

# Software-defined vertical industries: transformation through open source

## ソフトウェア定義が進む各業界： オープンソースによる変革

オープンなコラボレーションは どのようにしてユーザー中心のイノベーションを可能にし、「開発サイクルと市場参入時間の短縮」「相互運用性の向上」「コスト削減」を実現するのか？

出版元：The Linux Foundation (電子書籍) | 2020年9月

「『イノベーションの民主化』とは何か。筆者はそれを製品やサービスの作り手であるメーカー（製造業者）ではなく、受け手であるユーザー自身の、イノベーションを起こす能力と環境が向上している状態と定義する。ここでのユーザーとは、個人か企業かを問わない。

ユーザー中心のイノベーション・プロセスは、何百年も経済活動の中心だったメーカー主体のイノベーション・システムに対して、大きな優位性を持っている。イノベーションを起こせるユーザーは、メーカーに『代理人』（しかもそれは不完全な代理人であることが多い）として行動してもらわなくても、自分の望むものを正確に作ることができ、しかも、個々のユーザーはすべてを独力で開発する必要はなく、他人が開発したものを互いに共有し合い、自由に使うことができる。」

— 『民主化するイノベーションの時代』（エリック・フォン・ヒッペル著 サイコム・インターナショナル監訳）より  
（原著：Eric von Hippel, Democratizing Innovation）

# 概要

世界最大級で、最も厳しい規制を受け、複雑で、何世紀にもわたる歴史を持っている産業、たとえば銀行、通信、エネルギー産業などと、急速な発展を遂げ、先端的に革新的で創造的な産業、たとえば映画産業などとの間にはどのような共通点があるのでしょうか？

どちらもオープンソース ソフトウェアに依存しています。

それは素晴らしい答えであると同時に正しいことでもあります、それがすべてを物語っているわけではありません。完璧な答えは、これらの業界がオープンソースに依存しているだけでなく、自社の研究開発機構や開発モデルにオープンソースを織り込んでいることです。これらの産業はすべて、オープンソースによるコラボレーションでこそ可能になるイノベーションのスピードに依存しています。

最近の McKinsey & Co. のレポートが述べているように、業界の上位 4 分の 1 の企業にとって「最大の差別化要因」は、「オープンソースの採用」でした。その際に、それらの企業はオープンソースのユーザーから貢献者へと変わりました。レポートのデータによると、上位 4 分の 1 の企業はオープンソースを採用することで、イノベーションにおいて、残りの 4 分の 3 の企業の 3 倍の効果を得ているとのこと。

この 20 年間で The Linux Foundation の活動対象は、[ただひとつのプロジェクト Linux カーネルから、数百もの異なるプロジェクト コミュニティに拡大しました](#)。The Linux Foundation が展開した「サービスとしての非営利組織 (Foundation-as-a-Service)」モデルは、クラウド、セキュリティ、ブロックチェーン、Web など主要な水平的技術ドメインを横断して、オープンソースを使ってコラボレーションを実践するさまざまなコミュニティをサポートしています。

これらのプロジェクト コミュニティの多くは、自動車産業、映画産業、金融業、テレコム、エネルギー産業、公衆衛生などのイニシアチブであり、業界の垂直的なグループ（業界の大手・中小だけでなく、サプライヤー、OEM、下請け、協力企業などを含む）を形成しています。そのようなコミュニティは単独の活動として立ち上げられ、The Linux Foundation に中立的な本拠地を求めたものだったのかもしれませんが、それでも、プロジェクトを支援する組織が他の分野にもコラボレーションを拡大するにつれにつれて、これらのコミュニティは、やがて、コラボレーションが有益だと分かるようになりました。

このホワイトペーパーでは、The Linux Foundation が対応する主要な業界イニシアチブについて詳しく説明します。ここでは、最も注目に値するオープンソース プロジェクトを取り上げ、なぜ 100 年以上前から存在していたこれらの主要産業の業界が、オープンソース ソフトウェアを使って自らを変革してきたと考えるのかを説明します。

# 各業界がオープンソースでコラボレーションする原動力とは？

多くの産業は、常にイノベーションを迫られています。しかし複雑なビジネスには、「サプライチェーン」、「多様な顧客要件」、「規制」、「企業のリーダーが思うことをすべて実行する人材の不足」などの課題があります。企業によっては、これまでと同じことを何度も何度も繰り返しながらも、同業他者よりも素速く実行したり、より多くの投資を行ったりすることを選択しています。彼らは多くの場合、中核となる競争優位性の周辺に戦略的な枠組みを構築し、それを強味にします。

企業によっては、異なる方法でビジョンを実現することを選択し、プロセスと資産を再定義するためにソフトウェアに依存することがよくあります。それらの企業はビジネスの中核を取り出し、それをAPI・関数・クラウド資産に変換し、わかりやすい名前をつけますが、これらはすべてソフトウェアです。マーケティングに携わる人々はこの変化を「デジタル変革 (DX)」と呼ぶようになりました。企業はその中核においてビジネス プロセスと資産をソフトウェアで定義された資産に変換しつつあります。これらのプロセスと資産がソフトウェアで定義されると、企業はさまざまなビジネス機能を統合する機会を得ることができます。この傾向は、世界中で起きたデータ、音声、その他の通信の統合と類似しています。

「レポートのデータによると、上位4分の1の企業は、オープンソースを採用することで、イノベーションにおいて残りの4分の3の企業の3倍の効果をj得ている。<sup>1</sup>」

企業の中核的な戦略機能がソフトウェアで定義されるモデルに移行すると、これらの企業の多くは、ソフトウェア開発者に全面的に依存していることに気づきます。ある技術系業界アナリストは、この認識を「新たなキングメーカー」と呼んでいます<sup>2</sup>。ソフトウェアで定義されたインフラへのこのような移行は、各業界の企業にとって根本的な変化です。通常、そのような企業の多くは、ほとんどのIT業界ソフトウェアベンダーに比べると、小規模なソフトウェア開発チームしか持っていません。

# テレコム業界

## LF Networking (LFN)

テレコム業界は 144 年以上の歴史があります。しかし、この 6 年間、イノベーションの速度は飛躍的に高まりました。オープンソースの進化によって可能になったエンドユーザー主導のイノベーションのおかげです。歴史的に、テレコム ネットワークはプロプライエタリで、ブラックボックスに入っているが標準仕様ベースの、ベンダーが主導してカスタマイズした機器で作られ、それらを世界中に配備していました。この業界はまた、ワイヤレス サービス加入者をめぐる熾烈な競争、影響力の大きな規制、数十億ドルに上る新世代技術への大規模設備投資を特徴としています。

従来、テレコム プロバイダーは、プロプライエタリな（しかも、高価な）スイッチ ハードウェアと一緒に世代ごとのネットワーク更新を行っていました。このハードウェアは、容易な変更、機能のモジュール化、あるいはまた、機能セットの改善が不可能でした。多くのプロバイダーは、柔軟性のないスイッチの使用を継続するのではなく、ソフトウェア定義モデルに移行する際に、もしも各プロバイダーが単独で行動すると、独自のソフトウェア定義ネットワーク スタックを独力で開発するのはとてつもなく大きな仕事となり、しかも、相互運用性の問題を伴う可能性があるかと判断しました。

テレコムプロバイダーは互いに激しい競争を繰り広げていますが、各社は 3G から 4G への移行、そして、昨今の 5G への移行で同じ問題を解決しようとしていました。このようにして、テレコム各社はオープンソース プロジェクトのコラボレーションを活用した共同

投資に向かって進みました。同業界は、ソフトウェア定義ネットワーク、および、ネットワーク機能仮想化プロジェクトによってこのコラボレーションを開始しました。

The Linux Foundation は、早速、この変革を可能にする初期のプロジェクトを受け容れました。AT&T のようなプロバイダーが、世界中でネットワーク自動化という同一の「差別化の余地のない」問題を解こうとしていることに気付いた時、各社は力を出し合い、最終的に LF Networking (LFN) の組織が設立されました。これは、エンドユーザー主導のイノベーション（この場合は、テレコム サービス プロバイダー）の始まりでした。

オープンソースの実装を開発することに重点を置き、業界のさまざまなイニシアチブの横断的なグローバル コラボレーションを可能にしたことが、LFN を業界標準のオープンソース組織とすることに繋がりました。現在、全世界の加入者の 70% 以上（参加しているサービスプロバイダーによって算定）が、LFN のオープンソース プロジェクト成果物に基づいています。世界中の貢献者が、過去 6 年間で 7,800 万行のソースコードを LFN プロジェクトに提供しました。COCOMO の評価モデルを使用すると<sup>3</sup>、これらの貢献を再現するには、73 億ドルを超える研究開発投資が必要になります。

AT&T は、テレコム業界におけるオープンソース進化のリーダーでした。同社のメンバーは、ソフトウェアにおけるリーダーシップの道を理解していました。そこには、ソフトウェアを単に使用するだけでなく、オープンソースを通じたコラボレーションが含まれます。数十年に渡るサプライヤー主導のイノベーション モデルから、業界のオープン コラボレーションに移行するのは容易ではありません。AT&T は、2013 年 11 月、同社のビジョンを「Domain2.0」として発表し、オープンソースの活用を含んだ戦略をホワイトペーパー

