

令和4年度

茨城大学機器分析センター 年報



茨城大学
Ibaraki University

茨城大学機器分析センター

CENTER FOR INSTRUMENTAL ANALYSIS

2023

目次

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	14
5.4 会議	14
5.5 出張	14
6. 所有機器を用いた教育研究業績	15
7. 令和4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	17

1. 概要

令和 5 年度より、機器分析センターは研究設備共用センターに改組されることになった。

2. 利用登録・稼動状況

令和 4 年度所有機器一覧を表 1, 2 に示す。令和 4 年度における所有機器数は水戸地区で 18 機種、日立地区で 8 機種、合計 26 機種であった。

令和 4 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 513 人、日立地区の利用登録者数は 345 人、合計 858 人であった。令和 3 年度の利用登録者数 891 人から 33 人減少した。

令和 4 年度稼動状況を表 5, 6 に示す。

3. 運営体制

令和 3 年度に引き続き、山口央教授（理学部）がセンター長となった（任期は令和 5 年 3 月末まで）。

運営委員の交代はなかった。

茨城大学機器分析センターは平成 3 年度に設置され、「各種の分析機器等を集中管理し、学内における研究及び教育の共同利用に供する」という目的を果たしてきたとともに、大学連携研究設備ネットワークを通じた学内外の大型分析機器共同利用体制の整備を行ってきた。これらに加えて、本センター職員による労働安全衛生にかかる測定、検査を実施してきた。令和 5 年度からは、研究・産学官連携機構に属する研究設備共用センターに改組され、「研究設備・機器の共用利用を促進し、研究設備・機器を戦略的に導入・更新・共用する仕組みの強化を推進することにより、本学の教育及び研究の進展に資すること」を目的とし活動してゆくことになる。

4. 予算、機器・施設等整備状況

令和 4 年度の運営経費は 5,132 千円であり、前年度と同額であった。

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。令和 4 年度のこれら利用登録料等の総額は 4,123 千円であり、令和 3 年度の 3,937 千円からわずかに増加した。

表 1 令和 4 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-X320	日本電子	令和 2 年 (2020 年)	○	○
3	電界放出型走査型電子 顕微鏡 (SEM)	S-4800	日立ハイテック	令和元年 (2019 年) *2	○	○
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	二重収束質量分析計 (DF-MS)	JMS-700MStation	日本電子	平成 21 年 (2009 年)	○	○
7	四重極質量分析計 (Q-MS)	JMS-Q1000GCMkII	日本電子	平成 21 年 (2009 年)	○	○
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)	4800 MALDI TOF/TOF Analyzer	アプライドバイオシステムズ	平成 21 年 (2009 年)	○	○
9	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)	○	○
10	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)	○	○
11	旋光計 (PM)	P-2300	日本分光	平成 21 年 (2009 年)	○	○
12	透過型電子顕微鏡 (TEM)	JEM-2100	日本電子	平成 22 年 (2010 年)	×	×
13	蛍光 X 線分析装置 (XRF)	ZSX Primus II /IAC	リガク	平成 25 年 (2013 年)	○	○
14	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)	○	○
15	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)	○	○
16	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	○	○
17	液体窒素自動供給装置 (LN)	NM-NS300/S	日本電子	平成 13 年 (2001 年)	×	×
18	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 22 年度製（理学部より移設） *3 平成 24 年度製（社会連携課より移設）

表 2 令和 4 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	X 線回折装置 (XRD 粉末, 日立)	Ultima IV	リガク	平成 23 年 (2011 年)	×	×
3	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)	×	×
4	ゼータ電位測定装置 (ZP)	ZS90	マルバーン	平成 23 年 (2011 年)	×	×
5	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)	×	×
6	X 線光電子分析装置 (XPS)	JPS-9010	日本電子	平成 24 年 (2012 年)	×	×
7	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) *3	×	×
8	400MHz 核磁気共鳴装置 (400MHz NMR)	AVANCE III 400	ブルカー	平成 21 年 (2009 年)	○	○

