 이 구성되었지만 사용하지 않음 (A)
- 노란색 & 검은색 정상 플레인 (B)
- 녹색 & 파란색 트리거 플레인 (C)
- 검은색 화살 툴팁 엘보가 허용되는 플레인의 측면 (정상 플레인의 경우)
- 녹색 화살 툴팁 엘보가 허용되는 플레인의 측면 (트리거 플레인의 경우)
- 회색 화살 툴팁 엘보가 허용되는 플레인의 측면 (비활성화 플레인의 경우)

로봇 프리드라이브하기

프리드라이브 (17.6 참조) 에서 로봇이 일정 한 한계에 가까워지면 로봇으로부터 반발력이 느껴질 수 있다.

### 13.2.6 툴위치

툴위치 화면을사용하면로봇암끝부분에있는툴밧액세서리틀더욱통제하여제한할수있다.

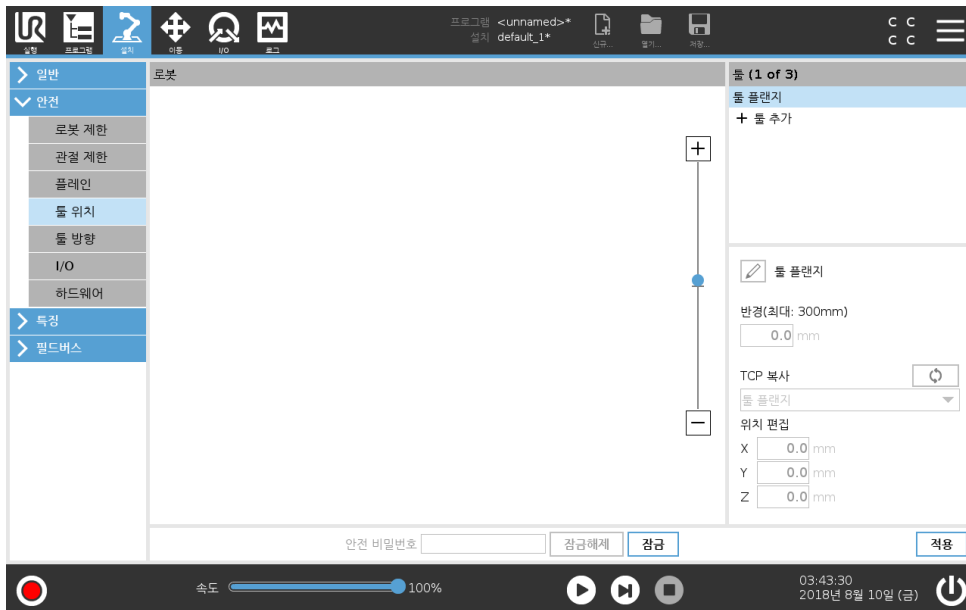
로봇에서수정사항을시각화할수있다.

툴에서최대두가지툴을정의하고구성할수있다.

툴 **\_1** 은  $x=0.0, y=0.0, z=0.0$  및반경 =0.0 값으로정의된기본도구이다. 이값은로봇툴플랜지를나타낸다.

참고:

- TCP 복사의하위에서 툴플랜지를선택하고툴값을다시 0 으로되돌릴수있다.
- 기본구는툴플랜지에서정의된다.



사용자가정의한툴의경우사용자는다음을변경할수있다.

툴구의반경을변경하기위한 반경. 안전플레인사용시반경을고려한다. 구의한점이감소모드트리거면을통과하면로봇은 감소모드 모드로전환된다. 안전시스템은구의모든점이안전면을통과하는것을방지한다 (13.2.5 참조).

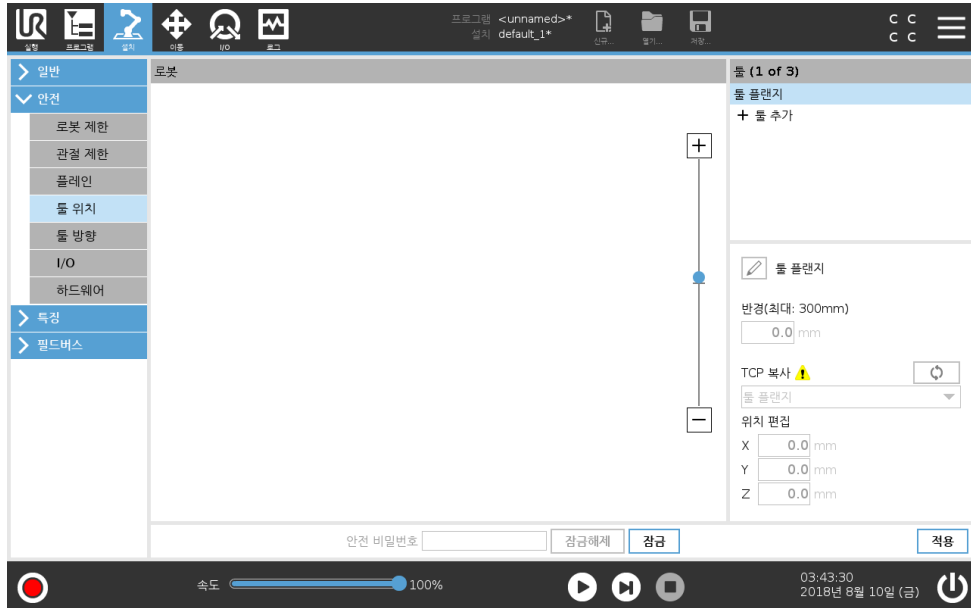
로봇의툴플랜지를기준으로툴의위치를 변경하는 위치이다. 위치는툴속도, 툴휩, 정지거리및안전면에대한안전기능으로고려된다.

기본툴센터포인트를새툴위치정의의기준으로사용할수있다. TCP 화면의일반메뉴에서미리정의된기준 TCP 의사본은툴위치메뉴의 TCP 복사드롭다운목록에서액세스할수있다.

위치편집 입력필드에서값을편집하거나조정하면드롭다운메뉴에표시되는 TCP 이름이 커스텀으로변경되어복사된 TCP 와실제한계입력간에차이가있음을나타낸다. 원래 TCP 는드롭다운목록에서계속사용할수있으며값을다시원래위치로변경하기위해다시선택할수있다. TCP 복사드롭다운메뉴의선택은툴이름에영향을주지않는다.

툴위치 화면을변경한다음, TCP 구성화면에서복사된 TCP 를수정하려고하면 TCP 복사텍스트오른쪽에경고아이콘이나타난다. 이는 TCP 가동기화되지않았음을나타낸다. 즉, TCP 에적용되었을수있는수정사항을반영하도록속성필드의정보가업데이트되지않았다. 동기화아이콘 ( 16.1.1 참조) 을눌러 TCP 를동기화할수있다.

참고: 툴을성공적으로정의하고사용하기위해 TCP 를동기화할필요가없다.  
 표시된툴이름옆에있는연필탭을눌러툴의이름을바꿀수있다. 또한허용범위가 0-300mm 인반경  
 을결정할수있다. 한계는반경크기에따라그래픽창에점또는구로표시된다.



### 13.2.7 툴방향

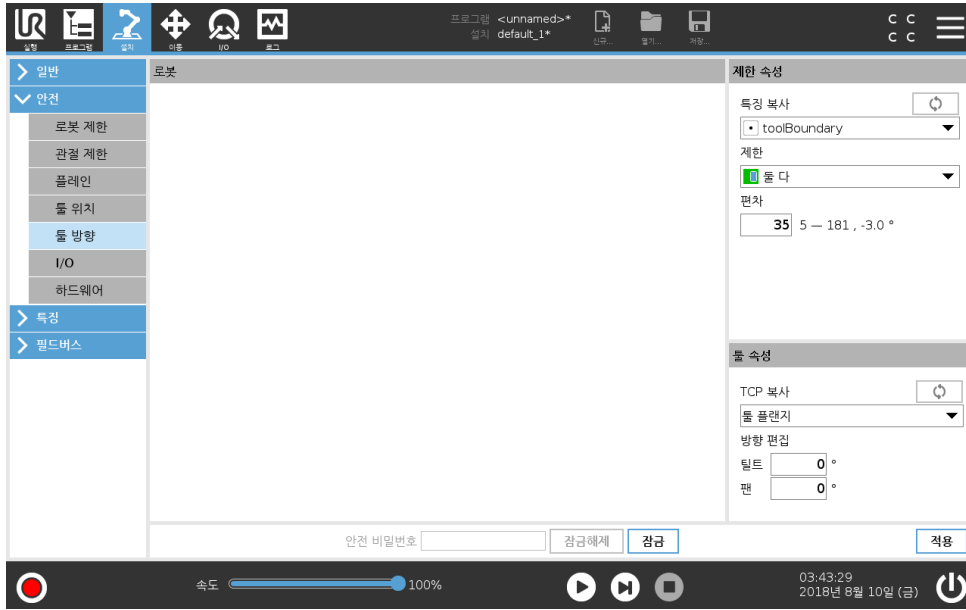
툴방향 화면을사용하여툴이가리키는각도를제한할수있다. 제한은로봇암베이스에대해고정된방  
 향을가진원추에의해정의된다. 로봇암이움직이면서정의된원추내에유지될수있도록툴방향이제  
 한된다. 툴의기본방향은툴출력플랜지의 Z 축과일치한다. 틸트및팬각도를지정하여사용자정의  
 할수있다.

제한을구성하기전로봇설치에서점또는면을정의해야한다 ( 16.3 참조). 그다음에특징을복  
 사하고, Z 축을제한을정의하는원추의중심으로사용할수있다.



**참고:**

툴방향구성은특징을기반으로한다. 안전구성을편집하기전에원하  
 는특징을생성하는것이권장된다. 이는안전탭이잠금해제되면로봇  
 암이꺼져새로운기능을정의할수없기때문이다.



제한속성

툴방향의세가지구성가능한속성:

1. 원추중심: 드롭다운메뉴에서점또는평면특징을선택하여원추의중심을정의할수있다. 선택된특징의 Z 축은원추가중심이되는방향으로사용된다.
2. 원추각도: 로봇이중심에서벗어날수있는각도를정의할수있다.

비활성화툴방향한계 가활성화되지않음

- 정상툴방향한계 는안전시스템이 정상모드인경우에만활성화된다.
- 감소된툴방향한계 는안전시스템이 감소모드인경우에만활성화된다.
- 정상 & 감소툴방향한계 는안전시스템이 정상모드일때와 감소모드일때활성화된다.

복사특징을다시 “미정의” 로설정하여값을기본값으로재설정하거나툴방향구성을실행취소할수 있다.

툴속성

기본적으로툴은툴출력플랜지의 Z 축과같은방향을나타낸다. 두가지각도를지정하여이를수정할 수있다.

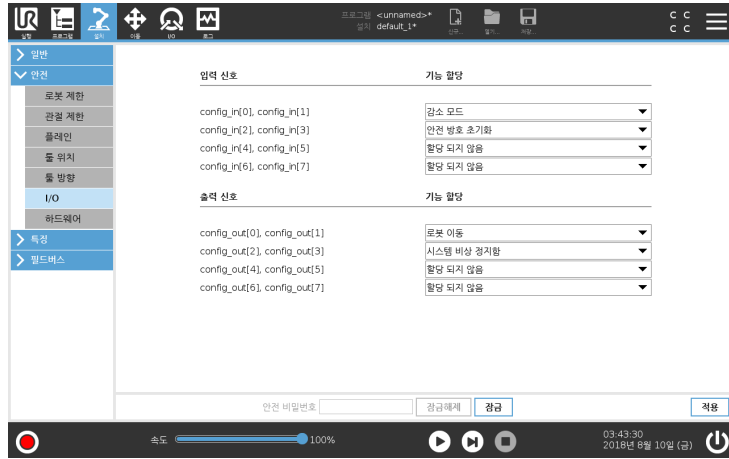
틸트각도: 출력플랜지의 Z 축을출력플랜지의 X 축방향으로타일링하는정도

팬각도: 기울어진 Z 축을원래출력플랜지 Z 축을중심으로회전시키는정도.

또는드롭다운메뉴에서해당 TCP 를선택하여기존 TCP 의 Z 축을복사할수있다.

13.2.8 I/O

I/O 는입력과출력으로나뉘어져있고, 짝지어져있어서각기능이카테고리 3 과 PLd I/O 를제공한다.



입력신호

입력신호와함께사용할수있는안전기능:

시스템비상정지 이는터치펜던트에있는비상정지버튼대신사용할수있으며장치가 ISO 13850 을 준수하는경우동일한기능을제공한다.

감소모드 모든안전제한은정상모드또는감소모드에서적용할수있다 (13.2.2 참조). 구성된경우, 입력에주어지는낮은입력신호가안전시스템을감소모드로전환시킨다. 로봇암이감속하여감소모드제한세트를충족한다. 안전시스템은입력이트리거된후 0.5 초이내에로봇이감소모드제한내에있음을보장한다. 로봇암이감소모드제한을계속위반하면정지카테고리 0 이수행된다. 정상모드로의전환은같은방식으로발생한다. 참고: 안전플레인도감소모드로전환하는원인이될수있다.

**3-위치활성화장치 3-위치활성화장치**안전입력을정의하면 작동모드안전입력을정의할수있다. 정의된경우 수동모드에서로봇을이동하려면 **3-위치활성화장치**를누르고있어야한다.

작동모드 정의하면이입력을사용하여 자동모드또는 수동모드사이를전환할수있다 (12.1참조). 안전방호초기화 안전방호정지가구성되면, 이출력은초기화가트리거될때까지안전방호정지상태가계속유지되도록한다. 안전방호정지상태에서는로봇암이이동하지않는다.



경고:  
기본값으로안전방호초기화입력함수는입력핀 0 과 1 에대하여구성되어있다. 이를모두비활성화하면, 안전방호입력이높아지자마자로봇암의안전방호정지가해제된다! 즉안전방호초기화입력이없다면 안전방호정지입력 S10 및 S11 는 (하드웨어설치설명서참조) 안전방호정지상태의활성여부를완전히결정한다.

출력신호

출력신호에대해다음과같은안전기능을적용할수있다. 모든신호는하이신호를트리거한상태가끝나면로우로돌아간다:

시스템비상정지 로봇비상정지입력또는비상정지버튼으로안전시스템이비상정지상태로트리거될때만로우신호가주어진다. 교착상태를피하기위해, 시스템비상정지입력으로비상정지상태가트리거되는경우에로우신호가주어지지않는다.

로봇이동 동로봇이움직이는경우낮음신호를, 그렇지않으면높음신호를보낸다.

로봇이 정지하지 않음 로봇이 정지했거나 비상정지 또는 안전방호정지 때문에 정지중이라면 높음 신호이다. 그외에는 로직로우이다.

감소모드 로봇암이 감소모드에 있거나 안전입력이 감소모드 입력으로 구성되어 있고 신호가 현재로우인 경우에로우신호를보낸다. 그렇지 않은 경우에 신호는하이이다.

비감소모드 는 위에서 정의한 감소모드의 반대이다.



**참고:**

로봇으로부터 시스템 비상정지 출력을 통해 비상정지 상태를 받는 외부 기계는 반드시 ISO 13850 을 준수해야 한다. 이는 로봇 비상정지 입력 이외의 비상정지 장치에 연결된 설치에서 특히 필요하다. 이런 경우에 시스템 비상정지 출력은 외부 정지 장치가 해제 되었을 때 높음 이 된다. 이는 로봇 작업자의 수동 작업을 요구하지 않으면서 외부 기계의 비상정지 상태가 초기화됨을 의미한다. 그러므로 안전 표준을 준수하기 위해 외부 기계는 재개하기 위해 반드시 수동 작업을 필요로 한다.

**13.2.9 하드웨어**

티치펜던트를 부착하지 않고 로봇을 사용할 수 있다. 티치펜던트를 제거하려면 다른 비상정지 소스를 정의해야 한다. 안전 위반을 유발하지 않도록 티치펜던트를 부착했는지 지정해야 한다.

사용 가능한 하드웨어 선택

로봇은 프로그래밍 인터페이스로 PolyScope 없이 사용할 수 있다.

1. 헤더 탭 설치내.
2. 왼쪽의 작업 메뉴에서 안전을 누르고 하드웨어를 선택한다.
3. 안전 비밀번호를 입력하고 화면을 잠금 해제한다.
4. PolyScope 인터페이스 없이 로봇을 사용하려면 티치펜던트를 선택 해제한다.
5. 저장하고 다시 시작을 눌러 변경 사항을 적용한다.



**주의:**

티치펜던트가 분리되거나 로봇과의 연결이 끊어지면 비상정지 버튼이 더 이상 작동하지 않는다. 로봇 주변에서 티치펜던트를 제거해야 한다.



# 14 실행 탭



실행 탭은 최소한의 버튼과 옵션을 사용하여 로봇암과 컨트롤 박스를 간단히 작동할 수 있는 방법을 제공한다. 간단한 작업과 PolyScope의 프로그래밍 부분을 비밀번호로 보호하는 기능을 함께 사용하여 ( 21.3.2 참조), 로봇을 사전에 작성한 프로그램만 실행할 수 있는 톨로만드는데 유용하다.

이 화면에서 외부 입력 신호에 지 전환을 기반으로 기본 프로그램을 자동으로 로드하고 시작할 수 있다 ( 16.1.9 참조).

참고: 예를 들어 전원이 켜질 때의 자동 로딩, 기본 프로그램 시작, 자동 초기화는 로봇암을 다른 기계와 통합하는데 사용할 수 있다.

## 14.1 프로그램

프로그램 필드에는 로봇에 로드된 프로그램의 이름과 현재 상태가 표시된다. 프로그램 로드 탭을 눌러 다른 프로그램을 로드할 수 있다.

## 14.2 변수

로봇 프로그램은 변수를 사용하여 런타임에서 다양한 값을 저장하고 업데이트할 수 있다. 두 가지 종류의 변수가 있다:

설치 변수 이는 여러 프로그램이 사용할 수 있고, 그 이름과 값은 로봇 설치와 함께 유지된다 ( 16.1.8 참조). 설치 변수는 로봇과 컨트롤 박스가 리부팅된 다음에 값을 유지한다.

정규 프로그램 변수 이는 프로그램 실행시에만 사용할 수 있고, 프로그램이 정지하면 값이 사라진다.

웨이포인트 표시 로봇 프로그램은 스크립트 변수를 사용하여 웨이포인트에 대한 정보를 저장한다.

변수 목록에서 스크립트 변수를 표시하려면 변수 아래의 웨이포인트 표시 확인란을 선택한다.

변수유형

<i>bool</i>	부울변수는 참또는 거짓이다.
<i>int</i>	-2147483648 2147483647 내의정수 (32 비트).
<i>float</i>	부동소수 (10 진수) (32 bit).
<i>string</i>	문자시퀀스.
<i>pose</i>	직교공간에서 위치와 자세를 묘사하는 벡터. 자세를 나타내는 위치 벡터 ( $x, y, z$ ) 와 회전 벡터 ( $rx, ry, rz$ ) 로서 $p[x, y, z, rx, ry, rz]$ 로 쓴다.
<i>list</i>	변수시퀀스.

### 14.3 로봇연령

이 필드는 로봇을 최초로 켜고 경과한 시간을 나타낸다.

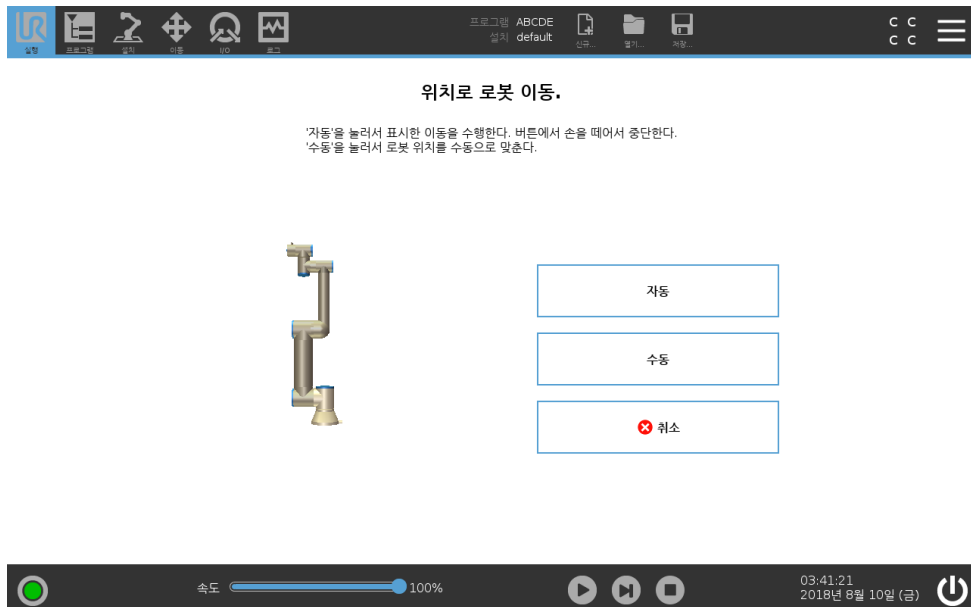
참고: 이 필드에 표시된 숫자는 프로그램 실행 시간과 관련이 없다.

### 14.4 위치로로봇이동

퓨터에서 재생을 누르면 위치로로봇이동 화면이 나타난다. 프로그램을 실행하기 전에 로봇암을 특정 시작 위치로 이동해야 하거나 프로그램 수정 중에 로봇암이 웨이포인트로 이동해야 하는 경우 위치로로봇이동 화면에 액세스한다.

위치로로봇이동 화면이 로봇암을 프로그램 시작 위치로 이동할 수 없는 경우 프로그램 트리의 첫 번째 웨이포인트로 이동한다. 로봇암은 다음과 같은 경우 잘못된 포즈로 이동할 수 있다.

- TCP, 특징 포즈 또는 첫 번째 이동의 웨이포인트는 첫 번째 이동이 실행되기 전에 프로그램 실행 중에 변경된다.
- 첫 번째 웨이포인트는 If 또는 Switch 프로그램 트리 노드 안에 있다.



#### 자동

자동 버튼을 눌러서 시작 위치로 로봇암을 이동할 수 있다.

참고: 버튼을 떼면 언제든지 동작을 멈출 수 있다.

## 애니메이션

애니메이션은 자동탭을길게누르면로봇암이수행할이동을보여준다.



주의:

1. 애니메이션을실제로봇암위치와비교하고, 로봇암이장애물을치지않고안전하게이동할수있는지확인한다.
2. 자동이동 기능은그림자궤도에따라서로봇을움직인다. 충돌은로봇또는다른장비를손상시킬수있다.

## 수동

수동버튼을누르면로봇암을수동으로움직일수있는 이동아이콘화면을액세스할수있다. 애니메이션의이동을선호하지않는경우에만이것이필요하다.



# 15 프로그램 탭



프로그램 탭은 현재 편집하는 프로그램을 표시한다.

## 15.1 프로그램 트리

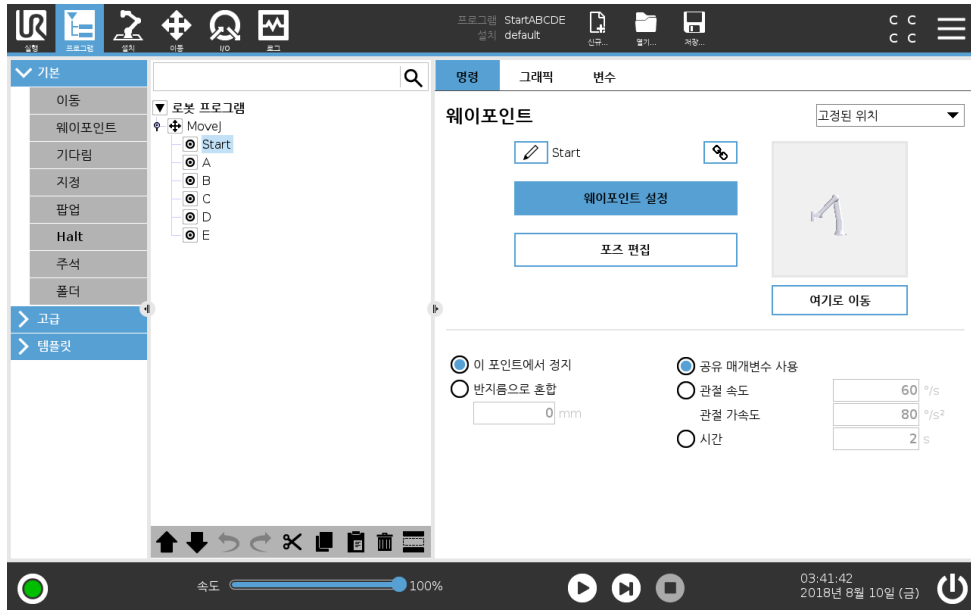
프로그램 트리는 프로그램 노드라고 하는 명령 목록으로 프로그램을 표시한다. 프로그램 이름은 이 명령 목록 바로 위에 표시된다.

프로그램 트리의 오른쪽에는 선택한 명령과 관련된 정보가 표시된다.

기본 아래의 원하는 명령 유형을 클릭하여 명령 목록에서 명령을 추가한다. 고급 아래에 고급 명령을 추가하거나 템플릿을 사용할 수 있다. 템플릿은 구성할 준비가 된 프로그램 트리를 제공한다.

프로그램 트리에서 현재 실행되는 명령은 15.1.1에서 설명한 대로 강조 표시된다.

### 15.1.1 프로그램실행표시



프로그램트리는로봇컨테이너가현재실행하는명령을알리는시각신호를포함한다. 작은 ▶ 지표 아이콘이명령아이콘왼쪽에표시되고, 실행명령의이름과이명령이하위명령으로나타나는그외모든명령이(일반적으로 ▶/▼ 명령아이콘으로나타남) 파란색으로강조표시된다. 이는사용자가실행명령을트리에서찾는것을도와준다.

예를들어로봇암이웨이포인트를향해움직이면해당웨이포인트하위명령이 ▶아이콘으로표시되고이이름과이름소유하는이동명령이름 ( 15.5.1 참조) 이파란색으로표시된다.

프로그램이일시중지되면프로그램실행지표아이콘이실행중이었던마지막명령을실행한다.

프로그램트리아래의 ▶ 아이콘버튼을클릭하면트리에서현재실행또는마지막실행명령으로이동한다. 프로그램실행중명령을클릭하면 명령탭이선택한명령에대한정보를계속표시한다. ▶ 버튼을누르면 명령탭이계속현재실행중인명령에대한정보를계속표시한다.

### 15.1.2 검색버튼

Q (를) 눌러프로그램트리에서텍스트검색을수행한다. 클릭하면검색텍스트를입력할수있고일치하는프로그램노드는노란색으로강조표시된다. 또한탐색버튼을사용하여일치항목을탐색할수있다. X 아이콘을눌러서검색모드에서나간다.

### 15.1.3 프로그램트리툴바

프로그램트리의베이스에있는도구모음을사용하여프로그램트리를수정한다.

#### 실행취소/다시실행버튼

↶ 및 ↷ 버튼은명령변경을실행취소하고다시실행할수있다.

#### 위 & 아래로이동

⬆ 및 ⬇ 버튼은노드의위치를변경한다.

#### 잘라내기

✂ 버튼은노드를자르고다른작업(예: 프로그램트리의다른위치에붙여넣기)에사용할수있게한다.

복사

버튼을 사용하면 노드를 복사하고 다른 작업 (예: 프로그램 트리의 다른 위치에 붙여넣기)에 사용할 수 있다.

붙여넣기

버튼을 사용하여 이전에 잘라내거나 복사한 노드를 붙여넣을 수 있다.

삭제

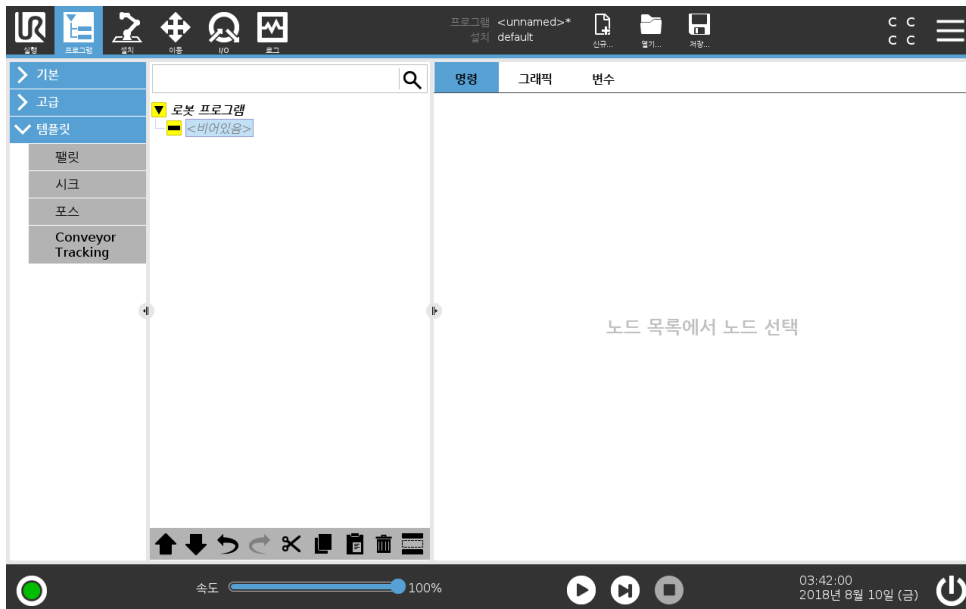
버튼을 눌러 프로그램 트리에서 노드를 제거한다.

억제

버튼을 눌러 프로그램 트리의 특정 노드를 표시하지 않는다.

억제된 프로그램 라인 은 프로그램 실행 시 건너뛰게 된다. 억제된 라인은 나중에 다시 억제를 해제할 수 있다. 이는 원래 내용을 파괴하지 않으면서 프로그램을 변경할 수 있는 빠른 방법이다.

