グローバルインパクト投資ファンド（気候変動）

追加型投信／内外／株式

販売用資料

2023年2月

Impact report
インパクトレポート

2022年版

ファンドの設定・運用は

りそなアセットマネジメント

商号等:りそなアセットマネジメント株式会社
金融商品取引業者 関東財務局長(金商)第2858号
加入協会:一般社団法人投資信託協会
一般社団法人日本投資顧問業協会

■お申込みにあたっては、最新の「投資信託説明書（交付目論見書）」および一体としてお渡しする「目論見書補完書面」を必ずご覧ください。

は　じ　め　に

～りそなのグローバルインパクト投資（気候変動）とは～

グローバルインパクト投資ファンド（気候変動）は、2021年12月、『気候変動およびその影響により、誰一人として生命や健康を損なうことのない持続可能な世界』の実現を目指して設定されました。

りそなアセットマネジメントは、今世紀最大の課題といえる地球温暖化を起因とした気候変動問題が、私たちの生活を脅かしていること、その脅威が拡大していることに危機感を持っています。
グローバルインパクト投資ファンド（気候変動）では、気候変動課題の解決を強く後押しする、世界中の素晴らしい企業への「インパクト投資」を通じて、将来世代の豊かさ、幸せの実現に取り組んでまいります。

目　次

はじめに／目次 1

チーフファンドマネージャーのメッセージ 3

グローバルインパクト投資ファンド（気候変動）のご紹介 5

課題概論 ～気候変動問題と持続可能な世界～ 9

再エネ由来の電力供給力強化 11

既存発電事業の低炭素化 15

利用エネルギーの電化 19

電化以外の削減策・省エネ化 23

農林業分野等での炭素削減・吸収 31

災害レジリエンス力の向上 35

水・食糧問題の解決 39

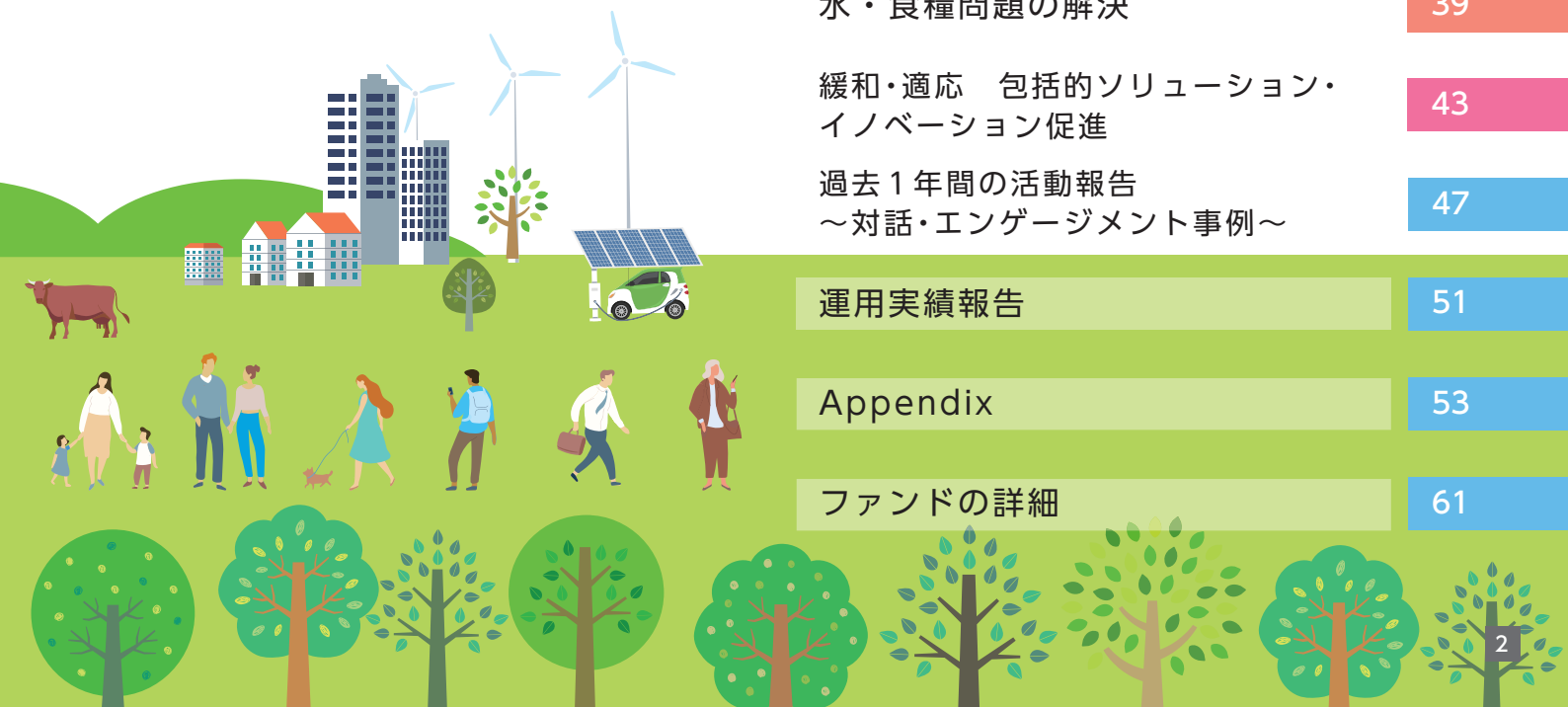
緩和・適応　包括的ソリューション・イノベーション促進 43

過去１年間の活動報告 ～対話・エンゲージメント事例～ 47

運用実績報告 51

Appendix 53

ファンドの詳細 61



チーフファンドマネージャーのメッセージ

グローバルインパクト投資ファンド（気候変動）は、『気候変動およびその影響により、誰一人として生命や健康を損なうことのない持続可能な世界』の実現を目指して設定されました。

この目標は私たちの不退転の覚悟です。
気候変動問題は数十年も前から存在し、様々なシーンで繰り返し訴えられてきましたが、昨今の地球環境を見ると状況は悪化の一途を辿っていると言わざるを得ません。私が子供のころはクーラーもありませんでしたが夏でも夜になると気温は下がり、夜風に心地よさを感じながら、虫の音を聞きつつ、ぐっすり眠ることができました。しかし、今ではクーラーなくしては命が危険な状況となってしまいました。短い人の一生のうちのほんの数十年の間に地球はこれほどまでに変わってしまいました。これから10年後、20年後世界はどうなっていることでしょう。ましてや私たちの子供や孫の世代になったとき、果たして人類が生存可能な世界が残っているのでしょうか。

問題は気温上昇だけに留まりません。気候変動問題が引き金となり人類が生存可能な地域の減少、水・食料資源の枯渇、疫病のパンデミックリスク、資源争奪戦争のリスク等、様々な問題が連鎖的に噴出する可能性が高まります。そうした観点からも気候変動問題は何としても食い止めなければならない人類の最重要課題です。

もちろん解決のためには一筋縄でいかないことは承知しています。ほとんどの人々が解決不可能だと思っていることも理解しています。しかし、今このタイミングで本気で取り組まなければタイムオーバーというぎりぎりのところに来ています。失敗すれば後戻りはできません。そう考えると、他に選択肢はないのではないでしょうか。

私はこの世界が大好きです。自然環境や社会や友人や家族といったこれまで私の人生に関わり、今の私を形成しているすべてのものに感謝しています。そのほとんどは過去の先人たちがつないでくれた命のバトンといえると思います。この感謝の気持ちに

当ファンドが目指す「インパクト」

気候変動の緩和
温暖化を1.5℃より低く抑制

気候変動の原因となる
世界の**GHG排出量**を**削減**。
2050年より早期に
世界のGHG排出量 **ネットゼロ**を達成。

気候変動の影響への適応
気候変動によって起こるリスクを軽減

気候変動の**リスクが大きい地域**、
開発途上国を含む気候変動に
特に**脆弱な地域やコミュニティ**
に対し、長期的な適応策を提供。

出所:2021年11月COP26におけるグラスゴー気候合意内容を参考に当社作成

報いるために、私は、このバトンをしっかりと次の世代に引き継いでいくことは自身の最低限の責任だと思っていますし、ましてや私たちの代でバトンが途切れてしまうようなことは絶対にあってはならないと思います。

幸いにして世界はいい意味で変わり始めています。Z世代と呼ばれる若い世代を中心に、社会性が高い人々が増え始めており、今後社会のマジョリティーとなっていくと予想されています。彼らの参政や消費行動が、大きく社会を変革していく原動力となっていくことでしょう。また、様々な分野で技術革新が起こっており、以前であれば夢物語であったような話も現実味を帯びてきました。こうした新しい希望が発芽し大きく育つための土壌を整備し、肥料を撒き、水をやることでその手引きをすることが、私たちの使命ではないでしょうか。

金融は元来そうした役割を担い、社会を発展させてきました。今、気候変動問題という人類共通の危機を前にして、インパクト投資という枠組みが生まれてきたことはある意味必然なのではないかと私は思います。インパクト投資というスキームを通じて、世界中の人々が意図（インテンション）をもって資金を出資し、ファンドを通じてその資金が事業会社のイノベーションを促し、やがて社会に大きなインパクトを生み出していくことでしょう。こうしたインパクトは社会を潤し、事業会社を成長させ、投資家にもきっと大きな果実をお返しできると思います。こうした好循環は更なる人材の参画や大きな資金流入を呼び込み、そして大きな奔流となり社会を変革していくと私たちは信じています。

そのための小さいけれど確かな一歩を今、私たちは踏み出したところです。このインパクトレポートはそんな私たちの覚悟をしたためた最初のメッセージです。是非、じっくりとご覧いただいてそしてご理解いただき、一人でも多くの方にこのプロジェクトの同志になっていただけたら、これほどうれしいことはありません。これからの私たちの活動に是非ご期待ください。

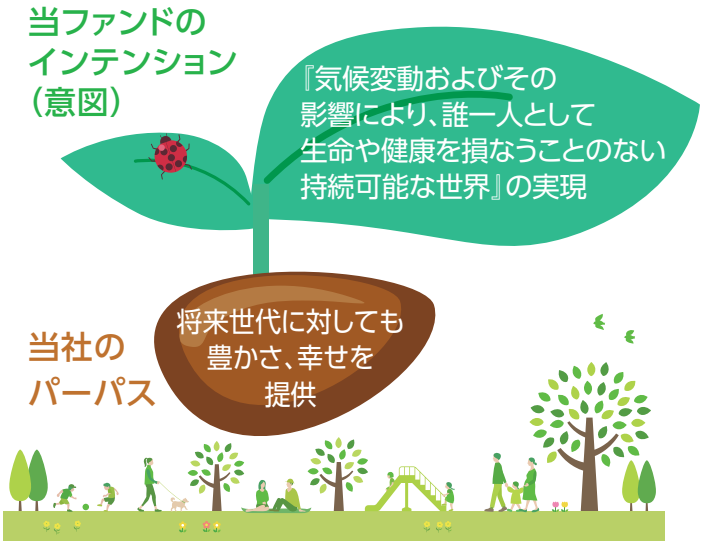
グローバルインパクト投資ファンド（気候変動）
チーフファンドマネージャー

井浦 広樹

りそなアセットマネジメントのパーパス（存在意義）と グローバルインパクト投資（気候変動）のインテンション（意図）

りそなアセットマネジメント（以下、「当社」）のパーパス（存在意義）は「将来世代に対しても豊かさ、幸せを提供」することです。当社は、投資先企業だけでなく、企業活動の基盤である社会・環境がサステナブルであることが、お客さまからお預かりした資産を守り、お客さまのサステナビリティを支えることに繋がると考えています。

グローバルインパクト投資ファンド（気候変動）（以下、「当ファンド」）では、「『気候変動およびその影響により、誰一人として生命や健康を損なうことのない持続可能な世界』の実現」をインテンションとして設定しています。持続的な社会生活を継続する上で最大の課題である気候変動問題に取り組むことは、将来世代の豊かさ、幸せを実現する上で不可欠です。課題解決に貢献する投資先企業の皆さまの活動に長期伴走し、パーパスの実現を目指します。



インパクト投資とは

当社では、インパクト投資を将来世代に対しても豊かさ、幸せを提供するための重要な手段の1つと考えています。

一般的な運用収益を追求する投資では、「リターン」と「リスク」の2つの側面から評価が行われています。これに「インパクト」という新しい評価軸を取り入れたのが「インパクト投資」です。ここで言うインパクトとは、社会課題や環境問題の解決に貢献するなど、社会に良い影響を生み出すことを指しています。

投資を行うということは、投資先の活動を財務面・金銭面から支援することを意味します。そのため、どんなインパクトを生み出したいかの明確なインテンションを持ち、投資を検討する際に候補先がもたらし得るインパクトを想定したうえで投資を決定する「インパクト投資」は、よりよい社会をつくることにより直接的につながっていくと考えられます。

さらに当ファンドでは、長期厳選投資、インパクト評価・レポーティング、投資先との対話・エンゲージメントの3つによって、投資を通じた社会の課題解決を後押しする機会を提供するとともに、魅力的なリターンの獲得を目指してまいります。

当ファンドの領域

ビジネスの力による 社会的課題の解決

- 人材・経営資源・技術の集積が相乗的な力を生み、社会課題の解決を大きく進展させると考えられます。
- 雇用の創造や産業の変革など社会の様々な領域に波及効果をもたらすことも期待できます。

寄付や公共政策による 社会的課題の解決

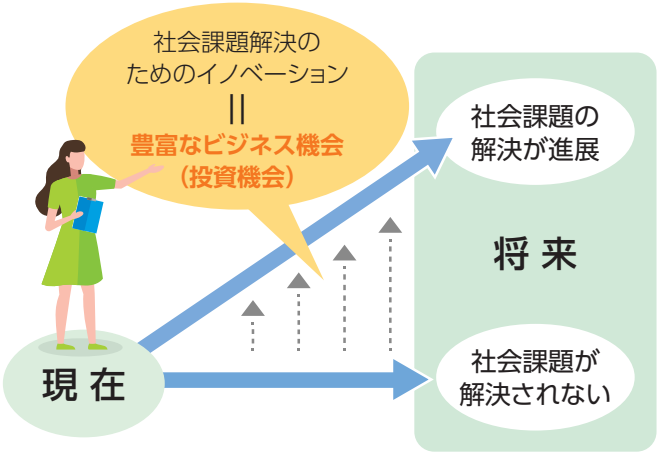
- 事業化することが難しい領域でも、倫理観や善意によって解決を図ることが可能です。
- 所得の再配分効果を通じて、社会を安定化させる効果が期待できます。

りそなのインパクト投資 特色 1 長期厳選投資を通じたリターンの獲得

世の中で解決が求められている社会課題の多くは、短期間で容易に解決に至るような性質のものではなく、深刻で複雑な構造課題です。有効な解決策を提供できる主体は少なく、そのために課題の深刻な状態が続いていると言えます。

こうした課題の解決のために、民間企業によるイノベーション（技術革新や創意工夫）に期待が集まっています。課題解決の障壁を乗り越え、有効なソリューションを提供できる企業は、課題解決に大きく貢献すると同時に、差別化された市場で豊富なビジネス機会を獲得し、持続的な企業価値の拡大を実現することができると考えています。

当社のインパクト投資では、このような企業を厳選し、長期投資を行うことによって、課題解決を後押しすると同時に、成長の果実として長期的にみて高いリターンを獲得することが可能であると考えています。

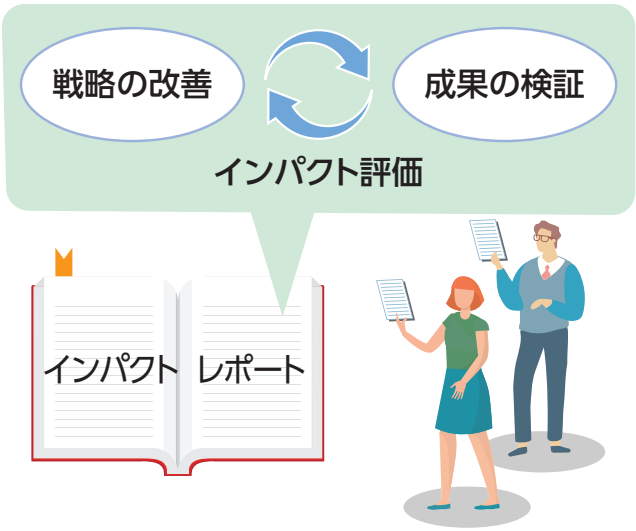


りそなのインパクト投資 特色 2 インパクト評価・レポーティングを通じた価値の“見える化”

当社のインパクト投資では、リターンの獲得のみならず、インパクトを生み出すことも運用の目的のひとつと考えています。そのため、投資の成果として、投資先がどのようなインパクトをどのくらい生み出しているのか、定期的に評価し、お客さまに見えるかたちでレポートしていくことを重要視しています。

インパクト評価を行う際には、目標の実現状況や、対象とする課題の解決の状況など進捗を追いかけることができる定量的な指標の設定に加え、定性的な評価や事例の紹介なども交えて、定点観測していきます。

お客さまに投資いただいた資金が、どのような投資先のどのような事業活動を支えているのか、結果としてどのようによりよい社会が実現しているのかについて、わかりやすくご理解いただけるよう努めてまいります。



りそなのインパクト投資 特色 3 対話・エンゲージメントによる企業活動の後押し

長期投資を通じて目的とするリターンの獲得とインパクトの創出を実現していくために、投資先企業との対話・エンゲージメントを通じて、インパクトを生み出す事業活動を後押ししていくことも重要です。

インパクト投資家は、企業を単にリターンを獲得する手段としてみているのではなく、インパクトを生み出す存在ととらえ、企業の活動が社会にもたらす価値に着目します。こうした考え方は、投資先企業の企業理念や存在意義、パーパスなどとも親和的です。企業と同じ目線で、同じゴールを目指して、伴走する投資家であることは、企業と建設的な対話・エンゲージメントを行う上で非常に重要となります。インパクト投資家として投資を行うなかで、他の一般株主とは異なる投資姿勢を持った投資家として企業側から認識されることによって、良好な信頼関係の構築や有意義な対話・エンゲージメントにつなげていくことが可能になると考えています。

グローバルな気候変動リスクに貢献するインパクトファンド

グローバルな気候変動リスク

世界人口はインド、サブサハラアフリカを中心に大幅に増加し、新興国の経済発展と共に、資源・エネルギーの需要は増加することが予測されています。十分な対策が取られなければ、世界の経済活動の拡大に伴って世界の温室効果ガス排出量はこれからも増加を続けると予測されます。それと同時に、国家間・地域間での経済格差が拡大し、国際協調が不十分であった場合には、貧困などの諸問題の解決は困難で、技術革新の地域格差が広がることも予測されます。

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）によると、今後数十年の間に温室効果ガスの排出が大幅に減少しない限り、今世紀中に世界の平均気温の上昇は1.5℃および2℃を超えることが予測されています。こうした人為起源の気候変動は、極端な自然現象がより頻繁により大きな強度で発生することにつながり、人間の社会経済活動や自然環境に対して広範囲な悪影響とそれに伴う損失ももたらしていると指摘されているのです。

対策が講じられなければ

起こりうる気候変動リスク

- 世界のGHG排出量は2030年約**13%**の増加
  2050年**30%**以上の増加（2020年比）
- 今世紀末の気温上昇は最悪の場合**4.4℃**上昇。
- 既に世界の約**33～36億人**が気候変動に対して非常に脆弱な状況下で生活。
- 温暖化が進むと気候変動による損失はさらに**拡大**。

出所:IPCC第6次評価報告書第3作業部会報告書、同第2作業部会を参考に当社作成

持続可能な世界実現に必要なこと

深刻な気候変動リスクを回避するためには、気候変動の原因を解消すること、つまり温室効果ガスをグローバルで急速に削減する「緩和策」の推進が不可欠です。

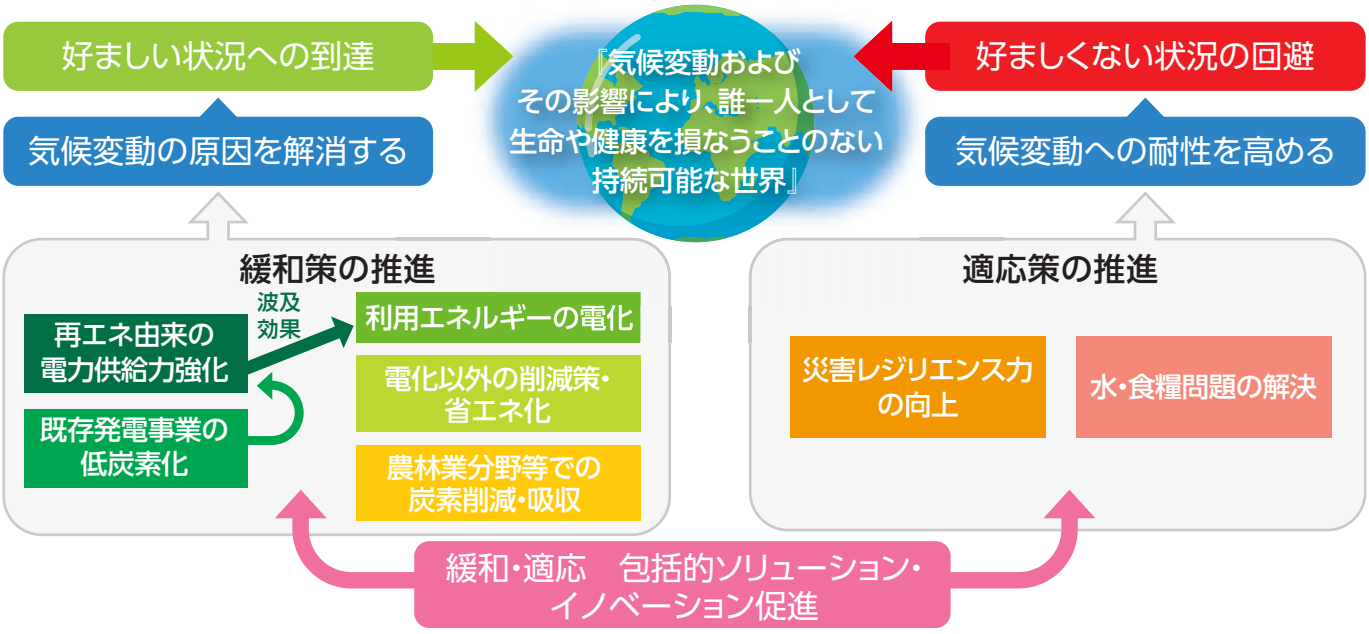
また最善の策が講じられたとしても、今世紀末までに1.5℃の気温上昇は避けられず、最悪の場合では4.4℃の上昇が予測されています。そのため、「緩和策」と同時に、気候変動への社会耐性を高める「適応策」への取り組みが重要です。

それでは、持続可能な世界実現に向けて当ファンドがどのように取り組んでいくのか、それを示すのがセオリー・オブ・チェンジ*です。

例えば「緩和策」については、人間の社会活動におけるエネルギー源として化石燃料の使用を削減していく必要があります。徹底的に電化を進めていく一方で、電気自体を再エネ由来にするなどクリーンにしていく必要があります。また世の中にあふれるモノについてはその多くが化石燃料由来になっており、電化できないものについては、リサイクル由来の素材を使うなど、低炭素化を推進していく必要があります。エネルギーの需要と供給に代表されるような表と裏の関係を意識しながら、当ファンドでは気候変動の課題を解決する重要なソリューションを8つに分類しています。これらの一つ一つの時間軸も踏まえた重要度、相互作用も意識し、課題解決を目指すのが当ファンドのセオリー・オブ・チェンジです。それを踏まえ当ファンドでは、「気候変動の緩和」と「気候変動の影響への適応」に貢献するインパクトのある事業活動（技術、製品・サービス、ビジネスモデル）に投資します。

＊ 社会課題の解決を目指す上で、ある取り組みがなぜ・どのように期待される変化を起こすことができるかを、包括的に記述もしくは図示したもの。

当ファンドのセオリー・オブ・チェンジ



注目する8つの重点ソリューション領域(Impact Target)と投資先企業

再エネ由来の電力供給力強化

- GE(General Electric)
- エンフェーズ・エナジー(Enphase Energy)
- ITMパワー(ITM Power)
- ステム(STEM)

既存発電事業の低炭素化

- GE(General Electric)
- ITMパワー(ITM Power)

電化以外の削減策・省エネ化

- ダーリン・イングリディエンツ(Darling ingredients)
- ユーグレナ
- SSAB
- アジリクス(Agilyx)
- イーストマン・ケミカル(Eastman chemical)
- ボール(Ball)
- メルカリ
- シンイー・ガラス(Xinyi Glass)

利用エネルギーの電化

- ザップテック(Zaptec)
- リ・サイクルHD(Li-cycle)
- ベフェーサ(Befesa)
- QDレーザ

農林業分野等での炭素削減・吸収

- ジーナス(Genus)
- ギンコ・バイオワークス(Ginkgo bioworks)
- ノボザイムズ(Novozymes)
- ウェアハウザー(Weyerhaeuser)

災害レジリエンス力*の向上

- オートデスク(Autodesk)
- 技研製作所

緩和・適応　包括的ソリューション・イノベーション促進

- アンシス(Ansys)
- MSCI
- クーパ・ソフトウェア(Coupa Software)

水・食糧問題の解決

- ザイレム(Xylem)
- エコラブ(Ecolab)
- デザート・コントロール(Desert control)
- ジーナス(Genus)
- ユーグレナ

＊ 災害に対する耐性と困難な状況からの復帰力
※ 個別企業の投資選定基準については、巻末のAppendixをご参照ください。
※ 複数の重点ソリューション領域に含まれる企業もあります。

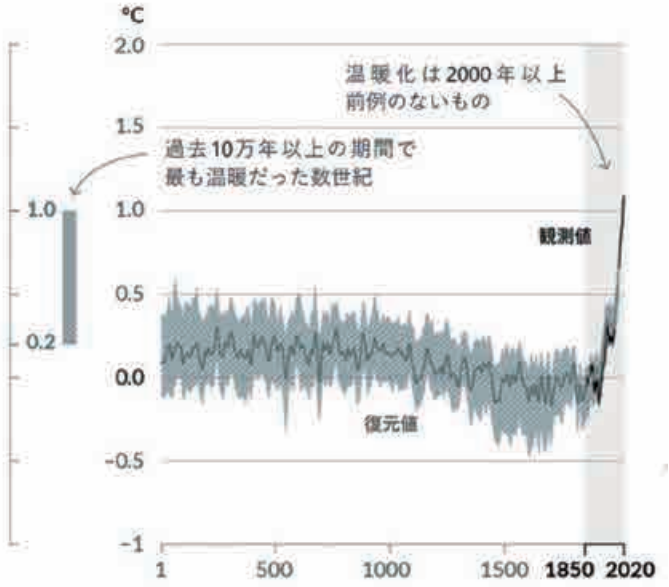
課題概論　～気候変動問題と持続可能な世界～

気候変動の深刻さ　世界的に見た現状の課題

2021年にIPCC(気候変動に関する政府間パネル)の第6次評価報告書のうち、自然科学的な根拠を示す第1作業部会分が発表されました。この中では、人間の影響が温暖化を引き起こしてきたことは疑う余地はないと結論付けられています。

産業革命前(1850～1900年)から近年(2010～2019年)までの人為的な世界平均気温上昇は1.07℃と推定されており、特に過去50年程度(1970年以降)においては過去2000年で最も早いペースで平均気温が上昇した可能性が高いとしています。

■ 1850～1900年を基準とした世界平均気温(10年平均)の変化



出所：文部科学省および気象庁「IPCC第6次評価報告書第1作業部会報告書 政策決定者向け要約 暫定訳」(注1)

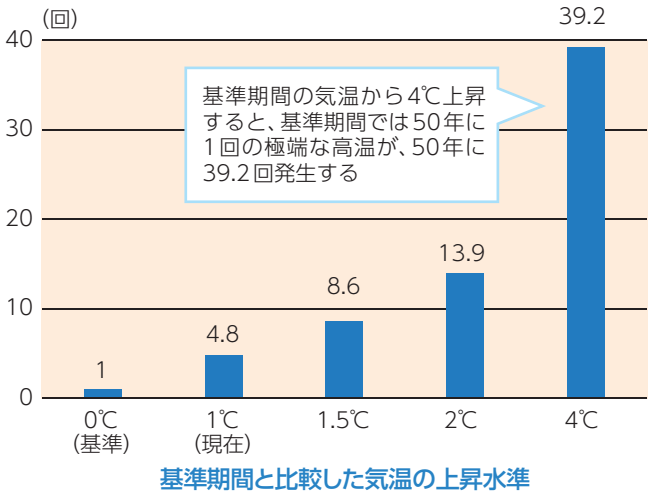
※灰色の実線は、古気候記録から復元した世界平均気温の変化(西暦1～2000年)、黒色の実線は、直接観測による世界平均気温の変化(1850～2020年)。薄い灰色の領域は、復元値の、可能性が非常に高い範囲を示す。

※左側の縦棒は、約6500年前に起きた、少なくとも過去10万年間で最も温暖だった数世紀の期間の推定気温(可能性が非常に高い範囲)を示す。

1℃程度の上昇でどれくらい私たちの生活に影響があるのでしょうか?例えばIPCCによると産業革命前には50年に1度しか起きなかったレベルの極端な高温は、世界平均気温がすでに1℃上昇した現在においては4.8倍の頻度で起こるようになったと評価されました。

