



경고



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



Hi5 제어기 기능설명서

롤러헤밍 가압력제어





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 - 2013 년 3 월 . 1 판
Copyright © 2012 by Hyundai Heavy Industries Co., Ltd





목 차

1. 기능 개요	1-1
1.1. 서론	1-2
1.2. 기능 요약	1-2
2. 사용 방법	2-1
2.1. 요약	2-2
2.2. 롤러헤밍 가압력제어 명령문(RHemming)	2-2
2.3. 롤러헤밍 가압력제어 기능 셋팅 순서	2-3
2.4. 롤러헤밍 가압력제어 적용 순서	2-6
3. 기타	3-1
3.1. 시스템 구성도	3-2
3.2. Technical Data	3-3

 현대중공업

그림 목차

그림 1.1 로봇 롤러헤밍 작업	1-2
그림 2.1 롤러헤밍 가압력제어 메뉴	2-3
그림 2.2 롤러헤밍 가압력제어 유효 설정 화면	2-3
그림 2.3 로드셀 초기화 화면	2-4
그림 2.4 기능사용 전 셋팅 순서	2-5
그림 3.1 시스템 구성도	3-2





현대중공업

1

기능 개요



1. 기능 개요

롤러헤밍 가압력제어

1.1. 서론

롤러헤밍 가압력제어 기능은 헤밍툴에 부착된 로드셀을 이용해 롤러와 헤밍대상물 사이의 접촉력 (가압력)을 측정한 후 접촉력이 사용자가 설정한 값이 되도록 제어하는 기능입니다. 이 기능을 이용해 사용자가 설정한 헤밍 가압력이 되도록 ①로봇 티칭 포인트를 간편하게 수정하고 ②롤러헤밍 동작 중 실시간으로 로봇을 제어할 수 있습니다.

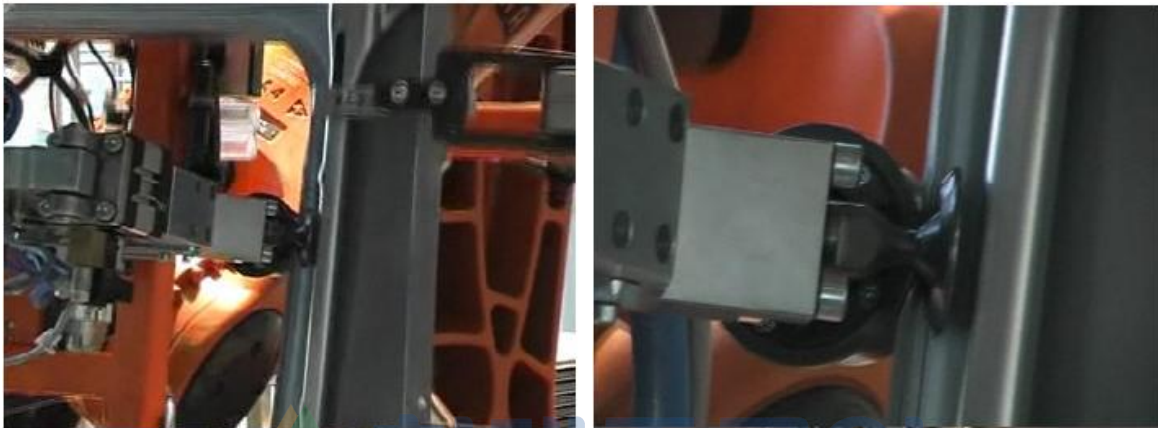


그림 1.1 로봇 롤러헤밍 작업

1.2. 기능 요약

- 사용자가 설정한 헤밍 가압력이 되도록 톨좌표계 Z 축을 따라 로봇을 제어
- 로봇 T/P 와 G/P 를 통해 가압력, 기능 활성화 여부 등을 모니터링할 수 있음.
- 안전을 위해 기능활성화 지점부터 톨좌표계 Z 방향을 따라 -10mm~+10mm 까지만 이동가능
- 자동모드에서 가압력제어 오차에 따라 경고 또는 에러발생 (허용오차는 사용자 설정)
- 지원 로드셀 : 8532-6005 with In-Line Amp (burster 社 제조)
- 소프트웨어 버전 : 메인 V32.10-00 이상, DSP V5.72 이상



현대중공업

2

사용 방법



2. 사용 방법

롤러헤밍 가압력제어

2.1. 요약

롤러헤밍 가압력제어 기능을 사용하기 위해서는 RHemming 명령어를 사용합니다. 사용자는 원하는 가압력과 제어게인, 그리고 가압력 오차에 따른 경고와 에러처리를 위한 허용오차를 입력하게 됩니다. 기능 활성화를 위해서는 RHemming ON 을, 비활성화를 위해서는 RHemming OFF 를 사용합니다.

