

平成 29 年度

茨城大学機器分析センター
年報



茨城大学機器分析センター

CENTER FOR INSTRUMENTAL ANALYSIS

2018

平成 29 年度年報の発行にあたって

茨城大学機器分析センター、平成 29 年度年報を公表いたします。この年報は、本センターの 1 年間の活動記録と、センターを利用された方々の教育および研究の成果をとりまとめた報告書となります。

平成 29 年度の利用登録者数は 873 人で、平成 27 年度の最多利用登録者数 912 人以降、若干の減少は見られますが、ほぼ横ばい状態です。平成 25 年の X 線関連設備の導入以来、機器の更新がなく、十分とはいえない中での利用登録をありがたく感じております。今後も機会を捉え、設備更新の要求を行っていきますが、厳しい予算状況を考えますと、現有設備の安定した運用と、一層の有効利用を進め、実績を積み重ねていくことが重要だと考えています。あらためて、センターの現有設備をパンフレット・HP でご確認いただき、新たな設備の利用をお考えいただければと思います。性能・利用法等についてはセンター職員ならびに専門委員に相談下さい。また、平成 29 年度は、のべ 33 回の講習会を行っています。設備のトラブルを防ぎ、安定した稼働を維持するために講習会を受けていただくことはもちろんですが、皆様の研究発展のためにも新規設備の利用をお考えいただくうえでも有用だと思います。適宜、講習会開催の案内を差し上げておりますが、ご参加いただければ幸いです。

平成 30 年度も、現有機器の保守・維持などのセンター業務、ならびに作業環境測定、局所排気装置定期点検・保守、化学物質管理など、センターの存在意義をより高めていく事業を今後とも積極的に実施していきます。また、化学物質のリスク管理および特別管理物質の作業記録に関する業務にもセンター職員が関わっています。質問等がございましたら、お尋ね下さい。皆様方のより一層のご理解とご支援をよろしくお願いいたします。

平成 30 年 12 月

機器分析センター

センター長 金 幸夫

目次

平成 29 年度年報の発行にあたって

1. 概要	1
2. 利用登録・稼動状況	1
3. 運営体制	1
4. 予算, 機器・施設等整備状況	1
5. 活動状況	8
5.1 広報	8
5.2 依頼測定, 共同利用, 講習会	8
5.3 労働安全衛生に係る測定および検査, 化学物質管理	11
5.4 会議	11
5.5 出張	11
6. 所有機器を用いた教育研究業績	12
7. 平成 29 年度機器分析センター運営委員会・専門委員会・スタッフ名簿	14

1. 概要

平成 29 年度には、機器の新規導入と更新はなかった。

2. 利用登録・稼動状況

平成 29 年度所有機器一覧を表 1, 2 に示す。平成 29 年度における所有機器数は水戸地区で 19 機種、日立地区で 9 機種、合計 28 機種であった。

平成 29 年度利用登録者数を表 3, 4 に、年度別利用登録者数の推移を図 1 に示す。水戸地区の利用登録者数は 493 人、日立地区の利用登録者数は 380 人、合計 873 人であった。平成 28 年度の利用登録者数 894 人から 21 人減少した。

平成 29 年度稼動状況を表 5, 6 に示す。

3. 運営体制

金幸夫教授（理学部）がセンター長に留任した（任期は 31 年 3 月まで）。

引き続き、三輪技術補佐員が 29 年 4 月～30 年 3 月の間、センターの業務補助にあたった。

運営委員が、佐藤和夫教授（人文社会学部）から古賀純一郎教授（人文社会科学部）に、長谷川守文准教授（農学部）から鎗田孝准教授（農学部）に交代した。

4. 予算、機器・施設等整備状況

29 年度の運営経費は 7,577 千円であり、前年度の運営経費 3,987 千円と比較し、大幅に増額された。設備等の保守点検経費が増額されたことが原因である。これらの経費を使用し、XRD(単結晶)、TEM、ICP-AES 等の保守点検を行った。

また、所有機器を維持管理していくために利用者から利用登録料、使用料、測定料を徴集しているが、29 年度のこれら登録料等の総額は 4,852 千円であり、28 年度の 4,889 千円とほぼ変わらなかった。

