

令和3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

2022

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	13
5.4 会議	13
5.5 出張	13
6. 所有機器を用いた教育研究業績	14
7. 令和3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	16

1. 概要

令和2年度国立大学法人設備整備費補助金（第3号補正予算）で、機器分析センターが申請していた「物質の組成・構造評価設備」が採択され、粉末XRDへの試料水平型多目的X線回折装置反射測定パッケージの追加、センター所有機器の制御・解析システムの更新等を実施した。

2. 利用登録・稼動状況

令和3年度所有機器一覧を表1, 2に示す。令和3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9機種、合計27機種であった。

令和3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468人、日立地区の利用登録者数は423人、合計891人であった。令和2年度の利用登録者数862人から29人増加した。ここ数年、増加傾向にある。

令和3年度稼動状況を表5, 6に示す。

3. 運営体制

令和2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）。

運営委員が、櫻井豪人教授（人文社会科学部）から石垣建志准教授（人文社会科学部）に、鎗田孝准教授（農学部）から長谷川守文准教授（農学部）に交代した。

4. 予算、機器・施設等整備状況

令和3年度の運営経費は5,132千円であった。前年度の運営経費4,647千円と比較し、約10%増額された。主な原因は設備等保守点検経費の増額である。この経費を使用し、NMR, XRD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。令和3年度のこれら利用登録料等の総額は3,937千円であり、令和2年度の3,992千円からわずかに減少した。

令和2年度国立大学法人設備整備費補助金（第3号補正予算）で、機器分析センターが申請していた「物質の組成・構造評価設備」が採択され、粉末XRDへの試料水平型多目的X線回折装置反射測定パッケージの追加、センター所有機器の制御・解析システムの更新等を実施した。

表1 令和3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 年) *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3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	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}	×	×
9	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3年度利用登録者数（人）（水戸地区）

機器名	部局名等								
	理学部	工学部	農学部	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	地球・地 域環境共 創機構	学外	合計
単結晶 X 線構造解析 装置 (XRD 単結晶)	27	2	0	0	0	0	0	0	29
電子スピン共鳴装置 (ESR)	20	4	0	1	0	0	0	0	25
電界放出型走査型電子 顕微鏡 (FE-SEM)	12	54	0	0	0	0	0	0	66
元素分析装置 (EA)	8	1	1	0	0	0	0	2	12
核磁気共鳴装置 (NMR)	53	12	0	0	6	2	0	4	77
二重収束質量分析計 (DF-MS)	7	1	0	0	0	0	0	0	8
四重極質量分析計 (Q-MS)	9	0	0	0	6	0	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)	23	0	0	0	0	0	0	0	23
誘導結合プラズマ質量 分析計 (ICP-MS)	19	1	0	0	0	0	0	0	20
誘導結合プラズマ発光 分光分析装置 (ICP-AES)	14	24	0	1	0	0	0	0	39
旋光計 (PM)	12	0	0	0	0	0	0	0	12
透過型電子顕微鏡 (TEM)	1	35	0	0	0	1	0	0	37
蛍光 X 線分析装置 (XRF)	10	16	0	0	0	0	0	0	26
粉末 X 線回折装置 (XRD 粉末, 水戸)	12	1	0	0	0	1	1	0	15
Ge 半導体検出器 (Ge-SSD)	4	0	0	0	0	0	0	0	4
液体窒素自動供給装置 (LN)	59	0	0	1	0	0	0	0	60
合計	290	151	1	3	12	4	1	6	468

表4 令和3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)	27	0	0	27
3D測定レーザー顕微鏡 (3DLM)	49	10	0	59
X線回折装置 (XRD粉末, 日立)	103	30	0	133
高分解能作動型熱分析 装置 (TG-DTA)	36	0	0	36
ゼータ電位測定装置 (ZP)	41	8	0	49
顕微ラマン分光測定装 置 (RM)	34	10	0	44
X線光電子分析装置 (XPS)	47	10	1	58
フーリエ変換赤外分光 光度計 (FT-IR)	17	0	0	17
合計	354	68	1	423