で概説することによって業界を刺激しました<sup>4</sup>。さらに、2017年には、5G向けの自社プラットフォーム ECOMP をオープンソース プロジェクトとして公開することも発表しました。このプロジェクトでは、サプライヤー、他社プロバイダー、および、世界中の同業他社が同プラットフォームを使ってオープンにコラボレーションし合うことができます<sup>5</sup>。ECOMP は、「Enhanced Control, Orchestration, Management, and Policy」の略であり、「当社が、大企業、インフラ、モビリティ、および、消費者のユースケースで横断的に高い仮想化目標を達成することを可能にした必須の自動化プラットフォームを提供する」としています。

800 万行を超える大規模なコードベースをオープンソース化するのは容易なことではありませんでした。業界をある1社のテレコムプロバイダーのプラットフォームと整合させることは、さらに困難ながらもやりがいのある仕事でした。その過程で、AT&T、The Linux Foundation、China Mobile、その他多くの企業が、業界規模のオープンソース コラボレーションに向けて、計画、ビジョン、

ミッションの作成に取り組みました。ECOMP が大規模で複雑なコードベースであったことにより、他社のプロジェクト参加を支援するために、そのコードベースが何をするのか、どのように機能するのか、どのように着手するのかを他社メンバーに教えることが重要でした。発表の中で AT&T は、次のように強調しました。「私たちはコードだけをリリースするわけではありません。ドキュメント、教育用ビデオ、2つのサンプル ユースケース（1つは仮想ファイアウォール、もう1つは仮想 DNS）などの情報が、パブリック クラウド上で公開され、ユーザーがアクセスできるようにします。」初期の頃には、多くの録画された Web セミナーが開催され、コードは何をするのか、どのようにビルドするのか、どのように変更するかなどを迅速に把握できるように他の開発者を支援しました。

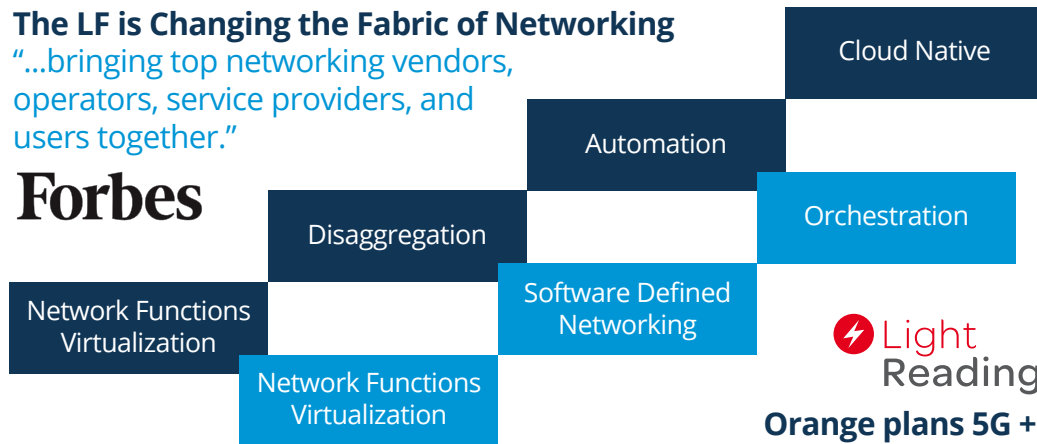
コードや役に立つドキュメントはそれとして、周りの他のテレコムプロバイダーはテーブルに着座し、参加したのでしょうか？ ほぼ同じ頃、The Linux Foundation は、オープンソースに関して同様のビジョンを持つ別のテレコム オペレーター China Mobile と作業を進めていました。China Mobile は、Open-O（「O」は Orchestration）というプロジェクトを開始し、オープンソースとして提供してしていました。China Mobile はオープンソースを、各々の新世代モバイル技術に必要とされる膨大な投資のハードルを下げる手段と考えていました。

The Linux Foundation はこれを機会に、オープンソースで協力するための道があるかどうかを確認するために AT&T と China Mobile の技術、および、ビジネスの管理部門の間の双方向の対話を促しました。道はありました。2017年初め、両社は合同で、Open Networking Automation Platform(ONAP) のビジョンとコードベースを発表しました。ONAP は、China Telecom、Jio、Orange、Deutsche Telekom、Türk Telekom、Verizon、Vodafone、Bell Canada など、世界のモバイル加入者の70%にサービスを提供するテレコム オペレーター向けのプラットフォームとなることを目指しています。

## The LF is Changing the Fabric of Networking

“...bringing top networking vendors, operators, service providers, and users together.”

**Forbes**



**Orange plans 5G + Automation RFP**

“Requires Open Source/ONAP”

LF Networkingがテレコム業界をどのように変えたか

ところで、標準仕様の開発サイクルと個々のベンダーの製品更新サイクルに基づいて計算してみると、新技術やイノベーションの頻度は一般に3-6年ごとでした。The Linux Foundationにおける最初のテレコム業界プロジェクトは、OpenDaylightとOPNFVでした。これらのプロジェクトは、Software Defined Networking (SDN)、Network Function Virtualization (NFV)<sup>6</sup>、ネットワーク機器の機能分離 (disaggregation) のような技術をテレコムオペレーターが採用するのを後押し、世界中のいくつもの大規模ネットワークの開発と導入に用いられました。

このような初期のコラボレーションは、ユーザー主導のイノベーションに対するEric von Hippelの考察のとおり、多くの点においてユーザー主導で行われたものでした。しかし、LF Networkingはどちらかというと、オープンソースプロジェクトへの貢献を強化し、商用のエコシステムがテレコムオペレーターの導入をサポートできるようにして、グローバルなテレコムエコシステムを横断したコラボレーションの推進に重点を置きました。オープンソースによって力を与えられ、The Linux Foundationによって可能になった技術変革の概要を以下の図に示しました。このようなコラボレーションの結果、主要なオープンソースソフトウェアのリリースは、3-6年ではなく、6-9月ごとに行われるようになりました。

Network Automation、5G、AI、Edge、および、RAN(Radio Access Network)においては、過去3年間にわたってオープンソースによる多大なサポートが出現しました。これはまさしくエンドユーザー主導のイノベーションなのですが、そればかりではありません。これは、テレコムプロバイダー、そのベンダー、システムインテグレーターを横断するグローバルなコラボレーションであると同時に、ETSI、MEF、3GPP、TMF、GSMA、中のO-RANなどの標準を実装することで、標準化との調和をとっています。

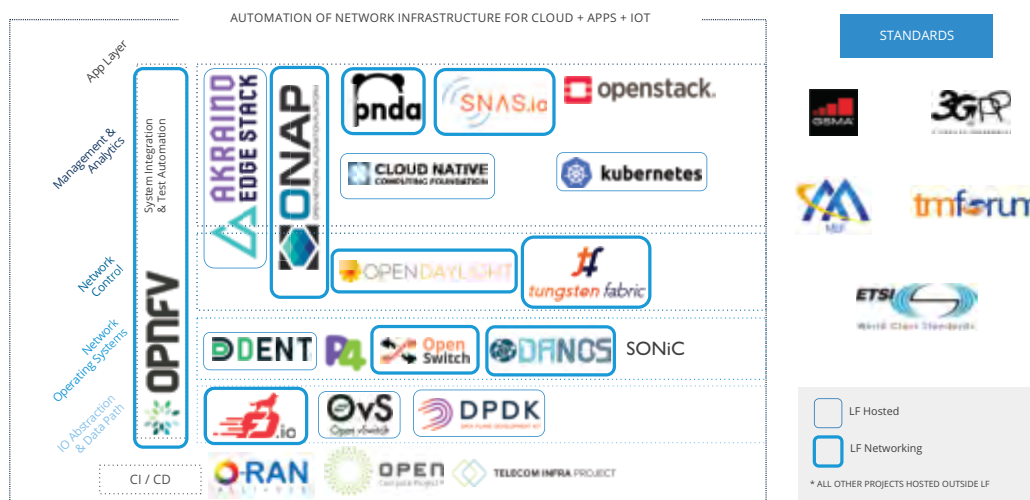
現在、LFNのオープンソースネットワークングプロジェクトは、オープンで中立的なガバナンスのもとで開発されたソフトウェアの完全

なネットワークスタックを提供しています。これにより、プロバイダーは、相互運用性のためのコストを削減しながら、ネットワークを自動化し、数年ではなく数週間から数か月でイノベーションできるようにになりました。

最近のテレコムプロバイダーのインフラを支えているオープンソースプロジェクトの「スタック」を眺めるのは興味深いことです。これらのプロジェクトの多くは、LF Networkingによってホストされ、多様なメンバーベースによってサポートされ、業界のコラボレーションを可能にしています。これらのプロジェクトは、標準化組織、業界コンソーシアム、オープンハードウェアイニシアチブともコラボレーションします。

おもなLFNプロジェクトの一部をご紹介します。

- **FD.io:** 動的コンピューティング環境向けのオープンソースの高性能IOサービスのフレームワーク。
- **OpenDaylight:** 最大のエコシステムと利用実績を持つオープンソースのSoftware-Defined Networking (SDN) コントローラー。
- **OPNFV:** 共通NFVI (Network Function Virtualization Infrastructure)、アップストリームプロジェクトとの継続的統合 (Continuous Integration: CI)、スタンドアロンのテストツールセット、テストと統合のための準拠性検証プログラムを推進するプロジェクトコミュニティ。
- **ONAP:** オープンソースおよび商用の仮想ネットワーク機能 (VNF) とレガシーネットワークを対象とした設計、作成、オーケストレーション、監視、および、ライフサイクル管理。
- **OpenSwitch:** 十分な機能を持つネットワークOSとLinux上で動作するように構築されたとコントロールプレーンに焦点を当てた貢献者のエコシステムを統合。機能分離型ネットワークへの移行を可能にする。



