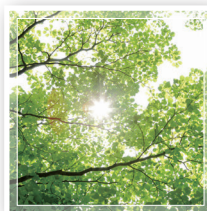


For the Earth, For the Future

持続可能な地球、未来のために — 島津の環境分析計測機器 —




For the Earth, For the Future

持続可能な地球、未来のために ー島津の環境分析計測機器ー

グローバル経済社会の急速な発展に伴い、
気候変動による大型台風・洪水など自然災害の発生や、
大量の廃棄物・有害物質による環境汚染が問題となっています。

私たち島津製作所は、
環境課題の解決をはじめとするSDGs*の達成に向けて、
さまざまな環境分析計測機器・サービスをご提供することで、
持続可能な社会の実現に貢献しています。



土壌中の
有害物質の分析
(9ページ)

廃棄物中の
有害物質の分析
(10ページ)

マイクロ
プラスチックの分析
(11ページ)

河川・海の水質分析
(7ページ)

SUSTAINABLE
DEVELOPMENT GOALS

*SDGs (Sustainable Development Goals) : 持続可能な開発目標
持続可能でより良い世界の実現を目指す国際社会共通の目標で、
人々の健康や気候変動対応など、2030年までに達成すべき17の
目標が掲げられている。



大気中の有害物質や
粒子状物質の測定
(8ページ)

水素燃料の開発支援
(12ページ)

上下水道の水質分析
(4~6ページ)

工場や自動車の
排ガス測定
(8ページ)

工場排水の
モニタリング
(6ページ)

自然由来の新素材
CNFなどの開発支援
(13ページ)

人工光合成の
研究支援
(13ページ)

バイオ燃料の
開発支援
(12ページ)

木質バイオマス
発電施設の維持管理
(13ページ)



安心・安全な水を届けるために

上水

水道水の水質基準は各国で設定されており、島津はその水質基準に対して検査するための分析計測機器とサービスを提供することで、安全安心な水道水の供給に貢献しています。

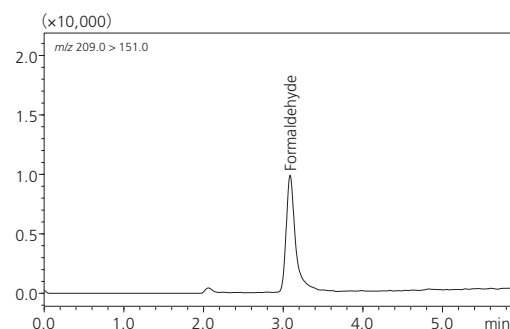
ホルムアルデヒド、ハロ酢酸、フェノール類の分析

ホルムアルデヒド、ハロ酢酸、フェノール類などは、水道原水中の有機物質と消毒剤の塩素が反応して生成される消毒副生成物で、その毒性に応じて水質基準が設定されています。

これらの成分には高感度分析が可能な、液体クロマトグラフや液体クロマトグラフ質量分析計が使用されます。



高速液体クロマトグラフ質量分析計
LCMS-8060



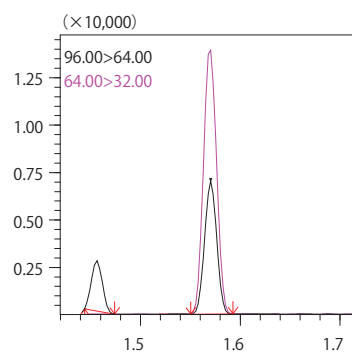
ホルムアルデヒド標準溶液 (10 µg/L) のMRMクロマトグラム

揮発性有機化合物 (VOC)、カビ臭の分析

ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC-MS) は、VOCやカビ臭原因物質など幅広い成分分析に使用される分析装置です。成分の特性に応じて分析を効率化させる各種前処理装置を提供しており、水質分析で求められる多成分一斉分析や微量成分の高感度・高選択性の分析を実現します。



