



TOHOKU FORUM
for CREATIVITY

TEL
TOKYO ELECTRON

東北大学 知のフォーラム
2020年度テーマプログラム

人の幸せを大切にする IoT社会のデザイン

企業と大学による協働・共鳴の新しい形を目指して

Designing the Human-Centric IoT Society
Cooperative Industry-Academic Strategies for Creative Future Connection



目 次

「人の幸せを大切にする IoT 社会のデザイン」とは？	1
プログラム・オーガナイザーほか関係者・関係組織	2
【インタビュー Vol.1】	
文理融合で未来の技術・社会を考えよう	4
堀尾喜彦（東北大学 電気通信研究所）	
【インタビュー Vol.2】	
大学と企業が長期的視野で議論するモデルを作りたい	6
森嶋雅人／山口光行／島史子（東京エレクトロン）	
2019－2022 全活動クロニクル	8
【インタビュー Vol.3】	
かみあわない議論からこそ多くを学べる	11
菊地優志（東北大学大学院情報科学研究科 応用情報科学専攻 博士課程）	
【イベントレポート】協働ワークショップ 2021	
「私らしく生きる」を実現する IoT 技術と社会のデザイン	15
プログラムを終えて	
必要とされる「議論の場」とは	18

- 主 催** 東北大学研究推進・支援機構 知の創出センター
東京エレクトロン株式会社
- 共 催** 東北大学電気通信研究所
社会にインパクトある研究 E-1
心に豊かさを灯す社会の創造 ～科学技術を適切に組み入れて～
- 協 賛** 東北大学人工知能エレクトロニクス卓越大学院プログラム



「人の幸せを大切にする IoT社会のデザイン」 とは？

人間が幸せを感じられる社会を作っていくために、
テクノロジーの進化と不可分の未来社会をどのようにデザインしていくべきか。
研究者、技術者、企業、学生、様々な世代の市民の皆さんと一緒に
well-being と技術の関係を考えるプログラムを、
東北大学 知のフォーラムと東京エレクトロンの協働で実施しました。

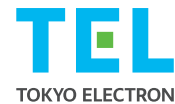


東北大学 知のフォーラム

東北大学 知のフォーラムとは、東北大学研究推進・支援機構 知の創出センターが推進するプロジェクトです。人類共通の課題の解決に挑戦する研究を支援し、ノーベル賞受賞者など世界トップクラスの研究者を招いて日本の若手研究者や学生とも議論を行える環境を整え、国際的な頭脳循環のハブとなることを目指しています。



<https://www.tfc.tohoku.ac.jp/jp/forum/>



東京エレクトロン

東京エレクトロンは、世界有数の半導体製造装置メーカーです。同社の製造拠点である東北の地域振興と活性化を支援すること、当地の次世代育成を支援することが重要な役割であると考え、知のフォーラムを創設の準備段階から全面的に支援しています。本プログラムにはオーガナイザーとしても参画しました。



<https://www.tel.co.jp/>

What did we do?

東北大学の学生と東京エレクトロンの社員が参加するワークショップや、
研究者同士の議論の場である国際シンポジウム、
一般向けのシンポジウム、市民の方と研究者・学生が語り合う「市民カフェ」などを行いました。

What was the objective?

唯一の正解や目覚ましい技術の開発を目指したプログラムではありません。
技術の進歩によって社会や私たちの意識は変化してきたけれど、何を生み出し、
何を变えずに守っていくことが社会の、私たちの幸せになるのか。
流されるだけでなく、それをみんなで考える土壌をつくりたいと考えました。

Who were expected to join?

そのためには、多様な立場から多様な視点をもちよることが重要です。
東北大学の研究者のみならず学生も、東京エレクトロンの技術者をはじめ産業界からも、
研究者でも技術者でもない一般社会の方からも、男性も女性も、若い世代もシニア世代も、
議論にご参加いただく機会をつくろうと努めました。