平成 30 年度概算要求で「電子スピン共鳴装置」の更新を要求したが、残念ながら認められなかった。引き続き、老朽化した機器の更新を要求していく。

表1 平成29年度所有機器（水戸地区）

	機器名	型番	製造会社名	導入年度	大学連携 研究設備 ネットワークでの 学外者 利用	4 大学分 析機器相 互利用制 度での学 外者利用
1	単結晶 X 線構造解析装置 (XRD 単結晶, RASA-7S)	RASA-7S	理学電機	平成 23 年 (2011 年) *1	○	○
2	電子スピン共鳴装置 (ESR)	JES-RE2X	日本電子	平成 9 年 (1997 年) *2	○	○
3	EDX 付走査型電子顕微鏡 (SEM)	JSM-5600LV	日本電子	平成 11 年 (1999 年)	○	○
4	元素分析装置 (EA)	JM-10	ジェイ・ サイエンス・ ラボ	平成 14 年 (2002 年)	○	○
5	500MHz 核磁気共鳴装置 (500MHz NMR)	AVANCE III 500	ブルカー	平成 21 年 (2009 年)	○	○
6	400MHz 核磁気共鳴装置 (400MHz NMR)	AVANCE III 400	ブルカー	平成 21 年 (2009 年)	○	○
7	二重収束質量分析計 (DF-MS)	JMS-700MStation	日本電子	平成 21 年 (2009 年)	○	○
8	四重極質量分析計 (Q-MS)	JMS-Q1000GCMkII	日本電子	平成 21 年 (2009 年)	○	○
9	マトリックス支援レーザー 脱離イオン化飛行時間 型質量分析計 (MALDI TOF-MS)	4800 MALDI TOF/TOF Analyzer	アプライドバ イオシステム ズ	平成 21 年 (2009 年)	○	○
10	誘導結合プラズマ質量分 析計 (ICP-MS)	7500CX	アジレント	平成 21 年 (2009 年)	○	○
11	誘導結合プラズマ発光分 光分析装置 (ICP-AES)	ICPS-7510	島津製作所	平成 21 年 (2009 年)	○	○
12	旋光計 (PM)	P-2300	日本分光	平成 21 年 (2009 年)	○	○
13	透過型電子顕微鏡 (TEM)	JEM-2100	日本電子	平成 22 年 (2010 年)	×	×
14	蛍光 X 線分析装置 (XRF)	ZSX Primus II /IAC	リガク	平成 25 年 (2013 年)	○	○
15	粉末 X 線回折装置 (XRD 粉末, 水戸)	SmartLab-SP/IUA	リガク	平成 25 年 (2013 年)	○	○
16	単結晶 X 線回折装置 (XRD 単結晶, VariMax)	VariMax with PILATUS/DW	リガク	平成 25 年 (2013 年)	○	○
17	Ge 半導体検出器 (Ge-SSD)	GC4020	キャンベラ ジャパン	平成 27 年 (2015) *3	○	○
18	液体窒素自動供給装置 (LN)	NM-NS300/S	日本電子	平成 13 年 (2001 年)	×	×
19	液体窒素自動供給装置 (LN)	JSN-100DP-AS	日本サーマル エンジニアリ ング	平成 21 年 (2009 年)	×	×

*1 平成 7 年度製（筑波大学より移設） *2 平成元年度製（日立化成工業（株）より寄贈） *3 平成 24 年度製（社会連携課より移設）

表2 平成29年度所有機器（日立地区）

	機器名	型番	製造会社名	導入年度	大学連携 研究設備 ネットワークでの 学外者 利用	4 大学分 析機器相 互利用制 度での学 外者利用
1	原子間力顕微鏡（AFM）	SPM9600	島津製作所	平成23年 （2011年） ^{*1}	×	×
2	3D測定レーザー顕微鏡 （3DLM）	OLS4000-SMT	島津製作所	平成23年 （2011年） ^{*2}	×	×
3	X線回折装置 （XRD粉末，日立）	Ultima IV	リガク	平成23年 （2011年）	×	×
4	高分解能作動型熱分析 装置（TG-DTA）	Thermo plus EVO	リガク	平成23年 （2011年）	×	×
5	ゼータ電位測定装置 （ZP）	ZS90	マルバーン	平成23年 （2011年）	×	×
6	顕微ラマン分光測定装置 （RM）	DXR	サーモ フィッシャー	平成23年 （2011年）	×	×
7	X線光電子分析装置 （XPS）	JPS-9010	日本電子	平成24年 （2012年）	×	×
8	レオメータ（ARES）	ARES	レオトリック・サイエンテ ィフィック・エフ・イー	平成27年 （2015年） ^{*3}	×	×
9	フーリエ変換赤外分光光 度計（FT-IR）	FT-IR-420	日本分光	平成27年 （2015年） ^{*4}	×	×