■ 陸域における極端な高温発生頻度

1850～1900年の発生頻度を基準として、気温の上昇水準別に予測される極端な高温の発生頻度(回／50年)



出所：IPCC第6次評価報告書第1作業部会報告書 政策決定者向け要約

さらにIPCCのシナリオに基づくと、今後追加的な対策を行わないシナリオ(SSP3-7.0)、化石燃料を利用し続ける温室効果ガス(GHG)排出量が非常に多いシナリオ(SSP5-8.5)においては2100年までに、産業革命前と比較し3.6℃から4.4℃の平均気温上昇が予測されています。このレベルになると、上述した50年に一度の極端な高温が発生する頻度は39.2倍となるとされています。

例えば2021年においては欧州や北米の広い範囲において50℃に迫るような熱波が観測されており、2022年には日本において6月としては異例の猛暑日、また群馬県では6月の観測史上初めての40℃台が観測されました。このような異常気象が高頻度で起きることが強く懸念されます。

4℃の気温上昇が起きた場合の極端現象の発生頻度

39.2倍

平均して50年に1回発生するような極端な気温の頻度と強度の増加

4℃の気温上昇が起きた場合の陸域における大雨の発生頻度

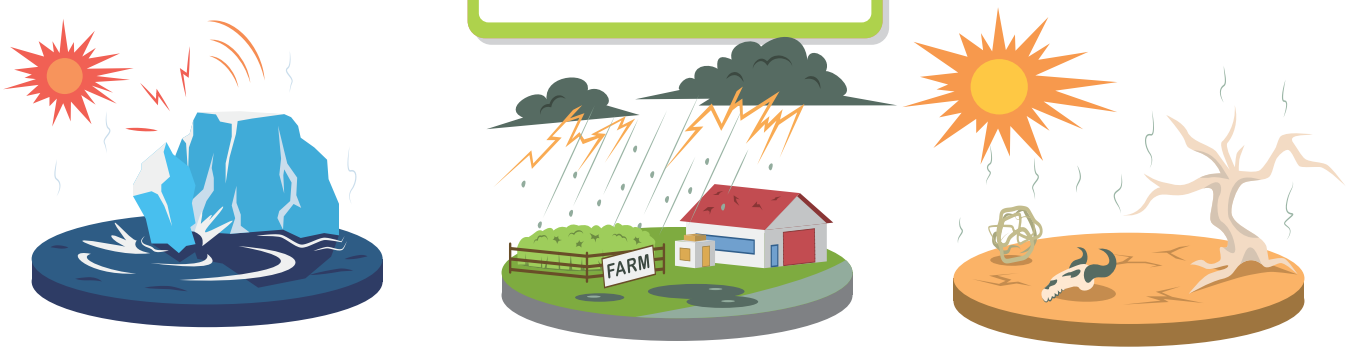
2.7倍

平均して10年に1回発生するような日降水量の頻度と強度の増加

4℃の気温上昇が起きた場合の干ばつの発生頻度

4.1倍

平均して10年に1回発生するような農業および生態学的干ばつの頻度と強度の増加



出所：IPCC第6次評価報告書第1作業部会報告書 政策決定者向け要約

持続可能な世界を目指して

深刻な気候変動リスクを回避するためには、パリ協定に基づいて、世界の温暖化を1.5℃に抑えるために、急速なGHG排出量の削減が必要です。「気候変動の緩和」、すなわち、世界のGHG排出量の増加を減少に転じさせ、2050年までにネットゼロに達するためには、システム変革が必要であり、世界の資金の流れをそこに向ける必要があります。

さらに、IPCCの報告書によると、最善の対策が講じられたとしても1.5℃の気温上昇は避けられず、最悪の場合では今世紀末に4.4℃の上昇が予測されています。そのため、気候変動の緩和と同時に、気候変動によってもたらされる社会経済・生態系へのリスクを軽減する「気候変動の影響への適応」の取組みが重要です。

当ファンドでは、緩和策および適応策のうち、8つの重点ソリューション領域を抽出し、それに基づき投資を行っています。

■ 緩和・適応のロジックツリーと8つの重点ソリューション領域

気候変動の緩和

気候変動の原因となる世界の**GHG排出量**を**削減**。2050年より早期に世界のGHG排出量**ネットゼロ**を達成。

- エネルギー供給サイドの脱炭素化
  - 再エネ由来の電力供給力強化 11
  - 既存発電事業の低炭素化 15
- エネルギー需要サイドの脱炭素化
  - 利用エネルギーの電化 19
  - 電化以外の削減策・省エネ化 23
- その他
  - 農林業分野等での炭素削減・吸収 31

気候変動の影響への適応

気候変動の**リスクが大きい地域**、開発途上国を含む気候変動に特に**脆弱な地域やコミュニティ**に対し、長期的な適応策を提供。

- 自然災害の影響の軽減、都市・インフラのレジリエンス
  - 災害レジリエンス力の向上 35
- 食料安全保障、水へのアクセス
  - 水・食糧問題の解決 39
- 健康リスクの低減
- 生態系の保全

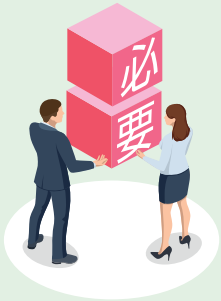
緩和・適応　包括的ソリューション・イノベーション促進 43

重点ソリューション領域

当レポートのページ数

出所：2021年11月COP26におけるグラスゴー気候合意内容を参考に当社作成

緩和：再エネ由来の電力供給力強化



何が必要か

- 再エネ由来の発電容量のさらなる拡大
- 再エネ発電効率を引き上げる
- 再エネ拡大ボトルネックの解消

クリーンな電力供給の重要性

電化による化石燃料使用量削減が進む

IPCC（気候変動に関する政府間パネル）第６次評価報告書第３作業部会報告書によると、2019年における世界の純温室効果ガス（GHG）排出量は590億トン程度です。このうち電気・熱エネルギーの供給による排出は136億トン程度（全体の23%程度）を占めると見積もられており、大幅な削減が求められます。

一方で、エネルギーを使う側においては、欧州議会で2035年以降の新車販売を電気自動車を中心としたゼロエミッション車（GHGを排出しない車）に限定する法案が可決されるなど、電化によるGHG排出削減が大きく期待されています。

電力セクターの気候変動の緩和における重要度は増している

当ファンドでは、この電気の供給側と、需要側の関係に注目しています。電化が進んだとしても、その電気を作るために、GHG除去策を講じずに大量の化石燃料が使用されていては、抜本的な問題解決にはなりません。

また、現時点では上述のように電力セクターを含む電気・熱エネルギーの供給によるGHG排出は全体の23%程度ですが、将来的に需要サイドでの電化が進んだ際に、もし現在の電源構成が継続するならば、その割合はさらに増加することになります。

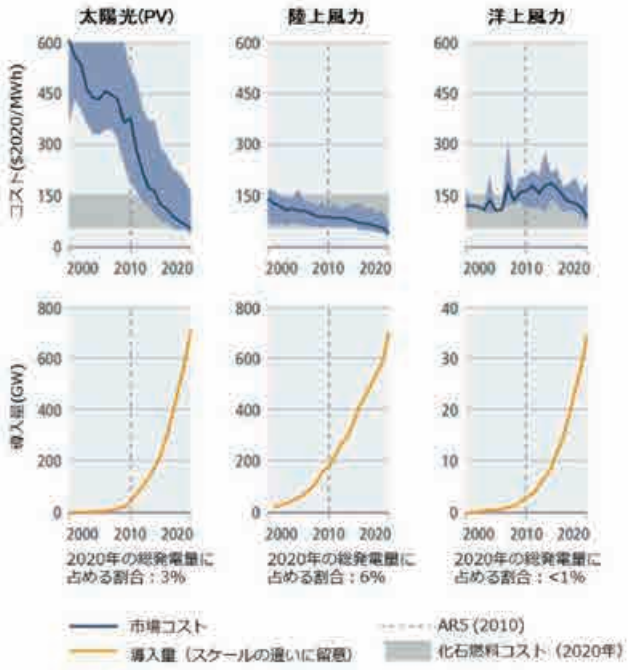
そのため、ネットゼロを将来達成するためには、電力セクターによる間接的な排出をいかに低下させるかが重要になってくると考えられます。

再エネ発電のコストは大幅に低減見込み、かつGHG排出削減ポテンシャルも大きい

IPCCの同報告書によると、風力発電と太陽光発電に関しては、2030年までにおよそ80億トンのGHG排出削減ポテンシャルがあると推定されます。また、過去20年で導入が進んだ結果、発電電力量あたりのコストが大きく低下していることがわかっています。まだまだ総発電量に占める再エネの比率は低位ですが、既存の火力発電によるコストを下回るケースもすでに増えています。今後も導入数量の拡大とともにコストが低下することが強く期待されます。

このことから当ファンドでは、再エネの発電容量の拡大や、その効率性の向上を実現したり、さらなる普及のためのボトルネックを解消できるソリューションを持つ企業に注目しています。

■ 太陽光風力発電のコストと導入量の推移



出所：経済産業省「IPCC/AR6/WG3報告書の政策決定者向け要約（SPM）の概要」(注2)

再エネ由来の電力供給力強化に貢献するインパクト企業

よりパワフルで効率的な風力発電

GE

GE(General Electric)は世界の電力の1/3をその製品により供給しており、風力発電タービン市場においても高いシェアを持っています。高い技術力を土台に、世界最高水準の発電容量と発電効率を持つ発電タービンを市場に投入し、発電コストの低減に寄与することが期待されます。また1基あたりの発電容量が高まることで、必要なタービンの数が減ることになり風力発電事業者の運用・保守の負担も軽減できると考えられます。

分散型電源システム(DER)の普及

エンフェーズ・エナジー

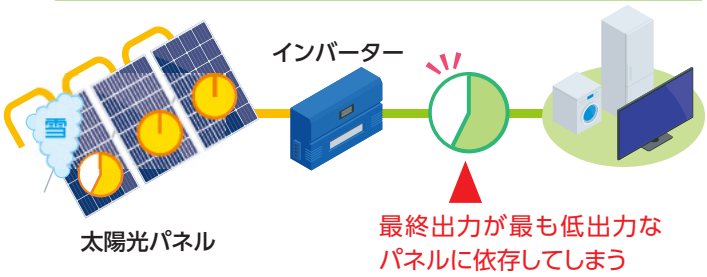
発電出力の変動が大きい再エネをうまく使うため、小規模な再エネを分散して配置し、地産地消するという考え方があります。これは分散型電源システム(DER)と呼ばれています。

火力発電と比べると、同じ電力を供給するのに、太陽光で数百倍、風力で数千倍の面積が必要となるため、屋根の上なども有効活用することが非常に重要であると考えられます。

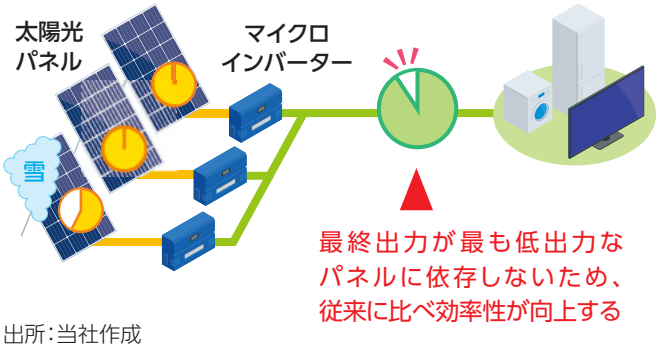
エンフェーズ・エナジー(Enphase Energy)は太陽光パネルの効率性を大幅に引き上げるマイクロインバーターを開発し、これをIoT、蓄電池と組み合わせ提供しています。これまでは降雪などの影響で設置が非効率であった場所にもパネルを設置できる可能性を高めます。

■ マイクロインバーターは太陽光発電普及に寄与する

従来インバーター:複数のパネルを1つのインバーターに繋ぐ



マイクロインバーター:1つ1つのパネルにインバーターを繋ぐ



出所:当社作成

余剰電力をガスに変換

ITMパワー

電源構成に占める再エネの比率が大きくなるとともに、使いきれない電力をどのように活用するかが問題になると想定されます。この余剰電力を捨てることなくうまく活用する方法として、この電力をグリーンな水素に転換することが考えられます。

ITMパワー(ITM Power)は、電気で水を分解することにより水素を生成する機器である水電解槽の製造企業です。同社前CEOのグラハム氏は、大手電力会社で蓄電池の研究をしていたこともあり、余剰電力の問題解決に同社の電解槽を活用するため、経営資本を投下しています。

■ PEM式 水電解槽

出所:ITM Power plc(注3)

再エネの変動性への対応

ステム

再エネで主力となるとみられる太陽光／風力発電は、天候次第で出力が大きく変動することが普及上の大きな問題となっています。電力供給においては、需要と供給を必ず一致させる必要がありますが、電力を使う側(需要側)では、使用量の変動が生じます。供給側では、需給一致のため変動に合わせて供給量を調整しますが、再エネは変動性が大きいため調整が困難になります。このため、再エネの本格的な普及のためには、出力の変動を何らかの方法でなだらかにする必要があります。

ステム(STEM)は、この解決法の1つである蓄電池向けのソフトウェアの企業です。同社のソフトウェア「Athena」は、蓄電池と太陽光パネルを束ねて、AIによる市場の電力需給や天気の予測も組み合わせて、蓄電と放電(使用や卸売り市場での売却)を繰り返し、電力供給量の調整を行います。これにより同社顧客の太陽光発電事業の投資リターン(IRR)は10～30%向上しています。

■ 再エネアセット最適化ソリューションのAthena

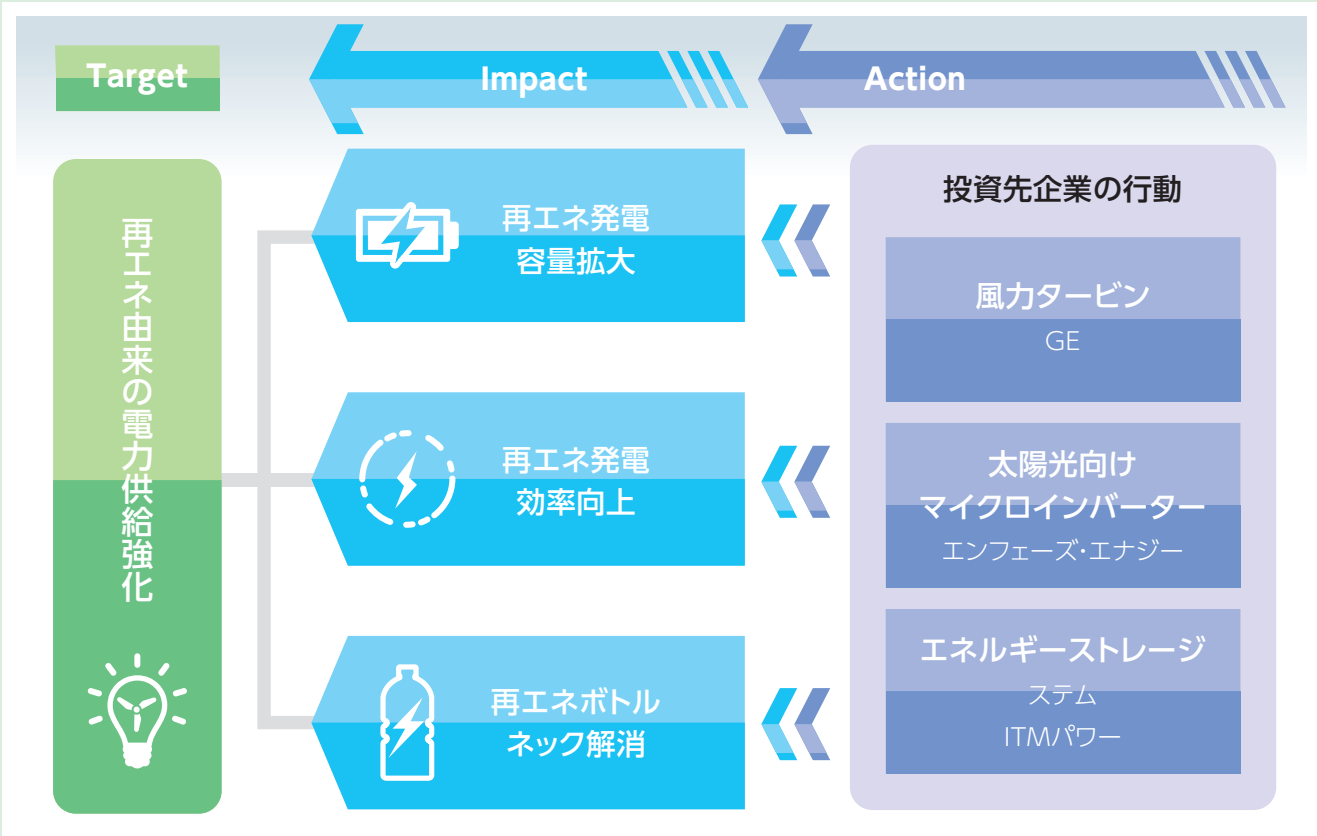
出所:ステムの企業サイトをもとに当社作成

緩和:再エネ由来の電力供給力強化

将来どうあるべきか

クリーンなエネルギーを
社会・環境的な副作用なく供給するインフラを構築する。

インパクト目標と貢献企業(投資先企業)



直近年度における投資先企業の定量アウトカム試算　(アウトカム:企業の活動が社会にもたらす効果)

企業名	インパクト事業／アウトプット	アウトカム	アウトカム試算
GE	風力タービン ／新規設置11.7GW	火力発電から再生可能エネルギーへの置き換えによるGHG削減	GHG削減貢献量 約1,808万トン CO_2e*
エンフェーズ・エナジー	マイクロインバーター出荷 ／太陽光換算3,621MW	太陽光発電普及によるGHG削減	GHG削減貢献量 約720万トン CO_2e*
ステム	ソフトウェア制御蓄電池新規設置 ／太陽光換算約300MW	再エネ普及によるGHG削減	GHG削減貢献量 約31万トン CO_2e*

＊温室効果ガスを二酸化炭素の質量に換算したもの

インパクト評価

再エネ由来の電力供給力強化を通じたインパクト創出の把握のために、①再エネ発電量拡大、②再エネ発電効率向上、③再エネボトルネック解消の3つのインパクトパスを設定し、定量的、定性的な評価を実施しました。うち定量的評価としては、直近年度における当領域の企業によるGHG削減貢献量を合計約2,559万トンCO_2eと試算しています。

GHG削減貢献量

2,559万トン CO_2e

定量的な評価

風力発電向けタービン製造のトップ企業であるGEは、2021年度に総出力11.7GW分の風力タービンを出荷しています。この推定発電量をもとに、高効率火力発電タービンを置き換えたと仮定した試算では、約1,808万トンCO_2eのGHG排出削減に寄与しています。

太陽光発電の効率性を引き上げるマイクロインバーターを提供するエンフェーズ・エナジーは、2021年度に3,621MW相当のマイクロインバーターシステムを出荷しています。これは、マイクロインバーターに太陽光パネル、蓄電池を合わせたもので、これによる発電量は、年間で13,900GhWに相当します。火力発電を置き換えたと仮定した試算では、約720万トンCO_2eのGHG排出削減に寄与しています。

再エネと蓄電池をシームレスに連携させ、再エネの収益性・安定性を高めるソフトウェアを提供するステムは、2021年度に太陽光発電力換算で約300MWに相当する蓄電池に新しく同社のソフトウェアがセットで搭載されることになりました(※一部受注分を含む)。この推定年間発電量から、エンフェーズ・エナジーと同手法で同社のアウトカムを試算した結果、同社は約31万トンCO_2eのGHG排出削減に寄与しています。

定性的な評価

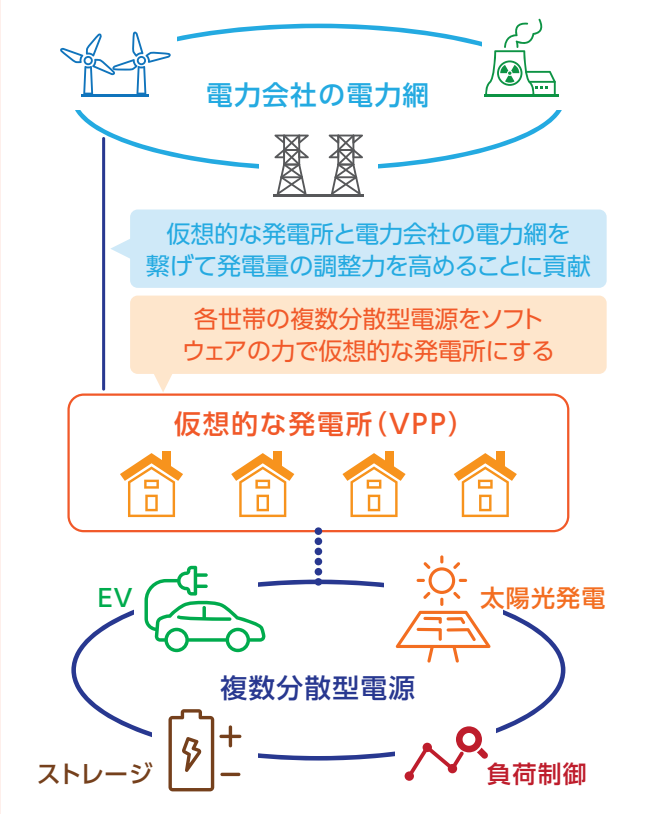
エンフェーズ・エナジーは、マイクロインバーターのほか、太陽光パネルと蓄電池をソフトウェアで統合管理するソリューションに強みを持っています。

設立当初は北米中心の事業展開でしたが、近年は、欧州や豪州などへも活発に商品を提供しています。アジアでは日本市場に注目しており、2023年の本格参入を目指しています。

また同社はグリッドサービスビジネスへの進出も加速させつつあります。これは、一世帯で完結していた発電システムを、ソフトウェアの力で複数世帯単位でまとめることで、1つの仮想的な発電所(VPP)とみなすことを可能にします。

このVPPを電力会社の電力網と連結させることで、全体としての電力調整力を高めることが期待されます。再エネの比率が高まってくるにつれて、電力供給の変動を抑えるソリューションの必要性が高まると見られますが、同社のグリッドサービスへの展開はその一助となると考えられ、当ファンドでは同社のさらなるインパクト創出に期待しています。

■エンフェーズ・エナジーのグリッドサービス全体像



出所:エンフェーズ・エナジーの投資家向け資料より、当社作成

緩和：既存発電事業の低炭素化

何が必要か

- CO_2回収や水素の活用等による既存火力発電のネットゼロ化
- 再エネのForce multiplier(増強要因)として機能させる

化石燃料による火力発電の課題と対策

今後見込まれる火力発電由来の排出量

我々が現在利用している化石燃料インフラ(化石燃料を使うあらゆる設備、機器。自動車なども含む)を将来も耐用年数通りに利用すると、その累積温室効果ガス(GHG)排出量だけでも、ネットゼロは達成できず、今世紀末での気温上昇を1.5℃に抑えられる許容量を超えてしまうことがわかっています。

■ 化石燃料インフラからの累積CO_2排出量

2018年からインフラ寿命までの累積排出量(億トンCO_2)	
既存の化石燃料インフラからの排出量	6,580
うち電力関連(主に火力発電)	3,580
参考：計画中の化石燃料インフラ	1,880
参考：1.5℃(50%以上66%以下)経路における排出可能な累積排出量(億トンCO_2)	4,200～5,800

出所：Tong *et al.* (注4)、Rogelj *et al.* (注5)

既存インフラからの排出量のうち全体の半分以上である3,580億トン程度は、火力発電を中心とした電力関連インフラから発生すると推定されています(注4)。

電力関連インフラの割合が大きくなる理由には、既に足元の構成比率が高いことに加え、耐用年数が非常に長いことが挙げられます。そのため、既設の発電施設については、後付け部品による効率性の向上や、カーボンキャプチャー(CO_2回収)、燃料をグリーン水素に置き換えるなどの低炭素化技術の開発が非常に重要になると考えられます。

再エネのForce multiplier(増強要因)としての火力発電

化石燃料発電の削減推進には、再エネ発電への移行が必要ですが、再エネの出力変動性の大きさという課題への対処が不可欠です。

GHG排出量を早期に削減するには、まずは排出量の多い石炭火力からガス火力発電への切り替えが考えられます。GEによると、切り替えにより50～60%程度の炭素削減が可能とされています。また、石炭火力発電を同じ発電容量の再エネ(太陽光や風力)発電で置き換えると仮定すると、再エネ発電が十分に機能しない時間は石炭火力を稼働せざるを得ず、システム全体では25～45%の削減にしかなりません。しかし、石炭火力を再エネと天然ガス火力発電に切り替えた場合は62～78%、さらに蓄電池を組み合わせると68～80%程度の削減が可能になると試算されています(注6)。

加えて、火力発電の燃料をグリーン水素やバイオマスなどの低炭素燃料に切り替えていくことにより、さらなるGHG排出量の削減が期待されます。

■ シナリオ別石炭火力からの削減幅

石炭による発電からの移行先	1日のCO_2の削減幅	
太陽光・風力	25～45%	1日の25～45%の時間は100%削減できるが、太陽光・風力が不十分なとき、石炭による発電が必要(※平均設備利用率に基づく)。
天然ガス	50～60%	1日のすべての時間で、50～60%削減できる。天然ガスによる発電が安定しているため、石炭による発電は不要になる。
太陽光・風力 天然ガス	62～78%	1日の25～45%の時間は100%削減できる。その他の時間は、天然ガスによる発電となり50～60%削減にとどまる。
太陽光・風力 天然ガス 蓄電池	68～80%	経済合理性を満たす蓄電池の組み合わせにより1日の35～50%の時間は100%削減できる。その他の時間は、天然ガスによる発電となり50～60%削減。

出所：GEのレポートをもとに当社作成

既存発電事業の低炭素化に貢献するインパクト企業

火力発電の低炭素化

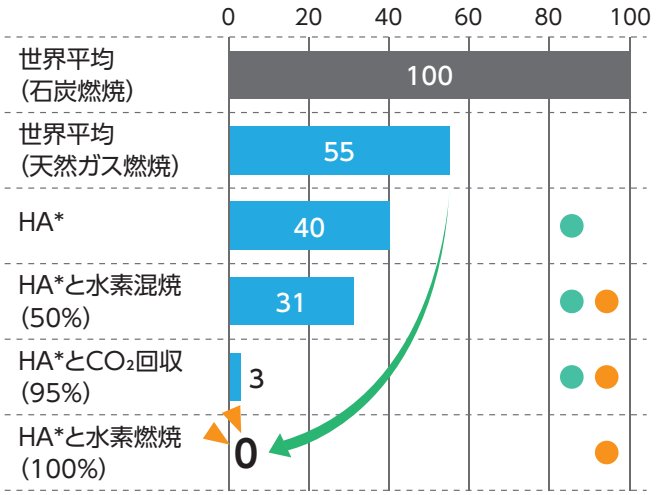
GEは世界の電力の1/3を間接的に供給しており、火力発電の低炭素化にも大きく寄与することを期待しています。

GHG排出量ネットゼロ達成のためには、発電セクターでの再エネ推進が欠かせませんが、この大変革においては、克服すべき大きな課題があります。例えば、人口増加やEV化などに伴う電力需要の急拡大への対応として、価格の手頃さと経済合理性の確保を満たす必要があることなどです。

特に太陽光・風力発電といった変動が激しい再エネを主力とせざるを得ない地域において、CCS(炭素回収技術)によってGHG排出削減策を施したガス火力発電が、再エネ比率上昇に“Force multiplier”(増強要因)として大きな役割を果たす可能性が高いと考えています。

同社は、同社初の外部出身者のCEOが就任し、“GEの火力発電事業のネットゼロ化”という野心的な目標を設定し、以下のような道筋を提示しました。

■ 火力発電のネットゼロ化への道筋



＊GEの高効率ガスタービン
※石炭燃焼による火力発電の炭素強度(世界平均)を100とした場合の削減度
● 現時点で活用されている技術 ● 将来的に改良可能な技術
出所:GEの投資家向け資料をもとに当社作成

同社は、この道筋で重要となるHA(高効率ガスタービン)、CO_2回収、水素燃焼といった要素技術を自社で開発しています。水素燃焼では、業界に先駆けて商用規模での水素の50%混焼を行っています。また、2030年に100%水素による発電技術確立を目指しており、同社のインパクト創出に期待しています。

グリーン水素

水素は、自動車などの燃料や製品の原料としての化石燃料との置き換えにより、低炭素化が大きく進むと期待されています。

しかし、現時点ではほぼすべての水素が天然ガス由来であり、製造時にCO_2が排出されています。ITMパワーによると、その排出量は8億トン程度であり(注7)、イギリスとインドネシアの排出量の合計に匹敵します。したがって、製造時にCO_2を排出しないクリーンな水素(グリーン水素)が求められています。

同社は、水の電気分解によりCO_2を排出せずに水素を製造できる装置を製造する企業です。特に再エネへの追従性に優れるPEMと呼ばれる技術分野では、他に先行すると評価しています。