2.2. 롤러헤밍 가압력제어 명령문(RHemming)

설명	롤러헤밍 가압력제어 기능을 위한 변수를 설정하고, 해당기능 ON 또는 OFF		
입력방법	『[F6]: 명령입력』 → 『[F1]: 모션, I/O』 → 『RHemming』		
문법	RHemming ON, Fd=_,K=_,V=_,TOL_W=_,TOL_E=_,CTRL=_ RHemming OFF		
파라미터	Fd	원하는 가압력 [KN]	-
	K	제어게인	기본 값 : K=4
	V	최고속 제한 [mm/s]	기본 값 : V=10
	TOL_W	경고발생 허용오차 [KN]	가압력이 $Fd-TOL_W \sim Fd+TOL_W$ 를 벗어나면 경고 발생 (자동모드에서)
	TOL_E	에러발생 허용오차 [KN]	가압력이 $Fd-TOL_E \sim Fd+TOL_E$ 를 벗어나면 에러 발생 (자동모드에서)
	CTRL	가압력제어 On 또는 Off (1: On, 0: Off)	티칭포인트 수정 후 가압력제어 수행 하지 않을 경우 CTRL=0 으로 바꾸면 됨.

2.3. 롤러헤밍 가압력제어 기능 셋팅 순서

- (1) 먼저 기능사용을 위해 [시스템]-[응용 파라미터]-[롤러 헤밍 가압력제어]-[기능 사용]에서 기능사용을 '유효'로 설정합니다.

