

科目名	年度	レポート番号	クラス	学籍番号	名前
API 実習	2023	6	A	20122072	山口翔太

下記の英語論文を読み、論文の要約、感想、論文中の用語説明をまとめること。

様式は、フォントサイズ 10.5pt、最低 4 ページ以上書くこと。3 ページや 3.5 ページや 3.8 ページは採点対象外。

英語論文：How APIs Create Growth by Inverting the Firm , <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3432591>

生成 AI は、ChatGPT もしくは Microsoft Copilot のどちらかを使うこと。

## 生成 AI を使った課題論文の要約

### 1.序論

情報時代における企業の価値は、情報の収集、共有、そして処理の仕方に大きく依存している。かつての資産管理戦略では、企業の比較優位を守るために独自資産を守り、競争への参入障壁を築くことが重視されていた。しかし、新たなデジタル管理パラダイム、「逆転企業」という概念が登場した。この戦略では、企業はデータを共有し、デジタルサービスを第三者に開放することでプラットフォームとなり、外部からの付加価値を部分的に捕捉することができる。これは、企業自身が価値を創造する「パイプライン」戦略とは対照的である。情報の非競争的特性を利用したこの新しいアプローチでは、データの共有によって価値が創造され、データアクセスの調整を通じて価値が捕捉される。これにより、生産活動が企業の内部から外部へと移行し、第三者が多く価値を生み出す「インバーテッド・ファーム」が形成される。もし開放性が十分に大きなエコシステムを生み出すことができれば、その結果生じる剰余の一部を捕捉するだけで、企業に大きな利益をもたらすことが可能である。実際、アルファベット、メタ、アマゾンなどの世界で最も成功している企業の多くは、デジタル経済における中心性を利用して他者の活動を調整し、収益化するプラットフォームを開発している。

### 2.理論的發展と仮説

1990 年代から 2000 年代にかけての情報通信技術の発展と Web 2.0 のユーザー生成コンテンツの台頭により、企業はかつてないほどのデータとデータ処理能力を手に入れた。これにより、企業は新たなリソースをどのように収益化するかという課題に直面した。従来のアプローチでは、新しいリソースから利益を得るために、資産を安全に保持し競合他社がその価値を模倣できないようにする戦略が取られてきた。このような戦略は「パイプライン」ビジネスモデルと呼ばれ、企業自身が製品やサービスを設計、生産、販売することで価値を加えていくものである。しかし、「逆転企業」という新しいビジネスモデルが登場した。このモデルでは、企業は自社のリソースを外部のパートナーや補完者と共有し、プラットフォームエコシステムを構築することを目指している。成功したプラットフォームエコシステムでは、異なるタイプのユーザーがプラットフォームによって提供されるリソースや他のユーザーと接続し、価値あるビジネスを創出することができる。例えば、フォーブス・グローバル 2000 のサンプルでは、プラットフォーム企業は業界の比較基準よりもはるかに高い市場価値、利益率、そして従業員数が少ないにも関わらず、成功している。API（アプリケーションプログラミングインターフェース）は、この「逆転企業」戦略の鍵となる公開 API である。API は、異なるコンピューターシステムが簡単に通信できるようにするツールやプロトコルである。API を通じて、企業は自社のビジネスプロセスに外部からアクセスを許可し、モジュール設計の利点とアクセスの正確な調整を提供する。このようにして、API はデジタルエコシステムの基礎を築いている。公開 API を通じて、企業は自社の技術スタックを外部化し、モジュール化する。これにより、以前はブラックボックスだったものが、他者にとって理解しやすく、

再構成可能なモジュールとして利用可能になる。公開 API を利用することで、企業は外部のソースからアイデアを取り入れたり、他者が企業の技術スタックの一部を再利用してイノベーションを生み出したりすることを可能にする。これにより、代替の収益源を生み出し、技術の採用を広げ、時間の経過とともにその技術を維持する内部コストを削減することができる。

