



ガラス製品の事故について

製品安全センター

製品安全技術課 柿原 敬子

説明内容

収集した事故情報の中から、

- ・ **ガラスが使用されている製品の事故情報の概要**
- ・ **事故調査事例**
 - 異物による破損
 - 傷による破損
 - 熱による破損

ガラスが使用されている製品の事故情報

nite事故情報より

ガラスの種類で分類すると

ソーダ石灰ガラス(汎用ガラス)	まほうびん、照明用セード、蛍光灯、食器、容器、びん 等	
ほうけい酸ガラス(耐熱ガラス)	ポット、食器、容器 等	
強化ガラス	物理強化(風冷強化)	テレビ台、テーブル、なべのふた、食器棚等のガラス、ヘルスマーター、食器 等
	イオン強化(化学強化)	食器
	積層強化	食器
石英ガラス	ハロゲンヒーター、カーボンヒーター等のガラス管 等	

原因が判明したものでは

異物、傷、熱、過度な応力の負荷、製造時の欠点(ひずみ、偏肉、あわ等)等

事故調査の手順

破片の回収と発生状況の把握

破片の回収率が高いほど原因究明率が高くなる。

いつ、どこで、どのように割れたのか、使用状況などの情報を集める。

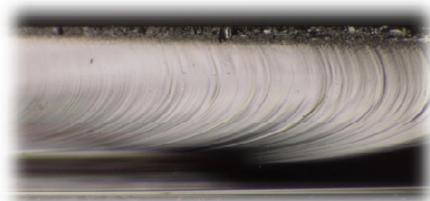


破片の観察と復元

破片をルーペで観察し、破面の模様から破壊起点、進行方向を確認し、元の形に復元する。



起点



進行方向 ----->



復元



破損原因の追究

どのような力で割れたのかを推定する。

強化ガラス 物理強化(風冷強化)

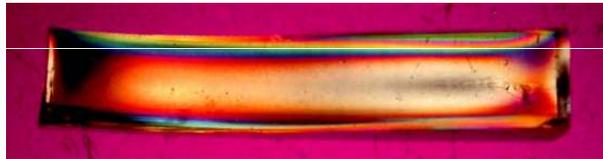
板ガラスを熱処理してガラス表面に強い圧縮応力層をつくり、破壊強さを増加させ、かつ、破損したときに細片となるようにしたもの。

(JISR3206「強化ガラス」より)

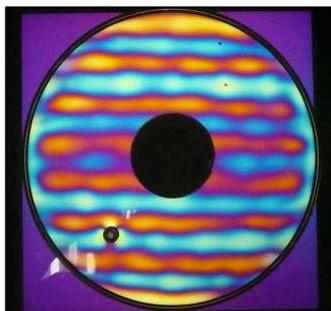
「細片とは」

50×50mmの正方形の領域内の破片数は、40個以上とする。(厚さ5mm以上の場合)

