

Title	AI時代における リーンスタートアップの限界
Sub Title	
Author	許, 恵介(Xu, Huijie) 小幡, 績(Obata, Seki)
Publisher	慶應義塾大学大学院経営管理研究科
Publication year	2019
Jtitle	
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	修士学位論文. 2019年度経営学 第3550号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40003001-00002019-3550

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

慶應義塾大学大学院経営管理研究科修士課程

学位論文（ 2019 年度）

論文題名

AI 時代における
リーンスタートアップの限界

主 査	小幡績君
副 査	清水勝彦君
副 査	浅川和宏君
副 査	

氏 名	許恵介
-----	-----

論文要旨

所属ゼミ	小幡績研究会	氏名	許恵介
(論文題名)			
AI時代におけるリーンスタートアップの限界			

(内容の要旨)

リーンスタートアップは、恐らく最も有名で効果的なスタートアップのマネジメント手法の一つである。なぜなら、スタートアップが直面する不確実性を軽減してくれる方策を示してくれるからだ。スタートアップにおいてしばしば問題になるのは、「顧客に関する不確実性」である。顧客のニーズに沿わない無駄な製品を開発してしまうことほど無駄なものはない。それを防ぐために実験的に MVP (minimum viable product) をリリースして、常に顧客の反応を見極めながら事業を構築していくという、構築-計測-学習フィードバックループは実に効果的であるように見える。

しかし、筆者はこのリーンスタートアップの手法には限界があるように感じられる。アプリやサービスなどの従来の製品を対象とするスタートアップには効果的であるが、近年の AI 製品を対象とするスタートアップにおいては、このリーンスタートアップの手法にはいささか問題があるように感じられる。

なぜなら、AI スタートアップは従来のスタートアップとは違った性質を持つからである。AI スタートアップには従来の「顧客に関する不確実性」の他に、「開発に関する不確実性」という新しい不確実性が加わるからである。従来の製品は主に演繹的なアプローチで開発されるが、AI 製品は帰納的なアプローチで開発される。これは何を意味するかというと、従来の製品は予め作る前からどのような性能の製品が完成するか予想できるが、AI 製品の場合は実際に作ってみなければどんな性能の製品ができるかわからないのである。実際データを投入して学習モデルを作らなければ、どんな性質のソフトが作れるかわからない。作る前にどのような精度の AI が完成するかが予測できないのだ。そして「この開発に関する不確実性」はスタートアップの経営方針に大きな影響を与えるのである。

リーンスタートアップの手法は「顧客に関する不確実性」を低減させるには非常に効果を発揮する。だが、AI スタートアップが直面する「開発に関する不確実性」にはなんの答えも示さない。従って AI スタートアップに対してそのままリーンスタートアップの手法を用いるのは危険であると筆者は考えている。今後、AI スタートアップにも対応するマネジメント手法が開発されるのを切に願う。

AI 時代における リーンスタートアップの限界

慶應義塾大学大学院経営管理研究科 2 年 許恵介

目次

謝辞.....	2
はじめに	2
リーンスタートアップとは	2
リーンスタートアップが登場した背景.....	2
リーン=「無駄を減らすこと」	3
構築-計測-学習	3
AI 技術とは.....	4
機械学習を利用した AI 技術	4
AI の開発フロー	4
AI 開発における問題点	5
AI スタートアップにおけるリーンスタートアップの問題点.....	5
AI スタートアップにリーンスタートアップは通用するのか.....	5
筆者の AI スタートアッププロジェクト-POST-	5
AI 開発特有の不確実性	6
POST における開発の不確実性.....	6
リーンスタートアップの限界	7
いかにして「開発の不確実性」を超えるか	8
終わりに	8
付録 AI スタートアップにおける「開発の不確実性」 -株式会社 EMPATH を例に-	9
参考文献	9

謝辞

本論文を執筆する上で、主査を努めてくださった小幡先生、副査を努めてくださった清水先生、浅川先生に対しては大変感謝しております。また、論文を作成する上でインタビューに答えてくださり、アドバイスをくれた株式会社 Empath の下地社長、山崎副社長には本当に頭が上がりません。

はじめに

リーンスタートアップは、恐らくスタートアップの方法論として最も有名な手法である。筆者の知る限り、どの起業セミナーや起業家交流会でも、ほぼ必ずこのリーンスタートアップを前提とした議論が行われ、その斬新なマネジメント手法は多くの起業家から高く評価されている。起業を考える若者の大部分が、必ず一度は学びたいと思う手法と言っても良いだろう。

