

BMK

H 50 / 100 / 150

REV No. : 1

사용자 매뉴얼

USER MANUAL

일반사출성형기 (일반/고속)

공용모델

■ H 50ton

■ H 100ton

■ H 150ton

BMK (주)비엠케이

경기도 김포시 양촌면 구래리 153-7

tel : 031-987-9480, fax : 031-982-9480

<http://www.ibmk.kr>

제/개정 이력

개정 번호	일 자	개 정 내 용	특기사항
0	2006. 05. 20	Safety(안전)마크 인증으로 최초작성	
1	2005 . 10. 21	환경시스템 인증	KS A14001/ISO14001
2	2004 . 04. 07	벤처기업등록	제041724032-1-00040호
3	2003 . 11. 17	실용신안등록	034472호
4	2006 . 10. 12	AS/NZS ISO 9001/2000	인증번호13780
5	2007 . 09. 30	이중사출 성형기 판매	250대(현재)
6	2005 . 10. 30	LED전용 고속사출 성형기 판매	120대(현재)
7	2011 . 04. 13	수정 보완 작업	

목 차

1. 제 1장 기계 개요	3
2. 제 2장 안전	14
3. 제 3장 운반 및 설치.....	41
4. 제 4장 운전 준비	55
5. 제 5장 각 장치의 조정.....	66
6. 제 6장 시운전 및 성형 작업	81
7. 제 7장 작동유 및 윤활유	90
8. 제 8장 점검 및 유지보수	103
9. 제 9장 교육 및 자격	117
10. 제 10장 도 면.....	123

제 1장. 기계개요

1. 개 요	4
1.1 서 론	4
1.2 외형도	5
1.3 조립도	6
1.4 배치도(평면)	7
1.5 배치도(측면)	8
2. 주요사양	9
3. 소음 정도	10
4. 조 명	10
5. 교 육	10
6. 보증기간	11

1. 기계개요

1.1 서론

본 사출성형기는 In-line screw식 사출장치와 직압식 형체 장치를 갖춘 사출성형기로서 유압과 전기 제어에 의해 수동, 반자동, 자동운전 등을 할 수 있습니다.

본 기계는 각종 열가소성 수지를 사용하여 품질이 좋은 성형품을 생산함과 더불어 고성능 pump를 채용하였기 때문에 운전할 때 소음이 적으며, 빠른 Cycle로 작업이 가능합니다.

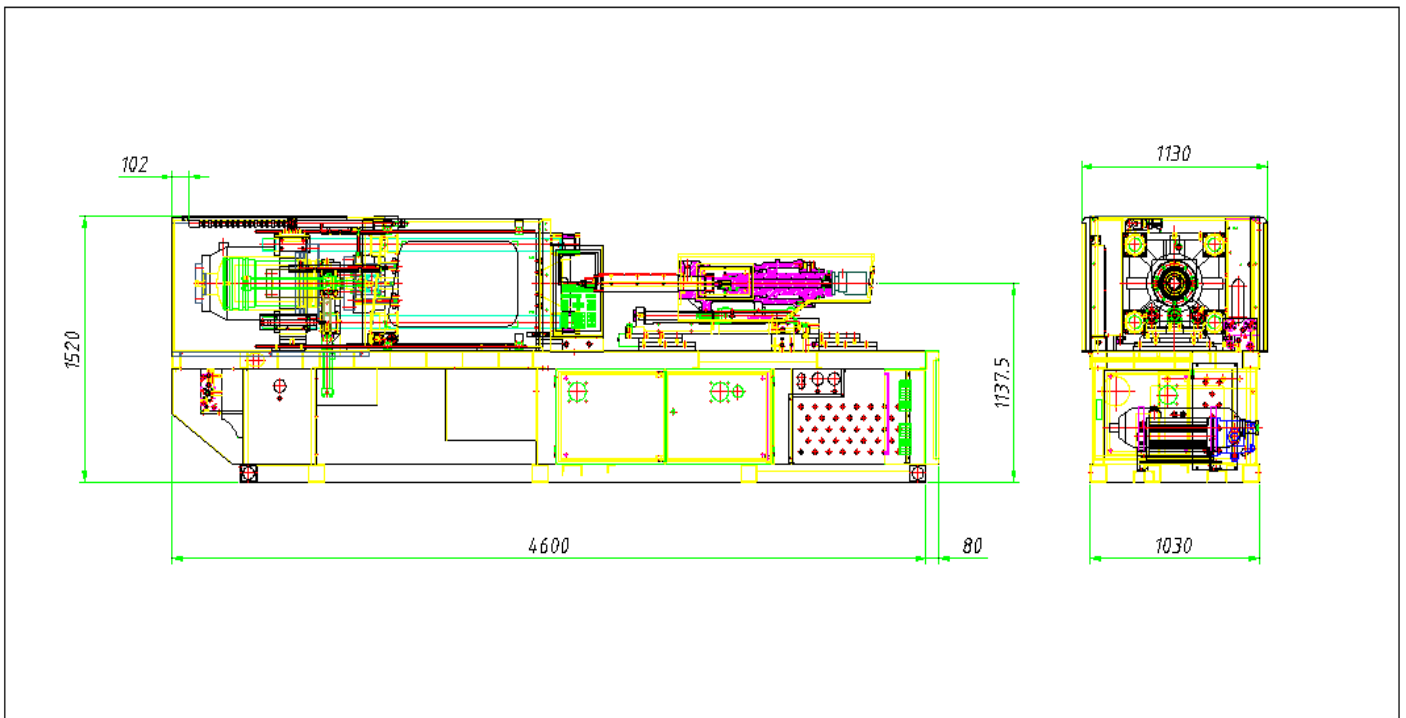
본 기계는 정밀 플라스틱 성형부품을 성형하기 위하여 특수 설계된 사양으로 전자제품, 자동차부품, 통신부품 등 섬세하고 정밀성을 요구하는 제품생산에 적합한 기계 시스템으로서 뛰어난 경제성과 안정성 등이 그 장점이며 내구성 및 생산속도를 배가하여 고효율의 생산성과 LOSS 시간의 최대단축 등에 역점을 두어 설계된 기계입니다.

본 기계의 성능을 최대한 발휘하기 위해서는 사용자가 당사에서 제공하는 본 사용자 매뉴얼의 운전, 안전, 점검매뉴얼 등을 통해 기계의 구조, 설치, 조작, 보수, 점검, 안전, 표시사항 등을 충분히 숙지하셔야 완전한 성능을 발휘할 수 있으므로 자세히 읽어보시고 숙지하시어 최상의 성능과 설비의 보전관리가 유지되도록 당부 드리며 각종 문제점과 안전사고를 사전에 예방하시고 사용에 지장이 없으시기를 바랍니다.

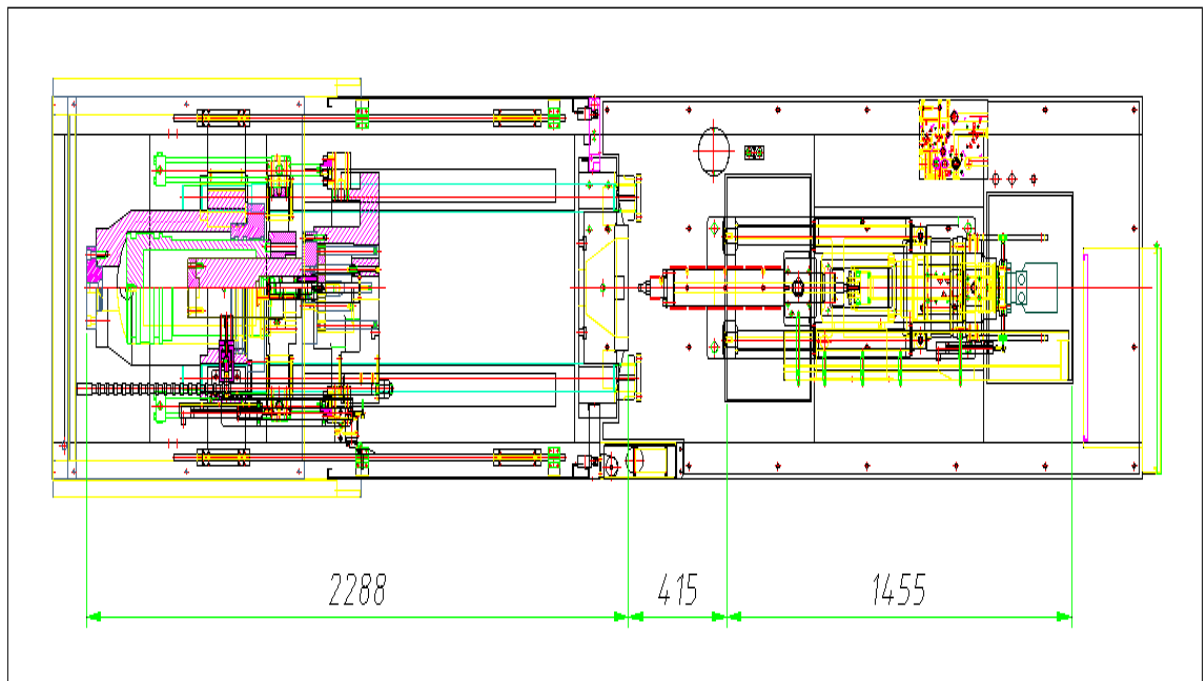
1.2 외형도



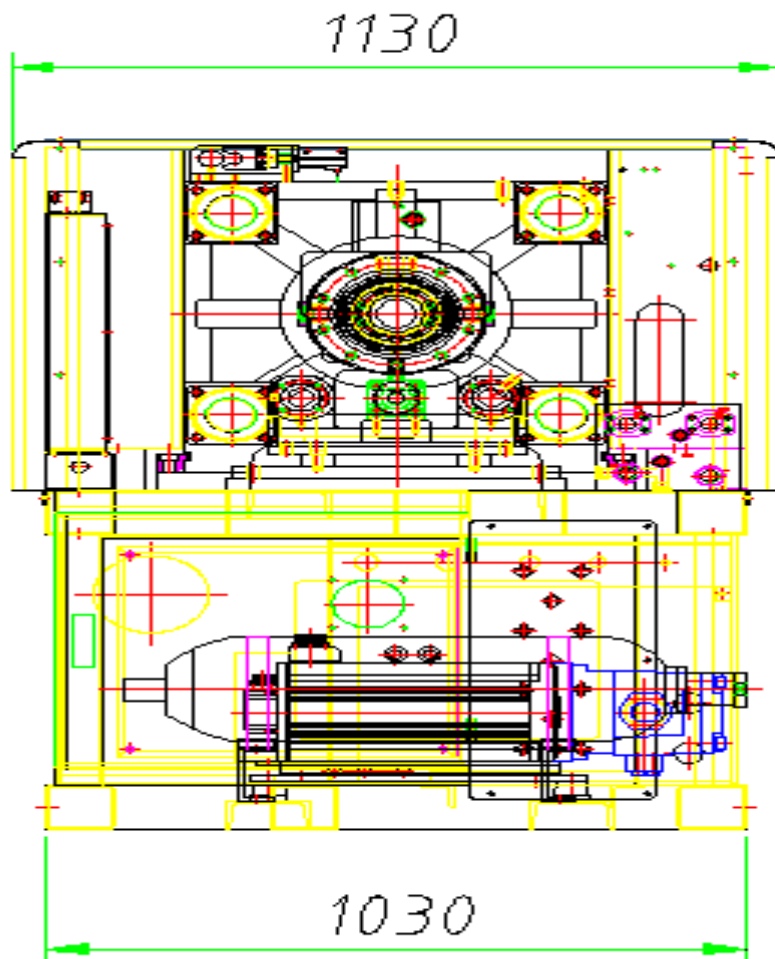
조립도



배치도(평면도)



배치도(측면도)



2. 주요 사양


Parts	Parts Name	Unit	Specification	
사출파트 (Injection parts)	Screw Type	-	H-100	
	Screw Diameter	mm	22	25
	Injection Pressure	kg/cm ²	2736	2150
	Injection Capacity	g	37	48
	Injection Stroke	mm	110	
	Screw Revolution	r.p.m	0~270	
형체파트 (Clamping parts)	Mold Clamping Force	ton	100	
	Clamping Stork	mm	400	
	Minimum Mold Thickness	mm	200 / 450	
	Daylight opening	mm	850	
	Tie bar (L X W)	mm	405 / 365	
	Ejector Stroke	mm	100	
전기파트 (Electric parts)	Capacity of Motor	kw	15	
	Capacity of Heater	kw	6	
	Machine Size (L×W×H)	mm	4620 / 1150 / 1520	
	Useful Voltage	V	220 / 380 ×60Hz	
유압파트 (Hydraulic parts)	Maximum Pressure	kg/cm ²	140	
	Capacity of Oil Tank	ℓ	300	

<참고> 1. 위의 내용은 전원 220V±0%, 60Hz±5%, 습도: 30 ~ 95%, 온도: +5 ~ 40℃ 고도 1000m이하에서 사용하는 것을 기준으로 함

3. 소음 정도

기계 소음을 측정한 정도는 다음과 같다.

Lpa (소음) 75.0 dB(A)
 (주 : 작업자의 귀 기준)

	<p>안전 지침 청력 보호를 위해 적절한 측정을 할 것.</p>
--	---

4. 조 명

조정 작업, 조건 설정, 유지보수를 위한 작업 공간의 조명은 최소한 300 Lux 가 공급되어야 하며 깜빡임 , 눈부심 , 그늘과 섬광 효과는 사고의 원인이 될 수도 있으니 피해야 합니다.

5. 교 육

이 장비와 시스템을 좀 더 자세히 알기 위해 교육 과정의 정보에 대한 도움이 필요하시면 책자 표지에 명기된 연락처로 연락 주시기 바랍니다 .

6. 보증기간

당사의 사출성형기의 보증수리에 관하여 당사는 아래사항과 같은 기준을 적용코자 하오니 양지 바랍니다.

(1) 무상 보증기간

당사에서 공급하는 기계의 무상 보증기간은 기계를 납품, 설치를 완료하고 시운전 완료 일로 부터 1년으로 합니다. 단, 특정부품에 대하여서는 무상 보증기간을 달리합니다.

(2) 보증내용

보증기간 중에 사용자가 당사에서 제공하는 사용자 매뉴얼 상에 정해진 규정에 의하여 사용자가 취급하였는데도 기계가 고장이 나는 경우는 아래 (3)항을 제외하고는 무상으로 기계를 수리 또는 부품을 교환하여 드립니다. 단, 수리되거나 교환된 부품을 30일 이내에 당사가 지정하는 장소로 돌려보내지 않을 경우에는 수리용 부품비는 유상으로 처리합니다. 또한 기계의 고장과 연관되어 발생하는 기계 외적인(부가적인) 손실에 대해서는 당사는 일체의 보상을 하지 않습니다.

(3) 보증적용에서 제외되는 경우

아래 각 항 경우는 무상 보증기간일 중이라도 수리비용은 유상으로 처리됩니다.

- 1) 사용자가 기계를 올바르게 사용하지 않았거나 사용자의 부주의로 인한 고장일 경우.
- 2) 공장설비(천정, 바닥, 전원, 냉각수, 배관, 수질 등) 및 부대장비의 미비 불량

또는 보수관리의 미비로 인한 고장일 경우

- 3) 1차 고장을 방치함으로 인해 발생한 2차적인 고장이 생겼을 경우
- 4) 사용자 임의로 수리, 개조, 설치장소 변경 등으로 인한 고장일 경우
- 5) 당사의 동의 없이 타사의 부대장치, 보조장치 등을 설치하여 사용함으로 인해 발생한 고장일 경우
- 6) 중고로 구입한 기계의 고장일 경우
- 7) 천재지변 등 불가항력에 의한 고장일 경우
- 8) 기타 당사의 책임이 없는 서류에 의해 발생한 고장일 경우
- 9) 당사의 동의없이 사용자가 임의로 수리 또는 취급하다가 고장이 난 경우
- 보증기간 중 기계에 고장이 발생하여 사용자가 사정에 의해 원인조사나 보수를 직접 하실 경우에는 그 내용에 대하여 당사로 사전 연락하여 주십시오.

(4) 수리비용

보증기간이 만료된 후에 발생한 고장 및 상기 제 3항에 해당하는 고장의 수리 등에 필요한 비용은 당사의 규정에 의한 부품비, 운반비, 수리비(출장비포함)등을 받습니다.

(5) 보증기간 특정부품

- 1) 전장 관계 부품
 - 비보증부품: 표시램프 FUSE, 수지온도 감지기, 전동기

- 6개월보증: 히타, 보조계전기, 전자접촉기, 리미트S/W
- 2) 유체관련부품
- 비 보증부품: 휠타, 오일쿨러
 - 6개월보증: 밸브류, 유온계, 고압호스, 압력계, 유압펌프, 유압모타
- 3) 상기 보증기간 이외에 불확실한 사항에 대해서는 당사 제품의 계약 시, 양자간 별도 협의에 의해 합의된 보증의 유무와 보증기간에 따릅니다.

제 2장. 안 전

2.1. 안전관련 주의사항	15
2.1.1. 안전의 제 원칙	16
2.1.2. 안전을 위한 “기계의 바람직한 사용방법”	17
2.1.3. 작업자의 자격	19
2.2. 명판 및 안전표지	20
2.2.1 명판 및 안전표지의 종류	21
2.2.2 명판 및 안전표지의 부착 위치	23
2.3. 안전 장치와 특성	23
2.3.1. 전기식 안전 장치	25
2.3.2. 유압식 안전 장치	26
2.3.3. 비상 정지 버튼	26
2.3.4. 동작 스위치	27
2.3 5. 열 실린더, 안전 커버	28
2.3.6. 전기적 차단	28
2.4. 기계에서의 작업 시 주의사항	28
2.4.1. 일 반	28
2.4.2. 형체 장치	29
2.4.3. 사출 장치	32
2.4.4. 유압 시스템	34
2.4.5. 전기 시스템	35
2.4.6. 기타 주의 사항	37
2.5. 필수 안전 점검	38
2.5.1. 작업 전 점검	38
2.5.2. 기계 시동 전의 주의 사항	38
2.5.3. 필수 안전 점검 항목	39
2.6. 매 10일 마다 실시하는 점검	41

2.7. 기계 개조 금지 42

제 2장. 안 전

기계를 동작시키기 전에 이 장에서 설명하고 있는 모든 사항을 확실히 숙지해 주시기 바랍니다. 본 장에서는 제품의 개요, 주요 구조부의 명칭, 명판 및 안전표지의 부착위치, 내용, 크기 등과 기계 사용상 금지 사항과 안전확보를 위한 주의사항 등을 설명하고 있습니다.

2.1 안전 관련 주의 사항

사출기의 사용 시에는 서비스 인원과 작업자의 안전 및 신체에 위험을 줄 수 있는 잠재적 위험에 대해 반드시 고려해야 합니다.

(주)비엠케이는 안전 위협 요소 배제를 위해서 규정된 규칙을 준수하였습니다.

구입한 사출기는 이 취급 설명서에 기술한 요령에 준하여 설치, 유지, 작동하는 것이 중요합니다. 이것은 작업 중 작업자가 지켜야할 최소한의 안전과 건강을 고려하여 고객에게 부과한 책임입니다.

(주)비엠케이는 고객이 임의로 기계의 일부 수정, 개조 혹은 보조 장치 추가의 결과로 발생하는 기능저하 및 정지, 인명 피해와 이 결과에 따른 손실 또는 안전규정을 무시한 행동으로 인한 법적 결과에 대해 책임을 지지 않습니다. 기계에 어떠한 장치의 추가 및 제거, 가스 빼기 장치의 추가 장착 등을 포함한 어떠한 변경이라도 당사에 사전에 문의 해 주시기 바랍니다.

이 책자는 사출성형기 사용에 필요한 각종 정보를 제공합니다.

또한 이 책자는 기구 및 제어 분야에서 필요한 전문 교육을 받고 프로그램 또는 운용 분야의 기술 자격을 소지한 전문가에 의해 작성되었습니다.

이의 적절한 응용은 제품의 작동 및 관리뿐만 아니라 안전 지침과 경고의 내용이 포함되어 있으므로 안전한 설치와 임무에 관한 필독 자료입니다. 주의 및 안전 교육, 특별한 상황의 해결 방법 모색은 전문 지식을 숙지하여 일반적 지침을 정확히 해석할 수

있는 자격이 인증된 사람만이 할 수 있습니다.

이 책자에서는 제품에 대해 모든 설명이 자세하게 나와 있지는 않으며, 동작, 유지, 설치와 관련한 예상되는 상황에 대해 설명하고 있습니다. 이 책자에 상세히 설명되어 있지 않은 돌발 문제에 대한 대처 방법이나 자료의 보충이 필요할 경우 표지에 나와 있는 연락처로 문의하시기 바랍니다.

2.1.1 안전의 제 원칙

- 1) 안전의 제일 목적은 안전한 작업으로 작업 효율을 높이며 작업자와 기계에 대한 어떠한 위험도 예방하여 보다 안전하고 쾌적한 작업 환경을 이룩하는 데 있습니다.
- 2) 기계 수리나 설치 작업 중에는 세심한 주의를 기울여야 합니다. 어떠한 안전 스위치에도 무리한 힘을 가하지 마십시오. 특히, 예상치 않게 발생할 수 있는 기계의 동작에 대비하여 기계에 부착된 부품 및 커버 등을 떼어내면 안됩니다.
- 3) 점검 또는 작업 시 안전에 대한 유일한 지침은 당사의 사용설명서에 서술된 각 내용에 따르는 것 입니다.
- 4) 사고방지는 표준작업, 운전과 유지절차의 일부이며, 교육은 안전표준 숙지를 위해서 실행되어야 합니다. 사용자는 현장에서의 감독자 및 작업자 교육 시, 이장에서 자세하게 설명되어 있는 안전관련 내용도 항상 포함하여야 합니다.
- 5) 성형 공정 중 일부 특별한 수지는 자극성 있는 유해 가스가 발산되므로 가스 제거를 포함한 적절한 설비와 설치 공간을 설치 시 고려해야 하며 당사와의 협의가 요구됩니다.
- 6) 만약 보조 장비가 설치되었다면 관련 설치 및 관리기준에 따라 행하여 졌는지 확인해야 하고, 안전에 요구되는 모든 사항을 만족시켜야 합니다.

- 7) 기계 수리 및 유지 관리 업무는 항상 적합한 자격을 갖춘 사람에 의해 이루어져야 합니다.(제 9장 교육 및 자격 참조)
또한 작업자는 자신의 책임 한계를 충분히 이해해야 하고, 관리자는 작업자가 책임 한계를 초과한 임의 조작을 하지 않도록 교육 중 그 중요성을 강조해야 합니다.
- 8) 필수적인 안전에 대한 점검주기는 기계가 안전한 상태에서 지속적으로 동작될 수 있도록 하기 위한 주요 사항입니다. 이러한 점검은 본 사용설명서에서 추천하는 주기와 방법에 준하여 실시되어야 합니다.
- 9) 만약 기계의 안전, 동작, 유지 관리 등의 어떠한 측면에서라도 궁금한 점이나 의문 나는 사항이 있으면 이 사용설명서 표지에 있는 본사로 연락 바랍니다.

2.1.2 안전을 위한 “기계의 바람직한 사용방법”

- 1) 기계에서 작업하는 모든 사람은 이 장의 내용을 읽고 이해하여 기계의 안전 특성에 익숙해져야 한다.
- 2) 사용자는 작업자와 점검, 감독 인원의 수준 높은 안전 의식 확보를 위해 지속적인 교육 프로그램을 운용해야 한다.
- 3) 이 장의 2.5 항에 자세히 기술되어 있는 것과 같은 필수 안전 점검 사항을 반드시 포함하여 계획성 있는 유지관리 프로그램을 가동해야 한다.
- 4) 금형 내로 손을 넣어야 할 때는 안전 광센서의 감지여부를 반드시 확인 할 것.
- 5) 점검, 수리 등을 위해 형판 사이에 손을 넣을 때는 전동기를 정지시킬 것.