*1 平成 21 年度製 *2 平成 21 年度製 *3 平成 10 年度製

表3 令和4年度利用登録者数（人）（水戸地区）

機器名	部局名等						
	理工学 研究科 (理学野)	理工学 研究科 (工学野)	農学部	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	合計
単結晶 X 線構造解析 装置 (XRD 単結晶)	15	1	0	0	0	0	16
電子スピン共鳴装置 (ESR)	18	14	0	0	0	0	32
電界放出型走査型電子 顕微鏡 (FE-SEM)	11	51	0	0	0	1	63
元素分析装置 (EA)	6	3	0	0	0	3	12
核磁気共鳴装置 (NMR)	53	7	0	6	1	6	73
二重収束質量分析計 (DF-MS)	21	1	0	0	0	0	22
四重極質量分析計 (Q-MS)	9	0	0	6	0	0	15
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)	11	0	0	0	0	0	11
誘導結合プラズマ質量 分析計 (ICP-MS)	26	0	2	0	0	0	28
誘導結合プラズマ発光 分光分析装置 (ICP-AES)	18	30	0	0	0	0	48
旋光計 (PM)	15	0	0	0	0	0	15
透過型電子顕微鏡 (TEM)	1	37	0	0	1	0	39
蛍光 X 線分析装置 (XRF)	15	19	0	0	0	0	34
粉末 X 線回折装置 (XRD 粉末, 水戸)	20	13	0	0	1	2	36
Ge 半導体検出器 (Ge-SSD)	3	0	0	0	0	0	3
液体窒素自動供給装置 (LN)	53	14	0	0	0	0	67
合計	295	190	2	12	3	12	514

表 4 令和 4 年度利用登録者数（人）（日立地区）

機器名	部局名等		合計
	理工学研究科 (理学野)	理工学研究科 (工学野)	
原子間力顕微鏡 (AFM)	0	27	27
X 線回折装置 (XRD 粉末, 日立)	0	128	128
高分解能作動型熱分析 装置 (TG-DTA)	0	38	38
ゼータ電位測定装置 (ZP)	2	47	49
顕微ラマン分光測定装 置 (RM)	0	34	34
X 線光電子分析装置 (XPS)	0	39	39
フーリエ変換赤外分光 光度計 (FT-IR)	0	30	30
合計	2	343	345