しかし、その出版から10年以上が経ち、世の中は大きく変わり、新しく起業を試みるスタートアップの性質も大きく変わったように見受けられる。技術発展が進み、最先端の AI 技術を活用するスタートアップが続々と誕生しているのだ。

そんな最新の AI スタートアップに対しても、果たしてこのリーンスタートアップの方法論は通用するのだろうか。また、通用しないとすればどのように AI スタートアップをマネジメントすれば良いのだろうか。

本論文では実際に AI スタートアップを経験した筆者の実体験を元に、現在の環境下におけるリーンスタートアップの問題点を

指摘する。そして、その問題点が筆者のスタートアップのみならず、他のベンチャー企業においても発生していることを示す。そして最後に、その問題点を克服できないか考察を試みる。

リーンスタートアップとは

リーンスタートアップが登場した背景

リーンスタートアップとは 2008 年にエリックリース氏が著書『リーンスタートアップ』で提唱した、スタートアップにおける方法論である。リース氏は数多くのスタートアップが誕生している中で、その多くが失敗して倒産する状況に問題意識を持っていた。それゆえ、本書内ではスタートアップが失敗する理由について、二つの要因があると分析している。

一つは旧来型のマネジメント方法をスタートアップにも当てはめてしまうからである。優れた計画やしっかりした戦略、市場調査の活用をしても、スタートアップにはなんの役にも立たない。なぜなら、スタートアップ段階では、まだどういう人が顧客になるか、どういう製品を作るべきかがまだわからず、そんな不確実性が高い環境では旧来型のマネジメント手法は通用しない。比較的安定した環境で長期にわたる安定創業の歴史があってはじめて、精度の高い計画や予測が可能になるからである。

そしてもう一つが、「とにかくやってみよう」の精神による失敗である。先ほど述べたように、旧来型のマネジメント手法が通用しないのであれば、無秩序にやってみようとする人が出てくるのも納得がいく。

しかし、そのようなやり方では多くが失敗すると、リース氏は述べている。[1]

スタートアップが失敗する要因を、このように分析した上でリース氏は、スタートアップにはスタートアップにあったマネジメント手法があるべきだと主張している。[1]そして、提唱したのがこの「リーンスタートアップ」である。

リーン＝「無駄を減らすこと」

「リーンスタートアップ」は、科学的な実験を通して持続可能な事業の構築方法を探ろうとする手法である。そして、そのために構築-計測-学習という枠組みを提唱している。

先ほども述べたように、スタートアップが失敗する要因の一つには旧来型のマネジメント法をそのままスタートアップに当てはめてしまうからというのが挙げられる。スタートアップ段階においては、まだどういう人が顧客で、どのようなニーズがあるかはわからない。わかっているのは、こういう人が顧客になりそうで、こういうニーズがありそうだという仮説にすぎない。従来のように念入りに計画を練り、市場調査を重ね、製品を作ったとしても、その前提となる仮説が間違っていれば、それまでに費やした時間や資源は無駄になるのである。

そして、この無駄が積み重なっていった結果、多くのスタートアップは潰れるのである。なぜなら、スタートアップには滑走路の長さが決まっているからである。言い換えるなら、無駄にできる資源の量が決まっているからである。毎月減少していく自己資本が0になった時点で終わりなのである。つまり、こうした仮説の誤りによる無駄を

削減することが、スタートアップの成功率を上げることにつながるのだとリース氏は指摘している。[1]

そして、こうした無駄を削除するためには、科学的な実験を通しての事業構築をすべきであり、そのために具体的な手法として構築-計測-学習のフィードバックループを行うべきだというのが、リース氏の主張である。

構築-計測-学習

構築-計測-学習のフィードバックグループは、実験的に MVP と呼ばれる最小限の労力で開発できる製品を出すことによって、顧客の存在、ニーズを確かめながら事業を構築していく手法である。[1]これによって、顧客が全く求めていない無駄な製品を作るリスクを最小限に抑えることができる。

まず構築とは、今あるアイデアを製品に落とし込んでいく過程をいう。ここで大事なのは、この製品作りに労力をかけてはいけないということである。あくまで作るのは MVP(minimum viable product) と呼ばれる最小限の労力と時間で開発できる、実用最小限の製品の開発にとどめるということである。もしも技術的な問題などで現時点では作れない場合は、必ずしも製品にする必要はない。「デモムービー」のような動画でも構わないとされている。

