

超高温炉での圧縮試験

2022/11/28

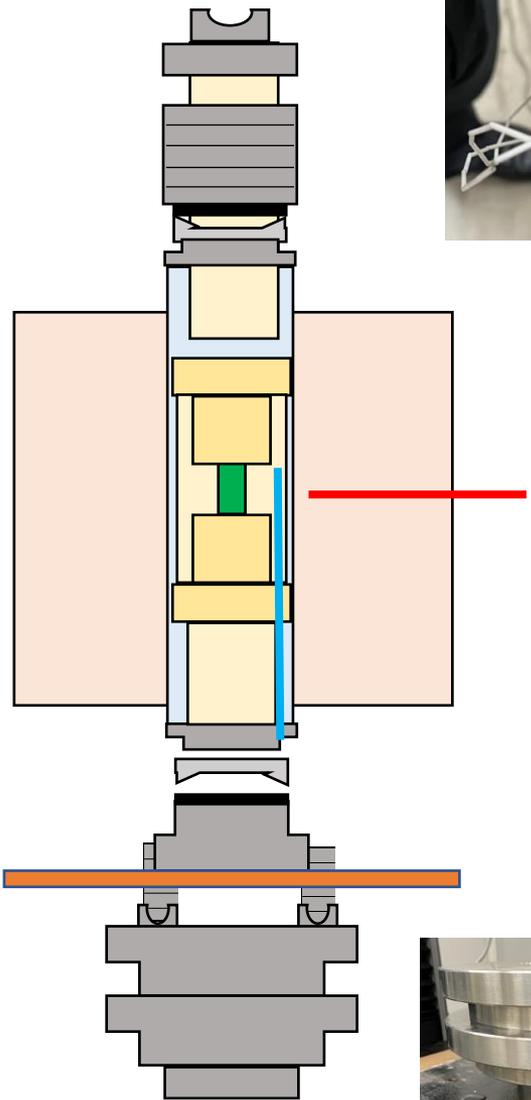
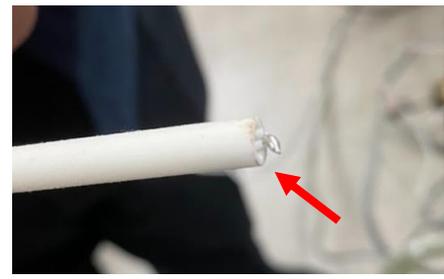
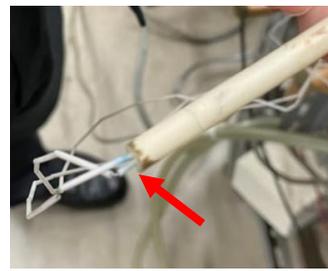
村岡丈太郎