ガスクロマトグラフ質量分析計
GCMS-TQ8050 NX

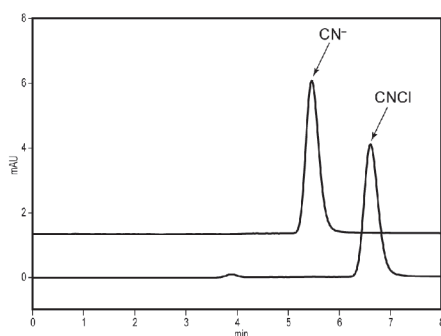


1,4-ジオキサン-d8のMRMクロマトグラム



シアン化物イオン、塩素酸、臭素酸の分析

シアンは、めっき工程や鉄鋼製造、化学合成で使用されるものですが、強い毒性があります。また、塩素酸、臭素酸も毒性や発がん性があります。これらの分析にはイオンクロマトグラフが用いられており、高感度・迅速分析が可能なシアン分析システムや臭素酸分析システムを提供しています。



シアン化物イオン、塩化シアン標準品のクロマトグラム



イオンクロマトグラフ

重金属類の検出

水道水の分析には、ナトリウム、カルシウムなどのmg/L以上の高濃度元素から、鉛、カドミウムなどの微量元素まで多くの対象物質が検査対象になります。鉛は、貧血、血液変化、神経障害、胃腸障害を、カドミウムは腎不全、骨軟化等の毒性症状を引き起こします。これら重金属類の分析には、ICP-MS法やICP発光分析法、原子吸光法(AA)が使用されますが、微量元素を含む試料の一斉分析にはICP-MS法が最適です。



ICP質量分析計
ICPMS-2030

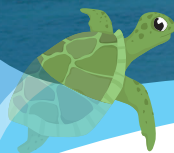
全有機体炭素の測定 (TOC)

全有機体炭素測定は、水質に含まれる有機物を酸化した際に発生する二酸化炭素の量を測定することで、試料中の有機性汚濁を評価する際に用いられます。当社のTOC計は世界トップシェアを誇っており、長年の実績および信頼で社会の水質保全に貢献しています。



全有機体炭素計
TOC-L

水の環境を見守ります



排水

水質汚濁防止の観点から、工場排水や生活排水のモニタリングはとても重要です。特に生活環境に被害を及ぼすような、有害物質が混入した汚水を排出するような事業所は、厳しい基準に沿った排水管理が求められます。

有機りん化合物の分析

有機りん化合物は、有機りん系農薬や工場排水に起因する物質で、湖沼などの閉鎖性水域においてはりんの負荷量増加により、富栄養化現象を引き起こす場合があります。有機りん化合物は、りん化合物に選択性のある蛍光光度検出器を搭載したガスクロマトグラフを用いることで高感度に分析することができます。



ガスクロマトグラフ
GC-2030

アルキル水銀化合物の分析

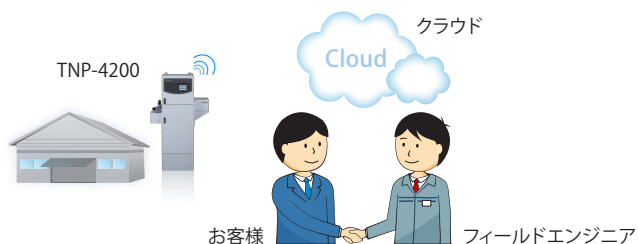
高い毒性を有するアルキル水銀化合物は、脂溶性のため生物濃縮を受けやすく、これらが人体に高濃度で摂取されることにより、中枢神経障害を引き起こされます。高感度かつ選択的に分析可能であるガスクロマトグラフ質量分析計 (GC-MS) が活用できます。



ガスクロマトグラフ質量分析計
GCMS-TQ8050 NX

オンライン水質分析計

排水の水質分析は分析室で行われるものばかりではありません。工場排水などを連続的に監視するオンライン装置があります。当社では排水モニタリング用のオンライン分析装置として、オンラインTOC計、TNP計などをラインナップしています。オンライン全窒素・全りん計TNP-4200シリーズでは、クラウドを利用した排水管理や装置保守などのサービスも展開しています。



