



FB 시리즈

Component Type FB

특징	104
형식 · 기호	105
회전방향과 감속비	105
테크니컬데이터	106
정격표	106
외형도	107
치수표	107
효율특성	108
무부하런닝토크, 기동토크, 증속기동토크	108
로스트모션과 스프링정수	108
설계가이드	109
조립정도	109
조립시의 주의사항	109
윤활	110

특징

Engineering Data
기술자료

Component Type
컴포넌트 타입

Unit Type
유닛 타입

Differential Gear
디퍼렌셜기어

Gear Head Type
기어 헤드 타입



■ FB시리즈 컴포넌트 타입

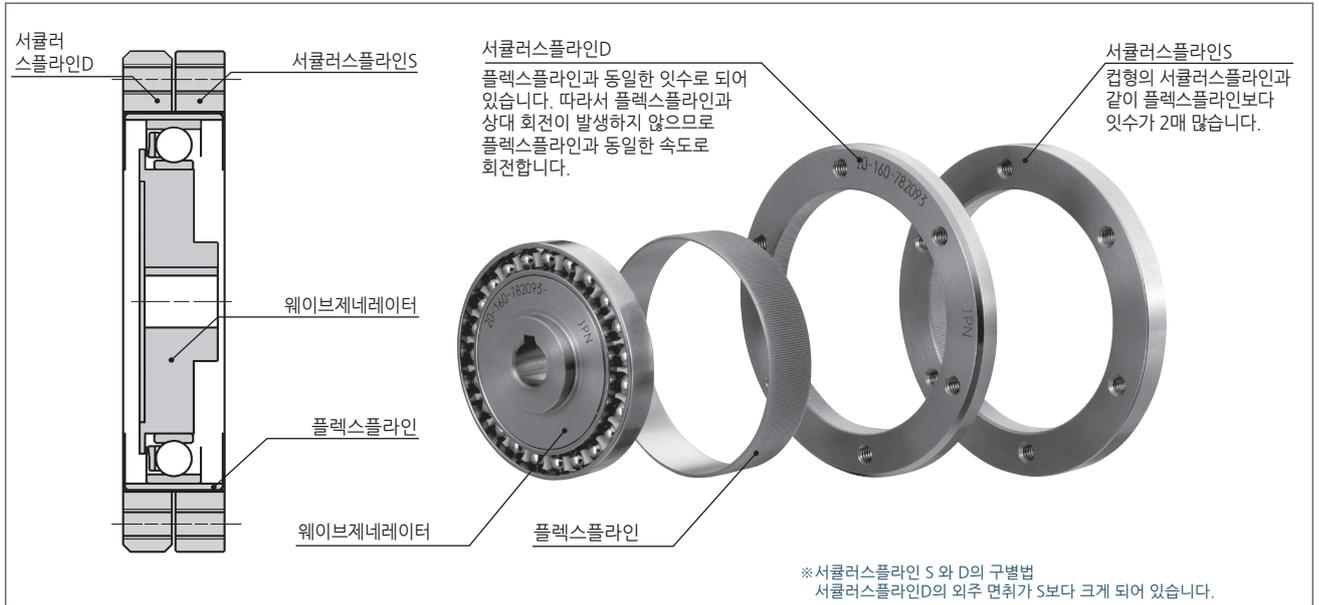
FB시리즈 컴포넌트타입은 편평박형 형상을 추구하는 타입입니다. 구성부품은 4점입니다만, CSG/CSF시리즈의 컵형과 같은 원리로 동작합니다. 팬케익형의 경우 플렉스플라인의 형태는 컵형의 플렉스플라인의 아래 부분을 잘라낸 형상으로 되어 있고 출력축을 연결하기 위해 플렉스플라인과 동일한 잇수의 서클러스플라인을 하나더 추가한 구조로 되어 있습니다.

