

ステンレス配管と保温材に関する調査（その2）

前回は、保温材自体の溶出物質の内容についての調査を報告した。

今回は、保温材を実際に使用した場合ステンレス配管が腐食発生に至るか否かを ASTM 規格 に準じた試験で確認をすることとした。

1、目的

各種保温材を ASTM C692_2000 に準拠した方法で試験し、応力腐食割れの発生の有無を確認する。

2、供試サンプル

(1) 保温材(ステンレス鋼適合品として市販品を調達)

RW： ロックウール 保温筒 (JIS A 9504)

GW： グラスウール 保温筒 (JIS A 9504)

PUF： 硬質ウレタンフォーム 保温筒 3号 (JIS A 9511)

EPS： ビーズ法ポリスチレンフォーム 保温筒 3号 (JIS A 9511)

(2) ステンレス鋼板 (応力腐食割れ試験片)

材質：SUS304 1.5t x 50mm x 260mm 化学成分(%)は下記

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
0.06	0.50	0.79	0.032	0.004	8.06	18.15

鋭敏化熱処理：649 3時間(アルゴンガス雰囲気) 処理後炉内で徐冷。

熱処理後 片面#80 研磨(水冷平板砥石による円形状の回転研磨)

研磨後所定寸法に切断、切断面のバリを除去。

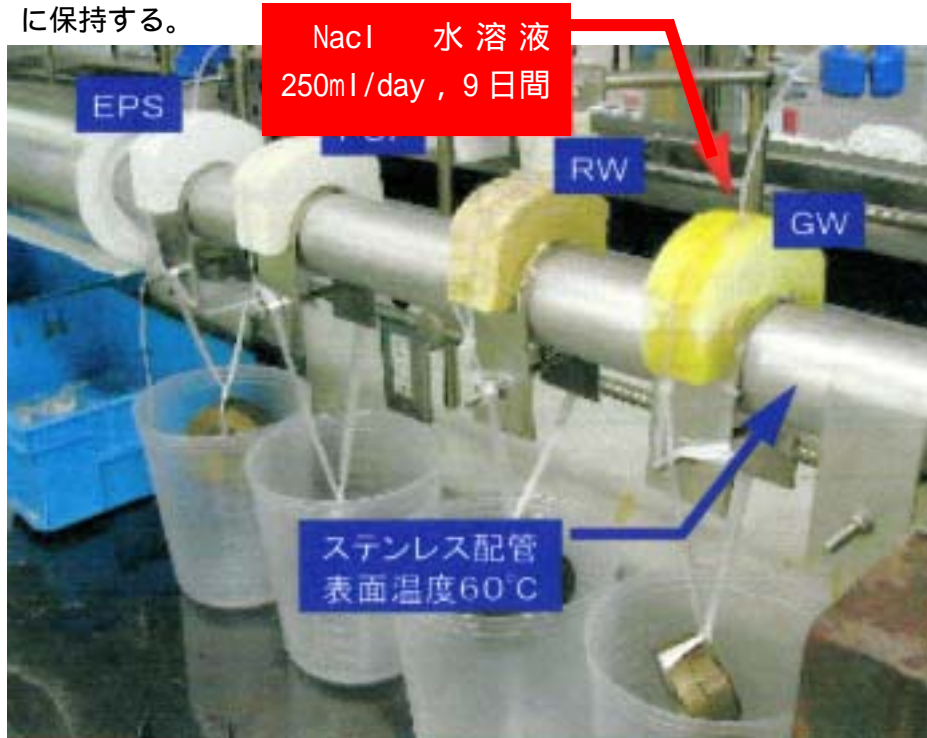
の試験片を内径 60.6mm で U 字曲げを行い、その裏面をエポキシ樹脂による絶縁処理を行い、試験片とする。(写真 1)