15.1.4 빈 노드

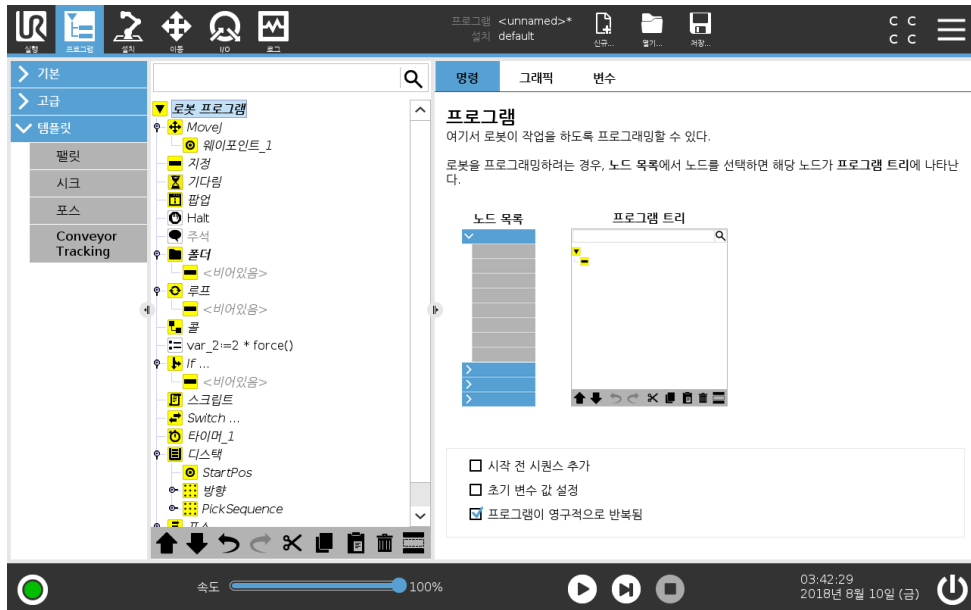


프로그램 노드는 비워둘 수 없다. 모든 라인은 프로그램을 실행하기 위해 프로그램 트리에서 지정하고 정의해야 한다.

15.2 명령탭

프로그램을 실행하기 위해 명령 탭을 사용하여 프로그램 트리에서 각 프로그램 노드를 구성한다. 표시되는 정보는 선택한 노드 유형에 따라 변경된다.

명령 탭 필드에는 다음 하위 섹션에서 설명하는 추가 확인란 옵션이 있다.



시작전시퀀스추가

프로그램을 실행하기 전에 일련의 명령을 추가하려면 이 확인란을 선택한다.

초기 변수 값 설정

프로그램 (및 모든 스레드) 이 실행되기 전에 변수 값을 설정하려면 이 선택란을 선택한다. 명령 탭 필드는 초기 변수 값 필드로 대체되고 초기화 변수는 프로그램 트리 맨 위에 나타난다.

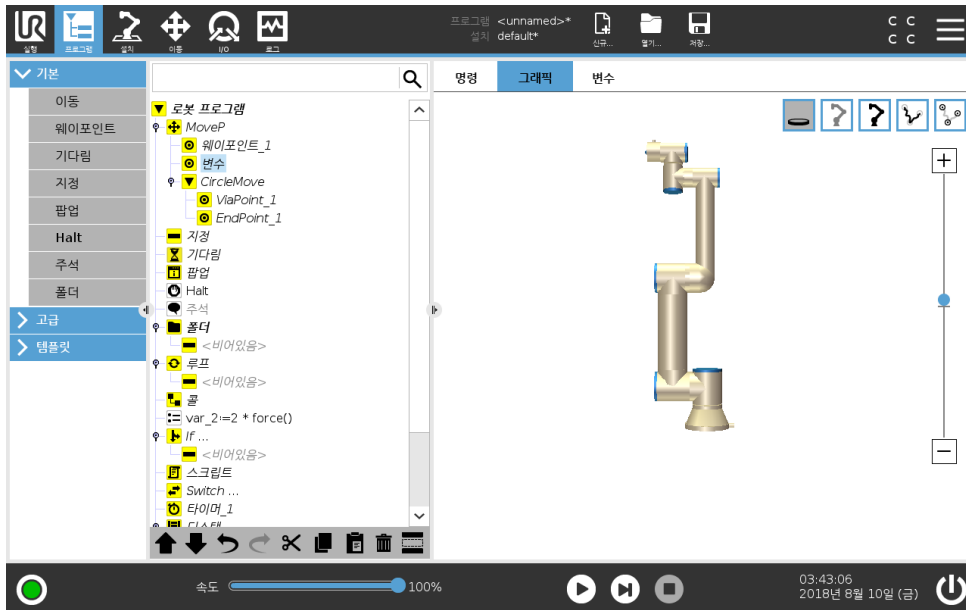
1. 드롭다운 목록에서 변수를 선택하거나 변수 선택기 상자를 사용하여 변수를 선택한다.
2. 해당 변수에 대한 표현식을 입력한다. 이 표현식은 프로그램 시작시 변수 값을 설정하는데 사용된다.
3. 이전 실행 값을 유지함을 선택하여 변수 탭의 값으로 변수를 초기화할 수 있다 ( 15.4 참조). 이는 변수가 프로그램 실행 사이에 값을 유지할 수 있게 허용한다. 변수는 프로그램 최초 실행시 또는 값 탭을 지운 경우에 표현식에서 값을 구한다.

이름을 비우면 (스페이스만 있음) 변수를 프로그램에서 삭제할 수 있다.

프로그램이 영구적으로 반복됨

프로그램을 계속 실행하려면 확인란을 선택한다.

## 15.3 그래픽 탭



현재로봇프로그램을그래픽으로표현한다. TCP 경로는 3D 뷰에서볼수있고, 동작부분은검은색, 혼합(동작부분간의전환) 부분은녹색이다. 녹색점은프로그램의각웨이포인트에서 TCP 위치를 지정한다. 로봇암의 3D 드로잉은로봇암의현재위치를보여주고, 로봇암의 새도우가화면왼쪽에 있는웨이포인트에어떻게도달할것인지보여준다.

만약에로봇 TCP 의현재위치가안전또는트리거플레인에가까이오거나, 로봇툴의자세가툴자세경계제한근처로오면 ( 13.2.5 참조), 대략적인경계제한을 3D 로표현하여보여준다.

참고: 로봇이프로그램을실행하는동안경계제한표시가꺼진다.

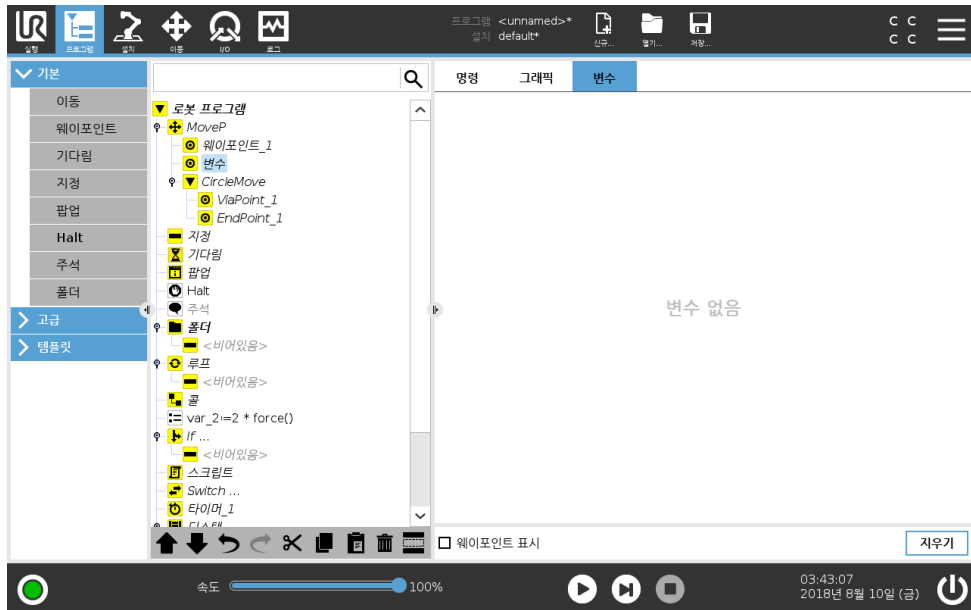
안전플레인은노란색과검은색으로시각화하며, 작은화살표가플레인수직선을표현한다. 이는로봇 TCP 위치를지정할수있는플레인의면을나타낸다. 트리거플레인은파란색및녹색으로표시되고, 플레인의측면을가리키는작은화살표가있는데, 이는 정상모드 제한 ( 13.2.2 참조) 이활성화된곳이다. 툴자세경계제한은원뿔및로봇툴의현재자세를나타내는벡터와함께표시된다. 원뿔의내부는툴자세 (벡터) 에허용되는영역을나타낸다.

대상로봇 TCP 가더이상제한근처에있지않을때 3D 표시가사라진다. TCP 가경계를위반하거나거의위반할정도로가까이에있다면, 제한표시가빨간색으로변한다.

3D 뷰는확대/축소및회전으로로봇암을더잘볼수있다. 화면맨위오른쪽에있는버튼은 3D 뷰에서여러가지그래픽구성요소를쓸수있다. 맨아래버튼은근접경계제한시각화를켜거나닫는다.

표시하는동작부분은선택한프로그램노드에따른다. 이동노드를선택했다면표시된경로가이동에따라서정의된동작이다. 만약에 웨이포인트 노드를선택했다면, 디스플레이가이동의그다음 ~ 10 단계를보여준다.

### 15.4 변수탭

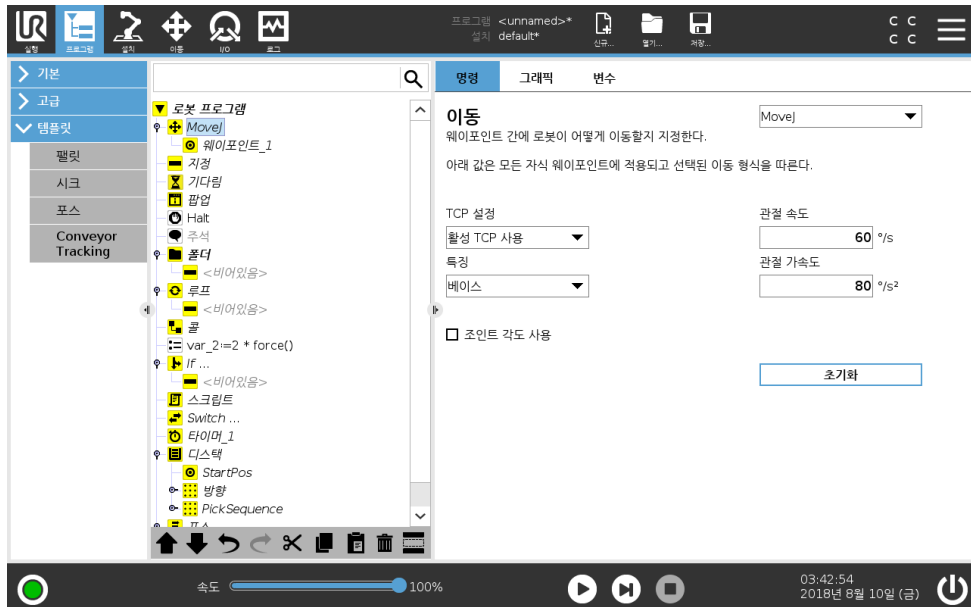


변수 탭은 실행 프로그램의 라이브 값을 표시하고, 프로그램 실행 사이에서 변수 및 값 목록을 보존한다. 표시할 정보가 있을 때에만 표시한다. 변수는 이름의 알파벳 순서대로 정렬되어 있다. 이 화면의 변수 이름은 최대 50 자이고, 표시되는 변수 값은 최대 500 자이다. 웨이포인트 표시가 사용 설정된 경우 웨이포인트 변수가 목록에 표시된다.

저작권 © 2009–2018 Universal Robots A/S. 모든 권리 보유.

## 15.5 기본프로그램노드

### 15.5.1 이동

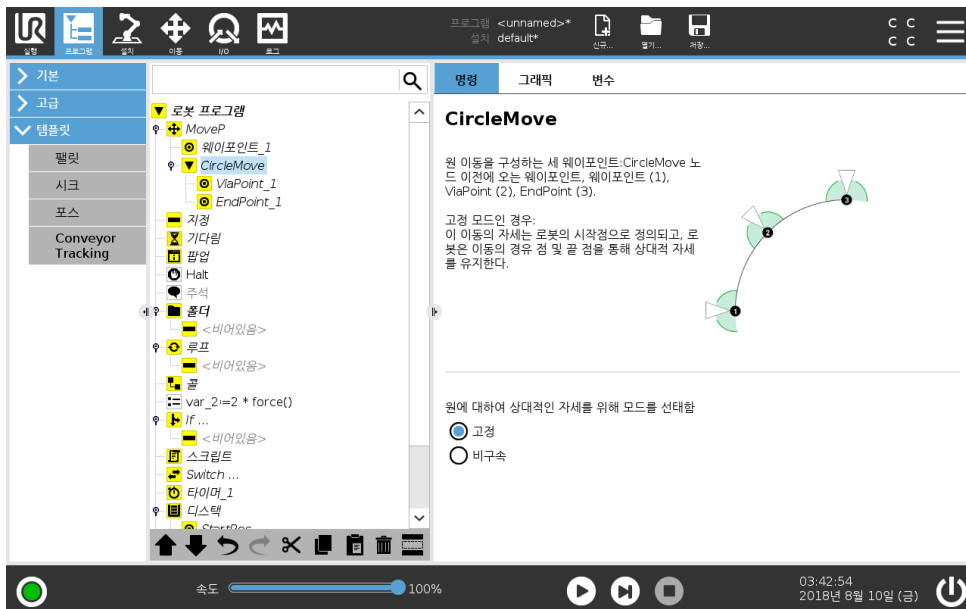


이동 명령은 기본 웨이포인트를 통해 로봇 동작을 제어한다. 웨이포인트는 이동 명령의 기본 계층에 있어야 한다. 이동 명령은 웨이포인트 사이에서의 로봇 암의 가속도 및 속도를 정의한다.

이동형식

세가지형식중에서이동형식선택가능: **MoveJ**, **MoveL** 및 **MoveP**. 각이동형식은아래에설명되어 있다.

- **moveJ** 는로봇암 조인트공간에서계산된이동을한다. 조인트는동시에동작을끝내도록제어 된다. 이이동형식은툴에대한굽은경로를결과로내놓는다. 이이동형식에적용하는공유매개 변수는최대조인트속도및조인트가속도로서각각  $deg/s$  와  $deg/s^2$  로지정한다. 웨이포인트 사이를로봇암이빠르게움직이는것을원한다면웨이포인트사이의툴경로를무시하는경우, 이 이동형식이가장선호되는선택이다.
- **moveL** 은웨이포인트사이예툴센터포인트 (TCP) 를선형이동한다. 즉각조인트가툴을직선 경로를따르게만들게하기위하여더복잡한동작을수행한다는의미이다. 이이동형식을위해지 정할수있는공유매개변수는원하는툴속도및툴가속도로서각각  $mm/s$  와  $mm/s^2$  로지정하 고, 또한하나의특징도포함한다.
- **moveP** 는원형혼합을사용하여일정한속도로툴을선형적으로이동하고, 접착또는분배와같 은프로세스작업이그용도이다. 혼합반지름의크기는기본적으로모든웨이포인트사이에서공 유하는값이다. 작은값은경로의곡선이더급격하고, 값이높으면경로가더완곡해진다. 로봇암 이웨이포인트사이를정속으로움직이는동안, 로봇컨트롤박스는 I/O 작업또는작업자행동을 위하여기다릴수없다. 이는로봇암의이동을중지하거나보호중지를일으킬수있다.
- 원이동은원형이동을하기위해 **moveP** 에추가될수있다. 로봇은현재위치또는시작점에서시 작하고원호에지정된 **ViaPoint** 를통과하여원이동을완성하는 **EndPoint** 로이동한다. 툴자세를계산하기위해모드가사용된다. 모드:
  - 고정: 툴자세를정의하기위해서작점만사용됨
  - 구속없음: 시작점은 **EndPoint** 로변환하여툴자세를정의함



공유하는매개변수

이동 화면아래오른쪽구석의공유매개변수는로봇암의이전위치부터명령하의첫웨이포인트까지 이동하는것에적용되고, 여기에서부터다음에오는각웨이포인트까지적용된다. 이동명령설정은 이동명령하의마지막웨이포인트에서 출발하는경로에적용되지않는다.

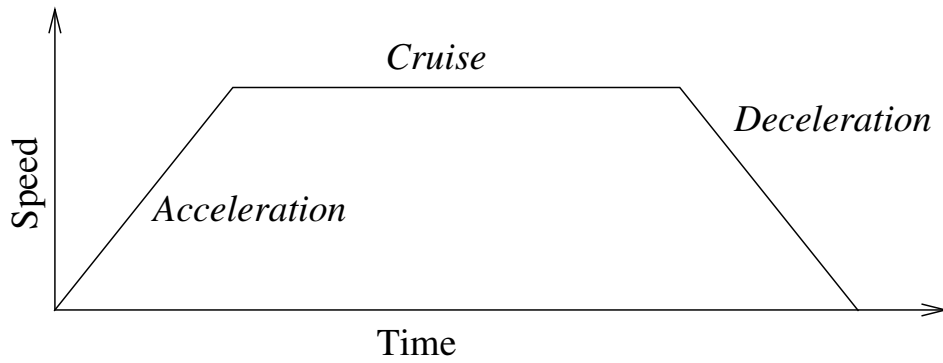


Figure 15.1: 동작을 위한 속도 프로파일. 곡선은 세 부분으로 구분된다: 가속, 순항, 감속. 순항단계의 수준은 동작의 속도 설정에서 주어지고 가속 및 감속단계의 경사는 가속도 매개변수에서 주어진다.

### TCP 선택

웨이포인트 사이에서 로봇이 이동하는 방식은 사용자 정의 TCP 또는 활성 TCP 를 사용하여 TCP 가 설정되었는지에 따라 조정된다. 활성 TCP 무시는 툴 플랜지와 관련하여 이 움직임을 조정할 수 있다.

#### TCP 를 이동 중에 설정하기

1. 웨이포인트에 사용되는 TCP 를 설정하려면 프로그램 탭 화면에 액세스한다.
2. 명령 아래의 오른쪽 드롭다운 메뉴에서 이동 형식을 선택한다.
3. 이동 아래에서 TCP 설정 드롭다운 메뉴에서 옵션을 선택한다.
4. 활성 TCP 사용을 선택하거나 사용자 정의 TCP 를 선택한다.  
또한 활성 TCP 무시를 선택할 수 있다.

#### 특징 선택

이 웨이포인트를 지정할 때 표현되어야 하는 이동 명령 아래의 웨이포인트가 있는 특징 공간 (16.3절 참조). 웨이포인트를 설정할 때, 프로그램이 선택한 특징에서 특징 공간의 툴 좌표를 기억한다는 의미이다. 상세한 설명이 필요한 상황이 몇 가지 있다:

상대적 웨이포인트 선택한 특징이 영향을 주지 않는다. 상대적 이동은 언제나 베이스 자세를 기준으로 수행된다.

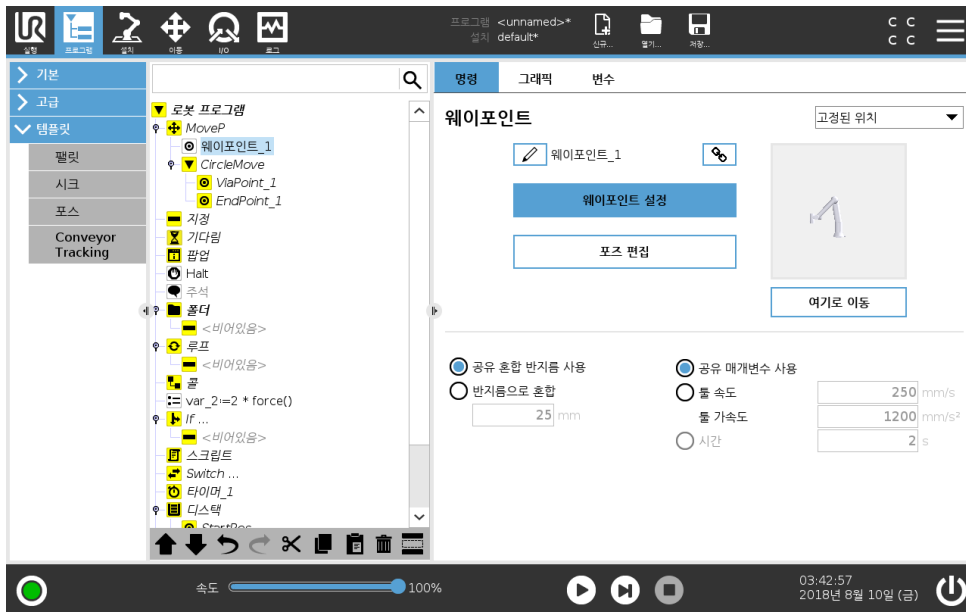
변수 웨이포인트 로봇 암이 변수 웨이포인트로 이동하면 툴 센터 포인트 (TCP) 가 선택한 특징 공간에 있는 변수의 좌표로 계산된다. 그러므로 다른 특징을 선택하면 변수 웨이포인트에 대한 로봇 암 이동은 변한다.

특징 변수 포즈를 해당 변수에 할당하여 프로그램 실행 중에 특징의 위치를 변경할 수 있다.

#### 조인트 각도 사용

3D 포즈 대신, MoveJ 로 로봇 조인트 각도를 사용하여 웨이포인트를 정의할 때 조인트 각도 사용 확인란을 선택할 수 있다. 조인트 각도 사용을 활성화하면 TCP 및 특징 옵션을 사용할 수 없다. 조인트 각도 사용으로 정의된 웨이포인트는 프로그램이 로봇 간에 옮겨질 때 조정되지 않는다.

### 고정웨이포인트



로봇경로에있는포인트. 웨이포인트는로봇프로그램의가장핵심적인부분으로서로봇암이 어디에 있어야할지알려준다. 로봇암을해당위치로물리적으로이동하는것으로고정위치웨이포인트를가르친다.

#### 웨이포인트티칭

티칭은애플리케이션에대해특징과관련하여 TCP 를배치하는방법을로봇에표시하는데사용되는 용어이다. 로봇한테웨이포인트를가르치려면아래지침을따른다.

1. 프로그램탭에서 이동노드를삽입한다.
2. 이동노드에서 TCP 설정드롭다운메뉴를사용하여 TCP 를설정한다.
3. 이동노드에서 특징드롭다운메뉴를사용하여특징을선택한다.
4. 웨이포인트노드에서 티치모드또는 조그를사용하여로봇을원하는구성으로배치한다.

#### 웨이포인트사용

웨이포인트를사용한다는것은현상황에서특징과 TCP 사이에가르친관계를적용하는것을의미한다. 현재선택된특징과 TCP 간의관계가현재선택된특징이적용되어원하는 TCP 위치를얻는다. 그 다음에로봇은현재활성 TCP 가해당 TCP 위치에도달할수있도록위치지를지정하는방법을과약한다. 웨이포인트를사용하려면아래지침을따른다.

1. 이동노드에서기존웨이포인트를사용하거나웨이포인트를다른이동노드에삽입한다 (예: 복사하여붙여넣거나웨이포인트의 "링크" 버튼사용).
2. 원하는 TCP 를설정한다.
3. 원하는특징을설정한다.

#### 웨이포인트설정하기

##### 웨이포인트이름

웨이포인트는자동으로고유한이름을갖는다. 이름은사용자가교체할수없다. 링크아이콘을선택 하면웨이포인트가링크되고위치정보를공유한다. 혼합반지름, 툴/조인트속도, 툴/조인트가속등의그외웨이포인트정보는링크되어있어도개별웨이포인트를위하여구성된다.

혼합

혼합은로봇이사이에있는웨이포인트에서정지하지않고, 웨이포인트 두궤도사이에서매끄럽게전환할수있게한다.

예 집어서놓는작업을예로들자면 (그림 15.2 참조), 로봇이현재웨이포인트 1(WP\_1) 에있으며, 웨이포인트 3(WP\_3) 의물체를집어들어야한다. 해당물체및그외장애물에부딪치지않으려면 (0), 로봇은 WP\_3 에접근할때웨이포인트 2(WP\_2) 방향에서접근해야한다. 이조건을충족하기위해세웨이포인트가사용된다.

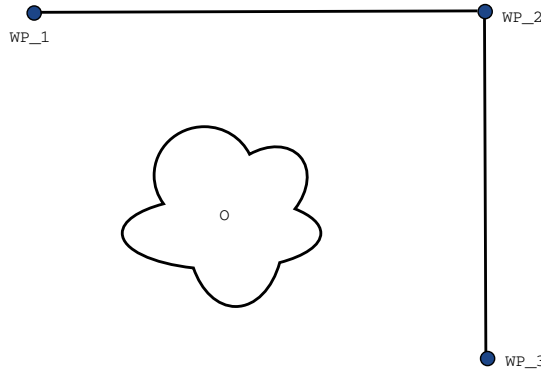


Figure 15.2: WP\_1: 최초위치, WP\_2: 지점경유, WP\_3: 픽업위치, O: 장애물.

다른설정을구성하지않으면, 계속이동하기전로봇은각웨이포인트에서정지한다. 매끄럽게회전하면같은조건을충족하면서시간과에너지를덜소비하기때문에 WP\_2 에서정지하는것은최적의방법이아니다. 이근처위치에서첫째궤도에서둘째궤도로의전환이이루어진다면로봇이 WP\_2 에정확하게도달하지않아도용인된다.

웨이포인트혼합을구성하여로봇이다음궤도로매끄럽게전환하는것을계산할수있도록허용하는것으로 WP\_2 에서중지하지않게할수있다. 혼합의일차파라미터는반지름이다. 로봇이혼합반지름의웨이포인트범위내에있으면혼합을시작하고원래경로에서일탈할수있다. 로봇이감속했다가다시가속할필요가없으므로이더빠르고더부드러운이동을허용한다.

혼합파라미터 웨이포인트이외에여러파라미터가혼합궤도에영향을준다 (그림 15.3 참조):

- 혼합반지름 (r)
- 로봇의최초및최종속도 (각각 p1 및 p2 의위치)
- 이동시간 (궤도에대한특정시간을설정하는경우, 이는로봇의최초/최종속도에영향을줌)
- 혼합시작과종료를위한궤도형식 (MoveL, MoveJ)

혼합반지름을지정하면로봇암궤도는웨이포인트주위에서혼합하여로봇암이해당포인트에서멈추지않게한다.

혼합은중첩될수없으므로, 그림 15.4에표시된대로이전또는다음웨이포인트와겹쳐지는혼합반지름과겹쳐지는혼합반지름을지정할수없다.

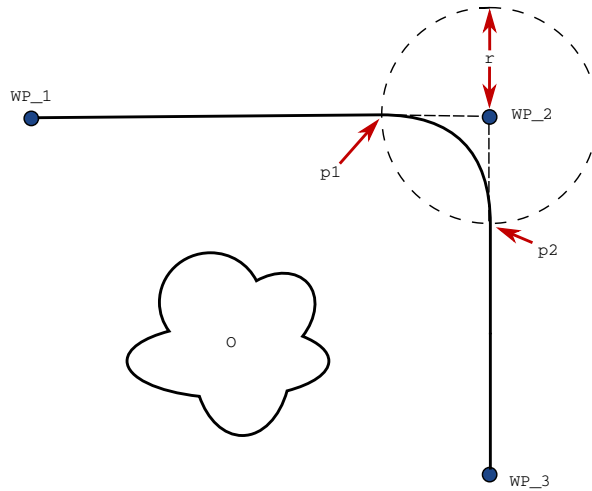


Figure 15.3: r 반지름을 WP\_2 에 적용하여 혼합하고, 최초 위치는 p1, 최종 위치는 p2 이다. O 은 (는) 장애물이다.

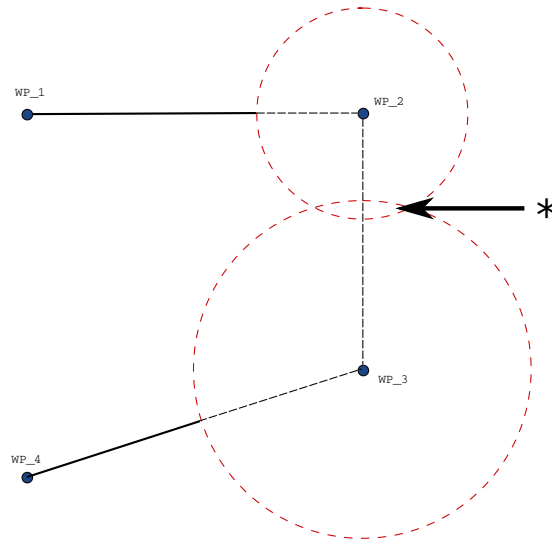


Figure 15.4: 혼합반지름중첩은 허용되지 않는다 (\*).

조건 혼합제도 혼합제도는 혼합반지름이 지정된 위치와 프로그램 트리에 있는 다음 항목의 웨이포인트 전부에 대하여 영향을 받는다. 그림 15.5의 프로그램에서 WP\_1 주위의 혼합은 WP\_2 의 영향을 받는다. 이에에서 WP\_2 주위로 혼합할 때 이에 대한 결과를 더 분명히 볼 수 있다. 종료 위치로 두 가지가 가능하며, 다음 혼합에 이용하는 웨이포인트를 판단하기 위해 로봇은 혼합반지름에 진입할 때, 현재 digital\_input[1] 수치를 계산해야 한다. 프로그램 순서를 보면 직관적이지 않지만, 이는 if...then 식 (또는 다음 웨이포인트를 판단하기 위해 필요한 그 외의 의문 - 예: 변수 웨이포인트) 이 실제로 WP\_2 에 도달하기 전에 계산된다는 의미이다. 웨이포인트가 지정 포인트이고 다음 웨이포인트를 판단하기 위해 조건식 (예: I/O 명령) 이 뒤따른다면, 로봇 암이 웨이포인트에서 정지할 때 이것이 실행된다.