FB시리즈의 특징

- 플랫폼 · 편평박형형상
- 컴팩트 · 심플한 디자인
- 우수한 위치결정경도와 회전경도
- 입출력축이 동축상

FB시리즈 컴포넌트 타입의 구조

그림 104 - 1



형식 · 기호

FB - 20 - 80 - 2 - GR



표 105 -1

기종명	형번		감속비 (주)								형식		
FB	14	50	-	88	100	110	-	-	-	-	2=컴포넌트	GR=신타입 ※형번 14에는 기호 G가 붙지 않습니다.	
	20	50	-	80	100	-	-	128	-	-			160
	25	50	-	80	100	-	-	120	-	-			160
	32	50	78	-	100	-	-	-	131	157			-
	40	50	-	80	100	-	-	128	-	-			160
	50	-	-	80	100	-	120	-	-	-			160

(주) 감속비는 입력 : 웨이브제네레이터, 고정 : 서클러스플라인S, 출력 : 서클러스플라인D의 경우입니다.

회전방향과 감속비

그림 105 -1

입력 출력
(주) ①, ②와 같이 증속장치로 사용할
경우에는 당사로 문의하여
주십시오.

① 감속장치

입력 : 웨이브제네레이터
출력 : 서클러스플라인D
고정 : 서클러스플라인S

$$i = -\frac{1}{R}$$

② 감속장치

입력 : 웨이브제네레이터
출력 : 서클러스플라인S
고정 : 서클러스플라인D

$$i = \frac{1}{R+1}$$

③ 감속장치

입력 : 서클러스플라인D
출력 : 서클러스플라인S
고정 : 웨이브제네레이터

$$i = \frac{R}{R+1}$$

④ 증속장치

입력 : 서클러스플라인S
출력 : 서클러스플라인D
고정 : 웨이브제네레이터

$$i = \frac{R+1}{R}$$

⑤ 증속장치

입력 : 서클러스플라인S
출력 : 웨이브제네레이터
고정 : 서클러스플라인D

$$i = R+1$$

⑥ 증속장치

입력 : 서클러스플라인D
출력 : 웨이브제네레이터
고정 : 서클러스플라인S

$$i = -R$$

⑦ 차동장치

웨이브제네레이터, 서클러스플라인S, 서클러스플라인D의 3개의 부품이 전부 회전하는 경우는 ①~⑥까지 조합으로 됩니다.