ひずみ計による観察



破断面

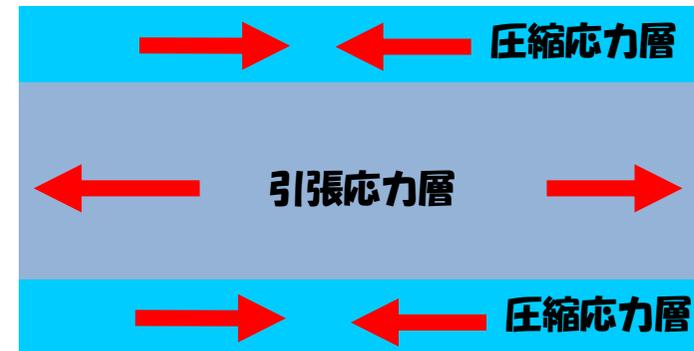


なべのふた



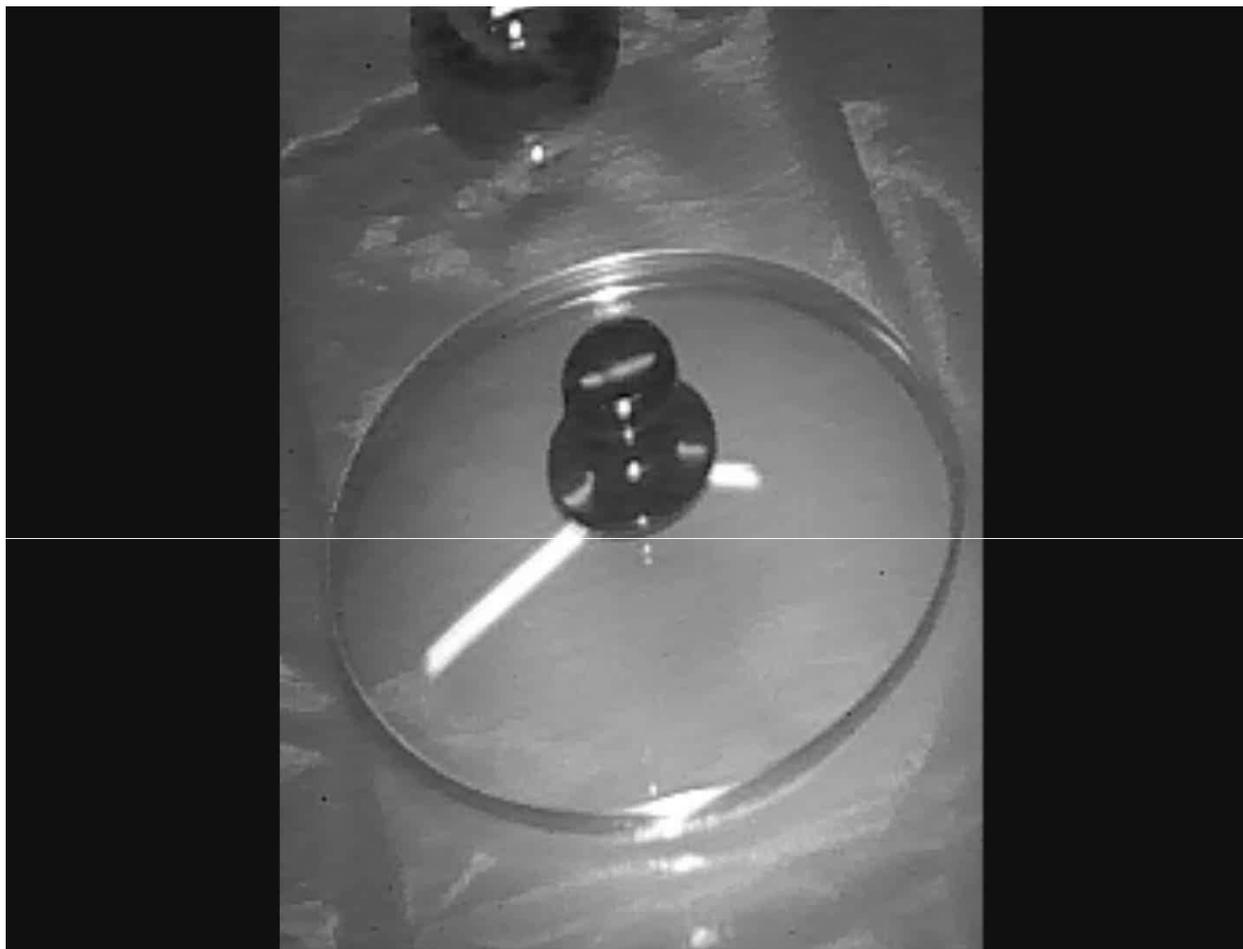
食器

歪検査器
(ルケオ LSM-401)使用



強化ガラス層の概念図(断面)

鋼球落下試験



1mの高さから1kgの鋼球を落下

鋼球落下試験



1mの高さから1kgの鋼球を落下

異物による破損 事例1

《事故の概要》

テレビ台の天板ガラスが割れ、テレビが落下して破損した。

NITEへは、同様の事故が111件報告されている。

「何もしていないのに、突然割れた。」、不意の破損がほとんど。

製品破損のみ 59件
拡大被害 52件
軽傷 1件

販売時期 2005年11月～2009年10月まで
販売台数 約47万台
事故発生日 2006年2月10日～2011年10月3日

2011年2月にリコールを行い製品の回収を実施
DMで購入者に連絡

回収率(2011年9月末) 25.7%



サイズ(大) 1000(幅)×400(奥行き)×440(高さ)

サイズ(小) 800(幅)×400(奥行き)×440(高さ)