また同社は、業界に先駆けて大規模な水素製造設備を稼働させており、グリーン水素のボトルネックであるコストの低減にも大きく寄与することを期待しています。

■ ITMパワーの新工場

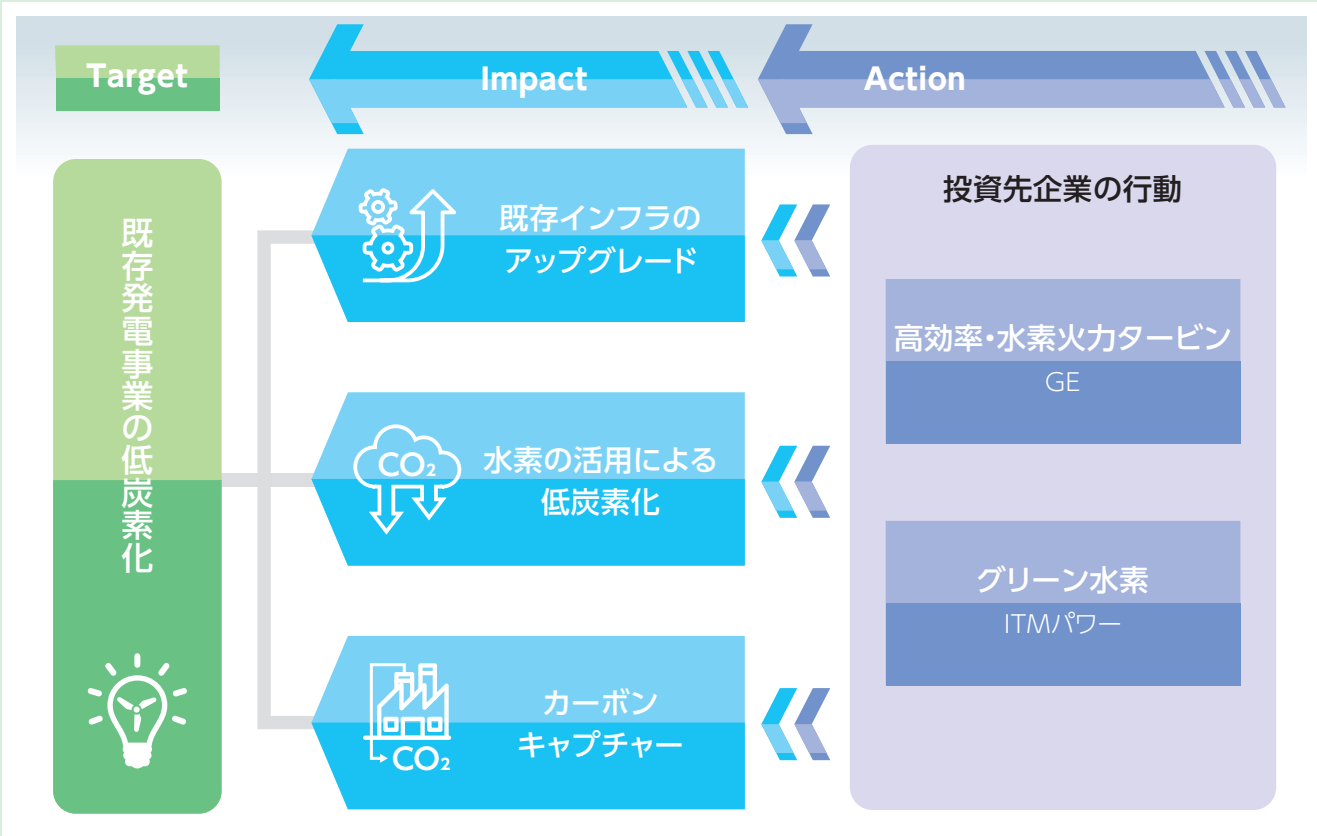
出所:ITM Power plc(注7)

緩和：既存発電事業の低炭素化

将来どうあるべきか

既存の発電設備と、最終的なエネルギーミックスを見据えた再エネ増強要因としての、火力発電のネットゼロを達成する。

インパクト目標と貢献企業（投資先企業）



直近年度における投資先企業の定量アウトカム試算　（アウトカム:企業の活動が社会にもたらす効果）

企業名	インパクト事業	アウトカム	アウトカム試算
GE	既存発電インフラの アップグレード	既存発電インフラの 低炭素化による GHG削減	GHG削減貢献量 約70万トン CO_2e*

＊温室効果ガスを二酸化炭素の質量に換算したもの

インパクト評価

既存発電事業の低炭素化を通じたインパクト創出の把握のために、①既存インフラのアップグレード、②水素利用による低炭素化、③カーボンキャプチャーによる既存インフラの低炭素化という3つのインパクトパスを設定し、定量的、定性的な評価を実施しました。うち定量的評価としては、直近年度における当領域の企業によるGHG削減貢献量を約70万トンCO_2eと試算しています。

GHG削減貢献量

70万トン CO_2e

定量的な評価

当ファンドでは、GEが直近年度において、既存発電インフラのアップグレードにより約70万トンCO_2eのGHG排出削減に貢献したと試算しています。

すでに稼働している従来型の天然ガスタービンにAdvanced Gas Path(高性能高温部品)を取り付けることで、設備を新設することなしに燃料効率を向上させ、GHG削減に寄与しています。

また、足元においては石炭火力発電を同社の高効率タービンを用いた天然ガス火力発電に置き換えることによっても、同社がアウトカムを創出していると考えられます。今後、同社からアウトカム試算に必要な数値データが開示されることにも期待しています。

定性的な評価

グリーン水素を製造する水電解装置を製造するITMパワーは、直近年度に売上で1.1億ポンド相当の装置を出荷しています。この装置が製造したグリーン水素が天然ガス由来の水素(グレー水素)を置き換えたと仮定した試算では、約2万トンCO_2eのGHG排出削減に寄与しています。しかし現在は、上記装置によるグリーン水素は他の産業の低炭素化に利用されているため、定量的なインパクト評価には加えませんでした。ただ、同社は機器の製造を加速しており、同社のグリーン水素とGE等による水素燃焼技術の確立によってさらなるインパクトが創出されることを期待しています。

GEは、2022年発行のサステナビリティレポートにおいて、当ファンドも強く要請していたガス発電部門のスコープ3排出量の開示を業界に先駆けて行いました。この数値は、当ファンドが大きく注目している“火力発電のネットゼロ化”に向けた進捗を見るための重要な指標になるものです。

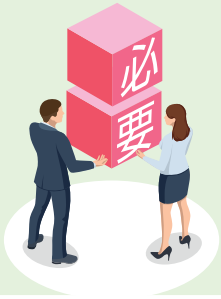
同社は、世界における火力発電によるGHG排出量の1/3程度を間接的に負担していると見られていましたが、その具体的な排出量と削減目標を開示することは、同社の決意の表れであり、高く評価しています。

■ GE社 販売製品による排出量

蒸気・ガスタービンの新規導入に伴うCO_2純排出量(耐用年数期間中)	
2021年	4億7,700万トン
2030年の目標値	3億～4億トン以下

※スコープ3レベル、温室効果ガスプロトコル*の「販売製品の使用に伴う排出(カテゴリー11)」の算出方法に基づく。
＊GHG排出量報告の国際的な基準
出所:GEの投資家向け資料をもとに当社作成

緩和：利用エネルギーの電化



何が必要か

- EVの活用による運輸部門の低炭素化
- ビル、産業その他分野での電化推進
- 電化と並行した供給電力の低炭素化推進

利用エネルギーの電化によるCO_2削減ポテンシャル

電化によるCO_2排出削減

需要サイドにおける温室効果ガス（GHG）の中心であるCO_2の排出を削減する方法として、エネルギー利用の効率化（エネルギー消費削減）やバイオ燃料などによる化石燃料の代替などに加えて、利用エネルギーの電化（電力への転換）が非常に有効な方法であると考えられています。例えば、IEA（国際エネルギー機関）の2050年ネットゼロ達成シナリオによると、電化率*は、足元の20%程度から50%程度に達する必要があると見られています。

＊最終エネルギー需要の合計に占める電力需要の割合

■ ネットゼロ達成までの電化率推移と各産業での電化活用

	2020年	2030年	2050年
最終需要における電化率	**20%**	**26%**	**49%**
参考：鉄鋼業における電炉のシェア	24%	37%	53%
参考：軽工業における電化率	43%	53%	76%
参考：一般乗用車EV比率	26%	54%	100%
参考：ビルでの熱利用におけるヒートポンプ利用率	7%	20%	55%

出所：IEAの資料(注8)をもとに当社作成

また電化率引き上げの内訳として、例えば、電気による製鉄方法である電炉の活用や、熱利用プロセスを電化する余地がある軽工業の電化、EV乗用車の活用、家庭やビルでの給湯用途等でのヒートポンプ*利用が進む必要があることなどが示されています(注8)。

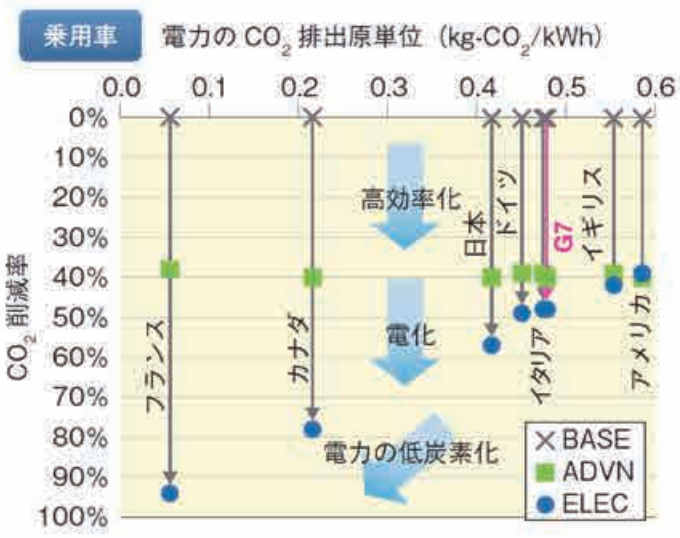
＊エアコンと同様の原理により熱を発生させる機器

供給電力のクリーン化と需要部門の電化

電化による大規模なCO_2の削減には、電力供給サイドの電力の低炭素化が重要です。需要サイドでいくら電化をすすめても、増大した電力需要を賄う電力がクリーンなものでなければ、CO_2排出はむしろ増大する可能性も考えられます。反対に、供給電力のクリーン化によって、電化によるCO_2削減効果を最大限高めることができると考えられます。

以下の図では、電力供給あたりのCO_2排出量（下図横軸の電力のCO_2排出量原単位）が小さい国ほど、代表的な電化技術である電気自動車の普及によるCO_2削減効果が大きくなることが示されています。

■ EV導入によるCO_2削減ポテンシャルと供給電力の排出原単位



出所：一般社団法人　電力中央研究所(注9)

※図中のBASEは通常のガソリン・ディーゼル車、ADVNは高燃費ガソリン・ディーゼル車、ELECは電気自動車を表す。

利用エネルギーの電化に貢献するインパクト企業

EV社会移行のためのインフラ

ザップテック(Zaptec)は、EV先進国のノルウェーの企業で、欧州でのEV向けバッテリー充電システム製造のリーダー企業です。

ノルウェーは2021年の新車販売台数の約65%がEVであり、同国政府は2025年度に新車販売全てを、EVを含む排ガスゼロ車にすることを目指しています。また他の欧州の各国でもガソリン車への規制強化やEVへの補助金など、予想以上のスピードでEVへの移行が進んでいます。

同社は、低コスト、効率性や利便性に優れるAC(交流)充電設備を供給しており、ノルウェー市場シェアは50%を占め、欧州6か国の75,000箇所に充電設備を設置しています。商業施設や自宅での身近なEV充電インフラ供給企業として、グローバルでのEV社会への移行を支えている、と当ファンドでは評価しています。

■ ザップテックのEVチャージシステム

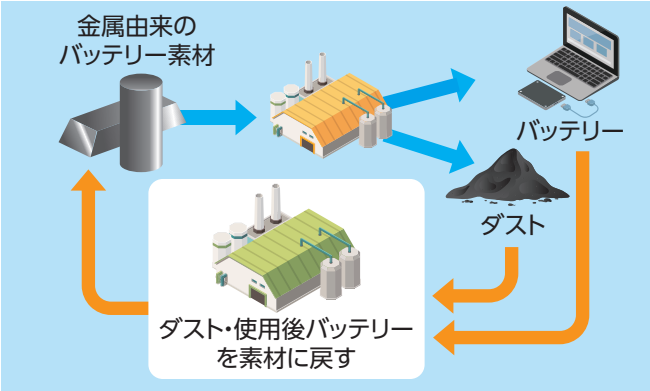
出所:Zaptec AS(注10)

EV製造時・使用後のボトルネック解消

リ・サイクル(Li-cycle)は、カナダのテクノロジー企業で、EV向けバッテリー製造過程で発生する金属を含むダストを製造の原材料にリサイクルするソリューションを提供しています。この技術の最大の特徴は、熱を使わないことであり、従来の熱を使用する方法(pyro法)と比べてGHG排出などの観点で優位性があります。

当ファンドでは、今後のEVの本格的な普及にあたり、EVバッテリーの原材料となるコバルトやニッケル等の不足が想定されるため、リサイクルの重要性は増すと考えています。また、同社の使用済バッテリーを安全・効率的に処理するソリューションにも注目しています。

■ バッテリー製造時の素材ロスを防ぎ、使用後バッテリー(EV含む)もリサイクル



出所:当社作成

産業分野での電化推進

ベフェーサ(Befesa)は、電炉による製鉄で出るごみ(電炉ダスト)の回収・リサイクルの世界トップ企業です。

また、現在の電炉ダストリサイクルの主流の方法(ウェルツ法)は、同社の前身企業が開発・実用化したものであり、長年培ってきたノウハウは同社の強みとなっています。

鉄鋼業界によるGHG排出量の削減方法の1つは、高炉による製鉄を電炉によるものに転換することです。電炉製鉄は、通常は使用後の亜鉛めっき鋼板等をリサイクルして粗鋼を生産することを指し、高炉と異なり化石燃料を使わずに粗鋼を生産できます。GHG排出の小ささは魅力ですが、ダストの処理なしには持続可能な産業とはなりません。当ファンドでは、同社が世界的な電炉業界拡大の触媒として活躍することに大きな期待を持っています。

産業での電力消費大幅削減

QDレーザは、量子ドットレーザ技術で世界をリードする会社です。この技術を応用し、IT産業の電力消費を大幅に削減できる可能性に当ファンドでは注目しています。データセンターをはじめ、社会の発展に欠かせないIT産業では、今後もデータ処理量が爆発的に増加し、さらに膨大な電力が消費されることが予想されます。

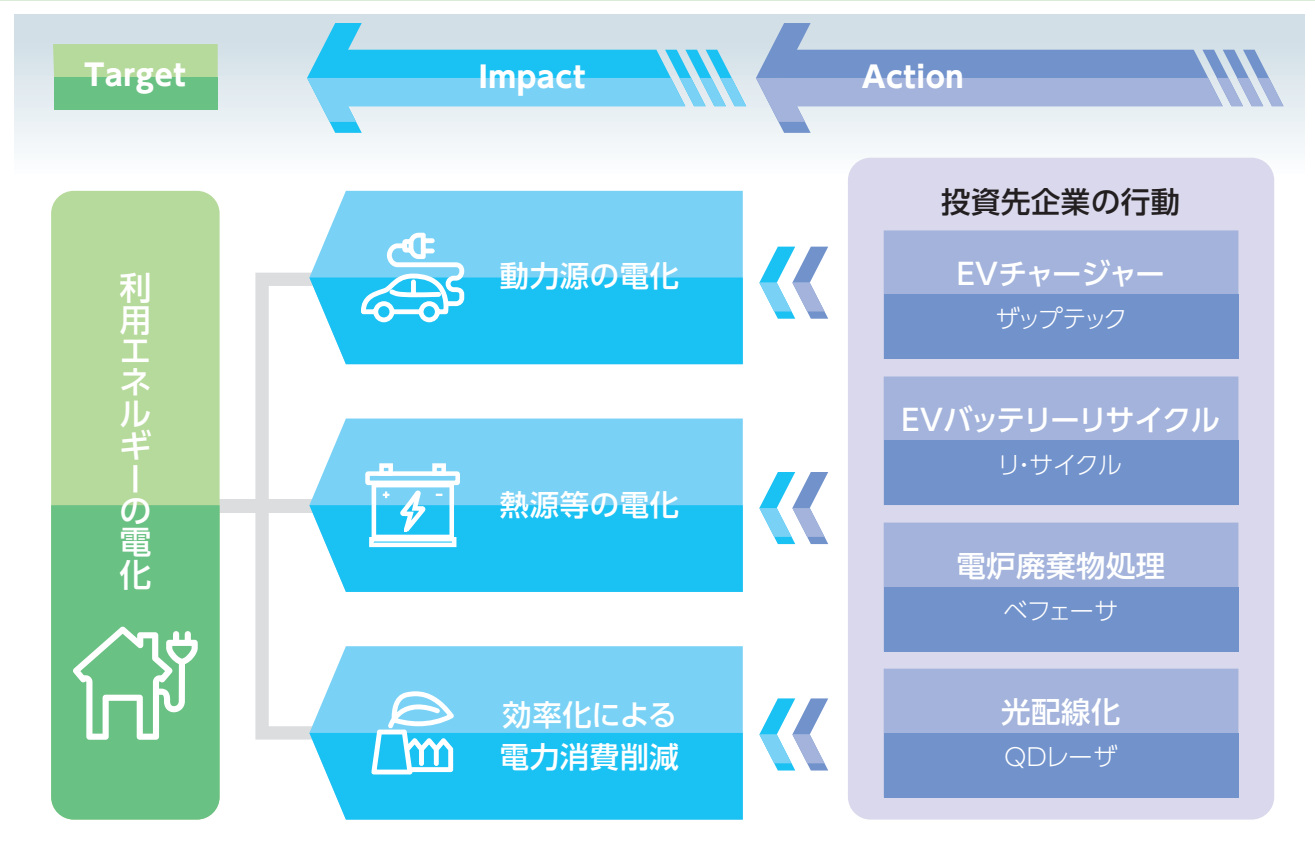
データセンターの電力使用量削減の最も効果的な方法の1つは、同社の量子ドットレーザー技術等を活用した光配線化です。サーバー内やサーバー間の情報伝送は主に電気信号により行われますが、この手法では熱発生によるエネルギーの損失が起こります。これを熱発生が少ない光に変換することで、効率性向上とサーバーの冷却装置削減を可能にし、最大約4割の消費電力を削減できると試算されています(注11)。同社は、量産化へ向けて競合他社に先んじていると判断され、今後の飛躍に期待しています。

緩和:利用エネルギーの電化

将来どうあるべきか

クリーンな電力に裏付けされた電化ソリューションを
大きく普及させることで、
化石燃料需要の大幅な削減を進める。

インパクト目標と貢献企業(投資先企業)



直近年度における投資先企業の定量アウトカム試算　(アウトカム:企業の活動が社会にもたらす効果)

企業名	インパクト事業／アウトプット	アウトカム	アウトカム試算
ザップテック	EVチャージング設備 ／設備設置　5万台	充電インフラとして EV化を促進	定性評価のみ
リ・サイクル	リチウムイオンバッテリー リサイクル／バッテリー原材料 換算3,400トン	主に採掘・製錬プロセスの スキップによる GHG削減	GHG削減貢献量 約1万トン CO_2e
ベフェーサ	電炉ダストの回収・ リサイクル／粗鋼4,400万トン 生産分のダスト	非鉄金属リサイクルによる GHG削減	GHG削減貢献量 約3万トン CO_2e
QDレーザ	量子ドットレーザー事業 ／売上1億2,700万円	光配線化による 情報通信エネルギー効率改善	定性評価のみ

インパクト評価

利用エネルギーの電化を通じたインパクト創出の把握のために、①動力の電化、②熱源等の電化、③効率化による電力消費削減の3つのインパクトパスを設定し、定量的、定性的な評価を実施しました。うち定量的評価としては、直近年度における当領域の企業によるGHG削減貢献量を合計約4万トンCO_2eと試算しています。

GHG削減貢献量

4万トン CO_2e

定量的な評価

電炉ダストリサイクル業のベフェーサは、2021年度に88万トンの電炉ダストの回収・リサイクルを行いました。電炉での粗鋼生産1トンあたりのダストは20kg(2%に相当)程度であることから、粗鋼約4,400万トン分のダストを回収したと試算しています。また、当年度にダストから製造した酸化亜鉛を約29万トン販売したことにより、亜鉛鉱石採掘に伴うGHG排出を相殺したと仮定し、3万トンCO_2eの削減に貢献と試算しました。さらに同社が間接的に貢献する、高炉から電炉への移行によるGHG排出削減効果にも注目しています。同社が手掛けた電炉が高炉による粗鋼生産を置き換えたと仮定すると、2021年度のみで6,600万トンCO_2eのGHG排出を削減したと試算され、大きな貢献を果たしています。

EVバッテリーのリサイクル技術に強みを持つリ・サイクルは、2021年度にバッテリーの原材料となるニッケル等の金属を含む物質(ブラックマス)を2,000トン程度リサイクルにより製造しました。これに含まれる金属の鉱石を採掘した場合のGHG排出量と同社の炭素負荷のデータから、1万トンCO_2eのGHG排出の削減に貢献と試算しました。また、当ファンドでは、商業化したばかりの同社が、現在建設中の米国のリサイクル施設の本格稼働などにより、今後のアウトカムを大幅に増加させることを期待しています。

定性的な評価

ザップテックは、企業ビジョンとして、十分に電化されたサステナブルでより良い未来を作り、世界を変革することを掲げています。そのためには、EVバッテリー充電設備の製造・販売だけでは不十分と考えており、当ファンドも賛同しています。

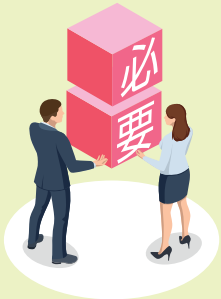
当ファンドでは、同社が2021年度に5万台程度の充電設備を販売したと試算しています。同社の欧州でのシェアは足元で急拡大しており、今後同社の充電設備が重要な社会インフラとして機能することにも期待が持てます。

また、近い将来EVが広く普及すると、多くの人々が帰宅後に充電することになるでしょう。スマートフォンを帰宅して充電するのと同じ感覚です。EVの普及率がスマートフォンほどまで上がったとき、多くの人が一斉に充電を始めると、一時的に電力不足が発生することが考えられます。急速な電力需給の乱れは大規模な停電につながりかねません。これはEVの普及の大きなボトルネックの1つになると当ファンドでは考えています。

同社は、充電設備の状況をモニタリング・管理するソフトウェアを持ち、将来は国地域ごとに電力供給、充電状況を最適化するソリューションの提供を視野に入れて開発を続けています。この強みを生かして電力需給調整でも貢献する可能性に期待できます。

このように同社には、EV普及を様々な形で支援する重要な役割を果たすことを当ファンドでは強く期待しています。

緩和：電化以外の削減策・省エネ化



何が必要か

- 需要サイドにおいて、電化が難しい領域での排出量削減
- 効率化によるエネルギー消費の削減
- 原料・エネルギー源としての化石燃料使用を代替・削減

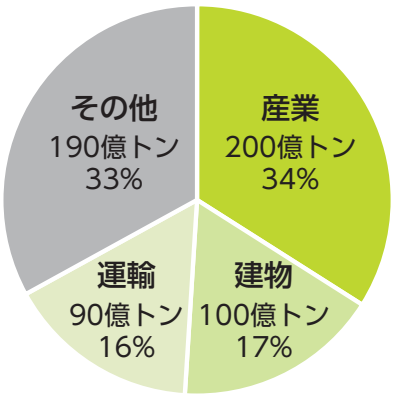
電化が難しい領域・原料としての化石燃料使用量削減について

電化が難しい領域での化石燃料使用削減手段

「利用エネルギーの電化」の推進は、温室効果ガス(GHG)排出削減に大きく寄与すると見られるものの、電化が難しい領域についても排出量を削減していかなければなりません。

したがって当領域では、エネルギーの需要サイドで排出量が多い、“産業”、“運輸”、“建物”セクターのソリューションに注目しています。

■ セクター別 直接・間接的なGHG排出量 (2018年)



出所：William F Lamb *et al.* (注12)

電化が難しい分野

世界のGHG排出の約10%は、産業プロセスの中で化石燃料を燃やした熱を利用するために生まれていると推定されています(注12)。この排出量は、自家用車や飛行機の排出量を上回る規模です。

熱の利用は、重工業の多くで行われており、例えば、プラスティック製造では、高温で分子構造を変化させるために使われています。またセメント製造では、熱利用だけではなく、原料の石灰岩の分解によってもCO_2が発生しているため、年間40億トンのセメントを製造するために、年間20億トンのCO_2を排出しています(注12)。

産業による熱利用の半分以上は、200℃を超える高温を必要とするとされています(注13)。200℃以下の熱は、次世代ヒートポンプの利用(電力の利用)が可能ですが、化学・セメント・鉄鋼領域が必要とする300～2,200℃程度の熱は、特に電力への置き換えが難しいため、電気炉や製造過程でCO_2を排出しない水素(グリーン水素)、バイオマス燃焼の組み合わせにより低炭素化を果たしていく必要があります。

また、運輸業界においてはEV化による排出量削減は見込まれますが、現時点では、大型の鉄道、飛行機や船舶による長距離輸送については電化は適さない可能性があり、引き続き何らかの燃料が必要になると考えられます。これらに関してもグリーン水素やバイオマス由来燃料により、化石燃料を代替することが対策として挙げられます。

原料としての化石燃料

そもそも化石燃料が原料などとして利用されている場合は、電化による削減余地はありません。

例えば鉄鋼製造では、鉄鉱石を鉄に製錬する際に石炭や天然ガスが使われています(直接還元法)。現在これらを水素で代替することを目指し、各地で研究が行われています。また、プラスティックの原料も水素とCO_2から作ることも可能です。

当ファンドでは、循環型社会(サーキュラーエコノミー)化推進と同時に、このような原料としての化石燃料をグリーン水素等へ代替を進めていくことが重要と考えています。

電化以外の削減策・省エネ化に貢献するインパクト企業

鉄鋼業での化石燃料使用削減

鉄鋼産業では、電炉化と同時に高炉のGHG排出量削減も必須です。

SSAB

SSABは、特殊鋼を得意とするスウェーデンの高炉メーカーです。現在は従来の化石燃料を利用した高炉法での粗鋼生産が主力ですが、水素還元製鉄の開発にいち早く着手し、商用生産に向かっています。同社計画では、2030年に完全化石燃料フリーの生産体制構築を目指しています。鉄鋼業界は、世界のCO_2排出量の7%(注14)を占めており、水素還元鉄の普及により排出量を飛躍的に削減することができます。

当ファンドでは、同社の水素還元製鉄プロジェクトが業界を大きく変容させる力を秘めていると考えており、今後の活躍に期待しています。

■ 化石燃料フリーの鋼材でVOLVOによって製造された建機

出所：SSAB AB(注14)

グリーン水素による化石燃料置き換え

グリーン水素は、脱炭素の切り札となると考えられます。特に、熱・動力エネルギー源や鉄鋼・化学産業における原料として利用される化石燃料を代替することで、大きなGHG排出削減への貢献が見込まれます。

日本においても、政府が2050年のカーボンニュートラルを目標に掲げています。その中で、製造過程でCO_2を排出しない、グリーン水素の供給がカギを握っています。

ITMパワー

ITMパワー(ITM Power)は、グリーン水素製造装置のうち、比較的小型で効率性の高いPEM式の装置(水電解槽)で高い競争力を持つ企業です。日本では、住友商事をパートナーに電解槽を販売しています。これは、最終顧客のもとで、水素とCO_2を組み合わせ、燃料等に利用可能なメタンを製造する事業に利用されています。

建物の省エネ化・ネットゼロ化

シンイー・ガラス(Xinyi Glass)は、フロートガラスから建築用／自動車用ガラスまでを製造する総合ガラスメーカーです。当ファンドは同社に、断熱性・遮熱性に優れたエコガラス(Low-E複層ガラス)提供により、住宅等を省エネ化することでのGHG排出削減への貢献を期待しています。

シンイー・ガラス

このエコガラスは特殊な金属膜が施されており、例えば、窓ガラスを通じて室外に逃げる熱を約1/3に減らすことができます(通常の1枚ガラスとの比較)。この効果により、冷暖房の効率を大きく引き上げることができます。

同社は、製造技術と製品機能にこだわったものづくりを通じ、環境に資することをミッションとしています。製造技術では、歴史あるガラス産業としては若い会社なだけに既存の設備や技術にとらわれない大胆な最新製造設備をデザイン・投入しています。また同社は、香港最大の研究開発拠点である香港サイエンスパーク内に本社を構えており、技術力主導でアジアを中心にガラス市場を席捲しています。今後のさらなるイノベーションを通じた継続的なインパクト創出にも期待しています。

