



# エシカルハッカー発掘・育成プロジェクト 2021

株式会社デジタルハーツ

2021年2月28日

# 目次

## 本事業のサマリ

## 報告書本編

1. 本事業の背景と目的
2. 実施体制・実証フィールド (実証校)
3. 実施内容
4. 本実証で得られた成果
5. まとめ・今後に向けた示唆

# 本事業のサマリ

## 概要

事業者	株式会社デジタルハーツ
実証 フィールド	明蓬館高等学校（広域通信制） クラーク記念国際高校（広域通信制） ルネサンス高校（広域通信制） 豊田工科高校（愛知県、公立）
時期	2021年7月～2022年1月
背景 目的	高卒人材は思い通りの進路を描けておらず、デジタル領域への進学がまだ少ないが、サイバーセキュリティと適性が多い人材が少なからず存在する可能性があることから、エシカルハッカー発掘・育成の取組を行う
内容	① 正義のハッカー講座の開発・提供 ② オンラインコミュニティの形成 ③ 発達に応じた若者キャリア研究

## 成果と展望

成果	<ul style="list-style-type: none"><li>① 高校生向けサイバーセキュリティ講座（コンテンツ）<ul style="list-style-type: none"><li>- 本実証の成果を踏まえ、高校生向けの学習コンテンツを開発した</li></ul></li><li>② 「未来のハッカー・コミュニティ」の要件定義<ul style="list-style-type: none"><li>- 本実証を通じた高校生からのフィードバック等を踏まえ、サイバーセキュリティ領域を学びあうオンラインコミュニティ構築に向けた必要な要件を洗い出した。</li></ul></li><li>③ 高校生に対するサイバーセキュリティ教育に関する学術的調査<ul style="list-style-type: none"><li>- 本実証に参加した生徒、その保護者及び先生にアンケート・インタビューを実施し、学術的観点から検討を行った。</li></ul></li></ul>
展望	<ul style="list-style-type: none"><li>• 来年度以降は、サイバーセキュリティ講座及びオンラインコミュニティを自走させ、広域通信制高校等に展開する。</li><li>• 学術的検証に関しては、教育関係の学会（例：特殊教育学会・教育工学会など）への発表や、教育関連学会の論文誌への投稿等の形で公表することを目指す。</li></ul>

# 1.本事業の背景と目的

## 背景

高卒就職者は思い通りのキャリアを描けていない。

- 高卒就職者は年間約20万人存在するが、キャリア選択に対する満足度が低い。
  - 入社後の会社を「0点」と評価する者が2割以上存在
  - 10年以内に6割の者が退職
- 要因の一つとして、高校教育において就労との接続が希薄であり、キャリア観が醸成されていない点が挙げられる。進路指導の一環として行われる就職活動に際して、IT系など比較的新しい職種が選ばれないこともミスマッチを生む要因となっている。

高卒人材はデジタル人材不足に対応できる可能性

- 幼少期からゲームやデジタル機器に慣れ親しんだ「デジタルネイティブ」ともいえる若年層は、不足するサイバーセキュリティ領域において活躍できる可能性が高い。

## 目的

### 最終的な目的

- 最終的に達成したい状態

### エシカルハッカーを発掘・育成する

- 子どもたちの発達特性に応じて、サイバーセキュリティ領域で活躍できる人材に必要なスキル・マインドを獲得する学習コンテンツを開発・提供する。
- 同実証が、生徒、保護者、教員に対してどのような影響を及ぼすか調査する。

### 本実証の目的

- 上記に向け、本実証で開発・検証したいこと

- ① 正義のハッカー講座の開発・提供
  - 昨年度の成果を発展させ、就労可能なレベルに引き上げる教育コンテンツ開発を行う。
- ② オンラインコミュニティ検討
  - 新たにオンライン上で学びあう場に必要な要素を抽出し、自走時の展開を目指す。
- ③ 発達に応じた若者キャリア研究

## 2.実施体制・実証フィールド (実証校)

### 実施体制

---

事業受託者：株式会社デジタルハーツ

- 統括責任者 : 畑田康二郎 (副本部長)
- 執行責任者 : 殿村裕誠 (セキュリティLab.室長)
- 渉外担当 : 高橋潤 (事業推進部部長)

外注先：株式会社デジタルハーツプラス(システム検討担当)

- 検討担当 : 大塚啓吾 (開発責任者)

外注先：一般社団法人Hassyadai.social (実証校調整等)

- 責任者 : 樋口拓哉(事務・総務)
- 渉外担当 : 三浦宗一郎 (理事)

監修：

- 東京大学先端熊科学技術研究センター・熊谷研究室
- 国土館大学非常勤講師 野口晃菜
- 一般社団法人スクール・トゥ・ワーク 古屋星斗代表理事

### 実証フィールド

---

① 明蓬館高校

- 所在地：広域通信制高校 (全国)
- 対象生徒：約40名 (SNEC/CONEC)

② ルネサンス高校

- 所在地：広域通信制高校 (全国)
- 対象生徒：約40名 (eスポーツコース)

③ クラーク記念国際高校

- 所在地：広域通信制高校 (全国)
- 対象生徒：約40名 (ゲームアプリコース)

④ 愛知県立豊田工科高校

- 所在地：愛知県
- 対象生徒：120名 (電子機械科・電子工学科)

## 2.実施体制・実証フィールド (実証校詳細)



学校概要：株式会社アットマークラーニングが設立した私立の通信制高等学校。SNECという特別支援教育のコースを設置するなど、凹凸のある生徒の支援にも力を入れている。

参加する生徒：SNEC/CONEC 約40名



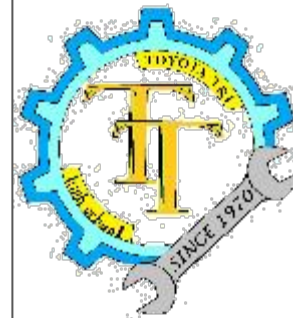
学校概要：学校法人創志学園が設立した私立の通信制高等学校。全国のキャンパスを合わせて1万名以上の生徒がいる業界大手であり、21年度に板橋区にeスポーツやロボティクスの学科を新設。

参加する生徒：ゲームアプリコース 約40名



学校概要：ブロードメディア株式会社が設立した私立の通信制高等学校。日本で最初にeスポーツコースを開学するなど、先進的な取り組みへの投資を積極的に行っている。

参加する生徒：eスポーツコース 約40名



**豊田工科高校**

学校概要：愛知県豊田市にある公立の工科高等学校。21年度に校名を豊田工業高校から改名。

参加する生徒：  
電子機械科 40名/学年  
電子工学科 80名/学年

### 3.実施内容

	狙い	取組み内容	期待される成果
①正義のハッカー講座の開発・提供	<p>就労から逆算した講座内容を開発し、提供する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>高校生がキャリア観を深めることが出来る学びの内容を設計する</li> </ul>	<p>キャリア紹介講演、ワークショップ型講座、就労体験（インターンシップ）等を実施する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各校の実情を踏まえ内容を調整・提供する</li> </ul>	<p>若年層のサイバーセキュリティ領域への就労可能性を高める</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>直接その道に進むほか、進学後も将来のキャリアの選択肢として検討することも考えられる</li> </ul>
②オンラインコミュニティ検討	<p>サイバーセキュリティ領域について研鑽できるオンラインコミュニティを設計する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>今回の実証ではあるべき姿の検討を行い、自走に向けた開発・提供は実証後に行う</li> </ul>	<p>各校の生徒とオンラインでの交流を実施し、横断的に交流・研鑽できるオンラインコミュニティに必要な要件を洗い出す</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各校の実情を踏まえ個別に調整する</li> </ul>	<p>地域環境や家庭環境など生徒の置かれた制約条件を越えて学び続ける場を提供できるようになる</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>デジタル社会の進展に伴い正義の目的で学び・行動する連帯感を得る場を構築する</li> </ul>
③発達に応じたキャリア研究	<p>若年層の発達特性に応じた個別最適な学び・就労の実現に向けた研究を行う</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>当事者研究、発達特性とキャリア、若年キャリア形成等の観点から研究者の監修を受けて実施する</li> </ul>	<p>生徒・保護者・先生等を対象としたアンケート調査、インタビュー調査等を実施する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>生徒のキャリア観の変化など、実証を通じた心情・行動の変容を調査する</li> </ul>	<p>若年層の発達特性に応じたハッカー講座・オンラインコミュニティ等の効果を計測できるようになる</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>得意なことで自信を獲得し、新たなキャリアを開拓するという観点から、生徒の発達特性と学びの関係を調査研究する</li> </ul>

### 3-①.「正義のハッカー講座の開発・提供」の概要

動機付け  
キャリア観醸成

知識習得  
適性への理解

スキル習得  
倫理観醸成

#### A-1 キャリア講演 (2時間程度・250名程度)

- 現役のサイバーセキュリティ人材による講演会を実施。
- ライフチャートに基づく体験談を語ることを中心に、仕事のイメージを具体的に持ってもらう。

#### A-2 ワークショップ講座 (半日、クラーク高校)

- ゲームデバッグから学ぶサイバーセキュリティ講座を実施

#### B-1 連続講義 (5コマ・250名程度)

- サイバーセキュリティに関する知識習得及び実技に関するオンライン講義を実施。
- 実証校における既存の授業コマ内で調整。(愛知県立豊田工科高校は2日間に集約)

#### B-2 オンライン振り返り部屋 (授業後、任意参加)

- 授業後に感想などを話し合うオンラインの場を用意

#### C インターンシップ (1週間・10名程度)

- 試験・面談により選抜した者を対象としたインターンを実施。
- 倫理観を醸成するためのディベートを実施後、ツールを用いた脆弱性診断の演習を実施。
- 最終日にはゲスト講演により、世界のハッカーコミュニティに関する話題を提供。



## 3-① A-1. キャリア講演

4校・約250名の生徒にキャリア講演を実施。(明蓬館60名、クラーク国際60名、ルネサンス10名、豊田工科120名)

30分  
Hassydai.social 三浦講師  
エシカルハッカーとは？

エシカルハッカーって、どんな仕事？

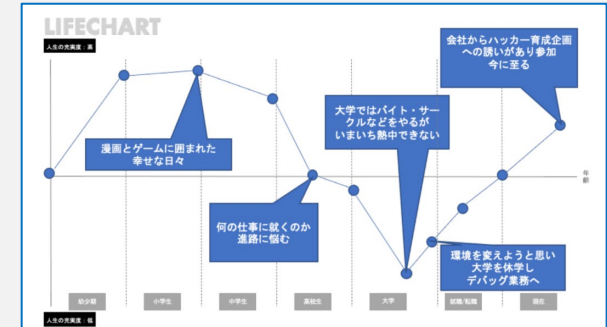
まとめ

- ハッカーは、「クラッカー」と「エシカルハッカー」の2種類に分けられる
- 「クラッカー」は、今この瞬間にも、サイバー攻撃を仕掛けている
- 「クラッカー」の犯罪から、社会を守るのが「エシカルハッカー」
- お客様のサービスを作るのを手伝ったり、守ったりしている

30分×2  
現役エシカルハッカーが登壇  
ライフチャートに基づくキャリア講演

現役エシカルハッカーに  
聞く！！！！

エシカルハッカーのあれこれ



30分  
質疑応答・感想のシェア

Q&A

みなさんからの質問に答えてもらいます！

まとめ&感想のシェア

### 3-① A-1. キャリア講演

- 「ハッカー」に対する最初の印象は、反社会的で難解なものというものだったが、ゲーマーとの親和性を伝えることで自分ごと化された身近な職業であり、人材不足の実態や今後求められる職であると認識してもらうことができた。
- エシカルハッカーが、高学歴な人材だけではなく様々な人が活躍する職業である認識を与えることができ、さらに現役エシカルハッカーの人生の歩み(ライフチャート)を見せることで、生徒にロールモデルを提示することができた。

#### ハッカーのイメージ

やばいやつ

パソコンをカタカタしてそう

フードかぶって顔が見えない人

めっちゃ難しいコードを書いてそう

闇の組織

データ改造する人

天才

ダークウェブ

サーバーに侵入して情報を抜き取る

アノニマス

#### 主な感想

超ホワイト

語彙力がなかったら難しそう

道徳心をしっかり持つ

成長を実感できるんだ

自分も障害持ちで結構つらいので、何をしたら苦難を乗り越えられるか知りたい

楽しそう

ワクワクしてきたぞ

結構やりがいがあると思うな

まじめにエシカルハッカーになってみようかな

### 3-① A-2. ワークショップ講座

- クラーク国際高校のゲームアプリコースの生徒を対象に、ゲームのデバッグからサイバーセキュリティを学ぶ体験型の特別講義を2021年7月26・27日に実施。

(クラーク国際高校・広報室による記事) <https://note.com/clark1992pr/n/n4efbe34f11ed>



#### ゲーマーはハッカーに向いている? 「エシカルハッカー発掘・育成プロジェクト」

♡ 4

クラーク広報室 (クラーク記念国際高等学校)  
2021年8月23日 14:40 フォローする



「エシカルハッカー」ってどんな人? どんなことをするの? CLARK NEXT Tokyo「ゲーム/アプリ」コースの生徒たちが興味津々に受けた授業の様子をレポートします。



### 3-① B-1. 連続講義

1コマ60-90分程度×5回の授業を、半年間かけて実施した。

※愛知県立豊田工科高校は、カリキュラムの都合上、180分×2日でDay2-4の内容を集中的に実施

Day 1

自分の特性を考える

自分の特性を考えるための講義を実施後、「特性確認アンケート」に答えてもらい、グループ内で話し合っ  
て相互理解を深めながら、自分自身のことを考える機会を作る

Day 2

ハッカーに必要なものとは

情報セキュリティに関する基礎的な知識習得を目的として、動画視聴型の授業を実施。授業後に選択式テストを実施し理解度を確認する。

Day 3

リアルからネットに至るクラック

サイバー攻撃の最新の手口等について、動画視聴型の授業を実施。  
「パスワードクラッキングチャレンジ」に挑戦してもらい、手を動かしながらセキュリティへの理解を深めさせる。

Day 4

仕事体験

Webアプリケーションの診断手法の一つであるXSS・SQLインジェクションについて教えた後、模擬サイトに対する診断を実際に行いながらセキュリティの仕事に対する理解を深めさせる。

Day 5

キャリアを考える全体振り返り

講義内容の総復習を行い、「新しく得た知識」「ハッカーについて学んだこと」を各自で言語化してもらい、グループ内で話し合っ  
て相互理解を深める。

## Day2講義（セキュリティ基礎）

Microsoft Forms 前回のおさらいクイズ

問題

必須な時に情報にアクセスできる。 1 ✓

情報が盗まないとされていないこと 0

認められた人だけが情報にアクセス。 2

システムが意図した通りに動作する。 1

4. 「情報資産に被害が及ぶ可能性」を表す単語を選択してください。(20 点数)  
回答者の 25% (1/4) がこの質問に正解しました。

単語

インシデント 0

脆弱性 2

漏洩 1

リスク 1 ✓

5. ターゲットに通信を送り、その応答を基に情報収集を行うハッキングフェーズを選択してください。(20 点数)

## Day4講義（仕事体験）

デジタルハーツショッピングサイト

サービス一覧 マイページ アンケート

アンケート

好きなゲームのタイトル

好きな理由

\* maxlength="100"> 確定 リセット

メニュー

脆弱性診断  
SOC  
Testing

その他

マイページ  
アンケート  
ヘルプ

## Day3講義（ハッキング手口）

ソーシャルエンジニアリングってなに?

ソーシャルディスタンス

?

## Day5講義（振り返り）

ETHICAL HACKER WORKSHOP

振り返り方

2つの視点から振り返り

新しく得た知識

- ・エシカルハッカーとクラッカーの違い！
- ・パスワードの大切さ！

自分が成長できたと思うこと

- ・人の前で話すことができた！
- ・毎日参加することができた！

### 3-① B-1. 連続講義（公立の工科高校で実施した結果）

今年度は、広域通信制高校ではない県立工科高校（豊田工科高校）を対象に180分×2日間の授業を提供。非常に反応が良く、通信制高校に限らず幅広い高校生にニーズがあることが確認できた。

- ・ 非常に前のめりで、発言なども多く見受けられた
- ・ メモの量が多かった
- ・ グループワークも活発に参加していた
- ・ パスワードクラッキングも黙々と取り組んでいた（11レベルまでいった人も）
- ・ 授業終わりのチャットで、自然と「楽しかったです！」というコメントが出ていた
- ・ 自分もこういう仕事がしたいといってる人がいた
- ・ 前提、エシカルハッカーを知らない人が多かった
- ・ 学外と繋がる授業がないため、非常に珍しい体験で喜んでいて（生徒）
- ・ ゲーム好きやインターネット好きはいるが、それを活かせる職業につけると思っていないため、それを知って喜んでいて
- ・ 動画教材を非常におもしろがって見ていた



### 3-① B-2. オンライン振り返り部屋

授業時間後に、任意参加の場として授業の振り返りをオンラインで実施した。

#### 参加者

##### ■クラーク高校（授業参加者40名）

振り返り第1回（10/19）：12名

振り返り第2回（10/27）：9名

振り返り第3回（11/10）：8名

##### ■明蓬館高校（授業参加者40名）

振り返り第1回（10/25）：3名

振り返り第2回（11/08）：2名

##### ■ルネサンス高校（授業参加者40名）

振り返り（11/25）：3名

※上記のほか、インターン最終日に、オフラインでゲームをしながら感想を振り返るイベントを実施した。

##### ■インターン（参加者9名）

インターン終了後（1/21）：7名

#### 【良かった点】

- 授業で学んだことの要点整理、普段の行動と紐づける機会になった（振り返り参加者がインターンにも申し込む傾向があった）
- 授業中には出てこなかった質問や感想を聞くことが出来た
- 授業の内容から派生して、自分自身のキャリア形成やキャリアの選択肢の広げ方などに話題が広がった
- 授業以外の話（自分が作っているもの）が生徒からあり、講師が承認したことで、本人にとって自分の作業の意義を再発見できた
- 参加した生徒に対する振り返りの習慣化を行うことが出来た

#### 【課題点】

- オンラインで複数の参加者がラフに話す場を構築するのは難しく、話し手と聞き手が分かれる傾向があった。
- 生徒が自身の悩みや苦手意識を開示するほど心理的安全性の高いコミュニティ構築にまで至らなかった場を構築するのも効果的。

### 3-① C. インターン

生徒からの希望を募った上で、事前試験及び面談により選抜した生徒を対象として、実践を想定した実習形式のインターンシップを実施した。

#### ◆インターンの趣旨

- オンライン講義だけでは不十分な「倫理観の醸成」（＝テクノロジー教育における最後のミッシングパーツ）を埋めることを目指す。
- 就職・就業に繋げることができるとは副次的なものとして位置付ける（※とはいえ、サクセスストーリーを作ることによる社会全体に波及するインパクトは少なくないと考えするため、可能な限り追求する）

1/17	1/18	1/19	1/20	1/21
オンボーディング	研修	実習	実習	クロージング
参加者自己紹介 職場見学 ディベート	診断ツール研修	やられサイトに対する診断ツール実施	やられサイトに対する診断ツール実施	作業内容の解説 感想の共有 特別講演 修了証付与



### 3-① C. インターン (ディベート)

アイスブレイクとして、ディベートを通じて倫理観の醸成を試みた。

インターンに参加する高校生をA・Bの2チームに分けてディベートを実施。

→自分の意見ではなく、立場を固定した上で、自チームの主張を補強して討議。

お題：**サイバー犯罪者と戦うためには、違法行為もやむを得ない**

A 肯定 / B 否定

#### 作戦会議 30分

##### <ポイント>

- ・ 初対面のメンバーでのチームビルディング
- ・ 主張を論理的に整理する力
- ・ 相手の主張を理解して適切に反駁する力
- ・ 時間内に発言内容をまとめる力

#### ディベート 30分

肯定側	立論	3分
否定側	反対尋問	2分
否定側	立論	2分
肯定側	反対尋問	2分
ハーフタイム		10分
否定側	反駁	2分
肯定側	反駁	2分
否定側	最終弁論	3分
肯定側	最終弁論	3分

※各生徒が1回ずつ登壇

#### 判定・感想戦 30分

判定は傍聴していた講師等が実施  
(内容・方法の両面で総合的に判定)

