

로보스타 로봇
N1 시리즈
GAIN 설명서



- 취급 및 유지보수 설명서
- 조작 및 운용 설명서
- 프로그래밍 설명서
- 유니호스트 설명서
- GAIN 설정
- 알람코드 설명서

Robostar Robot Controller Manual

(주) 로보스타

ROBOSTAR ROBOT
N1 Series
GAIN SETUP MANUAL



- INSTRUCTION MANUAL
- OPERATION MANUAL
- PROGRAMMING MANUAL
- UNI-HOST MANUAL
- GAIN SETUP MANUAL
- ALARM CODE MANUAL

(주) 로보스타

Copyright © ROBOSTAR Co., Ltd 2012

이 사용 설명서의 저작권은 주식회사 로보스타에 있습니다.
어떠한 부분도 로보스타의 허락 없이 다른 형식이나 수단으로 사용할 수 없습니다.

사양은 예고 없이 변경 될 수 있습니다.

제품 보증에 관하여

(주) 로보스타의 제품은 엄격한 품질 관리로 제조되고 있으며, 로보스타의 전 제품의 보증 기간은 제조일로부터 1년간입니다. 이 기간 내에 로보스타 측의 과실로 인한 기계의 고장 또는 정상적인 사용 중의 설계 및 제조상의 문제로 발생하는 고장에 한해서만, 무상으로 서비스를 합니다.

다음과 같은 경우에는 무상 서비스가 불가능합니다.

- (1) 보증 기간이 만료된 이후
- (2) 귀사 또는 제 3 자의 지시에 따른 부적당한 수리, 개조, 이동, 기타 취급 부주의로 인한 고장
- (3) 부품 및 그리스 등 당사의 지정품 이외의 것의 사용으로 인한 고장
- (4) 화재, 재해, 지진, 풍수해 기타 천재지변에 의한 사고로 발생하는 고장
- (5) 분료 및 침수 등 당사의 제품 사양 외의 환경에서 사용함으로 인한 고장
- (6) 소모 부품의 소모로 인한 고장
- (7) 사용설명서 및 취급 설명서에 기재된 보수 점검 작업 내용대로 실시하지 않음으로 인해 발생하는 고장
- (8) 로봇 수리에 드는 비용 이외의 손해

(주) 로보스타 주소 및 연락처

- 본사 및 공장

경기도 안산시 상록구 수인로 700
700, Suin-ro, Sangnok-gu, Ansan-si,
Gyeonggi-do, Republic of South Korea
(15523)

- 제 2공장

경기도 수원시 권선구 산업로 108
108, Saneop-ro, Gwonseon-gu, Suwon-si,
Gyeonggi-do, Republic of South Korea
(16643)

- 서비스요청 및 제품문의

- 영업문의
TEL. 031-400-3600
FAX. 031-419-4249
- 고객문의
TEL. 1588-4428



www.robostar.co.kr

사용 설명서의 구성

본 제품에 관한 사용 설명서는 다음과 같이 구성되어 있습니다. 본 제품을 처음 사용하는 경우 모든 설명서를 충분히 숙지하신 후 사용하시기 바랍니다.

■ 취급 설명서

제어기의 전반적인 내용에 대하여 설명합니다. 제어기의 개요, 설치 및 외부 기기와의 인터페이스 방법에 대해 설명합니다.

■ 조작 및 운용 설명서

제어기 사용의 전반적인 사용방법과 함께, 파라미터 설정, JOB 프로그램 편집, 로봇 구동 등에 대하여 설명합니다.

■ 프로그래밍 설명서

로보스타 로봇 프로그램인 RRL (Robostar Robot Language)에 대하여, 그리고 RRL에 의한 로봇 프로그램 작성 방법에 대하여 설명합니다.

■ 유니호스트 설명서

로보스타의 온라인 PC 프로그램인 '유니호스트'에 대하여 설명합니다.

■ GAIN 설정 설명서

시운전시 필요한 게인 설정 방법과 게인 값 변경에 따른 모터 응답성에 대하여 설명 합니다

■ 알람코드 설명서

제어기 운용중 발생 할 수 있는 알람 상황에 대하여, 발생 원인 및 조치 사항에 대하여 설명 합니다.

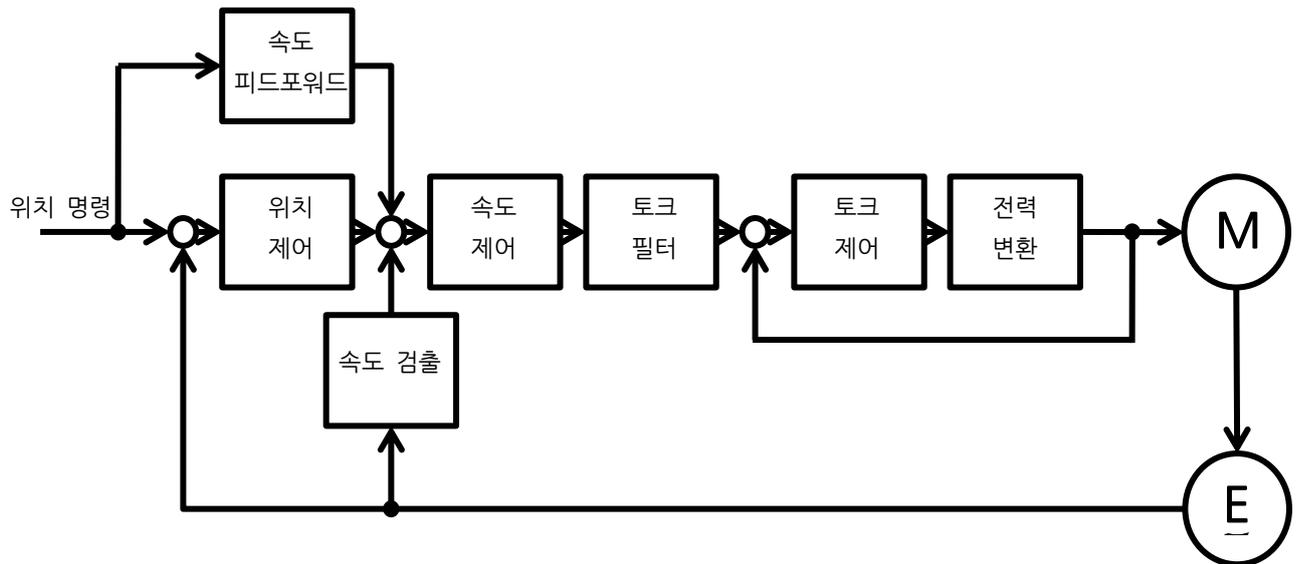
목차

제1장	게인 설정법	1-1
1.1	토크 제어.....	1-2
1.1.1	Tcf(Torque Command Filter, 토크 필터) 설정.....	1-3
1.2	속도 제어.....	1-4
1.2.1	IR(Inertia Ratio, 부하 관성비) 설정.....	1-5
1.2.2	Kvp(Velocity Proportional Gain, 제1 속도루프게인) 설정.....	1-6
1.2.3	Kvi(Velocity Integral Gain, 제1 속도적분게인) 설정.....	1-7
1.3	위치 제어.....	1-8
1.3.1	Kpp(Position Proportional Gain, 제1 위치루프게인) 설정.....	1-9
1.3.2	Kpf(Feedforward Gain, 속도 피드 포워드) 설정.....	1-10
1.3.3	Vft(Feed forward Filter, 피드 포워드 필터값) 설정.....	1-11
1.3.4	Smoothing Filter(위치명령 평활 필터) 설정.....	1-12
제2장	제2 게인 전환 기능	2-1
2.1	설정 방법.....	2-1
2.2	게인 전환을 유효하게 설정하는 파라미터.....	2-2
2.2.1	Act(동작 설정).....	2-2
2.2.2	Mode (Switch Mode, 게인 전환 모드).....	2-2
2.2.3	Level(Switch Level, 게인 전환 레벨).....	2-2
2.2.4	Hyst(Switch Hysteresis, 게인 전환 히스테리시스).....	2-3
2.2.5	Time(게인 전환 시간).....	2-4
2.2.6	Dtime(게인 전환 지연 시간).....	2-5
제3장	모니터링 프로그램 사용법	3-1
3.1	DAQ PROFILE.....	3-1

제1장 게인 설정법

	약칭	명칭	설정 범위[단위]	초기값
1. PVG_1st	Kpp	제1 위치 비례 게인	1~2000[1/S]	70
	Kpf	속도 전향 보상 게인	0~2000[0.1%]	300
	Kvf	Reserved	-	-
	Kvi	제1 속도 적분 시정수	1~1000[ms]	16
	Kvp	제1 속도 비례 게인	1~2000[Hz]	40
	IR	관성비	0~2000[0.01배]	300
	Tcf	제1 토크 지령 필터 시정수	50~3000[Hz]	300
	Vft	속도 전향 보상 필터 시정수	50~2000[Hz]	200
2. PVG_2nd	Kpp2	제2 위치 비례 게인	1~2000[1/S]	80
	Kvp2	제2 속도 비례 게인	1~2000[Hz]	40
	Kvi2	제2 속도 적분 시정수	1~1000[ms]	300
	Tcf2	제2 토크 지령 필터 시정수	50~3000[Hz]	300
	Act	게인 전환 동작 설정	0,1	0
	Mode	게인 전환 모드 설정	0	0
	Dtime	2차-1차 게인 전환 시간	0~10000[160us]	10
	Level	게인 전환 레벨	0~10000[pulse]	3200
	Hyst	게인 전환 히스테리시스	0~10000[pulse]	300
Time	1차-2차 게인 전환 시간	0~10000[320us]	10	