^{*1}平成21年度製 ^{*2}平成21年度製 ^{*3}平成12年度製 ^{*4}平成10年度製

表3 平成29年度利用登録者数（人）（水戸地区）

機器名	部局名等							合計
	教育学部	理学部	工学部	理工学研究科	機器分析センター	フロンティア 応用原子科学研究 センター	学外	
単結晶 X 線構造解析装置 (XRD 単結晶)	0	3	1	0	0	0	6	10
電子スピン共鳴装置 (ESR)	0	1	0	2	0	0	0	3
走査型電子顕微鏡 (SEM)	3	27	33	0	0	0	0	63
元素分析装置 (EA)	0	7	1	0	0	0	1	9
核磁気共鳴装置 (NMR)	1	69	3	0	6	1	9	89
二重収束質量分析計 (DF-MS)	1	21	0	0	0	0	0	22
四重極質量分析計 (Q-MS)	0	13	0	0	6	0	0	19
マトリックス支援レーザー脱離イオン化飛行時間型質量分析計 (MALDI TOF-MS)	0	37	1	2	0	0	6	46
誘導結合プラズマ質量分析計 (ICP-MS)	0	19	10	0	0	0	0	29
誘導結合プラズマ発光分光分析装置 (ICP-AES)	0	24	19	2	0	0	0	45
旋光計 (PM)	0	16	0	0	0	0	0	16
透過型電子顕微鏡 (TEM)	0	1	14	0	0	0	0	15
蛍光 X 線分析装置 (XRF)	0	13	16	0	0	0	0	29
粉末 X 線回折装置 (XRD 粉末, 水戸)	1	12	15	0	0	0	1	29
Ge 半導体検出器 (Ge-SSD)	0	4	0	0	0	0	0	4
液体窒素自動供給装置 (LN)	1	55	0	2	6	1	0	65
合計	7	322	113	8	18	2	23	493

表4 平成29年度利用登録者数(人)(日立地区)

機器名	部局名等				合計
	教育学部	工学部	理工学研究科	フロンティア 応用原子科学 研究センター	
原子間力顕微鏡 (AFM)	2	27	0	0	29
3D測定レーザー顕微鏡 (3DLM)	0	51	2	0	53
X線回折装置 (XRD粉末, 日立)	0	83	17	0	100
高分解能作動型熱分析 装置(TG-DTA)	0	48	0	0	48
ゼータ電位測定装置 (ZP)	0	16	0	0	16
顕微ラマン分光測定装 置(RM)	0	22	2	0	24
X線光電子分析装置 (XPS)	0	93	0	0	93
レオメータ(ARES)	0	0	0	0	0
フーリエ変換赤外分光 光度計(FT-IR)	0	16	0	1	17
合計	2	356	21	1	380

