

平成 30 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

2019

平成 30 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 30 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 30 年度の利用登録者数は 806 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、高い水準を維持しています。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せんが、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 30 年度は、のべ 26 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。

令和元年度も、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。

令和元年 10 月
機器分析センター
センター長 山口 央

目次

平成 30 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	9
5.1 広報	9
5.2 依頼測定, 共同利用, 講習会	9
5.3 労働安全衛生に係る測定および検査, 化学物質管理	12
5.4 会議	12
5.5 出張	12
6. 所有機器を用いた教育研究業績	13
7. 平成 30 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	15

1. 概要

平成 30 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 30 年度所有機器一覧を表 1, 2 に示す。平成 30 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 30 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 440 人、日立地区の利用登録者数は 366 人、合計 806 人であった。平成 29 年度の利用登録者数 873 人から 67 人減少した。

平成 30 年度稼動状況を表 5, 6 に示す。

3. 運営体制

平成 31 年 3 月末をもって金幸夫センター長が退任し、4 月から山口央教授（理学部）がセンター長に就任した（任期は令和 3 年 3 月末まで）。

三輪技術補佐員が 30 年 3 月で退職したことにともない、30 年 4 月に豊島技術補佐員が採用され、センターの業務補助にあたった。

運営委員が、松川覚教授（教育学部）から青島政之准教授（教育学部）に交代した。

4. 予算、機器・施設等整備状況

30 年度の運営経費は 6,659 千円であった。前年度の運営経費 7,577 千円と比較し、約 12%減額された。主な原因は設備等保守点検経費の減額である。この経費を使用し、NMR, DF-MS, LN 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。30 年度のこれら登録料等の総額は 4,707 千円であり、29 年度の 4,852 千円からわずかに減少した。

平成 31 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。

平成 21 年度にフロンティア応用原子科学研究センター内に 400 MHz NMR を設置した。日立地区の利用者から、利便性向上のため NMR を日立地区へ移設してほしいという要望があったことから、10 月に移設した。

表1 平成30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30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30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	ICAS	学外	
単結晶 X 線構造解析装置 (XRD 単結晶)	0	1	1	0	0	0	0	7	9
電子スピン共鳴装置 (ESR)	0	4	0	1	0	0	0	0	5
走査型電子顕微鏡 (SEM)	1	27	27	0	0	0	0	0	55
元素分析装置 (EA)	0	6	1	0	0	0	0	1	8
核磁気共鳴装置 (NMR)	0	55	3	1	7	1	0	8	75
二重収束質量分析計 (DF-MS)	0	18	0	0	0	0	0	0	18
四重極質量分析計 (Q-MS)	0	10	0	0	7	0	0	0	17
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	25	1	1	0	0	0	7	34
誘導結合プラズマ質量分析計 (ICP-MS)	0	14	7	0	0	0	0	0	21
誘導結合プラズマ発光分光分析装置 (ICP-AES)	0	19	18	15	0	0	0	0	52
旋光計 (PM)	0	13	0	0	0	0	0	0	13
透過型電子顕微鏡 (TEM)	0	1	26	0	0	0	0	0	27
蛍光 X 線分析装置 (XRF)	0	12	14	0	0	0	0	0	26
粉末 X 線回折装置 (XRD 粉末, 水戸)	0	10	15	0	0	0	1	0	26
Ge 半導体検出器 (Ge-SSD)	0	1	0	0	0	0	1	0	1
液体窒素自動供給装置 (LN)	1	49	0	2	1	0	0	0	53
合計	2	265	113	20	15	1	1	23	440

