

環境省 中央環境審議会 (2023-11-22)

Climate Tech スタートアップの動向

Takaaki Umada / 馬田隆明
東京大学 FoundX ディレクター

自己紹介



馬田隆明 (東京大学 FoundX)

以下のような活動をしています。

- スタートアップ支援
- アントレプレナーシップ教育



スタートアップの
公共や規制との
付き合い方
[Amazon](#)
(2021年1月)



曖昧な思考を
明晰にする方法
[Amazon](#)
(2022年11月)

問い合わせ: <https://takaumada.com/>

Climate Tech とは

Climate Tech とは？

気候変動やその悪影響を理解・緩和・適応する
技術的ソリューションや**ビジネス**のこと

注)

- FinTech などの「〇〇 Tech」と同様、スタートアップ企業のことを指す場合が多い。
- 日本で言う「GX」に近いが、GX は主に大企業が対象となっている点
が異なる。

対象となる主な産業

1. 交通 
2. 電力 
3. 食料・水 
4. 自然環境 
5. 産業 
6. 炭素除去 

エネルギーの比重は大きい
が
エネルギーだけではない

Climate Tech とは？

気候変動やその悪影響を**理解・緩和・適応**する
技術的ソリューションやビジネスのこと

注)

- FinTech などの「〇〇 Tech」と同様、スタートアップ企業のことを指す場合が多い。
- 日本で言う「GX」に近いが、GX は主に大企業が対象となっている印象

① 理解のための Climate Tech



緩和・適応策を講ず
るための現状把握

例)

- 気候リスク分析
- GHG の管理会計
- メタン排出測定
- 消費者向けカーボ
ンラベリング

② 緩和のための Climate Tech



緩和・適応策を講ずるための現状把握

例)

- 気候リスク分析
- GHG の管理会計
- メタン排出測定
- 消費者向けカーボンラベリング



各産業でのGHG排出量の減少や炭素回収

例) 各産業の

- 生産
 - デリバリー
 - 消費
 - 促進
- に関わる脱炭素

③ 適応のための Climate Tech



理解

緩和・適応策を講ずるための現状把握

例)

- 気候リスク分析
- GHG の管理会計
- メタン排出測定
- 消費者向けカーボンラベリング



緩和

各産業でのGHG排出量の減少や炭素回収

例) 各産業の

- 生産
 - デリバリー
 - 消費
 - 促進
- に関わる脱炭素



適応

気候変動による諸課題への事後的な対処

例)

- 災害対策・対応
- 保険
- 農業・水

Climate Tech の 3 分類



緩和・適応策を講ずるための現状把握

例)

- 気候リスク分析
- GHG の管理会計
- メタン排出測定
- 消費者向けカーボンラベリング



各産業でのGHG排出量の減少や炭素回収

例) 各産業の

- 生産
 - デリバリー
 - 消費
 - 促進
- に関わる脱炭素



気候変動による諸課題への事後的な対処

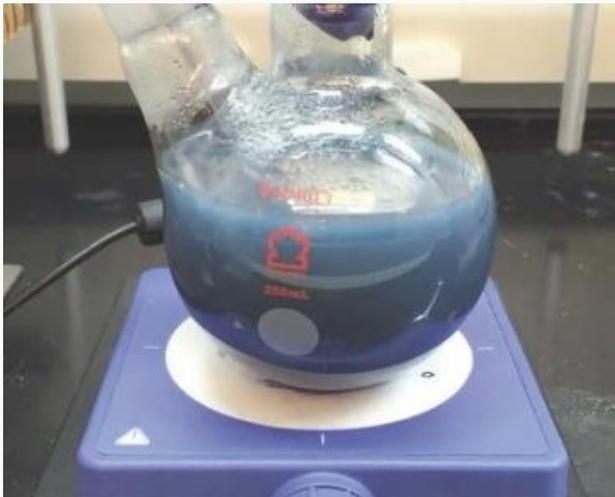
例)

- 災害対策・対応
- 保険
- 農業・水

Climate Tech スタートアップの成長の例) Solugen

合成生物学で化学産業の脱炭素化を行う Solugen は MIT の研究者らが 2016 年に設立。当時はラボレベルだったものが……

2016 年
ビーカーでのプロトタイプ

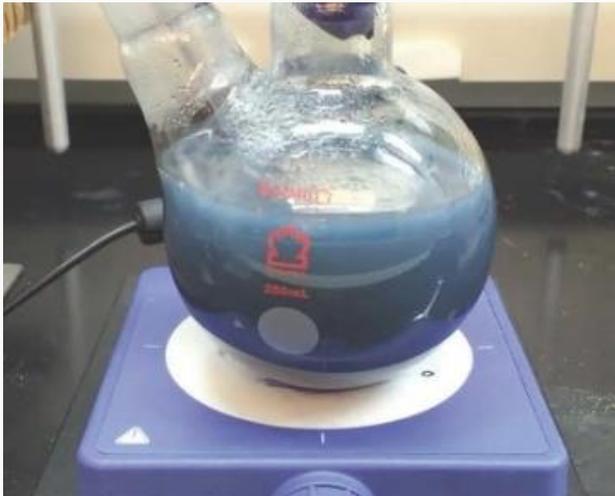


Climate Tech スタートアップの成長の例) Solugen

創業 3 年後の 2019 年には化学プラントを建設。創業 6 年で 800 億円近くの資金調達を実施。

2016 年

ビーカーでのプロトタイプ



3 年後

2019 年

化学プラントを自社で持つ



Climate Tech の 世界での盛り上がり

8 ~ 10 社の
Tesla 規模の会社が
グリーン¹の領域から
出てくる
- Bill Gates

次の 1000 社の
ユニコーンは
グリーンビジネス
から出てくるだろう
- Larry Fink (Blackrock CEO)

[Blackrock CEO Larry Fink: Next 1,000 unicorns will be in climate tech \(cnbc.com\)](https://www.cnbc.com)

Photo by Financial Times [Larry Fink, CEO, BlackRock and Duncan Niederauer](https://www.ft.com), CC BY 2.0 DEED

スタンフォード大学
に約 1400 億円を
寄付し 70 年ぶりの
新学部「サステナビ
リティ学部」を創設
- John Doerr (KPCB)