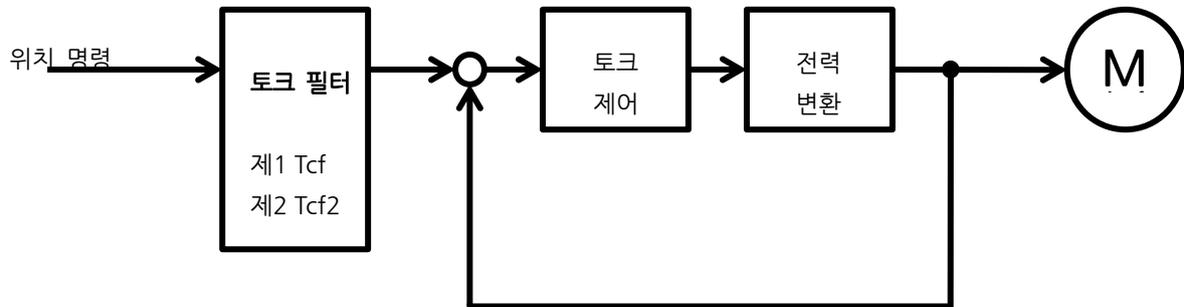
[표1-1 게인 변수 설명 및 초기 값]



[그림1-1 전체 제어 블록도]

1.1 토크 제어

위 토크 제어 블록도와 같이 제1차 토크 필터(Tcf)와 제2차 토크 필터(Tcf2)로 구성되어 있어 토크 필터 파라미터 설정으로 공진에 대한 발진 억제에 효과가 있습니다.



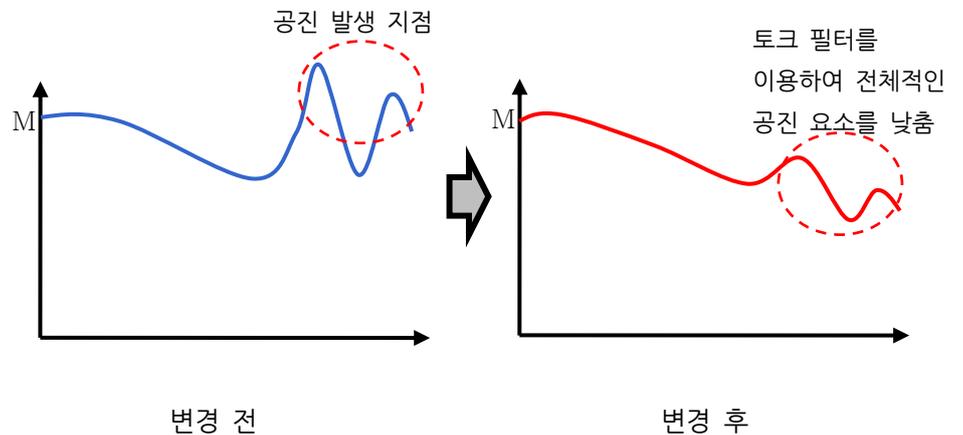
[그림1-2 토크 제어 블록도]

1.1.1 Tcf(Torque Command Filter, 토크 필터) 설정

기능 200Hz 이상에서 발생하는 공진을 억제합니다.

설정 단위 : Hz
 조정 범위 : 50 ~ 3000
 조정 단위 : 50
 기본값 : 300

- 설명
- 1) Tcf 값을 증가시킬 경우
 : 공진 및 소음이 없는 경우에는 값이 클수록 응답성이 좋아집니다.
 - 2) Tcf 값을 감소시킬 경우
 : 기계의 공진 및 소음이 줄어들지만 응답성이 떨어집니다.



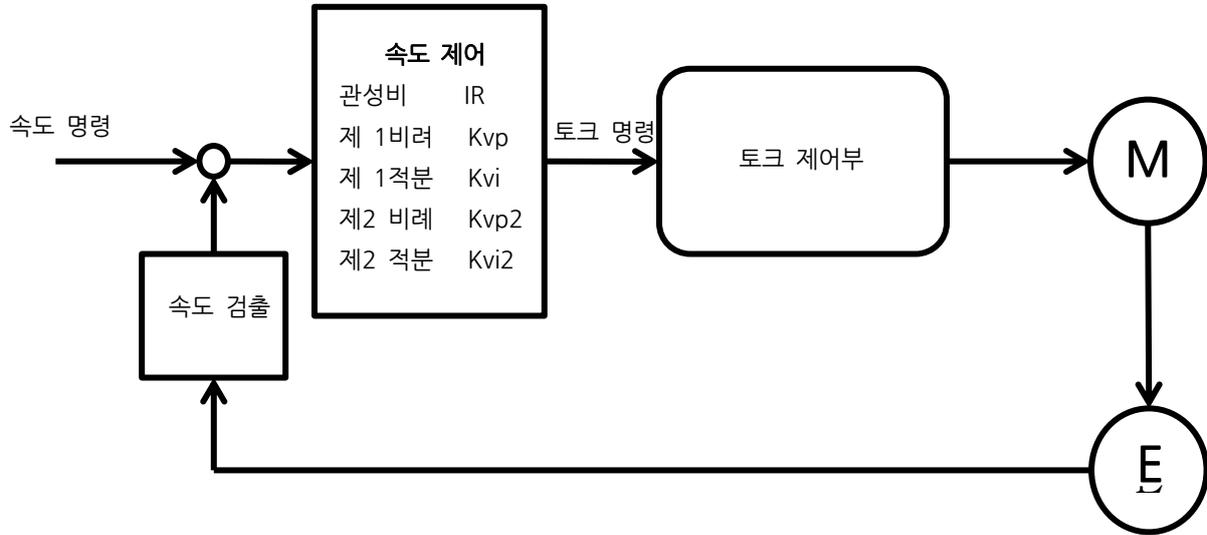
[그림1-3 토크 필터 적용 예]



CAUTION

▶ Tcf(토크 필터) 파라미터를 3000 으로 입력시 필터 기능이 없어 집니다.

1.2 속도 제어



[그림1-4 속도 제어 블록도]

1.2.1 IR(Inertia Ratio, 부하 관성비) 설정

기능 모터 관성(Motor Inertia) 대비 부하 관성비를 결정합니다.

설 정 조정 범위 : 0 ~ 2000
 조정 단위 : 50 ~ 100
 기본값 : 300

설 명 1) 관성비는 부하관성에 비례하고 모터관성에 반비례 합니다.

$$\text{관성비} = (\text{부하관성} / \text{모터관성}) \times 100[\%]$$

예) 1:1부하 = $1/1 \times 100 = 100$, 1:2 부하 = $2/1 \times 100 = 200$

2) 관성비는 속도 PI 제어기 전체에 비례 관계로 적용됩니다.

$$\text{속도 비례 게인} = K_{vp} \times \text{IR}, \quad \text{속도 적분 게인} = K_{vi} \times \text{IR}$$

진동 또는 소음이 발생하는 경우 부하 관성을 10~20% 낮게 설정합니다.

3) IR 값을 증가시킬 경우

: 모터의 토크가 증가하지만 진동, 소음이 발생합니다.

4) IR 값을 감소시킬 경우

: 모터의 토크가 낮아집니다.

**CAUTION**

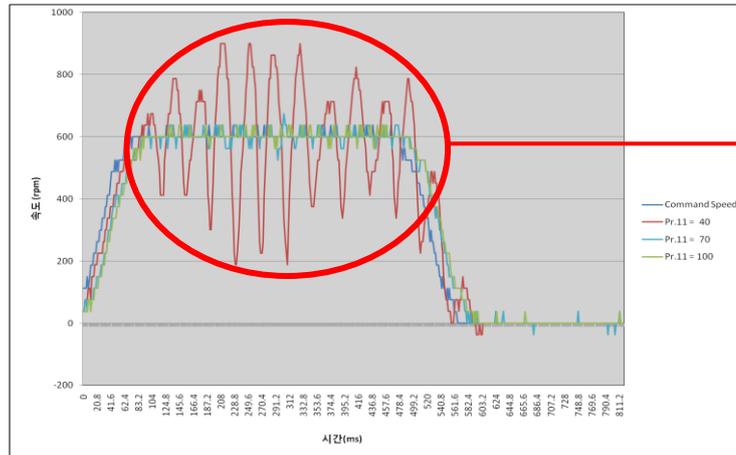
- ▶ 정확한 IR(부하 관성비)이 입력되면 속도와 위치 게인이 정상적으로 적용되지만 관성비가 클 경우 속도 게인이 크게 적용되고, 관성비가 작을 경우 속도 게인이 작게 적용됩니다.

