

원심 전향익 송풍기 제품규격 KS B 6326의 개정

이승배* · 김희룡** · 김광용* · 정근화***

Revision of Forward Curved Bladed Fans: KS B 6326

Seungbae Lee*, H.-R. Kim**, Kwang-Yong Kim*, Keun-Hwa Jung*

Key Words: KS B 6326(한국공업규격 B 6326), Fan/Blowers(팬/송풍기), Forward Curved Blade (전향익), Performance (성능), Total Pressure (전압)

ABSTRACT

The revision was proposed for forward curved bladed fans in order to make the KS B 6326 established in 1987 in agreements with newly revised KS standards. This proposal includes modification of Application range, numbering system, classification based on performance, and allowing dimensions for specified sizes.

1. 서 론

현재의 다익 송풍기 제품규격인 KS B 6326⁽¹⁾은 1987년 개정된 후 1993년에 맞춤법이 수정된 정도의 개정이 있었으며, 내용상 1983년 개정된 일본의 JIS B 8331⁽²⁾을 그대로 번역한 것이다. 최근 익형송풍기(KARSE B 0005⁽³⁾), 후향익 송풍기(KARSE B 0018⁽⁴⁾) 등의 단체규격이 제정되었으나, 이들 규격의 모규격에 해당하는 다익송풍기의 규격은 오랫동안 개정이 이루어지지 않아 규격으로서의 일관성과 통일성의 문제가 대두되었다.

KS B 6326⁽¹⁾은 1987년 개정당시 그리고 최근까지 유일한 송풍기 제품규격으로서 정확한 명칭은 전향익 송풍기임에도 다익송풍기라는 이름으로 통용되어 왔다. 다익송풍기라는 명칭은 횡단류팬(Cross-flow Fan), 보텍스팬(Peripheral Fan) 등을 포함하는 듯한 어감으로 기술적 용어에 대한 혼동을 일으킬 수도 있으며, KS

B 6326⁽¹⁾에서 정의되는 다익송풍기는 규격내용으로는 전향익 송풍기를 지칭하는 명칭이어야 한다. 따라서 JIS는 이러한 용어의 혼동을 피하기 위해 영어로는 Forward Curved Bladed Fans이라고 표기하고 있으며 국내에는 원심송풍기를 AMCA 규격에 준하여 후향익 송풍기라는 제품규격이 단체규격으로 제정되어 있고, 계속해서 구체적인 제품규격이 ISO에 준하여 제정되어 가는 추세이므로 금번 개정에서는 규격명칭을 다익송풍기(Forward Curved Bladed Fans)에서 전향익송풍기(Forward Curved Bladed Fans)로 개정하려 한다.

또한 송풍기 관련 시험 및 검사방법 규격이 최신 규격에 맞추어 개정됨으로써 이들 규격과의 적합화가 요구된다 하겠다(KS B 6361⁽⁵⁾ 송풍기압축기 소음레벨 측정방법, KS B 6311⁽⁶⁾ 송풍기의 시험 및 검사방법).

따라서 그간의 국내외적인 환경의 변화에 맞추어 이 규격을 개정할 필요성이 높을 뿐 아니라, 일본의 규격을 그대로 모방한 국내 규격을 국내 기업의 현실에 맞추어 개정하는 것은 향후 국내규격 개정에서 있어 반드시 필요할 것이다.

* 인하대학교 기계공학과

** (주) 태일송풍기

*** 인하대학교 기계공학과 대학원

2. 규격의 내용 요점

국내의 송풍기 관련 제품 표준화 규격은 현재 한국 산업규격인 다익 송풍기(KS B 6326⁽¹⁾) 제품규격과 한국설비기술협회의 익형 송풍기(KARSE B 0005⁽³⁾), 축류 송풍기(KARSE B 0006⁽⁷⁾) 및 후향익송풍기(KARSE B 0018⁽⁴⁾)의 제품규격이 제정되어 있으나, 산업체에서 가장 보편적으로 사용되는 원심다익송풍기 제품규격은 1987년 개정된 후 1993년에 맞춤법이 수정된 정도의 개정이 있었으며, 내용상 1983년 개정된 일본의 JIS B 8331⁽²⁾을 그대로 채택한 것이다. 또한 다익 송풍기에 관한 일본의 JIS B 8331⁽²⁾은 1983년 이래 개정된 바 없으며, ISO에는 관련 규격이 없어 본 개정안은 AMCA의 관련자료와 1999년 제정된 KARSE B 0018⁽⁴⁾ 후향익송풍기와 1997년 제정된 KARSE B 0005⁽³⁾ 익형 송풍기의 단체규격과 일관성을 유지하며, 이들 규격의 모규격으로서 역할을 하도록 최근 개정된 송풍기 검사 및 시험규격들과 적합하도록 개정하였다.