オープンソースによるエンドツーエンド ソリューションが業界全体でどのように実現されるかを示しています。将来的には、実際の導入が業界全体に広がることを期待しています。

「当社のコスト削減への貢献は驚くべき大きさでした。現在、(ネットワークおよびIT運用の) コストは、17 四半期に渡って減少し続けており、毎年7~8% 減少しています。これは驚くべき展開です。」

LFNオープンソース プロジェクトと各種標準の展望

- **PNDA (Platform for Network Data Analytics):** ネットワーク、および、サービスを対象としたスケーラブルなビッグデータ分析プラットフォーム。
- **Tungsten Fabric:** ソフトウェア定義ネットワーク、および、セキュリティのファブリック。大規模な環境で迅速に導入できる。
- **CNTT (Cloud Infrastructure Telco Taskforce):** オープンソースを使用してエコシステム間の相互運用性を確保し、標準化するためのオープンなイニシアチブ。
- **SNAS:** 何千万件に上るルーティング オブジェクト ( ルーター、ピア、プレフィックス) をリアルタイムで収集、追跡、アクセスするためのフレームワーク。

— AT&T の CEO、Randall Stephenson

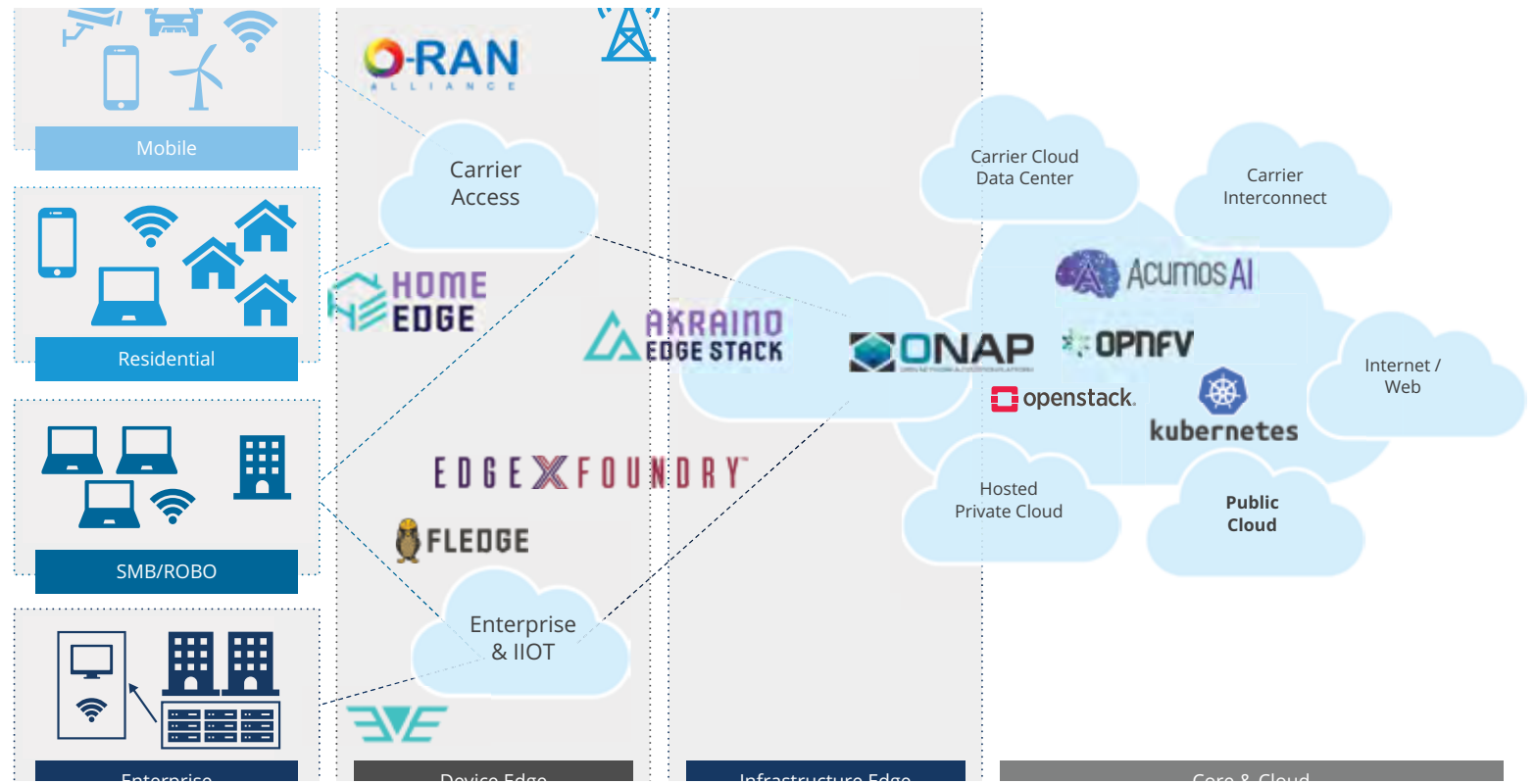
これらのコラボレーションの結果は驚くべきものでした。AT&T の CEO Randall Stephenson は、同社のネットワーク仮想化への取り組みが「驚くほど」コスト削減につながったと述べました。AT&T の変革について Stephenson は、AT&T の最大のコストはネットワークとITの運用コストであり、中核的ネットワーク機能の75% をオープンソースで仮想化するという同社の取り組みは、大幅なコスト削減につながったと述べました。AT&T の John Donovan は、AT&T のネットワーク仮想化の責任者であり、同社が恐怖すべき「ベンダーロックイン」から抜け出すために働きました。Donovan は、多くのオープンソース グループと緊密に協力し、テレコム ネットワークを完全に変革しました<sup>7</sup>。

ネットワークは、ほとんどの企業、クラウド、および、サービス プロバイダーの市場で重要な役割を果たします。次ページの図は、オー



今後3年間で、クラウド ネットワーク、エッジ、および、アクセス ネットワークがオープンソース ソリューションと連携し、イノベーション、アプリケーション、および、コスト削減の新たな波を加速させることになるでしょう。コミュニティの焦点は、クラウドネイティブ技術、高速で最新のアプリとの敏速な整合、プロセス、および、エコシステムに注がれています。

現在、AT&T、China Mobile、China Telecom、Verizon、Orange、Deutsche Telekom、Vodafone、Bell などの大手グローバルサービスプロバイダーは、ミッション クリティカルなネットワークを LFN オープンソース プロジェクトの成果物で運用しており、世界中の加入者と企業の大半にサービスを提供しています。業界全体が10年前から大きく進歩しました。

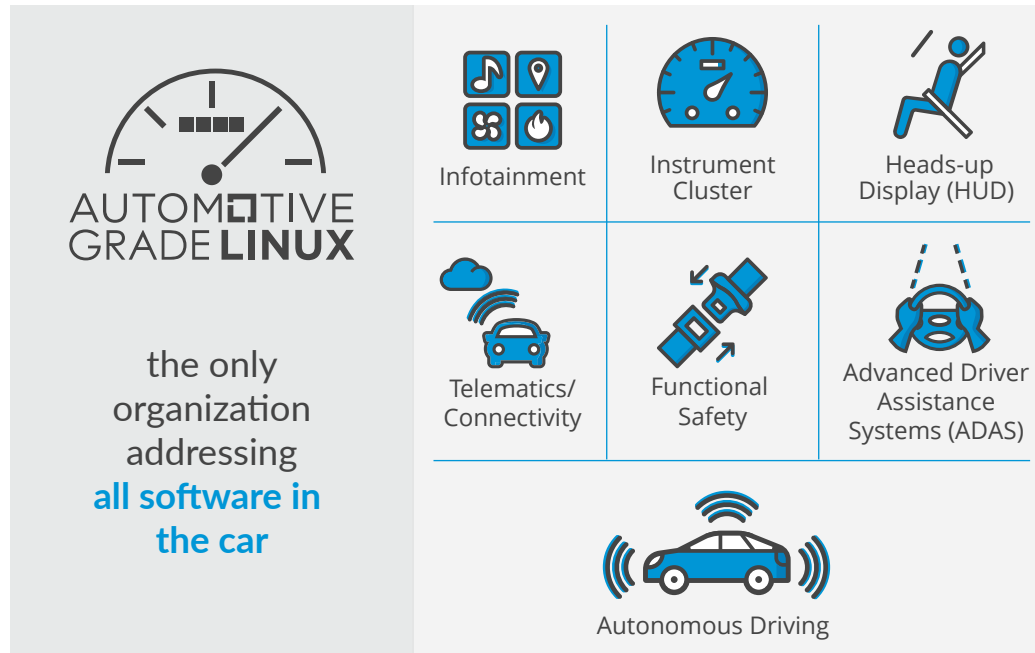


テレコム サービス プロバイダー業界におけるオープンソース LFN プロジェクトの導入事例

# 自動車業界

## Automotive Grade Linux (AGL)

現代の自動車において、より洗練され、より機能豊富なソフトウェアを求める消費者の欲求は、購買決定においてかつてないほど重要になっています。スマートフォンや iPad での経験に基づいて、消費者は自動車のインフォテインメント用 GPS、エアコン、その他のシステムに対して、シンプルで、使いやすく、モダンなユーザー インターフェースを求めるようになりました。しかし、さまざまな部品提



AGLが対応するコネクテッドカーの技術ドメイン

供会社のイノベーションに基づいた自動車業界の従来型の研究開発モデルは、広範な断片化を引き起こし、各メーカーが継ぎ目のないユーザー経験によってイノベーションを提供する能力を低下させてしまいました。