1.2.2 Kvp(Velocity Proportional Gain, 제1 속도루프게인) 설정

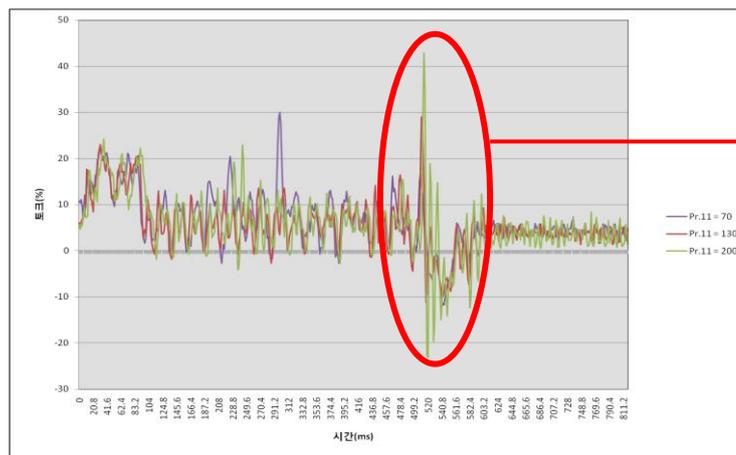
기능 속도 응답성을 결정합니다.

설 정 단위 : Hz
 조정 범위 : 1 ~ 2000
 조정 단위 : 5
 기본값 : 40 (무부하 상태)

설 명 1) Kvp 값을 증가시킬 경우
 : 모터의 구동토크 및 동특성은 개선되나 진동, 소음 발생합니다.
 2) Kvp 값을 감소시킬 경우
 : 모터의 구동토크가 작아지고 동특성이 느려(휘청거림)집니다.



→ 속도 루프 게인이 지나치게 작으면 추종이 느려져 속도가 휘청입니다.



→ 너무 크면 토크가 떨어져 소음이 나거나 발진이 발생합니다.

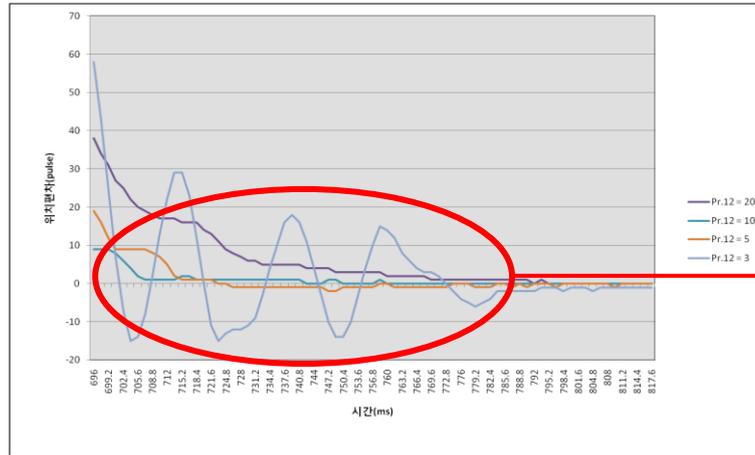
[그림1-5 속도루프게인(Kvp) 적용 예]

1.2.3 Kvi(Velocity Integral Gain, 제1 속도적분게인) 설정

기능 정지시 위치 편차를 줄이는 속도를 결정합니다.

설정 단위 : ms
 조정 범위 : 1 ~ 1000
 조정 단위 : 5
 기본값 : 16 (무부하 상태)

설명 1) Kvi 값을 감소시킬 경우
 : 위치 편차를 줄이는 속도는 빨라 지지만, 진동이 발생합니다.
 2) Kvi 값을 증가시킬 경우
 : 진동은 감소하지만 위치 편차가 줄어드는 속도가 느려집니다.



[그림1-6 속도적분게인(Kvi) 적용 예]

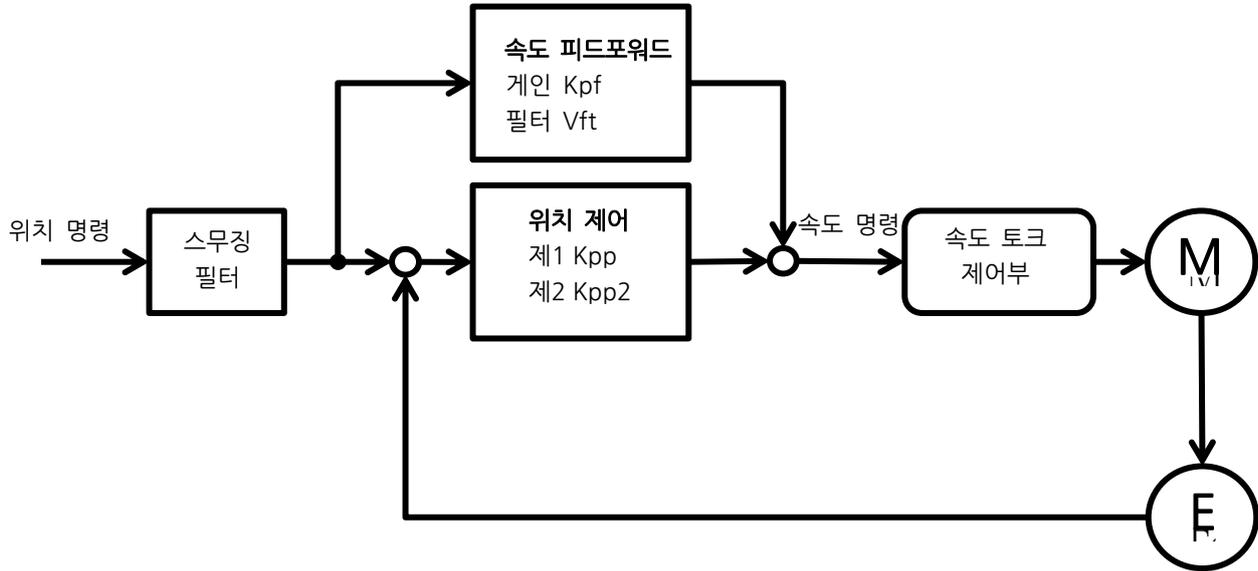


CAUTION

▶ Kvi(적분 게인)는 작을수록 응답성이 좋아지지만 500 이상 입력 시 적분 효과가 없어집니다.

1.3 위치 제어

위치 제어 블록도와 같이 사용자는 스무징 필터, 속도 피드포워드, 위치 제어에 관련된 파라미터를 조정할 수 있습니다.



[그림1-7 위치 제어 블록도]

1.3.1 Kpp(Position Proportional Gain, 제1 위치루프게인) 설정

기능 위치 편차를 줄이는 속도를 결정합니다.

설 정 단위 : 1/S
 조정 범위 : 1 ~ 2000
 조정 단위 : 5
 기본값 : 70 (무부하 상태)

- 설 명 1) Kpp 값을 증가시킬 경우
 : 위치 편차를 줄이는 속도는 빨라지지만, 지나치게 값이 큰 경우 진동이 발생합니다.
- 2) Kpp 값을 감소시킬 경우
 : 위치 편차를 줄이는 속도가 느려집니다.



→ 너무 크면
진동이 발생
합니다.

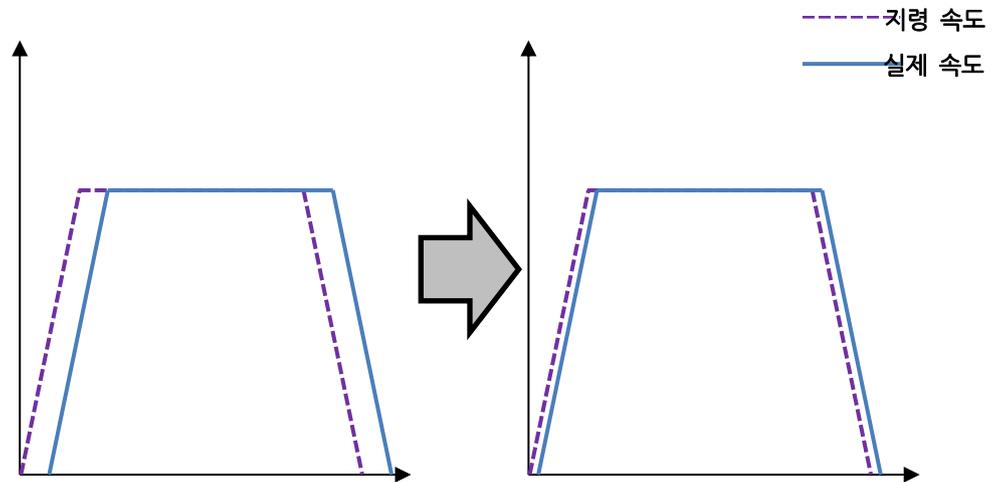
[그림1-8 위치루프게인(Kpp) 적용 예]

1.3.2 Kpf(Feedforward Gain, 속도 피드 포워드) 설정

기능 예측 제어를 하여 응답성을 향상 시킵니다.