図1 年度別利用登録者数の推移

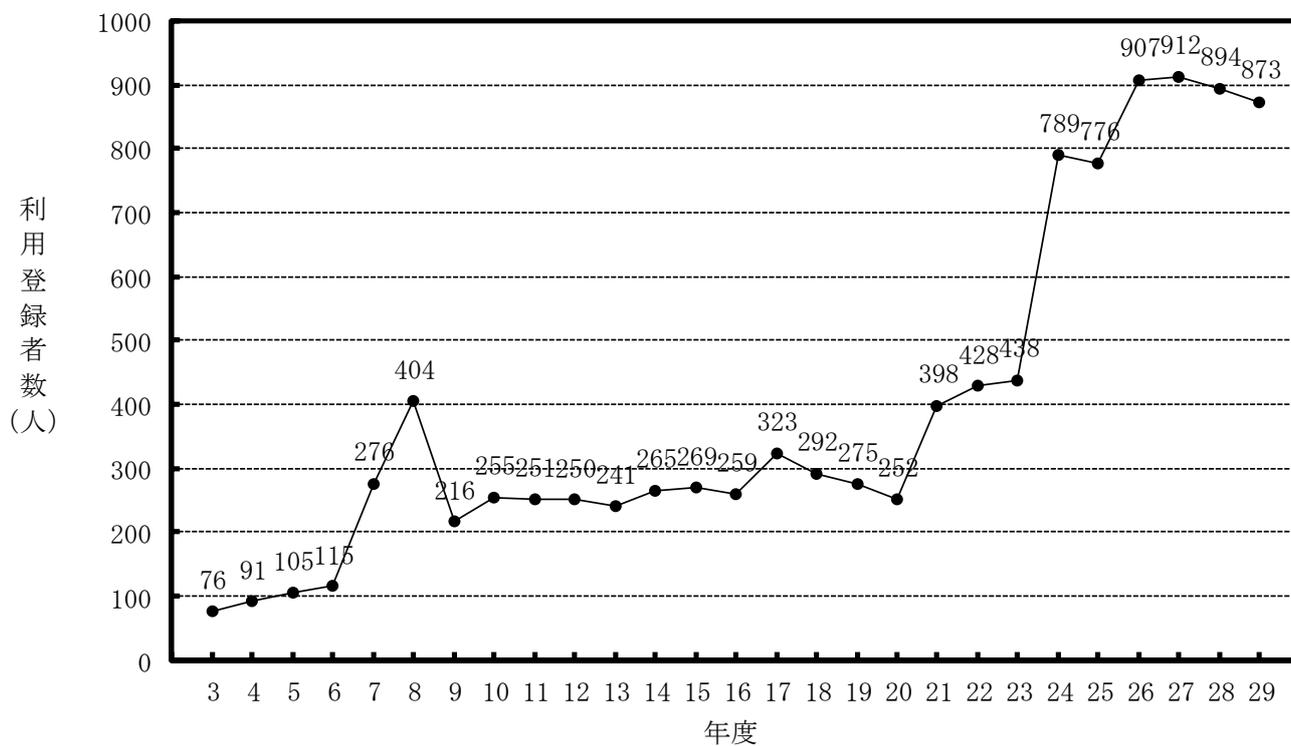


表5 平成29年度稼働状況（水戸地区）

機器名	延利用人数 ／人		延稼働時間 ／時間	稼働日数 ／日	日平均稼働時間 ／時間
	学内	学外			
単結晶 X 線構造解析装置 (XRD 単結晶, RASA-7S)	0	0	0	0	0
電子スピン共鳴装置 (ESR)	3	0	12.7	3	4.2
走査型電子顕微鏡 (SEM)	170	0	719.9	141	5.1
元素分析装置 (EA)	102* ¹	44* ¹			
500MHz 核磁気共鳴装置 (500MHz NMR)	5132	0	1007.0	336	3.0
400MHz 核磁気共鳴装置 (400MHz NMR)	158	68	772.1	188	4.1
二重収束質量分析計 (DF-MS)	129	0	64.4	75	0.9
四重極質量分析計 (Q-MS)	92	0	203.1	30	6.8
マトリックス支援レーザー 脱離イオン化飛行時間型質量 分析計 (MALDI TOF-MS)	80	1	34.2	53	0.6
誘導結合プラズマ質量分析計 (ICP-MS)	17	0	72.8	17	4.3
誘導結合プラズマ発光分光 分析装置 (ICP-AES)	91	0	267.1	90	3.0
旋光計 (PM)	47	0	23.8	40	0.6
透過型電子顕微鏡 (TEM)	58	0	374.3	58	6.5
蛍光 X 線分析装置 (XRF)	15	0	119.4	13	9.2
粉末 X 線回折装置 (XRD 粉末, 水戸)	49	5	176.4	62	2.8
単結晶 X 線構造解析装置 (XRD 単結晶, VariMax)	83	1	317.5	73	4.3
Ge 半導体検出器 (Ge-SSD)	43	0	1717.9	97	17.7
液体窒素自動供給装置(LN) * ²	648	0			

*¹ 依頼測定件数 *² 総供給量 7626 リットル

表6 平成29年度稼働状況（日立地区）

機器名	延利用人数 ／人		延稼働時間 ／時間	稼働日数 ／日	日平均稼働時間 ／時間
	学内	学外			
原子間力顕微鏡（AFM）	13	0	29.0	13	2.2
3D測定レーザー顕微鏡 （3DLM）	200	0	325.7	129	2.5
X線回折装置 （XRD粉末，日立）	31	0	55.4	199	0.3
高分解能作動型熱分析装置 （TG-DTA）	76	0	311.3	69	4.5
ゼータ電位測定装置（ZP）	83	0	158	67	2.4
顕微ラマン分光測定装置 （RM）	70	0	196.8	64	3.1
X線光電子分析装置（XPS）	83	0	291.7	56	5.2
レオメータ（ARES）	0	0	0	0	0.0
フーリエ変換赤外分光光度計 （FT-IR）	43	0	61.7	33	1.9

