



평기어  
헬리컬기어  
인터널기어  
랙기어  
CP랙&  
피니언  
마이터기어  
베벨기어  
나사기어  
웜기어  
기어박스  
기타제품

평기어  
헬리컬기어  
인터널기어  
랙기어  
CP랙&  
피니언  
마이터기어  
베벨기어  
나사기어  
웜기어  
기어박스  
기타제품

### ■복리드 웜기어의 이음에 있어서

웜기어의 백래시를 조정하기 위해서는 조립거리를 바꾸는 방법이 일반적이며, 한번 조립한 제품의 조립거리를 바꾸려면 기어박스 등의 대대적인 수정작업이 필요합니다. 그러나, 복리드 웜기어를 사용하면 기어박스의 조립거리를 바꾸지 않고도 백래시를 조정할 수 있어 작업성이나 보수가 매우 편리하게 됩니다. 또한, 복리드 웜기어는 특수한 제품이므로 사용할 때에는 아래와 같은 기능 및 구조를 잘 이해한 후 사용해 주십시오.



### ■백래시 조정의 원리 및 조정 방법

웜의 우측 치면리드값과 좌측 치면리드값에 차이를 두어 제작하면, 그리드의 차이만큼 이두께가 연속적으로 변화하는 치형이 됩니다. (그림 1) 또한, 원형도 원에 맞추어 좌우의 치면을 제작하지만, 원통기어이므로 모든 이가 같은 피치(동일 이두께)가 됩니다. 이러한 원과 원형을 일정한 조립거리로 조립한 후, 웜을 축방향으로 이동시키면 물림부 웜의 이두께가 변화하여 백래시를 조정할 수 있습니다.

KHK 복리드 웜기어의 보스 외경에 있는 화살표는 조합 방향을 나타냄과 동시에, 백래시 조정방법의 의미도 있습니다. 화살표를 오른쪽으로 놓고 봤을 때 치폭의 오른쪽 이두께가 얇고, 왼쪽 이두께가 두꺼워집니다. 따라서, 웜기어를 우측으로 이동시키면 실제로 맞물리는 이는 좌측으로 이동하므로 백래시가 작아집니다.(그림 2)

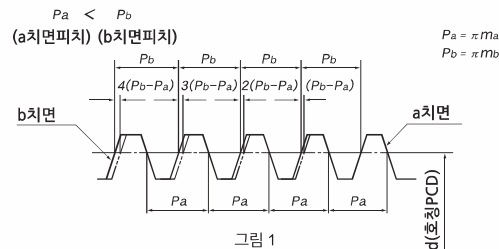


그림 1

(주 기) KHK 복리드 웜의 물림부를 축방향으로 V(mm) 이동시켰을 때의 백래시의 변화량 Δj(mm)은 다음의 식으로 구할 수 있습니다.

$$\Delta j = 2V \frac{m_b - m_a}{m_a + m_b}$$

$m_a$  = 호칭 축방향 모듈 -(0.01× 호칭 축방향 모듈)  
 $m_b$  = 호칭 축방향 모듈 +(0.01× 호칭 축방향 모듈)

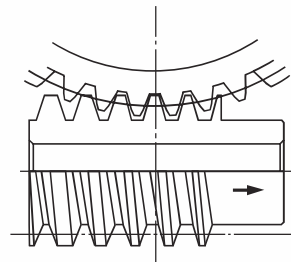
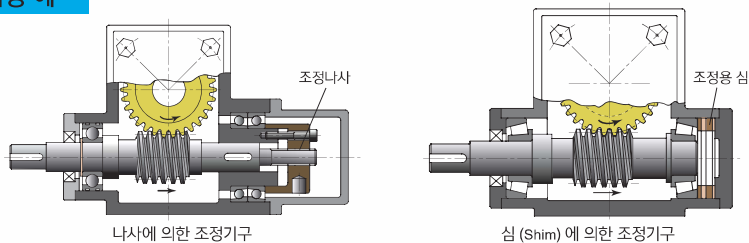


그림 2

(주 기) KHK 복리드 웜기어는 모든 모듈에서 웜을 축방향으로 1mm 이동시켰을 때, 백래시의 변화량이 0.02mm가 되도록 설계되어 있습니다.