オンライン全有機体炭素計
TOC-4200



河川水・海水

河川、湖沼および海域の水質については、人の健康の保護および生活環境の保全を目的に環境基準が設定されており、適切な水質の試験が重要となります。島津は、設定された水質基準を満たしているか試験するための分析計測機器を提供し、環境水の安全確保に貢献しています。

揮発性有機化合物 (VOC) の分析

ベンゼン、ジクロロメタン、トリクロロエチレン等の揮発性有機化合物 (VOC) は健康被害を引き起こす有機汚染物質であり、水環境の汚染を防ぐために各国で上水・排水・環境水に対して環境基準が設定されています。VOCの分析にはガスクロマトグラフ質量分析計が用いられており、VOCの測定に使用される主要な前処理装置として、ヘッドスペースシステムやパージ・トラップシステムを提供しています。

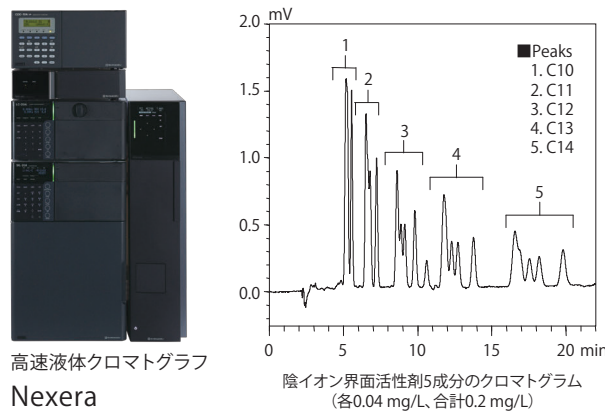


ヘッドスペース分析システム

パージ・トラップ濃縮導入装置

界面活性剤の分析

洗剤などに含まれる界面活性剤は、非イオン性と陰イオン性のものが生産量の大半を占めていますが、その大量の使用によって環境中でも検出されています。特に陰イオン性界面活性剤は、工場排水、家庭下水などに由来し、水中に存在すると泡立ちの原因となり、汚濁の重要な指標となっています。この界面活性剤の分析には液体クロマトグラフおよび液体クロマトグラフ質量分析計が用いられています。



高速液体クロマトグラフ
Nexera

大気環境を見守ります

SDGsに
貢献!



大気

大気汚染は、工場排煙や自動車排ガスなどに含まれる有害物質や粉塵などによって引き起こされることから、その発生源や大気中の汚染物質のモニタリングが重要です。島津は、関連する分析計測機器を開発・提供することで、大気環境保全に貢献しています。

揮発性有機化合物 (VOC) の分析

空气中に存在するVOCは、大気汚染の度合いを表す尺度として、工場、市街地、室内環境など様々な環境下でモニタリングされています。加熱脱離ガスクロマトグラフ質量分析計 (TD-GC/MS) システムを用いる方法は、大気中VOCの代表的な分析手法となっています。



加熱脱離ガスクロマトグラフ質量分析計

アルデヒド類などの分析

大気中アルデヒド類は、大気汚染の原因となる有害物質で、継続的に摂取された場合には人の健康を損なう恐れがあり、その分析は大変重要となります。また、アルデヒド類はシックハウス症候群の原因物質として、室内環境における測定対象にもなっています。これらの物質の分析には液体クロマトグラフが使用されています。



超高速液体クロマトグラフ
Nexera

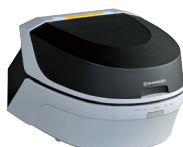
大気中微小粒子状物質 (PM2.5) の分析

PM2.5は、粒径 $2.5\ \mu\text{m}$ 以下の浮遊粒子のことで、人の肺の奥深くまで入りやすく健康への影響も大きいと考えられています。大気汚染防止法に基づき各種分析機器を用いて、PM2.5の成分分析が行われています。



多環芳香族炭化水素類 (PAH)

超高速液体クロマトグラフ
Nexera



無機元素成分

蛍光X線分析装置
EDX-7000/8000



水溶性有機炭素 (WSOC)

全有機体炭素計
TOC-L



イオン成分

イオンクロマトグラフ

土壌の安全を確かなものに

SDGsに
貢献!