### 3. データ

本研究では、公開企業の財務データ（コンピュスタット）、公開 API とサードパーティアプリ間の接続データ（ProgrammableWeb）、データ侵害イベント情報（プライバシー権利クリアリングハウス）、及び内部 API 使用に関する独自データを分析の基盤として使用している。企業の財務成績はコンピュスタットからのデータに基づいており、2007 年第 1 四半期から 2020 年第 3 四半期までのデータセットを活用している。公開 API に関連するデータは、ProgrammableWeb のクラウドソーシングデータベースから収集され、これには公開 API とそれらを利用するアプリケーションの広範な情報が含まれている。これらの API は、企業が提供し、フォロワーや開発者の数、API の更新回数などの詳細が記録されている。API を保有する企業は、一般的に API を持たない企業や非公開企業に比べて市場価値が高く、API の利用形態は B2B と B2C においてほぼ等しく分布している。API ネットワークの分析にあたっては、ProgrammableWeb のデータを利用して企業間の API 接続ネットワークを探り、媒介中心性、次数、有効ネットワークサイズなどのネットワーク統計を算出している。これにより、API を介した企業間の関係の構造とその重要性を明らかにし、特定の API がネットワーク内でどのような役割を果たしているかを評価している。プライベート API に関するデータは、API 開発ツールを提供し API の実装とホスティングサービスを提供するコンサルティング会社から提供されたものである。これらの API は主に企業内部で使用されるため、ProgrammableWeb には公開されていない。研究では、公開 API とプライベート API の使用状況を Compustat と ProgrammableWeb のデータと統合し、API の使用が企業の市場価値や財務成績に与える影響を包括的に評価している。さらに、データ侵害に関する情報はプライバシー権利クリアリングハウスから収集され、2005 年から 2015 年まで API を使用している公開及び非公開企業のデータ侵害事例を調査した。これにより、API 使用とデータセキュリティリスクとの関係を深く掘り下げ、API の利用が企業にとってもたらす潜在的なリスクとメリットのバランスを評価している。この研究は、API の経済的価値とその戦略的活用、さらにはリスク管理に関する洞察を提供し、将来の研究のための基礎を築いている。

### 4. API ネットワーク

本セクションでは、経済における API ネットワークの成長と進化を掘り下げている。2020 年第 3 四半期までの ProgrammableWeb ディレクトリに基づき作成された図 3 は、API ネットワークの複雑な構造を示している。このネットワーク内のノードは個々の API を表し、アプリが複数の API を使用する場合、それらの API 間を結ぶエッジ（線）が引かれる。ノードの色は API を提供する企業を示し、エッジの色はその API を利用するアプリの機能領域によって異なる。分析からは、Google/Alphabet や Amazon などの特定の企業が API ネットワークにおいて顕著な地位を占めていることが明らかになる。さらに、Verizon/Yahoo に関連する赤いノードの意外な多さも注目される。媒介中心性に基づく分析では、Google Maps、Twitter、YouTube、Facebook、Flickr といった API が最も中心的であり、これらはアプリからの呼び出しにおいても非常に人気がある。API ネットワークの中心に位置する API を所有する企業は、市場価値の顕著な増加を経験している。特に、媒介中心性に基づき上位 40 位にランクされた API を持つ上場企業は、2005 年から 2021 年にかけて市場価値を大きく伸ばし、この成長は同期間の米国株式市場全体の成長の約 3 分の 1 を占めている。これは、中心的な API を持つことの経済的価値が非常に高いことを示している。API の組織面では、Facebook、Twitter、YouTube といったソーシャルメディア関連の API や、Google Maps のようなマッピングサービスがネットワークの中心的な役割を

果たしている。これらの API は、接続されたアプリのエンゲージメントと相互作用を促進する重要な役割を担っている。また、消費者向けアプリ（B2C）は、その機能をアプリに直接組み込む方法が明確であるため、ビジネス間取引（B2B）の API よりも強力なネットワーク効果を生み出す傾向にある。時間を追って API ネットワークの密度は顕著に増加しており、特に 2000 年代後半から 2010 年代初頭の ProgrammableWeb のデータが最も包括的な期間にその傾向が顕著になっている。この分析からは、API の組織と利用が企業の市場価値に大きな影響を与えること、またそれらが経済全体の技術進化と緊密に連動していることが示されている。

