

第15回〈核科学〉国際会議での

荒田先生の論文概要

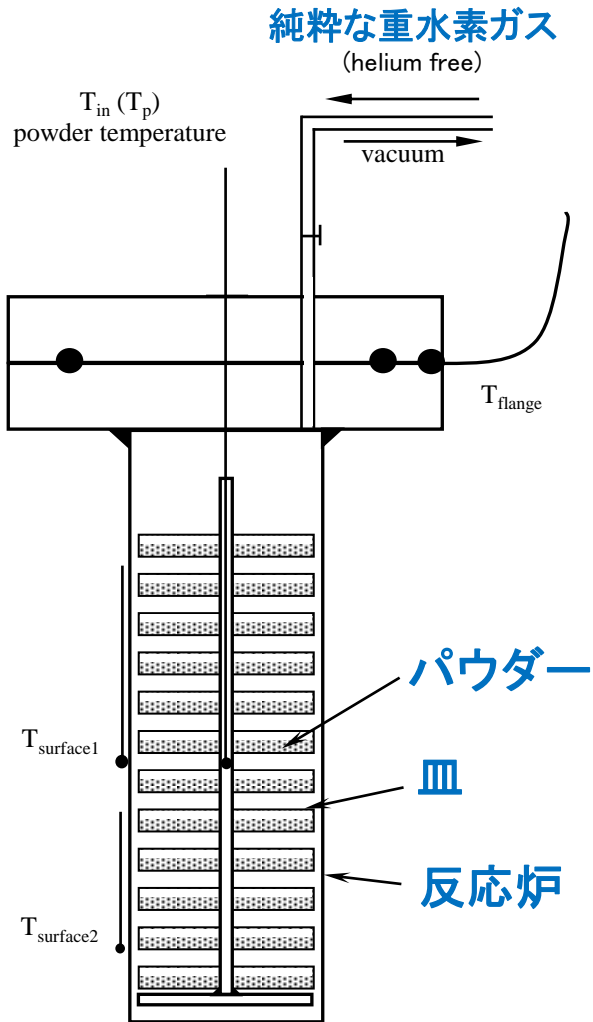
イタリア・ローマにて

2009年10月

もくじ

1. 反応炉の紹介
2. 実験
 - 2.1 Pd合金の実験
 - 2.2 重水素ガス導入速度の実験
 - 2.3 3種類の冷却方法の比較
 - 2.4 重水素ガスとヘリウムとの関係
3. Pd合金の前処理について

1. 反応炉の紹介



Pdパウダーの表面が重水素ガスになるべく多く接するようにするため、反応炉の中に小さな皿を16枚入れて、各皿に1gずつ、合計16gパウダーを入れて実験を行なった。

2.1 Pd合金の実験

ZrPd (09' 7/27) and ZrNiPd (09' 7/17)

(16[g]) +Pure (Helium free) D₂

D₂ gas flow rate: 50[cc]/ [min]

Volume of Cooling Water: 125 [cc]