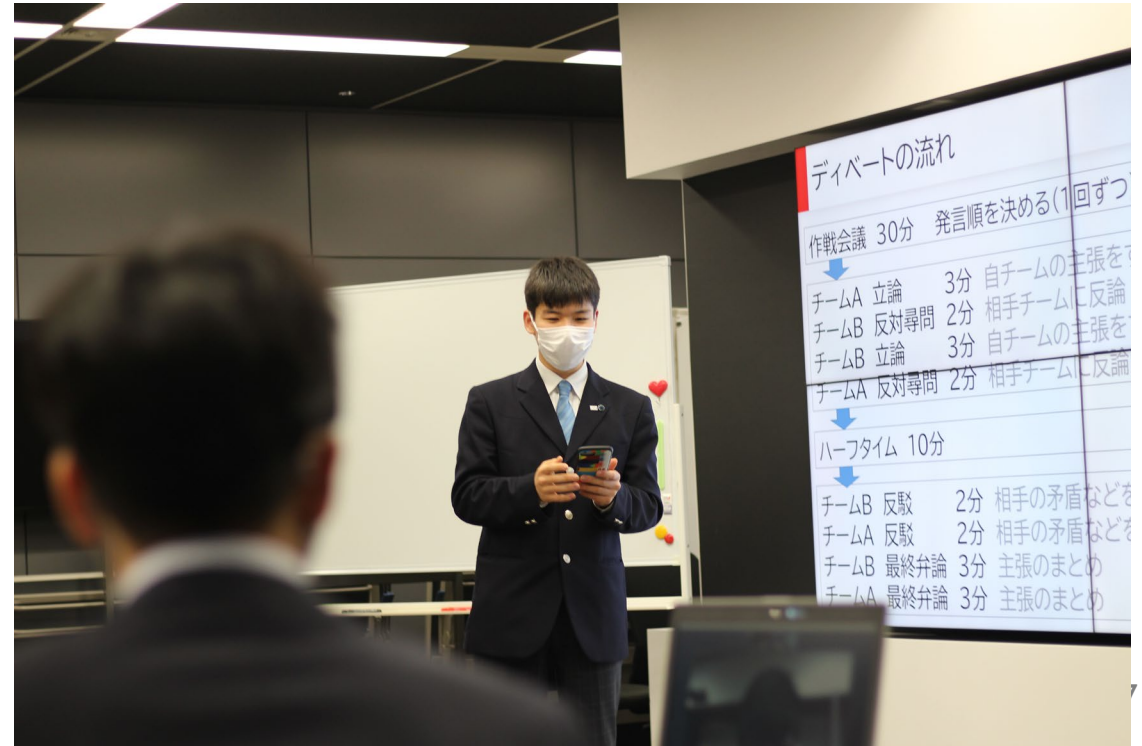
- ・ 内容：主張は分かりやすかったか
- ・ 方法：情熱をこめて話していたか



勝敗よりも、議論を踏まえて  
倫理観に変化があったか？  
(サイバー犯罪者の心情を理解した上で、  
倫理観の重要性に気づいてもらいたい)<sub>16</sub>

### 3-① C. インターン (ディベート)

- 約半数の生徒はディベートを実施した経験がなかったことや、初対面の生徒同士での議論だったため、考えがなかなかまとまらず、持ち時間よりも早く発言が終わる生徒もいたが、概ね活発な議論が行われた。
- 「A肯定側チーム」からは、Slackのチャンネルに発言メモを飛ばして助け舟を出すなどの動きも見られた。
- 結果は、僅差ながら「サイバー犯罪者と戦うためには、違法行為もやむを得ない」を肯定するAチームの勝利となった。
- ディベート後の振り返りでは、「単に違法なことだから駄目ということではなく、犯罪者がどういう論理で自らを正当化するのか、それを踏まえてどう反論すべきか考える必要がある」といった発言があるなど、倫理観を醸成したと感じられる効果があった。

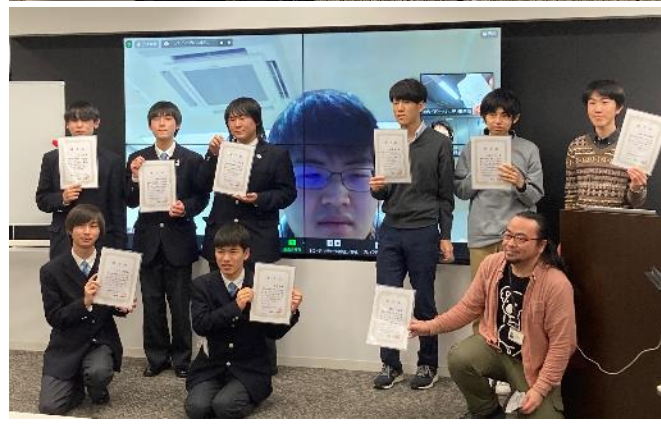


#### ディベートの流れ

作戦会議	30分	発言順を決める(1回ずつ)
チームA 立論	3分	自チームの主張を
チームB 反対尋問	2分	相手チームに反論
チームB 立論	3分	自チームの主張を
チームA 反対尋問	2分	相手チームに反論
ハーフタイム 10分		
チームB 反駁	2分	相手の矛盾などを
チームA 反駁	2分	相手の矛盾などを
チームB 最終弁論	3分	主張のまとめ
チームA 最終弁論	3分	主張のまとめ

### 3-① C. インターン（演習）

- 脆弱性診断ツールの使用方法について研修を行った後、仮想環境下で実際に脆弱性診断を行って結果をレポートにまとめる作業を行った。
- 一部の生徒は、ツール診断作業をすべて時間内に終えて手動診断も実施するなど、かなり高い適性が見られた。参加した全ての生徒から「難しいのではないかと考えていたが、実際にやってみると楽しかった」という感想が得られた。
- 最終日には、修了証を授与したほか、特別ゲストとして株式会社Blueの篠田佳奈代表より、世界のハッカーに関する講演を実施した。終了後には、社内施設でゲーム交流イベントを実施した。

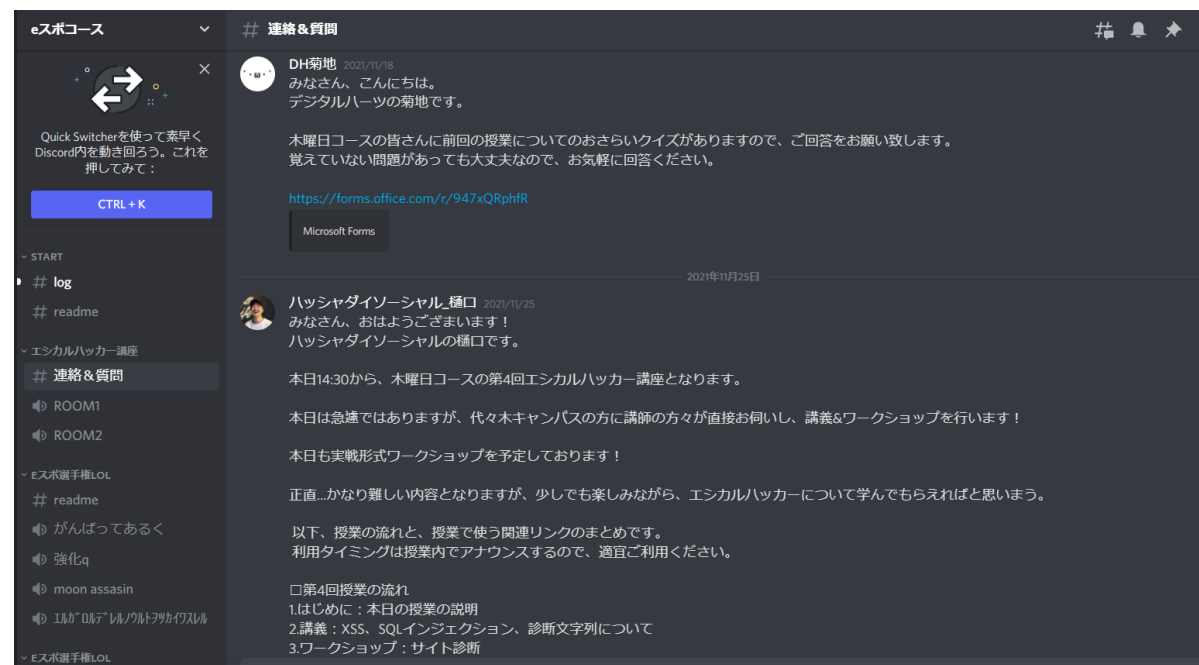


## 3-②. 「オンラインコミュニティの形成」の詳細

各校が使用しているSNSグループを作成して交流を実施した。

こうしたオンライン交流を通じたコミュニケーションで生徒側からの自発的な発言を促すことは難しく、オフラインでの交流と組み合わせなければ活性化することは難しかった。

各校の生徒と、授業の流れの説明、補足解説、質問対応などの交流をSNS上で実施した。  
(左：クラーク国際高校 (Slack)、右：ルネサンス高校 (Discord))



## 3-②.「オンラインコミュニティの形成」の詳細

1月17日週に実施したインターン実習において、ディベートでの討議用にSlackのチャンネルを設定したところ、意見出しや発表者をサポートするコメント提供などで活用する場面があった。  
こうしたオフラインイベントと組み合わせてオンラインコミュニティを形成することが適当。

The screenshot shows a Slack interface for a channel named "#肯定" (Affirmation) under the workspace "Mirai Hacker Project". The channel has 8 members. The message history includes:

- 14:24: 立論:正当防衛のようなことを中心に！
- 14:26: 犯罪に対抗する警察とかを例に出してみるとか
- 4:26: 立論:FBIとかでもやっていると言う前例がある
- 14:26: 結局は攻撃されて被害が出たらアウト。我々は、とにかく身を守らなければならない。相手が法律に引っかかる手法を使って攻撃してきているのなら、、、
- 14:27: 何なら法律に触れるとことで相手個人を特定でき、逮捕に繋がるなら
- 4:27: 被害が出ないことを第一にしないと被害者の損害にあり
- 14:27: やむおえない
- 14:28: 正攻法でもたもたしているうちにどうにかなるぐらいなら身を守ろう。みたいな

The input field at the bottom contains the text "#肯定 にメッセージを送信する".

### 3-③. 「発達に応じたキャリア研究」の詳細

以下の仮説を検証するため、実証に参加した生徒・保護者・先生等にアンケート調査・インタビュー調査等（事前調査・事後調査）を実施した。一部のプログラムのみに参加した者に対しても追跡調査を実施することにより、比較研究を行った。

#### 【仮説】

- 高校生であっても、エシカルハッカーとしての「基礎知識」を学ぶことでサイバーセキュリティに対する認識が深まり、就労可能な水準のスキル・マインドを体得することができるか
- オンラインコミュニティを通じて能動的な学び合いが発生し、対人関係の中で倫理観を醸成することが出来るか
- サイバーセキュリティ教育が発達特性のある生徒にどういった影響を及ぼすか（発達特性のある生徒はエシカルハッカーの適性を持っていると言えるか）

#### アンケート調査

【対象】各校の生徒（プログラムに参加していない生徒を含む）に対して事前・事後にアンケート調査を実施し、古屋研究員より定量分析を実施した。

#### インタビュー調査

【対象】各校から無作為に2-3名の生徒を抽出してもらい、野口研究員よりオンラインでインタビューを実施した。

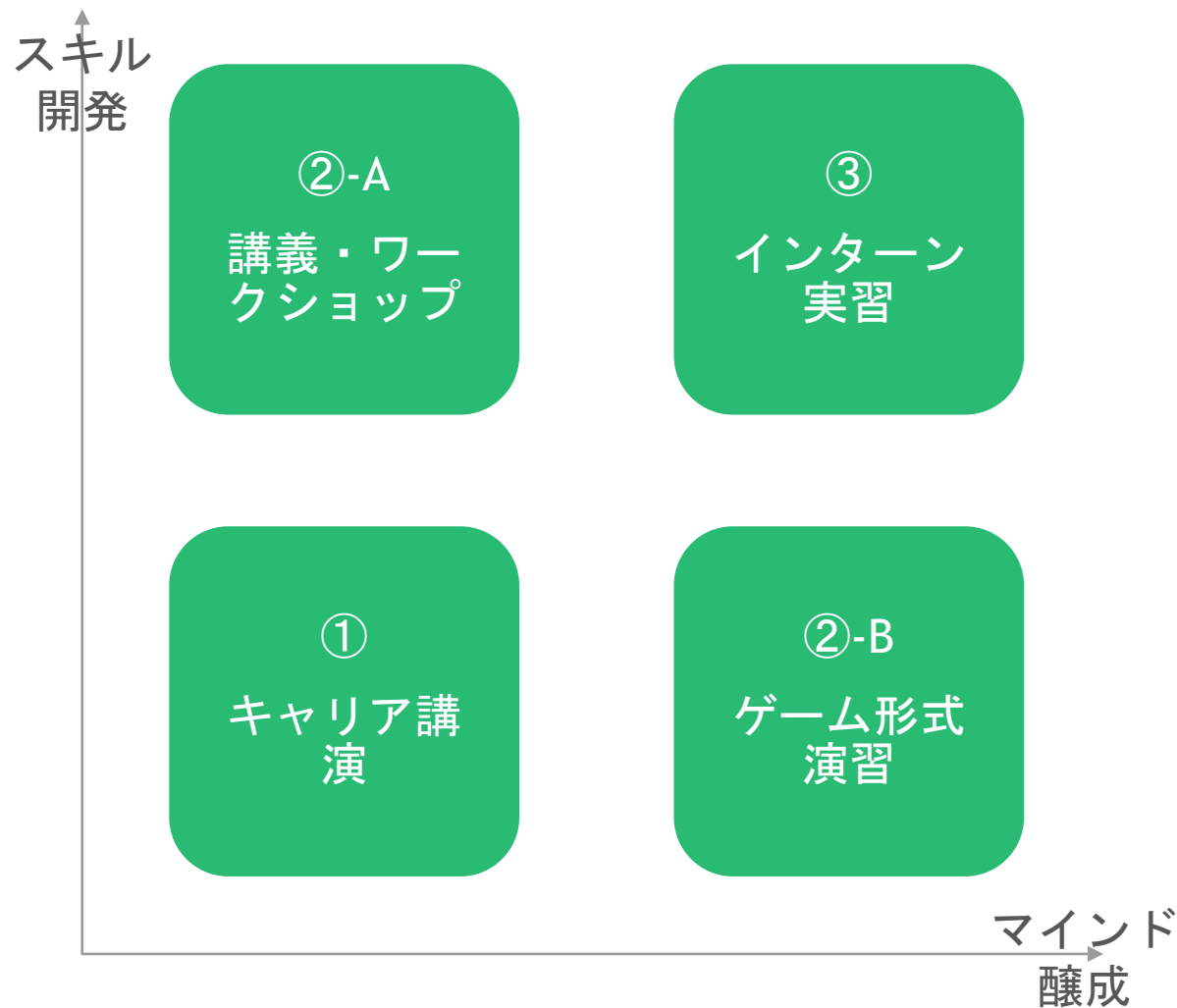
【質問項目】30分程度の半構造化面接（※ガイドを用意しつつ、本人がその場で思ったことを自由に話してもらう形式）

## 4. 本実証で得られた成果のまとめ

	達成したい状態	実際の達成度	改善/発展の方向性
① 正義のハッカー講座の開発・提供	就労から逆算した講座内容を開発し、提供する <ul style="list-style-type: none"><li>高校生がキャリア観を深めることが出来る学びの内容を設計する</li></ul>	高校生に適した講座の内容について概ねパッケージ化を行うことができた <ul style="list-style-type: none"><li>今後、広域通信制高校や専門学校を中心とした学校向け教育パッケージとしての展開を実施する</li></ul>	パッケージ化を行いつつも、各校のニーズを踏まえた改善・発展を検討していく必要がある <ul style="list-style-type: none"><li>明蓬館高校以外の実証校について、実施が可能かについて引き続き協議が必要</li></ul>
② オンラインコミュニティ検討	サイバーセキュリティ領域について研鑽できるオンラインコミュニティを設計する <ul style="list-style-type: none"><li>今回の実証ではあるべき姿の検討を行い、自走に向けた開発・提供は実証後に行う</li></ul>	サイバーセキュリティを学びたい幅広い層が参加するオンラインコミュニティに必要な要件の洗い出しを行うことができた <ul style="list-style-type: none"><li>今後、対個人向けeラーニングサービスとしての事業化に向けた検討を進める</li></ul>	オンラインだけでは倫理観の醸成等については課題が残されているため、オフラインの交流の仕掛け等を組み合わせて運用する必要がある <ul style="list-style-type: none"><li>CTF（ゲーム形式のサイバーセキュリティ競技）や高校生向けインターンシップ等を継続的に行うことが可能か要検討</li></ul>
③ 発達に応じたキャリア研究	若年層の発達特性に応じた個別最適な学び・就労の実現に向けた研究を行う <ul style="list-style-type: none"><li>当事者研究、発達特性とキャリア、若年キャリア形成等の観点から研究者の監修を受けて実施する</li></ul>	生徒へのアンケート・インタビュー等を通じて、サイバーセキュリティ領域に関する一定の知見を得ることが出来た <ul style="list-style-type: none"><li>東大熊谷研究室の助言を得つつ、野口研究員・古屋研究員とアンケート・インタビューによる調査を実施することが出来た</li></ul>	最終報告内容について教育関係の学会（例：特殊教育学会・教育工学会など）にて発表することを検討  その後、教育関連学会の論文誌への投稿を検討

## 4. 成果①の詳細：正義のハッカー講座の開発・提供

- 高校生にとって学ぶ動機付けを行う観点から「①キャリア講演」を行うことの重要性を再確認した。
- 「②-A 講義・ワークショップ」だけでは集中力や好奇心の持続は難しいので、手を動かすワークショップや、「パスワードクラッキングチャレンジ」などの「②-Bゲーム形式の演習」を加えることにより、マインドを醸成し、必要な専門スキル習得を促すことができることを確認した。
- 全講義を受講した生徒の中から、希望を募って「③インターン実習」を行ったところ、1割程度の生徒から申し込みがあり、その半数は参加可能なレベルに達していた。
- インターンの内容は採用時に行っているものと同水準の難易度としたが、参加した全ての生徒から「思っていたよりは難しくなかった」との感想が寄せられた。
- 今回の実証を通じて、高校生向け正義のハッカー講座の有用性が確認された。





## 4. 成果①の詳細：正義のハッカー講座の開発・提供

今回の実証に参加した各校の教員に本実証の意義を尋ねたところ、以下の回答が得られた。

キャリア観への影響	<ul style="list-style-type: none"><li>知らない世界を垣間見たことで、イメージが醸成された</li><li>これまでゲームプランナーやプログラマーなどの狭い世界で考えていた生徒にとって、進路を考える上での視野が広がった</li><li>コミュニケーションが活発になり、就労への意識が芽生えた</li><li>興味が高まり、就職先がないか聞かれることが多かった</li><li>インターンという挑戦の機会が生徒に強く印象付けられた</li></ul>
学ぶ姿勢への影響	<ul style="list-style-type: none"><li>知識が増えただけでなく、調べようとするスキルが大きく伸びた</li><li>興味関心には温度差があったが、個々がそれぞれのペースで吸収した</li><li>興味関心の強い生徒は凄い勢いで知識・スキルを吸収した</li><li>「前はこんな風に解いた」と経験が蓄積されていたほか、役割分担をしたり助け合ったりすることが自然にできるようになった</li><li>授業後に居残りして調べる生徒なども多かった</li><li>得た知識を積極的に活用するという段階にはまだ達していない生徒もいる</li><li>説明を聞くだけの回は没入感が低く集中力に欠けて飽きてしまう生徒もいた</li></ul>
精神面への影響	<ul style="list-style-type: none"><li>様々な取組に対して前向きになった。内面的な「できる」という自覚が増した</li><li>知らない世界を知ることで「無知の知」を感じ、より慎重に物事をとらえるようになった</li><li>性格や適性によって幅広い職業があることを知り、自己理解を深めるきっかけになった</li></ul>

## 4. 成果②の詳細：オンラインコミュニティ検討

- 各校が使用しているSNSグループを作成して交流を実施したほか、連続講義の終了後に任意参加の「オンライン振り返り部屋」を実施したことにより、授業時間では聞けない生徒の本音をオンライン上で聞くことは出来たものの、生徒同士が安心して話せる環境の構築には至らなかった。
- オンラインで振り返りの時間を実施する場合、まずは1on1形式で実施して、生徒側が安心して話せる環境を構築することが望ましい。加えて、振り返り部屋で上がった悩みや苦手意識などの声を、匿名性を保った上で共有することにより、悩みを言いやすい雰囲気を作る必要があることが分かった。
- インターンのディベート実施時にSlackを用いたコミュニケーションを促したところ、これを活用する姿が見られた。また、インターン最終日に実施したオフラインでのゲームイベントでは、気さくな雰囲気の中で生徒の本音の感想を聞くことができたため、ゲームなどをフックにして気軽に話せる場を構築するのも効果的だった。このようにオフラインの交流と組み合わせていく必要があることが分かった。



## 4. 成果③の詳細：発達に応じたキャリア研究①エシカルハッカーの特性抽出

### エシカルハッカーの特性抽出

1. 当社の現役エシカルハッカーに幾つか質問しつつ野口研究員の協力を得て、エシカルハッカーの特性を把握できそうな質問として26項目の2択形式の質問を設定。
2. 回答結果に基づき、古屋研究員の協力を得て、同一集団で109の回答を得られた豊田工科高校の生徒の回答から、全変数を因子分析（最尤法、プロマックス回転）を施して5因子を抽出。