計測では、実際に MVP をリリースした際に顧客がどのような反応を示すかを見極める。ここではコホート分析やスプリットテストを用いて、MVP が顧客にとって魅力的なものかを計測する。

そして、アイデアの元になっている仮説は正しいかを計測結果のデータから学び、

それによってさらにアイデアをブラッシュアップしていく。場合によっては、アイデアにおいてとても重要な前提となっていた仮説が棄却される場合もある。その際はピボット（方向転換）する。

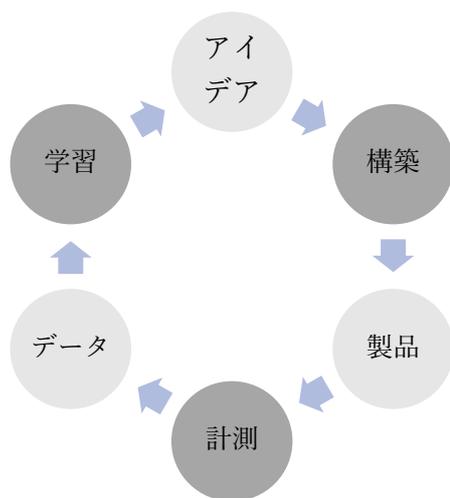


図 1 構築-計測-学習のフィードバックグループ
（『リーンスタートアップ』より作成）

これが一連の構築-計測-学習のフィードバックグループである。このループをできるだけ早く回すことで、無駄なく効率的に顧客のニーズにあった製品が作れる。そして、それがスタートアップを成功に導くというのがリース氏の主張である。言い換えるならば、このリーンスタートアップの枠組みを用いれば、顧客に対する仮説の見誤りによる無駄を排除することができ、それによる失敗のリスクを大幅に軽減させることができるということである。

しかし、結論からいうと筆者はこのリーンスタートアップの手法を大変素晴らしいと思うが、特定のスタートアップにおいては通用しないのではないかと考えている。詳

しくは後述するが、AI ソフトウェアを開発する企業においては、このリーンスタートアップの手法を採用するのはいづらか問題点があるように感じる。

AI 技術とは

機械学習を利用した AI 技術

AI スタートアップの話に移る前に、そもそも AI 技術とは何なのかというところに触れておきたい。

そもそも AI 技術とはなんであろうか。経済産業省が発行する「AI・データの利用に関する契約ガイドライン」によれば、AI 技術とは「人間の行い得る知的活動をコンピューター等に行わせる一連のソフトウェア技術の総称」と定義されている。[2]そして近年は、機械学習を利用した AI 技術が実用段階に入り、多くの企業が AI 技術を用いたソフトウェアを開発している。ここでいう機械学習とは、「あるデータの中から一定の規則を発見し、その規則に基づいて未知のデータに対する推測、予測等を実現する学習手法の一つである。」つまり、機械学習を利用した AI 技術とは、データの中から発見した規則を用いて、人間の知的活動を行う技術である。

以後、特にことわらないかぎり、AI および AI 技術とはこの機械学習を利用した AI 技術もしくは AI ソフトウェアを指す。（AI ソフトウェアとは、この AI 技術を利用したソフトウェアを指す。）

AI の開発フロー

では AI はどのように開発されるのだろうか。経済産業省が発行する「AI・データの

利用に関する契約ガイドライン」によれば、AIを学習させるまでのステップは以下の四つに分けられる。

- ① 生データの収集
- ② 学習用データセットへの加工
- ③ 学習用プログラムへの入力
- ④ 学習済みモデルの生成

である。

そして、この完成した学習済みモデルを用いることで、人間の行う知的活動を代替するのである。

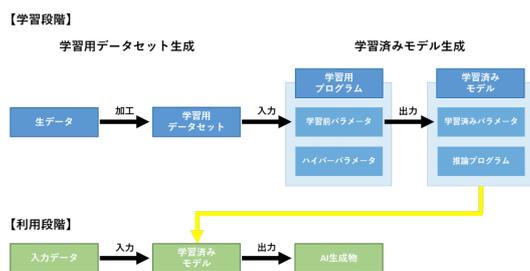


図 2 AIの製造過程（「AI・データの利用に関する契約ガイドライン」より抜粋）

AI 開発における問題点

AI 開発には注意すべき点がある。それは、従来のソフトウェア開発が実際の工程を段階的に詳細化していくという演繹的なアプローチで開発されるのに対し、このAIソフトウェアは実際に観察されるデータを用いた帰納的な開発手法を用いるという点である。当たり前かもしれないが、AI 開発では投入したデータを元にして学習済みモデルを作成していくことになる。従って、どのような学習モデルができるかは投入したデータに大きく依存し、データを投入す