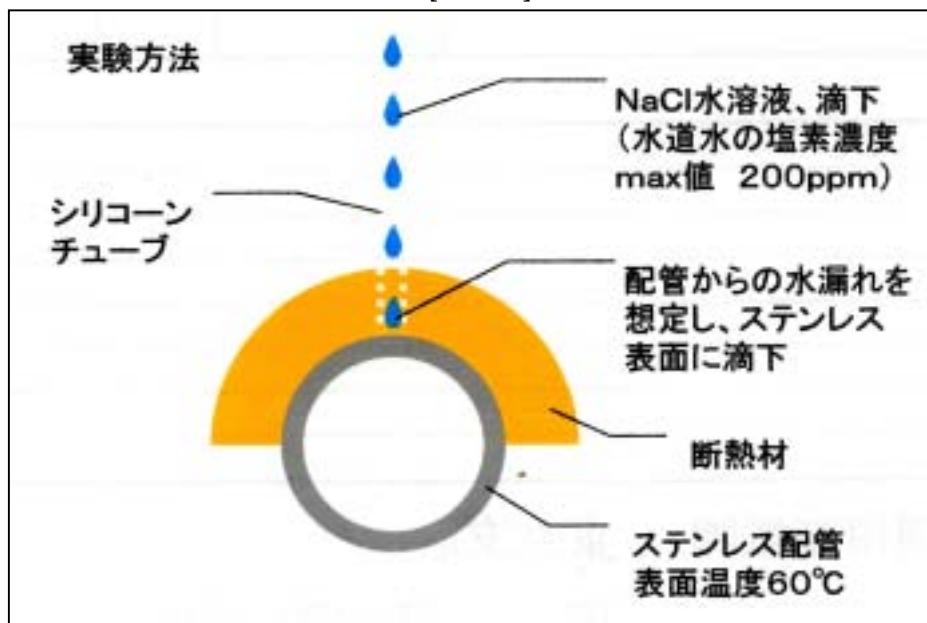
[写真-1]

3、試験装置（写真 2及び 図 1参照）

外径 60.5mm のパイプに 60.5mm U字曲げをしたステンレス鋼試験片を載せ下側をボルト締め、その上にU字溝を加工し中央に 5mm ほどの孔を開けた断熱材試料をかぶせ錘を下げ固定、中央の孔にシリコンチューブを介して定量の試験水を滴下する。パイプ内は 70 の温水を循環、ステンレス鋼試験片の表面温度を 60 に保持する。



[写真-2]



[図-1]

4、試験：試験は次の2種について実施。

(1) 結露水を想定した脱イオン水滴下による試験

(2) 漏水を想定した塩素イオン含有水(Cl 濃度 200ppm)滴下による試験

ここから先は、各試験の内容を説明します。

5、結露水を想定した脱イオン水滴下による応力腐食割れ試験

(1) 試験方法(写真 3及び図 2参照)

ASTM C692_2000 の“ドリップ法”に準拠(脱イオン水と 1500ppmCl 水溶液を同時に滴下試験する。)

3項の試験装置に試験片(U字曲げステンレス鋼板)及び試料(試料に加工した保温材)を装着。

注：ステンレス鋼試験片は、U字曲げ内面(裏面)からの腐食を防止するためにエポキシ樹脂を塗布し絶縁処理を行っている。(写真 1)

上記以外にコントロール試験片も装着する。こちらは保温材を付けずに布を貼り付け、保水性を保持する。またステンレス鋼試験片は裏面を絶縁処理を施した試験片と、施さない試験片の2種類で試験する。

滴下量は、脱イオン水・1500ppmNaCl 溶液ともに 250ml/day とする。

試験片の表面温度は、60 に保持する。

試験時間：滴下期間は9日(216hr)とする。

(2) 試験結果(写真 4・5・6参照)