IT 系の起業家が続々と Climate Tech に

創業者
Talmon Marco



楽天に約 900 億円で買収

1 社起業後

H₂PRO

水電解装置の製造販売の
スタートアップの起業

創業者
Matt Rogers



Google に約 3200 億円で買収

NGO 等の後



フードリサイクルゴミ箱の
スタートアップの起業

創業者
Julia Collins



ソフトバンクから 550 億円投資

離任後

PLANET→FWD™

消費者ブランド向け
炭素管理プラットフォーム

投資家も Climate Tech に注目



Lowercase Capital (Chris Sacca)
250 倍以上のリターンで伝説を築く

引退宣言後



Lowercarbon Capital
脱炭素専用のファンド。2号ファンド
と炭素削減専用ファンドを組成



Y Combinator
最も有名なアクセラレーター



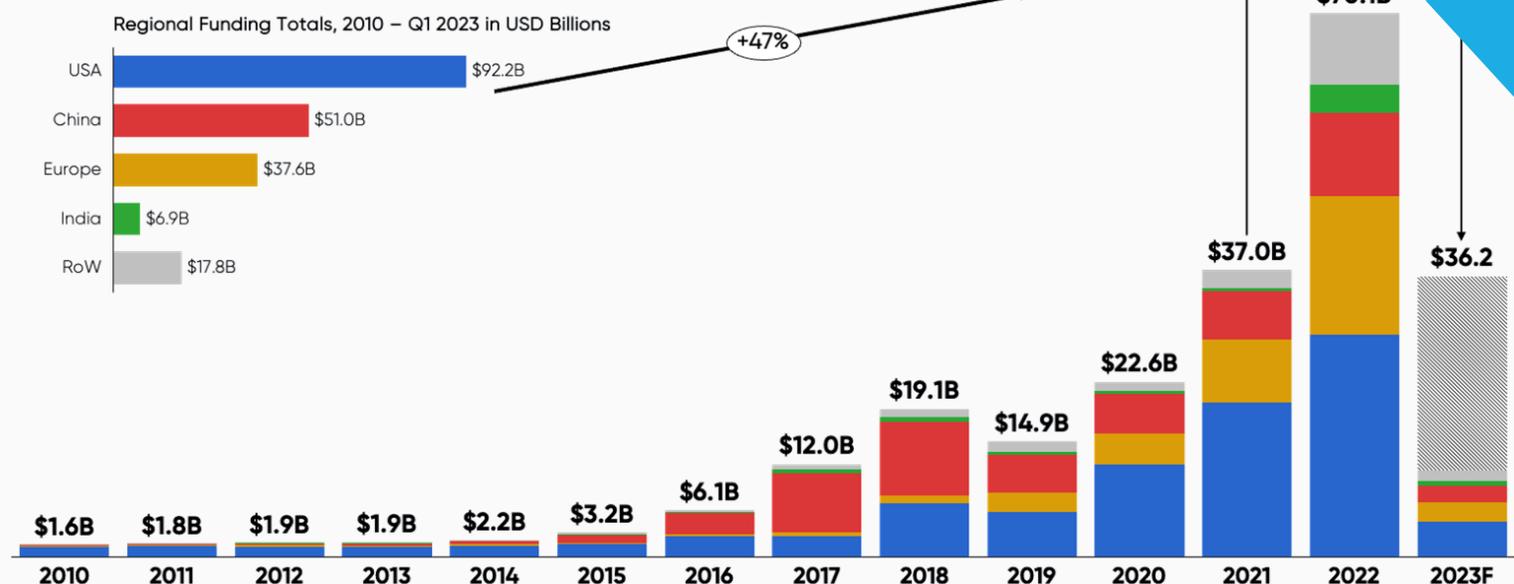
Climate Tech へのリクエスト
こういった領域に機会があるかを
リスト化して提供 (2022年12月)

世界の Climate Tech スタートアップの隆盛

Climate Tech への投資は 2022 年に +89% と急激に増加。
ただし 2023 年は減少の予想（※ データ元によって諸説ある）

\$11.2B of Climate Tech Venture Funding for Q1 2023. We're forecasting ~\$36.2B for the full year as investment slows further.

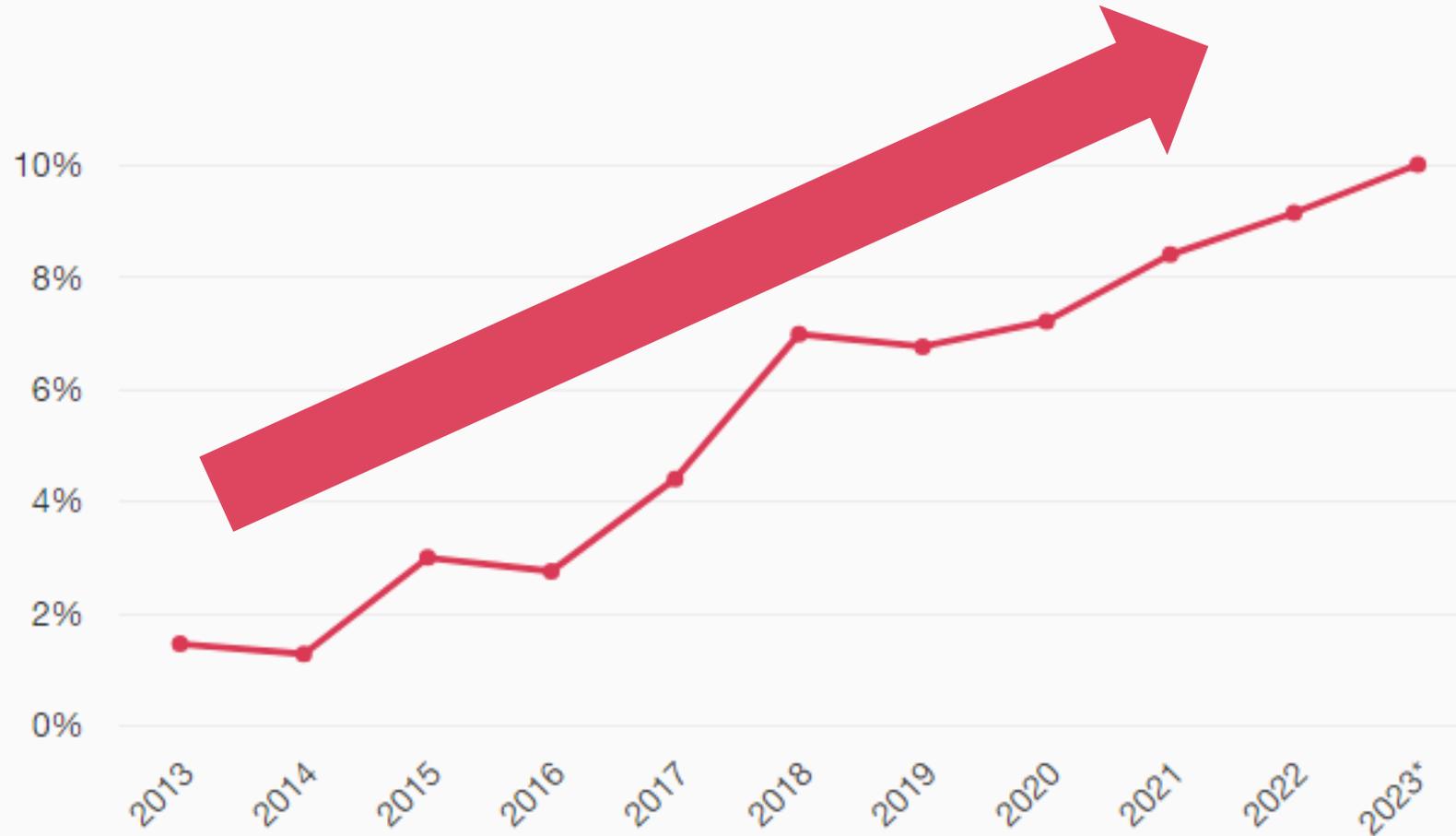
Global Climate Tech Venture Capital Funding, 2010 – Q1 2023 in USD Billions