혼합제도 이동형식 (즉, MoveL, MoveJ 또는 MoveP) 에 따라 다양한 혼합제도가 생성된다.

- **MoveP** 내 혼합 MoveP 에서 혼합할 때 블렌드의 위치는 일정한 속도로 원호를 따라간다. 자세

```

MoveL
  WP_I
  WP_1 (혼합)
  WP_2 (혼합)
  if (digital_input[1]) then
    WP_F_1
  else
    WP_F_2
  
```

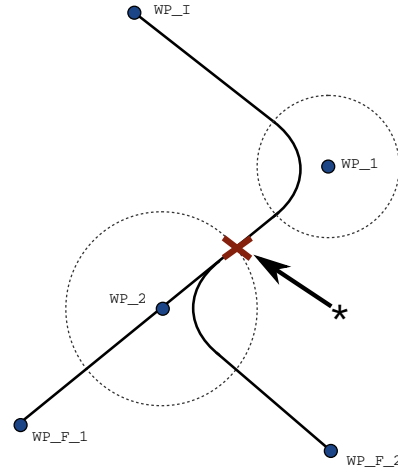


Figure 15.5: WP\_I 은 (는) 최초웨이포인트이며, 조건식에 따라잠재적인 최종웨이포인트 두개, WP\_F\_1 및 WP\_F\_2 이 (가) 있다. if 조건식은로봇암이둘째혼합에진입할때계산된다 (\*).

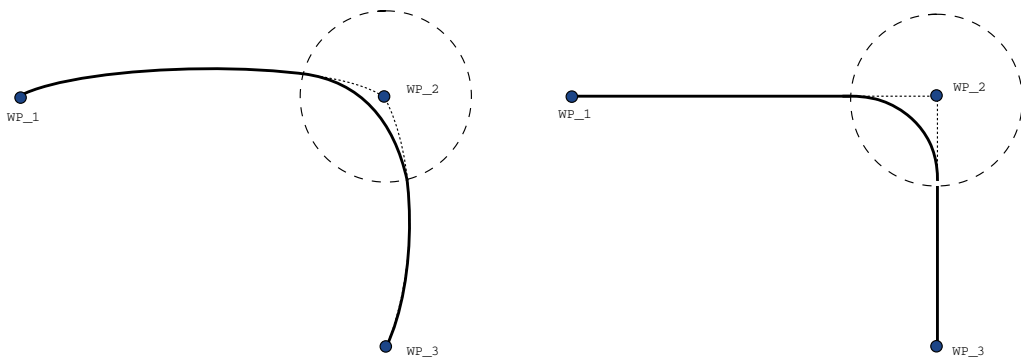


Figure 15.6: 조인트공간 (MoveJ) 대 직교공간 (MoveL) 이동 및 혼합.

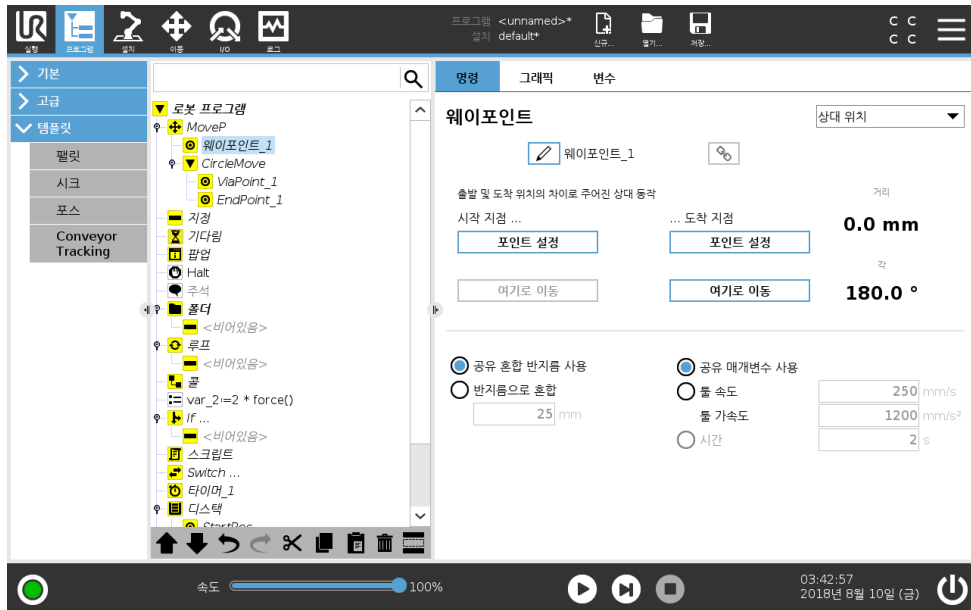
는 두 궤도 사이의 매끄러운 보간법으로 혼합된다. MoveJ 또는 MoveL 을 MoveP 와 혼합할 수 있다. 이 경우 로봇은 MoveP 의 원호 혼합을 사용하고 두 동작의 속도를 보간한다. MoveP 를 MoveJ 또는 MoveL 에 혼합할 수 없다. 대신, MoveP 의 마지막 웨이포인트는 혼합이 없는 정지 포인트로 간주된다. 로봇이 일정한 속도로 따라갈 수 없는 매우 작은 반경을 가진 원호를 생성하기 때문에 두 궤도가 180 도에 가까운 각도 반대 방향) 에 있으면 혼합을 수행할 수 없다. 이로 인해 프로그램에서 런타임 예외가 발생하며 덜 예리한 각도가 되도록 웨이포인트를 조정하여 수정할 수 있다.

- **MoveJ** 가 포함된 혼합 MoveJ 혼합은 조인트 공간에서 매끄러운 곡선을 만든다. 이것은 MoveJ 에서 MoveJ 로, MoveJ 에서 MoveL 로 그리고 MoveL 에서 MoveJ 로의 혼합에 적용된다. 혼합은 혼합이 없는 움직임보다 매끄럽고 빠른 궤도를 생성한다 (그림 15.6 참조). 속도 프로필을 지정하는데 속도 및 가속도를 사용하면 혼합 드중에 혼합 반지름 내로 혼합이 유지된다. 두 동작의 속도 프로필을 지정하기 위해 속도와 가속도 대신 시간을 사용하면 궤도가 혼합 반지름 내에 머물지 않는 경우 벗어날 수 있다. 이것은 두 궤도의 시간이 매우 다른 경우에 발생할 수 있다.
- **MoveL** 내 혼합 MoveL 에서 혼합할 때 블렌드의 위치는 일정한 속도로 원호를 따라간다. 자세는

## 15.5 기본프로그램노드

두 궤도 사이의 매끄러운 보간법으로 혼합된다. 로봇은 매우 높은 가속도 (예를 들어 두 궤도 사이의 각도가 180 도에 가까울 경우) 를 피하기 위해 원호를 따라가기 전에 궤도에서 감속할 수 있다.

상대적웨이포인트

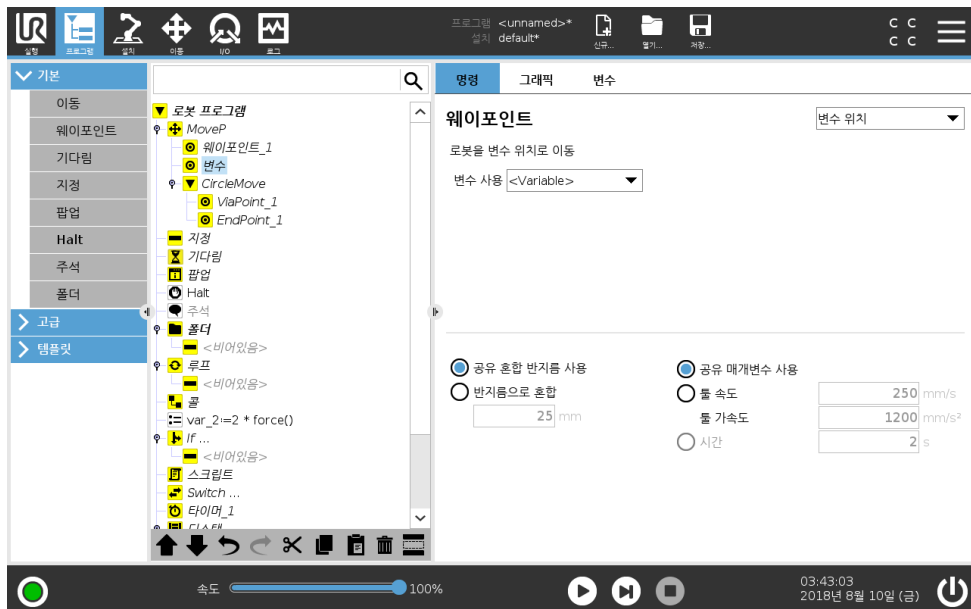


로봇암의이전위치에상대적으로위치를부여하는웨이포인트로서 “왼쪽으로 2 센티미터” 가그러한예이다. 상대위치는주어진두위치사이의차이로정의된다 (왼쪽에서오른쪽으로).

참조: 상대위치를반복하면로봇암을작업공간밖으로이동할수있다.

여기의거리는두위치에있는 TCP 사이의직교거리이다. 각도는두위치사이에서 TCP 자세가얼마나변하는지나타낸다. 더정확하게는회전벡터길이가지세변화를묘사한다.

Variable Waypoint



변수가위치를제공한웨이포인트로서이경우에는 `calculated_pos` 이다. 변수는 `var=p[0.5,0.0,0.0,3.14,0.0,0.0]` 와같은 포즈여야한다. 첫번째셋은 `x,y,z` 이고, 마지막셋은 회전벡터로서 `rx,ry,rz` 벡터가주었다. 축의길이는라디안으로회전하는각이고, 벡터자체가축이회전할기준을제시한다. 위치는언제나참조프레임또는좌표계에상대적으로주어지고, 선택한특징

15.5 기본프로그램노드

에 의해 정의된다. 혼합반지름이 고정웨이포인트에 지정되어 있고, 이전 및 이후의 웨이포인트가 변수이거나, 혼합반지름이 변수 웨이포인트에 지정되어 있다면 혼합반지름은 중첩에 대하여 점검되지 않는다 (15.5.1 참조). 프로그램 실행시 혼합반지름이 포인트에 중첩되는 경우, 로봇은 이를 무시하고 다음 포인트로 이동한다.

예를 들어 로봇을 z-축에서 20 mm 이동하는 경우:

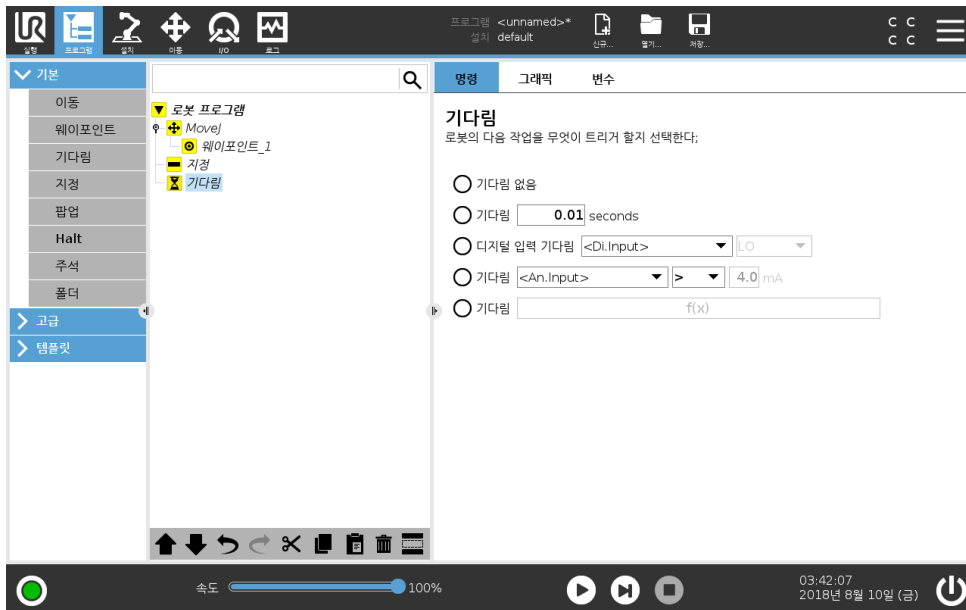
```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
```

Move1

웨이포인트\_1 (변수 위치):

변수 사용=var\_1, 특징=틀

15.5.2 기다림

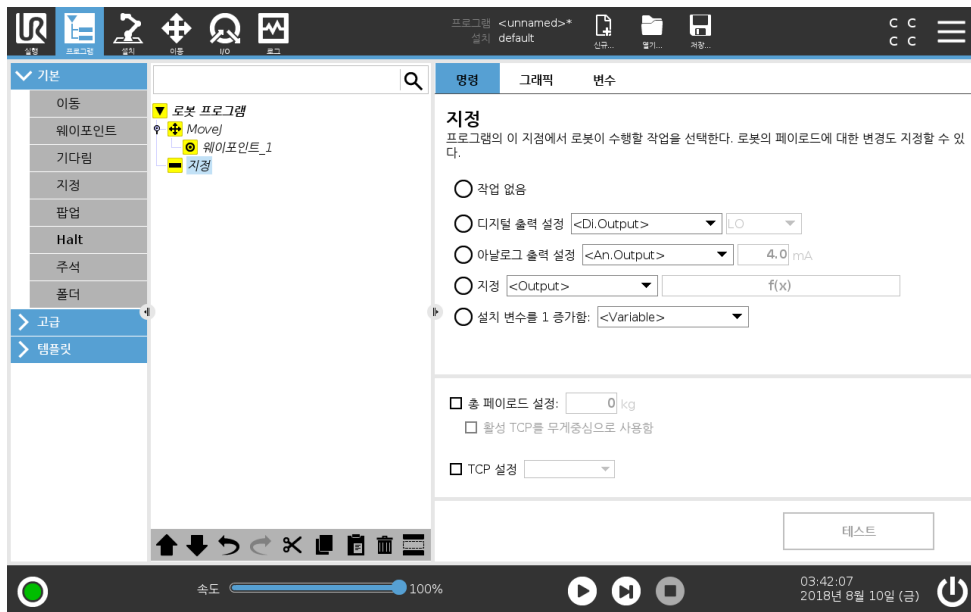


기다림은 해당 시간 동안 I/O 신호 또는 표현을 일시 중지한다. 기다림 없음을 선택하면 아무것도 수행되지 않는다.

참고: 툴통 인터페이스 TCI 가 활성화되면 툴아날로그 입력이 대상기다림 선택 및 표현에 대하여 사용할 수 없게 됨 (16.1.10 참조).

저작권 © 2009 - 2018 Universal Robots A/S. 모든 권리 보유.

15.5.3 Set

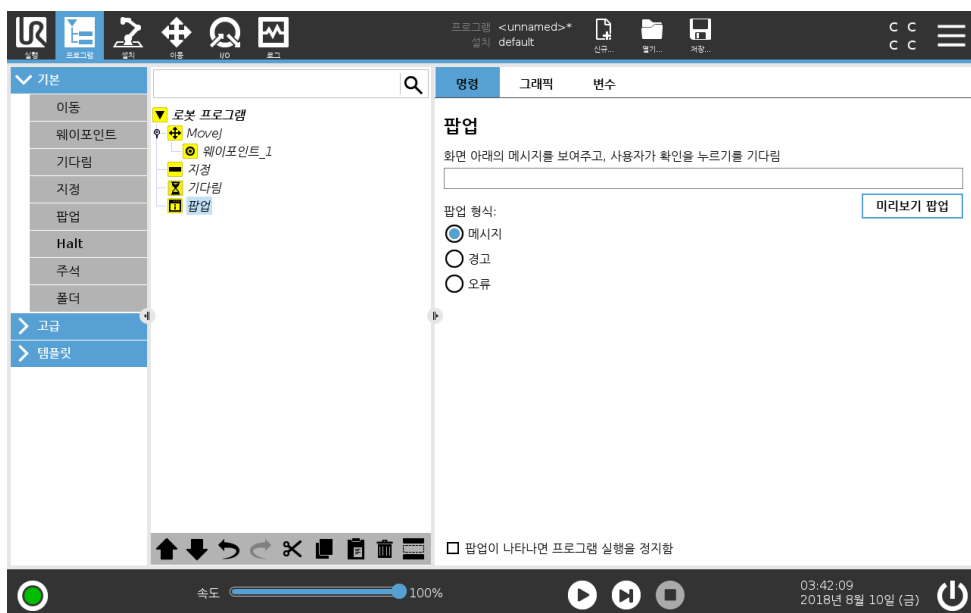


디지털또는아날로그출력을주어진값으로설정한다.

이명령으로봇암의가반하중을지정하는데에도사용할수있다. 톨의중량이에상가반하중과다른경우, 안전을위하여로봇이예기치못하게보호중지를트리거하는것을방지하기위해가반하중중량을조정하는것이필요할수있다. 기본값으로활성 TCP 을무게중심으로사용할수있다. 활성 TCP 를무게중심으로사용하지않는다면확인란의표시를해제할수있다.

활성 TCP 는 **Set** 명령으로도변경할수있다. 표시상자에표시하고메뉴에서 TCP 오프셋중하나를선택하면된다. 특정동작에대한활성 TCP 가프로그램작성시에알려지면, 왼쪽의기본메뉴에서 이동을눌러 TCP 선택을이용할수있다 ( 15.5.1 참조). 지명된 TCP 구성에대한추가정보 ( 16.1.1참조).

15.5.4 팝업



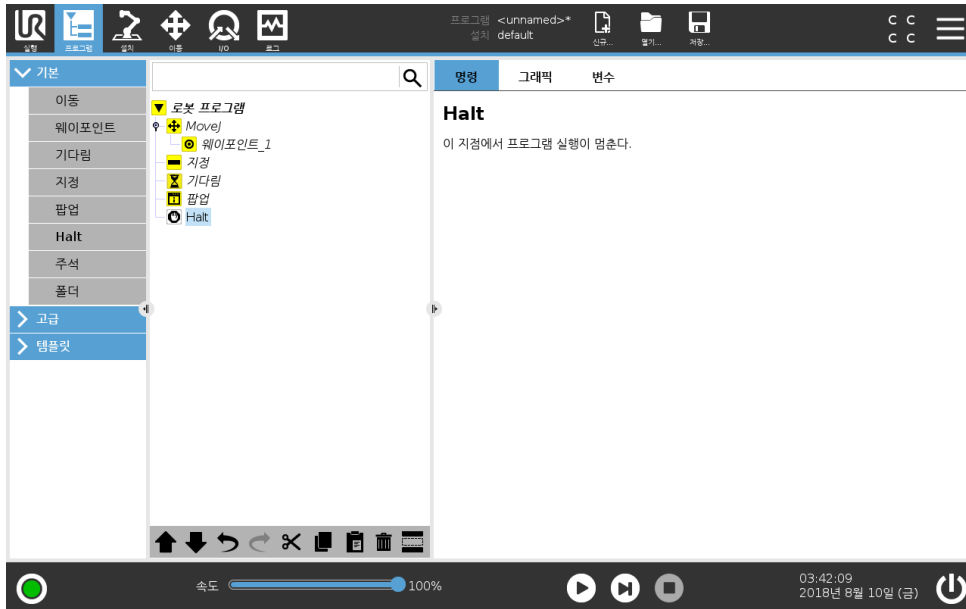
저작권 © 2009–2018 Universal Robots A/S. 모든 권리 보유.

15.5 기본프로그램노드

팝업은프로그램이이명령에도달하면화면에나타나는메시지이다. 메시지스타일을선택할수있고, 텍스트는화상키보드로텍스트를입력할수있다. 로봇은프로그램을계속진행하기전에사용자또는작업자가팝업아래의“확인” 버튼을누르기를기다린다. “프로그램실행지” 를선택하면로봇프로그램이이팝업에서정지한다.

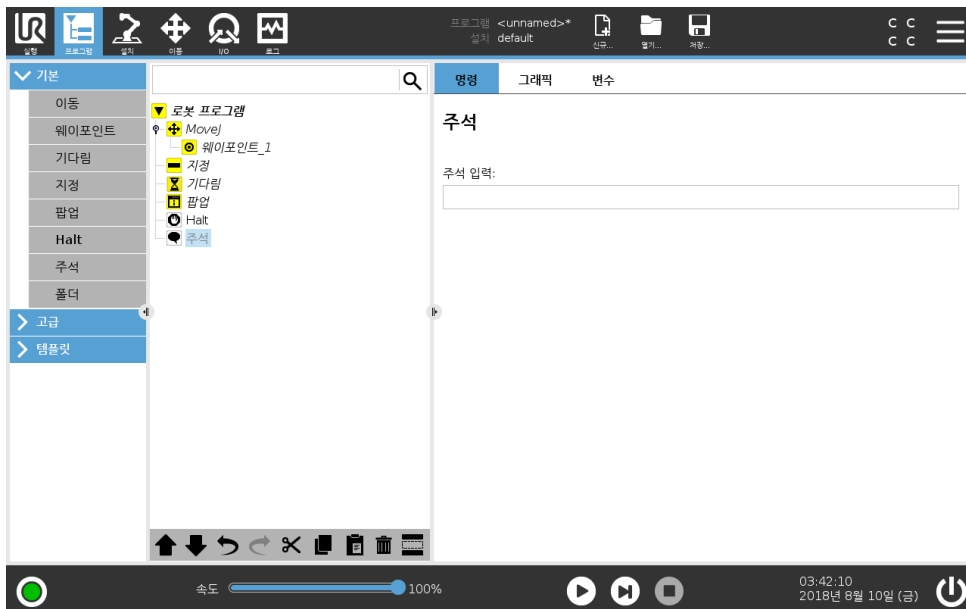
참고: 메시지는최대 255 자로제한된다.

15.5.5 Halt



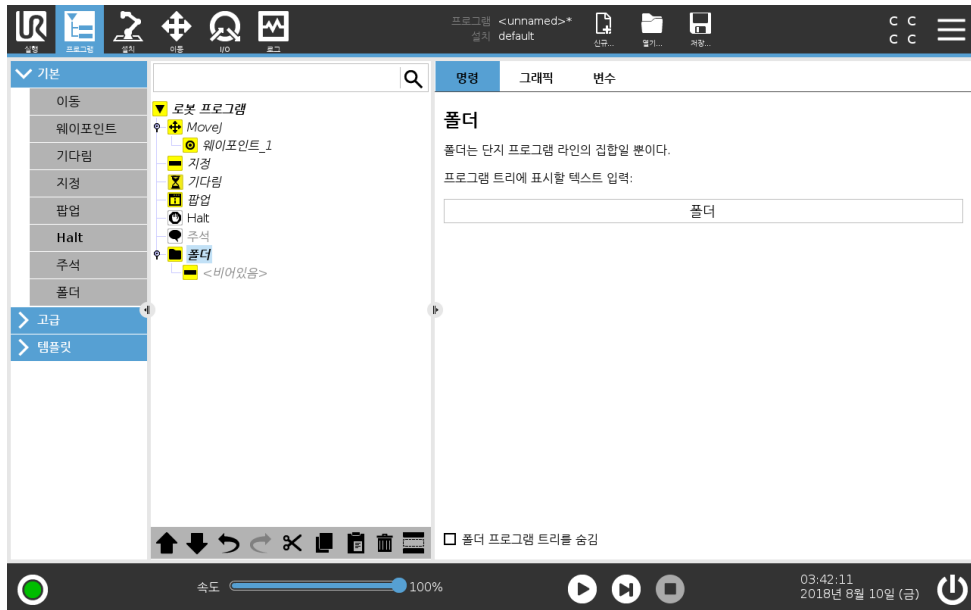
이 지점에서 프로그램 실행이 멈춥니다.

15.5.6 주석



프로그램에 한 줄의 텍스트를 추가하는 옵션을 프로그래머에게 준다. 이 텍스트는 프로그램 실행에 아무것도 하지 않는다.

15.5.7 폴더

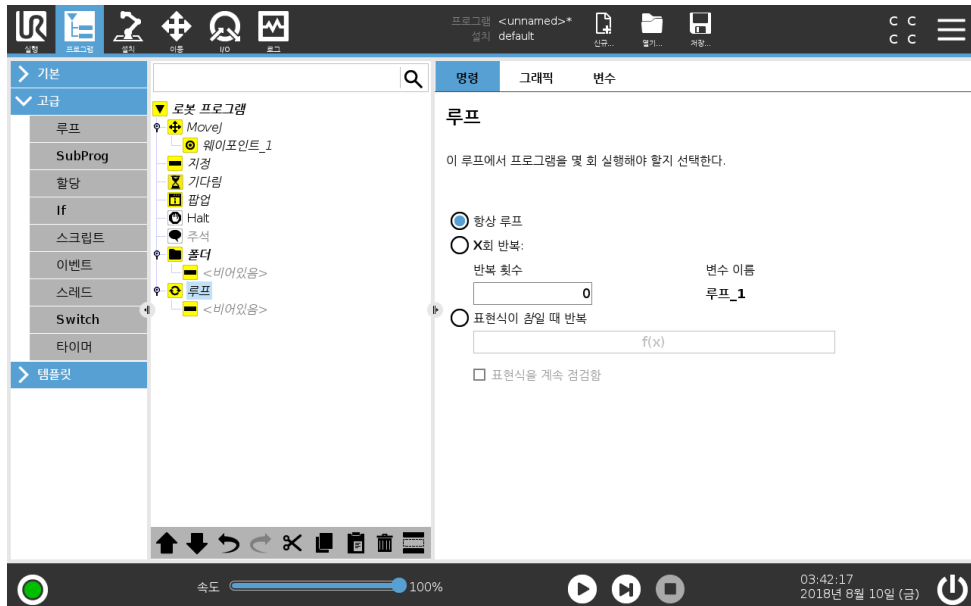


폴더는 프로그램의 특정부분을 정리하고, 여기에 레이블을 붙이고, 프로그램 트리를 정리하고, 프로그램을 읽고 탐색하는 것으로 더 쉽게 해준다.

폴더는 프로그램 및 실행에 영향을 미치지 않는다.

15.6 고급프로그램노드

15.6.1 루프

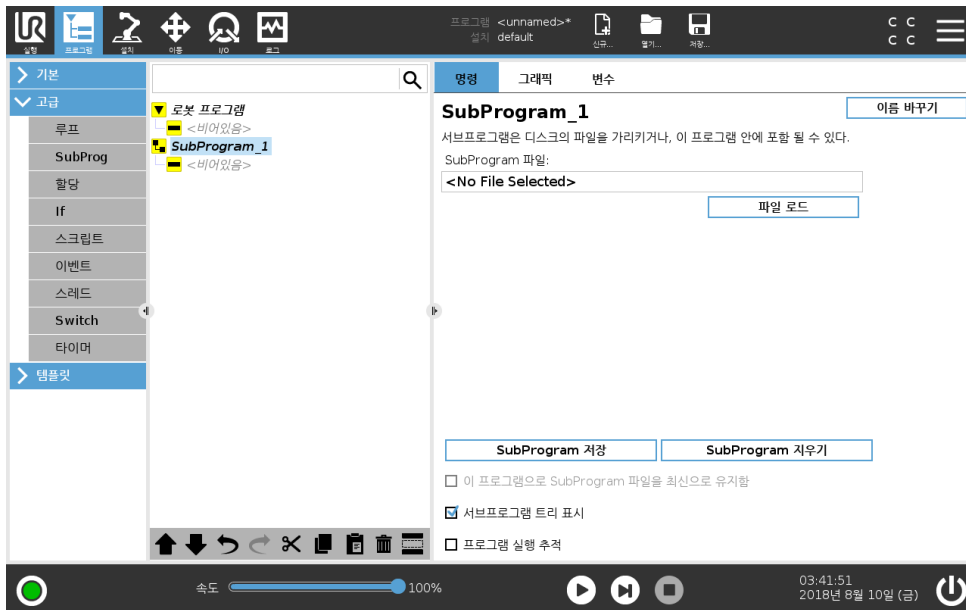


기초에 있는 프로그램 명령을 반복한다. 선택에 따라서 기본 프로그램 명령은 영구적으로 반복하거나, 일정 횟수 반복하거나, 주어진 조건이 참이면 계속 반복한다. 특정 횟수 반복하는 경우에는 전용 루프 변수 (위 스크린샷에서 루프\_1) 를 생성하고, 루프 내에서 표현식으로 사용할 수 있다. 루프 변수 카운트는 0  $N - 1$  사이이다.

