

プロジェクトマネージャー：稲見 昌彦（東京大学 先端科学技術研究センター 教授）

1. プロジェクト全体の概要

コロナ禍を契機として情報化が急速に進展しているが、多くは既存システムのデジタル化であり、情報世界と物理世界の両方の価値を活かしたサービスが求められている。未踏事業は、情報世界と物理世界が高度に統合された未来社会を参加者が予想し、新しいサービスを作るための経験を積む場として位置づけられる。よって社会的な難題への挑戦も重要であるが、身近な疑問や課題、目標を複数設定し、それらを解決すること、また既存の手法を異なる分野に適用し解決することも重要と考えている。

そこで、「自分と特定の誰かが楽しむことができる」、「作りたくてたまらない」ようなユーザとクリエイタの顔が見える提案を期待し募集を行った。さらに、食、スポーツ、温泉、農林水産業、癒しなど、情報分野にとって未踏の領域への挑戦を優先した。

2. プロジェクト採択時の評価（全体）

応募プロジェクトの評価方法としては、応募プロジェクトのうち以下の項目のうち 2 つ以上含むことを採択基準とした。

1. 自分と特定の誰かが楽しくなるような提案
2. 居ても立ってもいられないほど実現したい提案
3. 原理検証用の簡単なプロトタイプを試作している
4. 情報技術の適用領域が広がるような提案
5. PM と議論の上、いつか世界と未来に繋がることを目指したい

以下、各採択基準を詳説する。

採択基準 1 は、任天堂の宮本茂氏が述べた「アイデアとは複数の問題を一気に解決するものである」という考えに基づいている。単純な問題に対して 1 つの解決策を見つけるアプローチを否定するものではないが、アドホックな手法は積み重ねが難しく、体系的で一般化可能な手法にはなりにくい。採択基準 2 では、人類が直面する大きな問題に対して直接取り組むことを求めず、自己満足のためだけの提案でもなく、相手と自分が笑顔になるような提案を重視している。採択基準 3 は、採択基準 2 と相反するよう見えるが、誰かが決めたルールに従って優れた成果を目指すのではなく、内発的な動機でプロジェクトを進める意欲があるかを評価している。採択基準 4 は、IT 分野だけでなく、

これまでITと無関係だった分野への展開力を評価することを目的としている。採択基準5は、粗削りの提案であってもプロジェクトマネージャーや他のクリエイターとの議論を通じて成長できるかを重視した項目である。

これらの基準に基づいて採択されたプロジェクトの多くは、すでに何らかのダーティプロトタイプが実装されているが、PMとしてはこれらのプロトタイプは自らの時間を投資することにより「やる気」を実体化したものと考え積極的に評価している。以下各プロジェクトの採択時の評価を述べる。

VRと電動トレーニング機器を用いた筋力トレーニングシステム

栗本 知輝（東京大学 大学院学際情報学府 先端表現情報学コース）

黒木 琢央（東京大学 大学院新領域創成科学研究科 人間環境学専攻）

松田 響生（東京大学 大学院新領域創成科学研究科 先端エネルギー工学専攻）

以降「栗本・黒木・松田PJ」あるいは「栗本PJ」と呼ぶ

デジタル技術を用いたトレーニングシステムは過去の未踏事業でも数多く提案されているが、本システムは、VRを用いた錯覚により、筋トレの効果を向上させようとしている点に新規性がある。独自の電動トレーニング機器も興味深い。

情報化が進むことによる身体性の喪失が懸念されている中で、VRを積極的にトレーニングに活用する「Physical eSports」という新たな分野への展開を期待し採択とした。

VRと電動トレーニング機器を用いた筋力トレーニングシステム

山形 昌弘（東京大学 大学院工学系研究科 電気系工学専攻）

麻 大輔（東京大学 工学部 機械工学科）

以降「山形・麻PJ」あるいは「山形PJ」と呼ぶ

自らフィギュアスケートで活躍している提案者2名によるトレーニング支援システムの提案である。今までジャンプ動作の定量化を行うなど、デジタル技術をすでに積極的に取り入れており、今回動画画像解析により姿勢推定を行い、トレーニングの効率を格段に上げることを目指した点が興味深い。