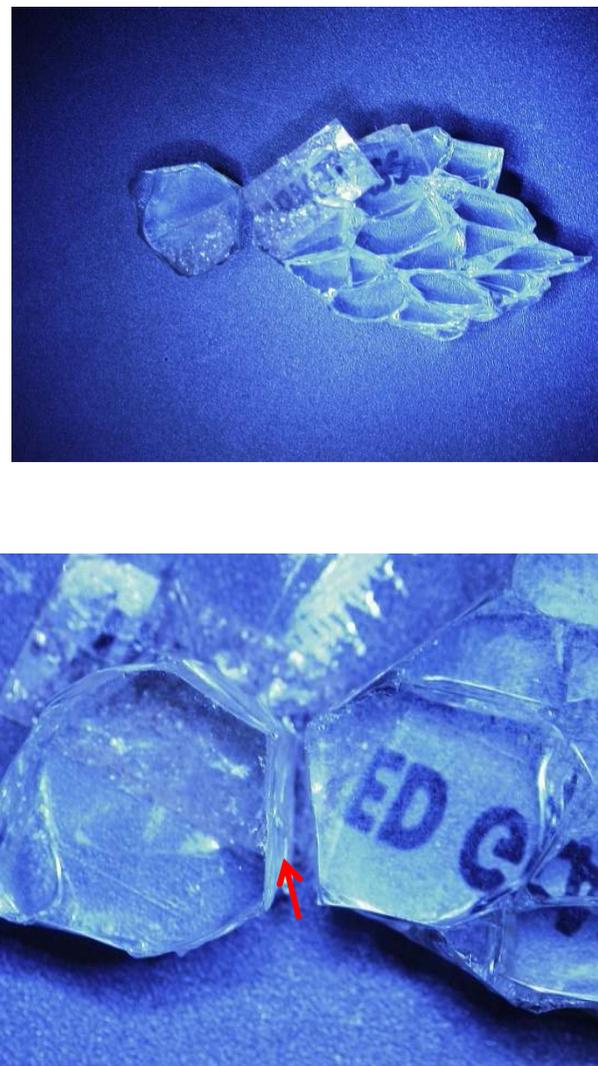
ガラスの厚さ 8mm

破面の調査

回収した事故品



異物が介在する破片

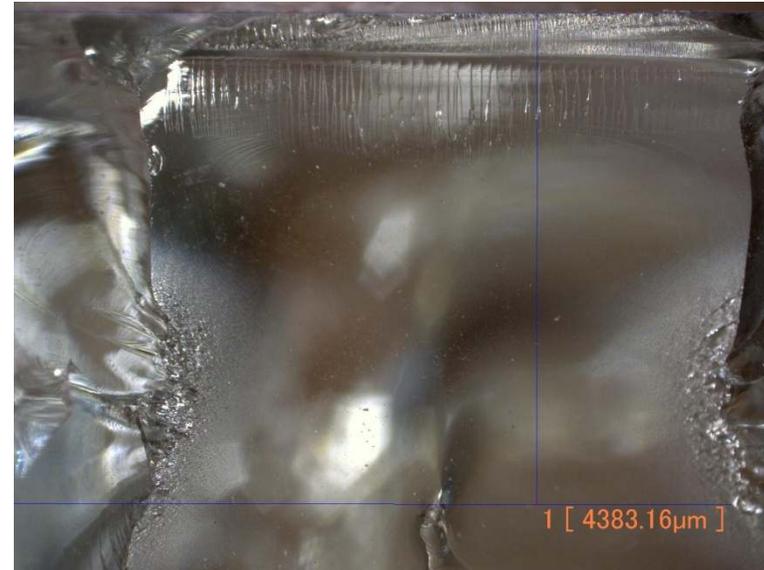


異物の調査



凸側

ガラスの厚さ 8.3mm



凹側

マイクロスコープによる観察

10

異物の調査



凸側



凹側

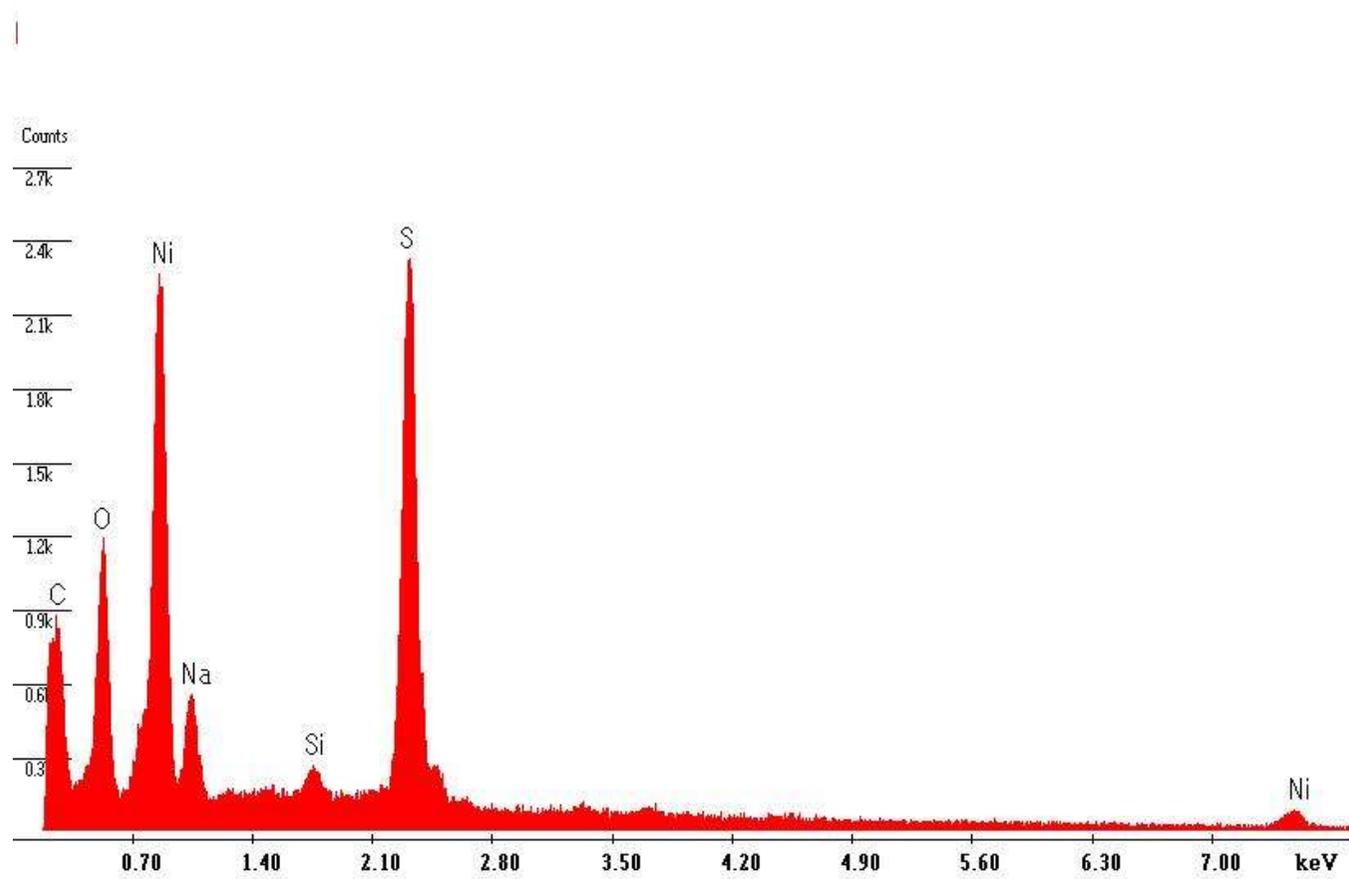


直径 約0.17mm

マイクロスコープによる観察

11

異物の分析



EDX付電子顕微鏡
((株)キーエンス VH-9800)使用

異物は何故混入し何故破損の原因になるのか

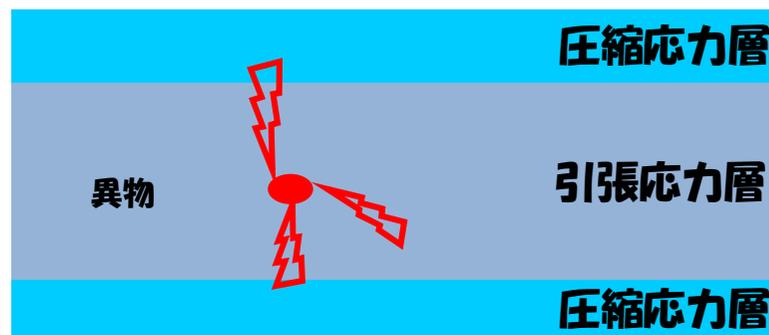
原料溶融時、ステンレスなどの金属粒子が溶融ガラス中に混入し、硫化ニッケルの溶解液滴が形成される。

硫化ニッケルには、高温で安定な α 相と低温で安定な β 相がある。

ガラスの製造過程で、低温で不安定な α 相のまま残存する。

市場に出た後、低温で安定な β 相に相転移する際、約4%の体積膨張により、硫化ニッケルの周囲に発生したクラックの進展により、突然破損に至る。

異物の体積膨張によるクラックの発生



NEW GLASS Vol.No.3 2008 引用
日本板硝子テック/リサーチ(株)

13

ヒートソーク処理(HST : heat soak test)

出荷する前の製造工程で、室温で不安定な α 相の硫化ニッケル異物を β 相に相転移させ、自ら体積膨張を起こさせて、クラックを進展させ、それらの異物を含むガラス板そのものを破損除去する方法。