2023/01/26 追記

2023/03/01 追記

試験機作製手順

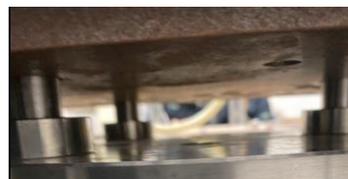
青が入らないぐらい



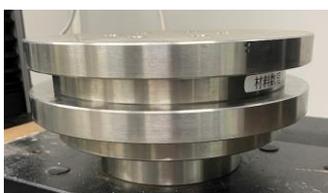
炉内の温度測定



試料近傍の温度測定



ネジでバランスを取る



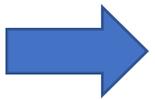
ネジはホコリが入らないようにカバー

稼働に向けて

○速断ヒューズの確認



制御盤



速断ヒューズ

制御盤内にある速断ヒューズは、切れていなかった。

○電源について

適切な電源を使用



×昇温せず



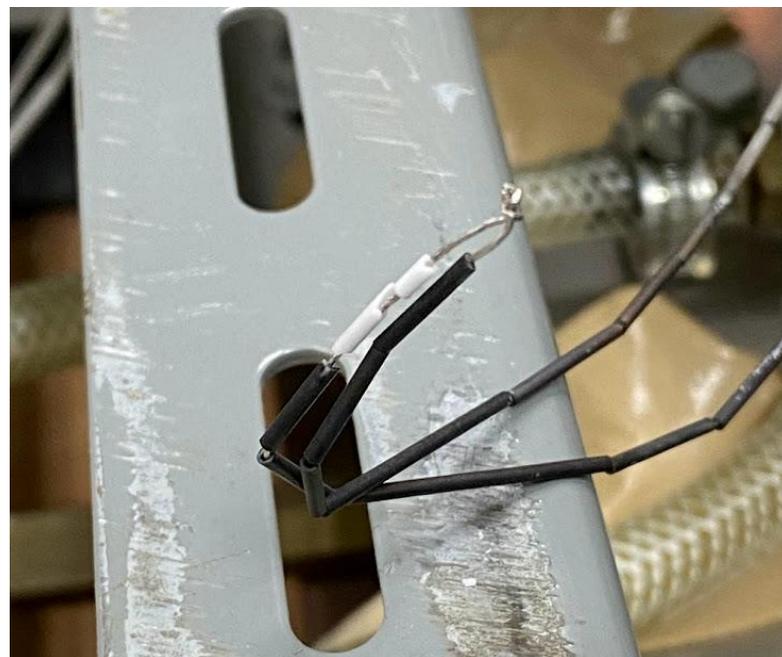
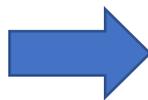
○昇温した

稼働に向けて

○試料近傍の熱電対の溶接



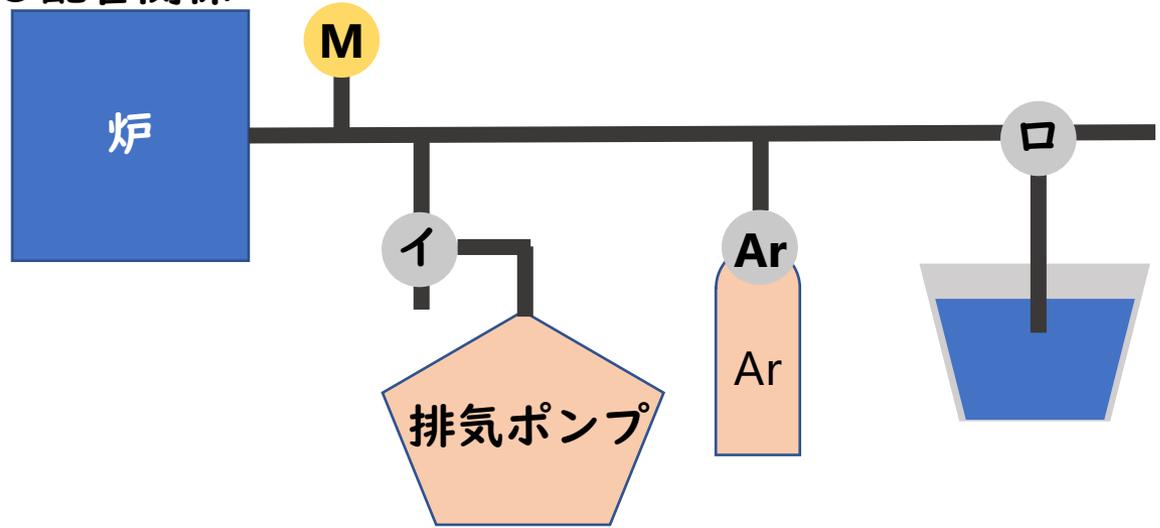
この出力で溶接に成功した。



溶接後

この熱電対は、「R熱電対」であった。

○配管関係



①真空引き
イロAr：閉
ポンプON
イ：ポンプ側

②Ar導入
イ：閉
Ar：開

③Arパージ
Ar：閉
イ：ポンプ側

④Ar flow
イ：閉
Ar：開
ポンプOFF

⑤
真空計が1を超えたら
ロを開ける。

室温圧縮テスト

材料：軟鋼 (130HV,密度：7.73g/cm³)