①挑戦実行能力

②規範意識

③デジタル想像力

④援助希求

⑤課題発見力

3. 豊田工科高校の回答結果にクラスター分析（ward法）をかけた結果、4グループに分類できた。

A:想像力があり助けを求められる群

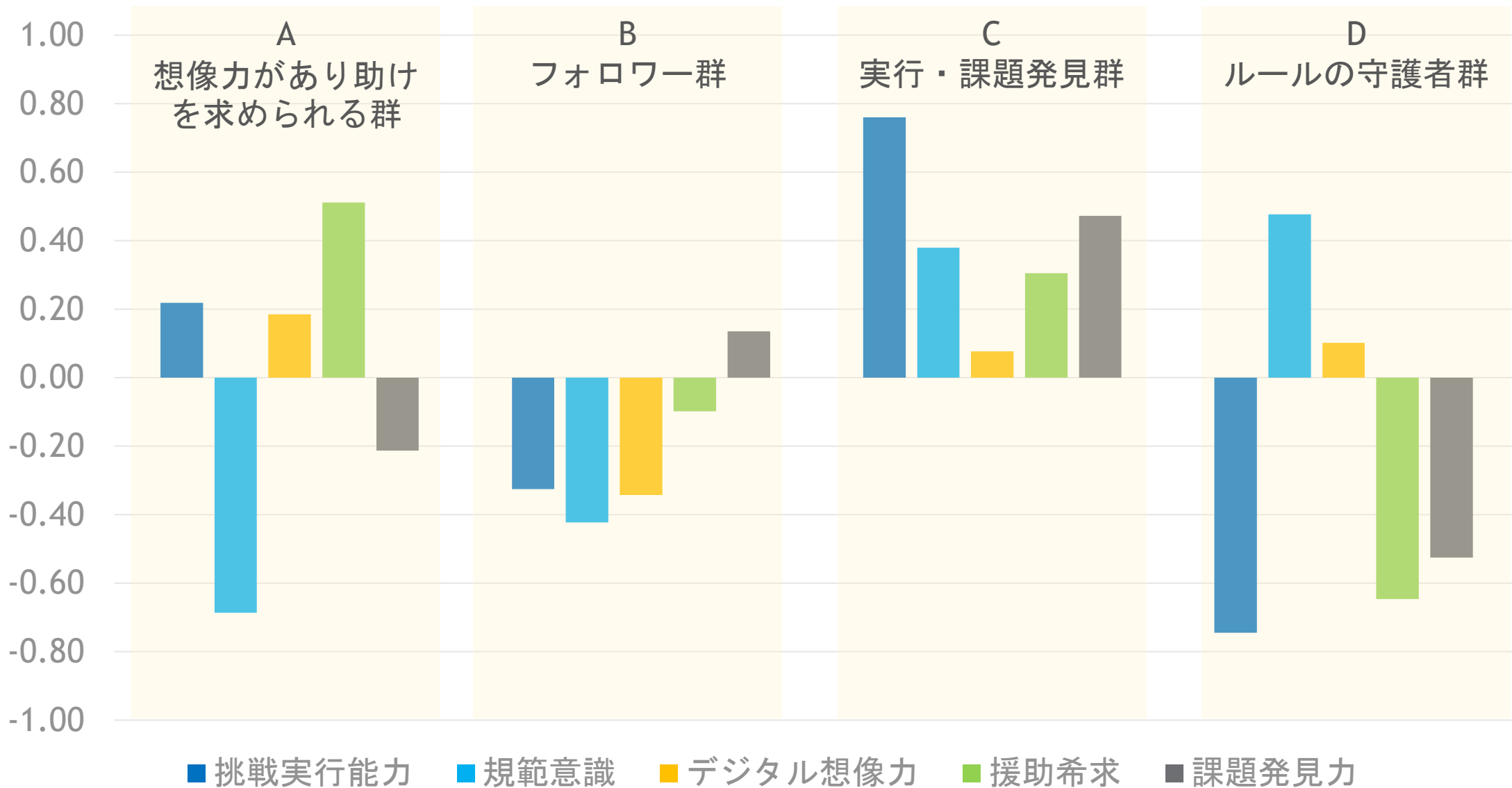
B:フォロワー群

C:実行・課題発見群

D:ルールの守護者群

4. 各グループの5因子スコアをチェックし、その回答傾向に基づき、当社の現役エシカルハッカー人材の回答結果をグルーピングした結果、19名の回答結果をA~D及びA&Dの5グループに均等に分類することができた。

## 4. 成果③の詳細：発達に応じたキャリア研究①エシカルハッカーの特性抽出



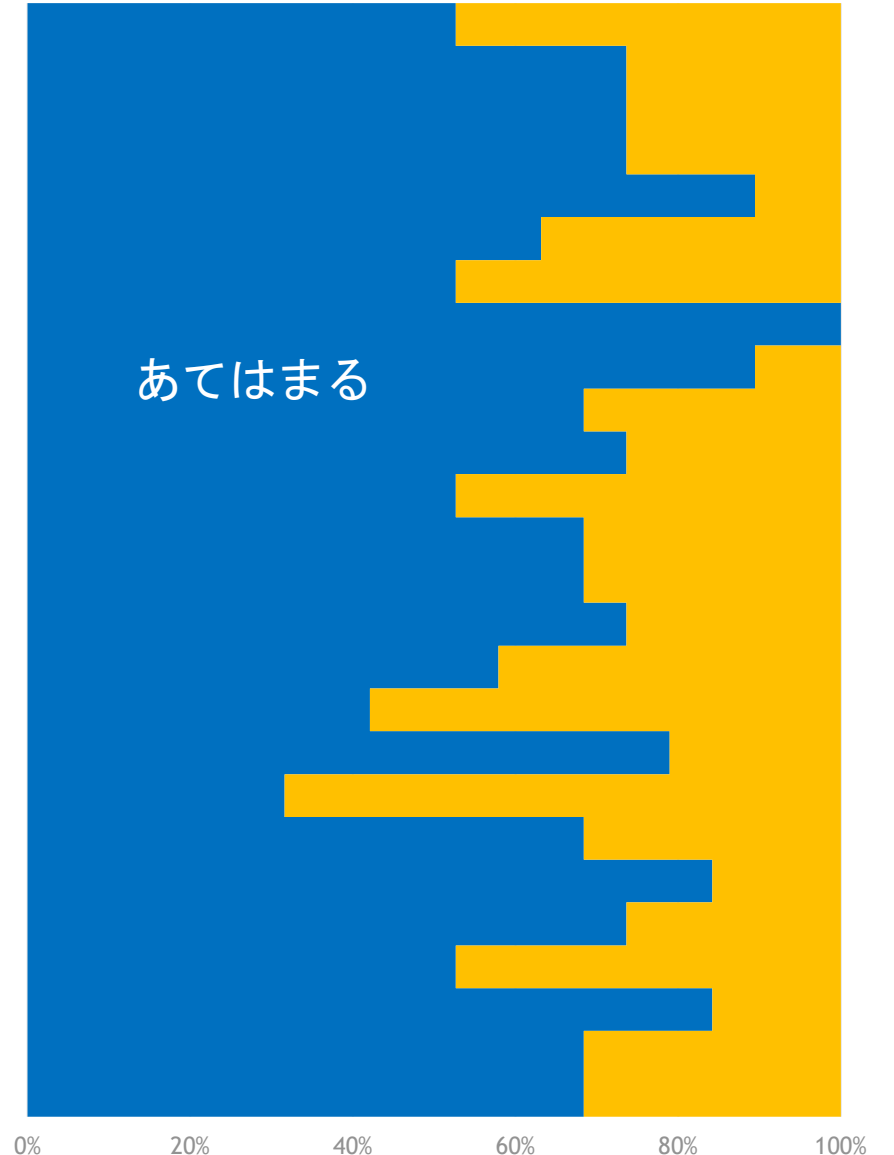
	挑戦実行能力	規範意識	デジタル想像力	援助希求	課題発見力	
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	Uniqueness
問題が起きた時に早く気づくことができる	0.0836	0.1552	0.0897	-0.0768	0.7191	0.4753
問題が起きた時に対応策をいくつか考えられる	0.1251	-0.2128	0.3283	0.338	0.0534	0.6987
失敗したら失敗の原因を分析してまたチャレンジできる	0.394	-0.1155	0.0198	0.1499	0.1029	0.7629
ログインが必要なサービスの場合、パスワードを定期的に変更している	0.4317	0.0487	0.032	-0.2319	0.1109	0.7693
学校で学んだ知識を実際の生活の中で活かすことができる	0.1007	0.3572	-0.1712	0.3142	-0.0154	0.7966
人の気持ちを想像することができる	-0.1227	-0.1409	0.0562	0.2338	0.1546	0.868
他者のことをよく観察している	0.007	-0.124	-0.0372	0.1534	0.399	0.7466
他の人と一緒に何かをすることが好き	0.2269	-0.3253	-0.0745	0.2266	0.0428	0.7434
やったことがないこともまずやってみることができる	0.3626	-0.0423	0.1063	-0.0699	0.0637	0.8494
どんなことでも面白いと思うことができる	0.4046	0.0079	-0.2496	0.0959	-0.0736	0.791
豊かな想像力をもっている	0.1394	-0.1101	0.4169	0.023	-0.0268	0.8089
わからないときに人に助けを求めることができる	-0.0744	0.0855	-0.0554	0.5303	-0.0582	0.7456
人に助けを求める時に、何をお願いしたいかを明確に伝えることができる	-0.0755	0.045	0.0752	0.5415	-0.0659	0.7229
わからないことは、わかるまで調べる	0.2559	0.1136	0.0385	0.2534	-0.301	0.7694
決まったスケジュールで行動できる	0.1776	0.3358	-0.0478	0.0613	0.3132	0.7624
ルールや決まり事に基づいて行動することができる	-0.0218	0.7137	-0.1132	0.0596	0.1524	0.5579
人の力になりたいと思う	0.2463	-0.2983	-0.2733	-0.0746	0.2827	0.6487
1つのことに熱中できる	0.1379	0.2179	-0.0089	-0.0502	-0.0809	0.9102
1人でもくもくと作業ができる	0.1534	0.3203	0.1249	-0.0776	-0.0857	0.7823
できないことは、できるまでやることができる	0.5608	-0.043	0.0792	-0.0304	0.0766	0.6636
パソコンやスマホサービス・アプリ、ゲームがどのように作られているか、知っている	0.1172	0.0679	0.5493	0.0063	0.0622	0.6295
インターネットの危険性を知っている	-0.2301	0.3667	0.0645	-0.0579	0.3753	0.7502
パソコンでキーボードを使って文字を早く打つことができる	-0.0446	-0.1367	0.6407	0.0113	0.0743	0.6306
プログラミングをやったことがある	0.3405	0.1866	0.1741	-0.1496	0.0081	0.7474
ネットワークのハッキング方法を知っている	-0.0486	0.1172	0.3369	0.2489	-0.0258	0.7972
数字やデータなどをもとに、わかりやすくまとめられる	0.0666	0.2912	0.1089	0.2368	0.1987	0.787

# 【参考】 エシカルハッカー特性確認アンケートの回答結果 (1/3)

豊田工科高校 (N=109)



デジタルハーツ (N = 19)

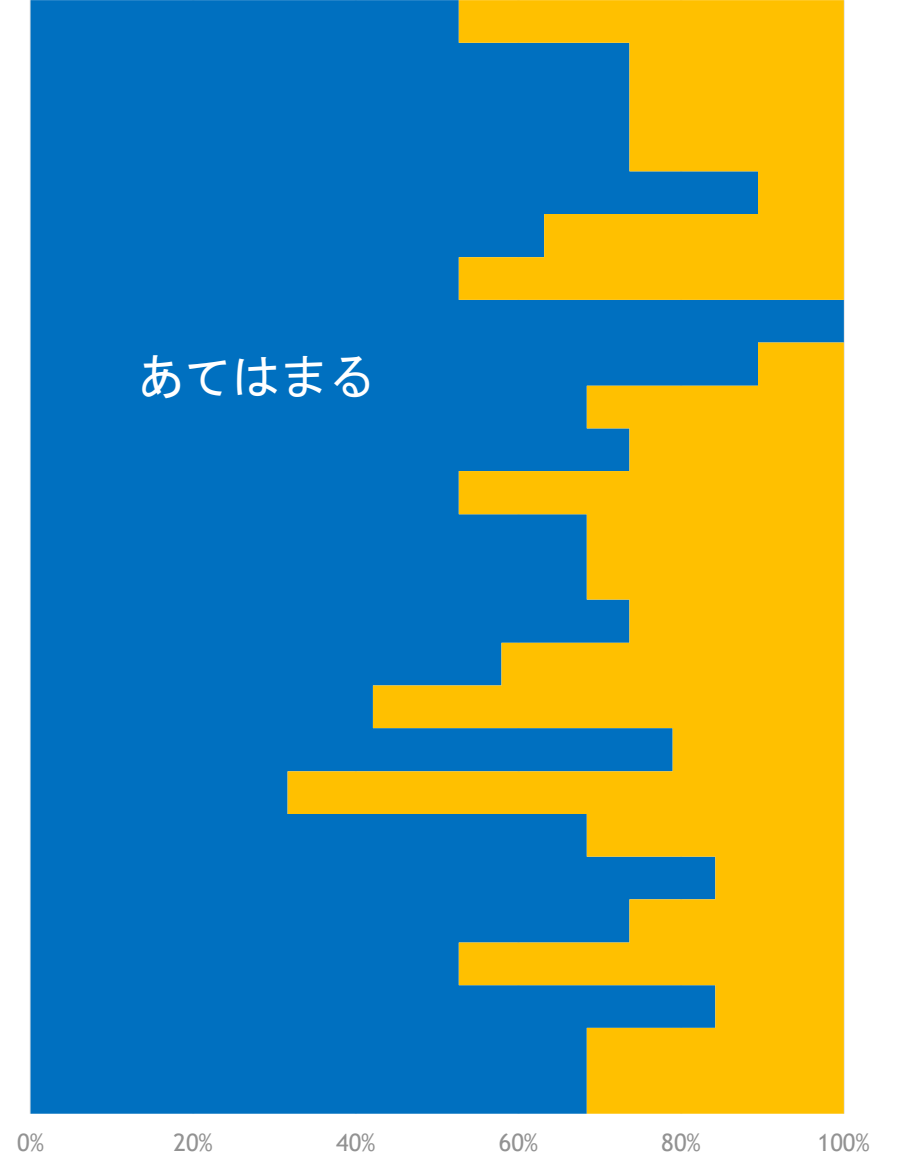


# 【参考】 エシカルハッカー特性確認アンケートの回答結果 (2/3)

## Clark Next Tokyo (N=27)

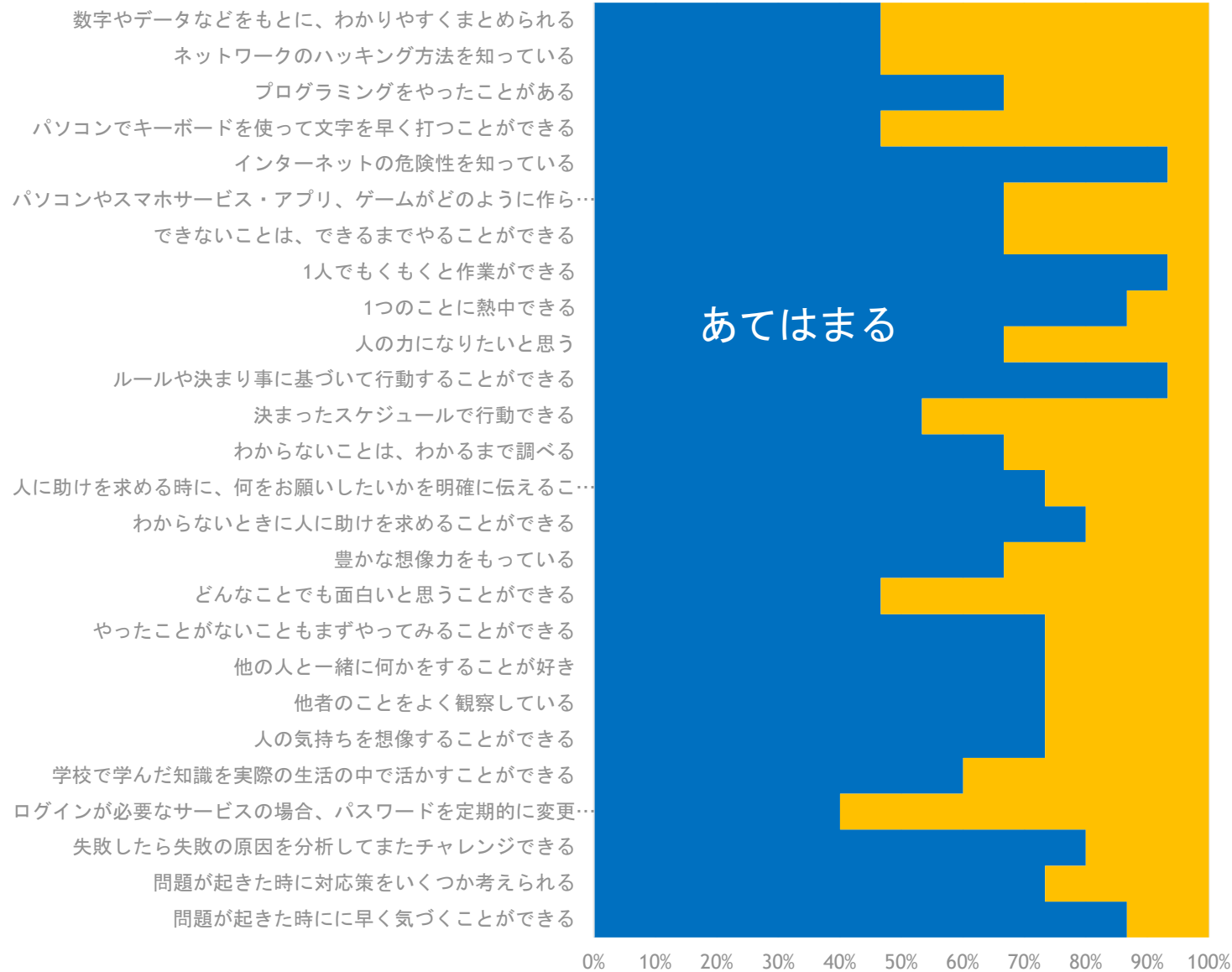


## デジタルハーツ (N = 19)

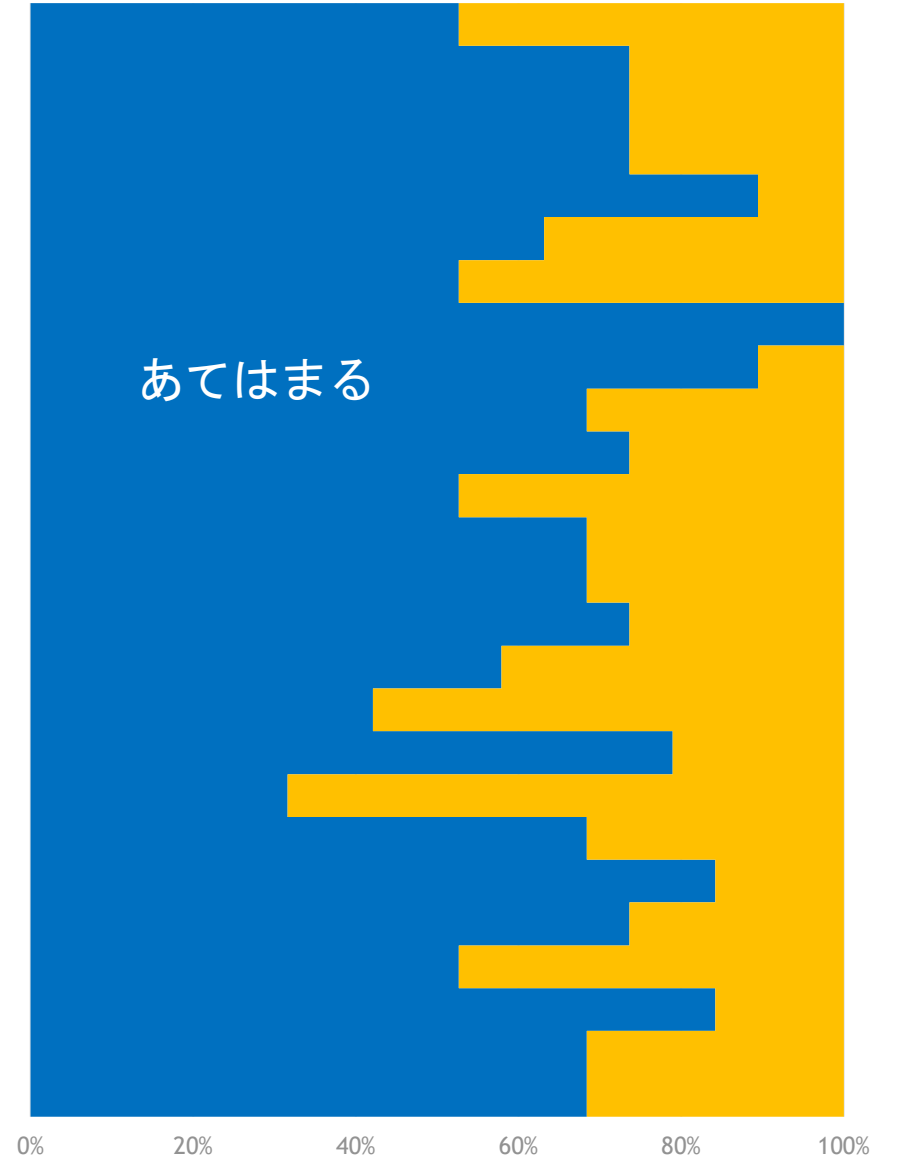


# 【参考】 エシカルハッカー特性確認アンケートの回答結果 (3/3)

明蓬館高校 (N=15)



