

# 耐腐食ガス性・耐熱性 パーフルオロエラストマー TOMBO™ No.2670-BNX-E 「ゴムOリング ブレイザー® ネクスト-E」

工業製品事業本部 ゴム事業推進室

## 1. はじめに

半導体製造プロセスでは酸化・アニール・成膜を行う熱処理装置やドライポンプにゴムOリングが使用されます。そのOリングには耐腐食ガス性・耐熱性などが求められます。近年、微細化・高集積度化に伴うクリーニング条件の高温化で、よりハイエンドなOリングの市場要求が高まっています。当社は、これまでに超高耐熱グレードであるTOMBO™ No.2670-BNX「ゴムOリング ブレイザー® ネクスト（以下、BNX）」を製品化しましたが、このたびBNXの耐腐食ガス性を向上させた TOMBO™ No. 2670-BNX-E「ゴムOリング ブレイザー® ネクスト-E（以下、BNX-E）」を新たに発売しましたので、ご紹介いたします。

## 2. 製品概要

### 2.1 外観

BNX-Eの製品外観を図1に示します。



図1 BNX-Eの製品外観

BNX-Eは、パーフルオロエラストマー（以下、FFKM）を主材としたシール材です。

### 2.2 特長

BNX-Eは、自社触媒を用いて高耐熱な架橋構造（トリアジン環）を高誘導させる架橋技術と、カーボン種を適切に選定し独自配合する技術により、優れた耐腐食ガス性・耐熱性を発現します（図2）。

本製品の対象装置を以下に示します。半導体製造装置に限らずフッ素や塩素などの腐食ガスを使用する箇所にて、長期間の安定したシール性やメンテナンスコスト低減が期待できます。

#### ■適用箇所の例

- ・熱処理装置（酸化拡散炉, アニール処理装置, 成膜装置など）
- ・プラズマCVD\*装置
- ・ドライポンプや除害装置
- ・各種装置の排気配管

\*CVD：Chemical Vapor Deposition（化学気相成長）

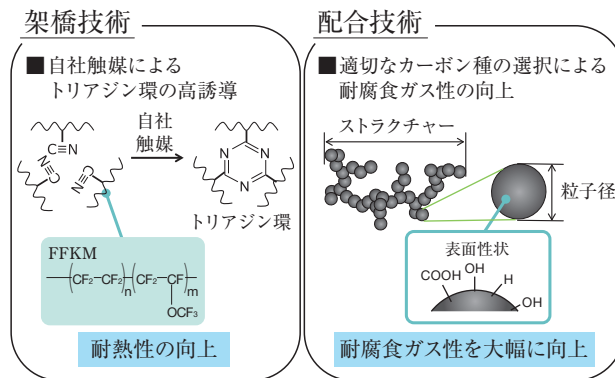


図2 BNX-Eのテクノロジー

## 2.3 一般物性

BNX-EとBNXの一般物性を表1に示します。BNXは、自社触媒により耐熱性を大幅に向上させた超高耐熱グレードのFFKMです。BNX-Eは、BNXでは対応できない腐食ガス環境での使用が可能です。

表1 一般物性

| 製品名                          |                | BNX-E   | BNX  |
|------------------------------|----------------|---------|------|
| 特徴                           |                | 耐腐食ガス耐熱 | 超高耐熱 |
| 耐腐食ガス (F <sub>2</sub> ) 目安温度 | [°C]           | 250     | 200  |
| 耐熱目安温度                       | [°C]           | 310     | 335  |
| 色調                           |                | 黒       | 黒    |
| 一般物性                         | 硬度 [Duro A]    | 80      | 76   |
|                              | 引張強さ [MPa]     | 19.0    | 11.1 |
|                              | 切断時伸び [%]      | 109     | 139  |
|                              | 100%引張応力 [MPa] | 18.0    | 8.3  |

## 3. 特性

BNX-Eの特性である耐腐食ガス性・耐熱性についてご紹介いたします。

## 3.1 耐腐食ガス性

### 3.1.1 フッ素ガスの暴露試験

クリーニングガスとして一般的に使用されるフッ素ガスを用いた暴露試験を行いました。Oリングの切断面にフッ素ガスを暴露した後の外観観察結果と重量変化を図3に示します。

BNX-Eは、外観に著しい変化がなく重量変化率も小さいため、他社品A・B・Cよりもフッ素ガスへの耐性が優れており、また、他社品Dと比較して耐フッ素ガス性が同等といえます。

〈試験条件〉

試料形状：φ3.5mm × 10mm,

暴露条件：Oリングを締め付けしない状態で暴露,

ガス種：F<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> = 1/4, 温度：250°C,

圧力：400Torr, 暴露時間：1h

### 3.1.2 フッ素ガスの25%圧縮暴露試験

使用環境を模擬し、25%圧縮した状態でのフッ素ガス暴露試験を行いました。

圧縮暴露後の圧縮永久ひずみを表2に示します。圧縮永久ひずみとは、ゴムのシール性を表す一般的な指標です。圧縮永久ひずみの概念図を図4に、算出方法を式に示します。この値が大きいほど、シール性が悪いことを示します。