オーガナイザー

文系・理系の研究者と企業が協働してこのプログラムを構想・運営しました。



東北大学

堀尾喜彦 Yoshihiko Horio

電気通信研究所 教授

[専門] ブレインモルフィック
コンピューティング



直江清隆 Kiyotaka Naoe

大学院文学研究科 教授

[専門] 技術哲学、科学技術社会論



山内保典 Yasunori Yamanouchi

高度教養教育・学生支援機構 准教授

[専門] 科学技術社会論・認知心理学



佐藤茂雄 Shigeo Sato

電気通信研究所 教授

[専門] 脳型計算、量子計算

平野愛弓 Ayumi Hirano-Iwata

材料科学高等研究所・電気通信研究所 教授

[専門] バイオエレクトロニクス



高浦康有 Yasunari Takaura

大学院経済学研究科 准教授

[専門] 企業倫理





山口光行 Mitsuyuki Yamaguchi
サステナビリティ統括部
Advanced Senior Professional



森嶋雅人 Masato Morishima
次々世代戦略企画プロジェクト

瀬川澄江 Sumie Segawa
執行役員
Corporate Innovation 本部 本部長代理



コミュニケーションマネージャー



島史子 Fumiko Shima
東京エレクトロン 開発戦略部



陳怡靜 I-Ching Chen
東北大学研究推進・支援機構
知の創出センター特任助教/URA
プログラムコーディネータ

各人のプロフィール詳細はこちらに

<https://www.tfc.tohoku.ac.jp/special/tel/member/index.html>



未来社会デザイン塾



未来社会デザイン塾とは、以下を目的として知のフォーラム内に創設された、若手研究者・学生のテーマプログラムへの参加を支援する仕組みです。

- ・アカデミアと企業が協働して10年あるいは20年先のwell-beingな未来社会をデザインすること
- ・未来社会での重要な社会課題の解決に意欲を持てる若手人材の育成
- ・異分野・異業種研究者、開発者、ジャーナリスト等の広範な人々のネットワーク獲得

このプログラムは東北大学の研究者と東京エレクトロン数名の発案によって立ち上がりました。メイン・オーガナイザーである堀尾喜彦が、プログラムの構想にいたるまでの問題意識や3年間で目指すものを語ります。

【インタビュー Vol.1】

文理融合で 未来の技術・社会 を考えよう

堀尾喜彦

Yoshihiko Horio
東北大学電気通信研究所

——なぜこのプログラムを始めたのか教えてください。

私はこれまで技術系の研究者として歩んできたのですが、実は、社会から人間性が失われていっていることにずっと危機感を抱いてきたんです。

たとえば、この草は薬になる、この葉は食べられない、といった自然に関する生きる知恵や、津波が来るからここには家を建ててはいけない、といった古い言い伝え。その地域、その季節しか手に入らない旬の食べ物。職人と買い手がやりとりしながらその人に合ったものを作り上げていく一品もの。こうした「人間的なもの」の価値はいま、技術や効率の前にどんどん失われていっています。それは非常に危ういことだと思うのです。

——そうしたものは技術の進歩によって失われたとお考えですか？

産業革命以来、技術は、より便利に、より早く、より効

率的に、誰もが、安く、いつでも、均質なものを手に入れられる方向へと進化してきました。この30年ほどのグローバル化の動きもこの進化に拍車をかけ、さらに近年の半導体の技術革新やネットワーク社会の進展によって急激に加速しています。「便利」や「効率」や「利益」が、ほかの多くのものをしのぐ大きな価値をもつようになってしまったのが現代社会だと思います。

このような問題意識がずっと自分の中でくすぶっていたものの、私はこれまで仕事として真正面からこの問題に取り組むチャンスがありませんでした。そんなところに「東北大学 知のフォーラム」から技術と人間の関係を考えるプログラムを立ち上げないかと相談を受け、ぜひやりたいと思ったのです。すぐに、創設メンバーに入ることを決めました。

——技術の進歩と人間社会との関係を考える学問には「科学技術社会論」や「テクノロジー・アセスメント」などがあ

りますが、その枠組みで研究するということでしょうか？

実はこのプログラムを立ち上げる前、私は、テクノロジー・アセスメントとは現在や近未来の技術の危険性を評価・批評する学問だと思っていたんです。

しかし、この分野の専門家である東北大学大学院文学研究科の直江清隆先生や科学技術社会論を専門とされる山内保典先生にお話を聞きにいくと、それだけではなく今の社会や技術をベースとして未来の社会のあり方を探っていく営みでもあるとわかりました。それならやってみたいと思いました。評価や批判より、ずっと難しいことだと思いますが。

——未来の社会を「人間性が豊かに保たれていた時代の社会」に戻すべきだとお考えなのですか？

いや、戻してはいけないし、できないと思います。しかし、このままでは、「早く」「均質な」「効率重視」の価値観に基づく技術が、ほかの価値観で作るもの、たとえばカスタムメイドの一品ものをもち喜びや、暑い夏の日に旬のスイカをほおぼる気持ちよさといった「幸せ」を浸食し、そうしたものを作る技術や社会の仕組みを絶滅させてしまう可能性もある。

50年後、100年後に2020年を振り返って「あのころにもっていた幸せをいまはみんな失ってしまったね」となってもいいのか。そう問われたらNoと答える人は多いと思います。ならば、私たちが幸せを感じられる未来の社会とはどういう社会なのか、いま考えておかないといけない。

技術はどうしても、より早く、より効率的にという方向に進んでしまうものです。産業革命以降、技術はその方向を目指して進化してきましたから。そして人間の脳もそれを求めています。しかしいま、目指す方向を意識的に変える時期に来ているのではないか。「できるのだからやろう」ではなく、「したいこと」に向かって進む時期が来ていると思います。

そのためには、ほかの多くの価値観、人間としての幸せの多様性を担保することが必要だと私は思っています。個性の振れ幅が少ない均質なカルチャーのもとでは人間という種は生物としても長く存続することができないし、技術主導の単一の価値観では人間の多様な幸せの多くは振り落とされてしまうでしょう。

ですからこのプログラムでは、できるだけ多様なバックグラウンドの人同士が議論できる場を作りたいと考えていま



す。理系と文系、アカデミアと企業、シニアと若者。とくに若者世代にとって、50年後や100年後は自分たち自身が生きる未来ですから。若者が自分たちにとっての幸せとは何かを考え、提示して欲しいですね。