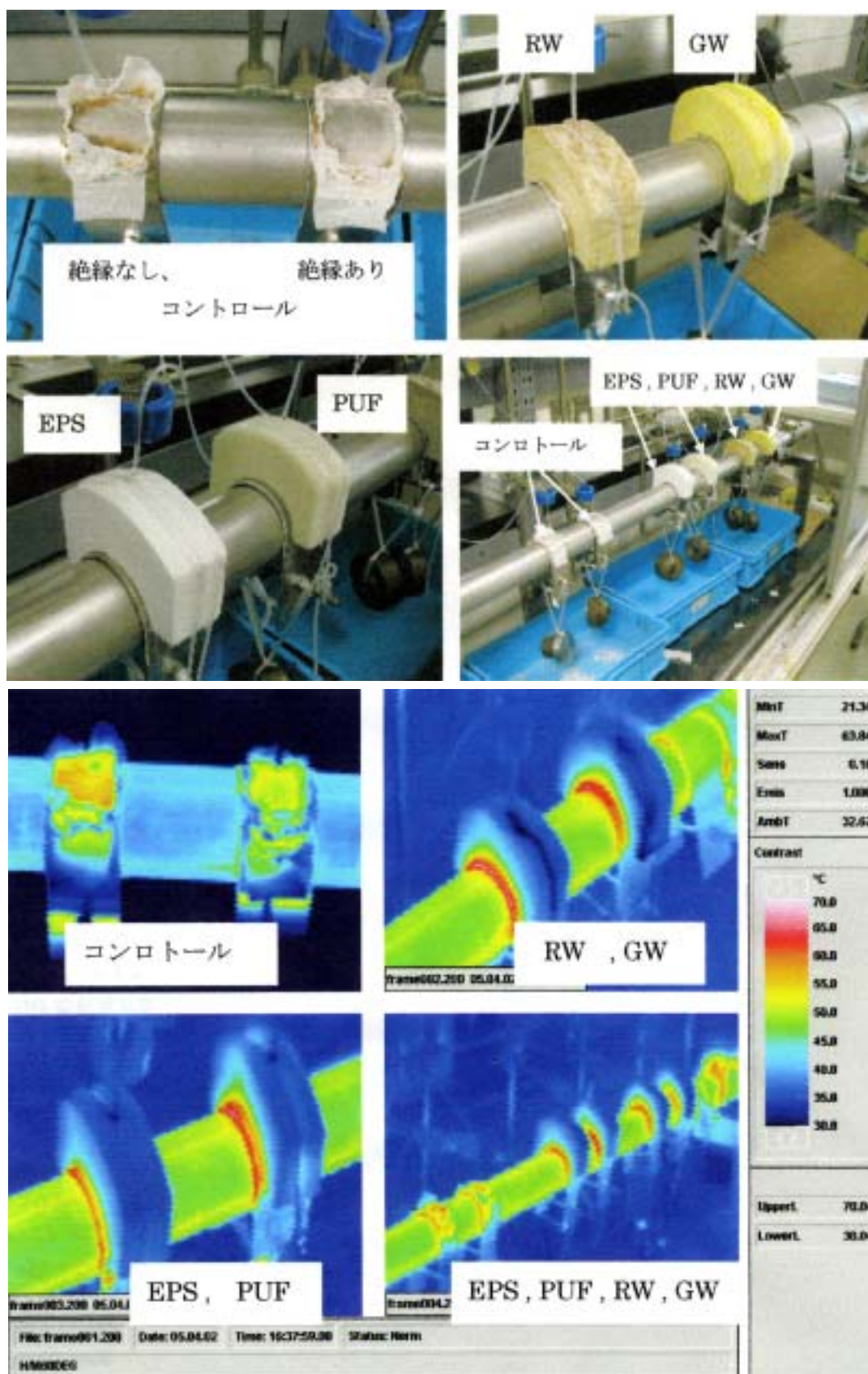
脱イオン水滴下の試験片にはまったく変化が見られず、錆も腐食も無い。(写真 4)

コントロール試験片には、錆が発生(U字曲げ頂部よりやや下側に集中)これらの錆の部分には、孔食・応力腐食割れの発生が確認される。特に絶縁を行っていない試験片は、孔食・応力腐食割れ共に多く見られる。

(写真 5及び6)

