

エネルギー産業や 資源産業における 脱炭素化の取組み

Event Mesh が果たす役割

Peter Thomson

オーストラリアおよびニュージーランド
担当営業責任者

solace.

© Solace Corporation
<http://www.solace.com>

目次

はじめに	3
グリーン産業を目指す電力業界	4
資産ポートフォリオを変化させる鉱業会社	4
イノベーションと破壊的变化	5
脱炭素化とイベントメッシュが果たす役割	5
Solace の適合方法とは?	7
イベントメッシュの有効化	8
容易なイベント管理の実現	8

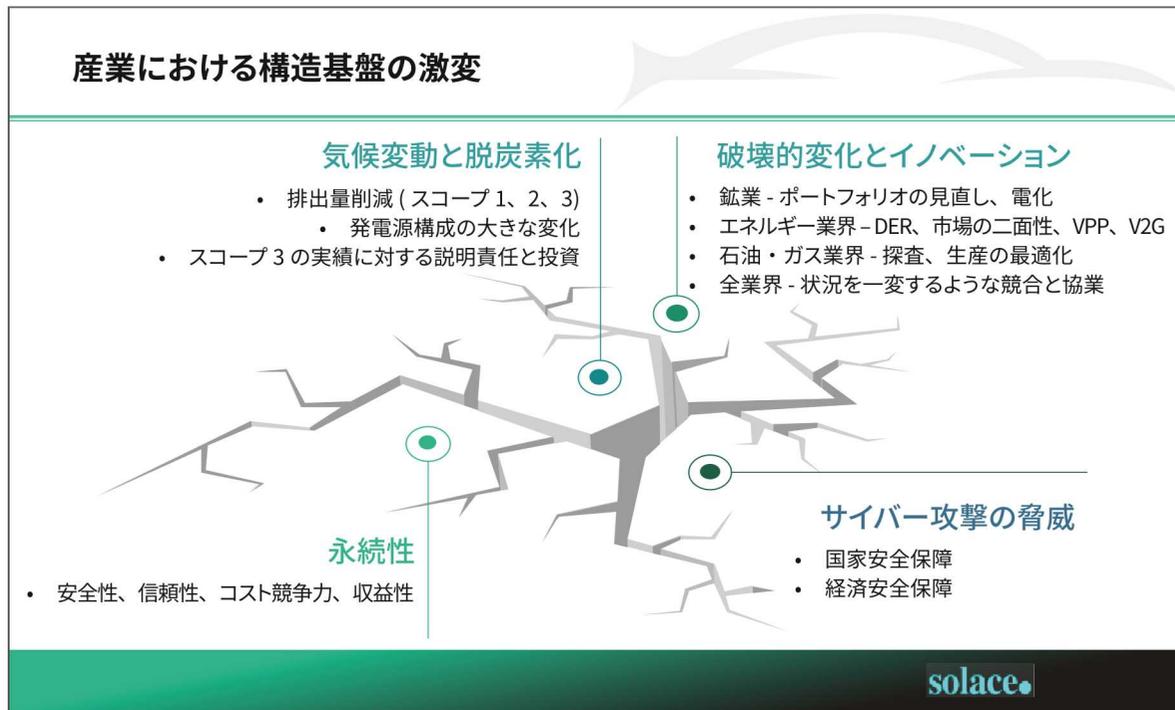
はじめに

産業における構造基盤が激変する中、エネルギーや資源に関わる企業は、どうすれば株主価値を安定的に高めていくことができるのでしょうか？これは物言う大株主が多大な関心を寄せる課題であり、同時に CEO がその目標の達成やインセンティブの活用に向け取り組むべき課題でもあります。

鉱業、石油・ガス、電力業界はそれぞれ大きく異なりますが、以下の様な類似点もあります：

- 社会や経済の基盤を支える製品を生産している
- 運用向けインフラストラクチャーやプラント、機材、そしてシステムなどに大規模かつ長期的な投資を行う資産集約型の産業である
- 多様で時には物理的に厳しい環境で働く、大規模な労働力の安全に対する義務と責任を負っている
- 厳しい規制の枠組みの下、操業許可を継続的に維持していくために厳格な基準を満たす必要がある
- 国家の経済や安全保障を支えるために途切れることのない操業が求められる