土 壌

土壌汚染は、重金属や有機溶剤などの有害物質を取り扱う工場からの漏洩や、不適切な埋め立てなどによって引き起こされます。島津は、分析計測機器を用いた土壌分析技術を提供することで、土壌の環境保全に貢献しています。

残留農薬の分析

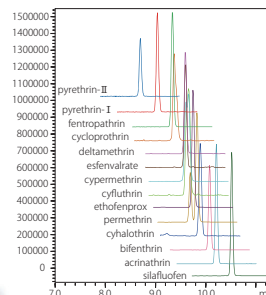
農業で使用された農薬は、成分によっては土壌中に残留しやすく、生態系および食糧に残留することが懸念されます。残留農薬物質の多成分一斉分析には、ガスクロマトグラフ質量分析計および液体クロマトグラフ質量分析計が用いられています。



残留農薬分析をサポートするデータベース



高速液体クロマトグラフ質量分析計
LCMS-8060



ピレスロイド系農薬の
ピーク検出例

有害金属の分析

土壌汚染の防止を目的として、土壌中の有害金属に対して一定の濃度以下となるよう基準値が設定されています。微量分析が可能なICP発光分光分析装置は、土壌中の有害金属分析を効率的に行える代表的な分析装置です。



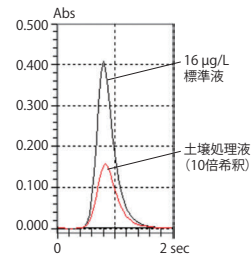
ICP発光分光分析装置
ICPE-9800

金属類の分析

ICP発光分光分析装置と同様、元素分析用の代表的な装置である原子吸光分光光度計(AA)は、土壌中の金属成分の分析に使用されています。測定元素数が少なく、小規模な分析を行う場合、簡易に分析ができるAAが適しています。



原子吸光分光光度計
AA-7000



セシウム標準液と土壌
処理液のピークプロファイル

安全で豊かな循環型社会へ

廃棄物・有害物質

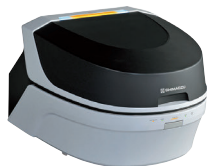
私たちは、廃棄物・リサイクルの分野でも貢献しています。廃プラスチック材をリサイクルするためには、正確な素材選別が重要です。また産業廃棄物としての汚泥や土砂を適切に管理するためには成分分析が欠かせません。海洋マイクロプラスチックも大きな環境問題となっています。島津は、関連する分析計測機器を開発・提供することで、循環型社会の構築に貢献しています。

都市ごみ、下水汚泥の焼却灰の分析

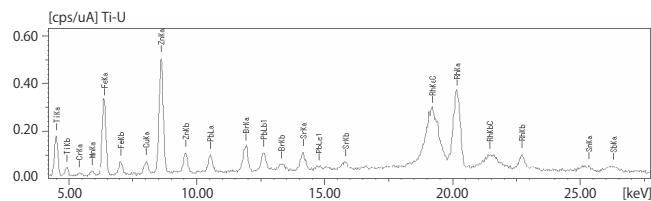
焼却された都市ごみは通常特別管理一般廃棄物として埋め立てられ、下水汚泥焼却灰が埋め立て廃棄される場合は産業廃棄物として取り扱われますが、いずれも環境保護の観点から有害重金属の含有量を調べる必要があります。ICP発光分光分析装置を使うと、Pb、Cdなどの金属を微量から高濃度まで正確に定量することができ、蛍光X線分析装置(EDX)を用いると、焼却灰の主成分であるCa、Si、Alなどの成分管理やPbなどの有害重金属を簡単に検出/定量することができます。