## 5.API 採用企業の市場価値変動

第四章で示されたように、過去 15 年間で、トップ API を持つ企業は市場価値の大幅な増加を経験しており、この章では API 採用が企業の市場価値に与える影響を評価するために、2 方向固定効果、差分の差分、合成コントロール法を適用している。API 採用が市場価値に与える影響を推定するために、市場価値の対数を企業が運用中の API の有無と関連付けるモデルを用いて分析を開始する。この分析では、公開 API を持つ企業に焦点を当て、企業が ProgrammableWeb に API を提出した初日を、公開 API 戦略を開始した日として使用している。分析の結果、API を採用した企業の市場価値は平均で 38.7%増加することが示された。この結果の背景を理解するために、さまざまな企業のサブセットについて効果を推定した。例えば、ProgrammableWeb 上で最も人気のある API を持つトップ 20 の企業を除外した場合でも、API 採用は市場価値を高める効果が統計的に有意であることが示された。また、API を運用している企業が 1%未満の産業を除外した場合や、「コンピュータおよびデータサービス」産業の企業を除外した場合でも、API 採用の効果は統計的に有意であった。さらに、API 採用が大企業に限らず市場価値に利益をもたらすことを示すために、異なる市場価値の分位数で API 採用の影響を推定し、市場価値の下位 10%の企業でも API 採用により市場価値が平均 42.5%増加し、上位 90%の企業でも平均 34.9%増加することが示された。API 採用の効果は、企業間の決定によるものであり、企業内のタイミングではないことが示されている。API 採用が市場価値の成長率に影響を与えるため、API 採用開始以降の各期間で効果を別々に推定し、データに事前の傾向があるかどうかを分析した。API を採用した企業は採用後すぐに市場価値の成長が見られ、採用から約 1.75 年後には顕著な成長が確認された。特に B2C 指向の企業でこの効果が顕著であることが示された。API 採用の事前傾向に関する懸念に対処するため、合成コントロール分析を実施し、API を採用した企業と非採用企業の合成グループとの間で市場価値の成長トレンドが異なる場合、その差異は API 採用自体に起因することが示唆された。この結果から、API を採用した企業が非採用企業を上回る成績を示しており、API のポジティブな影響に対する様々な提案されたメカニズムの重要性をさらに調査することが示唆されている。

## 6.API の重要性: 逆転企業または内部効果?

API 採用が企業にとってなぜ重要なのかについて、企業の内部効果と逆転効果の 2 つの側面から検討する。まず、企業の市場価値に与える影響を評価するために、企業が API を通じてどのように内部の生産性を向上させるか、また企業がデジタル経済の中でより中心的な役割を担うことでどのように価値を創出するかについて分析する。API 採用が市場価値に与える影響を検証するため、API 採用企業の成長率データを用いて分析を行い、API ネットワークで中心的な位置を占める企業が市場価値の大きな向上を見せることを発見した。このことから、API を通じて外部のリソースやサービスを効率的に活用し、デジタル経済における企業の位置付けを強化することが市場価値の向上に寄与していると考えられる。一方で、内部生産性に関しては、公共 API とプライベート API の使用を区分けして分析を行ったが、内部 API の採用が市場価値に明確な効果をもたらすとは限らないことが示唆された。この結果から、API の最大の利点は、企業が外部との連携を強化し、デジタル経済の一部としての役割を拡大することにあると推測される。さらに、API の採用が市場価値の成長率に影響を



与えるという事実を踏まえ、API 採用後の各期間の効果を別々に推定することで、API が企業の市場価値に与える影響をより詳細に分析した。また、API 採用の事前傾向に関する懸念に対処するために合成コントロール分析を行い、API 採用が市場価値にプラスの影響を与えることを再確認した。特に、API 採用の利益が企業外部の要因から生じていることが示された。

