

ポータブルガス濃度測定装置CGT-7100

## CGT-7100による添加剤配合樹脂ペレット 燃焼時のCO<sub>2</sub>排出量測定

田中美奈子、倉田侑弥、中島和義

### ユーザーベネフィット

- ◆ ポンプやフィルタ、除湿器などの前処理機能を内蔵したオールインワン可搬型であるため、簡便に測定できます。
- ◆ サンプル流量が100 mL/min~2.5 L/minと広範囲なため(製品タイプによる)、測定対象への影響を最小限に抑えた測定が可能です。
- ◆ 取得したデータをUSBメモリに保存し、パソコンでの編集や他部門との共有が容易にできます。

### ■はじめに

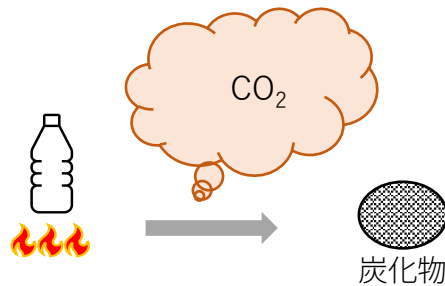
今、地球温暖化をはじめとする環境問題が世界的な課題となっています。CO<sub>2</sub>やCH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oといった温室効果ガスの増加が地球温暖化の要因であり、早急な対策が必要とされています。温室効果ガス排出量の削減が期待される技術のひとつとして、廃プラスチックをリサイクルするときに、燃焼時のCO<sub>2</sub>を低減させる添加剤を加える手法があります。

本稿では、廃プラスチックのリサイクル時に添加剤を加えて製造した再生プラスチック(以下、再生ペレット)を燃焼させ、排出するCO<sub>2</sub>濃度のモニタリングに島津ポータブルガス濃度測定装置CGT-7100をご活用いただいた事例を紹介します。

### ■CO<sub>2</sub>排出量削減のメカニズム

添加剤の有無によるプラスチック燃焼時の違いを図1に示します。一般的なプラスチックでは、含まれる炭素成分は燃焼により、一部はCO<sub>2</sub>やCO、一部は炭化物になります。炭化反応を促進する添加剤を加えることにより、燃焼時の炭化物生成量が増加します。プラスチック中の炭素成分の内、炭化物となる割合が大きくなることで、CO<sub>2</sub>排出量が低減されます。

#### 一般的なプラスチックの燃焼



#### 添加剤を加えたプラスチックの燃焼

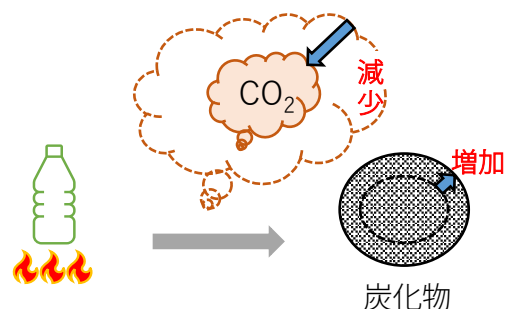


図1 添加剤の有無によるプラスチック燃焼時の違い

### ■測定原理

CGT-7100は測定原理としてNDIR(非分散型赤外線吸収法)を採用しています。CO<sub>2</sub>のような異原子分子のガスは赤外線に対して固有の吸収スペクトルを持ちます。この性質を利用して、サンプルガスに赤外線を透過させ、その吸収の程度を検出器で取得することによってガス濃度を測定します。CGT-7100では測定成分として、NDIRで測定するCO<sub>2</sub>/CO/CH<sub>4</sub>の中から2成分に加え、限界電流式ジルコニア法で測定するO<sub>2</sub>計(オプション)の最大3成分を選択でき、それぞれの濃度の経時変化をppmからvol%の広範囲の測定レンジでモニタリングすることが可能です。

### ■測定方法

本実験の測定条件を表1に、実験装置の模式図を図2に示します。再生ペレットを電気マuffle炉で燃焼させCO<sub>2</sub>、CO、O<sub>2</sub>濃度の経時変化をモニタリングしました。燃焼時の電気マuffle炉の温度は450℃としました。

ガス濃度はCGT-7100のWEBアプリを活用してグラフ表示を行いました。

表1 測定条件

分析計	CGT-7100
測定成分・レンジ	CO <sub>2</sub> 0-20 vol% CO 0-5000 ppm (= 0.5vol%) O <sub>2</sub> 0-25 vol%
サンプリング流量	100 mL/min

電気マuffle炉  
加熱温度：450℃

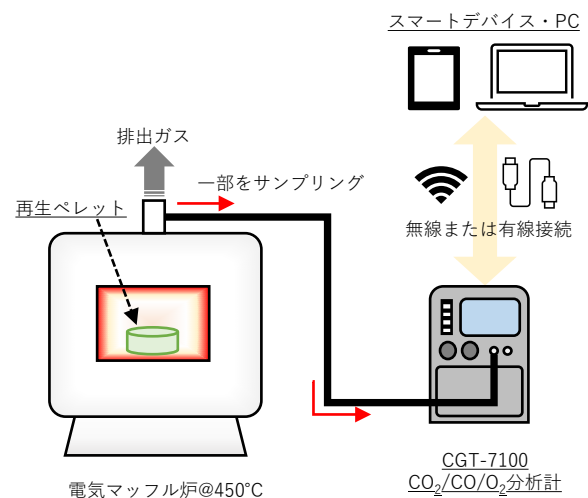


図2 実験装置の模式図

## ■ 測定結果

添加剤を加えた再生ペレット燃焼時のCO<sub>2</sub>、CO、O<sub>2</sub>濃度の経時変化の様子を図3に示します。電気マuffle炉の加熱開始後、再生ペレットに含まれる炭素と炉内空気中のO<sub>2</sub>の燃焼反応が徐々に進みCOが排出されます。その後、燃焼反応が十分に進むにつれ、COの排出量が減少し、CO<sub>2</sub>の排出量が増加する様子が確認できました。