図1 年度別利用登録者数の推移

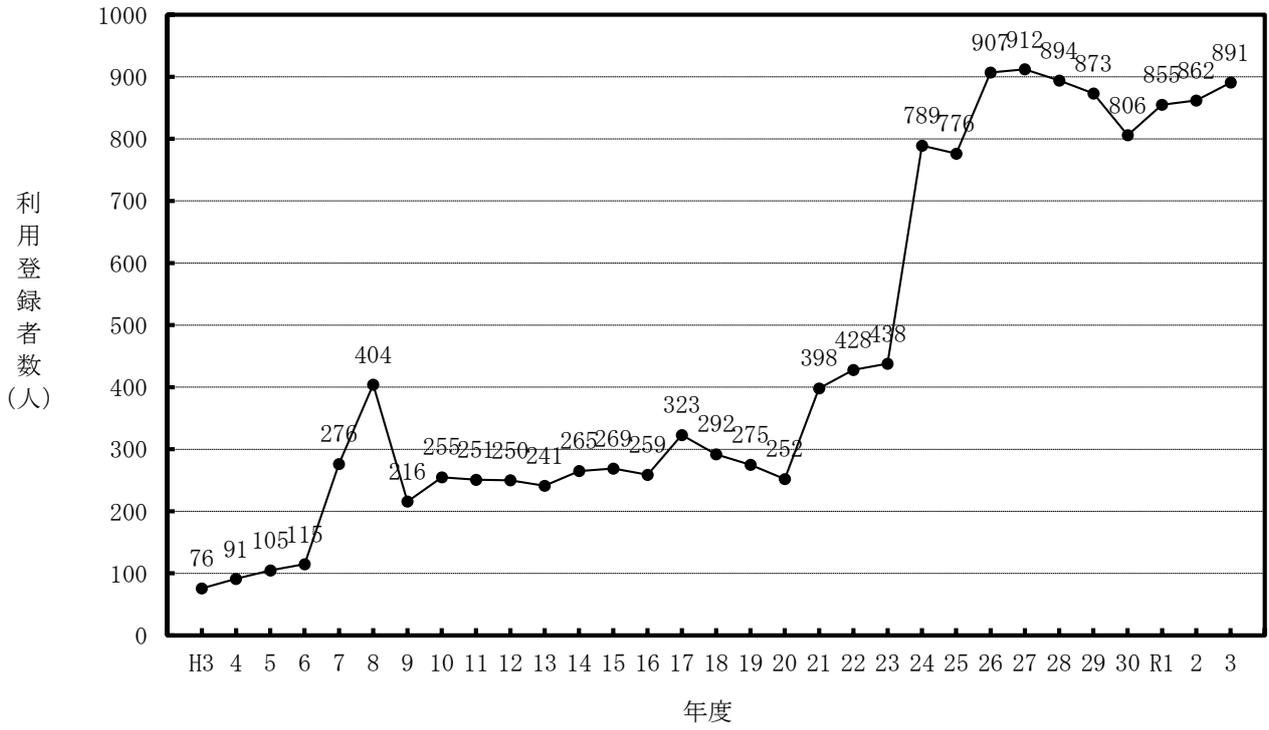


表5 令和3年度稼働状況（水戸地区）

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)	37	0	71.4	38	1.9
電界放出型走査型電子顕微鏡 (FE-SEM)	133	0	386.9	111	3.5
元素分析装置 (EA) *1	207	10			
500MHz 核磁気共鳴装置 (500MHz NMR)	1964	0	420.2	301	1.4
二重収束質量分析計 (DF-MS)	31	0	62.1	28	2.2
四重極質量分析計 (Q-MS)	11	0	42.4	11	3.9
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)	17	0	16.7	17	1.0
誘導結合プラズマ質量分析計 (ICP-MS)	13	0	77.4	14	5.5
誘導結合プラズマ発光分光 分析装置 (ICP-AES)	113	0	230.8	90	2.6
旋光計 (PM)	4	0	8.2	4	2.0
透過型電子顕微鏡 (TEM)	32	0	234.8	33	7.1
蛍光 X 線分析装置 (XRF)	21	0	480.0	43	11.2
粉末 X 線回折装置 (XRD 粉末, 水戸)	22	0	62.3	19	3.3
単結晶 X 線構造解析装置 (XRD 単結晶, VariMax)	47	0	243.9	55	4.4
Ge 半導体検出器 (Ge-SSD)	51	0	526.8	57	9.2
液体窒素自動供給装置(LN) *2	449	0			