■ 断熱性・遮熱性に優れたガラスで、建物のエネルギー効率を高める

出所：当社作成

緩和：電化以外の削減策・省エネ化

電化以外の削減策・省エネ化に貢献するインパクト企業

再生可能燃料による化石燃料置き換え

運輸・産業部門では、エネルギー源として化石燃料の代替燃料を利用することによるGHG排出削減が期待されます。

ノボザイムズ (Novozymes)は、世界的なバイオテクノロジー企業であり、生物由来の酵素・微生物を製品化し、各領域で高いシェアを持っています。当ファンドでは、同社を複数の領域においてインパクトを創出する企業と評価するとともに、同社の酵素等がバイオ燃料の安定製造に寄与していることに注目しています。足元で利用が拡大している新しい酵素は、固い繊維（セルロース）をバイオ燃料製造に利用することを可能にしました。同社は、この酵素をバイオエタノール製造企業に供給し、共同で次世代エタノールの商業化に取り組んでいます。セルロースを含んだサトウキビの廃棄部分を活用したバイオエタノールは、ガソリンから置き換えた際のGHG削減割合を90%以上にまで大幅に高めるとされます。当ファンドでは、上記のような技術革新に、同社の寄与が中期的に拡大することを期待しています。

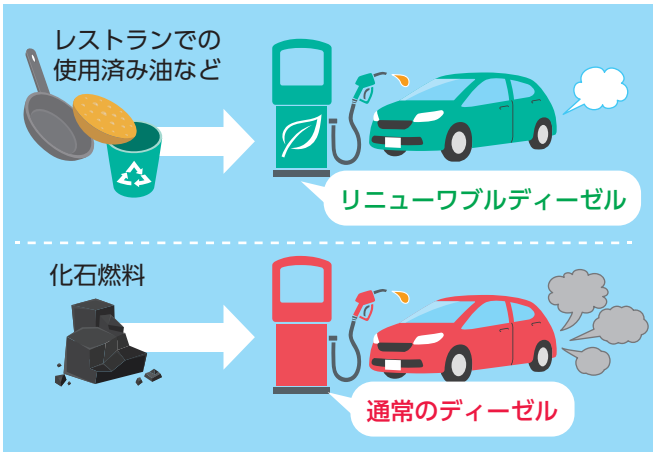
ダーリン・イングリディエンツ (Darling ingredients)は、2023年中には世界最大規模のバイオ燃料生産者になる見込みの企業です。同社には、大型の鉄道、飛行機や船舶など電化による排出削減が難しい領域において、化石燃料をバイオ燃料に置き換えることによる低炭素化に期待しています。

同社資料によると、現在の主力製品であるリニューワブルディーゼルは、従来のディーゼル燃料と比較し、ライフサイクル(原料→生産→流通→使用)において、85%程度GHG排出を削減できます(注15)。

同社の非常に大きな特徴に、ビジネスモデルが垂直統合型であることが挙げられます。同社は、2010年以降バイオ燃料事業に注力していますが、もともとの本業は生物由来物質のリサイクルです。この領域では最大手で、グローバルに畜産副産物やレストランの廃油などを回収し、付加価値の高い製品に作り替えて販売するビジネスに、100年以上携わっています。

垂直統合型のモデルにより、例えばレストランチェーン向けでは、非常に高効率性の廃油回収装置で顧客の環境規制に関する課題を解決しながら、廃油由来バイオ燃料によるサプライチェーン全体のGHG削減効果なども顧客に還元することができ、顧客のブランド価値向上にもつなげています。

■ 同社のリニューワブルディーゼルにより全体のGHG排出量を削減できる



出所：当社作成

ユーグレナは、社名と同名の微細藻類の量産を世界で初めて成功した企業です。

この藻類は、動物と植物の両方の特性を持つ生物学上非常に珍しい生物です。5F：Food（食品）、Fiber（繊維、化成品）、Feed（飼料）、Fertilizer（肥料）、Fuel（燃料）と呼ばれる様々な利用用途のうち、当領域ではユーグレナを原料としたバイオ燃料製造に期待しています。ユーグレナは光合成によって成長するため、水とCO_2があればどこでも育ち、環境負荷が非常に低いエネルギー源となります。

現在のバイオ燃料の原材料は廃食油や食肉加工副産物が中心ですが、これらは将来的な供給制約が懸念されます。ユーグレナ由来のバイオ燃料を製造する同社の実証プラントは稼働しており、製造技術も確立しているなか、さらなる技術革新により、ユーグレナが原材料の中心となっていくことに期待し、同社のポテンシャルを高く評価しています。

サーキュラーエコノミー/行動変容による削減

身近な化石燃料を原料とするものには、プラスティックがあげられます。その種類はよく目にするものだけでも多岐にわたり、これらを適切にリサイクルする技術が世界中で開発されています。

リサイクル技術の確立とその推進にかかわる人々の行動変容により、循環経済(サーキュラーエコノミー)が加速され、GHG排出削減が困難とされてきた分野においても、削減が進むことが期待されます。

ボール(Ball)は、アルミ缶製造のグローバルトップ企業です。

アルミを製造(精錬)するには電気が必要ですが、使用済アルミ缶などのリサイクル素材をアルミ缶の原料に使うことで、エネルギー消費を95%(注16)も削減できることがわかっています。ドイツなどほぼ100%のリサイクル率を達成している地域がある一方で、米国などのアルミ缶の大量消費地での比率は50%程度(注16)とまだまだ低位であり、潜在的な削減余地は膨大にあると考えられます。

同社は、2030年までにアルミ缶等のグローバルリサイクル率を90%にするという野心的なターゲットを置いています。当ファンドでは、同社が業界のリーダーとして、サプライチェーンの整備と、デポジット返還制度(DRS)の構築などの政府の法整備をサポートすることで、このターゲットを達成することに期待しています。

イーストマン・ケミカル(Eastman chemical)は特殊化学品製造の会社です。自動車や、繊維向けなど多様な製品を展開しており、低コストな原材料を組み合わせ、付加価値の高い素材を合成することに強みを持っています。

同社が発明した代表的な化合物に、コ・ポリエステルがあります。このプラスティックは、原材料には、私たちに身近なペットボトルと同じもの(PET樹脂)を使っていますが、ペットボトルに比べ高い透明度と高い耐久性、壊れても飛散しない、汚染に強いなど非常に優れた特性を持っています。現在はこの特性を活かし、マイボトルや化粧品の容器などに使われていますが、同社は、素材となるPET樹脂をリサイクル原料に置き換えることで、新しい付加価値を付ける取組みを行っています。

同社は、長年の技術の蓄積により分子リサイクルと呼ばれるプラスティックリサイクル技術と優れた製品を持っています。

プラスティックのリサイクルの難しさは、金属などと異なり、素材が劣化してしまうことにあります。しかし、分子リサイクル技術は、分子レベルで完全に元の素材まで戻すことが可能であり、これを原材料とすれば通常のものと全く同じ品質の製品を作ることができます。

2023年には、同社の最初の大規模リサイクル施設が稼働する予定であり、当ファンドでは、この取組みが大きな商業スケールで成功する世界で初めてのケースになることを期待しています。

アジリクス(Agilyx)は、プラスティックやリサイクルのスペシャリストがマネジメントとして集結したドリームチームのような会社です。プラスティックを原料とする製造業の顧客工場に隣接してリサイクル工場を建設する点に特色があります。同社は、集めたプラスティックゴミを分子レベルに分解し、顧客のニーズに合った高品質なプラスティック原料に再構成します。

現在プラスティックのリサイクル率はわずか10%と、80%超が捨てられています。同社は世界のプラスティックリサイクル比率を10%から90%に引き上げることをミッションとして掲げ事業の拡大に取り組んでいます。

メルカリは、フリマアプリ「メルカリ」を中心に、「限られた資源が大切に使われ、誰もが新たな価値を生みだせる社会」の創出を目指し事業を展開しています。

これまでの社会は大量生産・大量消費による経済成長の実現を是としてきましたが、これを続けていては社会が立ち行かなくなることが明白となってきました。

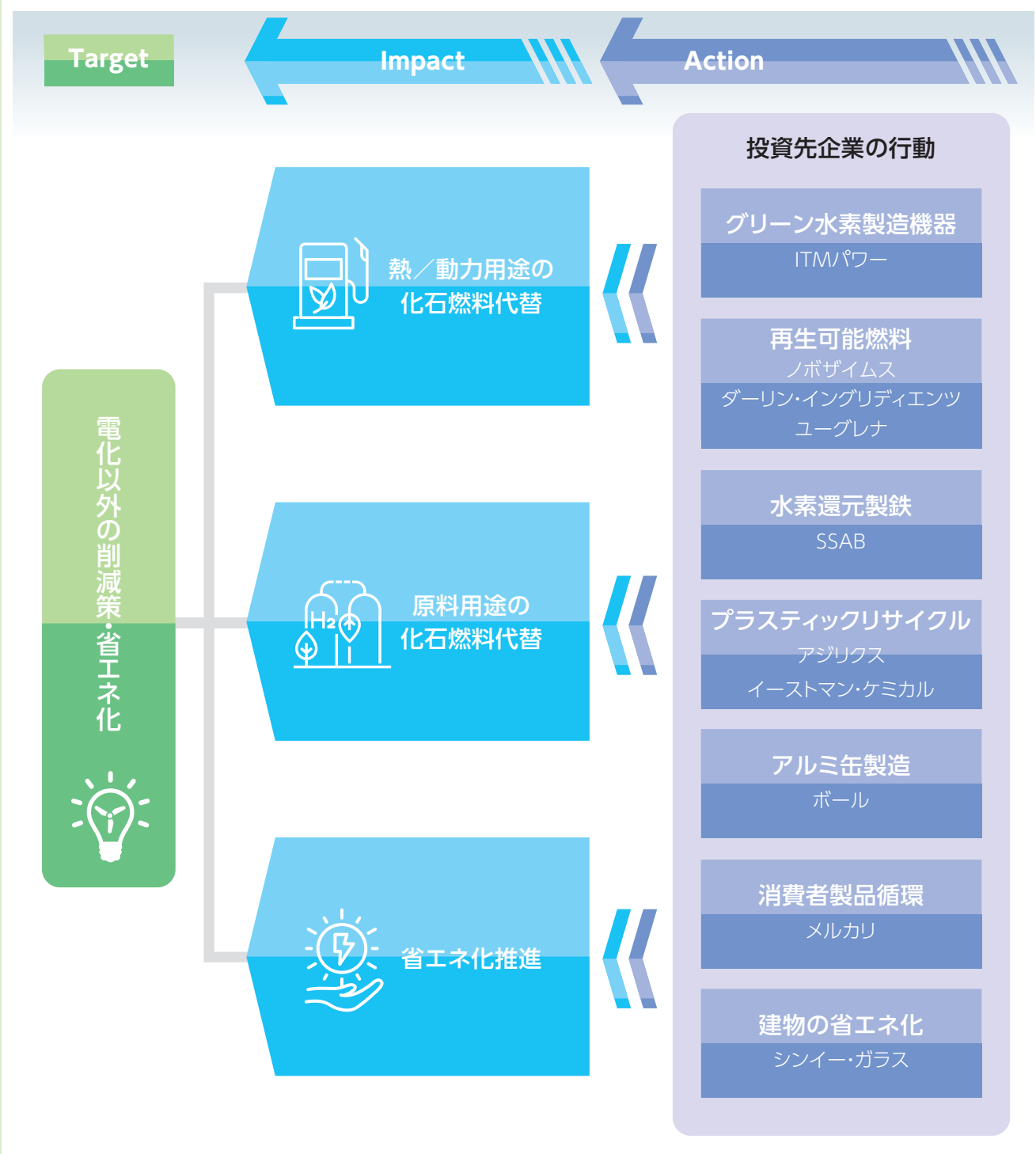
このなかで同社は、セカンダリーマーケットを拡大させ、人々の意識を変えることによる循環型社会の実現を目指しています。また、同社は社会的意識の変容にも力を入れており、メルカリ物価・数量指数を公表しセカンダリーマーケットの経済全体における影響度の把握やプレゼンスの向上を図るほか、積極的な教育への関与、行政や他のプレイヤーとの連携を通じた仕組みづくりを進めています。こうした取組みを通じて、中古品や長く物を使用することに対するポジティブな考え方や、環境や社会に対する意識の高まりにも貢献していると評価しています。

緩和：電化以外の削減策・省エネ化

将来どうあるべきか

徹底した省エネ化に加え、循環型社会への移行と、技術革新によって化石燃料の代替を進める。

インパクト目標と貢献企業（投資先企業）



直近年度における投資先企業の定量アウトカム試算　（アウトカム:企業の活動が社会にもたらす効果）

企業名	インパクト事業／アウトプット	アウトカム	アウトカム試算
ITMパワー	PEM式電解槽事業／ 出荷容量11MW	水と電気を使ったクリーンな 水素製造によるGHG削減	GHG削減貢献量 約2万トンCO_2e
ノボザイムズ	バイオ燃料向け酵素	通常の化石燃料を置き換える ことによるGHG削減	定性評価のみ
ダーリン・ イングリディエンツ	リニューワブルディーゼル／ 出荷実績3億7,000万ガロン	通常のディーゼル燃料を置き換える ことによるGHG削減	GHG削減貢献量 約320万トンCO_2e
ユーグレナ	バイオ燃料／ 生産量125KL	通常のディーゼル、ジェット燃料を 置き換えることによる GHG削減	GHG削減貢献量 約280トンCO_2e
SSAB	水素還元製鉄	粗鋼生産時の化石燃料を水素に置き 換えることによるGHG削減	定性評価のみ
アジリクス	プラスティックの 分子リサイクル	化石燃料由来の原料をリサイクル 原料に置き換えることによる GHG削減	定性評価のみ
イーストマン・ ケミカル	分子リサイクル事業／ プラント(建設・計画中)3基	リサイクル由来原材料で化石燃料 由来原材料を置き換えることによる GHG削減	定性評価のみ
ボール	アルミ缶等製造事業／ 出荷実績1,125億本	リサイクル由来アルミ利用による GHG削減	定性評価のみ
メルカリ	メルカリでの衣類の取引／ 取引総量5.1万トン	セカンダリー利用による 新製品製造負荷の削減	GHG削減貢献量 約48万トンCO_2e
シンイー・ガラス	エコガラス生産／ 完成品換算547,000Km²	断熱効果の高い建築向けエコガラス 普及によるGHG削減	GHG削減貢献量 約198万トンCO_2e

インパクト評価

電化以外の削減策・省エネ化を通じたインパクト創出の把握のために、①熱／動力用途の化石燃料代替、②原料としての化石燃料代替、③省エネ化推進の3つのインパクトパスを設定し、定量的、定性的な評価を実施しました。うち定量的評価としては、直近年度における当領域の企業によるGHG削減貢献量を合計約568万トンCO_2eと試算しています。

GHG削減貢献量

568万トン CO_2e

定量的な評価

ITMパワーについては、直近年度に出荷した総設備容量11MW分の電解槽が製造した水素が、天然ガス由来の「グレイ水素」（製造段階でCO_2を排出する水素）を置き換えたと仮定し、これによるGHG削減貢献量を約2万トンCO_2eと算出しました。なお、足元の受注等に基づく出荷見込みも含めると、総設備容量は755MW程度となり、この場合約150万トンCO_2eのGHG削減貢献量が期待されます。

ダーリン・イングリディエンツについては、直近年度に出荷した3億7,000万ガロンのバイオ燃料が、これが通常のディーゼル燃料を置き換えたと仮定し、これによるGHG削減貢献量を約320万トンCO_2eと算出しました。

イーストマン・ケミカルは、現時点では、分子リサイクル技術によるプラスティック処理施設は建設中またはその準備中のため、分子リサイクルによるアウトカムは発生していないと評価しています。2023年中に最初の大型案件である米・テネシー州の施設が稼働予定で、年間10万トンほどのプラスティックを分子リサイクルすることで、12万トンCO_2e程度のGHG削減貢献量が期待されます。

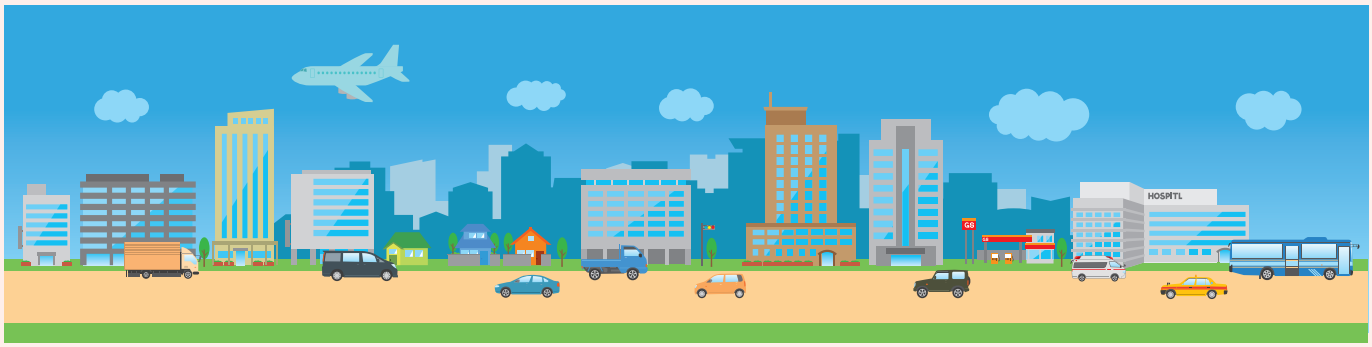
アジリクスも、現在顧客とのプロジェクトが進んでいるため、次年度以降にアウトカムの算出を行うことを目指しています。

ユーグレナについては、当ファンドで把握している実証プラントにおけるバイオ燃料生産量年間125KLをもとにGHG削減貢献量を約280トンCO_2eと算出しました。なお、同社はこの生産能力を2025年に現在の2千倍である25万KLに拡大させることを計画しています。これをGHG削減貢献量に当てはめると、約56万トンCO_2eに相当します。

SSABについては、2026年以降に水素還元鉄の大規模商用展開がスタートすると考えており、GHG削減への大きな貢献を見込んでいます。

メルカリについては、同社が直近年度に同社のプラットフォームを通じて取引された「衣類」の総量5.1万トンをもとに衣類のセカンダリー利用によるCO_2e削減効果を約48万トン(注17)と試算しています。当ファンドでは、この数値を同社のGHG削減貢献量に設定しました。

シンイー・ガラスについては、フロートガラス事業および建築用ガラス事業を評価対象としました。同社ガラスを従来ガラスと比較した年間あたり省エネ効果（完成品の面積換算）から、直近年度におけるGHG削減貢献量を198万トンCO_2eと算出しました。



定性的な評価

ボールは、アルミ缶製造トップシェアの地位を生かし、2030年に向けて大きく業界とそのシステムを変革させることを目指しています。

同社の2030年までのサステナビリティ・ターゲットには、自社のアルミ缶製造におけるリサイクルアルミ利用比率を85%に引き上げること(2020年は61%)、サプライチェーンを含めた業界の足並みをそろえることで、グローバルでのアルミリサイクル率を90%(同69%)に引き上げることが掲げられています。

リサイクルによるアルミ製造は、大量の電気を消費するアルミ精錬と比べ、エネルギー消費を95%程度も削減できます。また、アルミはプラスティックと異なり通常のリサイクル方法によって劣化することはありません。

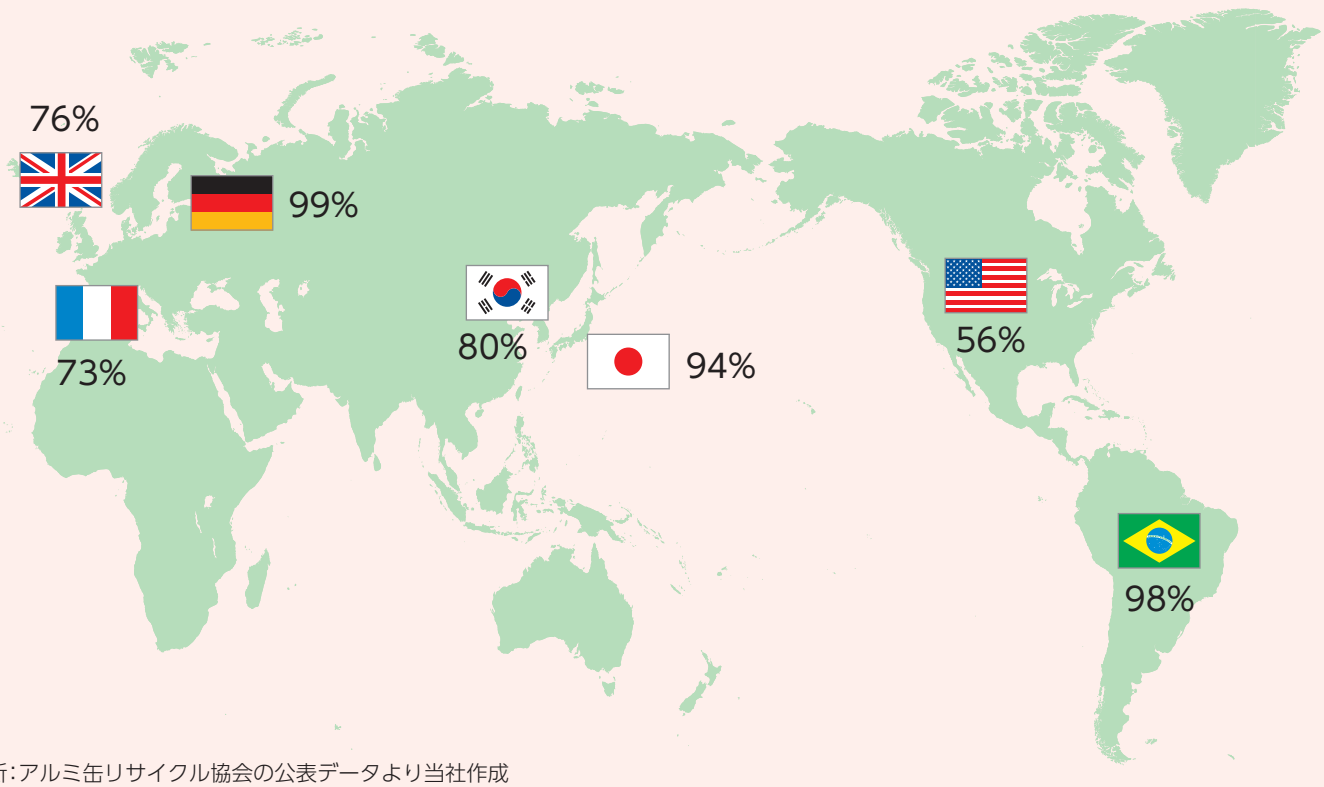
同社のアルミ缶製造におけるリサイクルアルミ利用比率が85%に引き上がった場合、同社のスコープ3(サプライチェーン全体でのGHG排出量)は25%程度削減されると想定されます。また、これによるGHG削減貢献量は年間約300万トンCO_2eと試算しています。

また、同社を含めた業界全体において、アルミリサイクル率が90%と、リサイクルアルミの利用比率が85%の2つが達成された場合、およそ1,000万トンCO_2e程度と極めて大きな削減が見込まれます。

アルミリサイクル促進のために必須の政策面では、リサイクルが遅れている地域においてデポジット返還制度(DRS)を制定することの議論が行われています。この背景には、アルミが単純に廃棄されることによる経済的・環境的な損失の大きさから、飲料メーカーなど生産者の責任がより注目されていることがあります。制度の進展とともに、アルミリサイクル事業者には、使用済アルミを十分に受け入れられるだけの適切な設備投資も求められています。

当ファンドでは、同社がアルミリサイクルの浸透に向けて、サプライチェーン全体への働きかけや、政策への提言など、両側面に対するアクティブな活動を行っていることを評価しており、同社の壮大な目標が達成されることによる大きなインパクト創出を強く期待しています。

世界各国のアルミ缶リサイクル率(2019年)



出所:アルミ缶リサイクル協会の公表データより当社作成

緩和：農林業分野等での炭素削減・吸収

何が必要か

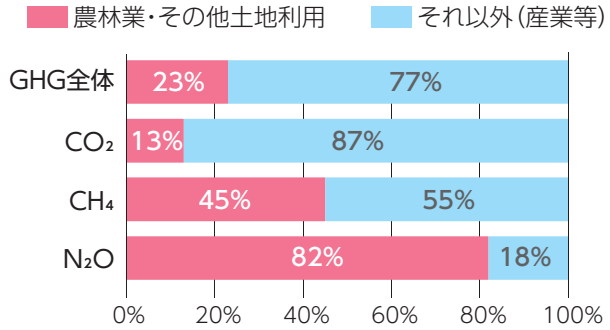
- 農業・畜産分野での亜酸化窒素・メタン排出低減
- 林業活性化によるCO_2吸収（固定）量増加
- カーボンキャプチャー（炭素除去）技術の開発・活用

農林業・その他土地利用分野の低炭素化

農林業・その他土地利用分野での温室効果ガス排出

人間活動に起因する温室効果ガス（GHG）排出の20%強が農業（畜産含む）や林業、その他土地利用（森林の伐採や砂漠化などで排出増）によるものです。GHGのうちCO_2の排出でこの分野が占める割合は13%ですが、その他の主要なGHGであるメタン（CH_4）、亜酸化窒素（N_2O）に占める割合はそれぞれ45%、82%と高くなっています。

■ 人為起源のGHG排出の構成
（2007～2016年の平均）



出所：IPCC 土地関係特別報告書より当社作成

農業（畜産含む）に伴う温室効果ガス増加

農業に伴うGHG排出は、世界人口の増加に伴って増加傾向にあります。その大きな要因の1つは、化学肥料である窒素系の肥料です。

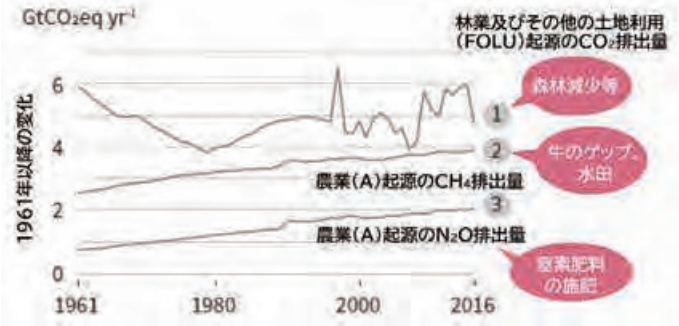
窒素系肥料の主成分である硫酸アンモニウムは、GHGの一種である亜酸化窒素に変化するためです。穀物の栽培では、撒いた肥料の半分程度しか穀物は利用していないとされており(注19)、大部分が亜酸化窒素に変化してしまっていることになります。亜酸化窒素はCO_2の300倍程度の温室効果があり、対策が求められています。

また、窒素系肥料の原料となる化学合成アンモニアの製造工程においても、GHGが排出されていることも問題となります。

アンモニア製造に伴うGHGはこの分野の排出量の1.8%程度を占め、製造されたアンモニアのうち80%程度が肥料に使われているとされているのです(注19)。

畜産業に伴うGHG排出では、直接的には牛のげっぷ等から発生するメタンが大きく寄与しています。また間接的には、家畜を育てるための大量の穀物生産を通じてGHGが排出されています。

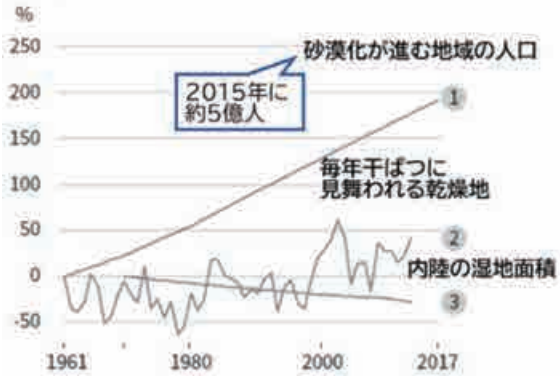
■ 農林業、その他土地利用変化によるGHG排出量推移



出所：環境省(注18)

農業以外の林業・その他土地利用の分野では、森林の減少等で純排出量が増加傾向にあります。また、農業に伴う土壌の浸食によって、本来はGHG吸収を担う土壌の劣化・砂漠化の進行もその主な要因となっています。

■ 砂漠化、土地の劣化の進展



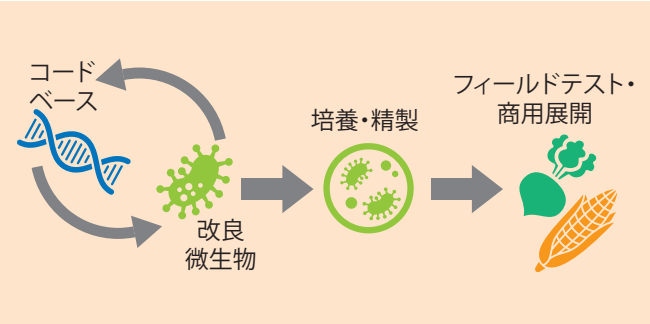
※左軸は1961年を起点とした増加率
出所：環境省(注18)

農林業分野等での炭素削減・吸収に貢献するインパクト企業

農業における窒素系肥料削減のためのソリューション

ギンコ・バイオワークス(Ginkgo bioworks)は、新興バイオテクノロジー企業であり、微生物の代謝経路の改変により、様々な有用物質を生産するプロジェクトを請け負っています。同社の大きな強みは、コードベースと呼ばれる知財ビッグデータを持っていることです。受託研究開発のビジネスモデルのメリットを生かし、微生物の代謝経路、代謝促進にかかわるDNA配列を蓄積しています。これらを駆使し、様々な微生物から人間の生活や気候変動対策に資する生物由来の素材を得ることによるインパクト創出に期待しています。