2022 年は約 9 兆円の投資。前年比 +89% の投資額。

2022 年の単年で 2006 ~ 11 年の (Clean Tech 1.0) 全投資額を超えた

CT 領域へのベンチャー投資の割合は上昇



*Data for 2023 is current through the third quarter of the year.

Note: See the second footnote, below, for more on how the percentages in this chart are calculated.

Source: Pitchbook, PwC analysis

※スタートアップ冬の時代の中でかなり好調な領域であり、最も成長しているセグメントと指摘されることもある。

世界で既に 4000 社以上の CT スタートアップ

4,000社以上

追跡した気候テックスタートアップの数



2,600億米ドル
以上

2018年第1四半期から2022年第3四半期に実施された気候テック投資額



500億米ドル以
上

2022年第1～第3四半期の気候テックへの投資額



-16%

2021年第1～第3四半期と2022年第1～第3四半期の投資伸び率



9,800件以上

2018年以降に追跡した気候テック投資の案件数



12,000人以上

2019年以降に特定されたユニーク投資家



550

2018年以降の大型投資（1億米ドル以上）



240社以上

直近の取引日現在、評価額10億米ドル以上の気候テックスタートアップ



Q.

なぜこんなにも

多くのスタートアップが？

A.

「儲かる」

と思われているから

「Climate Tech は意義がある」

「Climate Tech は意義がある」

+

「Climate Tech は儲かる」

事業機会としての気候変動と Climate Tech

これは
産業革命以来の
史上最大の
経済的変革である

John Kerry

U.S. Special Envoy For Climate Change

**炭素（石炭や石油）を基盤とした
産業革命以来の 250 年の産業**

炭素（石炭や石油）を基盤とした
産業革命以来の 250 年の産業



脱炭素化された産業に
30 年で作り変える

主な対象となる産業

1. 交通 
2. 電力 
3. 食料・水 
4. 自然環境 
5. 産業 
6. 炭素除去 

これらのビジネスを
30年で総取り換え
する挑戦 & 機会

ただし電気や IT のように
「目に見えて効率的になる」
ような変化ではない

生み出される製品はグリーンだけれどおおよそ同じものが多い

競争力かな

産業革命

(脱炭素をきっかけに)

**この数十年で各業界の構造が
物凄く変わる**

(脱炭素をきっかけに)

