

[2020]九州大学情報統括本部年報 : 2020年度

<https://hdl.handle.net/2324/4741344>

出版情報 : 九州大学情報統括本部年報. 2020, pp.1-, 2021-12-01. Information Infrastructure Initiative, Kyushu University

バージョン :

権利関係 :



2020

**Annual Report of
Information Infrastructure Initiative
Kyushu University**

九州大学情報統括本部 年報



2020 年度

九州大学情報統括本部 年報

Annual Report of Information Infrastructure Initiative
Kyushu University

2020 年度年報の発行にあたって



情報統括本部長 石橋 達朗

情報統括本部は、九州大学の全構成員（学生および教職員）に教育・研究・事務・診療に必要な共通の情報基盤・情報サービスを提供することを目的として2007年に発足しました。情報基盤研究開発センター、事務局情報システム部、および附属図書館を中心に関連する部局から参加する教員、技術職員と事務職員からなる部局横断的な全学的組織で、継続的かつ安定的な活動を行っています。

2020年10月1日の本部長就任に当たり、九州大学の情報セキュリティ強化を第一の重要事項と考え、CIO (Chief Information Officer)とCISO (Chief Information Security Officer)を分離し、CIOには情報担当の谷口倫一郎理事・副学長をあて、副本部長も務めてもらうこととし、CISOは岡村耕二副学長に務めてもらうことにしました。また、本部の中核を担う副CIOは、小野謙二情報基盤研究開発センター長、平塚昭仁情報システム部長、岡田義広附属図書館付設教材開発センター長、中島直樹病院メディカル・インフォメーションセンター長にお願いすることとしました。

2020年度は、学内の様々な活動におけるCOVID-19の影響を情報技術で極力抑えることが最大のポイントでした。オンライン講義の支援、在宅勤務の支援では内製のシステムに加えてMicrosoft 365のサービスをフルに活用しました。幸い、九州大学は2013年から学生のPC必携化を進め、更に学習支援システムの導入も進めていたため、オンライン講義の全学本格実施の障壁は比較的小さかったと考えています。

併せて、学内の各部局が提供するメールサーバなど各種サービスのクラウド化や利便性・安全性のさらなる向上に対する支援を行ってきました。具体例の1つは、学内組織が独自に運用するメールサービスを全学基本メールサービスへと集約する「全学基本メール組織利用サービス」で、7月より提供開始しました。2021年3月1日時点では13部局14ドメインが本サービスを利用しています。

2017年度に導入したスーパーコンピュータシステムITOの利用は、順調に拡大しており、第5期科学技術基本計画に示された超スマート社会の実現、ならびにAI・ビッグデータ、データ科学及びこれらを活用した研究への本格的なサービスを開始し、我が国の計算科学の基盤(HPCI)を支える中核拠点としての役割を果たしています。特に、重点支援という形でcovid-19関連課題への緊急的な対応により3件の研究支援を行い、学術成果創出にも貢献しています。また、高度利用支援として、利用者が抱える課題の解決を目的としたリモートによるミニキャンプを実施し、利用の高度化による研究成果創出を支援しました。

近年、脅威が益々高まっているサイバー攻撃から学内の情報基盤を守るため、情報セキュリティ対策基本計画に基づき、九大CSIRTを中心とした様々な活動を進めています。新入生に対するサイバーセキュリティ教育（必修科目）や教職員に対するサイバー攻撃に関する訓練およびeラーニングによる利用者のリテラシー向上と注意喚起も継続して行い、本学の情報セキュリティ対策の強化を図っています。また本学KITEの対外接続地点における全学ファイアウォールシステムの機器更新を実施し、今年度より新機種による運用を開始し、ネットワーク対外接続のセキュリティ向上を図りました。さらに事務部門を中心とした学内文書の取扱いやISMS(情報セキュリティマネジメントシステム)による業務の安定性や安全性の強化にも取り組んでいます。

教育支援に関しては、Moodleとデジタル教科書システムに蓄積される学習履歴を教育改善に利用できるように匿名化した学習履歴を蓄積するデータベースを構築し、4月から運用を開始しました。

本報告は、2020年度の主な活動を報告するとともに、将来のサービス向上に向けての方針や方向性を学内外の利用者に周知することを目的としています。情報統括本部が学内外の利用者の視点に立って、新しい技術を取り入れつつ、安全・安心に、安定して使いやすい情報基盤と情報サービスを提供していけるように、利用者各位の忌憚のないご意見やご要望をいただければ幸いです。

目次

2020 年度年報の発行にあたって	3
第 I 部 研究活動報告	11
第 1 章 応用データ科学研究部門	11
1.1 スタッフ一覧	11
1.2 研究事例紹介	11
1.3 研究内容紹介	23
1.3.1 小野 謙二	23
1.3.2 鈴木孝彦	27
1.3.3 伊東栄典	28
1.3.4 内林俊洋	30
1.3.5 櫻井大督	32
第 2 章 教育情報基盤研究部門	35
2.1 スタッフ一覧	35
2.2 研究事例紹介	35
2.3 研究内容紹介	38
2.3.1 田畑義之	38
2.3.2 多川孝央	41
2.3.3 WANG JINGYUN	44
2.3.4 谷本輝夫	46
2.3.5 谷口雄太	49
第 3 章 先端サイバーネットワーク研究部門	51
3.1 スタッフ一覧	51
3.2 研究事例紹介	51
3.3 研究内容紹介	55
3.3.1 岡村耕二	55
3.3.2 笠原義晃	61
第 4 章 先端計算科学研究部門	65
4.1 スタッフ一覧	65
4.2 研究事例紹介	65
4.3 研究内容紹介	72
4.3.1 天野浩文	72
4.3.2 渡部善隆	76
4.3.3 南里豪志	78
4.3.4 嶋吉隆夫	81

第 5 章	情報システムセキュリティ研究部門	83
5.1	スタッフ一覧	83
5.2	研究事例紹介	83
5.3	研究内容紹介	100
5.3.1	小出洋	100
第 6 章	イベント紹介	105
6.1	「超入門講習会シリーズ」のオンライン開催について	105
6.2	「αxSC2020K フィールドワークとスーパーコンピュータ」の開催について	106
6.3	Workshop on “Secure Society 5.0 and DX - Digital Transformation”	108
6.4	「αxSC2021Q 教育とスーパーコンピュータ」の開催について	110
第 II 部	業務活動報告	113
第 7 章	ネットワーク事業	115
7.1	基幹ネットワークサービスに関する事項	115
7.2	無線 LAN サービスに関する事項	117
7.3	公衆アクセスサービスに関する事項	119
7.4	ネットワーク関係技術セミナーサービスに関する事項	119
7.5	情報セキュリティ対策サービスに関する事項	120
7.6	全学ファイアウォールシステムに関する事項	120
7.7	ネットワーク障害対応サービス及び技術支援サービスに関する事項	120
7.8	ウイルスメールチェック及びスパムメール対策サービスに関する事項	121
7.9	ネットワーク利用研究支援サービスに関する事項	121
7.10	ホスティングサービスに関する事項	121
第 8 章	認証基盤事業	123
8.1	構成員データ管理、アカウント管理	123
8.2	学内情報サービスへの認証機能提供に関する事項	123
8.3	UPKI電子証明書発行サービスに関する事項	124
8.4	学術認証フェデレーション	124
8.5	全学共通ICカードサービス	125
	参考資料	126
第 9 章	教育学習環境支援事業	133
9.1	教育用 ICT 環境の管理運用に関する事項	133
9.2	教育用 ICT 環境の利用支援及び教育用コンテンツの整備に関する事項	133
9.3	学生 PC 必携に関する事項	133
9.4	アンケートシステムの運用に関する事項	134
9.5	教職員研修コースeラーニングシステムの導入に関する事項	134
9.6	多地点接続装置の管理運用および利用支援に関する事項	134
9.7	大橋キャンパスの情報環境整備	134
	参考資料	135
第 10 章	学務教務支援事業	141
10.1	入学試験機械処理に関する事項(学務部入試課と協力)	141

10.2	入試追跡調査に関する事項(入学者選抜研究委員会から委託)	141
10.3	教務事務電算処理に関する事項(学務部と協力)	141
10.4	論文剽窃チェックサービス(iThenticate)の技術支援	142
第 11 章	ソフトウェア事業	143
11.1	マイクロソフト教育機関向けライセンスプログラム(EES: Enrollment for Education Solutions)サービスに関する事項	143
11.2	セキュリティ対策ソフト提供サービスに関する事項	144
11.3	アドビシステムズ製品の教育機関向け CLP 購入割引サービスに関する事項	145
11.4	アプリケーション開発用プログラム (iOS 版アプリ・Android 版アプリ) 提供サービス	145
11.5	ボリュームライセンス化が可能なソフトウェアの拡充の検討	145
11.6	その他	145
	参考資料	146
第 12 章	図書館連携事業	147
12.1	図書館システム支援に関する事項	147
12.2	電子コンテンツサービス支援に関する事項	147
12.3	機関リポジトリ支援に関する事項	148
12.4	図書館での教育支援に関する事項	148
	参考資料	149
第 13 章	広報事業	151
13.1	広報物発行に関する事項	151
13.2	情報統括本部 Web サイト運用・管理に関する事項	151
13.3	ポスター作成・掲示に関する事項	151
13.4	イベント等に関する事項	151
第 14 章	九大 CSIRT	153
14.1	情報インシデントの応急対応	153
14.2	情報インシデントの調査、事後対策	153
14.3	情報インシデントの事前防止	153
14.4	ファイアウォールの運用・管理	154
14.5	日本シーサート協議会及び学術系CSIRT交流会	154
14.6	情報インシデント対策に関する広報や文書作成	154
	参考資料	156
第 15 章	情報共有基盤事業室	157
15.1	全学基本メールサービスに関する事項	157
15.2	学内への連絡機能に関する事項	157
15.3	ファイル共有システムに関する事項	158
15.4	Office 365 利用者のアカウント管理に関する事項	158
15.5	Office 365 機能活用に関する事項	159
	参考資料	160
第 16 章	ISMS 運用事業	165
16.1	ISMS 適用範囲の継続的な運用	165

16.2	ISMS の普及活動	166
16.3	情報セキュリティ対策に係る自己点検及び情報セキュリティ監査	166
第 17 章	情報セキュリティ対策基本計画事業室	167
17.1	情報セキュリティ対策基本計画の遂行	167
17.2	活動内容	167
第 18 章	クラウドサービス導入支援タスクフォース	169
18.1	クラウドサービスに関する利用者支援に関する事項	169
18.2	Microsoft Azure の利用支援に関する事項	169
18.3	AWS の利用支援に関する事項	169
	参考資料	170
第 19 章	オンライン授業支援タスクフォース	173
19.1	問い合わせ窓口の設置検討に関する事項	173
19.2	マニュアル公開場所の検討に関する事項	173
19.3	利用支援体制の検討に関する事項	173
第 20 章	メールサーバー集約タスクフォース	175
20.1	部局ドメインメール受け入れ	175
20.2	部局ドメインメール集約の促進	175
第 21 章	研究データ管理基盤検討タスクフォース	177
21.1	研究データ管理基盤及び公開基盤に関する調査・検討	177
21.2	研究データ管理体制に関する調査・検討	177
21.3	その他	178
第 22 章	HPC 事業	179
22.1	科学技術計算サービスに関する事項	179
22.2	利用者支援・利用促進サービスに関する事項	180
	参考資料	182
第 III 部	資料	195
第 23 章	各種委員会	197
23.1	情報統括本部組織構成図	197
23.2	全学情報環境利用委員会	198
23.3	全国共同利用運営委員会	199
23.4	計算委員会	200
第 24 章	運用規則等	201
24.1	研究用計算機システム利用負担金表	201
24.2	研究用計算機システム制限値	202
24.3	事務情報システム一覧	204

第I部

研究活動報告

第1章 応用データ科学研究部門

1.1 スタッフ一覧

職名	氏名	研究キーワード
教授	小野 謙二	数値流体力学、可視化、大規模並列計算、機械学習
准教授	鈴木 孝彦	演繹データベース、論理プログラミング、テキストマイニング、 数値データの異常検出
准教授	伊東 栄典	Webマイニング、Webサービス、情報検索、情報統合、XML、分散 システム、ネットワーク、協調システム、ソフトウェア工学
助教	内林 俊洋	クラウドコンピューティング、エッジコンピューティング、IoT、地域公 共交通、AIセキュリティ
准教授	櫻井 大督	可視化、機械学習、トポロジカルデータ解析

1.2 研究事例紹介

1.2.1 「低 B/F アーキテクチャに向けた連立一次方程式の高速解法の研究」

連立一次方程式の解法アルゴリズムは科学技術計算における基本的な研究対象の一つである。近年のシミュレーションの大規模化に伴い、巨大な連立一次方程式を扱うことが必要になってきたが、使用する計算機の性能向上に伴い、演算処理の性能に対してデータ移動性能が相対的に小さな、いわゆる低 B/F アーキテクチャの計算機での演算性能が低いという問題が生じている。特に、疎行列計算における反復法では、理論性能の 5% 以下の性能となることも珍しくない。大規模疎行列を係数行列にもつ連立一次方程式の計算性能を改善するため、低 B/F アーキテクチャに適した反復解法アルゴリズムを開発してきた。本研究では、非圧縮性流体解析において計算に時間がかかる圧力のポアソン方程式の反復解法部分を効率的に解く手法である Parallel Cyclic Reduction (PCR) 法について[ono:2020-pcr]報告する。PCR 法は、これまでマルチコアアーキテクチャである Intel Xeon Skylake-SP、「富岳」と同様なメニーコアアーキテクチャである SGI UV300、キャッシュ付きのベクトル型プロセッサである NEC SX-Aurora TSUBASA を用いたベンチマークを実施し、いずれのアーキテクチャにおいても高い実行性能を達成できるアルゴリズムであることを確認した。本年度は、PCR 法の更なる高速化、「富岳」でのチューニングと実行性能の確認を行った。

PCR 法は、三重対角行列の解法で最も効率的である LU 分解を元にした Thomas Algorithm を並列処理する解法である。Thomas Algorithm は逐次アルゴリズムであり、高速計算のために必須な SIMD 演算も利かない。その原因はループの依存性であり、PCR 法はその依存性を除去するために、Figure 1 に示すような「縮約」操作を繰り返し行う。1 回の「縮約」により、与えられた 1 組の N 元連立一次方程式は依存関係のない 2 組の $N/2$ 元連立一次方程式に分類される。この操作を繰り返すと、1 組 \rightarrow 2 組 \rightarrow 4 組 $\rightarrow \dots \rightarrow N$ 組の 1 個の方程式となる。最終段階では方程式は自明に解けることになる。

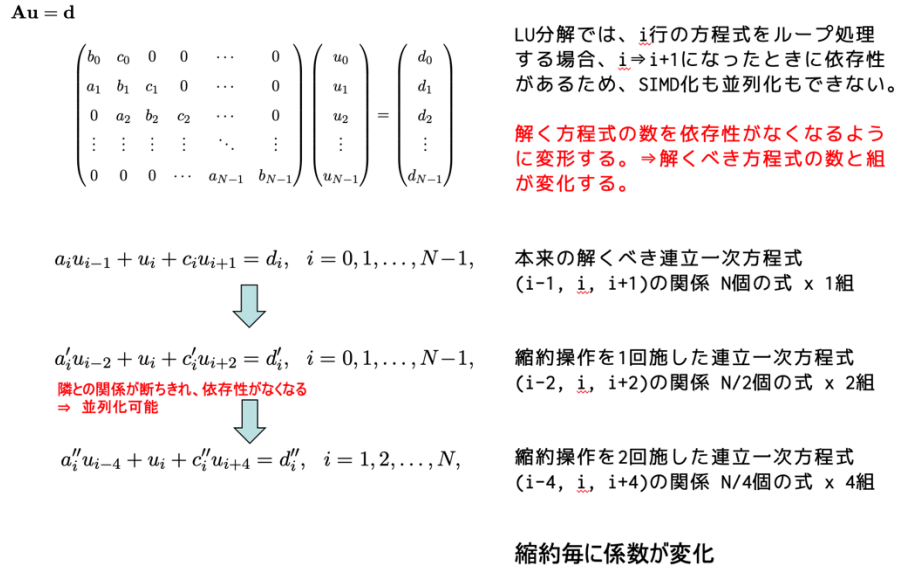


Figure 1 Reduction operation in Parallel Cyclic Reduction method.

Figure 2 に PCR 法のカーネルコードを示す。関数への引数 s は縮約の回数を示しており、縮約が進むと参照するメモリの距離が離れることがわかる。考えている連立一次方程式の数は Z 軸の格子点数なので、せいぜい 5 1 2 程度である。単精度の場合、 d, a, c, dn, an, cn の 6 配列を利用する実装となっているので、計算に必要な記憶領域は $4\text{Byte} \times 6 \times 512 = 12\text{kB}$ 程度である。テストした計算機の L1 キャッシュサイズは 32kB 程度あるため、計算に必要なデータはほぼ L1 キャッシュに載る。したがって、参照のスライドは大きくなるが、全て L1 キャッシュ内でアクセス可能となる。実際に Skylake-SP での実行時のプロファイル結果からは、Figure 3 のように PCR 法は他の古典的な方法に比べて圧倒的に L1 キャッシュのヒット率が高いことが確認でき、アルゴリズムの有効性の根拠を示している。

次に、PCR 法をさらに高速化するため、PCR の縮約回数を最終段から 2 段手前で止める実装を評価した。これは、縮約を繰り返すことによる精度低下を抑制することと、2 段手前で得られる 4×4 の方程式を直接反転することにより B/F をさらに低下させる狙いがある。Figure 4 にその効果を示す。ここではアウタースイープを昇順に走査する `pcr_esa`、Red-Black オーダリングで走査する `pcr_rb_esa` を比較した。Original と 4×4 を Cramer の方法で直接反転する実装を比較している。Cramer の方法はいずれもオリジナルよりも性能が改善されていることがわかる。

```

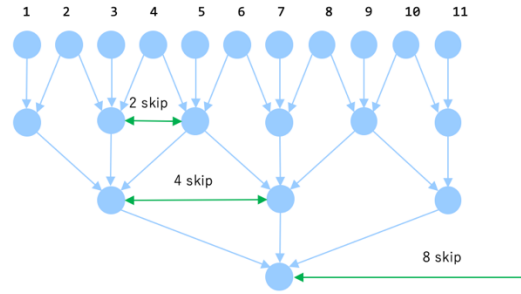
void CZ::pcr_kernel(const int nx, const int s,
                  REAL_TYPE* d, REAL_TYPE* a, REAL_TYPE* c,
                  REAL_TYPE* dn, REAL_TYPE* an, REAL_TYPE* cn,
                  double& flop)
{
    REAL_TYPE r, ap, cp;
    int iL, iR;

    flop += (double)(nx)*14.0;

    #pragma omp parallel for private(iL, iR, ap, cp, r)
    for (int i=1; i<=nx; i++)
    {
        iL = std::max(i-s,0);
        iR = std::min(i+s,nx+1);

        ap = a[i];
        cp = c[i];
        r = 1.0 / ( 1.0 - ap * c[iL] - cp * a[iR] );
        an[i] = - r * ap * a[iL];
        cn[i] = - r * cp * c[iR];
        dn[i] = r * ( d[i] - ap * d[iL] - cp * d[iR] );
    }
}

```



ステージにより $s=1, 2, 4, \dots$ と変化し、メモリアクセスの幅が広がる。最良の場合、 $c[i]$ と $c[iL]$ 、 $c[iR]$ は連続しているので1ロード、最悪の場合は3ロードとなる。

Figure 2 Pseudo code of PCR.

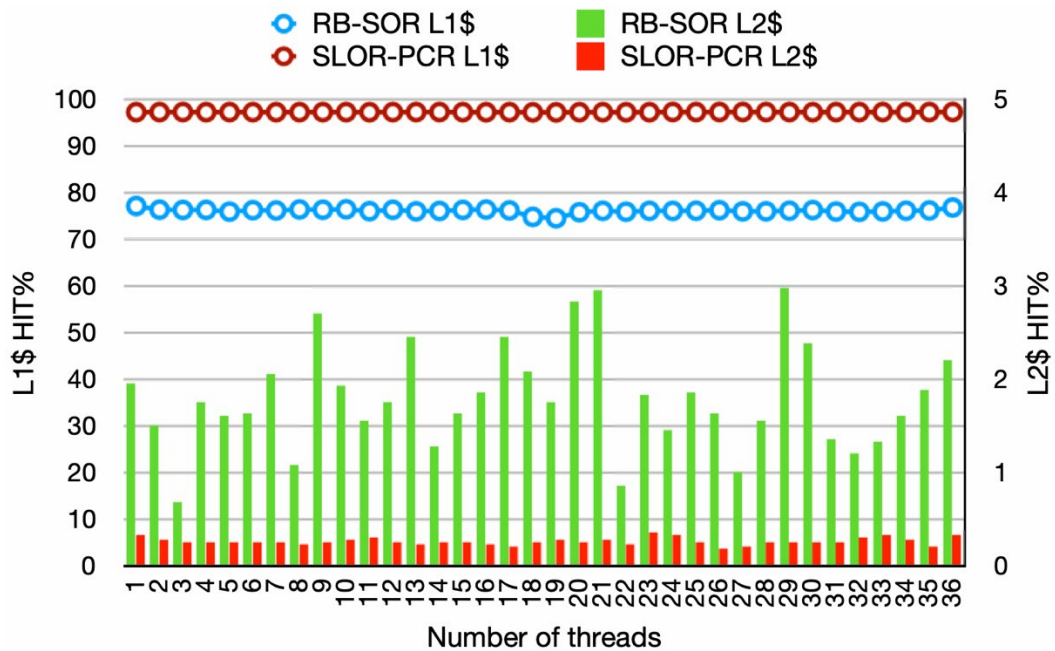


Figure 3 Cache hit rate for 36 cores on Skylake-SP that has 32kB L1 cache.

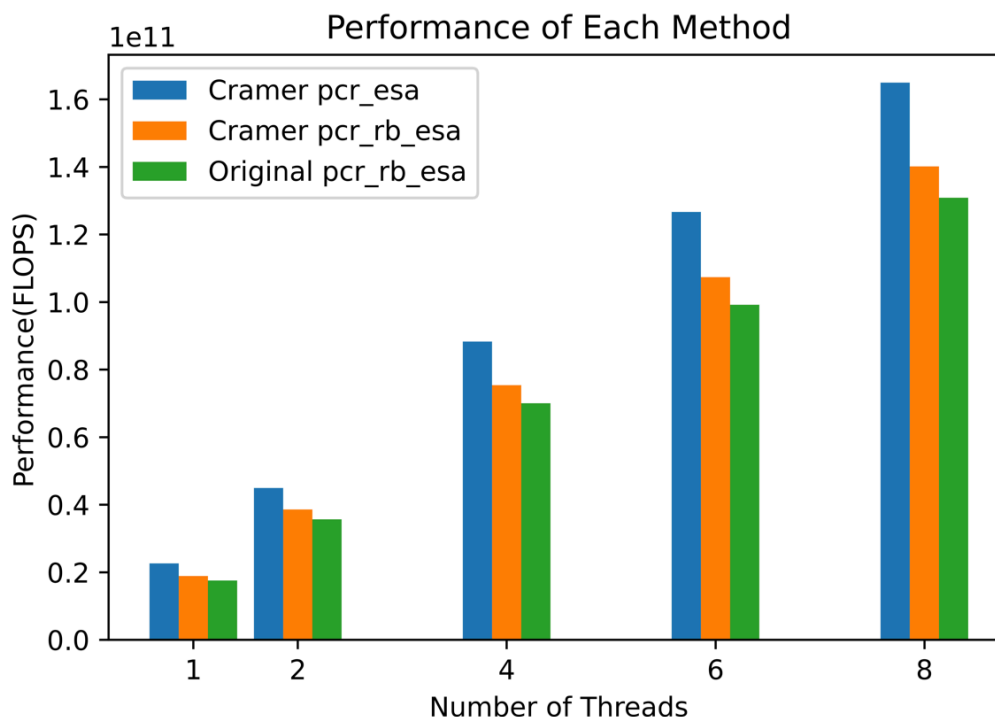


Figure 4 Performance improvement by direct inversion of 4x4 matrices.

次に、「富岳」でのプロファイリングに基づくチューニングを実施した。実施した内容は、不連続なメモリアクセスが生じる箇所でのプリフェッチを指示、ソフトウェアパイプライン最適化の2点である。測定結果を Figure 5 に示す。演算性能の測定は、「富岳」のプロファイラと PMlib による手動演算数カウントによる方法を載せている。プロファイラは投機実行などによる余計な演算器の動作も含んでいるため、プログラムループ中の演算数をカウントした測定よりも3割ほど多くなる点に注意する。1 CMG (12 スレッド) の場合も 4 CMG (48 スレッド) の場合もオリジナルよりも 1.23 倍以上の演算性能であることがわかる。メモリスループは 50 GB/s 程度でバンド幅を使い切っていないが、本アルゴリズムは L1 律速であるため、余裕がある。チューニング後の 48 コア実行時のハードウェアカウンタの値は推定 1 TFLOIPS となり、ピーク性能 29% となる。

以上のように、提案する PCR 法は L1D キャッシュ負荷が大きく、低 B/F、動作周波数の高い CPU 向け、キャッシュを有効利用できる、メニーコアの並列性を引き出せるアルゴリズムであり、「富岳」においても高い性能を発揮することが確認できた。

■ 計算性能

機種	ソースコード	プロセス構成 [スロット×プロセス]	SIMD 命令率	演算性能※1 [Gflops]	メモリスループット [GB/秒]	実行時間※2 [秒]
FX1000	リジナル	12×1	61.10%	220.03 (165.63)	53.15	1.784 (1.00)
		48×1	—	(616.85)	—	0.479 (3.72)
	チューニング あり	12×1	60.23%	272.89 (205.31)	50.87	1.440 (1.24)
		48×1	—	(792.77)	—	0.373 (4.78)

- 演算性能の括弧内はPMlibの値(手動カウント)
- ハードウェアカウンタ(HWC)は3割+多い値を示す
- FX1000の48コア実行時のHWC値は推定1,000Gflops、ピーク比29%の実行性能
- PCRソルバーはL1Dキャッシュ負荷が大きく、低B/F、動作周波数の高いCPU向き
- PREFETCHが効く実装

Figure 5 Performance results on an A64FX.

[ono:2020-pcr] Kenji Ono, Toshihiro Kato, Satoshi Ohshima, Takeshi Nanri, “Scalable Direct-Iterative Hybrid Solver for Sparse Matrices on Multi-Core and Vector Architectures,” HPCAsia2020: Proceedings of the International Conference on High Performance Computing in Asia-Pacific Region, pp.11-21, <https://doi.org/10.1145/3368474.3368484>, 2020.

1.2.2 「Benford の法則 の実数底への拡張の試み」

1. Benford の法則の応用事例

2020 年末の米大統領選挙では、票数が不正に操作されているのではないかと話題が大きく取り上げられた。不正検出のツールとして、会計監査で使われている Benford の法則が一部で使われた[1]。

Benford の法則は自然な数値の集合においては、最上位桁 (First Significant Digit(FSD)) の分布が一様でないことに基づいている。たとえば、市町村人口統計は Benford の法則に従い、最上位桁 1 の数値 (ex. 1, 587, 167, 252, …) の出現確率 p は $\log_{10} 2 = 0.301$ に非常に近いのに対し、最上位桁 9 の数値 (ex. 912, 9, 600, 93, 456, …) は、 $p = 1 - \log_{10} 9 = 0.046$ に近い。

米大統領選の得票分布を調査したところ、一部で Benford の法則からの乖離が発見された。しかしながら、これが票数の不正な操作によるものなのか、他の原因によるものなのかはおおいに議論の余地がある。

過去の選挙においても、票数の分布は Benford の法則から乖離している場合があることが指摘されており、得票数分布特有の性質に基づく乖離ではないかとも考えられる。

ある数値集合の分布が Benford の法則から乖離している場合、その要因を具体的に特定できれば、不正検出だけでなく、その数値集合特有の隠れた性質の発見にも役立つ可能性がある。

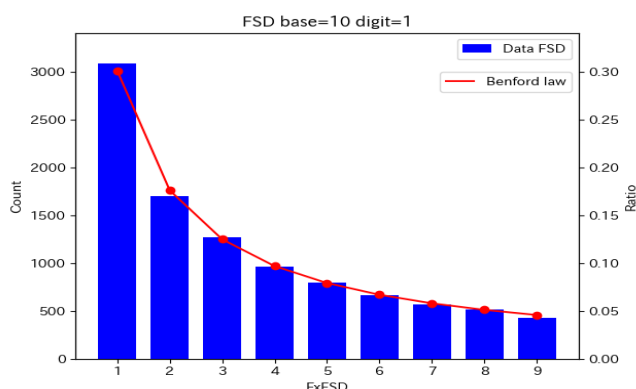


図1: Benford の法則に従う数値データ
最上位桁の出現ヒストグラム

2. Benford の法則の拡張 (k 進数、上位 n 桁)

Benford の法則は数値データの対数表現と強く関係している[2]。10 進数は自然対数表現に対応し、対数の底 k を 9, 8, 7, …, 11, 12, 13 と変化させればそれぞれの k において Benford の法則を導くことができる。また、Benford の法則は、最上位桁についてだけではなく、上位 $n=2, 3, \dots$ 桁についても成り立つことが知られている。この 2 つを組み合わせると、例えば、2 進数表現の上位 4 桁についての Benford の法則を考えることができる。

この拡張には 2 つのメリットがある。第 1 に、複数の (k, n) の組について、Benford の法則からの乖離を調べれば、データのどの部分が乖離の要因になっているかを特定することができる。第 2 に、従来 10 進数の Benford の法則が適用できなかった数値の集合についても、Benford の法則からの乖離を調べることができる。

図 2 に、 $\text{Avr.} = 50$, $\text{S.D.} = 18$ の正規分布に従うように発生させた 10,000 個の乱数データのヒストグラムと、数値を 2 進数表現したときの上位 4 桁の出現回数・確率を示す

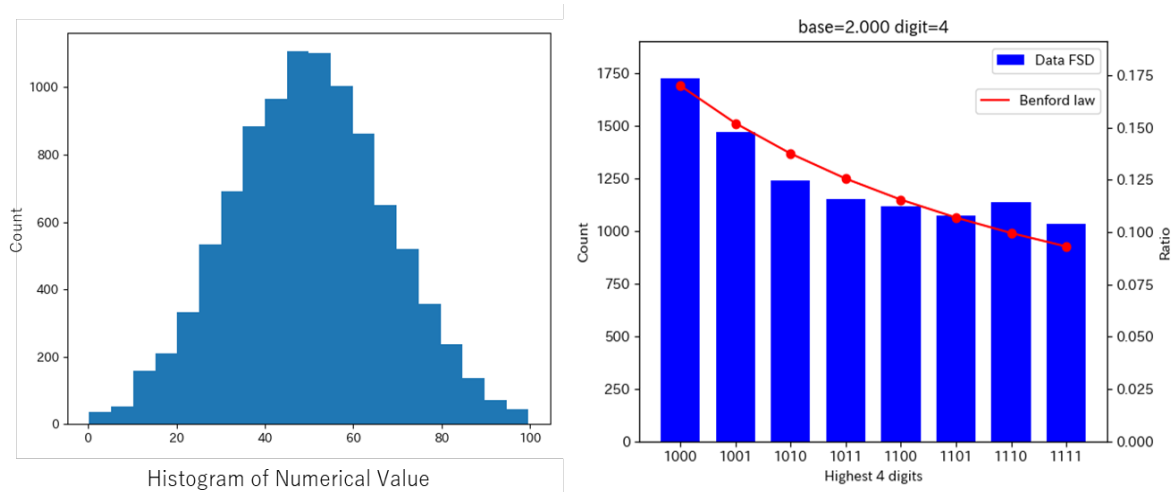


図 2: Avr. =50, S. D. =18 の正規分布乱数データと、データの 2 進数表現上位 4 桁の出現ヒストグラム

図 2 で示した数値集合では、40～60 のピーク に多くの数値要素が含まれるため、10 進数での Benford の法則が成り立たないのは自明である。ところが、2 進数上位 4 桁については、Benford の法則に近い部分と、法則から乖離した部分が存在する。複数の底 k について乖離を調べることができれば、乖離の要因となる部分を特定できる可能性がある。

しかしながら、このデータでは 3 以上の底については、Benford の法則からの乖離が大きくなり、複数の整数底 k を組み合わせた分析は困難である。

3. 実数底への拡張

Benford の法則は、次のように定式化することができる

x を k 進法で表わしたときの最上位 n 桁 FSD(x, k, n)

$$\text{FSD}(x, k, n) = \text{floor}(\text{pow}(k, \text{frac}(\log(x, k)) + k - 1))$$

Benford の法則に従う FSD $m (= 1, 2, \dots, k-1)$ の出現確率 $P(m, k, n)$

$$P(m, k, n) = \log(m + 1, k) - \log(m, k)$$

ここで、 $\text{pow}(k, \text{frac}(\log(x, k)) + k - 1)$ は、 x を k 進数の仮数+指数表現にした時の仮数部 (significant) にあたる。 $k-1$ は仮数部を $[k^{n-1}..k^n)$ に正規化するための係数である。floor 関数は、 k 進数仮数の上位 n 桁を取り出し、区間を等分割するために使われている。

以上から、 k 進数における Benford の法則を言い換えると

「数値 x を k 進数の仮数*指数表現 $x = y * \text{pow}(k, z)$ ($y = [k^{n-1}..k^n)$) で表現した場合、確率

$$\text{Pr}(y1 \leq y < y2) = \log(y2, k) - \log(y1, k)$$

である」となる。この性質は、 k が整数以外でも成り立つと予想できる [2]。

図 3 に、図 2 と同じデータについて、 $k = 2, 1, \dots, 2.4$ について、仮数部の出現ヒストグラムと Benford の法則から予測される値を示す。

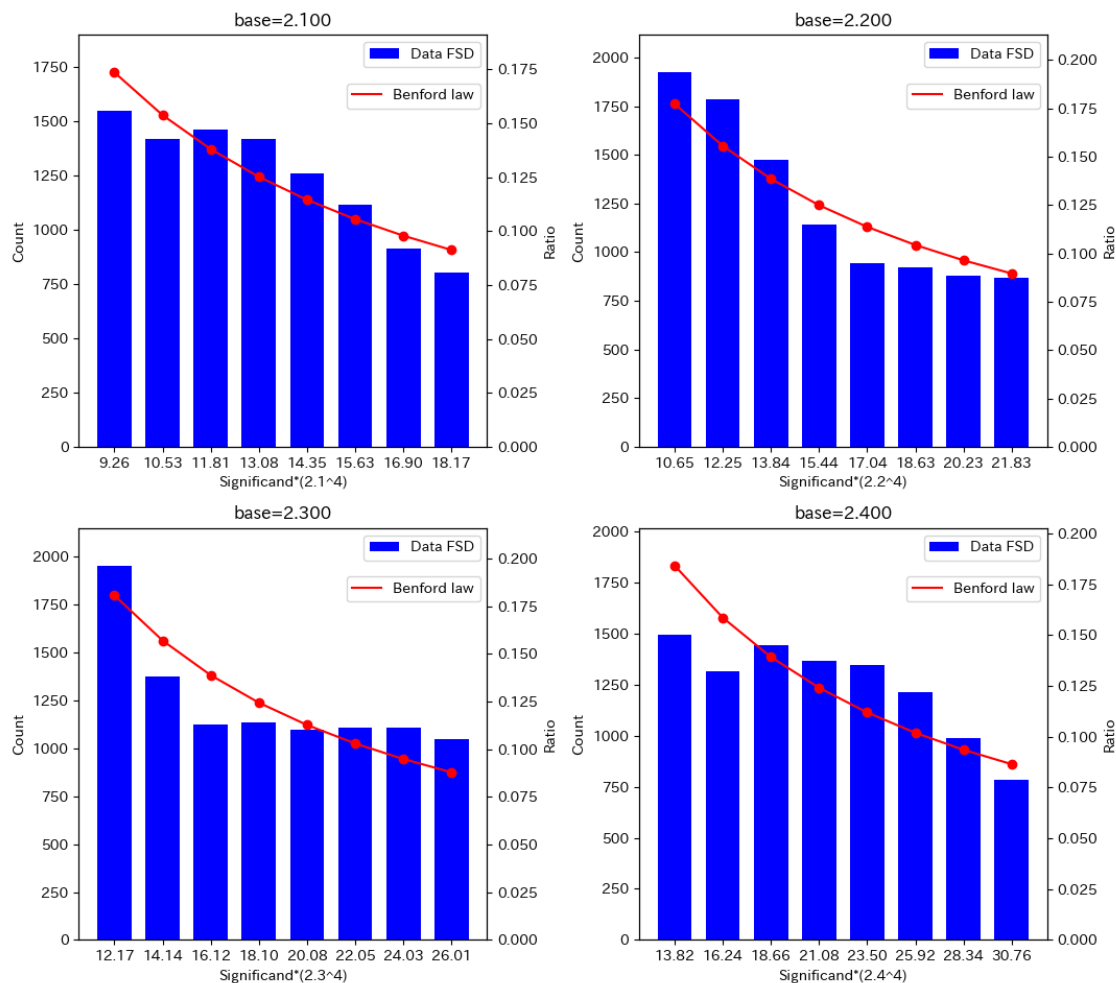


図3：正規分布乱数データの仮数部（底 $k = 2.1, 2.2, 2.3, 2.4$ ）ヒストグラムと Benford の法則への適合

複数の底を組み合わせることによって、元の数値集合のどの部分が Benford の法則からの乖離に影響しているのか調べる事が可能になる。現在、従来 Benford の法則の適用範囲外とされてきた試験の点数などの実データについて、調査を行っている。

[1] Fact check: Deviation from Benford’s Law does not prove election fraud

<https://www.reuters.com/article/uk-factcheck-benford-idUSKBN27Q3AI>, 2021/5/24 閲覧

[2] A Short Introduction to the Mathematical Theory of Benford’s Law, Berger, A and Hill T.P.

In Benford’s Law Theory and Applications ed. Miller S. J., Princeton University Press, ISBN:978-691-17461-1, 2015

1.2.3 「ブロックチェーンを利用した VM マイグレーション制御機構の研究」

IoT が普及したことで、個人に紐づいた環境を測定する各種センサや個人の健康状態を測定するセンサからの膨大な量のデータをクラウドへ保管することが一般的となった。IoT で収集されたこれらの膨大な量のデータは、個々の値だけでなく、複数のデータを組み合わせることで、個人の嗜好や行動の予測、行動への介入等に有用な手段を明らかにするため解析がサービス提供者により行われている。これらのデータは個人に密接なデータであり、管理に細心の注意が必要となる。データの所有者の許諾した条件だけでなく、GDPR を代表とする国や地域の法規制、組織の規約を遵守した適切な管理と利用が不可欠である。また、IoT だけでなく、ネットワークを介するアプリケーションやサービスを運用するにあたり、クラウド環境を利用したサービスが一般的になっており、クラウド環境なしでの運用は考えられないほど世の中に浸透している。その中でも、IaaS クラウドの利用時に特に注意が必要なことは不適切なデータの移動である。現在のクラウドにおいて、物理ホストマシン間を移動する VM マイグレーションは欠かせない。クラウドを提供するプロバイダにおいては、メンテナンスなどで物理ホストマシンを停止する際に、一時的に VM を他の物理ホストマシンへ退避させるなどの用途でマイグレーションを利用する。クラウドの利用者においては、エンドユーザに地理的に近い場所へ VM を移動させる際などに利用する。これらの VM マイグレーションは非常に簡単に実行することができ、VM の管理者の契約の範囲で制限を受けるのみである。そこで問題となるのが、VM 内のデータやアプリケーションの許諾である。

利用時、特に注意が必要なことは無意識に行われる不適切なデータの移動である。クラウド環境内にあるホストマシン上に仮想マシンはデプロイされ稼働している。ホストマシン間を仮想マシンがマイグレーションすることは容易であり、仮想マシンの管理者は、必要に応じて仮想マシンが稼働するホストマシンを変更することができる。ホストマシンがすべて同一の場所にある場合は問題がないが、ホストマシンが複数国に渡って設置されている場合は法規制や組織の規約の違反を引き起こす可能性がある。しかし、VM マイグレーション時に VM 内のデータの許諾に関するチェックを行う仕組みは存在せず、不適切なデータの移動が発生する懸念がある。これは悪意のあるデータの移動だけ関わらず、無意識に不適切なデータの移動を行う危険性を含んでいる。そこで、VM マイグレーション時に、データの所有者の許諾した条件や国の法規制・組織の規約を確実に遵守するための仕組みを提案する。提案した仕組みをブロックチェーン内に構築することで、悪意のある改ざんを防ぎ堅牢な VM マイグレーション制御を可能とする(図 1)。

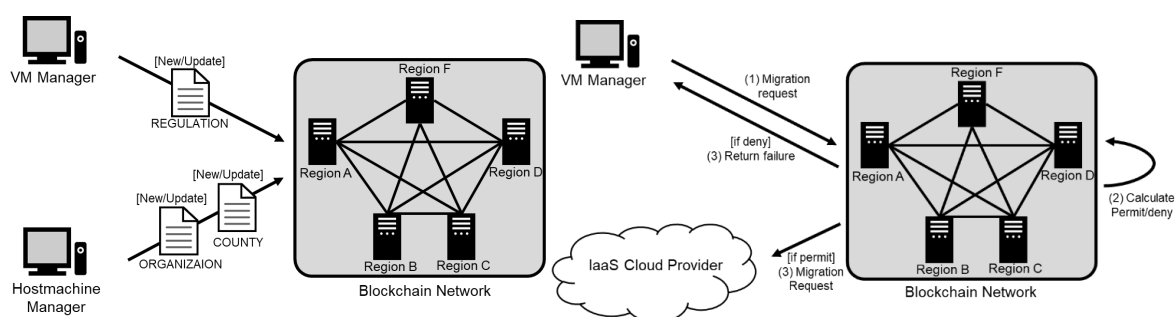


図 1 ブロックチェーンを利用したポリシー管理とマイグレーションの可否判定

提案したブロックチェーンを使用した制御機構を実装する。本機構は、マイグレーションのプロセスを変更することなく、さまざまな種類のクラウド環境に適用することができる。実装環境の構成を図2に示す。データ保護機構は、「VM 管理者」、「フロントエンド」、「クラウドプロバイダ」で構成する。「クラウドプロバイダ」は3つのリージョンを持つ5台のホストマシンで構成される。HostMachine01とHostMachine03とHostMachine04にはBCM(H(Block-chain Management Host)が設置され、ブロックチェーンにおけるノードの役割を兼任する。また、HostMachine02にはVM1が稼働している。「フロントエンド」は、クラウド環境内のブロックチェーンへの操作とクラウド環境への操作を行う。マイグレーション実行要求は「VM 管理者」が「クラウドプロバイダ」へ直接行うのではなく、フロントエンドへマイグレーション要求を行う。「フロントエンド」はブロックチェーンクライアントとクラウドマネージメントクライアントで構成される。ブロックチェーンクライアントは、クラウドプロバイダ内のBCM(Hとブロックチェーンネットワークを形成している。クラウドマネージメントクライアントは、クラウドプロバイダのSDKを操作でき、クラウドプロバイダへマイグレーションの要求を行う。具体的には、OpenStack APIを操作するために使用する。

また、各ホストマシン及びVM1の構成を表に示す。クラウドプロバイダはOpenStack Tikaで構築済みのもを使用する。ブロックチェーンはHyperledger Fabric 1.2とHyperledger Composer 0.20.1を使用する。ホストマシンとVM1のOSはCentOS7を使用する。また、ホストマシンは4コアCPU、12GBメモリ、100GBストレージで構成する。VM1は、1コア仮想CPU、2GB仮想メモリ、20GB仮想ストレージで構成する。

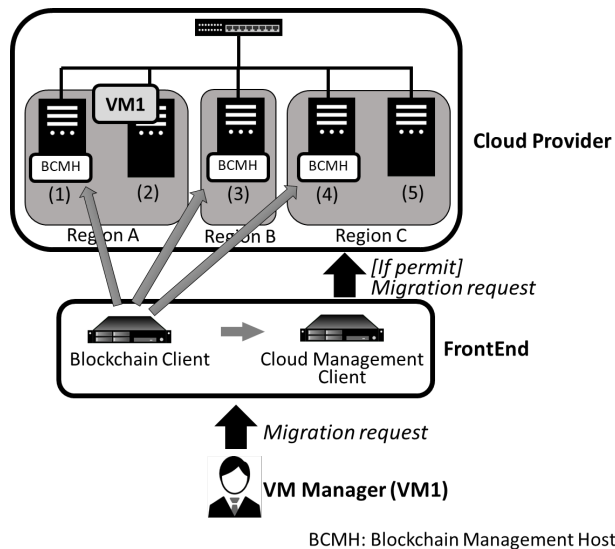


図2 提案した制御機構の実装

VMマイグレーション時に、データの所有者の許諾した条件や国の法規制・組織の規約を確実に遵守するための仕組みを提案した。提案した仕組みをブロックチェーン内に構築することで、無意識による不適切なデータの移動や悪意のある改ざんを防ぎ堅牢なVMマイグレーション制御を可能とする。提案した仕組みを既存のクラウド環境へブロックチェーンとともに実装した。VMとホストマシンに関するポリシーをブロックチェーンに登録し、ポリシーに準拠したVMライブマイグレーションの可否の判断が正確に行われているかを評価した。また、提案した仕組みを利用したライブマイグレーションの実行時間を計測し、オーバヘッドコストがないことを確認した。

1.2.4 「ファイバーのトポロジーとデータ解析」

計算機シミュレーションやデータ計測を行うと、物理的な現象の空間構造を解析する機会が多い。例えば気象では、雲が発達していく様子は、非常に微視的な空間スケールや巨視的なスケールではある程度わかっているのだが、その間のスケールで何が起きているのかはわかっておらず、雲の空間構造はひとつの手がかりとなる。そこで、データから空間構造を抽出していく計算の需要がある。このような空間構造の計算は各科学分野で発達していくのであるが、計算機科学では、特に、可視化研究に端を発することが多い。というのも、可視化の今ある研究分野は、90年代に、データ解析の合理化のためにコンピュータグラフィクスを採り入れたことから始まっており、ジェネリックな空間構造解析を研究することでデータ解析を促進しようとしてきた歴史があるからである。他分野で発達したアプローチと比べると、数値・数理的に厳密な手法やアルゴリズムを開発しているという特色がある。

しかし、データの空間構造を計算するのはなかなか難しい作業である。特に計算機科学の立場で問題を考えると、まず、第一に、解析結果から主観性を排除しにくい問題がある。第二に、異なる物理場のデータの相関をどういうやり方で解析し理解すべきかも、難しい。

まず、第一の問題の解決策の一つとして、トポロジーベースのデータ解析がやはり90年代から可視化に導入され、発達してきた。物理場、すなわち空間に分布する数値のデータについては、しきい値を決めて、ちょうどその領域に対応する領域を抽出する、コンタ解析が多い。このとき、抽出される曲面（しきい値の等値面）は、解析者が指定するしきい値の選択に主観性が入る。そこで、しきい値の選択に応じてどのようなコンタが抽出されるかひと目で把握することが重要視された。そのひとつの手段として、各しきい値での等値面の数（厳密には連結成分の数）がいくつかなどの情報を計算するのに、等値面の接続性（トポロジー）が計算された。また、しきい値を時間のように見ると、ある「時刻」で等値面が生まれ、それがその後の時刻で消えたりする。あるいは、ひとつの等値面が2つに分岐したり、逆に2つの等値面がひとつに合併したりする。こういうトポロジーの情報は、数学的にはReebグラフで表現できる。その後徐々に、可視化でこのようなトポロジーベースのデータ解析が発達していき、アルゴリズムが効率化したり、ノイズが除去されたり、あるいは新たな情報を付加したりなどの展開をしていっている。このような可視化コミュニティでの発達と並行して、計算幾何でも、点群から幾何構造を抽出する、「トポロジカルデータ解析」と呼ばれるデータ解析が、見事に成長していった。数理的には共通部分がかなり多いため、可視化コミュニティとのトポロジー計算との垣根は徐々に取り払われており、可視化研究の当事者はあまり区別にこだわらなくなっている。

さて、第二の問題について、トポロジカルなデータ解析はどう対応していくのであろうか。伝統的に、Reebグラフを用いる解析アルゴリズムは、残念ながら物理場をひとつと仮定しており、他の物理場を考慮することが非常に難しい。そこで、まず数理的に、Reebグラフの概念を一般化し、次に専用のアルゴリズムや解析手段を研究するアプローチが取られた。Reebグラフが、1つの場の等値面を表現するのに対して、2つの場の等値面の交差を表現するReeb space [1] が提案された。ここで、等値面の交差は、空間に分布しており、それぞれの場の等値面を定めるしきい値をそれぞれ1つずつ決めると定まる。Reeb spaceを使うと、さまざまなしきい値で定まる交差同士が空間の中でどう接続しているかを調べることができる。これは、2つの場にいる等値面の相互位置を解析する手がかりとして、データ解析AIの改善のために、当センターで研究が行われている [2, 3, 4]。

また、Reeb space の計算アルゴリズムは、これまでいくつか発表されてはいるが、まだ計算量が高い他、数理的な性質も、特に計算論的な視点から重要な未解明部分が残っている。そこで、当センターでは、新しい計算アルゴリズムや数理理論の研究も行っている。また、このような基礎的な研究はもちろん重要ではあるが、応用の裾野を広げることも同様に重要である。そこで、数理・計算・応用の専門家や企業からキープレイヤーを集め、マス・フォア・インダストリ研究所と共同で研究集会「Fiber Topology Meets Applications」[5]を開催するなどの活動も行っている他、国際連携でソフトウェア Toplogy ToolKit の研究開発及び提供 [6]も行っている。

参考文献

1. Edelsbrunner, H., Harer, J., and Patel, A. K. Reeb spaces of piecewise linear mappings. In *Proceedings of the twenty-fourth annual symposium on Computational geometry*(pp. 242-250), 2008.
2. 櫻井大督. 文部科学省科研費若手研究 20K19809 (令和2~4年度) 仮説のオントロジーに基づく可視化。
3. Sakurai, D., Ono, K., Carr, H., Nonaka, J., and Kawanabe, T.: Flexible Fiber Surface: A Reeb-Free Approach. *Topology-Based Methods in Data Analysis and Visualization V*, Springer, pp. 187-201, 2020.
4. Sakurai, D., and Yamamoto, T., Visually Evaluating Topological Equivalence of Bounded Bivariate Fields, *Topological Methods in Visualization - Applications and Software*, in print.
5. 令和2年度九州大学マス・フォア・インダストリ研究所「産業数学の先進的・基礎的共同研究拠点」一般研究-研究集会(II)(令和2年度) Fiber Topology Meets Applications
6. Masood, T.B., Budin, J., Falk, M., Favelier, G., Garth, C., Gueunet, C., Guillou, P., Hofmann, L., Hristov, P., Kamakshidasan, A., Kappe, C., Klacansky, P., Laurin, P., Levine, J.A., Lukaszcyk, J., Sakurai, D., Soler, M., Steneteg, P., Tierny, J., Usher, W., Vidal, J., Wozniak, M., "An Overview of the Topology ToolKit," *Topological Methods in Visualization - Applications and Software*, in print.