- 6) 어떠한 경우라도 상반신을 형판 사이에 넣을 때는 전원을 차단할 것.
- 7) 이동 부분에는 신체를 절대 접촉시키지 말 것.
- 8) 어떠한 기계 고장도 특히 회로나 전선 노출, 커버 이완 등과 같이 안전에 직결된 고장은 즉시 관리자에게 보고하여 조치를 취 할 것.
- 9) 사고 발생시나 비상 시 신속하게 기계를 정지시키기 위해서는 비상정지 버튼을 누를 것.
(비상정지 버튼의 위치 및 안전 특성은 이 장의 2.3.3 항에 설명되어 있음)
- 10) 기계에서 수리 작업 중이거나 금형 교체 시에는 기계에 투입되는 전원을 차단 할 것.
- 11) 기계수리 작업 후에는 모든 커버를 다시 부착하고, 작업을 하기 전에 2.5 항에 기술한 필수 안전 점검을 실시 할 것.
- 12) 회사가 정하는 작업에 안전한 복장 및 안전보호구를 착용할 것.
- 13) 기계와 작업장 주변에 장애물이 없도록 하고 항상 깨끗이 청소할 것. 사람이 미끄러지지 않도록 마찰력이 우수한 안전화 등을 착용하고 누유된 기름은 즉시, 깨끗이 닦을 것.
- 14) 중대한 사고 원인이 되어 형사 책임을 질 수도 있으므로 어떠한 안전 장치도 제거 하지 말 것.
- 15) 특별한 목적이 있지 않는 한, 기계 동작 중에 부품 수리, 윤활유 주입, 청소 등을 하지 말 것. 자세한 내용은 이 사용 설명서에 기술된 해당 지침을 따를 것.
- 16) 작업 또는 수리 중에는 예상치 못한 기계 동작의 원인이 될 수 있으므로 어떤 스위치도 수동으로 작동시키지 말 것.

- 17) 작업이 안전하거나 타인에게 위험이 없다는 것이 확실치 않다면 기계를 가동하지 말 것.
- 18) 기계 내 작업 또는 조작하는 동안에는 넥타이, 보석(반지, 목걸이 등), 느슨한 옷 등은 입거나 착용치 말 것.
- 19) 기계 운전 중 어떠한 장비나 공구도 기계 또는 기계주변에 방치해 놓지 말 것.
- 20) 불안정한 조건 또는 불안정한 상태로 동작되는 채 기계를 방치하지 말 것.
- 21) 교육을 받지 않았거나 자격이 없는 사람이 기계를 조작하는 것을 허용하지 말 것.

2.1.3 작업자의 자격

자격이 인정되지 않은 사람은 당사의 사출성형기를 취급할 수 없습니다
기계 자체에 부착되었거나 이 책자에 기재된 주의 사항을 준수하지 않으면 재산상의
피해와 치명적 인명 피해를 가져 올 수도 있기 때문에 사출 성형기의 작업은 자격이
인정된 사람만이 하여야 합니다. (본 사용자매뉴얼 9장 교육 및 자격 참조.)

자격 인정자는 기계 자체에 부착된 내용뿐만 아니라 책자에 나와 있는 안전지침에 대
해서도 숙지해야 합니다.

** 작업자는 사출 성형기 작업을 하기 위한 교육을 받고, 공장에서의 실제 작동과 관
련한 사용 설명서의 내용에 정통한 사람이어야 합니다.

** 서비스 인원의 자격은 사출 성형기 수리를 위한 교육을 받아야 하며, 안전 실무와
관련된 시스템과 장비의 접지 및 전원 작업을 하도록 권한을 위임받아야 합니다.

2.2 명판 및 안전표지

2.2.1 명판 및 안전표지의 종류

< 명판의 종류 >

(1) 네임 플레이트(명판 1)

회사명, 연락처 등이 표기된 회사 네임플레이트(건본)



(2) 제원표(명판 2)

기계의 모델명, 모델번호(Serial No.), 사양, 기능 등이 표기된 기계 제원표

MODEL NO. BMK-	
製造番號 NO. OF MANUFACTURE	
製造日字 DATD OF MANUFACTURE : 200 . . .	
電壓 ELECTRICITY : 220V/380V	電力 POWER : kW
 BEST MACHINE KOREA CO., LTD. 경기도 김포시 양촌면 구래리 127-6	



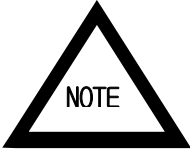
#127-6, Gurae-ri, Yangchon-myeon,
Gimpo-city, Gyeonggi-do, KOREA
TEL : 032-568-1474/5 FAX : 032-568-1476

< 안전표지의 종류 >

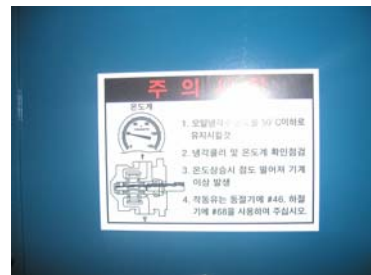
인명 또는 재산을 보호하기 위한 경고판, 안전판은 아래에 정의된 도표나 문구에 의하며 그 문구나 도표는 본 책자에서 설명하고 있는 것을 사용하고 장비의 필요한 위치에 표시해 놓습니다.

이는 본 취급 설명서의 가장 중요한 부분 중 하나입니다.

	<p>위험</p> <p>주의하지 않으면 사망 또는 중상과 재산상의 커다란 재해가 발생할 가능성이 높아 주의를 요하는 부분입니다.</p>	<p>노란색 바탕에 검정색 △도형과 문자</p>
	<p>경고</p> <p>주의하지 않으면 사망 또는 중상과 재산상의 커다란 재해가 발생할 수도 있으므로 주의를 요하는 부분입니다.</p>	<p>노란색 바탕에 검정색 △도형과 문자</p>
	<p>주의</p> <p>주의하지 않으면 사람이 다치거나 장치가 손상될 수 있으므로 주의를 요하는 부분입니다.</p>	<p>노란색 바탕에 검정색 △도형과 문자</p>
	<p>감전</p> <p>전기 충전부가 있어 주의하지 않으면 감전의 위험이 있는 경우.</p>	<p>노란색 바탕에 검정색 △도형과 표시</p>

	<p>협착위험(손) 주의하지 않으면 손이 끼어 중상 등 재해가 발생할 가능성이 높아 주의를 요하는 부분입니다.</p>	<p>노란색 바탕에 검정색 △도형과 그림</p>
	<p>뜨거운 표면 45 °C 이상의 뜨거운 온도가 표면에 존재하여 주의하지 않으면 중상과 재산상의 커다란 재해가 발생할 수도 있으므로 주의를 요하는 부분입니다.</p>	<p>노란색 바탕에 검정색 △도형과 그림</p>
	<p>NOTE 이 책자에 ‘NOTE’ 라는 표시가 나오면 기술된 어떤 정보에 대해서도 중요한 사항이므로 주의와 확인이 필요합니다.</p>	

명판 및 안전표지의 부착위치



2.3.1 전기식 안전장치

(1) 안전 도어 센서

이 장치는 형판이 전진하는 도중 도어를 열면 전기회로가 차단되어 형판이 전진하지 않도록 설계되었습니다.



→ 센서

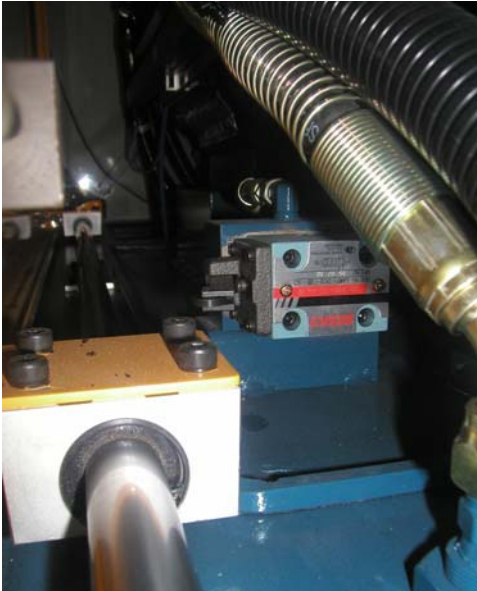
(2) 메인박스 및 작업카바 센서

이 장치는 작업 중에 작업자가 메인박스 및 작업 카바를 열었을 때 전기적으로 전원이 차단되도록 설계되었습니다



2.3.2 유압식 안전 장치

이 안전 장치는 형폐실린더 하부측과 연계된 유압식 안전장치로, 자중에 의한 형판의 낙하나 밸브 이상신호 및 유압호스 파손 시에도 밸브 스프링에 의해 압력을 보지하여 형판의 자연낙하 및 폭주현상을 방지하는 유압식 안전장치입니다.



2.3.3 기계식 안전 장치





2.3.4 비상정지 버튼




비상정지버튼

이 버튼은 비상 시, 기계의 긴급정지를 위해 사용됩니다.

비상정지 버튼은 기계의 조작 측(베이스플레이트-조방) 우측에 있습니다.

	<p>주 의: 비상정지 버튼을 눌러 기계가 정지되었을 경우 재시동을 하려면 아래와 같은 절차를 따라야 합니다 .</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 해제를 위해 비상정지 버튼을 시계 방향으로 돌리십시오. 2. 기계 재시동을 위해 펌프 모터 기동 버튼을 누르십시오. 3. 기계동작을 수동으로 초기상태로 원상 시키십시오.
--	---

2.3.5 동작 스위

작동버튼 



	<p>주 의:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 한쪽 버튼을 강제적인 방법으로 접촉시킨 상태에서 한쪽 버튼만으로 기계를 동작하여서는 절대로 안됩니다. 2) 한쪽 버튼 만을 사용 가능케 요구 하거나 작동 버튼을 순간 터치 방식으로 사용자가 프로 그램 수정 요구로 인하여 수정후 발생하는 사고책임은 사용자 측에 있습니다.
--	---

2.3.6 열 실린더 안전커버



열 실린더 안전커버는 열 실린더에서 발생하는 고열 또는 전기 히터로부터의 감전 등을 차단하기 위한 안전커버입니다.

2.3.7 전기적 차단

모든 전기 제어 장치는 별도의 제어 상이나 조작 상으로 밀폐되어 있습니다.

제어상의 밀폐된 전원 장치에 접근하기 위해서는 도어를 열어야 하고, 전원함 내부에 있는 다른 도전된 부품으로의 접근은 열쇠나 도구를 사용해야 하지만 이의 조작은 숙련되거나 교육받은 사람만이 하여야 합니다.

이는 전원 공급이 차단된 상태에서 전기 관련 전문가만이 전기 작업을 하도록 하여 안전을 도모하고자 하는 것입니다.

2.4 기계에서의 작업 시 주의사항

2.4.1 일 반

- 1) 기계에 설치된 안전 시스템에 관한 모든 부분을 확실하게 숙지하십시오. 어떤 경우에도 안전 절차나 지침을 묵인하려고 시도하지 마십시오.
- 2) 모든 조작, 기능을 충분히 이해하여야 하며, 특히 기계의 설정 변수에 관해서는 정확히 이해하고 사용해야 합니다.
- 3) 가능하면 기계에서의 어떠한 보수나 세척 작업을 시작하기 전에 반드시 비상 정지 버튼을 누르고 기계 전원을 차단하기 바랍니다.
- 4) 정기적으로 기계의 고정부, 보호구 및 다른 조립 부위를 점검하고 이상이 발견되면 즉시보고 조치하십시오.
- 5) 기계 정상 작동 중 풀릴 수 있는 금형 체결 볼트의 조임 정도를 정기적으로 점검하십시오.
- 6) 기계는 항상 깨끗한 상태를 유지하여야 하며, 작동 중에는 장비나 다른 공구를 기계에 방치하지 마십시오.
- 7) 기계에는 통로가 없습니다.
- 8) 또한 작동 중인 기계 위에 음료수나 음식물을 놓지 마십시오.
- 9) 항상 이 사용 설명서의 안전 정보와 기계에 부착된 명판 및 유지(Maintenance)편에 기록되어 있는 지침을 따르십시오.
- 10) 만약 다른 사람이 기계에서 작업할 경우에도 안전 사항을 지키도록 항상 충고하십시오. 분명하고 효과적으로 의사 교환을 자주 하십시오.
- 11) 기계 가동에 책임자를 지정하십시오.

2.4.2 형체 장치

- 1) 금형 부위 안으로 신체의 일부가 들어가야 할 경우에는 반드시 비상정지 버튼을 누르고 기계의 전원을 차단한 뒤 펌프 모터의 정지를 반드시 확인하십시오.
- 2) 기계의 안전 커버가 제거되었거나 안전장치가 고장난 상태에서 기계 운전을 하지 마십시오.
- 3) 안전문이 파손되었으면 바로 수리하십시오.
절대로 손상된 구멍으로 손을 넣어서 성형품을 꺼내지 마십시오. 매우 위험합니다. 반드시 안전문을 닫고 작업해야 합니다. 또한 기계 동작 중에 신체의 일부를 기계 옆, 틈새, 내부로 넣거나 가동 부분에 접촉되면 위험하오니 절대 삼가 하십시오.
- 4) 안전 광센서의 위치를 이동하거나 개조하지 마시오. 매우 위험합니다.
- 5) 안전장치에 관한 점검은 매일 실시하십시오.
- 6) 금형 취부 볼트에 대해서도 점검하십시오.
확실하게 금형이 취부되어 있지 않으면 성형 작업 중에 금형이 떨어지거나 떨어질 위험이 있습니다.
특히, “노즐 연속 접촉” 상태로 운전하는 경우에는 더욱 주의해야 합니다.
최대 형개방력과 노즐 접촉력을 고려하여 적당한 볼트의 크기, 수량 및 나사 깊이를 준수하여 사용하십시오.
취부 볼트는 금형의 상하좌우 균일하게 설치하십시오.
사용 도중 취부 볼트가 풀릴 것에 대비하여 정기적으로 점검해야 합니다.
- 7) 장시간 운전 정지 시에는 금형 저속모드로 상 형판을 하강하여 금형낙하를 방지하여 주십시오.
- 8) 형체 하부 가동 조방과 램의 연결 부위는 안전의 중요한 부분이므로 체결용 볼트의

조임 상태를 매월 1회이상 점검 실시 해야 합니다.(전면 카바 분해후 점검)

9) 타이바 상.하 지지용 너트의 이완 상태를 매월 1회 이상 점검 하여 주십시오.



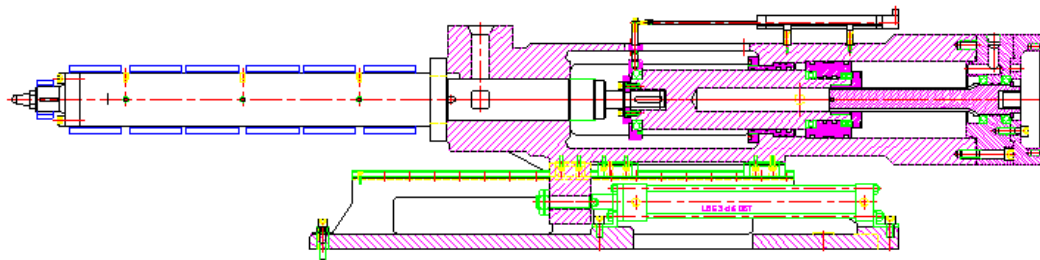
2.4.3 사출 장치

- 1) 사출 장치부 작업 시작 전에는 항상 호퍼를 닫고, 가열 실린더 내의 잔류 수지를 퍼지하여 완전히 제거한 후 스크류를 후퇴시켜 스크류 선단부의 수지 압축압을 제거 하십시오.
가열 실린더 내에 잔류해있는 수지가 분출할 수도 있습니다.
따라서 이 작업이 완전히 끝나기 전에는 노즐 선단부에 응고된 수지를 제거하려고 하지 마십시오.
- 2) 시동 또는 원료를 교환하기 위해 퍼지 동작을 할 경우 사출속도를 낮추어 용융된 수지가 주위에 흩어지지 않도록 하십시오 . 또한 노즐부에서 떨어져 작업하십시오.
- 3) 스크류를 뽑아 낼 때는 반드시 전원을 차단하고 , 만일 스크류가 낙하 하여도 위험 하지 않도록 스크류 떨어지는 방향에 나무 등을 고이고 손이나 기타 신체부위를 넣지 마십시오.

- 4) 손과 얼굴은 가열 실린더나 노즐 부위로부터 안전한 위치에 있어야 하며 항상 보호장갑, 안면 보호구와 같은 안전 복장을 착용하십시오.
- 5) 원료 투입구 주변에서의 문제 해결을 위해 작업을 하고자 할 경우 항상 비상 정지 버튼을 누른 뒤 전원 차단 및 스크류 정지를 확인하십시오.
- 6) 노즐 전진 중 노즐로부터 흘러나온 수지를 제거하려 하지 마십시오. 노즐과 금형 사이에 손을 넣는 것은 매우 위험합니다. 반드시 노즐 정지 후 수지를 제거하십시오.
- 7) 가열 실린더 온도 상승 중 또는 상승 후 노즐 선단부에 손이나 얼굴을 가까이하지 마십시오. 사출시키지 않아도 가스의 압력에 의해 용융 수지가 분출할 수도 있습니다.
- 8) 노즐, 가열 실린더 헤드를 풀어낼 때는 반드시 계량과 사출을 반복하여 수지를 완전히 퍼지시켜 가열 실린더 내부에 잔류 수지가 없도록 하십시오. 노즐, 가열 실린더 헤드를 풀어낼 때는 반드시 전원을 차단하고 작업하십시오. 가열 실린더에 수지가 남아 있으면, 노즐이나 가열 실린더 헤드 분해 시 수지가 흘러나와 작업하기 곤란하며, 특히 용융된 수지나 가스가 분출하면 위험합니다.
- 9) 호퍼 내부 점검 및 청소를 할 경우 얼굴과 손, 상체 부위에 보호구를 착용하십시오. 용융된 수지나 가스가 분출할 수도 있습니다.
- 10) 호퍼를 제거한 상태에서 기계를 작동하거나, 호퍼 구멍에 손을 넣지 마십시오.
- 11) 실린더 온도가 적정한지 확인하여 주십시오.
만일 온도가 너무 높으면 수지 열분해의 원인이 되며, 용융 수지와 분해 가스가 분출할 수 있습니다.
- 12) 가열 실린더 커버 위에 기타 부착물을 부착하지 마십시오.

이 커버는 화상과 누전 방지용이므로 제거하면 위험합니다.

- 13) 염화비닐 수지, 폴리아세탈 수지 등 열분해하기 쉬운 수지는 작업 완료 시에 반드시 퍼지 한 후 폴리스틸렌 등의 안전한 수지로 치환해 주십시오.
- 14) 가열 실린더 온도가 수지 공급 업체에서 추천한 값으로 설정되었는지 항상 점검하십시오.
폴리비닐 크로라이드 (PVC), 아세탈 등을 포함한 수지는 장기간 가열된 상태로 방치할 경우 제품의 품질이 떨어질 수 있습니다. 이들 수지는 사용 후 공급 업체의 추천 사항에 따라 정확한 방법으로 퍼지를 해 줘야 합니다.
- 15) 기계 작업자는 성형 중인 수지 특성에 대해 정확히 이해하여야 한다는 것을 항상 염두 해 두십시오. 가열 실린더의 최대 작업 온도는 350 °C를 초과하지 마십시오.
- 16) 사출 실린더 피스톤 및 노즐 실린더 피스톤 너트의 고정볼트 이완 여부를 매월 1회 이상 점검 하여 주십시오.



2.4.4 유압 시스템

- 1) 각 부분의 유압은 정해진 압력 이상으로 설정하지 마십시오.

압력을 규정 이상으로 사용하면 기계의 수명이 단축될 뿐만 아니라, 큰 사고가 생길 염려도 있습니다.

- 2) 배관, 밸브 등 유압 시스템을 수리하고자 할 때는 비상정지 버튼을 눌러 펌프 모터를 정지시키고 전원 차단을 확인한 후 작업하십시오.
- 3) 고무호스가 파열되면, 고압유가 뿜어 나와 위험합니다. 호스에 흠이 있거나 열화가 되지 않았는지 점검하십시오.
- 4) 점검 결과 하자가 발견된 부품은 즉시 당사에 문의하여 순정부품이나 이에 상당하는 부품으로 교환하십시오.
- 5) 유압계통부 내에는 항상 고압 작동유가 흐르므로 마개나 플러그류, 고정 볼트 및 피팅류, 기타 각부의 체결 볼트가 풀려 있는 것은 없는가를 점검하여 적당한 토크로 잠그십시오.
풀린 곳이 있으면 반복 하중에 의해 파손되어 플러그 등이 튀어나오던가 고압유가 분출 할 위험이 있습니다.
만약 필요한 경우에는 정확한 토크로 조이십시오.
오일 누유의 징후가 보이거나 누유되는 곳이 발견되면 즉시 조치하십시오.
- 6) 배관 플랜지 등에 누유가 있을 때는 손으로 막지 마십시오.
고압유이므로 부상을 입을 염려가 있습니다.
- 7) 작동유 온도가 15 °C미만인 경우 반드시 펌프를 무부하로 운전하여 주십시오.
작동유 온도가 15 °C 이상일 때부터 사용하여 주십시오.
- 8) 밸브 및 호스를 분해 할 시, 모터가 정지 중이더라도 수동으로 압 빼기를 충분히 실시한 후, 분해하십시오. 라인 상에 고압이 차 있는 경우가 있습니다.

2.4.5 전기 시스템

- 1) 전기 장치의 유지 보수는 고용주에 의해 권한을 위임받은 자격을 갖춘 사람에 의해서만 할 수 있습니다.
- 2) 전기회로와 관련한 어떠한 작업이라도 시작 전에 주 전원을 ‘OFF’ 상태로 차단하고 ‘Lock’ 시켜야 합니다.
- 3) 항상 회사규정과 실행 규칙에 준하여 행동해야 합니다.
- 4) 기계 및 제어 상자의 접지는 떨어져 있지 않은지, 접촉부가 부식되지 않았는지 확인하여 주십시오.
- 5) 커넥터가 전기가 흐르는 상태에서 빠지지 않도록 주의해 주십시오.
- 6) 히터의 배선은 풀려있지 않은지 , 피복이 없는 전선 (나전선)이 노출되어 있는 곳은 없는지 점검하여 주십시오. (이때 반드시 전원 스위치를 끄고 점검하십시오)
히터 전선의 접속부는 내열 테이프로 절연시켜야 합니다 . 비닐 테이프 등은 녹기 때문에 위험합니다.
- 7) 제어 상자의 문은 반드시 닫고 운전해야 합니다.
문지가 들어가면 고장의 원인이 되고 예기치 않은 감전 사고를 일으킬 위험이 있습니다.
특히 컴퓨터 제어 장치 내부는 절대로 손대지 말아야 합니다.
- 8) 불필요하게 제어 상자 속에 손을 넣지 마십시오.
- 9) 전원을 넣을 때나 끌 때는 반드시 오른손으로 하고 왼손은 기기나 상자에 닿지 않도록 주의하십시오.

- 10) 기계를 정지시킬 때는 반드시 운전 선택용 절환 스위치를 수동 모드에, 기타 절환 스위치는 모두 중립의 위치에 놓아야 합니다 . 그렇게 하지 않으면 다음 작업을 시작할 때 급히 조작하여 예기치 않은 사고를 일으킬 염려가 있습니다.
- 11) 조작 상자의 커버나 제어 상자의 문을 열어놓은 채 기계 주위를 떠나지 마십시오.
- 12) 전기관계 점검 시 주의사항
 - ** 주 전원 차단기(NFB)를 꺾는지 “OFF” 를 확인하십시오.
 - ** 전류가 흐르는 상태에서 조사할 필요가 있을 때는 공구나 기타 물건들을 치우고 세심한 주의를 기울여 조사하십시오. 또한, 절연 구두와 장갑을 착용하십시오.
 - ** 공구, 반지, 시계, 목걸이, 금속테 안경과 같은 금속 물질은 착용하지 마십시오.
 - ** 위와 같은 금속 물질은 전기의 양도체로써 감전 사고의 위험이 있습니다.
- 13) 키 스위치의 키는 사용할 때 이외는 반드시 별도로 보관하여 주십시오.

2.4.6 기타 주의 사항

- 1) 기계의 보수, 조정, 급유, 청소 등을 위해 기계 운전을 중지할 때는 제어 상자 우측하단에 있는 주 전원 차단기를 OFF 하십시오.
- 2) 기계의 보수 및 수리를 실시할 때는 『수리중』이라는 팻말을 기계에 걸어 놓도록 하십시오.
- 3) 금형 설치, 기계의 보수, 수리, 조정, 급유 또는 청소 등을 하는 공동 작업자들은 서로 연락을 취하여 각 개인의 위치를 확인한 후에 기계 운전을 실시하십시오.