世界的に脱炭素化が求められる中、エネルギーや資源産業ほど大きな影響を受けている産業は他には無いと言ってもいいでしょう。このため、何か状況に変化が生じると、事業者は大きな混乱に直面することになります。



「産業の構造基盤が変化しているとは言い切れない」と思われる方は、次のような事実を目を向けて下さい：

- 電力業界は、従来の発電燃料をほぼ完全に置き換えようとしている
- 鉱業会社は、資産ポートフォリオを見直し、その投資をイノベーションに振り向けている
- 石油・ガス事業者は、スコープ3に示した炭素排出が業界の課題として残るものの、スコープ1やスコープ2の炭素排出量の削減に乗り出している
- このようにあらゆる産業の企業が、かつてないほどの革新や大幅な見直しを迫られている

グリーン産業を目指す電力業界

電力業界は、温室効果ガスを排出する発電から、ゼロエミッションまたはローエミッションな再生可能エネルギーへの移行を加速しています。低コストで移行を進めるための新たなテクノロジーやその進歩に向けた投資が、このような加速に寄与しています。

2020年にマッキンゼー・アンド・カンパニー¹は、再生可能エネルギー技術の価格低下についてレポートしています。米国における消費者および商用規模の太陽光発電のコストは、2011年以降70%以上低下し、また風力発電のコストも、ほぼ3分の2まで低下しています。マッキンゼーでは、2025年までにこれらの電力源は、多くの状況下で天然ガスによる発電と価格競争力を持つようになるだろうと推測しています。

新たなテクノロジーの導入には、電力市場の運営方法の変更、比較的少数の大手電力会社による中央集権化からの脱却、分散型エネルギー資源 (DERs: Distributed Energy Resources) の増殖、供給側と需要側の双方でのアクティブな市場参加者の増加といった動きが伴います。基本的に、太陽光発電 (PV) システムなどの DERs は、より小型で発電力や蓄電力が遙かに大きな電力源です。これにより、需要と供給における新たなビジネスモデルが出現します。さらに、これら全ては10年単位ではなく、数年で起きてしかるべきことです。

資産ポートフォリオを変化させる鉱業会社

一部の化石燃料における短期的な需要と供給の変動にも関わらず、鉱業分野の企業は、燃料炭など一部の製品を減らし、自動車の電化や将来のバッテリー技術のバリューチェーンで価値を持つ対象への投資を増やすなど、その資産ポートフォリオを変化させつつあります。

スコープ1 – 自社施設の使用に伴う直接排出量。

例：化石燃料で走る大型トラックの運行による炭素排出。

スコープ2 – 他社が別の場所で製造した製品やサービスを自社で使用したことに伴う間接排出量。

例：炭素を排出する発電機の電力を使って (購入して)、工場を稼働させている場合。

スコープ3 – 自社製品のバリューチェーンに属する他社からの間接排出量。

例：自社が採掘した原料炭を使用する鉄鋼メーカーの炭素排出。

¹ The future is now: How oil and gas companies can decarbonize. McKinsey & Company, Chantal Beck, Sahar Rashidbeigi, Occo Roelofsen and Eveline Speelman. 2020年1月7日

これは一部の企業にとって、単なる資源の採掘に留まらず、精製などバリューチェーン内の別の付加価値ある領域に事業を拡大し、新しいビジネスを創出する機会にも繋がっています。

端的に言えば、合併や買収によって事業主体者さえ入れ替わるなど、事業活動の本質に大きな変化が起きているのです。

先のマッキンゼー・アンド・カンパニーのレポートでは、石油・ガス業界がスコープ1の排出削減目標を達成できる見込みだとしています。また、スコープ3の間接排出量は、石油・ガス業界の製品の消費に合わせて追跡を続けるとする一方、自社の事業を脱炭素化し、スコープ1の大幅な削減に寄与するための業務上の改善点も指摘しています。