1.3 研究内容紹介

1.3.1 小野 謙二

研究内容

- ・ 研究 — 数値流体力学、可視化、並列計算、遺伝的プログラミング
- ・ 教育 — 数値解析および演習、並列アルゴリズム、高性能並列計算法特論、オートモーティブ人間科学概論
- ・ 業務 — スーパーコンピュータの運用、サポート
- ・ ほか — 文部科学省科学技術試験研究委託事業、CREST、科研費、JHPCN、HPCI コンソーシアム理事

所属学会名

情報処理学会, 日本計算工学会, 可視化情報学会, 日本機械学会, 自動車技術会, 日本流体力学会, IEEE, ACM

主な研究テーマ

- ・ In-situ / In-transit 可視化/データ処理基盤の研究開発
キーワード：可視化システム, 並列処理, ユーザ利便性, リモート処理, 2018.04～2023.03.
- ・ 深層学習を用いたデータからの自然法則の発見
キーワード：深層学習, 遺伝的プログラミング, Lasso, 2017.04～2020.10.
- ・ 機械学習による乱流解析手法の再構築
キーワード：深層学習, LES 乱流モデル, 数値流体力学, 2018.10～2020.10.
- ・ 時間並列計算法の研究
キーワード：時間方向マルチグリッド, Parareal 法, 2015.10～2022.3.
- ・ シミュレーション実行支援環境の構築
キーワード：ワークフロー, データ管理, マルチプラットフォーム, エコシステム, 2012.10～2020.10.
- ・ 複雑形状周りの熱流体流れシミュレータの開発
キーワード：直交格子, 格子生成, 1996.04～2026.12.

研究業績

● 原著論文

1. Xin Liang, Hanqi Guo, Sheng Di, Franck Cappello, Mukund Raj, Chunhui Liu, Kenji Ono, Zizhong Chen, Tom Peterka, Toward Feature-Preserving 2D and 3D Vector Field Compression, 13th IEEE Pacific Visualization Symposium, PacificVis 2020
2020 IEEE Pacific Visualization Symposium, PacificVis 2020 – Proceedings,
10.1109/PacificVis48177.2020.6431, 81-90, 2020.06.
2. Tomohiro Kawanabe, Kazuma Hatta, Kenji Ono, ChOWDER – A New Approach for Viewing 3D Web GIS on Ultra-High-Resolution Scalable Display, 2020 IEEE International Conference on Cluster Computing, CLUSTER 2020, 412-413, 9229604, 2020.09.
3. 小野謙二, 古賀壺成, 遺伝的プログラミングによる支配方程式の推定, Transactions of JSCEs, <https://doi.org/10.11421/jsces.2020.20201004>, 2020.11.

● 学会発表

1. Xin Liang, Hanqi Guo, Sheng Di, Franck Cappello, Mukund Raj, Chunhui Liu, Kenji Ono, Zizhong Chen, Tom Peterka, Toward Feature-Preserving 2D and 3D Vector Field Compression, 13th IEEE Pacific Visualization Symposium, PacificVis 2020, 2020.06.
2. Tomohiro Kawanabe, Kazuma Hatta, Kenji Ono, ChOWDER A New Approach for Viewing 3D Web GIS on Ultra-High-Resolution Scalable Display, 2020 IEEE International Conference on Cluster Computing, CLUSTER 2020, 2020.09.

研究資金

● 科学研究費補助金

1. 2018年度～2020年度, 静岡県産業振興財団 次世代自動車技術革新対応促進助成事業, 分担, 燃料電池車用サイクロンセパレータの粉粒体分離効率の向上を目指した内部流れ解析及び最適化
2. 2016年度～2020年度, 厚生労働科学研究費補助金 (厚生労働省), 分担, 動的過程を扱う連成計算機構の研究開発と流体音数値解析への応用

● 学内資金・基金等

1. 2020年度～2021年度, 概算要求 教育研究活動 (取組), 代表, データサイエンスと異分野融合によるマルチエキスパート人材育成事業
ー汎オミクス計測・計算科学拠点の組織整備ー
2. 2019年度～2020年度, 2019年度大学改革活性化制度, 代表, 汎オミクス計測・計算科学アプローチに基づく異分野融合研究推進

教育活動

● 担当授業科目

1. 2020 年度・後期, 情報科学講究
2. 2020 年度・前期, 数値解析
3. 2020 年度・前期, 数値解析演習
4. 2020 年度・後期, 並列アルゴリズム
5. 2020 年度・前期, 【修士】高性能並列計算法特論
6. 2020 年度・前期, 情報学読解
7. 2020 年度・前期, 情報学論述 I
8. 2020 年度・前期, 情報学論議 I
9. 2020 年度・前期, 【博士】高性能並列計算法特論
10. 2020 年度・後期, 情報学演示
11. 2020 年度・後期, 情報学論述 II
12. 2020 年度・後期, 情報学論議 II
13. 2020 年度・通年, 国際演示技法
14. 2020 年度・通年, 知的財産技法
15. 2020 年度・通年, ティーチング演習
16. 2020 年度・通年, 先端プロジェクト管理技法
17. 2020 年度・通年, Scientific English Presentation
18. 2020 年度・通年, Intellectual Property Management
19. 2020 年度・通年, Exercise in Teaching
20. 2020 年度・通年, Advanced Project Management Technique
21. 2020 年度・通年, 基礎情報学特別講究
22. 2020 年度・通年, Advanced Research in Foundations of Informatics
23. 2020 年度・通年, 情報学特別講究第一
24. 2020 年度・通年, 情報学特別講究第二
25. 2020 年度・通年, 情報学特別演習
26. 2020 年度・通年, Advanced Research in Informatics I

第1章 応用データ科学研究部門

27. 2020年度・通年, Advanced Research in Informatics II
28. 2020年度・通年, Advanced Seminar in Informatics
29. 2020年度・前期, オートモーティブ人間科学概論

大学運営

- 学内運営に関わる各種委員・役職等

1. 2019.04～2021.03, 情報基盤研究開発センター附属汎オミクス計測・計算科学センター長
2. 2020.04～2022.03, 情報基盤研究開発センター長

1.3.2 鈴木 孝彦

研究内容

- ・ 九州大学教務事務システムの作成と運用支援
- ・ 九州大学学務情報システムの計画支援
- ・ 日本語 WordNet およびテキストマイニング
- ・ 機械学習
- ・ 異常検知

所属学会名

情報処理学会

研究業績

● 原著論文

1. Sachio Hirokawa, Takahiko Suzuki, Tetsuya Nakatoh, Prediction of Category of Scientific Article by Graph Convolution, Proc . ESKM 2020, 2020.09.

教育活動

● 教育活動概要

1. プログラミング言語特論 システム情報科学研究院
2. 情報処理概論 工学部エネルギー科学科
3. 情報処理概論 工学部物質科学科(材料コース)

● 担当授業科目

1. 2020 年度・後期, Advanced Programming Languages
2. 2020 年度・後期, 【博士】プログラミング言語特論
3. 2020 年度・後期, 【修士】プログラミング言語特論
4. 2020 年度・後期, 情報処理概論

1.3.3 伊東 栄典

研究内容

- ・ 情報検索・情報統合・情報連携

Web 上や電子データとして蓄積されている膨大なデータから、意味のある知識抽出や、抽出した知識を統合する研究を行っている。具体的には、Web データからの情報抽出、利用者コメントからの知識発見、コメントやリンク構造を利用したコンテンツ推薦などを行っている。ソーシャルブックマークからの新規情報の発見や、「クチコミ」と呼ばれる情報サービスからの知識抽出について研究している。

- ・ 集合知を利用した高品質コンテンツ検索

情報検索および知識発見に関する研究の具体的な対象として、ネット上のコンテンツを対象とした研究を行なっている。近年、ユーザ投稿型のコンテンツサービスが普及しており、動画・写真・静止画・小説などが増大している。これらのサービスでは、投稿機能だけでなく、視聴者からのコメント・タグ付け・リンクなどのフィードバック機能もある。視聴者からのフィードバックは、Folksonomy や集合知と呼ばれるもので、これを活用したコンテンツ検索を行なっている。

- ・ 電子認証基盤および認証フェデレーション構築

特定メンバーへの情報提供サービスや、オンラインでの商取引および申請のように、利用者を正しく認証する電子認証が求められている。本研究では電子認証機構および認可機構の構築と、情報サービス連携のための認証連携機構の構築を目的としている。多様な組織が柔軟にサービスを提供しあうための、電子認証基盤の構築についての研究開発を行う。その実現のために、同じポリシー・標準規格での認証基盤となるフェデレーションについての研究開発を行う。電子認証証基盤として、認証のためのデータベース構築、アプリケーションとなる情報サービスでの認証・認可機構の実現などが課題となる。組織内で使う、柔軟な利用者認証・認可システムの実現を目指す。

所属学会名

情報処理学会，電子情報通信学会

主な研究テーマ

- ・ 大規模データ解析

キーワード：大規模データ，分散処理，統計解析，クラウド・コンピューティング，
2012.06～.

ネットコンテンツの傾向分析

キーワード：ネット，コンテンツ，動画，小説，つぶやき，傾向分析，感情分析
2018.04～.

- ・ 情報検索・情報統合・情報連携

キーワード：情報検索，情報統合，Webマイニング，情報抽出，推薦，2000.04～.

教育活動

● 担当授業科目

1. 2020年度・夏学期, プログラミング演習 I (A)
2. 2020年度・前期, 情報知能工学演習第二
3. 2020年度・前期, 情報知能工学講究第二
4. 2020年度・後期, 人工知能

大学運営

● 学内運営に関わる各種委員・役職等

1. 2012.06～, 情報統括本部・認証基盤事業室
2. 2011.04～, 情報統括本部・全学基本メール事業室

1.3.4 内林 俊洋

研究内容

1. 5G時代のエッジコンピューティング環境における情報保護制御機構の開発

エッジの仮想マシンやコンテナで稼働するアプリケーションが内包する利用許諾条件や組織の規約、国の法規制を、意識せずに遵守するための制御機構の開発を目指しています。

2. 仮想マシンマイグレーションにおける情報保護制御機構の開発

仮想マシンのマイグレーションを対象としたデータ保護機構を開発しています。具体的な環境構築に、クラウド基盤のOpenStackやブロックチェーンのHyperledger Fabricを使用して、セキュアな基盤の構築を目指しています。

3. マルウェア検知システムへのポイズニング攻撃とその対策

現在のAIを使ったマルウェア検知システムは、学習時に悪意のあるデータ(毒データ)が混入していることを想定しない。そこで、毒データを混入するための攻撃手法やその対策について研究しています。

4. 地域公共交通の支援活動

地域公共交通は基本的に人材不足や財源不足に悩んでいる。そこで、ICTを使った支援を行うことで、これらの問題を解決しようとしています。具体的には、コミュニティバスのロケーションシステム、乗降人数カウントアプリ、デジタルサイネージ、バス停ごとの乗降客数分析、そして従業員支援アプリケーションの開発など多岐にわたって支援を行っています。

所属学会名

日本情報経営学会, 電子情報通信学会, 情報処理学会, IEEE

主な研究テーマ

- ・ 5G時代のエッジコンピューティング環境における情報保護制御機構の開発
キーワード: エッジコンピューティング, 情報保護, 制御機構, コンテナ, 5G, 2020.04～2021.01.
- ・ 地域公共交通への支援活動
キーワード: 地域公共交通, 2020.04～2021.01.

- ・ 安全に利用可能なパーソナルデータ流通基盤の研究
キーワード：パーソナルデータ, 流通基盤, 2020.04～2021.01.
- ・ マルウェア検知システムへのポイズニング攻撃とその対策
キーワード：マルウェア, ポイズニング, 機械学習, 2019.04～2021.01.
- ・ 仮想マシンマイグレーションにおける情報保護制御機構の開発
キーワード：クラウドコンピューティング, マイグレーション, 情報保護, 2017.04～2021.01.

研究プロジェクト

- ・ 5G 時代のエッジコンピューティング環境における情報保護制御機構の開発
2020.04～2023.03, 代表者：内林 俊洋, 九州大学

研究業績

● 学会発表

1. Toshihiro Uchibayashi, Bernady Apduhan, Takuo Suganuma, Masahiro Hiji, A Cloud VM Migration Control Mechanism using Blockchain, Proc. of the 10th International Workshop on Future Computing System Technologies and Applications (FiSTA2020), 2020.07.
2. Shintaro Narisada, Shoichiro Sasaki, Seira Hidano, Toshihiro Uchibayashi, Takuo Suganuma, Masahiro Hiji, Shinsaku Kiyomoto, Stronger Targeted Poisoning Attacks Against Malware Detection, Cryptology and Network Security (CANS 2020), 2020.12.
3. 稲永 健太郎, 高木 秀也, 末吉 智奈佐, 内林 俊洋, コロナ禍における安全安心な地域公共交通利用に向けた ICT 活用の検討, 日本経営システム学会九州・沖縄支部令和 2 年度第 1 回研究会, 2021. 03.

研究資金

● 科学研究費補助金

1. 2020 年度～2022 年度, 基盤研究(C), 代表, 5G 時代のエッジコンピューティング環境における情報保護制御機構の開発.

1.3.5 櫻井 大督

研究内容

視覚的データ解析, トポロジカルデータ解析

研究プロジェクト

- ・ 仮説のオントロジーに基づく可視化
2020.04～2023.03, 代表者：櫻井大督, 九州大学

研究業績

● 原著論文

1. Daisuke Sakurai, Kenji Ono, Hamish Carr, Jorji Nonaka, and Tomohiro Kawanabe, Flexible Fiber Surface : A Reeb-Free Approach, Topological Methods in Data Analysis and Visualization V, 2020.10.
2. Martin Falk, Guillaume Favelier, Charles Gueunet, Pierre Guillou, Adhitya Kamakshidasan, Pavol Klacansky, Joshua Levine, Jonas Lukasczyk, Daisuke Sakurai, Maxime Soler, Julien Tierny, Will Usher, Jules Vidal and Michal Wozniak, An Overview of the Topology ToolKit, Topological Methods in Visualization – Applications and Software, Springer, in print.
3. Daisuke Sakurai, Takahiro Yamamoto, Visually Evaluating the Topological Equivalence of Bounded Bivariate Fields, Topological Methods in Visualization – Applications and Software, Springer, in print.

研究資金

● 科学研究費補助金

1. 2020年度～2022年度, 若手研究, 代表, 仮説のオントロジーに基づく可視化

● 競争的資金

1. 2020年度～2020年度, 令和2年度 IMI 共同利用研究・研究集会 II, 代表, Fiber Topology Meets Applications

教育活動

- 教育活動概要

汎オミクス計測科学センターでの若手研究者育成，若手技術育成など

第2章 教育情報基盤研究部門

2.1 スタッフ一覧

職名	氏名	研究キーワード
教授	田畑 義之	外国語教育学、外国語学習教材システム開発、日独語対照研究、計画言語、eラーニング、モバイルラーニング、パラレルコース
准教授	多川 孝央	eラーニング、ICTによる教育支援、情報倫理教材の開発
助教	王 静芸 ※	個人適応型の言語学習支援、オントロジー、可視化の学習支援、エンジニアリング学習、CSCL、学習者の特性、学習スタイル
助教	谷本 輝夫	セキュリティ、ハードウェア、ソフトウェア協調設計
助教	谷口 雄太	ラーニングアナリティクス、プログラミング学習支援、学習支援システム

※2020年8月31日まで在職

2.2 研究事例紹介

2.2.1 「構成的学習環境」

谷口 雄太

1. 背景

Learning Analytics (LA)が注目を集め、教育・学習データを記録可能な教育プラットフォームや学習支援・分析ツールの開発と導入が進んでいる。例えばLMS (Learning Management System)はそのようなプラットフォームの1つである。LMSを利用する科目や授業形態は多様で、学習者や教師は様々に異なるニーズをもっているが、必要とされる全ての機能をLMSが網羅的に提供することは困難である。

学習環境の拡張のための方法の1つは、LMSが用意するプラグインと呼ばれる機能を利用する方法がある。プラグインは後からシステムに機能を追加することが可能なソフトウェアパッケージの一種で、例えばLMSの1つであるMoodleのプラグインリポジトリには1,600を超える多数のプラグインが登録されている。しかしプラグインには、特定のLMSに密接に依存するという欠点、インストールがLMSシステム全体に影響を与えるという欠点がある。LMSに依存することで記録される学習データの形式もLMSに依存し、クロスプラットフォームな分析が困難になる問題がある。

プラグインに代わるLMS拡張方法としてLearning Tools Interoperability (LTI)が登場し、導入が進んでいる。LTIはIMS Global Learning Consortiumが策定した標準規格で、LTIに準拠したWebアプリケーション (LTI ツール)をLMSから「外部ツール」として呼び出し連携するための規約について定めている。LTIにより異なるLMSからでも統一的な方法で同一の外部ツールを呼び出せるようになり、またプラグインという枠組みに縛られる必要がなくなったことで、例えば電子教科書システムのようなものであっても容易にLMSと連携させることが可能となっている。

LTIによりLMSと外部ツールを連携させることは可能となったが、外部ツール同士の連携については著者らの知る限り依然として決定的な方法は存在していない。一般的にそれぞれの外部ツールは互いに独立したWebアプリケーションに過ぎず、LTIを用いたとしても個別のツールを切り替えながら利用してい

る形となる。そのため複数の外部ツールをシームレスな学習環境として利用することは依然として困難である。複数の機能を併せもつダッシュボードシステムが多く提案されていることを考えれば、まとまりのないツール群を集約して扱いたいというニーズは大きいものと考えられ、現状はこのニーズに答えることができていないと言える。

2. 提案

本研究ではこれらの問題を解決するために、構成的学習環境(Compositional Learning Environments; CLE)を提案した。CLEは独立した単機能のLTIツール同士を組み合わせることで、より複雑なLTIツールを構成するための概念的枠組みである。組み合わせを可能とすることで、外部ツールの単機能化を促し、再利用性を高めることができる。LMSを拡張する立場から提案されたLTIとは異なり、CLEはLTIツールの開発と利用を改善する立場からの提案といえる。

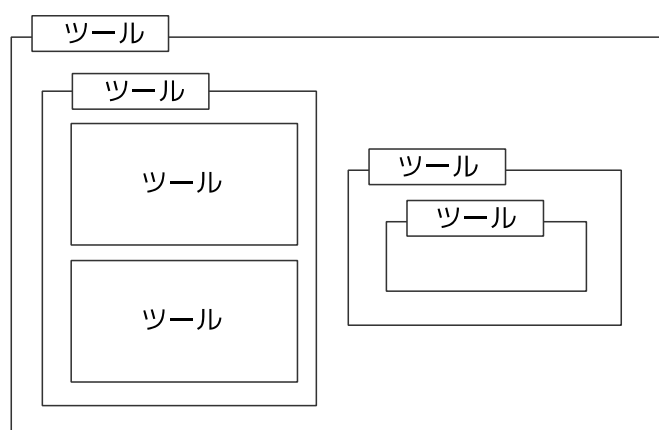


図1. 組み合わせ可能性と閉性によるツールの合成

CLEはLTIツールが組み合わせ可能性と閉性という2つの性質を持つことを要請する。まず組み合わせ可能性とは、2つ以上のLTIツールを組み合わせることができるという性質である。ここでいう組み合わせとは組み合わせられるツールが視覚的におよび/または機能的に統合されていることを指す。次に閉性とはLTIツールとLTIツールとの組み合わせの結果が再びLTIツールとなることを示す。これはすなわちLTIツールが上述の組み合わせについて閉じていることを表す。この性質により、例えば図1のように、単純なツールの組み合わせから、より複雑な組み合わせを作ることが可能になる。これによりツールの再利用性を格段に高めることができる。

コース: 2019年度後期・水1・プログラミング演習 (谷口 雄太)

bookroll_view WEVL 外部サイト

BookRoll English (en) 谷口 雄太

2人の参加者

22:46:49 質問いいですか?

22:45:05 質問いいですか?

22:42:13 ポインタ難しい

ポインタ型

ポインタ型変数には、以下のNULLもしくは次ページのアドレス演算子で得られる値を入れます

- ポインタ専用の型
 - 「int型へのポインタ」型: `int *`
 - 「double型へのポインタ」型: `double *`
 のように既存の型から作られる
- 特殊な値 NULL
 - 無効なポインタを表す値
 - どんなポインタ型としても使える
 - 日本語だとヌル、英語だと /null/ と読む
- ポインタへのポインタ型
 - 「intへのポインタ型」へのポインタ: `int **`

17 / 31

質問いいですか?

チャット

ちょっと待って!

メッセージをスライド表示

図 2. CLE によるオンライン授業向け構成例

3. 応用例

実際の例として、ここではプログラミング演習のオンライン授業を念頭においた構成例を紹介する。図 2 は CLE ツールの実際の画面を表示したものである。ここでは、3つの LTI ツールと 1つの外部 Web サイトが組み合わせられており、左上に表示されたタブにより切り替えることができるようになっている。「コース」から始まるタブは Moodle のコースを LTI ツール化したもので、このタブを表示すれば Moodle がもつ各種プラグインを利用することができるようになっている。選択済みのタブは BookRoll と呼ばれる電子教科書システムであり、このタブを使って講義スライドを表示する。次の「WEVL」と書かれたタブは著者らが開発するプログラミング学習支援環境であり、演習時にはこのタブを開いて演習を進める。最後に「外部サイト」というタブを開くと、C 言語のリファレンスサイトが表示される。

以上の LTI ツールの機能に加え、CLE が付与する機能の 1つとしてチャット機能がある。図中最下部のチャット欄からメッセージを投稿することで、学生から教師へリアルタイムにフィードバックを流すことができる。この図では「質問いいですか?」というメッセージが表示されている。このような機能はオンライン授業においては科目などによらず重要となる機能であり、CLE の組み合わせ可能性が生きる場面となる。

2.3 研究内容紹介

2.3.1 田畑 義之

研究内容

近年の PC とインターネットの急速な普及に伴い、大学教育においても ICT を活用した授業が導入されてきている。中でも注目されているのは Web の技術を利用してネット上で教育・学習を行なう WBT (Web Based Training) と呼ばれるものである。しかしながら外国語教育の分野での ICT の活用はまだ個々の教員レベルで試行されている段階であり、ネットワークや PC を利用した教授法も確立されていないのが現状である。

また、グローバル化した国際社会では、外国語の能力がますます重要になってきているが、英語については中学・高校・大学で 10 年間勉強しても自由に使えるようになる人はごく僅かであるし、多くの大学で必修となっている英語以外の外国語についても授業時間数が限られていることもあってほとんど学習効果があがっていない。この原因として日本人のメンタリティーや日常的に外国語を必要としない環境であること等が挙げられているが、教材や教授法にも問題があることは明らかであり、早急な改善が求められる。ただし明治以来の文法訳読法を廃して欧米で開発された教材・教授法を取り入れるだけでは問題は解決しない。学習者の母語である日本語と学習対象言語の対照研究の成果を踏まえた上で作成された日本人向けの教材が必要となる。大学の外国語教育は、少ない時間数と大人数クラスという劣悪な条件の中で行われているが、それでも成果をあげることが求められている。

そこで情報科学の研究成果を応用した新しい外国語教授法の研究と日本人の成人学習者が短期間に効率良く外国語の運用能力を身につけることができる教材及び学習法を対照言語学の知見を援用しながら理論と実践の両面から研究している。PC やネットワーク、WBT システム、多言語コーパス等を活用することで限られた授業時間を有効に使い、さらには足りない時間数を補うため課外での学生の自主学習を促進するような外国語学習システムの開発を目指している。これらは可能な限りネットワーク上に構築し、広く利用できるようなものとする。

これまでの成果として自然言語処理の技術を利用したドイツ語の多読支援システムをネットワーク上に構築した。また、文系の教員にも手軽に扱える外国語教育に特化した Web ベースの教材作成・管理システム”Web Drill”を開発した。このシステムは、全学教育のドイツ語とエスペ란トの授業で使用されており、今後は韓国語の授業でも使われる予定である。

現在は Moodle 等との連携も視野に入れて Web Drill の機能強化に取り組むと共に学生にとって一番身近な情報端末であるスマートフォンを活用した外国語学習システムを開発している。

所属学会名

e-Learning 教育学会, Universala Esperanto-Asocio, ドイツ語学・文学国際学会, 日本ドイツ語情報処理学会, 日本エスペ란ト学会, 日本独文学会, 英語コーパス学会

主な研究テーマ

- ・ ICT を活用した外国語教授法研究
キーワード：ICT, WBT, 外国語教授法, eラーニング, モバイルラーニング, パラレルコーパス, 2000.04～.
- ・ 日本人の成人学習者のためのドイツ語, エスペラント, オランダ語の学習教材・学習法の開発
キーワード：外国語教育学, 外国語学習教材開発, 日独語対照研究, 計画言語, 1988.04～.

研究業績

● 原著論文

1. Jingyun Wang, Atsushi Shimada, Misato Oi, Hiroaki Ogata, Yoshiyuki Tabata, Development and evaluation of a visualization system to support meaningful e-book learning, Interactive Learning Environments, 1-18, 2020.09.
2. Fuzheng Zhao, Yoshiyuki Tabata, Chengjiu Yin, Research trend and development process in learning analytics: A review of publications in selected journals from 2008 to 2019, 28th International Conference on Computers in Education, ICCE 2020, 665-668, 2020.11.

教育活動

● 担当授業科目

1. 2020 年度・前期, ドイツ語 I
2. 2020 年度・後期, ドイツ語 II
3. 2020 年度・後期, 速習オランダ語
4. 2020 年度・後期, 速習エスペラント

社会貢献・国際連携等

● 社会貢献・国際連携活動概要

オーストリア政府公認ドイツ語能力検定試験試験官(2001 年 6 月～)、 関西事務局福岡支部代表(2001 年 6 月～2005 年 12 月)、九州事務局代表(2006 年 1 月～)として、オーストリア政府公認ドイツ語能力検定試験を 2001 年から毎年九大で実施している。

大学運営

- 学内運営に関わる各種委員・役職等
 1. 2011.04～，大学文書館委員会委員
 2. 2005.04～，生涯学習委員会委員

2.3.2 多川 孝央

研究内容

e ラーニング, 情報科学的手法による学習過程の分析, 情報技術による教育支援, 情報倫理教材の開発

所属学会名

教育システム情報学会、電子情報通信学会、情報処理学会、人工知能学会、日本教育工学会、ACM, AACE

主な研究テーマ

1. 学習支援および学習改善のための学習データ分析
キーワード: 学習データ分析, 学習履歴情報, 2006.05～
2. 大学生を主要な対象とする情報倫理教育に関する研究
キーワード: 情報倫理教育, 2004.07～
3. 大学等高等教育機関における e ラーニングの実施・システム運用・支援に関する研究
キーワード: e-learning, 2002.04～

研究プロジェクト

1. 創発現象を捉えるための逆シミュレーションによる学習コミュニティ分析手法の構築
2020.04～2024.03, 代表者: 多川孝央, 九州大学
2. 学習活動の数理モデル化とそれに基づく修学指導システムの構築
2018.07～, 代表者: 井上 仁, 群馬大学
3. 学習履歴と健康情報を統合したメンター支援システムの研究
2019.05～, 代表者: 藤村直美, 九州大学

研究業績

● 原著論文

1. Takahiro Tagawa, Osamu Yamakawa, A Smartwatch-Based System for Students Sensor Data Collection: A Trial of Use and Study on Analysis, Proceedings of Society for Information Technology

& Teacher Education International Conference, 1036-1040, 2020.04.

2. 藤村直美, 多川孝央, 眞崎義憲, 木實 新一, 九州大学における教育データの利活用とそのため
の枠組み, 大学情報システム環境研究, 23, 23-29, 2020.07.

● 学会発表

1. 山川 修, 田中 洋一, 多川 孝央, 中村 一浩, SEL(Social and Emotional Learning)の高等教育へ
の適応, 第45回教育システム情報学会全国大会 プレスカンファレンスワークショップ,
2020.09.
2. 多川孝央, 山川修, スマートウォッチを利用した学習者の身体活動・心的状態の情報収集シス
テムの検討, 第45回教育システム情報学会全国大会, pp 73-74, 2020.09.

研究資金

● 科学研究費補助金

1. 2020年度～2020年度, 基盤研究(B), 代表, 創発現象を捉えるための逆シミュレーションによ
る学習コミュニティ分析手法の構築
2. 2019年度～2021年度, 基盤研究(C), 分担, 学習履歴と健康情報を統合したメンター支援シス
テムの研究
3. 2018年度～2020年度, 挑戦的研究(萌芽), 分担, 学習活動の数理モデル化とそれに基づく修
学指導システムの構築

教育活動

● 担当授業科目

1. 2020年度・前期, 統合新領域学府最先端セミナー
2. 2020年度・前期, 情報システム論
3. 2020年度・後期, 電子資料開発論

大学運営

● 学内運営に関わる各種委員・役職等

1. 2020.04～2021.03, 情報統括本部教育情報システム仕様策定委員

2. 2020.01～2021.03, 情報統括本部学務教務支援事業室メンバー
3. 2019.09～2021.03, 情報統括本部ソフトウェア事業室メンバー
4. 2020.04～2021.03, 情報統括本部教育学習環境事業室メンバー, 副事業室長

2.3.2 WANG JINGYUN

研究内容

- ・ 個人適応型の外国語学習支援システム

本研究では、有意味学習を支援するために、オントロジー技術を用いてマップ構造中に、言語概念と概念間の関係を含む情報を記述することを提案した。このオントロジーは、既存の日本語(N3)文法コースに基づいて構築した。日本語の自然な特性に基づいて、オントロジー技術を用いてコースの授業内容をマップ構造に整理する。学習者による知識の枠組みの構築を効率的に支援するために、日本語コースでの概念にどのレベルの細分性が必要か、またどの種類の概念間の関係が不可欠であるかを検証した。さらに、自動的にマップ構造を操作できるプロトタイプシステム CLLSS を開発した。

従来の学習管理システムでは、学習者が今勉強した知識は、前に勉強した知識と関係があるかどうかを示すことができない。さらに、教材間の関係も示せない。すなわち従来のシステムは学習者が効率的に知識の枠組みを構築することを支援できない。我々は、有意味受容学習に基づいて、“関連知識を比較しながら学ぶ”という学習方法と学習支援システムを結びつけ、言語の知識概念と概念間の関係を視覚的に表示するインタフェースを提案した。このインタフェースでは、教師が知識関係マップに教材を配置するのを支援できる。これによって、システムは、学習者の知識構造に応じて、知識の枠組みを構築するためのシステム環境を提供することができる。

- ・ 知識構造可視化システム

Ontology に基づいた知識構造可視化システム VSSE を開発しています。その学習支援システムは、学生の学習過程における知識構造の可視化と知識獲得状況の把握のために開発します。学生が E-Book システムにある教材のいくつかのページを読んで、学習支援システムに新しく学ぶことを確認したり、新しく学ぶことが他に学習アイテムと関連しているのか視覚的にわかりやすく表示されます。

所属学会名

APSCE , IIAI

主な研究テーマ

- ・ 電子書籍の学習者のために有意義学習に基づいた学習環境
キーワード：有意義学習，知識アイテム，2015.04～.
- ・ 個人適応型の学習支援システムとその評価
キーワード：個人適応型、学習支援、学習者の特性、ontology,2011.4～.

研究業績

● 学会発表

1. Jingyun Wang Ching-ju Chao Likun Liu, The Learning Behaviors Analysis in a Language Learning Support System -- a Pilot Study, 22ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 2020.07.

ジャーナル

Wang, Jingyun, Shimada, Atsushi, Oi, Misato, Ogata, Hiroaki & Tabata, Yoshiyuki (2020). Development and evaluation of a visualization system to support meaningful e-book learning. Interactive Learning Environments, 1-18, 2020,09

研究プロジェクト

- ・ 令和2年度 若手研究 20K19938, 王静芸 (代表者). 知識構造に基づくリアルタイムなフィードバックを提供する日本語学習支援システム, 2020.04~2023.03

大学運営

● 大学運営に関わる各種委員・役職等

1. 2019.04~2020.08, 教育学習環境支援事業室
2. 2016.02~2020.08, ラーニングアナリティクスセンター 協力教員

2.3.4 谷本 輝夫

研究内容

これからの計算機システムのためのシステム・アーキテクチャに関する研究を行っています。計算機システムはこれまで半導体の進歩とともに性能が向上し、より複雑なアプリケーションを処理できるようになってきました。しかしながら、半導体の進歩はそれほど長くは続かないと考えられています。この時必要になるのは、①利用可能な計算資源をより効率よく用いて高性能化することと、②新しいデバイスを計算機システムに取り入れることでこれまで解けなかった問題を解けるようにすることです。また、計算機システムは現代社会の重要なインフラの一つであるため、高性能のみならず、システム設計の容易さや、安心安全を担保するためのセキュリティも重要です。それらに資するアーキテクチャ技術の探求を通して持続可能な社会の発展への貢献を目指しています。

所属学会名

Institute of Electrical and Electronics Engineers, Association for Computing Machinery, 情報処理学会

主な研究テーマ

- ・ 次世代プロセッサ設計手法の研究
キーワード：クリティカルパス解析, 高位合成, FPGA, ASIC, 2018.04～2021.03.
- ・ セキュアコンピュータシステムのためのハードウェア・ソフトウェア協調設計
キーワード：セキュリティ, ハードウェア・ソフトウェア協調設計, 2018.04～2021.03.
- ・ 量子ゲートコンピュータのためのシステム・アーキテクチャ
キーワード：量子コンピュータ, 量子ゲート, システム・アーキテクチャ, 2018.10～2021.03.

研究プロジェクト

- ・ 信頼性を持つ量子コンピュータ・アーキテクチャの研究
2020.11～, 代表者：谷本輝夫, 九州大学
- ・ 量子技術高等教育拠点標準プログラムの開発
2020.04～, 代表者：根本香絵, 大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立情報学研究所
- ・ 日米の超高齢社会支援にIoT技術を適用する際のデジタルギャップの解消と、異文化の壁を超越国際的普及に資する為の研究
2020.04～2021.03, 代表者：岡村耕二, 九州大学

- ・ プロセッサ内部状態のモデリングに基づく高性能志向プロセッサの高セキュリティ化
2019.04～2022.03.
- ・ ポストムーア時代を支える 100 ギガヘルツ級時空間超伝導コンピューティング
2019.04～2022.03.

研究業績

● 学会発表

1. Koki Ishida, Masamitsu Tanaka, Ikki Nagaoka, Takatsugu Ono, Satoshi Kawakami, Teruo Tanimoto, Akira Fujimaki, and Koji Inoue, 32 GHz 6.5 mW Gate-Level-Pipelined 4-bit Processor using Superconductor Single-Flux-Quantum Logic, 2020 Symposia on VLSI Technology and Circuits, 2020.06.
2. Teruo Tanimoto, Shuhei Matsuo, Satoshi Kawakami, Yutaka Tabuchi, Masao Hirokawa, and Koji Inoue, How many trials do we need for reliable NISQ computing?, The First International Workshop on Quantum Computing: Circuits Systems Automation and Applications, 2020.07.
3. 上野麟, 谷本輝夫, 後藤孝行, 丸岡晃, 川上哲志, 小野貴継, 飯塚拓郎, 井上弘士, オイラー動画像誇張処理を対象とした Halide を用いた FPGA 加速実行の設計と実装評価, 情報処理学会研究報告, Vol.2020-ARC-241 No.4, pp.1-8, 2020.07.
4. Teruo Tanimoto, Shuhei Matsuo, Satoshi Kawakami, Yutaka Tabuchi, Masao Hirokawa, and Koji Inoue, Practical error modeling toward realistic NISQ simulation, The First International Workshop on Quantum Computing: Circuits Systems Automation and Applications, 2020.07.
5. Koki Ishida, Il-Kwon Byun, Ikki Nagaoka, Kosuke Fukumitsu, Masamitsu Tanaka, Satoshi Kawakami, Teruo Tanimoto, Takatsugu Ono, Jangwoo Kim, and Koji Inoue, SuperNPU: Architecting an Extremely Fast Neural Processing Unit Using Superconducting Logic Devices, The 53rd IEEE/ACM International Symposium on Microarchitecture (MICRO-53), 2020.10.
6. 福光孝介, 石田浩貴, 長岡一起, 田中雅光, 川上哲志, 谷本輝夫, 小野貴継, 藤巻朗, 井上弘士, アーキテクチャ探索を目的とした単一磁束量子回路の電力効率モデリング, 情報処理学会研究報告, Vol.2020-ARC-242 No.5, pp.1-7, 2020.10.
7. 松尾脩平, 谷本輝夫, 川上哲志, 田淵豊, 廣川真男, 井上弘士, 量子計算回数決定法の QAOA 適用に向けた検討, 情報処理学会研究報告, Vol.2020-QS-1 No.11, pp.1-7, 2020.10.
8. 山方大輔, 川上哲志, 谷本輝夫, 井上弘士, 小野貴継, プロセッサへの実装に向けた ORAM におけるポジションマップ削減手法の検討, 暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2021), 2021 年 1 月.
9. 石田浩貴, Ilkwon Byun, 長岡一起, 福光孝介, 田中雅光, 川上哲志, 谷本輝夫, 小野貴継, 藤巻朗, Jangwoo Kim, 井上弘士, 超伝導ニューラルネットワーク・アクセラレータのアーキテクチャ探索を目的とした電力性能モデリング, 情報処理学会研究報告, Vol.2021-ARC-244 No.15, pp.1-13, 2021 年 3 月.

10. 上野麟, 谷本輝夫, 後藤孝行, 丸岡晃, 川上哲志, 小野貴継, 飯塚拓郎, 井上弘士, オイラー動画像誇張処理を対象とした CPU-FPGA ハイブリッドシステムの実装と評価, 情報処理学会研究報告, Vol.2021-ARC-244 No.5, pp.1-6, 2021年3月.

研究資金

● 科学研究費補助金

1. 2019年度～2021年度, 若手研究, 代表, プロセッサ内部状態のモデリングに基づく高性能志向プロセッサの高セキュリティ化
2. 2019年度～2021年度, 基盤研究(A), 分担, ポストムーア時代を支える100ギガヘルツ級時空間超伝導コンピューティング

● 競争的資金

1. 2020年度～2023年度, 戦略的創造研究推進事業(文部科学省) さきがけ, 代表, 信頼性を持つ量子コンピュータ・アーキテクチャの研究

教育活動

● 教育活動概要

基幹教育のサイバーセキュリティ基礎論および工学部物質工学科の情報処理概論、enPiT Pro Security の講義の一部を担当しています。九州大学のスーパーコンピュータの利用促進を目的とした利用講習会や並列プログラミング講習会を開催しています。また、大学院システム情報科学府と連携して大学院生の研究指導を行っています。

● 教育活動概要

1. 2020年度・夏学期, 情報処理概論
2. 2020年度・春学期, サイバーセキュリティ基礎論

2.3.5 谷口 雄太

研究内容

- ・プログラミング学習支援

プログラミング演習授業における学習者の学習活動ログデータを利用して、学習者および教師へのサポートを行う。

- ・構成的学習支援環境

容易に組み合わせ可能な学習支援環境のデザインにより、柔軟な学習環境の構成と一貫性ある学習ログの記録を実現する。

主な研究テーマ

- ・ Learning Analytics

キーワード：Learning Analytics, 2016.05～.

研究プロジェクト

- ・ 個別・協調学習の往還を支援するインタラクション高度化基盤の開発と評価
2019.04～2023.03, 代表者：山田 政寛.
- ・ 学習者の体験をフィードバックとして顕在化させるプログラミング学習支援環境の開発
2017.04～2021.03.

研究業績

● 学会発表

1. Yufan Xu, Yuta Taniguchi, Yoshiko Goda, Atsushi Shimada, Masanori Yamada, Development of a Visualization System to Enhance Participation in Computer-Supported Collaboration Learning, IEEE International Conference on Engineering, Technology and Education, 2020.12.
2. Li Chen, Yuta Taniguchi, Atsushi Shimada, Masanori Yamada, How to Design Collaborative Problem Solving-based STEM Lessons based on the Perspective of Learning Behaviors?, IEEE International Conference on Engineering, Technology and Education, 2020.12.
3. Chenhao Li, Yuta Taniguchi, Min Lu, Shin'ichi Konomi, Few-shot Font Style Transfer between Different Languages, IEEE/CVF Winter Conference on Applications of Computer Vision, 2021.01.

研究資金

● 科学研究費補助金

1. 2019年度～2022年度, 基盤研究(B), 分担, 個別・協調学習の往還を支援するインタラクション高度化基盤の開発と評価
2. 2017年度～2020年度, 若手研究(B), 代表, 学習者の体験をフィードバックとして顕在化させるプログラミング学習支援環境の開発

第3章 先端サイバーネットワーク研究部門

3.1 スタッフ一覧

職名	氏名	研究キーワード
教授	岡村 耕二	インターネット、新世代ネットワーク、サイバーセキュリティ、マルウェア解析、教育
助教	笠原 義晃	計算機ネットワーク、インターネット運用技術、侵入検知、ネットワークセキュリティ

3.2 研究事例紹介

3.2.1 「軽量コンテナによる大規模高集積メールホスティング基盤における送信機能の高機能化」

笠原 義晃

はじめに

GMO ペパボ株式会社の研究開発組織「ペパボ研究所」と九州大学情報基盤研究開発センターは、2017年10月1日より、ペパボ研究所が持つ軽量コンテナ技術を基盤に用いたクラウドホスティングに関する共同研究開発を進めている。共同研究での議論の中で、軽量コンテナ技術のウェブ以外への応用に関する議論があり、九州大学の全学向けメールサービスにおけるさまざまな障害やセキュリティ事案、GMO ペパボの一般向け大規模なメールホスティングサービスにおける同様のトラブル事例が話題として上がった。このことから、コンテナ技術のメールサービスへの応用という着想に至り、現在大規模高集積メールホスティング基盤に関する共同研究を進めている。

研究の背景と目的

電子メールはインターネットの基本的なコミュニケーション手段として現在も広く利用されている。その一方で、電子メールはあまりに普及しているために大きな仕様変更が難しく、認証や暗号化の機能が必須でないことから運用やセキュリティ上の課題がある。利用の面からも迷惑メール・ウイルスメールやアカウント乗っ取りによる不正メール送信などのセキュリティ的な問題が多く、安全な利用への障害となっている。電子メールは分散システムで、インターネット上のどこからでも送受信できるのが前提である。このため、悪意を持ったサーバやクライアントも多く存在する。それらのホストからの迷惑メールや不正利用を防ぐために、悪質なホストが利用するIPアドレス・ネットワーク範囲に対するブラックリストやレピュテーション(評判)を提供するサービス、一定時間に受け取るメールの数量を制限するスロットリングなどの技術がアドホックに追加・運用されている。これらの技術は、メールサービスのセキュリティ向上のために必要な一方で、誤判定により正常なメールの配送に影響を与えることから、悪意のないメールサービスであっても何らかの対応が必要となる。メールサービスには、これらの問題にバランスよく対策をし、正常なメールが正しく配送されるような運用が求められる。

電子メールでは、各組織が自分のドメインを持ち、自組織の利用者にメールアドレスを付与し、各ドメインのサーバ同士がメッセージを交換する分散運用が前提となっている。サーバ運用時には前述のよう

なさまざまな課題に対応する必要があるが、攻撃や不正利用とその対策双方の複雑化により、年々サーバ運用の難易度は高まっている。一方、無料で高機能なメールサービスの存在により、電子メールサービスの利用者からはコスト削減・正常なメールの即時的かつ確実な配送・不正メールの適切な遮断という高い可用性が求められる。コスト削減のため、多数の利用者を少ないハードウェア資源で収容する高いスケーラビリティも必要となる。

一般的には、単一のサーバに多数のメールアカウント、さらには多数のメールドメインを収容することでリソース効率を高め、ハードウェアや運用管理のコストを低減するということが行われている。メールサーバで広く利用されているソフトウェアは一般に多数のメールドメインを仮想的に扱えるが、内部的にドメイン毎に処理は分離されていない。このため、特定のアカウントに大量のメールが流入したり、そのメールシステムが利用する IP アドレスがブラックリストに登録され他のメールシステムから受け取りを拒否されたりするなど、システムに収容されているアカウント全てに遅配などの悪影響が出る障害が起こりやすい。また単一のサーバシステムで多数のドメインを管理するためドメイン別の制御は困難になる。

本研究全体では、標準的なメールサーバソフトウェアを利用しつつ、一部ユーザの不具合が他のユーザに影響を及ぼすようなことのない可用性を持ち、かつモノリシックなサービスと遜色がないような高集積なサービスを提供可能なメールサービス基盤を構築するという課題の解決を目標とする。メールドメインとメールアカウントを多数収容する高集積なメールサービスにおいて、「コストの削減」「高い可用性」「スケーラビリティ」「ドメイン間の処理と運用管理の独立性」といった相反する要求を高レベルで実現するメールサービス基盤の実現を目指している。その中で、現在は特にメールホスティングのメール送信機能に焦点をあて、メールホスティング基盤の高機能化を目指している。メールサービス全体の構想については発表済で、図1はその構成の概要である。

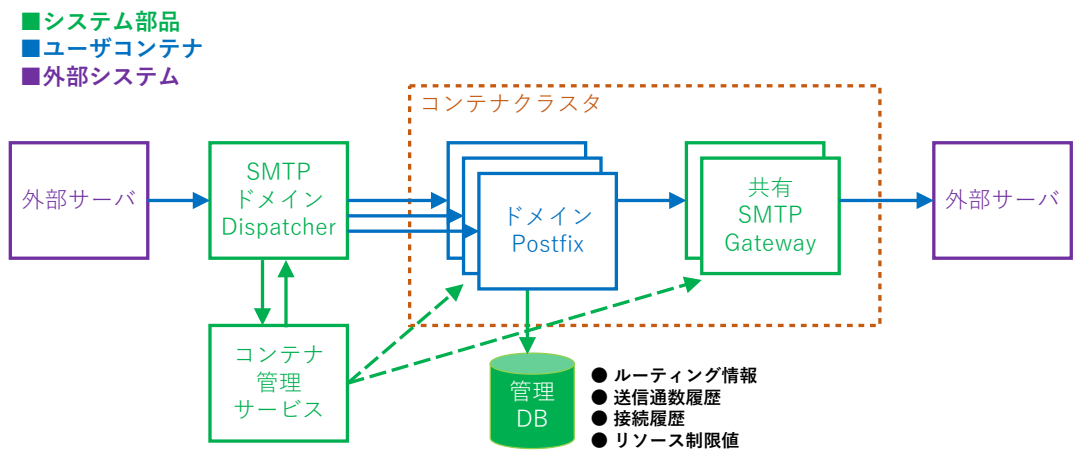


図1 メールサービス全体の構成

メール送信機能の課題としては、自身が不正メールを送信しないための対策の必要性和、他のシステムの不正メール対策に自身が検知・誤検知された時の対応がある。前者については、既に流量の異常検知や、メールの内容に基づくフィルタリング等の技術が開発されており、これを利用できる。また、コンテナによるドメイン管理の分離により、あるドメインでの不正利用が他のメールキューに影響を与えない

ようにすることができる。後者については、従来は管理者の介在が必要で管理コストの増大につながっていた。本研究ではコンテナ技術等を活用し、自動的に柔軟に対応できる仕組みを研究開発する。具体的には、複数のグローバル IP アドレスを送信用としてプールし、通常はこれらをラウンドロビン等で負荷分散として利用するが、特定の送信サーバで何らかの理由により送信キューが詰まった場合には負荷分散からはずすことで、その後のメール送信への影響を最小限にする。また、特定の送信相手からスロットリングやブラックリストによる受信拒否を受けた場合にはステータスコードや通信遅延からこれを検知し、当該送信先への送信には当該 IP アドレスの利用を避ける事で制限を回避する、などである。

今年度の研究実績の概要

高集積メールサービス基盤の基本的な検証環境の構築に向けて、特にメール送信機能について構成の検討を進めると共に、小規模な開発環境でメール送信に関する挙動の検証実験等を実施した。当初の提案では、軽量コンテナによってドメインごとにサーバ資源を分割することで、あるドメインの異常が他のドメインに影響を与えないと考えていた。ここで、最終的にサービスから外部サーバにメールを送信する部分については、メール送信状況の一元管理などの必要性から共有サーバを使用する構成となっていた。送信キューも集約されていることから、外部の宛先サーバで実施される迷惑メール対策等によりその送信キューが輻輳すると、システム全体でメール配送に問題が出る可能性があることがわかった。送信サーバの IP アドレスもドメイン毎に分離できればこの問題は解決できるが、大規模なメールホスティングで収容ドメイン数と同数のグローバル IPv4 アドレスを用意することは一般的に不可能である。

これを解決する方法として、送信メール集約用透過型 SMTP プロキシの使用を提案した。透過型プロキシはクライアントとサーバ間のネットワーク経路に設置され、お互いは直接通信しているように見せつつ、通信内容に付加処理ができる。これにより、送信キューは各コンテナで分割処理する構成のまま、メール送信状況やグローバル IP アドレスの一元管理が可能となる。この方法が有効である事を確認するため、概念実証のためのプロトタイプ実装を行ない、動作を確認した。

今後の課題

透過型 SMTP プロキシの提案により、メールホスティングサービスのメール送信部分の基本的な構成にある程度目処がついたが、開発したプロトタイプには概念実証に必要な最低限の機能しか実装されていないため、より詳細な検討と実装を進める。透過型 SMTP プロキシの提案については 2021 年度中に研究会で発表を予定しており、発表時の議論により方向性の確認や修正を行うとともに、関連研究の情報収集を行う。透過型 SMTP プロキシは既存のメールシステムにあまり影響を与えずに追加可能なことから、ホスティングサービスの実運用に影響を与えない範囲で透過型 SMTP プロキシを導入し、実際の SMTP セッションの情報を収集することを検討する。

また、メールホスティング基盤全体の構成を透過型 SMTP プロキシを含めて見直しつつ、検証環境の構築を進め、基本的な性能評価等の実験を行う。軽量コンテナ基盤そのものについても、本メール基盤に適切なシステム構成を検討し、必要に応じて新しいコンテナ基盤ソフトウェア等の利用を進める。

透過型 SMTP プロキシによる SMTP セッション情報収集にもとづく、宛先メールサーバでのセキュリティ対策の検知とその対応について、いくつかモデルケースを選んで検討し、検証環境で実装する。実装の完成度次第ではあるが、可能であればインターネット上の実サーバに対するメール送信と情報収集を試

みる。セキュリティ対策については実環境での試験は難しいと思われるため、想定するセキュリティ対策を模擬するサーバを検証環境に用意して実験を行い、動作を検証することを検討する。

3.3 研究内容紹介

3.3.1 岡村 耕二

研究内容

私は、1988年に九州大学工学部で卒業研究を行って以来、三菱電機株式会社、奈良先端科学技術大学院大学、神戸大学、九州大学において、20年以上にわたって、コンピュータ・ネットワークに関わる研究や仕事、また、学生への教育をしてまいりました。九州大学の助教授に着任しました1998年以降の約12年間の教育や研究内容について、1) 基礎技術的な内容のもの、2) 応用・実践的あるいは国際的な内容のものに分けて紹介いたします。

1) 基礎技術的な内容の教育・研究

インターネットに関する基礎的な内容の教育・研究は、学術振興会・未来開拓研究「知的で動的なネットワークング」(コアメンバー)、総務省通信総合研究所(現在の情報通信研究機構)と取り組んだ「新世代モバイル通信技術」、韓国の大学・研究機関との総合的な共同研究である学術振興会・日韓拠点大学プロジェクト、国立情報学研究所とともに取り組んでいるCSI(Cyber Science Infrastructure)プロジェクトそして、最近では新世代ネットワークの研究などを通じて行ってきました。