この数十年で各業界の構造が
物凄く変わる

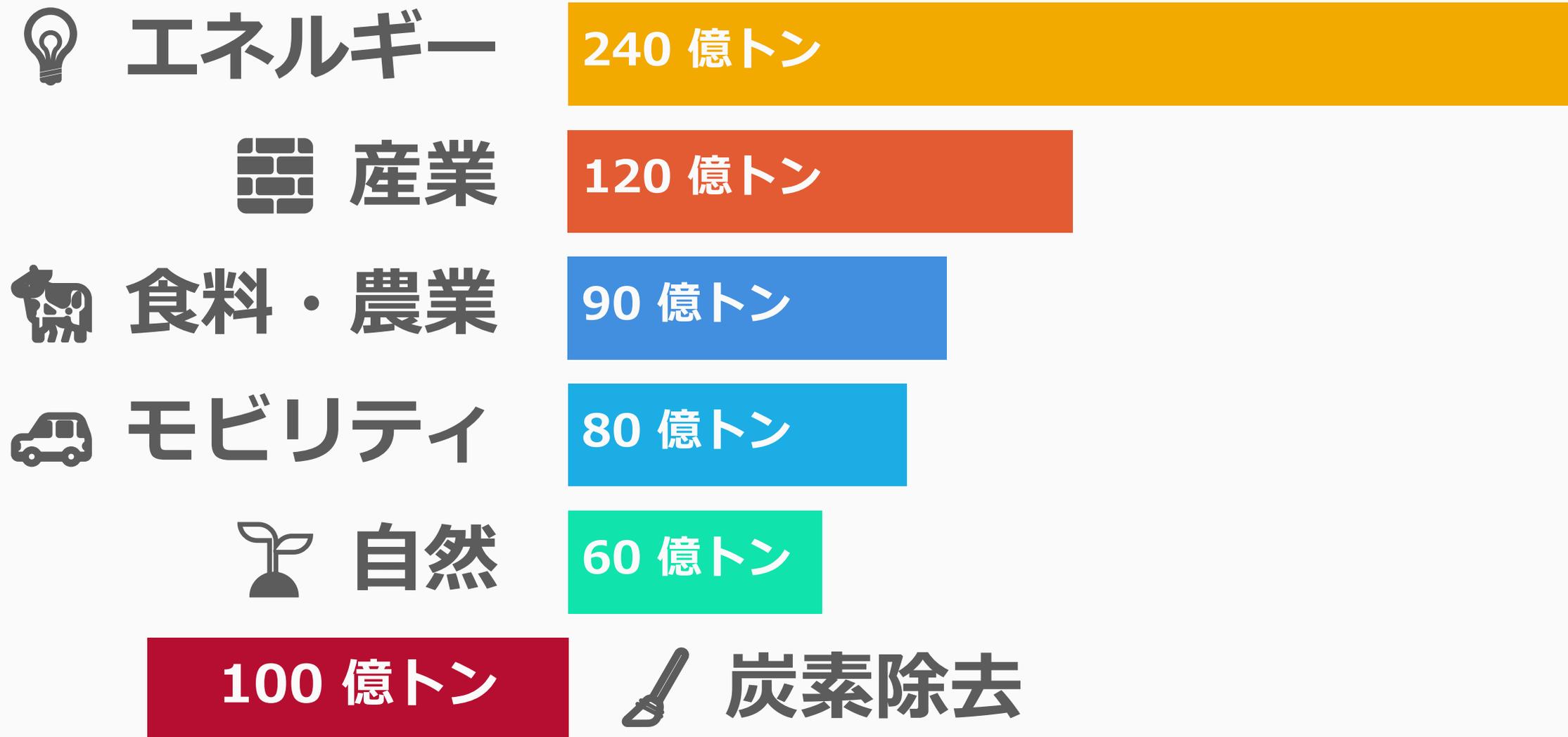


産業の機会と脅威に

脅威

脅威 → 機会

炭素を排出している産業のすべてが変化し、機会となる



「脅威」と捉えた場合

「産業と雇用を守る」

「産業と雇用を守る」



「新しい産業を作る」

「機会」と捉えた場合

脅威 → 機会

Q.

これを機会にするためには？

A.