본 표준화 사업을 통해 다익 송풍기의 품질향상 및 고성능화를 이루어 국제경쟁력을 향상시키고, 제품의 규격화에 의한 수요자의 혼선방지 및 원가 절감을 이루며, 제품의 효율향상으로 에너지 절약을 유도하는 등 그 파급효과는 매우 크다고 하겠다. 본 표준화 규격에서는 주문자와 제조자의 송풍기 관련 기술지식 향상을 위해 일반적으로 규정되는 규격보다는 자세히 기술하였으며, 단순히 크기와 성능만 규정하는 것보다는 종류, 형식, 구조 및 부속품 등에 관한 규정도 상세하게 기술하였다. 향후 국내 관련업계의 기술수준 향상과 대비하여 규격의 분량, 내용이 더욱 간략하게 기술되어야 할 것이다.

2.1. 적용방법(개정안의 1)

종전 규격에는 임펠러의 깃 바깥지름이 160, 200, 250, 315, 400, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1120, 1250, 1400, 1600mm의 16가지 크기로 구분되어 있으나, 개정 규격에는 전향익 송풍기의 경우 160, 180, 200, 224, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1120, 1250, 1400, 1600, 1800mm의 22가지 크기로 구분하였다. ISO 497(KS A 0401⁽⁸⁾) 표준수의 R20 시리즈에 맞추어 180, 224, 280, 355, 450mm를 추가하였고, 1800mm의 경우는 산업계의 발달과 더불어 대응량의 수요가 많아져 확대 적용하였다.

실제로 세계 각국에서 생산되는 제품의 크기는 1800mm 또는 73" (1854mm)정도 까지가 일반적이다. 또한 종전에 "깃 바깥지름 150mm를 호칭번호의 1단위로 한 것으로서 당분간 사용해도 좋다"는 내용을 삭제하고 표준수 기준 크기호칭을 mm에서 cm로 하여 3 자리수로 통일하였다. 참고로 AMCA Standard 99-2412⁽⁹⁾는 원심형팬에 대하여 임펠러의 깃 바깥지름이 315mm에서 3550mm까지 R20계열의 표준수로 정리되어 있다.

2.2. 크기(개정안의 4)

최근 세계적인 추세는 SI단위계를 바탕으로 ISO 497(KS A 0401⁽⁸⁾)에서 규정한 표준수를 사용하여 제품크기를 규정하고 있다. 기존 규격의 주에는 구 호칭번호를 당분간만 사용하는 것으로 규정하고 있다. 이에 따라 개정안에서는 KS A 0401의 표준수 R20 시리즈에 기존 규격에서 누락되었던 180, 224, 280, 355, 450 mm와 1800 mm를 추가하여 총 22가지 크기를 규정하고, 호칭번호를 KARSE 0018⁽⁴⁾과 0005⁽³⁾에서 사용한 바와 같이 임펠러 크기 10mm를 호칭의 단위로 하여 호칭번호를 세자리수로 통일한 새로운 호칭번호를 구호칭번호 대신 사용한다.

2.3. 종류(개정안의 5)

기존 KS규격에서는 다익송풍기의 종류에 그 크기만을 규정하였을 뿐 아니라 구 호칭번호를 사용함으로써 현재의 국제적 추세에도 맞지 않아 흡입방식에 따른 구분을 추가하고 크기에 따른 구분도 표준수를 사용한 호칭번호로 개정한다.

2.3.1. 흡입방식(개정안의 5.1)

AMCA Publication 201⁽¹⁰⁾등을 참고해 편흡입과 양흡입 전향의 송풍기로 구분하고 기호는 전향익송풍기를 FC(Forward Curved)로 편흡입은 S(Single), 양흡입은 D(Double)로 표기하여, 두 송풍기를 각각 FCS와 FCD로 나타낸다. 기존 규격에는 '한쪽 흡입식'과 '양쪽 흡입식'으로 표기한 용어를 현장에서 통상적으로 사용되고 있으나 간편한 용어인 '편흡입'과 '양흡입'으로 변경한다.

