

2024 年度冬期
グラデュエーションペーパー
予稿

題 目	
データセンター多様化時代における データ復旧事業者の生存条件とは？	
技術経営論文	ビジネス企画提案

学籍番号	8823252	氏名	本田 慧太
------	---------	----	-------

教 員	
主査	若林 秀樹 教授
審査担当 委員	田村 浩道 教授

東京理科大学大学院 経営学研究科 技術経営専攻

データセンター多様化時代におけるデータ復旧事業者の生存条件とは？

目次

第1章 はじめに

1-1 筆者および所属企業の紹介

1-1-1 筆者の経歴

1-1-2 自社アドバンスデザインとメルコホールディングスについて

1-2 研究の動機

1-3 本論文の構成と頻出用語の定義

1-3-1 本論文の全体構成

1-3-2 用語集

第2章 研究背景とビッグ・クエスチョン

2-1 はじめに

2-2 データ復旧市場の課題

2-2-1 データ復旧市場の外部環境

2-2-2 データ復旧市場の内部環境

2-3 近視眼からの脱却、「クラウド＝脅威」で終わらないために

2-4 データセンターとコンピューティングの進化の歴史

2-5 筆者のビッグ・クエスチョン

第3章 先行研究

3-1 はじめに

3-1 先行研究の調査

3-1-1 データセンターに関する先行研究

3-1-2 整備修理業界・エコシステムに関する先行研究

3-1-3 データ復旧に関する先行研究

3-2 先行研究のまとめと本論文の位置付け

第4章 仮説と検証方法

4-1 はじめに

4-2 仮説

4-3 研究のアプローチ

第5章 データセンター市場分析

5-1 はじめに

5-2 国内における生成 AI 関連の需要見通しと消費電力問題

5-3 多様化するデータセンターとエッジの重要性

5-4 生成 AI を起点としたアーキテクチャの変化

5-5 HDD vs SSD の議論

5-6 オンプレミス回帰の議論

5-7 データセンターとデータ復旧需要について

5-8 まとめ

5-8-1 因果マップ 56

- 5-8-2 ネットワーク分析
- 5-9 データセンター市場分析の結論
- 第6章 ビジネスモデル分析63
 - 6-1 はじめに
 - 6-2 累積故障率・故障時インパクト・メンテナンス頻度の比較
 - 6-2-1 比較分析の意義・目的
 - 6-2-2 分析対象の選定
 - 6-2-3 ワイブル分布を用いた累積故障率比較
 - 6-2-4 メンテナンス頻度と故障時インパクトの比較
 - 6-3 自動車整備業界の調査
 - 6-3-1 自動車整備業界の業界構造
 - 6-3-2 自動車整備業界のプレイヤー
 - 6-3-3 自動車整備業界のエコシステム
 - 6-3-4 ケーススタディ：株式会社プレステージ・インターナショナル
 - 6-4 鍵・錠前修理業界の調査
 - 6-4-1 鍵・錠前修理業界の業界構造
 - 6-4-2 鍵・錠前修理業界のプレイヤー
 - 6-4-3 鍵・錠前修理業界の未形成なエコシステム
 - 6-4-4 ケーススタディ：ASSA ABLOY
 - 6-5 エコシステム健全性評価
- 第7章 結論
- 第8章 考察
 - 8-1 はじめに
 - 8-2 自動車整備業界の市場規模とエコシステムへの影響
 - 8-2-1 市場規模の大きさと多様なプレイヤーの存在
 - 8-2-2 経済の波及効果
 - 8-3 鍵・錠前修理業界の市場規模と課題
 - 8-3-1 市場規模の小ささ
 - 8-3-2 市場の断片化
 - 8-4 製品のアーキテクチャの違い：自動車整備業界と鍵・錠前修理業界の比較
 - 8-5 自動車整備業界：モジュラー化の進展とエコシステムの拡張
 - 8-5-1 モジュラー化の代表例：テスラ
 - 8-5-2 エコシステムの「種族多様性」の増加
 - 8-6 鍵・錠前修理業界：電子錠への移行とパラダイムシフト
 - 8-6-1 電子錠化の進展とモジュラー化の兆し
 - 8-6-2 物理錠の未来：インテグラルからの脱却か？
 - 8-6-3 エコシステムの刷新と悪徳業者の淘汰
 - 8-7 データ復旧のエコシステム形成可否
- 第9章 提言
 - 9-1 はじめに