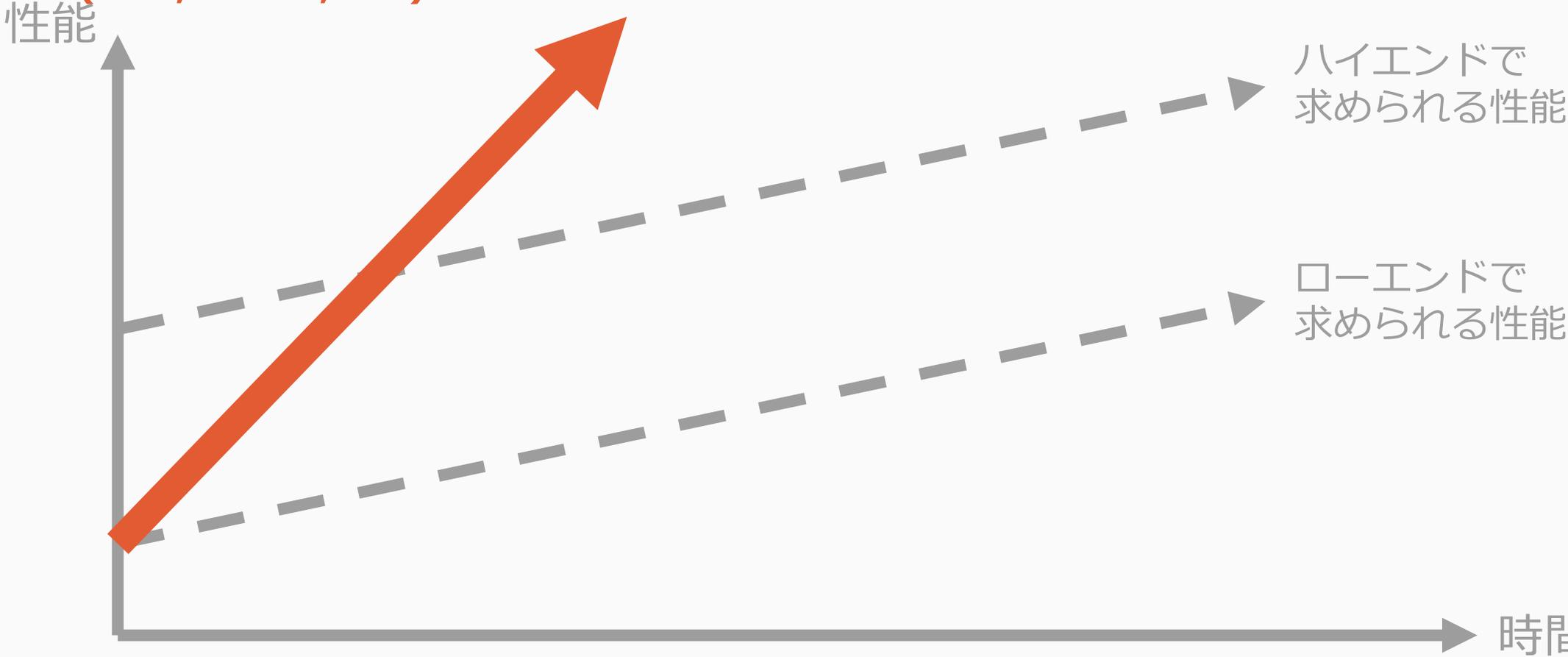
イノベーションが必須

Climate Tech 領域で
必要なイノベーションと
そこで必要な異なるアプローチ

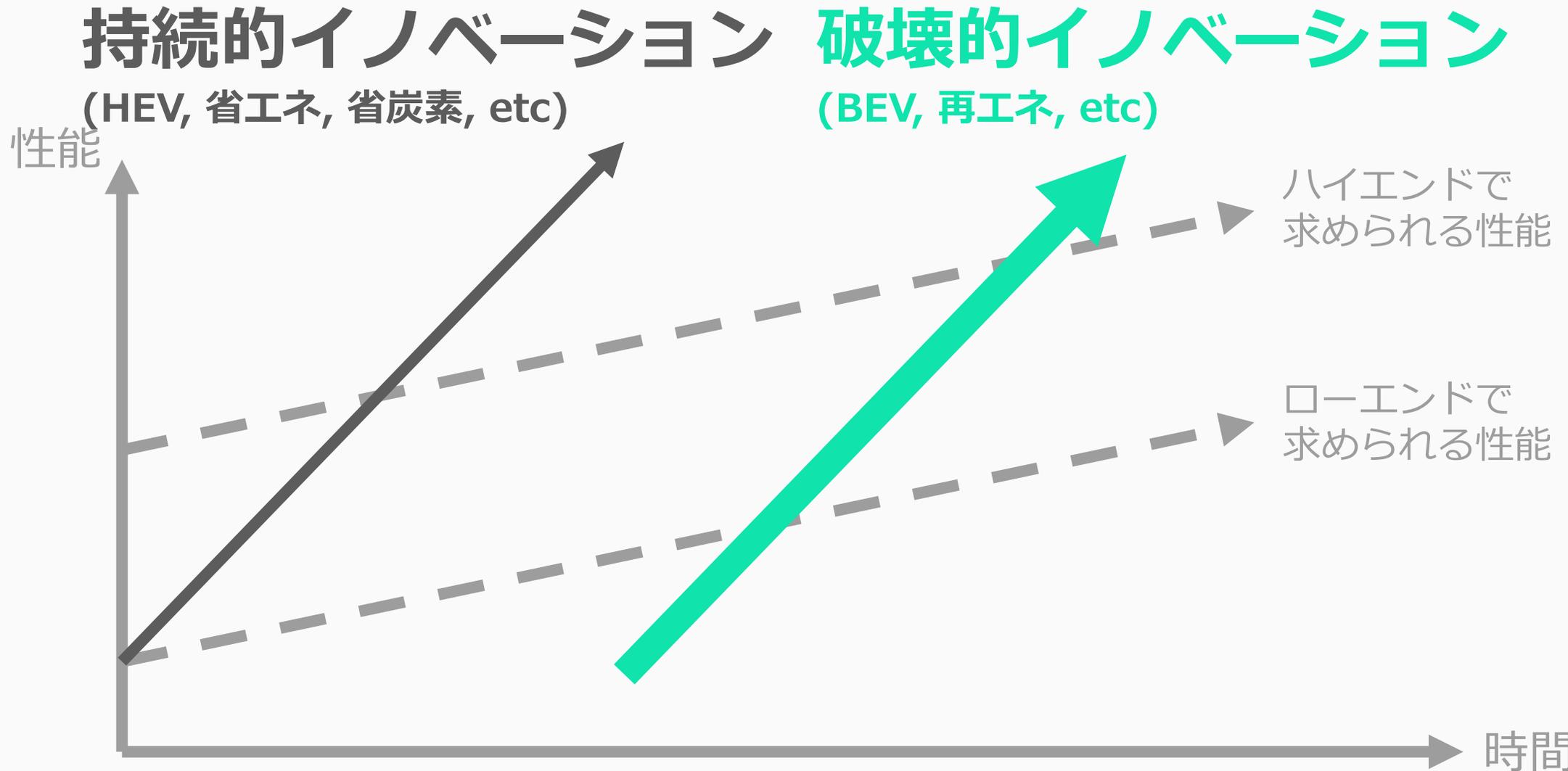
持続的イノベーションは当然必要

持続的イノベーション

(HEV, 省エネ, etc)

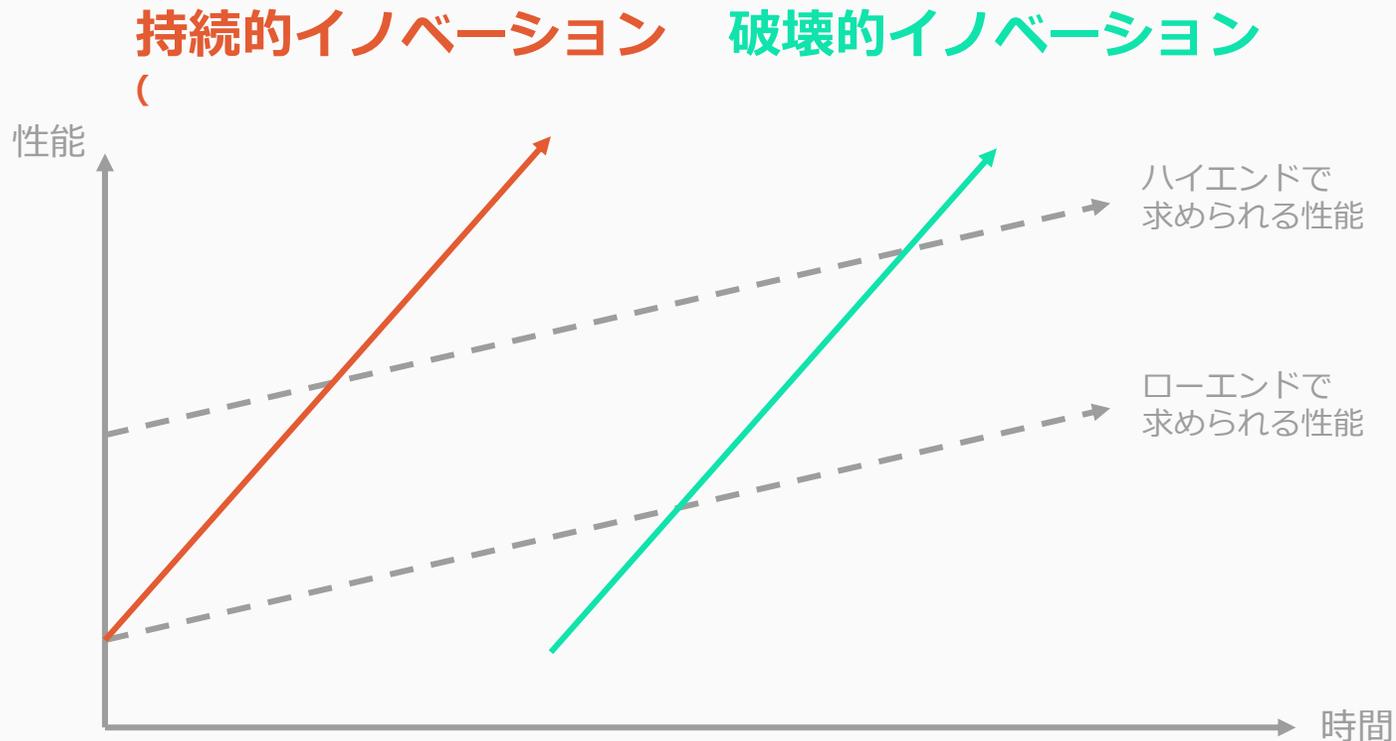


同時に破壊的イノベーションも必要



“気候版イノベーションのジレンマ” が転換を阻む

既存企業は脱炭素技術の普及を「遅らせる」ことへの組織的インセンティブが強く、イノベーションのジレンマに陥りがち。



イノベーションのジレンマが起こる構造

- 目の前の上客が求めていない
- 組織規模に対して市場が小さすぎる
- 担当者が失敗のリスクを取れない

既存企業は持続的イノベーションで改善した方が顧客のニーズにマッチする。またグリーン化への変化を遅らせたほうが、今の利益率を長く保つことができるし、競争に負けずにすむ。

