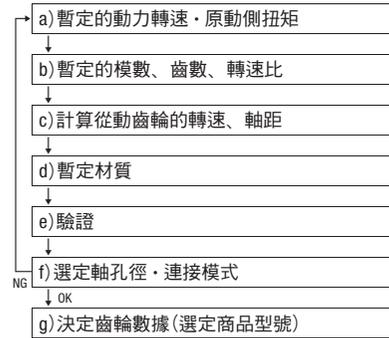


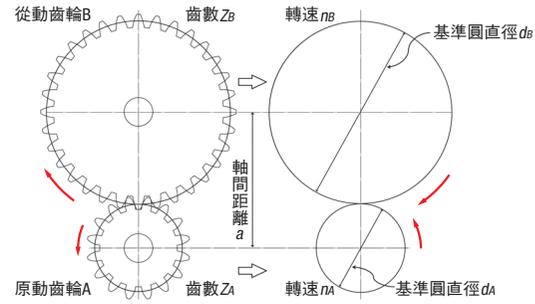
## ■ 平齒輪的選定步驟 (範例)

### 【從動力開始選定的順序範例】

※：(其他的選定步驟請參照WEB)



### 咬合齒輪的主要部位名稱



※：原動側齒輪的轉速為 $n_A$ 、齒數為 $Z_A$ 、基準圓直徑為 $d_A$   
 從動側齒輪的轉速為 $n_B$ 、齒數為 $Z_B$ 、基準圓直徑為 $d_B$   
 各條件關連如圖一所示。  
 ※：請參照右頁參考資料

## ■ 關於選定必要的參數 (範例)

### 【選定範例】

- 動力  $W = 58 [W]$  ..... 暫定
- 原動側轉速  $n_A = 100 [rpm]$  ..... 暫定
- 施在原動側的扭矩  $T = 5.54 [N.m]$  .....  $T = \frac{W \times 9.55}{n_A} = \frac{58 \times 9.55}{100}$  公式①
- 模數  $m = 1.0$  ..... 由表二與示意圖進行暫定
- 原動齒輪的齒數  $Z_A = 20$  ..... 由表3或型錄商品頁次 (P.1245) 進行暫定
- 從動齒輪的齒數  $Z_B = 40$  ..... 由型錄商品頁次 (P.1245) 進行暫定
- 轉速比  $\mu = 1/2$  .....  $\mu = Z_A / Z_B = 20 / 40 = 1/2$  公式②
- 從動側轉速  $n_B = 50 [rpm]$  .....  $n_B = n_A \times \mu = 100 rpm \times 1/2 = 50 rpm$  公式②
- 軸間距離  $a = 30 [mm]$  .....  $a = 1.0 \times (20 + 40) / 2 = 30 mm$  公式③
- 材質 S45C ..... 由表1的材質一般特長進行暫定
- 齒寬  $B = 10 [mm]$  ..... 由型錄商品頁次 (P.1245) 暫定為齒寬10mm之商品
- 驗證：關於強度計算之條件 OK ..... 根據型錄 (計算條件請參照表六)  
 齒數20、100rpm時，齒輪容許傳動力5.57 N.m以內  
 齒數40、100rpm時，齒輪容許傳動力為14.31 N.m以內  
 小齒輪時：  
 因為施在原動側的扭矩 $T_A = 5.54 < 5.57$ ，驗算結果OK  
 大齒輪時：  
 50rpm時施的傳動力  
 $T_B = 2T = 5.54 \times 2 = 11.08 N.m$   
 $11.08 < 14.31$  驗證OK
- 原動齒輪的軸孔徑  $P_A = 8 [mm]$  ..... 由型錄商品頁次 (P.1245) 進行軸孔徑選定
- 原動齒輪的連接模式 軸孔Type = 鍵槽+攻牙 ..... 由表4或型錄商品頁 (P.1245) 進行軸孔類型的選定
- 從動齒輪的軸孔徑  $P_B = 10 [mm]$  ..... 由型錄商品頁次 (P.1245) 進行軸孔徑選定
- 從動齒輪的連接模式 軸孔Type = 鍵槽+攻牙 ..... 由表4或型錄商品頁 (P.1245) 進行軸孔類型的選定
- 決定齒輪數據、選定商品型號 原動齒輪型式：GEAKBB1.0-20-10-B-8N ..... 做成型式 (參照P.1245)  
 從動齒輪型式：GEAKBB1.0-40-10-B-10N



## ■ 選定參考資料

### ● 主要條件的換算公式。

- 原動動力 (kW) =  $\frac{\text{扭矩}(N \cdot m) \times \text{轉速}(r/min)}{9.55 \times 1000}$
- 轉速比 ( $\mu$ ) =  $\frac{\text{從動齒輪的轉速}(n_B)}{\text{原動齒輪的轉速}(n_A)} = \frac{\text{原動齒輪的齒數}(Z_A)}{\text{從動齒輪的齒數}(Z_B)}$
- 軸距 =  $\frac{\text{基準圓直徑}(d_A) + \text{基準圓直徑}(d_B)}{2} = \text{模數}(m) \times \frac{\text{齒數}(Z_A) + \text{齒數}(Z_B)}{2}$
- 模數 ( $m$ ) =  $\frac{\text{基準圓直徑}(d)}{\text{齒數}(z)} = \frac{\text{節距}(p)}{\text{圓周率}(\pi)}$
- 齒尖圓直徑 ( $D$ ) = 模數 ( $m$ )  $\times$  (齒數 + 2)
- 齒底圓直徑 ( $G$ ) = 模數 ( $m$ )  $\times$  (齒數 - 2.5)

