



경고

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



## Hi5 제어기 기능설명서

아크 용접(GB2, GZ4 용접기)





---

본 제품 설명서에서 제공되는 정보는 현대중공업의 자산입니다.  
현대중공업의 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 - 2012년 6월. 3판  
Copyright © 2012 by Hyundai Heavy Industries Co., Ltd

 현대중공업



# 목 차

<b>1. Arc 용접 기본사항</b>	1-1
1.1. 개요	1-2
1.2. Arc 용접기능 설정	1-6
1.3. Arc 용접 응용 조건 설정	1-7
<b>2. 명령어 삽입</b>	2-1
2.1. ARCON	2-2
2.2. ARCOF	2-3
2.3. WEAVON	2-4
2.4. WEAVCmd	2-4
2.5. WEAVOF	2-5
2.6. REFP	2-5
2.7. ARCCUR	2-6
2.8. ARCVOL	2-6
2.9. ATDC	2-7
2.10. CalTVSft	2-7
<b>3. 재시도 (RETRY)</b>	3-1
<b>4. 재기동 (RESTART)</b>	4-1
<b>5. 자동 용착 해제 (Auto Stick Recovery)</b>	5-1
<b>6. 워빙 기능 (WEAVING)</b>	6-1
6.1. 형태	6-2
6.2. 주파수	6-2
6.3. 기본 패턴	6-3
6.4. 진행 각도	6-4
6.5. 경계제한	6-4
6.6. 이동시간	6-5
6.7. 타이머	6-5
<b>7. 참조점 (REFP)</b>	7-1
7.1. 기능	7-3
7.2. 참조점 기록	7-5
7.3. 참조점 편집	7-7

<b>8. 송출 및 후퇴</b>	8-1
8.1. 조작	8-2
<b>9. 용접중 전류/전압 변경 기능</b>	9-1
9.1. 조작	9-3
<b>10. 고속 이동기능</b>	10-1
10.1. 조작	10-2
<b>11. 용접 데이터 모니터링</b>	11-1
11.1. 기능	11-2
11.2. 조작	11-3
<b>12. 협조 제어 Arc 기능</b>	12-1
12.1. 기능	12-2
12.2. 조작	12-3
<b>13. QUICK OPEN 기능</b>	13-1
13.1. 기능 요약	13-2
13.2. Arc 용접 타임차트	13-4
13.3. MOVE - 스텝 위치	13-5
13.4. 용접시작조건 - ASF#=x 에서 실행	13-6
13.5. 용접종료조건 - 용접시작조건에서 진입	13-10
13.6. 용접보조조건 - 재시도, 재기동	13-12
13.7. 용접보조조건 - 자동 용착해제	13-15
13.8. 워빙 조건	13-16
13.9. Arc 센싱 조건	13-18
<b>14. 용접기 특성 파일 편집</b>	14-1
14.1. 용접기 특성 파일 편집	14-2

## 그림 목차

그림 1.1 기본 Arc 용접 티칭 .....	1-2
그림 1.2 신규 프로그램 번호가 선택된 화면 .....	1-3
그림 1.3 기록조건 표시내용 .....	1-3
그림 1.4 스텝 기록 화면 (1) .....	1-4
그림 1.5 스텝 기록 화면 (2) .....	1-4
그림 1.6 티칭이 완료된 화면 .....	1-5
그림 1.7 용도설정 대화상자 .....	1-6
그림 1.8 Arc 용접 응용조건 대화상자 .....	1-7
그림 3.1 재시도 기능 순서 .....	3-2
그림 4.1 Restart 기능 예시 (반자동) .....	4-2
그림 6.1 위빙 패턴 종류 .....	6-2
그림 6.2 벽방향에 따른 위빙 요소 .....	6-3
그림 6.3 위빙 진행 각도 .....	6-4
그림 6.4 위빙 패턴별 이동구간 .....	6-5
그림 6.5 타이머 지정 시 궤적 예시 .....	6-5
그림 7.1 위빙 좌표계 .....	7-3
그림 7.2 위빙 방향과 참조점 .....	7-4
그림 7.3 참조점 종류별 활용 .....	7-6
그림 9.1 Arc 용접 전류/전압 변경 대화상자 .....	9-3
그림 11.1 Arc 용접 데이터 모니터링 .....	11-2
그림 12.1 협조제어 Arc 기능 개념도 .....	12-3
그림 12.2 협조제어 설정 시 용접시작조건 대화상자 .....	12-3
그림 13.1 로봇 프로그램에서 Quick open .....	13-2
그림 13.2 디지털 Arc 용접 타임차트 .....	13-4
그림 13.3 MOVE 문 Quick Open .....	13-5
그림 13.4 용접시작조건 대화상자 (디지털) .....	13-6
그림 13.5 정밀파형제어 파라미터 .....	13-9
그림 13.6 용접종료조건 대화상자 (디지털) .....	13-10
그림 13.7 DownSlope 시간과 Crate 시간 차트 .....	13-11
그림 13.8 용접보조조건 대화상자 (디지털) .....	13-12
그림 13.9 자동 용착해제 대화상자 .....	13-15
그림 13.10 위빙 조건 대화상자 .....	13-16
그림 13.11 Arc 센싱 대화상자 .....	13-18
그림 14.1 용도설정 대화상자 .....	14-2
그림 14.2 용접기 설정 대화상자, 진입방법 (디지털) .....	14-3

 현대중공업



현대중공업

1

Arc 용접  
기본사항



# 1. Arc 용접 기본사항

## 1.1. 개요

다음 그림과 같은 Arc 용접 작업을 티칭 합니다.

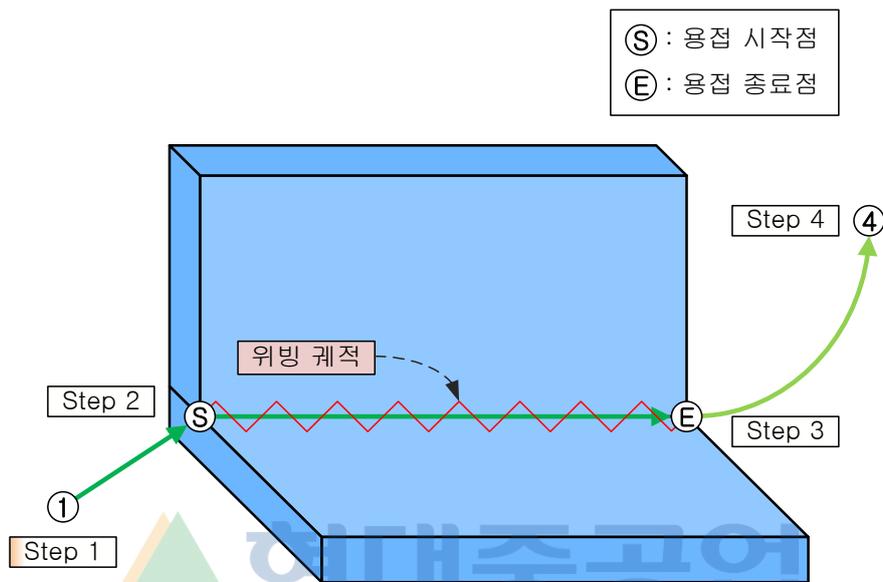


그림 1.1 기본 Arc 용접 티칭

- (1) 제어기 전면부의 전원 스위치를 켭니다.
- (2) 티치펜던트의 [모드] 스위치를 수동모드로 선택합니다.
- (3) 티치펜던트의 [프로그램]을 누른 후 프로그램 번호를 입력합니다.

(4) 여기까지 진행하면 티치펜던트 화면은 그림 1.2 와 같이 표시됩니다.



그림 1.2 신규 프로그램 번호가 선택된 화면

(5) 티치펜던트의 [Motor On] 버튼을 눌러 로봇의 모터에 전원을 투입합니다.

(6) 축 조작키를 사용해 로봇의 토치를 스텝 1의 위치로 이동합니다.

(7) [기록조건] 키를 누른 후 원하는 보간 종류, 속도, accuracy, 툴 번호를 지정합니다.

- ① 항목 이동은 방향키를 이용합니다. 원하는 항목으로 이동 후 값을 설정하고 [ENTER] 키를 누르면 설정이 저장됩니다.
- ② 툴 번호는 [툴] 키를 누른 후 원하는 툴 번호를 입력합니다. ([툴]키는 [SHIFT] + [좌표계]키를 눌러 선택합니다.)

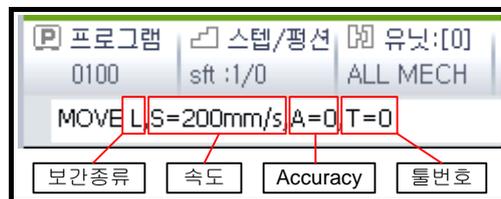


그림 1.3 기록조건 표시내용

(8) [기록]키를 누르면 그림 1-4 와 같이 스텝이 기록됩니다.

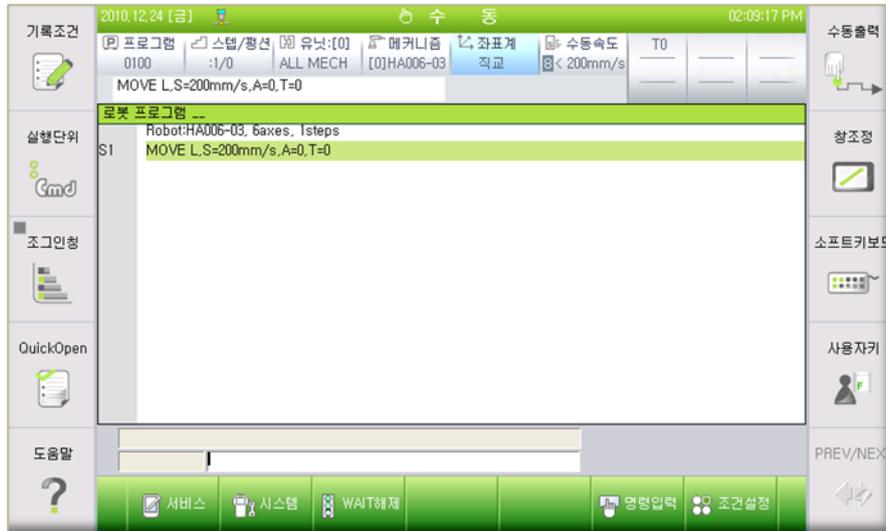


그림 1.4 스텝 기록 화면 (1)

(9) 스텝 2~4 에 대해서도 (5) ~ (7)의 과정을 반복합니다.

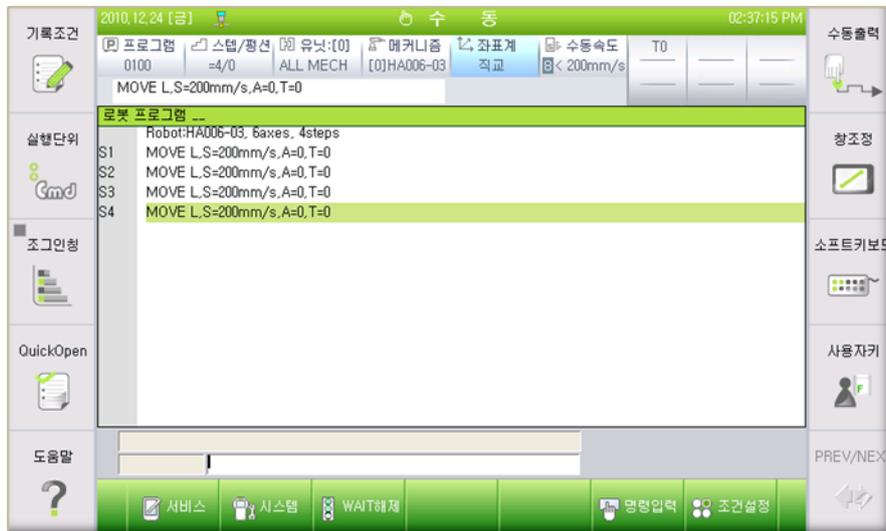


그림 1.5 스텝 기록 화면 (2)

(10) 용접구간이 스텝 2 ~ 스텝 3 이므로, 스텝 2 로 커서를 이동합니다.

- ① [사용자키] 를 눌러 화면 하단에 등록된 사용자키를 나타나게 합니다.
- ② 위빙 사용 시 [WEAVON]키(기본값 [F4])를 누릅니다. 패턴번호를 입력하고 [ENTER]키를 누릅니다. (위빙 조건을 설정하는 방법은 '13 장 위빙 조건' 을 참고하십시오.)
- ③ 같은 방법으로 [ARCON]키를 누릅니다. 패턴번호를 입력하고 [ENTER]키를 누릅니다. (Arc 용접 조건설정은 '13 장 Arc 용접 시작조건' 을 참고하십시오.)

(11) 아크가 종료되는 스텝인 스텝 3으로 커서를 이동합니다.

- ① 다시 [사용자키]를 눌러 화면 하단에 등록된 사용자키를 나타나게 한 후 [ARCOF]키를 눌러 명령을 입력합니다.
- ② 같은 방법으로 [WEAVOF]키를 눌러 WEAVOF 명령문을 입력합니다.

(12) 스텝 3의 속도를 원하는 용접속도로 수정합니다. (Ex. 12mm/s)

(13) 마지막으로 프로그램을 종료하는 END 명령을 입력합니다.

『[F6]: 명령입력』 → 『[F2]: FLOW 제어』 → 『[F7]: END』 키를 누르면 END 명령이 입력됩니다.

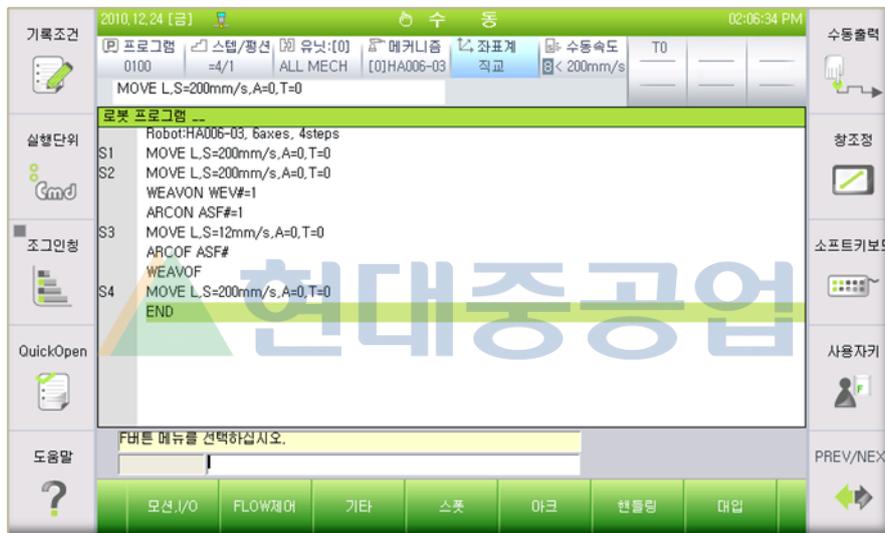


그림 1.6 티칭이 완료된 화면

## 1.2. Arc 용접기능 설정

- (1) 로봇의 종류에 따라 Arc 용접기능이 활성화 되어있지 않는 경우가 있습니다. 이때는 다음의 과정에 따라 Arc 용접기능을 설정하십시오. (Arc 용접기능 설정은 엔지니어의 도움을 받으십시오.)
- (2) 수동설정 화면에서 『F2]: 시스템』 → 『5: 초기화』 → 『3: 용도 설정』를 누르면 다음 화면과 같이 로봇의 용도, 사용자키, 입출력신호 할당을 설정할 수 있는 대화상자가 나타납니다.

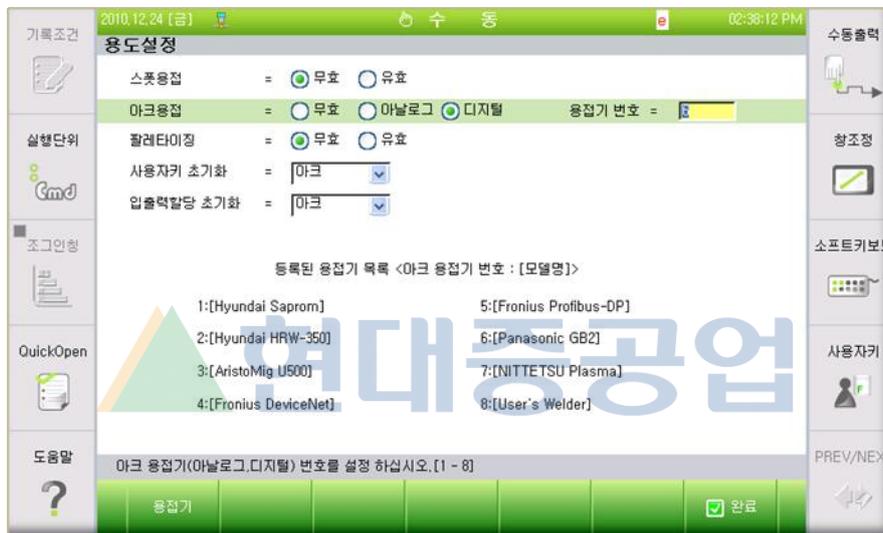


그림 1.7 용도설정 대화상자

- (3) 상기 화면은 Arc 용접 설정을 디지털, GB2 용접기로 한 경우입니다. 이 화면에서 『F1]: 용접기』를 누르면 용접기 조건 설정 대화상자로 진입할 수 있습니다.
- (4) 용접기 조건파일의 자세한 설정은 [15 장. 용접기 특성파일]을 참조하시기 바랍니다.

