

平成 27 年  
Science For Society (SciFoS) 展開型活動  
活動報告書

活動実施領域

- さきがけ「分子技術と新機能創出」
- さきがけ「ライフサイエンスの革新を目指した構造生命科学と先端的基盤技術」

## 目次

1. 目的・狙い .....	1
2. 活動実施内容 .....	2
(1) 体制 .....	2
(2) 参加者 .....	2
(3) 活動内容 .....	4
3. 研究者活動成果 .....	5
(1) 安達 成彦 研究者 (高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 構造生物学研究センター 特別助教) .....	5
(2) 今崎 剛 研究者 (JST さきがけ研究者 (理化学研究所 ライフサイエンス技術基盤研究センター)) .....	5
(3) 竹内 恒 研究者 (産業技術総合研究所 創薬分子プロファイリング研究センター 主任研究員) .....	5
(4) 中川 洋 研究者 (日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門 研究副主幹) ....	6
(5) 廣田 毅 研究者 (名古屋大学 トランスフォーマティブ生命分子研究所 特任准教授) .....	6
(6) 渡邊 力也 研究者 (東京大学 大学院工学研究科 助教) .....	7
(7) 網代 広治 研究者 (奈良先端科学技術大学院大学 研究推進機構 特任准教授) ....	7
(8) 大内 誠 研究者 (京都大学 大学院工学研究科 准教授) .....	7
(9) 唐澤 悟 研究者 (九州大学 大学院薬学研究院 准教授) .....	8
(10) 酒井 崇匡 研究者 (東京大学 大学院工学系研究科 准教授) .....	8
(11) 武仲 能子 研究者 (産業技術総合研究所 機能化学研究部門 主任研究員) .....	9
(12) 田中 克典 研究者 (理化学研究所 田中生体機能合成化学研究室 准主任研究員) .....	9
(13) 楊井 伸浩 研究者 (九州大学 大学院工学研究院 准教授) .....	10
* 付録 ; 写真 .....	11

## 1. 目的・狙い

戦略的創造研究推進事業では、CREST/さきがけに参画する研究者が、社会的な価値という観点から自身の研究を振り返り、今後の研究に生かすことを目的とした活動である SciFoS (Science for Society) を実施している。

本活動は、通常「出口を見据えた基礎研究」を行う CREST/さきがけ研究者が、自身の研究成果が「どのような社会的価値を創造し、またどのような社会的ニーズを満たすものなのか」について仮説を立て、実際に研究（室）外部の人にインタビューすることによりその仮説を検証し、自身の研究を社会からの期待の中で位置づけし直す作業を行うことで、「出口から見た基礎研究」的な新たな視点を獲得し、今後の研究のステップアップに繋げることを狙いとしている（図1）。

「出口を見据えた研究」(※)における「出口」のイメージ ※研究者が主体となって、研究の進展等により実現しうる未来社会の姿を見据えて行う研究		「出口から見た研究」(※)における「出口」のイメージ ※PM・PDが主体となって、現在直面している具体的課題の解決のために必要な研究	
<p>研究者 → 「出口」= 研究の進展等により実現しうる、未来社会の姿</p>		<p>PM ← 「出口」= 現在直面している課題の解決</p>	
<p>拡がりがある (未来社会のあるべき姿として設定)</p>		「出口」の 粒度	シャープ (直面する具体的課題として明確に切り出し)
<p>出口までの時間は相対的に長い 起点から拡がっていく</p>		「出口」の 実現	<p>出口までの時間は相対的に短い 1点に収束して向かっていく</p>

図1 「出口を見据えた研究」と「出口から見た研究」の対比

出典：戦略的な基礎研究の在り方に関する検討会報告書（平成26年6月27日）

文部科学省研究振興局基礎研究振興課基礎研究推進室

SciFoS 活動は、アメリカ国立科学財団 (NSF、National Science Foundation) の I-Corps (Innovation Corps) プログラム<sup>1</sup>を参考としている（図2）。