1999年からコアメンバーとして参加した学術振興会・未来開拓研究「知的で動的なネットワークング」プロジェクトでは、専門家以外には難解なネットワークの設定について、その自動化をめざし、最終的にはネットワークの構成要素が変化してもネットワークがその変化に追従して最適なネットワーク環境が自動的に構成されることを目標にした研究に取り組みました。この研究の一部は当時の学生の修士研究としても進められましたが、その成果は最終的に情報処理学会の論文誌に掲載することができました。2003年から、韓国の主要な大学・研究機関と日本の間の総合的な共同研究を行う、日韓拠点大学方式の総括責任者として、本プロジェクトを遂行するとともに、自分自身も韓国の研究機関と共同研究を行ってきました。私の主たるテーマは、国際的なネットワーク運用と、遠隔医療などの国際応用技術に関するものです。国際的なネットワークの運用のための技術として、私の研究室で行ってきた、蓄積されたネットワークのトラフィック・経路情報の統計処理技術と、韓国の実践的な解析技術を融合させることに成功し、2007年末に発生しました台湾南沖地震で発生した日本と中国の間の光ファイバ切断がインターネットに与えた影響を、私の研究室と韓国の先生と共同で解析し、災害に対する現在のインターネット運用技術の課題をまとめることができました。これは当時の学生の修士研究、博士研究の一部として取り組み、この成果は、情報処理学会、電気通信学会のそれぞれの論文誌に掲載されました。さらに、次世代ネットワーク技術について着目した研究では、韓国人の博士課程の学生と韓国で一足先に始まった、次世代ネットワーク網のデータ解析を行い、それを日本に提言することができました。この成果も情報処理学会論文誌に掲載しております。また、最近では新世代ネットワークにおける仮想ネットワーク技術、新しいデータ交換技術、省電力運用技術に着目した研究を行い、すでにいくつかの国際会議にその成果を投稿し、発表しております。

2) 応用・実践的、国際な内容の教育・研究

応用・実践的、国際な教育・研究として、総務省・情報通信研究機構が提供する JGN (Japan Giga Network) に関連する公募によるもの、日韓光ファイバに関連するもの、国際遠隔医療に関するものなどに取り組んできました。JGN を用いた研究として、高精細動画像伝送に関わる研究、IPv6 に関する研究、次世代型インターネット拠点のアーキテクチャに関する研究に取り組んできました。次世代型インターネット拠点のアーキテクチャに関する研究では、福岡に設立された九州ギガポッププロジェクト (QGPOP) の主要なメンバーとして研究活動を行い、このプロジェクトで培った高度なネットワーク運用技術はのちの実証実験で活用されています。日韓光ファイバに関する研究では、九州・山口経済連合が導入した福岡と釜山の間の光ファイバの利活用について、産官学非常に多くのさまざまな方々と玄海プロジェクトを 2001 年に設立させ、2003 年にはインターネットとしての利用に成功、さらに、総務省からそのネットワークを利用した 5 年後の IT 社会を模索する研究 (e!プロジェクト) を委託され、国際的な近未来的な遠隔講義、遠隔医療の実証実験に取り組みました。さらに、この活動が評価され、学術振興会による日韓拠点事業が認められました。この事業は 8 年にわたって行われ、私はその総括責任者として日韓で 200 名以上の研究者の代表として事業を成し遂げました。国際遠隔医療は、2002 年から九州大学病院と構想を練り始め、2003 年から韓国と実施をはじめ、以降、九州大学の P&P や学術振興会・アジアコアプログラムの支援などを利用してアジアの各国、オセアニア、米国、欧州などの共同研究医療機関を開拓し、現在では約 20 カ国、世界中の約 90 の医療機関と高精細動画像を用いた遠隔医療の先進的な事例実験に成功しています。この遠隔医療の実証研究の成果・評価の一つとして、九州大学病院にアジア遠隔医療センター (TEMDEC) の設置への貢献をあげることができます。遠隔医療に関する学術的な研究成果は九州大学病院の教員と共著で多くの国際会議などで発表し、高い評価を得ております。

以上のように私は、コンピュータ・ネットワーク技術について、基礎的な内容での教育・研究活動を継続して行い、その成果を論文誌、国際会議論文誌また学会誌に残してきています。また、この延長で、いままで主査として2名の学生に博士号 (大学院 システム情報科学府) を授与させることができました。応用・実践的、国際的な教育・研究の推進で、企業や省庁、自治体と連携した実用的な研究活動や、海外の多くの研究機関とも連携した国際的な研究活動を行い、研究室の学生に国際的な共同研究の機会も与えるとともに、対外的に九州大学のプレゼンスをあげ、その研究活動で得た最新の技術を九州大学のキャンパスネットワークなどの IT インフラや九州大学病院の活動に還元してきました。

所属学会名

IEEE , 教育システム情報学会 , 電子情報通信学会 , 情報処理学会

主な研究テーマ

- ・ 新世代ネットワークに関する研究
キーワード：新世代ネットワーク, 2010.04～

- ・ 省電力化を考慮した先進的なネットワーク運用
キーワード：グリーン IT, 省電力, 先進的ネットワーク運用, 2010.04～
- ・ サイバーセキュリティ
キーワード：サイバーセキュリティ, 2014.03～
- ・ 国際的インターネット実証研究
キーワード：イーサイエンス, 2013.04～
- ・ 日韓およびアジア次世代インターネットおよびその応用に関する研究
キーワード：インターネット技術、インターネット応用, 韓国, アジア, 2001.05～

研究プロジェクト

- ・ 日米の超高齢社会支援に IoT 技術を適用する際のデジタルギャップの解消と、異文化の壁を
超え国際的普及に資する為の研究
2020.04～2022.03, 代表者:岡村耕二, 日本, アメリカ
- ・ 成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成(enPiT)セキュリティ分野
2016.10～2021.09, 代表者:岡村耕二
- ・ 安全な IoT サイバー空間の実現
2016.11～2022.09, 代表者：岡村耕二, インド工科大学デリー校
- ・ サイバーセキュリティ
2014.04～, 代表者：岡村耕二, メリーランド大学 ボルチモア校
- ・ 九州大学 サイバーセキュリティ
2013.03～, 代表者：安浦寛人
- ・ 九州ギガポップ プロジェクト
2000.04～, 代表者：岡村耕二, 九州大学 情報基盤研究開発センター
- ・ 九州大学 合成システム生物学研究センター 生命創発システム設計
2012.01～, 代表者：岡本正宏, 九州大学大学院 農学研究院
- ・ アジア遠隔医療研究開発
2008.10～2021.03, 代表者：清水周次
- ・ 日韓およびアジア地域次世代インターネットプロジェクト
2001.07～, 日本, 韓国, タイ, シンガポール
日韓およびアジアでの次世代インターネットのリーダーシップをとる

研究業績

● 原著論文

1. Piyush Ghasiya and Koji Okamura, Comparative Analysis of Japan and the US Cybersecurity Related Newspaper Articles: A Content and Sentiment Analysis Approach, Proceedings of of the 34th International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA-2020), 2020.04.
2. Ariel Rodriguez and Koji OKAMURA, Cybersecurity Text Data Classification and Optimization for CTI Systems, Proceedings of of the 34th International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA-2020), 2020.04.
3. Yiyi Wang and Koji Okamura, Implementation and Evaluation on Automated E-Learning Contents Creation Based on Natural Language, Proceedings of of the 34th International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA-2020), 2020.04.
4. Alaa Allakany, Geeta Yadav, Kolin Paul, and Koji Okamura, Detection and Mitigation of LFA Attack in SDN-IoT Network, Proceedings of of the 34th International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA-2020), 2020.04.
5. Geeta Yadav, Alaa Allakany, Kolin Paul, and Koji Okamura, IoT-PEN: An E2E Penetration Testing Framework for IoT, 情報処理学会論文誌, 2020.05.
6. Ariel Rodriguez, Koji OKAMURA, Enhancing data quality in real-time threat intelligence systems using machine learning, Social Network Analysis and Mining (SNAM), Vol 10, Issue 1,Pages 1-22, (November 2020), Springer, 10, 1, 1-22, 2020.11.
7. Piyush Ghasiya and Koji Okamura, Investigating COVID-19 News Across Four Nations: A Topic Modeling and Sentiment Analysis Approach, IEEE ACCESS, 10.1109/ACCESS.2021.3062875, 9, 36645-36656, 2021.03.
8. Piyush Ghasiya and Koji Okamura, Understanding the Middle East through the eyes of Japan's Newspapers: A topic modelling and sentiment analysis approach, Journal of Digital Scholarship in the Humanities, 2021.03.

● 学会発表

1. 橋口 育弥, 齊藤 匠一郎, 岡村 耕二, 大学におけるネットワーク利用者の特徴抽出に関する研究, 情報処理学会 DICOMO ワークショップ, 2020.07.

研究資金

● 競争的資金

1. 2016年度～2020年度, 文科省 成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成, 分担, 実践的セキュリティ人材の育成

2. 2016年度～2021年度, JST 戦略的国際共同研究プログラム, 代表, 安全な IoT サイバー空間の実現

- **共同研究、受託研究**

1. 2019.11～2021.03, 代表, ネットワークトラフィック情報から脅威情報の抽出技術の研究

教育活動

- **担当授業科目**

1. 2020年度・春学期, サイバーセキュリティ基礎論
2. 2020年度・夏学期, 企業から見たサイバーセキュリティA
3. 2020年度・夏学期, ソフトウェア技術を利用したシステム構築のための技術論 I
4. 2020年度・冬学期, 企業から見たサイバーセキュリティB
5. 2020年度・冬学期, 警察実務から安全な生活について学ぶ
6. 2020年度・冬学期, ソフトウェア技術を利用した創造的サービス構築論 I
7. 2020年度・前期, サイバーセキュリティ演習
8. 2020年度・後期, サイバーセキュリティ演習
9. 2020年度・前期, ソフトウェア技術を利用したシステム構築のための技術論 II
10. 2020年度・後期, ソフトウェア技術を利用した創造的サービス構築論 II
11. 2020年度・秋学期, 通信工学通論 A
12. 2020年度・冬学期, 通信工学通論 B
13. 2020年度・後期, サイバーセキュリティ
14. 2020年度・後期, 情報ネットワーク特論

社会貢献・国際連携等

- **社会貢献・国際連携活動概要**

1. 通信・放送機構 委託研究評価委員
2. 北九州ギガビットラボ 利用促進部長
3. 北九州 IT 研究開発基盤利用促進協議会 会長

第3章 先端サイバーネットワーク研究部門

4. 福岡県 ギガビットハイウェイ 構想委員

大学運営

- 学内運営に関わる各種委員・役職等
 1. 2012.04～, 全国共同利用運営委員会
 2. 2007.04～, 全学情報環境利用委員会
 3. 2003.04～, セキュリティ専門委員会

3.3.2 笠原 義晃

研究内容

- ・ 安定した情報サービスのためのサーバ品質の監視・異常検知・品質改善

インターネットではさまざまな種類の情報サービスが提供されている。九州大学でも構成員に向けてさまざまなサービスを提供している。サービスを提供する機器（サーバ等）の増加により、管理は複雑さを増しており、期待される性能が出ていなかったり、異常が発生していても迅速に対応できない場合が増えている。仮想化技術の進展により仮想計算機によるサービス構築も容易になったが、仮想化レイヤが増加することにより障害対応はより複雑になった。

本研究では、実サービスの運用管理を通して、仮想化システムも視野に入れた、統一されていない多数のサーバによるサービス提供環境において、管理者の負荷を低減し効率的に管理・運用が可能な手法の構築を目指す。

- ・ ネットワークトラフィック監視に基づく侵入検知・裏口検出に関する研究

インターネットを利用した計算機への不正アクセスや、ウィルス・ワーム・ボット等の自動化された侵入・拡散ソフトウェアによる被害は年々増加し、また手口も巧妙化している。これに対抗するには、ホストレベルからネットワークレベルに到る多層的な対策が必要となる。

本研究では、このうち特にネットワークでの対策に重点をおき、組織の基幹ネットワーク管理者の立場から組織内ネットワークでの不正な活動などを監視・検出する手法を研究・開発する。具体的には、ネットワークトラフィックを受動的に収集し、パターンによらない分類手法や、プロトコルの特徴を利用した異常検知手法について検討している。これにより、既存のパターン検出型侵入検知システムでの検知が難しい活動を発見する事を目指している。

- ・ その他の活動

九州大学の学内ネットワークである総合情報伝達システム（KITE）の管理・運用に参加し、学内外向け各種サーバの管理・運用、新規サービスの開発等を行っている。

また、管理者向け講習会の実施、管理者や利用者からの質問への対応、侵入検知システム等の監視による学内ネットワークの保全等、安定したネットワークを維持するための活動を続けている。

所属学会名

Association for Computing Machinery (ACM), 情報処理学会, 電気情報通信学会

主な研究テーマ

- ・ 安定した情報サービスのためのサーバ品質の監視・異常検知・品質改善
キーワード：情報システム, サーバ管理・運用, 仮想化, 2012.04～.

- ・ ネットワーク監視に基づく侵入検知・異常検知
キーワード：インターネット，ネットワーク管理運用，侵入検知，ネットワークセキュリティ，2001.04～.

研究業績

● 原著論文

1. 嶋吉 隆夫, 笠原 義晃, 清家 史郎, 藤村 直美, クラウドメールサービスのアドレス管理委譲補完方法, 情報処理学会論文誌, <http://doi.org/10.20729/00210243>, 62, 3, 810-817, 2021.03.
2. Takao Shimayoshi, Yoshiaki Kasahara, Naomi Fujimura, Challenge for Consolidation of Individual Email Services into a Cloud Service, ACM SIGUCCS Annual Conference (SIGUCCS '21), <https://doi.org/10.1145/3419944.3441170>, 26-29, 2021.03.

● 学会発表

1. 嶋吉 隆夫, 笠原 義晃, 平川 新, 亀岡 謙一, 平野 広幸, 藤村 直美, 九州大学における組織別運用メールサービスのクラウド集約への取り組み, 大学 ICT 推進協議会 2020 年度年次大会, 2020.12.
2. Takao Shimayoshi, Yoshiaki Kasahara, Naomi Fujimura, Challenge for Consolidation of Individual Email Services into a Cloud Service, ACM SIGUCCS Annual Conference (SIGUCCS '21), 2021.03.

研究資金

● 科学研究費補助金

1. 2020 年度～2022 年度, 基盤研究(C), 代表, 軽量コンテナによる大規模高集積メールホスティング基盤における送信機能の高機能化

● 共同研究、受託研究

1. 2017.10～2023.03, 代表, 軽量コンテナに基づく柔軟なホスティング・クラウド基盤の研究開発と大規模・高負荷テスト環境の構築

教育活動

- 担当授業科目

1. 2020年度・秋学期, 情報処理概論(24クラス)
2. 2020年度・春学期, サイバーセキュリティ基礎論

大学運営

- 学内運営に関わる各種委員・役職等

1. 2016.10～, ウェストゾーン安全衛生部会 委員
2. 2014.04～, 情報基盤研究開発センター安全衛生部会 委員
3. 2013.04～, 九州大学病院情報基盤専門委員会 委員
4. 2012.04～, 生涯メール運営会議 構成員

第4章 先端計算科学研究部門

4.1 スタッフ一覧

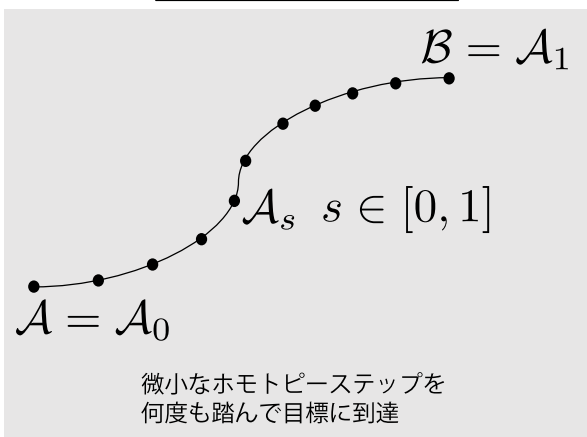
職名	氏名	研究キーワード
准教授	天野 浩文	並列処理、並列プログラミング言語、ジョブスケジューリング、並列ファイルシステム、データベース、データベースプログラミング言語、グリッドコンピューティング
准教授	渡部 善隆	精度保証付き数値計算、偏微分方程式、有限要素法、区間解析、誤差評価
准教授	南里 豪志	並列処理、通信効率化、動的最適化
准教授	嶋吉 隆夫	ソフトウェア工学、形式手法、計算生理学、フィジオーム、数値解析、細胞モデリング、心臓シミュレーション

4.2 研究事例紹介

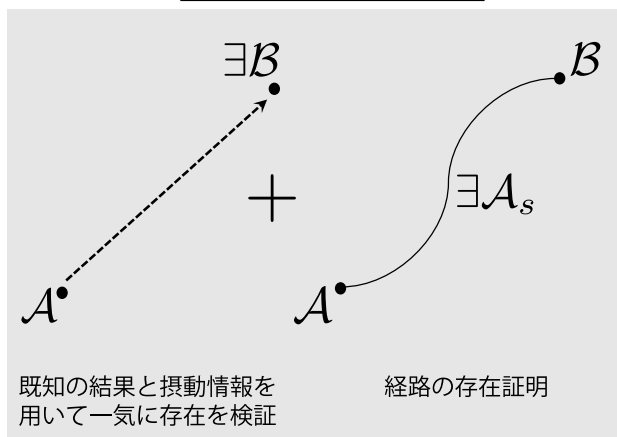
4.2.1 「摂動理論に基づく線形作用素の可逆性理論の改良」

昨年度に引き続き、2階楕円型線形作用素の可逆性の理論的な保証と数学的に厳密な意味での逆作用素ノルムの上界を精度保証付き数値計算によって求める研究に取り組んだ。楕円型作用素を理論的・数値的な知見が得られている2階微分作用素項と1階微分以下の摂動項に分離し、摂動項に対応する作用素と有限次元部分空間の基底との内積で構成される新しい行列を導入した。この行列を用いることにより、可逆性の検証および逆作用素の上界の評価が既存の手法に比較して大きく改良されることを理論面および実際の問題から導かれる作用素に対する検証を通して明らかにした。あわせて、一般のHilbert空間における線形作用素への拡張を検討した。また、摂動項の行列化手法を応用することで、Michael Plum 氏の提唱するホモトピー法を改善する「超」ホモトピー法理論への展開への道筋をつけることができた。今後は計算コスト面での比較・改良、収束証明、非線形問題への応用展開を予定している。

従来のホモトピー法

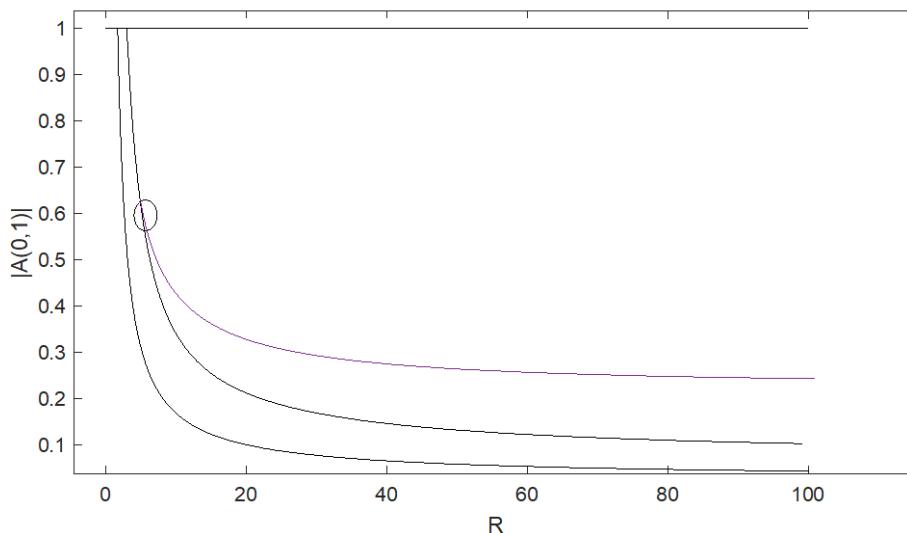


「超」ホモトピー法



4.2.2 「Kolmogorov問題の2次分岐点の計算機援用存在検証」

3次元トーラス型領域に特別な境界条件と外力項を付加した Navier-Stokes の定常問題 (Kolmogorov問題) においては、領域の形状と流体の粘性係数に応じて様々な非自明解が生じることが数値的に知られていた。中国・Fujian Jiangxia大学の Shuting Cai 氏との共同研究の結果、非線形関数方程式に対する精度保証付き数値計算理論を適用することにより、Kolmogorov問題の2次分岐点の存在と具体的な存在範囲を数学的に厳密な意味で証明することに成功した。検証においては、九州大学情報基盤研究開発センターのスーパーコンピュータシステム ITO を活用した。



分岐図. 横軸はレイノルズ数、縦軸はスペクトル展開した際のある係数の絶対値

4.2.3 「DIMM スロット装着型不揮発性メモリ上の RDMA 活用に関する研究」

1. 研究の背景

本研究は、Intel Optane Persistent Memory (PMem) に代表される DIMM スロット装着型の不揮発性メモリを、Remote Direct Memory Access (RDMA) 通信の対象領域として用いる技術の研究および開発を目的としている。PMem は、DRAM よりも搭載可能容量が大きく、SSD よりも高速な読み書きが可能である、という特徴を持っている。特に、PMem の読み書き遅延時間が 1μ 秒程度で、RDMA 通信の遅延時間に近いことから、従来 RDMA 通信で実装されていたソフトウェアにおいて、データ構造の一部を PMem に配置することにより、性能を維持しつつ DRAM 領域の使用量を削減できると期待される。

2019 年度は、通信ライブラリや分散データベース等の基盤として用いられることの多いメッセージキューイングシステムを対象に、PMem 上の実装と、DRAM 上の実装で性能を比較した。その結果、双方の性能の差は軽微であり、PMem 上に実装したシステムが十分実用的であることが確認できた。しかし 2019 年度の実験では、メモリチャネルごとに DRAM と PMem を分ける配置しか試していなかった。実際の環境では、同一メモリチャネルに DRAM と PMem を混在させる場合があり、それが性能に影響する可能性がある。そこで 2020 年度は、メモリ配置を変更した場合の性能を調査した。

また、2019 年度の実験では、PMem の性能を活用するため、Device DAX で設定された PMem のデバイスファイルを mmap でマップして使用した。しかしこの方法では、小さいサイズの領域を何度も確保、解放するような、通常のアプリケーションでの利用が難しい。また、特定の利用者が PMem 領域を占有するため、マルチユーザでの利用もほぼ不可能である。そこで、より実用的な PMem の利用方法を調査した。

2. RDMA によるメッセージキューイングシステム

2019 年度に作成したメッセージキューイングシステムの概要を説明する。メッセージキューイングシステムのインタフェースは、一対一の片方向キューを対象とし、キューのエントリ数が 1 である構造を前提に入力側からキューにメッセージを挿入する enqueue 命令と、取り出しを確認する flush 命令、および、出力側でキューからメッセージを取り出す dequeue 命令を用意する。

このシステムを、データ転送だけでなく、カウンタなどの管理情報の操作もすべて RDMA 通信で実装する。これにより入力側は、キューが空いていれば、出力側のプロセスの状況によらずに enqueue 操作を完了することができる。また、キュー領域を出力側のプロセスのメモリ領域に配置する Push 型と、入力側のプロセスのメモリ領域に配置する Pull 型の双方を実装し、性能を比較する。

3. PMem を装着する DIMM スロットの選択

PMem は Intel 社が 2019 年に販売を開始した 不揮発性メモリであり、DRAM と同様に DIMM スロットに装着してバイト単位読み書きが可能である。ただし、マザーボード上の DIMM スロットを PMem のみで使用することはできず、必ず DRAM と組み合わせて使用することが求められている。DRAM と PMem を装着する DIMM の選択肢はマザーボードごとに決められており、それぞれのメモリモジュールの枚数や、使用モードに応じて選択する。

今回実験に利用した計算機のマザーボードで使用可能な DIMM スロット数は 8 である。そこで、DRAM と PMem の配置として、CPU が持つ 6 本のメモリチャネルにそれぞれメモリモジュールを 1 個ずつ割り

当てる PMem1 と、同じメモリチャネルに DRAM と PMem を混在させる PMem2 の二通りを試し、性能を比較した。

4. 実験結果

PMem と DRAM を混載したシステムにおける、基本性能およびメッセージキューイングシステムの性能計測に関する実験結果を報告する。実験に使用した計算機は、CPU に Intel Xeon Silver 4215 を一基搭載し、8GB の DRAM モジュール 4 枚と 128GB の PMem モジュール 2 枚を混載したもので、CentOS 8.1 で動作する。この計算機 2 台を InfiniBand スイッチで接続し、性能を計測した。使用した InfiniBand の NIC は Connect-IB で、ドライバは MLNX_OFED_LINUX-4.8-3.2.9.0 である。

この環境で、RDMA によるメッセージキューイングシステムの性能を計測する。計測では、2 台の計算機にそれぞれキューの入力側プロセスと出力側プロセスを起動し、その間でメッセージを転送する。前述の通り、Push 型の場合は出力側、Pull 型の場合は入力側のプロセスにキュー領域を確保する。さらに、Push 型、Pull 型、それぞれキュー領域を確保するメモリ領域として DRAM、PMem1、PMem2 を選択した場合の性能を比較する。いずれの場合も、キュー領域として 10GB を配置し、これを 32MB のスロットに分割して使用する。

計測に用いたプログラムでは、入力側プロセスがメッセージの enqueue と flush を繰り返し、出力側プロセスは、計算と dequeue を繰り返す。出力側プロセスの計算としては行列積を用い、各メッセージサイズでの通信時間と計算時間の比率が大きく変動しないように、行列サイズをほぼメッセージサイズの三乗根に比例して増加させる。今回の実験では繰り返し回数を 100 回とし、それぞれの操作の所要時間の平均値を計測結果として示す。

図 1 に、入力側のプロセスの Enqueue と Flush に要した時間を示す。Enqueue と Flush の合計時間を見ると、メッセージサイズが小さい場合、Pull 型より Push 型が高速である。これは、Push 型では入力側の Enqueue でデータ転送が開始されるため、出力側の計算とデータ転送が並行して進むことにより通信時間を隠蔽できたことによるものと考えられる。また、Push 型で Enqueue 時間がメッセージサイズによらず一定になっているのは、Enqueue 内の RDMA Write 命令が、データ転送の完了を待たずに終了するためである。

一方、メッセージサイズが大きくなると Push 型と Pull 型の優劣がほとんど見られなくなる。特にキュー領域として PMem1 もしくは PMem2 を使用した場合、32MB で Push 型と Pull 型の優劣が逆転する。これは、Push 型では出力側の dequeue 時にキュー領域からアプリケーション領域へのメモリコピーが必要であり、この時間がメッセージサイズの増加に伴って無視できなくなることが原因である。特に PMem1 や PMem2 は読み出しの帯域幅が DRAM よりも狭いため、メモリコピーに要する時間の影響が顕著に出たと考えられる。なお、PMem1 と PMem2 の間での性能の差異はほとんど見られなかった。

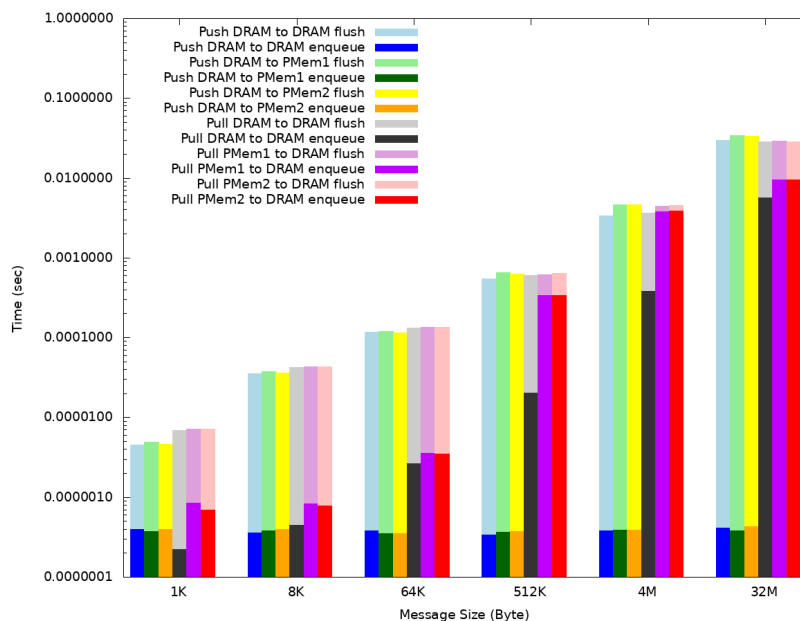


図1 入力側プロセスの所要時間

図2に、出力側のプロセスの Dequeue と、それ以外の処理に要した時間を示す。こちらも、入力側と同様、全体の所要時間は、メッセージサイズが小さい場合に Pull 型よりも Push 型が短く、メッセージサイズが大きくなるにつれてその優劣がほとんど見られなくなる。また、この傾向は Dequeue に要した時間にも現れている。これは、Push 型の場合、Dequeue の中で入力側プロセスによるキュー領域への RDMA Write とカウンタへの RDMA Write の完了を待つ時間、およびキュー領域からアプリケーション領域へのメモリコピーに要する時間が必要であり、特にメッセージサイズが大きい場合にメモリコピーの時間が無視できなくなるためである。なお、出力側プロセスでも PMem1 と PMem2 の間での性能の差異はほとんど見られなかった。

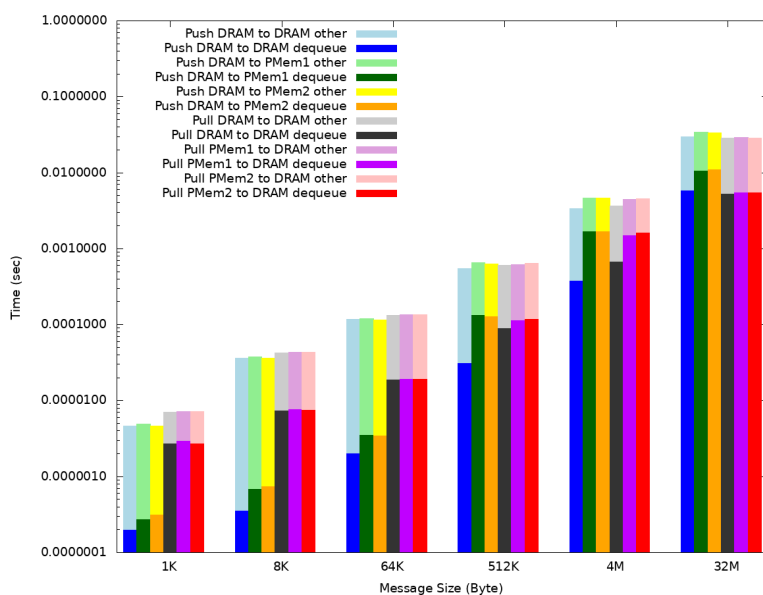


図2 出力側プロセスの所要時間

一方、既存研究で、RDMA Write とローカルメモリへの書き込みが競合した場合にローカルメモリの書き込み性能が低下する現象が報告されている。本稿のメッセージキューイングシステムでは、Push 型でキュー領域を PMem1 もしくは PMem2 に確保した場合に、入力側プロセスからキュー領域への RDMA Write と出力側プロセスの計算で競合が発生すると考えられる。そこで、各方式での出力側プロセスの計算時間を図3に示す。図からわかる通り、Push 型、Pull 型、どちらも、DRAM と PMem1、PMem2 での有意な性能差は見られない。すなわち、今回の実験では、RDMA Write とローカルメモリへの書き込みの競合による性能低下は確認できなかった。

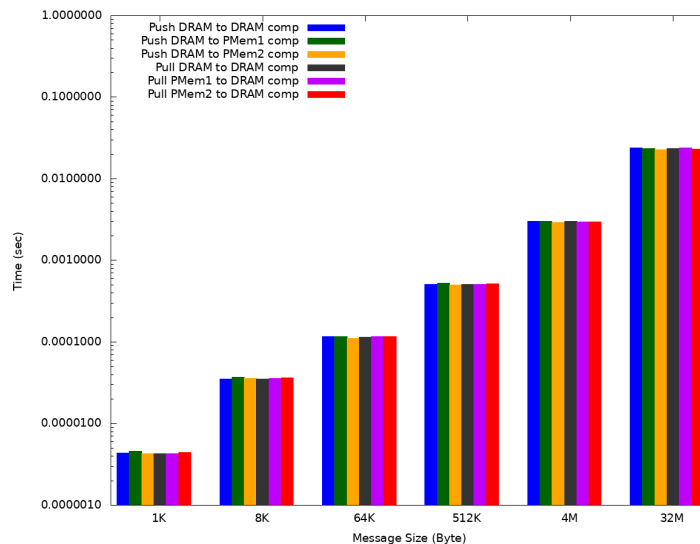


図3 出力側プロセスの計算時間

5. PMem 領域の管理方法

本研究では、PMem の設定として Device DAX を選択している。この設定は、PMem の低遅延性やバイトアクセス性を最も活用できるため、性能を重視する用途で選択されることが多い。Device DAX を利用する最も簡単な方法は、/dev/dax0.0 のようなデバイスファイルをプログラム中で mmap を使ってメモリ領域にマップし、読み書きするものである。しかしこの方法では、全領域がマップの対象になるため、小さい領域の確保や解放が難しい。また、特定の利用者が PMem を専有するため、マルチユーザ環境での利用が困難である。

一方、Linux Kernel 5.1 より利用可能となった KMEM DAX ドライバは、PMem の領域を CPU が無いメモリのみ NUMA ノードとして扱うことを可能とする。具体的には以下の手順で、デバイスモデルの変更、namespace の作成、およびデバイスモードの変更を行う。

```
# daxctl migrate-device-model
# ndctl create-namespace --mode=devdax --map=mem
# daxctl reconfigure-device dax0.0 --mode=system-ram
```

これにより、計算機のメモリ領域の一部として PMem の領域が利用できる。通常、OS は、DRAM の領域から確保していき、DRAM が不足すると自動的に PMem からデータを確保する。そのため、特に指定しなければ、同じプログラムでも実行のたびに確保される領域が変わり、性能が変動する可能性がある。そこ

で、アプリケーション単位で利用するメモリ領域を指定する方法として、`¥verb+numactl+`コマンドを利用することが考えられる。しかしこの方法は、例えばメッセージキューイングシステムのバッファ領域のように、アプリケーション内の特定の領域のみ PMem に配置する、といった細かい制御が出来ない。

そこで、アプリケーション内で、領域の確保毎に使用する記憶デバイスを指定する方法として、Memkind (<http://memkind.github.io/memkind/>) というツールがある。このツールでは、KMEM DAX で NUMA ノードとして選択できるようになった記憶空間を対象に、`¥verb+memkind_malloc(MEMKIND_DAX_KMEM, サイズ)+`の形で、任意の大きさの領域確保を可能としている。領域確保後、通常のメモリ領域と同様に `¥verb+ibv_reg_mr+`により領域登録し、RDMA 通信に使用することが出来ることも確認した。また、メモリの空き領域は OS が管理するため、マルチユーザへの対応が可能である。そのため、本研究のメッセージキューイングシステムのように、用途に応じて使用するメモリ領域を細かく指定する手段として利用できる。

6. むすび

2020 年度の活動として、PMem のメモリ配置による性能変動の調査と、PMem の領域確保、解放の方法の調査を行った。メモリ配置に関しては性能への影響は軽微であり、実用上問題ないことが確認できた。また、領域確保、解放の方法については、KMEM DAX ドライバを用いて NUMA ノードとして PMem を登録できること、並びに Memkind というツールを利用してプログラム中で領域を確保するメモリデバイスを選択できることを確認した。

発表論文

[1] 南里 豪志、大江 和一、吉田 英司、大辻 弘貴、林 英里香, DIMM スロット装着型不揮発性メモリ上の RDMA によるメッセージキューイングシステムの試作, 大学 ICT 推進協議会 2020 年度年次大会, 2020.12. (優秀論文賞受賞)

4.3 研究内容紹介

4.3.2 天野 浩文

研究内容

- ・ ストレージ仮想化技術の研究データ管理への応用

研究不正の防止や研究成果のオープン化によるイノベーションの促進のため、研究データを適切に保全し公開することの重要性は広く認識されつつある。しかし、そのような目的であっても、研究者個人が安定的なストレージを運用することは容易ではなく、研究機関がそのような設備を整備する必要がある。本研究では、そのような機関ストレージに仮想化技術を応用することによって、研究者個人が研究データ保全のため過大な負担を強いられることなく適切な研究データ管理が行えるような基盤を構築することを目指す。

- ・ 汎用的な計算環境のための拡張公平性スレッドスケジューリングの研究

オペレーティングシステム (OS) のスケジューラは、実行中のプロセスが、アイドル状態となったとき、または、CPU 上でタイムスライスと呼ばれる単位時間を消費したときに、次のタイムスライスを待機中のどのプロセスに割り当てるかを決定する。単一のスレッドで動作する従来のアプリケーションプログラム (AP) に加えて、近年は複数のスレッドを利用する新しい AP が増加しつつあり、新しい AP のプロセスにより多くのタイムスライスが割り当てられるために従来の AP のプロセスの実行が阻害される恐れが出てきている。また、単一 CPU 内のコア数の増大や単一計算機上で複数の OS を同時に動作させる仮想計算機 (VM) 環境の普及により、スケジューラは、単一コア内・同一 CPU 内コア間・VM 間の各レベルでプロセス間の公平性を保証しなければならない。本研究では、これらの各レベルにおける公平性を保証する新たなスケジューリング技術を模索している。

- ・ 次世代 NVRAM に対応したシングルレベルストレージサブシステムの研究

これまでの主記憶装置に用いられてきた DRAM とはまったく異なる原理に基づく不揮発性メモリ (NVRAM) が実用化されつつある。このような次世代 NVRAM は、電源を切っても内容が失われることなく、DRAM なみの応答速度を持つと期待されている。しかし、次世代 NVRAM がただちに SSD や HDD の座を完全に奪うことは考えにくい。このため、将来の計算機内には、HDD、SSD、主記憶と同等の応答速度を持つ装置、の三種類の記憶装置が混在する可能性がある。これらの記憶媒体をアクセス頻度等に応じて適切に使い分けることは、現在の SSD と HDD を使い分けるよりもさらに複雑になるであろう。そこで、ストレージ仮想化技術を用いて三種類の記憶媒体を統合し、その内部で自動的にデータの配置・移動を制御することの可能なシングルレベルストレージシステムの研究を行っている。

- ・ ストレージ仮想化技術を応用した安全な遠隔バックアップ方式の研究

社会における電子情報の重要性が増すにつれ、災害やシステム障害等でそれが失われた場合の影響も深刻になる。組織の持つほとんどすべての機能が同時に大きな損害を受けるような大規模災害の際には、災害やシステム障害に備えて組織内で採取・保持されているバックアップ情報自体も同時

に危険にさらされるおそれがある。しかし、大きな費用や労力がかかること、あるいは、電子情報の外部預託に心理的抵抗があることにより、自力では地理的に離れた地点に複数のバックアップを保持することが困難な組織も多い。そこで、これらの組織が共同で費用を負担することによって個々の組織あたりの金銭的負担を軽減するとともに、一定のネットワークセキュリティレベルを有する組織どうしがバックアップ情報を相互に保持し合うことによって心理的な抵抗も軽減できるような手法の研究を行っている。

所属学会名

情報処理学会，電子情報通信学会，IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.)

主な研究テーマ

- ・ ストレージ仮想化技術の研究データ管理への応用
キーワード：ストレージ仮想化技術，研究データ管理，仮想計算機，2016.04～.
- ・ 汎用的な計算環境のための拡張公平性スレッドスケジューリングの研究
キーワード：スレッド，スケジューリング，マルチコア CPU，仮想計算機，2016.04～.
- ・ 次世代 NVRAM に対応したシングルレベルストレージサブシステムの研究
キーワード：シングルレベルストレージ，2015.09～.
- ・ ストレージ仮想化技術を応用した安全な遠隔バックアップ方式の研究
キーワード：ストレージ仮想化，遠隔バックアップ，2010.04～.

研究業績

● 原著論文

1. Samih M. Mostafa, Hirofumi Amano, Dynamic Round Robin CPU Scheduling Algorithm Based on K-means Clustering Technique, *Applied Sciences*, <https://doi.org/10.3390/app10155134>, 10, 15, 2020.07.
2. Samih M. Mostafa, Abdelrahman S. Eladimy, Safwat Hamad, Hirofumi Amano, CBRL and CBRC: Novel Algorithms for Improving Missing Value Imputation Accuracy Based on Bayesian Ridge Regression, *Symmetry*, <https://doi.org/10.3390/sym12101594>, 12, 10, 2020.09.
3. Samih M. Mostafa, Hirofumi Amano, An Adjustable Variant of Round Robin Algorithm Based on Clustering Technique, *Computers, Materials & Continua*, [doi:10.32604/cmc.2021.014675](https://doi.org/10.32604/cmc.2021.014675), Vol. 66, No. 3, 3253-3270, 2020.12.

4. Samih M. Mostafa; Abdelrahman S. Eladimy; Safwat Hamad; Hirofumi Amano, CBRG: A Novel Algorithm for Handling Missing Data Using Bayesian Ridge Regression and Feature Selection Based on Gain Ratio, *IEEE Access*, 10.1109/ACCESS.2020.3042119, Volume 8, 216969–216985, 2020.12.

研究資金

● 科学研究費補助金

1. 2018年度～2021年度, 基盤研究(C), 代表, 次世代NVRAMを活用可能なシングルレベルストレージシステムの開発.

教育活動

● 担当授業科目

1. 2020年度・前期, プログラム設計論特論
2. 2020年度・秋学期, コンピュータシステム IIA
3. 2020年度・冬学期, コンピュータシステム IIB

社会貢献・国際連携等

● 社会貢献・国際連携活動概要

情報基盤研究開発センターの研究用計算機システムのサービスの国際化に資するため、同システムの web サイトの英語化作業に貢献した。また、外国人や国外居住者が同システムを利用しようとする際の申請手続きの整備においても、本学における安全保障輸出管理のための各種説明文書や申請書類の英訳作業に大きく寄与した。

● その他の優れた社会貢献活動

2020年度、東京大学情報基盤センター・データ活用創成プラットフォーム共同研究基盤立ち上げWG委員として、同基盤の設置並びに運用に関する事項について、企画、立案、検討及び連絡調整に参画している。

大学運営

● 学内運営に関わる各種委員・役職等

1. 2019.04～2023.03, 九州大学学術情報リポジトリ専門委員会
2. 2019.04～2023.03, 九州大学附属図書館電子ジャーナル等検討専門委員会
3. 2011.01～, 事務用業務システム運用部会メンバー
4. 2008.04～, 九州大学情報基盤研究開発センター公募型プロジェクト審査委員会委員
5. 2007.04～, 九州大学情報基盤研究開発センター全国共同利用運営委員会委員

4.3.2 渡部 善隆

研究内容

「精度保証付き数値計算」とは、数理科学上に現れる関数方程式の解を、その存在証明および誤差評価込みで数値的に厳密に捉えようという方法です。

自然界のモデルから導かれる関数方程式の解を数値計算によって近似的に求める場合、離散化による誤差に加えて、計算機による丸め誤差が発生します。「精度保証付き数値計算」はこれら二つの誤差を厳密に評価することによって数値計算の信頼性を保証します。また、この方法は理論的に解の存在証明が困難な解析学の問題に対するアプローチとしても重要であると考えます。

現在は、有限要素法とその誤差評価をもとに、非線形偏微分方程式、特に Navier-Stokes 方程式に対する解の存在の数値的検証法の研究を進めています。

また、センターの全国共同利用計算機システムとして公開されている最新のハイパフォーマンスコンピュータ上で動作する数値計算プログラムライブラリの研究開発、性能評価などを行なっています。

教育・広報活動としては、プログラム言語、アプリケーションライブラリの利用方法に関する解説記事の執筆、利用の手引の作成、講習会の講師、プログラム相談、プログラムライブラリ開発の支援等を担当しています。

所属学会名

日本数学会, 日本応用数理学会

主な研究テーマ

- ・ 非線形偏微分方程式の解に対する事後誤差評価
キーワード：偏微分方程式 精度保証付き数値計算 有限要素法, 2002.04～.

研究業績

● 原著論文

1. Takehiko Kinoshita, Yoshitaka Watanabe, Mitsuhiro T. Nakao, Some lower bound estimates for resolvents of a compact operator on an infinite-dimensional Hilbert space, Journal of Computational and Applied Mathematics, 10.1016/j.cam.2019.112561, 369, 112561, 2020.05.
2. Yoshitaka Watanabe, Takehiko Kinoshita, Mitsuhiro T. Nakao, Some improvements of invertibility verifications for second-order linear elliptic operators, Applied Numerical Mathematics, 10.1016/j.apnum.2020.03.016, 154, 36-46, 2020.08.

- 学会発表

1. 渡部 善隆, 木下 武彦, 中尾 充宏, Hilbert 空間における線形作用素に対する可逆性検証の効率化, 日本応用数理学会 2020 年度年会, 2020.09.
2. 渡部 善隆, 木下 武彦, 中尾 充宏, Hilbert 空間における線形作用素に対する可逆性検証の効率化とその応用, 日本数学会 2020 年度秋季総合分科会, 2020.09.
3. 渡部 善隆, 木下 武彦, 中尾 充宏, 重調和方程式の近似解に対する構成的誤差評価の改良, 日本数学会 2021 年年会, 応用数学分科会講演アブストラクト, pp. 87-88, 2021.03.
4. 小林 健太, 渡部 善隆, Kolmogorov 問題に対する計算機援用証明における最大値ノルム評価とその応用, 日本応用数理学会 2021 年研究部会連合発表会, 2021.03.

教育活動

- 教育活動概要

1. 情報数値解析 (システム情報科学府) 平成 21 年度～ (継続)
2. 情報処理概論 (工学部) 平成 14 年度～ (継続)
3. 平成 10 年度～ 研究用計算機システム講習会講師担当 (継続)
4. 平成 10 年度～ 研究用計算機システム利用の手引き・広報記事執筆 (継続)

社会貢献・国際連携

- 新聞・雑誌記事及び TV・ラジオ番組出演等

1. 2021.03, 朝日新聞, 2021 年 3 月 21 日(日)文化・文芸欄の記事『横書きの公用文「,」(コンマ)が「、」(テン)に?』において、横書き句読点に関するコメントが掲載されました。

大学運営

- 学内運営に関わる各種委員・役職等

1. 2007.04～, 新キャンパス計画専門委員会
2. 2005.04～, スペースコラボレーションシステム委員会

4.3.3 南里 豪志

研究内容

電器店で購入出来るパーソナルコンピュータから世界最速のスーパーコンピュータまで、現在我々が使用する計算機のほとんどは CPU コアを複数搭載した並列計算機である。並列計算機の性能を発揮させるためには並列プログラムの作成が必要だが、プログラミングや性能チューニングが困難である。

そこで、並列プログラムのより簡単な記述を可能にするための技術として、分散共有メモリシステムの研究を行っている。これは、PC クラスタや大規模な並列計算機システム等、物理的に分散した複数の計算ノードで構成される計算機において、計算ノードの各メモリを仮想的に共有させることにより、非並列のプログラムに近いイメージで並列プログラムを記述できるようにするものである。

一方、並列プログラムの性能チューニング技術として、通信の動的最適化技術に関する研究を行っている。並列計算においてプロセス間の通信コストは性能に大きく影響するため、様々な高速化技術が提案されているが、そのほとんどは並列計算機の基本性能が一定であることを前提としている。しかし実際には、プロセスに割り当てられる計算ノードの配置や、同時に動作しているジョブの影響により、通信の基本性能は大きく変化する。そこで、実行時の状況に応じて通信の方式を調整する動的最適化技術の開発を進めている。

所属学会名

IEEE , 情報処理学会

主な研究テーマ

- ・ 大規模並列計算機向け通信ライブラリの動的高速化手法に関する研究
キーワード：並列計算，動的最適化，2005.04～.
- ・ 階層型クラスタシステム上のプログラム開発環境に関する研究
キーワード：クラスタシステム，並列計算，分散共有メモリ，コンパイラ，2003.04～.

研究業績

● 学会発表

1. 南里豪志, 実用アプリケーションのスイッチのキーテクノロジーである SHARP を使用した MPI 通信パフォーマンス向上の挑戦と、将来のスイッチテクノロジーへの期待, GPU TECHNOLOGY CONFERENCE, 2020.10.

2. 南里豪志, 大江和一, 吉田英司, 大辻弘貴, 林英里香, DIMM スロット装着型不揮発性メモリ上の RDMA によるメッセージキューイングシステムの試作, 大学 ICT 推進協議会 2020 年度年次大会, 2020.12.

研究資金

● 科学研究費補助金

1. 2019 年度～2021 年度, 基盤研究(C), 代表, NVDIMM 上の通信バッファによるスケーラブルな非同期通信レイヤの開発
2. 2018 年度～2020 年度, 基盤研究(B), 分担, エクサスケールスパコンの省エネ化に向けたシステム電力管理戦略の研究
3. 2018 年度～2020 年度, 基盤研究(C), 分担, 超並列において高スケーラビリティを実現するスピンシミュレーション・通信モデルの開発

● 共同研究、受託研究

1. 2020.10～2021.03, 代表, 不揮発性メモリへ高効率に RDMA する技術の研究・開発

教育活動

● 教育活動概要

1. 工学部の留学生向けに、プログラミングに関する講義を英語で行っている。また、システム情報科学研究府の大学院生向けにネットワークに関する講義を行っている。

● 担当授業科目

1. 2020 年度・秋学期, (IUPE)Int. to Information Processing I
2. 2020 年度・冬学期, (IUPE)Int. to Information Processing II

社会貢献・国際連携等

● 一般市民、社会活動及び産業界等を対象とした活動

1. 2020.10, スーパーコンピュータ超入門, 九州大学情報基盤研究開発センター.

大学運営

- 学内運営に関わる各種委員・役職等

1. 2017.04～, 男女共同参画推進室

4.3.4 嶋吉 隆夫

研究内容

- ・ 計算機シミュレーション用ソフトウェアシステム

近年では、自然科学・工学・経済学だけでなく、生命科学や医学分野などでも計算機シミュレーションを用いた研究が盛んに行われている。この中で、新たな計算モデルを構築するような研究においては一般的に、何らかのシミュレーション用プログラムを研究者自らが実装しなければならないことが多い。しかし、そのためには、研究分野の知識だけでなく、数値計算とその実装方法、さらには、実行環境となる計算機に対する知識が要求される。これは、数値計算を用いた研究の普及に対する大きな障壁である。また従来は、シミュレーションプログラムは計算性能が最重要視され、ソフトウェアの保守性や拡張性、再利用性などはあまり重視されていなかった。そこで、オントロジーや形式手法といったソフトウェア工学の方法論を計算モデリングや計算機シミュレーションの分野に適用する研究を行っている。

- ・ 生理機能の理論解析

近年の生命科学研究は、新たな方法論の開発や計測技術の向上により著しく進展しており、それに伴って生命現象を対象とした計算機シミュレーション研究も普及しつつある。生命の仕組みを解き明かすことを目的とする生理学の分野では以前から数理モデルによる現象の説明が行われてきたが、近年の観測データの急速な蓄積や高性能計算環境の一般化などによって、生理学現象をより詳細かつ精密に再現する複雑大規模な計算モデルの構築が進んでいるが、未だ生理機能には未解明の点が多い。そこで、大規模計算や数値解析を用いて生理機能を理論的に解析する研究を進めている。

所属学会名

Institute of Electrical and Electronics Engineers, Association for Computing Machinery, 情報処理学会, 電子情報通信学会, 日本生体医工学会

主な研究テーマ

- ・ 数値計算アルゴリズムを対象とした形式手法
キーワード：ソフトウェア工学, 記述言語, 数値計算, 2010.04～.
- ・ 細胞生理機能モデルの数理解析手法
キーワード：計算生理学, フィジオーム, 2009.04～.
- ・ 心循環器系の多階層シミュレーション
キーワード：心臓, 心室, 血管系, 細胞生理学, 電気生理学, 構造力学, 2003.04～.