### ■사용 예

\*도면의 구조나 장치는 설계 예이며, 실제 장치가 아닙니다.



나사에 의한 조정기구

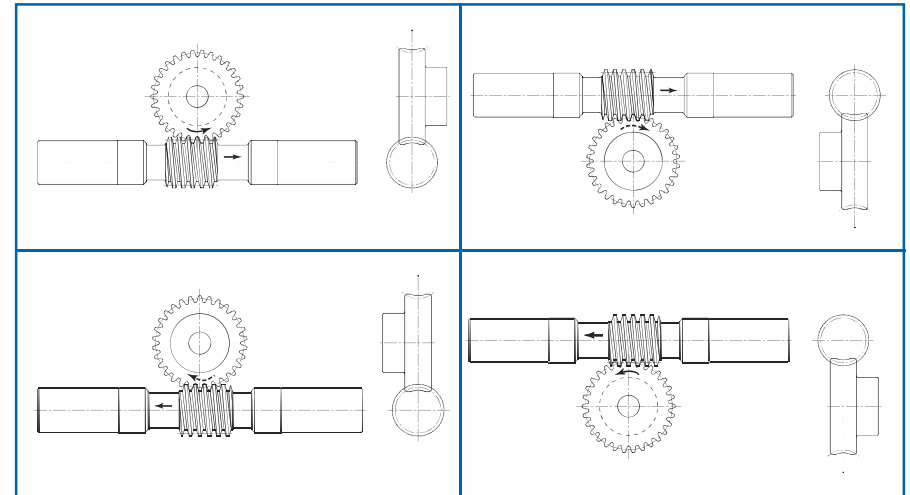
심 (Shim) 에 의한 조정기구

### ■조립상의 주의

KHK 복리드 웜기어는 좌우 양쪽 치면의 모듈이 다르기 때문에 웜과 웜헬이 올바르게 물려야 합니다. 조립방향이나 조립위치 등이 잘못되지 않도록 다음의 사항을 반드시 확인한 후 조립하여 주십시오.

#### 1. 조립방향의 확인

복리드 웜과 웜헬에는 조합방향을 나타내는 화살표가 있습니다. 조립시에는 웜헬의 뒷면을 확인하여, 화살표의 방향이 일치되도록 조립하여 주십시오. 조립방향이 잘못되면 중심거리 a가 규정된 치수보다 커져 조립할 수 없거나 올바르게 물림이 되지 않으므로 주의하여 주십시오. (그림3)



화살표는 조립시의 방향을 나타냅니다. 그림과 같이 화살표가 같은 방향이 되도록 조립해 주십시오. 그림 3

#### 2. 조립 기준위치의 확인

복리드 웜의 이끝 원주면에 있는 V홀(60°깊이 0.3 mm의 라인)은 기준위의 위치를 나타냅니다. 웜헬의 회전중심에 기준위를 맞추어 규정된 중심 거리 a로 조립하면, 백래시가 0(±0.045)이 되도록 설계되어 있습니다. (그림 4)

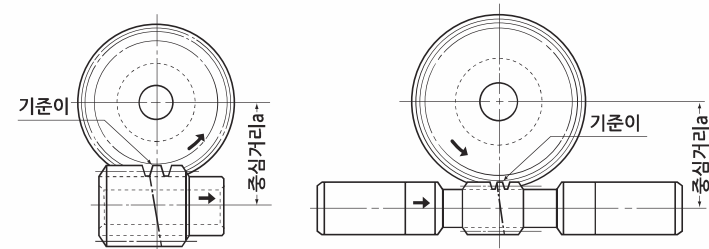


그림 4

평기어

헬리컬기어

인터널기어

랙기어

CP랙&  
피니언

마이터기어

베벨기어

나사기어

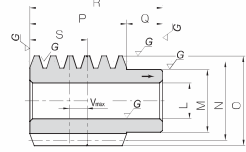
웜기어

기어박스

기타제품



공통 사양	
정밀도등급	KHK W 001 1급
기어기준단면	축방향
치형	표준치형
치직각압력각	17°30'
재질	SCM440
열처리	조질, 치면 고주파열처리
치면경도	50~60HRC
표면처리	흑연처리(연삭부 제외)