新規企業はグリーンへの変化を押し進めることで、新しい市場を作ろうとする。

成功している既存組織は
変化を遅らせることに
強いインセンティブがある
(大企業、政府、その他…)

スタートアップは
しがらみが少ない
(変化を機会にしやすい)

+スタートアップなら

リスクの高い

脱炭素の取り組みができる

事業には主に 2 種類のリスクがあり…

技術リスク



市場リスク

既存企業のリスク許容度は低いことが多い

技術リスク



既存企業が
通常挑む領域

市場リスク

スタートアップは高いリスクを取れる傾向にある

技術リスク



両方の領域への投資が必要

技術リスク



イノベーションのポートフォリオを持つ

イノベーションのポートフォリオを持つ

=

大企業の取り組みへの支援

+

Climate Tech スタートアップへの支援

スタートアップ

=

イノベーション

=

最新技術の商用化

スタートアップ

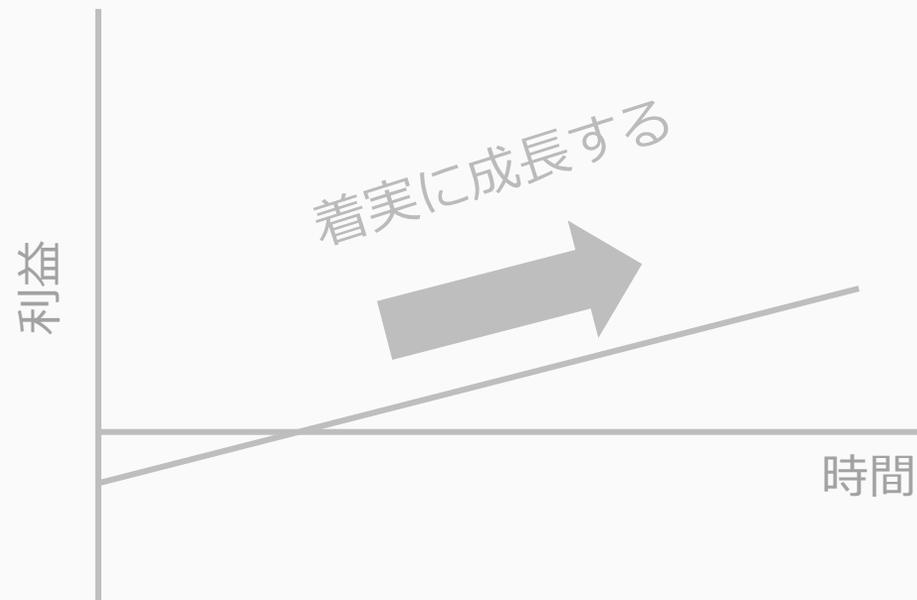
イノベーション

最新技術の商用化

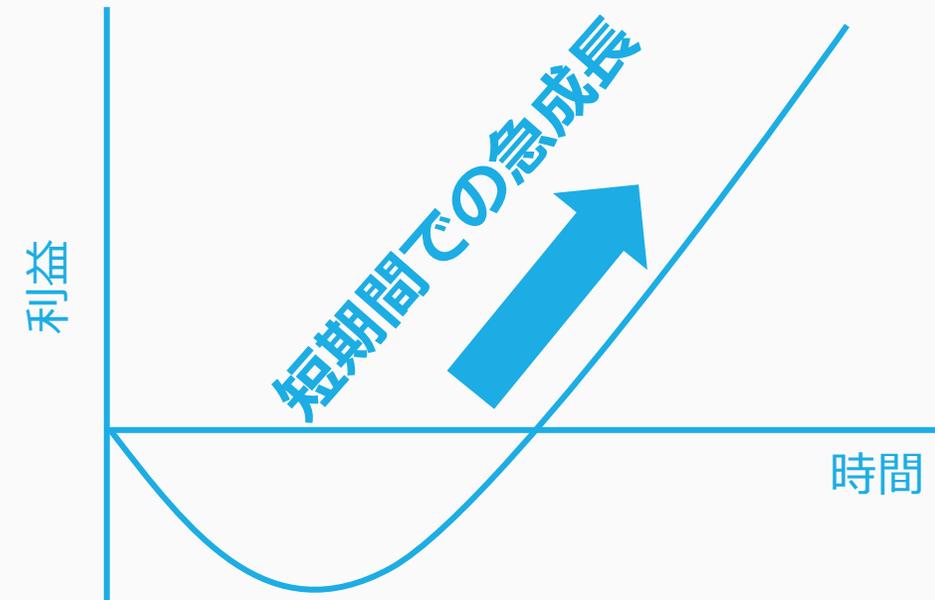
ハイグロース・スタートアップは「急成長」する

スモールビジネスは着実に成長するビジネスでの起業であり、スタートアップは短期間で急成長する起業という違いがある。

スモールビジネス



(ハイグロース) スタートアップ



両方を満たしているかどうかが大重要

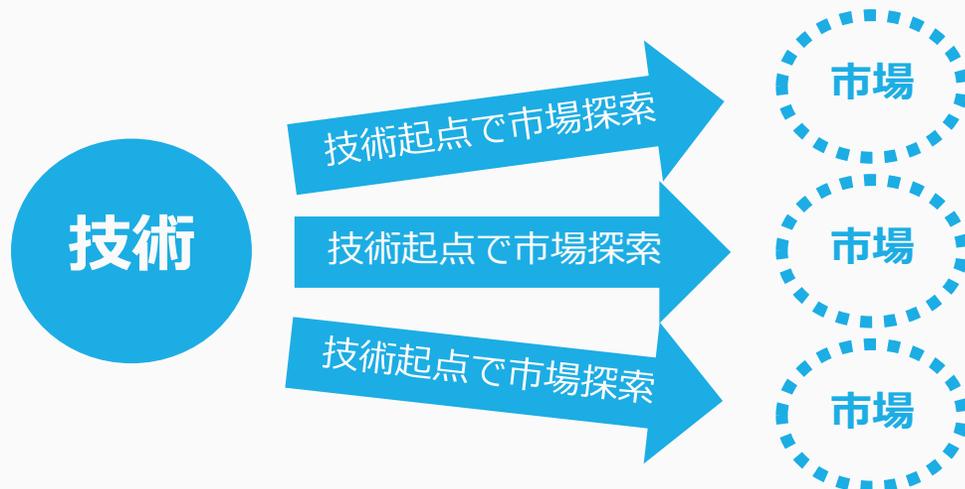


技術起点だと「極小市場」に行くことが多い

技術起点で考えると、漸進的イノベーションや小さな市場を狙う事業になりやすい傾向にある。

①技術起点で市場を探す

従来は技術を起点に「技術の商業化」を狙っていた。ただしその先の市場が小さい場合も多かった。

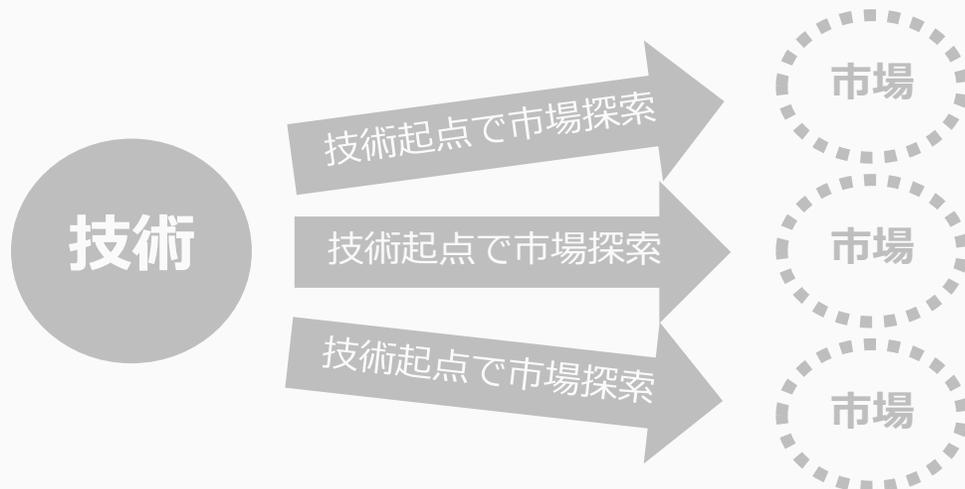


「スタートアップ」なら市場起点で考える必要がある

「大きくなる市場」を起点に、新旧の技術を探して組み合わせることが急成長のためには重要。

① 技術起点で市場を探す

従来は技術を起点に「技術の商業化」を狙っていた。ただしその先の市場が小さい場合も多かった。



② 市場起点で技術を探す

スタートアップを行うなら、市場起点で技術を考え、技術開発によりギャップを埋めるほうが良いのではないか。



急速に立ち上がる市場で
急成長するためには
「最先端の技術の商業化」
とは異なる思考や支援が必要

(※漸進的イノベーションの場合はその限りではないし、技術開発は必要)

RDD & D

“R”esearch – 研究



“D”evelopment – 開発



“D”emonstration – 実証



“D”eployment – 展開



RDD&D の考え方



“D”eployment が大事