15.6 고급프로그램노드

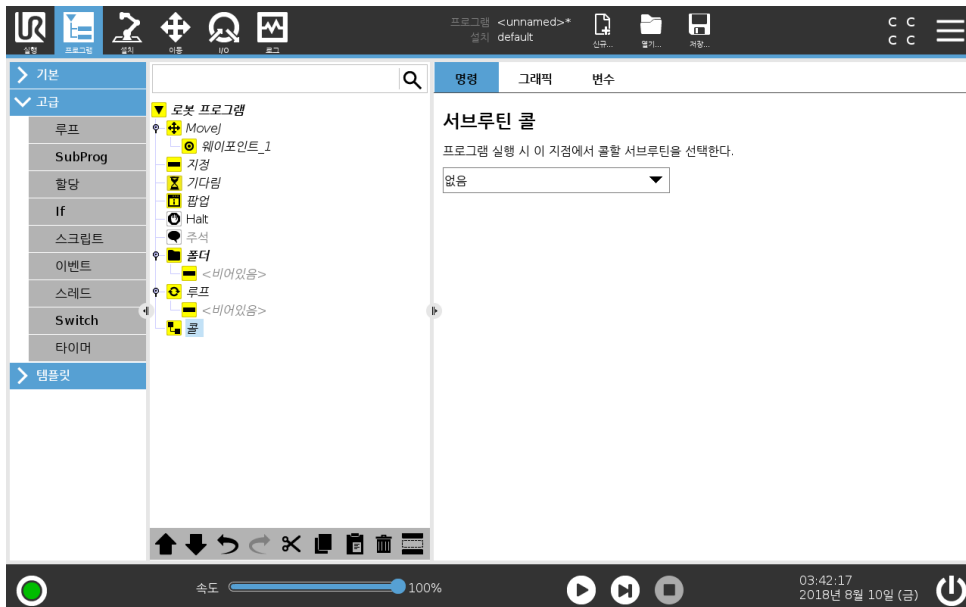
반복할때 표현식을 종료조건으로 사용하는 경우, PolyScope 는이 표현식을 지속적으로 평가하기 위한 옵션을 제공하여 각 반복 후뿐만 아니라 언제든지 "loop" 가 중단될 수 있도록 한다.

15.6.2 SubProgram



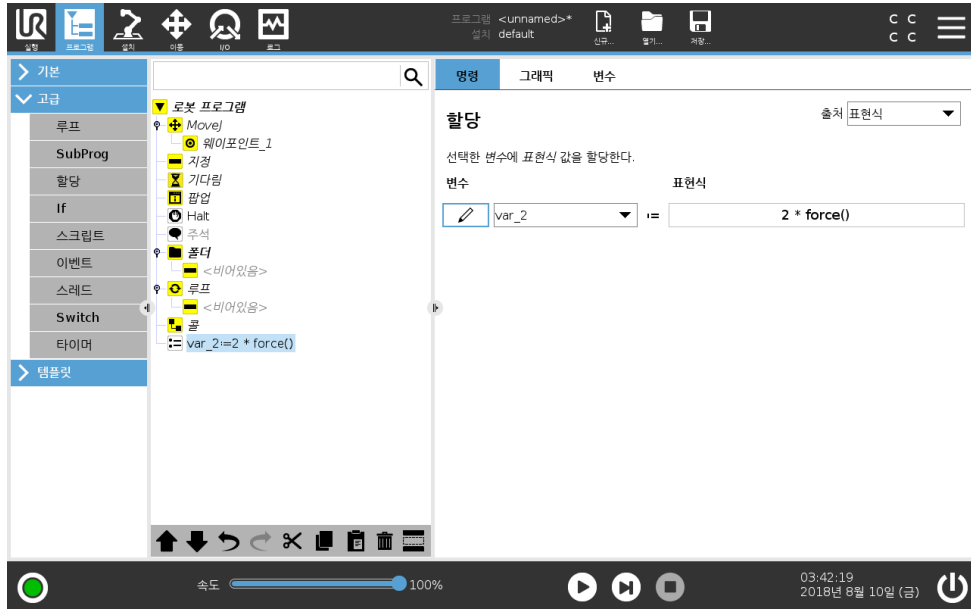
서브프로그램은 여러 곳에서 필요한 프로그램 부분을 보관할 수 있다. 서브프로그램은 디스크에 있는 별도의 파일일 수 있고, SubProgram 을 실수로 변경하는 것을 막기 위하여 숨길 수 있다.

SubProgram 콜



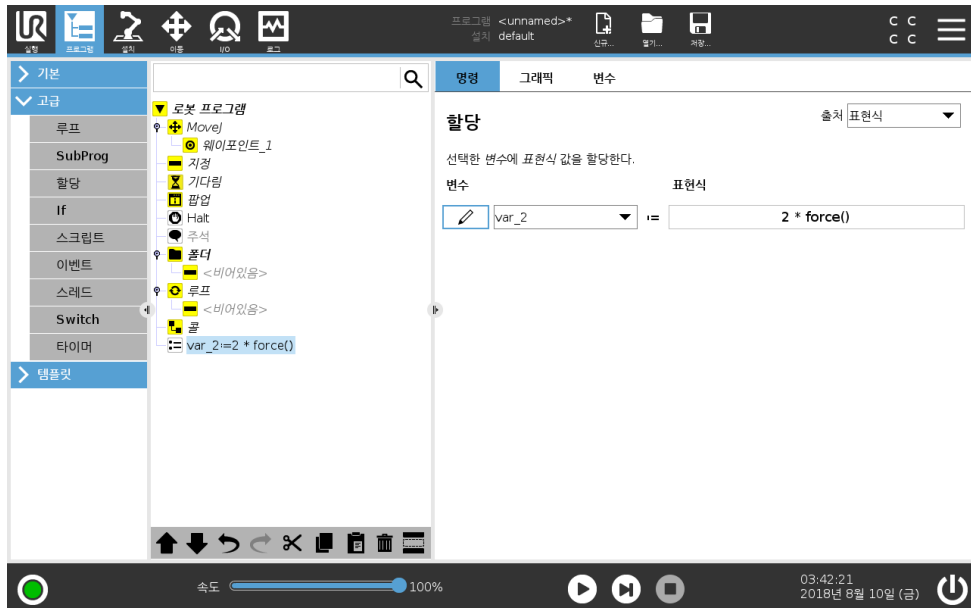
하위 프로그램을 콜하면 하위 프로그램에 있는 프로그램 라인을 실행하고, 다음 라인으로 돌아간다.

15.6.3 할당



변수에 값을 할당한다. 할당은 오른쪽의 계산한 값을 왼쪽의 변수에 할당한다. 이는 복잡한 프로그램에 유용할 수 있다.

15.6.4 If

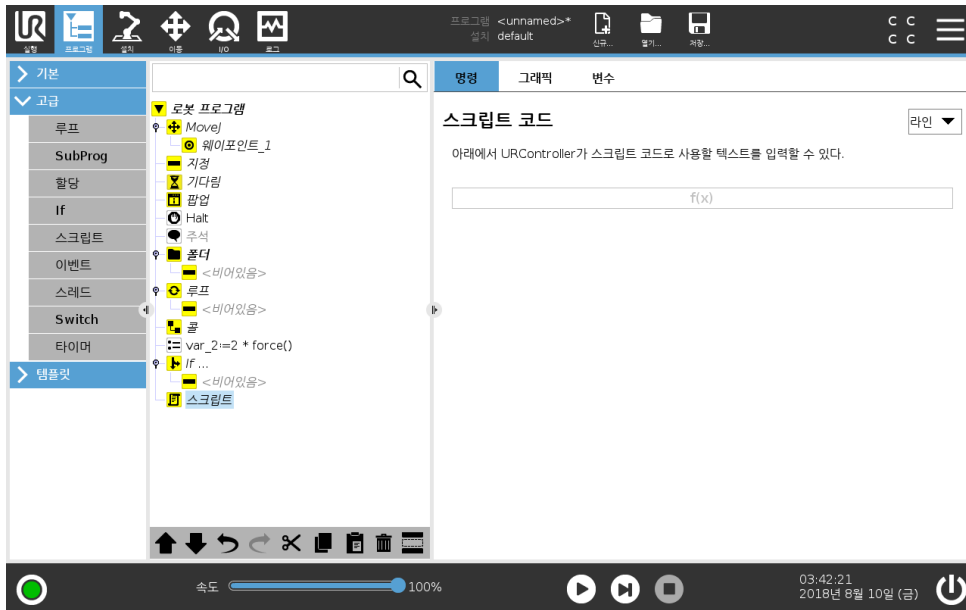


**If ... Else** 명령 구성은 센서 입력 또는 변수 값에 따라 로봇의 동작을 변경한다. 표현식 편집기를 사용하여 로봇이 **If** 명령의 명령문을 따르는 조건을 설명한다. 조건이 **True** 로 계산되면 **If** 명령 내의 명령문이 실행된다.

**If** 명령에는 여러 **Elseif** 가 있을 수 있으며 이는 **Elseif** 추가 및 **Elseif** 제거 버튼으로 이를 추가하거나 제거할 수 있다. 그러나 **If** 명령에는 **Else** 문이 하나만 있을 수 있다.

참고: 표현식을 계속 점검할 때 확인란을 선택하여 포함된 라인을 실행하는 동안에 **If** 명령과 **Elseif** 문의 조건 평가를 허용할 수 있다. **If** 명령 내의 표현식이 **False** 로 평가되면 **Elseif** 또는 **Else** 문이 수행된다.

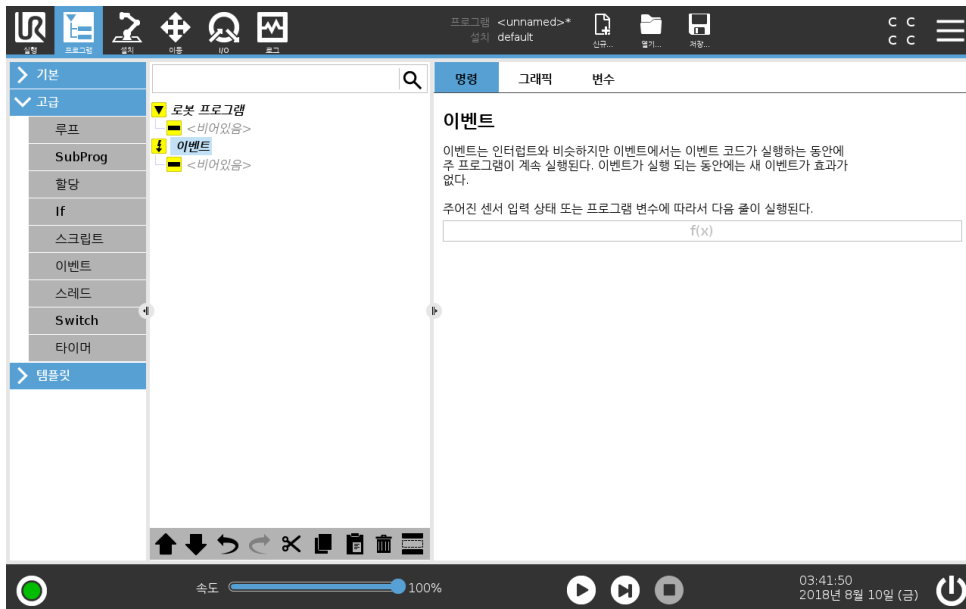
### 15.6.5 스크립트



이 명령은 로봇 컨트롤러가 실행하는 기본 실시간 스크립트 언어를 액세스하기 위해 사용한다. 이는 고급 사용자 전용이며, 지원 웹사이트의 스크립트 매뉴얼에서 사용 방법을 확인할 수 있다 (<http://www.universal-robots.com/support>).

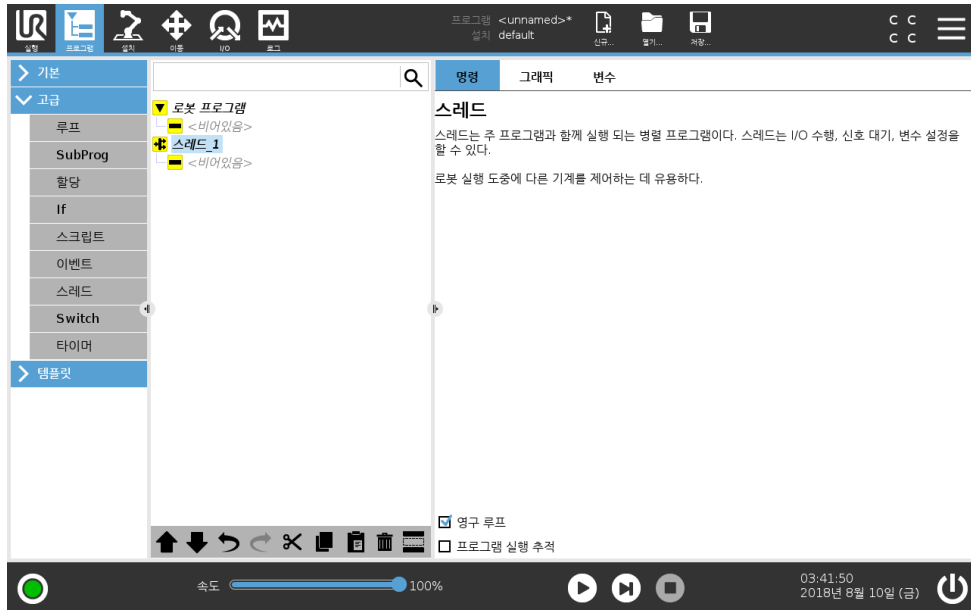
왼쪽 메뉴 “파일” 옵션을 선택하면 스크립트 프로그램 파일을 생성하고 편집할 수 있다. 이를 통해 길고 복잡한 스크립트 프로그램을 작업자에게 친숙한 PolyScope 프로그래밍과 함께 사용할 수 있다.

### 15.6.6 이벤트



이벤트는 입력 신호를 모니터링하고, 입력 특정 작업을 수행하거나 신호가 높아지면 변수를 설정할 수 있다. 예를 들어 출력 신호가 높아지면 이벤트 프로그램은 200ms 기다린 다음에 다시 낮게 설정할 수 있다. 외부 기계가 높은 입력 신호보다는 플랭크 상승으로 트리거가 되는 경우, 이는 주 프로그램 코드를 더 간단하게 만들어 줄 수 있다. 이벤트는 매 컨트롤 사이클 (8ms) 마다 체크한다.

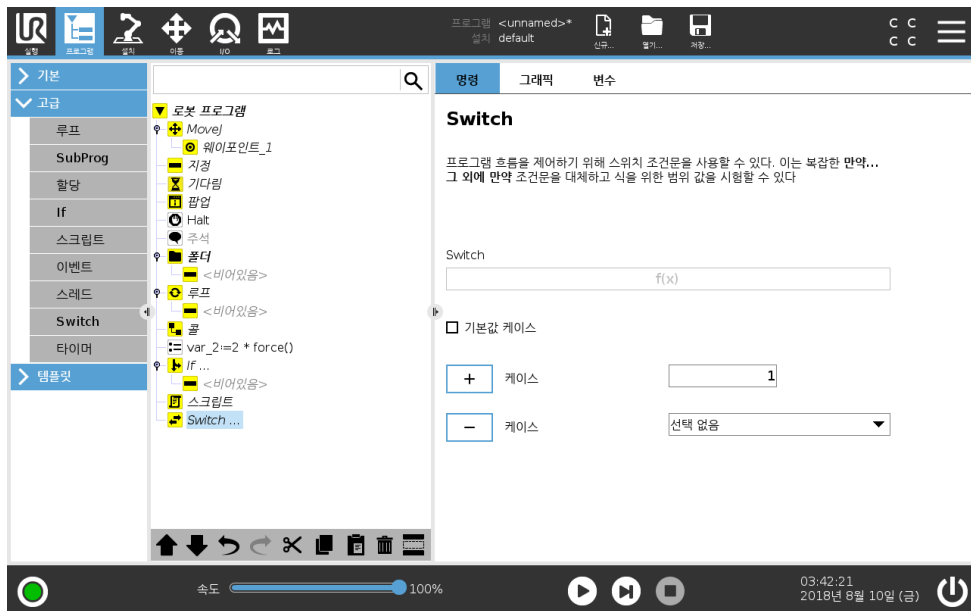
15.6.7 스레드



스레드는로봇프로그램의병렬프로세스이다. 스레드는로봇팔과는독립적으로외부기계를제어하기위해컨트롤할수있다. 스레드는변수및출력신호를통해로봇프로그램과통신할수있다.

저작권 © 2009–2018 Universal Robots A/S. 모든 권리 보유.

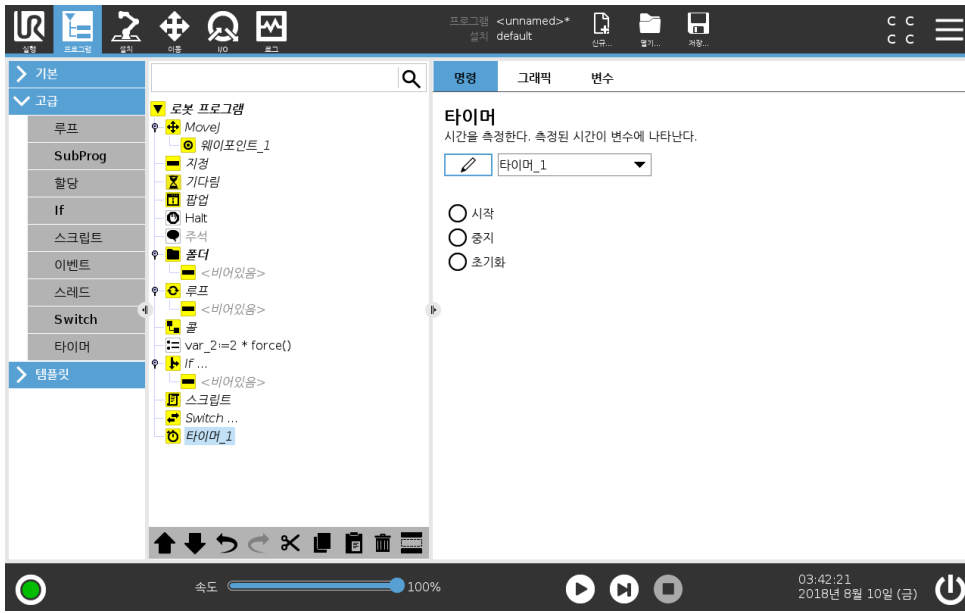
15.6.8 Switch



**Switch Case** 구성은센서입력또는변수값에따라서로봇행동을바꿀수있다. 표현편집기를사용하여베이스조건을묘사하고로봇이 Switch 의하위명령으로진행하는케이스를정의한다. 조건이케이스중하나에일치하는것으로평가되면 Case 안에있는라인이실행된다. Default Case 를지정했다면다른일치케이스가없을때에만라인이실행된다.

각 Switch 는여러 Case 와한 Default Case 를가질수있다. Switch 는정의된 Case 값을한인스턴스만가질수있다. Case 는화면의버튼을사용하여추가할수있다. Case 명령은해당스위치를위하여화면에서제거할수있다.

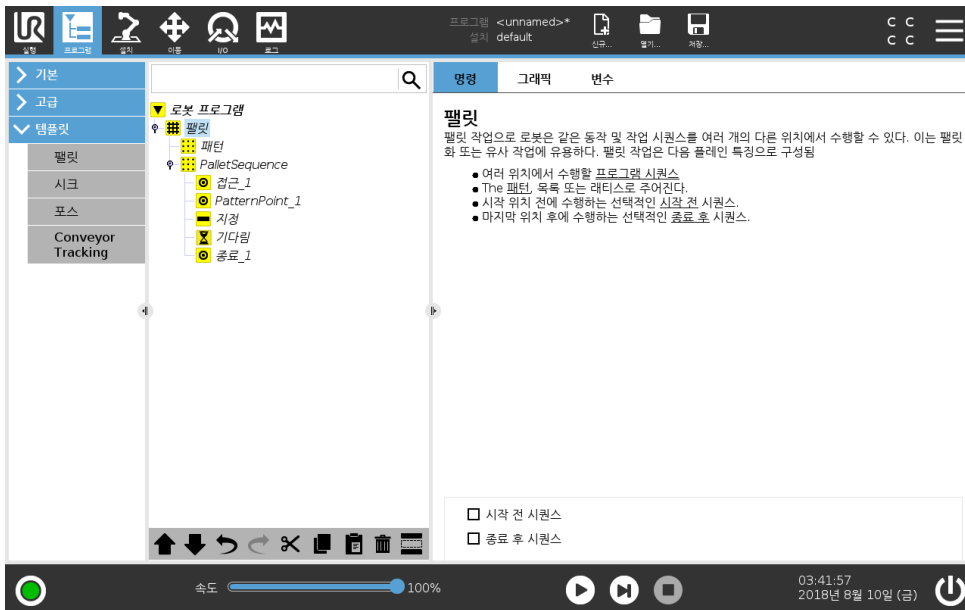
### 15.6.9 타이머



타이머는 로봇의 특정부분을 실행하는데 걸리는 시간을 측정한다. 프로그램 변수

## 15.7 템플릿

### 15.7.1 팰릿



팰릿작업은패턴이어서 다양한위치에서 동작시퀀스를수행할수있다 (15.7.1.1참조). 패턴의각 위치에서 동작시퀀스는패턴위치에대하여상대적으로실행된다.

팰릿작업프로그래밍

수행할절차:

1. 패턴을정의한다.

2. 각포인트에서집거나배치하기위해 **PalletSequence** 를만든다. 시퀀스는각패턴위치에서무엇을할지설명한다.
3. 시퀀스명령화면에서선택기를사용하여시퀀스의어떤웨이포인트가패턴위치에대응할지지정한다.

팰릿시퀀스/앵커가능시퀀스

팰릿시퀀스 노드에서로봇암동작은팰릿위치에대하여상대적이다. 시퀀스동작으로 앵커위치/패턴포인트에서지정한위치에로봇암이오게된다. 남은위치는이를맞추기위해모두이동한다. 앵커위치에대하여상대적이지않으므로 이동 명령은시퀀스내에서사용하지않는다.

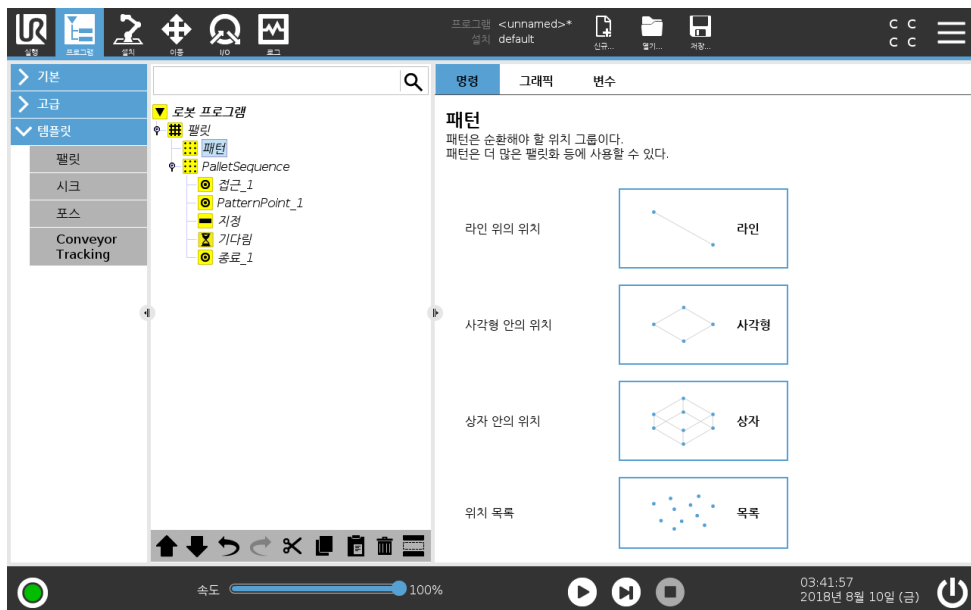
“BeforeStart”

선택사항인 **BeforeStart** 시퀀스는작업시작전에실행된다. 이는준비신호를기다리기위해사용할수있다.

“AfterEnd”

선택사항인 **AfterEnd** 시퀀스는작업마침후에실행한다. 이는다음팰릿준비를위하여컨베이어동작시작신호로사용할수있다.

15.7.1.1 패턴

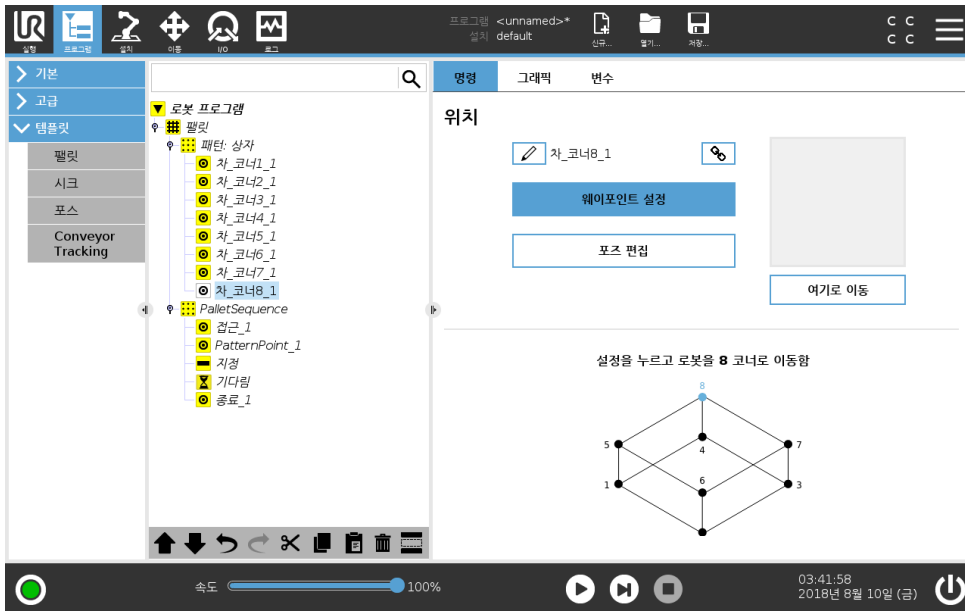


패턴 명령은로봇프로그램의위치를순환하는데사용할수있다. 패턴명령은실행시마다한위치에대응한다.

패턴은다음네가지형식중하나가주어질수있다. 라인, 사각형 또는 상자, 이세형식을정규패턴위치에서사용할수있다. 정규패턴은여러특정포인트로정의되고, 이포인트는패턴의가장자리로정의된다. 라인에서이는두끝점이고, 사각형에서이네코너포인트의세포인트이고, 상자에서이네여덟코너의네포인트이다. 프로그래머는패턴의각가장자리에여러위치를입력한다. 그다음에로봇컨트롤러는에지벡터를함께비례적으로추가하여개별패턴위치를계산한다.

트래버스할위치가정규패턴에들어맞지않다면 목록을선택할수있는데, 여기에서프로그래머가제공한모든위치목록을확인할수있다. 이를통해모든방식의위치배열을실현할수있다.

패턴정의하기  
상자패턴을선택하면화면이아래와같이변화한다.



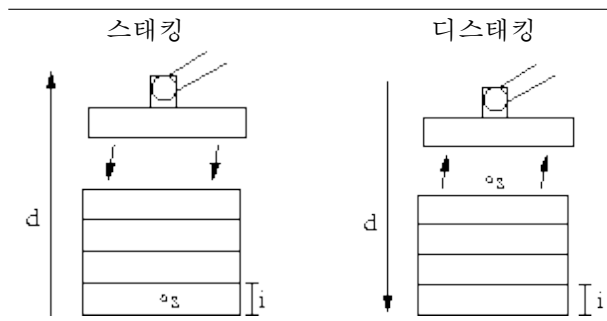
상자패턴은상자의측면을정의하는데세벡터를사용한다. 세벡터는네포인트로주어지고, 첫벡터는포인트 1 에서포인트 2 이고, 둘째벡터는포인트 2 에서포인트 3 이고, 셋째벡터는포인트 3 에서포인트 4 이다. 각벡터는간격산출수로나뉜다. 간격벡터를비례적으로추가하는것으로간단하게패턴의특정위치를계산할수있다.

선과 정사각형 패턴은비슷하게작동한다.

패턴의위치를트래버스하는동안카운터변수를사용한다. 변수이름은 패턴 명령화면에서볼수있다. 변수는 0 부터  $X * Y * Z - 1$  까지, 패턴의포인트수를순환한다. 변수는할당으로조정할수있으며표현식에서사용할수있다.

### 15.7.2 시크

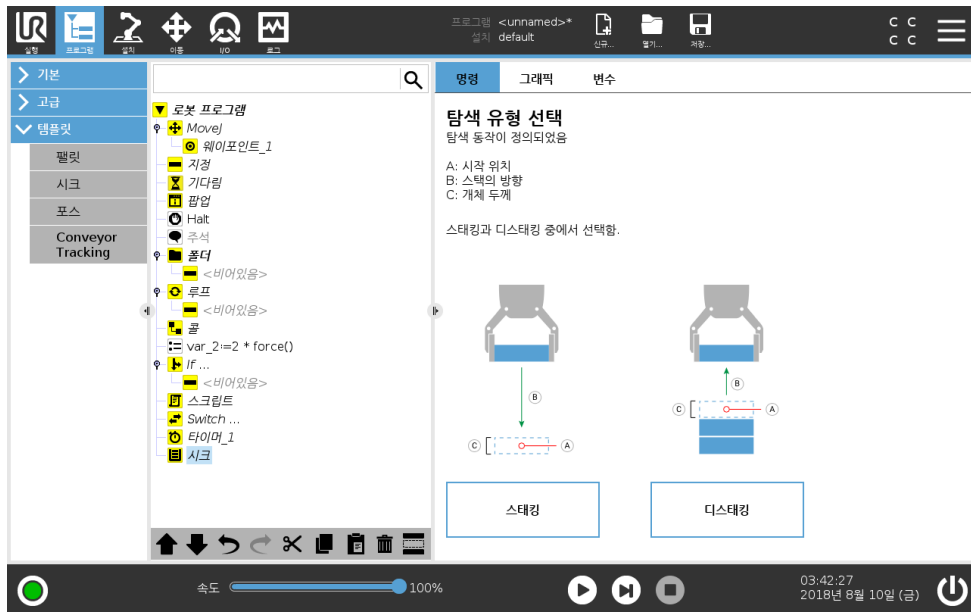
시크기능은센서를사용하여물체를집거나놓기위하여올바른위치에도달했는지판단한다. 이센서는누름단추식스위치, 압력센서, 정전용량센서일수있다. 이기능은다양한두께의물체를스택으로쌓은경우또는물체의정확한위치를알수없거나프로그램으로이를넣기에너무어려운경우에서사용한다.