오.

- 4) 발판이나 커버 등을 분해했을 경우에는 반드시 본래와 같이 조립하고, 볼트를 확실하게 체결하십시오.

- 5) 형체제어 위치 조정은 자동, 반자동 운전 중에는 절대로 하지 마십시오. 수동 운전에서도 형판 이동 중에는 조정하지 마십시오.

- 6) 좌/우측의 안전문은 반드시 닫아 두십시오.
 문을 연 상태에서 근접스위치(LS1C)의 검출부위를 금속물질로 접촉시키지 마십시오.
 기타 파손 부품도 비록 그것이 운전엔 지장이 없는 것이라도 반드시 교환하여 주십시오.

- 7) 사용 설명서의 안전 항목을 철저히 시행키 위해서 특히 필요하다고 생각되는 주의 명판에 대해서 주문이 있으면 당사에서 최대한으로 응하겠습니다.

- 8) 기타 일반적인 안전에 관한 사항을 준수하여 안전 작업에 철저히 기해주십시오.

2.5 필수 안전 점검

필수 안전 점검은 작업자, 안전 관리 책임자의 책임 사항 중 가장 중요한 부분이며, 안전 점검결과를 기록 유지, 관리할 것을 추천합니다. 그 목적은 기계의 적절한 기능을 유지하여 기계가 안전한 상태에서 운전되도록 하기 위해서 입니다.

만약 필수 안전 점검 사항 중 “부적합” 상태가 발생하면 기계 동작을 중지해야 합니다. 그리고 즉시 회사 내 안전관리 책임자에게 알려야 하며 가능한 한 빨리 당사의 서비스 팀에 연락하여 조치를 받아야 합니다.

2.5.1 작업 전 점검

- ① 전기설비 기술 기준에 관한 규칙 제 20 조 (각종 접지 공사의 세목)가 정하고 있는 접지 공사가 되어 있는지 확인하고 되어있지 않으면 반드시 시공하여 주십시오.
- ② 전기 설비 기술 기준에 관한 규칙 제 42 조 (단락 차단 장치 등의 시설)에 따라 의무적으로 부착하게 되어 있는 감전 방지용 누전 차단기를 설치하였는지 확인하고 되어있지 않으면 반드시 설치하여 주십시오.
- ③ 위 ①, ② 항에 관해서는 기계 본체는 물론이고, 주변기기에 대해서도 반드시 실시해야 합니다.
- ④ 작업 시작 전에 기계 주위의 정돈 및 청소 상태를 확인합니다.

2.5.2. 기계 시동 전의 주의 사항

- ① 펌프 기동 전에 비상정지 버튼 스위치가 해제되었는지 확인 후 좌/우측 안전문을 닫으십시오.
- ② 펌프를 시동하기 전에 운전 선택은 수동 운전 모드에 있는지 다른 스위치는 중립 상태로 있는지 확인합니다. 이런 상태로 되어있지 않으면 펌프는 작동하지 않습니다.
- ③ 펌프 시동을 확인합니다.
 펌프 기동과 정지를 수 차례 반복합니다. (하이브리드 기종 제외)
 이 때는 어떠한 기계적인 동작을 수행해서는 안됩니다.

2.5.3 필수 안전 점검 항목

(1) 좌/우측 안전문

금형 저속모드에서 실시

순 서	내 용	정상작동	비 고
1	좌측 안전문을 최소 50 mm 만 열고 형폐를 실시한다.	형폐 동작 되지 않음	
2	좌측 안전문을 완전히 닫고 형폐 진행 중에 좌측 안전문을 연다.	형폐 동작이 멈춘 다.	
3	우측 안전문 또한 상기 1, 2의 순서로 실시	정상작동 될 것	

(2) 좌/우측 비상 정지

- 1) 비상정지 버튼 스위치를 누르고 다음 사항을 점검할 것.

순 서	내 용	정상작동	비 고
1	펌프 모터 정지여부 확인	정지될 것	
2	수동에서 반자동(또는 자동모드)로의 전환	전환 되지 말 것	
3	펌프모터의 기동	기동되지 말 것	

2) 비상정지 버튼을 원상복귀 시키고 다음 사항을 점검할 것 .

순 서	내 용	정상작동	비 고
1	펌프 모터의 기동	기동 될 것	
2	형폐를 실시하면서 비상 버튼을 누른다.	모든 동작이 정지 된다.	

(3) 전원차단 스위치

전원 차단 스위치를 조작한 뒤 다음 사항을 점검할 것 .

순 서	내 용	정상작동	비 고
1	기계의 모든 기능 정지 여부	정지 될 것	
2	콘센트 박스의 도전 상태	도전되지 말 것	

(4) 일 반

육안 검사

순 서	내 용	정상작동	비 고
1	유압 시스템	이상 없을 것	
2	전기 시스템	이상 없을 것	
3	기계 안전커버	이상 없을 것	

2.6 매 10 일 마다 실시하는 점검

- ① 좌/우측 광센서를 전후좌우로 가볍게 흔들어서 흔들리지 않는지 점검하여 주십시오.
- ② 좌/우측 안전문의 강성을 점검하여 주십시오.
손잡이를 잡고 가볍게 전후상하로 흔들어서 안전문이 파손되지 않았는지 점검하십시오.
- ③ 안전문 용 자석이 견고하게 설치되어 있는지 점검하십시오.
- ④ 볼트 류가 풀려있지 않은지 확인해 주십시오.
- ⑤ 타이바, 너트, 가열실린더 헤드용 볼트가 풀려있지는 않는 가? 확인해 주십시오.

2.7. 기계 개조 금지

본 기계의 전기 회로와 유압 회로는 운전자와 작업자의 안전을 생각하여 설계되어 있습니다. 부주의한 회로 개조는 개인의 피해와 기계 손상을 초래할 우려가 있으니, 기계 개조가 필요 할 경우는 당사로 사전에 연락하여 주십시오.

특히, 안전에 관계되는 장치나 전기 회로를 개조해서 발생하는 사고에 대해서는 책임 지지 않습니다.

사출기는 큰 형체력이 작용하고, 고온의 수지를 사출하므로 불의의 사고가 발생할 수 있으므로, 사고 방지를 위하여 본 사용 설명서에 기재된 내용에 따라 사용설명서에 따르지 않아 발생하는 어떠한 손해 및 법적 책임은 사용자에게 있습니다.

제 3장. 운반 및 설치

3.1. 설치 준비	43
3.1.1 안전 유의사항	43
3.1.2 설치전 확인사항	44
3.2. 설치 장소	45
3.3. 기 초	46
3.4. 설치	46
3.4.1. 기계 운반	46
3.4.2. 기계 설치 (사용자 측에서 실시합니다).....	48
3.5. 전기 공사	49
3.5.1. 전원 배선	49

3.5.2. 감전사고 방지	50
3.6. 냉각수 배관 (사용자가 시공합니다)	51
3.7. 작동유	54
3.8. 청소	55
3.9. 윤활유	55

제 3 장 . 기 계 설 치

3.1 설치 준비

3.1.1 안전유의 사항

안전한 설치 및 운전을 위해서는 아래사항에 반드시 따르십시오.

**** 작업 공간 청결 유지**

작업 주변이 정리되어 있지 않으면 혼란으로 인해 상해 발생 가능성이 있습니다.

**** 작업 지역 주변 고려**

공구가 비에 젖지 않도록 할 것. 작업 지역을 밝게 유지할 것. 전동 공구를 가연

성이 있는 액체나 가스 주위에서 사용하지 말 것.

**** 방문객 접근 금지**

방문자가 설치위치의 주변이나 공구에 접근하지 않도록 할 것이며 모든 방문자는 작업 지역에 접근시키지 말 것.

**** 적정공구의 사용**

작업을 쉽고 안전하게 하기 위해선 규정된 장비와 공구를 사용하여야 하며 대형 장비를 사용해야 하는 곳에 소형 장비나 부속품을 사용하지 말 것. 또한 사용 목적에 맞지 않는 장비를 사용하지 말 것.

**** 작업복 및 안전보호구의 착용**

설치 및 운전 시에는 아래와 같이 안전보호구를 착용하여야 합니다.

- 돌출 된 부분에 걸릴 수 있는 커다란 옷이나 보석 등을 착용하여서는 안되며 지정된 작업복을 착용 할 것(설치 시, 운전 시)
- 보행 시 미끄러지지 않도록 마찰력이 우수하고 외부로부터 발등을 보호할 수 있는 안전화를 착용할 것. (설치 시, 운전 시)
- 머리를 보호할 수 있는 안전모를 착용할 것.(설치 시)
- 노즐청소 및 원료교환 시에는 마스크와 보호장갑을 착용할 것.(운전 시)

**** 전원 코드 주의**

전동 공구를 소켓으로부터 분리하기 위해서 코드를 당기지 말 것. 전원 코드를 열 오일, 날카로운 곳으로부터 멀리할 것.

**** 작업 안전 확보**

작업물을 지지하기 위해 크램프나 바이스를 사용할 것. 공구를 사용하는 것이 손으로만 하는 것 보다 안전하고 양손을 자유롭게 해준다.

**** 무리한 작업 금지**

작업 시 신체의 적절한 이동과 균형을 유지하며 무리한 힘이 신체에 가해지지 않도록 할 것.

**** 의도치 않는 조작 금지**

방심한 채 손가락으로 공구를 운반치 말 것.

**** 방심 금지**

지금 작업하고 있는 것에 주의하고 일반 상식을 준수할 것. 피곤할 때는 조작하지 말 것.

3.1.2 설치 전 확인사항

설치에 앞서 하기 항목을 확인 및 준비하십시오.

1) 설치장소

설치도(배치도)에 준하여 동선이 확보된 장소를 준비하십시오.

** (세부 항목에 대해선 첨부된 배치도 도면을 참조하십시오.)

2) 작동유와 윤활유

작동유와 윤활유는 당사에서 추천하는 작동유와 윤활유 표에서 선택하십시오.

주의하여야 할 것은 서로 다른 회사의 제품을 혼합하여 사용하지 마십시오.

** (본 사용설명서의 7장 작동유 및 윤활유를 참조하십시오.)

3) 냉각수 배관

냉각수 배관은 기초도에 표기된 냉각수 공급구와 배수구의 크기와 위치에 준하여 준비하십시오.

** (세부 항목에 대해선 첨부된 도면을 참조하십시오.)

4) 전원 배선 자재

공장의 배전반에서 기계의 전원 단자까지 배선할 전선을 준비해야 합니다.

배선할 전선 SIZE 는 기계의 최대 부하 용량의 약 1.5 배 이상을 만족시켜야 합니다.

5) 입구와 통로

외형도에서 기계 크기를 확인하고 기계 설치의 통로나 입구의 크기가 적절한가를 확인해야 합니다.

** (세부 항목에 대해선 첨부된 설치도, 조립도 등을 참조하십시오.)

3.2. 설치 장소

기계를 효율적으로 운전하고 생산성을 향상시키기 위해선 기계와 관련 장비설치를 위한 적절한 장소를 찾는 것이 중요합니다.

작업자의 행동을 방해하는 좁은 장소에 기계를 설치하는 것은 피하십시오.

기계와 성형 부품의 오염 방지를 위해서 먼지가 많지 않은 건조한 장소를 선택하여 설치하십시오.

*기계의 효율적인 운전과 안전을 위하여 설치장소를 선정할 때에는 하기 사항에 유의하십시오.

- 1) 원료 공급을 위한 적절한 공간을 확보할 것.
- 2) 성형품 취출을 위한 적절한 공간을 확보할 것.
- 3) 관련 장비 설치를 위한 적절한 공간을 확보할 것.

- 4) 사출 장치 상/하 작동을 위한 적절한 높이공간을 확보 할 것 .
- 5) 금형 취부와 기계 보수를 위한 적절한 공간을 확보 할 것 .
- 6) 공장과 기계의 문이 열릴 수 있는 적절한 공간을 확보 할 것 .
- 7) 타이바 , 모터 , 펌프 등을 분해하기 위한 적절한 공간을 확보 할 것 .
- 8) 주변에 부품 검사와 수리를 위한 적절한 공간을 확보 할 것 .
- 9) 하기와 같은 장소에 기계를 설치하는 것을 피하여 주시기 바랍니다 :
 - ** 직사광선이 투입되는 장소나 주변 온도가 5 °C ~ 40 °C를 벗어난 장소 .
 - ** 상대 습도가 30 ~ 95%를 벗어난 장소나 갑작스러운 온도 변화 (시간당 10 °C 이상)로 응축이 일어날 수 있는 장소.
 - ** 녹이 발생하는 장소나 연소 가스가 발생할 수 있는 장소.
 - ** 과다한 먼지 , 소금 또는 철분 성분이 있는 장소.
 - ** 납땀이나 용접 스파크가 발생하여 제어 장치에 영향을 줄 수 장소.

3.3. 기 초

기계의 정도와 최상의 기능 확보 및 유지를 위해서는 견고한 토대 시공이 필요합니다. 또한 설치하는 사용자 측에서 하는 것을 원칙으로 합니다. 상세한 내용은 당사와 사전에 문의하여 설치에 필요한 기초환경을 확인 및 준비하여야 하며 일반적인 사항은 3.4항을 참조하십시오.

3.4 설치

3.4.1 기계 운반

본 기계를 설치 장소로 운반할 때에는 지게차를 사용하여야 합니다. 부득이 파이프 롤러를 사용하는 경우는 아래 표.1의 사양을 준수 하십시오.

지게차의 포크 리프터는 하기 아래 그림1.과 같은 지정 부위(무게중심을 가운데로 하여 포크를 양쪽에 삽입)에 걸쳐 한쪽에 과도한 하중이 걸리지 않도록 균형을 잘 유지시켜야 합니다.

<표.1> 기계중량과 지게차 사양

모델명	중 량	지게차 용량	파이프 롤러 사양
H-50ST	4500kg	7 ton	SPP32A-SCH80 이상
H-100ST	5500kg	7 ton	SPP32A-SCH80 이상
H-150ST	7500kg	11 ton	SPP32A-SCH80 이상

<주> 무게중심의 위치: 조작판넬을 중심으로 길이방향의 경우 좌측1000mm위치, 측면의 경우 고정판 중앙에 위치함.

3.4.2 기계설치 (사용자 측에서 실시합니다)

(1) 설치 기초부(바닥)의 조건

- 설치 기초부 바닥의 지내력은 20 ton/m² 이상이어야 합니다.
- 기계를 설치하는 바닥은 경사가 없는 평평한 바닥이어야 하며 최소 300mm 이상의 콘크리트 기초 환경이어야 합니다.
- 경사진 바닥이나 요철이 심한 바닥은 설치위치로서 적합하지 못한 장소입니다.


(2) 레벨링 패드의 사용

기계 설치 시 레벨링 패드를 사용할 경우에는 기계를 콘크리트 바닥 위에 놓고 기계와 기초 볼트 구멍에 레벨링 패드(그림.2)의 조정 볼트와 너트를 끼워 볼트를 약간 고정합니다. 기계의 조방위에 레벨게이지를 올려놓고 수평을 보면서 레벨링

패드의 조정 볼트를 사용하여 기계 수평을 맞추고 난 후 조정 볼트를 완전히 고정 시킵니다.

(그림 . 2)




	<p>주 의:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 레벨링 패드의 구조와 조정 방법은 제조업체에 따라 다를 수 있으므로 구입한 레벨링 패드의 조작 방법을 반드시 확인한 후에 설치해야 합니다 . 2) 설치 1개월 후 필히 LEVEL을 재조정하시고 주기적으로 반드시 LEVEL을 확인하십시오.
--	---

3.5. 전기 공사

3.5.1. 전원 배선

반드시 전원공사 자격을 가진 기술자가 취급 설명서의 모든 경고와 안전 주의를 완전히 파악한 후에 전원을 기계에 연결시켜야 합니다. 이 작업을 할 수 있는 자격을 부여 받은 사람은 아래 작업 순서에 따라 진행하십시오. 만약 조금이라도 의문이 있다면 당사의 서비스 인원이나 자격을 가진 전기기술자에게 즉시 연락을 주시기 바랍니다.

	<p>주 의:</p> <p>전원을 접속하기 전에 취급 설명서상의 모든 지시를 읽으시기 바랍니다.</p>
---	--

1) 전원계통

전원을 접속시키기 전에 공급 전압과 주파수가 정확한지 확인해야 합니다. 만약 전원 정격에 의문이 있으면 제어 상에 위치한 명판을 참조해야 합니다.

2) 전선 준비

- ** 터미널 체결을 위해 전선을 준비하는 것은 수동이나 전선 스트리퍼 장비를 사용하여 동선을 노출시키고 피복선을 벗겨야 합니다. 피복을 벗긴 전선의 절연 절단 부위가 깔끔하고 매끄럽고 일정해야 합니다. 그리고 절연이 반드시 되어야하고 절단 자국, 불량이나 찢어짐이 없어야 합니다.
- ** 준비된 전선의 도체가 파손된 가닥이나 손상된 절연 부위가 없어야 합니다. 정밀한 전선 스트리퍼가 도체의 절연을 제거하는데 사용되어야 합니다. 전선 가닥이 잘리는 것을 피하기 위해선 해당 규격에 적합한 정확한 스트립 위치에 전선을 삽입해야 합니다.
- ** 전선의 층을 원 상태로 유지하기 위해선 피복을 제거할 때 절연 피복을 뒤틀어야 합니다.
- ** 전선의 바깥 피복은 깨끗하게 탈피되어야 하고 전선 충전제는 바깥 피복의 끝부위가 깨끗하게 정돈되어야 합니다. 도체의 절연에 잘림이 없어야 합니다.
- ** 보호막이 있으면 자르거나 상처를 내지 않아야 하고 끝 부위를 깨끗하게 처리해야 합니다.

3) 터미널 작업

- ** 원형 배선 터미널이 전원 연결에 필요하다.
- ** 기계적으로 압착하는 모든 터미널은 장력 게이지 상으로 필요한 최소 장력에 견딜 수 있어야 합니다. 필요한 최소 장력은 30Kg 입니다.
- ** 압착은 터미널 바렐에서 깨끗하게 처리되어야 하고, 전선 도체가 손상을 받지 않아야 합니다.
- ** 터미널 바렐 절연부에서의 압착이 전선 절연 피복에 손상을 주지 않아야 합니다.
- ** 전선의 파손, 절단 자국, 이완된 가닥이 없어야 합니다. 구부러지거나 손상된 커넥터는 사용치 말아야 합니다.

4) 압착 터미널

- ** 제어상 문을 열어, 판넬 오른쪽 하부에 위치한 외부 전원 접속을 위한 단자대를 확인해야 합니다.
- ** 제어상 오른쪽에 있는 인입구를 통하여 준비된 전원 전선을 깔아야 합니다.
- ** 준비된 전선의 각상 (R, S, T)이 전원 연결을 위한 외부선 단자대의 터미널에 압착 하기 전에 정확한지 확인하여야 합니다.
- ** 모든 전원 접속은 75~85Kgf.m 의 토크로 완전히 압착되어야 합니다. 또한 그 강도는 토크값의 80%로 점검되어야 한다.

3.5.2 감전사고 방지

전기 누설이나 감전으로 일어나는 사고를 예방하기 위해서 다음과 같은 예방 조치를 하여야 합니다.

1) 기계가 적절히 접지 되었는지 확인

- 사용 전압 400V 이하 접지 저항 < 100 ohms
- 사용 전압 400V 이상 접지 저항 < 10 ohms
- 고압 , 특별 고압 접지 저항 < 10 ohms

관련 장비의 모든 금속새시는 기계의 주 접지 단자에 직접 연결되어야 합니다. 이것은 사고 기회를 줄이기 위해서 모든 금속 체를 동일한 전압으로 유지합니다.

- 2) 기계의 접지만으로는 전기 감전을 완전히 보호할 수 없습니다.
 정상적인 조건하에는 접지만으로도 전기 감전을 야기시키지 않습니다.
 그러나 전원이 기계의 금속 부위에 닿거나 절연 고장이 접지 불량을 일으키면 커다란 전류가 기계 전압을 증가시키면서 접지면으로 흐를 수 있습니다. 따라서 누전 차단기와 같은 장비가 필요합니다.

- 3) 누전 차단기의 역할에 관하여
 금속제 외부 박스로 저전압을 사용하고 60V 이상을 사용하는 기계나 장비는 전류가 누전 될 때 전원을 자동으로 차단하는 장치를 기계작업자가 쉽게 조작할 수 있는 장소에 배선된 전원선에 설치해야 합니다.

- 4) 누전 차단기 설치 장소
 기계나 장비에 누전 차단기가 설치된 경우를 제외하곤 차단기를 배전반 측면이나 내부에 설치해야 합니다.
 가능한 모든 누전 차단 장치가 전원선 근처에 설치되어야 합니다.

3.6. 냉각수 배관 (사용자가 시공합니다)

냉각수는 수지 공급구 (호퍼 하부의 사출 브라켓), 유압유 용 오일 쿨러 및 금형 냉각에 필요합니다. 배관은 첨부된 기초도에 표기된 대로 시공합니다.

배관할 때는 다음 사항들을 주의해야 합니다.

기계는 출고 시 오일쿨러 및 금형 분배구 IN, OUT PORT는 Ø8 호스 배관 할 수 있도록 니플이 취부 되어 있습니다.

- 1) 필요 냉각수 양은 기온, 성형 조건, 냉각수 온도 등에 따라 변하기 때문에 각각의 급수관 중간에 스톱 밸브를 부착해야 합니다.
- 2) 냉각수 배관을 막을 염려가 있는 경수는 사용하지 마십시오.
- 3) 필요한 최소 냉각수량은 하기 표.2 와 같으나 이 양의 3 배 정도의 냉각수가 흐를 수 있도록 배관할 필요가 있습니다.

<표.2> 냉각수 용량 (25 °C [77 °F])일 때

구 분	냉각수 용량
금형 및 원료 공급구	25 L /min.
오일 쿨러	400 L /min.

- 4) 만약 주변 온도가 0 °C이하인 경우는 냉각수 공급을 차단시키고 , 기계를 작동시킵니다.
- 5) 오일 쿨러 , 호퍼 하부와 금형은 각각 별도의 냉각수 배관을 설치합니다.
동일한 배관으로부터의 분기는 오일 쿨러와 호퍼 하부에 많은 냉각수를 흐르게 하여 금형의 냉각수량을 정확하게 조절하는 것이 불가능할 수 있습니다.
부득히 1개 LINE 으로 분기시에는 아래 그림 .3과 같이 쿨러 와 분기관 사이에 볼밸브 또는 글로브 밸브를 설치하여야 합니다.
- 6) 지하수나 산업 용수는 일반 냉각용으로 사용합니다.
이 냉각수는 보통 다양한 물질을 함유하고 있기 때문에 장기간 사용을 하면 이물질이 냉각수 배관 내부에 부착되어 냉각 효율이 낮아지고 부식의 원인이 됩니다 . 따라서, 하기 표.3에 표기된 수질 표준에 따른 냉각수 사용을 권장합니다.
금형 온도 조절기나 금형 냉각 장치 같은 특별 장치가 설치되었다면 제조업체가 권장하는 수질 표준에 따라야 합니다.