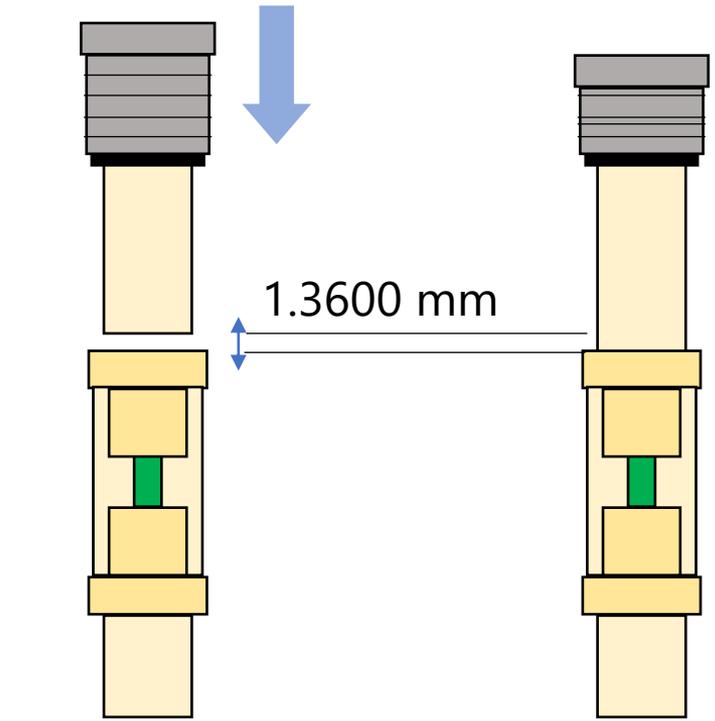
形状：2.59×2.61 ×5.84 (mm)

圧縮条件：

ひずみ速度 0.001 mm/mm/s

室温

ジャバラに関して



ジャバラに接している状態

試料に接している状態

ジャバラのバネ定数：
4.67 N/mm

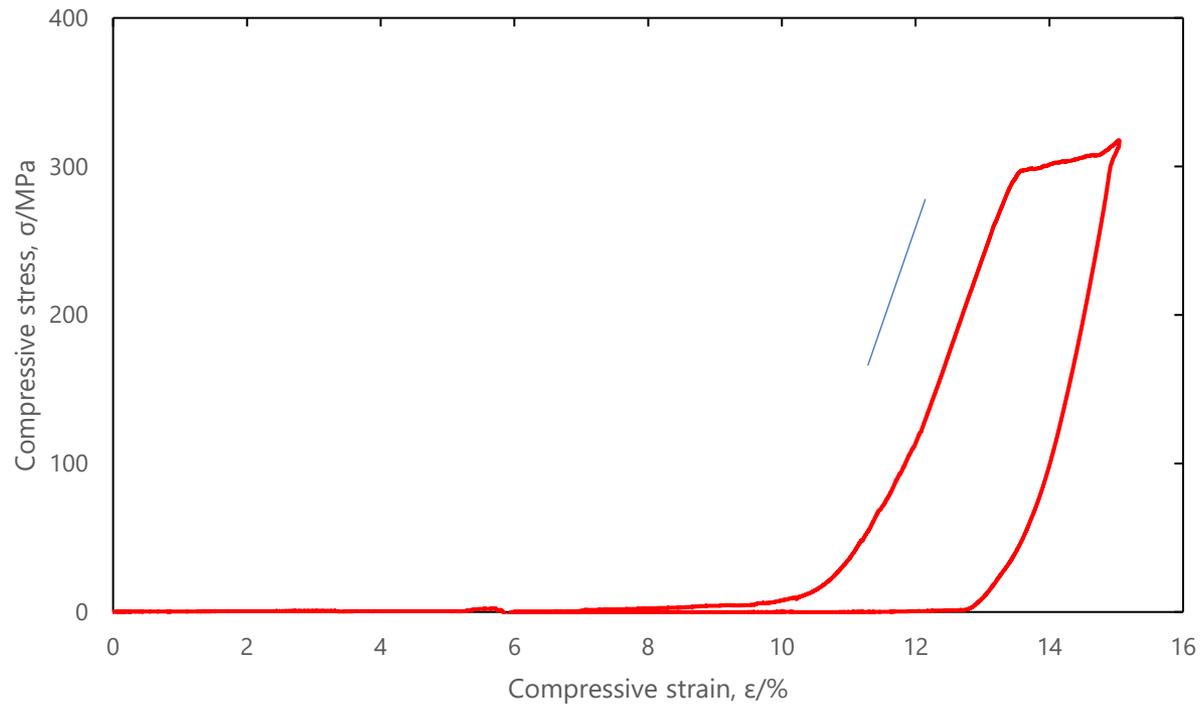
室温壓縮結果 (軟鋼)