事故原因と再発防止措置

事故原因

硫化ニッケルの結晶相の相転移による体積膨脹でクラックが生じ、これが進展し破損。

事故事例では、ヒートソーク処理は行われていなかった。

再発防止措置として

ヒートソーク処理を行えば、異物の残存が低減されることから、ヒートソーク処理を行うことが望まれる。

強化ガラスは安全ガラスといわれているものの、破損時には内部応力が一気に解放され破片が飛び散ることから、破片が飛び散らない対策が望まれる。

傷による破損 事例2

《事故の概要》

未使用のホーロー両手なべのガラスぶたが突然破損した。

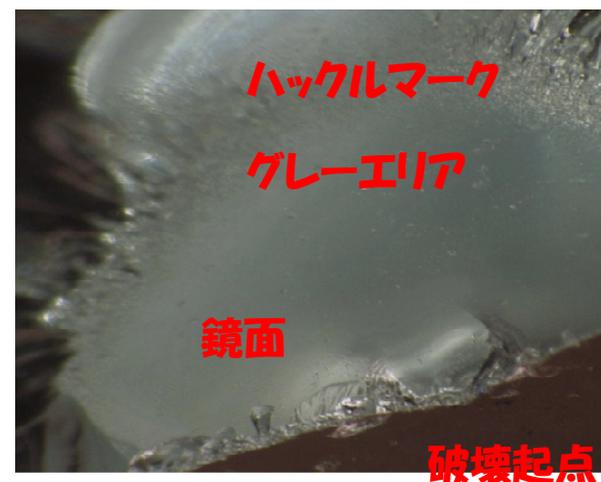
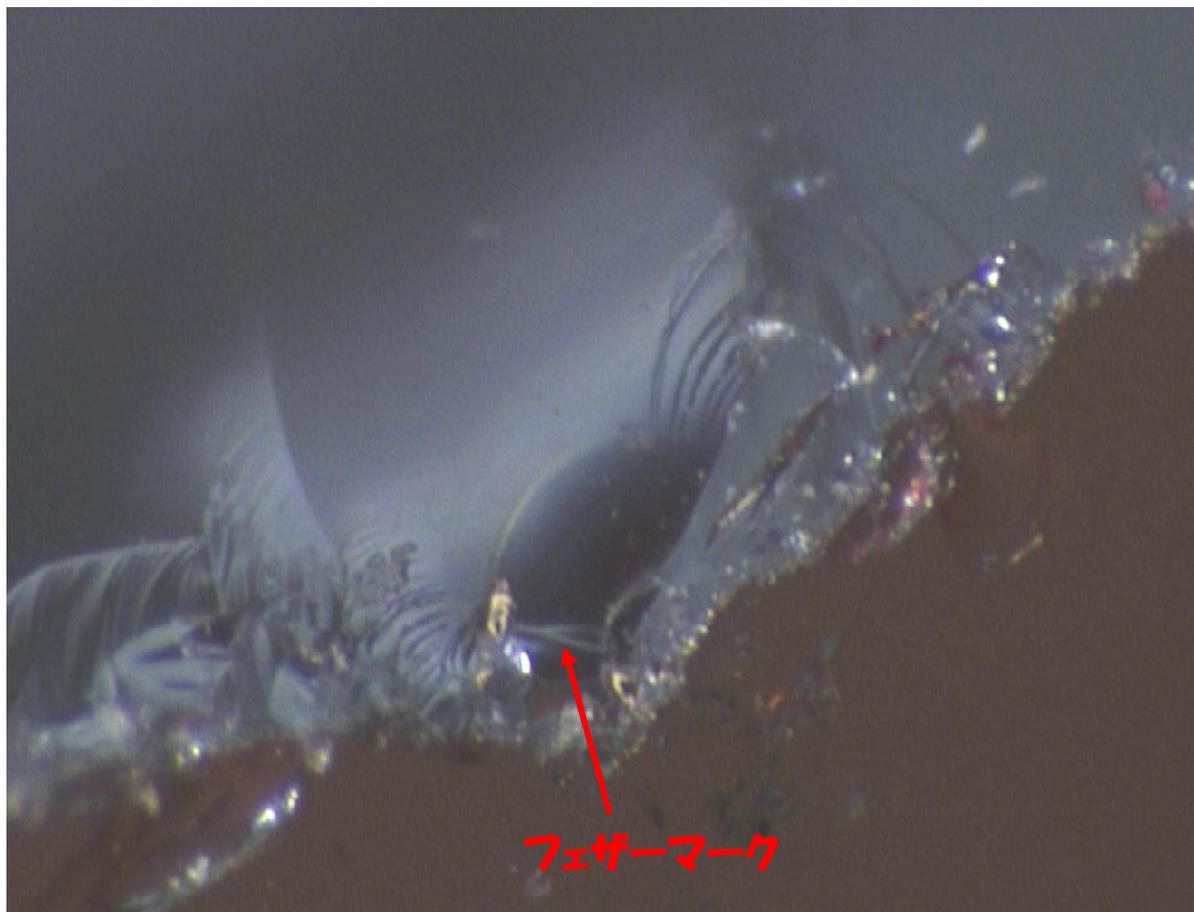


