

He を用いた大きなリーク検査方法の検討

Study of gross leak test with helium gas

三菱電機 (株) 先端総研 ○衣川 勝

Mitsubishi Electric Corp., M.Kinugawa

E-mail: Kinugawa.Masaru@db.MitsubishiElectric.co.jp

目的

光・高周波デバイス等の気密封止デバイスにおける気密性の検査には、He 雰囲気中で加圧、漏れ出た He を検出する方法が広く使われている^[1]。この方式は、バックグラウンドの少ない He をプローブとして用いることで微小リークが検出できる半面、比較的大きなリークは検出できない短所があり、他の気密性検査と併用する場合が多い。検査効率の観点から、広範囲なリーク検出法が求められている。ここでは、He を用いた検査において、検出上限を上げる方法について検討する。

Heを用いた広範囲リーク検出法

大きなリークをもつ検体に対して従来法の He を用いた気密性検査を行うと、He 加圧により速やかに検体内に He が侵入するものの、He 検出器動作前の真空排気時に全てが抜け出し、検出できない。逆に、この真空排気ガスに含まれる He を測定することにより、大きなリークを検出できる可能性がある。なお、引き続き試料室を真空排気し、従来法による気密検査を行うことで微小リークの検出が可能である。

実験

(リークレート既知試料の作製)

リークレートの検出範囲を求めるには、リークレートが既知の試料が必要である。そこで、N₂封止した気密部品を真空中でストレスを与えて故意にリークを発生させ、気密部品の内容積と N₂ が抜け切るまでの時間よりリークレートを求めることで、リークレートが既知の試料を作製した。

(He リーク測定)

上記試料を He 加圧 (0.5 MPa, 140 min) した後、図 1 に示す試験系の試料室に密閉し、He 検出量を測定した。結果を図 2 に示す。容器密閉前 (Time < 0 sec.) は、大気成分の He を検出している。密閉後、Ref 試料 (リーク無し) は、圧力の低下とともに He 検出量が低下する。リークのある試料 A, B では、サンプルからの He 放出に伴って、

He 検出量が増加する。しかしリークの大きな C は、リファレンスと有意な差がみとめられない。この結果から、試料 B と C の間に、本手法によるリークの検出上限があることが分かる。

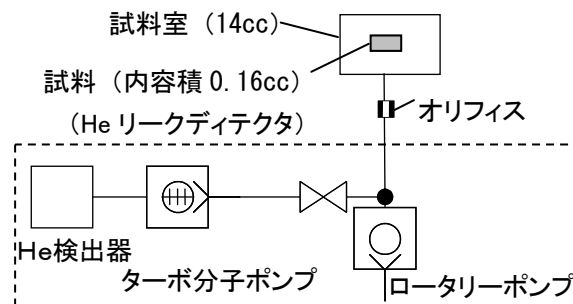


図 1. 試験装置構成

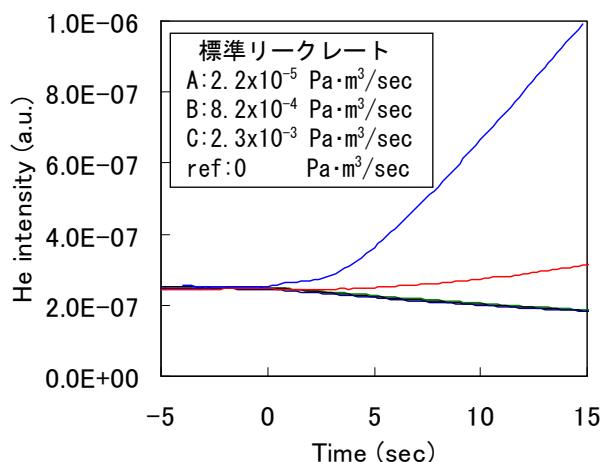


図 2. He 検出強度変化

結論

He を用いた気密性検査において、真空排気中ガスの He を測定することにより、高リークレートの試料を検出できることを確認した。上限値は、標準リークレート換算で $1 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{sec}$ となり、従来法に比べて約 2 桁大きなリークに対して有効である。

参考文献

[1] MIL-STD-750E, METHOD1071.