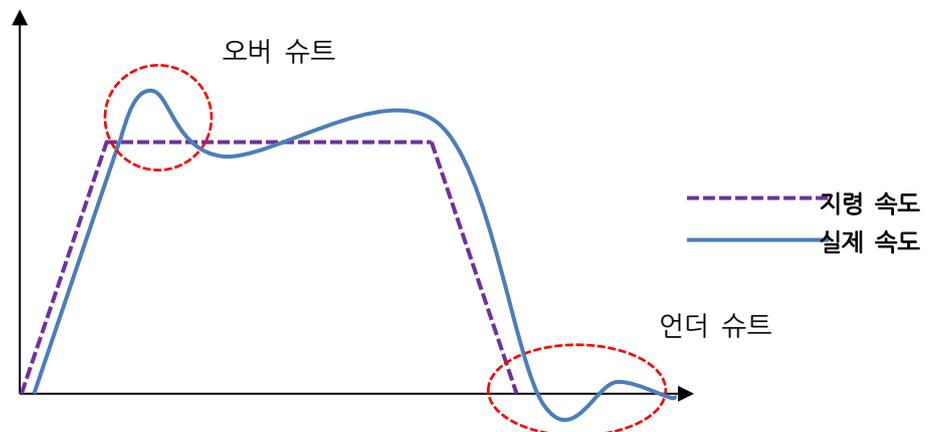
설 정 단위 : 0.1%
 조정 범위 : 0 ~ 2000
 조정 단위 : 100
 기본값 : 300 (무부하 상태)

설 명 1) Kpf 값을 증가시킬 경우
 : 위치 편차가 작아져 응답성이 향상되지만, 지나치게 많이 증가시키면
 오버/언더슈트가 발생합니다.



속도 피드 포워드 미설정 속도 피드 포워드 설정
 [그림1-9 속도 피드포워드(Kpf) 적용 예]

2) Kpf(속도 피드 포워드)를 지나치게 크게 설정하면 오버/언더슈트가 발생할 수
 있으니 적절한 수준까지만 사용합니다.



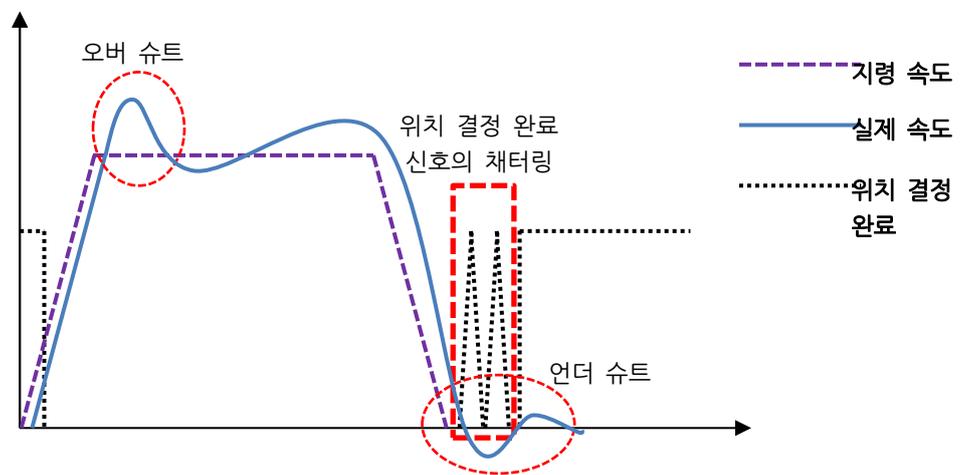
[그림1-10 Kpf(속도 피드 포워드)가 높게 적용될 경우]

1.3.3 Vft(Feed forward Filter, 피드 포워드 필터값) 설정

기능 속도 피드 포워드 값을 크게 설정하여 오버/언더슈트가 발생하는 경우 필터를 설정합니다.

설 정 단위 : Hz
 조정 범위 : 50 ~ 2000
 조정 단위 : 50
 기본값 : 200 (무부하 상태)

설 명 1) Vft 값을 증가시킬 경우
 : 속도 피드 포워드 설정 시 오버/언더슈트 발생을 완화 시킵니다.



[그림1-11 Vft 적용 예]

! CAUTION

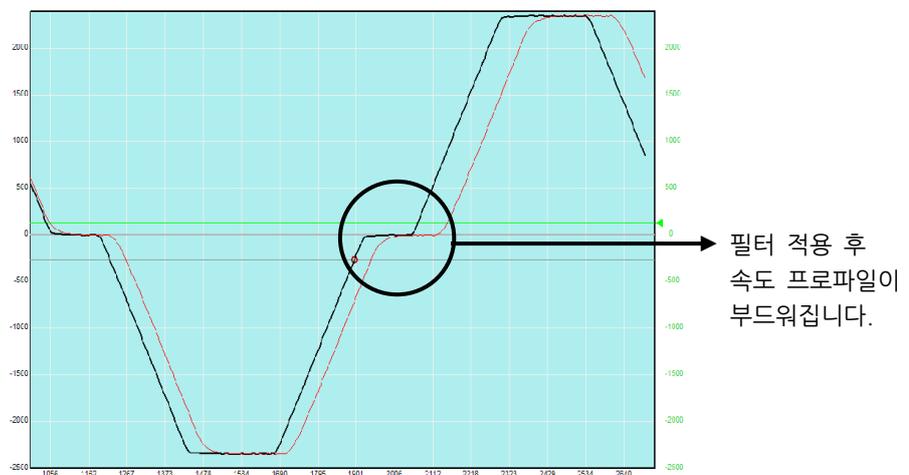
- ▶ Vft(속도 피드 포워드)를 1000 설정 시 필터가 적용되지 않습니다.
- ▶ 너무 작은 값을 입력하면 Vft(속도 피드포워드) 게인이 적용되지 않습니다.

1.3.4 Smoothing Filter(위치명령 평활 필터) 설정

기능 위치 지령에 삽입된 1차 지령 필터로서 위치 지령의 가감속 변화가 매우 큰 경우 속도 변화가 스텝 상태로 움직이는 것을 방지하기 위해 사용합니다.

설정 조정 범위 : 0 ~ 7
조정 단위 : 1

설명 1) Vft 값을 증가시킬 경우
: 속도 피드 포워드 설정 시 오버/언더슈트 발생을 완화 시킵니다.



[그림1-12 Smoothing Filter 적용 예]

CAUTION

- ▶ Smoothing Filter 값을 0으로 설정할 경우에는 필터 기능이 적용 되지 않습니다.
- ▶ 설정 값이 클수록 필터의 시정수 값은 커집니다.

제2장 제2 계인 전환 기능

2.1 설정 방법

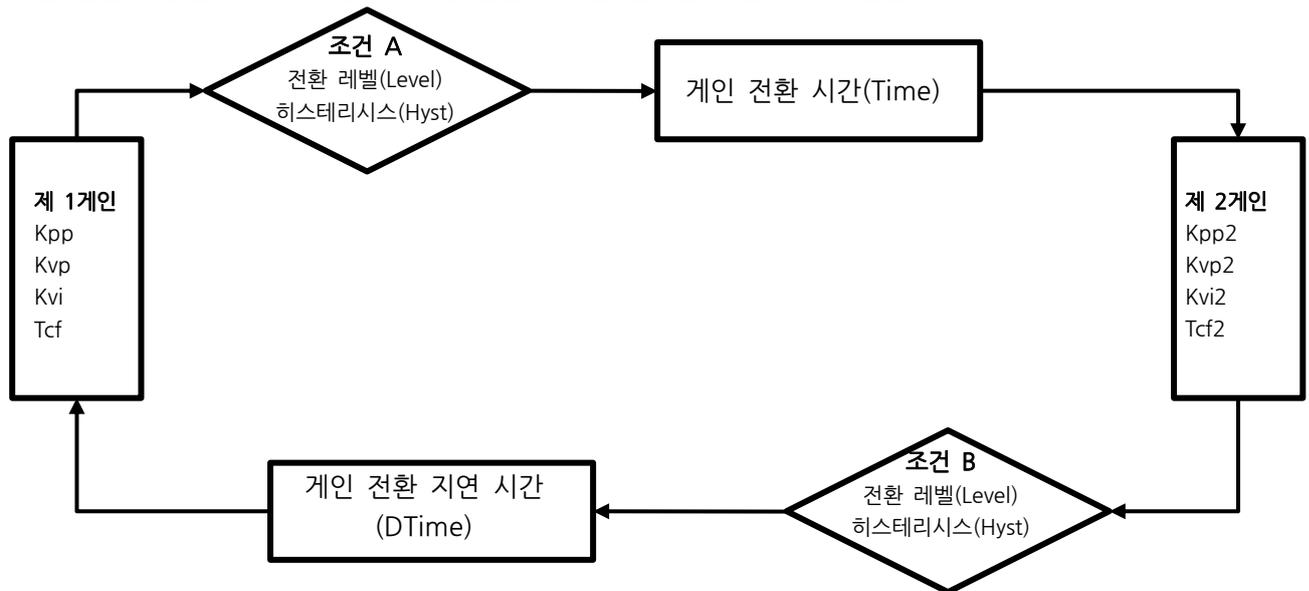
서보 모듈은 2개의 계인을 가지고 있으며 파라미터 설정 및 조건에 의해 계인이 전환되는 것이 가능합니다.