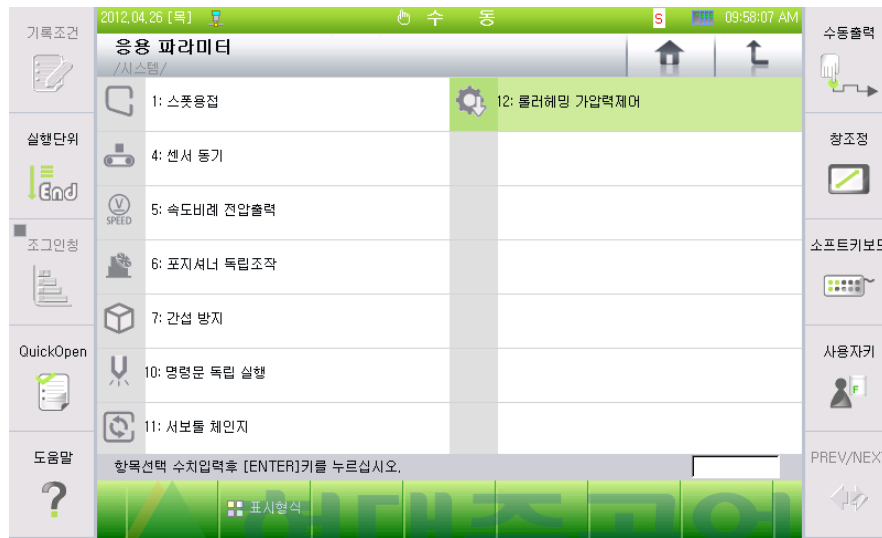


그림 2.1 롤러헤밍 가압력제어 메뉴

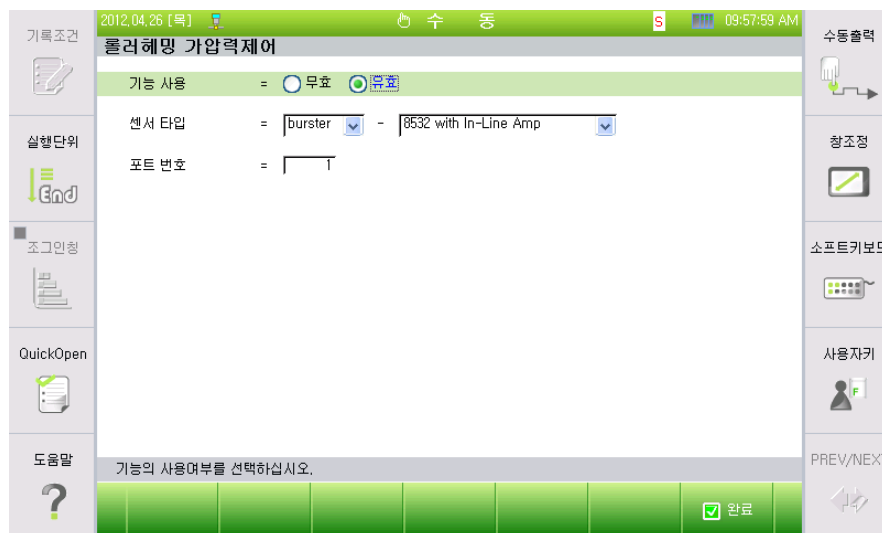


그림 2.2 롤러헤밍 가압력제어 유효 설정 화면

- (2) 롤러헤밍 톨에 부착된 로드셀이 burster社에서 제조한 '앰프가 있는 8532-6005' 인지 확인합니다. 또한 [시스템]-[응용 파라미터]-[롤러 헤밍 가압력제어]-[센서 타입]에서 동일한 센서를 선택합니다.

- (3) 로드셀의 아날로그 출력신호를 제어기에서 받기 위해 아날로그보드(아크보드, BD584V30)를 사용합니다. 로드셀의 출력이 아날로그 입력포트 1 에 연결됐는지 확인합니다. 또한 [시스템]-[응용 파라미터]-[롤러 헤밍 가압력제어]-[포트 번호]에서 입력포트를 1 로 설정합니다.
- (4) 로드셀에 전원이 공급되고, 제어기 아날로그 입력포트에 로드셀이 연결되면 제어기에서 가압력 정보를 받을 수 있습니다. 로드셀에 가해지는 압력을 바뀌며 T/P 에 표시되는 값에 문제가 없는지 확인합니다.
- (5) 로봇은 가압력을 제어하기 위해 현재 활성화된 툴좌표계의 Z 방향으로 움직입니다. 따라서 롤러별로 툴 좌표계가 올바르게 정의되어 있는지 확인해야 합니다.
- (6) 마지막으로 롤러헤밍 툴에 외부와 접촉하지 않은 상태에서 센서 초기화를 해야 합니다. 초기화를 위해 [서비스]-[모니터링]-[롤러헤밍 데이터]를 선택한 후(롤러헤밍 데이터 모니터링 창에 포커스가 있을 때) [F5: 초기화]를 누르면 대화상자가 나타납니다. 센서 초기화 화면은 다음 그림과 같습니다.



그림 2.3 로드셀 초기화 화면

- (7) G/P(Graphic Pannel)에 롤러헤밍 가압력의 실시간 표시를 위해서는 SW195 로 정의하여 사용합니다. (단위: [N])

