

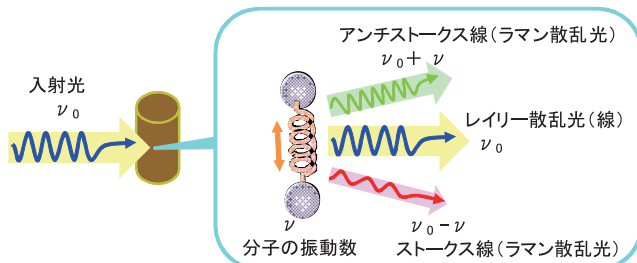
DLC膜評価に役立つ「ラマン分光法」について

ラマン効果とは

ラマン効果とは、物質(気体、液体または固体)に単色光を入射したとき、散乱された光の中に入射した光の波長とわずかに異なる波長の光が含まれる現象のことです。ラマン効果の“ラマン”とは、発見者であるインドの物理学者C. V. Raman(ラマン)博士に由来しています(発見から2年後の1930年にノーベル物理学賞を受賞しています)。

ラマン分光法について

ラマン散乱で観測される散乱された光の波長は、入射光と異なり、波長が長くなったり短くなったりします。これは、光が分子や結晶によって散乱される時、光のエネルギーが物質中の原子の振動や回転運動と相互作用を起こすことによって、エネルギーの増減が起き、散乱光の中に振動数の違った成分を持つようになります。入射光よりも振動数の小さな光をストークス線、大きな光をアンチストークス線と言い、入射光と同じ振動数を持つ光をレイリー線と言います。得られるラマン散乱光の振動数と入射光の振動数の差(Raman Shift)は、物質の化学的組成、構造に特有の振動エネルギーを示すことから、赤外分光法と同様に材料の構造や結晶性等の情報を与えてくれる手段として、環境、医薬、高分子、半導体、鉱物、化学関連等の多岐に渡る広い分野で利用されています。



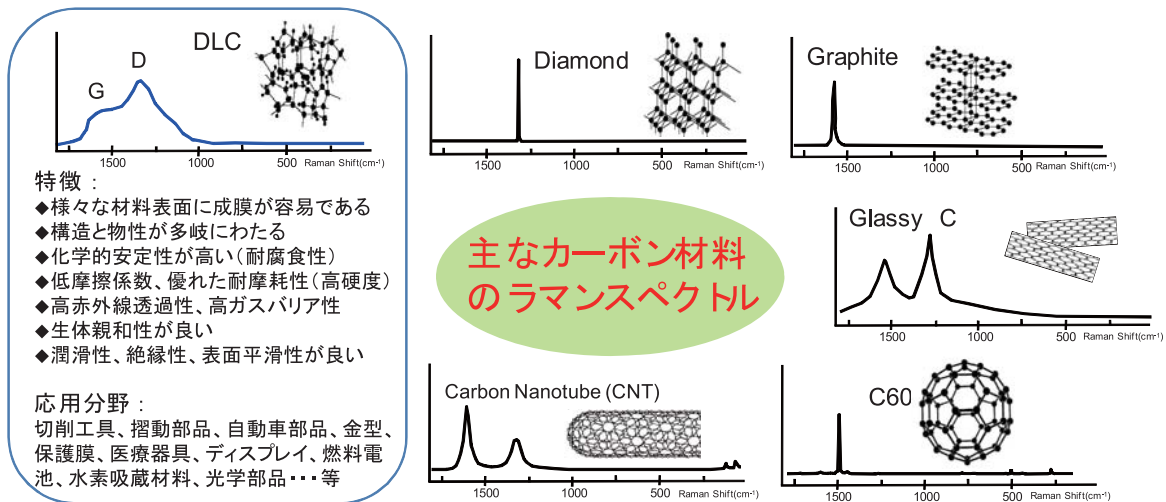
ラマン分光法の主な特徴

- ◇試料の非破壊・非接触測定が可能
- ◇ガラス越しの測定が可能
- ◇水溶液の測定が容易
- ◇高空間分解能(1 μm)
- ◇マッピング測定が可能

DLC膜のラマン分析

DLC(Diamond Like Carbon)膜とは、ダイヤモンド結合(SP³結合)とグラファイト結合(SP²結合)の両方の結合が混在しているダイヤモンドとグラファイトの中間的な結晶構造を持つアモルファス炭素膜であり、下記に示す色々な特徴を有し、様々な分野で活用されています。しかし、作製方法や成膜条件により膜質が大きく変化してしまい、優れた特性を利用することができない場合もあるため、膜質情報を把握することは成膜を行う上で重要となっています。DLC膜は、炭素原子を主成分とするため、構造情報を得ることが難しい材料の一つとなっています。ラマン分光法では、カーボン材料の構造を非常に敏感に反映することから、カーボン材料評価の有力な手段となっています。DLC膜では、1350cm⁻¹付近(Dバンド)と1580cm⁻¹付近(Gバンド)に2つの特徴的なラマンピークが観測されます。この2つのピーク強度比やバンド幅、ピーク位置を調べることで、結晶性や配向性などの情報を簡便に得ることができます。

近年、ラマン分光法は、近接場光学技術と組み合わせることにより光の回折限界をはるかに超える空間分解能を実現し、様々な分野の先端技術研究(ナノテクノロジー)において、新しい分析法として多くの研究者の注目を集めています。



特徴:

- ◆様々な材料表面に成膜が容易である
- ◆構造と物性が多岐にわたる
- ◆化学的安定性が高い(耐腐食性)
- ◆低摩擦係数、優れた耐摩耗性(高硬度)
- ◆高赤外線透過性、高ガスバリア性
- ◆生体親和性が良い
- ◆潤滑性、絶縁性、表面平滑性が良い

応用分野:

切削工具、摺動部品、自動車部品、金型、保護膜、医療器具、ディスプレイ、燃料電池、水素吸蔵材料、光学部品・・・等

【お問い合わせ先】

京都府中小企業技術センター
応用技術課 表面・微細加工担当

TEL:075-315-8634 FAX:075-315-9497
E-mail:ouyou@mtc.pref.kyoto.lg.jp