- 위치 루프 계인, 속도 루프 계인은 제 1계인보다 제 2계인을 크게 설정합니다.
- 제 2 속도루프시정수는 300(ms) 정도로 설정합니다.
- 속도 검출 필터와 토크 필터는 제 1계인과 제 2계인을 동일하게 설정합니다.

전환 계인	위치 루프 계인	속도 루프 계인	속도 루프 시정수	토크 필터
제 1 계인	Kpp	Kvp	Kvi	Tcf
제 2 계인	Kpp2	Kvp2	Kvi2	Tcf2

[표 2-1 위치 속도 전환 계인]

계인 전환 기능을 유효로 했을 때 계인 전환이 되는 절차는 그림 2-1과 같습니다.



[그림 2-1 제 2계인 전환 절차]

2.2 계인 전환을 유효하게 설정하는 파라미터

2.2.1 Act(동작 설정)

기능 1차 계인과 2차 계인 전환 여부를 설정합니다.

설정 조정 범위 : 0 ~ 1
기본값 : 0

설명 1) Act 값이 0인 경우
: 1차 계인만 사용 하는 경우입니다.
2) Act 값이 1인 경우
: 1/2차 계인 전환 가능합니다.

2.2.2 Mode (Switch Mode, 계인 전환 모드)

기능 위치 편차량 크기 기준으로 계인 전환 모드를 결정합니다.

설정 조정 범위 : 0
기본값 : 0

2.2.3 Level(Switch Level, 계인 전환 레벨)

기능 제1계인과 제2계인의 전환 레벨을 결정합니다.

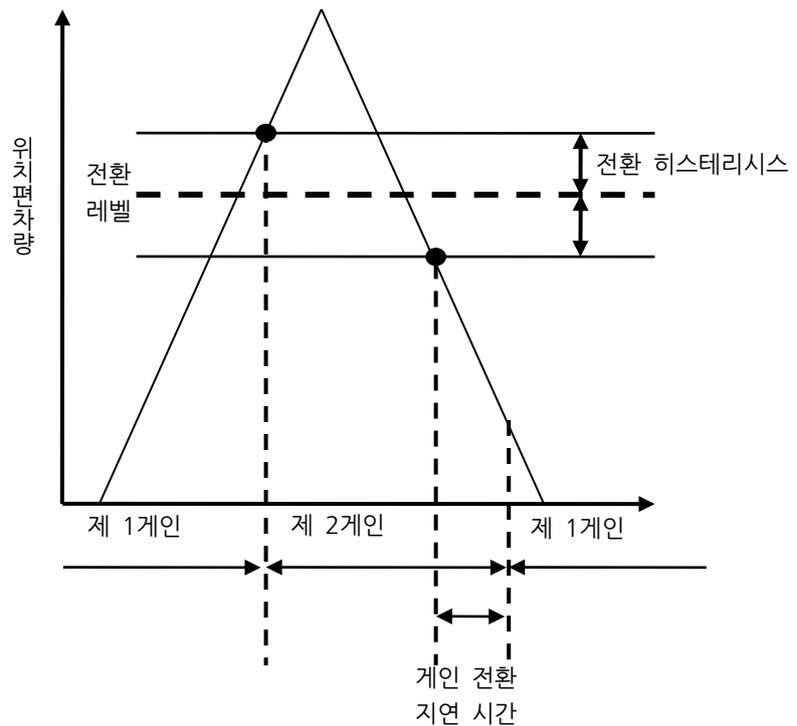
설정 조정 범위 : 0 ~ 10000
기본값 : 3000

설명 1) Level 값을 증가시킬 경우
: 계인 전환 레벨이 높아집니다.
2) Level 값을 감소시킬 경우
: 계인 전환 레벨이 낮아집니다.

2.2.4 Hyst(Switch Hysteresis, 계인 전환 히스테리시스)

- 기능 계인 전환 레벨 파라미터에서 설정된 전환 레벨을 기준으로 상, 하의 폭을 설정합니다.
- 설 정 조정 범위 : 0 ~ 10000
 기본값 : 300
- 설 명 제 1 계인에서 제 2 계인으로 전환이 되려면, 위치편차량이 Switch Level+ Hyst Switch 보다 커야 합니다.
 반대로 제2계인에서 제1계인으로 전환이 되려면 Switch Level - Hyst Switch 보다 작아야 합니다.

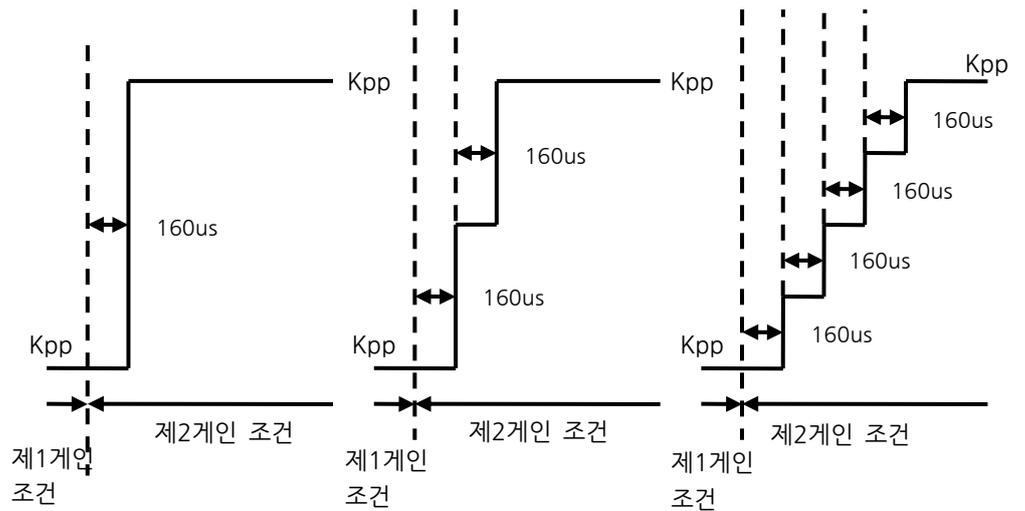
- 1) Hyst 값을 증가시킬 경우
 : 계인 전환 레벨을 기준으로 폭이 늘어납니다.
- 2) Hyst 값을 감소시킬 경우
 : 계인 전환 레벨을 기준으로 폭이 감소합니다.



[그림2-2 계인 전환 조건]

2.2.5 Time(계인 전환 시간)

- 기능 제2계인 전환기능을 사용하고 있을 때, 위치 루프 계인이 일시적으로 변화하면 로봇에 충격을 가할 수 있기 때문에, 단계적으로 계인을 변화하여 충격을 완화 시킵니다.
- 설정 단위 : (설정값 + 1) x 160us (최소 160us의 전환 시간이 소비 됩니다)
 조정 범위 : 0 ~ 10000
 기본값 : 10
- 설명 1) Time 값을 증가시킬 경우
 : 계인 변화단계가 늘어나서 충격을 완화 시킬수 있지만 계인 전환이 늦어집니다.
- 2) Time 값을 감소시킬 경우
 : 계인 변화단계가 줄어들어 계인의 전환이 빨라지지만, 충격 완화의 정도는 낮아집니다.



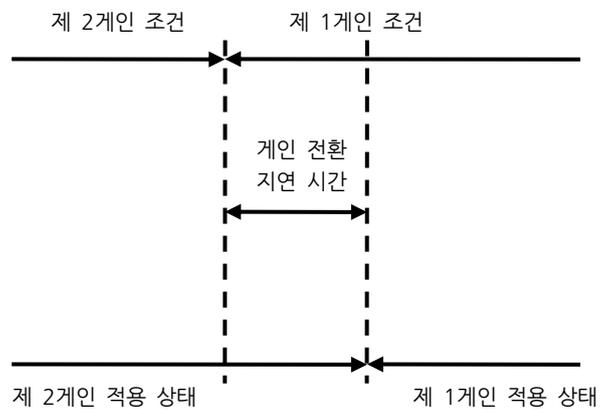
[그림 2-3 계인 전환 시간]

2.2.6 Dtime(계인 전환 지연 시간)

기능 2차 계인에서 1차 계인으로 전환 될 때의 지연 시간을 설정합니다.

설정 단위 : 160us
 조정 범위 : 0 ~ 10000
 기본값 : 10

설명 1) Dtime 값을 증가시킬 경우
 : 1 차 계인으로 전환되는 지연시간이 길어집니다.
 2) Dtime 값을 감소시킬 경우
 : 1차 계인으로 전환되는 지연시간이 짧아집니다.