스택작업을위해서크작업을프로그램에삽입할때에는반드시시작포인트  $s$ , 스택방향  $d$ , 스택에있는물체의두께  $i$  를정의해야한다.

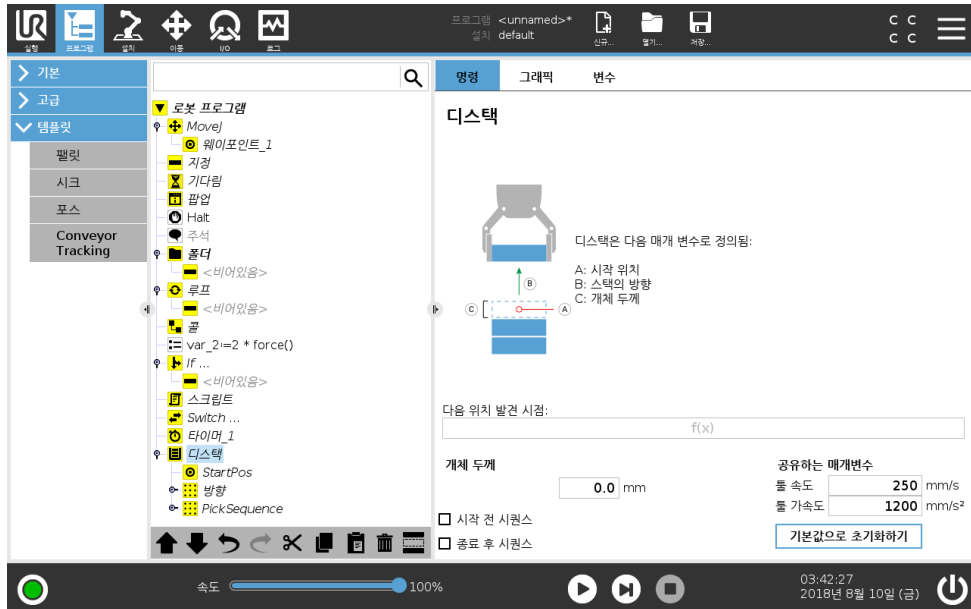
그리고다음스택위치도달조건및각스택위치에서수행하는특별프로그램시퀀스를정의해야한다. 스택작업에대한속도및가속도가주어져야한다.

스태킹



스택을 쌓을 때 로봇 암은 시작 위치로 이동하고, 다음 스택 위치를 검색하기 위하여 반대 위치로 이동한다. 발견한 다음에 로봇은 위치를 기억하고, 특별 시퀀스를 수행한다. 그 다음에 로봇은 기억한 위치에서 해당 방향의 물체 두께 단위로 증가하며 검색을 시작한다. 스택 높이가 정의한 한수보다 높아지거나 센서 가신호를 보내면 스택킹을 완료한다.

디스태킹

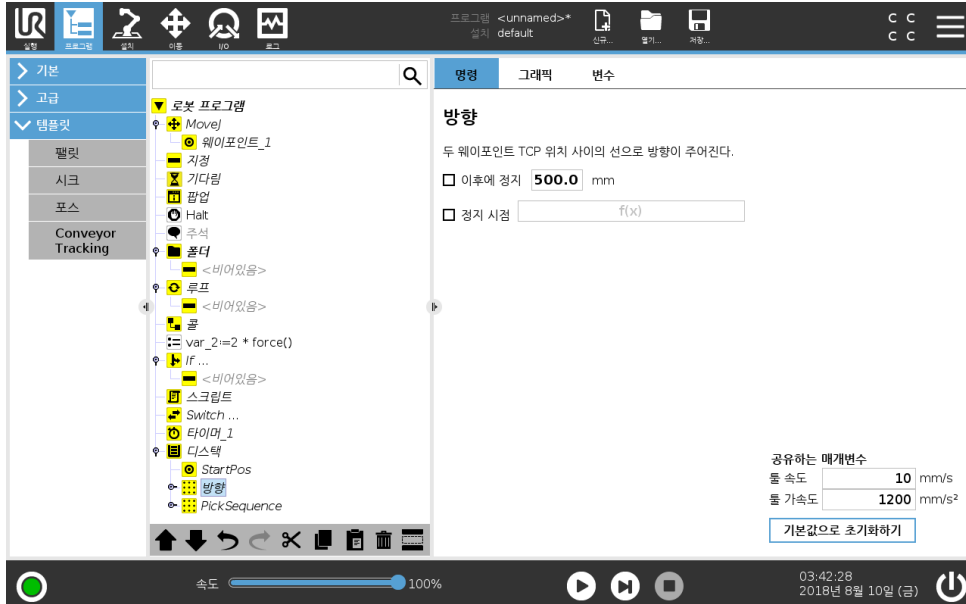


디스태킹 할 때 로봇 암은 시작 위치에서부터 주어진 방향으로 다음 물체를 검색하기 위하여 이동한다. 화면의 조건이 다음 물체 도달 시점을 판단한다. 조건을 충족하면 로봇은 위치를 기억하고, 특별 시퀀스를 수행한다. 그 다음에 로봇은 기억한 위치에서 해당 방향의 물체 두께 단위로 증가하며 검색을 시작한다.

시작위치

시작위치는스택작업이시작하는곳이다. 시작위치를생략하면스택은로봇암의현재위치에서시작한다.

방향



방향은두위치에서제공하고, 첫위치 TCP 와둘째위치 TCP 의위치차이로이를계산한다.  
참고: 방향은포인트의자세를고려하지않는다.

다음스태킹위치표현식

다음스택위치에도달했는지계속평가하면서로봇암은방향벡터를따라서이동한다. 표현식에서 True 로판단하면특별시퀀스를실행한다.

“BeforeStart”

선택사항인 BeforeStart 시퀀스는작업시작전에실행된다. 이는준비신호를기다리기위해서사용할수있다.

“AfterEnd”

선택사항인 AfterEnd 시퀀스는작업마침후에실행한다. 이는다음스택준비를위하여컨베이어동작시작신호로사용할수있다.

집기/놓기시퀀스

팠릿작업 (15.7.1) 과마찬가지로특별프로그램시퀀스는각스택위치에서수행한다.

15.7.3 Force

로봇작업영역에서 포스모드는선택축에대하여컴플라이언스및포스를가능하게한다. Force 명령의모든로봇암이동은 포스모드에서실행된다. 로봇암이 포스모드에서움직이는경우, 로봇암이움직일수있는하나이상의축을선택할수있다. 로봇암은규격에따라컴플라이언스축에따라환경에부응한다. 로봇암은선택한포스를성취하기위해위치를조정할것이다. 또한로봇암이환경에힘을적용하게할수있다. 예를들어공정에있는물체.

포스모드는미리지정된축에서실제 TCP 위치가중요하지않고, 반면에원하는힘을축을따라서적용하는경우에적합하다. 예를들어로봇 TCP 가커브가있는표면에서물하거나, 공정의물체를밀거나

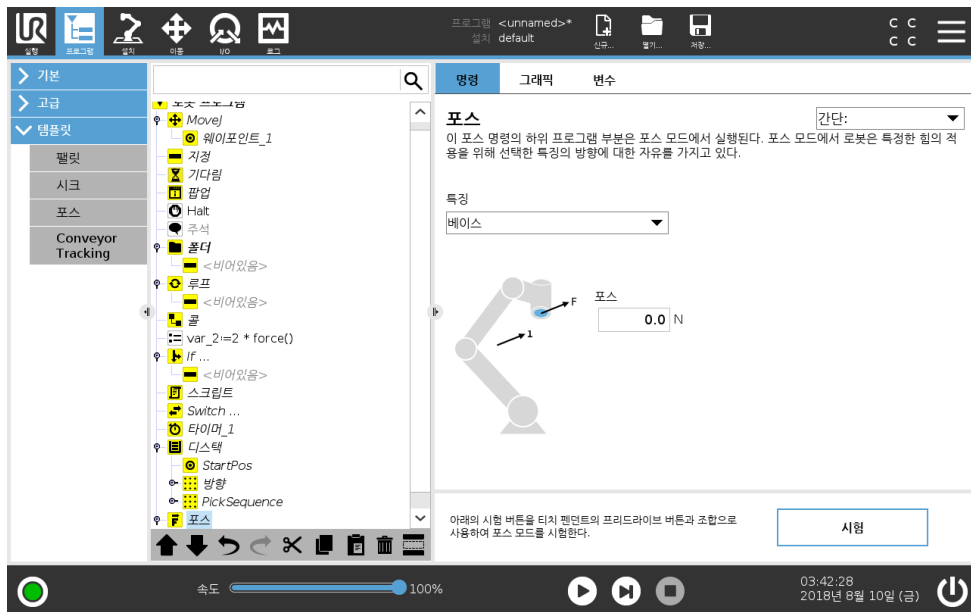
당기는경우가이렇다. 포스모드는또한미리정의한축주위에특정토크를적용하는것을지원한다.  
참고: 영이아닌포스를지정 한축에서어떤장애물도마주치지않으면, 로봇암은그축을따라서가속하려고시도한다.

축을순응성에맞게선택했다라도로봇프로그램은로봇을축을따라서움직이려고시도할것이다. 하지만여전히포스제어를통해로봇암을지정 한포스에접근시킬수있다.



경고:

1. 단지강제모드에들어가기전에높은감속하지마십시오.
2. 강제모드에서높은가속은힘제어정확도를감소하므로, 이는사용하지않는다.
3. 운동이강제모드에들어가기전에준수축에평행하지마십시오.



특징선택

특징메뉴는포스모드로작동하는힘에적용할좌표계 (축) 를선택하는데사용한다. 메뉴의특징은설치시정의한것이다.( 16.3참조).

포스모드형식

선택한특징을해석하는방식을지정하는네가지형식의포스모드가있다.

- 단순: 하나의축만이포스모드에서순응한다. 이축을따르는힘은조정이가능하다. 원하는힘은언제나선택한특징의 z-축을따라서적용된다. 하지만라인기능은 y-축을따른다.
- 프레임: 프레임형식은고급수준의사용을가능하게한다. 여기에서 6 자유도모두를위하여순응성과힘을독립적으로선택할수있다.
- 포인트: 포인트를선택하면태스크프레임은로봇 TCP 에서선택한특징의원점으로 y-축을향하게할수있다. 로봇 TCP 와선택한특징의원점사이의거리는최소한 10mm 이어야한다. 로봇 TCP 위치가변하면런타임에서태스크프레임은변하게된다. 태스크프레임의 x-축및 z-축은선택한특징의원래자세에의존한다.

- 모션: 동작은 TCP 동작방향에따라서태스크프레임이바뀐다는의미이다. 선택한특징의 x-축 및 z-축으로확장된면에투영된 TCP 이동방향이태스크프레임의 x-축이된다. y-축은로봇암동작을기준으로수직이며, 선택한특징의 x-y 면에있다. TCP 동작에대하여수직으로힘을가해야하는복잡한경로에서디버링할때이것이유용할수있다.

참고: 로봇암이움직이지않는경우: 로봇암이서있는상태에서포스모드로들어가면 TCP 속도를영이상으로설정하기전까지순응축은없을것이다. 포스모드에있을때나중에도로봇암이서있는경우, 태스크프레임은 TCP 속도가영이상이었던이전경우와같은자세를갖게된다.

마지막세형식의경우, 로봇이포스모드로작동하면실제태스크프레임은그래픽탭 (15.3 참조) 에서런타임일때볼수있다.

### 포스값선택

- 힘또는토크값은대응축에설정하고, 로봇암은선택된힘을달성하기위해자신의위치를조절할수있다.
- 비컴플라이언스축의경우, 로봇암이프로그램에서설정 한계도를따른다.

이동매개변수를위해힘은뉴턴 [N] 으로지정하고, 회전토크는뉴턴미터 [Nm] 로지정한다.



참고:

수행할사항:

- 별도의스레드에서 `get_tcp_force()` 스크립트기능을사용하여실제힘과토크를사용한다.
- 실제힘및/또는토크가요구보다낮은경우.

### 속도제한

적합축에대해최대직교속도를설정할수있다. 로봇은물체와접촉하지않는한포스제어에서이속도로움직인다.

### 포스테스트설정

테스트라벨이있는켜기/끄기버튼은티치펜던트뒤에티치펜던트 있는 프리드라이브 버튼의행동을일반프리드라이브모드와포스명령테스트로전환할수있다.

테스트버튼이켜진상태이고, 티치펜던트 뒤의 프리드라이브 버튼을누르면로봇은프로그램이이포스명령에도달한것처럼수행하고, 이를통해프로그램을완전하게실행하지않고도설정을검증할수있다. 이는특히순응축과포스를올바르게선택했는지검증하는데유용하다. 한손으로로봇 TCP 를권채다른손으로 프리드라이브버튼을누른다음에로봇암이어떤방향으로움직이고움직이지못하는지간단하게확인할수있다. 이화면에서떠난다음에테스트버튼은자동으로꺼지는데, 이는티치펜던트뒤의 프리드라이브버튼을정규 프리드라이브모드

를위해다시사용할수있다는것을의미한다. 참고: 프리드라이브버튼은포스명령으로유효한특징을선택한경우에만효과적이다.

### 15.7.4 컨베이어추적

로봇은컨베이어움직임을추적하도록구성할수있다. 컨베이어추적은설치탭에서정의된다. 올바르게설정되면로봇은컨베이어를따라움직이도록조정된다. 컨베이어추적설정 (16.1.7절참조) 은절대및증분인코더와선형및원형컨베이어와작업할수있는옵션을로봇에게공한다. 컨베이어추

적프로그램노드는템플릿 탭의프로그램 탭에서사용할수있다. 컨베이어를추적하는동안이노드의모든이동이가능하지만이는컨베이어벨트의동작에상대적이다.

## 15.8 첫프로그램

프로그램은로봇에게무엇을해야하는지알려주는명령목록이다. PolyScope 를사용하면프로그래밍경험이거의없는사람들이로봇을프로그래밍할수있다. 대부분의작업의경우, 프로그래밍은까다로운명령입력없이터치패널을사용하는것만으로도수행된다.

틀동작은로봇암에움직이는방법을가르치는로봇프로그램의일부이다. PolyScope 에서틀동작은일련의 웨이포인트를사용하여설정된다. 결합된웨이포인트는로봇암이따라가는경로를형성한다. 웨이포인트는이동탭을사용하여설정하거나수동으로로봇을특정위치로이동 (티칭) 하거나소프트웨어로계산할수있다. 이동탭 ( 17참조) 을사용하여로봇암을원하는위치로이동하거나터치펜던트 위쪽 프리드라이브버튼을누른상태에서로봇암을잡아당겨워치를가르친다.

웨이포인트를통해움직이는것외에도프로그램은로봇경로의특정포인트에서 I/O 신호를다른기계에보내고, 변수및 I/O 신호에따라서 **if...then** 및 **loop** 와같은명령을수행할수있다.

다음은시작된로봇암이두개의웨이포인트사이를이동하는것을허용하는간단한프로그램이다.

1. PolyScope 헤더 파일경로에서 신규... 를누르고 프로그램을선택한다.
2. 기본에서 웨이포인트를눌러프로그램트리에웨이포인트를추가한다. 기본 MoveJ 가프로그램트리에도추가된다.
3. 새웨이포인트를선택하고명령탭에서 웨이포인트를누른다.
4. 틀이동화면에서이동화살표를눌러로봇암을움직인다.  
또한프리드라이브버튼을누른상태에서로봇암을원하는위치로당기면로봇암을움직일수있다.
5. 로봇암이위치에고정된후, 확인을누르면새로운웨이포인트가 Waypoint\_1 로표시된다.
6. 2 단계부터 5 단계까지따라하여 Waypoint\_2 를작성한다.
7. Waypoint\_2 를선택하고 Waypoint\_1 위에올때까지위로이동화살표를눌러이동순서를변경한다.
8. 물러서고, 비상정지버튼을누른상태로 PolyScope 푸터에서 재생버튼을누르면로봇암이 Waypoint\_1 과 Waypoint\_2 사이를이동한다.  
축하합니다! 주어진두웨이포인트사이에서로봇암을이동하는첫로봇프로그램을만들었다.



경고:

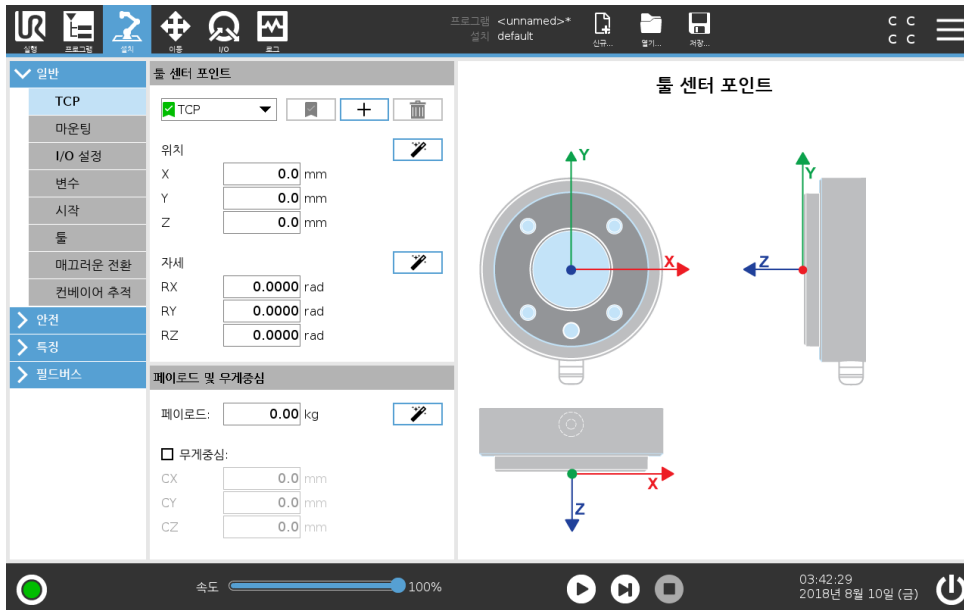
1. 로봇이손상될수있으므로로봇을자체또는다른것에부딪히지않게한다.
2. 로봇이닿지않는 (작업공간) 거리에머리와몸을둔다. 끼일수있는곳에는손가락을대지않는다.
3. 이는 UR 로봇을얼마나쉽게사용할수있는지보여주는빠른시작가이드이다. 이는해롭지않은환경과매우주의깊은사용자를가정한다. 속도또는가속도는기본값을초과하여높이지않는다. 로봇을작동하기전에는언제나위험평가를수행한다.

# 16 설치탭

## 16.1 일반

설치탭에서는로봇및 PolyScope 의전반적인성능에영향을주는설정을구성할수있다.

### 16.1.1 TCP 구성



툴센터포인트 (TCP) 는로봇툴의포인트이다. TCP 는 툴센터포인트를위한설정화면의설치탭설정에서정의되고이름이지정된다 (위그림참조). 각 TCP 는툴출력플랜지의중앙에서상대적으로좌표이동과회전이주어진다.

이전에저장된웨이포인트로돌아가도록프로그래밍되면로봇은 TCP 를웨이포인트내에서저장된위치와자세로이동한다. 직선이동을프로그래밍하면 TCP 가선형으로이동한다.

X, Y 및 Z 좌표는 TCP 위치를지정하고 RX, RY 및 RZ 좌표는자세를지정한다. 모든값이영이면 TCP 가툴출력플랜지중심점과일치하여화면에있는좌표계를받아들인다.

### TCP 추가, 변경및제거

새 TCP 를정의하려면 신규버튼을누른다. 생성된 TCP 는자동으로고유이름을받고드롭다운메뉴에서선택이가능해진다. 선택한 TCP 의좌표이동및회전은해당하는흰색텍스트필드를누르고새값을입력하는것으로변경할수있다. 선택한 TCP 를제거하려면 제거버튼을누르면된다. 마지막으로남은 TCP 는삭제할수없다.

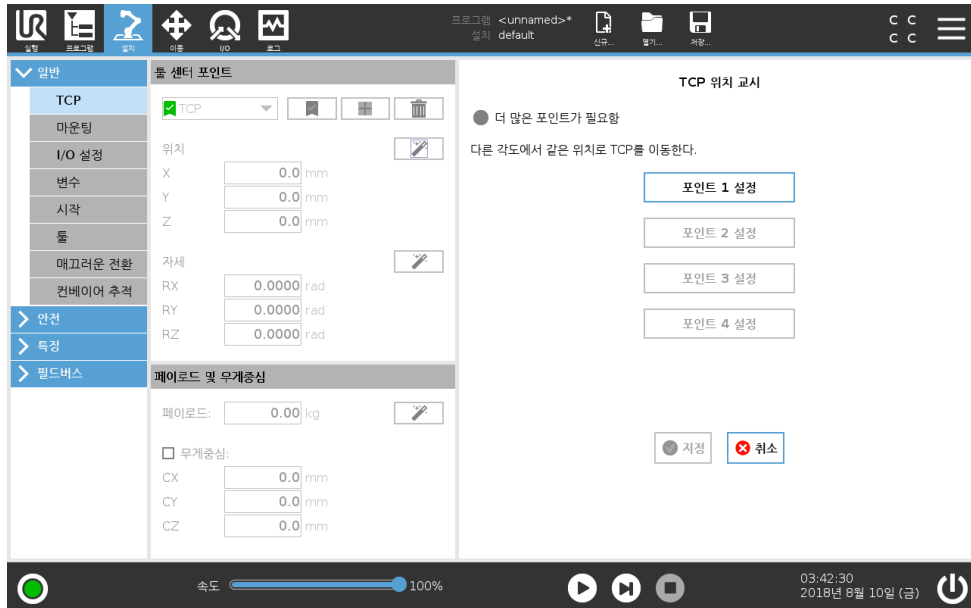
### 기본값및활성 TCP

사용가능한 TCP 드롭다운메뉴에서이름왼쪽에있는녹색체크표시아이콘으로표시되어있는기본구성된 TCP 가하나있다. TCP 를기본값으로설정하려면원하는 TCP 를선택하고 기본값으로설정을누른다.

직교좌표계공간에서모든선형동작을결정하기위해 TCP 오프셋이 활성으로지정된다. 활성 TCP 의동작이그래픽탭에서시각화된다 ( 15.3 참조). 프로그램을실행하기전에기본 TCP 가활성 TCP

로 설정된다. 프로그램 내에서 아무지정된 TCP 가 로봇의 특정 움직임에 대한 활성으로 지정될 수 있다 ( 15.5.1 및 15.5.3 참조).

TCP 위치 티칭

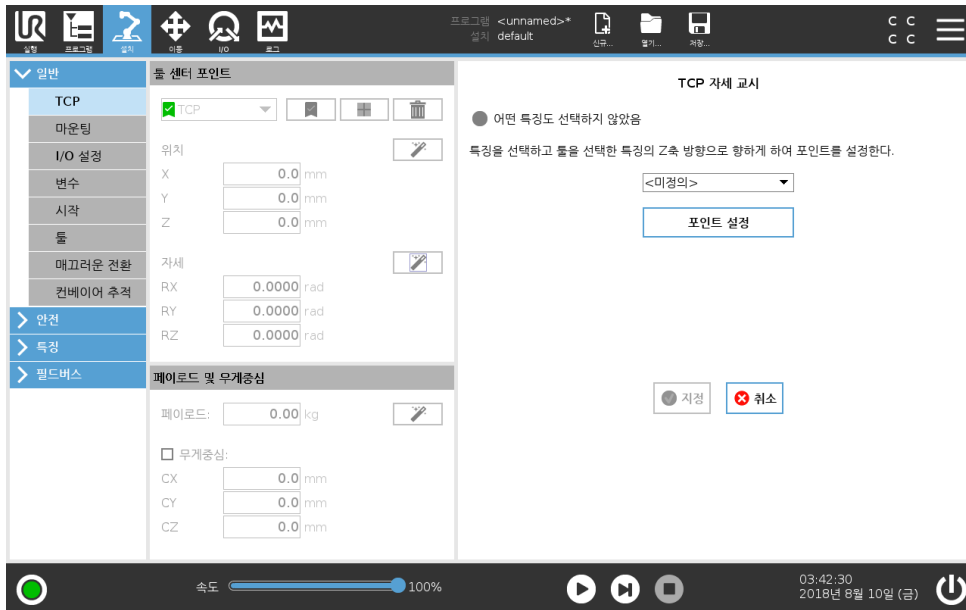


TCP 위치 좌표는 다음과 같이 자동으로 계산할 수 있다:

1. **TCP** 위치 마법사를 누른다.
2. 로봇 작업 영역에서 고정된 포인트를 선택한다.
3. 최소한 세 가지 각도에서 TCP 를 이동하고 툴 출력 플랜지의 해당 위치를 저장하기 위해 화면 오른쪽의 위치 화살을 사용한다.
4. 설정 버튼을 사용하여 확인된 좌표를 적절한 TCP 에 적용한다. 계산을 올바르게 적용하려면 위치가 충분히 다양해야 한다. 그렇지 않다면 버튼 위의 LED 상태가 빨간색으로 변한다.

세 위치는 대체로 TCP 를 결정하는데 충분하지만 네 번째 위치를 사용하면 계산이 올바른지 확인하는데 추가로 사용할 수 있다. 각 저장 포인트의 품질은 계산된 TCP 에 대하여 대응 버튼의 녹색, 노란색, 빨간색 LED 를 사용한다.

TCP 자세 티칭



1. TCP 자세 마법사를 누른다.
2. 드롭다운 목록에서 특징을 선택한다. ( 16.3참조) 새 특징 정의에 대한 추가 정보
3. 포인트 선택을 탭하고 툴화살표 이동을 도구 자세와 해당 TCP 가 선택한 특징의 좌표계가 일치하는 위치로 이동한다.
4. 계산된 TCP 자세를 확인하고 설정을 눌러 선택한 TCP 에 적용한다.

가반하중

로봇들의 무게는 화면 하단에 지정된다. 이 설정을 변경하려면 흰색 텍스트 필드를 누르고 새 무게를 입력하기만 하면 된다. 설정은 모든 정의한 TCP 에 적용된다. 허용 최대 가반하중은 하드웨어 설치 설명서 참조.

가반하중 추정

이 특징을 사용하면 로봇이 올바른 가반하중과 무게 중심을 설정할 수 있다.

가반하중 추정 마법사 사용하기

1. 일반 아래의 설치 탭에서 TCP 를 선택한다.
2. 가반하중과 무게 중심 아래의 TCP 화면에서 가반하중과 무게 중심 마법사를 누른다.
3. 가반하중 추정 마법사에서 다음을 누른다.
4. 단계를 따라 네 가지 위치를 설정한다.  
네 위치를 설정하려면 로봇 암을 네 가지 위치로 이동해야 한다. 각 위치가 측정된다. 무게 중심 필드를 탭하고 값을 입력하여 개별 측정값을 수정할 수 있다.
5. 모든 측정이 완료되면 완료를 누른다.



참고:

최상의 가반하중 추정 결과를 얻기 위한 지침:

- 4 개의 TCP 위치가 가능한 한 서로 다른지 확인함
- 짧은 시간 내에 측정을 수행함



경고:

- 추정중틀또는부착된하중을당기지마시오
- 로봇마운팅및각은설치시올바르게정의되어야함

무게중심

틀의무게중심은 CX, CY 및 CZ 필드를사용하여지정된다. 지정하지않으면 TCP 가틀의무게중심으로간주된다. 설정은모든정의한 TCP 에적용된다.



경고:

올바른설치설정을사용한다. 프로그램과함께설치파일을저장하고 불러온다.

16.1.2 마운팅



로봇암마운팅지정의두가지용도:

1. 로봇암을화면에올바르게표시한다.
2. 컨트롤러에중력방향을알려준다.

고급동역학모델은로봇암에부드럽고정밀한동작을제공할뿐만아니라로봇암이 프리드라이브모드에서스스로잡을수있게한다. 이러한이유로로봇암을올바르게마운팅하는것이중요하다.



경고:

로봇암을올바르게장착하지않으면보호정지가자주발생할수있고, 또는 프리드라이브버튼을누를때로봇암이움직인다.

로봇암이 평평한테이블또는바닥에마운팅될경우에는화면에서변경할필요가없다. 하지만로봇암이 천장마운팅, 벽마운팅또는 비스듬하게마운팅되었다면, 푸시버튼으로이름조정해야한다.

화면의오른쪽에있는버튼이로봇암마운팅각을지정한다. 맨위오른쪽버튼세개는각을 천장 (180°), 벽 (90°), 바닥 (0°) 으로지정한다. 틸트버튼은임의의각도를설정한다.

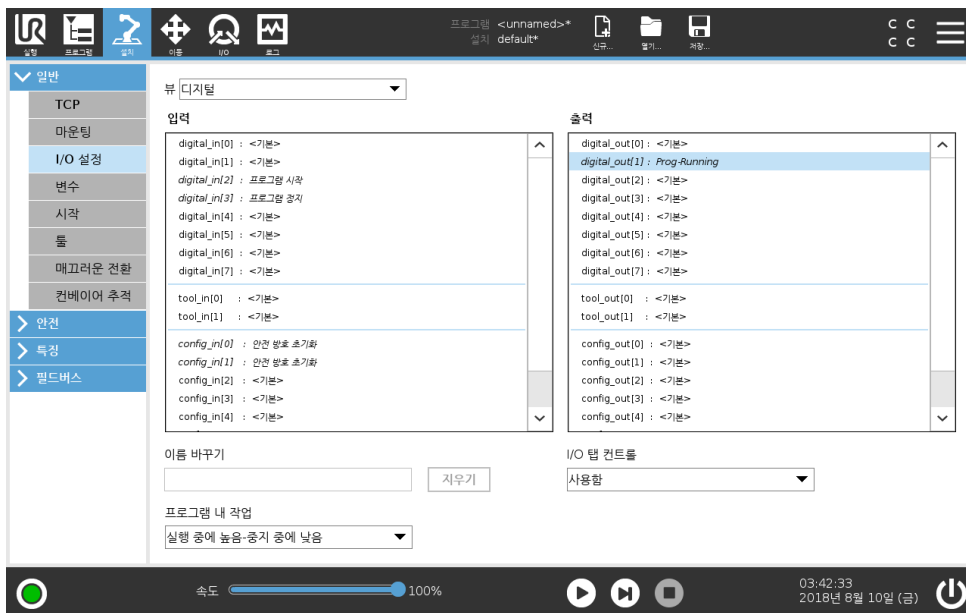
화면아래쪽에있는버튼은로봇암의마운팅을회전하여실제마운팅에맞추기위해서사용한다.