<표.3> 수질표준에 따른 냉각수의 사용


항 목	냉각수용 참조값	급수용 참조값
PH [25 °C]	~ 8.0	~ 8.0
Electric conductivity[25 °C](μ Ω/cm)	< 500	< 200
Chlorine ion Cl ⁻ (ppm)	< 200	< 50
Sulfuric acid ion SO ₄ ²⁻ (ppm)	< 200	< 50
Total iron Fe (ppm)	5	3
Methyl orange alkalinity CaCO ₃ (ppm)	< 100	< 50
Total hardness CaCO ₃ (ppm)	< 200	< 50
Sulfur ion S ²⁻ (ppm)	No trace	No trace
Ammonium ion NH ₄ ⁺ (ppm)	No trace	No trace
Silica SiO ₂ (ppm)	< 50	< 30

(그림 . 3)



냉각수 OUT

냉각수 IN


	<p>주 의:</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 급수용 값은 냉각 타워용 입니다. (2) 주기적인 냉각수 점검을 위하여 수 처리 전문가와 협의하십시오. (3) 최소한 1 년에 한번씩 오일 쿨러의 냉각수 배관 안쪽을 청소해야 합니다. (4) 오일 쿨러의 냉각수 배관이 이물질에 의해 막히는 것을 방지하기 위해서 필터를 설치할 것을 권장합니다. (5) 겨울철 오일 쿨러의 동파 방지를 위하여 보온을 실시 하여야 하며 장시간 기계 휴지시 배관라인을 풀고 쿨러내부 냉각수를 AIR 등으로 불어 완전히 제거 하여야 합니다.
--	---

3.7. 작동유



오일 탱크는 기계 뒤쪽에 위치합니다. 카바를 풀고 오일 급유구를 통하여 지정한 작동유를 공급합니다. 급유량은 오일 탱크에 설치된 유면계(그림.4)로 확인합니다. 펌프 기동 시 배관 , 밸브 등에 작동유가 유입되기 때문에 작동유면이 내려갑니다. 기계를 동작시킬 때 모든 실린더가 작동하면서 작동유가 채워지기 때문에 작동유면이 더욱 내려갑니다. 만약 이러한 상황이 발생되었다면 급형은 후퇴 한에 스크류는 전진 한에 위치시킨 후 작동유가 유면계의 하한선 이상이 되도록 작동유를 보충해야 합니다.(아래 그림.4 참조)

작동유에 대한 주요 사양은 제 7장의 작동유 취급 설명서를 참조하십시오.

	<p>주 의:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 작동유에 대한 자세한 내용은 첨부된 작동유 일람표를 참조하십시오. 2) 제조업체가 상이한 작동유를 절대로 혼합하여 급유하지 마십시오. 3) 난연성 작동유를 사용할 경우는 반드시 사전에 연락하십시오.
---	--

(그림 . 4)



3.8. 청 소

- ** 사출 성형기의 관련 부품을 청소할 때는 이완된 볼트 , 손상된 부품과 결점도 동시에 점검하십시오.
- ** 슬라이딩 부의 결점을 보완하기 위해서 줄이나 샌드페이퍼를 사용하지 마십시오.
- ** 표면의 평면을 수정하기 위해서는 기름 슯돌을 사용하십시오.
- ** 도장되지 않은 부품의 녹을 방지하기 위해서 도포한 오일이나 페이퍼를 완전히 제거하십시오.
- ** 타이바, 부스터 실린더 로드, 사출이나 노즐 피스톤 로드 등의 부위에 오일과 석

인 먼지가 부서나 패킹을 손상시킬 수 있기 때문에 케로신(세척제)를 사용하여 깨끗하게 제거해야 합니다.

3.9. 윤활유

- ** 본 기계는 무급유용 오일레스 베어링을 사용 하여 특별한 윤활장치가 필요 없으나 기계 수명 연장을 위하여 필요시 각 슬라이딩 부위에 윤활유 및 그리스를 공급 하는게 유리 합니다.
- ** 윤활 부위에 대한 상세한 내용은 7장의 작동유와 윤활유 장을 참조하십시오.

제 1장. 운전준비

1.1 운전 개시 전 점검

1.2 안전장치의 확인

1.2.1 좌/우측 안전문

1.2.2 비상정지 스위치

1.3 기계 가동

1.3.1 제어판넬 (Control panel)의 외관

1.3.2 펌프 모터의 시운전

1.4 성형 운전 전 점검

1.5 금형 취부

1.5.1 준비

1.5.2 금형 취부

제 1 장 운전 준비

1.1. 운전 개시 전 점검

1) 유면 게이지 상의 유면을 확인한다.

** 만약 유면이 하한선보다 낮을 경우 : 급유구로 작동유를 보충한다.

** 만약 유면이 상한선보다 높을 경우 : 작동유를 빼낸다.

2) 윤활유 점검

기계 각 슬라이드부 표면에 급유가 되어 있는가를 점검한다.

3) 냉각수 점검

** 냉각수 분배기의 유량 게이지를 통하여 호퍼 하부에 냉각수가 흐르는지를 확인한다.

** 냉각수 드레인 포트를 통하여 오일 쿨러에 냉각수가 흐르는지를 확인한다.

4) 전원 점검

** 조작 패널을 통하여 전원이 공급되는가를 확인한다.

** 전동기의 회전 방향을 확인한다.

- 전동기의 회전 방향은 펌프에 표기된 화살표 방향과 일치해야 합니다.

만약 화살표 방향과 반대이면 주 전원 배선 중 2 개를 서로 바꾸어 전동기 회

전 방향을 변경하십시오.

1.2. 안전장치의 확인

본 사출기는 조작 중의 안전성을 높이기 위해 안, 안전문과 비상정지 스위치를 장착하였습니다. 이 안전장치가 정확히 작동되는지 하기 순서에 따라 점검 및 확인하십시오.

1.2.1 좌/우측 안전문

아래의 순서와 같이 좌우측 안전문 동작이 정상인가 확인한다.

- 1) 기계를 금형저속 동작모드로 설정한다.
- 2) 펌프 모터를 동작시킨다.
형개 및 형폐 거리가 적정 한지 확인 한다.
- 3) 안전문을 열고 금형 저속 KEY를 눌러 형판이 이동하지 않으면 정상.
- 4) 다시 안전문을 닫고 금형 저속 KEY를 누르고 금형 이동이 진행되면 안전문을 열어 형폐 이동이 중지되면 정상 입니다.

1.2.2. 비상정지 스위치

비상정지 스위치가 다음과 같이 정확하게 작동하는가 확인한다.

- 1) 조작 패널 상에 있는 금형 전진 버튼을 눌러서 금형을 전진시킨다.
- 2) 이동 형판이 전진하고 있는 도중에 조작상에 있는 비상 정지 버튼을 누른다.
- 3) 펌프 모터가 정지하는가 확인하고 금형도 확실하게 정지하는가 확인한다.

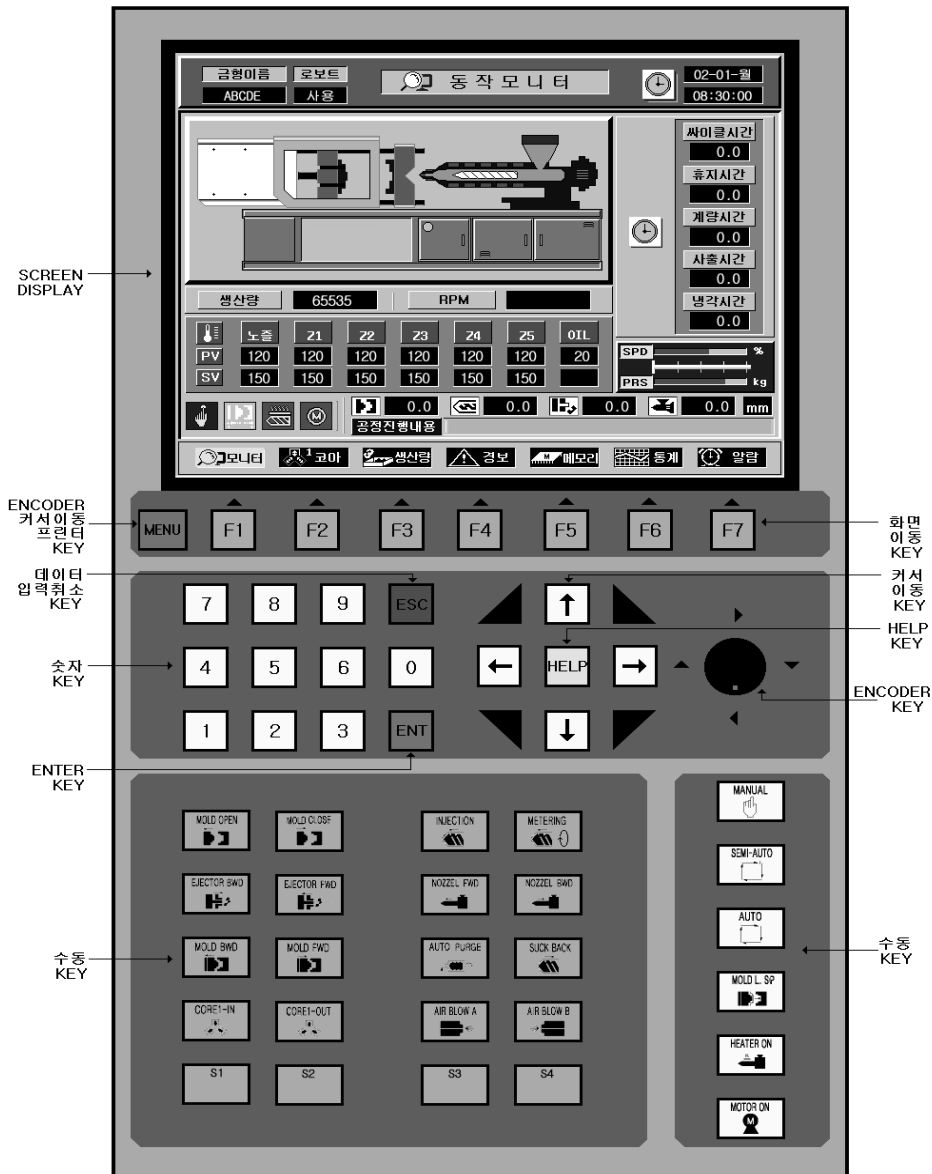


주 의:

사출기가 자동 동작 중 비상 정지 스위치로 기계를 위급하게 정지시켰을 경우는, 위험 요소를 완전히 제거한 후 펌프 모터를 재기동하고 유압, 사출장치, 금형 및 스크류를 후퇴 한까지 완전히 후퇴시킨 후에 자동 싸이클로 재가동한다.

1.3. 기계 가동

1.3.1 제어판넬 (Control panel)의 외관




1.3.2. 펌프 모터의 시운전

기계 가동을 정확하게 하기 위해, 다음과 같은 펌프 모터 테스트 절차를 미리 시행해야 한다.

진행 순서

- 1) 전기 제어상에 전원이 투입 되어 있는지 LAMP로써 확인한다.
- 2) 펌프 모터 기동 전에 비상정지 스위치가 off, 안전문이 닫혀 있는지, 안전 광센서가 들어와 있는 지 확인한다.
- 3) 비상 정지 스위치가 풀어져 있는가 확인한다.
- 4) 운전 선택모드를 금형 저속 또는 수동을 선택한다.
- 5) 펌프 모터 운전 누름버튼을 눌러 모터를 회전시킨다.

	<p>주 의:</p> <p>1) 최초로 펌프를 회전시킬 때는 순간적으로 회전시켜 펌프가 연속으로 회전하지 않도록 한다.</p> <p>2) 전동기의 회전방향이 펌프에 부착되어 있는 화살표와 같은 방향인가를 확인한다. 만약, 회전방향이 반대이면 전원 1 차측 배선 3선 중, 2선을 바꾸어 배선한다.</p>
--	--

1.4. 성형 운전 전 점검

- 1) 작동유 온도


조작 패널의 온도 화면에서 작동유 온도가 15 ~ 55 ℃ 범위에 있는지 확인한다.

** 만약 유온이 15 ℃ 이하일 경우에는 무부하 운전을 실시하여 성형 작업 전 작동유 온도가 15 ℃이상이 되도록 한다.

** 만약 유온이 55 ℃ 이상일 경우 오일 쿨러로 공급되는 냉각수의 흐름을 점검한다. 만약 오일 쿨러에 냉각수가 공급되지 않을 경우 냉각수를 공급하여 유온을 낮춘 후에 기계를 가동시킨다.


- 2) 소음과 진동

비정상적인 소음과 진동이 발생되고 있지는 않은 지 듣고 눈으로 확인한다.

	<p>주 의:</p> <p>만약 비정상적인 소음과 진동이 발견되면, 원인을 찾아 해결하십시오.</p>
---	---


3) 누유

밸브 취부면, 배관 조인트, 실린더의 패킹부 등에서 누유가 발생되는가를 시각적으로 또는 손끝으로 점검한다.

	<p>주 의:</p> <p>만약 누유가 발견되면 즉시 수리한다. (제 8 장 "점검 & 유지 보수" 항을 참조)</p>
---	---

4) 램프 소손

일반 램프류나 누름 버튼(스위치)의 램프 등이 소손 되었는가 확인한다.

	<p>주 의:</p> <p>만약 어떠한 램프라도 소손되어 있으면 즉시 교체한다.</p>
---	---

1.5. 금형 취부

1.5.1. 준비

금형 취부에 앞서 금형이 사출 성형기에 적합한지 아래와 같은 항목을 확인한다.

1) 금형 크기는 기계에 적합한가?

- * 형판 크기, 형체 스트로크, 최소 금형두께, 최대 금형 두께, 최대 형판간격 (Daylight) 등에 따라서 금형 취부 스페이스가 가능한지 확인한다.

2) 사출량은 충분한가 ?

- * 기계 사양에 따라서 사출량을 확인한다. 일반적으로 사출 용량은 기계 용량의 20~80% 정도 범위 내에서 사용하도록 한다.

3) 로케이트 링의 직경은 알맞은가?

- * 고정 형판에 있는 로케이트 링 (Locate Ring)의 구멍과 금형측에 있는 스푼 부시 (Sprue Bushe)의 직경이 맞는지 확인한다.


4) 노즐의 구면 라운드는 맞는가?

- * 금형의 스푼 부시와 노즐의 구면 라운드와 구멍 크기가 맞는가 ?

5) 에젝터 핀은 사출기와 적합한가?

- * 에젝터 핀의 위치, 직경, 길이가 기계와 적합한가?


6) 금형과 금형 취부면이 평행한가?

	<p>주 의:</p> <p>만약, 금형의 평행도가 정확하지 않으면 성형품에 Burr 가 발생할 수 있습니다.</p>
---	---

1.5.2 금형 취부

금형 취부 준비가 완료되면, 다음과 같은 순서에 따라 금형 취부 작업을 진행한다.

금형 취부용 볼트, 와셔, 스페너, 클램프, 기타 필요한 부품을 준비한다.


	<p>주 의: 금형을 취부 하거나 금형이 없는 상태에서는 형폐를 실시 할 때는 필히 금형 저속 버튼을 ON 으로 하고 금형 전진 및 후진 버튼을 사용 합니다. 기타 동작을 수행 할 때는 금형 저속 버튼을 OFF 으로 해야 동작 가능 합니다.</p>
---	--

- 1) 조작판넬에서 금형저속 선택버튼을 눌러서 기계를 금형 취부모드로 설정한다.
 제어판넬에서 펌프 모터 운전누름 버튼을 눌러 펌프를 기동시킨다.
- 2) 금형 후진 버튼을 계속 눌러 상판을 후퇴 시키고 거리가 금형 취부 공간이 낮으면 형개 화면에서 형개 완료 거리 숫자를 높인후 충분한 공간을 확보 한다.
- 3) (금형 저속 버튼 OFF) 노즐 후진 버턴을 계속 눌러 후퇴 완료 위치까지 노즐을 후퇴시킨다.
- 4) 금형 위치를 금형 로케이트 링과 기계상판 홈과 일치 시켜 재 정렬한다.
- 5) 금형 저속 버튼을 ON 시킨다.
- 6) 금형전진 버튼을 눌러서 이동 형판을 서서히 단속적으로 하강 시킨다.
 하강 속도가 너무 빠르면 위험 하므로 형후 화면에서 속도 압력을 낮게 설정후 하강 시킨다. 하강이 완료되기전 금형 로케이트 링을 이동 형판 로케이트링 홈부에 정밀하게 맞추면서 서서히 하강을 진행한다.
- 7) 금형이 좌우 수평이 맞게 놓여 있는지 확인한다.
- 8) 금형 상면과 이동 형판 하면이 완전히 밀착 되었는지 확인한다.
- 9) 금형을 상 형판과 하 형판에 볼트로 고정한다. 사용 볼트는 나사 물림 길이가 2d mm 되는 것을 사용한다.(d = 볼트직경)

금형의 구조가 어떠한 경우일지라도 다음과 같은 두 가지가 일반적으로 사용된다.

- ① 금형 클램프를 이용하여 확실하게 고정한다.
- ② 볼트를 이용하여 형판에 직접 취부한다.

- 10) 형 전후진 버튼을 이용하여 형개폐 동작을 여러번 반복한다.
 이때 금형의 가이드 핀이 정확하게 맞물리는지 확인한다.

	<p>주 의: 금형 교체를 위해 기계 내부에 들어갈 때에는 펌프, 모터등이 정지해 있는 가 확인한다.</p>
---	---

- 11) 에젝타 높이를 맞춘다(5.2항 참조)
- 12) 형폐 완료후 노즐을 전진 하여 노즐과 금형을 맞춘다(5.3항 참조)
 압력을 조정한다.
- 13) 수동모드에서 형 개/폐를 실시한다.

제 2장. 각 장치의 조정

2.1. 형체 장치부의 조정

2.1.1. 형개폐 제어화면 조정

2.1.2. 형폐 고압 조정

2.2. 유압 압출 장치의 조정

2.3. 노즐실린더 조정

2.4. 사출 장치부 조정

2.4.1 계량제어 화면

2.4.2 사출제어 화면

2.4.3 배압 조정

제 2 장 각 장치의 조정

본 기계는 직압식 형체 기구로 구성되어 있으며 모니터 설정 화면과 직압식 구조를 잘 이해하고 각 장치를 조정 하여야만 효율적인 작업을 수행 할 수 있습니다.

각 장치 조정 시 더 자세한 사항은 컨트롤러 매뉴얼을 참고하여 조정 하기바랍니다.

2.1. 형체 장치부의 조정




2.1.1 형개폐 제어 화면 조정

- 1) 매뉴의 FUNCTION KEY(F2)를 눌러 형개폐 화면을 인출 합니다.
- 2) 수동에서 금형 저속 모드를 설정 하고 금형 전진 버튼을 눌러 형판을 이동 합니다.

(주의: 이때 금형은 정확 하게 안착이 완료된 상태에서 형개폐를 제어 해야 합니다)


- 3) 좌우 금형이 완전히 밀착된 상태를 확인 하고 다시 금형 후진 버튼을 눌러 형개를 실시합니다.
- 4) 금형 후진 중, 작업 조건을 감안하여 적당한 위치가 되었을때 금형 후진 버튼을 뽁니다.
- 5) 이 상태에서 모니터 하단에 표시된 형 거리를 읽어 형개완료 거리란에 입력합니다.
- 6) 입력이 완료되면 금형 전진 버튼을 다시눌러 금형을 전진 완료 시킵니다
- 7) 이 상태에서 모니터 하단에 표시된 형 거리를 다시 읽어 금형보호 거리 란에 약 +0.5~1MM 높게 입력합니다.(EX:금형 전진 완료시 형거리 12.7MM 이면 금형 보호 거리란에 13.5를 입력==>135 입력 하고 ENTER KEY 치면 13.5MM 가 입력됨)

	<p>주 의:</p> <p>금형 보호 거리 구간을 지나면 고압 란에 수치 입력과 상관없이 형폐 고압 이 진행 됩니다</p>
---	---

- 8) 좌측부터 형폐 저속의 거리, 속도, 압력을 입력합니다(형폐 초기 저속 구간으로 형 개 완료에서부터 입력 거리까지 설정한 속도 와 압력으로 이동함=>속도 압력을 낮 게 설정 할 것 약 20~30)
- 9) 형폐 고속 거리 및 속도 압력을 설정 합니다(금형을 빠른 속도로 이동하기 위한 구간이므로 속도 압력을 높게 설정(약 70~80)
- 10) 저속 구간 설정 (정밀한 금형 보호를 실시하기 위한 구간이므로 속도, 압력을 낮 게 설정 약20~30)
- 11) 금형 보호 속도와 압력을 설정 한다.(금형을 보호 할수 있는 최소한의 속도와 압

력을 설정 하며 약 속도 10% 압력 10kg/cm² 에서부터 test를 실시 하여 적당한 값을 찾는다) 금형 보호 구간은 저속거리 에서부터 금형 보호 거리 까지만을 체크하며 체크 시간은 하단부 금형 보호 시간에 입력된 시간으로 실시한다(약2~3초 입력)

- 12) 동일한 방법으로 형개 초기저속 및 고속 완료를 위한 저속 의 거리, 속도, 압력을 설정한다.

	<p>주 의: 형폐 동작 거리 설정 시 좌측에서 우측으로 순차적으로 숫자가 적어져야 하며 형개 거리 설정 시는 순차적으로 우에서 좌로 숫자가 크게 입력되어야 합니다.</p>
---	--

- 13) 고압 거리 속도, 압력은 모두 “0” 으로 설정 한다.
- 14) 고압 시간은 999.9초로 입력 한다.
- 15) 금형 보호 시간을 설정 한다(약2~5초)
- 16) 수동모드에서 금형 저속 버튼을 OFF 하고 형폐 및 형개 버튼을 눌러 금형을 좌우로 작동 하면서 충격 및 전체적인 속도를 체크 하고 각 구간 거리, 속도, 압력을 재조정한다.
- 17) 금형 보호 및 형폐 고압이 잘 걸리는지 최종적으로 확인한다.(5.1.2항 참조)

2.1.2 형폐 고압 조정

본 기계는 직압식 사출기로서 형체력을 정밀하게 제어 하기위하여 별도의 형폐 고압 제어를 하고 있으며 설정 압력을 체크한 후 다음 동작을 진행하는 시스템으로 구성되

어 있습니다.

- 1) 금형 취부후 수동 모드에서 형폐를 실시하고 현재지시압력을 살펴서 형체압을 확인 한다.(기계출고 시 100kg/cm² 으로 설정 되어 있음)
- 2) 시험 사출 진행 후 형체력 부족 시 고압설정압력수치를 조정 한다.



- 3) 형체압력은 필요 이상으로 사용 하면 기계수명을 단축합니다.
- 4) 형체압력 설정이 끝나면 사출전환압력을 형체압력의 약 80%로 설정 합니다.
압력 센서 설정은 모니터 화면의 현재압력 에 표시된 압력입니다
- 5) 위 4)항의 설정 결과는 형체력 100kg/cm² 사용시 형체압력 80kg/cm²도달 순간에 노즐 전진 및 사출 개시 동작을 진행 합니다.

2.2 유압 압출 장치부의 조정

- 1) 매뉴의 FUNCTION KEY(F6) 의 에젝타 화면을 눌러 에젝타 화면을 인출합니다.

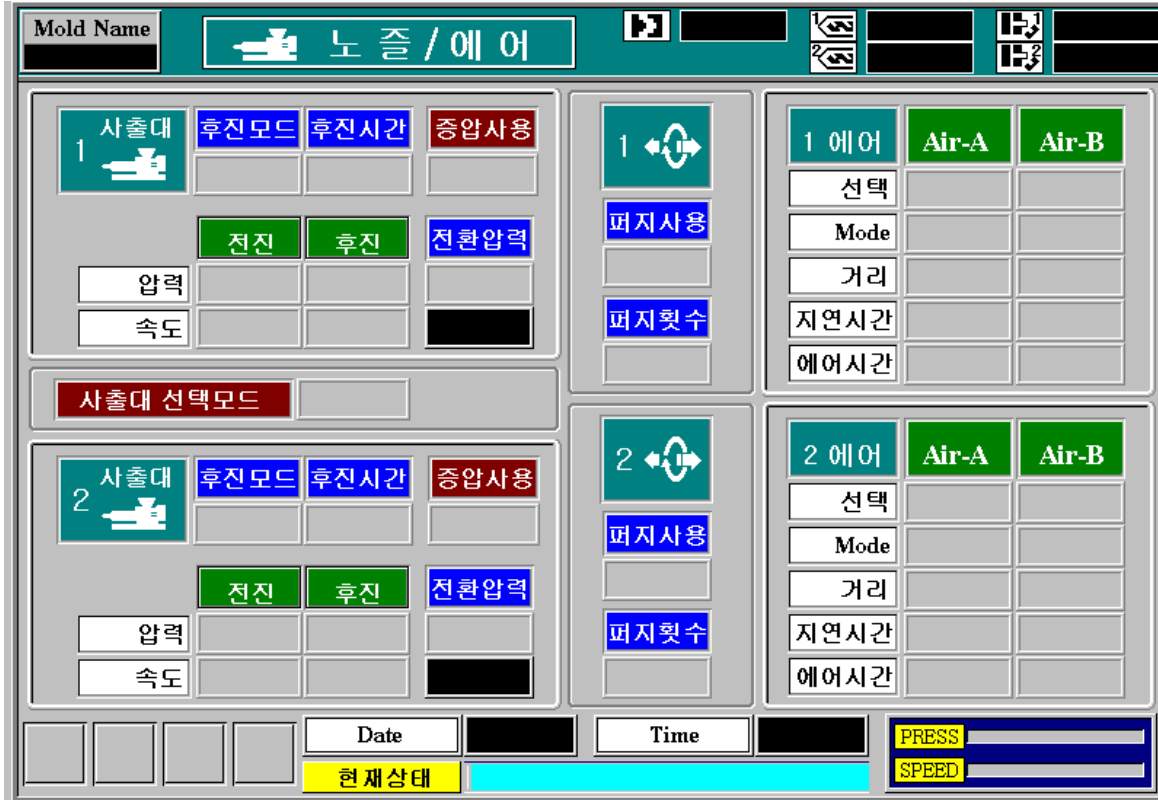


- 2) 수동 모드에서 형개 완료를 실시합니다.
- 3) 상승 속도 및 돌출 거리에따라 거리 속도 압력을 조정 합니다.
 - ① 압력 조정 방법 : 0-140범위 내에서 에젝타화면 압력설정부 수치를 입력 조정합니다.(수치↑ 압력 상승, 수치↓압력 하강)
 - ② 속도 조정 방법 : 0-100범위 내에서 에젝타화면 속도설정부 수치를 입력조정합니다.(수치↑ 압력 상승, 수치↓압력 하강)
- 5) 같은 방법으로 후진 거리 및 속도, 압력을 조정 합니다.
- 6) 동작 종류 란에 선택 커서를 동작 종류 란에 위치하고 ENTER KEY를 누르면 일반/연속/대기로 모드 전환을 시행 할 수 있습니다.
- 7) 동작횟수 입력

- 8) 동작거리는 형개중 에젝터 OPTION 선택시 사용 가능합니다
- 9) 전진 지연 후진 지연 시간을 입력합니다.
- 10) **에젝터선택** 금형의 에젝터 사용여부에따라 1사용,2사용,1+2사용 을 선택
입력합니다.
- 11) **동작선택** 금형의 에젝터 동작시기에따라 회전전,회전후,비사용을 선택
입력합니다.