W4

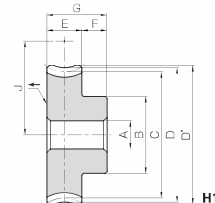
카탈로그 기호	호칭축방향 모듈	줄수	리드각	비틀림방향	형상	내경 L <sub>H7</sub>	보스경 M	피치원직경 N	이끌원직경 O	치폭 P	보스길이 Q	전장 R
KWGD <sub>L</sub> 2-R1	m2	1	3°41'	R	W4	14	25	31	35	36	14	50

카탈로그 기호	호칭축방향 모듈	줄수	리드각	비틀림방향	형상	전장		축길이(좌)		축길이(우)		피치원직경 P
						J	K	L	M	N	O	
KWGD <sub>LS</sub> 1.5-R1	m1.5	1	3°26'	R	W6	190	66	12	28	18	66	25
KWGD <sub>LS</sub> 2-R1	m2	1	3°41'	R	W6	220	75	13	36	21	75	31

(제품 특성상의 주의) ① Vmax는 기준치의 위치에서 백래시량이 작아지는 방향으로 이동시켰을 때, 웜철과의 물림에 문제가 없는 최대 이동거리입니다. 조립시의 조정 권장값은 아닙니다.  
② 축방향력(스러스트)이 발생합니다. 자세한 내용은 P362를 참고 바랍니다.



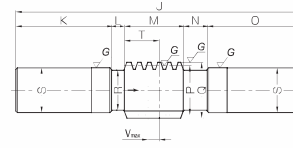
공통 사양	
정밀도등급	KHK W 002 1급
기어기준단면	축직각
치형	표준치형
치직각압력각	17°30'
재질	CAC702(구JIS표시 A4BC2)
열처리	—
표면처리	—



H1

카탈로그 기호	감속비	호칭축직각 모듈	잇수	비틀림각	비틀림방향	형상	내경		보스경		피치원직경		목직경		이끌원직경	치폭	보스길이
							A <sub>H7</sub>	B	C	D	D'	E	F				
AGDL1.5-20R1	20	m1.5	20	3°26'	R	H1	8	22	30	33	33	34.5	14	10			
AGDL1.5-30R1	30		30				10	30	45	48	49.5						
AGDL1.5-36R1	36		36				10	35	54	57	58.5						
AGDL1.5-40R1	40		40				12	35	60	63	64.5						
AGDL1.5-50R1	50		50				12	45	75	78	79.5						
AGDL1.5-60R1	60		60				12	50	90	93	94.5						
AGDL2-20R1	20	m2	20	3°41'	R	H1	12	33	40	44	46	46	18	15			
AGDL2-30R1	30		30				15	40	60	64	66						
AGDL2-36R1	36		36				15	45	72	76	78						
AGDL2-40R1	40		40				15	45	80	84	86						
AGDL2-50R1	50		50				15	50	100	104	106						
AGDL2-60R1	60		60				15	60	120	124	126						

(제품 특성상의 주의) ① 허용토크는 인의의 사용조건으로 계산한 참고치입니다. 자세한 내용은 P358를 참고 바랍니다.  
② 복리드 웜기어는 반드시 웜과 웜휠의 확실표 방향을 맞추어 조립해 주십시오. 웜휠의 확실표는 조립방향을 나타내는 것으로 회전방향을 제한하는 것은 아닙니다. 검토시에는 P365의 조립상의 주의를 참고 바랍니다.



W6

기준치 위치 S	최대 이동량 Vmax	중량 (kg)	카탈로그 기호
22	8	0.21	KWGD <sub>L</sub> 2-R1

이끌원직경 Q	홈직경 R	축경 S	기준치 위치 T	최대 이동량 Vmax	중량 (kg)	카탈로그 기호
35	24	30.2	22	8	1.17	KWGD <sub>LS</sub> 2-R1

(추가공사의 주의) ① 제품을 추가공할 경우는 P362의 「추가공 시의 주의」를 참조하신 후 안전에 주의하여 가공해 주십시오. 당시의 「기어공방」에서도 추가공할 수 있습니다.  
② 치면 고주파열처리 제품이므로 치면 및 이뿌리 부근(2~3 mm정도)의 추가공은 할 수 없습니다.

