

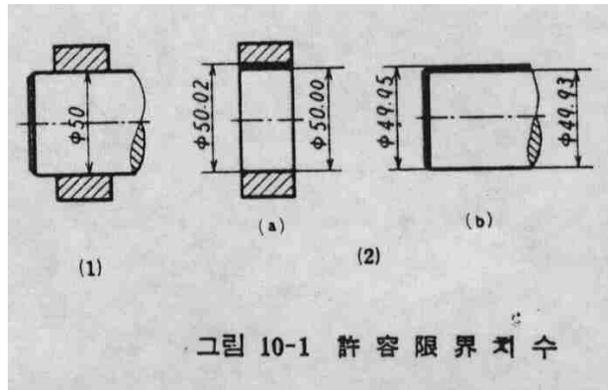
## 1.6 치수 공차

- 기계: 두 개 이상의 부품이 조립되어 일정한 제한운동(부품 하나가 기계가 될 수 없다)
  - 많은 기계부품이 조립되면서 부품 상호간에 끼워맞춤의 관계가 성립된다.
  - 기계는 적당한 끼워맞춤이 되어 있지 않으면 여러 가지 결함이 생기며, 정상적인 기계운동이 이루어지지 못한다.
  - 끼워맞춤 관계에 있는 부품의 치수에 적당한 치수공차를 주는 것은 숙련과 경험을 요한다.
  - 치수공차를 설계자의 재량에 맡기면 무수한 끼워맞춤의 종류가 생기게 되어, 측정, 검사 및 기계의 표준화가 불가능하게 됨
  - 끼워맞춤 방식: 기계의 여러 가지 기능상의 요구를 만족시키고, 절삭 및 가공에 적합하도록 치수차에 적당한 단계를 설정 (KS규격)

### 1) 치수 공차의 용어

#### (1) 허용한계치수(limits of size)

- 부품의 한 부분에 대하여 실측된 치수를 실치수라 한다.
- 물체를 다듬질하다 보면 실치수와와의 사이에 반드시 다소 치수의 차가 생긴다.
- 이 치수의 차는 사용목적에 따라서 다르며 어떤 범위내에 있으면 무방
- 허용한계치수: 실치수가 어떤 범위내에 있도록 정한 대소 두 허용 한계를 표시하는 치수



#### (2) 최대허용치수(maximum limit of size)

- 실치수에 대하여 허용된 최대 치수

#### (3) 최소허용치수(minimum limit of size)

- 실치수에 대하여 허용된 최소 치수

#### (4) 기준치수(basic size)

- 허용한계치수의 기준이 되는 치수
- 구멍 또는 축의 지름의 크기를 표시하는 치수

#### (5) 치수허용차(deviation)

- 허용한계치수에서 그의 기준치수를 뺀 값
- 허용차라고도 한다.

#### (6) 위 치수 허용차(upper deviation)

- 최대 허용치수에서 기준치수를 뺀 값

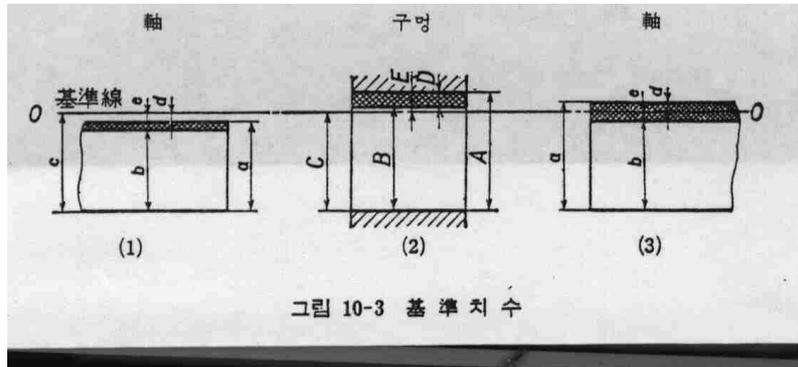
(7) 아래 치수 허용차(lower deviation)

- 최소 허용치수에서 기준치수를 뺀 값

(8) 기준선(zero line)

- 허용한계치수와 끼워맞춤을 도시할 때에 치수허용차의 기준이 되는 선

- 기준치수를 표시하는데 사용



- 예: 기준치수 50.000mm의 경우

	축	구멍	축
기준치수	$c=50.000\text{mm}$	$C=50.000\text{mm}$	$c=50.000\text{mm}$
최대허용치수	$a=49.975\text{mm}$	$A=50.034\text{mm}$	$a=50.015\text{mm}$
최소허용치수	$b=49.950\text{mm}$	$B=50.009\text{mm}$	$b=49.990\text{mm}$
위치수허용차	$d=-0.025\text{mm}$	$D=+0.034\text{mm}$	$d=+0.015\text{mm}$
아래치수허용차	$e=-0.050\text{mm}$	$E=+0.009\text{mm}$	$e=-0.010\text{mm}$

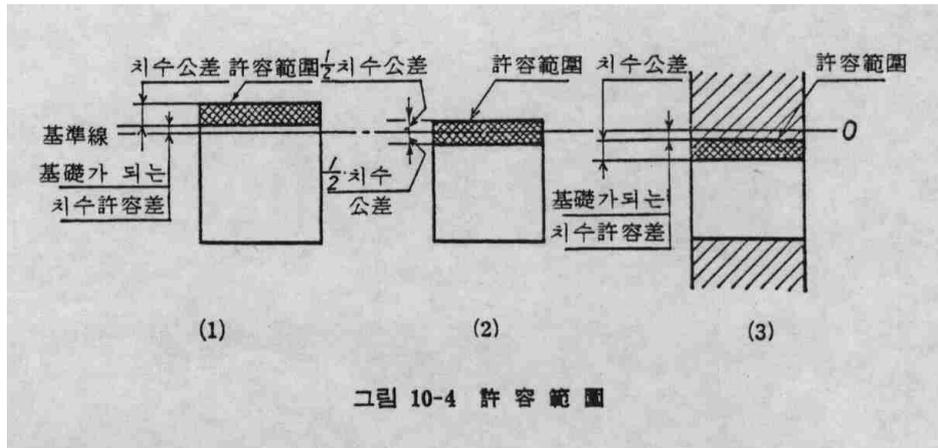
(9) 치수공차(공차, tolerance)

- 최대허용치수와 최소허용치수와의 차

- 즉, 위치수허용차와 아래치수허용차와의 차

(10) 허용범위(공차역)