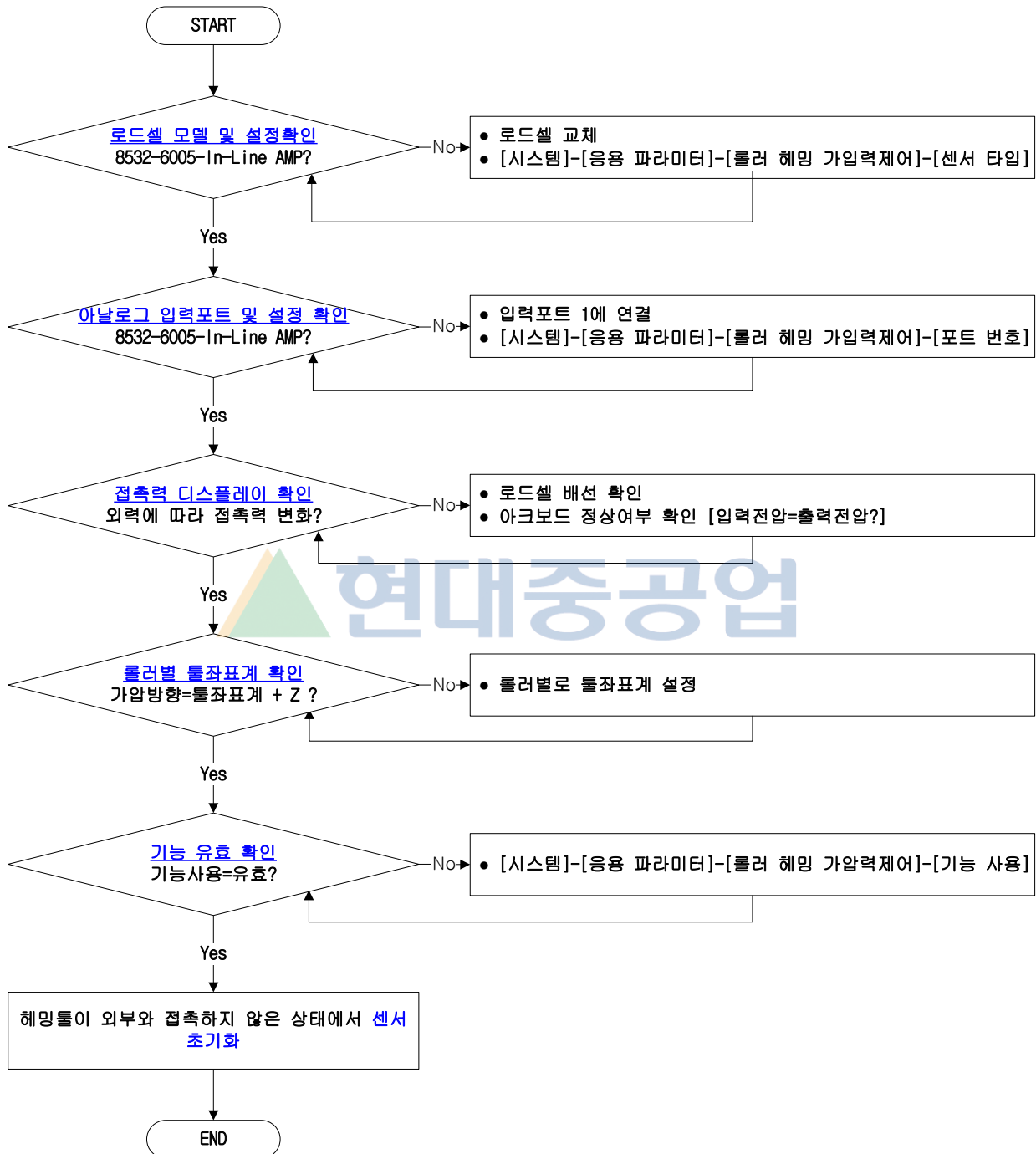


그림 2.4 기능사용 전 셋팅 순서

2.4. 롤러헤밍 가압력제어 적용 순서

- (1) OLP를 통해 얻어진 로봇 티칭 프로그램에서 헤밍 시작 부분과 끝 부분에 RHemming ON과 RHemming OFF를 각각 입력합니다.
예를 들어 원하는 가압력이 0.8KN 이고, 경고와 에러를 위한 허용오차가 각각 0.2KN, 0.5KN 일 경우 다음과 같이 입력합니다.

RHemming ON, Fd=0.8,K=4,V=10,TOL_W=0.2,TOL_E=0.5,CTRL=1

※ 초기 값으로 K=4, V=10 을 입력합니다. 만약 진동이 발생할 경우 K 와 V 를 낮추기 바랍니다.

- (2) 기능이 활성화된 상태에서 수동조작을 통해 각 티칭점에서 원하는 가압력이 되도록 가압력 제어를 수행합니다. 모니터링 기능을 통해 원하는 가압력에 도달했는지 확인한 후 ‘위치 수정’ 합니다.
- (3) 모든 티칭점에 대해 ‘위치수정’ 을 완료한 후 헤밍작업을 수행합니다.
- (4) 모니터링 기능을 통해 로봇 이동 중 가압력제어 품질이 만족스러운지 확인합니다.
- (5) 만약 품질이 불만족스러운 경우 RHemming 명령어에서 CTRL=0으로 바꿉니다. 이는 로봇 이동 중에 가압력제어 기능을 off시킴을 의미합니다.



현대중공업

3

기타



3. 기타

롤러헤밍 가압력제어

3.1. 시스템 구성도

로드셀 출력은 아크보드를 통해 제어기에 입력됩니다. 또한 로드셀 전원은 제어기에서 공급(24V)됩니다.