주1. 웜기어 회전수(rpm)별 허용토크입니다.

전장 G	웹두께 (H)	림직경 (I)	조립거리 J	치면강도 허용토크 (N·m) 주1								백래시 (mm)	중량 (kg)	카탈로그 기호
				30 rpm	100 rpm	300 rpm	600 rpm	900 rpm	1200 rpm	1800 rpm				
24	—	—	27.5	9.84	8.18	6.40	5.30	4.68	4.25	3.68	0±0.045	0.10	AGDL1.5-20R1	
			35	20.8	17.5	13.9	11.7	10.4	9.40	8.28				
			39.5	29.3	24.6	19.8	16.8	14.9	13.5	11.9				0.32
			42.5	35.6	30.0	24.2	20.6	18.3	16.6	14.6				0.37
			50	53.8	45.4	36.9	31.6	28.3	25.8	22.6				0.59
			57.5	75.3	63.8	51.9	44.7	40.4	36.7	32.4				0.83
			33	—	—	35.5	21.0	17.5	13.6	11.2				9.84
45.5	44.3	37.3				29.6	24.8	21.9	19.8	17.4	0.51			
51.5	62.3	52.6				42.0	35.5	31.3	28.4	25.0	0.73			
55.5	75.8	64.0				51.4	43.6	38.5	34.9	30.7	0.86			
65.5	115	96.8				78.4	66.9	59.5	54.2	47.6	1.30			
75.5	160	136				110	94.6	84.9	77.2	68.1	1.88			

(추가공사의 주의) ① 제품을 추가공할 경우는 P362의 「추가공 시의 주의」를 참조하신 후 안전에 주의하여 가공해 주십시오. 당시의 「기어공방」에서도 추가공할 수 있습니다.

평기어

헬리컬기어

인터널기어

랙기어

CP랙&  
피니언

마이터기어

베벨기어

나사기어

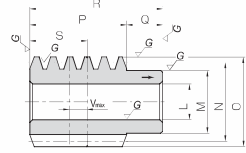
웜기어

기어박스

기타제품



공통 사양	
정밀도등급	KHK W 001 1급
기어기준단면	축방향
치형	표준치형
치직각압력각	17°30'
재질	SCM440
열처리	조질, 치면 고주파열처리
치면경도	50~60HRC
표면처리	축연처리(연삭부 제외)



W4

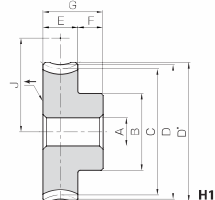
카탈로그 기호	호칭축방향 모듈	줄수	리드각	비틀림방향	형상	내경		보스경		피치원직경		이공원직경		치폭		보스길이		전장
						L <sub>H7</sub>	M	N	O	P	Q	R	S	T				
KWGD2.5-R1	m2.5	1	3°52'	R	W4	18	30	37	42	48	17	65						
KWGD3-R1	m3	1	3°54'	R	W4	20	35	44	50	54	20	74						

카탈로그 기호	호칭축방향 모듈	줄수	리드각	비틀림방향	형상	전장		축길이(좌)		축길이(우)		피치원직경	
						J	K	L	M	N	O	P	
KWGDLS2.5-R1	m2.5	1	3°52'	R	W6	260	85	16	48	26	85	37	
KWGDLS3-R1	m3	1	3°54'	R	W6	300	100	18	54	28	100	44	

(제품 특성상의 주의) ① Vmax는 기준치의 위치에서 백래시량이 작아지는 방향으로 이동시켰을 때, 웜휠과의 물림에 문제가 없는 최대 이동거리입니다. 조립시의 조정 권장값은 아닙니다.  
② 축방향력(스러스트)이 발생합니다. 자세한 내용은 P362를 참고 바랍니다.



