



e-Catalogue **Fan & Blower**



정상을 향한 끝없는 도전



주식회사 동이풍력

POSCO등록업체

ISO9001인증

실용신안등록

벤처기업등록

기업부설연구소 설립

특허등록(Fire Damper)

본사 및 공장 : 경남 김해시 한림면 김해대로 1102-96

TEL : 055-312-3111~3, FAX : 055-312-1010

E-Mail : master@dongafan.com

본카다로그는 당사 홈페이지에서 전자파일로 다운로드 받으실 수 있습니다.

DONGAFAN.COM

제 1 부

회사 및 제품소개서

1. 인사말
2. 회사소개
3. 회사연혁
4. 주요장비 보유현황
 - + 측정장비
 - + 생산장비
5. 주문에서 출고까지
6. 납품실적
7. 주요협력업체
8. 찾아오시는 길
9. 제품소개
 - + SIROCCO FAN
 - + AIR FOIL FAN
 - + TURBO FAN
 - + AXIAL FAN
 - + DUCT IN LINE FAN
 - + ROOF VENTILATOR FAN
10. 각종인증서
 - + 사업자등록증
 - + 공장등록증
 - + ISO
 - + 기술혁신형 중소기업 확인서
 - + 실용신안등록증
 - + 벤처기업확인서
 - + 기업부설연구소인정서
 - + 특허증(방화 댐퍼)
 - + CE 마크 인증서



회사소개 인사말



저희 회사 홈페이지를 방문해주신 고객 여러분 감사합니다.

창업이래 30년동안 쌓아온 성공적인 역사의 발자취들은 고객의 사랑위에서 이루어진 것 입니다.

최상의 품질과 서비스를 제공하는 업계의 선도자로서, 그리고 그 터를 이루는 지역사회의 한 구성원으로서의 역할을 성실히 수행하고자 끊임없이 노력을 멈추지 않을 것입니다.

저희 회사의 지난 30여년의 역사는 강한 자신감으로 되살아나고 있으므로 어떤 어려움이 있더라도 우리 모두의 꿈이 이루어질 미래를 향해서 힘차게 나아갈 것 입니다.

앞으로 개척자의 정신으로 차별화된 기술개발과 철저한 고객우선주의 정신을 바탕으로, 우리의 경쟁력은 기술개발에 의한 가격과 품질임을 인식하고, 진취적 기상을 바탕으로 지속적으로 기술을 개발, 축적하고 그 기반으로 핵심역량을 확보하여 급변하는 기업환경에 대응하기 위하여 끊임없는 혁신활동을 전개할 것 입니다.

저희 임직원일동은 앞으로 펼쳐질 새로운 희망을 준비하고 있습니다. 항상 깊은 관심과 사랑을 주시는 고객 여러분께 다시 한번 감사드립니다.

감사합니다.

(주)동아풍력 전 직원 일동



회사소개

회사소개

회사개요

회 사 명	(주) 동아풍력
대 표 이 사	김 정 돌
본사 및 공장	(우)50851 경남 김해시 한림면 김해대로 1102-96(구.명동리 1203-1번지) TEL : (055) 312-3111~3 FAX : (055) 312-1010111
서울 사무소	(우)08289 서울시 구로구 새말로 102 신도림포스빌 4층 430호 TEL : (02) 894-6571 FAX : (02) 894-6570
총자본	40 억원 (자본금 4억원)
2017년 생산능력	170 억원
2016년 판매실적	120 억원
종업원수	45 명

사업분야

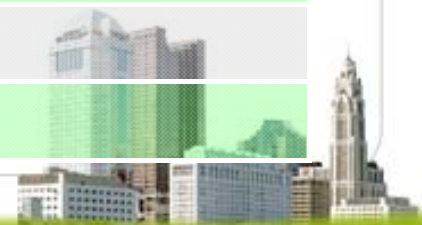
SIROCCO FAN, TURBO BLOWER FAN , RADIAL FAN, AXIAL FAN, F.R.P & P.V.C FAN, IMPELLER 주문 제작, DUCT 설계시공, TURBO FAN, LIMITED LOAD FAN, AIR FOIL FAN, ROOF VENTILATOR, BAG FILTER, CYCLONE 집진기, A.H.U, F.F.U(공조기)



회사소개

회사연혁

1988年 3月	동아풍력공사 설립
1990年 3月	동아송풍기 상호변경 본사 및 공장 확장 이전
1990年 4月	공장 제작라인 증설
1992年 3月	동아풍력기계산업 상호변경 본사 및 공장 확장 이전
1992年 5月	공장 제작라인 증설
1994年 3月	본사 및 공장 확장 이전
1997年 5月	(주) 동아풍력 법인 설립
1998年 3月	본사 및 공장 확장 이전 공장 제작라인 증설
1998年 4月	창원대학교 공과대학 환경공학과 김태형 박사팀과 송풍기 성능검사 설비의 제작 및 운용에 관한 PROJECT 추진
1999年 1月	울산경남기계공업협동조합 가입
1999年 3月	부산지방조달청 입찰참가 등록
2001年 4月	품질시스템 인증서 취득(ISO 9001)
2004年 5月	제작 및 검사설비 증설
2006年 12月	자본금 증자 실시
2008年 4月	INNO-BIZ 기업 선정 및 벤처 기업 선정
2008年 9月	본사 이전 (김해시 장유면 -> 김해시 한림면)
2010年 5月	기업부설연구소 설립
2011年 11月	특허 취득 (H-120 Fire Damper)
2012年 8月	CE 마크 인증
2016年 1月	CE특허 취득 (Explosion Proof Fan)



회사소개

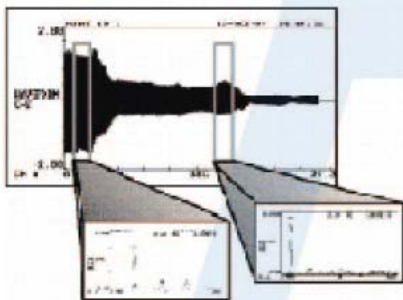
주요장비 보유현황

측정장비

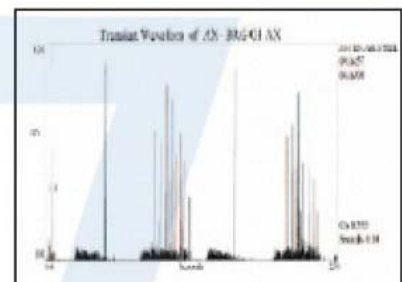
NO.	장비명	모델	수량
1	ANALYSIS PROGRAM	MIDAS NFX	1 SET
2	RBM SYSTEM	CSI 2120A (Balance, Alignment, Analyze)	1 SET
3	RBM SYSTEM	CSI 2130 (Balance, Alignment, Analyze)	1 SET

Balancing & Laser Alignment

Transient Analysis



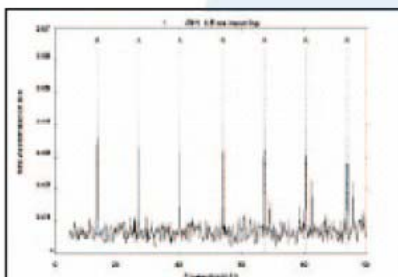
SST™



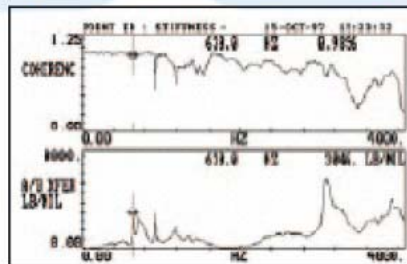
Impacts from extremely close spool bearing



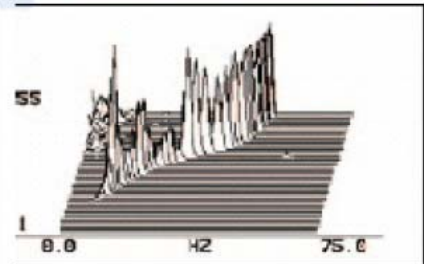
PeakVue™



Single or Dual Channel



Cascade Analysis



회사소개

주요장비 보유현황

측정장비

NO.	장비명	모델	수량
1	RBM SYSTEM	CSI 2120A (Balance, Alignment, Analyze)	1 SET
2	RBM SYSTEM	CSI 2130	1 SET



3	Vibration Analyzer Software	A472004 (Vibview Bronze)	1 SET
4	Vibration Meter	ACO 3199 외	3 EA
5	Sound Level Meter	Rion NL - 20	2 EA
6	Thermometer	1R - 211	2 EA
7	Tachometer	DT - 2236	1 EA
8	Clamp Meter	HIOKI (3280-10)	3 EA
9	Coating Thickness Tester	ELCOMETEN 456	2 EA

회사소개

주요장비 보유현황

측정장비

NO.	장비명	모델	수량
9	Analog Manometer	DWYER - 550	3 EA
10	Digital Manometer	DYWER 477 외	2 EA
11	Digital Velocity Meter	DYWER - 471	2 EA
12	U-Tube	DYWER 1000 cm	2 EA
13	Test Panel	Max 100 Kw (220V / 380V / 440V)	1 SET
14	Test Panel (INVERTER)	Max 250 Kw	1 SET
15	Test Panel	Max 800 Kw	1 SET
16	High Voltage Test Panel	3,000V ~ 6,600V (50Hz~60Hz)	1 SET
17	시험용 덕트	Φ50 ~ Φ1700 (KS B 6311 standard)	1 LOT



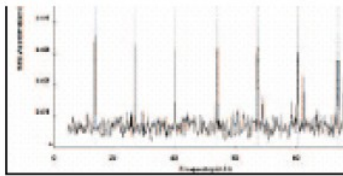
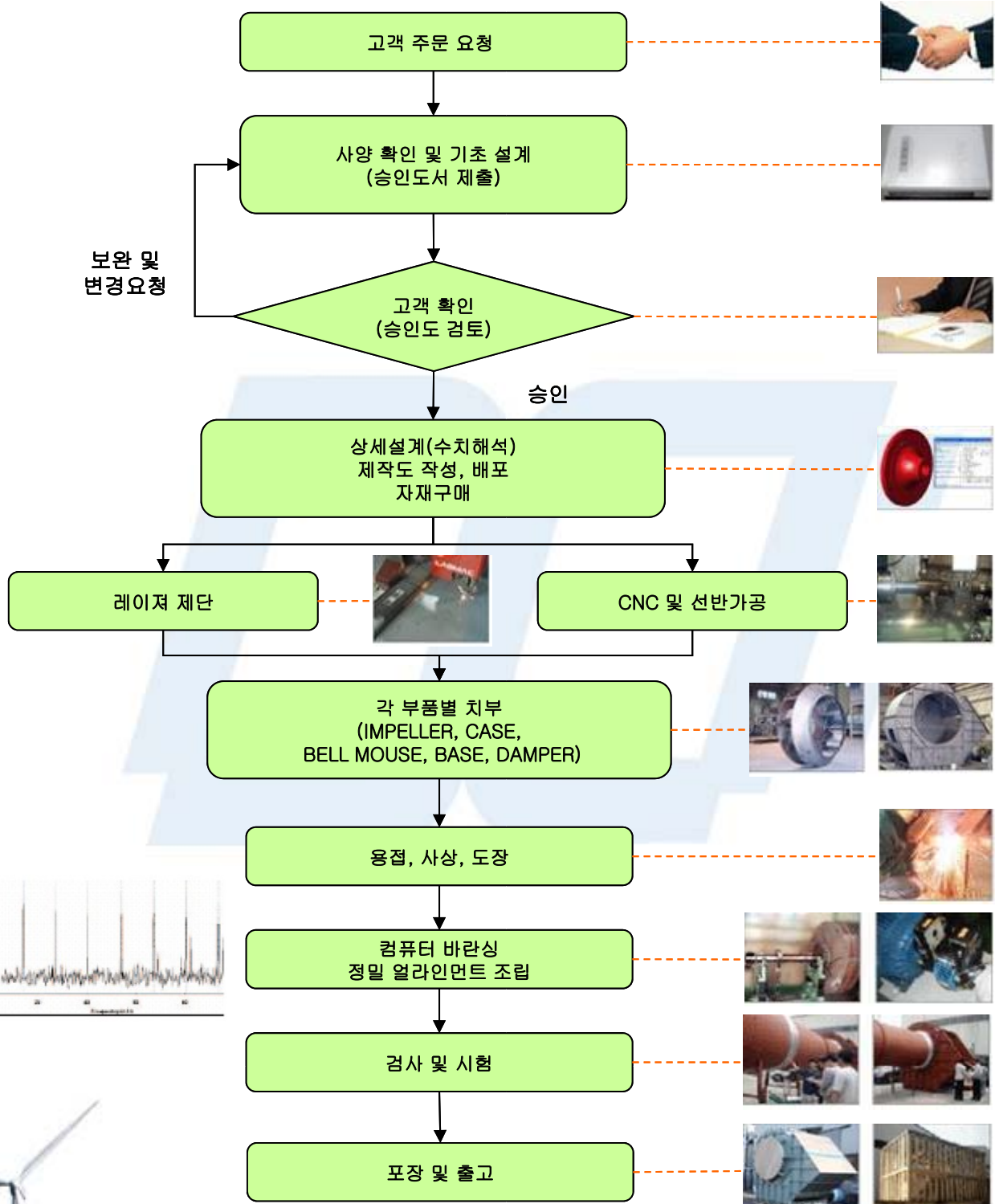
회사소개

주요장비 보유현황

생산장비

NO.	장비명	모델	수량
1	LATHE	450φ X 1500 M/M	1 SET
		480φ X 2000 M/M	1 SET
		780φ X 1500 M/M	1 SET
2	Vibro Shearing M/C	2 HP	1 SET
3	Shearing M/C	20 HP	1 SET
4	Punching M/C	20 HP	1 SET
5	ROLLER	7.5 HP, 15 HP	2 SET
6	Ar. WELDER	11 KW	4 SET
7	AC WELDER	10 KW	8 SET
8	CO ₂ WELDER	500 A	10 SET
9	COMPRESSOR	11 KW 외	4 SET
10	Slot M/C	7.5 KW	1 SET
11	Plasma Cutting M/C	11 KW	3 SET
12	HYDRAULIC PULLER	30, 10 TON	2 SET
13	Milling M/C	2 호기	1 SET
14	Radial M/C	15 KW	1 SET
15	Crain	10 TON 외	5 SET
16	P/B Cutting M/C	7.5 KW	1 SET
17	Bearing Heater	200 DIA	2 EA
18	Impeller Balance M/C	MAX 2000	1 SET
19	Bench Drill M/C	3.7 KW 외	5 SET
20	Cutting M/C	7.5 KW 외	2 SET
21	BENDING M/C	30, 50 TON	2 SET
22	LASER CUTTING M/C	1500 X 3000 M/M	1 SET
23	SPINING M/C	2500 M/M	1 SET

회사소개 주문에서 출고까지



회사소개

납품실적

2016 년도

NO.	납품년월	납 품 장 소	품명 및 규격	수 량
1	2016. 01.	성동조선 PORTABLE EXHUAUST FAN	HOSE FAN 250CMM x 400mmAq 30Kw	40
2	2016. 01.	DASOL TECHNOLOGY SDI CHINA	TURBO FAN (60℃) 1300CMM x 500mmAq 185Kw 외	4
3	2016. 01.	FK ENG 구미시립화장장 화장로	TURBO FAN (200℃) 150CMM x 400mmAq 18.5Kw 외	20
4	2016. 01.	누리텍 / POSCO 4PCM FUME EXHAUST FAN	TURBO FAN 340NCMM x 700mmAq 110Kw 외 MAT'L : TI Gr.2	3
5	2016. 02.	아산기공 선창산업	TURBO FAN 1500CMM x 600mmAq 250Kw 외	2
6	2016. 02.	부림산기 신성산업	TURBO FAN (80℃) 1500CMM x 420mmAq 190Kw 외	12
7	2016. 03.	쥬유성 울산 증기공급시설	COMBUSTION FAN 400NCMM x 580mmAq 55Kw	8
8	2016. 03.	삼탐엔지니어링 두산중공업	AIR FOIL FAN (40℃) 3000CMM x 350mmAq 280Kw 외	1
9	2016. 04.	동국제강 9CCL RTO	TURBO FAN (250℃) 1830CMM x 630mmAq 300Kw 외	6
10	2016. 04.	POSCO #7CGL	TURBO FAN (20℃) 500CMM x 400mmAq 75Kw 외	5
11	2016. 05.	POSCO #7CGL	TURBO FAN (200℃) 3900CMM x 100mmAq 110Kw 외	5
12	2016. 05.	서진시스템 베트남	TURBO FAN (80℃) 1200CMM x 380mmAq 150Kw 외	10

회사소개

납품실적

2016 년도

NO.	납품년월	납 품 장 소	품명 및 규격	수 량
13	2016. 06.	코오롱환경서비스 울산증기공급시설 설치사업	TURBO FAN (158℃) 694NCMM x 720mmAq 210Kw 외	24
14	2016. 06.	한화케미칼 CROWN 건설 TFT	TURBO FAN (105℃) 440CMM x 510mAq 75Kw 외 MAT'L : TI Gr.2	2
15	2016. 06.	이화에코시스템 안산하수처리장	TURBO FAN (105℃) 1000CMM x 370mmAq 110Kw 외	7
16	2016. 06.	POSCO #7CGL	TURBO FAN (20℃) 240CMM x 1450mmAq 110Kw 외	2
17	2016. 06.	POSCO 3ZRM	TURBO FAN (40℃) 2500CMM x 300mmAq 220Kw 외	1
18	2016. 07.	현대제철 1냉연 PGL 라인	TURBO FAN (20℃) 420CMM x 1000mmAq 132Kw 외	3
19	2016. 07.	SEIKA CORPORATION DORAY	TURBO BLOWER 39.3MM x 1632mmAq 30Kw 외	6
20	2016. 08.	세인이엔티 신광광판 RTO	TURBO FAN (100℃) 1500CMM x 600mmAq 260Kw 외	4
21	2016. 08.	AERIX CO.,LTD. KUWAIT NATIONAL PETROLEUM	TURBO FAN (55℃) 1200CMM x 415mmAq 110Kw 외	7
22	2016. 09.	로터스엔지니어링 KAI 공익용 항공표면처리시설	TURBO FAN 1450CMM x 280mmAq 110Kw 외	23
23	2016. 09.	코오롱환경서비스 송도 유동층 순환 보일러 송풍기	TURBO FAN (150℃) 185CMM x 1620mmAq 90Kw 외	2
24	2016. 10.	SEIKA CORPORATION DORAY	TURBO BLOWER 85.9CMM x 2100mmAq 75Kw 외	6

회사소개

납품실적

2016 년도

NO.	납품년월	납 품 장 소	품명 및 규격	수 량
25	2016. 10.	(주)코레코 영풍 석포제련소 귀금속 고장	TURBO FAN 1250CMM x 700mmAq 250Kw 외	
26	2016. 11.	현대수산사료	TURBO FAN 1300CMM x 600mmAq 220Kw	1
27	2016. 11.	NOVELIS	TURBO FAN (426℃) 1047CMM x 297mmAq 185Kw	1
28	2016. 12.	Key Engineering Turkey Rto Project	TURBO FAN (250℃) 1450CMM x 400mmAq 160Kw 외	6
29	2016. 12.	DORAY BSF	TURBO FAN (20℃) 53.7CMM x 2100mmAq 37Kw 외	5



회사소개

납품실적

2015 년도

NO.	납품년월	납 품 장 소	품명 및 규격	수 량
1	2015. 01.	POSCO(포항) 3고로 #1 COMBUSTION BLOWER	AIR FOIL FAN(D.S) 3300CMM x 860mmAq HARDFACING	1
2	2015. 01.	NOVELIS	TURBO FAN (426℃) 1047CMM x 297mmAq 185Kw	1
3	2015. 02.	한국파이프콘베어 여수화력 1호기 석탄취급설비 ABC 용 FAN	TURBO FAN (40℃) 110CMM x 500mmAq 22Kw 외	11
4	2015. 02.	DOOWOONG 삼성중공업	AIR FOIL FAN 3000CMM x 250mmAq 220Kw 외	2
5	2015. 02.	DEVOCS CO.,LTD. LG 생명과학 RTO	TURBO FAN (120℃) 1080CMM x 500mmAq 160Kw 외	3
6	2015. 02.	현대로템 현대제철	TURBO FAN (30℃) 640CMM x 1200mmAq 200Kw 외	22
7	2015. 02.	고려아연	AIR FOIL FAN (45℃) 2500CMM x 400mmAq 260Kw	1
8	2015. 02.	삼탐엔지니어링 두산중공업	AIR FOIL FAN (40℃) 3000CMM x 350mmAq 280Kw 외	1
9	2015. 04.	창신이엔피 한국경남태양유전	AIR FOIL FAN (80℃) 1300CMM x 180mmAq 75Kw 외	5
10	2015. 04.	LTC EXHAUST FAN	TURBO FAN (200℃) 85NCMM x 1020mmAq 45Kw 외	1
11	2015. 05.	해강기술㈜ A/C TOWER EXHAUST FAN	AIR FOIL FAN (50℃) 1300CMM x 200mmAq 75Kw 외	5
12	2015. 05.	SEIKA CORPORATION DORAY	TURBO BLOWER 85.9CMM x 2100mmAq 75Kw 외	6

회사소개

납품실적

2015 년도

NO.	납품년월	납 품 장 소	품명 및 규격	수 량
13	2015. 07.	NES TAEWOONG	TURBO FAN(D.S) 2800CMM x 300mmAq	1
14	2015. 07.	성동조선해양 MAHOLE FAN	AIR FOIL FAN 280CMM x 90mmAq 11Kw 외	32
15	2015. 07.	두산중공업	TURBO FAN(D.S) 3372CMM x 630mmAq 620Kw 외	1
16	2015. 07.	대덕테크 멕시코	TURBO FAN (200℃) 700CMM x 330mmAq 75Kw 외	4
17	2015. 08.	한국파이프콘베어 동양시멘트	TURBO FAN (40℃) 740CMM x 1200mmAq 280Kw 외	24
18	2015. 08.	부림산기 동양에이케이코리아	TURBO FAN (80℃) 1500CMM x 380mmAq 190Kw 외	4
19	2015. 09.	한국파이프콘베어 여수화력 1호기 SILO 증설 PJT	TURBO FAN (40℃) 220CMM x 700mmAq 55Kw 외	11
20	2015. 09.	덕성기업사 인천환경공단	TURBO FAN 300CMM x 350mmAq 37Kw 외	7
21	2015. 09.	누리텍 / POSCO 2POL FUME EXHAUST FAN	TURBO FAN 500NCMM x 300mmAq 45Kw 외 MAT'L : TI Gr.2	2
22	2015. 09.	루선트엔지니어링 / POSCO COG BOOSTER FAN	TURBO FAN 15NCMM x 700mmAq 7.5Kw 외	1
23	2015. 09.	한국환경공단	TURBO FAN (230℃) 1250CMM x 450mmAq 150Kw 외	4
24	2015. 10.	성동조선해양 HOSE FAN	TURBO FAN 250CMM x 400mmAq 30Kw 외	110

회사소개

납품실적

2015 년도

NO.	납품년월	납 품 장 소	품명 및 규격	수 량
25	2015. 10.	(주)지엔비 경산	TURBO FAN 3578CMM x 220mmAq 210Kw	1
26	2015. 11.	한국환경공단 안양박달하수처리장 지하화 사업	TURBO FAN (40℃) 850NCMM x 800mmAq 200Kw 외	169
27	2015. 11.	한국이엔지 EG TECH	TURBO FAN 800NCMM x 1200mmAq 250Kw	1
28	2015. 11.	현대제철 RECIRCULATION FAN	RC FAN (450℃) 600CMM x 550mmAq 90Kw	1
29	2015. 11.	현대제철 EXHAUST FAN	TURBO FAN (450℃) 1600NCMM x 235mmAq 260Kw 외	3
30	2015. 11.	AQAUACELL POSCO	TURBO BLOWER 400CMM x 1500mmAq 200Kw 외	1
31	2015. 12.	장우기계	TURBO BLOWER (80℃) 40CMM x 1500mmAq 30Kw 외	1
32	2015. 12.	KENTEC LG HAUSYS	TURBO FAN (180℃) 1250NCMM x 500mmAq 280Kw 외	1



회사소개
납품실적

2014 년도

NO.	납품년월	납 품 장 소	품명 및 규격	수 량
1	2014. 01.	HYUNDAI ENGINEERING/BDH Termotasajero II CFPP Coal Handling System	TURBO FAN 295CMM x 380mmAq 37Kw 외 (MOTOR - Ex tD A21 IP65)	6
2	2014. 01.	UNION STEEL CO.,LTD. PILOT AIR FAN IN DFF	TURBO BLOWER 8CMM x 1500mmAq 15Kw	1
3	2014. 01.	DEVOCS CO.,LTD LG 생명과학(울산) RTO	TURBO FAN (61℃) 1957CMM x 500mmAq 270Kw 외	3
4	2014. 02.	나우이엔씨 현대하이스코(당진) #2CGL	TURBO FAN (150℃) 500CMM x 150mmAq 22Kw 외	5
5	2014. 02.	ECOMAISTER 인도 RAIGARH-EAF ATOMIZER FAN	TURBO FAN 2400CMM x 850mmAq 600Kw 외	2
6	2014. 03.	해왕기연 (주)건화	AIR FOIL FAN 2750CMM x 250mmAq 200Kw 외	5
7	2014. 03.	수광산업 DCM RTO	TURBO FAN (250℃) 400CMM x 630mmAq 75Kw 외	3
8	2014. 03.	삼영 GET 대상	TURBO FAN (100℃) 2500CMM x 700mmAq 420Kw 외	2
9	2014. 03.	NOVELIS	TURBO FAN (426℃) 1047CMM x 508mmAq 185Kw	1
10	2014. 04.	DH TECH / POSCO 광양 COG BOOSTER FAN	TURBO FAN 10NCMM x 700mmAq 5.5Kw 외	4
11	2014. 04.	현대제철 석회소성설비 COMBUSTION FAN	TURBO BLOWER (90℃) 135CMM x 1000mmAq 45Kw	2
12	2014. 04.	AERIX CO.,LTD. 광)후판 TCM,RCM 집진기	TURBO FAN 2000CMM x 500mmAq 300Kw	1

