

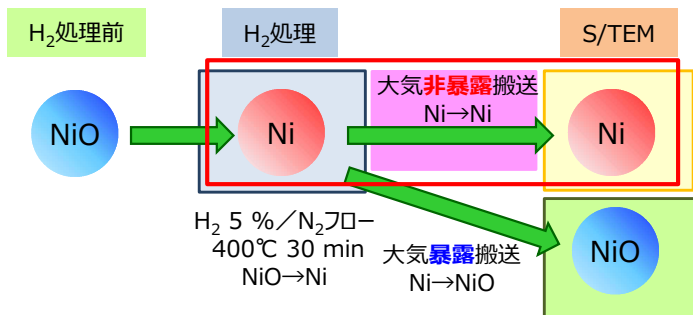
触媒ナノ粒子の形態観察と組成評価

排ガス浄化やメタネーション用途の固体触媒について、反応雰囲気処理前後の形状や構造変化の解析は、触媒性能評価において重要である。本資料では、 H_2 処理前後の担持金属の電子状態や粒度を解析した事例を紹介する。

1. 試料および測定条件

<サンプル> Ni/SiO₂-Al₂O₃触媒 Ni 65 wt% 担持市販品

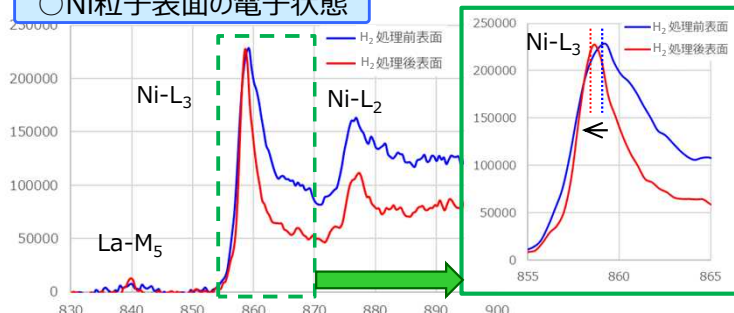
前処理～搬送工程におけるNi粒子の状態変化のイメージ図



H_2 処理後に大気非暴露搬送を行うことで、使用環境下の触媒状態を確認

2. Ni粒子の電子状態と微量元素分布評価

○Ni粒子表面の電子状態

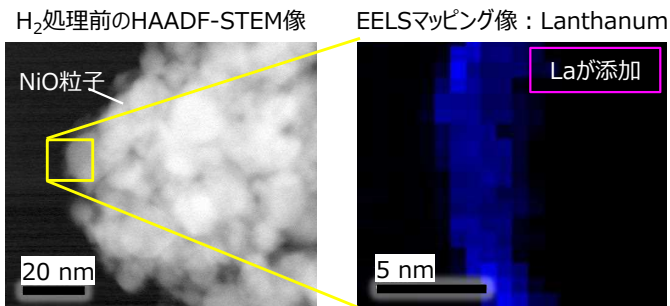


H_2 処理によりNi-L₃ピークトップが低エネルギー側にシフト

Ni価数が変化：2価(NiO)→0価(Metal-Ni)

○微量元素(Lanthanum)の検出

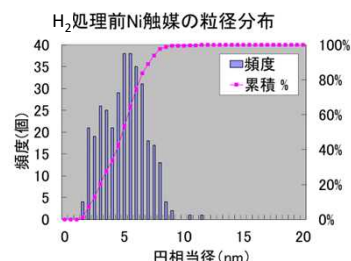
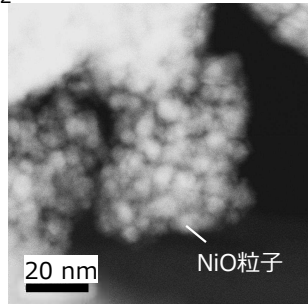
La添加効果：Ni粗大化・炭素析出の抑制
ターンオーバー速度の向上 など



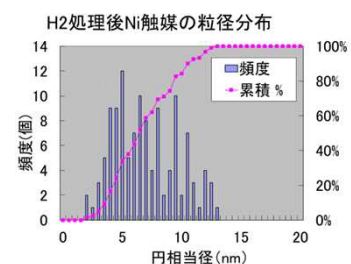
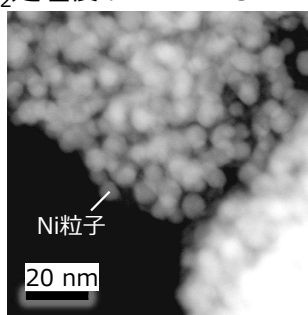
LaはNi表面を覆うように分布

3. Ni粒子の粒子径解析

H_2 処理前のHAADF-STEM像



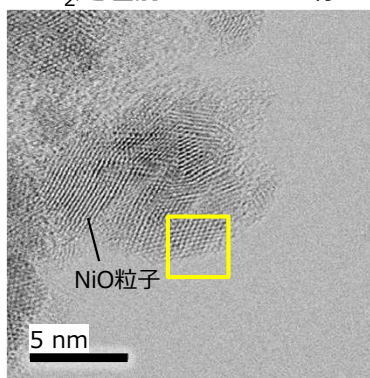
H_2 処理後のHAADF-STEM像



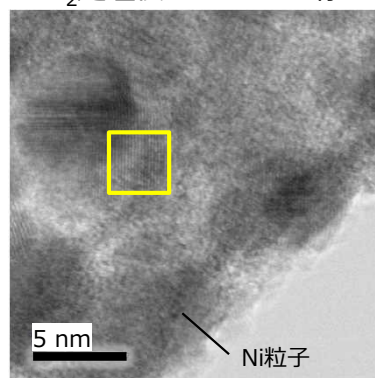
H_2 処理により、粒径が粗大化し、バラツキが増大

4. Ni粒子の結晶構造評価

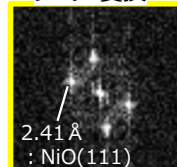
H_2 処理前のBF-STEM像



H_2 処理後のBF-STEM像



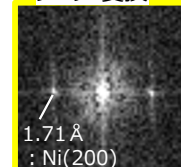
フーリエ変換



○面間隔参考値

方位	Ni	NiO
111	2.03 Å	2.41 Å
200	1.76 Å	2.09 Å
220	1.25 Å	1.48 Å

フーリエ変換



H_2 処理前 **NiO** → H_2 処理後 **metal-Ni**

東レリサーチセンターでは、固体触媒の大気非暴露搬送により、大気暴露による状態変化を最小限にとどめて、形状評価、組成分析、構造解析などが可能です。