Deploy,

Deploy,

Deploy.

Jennifer Granholm

アメリカ合衆国エネルギー長官 (元ミシガン州知事)

かつてない

スピード

かつてない

スピートド

と

かつてない

スケール

かつてない

スピード

これってスタートアップが
得意なことでは？

と

かつてない

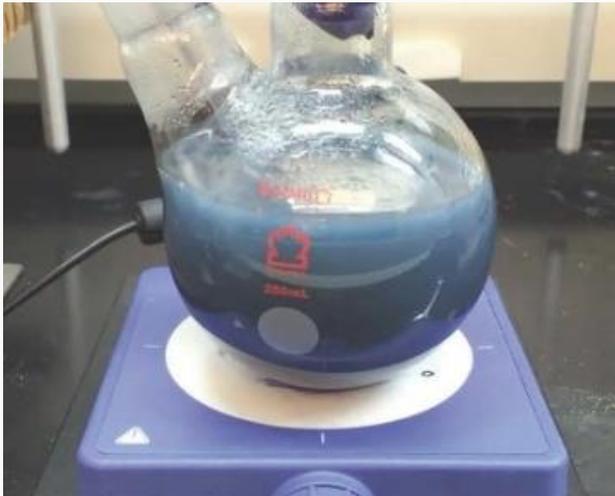
スケール

Climate Tech スタートアップの成長の例) Solugen

創業 3 年後の 2019 年には化学プラントを建設。創業 6 年で 800 億円近くの資金調達を実施。

2016 年

ビーカーでのプロトタイプ



3 年後

2019 年

化学プラントを自社で持つ



スタートアップにとっての Climate Tech スタートアップ

**Climate Tech 領域は
スタートアップにとっても
重要**

1. 基本的考え方

- 岸田政権は、「新しい資本主義」の実現に向けた取組を進めている。スタートアップは、社会的課題を成長のエンジンに転換して、持続可能な経済社会を実現する、まさに「新しい資本主義」の考え方を体現するものである。
- 我が国を代表する電機メーカーや自動車メーカーも、戦後直後に、20代、30代の若者が創業したスタートアップとして、その歴史をスタートさせ、その後、日本経済をけん引するグローバル企業となった。
- しかし、2022年現在、多様な挑戦者は生まれてきているものの、開業率やユニコーン（時価総額1,000億円超の未上場企業）の数は、米国や欧州に比べ、低い水準で推移している。
- 他方で、旧来技術を用いる既存の大企業でも、スタートアップをM&Aしたり、コラボレーションをしたりして新技術を導入するオープンイノベーションを行った場合、持続的に成長可能となることが分かってきた。
- 以上を背景として、本年をスタートアップ創出元年とし、戦後の創業期に次ぐ、第二の創業ブームを実現する。そのために、スタートアップの起業加速と、既存大企業によるオープンイノベーションの推進を通じて、日本にスタートアップを生み育てるエコシステムを創出する。
- スタートアップ・エコシステムの創出にあたっては、ガラパゴス的思考に陥ることなく、グローバル市場に果敢に挑戦するスタートアップを生み出していくという視点を持つこととする。
- これまで、スタートアップ担当大臣を設置し、実行のための一元的な司令塔機能を明確化し、本年度の物価高克服・経済再生実現のための総合経済対策及び補正予算において過去最大規模の1兆円のスタートアップ育成に向けた予算措置を閣議決定したところであるが、これを活用しつつ、人材・ネットワーク構築の観点、事業成長のための資金供給や出口戦略の多様化の観点、オープンイノベーションの推進の観点から、多年度にわたる政策資源の総動員のため、官民による我が国のスタートアップ育成策の全体像を5か年計画として取りまとめることとする。