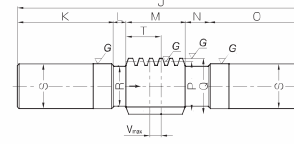
공통 사양	
정밀도등급	KHK W 002 1급
기어기준단면	축직각
치형	표준치형
치직각압력각	17°30'
재질	CAC702(구JIS표시 A18C2)
열처리	—
표면처리	—



H1

카탈로그 기호	감속비	호칭축직각 모듈	잇수	비틀림각	비틀림방향	형상	내경		보스경		피치원직경		목직경		이공원직경		치폭	보스길이
							A <sub>H7</sub>	B	C	D	D'	E	F					
AGDL2.5-20R1	20	m2.5	20	3°52'	R	H1	15	40	50	55	55	57.5					22	15
AGDL2.5-30R1	30		30			H1		40	75	80	82.5							
AGDL2.5-36R1	36		36			H1		45	90	95	97.5							
AGDL2.5-40R1	40		40			HB		45	100	105	107.5							
AGDL2.5-50R1	50		50			HB		60	125	130	132.5							
AGDL2.5-60R1	60		60			HB		80	150	155	157.5							
AGDL3-20R1	20	m3	20	3°54'	R	H1	20	50	60	66	69						28	17
AGDL3-30R1	30		30			H1		55	90	96	99							
AGDL3-36R1	36		36			H1		60	108	114	117							
AGDL3-40R1	40		40			HB		60	120	126	129							
AGDL3-50R1	50		50			HB		70	150	156	159							
AGDL3-60R1	60		60			HB		80	180	186	189							

(제품 특성상의 주의) ① 허용토크는 인의 사용조건으로 계산한 참고치입니다. 자세한 내용은 P358를 참고 바랍니다.  
② 복리드 웜기어는 웜과 웜휠의 환상표 방향을 맞추어 조립해 주십시오. 웜휠의 환상표는 조립방향을 나타내는 것으로 회전방향을 제한하는 것은 아닙니다. 검토시에는 P365의 조립상의 주의를 참고 바랍니다.

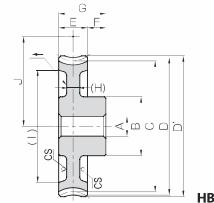


W6

기준치 위치	최대 이동량	중량 (kg)	카탈로그 기호
S	Vmax		
29	10	0.37	KWGD2.5-R1
32	10	0.61	KWGD3-R1

이공원직경	홈직경	축경	기준치 위치		중량 (kg)	카탈로그 기호
			T	Vmax		
42	30	36.2	29	10	2.00	KWGDLS2.5-R1
50	34	40.2	32	10	2.95	KWGDLS3-R1

(추가공상의 주의) ① 제품을 추가공할 경우는 P362의 「추가공 시의 주의」를 참조하신 후 안전에 주의하여 가공해 주십시오. 당사의 「기어공방」에서도 추가공할 수 있습니다.  
② 치면 고주파열처리 제품이므로 치면 및 이뿌리 부근(2~3 mm정도)의 추가공은 할 수 없습니다.



HB

\*CS는 추조 가공면입니다.

주1. 웜기어 회전수(rpm)별 허용토크입니다.

전장	웹부두께	림직경	조립거리	치면강도 허용토크(N·m) 주1							백래시 (mm)	중량 (kg)	카탈로그 기호								
				30 rpm	100 rpm	300 rpm	600 rpm	900 rpm	1200 rpm	1800 rpm											
37	—	—	43.5	38.1	31.4	24.5	20.1	17.6	16.0	13.8	0±0.045	0.45	AGDL2.5-20R1								
	—	—	56	80.5	67.1	53.1	44.5	39.1	35.5	30.9				0.88	AGDL2.5-30R1						
	—	—	63.5	113	94.5	75.5	63.8	56.0	51.0	44.3						1.25	AGDL2.5-36R1				
	(10)	(86)	68.5	138	115	92.4	78.3	68.8	62.7	54.4								1.14	AGDL2.5-40R1		
	(12)	(108)	81	208	174	141	120	106	97.3	84.3										1.93	AGDL2.5-50R1
	(12)	(133)	93.5	291	245	198	170	152	139	121											
45	—	—	52	65.0	53.3	41.5	33.8	29.5	26.9	22.8	0±0.045	0.81	AGDL3-20R1								
	—	—	67	137	114	90.0	74.7	65.5	59.5	51.2				1.65	AGDL3-30R1						
	—	—	76	193	160	128	107	93.8	85.6	73.4						2.32	AGDL3-36R1				
	(14)	(106)	82	235	195	157	131	115	105	90.1								2.19	AGDL3-40R1		
	(14)	(134)	97	355	295	239	202	178	163	140										3.26	AGDL3-50R1
	(14)	(164)	112	497	415	336	285	254	233	200											