2.3 노즐 실린더 조정

- 1) 매뉴의 FUNCTION KEY(F5) 의 노즐 화면을 눌러 노즐 화면을 인출합니다.
- 2) 노즐 전후진 각구간의 거리 및 속도 압력을 임의로 입력 합니다.



설정기준: 전진속도 10% 전진 압력35kg/cm²
 후진속도 20%후진압력30kg/cm²)

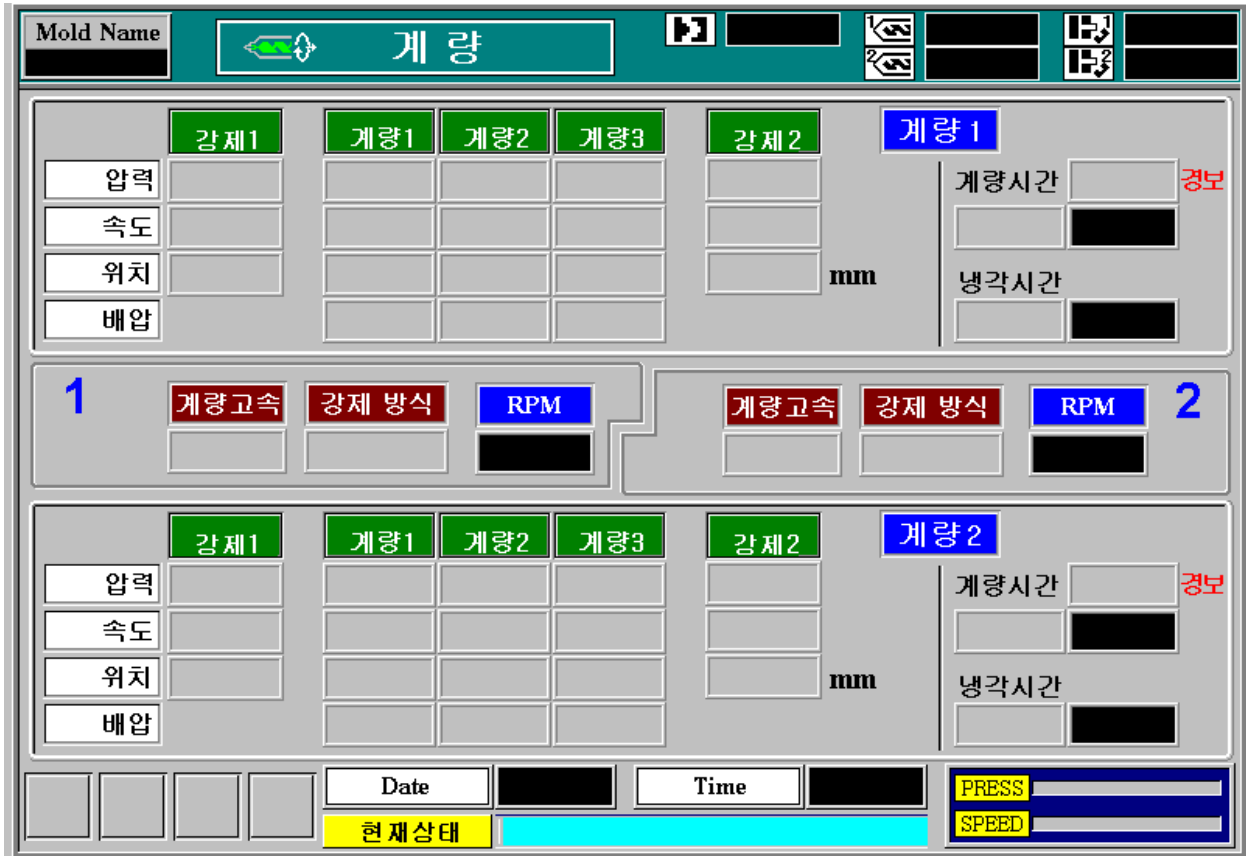
주 의:
 노즐 전진시 금형 로케이팅에 히타 및 온도 센서 간섭 여부등을 육안으로 확인 하면서 서서히 실행합니다.

- 3) 노즐전환 압력은30kg/cm²로 설정합니다.
- 5) 수동에서 노즐 전 후진을 진행하면서 맞는 속도로 속도및 압력을 재설정합니다.
- 6) 후퇴시기를 결정 합니다.(연속/계량 후/강제 후)

7) 후진 시간은 자동 모드에서 지정한 시간만큼 노즐을 후퇴 시킬 때 사용됩니다.

2.4 사출 장치부 조정

2.4.1 계량 제어 화면



- 1) 매뉴의 FUNCTION KEY(F4) 의 계량 화면을 눌러여 계량 화 면을 인출합니다.
- 2) 계량위치란에 사출 중량을 추정하여 필요한 만큼의 거리를(0~250)입력합니다.
- 3) 계량 완료의 속도란 및 압력란에 저속 저압을 입력합니다.(약20~40 범위)
- 4) 온도 화면을 인출 하여 설정 온도가 도달 되었는지 확인합니다.
- 5) 호파 또는 로다에 재료가 공급되어 있는지 확인합니다.
- 6) 계량 시간을 입력 합니다(약20초)
반자동 및 자동 사용시 계량 경보를 ON으로 하면 설정한 시간 내 계량완료를 진행

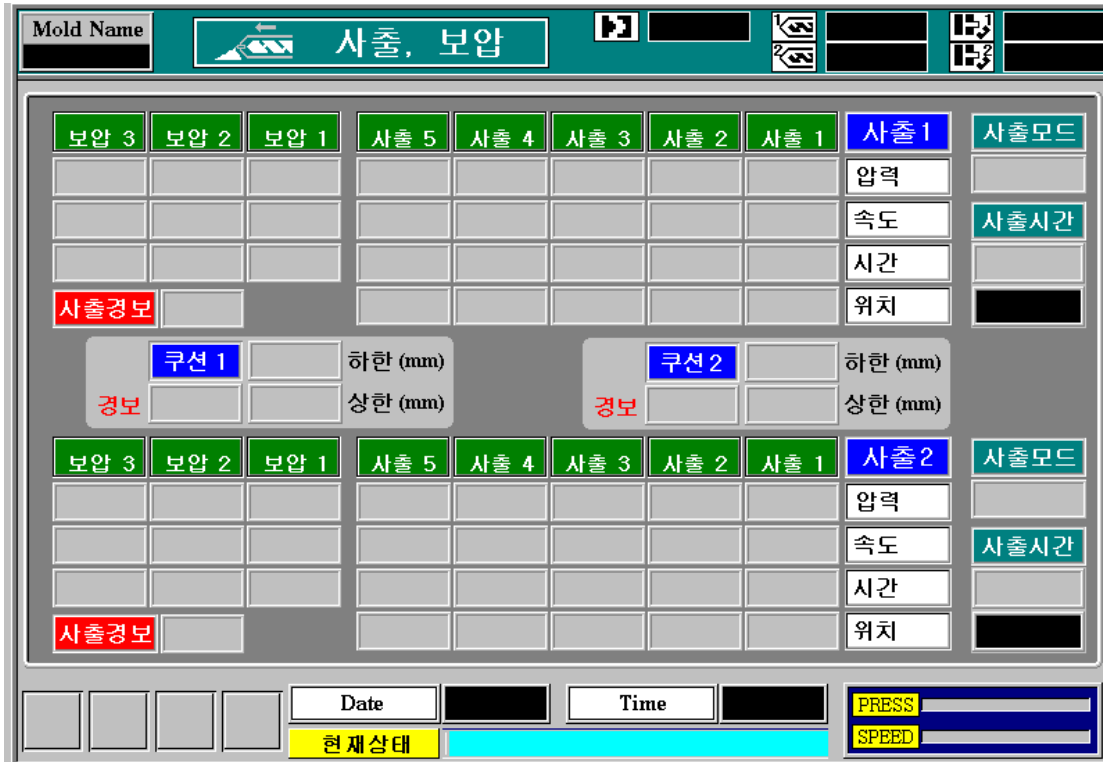
하지 못하면 경보를 발생하는 시스템이므로 적절한 시간을 설정해야 합니다.

- 7) 냉각 시간을 설정 합니다.
- 8) 수동 모드에서 계량을 실시하고 수지를 퍼지 합니다(온도 상태 확인후 속도 및 압력 설정을 다시 합니다.)
- 9) 강제후퇴 거리는 사출시 수지가 흐르는 상태를 살펴 보면서 거리 및 속도 압력을 설정 합니다.

	<p>주 의:</p> <p>강제후퇴 거리가 너무 길거나 빠르면 열실린더 내부에 가스 혼입이 되므로 적절한 조정이 필요 합니다.</p>
--	---

2.4.2 사출 제어 화면

- 1) 매뉴의 FUNCTION KEY(F3)를 누르거나 ENCODER를 이용하여 사출 화면을 인출합니다.



- 2) 강제후퇴 거리 및 개량 완료 거리를 기준으로 사출 거리 및 속도 압력, 시간을 설정 합니다.
- 3) 거리 설정은 사출 1차에서 사출 5차로 큰수에서 작은 수로 입력 합니다.
- 4) 보압, 속도, 압력시간을 설정 합니다.
- 5) 보압 절환 방식을 선택합니다.(커서를 보압절환 란에 위치시키고 ENTER KEY 누르면 시간/거리/거리+시간 모드로 순차적으로 바뀝니다)
 - <1> 시간 : 사출1차에서 5차까지 각 구간 하부에 입력된 시간으로만 사출 공정을 진행하고 입력된 시간이 경과 후 보압공정을 진행 합니다.

	<p>주 의:</p> <p>전체 입력된 총 시간은 사출 시간란에 입력된 시간에 관계없이 사출이 이루어 집니다.</p>
--	--

<2> 거리 : 각 구간 입력된 거리를 기준으로 사출 공정을 진행 하고 입력된 거리를 지나면 보압공정을 진행 합니다.보압은 시간으로만 진행하며 사출시간 내에서만 전체 사출공정을 진행합니다. 보압시간이 사출시간 보다 길게 설정되면 후반부 공정이 순차적으로 생략됩니다.

	<p>주 의:</p> <p>사출 1,2차 만 진행할 경우 사출 3,4,5차거리는 사출2차 거리와 동일 하게 맞추고 속도와 압력은 0 으로 입력 합니다.</p>
--	---

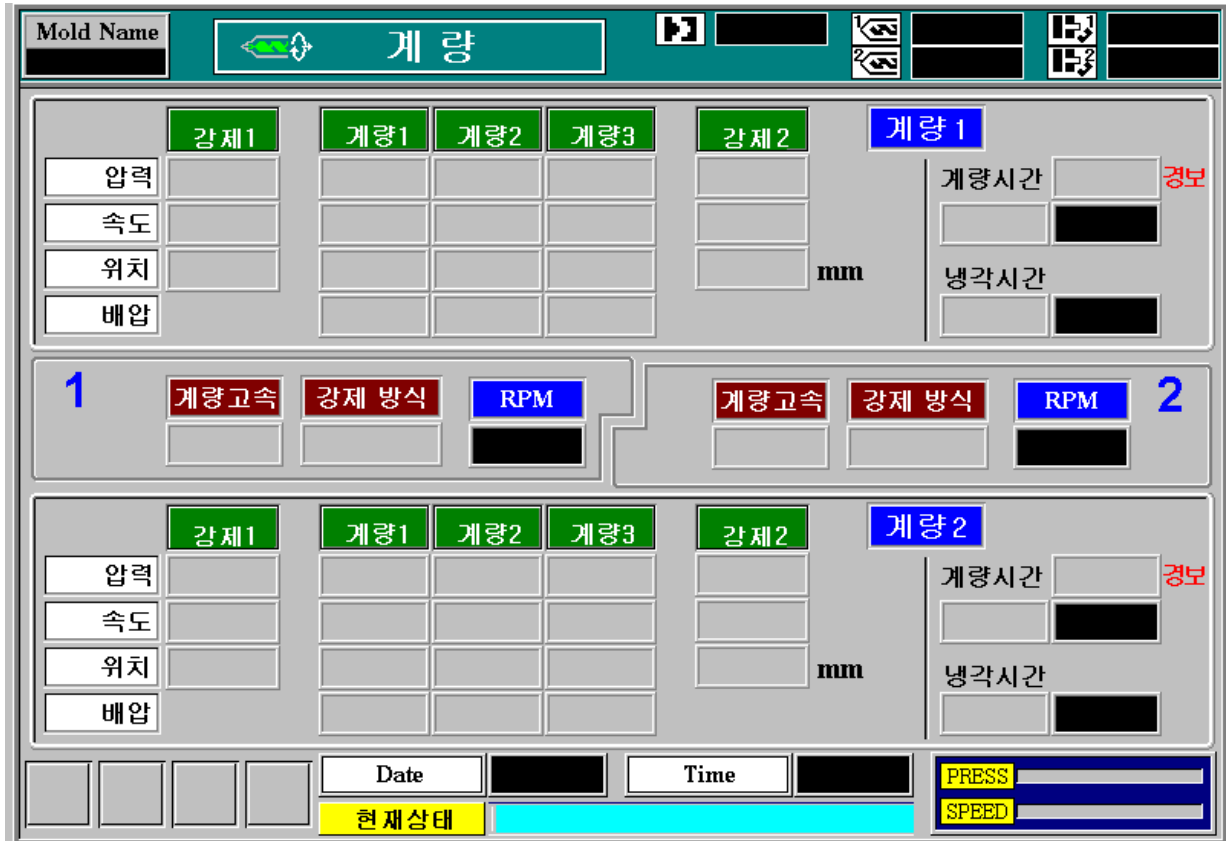
<3> 거리+시간 : 사출은 거리에 의해 진행되고 보압은 보압설정 시간으로 이루어집니다. 보압시간은 사출시간에 관계없이 보압시간을 진행합니다.

- 4) 사출 시간을 입력합니다.
- 5) 수동 모드에서 “형폐완료==>노즐 전진==>수동 사출==>계량==>강제후퇴==>형개==>에젝타 전, 후진 “공정을 진행 후 계량 거리 사출 거리. 강제후퇴 거리 속도 압력을 다시 조정합니다.

2.4.3 배압 조정

- 1) 사출 진행 중 가스 발생 억제, 수지 혼련을 목적으로 조정이 필요합니다.
- 2) 배압은 계량 공정 진행 시 수지의 충전 압력을 조정함으로 배압을 증가 시키면 같은 거리에서 스크류 회전 R.P.M을 증가 시킵니다.(계량시간은 길어집니다)
- 3) 계량 시, 스크류 R.P.M을 육안으로 보면서 계량화면 배압설정 란에 수치를 합니다.

(조정범위 0-40범위)



제 3 장. 시운전 및 성형작업

3.1 자동 운전 순서도

3.2 시운전 순서

3.3 각 설정 변수의 임시 설정

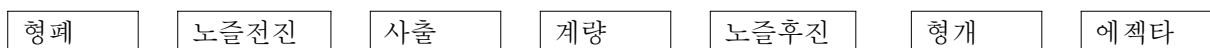
3.4 성형운전

3.5 성형 문제점과 해결

3.6 성형 조건표

제 3장. 시운전 및 성형 작업

3.1. 자동 운전 순서도

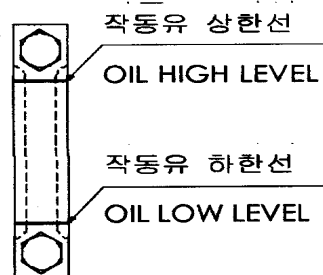


금형회전

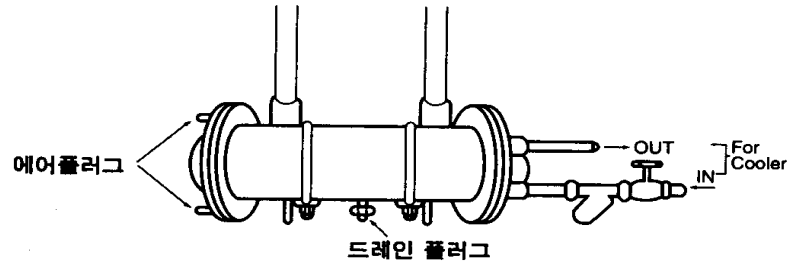
3.2. 시운전 순서

설치가 완료된 장비를 안전장치 및 운전 준비를 철저히 점검 하고 제 5장의 장치조정을 충분히 숙지한 후 시운전을 다음 순서에 따라 실시합니다.

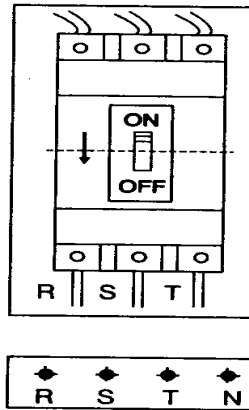
1) 유압 작동유의 충전 확인



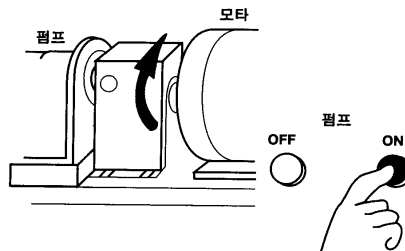
2) 전기공사 및 냉각수 설치 이상 유무 확인



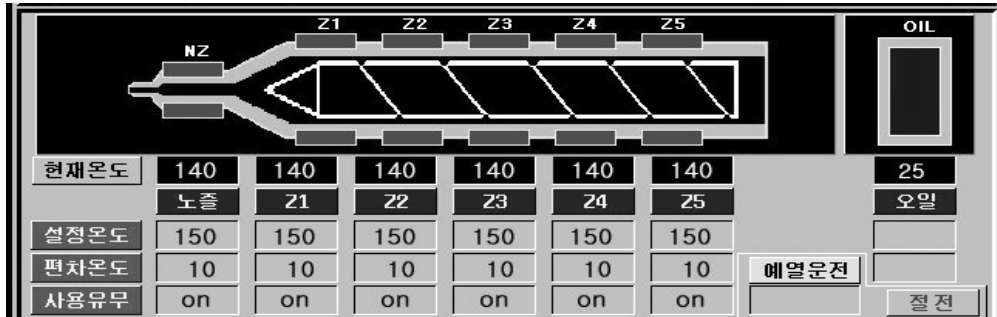
3) 전원을 ON 시킨다.



4) 모터 회전 방향 확인 한다



5) 히타 전원을 ON



- ① 온도 제어 화면에서 노즐 ,H1,H2,H3 의 온도를 설정한다.
 - ② 편차 값을 설정한다.(초기 편차값 약20℃)
 - ③ 사용 유무를 노즐 ,H1,H2,H3 까지 ON 으로 실행한다.
- 6) 각 동작을 수동 모드에서 다음 순서로 동작하여 본다.
- ① 금형 저속 KEY ON==>금형 전진(형폐)==>금형 후진(형개)
 - ② 금형 저속 KEY OFF=>노즐 전진 ==>노즐 후진
 - ③ 에젝타==>전진==>후진
- 7) 금형을 취부 한다.(4.5항 참조)
- 8) 형폐, 형개 조건을 설정한다.(5.1항 참조)
- 9) 금형 저속모드에서 금형전진 후진 반복하고 금형과 장치간의 이상유무를 확인한다.
- 10) 안전 광센서 및 안전문의 이상유무를 확인한다.
- 11) 금형 저속 OFF==>형폐 실시(형폐제어 화면 조건 재설정)
- 12) 형개 실시==>(형개 제어 화면 조건 재설정)
- 13) 에젝타 전, 후진 후 에젝타 거리, 속도, 압력 등 조건을 설정한다.

- 14) 형폐 실시==>노즐 전진(노즐 전 후진 화면 설정)
- 15) 호파 또는 로다에 원료를 투입한다.
- 16) 노즐 후진
- 17) 온도 화면에 설정 온도에 도달 여부를 확인하고 계량을 저속 저압으로 실시한다.
(5.4.1항 참조)
- 18) 사출 실시(5.4.2 항 참조)

	<p>주 의: 수지 과열로 인한 고온의 수지가 노즐 하단으로 비산 할 수 있으므로 특별한 주의를 요 합니다.(노즐을 수동으로 전진하여 상판 홈 안에서 사출을 실시 할 것.)</p>
--	---

- 19) 계량 및 사출 조건을 임의로 입력한다.
- 20) 사출로 인한 수지를 청 한다.
- 21) 인서트를 삽입한다.

	<p>주 의: 인서트 삽입 후 형개폐 다시 실시하여 인서트로 인한 금형 이상 유무를 재차 확인을 한다.</p>
--	--

- 22) 노즐을 전진하여(금형은 닫힌상태) 계량 후 사출을 실시해본다.

	<p>주 의: 금형 제작 방법에 따라 인서트 삽입을 하지 않은 상태에서 사출을 진행 하면 제품 취출이 안되거나 금형 손상이 올수도 있으니 사출 전 필히 금형구조를 확인 하거나 금형 관리자 입회하에 실시를 합니다.</p>
--	--

23) 형개==>에젝타 전진=>제품 취출==>에젝타 후진 ==>제품 상태를 확인한다.

24) 사출 계량조건 재설정 21) 22) 23) 24)동작 2~3회 반복 실시

	<p>주 의: 수동 사출에서는 flash 가 발생 할수도 있습니다.</p>
--	---

25) 이상 유무를 확인 후 제어 화면에서 반자동 모드로 전환 합니다
 (반자동 실시 전 초기 상태 형개완료 / 에젝타 후진 완료 / 계량 완료)

26) 인서트 삽입 후 동작 버튼(양수 버튼임)을 눌러 사출을 개시합니다.

27) 사출, 계량, 강제후퇴 등의 모든 조건을 재설정 하고 이상이 없으면 양산 실시합니다.

3.3 각 설정변수의 임시설정

성형작업을 시작하기 전에, ITC-5000 컨트롤러의 [형체, 압출]과 [사출]화면에서 설정 변수들에 설정값을 입력해야만 합니다.

제 5장 각 장치의 조정을 보고 각 설정변수를 임시로 설정하시오.

3.4 성형 운전

성형을 시작할 때 수동 운전 상태에서 시험 사출을 몇 회 실시한 후에 반자동으로 전환 합니다.

효율적인 방법으로 질이 좋은 성형품을 얻기 위해서는 압력, 속도, 시간, 온도 등 성형 조건과 관련된 모든 요소가 최적으로 균형을 이루는 것이 중요합니다. 이러한 요소들은 반자동 모드에서 운전하면서 점차적으로 조절해야 합니다.