現在のコネクテッドカーは、約1億行のソフトウェアコードを使用しており<sup>8</sup>、これはボーイング787の航空電子ソフトウェアの14倍に相当します<sup>9</sup>。これを平均的な(5万行以下のコードしか使わない)iPhoneアプリと比較すると、自動車メーカーの製品開発サイクルが他の技術企業よりもはるかに長いのも驚くべきことではありません。

歴史的に、車載ナビゲーションやオーディオ/ビデオエンターテインメントシステムなど、自動車に搭載されている組み込みシステムは、消費者がスマートフォンで使用できるものよりも機能が劣り、現代的ではありませんでした。このいつまでも続く課題のために、エンドユーザーは車に組み込まれているものを無視して、代わりに自分のデバイスをその機能に使用することも珍しくありません。消費者は、ダッシュボードにスマートフォンを置くことに慣れてきました。

これらの機能性のギャップの理由は、自動車メーカーとその電子システム供給業者との関係の伝統的な特質に由来します。従来、自動車メーカーでは、特定の自動車モデルに必要なサポートシステムの仕様を作成し、望ましい機能セットとともにサプライヤーに提供していました。一方、サプライヤーはメーカーに対して「ブラックボックス」としか言えないものを提供しました。これは、多くの場合、他のモデルの自動車に再利用できない独自のソリューションです。

製造プロセスはプラグインするだけであり、その背後にサポート プロセスはほとんどなく、ソフトウェアのイノベーションの機会もありませんでした。

このサプライチェーンのプロセスは、自動車メーカーと電子サブシステム サプライヤーの間の売買取引のような特質を持つため、車載システムが更新を受けることはありませんでした。この問題は、すべての自動車メーカーで繰り返されていることを考えると、より深刻なものとなります。すべてのメーカーは、数十社のサプライヤーと協力して車載システムを製造しており、業界全体、さらには自社の車のモデル間でさえ断片化が生じているのです。これらの自動車メーカーは長期的に再利用や再投資を行わなかったため、さまざまなオペレーティング システム (OS)、さまざまな見映えの単発的な製品、そして大きな断片化が業界に散在していました。

古いサプライチェーンは機能しないことが明らかになりました。自動車メーカーは当然、このソフトウェアの所有権を保持し、独自のユーザーインターフェース、自社ブランドの表示、好みのナビゲーション プロバイダー、オーディオ ビデオ アプリなどの付加価値を付けて大幅にカスタマイズしたいと考えます。しかし、実行可能なビジネスケースとするためには、基本的な仕組みやシステムのアーキテクチャは再利用可能である必要がありました。カーネル、ミドルウェア、アプリケーション サービス、セキュリティ サービスも共通でなければなりません。これは、スマートフォン メーカーに対して、OS がどのように作用するかという問題と類似しています。Google、Samsung、Huawei は、共通の Android OS の基盤上に多様なアプリケーション エコシステムを構築してきました。

2012 年、The Linux Foundation がトヨタなどの業界リーダーと協力して [Automotive Grade Linux \(AGL\)](#) を立ち上げたのは、このような理由からでした。AGL は、自動車業界を悩ませていた断片化を解消することのできる共通のオープンソース ソフトウェア プラットフォームを構築するために設立されました。AGL は、インフォ

テインメント、運転席の計器類、移動体通信、ヘッドアップ ディスプレイ、先進運転支援システム (ADAS)、および、自動運転を含むすべての車載ソフトウェアに対処することを使命とした唯一の組織です。

AGL コミュニティは、最良のオープンソースを組み合わせ、業界全体が共有する、単一のオープンソース プラットフォーム [AGL Unified Code Base \(UCB\)](#) を作成することで、この断片化を縮小しつつあります。UCB には、OS、ミドルウェア、および、アプリケーション フレームワークが含まれており、インフォテインメント、移動体通信、および運転席計器類アプリケーションの事実上の業界標準として機能します。オープンソース プラットフォームを共有することで、開発者やサプライヤーが一度ソリューションを構築すれば、複数の自動車メーカーに同じソリューションを展開できるため、コードの再利用と開発プロセスの効率化が可能になります。

世界の自動車生産台数上位 3 社 (フォルクスワーゲン、トヨタ、ダイムラー) を含む [11 社の大手自動車メーカー](#) の支援を受けて、今日、AGL の成果物は量産車でも使用されています。

- [トヨタの AGL ベースのインフォテインメント システム](#) は、現在、世界中でトヨタとレクサスの車両に搭載。
- [スバルのアウトバック / レガシー 2020 年モデル](#) は、Subaru Starlink インフォテインメント プラットフォーム用に AGL UCB のオープンソース ソフトウェアを使用。
- [Mercedes-Benz Vans は、商用車用の新しいオンボード OS の基盤として AGL を使用。](#)

2020年スバル アウトバック上の  
Subaru Starlink



# 映画業界

## Academy Software Foundation (ASWF)

[Academy Software Foundation \(ASWF\)](#) は、アカデミー賞（通称オスカー）の本拠である映画芸術科学アカデミー（Academy of Motion Picture Arts and Sciences）との協力によって設立されました。映画業界は、映画制作と視覚効果（visual effect:VFX）の開発プロセスをサポートするソフトウェア インフラの断片化の問題に直面していました。同アカデミーが実施した業界調査によると、業界の 80% 以上が、特にアニメーションや視覚効果のために、オープンソース ソフトウェアを使用していることが分かりました。問題は、オープンソース ソフトウェアを受け入れることではなく、業界のエコシステム全体をオープンなコラボレーションに参加させることでした。アカデミーと The Linux Foundation は、2 年近くにわたって業界の有力関係者と協力し、より優れ、コラボレーションのし易い具体策を作ることに注力しました。

業界にはオープンソース プロジェクトもありましたが、それらのプロジェクトにはコラボレーションが欠けていました。多くの映画スタジオがオープンソース モデルの下にソフトウェアをリリースしていましたが、外部の利害関係者が簡単に貢献できるようにするためのステップを踏むことはありませんでした。どの会社のネットワークにも属さない共通のビルドシステムがなかったので、ソフトウェアをビルドするための適切な指示を見つけるのが次第に難しくなっていました。また、ソフトウェアの依存関係とバージョンの整合性をとることが困難になり、多くのプロジェクトが依存関係のために異なるバージョンを必要とするようになる「バージョン病（versionitis）」に陥りました。「プロジェクトを所有していた」会社

でメンテナーが辞めると、コードベースは衰退しました。その結果、映画スタジオは他社のプロジェクトに依存することに消極的になり、さらには自社の知的財産を他社のプロジェクトに貢献として提供することに消極的になっていきました。このような背景から、片務的な貢献契約の追加、標準的なオープンソース ライセンスの変更、その他の法的障壁が検討されました。現状のままでは、業界の増大するニーズに対応できないことは明らかでした。

The Linux Foundation と同アカデミーの科学技術委員会は、Academy Software Foundation と呼ばれる別の道を業界に提示しました。[2018 年に発表された](#) ASWF は、オープンソース プロジェクトの取り組みを調整する中立的なフォーラムを提供するとともに、映画業界のオープンソース エコシステムを前進させたいと考える個人や組織に対して、ビルドとテストのための共通のインフラ、オープン ガバナンス、より一貫性のあるオープンソース ライセンスの方式、参加することへの明確な道筋を提示しました。

ASWF は典型的な The Linux Foundation のオープン ガバナンス構造に従っています。各技術プロジェクトは独立して運営され、「do-ocracy」、すなわち、「仕事をする人々の意志決定」に基づいた独自の意思決定モデルを持っています。ASWF のメンバーであるかどうかにかかわらず、誰でもプロジェクトに貢献し、参加することができます。技術的なオープンソース プロジェクトにおいて特に重要なのは、それぞれの貢献が、プロジェクトに価値を付加した貢献コードの功績で評価されることです。単純なバグ修正であれ、セキュリティ パッチであれ、新しい機能であれ、ビジネス ニーズを解決する最善の技術的ソリューションは、そうした貢献を正しく評価するコミュニティを見つけます。意思決定を恣意的にコントロールする企業がないため、オープン ガバナンスによって、透明性の高い価値重視の議論が可能になります。

オープンソースの採用は、決して ASWF を設立するための主要な推進力ではありませんでした。その主な目的は、映画スタジオ、ベンダー、および、その他のコンテンツ作成会社の間で、ベンダーに依存しない道具立てを用意し、幅広いコラボレーションを可能にすることでした。多くのオープンソース プロジェクトは、プロジェクトを開始した外部の貢献者や保守担当者がいなくなることによって停滞に直面し、それがしばしば開発を失速させ、主要プロジェクトへの投資不足につながっていました。

ASWF は、現在、6つの主要プロジェクトから構成されており、そのうち3プロジェクトは「採択」、3プロジェクトは「インキュベーション」の段階にあります。誰でも新しいプロジェクトを提案することができ、プロジェクトは、プロジェクト ライフサイクル ポリシーに従って管理されています<sup>10</sup>。同ポリシーは、プロジェクトの各段階で様々な要件を提示し、また、利益も提供します。このように、映画業界には現在、映画制作に不可欠なオープンソース プロジェクトを管理するための拠点、プロセス、および、ガバナンス構造があります。これらのプロジェクトは、世界中の人々が楽しむ主要な映画の制作に不可欠なものになっています。