同社農業向けビジネスモデル概要



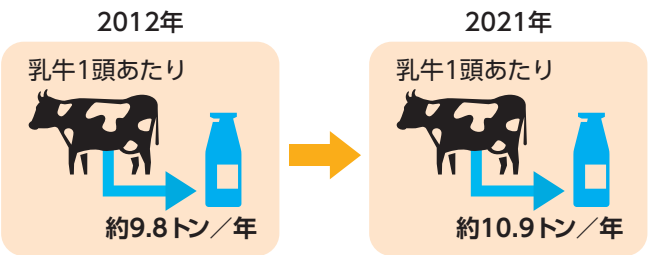
出所：ギンコ・バイオワークスの投資家向け資料より当社作成

畜産分野の低炭素化

ジーナス(Genus)は、畜産業向けに品種改良によるブランド品種を提供する企業です。日本を含めグローバル各国で高いシェアを持っており、各国の需要に合わせ、すぐれた形質(肉質など)を持つブランド種豚・種牛を提供しています。

品種改良は、食味の向上だけではなく、与える餌の量から考えた生産性を引き上げることもできます。例えば米国における乳牛の1頭あたりのミルク生産量は右肩上がりで上昇し、過去10年間で10%以上の伸びとなりました。当ファンドでは、これは同社事業を含めた品種改良が大きく貢献していると考えています。

米国における乳牛の生産性



出所：米国農務省の統計をもとに当社作成

林業による温室効果ガス吸収

ウェアハウザー(Weyerhaeuser)は、北米最大の森林所有者である不動産投資法人です。

森林は地球が元来有している最大のCO_2吸収(固定)、貯蔵システムです。世界の森林が吸収するCO_2は毎年160億トン、また林業全体では毎年16億トン程度といわれています(注20)。森林の適切な管理(植林・伐採)により、毎年の吸収量を維持すること、木材の耐久財利用拡大により吸収された炭素をできるだけ長い期間地上に蓄積させることができれば、GHG削減への大きな貢献が見込まれます。

同社は、100年以上前から森林を育んできた経験とノウハウを有しており、森林ポテンシャルの最大化と林業発展のために、様々な活動を行っています。例えば、同社が公表した森林価値の定量化のプロセスは、これを土台に米国におけるGHG排出権取引が拡大するならば、森林の収益性が増すことになります。また管理面積が拡大すれば、林業全体のGHG削減への貢献も増していきます。今後も同社の業界横断的な活躍を期待しています。

科学的アプローチを用いた森林の貯蔵炭素推定

出所：Weyerhaeuser Company(注21)

次世代炭素除去技術

カーボンキャプチャー(炭素除去)技術は、大気中や排気ガスからCO_2を回収する技術であり、GHG排出をネットゼロにするためには不可欠です。

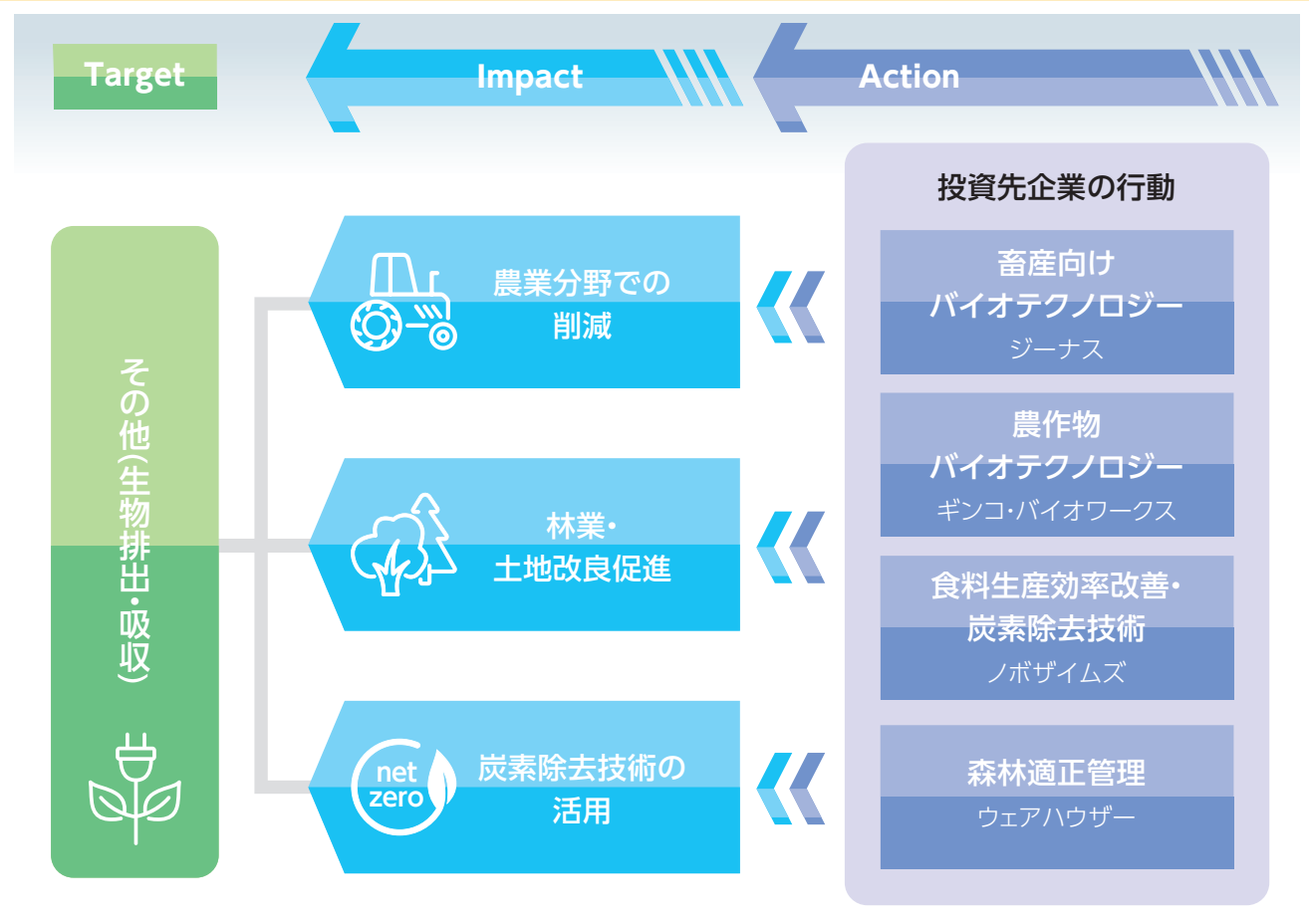
ノボザイムズ(Novozymes)は、生物から得られる有用物質を様々な産業に提供するバイオテクノロジー企業です。同社は、カーボンキャプチャー向け酵素の開発も進めています。このような酵素は、水と混ぜることで、CO_2を安全な物質である重炭酸(HCO_3)に急速に変換する効果があり、ヒトを含む生物が一般に持っているものです。同社は、複数の種類の酵素の中で、より優れたものを選別・改良を進めることで、今後の大規模商用展開を目指しており、インパクト創出が期待されます。

緩和：農林業分野等での炭素削減・吸収

将来どうあるべきか

農業・畜産業での徹底した温室効果ガス削減と
林業や炭素除去技術の発展による炭素除去を進めることで、
ネットゼロに到達する。

インパクト目標と貢献企業（投資先企業）



直近年度における投資先企業の定量アウトカム試算　（アウトカム:企業の活動が社会にもたらす効果）

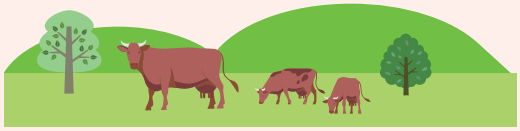
企業名	インパクト事業／アウトプット	アウトカム	アウトカム試算
ジーナス	種豚・種牛の品種改良／同社由来豚1.9億頭および乳牛・肉牛800万頭	発育生産性向上によるGHG削減	GHG削減貢献量約128万トン
ギンコ・バイオワークス	新規窒素固定細菌開発	窒素系肥料削減	定性評価のみ
ノボザイムズ	酵素ベースカーボンキャプチャー事業	排ガスからの二酸化炭素除去	定性評価のみ
ウェアハウザー	森林事業拡大／自社林等2,470エーカー	GHG吸収量	GHG削減貢献量約3,500万トン

インパクト評価

農林業分野等での炭素削減・吸収を通じたインパクト創出の把握のために、①農業分野での削減、②林業・土地改良促進、③炭素除去技術の活用の3つのインパクトパスを設定し、定量的、定性的な評価を実施しました。うち定量的評価としては、直近年度における当領域の企業によるGHG削減貢献量を合計約3,628万トンCO_2eと試算しています。

GHG削減貢献量

3,628万トン CO_2e



定量的な評価

ウェアハウザーについては、直近年度におけるGHG削減貢献量を約3,500万トンCO_2eと評価しています(同社開示数値を利用)。同社の自社林および提携林では、年間3,500万トン程度のCO_2が吸収(固定)され、うち1,700万トンが同社が運営する森林に貯蔵されます。

また、どのような時間軸で廃棄され、逆にGHG排出源になるかといった観点を考慮する必要があるものの、吸収(固定)された$CO_2$1,800万トン分の同社の森林由来の木材が製品として加工され、そのすべてが地上に残り続けるという計算をしています。

ジーナスについては、直近年度に同社経由で生まれた豚および牛の頭数、1頭あたりの出荷までのCO_2発生量(飼料等も含む)および遺伝子改良による年間削減率をかけることで、GHG削減貢献量を約128万トンCO_2eと算出しました。

定性的な評価

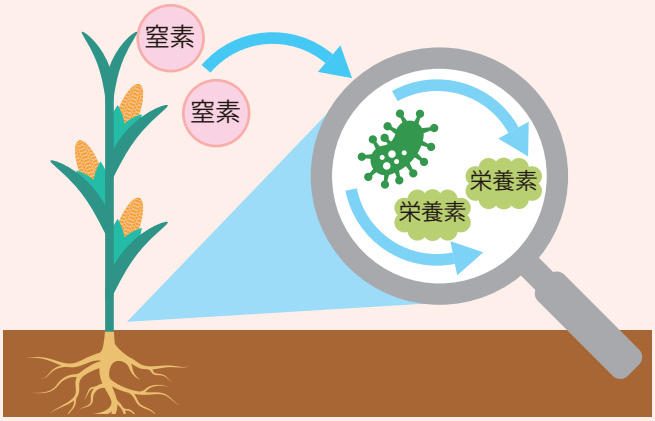
ギンコ・バイオワークスは、イースト菌など原生生物の遺伝子を組み替えて、様々な有用な物質を生物に生産させるための技術プラットフォームを持つ、バイオテクノロジー企業です。同社のプロジェクトの一つに窒素固定細菌の共同プロジェクトがあります。

マメ科の植物の根には、窒素固定細菌と呼ばれる細菌が定着しており、大気中に豊富に存在する窒素を使って栄養素を作り出すことができます。しかし、トウモロコシなどに定着できる細菌は、通常の栽培環境においては、栄養素を作りだすことはできません。この理由について、これらの細菌は、土壌に栄養素が不足している環境でのみ、窒素固定機能を発揮するということが明らかになりました。したがって、同プロジェクトでは、遺伝子を改変することにより、土壌に肥料がまかれた状態(通常の栽培環境)においても、窒素固定を行う細菌の開発を目指しています。

この細菌開発が成功すれば、穀物自身が栄養素を調達できるようになるため、窒素系肥料の使用を40～50%削減することも可能になると見られています。

窒素系肥料は畑に撒いた半分程度しか穀物に利用されず、利用されなかった部分は、CO_2の数百倍の温室効果を持つ亜酸化窒素に変化すると考えられることや、河川などに流れることで富栄養化を引き起こすことも大きな問題です。また、窒素系肥料の原料となるアンモニアの製造時には化石燃料が利用されるため、これも大きなGHG排出源となっています。

遺伝子組み換え細菌は、いかに既存生態系へのかく乱を制御するかなど実用化に向けては様々な問題があります。(同社も影響を防ぐ方法の研究を進めています。)しかし、穀物自身による肥料内製が可能になり、世界中で使用される窒素系肥料の量を半分にできれば、GHG排出を3～4%削減し、富栄養化に伴う環境負荷を大きく減らすことができると当ファンドでは期待しています。



出所:ギンコ・バイオワークスの企業サイトをもとに当社作成

適応：災害レジリエンス力の向上

何が必要か

- ハード・ソフト等を組み合わせた統合的な防災体制の構築
- 継続的かつ柔軟な保守・管理・運用を通じて高水準のレジリエンス力を実現
- 災害発生後の迅速なインフラ復旧および復興の実施

地球温暖化による災害リスクの増大

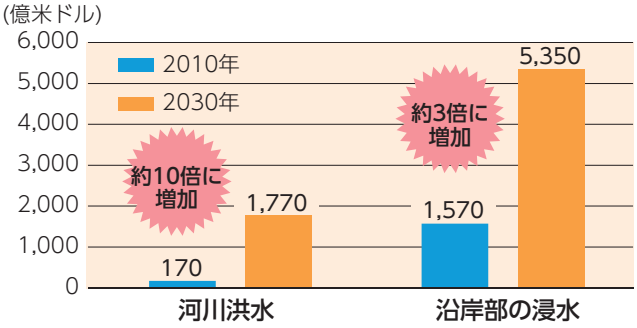
温暖化進行により災害リスクは高まる

温暖化の進行により、人類社会の災害リスクは都市部を中心に高まると予測されています。温暖化による災害は、熱波や暴風、砂塵など多岐にわたりますが、その多くは水に関連する災害です。極端な気候の増加で集中豪雨による河川の洪水が起きやすくなり、発生頻度が増加する大型台風は、洪水や高潮の要因となります。また、人口増加や海岸・河川開発などの社会経済的要因、地下水の過剰汲み上げによる地盤沈下も、洪水リスクを劇的に上昇させるとされています。

世界資源研究所（WRI）の分析によると、2010年から2030年にかけて、世界で河川洪水の影響を受ける人の数は、6,500万人から1億3,200万人に増加、沿岸の高潮と海面上昇の影響を受ける人の数は700万人から1,500万人に増加します。また経済損失は、河川洪水では年間1,570億米ドルから5,350億米ドルへと3倍に増加し、沿岸の浸水では年間170億米ドルから1,770億米ドルへと10倍に増加します。

さらに、水害の影響が甚大と予想される、沿岸部、特に赤道付近を中心とした熱帯～温帯域の沿岸部は新興国の比率が高く、経済的・社会的に弱い人口も集中しています。国際的枠組みや国家間の協調を通じた該当地域への支援や防災体制構築への協力が特に重要となると指摘されています[注22]。

■ 世界の水災害による経済損失額(年間)



出所：WRIの公表データ[注22]より当社作成

統合的な防災システムが求められている

水の氾濫については、これまでは早期警戒システムのようなソフト面の対策と、堤防のようなハード面の対策を組み合わせることで、人命の損失を防止してきました。しかし、よりレジリエントなシステムの構築には、沿岸の暴風雨への自然の緩衝材として機能するとされるマングローブや岩礁、砂丘といった「グリーンインフラ」の保護も重要です。さらに農場での水管理や貯水、土壌水分量の保全、灌漑等も加えて、広範で統合的なシステムづくりが求められています。

また、こうしたシステムは構築して終わりではなく、長期間にわたる、横断的な判断のもと適切、かつ柔軟に管理される必要があります。例えば設置から時間が経過した防波堤などは、却ってリスクを増大させる場合もあるため注意が必要です。

ただ、いかにシステム構築を世界的に加速させたとしてもすべての範囲をカバーすることは難しく、時間もかかることが予想されます。

例えば、氷床の崩壊等の影響により海面水位上昇が予想よりも早いペースで進行する可能性も考えられます。より保守的な対策や、そもそものリスクを低減させる居住地・インフラの設計、もしくは計画的な移住を行う必要があるでしょう。

また、実際に災害による被害が発生する場合についても事前に対策を強化しておく必要があります。一次的には、人命救助、インフラ復旧（水、エネルギー、物流等）、食糧支給等が重要となりますが、その後に復興プロセスに移行し、よりレジリエントな都市整備が迅速に行われることが求められています。

災害レジリエンス力向上に貢献するインパクト企業

災害への耐性と復興

オートデスク(Autodesk)は、3D設計関連ソフトウェアのトップ企業です。2010年代半ば以降に大きく事業戦略を転換し、今では建設・建築のライフサイクル(上流工程である設計から、施工フェーズ、保守まで)をすべてカバーするソリューション企業の色を強めるようになりました。

同社のソフトウェアは、特に建設・建築といった分野で高いシェアと強みを持っており、建設分野では防災インフラ設置工事や災害からの復興工事の現場において広く利用されています。このソフトウェアのメリットは、大規模な現場をデジタル化し、仮想環境上に3次元で表現できることであり、材料費の削減、効率性向上、保守コスト低減に貢献しています。また、現場状況のシミュレーションも可能であり、それにより作業員の安全も守っています。

さらに、災害からの適切な復興・復旧においては、より防災・減災能力の高いインフラの設計と再構築に加え、円滑なコミュニケーションのためにも、同社のソフトウェアが広く利用されています。どのような復興を行うかの決定には、住民をはじめとした関係各所のコミュニケーションや合意形成が必須です。同社のソフトウェアで作成された3Dモデルは、各人が復興後の姿を描くことを助け、議論の共通言語として機能しています。

■ 当領域におけるオートデスクの貢献

インフラデザイン	■ 気候変動への適応とレジリエンス力向上のためのインフラ計画・設計 ■ 周辺環境を加味したプロジェクト可視化 ■ デザインの環境的・社会的インパクトをシミュレーションする ■ 想定されるトラフィックを検証 ■ 適切な整地方法のアセスメント、土量運搬の最適化 ■ 内地、沿岸地域での浸水防止プロジェクトの効果最大化 ■ グリーンインフラマネジメント ■ 洪水を防ぐための下水ネットワーク最適化
建設ライフサイクル	■ プロジェクトのライフサイクルの初めから終わりまで(end to end)最適化することで、ムダを減らす ■ 情報を常に最新のものにし、正しいプランで執行することで、やり直しによるムダをなくす ■ 建設時の被災リスクを予測

出所:オートデスクの投資家向け資料をもとに当社作成

技研製作所は、インプラント工法を開発し、世界の建設業界に革命を起こすべくグローバル展開を加速させている企業です。

地面に杭を打ち込み壁面を作る同工法は、これまでにない高い防災効果が期待され、洪水、高潮、水面上昇、津波、地滑りなど様々なリスクから人命や社会を守ることが可能です。世界中で高まる災害リスクに備えるためには、広大なエリアに防災工事を施工する必要があり、なるべく短時間、かつ低コスト、そして施工後の運用における柔軟性が求められます。建設の五大原則(環境性、安全性、急速性、経済性、文化性)を重視した同工法は、省スペース・少人数で施工ができるため、十分これらを満たしています。また、一度施工した設備が時間の経過とともにマイナスに作用するロックインについても、杭を引き抜くことで柔軟に対応可能で、その杭を再び他の施工現場でリサイクルできるポテンシャルも有しているため、非常に有効性の高い工法といえると考えています。

日本において50年を超える歴史のある同工法ですが、成長が本格化したのは2011年の東日本大震災後と比較的直近です。震災をきっかけに同社のインプラント工法の優位性が評価され、日本全土で災害対策の意識が高まったことにより採用が増加しました。ここ数年では、海外成長への意識も高まっており、グローバル販売体制を整備してきました。

すでに成果も出始めており、オランダ・アムステルダムの世界遺産である200kmにわたる水路改修工事案件の一部分を受託しました。このプロジェクトは世界中の様々な工法が入札しましたが、同社の提案がNo.1評価を受け見事受託に至りました。世界の建設技術のショールームともいえる案件でトロフィーを獲得したことにより、現在世界中で注目度が高まっており、今後の世界展開の加速が期待されています。

■ 技研製作所工法によるアムステルダム運河施工イメージ図

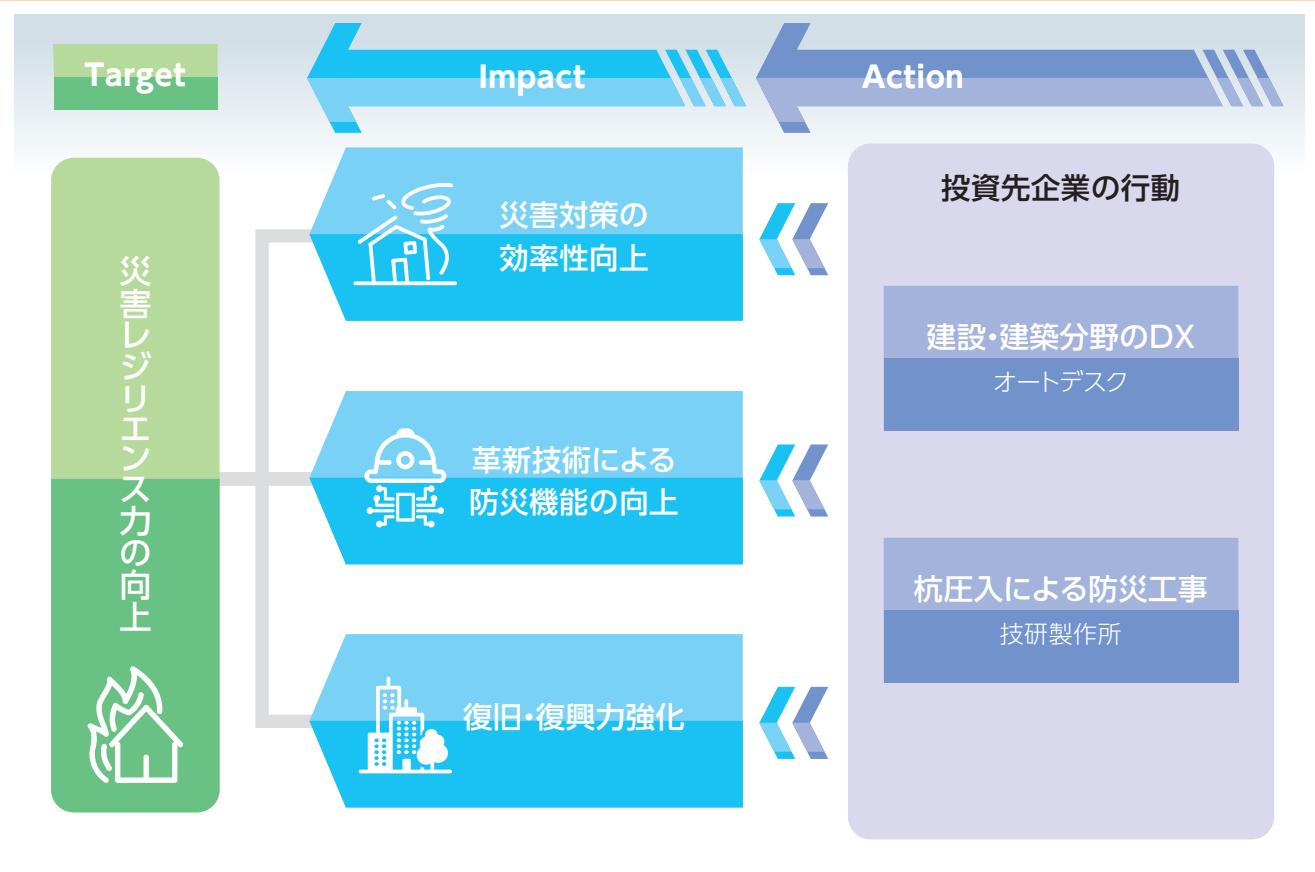
出所:技研製作所(https://www.giken.com/ja/)

適応:災害レジリエンス力の向上

将来どうあるべきか

人命や人類社会を脅かす気候変動リスクに適応した
堅牢かつ柔軟な防災システムを構築する。

インパクト目標と貢献企業(投資先企業)



直近年度における投資先企業の定量アウトカム試算　(アウトカム:企業の活動が社会にもたらす効果)

企業名	インパクト事業／アウトプット	アウトカム	アウトカム試算
オートデスク	AEC*事業 (売上 約20億米ドル)	レジリエントな建物・インフラを効率的・安全に建設	定性評価のみ
	オートデスク基金を通じたスタートアップ援助(建物およびインフラプロジェクト 16000)	災害に脆弱な地域の災害レジリエンス力の向上	定性評価のみ
技研製作所	インプラント工法施工／自社および他社分1,040億円	レジリエントなインフラ施工に伴う経済的防災効果（50年間）	約5,740億円

＊ Architecture, Engineering & Construction:建築・エンジニアリング・建設

インパクト評価

災害レジリエンス力の向上を通じたインパクト創出の把握のために、①災害対策の効率性向上、②革新技術による防災機能の向上、③復興・復旧力強化の3つのインパクトパスを設定し、定量的、定性的な評価を実施しました。

災害レジリエンス力の向上貢献

5,740億円

定量的な評価

技研製作所は直近年度において5,740億円の防災効果を生み出したと試算しています。推定される防災工事の規模と今後50年間の河川および海岸における防災効果を考慮して試算しました。

同社は、高い防災効果を持つインプラント工法を開発し、グローバルへの普及促進に努めています。同社事業は複数あるものの、評価のコアとなるのは同工法によるプロジェクト事例が社会インフラとして耐用年数に亘り、防災・減災効果を発揮すると予測されることです。

したがって、一次的には全世界で実施される施工件数・受注金額が評価ポイントとなっており、実際に新規案件を積み上げています。足元の受注事例では、2021年に水害に対する危機感や意識が高い国であるオランダのアムステルダムの運河の改修工事を受託したことをきっかけに、同工法の優位性と特異性が世界的に浸透しつつあり、他の受注にも成功しています。当ファンドでは、今後世界各国で防災の取組みが加速し、同社の活躍の場が広がることに期待しています。

今後は、より実質的な効果を計測するために、各施工件数や各プロジェクトの防災関連比率の把握、そして長期にわたる防災効果の経済価値を試算することを目指して、企業と対話・エンゲージメントを実施してまいります。

定性的な評価

オートデスクは、3D設計関連ソフトウェアにより、建設・建築ワークフローのデジタル化を進めることで、工事の効率性、現場の安全性とインフラの構造的な堅牢性を高めています。特にインフラ建設工事の効率性を高めることは、実質的により多くのインフラを設置することに繋がります。したがって当ファンドでは、そのアウトカムの把握に注力しています。

効率性改善の例としては、現場の3Dモデルを一元管理することで、工事関係者のコミュニケーションを円滑にし、建設開始時期を早めています。また、建設現場の約30%の仕事は「やり直し」により生じるといわれますが、建造物と設置場所との干渉等を事前に3Dシミュレーションすることで、「やり直し」のリスクを大きく低下させています。

具体的な例では、あるオランダの大手建設会社は、同社ソフトウェアを利用開始から2年でほぼ100%のプロジェクトにおいて利用し、建設開始までの期間を従来比で25%短縮させることに成功しています。他にもこのソフトウェアは、直近では国土の1/4が海抜0メートル以下のオランダを約90年間海から守ってきた締切大堤防の改良工事でも利用されています。

また、災害からの復興においても、災害発生前の状態を画像データなどから3Dモデルで正確に再現する技術で、破損物の修復を容易にするという重要な役割を果たします。大規模火災で一部が焼失したフランス・パリのノートルダム大聖堂は、同社技術によって正確な修復が可能とみられます。

さらに、同社はオートデスク基金を設立し、主に新興国において社会的な貢献を果たす企業に資金援助や同社のソフトウェアを提供することで、新興国の災害レジリエンス向上に寄与しています。同社の出資企業のひとつは、新興国において災害に強い住宅を提供することをミッションとし、現地の建設スキルの定着と住宅需要の持続的な創出を目指しています。また同社自身も、コロンビアのプロジェクトにおいて、効率的なデジタルワークフロー構築により、従来のワークフローと比較して95%の時間短縮を達成しています。

当ファンドでは、同社が特に災害に対して脆弱である新興国において大きな貢献を果たしている点を当ファンドでは高く評価しています。

■ オランダの締切大堤防（Afsluitdijk、改良工事前）

適応：水・食糧問題の解決

何が必要か

- 既存食料システムの堅牢性と効率性を引き上げ、気候変動リスクに備える
- 植物由来の動物性たんぱく生産などの技術革新
- テクノロジーを通じ、水の再利用を促進し、新規調達力を高める

地球温暖化の淡水資源・食料生産への影響

温暖化進行により水資源が偏在化する

温暖化が進行することにより、淡水資源の供給リスクが著しく高まる可能性があります。一般的に気温が上昇すると地球全体の降雨量は増しますが、その“偏り”が問題になると考えられます。

例えば、4℃の地球温暖化が起こった場合の降水量は、北極・南極などの極地や、海上の赤道帯、一部アジア湿潤熱帯地域では増す一方、亜熱帯・熱帯乾燥帯ではさらに減る見込みです(注23)。これは現在湿潤な地域はさらに湿潤になり、乾燥した地域はさらに乾燥することを意味しています。