回収した破片

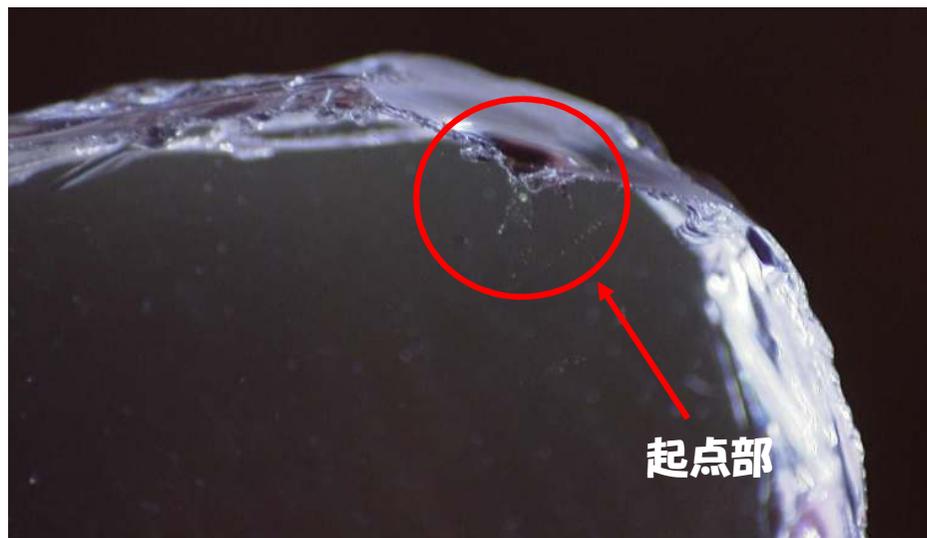
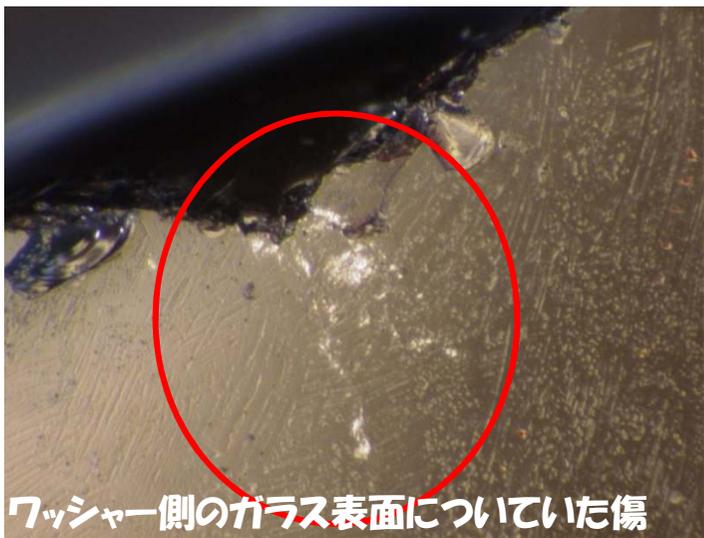
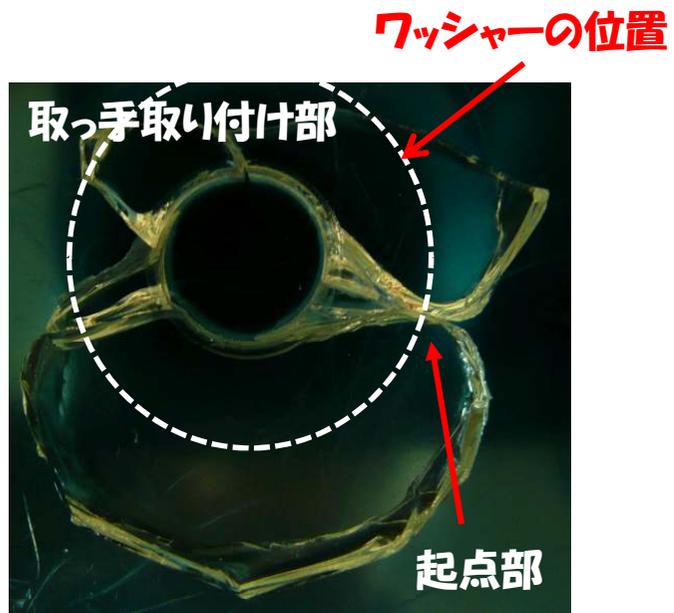