2.3.2. 용도에 따른 구분(개정안의 5.2)

원심전향익팬은 용도에 따라 급기팬, 배기팬, 순환팬, 송압팬으로 구분한다.

2.4. 형 식(개정안의 6)

원심송풍기의 다른 두 가지 종류에 대한 규격인 KARSE B 0018⁽⁴⁾과 0005⁽³⁾에서 규정한 바와 동일하게 형식을 규정한다.

2.4.1. 구동방법에 따른 분류(개정안의 6.1)

AMCA Standard 99-2404⁽¹¹⁾를 참조하여 구동방법의 형식번호를 정한다. 편흡입의 경우에 1형은 직동식이며, 2~9형은 Table 1에 나타나있다.

Table 1 Driven Types

	편지형	양지형	흡입박스 불이 편지형	흡입박스 불이 양지형
직결식	2형	3형	8형	9형
V벨트 구동식	4형	5형	6형	7형

양흡입의 경우에도 위의 방법을 적용하였으나 4, 6형은 십진분류상 한자리수로 하기 위해 예외적으로 적용한다.

2.4.2. 송풍기의 토출방향(개정안의 6.2)

AMCA Standard 99-2406⁽¹²⁾을 참조하여 16개의 토출 방향을 구동축에서 보아 12시 방향을 기준으로 하여 시계방향과 반시계 방향 회전으로 구분하고, 다시 직각 방향과 경사방향으로 나누어, 크게 4가지로 구분한다.

2.4.3. 전동기의 위치(개정안의 6.3)

AMCA Standard 99-2407⁽¹³⁾을 적용하고 주문자의 다양한 요구에 맞추기 위해 추가로 L(left), R(right), U(up), V(vaulty)의 기호를 부여한다.

2.5. 성능(개정안의 7)

Fig. 1은 풍량에 따른 전압을 규정하는 방법을 새로운 표기법으로 나타낸 것이다. 기존의 mm 단위로 된

제품크기 $\phi 200$, $\phi 315$ 등을 새로운 호칭번호 020, 032 등으로 변경하고 단위표시를 삭제하였으며, 좌측 스케일(mmAq)과 우측 스케일(Pa)을 서로 바꾸었다. 또한, 기존의 구호칭을 사용한 것은 삭제하였다. Fig.2는 전압에 따른 효율을 나타낸 것으로 크기(구호칭번호)의 표시방법을 새로운 세 자리의 호칭번호로 대체한다.

기존의 규격들이 정압 기준이었으나, 본 규격에서는 전압기준으로 바꾸었다. 이는 저압의 경우에 동압의 비중이 크기 때문에 전압효율과 정압 효율 사이의 차이가 크게 나타나며, 이로 인한 혼란을 방지하기 위해서이다. 따라서 JIS B 8331⁽¹²⁾의 정압기준 성능기준 특성그림을 업체의 의견을 반영하여 전압기준으로 수정한다.

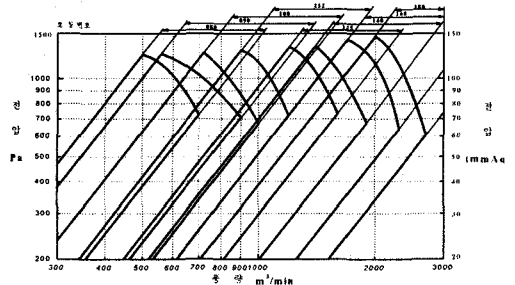
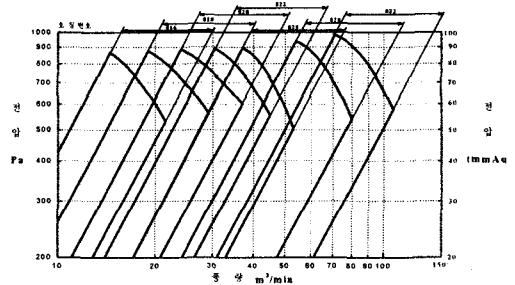
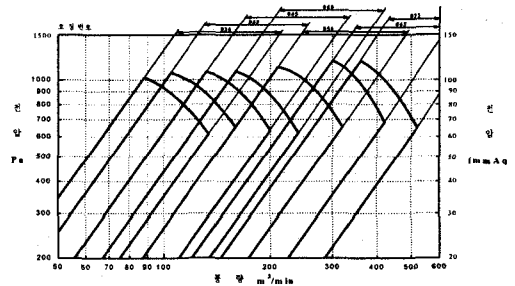