9-2 プロアクティブ型ビジネスの検討：ストレージ予兆保全の可能性

9-2-1 予兆保全とは

9-2-2 データ復旧保険モデルの課題

9-2-3 地震工学のアナロジーでデータ復旧を捉える

9-2-4 Google Cloud と Seagate による予測 ML 活用の事例

第10章 おわりに

10-1 本研究の意義

10-2 本研究の課題

10-3 GP 発表会での助言委員からのフィードバック

10-3-1 デジタルプロダクトパスポート (DPP) の普及とエッジコンピューティングの関連性

10-3-2 データ管理負担の増加とその影響

10-3-3 事業者の負担軽減に向けたデータ管理の最適化

10-3-4 データ復旧・消去事業者の視点からの展望

謝辞

参考文献

第1章 はじめに

筆者が長年身を置くデータ復旧業界は、クラウド技術の普及や IoT デバイスの急速な拡大により、大きな変化を迎えている。データ生成量が急増する一方、ローカル環境でのデータ消失機会が減少し、依頼件数の減少が顕著となっている。この変化に直面する中で、従来のビジネスモデルでは持続可能性が見通せない状況にある。本研究は、データセンター多様化の進展がデータ復旧市場に与える影響を明らかにし、持続可能なビジネスモデルの構築を模索するものである。

第2章 研究背景とビッグ・クエスチョン

データ復旧市場は、クラウドストレージの普及とバックアップ技術の進展により縮小傾向にある。一方で、分散型インフラやエッジコンピューティングの台頭により、新たな市場機会が創出される可能性がある。

図表：クロス SWOT による業界俯瞰と当社戦略案

		内部環境	
		強み Strength	弱み Weakness
		<ul style="list-style-type: none"> オンサイト対応力 データ復旧 & 消去の技術/経験 ストレージメーカーとの連携 	<ul style="list-style-type: none"> プル型偏重の営業 エンジニア人材確保困難
外部環境	機会 Opportunity	強み × 機会 エッジ型DC向けオンサイトデータ復旧	弱み × 機会 グループ企業との連携強化で緊急復旧需要に対応
	脅威 Threat	強み × 脅威 データ保管コストの最適化に向けた新たなストレージソリューション	弱み × 脅威 単価に応じてリソース配分を見直し、高単価案件に集中できる体制に
		<ul style="list-style-type: none"> エッジコンピューティング需要によるマイクロ/コンテナなど新型DCの登場 オンプレミス回帰 	
		<ul style="list-style-type: none"> クラウド移行 データの大容量化に伴う作業コスト増加 難修復性の高いSSDの更なる普及 	

出所：筆者作成

特に、生成 AI の発展がデータセンターの分散化を加速させ、データ消失リスクの多様化が進行している。そこで本研究では、以下の問いを掲げる。

図表：筆者のビッグ・クエスチョン

問い-1	データの価値が年々高まる一方で、データ復旧市場の縮小を危機視する声が大きくなっているのは、単にクラウドの発展や環境変化が原因なのだろうか？ 業界が新たな需要を補足し、適応するための視点やアプローチを欠いていることが真の要因なのではないか？	<p>新規市場 議論の焦点 ビジネスモデル</p>
問い-2	データ復旧業界は、 変化し続けるテクノロジーと市場環境の中でどのように持続可能な価値を提供できるのか。 そして、新たな市場機会を見出し、業界全体を再構築するためには、どのような戦略が必要なのだろうか？	