- 위 치수 허용차와 아래 치수 허용차를 표시하는 두 선 사이에 들어있는 구역

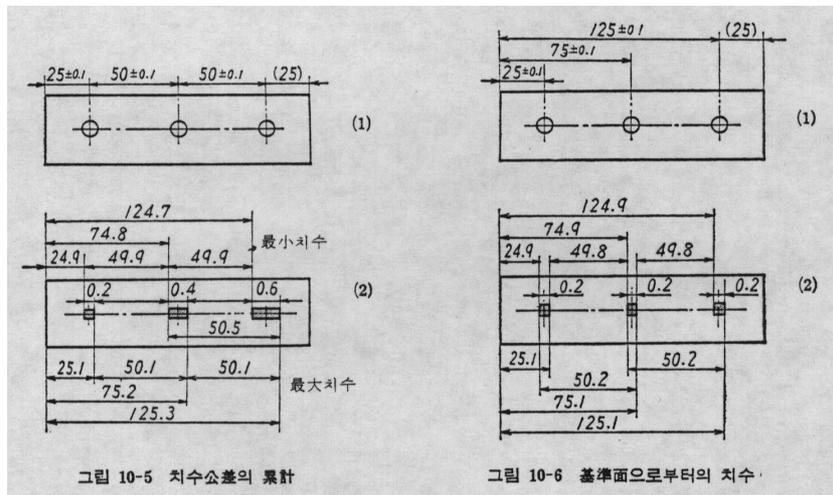


(11) 보통치수허용차

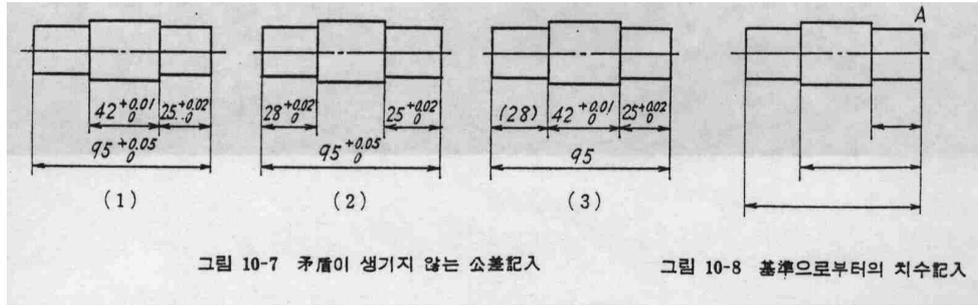
- 도면에 기입된 치수에 대해서는 모두 치수허용차를 표시하는 것이 원칙
- 특별히 다른 물체에 의하여 치수제한을 받지않는 치수에 대해서는 치수허용차를 도면에 일괄적으로 표시
- 개개의 도형에는 치수허용차의 기입을 생략
- 이러한 치수허용차를 보통치수허용차라고 한다.

2) 치수공차의 누계

- 길이의 치수에 치수 공차를 기입할 경우 연속해서 기입하면 각 부분의 치수공차가 누적 됨

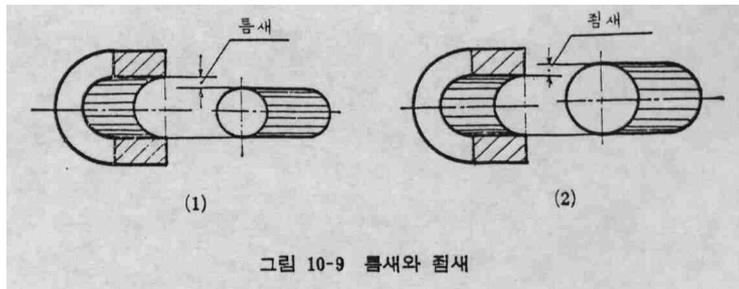


- 기준면을 정하여 그 곳을 기준으로 치수기입을 하면 이러한 문제를 해결할 수 있다.
- 기준면을 치수 측정 및 가공이 편리한 곳을 선택한다.



## 1.7 끼워맞춤

- 두 개의 기계부품이 적당한 틈새 또는 점새를 가지고 서로 끼워지는 관계
- 틈새: 구멍의 치수가 축의 치수보다 큰 때의 치수차
- 점새: 구멍의 치수가 축의 치수보다 작을 때의 치수차



### 1) 끼워맞춤의 종류

#### (1) 헐거운 끼워맞춤

- 항상 틈새가 있는 끼워맞춤

#### (2) 억지 끼워맞춤

- 항상 점새가 있는 끼워맞춤

#### (3) 중간 끼워맞춤

- 조립시 구멍, 축의 실치수에 따라 틈새 또는 점새가 되는 끼워맞춤
- 구멍과 축의 공차역이 일부분 또는 완전히 겹침

### 2) 끼워맞춤의 용어

#### (1) 끼워맞춤

- 구멍, 축의 조립전 치수의 차이에서 생기는 관계

#### (2) 최소틈새

- 헐거운 끼워맞춤에서 구멍의 최소허용치수와 축의 최대허용치수와의 차

#### (3) 최대틈새

- 헐거운 끼워맞춤 또는 중간 끼워맞춤에서 구멍의 최대허용치수와 축의 최소허용치수와의 차

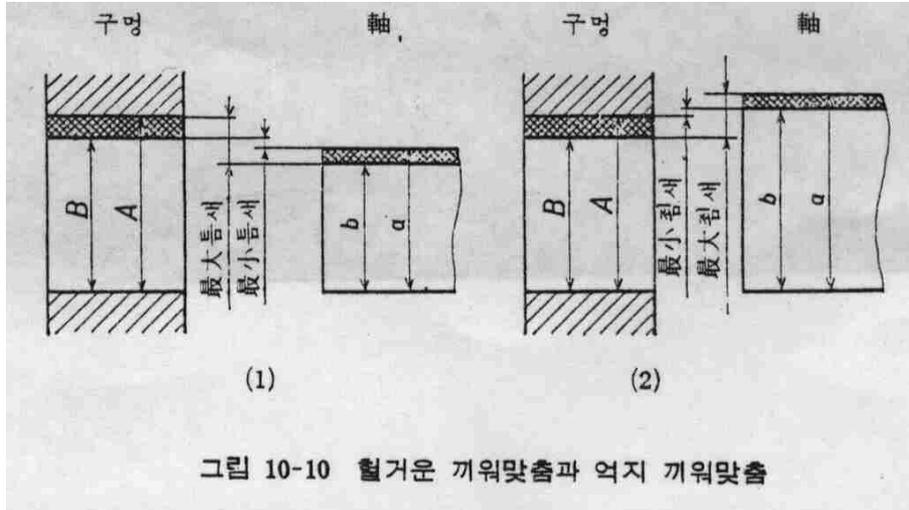
#### (4) 최대점새

- 억지 끼워맞춤 또는 중간 끼워맞춤에서 축의 최대허용치수와 구멍의 최소허용치수와의 차

차

(5) 최소침새

- 억지 끼워맞춤에서 축의 최소허용치수와 구멍의 최대허용치수와와의 차



3) 끼워맞춤의 종류

- 2종류: 구멍기준 끼워맞춤, 축기준 끼워맞춤

(1) 구멍기준 끼워맞춤(basic bore system)

- H6 ~ H10의 다섯가지의 구멍을 기준구멍으로 한다.

