

カーボンニュートラルの実現に向けて ～高圧*in situ* DRIFT測定による触媒反応分析～

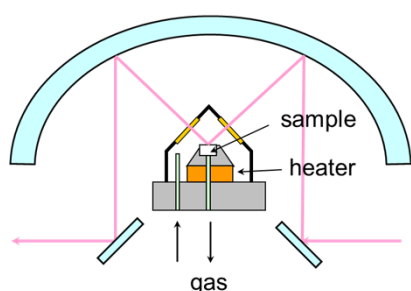
カーボンニュートラル社会の実現に向け、触媒を用いてCO₂、COなどから炭化水素などの有用な物質を合成する技術が注目されている。これらの反応には高圧条件が必要なが多く、反応条件やメカニズムの解明には、実プロセスを模した条件で温度・雰囲気・圧力を制御しながら分析を行うことが重要である。ここでは新たに導入した高圧*in situ* DRIFT測定装置を用いた、燃料合成反応の生成物評価の例を示した。

In situ DRIFT測定の概要

◆ Diffuse Reflectance Infrared Fourier Transform: 拡散反射FT-IR

粉体の吸着種・表面官能基など、試料表面の情報を高感度で取得

◆ セルの模式図

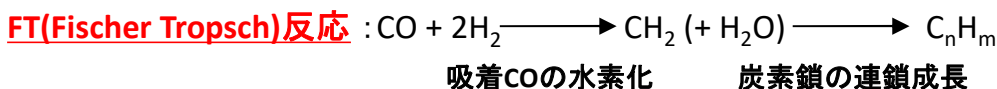


◆ 温度：～700℃

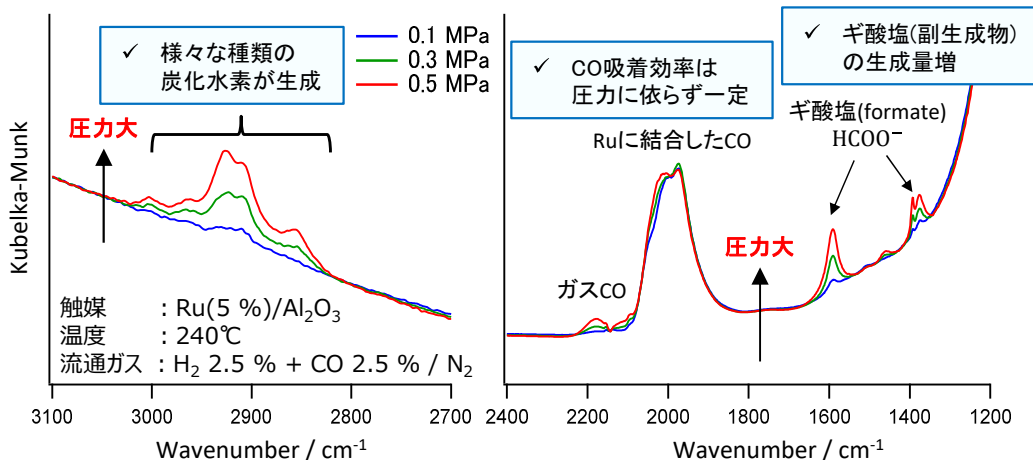
◆ 雰囲気：N₂、O₂、H₂、CO₂、CO 他
※ガス混合・切り替えも可能

◆ 圧力：<1 MPa (流通系)
※封入系の場合はさらに高圧が可能

FT合成反応過程における生成物の評価



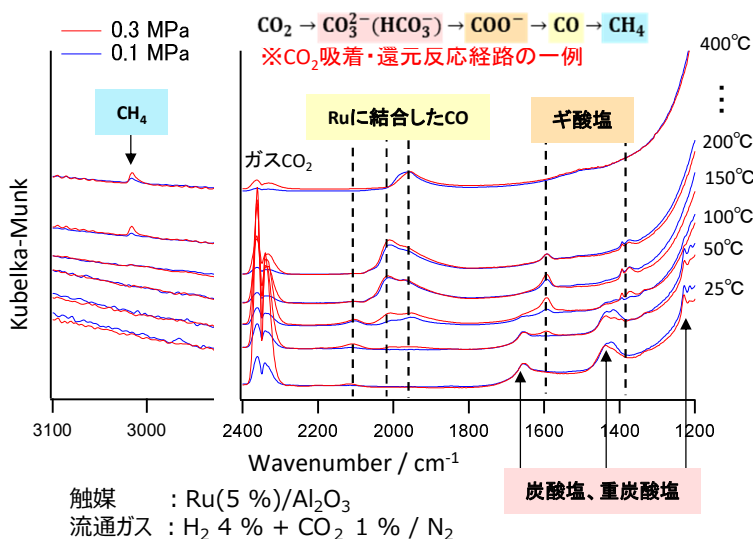
◆ 圧力を上げながら測定した触媒表面の拡散反射IRスペクトル



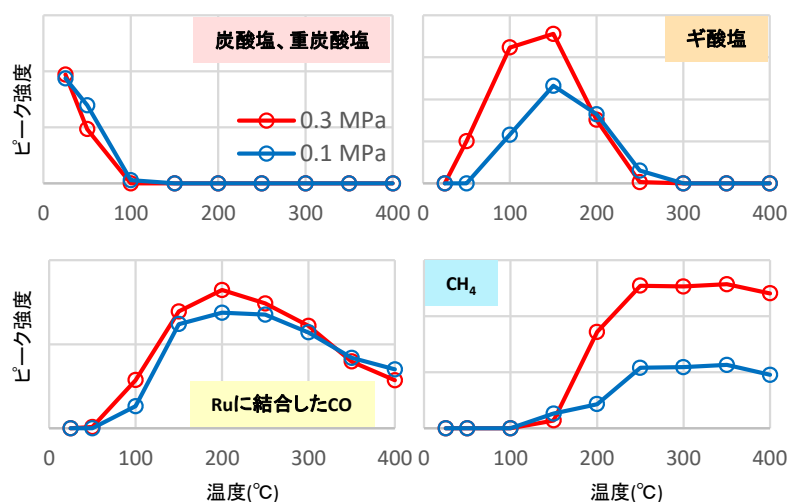
生成物の挙動から、CO吸着後の反応（水素化・連鎖反応）が律速と推測される

圧力を固定、温度を変化させた際のCH₄合成反応挙動の比較

◆ 圧力制御下で昇温しながら測定した拡散反射IRスペクトル



◆ 横軸を測定温度としたときの各生成物のピーク強度



高圧条件下では、全体的に常圧より低い温度でCO₂の水素化が進行し、最終的なCH₄生成量も増加することを確認

東レリサーチセンターでは温度×雰囲気×圧力をコントロールした *in situ* 分析によって、最適な触媒反応条件や、反応メカニズムに関する知見を取得することが可能です。