	<p>주 의: ABS나 저발포 성형을 할 경우에는 스크류나 가열 실린더가 부식될 수 있으므로 필히 당사에 연락 바랍니다. 내 부식용 스크류와 가열 실린더 를 선택 사양으로 사용할 수 있습니다. 또한, 성형 수지에 유리섬유나 석면 등과 같이 마모를 일으킬 수 있는 물질이 함유된 경우 스크류와 가열 실린더의 마모를 촉진할 수 있으므로 역시 당사에 문의바랍니다. 내 마모용 스크류와 배럴을 선택 사양으로 사용할 수 있습니다.</p>
--	---

3.5 성형 문제점과 해결

성형 작업 시작 시나 성형작업 도중에 불량은 생길 수 있으며, 이를 피할 수는 없다. 결함의 양을 가능한 줄이고 생산성을 높이기 위해서는, 결함에 상응하는 철저한 대응책이 필요하다. 따라서 본 장에서는 가장 일반적인 성형상의 불량과 원인에 대해 서술하여 참고가 될 수 있도록 서술하였습니다.

(1) 쇼트샷(Shot Shot)

쇼트샷(Shot Shot)은 금형 내에서의 원료 플라스틱의 충전량이 부족함으로 인해 발생하는 상태입니다. 게이트로부터 떨어진 부분에서 발생하는 잔물결의 주름도 쇼트샷 현상입니다. 직접적인 원인은 원료 공급불량, 충전압력 부족, 금형 내 유동중의 원료고화, 금형 내의 공기 저항 등으로 분류할 수 있습니다.

이들 원인은 싱크마크, 플로우마크 등의 현상원인과 공통으로, 특히 싱크마크와 쇼트샷은 현상적으로 구별하기 어려운 일도 있습니다.

성형기	금형	재료
1.사출능력(용량, 가소화능력) 부족 2.재료공급량의 부족 3.사출압력의 저하 4.수지온도저하로 유동성 부족 5.낮은 사출속도 (특히 얇은 제품의 경우) 6.노즐부의 저항이 커 압력손실 큼 7.재료의 낙하불량, 스크류쪽으로 투입불량	1.게이트 균형불량 2.배기불량 3.게이트, 러너, 스프루의 과소 4.금형온도 저하 5.콜드 슬래그가 발생함 6.캐비티의 두께가 얇다. 7.금형냉각이 부적당	1.재료의 유동성저하 2.윤회처리가 부적당

(2) 플래시(flash)

플래시(flash)는 금형의 성형품 주입부 이외의 부분으로 용융 플라스틱이 유출되어 고화하는 현상이다. 금형의 접합부에서 발생합니다.

성형기	금형	재료
1.사출압력이 크다. 2.형체력이 부족 3.재료공급량이 많다. 4.수지온도가 높다. 5.압출압력 유지가 길다.	1.금형접합부의 불량 2.금형사이 이물질 부착 3.캐비티의 투영면적 과대	1.성형시의 수지점도가 낮다.

(3) 싱크마크(Sink Mark)

싱크마크(Sink Mark)는 성형품 표면에 발생하는 함몰현상입니다. 전형적인 싱크마크는 부분적으로 두꺼운 부분에 생기는 것으로 금형내에서 압축되어진 용융 플라스틱의 온도 저하에 의한 체적의 감소와 압력 저하에 동반하는 체적의 증가 균형이 깨지는 것이 직접적인 원인이 됩니다. 원리적으로는 성형수축성의 문제와 같습니다. 부분적으로 큰 성형수축이 일어나서 그것이 성형품 표면에 존재한다면 싱크마크가 되고 성형품 내부가 되면 공동이 됩니다. 더욱 싱크마크는 전형적인 함몰외관이 다

른 선상으로 들어가 얇은 요철이 다수 생기는 등 여러 가지 모습으로 나타나는 경우도 있습니다.

성형기	금형	재료
1.사출압력이 낮다. 2.사출압력 유지시간이 짧다. 3.사출속도가 느리다. 4.재료공급량이 적다. 5.수지온도가 높다. 6.노즐부의 저항이 커 압력 손실이 크다.	1.금형온도가 높거나 불 균일 2.게이트가 작다. 3.러너, 스프루가 가늘어 저항이 크다. 4.캐비티 내 두꺼운 부분이 있다. 5.돌출이 부적당	1.수지의 유동성 부족 2.재료의 수축률이 크다.

(4) 플로우마크(Flow Mark)

플로우마크(Flow Mark)는 성형품 표면에 게이트를 중심으로 동심원상의 광택 또는 표면이 거칠어짐을 발생시키는 현상입니다. 이것은 용융원료가 금형 내를 주름 상으로 파동하면서 흘러서 금형 면과 보다 많이 접촉한 부분이 앞서 고화되기 때문에 일어나는 것이라고 생각할 수 있는데 아직 충분히 해명되고 있지 않은 점도 있습니다. 금형 유동 시 수지의 점도가 크면 발생하기 쉽습니다.

성형기	금형	재료
1.수지온도저하로 유동성이 낮다. 2.사출속도가 느리다. 3.노즐이 작다. 4.사출 유지압이 부족. 5.유지시간이 짧다. 6.재료의 쿠션량이 부족.	1.금형온도가 낮다. 2.금형의 냉각이 부적당 3.슬래그 고임이 너무 적다.	1.수지의 유동성이 나쁘다.

(5) 은조흔(Silver Streak)

은조흔(Silver Streak)은 성형품의 표면에 원료가 흐르는 방향을 따라서 은백의 조흔(條痕)이 생기는 현상입니다. 이것은 성형품이 고화되기 전에 그 표면을 가스가 지나간 흔적 입니다. 플라스틱을 금형 내에서 사출할 때 공기를 비롯해 수증기, 원료중의

휘발분 등이 동시에 방출되어지는 가스가 그 원인이 됩니다.

성형기	금형	재료
1.사출용량, 가소화능력의 부족 2.수지가 과열분해 되었다. 3.실린더내의 체류로 부분적 과열 4.사출속도가 빠르다. 5.사출압력이 높다. 6.스크류가 공기를 내포한다. (배압, 압력비의 부족)	1.금형온도가 낮다. 2.배기불량 3.게이트의 위치불량 4.캐비티의 설계불량 (리브 등을 유동성이 횡단하거나 두께의 급격한 변화가 있다.) 5.게이트, 러너, 스프루의 과소 6.슬래그 배출능력 부족 7.금형면에서 수분이나 윤활제 접촉	1.재료중에 수분이나 휘발분이 있다. 2.재료에 공기가 혼합 (펠릿형상 등)

(6) 광택불량

광택불량과 흐림(Dull Surface)은 성형품의 표면이 일면에 광택이 나쁘게 되기도 하고 무색 투명품에서는 유백의 흐림을 일으키는 현상입니다. 이들은 금형면에 플라스틱이 충분히 압착되지 못하기도 하고 노즐로부터 배출된 가스(수증기, 휘발분 등)가 금형표면에 응축해서 플라스틱 층과 금형면의 직접 접촉을 방해하는 것이 원인입니다. 금형에 이형제를 너무 도포해도 마찬가지입니다.

성형기	금형	재료
1.수징용융이 불균일한 곳의 과열 2.노즐의 냉각 3.노즐의 과소. 4.사출속도가 빠르거나 느리다. 5.수지의 과열분해. 6.쿠션량의 부족.	1.금형온도가 적절치 못함 2.게이트, 러너, 스프루의 과소 3.금형면에 수분성분. 4.배기부족 5.이형제의 사용이 많다.	1.재료중의 수분이나 휘발분 내포 2.윤활제중에 휘발성분이 있음. 3.다른 재료 혼입

(7) 웰드라인(Weld Line)

웰드라인(Weld Line)은 금형 내에서 용융 플라스틱의 두 개 유동선단이 합류하여 융착한 부분에 발생하는 가는 선입니다. 성형품에 빈틈부가 있는 경우 두께의 변화가 있어 두꺼운 부분으로부터 얇은 부분으로 일방적으로 원료를 흐르게 하지 않는 경우 게이트가 2개 이상있는 경우에는 웰드라인의 발생은 피할 수 없습니다. 불량현상으로써 웰드라인은 이들 유동선단이 융착불량에 의해서 외관적으로 눈에 띄고 강도도 현저하게 저하됩니다.

성 형 기	금 형	재 료
1.수지온도가 낮아 유동성 저하 2.사출압력 저하 3.사출속도가 늦다. 4.노즐이 냉각	1.게이트에서 웰드부분까지 너무 길다. 2.금형온도가 낮다. 3.게이트의 위치나 수량 부적당 4.게이트, 러너의 과소 5.배기불량.	1.재료 중에 수분이나 휘발분이 있다. 2.수지의 유동성이 낮음. 3.재료의 고화가 빠르다. 4.윤활제량이 부적당.

(8) 기 포(Bubble)

기포(Bubble)는 성형품 내부에 공동을 일으키는 현상입니다. 직접적인 원인은 은조흔의 경우와 마찬가지로 가스입니다. 다량의 가스가 노즐로부터 방출되어지기도 하고 금형 내에서 용융 플라스틱에 충분한 압력이 작용하지 않는 경우에 발생합니다.

성 형 기	금 형	재 료
1.사출압력이 낮다. 2.사출유지압이 부족. 3.유지시간이 짧다. 4.사출속도 부적당. 5.수지온도가 낮아 유동성이 부족. 6.수지온도가 높아 가스발생. 7.수지온도가 낮아 유동성 저하	1.배기불량. 2.Cavity Design 불량. 3.게이트의 위치 부적당. 4.게이트, 러너, 스프루의 과소. 5.과냉각. 6.금형온도가 낮다.	1.재료의 수축률이 크다. 2.재료중에 수분이나 휘발분 있음. 3.재료에 공기가 혼입. (펠릿형상 등)

싱크마크에서 서술한 성형수축으로부터 오는 공동도 있습니다. 이 구멍은 진공포라고 일컬어집니다.

양자는 공동부분을 가열해서 보면 구별할 수 있습니다. 기포의 경우 플라스틱이 연화되면 팽창한다.

특히 스크류 공전에 의한 공기의 함유에 주의를 요합니다.

(9) 탄화 및 흑 조흔(Black Streak)

탄화 및 흑 조흔(Black Streak)은 플라스틱의 과열에 의한 변색 내지 부분 연소의 현상입니다. 어느 부분에서 과열이 일어났는가에 따라 여러 가지 외관이 나타납니다. 자주 경험하는 '탄화'의 원인은 다음과 같은 것이 있습니다.

- ㉑ 실린더 내에 포함된 공기를 호퍼 부분으로부터 다 빠지 않고 단열 압축시키면 고열이 발생합니다.
- ㉒ 실린더 내에서 일부 원료가 걸려서 장시간 체류한 뒤에 나옵니다.
- ㉓ 노즐, 게이트 등에서 큰 마찰 저항을 받아서 발열합니다.
- ㉔ 금형 내를 유동하는 플라스틱에 의해서 금형 내의 공기가 급격히 압축되면 고열이 발생합니다.
- ㉕, ㉖의 경우는 게이트로부터 방사상으로 흐르는 변색내지는 탄화가 발생합니다.
- ㉗의 경우는 이물상의 흑점이 되어서 나타납니다.
- ㉘의 경우에는 성형품의 말단, 웰드라인 등에서 발생합니다.

성 형 기	금 형	재 료
1.수지가 실린더 내에 체류하여 부분적으로 과열. 2.노즐의 취부불량. 3.실린더내 공기의 마찰이나 공기의 단열압 4.호퍼취부 냉각불량. 5.실린더의 온도가 높다. 6.사출압력이 높다. 7.사출속도가 빠르다. 8.재료의 실린더 내에서의 체류시간이 길다.	1.금형내에 그리스 침투 2.게이트 부근의 마찰과열 3.배기불량.	1.윤활제 과다. 2.재료 중에 휘발성분 내포

(10) 크레이징과 크래킹

크레이징(Crazing)과 크래킹(Cracking)은 성형품의 표면에 상당히 가는 것에서부터 어느 정도 큰 것까지 균열이 발생하는 현상입니다. 성형품은 단순히 방치하고 있으며 외력을 가하지 않는데서 발생합니다. 이것은 성형품에 남아있는 잔류 변형(응력)이 원인이 됩니다. 잔류 변형을 일으키게 하는 것으로는 유동배향, 열적 불균일성, 금형 내의 충전과다, 이형불량 등이 있습니다. 또한 어떤 종류의 화학성분에 접촉시키면 그 재료의 탄성한계(임계변형)를 저하시키지 않는 응력으로 크랙(Crack)을 일으키는 경우도 있습니다. 이 경우를 화학적 스트레스 크랙(chemical stress crack)이라고 부르고 보통 크랙과 구별하고 있습니다.

성형기	금형	재료
1.사출압력이 높다. 2.수지온도 저하로 유동성 낮음. 3.사출 유지압력이 크다. 4.유지시간이 길다.	1.게이트가 너무 넓다. 2.금형온도가 낮다. 3.이형 불량. 4.이형시 코어가 진공으로 됨. 5.Cavity의 Design 불량. (내부응력의 발생, 집중을 피한다.)	1.어닐링의 부적당.

(11) 변형 또는 휨 (Warping)

변형 또는 휨(Warping)의 직접원인은 성형품의 잔류응력입니다. 따라서 크레이징의 경우와 같은 원인에 의해서 그 영향이 치수 변화와 함께 나타난 경우입니다. 일반적으로 성형수축률이 크고, 그 수치가 불균일한 두께에 따른 냉각속도의 차이 등으로 인해 부분적으로 상당히 변화하는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등에서는 특히 문제가 되는 일이 많습니다. 성형품의 설계 면에서는 배려가 중요합니다.

성 형 기	금 형	재 료
1.사출압력이 높다. 2.사출유지 압력이 크다. 3.유지시간이 길다. 4.수지의 용융부족. 5.수지온도가 저하. 6.사출속도가 느리다.	1.이형불량. 2.돌출 부적당. 3.냉각의 불균일 및 불충분. 4.금형온도가 높다.	1.어닐링의 부적당

(12) 제팅(Jetting)

제팅(Jetting)현상은 좁은 게이트로부터 금형내에 처음으로 사출되어진 수지가 빠른 속도로 금형에 도달하여 그대로 냉각, 고화하여 뒤에 유입해 오는 수지층과 일체화가 되지 않고 경계선이 눈에 띄는 것 입니다. 이것을 막는 데는 용융플라스틱을 게이트로부터 유입한 후 즉시 금형 내벽면에 충돌시키고 분산시키는 것처럼 게이트의 위치를 조정하거나, 게이트를 크게 하여 유속을 저하시키는 것 등이 유효합니다.

특히 게이트 디자인으로는 탭게이트가 효력을 발휘합니다.

(13) 강도불량

강도불량은 주로 내충격성의 저하로써 나타나는 경우가 많습니다. 그 원인은 대개 다음과 같이 분류할 수 있습니다. 즉,

- ㉠ 성형시의 잔류배향에 기인하는 성형품의 기계적 성질의 이방성
- ㉡ 배향성형시의 냉각속도의 불균일로부터 오는 열적 요인, 혹은 이형시 등의 외력에 의한 과대한 잔류변형
- ㉢ 성형품의 코너 부분의 라운딩의 불충분으로부터 오는 응력집중
- ㉣ 상용성(相容性)이 부족한 플라스틱의 혼입
- ㉤ 폴리머의 분해에 의한 분자량의 저하 등.

3.6 성형 조건표

아래의 데이터는 참고용으로만 활용하십시오.

Resin	Barrel temperature(℃)				Mold temperature(℃)	Screw R.P.M. (rpm)	Back pressure (kgf/cm ²)	Injection pressure (kgf/cm ²)
	Nozzle	Front	Center	Rear				
PS	210 ~ 280	210 ~ 280	180 ~ 230	150 ~ 180	40 ~ 60	0 ~ 180	3 ~ 20	750 ~ 1500
ABS	210 ~ 250	210 ~ 260	180 ~ 230	150 ~ 180	50 ~ 90	0 ~ 110	3 ~ 20	750 ~ 1500
HIPS	180 ~ 240	180 ~ 250	170 ~ 210	160 ~ 190	50 ~ 75	0 ~ 180	3 ~ 20	750 ~ 1500
SAN	210 ~ 250	210 ~ 260	180 ~ 230	150 ~ 180	50 ~ 80	0 ~ 110	3 ~ 30	750 ~ 1500
PP	240 ~ 270	220 ~ 260	210 ~ 230	170 ~ 210	50 ~ 75	0 ~ 180	3 ~ 30	1500 ~ 1800
LDPE	210 ~ 270	180 ~ 280	160 ~ 230	120 ~ 200	50 ~ 70	0 ~ 180	3 ~ 30	800 ~ 1300
HDPE	210 ~ 280	210 ~ 280	180 ~ 230	150 ~ 180	30 ~ 70	0 ~ 180	3 ~ 30	1500 ~ 1800
PMMA	225 ~ 245	200 ~ 240	180 ~ 210	150 ~ 180	50 ~ 70	0 ~ 70	3 ~ 20	1000 ~ 1800
PC	290 ~ 300	280 ~ 300	270 ~ 280	250 ~ 260	80 ~ 120	0 ~ 90	3 ~ 20	1200 ~ 2000
POM	195 ~ 215	180 ~ 215	160 ~ 180	150 ~ 170	below 90	0 ~ 90	3 ~ 20	750 ~ 1500
PVC-rigid	190 ~ 210	170 ~ 190	160 ~ 170	140 ~ 160	30 ~ 50	0 ~ 70	3 ~ 15	1000 ~ 1800
PVC-soft	180 ~ 185	165 ~ 175	155 ~ 165	145 ~ 155	15 ~ 50	0 ~ 90	3 ~ 15	800 ~ 1200
PA6	220 ~ 270	220 ~ 270	215 ~ 260	210 ~ 250	70 ~ 120	0 ~ 110	3 ~ 15	300 ~ 1500
PA66	265 ~ 280	270 ~ 300	270 ~ 290	260 ~ 280	70 ~ 120	0 ~ 110	3 ~ 15	300 ~ 1500
PBT	255 ~ 270	250 ~ 270	250 ~ 260	240 ~ 250	60 ~ 80	0 ~ 90	3 ~ 20	1200 ~ 2000

레진명 약어 목록표(Name of resins)

• Polystyrene(PS)	• Polycarbonate(PC)
• Acrylonitrile Butadiene Styrene(ABS)	• Polyacetal Polyoxymethylene(POM)
• High Impact Polystyrene(HIPS)	• Polyvinyl Chloride(PVC)
• Styrene Acrylonitrile Copolymer(SAN)	• Polyamide-6(PA6)
• Polypropylene(PP)	• Polyamide-66(PA66)
• Low Density Polyethylene(LDPE)	• Polybutylene Terephthalate(PBT)
• High Density Polyethylene(HDPE)	
• Polymethyl Methacrylate(PMMA)	

제 4장. 작동유 및 윤활유

- 4.1. 개요
- 4.2. 작동유
- 4.3. 추천 작동유
- 4.4. 작동유 선정
- 4.5. 유압 시스템의 유지와 관리
 - 4.5.1. 오일 급유
 - 4.5.2. 오일의 정기 점검 주기
 - 4.5.3. 정유 작업
 - 4.5.4. 작동유 교환 주기
 - 4.5.5. 유지 , 관리상의 주의점
- 4.6. 윤활유의 선정
- 4.7. 윤활 시스템의 유지 관리
 - 4.7.1. 유지 관리
 - 4.7.2. 윤활 관리
- 4.8. 작동유의 성질과 특성
 - 4.8.1. 점도
 - 4.8.2. 점도 지수
 - 4.8.3. 산화 안전성
 - 4.8.4. 방청성
 - 4.8.5. 전단 안전성
 - 4.8.6. 기타

제 4 장 작동유 및 윤활유

4.1 개 요

(주) 비엠케이는 최고품질의 사출 성형기를 제작하여 고객께 제공하기 위해 사출기 제조업에서 다년간 축적된 경험을 바탕으로 최신의 기술을 적용하여 개발하였으며 고성능, 고 신뢰성의 유압 장치를 엄선하여 장착하였습니다. 그러나 아무리 잘 설계된 기계라 하더라도 적절한 작동유 및 윤활유가 사용되지 않는다면 최고의 성능을 발휘 할 수 없습니다. 본 사양서는 당사의 오랜 기술 경험을 바탕으로 작동유 및 윤활유 선정과 오일의 유지 및 관리 방법 등을 사용자가 참조하여 효율적으로 기계를 사용할 수 있도록 하고자 합니다.

4.2. 작동유

1) 오일 선정 시 가장 중요하게 고려할 점은 인간의 심장에 비유 될 만큼 유압 시스템에서 가장 핵심적인 부품인 유압 펌프에 적합한 오일을 선정하는 것입니다. 유압 펌프에 적합한 오일이라면 유압 시스템에서 손과 발에 비유될 수 있는 유압 실린더에도 적합하고, 유압 시스템에서 신경 계통과 장기로 비유될 수 있는 배관, 밸브 기타 유압 장치들에도 적합합니다. 우선, 작동유의 세 가지 기본 특성인 점도, 점도 지수, 유동점 등이 유압 장치와 운전조건에 적합해야 하고 다음에는 작동유 특성인 산화 안전성, 방청성, 전단 안전성 등이 고려되어야 합니다. 그러나 유동점은 상당히 추운 날씨에만 문제가 되므로 점도와 점도 지수를 작동유의 주요 특성으로 고려합니다.

2) 작동유 선정 시 가끔 문제되는 것은 오일이 사용되고 있을 때의 온도입니다. 작동유는 하기 표에 명시된 온도에서 사용해야 합니다. 명시된 온도를 초과하여

사용 할 경우 작동유의 분해뿐만 아니라 유압 장치에 급속한 손상을 주게 되므로 반드시 아래 명시된 온도 내에서 사용해야 합니다.

탱크 내부 오일의 온도	적정 온도 : 40 . C ± 5 . C 최고 : 55 . C 최소 : 15 . C
--------------	--

- 3) 부하 상태에서의 운전은 유온이 15 . C 이상일 때 이루어져야 하며 그 이하에서 운전 시 펌프가 흡입량 부족으로 인해 펌프가 고착될 수 있습니다. 따라서 무 부하 상태에서 기계를 시동해야 하며 펌프의 흡입에 대해 각별한 주의가 요구됩니다.
- 4) 작동유 종류 중 qkgater giycolic fire-retarding 오일은 기계의 수명과 관리에 큰 영향을 주므로 사용 전 오일 공급 업체와 충분한 협의를 거쳐야 합니다. 수용성 오일의 사용은 아직까지는 권장되지 않으므로 사용해서는 절대 안됩니다.

4.3 추천 작동유

당사에서 제작된 사출 성형기에는 운전조건, 작동유의 특성과 품질 등을 고려하여 아래 표.1에 기술된 “권장 작동유 및 윤활유 사양서 ”에서 권장되는 작동유를 반드시 사용하십시오.

< 표.1> 권장 작동유 및 윤활유

종 류 제 조 업 체	A	B	C
		Anit-wear HYD. Oil ISO VG46	Slideway Lubricating oil ISO VG68
TEXCO (CALTEX)	Rando oil HD46	Way lubricant D	Regal starfak premium 0
MOBIL OIL	Mobil D.T.E. 25	Mobil vactra oil NO.2	Mobilusx 0
EXXON (ESSO)	Nuto H46	Febis K68	Beacon 0
SHELL	Tellus oil 46	Tonna oil T68	Alvania grease 0
CULF OIL	Culf mechanism oil LP46	Culf mechanism oil LP68	Culf crown grease NO.0
CASTROL	Hyspin AWS46	Magnaglide D 68	Spheerol EPL 0

4.4 작동유 선정

전술한 바와 같이 유압 장치들은 혹독한 조건 하에서 운전되며 특히 유압 계통의 심장 부인 펌프는 극히 열악한 조건에서 작동되기 때문에 펌프 보호를 위해 전단 안전성 (ANTI -WEAR)을 가진 작동유를 사용해야 합니다. 당사에서 권장하고 있는 작동유들은 당사의 사출성형기에 채용된 펌프에 사용되어 우수한 성능을 보인 것 들 입니다.