### 1.3. Arc 용접 응용 조건 설정

수동설정 화면에서 『[F2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『2: Arc 용접』을 누르면 다음 화면과 같이 Arc 용접 응용을 위한 각종 조건들을 설정할 수 있는 화면이 나타납니다.

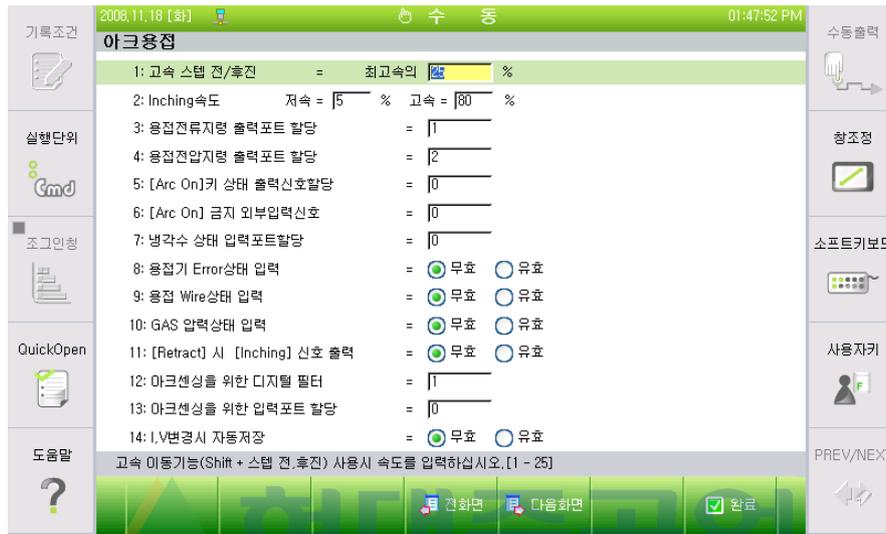


그림 1.8 Arc 용접 응용조건 대화상자

각 항목별 내용은 다음과 같습니다.

- (1) Inching 속도: [1 ~ 25]  
[1 ~ 50], [10 ~ 100]: Inching 속도 설정은 [송출], [후퇴]키를 사용할 때 wire inching 및 retract 를 위한 wire feeding 속도입니다. wire 속도는 전류 값으로 설정되고 저속 및 고속(3 초 이상 키를 누르고 있을 때 동작)일 때의 feeding 속도를 설정합니다. (Inching 및 Retract 기능 참조)
- (2) 용접전류지령 출력포트 할당: [1 ~ 32]  
Arc 용접전류 지령전압을 출력할 아날로그 출력포트 번호를 설정합니다.
- (3) 용접전압지령 출력포트 할당: [1 ~ 32]  
Arc 용접전압 지령전압을 출력할 아날로그 출력포트 번호를 설정합니다.
- (4) Arc 용접 출력포트 예비 1 할당: [1 ~ 32]  
예비용 Arc 용접 출력포트 1 번에 지령전압을 출력할 아날로그 출력포트 번호를 설정합니다.
- (5) Arc 용접 출력포트 예비 2 할당: [1 ~ 32]  
예비용 Arc 용접 출력포트 2 번에 지령전압을 출력할 아날로그 출력포트 번호를 설정합니다.
- (6) [GUN]키 상태 출력신호할당: [일반 출력신호 할당]  
[GUN]키의 현재 상태를 출력하기 위한 출력 신호를 설정합니다.
- (7) [GUN]키 금지 외부입력신호: [일반 입력신호 할당]  
[GUN]키가 실수로 눌리는 경우를 막기 위해서 [GUN]키 동작을 금지하는 입력 신호를 설정합니다. 이 버튼이 동작하여 LED 가 꺼진 상태로 로봇이 재생되는 경우 Arc 용접이 실행되지 않고 동작만 진행합니다.
- (8) 냉각수 상태 입력포트 할당: [일반 입력신호 할당]  
수냉식 Arc 용접 토치를 사용하는 경우 냉각수 순환에 문제 발생여부를 입력 받는 입력 신호를 설정합니다. 용접 중 본 신호가 입력되면 에러로 판단하여 로봇 기동과 용접 작업을 정지합니다.
- (9) 용접기 Error 상태 입력: [무효, 정논리, 부논리]  
용접기 Error 상태를 입력 받는 입력신호 사용여부와 논리를 설정합니다.
- (10) 용접 Wire 상태 입력: [무효, 정논리, 부논리]  
용접 Wire 상태를 입력 받는 입력신호 사용여부와 논리를 설정합니다.
- (11) Gas 압력상태 입력: [무효, 정논리, 부논리]  
Gas 압력상태를 입력 받는 입력신호 사용여부와 논리를 설정합니다.
- (12) [Retract]시 [Inching]신호 출력: [무효, 유효]  
와이어 역 인칭 시, 인칭 신호를 함께 출력하는 기능을 사용할 것인지 여부를 결정합니다. 해당 기능을 필요로 하는 용접기와 사용하는 경우에만 유효로 설정합니다.

- (13) Arc 센싱을 위한 디지털 필터: [0 ~ 200]  
Arc 센싱 아날로그 입력값에 적용할 디지털 필터값을 설정합니다. 0 이나 1 을 입력하면 디지털 필터가 적용되지 않습니다.
- (14) Arc 센싱을 위한 입력포트 할당: [-2 ~ 32]  
Arc 센싱에 사용하는 용접전류 측정값을 입력받을 입력포트입니다. -1, -2 는 CAN 통신을 지원하는 용접기 에서 Arc 센싱을 사용할 때 설정합니다. -1 은 용접기 입력 값을 그대로 사용하고 -2 인 경우에는 디지털 필터를 적용합니다.
- (15) I, V 변경 시 자동저장: [무효, 유효]  
'Arc 용접 전류/전압 변경' 대화상자에서 전류와 전압 값을 변경할 경우 그 값을 자동 저장할 것인지 여부를 결정합니다. 자세한 내용은 "9 장: 용접 중 전류/전압 변경기능" 을 참조하십시오.
- (16) 용접 중 모니터링 자동활성: [무효, 유효]  
Arc 용접이 시작되면 자동으로 Arc 용접 모니터링이 화면에 나타나는 기능의 사용여부를 설정합니다.
- (17) 고 중량 아크토치용 필터 적용: [무효, 유효]  
중량이 큰 토치를 사용하는 경우 고 중량 아크토치용 필터를 적용할 것인지 설정합니다. 수냉식 토치 등 고 중량 토치 사용 시 본 항목을 유효로 설정하면 진동을 감소시키는 효과가 있습니다.

 현대중공업



현대중공업

2

명령어  
삽입



## 2. 명령어 삽입

### 2.1. ARCON

설명	ARCON 문은 Arc 용접을 시작하는 명령어 입니다. 이 명령어는 4 가지 형태로 사용될 수 있습니다. 단, 설정된 용접기에 따라 3, 4 번째 형태의 명령어는 사용할 수 없는 경우가 있습니다. 본 설명서는 GB2/GZ4 용접기를 사용하는 경우에 맞춰 설명이 진행됩니다. 이 경우 4 번째 형태 명령어는 지원하지 않습니다.		
문법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ARCON</li> <li>• ARCON ASF#=&lt;Arc 용접 조건번호&gt;</li> <li>• ARCON C=&lt;전류값&gt;,V(VP)=&lt;전압값&gt;,ASF#=&lt;Arc 용접 조건번호&gt;</li> <li>• ARCON ASF#=&lt;Arc 용접 조건번호&gt;,JOB#=&lt;용접기의 Job 번호&gt; → 미지원</li> </ul>		
파라미터	Arc 용접 조건번호	Arc 용접 시작 및 본 조건에 사용되는 용접조건의 번호	반올림. 1~32
	전류 값	Arc 용접용 출력 전류 값	0~500 A
	전압 값(V) 전압 값(VP)	Arc 용접 시 실제 출력할 전압 값 Arc 용접 시 시너직 전압의 오피셋 전압 값	-20 ~ 40 V -200 ~ 200 V
	용접기의 Job 번호	용접기 쪽에 저장된 Job 번호 중 사용할 Job 번호	1~999
사용예	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ARCON: 이전에 수행했던 용접조건이나 ARCCUR, ARCVOL 등의 명령으로 설정한 조건대로 용접개시. 재시도, 재 기동은 미 실행.</li> <li>• ARCON ASF#=1: 지정한 조건파일에 설정된 조건대로 용접개시.</li> <li>• ARCON C=200,V=22,ASF#=1: 전류, 전압은 입력된 값으로 적용하고 그 외의 용접 조건은 용접시작조건번호의 조건으로 용접개시.</li> <li>• ARCON ASF#=1,JOB#=5: 용접 모드는 Job모드로 적용. 5번 job번호 사용. 그 외의 용접 조건은 용접시작조건번호의 조건으로 용접개시.</li> </ul>		

### 참고사항

- 디지털 용접기를 사용하기 위해서는 『[F2]: 시스템』 → 『5: 초기화』 → 『3: 용도설정』에서 ‘Arc 용접’을 디지털로 설정해야 합니다.
- ‘Arc 용접’을 디지털로 설정하는 경우 조건번호를 사용하는 형태로만 사용 가능합니다.
- 용접기 중 일부 모델은 각종 용접설정들을 미리 설정하여 Job 으로 내부에 저장하는 기능이 있습니다. 이 경우 4 번째 항목을 사용할 수 있습니다.

2.2. ARCOF

설명	ARCOF 문은 Arc 용접을 종료하는 명령어입니다. 이 명령어는 4 가지 형태로 사용될 수 있습니다. 단, 본 설명서에서 다루는 모델은 디지털 용접기 (GB2/GZ4) 이므로 1, 2 번째 형태의 명령어만 지원합니다.		
문법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ARCOF</li> <li>• ARCOF ASF#</li> <li>• ARCOF AEF#=&lt;Arc 종료 조건번호&gt; → 미지원</li> <li>• ARCOF C=&lt;전류 출력 값&gt;,V(VP)=&lt;전압 출력 값&gt;, AEF#=&lt;Arc 종료 조건번호&gt; → 미지원</li> </ul>		
파라미터	Arc 종료 조건번호	Arc 용접 종료 시 사용되는 용접조건의 번호	1~32
	전류 출력 값	Arc 용접 종료 시 출력 전류 값	0~999 A
	전압 출력 값(V) 전압 출력 값(VP)	개별설정 Arc 용접 종료 시 출력전압. 일원설정 Arc 용접 종료 시 출력전압	0.0~40.0 V -20~200 %
사용 예	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ARCOF: 특별한 종료처리 없이 Arc 용접을 종료 함.</li> <li>• ARCOF ASF#: 디지털 설정인 경우 ARCON 명령에서 설정한 내용대로 용접을 종료. 조건 설정은 ARCON 명령에서만 진입 가능함.</li> <li>• ARCOF AEF#=1: 조건파일에 설정된 조건대로 용접종료.</li> <li>• ARCOF C=200,V=22, AEF#=1: 전류, 전압은 입력된 값으로 적용하고 그 외의 종료 조건은 지정한 조건파일의 값으로 용접종료.</li> </ul>		

 참고사항

- 디지털 용접기를 사용하기 위해서는 『F2: 시스템』 → 『5: 초기화』 → 『3: 용도설정』 대화상자의 ‘아크용접’ 을 디지털로 설정해야 합니다.

### 2.3. WEAVON

WEAVON 문은 위빙 동작을 시작하기 위한 명령어입니다.

설명	위빙 동작을 시작합니다.		
문법	WEAVON WEV#=<위빙 조건번호>		
파라미터	위빙 조건번호	위빙 조건 저장 파일 중 위빙 동작 시 사용 할 조건 번호	1~32
사용 예	WEAVON WEV#=1		

### 2.4. WEAVCmd

WEAVCmd 문은 위빙 조건을 세부항목별로 외부 설정하는 명령어입니다. 이 명령어를 통해 위빙 조건 개수 제한(32 개)에 구애 받지 않고 다양한 위빙 조건을 설정할 수 있습니다.

설명	위빙 조건을 외부 설정합니다.		
문법	WEAVON WEV#=1 WEAVCmd.Freq=5	← 위빙 조건을 로딩 함. ← 위빙 조건 중 변경할 항목을 설정함.	
사용 예	WEAVON WEV#=1 WEAVCmd.Freq=5 WEAVCmd.FwdAngle=10 MOVE L,S=100cm/min,A=0,T=0	← 위빙 조건 1 번을 로딩 함. ← 위빙 조건 중 주파수만 5Hz 로 변경. ← 위빙 조건 중 진행각도를 10 도 변경 ← 위에서 변경된 위빙 조건대로 위빙 기능이 실행되면서 이동.	

#### 참고사항

- WEAVCmd 대입문은 WEAVON 명령문과 MOVE 문 사이에 위치해야 합니다. MOVE 문이 실행된 이후에 입력된 WEAVCmd 대입문은 적용되지 않습니다.

## 2.5. WEAVOF

WEAVOF 문은 위빙 동작을 종료하기 위한 명령어입니다.

설명	위빙 동작을 종료합니다.
문법	WEAVOF
사용 예	WEAVOF

## 2.6. REFP

REFP 문은 위빙 동작시 필요한 참조점을 입력하기 위한 명령어입니다.

설명	위빙 벽, 진입방향 등의 참조점을 입력합니다.		
문법	REFP <참조점 번호>, <포즈(번호)> REFP <참조점 번호>		
파라미터	참조점 번호	참조점의 종류를 설정하는 번호	1~4
	포즈번호	참조점의 포즈를 입력합니다. 단, 숨은 포즈로 입력한 경우는 생략됨.	
사용 예	REFP 1,P1 REFP 1 REFP 2, (-1073.33, 739.01, 258.30, 0, 76, 23)		

### 참고사항

- REFP 문은 MOVE 문처럼 스텝에 속합니다.
- 티치펜던트에서 사용자키의 <REFP>키를 이용해 REFP 명령문을 입력한 경우는 숨은 포즈 형식이 됩니다.
- 실행단위를 Cmd, Step 로 설정 후 스텝전진을 실행하여 티칭된 위치로 이동할 수 있습니다.

## 2.7. ARCCUR

ARCCUR 문은 용접전류 출력 값을 지정한 값으로 설정합니다.

설명	용접전류 출력 값을 설정합니다.		
문법	ARCCUR C=<전류값>		
파라미터	전류값	Arc 용접 본 조건에 사용할 전류 출력 값을 설정한다.	0~500 A
사용 예	ARCCUR C=200		

## 2.8. ARCVOL

ARCVOL 문은 용접전압 출력 값을 지정한 값으로 설정합니다.

설명	용접전압 출력 값을 설정합니다.		
문법	ARCVOL V(VP)=<전압값>		
파라미터	전압값(V) 전압값(VP)	Arc 용접 시 실제 출력할 전압값 Arc 용접 시 시너지 전압의 옵션 전압값	0.0 ~ 40.0 V -200 ~ 200 V
사용 예	ARCVOL V=20 ARCVOL VP=100		

### 2.9. ATDC

ATDC 문은 자동 툴 데이터 보정 기능을 실행하는 명령어입니다.

<b>설명</b>	자동 툴 데이터 보정기능을 실행합니다.		
<b>문법</b>	ATDC T=<툴 번호>,OrgP=<원래 포즈>,NewP=<현재포즈>		
<b>파라미터</b>	툴 번호	자동 툴 데이터 보정기능을 실행할 툴 번호	0~15
	원래 포즈	원래 저장되어 있던 포즈	
	현재포즈	변형된 현재의 포즈	
<b>사용 예</b>	ATDC T=1,OrgP=P1,NewP=P2		

### 2.10. CalTVSft

CalTVSft 문은 입력된 두 포즈변수에서 툴을 세울 수 있는 쉬프트값을 구하는 명령문입니다.

<b>설명</b>	입력된 두 포즈 변수값에서 툴을 세우기 위한 쉬프트 값을 구합니다.		
<b>문법</b>	CalTVSft <포즈 1>,<포즈 2>,<쉬프트 변수>		
<b>파라미터</b>	포즈 1	센싱에 의해 구해진 포즈 1	
	포즈 2	센싱에 의해 구해진 포즈 2	
	쉬프트변수	두 포즈값에 의해 구해진 툴의 기울기를 똑바로 세우기 위한 쉬프트 변수	
<b>사용 예</b>	CalTVSft LP1,LP2,LR1		

#### 참고사항

- 야크 명령어 그룹에 속하지만 표기되지 않은 명령어는 별도 기능이거나 지원하지 않는 명령어입니다.

 현대중공업



현대중공업

3

재시도  
(RETRY)



### 3. 재시도 (RETRY)

Arc용접을 시작할 때 모재의 용접 시작점 부근에 이물질 등의 원인으로 인해 Arc 점화가 실패하는 경우가 있습니다. 재시도(Retry)기능은 이와 같은 Arc 점화 실패 시 자동으로 Arc의 점화를 재시도 하여 로봇의 정지 없이 연속작업을 가능하게 하는 기능입니다. 그림 3-1 과 같이 Arc 발생이 실패하면 재시도 기능 설정에 따라 재진입, 용접선 이동, 쉬프트 이동 등의 재시도가 수행됩니다. 재시도는 용접보조조건에 설정된 재시도 조건에 따라 자동으로 실행됩니다.

