

総論 図面品質の向上こそがものづくりの成否を決める —公差設計と幾何公差で進める設計改革

PLANER 栗山 弘*

*くりやま ひろし：会長

設計者が寸法を決定する際には、部品加工によるばらつきを考慮した許容値、すなわち公差を決定しなければならない。

公差を決めるということは、製品に期待される機能・性能と、製造コストの両面を総合的に評価したうえで、設計者の意図を製品図面に込めることにほかならない。公差設計は、設計者の基本中の基本である。しかし、今、その公差をもう一度学びなおそうという企業が増えている。今、ものづくりの現場では何が起きているのであろうか？

周知のように製造業のグローバル化が急ピッチで進展する昨今、公差が正しく表記された図面を製造側に渡すことは、ますます重要な意味をもつようになってきている。設計意図を込める技術である「公差設計」と、それを正しく伝えるための技術である「幾何公差」は、ちょうど車の両輪の

ようなはたらきをなす。グローバル図面で必要なのは、幾何公差だけではない、そのベースとして公差設計が正しく行われていることが前提となるのである。

公差設計ができない設計者

ここで公差に関する気になる2つのアンケート調査を紹介したい。図1は、当社が14年間にわたって実施しているセミナーの受講者約18,000人を対象に実施したアンケート結果だ。対象者は、幅広い業種から参加した最前線の設計者である。設問は、①公差設計の実施状況、②幾何公差の実施の有無、③工程能力指数(Cp, Cpk)を知っているか否かを表している。

公差設計を実施していない人および幾何公差を使っていない人がそれぞれ80%、工程能力指数は知らない人が90%という数字が、現代の日本における公差設計の実態を表している。

一方、ここ2~3年の傾向として、これまで当社のセミナーにあまり参加していなかった自動車や医療機器関連企業からの受講者が急増している。

図2は、これらの企業のみアンケートをとった結果である(設計者約600名)。

実は、これが最近の新しい発見である。

設問はそれぞれ、①②公差設計の実施状況、③幾何公差の実施状況、④ガタ、レバー比など複雑

① 公差設計・解析の実施状況	
● 確実に実施している	2%
● たまに実施している	20%
● 実施していない	50%
● わからない	28%
② 幾何公差は？	
● 使っている	20%
● 使っていない	80%
③ Cp, Cpkは	
● 知っている	10%
● 知らない	90%

図1 幅広い業種18,000人のアンケート結果

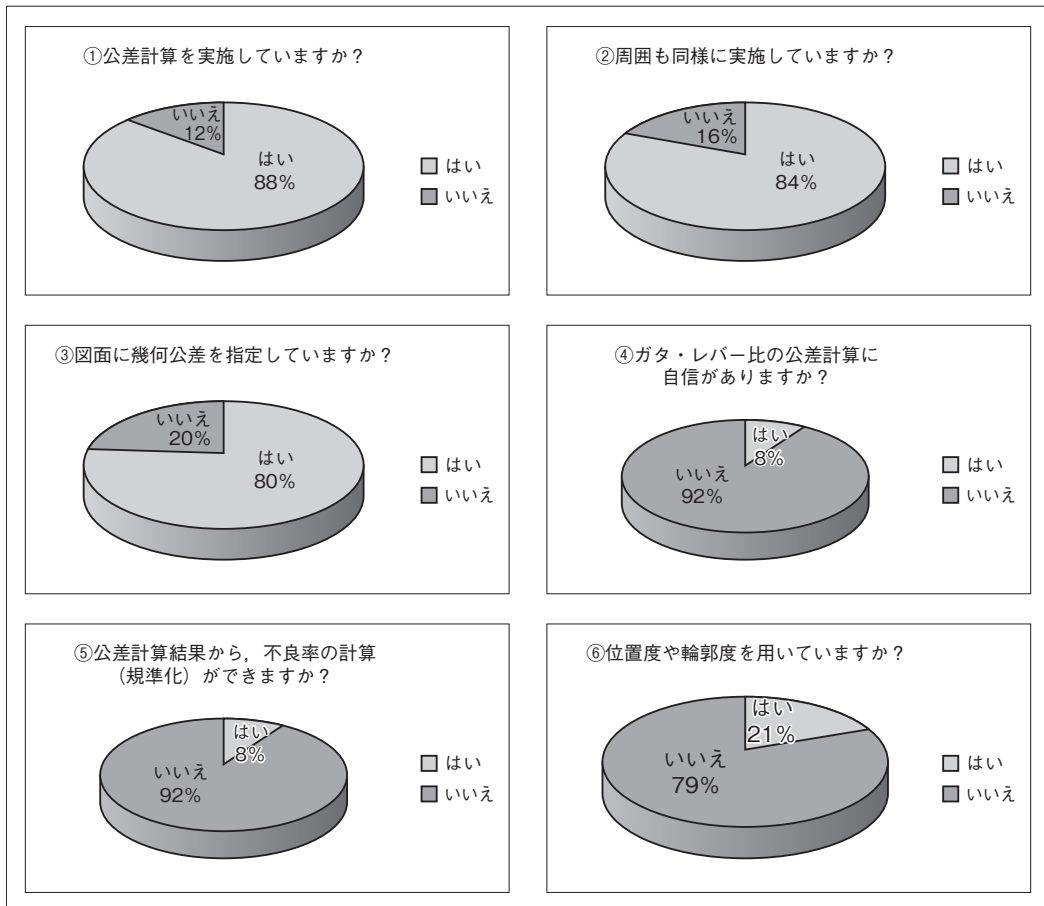


図2 特に自動車や医療機器関連企業の設計者に実施したアンケート結果

なメカニズムに対する公差設計の実施状況、⑤不良率計算の可否、⑥位置度(記号)や輪郭度(記号)の活用の有無を表している。

これによると、「公差設計はやっている」と自負している設計者だが、結果として公差計算については「実施している」ものの、ガタやレバー比の公差設計に必須な計算方法には「自信があるとは言えない」、不良率の計算(規準化)も「できていない」という実態である。また、幾何公差についても「導入している」ものの、位置度や輪郭度は「使っていない」という実態が浮き彫りになった。

実際には、公差計算をきちんとやっていれば必ず位置度や輪郭度が欲しくなるはずであり(なぜ

それが言えるのかは p.15 の「公差計算と幾何公差はセットで考えろ」で説明)、さらにガタ・レバー比の計算および不良率の計算ができないようでは、公差設計をやっているとは言えないのである。実際、最近のアンケート結果からはこうした矛盾した回答が頻繁に見られる。つまり、公差設計ができているつもりになっている設計者および企業がたいへん多く存在しているのである。

近年の設計現場では、既存部品の公差をそのまま流用している例が多く見うけられる。こうした風潮は若手設計者ばかりでなく、中堅設計者であっても同様で、さらに新規製品(部品)の場合は、KKD(勘と経験と度胸)で設計しているというのが実態である。その結果、部品はすべて設計者の