

令和 4 年度 事業報告書

自 令和 4 年 4 月 1 日
至 令和 5 年 3 月 31 日

公益財団法人天野工業技術研究所

令和4年度 事業報告

I. 試験研究事業

共同研究（慶應義塾大学工学部応用化学科 奥田知明教授との共同研究）

1. 研究テーマ：

「粒子状物質の有害性評価のための気中粒子操作分析技術の応用」

2. 研究の目的

本研究では、慶應大が保有する気中粒子操作分析技術（例えば、バーチャルインパクターやサイクロン、ただしこれらに限らない）を粒子状物質の有害性評価に応用する技術を、天野工技研と共同で開発することを目的として試験研究事業を実施した。

3. 今年度の事業内容

3.1. 小型可搬開閉型サイクロン装置の共同製作

慶應大奥田研にて開発実用化済の小型可搬開閉型サイクロン装置の製作図面一式を天野工技研に提供し、天野工技研にて同型機の製作を行った。経過は以下の通り。

2022/ 6/13 天野工技研 4 名（川幡理事長、須藤理事、半田所員、安間所員）奥田研訪問見学

2022/ 7/ 5 慶應大→天野工技研に、小型可搬開閉型サイクロン装置の製作図面一式を提供

2022/10/21 試作機の完成、慶應大と天野工技研で試作機視察、試運転開始

2022/11/22 第 5 回天野フォーラムにて結果の一部を紹介

3.2. 小型開閉型サイクロンを用いた粒子状物質捕集装置のスケールアップ

小型サイクロン装置の大気粒子捕集性能が高いことは慶應大にて実証済み（Alimov et al., 2022, AJAE 16, 103-121）であるが、その一方でサイクロンが小型かつ大流量であり圧力損失が大きくなるため、空気を吸引するためには強力なポンプが必要であった。今後装置をスケールアップして粒子捕集量を増やしていくにあたり、複数個のサイクロンを大型ポンプで吸引させた際の実証データが必要である。そこで、従来よりも大型のポンプを選定し、慶應大屋上にてサイクロンを接続して稼働を開始した。経緯は以下の通り。

2022/ 6/15 ポンプ発注（オリオン KCPH30-V-01A-50）

2022/ 9/ 2 ポンプ設置工事完了

2022/10/ 7 ポンプ配管接続完了、試運転開始

3.3. 小型開閉型サイクロン内部の CFD 解析

小型サイクロン装置の主要デバイスであるサイクロン本体の内部諸元は市販品 (URG-2000-30EHB, 50%分粒径 $1 \mu\text{m}@16.7 \text{ L/min}$) に基づいているが、本装置のように想定よりも大流量 (約 100 L/min) を通気させる際には、諸元に最適化の余地がある。そこで、サイクロン本体内部の流れ特性を解析するため、CFD シミュレーションを構築した。流れ場データを解析したところ、流量を $80, 90, 100 \text{ L/min}$ と変化させると渦構造が明らかに変化することが示唆された。経緯は以下の通り。

2022/10/ 3 サイクロン内部シミュレーションの構築開始

2022/12/27 流体シミュレーションのプロトタイプ完成、初期の流れ場データ解析実施

3.3.1 解析結果

流体シミュレーションの諸条件は以下の通りとした。

▽数値モデル

- ・ ソフトウェア: OpenFOAM v9 (<https://openfoam.org>)
- ・ 方法: 定常, 非圧縮, 単相 (流体)
- ・ 乱流モデル: Reynolds-averaged Navier Stokes (RANS), kOmegaSST

▽使用 PC

- ・ CPU: AMD Ryzen9 7950X 4.50GHz 16C/32T (RAM128GB)

▽流体物質

- ・ 密度: 1.2 kg/m^3
- ・ 粘度: $1.8 \times 10^{-5} \text{ Pa s}$

▽メッシュ

- ・ 要素数: 130,595
- ・ ベースの要素: 1 mm
- ・ 壁面近傍のメッシュ層数: 4
- ・ 拡大率: 1.0

K-TRiC の小型サイクロンの諸元を設定し、サイクロン内部の流体挙動を解析した結果を Fig. 1 に示す。これより、操作流量に応じたサイクロン内部の流体シミュレーション結果が得られることがわかった。今後は粒子シミュレーションを実施し、さらに計算結果と実測値の比較を実施する予定である。