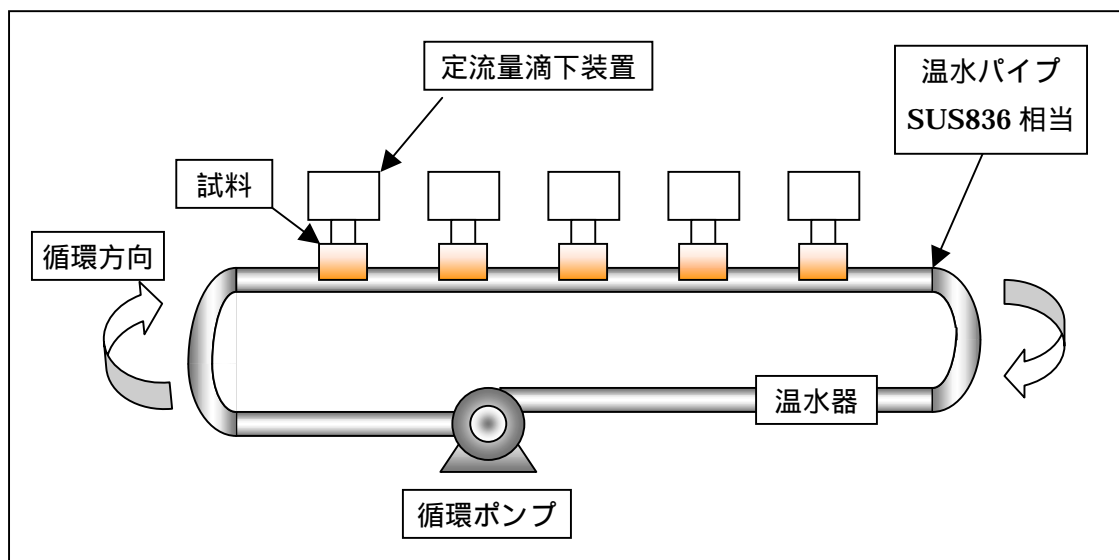
滴下液	種類	絶縁(有)	絶縁(無)
脱イオン水	RW	錆・孔食・割れ無し	
	GW	同上	
	PUF	同上	
	EPS	同上	
Cl 1500ppm	コントロール試験片	錆・孔食・割れ発生	錆・孔食・割れ発生

次回は、漏水を想定した 200ppmCl 水溶液での試験結果を報告することとしたい。



[写真-3]

試験装置



[図-2]

注記：温水パイプの表面温度は赤外線温度計にて外部より測定。

試験結果

GW : Distilled Water_250ml*9days at 60



RW : Distilled Water_250ml*9days at 60



ESP : Distilled Water_250ml*9days at 60



PUF : Distilled Water_250ml*9days at 60

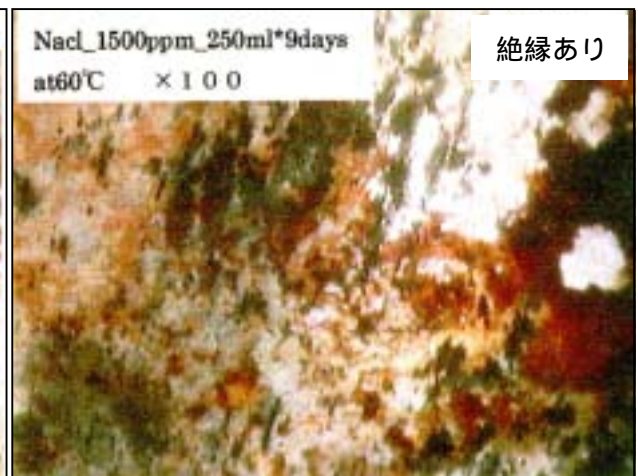
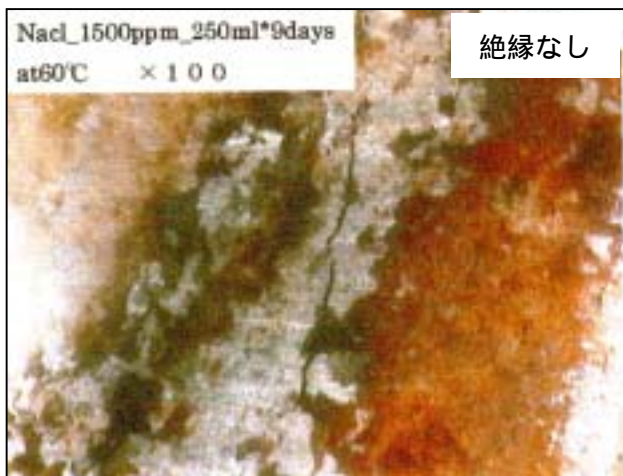
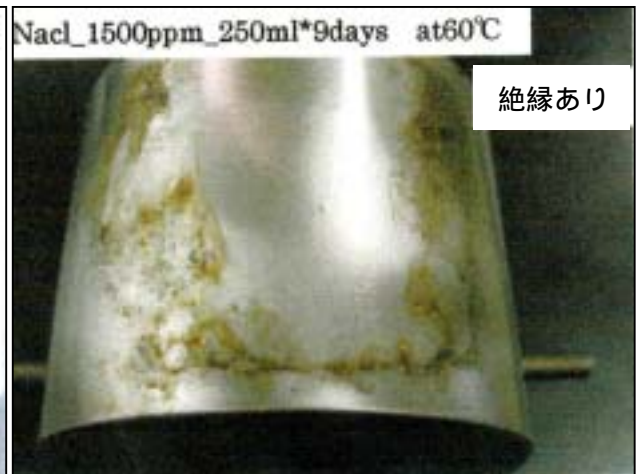
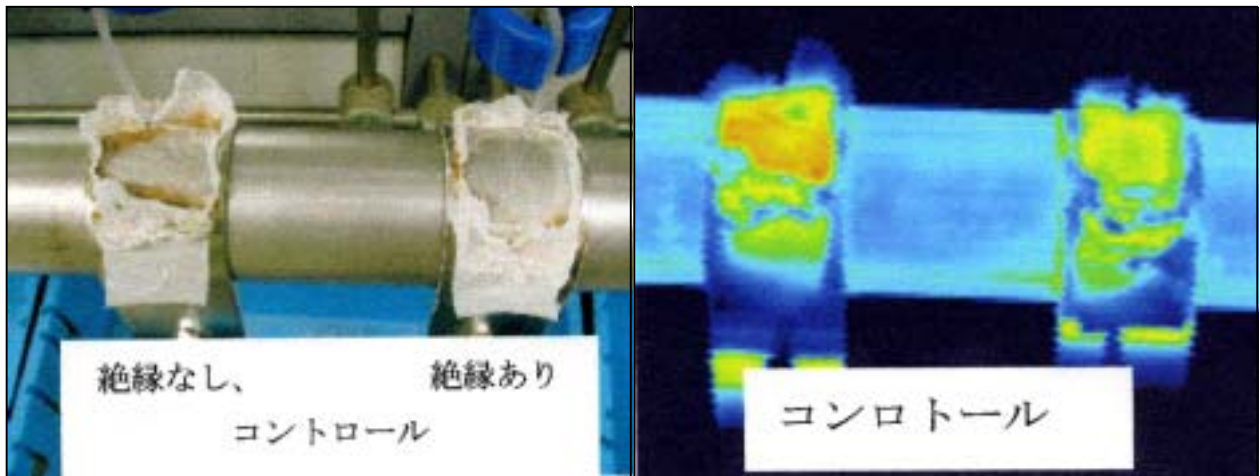


