

第 1 章

**めっきを必要とする
部品設計における
「めっき仕様」の問題点**

日本の製造業（セットメーカー）は品質の良い製品を多量に作ることで売価を下げる“もの作り”（made in Japan）で経済成長を実現してきた。しかし、20世紀後半から21世紀に入るあたりからまず中国をはじめとする“もの作り新興国”がほぼ同レベルの品質といってもよい製品を恵まれた安価な労働力、積極的な外資導入を背景に急成長し、その結果、日本のセットメーカーは厳しい状況になってきている。

これまで、もの作りにおける部品設計、特にめっきを必要とする部品の設計仕様においてセットメーカーが構築した認定制度と認定に基づく部外秘の「めっき設計仕様書」の配布に従うめっき加工の実施が大きな効果を発揮していた。しかし、国内外に広がったサプライチェーンの中でセットメーカーの認定制度が曖昧になると共に一次部品メーカー、二次部品メーカーへの部品設計の丸投げが起これ、それに伴ってめっき仕様そのものが曖昧になっていった。それを物語るように機械部品設計業界の中でめっき加工を必要とする部品設計において図面への記載を軽視しているという嘆きが聞こえてくる。例えば、基本的なJIS規格に基づいて描かれていない。相手に伝わればよい、わかればよいというレベルで描いている。だからJIS規格にとらわれず個人個人の好きなやり方で設計図面を描いている。仕上げ記号を入れない。材質の表記、めっきの表記もいい加減で有効面、非有効面の表記もないなど、複数の外注先に造らせたら同じ品質の加工ができない。同じ設計図面なら誰がみても同じように成形加工、めっき加工ができなければならないはずなのにそれができない。例えば次のような実際上の問題がある。

①めっき記号の問題；

設計者によってマチマチである。ガイドブックに載っている記号で指示する企業があれば、言葉で指示する企業もあり、また旧認定制度の名残りである記号で指示する企業もある。そのような中でめっき記号で指示している企業の方が少ないように思える。

旧記号になるが、MFZn8CとかMFNi8・Cr0.1という記号が今でも使われている。この記号の意味を聞いてみると、こんな回答が返ってくる。

Mは「めっき (Mekki)」を表す頭文字の記号で、次のFは鉄素材 (Fe) の頭文字を表す記号であり、Znは亜鉛めっきを表し、8は膜厚 $8\mu\text{m}$ を表し、Cは後処理のクロメートを表す記号であると回答する企業がある。ではMFNi8Cr0.1は鉄素材上のNiめっき $8\mu\text{m}$ + Crめっき $0.1\mu\text{m}$ となる。もし亜鉛素材上に同じめっきを指示する場合はMZnNi8Cr0.1と指示するという。

別の企業に回答してもらおうと、MFZn8CのMFとは「金属めっき (Metal Finishing)」の頭文字MFを示し、Znめっき $8\mu\text{m}$ + クロメート仕上げ、あるいはNiめっき $8\mu\text{m}$ + Crめっき $0.1\mu\text{m}$ のめっき記号で、素材の材質は別途図面に指示すると回答する。どちらが正しいのだろうか？

どちらの企業も聞きただすと最終的には口頭でめっき加工の指示をしているという。

②寸法の問題；

めっき膜厚について質問すると、平均 $8\mu\text{m}$ と回答する企業と $8\mu\text{m}$ 以上と回答する企業がある。では部品設計において部品のどの部分でめっき膜厚を保証するよう指示するのかを質問すると曖昧な回答になる。

③素材の材質と成形加工の問題；

素材について質問すると、鉄素材とか銅素材と図面に指示している企業あるいはJIS記号またはメーカー記号で図面に指示している企業などがあるが、どのような成形加工で部品製作されているかの記載は極めて少ない。

④めっき加工や成形加工などの要素技術についての基礎知識が不足している問題；

部品設計するに当たって、設計は絵描きではなく、求める品質管理での部品を適切なコスト管理のもとで生産納期、クレーム、進捗管理など全てを理解しなければならない、それが部品設計の仕事といっても過言ではない。そのための要素技術についての基礎知識が不足している場合が多い。

以上のことを踏まえて、めっき加工を必要とする部品設計における設計者のために、めっき加工という要素技術の基礎知識およびめっき仕様を適切に「めっき設計仕様書」として作成するための基礎知識についてまとめてみる。

湿式めっき法、乾式めっき法を含め、JIS規格（ISO国際規格対応）では、発注者側は発注に当って部品設計図と共に発注書またはめっき加工仕様書に次の基本事項を記載しなければならないとしている。

- ①素地材料の性質、状態および仕上がり
- ②めっきの記号
- ③めっきの有効面
- ④めっきの外観（限度見本を提示するとよい）
- ⑤許容できるめっき表面の欠陥の種類、大きさ、範囲および場所
- ⑥後処理（防錆処理）の有無
- ⑦密着性と密着試験方法
- ⑧必要とするめっき品質とその試験方法（めっき皮膜厚さ、機能性、耐食性など）
- ⑨めっき前後の熱処理（必要とする場合の付記事項）
- ⑩めっきされた部品に対する特別な包装の必要条件
- ⑪その他、特別な前後処理および制限