——何をもってこのプログラムの成果と考えるのですか？

当然ながら、ひとつの回答が出せるものではありません。3年間というわずかな期間の議論で「これこそが人間の幸せに過ごせる未来の社会だ」なんて言えるわけがないですから。このプログラムで目指すのは「そのようなことを考える意識の醸成」です。

2019年には本プログラムで脳科学・工学系の国際シンポジウムを行い、人間の幸せを中心にすえた技術と未来の社会についてのセッションを開催しました。すると、こうしたことに関心のある技術系の研究者は世界中にいたことがわかりました。とくに北欧や台湾などに多い。技術とwell-beingに関する意識が高い地域ですね。

ただ、これまでは技術系の研究者が未来社会を議論する場合も方法論もほとんどありませんでしたので、このプログラムでは文系理系、産・学の人たちがごちゃまぜになって議論できる場をつくっていきたいと思っています。少なくとも、その足場を築くことを目指しています。

(インタビューは2020年7月に実施)

📖 プログラム終了後の総括は p20-21 へ

堀尾喜彦（ほりお・よしひこ）

1987年慶應義塾大学大学院工学研究科電気工学専攻博士課程修了。工学博士。米国コロンビア大客員教授、東京電機大学工学部教授を経て2016年より東北大学電気通信研究所教授。ブレインモルフィックコンピューティング(脳型LSIシステム、カオス集積回路、非線形集積回路、ニューラルネットワーク集積回路など)の研究に従事している。本プログラムではオーガナイザーとしてプログラム全体を統括しつつ、主に技術サイド、特に脳型コンピュータ分野から意見を述べ、討論に参加。

知のフォーラムを創設準備段階から支援し、2013年の発足以来、特別協賛として主に資金面からサポートしてきた東京エレクトロン。本プログラムでは一歩進んで、企画や運営を行うメンバーとして参加しています。

森嶋雅人

【インタビュー Vol.2】

大学と企業が 長期的視野で議論する モデルを作りたい

東京エレクトロン

森嶋雅人・山口光行・島 史子

次々世代戦略企画プロジェクト

サステナビリティ統括部

開発戦略部

—— スポンサーであった東京エレクトロン(TEL)が、今回は企画・運営側として参画したのはなぜですか？

森嶋：実は、プログラムを最初に提案したのが私なんです。以前から TEL は、東北大学を含めさまざまな大学と半導体関連技術の共同研究を行なっています。ただ、せっかく東北大学知のフォーラムに特別協賛をしているのだから、東北大学の研究者の方々と学生さんと一緒に、「今」「そこ」の具体的な技術開発についてではなく、長期的な視点かつ広い視野で人間の well-being を考える研究プログラムをできないだろうか、と思ったのです。

知のフォーラムさんにそう提案したところ、東北大学の文系、理系から多様な研究分野の先生が集まってくださいました。本当に貴重な機会をいただいたと感謝しています。

山口：このプログラムは、IoT に象徴されるデータドリブン社会やネットワーク社会の未来を考えよう、というもの。半

山口光行

島 史子

導体製造装置メーカーである TEL の事業はそのすべてに関わりがあります。我々はいわば「当事者」なんです。

森嶋：我々は B to B 企業ですが、お客様である半導体メーカーさんから求められる装置の提供だけを目的にするのではなく、その先で人々が何を幸せとするのか、社会は何を求めているのかを知らないと、会社として進むべき方向性を見定められません。半導体製造装置は非常に複雑な装置ですので、基礎研究から製品完成までおよそ 10 年の歳月を要します。ですから常に 10 年先、20 年先を見通して考えていく必要があるのです。

島：社内には長期ビジョン策定チームがあり、SDGs について情報を共有したり議論をしたりしています。当社のさまざまな部署や現場からこのプログラムに参加した若手社員が、サステナビリティや人の幸せ (well-being) について考えを深め、自分の部署で周りの人に影響を与えてくれたらと期待しています。

山口：いま、当社に限らず多くの上場企業は ESG 投資を非常に重視しています。ESG 投資とはすなわち、well-being を追求する企業であるか、サステナビリティ志向をもっているかを問われるもの。TEL も世界第三位の半導体製造装置メーカーとして、社会的な責任を積極的に果たそうと努めています。

——TEL はこのプログラムでどんな役割を果たすのですか？

森嶋：プログラム立ち上げに際して、テクノロジーの倫理を専門とされる直江清隆先生から、「倫理」はいまビジネスの世界できわめて大きな関心事だというお話を伺いました。アメリカの半導体業界、IT 産業界での動きを日常的に見ている私としてもそれは非常に納得できます。いまやグローバル企業はみな、企業価値を高めるために倫理は必要不可欠のものと考え、動いています。そういう観点から、いま世界の情報通信産業がどんな動きをしているか、どこに関心をもってどんな技術開発を行なっているか、その傾向にどんな変化が起きているかといった生の最新情報を先生方に伝えることが私の役割の一つです。