出所：筆者作成

第3章 先行研究

2章で提示した問いに関連する分野（データ復旧、データセンター、整備修理・エコシステム）の先行研究の確認結果を図表に示す。

図表：先行研究一覧表

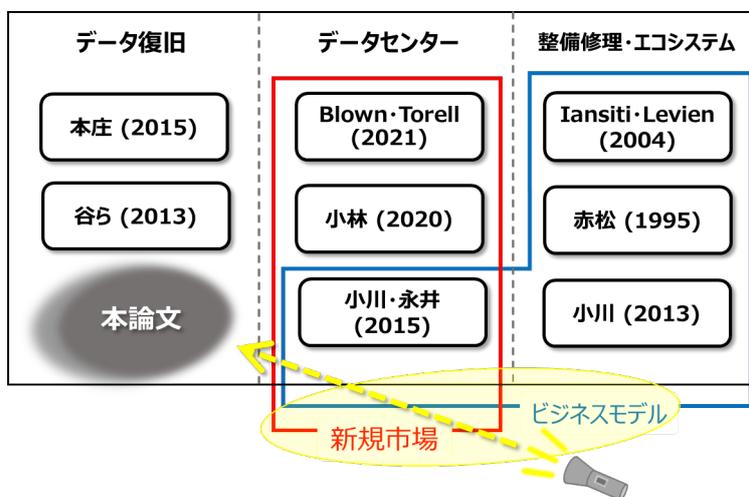
分野	著者	主張	分類
データセンター	小林 (2020)	オンプレミス回帰の流れと要因	新規市場
	Blown・Torell (2021)	エッジにおける耐障害性の向上	新規市場
	小川・永井 (2015)	モジュール型データセンターの拡大、事業者間の連携	ビジネスモデル・新規市場
整備修理・エコシステム	赤松 (1995)	美和ロックのサービス代行店制度によるエコシステム	ビジネスモデル
	小川 (2013)	専業者とディーラーの二重構造	ビジネスモデル
	Iansiti・Levien (2004)	エコシステムにおけるキーストーン戦略	ビジネスモデル
データ復旧	本庄 (2015)	データ消失の原因と復旧プロセス	技術
	谷ら (2013)	クラッシュしたHDDの復旧技術	技術

出所：筆者作成

データ復旧に関するこれまでの先行研究は、個々の事象や知見を提供するに留まっており、業界全体を俯瞰し、新たな可能性を探索する視点には欠けている。そこで本稿では、整備修理業界におけるビジネスモデルを参考に、エコシステム形成に関する知見をメタファーとして活用し、それをデータセンター市場という新たな未踏領域に投影することで、データ復旧事業の未来像を浮かび上がらせることを試みる。

このアプローチを通じ、本研究はデータ復旧事業者が直面する課題に対し、単なる技術的議論や既存の枠組みを超えて、新たな市場機会と事業モデルを示す道筋を明らかにするものである。

図表：先行研究マップと本論文のポジションイメージ



出所：筆者作成

第4章 仮説と検証方法

3章で述べた、先行研究を踏まえた本研究の位置付けに沿って、2章で掲げた本研究の問いに対する仮説と研究手法を図表に整理する。

表 4-1 仮説と研究手法マップ

	仮説	研究手法	参照データ
外部	仮説 1：データセンター技術の進化が新たな市場を創出する	<ul style="list-style-type: none"> ■ トレンド分析 ■ 因果マップ ■ ネットワーク分析 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 経産省/半導体・デジタル産業戦略検討会議資料 ■ 日本データセンター協会資料 ほか
	仮説 1-1：生成 AI の利活用ニーズはデータセンターの分散化を促す		
	仮説 1-2：DC の多様化に伴い、データ消失リスクの分布や特性が変化する	<ul style="list-style-type: none"> ■ エッジ領域でのストレージ負荷増大を、「外付け HDD に対する NAS」のケースから考察 	<ul style="list-style-type: none"> ■ クラウド事業者提供のストレージ故障率データ ■ 自社の復旧依頼データ ほか
内部	仮説 2：新たなデータ復旧市場には、エコシステムを考慮した新たなビジネスモデルが必要である	<ul style="list-style-type: none"> ■ 鍵・錠前産業、自動車整備業のケーススタディ 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 鍵・錠前産業、自動車整備業の業界団体 HP ■ 関連論文 ほか