5. 活動状況

平成29年度主要日誌を表7に示す。

5.1 広報

平成29年4月に「平成29年度利用のしおり」を発行した。10月にはセンターの自己評価点検書である「平成28年度茨城大学機器分析センター年報」を発行した。

5.2 依頼測定，共同利用，講習会

センターはNMR，EA，SEMの依頼測定を受付けている。29年度には，EAでは146件の依頼測定を実施した（内44件は学外分）。なお，NMRとSEMの依頼測定はなかった。

日本原子力研究開発機構と茨城大学は包括協定を締結しており，これにもとづき29年度にはXRD単結晶に6人，EAに1人，NMRに7人，MALDI TOF-MSに6人の研究員が利用登録した。その他に，総合科学研究機構の研究員1人がNMRに，緑岡高校がNMRに，株式会社林原がXRD粉末に利用登録した。

表 7 平成 29 年度機器分析センター主要日誌

平成 29 年	
4 月 10 日	○「平成 29 年度利用のしおり」発行
6 月 22 日	○第 1 回運営委員会 ・平成 28 年度決算について ・平成 29 年度予算について
6 月 28 日	○第 1 回専門委員会 ・平成 28 年度決算について ・平成 29 年度予算について
10 月 2 日	○「平成 28 年度茨城大学機器分析センター年報」発行
10 月 20 日	○平成 29 年度国立大学法人機器・分析センター協議会（室蘭工業大学，神子島，大堀）
平成 30 年	
2 月 28 日	○平成 29 年度茨城大学工学部技術部研修報告会（大堀）

表 8 に講習会の実施状況を示す。毎年 4～5 月の機器利用申請の受付と同時に講習希望調査を実施し、機器ごとに各専門委員が中心となって測定法講習会を実施している。また、年度途中でも講習希望があれば随時実施している。この講習を受講することにより、学生も含めた利用者がそれぞれ目的にあった測定を自ら行えるようになっている。29 年度は講習会を 33 回開催し、延べ 104 人の参加者があった。

表 8 平成 29 年度講習会の実施状況

	機器名	講師名	講習日	受講者数 (人)
1	ICP-AES	センター 塙 浩之	4月5日	1
2	NMR	センター 神子島 博隆	4月11日	12
3	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	4月12日	2
4	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	4月13日	1
5	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	5月17日	1
6	SEM	センター 塙 浩之	5月25日	9
7	ICP-AES	理学部 大橋 朗	5月26日	1
8	LN	センター 塙 浩之	5月26日	4
9	LN	センター 塙 浩之	5月29日	3
10	SEM	センター 塙 浩之	5月30日	7
11	NMR	センター 神子島 博隆	5月31日	1
12	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	6月1日	1
13	NMR	センター 塙 浩之	6月9日	5
14	ICP-AES	理学部 大橋 朗	6月12日	9
15	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	6月22日	1
16	MALDI TOF-MS	教育学部 松川 覚	6月29日	1
17	ICP-AES	センター 塙 浩之	6月30日	1
18	SEM	センター 塙 浩之	8月8日	1
19	ICP-AES	センター 塙 浩之	8月9日	3
20	TEM	日本電子 中島 光一	8月9日	8
21	SEM	センター 塙 浩之	8月30日	4
22	SEM	センター 塙 浩之	10月10日	1
23	SEM	センター 塙 浩之	10月25日	1
24	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	11月16日	1
25	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	11月21日	2
26	Q-MS	センター 神子島 博隆	12月6日	5
27	NMR	センター 神子島 博隆	12月12日	1
28	NMR	センター 神子島 博隆	12月14日	3
29	DF-MS	教育学部 松川 覚	1月12日	3
30	NMR	センター 神子島 博隆	12月12日	6
31	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	2月1日	2
32	NMR	センター 神子島 博隆	3月13日	2
33	NMR	センター 神子島 博隆	3月28日	1

5.3 労働安全衛生に係る測定および検査，化学物質管理

作業環境測定については，技術職員 2 名と技術補佐員 1 名が労務課および工学部技術部と協力して測定を行っている。測定は半期ごとに実施し，その結果は学長に報告書として提出し，労働安全衛生の維持・向上に役立てられている。29 年度は，3 事業所のべ 967 単位作業場（前期，後期 2 回分の合計）の作業環境測定を実施した。

局所排気装置の自主点検・メンテナンスは労務課および工学部技術部と協力し，3 事業所 138 台の局所排気装置について実施した。不具合を発見した場合にはその場でメンテナンス作業（ファン軸受グリスアップ，V ベルト交換・張り調整，湿式スクラバー清掃，乾式スクラバープレフィルター清掃・活性炭交換等）を行う等のサービスを提供した。検査は年 1 回実施し，その結果は学長に報告書として提出し，労働安全衛生の維持・向上に役立てられている。