山口：このプログラムでは、広い視野で技術と社会の関係を考えられる技術系の人間を育てるという「人材育成」も目的としています。TEL としてはなによりこの部分に貢献したいですね。そういう人が増えれば社会全体に対する貢献になりますし、それは当社の CSR としての「成果」だと思って



います。

このプログラムではきっと、人材育成のためのさまざまなアイデアが出てくるでしょう。アイデアを実行するにも継続するにも資金や人員などのリソースを必要としますから、そうした面でも TEL が貢献できれば。ですから、TEL の役割は全 3 年の実施期間の“先”にもあると考えています。

森嶋：すでにこのプログラムの中から「未来社会デザイン塾」という組織が立ち上がりました。若手研究者と学生が継続的にこの議論や活動に参加する仕組みです。これが恒久的な組織へと成長したことは大きな成果だと思います。

島：知のフォーラムの研究プログラムとして、一企業とこれだけ密接に連携するものはほぼ初めてだと聞いています。産学連携はよく謳われますが実際にはなかなか難しく、このプログラムのようにテーマが抽象的なものであればなおさら、いろいろな試行錯誤があると思います。この試行錯誤も、今後、知のフォーラムが産学連携をしていく際のノウハウとして役立てていただけたら嬉しいです。

(インタビューは 2020 年 7 月に実施)

●プログラムを終えて

TEL は技術系の B to B 企業であることから、世の中の文系の人々が IoT 社会についてどう考えているかを知る機会に乏しいのが現実です。しかし、このプログラムで文系の学生や研究者、市民の方々との議論に参加し、文系の人々も非常によく理解し、深く考えていることを知ることができました。当社はこれまで技術主導で事業をしてきましたが、「人間の幸せを中心にすえた」技術開発についてより深く考えていかなくてはならないことに気づかされました。また、今後は企業として地域の方々を始め、社会とどうつながっていくかも考えていきたいと思っています。(山口光行)

本プログラムは3年にわたり、学生と東京エレクトロン社員のワークショップや、関連分野の研究者を招いた国際シンポジウム、市民と学生との対話など、さまざまな「議論(対話)の場」を作ってきました。
企画・実施した全活動を時系列でご紹介します。



2019-2022 全活動クロニクル

学生と企業の集中討論

- 2019.9.26-27 試行ワークショップ
- 2020.9.23-25・30 協働ワークショップ 2020
- 2021.9.6-8・10 協働ワークショップ 2021

シンポジウム

- 2019.10.22 キックオフシンポジウム
- 2020.2.14 脳機能と脳型計算機に関する RIEC 国際シンポジウム (特別セッション開催)
- 2020.12.5 脳機能と脳型計算機に関する RIEC 国際シンポジウム (特別セッション開催)
- 2021.12.8 非線形科学ワークショップ (特別セッション開催)
- 2022.6.4 市民フォーラム

学会講演

- 2020.12.3 日本神経回路学会 基調講演

市民参加型ディスカッション

- 2020.12.20 第1回 市民カフェ
- 2021.2.23 第2回 市民カフェ
- 2021.12.19 第3回 市民カフェ



公開シンポジウム キックオフシンポジウム

2019
10.22

本プログラムを関係者や一般市民に広く紹介するために企画・開催。東北大学大学院工学研究科名誉教授の原山優子氏と楽天技術研究所代表（当時）の森正弥氏の基調講演の後には講演者と来場者の間で活発な質疑応答が行われました。

2019年

学生と企業の集中討論 試行ワークショップ

2019
9.26-27

東北大学の研究者・学生と東京エレクトロンの社員が宮城県東松島の防災教育体験宿泊施設 KIBOTCHA に集まり、一泊二日で「“人間中心”で情報端末をデザインする」をテーマに集中的なグループワークと討論を行いました。



2020年

国際シンポジウム 脳機能と脳型計算機に関する RIEC 国際シンポジウム （特別セッション開催）

2020
2.14

座長をオーガナイザーの佐藤茂雄が務め、スウェーデン王立工科大学の Pawel Herman 准教授、国立台湾大学の Chien-Chung Chen 教授ほか様々な国や地域、専門分野から研究者をお招きして人間中心の技術開発について発表や議論を行いました。





学会講演

日本神経回路学会 基調講演

2020
12.3

本プログラムのテーマと深く関わる研究分野「科学技術論」の第一人者である東京大学大学院情報学環の佐倉統教授を迎え、「科学技術は誰のもの？——歴史的に振り返って考える」という題で講演をしていただきました。

学生と企業の集中討論 協働ワークショップ 2020

2020
9.23-25
・30

東北大学の研究者・学生と東京エレクトロンの社員がオンラインでつながり、「新しい日常（New Normal）を人間中心でデザインする」というテーマで集中的なグループワークと発表を行った後、全員で討論を行いました。