(추가공상의 주의) ① 제품을 추가공할 경우는 P362의 「추가공 시의 주의」를 참조하신 후 안전에 주의하여 가공해 주십시오. 당사의 「기어공방」에서도 추가공할 수 있습니다.

평기어

헬리컬기어

인터널기어

랙기어

CP랙&  
피니언

마이터기어

베벨기어

나사기어

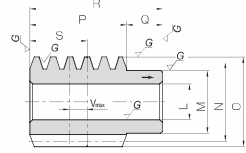
웜기어

기어박스

기타제품



공통 사양	
정밀도등급	KHK W 001 1급
기어기준단면	축방향
치형	표준치형
치직각압력각	17°30'
재질	SCM440
열처리	조질, 치면 고주파열처리
치면경도	50~60HRC
표면처리	흑연처리(연삭부 제외)



W4

카탈로그 기호	호칭축방향 모듈	줄수	리드각	비틀림방향	형상	내경	보스경	피치원직경	이끌원직경	치폭	보스길이	전장
						L <sub>H7</sub>	M	N	O	P	Q	R
KWGDЛ3.5-R1	m3.5	1	3°47'	R	W4	24	44	53	60	62	23	85
KWGDЛ4-R1	m4	1	3°41'	R	W4	28	50	62	70	74	26	100

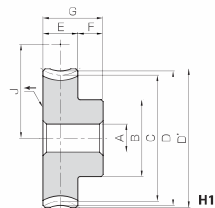
카탈로그 기호	호칭축방향 모듈	줄수	리드각	비틀림방향	형상	전장	축길이(좌)	홈길이(좌)	치폭	홈길이(우)	축길이(우)	피치원직경
						J	K	L	M	N	O	P
KWGDLS3.5-R1	m3.5	1	3°47'	R	W6	330	110	18	62	30	110	53
KWGDLS4-R1	m4	1	3°41'	R	W6	360	120	16	74	30	120	62

(제품 특성상의 주의) ① Vmax는 기준치의 위치에서 백래시량이 작아지는 방향으로 이동시켰을 때, 웜철과의 물림에 문제가 없는 최대 이동거리입니다. 조립시의 조정 권장값은 아닙니다.  
② 축방향력(스러스트)이 발생합니다. 자세한 내용은 P362를 참고 바랍니다.



공통 사양	
정밀도등급	KHK W 002 1급
기어기준단면	축직각
치형	표준치형
치직각압력각	17°30'
재질	CAC702(구JIS표시 A18BC2)*
열처리	—
표면처리	—

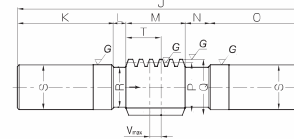
\*H5형상의 보스부 재질은S45C입니다.



H1

카탈로그 기호	감속비	호칭축직각 모듈	잇수	비틀림각	비틀림방향	형상	내경	보스경	피치원직경	목직경	이끌원직경	치폭	보스길이
							A <sub>H7</sub>	B	C	D	D'	E	F
AGDL3.5-20R1	20	m3.5	20	3°47'	R	H1	55	70	77	80.5	32	18	
AGDL3.5-30R1	30		30			H1	60	105	112	115.5			
AGDL3.5-36R1	36		36			H1	70	126	133	136.5			
AGDL3.5-40R1	40		40			HB	70	140	147	150.5			
AGDL3.5-50R1	50		50			HB	80	175	182	185.5			
AGDL3.5-60R1	60		60			HB	90	210	217	220.5			
AGDL4-20R1	20	m4	20	3°41'	R	H1	20	60	80	88	92	20	
AGDL4-30R1	30		30			HB	20	65	120	128	132		
AGDL4-36R1	36		36			HB	20	75	144	152	156		
AGDL4-40R1	40		40			HB	20	75	160	168	172		
AGDL4-50R1	50		50			HB	20	90	200	208	212		
AGDL4-60R1	60		60			H5	30	120	240	248	252		