化学物質管理システムについては，29 年度末時点でのシステム登録グループ数は 184 グループ，登録者数は 1086 人であった。実験廃液処理業務については，通年で 20L ポリタンク合計 228 本分の廃液処理を実施業者に委託した。

5.4 会議

平成 29 年度は運営委員会を 1 回，専門委員会を 1 回開催した。

5.5 出張

10 月に神子島専任教員と大堀技術職員が平成 29 年度国立大学法人機器・分析センター協議会に出席し，全国の機器分析センターの現状・問題点等に関する情報交換を行った。

2 月に大堀技術職員が平成 29 年度茨城大学工学部技術部研修報告会に参加した。

6. 所有機器を用いた教育研究業績

利用登録者報告にもとづく平成 29 年度教育研究業績を表 9 に示す。また、機器別教育研究業績を表 10 に示す。

表 9 平成 29 年度教育研究業績

学術雑誌	特許・ 紀要等	博士論文	修士論文	卒業研究	国際学会 発表	国内学会 発表	利用授業
35 報	2 報	2 報	26 報	56 件	40 件	104 件	9 科目

表 10 平成 29 年度機器別教育研究業績

機器名	学術 雑誌	特許・ 紀要等	博士 論文	修士 論文	卒業 研究	国際学 会発表	国内学 会発表	利用 授業
XRD 単結晶	5	0	0	2	6	2	35	0
ESR	0	0	0	0	0	0	0	0
SEM	10	2	0	2	6	13	4	3
EA	4	0	0	2	6	6	18	0
NMR	8	0	0	9	18	6	54	3
DF-MS	0	0	0	0	0	0	0	0
Q-MS	1	0	0	2	3	0	5	0
MALDI TOF-MS	3	0	0	2	5	3	4	0
ICP-MS	3	0	0	1	4	1	1	1
ICP-AES	3	0	0	3	5	1	4	1
PM	1	0	0	2	3	0	1	0
TEM	7	0	0	4	2	10	7	0
XRF	6	2	0	1	2	9	0	1
XRD 粉末, 水戸	0	0	0	0	0	0	0	0
Ge-SSD	2	0	0	0	2	3	3	0
LN	4	0	0	6	15	1	17	2
AFM	0	0	0	0	0	0	0	0
3DLM	1	0	1	1	5	2	4	2
XRD 粉末, 日立	8	0	0	8	11	9	17	0
TG-DTA	0	0	0	0	0	0	0	0

ZP	2	0	0	2	1	5	2	0
RM	3	0	1	1	1	0	4	0
XPS	1	0	1	2	4	0	0	0
ARES	0	0	0	0	0	0	0	0
FT-IR	0	0	0	0	0	0	0	0

7. 平成29年度機器分析センター運営委員会・専門委員会・スタッフ名簿

運営委員会

センター長（委員長）	金 幸夫
人文社会科学部	古賀 純一郎
教育学部	松川 覚
理学部	西川 浩之, 藤縄 明彦
工学部	福元 博基
農学部	鎗田 孝
センター専任教員	神子島 博隆

専門委員会

センター長

センターの専任教員及び技術職員

DF-MS, Q-MS, MALDI TOF-MS	教育学部	松川 覚
ICP-MS, ICP-AES	理学部	大橋 朗
XRF	理学部	藤縄 明彦
TEM, SEM	理学部	山口 央
XRD（水戸）	理学部	藤澤 清史
ESR	理工学研究科	高妻 孝光
NMR, EA, LN	センター	神子島 博隆
Ge-SSD	センター	埴 浩之
AFM, 3DLM, XRD（日立）	工学部	尾関 和秀
TG-DTA	工学部	阿部 修実
ZP	工学部	小林 芳男
RM, FT-IR	工学部	鵜殿 治彦
XPS, ARES	工学部	久保田 俊夫

スタッフ

センター長	金 幸夫
専任教員	神子島 博隆
技術専門職員	埴 浩之
技術職員	大堀 祐輔
技術補佐員	三輪 沙織

平成 29 年度
茨城大学機器分析センター年報

平成 30 年 11 月 28 日発行

編集・発行：茨城大学機器分析センター

〒310-8512 茨城県水戸市文京 2-1-1

電話 (029) 228-8092

F A X (029) 228-8094

ホームページ URL <http://www.inst.ibaraki.ac.jp>