

部品や材料を変えるとき、どのように判断していますか？

—基盤技術課 材料・機能評価担当から

技術センターでは、各種工業材料に関する機能評価（材料の強度・硬さ・耐久性、元素組成、内部欠陥等）や環境試験（耐候性試験等）の技術相談を行っています。今回は、よくあるご相談内容と、各種材料や部品の長期的な特性を評価する装置をご紹介します。

部品や材料に関するよくあるご相談

「加工材料の仕入先が変わったので、従来品と同等であるかを確認したい。」「部品の発注先を変更したいが、評価のポイントが分からない。」「海外から調達したが、JIS規格の〇〇材に相当するのかわ確認したい。」というような相談をよくお受けします。コストダウンを目的としたものが多いのですが、これまで実績のある部品や材料を変更するには決断を要します。また、何をもちて同等といえはよいのかも大変悩ましいところですよ。

このような場合、まず相談されることが多いのは成分分析です。分析の結果、成分や組成が規格値内であることで十分とされるケースもありますが、果たしてそれだけで「同等」としても大丈夫でしょうか。成分や組成が分かることで、その材料の特性はある程度推定できます。しかし、金属材料、例えば鉄鋼材料では、同じ組成であっても熱処理、加工方法や加工率、金属組織、不純物の分散状態などで強度や特性が大きく変化します。構造部材であれば強度や靱性（ねばさ）が要求されますし、金型や工具では耐摩耗性や硬さ、ステンレス鋼では耐食性、プレス用材料では塑性加工性など、その部品や材料が使用される用途によって要求される機能が異なります。

少し手間はかかりますが必要とされる機能をピックアップし、それが従来品と同程度であることを直接的または間接的な試験方法で評価しておけばより確実で安心です。今回は、各種材料や部品の長期的耐久性を評価する装置を2機種ご紹介いたします。

万能材料試験機（電磁式疲労試験機）

材料は、静的な破壊荷重で破断に至りますが、それより小さい負荷でも繰り返し作用すると、小さな亀裂が発生・進展し破断に至る場合があります。このような繰り返し負荷に対する材料特性や、部品の耐久性評価を行うのがこの装置です。特徴として、引張-圧縮方向の荷重と、ねじり方向の荷重を単独もしくは同時に負荷することができます。また、恒温槽を備えていますので-30～200℃の温度環境下での評価試験が可能です。樹脂素材やフィルム、繊維織物などの評価にもご利用



万能材料試験機

装置形式	E10000LT インストロン ジャパン カンパニー リミテッド
ロードセル容量	引張/圧縮 ±10kN ねじり ±100Nm
ストローク範囲	引張/圧縮方向 ±30mm ねじり方向 ±135°
試験周波数	～30Hz(max) ※ストロークにより変わります。
恒温槽温度範囲	-30～200℃
固定治具	丸棒用 φ3mm～18mm, 平板用 厚さ0～12.7mm 3点曲げ治具

いただいています。試験する試料の形状・サイズに応じて固定治具が必要になりますので、ご利用の前には十分な打ち合わせを行います。

耐候性評価システム （キセノンランプ式・メタルハライドランプ式）

屋外で使用されているプラスチックやゴム、塗膜など樹脂材料は大気環境の影響で長期に渡り少しずつ劣化していき、変色や強度低下などを起こします。その状況を評価するため実際にテストサンプルを屋外に設置して行う大気暴露試験では、年単位の時間が掛かってしまいスピードが求められる製品開発に間に合いません。そこで、人工光を用いて大気環境より速いスピードで、材料の劣化を促進し評価するための装置で、劣化因子のなかで紫外線、温度、湿度、水分（雨）をコントロールし試験を行います。当センターでは、次の2機種の装置を設置しています。

キセノンランプ式は、ランプ光の分光分布が太陽光に近く、紫外線の強さが3倍程度あり、1000時間程度で1年分の紫外線暴露に相当します。ただし、実際には、材料の種類により紫外線の吸収波長が異なることや、大気汚染物質やオゾンなど他の劣化因子の影響があるため、何時間が大気暴露の何年に相当するか明確に判断するのは困難です。キセノンランプ式試験は、JIS規格などに各種材料の評価方法として多く採用されていますので、試験条件を決める際には参考にされるとよいでしょう。

メタルハライドランプ式は、300nm付近の紫外線強度が非常に高く、キセノンランプ式の10倍ほどの放射照度があります。このため、各材料間の劣化の相対的な比較を短時間で行うことができます。しかし、まだ新しい方式で、規格化がされていないので一定の試験条件がなく、各種材料に対しての基礎的な暴露データも少ない状況です。

促進暴露を行った後の劣化の状態は、外観（色差、光沢、クラック等）、強度試験（引張、曲げ）、形状変化、熱分析、表面分析（FT-IR、XPS）などを行い評価します。



耐候性評価システム
キセノンランプ式(右)、メタルハライドランプ式(左)

	キセノンランプ式	メタルハライドランプ式
装置形式	XER-W75 岩崎電気株式会社	SUV-W161 岩崎電気株式会社
最大放射照度	48～180W/m ²	1500W/m ²
照射時温度	45～95℃	50～85℃
照射時湿度	30～80%RH	40～70%RH
試料サイズ 有効照射面積	54片(70mm×150mm)	190mm×422mm