

フッ素樹脂コーティングの仕様決定とは？



まず、最初に写真 1 をご覧下さい。これは、昨年のセミコンジパンに展示した「PFAコーティングの色々」です。

この展示で言いたかったことは、「ひとえにフッ素樹脂PFAコーティングと言いましても、たくさんの種類があり、ご使用目的に対して最適のグレード設計していく必要があります。」と言うことです。

もし、お客様のご使用条件がはつきり理解できていませんと、最適のグレード設計が出来なかったため最高の性能を引き出せなかったばかりではなく、致命的な欠陥を与える可能性すらあります。このため、お客様との仕様決定のお打ち合わせが非常に重要と感じております。この中には、大きく分けて「グレード設計」、「母材設計のご協力」が有ります。

今回は、このグレード設計についてお話しします。グレード設計は詳しく言いますと、3つの要素から成っています。

まず、最初に注目するところは、非粘着・耐摩耗の用途に関わらず、ご使用環境で母材に腐食が発生するか、しないかというポイントです。

たとえば、非粘着性用途では通常30～40μmの薄いフッ素樹脂コーティングが使用されます。しかし、例えば水系粘着物の付着防止対策であっても、母材が鉄製で有れば皮膜は短命に終わってしまいます。つまり、薄いフッ素樹脂コーティングでは皮膜にピンホールが存在します。このピンホールからの水分の侵入により鉄母材表面に錆が発生するため、皮膜の接着力が失われ、皮膜が剥離してくるためです。

このポイントより、対応は以下のように分岐してきます。

- a** 耐水・耐スチーム(母材が鉄類)
- b** 耐水・耐スチーム(母材がSUS、Al)
- c** 強酸・強アルカリ(母材に関係せず)
- d** 腐食性ナシの乾燥した環境

aでは、鉄母材で水が来たり、スチームが来たりする条件でも、犠牲防食層を設けることにより、ピンホールのある薄いフッ素樹

脂コーティングで非粘着性・離型性用途で使用出来ます。

bでは、ステンレス母材等で有れば水及びスチームでは母材腐食はほとんど進行しません。このため、耐水性の高い接着層(プライマー)を使用することにより、同様に薄いフッ素樹脂コーティングでも性能を発揮します。これらは、設備外装であるが腐食性ガスがわずかに存在する可能性があるような箇所、つまり軽度の環境腐食対策としても有用です。

cのように、塩酸、フッ酸等の強酸が接したり、強アルカリが接する場合は、非粘着・離型性用途としても、ピンホールレスの耐食コーティングが必要となってきます。

次に重要になってくるポイントは付帯条件です。これは、ご使用目的と重なってくることがあります。

例えば、食品製造設備での離型性コーティングでは、人体に有害な材料が含まれていては、いくら離型性に優れていても使用する訳にはいきません。このため、食品衛生規格である旧厚生省20号に合格しているグレードを使用する必要があります。

また、半導体製造装置の耐食性コーティングにおいては、いくら耐食性に優れていても、ppmレベルの金属溶出イオンが発生したり、許容量を超過するパーティクルが発生したりする可能性があるコーティングを使用する訳にはいきません。このため、溶出レベル等があらかじめ判明しているグレードを使用する必要があります。付帯条件としては例えば、以下の項目に対応するグレードがあります。

人体安全性	食品衛生 旧厚生省20号対応グレード FDA対策グレード
静電気性	帯電防止性対応グレード
高純度性	金属イオン溶出対策グレード パーティクル対策グレード
外観色	要相談
機械精度	コーティング後切削加工可能グレード 歪み対策

3番目のポイントは前述を合わせた上での本来のご使用目的である非粘着性、離型性、耐食性等での選択となります。

例えば、耐食性については、薬液の組成、温度、頻度等のご使用状態により大きく変わってきます。このために、実績をデータベース化する事により、実績のある最適グレードを選定することが出来ます。

また、ご使用条件によっては、既存グレードだけでは対応できないケースも存在します。

この場合は、データに基づき検討の上、新たなグレードの提案も行っています。