회사소개

납품실적

2014 년도

NO.	납품년월	납 품 장 소	품명 및 규격	수 량
13	2014. 05.	(주)유성 (주)유니콘 - 소각로개선공사	TURBO BLOWER 80CMM x 2000mmAq 55Kw	1
14	2014. 05.	황조 EXHAUST FAN	TURBO FAN (150℃) 1250CMM x 950mmAq 320Kw 외	4
15	2014. 06.	삼우기업 제일모직(구미)	TURBO FAN 460CMM x 250mmAq 37Kw 외	4
16	2014. 07.	ABC 산업 성우오토모티브(주)	TURBO FAN (250℃) 700CMM x 350mmAq 110Kw	1
17	2014. 07.	NC울산(주) 울산소각로 I.D FAN	TURBO FAN (180℃) 1000CMM x 750mmAq 220Kw	1
18	2014. 07.	(주)한국이엔지 기아자동차 화성공장	OIL MIST FAN 650CMM x 300mmAq 30Kw 외	2
19	2014. 07.	(주)유성 (주)유니콘 - 소각로개선공사	TURBO FAN (150℃) 1200NCMM x 720mmAq 375Kw	1
20	2014. 08.	(주)태영건설 경산자원화회수시설	TURBO FAN-D.S (195℃) 545CMM x 760mmAq 190Kw 외	3
21	2014. 09.	EG 테크 / POSCO 광)1냉연 산화수설비	TURBO FAN (50℃) 900NCMM x 550mmAq 185Kw 외 (MATERIAL : TITANIUM-Gr.2)	1
22	2014. 09.	쌍용해운 3600 T/H	TURBO FAN 479CMM x 380mmAq 55Kw 외	3
23	2014. 10.	EG 테크 / POSCO 광)4냉연 산화수설비	TURBO FAN (50℃) 534NCMM x 550mmAq 110Kw 외 (MATERIAL : TITANIUM-Gr.2)	3
24	2014. 10.	EPIT 고려아연-귀금속 공장	TURBO FAN (200℃) 1100CMM x 200mmAq 110Kw	3

회사소개

납품실적

2014 년도

NO.	납품년월	납 품 장 소	품명 및 규격	수 량
25	2014. 10.	DEVOCS CO.,LTD 삼성토탈 비산배출저감시설 RTO	TURBO FAN 392CMM x 1000mmAq 110Kw 외	27
26	2014. 10.	세인이엔티 UNION STEEL CO.,LTD.	TURBO FAN (250℃) 630CMM x 620mmAq 110Kw 외	3
27	2014. 10.	ABC 산업 두산중공업	TURBO-AIR FOIL FAN 3700CMM x 300mmAq 280Kw 외	7
28	2014. 10.	현대제철(순천)	TURBO BLOWER 240CMM x 1450mmAq 90Kw	1
29	2014. 11.	미래엔비텍 제스코파워 열병합 발전시설	MULTI STAGE (109℃) 675CMM x 2250mmAq 460Kw 외	7
30	2014. 11.	하임테크(주) 삼성정밀화학	TURBO BLOWER (60℃) 50CMM x 1200mmAq 22Kw 외	2
31	2014. 11.	대동중공업 인니)PT.KP 제철소	AXIAL FAN 2500CMM x 48mmAq 45Kw	1
32	2014. 12.	현대로템 STEAM EXHAUST FAN	TURBO FAN (100℃) 2167CMM x 204mmAq 160Kw 외	5
33	2014. 12.	POSCO FINEX 2공장 성형탄	TURBO FAN (50℃) 1000CMM x 700mmAq 350Kw	1



회사소개
주요 협력업체

	POSCO	http://www.posco.co.kr
포스코건설	포스코건설	http://www.poscoenc.com
	삼성코닝정밀유리	http://www.samsungscp.co.kr
	삼성SDI	http://www.samsungsdi.com
	삼성엔지니어링	http://www.samsungengineering.co.kr
	삼성중공업	http://www.shi.samsung.co.kr
	삼성테크윈	http://www.samsungtechwin.co.kr
	삼성전기	http://www.sem.samsung.co.kr
	노벨리스코리아	http://www.novelis.co.kr
	두산중공업	http://www.doosanheavy.com
	GM-대우 창원공장	http://www.gmdaewoo.co.kr
	대우조선해양	http://www.hlcc.co.kr
	한화기계 창원2공장	http://www.hanwhamach.co.kr



회사소개 주요 협력업체



한화종합화학

<http://www.hlcc.co.kr>



(주) 효성

<http://www.hyosung.co.kr>



LG 전자

<http://www.lge.co.kr>



LG OTIS

<http://www.otis.co.kr>



유니온스틸 (주)

<http://www.unionsteel.co.kr>



삼영화학주식회사

<http://www.sycm.co.kr>



동국제강

<http://www.dongkuk.co.kr>



현대하이스코

<http://www.hysco.com>



현대로템

<http://www.hyundai-rottem.co.kr>



성동조선해양

<http://www.isungdong.com>



동부제철

<http://www.dongbusteel.co.kr>



볼보건설기계코리아(주)

<http://www.volvoce.co.kr>



회사소개
종업원 현황

Figure #1. 동아풍력 조직도

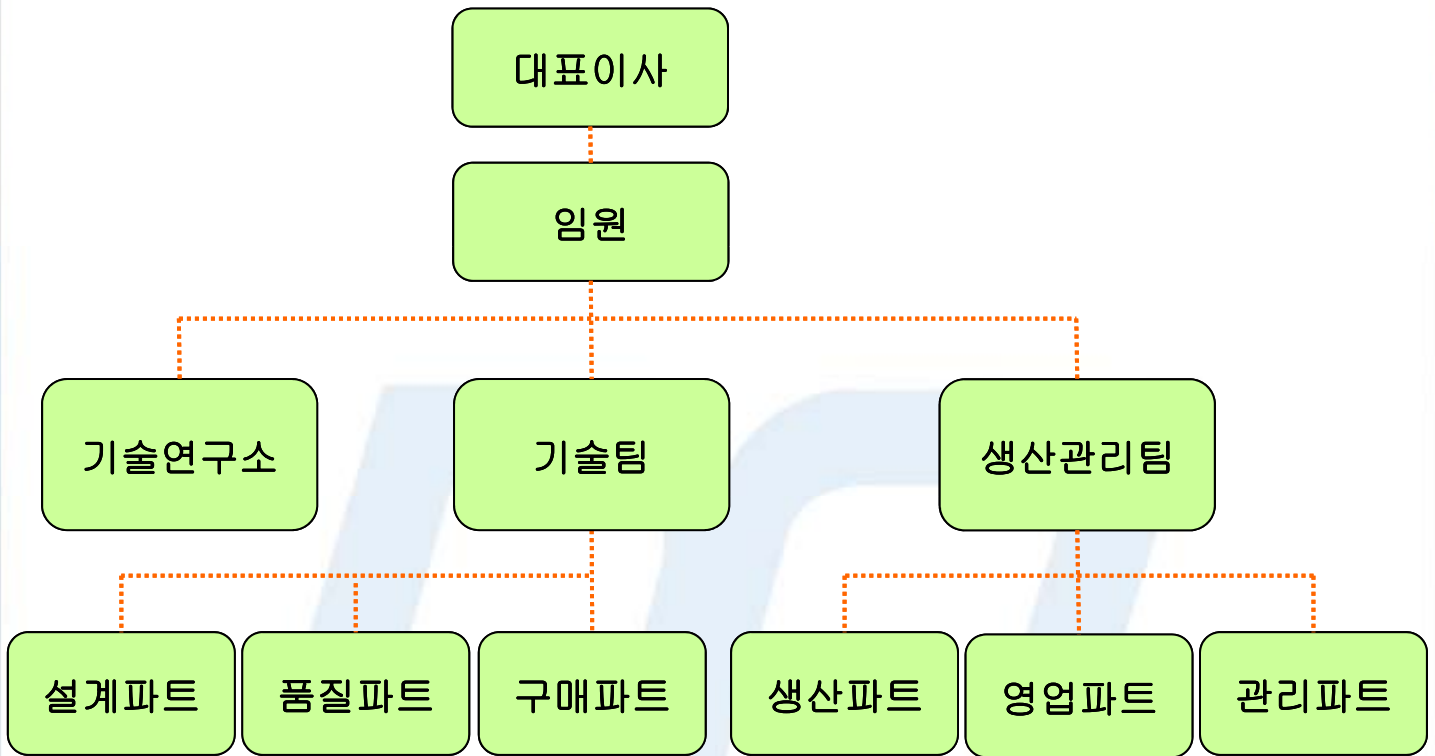


Figure #2. 부서별 정원(현원) 현황

부서명	정원 현황	현재 현황	비고
기술연구소	3	2	
영업파트	3	3	
설계파트	5	5	
생산파트	28	26	
품질파트	2	3	
관리파트	3	3	
계	43	42	

Note) 기타 자세한 책임과 권한은 업무분장표에 따른다.

제품소개

SIROCCO FAN



제품소개

날개깃의 길이가 좁고 폭이길다.
 - 대풍량/저정압 (풍량 10~4000 m³/min, 풍압 10~60mmAq)
 날개 끝부분이 회전방향으로 굽은 전곡 전향깃이다.
 날개깃의 매수가 타기종보다 많다.(36~72 EA)

용도

지하주차장 급.배기, 기계실, 발전기실, 전기실 급.배기
 소방 제연용 급/배기, 정화조, 주방 급.배기
 냉난방 A.H.U 내장용, 지하철 환기용.
 기타 국소부위 배기

특징

1. 타기종에 비해 대풍량, 저정압 구조로서 설치면적이 적다.(Small space)
2. Impaller 형상에 따라 저속운전으로 저소음 및 운전상태가 정속하다(Low noise high salty).
3. 풍량변속에 따른 풍압의 변화가 적다.(Small pressure Large air volume)
4. Vane Damper의 설치로서 풍량 및 정압조정이 용이해 Position에 따라 효율적인 에너지 관리가 용이하다.(Variable power control)
5. 기준사항 정압이하 운전시 동력이 급격히 상승한다(Increased power curve)

형식

- 편흡입, 양지베어링, v벨트 구동형
- 편흡입, 편지베어링, v벨트 구동형
- 양흡입, 양지베어링, v벨트 구동형



제품소개

AIR FOIL FAN



제품소개

날개깃의 길이가 길고 폭이 좁다.
 - 대풍량, 중정압(풍량 30~4000m³/min, 풍압 60mmAq~350mmAq)
 날개깃면이 이중의 상.하면으로 회전방향의 뒷쪽으로 굽은 후향깃이다
 날개매수가 적다.(10~12매 사이)

용도

반도체장비 Hoom Hood 배기용, Clean Room Booth 배기.급기용
 A.H.U 등 공조장비, 건조장치 및 원자력발전소, 극소 환기용
 지하철 유입 급.배기용, Air Washer용
 기타 일반 산업용 강제 송풍장치

특징

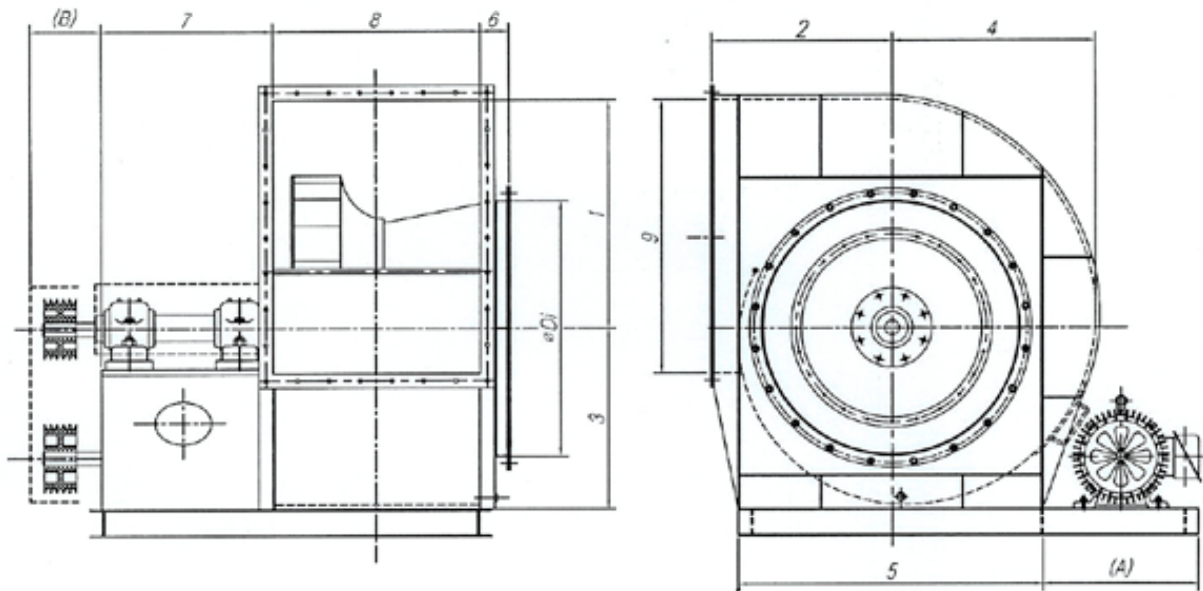
1. 동일풍량과 정압지점에서 가장 효율이 높다. (High efficiency)
2. 익현단면을 통해 원활한 유동성 구성으로 고속회전시에도 저소음이다. (Low noise, High speed)
3. 풍량변동에 따른 풍압의 변화폭이 약간 있으나, 동력변화 폭이 없다. (Limit lode power curve)
4. Suction Vane Damper의 설치로 원활한 풍량조절이 가능하며 효율적인 에너지 관리가 용이하다. (Variable powe control)



제품소개

AIR FOIL FAN

외형치수 (V벨트, 편흡입, 편지지 기준)



Model No.	1	2	3	4	5	6	7	8x9	ΦDi
#2.5	380	290	305	335	500	60	400	□300x400	Φ350
#3	440	335	350	385	580	60	400	□480x360	Φ430
#3.5	510	390	405	450	660	60	500	□560x420	Φ510
#4	570	420	450	505	740	80	500	□640x480	Φ580
#4.5	635	490	510	565	820	80	600	□720x540	Φ660
#5	685	530	530	600	920	100	600	□800x600	Φ740
#5.5	750	550	590	670	980	100	600	□880x660	Φ820
#6	800	620	635	710	1060	100	700	□960x720	Φ900
#6.5	965	650	715	850	1140	120	700	□1020x800	Φ980
#7	1060	800	855	950	1220	120	800	□1120x840	Φ1050
#8	1220	870	915	1050	1350	120	900	□1280x960	Φ1210
#9	1370	960	1045	1200	1540	150	1000	□1440x1080	Φ1370
#10	1520	1000	1140	1300	1800	150	1000	□1600x1231	Φ1520

Motor	1HP	2HP	3HP	5HP	7.5HP	10HP	15HP	20HP	25HP	30HP	40HP	50HP	60HP	75HP	100HP
A	400	400	420	470	500	500	550	550	600	600	600	720	750	750	800
B	95	110	110	110	135	135	135	135	165	165	185	185	185	215	215

제품소개

TURBO FAN



제품소개

날개깃의 길이가 길고 폭이 좁으며 직선 및 곡선 구조이다.
 날개근부분이 회전방향의 위쪽으로 굽은 후곡, 후향깃이다.
 날개매수가 비교적 적다. (10~18매 사이)
 비교적 고압사양에 많이 쓰이나 설계에 따라 모든 범위에 적용 가능하다.

- 풍량 50~4000m³/min, 정압 40mmAq~2000mmAq

용도

산업용 Plant 설비 : 발전소, 원자력설비, 코크스 제강급기
 주조공장, 큐폴라 설비
 공해방지 설비 : 소각로 설비, 집진설비, 세정설비, 수처리설비
 기타 일반사업용 제반설비

특성

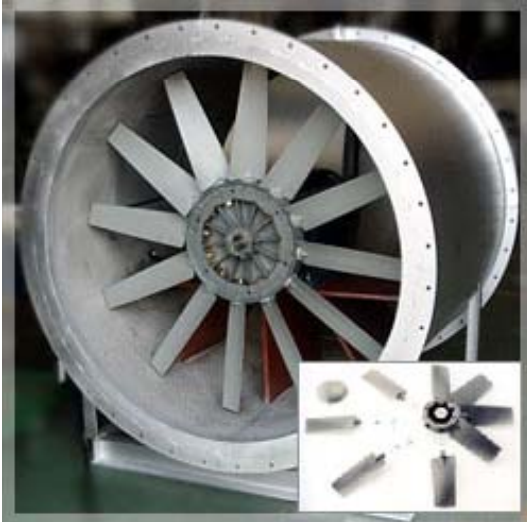
1. 고속주행시 비교적 정속한 운전을 할 수 있다. (고정압용 : High speed)
2. 고정압을 위한 견고한 구조를 갖고 있다. (High strong structuer)
3. Type 의 다양화로 소요풍량과 정압에 따른 선정기준이 다양하다. (Variable selection)
4. 풍량변동에 따른 정압의 변화폭이 크며 다단으로 연결할 경우 승압작용을 통해 고정압을 만들수 있다.

동아풍력 터보팬의 특징

1. 저소음 고강도 익형날개 개발 및 제작.
2. 전용프로그램에 의한 설계 및 Data Base에 의한 철저한 성능 검증.
3. 최첨단 기계분석기 (RBM SYSTEM)로 최상의 진동조건 검증후 출고.



제품소개 AXIAL FAN



제품소개

날개는 익형단면의 구조를 가지고 있다.
 15mmAq~80mmAq (대풍량, 저정압)
 축방향 유입으로 가이드베인, 스피너를 통하여 축방향으로 토출되어진다.
 날개수량은 4~18개이며, 가변익으로 풍량조정이 용이하다.
 날개재질은 Al-casting, Engineering Plastic 등이다.

용도

일반건축물, 공장 등의 온습도 조정의 탁트 송풍용 페인트 부스, 도장 설비용
 Cooling tower 나 대형지하공간 환기장치
 제연설비용, 전기실, 기계실 등 건축물 공조 설비용

특징

1. 대풍량 저정압 지점에서 사용된다.
2. 풍량변화에 대한 풍압변동폭이 적어 동력의 변화폭이 적다. (Large volume)
3. 설치공간이 타기종에 비해 상당히 적고 설치가 간단하다. (Limit Load power curve)
4. 덕트중간에서 축방향 유입, 유출 등의 흐름구조의 마찰로 인한 소음이 다소 크다. (Large noise)
5. 가변익의 구조의 날개로 광범위한 범위에서 Volume 조정으로 대단위 풍량제어가 가능해 경제적 운전이 가능하다.



제품소개

DUCT IN LINE FAN



제품소개

1. 날개깃의 길이가 길고 폭이 다소 좁다.
15mmAq~75mmAq (대풍량, 소정압)
2. 날개 뒤판(주판)이 이론설계에 의해 Open Space를 갖춘 구조이다.
3. 날개매수는 Airfoil blade와 동일하다.

용도

일반 공조용 환기를 위한 급,배기용
기계실 전기실, 발전기실 급,배기용
기타 국소부위 배기, 환기 설비

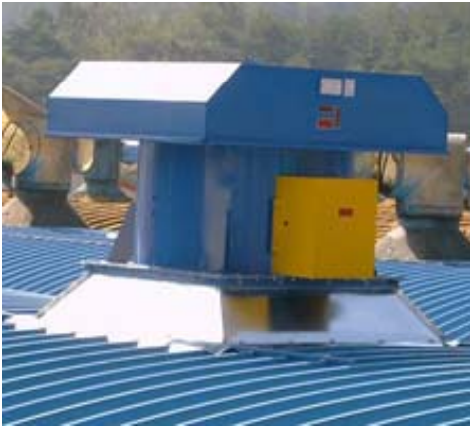
특징

덕트나 관류안에 연결해 원심력을 이용하여 배출되는 기류가 축방향으로 이송되는 구조이다.
설치공간이 타기종에 비해 적다. (후면 Open space 특징 : Small space)
풍량변동에 따른 풍압변동폭과 동력변화폭이 적으며 유로 손실에 따른 효율이 낮다.
타 원심형에 비해 저소음 구조이면 운전상태가 정숙하다. (Low noise)



제품소개

ROOF VENTILATOR

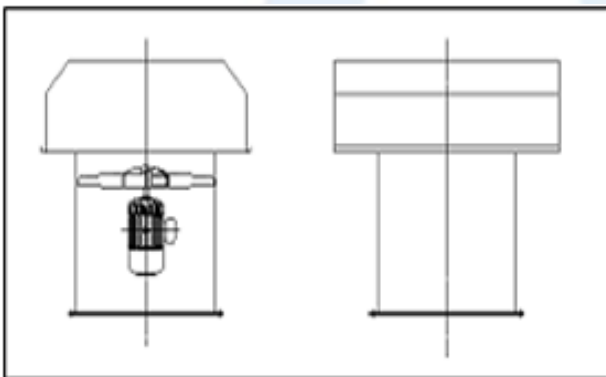


제품소개

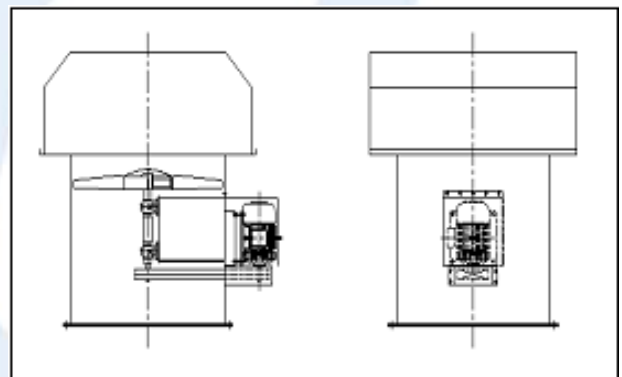
공장내 fume gas 등을 공장밖으로 원활히 배출시키기 위하여 사용되며, 주로 천장 및 옥상등에 설치됩니다.

구조

구조가 간단한 모터 직결식과 소음이 적은 V-BELT TYPE이 있습니다.



MOTOR DIRECT TYPE



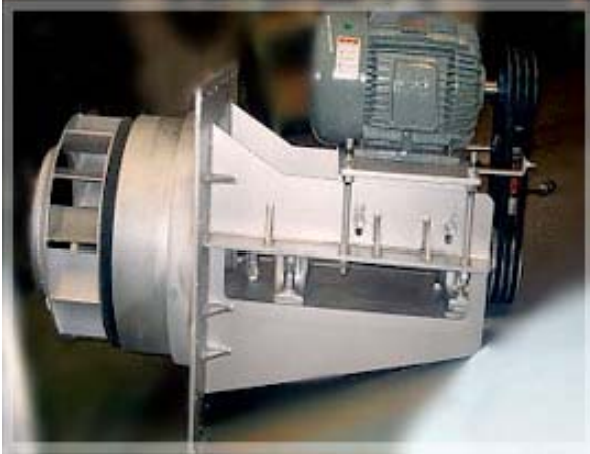
V-BELT TYPE

사양 및 용량

	동력[HP]*극수[P]	풍량 [CMM]				
		0 [mmAq]	5 [mmAq]	10 [mmAq]	15 [mmAq]	20 [mmAq]
Φ500	1/2 * 6P	120	111	96		
Φ600	1 * 6P	235	213	180	155	
Φ750	2 * 6P	395	370	325	240	
Φ900	3 * 6P	595	550	500	430	380
Φ1200	5 * 6P	730	630	570	505	25

제품소개 특수목적형

ReCirculation FAN (케이스가 없는 순환용 FAN)



A.H.U FAN (공조기용 양흡입 FAN)

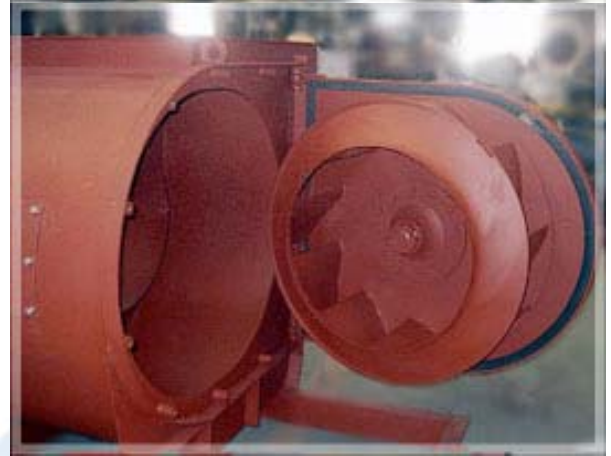
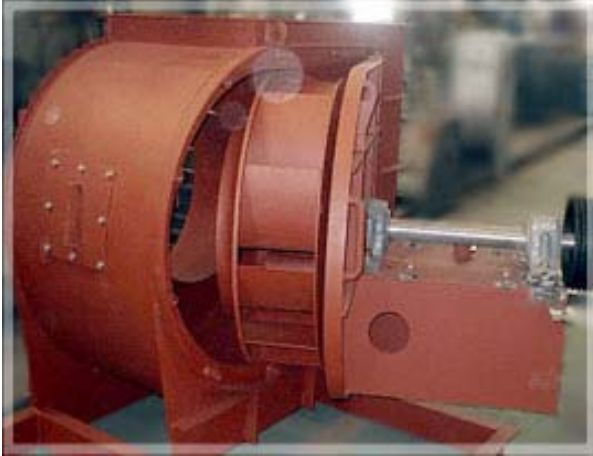


DOOR TYPE FAN (유지보수시 장비가 필요없는 FAN [실용신안특허 0393247GH])

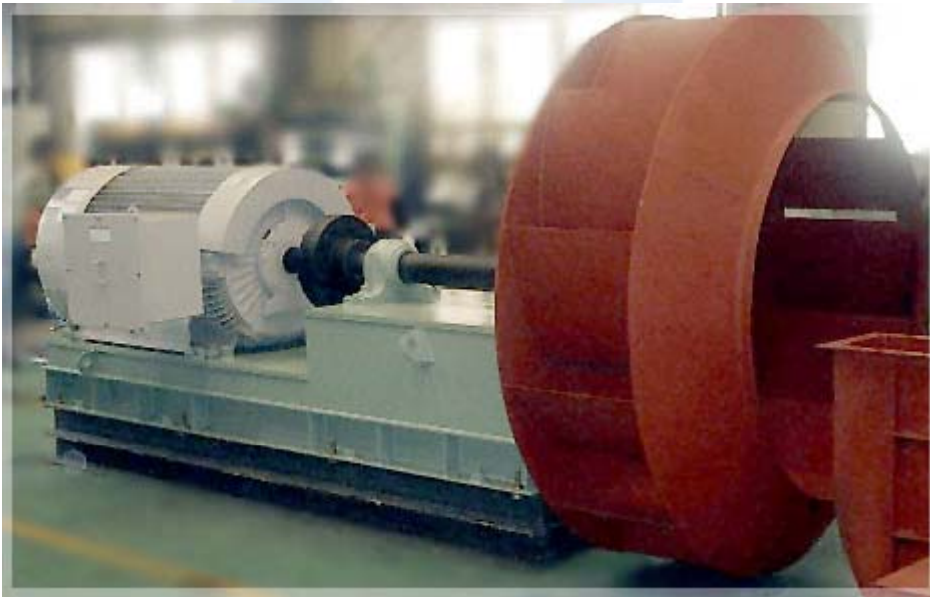


제품소개 특수목적형

DOOR TYPE FAN (유지보수시 장비가 필요없는 FAN [실용신안특허 0393247GH])



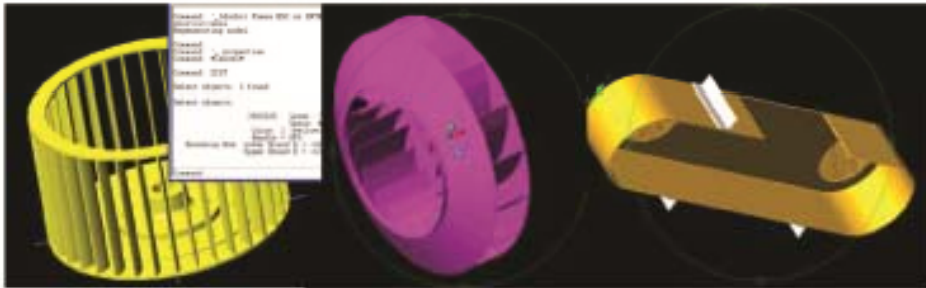
기타 대형 공정용 FAN



동아가 만들면 다릅니다

1. 풍부한 경험과 전문,전산설계능력

- 2000대 이상의 제작/납품실적
- 제철소 및 산업설비의 다양한 분야의 실적
- 구조 및 동역학, 유체역학적 전산 설계 가능.
- 용량설계의 전산화 및 DATABASE 구축 완료



2. 현장여건 맞는 다양한 유지보수 방법 채택

- FAN의 핵심인 IMPELLER를 취외 하기위한 가장 적합한 방법을 제시해드립니다.



