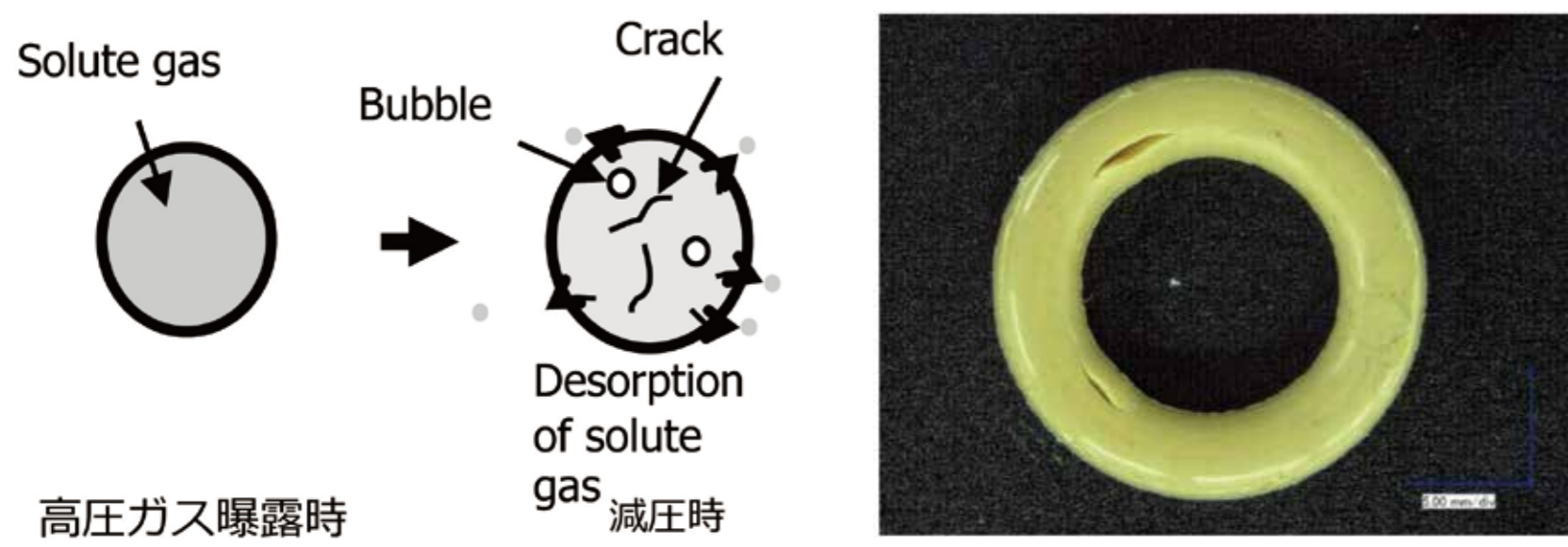


高圧水素ガスシールの破壊モード 及び検証とその対策

Study of destruction modes of O-rings under high pressure of Hydrogen

ブリスタ破壊

Destruction by Blister



ゴム材料は高圧ガスに曝された場合、気泡(ブリスタ)が発生し、き裂が進展することがある。

モデル材料によるブリスタ破壊現象の例

Phenomena of Blister Destruction

Materials	Exposed to hydrogen gas(100MPa) at 30°C for 65 h.			
	1h	4h	8h	11h
① Sulfur Vulcanized EPDM (Unfilled)				
② Sulfur Vulcanized EPDM (CB 25 phr)				
③ Sulfur Vulcanized EPDM (Silica 60 phr)				

各種ゴム試験片(φ29mm×12.5mm)の側面観察

- ①未充てん硫黄加硫EPDMは、減圧後1時間で気泡発生とともに試験片の破壊が発生する。
- ②CB25phr充てん硫黄加硫EPDMは、気泡の発生から破壊発生に至るまで数時間を要する。
- ③Si60phr充てん硫黄加硫EPDMは、気泡・破壊とも発生しなかった。