る前ではどのような学習モデルが完成するかは予測不可能である。

実はここに、AI 開発において特有の不確実性が存在する。詳しくは後述するが、この点が AI ソフトウェアを開発するスタートアップにとって、リネスタートアップを採用する際の問題点になると筆者は考えている。

AI スタートアップにおけるリネスタートアップの問題点

AI スタートアップにリネスタートアップは通用するのか

筆者の考えでは、リネスタートアップは従来型のソフトウェアを開発する際には大きな効力を発揮するが、AIを開発するスタートアップがリネスタートアップを利用するにはいささか問題があるように感じる。そのことについて、筆者がAIスタートアップを立ち上げようとした際に感じた実体験と共に記していきたいと思う。

筆者の AI スタートアッププロジェクト-POST-

筆者は POST という吃音症状の自動検出AIを開発している。

吃音、またはどもりとは、国立障害者リハビリテーションセンター研究所によれば、「話し言葉が滑らかに出不い発話障害のひとつ」である。特徴的な症状は三つあり、音の繰り返し（か、か、からす等）や引き延ばし（かーらす）、ことばを出せずに間があいてしまう（・・・からす）といった症状である。

この吃音を治療する際、患者がどのような

吃音症状をもつか臨床するのだが、その臨床作業を音声認識 AI によって補助、自動化しようとしたのが、この POST プロジェクトの概要である。

一般的に、吃音症状の臨床には「吃音検査法」が用いられる。これは、吃音患者の音声を録音し、文字起こしをして何箇所か吃音症状が発生しているかを分析して、その患者の吃音症状の重症度を把握するものだが、お察しの通り非常に労力がかかる作業である。また、人の耳で判断するがゆえにミスも多いという問題点がある。従って、この吃音臨床の作業を音声認識 AI が自動化することができればメリットが多いのではないかと、というのが我々のアイデアである。

AI 開発特有の不確実性

リーンスタートアップの素晴らしいところは、不確実性を和らげるスタートアップの方法論を提示してくれたことにあると筆者は考えている。ここでいう不確実性とは、顧客の不確実性だと筆者は考えている。リーンスタートアップにおける構築-計測-学習といった一連の実験的アプローチは、せっかく作った製品が顧客のニーズに合っていないなかったり、想定していた顧客が存在しないといった不確実性に対処するために、とても効果的である。(こういった不確実性を顧客の不確実性と呼ぶことにする。)従って、これまでのアプリ等のソフトウェアを開発するスタートアップにとっては、とてもためになる施策であろう。

しかし、最新の AI を開発するスタートアップにとってはどうだろうか。AI 開発においては従来のソフトウェアにはない新しい不確実性が伴う。それは、実際に開発をし

てみないと、どんな学習済みモデルができるかわからないという不確実性である。(開発の不確実性と呼ぶことにする。)言い換えれば、実際にデータを投入してみなければ、どれくらいの精度の、またはどのような性質を持つ AI が完成するかわからないということである。経済産業省が発行する「AI・データの利用に関する契約ガイドライン」にも、学習済みモデルの内容・性能等が契約締結時に不明瞭な場合が多いことが、AI 開発における特徴で述べられている。

実際、POST でも実際に学習用のデータを投入しなければどれくらいの精度の吃音検出 AI ができるのかわからない状態だった。そして、この不確実性が事業の方向性に大きく関わってきたのだ。

POST における開発の不確実性

当プロジェクトは最初、吃音症状を自動で臨床する AI を B2C 向けのアプリケーションにして販売しようと考えていた。個々人の吃音者が自分の症状を毎日「見える化」できるのは、画期的なアイデアではないかと思っていたからだ。この時期は B2C でアプリとして売るための戦略を積極的に練り、リソースもその戦略を見据えて配分した。見込み顧客へのヒアリングも上々で、いけると思っていた。

しかし、プロジェクトを進めていく上で大きな問題が発生した。AI 開発のために実際にデータを投入してみたところ、そこまでの吃音検出の精度がでないかもしれないことがわかった。簡単な吃音症状ならなんとか検出可能みたいだが、複雑な症状は検出できないことがわかった。また、精度を上げるにはより大量のデータを収集すること

