

国立研究開発法人科学技術振興機構協定事業  
グローバルサイエンスキャンパス (GSC)

『情報科学の達人』  
育成官民協働プログラム



成果報告書  
(令和元年度～令和4年度)

実施機関：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

共同機関：一般社団法人 情報処理学会

一般社団法人 情報オリンピック日本委員会

本報告書は、国立研究開発法人科学技術振興機構との実施協定に基づき、国立情報学研究所が実施した令和元年度から令和4年度のグローバルサイエンスキャンパス『情報科学の達人』育成官民協働プログラム「情報学のトップ才能からエリートへー才能の発掘、接続、達人の養成ー」の成果を取りまとめたものです。

## 目次

<b>I. 企画の概要</b> .....	5
(1) 背景.....	5
(2) 目的・目標.....	5
(3) 取組概要.....	5
<b>II. 受講生の募集と第一次選抜・第二次選抜</b> .....	6
(1) 受講生募集の方針と選抜基準.....	6
・受講生募集・広報.....	6
・選抜基準.....	6
(2) 募集、第一次選抜の具体的な取組・方法.....	6
(3) 応募者および第一次選抜・第二次選抜の受講生数の4年間の実績.....	7
(4) 応募者および第一次選抜生・第二次選抜生の在籍高校数の4年間の実績.....	8
(5) 選抜結果と選抜した受講生の能力・資質特性.....	8
<b>III. 育成プログラム</b> .....	9
(1) プログラムの全体像.....	9
(2) 第一段階での育成状況.....	9
・メンター研究者からの指導.....	9
・オンライン講習.....	10
・オンラインミーティング.....	11
・大学研究室訪問.....	11
・ワークショップ（研究成果発表会）.....	12
(3) 第二次選抜の実施と第二次選抜生の第二段階の育成状況.....	13
・第二次選抜のスケジュール.....	13
・第二段階の研究活動.....	13
・グローバルサイエンスキャンパス全国受講生研究発表会.....	13
・ワークショップ.....	14
・メンターの活用など、受講生への個別指導.....	14
・特徴的な取組、他機関のモデルになるような活動.....	15
・募集年度ごとの受講生（第二次選抜生）の研究活動.....	17
(4) 講座の具体的な内容（各講座要素の活動の具体的事例）.....	23
・指導状況.....	25
(5) 国際性付与の方針.....	25
(6) 大学入学後における民間資金による海外研究活動.....	25
<b>IV. 受講生に対する評価の実施</b> .....	25
(1) 育てたい人材像と育成したい能力・資質に照応した評価方法.....	25
(2) 評価の実施結果と課題.....	25
・研究の進捗、研究成果.....	26
(3) 評価結果に基づく受講生へのフォロー指導.....	26
<b>V. 受講生の成果の創出</b> .....	26
(1) 具体的な受賞例.....	26
・国際学会等での外国語による研究発表.....	27
・研究発表.....	27
・日本学生科学賞.....	27

・ 科学オリンピック（情報） .....	27
・ 書籍 .....	28
<b>VI. 得られた成果の把握</b> .....	28
（1）企画で得られた成果の把握、効果検証の方針、進捗状況 .....	28
（2）修了生の追跡調査による効果検証 .....	29
<b>VII. 実施体制</b> .....	29
<b>VIII. 企画実施期間終了後の継続</b> .....	30

## I. 企画の概要

### (1) 背景

現代の情報学の研究と IT を利用したビジネスは、GAF A 等の巨大 IT 企業が他国企業を圧倒し支配的・独占的なシェアを占めている。これらの巨大 IT 企業でテクノロジーをリードするのは 20 代後半～30 代前半の情報学のエリート研究者である。そのため、情報学分野では 20 代で世界トップクラスの研究に取り組むのが当たり前になっており、それに向けての教育システムも欧米では整備されている。

現在、高校生が参加する情報オリンピックでは、世界で常にトップ 5 をキープするなど、我が国の情報学分野における高校生のトップ才能は、自信をもって世界トップクラスと言える。また高専は、日本を代表するような若手研究者を多数輩出している。実際、科学技術振興機構 (JST) における情報学分野の若手育成プログラム「ACT-I」では、全体の 2～3 割程度の採択者が高専出身である。

しかしながら、我が国における情報学分野のエリート養成は、高校年代で世界トップクラスの才能を多数抱えているにもかかわらず、高校、高専、大学、そして大学院と連携・接続がないと言わざるを得ない状況である。このような状況を鑑みて、本プログラムでは、高校年代の情報学分野のトップ才能と、大学・大学院の「エリート」との接続を行い、さらに日本を代表する情報学分野の研究者との共同研究の場を提供する。特別優秀なトップ才能には、本企画の実施期間終了後の発展として、海外の著名研究機関で、一定期間研究する機会を提供する。これらのプログラムにより、高校卒業から 10 年程度で世界的な研究者・技術者の輩出をめざす。

### (2) 目的・目標

具体的には、まず情報オリンピックの高校生上位層、高専におけるトップ層、そして一般公募から選抜した受講生約 30～40 人に対して、第 1 段階として、情報学の最先端研究に触れる機会を 6 か月にわたって提供する。その後、第 2 段階として、第 1 段階から特に優秀であった受講生 10 名程度に対して、情報学各分野において日本を代表する研究者 10 名ほどと研究興味のマッチングを行う。そして受講生は、半年にわたり上記研究者の研究室に所属し、世界最先端の研究に取り組んでもらう。また本プログラムで特筆すべき研究成果を上げた受講生に対しては、上記の日本トップレベルの研究者の推薦により、海外の著名研究機関で一定期間の研究を行う機会を提供する予定である。

さらに ACT-I 研究者、ACT-X 研究者など、日本を代表する若手研究者 (大学院生を含む) が、メンターとして、受講生の研究面、精神面のケアにあたり、彼らを通して、トップ才能の高校、大学、大学院の接続を目指す。将来的には、本プログラム卒業者が、大学院生となって ACT-X 研究者などを経験し、本プログラムの「メンター」として帰ってくる「エコシステム」の構築まで視野に入れる。

### (3) 取組概要

今回の募集では、情報オリンピックから予選 A ランク者等 (そのうち 3 名が日本代表) 16 名を選抜し、そのほか、未踏ジュニア経験者、それから高専の様々なコンテストの上位進出者など、合わせて 38 名の「エリート」を選抜できた。

本プログラムでは、コロナウィルス感染拡大防止のため研究室派遣を当面の間断念し、日本の情報学分野のトップレベルの研究者 (例えば ERATO の総括経験者が 6 名) によるオンライン講習を実施している。このオンライン講習により、受講生が情報分野研究の最先端に触れることが可能になった。

また ACT-I、ACT-X、さきがけ経験者、そして高専卒業者、国際オリンピック経験者合計 16 名がメンターとして参加し、受講生に助言・指導を行なった。このメンター制度を利用して、若手エリート研究者が、高校、高専のトップレベルの才能をさらに引き上げる「エコシステム」の構築を目指す。

情報科学の達人プログラム掲載雑誌記事など「補足資料 1-1」～「補足資料 1-3」を参照

## II. 受講生の募集と第一次選抜・第二次選抜

### (1) 受講生募集の方針と選抜基準

#### ・受講生募集・広報

受講生の募集は、受講生募集のチラシを作成し、全国の SSH、国公立高専に配布した。さらに情報処理学会から全国への通知、JST から SSH への通知を行い、NII のメールマガジン、ソーシャルメディアを利用して行い、毎年 11 月から翌年の 1 月までを募集期間とした。また、NII の広報 HP を通じて本プログラムの概要及び募集要項を周知した。募集目標数は 80 名とした。

受講生募集チラシ「補足資料 2-1」を参照

#### ・選抜基準

第一段階の選抜に関しては以下の 2 つを選考基準とした。

- I. 受講生がすでに高校生トップクラスの数学理解およびアルゴリズム理解、あるいはプログラミング能力があること
- II. 選抜された場合に情報学に関するどのような研究を行いたいかという考えがある程度あること

具体的な選抜基準は、以下の能力のどれか 1 つを満たすこととした。

- (a) 高速アルゴリズムを数学的に開発できる。
- (b) 高速アルゴリズムの実装に慣れている。
- (c) ロボット、セキュリティ、ディープラーニング、コンピューターグラフィックス、ワイヤレスネットワークを含む IoT 技術などの実装に長けている。
- (d) 長期間かけた課題（例えばソフトウェア実装など）をやり抜く能力があること。