図2 NSF の I-Corps プログラムと JST の SciFoS 活動

I-Corps プログラムは大学研究成果の事業化を目指す研究者のための起業家教育プログラムで、研究成果の出口を求め、大学の研究成果を研究室から事業化する方法を学ぶためのものである。I-Corps では、ビジネスについての価値仮説を構築し、見込み客(アーリーアダプター)へのインタビューを通じて検証と修正を短期間で繰り返し行うことで事業の成功確率を高めることを目的とし、研究者・起業家・メンターの3名で1チームを組み、1年で100名程度へのインタビューを行っている。SciFoS はI-Corps の「研究者が研究室外で、研究への社会の期待を問い直す」という理念や価値仮説検証法

<sup>1</sup> [http://www.nsf.gov/news/special\\_reports/i-corps/index.jsp](http://www.nsf.gov/news/special_reports/i-corps/index.jsp)

(大学のシーズと社会のニーズのマッチングを検証する手法)を参考にアレンジを加えた活動であり、SciFoS 専門アドバイザー指導のもと、研究者1名が3~5名に対してインタビューを行う形式で実施している。活動においてはI-Corps で用いられている価値仮説検証法を基に作成した「価値仮説シート」や「検証結果シート (インタビューメモ)」等を用いて行う。

SciFoS 活動は I-Corps とは異なり、研究者が視野を広げて気付きを得ること、また、研究外部の人とのネットワーク作りに資することを旨とするものであり、企業とのマッチングや研究の売り込みを図るものではない。(但し、結果として共同研究等の産学連携に繋がる契機となることは歓迎する。)研究者の視野を広げるという観点から、現在の技術分野に留まらない予想外となるインタビュー先も考慮して活動を進める。また、ネットワーク作りの観点から、今後長い付き合いが期待できる同世代の人へのインタビューも考慮することが望ましい。

SciFoS 活動は平成 25 年度より実施しているが、平成 27 年度より、SciFoS 活動をより多くの研究者に経験していただくことを目的に、より活動を簡便な形に改善した「SciFoS 展開型活動」として実施する。

## 2. 活動実施内容

### (1) 体制

- i) 研究者：活動趣旨に沿った研究者を各領域担当の研究総括が推薦する。
- ii) SciFoS 専門アドバイザー：I-Corps プログラムの専門家として SciFoS 活動への助言を行う。
- iii) 総合運営事務局 (JST)：事務運営、SciFoS の進め方の説明を行う。

### (2) 参加者

#### 参加研究領域

さきがけ「ライフサイエンスの革新を目指した構造生命科学と先端的基盤技術」

さきがけ「分子技術と新機能創出」

#### 参加者リスト (所属・役職等は活動開始当時)

	氏名	所属・役職
研究者	安達 成彦	高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 構造生物学研究センター 特別助教
	今崎 剛	JST さきがけ研究者 (理化学研究所 ライフサイエンス技術基盤研究センター)
	竹内 恒	産業技術総合研究所 創薬分子プロファイリング研究センター 主任研究員
	中川 洋	日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門 研究副主幹
	廣田 毅	名古屋大学 トランスフォーマティブ生命分子研究所 特任准教授
	渡邊 力也	東京大学 大学院工学研究科 助教
	網代 広治	奈良先端科学技術大学院大学 研究推進機構 特任准教授
	大内 誠	京都大学 大学院工学研究科 准教授

	唐澤 悟	九州大学 大学院薬学研究院 准教授
	酒井 崇匡	東京大学 大学院工学系研究科 准教授
	武仲 能子	産業技術総合研究所 機能化学研究部門 主任研究員
	田中 克典	理化学研究所 田中生体機能合成化学研究室 准主任研究員
	楊井 伸浩	九州大学 大学院工学研究院 准教授
SciFoS 専門 アドバイザー	大滝 義博	株式会社 バイオフロンティア パートナーズ 代表取締役社長
	飯野 将人	ラーニング・アントレプレナーズ・ラボ株式会社 共同代表
	堤 孝志	ラーニング・アントレプレナーズ・ラボ株式会社 共同代表
科学技術 振興機構 (JST)	笹月 俊郎	戦略研究推進部 部長
	藤井 健視	戦略研究推進部 次長
	松尾 浩司	戦略研究推進部 調査役 (SciFoS 総合運営事務局)
	酒井 重樹	戦略研究推進部 調査役
	波羅 仁	戦略研究推進部 副調査役
	平澤 和夫	戦略研究推進部 技術参事 (SciFoS 総合運営事務局)
	泉 弘一	戦略研究推進部 技術参事 (SciFoS 総合運営事務局)
	高久 学	戦略研究推進部 技術参事 (SciFoS 総合運営事務局)
	吉田 有希	戦略研究推進部 主査 (SciFoS 総合運営事務局)
	中野 佑哉	戦略研究推進部 係員 (SciFoS 総合運営事務局)
	長張 健二	戦略研究推進部 技術参事
八鍬 頼誠	戦略研究推進部 係員	