が必要で、すぐに改善する見込みもないということがわかった。従って、当プロジェクトは B2C 向けのアプリケーションではなく、吃音を治療する医療機関向けに、吃音の臨床を手助けする補助ソフトとしてこの AI を売り込むことに方針を転換したのだ。

このように、当 AI プロジェクトは AI の開発の不確実性によって大きく方針転換を余儀なくされた。そして、その際、B2C 向けに練った戦略や配分したリソースはほとんどが無駄になってしまったのである。

検出精度	想定される顧客	想定される用途
90%以上	吃音患者	症状記録アプリ
70~90%	医療関係者	治療補助ソフト
70%未満	存在せず	存在せず

(表1 吃音検出率の変動によって変わる戦略)

そしてこのような方向転換は、筆者のプロジェクトのみならず、他の AI スタートアップにおいても同じように観測されている。(参照：付録 AI スタートアップにおける「開発の不確実性」-株式会社 Empath を例に-)

リーンスタートアップの限界

リーンスタートアップには暗黙の前提があるように思える。それは、「作ろうと思ったものは、たいてい作れる」という前提である。実際、『リーンスタートアップ』内に登場する豊富なベンチャー企業の事例の中には、開発の問題でピボット(方針転換)を迫られた企業の事例は登場してこないし、ピボットの種類分けの中にも、技術的問題によって方針転換を余儀なくされるパター

ンは存在しない。MVP の時点で技術的な問題で開発できないものは、動画等で代用すべきだと述べているが、それは後にその技術的問題が解決されるものと想定されている。リーンスタートアップで述べられているのは、構築-計測-学習のフィードバックによって、企業が考える顧客のニーズと実際の顧客のニーズのギャップを埋められるということであり、開発の問題でピボットしなければいけない事態は想定していないのである。

これは至極当然であると言える。なぜなら、リース氏が『リーンスタートアップ』を執筆した当時は、演繹的な方法で作られるソフトやサービスが主流であり、これらのソフトはほとんどが作ろうと思えばたいがい作れるものであるからである。ゆえに、この時代の不確実性といえば、作った製品が顧客のニーズを本当に満たしているかわからないということであり、その顧客の不確実性を減らすためのリーンスタートアップという手法はとても効果的である。

しかし、時代は進み 2019 年現在、新たに開発されるようになった AI 製品は主に帰納的に開発され、実際に作ってみなければどのような性質や精度を持つかわからない、という「開発の不確実性」という新しい不確実性を持っている。これはおそらくリース氏が想定していなかった不確実性であり、顧客の不確実性と同じようにスタートアップを混乱させて、資源を浪費させる厄介な不確実性である。

今後、AI でスタートアップを立ち上げようとする者にとってこの「開発の不確実性」にどうやってうまく対処するかが事業の成否に大きく関わるのではないかと筆者は考

えている。けれど、リーンスタートアップではこの「開発の不確実性」を乗り越えることはできない。リーンスタートアップで解決できるは、「顧客の不確実性」の問題だけなのだ。

いかに早く MVP を作って顧客の反応を試し、いかに構築-計測-学習のフィードバックを回したところで、その MVP が開発不可能ならばなんの意味もない。全ては無駄になるのだ。だが、リーンスタートアップでは MVP として作成した製品（もしくはイメージした製品）は全て製造可能という前提で話が進められているのだ。

いかにして「開発の不確実性」を超えるか

ではこの「開発の不確実性」に対して AI スタートアップはどう対応していけば良いのだろうか。現時点での筆者の考えはすごく単純である。それは「とにかくやってみよう」である。これはリース氏の主張とおそらく反するが、何も考えずにとりあえず開発してみようということである。（おそらく大企業の新規事業部門では不可能だろう）

POST プロジェクトを例にすれば、筆者らは AI を開発に移す前に B2C 向けのアプリのための計画を作ってしまった。そして、その計画に沿って動き始めてしまった。だから、後に AI の技術的な制約条件（思うような精度が出ない等）が判明した際に、もう一度計画を医療機関向けのソフトとして販売するための計画に練り直さなければならないという無駄が発生したのである。

最初から開発を進めていけば、どれくらいの精度の AI が開発できるかは早期に判

明していたはずだ。判明していれば、当プロジェクトは B2C 向けの詳細な計画を立てることなく、最初から医療機関向けの計画にリソースを振り分けることができ、計画の無駄は発生しなかったと思われる。