ESP : Distilled Water_250ml*9days at 60 × 100



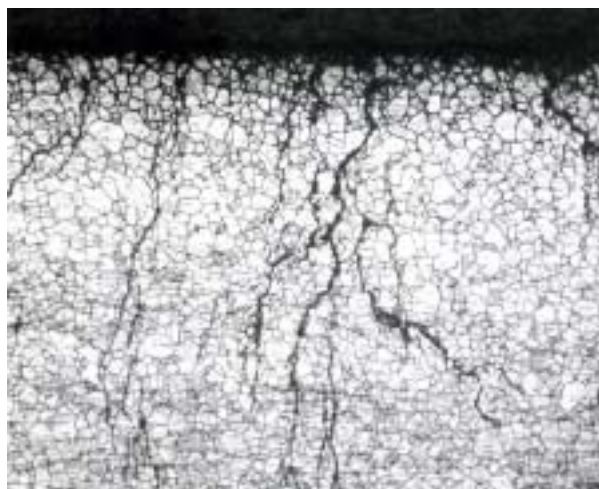
[写真-4]

試験結果

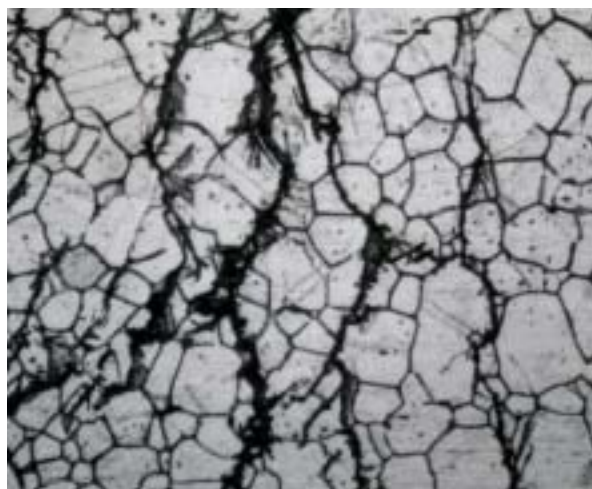


[写真-5]