これらの基準を満たすかどうかの客観的判断は、基本的には、上記の既存コンテストでの順位および SSH 実施校の業績等を参考にした。

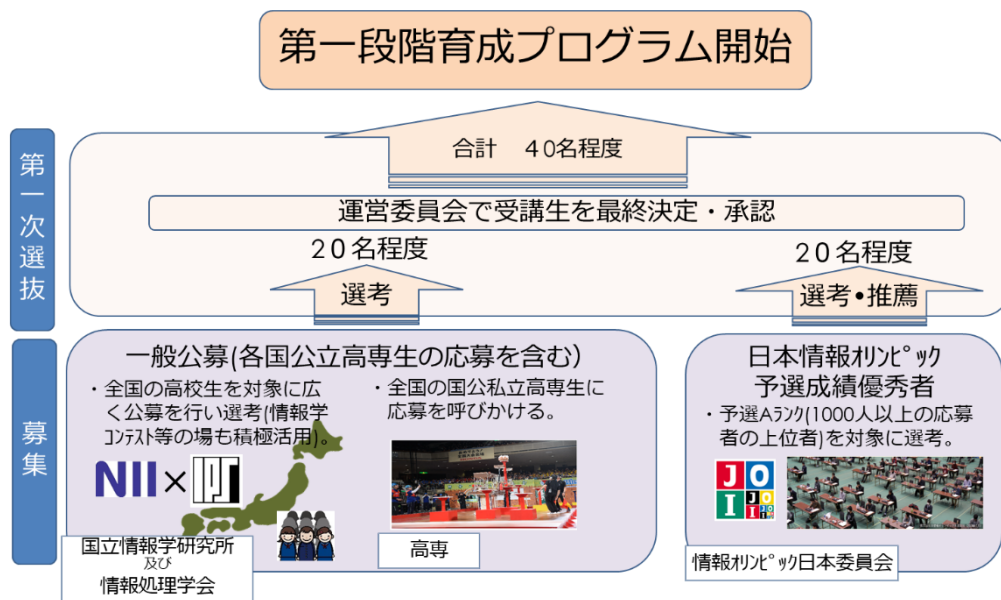


図 1 受講生の募集と第一次選抜

### (2) 募集、第一次選抜の具体的な取組・方法

第一次選抜は、高専、情報処理学会、そして NII が実施した一般受講生の募集枠と情報オリンピック委員会の推薦枠での募集とした。実際の応募方法は、情報オリンピック委員会、高専、情報処理学会、NII の募集フォームを一本化し、応募の際、情報オリンピック委員会の推薦を希望する場合のチェック欄を作り情報オリンピック推薦希望とした。

令和元年度、2年度の応募者は目標値 80 名前後であったが、3年度、4年度は 100 名前後と増えている。一次選抜者は目標の 40 名前後をクリアした。また、当プログラムでは NII 管理のもと高専 3 年、4 年生を選抜している。

以下、具体的な選抜方法を記述する。情報オリンピック日本委員会は、日本情報オリンピックの二次予選における成績優秀者を対象に、本プログラム受講生の選抜を行った。成績優秀者としては、予選 A ランク者（参加者中の上位成績者）とした。

- ・過去の日本情報オリンピックの成績
- ・提携プログラミングコンテスト（スーパーコンピューティングコンテスト（東京工業大学、大阪大学等）、パソコン甲子園（会津大学等）、全国高専プログラミングコンテスト）への参加の有無とその結果
- ・他のプログラミングコンテスト（AtCoder、Codeforces、CS Academy、Google Code Jam、TopCoder など）への参加の有無とその結果、レーティング（サイト上でレーティングが公開されている場合はユーザ名・ID も）

情報処理学会の中高生情報学研究コンテストを積極的に活用し採択した。また高専に関しては、高専の種々のコンテストの業績等を考慮し採択した。その他、未踏ジュニア経験者、情報分野以外のコンテスト等の実績を考慮し応募申請理由をもとに採択した。

一次選抜者の実績内訳「補足資料 2-2」を参照

### (3) 応募者および第一次選抜・第二次選抜の受講生数の 4 年間の実績

表 1. 応募者および第一次選抜・第二次選抜の受講生数の実績

当該年度 (※1)	募集・選抜	目標 (人数)	実績(人数)						
			中学	高 1	高 2	高 3	男	女	計
令和元年度	応募者	50	14	31	22	0	63	4	67
	第一次選抜	30	6	15	12	0	31	2	33
	第二次選抜(※2)	10	2	3	14	9	26	2	28
令和 2 年度	応募者	80	38	23	11	0	67	5	72
	第一次選抜	40	20	13	8	0	37	4	41
	第二次選抜	10	7	9	9	5	27	3	30
令和 3 年度	応募者	80	29	27	42	0	86	12	98
	第一次選抜	40	12	10	22	0	38	6	44
	第二次選抜	10	4	6	10	15	29	6	35
令和 4 年度	応募者	80	34	29	29	0	76	16	92
	第一次選抜	40	14	14	15	0	32	11	43
	第二次選抜	10	未	未	未	未	未	未	0
計	応募者	290	115	110	104	0	292	37	329
	第一次選抜	150	52	52	57	0	138	23	161
	第二次選抜	40	13	18	33	29	82	11	93

令和元年度

※第一次選抜は令和元年度に行ない、研究活動は令和2年度に行っている。

※上記に加え、高専3年、4年生の応募9名、第一次選抜5名をNII管理のもと選抜している。

※第二次選抜者の学年は第一次選抜時に対して1学年上がっている。

令和2年度

※第一次選抜は令和2年度に行ない、研究活動は令和3年度に行っている。

※上記に加え、高専3年、4年生の応募7名、第一次選抜3名をNII管理のもと選抜している。

※第二次選抜者の学年は第一次選抜時に対して1学年上がっている。

令和3年度

※第一次選抜は令和3年度に行ない、研究活動は令和4年度に行っている。

※上記に加え、高専3年、4年生の応募10名、第一次選抜4名をNII管理のもと選抜している。

※第二次選抜者の学年は第一次選抜時に対して1学年上がっている。

令和4年度

※第一次選抜は令和4年度に行ない、研究活動は令和5年度に行っている。

※上記に加え、高専3年、4年生の応募10名、第一次選抜5名をNII管理のもと選抜している。

※第二次選抜者の学年は第一次選抜時に対して1学年上がっている。

※現在、第1段階育成プログラム中であり、第二次選抜は今後行う。

#### (4) 応募集者および第一次選抜生・第二次選抜生の在籍高校数の4年間の実績

表 2. 在籍高校数

募集・選抜	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	計
応募者	56	54	76	67	253
第一次選抜生	30	33	35	29	127
第二次選抜生	26	25	26	—	77

\*年度は受講生を応募した年度。

地域別、学校別のデータは情報科学の達人プログラム応募者「補足資料 2-3」を参照

#### (5) 選抜結果と選抜した受講生の能力・資質特性

情報オリンピックから選抜された受講生は、基礎的なプログラミング能力を身に付けている。実際、彼らは、情報オリンピックのレベルを鑑みると、大学3年生のレベルのプログラミング能力、および大学2年生程度のアルゴリズム理解を身に付けている。

さらに未踏ジュニア経験者、高専の様々なコンテストの上位進出者も、研究を開始するには十分のプログラミング能力を身に付け、さらに、情報オリンピック出身者とは異なる、パラメータチューニングなどの「エンジニアリング能力」も身に付けている。

以上のように、受講生の大半は、すでに大学生後半のプログラミング能力とアルゴリズム能力を身に付けており、すぐにでも研究に取り組むことが可能なレベルにある。

第一段階育成プログラムでは情報分野全体の理解に主に重点をおきプログラムを進め、第一段階を通して多くの知見を得た受講生はメンターとの共同研究を行った。



### Ⅲ. 育成プログラム

#### (1) プログラムの全体像

本プログラムは2019年の11月に始まり、2020年度に第1期生、2021年度に第2期生の受講生を迎えてプログラムを進めている。

本プログラムは第1段階育成プログラム(4月～9月)と第2段階育成プログラム(10月～3月)で構成される。当初は、受講生が自宅近くの大学の研究室等に出かけて研究を進める予定であったが、コロナ禍の影響により、現在オンライン講習やオンラインによるメンターとの共同研究を進めている。

#### (2) 第一段階での育成状況

##### ・メンター研究者からの指導

第一段階育成プログラム(4月～9月)では、JSTの戦略研究推進事業であるACT-I/ACT-Xの研究者、情報オリンピックや各種プログラムコンテストの上位経験者からなる若手研究者(メンター)陣が、各受講生とグループを作り研究に対する助言・指導を行った。受講生はメンター研究者とSlack、Email等による定期的なコミュニケーションをとっている。2021年度のメンター研究者を以下に示す。