スコープ1の直接排出量の削減手段としては、機器の電化や、予防保守などによるプロセスの改善と最適化、生産計測技術による漏えい排出物の削減や根絶などがあります。

イノベーションと破壊的变化

脱炭素化への要求が極めて強い一方で、生産性のさらなる向上も不可欠なため、互いに競合する鉱業会社同士でも、電化自律制御の機器や運搬機材、牽引車の効率改善など、協働によるイノベーションに向け、共同出資する準備ができています。こうした分野における各種のブレークスルーは、スコープ1の削減目標の達成に役立つだけでなく、業務全体の生産性や効率を高め、生産のユニットコストを最小限に抑えるという究極的な目標の追求にも貢献します。

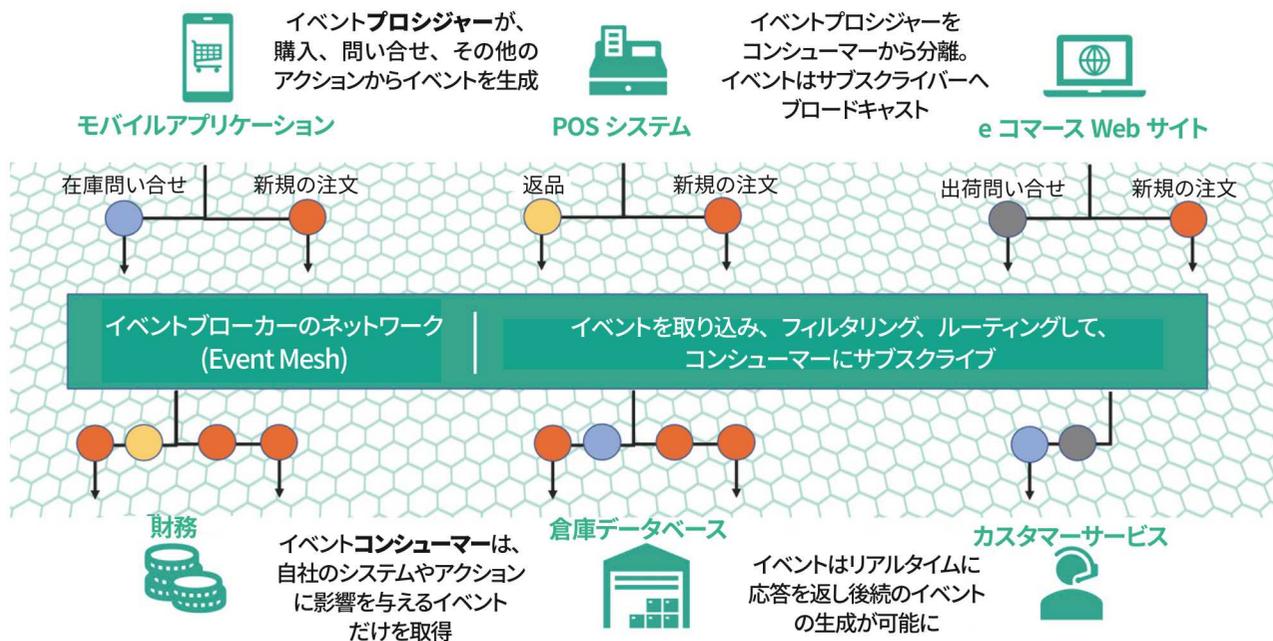
脱炭素化とイベントメッシュが果たす役割

脱炭素化への道は、あたかも自転車に乗りながら自転車を組み立てているようなものです。拡大する破壊的な変化への対応と株主へのコミットメントのバランスを取ることは、決して容易ではありません。

この比較が難しいと思われ場合には、わずか10年から20年の間に、国の総消費電力の60～90%が現在の電力源とは異なるものになるという状況に直面する電力の規制当局や電力事業者の話を聞けば納得頂けるはずです。

幸いなことに、ここ数年間で非常に革新的な資源企業やエネルギー企業が、テクノロジーを活用したデジタルトランスフォーメーションによる、業務のさらなる最適化への取り組みを開始しています。仮に製品価格に圧力を受けている場合でも、効率や生産性の向上が売上や利益に貢献するのは驚くべきことではありません。