<개폐형>



<절반 분리형>



<다중분할형>

3. 분해/조립이 용이한 구조 실현

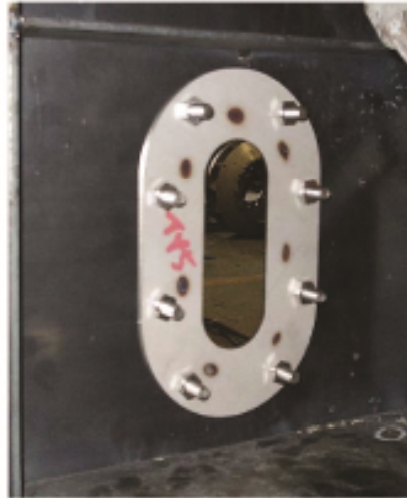
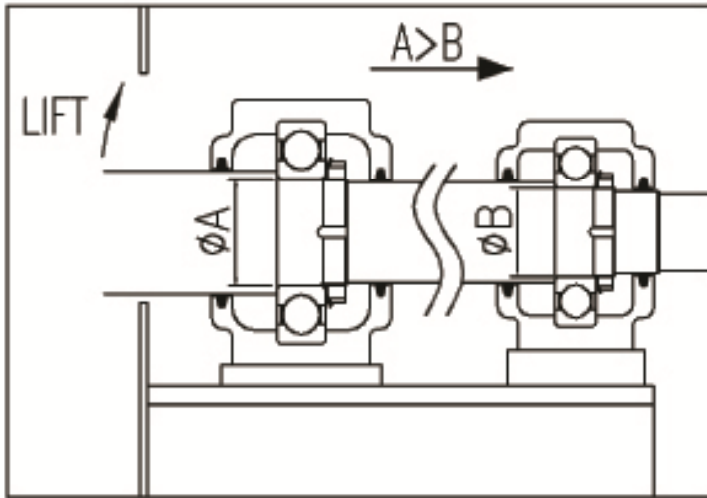
- TAPER BUSH TYPE BOSS & PULLEY의 적용



DONG-A FAN & BLOWER CO.,LTD



- 케이스에 가스켓을 이용한 잠홈가공으로 임펠러 취외 없이 베어링 분리 가능구조 실현



4. 정밀한 성능검사 및 확실한 성능보증

- 정밀측정장비를 통한 제품성능 및 품질 향상



각종 등록증 및 인증서 공장등록증



문서확인번호: 1455-7738-8545-0046 (신청인 : 동아풍력)



■ 산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률 시행규칙 [별지 제8호의2서식] <개정 2012.10.5> 공장설립온라인지침시스템(www.femis.go.kr)에서도 신청할 수 있습니다.

공장등록증명(신청서)

* 바탕색이 어두운 난은 신청인이 적지 않으며, []에는 해당되는 곳에 √표를 합니다. (앞쪽)

접수번호	접수일	처리기간	측시
신청인	회사명 (주)동아풍력	전화번호 055) 312-3111	
	대표자 성명 김정돌	생년월일(법인등록번호) 184611-0021795	
	대표자주소(법인소재지) 경상남도 김해시 한림면 김해대로 1102-96		
	공장소재지 도로명 : 경상남도 김해시 한림면 김해대로 1102-96 지번 : 경상남도 김해시 한림면 영동리 1203-1번지		
등록 내용	공장등록일 2008-09-11	사업시작일 2006-11-05	종업원수 남:40 여:3
	공장의 업종(분류번호) 산업용 송풍기 및 배기장치 제조업 외 2종 (29173,29172,29174)		
	공장부지면적 4,453.000 m ²	제조시설면적 1,435.500 m ²	부대시설면적 505.650 m ²

등록 조건
등록변경 · 증설 등 기재사항 변경내용(변경 날짜 및 내용)
2015-06-04

「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률 시행규칙」 제12조의3에 따라 위와 같이 공장등록증명서를 신청합니다.

2016년 02월 18일

신청인

동아풍력 (서명 또는 인)

김해시장

귀하

구비서류	없음	수수료	1000 원
처리절차			
신청서작성 신청인	→ 접수 처리기관	→ 등록 여부 확인 처리기관	→ 결재 처리기관
		→ 공장등록 증명서 발급 처리기관	→ 통보 처리기관

「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」 제16조([] 제1항 · [] 제2항 · [] 제3항)에 따라 위와 같이 등록된 공장임을 증명합니다.

2016년 02월 18일



210mm×297mm [일반용지 70g/m²(재활용품)]

불암동 / 02월18일 14:37



◆본 증명서는 인터넷으로 발급되었으며, 민원24(minwon.go.kr)의 인터넷발급문서진위확인 메뉴를 통해 위·변조 여부를 확인해 주십시오.(발급일로부터 90일까지) 또한 문서하단의 바코드로도 진위확인(스캐너용 문서확인프로그램 또는 민원24 앱)을 하실 수 있습니다.

각종 등록증 및 인증서

ATEX EXPLOSION PROOF FAN

**Statement of deposition****Deposit number: 15THH0168****Revision: 1.0**

Acknowledgement of receipt according to article 8(1) b ii) of the Directive No. 94/9/EC for apparatus and protective systems for use in explosive areas for:

Company: Dong-A Fan & Blower Co., Ltd.

#1102-96, Gimhae-daero, Hanlim-myun,
Gimhae-si, Gyeongsangnam-do,
Korea

Product(s):

Product Explosion Proof Fan
DAF-AX1-460 (ATEX / Ex II 2G c IIB+H2)

Documents: 1 DIN A4 folder**Validation of the deposition: 15.04.2025**

The receiving and the storage of the above mentioned documents is herewith approved. This statement refers only to the sample documents submitted to Bureau Veritas for deposition. Released with the above mentioned deposit number by Bureau Veritas.

The deposition is static.**Date: 16.04.2015**
Thomas Lammel

Bureau Veritas Consumer Product Services GmbH is Notified Body in accordance with Council and Directive 94/9/EC for equipment and protective Systems for use in potentially explosive atmospheres with identification number 2004.

각종 등록증 및 인증서

ATEX EXPLOSION PROOF FAN**BUREAU
VERITAS****Statement of deposition****Deposit number: 15THH0169****Revision: 1.0**

Acknowledgement of receipt according to article 8(1) b ii) of the Directive No. 94/9/EC for apparatus and protective systems for use in explosive areas for:

Company: Dong-A Fan & Blower Co., Ltd.

#1102-96, Gimhae-daero, Hanlim-myun,
Gimhae-si, Gyeongsangnam-do,
Korea

Product(s):

Product Explosion Proof Fan
DAF-AX1-400 (ATEX / Ex II 2G c IIB+H2)

Documents: 1 DIN A4 folder**Validation of the deposition: 15.04.2025**

The receiving and the storage of the above mentioned documents is herewith approved. This statement refers only to the sample documents submitted to Bureau Veritas for deposition. Released with the above mentioned deposit number by Bureau Veritas.

The deposition is static.**Date: 16.04.2015****Thomas Lammel**

Bureau Veritas Consumer Product Services GmbH is Notified Body in accordance with Council and Directive 94/9/EC for equipment and protective Systems for use in potentially explosive atmospheres with identification number 2004.

각종 등록증 및 인증서
ISO 인증서



Certificate of Registration

This is to certify that :

Dong-A Fan & Blower Co., Ltd.

1102-96, Gimhae-daero, Hallim-myeon, Gimhae-si, Gyeongsangnam-do, Korea

Has been assessed by International Certification Registrar Ltd., in respect of their
Quality Management Systems and found to comply with

ISO 9001:2008

Approval is hereby granted for registration providing the rules and conditions
relating to certification are observed at all times.

Certification Scope

**Design/Development and Production of
Fan and Dust Collector Equipment**

Certificate Issue Date : 20th November 2014

Initial issued date : 22nd November 2011

Expiration Date : 19th November 2017

Certificate No. : Q433811

The Seal of ICR Limited was here to affixed
in the presence of

President



This certificate is intellectual property of ICR.
This certificate is only valid by completion of surveillance audit which is conducted at least once a year.
You can verify the authenticity of this certificate on "Certification Confirm" at www.icrqa.com
If you can not maintain the certification, this certificate shall be returned to ICR.

각종 등록증 및 인증서

기술혁신형 중소기업 확인서



제 151101 - 01229 호

기술혁신형 중소기업(INNO-BIZ) 확인서

업 체 명 : (주)동아풍력

대 표 자 : 김정돌

주 소 : 경남 김해시 한림면 김해대로 1102-96

등 급 : A

유효기간 : 2015. 8. 25 ~ 2018. 8. 24

위 업체는 기술혁신형 중소기업 발굴 육성사업에 의해 선정된 기술혁신형 중소기업(INNO-BIZ)임을 확인합니다.



2015년 8월 25일

중 소 기 업 청



각종 등록증 및 인증서
실용신안등록증



실용신안등록증

CERTIFICATE OF UTILITY MODEL REGISTRATION

등록 제 0393247 호
(REGISTRATION NUMBER)

출원번호 (APPLICATION NUMBER) 제 2005-0016148 호

출원일 (FILING DATE:YY/MM/DD) 2005년 06월 07일

등록일 (REGISTRATION DATE:YY/MM/DD) 2005년 08월 10일

고안의 명칭 (TITLE OF THE DEVICE)
개폐도어가 구비된 송풍실 구조

실용신안권자 (OWNER OF THE UTILITY MODEL RIGHT)
(주)동아풍력(184611-0*****)
경상남도 김해시 장유면 유하리 856-2번지

고안자 (DEVISER)
손태수(610905-1*****)
부산광역시 부산진구 전포동 306-28

위의 고안은 「실용신안법」에 의하여 실용신안등록원부에
등록되었음을 증명합니다.

(THIS IS TO CERTIFY THAT THE DEVICE IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN
INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2005년 08월 10일



특 허 청

COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE



이 실용신안권은 「실용신안법」 제44조에 의거 「실용신안법」 제25조제2항에 의한 등록유지결정을 받지 아니한 경우에는
이 실용신안권과의 관련성 등에 대하여 그 권리를 행사할 수 없습니다.



각종 등록증 및 인증서
벤처기업확인서

제 20100103844 호

벤처기업확인서

업 체 명 : (주)동아풍력
대 표 자 : 손태수
소 재 지 : 경남 김해시 한림면 명동리 1203-1
확 인 유 형 : 기술평가보증기업(기술보증기금)
평 가 기 관 : 기술보증기금
유 효 기 간 : 2010년 04월 10일 ~ 2011년 04월 09일

위 업체는 벤처기업육성에관한특별조치법 제25조의
규정에 의하여 벤처기업임을 확인합니다.

2010년 04월 19일

 **KIBO** 기술보증기금 이사장



각종 등록증 및 인증서
기업부설연구소인정서

제 2010310369 호

기업부설연구소인정서

1. 연구소명: (주)동아풍력 기업부설연구소
[소속기업명: (주)동아풍력]

2. 소재지: 경남 김해시 한림면 명동리 1203-1

3. 신고연월일: 2010년 5월 20일
(최초인정일 : 2010년 5월 28일)

기술개발촉진법 제16조 및 동법 시행령 제15조 제1항의
규정에 의하여 위와 같이 기업부설연구소로 인정합니다.

2011년 1월 24일



사단법인 한국산업기술진흥협회장



각종 등록증 및 인증서
특허증

특허증
CERTIFICATE OF PATENT



특허 제 10-1589518 호
Patent Number

출원번호 제 10-2014-0092448 호
Application Number

출원일 2014년 07월 22일
Filing Date

등록일 2016년 01월 22일
Registration Date

발명의 명칭 Title of the Invention
위험물 취급 장소에 구성되는 방폭팬 장치

특허권자 Patentee
(주)동아풍력(184611-0*****)
경상남도 김해시 한림면 김해대로 1102-96

발명자 Inventor
최본현(590510-1*****)
경상남도 김해시 을하3로 76, 814-2301 (을하동, 증양하이츠아파트)

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

2016년 01월 22일



특허청장
COMMISSIONER,
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

최 동 규



각종 등록증 및 인증서

생기원-파트너기업 지정서

지정번호 제 2010-0461호



생기원-파트너기업 지정서

(주)동아풍력

대표이사 손태수

귀사를 한국생산기술연구원의 파트너 기업으로
지정하여 이 증서를 드립니다

2010년 12월 20일

한국생산기술연구원
원장 나경환



각종 등록증 및 인증서
CE 마크 인증서



Certificate of Conformity

We state that, on the basis of technical documentation, the Company:

DONG-A FAN & BLOWER CO., LTD.

Reg. No: CA12P2140

Address:

#1203-1, MYUNG DONG-RI, HANRIM-MYUN, KIM
HAE-CITY, KYUNGSANG NAM-DO, KOREA

has been verified for the evaluation of a sample of the below mentioned product according to all provision of :

2006/42/EC Machinery Directive, Annex I

This certificate holder is authorized to use this certificate in connection with the EC declaration of Conformity according to Annex II in Machinery directive.

Following Product:

AIR FOIL FAN

Brand name:

DONG-A FAN & BLOWER CO., LTD.

Model:

DAF-A2BH(#2.5), DAF-A2CC(#3.0), DAF-A2CH(#3.5),
DAF-A2DD(#4.0), DAF-A2DH(#4.5), DAF-A2EE(#5.0), DAF-A2EH(#5.5),
DAF-A2FF(#6.0), DAF-A2FH(#6.5), DAF-A2GG(#7.0), DAF-A2HH(#8.0), DAF-A2II(#9.0), DAF-A2JJ(#10)

Reference documentation:

T.F. Document No: CE-DAAF-TCF1208 (rev. 0/ Aug. 24. 2012)

The above product is not included in 2006/42/EC Directive Annex IV, therefore this certificate is not an EC type-examination certificate and it can be used by first part; therefore it can't be mentioned in the EC declaration of conformity by the manufacturer.

Issue date: Aug. 27. 2012
Last revised date: N/A
Expiry date: N/A
Revision: 0
Page: 1 of 1

CERMET ASIA Lead Auditor

CERMET ASIA General Manager



The CE marking may be used if all relevant and effective EC directives are complied with.

CERMET ASIA Ltd.
SJ Technovill 706, #60-19, Gasan-dong, Gumcheon-gu, Seoul, Korea
Tel +82.2.3397.0101 - Fax +82.2.3397.0105



각종 등록증 및 인증서

DNV CERTIFICATE



DET NORSKE VERITAS

TYPE APPROVAL CERTIFICATE

CERTIFICATE NO. **F-20720**

This is to certify that the
Fire Damper

with type designation(s)
H-0 Class Fire Damper, Model DA-FDS-H0

Issued to
Dong-A Fan & Blower Co., Ltd.
Kyugnam,, Republic of Korea

is found to comply with
Det Norske Veritas' Offshore Standards
Det Norske Veritas' Rules for Classification of Ships
Det Norske Veritas' Interpretation of SOLAS 1974 Convention as Amended

Application
The damper is approved for use in ducts penetrating bulkheads or decks class H-0.
For applications/limitations, see overleaf.
Size of damper: Max 1200 x 1400 mm.

This Certificate is valid until **2018-06-30**.

Issued at **Høvik** on **2014-05-02**

DNV local station: **Changwon**

Approval Engineer: **Rolf Emilsen**

for **Det Norske Veritas AS**

Petter Langnes
Head of Section

This Certificate is subject to terms and conditions overleaf. Any significant change in design or construction may render this Certificate invalid.
The validity date relates to the Type Approval Certificate and not to the approval of equipment/systems installed.

If any person suffers loss or damage which is proved to have been caused by any negligent act or omission of Det Norske Veritas, then Det Norske Veritas shall pay compensation to such person for his proved direct loss or damage. However, the compensation shall not exceed an amount equal to ten times the fee charged for the service in question, provided that the maximum compensation shall never exceed USD 2 million. In this provision "Det Norske Veritas" shall mean the Foundation Det Norske Veritas as well as all its subsidiaries, directors, officers, employees, agents and any other acting on behalf of Det Norske Veritas.

DET NORSKE VERITAS AS, Veritasveien 1, NO-1322 Høvik, Norway, Tel.: +47 67 57 99 00, Org.No. NO 945 748 931 MVA.
Form No.: TA 1411a Issue: 2013-10

www.dnv.com
Page 1 of 2

각종 등록증 및 인증서

DNV CERTIFICATE



DET NORSKE VERITAS

TYPE APPROVAL CERTIFICATE

CERTIFICATE NO. **F-20721**

This is to certify that the
Fire Damper

with type designation(s)
H-120 Class Fire Damper, Model DA-FDS-H120

Issued to
Dong-A Fan & Blower Co., Ltd.
Kyugnam,, Republic of Korea

is found to comply with
Det Norske Veritas' Offshore Standards
Det Norske Veritas' Rules for Classification of Ships
Det Norske Veritas' Interpretation of SOLAS 1974 Convention as Amended

Application
The dampers are approved for use in ducts penetrating bulkheads or decks class H-120.
For applications/limitations, see overleaf.
Size of damper: Max 1200 x 1400 mm.

This Certificate is valid until **2018-06-30**.

Issued at **Høvik** on **2014-05-02**

DNV local station: **Changwon**

Approval Engineer: **Rolf Emilsen**

for **Det Norske Veritas AS**

Petter Langnes
Head of Section

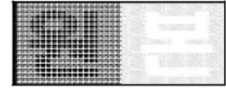
This Certificate is subject to terms and conditions overleaf. Any significant change in design or construction may render this Certificate invalid.
The validity date relates to the Type Approval Certificate and not to the approval of equipment/systems installed.
If any person suffers loss or damage which is proved to have been caused by any negligent act or omission of Det Norske Veritas, then Det Norske Veritas shall pay compensation to such person for his proved direct loss or damage. However, the compensation shall not exceed an amount equal to ten times the fee charged for the service in question, provided that the maximum compensation shall never exceed USD 2 million. In this provision "Det Norske Veritas" shall mean the Foundation Det Norske Veritas as well as all its subsidiaries, directors, officers, employees, agents and any other acting on behalf of Det Norske Veritas.

DET NORSKE VERITAS AS, Veritasveien 1, NO-1322 Høvik, Norway, Tel.: +47 67 57 99 00, Org.No. NO 945 748 931 MVA.
Form No.: TA 1411a Issue: 2013-10

www.dnv.com
Page 1 of 2

각종 등록증 및 인증서
남동발전 인증

발급번호 B35I-GJ1V-FOFD-97M7



정비적격업체 인증서

등록번호 : 남동-0676
 업체명 : (주)동아풍력
 대표자명 : 손태수
 사업자등록 : 622-81-17047
 소재지 : 경남 김해시 한림면 명동리 1203-1번지
 유효기간 : 자격품목 하단에 표시

NO	자격 품목	자격 범위	자격분야
1	원심형 송풍기 [2014.03.11~2017.03.10]	PAF	수리
2	Blower [2014.03.11~2017.03.10]	480V	제작 수리
3	축류형(Axial Fan) 송풍기 [2014.03.11~2017.03.10]	IDF, FDF	수리

위 업체를 발전설비 정비적격업체로 인정함

2015.01.02


한국남동발전(주)
 KOREA SOUTH-EAST POWER CO.



※ 본 증명서는 한국남동발전(주) e-Biz센터 홈페이지(<https://eiz.kosep.co.kr>)에서 발급사실을 확인할 수 있습니다.




각종 등록증 및 인증서
건설업 등록증



Gimhae for You

건설업 등록증

업 종 기계설비공사업 등록 번호 김해2015-10-10
 상 호 (주)동아풍력 대 표 자 김정돌
 주된 영업소 김해시 한림면 김해대로 1102-96
 소재지
 법인등록번호 184611-0021795
 (생년월일)
 국적 또는 등록일자 2015.06.22
 소속 국가명 대한민국

위 자는 건설산업기본법 제9조의 규정에 의한 건설업자임을 증명합니다. 

2015년 6월 22일

김 해 시

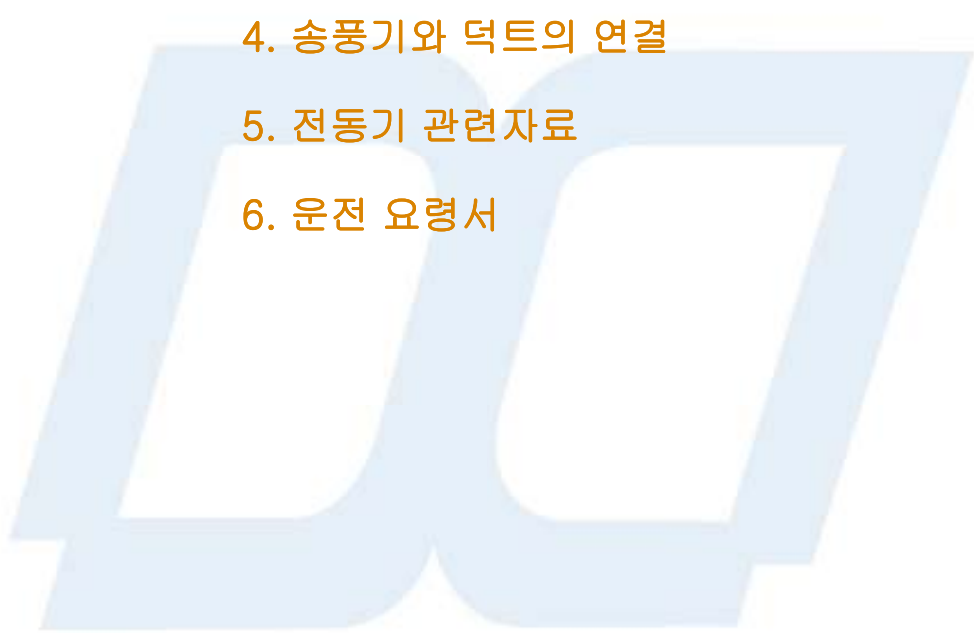


변 경 사 항

변경년월일	변경구분	변 경 내 용	기록일 및 기록자 (서명또는인)

제 2 부 기술 자료집

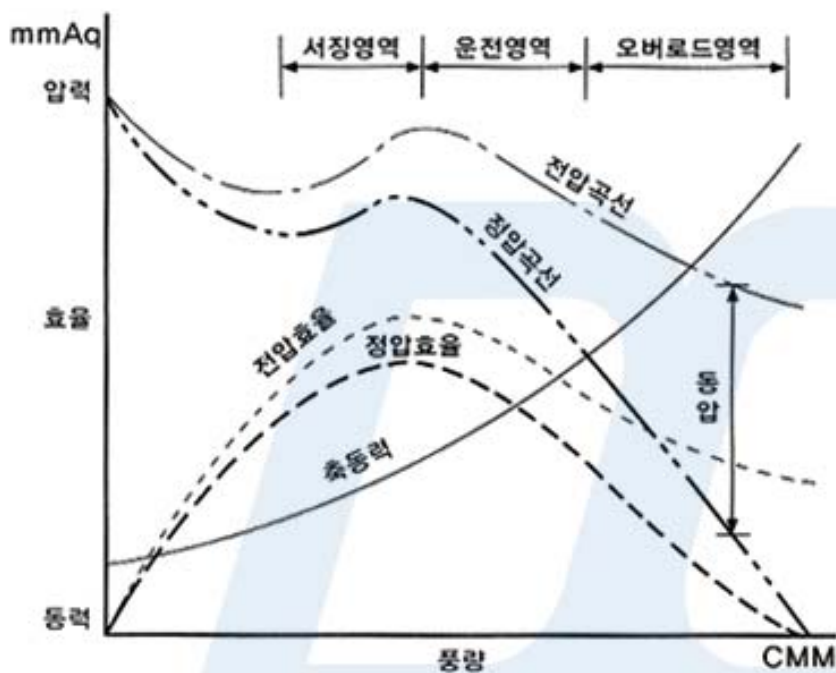
1. 송풍기 기초자료
2. 송풍기 시험방법
3. 송풍기 풍압 및 정압산출 자료
4. 송풍기와 덕트의 연결
5. 전동기 관련자료
6. 운전 요령서



기술자료실 송풍기 기초자료

가. 특성곡선의 구성

송풍기는 고유의 특성이 있다. 이러한 특성을 하나의 선도로 나타낸 것을 송풍기의 특성곡선이라 한다. 즉, 어떠한 송풍기의 특성을 나타내기 위하여 일정한 회전수에서 가로축을 풍량 $Q(m^3/min)$, 세로축을 정압 P_s , 전압 $P_t(mmAq)$, 효율(%), 소요동력 $L(kw)$ 로 놓고 풍량에 따라 이들의 압력 및 효율의 변화과정을 나타낸 것을 말하며, 아래 그림은 그 한 예이다.



(그림1) SIROCCO FAN 특성곡선

SIROCCO FAN의 경우는 일정속도로 회전하는 송풍기의 송풍량을 증가시키면 축동력(실선)은 점차 급 상승하고, 전압(1점쇄선)과 정압(2점쇄선)은 하향 곡선을 이루면서 강하한다. 여기서 전압과 정압의 편 차값이 동일하다. 한편 효율은 전압을 기준으로 하는 전압효율(점선)과 정압을 기준으로 하는 정압효율(굵은선)이 있는데 포물선 형식으로 어느 한계 까지 증가 후 감소한다. 따라서 풍량이 어느 한계 이상이 되면 축동력이 급증하고 압력과 효율은 낮아지는 오버로드 현상이 있는 영역과 정압곡선에서 고정압 지 점은 송풍기 동작이 불안정한 서징(surging)현상이 있는 영역에서의 운전을 좋지 않다.

