

高温用板材密封垫片

华尔卡Heat Resist Sheet No.HRS

1. 前言

在石油精炼、石油化学等领域的高温区域，会根据压力等级使用缠绕式密封垫片、金属包覆密封垫片、金属环形垫片、橡胶夹布密封垫片。

这其中，在低压用途使用的橡胶夹布密封垫片内部并非致密状态，因此无法得到足够的密封性，而且由于材料老化，中长期密封性不稳定。不仅如此，作为橡胶夹布密封垫片构成材料的耐火陶瓷纤维(RCF)在2015年11月被定位为特定化学物质障碍预防规则的第二类管理物质以及特别管理物质，因此材料供应商不再供货，虽然用生物体溶解性纤维(BSF)进行替代，但BSF的耐热性不如RCF，难以在1000℃以上的环境下使用。

为解决上述课题，本公司开发出了密封性比以往的橡胶夹布密封垫片大幅提高，且可以在最高1200℃下使用的板材类密封垫片华尔卡Heat Resist Sheet No.HRS。No.HRS是解决了高温、低压用途领域的密封垫片课题的产品。下面对华尔卡Heat Resist Sheet的特性进行介绍。

并使用了耐热性优异的无机纤维，因此最高可在1200℃下使用。

③与橡胶夹布密封垫片相比，粘结在法兰上的情况较少，容易清扫。



Figure1 华尔卡 Heat Resist Sheet No.HRS的外观照片

2. 构成和特点

2-1)构成

No.HRS是由无机质构成的白色板。与膨胀石墨板No.VF-35E一样，是在不锈钢薄板(厚度0.05mm)的两面粘贴板材而构成的。Figure1、2所示为外观照片、构成。

2-2)特点

- ①与以往的橡胶夹布密封垫片相比，密封性大幅提高，可有效降低燃烧气体中包含的NOX和SOX等环境污染物质的排放。
- ②因为将橡胶粘合剂等有机成分的含量降低到了极限，

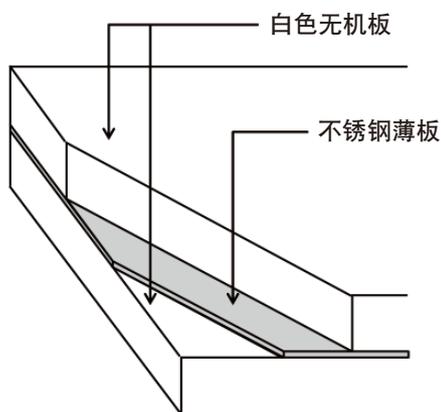


Figure2 产品构成

3. 用途

适合用作机器的检修孔和排气风管等内部流体为低压但法兰那强度较低的部位，以及不太能承受紧固力的部位的密封材料。此外，还可作为燃油炉和高温送风装置、热回收管线的检修门等的密封材料使用。

其密封性比以往的橡胶夹布密封垫片有很大的提高，但与压缩板密封垫片等板材密封垫片相比，泄漏量较多，因此示意时需要注意。

4. 产品规格

4-1)标准尺寸

标准尺寸如Table1所示。备有厚度1.5mm、3.0mm的产品，最大外径为900mm。因为是板材密封垫片，可以加工成各种形状。

Table1 标准尺寸 (单位 mm)

厚度	最大外径
1.5 3.0	900

4-2)可使用范围

可使用温度为-200~1200℃。但是，No.HRS针对的是排气风管等低压用途，1MPa以上的高压用途推荐采用金属密封垫片、半金属密封垫片。

4-3)推荐紧固面压、最大容许面压

推荐紧固面压如Table2所示。

Table2 推荐紧固面压

流体	推荐紧固面压
液体	20
气体	20

备注推荐紧固面压不考虑流体压力，是在通常条件下所需的紧固面压，是密封垫片接触面积的面压。

5. 特性评价

5-1)常温密封特性

常温密封性评价结果如Figure3所示。与以往的橡胶夹布密封垫片相比，泄漏量下降到百分之一以下，密封性大幅提升。此外，即使紧固面压为10~20MPa，泄漏量也很少，在由于法兰强度等而不太能承受紧固力的部位也能得到良好的密封性。

