

特点描述

- ◆ 通过 TOC 固体进样系统的总碳 (TC) 测定, 可简便完成塑料总碳含量的定量。
- ◆ 每个样品测定时间为 6 ~ 8 分钟左右, 可进行快速测定。
- ◆ 在 TC 测定中, 可实现最高 30 mg 的碳含量定量。

简介

由于塑料具有易加工性和高耐久性的特点, 因此被广泛用于日用品、汽车、家具等领域, 日益成为人们日常生活中不可或缺的化学材料。虽然塑料使用方便, 用途广泛, 但近年来, 人们越来越关注塑料对地球环境的负面影响。例如, 焚烧时产生的 CO₂ 引起气候变化, 微细化的塑料颗粒 (微塑料) 流入海洋的问题等。为了尽快解决上述问题, 全球范围内正在开展各种工作, 预测塑料的分析需求今后有望增加。

图 1 所示的 TOC 固体进样系统是可以简便测定固体样品的总碳 (TC) 和无机碳 (IC)。在 TC 测定中, 通过在 900°C 下燃烧氧化固体样品, 检测生成的 CO₂ 对 TC 浓度进行定量。本次对各种塑料颗粒进行了 TC 测定, 并确认了回收率, 特此介绍。

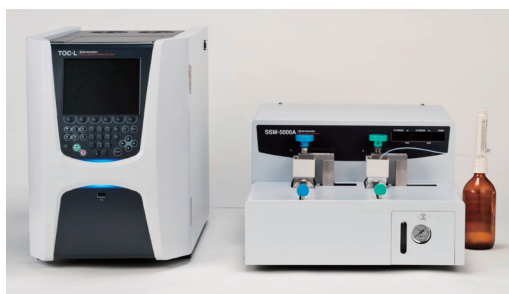


图 1 TOC 固体进样系统

分析方法

本次共准备了 7 种塑料颗粒 (PP、PS、HDPE、LDPE、PMMA、PC、PET)。如图 2 所示, 称量颗粒样品 (约 20 ~ 30 mg) 置于样品舟中, 作为测定样品。如图 3 所示, 将该样品舟放到仪器中, 按照表 1 的测定条件进行 TC 测定。另外, 校准分析仪时, 将葡萄糖粉末试剂 (碳浓度 40%) 称量置于样品舟中, 对其进行 TC 测定, 绘制了标准曲线。

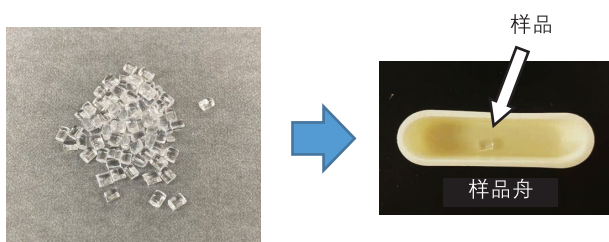


图 2 测定时使用的 PMMA 样品和样品舟中的情形

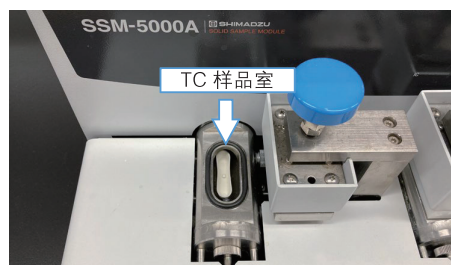


图 3 将样品舟放置在仪器中的情形

表 1 测定条件

分析仪	:	TOC 固体进样系统 (总有机碳分析仪 TOC-LCPH+ 固体样品模块 SSM-5000A)
测量池	:	短池
SSM 载气	:	500 mL/min 氧气
测量项目	:	TC (总碳)
TC 氧化方式	:	燃烧催化氧化 (TC 炉 900°C)
标准曲线	:	使用葡萄糖粉末 (碳浓度 40%) 绘制 1 点标准曲线
样品	:	市售的塑料颗粒 共 7 种 PP (聚丙烯) PS (聚苯乙烯) HDPE (高密度聚乙烯) LDPE (低密度聚乙烯) PMMA (聚甲基丙烯酸甲酯) PC (聚碳酸酯) PET (聚对苯二甲酸乙二醇酯)

测定结果

7 种塑料颗粒的测定结果如表 2 所示, 测定数据如图 4 所示。重复测定的变异系数均为 3% 以下, 得到了良好的再现性。另外, 根据 TC 浓度的理论值计算回收率时, 结果均为 95% 以上, 由此可知, 本系统可高精度地测定塑料的总碳含量。

表 2 测定结果

样品名称	TC 浓度 (%)		回收率 (%)
	测定值	理论值	
PP	87.3	85.7	101.9
PS	89.8	92.3	97.3
HDPE	85.6	85.7	99.9
LDPE	83.2	85.7	97.0
PMMA	57.8	60.0	96.3
PC	72.3	75.6	95.6
PET	62.2	62.5	99.5