研究業績

● 原著論文

1. 嶋吉 隆夫, 笠原 義晃, 清家 史郎, 藤村 直美, クラウドメールサービスのアドレス管理委譲補完方法, 情報処理学会論文誌, 62, 3, 810-817, 2021.03.
2. Takao Shimayoshi, Yoshiaki Kasahara, Naomi Fujimura, Challenge for Consolidation of Individual Email Services into a Cloud Service, Proceedings ACM SIGUCCS User Services Conference, 10.1145/3419944.3441170, 26-29, 2021.03.

研究資金

● 科学研究費補助金

1. 2018年度～2020年度, 基盤研究(C), 心筋細胞におけるミトコンドリア機能の細胞内不均一性とその生理的役割の解明
2. 2020年度～2022年度, 基盤研究(C), 軽量コンテナによる大規模高集積メールホスティング基盤における送信機能の高機能化
3. 2020年度～2022年度, 基盤研究(C), 個体差を考慮した細胞数理モデルの構築・解析手法の開発

教育活動

● 担当授業科目

1. 2020年度・夏学期, 情報処理概論

大学運営

● 学内運営に関わる各種委員・役職等

1. 2018.11～, メールサーバ集約タスクフォース長
2. 2018.04～, 情報共有基盤事業室
3. 2016.10～, 九大 CSIRT
4. 2015.11～, 情報統括本部ネットワーク事業室

第5章 情報システムセキュリティ研究部門

5.1 スタッフ一覧

職名	氏名	研究キーワード
教授	小出 洋	サイバーセキュリティ、プログラミング、ネットワーク、並列分散処理、動的記憶領域管理

5.2 研究事例紹介

5.2.1 「Web アプリケーションを安全にするフレームワークの新機能」

概要

情報システムセキュリティ研究部門では、情報システムを安全に構築する技術、情報システムをさまざまな攻撃から守る技術について研究をおこなっている。その研究成果の中から Web アプリケーションを安全にするフレームワークの新機能に関する研究について紹介する[14, 15]。この研究は Web アプリケーションのセキュリティ機能の向上を目的としている。そのために本研究では、Web アプリケーション開発者が実装するコードを実行時に自動的に解析し、必要であれば修正する機能を Web アプリケーションフレームワーク[1-3]に持たせることを提案し、実装して評価までを行った。

1 はじめに

本論文は、Web アプリケーションのセキュリティ機能向上を目的にしている。その目的のため、アプリケーション開発者が実装したプログラム中の関数や引数を解析し、実行時にその関数に脆弱性があった場合には修正を行う Web アプリケーションフレームワーク[1-3]を提案、実装し評価する。

Web アプリケーションセキュリティは、セキュリティ分野において重要である。インターネットの普及に伴い、Web システムは様々な場所や階層において様々な攻撃にさらされている。Web システムへの攻撃のうちアプリケーション層への攻撃の多くはアプリケーションのプログラムが持つ論理的な問題が原因である。そのため Web アプリケーション開発者は攻撃を回避するため、アプリケーションの論理的な問題や設計上の欠点である脆弱性を作らない実装をする必要がある。一方で、Web アプリケーション開発者は常にセキュアなコードを記述することはできず、脆弱性を残す実装をすることがある。加えて Web アプリケーション層にはセキュリティに関するプロトコルや標準的な仕様がないため、Web アプリケーションの安全性は、Web アプリケーション開発者のセキュリティに関する知識や技術に依存する。これらの Web アプリケーションの問題を解決しセキュリティを向上するため、Web アプリケーションの自動防御手法として Web アプリケーションファイアウォール、WAF (Web Application Firewall) [4-10]やアプリケーションフレームワークの利用などが検討されている。WAF は、Web アプリケーションを脆弱性攻撃から保護するために情報システム上におかれるシステムである。WAF は Web アプリケーションとクライアントの間に配置され、クライアントからのリクエストを監視し、リクエストが攻撃リクエストかどうかを検証する機能を持つ。攻撃を検出した場合、そのリクエストを遮断もしくは無害化することにより、Web アプリケーションへの攻撃の影響を低減することができる。WAF は Web アプリケーションを修正することな

く、脆弱性攻撃を低減することが可能であるため、アプリケーションを直接修正できない時に有効な対策である。一方で WAF はアプリケーションそのものを修正することはしないため、アプリケーション内の脆弱性を根本的に修正することはできないという欠点がある。また WAF はアプリケーション内の論理的な設計や仕様に関する情報は利用しないため、一部のタイプの脆弱性の対策は難しい。WAF は通常、パターンマッチングにより特殊文字を含むリクエストを攻撃として検出する。したがって、リクエスト内に特殊文字を含まない攻撃を WAF が検出することは難しい。

Web アプリケーションフレームワークは、Web アプリケーションを効率よく開発するために、Web 開発に多用される機能を関数やメソッドとして提供するライブラリである。自動防御手法としては、Cross Site Scripting (クロスサイトスクリプティング; XSS) [1]や SQL Injection(インジェクション; SQLi) [7, 11]のようなインジェクション攻撃に対する入力検証と自動サニタイズ[1]という機能を提供している。自動サニタイズとは特殊文字をエスケープする機能であり、一般的な Web アプリケーションフレームワークが持つ機能である。自動サニタイズの長所は Web アプリケーションのセキュリティの一部を Web アプリケーションフレームワークが担うことが可能なことである。自動サニタイズにより、Web アプリケーション開発者はサニタイズについて考慮することなく、セキュアな Web アプリケーションを実装することが可能になる。一方で自動サニタイズは限定的な対策であり、インジェクション攻撃以外の攻撃の対策を行うことはできない。

例えば、一般的な Web アプリケーションフレームワークは、Web アプリケーションの論理的な設計を検証し、脆弱性の影響を低減する機能を持たない。そのため、Web アプリケーションの不適切な認証に対する攻撃[12]については自動的に防御することができない。ここで不適切な認証とは、アプリケーションの利用者が権限を所持していると主張した時に、アプリケーションがその主張が適切かどうかを証明しない、もしくは不適切に証明する脆弱性である[12]。

この問題を解決するため、我々はアプリケーション開発者が実装したソースコードを解析し、必要であれば修正する Web アプリケーションフレームワークである VHF(Vulnerability Handling Framework)を提案し実装して評価を行った。VHF は脆弱なソースコードの条件とそのソースコードを修正するプログラムを持つ。Web アプリケーション開発者が記述したソースコードを実行開始時に静的に解析することで脆弱性を検出する。その後、脆弱なソースコードを保護するための関数を挿入し、安全な関数に置き換える。挿入された関数は実行中にアプリケーションを動的に検証し、攻撃を検出すると無害化する。この提案手法の貢献は、Web アプリケーション開発者のソースコードを自動で修正するため、そのアプリケーションの論理的設計の不備を修正することが可能であることである。したがって VHF は通常の Web アプリケーションフレームワークでは対策できない認証の不備に対する攻撃の低減を行うことが可能である。

VHF は実行開始時にアプリケーション開発者が実装したソースコードを修正するシステムとリクエストを処理するシステムで構成されている。ソースコードを修正するシステムは Web アプリケーション開発者が実装したソースコードを解析し修正する機能である。VHF は実行開始時にアプリケーション開発者が実装したソースコードをフレームワーク内に格納し、その後、格納したソースコードを解析・修正する。リクエストを処理するシステムは、クライアントからリクエストを受け取り、レスポンスを作成して応答する。具体的には、まず受け取ったリクエストをアプリケーションが処理しやすい形式に変更する。次にそのリクエストを用いてレスポンスボディを作成し、レスポンスを作成する。リクエストに基づい

レスポンスヘッダを作成し、レスポンスボディと組み合わせてレスポンスを作成する。作成されたレスポンスはクライアントに返される。

本研究では Web アプリケーション開発者が実装したソースコードを解析して脆弱性の影響を緩和することが可能であるかを確認するため評価実験を行った。その結果、不適切な認証と SQLi の脆弱性を修正できることを確認することができた。

2 関連研究

2.1 自動サニタイズに関する研究

自動サニタイズは Web アプリケーションフレームワークが提供する脆弱性の影響を低減する機能の一つである。この機能はフレームワークの特=定の関数やメソッド内部で入力値を検証することで、アプリケーション開発者が実装することなく攻撃を無害化する機能である。Joel Weinberger らは、一般に普及している Web アプリケーションフレームワークの XSS に関する自動サニタイズを調査している[1]。本研究と Joel Weinberger らの研究との違いは、対策可能な脆弱性の幅である。Joel Weinberger らの研究は Web アプリケーションフレームワーク内の XSS を自動サニタイズする関数や機能について言及している。一方、本研究は Web フレームワークのコールバック関数内に自動サニタイズを行う関数を自動的に正しく挿入することで、脆弱性を自動で修正することを提案している。本研究はコールバック関数内で脆弱性の影響を低減する関数を適切に利用できているかを検証することでアプリケーションのうち、より論理的な設計に関する脆弱性の対策が可能である。

2.2 WAF に関する研究

WAF は Web アプリケーションのユーザと Web アプリケーションの間に配置される。Web アプリケーションユーザが送信したリクエストを検査することで Web アプリケーションへの攻撃を対策する。一般的な WAF はリクエストのみを利用して攻撃を検出するため、一部の攻撃を検出することができない。また WAF の検出を迂回する攻撃が存在し、検出率が低下することがある。この問題に対して Meixing Le らは、Web アプリケーションとデータベース間とリクエストを関連づけることで WAF を迂回する SQLi の脆弱性攻撃を対策する手法を提案している[7]。Meixing Le らの研究と本研究の類似点は、Web アプリケーションの情報を利用することで脆弱性攻撃を対策している点である。一方で本研究は、アプリケーション内の変数の検証を行うことが可能であるため、より多くのアプリケーションの情報を取得可能である。

3 提案手法

本節で我々は、コールバック関数を解析し必要であれば修正する Web アプリケーションフレームワークである VHF を提案する。ここでコールバック関数とは Web アプリケーションへのリクエストを基に、Web サーバ側で行う処理を記述した関数である。図 3.1 は VHF を利用した Web アプリケーションの概要図である。VHF はコールバック関数の修正機能とリクエストの処理機能を持っている。VHF が実行されると、まず、コールバック関数を修正する。具体的には、実行開始時に VHF はコールバック関数を VHF 内に格納し、コールバック関数を修正する。その後実行中はクライアントからのリクエストに対して修正されたコールバック関数で処理を行うことで脆弱性の影響を低減する。

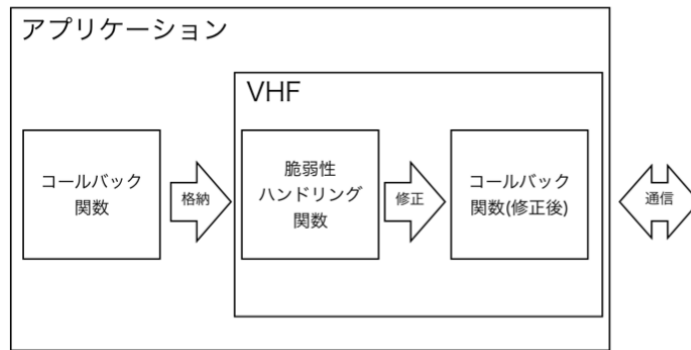


図 3.1: VHF の概要.

Figure 3.1: Abstract of VHF schematic diagram.

VHF はサイバーセキュリティの観点から 3 つの利点を持つ。第一は VHF が対策しているコールバック関数に関するセキュリティ機能の全てをアプリケーション開発者が負担しなくて良いことである。一般的な Web アプリケーションフレームワークにおける Web アプリケーションの実装では、Web アプリケーション開発者は安全なコールバック関数を実装する全責任を負う。VHF はコールバック関数を自動で解析・修正するので、VHF がコールバック関数の責任の一部を担うことが可能である。第二は、VHF は WAF で対策が難しい脆弱性攻撃を対策可能であることである。一般的な WAF はアプリケーションへのリクエストを解析することで脆弱性攻撃の影響を低減する。具体的には、リクエスト中の特殊文字や他のプログラミング言語に関する意味のある文字を脆弱性攻撃としそれらを検出する。この検出手法は Web アプリケーションを修正することなく Web アプリケーションを自動で防御できるが、リクエスト中に特殊文字を含まない攻撃を対策することが困難である。リクエスト中に特殊文字を含まない攻撃の 1 つが不適切な認証を持つアプリケーションに対する攻撃である。ここで不適切な認証は、Web アプリケーションの論理的な設計の間違いが原因で起こる脆弱性である。不適切な認証によって、正しいアクセス制御ができず、それにより特権を持たないユーザが特権リソースに接続する攻撃が発生する。VHF はコールバック関数間の論理的な設計を比較して他のコールバック関数に適用することで、不適切な認証の影響を低減することが可能である。最後に、VHF はコールバック関数を実行開始時に修正するので、脆弱性を根本的に対策することが可能である。WAF は、コールバック関数の脆弱性を削除できないため、特定の攻撃を対策してもその対策を迂回する攻撃が発生する可能性がある。

VHF は図 3.2 に示す通り、実行開始時に 4 つのステップによってコールバック関数を解析・修正する。図 3.2 の上部はコールバック関数の形式であり、下部が VHF 内部で行われる工程である。最初に、コールバック関数、リクエストパス、メソッドを 1 つの辞書式データとして VHF に格納する。この辞書式データはリストの一要素として VHF に格納される。この時点ではコールバック関数は活動中のオブジェクト、つまり実行可能なバイナリ形式のオブジェクトである。次にコールバック関数を修正しやすくするために、VHF はコールバック関数の形式を活動中のオブジェクトから抽象構文木[13] (Abstract Syntax Tree: AST)に変更する。AST は、プログラムを実行可能なバイナリ状態にする処理の途中で取得される中間生成物であり、ソースコードから実行可能なオブジェクトを生成するために必要のない部分を削除した表現である。AST はバイナリよりもプログラムの論理的設計を把握しやすいため、コールバック関数の解析と修正が容易である。3 つ目がコールバック関数の解析と修正である。VHF はコールバック関数を解析し修正する脆弱性ハンドリング関数を持つ。脆弱性ハンドリング関数は特定の属性と名前を持つノー

ドを脆弱なノードとし、このノードを再帰的に探索して検出して、その後脆弱性ハンドリング関数の処理によってノードの一部を修正する。具体的な修正方法は、脆弱なノードに VHF が持つ関数やメソッドを挿入する。脆弱性ハンドリング関数は図 3.3 に示すように、脆弱なノードの一部に攻撃を無害化する関数を挿入することで、実行時に変数を動的に検証し、攻撃を無害化する。図 3.3 では、`vuln()` 関数を脆弱なノードの条件としており、`vuln()` 関数の引数 `input` を無害化する関数 `helper()` を挿入することで、脆弱性の影響を低減している。脆弱性ハンドリング関数はコールバック関数のリストを引数として受け取る。このリストは全てのコールバック関数が AST の状態で格納されている。脆弱性ハンドリング関数は全てのコールバック関数を受け取ることで、単一のコールバック関数内の脆弱性だけでなく、コールバック関数間の論理的な設計によって起きる脆弱性を対策することが可能である。脆弱性ハンドリング関数はコールバック関数を修正したのち、全てのコールバック関数が格納されたリストを返す。最後に、修正されたコールバック関数の AST を実行可能なオブジェクトに戻す。実行可能な状態になった修正されたコールバック関数は、クライアントの通信の際に呼び出されリクエストを処理することができる。

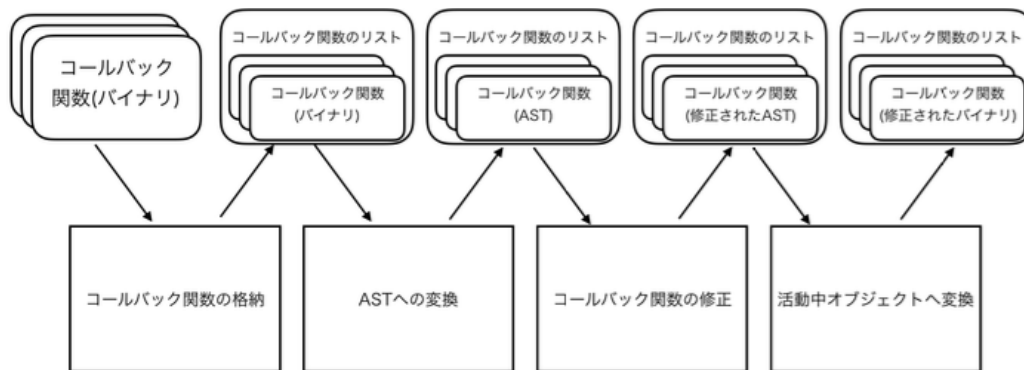


図 3.2: コールバック関数を自動修正する 4 つのステップ。

Figure 3.2: Four steps to modify call functions.

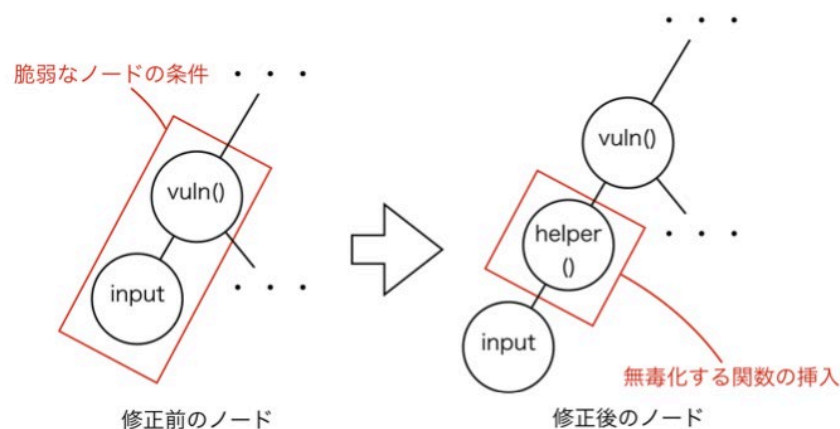


図 3.3: AST の修正による脆弱性影響低減手法の概要図。

Figure 3.3: Schematic diagram of vulnerability impact reduction method by modifying AST.

4 実装

本節で我々は、VHF の実装について記述する。VHF はコールバック関数を修正するシステムとリクエストを処理するシステムの 2 つのモジュールとして実装されている。実行開始時にコールバック関数を修

正するシステムにより、コールバック関数が修正され、実行中はクライアントのリクエストに基づきレスポンスを返す。

4.1 コールバック関数の修正機能

VHF は実行開始時にコールバック関数を解析・修正する。この時にコールバック関数の格納、コールバック関数の AST への変換、コールバック関数の修正、コールバック関数の活動中のオブジェクトへの変換が行われる。それぞれの実装について下に記述する。

4.1.1 コールバック関数の格納

VHF はコールバック関数を格納するためにデコレータを利用するためのメソッドとして `route` メソッドを持つ。実効開始時に `route` メソッドはコールバック関数を VHF 内のリストに格納する。以下のソースコードはコールバック関数の例である。

ソースコード 4.1 の 1 行目がデコレータである。デコレータは関数を修飾する関数であり、下記のソースコード 4.2 はソースコード 4.1 と糖衣構文である。デコレータを利用することで関数を引数にする関数の記述を簡易にしている。

ソースコード 4.1 の 1 行目にある `app` は VHF のモジュールであり、`route` は `app` モジュールが持つメソッドの 1 つである。`route` メソッドはリクエストパスとリクエストメソッドを引数としている。ソースコード 4.1 の `path` がリクエストパスの正規表現、`method` がリクエストメソッド、2 行目と 3 行目の関数が第 3 引数のコールバック関数である。コールバック関数は `request` を引数として受け取る。`request` は変数でリクエストの情報を格納している。ソースコード 4.1 の 3 行目は戻り値であり、この戻り値はその後レスポンスボディである。`route` メソッドはリクエストパスとリクエストメソッドをコールバック関数と対応付けて VHF に格納する。以下のソースコード 4.3 が `route` メソッドの実装である。

`route` メソッドを実行すると `route` メソッド内部の `decorator` 関数を返す。その後コールバック関数を引数とした `decorator` 関数が実行される。`decorator` 関数内の `router.add` メソッドはコールバック関数を VHF に格納するメソッドである。`decorator` 関数はコールバック関数とリクエストパス、リクエストメソッドの要素を持つ辞書形式にして、その辞書データをリストに格納する。

4.1.2 コールバック関数の AST への変換

VHF に格納された時点ではコールバック関数は活動中のオブジェクト、つまり機械語の状態である。機械語を解析・修正するのは容易ではないため格納されたコードを一度修正しやすい形式に変換する。具体的には、活動中のオブジェクトを AST に変換する。Python は活動中のオブジェクトを AST に直接変換できないため、活動中のオブジェクトを一度ソースコードに変換したのちに AST に変換する。活動中のオブジェクトからソースコードを取得するために、Python が提供している `inspect` モジュールの `getsource` メソッドによりソースコードを取得する。`getsource` メソッドは活動中のオブジェクトを引数に取り、そのソースコードを返すメソッドである。Python の活動中オブジェクトは関数名やソースコードのファイルのパスなどの情報を保持している。その情報を利用して `getsource` メソッドはソースコードのファイルを読み取り、ソースコードを取得する。動的に実行された活動中のオブジェクトには、ソースコードのファイルなどの情報がないため、`getsource` メソッドでソースコードを取得できない点

には注意が必要となる。getsource メソッドが取得したソースコードは route デコレータを含むため、そのまま AST に変換できない。そのため、コールバック関数の先頭にある route デコレータを取得したソースコードから取り除く。その後、取得したソースコードを AST に変換する。Python は、AST を処理するライブラリとして ast モジュールを提供している。このモジュールは、ソースコードを AST に変換したり AST を探索したりするメソッドを持っている。parse メソッドは ast モジュール内にある、ソースコードを AST に変換するメソッドである。parse メソッドはソースコードを引数として受け取るため、格納された時点での活動中のオブジェクトとしてのコールバック関数を受け取ることはできない。したがって、一度コールバック関数をソースコードに変換したのち、parse メソッドを利用してコールバック関数をソースコードから AST に変換する。生成された AST は、リクエストメソッドとリクエストパス、AST を要素とする辞書形式にまとめられ、この辞書形式のデータはリストに格納される。

4.1.3 コールバック関数の修正

その後 VHF は AST になったコールバック関数を解析・修正する。VHF はコールバック関数を修正する関数として脆弱性ハンドリング関数を実装している。脆弱性ハンドリング関数は AST であるコールバック関数のリストを引数に取り、解析・修正された AST であるコールバック関数のリストを返す。脆弱性ハンドリング関数の内部では脆弱性と判断したノードがコールバック関数内にあるかを解析し、検出されたノードを脆弱性ハンドリング関数内で定義したノードの修正方法に基づいて修正する。

VHF は新しい脆弱性が発見された時、脆弱性ハンドリング関数を追加することで未知の脆弱性を対策する。この実装手法により、既存の脆弱性ハンドリング関数に修正を加えることなく、脆弱性ハンドリング関数を実装可能である。脆弱性ハンドリング関数は脆弱性ごとに分割されており、これらの分割された脆弱性ハンドリング関数はリストに格納される。脆弱性ハンドリング関数を格納するために NodeFixer クラスの add デコレータを利用する。ソースコード 4.4 は、脆弱性ハンドリング関数の例である。

コールバック関数のリストは図 4.1 に示すように順に add デコレータで格納された脆弱性ハンドリング関数によって解析・修正される。

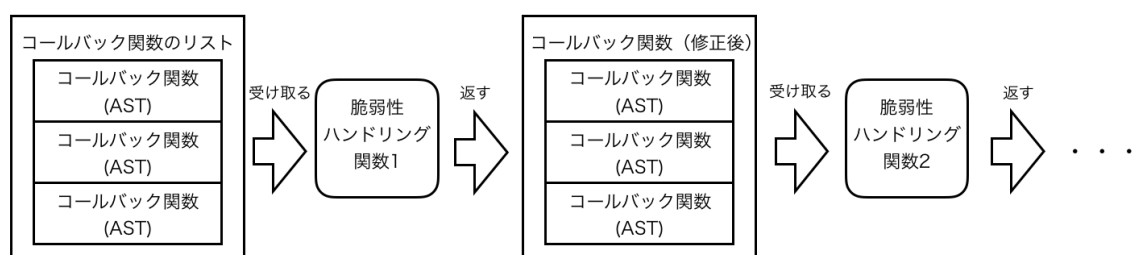


図 4.1:脆弱性ハンドリング関数がコールバック関数を修正する概略図。

Figure 4.1: Schematic diagram of a vulnerability handling function modifying a callback function.

4.1.4 コールバック関数の活動中のオブジェクトへの変換

最後にコールバック関数を活動中のオブジェクトに変更する。AST を実行可能な形式に変更するために、`exec()`関数を利用する。これにより、コールバック関数は活動中のオブジェクトとなり、リクエストを処理することが可能になる。

4.2 リクエスト処理システム

リクエスト処理システムはリクエストを基にコールバック関数を呼び出し、レスポンスを作成するシステムである。このシステムはリクエスト情報の取得、コールバック関数の呼び出し、リクエストの作成の3つの工程でリクエストを処理する。

4.2.1 リクエスト情報の取得

リクエスト情報の取得は、クライアントからのHTTPリクエストを取得し、アプリケーションが処理しやすいように加工する工程である。この工程では `request` インスタンスが作成される具体的には、リクエストパラメータを辞書形式に変換したり、リクエストボディをしたりして、HTTPリクエストを元に `request` インスタンスを作成する。`request` インスタンスのインスタンス変数がリクエスト情報になる。例えば `request.path` がリクエストパス、`request.method` がリクエストのメソッド、`request.query` がリクエストのパラメータである。このインスタンス変数はコールバック関数に引数として与えられる。

4.2.2 コールバック関数の呼び出し

リクエストパスとリクエストメソッドに基づき、コールバック関数を呼び出してレスポンスボディを作成する。VHF に格納されている修正されたコールバック関数のリストから、リクエストパスとリクエストメソッドが一致するコールバック関数を探す。一致するコールバック関数が存在する場合、`request` を引数に与えてコールバック関数を実行する。コールバック関数の戻り値がレスポンスボディに相当する。一方、一致するコールバック関数がない場合、「NotFound」をレスポンスボディにする。

4.2.3 レスポンスの作成

レスポンスボディをエンコードし、レスポンスヘッダを作成したのち、レスポンスヘッダとレスポンスボディを組み合わせ、レスポンスを作成する。一致するコールバック関数が存在しレスポンスボディが作成された時は、レスポンスヘッダのステータスコードを200、存在しない時は404とする。レスポンスヘッダとレスポンスボディを組み合わせクライアントに送信する。

5. 評価実験

VHF について、脆弱性ハンドリング関数が脆弱性の影響を低減したかどうかの評価実験、脆弱性ハンドリング関数が実装されたことによる実行開始時のオーバーヘッドの計測実験を行った。本実験は Mac OS X ElCapitan 10.11.6, Intel Core i5 (2.95GHz), メインメモリ 8GB の環境で実施した。

5.1 脆弱性の影響低減評価実験

脆弱性ハンドリング関数を実装することにより脆弱なコールバック関数を修正し、脆弱性攻撃への影響を低減することが可能か評価した。本実験では2つの脆弱性を持つアプリケーションを1つ実装した。

実装されたアプリケーションが持つ2つの脆弱性はSQLiと不適切な認証である。この脆弱性に対して、それぞれ脆弱性ハンドリング関数を実装した。その後、ローカル上でアプリケーションを実行し、攻撃することで脆弱性攻撃の影響を低減できたか評価した。以下には、それぞれの脆弱なコールバック関数と脆弱性ハンドリング関数を記述する。

5.1.1. SQLiを持つコールバック関数の修正と攻撃

SQLiはリクエスト内の値を利用して直接クエリを作成することで起こる脆弱性である。リクエストに特殊文字を挿入することで、アプリケーション開発者が意図していない命令がデータベースで実行される。これにより、データベースが改ざんされたり不正に削除されたりする。本実験では、図5.1に示すようにSQLi脆弱性を持つアプリケーションが実装された。実装されたアプリケーションには、SQLiがあるコールバック関数が1つ実装された。このコールバック関数はsqliteのデータベースと接続しており、通常のリクエストではuserテーブルからデータを取得するよう実装された。下記のソースコード5.1はSQLi脆弱性を持つアプリケーションのコールバック関数の一部である。

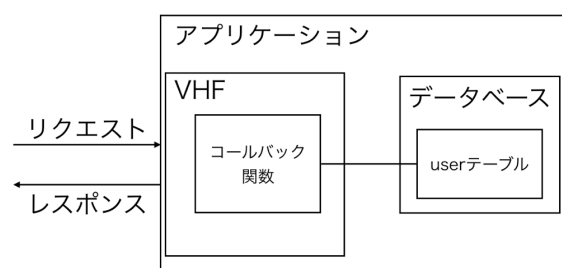


図 5.1:SQLi 脆弱性を持つアプリケーション。

Figure 5.1:SchematicofawebapplicationwhichhasaSQLi.

```
1 @app.route("/access$", "POST")
2 def access(request):
3     import sqlite3
4     conn = sqlite3.connect("test.sqlite3")
5     cur = conn.cursor()
6     action = request.forms.get('action')
7     name = request.forms.get('name')
8     password = request.forms.get('password')
9     query = '{action} * from user'.format(action=
        action)
10    if action='select':
11        query += " where name = '{name}' and password =
            'password'".format(name=name, password=
            password)
12        cur.execute(query)
13        data = cur.fetchone()
14        return tpl("access.html", action='select', tel=
            data[2], mail_address=data[3])
15    else:
16        cur.execute(query)
17    return tpl("access.html", action=action)
```

リスト 5.1: SQLi 脆弱性を持つコールバック関数。

Listing 5.1: A callback function with SQLi vulnerability.

上記のソースコード (リスト 5.1) は、リクエストパラメータに基づいてデータベースを操作し、その結果をクライアントに返すコールバック関数である。このソースコードの 1 行目は、コールバック関数を格納するメソッドである。リクエストパスが /access でリクエストメソッドが POST の時、このコールバック関数が呼び出される。2 行目以降の access() 関数がコールバック関数である。ソースコード 5.1 の 3 行目から 5 行目でデータベースと接続する準備をしている。3 行目でリレーショナルデータベースとして sqlite3 をインポートしている。4 行目でデータベースに接続し、5 行目でカーソルを宣言している。その後ソースコード (リスト 5.1) の 6 行目から 8 行目では、クエリを作成するために必要な情報をリクエストパラメータから取り出している。取り出される変数は action, name, password である。action は SQL のコマンド、name はユーザ名、password はユーザのパスワードである。ソースコード 5.1 の 9 行目と 11 行目でこれらの変数を利用してクエリを作成する。ソースコード (リスト 5.1) の 12 行目で作成し

たクエリがデータベースで実行される。上記のソースコード（リスト 5.1）は、リクエストパラメータを直接利用してクエリを作成しているため SQLi 脆弱性を持っている。

このソースコードに対して、クエリを実行するコードを修正する脆弱性ハンドリング関数を実装した。この脆弱性ハンドリング関数は `cur` インスタンスの `execute` メソッドが持つ引数をエスケープする `escape_special_query()` 関数を挿入した。`escape_special_query()` 関数はクエリを引数に取りクエリに `drop` 命令が入っている場合クエリを捨てる関数である。上記ソースコードでは、リスト 5.1 の 12 行目と 16 行目の `cur.execute()` メソッドの引数を `escape_special_query()` 関数でエスケープした。ソースコード（リスト 5.2）は実装された脆弱性ハンドリング関数の一部である。

```

1 class InsertQueryChecker(ast.NodeTransformer):
2     def visit_Call(self, node):
3         if isinstance(node.func, ast.Attribute):
4             if isinstance(node.func.value, ast.Name):
5                 if node.func.value.id is 'cur':
6                     if node.func.attr is 'execute':
7                         new_args = []
8                         for arg in node.args:
9                             new_arg = ast.Call(
10                                func=(ast.Name(id='
11                                    escape_special_query', ctx=ast.
12                                        Load())),
13                                args=[arg],
14                                keywords=[]
15                            )
16                            new_args.append(new_arg)
17                            new_node = ast.Call(
18                                func=node.func,
19                                args=new_args,
20                                keywords=node.keywords
21                            )
22                            return ast.copy_location(new_node,
23                                node)
24
25     return node

```

リスト 5.2: SQLi の影響を低減するための脆弱性ハンドリング関数の一部。

Listing 5.2: A vulnerability handling function for reducing affection of SQLi.

ソースコード (リスト 5.2) の 1 行目は、クラスの宣言である。ast.NodeTransformer クラスは AST を再帰的に探索する ast モジュールが持つクラスである。このクラスの visit 属性というメソッドは特定のノードを検出した時に実行されるメソッドであり、ソースコード (リスト 5.2) の 2 行目の visitCall() メソッドはノードの属性が ast.Call の時に実行されるメソッドである。ソースコード (リスト 5.2) 3 行目から 6 行目が cur.execute() メソッドを検出するノードの条件である。その後条件に一致する AST を検出し、ソースコード (リスト 5.2) の 9 行目から 19 行目で AST を修正する。

脆弱性ハンドリング関数によって脆弱性の影響を低減できたか確認するために、まず脆弱性ハンドリング関数の実行部分をコメントアウトしたアプリケーションでローカル上の 8000 番ポート実行し、このアプリケーションに対して攻撃を行った。次に、脆弱性ハンドリング関数に解析・修正されたアプリケーションをローカル上の 8000 番ポートに立ち上げ、攻撃であるリクエストをアプリケーションに送信した。攻撃リクエストはパスが /login で、クエリの要素となるリクエストボディ部分が

```
action=drop user;--&id=name&password=password
```

とした。

5.1.2 不適切な認証を持つコールバック関数の修正と攻撃

不適切な認証を持つコールバック関数を VHF 上に実装した。図 5.2 は不適切な認証を持つアプリケーションの概要図である。このコールバック関数は図に示すように /login へのリクエストでは認証を行い、アプリケーション内に登録されたユーザは ADMINPAGE が返却される。一方、/home へのリクエストは、認証なしに ADMINPAGE を返却する。このコールバック関数は適切に認証を行っていないため、全てのユーザが ADMINPAGE を閲覧可能である。ADMINPAGE が権限を必要とするページである時、このアプリケーションは不適切な認証の脆弱性を持つ。ソースコード (リスト 5.3) が実装したコールバック関数である。

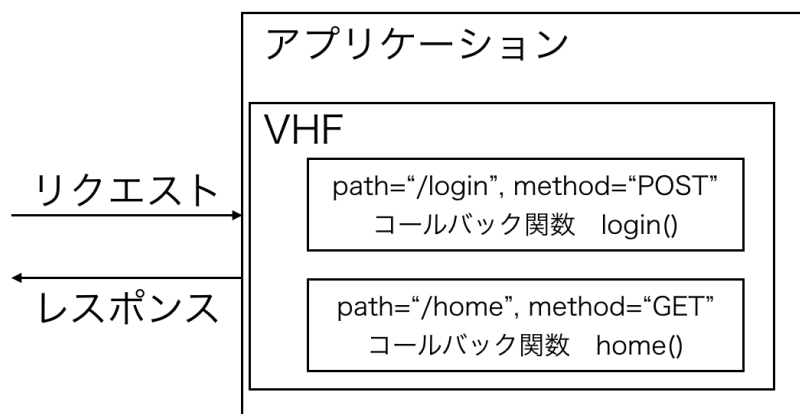


図 5.2: 不適切な認証を持つアプリケーションの概要。

Figure 5.2: Schematic of an application with an unappropriated authentication.

```

1 class InsertQueryChecker(ast.NodeTransformer):
2     def visit_Call(self, node):
3         if isinstance(node.func, ast.Attribute):
4             if isinstance(node.func.value, ast.Name):
5                 if node.func.value.id is 'cur':
6                     if node.func.attr is 'execute':
7                         new_args = []
8                         for arg in node.args:
9                             new_arg = ast.Call(
10                                func=(ast.Name(id='
11                                    escape_special_query', ctx=ast.
12                                    Load())),
13                                args=[arg],
14                                keywords=[]
15                            )
16                            new_args.append(new_arg)
17                            new_node = ast.Call(
18                                func=node.func,
19                                args=new_args,
20                                keywords=node.keywords
21                            )
22                            return ast.copy_location(new_node,
23                                                    node)
24     return node

```

リスト 5.3: 不適切な認証を持つ脆弱性のある関数。

Listing 5.3: A vulnerable function which has an unappropriated authentication.

このアプリケーションには2つのコールバック関数実装されている。1つ目が `dologin()` 関数であり、2つ目が `home()` 関数である。`dologin()` 関数はリクエストパスが `/login` でリクエストメソッドが `POST` の時に実行される。このコールバック関数は、ユーザの ID とパスワードによるユーザ認証を行う関数である。`dologin()` 関数はソースコード 5.3 では、2行目から8行目に該当する。3行目と4行目でユーザの ID とパスワードをリクエストから取得する。その後、5行目で認証を行っている。5行目の `isadmin()` 関数はユーザの ID とパスワードを引数に取る。ユーザ ID とパスワードが一致するユーザが存在する時 `True`

を返し、そうでない時は False を返す。ソースコード 5.3 の isadmin() 関数が True の時、dologin() 関数は ADMINPAGE を返し、False の時は” LOGINPAGE” を返す。10 行目と 11 行目のコールバック関数は home() 関数である。このコールバック関数はリクエストを受け取ると、ADMINPAGE を返す。

home() 関数に対して認証機能を追加する脆弱性ハンドリング関数を実装した。この脆弱性ハンドリング関数は isadmin() 関数下のノードではなく、かつ isadmin() 関数下の戻り値ノードと同様のページを返すノードを脆弱なノードとした。この脆弱なノードを修正するために、脆弱性ハンドリング関数は 3 つの操作を行う。まず isadmin() 関数が True である時の、属性が戻り値であるノードを検出しリストの形式にまとめる。まとめられたこれらのノードのリストをリスト A とする。次に isadmin() 関数が True である戻り値と同様のページを返すノードを検出しリストにまとめる。このリストをリスト B とする。第 3 にリスト B に含まれ、かつリスト A に含まれないノードを検出する。検出されたノードは isadmin() 関数下のノードではなく、isadmin() 関数下の戻り値ノードと同様のページを返すため脆弱である。最後に脆弱性ハンドリング関数は、検出された脆弱なノードに isadmin() 関数を追加する。

この脆弱性ハンドリング関数を評価するために、脆弱性ハンドリング関数をコメントアウトして実行したアプリケーションと脆弱性ハンドリング関数でコールバック関数を解析・修正したアプリケーションに対してそれぞれ同じ攻撃を行った。本実験の攻撃リクエストは/home へのリクエストである。

5.2 オーバーヘッドの評価実験

実行開始時にコールバック関数を解析・修正する時間を time() 関数を利用して計測した。コールバック関数を解析・修正するソースコードの前後に time() 関数を記述し、その差をとることでコールバック関数を修正するために必要になるオーバーヘッドを計測した。本実験で実装されている脆弱性ハンドリング関数は SQLi を対策する脆弱性ハンドリング関数が 1 つと不適切な認証を対策する脆弱性ハンドリング関数が 1 つの合計 2 つであった。コールバック関数は実験 5.1.2 の不適切な認証を持つアプリケーションを利用した。このアプリケーションは 2 つのコールバック関数を持っている。

6 評価結果

6.1 アプリケーションへの攻撃

脆弱性を持つ 2 つのアプリケーションに対して脆弱性ハンドリング関数を適用した場合と適用していない場合でそれぞれ攻撃を行った結果、脆弱性ハンドリング関数はそれぞれの脆弱性の影響を低減したことがわかった。

6.1.1. SQLi 脆弱性を持つアプリケーションへの攻撃結果

脆弱性ハンドリング関数をコメントアウトして実行しなかった時、攻撃リクエストがデータベースのテーブルを消去したことがわかった。攻撃リクエストはパスが/login で、クエリの要素となるリクエストボディ部分が

```
action=drop user;--&id=name&password=password
```

であった。コールバック関数内部を確認したところ、この攻撃リクエストは

```
drop user;--user where id="name" and password="password"
```

というクエリを実行していた。このクエリは dropuser 以降のクエリがコメントアウトされるため、user テーブルを消去するクエリが実行された。一方で脆弱性ハンドリング関数が実行されていると、テーブルが消去されていないことがわかった。攻撃リクエストから

```
drop user;--user where id="name" and password="password"
```

というクエリがコールバック関数内部で作成されたが、クエリを実行する前に無害化された。その結果、テーブルの消去は起こらなかった。

6.1.2 不適切な認証を持つアプリケーションへの攻撃結果

脆弱性ハンドリング関数を実行していない場合、不適切な認証を持つアプリケーションに対して、/home へリクエストを送信したところ home() 関数がコールバック関数として呼び出された。その後、クライアントは”AD-MINPAGE” のレスポンスを受け取った。つまり、不適切な認証を利用した攻撃が可能だった。一方、脆弱性ハンドリング関数を実装した場合、home() 関数がコールバック関数として呼び出されたが、挿入された isadmin() 関数により、”LOGINPAGE” をクライアントに送信した。結果、不適切な認証への攻撃の影響を低減できることがわかった。この攻撃は、一般的な WAF では対策することが困難な攻撃である。一般的な WAF はアプリケーション内の情報を知らないため、アプリケーション内で認証が行われるかを知ることができない。もし一般的な WAF が今回の攻撃を対策する場合、WAF は認証が必要であるリクエストパスのパターンを全て知っている必要がある。しかし、認証を行っていないパスを全て対策することは困難である。対して本実験では、ある認証が必要なページに対して isadmin() 関数を利用すれば、そのページへの遷移は isadmin() 関数が適用されることがわかった。

6.2 オーバーヘッド

脆弱性ハンドリング関数が実行される前後に、time() 関数を追加し、その差を調べたところ約 13 ミリ秒であった。この結果から脆弱性ハンドリング関数が実行開始時に与えるオーバーヘッドは大きくないとわかった。

7 おわりに

本研究では Web アプリケーションフレームワークが持つべき機能として、コールバック関数を自動的に解析して変更する機能を提案した(3 節)。提案したフレームワークを評価するために、脆弱性ハンドリング関数を持つ Web アプリケーションフレームワーク VHF を実装し、ローカル上で実行した脆弱な Web アプリケーションを攻撃する実験を行った。

この実験から、VHF は SQLi と不適切な認証の脆弱性をアプリケーション開発者が修正することなく自動的に修正し、これらの脆弱性の影響を低減することが可能であるとわかった(5 節)。また、脆弱性ハンドリング関数を実装した時の実行開始時のオーバーヘッドは小さく、実行に大きな影響を与えないことがわかった(6 節)。

一方で VHF は Web アプリケーション開発者がアプリケーションを実装する前に脆弱性ハンドリング関数を実装する必要がある。つまり Web アプリケーションが開発しうる様々な脆弱性に対して網羅的な脆弱性ハンドリング関数をあらかじめ実装する必要がある。これは今後の課題である。

本研究では、VHF の脆弱性ハンドリング関数により従来では対策が困難だった脆弱性の影響を低減できることがわかった。今後の改善により、VHF はより安全なアプリケーションの効率的な実装へ貢献すると考えられる。

参考文献

- [1] Joel Weinberger, Prateek Saxena, Devdatta Akhawe, Matthew Finifter, Richard Shin, and Dawn Song. A systematic analysis of xss sanitization in web application frameworks. In European Symposium on Research in Computer Security, pages 150-171. Springer, 2011.
- [2] Marcel Hellkamp. Bottle: Python web framework. <https://bottlepy.org/docs/dev/> (参照日時: 2021-02-04).
- [3] Pallets. Welcome to flask - flask documentation (1.1.x). <https://flask.palletsprojects.com/en/1.1.x/> (参照日時: 2021-02-04).
- [4] Christopher Kruegel and Giovanni Vigna. Anomaly detection of web-based attacks. In Proceedings of the 10th ACM conference on Computer and communications security, pages 251-261, 2003.
- [5] Nico Epp, Ralf Funk, Cristian Cappelletti, and San Lorenzo-Paraguay. Anomaly-based web application firewall using http-specific features and one-class svm. In Workshop Regional de Segurança da Informação e de Sistemas Computacionais, 2017.
- [6] Avik Chaudhuri and Jeffrey S Foster. Symbolic security analysis of ruby-on-rails web applications. In Proceedings of the 17th ACM conference on Computer and communications security, pages 585-594, 2010.
- [7] Meixing Le, Angelos Stavrou, and Brent ByungHoon Kang. Dou-bleguard: Detecting intrusions in multi-tier web applications. IEEE Transactions on dependable and secure computing, 9(4):512-525, 2011.
- [8] Tammo Krueger, Christian Gehl, Konrad Rieck, and Pavel Laskov. Tokdoc: A self-healing web application firewall. In Proceedings of the 2010 ACM Symposium on Applied Computing, pages 1846-1853, 2010.
- [9] 独立行政法人情報処理推進機構セキュリティセンター. Web application firewall(waf) 読本 改訂第 2 版第 3 刷. <https://www.ipa.go.jp/files/000017312.pdf> (参照日時: 2021-02-04).
- [10] Michiaki Ito and Hitoshi Iyatomi. Web application firewall using character-level convolutional neural network. In 2018 IEEE 14th International Colloquium on Signal Processing & Its Applications (CSPA), pages 103-106. IEEE, 2018.
- [11] William GJ Halfond and Alessandro Orso. Amnesia: analysis and monitoring for neutralizing sql-injection attacks. In Proceedings of 38 the 20th IEEE/ACM international Conference on Automated software engineering, pages 174-183, 2005.
- [12] 独立行政法人情報処理推進機構. 不適切な認証 (cwe-287) - jvn ipedia. <https://jvndb.jvn.jp/ja/cwe/CWE-287.html> (参照日時: 2021-02-04).
- [13] Python Software Foundation. ast 一抽象構文木一 Python 3.9.1 ドキュメント.

- [14] 久保田康平:Web アプリケーションを安全にするフレームワークの新しい機能, 九州大学大学院システム情報工学科学研究所情報知能工学専攻修士論文, 2021年2月.
- [15] Kohei Kubota, Wai Kyi Kyi Oo, Hiroshi Koide: A New Framework Feature to Secure Web Applications, Proc. 2020 8th International Symposium on Computing and Networking Workshop, CANDARW 2020, pp.334-340,2020.

5.3 研究内容紹介

5.3.1 小出 洋

研究内容

1. Moving Target Defense (MTD)に関する研究

Moving Target Defense (MTD)は情報システムにおけるさまざまなパラメータ（例えばOS、システムコール番号、実行可能バイナリマジックナンバー、ネットワーク識別子）を変化させ、攻撃を困難にする近年注目されている手法である。本研究では、特定のアプリケーションや特定の情報システムに向けたMTDの開発と評価、あるMTDを情報システムに適用したときの平均攻撃成功時間間隔などのMTDのサイバー攻撃に対する防御性を評価する方法に関する考察、ひとつの情報システムに複数の異なるMTDを適用した場合の防御性を評価する方法について研究を行っている。

2. 脅威トレースに関する研究

APT攻撃に利用されるマルウェアに代表される脅威が情報システムに侵入したときの活動を予測し、脅威が行う攻撃を阻止したり、情報漏洩を防いだりするには何が必要かを明らかにし、情報システムの設計や運用に資することを目的として脅威トレースの提案、実装、評価を行っている。脅威トレースはマルウェアとそれが動作する情報システムと攻撃に使われるマルウェアを抽象度の高いモデルで表現し、その挙動をシミュレーションすることで解析している。

3. Webアプリケーションのための攻撃検知システムに関する研究

Webアプリケーションを作成する際には、Webアプリケーション・フレームワークが必ず利用される。サイバー攻撃の検知やサイバー攻撃からシステムを防御するための機能はWebアプリケーション・フレームワークが備えるべき機能といえるが、実際はWebアプリケーション・ファイアウォールやセキュリティアプライアンス等の別のシステムになっていることが多い。サイバー攻撃からの防御のための機能をWebアプリケーション・フレームに組み込んだ場合、Webアプリケーション内部の情報やWebアプリケーションの特徴にあわせた攻撃検知とすることができる。Webアプリケーションの特徴に合わせた攻撃検知や攻撃をハニーポットに誘導する機能をWebアプリケーション・フレームワークに実装して評価する研究を行っている。

所属学会名

ACM, ソフトウェア科学会, 電子情報通信学会, 情報処理学会

主な研究テーマ

1. 実践的プログラミング教育の支援環境の開発
キーワード：実践的プログラミング教育，教育学習過程の情報化，プログラミング教育支援，学習過程，活動履歴，2017.04～2020.04.
2. ネットワークアプリケーションにおける攻撃検出に関する研究
キーワード：サイバーセキュリティ，ウェブアプリケーション，ウェブアプリケーションファイアウォール，ハニーポット，攻撃検知，2017.04～2020.04.

研究プロジェクト

戦略的国際共同研究プログラム(SICORP)「国際共同研究拠点（インド）」「安全なIoTサイバー空間の実現」

2016.10～2021.09, 代表者：岡村 耕二，九州大学，国立研究開発法人 科学技術推進機構（日本）

研究業績

● 原著論文

1. Zhao Hao, Yaokai Feng, Hiroshi Koide, Kouichi Sakurai, A Sequential Detection Method for Intrusion Detection System Based on Artificial Neural Network, International Journal of Networking and Computing, 10, 2, 213-226, 2020.07.
2. Kohei Kubota, Wai Kyi Kyi Oo, Hiroshi Koide, A New Feature to Secure Web Applications, 8th International Symposium on Computing and Networking Workshops, CANDARW 2020, 334-340, 2020.11.

● 総説，論評，解説，書評，報告書等

1. 小出 洋，Moving Target Defense とサイバーセキュリティ教育，(一社)九州テレコム振興センター会員向け Web マガジン Key-Eye, 2020.04.

● 学会発表

1. Mbow Mariama, Hiroshi Koide, Kouichi Sakurai, Adversarial Attack Against Network Intrusion Detection Systems with Deep Learning, 情報処理学会九州支部火の国シンポジウム, 2021.03.
2. Yihui, Y., Koide, H., Sakurai, K, Anomaly Detection of C&C Traffic using Chebyshev Theorem and Machine learning Based on URL Anomaly features, 電子情報通信学会 総合大会, 2021.03.