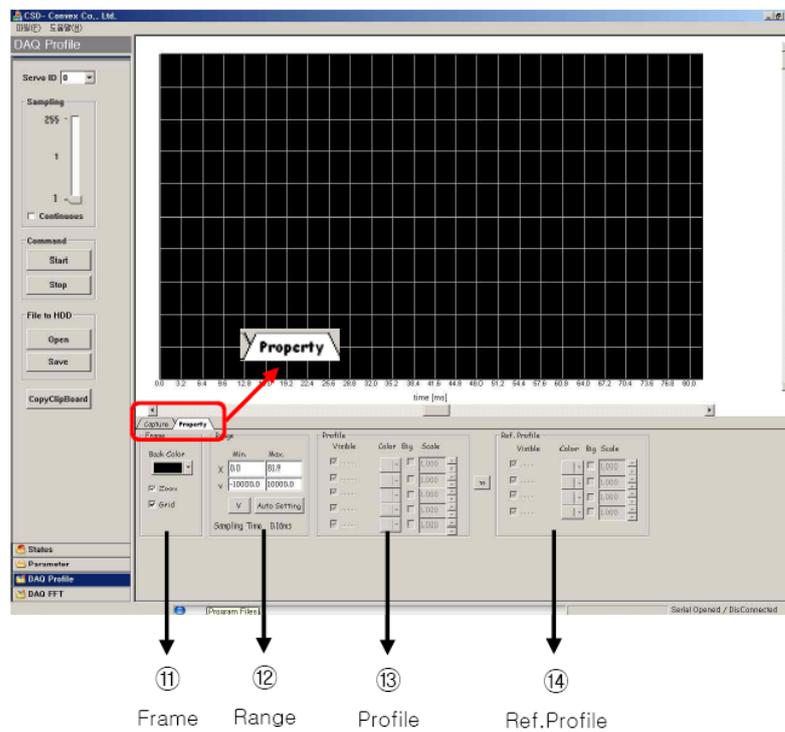
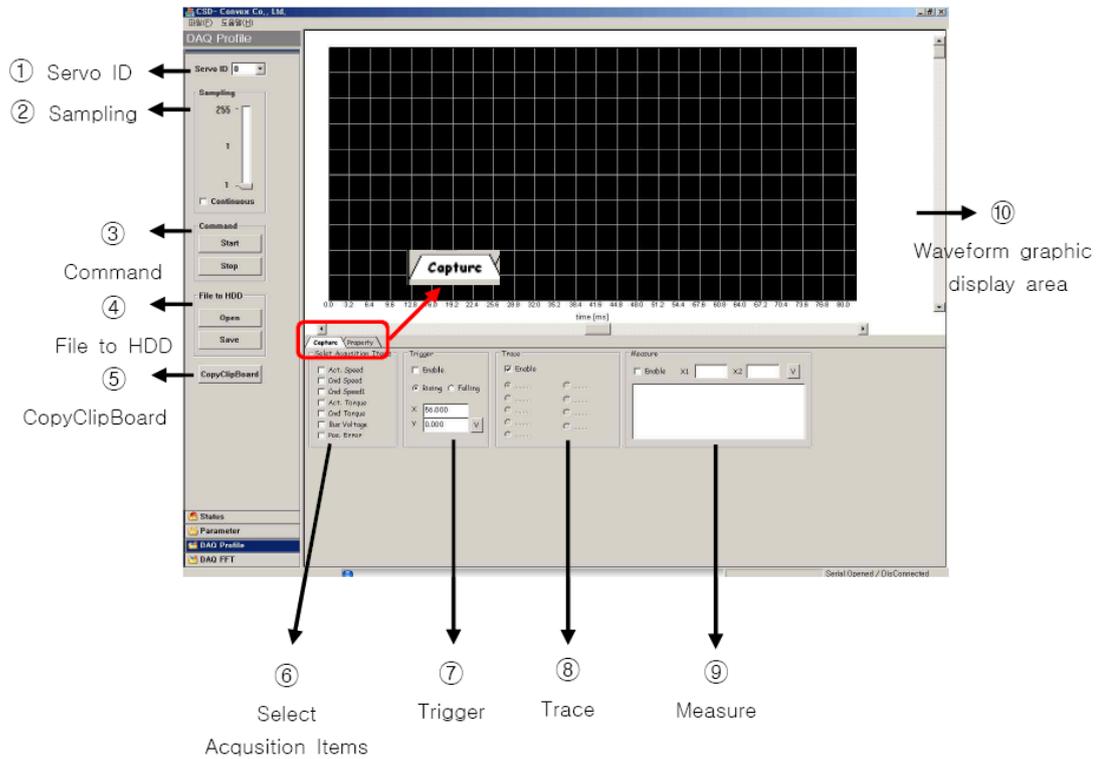
[그림 2-4 계인 전환 지연 시간]

제3장 모니터링 프로그램 사용법

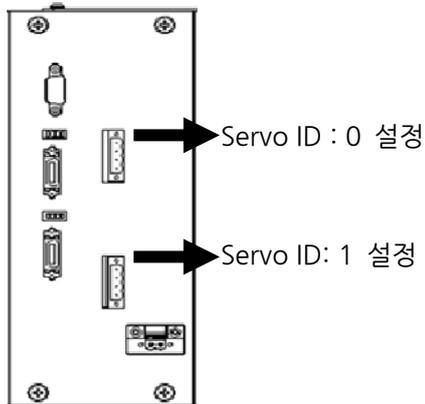
3.1 DAQ Profile

Servo Module 내부에서 사용하는 데이터를 그래프의 형태로 표시합니다.

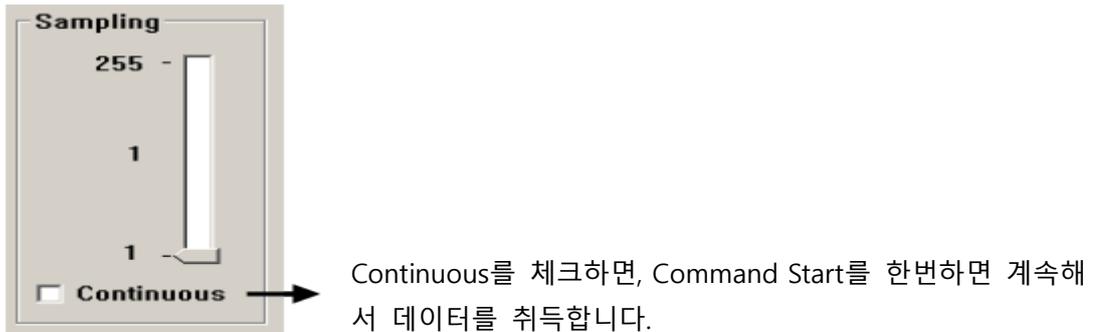
Command bar에 있는 **DAQ Profile** 를 클릭하면 DAQ_Capture창이 표시됩니다.



- ①. Servo ID : Servo Module은 2축으로 구성되어 있어 설정된 값에 따라 해당 축을 선택 할 수 있습니다.



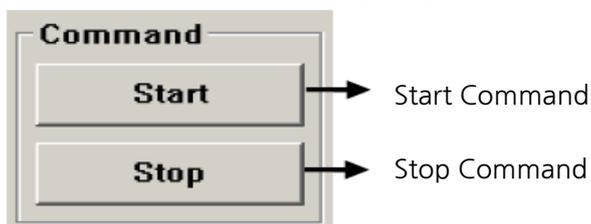
- ②. Sampling : 데이터를 샘플링하는 시간을 설정합니다. 단위는 160us 이며 10으로 설정했을 경우 데이터 샘플링 간격을 1.6ms가 됩니다.

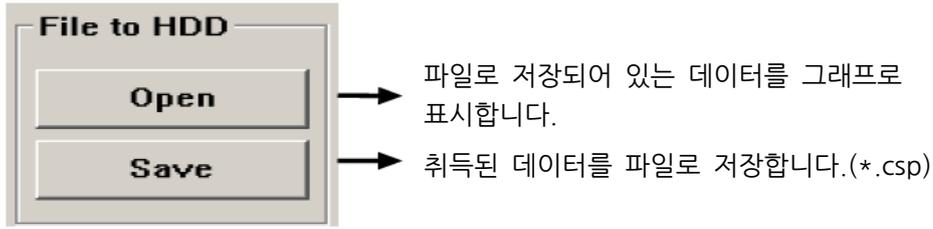


- ③. Command

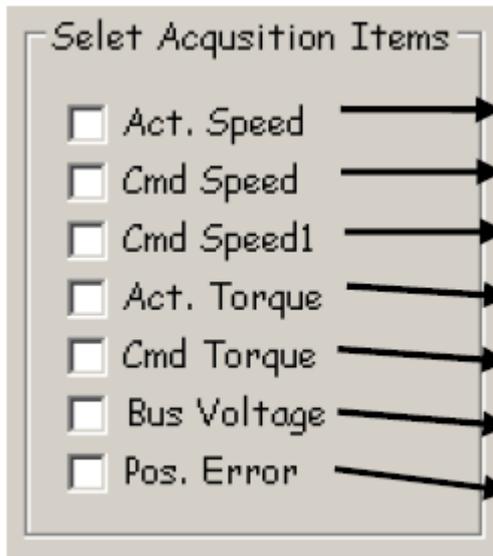
Start : ②,⑥,⑦에 설정된 조건으로 데이터를 취득하여 그래프를 그립니다.
 ②의 Continuous가 체크되어 있으면 Stop을 하기전까지 계속하여 데이터를 취득하여 그래프를 그립니다.
 체크되어 있지 않으면 한번만 실행되고 데이터 취득은 중지됩니다.