나. 서징(Surging)의 대책

a) 방풍

필요풍량이 서징범위내에 있을 경우 송풍기의 토출풍량을 외부로 방출하여 서징범위를 벗어나게 하는 방법으로 축동력의 여분이 필요하며, 방풍구의 소음을 방지할 필요가 있다.

b) 바이패스

상기한 방풍이 비경제 혹은 위해로울 경우에 가스를 송풍기의 흡입측에 되돌려 순환하는 방법이다. 이 경우 주의할 점은 압축열로 고온이 된 가스를 그대로 흡입측에 되돌리면 흡입가스의 온도가 더욱 상승되어 기계적으로 좋지 않을 뿐더러 소요압력을 얻지 못할 수 있어 냉각 등의 충분한 조치가 뒤따라야 한다.

c) 동익, 정익의 각도 변화, 흡입베인의 조정

동익, 정익, 흡입베인의 조정으로 압력곡선을 변화시켜 서징범위를 변화시킨다.

d) 토출댐퍼를 송풍기에 설치하는 방법

토출댐퍼를 송풍기에 근접하면 공기의 맥동을 감쇄시키는 방향에 작용하므로 서징의 범위 및 그 진폭이 작게 된다. 흡입측에 댐퍼를 두면 날개차 입구의 압력저하에 의한 밀도의감소에 의해 효과를 얻을 수 있다.



기술자료실

송풍기 기초자료

다. 송풍기의 상사 법칙

송풍기의 운전 조건이나 치수가 달라졌을때 송풍기의 성능을 예측할 수 있다.

(예제 예) $Q=150CMM$, $P_s=200mmAq$, $kw=11kw$, $Rev'=500R/M$, $Dia=600m/m$

변수	정수	공식	계산예	성능곡선
비중량 $r_0 \rightarrow r_{20}$ 1.293 → 1.204kg/m ³	송풍기의 크기, 회전수	$Q_2 = Q_1$	$Q_2 = 150CMM$ $Q_1 = 150CMM$	
		$P_{s2} = P_{s1} \frac{r_2}{r_1}$	$P_2 = 200 \times (1.204/1.293)$ $= 186.2mmAq$	
		$L_2 = L_1 \frac{r_2}{r_1}$	$L_2 = 11 \times (1.204/1.293)$ $= 10.24kw$	
회전속도 $N_1 \rightarrow N_2$ 500 → 600R.P.M	송풍기 크기, 공기비중량	$Q_2 = Q_1 \left(\frac{N_2}{N_1} \right)$	$Q_2 = 150 \times (600/500)$ $= 180CMM$	
		$P_{s2} = P_{s1} \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^2$	$P_2 = 200 \times (600/500)^2$ $= 288mmAq$	
		$L_2 = L_1 \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^3$	$L_2 = 11 \times (600/500)^3$ $= 19.01kw$	
날개경 $D_1 \rightarrow D_2$ 600 → 550mm	공기비중량 회전수	$Q_2 = \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^3$	$Q_2 = 150 \times (550/600)^3$ $= 115CMM$	
		$P_2 = P_1 \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^2$	$P_2 = 200 \times (550/600)^2$ $= 168.06mmAq$	
		$L_2 = L_1 \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^5$	$P_2 = 200 \times (550/600)^2$ $= 168.06mmAq$	

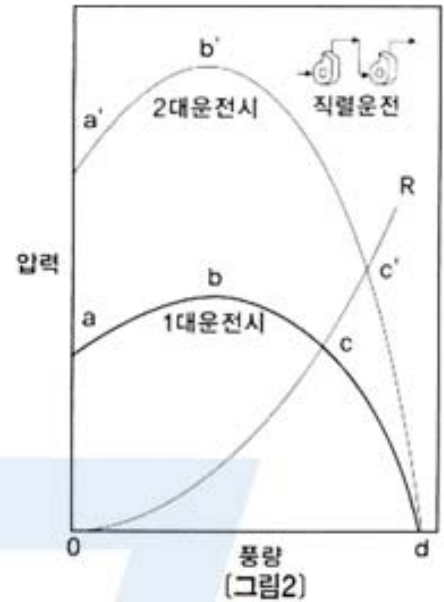
* 회전속도 변화의 범위는 ±20% 이내로하며, 과다한 변경시에는 내부의 난류 및 와류 및 손실 등의 영향에 의해 송풍기 상사법칙은 적용되지 않는다



기술자료실 송풍기 기초자료

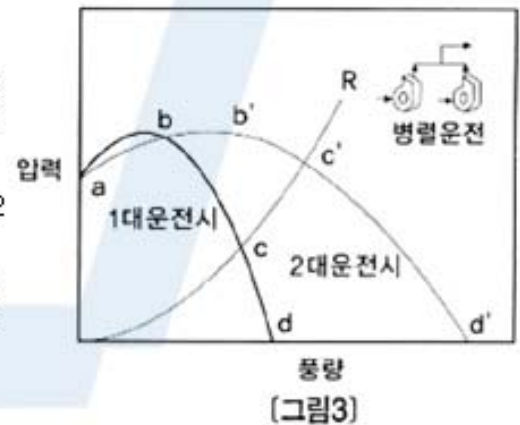
라. 직렬운전

압력을 좀 더 올리고 싶을 때 송풍기를 2대 이상 직렬로 연결하여 운전하면 그 효과를 얻을 수 있다. 동일 특성의 송풍기를 그대로 운전하는 경우 우측의 그림과 같이 1대의 특성 a,b,c,d를 알면 2대의 특성 a',b',c',d'를 얻을 수 있고 b' 점은 b점의 2배의 압력이 되나 실제 운전시 압력은 2배로 되지 않는다. 그것은 관로저항(R)이 2배로 되지 않기 때문이다. 1대의 운전점(c)에서 2대 운전점(c')에 해당하는 압력으로 되기 때문이다. A 저항 곡선이 누울수록 (수평에 가까운 정도) 직렬효과는 적다. A 압력이 높은 송풍기를 직렬운전시 1대기의 송압에 의해 2대째의 송풍기가 입축열에 의한 기계적 문제도 일어날 수 있으므로 주의 하지 않으면 안된다.



마. 병렬운전

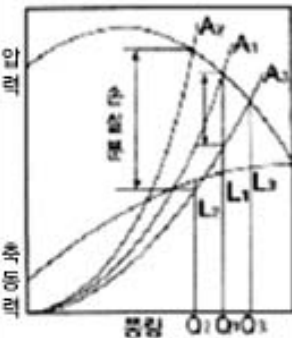
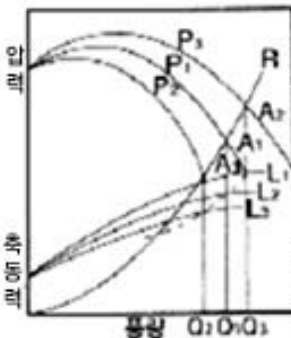
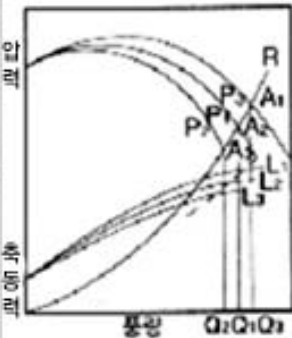
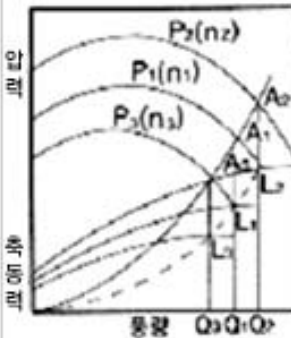
필요풍량이 부족한 경우나 대수 제어 운전을 행하고자 하여 동일특성의 송풍기를 2대 이상 병렬로 연결하여 운전하는 경우는 직렬의 경우와 동일하게 a',b',c',d'를 얻을 수 있다. 이 경우도 특성곡선은 풍량을 2배하여 얻어지지만, 실제 2대 운전시의 작동점은 c이기 때문에 2배의 풍량으로 되지 않는다. (약 1.9배) E 저항곡선이 서 있으면서 있을수록 (수직에 가까운 정도) 병렬효과는 적다 * 특성이 크게 다른 송풍기를 병렬운전하는 것은 운전이 불가능한 경우도 있으므로 피한다.



기술자료실

송풍기 기초자료

바. 각종공기량 제어방식의 비교

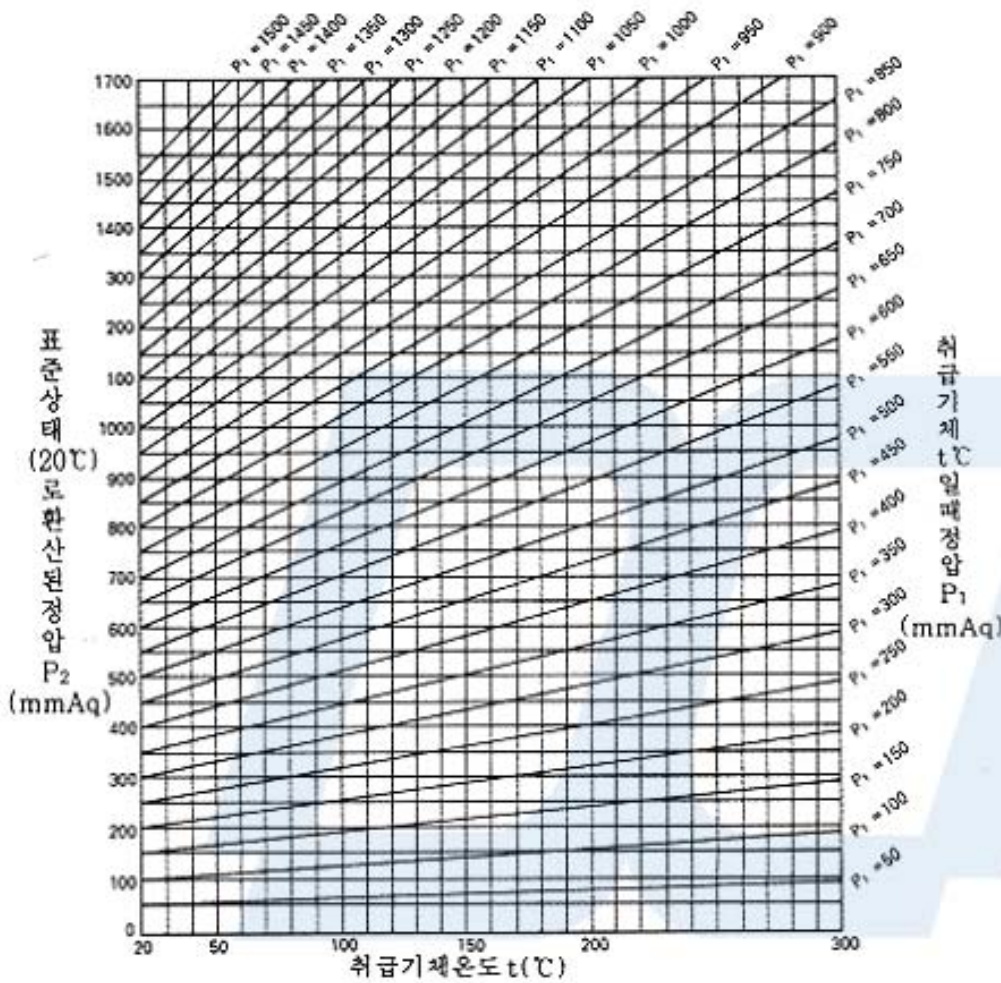
종류	토출댐퍼	흡입댐퍼	흡인베인	변속전동기
취급가스의 영향	직접가스에 접촉되므로 영향있음	직접가스에 접촉되므로 영향있음 (구조가 간단해서 그다지 문제가 되지 않음)	직접가스에 접촉하여 또한 구조가 흡입댐퍼에 비해 복잡해서 청정한 상온가스이외는 좋지 않다.	취급가스에 무관함
시공비용	저렴하다	저렴하다	댐퍼보다는 비싸고 변속보다는 대단히 싸다	비싸다
제어효율	가장 불량함	토출댐퍼보다 약간 좋다. 그러나 흡인베인 변속보다 불량.	공기량 약70~100%의 범위에서는 우수하며 70% 이하라도 비교적 양호	공기량 약70~100%에서 흡인베인보다 못하고 80% 이하에서는 양호
제어시 성능의 안정성	제어할수록 좋지않음	제어할수록 양호해짐	제어할수록 양호해짐	제어시와 제어전과 같음
보수	간단하다	간단하다	약간복잡하다	복잡하다
제어의 원리	토출측저항을 증대하고 저항곡선을 바꿈	흡입측저항을 증대 토출측 압력곡선을 바꿈.	임펠러에 대한 가스유입 각도를 변화 압력곡선도 변화	임펠러의 회전속도를 바꾸고 압력곡선을 바꿈
공기량의 변화	베인의 각도와 풍량은 비례되지 않음. 완전히 닫은 부분에서 민감. 반쯤 닫힌 부분에서 완전히 열었을때까지 풍량변화는 극히 적다.			회전속도와 공기량은 비례
축동력	완전히 열었을때 동력곡선상을 따라 변화한다.	흡입가스가 가벼워진 만큼 토출댐퍼보다 동력이 적어짐	완전히 열었을때 압력곡선보다 대단히 낮은 곡선을 따라 변화한다. 단 마감점에서는 댐퍼와 거의 동일하다	대략 회전속도의 3승에 비례해서 변화됨
성능 곡선 변화				



기술자료실
송풍기 기초자료

■ 압력의 온도보정도표

[표3]



$$P_2 = P_1 \times \frac{273+t}{293}$$

[사용예]
250°C 450mmAq의 공기를
20°C 공기의 압력으로 온도
보정하면 도표에서
803mmAq가 된다.

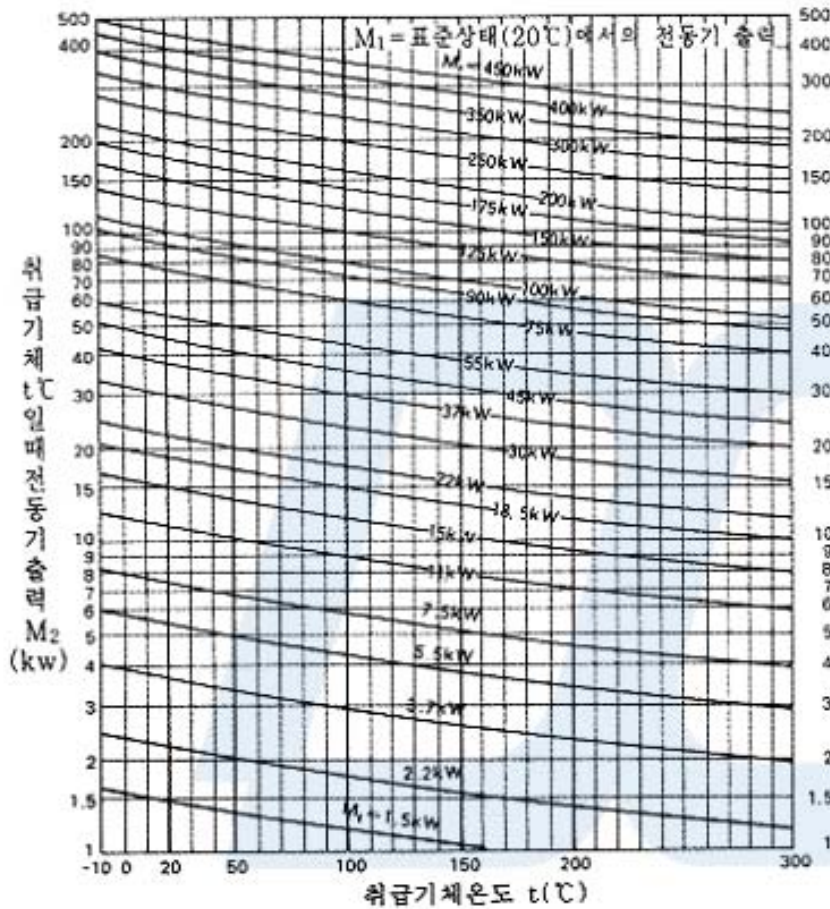


기술자료실

송풍기 기초자료

■ 전동기출력의 온도환산도표

[표4]



$$kw_2 = kw_1 \times \frac{293}{273+t}$$

[사용예]

20℃ 30kw를 150℃로 환산하면 20.8kw로됩니다.

전동기는 15kw가 됩니다.



기술자료실

송풍기 시험방법

가. 성능시험

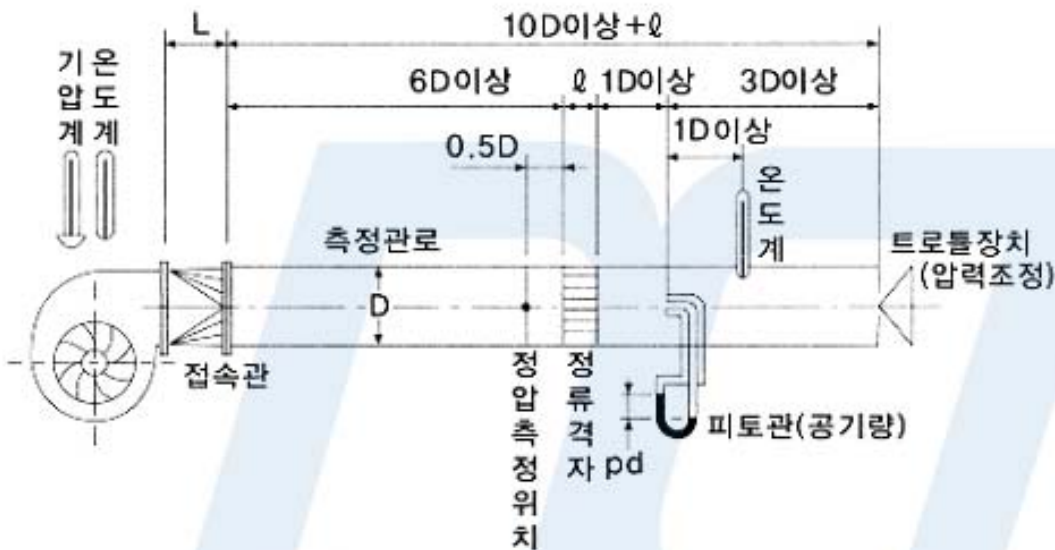
송풍기의 성능시험은 『KSB 6311 송풍기시험 및 검사방법』에 의하여 규정되어 있다.

a) 측정점

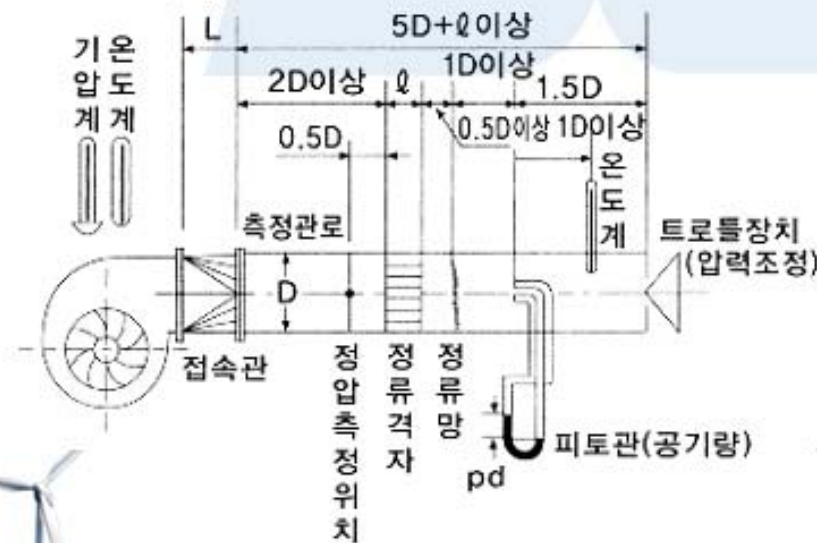
원심 송풍기는 최고압지점 또는 서징점으로부터 5종류 이상의 서로 다른 공기량에 대하여 되도록 큰 공기량 까지 시험하고 최고 지점은 규정송풍기 전압 또는 정압보다 낮은 압력으로 시험한다.

b) 시험장치

피토관을 이용한 경우(10D Type) [그림1]



피토관과 정류망을 이용한 경우(5D Type) [그림2]



기술자료실

송풍기 시험방법

c) 검사방법

- (1) 검사항목 : 송풍기 전압 또는 정압 및 공기량, 축동력, 전압효율, 소음, 운전상태
- (2) 판정기준 I : 전압 혹은 정압 또는 공기량의 허용범위가 특별히 제한되어 있지 않은 경우에는 규정 전압 또는 정압의 공기량은 규정 공기량 이상이어야 한다.
- (3) 판정기준 II : 전압 혹은 정압 또는 공기량의 허용범위가 특별히 제한되는 경우에는 성능곡선이 다음중 어느 한 조건을 만족시켜야 한다
 - 규정 송풍기의 전압 또는 정압의 공기량이 규정 공기량 100%이상 110%이하여야 한다.
 - 규정 공기량의 전압 또는 전압이 규정전압 또는 정압의 100%이상 106%이하여야 한다.
- (4) 송풍기 성능시험 : 송풍기를 설계제작하여 KS B 6311에 의거 성능시험을 하며 풍량, 압력, 축동력, 효율, 회전수등을 Graph로 표시하여 기록한다. Graph는 횡축에 풍량 (m³/min)을 표시하고 종축에 압력, 축동력, 효율, 회전수 등을 표시한다. 이때 표시되는 풍량은 환산된 입풍량이 되며, 압력 및 축동력은 시험상태(Operating Condition) 로 환산하여 기입한다. 여기서 우리는 성능 특성 곡선 상에서 송풍기의 성능 및 풍량조절(Volume Control)시 예상되는 성능을 찾을 수 있다.
- (5) 송풍기 특성 결정에 있어서 Engineering 의 주의점 : 송풍기 특성에 영향을 주는 인자(송풍기 설계에 영향을 주는 인자)로서 풍량, 압력, 온도, 비중량 등이 있다. 이에 대해 다음과 같은 사항이 명확히 결정되어야 한다.
 - A. 풍량 : 풍량의 단위가 Nm³/min (Nm³/hr) 와 같이 기준상태로 주어질 경우에 정확한 사용점 혹은 Design point 에서의 온도를 명확히 제시해야 한다.
 - B. 압력
 - ㉓ 온도와 함수관계를 갖고 있기 때문에 온도가 있는 Induced Draft Fan 이나, Gas Recirculation Fan 의 경우 주어진 사양의 압력이 몇℃ 조건의 압력인가를 명확히 제시해야 한다. 예를 들면 풍량 800m³/min, 정압 500mmAq, 온도 250℃로 사양을 통보할 때, 정압 500mmAq가 상온상태(20℃)에서의 정압 500mmAq인지 아니면 온도250℃ 상태에서의 정압 500mmAq 인지를 분명히 해야 한다. 이는 GAS(AIR)의 비중량이 온도에 따라 변화하여 압력의 크기가 변화되므로 FAN 설계에 크게 영향을 미친다.
 - ㉔ Process 상의 송풍기 흡·토출에 DUCT 가 연결되어질 경우 필히 흡입측 압력 및 토출측 압력을 분리 제시해야 한다.
 - C. 온도 : FAN의 설계 및 제작, Bearing의 선택등 여러가지 측면에서 중요하므로 다음과 같은 사항에 주의해야 한다.
 - ㉓ B의 ㉔항에서 언급한 바와 같이 풍량 및 압력이 어떤 상태의 온도인가를 명확히 제시해야 한다.
 - ㉔ FAN이 실제 가동시 적용되는 Gas (or Air)의 온도 즉 Performance Design Temperature와 Engineering, Maker 주문자가 비상시외 경우 온도가 급상승 할 때를 감안하여 온도상승시 모든 송풍기외의 기계적 강도를 지탱할 수 있도록 고려된 온도 즉 Mechanical Design Temperture를 명확히 제시해야 한다.
 - ㉕ 고온 Gas (or Air) 의 경우 Min 온도와 Max 온도를 명확히 제시해야 하며 특히 Min 온도는 송풍기의 특성에 있어서 온도가 저하될 경우 압력과 사용동력이 온도에 반비례하여 증가하게 되므로써 Over Load 의 문제점을 야기시킬수 있으므로 정확한 제시가 있어야 하며 ㉔항에서 제시된점 등이 있기 때문에 정확한 제시가 있어야 한다.



기술자료실 송풍기 시험방법

나. 소음시험

송풍기의 소음은 공기(유체)역학적으로 발생하는 소음과 기계적으로 발생하는 소음이 있다. 공기역학적으로 발생하는 소음은 유체흐름의 교란현상음 또는 와류현상음, 물규칙적이고 불안정한 운전음 및 진동음 등이다. 기계적 소음은 베어링, 모터, 벨트, 풀리의 회전에 의한 소음과 Damper 발생음과 날개의 바란스가 양호하지 않는 경우의 불규칙적인 회전음이다. 소음의 크기는 PHONE단위를 사용하지만 소음의 강도는 dB단위로 사용한다. (단, 500~5000Hz 사이에서는 PHONE = dB) 소음의 측정은 『KS B 6361』에 규정되어 있으며 여기에는 간단한 소개를 한다.

a) 측정방법

- (1) 소음계의 주파수 보정회로는 A특성 [표2]를 사용한다. (dB(A))
- (2) 소음시험에 앞서 측정점의 암소음을 측정한다.
- (3) 소음계의 마이크폰을 음원의 방향으로 향하게 한다.
- (4) 소음계외 동특성은 원칙적으로 느린 동특성 (slow)을 사용한다.
- (5) 소음레벨의 눈금값은 지시값에 가장 가까운 정수값으로 한다.
- (6) 암소음은 대상소음의 눈금값보다 10dB 낮은 것이 바람직하나, 부득이하여 지시의 차이가 4~9dB일때는 암소음의 보정값 [표1]에 따라 보정한다.