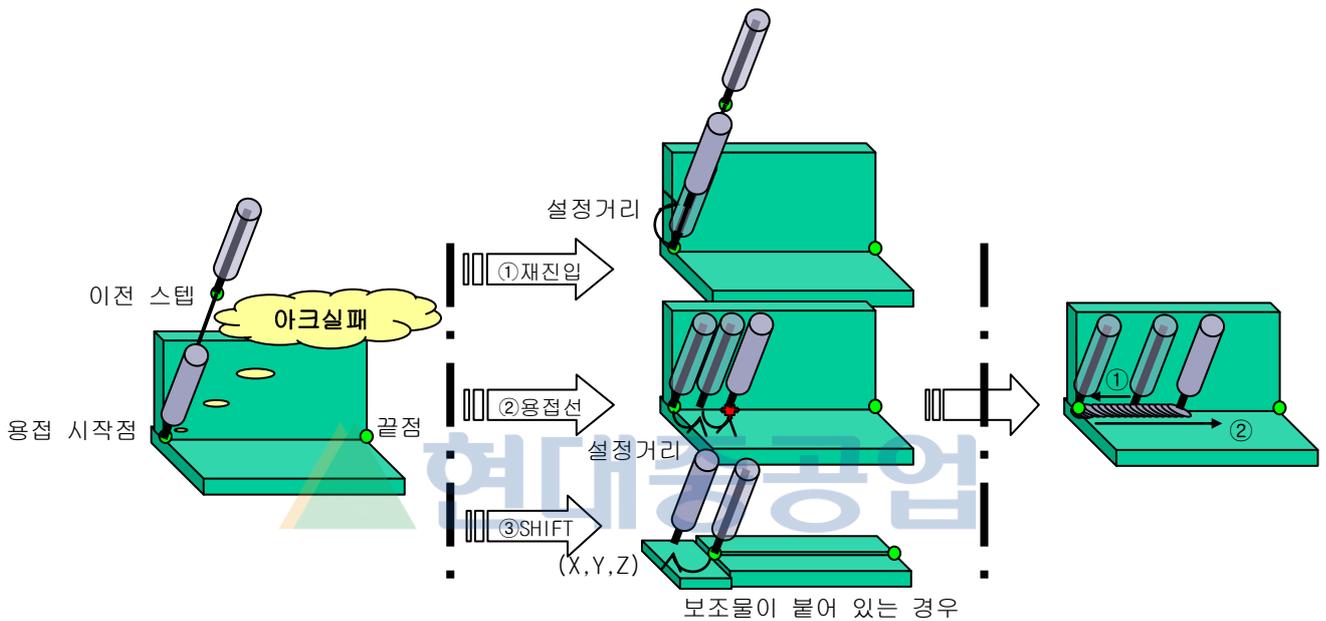


그림 3.1 재시도 기능 순서

- (1) 재진입  
용접 시작점으로 토치가 접근했던 방향으로 후퇴 이동 량만큼 후진했다가 다시 진입합니다. 사용되는 용접조건은 원래 본용접 조건이 그대로 적용됩니다.
- (2) 용접선 이동  
용접 시작점에서 용접 진행방향으로 용접선 이동량만큼 이동 후 용접을 다시 시작합니다. 재시도 시 적용되는 용접조건은 용접보조조건에서 설정한 재시도 조건번호의 용접조건이 적용됩니다. 재시도 조건번호를 0 번으로 설정하면 본조건과 동일한 조건으로 Arc 점화를 시도합니다. 정상적으로 Arc 가 발생되면 설정된 속도로 용접시작점에 복귀합니다. 용접시작점 복귀 후 본 용접조건으로 용접을 수행합니다.
- (3) 쉬프트 이동  
용접 시작점에서 설정된 쉬프트 이동량만큼 이동 후 용접을 다시 시작합니다. 재시도 시 적용되는 용접조건은 용접보조조건에서 설정한 재시도 조건번호의 용접조건이 적용됩니다. 재시도 조건번호를 0 번으로 설정하면 본조건과 동일한 조건으로 Arc 점화를 시도합니다. 정상적으로 Arc 가 발생되면 설정된 속도로 용접시작점에 복귀합니다. 용접시작점 복귀 후 본 용접조건으로 용접을 수행합니다.

### 3. 재시도 (RETRY)

---

재시도 기능 설정은 용접보조조건의 재시도 그룹에서 설정합니다. 세부 항목으로는 횟수, 재시도 조건, 동작모드, 속도, Retract 시간, Retract 속도, 후퇴/용접선 이동량, 쉬프트 이동량이 있습니다. 용접보조조건을 편집하려면 조건파일이 ARCON』 명령에서 [QuickOpen] key 를 누른 후 [F1: 보조조건]키를 눌러 용접보조조건 대화상자로 진입하면 됩니다. 설정 항목의 세부적인 내용은 본 설명서 QuickOpen 편을 참고하여 주십시오.



 현대중공업



현대중공업

4

(재기동)

RESTART



## 4. 재기동 (RESTART)

Arc 용접 진행 중에는 Arc 꺼짐, 제한치 초과, 가스 압력 저하, 와이어 부족, 냉각수 에러 등으로 인해 용접이 정지될 수 있습니다. 이 때 용접이 정지된 지점에서 다시 용접을 시작하면 용접이 안된 부분이 발생할 수 있습니다. 재기동 기능은 이러한 경우 용접이 안되는 부분을 보완하기 위한 기능입니다.

재기동 조건설정에서는 Arc 꺼짐 등 용접이 정지된 각각의 원인에 대하여 재기동 시 어떠한 형태로 동작할 것인가를 설정합니다. 용접이 정지된 이후 별도의 조치 없이도 용접작업을 자동으로 재기동하거나 정지 원인을 제거한 후 다시 기동하면 일정 거리만큼 용접선을 따라 역방향으로 이동한 후 용접을 시작합니다. 결과적으로 에러가 발생한 위치의 근처에서는 용접이 중복되는 오버랩 구간이 생기게 됩니다. 이를 통하여 용접을 재기동 한 위치에서 용접이 안된 부분이 생기는 것을 막을 수 있습니다.

Restart(재기동) 기능은 용접보조조건 대화장자에서 설정한 내용에 따라 실행됩니다.

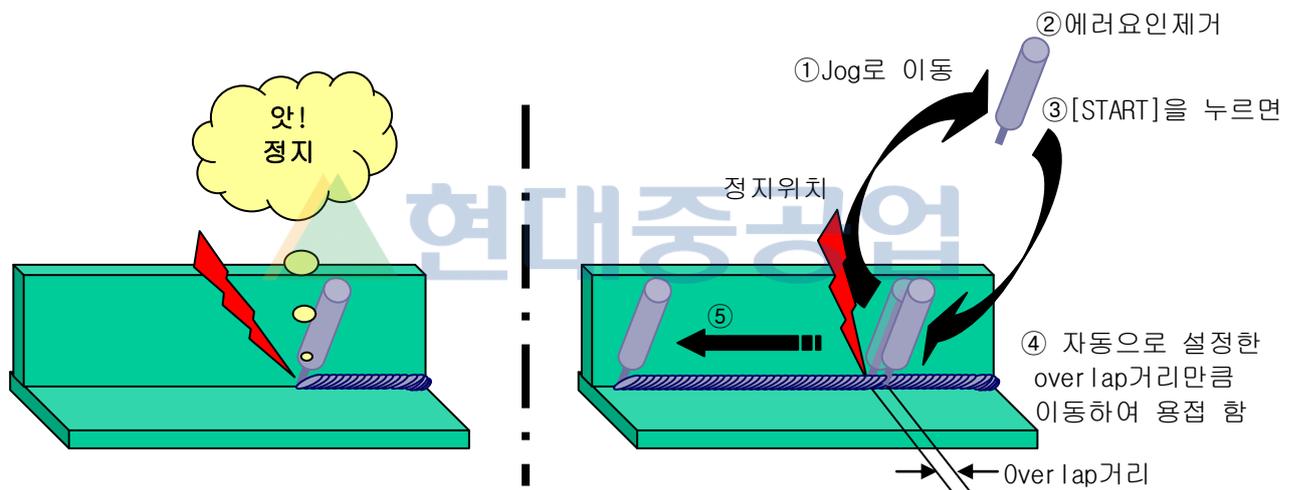


그림 4.1 Restart 기능 예시 (반자동)

## 4. 재기동 (RESTART)

용접 중 Arc 꺼짐, 제한치 초과, 가스 압력 저하, 와이어 부족, 냉각수 에러가 발생한 경우 재기동 방법은 다음과 같습니다.

- **금지**  
Arc 꺼짐, 제한치 초과, 가스 압력 저하, 와이어 부족, 냉각수 에러가 발생할 경우 용접이 중단되고 로봇 본체도 정지합니다. 이후 원인 제거 후 [기동]을 누르면 오버랩 동작을 하지 않고 로봇이 정지한 위치에서 용접을 시작하고 진행됩니다.
- **무시**  
정지하지 않고 계속 진행합니다. 즉 Arc가 꺼지거나 제한치를 초과해도 무시하고 계속 진행됩니다. 이 처리 방법은 Arc 꺼짐, 제한치 초과로 인한 오버랩 동작인 경우에만 가능합니다.
- **반 자동**  
Arc 꺼짐, 제한치 초과, 가스 압력 저하, 와이어 부족, 냉각수 에러가 발생할 경우 용접이 중단되고 로봇 본체도 정지합니다. 이후 원인 제거 후 [기동]을 누르면 용접보조조건에 재기동 항목에 설정된 방법으로 오버랩 용접을 수행한 후 본 작업을 진행합니다.



### 주의사항

## 현대중공업

로봇 이동 시 스텝 전/후진키를 누르면 재기동 정보가 클리어 되어 오버랩이 수행되지 않습니다. 반드시 조그 동작으로만 이동하십시오.

- **자동**  
용접 중 Arc 꺼짐이 발생한 경우 정지하지 않고 용접보조조건에 재기동 항목에 설정된 방법으로 오버랩 용접을 수행한 후 본 작업을 진행합니다. 단, 오버랩 구간 용접 중 다시 Arc가 꺼지는 경우는 그 위치에서 바로 용접을 시작합니다.

각 처리방법에 대한 상세한 내용은 『Quick Open』 편에 기술되어 있습니다.

 현대중공업



현대중공업

5

자동용착해제  
(Auto Stick  
Recovery)



## 5. 자동 용착 해제 (Auto Stick Recovery)

아크 용접

Arc 용접 종료 시 와이어가 모재에 용착되는 경우가 있습니다. 용접기에서는 이러한 현상을 방지하기 위하여 용접종료 시 일시적으로 전압을 상승시키는 용착방지 처리를 합니다.

용착방지 처리 후, 제어기에서 용착을 검출하기 위한 회로를 작동시켜 용착을 감시하게 됩니다. 이 때 와이어가 모재에 계속 용착되어 있으면 제어기는 에러를 표시하고 로봇이 정지하게 됩니다. 이러한 경우, 자동으로 용착을 해제하여 연속 작업이 가능하도록 하는 기능입니다.

이 기능을 이용하면 용착이 검출되었을지라도, 즉시 일정 전압을 걸어 용착을 해제하는 처리가 자동으로 이루어집니다. 설정된 횟수만큼 용착해제 처리를 해도 용착이 해제되지 않는 경우에는 『용착 중』 신호를 출력하고 로봇은 정지하게 됩니다.

자동 용착 해제 조건은 ‘자동 용착 해제’ 대화상자에서 설정할 수 있습니다. 『Arc 용접시작조건』 → 『[F2]: 종료조건』 → 『[F1]: 보조조건』으로 진입할 수 있습니다.

자동 용착 해제의 상세한 내용은 『Quick Open』 편에 기술되어 있습니다.





현대중공업

6

위빙 기능  
(WEAVING)



## 6. 워빙 기능 (WEAVING)

워빙 기능은 Arc 용접에서 용접비드 폭을 넓게 하기 위하여 사용하는 기능입니다. 워빙 기능의 세부사항은 워빙조건파일과 참조점으로 결정됩니다. 워빙 조건파일에서는 다음과 같은 사항을 설정할 수 있습니다.

### 6.1. 형태

다음 그림과 같은 워빙의 패턴 모양을 설정합니다.

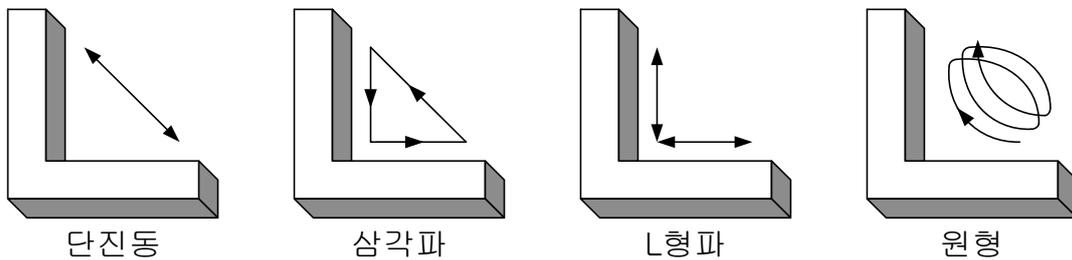


그림 6.1 워빙 패턴 종류

### 6.2. 주파수

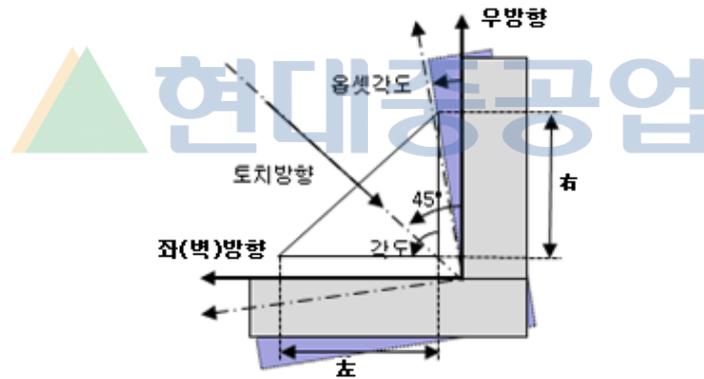
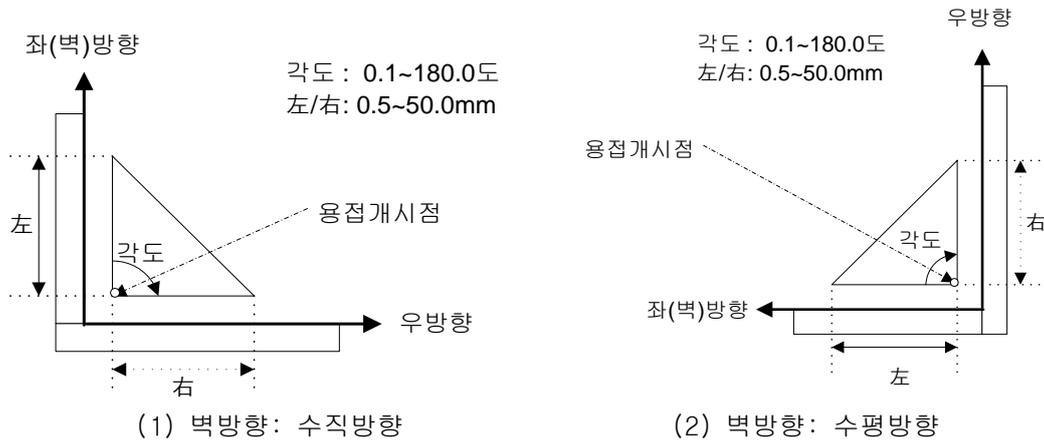


「주파수」 값을 '0' 으로 지정하면 이동시간 지정방식이 채택됩니다. 워빙의 주파수는 '0' 이 아닌 값으로 설정합니다.

주파수는 횡방향 거리와 종방향 거리에 관계가 있으므로 주파수가 클수록 사용 가능한 진폭의 크기는 줄어들고, 주파수가 작을수록 진폭을 크게 할 수 있습니다. 삼각파의 각 시퀀스별 이동 주기에서 횡방향 종방향 이동 시간의 합은 대각선 방향 이동 시간과 같습니다.

### 6.3. 기본 패턴

다음 그림에서의 각 요소를 설정합니다.



(3) 벽방향: 토치자세기준

그림 6.2 벽방향에 따른 위빙 요소

- (1) 좌방향 거리: 좌(벽)방향(左각장)의 거리를 설정합니다.
- (2) 우방향 거리: 우방향(右각장)의 거리를 설정합니다.
- (3) 각도:  
그림 7-2 와 같이 좌(벽)방향과 우방향의 각도를 설정합니다. 각도는 좌(벽)방향에서부터 우방향까지로 나타냅니다. 단, REFP 4 를 사용할 경우 이 각도는 무시됩니다.
- (4) 벽방향:  
좌(벽)방향을 수직(1), 수평(2), 토치자세기준(3) 중 어느것으로 할것인지 설정합니다. 일반적으로 좌(벽)방향은 수직방향으로 사용하며 수평방향은 평면상에서 각도가 180 도인 위빙에 주로 사용합니다. 토치자세기준 위빙의 경우 모든 좌(벽)방향에 대한 대응이 가능하고 위빙 진행중 좌(벽)방향이 바뀌는 경우에도 대응할 수 있습니다.

(5) 옵셋각도:

벽방향을 토치자세기준으로 설정한 경우 위빙면을 위빙 진행방향 기준으로 회전하는 각도를 설정합니다. 0도 설정 시 좌(벽)방향과 우방향의 각도를 이등분합니다.