壓縮軸變化：5.84mm→5.76mm (1.37%變形)

0.2%耐力：297.81 MPa

彈性率：12911.329 MPa

最大荷重：2.148 kN



高温圧縮テスト

材料：Ni（熱処理済）

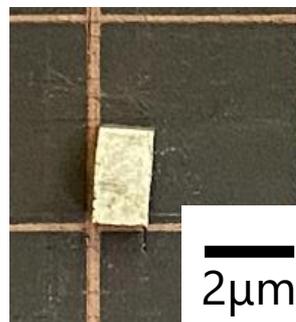
形状：2.48×2.44 ×4.81 (mm)

圧縮条件：

ひずみ速度 0.001 mm/mm/s

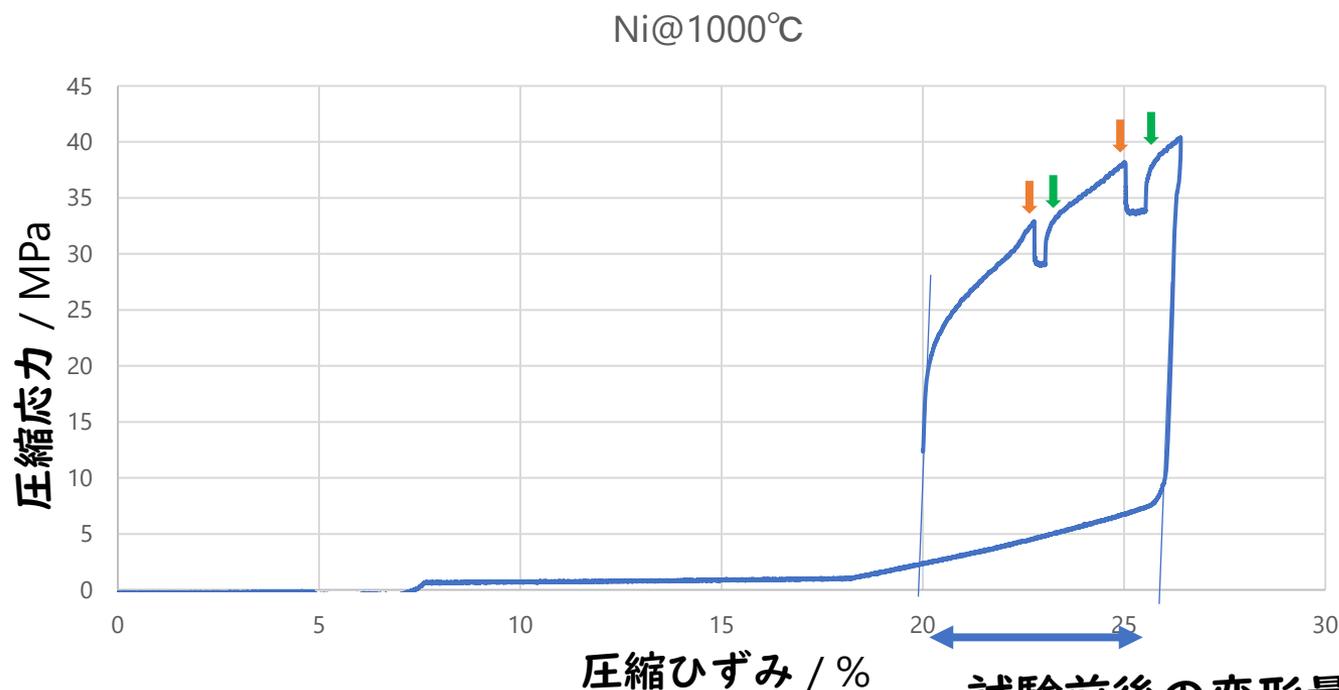
1000°C, Ar flow

圧縮軸変化：4.81→4.53 mm (5.82%圧縮)