- 끼워맞추는 축은 적당한 종류의 축을 선택하여 필요한 틈새 또는 침새가 생기게 하는 끼워맞춤 방식

- 구멍의 최소허용치수가 기준치수와 같다.

- H구멍: 아래치수허용차=0

(2) 축기준 끼워맞춤(basic shaft system)

- h5 ~ h9의 5종의 축을 기준축으로 사용한다.

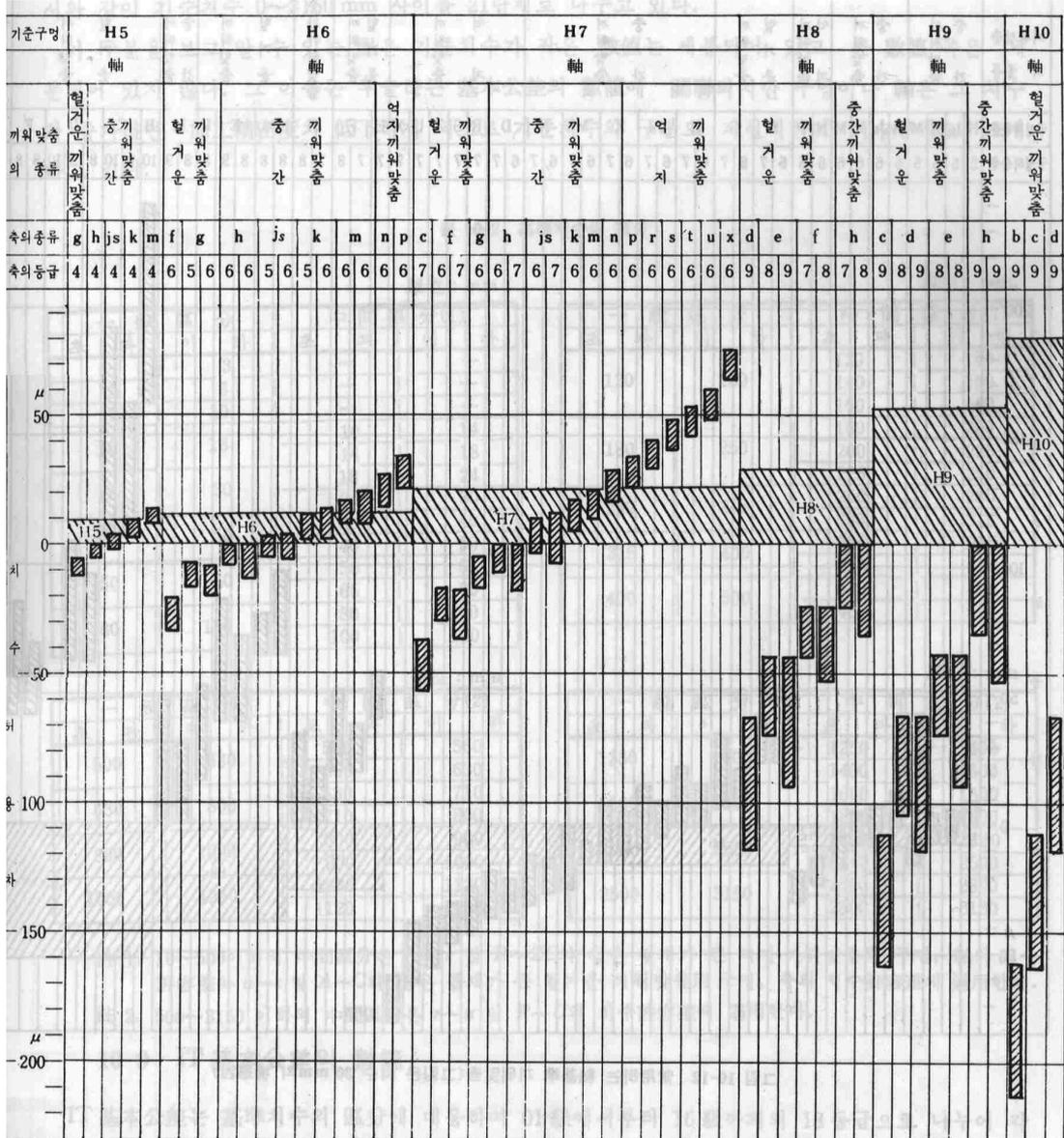
- 이것에 적당한 구멍을 선택하여 필요한 틈새 또는 침새가 생기게 하는 끼워맞춤 방식

- 축의 최대허용치수가 기준치수와 같다.

- h축: 위치수허용차=0

(3) 상용 끼워맞춤

- H구멍을 기준으로 한 구멍기준 끼워맞춤이나 h축을 기준으로 한 축기준 끼워맞춤을 선택하여 사용



이동 수 조의 치수공차의 數値를 「IT 基本公差數値」에 의해서 그(하위)는 10<sup>-5</sup>부터 10<sup>-1</sup>에 이르는 범위에서 사용한다. 이 IT 10-11 常用하는 구멍基準 끼워맞춤(그림은 치수 30 mm의 境遇임) 이 IT 10-11 常用하는 구멍基準 끼워맞춤(그림은 치수 30 mm의 境遇임)