- 鳴海 紘也特任講師(東京大学大学院工学系研究科)  
ヒューマンコンピュータインタラクション、計算製造
- 山口 勇太郎准教授(大阪大学大学院情報科学研究科)  
組合せ最適化、アルゴリズム
- 河瀬 康志特任准教授(東京大学大学院情報理工学系研究科)  
離散最適化・アルゴリズム的ゲーム理論
- 石畠 正和研究主任(NTTコミュニケーション科学基礎研究所)  
人工知能、機械学習、離散構造処理
- 村田 真悟専任講師(慶應義塾大学理工学部電気情報工学科)  
認知ロボティクス
- 吉田 悠一教授(国立情報学研究所情報学プリンシプル研究系)  
アルゴリズム(理論、実装)
- 平原 秀一准教授(国立情報学研究所情報学プリンシプル研究系)  
計算理論、アルゴリズム
- 杉山 鷹人准教授(国立情報学研究所情報学プリンシプル研究系)  
機械学習、人工知能
- 浦西 友樹准教授(大阪大学サイバーメディアセンター)  
コンピュータビジョン、拡張現実感
- 室屋 晃子助教(京都大学数理解析研究所)  
プログラミング言語理論
- 梶野 洸研究員(日本IBM東京基礎研究所)  
人工知能、機械学習
- 菅原 朔助教(国立情報学研究所コンテンツ科学研究系)  
自然言語処理
- 穠山 空道准教授(立命館大学情報理工学部情報理工学科)  
計算機システム、システムソフトウェア
- 平木 剛史助教(筑波大学図書館情報メディア系)  
ヒューマンコンピュータインタラクション
- 五十川 麻理子専任講師(慶應義塾大学理工学部情報工学科)  
コンピュータビジョン、機械学習、センシング
- 片岡 裕雄主任研究員(産業技術総合研究所)  
コンピュータビジョン
- 高前田 伸也准教授(東京大学大学院情報理工学系研究科)

## ・オンライン講習

情報学の最前線を学ぶために、情報学分野で過去約 10 年間研究を先導してきた国内トップクラスの研究者が、それぞれの研究分野の歴史、背景と最先端研究についてオンライン講義を行った。オンライン講習は、17 研究分野、33 講座の構成であり、各講演のビデオ（1 講座当たり 1 時間程度）は 15 分×4 章とし、受講しやすい構成とした。また、ビデオコンテンツはタイムコードをつけて、再度受講したい箇所を何度も受講できるように工夫した。受講時期はいつでも可能であり、第 1 段階育成プログラム期間内ですべて受講することとしている。

本プログラムで行うオンライン講習の各講座は、JST CRDS の研究開発の俯瞰報告書 システム・情報科学技術分野 (2021 年) のシステム・情報科学技術分野の俯瞰と戦略的研究開発領域の情報を参考に、情報学の領域の基礎から実装に近い研究分野まで網羅して受講できるものとした。講座項目、講師を以下に示す（下線の研究者は本プログラムのメンター研究者）。

1. グラフ理論、グラフアルゴリズム、計算理論  
河原林健一（NII 教授）、平原秀一（NII 准教授）
2. 組合せ最適化  
岩田覚（東大教授）、山口勇太郎（阪大准教授）  
河瀬康志（東大特任准教授）
3. 最適化一般  
武田朗子（東大教授）、吉田悠一（NII 教授）
4. データ構造と実装  
定兼邦彦（東大教授）、岩田陽一（AtCoder 研究員）
5. 離散アルゴリズム  
湊真一（京大教授）、石島正和（NTT 主任研究員）
6. プログラム言語と論理  
蓮尾一郎（NII 准教授）、室屋晃子（京大 RIMS 助教）
7. 機械学習（基礎）  
杉山将（東大教授）
8. 機械学習（応用）  
鹿島久嗣（京大教授）、杉山磨人（NII 准教授）  
米谷 竜（オムロンサイニックエクス）
9. 自然言語処理  
宮尾祐介（東大教授）、荒瀬由紀（阪大准教授）
10. 画像処理  
原田達也（東大教授）、松井勇祐（東大講師）  
片岡裕雄（産総研主任研究員）
11. ロボット  
尾形哲也（早稲田教授）、村田真吾（慶応講師）
12. IoT  
川原圭博（東大教授）、原祐子（東工大准教授）
13. アーキテクチャ  
天野英晴（慶応教授）、高前田伸也（東大准教授）
14. データベース  
鬼塚真（阪大教授）、塩川浩昭（筑波大准教授）
15. グラフィックス  
五十嵐健夫（東大教授）、五十嵐悠紀（お茶の水女子大准教授）
16. ヒューマンインタラクション

鳴海紘也（東大特任講師）

17. パターン認識

内田誠一（九大教授）、佐藤真一（NII 教授）

また以下の科学論文リーディング&ライティング講座では、情報科学分野の研究を行う高校生を対象とした論文リーディング、論文ライティング、プレゼンテーションの習得を行った。

講座内容

- ・日本語・英語の論文リーディング
  - ・日本語の論文ライティング
  - ・日本語のプレゼンテーション
  - ・英語の論文ライティング
  - ・英語のプレゼンテーション
- 各講座 1回（60分）×5回

・オンラインミーティング

「補足資料 3-1」を参照

月 1 回程度で 1 時間半ほどのオンライン会議を実施した。

- ・メンターの講演
  - ・受講生の皆様が興味を持っている研究や取り組んでいる問題などの発表
- 欠席した受講生のために、録画したミーティング、発表スライド等の情報を共有している。

・大学研究室訪問

「補足資料 3-2」を参照

プログラムの当初の予定では、各受講生が居住地の近隣の大学研究室を訪問し、情報学の先端研究に触れ、さらに選抜された受講生が各々の研究テーマに応じて、大学の研究室で共同研究を進めることとしていた。しかしながら、昨年度初めからのコロナ禍の影響により、大学研究室訪問は断念せざるを得なくなっていたが、2021 年度 9 月末日をもって政府の緊急事態宣言が解除されたことから、受講生の大学研究室訪問を実施した。

・令和3年度

日時：2021 年 11 月 23 日（火） 13:00-16:30

場所：京都大学大学院情報学研究科（京都大学吉田キャンパス）

参加者：受講生 34 名（2 期生 21 名、1 期生 13 名）

訪問研究室：

- ・プログラム運営委員（岡部寿男教授）研究室
- ・AFSA(社会変革の源泉となる革新的アルゴリズム基盤の創出と体系化)  
領域代表者（湊真一教授）研究室
- ・学術情報メディアセンター スーパーコンピュータシステム見学  
学術情報メディアセンター北館

日時：2021 年 12 月 11 日（土） 13:00-17:00

場所：東京大学大学院情報理工学系研究科他

参加者：受講生 33 名（2 期生 21 名、1 期生 12 名）

訪問研究室：

本郷キャンパス

- ・葛岡・雨宮・鳴海研究室
- ・高前田研究室
- ・今井研究室

東京大学目白台インターナショナルビレッジ

- ・黒田研究室
- ・川原研究室

・令和4年度

日時：2022年8月25日（木）13:00-17:30

場所：大阪大学吹田キャンパス 情報学研究科他

参加者：受講生 33名（3期生）

訪問研究室：

- ・鬼塚研究室
- ・原研究室
- ・サイバーメディアセンター
- ・鷲尾研究室

日時：2022年8月29日（月）13:00-17:30

場所：東京大学本郷キャンパス 情報理工学系研究科

参加者：受講生 38名（3期生）

訪問研究室：

- ・相澤・山肩・松井研究室
- ・定兼・平井・河瀬研究室、武田研究室
- ・五十嵐研究室
- ・宮尾研究室

・ワークショップ（研究成果発表会）

「補足資料 3-3」を参照

第一段階育成プログラムの最終時にオンライン形式のワークショップを開催した。

・令和2年度

2020年 9月26日（土） 9:30～16:00

10月3日（土） 9:30～16:00

発表時間：各10分

発表内容：

- ・オンライン講習で興味をもった講座について
- ・今後進めて行きたい研究について

・令和3年度

2021年 10月2日（土）13:00～17:40

10月9日（土）13:00～18:00

発表時間：各10分

発表内容：

- ・オンライン講習で興味をもった講座について
- ・今後進めて行きたい研究について

・令和4年度

2022年 10月1日（土） 9:00～16:20

発表時間：各10分

発表内容：

- ・オンライン講習で興味をもった講座について
- ・今後進めて行きたい研究について

### (3) 第二次選抜の実施と第二次選抜生の第二段階の育成状況

#### ・第二次選抜のスケジュール

第二次選抜では、指導研究者による評価、推薦書、および受講生の第二段階に向けての研究プロポーザル等を判断材料とし、下記条件をもとに運営委員会にて第二段階育成プログラムに進む受講生を選抜した。