2. 目標

スタートアップ育成 5か年計画

「ユニコーンを100社創出」

次の 1000 社の
ユニコーンは
グリーンビジネス
から出てくるだろう
- Larry Fink (Blackrock CEO)

[Blackrock CEO Larry Fink: Next 1,000 unicorns will be in climate tech \(cnbc.com\)](https://www.cnbc.com)

Photo by Financial Times [Larry Fink, CEO, BlackRock and Duncan Niederauer](https://www.ft.com), CC BY 2.0 DEED

Q.

グローバルスタートアップを
生み出すには？

A.

グローバルな課題を解決する

気候変動など

Climate Tech 領域は 1 兆円企業を生みうる領域

8 ~ 10 社の
Tesla 規模の会社が
グリーン領域から
出てくる

- Bill Gates

**「次の産業を作る」のが
スタートアップの役目であれば
Climate Tech は有力な候補**

まとめ

脅威 → 機会

Climate Tech は環境のためだけではなく…



産業（スタートアップ）のためでもあり



経済社会全体の変化を促すことに使える手段

様々な領域に影響するため、様々な政策を動員していく必要がある。



気候変動問題は問題である

気候変動問題は問題である



気候変動問題は**解決**できる



気候変動に怯えて
待つのではなく…



**地球の問題を解決する
ヒーロー/ヒロインになる**

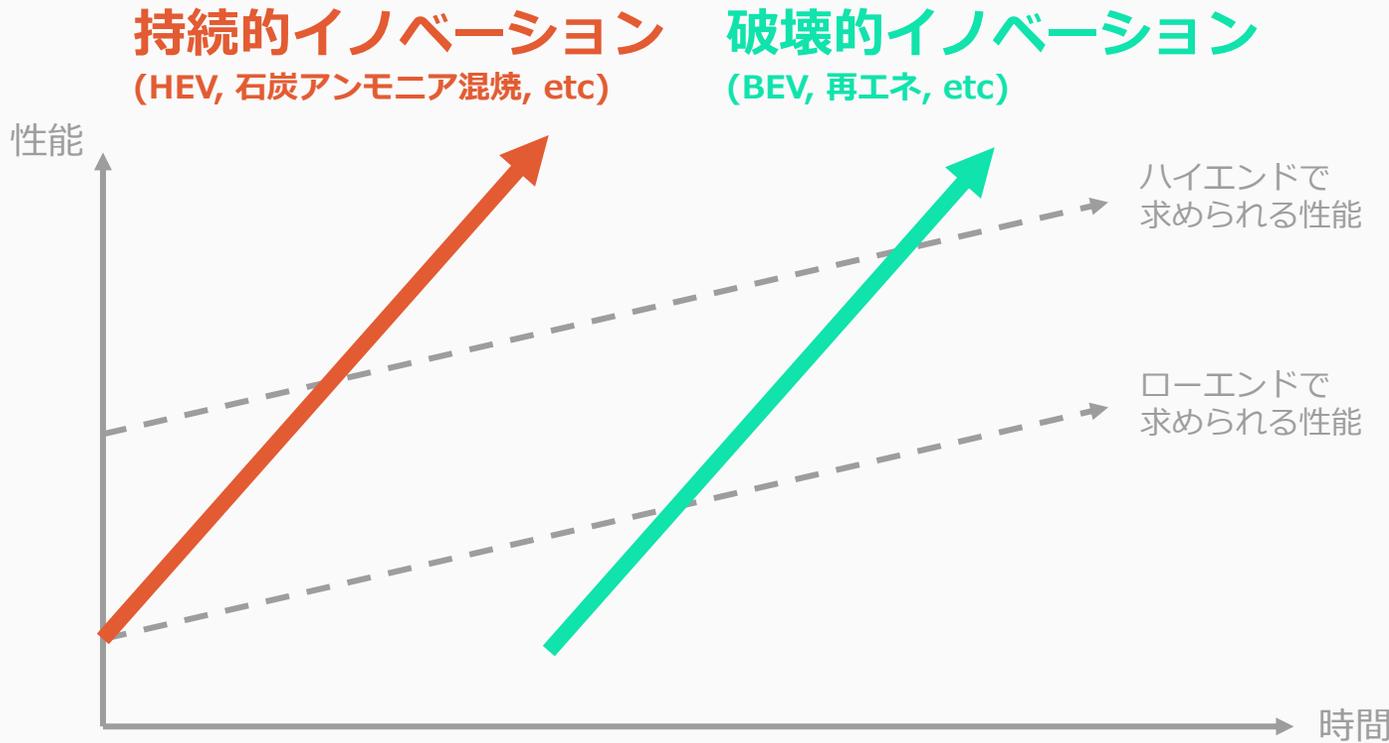
まとめ

- Climate Tech とは
- Climate Tech の現状
- 必要なイノベーションの形
- スタートアップ育成 5 年計画に資する領域としての Climate Tech

何かあればご連絡ください: <https://takaumada.com/>

“気候版イノベーションのジレンマ” が転換を阻む

既存企業は脱炭素技術の普及を「遅らせる」ことへの組織的インセンティブが強く、イノベーションのジレンマに陥りがち。



イノベーションのジレンマが起こる構造

- 目の前の上客が求めていない
- 組織規模に対して市場が小さすぎる
- 担当者が失敗のリスクを取れない

既存企業は持続的イノベーションで改善した方が顧客のニーズにマッチする。またグリーン化への変化を遅らせたほうが、今の利益率を長く保つことができるし、競争に負けずにすむ。

新規企業はグリーンへの変化を押し進めることで、新しい市場を作ろうとする。