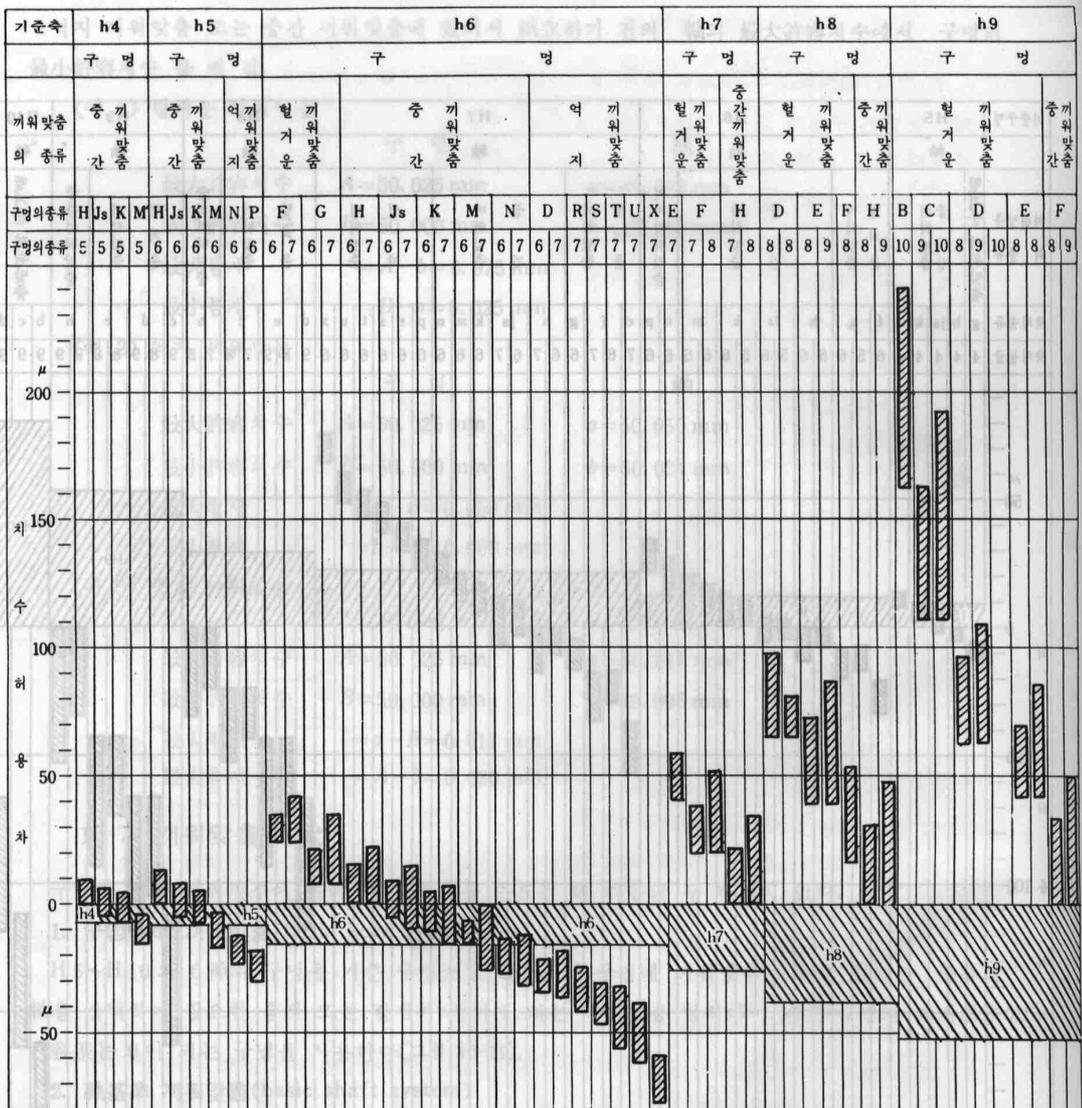


그림 10-12 常用하는 軸基準 끼워맞춤(그림은 치수 30 mm의 境遇임)

#### 4) 치수 허용차

##### (1) 위치수 허용차

- 구멍의 위치수 허용차: ES
- 축의 위치수 허용차: es

##### (2) 아래치수 허용차

- 구멍의 아래치수 허용차: EI
- 축의 아래치수 허용차: ei

### 1.8 기본공차(IT 기본공차)

- IT 기본공차: ISO(International Standardization Organization, 국제표준기구) 규격

- IT: ISO Tolerance (ISO가 채용하고 있는 공차)의 약칭
- 20등급으로 규정: IT01, IT0, IT1 ~ IT18

表 10 - 3 500 mm 以下の IT 基本公差의 数值

單位  $\mu=0.001 \text{ mm}$

超 寸 數 의 區 分 (mm)	等 級																		
	IT 01 (01級)	IT 0 (0 級)	IT 1 (1 級)	IT 2 (2 級)	IT 3 (3 級)	IT 4 (4 級)	IT 5 (5 級)	IT 6 (6 級)	IT 7 (7 級)	IT 8 (8 級)	IT 9 (9 級)	IT 10 (10 級)	IT 11 (11 級)	IT 12 (12 級)	IT 13 (13 級)	IT 14 (14 級)	IT 15 (15 級)	IT 16 (16 級)	
—	3	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400	600
3	6	0.4	0.6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300	480	750
6	10	0.4	0.6	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580	900
10	18	0.5	0.8	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430	700	1100
18	30	0.6	1	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520	840	1300
30	50	0.6	1	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600
50	80	0.8	1.2	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740	1200	1900
80	120	1	1.5	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200
120	180	1.2	2	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500
180	250	2	3	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900
250	315	2.5	4	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	520	810	1300	2100	3200
315	400	3	5	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	570	890	1400	2300	3600
400	500	4	6	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	630	970	1550	2500	4000

備考 IT 01~IT 4의 IT 基本公差는 주로 がいじ類, IT 5~IT 10의 IT 基本公差는 주로 かい맞추는 部分, IT 11~IT 16의 IT 基本公差는 주로 かい맞출수 없는 部分의 寸公差로 適用된다.

## 1.9 끼워맞춤의 치수공차 기입법

- 구멍: 대문자, 축:소문자 이용

- 예1) 구멍: Ø50H7

허용한계치수 계산

기준치수: 50mm

기본공차:  $25\mu (=0.025\text{mm})$

아래치수허용차:  $0\mu$

위치수허용차:  $25\mu$

최소허용치수:  $50.000 - 0.000 = 50.000\text{mm}$

최대허용치수:  $50.000 + 0.025 = 50.025\text{mm}$

수치에 의한 기입법:  $\text{Ø}50 \begin{smallmatrix} +0.025 \\ 0 \end{smallmatrix}$

- 예2) 축: Ø60h6

허용한계치수 계산

기준치수: 60mm

기본공차:  $19\mu (=0.019\text{mm})$

위치수허용차:  $0\mu$

아래치수허용차:  $-19\mu$

최소허용치수:  $60.000 - 0.019 = 59.981\text{mm}$

최대허용치수:  $60.000 - 0.000 = 60.000\text{mm}$

수치에 의한 기입법:  $\text{Ø}60 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.019 \end{smallmatrix}$

o 치수허용차의 예

- 기준치수 30mm, 끼워맞춤기호 f, 등급 8인 축

기호: Ø30f8

축의 종류(끼워맞춤기호) f: 기준치수보다 아래, 즉 위치수허용차가 기초가 되는 치수허용차

위치수허용차: 기준치수 30에 대한 f-종류 축의 위치수허용차를 표에서 찾아보면 “-20”

