

地球と社会の未来を予測し レジリエントな社会を実現する環境適応技術

地球環境の変化は、現在そして将来にわたって我々の社会生活に大きな影響を及ぼし続けることが想定される。本稿ではこのような様々な影響を予測し、プロアクティブに対応し、人類が適応・受容することでレジリエントな社会を実現することをミッションとする、レジリエント環境適応研究プロジェクトの取り組みを紹介する。

ESG 経営科学技術

近年、国連で採択されたSDGsを始め、気候変動等の自然環境の変化に伴う問題や、貧困等の社会問題への対応が注目されている。さらに、パンデミックもあり、社会や経済の在り方の見直しが、より一層問われる状況となっている。図1に示すように、グローバルで捉えた地球と人間の関係では、気候変動問題や、資本主義社会を中心とした富の集中や自然資本の搾取による貧困等の社会問題は、それぞれ複雑に密接につながり、中長期の時間差で危機をもたらしている。そして、企業もこの一要素であり、持続のためには長期的な視点での経営戦略やアクションが重要となる。そのため、財務情報だけでなく、環境 (Environment)、社

会 (Social)、ガバナンス (Governance) という非財務情報が、より重視されるようになってきているが、その評価・検証には至っていない。

ESG 経営科学技術グループでは、データ分析技術や未来予測技術を駆使し、科学的根拠による未来の地球環境や社会の予測結果を先んじて把握し、先回りしたアクション、つまりプロアクティブに地球環境と人間社会の未来を変革する技術について研究開発を進めている。そして、企業における ESG 戦略を推進し、企業価値の向上に資するアクションにつなげる予報と、その先の未来シナリオ提示の導出をめざしている。

図2に、ESG 経営科学技術の概要を示す。環境・社会に関する情報をインプットデータとし、これらは企業を取り巻く各ステークホルダーの価値



NTT 宇宙環境エネルギー研究所
レジリエント環境適応研究プロジェクト
(左)プロジェクトマネージャ 加藤 潤氏
(右)グループリーダー 田中 百合子氏

観、状況等を含み、ESG 戦略を策定する上で重要な要素となる。そして地球規模のデジタルツインコンピューティング^[1]の一環として、環境・社会の各事象 (例えば、米大統領選や脱炭素政策、災害、企業業績等) の因果関係等をモデル化しシミュレーションを行い、既存の統合評価モデルや新規モデル等を組み合わせ連成させることで、未来予測結果の導出

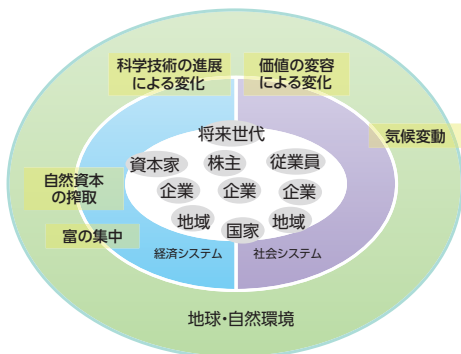


図1 地球環境、人間の社会・経済システムにおける問題と変化の事象

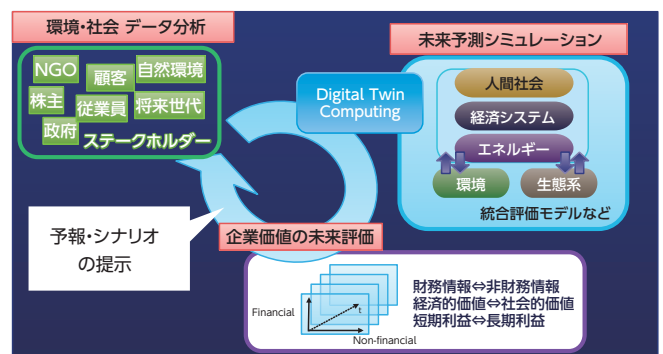


図2 ESG 経営科学技術の概要

をめざす。一方、企業の ESG 戦略シナリオについて、非財務情報や社会的価値、長期利益の観点強化し、企業のアクションについて未来予測結果をフィードバックし、各シナリオを検証しプロアクティブに対応することで、未来を変革する企業価値を創出し、企業価値向上に貢献する。