- **OpenVDB:** スパース ダイナミック ボリューム データを取り扱う業界標準のライブラリ。ビジュアル エフェクト スタジオが水や液体のシミュレーションなどのリアルなボリュームデータに基づくイメージや、雲や氷などの環境エフェクトを作成するために使用。DreamWorks Animationの貢献。斬新な階層データ構造と、3次元グリッド上で離散化されたスパース ボリュームデータの効率的な格納と操作のための一連のツールで構成されるC++ライブラリ。『アナと雪の女王2 (Frozen 2)』、『ファンタスティック・ビーストと黒い魔法使いの誕生 (Fantastic Beasts: The Crimes of Grindelwald)』、『ストレンジャー・シングス 未知の世界 (Stranger Things)』、『ヒックとドラゴン 聖地への冒険 (How to Train Your Dragon: The Hidden World)』などの映画やショーで使用。



The Croods (2013『クルードさんちのはじめての冒険』) で使用の OpenVDB

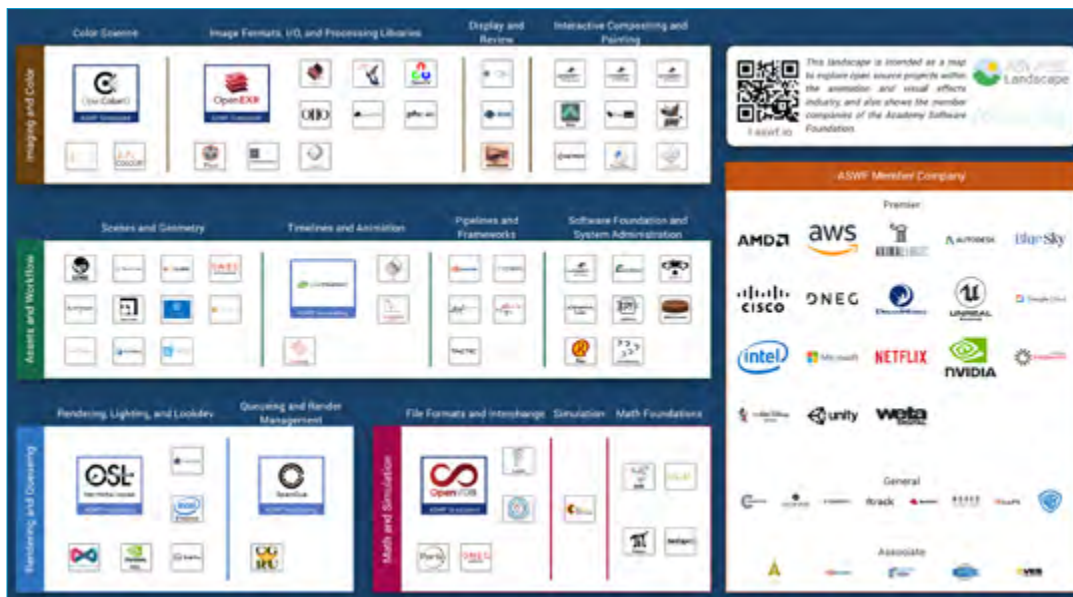
- **OpenColorIO:** VFXやアニメーションの製作作業全体にわたって一貫したカラー管理を行うための業界標準であり、何百本もの長編映画製作で使用。ほとんどの主要な映画の視覚効果フレームのほぼすべてのピクセルに手を加える。Sony Pictures Imageworksの貢献。『スパイダーマン:スパイダーバース(Spider-Man™: Into the Spider-Verse)』、『スパイダーマン:ホームカミング(Spider-Man™: Homecoming)』、『モンスター・ホテル クルーズ船の恋は危険がいっぱい?! (Hotel Transylvania 3)』、『ゴーストバスターズ』、『アリス・イン・ワンダーランド』、『くもりときどきミートボール(Cloudy with a Chance of Meatballs)』、『サーフズ・アップ』、『ウォッチメン』などの映画やショーで使用。
- **OpenEXR:** コンピューター イメージングの基盤となる技術の1つ。高品質のイメージ処理と保存のための標準HDRイメージファイル フォーマット。1999年にIndustrial Light & Magic (ILM)が開発。映画スタジオによる大規模なオープンソース プロジェクトの最初の公開。最近の映画やショーでは、『アナと雪の女王2』、『スター・ウォーズ/スカイウォーカーの夜明け (Star Wars: The Rise of Skywalker)』、『ハン・ソロ/スター・ウォーズ・ストーリー (Solo: A Star Wars Story)』、『スター・ウォーズ/最後のジェダイ (Star Wars: The Last Jedi)』、『ハンブルビー』、『ストレンジャー・シングス 未知の世界』、『アベンジャーズ/エンドゲーム』、『ファンタスティック・ビーストと黒い魔法使いの誕生』などが使用。

- **OpenCue:** オープンソースのレンダリング管理システム。複雑なジョブを個々のタスクに分割するために使用。Google CloudとSony Pictures Imageworksが開発。Sonyの内部キューイングシステムであるCue3をベースとしている。Cue3はSonyのプロダクションで開発され、過去15年間にわたって数百のプロジェクトで数万のショットをスケジュールし、管理するために使用。最近の映画やショーでは、『スパイダーマン:スパイダーバース』、『スパイダーマン:ファー・フロム・ホーム』、『ジュマンジ/ネクスト・レベル』などが使用。
- **OpenTimelineIO:** Pixar Animation Studiosが提供。編集タイムライン情報のためのオープンソースのアプリケーション プログラミング インターフェイスおよびデータ交換フォーマット。『ソウルフル・ワールド(Soul)』、『2分の1の魔法(Onward)』、『トイ・ストーリー5』、『インクレディブル・ファミリー (Incredibles 2)』、『リメンバー・ミー(Coco)』などの映画で使用。

- **Open Shading Language (OSL):** Sony Pictures Imageworksが開発。VFX、および、アニメーション用のシェーディング言語の業界標準。『スパイダーマン:ファー・フロム・ホーム』、『アングリー・リーバード2』、『メン・イン・ブラック:インターナショナル』、『ジュマンジ/ネクスト・レベル』、『ウォッチメン』などの映画やショーで使用。



OpenColorIO、Open Shading Language、OpenCue、OpenVDB、OpenEXR は、『スパイダーマン:ファー・フロム・ホーム』で使用



ASWFのオープンソース プロジェクトの状況

ASWF は、映画やテレビの視覚効果やアニメーションを可能にする基本的なオープンソース技術の中心的なハブとして活動することに重点を置いています。DreamWorks Animation、Sony Pictures Imageworks、Walt Disney Studios (Pixar、LucasFilm、Industrial Light & Magic、Blue Sky Studios を含む)、Warner Bros.、DNEG、Netflix、そして、この業界をサポートする技術ベンダーなどの主要映画スタジオをひとつにまとめあげました。「ASWF のオープンソース プロジェクトの状況 (ASWF Landscape)」に見られるように、オープンソースのエコシステムは広大で、同プロジェクトのコミュニティによって維持されています。

これらのプロジェクトが ASWF に受け入れられたことで、より広範な協力と貢献のための摩擦軽減という直接的な利益がありました。ハイライトは次のとおりです。

- OpenVDB は過去 2 年間に、過去 6 年間と比較して 6 倍のコミット数を記録。
- OpenCue は、いくつかの新しい ASWF メンバー企業が貢献を開始したことで、最初の年にその貢献数が 3 倍に。
- OpenEXR は、2 年前に ASWF に参入して以来、複数年を要していたリリース サイクルから、8 回のリリースを達成するまでに活発化。
- OpenColorIO は、業界が協力して重要な意味のある 2.0 リリースを開発するとともに、18 か月で貢献者を 3 倍に。

ASWF は、同時に、映画業界のソフトウェア開発者に脚光を当てた「Behind the Screens」というインタビュー シリーズのおかげもあって、映画業界におけるソフトウェア開発への新たな関心呼び起こす動きの中心点になりました。また、これらの役割の中で過小評価されがちな人々の好感度を高めるために、Diversity and Inclusion ワーキング グループを立ち上げました。

# 金融業界

## Fintech Open Source Foundation (FINOS)

FINOS(Fintech Open Source Foundation) は 2018 年に設立され、金融サービスの世界において、オープンソース開発とその成果の利用を可能にするコラボレーション技法の導入に向け、急速に前進してきました。The Linux Foundation は FINOS 設立当初から協力関係にありましたが、[FINOS は 2020 年に正式に The Linux Foundation の活動組織のひとつになりました](#)。まもなく、この非営利組織は大手金融機関の間においてオープンソース コラボレーションをめざす信頼性の高いフォーラムとなりました。わずか 10 年前であれば、厳しい規制、法的要件、複雑で何十年も前の古いシステム、知的財産の共有に対する否定的論調の下にあったこの業界で、このようなことは不可解に見えたことでしょう。

金融サービス業界の従来の技術開発方法は、他の規制の厳しい業界と同様、非常に「閉鎖的」でした。いくつかの技術(例えば、高速取引システム)は、イノベーションの最先端にあり、現在もそうであり続けていますが、ソフトウェアやシステムの多くは、競争優位性をもたらさず、開発、実装、維持にコストがかかるだけなのです。システムは業界全体において、個別に再構築されることが多く、同じ企業内でさえ個別に再構築されることもあります。このような作業の重複は、業界で横断的に活用される開発モデルを通じたオープンソース コラボレーションの大きな機会とその利益の存在を示します。