아래치수허용차: 기준치수 30에 대한 8-등급의 IT기본공차 크기를 표에서 찾아보면 “33”

(IT기본공차=위치수허용차-아래치수허용차)

따라서, 아래치수허용차=위치수허용차-IT기본공차=-20-33=-53 (단위:  $\mu$ )

즉, 수치에 의한 기입법으로는  $\text{Ø}30 \begin{smallmatrix} -0.020 \\ -0.053 \end{smallmatrix}$

Ø30f8 ⇒ Ø30는 “축의 기준치수”, f는 “끼워짐 상태(축의 종류)”, 8은 “정밀도(공차 등급)”

- 기준치수 30mm, 끼워맞춤기호 F, 등급 9인 구멍

기호: Ø30F9

구멍의 종류(끼워맞춤기호) F: 기준치수보다 위, 즉 아래치수허용차가 기초가 되는

치수허용차

아래치수허용차: 기준치수 30에 대한 F-종류 구멍의 아래치수허용차를 표에서 찾아보면 “+20”

위치수허용차: 기준치수 30에 대한 9-등급의 IT기본공차 크기를 표에서 찾아보면 “52”

(IT기본공차=위치수허용차-아래치수허용차)

따라서, 위치수허용차=아래치수허용차+IT기본공차=(+20)+(52)=+72 (단위: μ)

즉, 수치에 의한 기입법으로는  $\phi 30^{+0.072}_{+0.020}$

$\phi 30F9 \Rightarrow \phi 30$ 는 “구멍의 기준치수”, F는 “끼워짐 상태(구멍의 종류)”, 9는 “정밀도(공차등급)”

o 상용끼워맞춤

- 상용끼워맞춤은 일반용으로 추천될 수 있는 것 (제품의 성질과 공장 자체의 기술의 실정을 고려하여 적당한 것을 선택한다.)
- 치수공차(정밀도)를 작게하면 생산 비용이 증가하게 되므로, 함부로 고정밀도등급(낮은수치)의 치수공차를 택하지 않도록 해야한다.
- 구멍·축의 끼워맞춤의 기호표시 예:

$\phi 30^{H7}_{g6}$  :  $\phi 30H7$ 의 구멍과  $\phi 30g6$ 의 축의 끼워맞춤

$\phi 40^{G6}_{m6}$  :  $\phi 40G6$ 의 구멍과  $\phi 40m6$ 의 축의 끼워맞춤

- 끼워맞춤은 구멍기준이나 축기준의 어느 한 방식이 되어야 한다.

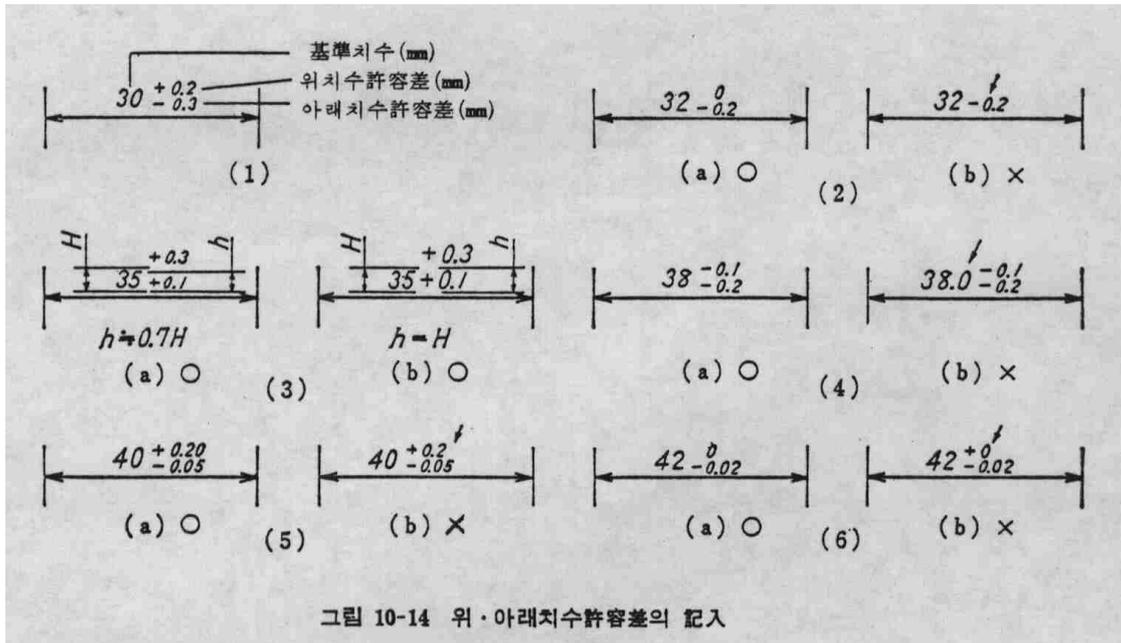
구멍기준의 예:  $\phi 30^{H7}_{g6}$ ,  $\phi 40^{H8}_{j7}$ ,  $\phi 30^{H6}_{m6}$

축기준의 예:  $\phi 30^{S7}_{h6}$ ,  $\phi 40^{E8}_{h9}$ ,  $\phi 30^{G6}_{h5}$

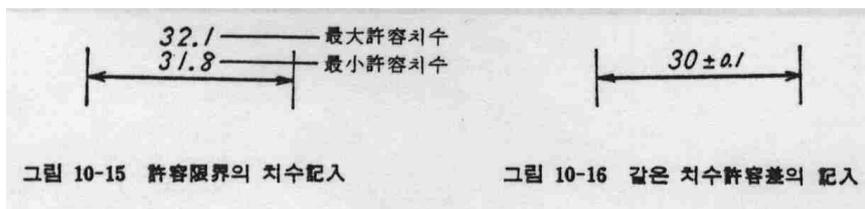
o 수치에 의한 치수공차의 기입방법

- 위·아래치수허용차의 기입

기준치수 다음에 위·아래의 치수허용차를 써 넣는다. 이때 위치수허용차는 위에, 아래치수허용차는 아래에 기입한다.