デジタルハーツ (N = 19)





## 4. 成果③の詳細：発達に応じたキャリア研究②事前事後定量調査（1/2）

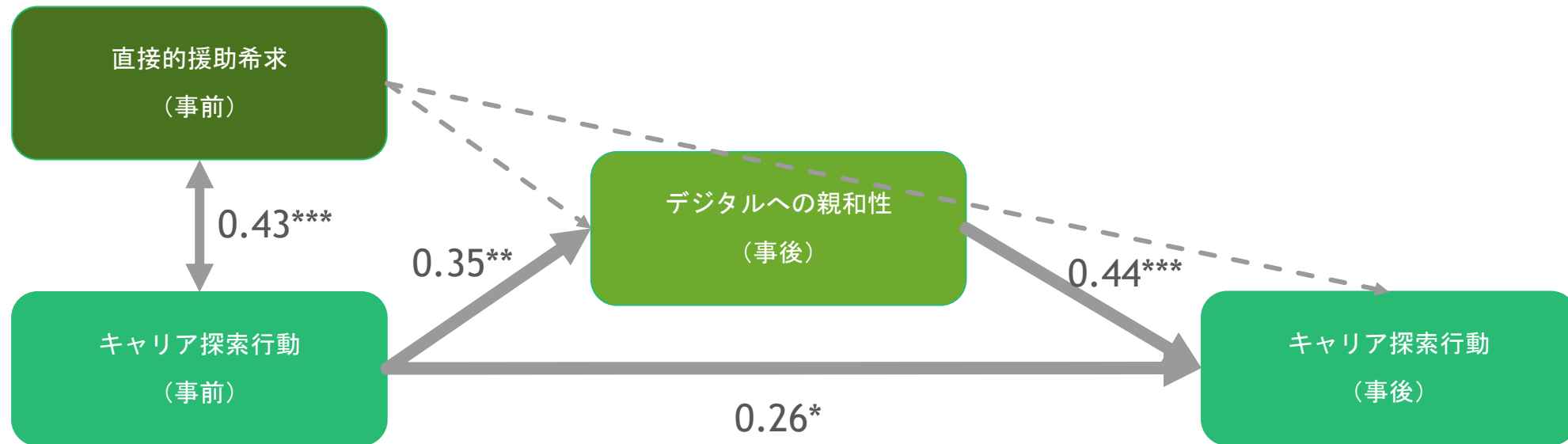
- 本プログラムに参加した学校（授業等に参加していない生徒も含む）に対して事前・事後にアンケート調査を実施し、179の回答結果を検証した。

※サンプルサイズが少数のため差の有意検定は行っておらず、結果は参考値。

結果①	豊田工科高校において「デジタルスキルを身に付けている」と回答した割合が増加 ※「あてはまる」「どちらかといえばあてはまる」の合計	18.7%	→	31.9%
結果②	参加した生徒において「サイバーセキュリティについて理解が深い」と回答した割合が増加 ※「そう思う」「どちらかといえばそう思う」の合計	14.3%	→	29.7%（工科高校）
		34.9%	→	51.3%（通信制高校）
結果③	参加した生徒において「できるだけ長く学び続けたい」と回答した割合が増加	46.2%	→	58.2%（工科高校）
		56.4%	→	69.2%（通信制高校）
結果④	参加した生徒において、他者に助言や援助を求める度合い（援助希求）のうち、「相談より先に試行錯誤し、いきづまったら相談する」と回答した割合が増加 ※「非常にあてはまる」「かなりあてはまる」「ややあてはまる」の合計	63.7%	→	76.9%（工科高校）
		66.7%	→	82.1%（通信制高校）

## 4. 成果③の詳細：発達に応じたキャリア研究②事前事後定量調査（2/2）

- 構造方程式モデリングによる分析を講座に参加した生徒対象に実施した。
- 本プログラムに参加した生徒についてはデジタルへの親和性を媒介（不完全媒介）にして、キャリア探索行動が増進した可能性が示唆される。



※有意水準 \*\*\* : 0.1% \*\* : 1% \* : 5%

※双方向矢印は共分散を示す

※サンプルサイズ130

※図上の各項目は潜在変数であり、図式を明瞭にすべく観測変数を省略している

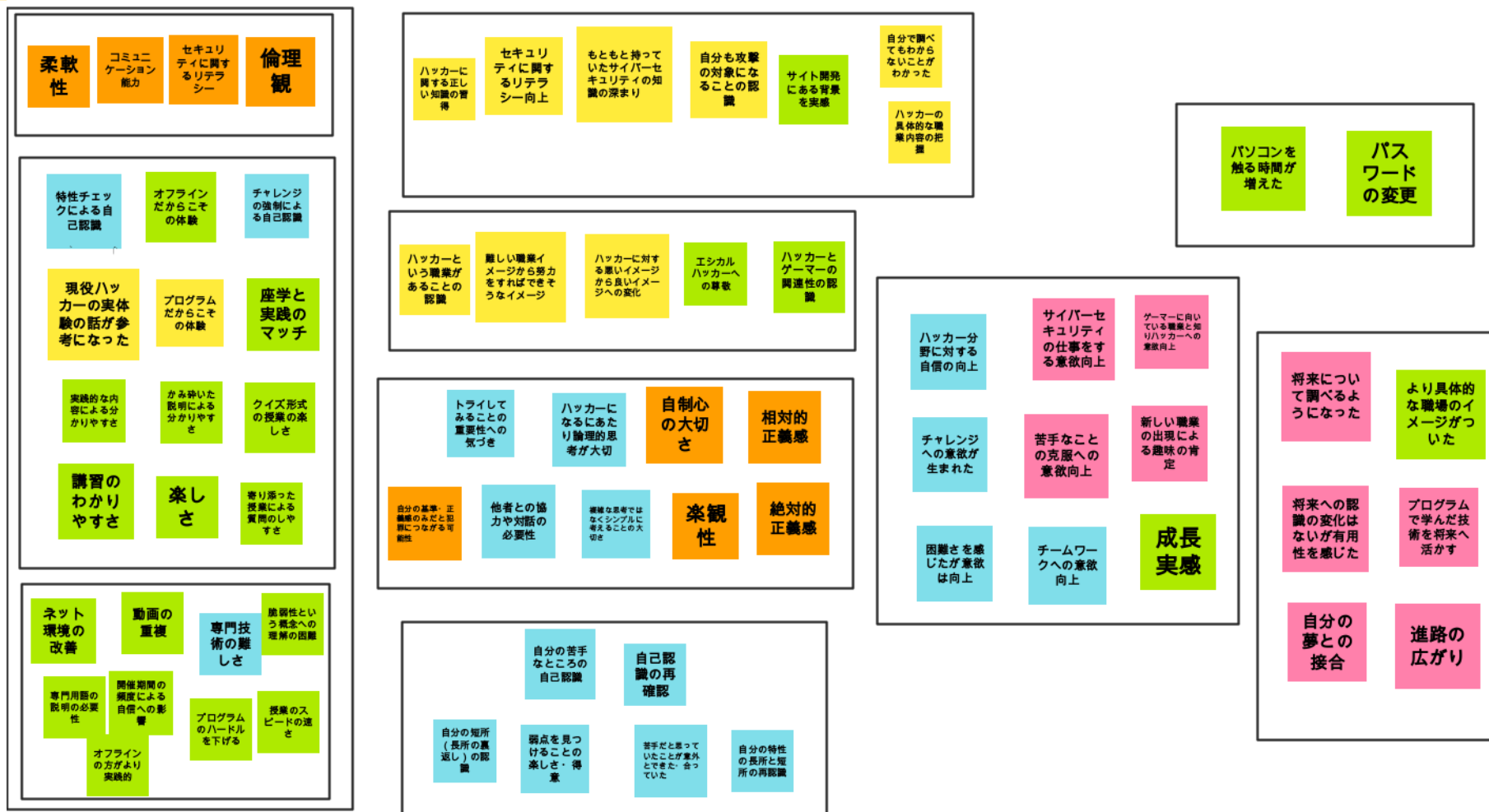
直接的援助希求、キャリア探索行動の構成項目については前ページ参照。デジタルへの親和性については「コンピューターが好きである」「自分はコンピューターの知識がある」「デジタルスキルを活かすことで、恩恵を得ている」（5件法）観測変数の潜在変数。

※事前・事後で同一項目となるキャリア探索行動の観測変数の誤差間に共分散を想定している

※適合度指標は  $\chi^2/p=.051$  RMSEA=.055 CFI=.977 TLI=.968 SRMR=.042

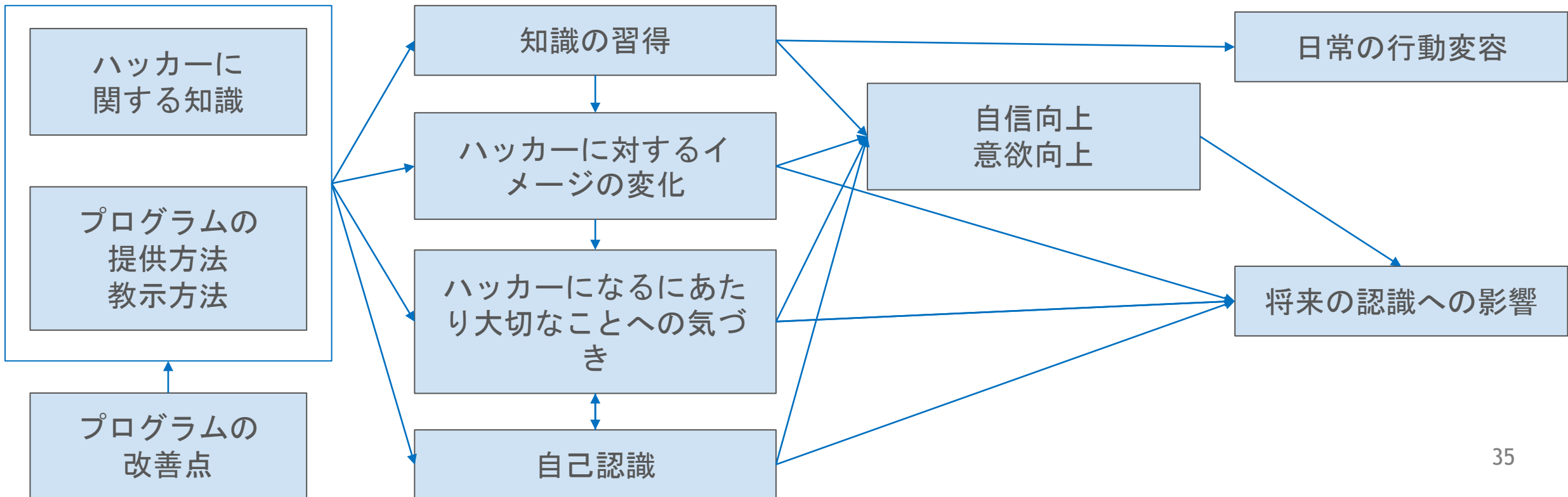
## 4. 成果③の詳細：発達に応じたキャリア研究③インタビュー調査（1/3）

- 全プログラムの終了後、無作為に抽出した10名の生徒に対するオンラインインタビューを行った。
- その結果、合計142の語りについて、69のコードが生成され、KJ法により10カテゴリが生成された。



## 4. 成果③の詳細：発達に応じたキャリア研究③インタビュー調査（2/3）

- セキュリティに関するリテラシーやコミュニケーション能力などエシカルハッカーに関わる知識や必要な資質能力について、特性チェックリストを用い、座学と実践がマッチさせながら、クイズ形式の活用やかみ砕いた説明などによって教示をすることにより、
  - ①セキュリティに関するリテラシー向上やサイト開発の背景などの知識が向上した。
  - ②ハッカーという職業について新たに認識をし、イメージが変容した。
  - ③ハッカーになるにあたり自制心や他者との協力や対話の必要性などを感じた。
  - ④自身の特性の長所と短所を新たに認識したり、再確認をすることができた。
- チャレンジする意欲や苦手を克服することへの意欲が高まった。
- パスワードの変更など日常への行動変容がみられた。
- これまでよりも進路の選択肢が広がるなど将来の認識への変容がみられた。



## 4. 成果③の詳細：発達に応じたキャリア研究③インタビュー調査（3/3）

### 検証観点ごとの結果

高校生自身のキャリア観や将来への認識に変化はあるか	将来の認識の変化についてのコードに分類した語りの数は17であり、特に進路の選択肢が広がったとの回答が多かった(9コード)。
自己認識に変化はあるか	自己の特性の長所や短所の認識など、自己認識に関する語りの数は19であった。
ハッカーについての認識はどのような変化があるか	ハッカーについての認識は、もともと悪いイメージだったがイメージが変わったなどの語りが14の語りで見られた。
倫理観や正義観について変化がみられるか	ハッカーになるにあたり大切なことは？の設問に対して、倫理観や正義感との回答が見られたが、その理解については差が見られた。

#### 考察① 元々興味のない生徒の変容

- もともと興味があった生徒とそうではなかった生徒の両方にインタビューをしたが、興味なかった生徒についてもパスワードの変更などセキュリティリテラシー向上、自己認識の変化、自信や意欲の向上、進路の選択肢が広がったがであったとの回答がみられた。
- 特に「苦手だと思っていたが、意外と得意だった・合っていた」や、「苦手で困難だが面白い・やりたい」という回答が印象的であった。
- 本結果から、本プログラムの実施により、もともと興味があり得意である生徒のみでなく、もともと興味がない苦手と認識している生徒自身の変容にもつながることが示唆された。

#### 考察② 倫理観や正義感についての認識と生徒による差

- 「ハッカーにとって大切なことは？」との質問に対して、多くの高校生が「倫理観」「正義感」「自制心」などを挙げた一方、その認識については生徒間で差があることが伺えた。
- ハッカーとしての倫理観についての大切さについて、どのような内容をワークショップに盛り込むと良いかについてはさらなる検討が必要。<sup>36</sup>

## 5. まとめ・今後に向けた示唆

高校生向けサイバーセキュリティ教育を実施する上で必要な課題を明らかにすることが出来た。

主に通信制高校で展開する場合に効果的な授業プログラムの「型」を作り、検証した

全5回の連続講義

特性理解

動画視聴講義×2

仕事体験

ふりかえり

インターン

ディベート

演習

ゲーム形式演習

デバッグ講座

倫理観

オンライン振り返り部屋

SNS交流

オフラインとの組み合わせが効果的

エシカルハッカーの特性を具体化し、高校生に及ぼす影響を明らかにした

エシカルハッカーが有する特性

一種類ではない

想像力と援助希求がある群

実行・課題発見群

フォロワー群

ルールの守護者群

元々興味のなかった生徒の変容

苦手だと思っていたけど、意外と得意

苦手で困難だけど、面白い、やりたい

視野が広がった

学びが能動的になった

教員

# エシカルハッカープログラム 事前事後定量調査

古屋星斗研究員  
一般社団法人スクールトゥワーク代表理事

## 事前事後定量調査について（サンプルサイズ、回答者属性）

- 回答者総数193のうち事前調査、事後調査両方に回答した生徒（=サンプルサイズ179）の結果のみを検証した。
- 参加形態や実施回数などを考慮し、豊田工科高校生徒の回答結果を別枠で整理している
- 「参加していない」生徒は、「エシカルハッカープログラムオンライン講演会への参加有無を教えてください。」という質問に事前調査、事後調査において「参加していない」と回答した者。
- なお、サンプルサイズが少数のため差の有意検定は行っておらず、結果は参考値である。

	サンプル サイズ
豊田工科高校	91
明蓬館高校・ルネサ ンス高等学校・ CLARK NEXT Tokyo	39
参加していない	49
合計	179

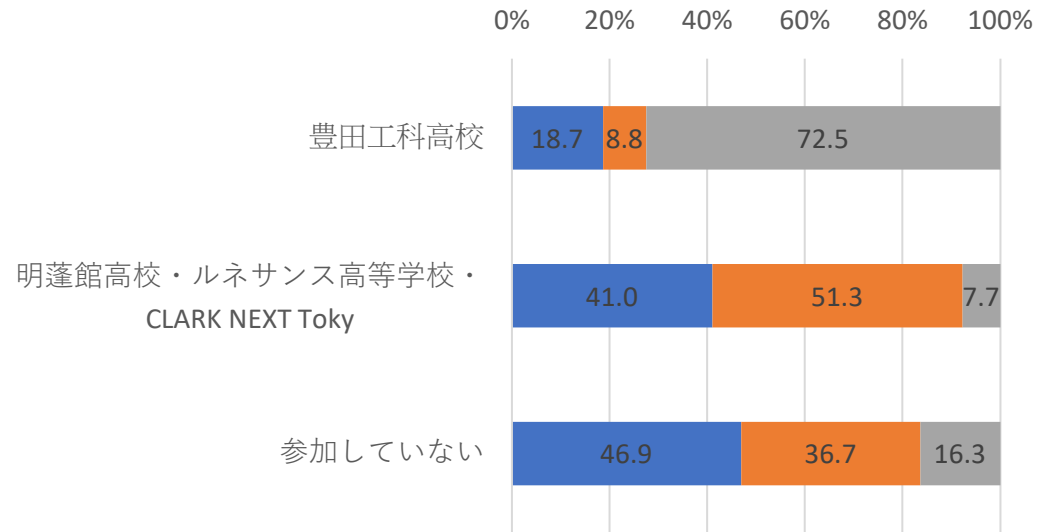
	女性	男性	答えたく ない	左記以外
豊田工科高校	3.3%	91.2%	3.3%	2.2%
明蓬館高校・ルネサ ンス高等学校・ CLARK NEXT Tokyo	0.0%	97.4%	2.6%	0.0
参加していない	4.1%	85.7%	8.2%	2.0%



# 事前事後調査：進路意思決定

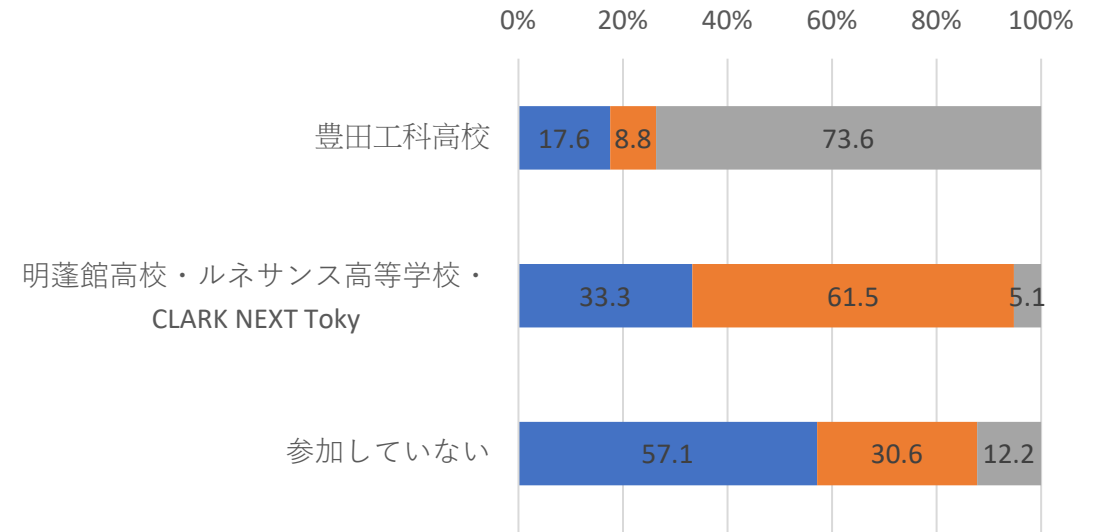
- 卒業学年以前の生徒が対象だったこともあり、進路意思決定状況には大きな変化はなかった。