Stop : 데이터 취득을 중지 합니다.





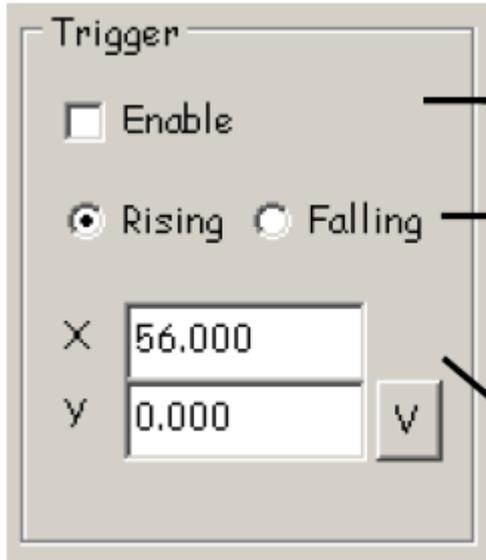
- ④. File to Hdd : 데이터를 파일로 저장하거나 불러올 수 있습니다.
- ⑤. Copy ClipBoard : PC의 Clip Board에 복사되어 엑셀 등의 텍스트 에디터에서 붙여넣기를 하여 사용할수 있습니다.
- ⑥. Select Acquisition Items : 취득하고자 하는 데이터를 선택합니다. 최대 4개까지 선택이 가능하며, 한 개 이상은 선택하여야 **Start** 가 가능합니다.



다음 표는 ⑥의 각 항목에 대한 설명입니다.

항목	설명
Act. Speed	실제 모터 구동 속도
Cmd. Speed	지령 속도 : 상위 제어기 또는 내부 속도 명령의 지령 속도
Cmd. Speed1	지령 속도1 : Smoothing Filter, FIR Filter 후의 지령 속도
Act. Torque	실제 토크 : 실제 모터 토크(정격 모터 토크 대비%)
Cmd. Torque	지령 토크 : 지령 토크(정격 모터 토크 대비%)
Bus Voltage	DC Link 전압
Pos. Error	위치 편차 : 위치 편차를 선택하면 자동으로 In_Position이 표시

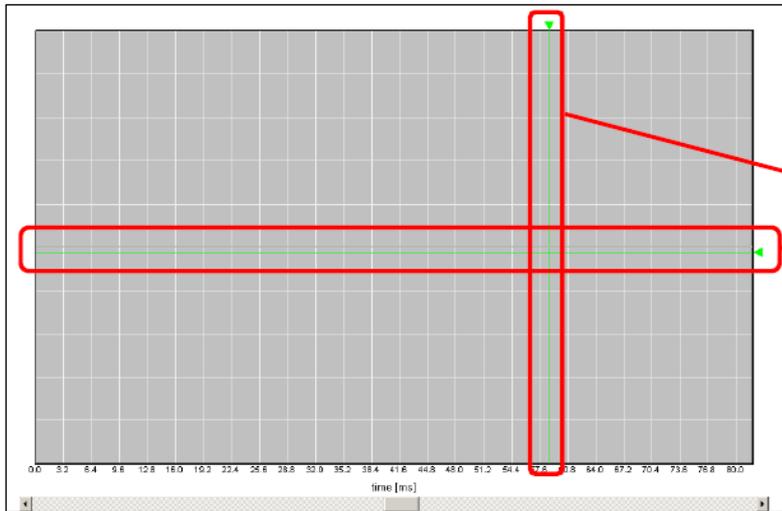
- ⑦. Trigger : 트리거 기능은 수시로 변동되는 데이터를 사용자가 지정한 조건(X축 위치, Y축 레벨)에 맞추어 취득한 후 화면에 표시 됩니다. 트리거 소스는 Act. Speed입니다.



체크하면 트리거 기능을 사용하여 데이터를 취득합니다.

트리거 되는 에지 종류를 선택합니다. Rising은 속도가 증가할 때, Falling은 속도가 감소할 때 트리거가 됩니다.

트리거 조건을 직접 입력할 때 사용합니다. X,Y 값을 입력후 **V** 를 클릭해야 적용됩니다.



트리거 설정바

직접 입력하지 않고 다음과 같이 설정할 수 있습니다.

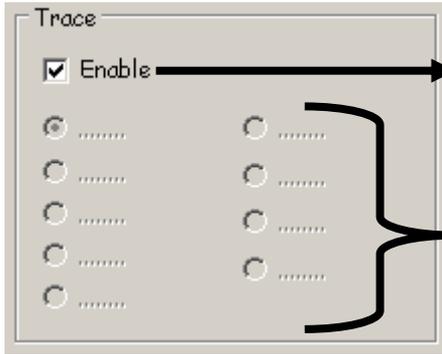
Trigger Enable을 체크 시, 녹색의 X축, Y축 방향의 커서가 나타나며, 마우스를 이용하여 위치를 조정합니다.

Ctrl키를 누르고 커서를 조절하면, X축, Y축 동시에 조절 가능합니다.

트리거 조건을 변경한 후 변경된 값으로 데이터를 취득하기 위해서는 ③의 Command에서

Start 버튼을 클릭해야 합니다. 이미 스타트 되어 있다면 **Stop** 을 한 후 다시 **Start** 해야 합니다.

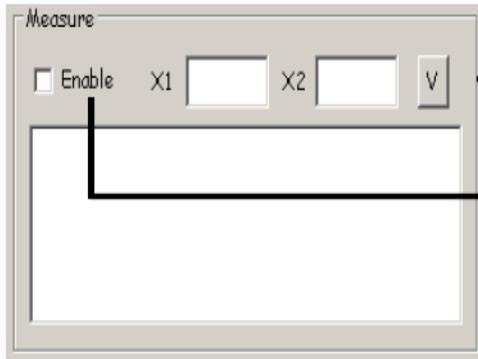
⑧. Trace : 취득된 데이터 값이 화면 중앙 상단에 표시됩니다



Enable을 선택하면 Trace기능을 사용할 수 있습니다.

Trace 할 데이터의 종류를 선택합니다.

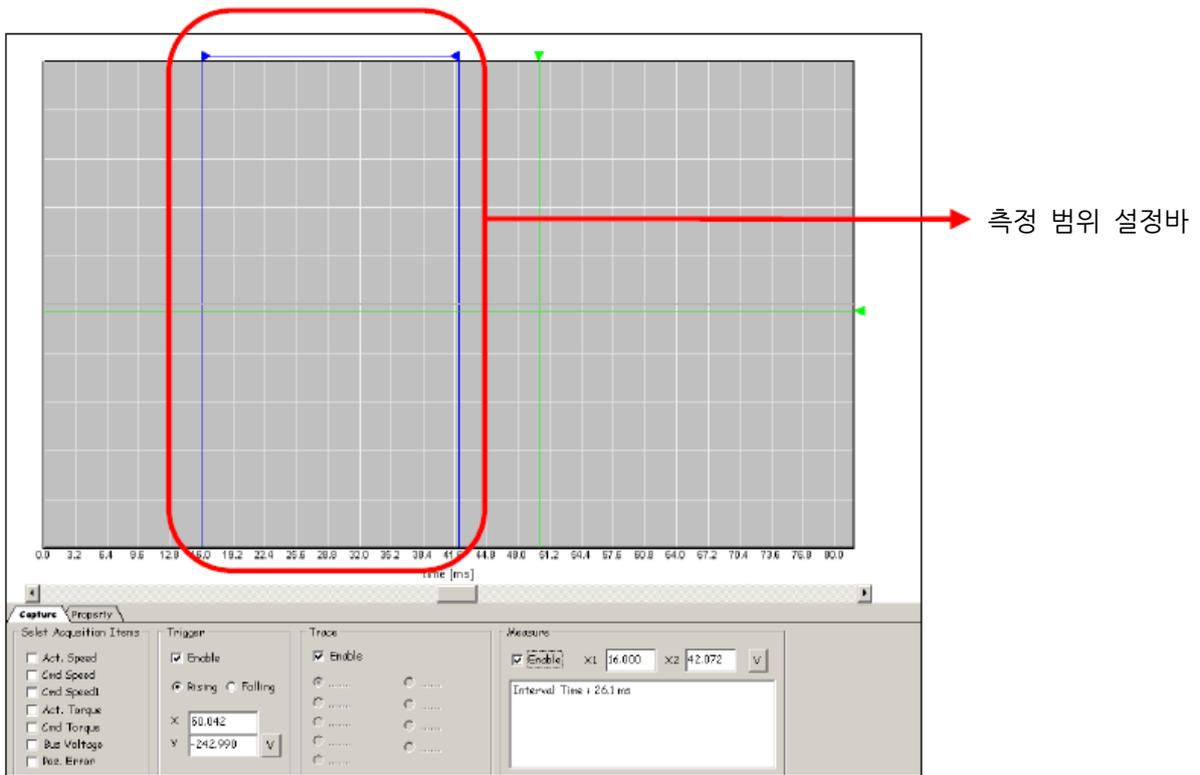
⑨. Measure : X1, X2 커서를 사용하여 취득된 데이터의 값이나 두 개 커서의 차를 측정하는 것이 가능합니다. Enable이 체크되면 파란색의 Y축 방향의 커서가 생깁니다. 이것을 마우스 커서를 이용하여 측정위치를 이동 시킵니다. 또는 X1, X2 창에 값을 쓰고 [V]를 눌러도 위치가 이동됩니다.