[표1]

암소음 보정값	4	5	6	7	8	9
보정치	-2		-1			

dB의 청감 보정치

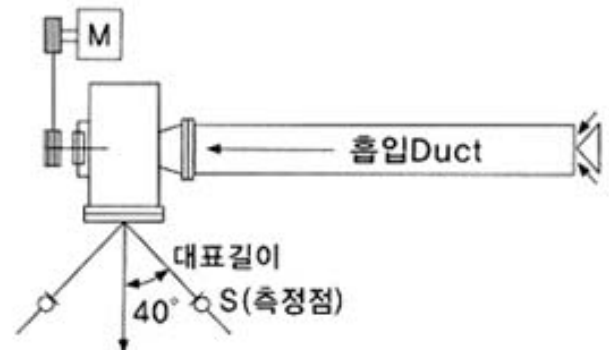
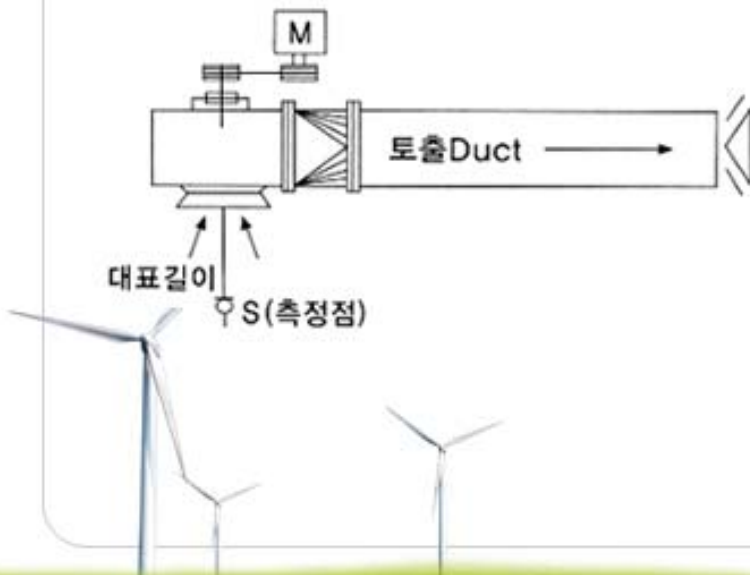
[표2]

중심주파수(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
보정치(dB(A))	-26.1	-16.1	-8.6	-3.2	0	+1.2	+1.0	-1.1

b) 측정위치

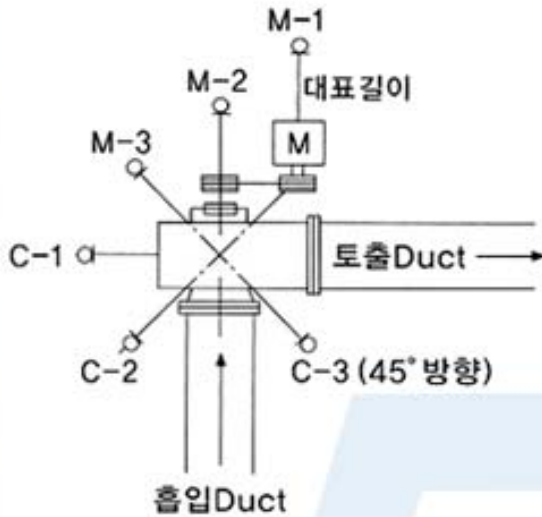
(1) 흡입구가 대기에 개방된 경우 [그림3]

(2) 토출구가 대기에 개방된 경우 [그림4]



기술자료실
송풍기 시험방법

(3) 흡입구, 토출구의 양자가 덕트에 연결된 경우 [그림5] (4) 대표길이



소음 측정점까지의 거리에 관계되는 양으로서 흡입구 및 토출구로 부터의 방사음을 대상으로 하는 경우 그 임펠러의 지름 또는 1m 중에서 큰 쪽의 길이를 택한다. 케이싱으로부터의 방사음을 대상으로 하는 경우는 1m를 택한다.

c) 이론 소음 계산

(1) 풍량과 풍압으로부터 소음을 추정할 때 송풍기의 소음은 풍량x풍압의 자승에 비례하며, 다음 식에 의해 구할 수 있다.

$$dB = dB_s + 10 \cdot \text{Log} \left(\frac{Q \times Pt^2}{60} \right) (dB)$$

단위 - dBs : Power dB 비소음(dB), Q: 풍량(m³/min), Pt: 전압(mmAq)

송풍기의 기종과 비소음레벨(dBs)(Specific Noise)

[표3]

기종명	비소음레벨	기종명	비소음레벨
Turbo Fan	35 ~ 40	Airfoil Fan	30 ~ 35
Plate Fan	45 ~ 50	Sirocco Fan	40 ~ 45
Axial Fan	50 ~ 55	Mixed Flow Fan	35 ~ 40

(계산 예) Turbo Fan의 사양이 풍량 300m³/min, 전압 200mmAq일 때 소음치를 추정 계산하려면

$$dB = (35 \sim 40) + 10 \cdot \text{Log} \left(\frac{300 \times 200^2}{60} \right) = 88 \sim 93 dB$$

(2) 소음법칙에 의한 계산

$$\textcircled{1} dB_2 = dB_1 + 70 \text{Log} \frac{NO_2}{NO_1} + 50 \cdot \text{Log} \frac{N_1}{N_2} \text{ (회전수와 Fan Size 변화시)}$$



기술자료실

송풍기 시험방법

② $dB_2 = dB_1 + 20 \text{Log} \frac{NO2}{NO1} + 25 \cdot \text{Log} \frac{P_1}{P_2}$ (압력과 Fan Size 변화시)

③ $dB_2 = dB_1 + 80 \text{Log} \frac{NO2}{NO1} + 50 \cdot \text{Log} \frac{Q_1}{Q_2}$ (풍량과 Fan Size 변화시)

④ $dB_2 = dB_1 + 13.3 \text{Log} \frac{NO2}{NO1} + 16.6 \cdot \text{Log} \frac{Kw_2}{Kw_1}$ (동력과 Fan Size 변화시)

⑤ $dB_2 = dB_1 + 10 \text{Log} \frac{Q_2}{Q_1} + 20 \cdot \text{Log} \frac{P_2}{P_1}$ (풍량과 압력의 변화시)

[계산예] Siroeco Fan #7 SS가 현재 운전중에 있지만 이 용량을 15%증가하고 싶다. 이 경우의 소음은 어떻게 되는가? (단, 현재의 소음을 78dB로 한다.)

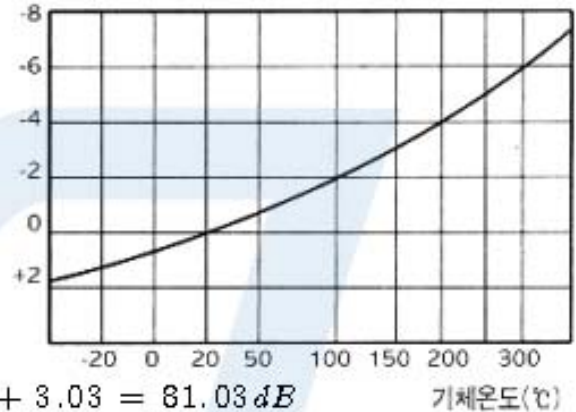
[해석방법]상기 소음범칙 ①항에 의해

$$dB_2 = 78 + 70 \text{Log} \frac{NO1}{NO1} + 50 \cdot \text{Log} \frac{1.15 \times N_2}{N_1}$$

$$= 78 + (70 \times 0) + 50 \cdot \text{Log} 1.15 = 78 + 3.03 = 81.03 \text{ dB}$$

∴ 구하는 소음 추정값은 81.03dB

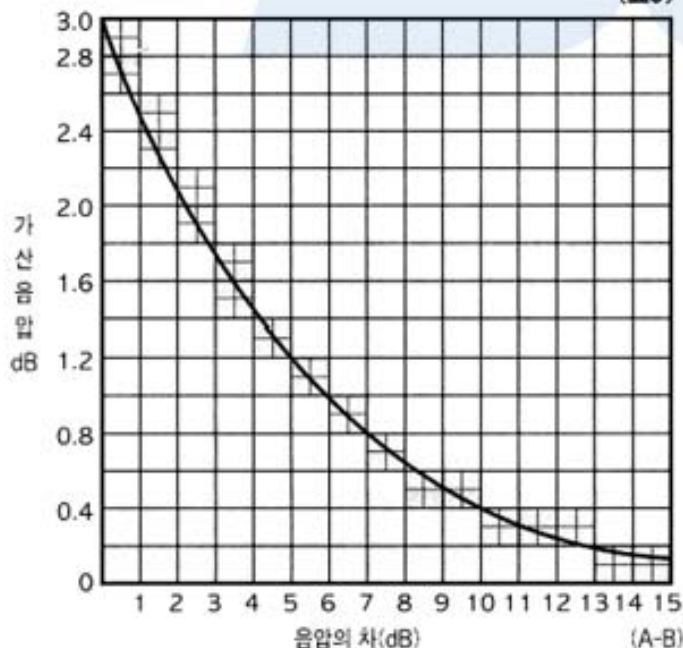
■ 기체온도에 대한 보정치(dB) [표4]



d) 합성음에 의한 증감

소음을 발생하는 송풍기가 2대 이상 운전하고 있는 경우의 합성음은 계산도표를 이용하여 산출한다.

[표5] [계산예1] 85dB의 음과 82dB의 음이 합성될 때 합성 음압 레벨은 A-B= 85-82 = 13 계산도표로부터 합성음압레벨 = 8.5+1.75 = 86.75dB로 된다.



[계산 예2] 동일 소음을 발생하고 있는 2대의 송풍기의 합성음의 증가 음량은 도표에 의해 그 차는 0이기 때문에 증음량은 3dB로 된다. 이것을 계산에 의해 구하는 경우는 다음 식에 의한다.

$$\Delta dB = 10 \text{Log} \frac{S_2}{S_1} = 10 \text{Log} 2 / 1 = 3 \text{ dB}$$

단위-S₁ : 장비대수(S=1), S₂ : 장비의 전대수

[계산 예3] 동일 소음을 발생하고 있는 3대의 송풍기의 합성음의 증가 음량은 2대일 때 3dB 크게 되기 때문에 2대와 1대의차는 3dB 이고 표로부터 그 증음량은 3dB+1.75dB = 4.75dB로 된다.

기술자료실 송풍기 시험방법

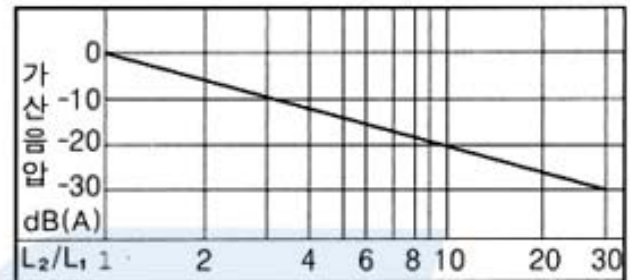
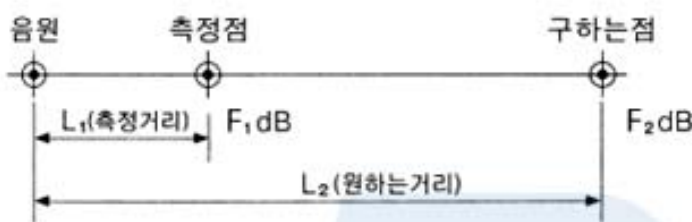
f) 거리에 의한 감쇄

자유공간에 있어서 거리에 따른 음의 감쇄량

$$F_2(dB) = F_1(dB) - 20 \text{Log}_{10}(L_2/L_1)$$

$L_1 = 1\text{m}$ 로 한 경우 L_2 감쇄량은 간단히 $\Delta dB \approx 20 \text{Log}(L_2)$

단위- L_1 : 소음측정점과 송풍기의 거리, L_2 : 소음을 구하는 점의 송풍기로부터의 거리



다. 진동시험

송풍기의 진동은 회전부분의 불균형과 장비가동시 발생하는 유체의 와류현상 또는 전동기와 연결조립 불량 등의 원인에 따라 발생한다.

- 유체역학적 원인 : 서어징(Surging : 일정주기로 송출압력 및 가스량이 변동하는 현상으로 닥트가 막힌 부분의 확인필요)
현팅(Hunting : 안정된 운전상태의 범위에 있어도 외부적인 요인으로 토출압력 및 풍량이 변동하는 현상)
- 기계적인 요인 : 날개의 언바란스, 가공불량(공각불량), 조립불량(센터링불량), 공통베이스(뒤틀림), 체결부위 불량(Bolting)
- 설계상의 요인 : 강도불량(축, 케이싱, 날개 베어링베드), 베어링 선정불량, 열팽창계수 적용치 불량

a) KS B 6311중의 참고값

송풍기의 진동측정법은 KS에는 아직 없지만 보통은 베어링 부분의 진동진폭을 상하 수평 축방향에 대하여 측정하고 있다. 진동의 허용 추천값은 송풍기를 정반에 고정시켜 운전하는 경우 『KS B 6311』에 있는 그림을 참고로 하고 있다.

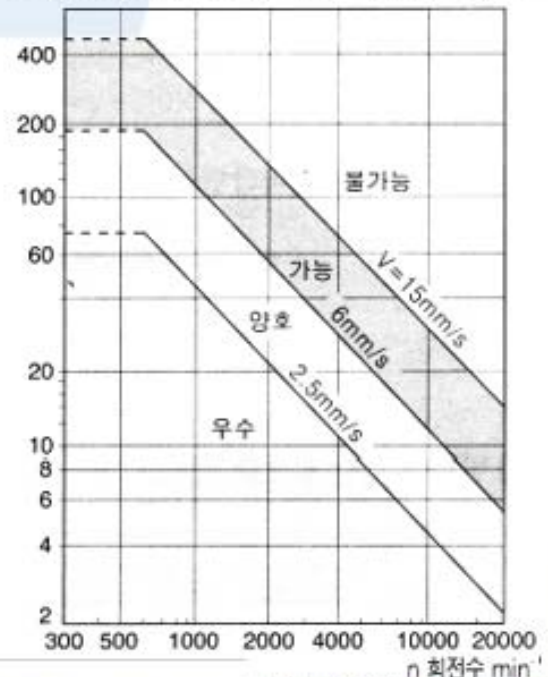
비고 : 원동기쪽의 진동이 송풍기에 영향을 미치기도 하므로 축이음에 대해서는 주의할 필요가 있다.

참고 : 진진폭 $a(\mu\text{m})$ 와 진동속도 $V(\text{mm/s})$ 의 관계는 다음과 같다.

$$V = \frac{a \cdot \omega}{20 \times 10^3} = \frac{a \times \pi \times n}{6 \times 10^4}$$

ω : 각속도 $2\pi n/60(\text{rad/s})$

■ 진동의 허용치(베어링상자 위에서) [표7]



기술자료실

송풍기 시험방법

*공장시험 및 현장시운전의 진동허용값

[표8]

구분	공장시험			현지시운전				현재운전중 경고치			
	기초 정반위	가설 정반위	반진 장치위	콘크리트 위	철골 구조물위	방진 장치위		콘크리트 위	철골 구조위	방진 장치위	
						공조용	기타			공조용	기타
허용값 (mm/sec)	4	6	10	4	6	10	6	6	9	15	9

라. 베어링 온도

송풍기의 베어링 온도는 KS B 6311에서 지정이 없는 경우는 주의 공기온도 보다 40℃이상 높아서는 안된다고 되어있다. 또는 최고온도 60℃를 넘지 않는 편이 좋으며 일반적으로 측정방법으로서는 베어링 housing 표면 온도로 표시된다.



기술자료실

송풍기 풍량 및 정압산출자료

가. 풍량산출

인간의 건강상, 생산보관면과 취기를 제거하기 위한 환기장치, 먼지나 분진 등을 배출하기 위한 배기장치, 시멘트, 곡물 등을 이송하기 위한 이송장치, 보일러, 소각로 등의 연소를 위한 연소장치 등을 이용하기 위해 풍량을 산정한다.

a) 부속 실의 필요환기량

작업장	시간당환기회수	작업장	시간당환기회수	작업장	시간당환기회수
기계공장	10~15	식품공장	12~20	보일러실	20~60
주조공장	30~60	제분공장	6~12	창고	6~12
자동차정비	10~15	인쇄공장	6~15	화장실	5~15
도금공장	15~30	방직공장	30~60	극장	8~20
용접동장	15~20	목공공장	15~20	식당	8~10
염색공장	15~30	발전소	20~30	조리실	20~30
제지공장	15~30	변전소	30~50		

b) 덕트내의 운송속도(m/ s)

종 류	항 목	속 도
매우 가벼운 분진 (가스, 증기, 흙등)	각종가스, 증기, 아연이나 알루미늄의 흙, 목분, 자동차, 차고의 가스 스프레이, 도장시의 배기, 주방기구대의 배기	10
중정도의 비중의 건조 분진	목면, 바프작업, 마찰, 목재, 곡물, 고무나 페이클라이트 등의 분말	15
일반공업 분진	스프레이, 연마시의 먼지 그라인더에서의 먼지, 첨공시의 먼지, 채질할때의 먼지, 목재, 신발의 흙, 대패밥	20
무거운분진	연, 주조작업, 선반작업 물에 젖은 철분 등	25 25.2
기 타	미분탄(20), 목선(22.5), 양모(25), 염(27.5), 소맥(29), 모래(35), 시멘트(35), 적철광(32.5)	



기술자료실

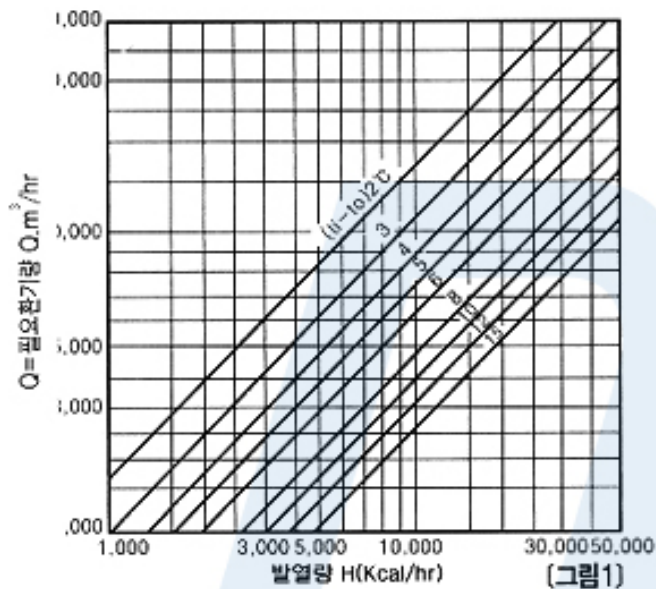
송풍기 풍량 및 정압산출자료

예) 바닥면적 200m²높이 3.5m의 건물에서 공기조화를 하는 제지공장의 소요공기량을 구하는 경우

$$\text{소요공기량 } Q = N \times V / 60 \text{m}^3/\text{min} = 20 \times 700 / 60 = 233.33(\text{CMM})$$

(단위 - N: 환기횟수(시간당), V: 체적(m³))

c) 발열에 대한 필요환기량

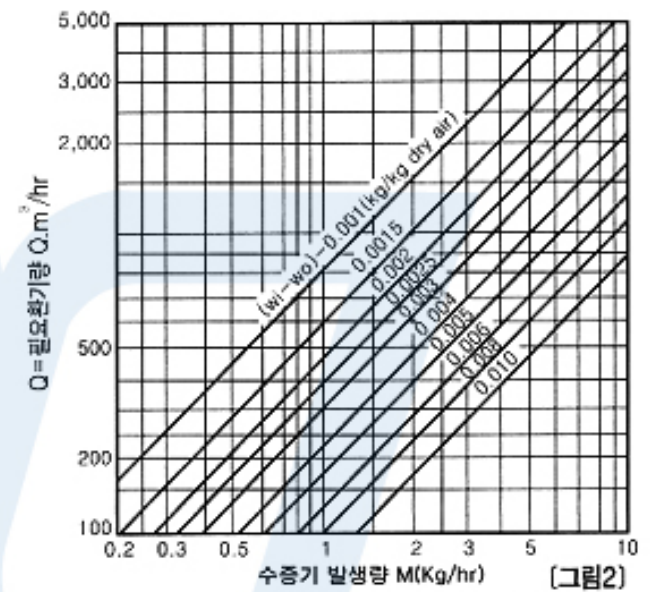


t_1 = 실내온도 ℃

t_0 = 외기온도 ℃

• 계산공식 $Q = \frac{H}{0.28(t_1 - t_0)}$

d) 수증기에 대한 필요환기량



w_1 = 실내 공기중의 수증기 절대습도(kg/m³)

w_0 = 외기중의 절대습도(kg/m³)

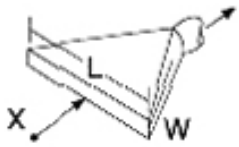
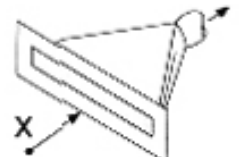
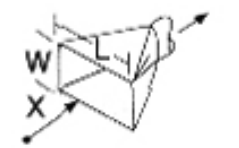
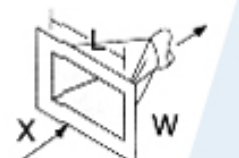
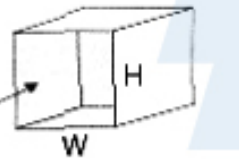
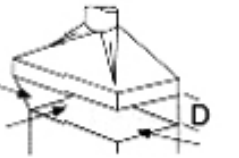
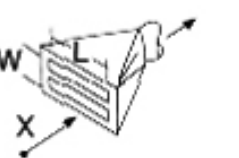
• 계산공식 $Q = \frac{M}{1.2(W_1 - W_0)}$



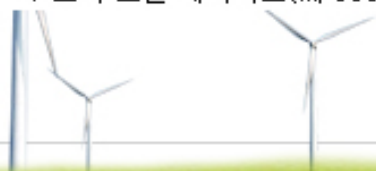
기술자료실

송풍기 풍량 및 정압산출자료

e) 국소배기량과 후드의 종류

후드의 형태	개 요	종횡비율	배출량의 산정
	Slot (슬롯트형)	0.20 이하	$Q=3.7 \times L \times V \times X$
	Flanged Slot (프렌지 슬롯트형)	0.20 이하	$Q=2.6 \times L \times V \times X$
	Flanged Opening (편형 개구형)	0.20 이상	$Q=V \times (10^2 X + A)$
	Flanged Opening (프렌지 개구형)	0.20 이상	$Q=0.75 \times V \times (10^2 X + A)$
	Booth (밀폐형)	To Suit Work (공정에 의거)	$Q=V \times A=V \times W \times H$
	Canopy (청정형)	To Suit Work (공정에 의거)	$Q=1.4 \times P \times V \times D$ P=Perimeter(모연원 둘레길이, m) D=Height Above Work(포집거리, m)
	Plan Multiple Slot Opening 2개소이상 (특수 슬롯트형)	0.20 이상	$Q=V \times (10^2 X + A)$

단위-Q:배출풍량(m³/sec), X:포집점에서 후드개면구 까지의 거리(m), A:단면적(m²),
V:포착 또는 제어속도(m/sec)



기술자료실

송풍기 풍량 및 정압산출자료

f) 일반적으로 사용되는 포착 또는 제어속도 개략치

유해물질의 발생상태	공 장 예	포착 또는 제어속도(V)
움직이지 않는 공기중에 실제상 거의 속도가 없는 상태로 유해물질이 발생하는 경우	용기의 액면으로부터 발생하는 가스, 증기, 흙 등	0.25~0.6 m/sec
비교적 조용한 대기중에 낮은 속도로 유해물질을 비산하는 경우	Booth식 hood에 있어의 분무도장작업, 간헐적인 용기충진작업, 낮은 속도의 콘베이어작업, 용접작업, 산세척작업	0.5~1.0 m/sec
빠른 공기 이동이 있는 작업장소에 활발히 유해물질이 비산하는 경우	Booth식 hood에 있어의 분무도장작업, 합침(Drpping), 도장작업, 콘베이어의 낙하구 분쇄작업, 파쇄기	1.0~2.5 m/sec
대단히 빠른 공기 이동이 있는 작업장소에 아주 빠른속도로 유해물질이 비산하는 경우	연삭작업, 분분작업, 텀블링작업, 플라스틱작업	2.5~10.0 m/sec

나. 정압계산자료

덕트내를 공기가 흐르는 경우 덕트면과 공기 사이에 마찰에 의한 공기의 압력감소가 생긴다. 이것을 덕트의 마찰압력손실이라 한다.