(3)活動内容

研究者は下記の活動を行う。

	実施時期	内容
キックオフ会議	2016年1月14日 2016年1月21日 (参加研究者人数が多いため、日程を分けて実施)	SciFoS 専門アドバイザーより「価値仮説検証法 (図3)」の理論と手法を習得し、自身の研究の社会的期待の中での位置づけを整理して、「価値仮説シート」にまとめ、インタビュー先を討議する。また模擬インタビューを実施し、価値仮説の検証の手法を習得する。
インタビュー	キックオフ会議後 順次行う	期待される研究成果の受け手へのインタビューを行う。インタビューごとに「インタビューメモ」を作成する。
SciFoS オフィス アワー (任意参加)	2016年2月22日	これまでのインタビュー結果を踏まえて、今後のインタビューの進め方やインタビュー先等について SciFoS 専門アドバイザーに相談する。
インタビュー		中間フォローの助言を受けて、インタビューを再開する。
活動報告	全てのインタビューの 完了後	全てのインタビュー結果を集約し、自らの仮説の検証を行う。「検証結果シート (全インタビュー結果の集約版)」、「再修正後価値仮説シート」、「活動報告シート」を作成し、総合運営事務局に活動成果を提出する。また研究総括へ活動成果を報告する。

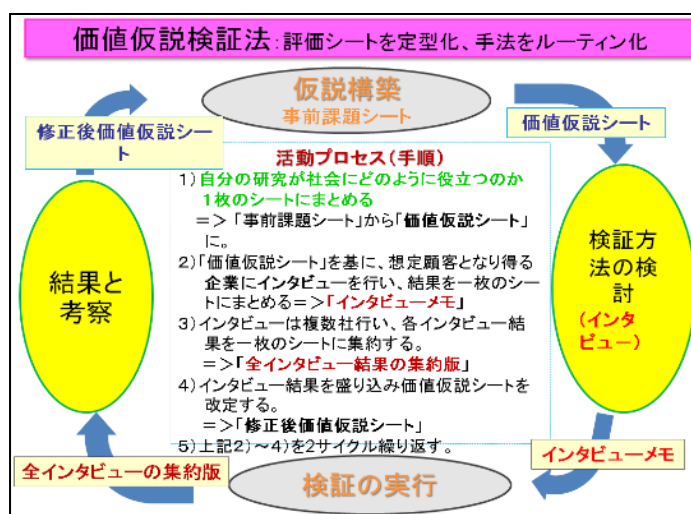


図3 価値仮説検証法

### 3. 研究者活動成果

(1) 安達 成彦 研究者(高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 構造生物学研究センター 特別助教)

#### 【活動内容】

製薬企業・バイオケミカル企業を訪問し、超分子複合体の立体構造解析と、その製薬・バイオ技術への応用について、現状の課題と今後の展望に関するインタビューを行った。各企業でのインタビューを経て、現時点の企業の状況と必要とされる要素技術などに関する情報の収集を図った。

#### 【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

#### 【今後に向けて】

当初仮説とは若干異なる展開ではあったが、自らが持つ技術に加えて、自身の所属する施設が持つ技術も含めて幅広い情報開示を行うことで、潜在的な需要を掘り起こすことができることを実感した。今後も、研究者だけでなく、幅広い方々とのコミュニケーションを通して、研究成果の社会への還元を目指していきたい。

(2) 今崎 剛 研究者(JST さきがけ研究者(理化学研究所 ライフサイエンス技術基盤研究センター))