研究資金

● 競争的資金

1. 2019年度～2020年度，教育訓練プログラム開発事業（2年開発コース），代表，教育訓練プログラム開発事業（2年開発コース）〈〈区分 ICTを開発した分野〉〉委託
2. 2017年度～2022年度，文部科学省研究拠点形成費等補助金（成長分野を支える情報人材の育成拠点の形成(enPiT) enPiT-Pro），連携，企業・官公庁等のIT実務、設計・製造実務における情報セキュリティに関わるプロ人材育成コースの開発・実施

● 共同研究、受託研究

1. 2020.06～2021.03，代表，情報システムを攻撃から防御するための Moving Target Defense に関する研究

教育活動

● 教育活動概要

1. 2017年～現在 enPiT-Pro ProSec-IT の主体的実施

● 担当授業科目

1. 2020年度・後期，通信工学通論 A
2. 2020年度・後期，通信工学通論 B
3. 2020年度・後期，コンピュータシステム通論 A
4. 2020年度・後期，コンピュータシステム通論 B

社会貢献・国際連携

● 社会貢献活動

1. 2019.04.01～2022.3.31，福岡県警サイバー犯罪対策テクニカルアドバイザーとして委嘱された（再委嘱）。

大学運営

- 学内運営に関わる各種委員・役職等

1. 2019.04～2021.03, 情報統括本部情報共有基盤室長

第6章 イベント紹介

6.1 「超入門講習会シリーズ」のオンライン開催について

例年、本センターでは、スーパーコンピュータの基本的な知識やプログラミングに関する講習会を実施している。2020年度も5~6月に開催を予定していたが、COVID19の感染拡大に伴い、一旦中止とし、あらためて9月に、以下の講習会をオンラインで実施した。

講習会名	開催日	内容	参加者
スーパーコンピュータ“超”入門	2020年9月15日	スーパーコンピュータって「なにがすごいのか?」、「パソコンとどう違うのか?」「なにができるのか?」「どうやって使うのか?」といった疑問に答える講習会。座学。	44名
並列プログラミング“超”入門 OpenMP	2020年9月17日	1台の計算機に搭載された多数の「CPUコア」を使う並列プログラムでよく用いられるOpenMPという並列プログラミングモデルを紹介する講習会。実習付き。	20名
並列プログラミング“超”入門 MPI	2020年9月23日	主に複数台の計算機で構成されたクラスタ型並列計算機向けの並列プログラムで良く用いられるMPIという通信インタフェースを紹介する講習会。実習付き。	17名

主な実施要領は以下の通りである。

- ・ ライブ画像配信用のMicrosoft Teams 会議室と、質疑応答用のSlackのチャンネルを用意し、参加申し込み者に事前にURLを送付した。
- ・ さらに実習付きの講習会では、個別質問用の会議室を追加で用意し、実習中に、受講者の画面を見ながら一対一で支援した。
- ・ 実習付きの講習会では、実習用アカウントを事前に送付するとともに、実習環境の準備手順を済ませてから受講して頂くよう依頼した。なお、実習用アカウントの送付にはメール認証を用いたファイル共有サービスを利用し、パスワードの漏洩を防止した。

本センターにとっては今回が初めてのオンラインによる講習会であったが、上記の要領により、大きなトラブルもなく実施できた。この経験を活かし、今後も様々な講習会のオンライン実施に取り組む予定である。

6.2 「 α xSC2020K フィールドワークとスーパーコンピュータ」の開催について

本センターでは、京都大学学術情報メディアセンターとの共同イベントとして、「なにか×スーパーコンピュータ(SC)」というテーマを掲げ、その「なにか」の分野で、今までスーパーコンピュータとの関わりがあまりなかった方、および、既にスーパーコンピュータを活用されている方、それぞれにご自身の研究や業務の内容を講演して頂き、さらに、それらを踏まえた講演者および参加者の意見交換を行うシンポジウムを定期的に開催している。

今回は、その「なにか」を「フィールドワーク」とし、観測で得られる実データに基づいた研究の取り組みについて、ご講演いただいた。

開催日時： 2020年11月6日(金) 13:20~18:30

場所： オンライン

主催： 京都大学学術情報メディアセンター

共催： 九州大学情報基盤研究開発センター

URL： http://ri2t.kyushu-u.ac.jp/symposium/s_20201106.html

プログラム：

- ・ 13:20~13:30 はじめに
- ・ 13:30~14:15 「地域コホート研究の実際：久山町研究を中心に」
二宮 利治（九州大学大学院医学研究院 教授）

福岡県久山町では、1961年より地域住民を対象とした心血管病、認知症、生活習慣病に前向きコホート研究（久山町研究）を継続している。本講演では、久山町研究での経験をもとに地域コホート研究の実際について紹介する。

- ・ 14:15~15:00 「野生ウマの個体間関係と群れ間関係」
山本 真也（京都大学高等研究院 准教授 / 京都大学野生動物研究センター 兼任准教授）

野生で暮らすウマを、ドローンを使って調べる研究に着手した。ウマを1個体ずつ個体識別したうえで、上空に飛ばしたドローンから、見える範囲のウマすべてを記録する研究である。こうした新機軸のフィールド研究により、群れを形成するウマの集団内の個体間関係に関するルールや、複数の群れが集まって重層社会を形成することが定量的に明らかになってきた。

- ・ 15:00~15:45 「大規模化するヒトゲノム解析」
秋山 雅人（九州大学大学院医学研究院 講師）

近年のヒトゲノム解析は、日本を含む様々な国で構築されたバイオバンクの整備により大規模化しており、数十万人～100万人規模での報告もなされるようになった。また、環境要因と遺伝要因が影響する多因子形質の感受性座位を特定する手法である、ゲノムワイド関連解析(GWAS)では、スクリーニングのために、数千万の遺伝的変異を対象に関連解析が実施される。本講演では、演者が理化学研究所でバイオバンク・ジャパンの解析を担当した経験、最近のヒトゲノム解析の実際とそれに必要な計算資源利用の現状について紹介する。

・ 16:05～16:50 「分光イメージング観測でみる超高層大気」

鈴木 臣 (愛知大学地域政策学部 教授)

大気光イメージング観測は、超高層大気(高度およそ100km以上の大気)の発光現象である大気光をトレーサとして、大気ダイナミクスを可視化するユニークな観測手法である。超高層大気環境を把握することは、地球と宇宙の力学的なつながりを解明するという理学的な目的だけでなく、我々の社会基盤の維持や宇宙利用にも貢献する。本講演では、現在進められている複数の大気光カメラを利用した汎地球規模の同時観測網の整備について紹介する。

・ 16:50～17:35 「サイバーフィールドワークとその展開」

中村 裕一 (京都大学学術情報メディアセンター 教授)

学術情報メディアセンターでは、「サイバーフィールドワーク」として、京都大学の研究者等と協力し、種々のフィールドの資料や観測データを用いて、その分析などの体験を行うバーチャルなフィールド体験学習を企画してきた。2017～2019年に、京都府立城南菱創高等学校の生徒(各年度毎に約80名強)に対して半日のコースを提供し、好評を得るとともに、学内の研究者との共同研究のきっかけも得た。その概要と今後の展開の可能性について紹介する。

・ 17:35～18:30 総合討論

6.3 「Workshop on “Secure Society 5.0 and DX – Digital Transformation”」



Kyushu University and Indian Institute of Technology Delhi, IITD, had organized a virtual workshop as project of Strategic International Collaboration Research Program - SICO RP, supported by JST and DST –, “Secure IoT Space Workshop” cosponsored by IEEE Fukuoka Section, Computer Society Chapter, Japan Science and Technology Agency and Department of Science & Technology on 3rd Dec 2020. It was held as an online meeting due to COVID-19, but the sessions were interactive. The workshop had two keynote address and 11 invited presentations. Around 60 participants including 12 IEEE members in total joined the event for impactful, active brainstorming.

The keynote addresses included:

- New Paradigms in Cybersecurity: Blockchain by Mr. Hart Montgomery, Researcher, Fujitsu Laboratories of America, Inc.
- Consumer IoT Devices: Privacy Implications and Mitigations by Ms. Anna Maria Mandalari, Imperial College London

The 11 invited presentations included:

- Investigating the Application of Moving Target Defenses to Internet of Things by Wai Kyi Kyi Oo Kyushu University,
- Security Types for Synchronous Data Flow Systems by R. Madhukar Yerraguntla, IITD
- Dynamic Malware Detection Using Hardware Performance Counters by Takatsugu Ono, Kyushu University,
- Challenges and Pitfalls of using High-Resolution Counters in Modern Computer Systems by Nivedita Shrivastava, IITD
- Zero Trust Security Model for Supply Chain 4.0 by Haibo Zhang, Kyushu University
- Design of Secure Filesystems using Intel SGX by Sandeep Kumar, IITD
- Blockchain-based Applications for Secure IoT Society by Kosuke Kaneko, Kyushu University
- Only Connect, Securely Sanjiva Prasad by IITD

第6章 イベント紹介

- Web-based Materials and their Development Environments for IoT Security Education by Yoshihiro Okada, Kyushu University
- SmartPatch : A patch prioritization framework by Geeta Yadav, IITD
- A Framework for Advanced Cybersecurity Education and Training by Alaa Allakany, Kyushu University,

“Secure Society 5.0 and DX – Digital Transformation” has been our research theme and the goal for SICORP project since 2016. As you know, “DX” for SDGs is very important especially nowadays in Japan, which locates in Society 5.0. Moreover, security and privacy are the key points for digital technologies. Thus, we are now focusing on “Secure IoT for Society 5.0” and especially “Human” who can deal with Big Data. The data processing needs human eventually. IoT needs kind of big cloud server system which can record Big Data. That’s why we designed six working packages for each research and focus on how human can process these information in secure.

The content of each presentation was very developmental, constructive and particularly productive. Our approach into Society 5.0 can be a great strength. We believe that successive research collaboration with Japan and India will be necessary in the future. The workshop website: <https://cs.kyushu-u.ac.jp/sicorp-in/workshop2020-program/>

Report by: Koji OKAMURA, oka@ec.kyushu-u.ac.jp

『IEEE CS R10 Newsletter. Vol. 1 No. 1 Jan - Mar 2021』より転載

6.4 「αxSC2021Q 教育とスーパーコンピュータ」の開催について

本センターでは、京都大学学術情報メディアセンターとの共同イベントとして、「なにか×スーパーコンピュータ(SC)」というテーマを掲げ、その「なにか」の分野で、今までスーパーコンピュータとの関わりがあまりなかった方、および、既にスーパーコンピュータを活用されている方、それぞれにご自身の研究や業務の内容を講演して頂き、さらに、それらを踏まえた講演者および参加者の意見交換を行うシンポジウムを定期的開催している。

今回はその「なにか」を「教育」とし、近年注目されている教育ビッグデータを活用した教育支援や、学習中の生体情報に関する研究について、5名の講演者の皆様にご講演いただいた。

開催日時： 2021年3月23日(火) 13:20~17:30

場所： オンライン

主催： 九州大学情報基盤研究開発センター

共催： 京都大学学術情報メディアセンター

URL： http://ri2t.kyushu-u.ac.jp/symposium/s_20210323.html

プログラム：

- ・13:20~13:30 はじめに
- ・13:30~14:15 「高度融合型計算環境における教育支援の可能性と課題」
木實 新一（九州大学基幹教育院 教授）

本講演では、九州大学における教育データの活用事例等をいくつか取り上げ、データ解析とシミュレーションの融合など計算環境の高度化を前提に、今後どのような教育支援を実現できる可能性があるか議論する。また、今後解決すべ課題についても述べる。

- ・14:15~15:00 「教育データとラーニングアナリティクス：エビデンスに基づく教育の実現に向けて」
緒方 広明（京都大学学術情報メディアセンター 教授）

ギガスクール構想やBYODなどの推進により、教育のデジタルトランスフォーメーションは、急速に進んでいる。このような中、1人1台の情報端末を利用して、教育・学習のログデータを収集して分析し、教え方や学び方を改善をしていく、ラーニングアナリティクスという研究分野が注目されている。本講演では、国内外のラーニングアナリティクスの研究動向を紹介し、今後の展望について述べる。

- ・15:00~15:45 「eBookの利用履歴データ活用に向けた学習行動分析」
殷 成久（神戸大学情報基盤センター 准教授）

第6章 イベント紹介

近年では、OER(Open Educational Resources) や MOOCs(Massive Open Online Courses)などのウェブを通じて講義を一般公開するなどの形で、学校に限らない広範な範囲での学習環境を提供する技術が普及し始めている。これらの教育システムは、学習プラットフォームを提供するだけでなく、学生が閲覧したページ、メモ、テスト成績、演習やレポート課題、学生間の交流活動などについて、多様かつ大量の学習ログが蓄積されつつあり、教育分野におけるラーニングアナリティクスが注目されている。特に日本では e-Book に関する学習分析が多く存在する。

そこで本講演では、演者が eBook システムに残された学習ログを用いた学習行動分析について紹介する。学習分析をデータ収集、データ処理、データ分析、分析結果確認、分析結果応用という5つの段階に分けて、各段階の問題点やよく使われた手法などを紹介する。最後に、今後の計算機センターへの利用についても検討する。本講演を聴いて頂いた後には、この分野に少しでも興味を持ってくれる人が増えてくれれば幸いである。

- ・ 16:05～16:50 「教育ビッグデータに基づく学習分析に関する研究」
島田 敬士（九州大学大学院システム情報科学研究院 教授）

学習管理システムやデジタル教科書システムに蓄積される教育ビッグデータの分析を通して現場の教育や学習をリアルタイムに支援したり、教育・学習の改善や教材改善のためのフィードバックを行う研究の取り組みを紹介するとともにスーパーコンピュータの活用への期待について述べる。

- ・ 16:50～17:35 「生体情報を用いた学習者の心的状態推定の試み」
松居辰則（早稲田大学人間科学学術院 教授）

学習支援においては知識理解状態の側面に加えて心的状態の側面も重要である。しかしながら、心的状態は外部に表出されない場合も多く、外部からの観測のみで推定することは困難な場合が多い。そこで、我々は生体計測によって学習者の学習中の心的状態の推定を試みている。特に、多種多様な生体情報と心的状態との関係を深層ニューラルネットワークを用いて導くことを試みている。このとき、時系列情報としての扱い、ラベリングコストの問題、少数データからの学習等、様々な解決すべき問題が併存する。これらの課題の解決に向けての試みと今後の展開の可能性を議論したい。

- ・ 17:35～18:30 総合討論

第 II 部

業務活動報告

第7章 ネットワーク事業室

7.1 基幹ネットワークサービスに関する事項

(1) 基幹ネットワーク整備実施状況

表1 ネットワーク整備実施状況

地区名	事項名	整備経費
伊都キャンパス 2020年5月	ネットワーク機器監視用システム導入	④
遠隔地 2020年9月	西新プラザ，博多駅オフィス用VPN整備	④
全学FW 2020年10月	全学FW用syslogサーバ導入	④
筑紫キャンパス 2021年3月	キャンパスコアスイッチ更新	③
病院キャンパス 2021年3月	キャンパスコアスイッチ更新	③
伊都キャンパス 2021年3月	ウエスト2号館，ウエスト4号館 ，実験施設群のネットワーク機器更新	③

※整備経費 ①：建物新営設備費 ②：施設整備費補助金
 ③：情報統括本部運営経費 ④：部局経費

(2) 基幹ネットワークの保守管理、運用

ネットワークの障害対応では、電話及び遠隔操作での対応、現地での直接対応を行った。また、障害を起こした機器の種類や件数及び傾向を把握し、迅速な障害対応を行えるよう検討を行った（表2）。

運用においては、KITEの運用状況や各部局からの要望に応じて基幹ネットワークの設定変更を行い、KITEの安定性と利便性の向上を図った（表3）。

表2 スイッチ障害件数
(2020年4月1日～2021年3月31日)

項 目		件 数	
障害発生件数（総数）		35 件	
障害区分		基幹ネットワーク障害 (ネットワーク停止・遅延等)	機器エラー検知 (基幹ネットワーク影響なし)
原因機器の内訳	対外接続ルータ	0	0
	全学ファイアウォール	0	0
	コアスイッチ	0	0
	ビルスイッチ	0	0
	フロアスイッチ	14	3
	無線アクセスポイント	8	0
	PoE スイッチ	7	0
	遠隔地ルータ	0	0
	部局 HUB	0	0
	その他	3	0
合計	32	3	

表3 ネットワーク設定変更件数

2020 年度	項目／月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
	VLAN 設定	29	10	13	17	6	38	9	17	13	17	37	42	248
	ネットワーク 変更設定	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	2	6
	ネットワーク 新規設定	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	6	2	13

(3) ネットワーク予算の効率的な執行

限られた予算の中で、最新かつ高度なネットワーク機器を導入するための市場及びメーカー等に対して調査し、種々検討を行った。

(4) キャンパスネットワークにおける IP アドレスの使用状況の把握

本学の保有するグローバル IP アドレスを支線 LAN 管理者に配分し、各支線 LAN において IP アドレス管理台帳等による管理の徹底を指示するとともに、各支線 LAN 管理者から送られてくる端末接続申請書（写）を整理し、キャンパスネットワークにおける IP アドレスの使用状況の把握に努めている。

(5) バックアップ機器等の整備の検討

安定したネットワーク環境を整えるため、機器故障時のバックアップ機器及びメーカーサポートが終了する機器の今後の対応について検討を行った。更新に伴い撤去した機器を有効活用するなど、今後も機器調達の効率化を図ることとした。

7.2 無線 LAN サービスに関する事項**全学無線 LAN サービス(kitenet、edunet、eduroam)の提供****(1) 九州大学無線 LAN アクセスサービス (kitenet)**

- ・2007年11月1日から九州大学無線 LAN アクセスサービス(kitenet)を開始URL：
<http://www.nc.kyushu-u.ac.jp/net/kitenet/>
- ・主要4キャンパス（伊都、病院、筑紫、大橋）及び博多駅サテライトオフィスで本サービスを利用可能

無線 LAN (kitenet) アクセスポイントの設置台数は、2021年3月末時点で1838台

表4 2020年度 kitenet 整備実施状況

建物名称	増設・更新 アクセス ポイント数	整備経費
伊都 センター1号館	4	情報統括本部経費
伊都 センター2号館	19	情報統括本部経費
伊都 センター5号館	9	部局経費
伊都 センター6号館	1	部局経費
伊都 イースト1号館	9	部局経費
伊都 イースト2号館	14	部局経費
伊都 イーストゾーン大講義室Ⅰ	4	部局経費
伊都 イーストゾーン大講義室Ⅱ	4	部局経費
伊都 ウェスト1号館	11	部局経費
伊都 ウェスト4号館	4	部局経費
伊都 椎木講堂	2	部局経費
伊都 理系図書館	15	情報統括本部経費
伊都 ビッグオレンジ	1	情報統括本部経費
伊都 ビッグさんど	1	部局経費
	3	情報統括本部経費
伊都 ビッグどら	2	情報統括本部経費
伊都 フジイギャラリー	3	部局経費
伊都 総合学習プラザ	5	部局経費
	21	情報統括本部経費
伊都 稲盛財団記念館	7	情報統括本部経費
伊都 西講義棟	4	情報統括本部経費
病院 病院北棟	1	部局経費
病院 サイエンスプラザ	1	部局経費
病院 薬学部本館	2	部局経費
病院 基礎研究A棟	3	情報統括本部経費
病院 基礎研究B棟	1	部局経費
病院 医学部保健学科本館	16	部局経費
筑紫 産学連携センター	2	部局経費
筑紫 共通管理棟	5	部局経費
筑紫 総合研究棟	4	情報統括本部経費
筑紫 福利厚生施設(vista)	3	情報統括本部経費
大橋 5号館	2	情報統括本部経費
箱崎 事務局第1庁舎	3	部局経費
西新 西新プラザ	6	情報統括本部経費
博多 博多駅オフィス	15	情報統括本部経費

※無線 LAN アクセスポイント設置状況表 (kitenet) ・ ・ [参考資料 1]

無線 LAN アクセスポイント配置図 ・ ・ [参考資料 2]

- ・ 申請に基づき、学外者へ無線 LAN サービスを提供 (2020 年度申請件数 65 件)

(2) 教育用無線 LAN(edunet)

- ・ 2013 年 4 月から教育用無線 LAN(edunet)を開始URL : <http://iii.kyushu-u.ac.jp/ec/edunet>
- ・ 伊都、病院、筑紫、大橋の各キャンパスの講義室、図書館、情報サロン等で利用可能

※無線 LAN アクセスポイント設置状況表 (edunet) ・ ・ [参考資料 3]

(3) eduroam

- ・ eduroam のサービスを 2016 年 3 月から開始
URL : <http://iii.kyushu-u.ac.jp/general/service/eduroam/>
- ・ eduroam JP サービス (国立情報学研究所が運営) に正規加入し、学内の eduroam 拠点を順次、拡大している。
- ・ 利用エリア拡大のために、eduroam 用認証システムの更新を、今年度の全学的間接経費により実施する予定

kitenet、edunet は、全学共通 ID (教職員は職員用 SSO-KID、学生は学生 ID (2013 年度入学生まで)若しくは学生用 SSO-KID(2014 年度入学生から))により利用可能。本学教職員が、学外で eduroam を利用する場合は、国立情報学研究所が提供する認証連携 ID サービスのアカウントにより利用可能。

URL: <https://federated-id.eduroam.jp/>

7.3 公衆アクセスサービスに関する事項

UQ コミュニケーションの WiMAX2+ネットワークと国立情報学研究所 (NII) が運営する学術情報ネットワーク (SINET5) を接続し、NII が運用する学術認証フェデレーション (GakuNin)を利用した kitenet WiMAX サービスを提供している。(利用申込者数 151 件)

7.4 ネットワーク関係技術セミナーサービスに関する事項

支線 LAN 管理者向け講習会 (主催 : 情報統括本部ネットワーク事業室) を開催した。

- ・ 支線 LAN 講習会

開催日 : 2020 年 12 月 11 日

開催場所 : オンライン

内容 : 在宅勤務、オンライン授業における情報セキュリティ対策、具体的なインシデント事例

・情報セキュリティ講習会

開催日 : 2021 年 3 月 26 日

開催場所 : オンライン

内容 : キャッシュレス決済の仕組みと関連する脅威

7.5 情報セキュリティ対策サービスに関する事項

情報セキュリティや著作権侵害などのインシデントをいち早く発見し、九大 CSIRT と連携して情報提供を行った。

- ・全学ファイアウォールの監視等業務を外部委託するとともに国立情報学研究所セキュリティ運用連携サービスに参加し、本学インシデントに関する情報を精査し、インシデント対策を行った。被害を検知した場合は、各支線 LAN 管理者に対応を行うよう連絡し、その際予防及び対応策についても適時アドバイスをを行った。
- ・本学禁止ソフトの使用検知について、全学ファイアウォール等を用いて、各種ソフト（プロトコル）に対応している。禁止ソフト等の使用が検知された際、支線 LAN 管理者に対し利用者への注意喚起及び対応依頼を行った。
- ・脆弱性検知ツール Nessus, Tenable.io による脆弱性診断調査を実施している。

7.6 全学ファイアウォールシステムに関する事項

全学ファイアウォールシステムについて、九大 CSIRT と連携して管理・運用を行った。

- ・外部からのサイバー攻撃に対応するために、2013年8月から、外部からの通信制限を実施し、部局から申請のあった通信について制限解除の設定を実施している。
- ・ファイアウォールの設定ルールについて見直しを行い、順次適用を実施している。
- ・上位機種について性能評価を実施するとともに、専用ログサーバの更新を実施し、検索にかかる時間短縮や検索結果の精度向上等により、情報インシデント発生時の調査、確認作業における作業の効率化と正確性の向上の実現を図った。
- ・ファイアウォールで検知できない脅威に対応するため、内部ネットワーク監視システムについて情報収集するとともに実機による検証を行った。

7.7 ネットワーク障害対応サービス及び技術支援サービスに関する事項

下記の対応を実施した。

- ・キャンパスネットワークの障害を検知し、その復旧に努めた。
- ・利用者からの問い合わせに対し、どの機械に原因があるのか、その切り分け方についても説明を交えながら、対応した。

- ・無線 LAN の接続方法について、電話対応を行った。電話だけで解決できない場合、持ち込み PC に対して直接対応も行った。
- ・利用者からプライベートネットワークを構築したい等の相談に対し、物理的及び論理的な VLAN の構築について支援を行った。

7.8 ウイルスメールチェック及びスパムメール対策サービスに関する事項

- (1) 各部局等で管理・運用しているメールサーバ等の申請サーバに対して、ウイルス・スパムメールチェックサービスの提供を行った。(利用ドメイン数 118 件)

URL : <https://www.nc.kyushu-u.ac.jp/net/vwall/>

- (2) ウイルス・スパムメールチェックサービスにおいて、情報統括本部の業務が円滑に行えるように情報統括本部専用サーバの提供を行った。

7.9 ネットワーク利用研究支援サービスに関する事項

- (1) 学外の研究ネットワークの活用を推進した。
- (2) 学内ユーザに対する支援やサポートを行い、学外の研究ネットワークの活用支援に努めた。また、国立情報学研究所 (NII) が導入した学術情報ネットワーク (SINET5) の運用に係る対応支援を行った。

7.10 ホスティングサービスに関する事項

- (1) 申請に基づき、利用希望組織に対してメールホスティング、ウェブホスティング、DNS ホスティングの各サービスを提供した。

表 5 2020 年度 ホスティングサービス申請状況

サービス名	申請件数
メールホスティングサービス	94
ウェブホスティングサービス	265
DNS ホスティングサービス	129

第 8 章 認証基盤事業室

8.1 構成員データ管理、アカウント管理

(1) 構成員のアカウントの管理および全学共通 ID(SSO-KID)の発行 【参考資料 1】

- ① 職員・学生へ全学共通 ID (SSO-KID) の発行を行った。
- ② 職員でない大学活動従事者へ、申請に応じて全学共通 ID を発行した。

(2) 窓口業務 【参考資料 2】

相談窓口にて、利用者からの質問や相談を受付けた。

8.2 学内情報サービスへの認証機能提供に関する事項

(1) 利用者認証機能およびデータの提供 【参考資料 3】【参考資料 4】

全学共通 ID による認証機能およびデータを学内の情報サービスへ提供した。

全学用 LDAP サーバ (4 台) : 更新 (2020.9)、TLS1.2 対応

(2) Shibboleth シングルサインオン 【参考資料 5】

① Shibboleth 認証によるシングルサインオン環境を学内の情報サービスへ提供した。

② Shibboleth 認証サーバの更新

更新内容 :

学認用 Shibboleth IdP と多要素認証システムの統合、全構成員を対象にしたワンタイムパスワード (RFC 6238) による多要素認証機能、現マトリックスパスワード認証の継続、ユーザ同意機能の実装、DB の冗長化、OS アップデート (CentOS 6 → RHEL 8)、他

移行スケジュール :

仕様策定 (2019.11)、ファルコン SC 社「WisePoint Shibboleth V7」に決定、納入 (2020.3)、検証 (2020.4-8)、移行 (2020.9)、「WisePoint Shibboleth 7」から「WisePoint 8」へのメジャーアップデート (2020.12)

(3) マトリックスパスワード認証サービス 【参考資料 6】

重要情報サービスのためにマトリックスパスワード認証機能を提供した。(マトリックスパスワードは IC 職員証に印刷)。

(4) 全学認証基盤システム

① 全学共通 ID 管理システムの安定運用

2014 年 3 月に導入した全学共通 ID 管理システム関連のベンダー保守契約について、新システムへの移行時期 (2020.9) まで延長した。

② 利用者認証用の「SSO-KID」と構成員を識別する「個人識別子」の利用

セキュリティ向上のため SSO-KID (又は個人番号) から別の個人識別子 (uidNumber) に変更する案内を認証機能利用申請者に対して行った。

- ③ 全学認証基盤システム（全学共通 ID 管理システムおよび認証システム等）の新システム（オンプレ環境）への移行

予算獲得（2019.5）、仕様策定（2019.7）、入札により UNIADDEX 社システムに契約決定、設計構築作業（2019.11-）、納入（2020.3）、新システム（オンプレ環境）への移行時期をオンライン授業等に影響が少ない夏季休業期間中（2020.9）に変更し、問題なく移行が完了した。

- ④ 新システムの不具合対応

旧システムからデータ移行の不備やカード印刷用 CSV データ出力の不具合などについて、改修作業を行った。（2021.10～）。

8.3 UPKI 電子証明書発行サービスに関する事項

(1) サーバ証明書の申請受付と、申請者およびサーバの実在性確認 【参考資料7】

国立情報学研究所の UPKI 電子証明書発行サービスに参加し、学内サーバへサーバ証明書申請の受け付けを行った。このサービスの利用により、サービス提供の信頼性・安全性の向上、経費削減に寄与できた。

- ① 新中間認証局が発送するサーバ証明書への切り替えの連絡（2020.11）：

電子証明書が準拠すべき「CA/Browser Forum Baseline Requirements」および「Mozilla Root Store Policy」の改定により、UPKI の電子証明書を継続して利用するためには、全てのサーバ証明書とクライアント証明書を、外部監査を受けた新中間認証局から再発行したものに置き換えていただく必要がある。

当初) 置き換え作業期間

- ・サーバ証明書：2020年12月～2021年4月末まで（約5ヶ月間）
- ・クライアント証明書：2020年12月～2021年12月末まで（約1年間）

- ② 旧中間認証局が発行したサーバ証明書更新の緊急連絡（2021.3.15）：

ブラウザベンダーから認証局（セコムトラストシステムズ（株））にインシデントに伴う是正のための指摘が入った。旧中間認証局の失効要請を受けた場合に備えて、新中間認証局が発行するサーバ証明書への早急な切り替えについて、学内サービスへの案内と証明書更新の申請受付を行った。対象：旧サーバ証明書（250件程）

(2) S/MIME（クライアント）証明書の利用

情報統括本部内で検証を実施した。全学展開に向けたクライアント証明書発行システムの導入について、検証環境構築の検討を行なった。

(3) コード署名用証明書の利用

情報統括本部ソフトウェア事業室へコード署名の提供開始。（2020.3-）

8.4 学術認証フェデレーション

NII が主催する「学術認証フェデレーション(GakuNin)」に2010年度末に参加した。GakuNinへ参加したことにより、2011年度から、電子ジャーナルなどの外部サービスが九州大学の全

学共通 ID・パスワードで利用可能である。

8.5 全学共通 IC カードサービス

(1) 全学共通 IC カードの発行

【参考資料 8】

全学共通 IC カードとして、IC 学生証、IC 職員証、名誉教授の証、パーソナルカード、事業者 IC カードを発行した。

また、2021 年 3 月末で有効期限が切れる IC 職員証の再発行を行った。

(2) 全学共通 IC カード紛失時の IC 機能停止

【参考資料 9】

(3) 全学共通 IC カードの発行に必要なデータの管理

VRICS サーバ及び MIID サーバにおいて発行に必要なデータを管理した。

(4) 全学共通 IC カードを利用するサービス提供者への認証機能や利用者情報の提供

【参考資料 10】

(5) 全学共通 IC カードを用いるサービス提供者へ IC カード認証機能や利用者情報を提供した。

(6) GP(Global Platform)仕様カードの安定運用

サービス提供者メンバーを含む毎月の事業室打合せにおいて、不具合の兆候、将来の技術動向などを基に対応案を検討し、GP 仕様のカード(Bタイプ)を安定して運用した。

(7) 生協電子マネーシステムの安定運用

電子マネー端末の安定した運用支援を行った。

(8) 各種サービスの窓口としての支援

学内のサービス提供者からの相談窓口として支援した。

(9) 学外機関に対する対応

大学生協からの相談について対応した。

(10) IC チップの一部仕様変更対応

新 IC チップのテスト発行を行い、学内の IC カードリーダーの読取検証を実施し、問題のある IC カードリーダーについて対応を行った。

(11) 電子マネーサーバの移設

クラウド事業者のサービス終了に伴い新環境へ電子マネーサーバの移設を行った。

(12) 学生証のレイアウト変更

学生番号の表示改善のため学生証レイアウト変更対応を行った。

【参考資料1】 SSO-KID アカウント発行数（2020年4月～2021年3月）

月		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
職員	新規発行	921	85	40	54	55	51	179	66	51	45	35	42	1,624
	再発行	11	19	7	9	12	11	6	20	37	14	11	11	168
	申請者発行	107	40	74	28	64	55	46	36	31	29	27	119	656
申請者	月末現在有効数	12,202	12,198	12,283	10,965	10,741	10,780	10,863	10,928	10,977	10,976	11,003	11,279	
	削除猶予者数	1,653	1,664	1,626	229	200	190	244	220	206	152	148	189	
	削除数	78	77	85	1,464	92	29	71	57	43	132	39	31	2,198
学生	正課生有効数	18,579	18,570	18,560	18,554	18,550	18,218	18,420	18,415	18,410	18,403	18,399	18,395	
	非正課生有効数	404	395	387	391	379	377	416	410	460	481	480	485	

※4月の申請者は、前年度からの更新申請者を含む、7月の削除者は3月の退職者、学生は月末の数

【参考資料2】 利用者窓口への問合せ件数（2020年4月～2021年3月）

分類	内容	電話/Webフォーム/メール対応（月）												合計	
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
全学共通 ID (SSO- KID)	SSO-KID カード発行	25	54	31	8	10	1	12	6	11	5	15	17	195	
	パスワード初期化	2	2	3	3	3	3	8	9	3	7	2	3	28	
	SSO-KID カード再発行	1	4	6	6	2	4	2	3	4	6	3	5	46	
	アカウント有効化	10	5	1	0	2	0	5	6	1	4	0	1	35	
	連携サービス にログイン できない	ID,PW	1	2	5	4	4	0	8	1	3	9	8	0	45
		設定	7	4	5	4	2	5	7	6	1	6	5	6	58
		障害	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	3
UPKI 電子証明書発行サービス		0	0	0	1	2	0	1	7	12	4	11	13	51	
その他(認証関係)		6	1	2	3	2	1	4	2	1	2	0	0	24	
月別合計		52	72	53	31	27	14	47	40	37	43	44	45	505	

【参考資料3】 学内情報サービスへの全学共通 ID による利用者認証機能の提供

利用サービス名	部局等
学習支援システム, 教育情報システム (VDI), M2B システム, Microsoft 365(全学基本メール), 無線 LAN アクセスサービス (kitenet), 教育用無線 LAN サービス(edunet), ファイル共有システム, IC 職員証 Web 申請システム, 総合情報伝達システム KITE ホームページ, 全学ソフトウェア配布システム, 情報統括本部用ウイルス・スパムチェックサーバ, SMTP 送信サーバ・メール一斉送信システム, 教職員向け e-Learning システム	情報統括本部
事務用計算機システム	情報システム部

教員活動進捗・報告システム(Q-RADeRS)	インスティテューショナル・リサーチ室
スペース管理システム	施設部
学生ポータルシステム(新学務情報システム), 九州大学シラバス	学務部
遺伝子組換え実験等の電子申請システム	総務部
九州大学電子職員名簿	人事部
ネットワーク認証	病院

【参考資料4】学内情報サービスへのデータ提供

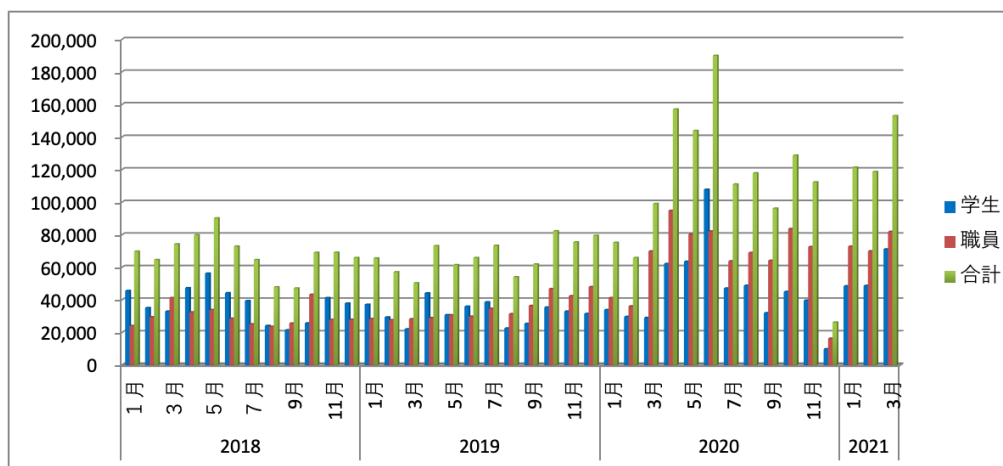
利用サービス名	部局等
ICカード申請システム, ADアカウントライフサイクル処理システム, メール斉送信システム, 全学ソフトウェア, kitenet Wimax 実在性確認, 標的型攻撃メール訓練, 情報セキュリティ対策の自己点検, 教職員向け e-Learning システム	情報統括本部
事務用計算機システム, 電子職員名簿, 事務用 e-learning, 学務情報システム, 事務用メールアドレス, 人事給与システム, 旅費システム, 統合文書管理システム, WEB 給与明細システム	情報システム部
安否確認システム (Anpic), 生涯メールアドレスサービス, 遺伝子組換え実験等の電子申請システム, 個人情報保護研修	総務部
教員活動進捗・報告システム (Q-RADeRS), エルゼビア (Pure)	インスティテューショナル・リサーチ室
研究費の管理・監査に係るコンプライアンス教育受講管理	財務部
障害者支援 e-ラーニングの受講状況集計	人事部
スペース管理システム	施設部
TA サポートデスクシステム	学務部
大学における営業秘密管理の e-ラーニング研修	研究・産学官連携推進部
図書館電子計算機システム	図書館
英語 CALL 科目ラーニングマネジメントシステム	言語文化研究院
基幹教育 LMS	基幹教育院
工学部電子投票システム	工学研究院
工学部技術部業務依頼システム	工学部技術部

【参考資料5】 Shibboleth 認証の主な利用サービス一覧

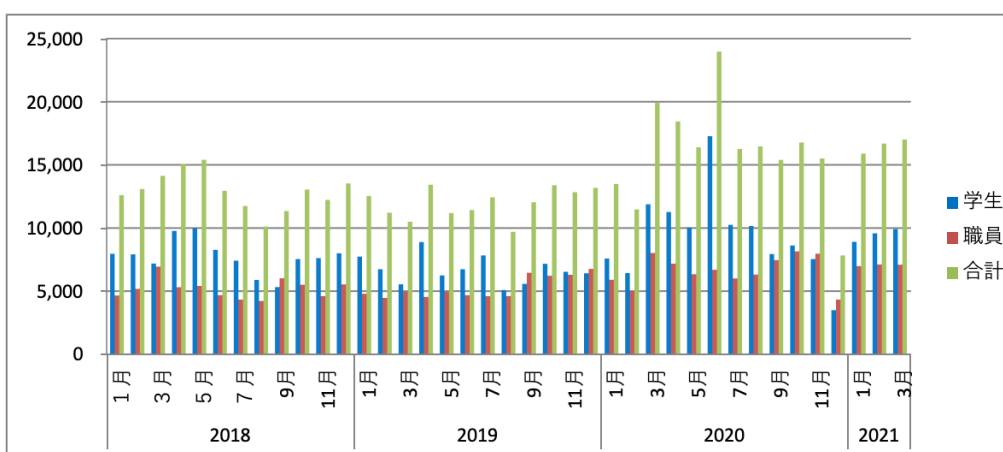
利用サービス名	部局等（学内窓口）
ウェブホスティングシステム, kitenet WiMAX (学認), KITE ウェブサイト, 全学ソフトウェアオンライン配布管理システム, ソフトウェア事業室 Web サイト, eduroam JP 認証連携 ID サービス(学認), クラウドサービス導入支援 TF の Web サイト, アンケートシステム, SS0 ポータル, IC 職員証 Web 申請システム ※	情報統括本部
loginanywhere, 附属図書館 Web サイト, 電子ジャーナル等 (学認), NII CiNii(学認)	附属図書館
九州大学 Web サイト, 九州大学職員ストレスチェックシステム, 裁量労働職員勤務・健康状況把握システム	総務部
学生納付金免除システム, FD ポータル, TA サポートデスクシステム, 証明書発行サービス, 学生支援金支給システム ※, キャリタス UC(学認) ※	学務部
産学連携本部ホームページ, 研究者向け特許進捗状況閲覧システム	学術研究・産学官連携本部
インスティテューショナル・リサーチ室 HP, Qlik Sense, Tableau, 教員活動進捗・報告システム(Q-RADeRS) ※	インスティテューショナル・リサーチ室
住宅賃貸契約支援システム	国際部
I2CNER web safety training	カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所
理学研究院・理学府・理学部ホームページ	理学部
総合 Web システム, システム情報科学研究院機器共有システム, 予約管理システム ※	システム情報科学研究院
農作物予約販売システム, 工学部電子投票システム, ペーパーレス会議システム ※, 工学部勤怠管理システム, 工学部技術部業務依頼システム, 工学部技術部汎用アプリケーション, 工学部事務部等 HP ※	工学研究院・工学部
総合理工学府先端エネルギー理工学専攻ホームページ	総合理工学府
REDCap (Research Electronic Data Capture) (学認)	病院
経済学研究院ウェブサイト	経済学研究院
医系学部等事務情報揭示版 ※	医系学部等事務部
筑紫地区事務ホームページ ※	筑紫地区事務部

※2020年度から提供を開始したサービス

Shibboleth 利用者（ログイン総数）



Shibboleth 利用者（ユニーク ID 数）

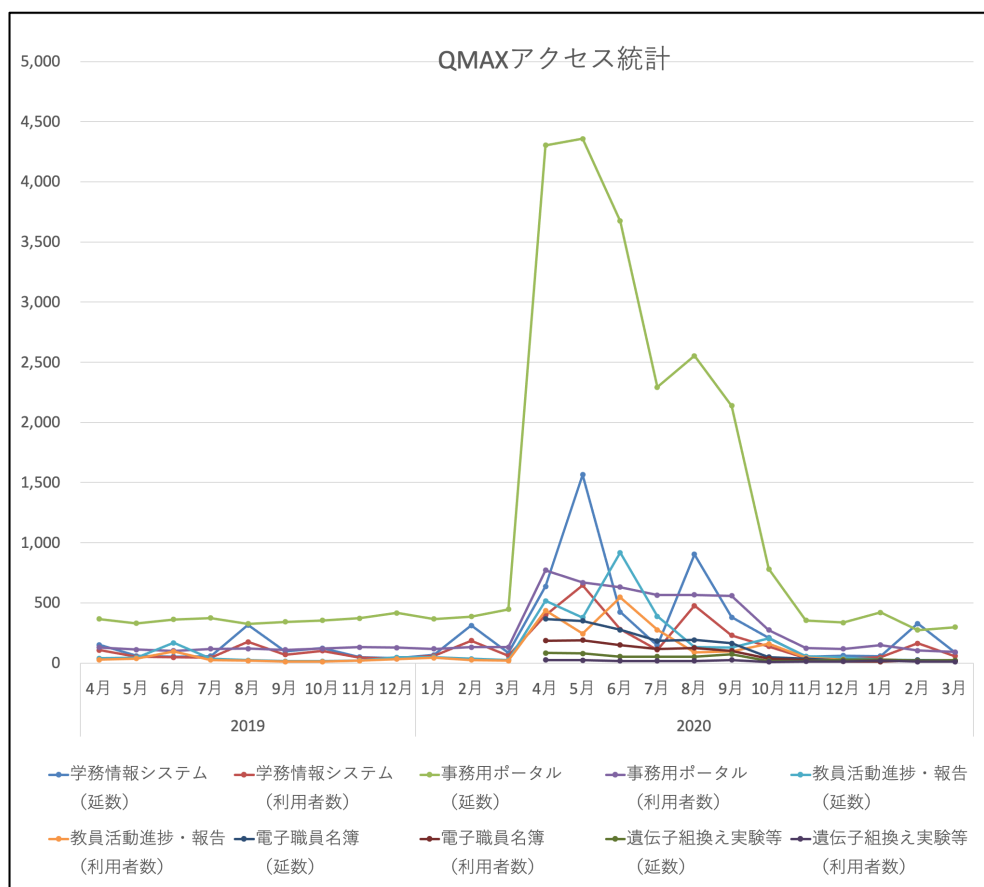


➤ Shibboleth 利用者の多いサービスプロバダ :

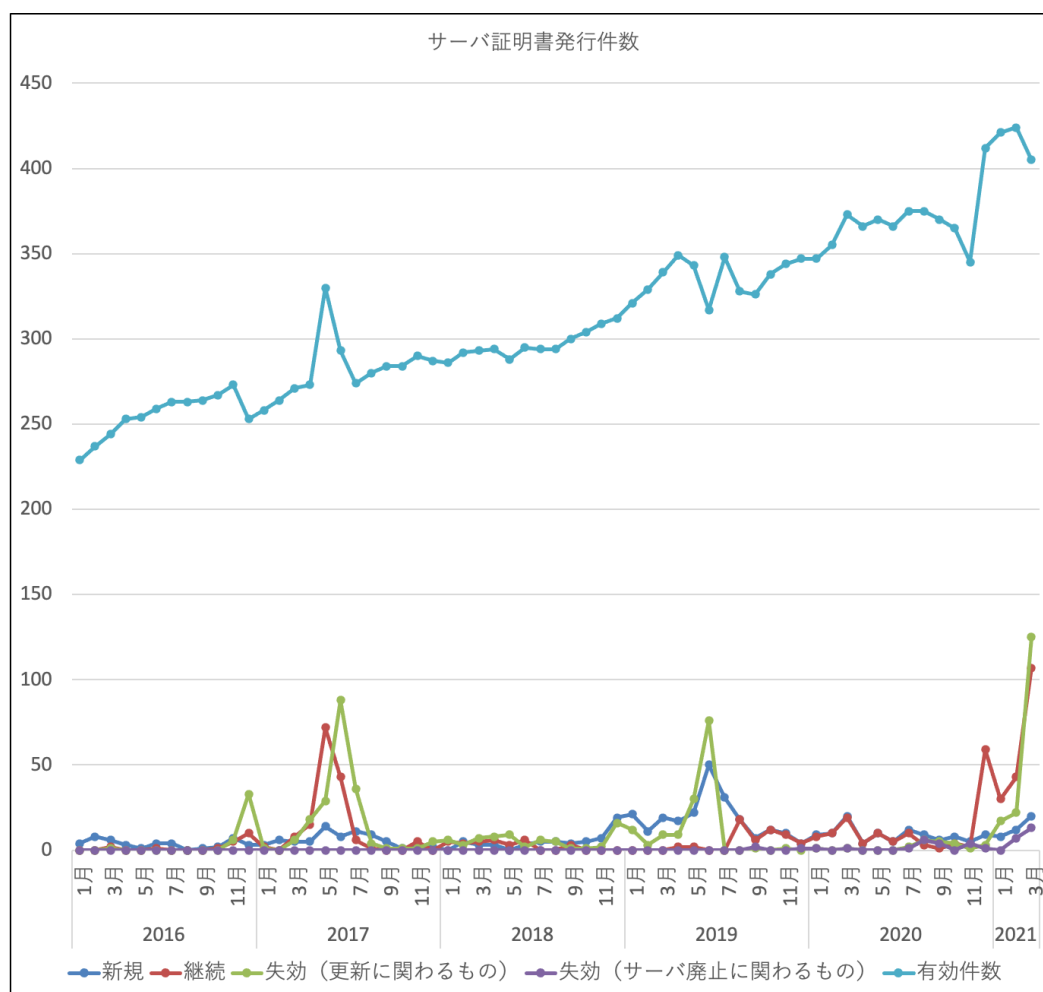
loginanywhere(図書館), 図書館システム, 九州大学 Web サイト (www.kyushu-u.ac.jp), ソフトウェア事業室 Web サイト, 裁量労働制適用職員勤務・健康状況把握システム, 工学部 勤怠管理システム, 学生支援金支給システム

【参考資料6】 マトリックスパスワード認証システム (QMAX) 利用サービス一覧

利用サービス名	部局等	備考
学務情報サービス・教員用 Web システム	学務部	学外ネットワークからの利用
事務用グループウェア	情報システム部	学外ネットワークからの利用
教員活動進捗・報告システム (Q-RADeRS)	インスティテューショナル・リサーチ室	学外ネットワークからの利用
電子職員名簿	人事部	学外ネットワークからの利用
遺伝子組換え実験等の電子申請システム	総務部	学外ネットワークからの利用



【参考資料 7】 サーバ証明書配付状況



【参考資料 8】 IC カード統計

IC カード発行数 (2020 年 4 月～2021 年 3 月)

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
学生証	6,379	13	31	40	16	473	58	39	37	30	22	13	7,151
パーソナルカード (研究生)	107	5	4	0	0	2	51	13	42	69	7	1	301
職員証	327	89	94	66	47	38	116	51	49	164	171	130	1,342
パーソナルカード (派遣)	68	15	30	15	4	9	17	9	15	8	7	2	199
名誉教授の証	125	0	0	2	0	1	3	1	0	0	2	1	135
ゲストカード	391	0	30	0	0	3	0	3	0	0	0	0	427
事業者カード	4	0	15	2	3	2	0	0	1	0	0	3	30
合計	7,401	122	204	125	70	528	245	116	144	271	209	150	9,585

有効 IC カード数 (2021 年 3 月末現在)

種別	発行数	停止数	有効数
学生証	94,369	75,992	18,377
パーソナルカード(研究生)	3,879	3,561	318
職員証	18,948	13,796	5,152
パーソナルカード(派遣)	2,061	1,622	439
名誉教授の証	1,137	632	505
ゲストカード	5,671	3,472	2,199
事業者カード	590	317	273
合計	126,655	99,392	27,263

【参考資料 9】 紛失時の IC 機能停止数

IC カード機能停止数 (2020 年 4 月～2021 年 3 月)

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
学生証	12	9	17	21	10	14	31	29	23	30	15	22	233
パーソナルカード (研究生)	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	5
職員証	0	10	1	1	1	2	4	2	2	3	3	3	23
パーソナルカード (派遣)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
名誉教授の証	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ゲストカード	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	10	12
事業者カード	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	13	10	19	25	11	16	35	31	25	33	20	36	274

【参考資料 10】 IC カードサービス

サービス名称	担当部署	状況
建物の入退館	施設部	運用中
図書館における入館ゲート	附属図書館	運用中
図書館貸し出し	附属図書館	運用中
生協電子マネー	生協	運用中
車両入構ゲートシステム (箱崎, 伊都)	施設部	運用中
出欠管理	学務部	検証中

第9章 教育基盤事業室

9.1 教育用 ICT 環境の管理運用に関する事項

- ・M2B システムを構成する Moodle (Web を利用した学習支援システム)、Mahara (学習日誌等を記載するシステム)、BookQ(デジタル教材閲覧システム)の管理・運用を行った。

(参考資料1、参考資料2)

- ・Moodle の負荷状況を Mackerel というサーバ監視サービスを使って収集し、レスポンス改善の検討を行った。
- ・クラウド上で Windows と Linux を使えるようにするための QUEENS (Kyushu University Educational ENvironment Services)システムの運用を行なった。

(参考資料3)

- ・ホスト計算機(プログラミング学習用 Linux サーバ)の運用を行った。ホスト計算機については2021年2月末を以って運用を終了し、3月からはプログラミング学習用サーバの管理・運用を開始した。

(参考資料4)

9.2 教育用 ICT 環境の利用支援及び教育用コンテンツの整備に関する事項

(1) 教育用 ICT 環境の利用支援

- ・Web ページ上の教育用 ICT 環境に関する情報の更新、掲載を進めた。また、学府向けオリエンテーション支援として、アカウントの説明や主な情報システムを紹介した案内文書を作成し、配布した。
- ・M2B システムの講習会をオンラインで2度開催した。2020年9月24日(木)の参加者は154名、2021年3月25日(木)の参加者は210名であった。