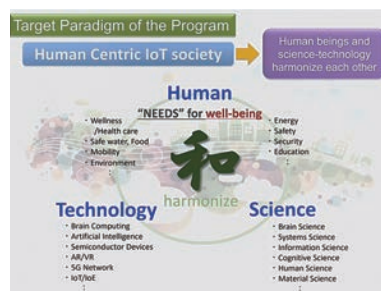


国際シンポジウム

脳機能と脳型計算機に関する RIEC 国際シンポジウム （特別セッション開催）

2020
12.5

オーガナイザーの堀尾喜彦が座長を務め、同じくオーガナイザーの山口光行のほか、電気通信大学大学院情報システム学研究科の阪口豊教授、東北大学学際科学フロンティア研究所の Yueh-Hsuan Weng 助教、立教大学大学院人工知能研究科の村上祐子教授に講演をしていただきました。



東北大学の学生と東京エレクトロンの社員がグループ討論をするワークショップは、2019年には合宿形式で、翌2020年にはコロナ禍のためオンラインで行われました。両方に参加した大学院生は何を思い、何を得たのでしょうか。

【インタビュー Vol.3】

かみあわない 議論からこそ 多くを学べる

菊地優志

Yushi Kikuchi

東北大学大学院情報科学研究科
応用情報科学専攻 博士課程



——合宿形式とオンライン形式の両方のワークショップに参加されて、くしくも従来の Normal と New Normal を比較する経験になりましたね。

対面とオンラインとでは、やはり対面のほうが熱のこもった議論になりやすかったですね。しかし、オンラインでは、学生と先生の双方向書き込みツール Google Classroom やオンラインホワイトボードの miro を使うことで、個々人の意見や疑問を先生方やほかの参加者と共有しやすくなり、そこから議論が広がったことが印象的でした。

——2020年ワークショップのテーマは「新しい日常(New Normal)を人間中心でデザインする」でした。菊地さんのグループではどんなことを議論しましたか。

僕たちのグループではまず、今の New Normal と言われる生活において「人間中心でない」と感じることをピックアップしていきました。

そのなかに、「全面オンライン授業になったために、キャンパスで友達と顔をあわせる機会がなくなって物足りない」という意見がありました。反対に、全部オンラインで満足しているという人もいました。

そこで僕たちは、双方が満足できる形を実現するにはオンライン派の人はアバター（ロボット）でリアル場に参加できるような技術を作ればいいのではないかと考えました。

——しかしリアル派の人にとっては、友人の代理のロボットと会ってもリアルで会っている実感を持ってないのでは？

代理のロボットをどこまで本人に寄せればリアル派の人が違和感なく接することができるかというのもこのアイデアの重要な論点ですね。ARを使うなどといった技術的な問題と、使う側の心理的な問題と両方があると思います。

僕自身がそうなのですが、技術系の人間は新技術への違



2019年のワークショップは合宿形式で行われた

和感を指摘されるとつい、「慣れれば気にならなくなるはず」などと言って使う人の問題に帰してしまう傾向があります。

たとえば、キャッシュレスが日本で進まない理由について、技術系の人間は「高齢者は新しい技術への適応力が低い」とか「日本人は旧弊な習慣にしがみついたら」と考えがちです。つまり、「普及しないのは、適応できない人のせいだ」と。

しかし、このワークショップのように文系の人がいると、その「背景」に目を向けようという視点に気付かされます。たとえば、中国でキャッシュレスが普及した背景には、偽造通貨の問題や強い中央政府の存在がある。つまり、技術の普及を左右しているのは社会背景の違いなのではないか、という見方ができるようになる、といったように。

僕がこのワークショップに参加したのは、今後、工学系の研究者としてやっていくために、社会のニーズや課題からどんな技術が必要かを考える発想を身につけたいと思ったからだったので、技術普及の出发点を「社会」に置く、という文系の方の見方はすごく勉強になりました。

——とはいえ、文系の人と理系の人では議論がかみあわないこともあったのではないのでしょうか。

ありましたね。たとえば、どうすればオンライン派の人がうまくリアルの場に参加できるかという議論をしているときに、文系の人が「でもロボットだとほんとにその人なのかわ

からないよね。信頼できない」と言う。

そこで理系の人間は「どうしたらいいロボットができるか考えようという議論なのに、ロボットそのもののネガティブな面ばかり言いたてても先に進まないだろう」と苛立たしく思う。グループ内で2つの意見がわりと鋭く対立しました。

——その後、話はどうなったのですか？

理系的な「技術で問題を解決しようという意識」と、文系的な「その技術の問題点を見つける意識」の綱引きになりそうところで、新たな考え方を見せてくれたのは東京エレクトロンの方でした。

技術者だって企業だって、新しい技術や製品を作ることはゴールじゃなくて、それを社会で使ってもらうことが最終目的。使ってもらいたいなら、社会の承認はどうしても必要だ。その技術に対して世の中の人々が不安を感じるなら、技術を作る側は、どうしたら信頼される技術になるのかを考えなくてはいけないと思う、と言われたんです。

そのとき、分野が違う人たちが集まって議論することの意味を実感しました。見ているものや重視するものが違うからこそ対立も起きるけれど、その対立が新たな視点を得るきっかけにもなるんだと。