このプロジェクトをきっかけに多くの人々がフィギュアスケートのプレイや観戦に興味を持ったり、初心者からプロまで活用可能なシステムに育つことを期待し採択とした。

VRと電動トレーニング機器を用いた筋力トレーニングシステム

北道 広大（名古屋工業大学 大学院工学研究科 工学専攻 電気・機械工学系プログラム）

村山 大騎（名古屋工業大学 大学院工学研究科 工学専攻 電気・機械工学系プログラム）

鶴岡 萌捺（名古屋工業大学 工学部 創造工学教育課程）

中村 優真（名古屋工業大学 大学院工学研究科 工学専攻 電気・機械工学系プログラム）

以降「北道・村山・鶴岡・中村PJ」あるいは「北道PJ」と呼ぶ

本プロジェクトは体重計型のデバイスを新たに開発し、様々な刺激への応答を計測することで、ユーザの疲労を推定することを目指したシステムの開発を目的としている。提案された計測手法はチャレンジングであるものの、その原理検証は現時点では不十分であり、プロジェクト期間中に様々な試行錯誤が必要となろう。

しかし、メンバーの技術的な潜在能力および開発への意気込みを評価し、採択とした。

3. プロジェクト終了時の評価

ミーティングは要所で対面（ハイブリッド）で行いつつ、Zoom や Slack などを活用して指導を行った。以下、成果報告会に至るまでの指導状況を記述する。

- 6月12日（日）に五十嵐 PM との合同キックオフミーティング（オンライン実施）
- 7月9日（土）、10日（日）にブースト会議（ハイブリッド実施）
- 7月31日（日）に単独ミーティング（オンライン実施）
- 8月14日（日）に田中 PM との合同ミーティング（オンライン実施）

を行い、プロジェクトの方向性について議論した。

これらのミーティングを通して以下のフィードバックを行った。

- 栗本・黒木・松田 PJ
モーターの制御法についてアドバイスをするとともに、ゲームデザイン、対戦方法、力覚の錯覚などについてコメントした。
可搬性も向上し、安全性の高い装置となった。
- 山形・麻 PJ
ジャンプの検出法についてアドバイスを行うとともに、GAN による画像生成について未踏 OB の堀田君を紹介した。
いかにジャンプの動画データを入手するか、スキルレベルをどう判断するかについても議論を行った。
- 北道・村山・鶴岡・中村 PJ
当初想定している触覚感度と加齢の関係性を短時間での疲労検出に用いるという仮説に無理があるため、触覚等の感受性がどのような因子によって変化するか、探索的な研究を行うようまず指導した。その結果、まずは足とのインタラクションで何がわかるかに注視し、探索を行った。
結果、各種疲労検出法と触覚との関係性などの進捗が見られた。

9月10日（土）に首藤 PM と合同ミーティング（オンライン実施）を開催し、以下のフィードバックを行った。

- 栗本・黒木・松田 PJ
9月8日(木)14時に本郷キャンパス内の開発場所を訪問し、デバイスおよび開発方針について議論を行った。特にゲーミフィケーション、調停現実、バーチャルミラーの位置づけについてアドバイスをを行った。
- 山形・麻 PJ
想定すべきユーザ層を明確にすること、そのうえで必要なサービスを検討するよう伝えた。
- 北道・村山・鶴岡・中村 PJ
予備実験の結果から判断するに、触覚で疲労を計測するという当初の仮説には無理があるということで、触覚を用いた新たなピボットポイントを探すよう指示を行った。

10月2日(日)に東京大学駒場リサーチキャンパスにて単独ミーティング(対面実施)を行い以下の指導をした。

- 栗本・黒木・松田 PJ
一つのコンテンツとしての作りこみのみを目指すのではなく、方向性の異なる3個程度のコンテンツを示すことで、アプリケーションの広がりを見せてほしいとコメントした。
- 山形・麻 PJ
ジャンプが成功した画像をコンピュータで頑張っ生成し観察すれば、トレーニング場効果があるという仮説を検証するため、画像編集等をつかってでもまずは効果を確認するよう伝えた。
- 北道・村山・鶴岡・中村 PJ
「触覚年齢」と「体重計型デバイス」どちらにモチベーションを持つか確認の上、触覚を優先したいということでその方向性でアドバイスをを行った。

11月13日(日)に単独ミーティング(オンライン実施)を行い、八合目会議の予行練習とした。そして19日(土)、20日(日)開催の八合目会議に臨んだ。以下が指導内容となる。