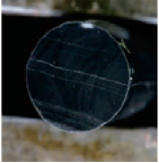
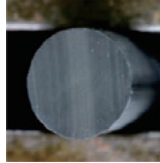
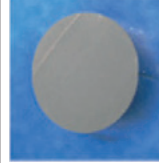
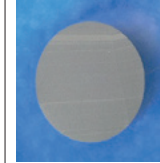
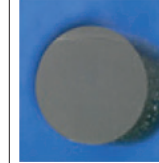
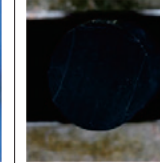


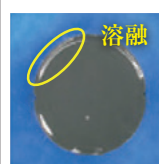


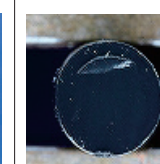
|    |           | BNX-E   | BNX   | 他社品A  | 他社品B   | 他社品C  | 他社品D  |
|----|-----------|---|---|---|--|---|---|
| 外観 | 試験前       |  |  |  |  |  |  |
|    | 試験後       |  |  |  |  |  |  |
|    | 重量変化率 [%] | 0.10  | -0.08   | 0.10  | -0.23  | -0.23   | 0.04  |

図3 フッ素ガス暴露試験結果 (250°C, 1h)

表2 圧縮暴露後の圧縮永久ひずみ [%]

| 暴露時間 [h] | BNX-E | BNX | 他社品D |
|----------|-------|-----|------|
| 4        | 19    | 14  | 22   |
| 8        | 21    | 18  | 31   |
| 16       | 28    | 破壊  | 35   |

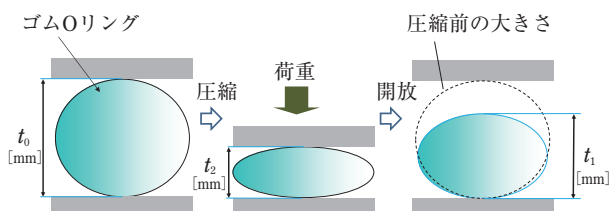


図4 圧縮永久ひずみの概念図

$$C_s = \frac{(t_0 - t_1)}{(t_0 - t_2)} \times 100 \quad \dots\dots\dots (式)$$

- C<sub>s</sub> : 圧縮永久ひずみ [%]
- t<sub>0</sub> : 試料の初期厚さ [mm]
- t<sub>1</sub> : 試験後の試料厚さ [mm]
- t<sub>2</sub> : 圧縮時の試料厚さ [mm]

BNX-Eは長期のフッ素ガス暴露において、他社品Dよりも圧縮永久ひずみが小さくへたりにくいです。

〈試験条件〉

- 試料形状 : AS568-214 (φ3.53mm × ID25.0mm),
- 暴露条件 : Oリングを25%圧縮した状態で暴露,
- ガス種 : F<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> = 1/4, 温度 : 250℃,
- 圧力 : 400Torr, 暴露時間 : 4, 8, 16h

### 3.2 耐熱性

耐熱性の評価として、大気下での長期圧縮永久ひずみを測定した結果を図5に示します。一般的に80%が寿命とされます。

BNX-E, BNXの300℃圧縮永久ひずみは他社品と比較し、経過時間に伴う上昇傾きが小さく、長期シール性が非常に優れていることが分かります。

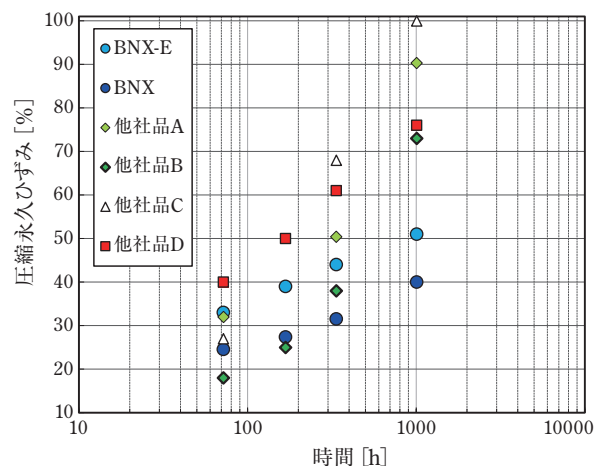


図5 圧縮永久ひずみ (大気下, 300℃)

## 4. 標準寸法

JIS B2401, AS568Bの規格寸法に対応します。その他の寸法・形状についても対応可能ですのでご相談ください。

また、NW配管用の内輪および外輪が付いた内輪付あるいは内外輪付があります。

## 5. おわりに

今回ご紹介いたしましたTOMBO™ No.2670-BNX-E「ゴムOリング プレイザー® ネクスト-E」は耐腐食ガス性・耐熱性に優れたFFKMシール材です。

今後ともお客様のニーズに対応した製品開発・改良を行っていく所存ですので、ご意見・ご要望をお聞かせください。

本稿に関するご質問・お問い合わせは、工業製品事業本部 ゴム事業推進室までお願いいたします。

- \*「TOMBO」はニチアス(株)の登録商標または商標です。
- \*「プレイザー」はニチアス(株)の登録商標です。
- \*本稿の測定値は参考値であり、保証値ではございません。