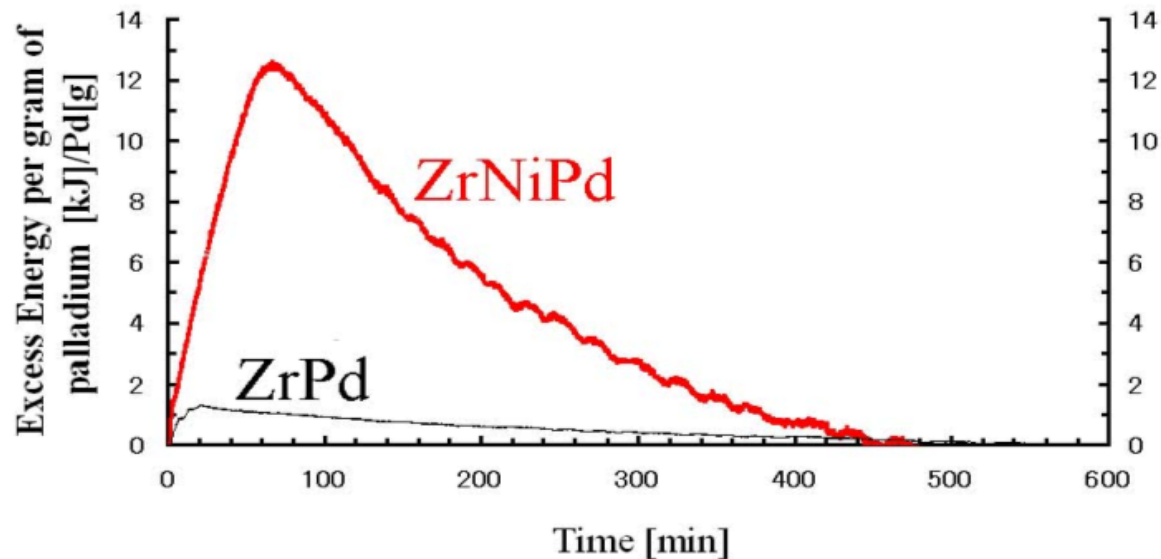
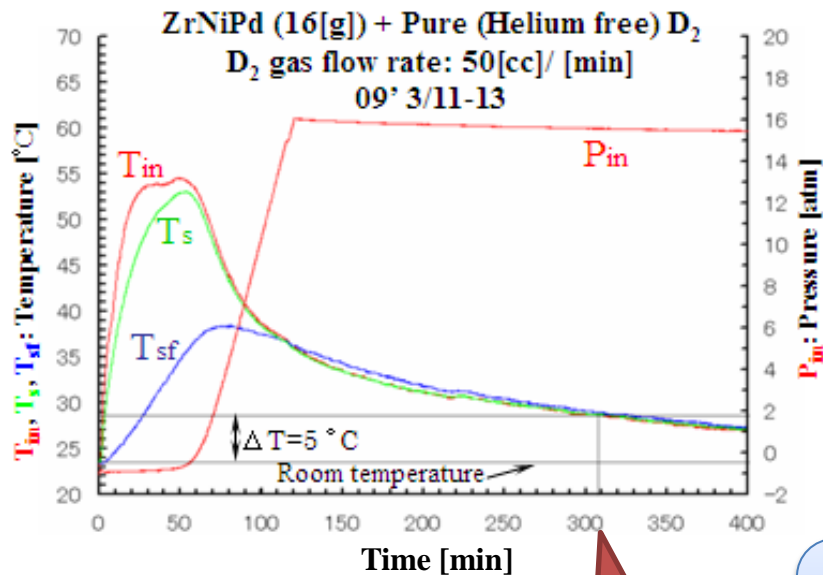


Fig.8 Energy change with time
(cooling type-2)