企業はデジタルトランスフォーメーションの推進と共に、自社のテクノロジーをさらに高度化することによって、理にかなった責任ある気候変動対策戦略を実現しています。そして、このようなテクノロジーの1つが**イベントメッシュ**なのです。イベントメッシュは、企業の生産性や効率、さらに生産コストや流通コストの大幅な改善を支援するアーキテクチャーレイヤです。



イベントメッシュ自体は製品ではありませんが、より高度な機能を提供するアーキテクチャーレイヤと捉えることができます。企業における様々な業務や、地理的に分散した機器、人、プロセス、システム全体をリアルタイムに連携させることでこれを実現しています。イベントメッシュによって、テクノロジーのサイロ化やITとOTのアーキテクチャーの分断など、パフォーマンスの障害となる要素を取り除くことができます。リアルタイムな連携によって、エンドツーエンドの運用におけるさらなる最適化や効率化による生産の最大化、ユニットコストの削減、さらに事業の収益力や競争力の向上を図ることができます。

アーキテクチャーという点から言えば、「イベント」とは、発生した時点で通知を受けることが有益となる、ビジネスにおける様々な状況（人、システム、プロセス、部門、事業部門など）の変化を意味します。「イベント駆動型」の企業になるということは、価値のある重要なイベントに関わる業務プロセスやテクノロジーを整理する絶好の機会でもあります。イベント駆動型のアーキテクチャーでは、技術に偏り過ぎることなく、イベントが発生した時点でその情報を必要とする全てのシステムや担当者に確実に配信するためのソフトウェア設計パターンを採用しています。こうしたイベント駆動型のアーキテクチャーは、資本市場における各種の取引を10年以上支え続け、北米の航空機の安全な離着陸を長期間にわたりサポートしてきました。

イベントメッシュは脱炭素化にどのように役立つのか？

スコープ1の排出量（自社の事業による直接排出量）削減に必要なことの多くは、操業の効率化によって達成することができます。イベントメッシュの真の力は、業務をリアルタイムに連携し、AIや機械学習、分析機能、運用技術（OT）を活用して、生産の効率化やコントロールが可能になることなのです。既存プロセスの最適化だけでなく、全く新しいプロセスも容易に実装することが可能です。論文「[Energy Sector : The Business Case For An Event Mesh \(エネルギー産業：イベントメッシュのビジネス事例\)](#)」では、プロセスの向上に関する詳しい説明を行なっています。

OTのエッジにMQTTアグリゲーター（産業機器およびユニバーサルプロトコルで通信することが可能な機器やソフトウェア）を導入することで、SCADAやPLC、あるいは従来のアナログコンポーネントやレイヤから、デジタルデータとイベントを「収穫」することができます。さらにイベントメッシュを活用し、これらのイベントを他のシステムやプロセス、担当者と共有することで、効率やコントロールを向上させることができます。

また同様に、情報共有のためのインダストリー 4.0 相互運用性標準 (Sparkplug B や ISA-95 など) の進化によって、イベントメッシュを介したシステムと重要機器の相互通信もより容易なものとなっています。

イベントメッシュはまた、M&A が発生した際の運用、プロセス、システム統合の推進にも役立ちます。採掘や生産、さらに製油所の安全かつ確実な統合を目指す新運営会社は、この迅速な対応によって市場投入までの時間を短縮することができます。

イベントメッシュの構築や運用に必要な相対的に低いコストと、そのキャパシティを考えれば、(1) ローエミッション / ゼロエミッション事業へスムーズな移行のサポート、(2) デジタルトランスフォーメーションのサポートと推進、(3) 統合、自動化、最適化、効率化の推進、そして、(4) ユニットコストの削減の推進に向け、イベントメッシュは革新的なエネルギー企業や資源企業が必ず考慮に入れるべき対象だと言えるでしょう。

Solace の適合方法とは？

Solace は、イベント駆動型のアーキテクチャーや統合に向けたソフトウェアのパイオニアであり、またソートリーダーです。今日の市場では、リアルタイムなビジネスの実現が必要不可欠です。お客様はより優れたエクスペリエンスを求め、企業は効率の改善を求め、株主はより多くの利益を求めています。Solace は、エネルギー産業および資源分野における先進企業による、電力や石油・ガス、その他のエネルギー商品の集積、流通、取引の最適化をサポートしてきました。