### 6.4. 진행 각도

용접선에 대한 위빙 진동의 각도이고, 범위는 -90.0 ~ 90.0 도입니다. 0도 설정 시 용접선과 직각으로 위빙이 동작합니다.

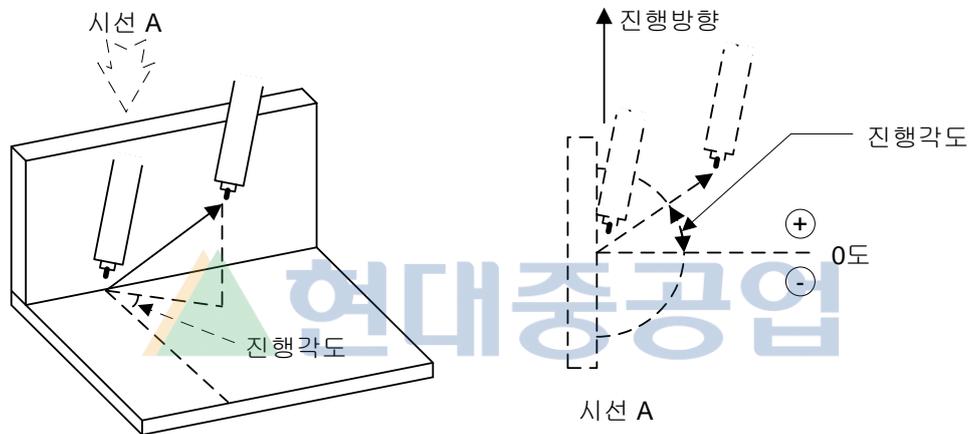
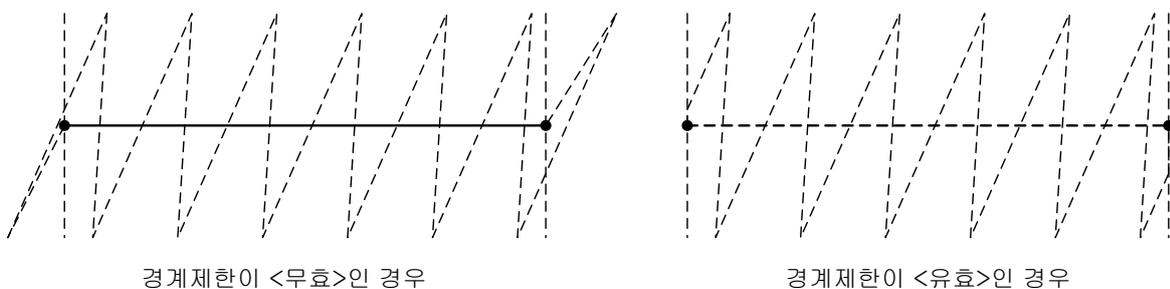


그림 6.3 위빙 진행 각도

### 6.5. 경계제한

진행각도가 0도가 아닌 위빙의 경우 위빙 구간의 시작 및 끝 부분에서 구간 경계를 넘어가는 경우가 발생할 수 있습니다. 이 경우 구간 경계를 제한하여 위빙 동작을 수행할 것인지 제한 없이 위빙 동작을 수행할 것인지를 설정합니다.



### 6.6. 이동시간

「주파수」 값을 '0' 으로 지정했을 때 사용되는 항목입니다. 다음 그림과 같이 구간별 이동시간을 개별적으로 지정합니다. 각 파형의 형태에 따라 사용되는 구간의 수가 달라지게 됩니다. 따라서 설정된 위빙형태에서 사용되지 않는 구간 (ex. 단, 진동의 경우 3, 4 번)의 이동시간은 무시됩니다.

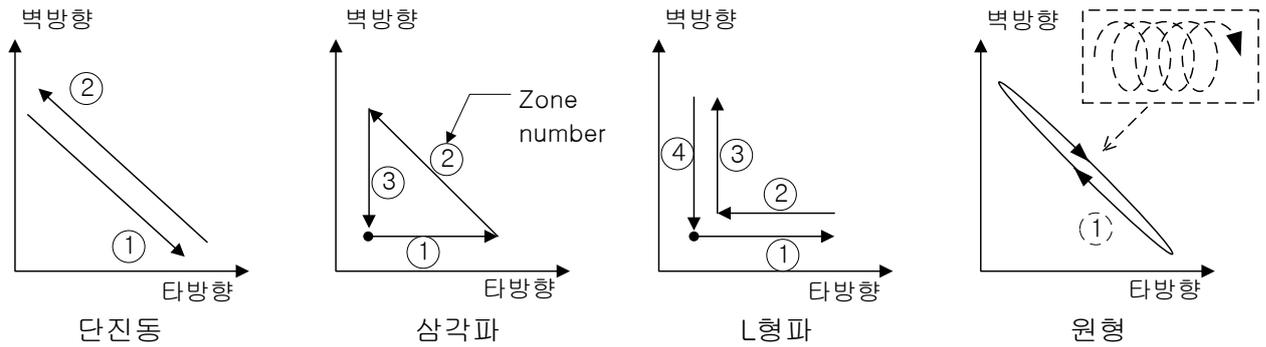


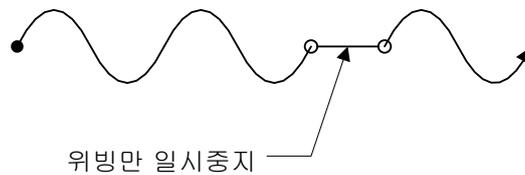
그림 6.4 위빙 패턴별 이동구간



### 6.7. 타이머

「주파수」 값을 '0' 으로 지정했을 때 유효한 값이고, 상기 그림에서와 같은 각 구간 끝점에서의 위빙 정지 시간을 설정합니다.

주의) 이 때 이동 궤적이 정지하는 것이 아님 (아래 그림의 A의 형태임)



타이머 지정시의 궤적형태

그림 6.5 타이머 지정 시 궤적 예시

 현대중공업



현대중공업

7

참조점  
(REFP)



## 7. 참조점 (REFP)

Arc 용접에서 용접비드 폭을 넓게 하기 위하여 사용하는 위빙(weaving) 기능에는 위빙의 형태를 결정하기 위한 인자들이 필요합니다. 대부분의 경우 위빙 조건 파일만으로 충분합니다.

그러나 모재가 놓여있는 형태에 따라 위빙의 수직면이 로봇 좌표계의 Z 축과 일치하지 않거나, 접근점이 위빙 방향과 다른 경우, 그리고 진행방향을 결정할 수 없는 경우, 혹은 이들이 조합될 때에는 위빙 면을 결정하기 위한 기준점이 필요합니다. 이러한 기준점을 티칭하는 기능이 참조점 기능입니다.

### 참고사항

- 위빙 조건 중 [기본 패턴] → [벽방향] 설정을 ‘토치자세기준’ 으로 설정하는 경우 REFP 3 (참조점 3) 이외의 REFP 명령문은 사용하지 않습니다.
- 당사에서는 위빙 기능 사용 시 벽방향을 ‘토치자세기준’ 으로 사용할 것을 권장합니다. 이 경우 REFP 1, 2, 4 는 필요가 없어져 티칭이 편리합니다.

기본패턴	
벽방향 거리	= 2.5 mm
타방향 거리	= 2.5 mm
각도	= 90 도
벽방향	= <input type="radio"/> 수직 <input type="radio"/> 수평
진행각도	= 0 도
옵셋각도	= 0 도
<input checked="" type="radio"/> 토치자세기준(벽=진행방향의 반시계 방향)	

## 7.1. 기능

위빙을 실행하려면 위빙 좌표계가 필요합니다. 이는 위빙 기능의 세부 조건을 설정하기 위한 기준이 됩니다.

위빙 좌표계는 위빙동작을 시작할 때 자동으로 생성됩니다. 그러나 모재의 형태나 위치에 따라 기본좌표계를 생성할 수 없는 경우가 발생할 수 있습니다.

이러한 경우에도 참조점 기능을 이용하면 원하는 방향의 위빙 좌표계를 생성하여 위빙의 형태를 모재에 일치시킬 수 있습니다.

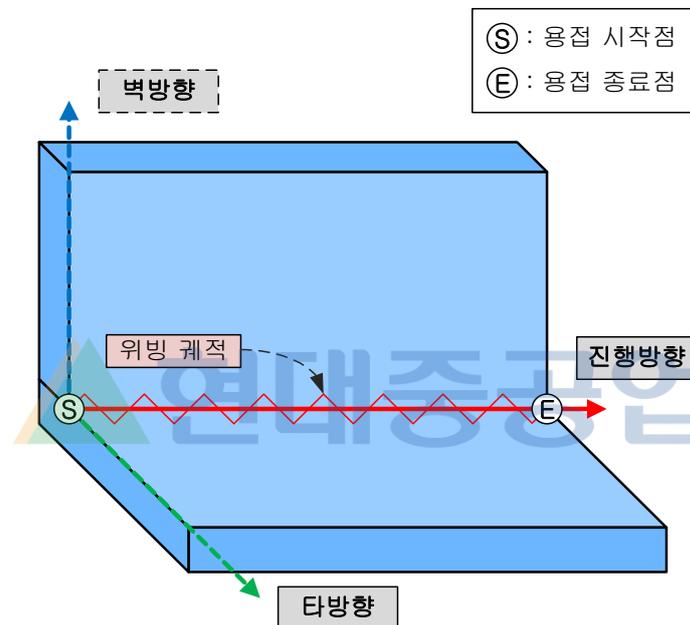


그림 7.1 위빙 좌표계

### (1) REFP 1 (참조점 1)

REFP 1은 벽방향을 지정하는 명령어입니다. 먼저 모재위의 한 점을 REFP 1로 기록합니다. 그러면 용접선과 참조점 1로 하나의 면을 결정할 수 있습니다. 이 면을 벽 방향 기준으로 지정하여 위빙을 실행합니다. '벽방향'을 '토치자세기준'으로 설정한 경우 사용하지 않습니다.

### (2) REFP 2 (참조점 2)

위빙이 실행되는 사분면(quadrant)을 선택하여 타방향을 결정하는 명령어입니다. REFP 2는 해당 사분면 상의 임의의 점을 기록하면 됩니다. 일반적으로 접근점이 있는 쪽으로 수평방향을 선택합니다. 진행방향은 위빙 시작점으로부터 위빙 종료점으로 진행하는 방향입니다. '벽방향'을 '토치자세기준'으로 설정한 경우 사용하지 않습니다.

### (3) REFP 3 (참조점 3)

로봇은 정지하고 포지셔너만 회전하는 정지위빙에서 위빙의 진행방향을 지정하는 명령어입니다.

(4) REFP 4 (참조점 4)

타방향 각도를 지정하는 명령어 입니다. 이 명령어를 이용하여 각도를 지정하는 경우 [기본 패턴] → [각도]에서 설정한 값은 무시됩니다.

‘벽방향’ 을 ‘토치자세기준’ 으로 설정한 경우 사용하지 않습니다.

(5) 참조점이 없을 경우 방향 결정 기준

- ① 벽방향: 로봇좌표계의 Z 방향
- ② 수평방향: 벽으로부터 접근점이 있는 측면을 향하는 방향
- ③ 진행방향: 위빙 시작점으로부터 종료점으로 진행하는 방향

위빙을 실행하려면 기본좌표계가 필요합니다. 이는 위빙 pattern 상세 조건의 기준이 됩니다. 위빙 개시할 때 자동으로 생성됩니다.

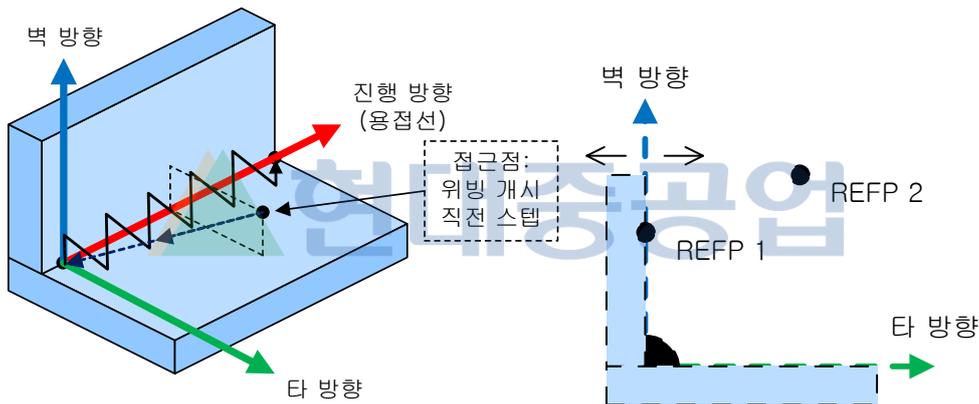


그림 7.2 위빙 방향과 참조점

## 7.2. 참조점 기록

참조점을 기록하는 순서는 아래와 같습니다.

- Jog 키를 이용하여 참조점으로 기록할 위치로 이동
- 커서를 참조점이 기록될 위치(통상 WEAVON 명령 바로 위쪽 스텝)로 이동
- [사용자키] → [REFP]키를 누르거나(숨은 포즈사용), [명령입력] → [Arc] → [REFP]를 눌러 참조점을 기록(포즈변수 입력)

### (1) 참조점 기록이 필요한 경우

- ① REFP 1: 벽방향이 로봇 좌표계의 Z 축과 다른 경우.  
벽방향을 결정하는 평면상의 어느 위치이든지 상관없습니다. 그러나 용접선과의 거리가 너무 가까우면 벽방향을 계산하는 과정에 오차가 있을 수 있습니다.
- ② REFP 2: 접근점이 위빙의 반대 방향에 있을 경우  
벽방향을 결정하는 평면을 기준으로 좌인지 우인지를 설정하는 용도이므로 좌, 우를 구별할 수 있으면 어느 곳이든지 상관없습니다. 그러나 벽방향 평면과의 거리가 너무 가까우면 수평방향을 계산하는 과정에 오차가 있을 수 있습니다.
- ③ REFP 3: 정지 위빙처럼 진행방향을 결정할 수 없는 경우  
진행방향을 나타내는 line 상에 있으면 어느 위치이든지 상관없습니다. 그러나 시작점(종료점)과의 거리가 너무 가까우면 진행방향을 계산하는 과정에 오차가 있을 수 있습니다.
- ④ REFP 4: 위빙 패턴의 각도를 측정하기 어려운 경우  
REFP 4를 이용하여 그 각도를 직접 지정합니다.

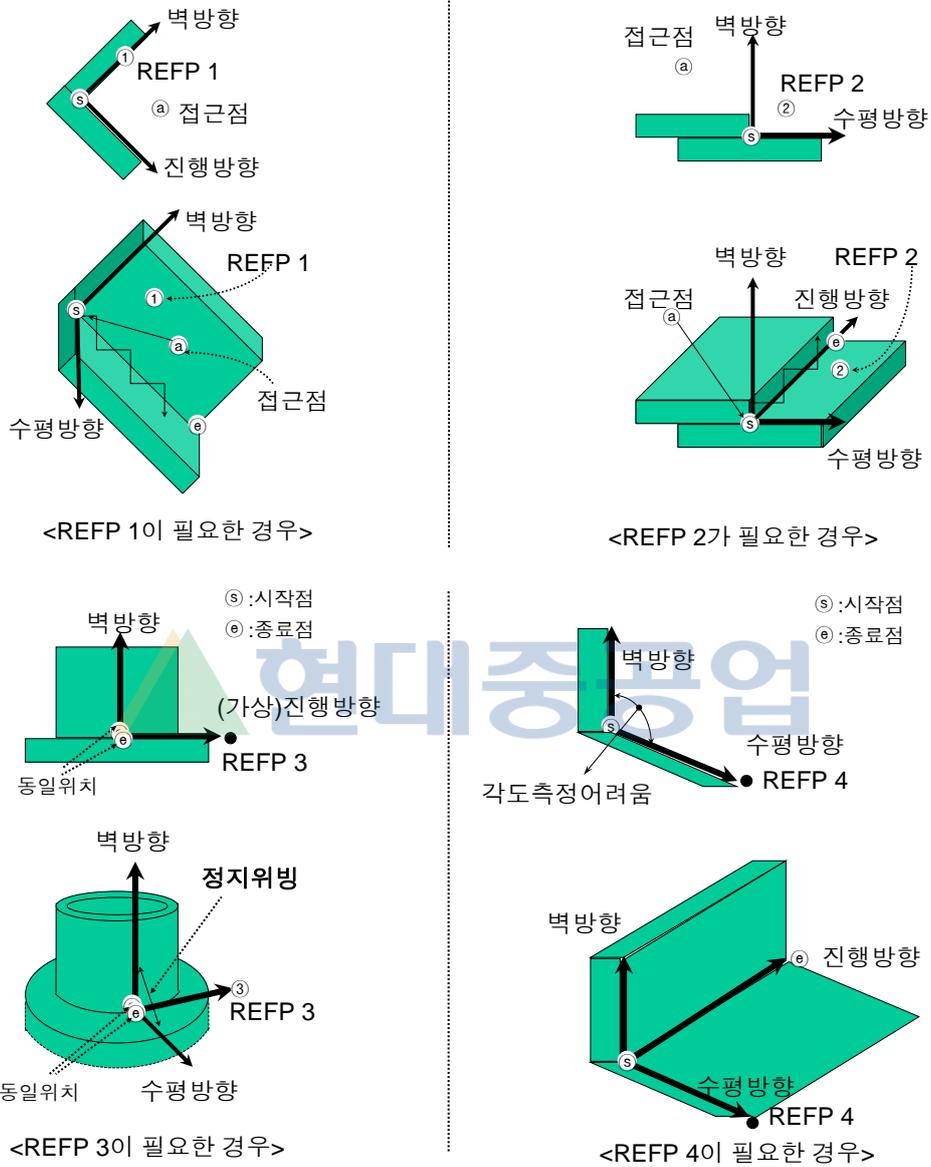


그림 7.3 참조점 종류별 활용

**i** 참고사항

- REFP 1: 용접선과의 거리는 최소 5mm 이상으로 설정하십시오.
- REFP 2: 벽 방향 평면과의 거리는 최소 5mm 이상으로 설정하십시오.
- REFP 3: 시작점과의 거리가 최소 5mm 이상이 되도록 설정하십시오.
- REFP 4: 위빙 패턴의 각도를 측정하기 어려운 경우 각도를 지정합니다.