表面に目立った酸化物なし

試験後試験片



橙矢印

ひずみ速度： $10^{-3} \rightarrow 10^{-4}$

緑矢印

ひずみ速度： $10^{-4} \rightarrow 10^{-3}$

0.2%耐力：22 MPa

試験前後の変形量とほぼ一致

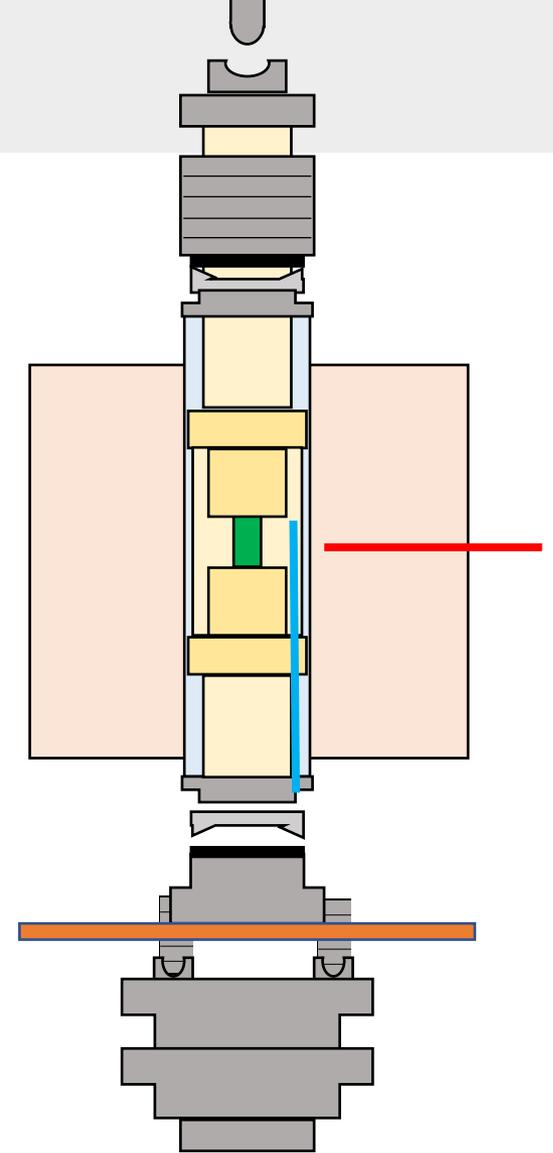
試験機の問題



全体的に黒ずんだ。
：グリースなどの炭化



熱電対切れた。



圧縮治具に関する課題

SSA-S 円柱
(19×28.5)

SSA-S 円柱
(33×15)