Engineering Data
기술자료

Component Type
컴포넌트 타입

Unit Type
유니트 타입

Differential Gear
디퍼렌셜기어

Gear Head Type
기어 헤드 타입

105

테크니컬데이터

정격표

표 106 -1

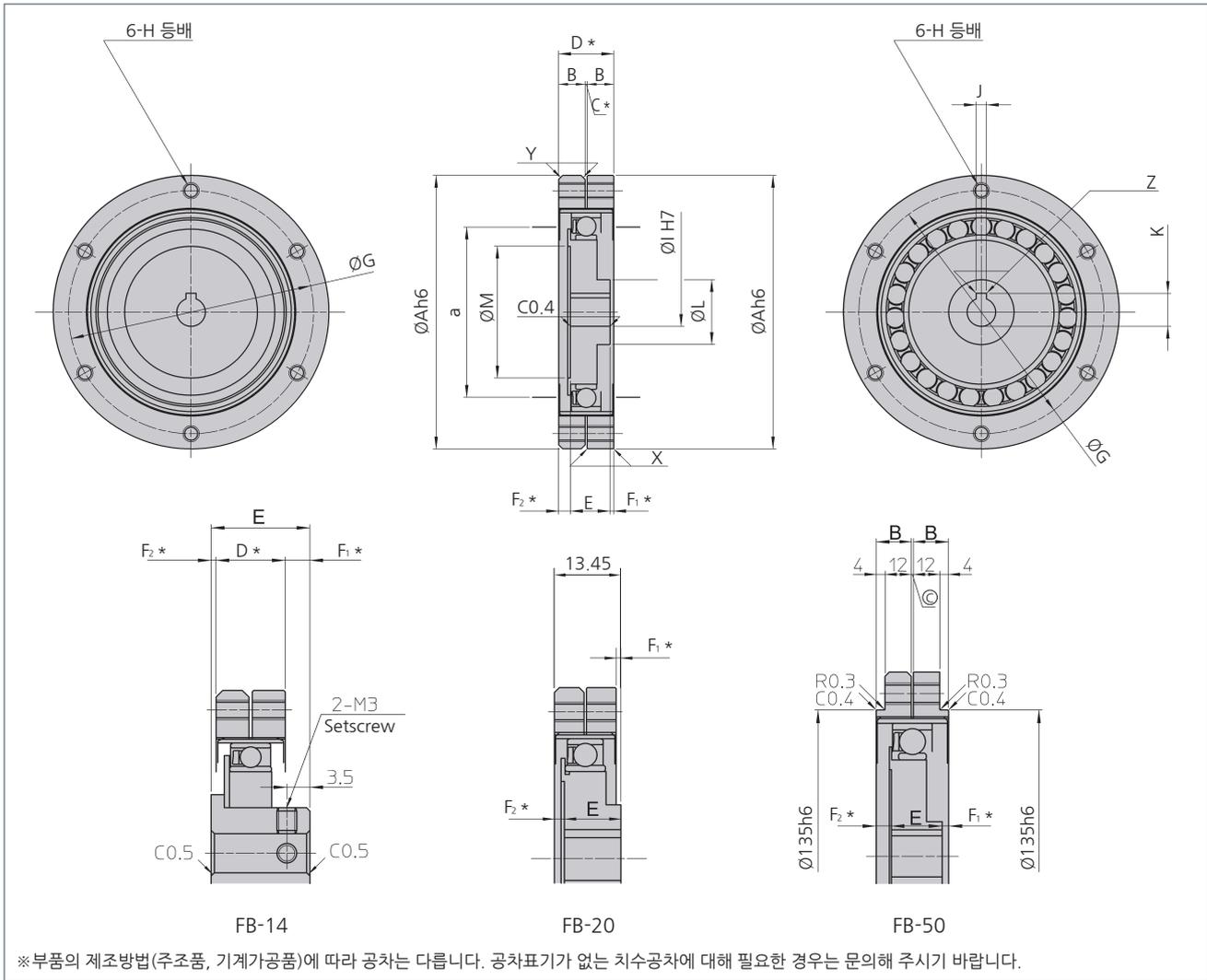
형번	감속비	입력 2000r/min 시의 정격토크		기동·정지시의 허용피크토크		평균부하토크의 허용최대값		순간허용최대토크		정격입력 회전속도 r/min	허용최고입력 회전속도 r/min		허용평균입력 회전속도 r/min		관성모멘트	
		Nm	kgfm	Nm	kgfm	Nm	kgfm	Nm	kgfm		오일윤활	그리스 윤활	오일윤활	그리스 윤활	I x10 ⁻⁴ kgm ²	J x10 ⁻³ kgfm ²
14	50	2.6	0.27	3.2	0.33	3.2	0.33	6.9	0.7	2000	6000	3600	4000	2500	0.033	0.034
	88	4.9	0.5	7.8	0.8	7.8	0.8	15.7	1.6*							
	100	5.9	0.6	9.8	1.0	9.8	1.0	15.7	1.6*							
	110	5.9	0.6	9.8	1.0	9.8	1.0	15.7	1.6*							
20	50	14	1.4	18	1.8	18	1.8	34	3.5	2000	6000	3600	3600	2500	0.135	0.138
	80	17	1.7	21	2.1	21	2.1	35	3.6							
	100	22	2.2	26	2.7	25	2.5	47	4.8							
	128	24	2.4	33	3.4	25	2.5	58	5.9							
25	50	23	2.3	30	3.1	30	3.1	54	5.5	2000	5000	3600	3000	2500	0.36	0.37
	80	31	3.2	39	4.0	39	4.0	70	7.1							
	100	39	4.0	52	5.3	52	5.3	91	9.3							
	120	39	4.0	61	6.2	61	6.2	94	9.6*							
32	50	44	4.5	60	6.1	60	6.1	108	11	2000	4500	3600	2500	2300	1.29	1.32
	78	63	6.4	75	7.7	75	7.7	127	13							
	100	82	8.4	98	10	98	10	176	18							
	131	82	8.4	137	14	118	12	235	24*							
40	50	88	9	118	12	118	12	216	22	2000	4000	3300	2000	2000	3.38	3.45
	80	118	12	147	15	147	15	265	27							
	100	157	16	186	19	186	19	343	35							
	128	167	17	235	24	235	24	372	38*							
50	80	216	22	265	27	265	27	480	49	1700	3500	3000	1700	1700	9.9	10
	100	284	29	253	36	353	36	627	64							
	120	304	31	421	43	421	43	706	72*							
	160	304	31	510	52	490	50	666	68*							