表4 平成30年度利用登録者数（人）（日立地区）

機器名	部局名等			合計
	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)	29	0	0	29
3D測定レーザー顕微鏡 (3DLM)	49	2	0	51
X線回折装置 (XRD粉末, 日立)	98	13	0	111
高分解能作動型熱分析 装置 (TG-DTA)	40	0	0	40
ゼータ電位測定装置 (ZP)	21	13	0	34
顕微ラマン分光測定装 置 (RM)	32	2	0	34
X線光電子分析装置 (XPS)	48	0	0	48
レオメータ (ARES)	0	0	0	0
フーリエ変換赤外分光 光度計 (FT-IR)	18	0	1	19
合計	335	30	1	366

図1 年度別利用登録者数の推移

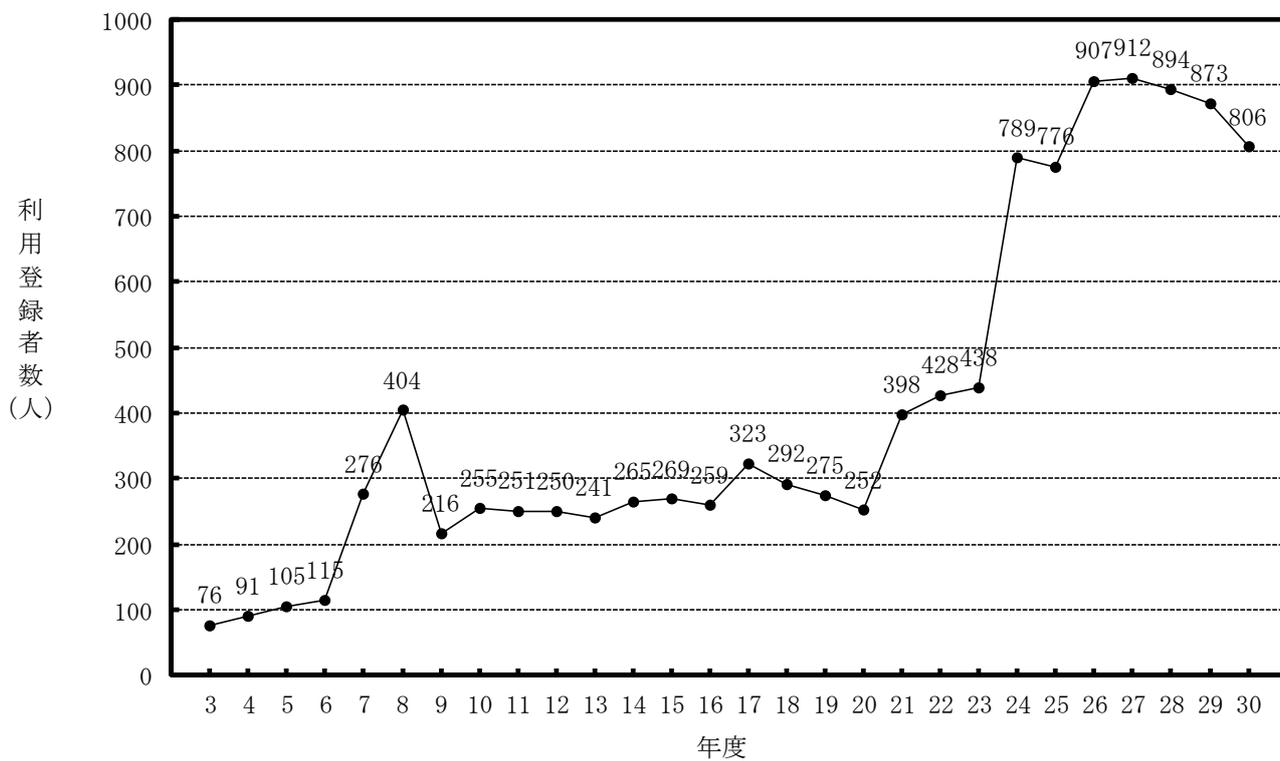


表5 平成30年度稼働状況（水戸地区）

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)	26	0	151.5	27	5.3
走査型電子顕微鏡 (SEM)	102	0	426.3	95	4.2
元素分析装置 (EA)	130* ¹	0* ¹			
500MHz 核磁気共鳴装置 (500MHz NMR)	5216	0	985.9	340	2.9
400MHz 核磁気共鳴装置 (400MHz NMR)	1650	24	831.7	225	3.9
二重収束質量分析計 (DF-MS)	208	0	111.5	104	1.0
四重極質量分析計 (Q-MS)	96	0	278.4	71	3.5
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)	86	0	44.2	65	0.4
誘導結合プラズマ質量分析計 (ICP-MS)	9	0	58.3	10	5.5
誘導結合プラズマ発光分光 分析装置 (ICP-AES)	95	0	237.3	83	2.5
旋光計 (PM)	14	0	9.4	13	0.4
透過型電子顕微鏡 (TEM)	73	0	469.4	75	6.1
蛍光 X 線分析装置 (XRF)	33	0	399.41	42	9.3
粉末 X 線回折装置 (XRD 粉末, 水戸)	11	0	37.1	13	2.5
単結晶 X 線構造解析装置 (XRD 単結晶, VariMax)	97	7	345.0	75	4.3
Ge 半導体検出器 (Ge-SSD)	25	0	1227.5	68	18.0
液体窒素自動供給装置(LN) * ²	616	0			

*¹ 依頼測定件数 *² 総供給量 7328 リットル