## 7. API の露出: セキュリティの課題と対応

API の利用は企業にとって重要な戦略的ツールであり、その有用性は情報の選択的流通によって左右される。API は企業が持つ情報の開口部として機能し、適切なバランスを見つけることが重要である。開口部が広すぎれば企業のデータ資産が漏洩するリスクがあり、狭すぎれば外部のエンゲージメントが困難になる。API を頻繁に更新する企業は市場価値が増加する傾向にあり、これは第三者による API 使用の詳細を適切に管理することの重要性を示している。一方で、API の開放はデータ侵害という重大なリスクを伴う。企業は第三者のイノベーションを促進する利益と、第三者による損害や身代金要求を阻止することの間でトレードオフを考慮する必要がある。このトレードオフは、善意の外部者と悪意のある外部者の相対的な割合に依存するが、この情報は通常、企業には明らかではない。さらに、データ侵害を経験した企業の幹部は個人的な負の結果に直面する可能性があり、これが API プロジェクトへの投資を制限する要因になることがある。データ侵害に関するリスクは、特に承認された API キーの盗難や偽造の形で、API 採用後の 2 年間で内部者による侵害のリスクが増加することからも明らかだ。物理的なドキュメントやポータブルコンピュータに基づくデータ損失はほとんど影響がないものの、API を通じた情報の流れはセキュリティ上の懸念事項である。企業がデータ侵害にどのように対応するかを理解するための分析では、データ侵害を報告した企業が短期間で API フローの減少を経験するものの、時間の経過とともに回復することが示されている。特に内部通信 API がデータ侵害後に最も大きな影響を受ける一方で、テスト API のデータフローは侵害後に大幅に増加する。これは企業が不利な API 露出を減らすために積極的な対策を講じていることを示している。成功した企業とそうでない企業を分ける API 実践には、セキュリティに関する明確な違いがある。外部 API を意識的に開放する企業は、リスクを認識し、攻撃に対して API を強化することでセキュリティに注意を払っている。これに対し、内部使用を想定して技術を実装する企業はセキュリティ投資を避ける傾向にある。意識的に保護されたホスト企業は、セキュリティを他者に任せる企業よりも安全である。成功した企業は、データクエリのレート制限、クエリの時間制限、確立された標準の使用、API アクセストークンの分離、プレーンテキスト資格情報の非保存、二要素認証など、一連のセキュリティ対策を実施している。これらの実践は、企業がデジタル経済の中で安全に機能し、外部との連携を強化しながら市場価値を向上させるために不可欠である。

## 8. 結論

この論文は、デジタルリソースへのアクセスを促進する API という技術を通じて、企業が外部の開発者と協力する「逆転企業」戦略の効果を評価する。API を利用することで第三者が付加価値を提供するアプリを構築でき、API ホスティング企業がこれらの価値を適切に捕捉できれば戦略が成功する。研究では、2005 年から 2017 年にかけてデジタル経済の成長を ProgrammableWeb の公開 API データを用いて視覚化し、中心的な API がデジタルエコシステム内で重要な役割を果たしていることを明らかにした。特に中心性が高い API を持つ企業は市場価値の顕著な成長を遂げている。分析により、API を採用した企業が市場価値を増加させること、特に長期間にわたる API の採用が企業価値に大きな影響を与えることが確認された。これは、API が時間とともにより多くの補完者によって利用されることで価値を増すことと一致している。API 採用企業の成功が第三者による価値創造を可能にする「逆転企業」戦略に起因するかどうかを検証したところ、第三者とのエンゲージメン