●※표시의 값은 라체팅토크에 의해 제한됩니다.

(주) 관성모멘트 I = $\frac{1}{2} GD^2$

외형도

그림 107 -1



※ 부품의 제조방법(주조품, 기계가공품)에 따라 공차는 다릅니다. 공차표기가 없는 치수공차에 대해 필요한 경우는 문의해 주시기 바랍니다.

치수표

표 107 -1
단위 : mm

기호	형번	14	20	25	32	40	50
ØA (g7)		50	70	85	110	135	170
B		5	6	8	10	13	16
C *		0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0
D *		10.5	12.5	16.5	20.5	27	33
E $^{0}_{-0.1}$		15.0	11.4	12.8	15.6	19.4	23.2
F ₁ *		3.75	0.95	0.35	0.95	1.8	2.9
F ₂ *		0.75	2.05	3.35	3.95	5.8	6.9
ØG		44	60	75	100	120	150
H		M3	M4	M5	M6	M8	M10
Ø (H7)	표준	6	9	14	14	14	19
	최대	8	12	15	15	20	20
J (J59)		-	3	5	5	5	6
K $^{+0.1}_{0}$		-	10.4	16.3	16.3	16.3	21.8
ØL		14	20	26	26	32	32
ØM		-	31.5	41	52	65	80
X		C0.2	C0.2	C0.2	C0.2	C0.4	C0.4
Y		C1.0	C1.0	C1.5	C1.5	C2.0	C2.0
Z		-	R0.08~0.16	R0.16~0.25	R0.16~0.25	R0.16~0.25	R0.16~0.25
a		29	42	53	69	84	105
중량 (kgf)		0.1	0.3	0.5	1.0	1.8	2.9

(주) 서클러스플라인D의 외주면취가 Y 치수입니다.

● * 표시의 C·D·F₁·F₂ 치수는 하모닉드라이브®를 구성하는 3부품 (웨이브제네레이터, 플렉스플라인, 서클러스플라인)의 축방향의 취부위치입니다. 성능·강도에 영향이 있으므로 이 치수는 반드시 준수하여 주십시오.