- ・オンライン講習を修了し研究計画書を提出
- ・ワークショップにて研究計画書の内容を発表
- ・指導するメンターの評価

また、基本となる選考基準は以下である。

1. 研究テーマに対して意欲的にサーベイ等の準備を行えるか？
2. 研究対象に対して多くの時間をかけて自ら新しいアイデアをだすことができるか？



図2. 第二段階育成プログラム

#### ・第二段階の研究活動

各受講生は、第一段階に引き続きメンターの指導を受けて共同研究を行った。第一段階では、メンター研究者の指導とオンライン講習を受けており、各受講生が進みたい研究分野等変わってきている場合があったため、受講生とメンター研究者とのマッチングの再調整を行った。

第二段階プログラムでは、引き続きオンラインミーティングを行い、受講生は研究の進捗状況を報告した。また第二段階に進まなかった受講生も、オンラインミーティングをはじめとした情報交換 (Email、Zoom、Slack 等) を行った。

#### ・グローバルサイエンスキャンパス全国受講生研究発表会

##### ・令和2年度

菅野 楓 早稲田実業学校高等部

優秀賞

観光地評価システム

鈴木 季

AmoebaSAT アルゴリズムの高速化

##### ・令和3年度

柴田 謙 William Lyon Mackenzie Collegiate Institute

科学技術振興機構理事長賞

並列処理に特化したプログラミング言語「Coa」の開発

清原光夏 Menlo School 優秀賞  
拡張可能で透明性のあるエンビーフリーの高校のコース割り当てメカニズムの開発  
菅野 暁 Rugby School 受講生投票賞  
画像及び音声モダリティ解析によるアニメキャラクター推薦システム  
佐々木 哲 呉工業高等専門学校  
ハプティクスな入力と出力の両方が可能なマウス型デバイスの開発

・令和4年度

越智 優真 木更津工業高等専門学校  
画像分類タスクのための Spiking Neural Network における Neural Coding 手法の比較研究  
何 振宇 灘高等学校  
深層学習を用いたフォント生成  
志田 遥飛 鶴岡工業高等専門学校  
自動運転のための数式生成データによる事前学習  
宮城 采生 洛星中学校  
ゲームにおける人間による AI プレイヤーの誘導

・ワークショップ

「補足資料 3-3」を参照

第二段階育成プログラムの最終時にオンライン形式のワークショップを開催した。

・令和2年度

2021年3月25日(木) 10:00~16:30

3月26日(金) 10:00~15:00

発表時間：各10分

発表内容：

- ・2020年度情報科学の達人プログラムにおいて行った研究について
- ・今後進めて行きたい研究について

・令和3年度

2022年3月25日(金) 9:30~17:00

発表時間：各10分

発表内容：

- ・2021年度情報科学の達人プログラムにおいて行った研究について
- ・今後進めて行きたい研究について

・令和4年度

2023年3月24日(金) 9:10~17:30

発表時間：各10分

発表内容：

- ・2022年度情報科学の達人プログラムにおいて行った研究について
- ・今後進めて行きたい研究について

・メンターの活用など、受講生への個別指導

受講生へのメンターの個別指導では、メンターが所属する研究機関にて技術研修を行い集中的に共同研究を進めた例がある。

- ・技術研修期間 2023年2月2日~3月17日
- ・数式生成学習モデルで高精度化される車載 LIDAR からの 3D 物体検出

・特徴的な取組、他機関のモデルになるような活動

・情報処理学会全国大会等ポスター発表

情報処理学会全国大会等における特別セッションで受講生による成果発表を行った。(ポスター発表、オンライン)

・令和2年度

イベント企画 情報科学の達人 1.0 Experts of Information Science 1.0

「補足資料 3-4-1」を参照

日時：2021年3月20日(土) 13:20-15:20

場所：オンライン

主催：一般社団法人 情報処理学会

共催：国立情報学研究所, 情報オリンピック日本委員会

概要：JST GSC「情報科学の達人」プログラムを2020年4月より実施している。本企画では、今年度1年間にはほぼすべてオンラインで行ったプログラムを紹介し、さらなる発展を議論する。また受講生からの成果発表も予定している。

プログラム

13:20	オープニング	岡部寿男(京都大学)
13:20	グローバルサイエンスキャンパス(GSC)「情報科学の達人」育成官民協働プログラムについて	小泉 輝武(国立研究開発法人科学技術振興機構(JST))
13:30	「情報科学の達人」プログラムの初年度と今後の展望	河原林 健一(国立情報学研究所)
14:00	「情報科学の達人」プログラム：メンターの立場から	石島 正和(NTTコミュニケーション科学基礎研究所)
14:10	受講生による研究発表(1) ツイートとリプライからなる木構造を用いた炎上度判定	内山 史也(横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校)
14:20	受講生による研究発表(2) ZDDを用いた順序木集合の表現	大野 公平(東京工業高等専門学校電気工学科)
14:30	受講生による研究発表(3) Augmented Position Heapの先頭追加オンライン構築	柴田 紘希(東京工業高等専門学校情報工学科)
14:40	パネル討論 情報科学の達人の育成に向けて	司会 岡部 寿男(京都大学) パネリスト 河原林 健一(国立情報学研究所) 笥 捷彦(情報オリンピック日本委員会) 高橋 尚子(國學院大学) 石島 正和(NTTコミュニケーション科学基礎研究所)

・令和3年度

イベント企画 情報科学の達人 1.0 Experts of Information Science 2.0

「補足資料 3-4-2」を参照

日時：2022年3月5日(土) 10:30-12:00

場所：愛媛大学城北キャンパス&オンライン

主催：一般社団法人 情報処理学会

共催：国立情報学研究所, 情報オリンピック日本委員会

概要：JST GSC「情報科学の達人」プログラム2期生となる2021年度の受講生が行ったプログラムを紹介するとともに、受講生によるポスター形式の研究発表を行う。

#### プログラム

10:30	オープニング	岡部寿男（京都大学）
10:35	「情報科学の達人」プログラムと第2期生の 取り組み	河原林健一（国立情報学研究所）
10:50	国際情報オリンピック（IOI）と情報オリ ンピック日本委員会の取り組みについて	谷聖一（情報オリンピック日本委員会 ／日本大学）
11:00	ポスター発表	「情報科学の達人」2期生
11:50	講評・クロージング	

#### ・令和4年度

イベント企画 情報科学の達人 1.0 Experts of Information Science 3.0

「補足資料 3-4-3」を参照

日時：3月4日（土） 13:20-15:20

場所：電気通信大学&オンライン

主催：一般社団法人 情報処理学会

共催：国立情報学研究所，情報オリンピック日本委員会

概要：JST GSC「情報科学の達人」プログラムの3年間の取り組み、3期生となる2022年度の受講生が行ったプログラムを紹介するとともに、受講生によるポスター形式の研究成果発表を行った。

#### プログラム

13:20	オープニング	岡部寿男（京都大学）
13:25	「情報科学の達人」プログラムと第3期生の 取り組み	河原林健一（国立情報学研究所）
13:35	ポスター発表	「情報科学の達人」2期生、3期生
11:50	講評・クロージング	

#### ・WCCE2022 情報科学の達人プログラムポスター発表

「補足資料 3-5」を参照

WCCE2022 について

WCCE2022 (World Conference on Computers in Education) はコンピュータと教育に関わる研究および教育実践の国際交流を主題とする国際会議である。この国際会議は5年に一度開催され、2022年は広島(8/20-24)で開催された。

<https://wcce2022.org/>

#### 情報科学の達人プログラムセッション

WCCE2022 の Special Session として情報科学の達人プログラムのポスターセッションを企画し、修了生（1期生、2期生）の研究成果を発表した。

#### 日程・スケジュール

日時 8月22日（月） 13:30-16:30

場所 広島国際会議場 ダリアルーム

14:00 - 16:00 ポスター発表

16:00 - 16:30 発表後の連絡会

16:30 解散

#### 発表者

##### 1期生

- 1 森本新太郎 福井県立高志高等学校
- 2 多田瑛貴 はこだて未来大学
- 3 青山柊太郎 東京大学



- 4 内山史也 東京大学  
 5 柴田紘希 筑波大学  
 6 大野公平 東京工業高等専門学校

2 期生

- 7 清原光夏 Menlo School  
 8 小林優文 福井県立藤島高等学校 オンライン参加  
 9 柴田謙 William Lyon Mackenzie Collegiate Institute オンライン参加  
 10 有野真優 関西学院千里国際高等部  
 11 浅田睦葉 筑波大学  
 12 村山瑞 東京大学教育学部附属中等教育学校 オンライン参加