Circular duct(원형덕트)

$$Hf = \frac{L}{C \cdot D} \left(\frac{V}{4.05} \right)^2$$

Rectangngular duct(사각덕트)

$$Hf = C \frac{rV}{2g} = C \left(\frac{V}{4.05} \right)^2$$

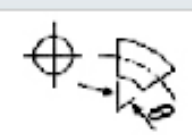

단위-V: 풍속(m/s), r:비중량(kg/m³), C:마찰계수, g:중력가속도(m/sec²), K:원형 Duct마찰계수

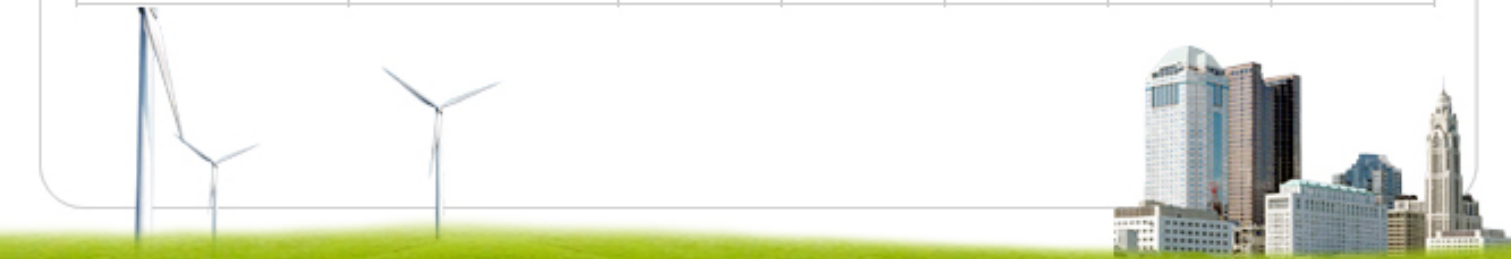


기술자료실

송풍기 풍량 및 정압산출자료

a) 덕트의 형상에 의한 압력손실

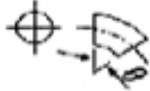



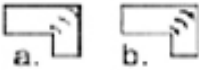
형상	상태	마찰계수		상당길이L		
		C	L/D	L/W	L/W	
θ곡관	 직사각형 또는 원형 덕트(안내익근 부착 또는 무부착)	원형의 90° 곡관의 값에 임의 각도θ/90도를 곱하여 구한다				
원형 90° 곡관	직각	1.30	65			
	R/D=0.5	0.90				
	0.75	0.45				
	1.0	0.33				
	1.5	0.24				
직사각형 90° 곡관	 H/W	R/W	C	L/D	L/W	
		0.25	직각	1.25		25
			0.5	1.25		25
			0.75	0.60		12
			1.0	0.37		7
	0.5	1.5	0.19	4		
		직각	1.47		49	
			0.5		1.10	40
			0.75		0.50	16
			1.0		0.28	9
	1.0	1.5	0.13	4		
		직각	1.50		75	
			0.5		1.00	50
			0.75		0.41	21
			1.0		0.22	11
1.5	1.5	0.09	4.5			
	직각	1.38		110		
		0.5		0.96	65	
		0.75		0.37	43	
		1.0		0.19	17	
1.5	0.07	6				



기술자료실

송풍기 풍량 및 정압산출자료

a) 덕트의 형상에 의한 압력손실

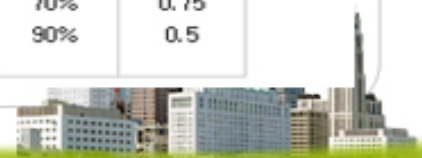
형상		상태		마찰계수				
				C	L/D	L/W		
θ곡관		직사각형 또는 원형 덕트(안내익근 부착 또는 무부착)		원형의 90° 곡관의 값에 임의 각도θ/90도를 곱하여 구한다				
원형 90° 곡관		직각		1.30	65			
		R/D=0.5		0.90				
		0.75		0.45			23	
		1.0		0.33			17	
		1.5		0.24			12	
		2.0		0.19	10			
직사각형 90° 곡관		H/W	R/W	C	L/D	L/W		
				직각		1.25	25	
				0.5		1.25	25	
				0.25		0.75	0.60	12
						1.0	0.37	7
				1.5	0.19	4		
				직각	1.47	49		
				0.5	1.10	40		
				0.75	0.50	16		
				1.0	0.28	9		
				1.5	0.13	4		
				직각	1.50	75		
				0.5	1.00	50		
				0.75	0.41	21		
				1.0	0.22	11		
		1.5	0.09	4.5				
		직각	1.38	110				
		0.5	0.96	65				
		1.5	0.37	43				
		1.0	0.19	17				
		1.5	0.07	6				
분할익관을 가지고 있는 직사각형 90° 곡관		1	0.5	0.70	28			
			0.7	0.16	19			
			1.0	0.13	12			
			1.5	0.12	7.2			
			2	0.5		22		
			0.75	16				
			1.0					
			1.5					
안내익관을 가지고 있는 직사각형 열보우		a. 판상익근		0.35				
		b. 성형익근		0.10				

기술자료실

송풍기 풍량 및 정압산출자료

b) 단면변화에 의한 손실계수

형상	상태	손실계수		형상	상태	손실계수														
		A_1 / A_2	C_1			C_2	A_2 / A_1	C												
급확대		0.1	0.81	81	급축소 직각코너		0.0	0.34												
		0.2	0.64	16			0.2	0.32												
		0.3	0.49	5			0.4	0.25												
		0.4	0.36	2.25			0.6	0.16												
		0.5	0.25	100			0.8	0.06												
		0.6	0.16	0.45			θ	C												
		0.7	0.09	0.18			완만한 축소		30°	0.02										
		0.8	0.04	0.06					45°	0.04										
		0.9	0.01	0.01					60°	0.07										
완만한 확대		θ	CR		등단면적 변형		$A_1 = A_2$ $θ ≤ 14$	C												
		5°	0.17					플렌지 부착입구		A=x	0.34									
		7°	0.22								덕트입구		A=x	0.85						
		10°	0.28											성형입구		A=x	0.03			
		20°	0.45														직각단 오리피스 배출구		A_0/A_2	C
		30°	0.59																	0.0
40°	0.73		0.2	1.90																
직각 배출구		A_1 / A_2 =0	1.00		직각단 오리피스 입구		A_0/A_2	0.4	1.39											
		직단간 오리피스 배출구		A_0/A_1				C_0	0.6	0.96										
									0.8	1.54										
									1.0	1.00										
									0.10	0.20										
덕트관통 각재		E/D	C		덕트중의 직각단 오리피스		A_0/A_2	C												
			0.25	0.55				0.0	2.50											
			0.50	2.00				0.2	1.83											
덕트관통 파이프		E/D	C		덕트중의 직각단 오리피스		A_0/A_2	0.4	1.21											
			0.10	0.07				0.6	0.64											
			0.25	0.23				0.8	0.20											
			0.50	0.90				1.0	0.0											
덕트관통 유선형재		E/D	C		갤러리 또는 루버		개구비	C												
			0.10	0.07				70%	0.75											
			0.25	0.23				90%	0.5											
호퍼입구		θ	C		호퍼입구		원형	장방향												
			10°	0.14					0.25											
			20°	0.07					0.13											
			30°	0.04					0.10											
			60°	0.05					0.12											
			90°	0.11					0.19											
			120°	0.20					0.27											
150°	0.30	0.37																		



기술자료실

송풍기 풍량 및 정압산출자료

c) 원형 덕트의 마찰손실(100m)거리에 비례해 발생하는 손실수두)

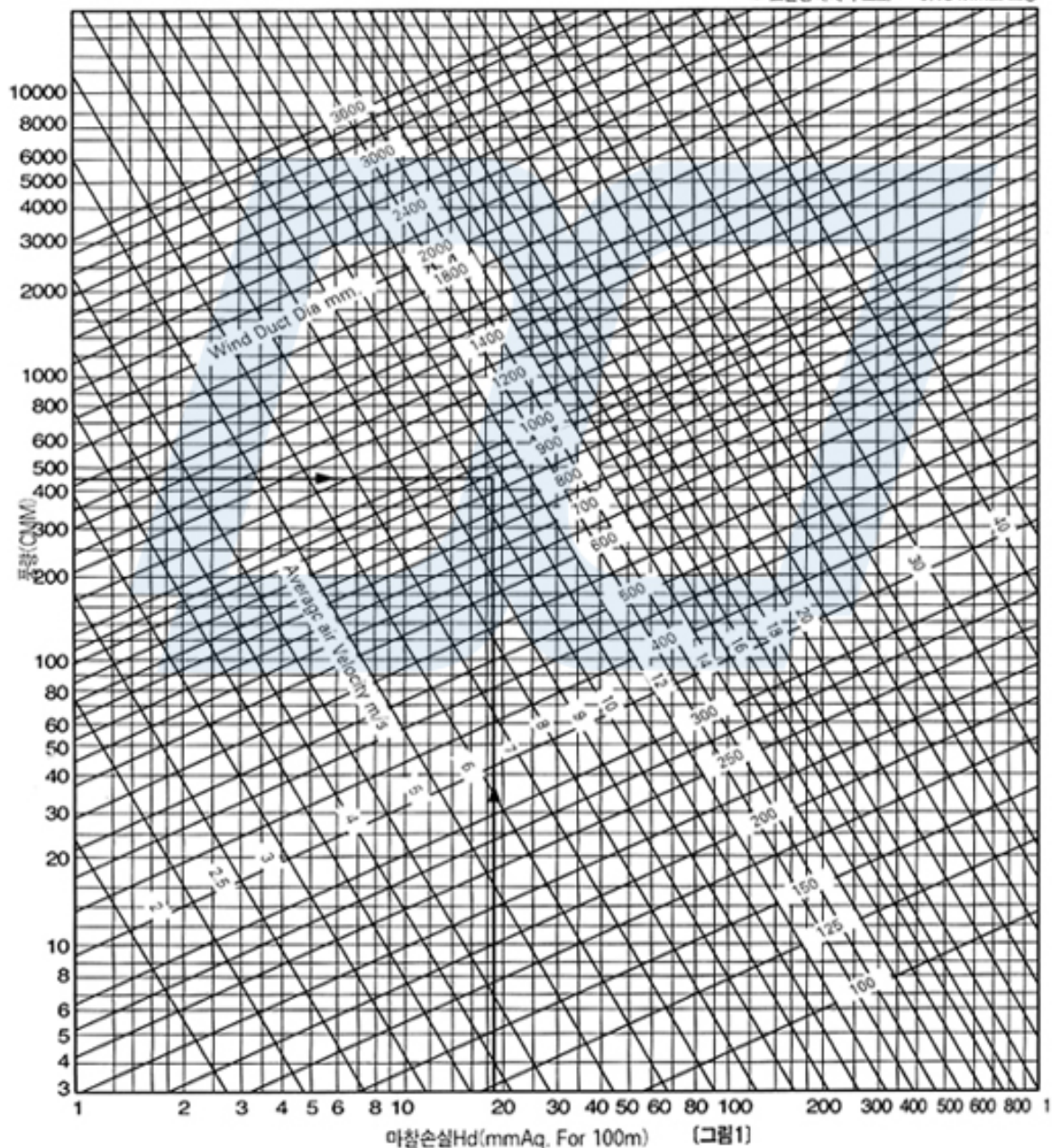
원형덕트내를 흐르는 풍량과 원형덕트의 직경이 결정되면 길이 100m에 상당하는 원형덕트의 마찰손실을 도표에 의해 구할수 있다.

$$Hd = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g} = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \left(\frac{V}{4.05}\right)^2$$

단위-Hd: 압력손실(mmAq), λ: 판마찰계수, L: 덕트의 길이(m), V: 풍속(m/sec), D: 덕트직경(m)

■ 원형 직관의 마찰손실

※ 표준상태에서 조도 ε=0.18 mm로 조정



[예] 풍량 450m³/min, 덕트직경 900mm의 경우에는 덕트내 풍속 11.5m/sec로서 100m당 마찰손실은 18mmAq



기술자료실

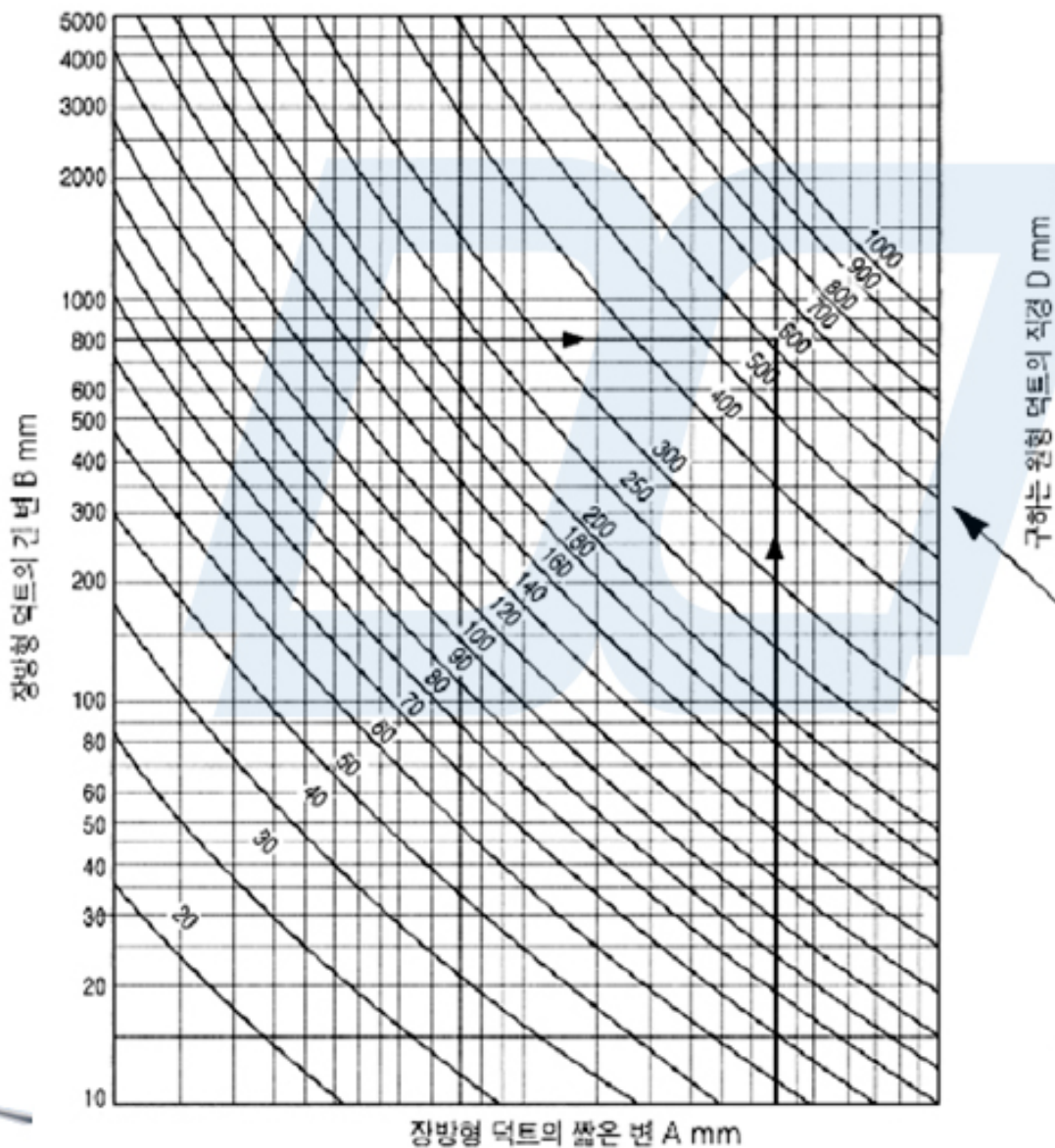
송풍기 풍량 및 정압산출자료

d) 직사각형 덕트로부터 원형 덕트의 환산표

임의의 직사각형 덕트로부터의 원형 덕트의 크기를 구할 때에는 직사각형 덕트의 긴변의 길이와 짧은 변의 길이로부터 그덕트에 상당하는 원형덕트의 직경이 구해진다. 이것에 의해 어떤 현상의 직사각형 덕트라도 전부 원형덕트로 환산할 수 있다.

$$\text{환산식 } D = 1.3 \left(\frac{(A \times B)^2}{(A + B)^2} \right)^{\frac{1}{8}}$$

동일한 여러원형 덕트에 대한 4각덕트의 장변과 단변의 치수는 여러가지로 조합할 수 있는데 장변과 단변의 비를 아스펙트비(Aspect ratio)라 하며 보통 4:1 이하가 바람직하나 부득이한 경우는 8:1을 넘지 않는 범위로 한다.



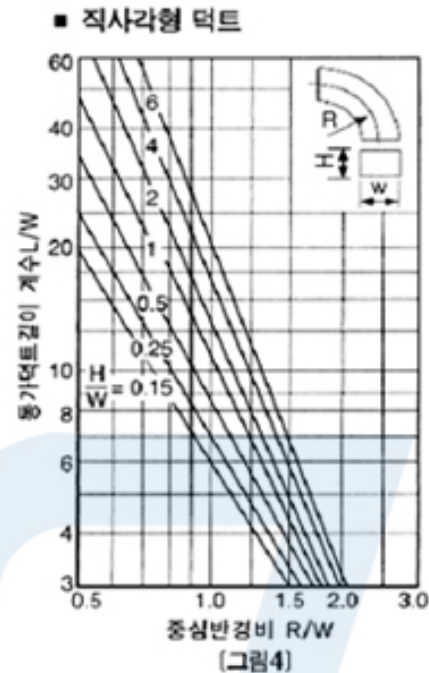
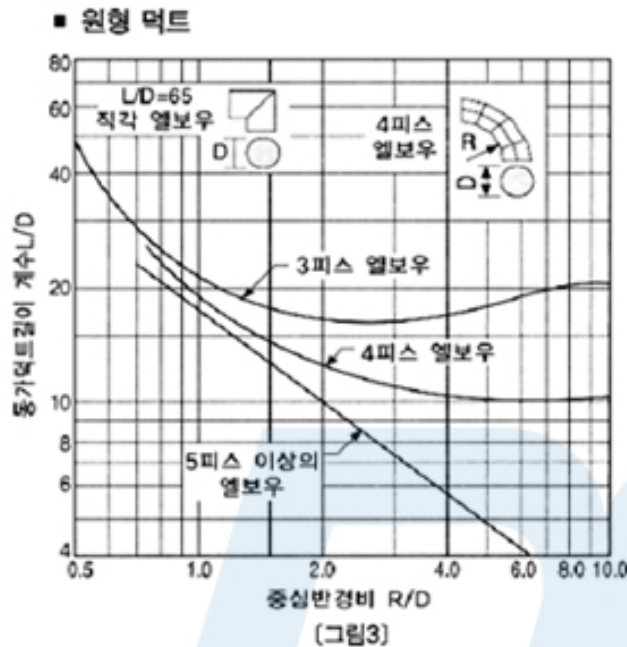
[그림2]

[예] 장방향 덕트의 400x800mm를 원형 덕트로 환산하면 직경 D=620mm의 원형 덕트가 구해진다.

기술자료실

송풍기 풍량 및 정압산출자료

e) 덕트 굽형의 등가길이 계수



f) 덕트내의 댐퍼 손실계수

덕트형	장방향								원형
	1枚 날개		2枚날개(대향익형)		2枚날개(평행익형)		4枚날개(평행익형)		
날개각도θ(°)									
-	ξ_R	ξ	ξ_R	ξ	ξ_R	ξ	ξ_R	ξ	ξ
0	0	0.35	0	0.5	0	0.52	0	0.83	-
10	0.33	0.68	0.22	0.72	0.17	0.69	0.10	0.93	0.52
15	0.56	0.91	0.46	0.96	0.32	0.84	0.22	1.05	0.95
20	1.14	1.49	1.09	1.59	0.73	1.25	0.52	1.35	1.54
30	3.38	3.37	3.4	3.9	2.0	2.52	1.74	2.57	3.80
40	9.55	9.9	11.11	11.61	4.68	5.2	4.36	5.19	10.8
45	16.45	16.8	17.0	17.5	6.94	7.46	6.25	7.08	20
50	27.35	27.7	30.1	30.6	10.58	11.1	9.57	10.4	35
60	94.05	95.2	78.6	79.1	24.78	25.3	23.02	25.85	118
70	315.75	316.1	213.3	213.8	67.58	68.1	69.37	70.2	751
75	607.76	608.0	354.5	355.0	119.98	120.5	143.47	144.3	-
0	$\xi_0=0.35$		$\xi_0=0.5$		$\xi_0=0.52$		$\xi_0=0.83$		

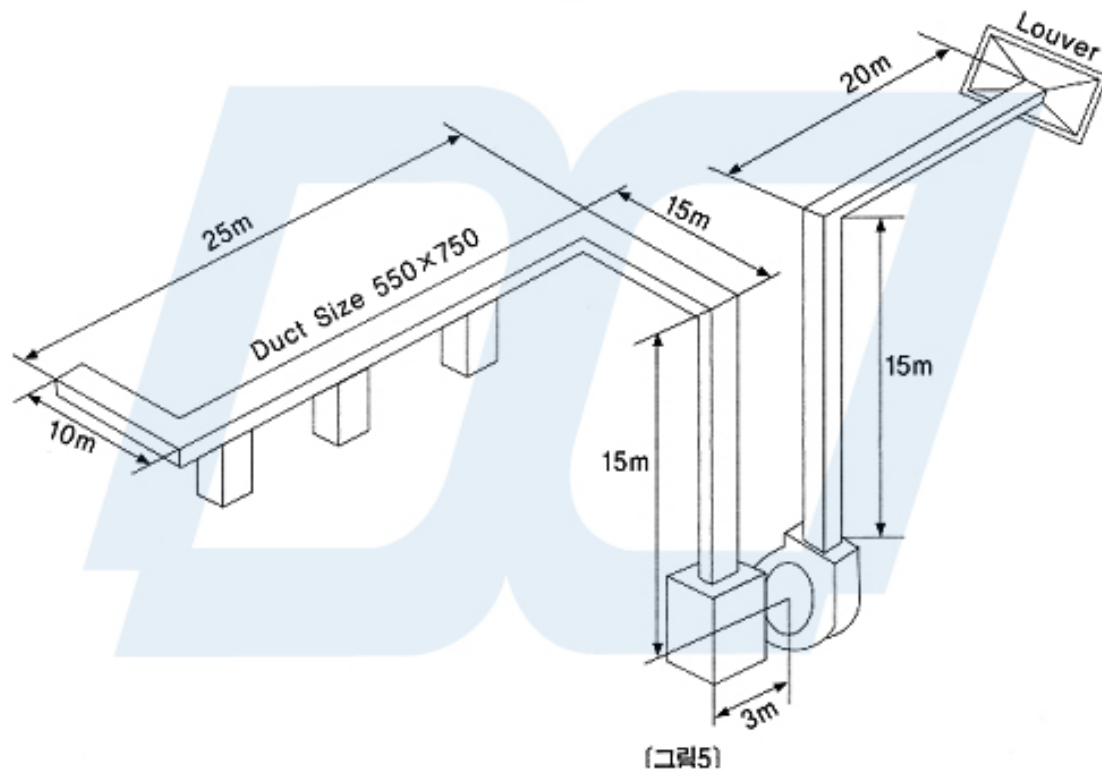
기술자료실

송풍기 풍량 및 정압산출자료

- [주] 1) ξ 는 댐퍼를 임의의 각도 $\theta(^{\circ})$ 로 했을 때의 손실계수
 2) ξ_0 는 댐퍼의 각도를 $0(^{\circ})$ 로 했을 때의 손실계수 (100% Open시)
 3) ξ_n 는 댐퍼의 각도를 $\theta(^{\circ})$ 로 했을 때와 임의의 각도 $\theta(^{\circ})$ 로 했을 때의 손실계수 증가분
 즉, $\xi_n = \xi - \xi_0$

[적용 예] 손실입력 계산

그림은 어떤 배기Duct 설비의 개략도이다. 손실입력은 얼마인가?
 단, 덕트 사이즈 : 550x750mm (풍량 Q : 200m³/min)



기술자료실

송풍기와 덕트의 연결

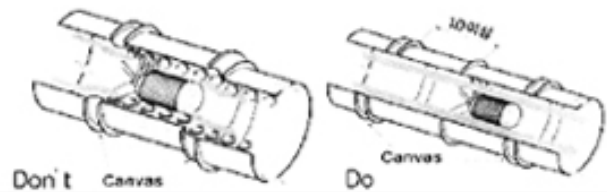
송풍기의 성능특성 곡선은 흡입 및 토출구 공히 이상적인 상태여서 시험한 것이므로 실제의 설치가 이 이상 상태와 다른 경우 성능은 약화된다. 이 성능의 약화를 가져오는 주 원인은 다음에 표시되는 것과 같은 것이며 풍량의 감소하는 비율과 풍량보상에 필요한 Ps의 증가의 비율은 표시되는 것과 같다.

가. 송풍기 흡입구 Duct 연결시 주의사항

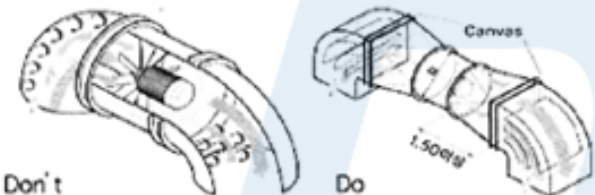
• Axial Fan - Bell Mouth



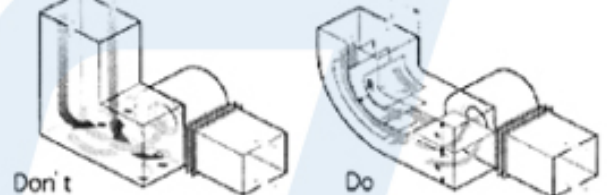
• Axial Fan - Canvas



• Axial Fan - Suction



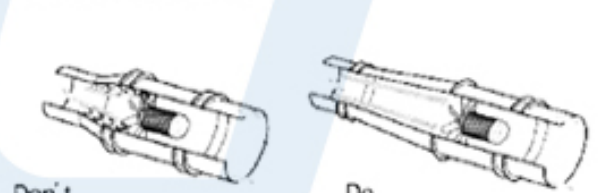
• Airfoil Fan - Suction Duct



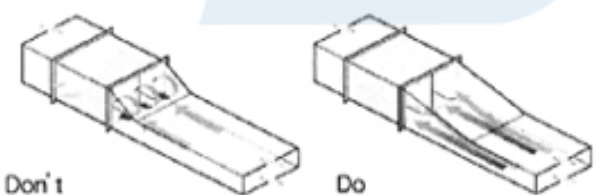
• Sirocco Fan - Suction Duct



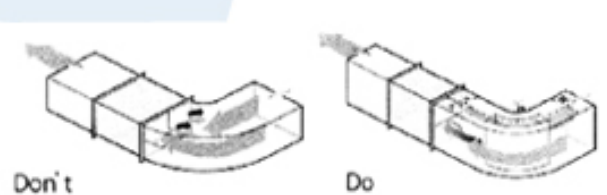
• Axial Fan - Reducer



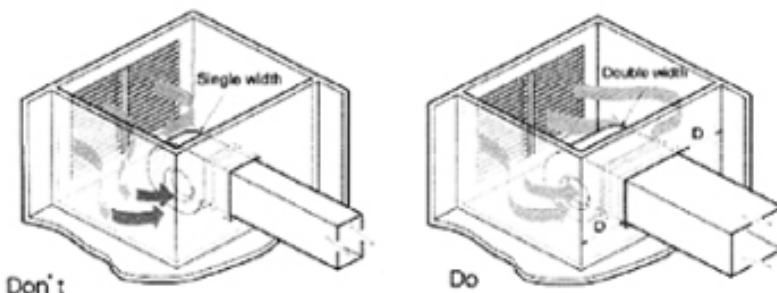
• Mixed Flow Fan - Suction Duct



• Mixed Flow Fan - Suction Duct



• Sirocco Fan - Fan Room



DS Chamber Type의 Fan 경우에는 흡입측 저항을 고려하여 최소 이격거리(0.8D) 이상을 유지하여야만 성능 및 소음을 최소화 할수있다.