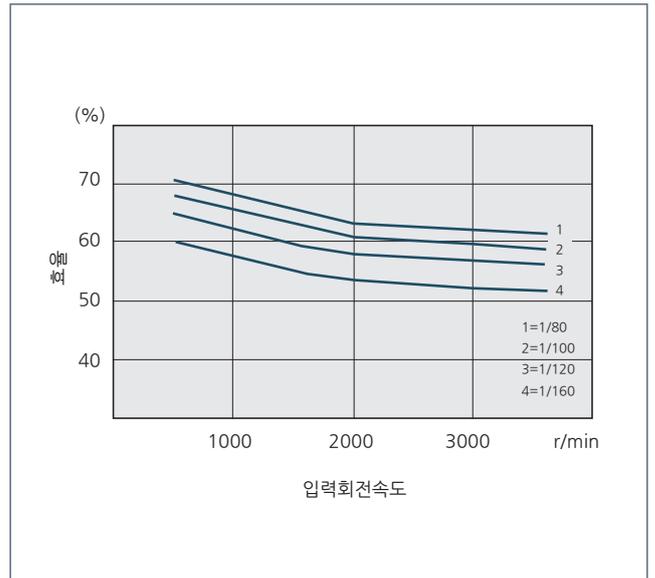
● 제품납입시에는 4부품 (웨이브제네레이터, 플렉스플라인, 서클러스플라인D, 서클러스플라인S)이 별도포장 상태로 납입됩니다.

효율특성

효율은 감속비에 따라서 다르며, 입력회전속도, 부하토크 및 유온(油溫)에 의해 좌우됩니다만, 카탈로그의 정격값 100%의 부하, 유온 약 40℃의 상태에서 운전할 경우, 그래프 108-1과 같습니다.

(주) 그리스 윤활의 경우 효율은 이것보다 약 10% 정도 저하됩니다.

그래프 108 -1

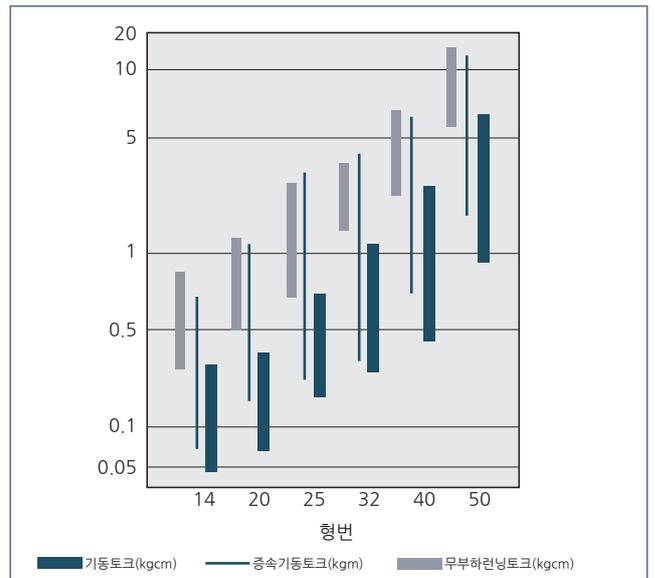


무부하런닝토크, 기동토크, 증속기동토크

그래프 108-2는 컴포넌트를 양축형, 감속기로서 조립한 제품을 측정된 결과로 입력, 출력축의 오일씰에 의한 마찰저항, 유욕(油浴)식 윤활에 의한 각반저항 등을 포함한 값입니다.

그래프 108 -2

1. 무부하런닝토크 무부하상태에서 회전시키기 위해서 필요한 고속축측의 토크를 말하고 그래프의 값은 입력회전수 1500r/min, 유온 약 40℃의 상태입니다.
2. 기동토크 무부하 상태로 고속축을 기동시키기 위해 필요한 정적 토크
3. 증속기동토크 무부하 상태로 저속축을 기동시키기 위해 필요한 정적 토크



로스트모션과 스프링정수

로스트모션과 스프링정수의 정의에 대해서는 120 페이지를 참조하여 주십시오. 팬케익형의 경우 로스트모션과 스프링정수는 웨이브제네레이터와 서클러스플라인의 한쪽을 고정시킨후 나머지 하나의 서클러스플라인에 토크를 가할 때입니다.