Fig. 1 Performance Range for Each Size of Impeller

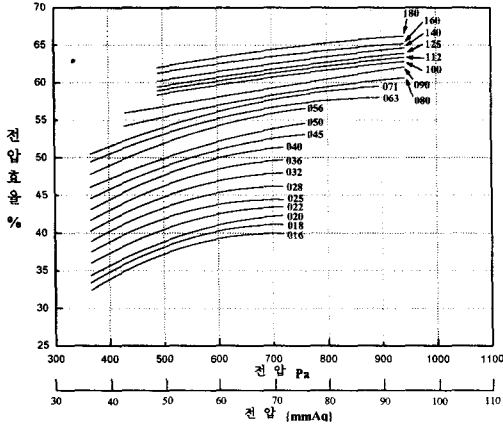


Fig. 2 Efficiency vs Total Pressure

송풍기의 소음 측정규격인 KS B 6361⁽⁵⁾이 최근 개정되어 이에 준하는 측정방법이 반영되도록 개정안에 포함하였다. Fig. 3은 간혹 업체에서 회전수에 따른 대표소음레벨의 예측치 혹은 음향파워레벨로 사용해 왔으나, 본 개정 규격에서는 개정된 소음측정규격에 따르도록 유도하였다. 즉, 송풍기 소음의 음향파워레벨의 측정을 위해서는 다음과 같은 방법을 적용할 수 있다.

- ① 측정 직육면체를 이용한 실용 반자유음장법, 간이 반자유음장법
- ② 송풍기로부터 덕트내로 방사하는 소음의 덕트내법, 준자유음장법, 준확산음장법

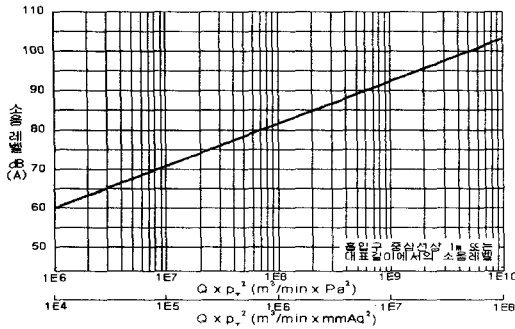


Fig. 3 Upper Limit of Sound Pressure Levels

2.6. 구조(개정안의 8)

Fig. 4의 (a)와 (b)의 설명을 형식변경에 맞추어 한쪽 흡입식 일반 지지형(S2) 소형과 한쪽 흡입식 양단

지지형(S1)형을 각각 편흡입형과 양흡입형으로 설명한다.

2.7. 치수(개정안의 9)

기존 규격에서 여러 가지로 규정하고 있는 치수를 단순화하여 제작자의 치수 운용의 폭을 넓히기 위해 AMCA 99-2412⁽⁹⁾를 바탕으로 KARSE 0018⁽⁴⁾의 치수와 같은 방식(단, 호칭번호 016, 018, 020, 022 추가)으로 단순하게 치수를 규정하였으며 구호칭번호를 사용한 표는 삭제하며, 새 호칭번호에 대한 치수는 Table 2에 나타나있다.

2.8. 재료(개정안의 11)

공학단위를 SI 단위로 바꾸기 위해 개정된 기호를 사용한다.