気温上昇の水資源への間接的／直接的な影響

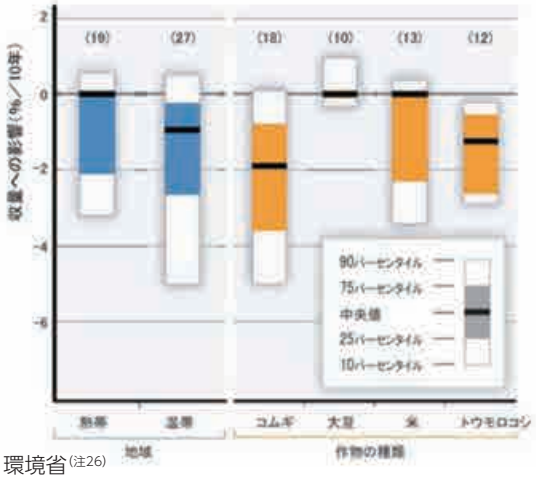
間接的影響では、降雨パターンの変化によって、熱帯・亜熱帯の乾燥域で降水量が10～30%減少すると見込まれています。また、直接的には、まず世界の全人口の1/6が依存する(注24)雪解け水が、長期的に見た場合に減少すると考えられています。さらに、井戸水を利用している地域では、海水面の上昇で井戸水が海水化する（取水層に海水が到達するため）ことが見込まれ、特に沿岸地域でのリスクが増大すると予想されています(注25)。

気候変動の農作物収量への影響

過去50年の観測データによると、熱帯や亜熱帯地域において、気候変動に起因する作物収量の減少があった可能性が高いとされています。一方、主に高緯度地域など降雨量が増える地域では、収量の増加が指摘されています。

今後温暖化がさらに進行した場合、一部の地域では収量が増える可能性があるものの、多くの地域、特に開発途上地域での農作物の減少が大きな問題になると考えられます。

■ 1960～2013年の間に確認された主要穀物の収量変化



出所：環境省(注26)

畜産業への影響

食肉の生産に特に欠かせないのがトウモロコシ等の穀物です。一般に食肉用家畜は、牧草に加え成長や食味にメリットが大きい穀物が多く与えられています。

肉1kgの生産に必要な穀物の量はトウモロコシ換算で牛で11kg、豚では6kg程度とされ、気候変動による穀物収量の低下は食肉生産に大きな影響を与えます。

現在の代表的な飼料のトウモロコシやダイズは、米国、中国、ブラジルで主に生産されています。2100年末までの2.6～4.8℃の気温上昇が、2070年までの穀物収量に与える影響を予測した研究では、トウモロコシは3か国ともに20%程度の減少、ダイズではアメリカが約30%、ブラジルが約50%と非常に大きな減少が予測されています(注27)。

世界の人口が増え続けるなか、大量の穀物とその生産に要するものも含め広大な土地を必要とする畜産業は、気候変動の激化で持続可能性上の問題がさらに悪化すると見られます。品種改良やバイオテクノロジー等の既存技術を駆使したり、徹底的な食品ロス撲滅、人々の行動変容、また動物たんぱくの効率的な合成技術などの確立が求められています。

水・食糧問題の解決に貢献するインパクト企業

水問題の解決

WMO（世界気象機関）によると、世界で20億人を超える人々が、水リスクが高い地域に住んでおり[注28]、今後の気候変動で水不足はさらに深刻化すると考えられます。

ザイレム（Xylem）は、水関連のビジネスを明確に事業のパーパスとする企業としては最大規模です。

同社は、水のポンプや計測機器、浄化機器など幅広いラインアップを揃え、取水から排水処理までの水のライフサイクルをすべてカバーしています。

同社には、今後非常に重要になると考えられる、配管からの漏れ等に起因する水のロス削減と、使用済み水の再利用（クローズドループ）の両方への貢献に強く期待しています。

エコラブ（Ecolab）は、世界的な産業向け化学の会社で、幅広い産業の省エネ化や安全性向上に寄与しています。

同社は、顧客に環境・経済的なメリットを与える製品の提供にこだわりを持ち、多様な製品のほぼすべての付加価値を定量的に示すことができる数少ない企業です。節水を中心とした水資源使用量の削減にも寄与しており、同社のアウトカムの大きさに加え、同社の非常にユニークな特徴である付加価値の定量化フレームワークに基づくインパクトの可視性も当ファンドでは高く評価しています。

また同社は、2030年までの具体的かつ定量的なターゲットを置き、世界の11の水ハイリスク地域の淡水利用状況を産業主導で改善させることを目指す国際的なイニシアティブの創設メンバーです。同社は、実際に水リスクが高い地域で水処理ビジネスを行っており、その実績に基づく目標設定などで大きな貢献が期待されるほか、同イニシアティブによるポジティブな波及効果についても当ファンドでは強く期待しています。

土地改良による農業収量回復

デザート・コントロール（Desert control）は、独自に開発した土地改良技術により、砂漠化した農地等を肥沃な土地に戻すことを目的にノルウェーで創業された環境テクノロジー企業です。土、水、ミネラル等から製造されるリキッド・ナチュラル・クレイ（LNC）という同社製品を砂漠化した土地に散布すると、水分が地表面に留まりやすくなり、砂漠が植物の育つ肥沃な土地へと変わります。また、LNCはその土地や栽培作物に合わせた比率で、混合専用の機器を積載したトラックで現場製造されており、通常のかんがい設備や散水設備での散布が可能です。これらは同社の大きな特徴と強みになっています。

2022年度現在では、アラブ首長国連邦において、商業化がスタートしています。また米国でも有効性検証が順調に進んでおり、商業化によるインパクト創出が期待されます。

畜産業の効率化・レジリエンス向上

ジーナス（Genus）は、品種改良されたブランド豚・牛の遺伝子を提供する企業です。DNA配列情報と形質（肉質などの特性）を結び付ける科学的なアプローチを、品種改良プロセスにいち早く採用し、現在世界シェアは豚向けでトップ、牛向けで2位を誇ります（2021年時点）。

同社への期待の１つ目は、より優れた家畜遺伝子の提供による生産性の向上です。家畜の生育には通常体重の数倍から十数倍の飼料が必要です。優れた食味かつ少ない飼料で育つ牛や豚が提供されれば、必要な飼料を減らし、畜産農家の収益性の向上にもつながります。２つ目は疾病予防です。ウイルス起因の疾病対策は、食料問題でも非常に重要です。一度に大量の家畜を失う可能性がある疾病を防ぐことなどを目的に、家畜向けゲノム編集技術は、人間向けよりも早い段階での実用化が予想されます。同社は、ゲノム編集によりウイルス性疾病（豚繁殖・呼吸障害症候群）への完全な耐性を豚に持たせることに成功し、近い将来の商業化を目指しています。このように同社は、動物向けバイオテクノロジー企業として先行すると見ています。

貧困地域での食糧問題

ユーグレナは、社名と同名の微細藻類の生産事業を通じて、サステナブルな社会の実現を目指している企業です。この藻類の様々な利用用途のうち、当領域では食料用途に期待しています。将来予測される世界の食糧危機では、新興国や相対的に貧しい人々がより大きな影響を受けると言われます。ユーグレナは、人間が生存するための必須栄養素の１つであるたんぱく質など、全59種もの様々な栄養素を含んでおり、食料危機の中で、多くの人々の生命及び健康増進に寄与すると、高く期待されています[注29]。

同社は、国内事業が拡大するなか、米の一大生産国バングラデシュではユーグレナ入りふりかけ事業を開始しました。米にはない栄養素を補える製品を現地企業と共同開発することで、経済成長～栄養問題緩和といった正のサイクルを極大化することに期待しています。また、今後他の食糧リスクの高い新興国や貧しい人々に対しても、大きなインパクトを生む可能性があると評価しています。

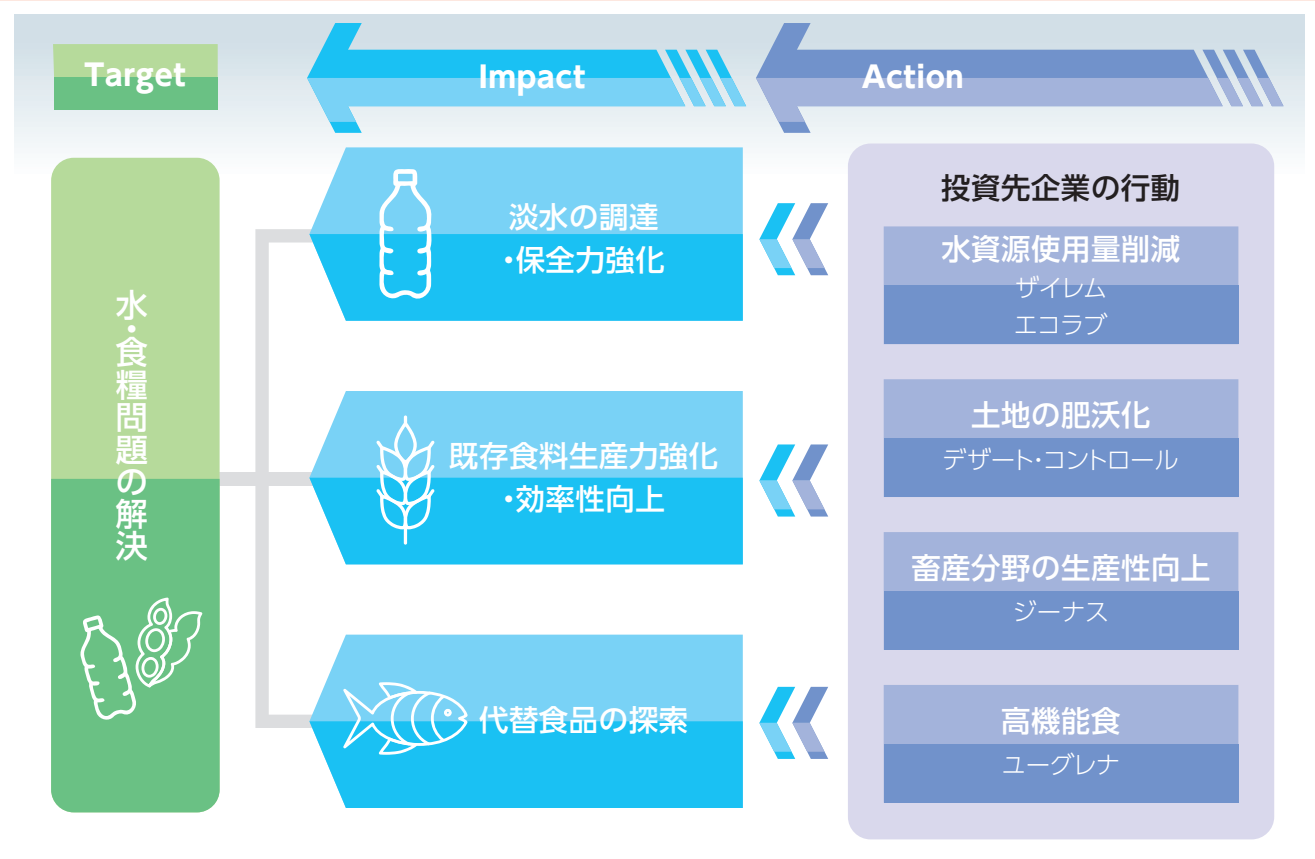
また、ユーグレナは、光合成をベースに栄養素を生み出すことができ、畜産等他のたんぱく源と比べて環境負荷が低い可能性があります。今後の同社による生産拡大・品質改良により、この優位性は更に高まっていくと考えています。

適応:水・食糧問題の解決

将来どうあるべきか

グローバル成長を支えるための、気候変動リスクに適応した堅牢な水調達・食料生産システムを構築する。

インパクト目標と貢献企業(投資先企業)



直近年度における投資先企業の定量アウトカム試算　(アウトカム:企業の活動が社会にもたらす効果)

企業名	インパクト事業／アウトプット	アウトカム	アウトカム試算
ザイレム	水インフラ向け測定機器、水処理ビジネス	水ロス低減と再利用促進	水資源使用量削減 約15,200億リットル
エコラブ	水処理事業	節水と再利用促進	水資源使用量削減 約8,140億リットル
デザート・コントロール	LNC事業	水、肥料使用量の削減、農業生産性の改善	定性評価のみ
ジーナス	家畜(豚・牛)遺伝子提供、疾病予防／顧客サイドでの豚生産頭数1.9億頭	飼料利用の効率化等による農家の所得向上	牛部門：定性評価のみ 豚部門：顧客全体の利益向上額 約6.7億米ドル
ユーグレナ	ユーグレナ生産量	貧困国における人々の健康状態改善	定性評価のみ

インパクト評価

当ファンドでは、水問題と食料問題は密接に関連しているとの認識のもと、課題解決の視点で、①淡水の調達・保全力強化、②既存食料生産力強化と効率性向上、③代替食品の探索の3つのインパクトパスに注目しています。これに基づいて、定量的、定性的な評価を実施しました。

水資源使用量削減
23,340億リットル

農家の利益向上
6.7億米ドル

定量的な評価

ザイレムは、直近年度において15,200億リットルの淡水保全に貢献したと報告しています。水の配管にIoT機器を活用し、早期の漏水対策を可能にして水のロスを防いだこと、オゾン/UV殺菌技術を活用した水処理で、水の再利用を可能にしたことが寄与しています。

エコラブは、水処理事業において、8,140億リットルの節水に寄与したと報告しています。同社独自技術に基づき、水処理用薬品とデジタルを活用したリアルタイムモニタリングにより、顧客平均で1施設あたり、30～40%の水使用量削減を達成しています。また同時に18～20%程度のエネルギー消費削減、12～13%程度のGHG排出削減等にも貢献しています。

ジーナスは、豚部門の事業を通じて約6.7億米ドル程度顧客の利益拡大に貢献したと当ファンドでは試算しています。これは、同社の遺伝子から生まれた2億頭弱の豚について、直近年度に実現した遺伝子的なメリットを金額換算し、試算しました。同社は牛部門の事業（乳牛や肉牛）も行っているため、今後はこの事業についても定量的な評価を実施したいと考えています。

定性的な評価

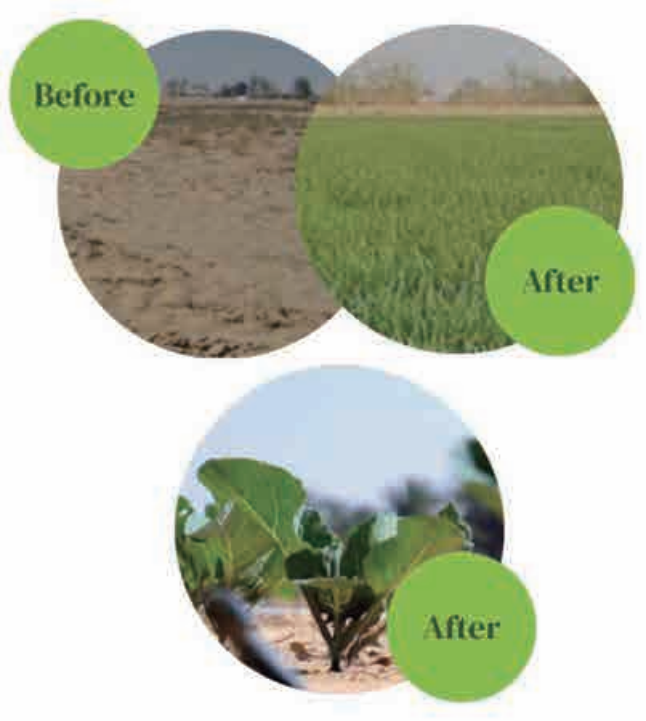
デザート・コントロールは、地球の砂漠化と戦うノルウェー発の土地改良テクノロジー企業です。同社が開発した、砂漠化した土地を植物が育つ肥沃な土地に戻すことができる製品（リキッド・ナチュラル・クレイ（LNC））は、先行して顧客サイトでの検証が終わった中東での商用化が始まっています。また同様の検証が米アリゾナ大学と共に行われており、米国での商業化も視野に入るなど、さらなる拡大が期待されます。

同社の資料によると、毎年1,200万ヘクタールの土地が砂漠化し、地球上の農地の52%が劣化しています。同社は、毎年1,200万ヘクタールの土地に対して同製品を施工するためには、700台のLNC製造設備が必要であるとしています。現在の設備数は数十台に留まりますが、2023年度より加速的に増産する計画です。

今後の同社とのコミュニケーションにおいては、同社がどのくらいの規模（面積）で砂漠化を食い止めているか、農業生産性がどの程度改善していくか（検証では17%～62%となっています）等を確認していきたいと考えています。また、他社への技術ライセンス供与も選択肢の1つとして議論が必要と見ています。いかに事業をスムーズにスケールアップしていくかは、インパクト創出の観点で非常に重要であり、同時に課題でもあります。

砂漠のないノルウェーで起業した同社ですが、視線は地球全体に向いています。当ファンドでは、同社の地球規模の大きなインパクトの創出に期待しています。

デザート・コントロールのLNCが散布された土地



出所：Desert Control AS(注30)

緩和・適応　包括的ソリューション・イノベーション促進

何が必要か

- 緩和・適応策における包括的なソリューション
- イノベーション創出のための土台
- 投資による課題解決促進

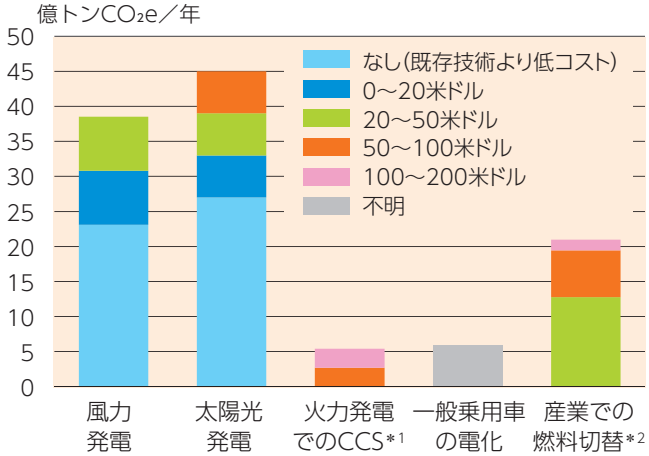
緩和・適応策推進のための技術基盤・包括的な対策

緩和・適応関連技術開発

IPCCの試算によると、今世紀末までの地球温暖化を1.5℃に抑えるためには、2030年までに2019年比で温室効果ガス（GHG）を43%削減する必要があり、そのための技術やインフラに対する投資額は現在の3～6倍の規模が必要であると指摘されています。

以下のGHG排出削減ポテンシャルとそのコストについての分析によると、2030年までに風力発電や、太陽光発電といった再エネの領域においては、経済合理性も満たしながら大きな削減を進めていく余地が大きいことが示されています。

■ 2030年までの技術別GHG排出削減ポテンシャルとコスト内訳



＊1 Carbon capture and storage：二酸化炭素の回収・貯留
＊2 電化、天然ガス・バイオ燃料・水素への切替
※ 10億トンあたりの推定追加コストのばらつきの平均値
出所：IPCCの公表データをもとに当社作成

火力発電でのCCS（二酸化炭素の回収・貯留）の活用については、長期的には大きな削減余地がある一方で、2030年までの削減幅は限定的で、かつ技術のコストも高くなると試算されています。また、長期的には普及が期待されるEVや、産業で利用される熱や動力用途での化石燃料を電気などに切り替えていくといったソリューションにおいても同様の課題が存在します。

そのため、今ある技術で緩和・適応策を推進することに加え、継続的な技術の改善、またこれまでの延長線上ではない、全く新しい技術の開発の必要性が非常に高いと考えられます。

政府、企業や投資家の役割

国連防災機関によると過去20年における気候災害により、120万人以上が亡くなり、40億人以上が影響を受けたとされています(注31)。

産業革命は人類史における非常に大きな構造変化であり、その特徴は農業中心から工業中心への移行でした。この中では、資本家による資本の移動と集中が中心的な役割を果たしました。その資金を受けた企業により、最も長い鉄道、最も強力な蒸気機関車、巨大な製鉄所がこぞって開発・建設され、化石燃料の時代が黄金期を迎えました。

気候変動問題の解決には、この巨大な構造変化の巻き戻し・再定義が必要です。これは、地球上のすべてのステークホルダーが一丸となって取り組むことなしには、極めて困難であると言わざるを得ないでしょう。

ここで政府は、緩和策や適応策の促進や普及のための適切なインセンティブの設定や、気候変動を助長する旧世代のテクノロジーに対する負のインセンティブの付与といった負の外部性の除去のために必要な法制度を整備しなければならないと考えられます。また民間企業は、緩和・適応に資する技術開発の提供に加えて、これらの変化を所与としたビジネスモデルの再構築等も求められると考えられます。そして投資家は、変化に対する最も強力な触媒機能としての役割と、その責任についての十分な認識が求められると考えられます。

資本市場を通じたネットゼロ移行推進

MSCIは、同社名の株式指数提供プロバイダーとして最も有名な企業です。しかし、同社は自身のミッションをより幅広い概念である、“より良い世界のために投資家の意思決定を支援すること”とし、事業を発展させてきました。

また同社は、創業CEOのサステナビリティに対する情熱のもと、業界に先駆けてESG関連の株価指数やリサーチ関連製品を提供しています。近年は、特に重要度が高まった気候変動関連の製品導入にも力を入れています。

気候変動対策に大規模な投資が必要なことは明らかであり、資本市場のサポートは不可欠です。これは、投資家のキャピタルアロケーション(資金配分)姿勢の変化として、すでに株式市場でも一部顕在化しています。一方で、資金配分が適切でなければ、その効果は意味を持たなくなります。

当ファンドでは、同社が投資家の意思決定のツールとして、適切な触媒機能を果たすことで、間接的に大きなインパクトを生むことを期待しています。

技術革新の促進

気候変動問題には、ありとあらゆる技術革新が必要であり、既存の技術の改良に加え、全く新しい概念に基づく新技術が必要と想定されます。

アンシス(Ansys)は、コンピューターシミュレーションの分野でのトップ企業です。同社のソフトウェア製品は、熱や圧力などの物理現象を仮想環境で再現でき、様々な製品の開発に使用されています。これにより、開発期間を大幅に短縮できるだけではなく、これまで検証が物理的に極めて困難なコンセプトも検証が可能になりました。

また同製品は、電気自動車の開発にも使われており、全体的な開発期間を50%短縮し、電池のエネルギー密度や効率性は12%改善させています(注32)。さらに自動運転技術の開発では、自動運転の安全性と信頼性確保のための路上試験(数十億kmにもおよぶためシミュレーションなしには困難)に貢献することが期待されます。自動運転技術が確立された場合、2050年までに自動車の渋滞を35%程度解消し、自動車によるGHG排出を21%程度削減できると試算されています(電気自動車のライフサイクル排出に基づく試算(注33))。

当ファンドでは、同社が同製品を通じて気候変動問題の解決に必要な技術開発にかかる時間や費用を大幅に削減し、間接的ながら、大きなインパクトを創出することを期待しています。

■ 仮想環境でのシミュレーションを可能にするソフトウェアを提供

物理現象を再現し、精緻な検証を行うことができる
→新技術の開発期間短縮に貢献

出所:当社作成

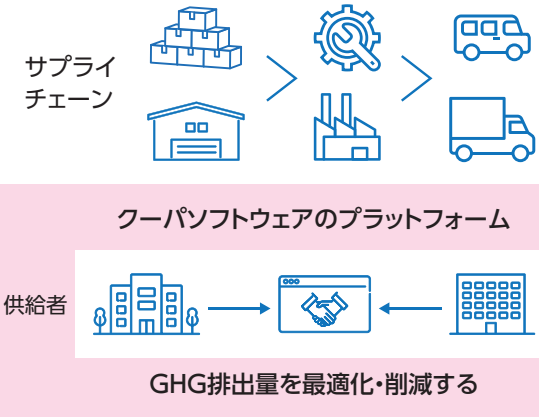
サプライチェーンを通じた移行促進

クーパソフトウェア(Coupa software)は、購買関連のソフトウェアの業界におけるリーダー企業です。企業は企業活動を通じて様々なモノを調達しますが、その購買活動を円滑にすすめるためのソフトウェアを提供しています。

企業の購買活動の流れはサプライチェーンと呼ばれ、これに対する責任をどう果たすかが大手企業を中心に課題となっています。気候変動問題の解決の視点で求められるGHG排出削減の責任は、必ずしも個々の企業にあると考えられないケースが多く存在します。サプライチェーン全体を考えたスコープ3というレベルで排出量を管理する必要があります。

同社が提供する最大級の調達者と供給者のプラットフォームの1番の特徴は、サプライチェーンのデザイン機能を持つことです。環境負荷といった定量的な情報をもとに、サプライチェーンの最適化を行うことができます。それを通じ、企業行動の変化を促し、スコープ3レベルでのGHG排出の最適化・削減に大きく寄与することを当ファンドでは期待しています。

■ 最適なサプライチェーンを構築できるプラットフォームを提供



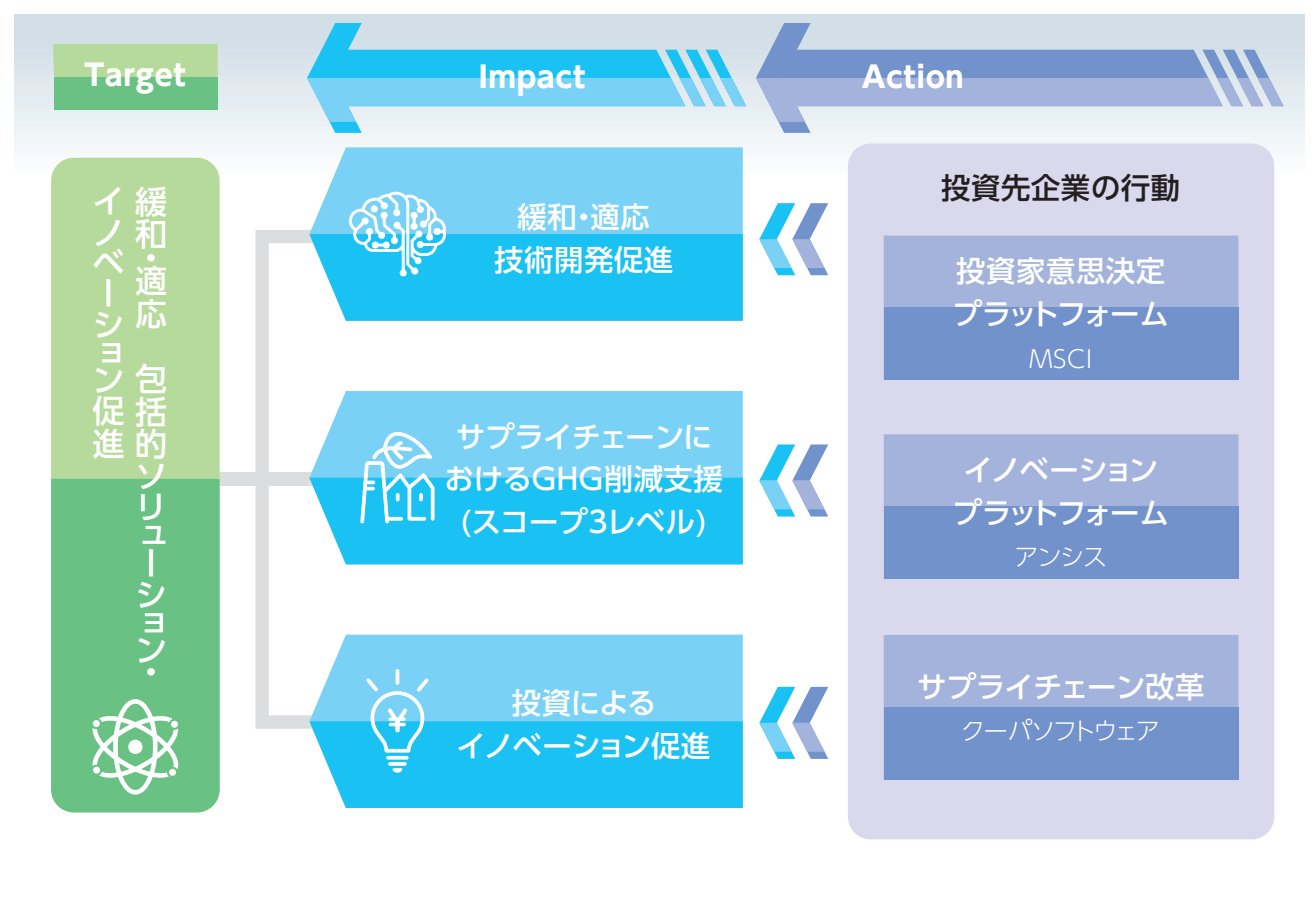
出所:当社作成

緩和・適応　包括的ソリューション・イノベーション促進

将来どうあるべきか

各ステークホルダーが共通した目標のために行動し、ネットゼロのための施策を推進する。またそのために必要なイノベーション創出の土台を強固にする。

インパクト目標と貢献企業（投資先企業）



直近年度における投資先企業の定量アウトカム試算　（アウトカム:企業の活動が社会にもたらす効果）

企業名	インパクト事業／アウトプット	アウトカム	アウトカム試算
MSCI	ESG・気候変動関連指数／残高2,270億米ドル 関連指数・リサーチビジネス／3.5億米ドル	投資家のポートフォリオにおける気候変動リスク・機会の定量的把握による資本市場での資本移動促進	定性評価のみ
アンシス	シミュレーションソフトウェア／年間契約価額（ACV）19億米ドル	気候変動対策関連技術の開発促進、開発コスト削減	定性評価のみ
クーパソフトウェア	プラットフォーム運営／年間支出額 9,810億米ドル	顧客のサプライチェーン全体における低炭素化実現	定性評価のみ