高校を卒業後の進路の希望は決まっていますか  
(事前)



■ まだ決まっていない ■ 進学したい (大学、専門学校等) ■ 就職したい

高校を卒業後の進路の希望は決まっていますか  
(事後)



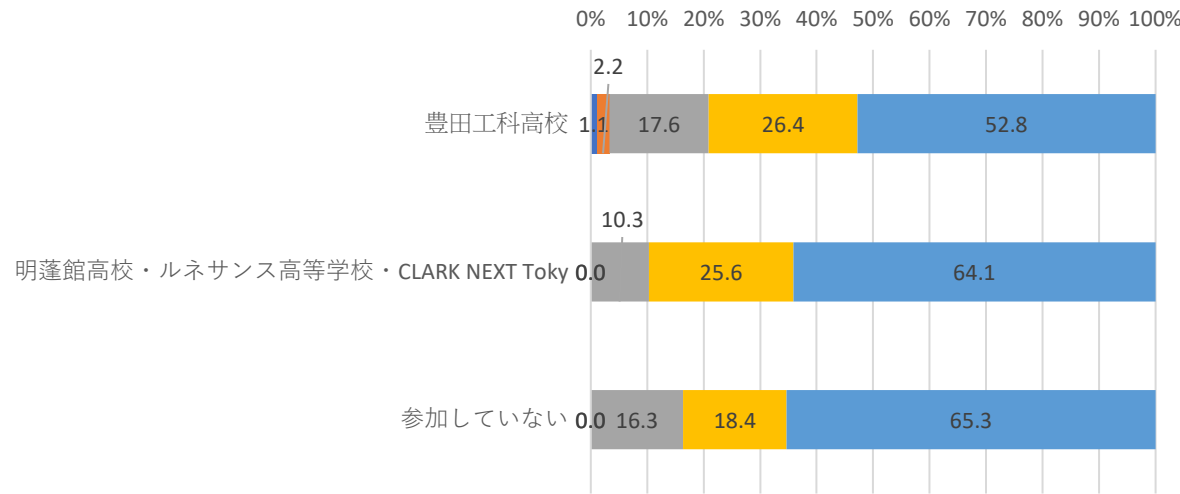
■ まだ決まっていない ■ 進学したい (大学、専門学校等) ■ 就職したい

# 事前事後調査：デジタルスキルへの認識①

- デジタルスキルに対する認識について、「コンピューターが好きである」については事前・事後ともに「どちらかといえばあてはまる」「あてはまる」合わせて80%~90%であった。

以下の質問で最も当てはまる回答を選んでください。

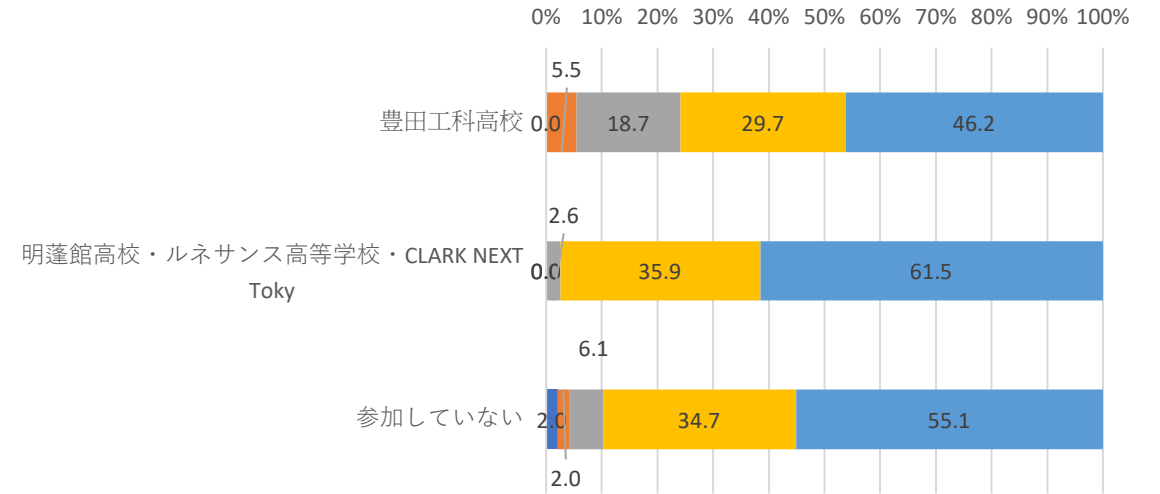
[コンピューターが好きである] (事前)



- あてはまらない
- どちらでもない
- あてはまる
- どちらかといえばあてはまらない
- どちらかといえばあてはまる

以下の質問で最も当てはまる回答を選んでください。

[コンピューターが好きである] (事後)



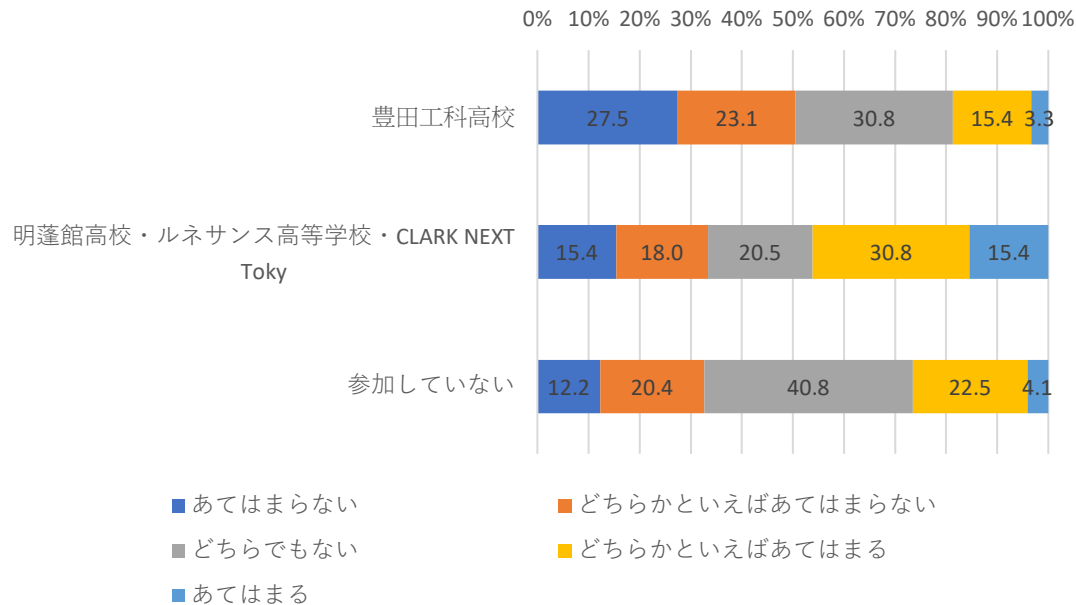
- あてはまらない
- どちらでもない
- あてはまる
- どちらかといえばあてはまらない
- どちらかといえばあてはまる

## 事前事後調査：デジタルスキルへの認識②

- デジタルスキルに対する認識について、「自分はデジタルスキルを身に着けている」については特に豊田工科高校において事前・事後で変化が大きく、「どちらかといえばあてはまる」「あてはまる」と回答した割合が増加している。

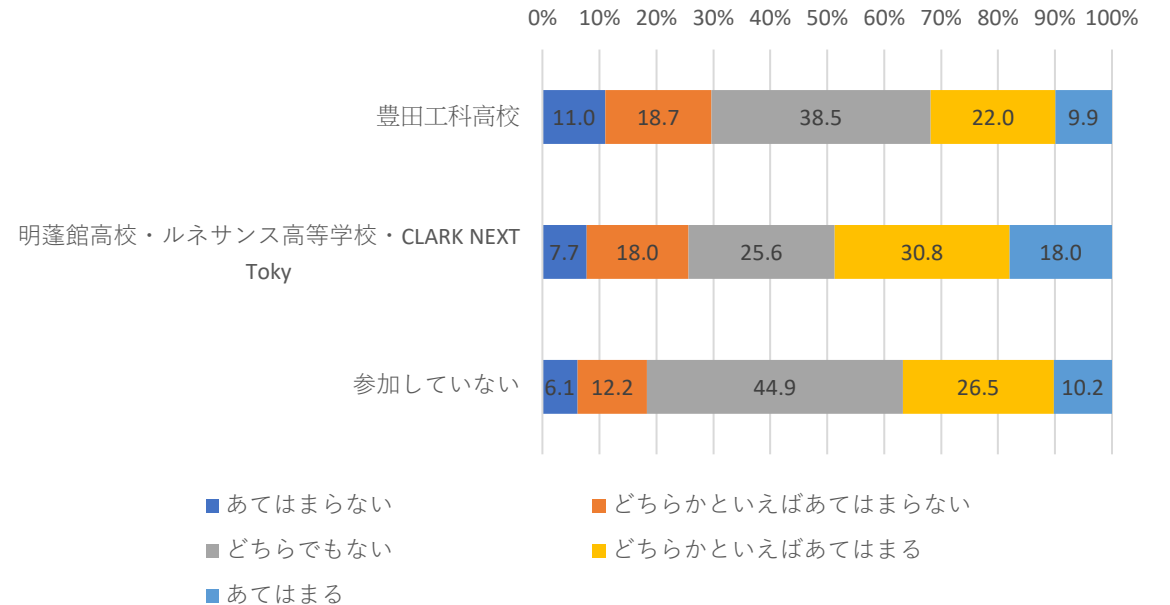
以下の質問で最も当てはまる回答を選んでください。

[自分はデジタルスキルを身に着けている] (事前)



以下の質問で最も当てはまる回答を選んでください。

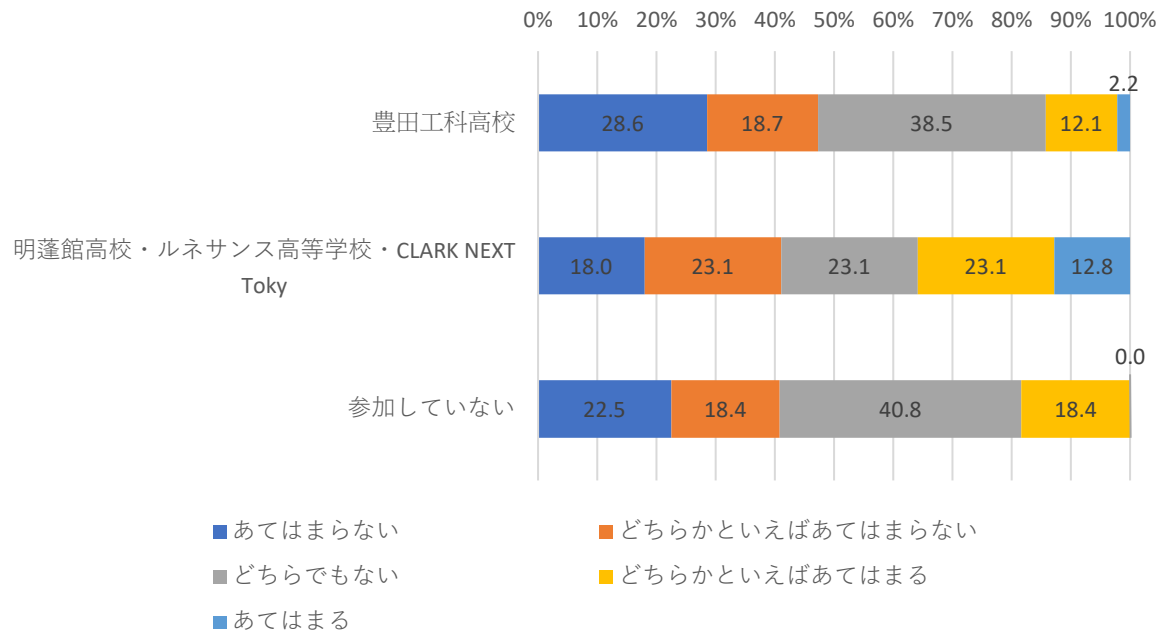
[自分はデジタルスキルを身に着けている] (事後)



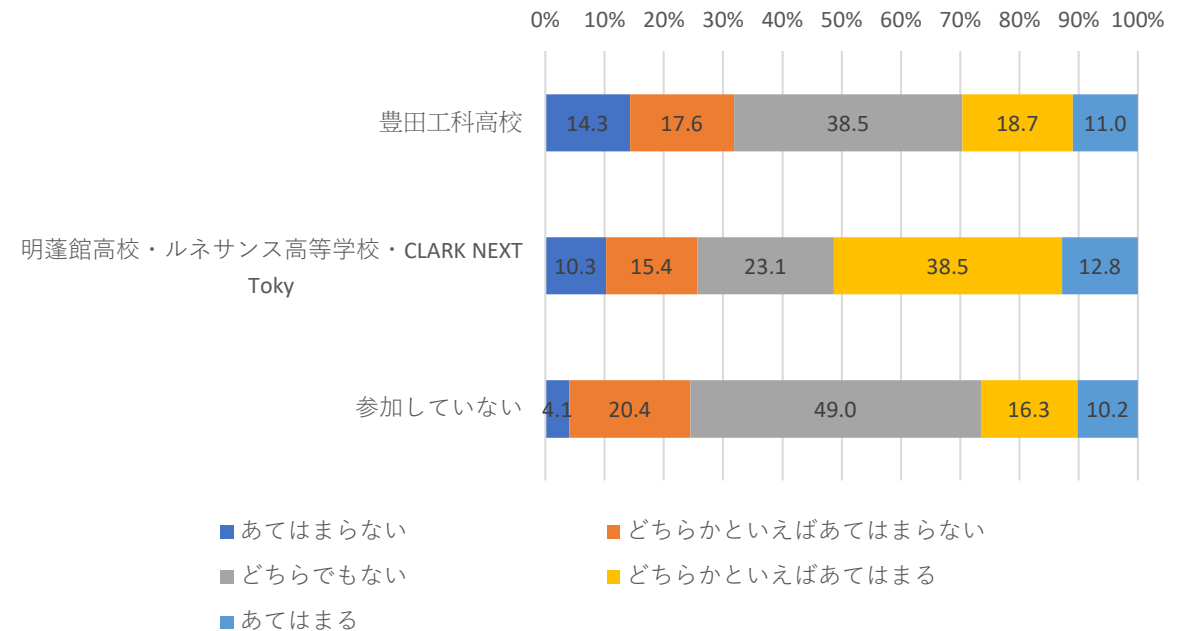
## 事前事後調査：デジタルスキルへの認識③

- デジタルスキルに対する認識について、「自分はサイバーセキュリティについて理解が深い」については事前・事後で変化が大きく、特に参加した生徒（学校問わず）において「どちらかといえばあてはまる」「あてはまる」と回答した割合が増加している。

以下の質問で最も当てはまる回答を選んでください。[自分はサイバーセキュリティについて理解が深い]（事前）



以下の質問で最も当てはまる回答を選んでください。[自分はサイバーセキュリティについて理解が深い]（事後）

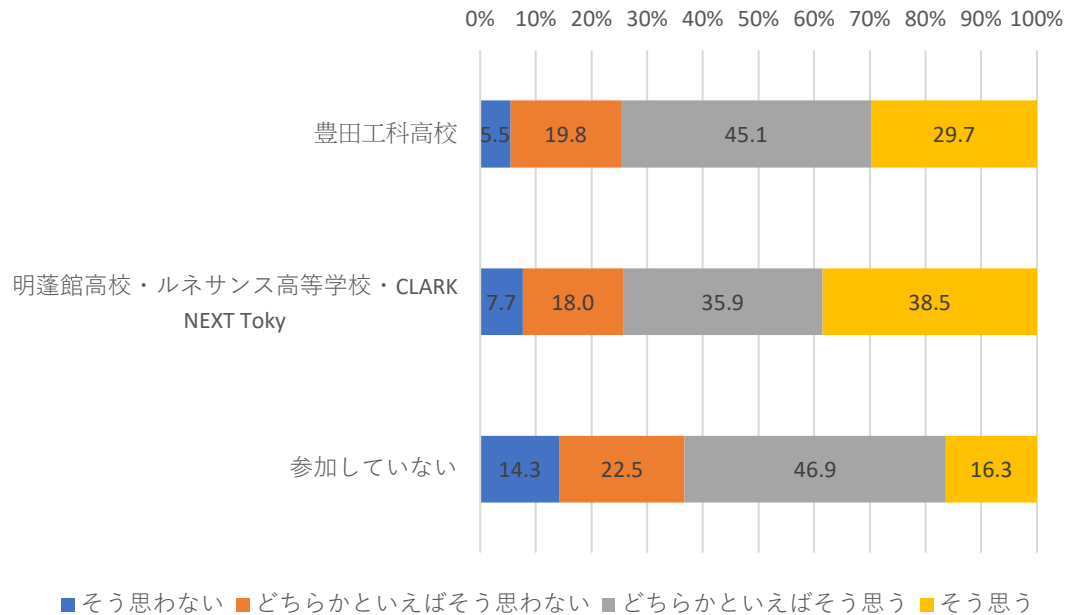


## 事前事後調査：デジタルスキルへの認識④

- デジタルスキルに対する認識について、「デジタルスキルを活かすことで、恩恵を得ている」については参加していない生徒の方が「そう思う」「どちらかといえばそう思う」と回答した割合が増加していた。

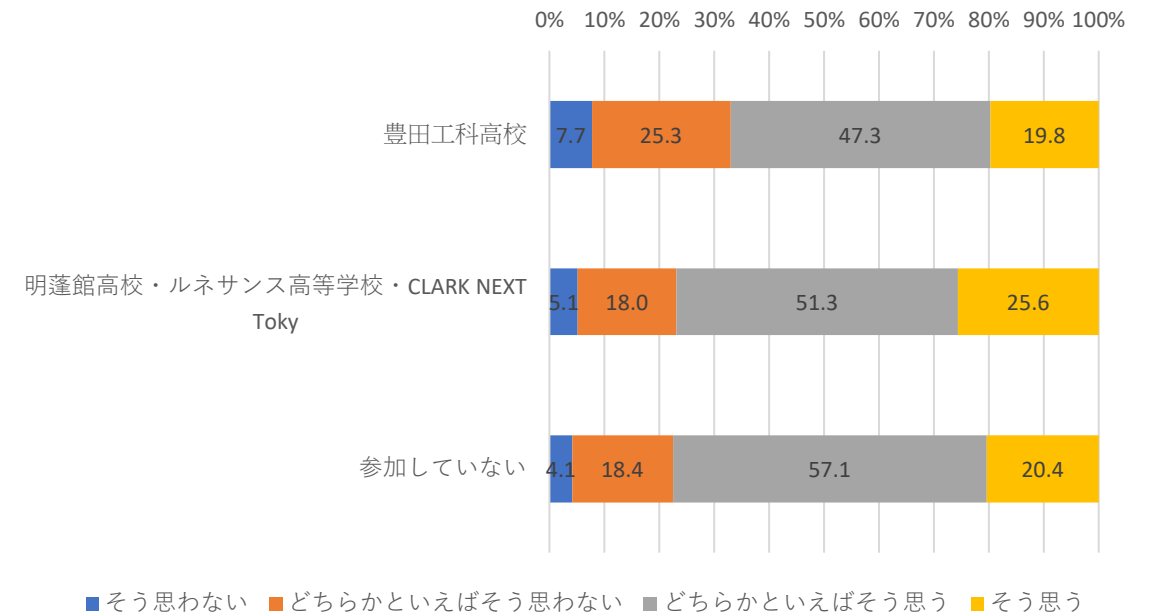
以下の質問で最も当てはまる回答を選んでください。

[デジタルスキルを活かすことで、恩恵を得ている] (事前)



以下の質問で最も当てはまる回答を選んでください。

[デジタルスキルを活かすことで、恩恵を得ている] (事後)