- (1) 치수허용차를 표시하는 숫자의 크기는 기준치수를 표시하는 숫자보다 좀 작게하거나 또는 같은 크기로 한다.
  - (2) 치수허용차는 기준치수와 같은 단위로 기입한다.
  - (3) 기준치수는 소수점 이하의 숫자 끝에 0을 붙이지 않는다.
  - (4) 두 개의 치수허용차가 다른 경우에는 소수점 이하의 숫자의 유효자리수를 맞춘다. 단, 한 쪽의 치수허용차가 0인 경우는 제외
  - (5) 치수허용차가 0인 경우에는 +, -의 기호를 붙이지 않는다.
- 허용한계치수의 기입  
치수공차는 필요에 따라서 허용한계치수를 기입한다.  
이 때 최대허용치수는 위쪽에 기입하고 최소허용치수는 아래쪽에 기입한다.



- 같은 치수허용차의 기입  
양측공차( $J_s, j_s$ )로서 위치수허용차와 아래치수허용차가 같은 경우에는 ±의 기호뒤에 치수허용차의 수치를 기입한다.
- 각치수허용차의 기입  
각치수에 관한 치수공차의 기입법은 길이의 경우와 같다.  
각도의 기입은 필요한 경우에는 숫자군을 바로 세워서 기입해도 좋다.

○ 구멍과 축에 대한 치수허용차의 병기

- 같은 기준치수에 대하여 구멍과 축의 위치수허용차 및 아래치수허용차를 병기할 필요가 있는 경우, 구멍의 기준치수 및 그의 치수허용차는 치수선 위에 기입하고 기준치수 앞에 “구멍”이라고 표시한다. 축의 기준치수 및 그의 치수허용차는 치수선 밑에 기입하고 기준치수 앞에 “축”이라고 표시한다.

- 둥근 구멍이나 축이 아닌 것의 끼워맞춤에 대해서는 “구멍”, “축”의 문자대신 부품번호를 기입한다.

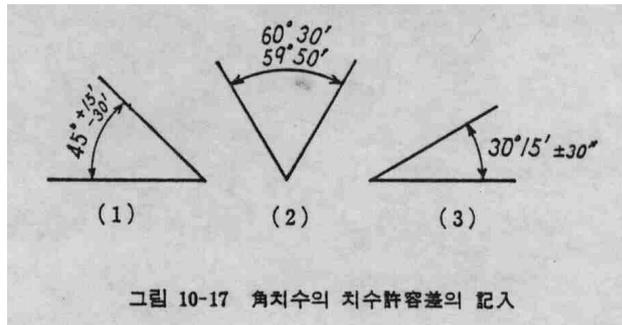


그림 10-17 角치수의 치수許容差의記入

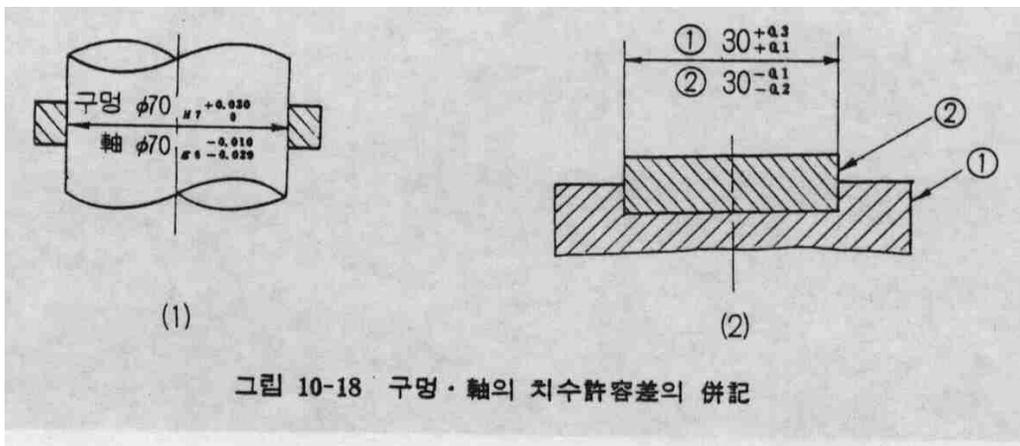


그림 10-18 구멍·軸의 치수許容差의併記

○ 끼워맞춤 방법에 의한 기호의 기입법

- 기준치수 뒤에 구멍 또는 축의 끼워맞춤 종류의 기호를 기입한다.

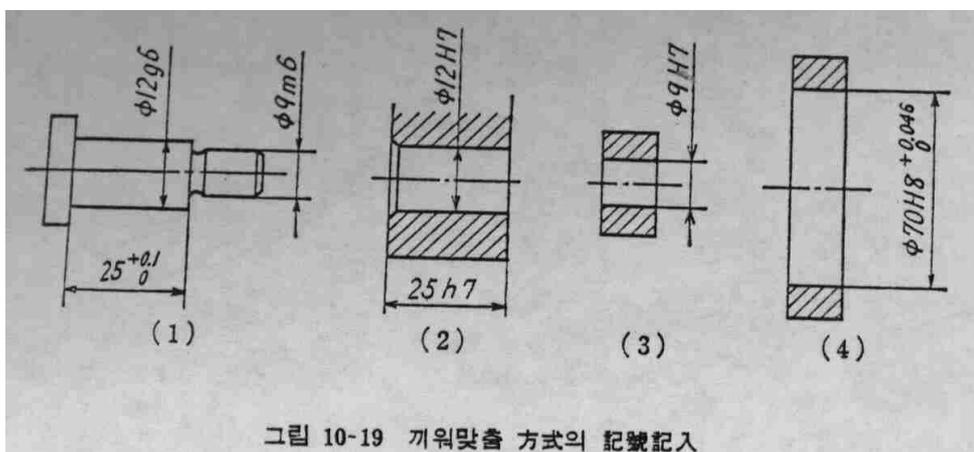
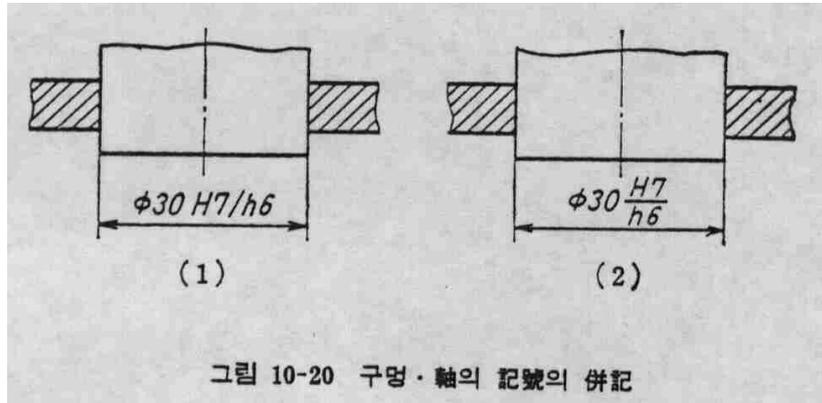


그림 10-19 끼워맞춤方式의記號記入

- 필요한 경우에는 끼워맞춤의 종류를 나타내는 기호와 위치수허용차 및 아래치수허용차를

병기해도 좋다.