インパクト評価

当領域では、①緩和・適応技術開発の促進、②サプライチェーンにおけるGHG削減支援（スコープ3レベル）、③投資によるイノベーション促進、といった幅広い領域に影響を与えるソリューションに注目しています。定性的な評価が中心となっていますが、アウトプット指標を設定し、今後の定量化のために投資先企業とディスカッションを継続しています。

定性的な評価

アンシスは、他企業の研究開発活動の加速、効率化に寄与しています。

研究開発におけるシミュレーションのメリットは大きいものの、そのソフトウェア使用料は一般に非常に高価であり、資金やリソースが限られたスタートアップ企業が利用するのは困難です。そこで同社は、手頃な価格で同社製品群を利用できる「アンシススタートアッププログラム」を提供開始しました。

このプログラムには1,500程度のスタートアップ企業が参加し、イノベーションを創出する大きなポテンシャルが見込める気候変動関連事業を持つ企業も多く含まれます。

一例として、米マサチューセッツ工科大学発のテクノロジー企業であるクエイズ社は、アンシスのソフトウェアを活用しながら、全く新しい形の地熱発電方法の確立を目指しています。

地上のどこからであっても、地下20kmまで一度掘削すると500℃程度の地熱を継続的に獲得することができ、低コストでほぼ無尽蔵のエネルギーを使った地熱発電が可能と想定されています。しかし、従来のドリルを使った掘削方法では、20年かけて深度12kmが最深であり、到底不可能です。

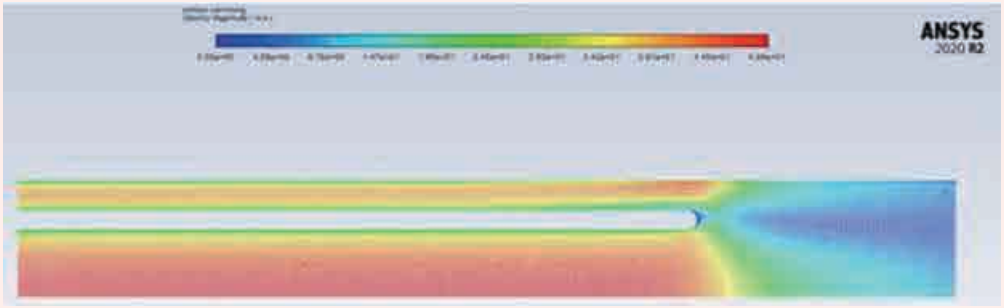
そこで、同社は電磁波（ミリ波）で岩を溶かし、灰として排出しながら掘削する技術開発を目指しています。この設計段階では、ミリ波を地中深くに運ぶ際の挙動や岩の溶解による影響など、さまざまな要素の把握が必要でしたが、実物でのテスト実施は高価かつ困難という障壁がありました。しかしアンシスのプログラムを活用することで、同社はシミュレーションによるテスト期間の短縮とコスト削減に成功しました。同社は、2028年には既存の石炭火力設備を地熱によるCO_2フリー発電設備に切り替えることを計画しています。この技術が活用できるようになれば、資源を持つ国と持たない国の格差もなくなります。

当ファンドでは、このように有望技術の確立に、アンシスのスタートアッププログラムが触媒機能を果たすことで、気候変動問題の解決が大きく近づくことを期待しています。

MSCIは、「ネットゼロ革命における資本の役割」と題する報告書の中で、同社の代表的な株価指数（先進国および新興国50か国、約9,000の上場企業から構成、合計時価総額70兆米ドル超）の分析を行っています。この分析によると、指数の構成企業による総GHG排出量は年間112億トンCO_2eとされています。IPCCの第6次報告書に基づく世界でのGHG純排出量は年間約590億トンCO_2eとされていることから、構成企業の排出量が20%程度を占めていることになります。また同社は、構成企業が対策を取らない場合の2050年のGHG排出量を年間168億トンCO_2eと推定しています。これは2100年に産業革命以前比で3.5℃温暖化が進む水準であり、排出量ネットゼロに向け即座に行動を起こす必要があるとも指摘しています。

そこで同社は、MSCI ACWI IMIネットゼロ・トラッカーと呼ばれるソリューションの提供を開始しました。これは上記指数の構成企業や指数全体と、気温上昇を1.5℃以内に抑えるシナリオとの整合性を可視化するものです。これにより対応が遅れている企業やセクターが可視化され、企業の取組みや資本市場からのエンゲージメントが進むことが期待されます。加えて、当ファンドでは、より大きなインパクト創出の可能性について同社との意見交換を継続しています。例えば、同社が高品質なESGレーティングで高いシェアを持っていることに対しては、企業自身の取組みだけではなく、他社や社会にどの程度良い影響を与えているかを定量化・スコア化することの可否などについて議論しています。これは、インパクトのみならず財務的なリターンにも直結し、株式価値評価上の意義も大きいと想定されます。当ファンドでは、同社の取組みが拡大することで、中長期的に大きなインパクトと財務リターンの実現が可能であると考えています。

■ アンシスのシミュレーション画像（ミリ波）



出所：ANSYS Inc.(注34)

グローバルインパクト投資ファンド（気候変動）の対話・エンゲージメント活動

志を持って課題解決に尽力する企業に長期伴走

当ファンドでは、対話・エンゲージメントの基本姿勢を『社会課題の解決に対して志を持って実践する企業に「長期伴走」』する、とし、以下3つのポイントを体現すべく努めています。こうした姿勢を通じて、企業に対峙する投資家ではなく、同じゴールを目指して並走する投資家であると認識していただいた上で、建設的な対話・エンゲージメントにつなげていくことを目指しています。

ポイント 1　志（インテンション）の共有

- 当ファンドのコンセプトや目指す将来像を説明し理解を得る
- 各企業が貢献し得る社会課題に対する現状認識を共有する
- 事業活動を通じて実現され得る将来目標をすり合わせる

ポイント 2　長期継続保有

- 志を持ち社会課題の解決に取り組む経営姿勢を支持し長期保有する
- インパクト創出による企業価値創造に的を絞った投資姿勢を堅持する

ポイント 3　建設的かつ具体的な対話

- 社会課題解決への道筋を「見える化」し、成果の進捗を定点観測する
- 目標実現に向けた課題を共有し、戦略の改善・高度化を後押しする

対話・エンゲージメント活動実績　2021年9月～2022年9月末

投資先との個別件数57件

●活動実績

過去1年間(2021年9月～2022年9月末)において、長期的なスタンスでの投資先企業を後押ししていくための対話・エンゲージメントを57件実施しました。

双方の認識を共有し、同じ目線でコミュニケーションを継続することが非常に重要であり、当ファンドのコンセプトや投資先企業がどのように気候変動課題解決に資するかについての意見交換を重ねています。

またインパクト投資の重要な側面であるIMM(インパクト測定管理)を進める上で重要となるロジックモデルの精緻化と、定量的なアウトカム・インパクト算出手法についての議論を重ねています。

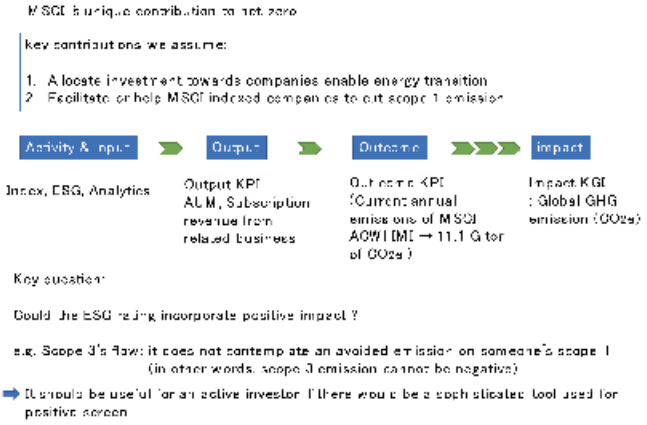
●活動成果

投資先企業からは、コンセプトに対する共感を示して頂き、長期での対話継続に非常に前向きであるというフィードバックを頂いています。

また、上場企業が近年注力しているポイントでもある非財務情報と、投資意思決定との親和性の高さから、一部の企業からは、非財務情報に関するディスクローズについての詳細な意見交換を追加で依頼される機会も増えています。

昨今のESGやSDGsといったサステナビリティ重視の流れの中で上場企業の視点もどのような社会貢献を果たし、利益を生んでいくべきかという点に移ってきています。一方で投資家の観点からは、それがどのように企業利益につながるのかという理解、また株式評価に活かしていくのかという点で、両者に大きなギャップが存在します。私たちはこの間にある、ギャップをいかに親和させ、高みを目指していくかという観点でインパクト創出を後押しして参ります。

投資先企業とのディスカッション資料の一部



ジーナス

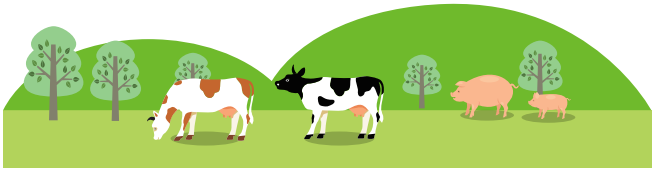
緩 和 農林業分野等での炭素削減・吸収　**適 応** 水・食糧問題の解決

企業の概要

ジーナス（以下、「同社」）はイギリスのバイオテクノロジー企業であり、主に品種改良に基づいたブランド豚・牛の遺伝子を提供しています。

DNA配列情報と形質（肉質などの特性）を結び付けた科学的なアプローチを品種改良プロセスにいち早く採用し、現在世界シェアは豚向けで1位、牛向けで2位です（2021年時点）。

気候変動の緩和の観点では、遺伝子改良により家畜の穀物効率が向上することによるGHG排出削減余地に注目しています。また適応の観点では、同じく遺伝子改良により付加価値を上げることによる畜産農家の所得向上や生産力向上への好影響を見込んでいます。さらに、疾病耐性を持つ品種の新規開発のポテンシャルについても高く評価しています。



対話・エンゲージメントの方向性

当ファンドでは、インテンションを実現するためのインパクトの創出と、経済的なリターン（投資収益）獲得の両立を目指しています。そのためには、企業がインパクトを創出することに加え、それが財務的な価値創出と一定程度の正の相関を持つ必要があります。また投資家としては、インパクト創出がどのようになされるか、どのような規模であるかなどを定性的に理解するだけではなく、何らかの定量的な把握も必要であると考えます。

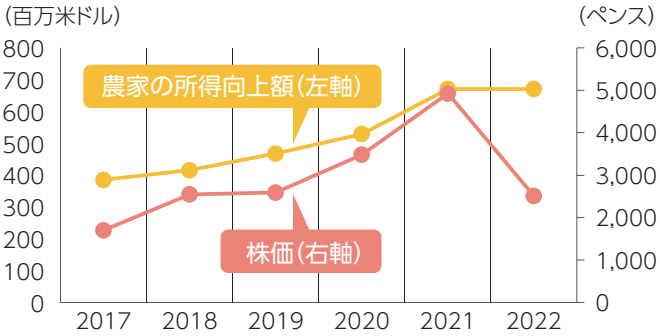
同社に関しては、同社の開示資料に基づき、遺伝子改良による家畜の経済的価値の向上や飼育効率性向上にかかる、畜産業全体に対する時系列的なアウトカムの把握に努めました。このうち豚肉を生産する農家の所得向上には、直近年度において約7億米ドル程度寄与したと試算しており、これは毎年継続的に豚の遺伝子的特徴を改良してきた結果と考えています。

アウトカム（農家の所得向上）と株価の関係では、2021年まではパラレルに推移してきたにもかかわらず、足元では株価のみが下落基調となっています。

2022年9月においては、株式時価総額の40%程度がこの単一アウトカムに相当する状態になっています。一方で、同社は変わらず社会に価値を提供し続けており、その価値を基に営業利益を創出する構造は目先変わらないと考えています。

同社とは、このような非財務情報を投資家がどのように活用すべきか、また同社自身の経営評価にどのように組み込まれるべきかといった点について意見交換を継続しています。

同社の株価と製品によるアウトカム



※農家の所得向上額は年度ごとの合計値、株価は各年度末の数値。
出所：ジーナスの投資家向けレポート、Bloombergのデータをもとに当社作成

対話・エンゲージメントの進捗

投資開始前から複数回にわたり対話を重ねるなかで、近年のDNAの配列解読コストの大幅低下といった外部的な要因も含め、同社のバイオテクノロジー企業としての科学的なアプローチによるインパクト創出力がこれまでにないほど高まっていると感じています。

これまでは、この付加価値は経済的価値としてのみ捉えられてきましたが、今後はサステナビリティ価値も加わってくると同社は述べています。

その取組みとして、同社は農牧地でのGHG排出の定量化プロジェクトを開始しました。衛星を使ったGHG測定技術を持つ企業と提携し、同社の世界80か国、世界トップ100の畜産農家へのアクセス力と、衛星データ等を組み合わせ、世界で最も正確で普遍的、効率的な測定プラットフォームを共同で構築していくことを目指します。

これは同社のアウトカムの正確な把握への第一歩であり、これを起点として同社のインパクト創出に対する経営実行力の強化や、各ステークホルダーの理解度の向上、ひいてはインパクト創出の推進力強化に期待しています。

エンフェーズ・エナジー

緩 和　再エネ由来の電力供給力強化

● 企業の概要

エンフェーズ・エナジー（以下、「同社」）は、2006年に米国カリフォルニアで設立され、主に住宅向けの太陽光パネルの発電効率を引き上げるマイクロインバーターの開発・生産・販売を行っています。同社のマイクロインバーターは、太陽光パネルに取り付けることで発電効率を引き上げ、今まで太陽光発電には発電効率面から不向きであった場所にもパネル設置を可能にしています。

さらに、スマートフォンで利用可能なアプリケーションによる発電状況の見える化、また蓄電池やEVチャージシステムとの組み合わせなど、太陽光発電を軸とした電力の総合ソリューションプロバイダーとして進化を続けています。現在の販路は米国に留まらず、カナダ、メキシコなど米州各国から、豪州、欧州と拡大しています。効率性改善による再エネ由来の電力供給強化のソリューション提供力は高く評価でき、今後の拡大にも期待しています。

● 対話・エンゲージメントの方向性

当ファンドでは、インテンションを実現するためのインパクトの創出と、経済的なリターン（投資収益）獲得の両立を目指しています。そのためには、企業がインパクトを創出することに加え、それが財務的な価値創出と一定程度の正の相関を持つ必要があります。また投資家としては、インパクト創出がどのようになされるか、どのような規模であるかなどを定性的に理解するだけではなく、何らかの定量的な把握も必要であると考えます。

同社に関しては、出荷したマイクロインバーター等の数量や、その発電キャパシティを開示しているため、この数値をもとにアウトカムを試算しました。2021年の太陽光発電普及によるGHG排出削減量は、720万トンCO_2eと試算しています。

今後のアウトカムの拡大については、大きく分けて①コア製品であるマイクロインバーターの出荷数量の拡大、②マイクロインバーターの継続的性能向上、③マイクログリッド構築ビジネスなど提供ソリューションの3つのパスがあると考えています。今後は、この3つのパスについて、どのように開示していくかなども含め、長期の視点で意見交換や議論等を続けてまいります。

● 対話・エンゲージメントの進捗

投資開始前から対話を開始しましたが、同社は「サステナブルな未来をすべての人に」とのパーパスを掲げており、志（インテンション）の共有はスムーズに進みました。その後、アウトカムの試算や定量化については、算出ロジックのすり合わせを行うなど、より正確なアウトカム把握のための議論も行っています。また今後は、蓄電池事業なども拡大することが見込まれるため、一層この議論を深化・継続してまいります。

さらに、同社は設立してまもない企業だけに、非財務情報を中心に開示が不足しています。このことは同社も認識しており、人材拡大などで対応していますが、当ファンドでは同社アウトカムが継続的に拡大することを投資家が認識できるような開示に向けて同社と議論を続け、さらなる企業価値向上を支援したいと考えています。

技研製作所

適応　災害レジリエンス力の向上

● 企業の概要

技研製作所(以下、「同社」)は、インプラント工法を開発し、世界の建設業界に革命を起こすべくグローバル展開を加速させている企業です。同社の地面に杭を打ち込み壁面を作る工法は、これまでにない高い防災効果が期待され、洪水、高潮、水面上昇、津波、地滑りなど様々なリスクから人命や社会を守ることが可能です。世界中で高まる災害リスクに備えるためには、広大なエリアに防災工事を施工する必要があり、なるべく短時間、かつ低コスト、そして施工後の運用における柔軟性が求められます。建設の五大原則(環境性、安全性、急速性、経済性、文化性)を重視した同工法は、省スペース、少人数で施工ができるため十分ニーズに対応することができます。

50年を超える歴史のある当工法ですが、日本において成長が本格化したのは2011年の東日本大震災以降と比較的直近です。また、ここ数年では海外の販売体制も強化してきましたが、差し迫る災害リスクに適応するため、同社の世界展開の加速が求められています。

● 対話・エンゲージメントの方向性

同社は創業50年を超えていよいよグローバルカンパニーへの飛躍のときを迎えており、グローバル化を通じて当ファンドが期待するインパクト創出が見込まれると評価しています。

また、2020年には創業者であり、インプラント工法の発明者でもある北村氏(現会長)から2代目森部社長へ経営体制が引き継がれ、様々な面で変革を進めていく時期に差し掛かっています。

森部社長には、グローバルカンパニーに相応しい各種情報の整理や、適切な開示へ向けた体制整備が求められており、定期的なミーティングを通じ、企業価値の向上に向けて下記の3点をご提案・お伝えしてきました。

提案に対し、同社からは、創業から50年が経過し、あらゆる意味で組織を再構築する時期に差し掛かっているとの考えは持っていた。しかし、知識もノウハウもなく難儀していたところ、長く投資家として同社を分析、投資、評価している当社の視点から様々な意見を頂けるのは大変ありがたい、とのお言葉をいただいています。

当ファンドでは、同社が持つインプラント工法という世界的に見てもユニークなソリューションの強みがグローバルで大きなインパクトをもたらすと期待しており、対話・エンゲージメントを通じて長期的にサポートしていきたいと考えています。

1

創業会長のカリスマ性による牽引に頼らず、グローバル企業に相応しく組織で運営していく経営スタイルを構築すること

2

企業価値の向上には、統合報告書の策定を通じて、企業の存在意義(パーパス)、ビジョン、価値創造ストーリー、社会的インパクトやコーポレートガバナンスを整理・発信して、株主を含む全てのステークホルダーの共通認識を醸成することが有効であること

3

財務の観点では長期海外売上構成の目標を株式市場に提示し、成長のロードマップを示すことが有効であること

● 対話・エンゲージメントの進捗

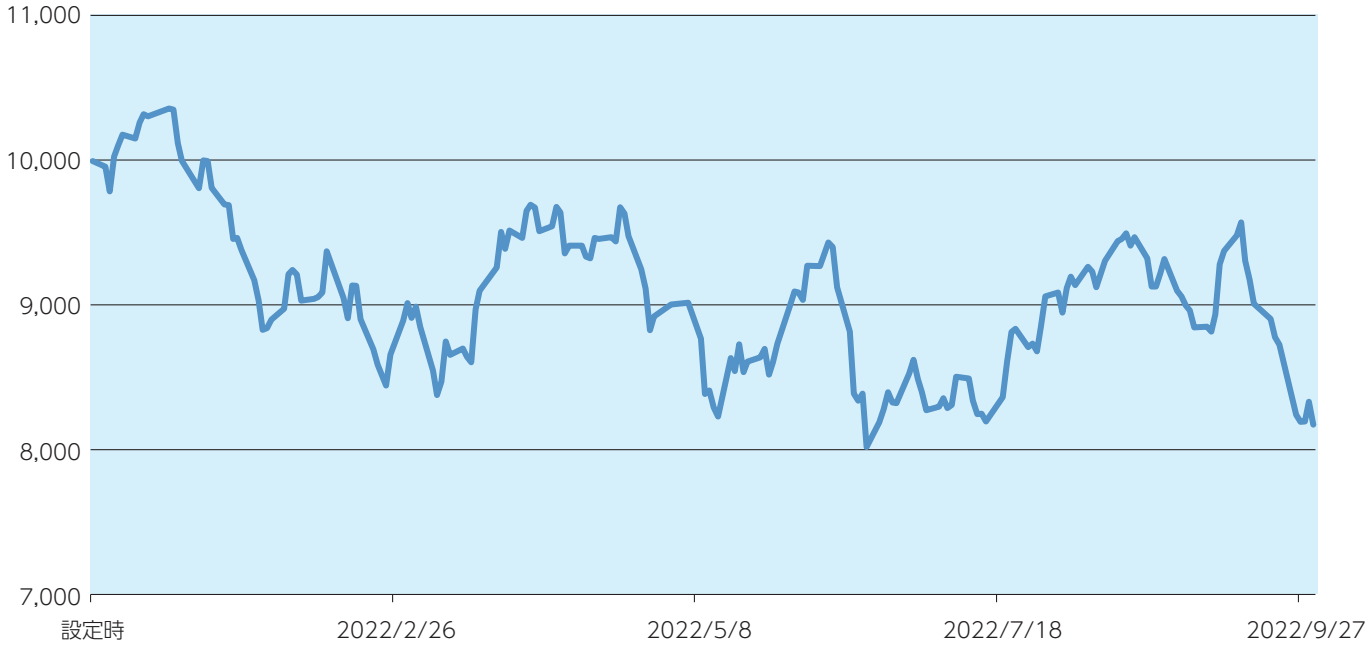
同社からは、情報開示の必要性を認識したためTCFD(気候関連財務情報開示タスクフォース)に基づく開示や統合報告書の発行など、情報発信の強化に向けプロジェクトチームを組成したとの連絡を受けています。

決算説明会を初めて開催したのが2017年8月期決算であり、それまでは開示資料も決算短信のみであった同社が、当社の想定を超えるスピードで経営変革を推進しています。これはグローバルカンパニーへと昇華していくという同社の強いメッセージと評価しています。

また、同社事業によるアウトカムをより精緻に試算する方法についても議論を進めています。防災関連工事金額・件数を把握し、長期にわたる防災効果の試算等が進めば、国内外で今後の事業拡大を後押しする要因となると考えられるため、中期的目線での議論を進めていきたいと考えています。

今後も、同社の成長の実現を最大限サポートしていくため、情報開示に限らず、多面的な対話・エンゲージメントを継続的に実施していく予定です。

基準価額の推移 （設定時以降2022年9月末まで）



※ 基準価額（1万口当たり）は、運用管理費用（信託報酬）控除後のものです。
※ 上記はあくまで過去の実績であり、将来の投資成果をお約束するものではありません。

運用コメント（2021年12月末～2022年9月末）と今後の運用方針

<運用コメント>

当ファンドでは、グローバルでの気候変動課題の解決に「緩和」、および「適応」の観点で取り組む企業を厳選して投資を行っています。また投資先企業には、課題解決のために大きなインパクトをもたらすこと、またその課題解決を主要な事業機会と捉え、持続的に企業価値を拡大させることを期待しています。

当期間におけるグローバル株式市場については、下落基調となりました。当期間はコロナ禍からの経済活動の再開・正常化が鮮明となった期でした。一方で、すでに顕在化していた供給力不足の解消に時間がかかる中で、需要の急拡大が起きたこと等が高いインフレをもたらし、その対応として各国の中央銀行が金利引き上げを行いました。それにより、高成長企業に対するバリュエーション評価の見直しに伴う株価大幅下落などを背景に、主要な株式指数は下落基調となりました。

当期間の当ファンドのリターンは、マイナスとなりました。投資先企業においては、米インフレ対策法案の採択等を受け、市場での評価が高まった太陽光パネル向けマイクロインバーター大手のエンフェーズ・エナジーや、再エネ蓄電池向けソリューションを提供するステムの株価が上昇しました。また、エネルギー価格上昇を背景に、バイオ燃料を手掛けるダーリン・イングリディエンツやユーグレナの株価が上昇しました。一方で、金利上昇によりバリュエーション調整を余儀なくされたシミュレーション関連ソフトウェア大手のアンシスや購買関連ソフトウェア大手のクーパ・ソフトウェアなど高成長企業の株価の下落が大きくなりました。期後半には、グリーン水素製造装置を提供するITMパワーも、大きく下落寄与しています。同社に対しては、引き続きグリーン水素普及への貢献と、それに伴う大きな業績拡大を期待していますが、想定よりもインパクト創出や業績拡大が遅れる見込みとなったことから、期中にウエイトを大きく引き下げています。期中の投資行動としては、ウエイト調整のほかにステムの新規組み入れを行っています。

<今後の運用方針>

投資先企業の業績動向としては、インパクト創出事業にけん引され、概ね順調に推移したと評価しています。また、インパクトの創出実績や、その見通しについても順調であると考えています。

一方で、グローバル経済の見通しについては、高いインフレ率と政策金利を背景に不透明感が増すなど、株式市場を取り巻く外部環境は大きく変化しています。気候変動課題の解決に貢献し、大きなインパクトを創出する企業は中長期的にはこのような外部環境の変化に打ち勝つ可能性が高いと判断していますが、今後の景気後退による業績への影響や、過度な金融引締めや地政学リスクの急上昇に伴うテールリスク等も注視した機動的な運営を行っていきます。

2021年度の投資先企業によるインパクト集計

温室効果ガス(GHG)削減貢献量	3,375万トンCO_2e
水資源使用量削減	340億リットル
農家の利益向上	940億円*

防災効果・工事生産性向上	5,740億円

＊ 1米ドル＝140円として円換算しています。

投資先企業のアウトカム試算・インパクト貢献、運用実績寄与度(2021年12月末～2022年9月末)

投資先企業名	貢献領域	アウトカム*1KPI	アウトカム*1 試算（2021年度）	うち インパクト*2貢献	運用実績 寄与度*3
GE	緩和	GHG削減貢献量（万トンCO_2e）	1,878	1,878	-0.4%
ITMパワー	緩和	GHG削減貢献量（万トンCO_2e）	2	2	-2.9%
MSCI	適応	GHG削減貢献量（万トンCO_2e）等	定性評価のみ	－	-0.3%
QDレーザ	緩和	GHG削減貢献量（万トンCO_2e）	定性評価のみ	－	-0.1%
SSAB	緩和	GHG削減貢献量（万トンCO_2e）	定性評価のみ	－	0.2%
アジリクス	緩和	GHG削減貢献量（万トンCO_2e）	定性評価のみ	－	-0.3%
アンシス	適応	GHG削減貢献量（万トンCO_2e）等	定性評価のみ	－	-1.6%
イーストマン・ケミカル	緩和	GHG削減貢献量（万トンCO_2e）	定性評価のみ	－	-1.0%
ウェアハウザー	緩和	GHG削減貢献量（万トンCO_2e）	3,500	300	0.0%
エコラブ	適応	水資源使用量削減（億リットル）	8,140	340	-0.4%
エンフェーズ・エナジー	緩和	GHG削減貢献量（万トンCO_2e）	720	720	3.3%
オートデスク	適応	防災効果・工事生産性向上（米ドル）	定性評価のみ	－	-0.3%
技研製作所	適応	防災効果・工事生産性向上（億円）	5,740	5,740	-1.7%
ギンコ・バイオワークス	緩和	GHG削減貢献量（万トンCO_2e）	定性評価のみ	－	-0.4%
ザイレム	適応	水資源使用量削減（億リットル）	15,200	－	0.1%
ザップテック	緩和	GHG削減貢献量（万トンCO_2e）	定性評価のみ	－	-1.3%
ジーナス	緩和 適応	GHG削減貢献量（万トンCO_2e） 農家の利益向上(億米ドル)	128 6.71	128 6.71	-2.6%
シンイー・ガラス	緩和	GHG削減貢献量（万トンCO_2e）	198	198	-0.5%
ステム	緩和	GHG削減貢献量（万トンCO_2e）	31	31	1.0%
ダーリン・イングリディエンツ	緩和	GHG削減貢献量（万トンCO_2e）	320	69	2.0%
デザート・コントロール	適応	農家の利益向上(億米ドル)	定性評価のみ	－	-0.2%
ノボザイムズ	緩和	GHG削減貢献量（万トンCO_2e）	定性評価のみ	－	-0.4%
ベフェーサ	緩和	GHG削減貢献量（万トンCO_2e）	3	0.37	-1.5%
ボール	緩和	GHG削減貢献量（万トンCO_2e）	定性評価のみ	－	-1.6%
メルカリ	緩和	GHG排出削減量（万トンCO_2e）	48	48	-2.1%
ユーグレナ	緩和 適応	GHG削減貢献量（万トンCO_2e） 推定健康改善人数	0.03 定性評価のみ	0 －	1.3%
リ・サイクル	緩和	GHG削減貢献量（万トンCO_2e）	1	0.85	-0.6%

＊1 企業の活動が社会にもたらす効果
＊2 アウトカムのうち、課題解決を前進させたと評価される部分のみを切り出したもの
＊3 当期間の基準価額の変動に対して各銘柄の株価の変動が及ぼした影響を数値化したもの