- 栗本・黒木・松田 PJ
プロジェクトの方向性は良いため、ゲームデザインの検討、異なるデバイス間、環境間での調停などに注力するようアドバイスした。
- 山形・麻 PJ
クリエイター側から、踏切練習のためのデバイスのプロトタイプを作成を始めたとの報告を受けた。突然の大方針転換に驚きつつも、安全に配慮しつつプロトタイプを作成を行うようアドバイスをを行った。

- 北道・村山・鶴岡・中村 PJ

このプロジェクトについては進捗に懸念があったため、13日のミーティングに加え、11月26日(土)午前にはサイトビジットを行いデバイスに触れつつ検討を行った。

クリエイター側から触覚を用いたボードゲームにピボットしたいとの意向が示され、承認した。ただしデバイスの設計がスケールしにくいものとなっていたため、サイトビジットの折に位置計測法等についてアドバイスを行った。

12月17日(土)に東京大学本郷キャンパス工学部6号館大会議室にて単独ミーティング(ハイブリッド)を開催した。

- 栗本・黒木・松田 PJ

プロトタイプのコモーターが不調のためプロトタイプを用いたライブデモはできなかった。当日のための予備機の作成と、握力計型デバイスとコモーターを用いたデバイスとの接続調停方法、コンテンツについて議論を行った。

- 山形・麻 PJ

ジャンプ支援のためのハードウェアの実物を用いたデモを行った。強度不足の点と、全体のストーリーラインについて議論を行った。

- 北道・村山・鶴岡・中村 PJ

触覚を用いたコンテンツについて、幅広く議論を行うとともに、ハードウェアおよび成果報告会でのストーリーについて議論を行った。

1月28日(土)に岡・田中・稲見 PM 合同ミーティング(ハイブリッド実施)を開催し、成果報告会に向けた指導を行った。

- 栗本・黒木・松田 PJ

デモの完成度が高いため、当日の講演の流れの指導を行った。

- 山形・麻 PJ

知財について議論を行った。

- 北道・村山・鶴岡・中村 PJ

さらなる方向性の変更があったため、プロジェクトのまとめ方について議論を行った。

2月11日(土)に発表練習(ハイブリッド実施)を行った。その後 Slack にて適宜指導を行った。

- 栗本・黒木・松田 PJ

完成度が高いため、デモのクオリティをアップするよう指導した。

- 山形・麻 PJ
スケート以外への展開にむけた動線をプレゼンに入れるよう指導した。
- 北道・村山・鶴岡・中村 PJ
プレゼン内容の順番及び、残り時間で作業の優先順位について指導した。

以上のように対面の機会を増やしつつも状況に応じオンラインによって指導を行った。小職が担当したプロジェクトはハードウェアを用いたものが多く、対面で実機を見ながらレビューを行うことは極めて重要であった。プロジェクトが混迷を極めた北道 PJ においては特にサイトビジットによるレビューは有用であったと考えている。

イノベーションを実現するためには、まず人材の育成が重要であり、エキスパートを養成するための特別な指導方針が求められる。それは、「ないものは作る」そして「作ることによって理解する」の2点である。工学部教育では、既存のものを改善することも大切だが、他とは異なる新しい価値や物の見方を作る意識を持つことが望まれる。そのために、そのような姿勢を身につけられる指導を日常的に工学系教員として講義や研究室運営においても行っている。

実際に研究室では、学生が何か新たなプロジェクトを提案するときには必ずダーティープロトタイプを作成させている。その理由は、プロトタイプが「やる気の結晶」であることによる。物やサービスを作るには時間とコストがかかり、作成したこと自体がやる気の証であると考えられる。もう一つの理由は、言葉だけで説明されると教員が却下してしまう可能性があるためである。

未踏事業においても良いアイデアでも説明が悪いと、PM 側が先行事例と同様と判断してしまう危険性がある。しかし、プロトタイプがあれば、クリエイターが気づいていない価値を見つけることができる。PM は見立ての名人であるべきであり、クリエイターに対しては「PM をうまく使おう」とアドバイスを与えている。モノがあれば、PM はプロジェクトの未来について精度の高い議論をしやすくなる。

以上のように、プロトタイプの作成と対面によるクリティークはプロジェクトの進展のために非常に有益である。

さらに未踏事業は PM やクリエイター同士の交流が、「未踏後」のさらなる活躍に繋がる事例が今までも多くみられている。よって来年度以降は適宜オンラインツールを駆使しつつも懇親会の復活も含む対面主体の体制とすることを強く希望したい。