表6 平成30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）	9	0	29.0	8	3.3
3D測定レーザー顕微鏡 （3DLM）	203	0	312.3	128	2.2
X線回折装置 （XRD粉末，日立）	570	0	825.4	216	3.4
高分解能作動型熱分析装置 （TG-DTA）	113	0	437.5	96	4.3
ゼータ電位測定装置（ZP）	140	0	191.4	114	1.4
顕微ラマン分光測定装置 （RM）	134	0	421.0	117	3.3
X線光電子分析装置（XPS）	61	0	302.0	55	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）	23	0	29.5	23	1.1

5. 活動状況

平成 30 年度主要日誌を表 7 に示す。

5.1 広報

平成 30 年 4 月に「平成 30 年度利用のしおり」を発行した。11 月に「平成 29 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。しかしながら, 30 年度には依頼はなかった。

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 30 年度には XRD 単結晶に 7 人, EA に 1 人, NMR に 7 人, MALDI TOF-MS に 7 人の研究員が利用登録した。そして, XRD 単結晶と 400 MHz NMR を実際に利用した。その他に, 緑岡高校が NMR に利用登録した。

表 8, 9 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。30 年度は, 水戸地区で講習会を 23 回開催し, 81 人の参加者があり, また, 日立地区で講習会を 4 回開催し, 17 人の参加者があった。

表7 平成30年度機器分析センター主要日誌

平成30年	
4月16日	○「平成30年度利用のしおり」発行
6月15日	○第1回運営委員会 ・平成29年度決算について ・平成30年度予算について
6月20日	○第1回専門委員会（メール会議） ・平成29年度決算について ・平成30年度予算について
8月7日	○第2回運営委員会 ・400 MHz NMRの移設について
10月20日	○平成30年度国立大学法人機器・分析センター協議会（岩手大学，神子島，大堀）
11月5日	○横浜国立大学による作業環境測定の見学訪問対応
11月28日	○「平成29年度茨城大学機器分析センター年報」発行
平成31年	
3月6日	○平成30年度茨城大学工学部技術部研修報告会（埴，大堀）