### 7.3. 참조점 편집

#### (1) 참조점 이동

참조점은 위빙 형태를 결정하기 위한 위치이므로 통상 재생 시에는 참조점으로 이동하지 않습니다. 그러나 참조점의 위치 확인 및 변경 시에는 다음의 과정을 수행합니다.

- ① 커서를 참조점 명령에 위치시킵니다.
- ② 스텝 전진키를 누르면 참조점으로 이동합니다.

※) 이 때 보간 종류는 직선으로 하고, 이동속도와 톨, ACC 등은 위빙 개시점에 기록되어 있는 조건을 이용합니다.

#### (2) 참조점 위치 수정

- ① 커서를 참조점 명령에 위치시킵니다.
- ② Jog 키를 이용하여 변경할 참조점의 위치로 이동합니다.
- ③ [SHIFT] + [위치수정]키를 누르면 참조점의 위치가 변경됩니다.

#### (3) 참조점 명령 삭제

- ① 커서를 참조점 명령에 위치시킵니다.
- ② [SHIFT] + [DEL]키를 누르면 참조점의 명령이 삭제됩니다.

#### (4) 참조점 번호 수정

- ① 커서를 참조점 명령에 위치시킵니다.
- ② [명령수정]키를 누릅니다.
- ③ 새로운 참조점 번호를 입력하고 [ENTER]키를 누릅니다.
- ④ [ENTER]을 다시 한번 누르거나, [위치수정]키를 누르면 참조점 번호가 변경됩니다.

 현대중공업



현대중공업

8

송출 및  
후퇴



## 8. 송출 및 후퇴

Arc 용접장치 중의 하나인 wire feeder 의 motor 를 제어하는 기능이며, 용접 wire 를 길게 빼내거나 되감는 동작을 합니다.

Inching 기능은 wire feeder 의 motor 를 정방향으로 회전시켜 wire 를 길게 빼내는 역할을 하고, Retract 기능은 wire feeder 의 motor 를 역방향으로 회전시켜 wire 를 되감기 역할을 합니다.

Inching 및 Retract 기능을 이용하여 용접 wire 의 길이를 조절할 수 있습니다.

### 8.1. 조작

- (1) Inching 기능: [Shift]+[2] 키
  - 전용 key: 사용자키 가운데 [inching]키
  - Feeding 속도: key 를 누르고서 3 초 이내는 저속. 3 초 이상부터는 고속
- (2) Retract 기능: [Shift]+[3] 키
  - 전용 key: 사용자키 가운데 [retract]키
  - Feeding 속도: key 를 누르고서 3 초 이내는 저속. 3 초 이상부터는 고속
- (3) Inching 속도 설정
  - 수동설정 화면에서 『[F2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『2: Arc』 를 선택합니다.
  - Arc 용접 설정메뉴 중에서 『1: Inching 속도: 저속=[???]%, 고속=[???]%』 의 값을 원하는 저속 및 고속 값으로 설정합니다. 속도는 최대 Feeding 속도에 대한 % 비율로 표시됩니다.
  - 용접기 모델에 따라 inching 속도 변경이 반영되지 않을 수 있습니다.



 현대중공업9

용접 중 전류/  
전압 변경 기능



## 9. 용접중 전류/전압 변경 기능

아크 용접

Arc 용접 중에 용접중인 전류나 전압을 up/down 할 수 있는 기능입니다.

- (1) 용접 중 전류/전압 설정 값 확인  
용접 중 ‘[사용자 키] → [change I, V]’ 키를 누르면, 파일에 기록되어 있는 설정 값을 확인 할 수 있습니다.
- (2) 용접 중 전류/전압 조정단위
  - 용접 전류 조정단위: 한번 누를 경우 1[A](또는 5A)씩 증/감
  - 용접 전압 조정단위: 한번 누를 경우 0.1[V](또는 0.5V)씩 증/감
- (3) 변경 값 저장 및 취소  
용접 중 전류/전압 조정결과를 파일에 저장하거나 취소할 수 있습니다.
  - 저장: [F7: 기록]키를 누릅니다.
  - 취소: [ESC]키를 누릅니다.



### 9.1. 조작

수동모드에서 사용자키 중 [change I, V]를 누릅니다.

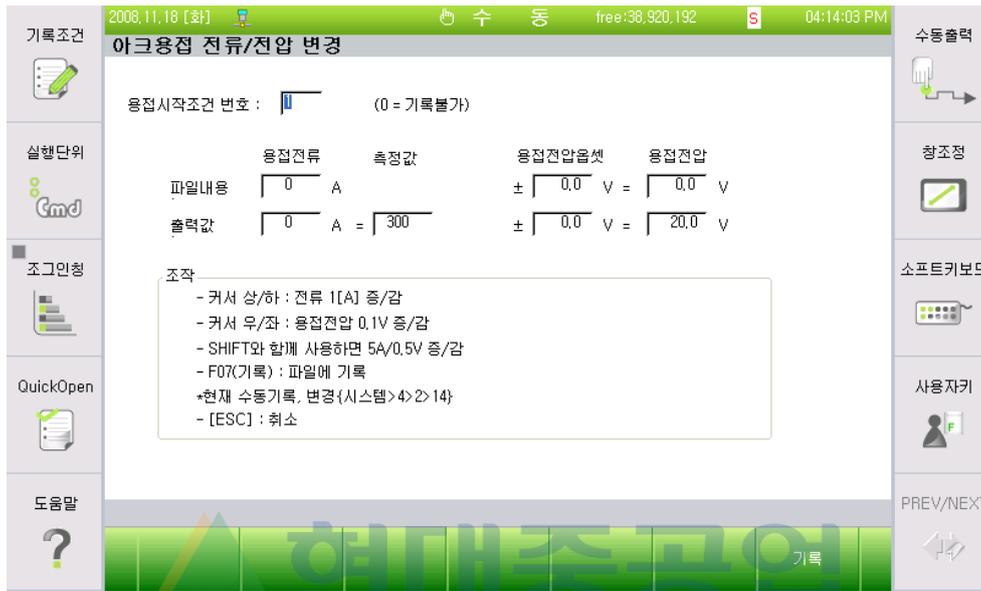


그림 9.1 Arc 용접 전류/전압 변경 대화상자

(1) 설명

- 파일내용: 파일에 기록되어 있는 설정 값을 나타낸다.
- 출력 값: 현재 출력되고 있는 값을 표시합니다.

(2) 조작

- 출력조정: [←][→][↑][↓] 키들을 이용하여 전류나 전압 값을 조정할 수 있습니다.
- 파일에 기록: [F7: 기록]키를 누르면 출력 값을 파일에 저장하고, 이전 화면으로 이동합니다.
- 저장취소: [ESC]키를 누르면 출력 값을 파일에 저장하지 않고, 이전 화면으로 이동합니다.

전류/전압 변경은 용접시작조건에만 적용되며, 종료조건에는 적용되지 않습니다. 그리고, 용접조건파일을 사용하지 않고 직접 전류/전압을 지정하는 경우에는 변경과 확인은 가능하나 파일에 기록할 수는 없습니다.

 현대중공업



현대중공업

10

고속 이동  
기능



## 10. 고속 이동 기능

Arc 용접의 응용에서는 용접 구간의 이동속도가 매우 느리기 때문에, 위치 확인을 위한 시험 운전할 때에는 티칭 속도보다 더 빠르게 고속으로 이동할 수 있는 기능이 필요합니다. 위치확인을 위한 시험운전 시에 특정의 키를 누르고서 스텝 전/후진을 동작시키면, 티칭되어 있는 속도가 아닌 최고속으로 로봇이 이동합니다.

- (1) 기능의 동작은 일반 수동모드의 스텝 전/후진할 때에만 동작하도록 제한합니다.
- (2) 스텝 전/후진 시에 고속 이동 기능이 실행될 때에는 조건설정의 『스텝 전/후진시의 최고속』에 제한되지 않습니다.
- (3) 이동 중에 고속 이동 상태가 변화될 때에는 일단 이동을 정지하고, 새로운 설정으로 다시 출발합니다.

### 10.1. 조작

- (1) [SHIFT]키를 누른 후 [전진]/[후진]키를 누르면, 티칭되어 있는 속도를 무시하고 로봇이 움직일 수 있는 최고속으로 스텝 전/후진이 이루어집니다. 이 때에는 조건설정의 『스텝 전/후진시의 최고속』 제한을 무시합니다.
- (2) 스텝 전/후진 동작 시에 [SHIFT]키의 변화가 있을 때에는 즉시 정지하였다가 다시 변화된 상태로 이동합니다.  
예를 들어, [SHIFT]키를 누른 상태로 [전진]/[후진] 키를 눌러 고속으로 스텝 전/후진을 동작시키는 중에 [SHIFT]키만을 놓으면 로봇은 정지합니다.
- (3) 정지가 완료되면 고속이 아닌 스텝 전/후진 동작이 이루어집니다.
- (4) 고속 스텝 전/후진 속도 설정  
수동설정 화면에서 『[F2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『2: Arc』를 선택합니다.



현대중공업

11

용접 데이터  
모니터링



# 11. 용접 데이터 모니터링

Arc 용접 수행 중 현재 설정된 전류, 전압 값과 실제로 출력되는 전류, 전압 값을 확인하려 하는 경우가 있습니다. 이때 본 기능을 통하여 Arc 용접중에 용접 관련 데이터를 실시간으로 확인할 수 있습니다.

## 11.1. 기능

본 기능은 다음과 같은 데이터를 출력합니다.

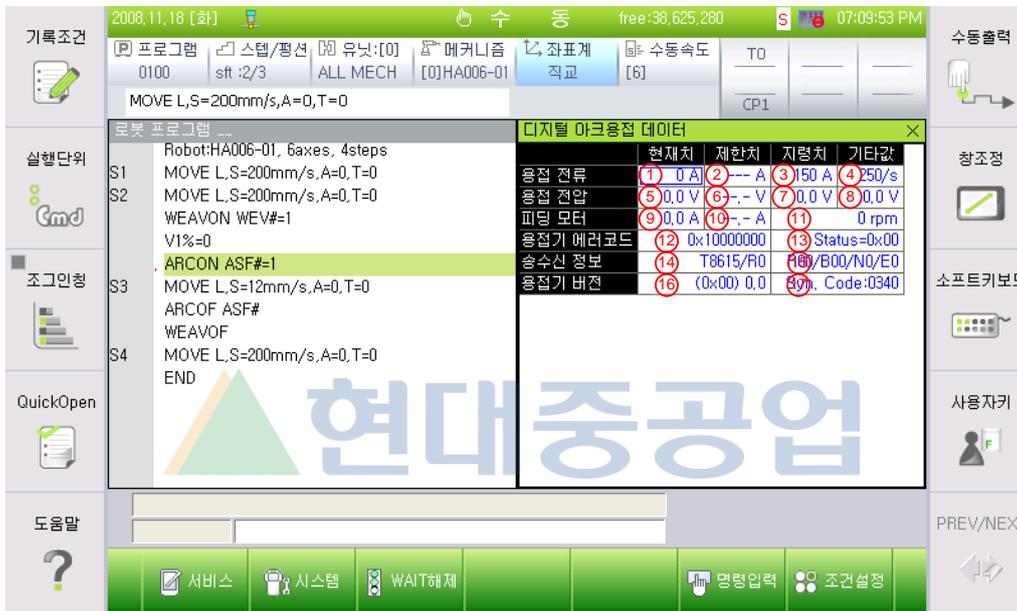


그림 11.1 Arc 용접 데이터 모니터링

- (1) 현재 용접기에서 출력되고 있는 실제 용접 전류(A).
- (2) 용접 전류 제한 치. Arc 제한 감시기능을 사용하지 않는 경우 '---' 로 표시.
- (3) 로봇에서 용접기로 출력하는 지령 용접 전류(A).
- (4) 1 초 동안 Arc 단락횟수.
- (5) 현재 용접기에서 출력되고 있는 실제 용접 전압(V).
- (6) 용접 전압 제한 치. Arc 제한 감시기능을 사용하지 않는 경우 '---' 로 표시.
- (7) 로봇에서 용접기로 출력하는 지령 용접 전압 윗셋값(V).
- (8) 윗셋값+시너직 전압. 즉, 목표 출력 전압(V)
- (9) 실제 피딩모터를 구동하는 전류값(A)
- (10)피딩모터 전류 제한 값.(A)
- (11)피딩모터 회전속도(rpm)
- (12)용접기 에러코드
- (13)용접기의 상태 표시
- (14)T:명령송신횟수, R:명령수신횟수
- (15)R:재시도횟수, B:Busy 검출횟수, N: NG 횟수, E: 에러횟수
- (16)용접기 버전
- (17)용접기로 전달된 시너직 코드

### 11.2. 조작

- (1) 용접 데이터 모니터링 화면은 『[F1]: 서비스』 → 『1: 모니터링』 → 『12: Arc 용접 데이터』를 통하여 선택할 수 있습니다.
- (2) 다른 방법으로는 기본화면에서 [창조정] 키를 이용하여 화면 분할 후 『[F1]: 내용선택』 → 『12: 디지털 Arc 용접 데이터』를 통해서도 선택할 수 있습니다.



 현대중공업



현대중공업

12

협조제어  
Arc 기능



## 12. 협조 제어 Arc 기능

아크 용접

본 기능은 2 대 이상의 로봇이 HiNet 을 이용한 협조상태일 때 동시에 Arc 용접을 수행하는 기능입니다. 협조제어 Arc 기능을 사용하기 위해서는 먼저 포지셔너 그룹설정, 2 대 이상의 로봇간 공통 좌표계 설정이 필요합니다. 해당 협조제어 설정에 대한 상세한 내용은 ‘협조제어 기능설명서’ 를 참조하십시오. 본 매뉴얼에서는 이미 포지셔너, 공통 좌표계 등의 협조제어 설정이 완료되어 있는 상태에서 협조제어 Arc 기능의 방법에 대해서만 설명합니다.

### 12.1. 기능

본 기능은 다음 두 가지 설정을 수행합니다.

#### (1) 협조 Arc 용접용 HiNet GE 포트 설정

- 협조제어에서 아크용접 시 필요한 신호를 주고받기 위한 GE 포트를 설정합니다. 신호 출력용 포트 1 개, 신호 입력용 포트는 3 개를 설정할 수 있습니다.
- 포트를 0 번으로 설정할 경우 입, 출력 포트를 사용하지 않습니다.
- 각 로봇의 번호에 따라 설정 가능한 포트번호가 다릅니다. 예를 들면 로봇번호(1~4 번까지 있음)가 1 번인 경우 GE 번호를 1~4 번까지 사용할 수 있으며 이때 입력을 받을 수 있는 번호는 5~16 번이 됩니다. 로봇번호가 3 번인 경우 GE 9~12 번을 출력할 수 있고 GE 1~8 번, 13~16 번을 입력포트로 설정할 수 있습니다.

※ 설정된 GE 의 비트별 내용

- Bit 0(ArcOn): ARCON 명령어가 실행되어 torch on 된 상태 표시.
- Bit 2(WCR): 설정된 로봇의 WCR 입력상태를 표시.
- Bit 3(Retry): 재시도 기능으로 로봇이 동작하는 상태 표시.
- Bit 4(Overlap): 재기동 기능으로 overlap 이 끝날 때까지 상태 표시.
- Bit 5(DryRun): 실제 용접은 하지 않고 로봇만 동작하는 아크 시뮬레이션 상태 표시.
- Bit 6(ArcSt): Arc on 이후 본 이동처리 전까지를 표시함. Retry 상태로 포함됨.

#### (2) Remote WCR 대기 여부 설정

협조제어 Arc 기능 중 다른 로봇이 보내는 Remote WCR 신호만 무시할 것인지 여부를 설정합니다. 이 설정은 다른 로봇이 dryrun (용접 미 실행 재생)시 이용합니다.

## 12.2. 조작

Arc 용접기능이 함께 실행되어야 하는 경우는 아래 그림과 같이 포지셔너 하나에 로봇 두대가 동시에 Arc 용접을 실행하는 경우입니다. 이 경우 양쪽의 용접작업이 함께 이루어지지 않으면 작업에 불량 발생하게 됩니다.

