



永久磁石の昇温・磁界下劣化試験による寿命予測

永久磁石の使用条件における寿命を昇温・磁界存在下磁気特性劣化試験により評価します。

永久磁石の昇温・磁界下劣化試験による寿命予測の概要

- 温度上昇・磁界印加の共存状態における磁石の磁気特性劣化試験により磁石の寿命を予測評価します。

EVなど自動車用モータをはじめとして、NdFeB等の磁石が広く使用されています。しかし、長期的には温度や磁界などの影響によって磁気特性の劣化が進むことが予想されます。本技術では、このような昇温・磁界環境下での磁石の磁束量変化を測定し、加速試験の併用によって磁石特性の劣化による寿命の予測評価を定量的に行います。

評価方法と試験の特徴

- 評価方法(例)

下記のような環境試験前後の総磁束を測定し比較します。

- (1) 温度上昇のみ {温度上昇} × 磁界なし × {時間}
- (2) 磁界印加のみ {室温} × 磁界あり × {時間}
- (3) 温度上昇+逆磁界 {温度上昇} × 磁界あり × {時間}

[実施条件]

- ・ 磁石種類: 任意の磁石
- ・ 環境試験温度: 室温～500℃ etc.キュリー温度等により設定
- ・ 環境試験磁界: コイルまたは他の磁石による外部磁界の印加
- ・ 磁気特性評価: 磁石の総磁束測定から(環境試験前後)、減磁率を評価
(環境試験による劣化状態保存が可能)

- 試験の特徴

- ・ 環境試験前後の磁気特性評価には、総磁束測定を用います。総磁束測定では、磁石の磁化状態を変化させないため、環境試験による特性変化のみを抽出することができます。
- ・ 加速試験温度は、寿命評価温度より高温(キュリー温度等を考慮)に設定し、より低温の寿命評価温度での劣化を評価します。

磁石の寿命評価例

- 磁石寿命評価の手順

図1に評価手順を示します。

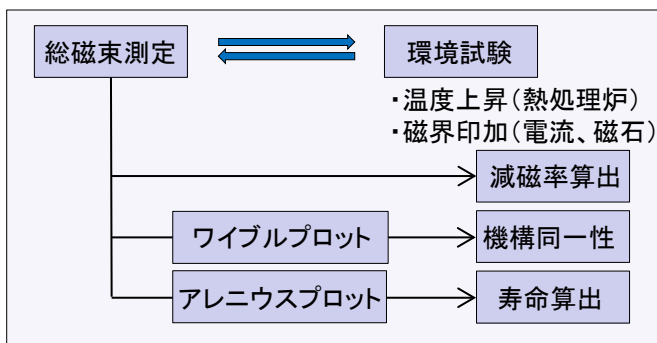


図1. 磁石寿命評価の手順

- 温度上昇・磁界印加による寿命評価の事例

図2、図3に温度上昇と磁界印加を同時に行う環境試験によるワイブルプロット、アレニウスプロット例を示します。温度と時間を変化させた環境試験を実施し、ワイブルプロットにより、各温度で同一の劣化機構であることを確認し、アレニウスプロットで寿命評価温度における寿命を予測します。

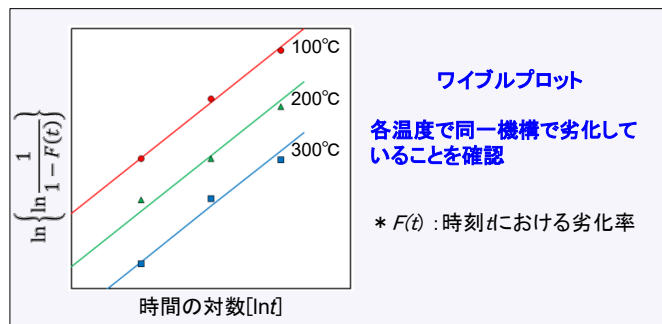


図2. ワイブルプロット

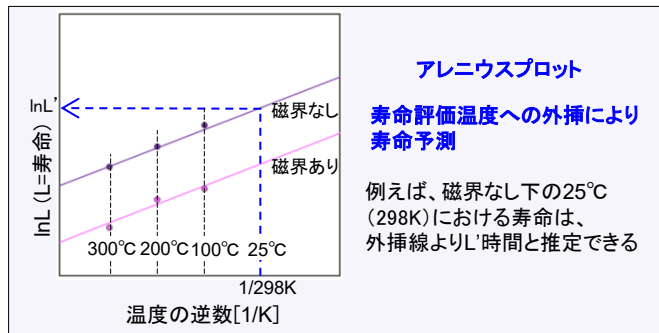


図3. アレニウスプロット