ICP発光分光分析装置
ICPE-9800シリーズ



エネルギー分散型蛍光X線分析装置
EDX-7000



焼却灰のTi-U定性分析

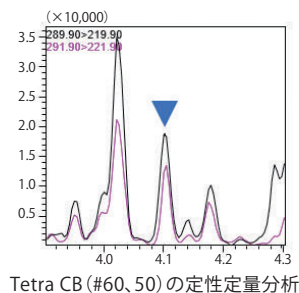
「塗膜くず」中の低濃度PCB分析

ポリ塩化ビフェニル(PCB)は塗料の一部にも可塑剤として使用されています。橋梁等の建造物塗装にも使用されており、その修繕等で発生する塗膜くずはPCB廃棄物として処理されます。

この塗膜くずのPCB含有量の分析法としてはGC-MS法が指定されています。特に低塩素数のPCBの場合、GC-MSによる測定では夾雑成分の影響を受けやすく、GC-MS/MS(MRM)による測定であればこの影響が回避でき、高感度かつ高分離で分析することができます。



ガスクロマトグラフ質量分析計
GCMS-TQ8050 NX



Tetra CB (#60, 50)の定性定量分析

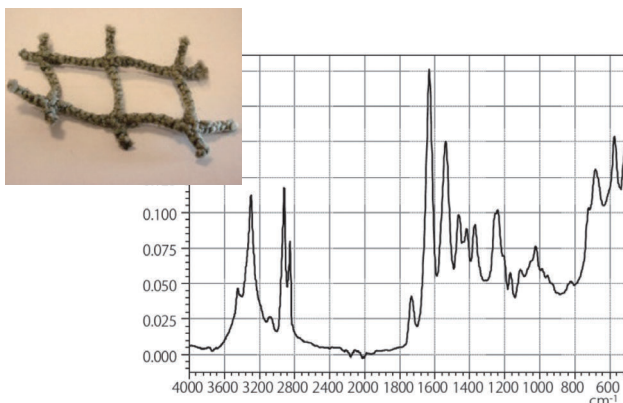


海洋ごみ、マイクロプラスチックの分析

大きさ数 μm ~5 mm程度の微細なプラスチックはマイクロプラスチックと呼ばれ、近年このマイクロプラスチックが海洋や生態系に及ぼす影響が懸念されています。また、マイクロプラスチックの素材だけでなく、それに含まれる添加剤や周囲の環境により吸着する有害物質は、食物連鎖により人間にも潜在的に影響を及ぼす可能性が指摘されており、多角的な分析・計測技術が必要とされています。



フーリエ変換赤外分光光度計
IRSpirit

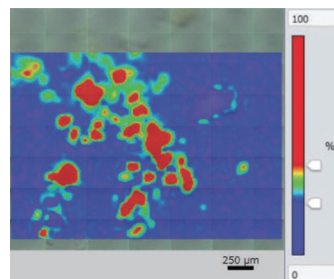
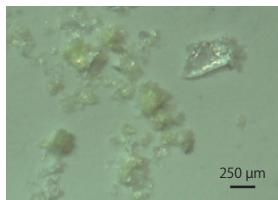


リサイクル工場で購入した漁網とそのFTIR測定結果(ポリアミドと同定)



フーリエ変換赤外
分光光度計
IRTracer-100(左)

赤外顕微鏡
AIM-9000(右)



ろ紙上のマイクロプラスチック(左)とポリエチレンの分布(右)



ダイナミック粒子画像解析システム
iSpect DIA-10



環境水に含まれていた粒子画像

気候変動対応に向けて

再生可能エネルギー／エコ素材

私たちは、これからの人や社会に欠かせない再生可能エネルギーや新しいエコ素材研究の分野でも貢献しています。経済発展がグローバル規模で進む中、エネルギー需要も増加し続けており、持続可能な社会を実現する再生可能エネルギー関連技術への期待がますます高まっています。バイオ燃料やバイオマス発電、水素発電などの研究開発に、また環境負荷が少ない自然由来の新しいエコ素材の開発などに、島津の分析計測機器が貢献しています。