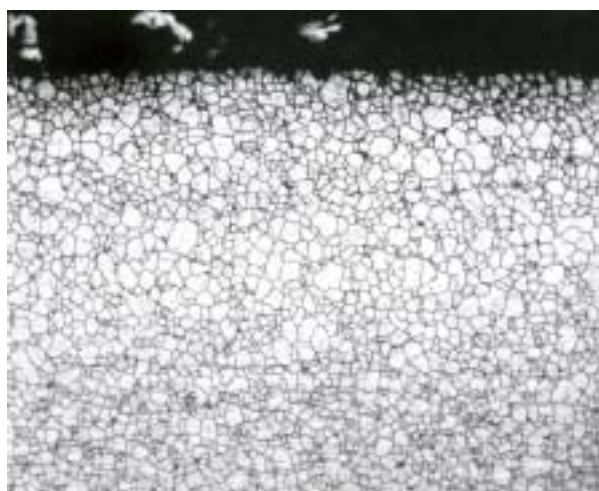
保温材試験結果（断面マイクロ写真）



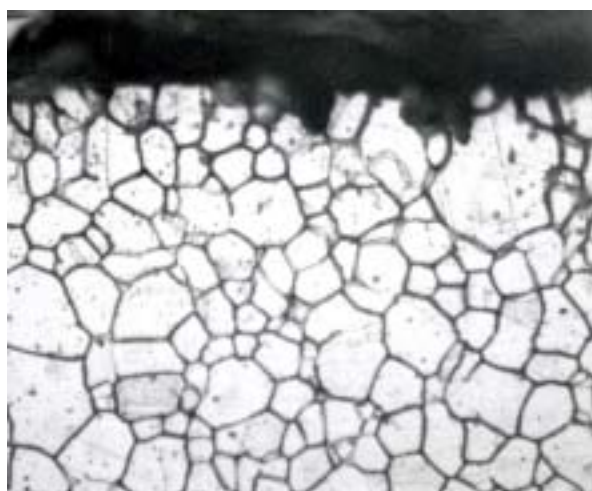
コントロール品 絶縁無し ×100



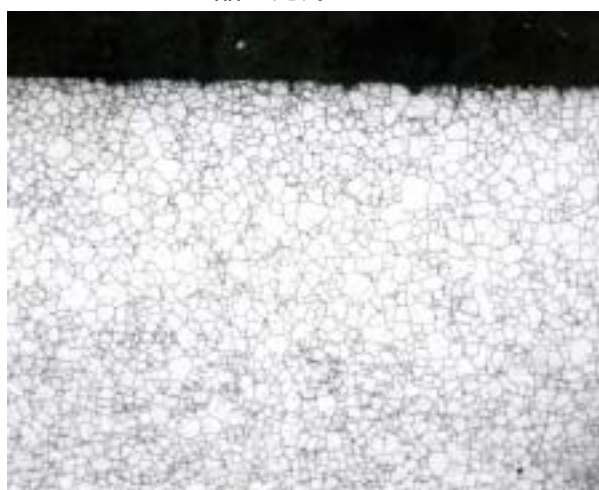
コントロール品 絶縁無し ×400



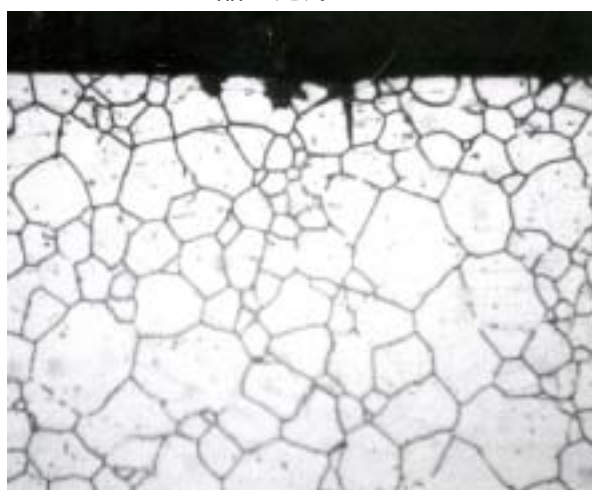
コントロール品 絶縁あり ×100



コントロール品 絶縁あり ×400



コントロール品 絶縁あり ×100



コントロール品 絶縁あり ×400