- 같은 기준치수에 대하여 구멍 및 축의 끼워맞춤 기호를 병기할 필요가 있는 경우 그림의 예와 같이 한다.



o 끼워맞춤의 종류

- 2종류: 구멍기준 끼워맞춤, 축기준 끼워맞춤

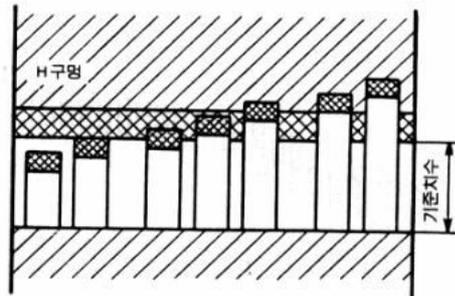
(1) 구멍기준 끼워맞춤(basic bore system)

- H6 ~ H10의 다섯가지의 구멍을 기준구멍으로 한다.

- 끼워맞추는 축은 적당한 종류의 축을 선택하여 필요한 틈새 또는 짐새가 생기게 하는 끼워맞춤 방식

- 구멍의 최소허용치수가 기준치수와 같다.

- H구멍: 아래치수허용차=0

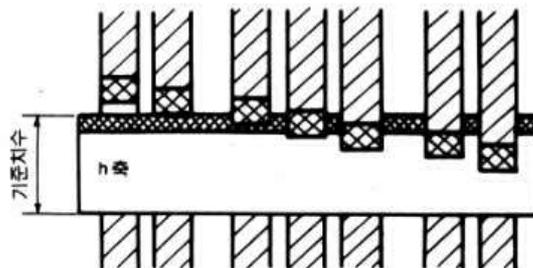


(2) 축기준 끼워맞춤(basic shaft system)

- h5 ~ h9의 5종의 축을 기준축으로 사용한다.

- 이것에 적당한 구멍을 선택하여 필요한 틈새 또는 짐새가 생기게 하는 끼워맞춤 방식

- 축의 최대허용치수가 기준치수와 같

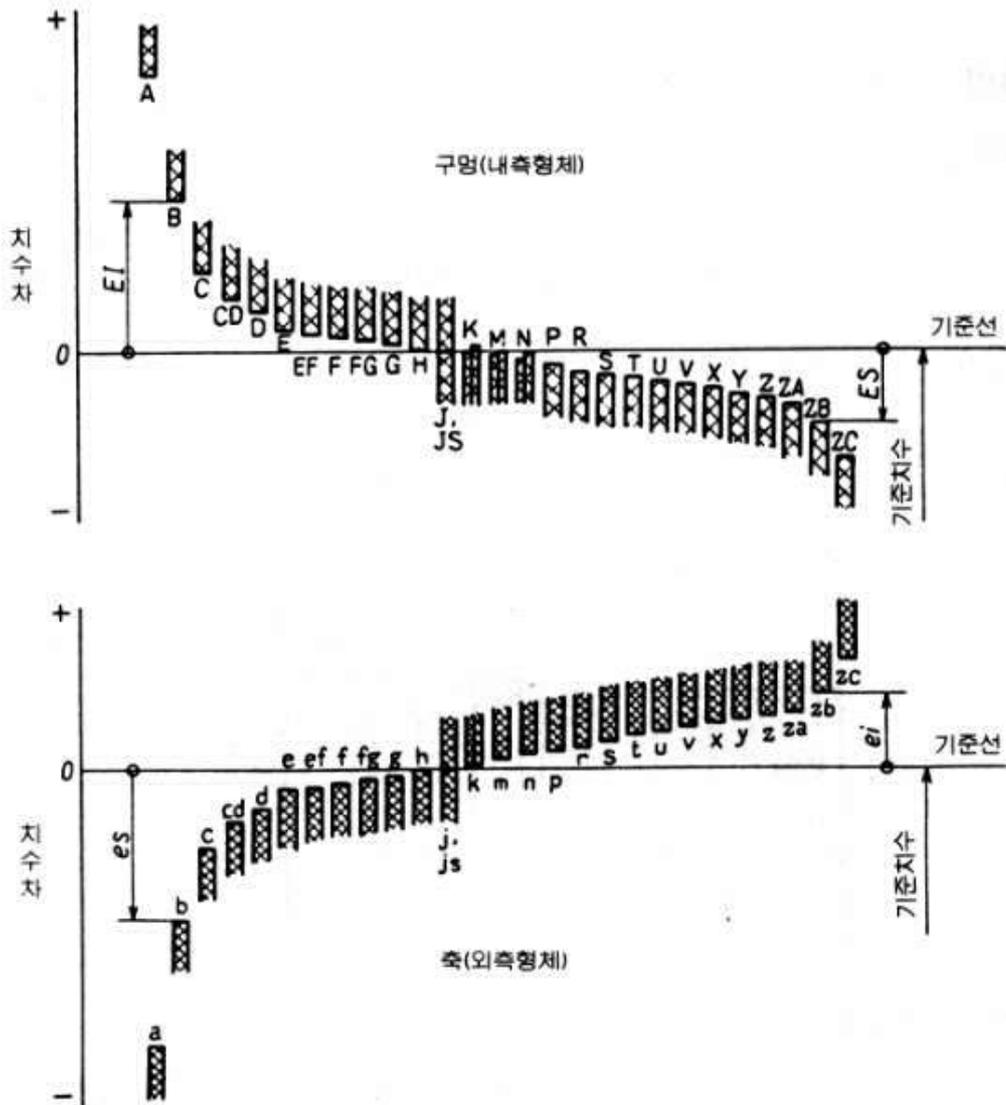


다.