水素燃料の品質管理

燃料電池に使われる水素には厳しい純度規格が定められています (ISO14687-2)。水素に一酸化炭素や硫黄成分などが含まれていると、燃料電池の触媒が壊れてしまうためです。FCV用水素燃料規格 (ISO14687-2) には多くの管理項目が定められていますが、それらの分析に島津の分析機器が役立っています。統合ワークステーションLabSolutions LC/GCを用いることにより、1台のワークステーションで複数の分析装置の統合制御・データ解析が可能となります。



藻類バイオ燃料の品質管理

藻類バイオマスは、石油資源に代わる新たな再生可能エネルギーとして注目されています。またCO₂の再利用法の一つとして、排出されたCO₂を藻類の培養に役立て、効率的な燃料生産を行う研究も進められています。全有機体炭素計 (TOC) は、藻類を含んだ培養液中の炭素量を計測することでバイオマス量の評価ができ、高い定量性を示す手法として利用されています。またUV微細藻類分析システムを用いると、迅速で簡単に細胞量を測定・評価を行うことができます。藻類から産出されるスクアレン (C₃₀H₅₀) オイルは重油相当の炭化水素であることから、触媒を用いた改質が必要となります。その触媒反応時に生じる分解物の測定にはGC-MSが有効となります。

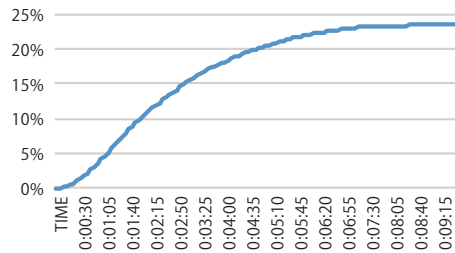




木質バイオマス発電：燃料の含水率測定

木質バイオマス発電では、燃料となる木質チップの「含水率測定」が発熱量や着火性、燃焼性に大きく関係することから大変重要となり、納入された時点で厳密に測定する必要があります。この含水率測定法については、木質チップを恒温槽の中で一定時間乾燥させ、乾燥前後の重量差より含水率を求めたうえ、手作業で記録するなど、ヒューマンエラーのリスクがあります。

当社の電子水分計MOC63uは、数時間以上かかる煩雑な測定作業をわずか数十分で完了することが可能となります。またデータもパソコンに直接転送できるため、転記時間も省略でき、スピーディーに正確なデータ取得が可能となり、効率的な作業環境の構築に貢献します。

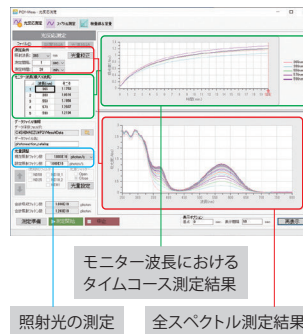


木質チップの含水率測定グラフと電子水分計 MOC63u

人工光合成研究に役立つ光学基礎技術

人工光合成とは、光触媒と太陽光を用いて光合成を人為的に行う技術で、光エネルギーを有用な化合物へ変換することができることから次世代の再生可能エネルギーとして期待されています。

光反応評価装置Lightway (製品名:PQY-01)は、量子収率を評価する上で必要となる吸収光子数計測を従来の化学光量計を用いず、短時間で、正確かつ簡便に行えるユニークな装置です。



光反応評価装置 PQY-01 Lightway

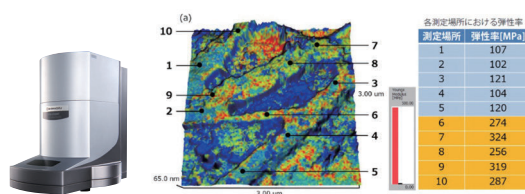
本装置は東京工業大学理学院化学系教授石谷治先生と助教玉置悠祐先生の監修により、当社が開発しました。