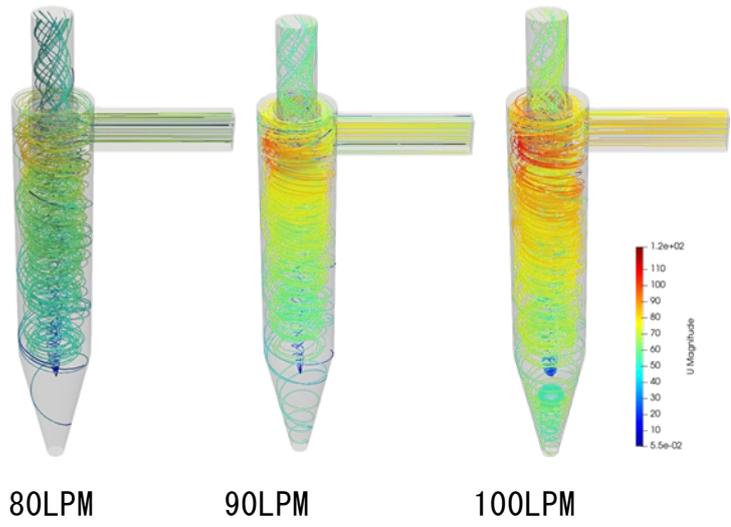


Fig. 1 製作した小型サイクロン（開閉型）の写真と流体シミュレーションの結果

Ⅱ. 研究助成事業

1. 研究助成金

全国の大学及び工業高等専門学校等の高等教育機関に属する新進の理工学の研究者（概ね45歳以下）に1件あたり最高150万円の研究助成金を下表の通り19件交付した。

番号	氏名	所属機関	役職名	研究テーマ	交付額 (千円)
1	林 幹大	名古屋工業大学 大学院工学研究科	助教	結合交換性サステナブル樹脂の真の実用化を目指す結合交換効率最大化設計	1,500
2	西村 高志	鈴鹿工業高等専門学校	准教授	ポテンシャル場の局所表面融液を利用した大面積半導体結晶成長プロセスの開発	1,500
3	南保 正和	名古屋大学 トランスフォーマティブ 生命分子研究所	特任 准教授	硫黄官能基を起点とした同位体標識分子群の自在構築	1,500
4	永井 萌土	豊橋技術科学大学	准教授	多点光照射を用いたイメージベース細胞スクリーニング法の開発	1,500
5	今野 大輝	東邦大学 理学部生命圏環境科学科	准教授	高度水質浄化剤を指向したMOFs由来ポラスカーボンの創製	1,260
6	山本 俊介	東北大学	助教	生体イオンセンサ向け電気化学トランジスタの機能化技術開発	1,500
7	北村 研太	法政大学	助手	ナノ粒子スラリーと電場を用いた新規淡水製造プロセスの開発	1,500
8	井尻 政孝	東京都立大学	助教	機能性キャビテーションによる自動車用材料の表面改質技術の開発	1,500
9	坂元 尚紀	静岡大学	准教授	ペロブスカイト型酸化物ナノシートを用いた白金電極薄膜の配向制御に関する研究	1,500
10	兵藤 憲吾	近畿大学 理工学部	講師	環境調和を指向した実用型水溶性分子触媒の開発	1,500
11	曾根原 弘樹	千葉大学 大学院融合理工学府	非常勤 講師	環境中ゲノムの解析に基づく新型コロナウイルスを含む病原体の検出系の構築	1,500
12	佐野 友彦	慶應義塾大学 理工学部機械工学科	専任講師	しなやかな感呈探査ロボットの駆動力の最適化メカニズムの解明	1,500
13	内田 元	日本大学 理工学部機械工学科	助教	砥石とドレッシング条件の違いが砥石表面状態と研削特性に及ぼす評価	1,500
14	小林 伸彰	日本大学 理工学部精密機械工学科	准教授	深層学習エッジコンピューティングによる高効率な運動想起識別を実現する上下肢リハビリテーション向け脳-機械インターフェースの開発	1,500
15	佐々木 修平	福島工業高等専門学校	助教	超電導体を用いた複合型エネルギー貯蔵装置の設計開発	1,500
16	岩尾 康範	和歌山県立医科大学 薬学部薬剤学研究室	教授	ノビレチンイオン液体の創製と構造動態相関に関する研究	1,500
17	東城 友都	静岡理工科大学	准教授	特定元素を溶液回収するための選択的イオン分離膜材料の開発	1,500
18	築地原 里樹	福井大学	助教	深層学習による大豆圃場におけるドローンの複数時期の空撮画像の位置合わせを用いた雑草データセット作成の効率化と検出	1,500
19	松澤 幸一	横浜国立大学	准教授	グリーン水素製造に資する水電解用の革新的陽極の開発	1,500
				合計	28,260