FINOS は、コードベースの貢献をバイサイド(機関投資家など)とセルサイド(証券会社など)の両方の企業から可能にし、30 社以上の主要な金融機関、フィンテック企業、技術コンサルタント会社をメンバーとして数えています。FINOS のメンバーは、オープンソース プロジェクトへの貢献に関する課題を早期に認識し、業界の他の企業の貢献やコラボレーションを促すために、入門教材を構築することに投資しました。これらの教材には、オープンソースに参加することのビジネス価値を説明するガイド、ライセンス コンプライアンスのためのハンドブック、オープンソース対応準備ガイドなどがあります。

結果は、変化に否定的な業界において驚くべきものです。Goldman Sachs、JP Morgan、Citi、Morgan Stanley、Deutsche Bank などの大手金融機関は、2 年という短期間でオープンソースへの取り組みを強化しました。それぞれの企業が FINOS にコードを提供し、大小を問わず業界共通の課題を解決するために協力しました。

FINOS は、オープンソース開発者と金融サービス業界が協力し、ビジネス オペレーションに持続的な影響を与える新技術プロジェクトを構築するためのセンターです。また、この組織は、規制の厳しい金融サービス業界に適切なガバナンス、プロセス、およびポリシーを提供する重要で中立的な機関としても機能します。

金融サービス業界は、オープンソース技術を採用することで、他の業界と同様のメリットの多くを実現してきました。多くの企業は、相互扶助を通じて、共通のソフトウェア コンポーネントを開発し、基盤となる技術インフラを共有することによって、全体的な TCO(総所有コスト)の削減を達成しました。オープンソースによって、金融サービス



企業やフィンテック企業は、自社のサービスや製品の市場投入時間を短縮し、全体的なソフトウェア品質を向上させることができます。

オープンソース ソフトウェアに取り組む開発者の数が増えたことで、金融サービス企業はより多くの人材のプールから開発者を募り、維持することができるようになりました。開発者はオープンソース コミュニティで働き、オープンソースに参加することを好むので、企業はもっとも優秀な人材を引きつけることができます。また、オープンソース・ソフトウェアを採用することで、金融サービス企業のIT 部門責任者や意思決定者は、ベンダーロックインを減らし、ソフトウェア コンポーネントの社内外での再利用を促進することによって、ソフトウェアへの投資のリスクをなくすことができます。

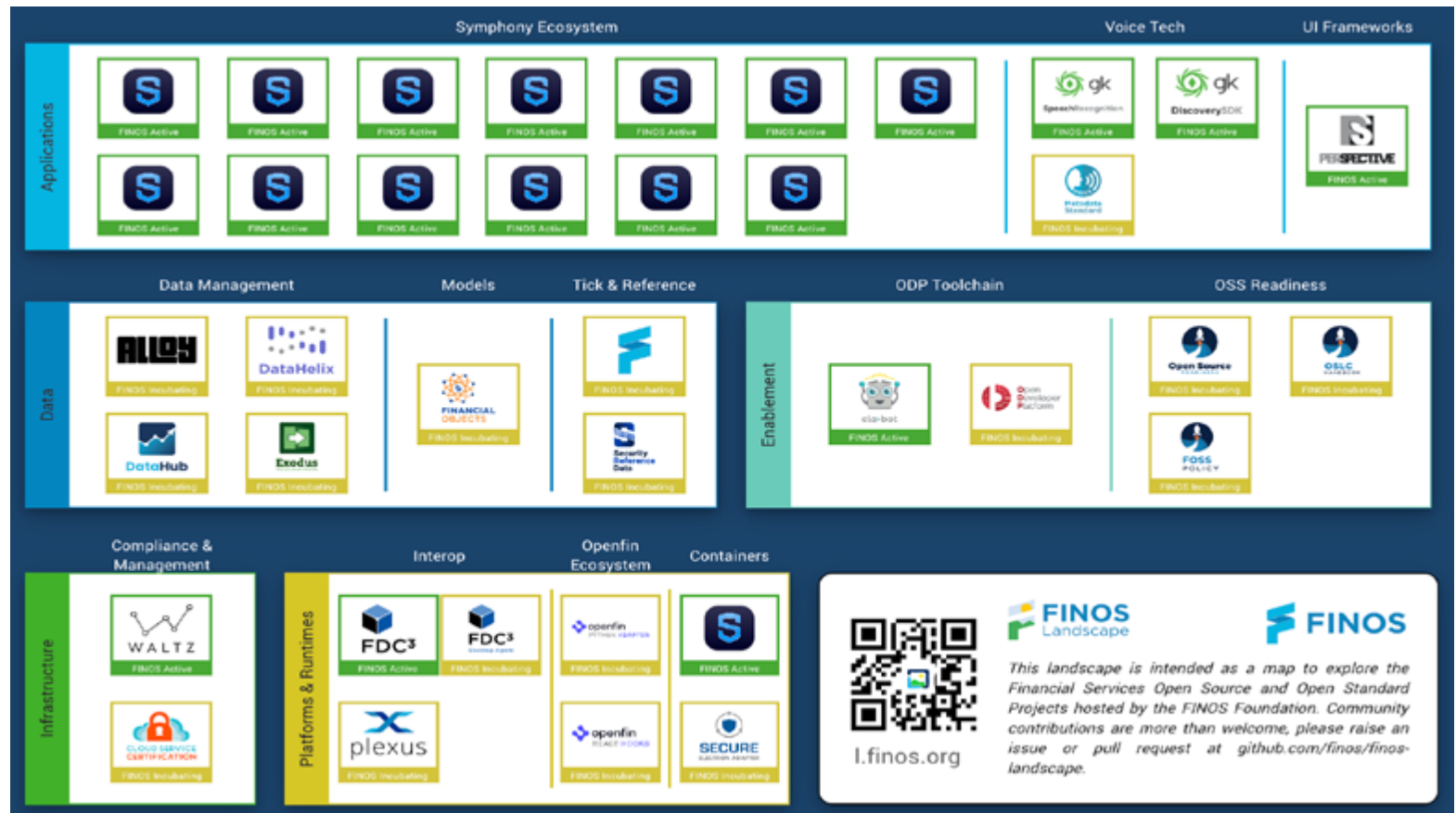
さらに、オープンなソフトウェアとオープンな標準により、金融ワークフローの統合が大幅に合理化され、金融機関、取引先、さらには規制当局との間の相互運用性が向上しました。これにより、企業の能力が向上し、急速に変化する顧客や規制のニーズに迅速かつシームレスに対応できるようになるのです。究極的に、FINOS は、金融技術ソリューションの多くの側面に対して「一度きりのモノ作り (build once) 」アプローチを目指しており、また、コミュニティの専門家と、金融サービス業界の幅広い大手企業の役員レベルの方々の積極的な関与を活かしています。

最後に、オープンソースのコラボレーションを通じて、この分野で活動する金融企業と技術企業は、高い価値のある業界全体のビジネス課題について学ぶことができ、それによって製品やプロジェクトのロードマップを作り、検証することができました。

FINOS は数十におよぶオープンソース プロジェクトとイニシアチブで構成されています。特に注目すべきものを以下に説明します。

- **FDC3:** OpenFinが大手企業参加者と共同で2017年に開始したプロジェクト。FDC3のミッションは、独自の手順 (protocol) と分類手法 (taxonomy) を開発して、金融ワークフローのデスクトップ アプリケーションを事前の双方向契約なしにプラグアンドプレイのような方式で動かすように進歩させること。
- **Plexus:** 2017年にDeutsche BankからFINOSに貢献。オープンソースで開発し、同銀行の本番プラットフォーム Autobahnの一部として利用。Plexusは、コンテナに依存しない参照実装とともに、デスクトップ アプリケーションの相互運用性に関するオープン標準を定義。
- **Perspective:** IJP Morganのトレーディング ビジネス部門が最初に開発。大規模なリアルタイム データセットを扱うインタラクティブなデータ ストリーミングおよび視覚化コンポーネント。Web Assemblyをベースとする。
- **Alloy:** 2020年後半にGoldman SachsからFINOSに寄贈される予定。Alloyワークベンチとその基盤となるPure言語は、金融ビジネス プロセスにおいてデータを探索、定義、接続、統合するための高度なモデリング環境を提供。
- **クラウド サービス認証:** このプロジェクトの全体的な目標は、クラウドサービスの法令順守を検証するために、誰もが理解できるBDD (Behavior Driven Development:行動駆動開発) スタイルのテストを構築すること。これにより、クラウド サービスの規制適合性を継続的に証明するために使用できるテスト実装を構築できる。

- **Waltz:** Khartec LtdとDeutsche Bankによって開発。大規模な金融サービス企業が、一貫性のある、十分に文書化された、容易に理解できる形式でアプリケーション環境を理解し、複雑な企業業務データに関する組織の問題に対応できるよう支援することを目的とする。
- **DataHub:** 最近Citiから寄贈。テスト、機械学習トレーニング、統計的分析、その他のユースケースで使用されるデータを作成するPythonライブラリのセット。
- **Morphir:** 最近Morgan Stanleyから寄贈。テクノロジーに依存しない方法でアプリケーションのドメイン モデルとビジネス ロジックを捕捉し、実質的にビジネス知識をプログラムからアクセスできるデータとして利用できるようにする。これにより、事務計算、ロジック、ルールなどに関する業界間のコラボレーションが可能になる。