図1 年度別利用登録者数の推移

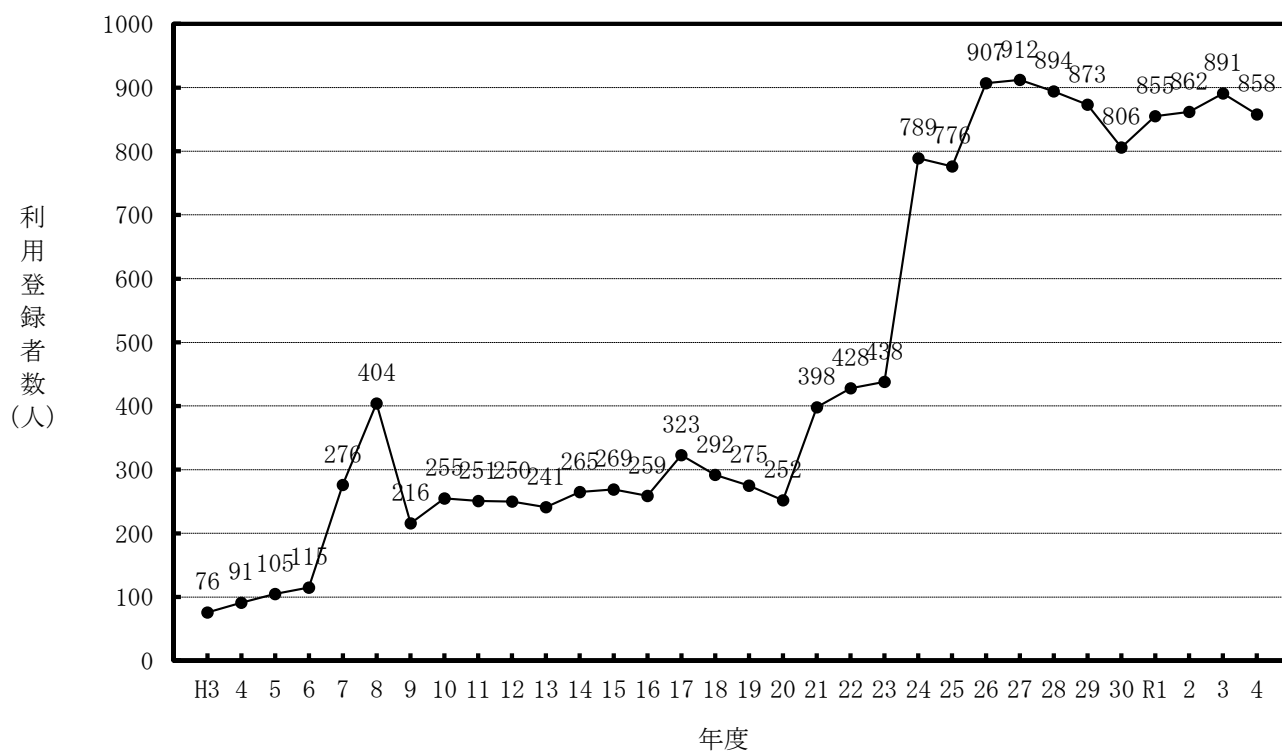


表5 令和4年度稼働状況（水戸地区）

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)	49	0	138.6	47	2.9
電界放出型走査型電子顕微鏡 (FE-SEM)	270	5	643.9	185	3.5
元素分析装置 (EA) * ¹	47	15			
500MHz 核磁気共鳴装置 (500MHz NMR)	2385	16	471.2	313	1.5
二重収束質量分析計 (DF-MS)	51	0	63.9	46	1.4
四重極質量分析計 (Q-MS)	20	0	63.4	21	3.0
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)	21	0	13.7	17	0.8
誘導結合プラズマ質量分析計 (ICP-MS)	13	0	80.5	14	5.8
誘導結合プラズマ発光分光 分析装置 (ICP-AES)	206	0	399.1	145	2.8
旋光計 (PM)	10	0	8.5	10	0.9
透過型電子顕微鏡 (TEM)	69	0	503.3	71	7.1
蛍光 X 線分析装置 (XRF)	29	0	752.2	59	12.7
粉末 X 線回折装置 (XRD 粉末, 水戸)	43	15	319.8	70	4.6
単結晶 X 線構造解析装置 (XRD 単結晶, VariMax)	82	0	373	71	5.3
Ge 半導体検出器 (Ge-SSD)	22	0	506.3	40	12.7
液体窒素自動供給装置 (LN) * ²	398	0			

*¹ 依頼測定件数 *² 総供給量 4276 リットル

表 6 令和 4 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）	6	0	9.2	6	1.5
X 線回折装置 （XRD 粉末，日立）	619	0	703.2	209	3.4
高分解能作動型熱分析装置 （TG-DTA）	145	0	534.7	102	5.2
ゼータ電位測定装置（ZP）	240	0	290	137	2.1
顕微ラマン分光測定装置 （RM）	52	0	176.2	46	3.8
X 線光電子分析装置（XPS）	85	0	421.5	76	5.5
フーリエ変換赤外分光光度計 （FT-IR）	20	0	67.3	19	3.5
400MHz 核磁気共鳴装置 （400MHz NMR）	2475	10	652.5	300	2.2

5. 活動状況

令和4年度主要日誌を表7に示す。

5.1 広報

令和4年4月に「令和4年度利用のしおり」を発行した。10月に「令和3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, FE-SEM の依頼測定を受け付けている。令和4年度には, EA では 62 件の依頼測定を実施した (内 15 件は学外分)。なお, NMR と FE-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, これにもとづき令和4年度には EA に 1 名, NMR に 4 名の研究員が利用登録し, NMR を実際に利用した。また, 茨城工業高等専門学校と茨城大学は包括協定を締結しており, これにもとづき教員 1 人が NMR に利用登録し, 実際に利用された。

その他に, 広島大学の教員 1 名と総合科学研究機構中性子科学センターの研究員 1 名が EA に, 産業技術総合研究所の研究員 1 名と株式会社レゾナックの研究員 1 名が XRD 粉末に, 株式会社リグノマテリアの研究員 1 名が NMR と FE-SEM 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。令和4年度は, 水戸地区で講習会を 39 回開催し, 129 人の参加者があり, また, 日立地区で講習会を 17 回開催し, 62 人の参加者があった。