2. 工業教育研究助成金

神奈川県、静岡県、三重県の工業高校々長会に所属する学校等団体及び学科等グループを対象に、工業人育成のために有効な教育研究、教材研究及び教育活動実践研究に対し、学校等団体は1件あたり最高150万円を学科等グループは1件あたり最高80万円の工業教育研究助成金を下表の通り17件交付した。

番号	氏名	所属機関	役職名	研究テーマ	交付額 (千円)
1	中谷 竜友	神奈川県立神奈川工業高校	総括教諭	Tech Girls Project ～工学女子応援プロジェクト～	1,110
2	吉田 正二	静岡県立浜松工業高校	教諭	新学習指導要領に基づく建築教育の新段階 ー時代に対応した技術者の育成に向けた教材開発ー	800
3	齋藤 和宏	神奈川県立平塚工科高校	校長	自動車系における診断機を活用した 授業展開について	630
4	石井 哲夫	藤沢工科高校	総括教諭	群制御を題材とした実習教材の研究とその活用	800
5	大西 浩行	三重県立津工業高校	教諭	ブラシレスDCモーター実習装置製作	800
6	上村 雄二	三重県立津工業高校	教諭	最新工作機械を用いた工業高校生の 実践的な学びの挑戦	800
7	竹澤 祐介	静岡県立科学技術高校 ロボット工学科	教諭	若年者ものづくり競技大会 ロボットソフト組みの指導の研究	800
8	黒川 まい	三重県立松阪工業高校 繊維デザイン科	科長	プロダクトデザインにおける3Dモデリングと クレイモデリングの原型制作学習のための教材研究	800
9	宮本 直樹	三重県立松阪工業高校	教諭	実学的で創造的なプログラミング教育ができる 制御実習教材の開発	400
10	中村 博志	静岡県立掛川工業高校	副校長	「掛川工業高校における産業界等と連携した 新たな教育活動の構築」 ～多軸工作機械を使った高精度加工に関する研究～	800
11	三輪 一清	三重県立桑名工業高校	主幹教諭	スマートフォン等の情報端末で動くEV自動車の製作	800
12	渡森 和彦	静岡県立吉原工業高校	校長	工業教育の高度化・魅力化と工業教育振興へ向けた 全校体制での取り組み	631
13	穴戸 健一	神奈川県立横須賀工業高校	校長	STEAM教育に関する授業の実践研究	400
14	宮崎 彰也	三重県立四日市工業高校	教諭	日本の伝統的鑄造技法である惣型鑄造法の 再現鑄造と技術伝承の普及啓発活動	800
15	尾島 雅章	神奈川県立向の岡工業高校	教諭	工業高校におけるSDGs教育の実践研究	1,500
16	杉谷 直紀	三重県立松阪工業高校 自動車科	科長	EVエコラン車両の研究	800
17	宮司 真弘	静岡県立浜松湖北高校	教諭	PLCを用いたシーケンス制御 トレーニング装置の開発	800
				合計	13,471

Ⅲ. 奨学事業

1. 工業高等学校

神奈川、静岡、三重県及び東日本大震災の被災地である福島、宮城、岩手県下の工業高等学校の主に最終学年に在籍する生徒を対象に、各学校長から推薦された184名に下表の通り1名あたり年額24万円の奨学金を給付した。

県名	高校数	奨学生数	給付年額 (1人あたり)	給付年額合計
神奈川	12校	44名	24万円	1,056万円
静岡	17校	42名	24万円	1,008万円
三重	8校	20名	24万円	480万円
福島	11校	24名	24万円	576万円
宮城	11校	34名	24万円	816万円
岩手	10校	20名	24万円	480万円
合計	69校	184名		4,416万円