プロアクティブ環境適応技術

プロアクティブ環境適応技術グループでは、極端気象や気候変動に対し、その影響を詳細に予測し、先回りして対応することで被害を未然に防ぐことを目的とした研究開発に取り組んでいる。

1) 地球情報分析基盤技術

地上の様々な IoT センサの情報を 500km 上空の人工衛星で一斉に取得し^[2]、それらの情報を地上に束ねて落として地上で分析するという新たなセンサネットワークを活用し、例えば今までほとんど観測されていない海上、海中あるいは山中の情報を幅広く活用し、気象予測や被災予測をリアルタイムかつ高精度に行う検討を進めている。

2) 気象予測・制御技術

地球情報分析基盤技術をベース

に、地球環境全体のデジタルツイン化をめざし、各分野の専門家と連携しながらデジタルツイン上での気象予測と気象制御のシミュレーションを実現する。

気象制御としては、例えば深海と浅海の水を入れ替える水塊交替によって近海の海水温を下げて台風の勢力を弱くする技術や、台風のエネルギーを電力に変える技術などについて検討する。

また、未だに多くの建物・設備が被害を受けている雷に対応するため、図3に示すようにドローンなど飛行体を利用して落雷を安全な場所に導く研究を進めている。加えて、雷エネルギーを充電し、利用する技術についても研究を進めており、雷エネルギーのみで自律動作する落雷制御システムの構築をめざしている。将来的には、雷が地上に落ちる前に雲の中でエネルギーを吸収し、雷を発生させないようにする技術の実現をめざしている。

3) 電磁バリア技術

将来、人類が宇宙に進出し、居住空間を形成し長期間居住するためには、太陽や銀河から到来する強力な宇宙線による人体と精密機器への影響を低減させることが大きな課題で

ある。

理論的には強力な磁界や電界、シールドによって宇宙線を遮断・屈折させる電磁バリア（図4）を形成できるが、実現に向けた実験や検証は容易ではない。これまで我々の研究グループでは、宇宙線から出る中性子による半導体ソフトエラーを評価する技術の研究を行っていた^[3]。この研究を更に発展させ、宇宙船や宇宙ステーション、更には月面基地までもデジタルツイン化し、サイバー空間で機器への影響だけでなく人体への影響まで含めて検証を可能とすることで、電磁バリア技術の確立をめざしている。

太陽フレア観測や宇宙線観測技術の進展とも連携しつつ、本研究の成果により、安心安全な宇宙空間での長期生活だけでなく、宇宙データセンタの実現に向けて貢献する。

以上のように、宇宙視点で社会、地球環境の未来を革新させる技術の創出をめざし研究開発に取り組んでいる。

■参考文献

- [1]2020.11 NTT ニュースリリース <https://www.ntt.co.jp/news2020/2011/201113c.html>
- [2]2020.5 NTT ニュースリリース <https://www.ntt.co.jp/news2020/2005/200529a.html>
- [3] 2020.11 NTT ニュースリリース <https://www.ntt.co.jp/news2020/2011/201125a.html>



図3 雷制御・充電技術

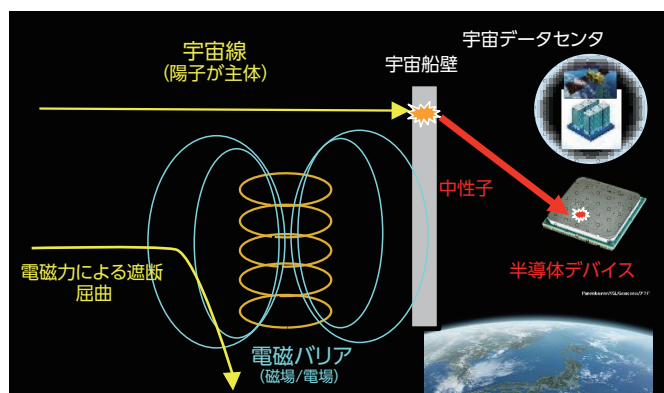


図4 電磁バリア技術