表 7 令和 4 年度機器分析センター主要日誌

令和 4 年	
4 月 1 日	○「令和 4 年度利用のしおり」発行
6 月 1～6 日	○第 1 回運営委員会（メール会議） ・令和 3 年度決算について ・令和 4 年度予算について
6 月 7～10 日	○第 1 回専門委員会（メール会議） ・令和 3 年度決算について ・令和 4 年度予算について
10 月 4 日	○「令和 3 年度茨城大学機器分析センター年報」発行
10 月 21 日	○令和 4 年度国立大学法人機器・分析センター協議会技術職員会議・シンポジウム・総会(埴, 大堀)
12 月 9 日	○株式会社リガク熱分析定期講習会(福本)
令和 5 年	
1 月 24～27 日	○第 2 回運営委員会（メール会議） ・研究設備共用センターへの改組について
1 月 31 日	○第 2 回専門委員会（メール会議） ・研究設備共用センターへの改組について
2 月 28 日～	○第 3 回運営委員会（メール会議）
3 月 3 日	・研究設備共用センターへの改組について
3 月 17 日	○第 24 回茨城大学工学部技術部研修報告会(埴, 大堀)

表 8 令和 4 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 6 日	2
2	LN	センター 塙 浩之	4 月 11 日	1
3	ICP-AES	理学部 大橋 朗	4 月 18 日	6
4	ICP-MS	理学部 長谷川 健	4 月 21 日	4
5	TEM	センター 塙 浩之	4 月 22 日	7
6	LN	センター 塙 浩之	4 月 25 日	5
7	ESR	工学部 中島 光一	4 月 25 日	3
8	LN	センター 塙 浩之	4 月 26 日	3
9	SEM	センター 塙 浩之	4 月 28 日	9
10	ICP-AES	理学部 大橋 朗	5 月 2 日	6
11	Q-MS	センター 神子島 博隆	5 月 6 日	4
12	NMR	センター 神子島 博隆	5 月 10 日	1
13	NMR	センター 神子島 博隆	5 月 24 日	7
14	XRD 単結晶	センター 大堀 祐輔	5 月 30 日	1
15	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	6 月 3 日	2
16	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	6 月 9 日	1
17	ICP-AES	センター 塙 浩之	6 月 10 日	3
18	TEM	センター 塙 浩之	7 月 1 日	7
19	Q-MS	センター 大堀 祐輔	7 月 13 日	4
20	SEM	センター 塙 浩之	7 月 15 日	2
21	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	7 月 26 日	1
22	SEM	センター 塙 浩之	8 月 4 日	2
23	DF-MS	センター 塙 浩之	8 月 4 日	2
24	SEM	センター 塙 浩之	8 月 18 日	6
25	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	8 月 24 日	1
26	TEM	センター 塙 浩之	8 月 31 日	2

27	NMR	センター 塙 浩之	9 月 1 日	1
28	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	9 月 20 日	1
29	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	10 月 13 日	3
30	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	11 月 10 日	1
31	XRD 粉末	センター 大堀 祐輔	11 月 15 日	2
32	ICP-AES	センター 塙 浩之	11 月 16 日	5
33	SEM	センター 塙 浩之	11 月 21 日	1
34	NMR	センター 神子島 博隆	1 月 19 日	4
35	ICP-AES	理学部 大橋 朗	1 月 23 日	4
36	NMR	センター 神子島 博隆	1 月 19 日	3
37	NMR	センター 塙 浩之	2 月 9 日	4
38	ICP-AES	センター 塙 浩之	3 月 1 日	2
39	NMR	センター 神子島 博隆	3 月 15 日	6

表 9 令和 4 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	工学部 山本 武幸	4 月 18 日	1
2	XRD	工学部 山本 武幸	5 月 11 日	6
3	XRD	工学部 山本 武幸	5 月 16 日	5
4	ZP	工学部 小林 芳男	5 月 25 日	11
5	TG-DTA	工学部 福本 雅樹	6 月 7 日	10
6	XRD	工学部 山本 武幸	6 月 15 日	3
7	AFM	工学部 福本 雅樹	6 月 20 日	4
8	XRD	工学部 山本 武幸	6 月 20 日	1
9	XPS	工学部 福本 雅樹	6 月 21 日	2
10	TG-DTA	工学部 福本 雅樹	6 月 30 日	1
11	FT-IR	工学部 山本 武幸	7 月 21 日	1