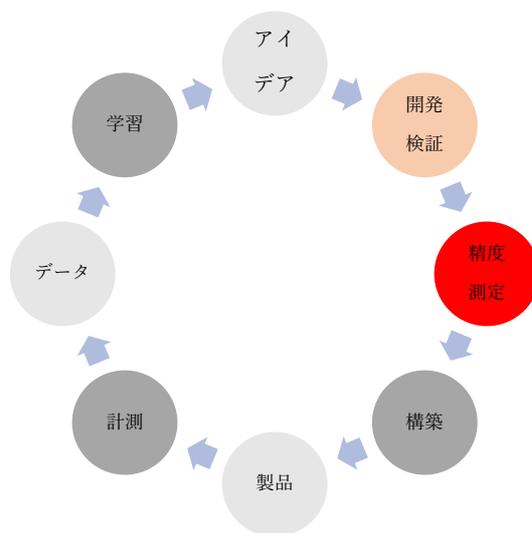


図 2 今回提案する新構築-計測-学習

このように、開発に不確実性が伴う AI を開発するスタートアップにおいてはまず実際に開発してみて、その不確実性をある程度潰してから事業を進めるのが、一つの解決策になるのではないかというのが筆者の意見である。そして、その「開発の不確実性」を潰した上で改めてリーンスタートアップの構築-計測-学習のフィードアップグループを繰り返すことで、より AI スタートアップの成功率を上げることができるのではないかというのが、筆者の主張である。

終わりに

スタートアップはただでさえ不確実性の塊である。自分の製品にどんな顧客が存在するのか、どんなニーズがあるのか全く予

測がつかない。であるにも関わらず、近年 AI を用いてスタートアップを立ち上げようとする起業家に対しては、「開発の不確実性」という新たな不確実性がのしかかろうとしている。

リース氏は『リーンスタートアップ』内でこう述べている。『製造能力なら、人が思いつくものであればほぼなんでも作れるだけあるのだ。いま、我々が問うているのは「作れるのか？」ではなく「作るべきなのか？」だ』

しかし、残念ながら今の時代においては「作るべきなのか？」と同時に本当に「作れるのか？」にまでも注意を払わなければならないとなっているのだ。

より多くのスタートアップが成功し、より社会が豊かになるためには、こうした AI 時代に即した、新しいスタートアップマネジメント手法が開発されなければならない。そのようなマネジメント手法が開発されるのを切に願う。

付録 AI スタートアップにおける「開発の不確実性」 -株式会社 Empath を例に-

株式会社 Empath は、人の音声から、その人がどのような感情を抱いているかを解析する、音響感情解析 AI を開発しているスタートアップである。海外の様々なビジネスコンテストで賞を受賞し、昨年度は経済産業省の J-Startup にも選出された。その代表取締役である下地貴明氏に「開発の不確実性」についてインタビューをした。その結果、株式会社 Empath においても、POST と同様に AI の開発状況によって方向転換を

余儀なくされたケースが存在した。

下地氏によれば、元々株式会社 Empath はメンタルヘルス領域で活用するための音響感情解析 AI を開発しようとしていた。しかし、開発を進めていくうえで思ったような精度が出なかった。メンタルヘルスのような医療領域で使用可能なレベルにするには、ほとんど 100% 近くの精度でその人間が抱えている感情を解析できるような AI にしなければならなかった。だが、当時の Empath の感情解析 AI には 70% 程度の精度しかでなかったのである。

ここで下地氏は方針を大きく転換する。70% 程度の精度でも十分活用できそうな領域に主戦場を移したのである。具体的には企業のマーケティング部門、コールセンター部門といった、そこまで精度は求めないが客の大まかな感情を知りたい領域に方針転換したのである。現在、株式会社 Empath ではマーケティング領域にこの音声感情解析 AI を売り込むために、社内リソースを再配分している。

この事例から言えることは、AI スタートアップにおいては、その AI の開発状況に応じて大きな方針転換が余儀なくされるという、不確実が存在するということである。

参考文献

- [1] エリックリース『リーンスタートアップ』日経 BP 社 2012 年
- [2] 経済産業省『AI・データの利用に関する契約ガイドライン-AI 編-』
- [3] 長谷川博和『マネジメントテキスト ベンチャーマネジメント』日本経済新聞出版社 2010 年