圧縮後試料取り外しの際に、
治具が欠けてしまう。

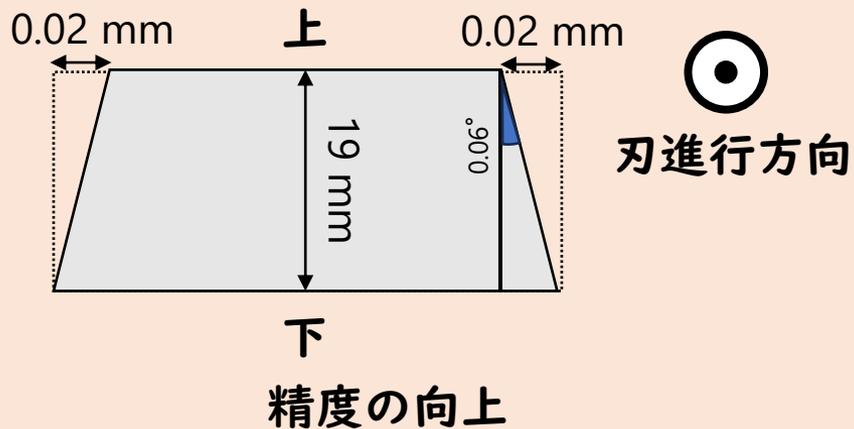
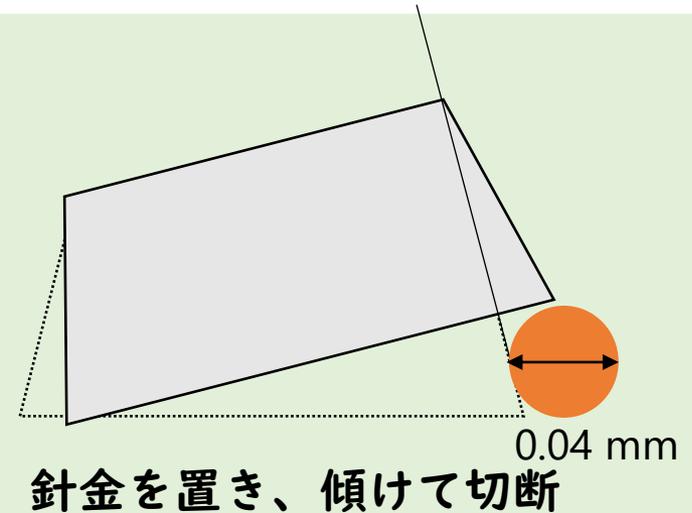
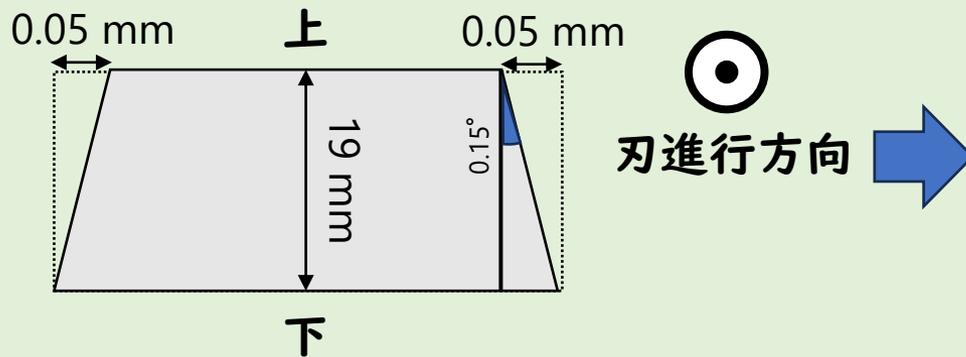
解決策

- ・表面に窒化ホウ素 (BN) を塗布
→欠ける頻度は減少
- ・大きな試料の際は小さな治具を使い、
常に荷重が掛からないようにする。

治具の加工法

- ・ 治具には精度の高い平行が必要
- ・ ファインカッター（FC）で加工

FC加工時には、次のような形状になった。



熱電対は、R熱電対,0.5 mmを使用