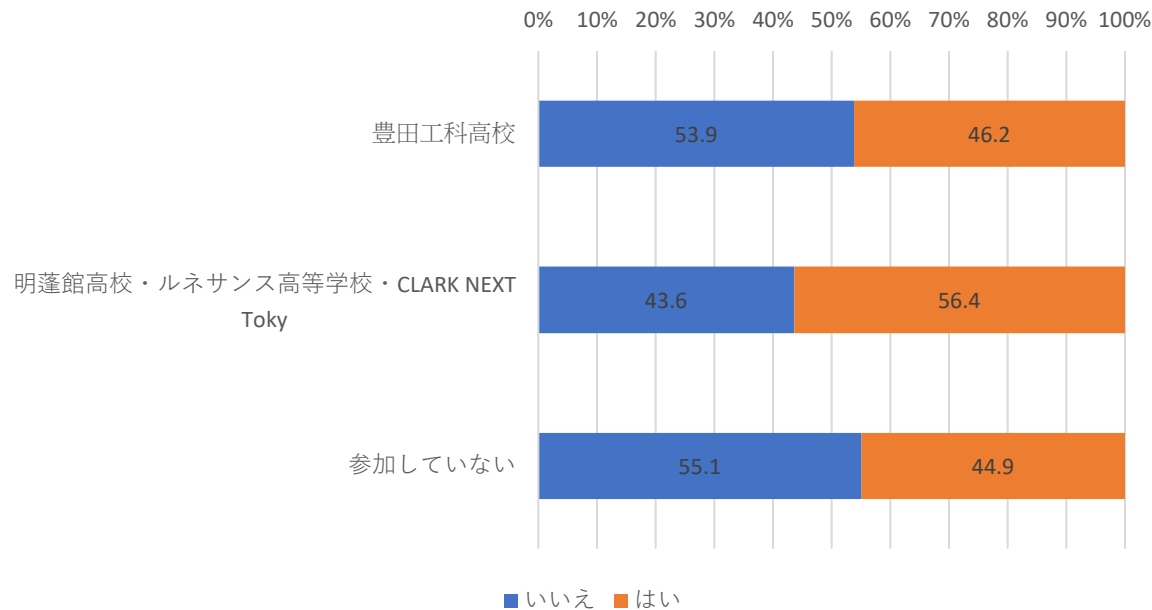


# 事前事後調査：学びの意欲

- 「できるだけ長く学び続けたい」に「はい」と回答した割合は事前より事後調査の方が高く、特に参加した生徒（学校問わず）において割合が増えている傾向がある。

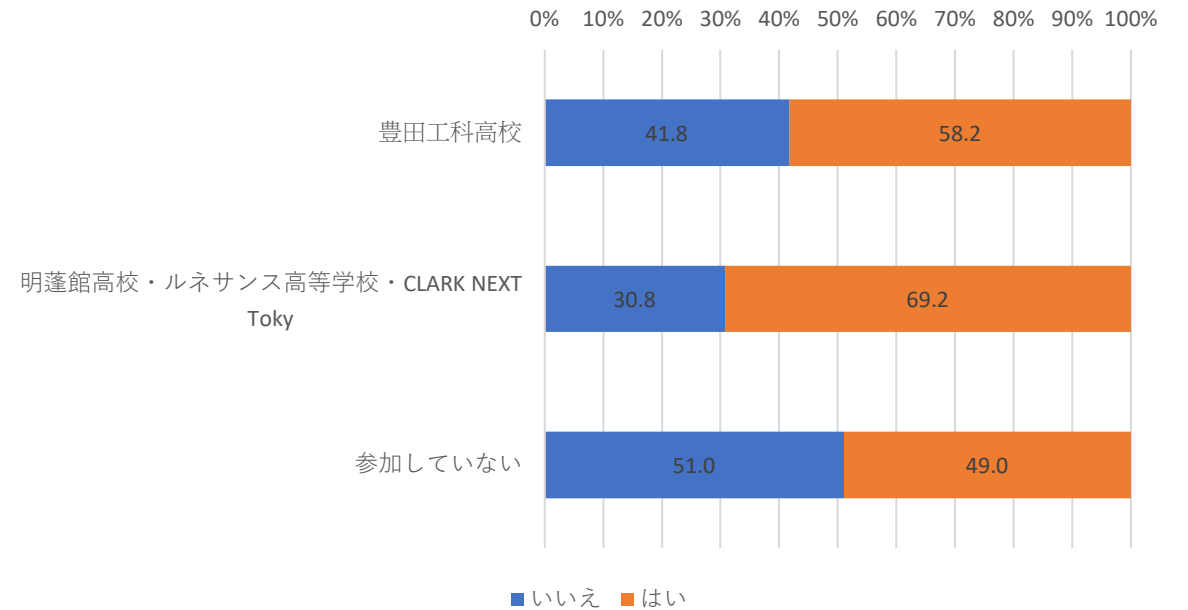
次の項目を読んで、どちらかに○をつけてください。

[できるだけ長く学び続けたい]（事前）



次の項目を読んで、どちらかに○をつけてください。

[できるだけ長く学び続けたい]（事後）



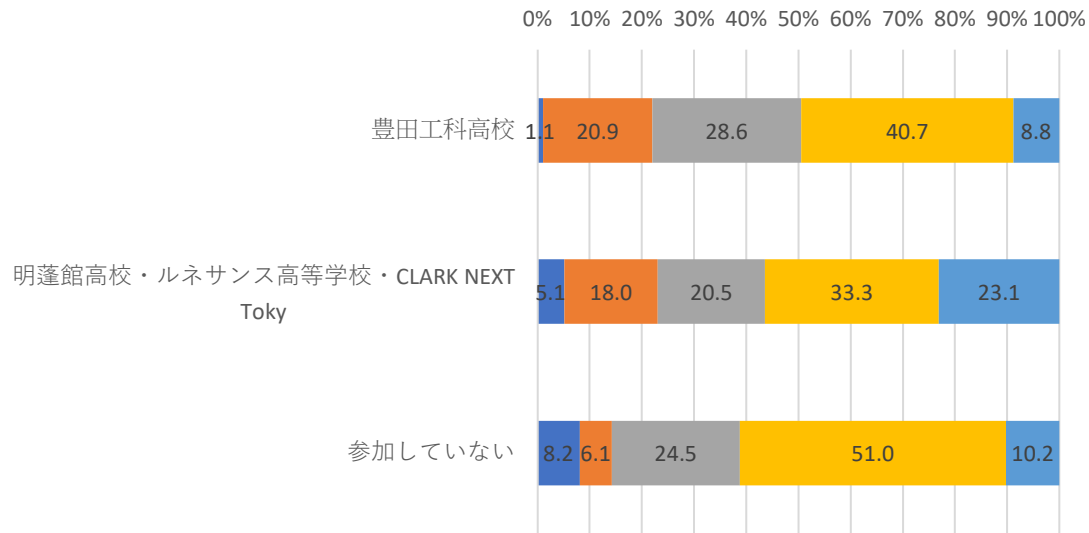
# 事前事後調査：キャリア探索①

- 自分の職業生活設計に関する具体的な行動（キャリア探索行動※）の頻度について聞いた。「将来、自分の職業となり得るものについて調べる」については参加した生徒（学校問わず）は横ばいであった。なお、参加していない生徒については低下傾向が見られた。

※安達智子,2008,心理学研究,第79巻第1号,pp.27-34を参考に調査対象に合わせて項目を作成し環境探索について聴取した

あなたは、これまでに下のような活動をどのくらい行いましたか。[将来、自分の職業となり得るものについて調べる]

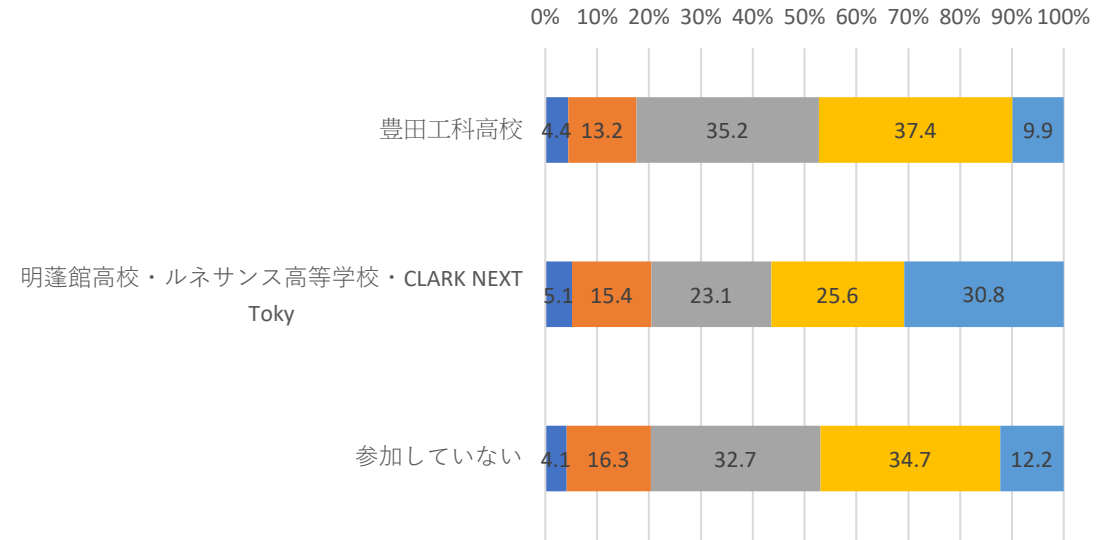
(事前)



■ 全く行わなかった ■ あまり行わなかった ■ どちらでもない  
■ よく行った ■ 非常によく行った

あなたは、これまでに下のような活動をどのくらい行いましたか。[将来、自分の職業となり得るものについて調べる]

(事後)



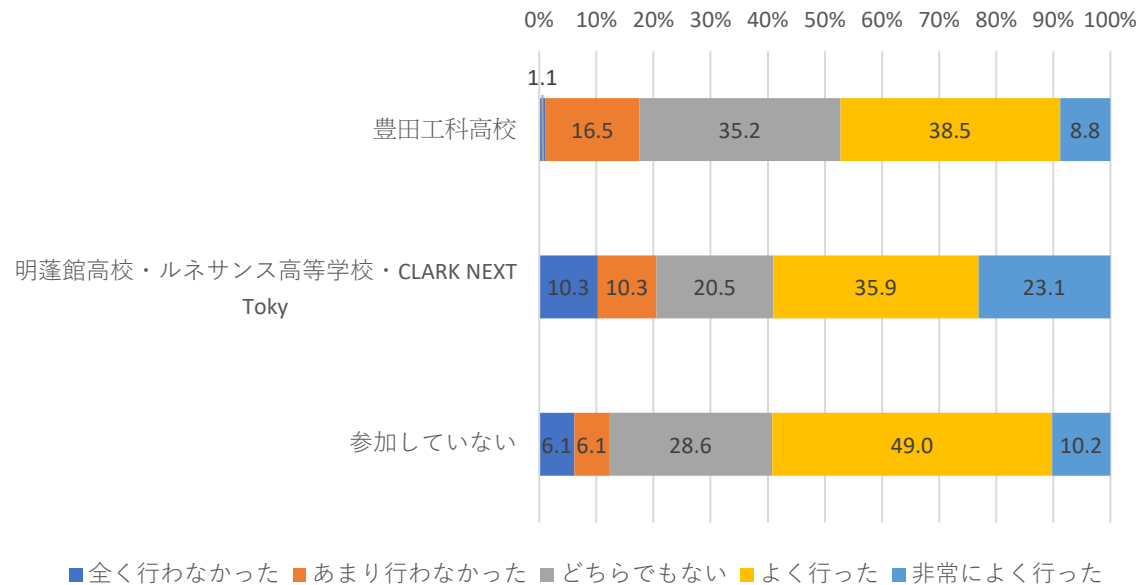
■ 全く行わなかった ■ あまり行わなかった ■ どちらでもない  
■ よく行った ■ 非常によく行った

## 事前事後調査：キャリア探索②

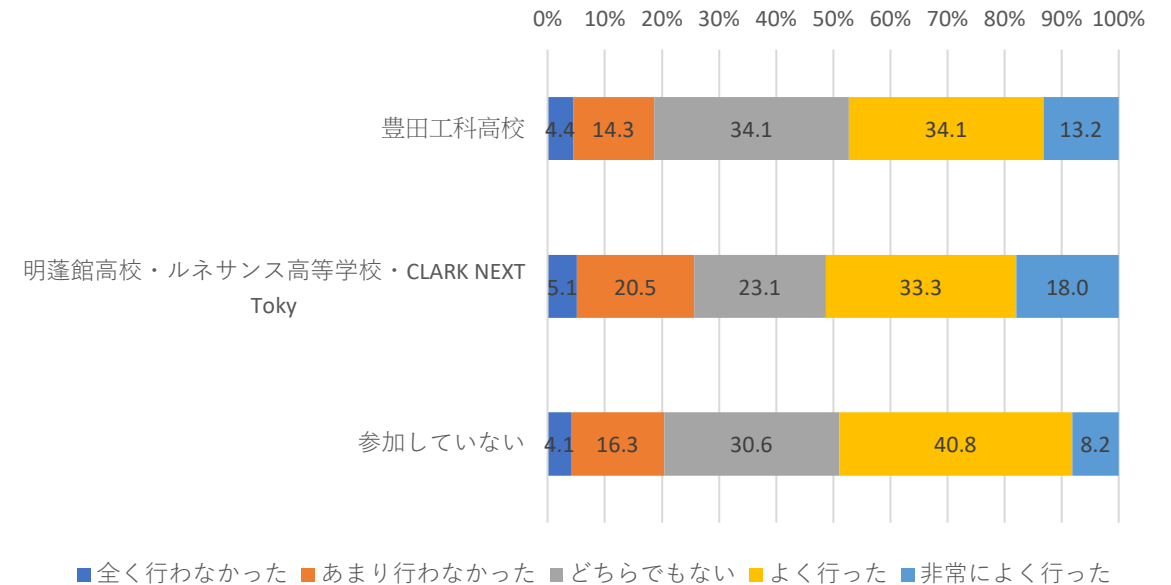
- 自分の職業生活設計に関する具体的行動（キャリア探索行動※）の頻度について聞いた。「関心ある仕事や組織について情報を収集する」については事前から事後にかけて豊田工科高校は変化が小さかった。ほかの生徒については頻度の減少傾向が見られている。

※安達智子,2008,心理学研究,第79巻第1号,pp.27-34を参考に調査対象に合わせて項目を作成し環境探索について聴取した

あなたは、これまでに下のような活動をどのくらい行いましたか。[関心ある仕事や組織について情報を収集する]（事前）



あなたは、これまでに下のような活動をどのくらい行いましたか。[関心ある仕事や組織について情報を収集する]（事後）



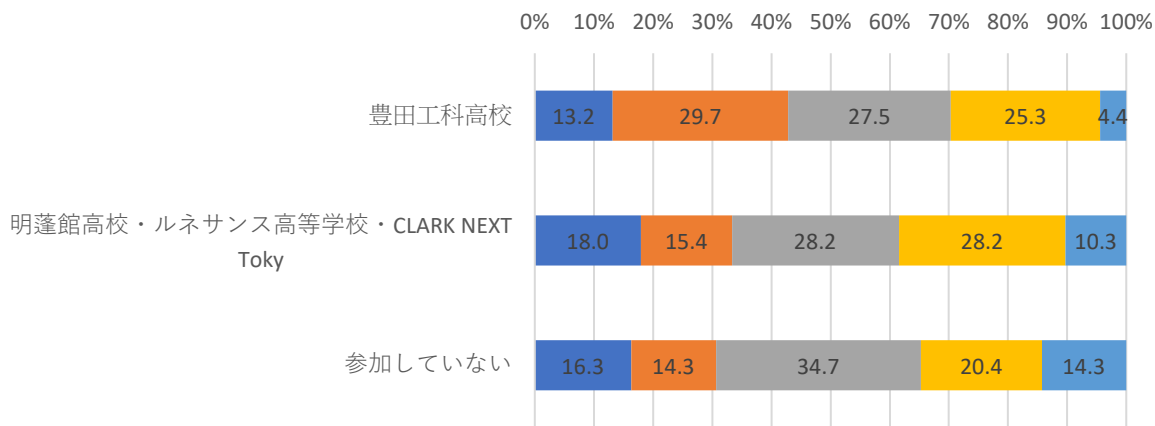


## 事前事後調査：キャリア探索③

- 自分の職業生活設計に関する具体的な行動（キャリア探索行動※）の頻度について聞いた。「自分が興味をもっている職業に詳しい人と話をする機会をもつ」については事前から事後にかけて全体として頻度が増加している傾向が見られる。

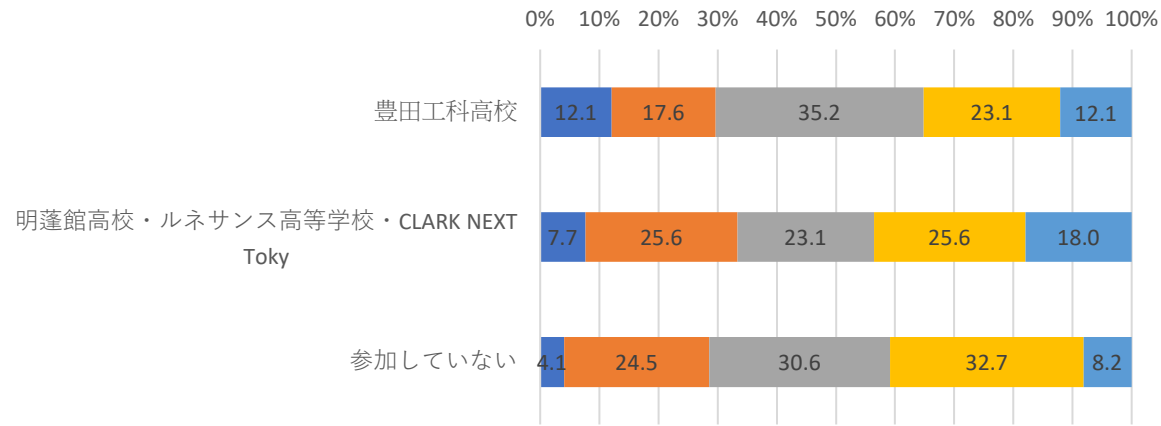
※安達智子,2008,心理学研究,第79巻第1号,pp.27-34 を参考に調査対象に合わせて項目を作成し環境探索について聴取した

あなたは、これまでに下のような活動をどのくらい行いましたか。[自分が興味をもっている職業に詳しい人と話をする機会をもつ]（事前）



■ 全く行わなかった ■ あまり行わなかった ■ どちらでもない ■ よく行った ■ 非常によく行った

あなたは、これまでに下のような活動をどのくらい行いましたか。[自分が興味をもっている職業に詳しい人と話をする機会をもつ]（事後）

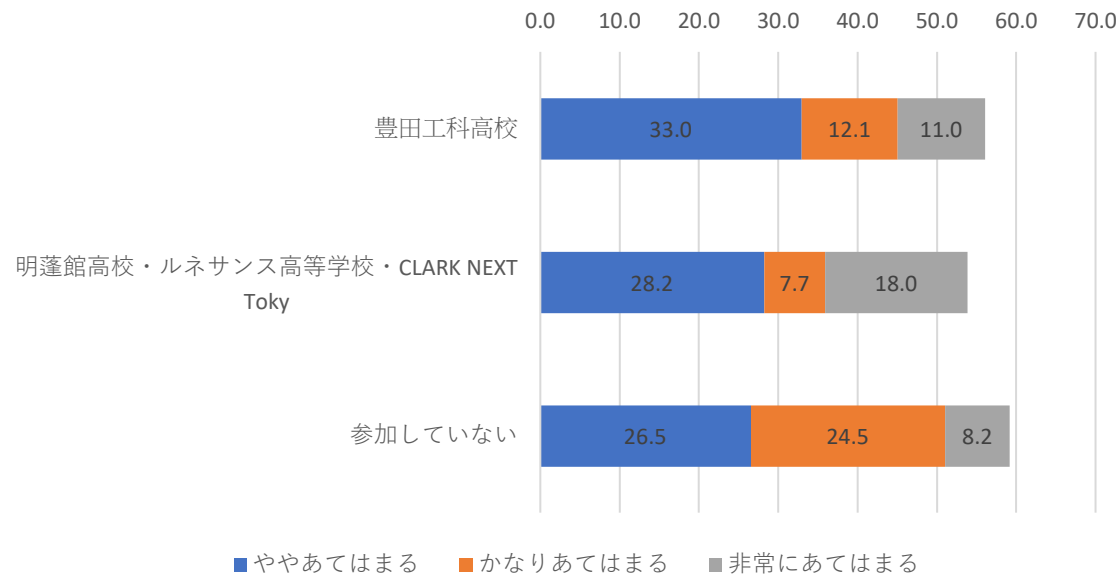


■ 全く行わなかった ■ あまり行わなかった ■ どちらでもない ■ よく行った ■ 非常によく行った

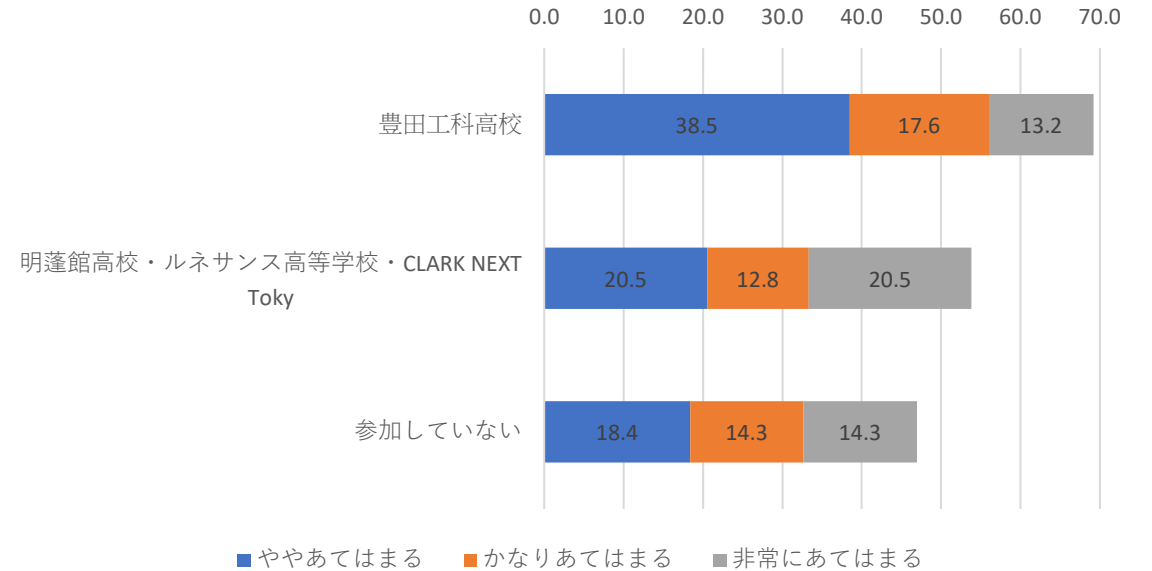
## 事前事後調査：援助希求①

- 他者に助言や援助を求める度合い（援助希求）について変化を見た。「よく考えれば大したことないと思えるようなことでも、わりと相談する」は豊田工科高校の生徒において、事前よりも事後の方が高まっている傾向が見られる。