・募集年度ごとの受講生（第二次選抜生）の研究活動

表3. R1受講生(1期生)の研究活動状況

No.	応募年度	高校名	学年	研究テーマ	指導教員所属	備考
1	R01	福島工業高等専門学校	高専3	食材選択を支援するアプリケーションの開発に関する研究に関する研究	東京大学大学院 情報理工学系研究科	
2	R01	ぐんま国際アカデミー高等部	高2	擬似同期的な対話（コミュニケーション）に関する研究	産業技術総合研究所 人工知能研究センター	
3	R01	千葉県木更津高等学校	高3	IoT で使われる特定の計算などに特化したハードウェアや計算パラダイムの構築に関する研究	東京工業大学 工学院情報通信系	
4	R01	開成高校	高3	「最小コストでの並べ替え」をする方法を見つけるアルゴリズムに関する研究	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系	
5	R01	開成高校	高2	「大規模なデータに対して処理を行う」・「厳密解を出すのではなく、ヒューリスティックな解を出すこと」に関する研究	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系	
6	R01	麻布高等学校	高2	離散最適化、組み合わせ最適化に関する研究	AtCoder 株式会社	
7	R01	広尾学園高等学校	高2	宇宙線・粒子シミュレーションに関する研究	筑波大学 計算科学センター	
8	R01	筑波大学附属駒場高等学校	高2	マルコアルゴリズムに関する研究	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系	
9	R01	筑波大学附属駒場高等学校	高3	碁盤目状道路の最適化に関する研究	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系	
10	R01	筑波大学附属駒場高等学校	高2	共感覚性に関する研究	東京大学 生産技術研究所	

11	R01	早稲田実業学校高等部	高2	観光地評価システムに関する研究	大阪大学大学院 情報科学研究科	
12	R01	東京工業高等専門学校	高専4	文字列アルゴリズムや全文索引データ構造に関する研究	NTTコミュニケーション 科学基礎研究所 協創情報研究部	
13	R01	東京工業高等専門学校	高専4	グラフアルゴリズムや離散構造処理系に関する研究	NTTコミュニケーション 科学基礎研究所 協創情報研究部	
14	R01	玉川学園高等部	高2	AmoebaSAT アルゴリズムに関する研究	東京工業大学 工学院情報通信系	
15	R01	横浜市立南高等学校	高2	Q-learning や DQN・A3C 等深層強化学習に関する研究	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系	
16	R01	横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校	高2	SNS の言語情報から「盲点の窓」と呼ばれる個人のパーソナリティを引き出す研究	大阪大学大学院 情報科学研究科	
17	R01	福井県立高志中学校	中3	工場の生産管理システムに関する研究	AtCoder 株式会社	
18	R01	静岡県立清水東高等学校	高2	化学と AI の融合に関する研究	東京大学 生産技術研究所	
19	R01	高田高等学校	高2	BDD や ZDD の構築の並列化による高速化、それによるナップサック問題の解法に関する研究	東京大学大学院 情報理工学系研究科	
20	R01	京都府立清明高校	高3	空間インデックスに関する研究	筑波大学 計算科学センター	
21	R01	洛南高等学校	高2	データ構造に関する研究	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系	
22	R01	京都市立西京高等学校	高1	組み合わせ最適化問題について、近似解を導くアルゴリズムに関する研究	九州大学大学院 システム情報科学研究院	
23	R01	大阪府立池田高等学校	高3	染めをデザインする過程にデジタルデザイン技術を導入する研究	産業技術総合研究所 人工知能研究センター	
24	R01	帝塚山高等学校	高2	ヒューマンインストラクションに関する研究	東京大学大学院 情報学環	
25	R01	奈良工業高等専門学校	高専3	流れるループというペンシルパズルの解を列挙するアルゴリズムに関する研究	NTTコミュニケーション 科学基礎研究所 協創情報研究部	
26	R01	灘高等学校	高1	SNS による文章が人に与える影響に関する研究	オムロンサイニックス株式会社 リサーチアドミニストレイティブディビジョン	
27	R01	灘高等学校	高3	NP 困難に関する研究	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系	

28	R01	灘高等学校	高1	グラフの圧縮方法に関する研究	九州大学大学院 システム情報科学研究 院
29	R01	灘中学校	中3	災害時における被災者発見を自動で効率的に行うための探索アルゴリズムに関する研究	慶應義塾大学 理工学部
30	R01	明石工業高等 専門学校	高専4	データ量の多い状況において、少ない情報のみを用いて学習する方法に関する研究	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研 究系
31	R01	松江工業高等 専門学校	高専5	麻雀の AI に関する研究	東京大学大学院 情報理工学系研究科
32	R01	広島学院高等 学校	高1	ステレオ法による物体認識に関する研究	慶應義塾大学 理工学部
33	R01	徳島文理高等 学校	高3	指点字の手法を拡張し、かつ指先の使用を阻害しない新たな盲聾者向けコミュニケーションデバイスに関する研究	東京大学大学院 情報学環
34	R01	熊本高等専門 学校	高専5	計算量理論に関する研究	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研 究系

表4. R2受講生(2期生)の研究活動状況

No.	応募 年度	高校名	学 年	研究テーマ	指導教員 所属	備 考
1	R02	Menlo School	高3	生徒間の不満が小さく透明性が高いスケラビリティのある高校クラス割り当てメカニズムの開発	東京大学大学院 工学系研究科	
2	R02	渋谷教育学園 幕張高等学校	高2	ソースコードからの AtCoder レーティング推定	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研 究系	
3	R02	William Lyon Mackenzie Collegiate Institute	高1	並列指向プログラミング言語「Coa」と導電糸を使ったウェアラブル入力デバイス「曲キー」	東京大学大学院 情報理工学系研究科	
4	R02	東京都立武蔵 高等学校	高1	RNN を用いた予測学習に基づく環境構造の把握	慶應義塾大学 理工学部	
5	R02	慶進高等学校	高1	p-コラッツグラフに対する考察	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研 究系	
6	R02	呉工業高等専 門学校	高専2	ハプティックな入力と出力が可能なマウス型デバイス	東京大学大学院 工学系研究科	
7	R02	福井県立藤島 高等学校	高2	ナイトの動きに基づいたチェス盤彩色	大阪大学大学院 情報科学研究科	

8	R02	東京都立桜修館中等教育学校	高3	映像の特定領域における顕著性の最適化	オムロンサイニックエックス リサーチアドミニストレイティブディビジョン
9	R02	渋谷教育学園幕張高等学校	高2	ソースコードからの AtCoder レーティング推定	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系
10	R02	灘高等学校	高2	日本語における教師無し機械翻訳	大阪大学大学院 情報科学研究科
11	R02	筑波大学附属駒場高等学校	高1	隠れマルコフモデルによるピアノ運指推定手法の改良	大阪大学大学院 情報科学研究科
12	R02	玉川学園	中3	人からの指示とロボットからの提案を扱う言語コミュニケーションを用いた協調作業を実現する RNN モデルの提案	慶應義塾大学 理工学部
13	R02	長岡工業高等専門学校	高専4	環境変化耐性の強い屋内ナビゲーションシステムの構築	産業技術総合研究所 人工知能研究センター
14	R02	京都市立西京高等学校	高2	クラウドサービスにおける機械学習の精度向上とプライバシー保護の両立の研究	オムロンサイニックエックス リサーチアドミニストレイティブディビジョン
15	R02	弓削商船高等専門学校	高専2	箱入り娘パズルの近似解の探索について	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系
16	R02	灘高等学校	高1	再配達を考慮した配送の最適化	東京大学大学院 情報理工学系研究科
17	R02	Rugby School	中3	画像及び音声モダリティ解析によるアニメキャラクター推薦システム	産業技術総合研究所 人工知能研究センター
18	R02	筑波大学附属駒場中学校	中3	音楽ゲームにおける運指最適化問題	NTT コミュニケーション科学基礎研究所 協創情報研究部
19	R02	長岡工業高等専門学校	高専4	強化学習による交通渋滞時の最適行動の検討	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系
20	R02	東京工業高等専門学校	高専3	独立点集合における組合せ遷移問題の最短手順を求めるヒューリスティック的手法	NTT コミュニケーション科学基礎研究所 協創情報研究部
21	R02	東京工業高等専門学校	高専3	独立点集合の組合せ遷移問題における解導出アルゴリズムの考案	NTT コミュニケーション科学基礎研究所 協創情報研究部
22	R02	N 高等学校	高2	VR サービスにおけるアバター感情表示に向けた Apple Watch による感情	東京大学大学院 工学系研究科
23	R02	芝中学校	中3	超小型 CPU の開発	東京大学大学院 情報理工学系研究科