- h축: 위치수허용차=0

(3) 상용 끼워맞춤

- H구멍을 기준으로 한 구멍기준 끼워맞춤이나 h축을 기준으로 한 축기준 끼워맞춤을 선택하여 사용



o 치수 허용차

(1) 위치수 허용차

- 구멍의 위치수허용차: ES (다음 표10-6의 J부터 ZC까지의 수치)

- 축의 위치수허용차: es

(2)아래치수허용차

- 구멍의 아래치수허용차: EI (다음 표10-6의 A부터 H까지의 수치)
- 축의 아래치수허용차: ei

表 10-6 구멍의 基礎가 되는 치수許容差

單位  $\mu=0.001\text{mm}$

기초가 되는 치수 허용차		아래 치수 許容差											—				
구멍의 종류		A	B	C	CD	D	E	EF	F	FG	G	H	Js	J			K
구멍의 치수의 구분 (mm)	구멍의 등급 (IT)	01~16											6	7	8	3~8	
		초과	이하														
	3			+60	+34	+20	+14	+10	+6	+4	+2	0		+2	+4	+6	0
3	6	+270	+140	+70	+46	+30	+20	+14	+10	+6	+4	0		+5	+6	+10	
6	10	+280		+80	+56	+40	+25	+18	+13	+8	+5	0		+5	+8	+12	-1+4
10	14		+150	+95	-	+50	+32	-	+16	-	+6	0		+6	+10	+15	
14	18	+290															
18	24	+300	+160	+110	-	+66	+40	-	+20	-	+7	0		+8	+12	+20	
24	30																
30	40	+310	+170	+120	-	+80	+50	-	+25	-	+9	0		+10	+14	+24	-2+4
40	50	+320	+180	+130													
50	65	+340	+190	+140	-	+100	+60	-	+30	-	+10	0		+13	+18	+28	
65	80	+360	+200	+150													
80	100	+380	+220	+170	-	+120	+72	-	+36	-	+12	0		+16	+22	+34	
100	120	+410	+240	+180													
120	140	+460	+260	+200													
140	160	+520	+280	+210	-	+145	+85	-	+43	-	+14	0		+18	+26	+41	-3+4
160	180	+580	+310	+230													
180	200	+660	+340	+240													
200	225	+740	+380	+260	-	+170	+100	-	+50	-	+15	0		+22	+30	+47	
225	250	+820	+420	+280													
250	280	+920	+480	+300	-	+190	+110	-	+56	-	+17	0		+25	+36	+55	-4+4
280	315	+1050	+540	+330													
315	355	+1200	+600	+360	-	+210	+125	-	+62	-	+18	0		+29	+39	+60	
355	400	+1350	+630	+400													
400	450	+1500	+760	+440	-	+230	+135	-	+68	-	+20	0		+33	+43	+66	-5+4
450	500	+1650	+840	+480													

주 (\*) 치수 허용차는  $\pm \frac{IT}{2}$  로 한다.

單位  $\mu = 0.001\text{mm}$

위 치 수 허 용 차														$d-IT_1, -IT_2$											
K	M		N		PZC	P	R	S	T	U	V	X	Y				Z	ZA	ZB	ZC	3	4	5	6	7
9 / 16	3 / 8	9 / 16	3 / 8	9 / 16	3 / 7	8 ~ 16														0					
0	-2	-2	-4	-4		-6	-10	-14	-	-18	-	-20	-	-26	-32	-40	-60	0							
	$-4$ + $d$	-4	$-8$ + $d$	0		-12	-15	-19	-	-23	-	-28	-	-35	-42	-50	-80	1	1.5	1	3	4	6		
	$-6$ + $d$	-6	$-10$ + $d$	0		-15	-19	-23	-	-28	-	-34	-	-42	-52	-67	-97	1	1.5	2	3	6	7		
	$-7$ + $d$	-7	$-12$ + $d$	0		-18	-23	-28	-	-33	-	-40	-	-50	-64	-90	-130	1	2	3	3	7	9		
												-39	-45	-	-60	-77	-108	1.5	2	3	4	8	12		
	$-8$ + $d$	-8	$-15$ + $d$	0		-22	-28	-35	-	-41	-47	-54	-63	-73	-98	-136	-188	1.5	2	3	4	8	12		
												-48	-60	-68	-80	-94	-112	1.5	3	4	5	9	14		
	$-9$ + $d$	-9	$-17$ + $d$	0		-26	-34	-43	-	-48	-60	-68	-80	-94	-112	-148	-200	2	3	5	6	11	16		
												-54	-70	-81	-97	-114	-136	2	3	5	6	11	16		
	$-11$ + $d$	-11	$-20$ + $d$	0		-32	-41	-53	-66	-87	-102	-122	-144	-172	-226	-300	-405	2	4	5	7	13	19		
												-43	-59	-75	-102	-120	-146	2	4	5	7	13	19		
	$-13$ + $d$	-13	$-23$ + $d$	0		-37	-51	-71	-91	-124	-146	-178	-214	-258	-335	-445	-585	3	4	6	7	15	23		
												-54	-79	-104	-144	-172	-210	3	4	6	7	15	23		
	$-15$ + $d$	-15	$-27$ + $d$	0		-43	-63	-92	-122	-170	-202	-248	-300	-365	-470	-620	-800	3	4	6	7	15	23		
												-65	-100	-134	-190	-228	-280	3	4	6	7	15	23		
												-68	-108	-146	-210	-252	-310	3	4	6	7	15	23		
	$-17$ + $d$	-17	$-31$ + $d$	0		-50	-77	-122	-166	-236	-284	-350	-425	-520	-670	-880	-1150	3	4	6	9	17	26		
												-80	-130	-180	-258	-310	-385	3	4	6	9	17	26		
												-84	-140	-196	-284	-340	-425	4	4	7	9	20	29		
	$-20$ + $d$	-20	$-34$ + $d$	0		-56	-94	-158	-218	-315	-385	-475	-580	-710	-920	-1200	-1550	4	4	7	9	20	29		
												-98	-170	-240	-350	-425	-525	4	4	7	9	20	29		
	$-21$ + $d$	-21	$-37$ + $d$	0		-62	-108	-190	-268	-390	-475	-590	-730	-900	-1150	-1500	-1900	4	5	7	11	21	32		
												-114	-208	-294	-435	-530	-660	4	5	7	11	21	32		
	$-23$ + $d$	-23	$-40$ + $d$	0		-68	-126	-232	-330	-490	-595	-740	-920	-1100	-1450	-1850	-2400	5	5	7	13	23	34		
												-132	-252	-360	-540	-660	-820	5	5	7	13	23	34		

(\*) 例外로서 M6에 대하여는 위치수허용차  $-9$ 로 된다 ( $-20+9 = -11$ 이 아니다)

비 고 IT3~IT8의 K, M, N 및 IT3~IT7의 P~ZC구멍의 치수허용차의 산출에는  $d$ 의 값을 사용한다. 또한 IT01~IT2의 K, M, N 및 P~ZC구멍의 경우  $d$ 의 값은 0이다.  
보 기 18mm를 초과 30mm이하의 P7에 대하여는  $d=8$ 이므로 위치수허용차  $= -22+8 = -14$ 로 된다.