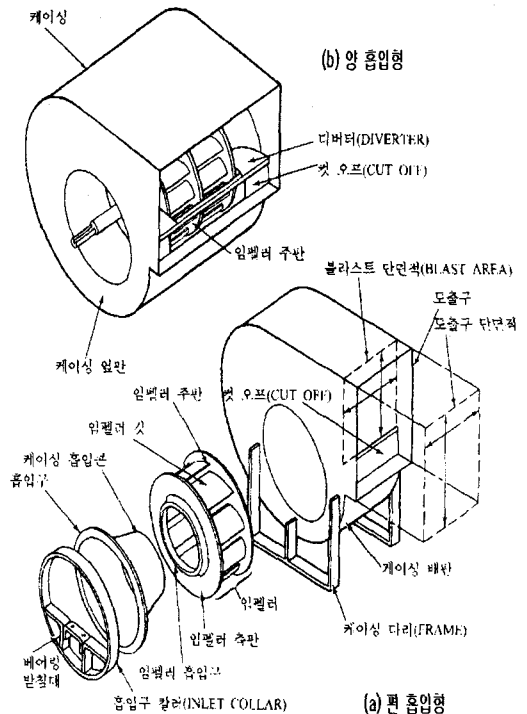


Fig. 4 General Structure and Nomenclature of a Forward Curved Bladed Fan

Table 2 Maximum Dimensions and Cross Sectional Areas at Suction and Discharge Sides

표칭 번호	흡 입 구		전 흡입형 토출구			양 흡입형 토출구		
	D (mm)	최대 단면적 (m ²)	A (mm)	B (mm)	최대 단면적 (m ²)	A (mm)	C (mm)	최대 단면적 (m ²)
016	180	0.02545	180	140	0.02250	200	250	0.04032
018	200	0.03142	200	160	0.02880	224	280	0.05040
020	224	0.03941	224	180	0.03600	250	315	0.06300
022	250	0.04909	250	200	0.04500	280	355	0.07952
025	280	0.06158	280	224	0.05600	315	400	0.10000
028	315	0.07794	315	250	0.07000	355	450	0.12611
032	355	0.09899	355	280	0.08880	400	500	0.16000
036	400	0.1257	400	315	0.11200	450	560	0.20225
040	450	0.1591	450	355	0.14200	500	630	0.25200
045	500	0.1964	500	400	0.18000	560	710	0.31951
050	560	0.2463	560	450	0.22500	630	800	0.40000
056	630	0.3118	630	500	0.28351	710	900	0.50941
063	710	0.3960	710	560	0.36500	800	1,000	0.64000
071	800	0.5027	800	630	0.44800	900	1,120	0.81000
080	900	0.6362	900	710	0.56800	1,000	1,250	1.00811
090	1,000	0.7854	1,000	800	0.72000	1,120	1,400	1.23611
100	1,120	0.9832	1,120	900	0.90000	1,250	1,600	1.60011
112	1,250	1.228	1,250	1,000	1.12511	1,400	1,800	2.01611
125	1,400	1.540	1,400	1,120	1.40011	1,600	2,000	2.56011
140	1,600	2.011	1,600	1,250	1.79211	1,800	2,240	3.24011
160	1,800	2.545	1,800	1,400	2.25011	2,000	2,500	4.03211
180	2,000	3.142	2,000	1,600	2.88011	2,240	2,800	5.04011

2.9. 부속품(개정안의 12)

개정안에서 형식이 15가지로 다양화됨에 따라 부속품 규정을 단순하게 후향의 송풍기(KARSE 0018⁽⁴⁾)에 관한 것과 같이 Table 3로 규정한다.

Table 3 Parts of Fans

표준 부속품	선 택 부 속 품		
① 흡입구 상대 플렌지	① 절경구	③ 흡입 여과기(filter)	
② 토출구 상대 플렌지	② 트레인	④ 흡입 벨 마우스 또는 흡입박스	
③ 축이음 및 가드	③ 방우 커버	⑤ 흡입 또는 토출 철망	
④ V 벨트, 풀리 및 가드	④ 기초 볼트	⑥ 흡입 또는 토출 접속관	
⑤ 전동기 받침대	⑤ 베어링 냉각 팬	⑦ 흡입 또는 토출 신축이음	
⑥ 베어링 받침대	⑥ 케이싱 보온	⑧ 흡입 또는 토출 덮개	
⑦ 공풍 받침대	⑦ 방진기, 방진가드	⑨ 흡입 또는 토출 소음기	

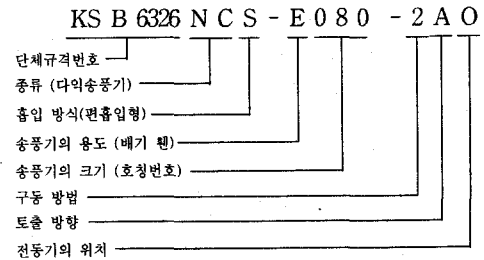
2.10. 시험(개정안의 13)