24	R02	筑波大学附属駒場中学校	中3	4手ジャンケンの被支配な手の利得がナッシュ均衡にもたらす影響について	東京大学大学院情報理工学系研究科
25	R02	灘高等学校	高1	外国人日本語学習者向けの日本語文章難易度の推定方法開発の研究計画	大阪大学大学院情報科学研究科
26	R02	松本秀峰中等教育学校	高1	展開図の折り手順を構成するアルゴリズム	国立情報学研究所情報学プリンシプル研究系
27	R02	明石工業高等専門学校	高専4	Binary Indexed Tree 向けハードウェアアーキテクチャ	東京大学大学院情報理工学系研究科
28	R02	筑波大学附属駒場中学校	中3	モンテカルロパストレーシング用デノイザの高速化	東京大学大学院情報理工学系研究科
29	R02	熊本高等専門学校	高専4	RGB 画像のみによる手の三次元構造推定の軽量化	東京大学大学院情報理工学系研究科
30	R02	市立札幌開成中等教育学校	中5	二つのエンコーダデコーダモデルを用いた機械翻訳モデルの翻訳精度の向上	大阪大学大学院情報科学研究科
31	R02	関西学院千里国際中等部	中3	エコたわしの編み図自動生成	東京大学大学院工学系研究科

表5. R3受講生(3期生)の研究活動状況

No.	応募年度	高校名	学年	研究テーマ	指導教員所属	備考
1	R03	福井県立高志高等学校	高3	タイピング上達用 AI の開発	国立情報学研究所情報学プリンシプル研究系	
2	R03	開成高等学校	高1	自然言語処理によるデジタル教材の設問のグルーピング手法の確立	日本 IBM 東京基礎研究所	
3	R03	United World College Red Cross Nordic	高2	水紛争における意思決定とゲーム理論	東京大学大学院情報理工学系研究科	
4	R03	筑波大学附属駒場中学校	中3	ピースのサイズ制限無し 3次元ポリキューブ詰め込み問題の定数時間検査アルゴリズム	国立情報学研究所情報学プリンシプル研究系	
5	R03	慶應義塾高等学校	高3	fine-grained complexity 帰着を用いた編集距離の計算量について	国立情報学研究所情報学プリンシプル研究系	
6	R03	渋谷教育学園幕張高等学校	高2	ZDD による Equaline 解列挙	NTT コミュニケーション科学基礎研究所協創情報研究部	

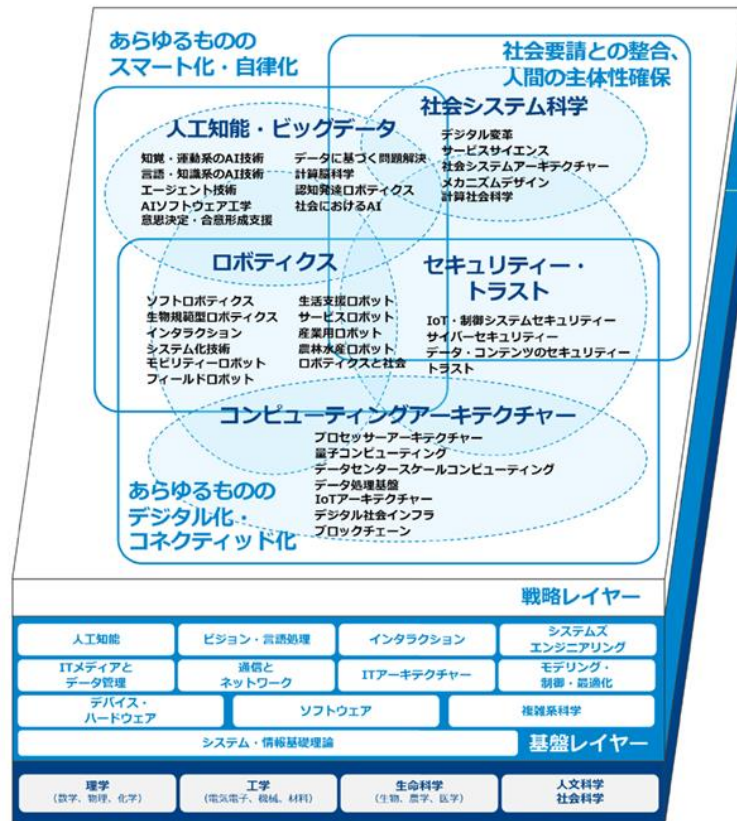
7	R03	東京都立小石川中等教育学校	高2	立体数独の性質について	大阪大学大学院 情報科学研究科	
8	R03	Nagoya International School	高2	Benefit and improvement of Text-To-3D approach	産業技術総合研究所 人工知能研究センター	
9	R03	麻布中学校	中3	Python のバイトコードを用いた高表現力な型チェック	京都大学 数理解析研究所	
10	R03	開成高等学校	高1	プレイヤーの操作後の盤面が既知である2048 に対する有効なアルゴリズムと	大阪大学大学院 情報科学研究科	
11	R03	茗溪学園高等学校	高2	長い文章に向ける TTS モデル	産業技術総合研究所 人工知能研究センター	
12	R03	鶴岡工業高等専門学校	高専3	数式生成学習モデルで高精度化される車載 LIDAR からの 3D 物体検出	産業技術総合研究所 人工知能研究センター	
13	R03	筑波大学附属駒場高等学校	高1	Stable diffusion によるインタラクティブな画像生成に向けた検討	東京大学大学院 工学系研究科他	
14	R03	早稲田佐賀高等学校	高2	活性汚泥処理における最適条件を選択する数理モデルの考案について	筑波大学 図書館情報メディア系他	
15	R03	市立札幌開成中等教育学校	高2	グルーピング問題におけるエージェントシミュレーションの性能評価	東京大学大学院 情報理工学系研究科	
16	R03	筑波大学附属駒場中学校	中3	SPQR Tree の実装と SPQR Tree を用いたオンライングラフアルゴリズムに	東京大学大学院 情報理工学系研究科	
17	R03	桐光学園高等学校	高3	美術大学の入学試験におけるデッサンの能力の測定を補助するシステム	大阪大学大学院 情報科学研究科	
18	R03	灘高等学校	高1	WEB 上の技術系記事に対する有用性判断支援システム	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系	
19	R03	茨城県立古河中等教育学校	高3	書籍情報をもとに生成したグラフ構造におけるランダムウォークを用いた意外性の高い書籍推薦手法	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系	
20	R03	久留米工業高等専門学校	高専3	関数型プログラミングのための参照透明性を保つことのできる高速なリスト	京都大学 数理解析研究所	
20	R03	久留米工業高等専門学校	高専3	関数型プログラミングのための参照透明性を保つことのできる高速なリスト	京都大学 数理解析研究所	
21	R03	奈良工業高等専門学校	高専4	スロバーの離散・連続形状がユーザのストレスに与える影響の考察	筑波大学 図書館情報メディア系他	
22	R03	Rugby School	高1	機械学習によるトウシューズ推薦システム	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系	
23	R03	筑波大学附属駒場高等学校	高2	組合せ最適化を用いた公平で面白いテニス大会の設計	大阪大学大学院 情報科学研究科	
24	R03	渋谷教育学園渋谷高等学校	高1	ページテーブル上の Global bit 書き換えによるプロセス間データ覗き見の可能性検証	立命館大学 情報理工学部	

25	R03	渋谷教育学園 渋谷高等学校	高 3	音楽ゲームにおける pix2pix を用いた 譜面の自動高難度化システムの検討	大阪大学大学院 情報科学研究科	
26	R03	灘高等学校	高 3	多言語フォント生成モデルの性能評価 手法の考案	日本 IBM 東京基礎研究所	
27	R03	神戸市立工業 高等専門学校	高 専 5	BART を用いた料理レシピ感想文生成 手法	慶應義塾大学 理工学部	
28	R03	木更津工業高 等専門学校	高 専 2	画像分類タスクのための Spiking Neural Network における神経符号化 手法の比較研究	産業技術総合研究所 人工知能研究センター	
29	R03	宮城県仙台二 華高等学校	高 2	スマートフォンにおけるフリックの母 音情報のみを利用したキーボード表示 のない入力システム	東京大学大学院 工学系研究科他	
30	R03	早稲田大学本 庄高等学院	高 3	フライングディスクの軌道予測	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研 究系	
31	R03	北九州工業高 等専門学校	高 専 3	ソーシャルメディア上の情報に対する 信憑性判断支援システム	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研 究系	
32	R03	木更津工業高 等専門学校	高 専 5	ZDD を用いた効率的で網羅的な情報伝 達のための広報車巡回路の列挙	NTT コミュニケーショ ン科学基礎研究所協創 情報研究部	
33	R03	武蔵中学校	中 3	autofeat ライブラリにおける特徴量 抽出方法の追加と性能評価	日本 IBM 東京基礎研究所	

#### (4) 講座の具体的な内容 (各講座要素の活動の具体的事例)

本プログラムで行うオンライン講習の各講座は、JST CRDS の研究開発の俯瞰報告書 システム・情報科学技術分野(2021年)のシステム・情報科学技術分野の俯瞰(下図)の情報を参考に、情報学の領域の基礎から実装に近い研究分野まで網羅して受講できるものとした。