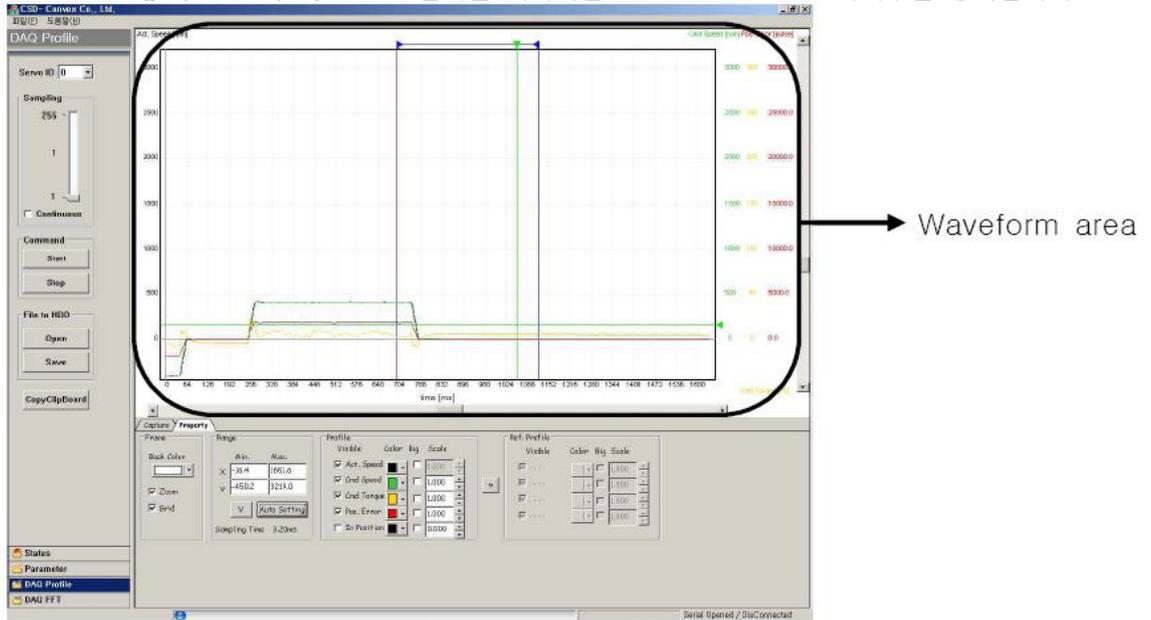
X1, X2에 범위를 쓰고, [V]를 누르면 범위가 설정됩니다.

Enable을 선택하면 측정 범위를 마우스로 선택할 수 있습니다.

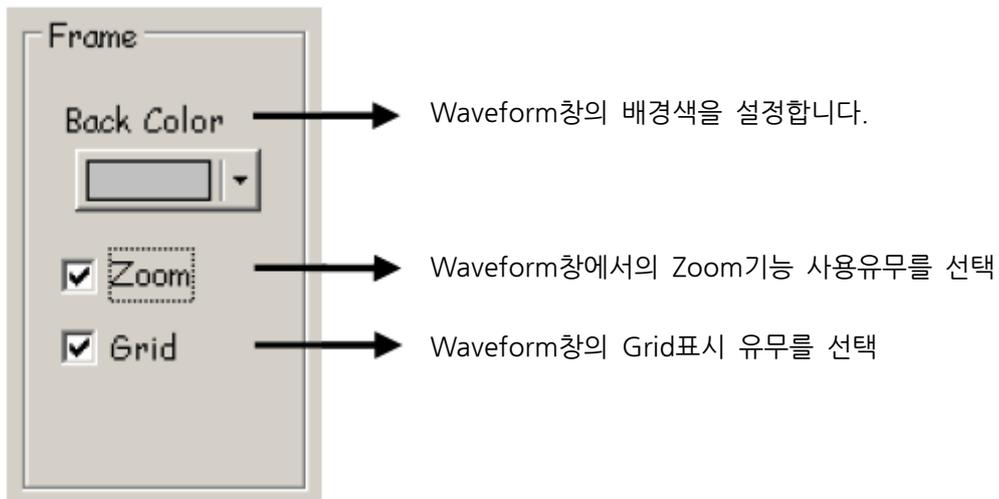
또 다른 방법은 Shift키와 마우스를 동시에 이용하는 것입니다. Shift + 마우스 좌측 버튼을 누르고 마우스를 이동하면 X1 커서가 이동합니다. Shift + 마우스 우측버튼을 누르고 마우스를 이동하면 X2 커서가 이동합니다. 커서 위치를 원하는 위치에 이동시키면 텍스트 창에 커서가 가리키는 위치의 측정된 데이터 및 X1, X2의 차가 표시됩니다. Settling Time을 측정할 때 유용하게 사용할 수 있습니다.



⑩. Waveform graphic display area : 선택된 데이터를 Waveform으로 표시해주는 영역입니다.



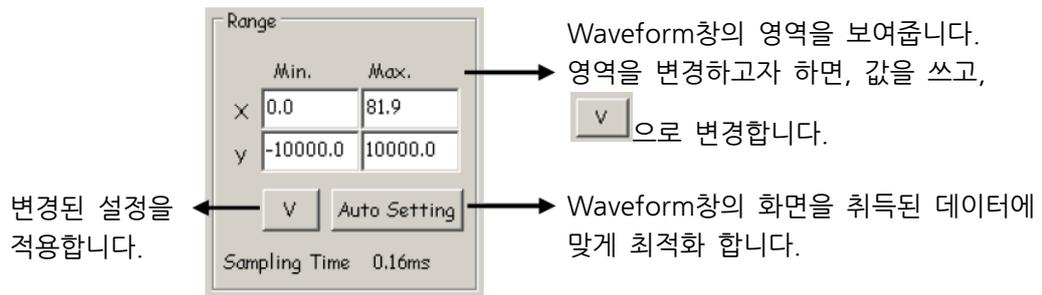
⑪. Frame : Waveform창의 사용환경을 설정합니다.



- ZOOM 기능 사용방법

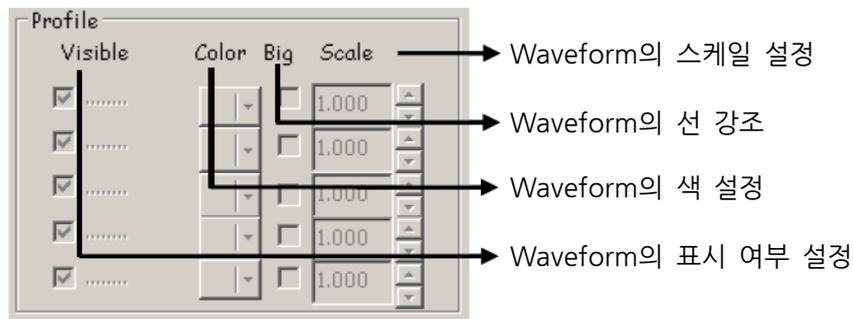
1. 마우스 좌측 버튼을 누르고 우측으로 이동하면 사각박스가 표시됩니다.
2. Zoom in할 영역을 선택한 후 마우스 버튼을 떼면 사각영역이 화면에 Zoom in 됩니다.
3. 마우스 좌측 버튼을 누르고 좌측으로 이동하면 Zoom out 됩니다.

- ⑫. Range : Waveform창의 Display 영역을 설정 또는 보여줍니다.



- ⑬. Profile : 캡처된 Waveform을 분석하기 위해 Visible, Color, Scale등을 설정할 수 있습니다.

Waveform중 기준이 되는 파형은 **>>** 를 눌러 Ref.Profile로 설정할 수 있습니다.
Ref.Profile된 Waveform은 다음 업데이트 되는 Waveform과 비교하여 분석할 수 있게 유지됩니다.



- ⑭. Ref.Profile : Capture된 Waveform을 분석하기 위해 기준이 될 Waveform을 표시하여, Visible, Color, Scale 등을 설정합니다.
설정방법은 Profile 설정과 동일합니다.

Rev.	수정일자	내용	수정자	S/W Version
V.1	2012.07.30.	초판 인쇄		
V.2	2013.01.17.	내용 수정		
V.3	2014.07.10.	서식 변경		
V.4	2018.01.09.	오타 및 그림 수정	WTLEE	



N1 ROBOT CONTROLLER

CONTROLLER MANUAL

FIRST EDITION JULY 2012

ROBOSTAR CO, LTD

ROBOT R&D CENTER