2. 国立高等専門学校

全国51校の国立高等専門学校の最終学年に在籍する学生を対象に、各学校長から推薦された55名に下表の通り1名あたり年額24万円の奨学金を給付した。

学校数	奨学生数	給付年額 (1人あたり)	給付年額合計
51校	55名	24万円	1,320万円

3. 大学院後期博士課程

令和5年度に採用予定の大学院後期博士課程の奨学生28名分の奨学金原資12,600万円を特定準備預金に積み立てた。

この奨学金は、東北大学、日本大学、慶應義塾大学、静岡大学、豊橋技術科学大学、立命館大学、大阪大学の理工学系大学院後期博士課程の1年次に在籍、或いは1年次に入学を許可された者を対象に1名あたり1年間で150万円の奨学金を1年次から3年次までの3年間合計450万円を給付している。受給者は、各大学院の院長または研究科長に推薦された学生より理事会で決定している。

(奨学金原資内訳表)

大学名	奨学生数	給付年額 (1人あたり)	給付期間	奨学金原資
東北大学 大学院工学研究科	4名	150万円	1年次から3年次	1,800万円
日本大学 大学院理工学研究科	4名	150万円	1年次から3年次	1,800万円
慶應義塾大学 大学院理工学研究科	4名	150万円	1年次から3年次	1,800万円
静岡大学 創造科学技術大学院	4名	150万円	1年次から3年次	1,800万円
豊橋技術科学大学 大学院工学研究科	4名	150万円	1年次から3年次	1,800万円
立命館大学 大学院理工学研究科	4名	150万円	1年次から3年次	1,800万円
大阪大学 大学院工学研究科	4名	150万円	1年次から3年次	1,800万円
合計	28名	—	—	12,600万円

(令和4年度に採用した奨学生一覧)

番号	大学名	専攻	氏名
1	東北大学 大学院工学研究科	ファインメカニクス	洪 一帆
2		量子エネルギー工学	YU FANWEI
3		応用化学	渡邊 晶斗
4		土木工学	渡邊 勇
5	日本大学 大学院理工学研究科	海洋建築工学	福永 勇太
6		まちづくり工学	秋元 美咲
7		電子工学	山口 拓人
8		物質応用化学	吉田 匠
9	慶応義塾大学 大学院理工学研究科	基礎理工学	北澤 瑤一
10		基礎理工学	栗原 悠熙
11		総合デザイン工学	石井 裕武
12		開放環境科学	畑 輝史
13		開放環境科学	山田 悠司
14	静岡大学 創造科学技術大学院	光・ナノ物質機能	MENG ZHANG
15		情報科学	長島 一真
16		ナノビジョン工学	LUKITA SARI IKHSAN
17		環境・エネルギーシステム	CHOWDHURY FATIMA
18	豊橋技術科学大学 大学院工学研究科	機械工学	INAAM RAFIA
19		電気・電子情報工学	SHAFIRA ZAHRA
20		機械工学	ANIKET MISHRA
21		電気・電子情報工学	SUMIKO BHARTI SINGH CHAUHAN

IV. 成果発表等イベント

1. 第5回天野フォーラム（研究成果発表会）を実施した。

- ・日時：令和4年11月22日（火） 11:00～19:00
- ・会場：ホテルクラウンパレス浜松 3階松の間（浜松市）

会場参加者は、約50名、リモート参加者は約20名だった。1部は、令和2年度後期博士課程修了生の成果発表会、令和2年度研究助成発表会、及び特別講演である。2部は、懇親会とした。

後期博士課程修了生の発表会は、5大学から推薦された学生が、博士論文の内容を中心に発表をした。女性2名、留学生2名であった。英語の発表には、指導教員が解説した。研究助成は、ウイルスの電気集塵による捕集技術と、新型色素増感太陽電池の設計と解析についての発表であった。

特別講演は、慶應義塾大学の奥田知明教授によるコロイド粒子のサイクロン捕集技術と生体への影響について講演頂いた。最後に、修了生に対し設立者天野修一の自伝「鈍・根・運」を紹介し、はなむけとした。引き続き、懇親会の会場に移り、参加者の交流を行った。遠方からの参加者もあり、宿泊する大学もあった。新型コロナウイルス感染の第8波の中、無事終了出来た。