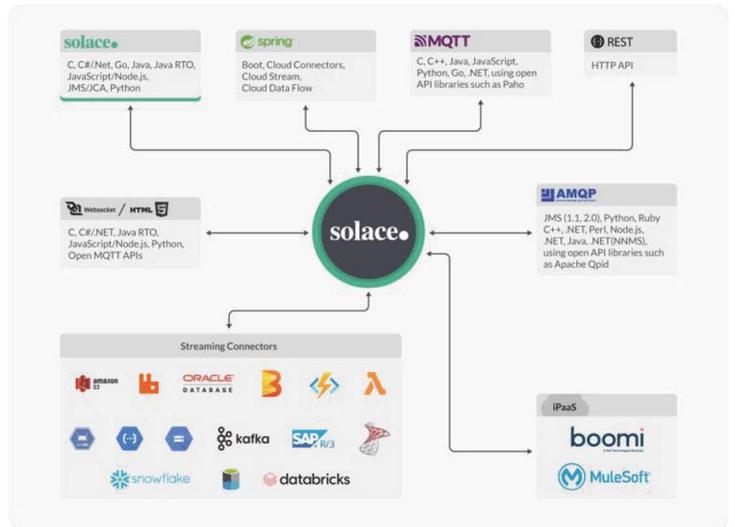
- **エネルギー取引**：電力や石油、天然ガスといったエネルギー商品の取引は、その動きが速く、変動する現物や先物の価格をリアルタイムに配信する必要があります。Solace なら、クライアントが取引リスクを判断し、関連する規制に従いながら、賢明な取引を遂行できるよう、価格やその他のデータの収集や配信を支援することができます。
- **スマートグリッド**：ほとんどの公益事業は、使用パターンに応じて電気システムを動的に選定する、「スマートグリッド」へと近代化を図っています。スマートグリッドでは、センサーデータとリアルタイムの利用指標を使って、効率と信頼性を向上させています。Solace が、センサーやスマートシステムからの情報を集約し制御システムへ指示を送ることで、電力会社は需要の変動やネットワークの障害を動的に管理することが可能となり、例外的な状況が発生して人の介入が必要な場合には、オペレーターに対してアラートを発信します。
- **生産とパイプラインの管理**：地理的に分散した生産施設やパイプラインにおけるクリーンで安全な運用を確保するためには、圧力、温度、フローなどに関する、無限とも言える数のセンサーから、膨大な量のデータを収集する必要があります。Solace は、センサーネットワークと産業コントロールシステム間の通信を容易なものにし、また、生産、精製、流通向け資産のより効果的な管理を可能にします。

エンタープライズアーキテクトの視点から言えば、統合のための投資は、技術的な負債に繋がるのではなく、イノベーションや差別化に向けたプラットフォームを提供することに他なりません。Solace が提供する価値提案では、イベントメッシュの有効化と容易なイベント管理の実現という 2 つのハイレベルな機能をカバーしています。

イベントメッシュの有効化

イベントメッシュは、ネットワークイベントブローカーで形成されたインフラストラクチャーであり、分離されたアプリケーションがイベントストリームを交換できるようにします。アーキテクトは、[Solace PubSub+ イベントブローカー](#)でイベントメッシュを形成することによって、どんなプロトコルやオープン API、プログラミング言語でも、アプリケーションを接続することができます。

マルチプロトコルの手法によって、イベントメッシュブローカーはバリューチェーンの全てのレイヤにサービスを提供することができます。例えば、MQTT のような軽いプロトコルを使ってエッジコンポジットを接続することが可能で、コアやエンタープライズレイヤについては、REST や AMQP、JMS といったより包括的なプロトコルを使って接続することができます。Solace のイベントメッシュならマッピングやフローを必要とせず、プロトコルを仲介することができます。この柔軟性は、本ドキュメントの最初のセクションで説明した、M&A、破壊的なスタートアップ、革新的なテクノロジーなど、ビジネスレベルの変化に必要な俊敏性に直接結びつくものです。