FINOSのオープンソース  
プロジェクトの概観

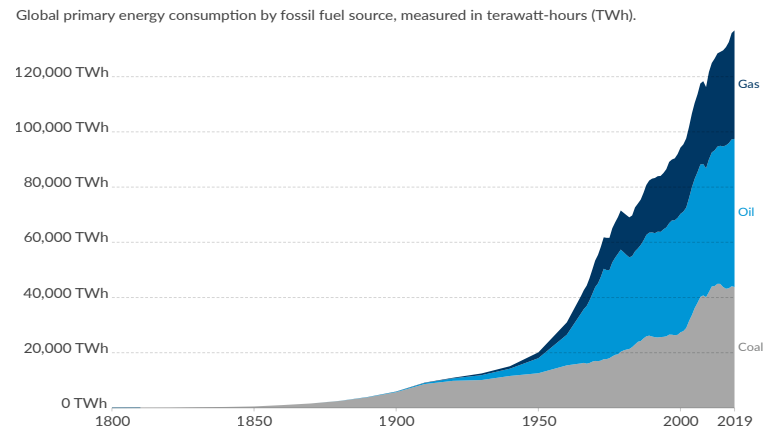
# エネルギー業界

## LF Energy

1882年9月4日、Thomas Edison は Lower Manhattan のパール ストリート発電所で相互に接続された一連の発電機を稼働させ、米国初の送電網を稼働させました。1800年代後半から20世紀半ばにかけて、私たちは化石燃料由来の電子によって引き起こされる大きなイノベーションの波を経験してきました。それは、あらゆる産業の成長を加速させ、150年にわたる繁栄をもたらしてきました。

その繁栄とともに、世界ではエネルギー生産物資、特に炭素ベースの燃料の需要が急増しました。しかし、エネルギーの流通は依然として非効率的であり、世界中の産業全体にわたって貴重なエネルギー資源を浪費しています。今後起こりうる気候変動問題の原因として、エネルギー産業は毎年発生する炭素排出量の半分近くの責任を負っています。

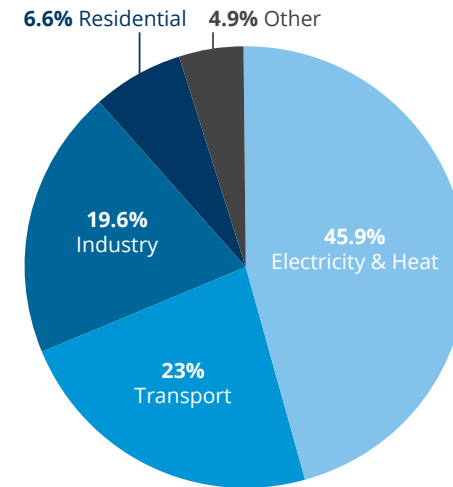
### 世界のエネルギー消費は過去20年間に指数関数的に増加



Source: Vaclav Smil (2017). Energy Transitions: Global and National Perspective & BP Statistical Review of World Energy OurWorldInData.org/fossil-fuels/ • CC BY

世界のエネルギー消費量 — 炭素燃料別 — <sup>11</sup>

### 世界の炭素排出量のほぼ半分はエネルギー産業からのもの



CO2 の最大排出源 <sup>12</sup>

世界では、総ワット数において発電所のキャパシティが大幅に向上していますが、発電・送電システムは非常に非効率的です。存在しているエネルギーの約 60% は、発電・送電を経てスイッチを入れたときに失われていると推定されています<sup>13</sup>。これは、消費者が発電所から離れるほど、エネルギーの損失が大きくなるからです<sup>14</sup>。

先進国と開発途上国における電力需要の増加は、これらの非効率性への対処を必要とするようになるでしょう。そうしなければ、規模に見合った電力網の拡大はできなくなります。これは、世界の多くの地域で政府が二酸化炭素排出量の削減を義務付けているという事実によっていっそう厳しくなっています。より効率的な従来型の発電プラントを造ることに加えて、各国は太陽光、風力、小規模水力発電などの再生可能エネルギー源を統合し、集中型の発電モデルから分散型の発電モデルに移行する必要があります。

21 世紀においては、炭素集約度の高い燃料を使用することによって予期せぬ結果に直面しています。今日、森林火災、干ばつ、ハリケーン、洪水、極地の氷冠の融解の急速な加速によって証明されるのを目の当たりにして、私たちは気候の大混乱を引き起こす CO2 排出の影響に気づきつつあります。本当に重要な経済的影響は、私たちの環境におけるこれらの変化の結果として生じます。世界の国々やエネルギー産業界の企業は、緊急の共同行動を呼びかけています。

私たちのすべてが依存しているエネルギー システムをソフトウェアで定義されたシステムに移行することは、すばらしい挑戦であり、また、変革です。ソフトウェアで高い技量を持つ業界は、すでにそのシステムの中核部分にオープンソースを使用するようになりました。オープンソースのコラボレーションは、エネルギー産業界にとっても唯一の実現可能な長期的ソリューションとなるでしょう。

今日、私たちの送電網管理は閉鎖的なシステムに大きく依存しており、そこでは、何年も、場合によっては何十年もかかって実働するような標準仕様を使用して相互運用しています。しかし、電気自動車のような電力供給源とか、太陽光や風力のような新しい発電形態からの送電網への新たな要求に伴い、現行技術では対応するように設計できていないペースで統合的な調整への課題が増大しています。他の産業と同様に、エネルギー産業もソフトウェア定義のインフラとエネルギー システムのデジタル化に向かって移行しつつあります。ソフトウェア定義モデルでは、オープンソース プロジェクトによって創られた共同投資や投資分担の価値がはるかに明確になります。

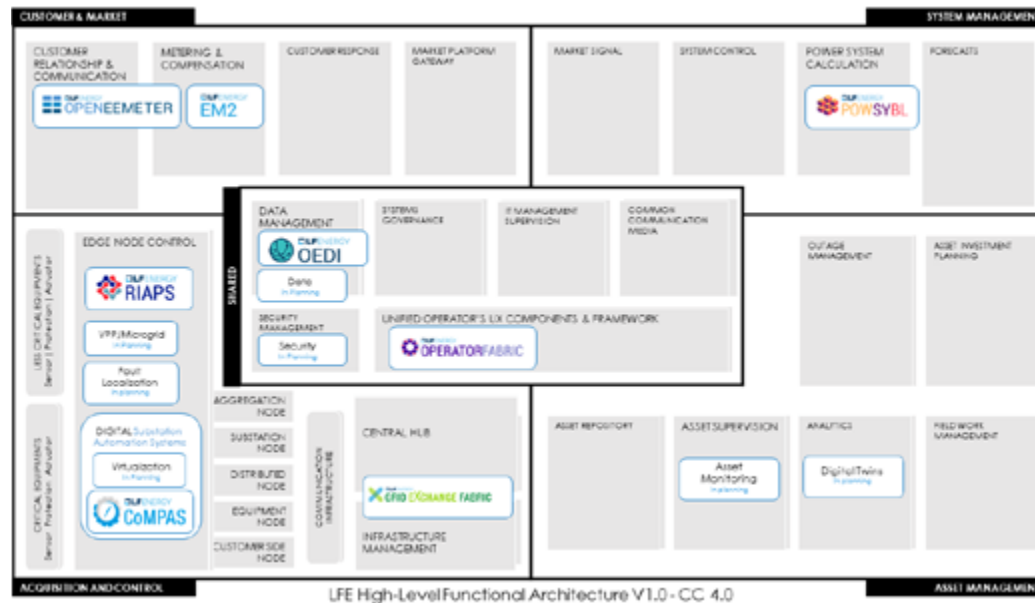
The Linux Foundation とフランスの送電事業者 RTE (Reseau de Transport d' Électricite) との間の当初の会話は、ガバナンスと、オープンソースへと向かう技術投資のシフトについての議論になりました。業界の他の企業もこれに同意して、コラボレーションに参加することになりました。こうして、LF Energy (LFE) は、エネルギー業界がオープンソースを活用して、オープンにコラボレーションするために使用できる技術プロジェクト、ガバナンス、およびテンプレート共有の本拠として設立されました。

LF Energy のミッションとビジョンは、上述した問題の規模と同じくらいに野心的です。LF Energy のミッションは、共有されるデジタル投資のための中立的で協力的なオープンソース コミュニティを提供し、エネルギーに対する世界の関係性を変革することです。

LF Energy はそのメンバーによって管理運営されており、活発な [技術諮問委員会](#) と Premier メンバーの代表者で構成される [理事会](#) を持っています。フランスの RTE とオランダの配電系統運営会社 Alliander は Premier メンバーとして、また、GE、OSIsoft、Recurve、TenNeT、Elering、EPRI、ENTSO-E、Vanderbilt University などを含む [32 の企業・組織が一般・準メンバーとして](#) 参加しています。

LF Energy は 8 つのプロジェクトで構成されており、さらに、いくつかのプロジェクトが形成過程にあります。現在のプロジェクトは次のとおりです。

- **OperatorFabric:** モジュラーで、拡張性に優れ、高い強度を持ったフィールド テスト済みのプラットフォームであり、システムの視覚化、ワークフローのスケジュール設定、アラートなどの機能を備える。電力、水道、その他の公益事業の運用で使用。
- **PowSyBI:** 電力システムのシミュレーションと分析のためのコード ビルディング ブロック。リアルタイム オペレーションから投資計画までを視野にいれている。送電網データモデル、拡張性のためのJavaクラス、データ管理システムなどを備える。