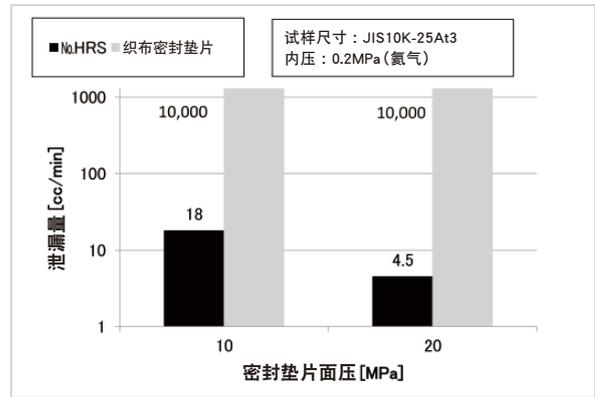
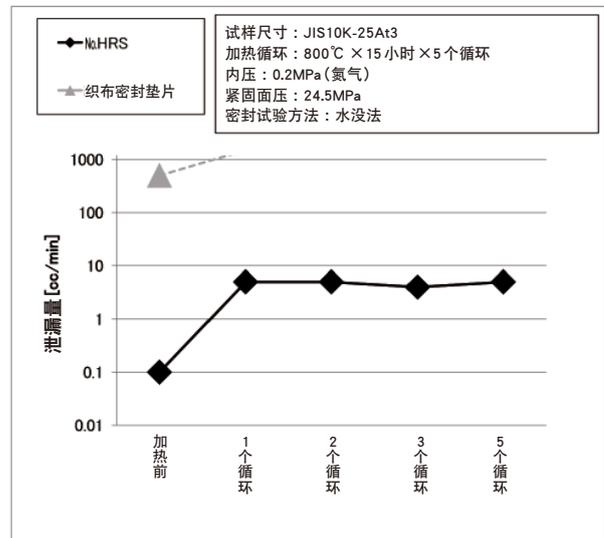


Figure3 常温密封特性

5-2)热循环密封特性

作为高温密封特性评价，Figure4是在将密封垫片紧固到法兰上的状态下反复进行加热、冷却，对冷却后的常温密封性进行评价的结果。与以往的橡胶夹布密封垫片相比，No.HRS加热后泄漏量也很少，即使增加循环次数，也能保持高密封性。



(加热循环条件)

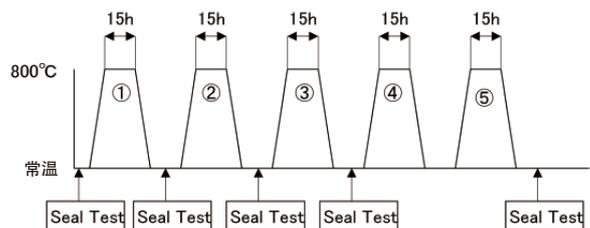


Figure4 热循环密封特性

5-3) 连接品的常温密封特性

No.HRS的最大外径为900mm，通过燕尾槽加工进行连接(Figure5)，还可应对超过最大外径的大口径产品。此时的连接作业在施工现场实施。



Figure5 燕尾槽加工

基于有无燕尾槽加工的常温密封性评价结果如Figure6所示。连接①为不涂抹密封膏，连接②为在连接端面涂抹密封膏No.M6。不进行连接与连接①的泄漏量差异轻微，密封性为同等。为了更安全地使用，在使用连接产品时，建议在连接端面涂抹密封膏No.6M。

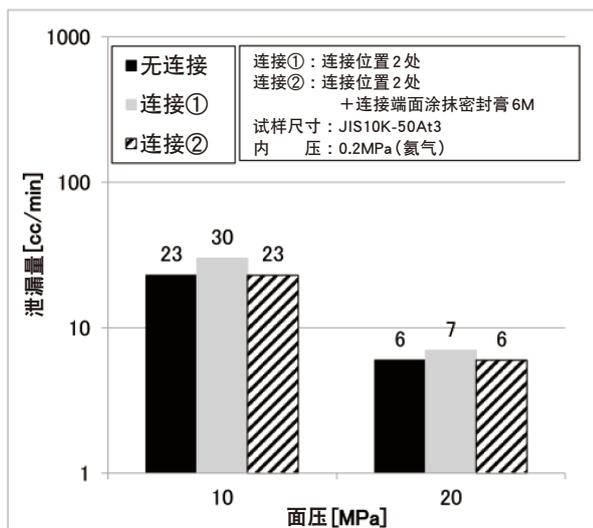


Figure6 连接品的常温密封特性

5-4) 耐热性

作为耐热性评价，对加热后的形状保持性进行了评价。Figure7所示为在1000℃、1200℃的空气中加热后的外观照片。加热后，No.HRS也没有发生形状变化或粉末化，而