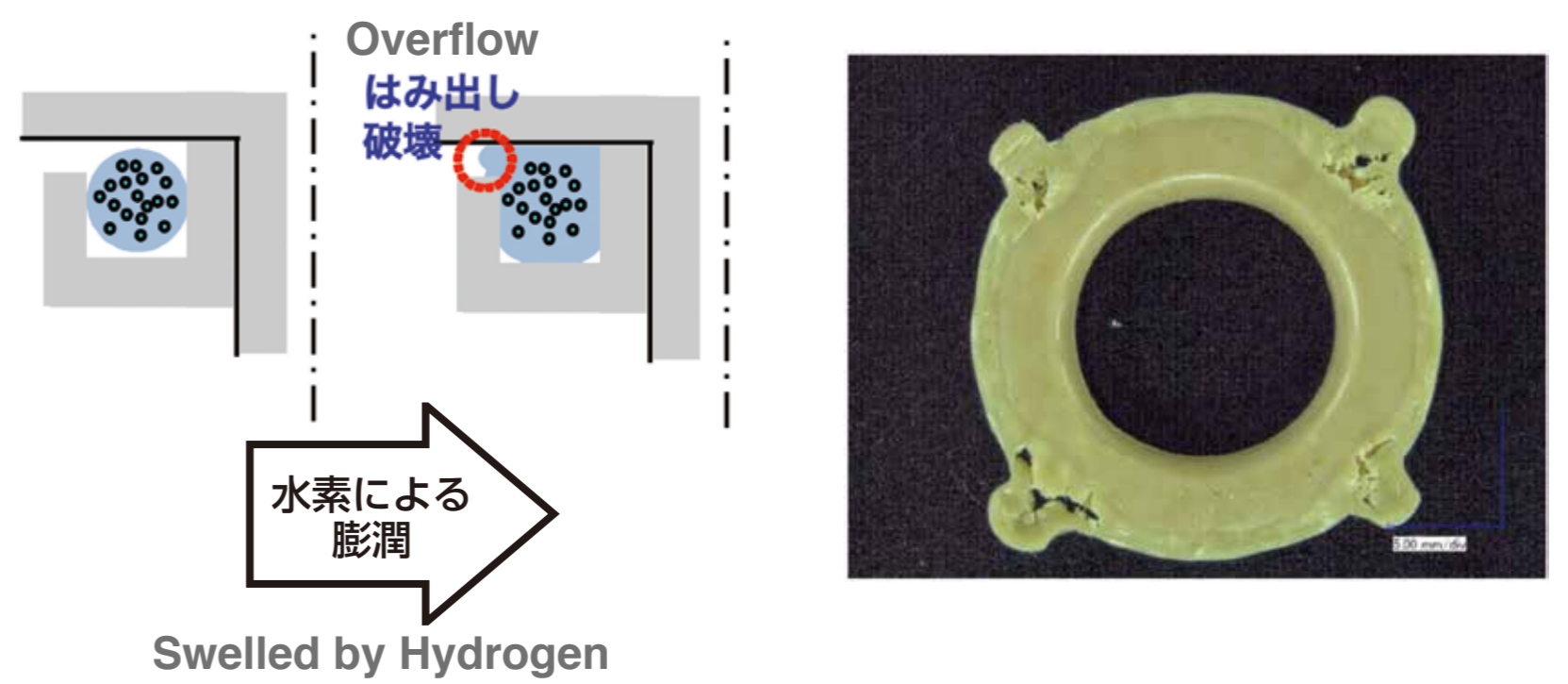
Ref:村上敬宜, 松岡三郎, 近藤良之, 西村伸, 「水素脆化メカニズムと水素聞き強度設計の考え方」第14章, 養賢堂(東京), (2012)

シリカを充填剤として用いたゴム材料は、耐ブリスタ性向上に有効である。

Compounding Silica is effective for Blister by Hydrogen.