*1 依頼測定件数 *2 総供給量 5011 リットル

表6 令和3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）	28	0	78.0	26	3.0
3D測定レーザー顕微鏡 （3DLM）	324	0	422.7	158	2.7
X線回折装置 （XRD粉末，日立）	478	0	605.2	191	3.2
高分解能作動型熱分析装置 （TG-DTA）	125	0	376.6	67	5.6
ゼータ電位測定装置（ZP）	169	0	197.2	113	1.7
顕微ラマン分光測定装置 （RM）	42	0	91.5	39	2.3
X線光電子分析装置（XPS）	77	0	330.7	71	4.7
フーリエ変換赤外分光光度計 （FT-IR）	9	0	29.0	9	3.2
400MHz核磁気共鳴装置 （400MHz NMR）	2267	14	485.3	282	1.7

5. 活動状況

令和3年度主要日誌を表7に示す。

5.1 広報

令和3年4月に「令和3年度利用のしおり」を発行した。10月に「令和2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

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3年度にはEAに1人, NMRに4人の研究員が利用登録した。そして, EAで7件の依頼測定を行い, NMRも実際に利用された。

総合科学研究機構東海事業センターの研究員1人がEAに利用登録した。そして, EAで3件の依頼測定を行った。

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3年度は, 水戸地区で講習会を30回開催し, 61人の参加者があり, また, 日立地区で講習会を13回開催し, 48人の参加者があった。

表7 令和3年度機器分析センター主要日誌

令和3年	
4月1日	○「令和3年度利用のしおり」発行
5月26日～	○第1回運営委員会（メール会議）
6月1日	・令和2年度決算について ・令和3年度予算について ・令和2年度第3次補正予算による「物質の組成・構造評価設備」の採択について
6月2～8日	○第1回専門委員会（メール会議） ・令和2年度決算について ・令和3年度予算について ・令和2年度第3次補正予算による「物質の組成・構造評価設備」の採択について
10月15日	○令和3年度国立大学法人機器・分析センター協議会総会（埴，大堀）
10月25日	○「令和2年度茨城大学機器分析センター年報」発行
12月6日	○令和3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（埴，大堀）
令和4年	
3月3日	○第23回茨城大学工学部技術部研修報告会（埴，大堀）

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

27	NMR	センター 神子島 博隆	3月2日	3
28	NMR	センター 神子島 博隆	3月3日	4
29	NMR	センター 神子島 博隆	3月4日	2
30	DF-MS	センター 塙 浩之	3月4日	1

表9 令和3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	4
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	XRD	工学部 山本 武幸	6月20日	1
8	AFM	工学部 福本 雅樹	6月20日	4
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29日	2

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 3 年度は，3 事業所で延べ 1100 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 139 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 3 年度末時点でのシステム登録グループ数は 177 グループ，登録者数は 1008 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 161 本分の廃液処理を実施業者に委託した。

5.4 会議

令和 3 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

技術職員 2 名が，10 月に令和 3 年度国立大学法人機器・分析センター協議会総会に，12 月に令和 3 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に，3 月に第 23 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。

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3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3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
31報	0報	1報	25報	38件	20件	74件	7科目

表11 令和3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	1	0	0	0	0
ESR	0	0	0	0	0	0	0	0
SEM	1	0	0	1	1	2	9	1
EA	0	0	0	2	0	0	0	0
NMR	8	0	0	6	11	4	6	2
DF-MS	4	0	0	3	0	2	4	0
Q-MS	0	0	0	1	3	0	0	0
MALDI TOF-MS	3	0	0	0	0	0	0	0
ICP-MS	6	0	0	0	2	0	2	0
ICP-AES	0	0	0	3	2	2	1	1
PM	4	0	0	3	3	2	4	0
TEM	8	0	0	4	3	7	13	0
XRF	10	0	0	1	6	1	9	1
XRD 粉末, 水戸	1	0	0	0	0	0	0	0
Ge-SSD	2	0	0	1	1	0	0	0
LN	4	0	1	6	13	1	7	0
AFM	0	0	0	0	0	2	6	0
3DLM	0	0	0	1	1	1	6	0
XRD 粉末, 日立	8	0	0	9	8	6	27	0
TG-DTA	1	0	0	1	0	0	2	0

ZP	1	0	0	2	3	3	8	0
RM	0	0	0	1	1	5	7	2
XPS	0	0	0	0	0	0	0	0
FT-IR	0	0	0	0	0	2	8	0

7. 令和3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	センター	塙 浩之
ICP-MS, ICP-AES	理学部	大橋 朗
XRF	理学部	長谷川 健
XRD (水戸)	センター	大堀 祐輔
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	中島 光一
ZP	工学部	小林 芳男
RM, FT-IR	工学部	鵜殿 治彦
XPS	工学部	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

令和3年度
茨城大学機器分析センター年報

令和4年10月4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

FAX (029) 228-8094

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