パラジウム合金としては、ZrPd(ジルコニウム・パラジウム)よりも、ZrNiPd(ジルコニウム・ニッケル・パラジウム)の方が出力エネルギーが約10倍大きい

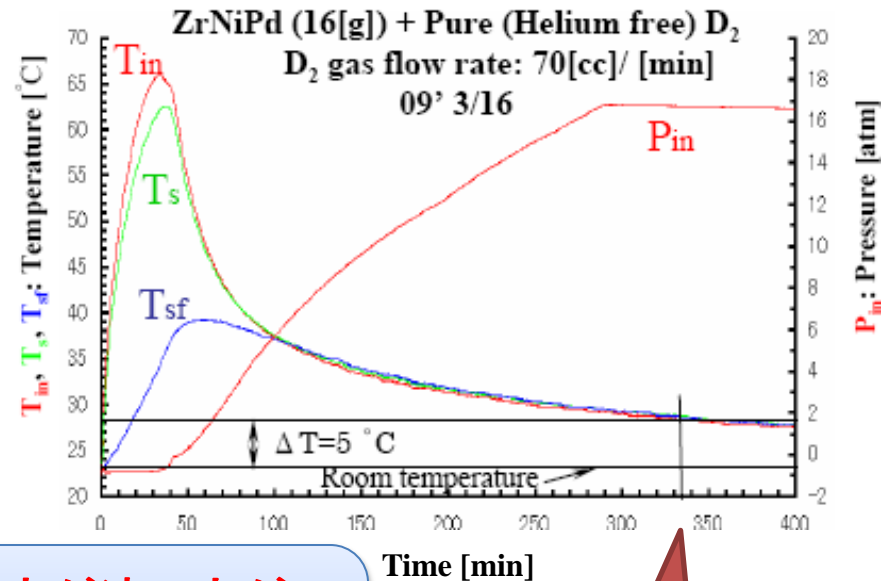
2.2 重水素ガス導入速度の実験

毎秒50cc



308分

毎秒70cc

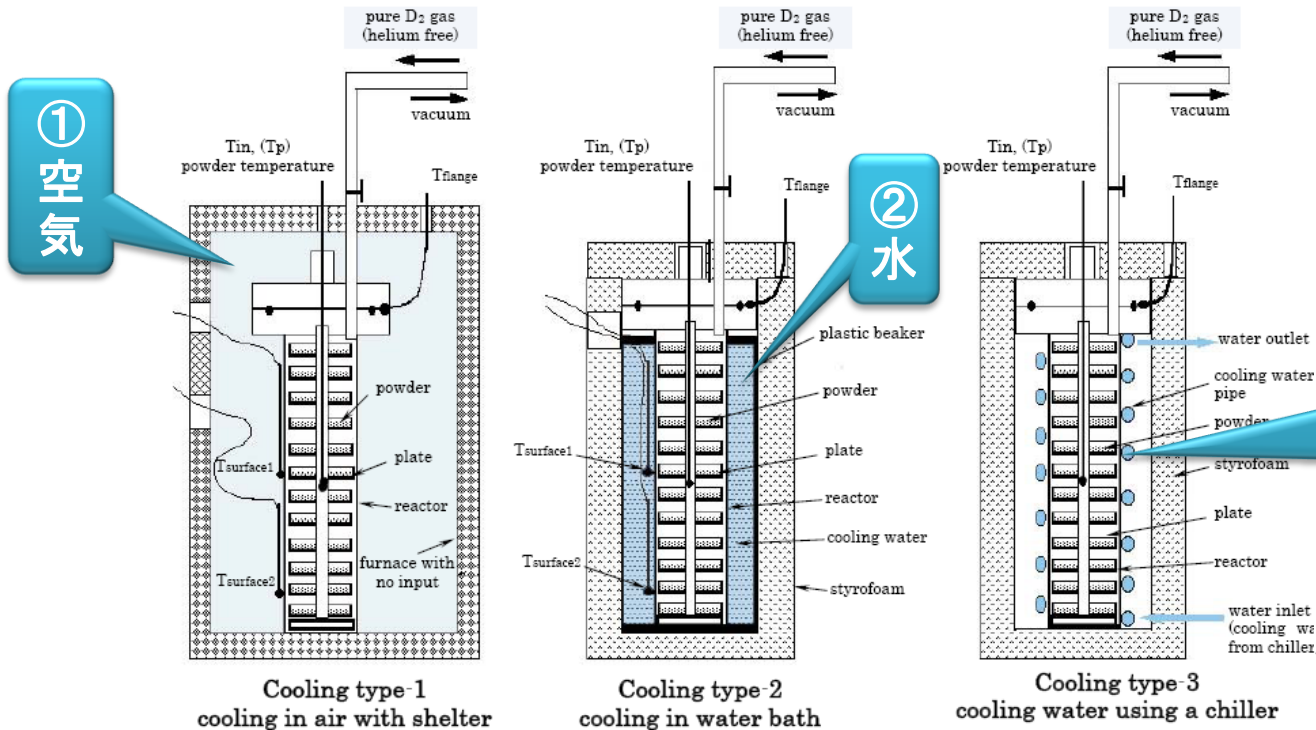


335分

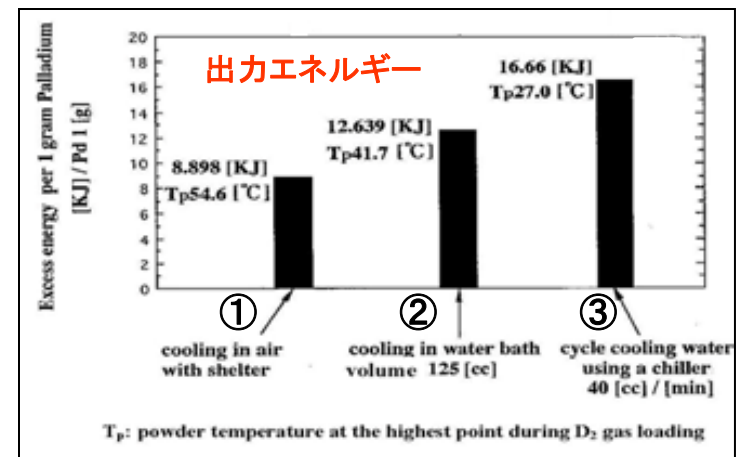
速度が速い方が
熱エネルギーの
出力時間が持続

(室温 + 5°C)に戻るまでの時間を測定した結果、
熱エネルギー出力時間は重水素ガスの導入速度に影響される

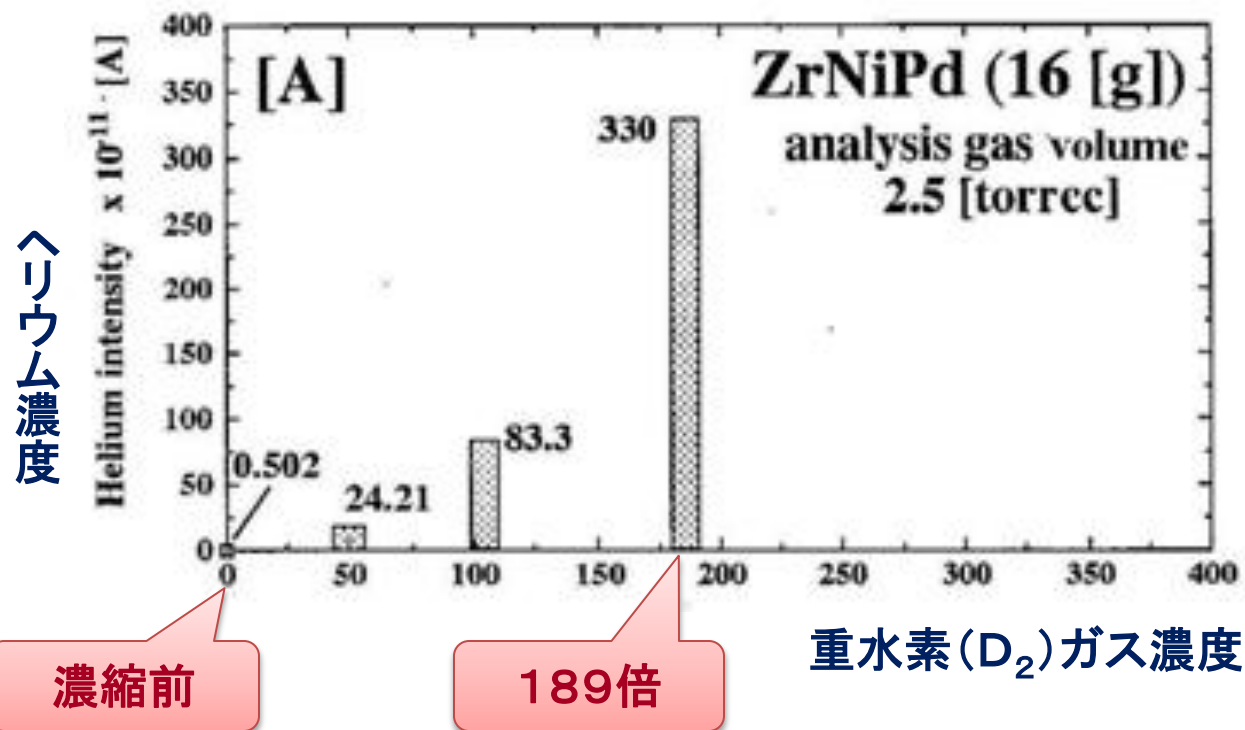
2.3 3種類の冷却方法の比較



温度が上昇すると、重水素の吸収率が悪くなるため、常に冷却する必要がある。冷却方法として、空気、水、流水の3種類で実験した結果、流水が最も温度が低くなり、エネルギー出力は最大。



2.4 重水素ガスとヘリウムとの関係



D₂ガスを濃縮せずに実験した時のヘリウム濃度は 0.502×10^{-11} Aであった。
D₂ガスを189倍に濃縮して実験した時のヘリウム濃度は 330×10^{-11} Aであった。
従って、D₂ガスを189倍にすると、ヘリウム濃度は $330 / 0.502 = 657$ 倍に増えた。
以上より、**D₂ガスの濃度を高める事は非常に有効**である。

3. Pd合金の前処理について

Pd合金は、使用前に以下の前処理を行なう必要がある。

Process 1: 純化处理

パウダーには不純物が混ざっているので、真空加熱して除去する。
その為、 5×10^{-5} トルクの圧力と 150°C の高温で6時間以上置き、その後室温で 5×10^{-6} トルクまで下げる。

Process 2: 脱酸素処理その1

多くのPdはPdOとして存在するので、先ず、 $\text{PdO} + \text{D}_2 \rightarrow \text{Pd} + \text{D}_2\text{O}$ とする。
その為、 D_2 ガスを毎秒20ccで導入する。

Process 3: 脱酸素処理その2

その後、 D_2O を除去する。
その為、 150°C で 2×10^{-6} トルクで6時間以上置き、その後室温まで下げる。

ただし、ZrNiPd合金の場合には、X線分析の結果、脱酸素処理は必要ないため、Process 1 (純化处理)のみで良い。