しかし、これら基本事項について受渡当事者間の協定によって省略してもよいとしている。ISO国際規格においては、「めっき設計仕様書」の記入法について次のように記載されている。

めっきを必要とする部品に、本国際規格に従ってめっきを施すために発注する場合、発注者は本国際規格のめっき種番号（例えば、電解ニッケル・クロムめっきの場合はISO1456）に、めっきが耐え得る使用環境条件の程度を示す次のような使用条件番号を書き加えなければならない。使用条件番号とは、次のように使用環境条件の程度を示す番号である。

- ISO国際規格の場合**
- ◎等級4：極めて苛酷な環境下で使用する
 - ◎等級3：激しい環境下で使用する
 - ◎等級2：普通の環境下で使用する
 - ◎等級1：穏やかな環境下で使用する

JIS規格の場合

- ◎使用環境A：腐食性の強い屋外環境下で使用する
- ◎使用環境B：通常の屋外環境下で使用する
- ◎使用環境C：湿度の高い屋内環境下で使用する
- ◎使用環境D：通常の屋内環境下で使用する

また、必ずしも「めっき設計仕様書」に記入する必要はないが、特に発注者がめっきの等級を指定したいような時には、めっきの等級を示す次に示すような分類記号を「めっき設計仕様書」に記入してもよい。

ISO国際規格の場合 (記入例) Fe/Ni25bCrmp

(鉄系素材上の電解光沢ニッケル25 μm 以上+マイクロポーラスクロムを示す記号)

JIS規格の場合 (記入例) EP-Fe/Ni25b, Cr0.1mp

(鉄系素材上の電解光沢ニッケル25 μm 以上+マイクロポーラスクロム0.1 μm 以上)

以上のごとく本国際規格の場合、使用環境の等級(使用条件番号)およびめっきの等級(分類番号)を「めっき設計仕様書」に記入することになっているが、もし使用条件番号(使用環境の等級)のみを「めっき設計仕様書」に記入し、分類番号(めっきの等級)を記入しない場合には、めっき加工業者はその使用条件番号に相当するどの等級のめっきを施してもよい。ただし発注者の方には用いためっきの分類番号を知らせる必要があるとしている。

ここが曖昧なところで、めっきを必要とする要求品質が多岐にわたる最近の“もの作り”においては、セットメーカー社内規格に基づく「めっき設計仕様書」と認定制度があった時代から現在認定制度が姿を消し、さらにJIS規格(ISO国際規格対応)以外のめっき仕様の加工が求められる現状においては、発注者側の設計者による適切な「めっき設計仕様書」の作成と受渡当事者間のめっき品質に対する共通認識が極めて重要になってきている。

2

設計品質と製造品質が機能品質をつくる

まず、めっき加工を必要とする“もの作り”における品質特性についてまと

めてみる。

JIS Z 8101 (1981)「品質管理用語」に定義されている品質とは、

- (1) 品質とは、
- ①品物またはサービスが
 - ②使用目的を満たしているかどうかを決定するための
 - ③評価の対象となる固有の性質、性能の全体のことである。

つまり品質に関して図1-1および図1-2に示すように分類して考える必要がある。

その品質を管理（ControlからManagementへ）するのが品質管理である。

品質とは、

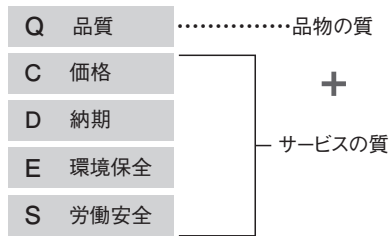


図1-1 品質の定義

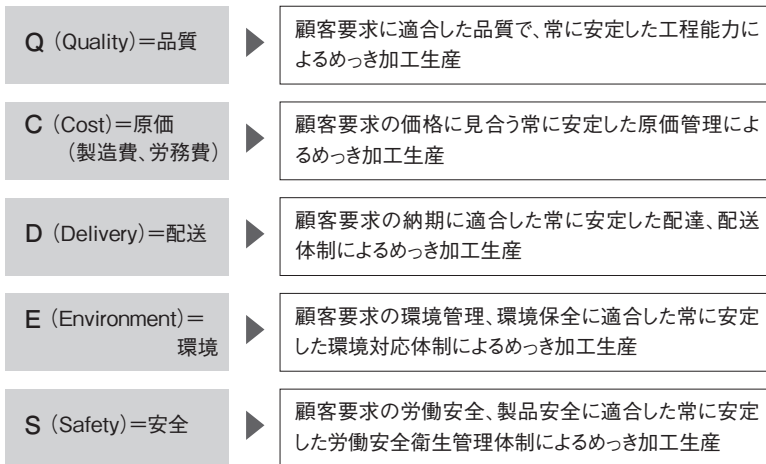


図1-2 めっき加工におけるQCD・ESとは？