・式次第

（大学院後期博士課程奨学生成果発表）

①静岡大学 村上 拓

「アモルファス金属材料のナノ構造による物性発現メカニズムの解明を目的とする実験家にも利用可能な高度に自動化された計算プログラムの開発」

②日本大学 渡辺 万紀子

「街路空間における中間領域の類型と評価に関する研究」

③慶應義塾大学 中村 文彦

「Virtual Whiskers：頬への触覚刺激によるVR環境での空間方向情報の提示」

④豊橋技術科学大学 Novara Istiqomah

「Anisotropy of subjective brightness perception revealed by pupillometry 瞳孔測定によって明らかにされた主観的な明るさ知覚の異方性」

⑤東北大学 雷 雨超

「電子ビーム積層造形による難溶接性 Ni 基超合金の製造技術の開発」
(研究助成の成果発表)

①群馬大学大学院理工学府 大重 真彦

「大気中の細菌・ウイルス検出のための電気集塵技術開発」

②広島大学大学院工学研究科 大山 陽介

「Type-I /Type-II ハイブリッド型光増感色素の開発による色素増感太陽電池のブレイクスルー」

(特別講演)

慶応義塾大学理工学部 奥田 知明

「粒子状物質の有害性評価のための気中粒子操作分析技術の応用」

2. 令和4年度工業高等学校奨学生懇談会を以下の通り実施した。

(懇談会次第 11:00～12:00 懇談会

12:00～12:20 記念の集合写真撮影

12:30～13:30 立食懇親会)

①神奈川県奨学生懇談会

会 場：新横浜グレイスホテル

日 時：令和5年2月2日(木)

参加者：各校先生32名 生徒42名 当方7名

②静岡県奨学生懇談会

会 場：グランディエール ブケトーカイ

日 時：令和5年2月6日(月)

参加者：各校先生19名 生徒35名 当方7名

③三重県奨学生懇談会

会 場：ホテルグリーンパーク津

日 時：令和5年2月13日(月)

参加者：各校先生26名 生徒18名 当方6名

V. 収益事業

本年度における外部からの受託（製品の保守修理等）は以下の通りである。

受託企業名	受託内容	件数	受託金額
カワサキモータース(株)	動力計の保守修理	1件	1,001,000円
	その他	1件	3,300円
(株) やまびこ	動力計の保守修理	2件	1,537,800円
	その他	1件	78,100円
協立電機(株)	動力計の保守修理	1件	244,200円
ハクスバーナ・ゼノア(株)	動力計の保守修理	1件	513,700円
	合計	7件	3,378,100円

VI. 年次報告

令和3年度年次報告を発行し（令和4年12月1日）関係方面に配布した。

VII. 理事会および評議員会等

1. 第1回臨時理事会

- ・ 場所：公益財団法人天野工業技術研究所 会議室（浜松市）
- ・ 日時：令和4年4月22日（金）14:00～14:30
- ・ 出席理事：5名
- ・ 監事：2名
- ・ 議事内容：令和4年度研究助成採否審議の件（承認）

2. 第1回定時理事会

- ・ 場所：公益財団法人天野工業技術研究所 会議室（浜松市）
- ・ 日時：令和4年6月2日（木）12:00～14:00
- ・ 出席理事：4名
- ・ 出席監事：2名

- ・ 議事内容：
 - ・ 令和 3 年度事業報告案審議の件（承認）
 - ・ 令和 3 年度収支決算案審議の件（承認）
 - ・ 令和 4 年度工業高等学校奨学生採用の件（承認）
 - ・ 定款 64 条株主権行使確認の件（承認）
 - ・ 業務執行状況の報告（承認）

3. 第 2 回臨時理事会

- ・ 場所：決議の省略の方法による
- ・ 日時：決議があったものとみなされた日（令和 4 年 6 月 16 日）
- ・ 同意理事：4 名
- ・ 同意監事：2 名
- ・ 議事内容：令和 4 年度工業教育研究助成金採用の件（承認）

4. 定時評議員会

- ・ 場所：オークラアクトシティホテル浜松 30F 会議室（浜松市）
- ・ 日時：令和 4 年 6 月 20 日（月） 10:45 ～ 12:00
- ・ 出席評議員：9 名
- ・ 出席監事：2 名
- ・ 陪席理事：4 名
- ・ 議事内容：
 - ・ 令和 3 年度事業報告審議の件（承認）
 - ・ 令和 3 年度収支決算審議の件（承認）
 - ・ その他、大学院奨学金、対象 2 大学追加（承認）