4.5. 유압 시스템의 유지와 관리

비록 적정 작동유를 사용했다 하더라도 유압 계통의 일일 점검 소홀로 오염 또는 손상 된 작동유를 사용한다면 유압 계통 부품의 수명을 대폭 단축시킵니다. 따라서, 이러한 문제를 사전에 예방하기 위해서 오일의 정기적 검사 및 정유, 작동유 교환 등 작동유 청정도 유지 및 보수 활동이 절대적으로 필요합니다.

4.5.1. 오일 급유

- (1) 작동유는 마개가 있는 지정된 오일 주유구를 통해 주입해야 하며, 주유구 마개를 아무데나 방치하여 안쪽에 모래, 천,이 물질 등이 묻지 않도록 주의해야 합니다.
- (2) 오일 주유구는 내경 70mm 로 2 1/2 파이프까지 삽입이 가능합니다. 주유구 필터는 60Mesh 이며 주유펌프로 주유 시 필터 막힘에 의해 넘치는 것을 주의해야 합니다.
- (3) 작동유를 새로운 기계에 주입하거나, 기존 기계에 보충 할 때에는 신뢰할 수 있는 오일 공급 업체에 일을 맡겨 공급된 오일에 대한 책임과 사용자의 편의를 도모 합니다.

	<p>주 의: 작동유의 주입 시, 오일공급업체의 전문가가 주입하기를 권장하며 반드시 오일주입 펌프를 사용하며 상기(2)항에 기술된 필터를 통해 주입함으로써 오일내부에 이물이 혼입되는 것을 방지하여야 합니다.</p>
--	---

(4) 오일 주입 시 발생한 문제점들은 다음과 같습니다.

- ① 1년 동안 전혀 문제없이 사용하던 기계에 새 작동유로 교환하고 나서, 6일도 채 안되어 펌프에 흡입 저항이 증가하고, 소음이 나기 시작했으며, 곧바로 고장 났다. 문제의 원인은 코르크, 천, 타르조각 같은 이 물질이 흡입 스트레이너에 많은 양이 고착되어 정상 작동이 안된 것이 원인이었으며 발생 원인을 조사하면서 오일 공급 시, 새 오일을 담은 드럼 자체를 경사지게 하여 주입했고 이때 필터를 사용하지 않아 먼지, 천 조각, 나무 조각 등의 이물질이 오일 탱크에 혼입되었으며, 이로 인해 필터가 막혀 오일의 흐름을 막았다는 것을 알았다. 이런 부주의한 작업으로 펌프를 교체하고, 정유 작업을 했으며, 새로운 오일로 다시 교체하는 손실을 감수해야 했다.

- ② 또 다른 예로써, 사용 중인 작동유의 조건이 비정상적이라는 것이 발견되어 조사 결과 약간 량의 물이 오일 쿨러에서 검출되었고, 이의 원인은 일반적으로 오일 용기를 실외에 보관할 때는 눅혀서 보관해야 하는데 오일 보관 용기를 세워 보관하여 빗물이 유입되었기 때문으로 보인다. 따라서, 실외에 오일 보관 용기를 저장 시, 뚜껑이 꼭 조여져 있는지를 확인하여야 하며 오일 보관용기는 반드시 눅혀서 보관하여야 합니다. 또한, 오일탱크에 작동유 급유 작업 전, 후에도 오일 보관 용기의 뚜껑이 제대로 조여졌는지를 확인하여야 합니다.

4.5.2 오일의 정기 점검 주기

작동유가 오염되거나 분해되면 기계의 수명이 단축되고 고장이 발생된다. 오일의 성상화를 검출하기 위해 주기적으로 검사해야 하며, 공인된 회사에 의해 성상분석 시험이 행해져야 합니다. 그러나, 육안 테스트 및 낙적 검사와 같은 시험은 용자가 할 수 있습니다. 시료를 채취하기 위해서는 기계 가동을 중지시킨 직후 작동유가 충분히 뒤섞인 상태에서 기름 탱크에서 채취합니다.

(1) 사용자 측에서 수행 가능한 검사

**** 육안검사**

새로운 오일과 사용 중인 오일을 약간 량씩 각기 다른 시험관에 넣고, 두 시료를 비교합니다. 비교 시, 오일 색상, 투명도, 순간 부유 물질의 존재여부, 시험관 하단에 침전된 수분량을 검사합니다.

**** 낙적검사**

이 경우 비교 테스트 역시 유용하게 적용된다. 여과지에 사용 중인 오일 몇 방울, 작동유 및 윤활유 몇방울을 떨어뜨려서 (일반적으로 Blotting Paper 가 사용된다) 2 ~3 시간 관찰합니다.

만일 오일이 오염되었거나 분해되었다면 얼룩을 쉽게 볼 수 있을 것입니다. 작동유의 교환 여부를 판단하기는 어려우나, 경험상으로 교환 주기에 대한 일정한 유형을 얻을 수 있습니다.

(2) 성상 분석

육안 검사 및 낙적 검사의 결과가 비정상적으로 판정되면, 공인기관 및 판매업체의 실험실에서의 테스트가 필요합니다. 판매 업체 및 공인기관의 전문가는 즉각적인 교체를 해야 될지, 아니면 좀 더 포괄적인 테스트가 필요한지를 알 것입니다.

(3) 검사주기

육안 검사 및 낙적 검사는 최소 월 1회 실시해야 합니다. 오일 판매 업체에 의해 실행되는 성상분석은 사출성형기 설치 후 3 개월까지는 월 1 회 분석하고, 3 개월 이후는 3개월에 1회씩 분석합니다.

(4) 작동유 사용기준

오일 판매 업체는 성상 분석의 결과에 따라 분해된 오일의 교체 여부를 판정 할 것입니다. 당사에서 규정한 오일 분해도 측정법은 다음과 같습니다. 작동유의 분해도를 결정하기 위한 양적인 판정 방법은 중력 분석에 의한 작동유 내의 불용성 오염물 측정(ASTM-D-839) 및 입자 적산법에 의한 작동유 내의 특정오염물 결정법에 따르며, 유압 계통에서의 오일 분해도는 다음 규정에 따릅니다. 특히 기계설치 후 3 개월 동안의 오일 관리는 유압 장치의 수명을 결정한다고 말 할 수 있을 만

큼 중요합니다.

측정방법	중량법 (총 100 ml 중의 중량)	적산법
허용 오일분해도	7 mg	NAS Grade 11

	<p>주 의: 적산법으로 측정되는 입자의 크기는 5μ 이상이며, 측정치의 재현성이 좋지 않기 때문에 참고용으로만 활용합니다.</p>
--	---

4.5.3 정유 작업

(1) 목적과 방법

사출성형기의 제조, 운반, 설치 과정 중에 오일 탱크, 배관, 또는 기타 유압부품에 혼입 될 수 있는 칩, 먼지, 모래와 기타 이물질을 제거하는 데 첫 번째 목적이 있습니다. 정유 작업의 두 번째 목적으로는 정해진 기간 동안 사용 후에 사출성형기의 유압 시스템을 청소하는 데 있습니다. 만일 정유 작업을 사용자 측 공장에서 실시할 때에는 정유 장치를 갖춘 오일 판매 업체의 기술 서비스를 의뢰하는 것이 좋습니다. 오늘날 대부분의 오일 판매 업체들은 상당한 정유 기술을 축적하고 있으며, 또한 그들은 고객에게 봉사하기 위해 정유 장치가 부착된 차량을 구비하고 있습니다. 휴대용 정유기를 구매해서 사용할 수도 있으며, 이장치는 작동유의 청정도 유지 또는 보충, 공급용 바이패스 필터 장치로도 사용이 가능합니다. 정유기는 작업의 불편함을 해소하고, 분해된 오일에 의해 야기되는 고장을 감소시켜 유압 장치의 수명을 연장되도록 하며, 중요하고 제한되어 있는 자원인 오일수명이 연장 되도록 합니다.

(2) 기계 출하 전 정유 작업

당사에서는 자체적으로 정유 장치를 구비하여 제작 완료된 기계에 전량 정유한 작

동유를 주유하여 시운전을 실시합니다. 배관류는 조립 전에 모래, 먼지, 용접 찌꺼기를 제거하기 위한 침적 세척 공정을 거치고, 동시에 유압 계통은 깨끗이 청소를 실시하며 기름 탱크를 청소한 뒤 정유된 작동유를 주유합니다.

(3) 작동 유 교체 시 정유 작업

기계 운전 시간이 일정 기간을 넘어서면 고품질의 작동유라 하더라도 유압 장치의 습동부에서 박리된 미세한 금속 분말이나 오일의 분해 찌꺼기, 녹, 기타 이물질이 발생되어 작동유를 오염시킵니다.

작동유는 최적 운전 상태에서도 수명이 2 ~ 3 년 정도며 분해가 시작되면 그 진행 속도가 매우 빠르기 때문에, 이 경우에는 교체와 정유 작업을 동시에 해주어야 합니다 .

먼저 사용된 작동유를 빼내고 스폰지를 사용하여 탱크 내부를 깨끗이 닦아 냅니다 다음 동급의 새 오일을 주유한 뒤 4~8 시간 기계를 저속 운전 시키면서 정유 작업을 수행합니다. 정유 작업이 끝나면 오일 탱크내 오일을 완전히 제거하고 탱크 내부에 잔존해 있는 오일을 깨끗이 닦아낸 후 새 오일을 주유합니다.

(4) 정유 작업

오일에 수분, 화학물질 혹은 이물질이 함유되어 있거나 작동유의 오염도가 급격히 나빠진 경우에 사용자, 오일 공급자, 당사 A/S 요원간에 협의 후 정유 방법 정유오일 등을 결정하기 바랍니다.

(5) 기타

경험적으로 작동유의 수명은 오일의 분해에 의한 것보다는 작동유에 이물질 혹은 수분이 혼합되어 사용되는 경우가 더 짧다는 것이 판명되었는데 오염의 이유는 다음과 같습니다.

- ** 펌프 또는 기타 유압 장치 습동 부에서 박리된 금속 분말
- ** 작동유 주입 시 혼입된 수분과 먼지 , 기타 이물질
- ** 대기 중의 먼지와 접촉
- ** 대기 중의 수분과의 접촉

당사는 이전부터 상기에 예시한 다양한 불순물에 의한 오염을 방지하고 유압장치 및 오일 수명을 연장하기 위해 많은 양의 오일을 사용하는 중, 대형 기계의 유압 회로 내에 micronic 필터를 사용해 왔습니다. 그러나 이들 필터도 정기적인 점검을 통하여 일정 기간 내에 교체되어야만 효과를 나타낼 수 있습니다. 따라서 어떤 환경에서라도 매월 육안 검사, 낙적 검사 및 필터의 점검은 반드시 이행되어야만 합니다.

4.5.4 작동유 교환 주기

오일 교체 시기는 전술한 검사 방법에 의해서 결정되어지나 적절한 작동 유온을 유지해주고 세심하게 작동유 보충 및 청정도 유지 관리를 해준 상태에서 작동유 교체 주기는 아래와 같습니다. (정기점검에서 합격 판정을 받았을 경우 다소 연장 될 수 있습니다.)

- **최초 교환 : 운전 개시 2,000 시간 후
- **이후 교환 : 최초 교환 후 9,000 시간 마다

4.5.5 유지 , 관리상의 주의점

- ** 적합한 작동유를 선택해야 합니다 .
- ** 정기적 검사를 수행해야 합니다 .
- ** 적정 유온 (45 °C ± 5 °C)을 유지해야 합니다.
(오일 쿨러 냉각수의 양과 수온을 적정 수준으로 유지해야 합니다.)
- ** 정상적인 방법에 의한 적절한 오일 교환과 정유를 하여야 합니다.

4.6 윤활유의 선정

윤활유는 크게 베어링용과 습동면용으로 구분되며 선정 시 베어링의 형태, 속도, 부하 조건 주변 온도 등을 고려해야 합니다. 그러나 사용 위치, 사용 조건에 맞도록 모든 종류의 윤활유를 선정한다면 관리상 많은 어려움이 있을 수 있으므로 작동유를 고려하여 사용 조건에 적절한 고품질 윤활유를 사용하면 윤활유의 종류를 최소로 줄일 수 있습니다.

이점은 매우 중요한 사항이므로 명심해야 합니다. 추천하는 작동유와 윤활유를 선택할 때는 이러한 관점에서 충분히 고려한 후, 작동유를 공급하는 같은 회사의 제품을 사용하는 것이 바람직합니다.

4.7 윤활 시스템의 유지 관리

4.7.1 유지 관리

작동유와 달리 윤활유는 한번에 일정량을 구입해서 보관, 사용하기 때문에 윤활유에 대한 관리는 각별한 주의가 요구됩니다.

- ** 용기를 나무 바닥 위에 보관할 것 .
- ** 뚜껑을 밀폐하고 가능한 한 포장할 것 .
- ** 직사광선을 피하고 , 40 °C 이하에서 보관할 것

4.7.2 윤활 관리

- ** 베어링과 습동부의 그리스는 대기중의 습기, 먼지에 의해 신속히 변질되어 일정시간이 경과하면 기능을 수행할 수 없으므로 지시된 주기에 따라 정기적으로 급유를 해주어야 합니다. 특정 부위의 그리스가 까맣게 변색되거나, 굳어 있으면 조심스

럽게 걷어낸 후 새로운 그리스를 급유하고, 오염도가 심한 부위는 등유 등으로 닦아 낸다.

** 트러스트 베어링부 오일의 교환 주기에 각별한 주의를 기울여야 하고, 이는 하중을 받고 동작하기 때문에 오일의 양을 주기적으로 점검하고 지속적으로 충분한 양을 공급합니다. 초기에는 사출 성형기의 운전 개시 3,000 시간 후 오일을 교체합니다. 오일 교환 시에는 트러스트 박스 또는 베어링에 변질된 오일이 완전히 배출되었는지를 확인하고 새로운 오일을 급유 하십시오 .

4.8 작동유의 성질과 특성

작동유는 점도 , 점도 지수 , 유동점의 3 가지 기본 성질과 산화 안전성 , 방청성, 전단 안전성 등의 특성을 갖추어야 합니다 . 그 중 유동점은 추운 곳에서만 문제가 되는데 사출기 사용조건 에서는 문제가 없기 때문에 이를 제외한 나머지에 대해서 간략히 설명합니다.

4.8.1 점도

작동유의 점도는 펌프와 밸브의 윤활성을 잃지않는 한 가능한 한 낮게 유지해야 합니다. 윤활성은 두 습동면 사이의 유막 형성과 유지를 뜻하며 점도와 밀접한 관계를 갖는다. 이러한 이유 때문에 대부분의 유압 장치 제작 업체들은 각각의 제품에 적합한 작동유의 점도를 규정하고 있습니다. 일반적으로 작동유의 점도는 동점도 (CST)로 표시되며 , 37.8 °C(60 °F)에서 25~150 Centi-strokes 의 점도를 가진 작동유가 많이 사용 된다 .(참고로 20 °C 물의 점도는 약 "1" Centi-stroke 입니다.)

작동유의 점도가 너무 높으면 펌프 흡입 유량이 부족하여 각 유압 장치의 작동이 원활 하지 못하거나 압력 손실 , 소비 동력 증가 등 바람직 하지 않은 현상이 발생된다. 반대로 점도가 너무 낮을 경우에는 펌프 효율이 감소하여 운동부의 전단 마찰이 가속 되고 유압 장치의 동작 정밀도가 떨어지게 된다.

4.8.2 점도 지수

앞서 얘기한 바와 같이 작동유의 윤회성이 떨어지지 않는 한 점도는 낮을 수록 좋습니다 . 그러나 , 유온이 상승하면 오일의 점도가 떨어지고 , 유온 하강 시 점도는 상승합니다.

당사 사출 성형기의 작동 유온은 15 °C~55 °C이나 제한된 시간과 장소에 따라 0 °C에서 90 °C까지 작동이 가능할 수 있습니다 . 작동유는 이 범위에서 윤회성을 잃지 않아야 합니다. 온도 변화에 따른 점도 변화가 적은 작동유를 고점도 지수 작동유라고 하고 , 일반적으로 고점도 지수 (95 이상)를 갖는 오일이 작동유로 사용된다.

4.8.3 산화 안전성

오일의 수명은 산화 안전성에 크게 좌우된다 . 산화 시 발생하는 찌꺼기가 유압 장치의 작동을 방해하여 밸브류는 비정상적으로 동작하고 펌프와 같은 장치는 손상을 입기도 합니다 . 산화는 작동유 사용 중 특정 시점에 이르면 급속히 진행되며 , 그 주기는 사용 조건에 따라 다르지만 대개 15,000 시간에서 25,000 시간입니다 . 산화 안전성은 원유 , 정유 공정 , 산화방지제의 적절한 선정에 의해 좌우되고 산화 반응속도는 유온 60 °C 이상에서 증가되므로 탱크 내 유온을 60 °C 이하로 유지해야 합니다.

4.8.4 방청성

기름 탱크에는 통기구와 급유구가 설치되어 있어 대기중의 공기가 들어오기 때문에 탱크 내 습기를 차단하는 것은 어렵다 . 당사에서 제작된 기름 탱크에는 특수 방청 처리가 되어 있으나 대기중의 습기가 탱크 내의 작동유에 섞여 배관 , 유압 장치 내부에 녹을 발생시킴으로써 펌프 , 밸브 , 기타 유압 장치의 습동면이나 피스톤 , 패킹 등에 손상을 입힐 수도 있습니다. 이런 이유로 고성능의 방청 첨가제가 작동유에 첨가되어 있어야 합니다 .

4.8.5 전단 안전성

최근의 유압 장치들은 소형화 , 고효율화 추세로 제작되며, 베인 펌프, 기어펌프, 기타 부품들은 혹독한 조건에서 작동되고 있으므로 오늘날 제조되는 작동유는 고온, 고압의 경계 윤활 조건에서도 윤활성을 유지 할 수 있는 특성이 요구되어진다.

작동 압력 140 kg/cm² 이상의 유압 계통에는 최근 개발된 전단 방지제를 첨가하여 우수한 윤활 성능을 갖고 있는 작동유를 적용해야 합니다.

4.8.6 기타

이상에서 설명된 작동유의 성질과 특성은 기계를 최적으로 사용하기 위해 매우 중요한 사항입니다. 더 자세한 내용은 작동유 제조 회사에서 발행하는 취급설명서를 참고 바랍니다.

제 5장. 점검 및 유지보수

- 5.1. 일일 점검
- 5.2. 정기 점검
 - 5.2.1. 매 주 점검 (150 시간 주기)
 - 5.2.2. 매월 점검 (700 시간 주기)
 - 5.2.3. 매 3 개월 점검 (2,000 시간 주기)
 - 5.2.4. 매 6 개월 점검 (4,000 시간 주기)
 - 5.2.5. 매년 점검 (8,000 시간 주기)
- 5.3. 유지 보수
 - 5.3.1. 3 상 유도 전동기
 - 5.3.2. 공기 정화기 엘리먼트 청소
 - 5.3.3. 열 교환기의 청소
 - 5.3.4. 히터 유지 보수 및 점검
 - 5.3.5. 체크 링의 마모 상태 점검
 - 5.3.6. 작동유 과열 시 조치

제 5 장. 점검 및 유지보수

5.1 일일 점검

사용자는 기계의 가동 중에 하기의 사항들을 매일 일상적으로 점검하십시오.

점 검 항 목	점 검 방 법	조 치 방 법
진동과 소음 모터, 펌프, 밸브, 유압 배관 등 유압관련부. 이동 형판, 사출 장치 등의 슬라이딩부에서의 진동과 소음발생 유무	이상 소음과 진동이 발생하는 지 시각과 청각으로 확인	원인 파악 후 조치, 조치 불가능시 당사에 조치 의뢰
비정상 동작 유무	수동, 반자동 운전 중 비정상 동작 발생 유무 확인	동작이 부드러워야함.
	전동기 기동 중 펌프에 부착된 게이지 압력 확인	게이지 압력이 2kg/cm ² 이하 (유온 40℃)
작동유 온도	오일탱크 온도 확인	유온이 55℃를 초과 시 본장의 4-4항을 참조하여 조치
압력 게이지	전동기가 정지하였을 때 압력계의 지침이 0Kg/cm ² 을 지시	전동기가 정지 시는 압력계의 지침이 0Kg/cm ² 을 지시해야함
	압력계 핸들을 G1측으로 돌리고 관찰 결과 최대 사용 압력을 넘지 않는지	
	압력계 핸들을 G2측으로 돌리고 관찰 결과 최대 사용 압력을 넘지 않는지	압력계동작이 비정상적이면 압력계를 교환
볼트와 너트	움직이는 부위의 볼트와 너트의 이완 여부 확인	이완된 볼트, 너트가 있으면 다시 조인다

5.2. 정기 점검

5.2.1 매주 점검 (150시간 주기)

항 목	점 검 부 품	확 인 방 법	조 치 방 법
유 압 부 품	전자 밸브	각 전자 밸브의 동작 상태를 점검한다.	만약 전자 밸브에서 비정상적인 열 또는 진동이 발생한다면 밸브를 재조립하거나 솔레노이드 코일, 스프링과 스프링의 파손여부 등을 확인한다.
		육안으로 각 솔레노이드의 작동 램프를 관찰한다.	솔레노이드 밸브가 정상적으로 전환 되는지를 점검한다.
	압력 밸브	로크너트에 대한 풀림 여부를 확인한다.	로크 너트가 풀렸거나 설정 압력값이 변했다면 압력을 재설정하고 로크 너트를 조여서 풀림을 방지한다.
	유압 밸브	<ul style="list-style-type: none"> ☞작동유의 압력과 유량을 점검한다. ☞압력게이지(G1,G2)를 사용하여 설정값 대비 실제 압력을 점검한다. ☞이동 형판에 대한 개폐속도의 설정값과 실제속도와의 차이를 확인하여 유량 상태를 점검한다 	압력 게이지를 통하여 설정값과 실제값이 일치하는지를 확인한다.
윤활	움직이는 모든 부위	육안으로 윤활 상태를 점검한다	충분하게 윤활이 안되었다면 그리스건을 사용하여 주입한다.
누유	기계 전반	각 부품들에 대해서 누유 발생 여부를 육안으로 점검한다.	누유 발생시 조치한다.
히 터 제어부	밴드 히터	하기 사항을 점검한다. <ul style="list-style-type: none"> ☞체결, 볼트풀림 또는 파손여부 ☞밴드 히터에 수지 고착 여부 ☞전선 파손 여부 ☞단자대의 전선 체결 상태 	<ul style="list-style-type: none"> ☞볼트를 조인다. ☞밴드 히터로부터 수지를 제거한다. ☞전선을 교체한다. ☞전선이 풀렸을 경우 다시 조인다.
	열전대 삽입부	열전대 끝 부위가 삽입구 바닥에 접촉되도록 열전대를 배럴구멍에 삽입한다.	비정상적인 조립시 열전대 끝 부위가 삽입구의 바닥에 접촉되도록 재 체결한다.
이젝타	이젝타 로드	금형을 제거하고 압출 플레이트를 후퇴 한까지 후퇴시킨다. 압출로드가 이동 형판의 금형취부면에 돌출되지 않는지 확인한다.	이젝타 로드가 풀렸을 경우에는 스페너를 사용해서 다시 조인다.