(2) 教育用コンテンツの整備

教材として、「情報倫理 2019 年度版」の日本語版、英語版、中国語版、「情報倫理デジタルビデオ小品集」、「よくわかる Office 」の基礎編と応用編を2016年から2019年に更新して公開している。

9.3 学生 PC 必携に関する事項

- ・新型コロナウイルス感染拡大防止のため、2020年度新入生のPC準備作業を講習会形式での開催を取りやめて、自宅作業に切り替えた。新入生2,645名のうち、2,569名が設定作業を完了した。未修了者は76名だった。

- ・2021年度入学生向けのPC準備作業を「入学前PCカスタマイズ作業」として実施することとし、入学前に自宅での準備作業を行ってもらうための資料作成や問い合わせ体制の準備を行った。

9.4 アンケートシステムの運用に関する事項

教育情報システムのMoodleを使用しなくてもアンケートを作成し公開できるアンケートシステムの運用を行った。アンケートシステムの利用に関する情報をWebページに掲載している。

9.5 教職員研修コース用eラーニングシステムの導入に関する事項

教育情報システムのMoodleを学生の教育・学習用として最適化していくために、新たに商用パブリッククラウド上に教職員向けのeラーニングシステムを構築し、2020年度前期から運用を開始している。

(参考資料5)

9.6 多地点接続装置の管理運用および利用支援に関する事項

- (1) 多地点接続装置(MCU)を運用し、キャンパス間および学外との遠隔講義・テレビ会議の開催を支援した。また、入学式の模様を伊都センター2号館の保護者会場に配信した。
- (2) 遠隔講義・会議システムの利用支援
WebページにMCU及びビデオ会議装置に関する情報を掲載している。

9.7 大橋キャンパスの情報環境整備

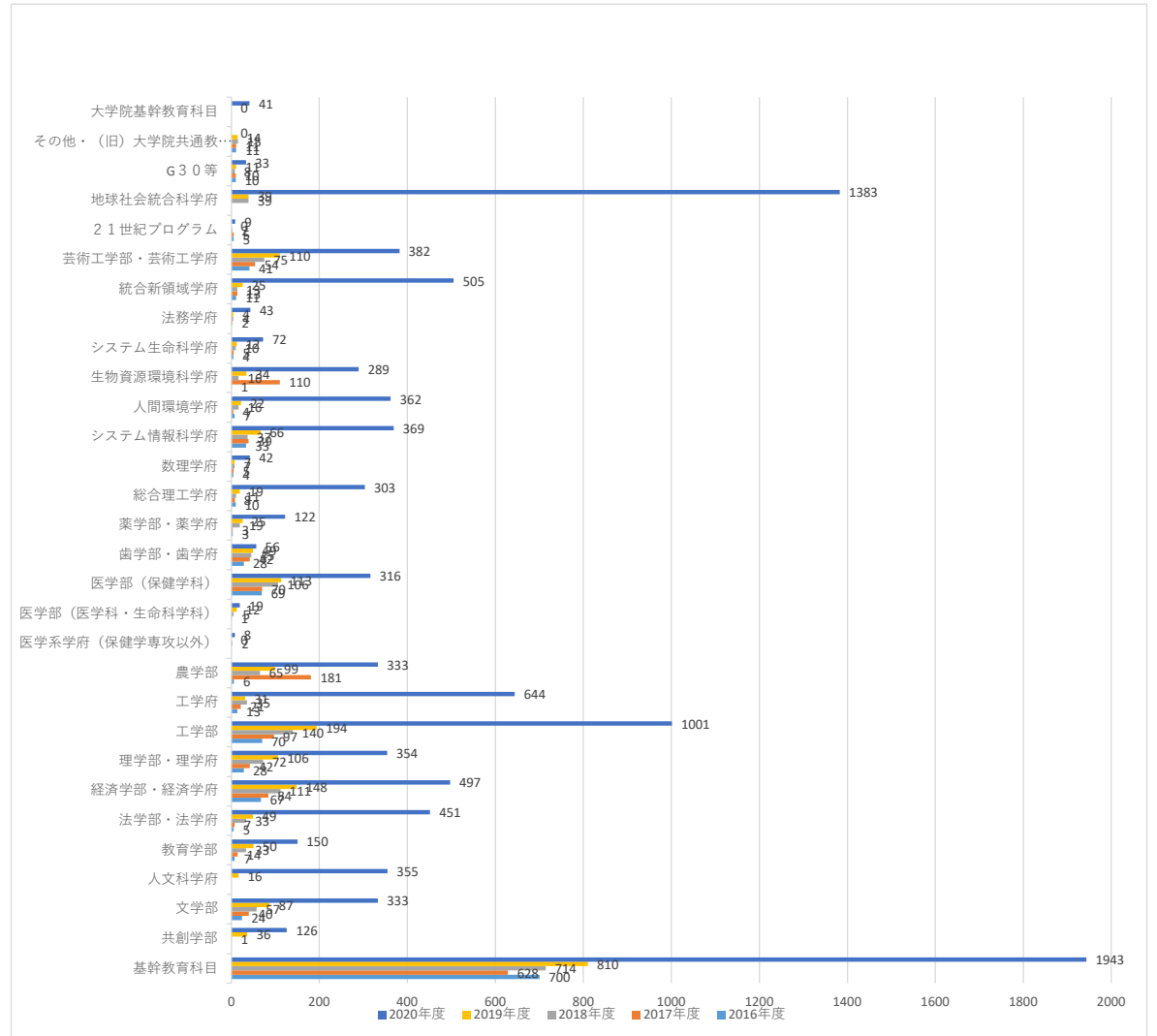
芸術工学部・学府用の専門教育用システムとして大橋キャンパスに77台の受講者用PCを整備した。全学ライセンスとして提供されておらず、高額であるために個人では購入が難しい授業用ソフトウェアをPCと共に調達した。

Moodle 部局別利用数の推移

	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
基幹教育科目	700	628	714	810	1943
共創学部			1	36	126
文学部	24	40	57	87	333
人文科学府				16	355
教育学部	7	14	33	50	150
法学部・法学府	5	7	33	49	451
経済学部・経済学府	67	84	111	148	497
理学部・理学府	28	42	72	106	354
工学部	70	97	140	194	1001
工学府	13	21	35	31	644
農学部	6	181	65	99	333
医学系学府（保健学専攻以外）			2	0	8
医学部（医学科・生命科学科）		1	5	12	19
医学部（保健学科）	69	70	106	113	316
歯学部・歯学府	28	42	45	49	56
薬学部・薬学府	3	3	19	25	122
総合理工学府	10	8	11	19	303
数理学府	4	5	7	7	42
システム情報科学府	33	39	37	66	369
人間環境学府	7	4	16	22	362
生物資源環境科学府	1	110	16	34	289
システム生命科学府	4	5	10	12	72
法務学府		2	4	4	43
統合新領域学府	11	13	13	25	505
芸術工学部・芸術工学府	41	54	75	110	382
21世紀プログラム	5	5	2	0	9
地球社会統合科学府			39	39	1383
G30等	10	10	8	11	33
その他・（旧）大学院共通教育科目	11	11	15	14	0
大学院基幹教育科目				0	41
総数	1193	1582	1677	2188	10550

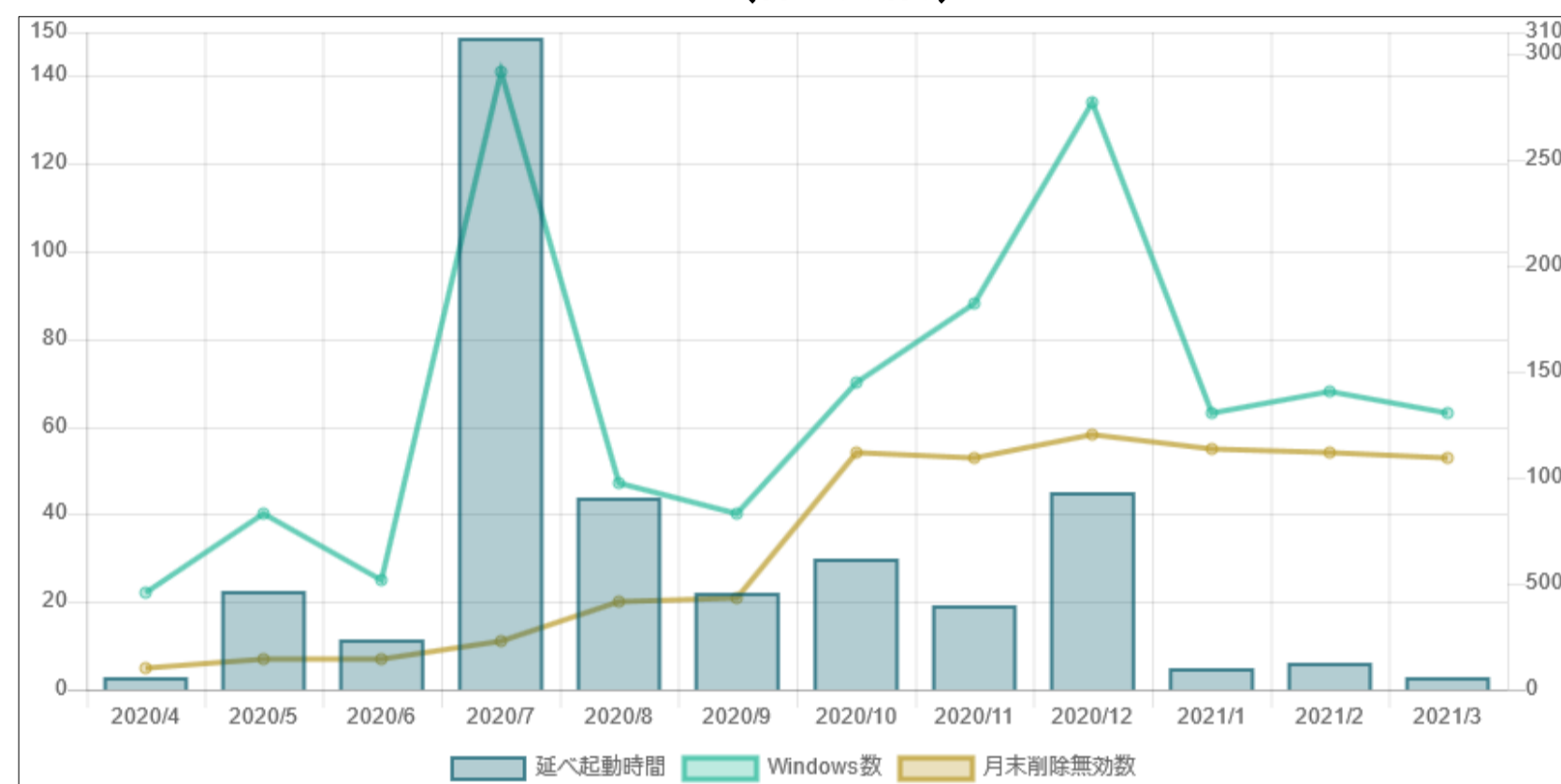
2016年度
 2017年度(2018/2/8時点)
 2018年度(2019/3/29時点)
 2019年度(2020/03/31時点)
 2020年度(2021/4/1時点)

※コースの利用数は開講講義数に関わらず部局毎に実際に作成されたコースの数です。

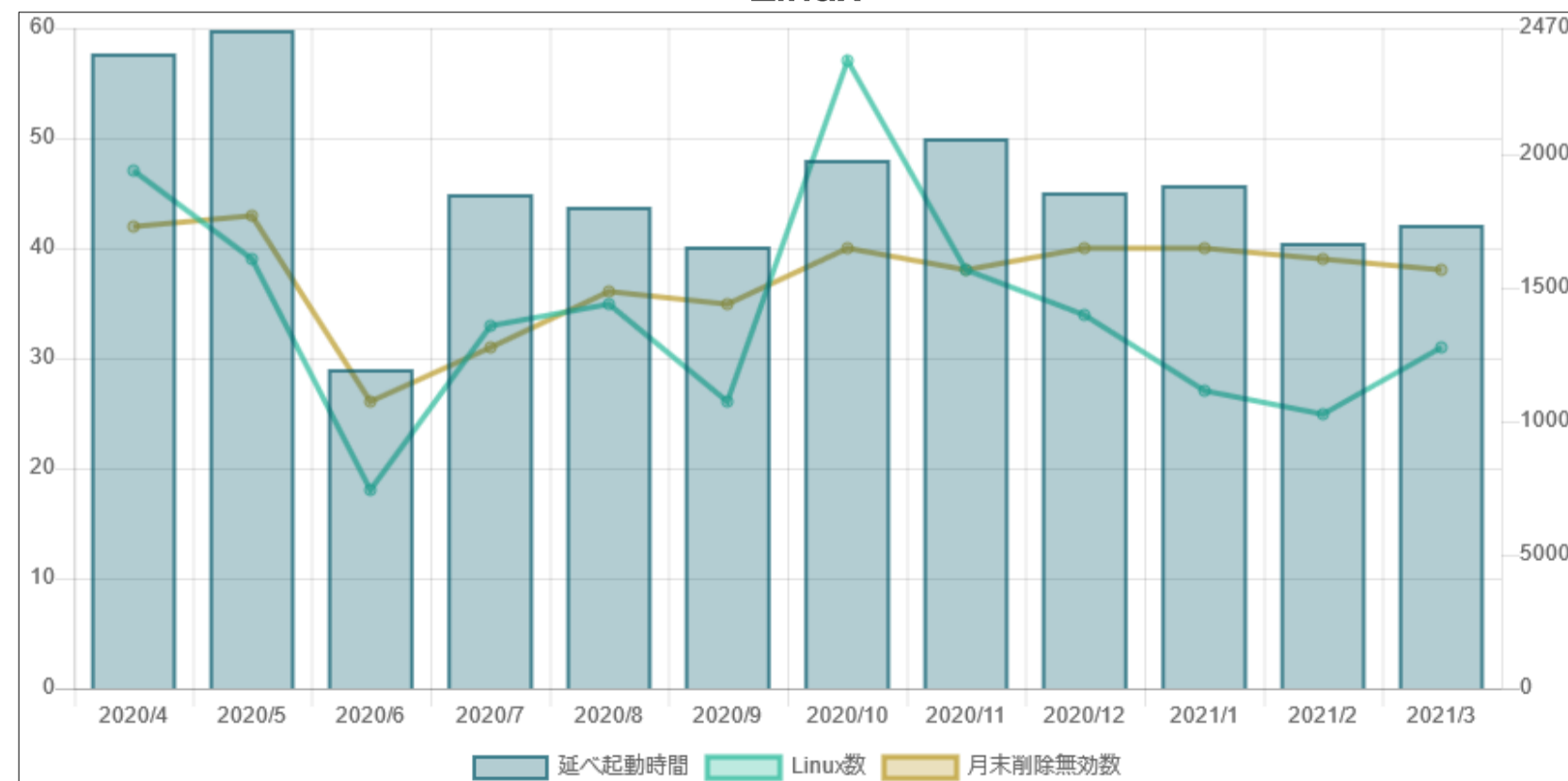


2020年度 QUEENS(Kyushu University Educational ENvironment Services)利用統計

VDI (Windows)



Linux



2020年度 教育情報システム ホスト計算機利用統計

参考資料4

学部・学府等	2020年度入学	2019年度入学	2018年度入学	2017年度入学	2016年度入学以前	学部合計	修士	博士	学府合計	非正課生	合計
共創学部	12 112 10.7%	1 111 0.9%	0 104 0.0%	0 0 0.0%	0 0 0.0%	13 327 4.0%				0 0 0.0%	13 327 4.0%
文学部	3 154 1.9%	1 162 0.6%	0 157 0.0%	2 171 1.2%	0 46 0.0%	6 690 0.9%				0 16 0.0%	6 706 0.8%
教育学部	0 50 0.0%	1 50 2.0%	1 49 2.0%	1 51 2.0%	0 10 0.0%	3 210 1.4%				0 2 0.0%	3 212 1.4%
法学部	6 202 3.0%	0 194 0.0%	0 200 0.0%	1 201 0.5%	1 36 2.8%	8 833 1.0%				0 2 0.0%	8 835 1.0%
経済学部	1 241 0.4%	1 235 0.4%	2 244 0.8%	0 253 0.0%	0 59 0.0%	4 1032 0.4%				0 13 0.0%	4 1045 0.4%
理学部	36 278 12.9%	23 274 8.4%	95 277 34.3%	22 285 7.7%	12 64 18.8%	188 1178 16.0%				0 0 0.0%	188 1178 16.0%
医学部	0 260 0.0%	0 263 0.0%	0 270 0.0%	0 264 0.0%	0 273 0.0%	0 1330 0.0%				0 29 0.0%	0 1359 0.0%
歯学部	0 53 0.0%	0 50 0.0%	0 52 0.0%	0 50 0.0%	0 121 0.0%	0 326 0.0%				0 0 0.0%	0 326 0.0%
薬学部	0 83 0.0%	0 82 0.0%	0 81 0.0%	1 78 1.3%	0 65 0.0%	1 389 0.3%				0 0 0.0%	1 389 0.3%
工学部	187 813 23.0%	329 801 41.1%	213 827 25.8%	68 825 8.2%	15 186 8.1%	812 3452 23.5%				0 0 0.0%	812 3452 23.5%
農学部	0 242 0.0%	52 238 21.8%	43 236 18.2%	5 249 2.0%	2 29 6.9%	102 994 10.3%				0 27 0.0%	102 1021 10.0%
芸術工学部	26 192 13.5%	0 196 0.0%	0 196 0.0%	1 208 0.5%	0 42 0.0%	27 834 3.2%				0 1 0.0%	27 835 3.2%
21世紀プログラム	0 0 0.0%	0 0 0.0%	0 0 0.0%	1 26 3.8%	0 6 0.0%	1 32 3.1%				0 0 0.0%	1 32 3.1%
人間環境学府							1 284 0.4%	0 123 0.0%	1 407 0.2%	0 48 0.0%	1 455 0.2%
理学府							7 297 2.4%	2 92 2.2%	9 389 2.3%	0 5 0.0%	9 394 2.3%
数理学府							2 115 1.7%	0 33 0.0%	2 148 1.4%	0 6 0.0%	2 154 1.3%
工学府							58 999 5.8%	3 411 0.7%	61 1410 4.3%	0 83 0.0%	61 1493 4.1%
システム情報科学府							20 407 4.9%	3 90 3.3%	23 497 4.6%	0 76 0.0%	23 573 4.0%
総合理工学府							3 487 0.6%	0 187 0.0%	3 674 0.4%	0 12 0.0%	3 686 0.4%
生物資源環境科学府							2 478 0.4%	0 164 0.0%	2 642 0.3%	0 5 0.0%	2 647 0.3%
統合新領域学府							1 105 1.0%	0 35 0.0%	1 140 0.7%	0 12 0.0%	1 152 0.7%
その他 (利用がなかった学府等)							0 1086 0.0%	0 1383 0.0%	0 2469 0.0%	0 171 0.0%	0 2640 0.0%
全体	271 2680 10.1%	408 2656 15.4%	354 2693 13.1%	102 2661 3.8%	30 937 3.2%	1165 11627 10.0%	94 4258 2.2%	8 2518 0.3%	102 6776 1.5%	0 508 0.0%	1267 18911 6.7%

上段 : 利用者数
 中段 : 登録者数
 下段 : 利用率(利用者数/登録者数)

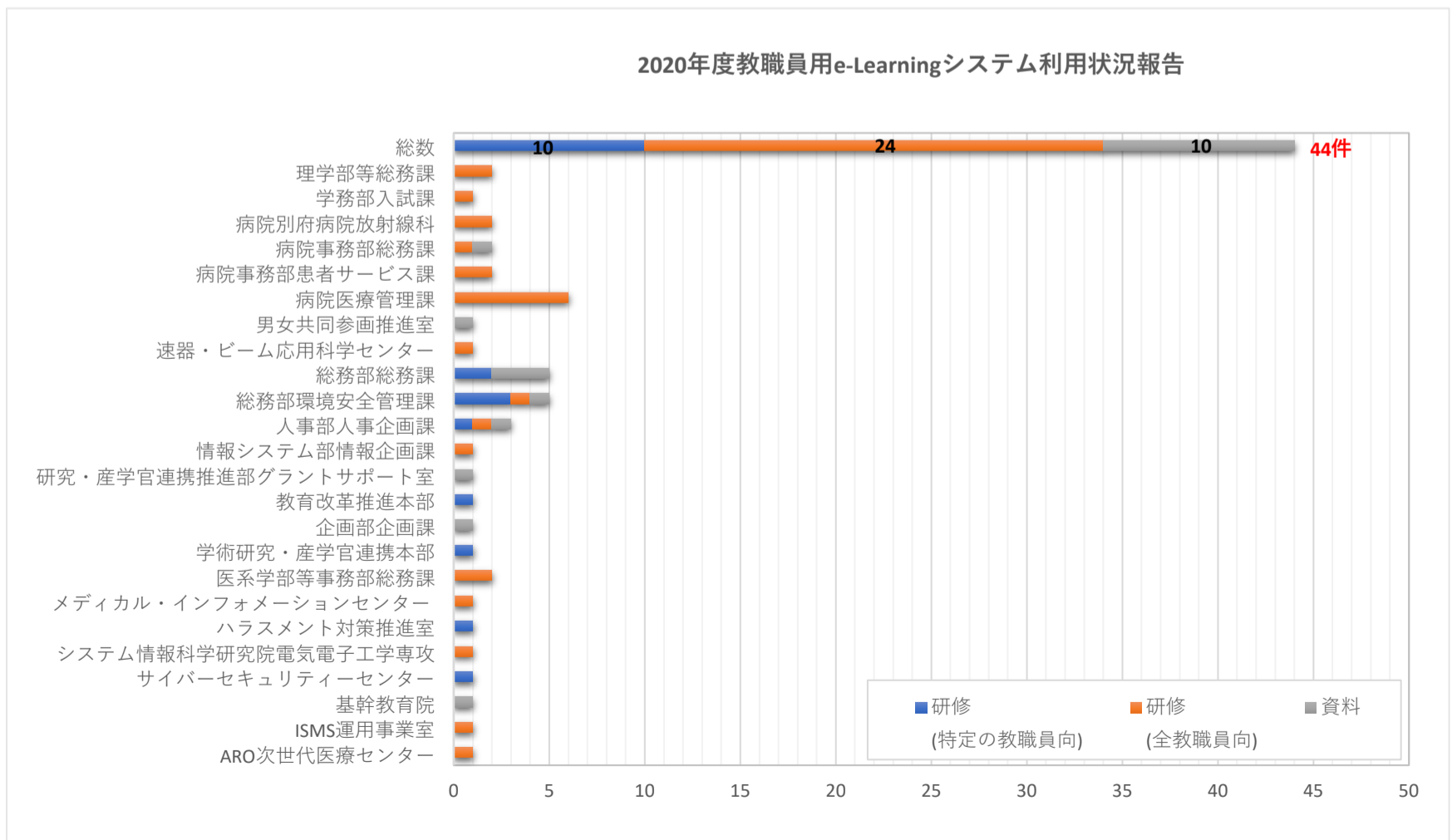
対象期間 : 2020/04/01 ~ 2021/02/28

※ ホスト計算機は、SSO-KIDを持つ本学構成員全員が利用できる。

【期間】2020年6月22日～2021年3月31日

申請部局名	研修 (特定の教職員向)	研修 (全教職員向)	資料	計
ARO次世代医療センター	0	1	0	1
ISMS運用事業室	0	1	0	1
基幹教育院	0	0	1	1
サイバーセキュリティーセンター	1	0	0	1
システム情報科学研究院電気電子工学専攻	0	1	0	1
ハラスメント対策推進室	1	0	0	1
メディカル・インフォメーションセンター	0	1	0	1
医系学部等事務部総務課	0	2	0	2
学術研究・産学官連携本部	1	0	0	1
企画部企画課	0	0	1	1
教育改革推進本部	1	0	0	1
研究・産学官連携推進部グラントサポート室	0	0	1	1
情報システム部情報企画課	0	1	0	1
人事部人事企画課	1	1	1	3
総務部環境安全管理課	3	1	1	5
総務部総務課	2	0	3	5
速器・ビーム応用科学センター	0	1	0	1
男女共同参画推進室	0	0	1	1
病院医療管理課	0	6	0	6
病院事務部患者サービス課	0	2	0	2
病院事務部総務課	0	1	1	2
病院別府病院放射線科	0	2	0	2
学務部入試課	0	1	0	1
理学部等総務課	0	2	0	2
総数	10	24	10	44

※申請部局名欄は昇順です。



第 10 章 学務教務支援事業室

10.1 入学試験機械処理に関する事項（学務部入試課と協力）

(1) システムの開発・保守・管理

2021 年度入試への対応

年次対応のため仕様変更を行い、コンセプト社に更新指示、動作テスト

(2) A0 機械処理（総合選抜用）システムの保守外部委託

- ・ 保守作業後の動作確認
- ・ 工学部総合選抜追加

(3) 入試機械処理の実行

総合入試および一般入試について志願者処理、成績処理、合格者処理を実行

(4) 機械処理誤りへの対応

- ・ 共通テストおよび個別試験点数換算誤りの修正・再処理・合格者の追加
- ・ 過去 9 年間の機械処理内容の再点検

(5) 総合・国際型入試システム更新のための基礎資料作成

10.2 入試追跡調査に関する事項（入学者選抜研究委員会から委託）

(1) 追跡調査対象科目候補リストの作成

(2) 調査対象科目確認手順整備

(3) 追跡調査プログラム更新

(4) 調査結果データ提供

10.3 教務事務電算処理に関する事項（学務部と協力）

(1) 学部入学者の学籍データ作成処理

(2) 学部入学辞退者、国費入学者データの作成処理

10.4 論文剽窃チェックサービス(iThenticate)の技術支援

表1：iThenticateによる論文チェック実行回数統計

部局	2015	2016	2017	2018	2019	2020
人文科学府	0	0	0	8	43	664
人間環境学府	7	1	0	232	273	145
共通	6	9	227	18	109	182
医学系学府（保健以外）	171	136	143	120	233	254
医学系（保健学科）	3	11	15	2	10	6
地球社会統合科学府	142	42	79	89	67	326
工学府	479	152	361	257	237	331
システム情報科学府	25	13	19	74	135	288
数理学府	1	1	5	2	1	
歯学府	1	35	25	2	120	179
比較社会文化学府	2	0	10	0	221	251
法学府	120	277	148	108	94	333
理学府	42	43	79	41	56	55
システム生命科学府	2	0	3	1	1	6
生物資源環境科学府	78	137	107	113	164	68
統合新領域学府				9	8	9
経済学府	4	12	1	8	2	988
総合理工学府	147	239	352	542	519	772
芸術工学府	374	40	24	49	43	18
薬学府	14	61	54	116	69	130
その他				1		
全体	1,617	1,209	1,652	1,792	2,405	5,005

第11章 ソフトウェア事業室

11.1 マイクロソフト教育機関向けライセンスプログラム（EES : Enrollment for Education Solutions）サービスに関する事項

本学とマイクロソフトとの EES 契約に基づき、次に示すマイクロソフト製品の利用（ソフトウェア使用許諾権）を本学構成員（学生、教職員 ※名誉教授を含む）に提供している。

(1) マイクロソフト Windows OS

- ① Windows 10 Pro/Education(日本語/英語) (アップグレード)
- ② Windows 8.1 Pro/Enterprise(日本語/英語) (アップグレード/ダウングレード)

(2) マイクロソフトオフィス（ボリュームライセンス版：大学所有 PC のみに提供）

- ① Microsoft Office Professional Plus 2019(日本語/英語)
 - ② Microsoft Office Professional Plus 2016(日本語/英語)
 - ③ Microsoft Office Professional Plus 2013(日本語/英語)
 - ④ Microsoft Office 2019 for Mac (日本語/英語)
- ※マイクロソフトオフィス統合製品 (Microsoft 365 Apps for enterprise 旧称 Office 365 ProPlus) については、情報共有基盤事業室から提供

(3) マイクロソフト Core CAL(Client Access License) (教職員のみ)

- ① Windows Server CAL
- ② Share Point Portal Server CAL
- ③ Lync Server Standard CAL
- ④ Exchange Server CAL
- ⑤ System Center Configuration Manager CML
- ⑥ System Center Endpoint Protection CAL

(4) マイクロソフトエクスターナルコネクタライセンス（学生の個人所有 PC から全学的に利用する学内の Windows サーバを利用したシステムにアクセスするために必要なライセンス（サーバ 7 台分）

- ① 学務情報システム関係 1 台
- ② トレンドマイクロ関係 3 台
- ③ 学生納付金システム（免除）関係 2 台
- ④ ダウンロードステーション関係 1 台

【特記事項】

- ① 2020年4月に更新契約を行った。

（請負期間：2020年5月～2021年4月）

なお、今年度からの契約内容の変更点は以下のとおり

ア) 主契約製品が Desktop Education から Microsoft 365 Education A3 for Core CAL に変更。

※Microsoft 365 Education A3 for Core CAL の内容

- ・FTE（常勤換算）数契約→教育対象ユーザーカウント数契約（MS 製品を利用する可能性がある者の構成員の数）へ変更。

- ・マイクロソフトオフィスの主製品が Microsoft 365 Apps for enterprise になる。
- ・特典 Work AT Home の廃止により当事業室から提供しているボリュームライセンス版のマイクロソフトオフィスが、個人 PC での利用は出来なくなる。
- ・学生の契約が Student Use Benefit という無償契約に変更になり、このことに伴い、以下のような利用制限が加わった。
 - (a) 学生の個人所有 PC において、ボリュームライセンス版のマイクロソフトオフィスの利用ができなくなり、Microsoft 365 Apps for enterprise を利用することとなった。また、このことに関連して卒業後のライセンス譲渡が不可となった。
 - (b) 学生が卒業後も利用できる Windows OS のライセンスキーは Kivuto 社が提供するもののみとなった。
 - (c) 学生の個人所有 PC において、本学のライセンスを利用しての以下のような Windows OS の利用ができなくなった。
 - ※ Windows PC・mac を問わず、デュアルブート用 OS 及び仮想環境用 OS としての利用
 - (d) 学生の Core Cal が提供されなくなった。このため、この代替としてエクスターナルコネクタライセンスを全学的に利用する学内の Windows サーバの物理台数分の購入が必要となった。

イ) 標的型メール対策等のセキュリティ製品 (Microsoft Defender for Office 365 Plan 1 ※旧称 Office 365 ATP1、Azure AD P P2) を当該契約において併せて調達した。

- ② 前年度から引き続き Azure Dev Tools for Teaching (旧称 Microsoft Imagine サブスクリプション：教育・研究目的で利用するサーバ OS や Visual Studio 等のソフトウェアが無償で利用できるサービス) の提供を行った。
- ③ Windows OS の利用者への提供方法を内田洋行社製の「Download Station」へ変更した。
- ④ Office Professional Plus 2010 及び Microsoft Office 2016 for Mac について、2020年10月13日でサポート終了となることから、提供サービスを終了した。
- ⑤ 内田洋行の「卒割」を導入した。(年度内終了)

2020年度までの卒業生については、特典として卒業後に本学の Office 製品のライセンスを譲渡できていたため、卒業後も利用が可能であったが、今年度の契約から、卒業後の利用ができない。

このため、代替策として、内田洋行の「卒割 (※)」というサービスを導入したが、2021年2月に内田洋行より、「卒割」のサービス終了通知があったため、「卒割」のサービスが終了したことを学内周知した。

※内田洋行の「卒割」：卒業生 (予定生) が「ボリュームライセンス版 Office」を安価 (11,000 円程度) に購入できるサービス)。

11.2 セキュリティ対策ソフト提供サービスに関する事項

本学とトレンドマイクロ社との Trend Micro Campus Agreement for Endpoint 契約に基づき、トレンドマイクロ社製ウイルスバスターコーポレートエディション等の利用 (ソフトウェア使用許諾権) を本学構成員 (学生、教職員 ※名誉教授を含む) に提供している。

【特記事項】

- ① 2020年9月に更新契約を行った。
 - (請負期間：2020年11月～2021年10月)
- ② ソフトウェアの利用者への提供方法を内田洋行社製の「Download Station」へ変更した。

11.3 アドビシステムズ製品の教育機関向け CLP 購入割引サービスに関する事項

本学とアドビシステムズ社との教育機関向け CLP (Adobe Open Options Contractual License Program For Education Membership) 契約に基づき、Adobe Acrobat や Adobe Photoshop などのソフトウェア製品を割引価格で購入できる制度を提供している。

【特記事項】

ソフトウェアの利用者への提供方法を内田洋行社製の「Download Station」へ変更した。

11.4 アプリケーション開発用プログラム (iOS 版アプリ・Android 版アプリ) 提供サービス

以下のアプリケーションの開発に必要なライセンスについて、Apple 社及びGoogle 社と契約し、利用希望者に対して申請・許可などのサービス提供を行う。

(1) iOS 版

- ① Apple Developer Program (学外者への公開も可能)
- ② Apple Developer Enterprise Program (学内者への公開に限定)

(2) Android 版アプリ

- ① GooglePlay Developer

【特記事項】

2020年7月から正式に提供サービスを開始した。

11.5 ボリュームライセンス化が可能なソフトウェアの拡充の検討

Mathworks 社製 MATLAB の包括契約について、検討を行っている。

- ・アンケートの実施

11.6 その他

2021年3月31日現在の当該事業の費用対効果(参考資料)

全学ソフトライセンスによる費用対効果一覧表
(2021.3.31現在)

(単位：千円)

No	ソフトウェア	ライセンス契約なし	ライセンス契約あり (本学)	費用対効果	<参考> 節減額(累積) 2007年度～2020年度
		①：換算額	②：契約金額	①－②：節減額	上段：累積額 下段：年平均額
1	マイクロソフト社製品	568,064	69,884	498,180	6,236,317
					366,842
2	セキュリティ対策ソフト製品	24,121	4,916	19,205	575,482
					33,852
3	アドビシステムズ社製品	40,481	9,322	31,159	102,339
					6,020
合計		632,666	84,122	548,544	

第 12 章 図書館連携事業室

12.1 図書館システム支援に関する事項

(1) システム更新及び安定運用に向けた調整

図書館業務システムにおいて下記の障害対応を行った。

- ・ catalog サーバ (2020 年 7 月、2021 年 1 月)
- ・ 業務用アプリケーションサーバ (2021 年 2 月)
- ・ 理系図書館自動書庫システムバックアップストレージ (2020 年 7 月)

国立情報学研究所が提供する新しい目録所在情報システム (CAT2020) の運用開始に伴う、図書館業務システムの改修作業を支援した。(2020 年 8 月)

図書館業務システムファイルストレージ拡張のためのストレージ入替作業を実施した。
(2021 年 1 月)

認証基盤事業室と連携して、図書館システムで証明書を使用するサーバ類のサーバ証明書更新を実施した。(2021 年 3 月)

(2) 可用性及びセキュリティ確保のための調整

九大 CSIRT 等と連携し、図書館システム WWW サーバで運用するソフトウェア等で確認された脆弱性に対応した。(2020 年 6 月、7 月、10 月、2021 年 1 月)

12.2 電子コンテンツサービス支援に関する事項

(1) Shibboleth 認証サービスの安定運用

Shibboleth (学認) による電子コンテンツへのリモートアクセスについて、附属図書館及び認証基盤事業室と連携して対応した。主な事項は以下の通りである。

- ・ 利用者からの要望や障害報告への対応
- ・ 図書館 SP の脆弱性対応やソフトウェアアップデート
- ・ アクセス制限設定の見直し
- ・ WAYFlessURL の設定
- ・ 新規 SP の接続設定 : 11 件

(2) リモートアクセスサービスの提供

リモートアクセス可能な電子コンテンツについて 116 件の追加及び変更作業を行った。2020 年度、EZproxy によるリモートアクセス件数は参考資料 1 の図 1 のとおりとなった。

(参考資料 1、図 1)

(3) 不正利用への対応

電子ジャーナルの不正利用等による出版社からのアクセス停止措置が 4 件発生した。これらについて、支線 LAN 管理者を通じて調査した利用状況を出版社へ報告し、アクセス制限の解除を行っ

た。

12.3 機関リポジトリ支援に関する事項

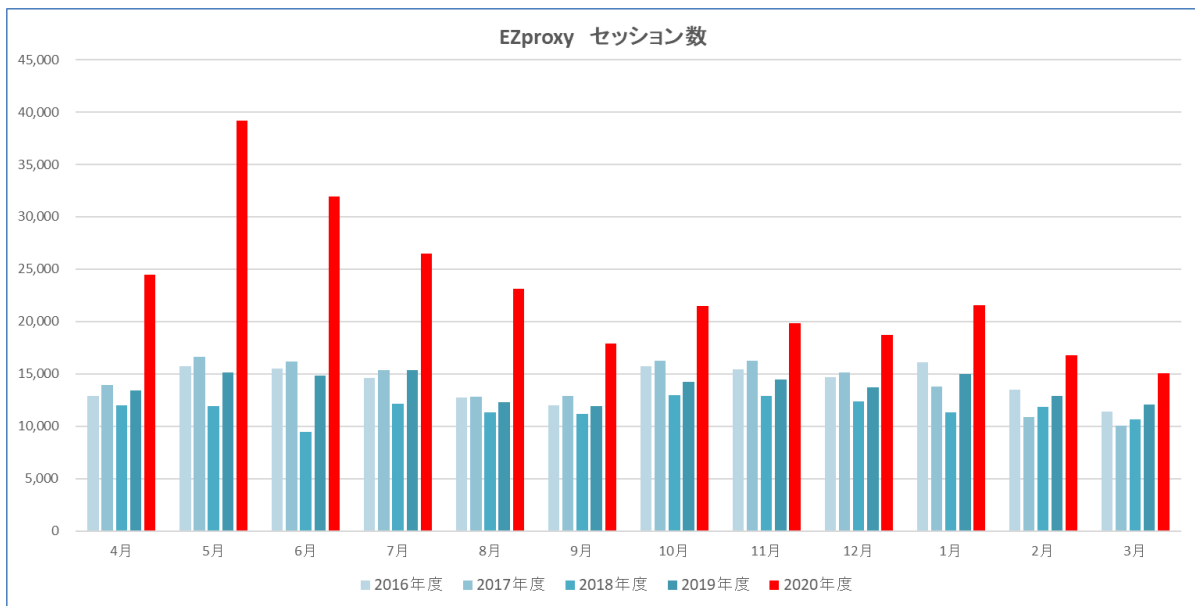
- (1) 九州大学オープンアクセス方針の円滑な運用のため、インスティテューショナル・リサーチ室と調整し、九州大学教員活動進捗・報告システム (Q-RADeRS) との連携機能を定常運用することで、九州大学学術情報リポジトリ (QIR) のコンテンツ登録作業の省力化を図った。
Q-RADeRS 連携による QIR 登録件数：231 件 (2020 年度)
- (2) 研究データ管理基盤検討タスクフォースと連携し、QIR における研究データ登録・公開のシステム要件や研究者の国際的な個人識別子 ORCID の実装に関する情報収集、情報提供を行った。

12.4 図書館での教育支援に関する事項

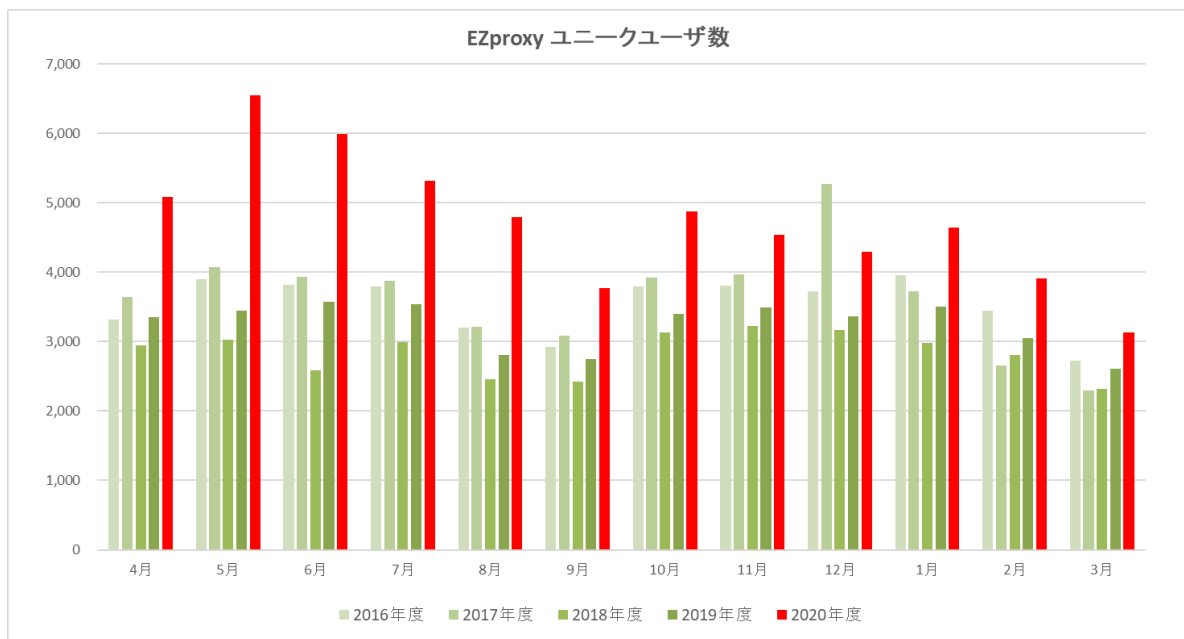
- (1) 附属図書館において、情報統括本部提供サービスに関する相談を実施した。2020 年度は COVID19 の影響を受け、2020 年 11 月までメールでの相談対応を実施、2020 年 12 月より中央および理系図書館内の学習相談デスクで学習相談を再開した。情報統括本部提供サービス関連の問合せは 3 件であった。
- (2) 図書館で BYOD 補完のため配備している利用者用 ChromeOS 端末については、COVID19 感染防止のため、図書館における利用制限に基づいた配置見直しの支援及び一時取り外しの作業を実施した。
(2020 年 4 月)

各種統計（2020年度）

図1： 2020年度 EZproxy 利用統計
セッション数



ユニークユーザ数



第 13 章 広報事業室

13.1 広報物発行に関する事項

(1) 『情報統括本部パンフレット』

2020 年 12 月に電子版を発行した。また電子版を web サイトにて公開した。

(2) 『情報統括本部 IT だより』

Vol. 17 2020 春号 (2020 年 3 月) を 4 つ折り 8 ページのリーフレットとして 3,000 部発行した。また電子版を web サイトにて公開した。

Vol. 18 2020 冬号 (2021 年 1 月) を 2 つ折り 4 ページのリーフレットとして 3,000 部発行した。また電子版を web サイトにて公開した。

(3) 『2019 年度九州大学情報統括本部 年報』

電子版を 2020 年 12 月に発行した (2019 年度版より電子版に統一)。また電子版を web サイトにて公開し、関係の深い他大学 (部局)、情報統括本部各種委員会に所属する学外委員に通知した。また、学内についても他部局、情報統括本部所属の教職員に通知した。

(4) 『情報統括本部・お問い合わせ窓口一覧』

情報統括本部のサービスに関する問い合わせ窓口の一覧を A4 判の 1 ページのチラシ (フライヤー) として 2020 年 4 月に 3,000 部発行し、学内の全教職員に向け配布した。また電子版を web サイトにて公開した。

13.2 情報統括本部 web サイト運用・管理に関する事項

(1) 情報統括本部 web サイト運用・管理

情報統括本部 web サイトのトップページの管理・運用を継続して行った。掲載コンテンツの情報更新に加え、イベント告知や情報セキュリティ、新型コロナウイルス (COVID-19) 感染対策の ICT 活用に関する情報を掲載した。

(2) web サイトのレイアウト変更を 2020 年 11 月に行った。

13.3 ポスター作成・掲示に関する事項

今年度は該当なし。

13.4 イベント等に関する事項

今年度は該当なし。

第14章 九大 CSIRT

14.1 情報インシデントの応急対応

- ・学内外に対する一元的な窓口として、情報セキュリティインシデントに関する通報に対し、通報者への連絡対応や、該当の支線 LAN 管理者へ調査を依頼する等、ハンドリングを行った。
- ・セキュリティポリシーに対応したファイアウォールの運用を実施し、P2Pソフトウェアの使用による不正な情報通信の遮断を実施した。
- ・国立情報学研究所セキュリティ運用サービス（NII-SOCS）からの情報提供に基づき、インシデント対応を実施した。
- ・情報統括本部から当該支線 LAN 管理者へ IDS による検知通知を行っているが、通知しても反応がない場合、踏み台による攻撃や著作権侵害などを防止するとともに、利用者に不具合を知らせるために次のような対応を実施している。
- ・インシデント通知後、翌日正午までに返答がない場合、当該 IP アドレスのフィルタを行う。
- ・ただし、申し出があった場合は速やかに解除を行う。

14.2 情報インシデントの調査、事後対策

- (1) インシデント状況について、情報政策委員会及び役員・部局長懇談会で報告を行った。
 - ・2020年4月～2021年3月までにウイルス・ワーム感染系29件、セキュリティ被害及び不正利用系209件、著作権関連0件、PC等盗難その他18件のインシデントの対応を行った。

※2020年度 情報セキュリティインシデント管理状況・・・ [参考資料 1]
- (2) キャンパス内のセキュリティ状況の把握及び対策について
 - ・情報セキュリティインシデントが発生した場合の処理フローにしたがって、40件の報告書を処理した。
 - ・インシデントの調査結果を基に、全学ファイアウォール、全学基本メール、情報統括本部が管理するサーバー等について、セキュリティ強化を実施した。

14.3 情報インシデントの事前防止

- (1) 注意喚起等
 - ・長期休暇中（ゴールデンウィーク、夏季休暇）の著作権侵害等の違法行為の未然防止や、在宅勤務用に持ち帰った機器の私的利用に関する注意喚起を行った。（九大 CSIRT HP に掲載、部局長等へ通知）
 - ・「情報セキュリティ安全対策（個人マニュアル）」を九大教職員へ配布した。
（九大 CSIRT HP において電子版を配布）
 - ・「情報セキュリティガイド」を教職員、学生、その他利用者へ配布した。
（九大 CSIRT HP において電子版を配布）（2020年4月の新入学生に印刷版を配布）

(2) 標的型攻撃メール訓練の実施

・2020年6月に、標的型攻撃を体験し、理解を深めるとともに、インシデントへの対応の手順の確認を目的として、全教職員を対象に標的型攻撃メール訓練を実施した。また、訓練実施後には、種明かしメールを送付するとともに、今回の訓練内容や、標的型攻撃メールの理解を深めるための説明資料を用意し、事後学習を行った。

(3) 情報セキュリティ教育 eラーニングの実施

・2020年10月1日から12月31日にかけて、情報セキュリティ意識及び知識の向上を図ることを目的としてeラーニングによるセキュリティ教育を実施した。なお、今年度は在宅勤務におけるセキュリティに関する事項を追加した。

(4) 弱性診断の実施

・学外公開の申請があったサーバーに対して脆弱性診断を行い、脆弱性の有無を事前に確認した。また、インシデント対応時やサーバー管理者からの要望に対して適宜脆弱性診断を行った。

14.4 ファイアウォールの運用・管理

・IDS（侵入検知装置）により各支線のセキュリティ侵害の監視を行った。被害を検知した場合は、各支線LAN管理者に対応を行うよう連絡し、その際予防及び対応策についても適時アドバイスをを行った。

14.5 日本シーサート協議会及び学術系 CSIRT 交流会

- ・日本シーサート協議会全体会に参加し、情報収集を行った。（8月21日）
- ・学術系 CSIRT 交流会に参加し、情報収集を行った。

14.6 情報インシデント対策に関する広報や文書作成

・情報インシデント対策（オンライン授業や在宅勤務関連を含む）に関する注意喚起に係る文書を作成し、学内に注意喚起を行った。

1. オンライン授業での Zoom 利用におけるセキュリティの問題について（注意喚起）
2. Web 会議システム Zoom および Webex への対応あるいは準備について
3. 在宅勤務におけるセキュリティについて（注意喚起）
4. Ensuring security when teleworking
5. ゴールデンウィークのインターネット等の利用について（通知）
6. Reminder for computer security in this holiday season
7. 夏季休暇中のインターネット等の利用について（通知）
8. Reminder for computer security in this holiday season
9. 文部科学省及び関係機関を騙るメールについて（注意喚起）
10. NetLogon の特権昇格の脆弱性について（注意喚起）
11. Peatix 利用におけるパスワード変更について（注意喚起）
12. 年末年始のインターネット等の利用について（通知）

13. Reminder for computer security in this holiday season
 14. 九州大学を装った不審メールにご注意ください（注意喚起）
 15. Emotet による不審メール送信事案について（注意喚起）
 16. sudo の脆弱性について（注意喚起）
- 2021 年 4 月の入学者に配布するため、情報セキュリティガイド第 10 版の更新作業を実施した。

2020年度 セキュリティインシデント管理状況

(日毎の集計)

項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
ウイルス・ワーム感染系	5 (2)	6 (4)	4 (1)	3 (1)	1 (0)	2 (0)	1 (1)	0 (0)	2 (1)	1 (0)	2 (1)	2 (1)	29 (12)
セキュリティ被害不正利用系	26 (24)	26 (20)	32 (20)	27 (25)	8 (5)	7 (2)	21 (11)	17 (14)	10 (4)	19 (7)	7 (6)	9 (5)	209 (143)
著作権関連	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PC盗難、その他			3	3	2		1	4	2			3	18
計	31 (26)	32 (24)	39 (21)	33 (26)	11 (5)	9 (2)	23 (12)	21 (14)	14 (5)	20 (7)	9 (7)	14 (6)	256 (155)

項目	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	計
ウイルス・ワーム感染系	32	89 (47)	165 (119)	104 (66)	29 (12)	419
セキュリティ被害不正利用系	51	107 (4)	79 (9)	187 (119)	209 (143)	633
著作権関連	0	10 (1)	23 (11)	13 (7)	0	46
PC盗難、その他	4	24 (2)	7	12	18	65
計	87	230 (54)	274 (139)	317 (192)	256 (155)	1163

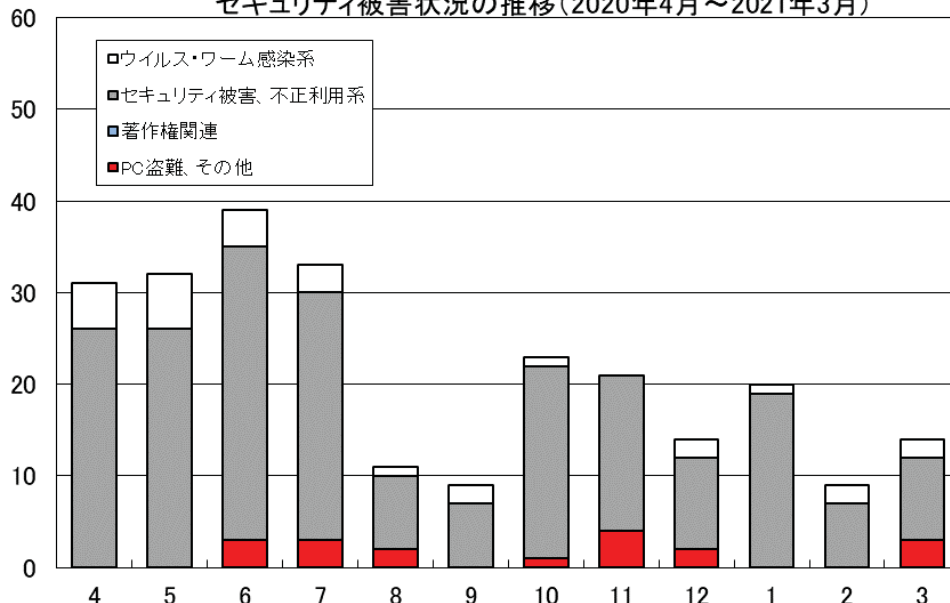
※ 全学ファイアウォール等による検知及び学内外から報告があったインシデントの件数、ただし、件数欄の（ ）内はNII-SOCS（2017年10月参加）で検知されたもの。