以下の質問を読んで一番近いと思うものを選んでください。  
[よく考えれば大したことないと思えるようなことでも、わりと相談する]（事前）



以下の質問を読んで一番近いと思うものを選んでください。  
[よく考えれば大したことないと思えるようなことでも、わりと相談する]（事後）

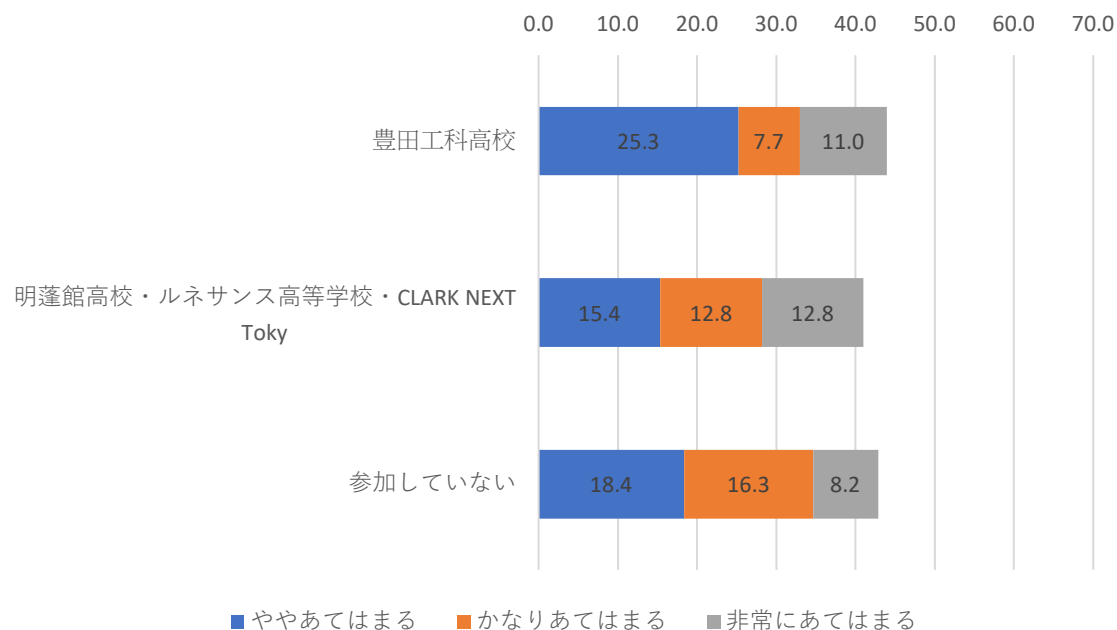


## 事前事後調査：援助希求②

- 他者に助言や援助を求める度合い（援助希求）について変化を見た。「悩みを抱えたら、それがあまり深刻なものでなくても、相談する」は豊田工科高校の生徒において、事前よりも事後の方が高まっている傾向が見られる。

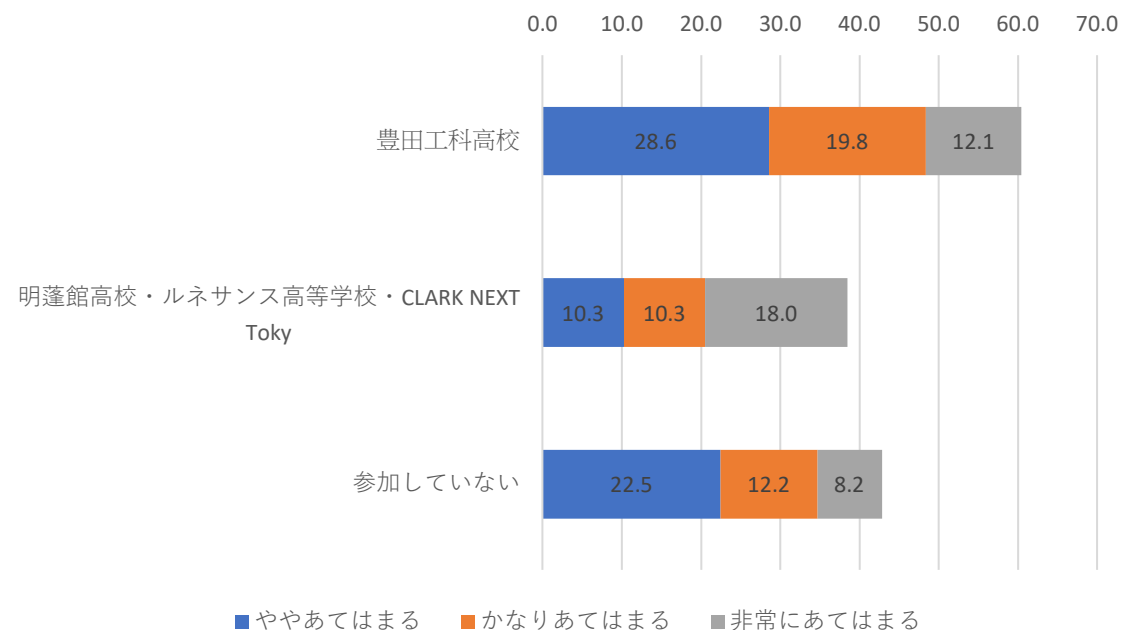
以下の質問を読んで一番近いと思うものを選んでください。

[悩みを抱えたら、それがあまり深刻なものでなくても、相談する]（事前）



以下の質問を読んで一番近いと思うものを選んでください。

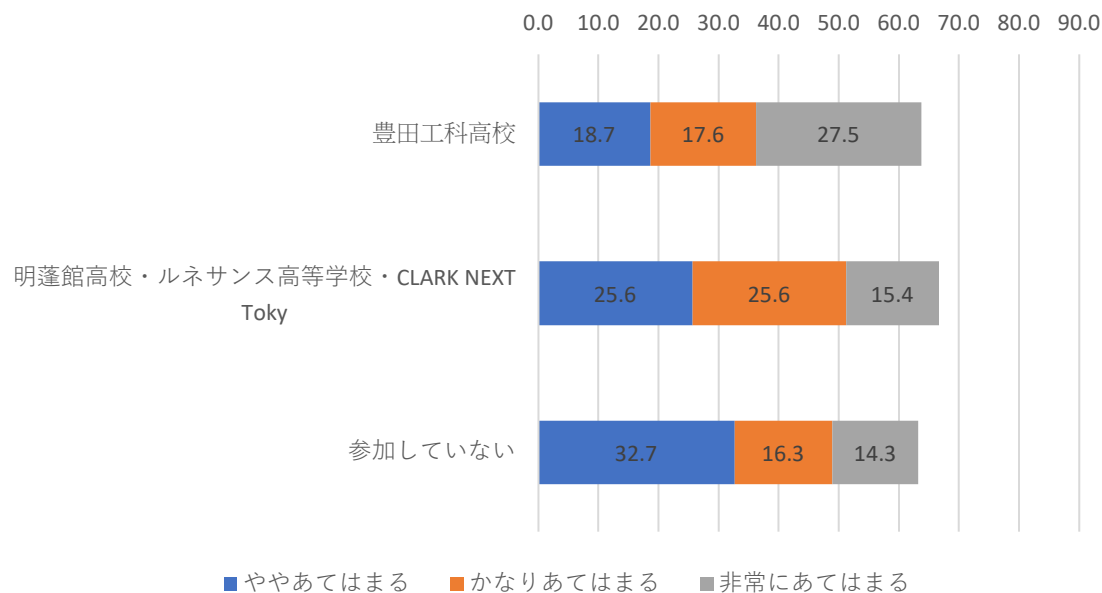
[悩みを抱えたら、それがあまり深刻なものでなくても、相談する]（事後）



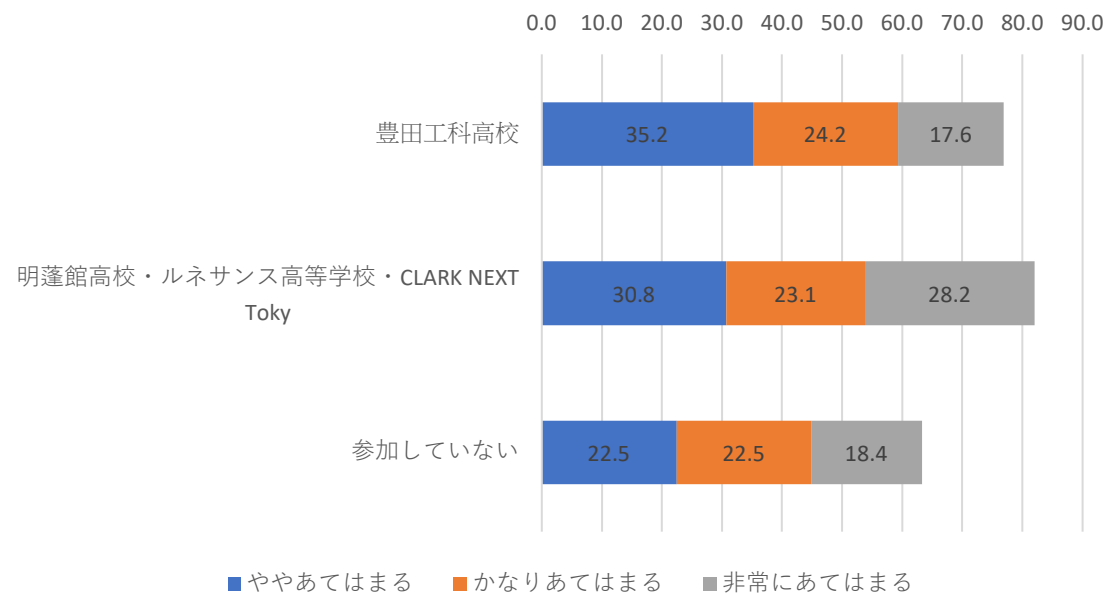
## 事前事後調査：援助希求③

- 他者に助言や援助を求める度合い（援助希求）について変化を見た。「相談より先に自分で試行錯誤し、いきづまったら相談する」は参加した生徒において、事前よりも事後の方が高まっている傾向が見られる。

以下の質問を読んで一番近いと思うものを選んでください。  
 [相談より先に自分で試行錯誤し、いきづまったら相談する]  
 (事前)



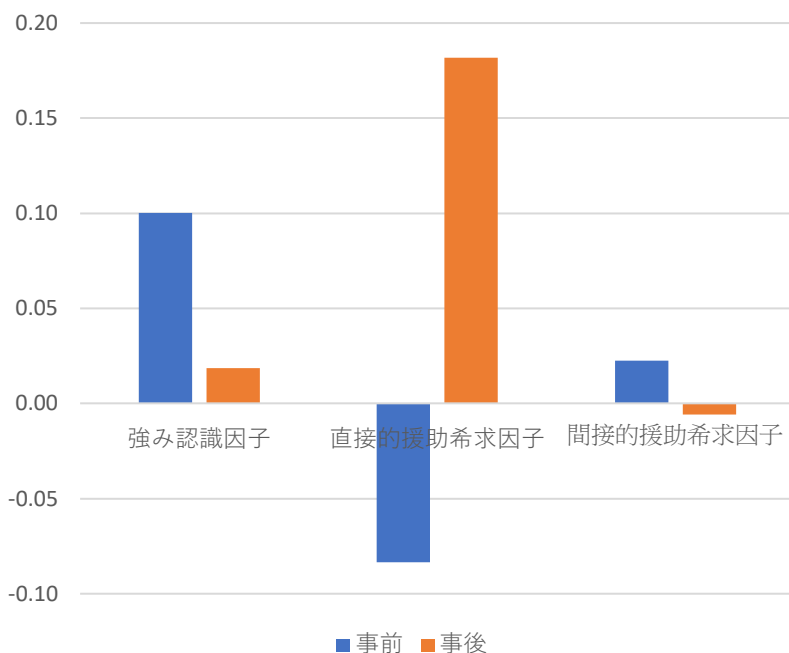
以下の質問を読んで一番近いと思うものを選んでください。  
 [相談より先に自分で試行錯誤し、いきづまったら相談する]  
 (事後)



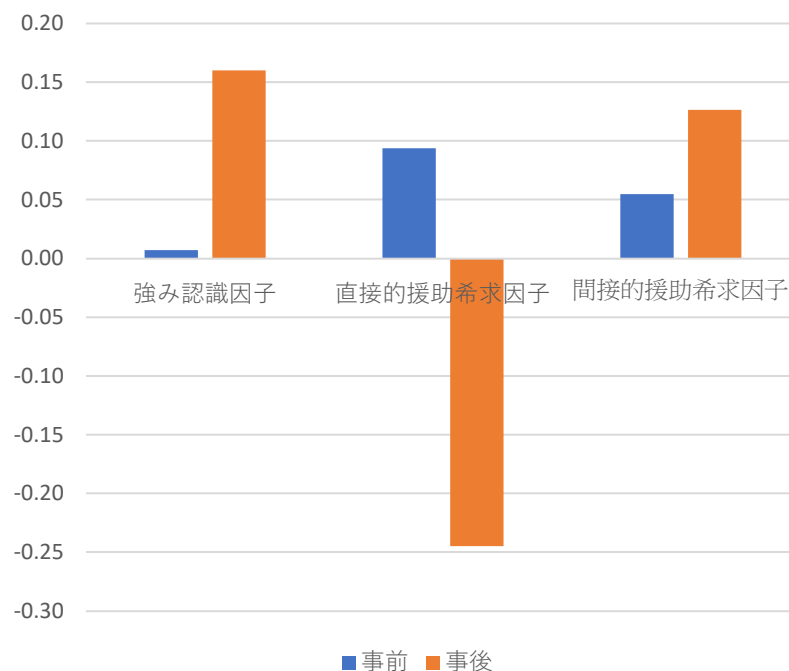
## 事前事後調査：自己認識と援助希求に関する因子スコア比較

- 自己の強み認識と援助希求の回答について因子分析（最尤法、プロマックス回転）により3因子を抽出した。参加した生徒については強み認識因子や直接的援助希求因子に大きな変化が見られており、プログラム実施の形式によってサポートできるポイントが変わる可能性。

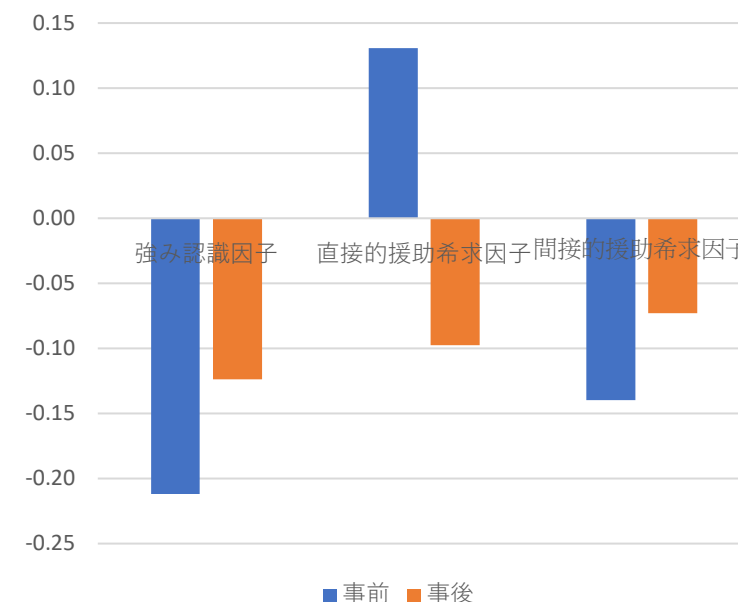
豊田工科高校



明蓬館高校・ルネサンス高等学校・  
CLARK NEXT Toky



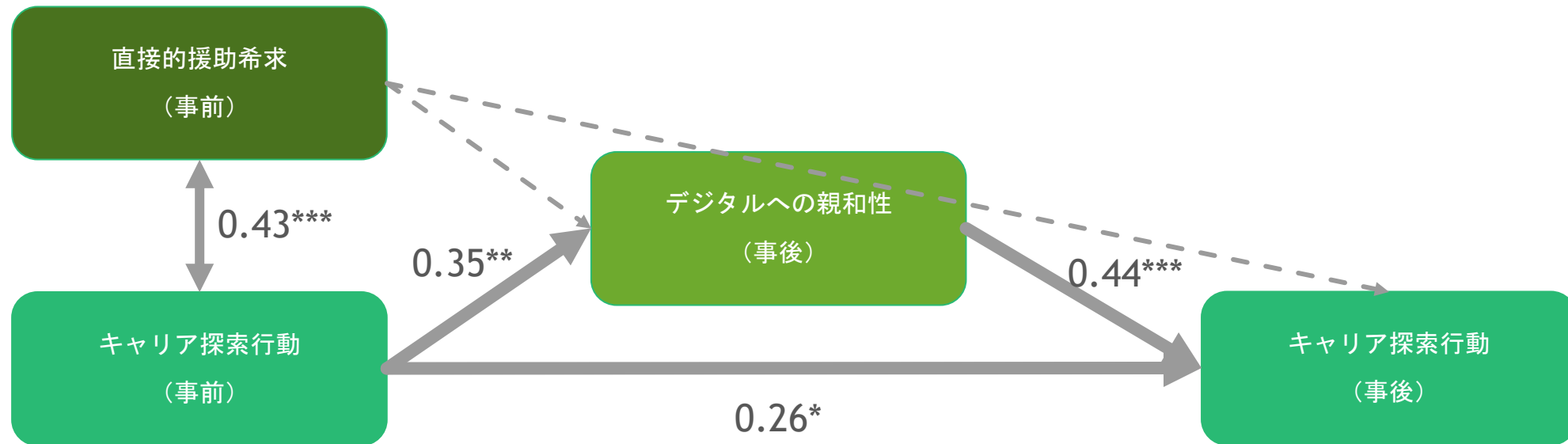
参加していない



※強み認識因子は「自分は何を一番うまくやれるか知っている」「自分がどんな時に一番ちからを発揮できるか知っている」等7項目の因子負荷量が高い因子である  
 ※直接的援助希求因子は「よく考えれば大したことないと思えるようなことでも、わりと相談する」「比較的ささいな悩みでも、相談する」等3項目の因子負荷量が高い因子である  
 ※間接的援助希求因子は「相談より先に自分で試行錯誤し、いきづまったら相談する」「先に自分で、いろいろやってみてから相談する」2項目の因子負荷量が高い因子である  
 ※事前と事後のそれぞれの回答を因子分析しており、単純比較はできないが参考値として比較したもの

## 事前事後調査：構造方程式モデリングによる分析

- 構造方程式モデリングによる分析を講座に参加した生徒対象に実施した。参加した生徒についてはデジタルへの親和性を媒介（不完全媒介）にして、キャリア探索行動が増進した可能性が示唆される。



※有意水準 \*\*\* : 0.1% \*\* : 1% \* : 5%

※双方向矢印は共分散を示す

※サンプルサイズ130

※図上の各項目は潜在変数であり、図式を明瞭にすべく観測変数を省略している

直接的援助希求、キャリア探索行動の構成項目については前ページ参照。デジタルへの親和性については「コンピューターが好きである」「自分はコンピューターの知識がある」「デジタルスキルを活かすことで、恩恵を得ている」(5件法)観測変数の潜在変数。

※事前・事後で同一項目となるキャリア探索行動の観測変数の誤差間に共分散を想定している

※適合度指標は  $\chi^2/p=0.051$  RMSEA=.055 CFI=.977 TLI=.968 SRMR=.042

# エシカルハッカープログラム インタビュー調査

野口晃菜研究員  
国士舘大学非常勤講師

# 目次

- インタビューの概要
  - 目的
  - 対象
  - 方法
- インタビューの結果
  - コードのリスト
  - KJ法の結果
  - ストーリーライン
- 考察