표 108 -1

형번	로스트모션		스프링정수	
	±부하 (kgm)	로스트모션 (arc min)	부하 (kgm)	스프링정수 (kgfm/arc min)
14	0.04	41.0	0.8	0.05
20	0.12	40.0	2.5	0.35
25	0.23	37.0	4.0	0.50
32	0.46	35.0	10	1.2
40	0.92	33.0	16	2.1
50	1.73	29.0	30	4.4

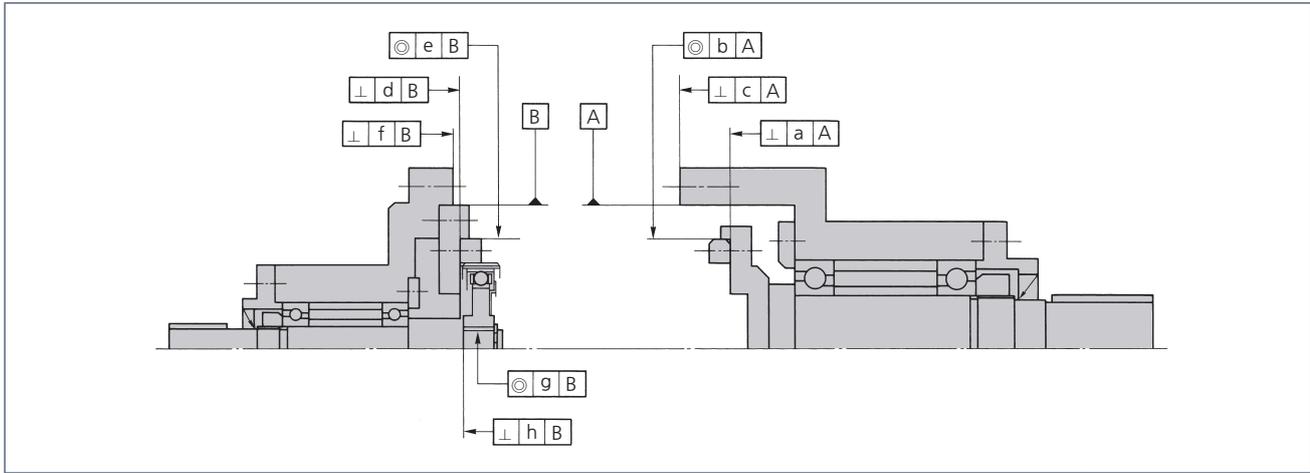
설계가이드

조립정도

하모닉드라이브®가 가진 우수한 성능을 충분히 발휘시키기 위해 그림 109-1, 표 109-1에 표시된 추천정도를 준수하여 주십시오.

조립하우스의 추천정도

그림 109-1



조립하우스의 추천정도

표 109-1
단위 : mm

기호	형번	14	20	25	32	40	50
a		0.013	0.017	0.024	0.026	0.026	0.028
b		0.015	0.016	0.016	0.017	0.019	0.024
c		0.016	0.020	0.029	0.031	0.031	0.034
d		0.013	0.017	0.024	0.026	0.026	0.028
e		0.015	0.016	0.016	0.017	0.019	0.024
f		0.016	0.020	0.029	0.031	0.031	0.034
g		0.011	0.013	0.016	0.016	0.017	0.021
h		0.007	0.010	0.012	0.012	0.012	0.015

조립시의 주의사항

그림 109-2

■ 조립치수 정도
2개의 서클러스플라인의 웨이브제네레이터 입력축경에 대한 동심도 및 수직도는
동심도 : 0.03mm (T-I-R)
수직도 : 0.05/100
로 하여 주십시오.

■ 지지베어링
입력축과 출력축은 반드시 적절한 2점 지지베어링을 사용하여 지지하도록 하여 축을 움직일 수 있는 레이디얼하중, 스러스트하중을 전부 받을 수 있는 구조로 하여 주십시오.

■ 축방향의 고정
웨이브제네레이터는 작지만 스러스트하중이 발생하기 때문에 축방향으로 움직이지 않도록 할 필요가 있습니다.