#### 【活動内容】

企業、ならびに JST を訪問し、「転写メディエーター複合体 CDK モジュールの構造機能研究」の現状課題と今後の展望に関するインタビューを行った。企業においては企業研究と自分の研究に接点があるのか、JST 関係者とは研究課題を特許や創薬研究につなげる際の道筋について、それぞれ情報収集を図った。

#### 【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

#### 【今後に向けて】

短期間に 5 人のインタビューであったが現状確認ができて非常に有意義であった。実際に超分子複合体をターゲットとした創薬を目指す際は、最低でもターゲットとする疾患、疾患との関連、そこをターゲットとする意義、特異性、side effect の可能性など研究を進める必要があることが分かった。一方最初の想定通り、創薬ターゲットは枯渇気味であり、超分子複合体を新しいターゲットとなりうると確信した。企業の方々からは下手に応用研究を考えようとせず、今の研究をやって深めていくのが一番の社会貢献だとアドバイスされた。今回の経験を踏まえ、さきがけ研究をさらに発展させていきたいと思う。

(3) 竹内 恒 研究者(産業技術総合研究所 創薬分子プロファイリング研究センター 主任研究員)

#### 【活動内容】

JST より外部 2 名、内部 2 名の先生をご紹介いただき、面談させていただいた先生にご紹介いただ

く形で、さらに6名の先生を紹介いただいた。(計10名：製薬企業5名、バイオベンチャー1名、財団2名、大学2名)多くは1:1の直接面談で、各先生1.5から2時間もの時間を割いていただき、研究内容だけではなく、製薬産業の状況など多岐にわたる議論をさせていただいた。

### 【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

### 【今後に向けて】

最終的なゴールとしての“臨床試験の成功率を上げる”という目的に直結する一例を構築したい。このことで、製薬企業がすでに取り組んでうまくいかなかった事例に対して論理的アプローチが可能であるという実感を共有できれば、実際に技術を役立てる局面を生み出せると考える。このような問題意識の共有により、産学官連携をより深く推進することが可能になると考えた。

(4) 中川 洋 研究者 (日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門 研究副主幹)

### 【活動内容】

企業研究所、国立研究開発法人の研究所、JST を訪問し、中性子散乱計測法、特に中性子非弾性散乱法の思いがけない活用法の探索、または中性子でしか得られない情報から新たな価値を生み出せないかを探るべく、インタビューを行った。

### 【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

### 【今後に向けて】

実際にインタビューをすると当初仮説がいい意味で裏切られる場合もあり、中性子の利用法を考えていくうえでは、実際の想定顧客と直接話をする重要性を実感できた。今後、自身の研究成果の意義を考える上で、少し視野を広く持てるようになったかもしれない。いわゆる直接的に役に立つということばかりが、研究成果のアウトプットとして価値を持つわけではなく、学術的な成果の波及効果に新たな視点を持つことが重要であると感じた。

(5) 廣田 毅 研究者 (名古屋大学 トランスフォーマティブ生命分子研究所 特任准教授)

### 【活動内容】

製薬企業2社、ベンチャーキャピタル、技術移転機関、審査機関、ならびに研究開発機関を訪問し、概日リズム調整薬の課題と展望に関するインタビューを行った。

### 【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

### 【今後に向けて】

実用化を目指すためには、いかに協力体制を築いていくかが重要である。そのための研究費を獲得



することも重要である。

(6) 渡邊 力也 研究者（東京大学 大学院工学研究科 助教）

**【活動内容】**

製薬会社研究所、バイオベンチャー、ならびにベンチャーキャピタルを訪問し、さきがけ研究で自主開発した生体膜マイクロチップの創薬分野への応用可能性についてインタビューを行った。

**【結果・成果】**

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

**【今後に向けて】**

今後は、学術研究への展開はもちろんのこと、近未来の産業展開を目指して、さきがけ研究で開発した技術を、最適化および洗練化して参りたいと考えている。

(7) 網代 広治 研究者（奈良先端科学技術大学院大学 研究推進機構 特任准教授）

**【活動内容】**

企業研究所の訪問、産学連携イベントへの出展を行った。またある企業からは研究室の訪問を受けた。これらの機会を設けて、研究課題である複機能性高分子材料の現状課題と今後の展望に関するインタビューを行った。産学連携イベントでは自身の研究紹介をもとに企業との接点を探索した。