——ワークショップでの議論を引き継ぐ形で一般の人々にも参加していただく「市民カフェ」では、より多様な視点で意見が聞けたのではないのでしょうか。

僕たちだけだとイメージするものが「登校」や「同級生」「授業」などに偏ってしまいがちですが、市民カフェでは、オンライン同窓会や発達障害の子を交えた集まりを企画された社会人の方から、オンラインならではのコミュニケーションや体験について具体的に聞くことができ、オンラインで置き換えられるものと置き換えられないものについてより広い視点で考えることができました。今後もこうした機会がもっと作られればと思っています。

(インタビューは2021年1月に実施)

菊地優志 (きくち・ゆうし)

仙台市生まれ。東北大学工学部を経て大学院情報科学研究科に進学。電気通信研究所ソフトコンピューティング集積システム研究室(堀尾喜彦研究室)、東北大学人工知能エレクトロニクス卓越大学院プログラムに所属している。未来社会デザイン塾にも参加。

市民参加型ディスカッション

2020
12.20

第1回 市民カフェ

一般参加者を募集し、アカデミアと市民の対話イベントを開催。未来社会デザイン塾の塾生からの話題提供をもとに、未来のIoT社会とwell-beingについて、東北大学の学生と様々な職業・年齢層の市民の方々が討論を行いました。



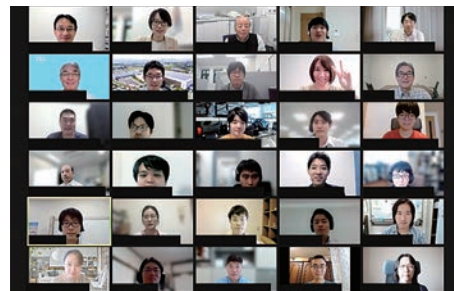
学生と企業の集中討論

2021
9.6-8
・10

協働ワークショップ 2021

東北大学の研究者・学生と東京エレクトロンの社員が、未来を舞台にして小説を作りながら「自分らしさを実現するIoT」とはどのようなものかを考えるグループワークと討論を行いました。

イベントレポート p. 15-17



2021年



市民参加型ディスカッション

2021
2.23

第2回 市民カフェ

35人の学生と一般参加の方々が、オンライン・ツールを使う日常で生じる違和感や感情について議論を深めました。第1回市民カフェも今回も、会場参加・オンライン参加ともに可能なハイブリッド形式で開催しました。

国際シンポジウム

非線形科学ワークショップ (特別セッション開催)

2021
12.8

開催に先駆け、参加者に対して近未来のIoTとwell-beingに関するアンケートを行いました。当日はその結果と東京エレクトロンの荻野裕史氏によるテーマ解説を導入として、研究者・学生と産業界から参加した52名がオンラインで議論を行いました。



市民参加型ディスカッション

第3回 市民カフェ

2021
12.19

33人の学生と一般参加の方々が、インターネットやスマート機器によって自身の情報が収集されることに対する不安について議論を行いました。不安と利点の重み付けが年齢層によって異なる傾向が浮き彫りになりました。



2022年

最終シンポジウム 市民フォーラム

2022
6.4

3年にわたる本プログラムの活動を通じて発見した「多様な議論の場の必要性」についてオーガナイザーが報告。文系・理系の研究者をおひとりずつお招きして講演をしていただき、それを受けて、一般参加者の方々と討論を行いました。



各イベントの詳細レポートはこちらに

<https://www.tfc.tohoku.ac.jp/special/tel/events/index.html>



「協働ワークショップ」は本プログラムの中心的な活動の一つで、毎年夏、数日間にあわて東北大学の研究者・学生と東京エレクトロンの社員がグループワークや全体討論を行う、文理・産学の多様性を重視した議論の場でした。そのうちの一回をダイジェストでご紹介します。



協働ワークショップ 2021

2021年9月6日～8日・10日

「私らしく生きる」を実現するIoT技術と社会のデザイン

イントロダクション

「悩める主人公を幸せにする技術を考案せよ」

初めに未来社会デザイン塾の塾生が4つのオリジナル短編小説を提示しました。小説には就職活動やSNS、日常の雑談などさまざまな場面で「私らしさ」に悩む主人公が登場します。その小説をもとにグループワークを行います。ワークショップ参加者は文系の学生、理系の学生、東京エレクトロン社員が混ざるように組み分けされました。

グループワークの課題

- ① 小説の主人公の悩みを解消する or 幸せにするIoT技術や社会を考える
- ② それを練り上げ、第三者の意見や批判を反映させて技術提案書をつくる
- ③ その技術が実現された近未来のストーリーを、イラスト入りの小説（ないしは紙芝居）に仕上げ、発表する

グループワークの狙い

- ・ 自分と異なる背景の人と対話し、一緒にひとつの物（小説）を作りあげる
- ・ ひとまず実現可能性は考慮せず、「欲しい技術」を考えてよい
- ・ その技術をELSI（倫理的・法的・社会的課題）の観点からも検討する
- ・ 絵にすることによって「バランスよく」などの曖昧で便利な言葉に頼らず、具体的にイメージを描き出す