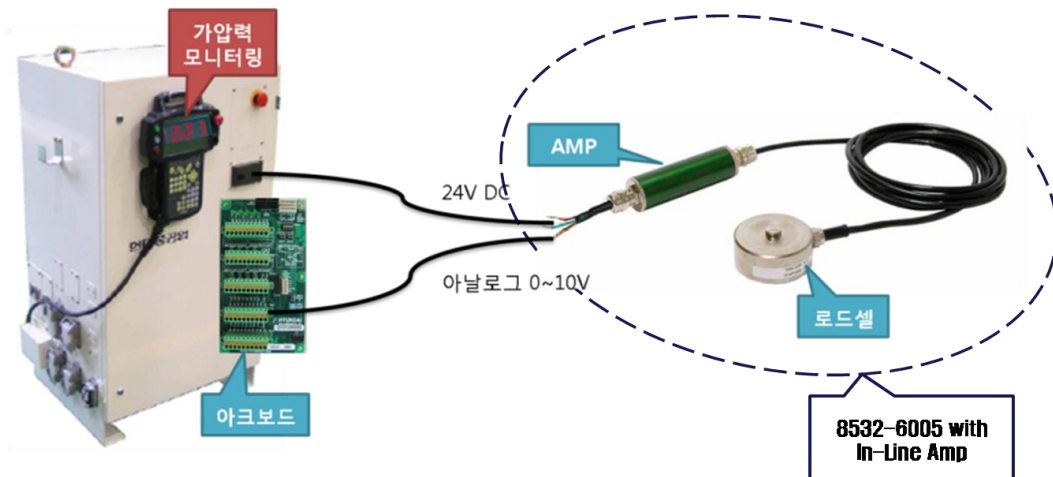


그림 3.1 시스템 구성도

3.2. Technical Data

로드셀 (8532-6005 with In-Line Amp, burster 社 제조)

- 출력전압 0~10V이며, 이는 가압력 0~5kN에 해당
- 센서 구동을 위해 15~30V 사이의 DC전압 필요



Order Code	Measurement Range
8532-5500	0 ... 500 N
8532-6001	0 ... 1 kN
8532-6002	0 ... 2 kN
8532-6005	0 ... 5 kN
8532-6010	0 ... 10 kN
8532-6020	0 ... 20 kN

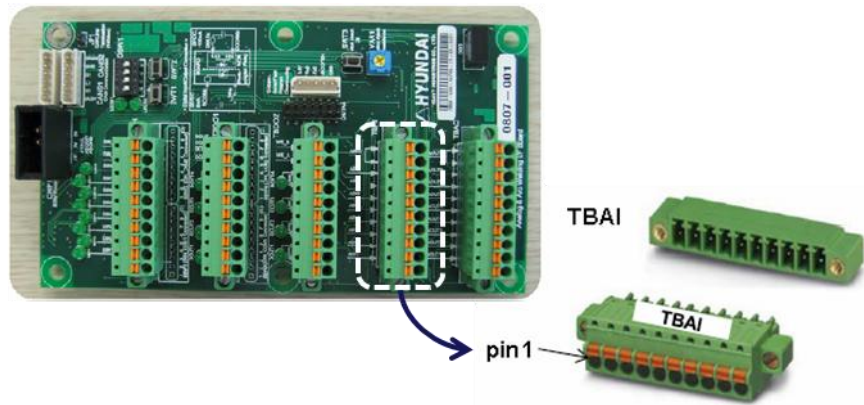
Electrical values

Excitation voltage: 15 ... 30 V DC
Output voltage: 0 ... 10 V

Wiring code of the IN-LINE amplifier:		
red	excitation	positive
black	excitation	negative
white	signal output	positive
green	signal output	negative

Wiring code of the load cell cable:		
red	excitation	positive
black	excitation	negative
white	measurement signal	negative
green	measurement signal	positive

아날로그 보드 (아크보드, BD584V30)



번호	명칭	용도
1	AIN1	Analog Input Channel 1
2	AIN 2	Analog Input Channel 2
3	AIN 3	Analog Input Channel 3
4	AIN 4	Analog Input Channel 4
5	AIN 5	Analog Input Channel 5
6	AIN 6	Analog Input Channel 6
7	AIN 7	Analog Input Channel 7
8	AIN 8	Analog Input Channel 8
9	AING	Analog Input Ground
10	AING	Analog Input Ground



- **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 1번지

- **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 140-2번지

- **안산 사무소**

Tel. 031-409-4959 / Fax. 031-409-4946
경기도 안산시 상록구 사동 1431-2번지

- **천안 사무소**

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

- **대구 사무소**

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

- **광주 사무소**

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