【2020年度 主なインシデントの内容】

- ・不審な通信の検知（うち仮想通貨） 26件（4件）
- ・マルウェアのダウンロード通信の検知 3件
- ・webサーバ等への不審なアクセスの検知 9件
- ・XSS等サーバの脆弱性 15件
- ・パスワード漏洩による大量メール送信 45件
- ・不審メールのリンク先、フィッシングサイトへのアクセス 139件
- ・学外への攻撃の検知 1件
- ・メール誤送信、サーバ公開設定ミス 14件
- ・PC盗難、PC紛失 4件

※ 2017年度からNII-SOCSへ参加し、本学の全学ファイアウォールでは検知できなかったものの検知が可能になったため、件数が増（被害件数）

セキュリティ被害状況の推移(2020年4月～2021年3月)



第15章 情報共有基盤事業室

15.1 全学基本メールサービスに関する事項

(1) 職員・学生向けメールサービスの提供

2018年12月にMicrosoft Office 365のExchange Onlineに移行後、現在まで継続して基本的な電子メール機能を提供した。サービス内容はExchange Onlineに準ずる。2020年5月からA3ライセンスに含まれるExchange Online Plan 2が適用されたためメールボックス容量が100GBに増量になった。

- ▶ メールボックス容量：100GB、保存日数：制限なし、サービス：ウェブメール・SMTP・POP・IMAP・Exchange、その他：迷惑メールフィルタ

(2) 英字氏名に基づく別名アドレス

基本メールアドレスは、職員は英字氏名とSSO-KIDから、学生は英字氏名と乱数から自動生成している。利便性を考慮し、利用者が姓・名・ミドルネームの英字およびそのイニシャルに基づく別名アドレスを選択して利用できるようにしている。Exchange Onlineへの移行に伴い学生のメールアドレスとして学生IDに加え英字氏名ベースのアドレスも付与しているため別名の必要性は下がったと思われるが、2021年3月末の時点で600名（職員107名、学生493名）が設定して利用している。

(3) 送信アドレス変更用SMTP送信サーバ

Exchange Onlineは利用者でメールの送信アドレスを自由に変更できない仕様のため、業務上の必要性や別名アドレスの利用などで送信アドレスを全学基本メールアドレスから変更したい利用者用に、SMTP認証付きのメール送信サーバを独自に運用し提供している。セキュリティ維持のため10月15日よりTLSバージョン1.2以外での接続を不可とした。

(4) 利用者サポート

メールと電話による相談窓口をおいた。

(5) 生涯メールアドレスサービスの迷惑メール対策への協力

九州大学生涯メールアドレスサービス(<https://kyudai.jp/>)のメールをExchange Online経由にすることにより迷惑メール対策のコスト削減に協力することとなった。2020年1月末より試行運用し、問題がなかったため2020年度から本運用開始とした。なお管理上の都合から全学基本メールのテナントとは別の専用テナントとし、本事業室で専用テナントの管理を有償で請け負っている。

15.2 学内への連絡機能に関する事項

一斉同報および応答確認機能の提供

全学基本メールの宛先に定型連絡文を送付する一斉同報システムを事務連絡および緊急連絡のために提供した。応答確認機能については、総務部総務課で安否確認システムの商用サービスへ移行した。また、一斉同報部分についても老朽化し保守が困難になったため、2018年度中に新システムを調達し、本年度より新システムで運用している。

15.3 ファイル共有システムに関する事項

(1) 全学ファイル共有システム (<https://share.iii.kyushu-u.ac.jp/>)

全学基本メールでは、メールの添付ファイルを削減できるようにするため、またメールに機密性の高いファイルを直接添付してやり取りする必要がないようにするため、ウェブ経由でファイルを共有するシステムを運用している。本システムは SSO-KID を持つ学生と職員が利用可能である。容量は一人 1GB、保存日数制限 90 日で運用している。(参考資料 1)

(2) 職員用ファイル共有システム (<https://archive.iii.kyushu-u.ac.jp/>)

重要なファイルおよびデータを長期保存するために、前述のファイル共有システムとは別に、職員専用のファイル共有システムを AWS 上のサーバで提供している。容量は一人 20GB で保存日数の制限は無い。また容量が不足する利用者のため有償サービス(容量100GB、月額料金1,000円)を提供している。COVID-19 による在宅勤務の影響で利用が急増し、総容量が不足してきたため、10 月から契約容量を増加し 12TB で運用している。(参考資料 1)

15.4 Office 365 利用者のアカウント管理に関する事項

(1) 全構成員のアカウント管理

職員、学生、名誉教授、申請者への Office 365 のアカウント発行(管理)を行った。

(参考資料 2)

※Microsoft 365 Apps のライセンスは、SSO-KID が「a」から始まるSSO-KID 申請者(名誉教授を除く)は、対象外。

2020 年5 月より、Microsoft 包括契約(EES)に Azure AD Premium が含まれたことにより、アカウントへのライセンス割当方法を、外部ツールを用いる方法から、動的グループにライセンスを割り当てる方法に変更した(6 月)。

(2) 窓口業務

相談窓口にて、利用者からの質問や相談を受付けた。(参考資料 3)

(3) アカウント連携システム

ID 管理システム(IDM)の更新に伴い、Office 365 アカウント連携システムおよび ADアカウントライフサイクル処理システムの再構築を行い、新環境へ移行(9/16-)した。

再構築の内容：

- ・ Microsoft Azure の東日本リージョンの仮想ネットワーク上にシステム構築
- ・ 障害リスク低減ため従来の AD 内容を引き継ぐ AD DC を、IDM からの連携を受けるプライマリ DC を含む冗長構成で再構築
- ・ 可用性向上およびネットワーク最適化の観点から AD フェデレーションサービス認証のネットワーク通信経路の変更
- ・ AD アカウントライフサイクル処理システムに関わる IDM 提供の CSV 連携不具合の解消

(4) 多要素認証(Multi-Factor Authentication)

Azure AD Premium P2 の条件付きアクセス機能を活用して利用者が希望するタイミングでMFA の登録と利用を開始できる方法を検討し、Power Automate やForms、内製ページ等の組み合わせにより

実現した。MFA 利用方法のマニュアルを作成し、公開した。ITだより 2021 年春号で MFA の提供開始について案内した。

15.5 Office 365 の機能活用に関する事項

Office 365 の機能活用に向けた整備、検証、運用、および広報活動

(1) Microsoft 365 各種アプリケーションサービス

Microsoft 365 Apps , Skype for Business , OneDrive for Business , AzureInformation Protection, SharePoint Online, 他の運用を行った。また、Office 365の未提供機能 (Bookings 他) の検証および検討を行った。

オンライン授業および在宅勤務等への対応のために、Microsoft Teams のビデオ会議、チャット、チーム作成の各機能を利用するための環境を整備し、利用者に案内した (4月～)。

Teams 利用の利便性向上を目的に、教職員間でのユーザー検索を可能にするために、アドレス帳ポリシーを適用する方法、および、アドレス帳ポリシーの構成について検討した。

(2) Office 365 利用者ポータルサイトの更新

掲載情報を更新・追加した。(随時)

(3) Office 365 の暗号化機能 (Azure Information Protection (Azure RMS)) 利用マニュアルを更新した (4 月～)。

PDF ファイルを暗号化する方法について調査した。

旧仕様構成の Microsoft によるサポートが 2021 年 3 月末で終了することに対応するため、新仕様構成についての移行計画およびラベル構成を検討した。

参考資料1 ファイル共有システム利用統計 (2020年4月～2021年3月)

(1) 全学ファイル共有システム (<https://share.iii.kyushu-u.ac.jp/>)

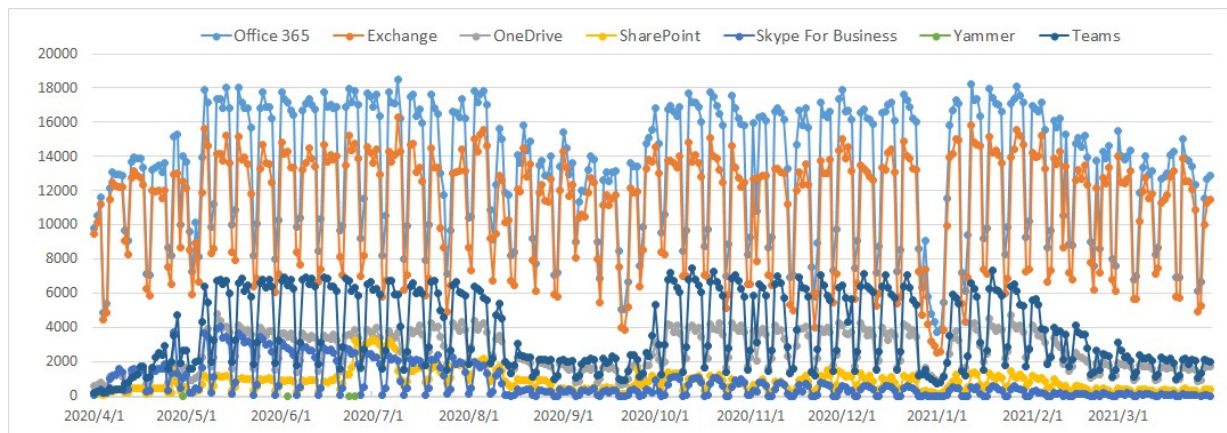
月	利用者	延べ利用者	ダウンロード		アップロード		受取フォルダ		ディスク	
			回数	量(MB)	回数	量(MB)	作成数	upload 数	使用量(MB)	使用率
4	2,129	7,635	209,919	493,677	91,313	164,608	123	674	507,204	31%
5	2,091	7,361	204,099	529,723	113,335	219,335	179	3,570	498,302	31%
6	2,156	8,600	175,694	627,596	75,044	192,627	296	4,213	504,104	31%
7	2,193	7,895	141,757	744,097	77,677	268,275	213	7,325	521,326	32%
8	2,047	6,623	171,065	555,621	106,559	184,120	117	5,448	523,733	32%
9	1,831	6,672	131,020	440,901	98,080	173,143	155	3,238	515,596	32%
10	2,044	7,715	157,788	625,475	56,324	187,675	140	6,519	509,134	31%
11	2,057	7,263	140,567	520,353	80,693	190,686	128	21,562	511,613	32%
12	2,159	7,730	145,672	648,504	66,066	204,874	158	4,814	516,742	32%
1	2,226	8,103	138,593	496,089	71,789	183,533	168	5,346	518,241	32%
2	2,411	9,057	141,500	560,320	83,769	225,777	171	6,710	540,520	33%
3	2,048	8,148	153,821	496,448	118,778	230,700	107	4,414	557,446	34%

(2) 職員用ファイル共有システム (<https://archive.iii.kyushu-u.ac.jp/>)

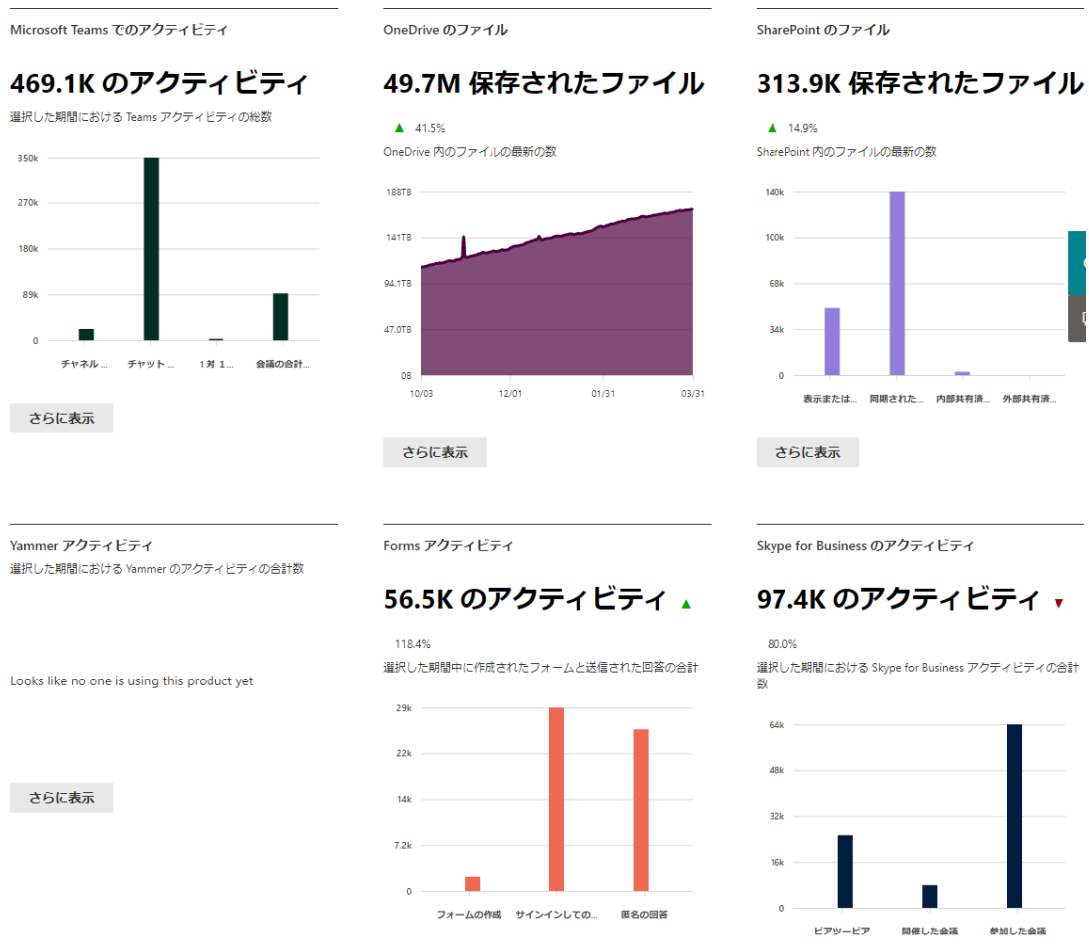
月	利用者	延べ利用者	ダウンロード		アップロード		受取フォルダ		ディスク	
			回数	量(MB)	回数	量(MB)	作成数	upload 数	使用量(MB)	使用率
4	2,968	24,114	2,237,541	4,603,046	1,662,332	1,946,356	368	4,943	8,959,733	91%
5	2,850	23,446	2,773,090	4,868,983	590,883	1,127,125	340	8,733	9,101,465	92%
6	2,934	26,296	2,638,719	4,450,318	649,022	1,249,721	353	14,879	9,126,061	92%
7	2,916	25,103	2,091,402	5,111,374	578,665	1,338,587	330	8,966	9,444,971	94%
8	3,007	23,492	1,969,582	3,975,759	465,464	1,100,223	278	9,134	8,766,012	88%
9	2,839	23,001	2,064,576	3,939,778	378,389	1,200,304	253	7,596	9,017,754	75%
10	2,925	25,192	1,909,313	4,355,690	509,189	1,222,217	360	10,978	9,289,773	77%
11	2,864	22,076	2,051,615	4,160,454	616,756	1,177,930	292	16,130	9,603,584	80%
12	2,975	22,948	1,540,554	3,723,522	366,913	1,122,976	287	10,890	9,746,957	81%
1	3,045	23,415	1,808,462	3,977,804	397,737	1,128,568	385	10,831	9,895,894	82%
2	3,067	23,150	2,040,380	3,531,332	669,609	1,015,237	440	141,223	10,094,901	84%
3	3,077	26,549	2,609,266	4,989,726	570,336	1,629,256	321	16,990	10,453,276	87%

参考資料 2 Office 365 利用状況 (2020 年 4 月 ~ 2021 年 3 月)

(1) Office 365 アクティブユーザ数



(2) Office 365 アプリケーションの利用状況 (2021 年 4 月 2 日現在)

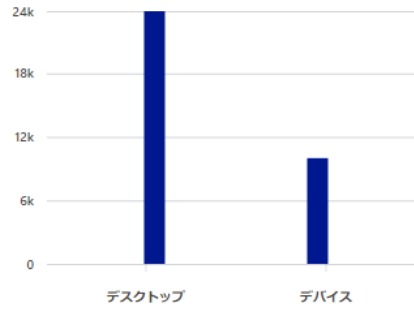


(3) Office (office 365 ProPlus) のライセンス認証数 (2021年4月2日現在)

Office ライセンス認証数

34.3K アクティブ化

選択した期間における Office のライセンス認証の合計数



参考資料3 利用者窓口への問合せ件数 (2020年4月～2021年3月)

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
Office 365 サインイン	37	37	7	13	6	9	10	2	5	5	9	2	142
OneDrive	4	10	3	6	6	6	1	3	4	1	3	2	49
ProPlus	7	10	3	3	5	2	3	1	5	3	2	2	46
SharePoint	1	3	3	10	4	9	2	4	4	6	2	8	56
Skype for Business	64	20	7	9	3	3	7	0	0	1	3	1	118
Teams	35	25	20	19	11	6	10	7	7	6	17	11	177
計	116	95	36	51	26	29	35	22	24	22	39	32	527

第 16 章 ISMS 運用事業室

16.1 ISMS 適用範囲の継続的な運用

(1) 年度計画に基づく計画の遂行

① リスクアセスメントの実施

リスクアセスメントを実施し、情報資産一覧表、情報サービス一覧、情報サービス間連携状況一覧、情報資産価値評価一覧表の更新を行った。その結果に基づき、情報資産リスク識別表を作成しリスク判定を行った結果、情報セキュリティリスク受容基準値を超えた情報資産はなかった。

② 内部監査の実施

ISMS 適用範囲に対して、内部監査員による監査を実施した。また、学内 6 部局に対して情報セキュリティ監査を実施した。(詳細は項番 3 を参照のこと)

③ 全体説明会の実施

ISMS 適用範囲構成員に対し、ISMS マニュアルを中心とした ISMS 関連文書の変更点について Moodle を使って説明を行った。(実施期間：2020 年 12 月)

④ 内部監査員養成研修の実施

内部監査員養成研修を実施し、新たに 6 名が内部監査員有資格者として追加された。(開催日：2021 年 3 月 3 日)

(2) 課題の継続的な検討、改善

第三者認証機関による継続審査、内部監査、マネジメントレビューでの指摘事項ほか、全 58 課題(2019 年度からの継続課題を含む)について、見直しや改善に向けた検討を行い、55 課題について対応を完了した。

なお、3 課題については次年度に引き続き検討することとした。

(3) ISMS 文書見直し

ISMS 文書の見直しを図り、以下の文書については改定を実施した。なお、新型コロナウイルスの影響による在宅勤務の状況も踏まえた、見直しもあわせて実施した。

- ・ ISMS マニュアル
- ・ 組織のセキュリティに関する規程
- ・ 情報セキュリティ確保の目的を達成するための計画
- ・ ISMS 文書一覧表
- ・ 事業従事者に関する規程
- ・ 物理的セキュリティ管理に関する規程・規範
- ・ サーバ室等の環境に係る指針
- ・ 装置のセキュリティ管理に関する規程・規範
- ・ マルウェアからの保護に関する規程・規範
- ・ アクセス制御に関する規程・規範

- ・ 情報セキュリティ管理継続計画に関する規程・規範
- ・ 適用法令一覧表

(4) 第三者認証機関による再認証審査

第三者認証機関（BSI グループジャパン株式会社）による再認証審査を受審し、不適合事項はなく、認証登録が 2021 年 3 月に更新された。

なお、第三者認証機関から以下のコメントがあった。

- ・ Good Point 2 件
- ・ 推奨事項 4 件
- ・ 改善の機会 5 件

16.2 ISMS の普及活動

(1) ISMS に関する情報の発信

ISMS 運用事業室のホームページにおいて、ISMS に関する概要等を発信している。

16.3 情報セキュリティ対策に係る自己点検及び情報セキュリティ監査

(1) 情報セキュリティ対策に係る自己点検の実施

全学の教職員を対象に情報セキュリティに係る自己点検を行い、8,946 名中 7,730 名が受講した（2019 年度は 9,077 名中 6,994 名）。

（実施期間：2020 年 10 月 1 日～2020 年 12 月 31 日）

また、実施結果を、CIO 及び CISO に報告をするとともに、役員・部局長懇談会にも報告した。

(2) 情報セキュリティ監査の実施

以下の 6 部局に対して、情報セキュリティ監査を実施した。また、結果について、CIO に報告するとともに、幹事及び監査室にも情報を共有した。

- ・ 九州大学病院メディカルインフォメーションセンター
- ・ 薬学研究院（メールシステム）
- ・ 工学研究院応用化学部門（メールシステム）
- ・ 文学部（メールシステム）
- ・ 総合理工学研究院環境工学部門（メールシステム）
- ・ 人間環境学研究院（メールシステム）

第 17 章 情報セキュリティ対策基本計画事業室

17.1 サイバーセキュリティ対策等基本計画の遂行

「九州大学サイバーセキュリティ対策等基本計画」について、各事業室と連携を密にしながら進捗状況の管理・情報共有を行い、それぞれの計画事項を着実に遂行した。

17.2 活動内容

九州大学サイバーセキュリティ対策等基本計画に沿って活動した。主な活動は以下のとおりである。

- ① 主に以下の会議や意見交換会に参加し、情報収集を行った。
 - ・文部科学省関係機関最高情報セキュリティ責任者会議
 - ・福岡県警との意見交換会
 - ・日本シーサート協議会全体会等
- ② 文部科学省主催の以下の研修に参加し、情報セキュリティに関する専門的な知識の向上を図った。
 - ・CISO マネジメント研修
 - ・戦略マネジメント研修
 - ・CSIRT 研修（実践編）
 - ・CSIRT 研修（応用編）
 - ・CSIRT 研修（基礎編）
 - ・情報セキュリティ監査研修
- ③ インシデント対応を行う職員（九大 CSIRT）を対象とし、NII-SOCS 研修に参加するとともに、株式会社ラックによる研修を実施した。
- ④ 標的型攻撃メール訓練を実施（2020年6月）し、標的型攻撃メールへの理解を深めるとともに、訓練終了後にはまた、訓練内容に関する説明資料を用意し事後学習を行った。
- ⑤ 全教職員を対象とした「eラーニングによる情報セキュリティ教育」と「情報セキュリティ対策の自己点検」を実施（2020年10月1日～12月31日）し8,946名中7,730名が受講した（2019年度は9,077名中6,994名）。また、新たに在宅勤務でのセキュリティ対策に関する事項を追加した。
- ⑥ 「九州大学情報セキュリティ監査要項」に基づき、学内複数部局を対象に情報セキュリティ監査を実施した。なお、本学の ISMS 適用範囲においては ISMS 方式による内部監査を実施した。
- ⑦ 事業室の活動状況や課題への対応に当たっては、定例の会議を開催し、実施内容の進捗管理、課題の検討及びフォローアップ等を行い計画的に進めた。
- ⑧ 情報統括本部の会議や全学委員会等において、主に以下の注意喚起や報告を行った。
 - ・情報セキュリティに関する注意喚起

- ・ 標的型攻撃メール訓練の実施状況
- ・ eラーニングによる情報セキュリティ教育等の実施状況

第 18 章 クラウドサービス導入支援タスクフォース

18.1 クラウドサービスに関する利用者支援に関する事項

(1) クラウドサービス利用ガイドラインの提供

年々進んでいるクラウド利用の増加及びクラウドサービスの多様化に対応するとともに、過去 2 年間の活動により明らかとなった問題点を解決するため、以下の点を中心にクラウドサービス利用ガイドラインの見直し作業を行っている。

- ・ CIO による承認制の導入によるガバナンスの強化
- ・ クラウドサービス導入の初動から利用承認申請及び調達手続きに至る標準的な導入手続きフローの明確化
- ・ 年々増加傾向にある約款によるサービスへの対応の見直し

(2) クラウドサービスの導入支援

クラウドサービス利用ガイドラインに基づいて、クラウドサービス導入に関して主にセキュリティ面の支援を行った。(参考資料 1)

18.2 Microsoft Azure の利用支援に関する事項

(1) Microsoft Azure の利用支援

情報統括本部で Azure を利用する際の支援を行った。(参考資料 2)
本学と Azure 間の SINET 専用回線の開設を行った。

18.3 AWS の利用支援に関する事項

(1) AWS の利用支援

学内で AWS を利用する際の支援を行った。(参考資料 3)

第18章 クラウドサービス導入支援タスクフォース

(参考資料1)

クラウドサービス利用ガイドラインによる検討システム (2020年度受付分)

	システム名	提出部局	クラウド事業者名
1	インターネット出願システム	学務部	株式会社 KEI アドバンス
2	事務用テレワークシステム	情報システム部	日本マイクロソフト株式会社
3	学生支援金支給システム	学務部	株式会社 Fusic
4	伊都診療所電子カルテシステム	総務部	日本医師会 ORCA 管理機構株式会社 日立ヘルスケアシステムズ株式会社
5	Roanna (一問一答式チャットボット)	国際部	ベルズシステム株式会社
6	エネルギーウィーク Web システム	I2CNER・Q-PIT 共通事務支援室	さくらインターネット株式会社
7	流体医工学研究室サーバ	工学研究院	さくらインターネット株式会社
8	情報調査室 PC 認証管理システム	人文社会科学系 事務部総務課	さくらインターネット株式会社
9	Sophia システム	学術研究・産学官連 携本部	ウェルスpring社
10	Microsoft Azure DNS	数理学研究院	日本マイクロソフト株式会社
11	キャリタス UC	学務部	株式会社 ディスコ
12	学習支援システム	情報システム部	アマゾンウェブサービスジャパン株式会社
13	教育情報システム	情報システム部	アマゾンウェブサービスジャパン株式会社
14	共用機器予約システム	工学部	さくらインターネット株式会社

(参考資料2)

Azure 利用状況

	管理部局	仮想マシン数
1	情報統括本部	14

(参考資料3)

AWS 利用状況

	管理部局	IP アドレス数
1	総務部総務課広報係 (九州大学トップページ)	4
2	芸術工学部	27
3	数理学研究院	1
4	システム情報科学研究院	8
5	学術研究・産学官連携本部	1
6	工学研究院	1
7	総務部総務課秘書係	1
8	学務部学務企画課	3
9	研究・産学官連携推進部 研究企画課	1
10	工学部等総務課	2
11	ARO 次世代医療センター	1
12	情報統括本部	5

第 19 章 オンライン授業支援タスクフォース

19.1 問い合わせ窓口の設置検討に関する事項

(1) メールによる問い合わせ窓口の設置

オンライン授業の実施方法や各種ソフトウェア、ツールの使い方全般に関する質問を受け付けるためのメールアドレス(online-lec-help@iii~)を設置した。本メールアドレスは主に教職員からの利用が多い傾向にあった。

(2) Web フォームによる問い合わせ窓口の設置

問い合わせ内容を分類して、問い合わせ対応を効率化するために Web フォームによる問い合わせ窓口を用意し、Moodle 等にリンクを掲載した。Web フォームからの問い合わせについては、学生主体の支援組織(quickQ)が一次対応を行い、対応できない内容を教職員による二次対応に回すという流れを整理して運用を行った。多くのケースは一次対応で回答できている。

(3) LINE による問い合わせ窓口の設置

学生主体の支援組織(quickQ)と打ち合わせを行い、学生の多くが利用している LINE による問い合わせ対応の仕組みを立ち上げ、運用を開始した。FAQ を整理し、自動応答を行うサービスの提供も開始した。

19.2 マニュアル公開場所の検討に関する事項

(1) 編集場所の削減について検討

オンライン授業の実施方法、システムの利用方法などに関する類似した情報が複数の場所に展開されている状況を鑑み、ソースとなる情報を編集する場所を SharePoint 上などの共同編集可能な場所に集約し、各案内用の Web ページ等には情報のソースの公開用アドレスからアクセスしてもらう方法を検討した。

19.3 利用支援体制の検討に関する事項

(1) 学生主体支援組織との連携

2020 年度は学生主体支援組織(quickQ)との連携体制を構築することで、問い合わせ対応の効率化を図ることができた。2021 年度も引き続き学生主体支援組織との連携を継続し、問い合わせ窓口の一本化や、より一層の効率化について検討を進めることとした。

第 20 章 メールサーバ集約タスクフォース

20.1 部局ドメインメールを受け入れ

(1) 全学基本メールサービス 組織利用サービス提供

- ・組織利用サービスの全学への提供を開始した。(7月)
- ・料金算定基準日の11月1日時点で、計7組織8ドメイン791アドレスの部局ドメインメールを受け入れている。
- ・2021年度以降は情報共有基盤事業室に移管した。

(2) ドメイン別配布グループ管理システム改良

- ・九州大学病院から共有メールボックス機能に対応してほしいとの要望を受けて検討を行い、システムを改修した。2021年度のサービス開始を予定している。

20.2 部局ドメインメール集約の促進

(1) 集約の実行

- ・ホスティングサービス利用者に対してメールにより、全学基本メールサービス 組織利用サービスへの移行を促した。(8月)

(2) 集約促進計画の立案

- ・部局ドメインメールの集約に向けた促進計画について検討し、学内運用メールサービスの集約促進計画案を取りまとめた。今後の検討・施行は、ネットワーク事業室および九大 CSIRT に引き継いだ。

第 21 章 研究データ管理基盤検討タスクフォース

21.1 研究データ管理基盤及び公開基盤に関する調査・検討

(1) GakuNin RDM 等を用いた研究データの管理・保存・公開の実証実験

- ・国立情報学研究所(以下 NII)による GakuNin RDM 実証実験への参加を継続し、情報収集やフィードバックを行った。実証実験は9月30日に予定通り終了した。
- ・メンバーの内山英昭准教授が NII のオープンサイエンス研究データ基盤作業部会(システム SWG)の会議に参加し、GakuNin RDM の開発状況や各参加機関の取組状況等に関して情報収集、意見交換を行った。また、実証実験を基に GakuNin RDM の概要や利用方法を文書にまとめた。

(2) 学内で取得・生成される研究データの種類と規模等に関する調査

- ・応用力学研究所、医学研究院、工学研究院における研究データ保存の個別事例を調査した。
- ・複数の大学で実施された研究者対象のアンケート調査結果の動向を把握した。また、大学 ICT 推進協議会(以下 AXIES)の「大学における研究データ管理に関するアンケート(雛形)」の内容や形式を確認した。

(3) 管理基盤・公開基盤に求められるシステムの要件整理と選定

- ・GakuNin RDM による要機密情報の取扱い可否を検討し、現時点では機密性 3 の情報は保存しない方針とした。
- ・GakuNin RDM に接続するストレージとして、NII ストレージ、Nextcloud、OneDrive for Business、Google Drive(G Suite)、Dropbox Business を比較検討した。
- ・Nextcloud を使ったオンプレミスによるクラウドストレージの費用見積もりを、容量やコールドストレージの有無に応じて複数パターン作成した。

21.2 研究データ管理体制に関する調査・検討

(1) 研究データ管理の意義、方法、国内外の事例、動向等についての調査

- ・AXIES-RDM 部会「大学における研究データポリシー策定に向けた WG」にメンバー1名が参加して他大学の取組み事例に関する情報収集、意見交換を行い、「大学における研究データポリシー策定のためのガイドライン」の作成に協力した。
- ・AXIES-RDM 部会の RDM 事例形成プロジェクトによる「国内機関における研究データ管理の取り組み状況調査」のプレテスト意見照会に回答した。
- ・以下のオンライン開催イベントに参加して情報収集、意見交換を行った。
 - 京都大学研究データマネジメントワークショップ(9月19日、3月30日)
 - SPARC Japan セミナー2020「研究データ公開：フルオープンと制限公開の境界線」(10月2日)

- AXIES 2020 年度年次大会 RDM 部会企画セッション（12 月 9 日）

(2) 研究データ管理の実効性を高めるために望ましい管理・支援体制の検討

- ・ロードマップ案やサービス内容の案を作成し、新体制構築のための要件を整理した。
- ・NII から講師を招いて初心者向けセミナー「はじめての研究データ管理とそのサポート」を企画・実施した。新体制構築に関連する部局の職員・URA に参加を呼びかけ、附属図書館、学術研究・産学官連携本部、研究・産学官連携推進部、情報システム部等から計 34 名の参加があった。（学外者や研究者を含む全体では 73 名）（2 月 1 日）
- ・国立大学図書館協会「オープンサイエンスの推進に向けた協会の行動計画にかかる予算措置」の助成を受け、研究者を対象にしたアンケート兼 e ラーニング教材の製作に着手した。JPCOAR 研究データ作業部会及び NII と連携を図りながら、教材開発センターと協力して開発を進め、2021 年 5 月末完成予定である。

(3) 調査・検討結果の執行部への報告、提案

- ・大学マネジメントミーティングに「研究データ管理に関する提言と課題(中間報告)」と題して、背景となる政策や国際動向、大学に求められる役割、管理や公開の重要性等を説明し、ストレージの規模や価格、ポリシーやガイドラインの策定、人的支援や教員評価の必要性等様々な課題があることを提言した。（6 月 22 日）
- ・研究データ管理・オープン化をトータルに支援する学内体制の構築のため、「研究データ管理・活用・オープン化支援センターの新設」と題した令和 4 年度概算要求書案を作成し、上述の管理基盤・公開基盤の費用見積もりとともに情報統括本部と附属図書館の共同名義で提出した。

21.3 その他

前年度末に行った ORCID 日本コンソーシアムへの入会申込み手続きにより、本学は今年度から ORCID に機関参加することになった。学内体制が整うまでの一時的な措置として附属図書館が同コンソーシアムの窓口を担当し、コミュニティー内で逐次質問や情報交換を行い、コンソーシアム運営委員会(4 月 27 日)や API 連携に関する意見交換会(10 月 27 日)に参加した。2021 年 3 月現在、本学の ORCID 登録ユーザー数は 2,939 件（九州大学のメールアドレスで登録されている数）となっている。なるべく早期に、ORCID の管理・運用の正式な窓口を決定することが望まれる。

第22章 HPC 事業室

22.1 科学技術計算サービスに関する事項

- (1) スーパーコンピュータシステム ITO による大規模計算サービスを提供した。
(参考資料 1、2、3)
- また、下記の大学には、包括契約に基づく計算サービスを提供した。
(参考資料 4)
- 福岡大学（平成 17 年度より継続）
ITO サブシステムA（以下 ITO-A）：4 ノード（占有）
 - 長崎大学（平成 18 年度より継続）
ITO-A：4 ノード（共有）
ITO サブシステムB（以下 ITO-B）：1 ノード（共有）
ITO 基本フロントエンド（以下基本 FE）：M プラン
 - 九州工業大学（平成 20 年度より継続）
ITO-B：16 ノード（共有）
基本 FE：L プラン
 - 山口大学（平成 20 年度より継続）
ITO-A：6 ノード（占有）
ITO-B：4 ノード（共有）
基本 FE：M プラン
ITO 大容量フロントエンド（以下大容量 FE）：M プラン
 - 福岡工業大学（令和 2 年度より利用開始）
ITO-A：8 ノード（占有）
 - 広島大学（令和 2 年度より利用開始）
ITO-A：8 ノード（占有）
ITO-B：2 ノード（共有）
- (2) GUI で使用可能なソフトウェアを大容量メモリ・長時間実行する課題に対して、フロントエンドを提供し、131 件の課題から利用され予約数は計 3134 回であった。
(参考資料 3)
- (3) 理化学研究所の京コンピュータシステムを中心とする、革新的ハイパフォーマンスコンピューティングインフラ (HPCI) に、システム構成機関として参画しており、共用計算資源の提供および、他のシステム構成機関と協力してシングルサインオン環境の運用を行った。特に、2019 年 8 月からの京コンピュータの運用停止にともない利用の継続ができなくなった研究者に対して、第 2 階層構成機関として多数の研究課題受入れを行い、計算科学の推進に寄与した。HPCI 全体で 30 申請課題が採択された。
- (4) 平成 22 年度から文部科学省の「全国共同利用・共同研究拠点」に採択されたのを受け、「学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点」（ネットワーク型）に構成拠点として参加し、他の構成

拠点と協力して、共同研究プロジェクト公募を実施した。九州大学情報基盤研究開発センター関係で10申請課題が採択された。

(参考資料5)

(5) 本センターおよび学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点で平成28年度より実施する、JHPCN萌芽研究の公募事業について公募を行った。

(6) 九州大学情報基盤研究開発センター独自の先端的計算科学研究プロジェクトを募集した(研究期間:2021年前期と後期の2期)。

審査委員会の審査を経て4申請課題(前期:3、後期:1)が採択された。

(参考資料6)

参考 URL: 2020年度後期先端的計算科学研究プロジェクト公募のお知らせ

<https://www.cc.kyushu-u.ac.jp/scp/doc/service/project/Project.pdf>

22.2 利用者支援・利用促進サービスに関する事項

(1) 利用者からの問い合わせ649件に対し、メーカーと協力して調査し回答した。

(2) 研究用計算機システム利用法に関する講習会等の利用者支援活動をオンラインにて実施した。令和2年度からは、データサイエンス分野の研究推進及び利用者のさらなる裾野拡大のため、「GPUミニキャンプ」を新たに開始した。

(参考資料7)

(3) 情報基盤研究開発センターの研究用計算機システムの利用促進・普及活動として、オンライン開催となった以下のイベントに当センター紹介のためのブースを出展した。

- JHPCN 第12回シンポジウム(7月9日)
- 第7回HPCI成果報告会(10月29日～10月30日)
- SC20(11月16日～11月19日)

(4) 平成23年度より開始した情報基盤研究開発センター民間利用サービスとして、13申請課題が採択された。

(参考資料6)

(5) 情報基盤研究開発センターの研究用計算機システム運用スケジュールや講習会、フォーラム等のイベント開催のような即時性が求められる案件について、以下の通り電子メールによる「研究用計算機システムニュース」を配信した。

- 発行回数21回(No.482～No.502)

また、同じ内容を以下の情報基盤研究開発センターWebページで公開した。

<https://www.cc.kyushu-u.ac.jp/scp/>

(6) 利用者が研究成果をWeb形式で報告可能な、成果報告Webシステムを導入し、研究業績リストをWebページに公開した。





<https://www.cc.kyushu-u.ac.jp/scp/report/result/>

(7) データサイエンス分野の研究推進や国際共同研究の推進等のための共同研究制度およびスーパーコンピュータシステムを講義に活用するための講義利用制度を提供した。

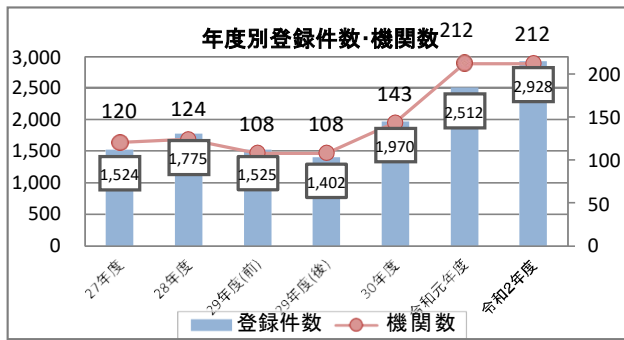
- 共同研究(アカデミック) 1件
- 重点支援制度 14件
- トライアルユース 16件

(参考資料6)

令和 2 年度研究用計算機システムの概要

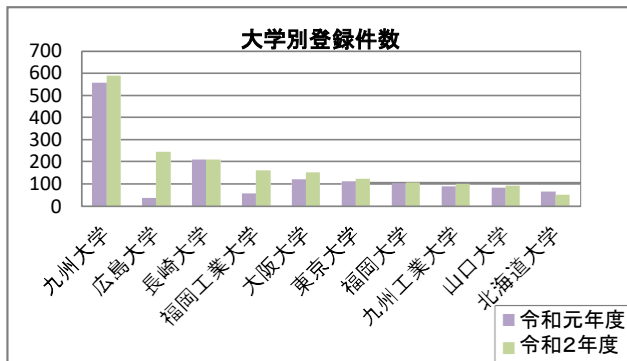
スーパーコンピュータシステムIT0			
サブシステムA	サブシステムB	基本フロントエンド	大容量フロントエンド
			
富士通株式会社 PRIMERGY CX2550 M4 PRIMERGY CX2560 M4 ピーク性能 : 6.91PFLOPS 総主記憶容量 : 384TB 総 CPU コア数 : 72,000	富士通株式会社 PRIMERGY CX2570 M4 ピーク性能 : 3.05PFLOPS (CPU : 0.34PFLOPS, GPU : 2.71PFLOPS) 総主記憶容量 : 57.19TB 総 CPU コア数 : 4,608	HPE HPE DL380 Gen10 ピーク性能 : 0.42PFLOPS 総主記憶容量 : 62.28TB 総 CPU コア数 : 5,760	SGI SGI UV 300 ピーク性能 : 49.6TFLOPS 総主記憶容量 : 48TB 総 CPU コア数 : 1,408
磁気ディスク : 24.64PB (実効)			
平成 30 年 1 月導入	平成 29 年 10 月導入		
令和 5 年 2 月まで運用予定			

令和 2年度 利用登録件数



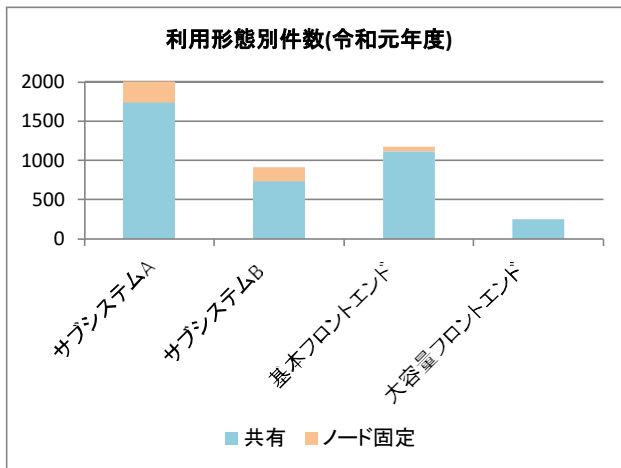
年度別登録数・機関数

年度	登録件数	機関数
27年度	1,524	120
28年度	1,775	124
29年度(前)	1,525	108
29年度(後)	1,402	108
30年度	1,970	143
令和元年度	2,512	212
令和2年度	2,928	212



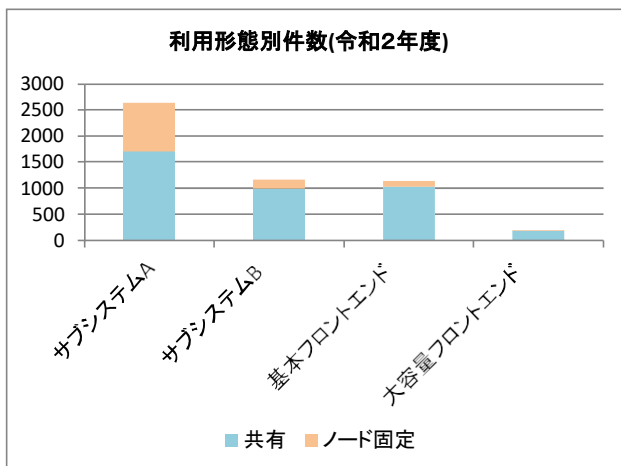
大学別登録件数

順位	大学名	登録件数	
		令和元年度	令和2年度
1	九州大学	558	591
2	広島大学	35	246
3	長崎大学	211	209
4	福岡工業大学	58	160
5	大阪大学	120	152
6	東京大学	113	122
7	福岡大学	103	106
8	九州工業大学	89	99
9	山口大学	83	90
10	北海道大学	64	51



利用形態別件数(令和元年度)

システム	共有	ノード固定
サブシステムA	1732	540
サブシステムB	733	176
基本フロントエンド	1117	57
大容量フロントエンド	249	0

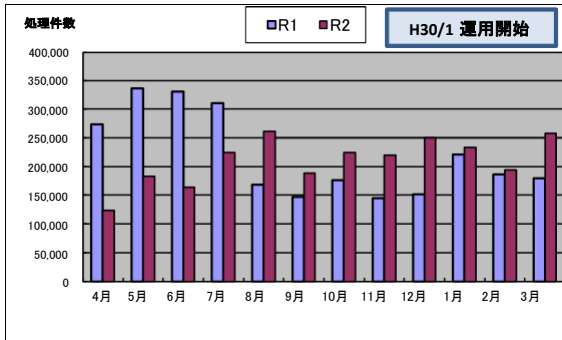


利用形態別件数(令和2年度)

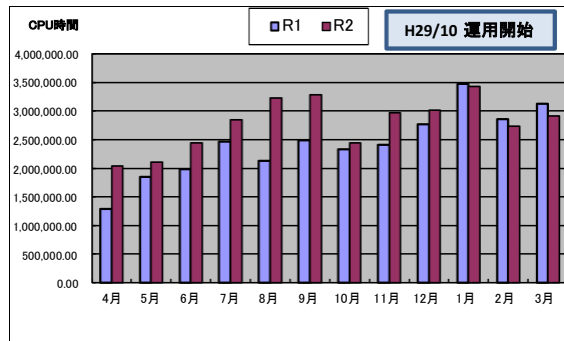
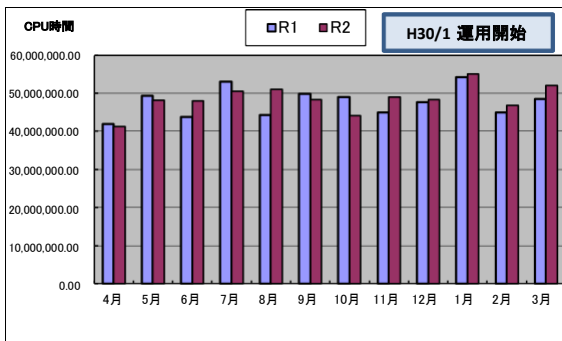
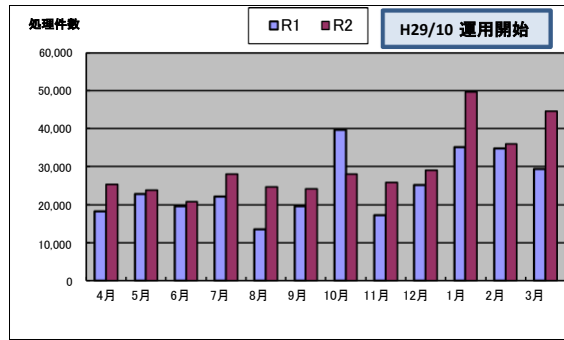
システム	共有	ノード固定
サブシステムA	1703	936
サブシステムB	995	172
基本フロントエンド	1027	106
大容量フロントエンド	185	4

令和2年度研究用計算機利用状況

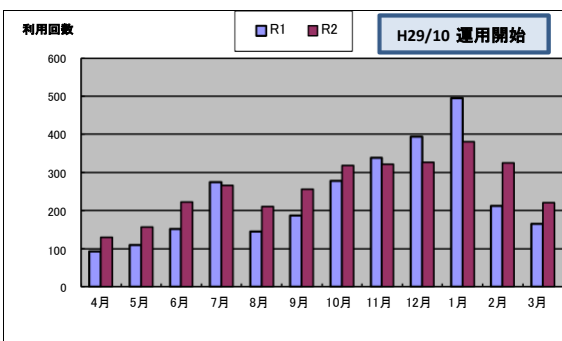
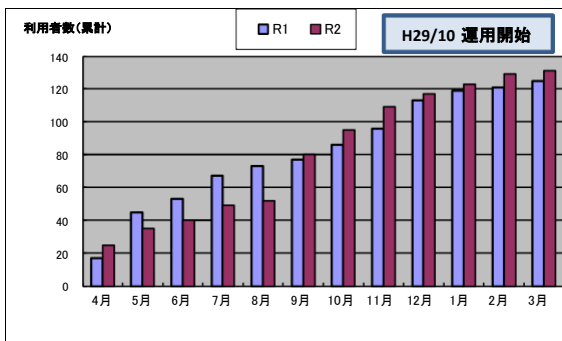
1-1. ITO サブシステムA
FUJITSU PRIMERGY CX400M4



1-2. ITO サブシステムB
FUJITSU PRIMERGY CX400M4



1-3. ITO フロントエンド
基本 : HPE DL380 Gen10
大容量 : SGI UV 300



2020 年度九州大学情報基盤研究開発センター
研究用計算機システム包括契約のご案内

本センターでは、各大学向けに研究用計算機システムの包括契約サービスを提供しております。通常の利用申請とは異なり、代表者の方が事前に必要な数のアカウントを受け取り、必要に応じて個々の利用者に交付することができます。

利用プラン

・ノード固定タイプ（前期分）

割り当てられた計算機資源を準占有的にご利用いただけます。

資源が利用されていない時間に、他ユーザのごく短時間のジョブが流れる場合があります。

2020 年度のノード固定タイプは前期と後期に分けて募集を行います。

今回は前期分（4～9 月）のみの募集となりますのでご注意ください。

・共有タイプ

割り当てられた計算機資源を他のユーザと共有してご利用いただけます。

※ 希望される大学向けに本センターから講師を派遣し出張講習会を行います。

受付

・ノード固定タイプ（前期分）

受付期限は 2020 年 2 月 28 日（金）までで締め切ります。申

請可能な計算機システム

サブシステム A [並列計算向け] サ

ブシステム B [GPU 計算向け] ス

トレージ

・共有タイプ

随時受付します。

申請可能な計算機システム

サブシステム A [並列計算向け]

サブシステム B [GPU 計算向け] 基

本フロントエンド [対話処理向け]

大容量フロントエンド [大規模メモリ利用向け]

ストレージ

提出先

九州大学 情報システム部 情報基盤課 全国共同利用担当
〒819-0395 福岡市西区元岡 744

各システムの利用プランと利用負担金

★★下記表の負担金額は、月額となっております★★

区分	スーパーコンピュータシステムIT0				
	サブシステム A	サブシステムB	基本フロントエンド	大容量フロントエンド	ストレージ
共有タイプ	4 ノード： 3,000 円 16 ノード： 12,000 円 64 ノード： 48,000 円 128 ノード： 96,000 円 256 ノード： 192,000 円	1 ノード： 2,200 円 4 ノード： 8,800 円	S プラン： 864 コア時間積 [2CPU(36コア)*24時間] 920 円 M プラン： 3,456 コア時間積 [8CPU(144コア)*24時間] 3,680 円 L プラン： 6,912 コア時間積 [16CPU(288コア)*24時間] 7,360 円	M プラン： 4,224 コア時間積 [8CPU(176コア)*24時間] 5,280 円 L プラン： 8,448 コア時間積 [16CPU(352コア)*24時間] 10,560 円	10TB： (1000万 ファイル) 350 円 100TB： (1億 ファイル) 3,500 円
ノード固定 タイプ	4 ノード： 24,000 円 16 ノード： 96,000 円 64 ノード： 384,000 円	1 ノード： 17,000 円	なし	なし	10TB： 350 円 (1000万 ファイル) 100TB： (1億 ファイル) 3,500 円

※フロントエンドの予約可能コア時間積は CPU 数(コア数)*24 時間を基準に設定していますがコア数と時間の組み合わせは任意です。例えばS プランでは以下のような予約が可能です。