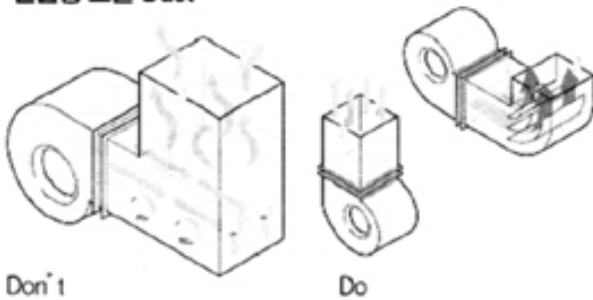


기술자료실

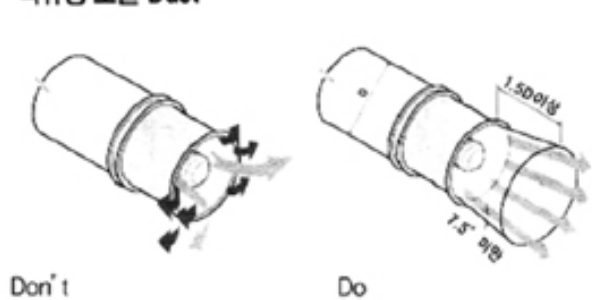
송풍기와 덕트의 연결

나. 송풍기 토출구쪽으로 Duct 연결시 주의사항

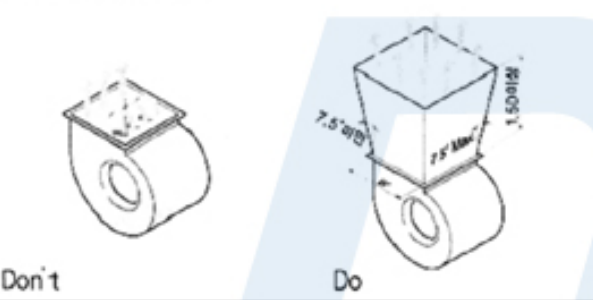
• 원심형 토출 Duct



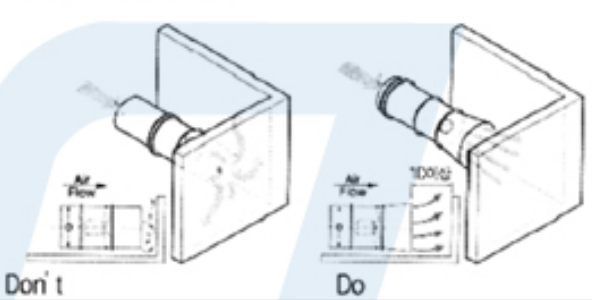
• 축류형 토출 Duct



• 축류형 토출 Duct

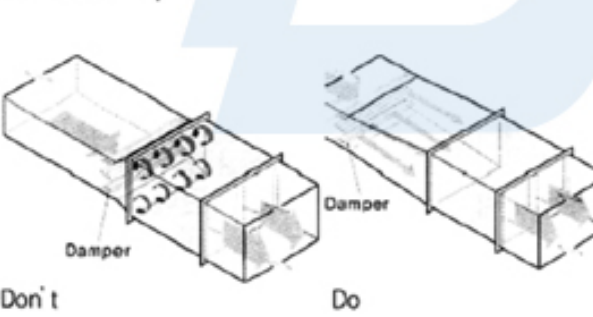


• 토출구 레듀서 연결시

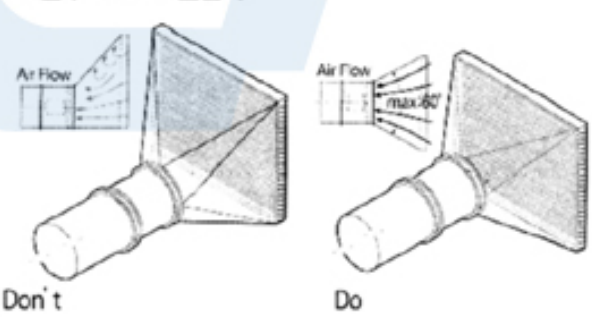


다. 덕트기구나 부속류 연결시 주의사항

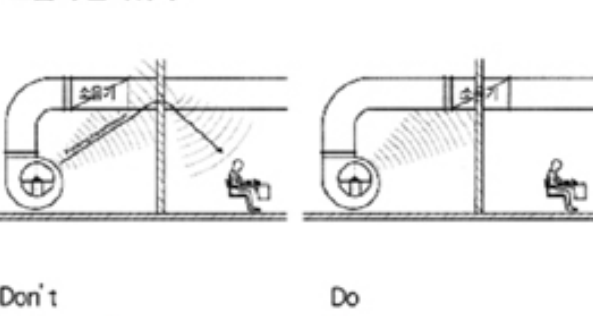
• Volume Damper



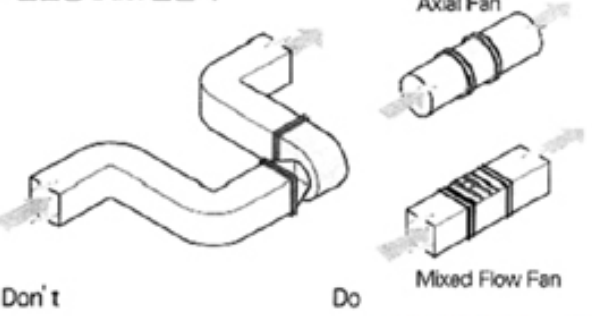
• 토출구 Louver 연결시



• 소음기 설치위치



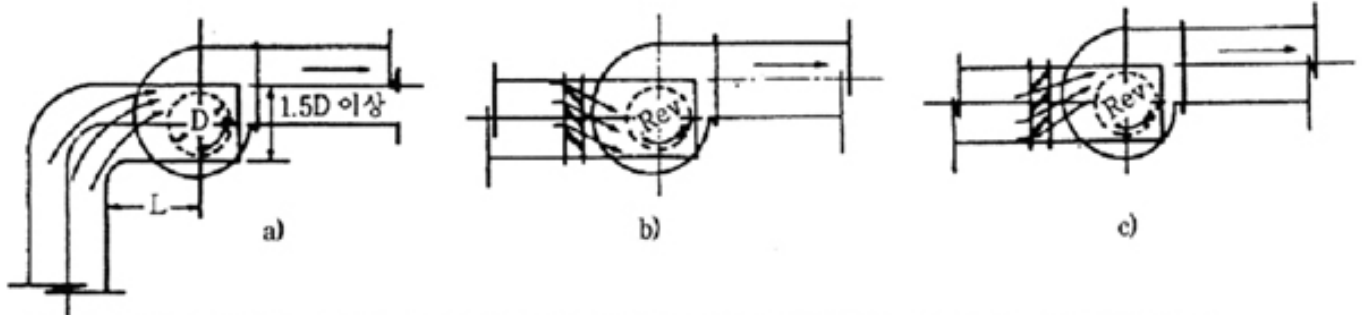
• 원심형 Duct 연결시



기술자료실

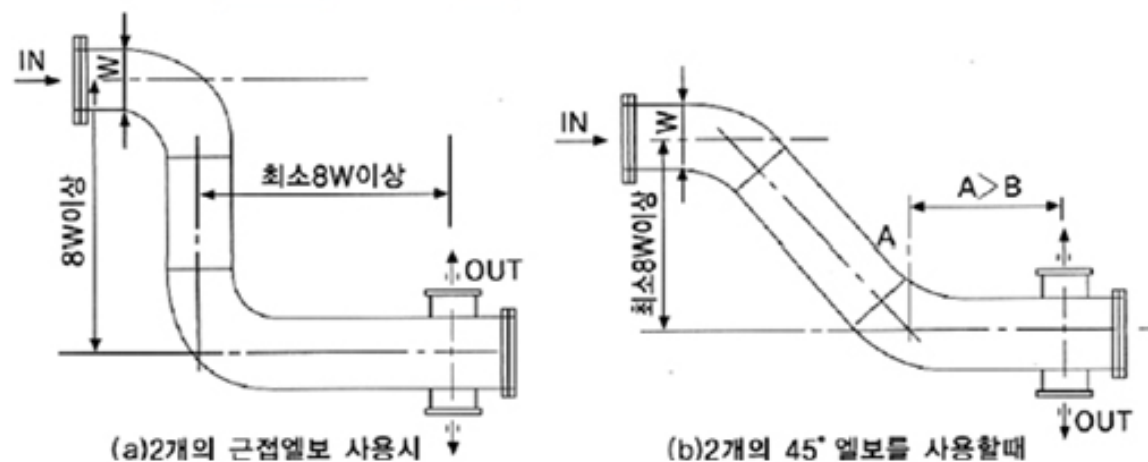
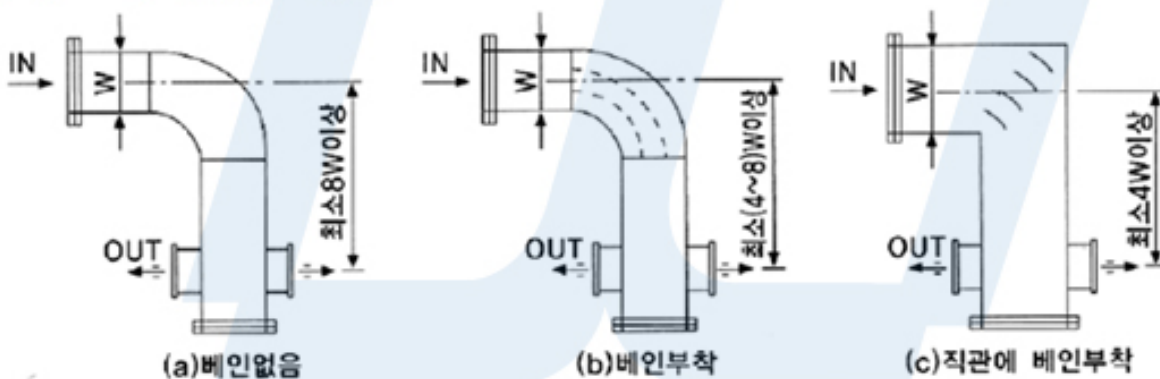
송풍기와 덕트의 연결

라. 송풍기 압력이 완전히 성장 못하게 된 토출덕트의 경우



- a) 공기의 유입방향이 임펠라의 회전방향과 동방향이 되어 풍량의 감소를 수반한다. 오히려 역경우는 오-버로-드를 가져 오지만 어떤 경우나 다 엘보에 안내판을 넣든가 또는 L를 충분히 잡는 것으로 문제는 해결된다.
- b) 공기의 유입방향과 임펠라의 회전방향과 역으로 오-버로-드를 가져온다.
- c) 담파를 조이면 동력은 흡입배인의 특성에 근사하여 토출 담파를 조였을 때의 차보다 작다.

마. 엘보 다음에 취출구의 접속



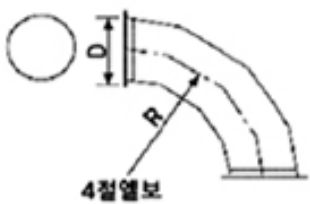

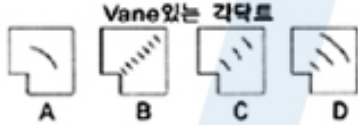

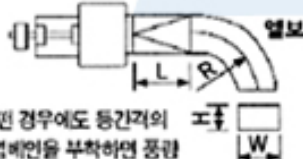

- a) 2개의 근접한 엘보를 사용할 때는 a,b,c의 원칙과 동일
- b) 2개의 45°엘보를 사용할때는 베인 유무에 관계없이 $A > B$, $B \geq 8W$



기술자료실

송풍기와 덕트의 연결

바. 풍량감소에 대한 정압 보상비

본 손실표에는 마찰손실을 표시하지 않음		무보정시 풍량의 감소	풍량보상에 필요한 Ps증가	
 <p>4절엘보</p>	3절 엘보 R/D = 0.5	12%	30%	
		1.0	6	13
		2.0	5	11
		6.0	5	11
	4절 엘보 R/D = 1.0	6	13	
		2.0	4	9
		8.0	4	9
	5절 이상 엘보 R/D = 0.5	5	11	
		1.0	4	9
	2.0	4	9	
	6.0	4	9	
	직각엘보 Vane 없음	16	12	
 <p>Vane있는 직각로 A B C D</p>	Vane 없음	17	45	
	A	8	18	
	B	6	13	
	C	5	11	
	D	4	9	
	원통 → 각 → 원통엘보	8	18	
 <p>Vane없는 직엘보</p> <p>어떤 경우에도 등간격의 3업배인을 부착하면 풍량 Loss와 소요 Ps증가도 무배인의 1/3이 된다.</p>	H/W = 0.25 & R/W = 0.5	7	15	
		1.0	4	9
		2.0	4	9
	H/W = 1.00 & R/W = 0.5	12	30	
		1.0	5	11
		2.0	4	9
	H/W = 4.00 & R/W = 0.5	15	39	
		1.0	8	19
		2.0	4	9
 <p>흡입구닥트</p>	L/D = 0 (닥트없음)	10	23	
		2.5	8	19
		5.0	6	13
		7.5	4	9
		10	2	4

[비고] 1) Vane 없는 직엘보 - 흡입구 천이부분의 각도는 어느 부분도 30°를 넘지 않을 것. 30°이내에서 L이 송풍기 입구경 보다 작으면 천이의 Loss는 무시된다. 길면 엘보가 송풍기에서 멀리 되므로 유리합니다.



기술자료실

전동기 관련자료

전동기는 사용전원에 의하여 크기는 단상 2선식과 삼상 3선식으로 구분된다. 또한 단상 또는 삼상의 경우도 각각 설치장소와 조건에 따라 사용 전압, 절연등급, 냉각방법 등이 바뀌므로 취급가스의 성질, 온도, 전동기 설치장소 등에 적절한 형의 전동기를 선택해야 한다. 그리고 국내가 아닌 외국에 수출될 경우 해당지역의 주파수(Hz) 및 사용전압(Voltage)을 확인해볼 필요가 있다.

가. 유도 전동기의 분류

a) 부하의 변동범위에 따라서 부하의 변동이 비교적 적은 경우(전부하의 80~100%) 정속도 유도전동기를 사용하고 부하의 변동이 심할 경우는 정속도 유도에 따라서 전동기와 흡입 VANE DAMPER나 흡입 토출 DAMPER를 교축 조작하여 사용한다. 이런 축장치는 제어시 운전효율이 떨어져 경제적 손실이 커지므로 가변속도 전동기나 권선형 유도전동기 또는 가변속 유체계 STEAM TURBINE등을 적절히 선정 사용하여야 한다. 또한, 부하가 단계적으로 변동될 경우는 극수변환유도 전동기가 적당하다.



기술자료실

전동기 관련자료

나. 전동기 보호 형식 (KSC 4402)

설치환경에 따라 외부로부터의 손상을 방지하기 위함이나, 설치조건에 따라 방적형, 전폐형, 옥외형, 방수형, 방폭형, 저소음형 등의 분류한다.

보호방식에 따른 분류 (IEC 및 KS 분류)

구분	첫번째 숫자	두번째 숫자	일반적 명칭
	인체 및 고형 이물질에 관한 보호형식	물의 침입에 대한 보호방식	
IP22	손가락등이 기기내 회전부분 또는 도전부분에 닿지 않도록 한구조. 지름12mm보다 큰 고형 이물질이 침입하지 않도록 한 구조	수직에서 15°이내의 방향에 떨어지는 물방울에 해로운 영향을 받지 않는 구조	DRIP PROOF 방적보호형(반폐)
IP23	손가락등이 기기내 회전부분 또는 도전부분에 닿지 않도록 한 구조. 지름12mm보다 큰 고형 이물질이 침입하지 않도록 한 구조	수직에서 60°이내의 방향에 떨어지는 물방울에 해로운 영향을 받지 않는 구조.	DRIP PROOF 방적보호형(반폐)
IP44	공구 전선등 최소 두께가 1mm보다 도전부분에 닿지 않도록 한 구조. 지름 1mm보다 큰 고형물이 침범하지 않도록 한 구조. 다만, 배수구멍은 기호2구조이어도 좋다.	어떠한 방향에서 떨어지는 물방울에 해로운 영향을 받지 않는 구조.	TOTAL ENCLOSE 방우형(전폐)
IP54	어떤물체도 기기내 회전부분 또는 도전부분에 닿지 않도록한 구조. 먼지의 침입을 적극 방지하고 가령 침입하여도 정상운전에 지장 없도록 한 구조.	어떠한 방향에서도 떨어지는 물방울에 해로운 영향을 받지 않는 구조.	WEATHER PROOF 방밀형(방수)
IP55	어떤물체도 기기내 회전부분 또는 도전부분에 닿지 않도록 한 구조. 먼지의 침입을 적극방지하고 가령 침입하여도 정상운전에 지장이 없도록 한 구조.	어떠한 방향에서 물을 분사 하더라도 이에 의하여 영향을 받지 않는 구조.	HOSE PROOF 방분류형(방수)

다. 방폭구조의 표시방법

내용	기호
폭발등급 1급, 발화도 G4에 속하는 폭발성 가스를 대상으로 하는 내(耐)압 방폭형	d2G4
발화도 G3에 속하는 폭발성 가스를 대상으로 하는 안전증 방폭형	eG3
아세치렌 계열(폭발등급3)의 내(內)압 방폭형	fG3



기술자료실 전동기 관련자료

방폭구조의 종류 및 기호

방폭구조	기호	내 용
내(耐)압	d	밀폐구조로 용기내부에서 폭발성 Gas가 폭발하였을 때 용기가 그 압력에 견디며 또한 외부의 폭발성 Gas에 인화될 우려가 없는 구조
유압	o	전기기기의 불꽃 또는 아아크를 발생하는 부분을 기름속에 넣고 기름면위에 존재하는 폭발성 Gas에 인화될 우려가 없도록 한 구조
내(內)압	f	용기내부에 보호기체를 (신선한 공기 또는 Gas) 입입함으로써 폭발성 Gas가 침입하는 것을 방지한 구조
안전증	e	상시 운전중에 불꽃, 아아크 또는 과열이 되어서는 안될 부분에 이런것의 발생을 방지하기 위하여 구조상 또는 온도상승에 대해서 특히 안전도를 증가한 구조
특수	s	폭발성 Gas의 인화를 방지할 수 없음이 시험 또는 다른 방법에 의해서 확인된 구조
본질안전	i	정상시 및 사고시에 발생하는 전기불꽃 또는 고온부에 의하여 폭발성 가스에 점화할 수 없는 것이 확인된 구조

방폭성 Gas의 분류와 방폭구조의 적용(KSC 0906, JISC 0903)

발화도	G1	G2	G3	G4	G5
외피표면온도 상승온도	320℃	200℃	120℃	70℃	40℃
폭발등급	450℃ 초과	300℃ ~ 450℃	200℃ ~ 300℃	135℃ ~ 200℃	100℃ ~ 135℃
1급	아세톤 암모니아 토루엔프로판 벤젠 메탄올 메탄 초산 초산메틸 일산화탄소	에탄올 이소아밀 아세테이트 부탄 1부탄올 무수초산	가솔린 헥산	아세트 알데히드 에칠에틸	
2급	석탄가스	에틸렌 에틸렌옥사이드			
3급	수성가스, 수소	아세틸렌			이황화탄소



기술자료실 전동기 관련자료

폭발등급의 분류[표5]

폭발등급	틈새의 깊이 25mm에서 화염일주 발생 틈새의 최소값
1	0.6 mm 초과
2	0.4 mm 초과 0.6 mm 이하
3	0.4 mm 이하

라. 절연의 종류와 허용 최고 온도

절연 종류	인체 및 고형 이물질에 관한 보호형식	허용최고 온도 (°C)	용도
A종	예를 들면, 목면, 면, 종이, 등의 재료로 구성되며 와니스류를 함침 하거나 기름속에 침 적한 것을 말한다 기동회전력은 낮으나 최대 회전력이 높다.	150	원심력펌프, 드릴, 프레스, 공작기계, Fan, Blower
B종	예를 들면 마이카, 석면, 유리 섬유등의 재료를 접착재료와 함께 사용하여 구성한 것을 말한다	130	원심력펌프, 드릴, 프레스, 공작기계, Fan, Blower
C종	예를 들면 생(生)마이카, 석면, 자기 등을 단독으로 사용하여 구성된 것 또한 접착 재료와 함께 사용한 것을 말한다	180 초과	분무기, 컴프레서, 콘베어, 전기계단
F종	예를 들면 마이카, 석면, 유리 섬유등의 재료를 실리콘 알키드 수지 에폭시 수지 등의 접착재료와 함께 사용하여 구성한 것을 말한다. 기동전류가 적고, 적은회전력이 요구 되는 제품이다.	155	대형선풍기, 회전펌프
H종	예를 들면 마이카, 석면, 유리섬유등의 재료를 실리콘수지 또는 이와 동등한 성질을 가진 재료를 이루어진 접착재료와 함께 사용되는 것을 말한다. 고무상 및 고체상의 실리콘 수지 또는 이와 동등한 성질을 가진 재료를 단독으로 사용하는 경우도 포함.	180	

마. 전동기 출력 및 전압전류 관계식

구분	단상(1Φ)	삼상(3Φ)
전동기 출력(kw)		
전동기 전류(A)		

단위) 환산비율 HP = 0.746kw 기준적용, 전압(V) Voltage, 전류(A): Ampere, 효율(μ): Moter 효율
역률(Φ): Moter 역률

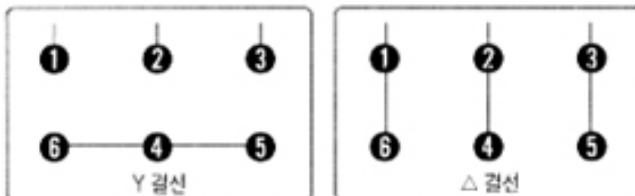


기술자료실

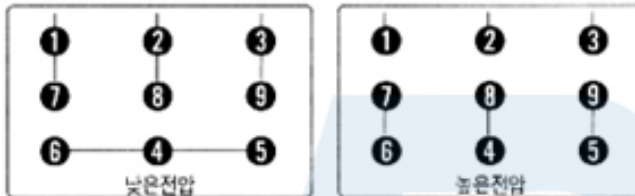
전동기 관련자료

바. 전기적 결선도

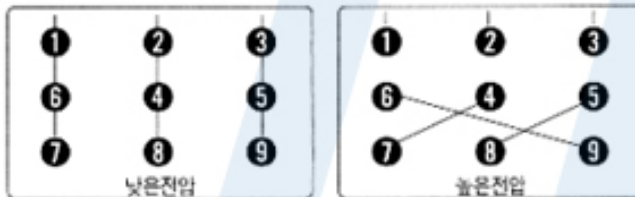
Y-△기동(6리드선)



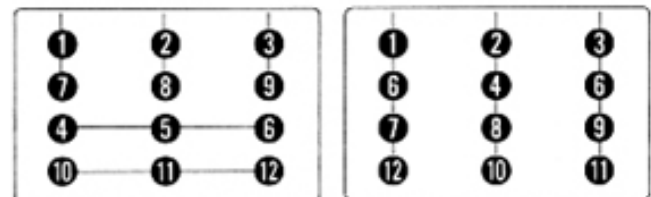
2전압용(Y결선시 : 9리드선)



2전압용(Δ결선시 : 9리드선)

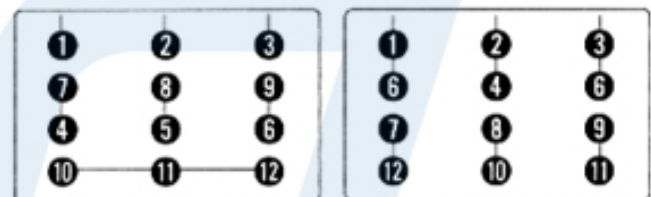


2전압용(12리드선)



Y 결선(낮은전압)

Δ 결선(높은전압)



Y 결선(높은전압)

Δ 결선(낮은전압)

사. 허용출력 환산표(사용온도에 따른 출력)

냉매온도(°C)	표준정격에 대한 허용출력
30°C 미만	107%
30°C ~ 40°C	100%
40°C 초과 ~ 45°C	96%
45°C 초과 ~ 50°C	92%
50°C 초과 ~ 55°C	87%
55°C 초과 ~ 60°C	82%

표고(해면기준)	표준정격에 대한 허용출력
1000m 이하	100%
1000m 초과 ~ 1500m	97%
1500m 초과 ~ 2000m	94%
2000m 초과 ~ 2500m	90%
2500m 초과 ~ 3000m	86%
3000m 초과 ~ 3500m	82%
3500m 초과 ~ 4000m	77%

아. 설치

- 주위조건을 감안하여 보호형 및 전폐형의 선택
- 건조하고 통풍이 잘되는 곳에 설치
- 기초볼트 (Mounting Bolt)는 전동기 베이스(Base) 구멍에 맞는 한 큰것을 사용한다.
- 표준볼 베어링(Ball Bearing)으로된 전동기는 어떠한 각도로도 설치할수 있으나 슬리브 베어링으로 된 전동기는 수평선상 10°를 초과하지 못한다.



기술자료실

전동기 관련자료

자. Motor 기술자료집

a) 송풍기 의 기동

회전체의 관성 Moment가 전동기 기동 Torque에 비해 작을 경우 기동은 원활하나 클 경우는 기동이 불가능하다. 송풍기의 관성 Moment GD^2 이 크고 회전수가 빠를 경우에는 기동 Torque가 큰 전동기를 선정하여야 한다. 고온 Gas나 비중량이 작은 기체를 취급하는 송풍기는 가동시 출력이 작고 기동 Torque가 부족하여 기동불능의 문제가 생기므로 특히 주의를 요한다.

b) 기동과 GD^2

전동기가 이상없이 순조롭게 기동하여 정상운전이 되게 하려면 기동 횡수, GD^2 , Torque, Speed Torque Curve 등을 충분히 검토, 확인하여야 한다.

$GD^2(kg-m^2)$: 송풍기의 GD^2 는 Impeller, Shaft, Pulley등 회전체의 회전에 필요로 하는 관성 2차 Moment로서 전동기 선정에 필수적인 요소이다. 즉 송풍기 회전체를 돌려줄수 있는 힘

예를들어 전동기의 허용 GD^2 가 송풍기 회전에 GD^2 보다 클때 전동기는 안전하고 정상적인 기동을 할 수 있는 것이다. 만일 전동기 허용 GD^2 가 송풍기 회전체 GD^2 보다 적을때는 "웅" 하는 소리와 함께 모타가 타버리거나 과부하 현상이 생긴다. GD^2 를 식으로 표시하면

$$GD^2 = WD^2/2(kg-m^2)$$

단위 W: 회전체의중량(kg), D: 회전체의 직경(m)

c) 전동기 허용 $GD^2(GDm^2)$ 과 전동기축환산 송풍기 회전체의 GD^2 을(GDf^2)라 할때

· $GDm^2 > GDf^2$ 이어야 하고, $GDf^2 = GDb^2 \times (Nf/Nm)^2 \cdot (kg-m^2)$ 으로 구한다

단위 - GDb^2 : 송풍기 회전체의 GD^2 , GDf^2 : 실제 송풍기 회전체의 GD^2 , Nf: 송풍기의 회전수 (rpm), Nm: 전동기의 회전수 (rpm), GDm^2 : Motor GD^2

GD^2 의 계산



기술자료실

전동기 관련자료

저압Motor 허용부하 GD²표[표11]

구분	TEFC전폐형			
	2P	4P	6P	8P
1	0.513	2.248	6.391	11.03
1.5	0.783	2.983	9.413	14.23
2	0.951	4.033	11.03	19.36
3	1.212	8.161	14.23	28.37
5	2.147	10.49	23.74	47.31
7.5	4.631	16.84	36.66	70.55
10	5.843	23.24	45.57	103.5
15	6.198	27.62	61.71	126.3
20	7.097	39.24	80.48	170.5
25	10.20	42.01	121.6	214.4
30	12.21	50.77	136.3	275.2
40	13.05	54.21	191.2	362.6
50	16.08	72.82	263.5	441.2
60	16.33	75.5	334.8	528.1
75	18.77	91.48	372.9	657.9
100	30.11	189.5	420.2	831.1
125	33.62	210.8	517.0	1003
150	40.65	259.0	679.0	1141
200	47.77	370.6	743.0	-
250	65.1	463.3	-	-

고압Motor 허용부하 GD²표[표12]

구분	TEFC전폐형			
	2P	4P	6P	8P
60	10	50	120	250
75	12	56	150	300
100	16	75	200	400
125	19	89	230	470
150	23	100	280	570
200	28	130	370	750
250	34	170	450	920
300	40	200	540	1090
400	52	250	700	1420
450	58	280	780	1580
500	63	310	860	1740
600	75	360	1000	2000
700	84	420	1150	2350
800	93	470	1300	2650
900	100	520	1440	2940
1000	110	570	1580	3230
1250	130	680	1910	3920
1500	150	800	2250	4650
1750	160	890	2520	-
2000	180	980	2810	-

농형 삼상 유도전동기는 정격부하에서 전동기속으로 환산한 부하의 GD²가 표11(저압 Motor) 표12(고압Motor)의 값을 초과하지 않을 때 전동기의 무리없는 기동을 보장할 수 있습니다.