경고:

올바른설치설정을사용한다. 프로그램과함께설치파일을저장하고 불러온다.

### 16.1.3 I/O 설정



I/O 설정화면에서사용자는 I/O 신호를정의하고 I/O 탭컨트롤을사용하여동작을구성할수있다.

참고: 툴통신터페이스 **TCI** 가활성화되면 (16.1.10 참조), 툴아날로그입력은사용할수없게된다.

입력및 출력항목은다음과같은 I/O 신호형식을나열함:

- 디지털표준범용, 구성가능, 툴
- 아날로그표준범용, 툴
- MODBUS
- 범용등록 (부울, 정수, 플로트) 범용레지스터는필드버스로액세스할수있다 (예: Profinet 및 EtherNet/IP).

### 16.1.4 I/O 신호형식

입력및 출력항목에나열된신호의수를제한하려면화면상단의 보기드롭다운메뉴를사용하여신호형식에따라표시된내용을변경한다.

### 16.1.5 사용자정의 이름의 할당

로봇작업중에 신호가 무엇을 하는지 쉽게 기억하기 위해 사용자는 이름을 입력 및 출력 신호에 연결할 수 있다.

1. 원하는 신호 선택
2. 화면의 하단에 있는 텍스트 필드를 눌러 이름을 설정한다.
3. 이름을 기본값으로 재설정하려면 지우기를 누른다.

범용 레지스터에는 프로그램에서 사용할 수 있도록 사용자정의 이름을 지정해야 한다 (예: **Wait** 명령 또는 **If** 명령의 조건부 표현식). **Wait** 및 **If** 명령은 각각 (15.5.2) 및 (15.6.4) 에 설명되어 있다. 이름이 부여된 범용 레지스터는 표현식 편집기내의 입력 또는 출력 선택기내에서 찾을 수 있다.

### 16.1.6 I/O 작업 및 I/O 탭 컨트롤

입력 작업 표준 범용 디지털 입력, 디지털 톨 입력 2 개, 부울 유형 범용 입력 레지스터 및 안전 기능에서 용되지 않는 구성 가능한 입력 ( ?? 참조) 동작을 트리거하도록 설정할 수 있다. 가능한 동작:

- 현재 프로그램 시작
- 현재 프로그램 중지
- 현재 프로그램 일시 중지

또한, 입력이 높거나 낮을 때 프리 드라이브 모드에 들어가거나 나가기 위한 동작을 구성할 수 있다. (티치펜던트 뒷면의 프리 드라이브 버튼을 사용하는 것과 비슷함).

출력 동작 출력은 기본적으로 프로그램 실행이 중단된 후에도 값을 보존한다. 이러한 디지털 출력 유형에는 다음 출력 동작이 있을 수 있다.

- 디지털 출력
- 톨 출력
- 컨피규어러블 출력
- 범용 부울 출력
- 디지털 MODBUS 출력
- 아날로그 출력 (최대 또는 최소 출력)

가능한 동작:

실행중이 아닐 때 낮음 : 프로그램 상태가 "중지" 또는 "일시 중지" 이면 출력이 낮다.

실행중이 아닐 때 높음 : 프로그램 상태가 "중지" 또는 "일시 중지" 이면 출력이 높다.

실행중이 아니면 높음, 중지되면 낮음 : 실행중이 프로그램 상태가 "중지" 또는 "일시 중지" 이면 출력이 높다.

I/O 탭 컨트롤 또한 I/O 탭에서 출력을 제어할 수 있게 하거나 (프로그래머 또는 작업자와 프로그래머 둘다), 로봇 프로그램 만 이를 제어할 수 있는지 여부를 지정할 수도 있다.

### 16.1.7 컨베이어 추적

컨베이어를 사용할 때 로봇은 그 이동을 추적할 수 있도록 구성할 수 있다. 컨베이어 추적 설정은 절대 및 증분 인코더와 선형 및 원형 컨베이어와 작업할 수 있는 옵션을 로봇에 제공한다.

컨베이어매개변수

중분 인코더는 디지털입력 0 3 사이로 연결할 수 있다. 디지털신호디코딩은 40kHz 로 이루어진다. 직교인코더를 사용하면 (두 입력 필요) 로봇은 컨베이어 속도와 방향을 지정할 수 있다. 컨베이어 방향이 일정하면 한 입력을 사용하여 상승, 하강 또는 상승 및 하강에 지를 탐지하고 컨베이어 속도를 결정할 수 있다.

절대 인코더는 MODBUS 신호를 통해 연결할 수 있다. 이를 위해 디지털 MODBUS 입력 등록이 ( 16.4.1절) 에서 사전 구성될 필요가 있다.

선형컨베이어

선형컨베이어를 선택하면 컨베이어 방향을 결정하기 위해 라인 특징을 반드시 설치의 특징 부분에서 구성해야 한다. 라인 특징은 컨베이어 방향에 대하여 평행해야 하고, 라인 특징을 정의하는 두 포인트 사이에 큰 거리가 있어야 한다. 두 포인트를 터치할 때 컨베이어 측면에 톨을 단단히 대어서 라인 특징을 구성한다. 라인 특징 방향이 컨베이어 이동 방향과 반대인 경우 반대 방향 버튼을 사용한다.

미터당 톨 필드는 컨베이어가 일미터 이동할 때 인코더가 생성하는 톨 수를 표시한다.

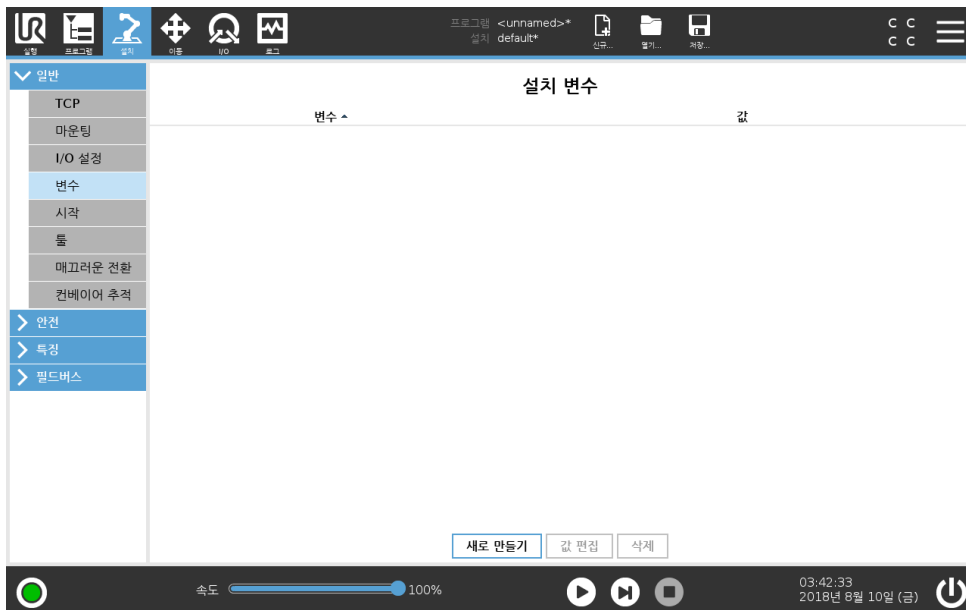
$$\text{미터당 톨} = \frac{\text{인코더의 회전당 톨}}{2\pi \cdot \text{반지름 [m]}} \tag{16.1}$$

원형컨베이어

원형컨베이어를 추적할 때 컨베이어 중심점을 정의해야 한다.

1. 설치의 특징 부분에서 중심점을 정의한다. 회전당 톨 값은 컨베이어가 완전히 회전할 때 인코더가 생성하는 톨 수여야 한다.
2. 톨 자세가 컨베이어를 기준으로 해야 하는 경우 컨베이어로 톨 회전 확인란을 선택한다 (예: 톨이 컨베이어에 수직인 경우 이동 중에 수직으로 유지된다).
3. 자세가 궤도에 의해 제어되어야 하는 경우 컨베이어로 톨 회전 확인란의 선택을 취소한다.

16.1.8 변수



변수 화면에서 작성된 변수를 설치 변수라고 하며 일반 프로그램 변수와 같이 사용된다. 설치 변수는 프로그램이 정지하고 다시 시작하거나, 로봇암 및 킷트 컨트롤 박스를 꺾다가 다시 쳐도 값을 보존하기 때문에

고유하다. 그 이름과 값은 설치와 함께 저장되어 있으므로, 다수의 프로그램에서 동일한 변수를 사용할 수 있다.



새로 생성을 누르면 새 변수를 위하여 제안된 이름이 있는 패널을 불러온다. 이름은 바꿀 수 있으며, 텍스트 필드 중 하나를 눌러서 값을 입력할 수 있다. 새 이름을 설치 시 사용하지 않은 경우에만 확인 버튼을 누를 수 있다.

목록의 변수를 강조 표시하고 설치 변수 값을 바꾼 다음에 변수 편집을 클릭하는 것으로 설치 값을 변경할 수 있다.

변수를 삭제하려면 변수를 선택하고 삭제를 누른다.

설치 변수를 구성한 다음에 설치 자체를 저장해야 구성을 저장할 수 있다 ( ??참조).

설치 변수 및 값은 10 분마다 자동 저장된다.

프로그램 또는 설치가 로드되었는데 프로그램 변수와 설치 변수 중에서도 이름이 중복되는 것이 있으면, 사용자는 이 문제 해결을 위해 해결책을 제시 받는다. 프로그램 변수 이름 대신에 설치 변수가 가지고 있는 동일한 이름을 선택 하던가, 충돌하는 변수 이름을 자동으로 변환하여 문제를 해결한다.

### 16.1.9 시작



시작 화면은 자동 로딩 및 기본 프로그램 시작을 위한 설정, 전원이 켜지는 동안 로봇 암 자동 초기화 설정을 포함한다.



경고:

1. 자동로드, 자동시작및자동초기화가활성화되면입력신호가선택한신호레벨과일치하는한컨트롤박스의전원이켜지자마자 로봇이프로그램을실행한다. 예를들어, 이경우에는선택된신호수준으로의에지전환은필요하지않다.
2. 신호수준이낮음으로설정되면주의한다. 입력신호는기본적으로낮기때문에프로그램이외부신호에의해트리거되지않고자동으로실행되게한다.
3. 자동시작및자동초기화가활성화된프로그램을실행하기전에 원격제어 모드에있어야한다.

시작프로그램로드하기

컨트롤박스가켜진다음에기본프로그램이로드된다. 또한기본프로그램은 프로그램실행화면 ( 14 참조) 을입력하고, 다른프로그램을로드하지않았을때자동로드된다.

시작프로그램시작하기

기본프로그램은 프로그램실행화면에서자동시작된다. 기본프로그램을로드하고, 특정외부입력신호에지전환을탐지하면프로그램은자동시작한다.

시작시현재입력신호수준은정의되지않는다. 시작시신호수준과일치하는전환을선택하면즉시프로그램이시작된다. 또한 프로그램실행화면을떠나거나대시보드에서정지버튼을누르면, 실행버튼을다시누르기전까지자동시작특징이비활성화된다.

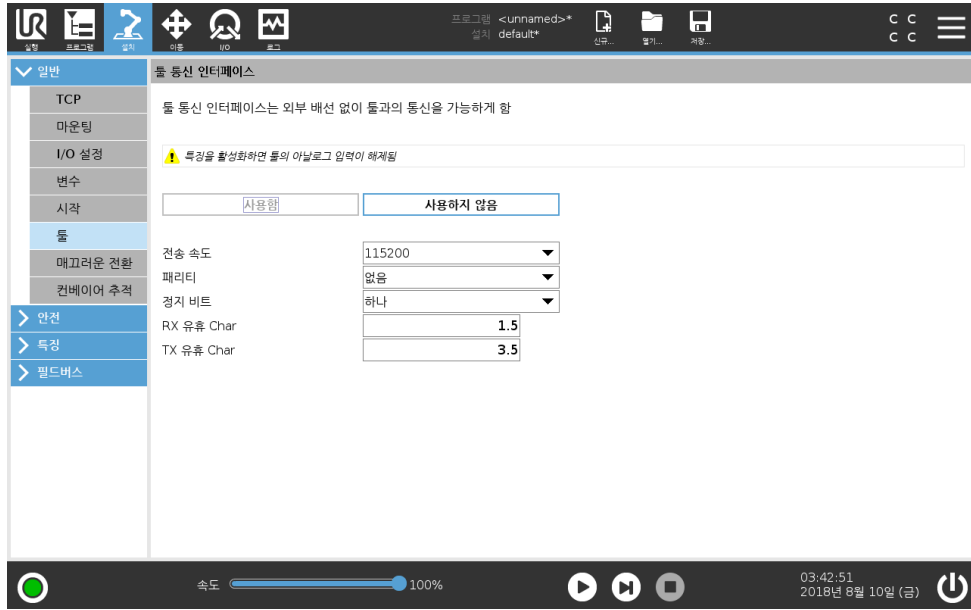
자동초기화

로봇암이자동으로초기화된다. 특정외부입력신호에지전환시, 로봇암은보이는화면에상관없이 완전히초기화된다.

브레이크해제는최종초기화단계이다. 브레이크해제중로봇암은작은움직임과딸깍소리를낸다. 또한브레이크는구성한마운팅이 (센서데이터에따라) 탐지된마운팅에맞지않으면자동해제될수 없다. 이경우에로봇은반드시초기화화면에서수동초기화를수행해야한다 ( ?? 참조).

시작시현재입력신호수준은정의되지않는다. 시작초기화시신호수준과일치하는전환을선택하면즉시프로그램이시작된다.

16.1.10 툴



툴통신인터페이스 **TCI** 는로봇툴아날로그입력을통해로봇이장착된툴과의통신을가능하게한다. 따라서외부케이블연결이필요하지않다.

툴통신인터페이스가활성화되면, 모든툴아날로그입력을사용할수없다.

툴통신인터페이스켜기

1. Polyscope 에서 활성화버튼을눌러전송속도, 패리티및정지비트를편집한다.
2. 관련드롭다운메뉴에서적절한값을선택한다. 텍스트필드에새값을입력하여 문자로전송및 유희수신을편집할수있다.
3. 비활성화버튼을눌러서 TCI 를비활성화한다.  
참고: 모든값변경사항은즉시툴로전송된다. 설치값이툴에서사용하는것과다를경우경고가 나타난다.

비활성화아날로그입력

**TCI** 가활성화되면툴아날로그입력은설치의 **I/O** 설정에서사용할수없으며입력목록에도표시되지않는다. 또한툴아날로그입력은 대상기다림옵션및표현등의프로그램에서사용할수없다. **I/O** 의 툴입력부에서아날로그값대신에툴에서받은파라미터가표시된다.

16.1.11 안전모드간매끄러운전환

이벤트(감속모드입력, 감속모드트리거플레인, 안전방호정지및 3- 위치활성화장치등) 중에안전모드를전환할때로봇암은 0.4 초를사용하여 "소프트" 전환을만드는것을목표로한다. 기존에플리케이션은 "하드" 설정에해당하는변경되지않은동작이있다. 새설치파일의기본설정은 "소프트" 이다.

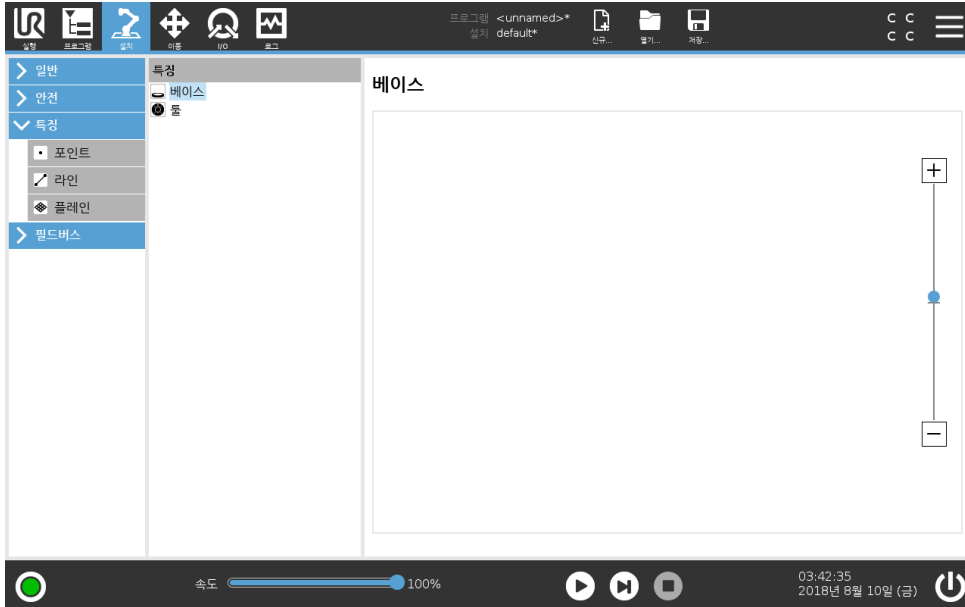
가속/감속설정조정

1. 헤더에서 설치를누른다.
2. 왼쪽의메뉴에서 일반을누르고 매끄러운전환을선택한다.
3. 더높은가속/감속을하려면 하드를선택한다.  
매끄러운기본전환설정을사용하려면 **Soft** 를선택한다.

## 16.2 안전

13장 참조.

## 16.3 특징



특징은 미래 참조 및 로봇 베이스를 기준으로 하는 유클리드 포즈 (위치 및 자세) 의 이름으로 정의된 물체의 표현이다.

로봇 프로그램의 하위 부분의 이동이 로봇 암 베이스 외의 특정 물체를 기준으로 반드시 구성되는 경우가 일부이다. 테이블, 다른 기계, 작업물, 컨베이어, 팔레트, 비전 시스템, 블랭크 또는 로봇 암 주위에 존재하는 경계가 이러한 물체일 수 있다. 로봇에는 두 가지의 사전 정의된 특징이 항상 존재한다. 각 특징의 포즈는 로봇 암 자체의 구성에 따라 정의된다:

- 베이스 특징은 로봇 베이스 중심의 원점에 위치해 있음 (그림 16.1 참조)
- 툴 특징은 현재 TCP 중심의 원점에 위치해 있음 (그림 16.2 참조)

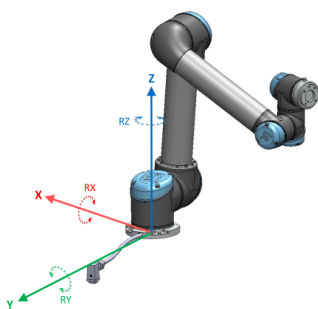


Figure 16.1: 베이스 특징

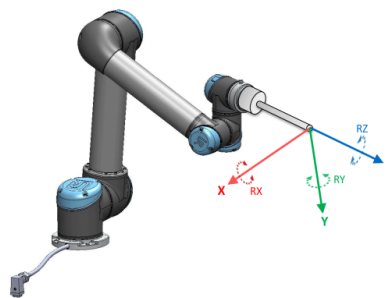


Figure 16.2: 툴 (TCP) 특징

사용자 정의 특징은 작업 영역에서 TCP 의 현재 포즈를 사용하는 방법을 통해 배치된다. 즉 사용자는 프리드라이브 모드 또는 “조깅” 등을 사용하여 로봇을 원하는 포즈로 이동하여 특징 위치를 티칭할 수 있다는 의미이다.

특징포즈정의에는세가지다른전략(포인트, 라인및 플레인)이존재한다. 주어진용도에가장적합한전략은사용되는개체유형과정밀도요구에따라다르다. 특징물체에적용가능한경우일반적으로더많은입력포인트(라인및 플레인)을기반으로하는특징이선호된다.

선형컨베이어의방향을정확하게정의하려면최대한많이물리적으로분리된라인특징의두점을정의한다. 포인트특징은선형컨베이어를정의하는데에도사용할수있지만사용자는컨베이어이동방향으로 TCP 를지정해야한다.

테이블의포즈를정의하기위해더많은포인트를사용하면자세가단일 TCP 의자세가아닌위치에기반한다는것을의미한다. 단일 TCP 자세는고정밀도로구성하기가어렵다.

특징을정의하는여러가지방법을알아보려면 (절: 16.3.2), (16.3.3), (16.3.4) 을참조한다.

### 16.3.1 특징의사용

특징이설치중에정의되면로봇프로그램에서특징을참조하여로봇이동을(예: **MoveJ**, **MoveL** 및 **MoveP** 명령) 특징에연관시킬수있다 (15.5.1 섹션참조). 이를통해로봇프로그램을쉽게적용할수있다(예: 여러개의로봇스테이션이있는경우, 프로그램런타임중에물체를이동하는경우또는물체가썩에서영구적으로이동한경우). 물체의특징을조정하면물체와관련된모든프로그램이동이크에따라이동한다. 추가예제는 (16.3.5절) 및 (16.3.6) 을참조한다.

또한조그가능으로구성된특징은이동 탭 (17 항목) 또는 포즈편집기 화면 (17.3.1 참조) 에서로봇을수동으로움직일때유용한툴이다. 특징을기준으로선택하면이동및변환및회전을위한이동도구버튼이선택한특징공간 (17.3 참조) 및 (17.1) 에서 TCP 좌표를읽는방식으로작동한다. 예를들어테이블이특징으로정의되고이동탭에서기준으로선택되면변환화살표(예: 위/아래, 왼쪽/오른쪽, 앞으로/뒤로) 가테이블을기준으로이방향으로로봇을이동한다. 또한 TCP 좌표는테이블의프레임에있다.

- 특징트리에서연필버튼을눌러포인트, 라인또는플레인의이름을바꿀수있다.
- 특징트리에서삭제버튼을눌러포인트, 라인또는플레인을삭제할수있다.

### 조그가능

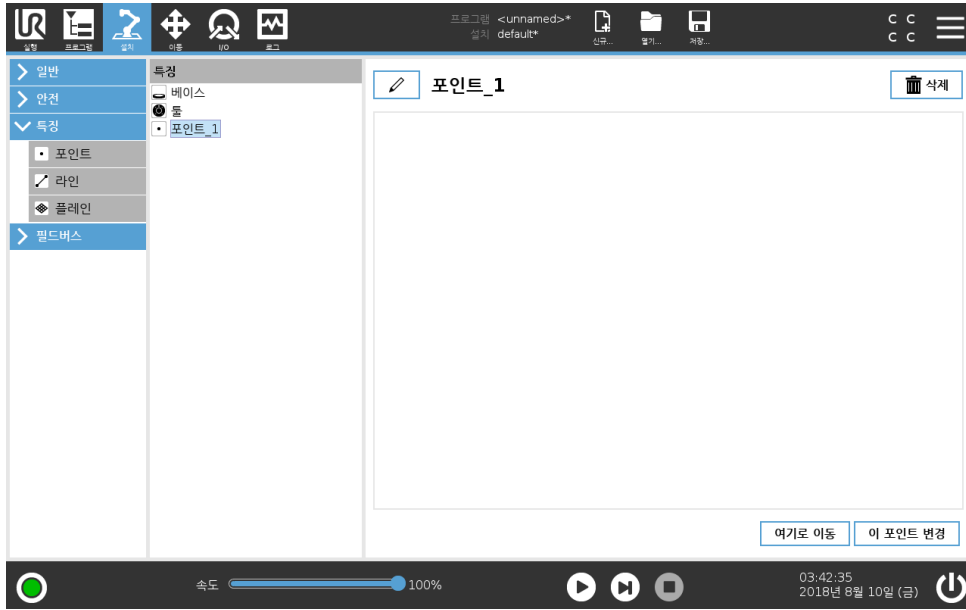
선택한특징이조그가능할지선택한다. 이는특징이이동화면의특징메뉴에나타날지지정한다.

### 로봇을여기로이동사용하기

로봇암을선택한특징쪽으로움직이려면 로봇을여기로이동버튼을누른다. 특징과 TCP 의좌표계가합치된다.

### 16.3.2 포인트추가

포인트버튼을눌러서설치에포인트특징을추가한다. 포인트특징은안전한경계또는로봇암의글로벌홈구성을정의한다. 포인트특징포즈는 TCP 의위치와자세로정의된다.



### 16.3.3 라인추가

라인 버튼을 눌러서 설치에 라인 특징을 추가한다. 라인 특징은 로봇이 따라야 하는 라인을 정의한다. (예: 컨베이어 추적 사용시). 그림 16.3에서 표시된 대로 라인  $l$  는 두 포인트 특징  $p1$  와  $p2$  사이의 축으로 정의된다.

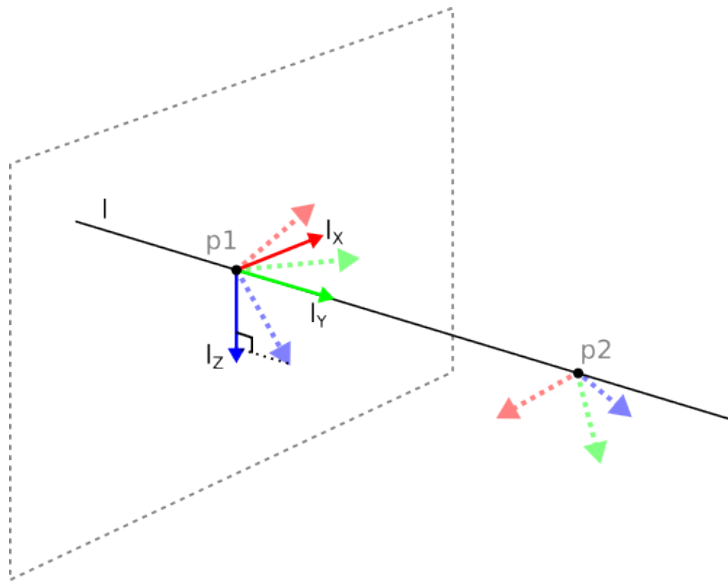
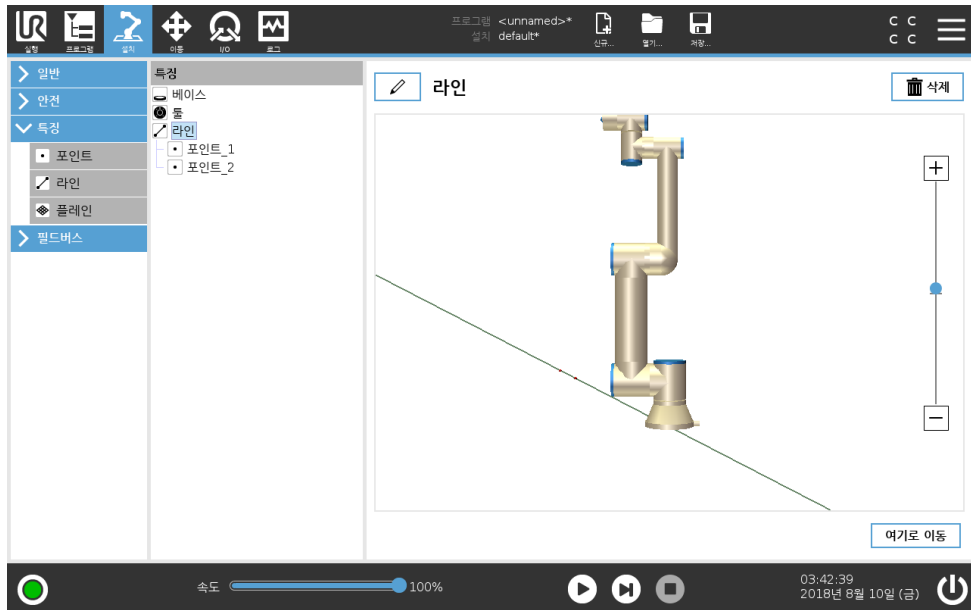


Figure 16.3: 라인 특징의 정의

그림 16.3에서 첫 포인트에서 둘째 포인트로 이어진 축은 선좌표계에서  $y$ -축이 된다. 라인에서 수직 인면에 투영된  $p1$  의  $z$ -축으로  $z$ -축이 정의된다. 선좌표계의 위치는  $p1$  위치와 동일하다.

저작권 © 2009 - 2018 Universal Robots A/S. 모든 권리 보유.



### 16.3.4 플레인특징

예를들어비전시스템작업시또는테이블을기준으로이동할때와같이높은정밀도의프레임이필요할때플레인특징을선택한다.

#### 플레인추가

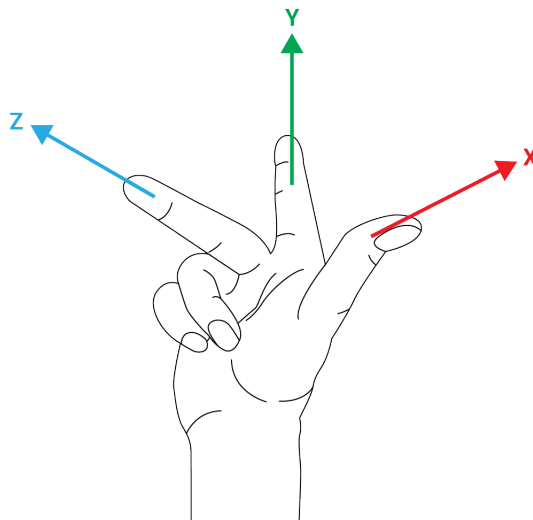
1. 설치에서 특징을선택한다.
2. 특징에서 플레인을선택한다.