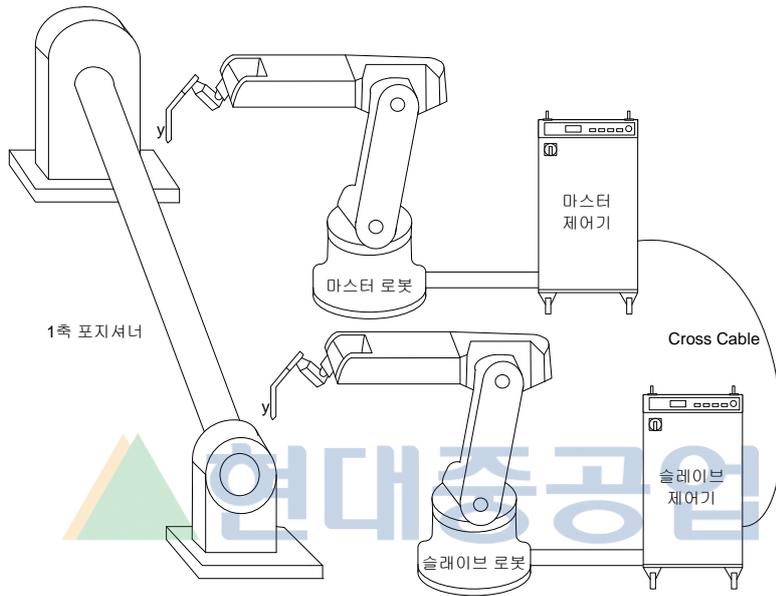


그림 12.1 협조제어 Arc 기능 개념도

“ARCON ASF#=?” 명령어에서 [Quick Open] 키를 눌러서 『용접시작조건파일』 설정화면으로 진입하면 협조제어로 설정되어 있는 경우 아래와 같은 메뉴들이 설정화면에 추가로 나타나게 됩니다. GB2 용접기 지원 시 협조제어 설정은 세번째 페이지에 위치하게 됩니다.

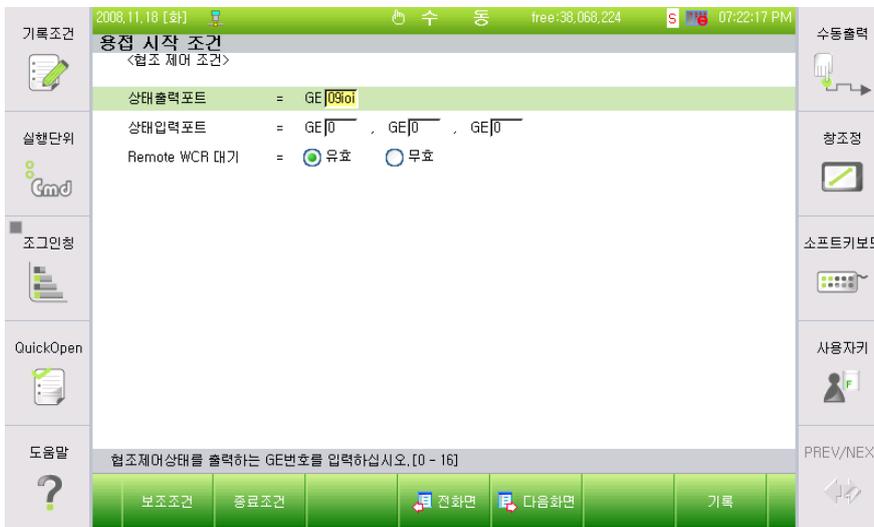


그림 12.2 협조제어 설정 시 용접시작조건 대화상자

각 항목별 설정 및 조작방법은 다음과 같습니다.

- (1) 마스터 로봇번호가 1 번, 슬레이브 로봇번호가 2 번이라고 예를 들면 마스터 쪽 제어기의 설정은 다음과 같이 할 수 있습니다.
  - 상태출력포트: GE4 (1~4 번 중 선택가능)
  - 상태입력포트: GE8 (슬레이브 쪽 상태출력포트와 일치시킴)
- (2) 슬레이브 쪽 제어기의 설정은 다음과 같이 할 수 있습니다.
  - 상태출력포트: GE8 (5~8 번 중 선택가능)
  - 상태입력포트: GE4 (마스터 쪽 상태출력포트와 일치시킴)
- (3) 협조제어를 통하여 두 로봇이 동시에 ARCON 이 실행되도록 합니다. 자세한 방법은 ‘협조 제어’ 매뉴얼을 참조하십시오.
- (4) 두 로봇이 동시에 아크 점화에 성공하면 두 로봇이 함께 Arc 용접이 실행되면서 이동을 실행하게 됩니다.
- (5) 한 로봇의 Arc 점화가 실패하게 되면 다른 한 로봇도 Arc 중단 후 동시에 재시도 기능을 실행합니다. 이후 점화가 동시에 성공하면 정상적인 이동이 실행됩니다.
- (6) 용접이동 중간에 정지, 에러 등으로 한쪽의 Arc상태가 중단될 경우 다른 쪽의 Arc용접도 중단됩니다. 에러요인 제거 후 재기동을 할 경우 두 로봇이 함께 오버랩 기능이 실행된 후 본 용접작업으로 진입하게 됩니다.
- (7) 용접 중간에 다른 한쪽만 용접이 ARCOF 명령어를 통하여 정상적으로 종료되면 다른쪽 Arc 용접 작업에는 영향을 주지 않습니다.



현대중공업

13

QUICK OPEN

기능



# 13. QUICK OPEN 기능

## 13.1. 기능 요약

Arc 용접 작업 프로그램을 티칭할 경우 전압, 전류 등 용접 관련 조건뿐만 아니라 위빙과 Retry/Restart, 용접기의 특성 등 Arc 전용 기능의 세부적인 설정이 필요합니다. 또한 기본적으로 스텝이나 보조점의 위치를 확인 해야 할 경우도 있습니다.

Arc 용접 관련 조건들은 제어기 내부에서 파일의 형태로 관리되는데 이러한 조건파일들을 쉽고 빠르게 편집할 수 있는 기능이 필요합니다.

위와 같은 경우 번거로운 조작 없이 한 번의 키 조작으로 설정이나 위치를 확인, 변경할 수 있게 해주는 기능이 Quick Open 기능입니다.

용접시작조건을 예로 들면, Arc On 기능을 하는 ARCON 명령문에 커서가 있을 때 [Quick Open] 키를 누르면 용접시작조건 중 현재 명령문에서 사용하는 조건번호의 내용이 표시됩니다. 이 화면에서 용접시작조건의 세부내용을 확인하거나 변경할 수 있으며 해당 조건 파일과 연관된 다른 조건 파일이 있을 경우 바로 이동할 수 있습니다.

이처럼 본 기능은 특정한 명령문과 관련하여 조건파일이나 스텝 위치 등 세부 연관 내용을 쉽고 빠르게 확인, 변경하는 기능입니다.

The screenshot shows a robot program editor interface with several callout boxes highlighting the Quick Open feature:

- 용접시작 조건 파일 (Welding Start Condition File):**
  - 조건번호 : [1]
  - 설명 : [Sample Welding]
  - Retry : <유효,무효>
  - 출력전류 : [200] A
  - 출력전압 : [ 20.0] V
  - 지연시간 : [0.10] 초
  - WCR입력대기:<유효,무효>
- 위빙 조건 파일 (Wiggle Condition File):**
  - 조건번호 : [1]
  - 위빙형태 : <단진동,삼각,L형>
  - 주파수 : [2.5]Hz
  - 기본패턴 종방향거리 : [2.0]mm
  - 횡방향거리 : [2.0]mm
  - 각도 : [90.0]도
  - 진행각도 : [ 0.0]도
- 용접종료 조건 파일 (Welding End Condition File):**
  - 조건번호 : [1]
  - 설명 : [Sample Welding]
  - 자동용착해제: <유효,무효>
  - 용접전류 : [180] A
  - 용접전압 : [ 20.0] V
  - 지연시간 : [0.10] 초
  - 용착감시시간: [0.20] 초
- 현재스텝위치 (Current Step Position):**
  - X : [ 200.000] mm
  - Y : [1200.000] mm
  - Z : [ 240.000] mm
  - Rx : [-135.000] 도
  - Ry : [ 0.000] 도
  - Rz : [ 0.000] 도
  - 로봇형태
  - .....

The background shows a robot program editor window with the following text:

```

2006.11.23 [목]
프로그램 스텝/정선
100 :0/0 ALL
MOVE L,S=60%,A=0,T=0
로봇 프로그램
Robot:HA006-01, 6축, 총 1
S1 MOVE L,S=50%,A=0,T=0
S2 MOVE L,S=300mm/s,A=
WEAVON WEV#=1
ARCON ASF#=1
S3 MOVE L,S=10mm/s,A=0,T=0
ARCOF AEF#=1
WEAVOF
S4 MOVE L,S=200mm/s,A=0,T=
END
  
```

그림 13.1 로봇 프로그램에서 Quick open

특정 명령문에서 [Quick Open] 키를 누르면 관련된 파일이나 상세 내용을 화면에 표시합니다. 저장 후 종료 시는 <완료>를, 변경하지 않고 종료 시는 [취소]키를 누릅니다.

각 명령문에서 [Quick Open]을 누를 때 나타나는 내용은 다음과 같습니다.

명령문	파일, 내용	상세 내용	비고
MOVE	위치	현 위치, 지령치. X Y Z(mm) Rx Ry Rz(。) 로봇 Configuration	지령치 수정 가능
CALL	호출되는 Program	명령문 표시	
JMP			
대입문	변수 확인 및 변경	대입문의 변수 유형에 따라 해당 변수를 모니터링하고 값을 변경할 수 있습니다. V%, V!, V\$, P, R, LV%, LV!, LV\$, LP, LR, 시스템변수 등	
ARCON ASF#=#	용접개시조건 파일 용접보조조건 파일 용접기 특성 파일	용접개시조건 조건번호, 설명, 전압확인, RETRY 유무, 동작모드, 전류, 전압, WCR 입력대기 유무, 대기(지연)시간 용접보조조건 -RETRY: 횡수, RETRACT 시간, 후퇴/용접선 이동량, 쉬프트이동 량, 속도, 전류, 전압 -RESTART: 횡수, 중첩 량, 속도, 전류, 전압, overlap 조건설 정 용접기 특성 용접기 번호, 명칭, 설명, 전원, 설정, 와이어직경, 돌출길이, 용착검출 시간, arc off 검출시간 -전류특성: 극성, 지령치(V), 측정치(A), 보정치 -전압특성: 극성, 지령치(V), 측정치(V,%), 보정치	
ARCOF AEF#=#	용접종료조건 파일 용접보조조건 파일 용접기 특성 파일	용접종료조건 파일 조건번호, 전압확인, 설명, 자동 용착 해제, 전류, 전압, 조건 유지시간, 가스유지시간 용접보조조건 파일 자동 용착 해제: 횡수, 전류, 전압, 지연시간	
WEAVON WEV#=#	위빙 조건	위빙 조건 파일 조건번호, 위빙형태, 주파수, 기본패턴, 진행각도, 이동시간, 타이머	
REFP	참조점	현 위치, 지령치. X Y Z(mm) Rx Ry Rz(。)	지령치 수정 가능 “위치” 화면과 동일

### 13.2. Arc 용접 타임차트

디지털 Arc 용접의 타임차트입니다. 각 조건설정은 이후 각 명령어 별 대화상자 설명을 참조하세요.

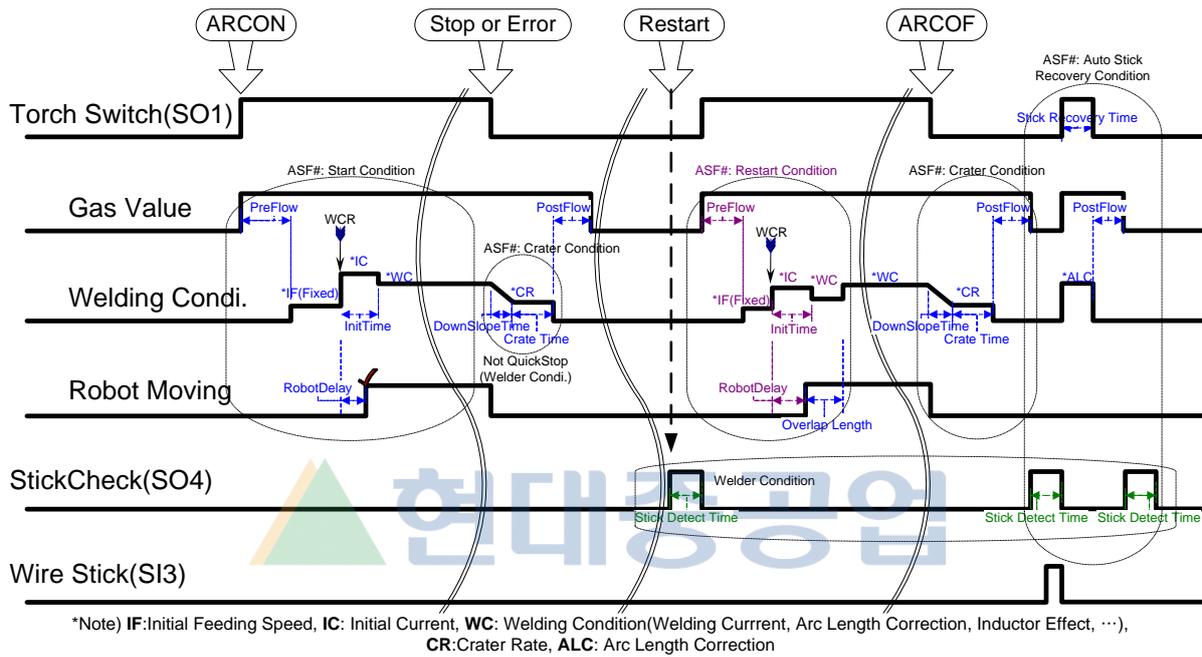


그림 13.2 디지털 Arc 용접 타임차트

### 13.3. MOVE - 스텝 위치

(1) 이동명령에서 [Quick Open] key 를 누릅니다.



그림 13.3 MOVE 문 Quick Open

(2) 해당 스텝 위치(pose)를 표시합니다.

- Pose 를 변경할 때는 커서키를 이용해 이동합니다. 수정을 할 때에는 [ENTER]키를 누릅니다. 숫자 입력 후에 [ENTER]키를 누르면 입력한 내용이 기록됩니다.
- 로봇형태는 로봇위치를 기술할 때 그 기구특성상 복수(複數)의 해(解)가 존재합니다. 따라서, 그 형태를 유일하게 기술하려면 로봇형태의 지정이 필요합니다. < > 항목 중 하나를 선택하여 지정하는 경우 [SHIFT] + [←] [→]를 이용합니다.
- 프로그램에 반영하려면 『[F7]: 기록』 키를 눌러 종료해야 합니다. 취소를 눌러 종료하면 화면에 표시된 내용이 반영되지 않습니다.

### 13.4. 용접시작조건 - ASF#=x 에서 실행

- (1) Arc 용접 설정이 디지털 GB2 용접기이고 ARCON ASF#= 명령라인에 커서가 있을 때, [Quick Open]키를 누르면 다음과 같은 편집화면이 나타납니다.



그림 13.4 용접시작조건 대화상자 (디지털)

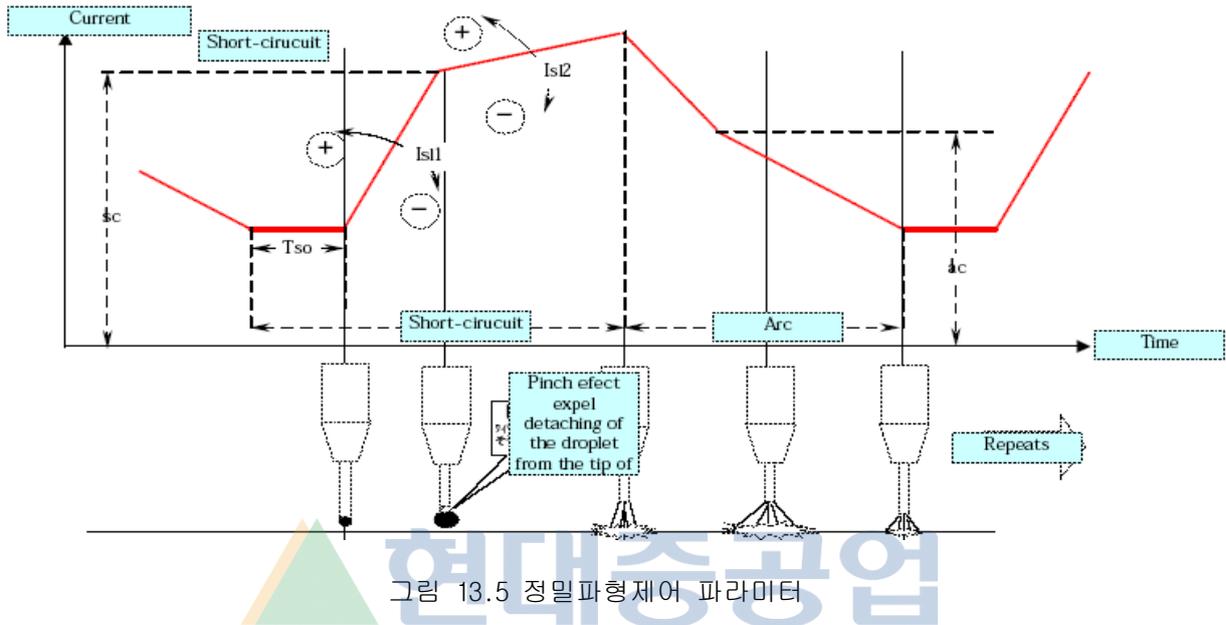
- (2) [ESC]키를 누르면 저장하지 않고 대화상자가 종료되며 [F7: 완료]키를 누르면 설정 내용이 저장되고 대화상자를 나가게 됩니다.