## インタビューの目的

エシカルハッカープログラムの実施により、高校生にどのような変化があったのかについて、インタビュー調査を実施することによって特に以下の観点について明らかにする。

- 高校生自身のキャリア観や将来への認識に変化はあるか。
- 自己認識に変化はあるか。
- ハッカーについての認識はどのような変化があるか。
- 倫理観や正義観について変化がみられるか。
- 発達障害のある生徒についてどのような変化が見られるか。

## インタビューの対象

高校	ID	学年	インターン参加有無
明蓬館高等学校	A	3年生	
明蓬館高等学校	B	3年生	参加
明蓬館高等学校	C	1年生	
豊田工科高校	D	2年生	
豊田工科高校	E	2年生	
豊田工科高校	F	2年生	
クラーク記念国際高校	G	1年生	参加
クラーク記念国際高校	H	1年生	
ルネサンス高校	I	2年生	
ルネサンス高校	J	1年生	

## インタビューの方法

- 以下の質問を用意しオンラインにて1人あたり10分～30分、半構造化インタビューを行った。
  1. 今回のプログラムを受ける前と受けた後の変化でどのような変化がありましたか。
  2. このプログラムを受けて日常にどのような変化がありましたか。
  3. このプログラムを受けてご自身について新しい発見はありましたか。
  4. このプログラムを受けてご自身の将来への認識は変わりましたか。
  5. ハッカーになるにあたり大切なことはなんですか。
  6. プログラムの良かった点と改善点があったら教えてください。
  7. オンラインとオフラインの学びのちがいを教えてください（インターン参加者のみ）
  8. プログラム全体を通しての感想があったら教えてください。

## 分析の方法

- 10名のインタビューの逐語録を作成し、コード化を行った。
- コードをKJ法で分類し、ストーリーラインを作成した。
- 上記の作業について2名（研究員及びハッカーやハッカープログラムについて熟知している者）で回答の解釈をしながら実施した。

## 結果

- 合計142の語りについて、69のコードが生成された。
- その後KJ法によりカテゴリ化をしたところ、10カテゴリが生成された。
- カテゴリとコードの詳細は次ページ参照

## KJ法による分類の結果

コードID	カテゴリ名・コード名	コード数
	プログラム内で教示したハッカーに関する知識	6
43	セキュリティに関するリテラシー	1
44	コミュニケーション能力	1
45	倫理観	3
47	柔軟性	1

	プログラムの実施方法や教示方法でよかったポイント	26
8	プログラムだからこその体験	4
11	現役ハッカーの実体験の話が参考になった	4
16	チャレンジの強制による自己認識	4
30	特性チェックによる自己認識	4
50	寄り添った授業による質問のしやすさ	1
51	かみ砕いた説明による分かりやすさ	1
52	クイズ形式の授業の楽しさ	1
53	講習のわかりやすさ	1
54	座学と実践のマッチ	2
55	実践的な内容による分かりやすさ	2
65	オフラインだからこその体験	1
67	楽しさ	1

	プログラムの実施方法や教示方法で改善できるポイント	10
24	専門技術の難しさ	1
56	開催期間の頻度による自信への影響	1
57	授業のスピードの速さ	1
58	専門用語の説明の必要性	2
59	脆弱性という概念への理解の困難	1
60	動画の重複	1
61	ネット環境の改善	1
62	プログラムのハードルを下げる	1
64	オフラインの方がより実践的	1



	プログラムによる知識の習得	18
1	ハッカーの具体的な職業内容の把握	1
4	ハッカーに関する正しい知識の習得	1
5	セキュリティに関するリテラシー向上	6
6	自分も攻撃の対象になることの認識	1
7	もともと持っていたサイバーセキュリティの知識の深まり	2
10	自分で調べてもわからないことがわかった	1
12	サイト開発にある背景を実感	6

	ハッカーに対するイメージの変化	14
2	ハッカーに対する悪いイメージから良いイメージへの変化	3
3	難しい職業イメージから努力をすればできそうなイメージ	1
9	ハッカーという職業があることの認識	4
68	エシカルハッカーへの尊敬	1
69	ハッカーとゲーマーの関連性の認識	5

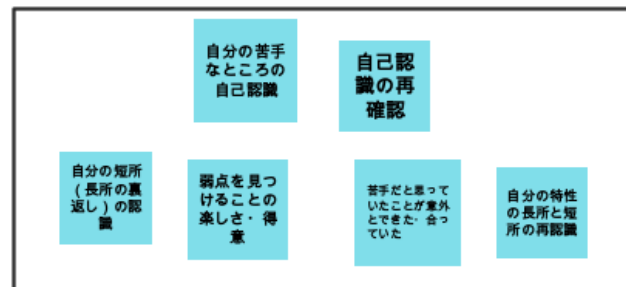
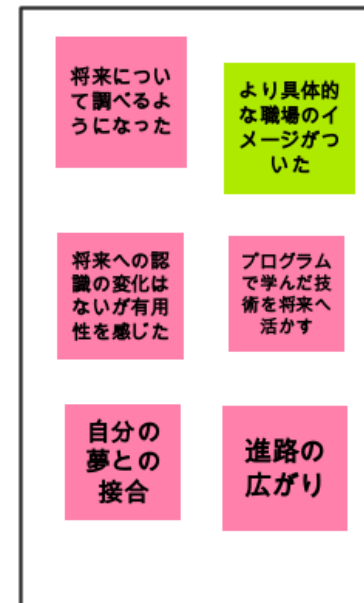
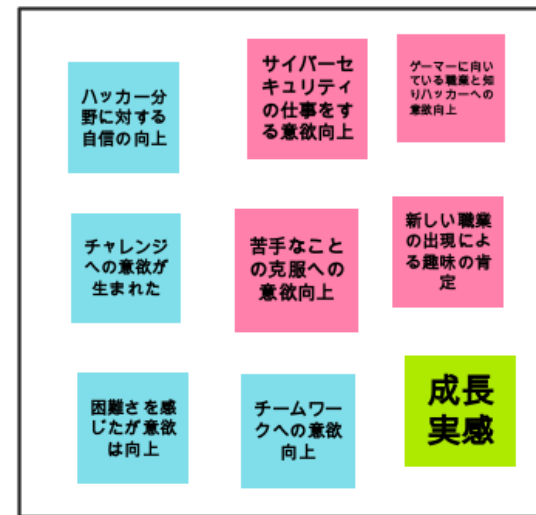
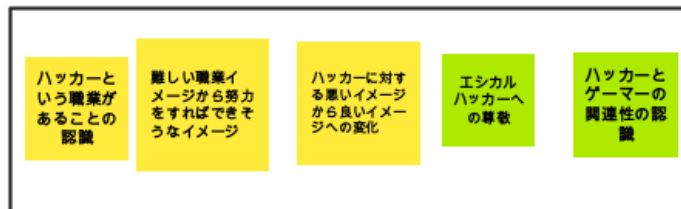
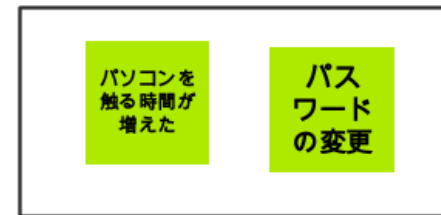
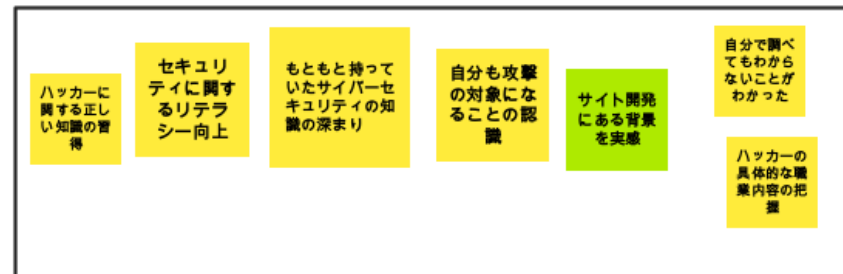
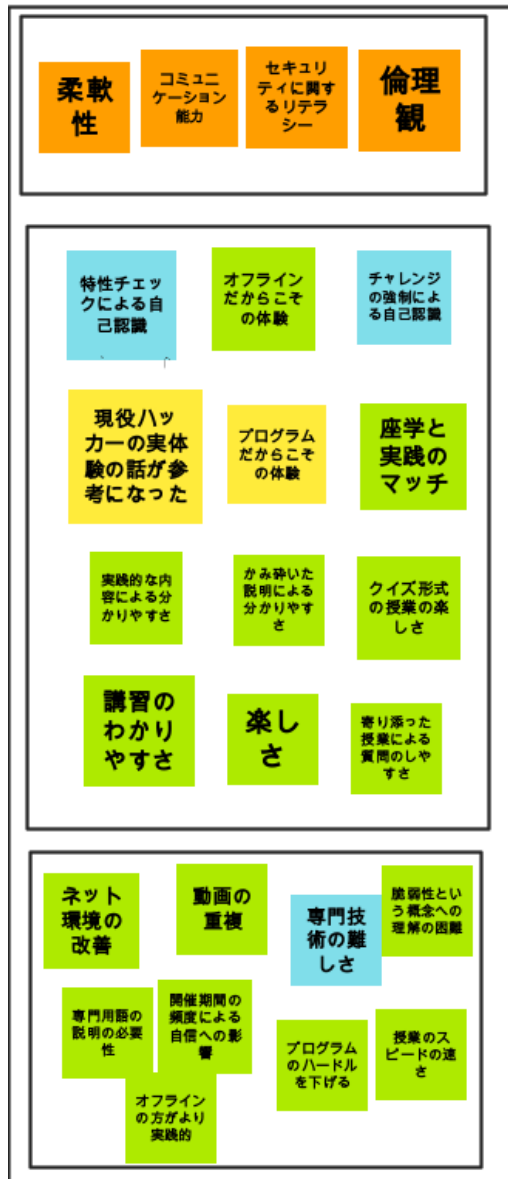
	ハッカーになるにあたり大切なことへの気づき	12
15	トライしてみることの重要性への気づき	1
23	複雑な思考ではなくシンプルに考えることの大切さ	1
25	ハッカーになるにあたり論理的思考が大切	1
31	他者との協力や対話の必要性	4
41	相対的正義感	1
42	自分の基準・正義感のみだと犯罪につながる可能性	1
46	自制心の大切さ	2
48	楽観性	1
49	絶対的正義感	1

	自己認識に関わること	19
19	自分の特性の長所と短所の再認識	5
20	自分の短所（長所の裏返し）の認識	1
22	苦手だと思っていたことが意外とできた・合っていた	2
26	自分の苦手なところの自己認識	3
27	弱点を見つけることの楽しさ・得意	1
28	自己認識の再確認	7

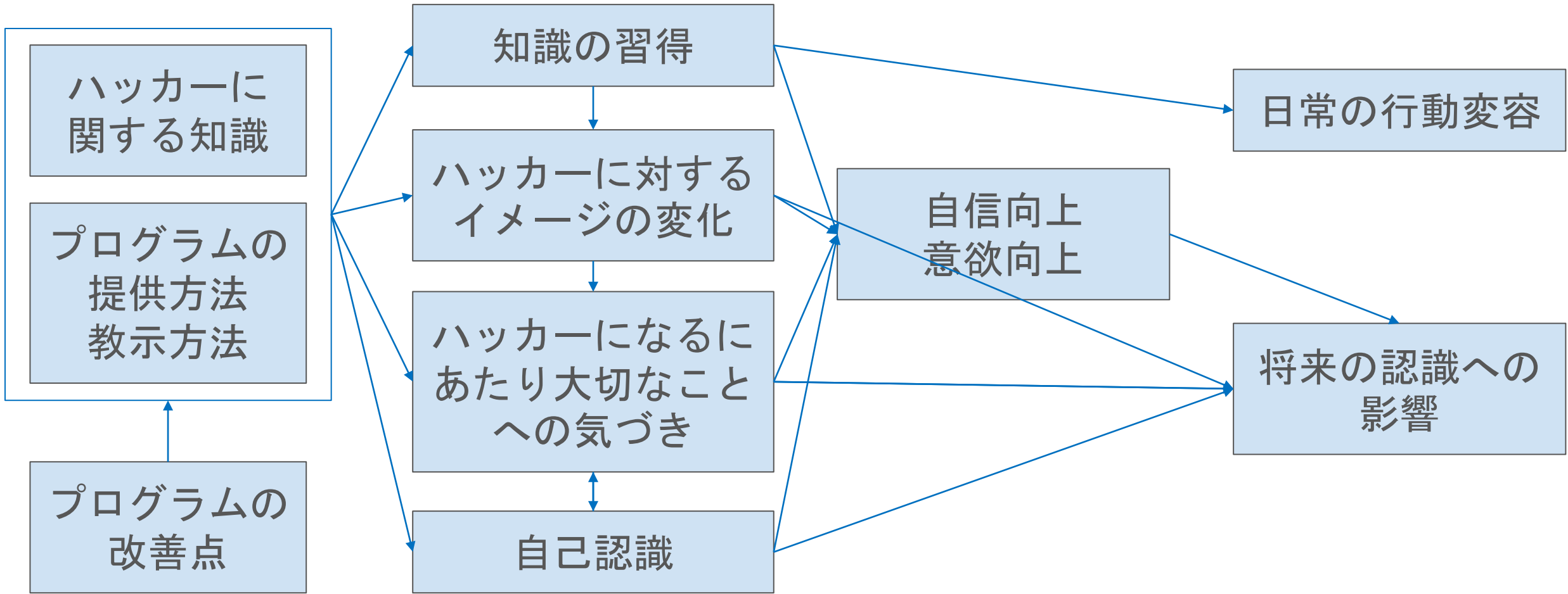
	自信向上・意欲向上	15
17	ハッカー分野に対する自信の向上	2
18	チャレンジへの意欲が生まれた	1
21	チームワークへの意欲向上	1
29	困難さを感じたが意欲は向上	2
37	ゲーマーに向いている職業と知りハッカーへの意欲向上	1
38	新しい職業の出現による趣味の肯定	1
39	苦手なことの克服への意欲向上	1
40	サイバーセキュリティの仕事をする意欲向上	5
66	成長実感	1

	日常の行動変容	4
13	パスワードの変更	3
14	パソコンを触る時間が増えた	1
	将来の認識への影響	17
32	進路の広がり	9
33	自分の夢との接合	1
34	プログラムで学んだ技術を将来へ活かす	4
35	将来について調べるようになった	1
36	将来への認識の変化はないが有用性を感じた	1
63	より具体的な職場のイメージがついた	1

# (参考) KJ法の結果



# ストーリーライン





## ストーリーライン

- セキュリティに関するリテラシーやコミュニケーション能力などエシカルハッカーに関わる知識や必要な資質能力について、特性チェックリストを用い、座学と実践がマッチさせながら、クイズ形式の活用やかみ砕いた説明などによって教示をすることにより、
  - ①セキュリティに関するリテラシー向上やサイト開発の背景などの知識が向上した。
  - ②ハッカーという職業について新たに認識をし、イメージが変容した。
  - ③ハッカーになるにあたり自制心や他者との協力や対話の必要性などを感じた。
  - ④自身の特性の長所と短所を新たに認識したり、再確認をすることができた。
- チャレンジする意欲や苦手を克服することへの意欲が高まった。
- パスワードの変更など日常への行動変容がみられた。
- これまでよりも進路の選択肢が広がるなど将来の認識への変容がみられた。

## それぞれの観点の結果

- 高校生自身のキャリア観や将来への認識に変化はあるか：将来の認識の変化についてのコードに分類した語りの数は17であり、特に進路の選択肢が広がったとの回答が多かった（9コード）。
- 自己認識に変化はあるか：自己の特性の長所や短所の認識など、自己認識に関する語りの数は19であった。
- ハッカーについての認識はどのような変化があるか：ハッカーについての認識は、もともと悪いイメージだったがイメージが変わったなどの語りが14の語りで見られた。
- 倫理観や正義観について変化がみられるか：ハッカーになるにあたり大切なことは？の設問に対して、倫理観や正義感との回答が見られたが、その理解については差が見られた※結果と考察②参照
- 発達障害のある生徒についてどのような変化が見られるか：発達障害のある生徒については3名のみのインタビューであったため、限界があったが、発達障害のある生徒とない生徒について特に際立った差は見られなかった。

## 結果と考察① もともと興味のない生徒の変容

- もともと興味があった生徒とそうではなかった生徒の両方にインタビューをしたが、興味なかった生徒についてもパスワードの変更などセキュリティリテラシー向上、自己認識の変化、自信や意欲の向上、進路の選択肢が広がったがあったとの回答がみられた。
- 特に「苦手だと思っていたが、意外と得意だった・合っていた」や、「苦手で困難だが面白い・やりたい」という回答が印象的であった。
- 本結果から、本プログラムの実施により、もともと興味があり得意である生徒のみでなく、もともと興味がない苦手と認識している生徒自身の変容にもつながることが示唆された。

## 結果と考察①インタビューの抜粋（Fさん）

- インタビュアー: プログラムを受講する中で、鈴木さん自身について得意、苦手な発見はありましたか？
- F: 講座の中で、ハッカーの体験をゲーム感覚でやっていく場面があったんですけど、僕はちょっと苦手な方かなと感じたんですけど、友達にとっても速い人がいたのでハッカーに向いている向いていないはハッキリしていたので、初めて見た仕事で、知らないことばかりだったので凄いなと感じましたね。
- インタビュアー: そうですよ、言葉も新しい言葉が…。
- F: 難しい言葉とか見たことなかったですね。
- インタビュアー: その中で得意な人もいて、ご自身はちょっと難しいかなと。因みにどんなところでそう思われたんですか？
- F: 最初の方はパスワード解析をゲーム感覚でやったんですけど、パスワードがどこかに隠されているというのが基本的な内容だったんですね。隠されているのをどう探すかというのを考えなければならなくて、一番びっくりしたのが、サイトを作り上げるプログラムの中にパスワードが入っていたことで、そんなところに隠されているんだという驚きがありましたね。

## 結果と考察①インタビューの抜粋（Fさん）

- インタビュアー: そういうところに中々気づけなかったというところで難しさを感じたんですね。好きか嫌いかで言うとどうですか？
- F: 僕は好きですね。難しいですけど、やってみたいなという気持ちはあるので。
- インタビュアー: ちょっと苦手かなと思ったけれども、それ自体をやることは面白いなと。
- F: はい。
- インタビュアー: プログラムを受けて、今後の将来について認識が変わりましたか？
- F: 僕はまだ就職とか決まってないんですけど、進路先を新しく見つけたというのと、新しいことを知れたということで、こういう職業も世の中にあるんだと思い、参考にしたいと思いましたね。これまで選択肢の中に入っていなかったけれど、こういった選択肢もあるんだなという風に参考になったんですね。

## 結果と考察② 倫理観や正義感についての認識と生徒による差

- 「ハッカーにとって大切なことは？」との質問に対して、多くの高校生が「倫理観」「正義感」「自制心」などを挙げた一方、その認識については生徒間で差があることが伺えた。
- ハッカーとしての倫理観についての大切さについて、どのような伝え方やどのような内容をワークショップに盛り込むと伝わりやすいかについては検討が必要であることが伺える。

## 結果と考察② インタビューからの抜粋（Aさん）

- インタビュワー：今回ホワイトハッカーとかエシカルハッカーになるためのプログラムだったんですけどハッカーになるにあたって大切なことってなんだと思いますか？
- A：自分なりじゃない正義感をちゃんと見つけることだと思います。自分なりの正義感を持つちゃうとクラッカー等に堕ちちゃうと思うので。自分はこうだと思っからこっちに行動するよりは、上からの事を聞く方がしっかり仕事になるのかなという風に思いました。
- インタビュワー：自分の中の基準だけじゃなくてということですかね。
- A：そうです。それだけだとぶれてしまうのかな。変な方向に行っちゃう可能性がある仕事だと思うので、それこそ犯罪につながる職業なので。だから、自分なりの正義感だけだとそっちによっちゃうと思うので、周りの意見を聞いたり、こうだよねという話をきちんとするのが大事な仕事だなと思っましたね。

## 結果と考察② インタビューからの抜粋（Iさん）

- インタビュワー: 今回のハッカープログラムを受けて、ハッカーになるにあたって大切だと思うことは何ですか？
- I: ハッキングする人たちの正義感というか・・・自分の中でこれは正しいと思うことが大事だなと思います。
- インタビュワー: 正義感とおっしゃいましたが、自分の中で正しいことをやるべきと思いつけることが大事という感じ？
- I: 警察とかがエシカルハッカーをできたらいいのかなと。
- インタビュワー: 悪い人がいたら捕まえる警察のようなことができるのが、エシカルハッカーとして大事なのではないかというところですかね。
- I: そうです。