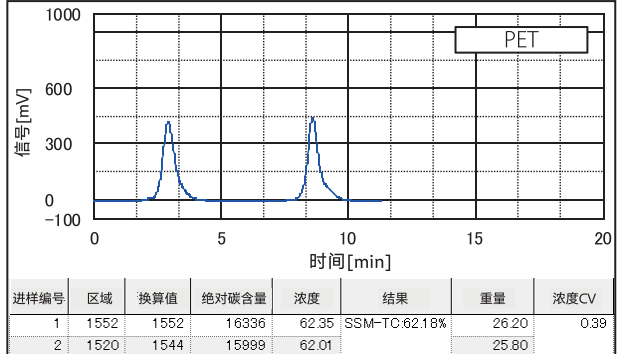
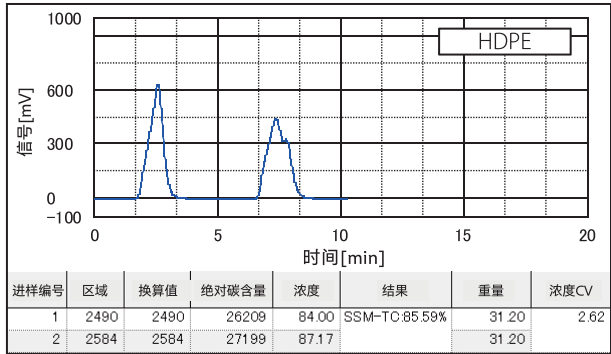
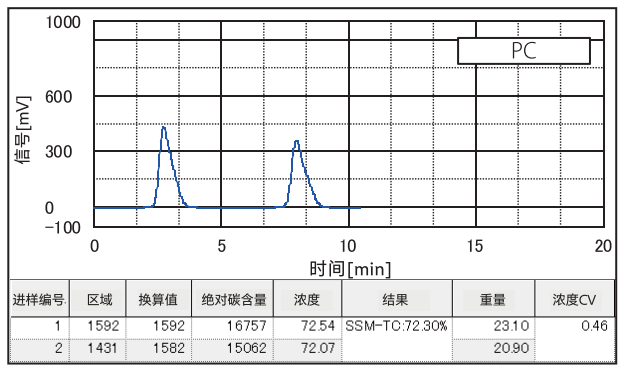
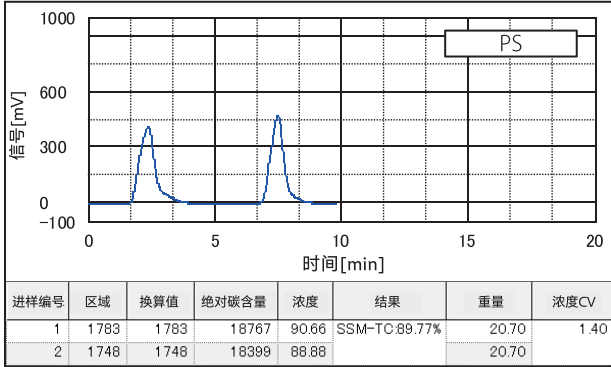
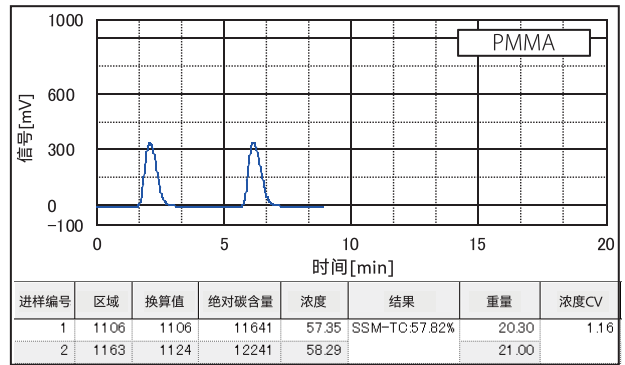
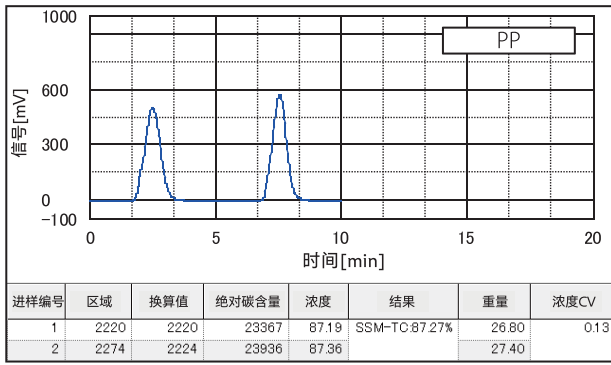
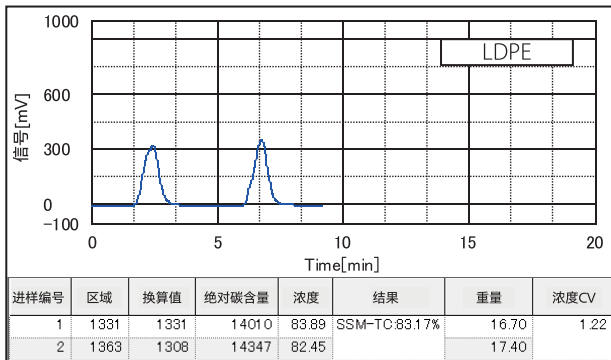


图 4 样品测定数据

■ 结论

本文介绍了使用 TOC 固体进样系统进行各种塑料颗粒的 TC 测定，并确认其回收率的情况。从测定结果可知，均得到了 95% 以上的高回收率，可高精度地测定塑料颗粒的总碳含量。

本装置可以简便、快捷的测定固体样品的总碳含量，有望用于塑料含量筛查等用途，而且，由于是在 900°C 下燃烧样品，检测生成的 CO₂，因此，还可以用于塑料焚烧时的 CO₂ 产生量评估。欢迎将本装置用于环境领域的试验研究。



岛津应用云



岛津企业管理（中国）有限公司
岛津（香港）有限公司

<http://www.shimadzu.com.cn>

用户服务热线电话： 800-810-0439
400-650-0439

免责声明：

※本资料未经许可不得擅自修改、转载、销售；
※本资料中的所有信息仅供参考，不予任何保证。
如有变动，恕不另行通知。

第一版发行日：2023 年 07 月