どんなIoT技術なら「私らしさ」が実現されるか

1

主人公の「悩み」と「理想」を定義

提示された短編小説を読み、主人公の悩みの源となる問題を文章化した後、悩みが解消された「理想の状態」を各グループで考える。



2

技術のアイデア出しから具体化へ

理想状態の実現を支援するIoT技術を考え、その技術を紹介する資料（技術提案書）をグループごとにつくる。



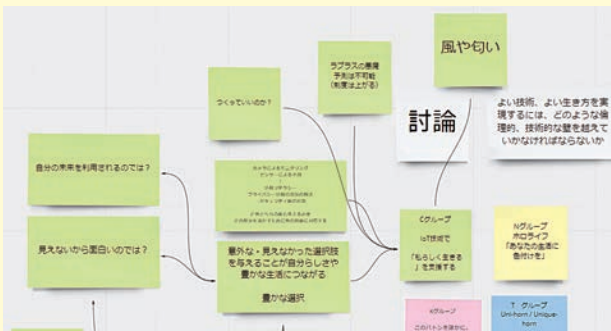
【ワークショップ進行】 山内保典

【企画・運営】 山内保典・森嶋雅人・直江清隆・堀尾喜彦・高浦康有・山口光行・佐藤茂雄・未来社会デザイン塾

ディスカッション

未来を予測できる技術は人を幸せにするか？

オーガナイザーも含めた参加者全員で、未来のIoT技術と個人の幸せだけでなく社会との関係を議論しました。



- ・ グループ T の小説は、あくまで人間に主体性を持たせ、AI は人間の補助役にとどまることを明示しているところがよかった（東京エレクトロン社員）
- ・ グループ K の「親切をマッチング」し、「親切の履歴を可視化」とするというアイデアはこれまで誰も思い付いたことのないような発見だと思う（東京エレクトロン社員）
- ・ どんなに技術が進展しようと、全知全能の神様のような AI は理論的にありえない。自分の生活や人生の選択肢を計算機に示してもらおうという発想は、あまりにも AI 技術を信用しすぎているようで危うく感じる（堀尾喜彦）



3

技術が実現した世界を ストーリーで描写

技術提案書を基に、そのIoT技術が実現した
近未来の小説を書く。紙芝居や絵本、CMの
絵コンテでもよい。



4

プレゼンテーションと 全体討論

グループごとに、イラストを提示しながら小説
や脚本を朗読する。その後、質疑応答と討論
を行う。



各グループの作品

グループC：『未来予測機』（現在の自分には見えない未来
の選択肢を可視化してくれるAI）

グループK：『やさしさリレー』（助けを欲している人と親切
をしたい人のマッチングをしてくれるAI）

グループT：『Uni-horn / Unique-horn』（対話を通じ
て本人の意思決定をサポートするAI）

グループN：『ホロライフ』（ホログラムなどによって仮想
空間と現実とのギャップを埋める技術）

優秀賞(東京エレクトロン賞)発表

もっとも議論を喚起する小説を提示したグループCが受
賞し、東京エレクトロンから記念品が贈られました。



ワークショップを振り返って

・「自分らしく生きるには」という問いは、未来社会デザイ
ン塾の塾生が望むチートスキルを抽象化して設定しました。
学生の持つ等身大の問題意識をテーマに反映することが狙
いでした。また課題提示と成果物の形式として「物語」を
採用しました。作中人物が直面する課題について共感的理
解を引き出し、その解決策を具体的にイメージするためで
す。「ここで人工知能はどう話すのか」などの細部描写の
議論は物語形式の賜物だと感じました。（山内保典）

・終了後、多くの参加者が、未来社会について多様な立
場の人々と議論することの意義を口にされていました。どう
すればこうした議論を自分の研究や仕事に生かせるかが今
後の課題です。（直江清隆）



プログラムを終えて

必要とされる 「議論の場」とは



本プログラムは始動して2年目に COVID-19 のパンデミックが始まり、その後は膝を突き合わせた議論の場が奪われてしまいました。しかしそのことによって諮らずしも、現在の IoT あるいは AI 技術の不十分さ・未熟さ（たとえば臨場感や時空間的共有感の不足など）や、人間の尊厳・個性・自律性を奪いかねない危うさが浮き彫りになりました。

本プログラムではこうした非常事態をむしろ好機として、来るべき本格的な IoT 社会・AI 社会について、広い年齢層にわたる多様な立場・専門分野の人々が意見を交換しました。様々な試行錯誤を通じ、人間の well-being を中心にすえた IoT 社会をデザインしていくには、以下のような「場」の醸成が重要であるという結論に至りました。

「人の幸せを大切にする IoT 社会のデザイン」に必要なものは

「場」の創出・醸成と維持・熟成

では、どのような場が必要なのか

Common で Open で Multi-X Platform な場

※ X に入るのはたとえば「世代」、「ジェンダー」、「国籍」、「宗教」、「文化」、「人種」、「価値観」など

物理的な「場」 (Real and Virtual Places)
機会としての「場」 (Opportunity)
繋がりとしての「場」 (Connection)
環境としての「場」 (Environment)