#### 플레인티칭

새로운플레인을만들기위해플레인버튼을누르면, 화면안내가플레인생성을도와준다.

1. Origo 선택
2. 로봇을이동하여플레인의 x-축양방향을정의함
3. 로봇을이동하여플레인의 y-축양방향을정의함

플레인은오른손법칙을사용하여정의되므로 z-축은아래그림과같이 x-축과 y-축의벡터곱이다.





참고:  
 플레인법선을반대방향으로하려면 x-축의반대방향으로플레인을다  
 시티칭할수있다.

플레인을선택하고플레인변경을눌러기존플레인을수정한다. 그런다음새로운플레인을티칭하는  
 것과같은방법을사용한다.

**16.3.5 예: 프로그램조정을위해수동으로특징갱신하기**

로봇프로그램의여러부분이테이블을기준으로하는용도를생각한다. 그림 16.4에서이네개의웨이포인  
 트 wp1 부터 wp4 로이어지는움직임으로나타난다.

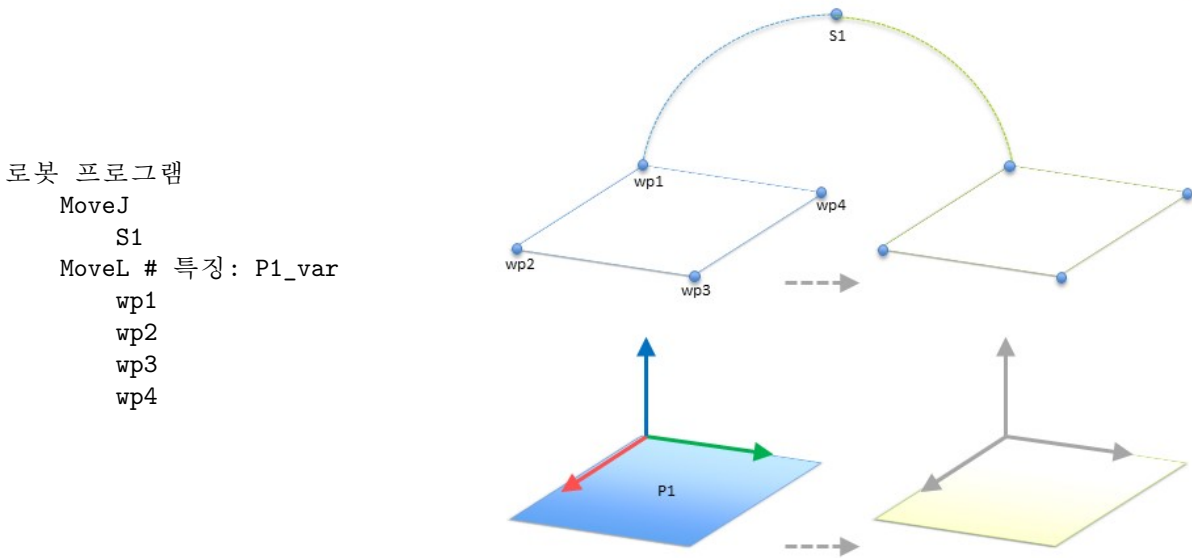


Figure 16.4: 특징변경으로수동업데이트되는특징면에대하여상대적인네개의웨이포인트를가진간단한프  
 로그램

애플리케이션에서는테이블의위치가약간다른여러로봇설치에대하여프로그램을다시사용해야  
 한다. 테이블을기준으로하는이동은동일하다. 설치에서테이블위치를특징 P1 으로정의하고, 플  
 레인을기준으로구성된 MoveL 명령이있는프로그램은테이블의실제위치가있는설치를갱신하는  
 것만으로추가로봇을쉽게적용할수있다.

작업영역의그외주요장소가설치마다다른경우라도많은로봇의동일한작업을해결하는유연성있  
 는프로그램을성취하기위한용도에서많은특징에개념을적용할수있다.

**16.3.6 예: 특징포즈를동적으로갱신하기**

특정작업을해결하기위해로봇이테이블위에서특정패턴으로반드시움직여야하는비슷한경우를  
 고려할수있다 (16.5 참조).

P1 과관련된이동은여러번반복되며매번오프셋 o 만큼반복된다. 이에에서오프셋은 Y 방향으로  
 10cm 로설정된다(그림 16.6, 오프셋 O1 및 O2 참조). 예를들어이는 pose\_add() 또는 pose\_trans()  
 스크립트특징을이용하여변수를조작하는것으로성취한다.

오프셋을추가하는대신에프로그램을실행하는도중에다른특징으로전환하는것도가능하다.  
 MoveL 명령 P1\_var 에대한기준특징이두플레인 P1 과 P2 사이에서전환될수있는아래의예에서이  
 를볼수있다(그림 16.7 참조).

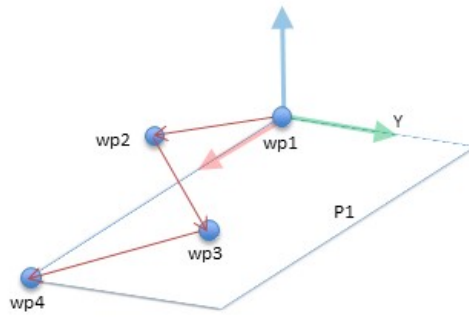


Figure 16.5: 플레인특징에상대적인웨이포인트네개가있는 MoveL 명령

로봇 프로그램

```

MoveJ
  wp1
y = 0.01
o = p[0,y,0,0,0,0]
P1_var = pose_trans(P1_var, o)
MoveL # 특징: P1_var
  wp1
  wp2
  wp3
  wp4
    
```

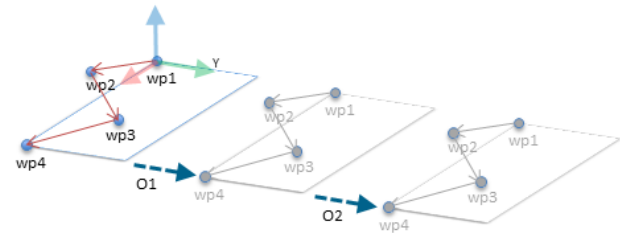


Figure 16.6: 플레인특징에오프셋을적용함

로봇 프로그램

```

MoveJ
  S1
if (digital_input[0]) then
  P1_var = P1
else
  P1_var = P2
MoveL # 특징: P1_var
  wp1
  wp2
  wp3
  wp4
    
```

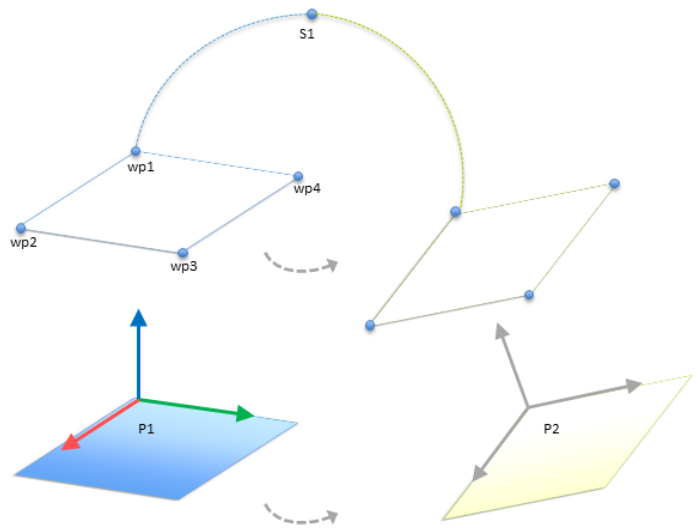
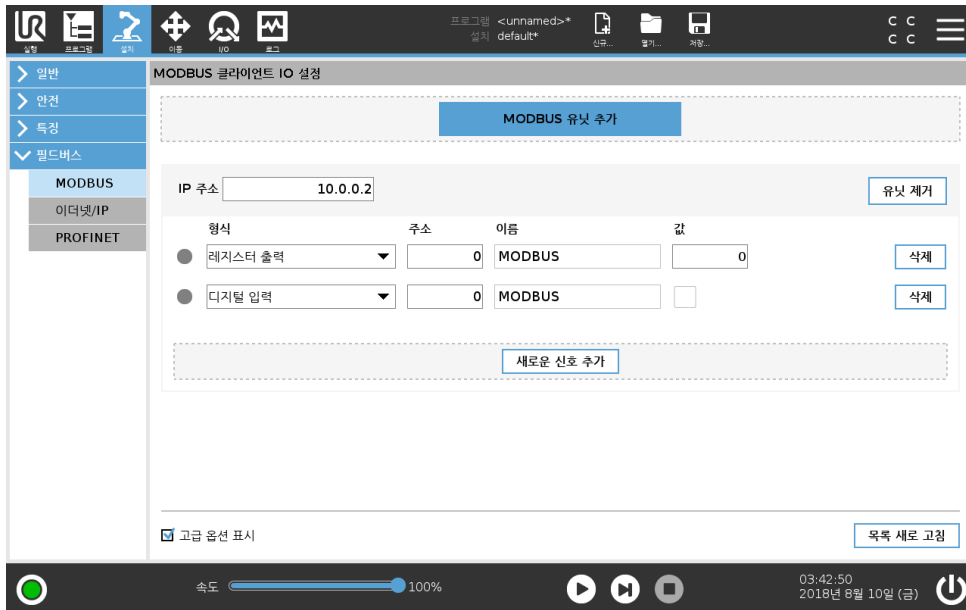


Figure 16.7: 한플레인특징에서다른특징으로전환함

## 16.4 필드버스

PolyScope 에서허용하는실시간분산제어에사용되는산업용컴퓨터네트워크프로토콜모음을여기에서설정할수있음: MODBUS 및이더넷/IP

### 16.4.1 MODBUS 클라이언트 IO 설정



여기에서 MODBUS 클라이언트 (마스터) 신호를 지정할 수 있다. 특정 IP 주소에서의 MODBUS 서버 (또는 슬레이브) 에 대한 연결은 입력/출력 신호로 생성할 수 있다 (레지스터 또는 디지털). 각 신호는 프로그램에서 사용할 수 있는 독특한 이름이 있다.

#### 새로고침

이 버튼을 눌러서 MODBUS 연결을 모두 새로고친다. 새로고침은 모든 모드버스 장치의 연결을 끊고 이를 다시 연결한다. 모든 통계는 삭제된다.

#### 유닛 추가

이 버튼을 눌러서 새 MODBUS 유닛을 추가한다.

#### 유닛 제거

이 버튼을 눌러서 MODBUS 유닛 및 해당 유닛의 모든 신호를 제거한다.

#### 유닛 IP 지정

여기에서 MODBUS 유닛의 IP 주소가 표시된다. 버튼을 눌러서 변경한다.

#### 순차 모드

고급 옵션 표시 (16.4.1 참조) 가 선택된 경우에만 이용 가능하다. 이 확인란을 선택하면 다음 요청을 보내기 전에 모드버스 클라이언트가 강제로 응답을 기다리게 한다. 이 모드는 일부 필드버스 유닛을 필요로 한다. 여러 신호가 있을 때 옵션을 켜면 도움이 될 수 있고, 요청 빈도 증가는 신호 끊김으로 이어질 수 있다. 여러 신호가 순차 모드로 정의된 경우에 실제 신호 빈도는 요청한 것보다 낮을 수 있다. 실제 신호 주파수는 신호 통계에서 관찰될 수 있다 (16.4.1 절 참조). 실제 신호 주파수가 "주파수" 드롭다운 목록에서 선택되는 값의 절반 미만인 경우, 신호 표시등이 노란색으로 변한다.

#### 신호 추가

이 버튼을 눌러서 해당 MODBUS 유닛에 신호를 추가한다.

#### 신호 삭제

이 버튼을 눌러서 해당 MODBUS 유닛에서 MODBUS 신호를 제거한다.

신호형식지정

이드롭다운메뉴를사용하여신호형식을선택한다. 사용가능한형식:

**디지털입력** 디지털입력 (코일) 은 1 비트수량으로서신호의주소필드에서지정한코일에대한 MODBUS 유닛에서읽는다. 함수코드 0x02(분리입력읽기) 를사용한다.

**디지털출력** 디지털출력 (코일) 은 1 비트수량으로서높음또는낮음으로지정할수있다. 사용자가출력값을지정하기전에값을원격 MODBUS 유닛으로부터읽는다. 이는함수코드 0x01(코일읽기) 를사용한다는의미이다. 출력을로봇프로그램이지정하거나 신호값지정버튼을누르는것으로지정했다면함수코드 0x05(싱글코일쓰기) 를앞으로사용한다.

**레지스터입력** 레지스터입력은 16 비트수량으로서주소필드에서지정한주소로부터읽는다. 함수코드 0x04(입력레지스터읽기) 를사용한다.

**레지스터출력** 레지스터출력은 16 비트수량으로서사용자가지정할수있다. 레지스터값을지정하기전에값을원격 MODBUS 유닛으로부터읽는다. 이는함수코드 0x03(홀딩레지스터읽기) 를사용한다는의미이다. 출력을로봇프로그램이지정하거나 신호값지정필드에서신호값을지정하는것으로이름지정했다면함수코드 0x06(싱글레지스터쓰기) 를사용하여원격 MODBUS 유닛을지정한다.

신호주소지정

이필드는원격 MODBUS 서버의주소를표시한다. 화면키패드를사용하여다른주소를선택한다. 유효한주소는원격 MODBUS 유닛의제조사및구성에의존한다.

신호이름지정

화면키보드를사용하여사용자가신호에이름을부여할수있다. 이이름은신호를프로그램에서사용할때사용한다.

신호값

여기에서신호의현재값이표시된다. 레지스터신호의경우, 값이부호없는정수로표현된다. 출력신호의경우, 원하는신호값을이버튼을사용하여지정할수있다. 마찬가지로레지스터출력의경우유닛을쓰기위한값을부호없는정수로만드시공급해야한다.

신호연결상태

이아이콘은신호를올바르게읽기/쓰기할수있는지나타내거나 (녹색), 유닛이예기치못하게반응하거나도달하지못하는것을나타낸다 (회색). MODBUS 예외응답을받게되면응답코드를표시한다. MODBUS-TCP 예외응답:

- E1 ILLEGAL FUNCTION (0x01)** 쿼리로받은함수코드는서버 (또는슬레이브) 에서허용되는작업이아니다.
- E2 ILLEGAL DATA ADDRESS (0x02)** 쿼리에서받은함수코드가서버 (또는슬레이브) 에대한허용되는작업이아니므로, 입력한신호주소가원격 MODBUS 서버에대응하는지점검한다.
- E3 ILLEGAL DATA VALUE (0x03)** 쿼리데이터필드에있는값은서버 (또는슬레이브) 에대한허용되는값이아니므로, 입력한신호값이원격 MODBUS 서버에서지정한주소에서유효한지점검한다.
- E4 SLAVE DEVICE FAILURE (0x04)** 서버 (또는슬레이브) 가요청한작업을수행시도하는도중복구할수없는오류가발생했다.
- E5 ACKNOWLEDGE (0x05)** 원격 MODBUS 유닛에전송한프로그래밍명령과함께특수하게사용한다.

**E6 SLAVE DEVICE BUSY (0x06)** 원격 MODBUS 유닛에 전송한 프로그래밍 명령과 함께 특수하게 사용하며, 서버 (또는 슬레이브) 가 지금 반응하지 못한다.

고급 옵션 표시

이 표시상자는 각 신호에 대한 고급 옵션을 표시하거나 숨긴다.

고급 옵션

**업데이트 주파수** 이 메뉴는 신호의 업데이트 주파수를 바꾸기 위해 사용할 수 있다. 신호 값을 쓰거나 읽기 위하여 원격 MODBUS 로 주파수 요청을 보낸다는 의미이다. 주파수가 0 으로 설정되면, 모드버스 요청이 *modbus\_get\_signal\_status*, *modbus\_set\_output\_register* 및 *modbus\_set\_output\_signal* 스크립트 기능을 사용하여 요구시 개시된다.

**슬레이브 주소** 이 텍스트 필드는 특정 신호에 해당하는 요청에 대하여 특정 슬레이브 주소를 지정할 수 있다는 의미이다. 값은 둘 다 포함하여 반드시 0 255 범위 내에 있어야 하며, 기본은 255 이다. 이 값을 변경하면 원격 MODBUS 기기의 설명서를 참조하여 슬레이브 주소를 바꿀 때 가능성을 확인할 것을 권장한다.

**재연결 횟수** TCP 연결이 폐쇄되었다가 다시 연결된 횟수.

**연결 상태** TCP 연결 상태.

**응답 시간 [ms]** 모드버스 요청 및 응답 수신 간의 시간 - 이것은 통신이 활성화된 경우에만 업데이트된다.

**모드버스 패킷 오류** 오류를 포함하는 수신 패킷 수 (예: 잘못된 길이, 누락 데이터, TCP 소켓 오류).

**시간 제한** 응답을 받지 않은 모드버스 수.

**요청 실패** 잘못된 소켓 상태로 인해 보낼 수 없는 패킷의 수.

**실제 주파수** 클라이언트 (마스터) 신호 상태 업데이트의 평균 주파수. 이 값은 신호가 서버로부터 (또는 슬레이브로부터) 응답을 수신할 때 마다 재계산된다.

모든 카운터는 65535 까지 계산된 다음에 0 으로 다시 초기화된다.

**16.4.2 이더넷/IP**

이더넷/IP 에서 로봇의 이더넷/IP 연결을 사용하거나 사용하지 않을 수 있다. 사용을 선택하면 이더넷/IP 스캐너 연결이 끊어졌을 때 프로그램에 어떤 행동을 수행할지 선택할 수 있다. 행동의 예:

**없음:** PolyScope 는 이더넷/IP 연결의 손실을 무시하고 프로그램을 정상적으로 계속 진행한다.

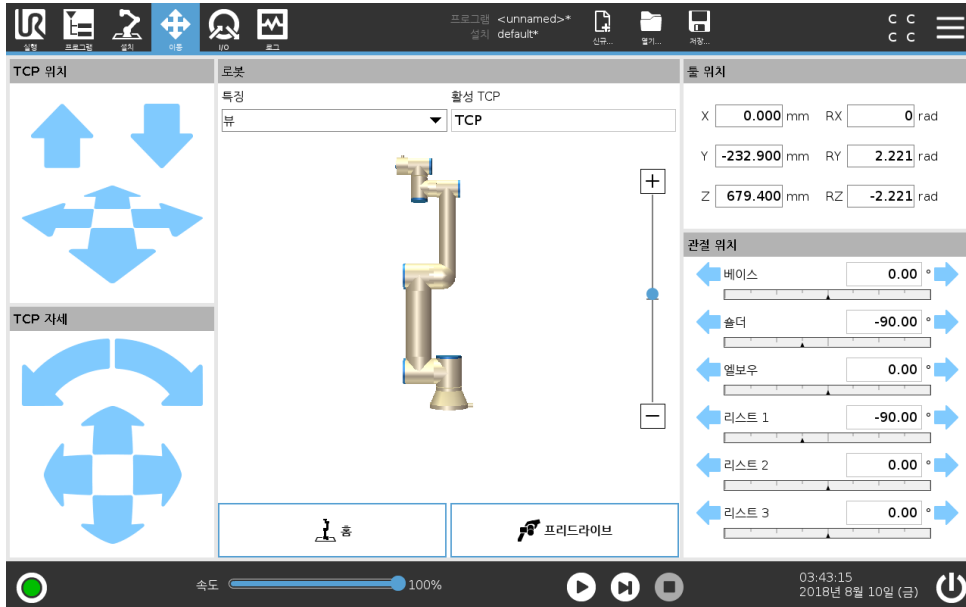
**일시 중지:** PolyScope 는 현재 프로그램을 일시 중지한다. 프로그램이 중단된 위치에서 다시 시작된다.

**중지:** PolyScope 는 현재 프로그램을 중지한다.



# 17 이동탭

이화면에서는로봇툴이동/회전또는로봇조인트를개별적으로이동하여 움직이기동 (조그) 할수있다.



## 17.1 툴이동

툴이동 화살을눌러서로봇암을특정방향으로이동할수있다.

- 변환화살 (위) 은표시된방향으로로봇툴팁을이동한다.
- 회전화살 (아래) 을길게누르면로봇툴의자세를표시된방향으로바꾼다. 툴센터포인트 (TCP) 는회전포인트로서 로봇툴끝에특성포인트를주는로봇암끝의포인트이다. TCP 는작은파란색공으로보인다.

## 17.2 로봇

만약에로봇 TCP 의현재위치가안전또는트리거플레인에가까이오거나, 로봇툴의자세가툴자세경계제한근처로오면 (13.2.5 참조), 대략적인경계제한을 3D 로표현하여보여준다.

참고: 로봇이프로그램을실행하는동안경계제한표시가꺼진다.

안전플레인은노란색과검은색으로시각화하며, 작은화살표가플레인수직선을표현한다. 이는로봇 TCP 위치를지정할수있는플레인의면을나타낸다. 트리거플레인은파란색및녹색으로표시되고, 플레인의측면을가리키는작은화살표가있는데, 이는 정상모드제한 ( 13.2.2 참조) 이활성화된곳이다. 툴자세경계제한은원뿔및로봇툴의현재자세를나타내는벡터와함께표시된다. 원뿔의내부는툴자세 (벡터) 에허용되는영역을나타낸다.

로봇 TCP 가제한근처에더이상있지않을때 3D 표시가사라진다. TCP 가경계를위반하거나거의위반할정도로가까이에있다면, 제한표시가빨간색으로변한다.

특징

로봇 필드맨위구석에있는 특징에서 보기, 베이스또는 툴특징에상대적으로로봇암을제어하는방법을정의할수있다.

참고: 뷰기능을선택하고 회전화살을사용하여 3D 이미지표시각도를회전하여뷰를실제로봇암과맞추면, 로봇암제어를위해가장적합한느낌을만들어낼수있다.

활성 TCP

로봇필드의오른쪽구석, 활성 TCP 에서현재활성인툴센터포인트 (TCP) 의이름이표시된다.

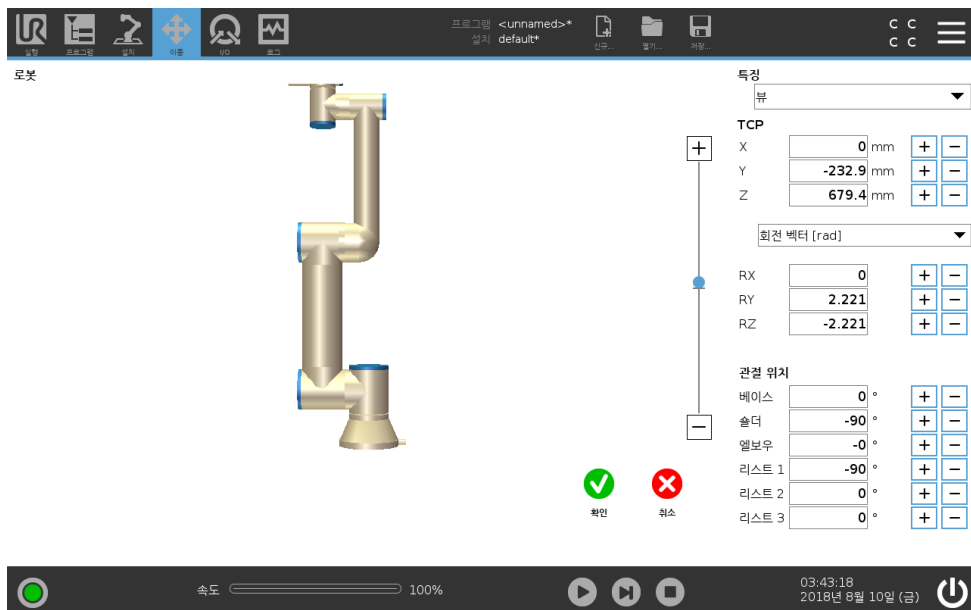
17.3 툴위치

텍스트상자는선택한특징에대하여해당 TCP 의완전한상대적좌표값을표시한다.

참고: 이름이있는여러 TCP 를구성할수있다 ( 16.1.1 참조). 또한 포즈편집을눌러서 포즈편집기 화면을사용할수있다.

17.3.1 포즈편집기화면

이화면에서타겟관절위치또는타겟포즈를지정할수있다 (위치및자세). 화면이 “오프라인” 이고로봇암을직접제어하지않는다.



저작권 © 2009–2018 Universal Robots A/S. 모든 권리 보유.

17.3.1.1 로봇

로봇암의현재위치및지정한새타겟위치가 3D 그래픽으로표시된다. 로봇암의 3D 드로잉은로봇암의현재위치를보여주고, 로봇암의 “그림자” 가화면오른쪽에서지정된값으로제어되는로봇암의타겟위치를표시한다. 돋보기아이콘을눌러서확대/축소하거나손가락을옆으로끌어서뷰를바꿀수있다.

만약에로봇 TCP 의지정한대상위치가안전또는트리거플레인에가까이오거나, 로봇툴의자세가툴자세경계제한근처로오면 ( 13.2.5 참조), 대략적인경계제한을 3D 로표현하여보여준다.

안전플레인은노란색과검은색으로시각화하며, 작은화살표가플레인수직선을표현한다. 이는로봇 TCP 위치를지정할수있는플레인의면을나타낸다. 트리거플레인은파란색및녹색으로표시되

## 17.4 조인트위치

고, 플레인의 측면을 가리키는 작은 화살표가 있는데, 이는 정상모드 제한 (13.2.2 참조) 이 활성화된 곳이다. 툴 자세 경계 제한은 원뿔 빔 로봇의 현재 자세를 나타내는 벡터와 함께 표시된다. 원뿔의 내부는 툴 자세 (벡터) 에 허용되는 영역을 나타낸다.

대상 로봇 TCP 가 더 이상 제한 근처에 있지 않을 때 3D 표시가 사라진다. 대상 TCP 가 경계를 위반하거나 거나거의 위반할 정도로 가까이 있다면, 제한 표시가 빨간색으로 변한다.

### 17.3.1.2 특징 툴 위치

화면 맨 위 오른쪽 구석에 특징 선택기가 있다. 특징 선택기는 해당 로봇 암을 제어하는 특징을 정의한다. 특징 선택기 아래에 현재 활성화된 툴 센터 포인트 (TCP) 가 표시되어 있다. 지명된 여러 TCP 구성에 대한 정보는 16.1.1 참조. 텍스트 상자는 선택한 특징에 대하여 해당 TCP 의 완전한 좌표 값을 표시한다. X, Y, Z 컨트롤은 툴 위치를 제어하고 RX, RY, RZ 가 툴의 자세를 제어한다.

RX, RY, RZ 상자 위의 드롭다운 메뉴로 자세 표현을 선택할 수 있다. 사용 가능한 형식:

- 회전 벡터 [rad] 자세는 회전 벡터로 주어진다. 축의 길이는 라디안으로 회전하는 각이고, 벡터 자체가 축이 회전할 기준을 제시한다. 이것이 기본값이다.
- 회전 벡터 [°] 자세가 회전 벡터로 주어지고, 여기서 벡터 길이가 회전할 각도이다.
- RPY [rad] 롤, 피치, 요 (RPY) 각도로서 라디안 단위를 사용한다. RPY-회전 행렬 (X, Y, Z" 회전) 이 주어짐:

$$R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$$

- RPY [°] 롤, 피치, 요 (RPY) 각도로서도 단위를 사용한다.

좌표계를 클릭하는 것으로 값을 편집할 수 있다. 상자 오른쪽의 + 또는 - 버튼을 눌러서 현재 값을 감소하거나 증가할 수 있다. 버튼을 누르고 있으면 값을 직접 증가 또는 감소할 수 있다. 버튼을 오래 누를수록 증가량 또는 감소량이 커진다.

### 17.3.1.3 관절 위치

개별 관절을 직접 지정할 수 있게 한다. 각 관절 위치 값 범위는 -360° +360° 이며, 이 범위가 관절 제한이다. 값은 관절 위치를 클릭하는 것으로 편집할 수 있다. 상자 오른쪽의 + 또는 - 버튼을 눌러서 현재 값을 감소하거나 증가할 수 있다. 버튼을 누르고 있으면 값을 직접 증가 또는 감소할 수 있다. 버튼을 오래 누를수록 증가량 또는 감소량이 커진다.

### 17.3.1.4 확인 버튼

이 화면을 이동 탭 (17 참조) 에서 활성화하면, 확인 버튼을 클릭하는 것으로 이동 탭에 돌아가고, 여기에서 로봇 암이 지정 한 대상으로 이동한다. 마지막으로 지정 한 값이 툴 좌표 라면 로봇 암은 MoveL 이동 형식을 사용하여 대상 위치로 이동하고, 관절 위치를 마지막으로 지정했다면 로봇 암은 MoveJ 이동 형식을 사용하여 대상 위치로 이동한다. 여러 가지 이동 형식은 15.5.1 에서 설명해 놓았다.

### 17.3.1.5 취소 버튼

취소 버튼을 클릭하면 화면을 떠나고, 모든 변경을 취소한다.

## 17.4 조인트 위치

조인트 위치 필드를 사용하면 개별 조인트를 직접 제어할 수 있다. 각 조인트는 가로 막대로 정의된 -360° +360° 사이의 기본 조인트 제한 범위를 따라 이동한다. 제한에도 달하면 더 이상 조인트를 움직일 수 없다.

참고: 조인트를 기본값 (13.2.4 참조) 과 다른 위치 범위로 구성할 수 있으며, 이 새 범위는 가로 막대 내부에 빨간색 영역으로 표시된다.