(제품 특성상의 주의) ① 허용토크는 인의의 사용조건으로 계산한 참고치입니다. 자세한 내용은 P358를 참고 바랍니다.  
② 복리드 웜기어는 웜과 웜휠의 회전표 방향을 맞추어 조립해 주십시오. 웜휠의 회전표는 조립방향을 나타내는 것으로 회전방향을 제한하는 것은 아닙니다. 검토시에는 P365의 조립상의 주의를 참고 바랍니다.

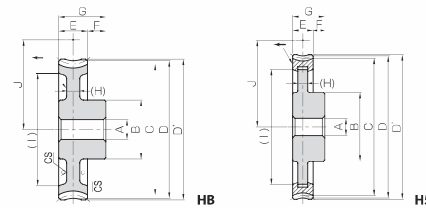


W6

기준치 위치	최대 이동량	중량 (kg)	카탈로그 기호
S	Vmax		
37	12	1.05	KWGDЛ3.5-R1
44	14	1.67	KWGDЛ4-R1

이끌원직경	홈직경	축경	기준치 위치	최대 이동량	중량 (kg)	카탈로그 기호
Q	R	S	T	Vmax		
60	42	48.2	37	12	4.72	KWGDLS3.5-R1
70	50	56.2	44	14	7.10	KWGDLS4-R1

(추가공상의 주의) ① 제품을 추가공할 경우는 P362의 「추가공 시의 주의」를 참조하신 후 안전에 주의하여 가공해 주십시오. 당시의 「기어공방」에서도 추가공할 수 있습니다.  
② 치면 고주파열처리 제품이므로 치면 및 이뿌리 부근(2~3 mm정도의 추가공은 할 수 없습니다.



\*CS는 주조 가공면입니다.

주1. 웜기어 회전수(rpm)별 허용토크입니다.

전장	웨브두께	원직경	조립거리	치면강도 허용토크 (N·m) 주1							백래시 (mm)	중량 (kg)	카탈로그 기호	
				30 rpm	100 rpm	300 rpm	600 rpm	900 rpm	1200 rpm	1800 rpm				
50	—	—	61.5	98.5	80.4	62.5	50.4	44.2	40.0	33.7	0±0.045	1.24	AGDL3.5-20R1	
	—	—	79	208	172	136	111	98.1	88.3	75.7			2.51	AGDL3.5-30R1
	—	—	89.5	293	242	193	160	141	127	109			3.61	AGDL3.5-36R1
	(15)	(124)	96.5	356	295	236	196	173	156	133			3.34	AGDL3.5-40R1
	(16)	(155)	114	538	446	360	301	267	243	207			5.02	AGDL3.5-50R1
	(16)	(189)	131.5	753	627	506	425	381	345	296			6.87	AGDL3.5-60R1
	55	—	—	71	134	109	84.8	67.9	59.7	53.4			44.8	0±0.045
(17)		(99)	91	284	234	184	150	132	118	101	3.01	AGDL4-30R1		
(17)		(121)	103	400	329	262	215	190	170	144	4.18	AGDL4-36R1		
(17)		(137)	111	486	400	320	264	233	208	177	4.78	AGDL4-40R1		
(17)		(177)	131	735	605	488	405	361	324	275	7.07	AGDL4-50R1		
(17)		(200)	151	1030	851	687	572	515	461	393	11.5	AGDL4-60R1		

(추가공상의 주의) ① 제품을 추가공할 경우는 P362의 「추가공 시의 주의」를 참조하신 후 안전에 주의하여 가공해 주십시오. 당시의 「기어공방」에서도 추가공할 수 있습니다.