Solace のイベントブローカーは、各レイヤを介してエッジやクラウドに導入することができます。各ブローカーは、ドメインの最寄りの接続ポイント (PoP: Point of Presence) を提供し、アプリケーションはローカルの PoP の認証と承認を受けて接続します。接続されると、アプリケーションはパブリッシャーまたはサブスクライバー、あるいはその両方として機能し、ダイナミックルーティングプロトコルを使って、イベント通知ごとに要求されたサービス品質に従ってメッセージを配信します。イベント処理が意図した設計概念を満たすためには、単なるパブリッシュ / サブスクライブのメッセージング以上の属性が必要になります。これらの属性の 1 つに、アプリケーションがイベントを識別し、必要なものだけを取り込んで利用できるようにするためのトピック階層 (Topic Hierarchy) があります。詳しくは、ブログポスト「[Topic Hierarchy and Topic Architecture Best Practices \(トピック階層とトピックアーキテクチャーベストプラクティス\)](#)」をご覧ください。

これによって、イベントメッシュにパブリッシュされたイベントは、アクセスを許可された任意のアプリケーションによってサブスクライブできるため、技術的な負担がなくなります。また、後でサブスクライバーを追加するコストも大幅に削減され、セルフサービスとの連携も非常に容易になります。

容易なイベント管理の実現

REST API の成功を支えているものの 1 つに、コードの生成に至るまで仕様とカタログの両方をサポートするツールの提供があります。非同期 API に関連するツールセットは、REST をサポートするツールセットほど充実してはいませんが、AsyncAPI や CloudEvents などのオープンソースイニシアチブによって改善が図られています。

PubSub+ Event Portal のようなイベントポータルでは、ドメイン、アプリケーション、イベント、スキーマなど、管理対象となるオブジェクトをカタログ化することができます。これらのオブジェクトは設計時に作成するか、Solace イベントブローカーあるいは他のサポート対象のブローカーを介して、既存のイベントストリームから検出することができます。PubSub+ Event Portal にある全てのオブジェクトについては、フリーテキストや固定的なタグといったメタ要素を追加して強化することができます。リポジトリにあるオブジェクトには、ドメインとオーナーが割り当てられ、定期的にバージョン管理が行われます。

OpenAPI for REST サービスに匹敵する仕様が存在するため、イベントポータルでの作業結果を統合コードに直接反映させることができます。一部の目的が重複するなど、[AsyncAPI イニシアチブは OpenAPI と多くの共通点がある](#)ため、最小限の変更だけで統合コードを構築することができます。既にコード生成ツールは、PubSub+ イベントポータルで作成された AsyncAPI ドキュメントを取得して「ポイラープレート」コードを生成するために利用することができます。Solace では、以下のトピックに関連したデベロッパーワークショップを開催しています：[Design to Code using Event Portal + AsyncAPI Code Generation \(Even Portal + AsyncAPI コードジェネレーションを使った設計からコーディングまでの対応\)](#)

Solace について

Solace は、イベント駆動型の業務運営やお客様とのコミュニケーションに必要な全てを提供し、最新鋭でリアルタイムな企業の実現を支援しています。PubSub+ プラットフォームは、イベントを作成し、文書化し、検知し、その発生場所から必要な場所にストリーミングするための包括的な手段を提供します。

Solace のテクノロジーを支えているのは、資本市場や小売、ゲーミング、航空、自動車など、様々な産業の厳しい課題の解決の支援に 20 年近い経験を持つ、世界でも最先端を行くデータムーブメントの専門家集団です。バークレイズ銀行、シティ、Drax Power、ハインケン、ロンドン証券取引所、SAP、オーストラリアの「ビッグ 3」エネルギー企業の 1 社、オーストラリアの「ビッグ 4」バンクの 1 行、オーストラリア最大の DIY、ガーデンおよびハードウェアの小売店、オーストラリア最大の機材レンタル会社である Coates Hire などが Solace の製品を使って、レガシーなアプリケーションの近代化や最新のマイクロサービスの導入、イベントメッシュの構築による、デジタルトランスフォーメーションへの取り組みを行っています。

[詳しくは solace.com をご覧ください。](https://solace.com)