시험의 일반조건을 형식의 다양화에 따라 “송풍기의 시험은 구동방법에 따라 부속되는 전동기와 축이음 또는 V벨트 풀리를 사용해서 시행하여야 한다.”로 변경하였다. 소음시험은 KS B 6361⁽⁵⁾(송풍기, 압축기의 소음레벨 측정방법)에 따라 대표소음레벨을 구하며, 제조자의 시험환경에 맞추어 측정직육면체를 이용한 실용 반자유음장법, 간이반자유음장법을 통하여 음향파위레벨을 구한다. 또한 송풍기로부터 덕트내로 방사하는 소음의 경우에는 덕트내법, 준자유음장법, 준확산음장법으로 대체할 수 있다.

2.11. 제품의 호칭방법(개정안의 15)

개정안의 3. 종류에서 규정한 바를 참고해 다음과 같이 개정한다.

보 기 1.



3. 결 언

이 규격은 기술표준원에서 주관한 2000년 “기계분야 KS 규격의 국제규격 부합화” 용역사업의 일환으로, 유체기계공업협회가 개발기관으로 지정 받아 개발을 수행하게 되었다. 최근 익형송풍기 (KARSE B: 0005:1997⁽³⁾), 후향익 송풍기 (KARSE B: 0018:1999⁽⁸⁾) 등의 단체규격이 제정되었으나, 이들 규격의 모규격에 해당하는 전향익(다익) 송풍기의 규격은 1987년 제정된 후 오랫동안 개정이 이루어지지 않아 규격으로서 일관성/통일성의 문제가 대두하였다. 또한 송풍기 관련 시험 및 검사방법 규격이 최근 선진 규격에 맞추어 개정됨으로써 이들 규격과의 적합화가 요구된다고 하겠다. 규격의 초안은 유체기계공업협회에서 관련 국제규격, 선진국가규격, 한국산업표준규격 및 한국설비기술협회 규격을 대비하여 작성하였으며, 이 규격의 초안을 과제의 수행을 위하여 구성한 송풍기분과내의 규격개발위원회에서 확정하게 되었다.

후 기

본 연구는 국립기술품질원 지원의 펌프, 송풍기 관련 유체기계 규격의 선진화 연구(Ⅱ)에 의해 이루어졌으며, 이에 관계자 분께 감사를 표합니다.

참고 문헌

- (1) 한국공업규격, 1993, 다익 송풍기, KS B 6362, pp 1~19.
- (2) 일본공업규격, 1983, Forward-Curved Bladed

Fans, JIS B 8331.

- (3) 한국설비기술협회규격, 1997, 익형 송풍기, KARSE B 0005.
- (4) 한국설비기술협회규격, 1999, 후향익 송풍기, KARSE B 0018.
- (5) 한국공업규격, 1987, 송풍기·압축기의 소음 레벨 측정방법, KS B 6361, pp 1~33.
- (6) 한국공업규격, 1982, 송풍기의 시험 및 검사방법, KS B 6311, pp 1~25.
- (7) 한국설비기술협회규격, 1998, 축류 송풍기, KARSE B 0006.
- (8) 한국공업규격, 1966, 표준수, KS B 0401, pp 1~11.
- (9) American Moving Committee Association, 1999, *IMPELLER DIAMETERS AND OUTLET AREAS FOR CENTRIFUGAL FANS*, AMCA Standard 99-2412.
- (10) American Moving Committee Association, 1999, *FANS AND SYSTEMS*, AMCA Publication 201
- (11) American Moving Committee Association, 1999, *DRIVE ARRANGEMENTS FOR CENTRIFUGAL FANS*, AMCA Standard 99-2404.
- (12) American Moving Committee Association, 1999, *DESIGNATION OF ROTATION AND DISCHARGE OF CENTRIFUGAL FANS*, AMCA Standard 99-2406.
- (13) American Moving Committee Association, 1999, *MOTOR POSITIONS FOR BELT OR CHAIN DRIVE CENTRIFUGAL FANS*, AMCA Standard 99-2407.