5.2.2 매월 점검 (700 시간 주기)

항 목	점검 부품	확인 방법	조 치 방 법
체 결 볼 트	가열 실린더	가열 실린더 고정 너트의 풀림 여부를 점검한다.	풀린 너트를 조인다.
	형체 램	형체 램과 가동 조방 연결볼트를 렌치로 조인다.	풀린 볼트를 조인다(2,4,2 참조)
	타이바 너트	상,하 조방 고정 타이바 너트를 정으로 조인다.	풀린 너트를 조인다(2,4,2 참조)
	사출, 노즐 피스톤 고정 볼트	렌치로 볼트를 조인다.	풀린 볼트를 조인다(2,4,3 참조)
	금형 체결 볼트	금형 장착 볼트 파손 나사선의 마모, 육각 너트 헤드 손실 등의 여부를 점검한다.	볼트가 파손되었다면 교체한다.
전 원 전 압	제어상	전압계를 사용하여 전압을 측정한다.	전압이 정격 전압의 90% 범위에 있는지 확인하고 이 범위를 벗어나지 않도록 조치한다
배 선	제어상과 단자대	단자대와 전기 부품의 풀림 여부를 확인하기 위하여 체결 볼트를 점검한다. ☞ 전원을 차단한 후 점검하고, 측정 부위에서 저항을 측정한다.	풀린 볼트를 조인다.
유 압 배 관	배관 연결부와 유압 플랜지	연결부 조인트 및 볼트의 풀림을 확인한다.	연결부 조인트 및 볼트가 풀렸으면 조인다.
작동유	유면계를 관찰하고 작동유 오염도 점검	작동유의 오염 정도와 거품 잔존 여부를 육안으로 확인한다.	만약 작동유가 지나치게 오염되었다면 교체한다. (NAS12급 이상일 경우)

항 목	점 검 부 품	확 인 방 법	조 치 방 법
스크류	가열 실린더 어댑터	배럴 어댑터를 분해하여 마모나 비정상적인 상태를 확인하기 위하여 끝단 면과 내부 면을 점검한다.	마모 상태를 관찰하여 부품 사용 여부를 점검하고, 교체여부를 결정한다.
	스크류 헤드(Head)	스크류 헤드를 분해하여 마모 및 비정상 상태를 확인한다.	필요 부품이 없으면 주문한다.
기계 청소	기계 전반	<p>① 타이바 또는 마찰면에 미세한 흠집이 났으면 고운 숫돌로 수정한다.</p> <p>② 과다한 작동유 또는 그리스는 제거한다. 철이나 먼지는 작동유와 그리스에 달라붙는 경향이 있어 기계의 정도를 떨어뜨리거나 마모의 원인이 된다.</p> <p>호파 근처에 잔존의 수지를 제거해야 한다. 기계의 수지는 수리 중 작동유에 섞여 펌프 또는 밸브가 파손될 수 있다.</p>	

5.2.3. 매 3개월 점검(2,000 시간 주기)

항 목	점 검 사 항 및 조 치 방 법
작동유	<p>작동유 오염을 확인한다.</p> <p>오일 제조 회사에 작동유의 오염 정도의 점검을 요청한다.</p>

5.2.4. 매 6개월 점검(4,000 시간 주기)

항 목	점 검 사 항 및 조 치 방 법
6개월 보증 부품	보증 기간이 6개월인 스크류 헤드 부위, 압력계, 패킹과 전기 부품(히터, 릴레이, 타이머 등) 등은 교체를 대비하려 필요한 부속품을 준비한다,
전자 접촉기	히터의 전자 접촉기에 부식이 발생했다면 접촉기 부품을 교체한다. (부품 교체는 8장을 참조한다.)
전동기 청소	방적형(drip-proof)모터의 권선이나 철심에 과다한 먼지가 고착되면 과열된 권선이 소손 될 수 있고, 젖은 먼지는 저항을 줄인다. 또한 모터에 고착된 먼지로 불균형되어 진동을 유발하고, 베어링에 고착된 먼지는 베어링을 손상시킬 수 있다. 이상의 내용을 숙지하여 주기적인 청소(분해와 건조한 공기로 불어냄.)를 실시해야 한다. 청소 주기는 먼지에 의한 오염 정도에 따라 다르나 6개월부터 1년 사이에 최소 한번 이상을 실시해야 한다. 3상유도 전동기의 유지보수에 대해서는 이 장의 마지막을 참조한다.
펌프 동작	유압 펌프에서 발생된 토출 압력 및 용량을 확인한다. 압력계(G1,G2)를 관찰하여 토출 압력과 설정 압력의 차이를 점검한다. 용량에 대해서는 금형 개폐 속도에 대한 설정값과 실제 값의 차이를 점검한다

5.2.5 매년 점검 (8,000 시간 주기)

항 목	점 검 사 항 및 조 치 방 법
마모 점검	마찰면 및 부시에 대한 마모, 다이렉트 드라이브(Direct drive) 내에 있는 베어링의 마모 상태를 확인한다.
냉각수 물때	열 교환기 및 가열 실린더의 냉각수 배관 표면부에 이물질이 끼어서 냉각수 흐름이 막힐 수 있다. 만약 이물질이 발견되면 깨끗이 제거해야 한다.(열 교환기의 청소 방법은 제8장을 참조한다)
절연 상태	메가를 사용하여 모터의 절연 상태를 측정한다 500V메가를 사용할 때 정상적인 절연 저항 값은 10MΩ 이상이 되어야 한다.

5.3. 유지 보수

5.3.1 3상유도 전동기

이 장에서는 모터의 작동과 유지 보수에 대한 내용입니다.

1) 보 관

모터를 장기간 보관하였거나 가동치 안았다면(표준으로 최소 6개월 ,고온 다습 지역에서는 최소 3개월) 하기 사항을 주시해야 합니다.

- ☞ 습도가 높거나 물이나 이물질의 침투가 예상될 경우에는 건조제를 동봉한 상태로 폴리에틸렌으로 모터를 싸서 습기를 제거합니다. (건조제는 가끔씩 교체함)
- ☞ 최소 절연 저항이 1MΩ인지를 확인하기 위하여 500V 메가를 사용하여 3개월 마다 측정합니다.
- ☞ 베어링이 녹스는 것을 방지하기 위하여 3개월 마다 약5분 동안 모터를 가동합니다.
- ☞ 정상적인 상태임을 확인하기 위하여 모터를 사용하기 전에 절연 저항을 측정하고, 베어링과 전원 공급 장치 연결부를 점검합니다.

2) 작 동

- ☞ 전선을 설치 및 배선 후 전선과 접지를 재확인합니다.
- ☞ 점검 후에, 모터를 작동하기 위하여 전원을 투입합니다. 모터가 정상적으로 작동하지 않으면, 표1(모터 문제 및 조치)을 참고합니다.
- ☞ 전원이 작동 중에 끊어지면, 전원스위치를 내렸는지 확인합니다.
또한 모터에 전원이 다시 투입되었을 때 발생할 수 있는 위험이 있는지를 확인합

니다.

☞ 주위 온도 15~45℃ 인 장소에서 모터를 사용합니다.

3) 유지보수

분해 및 점검: 주야로 연속 작동되는 모터는 2~3년마다 한번씩 분해 점검을 해야 합니다. 간헐적으로 작동되는 모터는 3년마다 한번씩 분해 점검을 해야 합니다. 그러나 특별한 용도나 사양으로 제작된 모터는 명시한 주기마다 분해 점검을 해야 합니다.

4) 기록

(1) 매일 일정 주기로 기록해야 할 항목들은 다음과 같습니다.

- ☞ 측정한 일자, 시간, 날씨
- ☞ 전압(Voltage), 부하 전류, 주파수
- ☞ 주위 온도(내부 온도)
- ☞ 베어링 주위 온도, 베어링 소음
- ☞ 고정자 권선 온도, 프레임 표면 온도 (전폐형일 경우)
- ☞ 비정상적인 진동 및 소음

(2) 주기적으로 측정, 조사, 기록해야 할 사항들은 다음과 같습니다.

- ☞ 절연 저항과 상대 습도
- ☞ 진동 크기
- ☞ 베어링에서 배출된 그리스 색상과 이물질 잔존 여부
- ☞ 모터 내외부의 오염 정도(필터, 부속 장치 및 부품 포함)
- ☞ 직접 커플링(Direct coupling)의 정도
- ☞ 모터 등 체결 볼트의 조임 상태

(3) 상기 측정과 점검 항목 중 변동을 갖는 것은 다음과 같습니다.

- ☞ 전압 변동.....정격 ±10%(정격 주파수에서)

- 주파수 변동.....정격 ±5% (정격 전압에서)
- 동시 전압과 주파수 변동.....전압과 주파수 변동의 절대치 합 10%
- ☞ 정격 온도 상승치 (최고 주위 온도 45℃)

TM: 측정 온도
RM: 측정 저항

기계 부품	하우징 종류	"E" 급 절연		"B" 급 절 연		"F" 급 절연		"H" 급 절연	
		TM	RM	TM	RM	TM	RM	TM	RM
고정자 권선	전폐형이 아 닌 경우	65	75	70	80	85	100	105	125
		70	75	75	80	90	100	110	125
베어링		외부 면에서 측정할 경우 40℃ 온도 측정 요소를 내부에 삽입했을 경우 45℃ 내열 그리스를 사용했을 경우 허용 온도는 55℃							

5) 전동기 문제점 및 조치 사항

모터는 효율을 높이기 위하여 고습도, 염분 또는 많은 먼지가 있는 장소에서는 1~2년에 한번씩은 분해 및 청소를 해야하고, 정상적인 장소에서는 5년에 한번씩 실시 합니다. 참고로 일일 점검 항목들은 아래 표1(전동기 문제점 및 조치 사항)에 기록되어 있습니다.

기타 문제에 대해서는 당사의 서비스 요원과 상의하십시오.

제품의 문제와 질문 사항에 대해서는 아래 항목에 명시된 구입처에 연락바랍니다.

- 가) 모터명판에 표기(제작처, 제작년도, 전동기형, 용량(kW), 극수, 제작번호 등)
- 나) 문제 발생시 기계 모델명, 문제점에 대한 상세 내용, 설치 일자, 작동 상태 등.
만약 해당 제작 업체에 연락이 불가할 경우에는 당사로 연락 바랍니다.

<표 1.> 전동기 문제점 및 조치 사항

가능한원인		현상	샤프 트 파손	고소 음 및 진동	과열		비정 상 회전	보호 접점 동작	누전	절연 저항 감소	조치사항	
					몸 체	베어 링						
설 치	위치	고온			◎	0	◎				통풍을 좋게 한다	
		고습							0	◎	당사와 협의	
		물 또는 기름이 많은 지역					0			0	◎	주위에 액체의 스프레이 방지
		모터 주위의 장애물			◎	0		0				간격을 20cm 유지
		외부 진동 및 큰 충격		◎		0					0	진동 방지
	바닥 기초 공사가 약함		◎									강하게 재공사 실시
부하 및 커플링	직접 커플링	편심된 코어	0	◎		0						코어 균형 유지
		커플링의 과다 편심		◎								커플링 균형 수정
	회전 부위 오염		◎		0							오염원 제거
배선	전압 강하 과다				◎		0	◎				전선의 두께 및 길이를 점검하고 전기 업체와 협의
	불완전한 접지							0	◎			접지설치
	1상에 의한 작동			◎	◎			◎				배선점검
	전압 불균형			◎	0			0				전기 업체와 협의
	과부하			0	◎			◎				부하를 낮춘다.
부 하	초기 고 주파수		0		◎			0				초기 주파수를 줄인다
	과부하 관성				◎			0				당사와 상의
	합치된 기계의 과다 진동			◎				◎				배선 점검
	부하의 과다 불 균형			◎		0						균형 수정
기타	베어링 비정상			◎		◎		0				전문 업체에 수리 요청
	모터 코일 파손			0	0			◎	◎	◎		전문 업체에 수리 요청

[범례] ◎ : 원인과 밀접하게 연관된 현상

0 : 원인과 연관된 현상

5.3.2. 공기 정화기 엘리먼트 청소

오일 탱크 내의 유면 변동에 따라 흡입과 배출되는 공기를 정화하기 위하여 사용되는 공기 정화기는 항상 청결하게 유지 관리 되어야 합니다. 공기 정화기는 반드시 최소 500시간마다 한번씩 점검하십시오.

점검을 위해서 내부의 엘리먼트를 제거하거나 청소할 때는 정화기의 상부너트와 커버를 제거합니다. 엘리먼트 표면에 많은 양의 먼지가 잔존해 있으면, 이 먼지가 내부로 유입되어 유압 기기의 수명을 단축시킬 수 있으므로 주의해야 합니다.

엘리먼트가 오염됐을 경우 아래와 같이 청소합니다.

1) 건조한 먼지일 경우

엘리먼트의 내부에서 바깥으로 압축된 공기로 불어내거나 브러시를 사용하고 적절히 흔들어서 먼지를 털어냅니다.

2) 젖은 먼지인 경우 (기름 또는 이외의 물질)

가솔린, 세척액, 아세톤, 톨루엔, 신나 등에 넣었다가 상기에 기재된 방법에 따라 먼지를 제거합니다.

5.3.3. 열 교환기의 청소

부식으로 인한 누수와 냉각 효율의 저하를 방지하기 위하여 최소한 1년에 한번씩 열 교환기를 청소해야 합니다.

1) 먼저, 펌프를 OFF 시킵니다.

2) 냉각수의 메인 밸브를 닫습니다.

- 3) 열 교환기의 위쪽에 있는 작동유 파이프를 제거한다.
- 4) 냉각수용 입구 및 출구 배관을 제거한다.
- 5) 내부의 Oil을 제거하기위해 Oil 빼기포트(Oil drain port)의 마개를 제거한다.
- 6) 열 교환기 몸체에 있는 볼트를 풀어서 열 교환기를 떼어낸다.
- 7) 오른쪽, 왼쪽 커버를 떼어낸다.
- 8) 튜브 내부를 확인하고 와이어 브러시(brush)로 청소합니다. 세척액은 상업용으로 나와있는 약한 알카리 세척 액을 사용합니다,
- 9) 상기 7)항에서 떼어낸 커버들도 청소한다.
- 10) 세척후에 물로 깨끗이 씻어낸다.

	<p>주 의:</p> <p>Oil의 입구포트, 출구 포트는 물로 씻지 마시오.</p>
--	--

- 11) 재조립 과정은 상기 의 분해를 역순으로 행합니다.

	<p>주 의:</p> <p>열 교환기 프레임 내부에 물, Oil이 남아있는 상태로 재조립하지 마시오. 스폰지나 헝겊으로 내부의 물, Oil을 완전히 제거합니다.</p>
--	--

5.3.4. 히터 유지 보수 및 점검

가열실린더를 가열하기 위한 밴드 히터는 하기와 같이 유지 보수 및 점검을 해야 합니다.

- 1) 히터 열선의 파손은 종종 체결 불량에 의해 발생하므로 최소한 1개월에 한번씩 가열된 상태에서 히터 체결 볼트를 추가적으로 조입니다.
- 2) 추가적으로 상기와 같이 히터를 조일 때 타부분도 풀림을 방지하기 위하여 히터 배선부의 볼트를(단자대와 전자 접촉기 등의 체결 볼트를 포함) 점검합니다.
- 3) 히터의 저항치는 일단 가열한 후 수 MΩ 이상이 되어야 합니다. 누출 전류로 인한 저항 측정치 1MΩ 이하라도 사람에게 손상을 끼칠 수 있습니다. 따라서 문제의 원인을 규명하고 필요시, 부품을 교체해야 합니다.
- 4) 추가적으로 히터 체결 나사를 조일 때, 열전대도 확실하게 삽입되어 있는지 확인하기 위하여 삽입 상태를 점검합니다.

5.3.5. 체크 링의 마모 상태 점검

스크류 체크 링의 마모 상태는 다음과 같은 순서로 점검한다.

- ① 수동 조작으로 금형을 전진 시켜 승압 시킵니다.
- ② 노즐이 금형에 접촉 되도록 노즐을 전진 시킵니다.
- ③ 계량 버튼을 눌러서 계량 시킵니다.
- ④ 사출 버튼을 눌러 금형에 수지를 충전 시킵니다.
- ⑤ 사출 후에 계량 버튼을 눌러 계량 시킵니다.
- ⑥ 사출 버튼을 눌러서, 사출 동작을 시킵니다.

- ⑦ 만약 스크류가 전진하면, 체크 링이 마모된 것입니다.

5.3.6. 작동유 과열 시 조치

- 1) 작동유 온도가 55~60℃을 초과할 경우에는 자동적으로 전동기가 멈추고 부저가 동작됩니다(작동유온 이상 검지 장치 선택이 유로 되었을 경우). 열 교환기의 냉각수 인입 배관밸브가 열려있는지를 확인합니다.
 - ☞ 만약 닫혀 있다면, 밸브를 엽니다. 기계를 가동하기 전에 작동유 온도를 낮추기 위하여 냉각수 펌프를 가동합니다.

- 2) 필터가 냉각수 인입부에 설치되어 있으면 필터 막힘 여부를 점검합니다.
 - ☞ 만약 필터가 막혀 있다면 필터를 깨끗이 청소하고 냉각수가 흐르도록 펌프를 가동시킵니다. 기계를 가동하기 전에 작동유 온도가 떨어졌는지 확인합니다.

- 3) 작동유 온도 조절 밸브(선택 사양)가 부착되어 있으면 분해하여 밸브의 막힘 여부를 점검합니다.
 - ☞ 밸브가 이 물질로 막혔으면 이 물질을 반드시 제거해야 합니다. 온도 조절 밸브를 조립한 후에 냉각수가 흐르도록 펌프를 가동합니다. 기계를 가동하기 전에 작동유 온도가 떨어졌는지 확인합니다.

- 4) 열 교환기를 청소합니다.(Clean the heat exchanger)
 - ☞ 열 교환기를 청소한 후에 냉각수가 흐르도록 펌프를 가동합니다. 기계를 가동하기 전에 작동유 온도가 내려갔는지 확인합니다.

제 6장 교육 및 자격

6.1 개요

6.2 각 분야별 자격요건

6.2.1 운반 및 설치(사용자 측)

6.2.2 관리 및 감독자(사용자 측)

6.2.3 작업자(사용자 측)

6.2.4 시운전 및 A/S요원(비엠케이)

제 6장 교육 및 자격

6.1 개요

당사의 “입형식 유압 사출성형기” 는 ISO 9001 품질경영시스템과 ISO 14001 환경경영시스템 환경에서 생산한 기계로 널리 그 품질의 우수성을 인정받고 있으며 한국산업 안전공단 안전인증센터로부터 안전인증을 받아 사용자의 안전운전에 최대한의 노력을 기울인 제품입니다.

그러나 사용자가 당사에서 제시하고 강조하는 “사용매뉴얼 상” 의 안전수칙과 올바른 기계의 사용법 등을 준수하지 않거나 소홀히 하는 경우는, 각종 안전사고의 위험이 있으며 기계의 수명단축에도 문제가 있으니 모든 사용자는 본 사용매뉴얼의 올바른 숙지와 준수가 요구되는 바입니다.

따라서 효율적인 기계의 운전과 사용자의 안전사고 예방을 위하여 본 장에서는 사용자에게 일정수준 이상의 경력과 교육/훈련 등을 통해 자격요건을 제한하오니 모든 사용자는 본 장을 정확히 숙독하시어 자격요건에 미달되는 자가 기계의 운전, 유지보수 등을 하지 않도록 주의바랍니다.

	<p>주 의:</p> <p>(1) 본 장에서 규정한 자격요건에 미달하는 인원에 의해 발생하는 사고는 원칙적으로 각 사용자에게 책임이 있습니다.</p> <p>(2) 따라서 각 사용자는 본 기계의 설치, 운전, 점검 및 유지보수 등을 하는 인원의 자격요건을 충분히 확인하시어 자격이 충족되는 인원이 해당 업무를 수행할 수 있도록 주의바랍니다.</p> <p>(3) 기타, 사용자 측의 인원에 대하여 기계작동방법, 안전 등과 관련된 교육, 훈련이 필요하신 경우, “사용매뉴얼” 표지에 표기된 당사의 전화로 연락주시면 성심껏 대응하겠습니다.</p>
--	--

6.2 각 분야별 자격요건

6.2.1 운반 및 설치(사용자 측)

당사의 사출성형기의 운반 및 설치에 대한 주관은 “계약서” 상에 별도로 정하되 특별한 사유가 없는 한, 사용자가 지정한 장소까지의 운반은 당사에서 하며 지정된 장소에서의 하차 및 설치는 원칙적으로 사용자가 실시합니다. 따라서 하차 및 설치와 관련된 해당 인원의 자격요건은 아래 표와 같으니 사용자는 이를 준수하시길 바랍니다.

(1) 지게차 운전자

운반용 차량에서의 기계의 승차 및 하차는 지게차를 사용합니다. 따라서 기계의 승/하차 시, 지게차 운전자는 아래 자격요건을 충족하는 인원이 작업합니다.

구분	자격충족사항	비고
경 력	- 운반용 차량에서의 기계의 승차 및 하차는 지게차를 사용합니다. 따라서 기계의 승/하차 시, 지게차 운전자는 해당 업무의 종사경력 2년 이상인 자	
교 육	- 본 사용매뉴얼 3장 ‘운반 및 설치’ 교육 및 숙지	
공인자격	- 4.5 ton 이상의 지게차 운전면허 보유자	

(2) 전기기술자

기계의 전기적 특성과 관련된 설치, 점검, 유지, 보수 등은 전문적인 전기기술자가 해야 하며 아래 자격요건을 충족하는 인원이어야 합니다.

구분	자격충족사항	비고
경 력	- 기계류의 전기공사 종사경력 2년 이상인 자	
교 육	- 본 사용자매뉴얼 제 2장 ‘안전’ 및 제 3장 ‘운반 및 설치’ 장의 교육 및 충분한 숙지	
공인자격	- 전기공사 면허 보유자	

6.2.2 관리/감독자(사용자 측)

사용자 측의 시운전, 기계관리자, 점검 및 유지보수 등을 담당하는 관리/감독자는 본 기계의 전반적인 특성을 이해하고 책임을 질 수 있는 인원이어야 하는 만큼 아래의 자격요건에 충족되는 인원이어야 합니다.

구분	자격충족사항	비고
경 력	<ul style="list-style-type: none"> - 플라스틱 사출성형 업종에서 유압사출성형기의 기계관리, 점검 및 유지보수 등 관리 경력이 3년 이상인 자 - 또는 유압사출성형기 제조업종에서 시운전, A/S 경력 등이 2년 이상인 자 	1가지 항목 이상 만족
교 육	<ul style="list-style-type: none"> - 본 매뉴얼 제 1장 ‘기계개요’ 부터 제 10장 ‘교육 및 자격’까지 전 장의 모든 내용에 대하여 충분한 교육 및 숙지 - 당사로부터 안전운전과 관련된 교육을 8 Hr.이상 이수한 자 	2가지 항목 모두 만족
공인자격	<ul style="list-style-type: none"> - 별도로 외부 공인자격이 요구되지는 않으나 사용자 측 최고경영자가 관리/감독자로 인정하는 인원이어야 한다. 	

6.2.3 작업자(사용자 측)

기계의 모든 설치가 종결되고 안전과 관련된 제반 확인이 끝난 후, 제품의 양산을 위해 기계에 고정배치되는 사용자 측의 작업자는 작업 중 발생 할 수 있는 각종 안전사고의 예방을 위하여 아래의 자격요건에 충족되는 인원이 배치되어야 합니다.

구분	자격충족사항	비고
경 력	<ul style="list-style-type: none"> - 플라스틱 사출성형 업종에서 유압사출성형기의 운전(작업)경력이 3개월 이상인 자. - 또는 신입직원의 경우, 사용자 측 관리자의 입회 하에 최소 7일 이상의 OJT 교육을 이수한 자 	1가지 항목 이상 만족
교 육	<ul style="list-style-type: none"> - 본 사용자매뉴얼 제 1장 ‘기계개요’ 부터 제 10장 ‘교육 및 자격’까지 전 장의 모든 내용에 대하여 교육 및 충분한 숙지 - 당사로부터 안전운전과 관련된 교육을 8 Hr.이상 이수한 자 	2가지 항목 모두 만족
공인자격	<ul style="list-style-type: none"> - 별도로 외부 공인자격이 요구되지는 않으나 사용자 측 최고경영자가 인정하는 인원이어야 한다. 	

6.2.4 시운전 및 A/S요원(비엠케이)

당사의 시운전 및 A/S요원은 본 기계의 전반적인 특성을 이해하고 책임을 질 수 있는 인원이어야 하는 만큼 아래의 자격요건에 충족되는 인원이어야 합니다.

구분	자격충족사항	비고
경 력	<ul style="list-style-type: none"> - 유압사출성형기 제조업종에서 시운전, A/S 경력등이 2년 이상인 자 - 또는 당사에서 시운전 및 A/S 분야 경력이 1년 이상인 자 	1가지 항목 이상 만족
교 육	<ul style="list-style-type: none"> - 본 사용자매뉴얼 제 1장 ‘기계개요’ 부터 제 10장 ‘교육 및 자격’까지 전 장의 모든 내용에 대하여 교육 및 충분한 숙지 - 당사의 관리/감독자로부터 안전운전과 관련된 교육을 8 Hr.이상 이수한 자 	2가지 항목 모두 만족
공인자격	<ul style="list-style-type: none"> - 별도로 외부 공인자격이 요구되지는 않으나 당사의 최고경영자가 관리/감독자로 인정하는 인원이어야 한다. 	

제 10장. 도 면

10.1. 기계 도면	124
10.2. 유압 회로도	125
10.3. 전기 도면	126