専用解析ソフトウェア PQY™-Measによる測定画面

エコ素材：セルロースナノファイバーの物性解析

セルロースナノファイバー (CNF) は、植物由来のカーボンニュートラルであり、持続可能で環境親和性の高い素材として注目されています。

CNFでは、繊維長、繊維幅、分散性などの評価が求められる。走査型プローブ顕微鏡 (SPM) のナノ3Dマッピング機能を用いれば、CNF複合素材の三次元形状画像に弾性率像を重ね合わせることで、複合材料の分散状態を可視化することができます。



走査型プローブ顕微鏡SPM-9700HT (左)と、CNF複合材料の弾性率3Dマッピング及び測定結果 (右)

環境配慮認定製品 エコプロダクツPlus

■ 島津は、ご提供する製品自体についても、
省エネや小型化などの環境配慮に取り組んでいます。



当社では、特に優れた環境性能を実現している製品を「エコプロダクツPlus」と認定し、皆様にご提供しています。エコプロダクツPlusは、当社独自の環境配慮認定製品で、当社従来機種と比較して、下記のいずれかの条件を満たしたものです。お客様の使用段階におけるCO₂排出量を抑制し、地球温暖化防止に貢献いたします。



エネルギー分散型蛍光X線分析装置
EDX-7000/8000



超高速液体クロマトグラフ
Nexeraシリーズ



フーリエ変換赤外分光光度計
IRSpirit



分析天びん
APシリーズ



ICP質量分析計
ICPMS-2030



オンライン全窒素・全りん計
TNP-4200



- 新製品に置き換えていただくことで、ランニングコストやCO₂排出量の削減にも貢献します。

ガスクロマトグラフ質量分析計の比較例(1年間)

従来機種 GCMS-QP5000と
新製品 GCMS-TQ8050NX
 を比較した場合
 約**149,000円**のランニングコストを削減
 約**1,530kg**のCO₂排出削減



GCMS-TQ8050NX



ICPE-9800

ICP発光分析装置の比較例(1年間)

従来機種 ICPS-7510と
新製品 ICPE-9800
 を比較した場合
 約**580,000円**のランニングコストを削減
 約**880kg**のCO₂排出削減

※上記の数値は目安です。製品の使用時間・日数や稼働状況により異なります。

当社WebサイトのECOシミュレーションソフトを、ぜひお試しください。



新製品と従来機種のランニングコストを比較シミュレーションできるソフトを当社Webサイトに掲載しています。機種や使用条件などを選んで比較することができますので、ぜひお試しください。

<https://www.shimadzu.co.jp/sustainability/approach/environmental/ecoproplus.html#ecosimu>



■ 島津がご提供する環境分野での分析計測機器

		FTIR	・LC ・LC-MS ・LC-MS/MS	・GC ・GC-MS ・GC-MS/MS	・ICP ・ICPMS ・AA ・EDX	イオンクロマト	・UV ・RF ・光反応量子評価システム	・TOC ・排水・排ガス オンラインシステム	・水分計 ・天びん	・試験機 ・粉体 ・SPM	熱分析
水	界面活性剤	●	●	●			●				
	金属、重金属、シアンなど (無機物質)		●		●	●	●				
	窒素、リン、有機物 (富栄養化汚染)			●			●	●			
	揮発性有機化合物 (VOC)			●							
大気	揮発性有機化合物 (VOC)			●							
	Nox、CO ₂ 、アンモニアなど			●				●			
	ホルムアルデヒド、ベンゼンなど		●	●							
	粉じん、PM2.5 (金属、イオン、多環芳香族など)		●	●	●	●	●	●			
土壌	ベンゼン、ジクロロメタンなど (揮発性有機物質)			●							
	カドミウム、鉛、水銀、ヒ素など (無機物、金属)				●	●	●				
	残留農薬		●	●							
廃棄物	PCB			●							
	マイクロプラスチック	●	●	●	●					●	●
再エネ、 新素材	水素燃料			●		●			●		
	バイオ燃料	●	●	●		●		●			●
	木質バイオマス発電								●		
	人工光合成		●	●			●			●	
	CNF		●		●		●			●	

株式会社 島津製作所

分析計測事業部 / 環境経営統括室

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

当社Webサイトにて、SDGsへの
取り組みをご紹介します。