- ・システム情報基礎理論・ビッグデータ
  1. グラフ理論・グラフアルゴリズム・計算理論、2. 組合せ最適化、3. 最適化一般、
  4. データ構造と実装、5. 離散アルゴリズム、6. プログラム言語と論理、
  8. 機械学習、14. データベース
- ・ビジョン・言語処理
  9. 自然言語処理、10. 画像処理、17. パターン認識
- ・コンピューティングアーキテクチャ・ロボティクス
  11. ロボット、12. IoT、13. 高性能処理&アーキテクチャ
- ・インタラクション
  15. グラフィックス、ヒューマンインタラクション



出典：JST CRDS 研究開発の俯瞰報告書 システム・情報科学技術分野(2021年)

図3. システム・情報科学技術分野の俯瞰

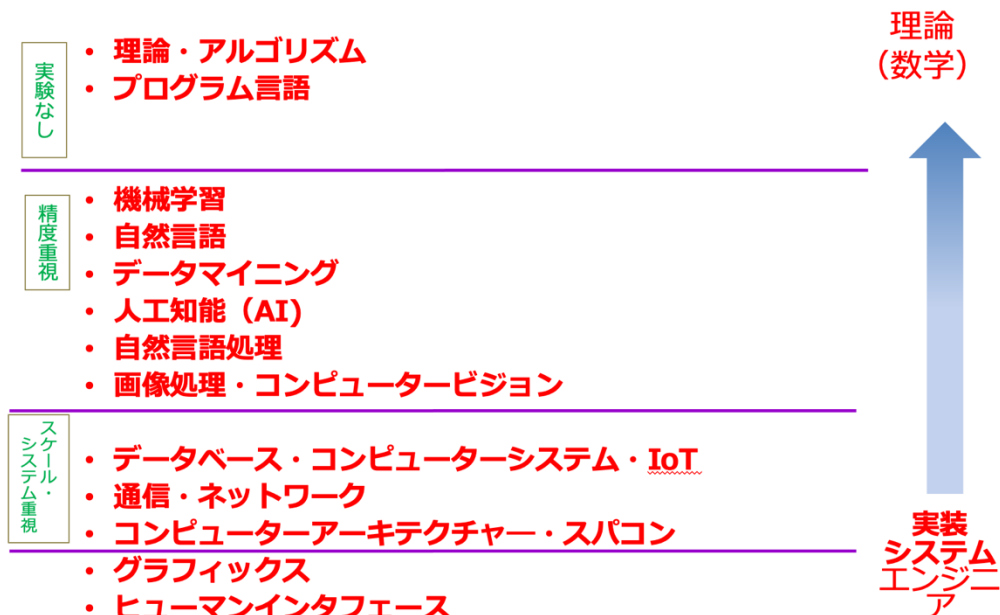


図4. オンライン講習の対象とした研究分野



## ・指導状況

第一段階育成プログラムでは、JSTの戦略研究推進事業であるACT-I/ACT-Xの研究者、情報オリンピックや各種プログラムコンテストの上位経験者からなる若手研究者（メンター）陣が、各受講生とグループを作り未来の研究構想について対話・助言・指導を行った。

受講生は、第一段階育成プログラムで研究機関を訪問して広く浅く情報学最先端研究を学ぶ予定であったが、新型コロナウイルス感染症の拡大防止対策により研究室訪問が難しくなった。そこで、この状況に対応するため、研究室訪問が開始できるようになるまで、「情報科学の最前線」を学ぶオンライン学習を行った。オンライン講習では、情報科学の最前線を学ぶために、情報科学分野で過去10年間研究を先導してきたトップ研究者が、それぞれの研究分野の歴史、背景と最先端研究について講義した。またメンターを中心とした若手研究者が、さらに専門的なトピックについて紹介した。

オンライン講習は、17研究分野、33講座の構成であり、各講演のビデオ（1講座当たり1時間程度）は15分×4章とし、受講しやすい構成とした。また、ビデオコンテンツはタイムコードをつけて、再度受講したい箇所を何度も受講できるように工夫した。受講時期はいつでも可能であり、第一段階育成プログラム期間内ですべて受講することとした。

オンライン講習概要「補足資料3-6」を参照  
オンライン講習報告（例）「補足資料3-7」を参照

## （5）国際性付与の方針

本提案では、本プログラム修了後、特別成果が見込める修了生に関しては、民間資金の活用により海外の研究機関に派遣し、世界の最高峰の研究者との共同研究の機会を提供する予定である。現時点では民間資金の活用について明確な指針を出すことが難しいが継続して検討する。一方で、海外留学を目指す受講生そして修了生に対しては、個人として民間財団に対して奨学金応募を奨励し、推薦書も書いている。

## （6）大学入学後における民間資金による海外研究活動

（5）で述べたように、現時点では本プログラムの修了生に関して、民間資金の活用による海外の研究機関への派遣の実績はないが、プログラム終了後もメンターと共同研究を続けている学生は今後も研究の進捗状況を確認しつつ検討を継続する。

## IV. 受講生に対する評価の実施

### （1）育てたい人材像と育成したい能力・資質に照応した評価方法

上記の通り、育てたい人材は、情報分野において、1. 20代後半には世界のトップクラスの研究者、2. 上記のエコシステムに貢献する研究者である。1に関しては、JSTのACT-X、そしてさきがけに20代で採択されるような日本の同世代のトップクラスの研究者を育て、その研究者が、エコシステムに貢献することを期待している。

このような目標から、第一段階では、世界最先端の研究を行っている研究者（実際、過去10年間で当該分野において日本で一番良い仕事をしている研究者）の講義を受講し、情報学の最前線を把握できたということを評価軸においている。第2段階では、第一段階で学んだ知識をもとにどのような研究成果をあげたかということに評価軸を置いている。

### （2）評価の実施結果と課題

第一段階のオンライン講習では、受講生が各講習の受講を終え受講報告書をスケジュール管理システムに登録しておりで随時活動を把握した。

第二次選抜では

- ・オンライン講習を修了し研究計画書を提出
- ・ワークショップにて研究計画書の内容を発表
- ・指導するメンターの評価

を活用して選抜の基礎資料とし、下記の選考基準を基に総合的に評価を行った。

- ・研究テーマに対して意欲的にサーベイ等の準備を行えるか？
- ・研究対象に対して多くの時間をかけて自ら新しいアイデアをだすことができるか？

第2段階修了時には

- ・1年間の研究成果をまとめた研究報告書を提出
- ・ワークショップにて研究成果の内容を発表
- ・指導するメンターの評価

を活用して評価の基礎資料とし総合的に評価を行った。

### ・研究の進捗、研究成果

第二段階育成プログラムに進んだ受講生の研究活動の実施状況を示す。テーマ名はプログラム修了時の研究報告のテーマ名とした。

研究成果は「補足資料 4-1」を参照

### (3) 評価結果に基づく受講生へのフォロー指導

本プログラムのユニークな点は、メンターを通して受講生のケアと修了生とのつながりを維持していくところにある。1期生、2期生の修了生で共同研究を希望する人は、本プログラム終了後にメンターと共同研究を継続している。また修了生の大学入学後の研究進捗状況等の追跡調査を続けている。

追跡調査は「補足資料 4-2」を参照

## V. 受講生の成果の創出

### (1) 具体的な受賞例

表 6. 受講生が創出した成果

受講生が創出した成果		R 元年度	R2 年度	R3 年度	R4 年度	4年間の延べ件数
1)	国際学会等での外国語による研究発表件数 ※1	0	0	0	12	12
2)	1)に含まれない研究発表件数	0	15	38	39	92
3)	外国語論文発表の件数 ※2	0	0	0	0	0
4)	3)上記に含まれない論文発表件数 ※2	0	0	0	0	0
5)	日本学生科学賞 (ISEF 予選)	0	0	1	1	2
6)	高校生科学技術チャレンジ (ISEF 予選)	0	0	0	0	0
7)	科学オリンピック (情報・数学・物理等)	0	13	16	27	56
8)	科学の甲子園都道府県代表選考会参加人数	0	3	1	1	5
9)	その他 コンテスト等	0	6	4	1	11
	中高生情報学研究 コンテスト他					

※年度は受講生を採択した年度ではなく、成果を創出した年度で記載している。

成果詳細は「補足資料 5-1」を参照

受講生が創出した成果のうち、特筆すべき事例を以下に示す。

・国際学会等での外国語による研究発表

「補足資料 3-5」を参照

- ・WCCE2022 情報科学の達人プログラムポスター発表  
WCCE2022 の Special Session として情報科学の達人プログラムのポスターセッションを企画し、  
修了生（1 期生、2 期生）12 名が研究成果を発表した。

・研究発表

「補足資料 5-2」を参照

令和 2 年度

情報処理学会全国大会 学生セッション

ツイートとリプライからなる木構造を用いた炎上度判定、口頭発表

内山 史也、荒瀬由紀（阪大）、鳴海紘也（東大）、河原林健一（NII）

令和 3 年度

第 117 回人工知能基本問題研究会 (SIG-FPAI)