**【結果・成果】**

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

**【今後に向けて】**

企業の人々が求めているイメージを知っておく必要がある、と指摘されたことが今回の活動を象徴していた。これまでは論文執筆のために研究課題設定を行っていたきらいがあるが、今後は出口となる機能性材料のイメージについて製品を見るように描く必要がある。

今後は定期的に、医学系研究者および企業の方々との情報交換を継続する。そのためには、産学連携イベントへの出展や、外部研究者との勉強会を企画する。こうすることで、多くの情報を当初の設計へ加えて、研究計画の修正をためらわないようにしたい。

(8) 大内 誠 研究者（京都大学 大学院工学研究科 准教授）

**【活動内容】**

大学等の研究機関、企業研究所を訪問し、配列（シーケンス）の制御された高分子や環状高分子の材料展開に関するインタビューを行った。いずれの訪問先でも、自身の研究の課題である機能創出や材料展開への糸口をつかむことを目的とし、精密に構造制御した高分子の活用について今後の可能性を議論した。

**【結果・成果】**

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

### 【今後に向けて】

自身の研究はこれまで実現が困難であった高分子構造制御を実現する研究であり、現時点では基礎研究のフェイズであるが、材料開発のニーズを理解した上で、研究を展開する重要性を再認識させられた。また、材料化に向けて、機能創出を見据えた研究も重要であるが、材料評価に繋げるために大量合成が可能な技術の構築が重要であると感じた。今後は今回の SciFoS 活動を活かして、研究を展開していきたい。

(9) 唐澤 悟 研究者 (九州大学 大学院薬学研究院 准教授)

### 【活動内容】

医療機関、JST、ならびに化学メーカーを訪問し、MRI 造影剤の現状についての情報収集と自身の目指すメタルフリー造影剤の可能性についてインタビューを行った。医療機関では臨床で用いられている造影剤の話題、特に問題点を中心に、JST では装置と造影剤の今後の戦略を中心に、化学メーカーでは造影剤の製法、価格や安全性について、情報収集を図った。

### 【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

### 【今後に向けて】

3 人へのインタビューであったが、それぞれ全く立場の異なる相手先であり、興味深くインタビューを行えた。得られた情報をまとめると、MRI 装置や造影剤の今後の方向性がある程度見えてきた。欧米に比べて日本での MRI 普及率は非常に高く、今後も日本では MRI は臨床現場で欠かせなく、さらに高磁場の装置が普及する方向性が確認できた。一方で研究者が現在持っている性能では、メタルフリー次世代型の要求を満たすものではなく、性能アップした造影剤構築の必要性を痛切に感じた。今後はこの経験を有効に活用し研究を進めていくとともに、MRI 装置メーカーとの面談を進め、高磁場 MRI 装置についての現状と次世代型造影剤の方向性を確認したいと考えている。

(10) 酒井 崇匡 研究者 (東京大学 大学院工学系研究科 准教授)

### 【活動内容】

大学の研究機関、企業研究所、ならびに JST を訪問し、生体材料としてのハイドロゲル開発の現状課題と今後の展望に関するインタビューを行い、重点課題の把握と必要周辺技術情報の収集を図った。

### 【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

### 【今後に向けて】

3 人の先生方にインタビューをさせていただいた結果、改めて医療材料としての実用化についてのハードルが高いことがわかった。それは、ゲルが留置型の材料であることに起因している。非分解性

のゲルについては、長期埋植の影響を調べ無くてはならない一方で、分解性のゲルについては、分解生成物の体内動態について調べなくてはならない。この問題に対応すべく、基礎的な検討として、ゲルの分解生成物のサイズや分布について調べる事とする。一方で、ゲル材料が有望な材料として認識されていることを改めて確認することもできた。この結果をもとに、人工硝子体、癒着防止剤など様々な適応について実用化を進めるべく、さらに進めていきたい。