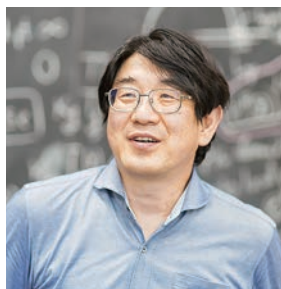
学びの「場」 (Education and Learning)
相互理解の「場」 (Mutual Understanding)
想像・創造・創発の「場」 (Imagination, Creation, and Emergence)
批評の「場」 (Assessment, Review, and Critique)



総 括

本プログラムは、近未来の IoT 技術、特にテレコミュニケーションの理想的なあり方を考えることからスタートし、関連する様々なサブテーマ、例えば AI 技術などについて議論を重ねてきた。その過程で、「人の幸せとは何か」という根本的な問いに突き当たり、人の幸せを担保する科学技術をどのように作っていくべきかを議論してきた。当初より多様な立場・専門分野の人々が自由に闊達に意見を交換し、相互理解を深めるための議論の場を提供することを心がけてきたが、物理的・時間的な場だけではなく、例えば、環境としての場、機会としての場などのように、「総体としての場」を創出することの重要性を再確認することができた。

堀尾喜彦 (東北大学電気通信研究所 教授)



直江清隆

(東北大学大学院
文学研究科 教授)

成果1：議論のモデルをデザイン

本プログラムの成果として、「創造的に対話する議論のモデル」を構築したことが挙げられる。そのモデルとは、「できるだけ多様な立場の人に集まってもらい、それぞれの問題意識を確認する → その中で重要な問題は何かを探り、多角的な視点から議論を深める → ワークショップを通じて未来のストーリーを作り、それに沿っていくつかのモノ（あるいはシナリオ）を作ってみる → 作ったものの影響について議論を重ね、評価をする」という形である。

試行錯誤を続けるうちに、創造的な対話にするには、将来の出来事について想像力を働かせることが効果を発揮することがわかってきた。作成したストーリーの周囲にいろんな問題点が炙り出されてくる上、技術開発を進める際に考えるべき論点も出てくるからだ。このモデルを活かせば、大学や企業など様々な場でより有効な議論をすることができるだろう。

成果2：教育機関の枠を超えた教育

本プログラムにおける未来社会デザイン塾の活動は、学習コミュニティをオープンにする挑戦であり、活動のオンライン化がその道を拓いた。

第1に、学外参加者の参加コストが低減した。例えば、授業では東京エレクトロンの社員が、半日参加するという柔軟な運用ができた。授業の成果物を基にした学会発表や市民カフェでも、低コストで学術界や社会に議論を開くことができた。第2に、学生は授業時間の枠を超え、過去の自分との対話も含めて、議論や思考を螺旋状に展開できた。学生はまず授業で受講生と議論した。授業をきっかけに塾生になると、授業での議論を基に、市民カフェの場などで議論を継続した。そして翌年、新たな受講生を支援する立場で、前年度の議論を踏まえて授業に参加し、考察を深めた。

本プログラムでの試行錯誤を通して、空間や時間を超えるオンラインの能力を実感できた。では、この能力を前提に設計したら、どこまでオープンにできるのか。後継となる第二期プログラムで追求を続けたい。



山内保典

(東北大学高度教養教育・
学生支援機構 准教授)

後継プログラム

デジタル×サステナブル社会のデザイン

このプログラムでは、デジタル技術の活用による社会価値・環境価値の創出のための未来社会のデザインを目指します。有機的に融合された3つのプロジェクト（未来社会デザイン塾、社会実装プロジェクト、産学連携技術探索プロジェクト）の推進を行います。

<https://www.tfc.tohoku.ac.jp/special/tel2022/index.html>



議論されたテーマのキーワード

人の尊厳
人間の自律性、主体性
AI 社会における自己選択の確保
IoTネイティブ世代
先端技術への理解度格差
Long-lasting unusual (長い非日常)
ニュー・ノーマルとは
非言語的コミュニケーション
場の共有感
パートナーとしてのAI
自己への干渉に対する不安・不満
Constructive Technology Assessment

人間中心
Human-centered
「私らしく生きる」とは
仮想時空間と現実時空間
世代間格差
価値の多様性の尊重
AI 社会における自己選択の確保
臨場感、一体感の喪失
AI による未来予測
リモート (online) 環境・社会
人の能力拡張
科学技術に対する怖さ・不気味さ

人の幸せ
Well-being
デザイン思考





TOHOKU FORUM for CREATIVITY

東北大学研究推進・支援機構 知の創出センター

〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平2丁目1-1

TEL: 022-217-6292

<https://www.tfc.tohoku.ac.jp/jp/>



TOKYO ELECTRON

東京エレクトロン株式会社

〒107-6325 東京都港区赤坂 5-3-1 赤坂 Bizタワー

TEL: 03-5561-7000

<https://www.tel.co.jp/>

無断転載・複製を禁じます。

プログラム紹介サイトも合わせてご覧ください。

「人の幸せを大切にするIoT社会のデザイン」



<https://www.tfc.tohoku.ac.jp/special/tel/index.html>

【掲載コンテンツ】

オーガナイザー・インタビュー（堀尾喜彦・東京エレクトロン・直江清隆）

学生インタビュー（菊地優志・崔多蔚）

関係者プロフィール

全活動レポート ほか