トが高い企業が市場価値を大きく向上させていることが示された。開発者のエンゲージメントは市場価値の有用な予測因子であり、企業が外部の開発者を引き付け、支援する必要性が示唆されている。さらに、API ネットワーク内での企業の位置が市場価値にとって重要であることが明らかにされており、API の中心性が高い企業は市場価値の向上を経験している。特に、中心的な API が経験する劣化イベントを分析することで、API のネットワーク内での位置づけが企業の市場価値に与える影響を定量的に評価した。この劣化イベントは、API ネットワークにおける企業の位置づけが変化する外的なショックとして機能し、API の中心性と企業の市場価値の間の因果関係を強調している。プライベート API の分析では、直接的な市場価値効果を見出すことはできなかったが、API が企業の内部で資本調整コストを下げることで間接的に価値を提供する可能性があることがわかった。最後に、API 採用に伴う主な欠点であるデータ侵害のリスクにも言及している。公共 API を開放した後の 2 年間で侵害リスクが増加することが示されており、セキュリティが重要な課題であることが強調されている。しかし、経済的な観点からは、API から得られる利益がデータ侵害からの損失を上回ることが示唆されているこれらの結果は、企業が外部とのエンゲージメントを促進する技術に投資することで大きな利益を得られることを示しており、戦略的に重要な洞察を提供している。特に、逆転企業戦略を成功させ、デジタルエコシステムの中心に位置することで大きなリターンを得ることが可能である。

#### 生成 AI を使った要約内容に異論があるかどうか

下記のどちらかに○をつけ、あなたの立場を示せ。

同意する○/ 異論がある

#### 上記についてなぜ選んだのか、生成 AI を使わずにあなたの考えを記せ

私は、API 実習の講義を通して、API 公開が企業にもたらす利益について学ぶことができた。また、API 公開におけるデメリットも同時に学ぶことができたが、デメリットに対してさまざまな対処法があることも学ぶことができた。そのため、デメリットに対する適切な対処をしていけば、メリットの方が大きくなるのではないかと考えていたため、課題論文の内容に同意する。また、私は、API を公開することによってデジタルエコシステムの中心に位置して、多くのリターンを得ていると思われる企業が、複数存在していると感じていた。例えば、YouTube API は、ビジネスに利用できるようなデータの取得ができるようになっているため、これをビジネスに活用したいと考えている人には利用してもらうことができ、また、YouTube 自体に対する信頼も持たせることができると考える。これは、YouTube にとってリターンが大きいいため、API を公開することによる費用の面のデメリットを差し引いても、公開することによる利益があると考えられるため、課題論文の内容に同意する。

#### 課題論文の感想

課題論文では、企業の比較優位を守るために独自資産を守り、競争への参入障壁を築くという企業の戦略よりも、積極的に企業のデータを公開することによってプラットフォームとなり、外部からの付加価値を部分的に捕捉するという戦略の方が、メリットが大きいことを示していたが、私も API 実習を通して、データを公開することには大きなメリットがあると学んでいたため、積極的に公開していくべきだと感じた。課題論文

を読んでいて、多くのデータや数式が出てきたが、その度に、説明が書かれていたため、論文の著者の分析理由などの理解がしやすかったため、読みやすく感じた。データに基づく分析から、API は企業に利益をもたらしているということがわかったため、API は今後より重要視されていくだろうと考えた。そのため、API に関する学びを深めていきたいと感じた。また、論文では、API のセキュリティは非常に困難であるということを述べているため、API のセキュリティ面を安全に維持することができる人材が重要視されてくるだろうと感じた。企業は、エコシステム内で中心に位置することで競争優位性を確保することができるため、積極的に API 公開への取り組みを促進させていくべきだと考えた。だが、近年はサイバー攻撃も増加しているため、データ公開にあたって、企業はセキュリティの強化を行なっていく必要があると感じた。