是保持原有形状。因此，在高温下使用时，也不太需要担心内压导致密封垫片损坏

加热时间：24小时
 环境气体：空气中
 试验尺寸：45mm×15mm×t3.0

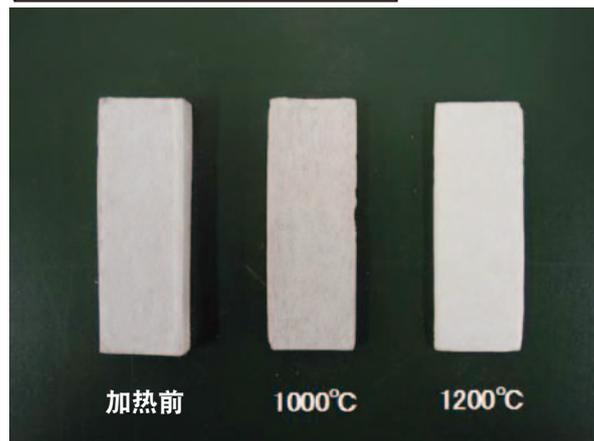


Figure7 加热后形状保持性评价结果

5-5) 粘结性

在高温环境下，密封垫片会牢牢粘结在法兰上，拆卸时费时费力。重复加热循环后的对法兰的粘结性如Figure8所示。No.HRS将橡胶粘合剂量降低到了极限，并且使用了平滑性高的无机填充材料，与以往的橡胶夹布密封垫片相比，粘结在法兰上的现象大幅减少。因为很少粘结在法兰上，所以法兰清扫变得容易，可有效减少施工时的工时。

加热循环：800℃×15小时×5个循环
 法兰材质：SUS316L

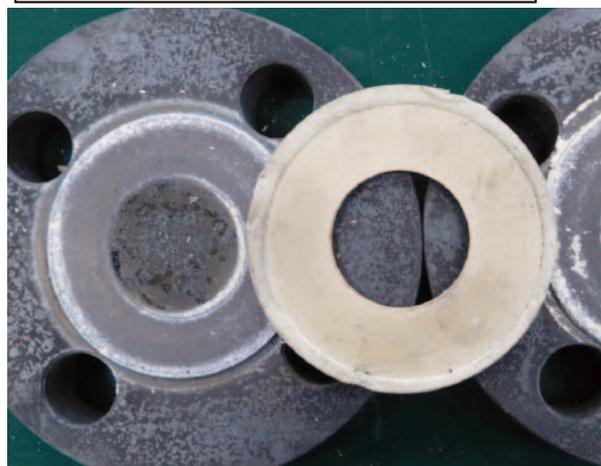


Figure8 对法兰的粘结性

5-6) 耐压坏性

密封垫片承受过剩的紧固力时，可能会发生破坏。
Figure9 所示为承受100MPa面压时的No.HRS外观照片。即使承受100MPa的面压，密封垫片也不会发生压缩断裂。

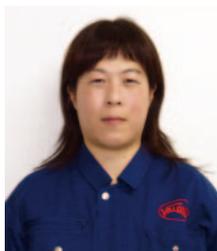
试样尺寸： $\phi 100 \times \phi 64$
承受面压：100MPa
压坏判断：发生龟裂



Figure9 承受100MPa面压时的外观

6. 结语

此次介绍的华尔卡Heat Resist Sheet No.HRS的密封性、耐热性比以往用于高温、低压用途的橡胶夹布密封垫片大幅提高，是可长期安心、安全使用的产品。已经经过实际设备评价并得到采用，作为可应对今后日益严格的环境管制的密封垫片，希望能得到大家的灵活运用。



高桥 聪美
研究开发本部
第1商品开发部