## 17.5 홈

홈 탭을 눌러 위치로 로봇이동화면을 사용할 수 있으며, 이 화면에서 자동 탭을 길게 눌러 로봇암을 시작 위치로 되돌릴 수 있다 (14.4 참조).

## 17.6 프리드라이브

프리드라이브 탭을 길게 눌러 로봇암을 물리적으로 잡아원하는 위치/자세로 당긴다.

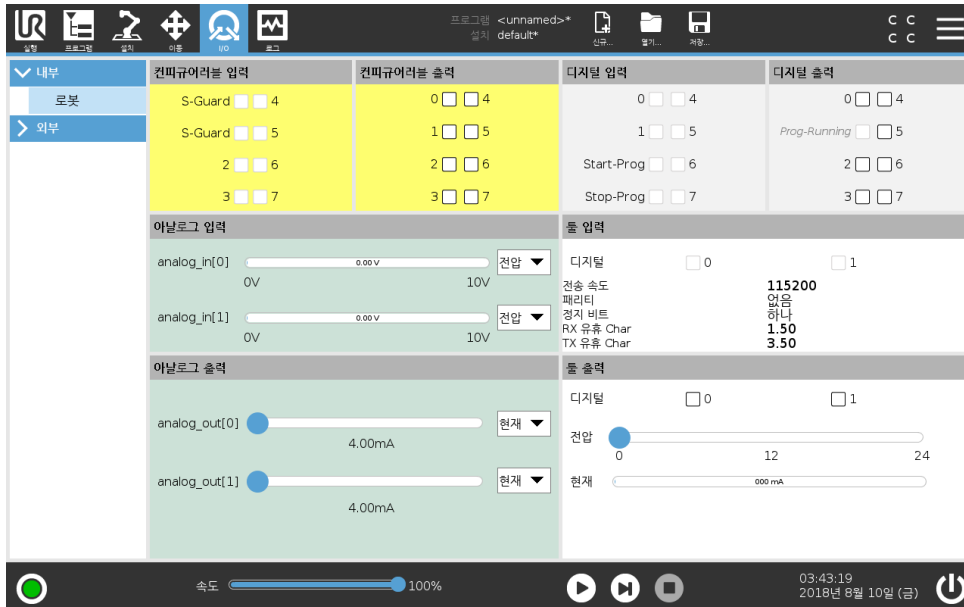


경고:

1. 중력설정 ( 16.1.2 참조) 이 잘못되었거나 로봇암에 과부하가 걸리는 경우, 설정 탭에서 프리드라이브 탭을 누를 때 로봇암이 움직이기 (떨어지기) 시작할 수 있다. 그런 경우에는 프리드라이브를 다시 해제한다.
2. 올바른 설치설정을 사용하도록 한다 (예: 로봇마운팅각도, TCP 무게, TCP 오프셋). 프로그램과 함께 설치파일을 저장하고 불러온다.
3. 프리드라이브 탭을 사용하기 전에 TCP 설정과 로봇마운팅설정이 올바른지 확인한다. 이 설정이 올바르지 않으면, 프리드라이브를 활성화할 때 로봇암이 움직인다.
4. 프리드라이브 기능 (임피던스/백드라이브) 은 위험평가에서 이를 허용하는 경우에만 사용할 수 있다. 통과장애물은 날카로운 가장자리 또는 꼬집히는 포인트가 있어서 안된다. 모든 사람은 로봇암이 닿지 않는 곳에 있어야 한다.

# 18 I/O 탭

## 18.1 로봇



이 화면에서는 언제나 로봇 컨트롤 박스에서 송수신하는 라이브 I/O 신호를 모니터하고 설정할 수 있다. 이 화면은 프로그램 실행 중인 경우를 포함하여 I/O 의 현재 상태를 표시한다. 프로그램 실행 시 무언가 변화하면, 프로그램은 멈춘다. 프로그램이 멈추면 모든 출력 신호는 그 상태를 보존한다. 화면은 10Hz 로만 업데이트되므로, 매우 빠른 신호는 올바르게 표시되지 않을 수 있다.

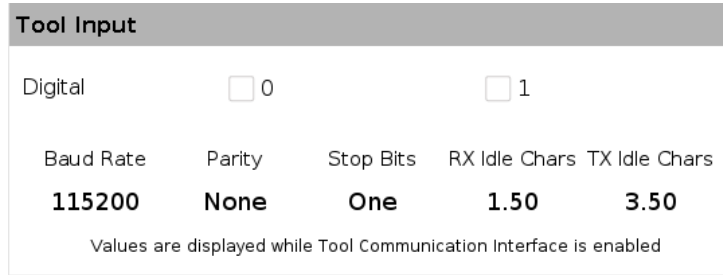
컴퓨터어러블 I/O 는 설치의 안전 I/O 구성 항목에서 특별한 안전 설정을 위해 지정할 수 있다 (13.2.8 참조). 지정된 것은 기본 또는 사용자 정의 이름 대신에 안전 기능이름을 갖게 된다. 안전 설정을 위해 지정된 컴퓨터어러블 출력은 끄거나 켤 수 없으며, LED 만으로 표시된다.

신호의 전기적 사항은 ?? 장에 기술되어 있다.

아날로그도메인 설정 아날로그 I/O 는 전류 [4-20mA] 또는 전압 [0-10V] 출력 중 하나로 설정할 수 있다. 설정은 프로그램을 저장할 때 로봇 컨트롤러 재시작을 위해 기억하게 된다.

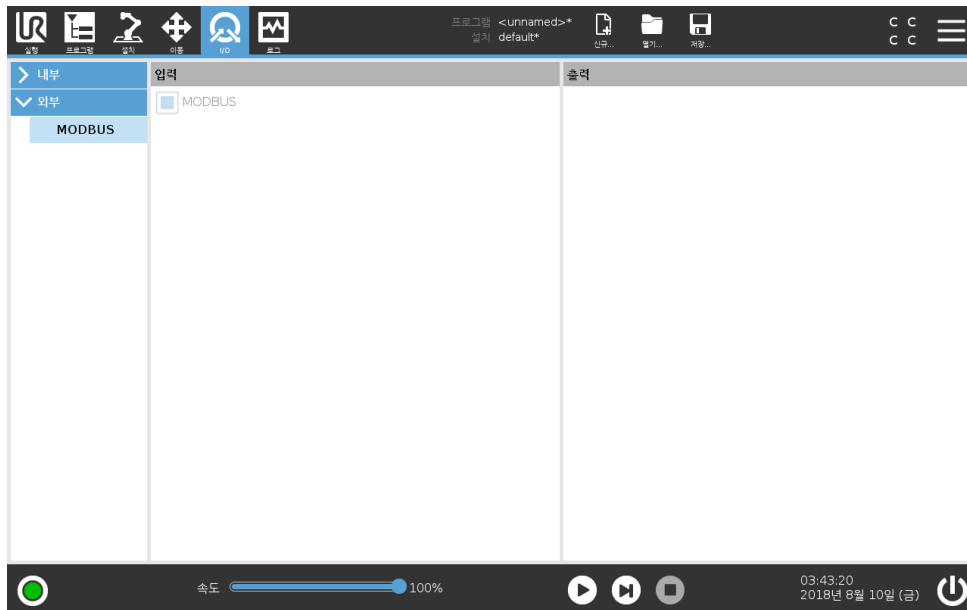
툴통신인터페이스 툴통신인터페이스 TCI 가 활성화되면 (16.1.10 참조), 툴아날로그 입력은 사용할 수 없게 된다.

참고: I/O 화면에서 툴 입력 필드는 아래와 같이 변경된다.



## 18.2 MODBUS

여기서 디지털 MODBUS 클라이언트 I/O 신호는 설치에서 설정 한 대로 제시된다. 신호 연결이 끊기면 화면에서 대응하는 항목이 비활성화된다.



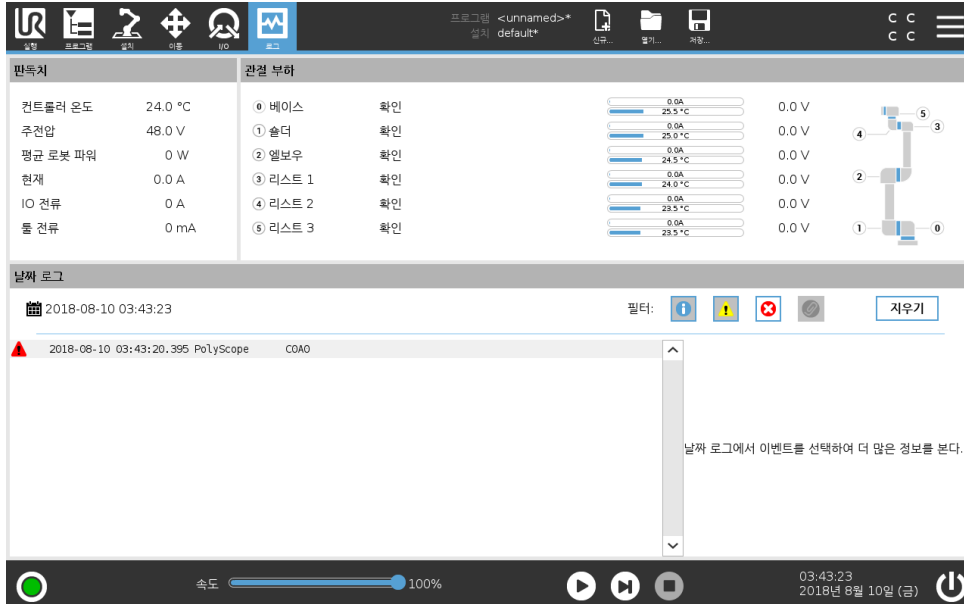
### 18.2.1 입력

디지털 MODBUS 클라이언트 입력의 상태를 확인한다.

### 18.2.2 출력

디지털 MODBUS 클라이언트 출력의 상태를 확인하고 이를 끄거나 켜는다. I/O 탭 컨트롤에서 ( 16.1.3 참조) 선택 사항이 이를 허용하는 경우에 만 신호를 켜거나 끌 수 있다.

# 19 로그탭



## 19.1 관독치

화면위쪽은로봇암 및컨트롤박스의 “상태” 를표시한다.

## 19.2 조인트부하

화면의왼쪽에는로봇컨트롤박스와의관련된정보가표시되고, 오른쪽에는로봇조인트에대한정보가 표시된다. 각로봇조인트는모터및전자부품온도, 부하, 조인트전압을보여준다.

## 19.3 날짜로그

메시지는화면의하단에표시된다. 첫열은로그입력의심각도를카테고리로보여준다. 두번째열은 메시지도착시간을나타낸다. 다음열은메시지발신자를표시한다. 마지막열은메시지자체를표시 한다. 메시지는로그항목의심각도에대응하는버튼을선택하여필터를적용할수있다. 위의그림은 정보와경고메시지에필터를적용하는동안에오류를표시한다. 어떤로그메시지는더많은정보를제공하도록설계되었으며, 이는로그항목을선택하여접근할수있다.

## 19.4 오류보고서저장

PolyScope 에서오류가발생하면오류로그가생성된다. 로그탭에서생성된보고서를추적하고 USB 드라이브로내보낼수있다 ( 19참조). 추적하고내보낼수있는오류목록:

- 결함
- 내부 PolyScope 예외
- 보호정지

- URCap 에서처리되지않은예외
- 위반

내보낸보고서는사용자프로그램, 기록로그, 설치및실행중인서비스목록등이포함된다.

---

오류보고서

자세한상태보고서는종이클립아이콘이로그줄에나타날때사용할수있다.

- 보고서를 USB 드라이브에저장하려면로그줄을선택하고보고서저장버튼을누른다.
- 프로그램이실행되는동안보고서를저장할수있다.



참고:

가장오래된보고서는새보고서가생성되면삭제된다. 최근 5 개의보  
고서만저장된다.

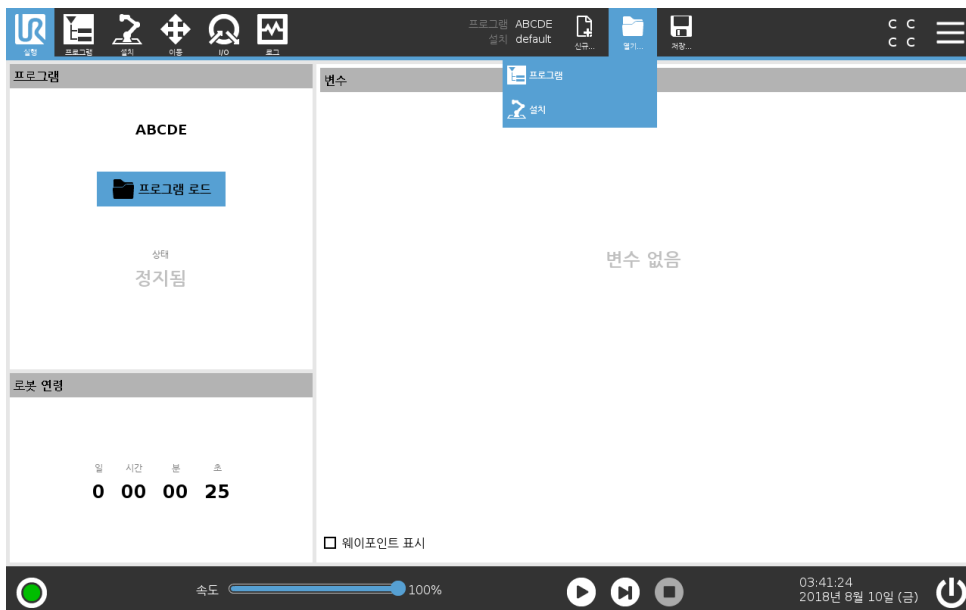
## 20 프로그램 및 설치 관리자



프로그램 및 설치 관리자는 세 아이콘으로서 프로그램 및 설치를 생성, 로드, 구성할 수 있음: 신규..., 열기... 및 저장... 파일 경로는 현재 로드된 프로그램 이름과 설치 유형을 표시한다. 새 프로그램 또는 설치를 생성하거나 로드할 때 파일 경로가 변경된다. 로봇에 대한 여러 설치 파일을 가질 수 있다. 생성된 프로그램이 자동으로 활성 설치를 로드하고 사용한다.

### 20.1 열기...

프로그램 및 설치를 로드할 수 있다.



#### 프로그램 열기

1. 프로그램 및 설치 관리자에서 열기... 를 누르고 프로그램을 선택한다.
2. 프로그램 로드 화면에서 기존 프로그램을 선택하고 열기를 누른다.
3. 파일 경로에서 원하는 프로그램 이름이 표시되는지 확인한다.

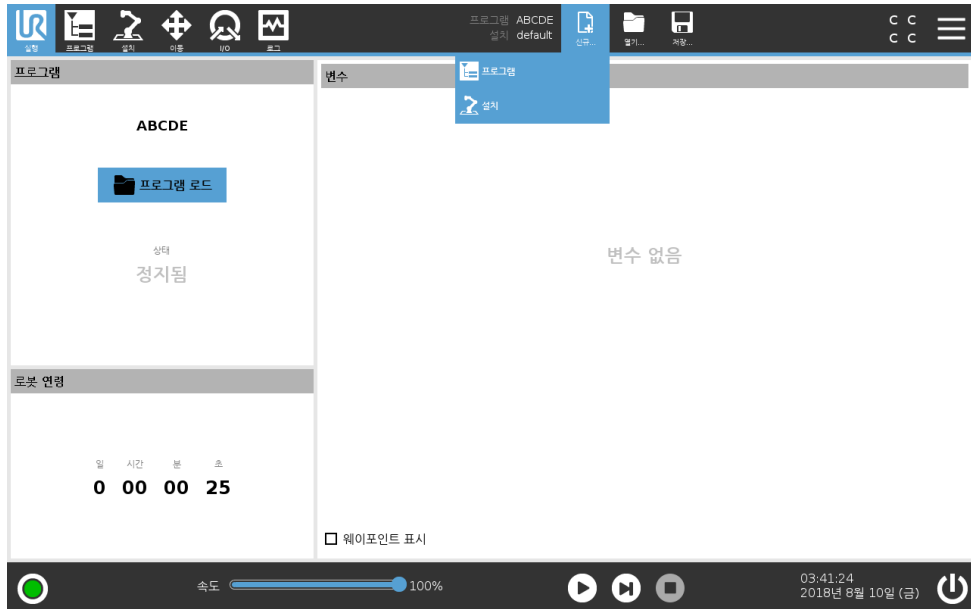
#### 설치 열기.

1. 프로그램 및 설치 관리자에서 열기... 를 누르고 설치를 선택한다.
2. 로봇 설치 로드 화면에서 기존 설치를 선택하고 열기를 누른다.
3. 안전 구성 상자에서 적용하고 다시 시작함을 선택하여 로봇을 재부팅하게 한다.

4. 현재프로그램의설치를설정 하려면설치설정을선택한다.
5. 파일경로에서원하는설치이름이표시되는지확인한다.

## 20.2 신규...

새로운프로그램및설치를생성할수있다.



### 새 프로그램

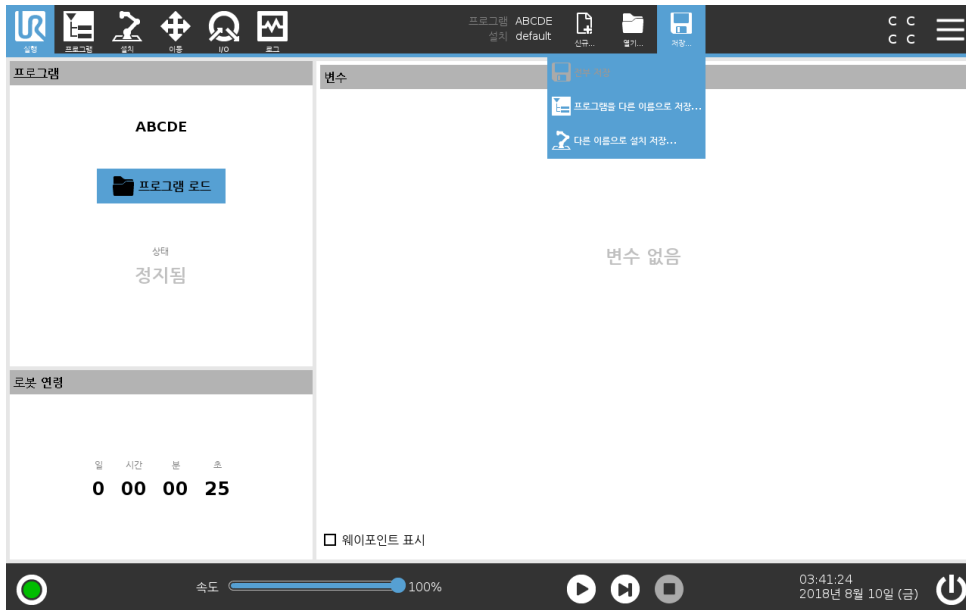
1. 프로그램및설치관리자에서 신규... 를누르고프로그램을선택한다.
2. 프로그램화면에서원하는대로새 프로그램을구성한다.
3. 프로그램및설치관리자에서 저장... 을누르고전부저장또는다른이름으로프로그램저장... 을 선택한다.
4. 다른이름으로프로그램저장화면에서파일이름을지정하고저장을누른다.
5. 파일경로에서새로운프로그램이름이표시되는지확인한다.

### 새 설치

참고: 로봇의전원을꺼후에사용하기위해설치를저장해야한다.

1. 프로그램및설치관리자에서 신규... 를누르고설치를선택한다.
2. 안전구성확인을누른다.
3. 설치화면에서원하는대로새 설치를구성한다.
4. 프로그램및설치관리자에서 저장... 를누르고다른이름으로설치저장... 을선택한다.
5. 로봇설치저장화면에서파일이름을지정하고저장을누른다.
6. 현재프로그램의설치를설정 하려면설치설정을선택한다.
7. 파일경로에서새로운설치이름이표시되는지확인한다.

### 20.3 저장...



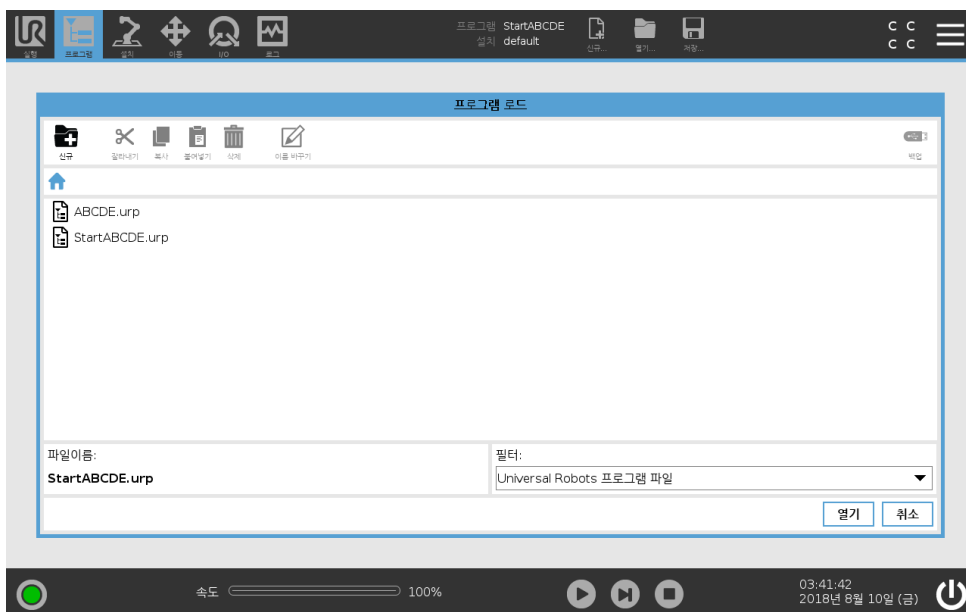
저장... 은 세 가지 옵션을 제공한다. 로드 및 생성하는 프로그램/설치에 따라 다음을 수행할 수 있다.

전부 저장은 시스템이 다른 위치 또는 다른 이름으로 저장하라는 메시지를 표시하지 않고, 즉시 현재 프로그램 및 설치를 저장한다. 참고: 프로그램이나 설치를 변경하지 않았으면 전부 저장... 버튼이 비활성화된 것으로 보인다.

새 프로그램 이름 및 위치를 변경하려면 다른 이름으로 프로그램 저장... 을 클릭한다. 참고: 현재 설치가 기존 이름 및 위치와 함께 저장된다.

새 설치 이름 및 위치를 변경하려면 다른 이름으로 프로그램 저장... 을 사용한다. 참고: 현재 프로그램이 기존 이름 및 위치와 함께 저장된다.

### 20.4 파일 관리자



이 이미지는 다음 버튼으로 구성된 로드 화면을 보여줍니다:

**이동 경로** 이동 경로는 현재 위치로 연결되는 디렉터리 목록을 표시한다. 이동 경로의 디렉터리 이름을 선택하는 것으로 위치가 그 디렉터리로 변경되고 파일 선택 영역을 표시한다.

**파일 선택 영역** 파일 이름을 눌러서 연다. 디렉터리는 0.5 초 동안 이름을 눌러 선택한다.

**파일 필터** 표시된 파일 유형을 지정할 수 있다. 파일 백업을 선택한 후 이 영역은 가장 최근에 저장된 10 개의 프로그램 버전을 표시하고, 여기서 ".old0" 은 최신 버전이고 ".old9" 는 가장 오래된 버전이다.

**파일 이름** 여기에서 선택한 파일이 표시된다. 파일을 저장할 때 텍스트 필드를 사용하여 수동으로 파일 이름을 입력한다.

**작업 버튼** 작업 모음은 파일을 관리할 수 있는 일련의 단추로 구성된다.

작업 모음의 오른쪽에 있는 "백업" 작업은 현재 선택된 파일 및 디렉토리를 위치 및 USB 에 백업하는 것을 지원한다. "백업" 작업은 외부 미디어가 USB 포트에 연결되어 있는 경우에 만 활성화된다.

# 21 햄버거메뉴

## 21.1 도움말

PolyScope 기능을구성하는모든요소에대한정의를찾을수있다.

1. 헤더의오른쪽구석에서 햄버거메뉴를누르고 도움말을선택한다.
2. 나타나는빨간색물음표중하나를눌러원하는요소를정의한다.
3. 요소정의화면의맨위오른쪽구석에서빨간색 X 를눌러서도움말을종료한다.

## 21.2 정보

버전및법적정보를표시할수있다.

1. 햄버거메뉴를탭하고 정보를선택한다.
2. 버전또는 법적사항을데이터를표시한다.
3. 화면으로돌아가려면닫기를누른다.

## 21.3 설정

**PolyScope** 설정개인맞춤

1. 헤더에서 햄버거메뉴를누르고설정을선택한다.
2. 왼쪽의설정화면작업메뉴에서개인설정할항목을선택한다. 참고: 작동모드비밀번호가설정된경우, 작업메뉴에서 시스템은프로그래머만사용할수있다.
3. 오른쪽하단의 적용하고다시시작함을눌러변경사항을적용한다.
4. 왼쪽하단에서 종료를눌러변경하지않고설정화면을닫는다.

속도슬라이더숨기기

실행탭화면의하단에위치한속도슬라이더를통해 작업자는실행중인프로그램의속도를변경할수있다.

1. 헤더에서햄버거메뉴아이콘을누르고 설정을선택한다.
2. 환경설정에서 실행화면을누른다.
3. 속도슬라이더를표시하거나숨기려면확인란을선택한다.

### 21.3.1 환경설정

언어

PolyScope 언어와측정단위 (미터법또는인치피리얼) 를변경할수있다.

시간

PolyScope 에표시되는현재시간을조정할수있다 (형식: 12 시간또는 24 시간).

### 21.3.2 비밀번호

#### 모드

작동모드비밀번호는 PolyScope 에두가지사용자역할을만들어로봇설정을무단으로수정하는것을방지한다 - 자동및가상. 작동모드비밀번호를설정하면수동모드로만프로그램과설치를만들고로드할수있다. 수동모드로들어가면 PolyScope 는이화면에서이전에설정한비밀번호를묻는메시지가표시된다.

#### 안전

안전비밀번호는안전설정의무단변경을방지한다.

### 21.3.3 시스템

#### 업데이트

업데이트를검색하여로봇소프트웨어가최신버전인지확인할수있다.

1. 왼쪽의설정화면작업메뉴에서 시스템을선택한다.
2. 로봇소프트웨어업데이트필드에서 검색을누른다.
3. 설명필드에업데이트가있는지확인한다.
4. 원하는업데이트를선택하고 업데이트를눌러설치한다.

#### 네트워크

사용가능한세가지네트워크방법중하나를선택하여네트워크에로봇연결을구성할수있다.

- DHCP
- 고정주소
- 네트워크사용중지 (로봇을네트워크에연결하지않으려는경우)

선택한네트워크방법에따라네트워크설정을구성한다.

- IP 주소
- 서브넷마스크
- 기본게이트웨이
- 선호 DNS 서버
- 대체 DNS 서버

참고: 적용을눌러변경사항을적용한다.

#### URCaps

기존 **URCaps** 를관리하거나새로운 **URCaps** 를설치할수있다.

1. 헤더에서햄버거메뉴를누르고 설정을선택한다.
2. 시스템에서 **URCaps** 를선택한다.
3. + 탭을누르고 **.urcap** 파일을선택하고 열기를누른다. 참고: 활성 **URCaps** 필드에서새 **URCap** 을선택하여새 **URCap** 에대한자세한내용을확인한다. 아래의 **URCap** 정보필드에자세한내용이나와있다.
4. 해당 **URCap** 설치를계속하려면 다시시작을누른다. 이단계가끝나면 **URCap** 이설치되어사용할수있다.
5. 설치된 **URCap** 을제거하려면활성 **URCaps** 에서해당 **URCaps** 를선택하고 - 버튼을누른다음 다시시작을눌러변경사항을적용한다.

원격제어

로봇은로컬컨트롤(티치펜던트로제어됨) 또는원격제어(외부제어) 중한상태일수있다.

로컬컨트롤에서허용되지않음	원격제어가허용하지않음
전원켜짐및브레이크해제를네트워크로로봇에전송함	이동탭에서로봇이동
로봇프로그램및설치를네트워크상으로로봇에송수신함	티치펜던트에서프로그램시작
시동시프로그램의자동시작, 디지털입력으로제어됨	티치펜던트에서프로그램및설치를로드함
시동시자동브레이크해제, 디지털입력으로제어됨	프리드라이브
프로그램시작, 디지털입력으로제어됨	

네트워크또는디지털입력을통한로봇제어는기본적으로제한된다. 원격제어 특징을사용할수있게 하고이를선택하면이제한이제거된다. 로봇의로컬제어프로필 (PolyScope 제어) 을전환하여원격제어를활성화하고, 원격으로실행중인프로그램을모두제어하고스크립트를실행할수있다.

참고: 설정에서원격제어특징을활성화하여프로필의원격모드및로컬모드에액세스할수있다.

1. 헤더에서햄버거메뉴를누르고 설정을선택한다.
2. 시스템에서 원격제어를선택한다.
3. 사용을눌러원격제어특징을사용가능하게한다. PolyScope 는활성상태를유지한다. 참고: 원격제어를사용가능하게하더라도특징이즉시시작되지는않는다. 이는로컬제어에서원격제어로전환할수있게한다.
4. 프로파일메뉴에서 원격제어를선택하여 PolyScope 를변경한다. 참고: 프로파일메뉴에서다시전환하거나, 비밀번호가지정되어있으면오퍼레이터또는프로그래머를선택하여로컬제어로되돌아갈수있다.



참고:

- 원격제어가 PolyScope 에서의작업을제한하더라도로봇상태를계속모니터링할수있다.
- 로봇시스템이원격제어에서꺼지면원격제어에서시작된다.

저작권 © 2009 - 2018 Universal Robots A/S. 모든권리보유.