

# 研磨屋稼業はつらいよ♪

精密研磨稼業を展開中♪材料との「格闘」や日々、感じたことを紹介します。

研磨屋店主：カノン (canon)

## 第5回 「研磨における要素技術とは？」の巻

「あの加工屋と同じメーカー、同じ機種のスラップ機を入れたが良い製品が仕上がらない」・・・機械メーカーは数あれど、テーブルが回転してワークが自転する構造は基本的に変わらない。なのに仕上がってくる精度にこんな差が生じる理由を問われる機会があったので自分の思うところを書いてみましょう。(現場の諸君、あまりゲラゲラ笑わないで・・・)

同じ加工機を持っていても品質に差が出てくる要素技術として挙げられるのは「ワークの固定(保持)技術」であります。「何だそんなコトか」と言われる読者もいらっしゃるかもしれません。まあ、お聞きなさい。ワークの変形が無視できるような十分に剛性ある構造ならともかく、実際は変形しやすい形状だったりして平面度が出ないとか平行が入らないなど障害に突き当たります。ワークをどのように固定、どのように保持して研磨しているかで平面度に影響が出ますから高さのあるワークではなるべく低い位置をホールドするよう心掛けます。基本は「固定、保持による変形」を最小限に留めるような条件を決めるだけと言葉では簡単なんですけど実際の作業では加工圧力のかけ方、回転速度、ポリッシャの溝形状、温度、砥粒の供給頻度と粘度などをコントロールしながらワークがスムーズに回転するレシピを作業者が考えなければいけません。ワーク加工中の変形を抑えること、そしてなるべく加工面に近い高さを保持することで平面度が改善されます。

精密加工の基本ですが、ある程度の加工ができたなら測定作業に入ります。もうお分かりでしょうが、高度な仕様を満たすには高精度の測定機が必要で、「評価技術」として加工技術と対を成す重要な「技術」となります。「測定が技術？」みたいな顔してますね。高精度な加工に必要な測定技術とは装置を導入して最初からイキナリ完成するものではなく、繰り返し測定にて同じ数値が安定して出力できる「測定条件」を確立してからであることは言うまでもありません。粗さ測定で利用される非接触測定機では目的に合わせて補正が必要があって多機能ゆえに操作は簡単じゃありませんし、それにワークが最終的に使用される分野によって平行度、平面度、粗さの定義が違ってきますから、どのような測定方法を採用すべきか十分な検討を要します。高精度な加工には目的を明確化した高精度な測定が必要であるという原則、すなわち「測れないモノは作れない」ということでですね。加工機と評価装置は是非、セットで導入しましょう。

研磨加工というと光沢面を出すことは基本です。仕様や公差によってどのような除去メカニズムを採用するかはエンジニアの手腕が問われます。前加工は研削加工かスラップ加工か、仕上げはメカニカルかCMPか、或いはメカノケミカルなのか。半導体材料以外でもCMPは結晶材のスタンダードになっていますが金属やセラミックはそうとも限りませんし、新素材(珍素材)ではそういった「定番」の加工技術が完成されていませんから、何をもって平滑面を実現するかは研磨屋の力量とも言えます。延性材と脆性材における超平滑面において、結晶材なら材料の有する機能性を生かすためにダメージフリーという具合に単にピカピカなだけでなく加工によって生じる結晶構造の乱れに配慮。また、金属では必ずしも平滑面ばかりでなく「粗くて傷の無い」仕上がりを要望されることもあります。砥粒、ポリッシャ、運動、除去メカニズムなど光沢を得るための組み合わせの解はひとつと限らないのが研磨の面白さであり、奥深さではないでしょうか。



加工理論上の知識だけではある程度の仕様に入っても、もう一息が追い込めなくて苦勞することって多いですよ。工具も材料も常に変形しているわけですから時間と共にアタリ具合も変化します。これをアナログ的なセンスで修正しながらアタリ具合を変えていく「シミュレーション思考」が作業者に求められるように思います。これらは「加工センス」と簡単な言葉に集約されてしまいがちですが、ワーク保持技術、評価技術、平滑化技術のそれぞれの完成は結局のところ勉強熱心な作業者の「アナログ的思考のセンス」に左右されるものと考えています。それがどのようにして身に着くのか・・・それはまた別の機会に。(つづく)