例) Case1: 18 コア * 48 時間の予約 1 件

Case2: 4 コア * 96 時間の予約 1 件

Case3: 18 コア * 24 時間の予約 1 件 + 36 コア * 12 時間の予約 1 件

利用者情報の報告

利用者にアカウントを配布した場合、翌月の月初めに利用者情報を同封する計算機利用

申請書（包括契約）[利用者報告]を記入頂き、電子データにて送付して下さい。

令和2年度 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点公募 型共同研究 採択課題一覧(九大関係分)

※ 共同研究分野の略称

数: 超大規模数値計算系応用分野, デ: 超大規模データ処理系応用分野, ネ: 超

大容量ネットワーク技術分野, 情: 大規模情報システム関連研究分野

No	研究課題名	分野	研究課題 責任者(所属)	共同研究拠点
1	管楽器の大規模流体音響解析	数、デ	高橋公也 (九州工業大学)	名大、九大
2	分子性結晶における水素ダイナミクスと同位体効果の起源解明	数	立川仁典 (横浜市立大学)	九大
3	有限温度量子色力学のダイナミクス	数	鈴木博 (九州大学)	阪大、九大
4	データサイエンスに基づく高分子材料の構造物性相関	数	天本義史 (九州大学)	東大、九大
5	界面に適合するAMR法を用いた非圧縮性気液二相流の完全陽 解法計算とGPU実装 - MPF法による泡沫の計算 -	数	青木尊之 (東京工業大学)	九大
6	マルチスケール宇宙プラズマ連成シミュレーションの研究	数	三宅 洋平 (神戸大学)	北大、京大、九大
7	高レイノルズ数乱流のデータ科学プラットフォームの構築	数	石原卓 (岡山大学)	名大、九大
8	粒子法の基盤理論整備とマルチフィジックスシミュレータへの展 開	数	荻野正雄 (大同大学)	名大、九大
9	HPCと高速通信技術の融合による大規模データの拠点間転送技 術開発と実データを用いたシステム実証試験	デ、ネ、 情	村田健史 (情報通信研究機構)	東北大、東大、名 大、京大、九大
10	ハイブリッドクラウド構築とゲノム情報解析の効率的な運用に関 した研究	ネ	長崎正朗 (京都大学)	東大、京大、九大

各種制度 採択課題一覧(2020年度)

種別	No	代表者名	所属	課題名
公募型PJ (前期)	1	深沢 圭一郎	京都大学	Itoシステムにおけるコード結合フレームCoToCoAを用いた宇宙プラズマ連成計算シミュレーションの計算・電力性能評価
	2	藤澤 克樹	九州大学	格子暗号の安全性を検証する最短ベクトル問題に対する解読システムの開発
	3	高橋 裕介	北海道大学	はやぶさ型再突入カプセルの動的不安定メカニズムの解明と低減化
公募型PJ (後期)	1	深沢 圭一郎	京都大学	Itoシステムにおけるコード結合フレームCoToCoAを用いた宇宙プラズマ連成計算シミュレーションの計算・電力性能評価
共同研究 (アカデミック)	1	齋藤 泰洋	九州工業大学	自由表面流れ解析プログラムの高速化
共同研究 (民間)	1	濱田 直希	KLab株式会社	機械学習を用いた譜面制作支援の研究
重点支援	1	林 豊洋	九州工業大学	九州工業大学情報科学センターにおける研究用計算機システム利用支援への活用
	2	四橋 聡史	パナソニック株式会社	有機二光子吸収材料計算に向けた機械学習モデルの構築
	3	木野 康志	東北大学	エキゾチック原子分子の反応と構造の理論計算
	4	飯塚 統	メドメイン株式会社	Deep Learningを用いた病理診断支援ソフトウェア「PidPort」の開発
	5	宇都 卓也	国立大学法人宮崎大学	多糖関連材料の溶解と自己組織化に関する計算化学研究
	6	古川 雅人	九州大学	圧縮性内部流れ場における非定常乱流現象の解明
	7	大川 恭行	九州大学	横断的オミクスデータ解析拠点の構築
	8	吉澤 一成	九州大学	メタン酸化触媒の理論的開発
	9	大池 正宏	九州大学	COVID-19の主要プロテアーゼを阻害する大環状化合物の検索
	10	望月 祐志	立教大学	新型コロナウイルスのスパイクタンパク質に関するフラグメント分子軌道計算
	11	四橋 聡史	パナソニック株式会社	有機二光子吸収材料提案に向けた機械学習モデルの構築
	12	青木 尊之	東京工業大学	界面に適合するAMR法を用いた非圧縮性気液二相流の完全陽解法計算とGPU実装 - MPF法による泡沫の計算 -
	13	熊本 創	大成建設株式会社	二酸化炭素地中貯留における井戸の最適配置技術の適用研究
	14	伊藤 一秀	九州大学	健康影響を可視化する in silico 人体モデルの開発と環境設計への展開
民間利用	1	平井 大介	株式会社 村田製作所	強誘電体・反強誘電体の構造安定性の第一原理計算
	2	大塚 順	住友電気工業株式会社	第一原理分子動力学法を用いたアルミめっき液の構造解析
	3	四橋 聡史	パナソニック株式会社	有機二光子吸収材料計算に向けた機械学習モデルの構築
	4	森 穂高	株式会社デンソー	MD シミュレーションを教師データとした高分子の力学物性の予測モデル構築
	5	尹 鍾皓	アズビル株式会社	調節弁のキャビテーションと騒音に関する研究
	6	中田 浩弥	京セラ株式会社	大規模計算方法の開発と、セラミック材料への応用展開
	7	飯塚 統	メドメイン株式会社	Deep Learningを用いた病理診断支援ソフトウェア「PidPort」の開発
	8	大淵 真理	富士通株式会社	グラフェンナノリボンの物性・デバイス特性シミュレーション
	9	大淵 真理	株式会社富士通研究所	計算化学・マテリアルズ・インフォマティクスに基づく材料開発
	10	張 会来	株式会社数値フローデザイン	機械学習を用いた燃焼モデルによる火力発電用ガスタービン燃焼器の超臨界燃焼解析

	11	武田 康助	花王株式会社	抗菌・抗ウイルス製剤の設計に向けたMD計算による生体膜への物質作用メカニズム解析
	12	熊本 創	大成建設株式会社	二酸化炭素地中貯留における井戸の最適配置技術の適用研究
	13	伊藤 嘉晃	鹿島建設株式会社	LESを用いた高層建物に作用する風力・風圧予測
トライアル	1	城崎 知至	広島大学	相対論的高強度レーザーによる加速電子特性の波長依存性評価
	2	近藤 篤史	愛知工科大学	材料微視構造の有限要素解析
	3	山口 正剛	日本原子力研究開発機構	金属材料における水素トラップ解析計算
	4	宮崎 康次	九州工業大学	ヘテロ界面によるフォノン・電子輸送フィルタリング
	5	川向 肇	兵庫県立大学	東アフリカにおける気候変動の衛星データによる予測手法の確立
	6	村松 真由	慶應義塾大学	オイラー型解法による欠陥を含むCFRPに対する構造解析
	7	胡 長洪	九州大学	潮流発電の実用化開発に必要な高精度広域 CFD 解析手法の開発
	8	青木 拓未	九州大学	火星の塵旋風突入時の火星飛行機の空力特性の解明
	9	吉田 健文	東北大学	ヘテロ金属錯体による分子磁石の創生 —ランタノイド・白金相互作用と磁性の相関—
	10	藤川 茂紀	九州大学	CO2分離高分子膜の高機能化
	11	北條 元	九州大学	複合酸化物表面の原子・電子構造と分子吸着挙動
	12	ハザリカ ヘマ ンタ	九州大学	SPH DE M カップリング解析による地表流・浸透流の解析
	13	ハザリカ ヘマ ンタ	九州大学	直下型地震による緩傾斜地盤の長距離流動型災害の原因究明とその防災対策
	14	甲斐 友基	九州大学	細胞画像認識モデルの開発
15	篠田 岳思	九州大学	船舶のバラスト水の排水問題に関する研究	
16	手嶋 秀彰	大阪大学	固体面上のナノバブルの界面張力に関する分子動力学解析	

2020年度イベント開催報告

1. 講習会

	名 称	開催時期	開催場所	内 容	参加者
1	スーパーコンピュータ [™] 超、超入門講習会(伊都)	4月20日	大橋	スーパーコンピュータって「なにがすごいの?」「パソコンとどう違うの?」「なにが出来るの?」「どうやって使うの?」といった疑問に答える講習会	中止
2	スーパーコンピュータ [™] 超、超入門講習会(馬出)	4月22日	馬出	スーパーコンピュータって「なにがすごいの?」「パソコンとどう違うの?」「なにが出来るの?」「どうやって使うの?」といった疑問に答える講習会	中止
3	スーパーコンピュータ [™] 超、超入門講習会(筑紫)	4月27日	筑紫	スーパーコンピュータって「なにがすごいの?」「パソコンとどう違うの?」「なにが出来るの?」「どうやって使うの?」といった疑問に答える講習会	中止
4	スーパーコンピュータ [™] 超、超入門講習会(大橋)	4月30日	伊都	スーパーコンピュータって「なにがすごいの?」「パソコンとどう違うの?」「なにが出来るの?」「どうやって使うの?」といった疑問に答える講習会	中止
5	Linux入門講習会	5月15日	伊都	Linuxのコマンド、エディタの利用法に関する解説と実習	中止
6	スーパーコンピュータ [™] 超、超入門講習会	9月15日	オンライン	スーパーコンピュータって「なにがすごいの?」「パソコンとどう違うの?」「なにが出来るの?」「どうやって使うの?」といった疑問に答える講習会を開催した。 ※配布資料あり	55
7	並列プログラミング [™] 超、入門講習会OpenMPコース	5月11日(中止) 5月12日(中止) 9月17日	オンライン	1台の計算機に搭載された多数の「CPUコア」を使った、並列プログラムでよく用いられる、OpenMPという並列プログラミングモデルを紹介した。	20
8	並列プログラミング入門 [™] 超、入門講習会MPIコース	5月19日(中止) 5月20日(中止) 9月23日	オンライン	主に、複数台の計算機で構成された「クラスタ型」並列計算機向けの並列プログラムでよく用いられる MPIという通信インタフェースを紹介した。	20
9	オンラインGPUミニキャンプ	9月29日 9月30日	オンライン	本ミニキャンプでは、GPUでの解決を目指す課題をお持ちの皆様にご参加いただき、メンターからの助言のもとで、OpenACCやCUDA、Deep Learning等の技術を駆使して、その課題の解決に取り組んでいただいた。期間中、本センター教員の他、GPUの高度なスキルを持った方々も、メンターとして、オンライン会議や、Slackによる情報共有を通じて、参加者を支援した。期間中、および期間後の1週間、本センターのスーパーコンピュータ ITOの GPU搭載ノードを無料で使っていただいた。	13
10	FieldView講習会	1月21日	オンライン	FieldViewは流体解析用のポストプロセッサです。直感的で簡単な操作性、高度な工学評価機能により複雑な流体現象をすばやく把握し、工学設計を支援した。 本講義では、はじめてご利用いただく方に向けてFieldViewの基本機能を操作デモを交えて説明した。以下の内容になります。 内容:(実習あり) ・FieldViewとは ・ウィンドウ構成と基本操作 ・エントリコーストレーニングの内容 ・解析結果ファイルの読み込み ・形状と境界面の表示 ・XYZ断面とスカラー・ベクトル表示 ・カラーマップの表示と設定 ・画像ファイルへの出力 ・関数定義 ・ストリームライン(流線)の表示 ・ムービーファイルへの出力 ・等値面の作成 ・キャプションの入れ方 ・リスタートファイルで可視化の状態を保存 ・ハンズオン課題 ・ヴァイナスによる技術サポート・関連情報	3
11	SCIGRESS講習会	1月29日	オンライン	・分子動力学法の概要 ・基本操作説明1(演習:アルゴン結晶) ・基本操作説明2(演習:アルゴン結晶の溶融) ・基本操作説明3(演習:酢酸水溶液) ・基本操作説明4(演習:水滴) ・基本操作説明5(演習:ポリエチレンのモデリング)	1
12	IDL講習会	2月2日	オンライン	IDLは、豊富な解析機能と多彩なグラフィックス表示機能、またアプリケーション開発機能も備えた統合ツールです。天文・物理・核融合・気象・医療や各種シミュレーションなど、研究分野を問わず利用が可能で、配列指向型言語なので膨大で複雑なデータ処理にも最適です。本講習会は、入門用テキストを用いた実機演習形式で、IDLの概要や基礎的な操作方法を学習した。 内容: ・IDL概要説明、GUIやルーチンなど利用環境の説明 ・IDLのファイルアクセスと基本操作実習 ・IDLの代表的なコマンドを使った可視化実習 -プロット、サーフェイス、コンタ、マッピングなど ・IDLのプログラミングに関して	中止

13	ENVI講習会	2月9日	オンライン	<p>ENVIは、光学衛星やドローンで取得したマルチスペクトル画像の解析処理や、点群データ処理、SAR画像の表示など、豊富な機能を備えたり、モーションセンシングデータ解析用の統合パッケージソフトウェアです。本講習会は、入門用テキストを用いた実機演習形式で、ENVIの概要や基礎的な操作方法を学習した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ENVIの基本操作 <ul style="list-style-type: none"> －インターフェースの概要説明、データファイルの読み込みなど ・画像の表示 <ul style="list-style-type: none"> －ストレッチやコントラストの調整、データマネージャの説明 －レイヤー透過、複数のビューと画像のリンクなど ・データ解析実習 <ul style="list-style-type: none"> －スペクトル指標(NDVI)算出と結果画像の確認 －教師付き分類と結果の確認 －二時期の画像からの差分抽出 	中止
14	Gaussian講習会	2月16日	オンライン	<p>Gaussianは世界で最も広く利用されている量子化学計算ソフトウェアです。分子や分子集合体の構造・物性を電子状態計算により算出します。講習会では、量子化学計算の概要から計算実行までを説明した。</p> <p>内容:(実習なし)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○はじめに <ul style="list-style-type: none"> － Gaussian 概要 － GaussView 概要 － 計算化学プログラム(各種手法の確認) ○使用するファイル <ul style="list-style-type: none"> － ファイル一覧 － 入力ファイル詳細(キーワード/基底関数などの確認) － 出力ファイル詳細 ○計算化学の基礎 <ul style="list-style-type: none"> － 構造最適化(安定状態と遷移状態) － 溶媒効果 ○その他の話題 <ul style="list-style-type: none"> － DFTにおける長距離補正/分散力補正 － よく使うキーワード － 最新版の情報 	19
15	Mathematica講習会	2月17日	オンライン	<p>Mathematicaは最先端の科学技術演算のための世界で最も確立されたシステムです。優れた技術的機能と使いやすさを持った継続的に拡張される単一の統合システムを提供し、技術計算を広く深く取り扱うことを可能にします。講習会では基本的な機能の中でも、数値計算、数式処理、可視化を中心に機能を説明した。</p> <p>内容:(実習あり)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○導入 <ul style="list-style-type: none"> － Mathematicaの実行例を紹介 ○基礎 <ul style="list-style-type: none"> － 計算の実行方法やノートブックの使い方から関数定義などのプログラミングの基礎にあたる部分を説明 ○数式処理・数値解析 <ul style="list-style-type: none"> － 微積分の計算方法と、方程式、微分方程式の解き方について説明 ○データサイエンス <ul style="list-style-type: none"> － オープンデータを読み込み、そのデータからグラフを作成する方法について説明 	1
16	ANSYS講習会	2月18日 2月19日	オンライン	<p>[2/18]ANSYS プリ入門トレーニング(SpaceClaim コース) ANSYS SpaceClaim Direct Modeler と ANSYS Meshing を使ったプリ処理の基本操作を習得していただくためのトレーニングを行った。 [2/19]ANSYS Fluent入門トレーニング] ANSYS Fluent を使った流体解析の基本操作を習得していただくためのトレーニングを行った。</p>	2
17	Amber講習会	3月4日	オンライン	<p>内容:(実習なし)</p> <ul style="list-style-type: none"> 分子動力学計算概要 ・ペプチド構造の構築 ・構造最適化と分子動力学計算 <ul style="list-style-type: none"> － 実溶媒中 ・計算ログ解析 ・トラジェクトリー解析 ・様々なPDBファイルの読み込み ・実例紹介(電子ノートブックなど) ・Q&A 	7
18	Nastran/Patran講習会	3月9日	オンライン	<p>MSC Nastran(ソルバー)とPatran(プリポスト)を用いて、構造解析の基礎知識から具体的な操作/実行方法までをワークショップ形式中心で解説</p> <p>内容:(実習あり)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・MSC NastranとPatranの基礎 ・梁構造の線形静解析 ・シェル構造の線形静解析 ・ソリッド構造の線形静解析 ・固有値解析 	中止
19	AVS/Express講習会	3月11日	オンライン	<p>内容:(実習あり)</p> <p>モジュールを組み合わせて独自の可視化プログラムを作成できる。 「AVS/Express」についての説明と実習</p> <p>【午前】(10:00~12:00)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・AVS/Expressの概要 ・AVS/Expressの操作方法 <p>【午後】(13:00~16:00)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・AVS/Expressの入力データフォーマット ・入力データの作成と可視化実習 ・可視化結果画像の出力 	中止

20	MicroAVS講習会	3月12日	オンライン	<p>内容:(実習あり) 初心者でも簡単な操作で可視化ができる汎用可視化ソフトウェア「MicroAVS」についての説明と実習</p> <p>【午前】(10:00~12:00)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・MicroAVSの概要 ・MicroAVSの操作方法 <p>【午後】(13:00~16:00)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・MicroAVSの入力データフォーマット ・入力データの作成と可視化実習 ・可視化結果画像の出力 	2
21	Marc/Mentat講習会	3月16日	オンライン	<p>内容:(実習あり)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・MarcおよびMarc Mentatの概要 ・非線形性の要因と非線形問題の数値解析 <ul style="list-style-type: none"> -幾何学的非線形 -接触 -材料非線形 	3
22	ABINIT-MP講習会 ~九州大学情報基盤開発センター ITOサブシステムAを用いたハンズオン~	3月22日	オンライン	Openシリーズ最新のVer. 1 Rev. 22のご紹介と共に、九州大学情報基盤開発センター ITOサブシステムAを用いて、ABINIT-MP/BioStation Viewerの利用を体験していただいた。	10
23	プログラムチューニングツール利用法講習会	3月24日	オンライン	<p>FortranやC言語による科学技術計算プログラムを対象に、プログラムを高速に実行するために必要な、コンパイラ・性能分析ツールの利用方法や、プログラムのチューニング方法(メモリアクセス改善、SIMD化促進、スレッド並列化)を説明した。</p> <p>内容:(実習なし)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 基本となる考え方 2. プログラムのコンパイル・性能分析 3. プログラムのチューニング 4. プログラムのスレッド並列化 	19

2. イベント

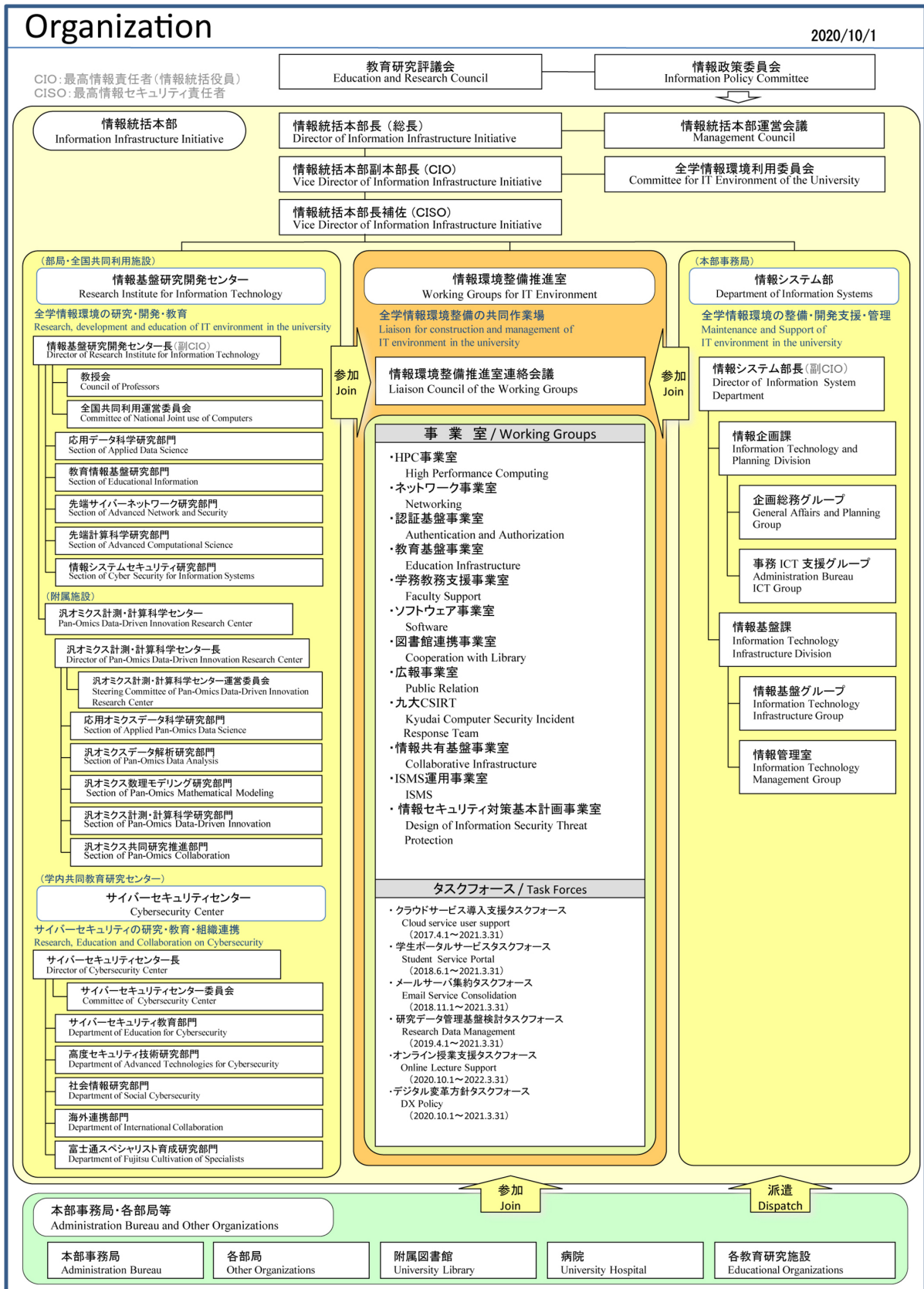
	名 称	開催時期	開催場所	内 容	参加者
1	先駆的計算科学に関するフォーラム2020 ~先端的計算科学研究プロジェクト成果報告~	4月24日	伊都	新型コロナウイルスの影響により中止となったため、報告予定だった各制度の成果報告書のみWeb公開した。	中止
2	フィールドワークとスーパーコンピュータ	11月6日	伊都	本セミナーは、α×SC2020K フィールドワークとスーパーコンピュータに関するシンポジウムとの合同開催とし、九州大学大学院医学研究院の二宮利治氏、秋山雅人氏、京都大学高等研究院 / 京都大学野生動物研究センターの山本真也氏、京都大学学術情報メディアセンターの中村裕一氏、愛知大学地域政策学部の鈴木臣氏にご講演いただいた。	30
3	α×SC2021Q 教育とスーパーコンピュータシンポジウム	3月23日	伊都	これは、「なにか×スーパーコンピュータ(SC)」というテーマを掲げ、その「なにか」の分野で、今までスーパーコンピュータとの関わりがあまりなかった方、および、既にスーパーコンピュータを活用されている方、それぞれに、ご自身の研究や業務の内容を講演していただき、さらに、それらを踏まえた講演者および参加者の意見交換を行うシンポジウムであった。	27

第Ⅲ部

資料

第23章 各種委員会

23.1 情報統括本部組織構成図



23.2 全学情報環境利用委員会

九州大学情報統括本部全学情報環境利用委員会委員名簿

令和2年10月

	所 属	職 名	氏 名	備 考
委員長	九州大学・情報統括本部	理事・副本部長	谷 口 倫一郎	第3条第1項第1,2号
副委員長	九州大学・サイバーセキュリティセンター	副学長・センター長	岡 村 耕 二	第3条第1項第4号
〃	情報基盤研究開発センター	センター長	小 野 謙 二	第3条第1項第3号
委 員	情報基盤研究開発センター	副センター長	小 出 洋	第3条第1項第5号
〃	〃	准教授	伊 東 栄 典	第3条第1項第6号
〃	〃	教 授	岡 田 義 広	第3条第1項第7号
〃	附属図書館	図書館長	久 保 智 之	第3条第1項第8号
〃	大学院言語文化研究院	准教授	横 森 大 輔	第3条第1項第9号
〃	大学院システム情報科学研究院	准教授	西 郷 浩 人	〃
〃	大学院人文科学研究院	准教授	岩 崎 義 則	〃
〃	大学院比較社会文化研究院	准教授	杉 山 あかし	〃
〃	大学院人間環境学研究院	教 授	趙 世 晨	〃
〃	大学院法学研究院 法務学府	教 授	上 田 竹 志	〃
〃	大学院経済学研究院	准教授	小 室 理 恵	〃
〃	大学院理学研究院	准教授	池 田 陽 一	〃
〃	大学院数理学研究院	准教授	樋 上 和 弘	〃
〃	大学院医学研究院	准教授	高 橋 昭 彦	〃
〃	大学院歯学研究院	准教授	鮎 川 保 則	〃
〃	大学院薬学研究院	教 授	小 柳 悟	〃
〃	大学院工学研究院	准教授	津 田 伸 一	〃
〃	大学院芸術工学研究院	准教授	伊 藤 浩 史	〃
〃	大学院総合理工学研究院	准教授	池 谷 直 樹	〃
〃	大学院農学研究院	准教授	岡 安 崇 史	〃
〃	大学院システム生命科学府	准教授	廣 瀬 慧	〃
〃	大学院統合新領域学府	准教授	内 山 英 昭	〃
〃	教育学部	准教授	久 米 弘	〃
〃	生体防御医学研究所	教 授	須 山 幹 太	第3条第1項第10号
〃	応用力学研究所	准教授	内 田 孝 紀	〃
〃	先導物質化学研究所	准教授	塩 田 淑 仁	〃
〃	マス・フォア・インダストリ研究所	准教授	田 上 大 助	〃
〃	大学病院	教 授	中 島 直 樹	第3条第1項第11号
〃	基幹教育院	准教授	畑 埜 晃 平	第3条第1項第12号
〃	センター群協議会	教 授	服 部 励 治	第3条第1項第13号
〃	事務局	研究・産学官連携 推進部長	後 藤 成 雅	第3条第1項第14号
〃	事務局	財務部長	佐 藤 哲 康	第3条第1項第15号
〃	事務局	学務部長	川 原 弘 一	第3条第1項第16号
〃	事務局	情報システム部長	平 塚 昭 仁	第3条第1項第17号

アンダーラインは令和2年10月1日付新規委員

計37名

23.3 全国共同利用運営委員会

九州大学情報基盤研究開発センター全国共同利用運営委員会委員名簿

令和3年3月

	所属	職名	氏名	規程
委員長	九州大学情報基盤研究開発センター	センター長	小野 謙 二	第3条第1項第1号
副委員長	九州大学大学院経済学研究院	教授	古川 哲 也	第3条第1項第5号
委員	広島大学情報メディア教育研究センター	センター長	西村 浩 二	第3条第1項第6号
〃	山口大学情報基盤センター	准教授	今岡 啓 治	第3条第1項第6号
〃	愛媛大学先端研究・学術推進機構 総合情報メディアセンター	センター長	樋上 喜 信	第3条第1項第6号
〃	九州工業大学情報基盤センター	情報基盤 センター長	鶴 正 人	第3条第1項第6号
〃	長崎大学ICT基盤センター	副センター長	丹羽 量 久	第3条第1項第6号
〃	熊本大学総合情報統括センター	センター長	杉谷 賢 一	第3条第1項第6号
〃	佐賀大学総合情報基盤センター	センター長	松前 進	第3条第1項第6号
〃	大分大学学術情報拠点	副拠点長	吉田 和 幸	第3条第1項第6号
〃	宮崎大学情報基盤センター	センター長	廿日出 勇	第3条第1項第6号
〃	鹿児島大学学術情報基盤センター	センター長	森 邦 彦	第3条第1項第6号
〃	琉球大学総合情報処理センター	センター長	古川 雅 英	第3条第1項第6号
〃	北九州市立大学情報総合センター	センター長	佐藤 敬	第3条第1項第6号
〃	福岡工業大学情報基盤センター	センター長	利光 和 彦	第3条第1項第6号
〃	九州産業大学総合情報基盤センター	所 長	田中 康一郎	第3条第1項第6号
〃	福岡大学情報基盤センター	センター長	末次 正	第3条第1項第6号
〃	国立情報学研究所学術ネットワーク研究開発センター	センター長	漆谷 重 雄	第3条第1項第6号
〃	九州大学大学院理学研究院	准教授	池田 陽 一	第3条第1項第5号
〃	九州大学マスコアインダストリ研究所	教授	藤澤 克 樹	第3条第1項第5号
〃	九州大学大学院工学研究院	准教授	浅井 光 輝	第3条第1項第5号
〃	九州大学大学院システム情報科学研究院	准教授	小野 貴 継	第3条第1項第5号
〃	九州大学大学院総合理工学研究院	准教授	池谷 直 樹	第3条第1項第5号
〃	九州大学大学院農学研究院	准教授	中村 崇 裕	第3条第1項第5号
〃	九州大学応用力学研究所	教授	吉田 茂 雄	第3条第1項第5号
〃	九州大学先端物質化学研究所	教授	吉澤 一 成	第3条第1項第5号
〃	九州大学情報システム部	部長(次長)	平塚 昭 仁	第3条第1項第7号
〃	九州大学情報基盤研究開発センター	副センター長	小出 洋	第3条第1項第2号
〃	〃	准教授	天野 浩 文	第3条第1項第3号

計29名

23.4 計算委員会

九州大学情報基盤研究開発センター計算委員会委員名簿

任期：2020年7月1日 ～ 2022年3月31日

令和2年7月

	所属部局	職名	氏名	備考
委員	大分大学理工学部	准教授	富来礼次	第3条第1項第1号
〃	福岡大学情報基盤センター	准教授	藤村 丞	〃
〃	京都大学学術情報メディアセンター	准教授	深沢 圭一郎	〃
〃	九州工業大学情報科学センター	助教	林 豊洋	〃
〃	名古屋大学情報基盤センター	准教授	大島 聡史	〃
〃	大学院理学研究院	教授	中野 晴之	〃
〃	大学院工学研究院	教授	古川 雅人	〃
〃	大学院システム情報科学研究院	教授	井上 弘士	〃
〃	大学院工学研究院	教授	安倍 賢一	〃
〃	応用力学研究所	助教	大澤 一人	〃
〃	生体防御医学研究所	助教	前原 一満	〃
〃	情報基盤研究開発センター	准教授	渡部 善隆	第3条第1項第2号 (HPC事業室)
〃	情報基盤研究開発センター	准教授	南里 豪志	〃 (HPC事業室)
〃	情報システム部情報基盤課	課長	後藤 哲也	〃 (情報基盤課)
〃	情報システム部情報企画課	専門職員	前田 昌志	〃 (財務・経理担当)
〃	情報システム部情報基盤課	専門職員	池田 嗣穂	〃 (全国共同利用担当)

以上 16名

第 24 章 運用規則等

24.1 研究用計算機システム利用負担金表

区分	スーパーコンピュータシステム"ITO"				
	サブシステム A	サブシステム B	基本フロントエンド	大容量フロントエンド	ストレージ
共有タイプ	1 ノード(36 コア) 月額：750 円	1 ノード(36 コア) 月額：2,200 円	1CPU(18 コア) 月額：460 円	1CPU(22 コア) 月額：660 円	
占有タイプ	1 ノード(36 コア) 月額：6,000 円	1 ノード(36 コア) 月額：17,000 円	1CPU(18 コア) 月額：3,700 円	1CPU(22 コア) 月額：5,300 円	10TB 月額：350 円
公募型プロジェクト	無料				
備 考 ・上記の金額は消費税を含む。 ・1ヶ月未満の利用期間については、当該利用期間を1ヶ月とみなす。					

24.2 研究用計算機システム制限値

・サブシステム A のジョブクラスと制限値

クラス名	使用可能ノード数	メモリ容量	経過時間	備考
ito-single	1/36	4.6GB	1 週間	ノード共有可
ito-qq	1/12	14GB	1 週間	ノード共有可
ito-q	1/4	42GB	1 週間	ノード共有可
ito-ss	1	168GB×1	4 日間	
ito-s	4	168GB×4	2 日間	
ito-m	16	168GB×16	1 日間	
ito-l	64	168GB×64	12 時間	
ito-xl	128	168GB×128	6 時間	
ito-xxl	256	168GB×256	6 時間	
ito-q-dbg	1/4	42GB	1 時間	デバッグ専用、ノード共有可
ito-ss-dbg	1	168GB×1	1 時間	デバッグ専用
ito-s-dbg	4	168GB×4	1 時間	デバッグ専用
ito-m-dbg	16	168GB×16	1 時間	デバッグ専用
ito-l-dbg	64	168GB×64	1 時間	デバッグ専用(試験運用)
ito-xl-dbg	128	168GB×128	1 時間	デバッグ専用(試験運用)
ito-xxl-dbg	256	168GB×256	1 時間	デバッグ専用(試験運用)

・サブシステム B のジョブクラスと制限値

クラス名	使用可能ノード数(GPU数)	メモリ容量	経過時間	備考
ito-g-1	1/4 (1)	84GB×1	1 週間	
ito-g-4	1 (4)	84GB×4	2 日間	
ito-g-16	4 (16)	84GB×16	1 日間	
ito-g-64	16 (64)	84GB×64	12 時間	
ito-g-1-dbg	1/4 (1)	84GB×1	1 時間	デバッグ専用
ito-g-4-dbg	1 (4)	84GB×4	1 時間	デバッグ専用
ito-g-16-dbg	4 (16)	84GB×16	1 時間	デバッグ専用

・基本フロントエンドのテンプレートと制限値

テンプレート名	利用形態	コア数	メモリ容量	OS	備考
VSSI	仮想マシン	4	40GB	CentOS 7	
VSI	仮想マシン	9	90GB	CentOS 7	
VMI	仮想マシン	18	180GB	CentOS 7	
VLI	仮想マシン	36	360GB	CentOS 7	
BLGI	ベアメタル	36	384GB	RHEL 7	
BLANSI	ベアメタル	36	384GB	RHEL 7	ANSYS 実行用

・大容量フロントエンドのテンプレートと制限値

テンプレート名	利用形態	コア数	メモリ容量	OS	備考
VXSI	仮想マシン	29	960GB	CentOS 7	
VXMI	仮想マシン	116	3840GB	CentOS 7	
BXLGI	ベアメタル	352	12TB	RHEL 7	

- ・ストレージのディスククォータ

領域の上限
10TB
100TB

24.3 事務情報システム一覧

区分	No	システム・サービス名	システム概要
事務用業務システム	1	教員活動進捗・報告システム (業務所管部署:企画部企画課 / インステイューショナル・リサーチ室)	本学の教員データベースで、教育研究活動等の状況について教員自ら点検及び評価を行い、その結果を公表するための取り組みの一つとして運用する。主な機能として、計画管理機能と業績管理機能を有する。
	2	研究者情報システム (業務所管部署:企画部企画課 / インステイューショナル・リサーチ室)	「九州大学教員活動進捗・報告システム」に入力された教育研究活動等における公開項目を情報公開するためのウェブデータベースであり、効率的及び効果的な情報提供のための検索機能を有する。
	3	中期目標・中期計画進捗管理システム (業務所管部署:企画部企画課)	中期目標・中期計画の達成のため、年度計画の自己点検・評価や根拠資料の収集・保管、さらには次年度計画の立案までの一連の業務に係る事務処理を行う。
	4	統合文書管理システム (業務所管部署:総務部総務課) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	本学教職員(1,500 ユーザ)が Web ブラウザを利用して文書のライフサイクルを管理し、保存文書の目録情報・所在情報等をデータベース化する。
	5	法人文書管理システム (業務所管部署:総務部総務課) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	「独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律(平成十三年十二月五日法律第百四十号)」に基づき、機関等で登録した法人文書ファイル簿情報等一般に公開する。(平成 20 年度より ASP 化)
	6	Q-ポスト・Q-ボックスシステム (業務所管部署:総務部総務課) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	Web により職員及び学生から本学の運営等に関しての意見を投稿してもらい、それに対する回答を公開する。
	7	裁量労働制適用職員勤務・健康状況把握システム (業務所管部署:総務部環境安全管理課)	「労働安全衛生法」等の一部改正により、裁量労働制適用職員を含むすべての労働者の労働時間の状況を把握するため、裁量労働制適用職員が記録等する際の利便性の向上及びデータ収集・必要な項目の抽出等に係る各部局事務部の負担軽減を可能とする。
	8	遺伝子組み換え実験・動物実験管理システム (業務所管部署:総務部環境安全管理課)	遺伝子組換え実験及び動物実験に係る承認手続きその他の管理業務について、正確性、確実性、真正性、唯一性を確保するとともに、その迅速性を向上させる。
	9	職員ストレスチェックシステム (業務所管部署:総務部環境安全管理課)	「労働安全衛生法」等の一部改正により、産業医が必要と認めた職員のストレスの状況を確認するためのチェックテストをシステム化することにより、テストを受ける職員並びにデータの取りまとめに係る各部局事務部の負担を軽減する。
	10	九州大学職員採用試験業務説明会・面接予約システム (業務所管部署:人事部人事企画課) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	「九州地区国立大学法人等職員採用試験」における、九州大学職員採用試験業務説明会及び面接の予約を Web ブラウザを利用して行う。
	11	人事給与統合システム (業務所管部署:人事部人事給与課) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	人事関係及び給与計算事務を処理する。 人事記録、人事異動上申書、人事異動通知書、諸手当認定簿、退職手当額計算書、財形異動報告書等の作成を行う。 月例計算、期末勤怠計算、寒冷地計算、差額計算、年末調整計算、標準報酬算定計算等を行い、職員別給与簿、基準給与簿、国家公務員有料宿舍使用料金額表、支払決議書等を作成する。
		< 宿舍管理機能 > (業務所管部署:財務部資産活用課) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	宿舍の入退居情報・徴収状況等の管理を行う。また、給与計算に必要なデータを作成する。
	12	標準共済システム(国家公務員共済組合の共通システム) (業務所管部署:人事部人事給与課)	国において共済業務・システムの最適化を目的として、作成されたシステムである。 機能として、資格管理機能、掛金・負担金管理機能、短期給付機能、事業報告機能、財務会計(経理)機能及び貸付管理機能等を有している。
	13	Web 給与明細システム (業務所管部署:人事部人事給与課) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	本学教職員(9,000 ユーザ)が、Web ブラウザを利用して給与明細の閲覧、ダウンロードを行う。
14	電子職員名簿システム (業務所管部署:人事部人事給与課) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	[Web 参照] Web により本学の職員名簿を実現したサービスで、組織階層または条件検索により職員の氏名、所属、内線番号、電子メールアドレス等を参照することができる。	

	<情報連携機能> (業務所管部署:情報システム部情報企画課)	[情報連携] 他の事務用情報システムに対して、人事給与統合システムに格納されている職員情報を抽出し提供する。
15	留学生給与事務システム (業務所管部署:国際部留学課) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	留学生の給与支給に係る事務処理等を行う。
16	外国人学生・外国人研究者サポートシステム (業務所管部署:国際部留学課)	①管理者向けサービス:申請者情報の管理、宿舍の管理、教員の管理、管理者の情報、申請者向けメール送信、ページ編集、各種マスタ管理、資格認定証明書申請書の出力 ② 教員向けサービス:担当する留学生の在留資格認定証明書申請書の閲覧 ③ 申請者向けサービス:在留資格認定証明書申請書の記入・送信
17	財務会計システム (業務所管部署:財務部財務企画課) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	事務担当職員(登録1,000ユーザ、同時接続200ユーザ)が予算管理・予算執行・契約・支払い・決算までの資金の流れについての各事務処理を行う。また、本学教職員(4,500ユーザ)がWebブラウザを利用して発生源入力による購入依頼等を行う。
18	出張旅費システム (業務所管部署:財務部財務企画課) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	旅費の申請(計画)から運賃・日当等の自動計算、命令書(簿)・請求書の印刷、審査・支払、予算執行管理等の一連の旅費業務についての各事務処理を行う。 また、本学教職員(4,500ユーザ)がWebブラウザを利用して出張計画書のデータ入力、執行状況の確認、命令書・請求書・報告書等の作成を行う。 さらに、チケット手配やバックの申し込みも可能。(平成22年度よりASP化)
19	決算課用Webサーバ(業務所管部署:財務部決算課)	① 計算ナレッジ:決算課から発信している案件を、Wikiエンジンを使ってナレッジとして公開。② 総勘定データ抽出:財務会計システムのデータを利用して、Webから総勘定データを抽出できる機能を公開。③ 残高比較:財務会計システムのデータを利用して、Webから勘定科目毎の前年同月比較および月次推移のデータを抽出できる機能を公開。④ 勘定科目・税区分等財務情報確認システム:月次毎に、各部局に照会・確認を要する勘定科目および税区分等について、Web上で照会し、回答の有無について進捗管理ができる機能を公開。
20	学生納付金管理システム (業務所管部署:財務部財務企画課) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	[債権管理] 授業料に係る債権の発生・異動・収納・消滅等及び入学料の収納処理に係る入金管理等の一連の事務を処理する。平成21年度より免除機能を付加した。 債権発生・異動・消滅通知書、債権管理簿、現金領収証書、督促状等の法定帳票の外、徴収済額報告書等の一般帳票を作成する。
	<学生納付金免除機能> (業務所管部署:学務部学生支援課) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	[免除] 入学料及び授業料免除の申請に係る学内における判定、決定及び文部科学省への申請、報告等の一連の事務を処理する。 家計概算処理、基礎収入計算、学内判定処理及び文部科学省判定処理を行い、徴収猶予許可者名簿、免除申請者一覧表及び免除選考資料等作成するとともに、免除実施状況及び免除申請事由別実施状況等の各種報告書を作成する。
21	学務情報システム (業務所管部署:学務部学務企画課) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	本学学生(19,000ユーザ)及び教職員(9,000ユーザ)がWebブラウザを利用して学生の入学から卒業までの学籍管理や履修管理、成績管理等を行う。
22	全学教育教務システム (業務所管部署:学務部学務企画課) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	基幹教育に係る出欠管理、レポート管理、定期試験等の業務支援を行う。
23	証明書発行システム (業務所管部署:学務部学務企画課) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	窓口業務の効率化のため、学生の各種証明書の受付・発行業務を行う。(各キャンパスに配置)
24	入試システム (業務所管部署:入学試験実施委員会 / 機械処理委員会 (学務部入試課)) (維持管理部署:情報統括本部学務教務支援事業室)	入学試験に係る志願者データ等の格納、合否判定、各種帳票作成等の業務支援を行う。

第 24 章 運用規則等

事務用 Web システム	(1)	iken (業務所管部署:総務部総務課)	意見箱 (Q ボックスが開始される以前の学内からの意見について、対応した内容を公開するため)
	(2)	qbox (業務所管部署:総務部総務課)	Q-ボックス (HP に提案箱を設置することにより、本学学生および教職員から幅広く意見を求め、業務改善およびサービス向上の契機とするため。)
	(3)	qpost (業務所管部署:総務部総務課)	Q-ポスト (HP に提案箱を設置し、学外の方からも提案をお寄せいただくことにより、業務改善およびサービス向上の契機とするため。)
	(4)	doso-rengo (業務所管部署:総務部同窓生・基金課)	九州大学同窓会連合会の情報を、Web を利用して公開し、九州大学と同窓会相互の同窓活動の円滑化を図るため
	(5)	anei (業務所管部署:総務部環境安全管理課)	安全衛生推進室 (安全衛生に関する情報を提供するため)
	(6)	kan-an (業務所管部署:総務部環境安全管理課)	特殊廃液ホームページ (九州大学の実験系廃棄物および化学物質の管理・処理等を Web を利用して公開し、学内の研究者および事務担当者に周知徹底を図るとともに、九州大学の取組みを公開する。)
	(7)	ls-n (業務所管部署:総務部環境安全管理課)	環境安全衛生推進室高圧ガス等安全衛生部門 (官庁届出関係に関する情報について Web を利用して公開し、学内の研究者および事務担当者に周知徹底を図るとともに、事務の円滑化を図るため)
	(8)	skobo (業務所管部署:人事部人事企画課)	全学の「事務系・技術系職員公募情報」について、システムにより一元管理し、ホームページ上で学外に公開することにより、公募情報周知に関する業務の円滑化を図るため。
	(9)	kobo (業務管理部署:人事部人事給与課)	「教員公募情報システム(本学)」について、Web を利用して学内者(教職員等)へ公開し事務局一元管理による効率化並びに周知に関する業務の円滑化を図るため。
	(10)	www-kobo (業務所管部署:人事部人事給与課)	「教員公募情報システム(他機関)」について、Web を利用して学内者(教職員等)へ公開し事務局一元管理による効率化並びに周知に関する業務の円滑化を図るため。
	(11)	kenkyu-i-in (業務所管部署:財務部財務企画課)	研究費不正使用を防止するため、使用ルールに関する Q&A やハンドブックを公開する。
	(12)	ask-board (業務所管部署:財務部財務企画課) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	財務会計システムのサービス掲示板
	(13)	chotatsu2 (業務所管部署:財務部調達課)	調達情報公開システム(内部) (学内の端末から担当者が公開用の調達情報を入力するため。)
	(14)	chotatsu (業務所管部署:財務部調達課)	調達情報公開システム(公開用) (入札情報および結果情報等を、Web において公開するため。)
	(15)	chotatsuyoudo (業務所管部署:財務部調達課)	会計事務に係る各種手続き方法、様式、取扱い等を掲示およびダウンロード可能とすることにより、事務処理の円滑化を図る。
	(16)	chotatsuekimu (業務所管部署:財務部調達課)	光熱水料の使用状況を掲示し、コスト削減意識の啓発を図る。
	(17)	recycle (業務所管部署:財務部資産活用課)	物品リサイクルシステム (学内における物品等の有効活用のため。)
	(18)	gakumubu (業務所管部署:学務部学務企画課)	学務部所管業務の周知のため
	(19)	5daigaku-renkei (業務所管部署:学務部学務企画課)	本学が参加する西部地区五大学連携事業について、Web で情報を公開し周知を図るため
	(20)	kikankyouikuka (業務所管部署:学務部基幹教育・共創学部課)	基幹教育課業務の周知、連絡等
	(21)	syllabus (業務所管部署:学務部基幹教育・共創学部課) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	シラバスサイト リダイレクト (旧シラバスサイト(http)へアクセスが来た場合、現行のシラバスサイト(https)へリダイレクトさせる。
	(22)	goukaku (業務所管部署:入学試験実施委員会 / 機械処理委員会 (学務部入試課)) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	合格発表用ページ (九州大学入学試験の合格発表)
	(23)	suishin (業務所管部署:施設部施設企画課)	新キャンパス計画推進室ホームページ (学内外に対する伊都新キャンパス関連情報の提供)
	(24)	shisetsu (業務所管部署:施設部施設企画課)	施設部ホームページ (施設部業務(入札情報を含む)の Web 公開のため)
	(25)	kyu-english (業務所管部署:施設部施設企画課)	施設部英語能力向上グループの取組みについて関係機関へ周知を行う。

事務用 Web システム	(26)	kyushu(業務所管部署:九州地区国立大学法人等情報化連絡協議会事務局(情報システム部情報企画課)) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	九州地区国立大学法人等情報化連絡協議会ホームページ(同協議会構成校における業務連絡、情報技術の交換・共有化を図るため。)
	(27)	sw-room (業務所管部署:情報統括本部ソフトウェア事業室) (維持管理部署:情報システム部情報企画課)	ソフトウェア事業室用問合せ統計管理システム (ソフトウェア事業室活動において asp システムを構築するため)
	(28)	kaizuka (業務所管部署:人文社会科学系事務部総務課)	貝塚地区事務部ホームページ (人文社会科学系事務部の組織、事務分掌、問合せ先を学外に向けて情報発信する。)
	(29)	hospital-info (業務所管部署:病院事務部総務課)	病院事務部に関する情報公開 (Web を利用し、病院事務部に関する情報を病院地区内へ周知することで、業務の円滑化を図る。)
	(30)	agr-info (業務所管部署:農学部事務部)	農学部地区における事務連絡等に関する情報を Web を利用して公開し、周知に関する業務の円滑化のため
	(31)	kansa (業務所管部署:監査室)	監査室の業務について、Web を利用して公開し、情報提供を行う。
	(32)	kaizuka-new (業務所管部署:人文社会科学系事務部総務課)	新・人文社会科学系事務部ホームページ(事務連絡等を Web を利用して公開し、周知に関する業務の円滑化を図るため)
事務用情報基盤	(a)	helpdesk-new (業務所管部署:情報システム部情報企画課)	ヘルプデスク FAQ 新サイト (ヘルプデスクの問い合わせ内容とそれに対する回答を Web で公開する。)
	A	事務用 Web ホスティングサービス (業務所管部署:情報システム部情報企画課)	事務用のWeb環境を提供し、業務所管部署からの申請に基づき、一般的な案内系のサイトや簡単な掲示板などのサイトの公開を行う。
	B	事務用システム基盤及びネットワーク (業務所管部署:情報システム部情報企画課)	安全確保のための防衛策を講じ、システム攻撃者からコンピュータを守り、不正アクセスの防止や情報漏洩の阻止、システムの安定性保持を行なう。 そのため、事務用情報ネットワークに係るファイアウォール、セキュリティ対策ソフト等を整備し、システム全体のセキュリティ強化を図っている。
	C	事務用認証システム (業務所管部署:情報システム部情報企画課)	本学教職員(10,000 ユーザ)に対して、ユーザ名とパスワードの組み合わせを使って、ユーザを一意に識別し、認証を行う。また、利用者を識別してユーザごとに異なるサービスを提供する。
	D	事務用運用管理システム (業務所管部署:情報システム部情報企画課)	ソフトウェアの一括インストール、ライセンスの一括管理、クライアントトラブルの遠隔復旧等の合理化・システム化のため、総合的な事務用計算機のサービス・維持・管理を行う。
	E	ファイル共有システム (業務所管部署:情報システム部情報企画課)	事務用 LAN に接続されたサーバ及び PC(2,000 台)をドメイン管理し、電子キャビネットを実現する。それにより、事務で発生する多様な情報コンテンツ(文書、図面、写真、データ等)を一元的・集中的に保管・共同利用する。また、情報漏洩・情報破壊等から守るセキュリティ対策も一括して管理する。
	F	グループウェアシステム (業務所管部署:情報システム部情報企画課)	スケジュール、掲示板等のグループウェアサービスを提供し、情報の共有化を図る。(サイボウズ)
G	事務用メールシステム (業務所管部署:情報システム部情報企画課)	組織、職位、業務の区分でアドレスを発行し、事務連絡などの情報伝達手段としてメールサービスを提供する。(Microsoft Office 365 Exchange Online) (H30 年度より ASP 化)	

2020 年度 九州大学情報統括本部年報

– Annual Report of Information Infrastructure Initiative Kyushu University –

2021 年 12 月 1 日発行

編集・発行

九州大学情報統括本部

〒819-0395 福岡市西区元岡 744

TEL 092-802-2614 FAX 092-802-2630

URL <https://iii.kyushu-u.ac.jp/>



九州大学
KYUSHU UNIVERSITY