(11) 武仲 能子 研究者（産業技術総合研究所 機能化学研究部門 主任研究員）

**【活動内容】**

企業研究所と JST、並びに訪問した企業研究所の方から紹介いただいた企業間異業種交流会にて、液晶アクチュエータの技術開発について説明し、小型アクチュエータや生体親和性のあるアクチュエータの開発の現状についてインタビューを行った。いずれの訪問先においても、重点課題の把握と、今後の研究・開発に必要な情報の収集を行った。

**【結果・成果】**

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

**【今後に向けて】**

まず、大変基礎的な内容にもかかわらず、遠い将来の応用に関するインタビューに、真面目にお付き合いくださった先生方に感謝したい。液晶アクチュエータの研究を研究所の中で進めているだけでは、アクチュエータの物性改善やメカニズムの解明などに、つい目が行ってしまう。このような研究はもちろん重要だが、何か製品として開発するときの研究に対するスタンスとは異なるということが、実感として感じられた。液晶アクチュエータの研究の展開先として、超小型アクチュエータやセンサー、次世代デバイスといった様々な具体的な方向性が見えたことも成果だったが、それらの実現を現実に見据えたときに、産業的にも基礎科学的にも興味深い問題が残っていることを実感した。まずは、喫緊の課題であるアクチュエータの力・変位のオーダーを調べるところから始め、より具体的に形あるものを提唱できるよう研究を進めていきたい。

(12) 田中 克典 研究者（理化学研究所 田中生体機能合成化学研究室 准主任研究員）

**【活動内容】**

JST、企業の研究所、および大学等の研究機関にある産官連携推進部門を訪問し、「生物製剤を基盤とした医療診断分子の開発」についての現状と将来展望に関してインタビューを行った。さらに、報告者が進める「生体内での合成研究」の創薬開発における可能性と妥当性について、企業や産官連携推進部の立場からご意見を伺った。

**【結果・成果】**

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

**【今後に向けて】**

今回のインタビューにおいて、報告者の想定する「新しい生物製剤の開発」の方向性が報告者の研

究内容と大きく外れていないことを確認できた。一方、今後さらに研究を具体化していくために、SciFoS インタビューで学んだ手法をさらに展開して、積極的に企業に出向き、報告者の技術を自ら紹介し、共同研究へと発展させる必要を感じた。社会が必要とする具体的な生物製剤の問題点とニーズを知った上で、より焦点を絞って分子を開発することが必要であることを実感した。

他方、企業や研究機関の産官連携推進部門の先生方に、「生体内での合成研究」が新しい創薬開発の戦略になる可能性を示唆していただいたことは、今回のインタビューで得られた最も大きな成果であった。創薬開発で用いられてきた従来の技術を改めて見直すと同時に、これまで化学技術のみで実現しようとしていた報告者の方法論を、今後さらにバイオの技術と組み合わせる。これにより、報告者の研究の方向性をさらに広げ、社会要請に答えることができる方法論にも発展できると確信した。

(13) 楊井 伸浩 研究者 (九州大学 大学院工学研究院 准教授)

#### 【活動内容】

製薬企業、医科大学教授、ならびに JST を訪問し、フォトン・アップコンバージョン分子技術の医療方面への応用についてインタビューを行った。普段接する機会の少ない医療関係の課題についてインタビューを行うことで、フォトン・アップコンバージョン分子技術の応用範囲拡大に向けてそのポテンシャルと課題を把握することを目的とした。

#### 【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

#### 【今後に向けて】

医療分野においてもニーズがあることが確認できたが、応用に向けてまだまだ課題が多いことも分かった。特に、より低励起光強度で高効率な近赤外→可視のアップコンバージョンを達成することが必要不可欠であることが分かったが、この課題はエネルギー分野への応用においても共通するものであり、フォトン・アップコンバージョン分子技術の確立に向けて最重要課題であることを再認識した。今回、医療分野という普段接する機会の少ない分野にインタビューを行うことで新しい用途拡大に繋がった。SciFoS 活動のような機会がないと他分野にインタビューすることは容易ではないため、他分野のニーズを掴むために非常に強力なプログラムであると感じた。

以上

\*付録；写真



キックオフ会議 模擬インタビューの様子