5. 第 2 回定時理事会

- ・ 場所：公益財団法人天野工業技術研究所 会議室（浜松市）
- ・ 日時：令和 4 年 9 月 9 日（金）11:45 ～ 14:00
- ・ 出席理事：4 名
- ・ 監事：2 名
- ・ 議事内容：
 - ・ 新規公益目的事業「アマノ科学の里（仮）」実施に伴う
 - ・ 変更認定申請提出の件（承認）
 - ・ 令和 4 年度全国高等専門学校奨学生採用の件（承認）
 - ・ 令和 4 年度（春）大学院後期博士課程奨学生採用の件（承認）
 - ・ 代表理事・執行理事の職務執行状況報告の件（承認）

6. 第3回定時理事会

- ・ 場所：公益財団法人天野工業技術研究所 会議室（浜松市）
- ・ 日時：令和4年12月5日（月）11:45 ～ 15:00
- ・ 出席理事：4名
- ・ 出席監事：2名
- ・ 議事内容：
 - ・ 令和5年度事業別支出案審議の件（承認）
 - ・ 監事監査規程制定の件（承認）
 - ・ 令和4年度（秋）大学院後期博士課程奨学生採用の件（承認）
 - ・ 代表理事・執行理事の職務執行状況報告の件（承認）

7. 第4回定時理事会

- ・ 場所：公益財団法人天野工業技術研究所会議室（浜松市）
- ・ 日時：令和5年3月2日（木）12:30 ～ 15:00
- ・ 出席理事：4名
- ・ 出席監事：2名
- ・ 議事内容：
 - ・ 令和5年度事業計画書案審議の件（承認）
 - ・ 令和5年度収支予算案審議の件（承認）
 - ・ 役員報酬規程改定案の件（承認）
 - ・ 次期役員候補者名簿作成の件（承認）
 - ・ 代表理事・執行理事の職務執行状況報告の件（承認）

8. 臨時評議員会

- ・ 場所：ホテルクラウンパレス浜松 3階 会議室（浜松市）
- ・ 日時：令和5年3月17日（金） 10:45 ～ 12:30
- ・ 出席評議員：6名
- ・ 欠席評議員：2名
- ・ 出席監事：2名
- ・ 出席理事：4名
- ・ 議事内容：
 - ・ 令和5年度事業計画案審議の件（承認）
 - ・ 令和5年度収支予算案審議の件（承認）
 - ・ 役員・評議員報酬規程改定案審議の件（承認）
 - ・ 次期役員・評議員候補者名簿承認の件（承認）
 - ・ 役員等選任委員会外部委員承認の件（承認）

VI. その他

番号	日付	イベント	場所
1	令和4年 4月19日	第7回運営委員会	研究所会議室
2	令和4年 4月25日	令和4年度研究助成選考委員会	研究所会議室
3	令和4年 4月20日	月次監査	研究所
4	令和4年 5月28日	年次監査	山本会計事務所
5	令和4年 6月 2日	令和4年度第1回監事会	研究所
6	令和4年 6月14日	令和4年度工業教育研究助成選考委員会	研究所会議室
7	令和4年 6月27日	令和3年度事業報告等の提出	公益法人Information
8	令和4年 7月14日	第8回運営委員会	研究所会議室
9	令和4年 7月14日	月次監査	研究所
10	令和4年 8月18日	月次監査	研究所
11	令和4年 9月 9日	令和4年度第2回監事会	研究所
12	令和4年10月 4日	第9回運営委員会	研究所会議室
13	令和4年10月 4日	月次監査	研究所
14	令和4年11月16日	高専機構60周年記念式典	東京
15	令和4年11月17日	令和4年度第3回監事会	電話会議
16	令和4年11月22日	月次監査	研究所
17	令和4年12月 5日	令和4年度第4回監事会	研究所
18	令和4年12月 8日	内閣府立入検査	研究所
19	令和5年 1月18日	月次監査	研究所
20	令和5年 2月 3日	第10回運営委員会	研究所会議室
21	令和5年 2月 3日	月次監査	研究所
22	令和5年 3月 2日	令和4年度第5回監事会	研究所
23	令和5年 3月29日	令和5年度事業計画書等の提出	公益法人Information

以上