## 課題論文で使われている用語の説明

- ・技術スタック：基本的にプログラミング言語、フレームワーク、ライブラリ、ツールの組み合わせで、開発者がより速く、より効率的にソフトウェアを構築することを可能にするもの。
  - ・デジタル・エコシステム：相互に接続された企業や製品のネットワーク。2 社以上の企業が提携して、単独では提供できないような幅広い製品やサービスを提供することで成り立っている場合もあれば、1 つの企業が複数の製品を連携させてエコシステムを構築する場合もある。
  - ・有向非巡回グラフ：有向非巡回グラフ (Directed Acyclic Graph: DAG) とは、閉路のない有向グラフのことである。サイクルが存在しないため、ある頂点から同じ頂点に戻ってこれないという特徴がある。有向非巡回グラフは要素の因果関係や物事の依存関係をモデル化するのに有効である。
- EDI：EDI とは、企業間におけるビジネス文書の標準形式での交換のことです。EDI の簡単な定義は、注文書または請求書のような紙ベースの文書に置き換わる標準の電子形式です。紙ベースのトランザクションを自動化することで、時間を節約し、手動処理が原因で生じるコストのかかるエラーを排除できます。
- ERP：エンタープライズリソースプランニング(ERP)は、ビジネス全体の運営の計画と実行を支援し、経理・財務、人事、製造、サプライチェーン、サービス、調達・購買などのプロセスとその自動化を支えるソフトウェアシステムです。
- CRM：特定の顧客との関係を継続的に築き上げ、その結果として売上げや利益、さらには企業価値を向上させるという経営手法（またはマーケティング手法）。

HER：EHR とは Electronic Health Record の略で、日本語では電子健康記録や生涯医療記録などと表記されます。主に医療機関で取得される診療情報や検査データ、既往歴やアレルギー情報などを共有する仕組みのことで、患者さんを中心とした共有システム全般を意味します。

## 参考文献

- ・“技術スタックとは？概念・実例・構成など徹底解説”.CMC Japan.2022-09-16. <https://cmc-japan.co.jp/blog/what-is-teck-stack-what-to-look-for-in-hiring-it->

[talents/#:~:text=%E6%8A%80%E8%A1%93%E3%82%B9%E3%82%BF%E3%83%83%E3%82%AF%E3%81%A8%E3%81%AF%E3%80%81%E5%9F%BA%E6%9C%AC,%E5%8F%AF%E8%83%BD%E3%81%AB%E3%81%99%E3%82%8B%E3%82%82%E3%81%AE%E3%81%A7%E3%81%99%E3%80%82. \(参照 2024-02-04\)](#)

・ “【DX 基本編】 デジタル・エコシステムとは - DX の始め方”.DX の始め方 powered by ATLIKE.2022-05-25. [・ Kazuya Maeda.“有向非巡回グラフ \(DAG\) とトポロジカルソート #Python - Qiita”.Qiita.2021-05-08. \[・ “電子データ交換 \\(EDI\\) とは | IBM”.IBM.\]\(https://qiita.com/maebaru/items/5b6cb981777624ab843c#:~:text=%E6%9C%89%E5%90%91%E9%9D%9E%E5%B7%A1%E5%9B%9E%E3%82%B0%E3%83%A9%E3%83%95%EF%BC%88Directed%20Acyclic%20Graph%3A%20DAG%EF%BC%89,%E3%81%AE%E3%81%AB%E6%9C%89%E5%8A%B9%E3%81%A7%E3%81%82%E3%82%8B%E3%80%82. \(参照 2024-02-04\)</a></p></div><div data-bbox=\)](https://dx-hajimekata.com/blog/dx_base/303#:~:text=%E3%83%87%E3%82%B8%E3%82%BF%E3%83%AB%E3%83%BB%E3%82%A8%E3%82%B3%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0%E3%81%A8%E3%81%AF%E3%80%81%E7%9B%B8%E4%BA%92%E3%81%AB%E6%8E%A5%E7%B6%9A%E3%81%95%E3%82%8C%E3%81%9F,%E6%A7%8B%E7%AF%89%E3%81%99%E3%82%8B%E5%A0%B4%E5%90%88%E3%82%82%E3%81%82%E3%82%8A%E3%81%BE%E3%81%99%E3%80%82. (参照 2024-02-04)</a></p></div><div data-bbox=)

・ “ERP とは | エンタープライズリソースプランニングの定義 | SAP”.SAP.

・ “CRM(カスタマー・リレーションシップ・マネジメント) | グロービス経営大学院創造と変革の MBA”.グロービス経営大学院.

・ Dr.Ma.“EHR（電子健康記録）の現状と今後の展望は？ EMR との違いや PHR との連携も含めて解説 | 医師向けお役立ち情報”.ドクタービジョン.2023-08-18.