インパクトの定義とインパクト評価フレームワーク

当社の考える「インパクト」

「インパクト」とは、人や環境に対して、事業活動(製品・サービス・技術・ビジネスモデル)がもたらすアウトカム(恩恵)により起こる変化です。
当社では、投資先による「インパクト」創出へのインテンションを確認し、これを実現するための取り組みと成果を追跡することに取り組みます。インパクトの測定手法は、進化の途上にあり、全てのインパクトを定量的に評価することが難しいことを踏まえつつ、投資先がインパクトにどのように寄与したと考えられるのか、定性的な情報も含めて、透明性を高めるために、本インパクトレポートを作成しています。

当社による「インパクト」の評価

当社では、インパクト投資に関するグローバルなイニシアティブの提唱するフレームワーク*を参照し、次のようにインパクトの評価をしています。

＊Impact Management Project(IMP)のインパクトフレームワーク:IMPでは、人または地球環境に対するアウトカムの変化をインパクトと捉え、インパクト評価の5要素とインパクト・パフォーマンスの評価に必要な15の指標を提案している。

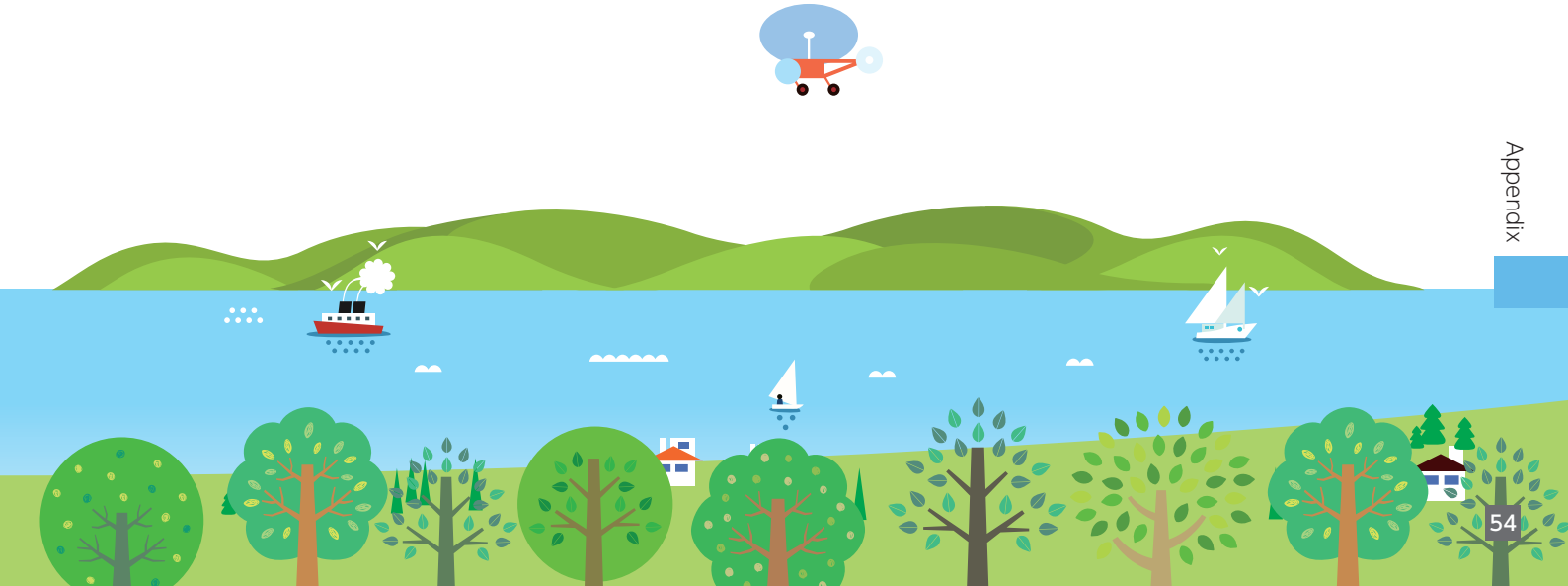
インパクト評価の5要素

インパクトは何か (What)	気候変動の緩和または気候変動の影響への適応に著しく貢献する事業活動があるか。 ■ **気候変動の緩和の場合**、パリ目標の達成に貢献する技術・製品・サービス・ビジネスモデルであるか。 ■ **気候変動の影響への適応の場合**、現在および将来の気候変動による経済活動への悪影響のリスクを実質的に低減する技術・製品・サービス・ビジネスモデルであるか。
誰へのインパクトか (Who)	企業の製品やサービスがもたらす便益は、それを求めるステークホルダーに対して提供されているか。
どれほどのインパクトか (How much)	環境や社会に対するアウトカムや、製品やサービスが対象者に便益をもたらしていることを、企業が信頼できる方法で測定しているか。
インパクトに寄与したか (Contribution)	気候変動の緩和または対応に貢献する事業は、企業の主要な事業として位置付けられているか。
リスクはないか (Risk)	期待する成果を得るうえで阻害要因となる課題を企業が認識し、対処しているか。

出所:Impact Management Project公式サイトより当社作成

当ファンドの投資銘柄選定基準

	基準	説明
インテンション	インテンションとアディショナリティ	インパクトの創出が経営ビジョンや方針、事業戦略に組み込まれ、整合しているか。また、気候変動の緩和または対応に貢献する事業は、企業の基盤事業やコアコンピタンスに裏付けられているか。 企業の経営は、インパクトの創出を実現可能とするために十分なリーダーシップと監督が発揮できるものか。
財務	財務的リターン	インパクトの創出につながる事業が、企業の現在および将来の財務的なリターンにつながるか。
インパクト	気候変動の緩和、気候変動の影響への適応に対する貢献	気候変動の緩和または気候変動の影響への適応に著しく貢献する事業活動があるか。 ■ **気候変動の緩和の場合**、ネットゼロ社会の実現（パリ協定の達成）に貢献する、またはネットゼロへの移行に貢献する技術・製品・サービス・ビジネスモデルであるか（移行期の技術として最善の水準を満たしており、さらにネットゼロへの移行の道筋と整合するもの）。 ■ **気候変動の影響への適応の場合**、現在および将来の気候変動による経済活動への悪影響のリスクを実質的に低減する技術・製品・サービス・ビジネスモデルであるか。 自社の事業活動から生じるGHG排出量が大きい場合には、パリ協定と整合した排出削減目標設定などの取り組みを計画または実行しているか。
	インパクトの受益者	企業の製品やサービスがもたらす便益は、それを求めるステークホルダーに対して提供されているか（脆弱なグループなど、十分な便益を受けられていないステークホルダーにも便益をもたらすか）。
	インパクトの有効性	環境や社会に対するアウトカムや、製品やサービスが対象者に便益をもたらしていることを、企業が信頼できる方法で測定しているか（例：既存のインパクト評価基準などを使って報告）。
	リスク	期待するアウトカムを得るうえで阻害要因となる課題を企業が認識し、対処しているか。
ESG	デューディリジェンス	各企業におけるマテリアルな環境・社会課題について、当社が実施するESGデューディリジェンスの結果、適合と評価されるか。



緩和策のロジックツリー

供給側の視点

本命技術　革新技術　行動変容

- 再エネ発電容量拡大・効率向上
  - 風力
    - 太陽光発電
    - 水力・地熱等
    - インバーター制御
    - 蓄電池
      - 水素
      - 蓄電池
- 再エネ・ボトルネック解消
  - 系統関連
    - 系統接続
      - 供給調整
      - 需要調整
      - 高圧直流送電
    - 送電ロス低減
      - 供給調整
      - 需要調整
      - 高圧直流送電
      - VPP*1
      - スマートメータ等
  - 分散型電源
    - 住宅・産業
    - マイクログリッド
- バックアップ電源・ベースロード
  - 低炭素火力
    - カーボンキャプチャー
    - 水素
    - 高効率火力
  - 原子力
    - 小型モジュール炉

需要側の視点

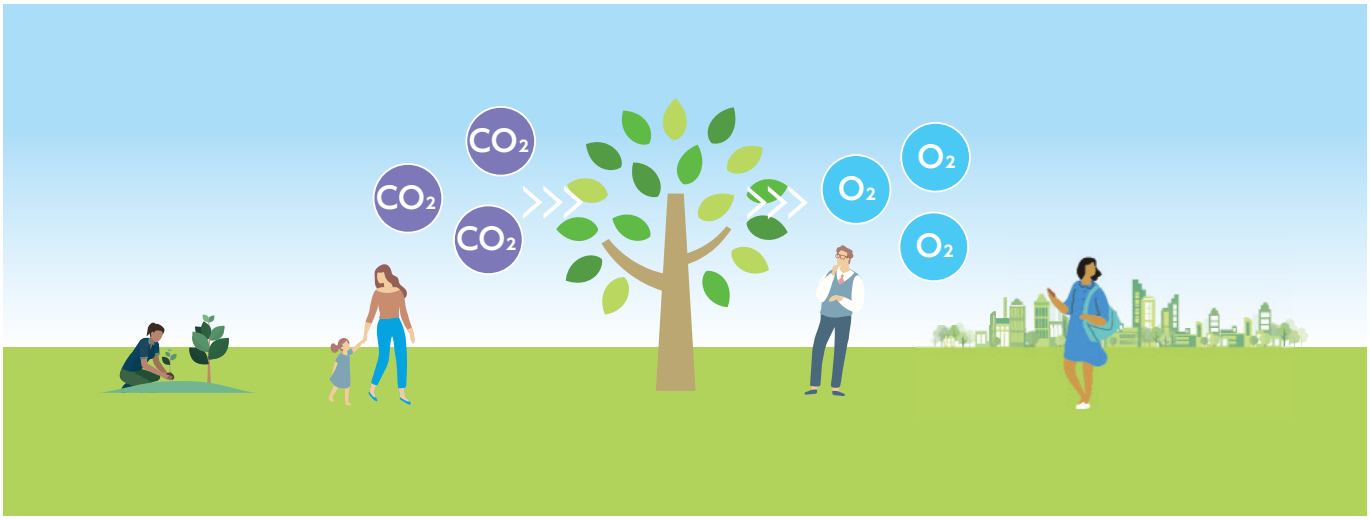
- エネルギー利用電化
  - 動力利用
    - EV
    - 燃料電池
  - 熱利用
    - ヒートポンプ
    - 電気炉
- 電化困難領域
  - 動力・熱利用
    - バイオ燃料
    - 水素
    - 炭素除去
- 原料としての化石燃料代替・低炭素化
  - 鉄鋼
    - 水素還元製鉄
    - バイオプラスティック
    - 水素
    - 生物合成
    - 分子リサイクル
  - 化学プロセス
    - バイオプラスティック
    - 水素
    - 生物合成
    - 分子リサイクル
  - 非鉄金属
    - リサイクル
      - リサイクル協力・推進
- 省エネ化
  - 製造業
    - 産業用モータ
    - FA*3／FEMS*4
    - パワエレ*2
    - 光情報通信
  - 建物
    - ZEH*5
    - ZEB*6
    - 節電
- 農業・畜産分野低炭素化
  - 土壌貯留
  - 品種改良
  - 反芻動物飼料最適化
  - 窒素固定
- 温室効果ガスの直接吸収
  - 森林・植物
    - 適切な森林管理
  - 炭素除去
- その他土地利用
  - 土地改良
- 全般
  - サプライチェーン低炭素化
  - 投資家の行動変容

適応策のロジックツリー

本命技術　革新技術　行動変容

- 自然災害の影響軽減・レジリエンス
  - 海面上昇
    - 沿岸防護
    - 計画的な移住・再居住
  - 暴風雨・火災による損害
    - 損害保険
    - 気象サービス
  - 洪水・土砂災害
    - 治水
    - グリーンインフラ
  - 復興力強化
    - デジタルツイン
- 食料安全保障
  - 農業敵地減少
    - 農地管理の改善
    - 土地改良
    - 耐性作物開発
  - 漁獲量低下
    - 陸上養殖
    - バイオテクノロジー
  - 畜産生産性低下
    - 品種改良・バイオテクノロジー
    - 培養肉
    - 植物性たんぱく
- 水へのアクセス
  - 需給ギャップ拡大
    - 水の浄化・再生利用・輸送
    - 水ロス削減
    - 雨水・地下水利用促進
    - 水資源保全
- 健康リスクの軽減
  - 感染症増加
    - ワクチン・治療薬
    - 防疫
  - 熱中症リスク
  - 栄養不足・メンタルヘルス等
- 生態系の保全
  - 生息地保全
  - 土地改良

*1　Virtual Power Plant:仮想的な発電所
*2　パワーエレクトロニクス:電力を変換または制御するシステム
*3　Factory Automation:工場自動化(機器)=工場内の各種データを収集・管理・制御する機器
*4　Factory Energy Management System:工場エネルギー管理システム
*5　(Net) Zero Energy House:消費するエネルギーを生産するエネルギーが上回る住宅
*6　(Net) Zero Energy Building:消費するエネルギーを生産するエネルギーが上回る建物

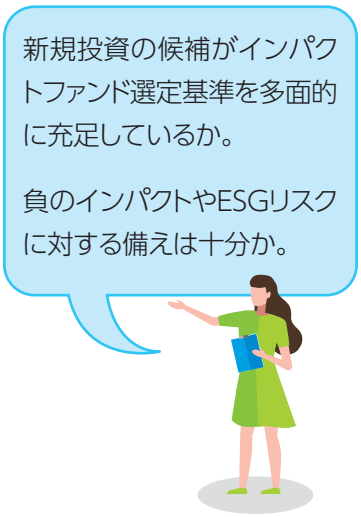


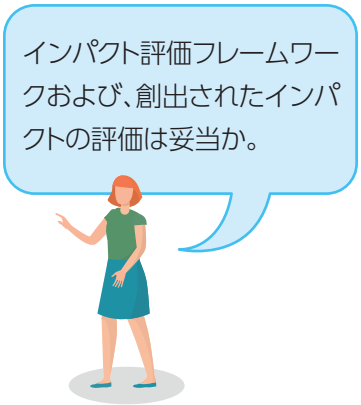
インパクトファンドのインパクト測定管理プロセス(IMMプロセス)

インパクト測定管理(IMM)とは、インパクトファンドにおけるインテンションの実現のためのマネジメントサイクルです。

インパクトの目標設定、戦略策定、測定指標・目標値設定、インパクト・パフォーマンス管理を中核とします。

IMMプロセス	運用(IMM)チーム	ESG専門部署によるレビュー
インパクト投資選定基準との整合性確認	■ 企業の事業内容とインテンション(意図)がファンドのインパクト目標に適合するか確認。 ■ ロジックモデルの作成により、企業アウトカムを特定。 ■ 期待するインパクトを継続的に創出できるか否かを評価。	新規投資の候補がインパクトファンド選定基準を多面的に充足しているか。 負のインパクトやESGリスクに対する備えは十分か。
個別企業インパクト測定フレームワーク構築	■ インパクトの定量的な把握手法を構築。 ■ インパクト測定のための企業の情報開示の必要性を把握。	
企業との対話・エンゲージメント	■ インパクト創出のための課題を把握・共有し、対応策を確認、実行を後押し。 ■ インパクト評価の高度化に向けて協働。	インパクト評価フレームワークおよび、創出されたインパクトの評価は妥当か。
投資先企業のインパクト評価	■ 社会的インパクトを評価。(定量面および定性面) ■ インパクト評価の妥当性につき企業と対話。	
ポートフォリオのインパクト評価	■ ポートフォリオレベルで社会的インパクトを計測。 ■ ファンドのインテンションに即した課題を抽出。	インパクト評価に基づいた、運用チームのアクションは妥当か。
必要なアクションの実行	■ 新規組み入れまたは売却を判断。 ■ 課題を有する銘柄への対話・エンゲージメントの計画を策定。 ■ 結果をふまえ、トップダウンでロジックを改良。	





EV

当資料における引用・参照について

○課題概論　～気候変動問題と持続可能な世界～

（注１）　IPCC第６次評価報告書第１作業部会報告書政策決定者向け要約 暫定訳（文部科学省及び気象庁）(https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar6/IPCC_AR6_WGI_SPM_JP.pdf) IPCC, 2021: Summary for Policymakers. *In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*[Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C.Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T.Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. In Press (https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf)

○再エネ由来の電力供給力強化

（注２） 経済産業省「IPCC/AR6/WG3報告書の政策決定者向け要約（SPM）の概要」(https://www.meti.go.jp/press/2022/04/20220404001/20220404001-1.pdf) IPCC, 2022: Summary for Policymakers. *In: Climate Change 2022:Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*[P.R. Shukla,J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi,A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA.doi:10.1017/9781009157926.00 (https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_SPM.pdf)

（注３） ITM Power plc , *ITM POWER PLC ANNUAL REPORT* (https://itm-power-assets.s3.eu-west-2.amazonaws.com/ITM_Power_Annual_Report_2021_c6ed6e1b63.pdf)

○既存発電事業の低炭素化

（注４） Tong, D., Zhang, Q., Zheng, Y. *et al., Committed emissions from existing energy infrastructure jeopardize 1.5°C climate target,* Nature 572, 373–377 (2019)

（注５） Rogelj, J. *et al., Mitigation pathways compatible with 1.5 ° C in the context of sustainable development. In: Global warming of 1.5 ° C.* An IPCC Special Report on the Impacts of Global warming of 1.5 ° C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty (eds Masson-Delmotte, V. *et al.*) (https://www.semanticscholar.org/paper/Mitigation-pathways-compatible-with-1.5%C2%B0C-in-the-of-Rogelj-Shindell/4d222655d8f9cc642dafdceb3ddae9633b989765)

（注６） General Electric Company , *Accelerated Growth of Renewables and Gas Power Can Rapidly Change the Trajectory on Climate Change* (https://www.ge.com/content/dam/gepower/global/en_US/documents/future-of-energy/ge-future-of-energy-white-paper.pdf)

（注７） ITM Power plc , *Project Bauen / £ 250m equity fundraising* (https://itm-power-assets.s3.eu-west-2.amazonaws.com/Capital_Raise_Presentation_ddd0da1b81.pdf)

○利用エネルギーの電化

（注８） International Energy Agency , *Net Zero by 2050 A Roadmap for the Global Energy Sector* (https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroby2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf)

（注９） 一般財団法人　電力中央研究所「電中研ニュース」No.469 (https://criepi.denken.or.jp/koho/news/den469.pdf)

（注10） Zaptec AS , *Annual Report 2021* (https://zaptec.com/wp-content/uploads/2022/04/Zaptec-AS-Annual-report-2021.pdf)

（注11） 経済産業省「半導体戦略（概略）」(https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210604008/20210603008-4.pdf)

○電化以外の削減策・省エネ化

（注１２） William F Lamb *et al., A review of trends and drivers of greenhouse gas emissions by sectorfrom 1990 to 2018* , 2021 Environ. Res. Lett.16073005 (https://eta-publications.lbl.gov/sites/default/files/lamb_2021_environ._res._lett._16_073005.pdf)

（注13） Papapetrou, M., G. Kosmadakis, A. Cipollina, U. La Commare, and G. Micale, 2018: *Industrial waste heat: Estimation of the technically available resource in the EU per industrial sector, temperature level and country.* Appl. Therm. Eng., 138, 207–216 (https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2018.04.043)

（注14） SSAB AB , *ANNUAL REPORT 2021 Leading the green transition of the steel industry* (https://www.ssab.com/-/media/Files/Company/Investors/Annual-reports/2021/SSAB_Annual_Report_2021_EN.pdf?m=20220316083802)

（注15） Darling Ingredients Inc. (https://www.darlingii.com/diamond-green-diesel)

（注16） Ball Corporation , *BALL CORPORATION COMBINED REPORT* (https://www.ball.com/getattachment/03cb556b-9ace-4d8d-9b96-94c68079e06b/Ball-2021-Combined-Report.pdf)

（注17） 株式会社メルカリ「FY2022.06 Sustainability Report」

(https://storage.googleapis.com/prd-about-asset-2020/2022/11/f2cc582f-fy2022_sustainability_report_comp_ver.1.1.pdf)

○農林業分野等での炭素削減・吸収

(注18) The royal society , *Ammonia:zero-carbon fertiliser,fuel and energy store POLICY BRIEFING* (https://royalsociety.org/-/media/policy/projects/green-ammonia/green-ammonia-policy-briefing.pdf)
(注19) 環境省「IPCC　AR6　特別報告書　1.5℃特別報告書　土地関係特別報告書　海洋・雪氷圏特別報告書」(https://www.env.go.jp/content/900442320.pdf) IPCC, 2019: Summary for Policymakers. *In: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems* [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.- O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)]. In press. (https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/summary-for-policymakers/)　環境省訳・加筆
(注20) Harris, N.L., Gibbs, D.A., Baccini, A. *et al., Global maps of twenty-first century forest carbon fluxes.* Nat. Clim. Chang. 11, 234–240 (2021) (https://doi.org/10.1038/s41558-020-00976-6)
(注21) Weyerhaeuser Company　, *CARBON RECORD B-SIDE Methodology* (https://carbonrecord.weyerhaeuser.com/wp-content/uploads/2022/06/CarbonRecord_Bside-methodology_05-16-2022.pdf)

○災害レジリエンス力の向上

(注22) World Resources Institute (https://www.wri.org/insights/number-people-affected-floods-will-double-between-2010-and-2030)

○水・食糧問題の解決

(注23) (注1)に同じ
(注24) 環境省「IPCC 第4次評価報告書 第2作業部会報告の概要(公式版)」(https://www.env.go.jp/earth/ipcc/4th/wg2_gaiyo.pdf)
(注25) 国立環境研究所地球環境研究センター「海面上昇データブック　2000」(https://www.cger.nies.go.jp/publications/report/d025/D025.pdf)
(注26) 環境省「IPCC　第5次評価報告書の概要 –第2作業部会(影響、適応、及び脆弱性)-」(https://www.env.go.jp/earth/ipcc/5th/pdf/ar5_wg2_overview_presentation.pdf) IPCC, 2014: Summary for policymakers. *In:Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability.Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*[Field, C.B.,V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea,T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken,P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. In press. (https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wgII_spm_en-1.pdf)
(注27) 独立行政法人 農業環境技術研究所「地球温暖化が進行すると世界の穀物主産地の収量は低下する」(https://www.naro.affrc.go.jp/archive/niaes/techdoc/sokuhou/120918.html)
(注28) World Meteorological Organization , *2021 State of Climate Services (WMO-No. 1278)* (https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10826)
(注29) 大阪府立大学研究推進機構、生物資源開発センター、羽衣国際大学人間生活学部、大阪青山大学健康科学部 中野 長久、大串 美沙、渡邊 敏明「ユーグレナはどこまで高栄養食源として貢献し得るか ―その機能と応用―」Vitamins (Japan),91(5・6), 323-330 (2017) (https://www.jstage.jst.go.jp/article/vso/91/5.6/91_323/_pdf)
(注30) Desert Control AS , *Q2 2022 Company Update* (https://www.desertcontrol.com/s/DC_Q2_Company-Update-Presentation-h3ra.pdf)

○緩和・適応　包括的ソリューション・イノベーション促進

(注31) United Nations Office for Disaster Risk Reduction , *The human cost of disasters: an overview of the last 20 years (2000-2019)* (https://www.undrr.org/publication/human-cost-disasters-overview-last-20-years-2000-2019)
(注32) ANSYS　Inc. , *ENVIRONMENTAL　SUSTAINABILITY IN FOCUS SIMULATION PRODUCT HANDPRINT:ELECTRIC VEHICLES* (https://investors.ansys.com/static-files/f12cecf6-0bce-463b-be9d-9df962db7e61)
(注33) ANSYS　Inc. , *ENVIRONMENTAL　SUSTAINABILITY IN FOCUS SIMULATION PRODUCT HANDPRINT:AUTONOMOUS VEHICLES* (https://investors.ansys.com/static-files/778360c2-7a52-4004-9d55-4d00dfef7b72)
(注34) ANSYS　Inc. , CASE STUDY Ansys + Quaise Using Ansys Mechanical and Fluent to Understand the Thermodynamics of a Novel Millimeter Wave Drilling Process (https://www.ansys.com/content/dam/product/structures/mechanical/ansys-quaise-case-study.pdf)

投資信託説明書（交付目論見書）のご請求・お申込みは、当ファンドを取扱う販売会社（下記URLをご参照ください。）にお問い合わせください。
https://www.resona-am.co.jp/fund/120027/sales.html

ファンドの特色

1. RMグローバルインパクト投資マザーファンド（気候変動）を通じて、日本を含む先進国および新興国の金融商品取引所に上場または店頭登録（上場予定、店頭登録予定を含みます。）されている株式への投資を行います。

2. 世界における社会的課題である気候変動の緩和、気候変動の影響への適応等にビジネスとして取り組み、持続的に企業価値を拡大させるとともに、社会的インパクトを創出することが期待できる銘柄を厳選して投資を行います。

3. 投資先企業等に対しては、企業価値の拡大と社会的インパクトの創出の促進を目指し、継続的にエンゲージメント（対話）に努めるとともに、社会的インパクトの創出状況について定量的・定性的に評価を行います。

4. 実質組入外貨建資産については、原則として為替ヘッジは行いません。

投資リスク

当ファンドの基準価額は、実質的に組み入れている有価証券等の値動きにより影響を受けますが、運用により信託財産に生じた損益はすべて投資者のみなさまに帰属します。
したがって、投資者のみなさまの投資元本が保証されているものではなく、基準価額の下落により損失を被り、投資元本を割り込むことがあります。また、投資信託は預貯金と異なります。
当ファンドの基準価額の変動要因として、主に以下のリスクがあります。このため、お申込みの際は、当ファンドのリスクを認識・検討し、慎重にご判断くださいますようお願いします。

◆市場リスク（株価変動リスク、リートの価格変動リスク、為替変動リスク）◆信用リスク
◆流動性リスク ◆カントリーリスク

なお、当ファンドは 20 ～ 50 銘柄程度でポートフォリオを構築することを想定しており、保有する 1 銘柄あたりの株価変動がファンドの基準価額に大きく影響する場合があります。

※基準価額の変動要因は、上記に限定されるものではありません。詳しくは投資信託説明書（交付目論見書）をご覧ください。

ファンドの費用

●お客さまが直接的にご負担いただく費用

購入時	購入時手数料	購入申込総金額に応じて下記料率を乗じて得た金額となります。 購入価額に3.3％（税抜3.0％）を上限として、販売会社がそれぞれ別に定める手数料率を乗じた額です。詳しくは販売会社にご確認ください。 購入時手数料は、商品や関連する投資環境の説明・情報提供等、および購入に関する事務コストとしての対価です。
換金時	信託財産留保額	ありません。

●お客さまが間接的にご負担いただく費用

運用管理費用（信託報酬）	ファンドの純資産総額に対して、年率1.65％（税抜1.5％）を乗じて得た額とし、ファンドの計算期間を通じて毎日、費用として計上されます。		
運用管理費用の配分	支払先	配分（税抜）	主な役務
	委託会社	年率0.735％	ファンドの運用・調査、基準価額の計算、開示資料作成等の対価
	販売会社	年率0.735％	交付運用報告書等各種書類の送付、口座内でのファンドの管理、購入後の情報提供等の対価
	受託会社	年率0.030％	運用財産の管理、委託会社からの指図の実行の対価
	※運用管理費用の配分には、別途消費税等相当額がかかります。		
その他の費用・手数料	監査費用、有価証券等の売買にかかる売買委託手数料、先物取引・オプション取引等に要する費用、外貨建資産の保管等に要する費用、信託財産に関する租税および信託事務の処理に必要な費用等（これらの消費税等相当額を含みます。）は、その都度（監査費用は日々）ファンドが負担します。これらその他の費用・手数料は、信託財産の運用状況等により変動するため、事前に料率、上限額またはその計算方法の概要等を記載することができません。		

※上場不動産投資信託証券は市場の需給により価格形成されるため、これら費用を表示することができません。
※上記の手数料等の合計額については、購入金額や保有期間等に応じて異なりますので、上限額等を事前に示すことができません。
※上記は2022年12月末現在のものですので、税法が改正された場合等には、税率等が変更される場合があります。

当資料についての留意事項

- 当資料は、りそなアセットマネジメント株式会社が作成した販売用資料です。お申込みにあたっては、投資信託説明書（交付目論見書）および一体としてお渡しする「目論見書補完書面」等を販売会社よりお渡ししますので、必ず内容をご確認のうえ、ご自身でご判断ください。
- 投資信託は値動きのある有価証券等に投資しますので、基準価額は変動します。したがって、投資者のみなさまの投資元本が保証されているものではなく、投資元本を割込むことがあります。
- 運用により信託財産に生じた損益はすべて投資者のみなさまに帰属します。
- 投資信託は預金や保険契約ではなく、預金保険機構、保険契約者保護機構の保護の対象ではありません。また証券会社以外でご購入された場合は、投資者保護基金の対象にはなりません。
- 投資信託のお取引に関しては、金融商品取引法第37条の6の規定（いわゆるクーリングオフ）の適用はありません。
- 当資料は、当社が信頼できると判断した情報をもとに作成しておりますが、その正確性・完全性を保証するものではありません。
- 運用実績および市場環境の分析等の記載内容は過去の実績および将来の予測であり、将来の運用成果および市場環境等を示唆・保証するものではありません。また、将来の市場環境の変動等により、運用方針が変更される場合があります。
- 当資料に指数・統計資料等が記載される場合、それらの知的所有権、その他の一切の権利は、その発行者および許諾者に帰属します。
- 当資料の記載内容は作成時点のものであり、今後予告なく変更される場合があります。

りそなアセットマネジメント

RESONA