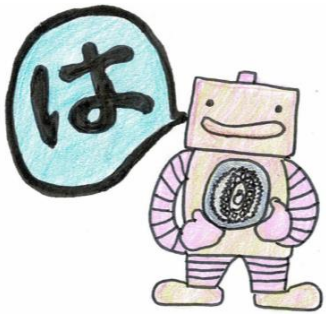
メカトロ設計48章＋α「は」

はじめに「本質」、次に「基礎」

プラチナ通信
第 3 号
発行所
西田麻美
工学博士

設計は、さまざまな事柄に対して意識的な作業をする行為である。だが、意識しすぎると余計なことをあれこれと考えてしまい空回りとなる。その時は一呼吸して、モノの本質について考えるとよい。本質が見えると、すぐさま解決とはいかないまでも何かヒントのようなものを感じて、そこから新たな価値を見出すことができる。実は本質は、色眼鏡を外し、シンプル（素直）に見ないと見えてこないのだ。そのポイントは、モノ独自の性格や姿をとらえることで、それ無しには、そのモノが存在し得ない要素（核心部分）を探ることと説明できる。例えば、水を入れるコップの本質とは何かを考えてみる。この問いは、コップがコップとして役立つ部分は何かを考えることで、その答えは空洞にある。水を注ぐために、空洞のスペースがないとコップとしての成立はない。大事なのは、コップの材質、取っ手や底の形状などは別なものに代える事ができるので、本質ではないということだ。さて、機械システムの本質は、機械をどう動かすかという仕様とアプローチの仕方によって様々なので、コップのように一言に語ることは難しい。しかし、本質を探る手がかりはある。それは「本質」の対義語にある「現象」に目を向けることだ。機械・電気系の現象は、以下のコーナに挙げておくが、これらの現象は、設計の盲点として潜むことが多く、基礎知識がないと解決に苦しむ。まずは「本質」、それを探るための「基礎知識」をしっかりと身に着けておこう。



ハーモニックドライブはロボットや半導体装置に組み込まれるメカトロ部品です。位置決めには必須のアイテムだよ。

ハーモニックドライブの「は」

メカトロ設計のなにそれ用語

ハーモニックドライブは、歯車装置（減速機）の一種です。通常の歯車は、噛合部分に隙間（バックラッシ）を作ることで歯車をスムーズに転がすことできる一方、その隙間により精度誤差を生じる課題があります。ハーモニックは、それがないため、高精度な位置決めができる特徴があります。特に産業用ロボットでは、長いアーム（腕）の先端の振動が問題になります。振動の主な原因は関節駆動部の減速機の回転ムラで、これは歯車誤差に起因しています。ハーモニックドライブは大きな減速比もとれるので、高出力・高精度な動きが要求される多くのロボットに採用されています。

仕事の成果と技術者の能力

ある日、調べものをしていた際、興味深いメモがでてきたので、ここに記しておきます。自動化は先人に学ぶことなくして達成できないという。ある先人曰く、仕事と技術者の関係は、次式で表すことができるそうだ。この式の意味するところは、会社の要求と技術者の能力が９０。ずれていたら、どんなに努力しても仕事の成果は生まれない。成果がでないなら、パラメータに注目せよ。

仕事の成果　**ベクトルスカラー積**

$$W = \int_0^{\tau} m\left(F \cdot V\right)dt$$

F＝会社の求めている方向とその強さ
V＝その技術者のもつ能力のベクトル
m＝仕事に投入された物量（お金）
τ＝稼働時間（遊びの時間は除く）
FとVのベクトル方向の差の角度を
θとすると　$|F| \times |V| cos\theta$

質問お答えコーナ

ズバっと要点を言おう

富士山が放つ末広がりの美しさは「懸垂（カテナリー）曲線」のなすもので、最も自然な力学バランスの妙と言えましょう。

１０月中旬の箱根大涌谷より

機械システムにふっと現れる意識すべき「現象」について。機械系統では、振動、断裂・漏れ、詰まり、乱れ、脱着、変形、伸縮、折れ、経年劣化、サビ、焼き付き、干渉、油漏れ、カジリ、凍結など。電気系統では、ノイズ、焼損、断線、トリップ、ショート、ドリフト、オーバーヒート、点滅、トラッキングなど。繰り返し負荷による疲労、破損は半年くらい経ってから生じるので設計後のことも考慮してね。

チョコ話

技術メモの所有をおススメする。技術メモとは、その時使った技術、直面した問題、学んだ技術、理解しづらかった用語や興味深かったことを書き残すためのメモのこと。目的はネタのストックをすること、つまり残すこと自体に意味があるので、基本は自由形式である。私は、背表紙がオレンジで質感と書き心地が最高なロディアノートパッド（リングタイプ）を愛用しており、No.11およびNo.12に一品一葉で（日付入で）書き残している。そして、たまに読み返して笑っている。