■ 플렉스플라인의 축방향의 고정
운전중 플렉스플라인은 서클러스플라인 S축 혹은 서클러스플라인 D축으로 움직일려고 하는 경향이 있으므로 플렉스플라인이 움직이지 않도록 설계하여 주십시오.
고정부의 권장 재질 및 경도
S45C, H_v=260~290 (H_{rc}:26.4~29.8)

■ 서클러스플라인의 고정
서클러스플라인 S를 고정할 수 있도록 하여 주십시오.
서클러스플라인 D는 플렉스플라인에 대하여 상대 회전을 하지 않기 때문에 서클러스플라인 D를 고정시키면 플렉스플라인이 회전하지 않고 윤활이 충분히 되지 않은 상태로 될 수 있으므로 주의하여 주십시오.

■ 조립치수 정도
2개의 서클러스플라인의 웨이브제네레이터 입력축경에 대한 동심도 및 수직도는
동심도 : 0.03mm (T-I-R)
수직도 : 0.05/100
로 하여 주십시오.

■ 지지베어링
입력축과 출력축은 반드시 적절한 2점 지지베어링을 사용하여 지지하도록 하여 축을 움직일 수 있는 레이디얼하중, 스러스트하중을 전부 받을 수 있는 구조로 하여 주십시오.

■ 축방향의 고정
웨이브제네레이터는 작지만 스러스트하중이 발생하기 때문에 축방향으로 움직이지 않도록 할 필요가 있습니다.

■ 플렉스플라인의 축방향의 고정
운전중 플렉스플라인은 서클러스플라인 S축 혹은 서클러스플라인 D축으로 움직일려고 하는 경향이 있으므로 플렉스플라인이 움직이지 않도록 설계하여 주십시오.
고정부의 권장 재질 및 경도
S45C, H_v=260~290 (H_{rc}:26.4~29.8)

■ 서클러스플라인의 고정
서클러스플라인 S를 고정할 수 있도록 하여 주십시오.
서클러스플라인 D는 플렉스플라인에 대하여 상대 회전을 하지 않기 때문에 서클러스플라인 D를 고정시키면 플렉스플라인이 회전하지 않고 윤활이 충분히 되지 않은 상태로 될 수 있으므로 주의하여 주십시오.

윤활

윤활 방식에는 오일윤활, 그리스윤활의 2종류가 있습니다.
오일윤활이 일반적이지만, 단속운전과 같은 경우에는 그리스윤활도 가능합니다.

■ 오일윤활

1. 윤활유의 종류

윤활제의 상세내용은 018 페이지를 참조 바랍니다.

2. 유 량

유면위치는 표 110-1의 위치로 하여 주십시오.
유량이 부족하면 조기 열화를 초래하므로 유량을 적절히 할 수 있는 방법을 취하여 주십시오.

유면위치

표 110-1
단위 : mm

형번	14	20	25	32	40	50
A	7	12	15	19	24	29

3. 오일교환

- 1 회 운전개시후 100시간
- 2 회 이후 운전 1000시간 또는 6개월마다 교환해 주십시오.
단, 사용조건이 열악한 경우에는 교환시기를 앞당겨 주십시오.

■ 그리스윤활

그리스윤활은 오일윤활과는 달리 냉각효과를 기대할 수 없으므로 운전 시간이 짧은 경우에만 사용 가능합니다.

- 사용조건 : ED%...10% 이내, 연속운전 10분 이내, 입력회전속도는 표 106-1의 허용최고입력회전속도 이하
- 추천그리스 : 형번 20~100은 「하모닉그리스® SK-1A」 형번 14는 「하모닉그리스® SK-2」

(주)ED%, 혹은 허용최대회전속도를 초과하여 사용하는 경우에는 그리스가 열화되고 윤활 기능을 다하지 못하게 되어 감속기를 조기에 파손하는 결과를 초래하므로 이점에 주의하시기 바랍니다.

그림 110-1