(3) 각 항목별 내용은 다음과 같습니다.

- 조건번호: [1] (범위: 1 ~ 32)  
용접시작조건 번호를 지정합니다. (32 개의 조건을 지정하여 사용할 수 있습니다.)
- 설명: [Un-used condition]  
해당 용접시작조건에 대한 설명을 기록합니다.
- 용접환경코드: [0000]  
용접기에 전송할 시너직 코드를 나타냅니다. 코드 값의 설정은 별도의 synergic 선택 대화상자에서 이루어지게 됩니다.  
Synergic 선택 대화상자는 [도움말] 키를 누르거나 커서가 용접환경코드에 위치하였을 때 [ENTER]키를 눌러서 진입할 수 있습니다.
- 가스 예출(가스 신호 제어 시): [1] 초 (범위 : 0.0 ~ 10.0)  
Arc 시작 전 용접부위를 대기와 격리시키기 위해 쉴드가스를 미리 배출하는 시간을 설정합니다.
- 용접전류: [150] A (범위 : 30 ~ 350)  
용접전원장치에 출력할 용접 전류 값을 입력합니다.
- 용접전압보정: [0] V (범위 : -10.0 ~ 10.0)  
디지털 용접에서는 설정된 용접전류에 따라 synergic data 에서 적절한 용접전압을 설정합니다. 이 용접전압에 추가로 변경할 전압의 옵셋 값을 설정합니다.
- WCR 대기시간: [2] 초 (범위 : 0.0 ~ 10.0)  
WCR 입력을 대기하는 시간을 나타냅니다. 이 시간 내에 WCR 신호가 들어오지 않으면 재시도를 시도합니다. 단, 재시도횟수가 0 인 경우에는 에러를 출력하고 로봇이 정지하게 됩니다.
- 로봇지연시간: [0] 초 (범위 : 0.0 ~ 10.0)  
Arc 가 정상적으로 시작된 후 로봇이 용접선 이동을 하기 전에 시작점에서 대기하는 시간을 설정합니다. 초기조건과 무관하며 초기조건 처리 중에도 로봇이 이동할 수 있습니다.
- 슬로우다운 조정: [0] % (범위 : -10 ~ 10)  
Arc 발생 전 까지 와이어를 송급하는 기본 속도의 옵셋을 설정합니다.
- 초기전류 유지시간: [1] 초 (범위 : 0.0 ~ 10.0)  
아크용접 시작 시 초기전류값을 유지하는 시간을 설정하십시오.
- 초기전류: [120] % (범위: 100 ~ 150)  
Arc 용접 시작 시 초기조건 유지 시간 동안 출력할 용접 전류 값을 설정합니다.
- 슬로프 시간: [0.1] 초 (범위: 0.0 ~ 25.0)  
초기조건과 본 조건 사이에 슬로프로 처리하는 시간을 설정합니다.

- 초과 허용 시간: [0] 초 (범위 : 0.0 ~ 10.0)  
용접 전류/전압, 피드모터 전류의 제한치 초과 허용시간을 설정합니다. 이 시간이 0 초로 설정되는 경우 Arc 제한 감시기능을 사용하지 않습니다.
- 초과 용접전압: [50] V (범위 : 0.0 ~ 100.0)  
용접 중 전압 초과 검지의 기준 값을 설정합니다.
- 초과 용접전류: [600] A (범위: 0 ~ 1000)  
용접 중 전압 초과 검지의 기준 값을 설정합니다.
- 초과 모터전류: [25] A (범위: 0.0 ~ 50.0)  
용접 중 전압 초과 검지의 기준 값을 설정합니다.
- 단락초기시간 조정(Tso): [0] (범위 : -3 ~ 3)  
용접 풀에 와이어가 달은 후 전류 상승을 억제를 설정합니다.  
이 값이 작아지면 충격은 작아지고 스파터가 증가하며 Arc 유지성이 나빠집니다.  
이 값이 커지면 충격은 커지지만 Arc 유지성이 향상됩니다.
- 단락 전류 굴절 값 조정(Isc): [0] (범위 : -3 ~ 3)  
슬로프 1 과 2 를 연결하는 전류 값 조정을 설정합니다.  
이 값이 작아지면(-) 스파터가 적어지지만 Arc 유지성이 나빠지고 소리가 부드러워집니다.  
이 값이 커지면(+) Arc 유지성이 향상되지만 스파터가 많아집니다.
- 단락 전류 구배 1 조정(Isl1): [0] (범위 : -7 ~ 7)  
이 값이 작아지면(-)Arc 를 부드럽게 만들고 스파터 양이 적어집니다.  
이 값이 커지면(+) 고속용접에서 Arc 안정성이 향상되지만 시간이 지나면서 뭉쳐진 스파터가 발생합니다.
- 단락 전류 구배 2 조정(Isl2): [0] (범위 : -7 ~ 7)  
이 값이 작아지면(-) 스파터 양은 줄어들지만 전극이 용융 풀에 접촉 시 충격이 증가합니다.  
이 값이 커지면(+) 고속용접에서 Arc 안정성이 향상되지만 더 많은 스파터가 발생합니다.
- 부딪침 방지시간 조정(Tsp): [0] (범위 : -3 ~ 3)  
용착 방지시간(Time stick prevention)을 설정합니다.
- 아크 전류 굴절 값 조정(Iac): [0] (범위 : -3 ~ 3)  
아크 발생 시 굴곡전류 조정 값을 설정합니다. 이 값을 통하여 Arc 발생순간에 스파터량을 억제하고 Arc 가 다시 발생하는 순간의 Arc 길이를 결정합니다.
- Hot 전류 조정(Ihot): [0] (범위 : -3 ~ 3)  
용접 시작 시 사용하는 높은 전류 값을 조정합니다.

- Hot 전압 조정( $V_{hot}$ ): [0] (범위 : -10 ~ 10)  
용접 시작 시 사용하는 높은 전압 값을 조정합니다.  
Arc 길이를 결정합니다.



### 13.5. 용접종료조건 - 용접시작조건에서 진입

(1) Arc 용접 설정이 디지털이고 용접시작조건 대화상자에서 [F2: 종료조건] 키를 누르면 다음과 같은 편집화면이 나타납니다.

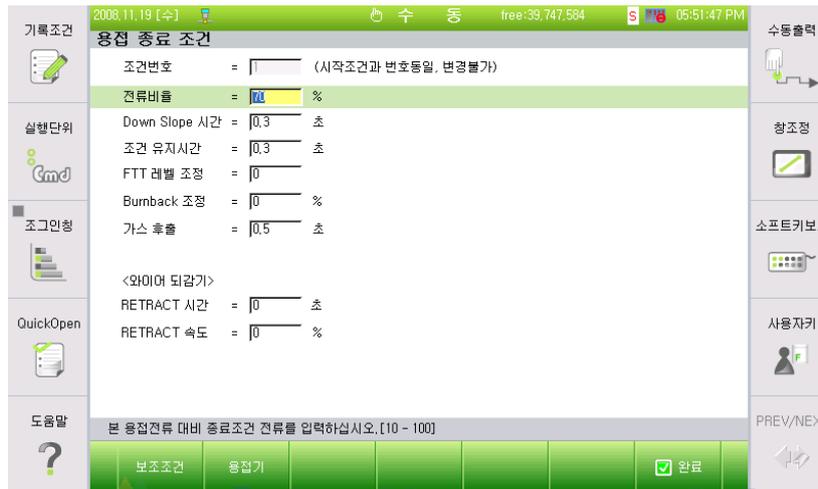


그림 13.6 용접종료조건 대화상자 (디지털)

(2) [ESC]키를 누르면 저장하지 않고 용접시작조건 대화상자로 이동합니다. [F7: 완료]키를 누르면 설정 내용이 저장되고 용접시작조건 대화상자로 이동합니다.

(3) 각 항목별 내용은 다음과 같습니다.

- 조건번호: [1] (범위: 변경불가)  
용접시작조건 번호를 표시합니다. 디지털 Arc 용접기능에서는 종료조건번호가 시작조건번호와 무조건 동일합니다. 따라서 이 항목은 확인만 가능하며 변경은 불가능합니다.
- 전류비율: [70] % (범위: 10 ~ 100)  
크레이터 처리시 출력할 전류의 값을 설정합니다. 전류 값은 본 조건 대비 % 량으로 설정합니다.

- Downslope 시간(Crate Time): [0.10] 초 (범위: 0.0 ~ 10.0)  
용접종료조건에 전류, 전압을 유지하는 시간입니다.

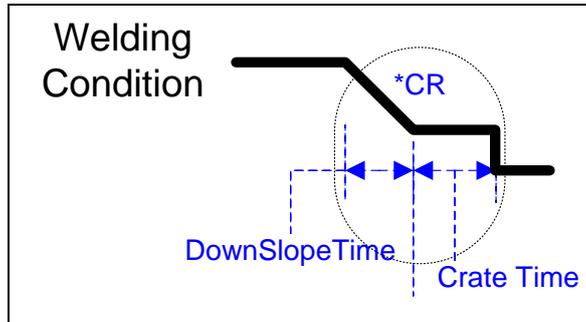


그림 13.7 DownSlope 시간과 Crate 시간 차트

- 조건유지시간: [1] 초 (범위 : 0.1 ~ 10.0)  
용접종료조건에서 설정한 전류비율로 지정한 출력 값을 유지하는 시간을 설정합니다.
- FTT 레벨 조정: [0] (범위 : -50 ~ 50)  
Fine tip treatment 조정 값을 설정합니다. 이 값을 통하여 용접 후 와이어 끝 단의 와이어 뭉침 량을 조절할 수 있습니다.
- Burnback 조정: [0] % (범위 : -20 ~ 20)  
Burnback 처리를 수행하는 시간을 설정합니다.
- 가스 후출: [0.10] 초 (범위: 0.3 ~ 10.0)  
Arc off 이후 shield gas 를 계속 출력하는 시간입니다.

### 13.6. 용접보조조건 - 재시도, 재기동

(1) Arc 용접 설정이 디지털이고 용접시작조건 대화상자에서 [F1: 보조조건] 키를 누르면 다음과 같은 편집화면이 나타납니다.

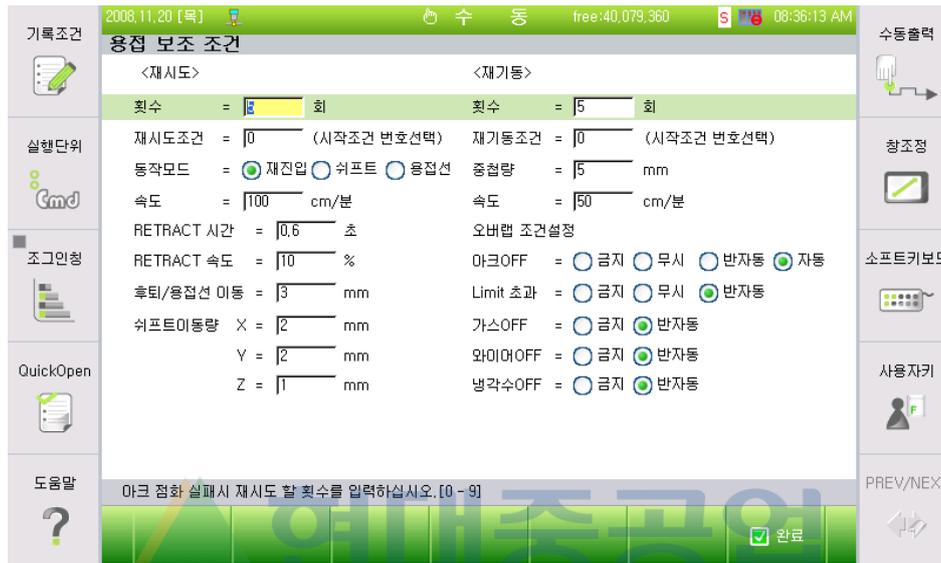


그림 13.8 용접보조조건 대화상자 (디지털)

(2) 좌측편의 항목은 용접 보조조건 중 재시도 조건을 나타냅니다. 재시도 조건의 각 항목별 내용은 다음과 같습니다.

- 횟수: [1] 회 (범위: 0 ~ 9)  
Arc 점화 실패 시 재시도 횟수를 지정합니다. 지정된 횟수 내에 Arc 점화를 실패하면 원점(처음 Arc 점화 시도지점, 용접 시작점)으로 복귀 후 정지합니다.
- 재시도조건: [0] (범위: 0 ~ 32)  
Arc 점화를 재시도 할 때 사용할 용접조건의 번호를 입력합니다. 입력된 용접시작조건의 본 조건 (전류, 전압 등)으로 재 시도 시 용접을 수행하게 됩니다. 단, 입력된 조건번호가 “0” 인 경우 현재 실행중인 용접시작조건의 본 조건으로 재시도 용접이 수행됩니다.

- 동작모드: <재진입, 쉬프트, 용접선>  
재시도 할 때에 토치를 이동시키는 방향입니다.
  - ① 재진입  
Arc 발생 실패 시 직전 스텝으로 스텝 후진한 후 다시 Arc 발생을 시도합니다. 그 이동거리는 용접보조조건 retry 설정 메뉴에서 ‘후퇴/용접선 이동’ 거리로 설정합니다. 일정거리 스텝 후진 후 다시 스텝전진하기 때문에 전압/전류 조건은 용접시작 조건을 따릅니다.
  - ② 쉬프트  
용접보조조건인 retry 조건에서 설정된 쉬프트 이동 량만큼 이동 후 Arc 발생 스텝으로 복귀합니다. retry 조건에서 설정된 조건번호의 용접시작조건으로 Arc 발생을 시도합니다.
  - ③ 용접선  
용접보조조건인 retry 조건 중 ‘후퇴/용접선 이동’ 거리에서 설정된 이동거리만큼 용접 선을 따라 이동 후 retry 조건에서 설정된 조건번호의 용접시작조건으로 Arc 발생을 시도합니다. Arc 발생이 성공하면 Arc 를 유지하면서 다시 용접 시작점으로 이동한 후 용접을 진행합니다.
- 속도: [100]cm/분 (범위: 1 ~ 999)  
재시도 할 때 토치가 재시도 위치로 이동하거나 용접시작점으로 복귀하는 속도입니다.
- RETRACT 시간: [0.6] 초 (범위: 0.00 ~ 10.00)  
재시도 할 때에 와이어를 retract 하는 시간입니다. 와이어 retract 후 토치를 이동하고, 이후 와이어를 inching 한 다음 arc on 합니다.
- RETRACT 속도: [10] % (범위: 0 ~ 100)  
재시도 할 때에 와이어를 retract 하는 속도입니다. 용접기에 따라서 이 속도가 적용되지 않을 수 있습니다. (Ex. Saprom 용접기)
- 후퇴/용접선 이동: [3] mm (범위: 0.00 ~ 99.99)  
동작모드가 재진입 또는 용접 선으로 설정 시, 재시도 할 때에 토치를 이동시키는 거리입니다. 동작모드 설정은 시작조건에서 지정합니다.
- 쉬프트 이동 량: X=[ 2], Y=[ 2], Z=[ 1] mm (범위 : -99.9 ~ 99.9)  
동작모드가 쉬프트로 설정된 경우, 재시도 할 때에 토치가 이동하는 거리입니다.

(3) 우측편의 항목은 용접 보조조건 중 재 기동 조건을 나타냅니다. 재 기동 조건의 각 항목 별 내용은 다음과 같습니다.

- 재 기동 횟수: [5] 회 (범위: 0 ~ 9)  
동일용접 구간에서 재 기동 처리의 최대 반복 횟수를 지정합니다. 이 횟수를 초과하면 “E1274 동일 용접구간 내 재 기동 횟수 초과” 에러가 발생합니다.
  - 재 기동 조건: [0] (범위: 0 ~ 32)  
재 기동 할 때 사용할 용접조건의 번호를 입력합니다. 재 기동 중 오버랩 기능을 사용하는 경우 입력된 용접시작조건의 본 조건 (전류, 전압 등)으로 오버랩 구간에서 용접을 수행하게 됩니다. 단, 입력된 조건번호가 “0” 인 경우 오버랩 구간에서부터 현재 실행중인 용접시작조건의 본 조건으로 용접이 수행됩니다.
  - 중첩 량: [5] mm (범위: 0.0 ~ 99.9)  
재 기동 할 때 용접을 중첩하는 길이(Overlap 거리)입니다. 중첩 길이만큼 되돌아간 후 다시 용접을 시작합니다.
  - 속도: [50] mm (범위: 1~999)  
중첩위치 이동 후 비드 오버랩을 하는 속도입니다. 에러 발생 시 overlap 거리만큼 이동할 때는 지정한 속도의 3 배로 이동하며, overlap 구간을 용접할 때 이 속도가 적용됩니다. Overlap 구간을 용접한 후부터는 정상 속도로 용접됩니다. (그림 15-11 참조)
- 용접시작점(①)에서 용접 종료점(④)으로 용접 진행 중 에러가 발생(②) 한 경우, 여기서 지정한 속도의 3 배로 중첩 량만큼 이동합니다(③). 재 기동에서 설정한 전류, 전압, 속도로 ② 까지 용접하며 ②에서 ④까지는 시작조건에서 설정한 조건으로 정상 용접이 진행됩니다. 단, overlap 구간 용접 중(③에서 ②까지) 에러가 발생한 경우는 다시 overlap 하지 않고 그 지점에서 바로 용접을 시작합니다.
- 오버랩 조건설정  
우측 편 하단의 항목은 Arc용접 중 ArcOff, 가스Off, 와이어Off, 냉각수Off 가 발생하였을 때 오버랩 실행방법을 설정합니다.