表 8 平成 30 年度講習会の実施状況（水戸地区）

	機器名	講師名	講習日	受講者数（人）
1	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	4 月 10 日	1
2	NMR	センター 神子島 博隆	4 月 12 日	4
3	NMR	センター 神子島 博隆	4 月 17 日	3
4	TEM	工学部 中島 光一	4 月 25 日	9
5	NMR	センター 塙 浩之	5 月 14 日	1
6	NMR	センター 神子島 博隆	5 月 28 日	3
7	SEM	センター 塙 浩之	6 月 5 日	11
8	ICP-AES	理学部 大橋 朗	6 月 5 日	1
9	SEM	センター 塙 浩之	6 月 7 日	8
10	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	6 月 12 日	1
11	ICP-AES	理学部 大橋 朗	6 月 29 日	6
12	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	6 月 1 日	1
13	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	7 月 9 日	1
14	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	7 月 29 日	1
15	TEM	センター 塙 浩之	8 月 1 日	2
16	NMR	センター 神子島 博隆	10 月 19 日	3
17	ICP-AES	理学部 大橋 朗	10 月 22 日	5
18	ESR	理学部 山口 峻英	11 月 15 日	2
19	MALDI TOF-MS	センター 塙 浩之	11 月 22 日	4
20	NMR	センター 神子島 博隆	2 月 7 日	3
21	LN	センター 塙 浩之	3 月 4 日	2
22	NMR	センター 神子島 博隆	3 月 4 日	2
23	NMR	センター 神子島 博隆	3 月 6 日	7

表 9 平成 30 年度講習会の実施状況（日立地区）

	機器名	講師名	講習日	受講者数（人）
1	XRD 粉末	理工学研究科 高橋 東之	4 月 16 日	4
2	XRD 粉末	工学部 尾関 和秀	4 月 19 日	5
3	XRD 粉末	工学部 中島 光一	5 月 2 日	5
4	XRD 粉末	工学部 山本 武幸	10 月 5 日	3

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。30 年度は，3 事業所で延べ 949 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。この取り組みが評価され，11 月には横浜国立大学による作業環境測定の視察訪問があった。

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 134 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，30 年度末時点でのシステム登録グループ数は 188 グループ，登録者数は 1094 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 177 本分の廃液処理を実施業者に委託した。

5.4 会議

平成 30 年度は運営委員会を 2 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 30 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。

3 月に塙技術専門職員と大堀技術職員が平成 30 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 30 年度教育研究業績を表 10 に示す。また、機器別教育研究業績を表 11 に示す。

表 10 平成 30 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
22 報	4 報	2 報	37 報	52 件	24 件	84 件	9 科目

表 11 平成 30 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	4	0	0	2	0	0	6	0
ESR	0	0	0	1	0	0	2	0
SEM	1	2	0	7	4	1	4	3
EA	4	0	0	4	1	4	16	0
NMR	8	0	2	14	13	6	25	3
DF-MS	0	0	0	0	0	0	0	0
Q-MS	1	0	1	4	6	0	1	0
MALDI TOF-MS	1	0	1	3	3	0	3	0
ICP-MS	1	0	0	1	1	0	3	0
ICP-AES	1	0	1	3	6	0	5	1
PM	1	0	1	1	2	0	2	0
TEM	4	0	0	3	4	5	6	0
XRF	1	0	0	0	4	0	1	1
XRD 粉末, 水戸	0	0	0	0	0	0	0	0
Ge-SSD	1	0	0	1	0	2	2	0
LN	6	0	1	11	15	0	12	2
AFM	0	0	0	0	0	0	0	0
3DLM	3	0	0	3	7	5	8	2
XRD 粉末, 日立	6	2	0	7	14	3	25	0
TG-DTA	0	0	0	0	0	0	0	0

ZP	4	0	0	3	2	2	3	0
RM	2	0	0	0	2	2	3	0
XPS	2	0	0	3	7	1	2	0
ARES	0	0	0	0	0	0	0	0
FT-IR	0	0	0	0	0	0	1	0

7. 平成30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
人文社会学部	古賀 純一郎
教育学部	青島 政之
理学部	藤縄 明彦, 西川 浩之
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, Ge-SSD	センター	埴 浩之
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
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	豊島 恵子

平成 30 年度
茨城大学機器分析センター年報

令和元年 10 月 10 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>