はみ出し破壊

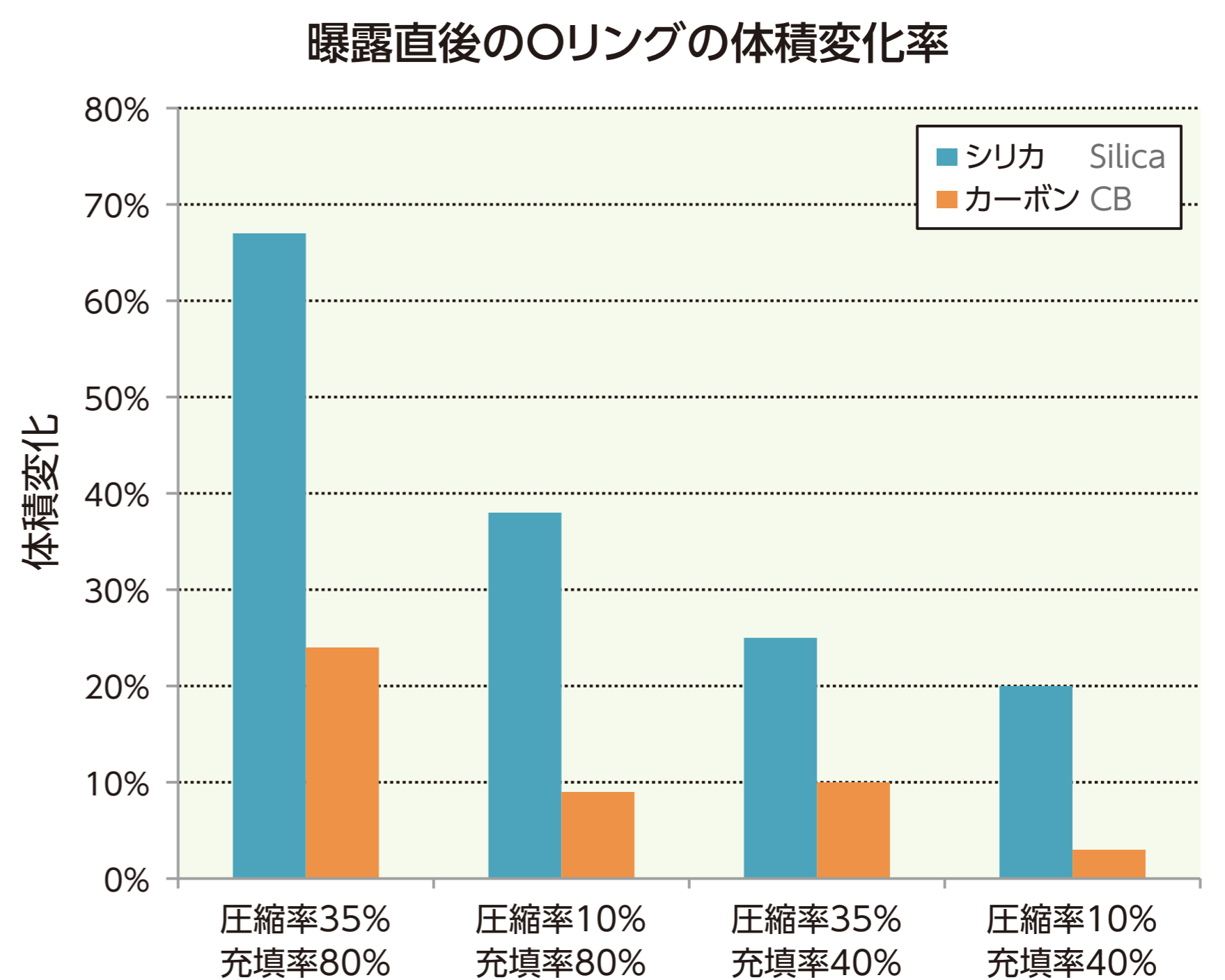
Destruction by Swelling



リングゴム材料は高圧水素ガスに曝された場合、膨潤により体積が膨張し、溝からはみ出しによる破壊が発生することがある。

リングの水素曝露による膨潤挙動

Swelling of O-rings under High Pressure of Hydrogen



試験条件
 ・圧力:70MPa
 ・曝露時間:18時間
 ・リングサイズ:φ3.30mm×12.4mm
 ・温度:100°C
 ・供試体:硬さ75のリング

Ref: S Nishimura et al., International Symposium of HYDROGENIUS, 2011.2.2, Fukuoka, Japan

シール状態にあるリングの水素曝露では、カーボンブラックを配合したゴム材料が耐膨潤に有効である。

Compounding Carbon Black is effective for Swelling by Hydrogen.

破壊モード

検証

対策