12	XRD	工学部 山本 武幸	7 月 22 日	3
13	ZP	工学部 小林 芳男	8 月 9 日	2
14	XPS	工学部 福本 雅樹	10 月 12 日	4
15	XRD	工学部 山本 武幸	11 月 4 日	5
16	XRD	工学部 山本 武幸	11 月 10 日	2
17	FT-IR	工学部 山本 武幸	11 月 24 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 名が人事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。令和 4 年度は，3 事業所で延べ 1165 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 140 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，令和 4 年度末時点でのシステム登録グループ数は 161 グループ，登録者数は 985 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 157 本分の廃液処理を実施業者に委託した。

5.4 会議

令和 4 年度は運営委員会を 3 回，専門委員会を 2 回開催した。

5.5 出張

技術職員 2 名が，10 月に令和 4 年度国立大学法人機器・分析センター協議会技術職員会議・総会・シンポジウムに，3 月に第 24 回茨城大学工学部技術部研修報告会に，それぞれオンラインで参加した。

また，福本技術職員が示差熱-熱重量同時分析装置の測定技術習得のため，12 月に熱分析装置の操作講習会に参加した。

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令和4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 令和4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
24 報	1 報	0 報	23 報	35 件	9 件	52 件	4 科目

表11 令和4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	0	0	0	0	0	0	0	0
ESR	0	0	0	0	0	0	0	0
SEM	2	0	0	1	2	1	3	0
EA	2	0	0	0	0	0	0	0
NMR	4	0	0	1	5	0	6	3
DF-MS	0	0	0	1	1	0	3	0
Q-MS	0	0	0	0	1	0	0	0
MALDI TOF-MS	2	0	0	0	0	0	0	0
ICP-MS	0	0	0	0	0	0	0	0
ICP-AES	2	0	0	1	1	0	2	0
PM	0	0	0	0	0	0	0	0
TEM	5	1	0	7	4	0	8	0
XRF	0	0	0	0	0	0	0	0
XRD 粉末, 水戸	0	0	0	0	3	0	2	1
Ge-SSD	0	0	0	0	1	0	1	0
LN	2	0	0	5	13	4	18	0
AFM	0	0	0	0	0	0	0	0
XRD 粉末, 日立	3	0	0	4	1	1	5	0
TG-DTA	0	0	0	0	0	0	0	0
ZP	0	0	0	0	0	0	0	0

RM	2	0	0	1	2	3	3	0
XPS	0	0	0	2	1	0	1	0
FT-IR	0	0	0	0	0	0	0	0

7. 令和4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）	山口 央
人文社会科学部	石垣 建志
教育学部	青島 政之
理学部	西川 浩之，長谷川 健
工学部	中島 光一
農学部	長谷川 守文
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

TEM, SEM, DF-MS, Q-MS, MALDI TOF-MS, Ge-SSD ICP-MS, ICP-AES XRF XRD（水戸） ESR NMR, EA, LN AFM, XRD（日立） TG-DTA ZP RM, FT-IR XPS	センター 理学部 理学部 センター 理工学研究科 センター 工学部 工学部 工学部 工学部	塙 浩之 大橋 朗 長谷川 健 大堀 祐輔 高妻 孝光 神子島 博隆 尾関 和秀 中島 光一 小林 芳男 鵜殿 治彦 山内 紀子
---	--	--

スタッフ

センター長	山口 央
専任教員	神子島 博隆
技術専門職員	塙 浩之
技術職員	大堀 祐輔
技術補佐員	滑川 由香利

兼務スタッフ

技術専門員	山本 武幸
技術専門職員	崎野 純子
技術職員	福本 雅樹

令和 4 年度
茨城大学機器分析センター年報

令和 5 年 9 月 8 日発行

編集・発行：茨城大学研究設備共用センター

〒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>