LF Energyの機能概要

- **RIAPS:** スマートグリッド向けの耐障害性情報アーキテクチャ プラットフォーム (A Resilient Information Architecture Platform for Smart Grid)。効果的で高セキュリティかつ強力な分散スマートグリッド アプリケーションを構築するための中核的なインフラとサービスを提供。たとえば、監視と制御、データ収集と分析、エネルギー管理、マイクログリッド制御、安全性をもたらす保護アプリケーションなどを持つ。
- **Grid eXchange Fabric (GXF):** 公共システムにおいてハードウェアの監視と制御を可能にするソフトウェア プラットフォーム。すぐに利用できる機能をいくつも備え、かつ、拡張性と高可用性、高セキュリティ、汎用設計、ベンダー ロックインなしなどの特長を持つ。現在、マイクログリッド、スマートメーター、公共照明、配電自動化など、いくつもの公共用途に展開。
- **OpenEMeter:** 民間企業、公益事業体、規制当局がエネルギー消費の変化を一貫して計算するためのライブラリとソフトウェアのプラットフォーム。これらの組織が、効率化のためのプロジェクトやポートフォリオの検討を実施するさい、手法と結果の再現性に確信を持てる。EM2の標準CalTRACKメソッドのリファレンス実装が含まれている。
- **Energy Market Methods Consortium (EM2):** 需要側の電力資源を柔軟に活用するために、オープンソース コードにリンクされた標準化メソッドを開発するコンソーシアム。多様なエネルギー プログラムと分散型エネルギー源(DER)市場をサポート。拡大する需要側のエネルギー プログラムと調達のコストを削減するためにコラボレーションすることをミッションとする業界の利害関係者で構成されている。
- **OEDI:** エネルギー分野におけるオープン データ交換を促進するために設計されたツール・手法・データ カタログを提供。エネルギーの生成・送電・利用に関連するデータを加速し、変換するためのエネルギー省のイニシアチブであるOpen Energy

Information (OpenEI) プロジェクトの一環として、国立再生可能エネルギー研究所 (NREL) によって開発された。

- **CoMPAS:** IEC規格61850を使用したデジタル変電所のコンフィギュレーター。LF Energy内の[Digital Substation Automation Systems \(DSAS\) ワーキング グループ](#)から生まれた最初のプロジェクト。

送電網は地球上で最大の機械です。「[LF Energy 機能概要](#)」では、送電網の上流、中流、下流における送電システム機能の概要を説明しています。

LF Energy のプロジェクトとワーキング グループは、未来の送電システムの参照実装を定義する最初のステージを見せてくれています。

LF Energy は、透明性のあるオープンソース開発のベストプラクティスと、既存および新規の標準を活用して、電力システム産業を効率的に拡張、近代化、デジタル化します。フレームワークと参照アーキテクチャを提供することにより、LF Energy は、サイバー セキュリティ、相互運用性、制御、自動化、ネットワーク機能の仮想化、および需給管理のデジタル オーケストレーションなど、電力システムの「痛点」を最小限に抑えます。

電力システムのデジタル化は、抜本的にエネルギー効率のよい未来を促します。すべてのエネルギーが大切な状況にあって、再生可能で分散型のエネルギーは、電力網システムを脱カーボン化することによって人類が気候変動に対処することを可能にします。これには、自動車など広範囲にわたる電動化、脱化石燃料輸送への移行、世界の人口の都市化が含まれます。

# 公衆衛生業界

## LFPH

公衆衛生は、The Linux Foundation が取り組む最も新しい分野です。新型コロナウイルス (COVID-19) の大流行への対応の必要性から生まれました。最初のプロジェクトである COVID Green<sup>15</sup> と COVID Shield<sup>16</sup> は、アイルランドとカナダで現在使用されている接触通知アプリのオープンソース実装です。Apple と Google がそれぞれのモバイル プラットフォームに実装した API を使用して作られました。

これらの接触通知アプリは、参加者のコミュニティ全体に開発努力を広げることで、このホワイトペーパーで説明した他の業界が直面しているのと同様のスケーラビリティの問題を解決しようとしています。

LFPH は、この 2 つのアプリをホストするだけでなく、Implementer' s Forum<sup>17</sup> を通じてさまざまなコラボレーション サービスを提供し、各国・地域の政府がベストプラクティスに基づいて決定し、実施できるようにしています。参加者間のフォーラムでの議論で注目すべきトピックは、無線周波数の信号強度、ユーザーのサインアップフロー、プライバシー、および、法的文書です。公衆衛生当局は、LFPH にホストされたアプリのいずれかを使用するか、または別の選択肢をとるかにかかわらず、中立的なフォーラムにアクセスしてコラボレーションの恩恵を受けます。

LFPH は、世界的なパンデミックの流行やその他の社会的な問題に対処するために、オープンソース業界のコラボレーションが進むべき未来の形を表しています。



LFPHのオープンソース プロジェクト概観



COVID Shield 接触通知の例

「ユーザー中心のイノベーション・プロセスは、従来のイノベーション・モデルとは好対照をなしている。従来型イノベーションを一言で説明すれば、メーカー主導による「閉じた世界」、つまり自らの投資への「ただ乗り」を防ごうと特許や知的財産権などを駆使して開発されるプロセスのことを意味している。このモデルでは、ユーザーの唯一の役割は「ニーズを持っている」ということであり、それをメーカーが特定し、新製品を設計・生産して満たすのである。」

— 『民主化するイノベーションの時代』(エリック・フォン・ヒッペル著 サイコム・インターナショナル監訳)より  
(原著: Eric von Hippel, Democratizing Innovation)

## まとめ

このホワイトペーパーで説明した業界には、それぞれ独自のオープンソース プロジェクトとコミュニティがありますが、共通性もあります。彼らは皆、オープンなコラボレーションによって、コストの削減、市場参入時間の短縮、品質の向上、新たな競争分野の開拓がもたらされることを確信していました。このような成果を他社といっしょに達成する力は、それぞれの業界のイノベーションを推進します。

数年前、業界の上位 4 分の 1 に入る競争力を持った企業がソフトウェアのイノベーションにおいても上位 4 分の 1 に入る必要があると考え、世界の上位ソフトウェア開発企業を調査しました。彼らは、ソフトウェアのリーダーたちが 10 年以上にわたってオープンにコラボレーションし、ソフトウェアの基本的インフラを構築してきたことに気付きました。オープンソースで開発したこれらの資産には

使用許諾が与えられ、誰でもオープンに利用できるようにされていました。翻って考えてみると、多くの人は、顧客がたいして気にもしていないソフトウェア スタックの一部の知的財産権を企業で所有することの価値は、ビジネス機会の面で限定的であるにもかかわらず、開発と保守の面でコストがかかることを理解するようになりました。利用・導入を促進するために共通の基盤上でオープンに協力することは、ビジネスの成長機会を増やす可能性もあります。

成功パターンのケーススタディは、彼らの目の前にありました。Linux、Apache Web サーバー、Eclipse などのプロジェクトを見ると、これらのすべてにおいて、革新的ソフトウェアの開発者とユーザーは、顧客が必要とする高価値ソフトウェアをより迅速に構築することを可能にしていました。基本的なソフトウェアにおけるコラボレーションのオープンソース モデルは、これらの企業を



より速やかなイノベーターにし、さらに、プロジェクト コミュニティで活動する企業全体が開発コストを分担するため、個々の企業の投資は少なくて済みます。

そして、次のような認識に至ります。標準策定に何年も取り組み、各企業が持ち帰って独自実装に投資する代わりに、これらのオープンソース プロジェクトは、実質的に中立な業界標準となる共有実装をオープンに構築します。

これらの業界標準を使い、誰もが競争力のある製品やソリューションを構築できるのです。

そして驚くべきことに、これらの業界では、企業のインフラの構築方法が変わりました。個々の企業が自社のためにすべてを構築するやり方から、競合企業のコミュニティがオープンにコラボレーションするやり方へと変わったのです。

- 1 <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/developer-velocity-how-software-excellence-fuels-business-performance#>
- 2 <https://www.oreilly.com/library/view/the-new-kingmakers/9781449368036/>
- 3 <https://en.wikipedia.org/wiki/COCOMO>
- 4 [https://www.att.com/Common/about\\_us/pdf/AT&T%20Domain%202.0%20Vision%20White%20Paper.pdf](https://www.att.com/Common/about_us/pdf/AT&T%20Domain%202.0%20Vision%20White%20Paper.pdf)
- 5 [https://about.att.com/innovationblog/linux\\_foundation](https://about.att.com/innovationblog/linux_foundation)
- 6 <https://www.sdxcentral.com/networking/nfv/definitions/what-network-functions-virtualization-nfv/>
- 7 <https://www.fiercetelecom.com/telecom/at-t-s-stephenson-says-virtualization-provides-stunning-cost-savings>
- 8 <http://www.visualcapitalist.com/millions-lines-of-code/>
- 9 <https://www.digitaltrends.com/cars/the-ford-gt-uses-more-lines-of-code-than-a-boeing-787/>
- 10 <https://github.com/AcademySoftwareFoundation/tac/blob/master/process/lifecycle.md>
- 11 <https://images.app.goo.gl/sJvFaUzVg2Yx5Nen8>
- 12 <https://images.app.goo.gl/Lj8eBzY2zNz73FeW8>
- 13 <http://insideenergy.org/2015/11/06/lost-in-transmission-how-much-electricity-disappears-between-a-power-plant-and-your-plug/>
- 14 <https://3dfs.com/articles/wasted-electricity-vs-lost-electricity-in-the-u-s-electrical-grid/12/2015>
- 15 <https://github.com/covidgreen/covid-green-app>
- 16 <https://www.covidshield.app/>
- 17 <https://implementers.lfph.io/>



The Linux Foundation は、オープンソースがクローズドなプラットフォームと競い合う上で必要な統合されたリソースやサービスを提供し、Linux の普及推進、保護、および標準化に努めています。

The Linux Foundation やその他のプロジェクトの詳細については、[www.linuxfoundation.org](http://www.linuxfoundation.org) をご覧ください。