[참 고]

- ① 적용전압 및 주파수는 NEMA 1~12, 43~45에 의거 다음과 같습니다.
 - 가. 허용변동전압 정격부하, 정격주파수에서 ±10%이내
 - 나. 허용변동주파수 : 정격부하, 정격전압 ±5% 이내
 - 다. 허용변동전압 + 주파수 : 정격부하에서 ±10% 이내
 - 라. 허용불평형전압 : 다상교류기에서 ±1% 이내
- ② 기동중 부하의 Torque는 속도의 2승에 따라 변화하는 Motor의 Torque보다 적어야 하며 정격속도에서 100% 정격부하이여야 합니다.
- ③ 기동 횟수는 Cold 상태에서 2회 Hot 상태에서 1회 가능 합니다.
- ④ Motor속 환산 부하 GDm²의 계산공식

$$GD^2 L1 = \left(\frac{\text{Load 회전수}}{\text{Motor 회전수}} \right)^2 \times \text{Load } GD^2$$

- ⑤ GD²=4×WR² 단위-W:Impeller, 중량(kg) R: 회전반경(m)



기술자료실

전동기 관련자료

d) 기동시간 : t

간략식 $t = (GDt^2/375) \cdot (Nm/Ta)$ (sec), $GDt^2 = GDm^2$ 전동기 자체의 GD^2

단위 - Ta : 실용적인 평균 가속 Torque(kg m²), Nm: 전동기 회전수

e) Starting Torque(kg,m)

Starting Torque는 정지하고 있는 Impeller 및 Shaft 등 송풍기의 회전체를 정지상태에서 출발해 성능상 필요로 하는 R.P.M까지 초기 기동할때 전동기에 필요되는 필수적인 요소이며 R.P.M과는 2차함수의 포물선에 가까운 곡선을 이룬다.

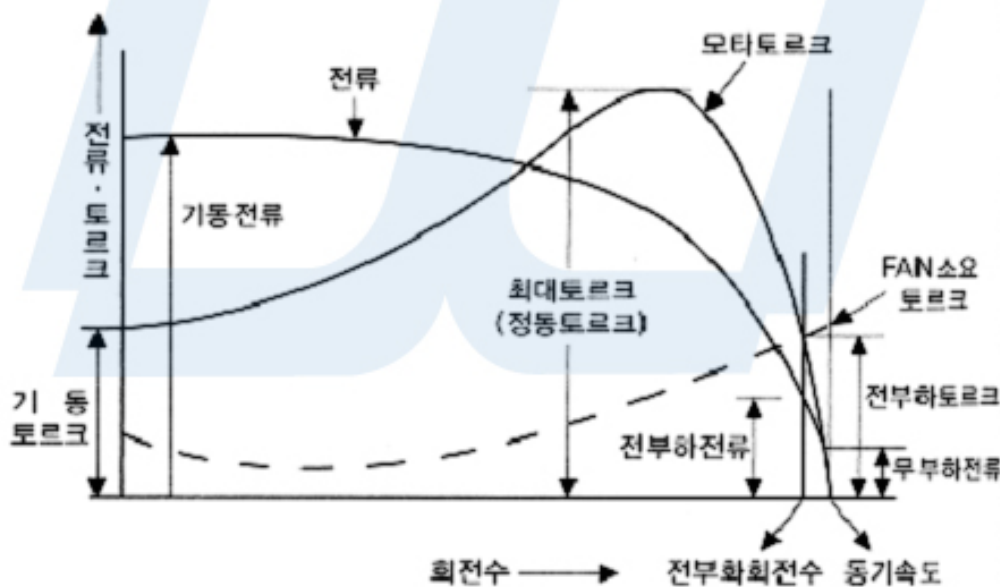
$$Tc = 974 \times Ls / N \text{ (kg.m)}$$

단위 - Ls: 전동기 송풍기의 정격출력(KW), N: 전동기나 송풍기의 정격회전수(rpm)

f) Speed-Torque Curve

$$Tn = 974 \times \frac{L}{N} \times \left(\frac{Nn}{N}\right)^2 = T \times \left(\frac{Nn}{N}\right)^2 \text{ (kg/m)}$$

여기서 Tn : 임의의 회전수에서의 Torque, Nn: 임의의 회전수(rpm)



전동기가 정지해 있을 때 전압을 가하면 기동전류가 흐르고, 기동토크가 발생한다. 기동전류의 값은 극수, 출력 등에 따라 다르지만 보통은 전 부하전류의 5~6배이다. (권선형의 경우는 2차측에 저항을 삽입해서 기동 전류를 100% 정도로 한다) 전동기가 회전을 시작하면 회전수의 변화와 함께 전동기에 발생하는 토크도 변화하고 어느점에서 최대토크(정동토크)에 도달하게 되며 그 이후로는 토크가 다시 감소하게 된다. 최대 토크의 값은 펌프용 전동기에서는 보통 정기토크의 1.6~3 배이다. 전동기가 안전한 운전을 할 수 있는 곳은 최대토크보다 우측의 부분이다.



기술자료실 운전요령서

(주)동아풍력의 송풍기는 기계적으로 극히 우수하고 또 견고히 제작되어 있습니다. 그러나 그 취급방법과 사용 방법이 좋지 않으면 뜻하지 않은 고장이 발생되므로 운전요령서를 숙지하시고 검사, 보수, 취급 등에 주위하시어 사용하시기를 바랍니다.

가. 점검

(주)동아풍력의 송풍기가 현장에 반입되면 즉시 다음사항을 조사하십시오.

- 1) 송풍기의 형식, 토출방향이 주문한 것과 동일한가.
- 2) 명판의 풍량, 정압은 소정의 것인가.
- 3) 수송중의 사고로 파손되지 않았는가.
- 4) V-풀리 또는 임펠라를 손으로 돌려서 걸리는 곳이 없는가.
- 5) 케이싱 내부에 이물질이 들어가 있지 않는가.
- 6) 기타 이상한 점이 있을때에는 당사(055-312-3111)로 연락바랍니다.

나. 설치

a) 설치장소 및 위치

동아풍력의 제품은 어느 장소에 사용하여도 고장이 없도록 견고히 제작되어 있으나, 가능한 점검이 용이한 장소와 공간에 설치하여 주십시오 (단, 산, 알칼리, 고온, 고습의 장소에는 일반재질의 송풍기를 사용하지 않는것이 좋고 그 성분에 맞는 재 질로 선택된 송풍기를 사용하는 것이 좋습니다.)
송풍기의 설치위치는 닥트 배치의 상황에 따라 달라지지만 다음과 같은 조건을 만족시키도록 하는 것이 중요하다.

- (가) 흡입닥트 및 토출닥트 부착시에 담파나 에어필터 등과의 상호관계 위치를 고려하여야 한다.
- (나) 기계실에 설치하는 경우에는 운전 및 보수의 편리상 다른 기기와의 상호위치를 고려하여야 한다.
- (다) 소음진동의 영향이 적은 위치를 선정한다
- (라) 특히 임펠러측 베어링 및 V-Pulley측의 점검 및 보수공간은 500mm이상의 공간을주십시오

b) 송풍기의 설치조건

- (가) 기초는 송풍기의 중량을 고려하여 충분한 하중수압 면적을 갖게 하여야 한다.
- (나) 기초의 표면이 수평으로 하고 요철을 없애야 한다.
- (다) 송풍기의 진동이 바닥을 통해서 건축구조물에 전달됨을 방지하도록 방진고무 및 스프링을 필히 사용하여야 한다.
- (라) 송풍기를 기초위에 설치할 때는 기초 볼트의 양측의 강판제의 빼기를 끼워 두어야 하며 이 빼기에 의하여 수평을 조절한 다음 기초와 송풍기 밑면 사이에 방진가대 및 방진재(고무, 스프링)를 설치 하여야 한다.
- (마) 송풍기의 풀리는 풀리 측면에 실을 당기거나 자를 대서 송풍기와 축심을 정확하게 평행으로 한다. 전동기의 위치는 V- 벨트의 장력을 조절할 수 있도록 정한다. 장력이 너무 강하면 베어링의 과열 및 마모현상이 원인이 된다.
- (바) 흡입 및 토출닥트는 송풍기와 캔바스로 연결하여 접속하고 진동음향이 전달되지 않도록 한다.



기술자료실 운전요령서

c) 기초

일반적으로 콘크리트로 견고히 만드는것이 이상적이나 장소관계로 콘크리트의 기초를 할 수 없을때는 철골이나 튼튼한 소재로 취부 볼트를 확실히 취부하여 주십시오. 기초가 약하거나 취부볼트가 잘 연결되어 있지 않으면 진동으로 송풍기나 건물에 악영향을 미치므로 견고한 고정이 되도록 주의하여 주십시오.

d) 설치방향과 레벨

송풍기는 보통 수평방향으로 하여 설치토록 제작되어 있으나 만일 다른 방향으로 설치하여야 할 경우는 상세한 사항을 문의하여 주십시오. 송풍기의 수평은 그렇게 엄밀한 정도를 필요로 하지 않으나 베어링은 큰 트러스트 하중이 걸리지 않도록 주의하여 주십시오. 또 송풍기의 레벨을 맞추는 경우 보통은 주축에 수평기를 놓고 맞추지만 소형의것 또는 주축에 올려놓을수 없는 경우는 실을 V-풀리의 측면에 내려서 수직도를 보아주십시오.

e) 방진

송풍기나 전동기의 진동을 타부위에 전달되는 것을 방지하기 위해 송풍기의 베이스와 기초 사이에 방진재(고무, 스프링)를 사용 합니다. Frame에 취부할때는 Frame과 기초와의 각사이 방진재를 넣도록 하여 주십시오.

f) 전동기와의 연결

이론동력환산식(Torque)

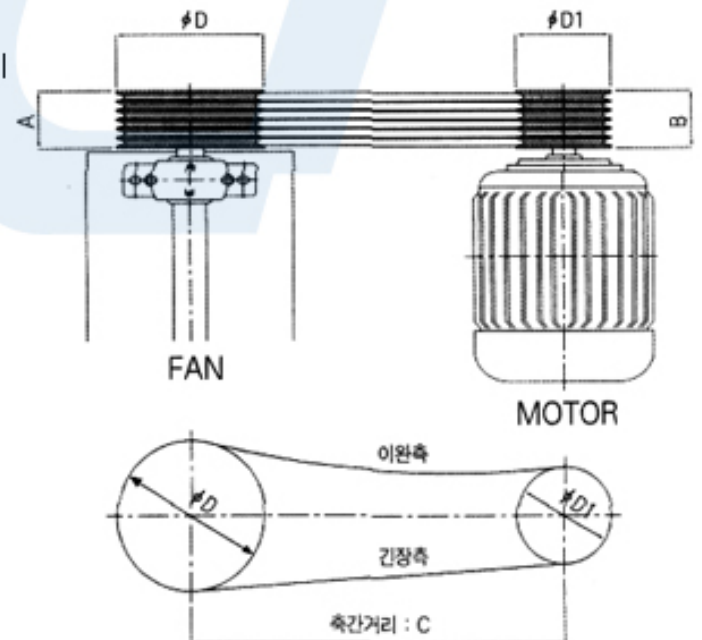
$$T = 97.400 \frac{kw}{N} \times \text{안전율}(200\%) \text{ 또는 } T = 71.620 \frac{HP}{N} \times \text{안전율}(200\%)$$

송풍기의 경우 안전율 : 200%

(1) V-벨트로 연결할 경우(KS M-6535기준)

- A. 우측 그림과 같이 송풍기와의 전동기축을 평행으로 하여 양방의 V-풀리를 연결하는 선이

축과 직각이 되도록 취부하여 주십시오. 이 위치를 결정하는데는 V-풀리의 측면에 실을 당기어 양방의 V-풀리의 축 면이 일직선(사선)에 오도록 합니다.



$$\text{주속도 } U_2 = \frac{\pi \times DN}{60 \times 1000} \text{ (m/sec)}$$

$$\text{축간거리 } C = \frac{2L - \pi(D - d) + \sqrt{2L - \pi(D + d)^2 - 8(D - d)^2}}{8}$$



기술자료실 운전요령서

B. V-Pulley의 최소경 및 전달마력

- 최소경은 피치경으로 표시한다.
- 풀리경이 적을 경우 벨트 슬립으로 인한 수명이 저하되므로 최소경 이상의 풀리를 사용하는것이 좋다.

[표1] 4P(1750R/M)기준시

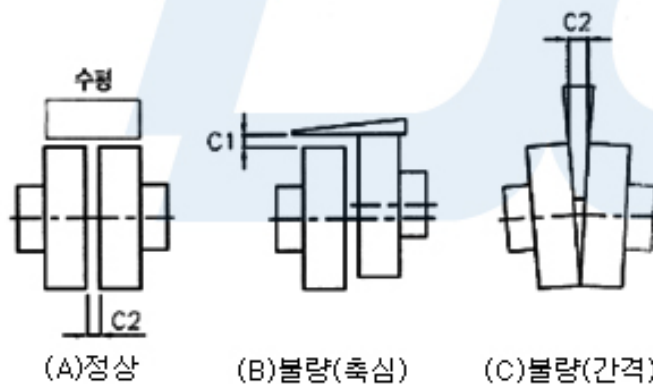
형식TYPE	A	B	C	D	3V	5V	8V	비고
최소전달 마력	1.75	2.5	7.2	18	2.3	21.6	61.0	HP기준
최 소 경	75	125	190	355	75	200	315	mm
피 치 경	63	114	176	336	73.8	197.4	310	PCD=BELT P.C.D

(2) Coupling으로 연결할 경우

송풍기와 전동기와의 축심이 정확히 일직선이 되도록 설치하여 주십시오. 커플링의 면이 (그림2)의 또는 <C>와 같지 않도록 아래 각 항목에 대하여 심분 확인한 다음에 필요에 따라 송풍기와 전동기 밑에 테이퍼라이너를 삽입하여 완전히 조정하여 주십시오.

- 수평기를 (그림2)와 같이 대고 축이 수평으로 되어있는가.
- 수평기를 (그림2)의 와같이 대고 C1의 간격을 원주상의 상하좌우 4개소에서 측정하여 수치를 5/100(mm)이내로 한다.
- 커플링의 한쪽을 정지하고 다른쪽을 1/4 및 1/2 회전하여 B와 같은가를 검사하십시오.
- C2의 간격은 전향과 같이 2개소에 측정하여 최대치와 최소치의 차를 축경에 따라 이적거리를 맞추어 주십시오.

[표2]



[그림2] 축센터링 교정요령

Bore Dia(mm)		Gap(mm)	
Max.	Min.	Max.	Min.
30	12.7	4.5	1.5
36	12.7	4.5	1.5
44	12.7	4.5	1.5
50	12.7	4.5	1.5
57	19.1	4.5	1.5
65	19.1	4.5	1.5
79	27.0	6	1.5
95	27.0	6	1.5
107	41.3	9.5	1.5
117	41.3	9.5	1.5
136	60.3	12.5	1.5
165	66.7	12.5	1.5



기술자료실 운전요령서

(3) 벨트취급방법

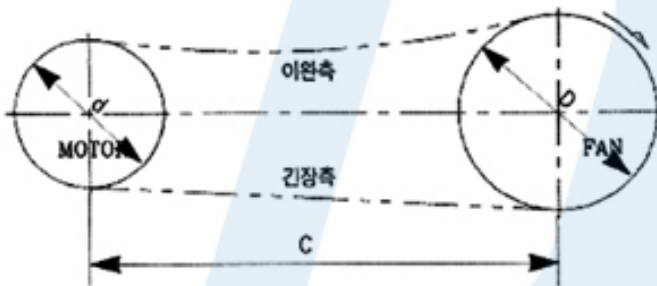
- 벨트는 과도히 팽팽하게 걸면 베어링을 손상시키고 헐겁게하면 미끄러져 마모로인해 끊어지거나 벗겨지므로 조심스럽게 관찰해 사용하시기 바랍니다.
- 벨트의 장력정도는 V-벨트의 중앙부를 손으로 눌러볼때 약간 처지는 정도(약1/2 Inch로 V-Belt 두께를 기준함))로 V-풀리를 손으로 돌려서 Smooth하게 돌아가도록 해주십시오.
- 벨트가 신품인 기간동안은 약 48시간 운전후 늘어나는 것이 일반적이므로 항상 주의하여 전동기 베이스의 조정나사 (Tention Bolt)로 조절하여 주십시오
- 벨트의 Slip을 적게하기 위해 (그림3)과 같이 전동기축 풀리의 하부에서 인장하도록 전동기의 위치를 정하십시오
- 축간거리는 풀리직경의 합(Fan속 Dia+Motor속 Dia)의 2배이상 되도록 하고 접촉각은 120° 이하로 되는것을 피한다.
- 벨트의 길이 L은 다음식에 의거 계산합니다.

$$\text{벨트길이 } L = \frac{D+d}{2} \pi + 2C + \frac{(D-d)^2}{4C} \quad \text{축간거리 } C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 2(D-d)^2}}{4}$$

$$b = L - \frac{\pi(D+d)}{2}$$

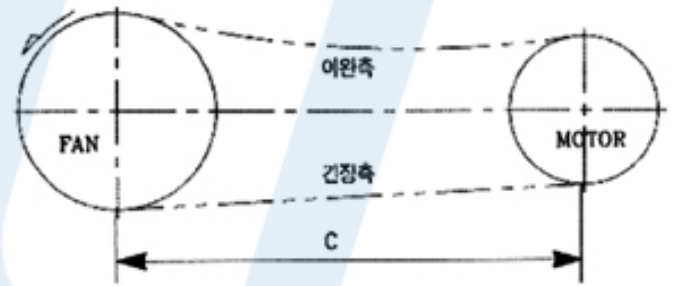
(watch direction turning)

some loose



(Not watch direction turning)

some loose



[그림3]

다. 운전

a) 송풍기를 처음 기동할때에는 전원 스위치를 넣기 전에 다음의 주의사항을 확인하십시오.

- 벨트가 적당하게 걸려 있는가.
- 손으로 돌려서 걸리는 곳이 없이 부드럽게 돌아가는가.
- 송풍기 내부에 이물질이 들어있지 않나.
- 베어링 내의 구리스량은 적당한가.
- 전동기만을 운전하여 진동, 운전상태, 회전방향을 조사한다.
- 댐퍼가 있는 경우에는 전폐해 놓는다. (Close로 고정)
- 운전에 들어갈때 스위치를 순간적으로 가동시켰다가 끄고서 방향이 정상인가를 확인합니다.
- 송풍기를 가동하여 정상회전이 되기 직전에서 일단 스위치를 끄고 회전상태에 있어서 이상유무를 확인한 다음 정규 운전에 들어가십시오.
- 처음 정규운전에 들어갔을때는 다음 사항을 점검하십시오.
 - 진동 (진동도표 참고)
 - 부하전류 (정격전류 미만 운전)
 - 회전수 (규정 회전수)
 - 벨트 장력상태 (V-BELT란 참고)
 - 베어링 온도와 이상소음 (주위온도 + 40°C이하)



기술자료실 운전요령서

b) 운전중의 주의사항

- (가) 케이싱내의 음향에 주의하여 이물질이 흡입되거나 이상한 소리가 나면 즉시 정지한다.
- (나) 전류계에 주의하고 특히 가동시 과부하가 되지 않도록 댐퍼의 개폐를 조정한다.
(정격전류 미만운전 : 80~90%이내)
- (다) 압력이 높은 곳에서는 풍량이 적을때 서어징현상을 일으켜 소음과 진동을 수반하는 경우가 있으므로 이러한 상태에서 의 장기간의 운전을 피한다.
- (라) 베어링 온도는 60℃ 이하로 하고 그 이상이 된 경우에는 점검을 한다. (주위온도 +40℃ 까지)
- (마) 베어링의 기름이 거스름하게 변색되면 교환한다. (초도출진후 1주일 이내에 전량을 새 윤활유로 교체하는 것이 원칙)

c) 정지시의 주의사항

- (가) 정지후 장기간에 걸쳐 운전을 정지하는 경우에는 축표면 등 다듬질면에 녹이슬지 않도록 주의한다.
- (나) 전동기에 습기가 나지 않도록 주의한다. 또한 장시간 가동을 하지않는 경우는 Shaft를 회전시켜 편심 처짐량을 줄인다.
- (다) 웬 케이싱에 물이 고이지 않도록 해준다. 즉, 케이싱 하부에 드레인 콧을 부착시켜 항상 점검하여 배출해 준다.

d) 운전상태

- (가) 정속하고 원활한 운전이 되어야 하며 24시간 연속운전이 가능해야한다.
- (나) 진동의 크기는 송풍기의 용도, 구조, 설치상태 회전수 등에 따라 대개가 다르므로 그 허용치를 정할수 없으나 원칙적으로 베어링부의 최대전진폭이 진동시험의 양호LINE 이하로 한다.
- 전동기쪽의 진동이 송풍기에 영향을 미치기도 하므로 축이음에 대해서는 충분히 주의하여야 한다.
- 철재나 철구조물상에 설치된 경우는 기준값을 보정하여 Check한다.
- (다) 송풍기의 진동발생의 원인으로서는 다음과 같은 상황을 들수있다.
 - A. 회전체의 불균형
 - B. 기초가 약하거나 취부볼트가 미완료되어 있을때
 - C. 임펠러내에 이물질이 들어가 있을때 D. 케이싱내에 물이고여 있을며 (드레인 배기의 불충분)
 - E. 송풍기의 서어징 현상
 - F. 베어링의 이상 또는 축심의 불일치
- (라) 송풍기의 베어링 온도는 원칙적으로 주위공기 또는 흡입공기 온도에 대하여 +40℃, 최고 온도는 60℃를 한도로 합니다. 만일 그 이상이 될 경우의 원인으로서는 다음과 같은 사항을 들수 있습니다.
 - A. 벨트가 과도하게 당겨져 걸려있을때. (V-Belt Tension 불량)
 - B. 베어링 구리스의 과잉 또는 부족, 부적당
 - C. 베어링 상부 하우징 체결볼트의 과도한 취부
 - D. SEALING재의 선정 부적당
 - E. 베어링축심 불일치, Coupling 센터링 불일치
- (마) 이상전류 전류계의 지침이 일정치 않고 크게 흔들리는 경우는 송풍기 또는 전동기에 어떠한 이상이 발생한 것으로 생각하여 그 대책을 강구할 필요가 있습니다. 그 주요 원인으로서는 다음과 같은 사항을 들수 있습니다.
 - A. 벨트가 많이 늘어져 있음 (Slip이 생겨서 회전속도가 일정치 않음)
 - B. 임펠러내에 이물질이 들어있음 (물, 비닐류, 조각)
 - C. 전동기 자체의 이상 (습기로 인한 누전, 절연불량)

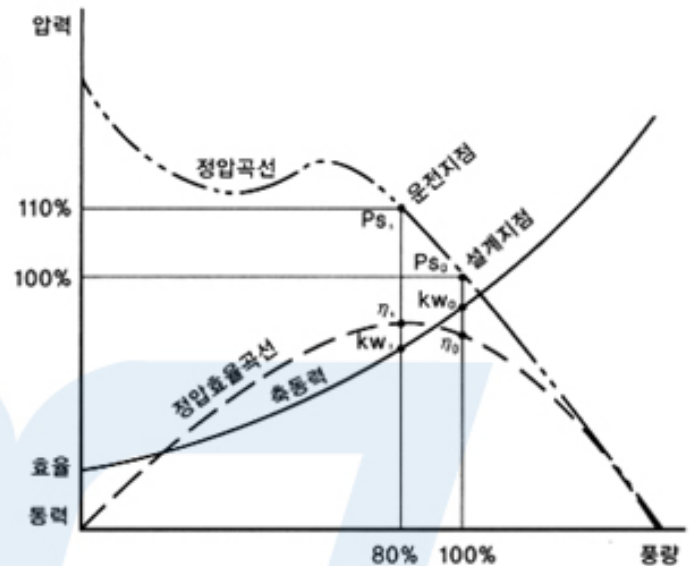


기술자료실 운전요령서

라. 송풍기의 성능저하

현장에서 송풍기의 풍량이 부족한 경우의 원인으로서는 다음과 같은 사항을 들 수 있습니다.

- a) 덕트정압 계산치 또는 송풍기의 노후에 기인하는것
 - (가) 송풍기 자체의 부식 및 내부에의 먼지의 누적
 - (나) 덕트내에 먼지 등의 누적으로 인한 저항의 증대
 - (다) 필터, 히터, 콜러 등의 노화
 - (라) 흡입배인 담파의 불량
 - (마) 계획 저항치에 대한 실제 저항치의 과대
- b) 송풍기 자체의 원인으로 생각되기 쉬운것
 - (가) 회전수의 저하 (전압, 주파수의 저하에 의한)
 - (나) 임펠러에 비닐류, 조각류 등의 이물질인 부착되어 있음
 - (다) 가스비중의 경감
 - (라) 계측방법의 착오



(그림4) Sirocco Fan의 정압 및 풍량곡선

마. 보수

송풍기의 수명을 좌우하는 것은 그 대부분이 송풍기 자체의 노화부식과 베어링 수명에 있으므로 다음사항에 주의하여 주십시오

a) 청소

송풍기 내부를 정기적으로 청소 (년 4회이상) 함과 동시에 필요에 따라 재도장을 한다.

b) 베어링의 윤활

송풍기의 베어링은 일반적으로 볼베어링 또는 로울러베어링을 사용하고 구리스 윤활을 표준으로 하고 있습니다. (경우에 따라 오일윤활방식으로 사용할 수도 있음) 구리스는 한번 충전하면 보통 6개월~1년은 보급하지 않아도 된다고 하지만 이것은 이론적이고 실제로는 사용 빈도에 따라 구리스 주입시기를 결정해야 한다. (표1참고) 또 운전시간, 회전수, 베어링의 종류, 기타 제반조건을 충분히 고려하지 않으면 안되고 무급유방식의 것은 구리스를 보급할 필요가 없습니다.

(가) 구리스의 보급방법

구리스 주입구에서 보급하여도 좋으나 될수록 베어링 케이스의 뚜껑을 열어서 바꾸어 넣도록 하십시오. 먼저 베어링 내부에 구리스를 빼고 베어링 내부에 구리스를 넣으면 반대측에서 노화한 구리스가 압축되어 유출됩니다. 이것을 반복하면 노화구리스가 새 구리스로 교환됩니다. (구리스 자동 주입기를 부착하는 방법도 있음)

(나) 구리의 충전량

충진량은 베어링 케이스내 공간의 1/2~2/3 정도가 적당하고 이 이상 충전하면 회전에 의하여 열이 발생하여 구리스의 노화를 촉진시키고 점도도 변화하여 누출되기 쉽습니다.



기술자료실 운전요령서

(마) 구리스 주입량 :

(바) 급유기간 및 사용제품 분류 [표2]

베어링 운전온도(°C)	급유기간			사용베어링 등급	사용구리스	
	양호한 환경조건	먼지가 많은곳	먼지 및 수분이 많은곳		SHELL	GULF
50 이하	무급유	1년	4개월	보통 C3 (-50°C, +80°C)	Shell Alvania Grease G2	경부하: Crown Grease NO.2 고부하: Moly Grrase
70 이하	1년	4개월	1개월			
100 이하	6개월	2개월	2주간			
120 이하	2개월	2주간	5일	C4, C5 (-10°C, +200°C)	Shell Danina R2	High Temp Grease (내열 구리스)
150 이하	2주간	5일	2일			
180 이하	1주간	2일	1일			
200 이하	3일	1일	1일			