清原光夏、石島正和（NTT CS 研）

Investigating Selection Methods in High School Course Allocation / 高校のクラスマッチングにおける選考の提示方法の検討

令和 4 年度

ハイパフォーマンスコンピューティング研究会（SWopp2022）

並列指向プログラミング言語の設計と実装

柴田 謙、高前田伸也（東大）

人工知能学会 第 123 回人工知能基本問題研究会 (SIG-FPAI)

ZDD として解釈可能な順序木エンコーディング（FPAI）

大野 公平、石島 正和（NTT）

Position Trie: 高速な動的文字列索引のための Positon Heap の一般化（FPAI）

柴田 紘希、石島 正和（NTT）

・日本学生科学賞

「補足資料 5-3」を参照

令和 3 年度

第 65 回日本学生科学賞

国吉仁志 科学技術振興機構賞

令和 4 年度

第 66 回日本学生科学賞

平田 誠治 読売新聞社賞

・科学オリンピック（情報）

「補足資料 5-4」を参照

令和 2 年度

第 32 回国際情報オリンピックシンガポール大会

松尾 凜太郎 金メダル

米田 優峻 金メダル

米田 寛峻 銀メダル

第 20 回日本情報オリンピック

児玉 大樹 銀賞

松尾凜太郎 銀賞  
加藤 潤成、清水 健吾、濱口 優真、増田 拓真、森田 京志郎、諸岡 知樹、  
渡邊 雄斗、綿貫 晃雅 優秀賞

#### 令和3年度

##### 第33回国際情報オリンピック シンガポール大会

児玉 大樹 金メダル  
渡邊 雄斗 銀メダル  
松尾 凜太郎 銀メダル

##### 第21回日本情報オリンピック

児玉 大樹 銅賞  
揚妻 慶斗、甲賀 悠一郎、佐々木 健吾、林 涼太郎、人見 玲央、森田 京志郎、  
渡邊 雄斗、蜂矢 倫久、平田 誠治、諸岡 知樹 優秀賞

#### 令和4年度

##### 第34回国際情報オリンピック インドネシア大会

児玉大樹 金メダル  
渡邊雄斗 金メダル

##### 第22回日本情報オリンピック

児玉 大樹 銀賞  
揚妻 慶斗、一木 輝、小熊 大翔、常泉 智誠、林 涼太郎、船江 奏多、  
松井 智生、松葉 大和、妻鹿 洸佑、森田 京志郎、諸岡 知樹、安田 龍之介 優秀賞

#### ・書籍

「補足資料 5-5」を参照

##### 令和3年度

米田 優峻 筑波大学附属駒場高等学校  
問題解決のための「アルゴリズム X 数学」が基礎からしっかり身につく本 技術評論社  
浅田 睦葉 東京都立桜修館中等教育学校  
プログラミング Nim (技術の泉シリーズ (NextPublishing) ) インプレス R&D

##### 令和4年度

米田 優峻 筑波大学附属駒場高等学校  
競技プログラミングの鉄則~アルゴリズム力と思考力を高める 77 の技術~  
(Compass Books シリーズ) マイナビ出版

## VI. 得られた成果の把握

### (1) 企画で得られた成果の把握、効果検証の方針、進捗状況

この企画の最大の目標は、日本の情報分野のエリート層を厚くし、日本の情報分野の世界的 VISIBILITY 向上である。この目標に向かっての一番の近道は、上記の通り、日本の高校生のトップクラスを世界のトップクラスの研究者に引き上げる「エコシステム」の構築である。この企画は、この目標に対してどれだけ貢献できたか等で評価すべきだと考えている。

現在のところの成果は、17人の ACT-I/X、さきがけ経験者、すなわち日本のトップ若手研究者がコミットするシステムを構築し、情報オリンピック、情報処理学会、そして国立情報学研究所が協力して本企画を軌道に乗せたことである。

## (2) 修了生の追跡調査による効果検証

上記の通りエコシステム構築が目的であるため、修了生の追跡は非常に重要なミッションである。したがって、この企画では以下をすでに行っている。

1. 全員が SLACK に参加。SLACK で連絡。
2. メンターと受講生 2、3 人が密にコミュニケーションをとる。
3. 修了生用の SLACK 作成、および、月例ミーティング参加許可。

このように修了生は情報科学の達人プログラムを終了後も、定期的に行われるオンラインミーティングやワークショップに参加している。また、修了生はオンラインミーティングでプログラム修了後の近況報告をしている。また、一年に一度、修了生の追跡調査を行なっている。

「補足資料 4-2」を参照

## VII. 実施体制

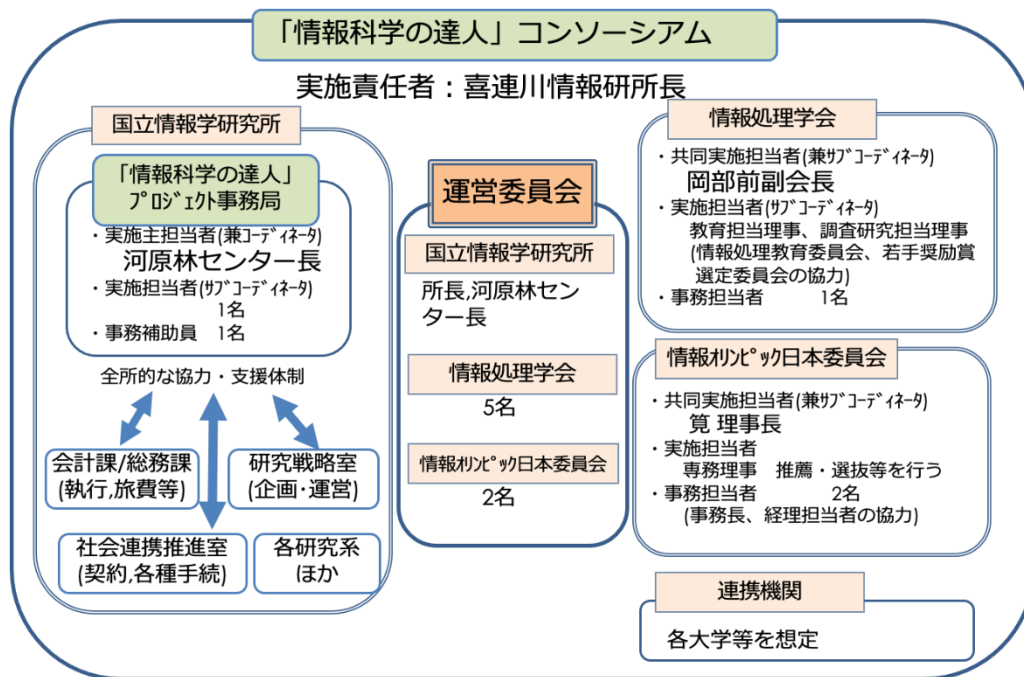


図 5. 実施体制

本プログラムは、運営委員会、コーディネータ、メンター、事務局で運営している。

(運営委員会)

NII、情報処理学会、情報オリンピック委員会、そして高専の 8 名のメンバーで構成し、第一段階、第二段階の選抜基準策定、選抜考査、予算配分、プログラム運営について決定する。

(コーディネータ)

育成プログラムの企画立案や調整、実施等については、NII、情報処理学会から選任されたコーディネータおよびサブコーディネータが担当する。

(メンター)

受講生の研究開発活動や精神的なサポート等、育成プログラム実施中における受講生の指導、助言役として、メンターを置く。メンターは、対話による受講生の気づきと自発的な発達を促す

ことを企図する。現在 ACT-I、ACT-X、さきがけ経験者、そして高専卒業者、国際オリンピック経験者合計 17 名がメンターとして参加している。

(事務局)

NII に事務局を設置し、2 名の専属、そして、NII スタッフが参加している。受講生との連絡、調整、オンライン講師と連絡、謝金手配、メンターとの連絡、調整を主に行っている。

国立情報学研究所がプログラムの中心としてリーダーシップをとり、情報オリンピック委員会が募集で貢献し、情報処理学会が全国支部と連携し広報するという体制を確立している。

## VIII. 企画実施期間終了後の継続

上記に述べたように、本企画の最大目標は「エコシステム」の構築である。

1. ACT-I/X およびさきがけ経験者などのトップ若手研究者のコミット（メンターとして）
2. トップ研究者に講義を行う。そして本企画からの修了生の研究室への受け入れ
3. 情報処理学会、そして情報オリンピックの長期的サポート

に関しては、すでに継続的に行うことが確約できる状態である。

資金に関しては、大型研究費の間接経費、および企業などからの寄付金などで行う予定である。

以上