回収したふた枠に
残存していた破片

破面の調査



破面の調査



傷の発生要因



取っ手取り付け用ネジ



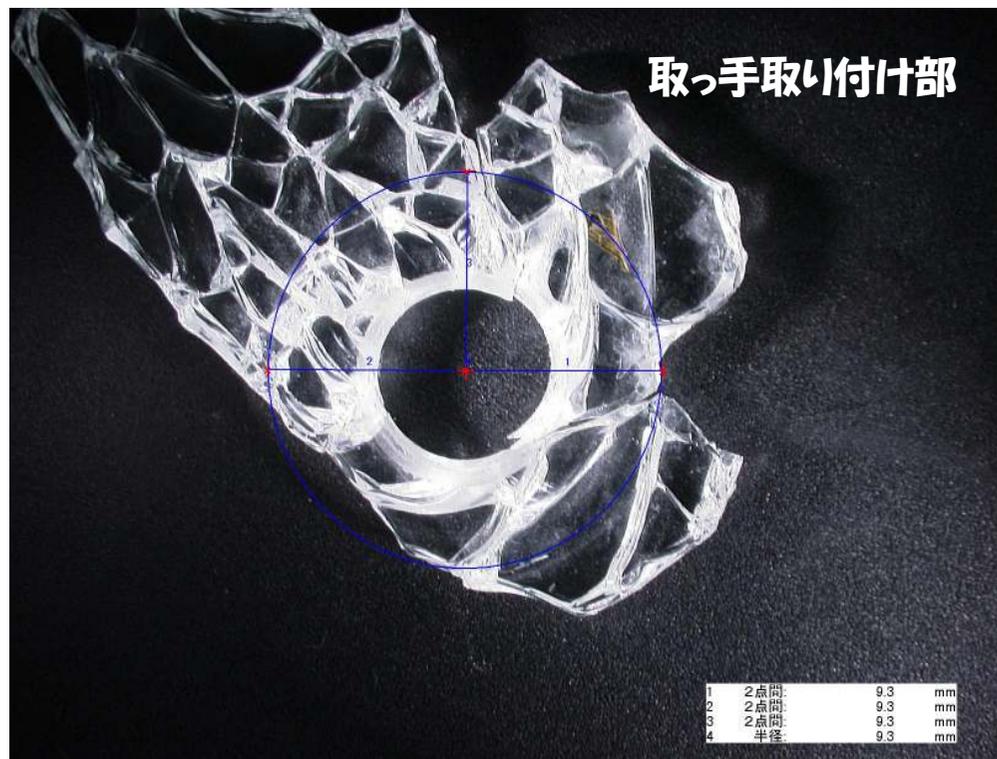
ワッシャーのバリ

熱による破損 事例3

《事故の概要》
調理後のなべのガラスぶたが突然割れた。



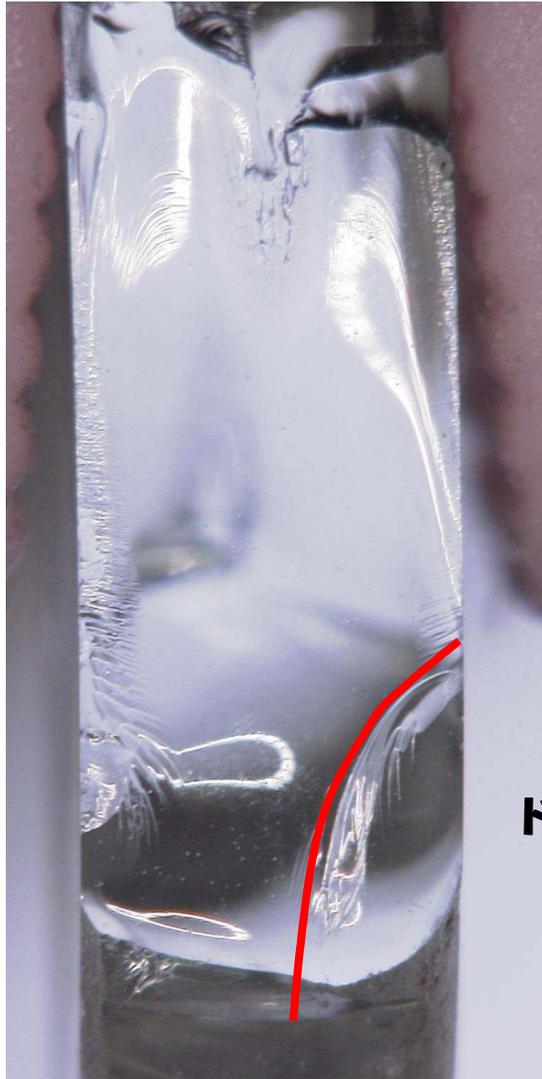
破面の調査



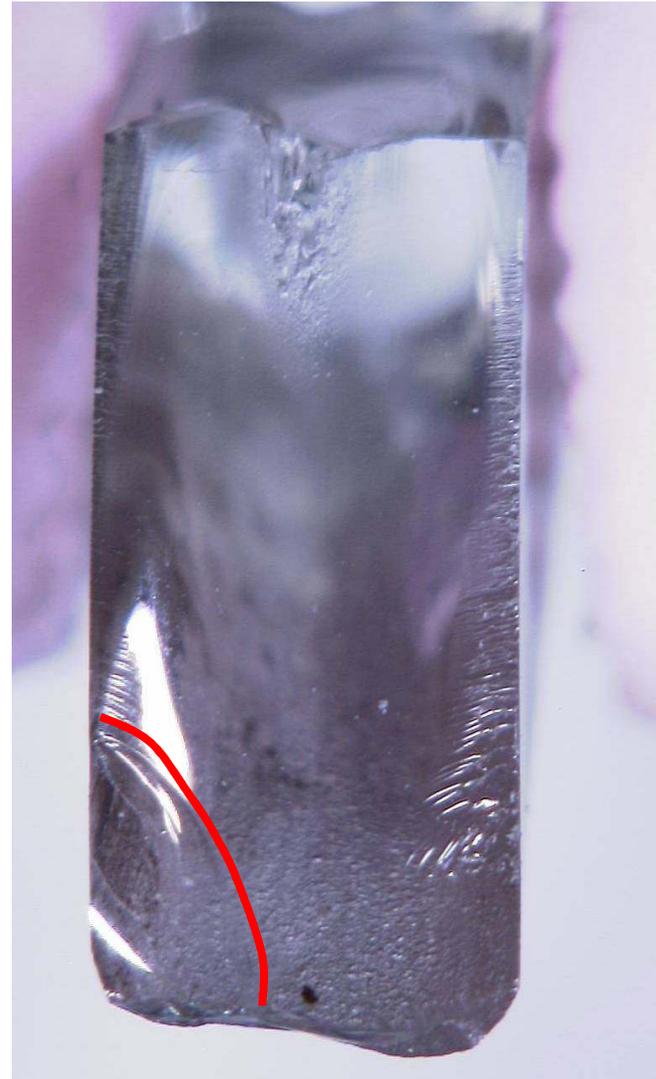
起点はなかった



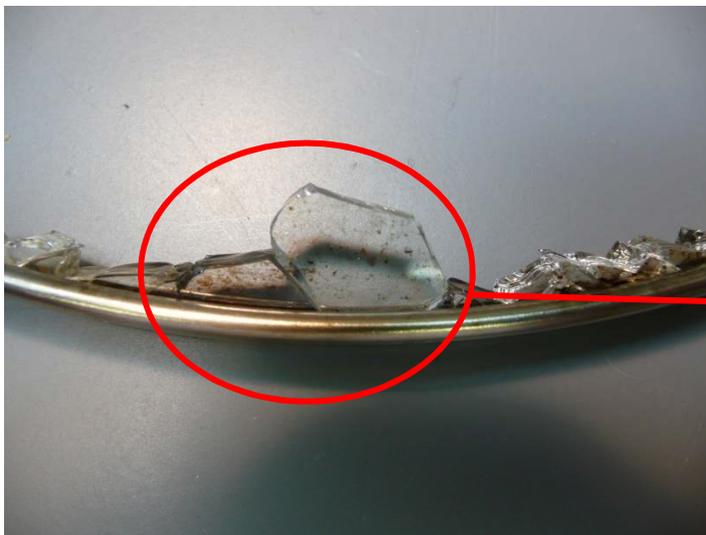
破面の調査



ドイルマーク

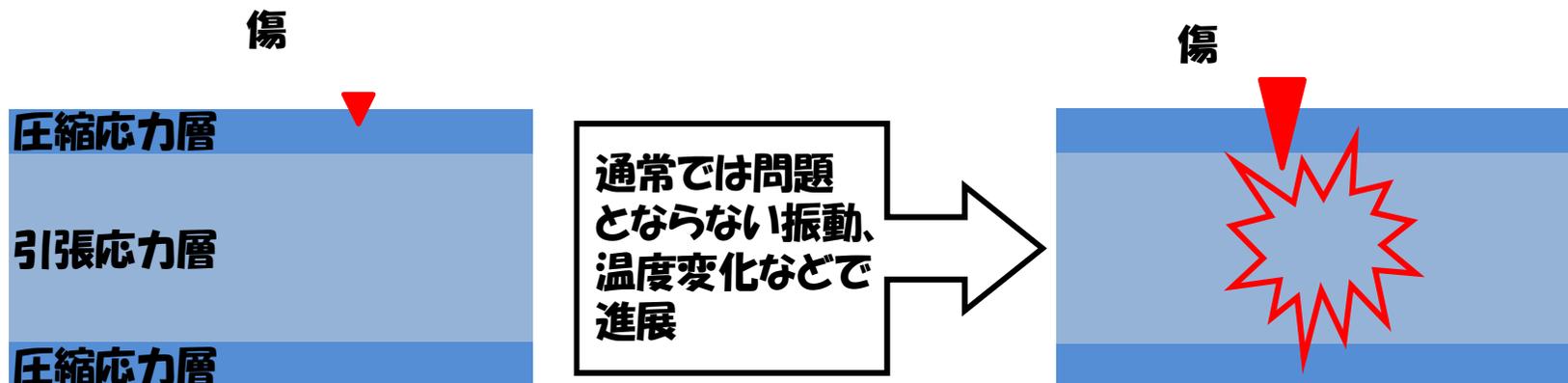


破面の調査



強化ガラス破損のメカニズム

何らかの原因で付いた傷が圧縮応力層で止まっている場合、すぐには破損せず、その後通常では問題とならない振動や温度変化等により内部の引張応力層までに徐々に進展すると応力バランスが崩れて、ガラス全面が一瞬にして割れて粉々になる。



事故原因と対策(今回の事例の場合)

事例2

事故原因

ワッシャーのバリがガラス表面に接触し、傷が入り、その傷が進展し破損。

再発防止措置として

バリの管理を徹底する。等

事例3

事故原因

なべのふたをずらして使用していた事から、局部的に過熱され破損。

再発防止措置

なべのふたはずらして使用しないように注意喚起する。等

破損事故を低減するために nite事故情報から

製造事業者は、

強化ガラスは、ヒートソーク処理を行えば、異物の残存が低減されることから、ヒートソーク処理を行うことが望まれる。

強化ガラスは安全ガラスといわれているものの、破損時には内部応力が一気に解放され破片が飛び散ることから、破片が飛び散らない対策が望まれる。

等

破損事故を低減するために nite事故情報から

使用者は、

強化ガラスは、強化していないガラスと比較し強度は強いが、破損した場合、細片となって飛散するおそれがあることを認識し、取り扱いには注意する(傷を付けない、過熱しない、急激な衝撃は与えない 等)ことが大切。

ガラスは傷に弱いので、傷が付かない(研磨材入いたわし等使用しない、硬いものとぶつけない 等)ような使用を心がける。

急激な、温度差で破損することがあるので、温度差が生じないような使用を心がける。

等

ご清聴ありがとうございました