### 13.7. 용접보조조건 - 자동 용착해제

(1) Arc 용접 설정이 디지털이고 『[용접시작조건] → [F2: 용접종료조건]』 대화상자에서 [F1: 보조조건]키를 누르면 다음과 같은 자동 용착해제 설정화면이 나타납니다.

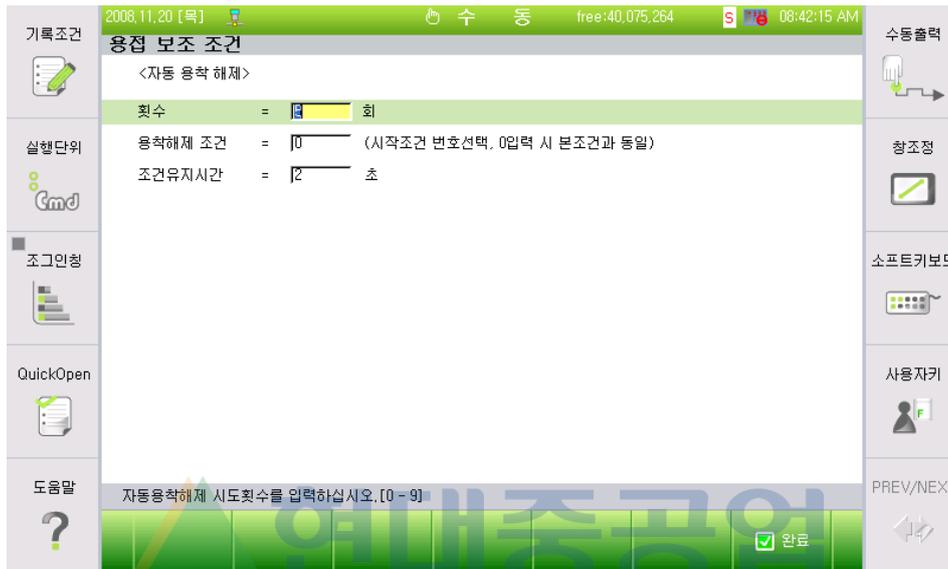


그림 13.9 자동 용착해제 대화상자

(2) 자동 용착해제 조건의 각 항목별 내용은 다음과 같습니다.

- 횟수: [5] 회 (범위: 0 ~ 9 회)  
용착해제 처리의 최대 반복 횟수입니다. 0 으로 설정 시 용착해제를 시도하지 않고 바로 용착에러(“E1262 와이어 스틱 검출 중”)를 발생시킵니다.
- 용착해제조건: [0] (범위 : 0 ~ 32)  
용착해제 처리할 때 사용할 용접시작조건번호입니다. 해당 조건의 본 조건을 가지고 용착해제를 시도하게 됩니다. 단, 입력된 조건번호가 “0” 인 경우 현재 실행중인 용접시작조건의 본 조건으로 용착해제가 수행됩니다.
- 지연시간: [2] sec (범위 : 0.00 ~ 9.99)  
용착해제조건을 출력하는 시간입니다. 이 시간이 너무 짧을 경우 용착해제가 되지 않습니다.

### 13.8. 위빙 조건

(1) WEAON WEA#= 명령라인에 커서가 있을 때, [Quick Open]키를 누르면 다음과 같은 편집화면이 나타납니다.

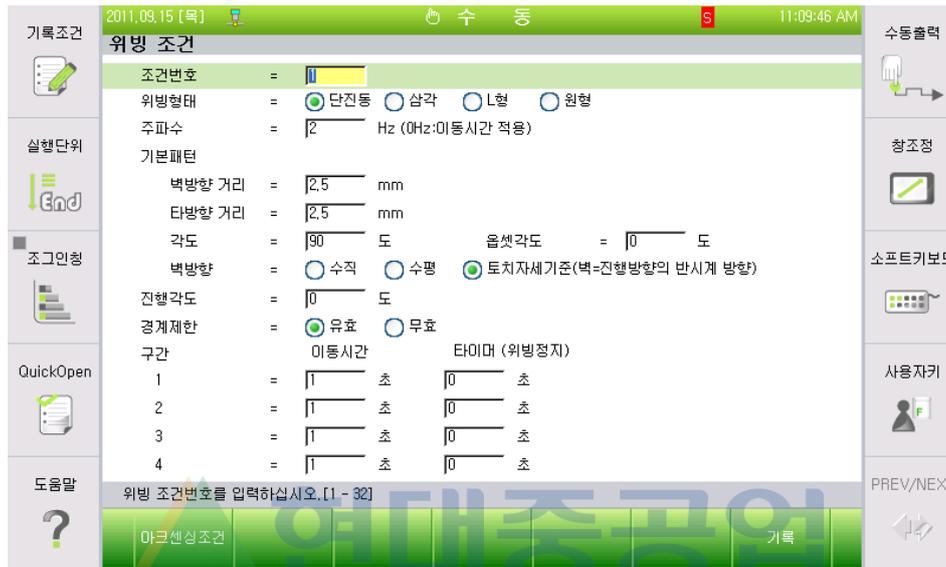


그림 13.10 위빙 조건 대화상자

(2) 위빙 조건의 각 항목별 내용은 다음과 같습니다.

- 조건 번호: [ 0 ] (범위: 0 ~ 32)  
위빙 동작에 설정이 저장된 조건번호입니다. 숫자를 입력하거나 [SHIFT] + [↑],[↓]를 이용해 앞 또는 뒤 번호로 이동할 수 있습니다.
- 위빙 형태: <단, 진동, 삼각, L형>  
위빙 동작의 형태를 지정합니다.
- 주파수: [2] Hz (범위 : 0.0 ~ 10.0)  
위빙 주파수를 설정합니다. 주파수의 범위는 0.0 ~ 10.0Hz 입니다. 주파수가 '0' 으로 설정된 경우 이동시간을 적용합니다.
- 기본패턴  
위빙 동작의 패턴을 설정합니다.  
종방향 거리: [2.5] (범위 : 1.0 ~ 25.0mm)  
횡방향 거리: [2.5] (범위 1.0 ~ 25.0mm)  
각도 : [90] (범위 : 0.1 ~ 180.0 도)  
벽방향 : <수직방향, 수평방향, 토치자세기준>
- 진행 각도: [0] (범위 : -90.0 ~ 90.0 도)  
진행 방향에 대한 위빙 각도 방향을 나타냅니다. 0 도 인 경우 진행방향과 위빙 방향은 직각을 이룹니다.

- **경계 제한:** <유효, 무효>  
위빙 궤적이 용접시작 및 끝 부분의 경계부분에 의해 제한되는지 여부를 설정합니다.  
본 기능이 유효이면 위빙 궤적은 용접 구간 안에 제한됩니다.
- **이동시간:** [1] (범위 : 0.04 ~ 9.99 초), 타이머: [ 0 ] (범위 : 0.00 ~ 2.00)  
위빙 주파수가 '0' 으로 설정된 경우 이동시간으로 위빙을 수행합니다. 이때 각 구간별 이동시간과 구간 사이의 위빙 정지시간을 설정합니다.



### 13.9. Arc 센싱 조건

(1) 위빙 파일의 다음화면에는 아래와 같은 Arc 센싱 조건이 나타납니다. 이는 위빙 중에 사용이 가능한 Arc 센싱에 관한 설정을 하는 부분입니다.



그림 13.11 Arc 센싱 대화상자

(2) 본 기능의 자세한 내용은 ‘Arc 센싱 기능설명서’ 매뉴얼을 참조하시기 바랍니다.



현대중공업

14

용접기  
특성 파일편집



# 14. 용접기 특성 파일 편집

## 14.1. 용접기 특성 파일 편집

(1) 용접기 종류선택은 『F2: 시스템』 → 『5: 초기화』 → 『3: 용도설정』 메뉴에서 ‘용접기 번호’ 항목으로 설정할 수 있습니다. 이 화면에서 『F1: 용접기』를 선택하면 ‘Panasonic GB2 용접기 조건’ 설정화면이 나타납니다.

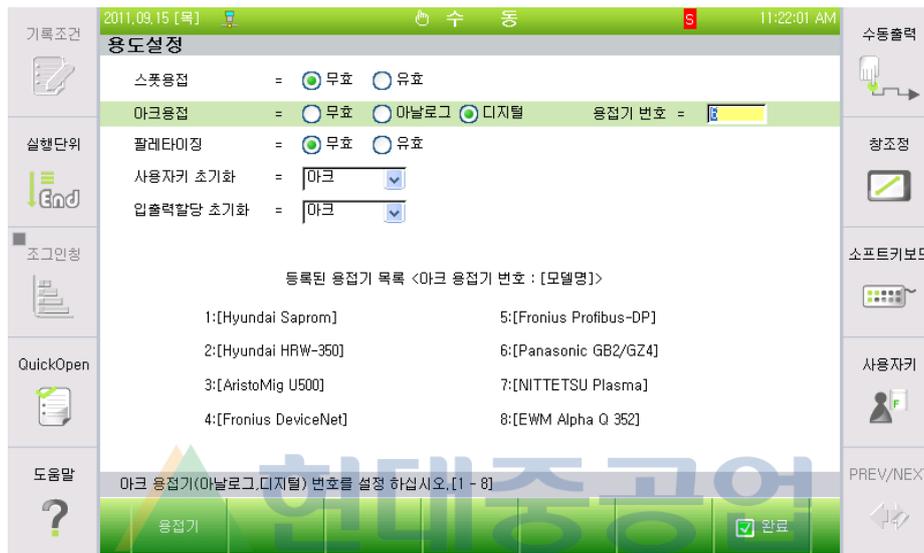


그림 14.1 용도설정 대화상자

## 14. 용접기 특성 파일 편집

- (2) 또는 'ARCON ASF#=' 명령라인에 커서 행이 있을 때, [QuickOpen]키를 눌러 진입할 수 있는 '용접시작조건' 설정에서 용접기 특성파일을 편집할 수 있습니다. 이 화면에서 『F2』: 종료조건』 키를 누르면 'Arc 종료 조건설정' 화면이 나타납니다. 다시 화면 하단에 『F2』: 용접기』 키를 누르면 마찬가지로 'Panasonic GB2 용접기 조건' 설정화면이 나타납니다.

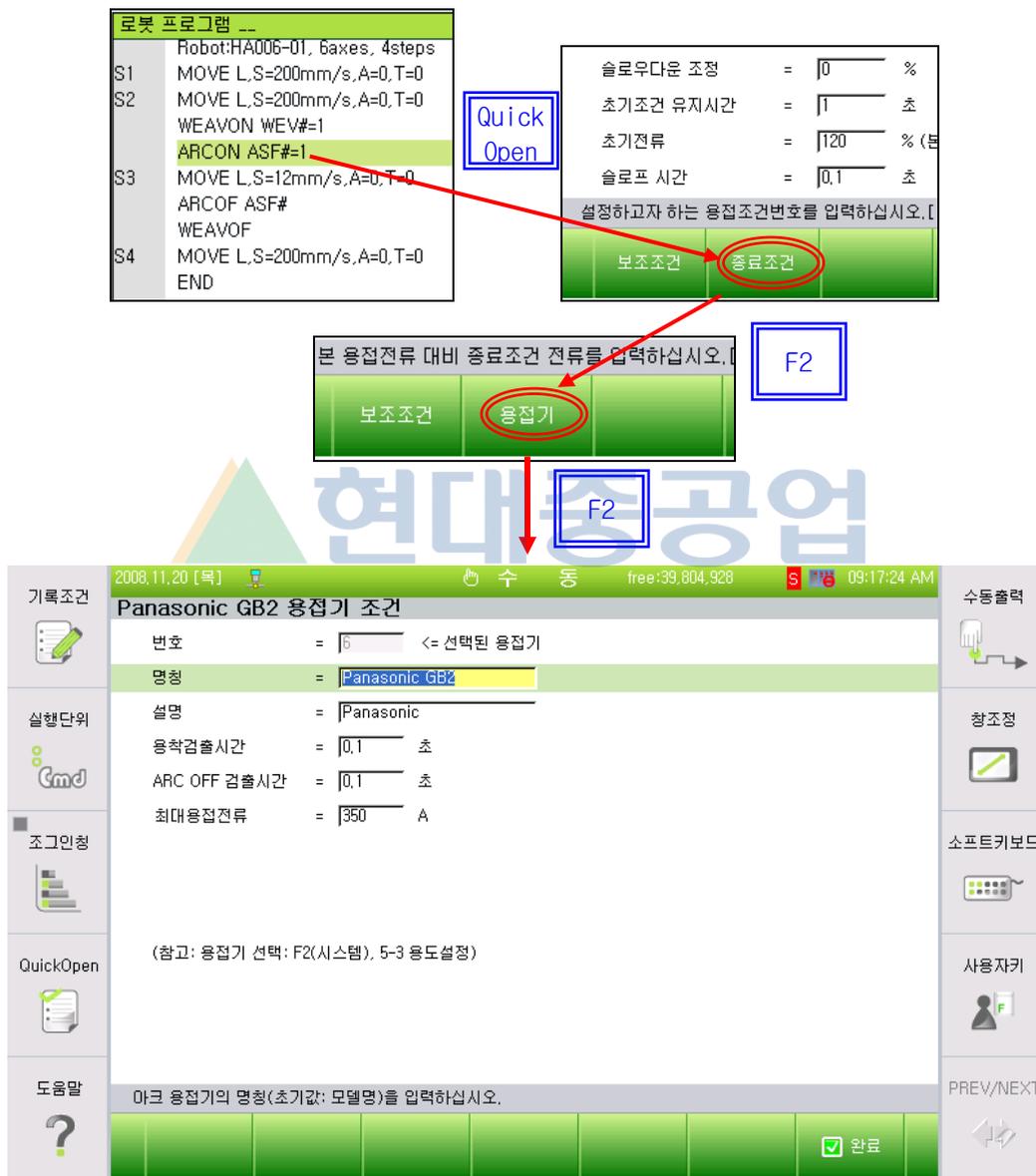


그림 14.2 용접기 설정 대화상자, 진입방법 (디지털)

(3) 각 항목별 내용은 다음과 같습니다.

- 번호: [1]  
현재 설정하고 있는 용접기 번호를 나타냅니다. 현재 선택된 용접기 번호를 확인 가능하며 변경은 '용도설정' 화면에서만 가능합니다.
- 명칭: [Panasonic GB2]  
용접기의 모델명을 기록합니다. 기본적으로 당사가 지원하는 용접기의 모델명이 적혀있습니다.
- 설명: [Panasonic]  
용접기에 대한 설명을 기록합니다. 기본적으로 용접기 메이커의 이름이 적혀있습니다.
- 용착 검출시간: [0.1] 초 (범위: 0.1 ~ 10.0)  
Arc 종료 후 와이어 용착을 검사하는 시간을 설정합니다.
- ARC OFF 검출시간: [0.6] 초 (범위: 0.0 ~ 10.0)  
Arc 용접 시 Arc가 꺼졌는지 검사할 때까지의 시간을 설정합니다. 이 값이 작은 경우 점화 실패가 자주 발생할 수 있습니다. 반면에 너무 크면 Arc 점화 실패 시 로봇 이동 량과 와이어 송출 량이 증가합니다.
- 최대용접전류: [350] A (범위: 0 ~ 999)  
용접기에서 출력 가능한 최대 전류 값을 설정합니다.



● **Head Office**

Tel. 82-52-202-7901 / Fax. 82-52-202-7900  
1, Jeonha-dong, Dong-gu, Ulsan, Korea

● **A/S Center**

Tel. 82-52-202-5041 / Fax. 82-52-202-7960

● **Seoul Office**

Tel.82-2-746-4711 / Fax. 82-2-746-4720  
140-2, Gye-dong, Jongno-gu, Seoul, Korea

● **Ansan Office**

Tel.82-31-409-4945 / Fax.82-31-409-4946  
1431-2, Sa-dong, Sangnok-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, Korea

● **Cheonan Office**

Tel.82-41-576-4294 / Fax.82-41-576-4296  
355-15, Daga-dong, Cheonan-si, Chungcheongnam-do, Korea

● **Daegu Office**

Tel.82-53-746-6232 / Fax.82-53-746-6231  
223-5, Beomeo 2-dong, Suseong-gu, Daegu, Korea

● **Gwangju Office**

Tel. 82-62-363-5272 / Fax. 82-62-363-5273  
415-2, Nongseong-dong, Seo-gu, Gwangju, Korea

● **본사**

Tel. 052-202-7901 / Fax. 052-202-7900  
울산광역시 동구 전하동 1 번지

● **A/S 센터**

Tel. 82-52-202-5041 / Fax. 82-52-202-7960

● **서울 사무소**

Tel. 02-746-4711 / Fax. 02-746-4720  
서울특별시 종로구 계동 140-2 번지

● **안산 사무소**

Tel. 031-409-4945 / Fax. 031-409-4946  
경기도 안산시 상록구 사동 1431-2 번지

● **천안 사무소**

Tel. 041-576-4294 / Fax. 041-576-4296  
충남 천안시 다가동 355-15 번지

● **대구 사무소**

Tel. 053-746-6232 / Fax. 053-746-6231  
대구광역시 수성구 범어 2 동 223-5 번지

● **광주 사무소**

Tel. 062-363-5272 / Fax. 062-363-5273  
광주광역시 서구 농성동 415-2 번지