

振動型ボールミルを用いた LaNi₅ による CO₂ メタン化反応のモニタリングMonitoring of CO₂ methanation reaction over LaNi₅ powder by vibratory ball-milling

東海大院工, °(M1)澤原 馨登, 源馬 龍太

Graduate School of Engineering, Tokai Univ.,

°Keito Sawahara, Ryota Gemma

E-mail: k-saw@star.tokai-u.jp

1. 緒言

本研究では、LaNi₅ による低温下での CO₂ メタン化反応について、振動型ボールミルを用い、その場ガス分析・ガス圧力計測により検証する。また、反応後の合金の表面状態、組成分析により反応経路を明らかにするとともに、より高効率かつ低温で使用可能なメタン化触媒の探索につなげることを目的とする。

2. 実験方法

雰囲気制御可能なボールミル容器に、LaNi₅ 粉末 (JSW, 99.9%) を 0.5 g 投入し、CO₂ と H₂ を 1 : 1 の体積比となるよう充填した後、振動型ボールミル (日新技研 スーパーミスニ NEV-MA-8 型) を用いて振動数 12 Hz にてボールミリングを行った。経過時間ごとのボールミリング中のポット内のガス組成をガスクロマトグラフ (Shimadzu GC-14B) を用いてその場分析し、また、ボールミリング中のポット内のガス圧力をジューベルツ装置を用いて測定した。その後、ボールミリング後と反応前でのガス組成変化とガス圧力変化より、各気体の反応量を算出した。

3. 実験結果

Fig. 1 にボールミリング経過時間毎のガス組成分析の結果を示す。3 時間のボールミリングによりメタンの生成を確認した。Fig. 2 にポット内のガス圧力分析の結果を示す。ガス圧力分析の結果より、ボールミリング直後からメタンの生成を確認した 3 時間までの間に、ポット内の圧力が急激に減少することが確認できた。また、ミリング開始 8 時間の圧力変化とガス分析結果より反応量を算出すると、CO₂ が H₂ のおおよそ 3.7 倍消費されていることが判明した。この結果より、ボールミリング法による CO₂ のメタン化プロセス中では、サバティエ反応とは異なる量比で CO₂ と H₂ が消費されることを示唆しており、これは、CO₂ と LaNi₅ 粉末の反応による La 炭酸化物の生成および、それに伴う合金の相分離をもたらすと考えられる。

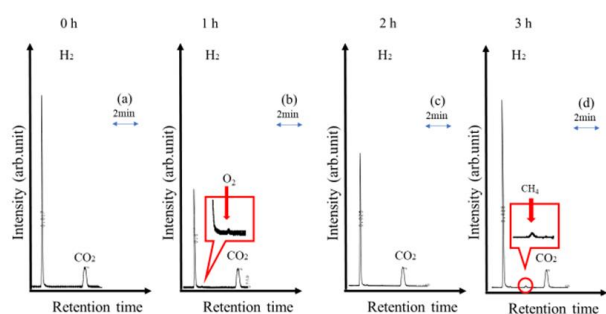


Fig. 1 ボールミリング経過時間毎のガス分析結果

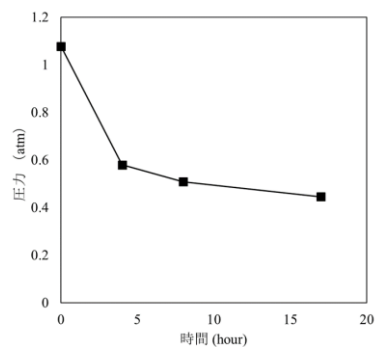


Fig. 2 ボールミリング後のポット内のガス圧力計測の結果