### ● 選定材料 通常是根據材料的機械性質與特長決定。(參照表1)

例如，樹脂齒輪與不銹鋼齒輪的咬合模式，便是利用樹脂的自給油性與不銹鋼的熱傳導性，以及雙方的耐腐蝕性所做成的搭配。

表1：使用於齒輪材料的一般特長

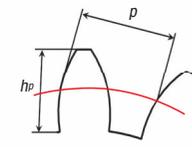
項目	MC尼龍 (MC901)	工程塑膠 (POM)	快削黃銅 (C3604)	不銹鋼 (SUS303/304)	機械構造用碳鋼 (S45C)	機械構造用碳鋼 (S45C高周波淬火)
比重	1.16	1.42	8.50	7.93	7.87	7.87
硬度	120HRR	119HRR	80HV以上	10HRC以下	12HRC以下	52~55HRC
連續使用溫度	-40~120°C	-45~96°C	-	-	-	-
特長	自給油性・輕量・耐磨損	自給油性・輕量・尺寸安定性	耐腐蝕性・熱傳導性・延展性	耐腐蝕性・熱傳導性	泛用性	泛用性・耐久性
使用用途 (一般的材質)	低負荷	低負荷	低負荷	低負荷~中負荷	低負荷~高負荷	中負荷~高負荷

① 上述硬度值為換算值，請做為參考使用。並非為製品的性能保證。

### ● 模數的選定 模數 ( $m$ ) 為表示齒形大小的單位。一般而言，要選定愈高負荷就選擇愈大的模數。(參照表2)

表2：牙距・齒高比較表 (mm)

模數	節距	齒高
$m$	$p = m \times \pi$	$hp = m \times 2.25$
0.5	1.5708	1.1250
0.8	2.5133	1.8000
1.0	3.1416	2.2500
1.5	4.7124	3.3750
2.0	6.2832	4.5000
2.5	7.8540	5.6250
3.0	9.4248	6.7500



❗ 如果非同一模數，則無法咬合。

### ● 暫時選定原動側齒輪 一般而言請勿選定12以下的齒數。選定最小齒數以上的齒數。(參照表3)

表3：平齒輪各類型・模數最小齒輪一覽表

模數	軸孔指定	齒寬・軸殼指定	齒研	樹脂	樹脂熔接	免鍵	附軸承
0.5	15	20	-	15	-	-	-
0.8	15	20	-	12	-	-	-
1.0	12	20	18	15	30	35	20
1.5	12	16	15	15	28	20	15
2.0	12	15	15	12	20	15	15
2.5	12	18	16	12	18	14	-
3.0	12	12	16	12	16	12	-

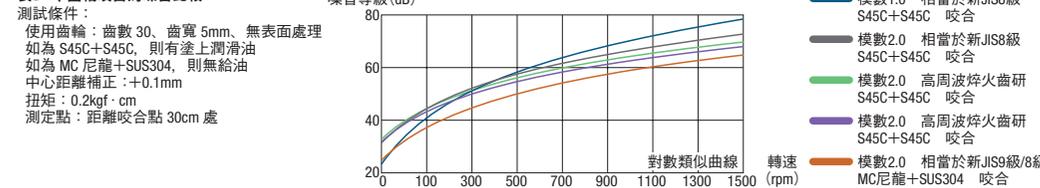
### ● 齒輪連接模式的選定 軸連接孔的種類會依據所施的負荷而不同。若緊固力不夠，請選擇追加加工。(參照表4)

表4：軸孔規格一覽表

項目	通常規格				追加加工		免鍵商品	附軸承商品
	圓孔	圓孔+攻牙	鍵槽	鍵槽孔+攻牙	圓孔+攻牙+KC	免鍵軸孔用圓孔		
軸孔形狀								
使用條件	-	小扭矩	高扭矩	高扭矩	小扭矩	中扭矩	自由旋轉	-
適用齒輪形狀	A形 B形 K形	B形 K形	A形	B形 K形	A形 B形 K形	E形 F形 G形	A形	-
適用最小軸徑	φ3~	φ3~	φ8~	φ8~	φ3~	φ8~	φ5~	-

### ● 以噪音比較進行材質・模數的選擇。(參照表5)

表5：平齒輪咬合的噪音比較



❗ 請將上圖測試資料作為參考使用。並非為製品的性能保證。

### ● 齒輪容許傳動力 (彎曲強度) 計算條件 記載在各商品頁數的容許傳動力為下列條件計算所得。(參照表6)

表6：容許傳動力 (彎曲強度) 的計算條件

材質	S45C	S45C 齒面高周波淬火	SUS304	快削黃銅棒	MC尼龍	工程塑膠
	計算公式	JGMA01-01				路易斯公式
搭配齒輪	同一材質・同一齒數				-	金屬材質
轉速	100rpm	500rpm	-	100rpm	-	100rpm
潤滑形式	-	-	-	-	-	無潤滑
周圍溫度	-	-	-	-	40°C	20°C
反覆次數	10 <sup>7</sup> 以上				-	10 <sup>7</sup>
由原動機方向來的衝擊	平均負荷				-	平均負荷
由被動機方向來的衝擊	平均負荷				-	平均負荷
負荷的方向	兩邊				-	-
容許齒根彎曲應力 (kgf/mm <sup>2</sup> )	18.4	23.0	10.5	4.0	-	-
安全係數	1.2					

❗ 容許齒根彎曲應力由於負荷的方向為兩邊，故設定為2/3的值。