このようにCGT-7100を用いて、再生ペレット燃焼時の排出ガス濃度をモニタリングすることが出来ました。また、添加剤を加えていない材料を燃焼させた際のCO<sub>2</sub>排出量のデータと比較することで、添加剤によるCO<sub>2</sub>排出抑制の効果を評価することも可能です。

## ■ まとめ

CGT-7100は一般に用いられる連続ガス濃度測定装置と同じ非分散型赤外線吸収法を採用しているため、信頼性と互換性の高いデータを得ることができます。ポンプやフィルタ、除湿器などの前処理機能を内蔵しているため、装置単体での測定が可能です<sup>\*1</sup>。

測定データを活用する場合は、標準内蔵のアナログ出力機能を利用することで、データロガーのような記録器に出力することができます。また、オプションの通信セットを利用すれば、PCやタブレットから視認性の良いデータを簡単に閲覧することができ、データの保存やCSV形式での出力もサポートします。CGT-7100は可搬性と簡便性を活かして様々な試験研究用途にフレキシブルに対応できます。本稿でご紹介したプラスチック材料の試験研究用途のほか、CO<sub>2</sub>の固定化・吸収技術、メタネーション、新エネルギーなどカーボンニュートラルに関連する各種試験研究用途においてガス濃度測定が求められる場面に、島津ポータブルガス濃度測定装置をお役立てください。

当アプリケーションニュースの作成にあたり、東京理科大学菅原教授及び学生の皆様より測定データのご提供や測定条件のご教示など、多大なるご協力を賜りました。

心より感謝申し上げます。

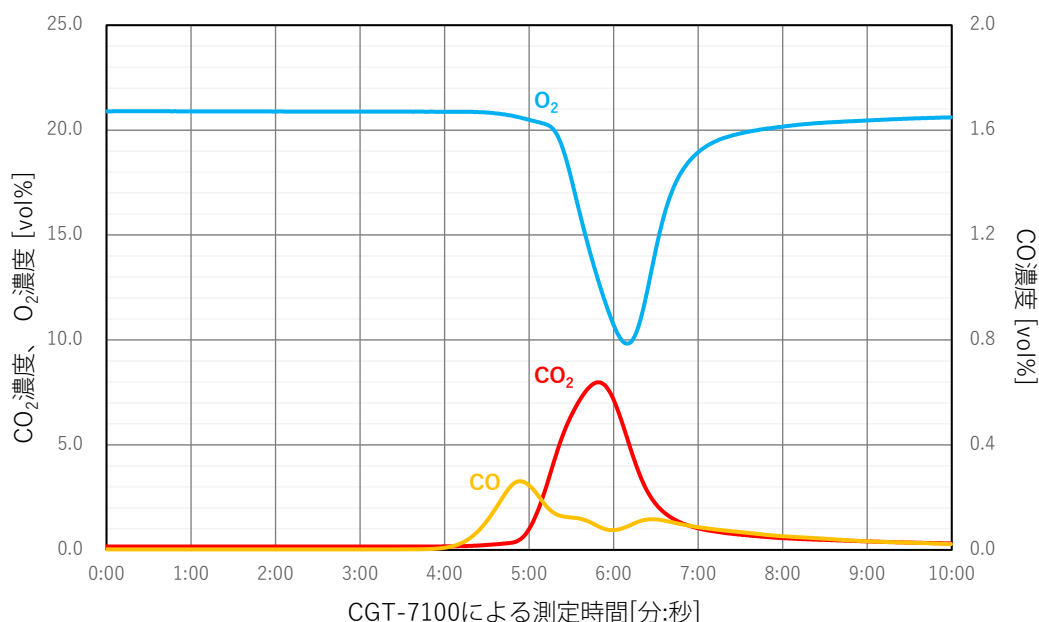


図3 再生ペレット燃焼時のCO<sub>2</sub>、CO、O<sub>2</sub>濃度の経時変化



島津ポータブルガス濃度測定装置CGT-7100

## ■ 関連リンク集

CGT-7100に関しまして、詳細な情報は製品HPをご覧ください。

<https://www.an.shimadzu.co.jp/enviro/gas/cgt7100/index.htm>

ポータブルNOx-O<sub>2</sub>測定装置NOA-7100に関しましてはこちらをご覧ください。

<https://www.an.shimadzu.co.jp/enviro/gas/noa7100/support.htm>

\*1 測定条件に依ります。詳しくは当社にご確認ください。

# 株式会社 島津製作所

01-00415-JP 初版発行：2022年7月

島津コールセンター ☎ 0120-131691

本文中に記載されている会社名および製品名は、各社の商標および登録商標です。本文中では「TM」、「®」を明記していない場合があります。

本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。

最新版は、島津製作所>分析計測機器の以下のサイトより閲覧できます。

<https://www.an.shimadzu.co.jp/apl/index.htm>

会員制情報サービス Shim-Solutions Clubにご登録いただけますと、毎月の最新情報をメールでご案内します。

新規登録は、<https://solutions.shimadzu.co.jp/> よりお願いします。

© Shimadzu Corporation, 2022