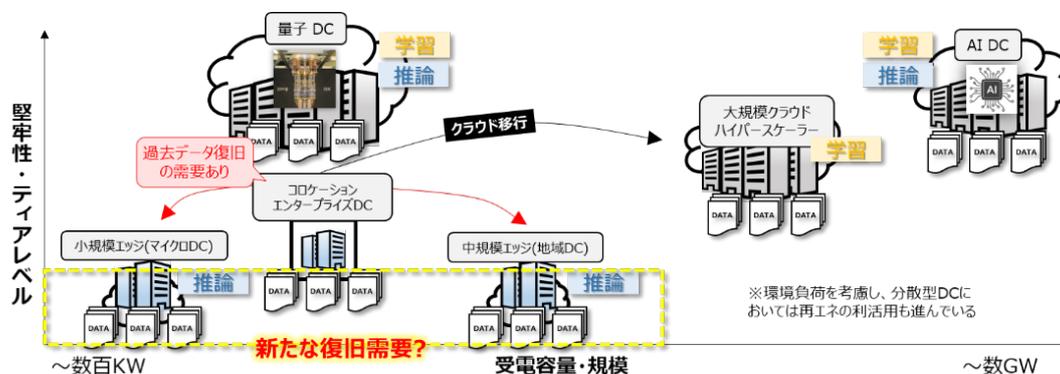
出所：筆者作成

これらのアプローチを通じ、データセンター市場の進化がデータ復旧需要に与える影響を理論的・実証的に明らかにし、業界の持続可能な成長戦略を示すことを目指す。

第5章 データセンター市場分析

データセンターの進化と多様化は、生成 AI の普及やエッジコンピューティングの台頭により加速している。特に、エッジデータセンターはリアルタイム性が求められる用途で重要性を増しており、その特性からデータ消失リスクが高まる懸念がある。

図表：データセンターマップ

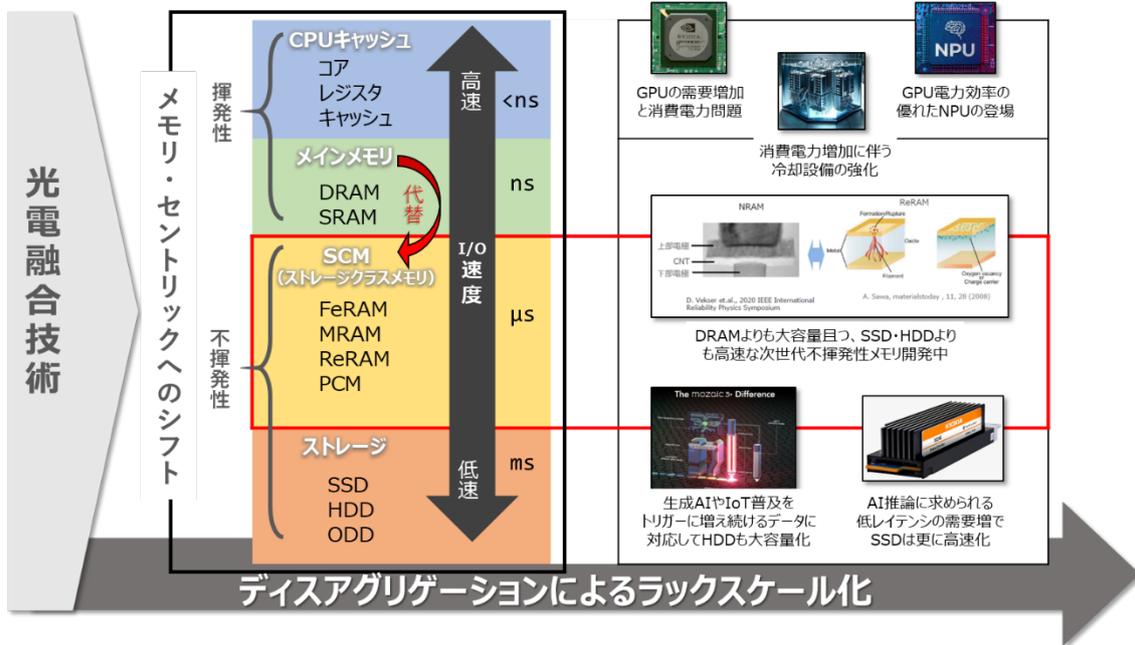


出所：筆者作成

生成 AI の進化は、データセンターのエネルギー消費を大幅に増加させている。この課題

を克服するため、分散型データセンターや次世代不揮発性メモリ等が注目されている。図表に生成 AI を起点としたアーキテクチャの変革と新たに登場したテクノロジーの一覧を示す。

図表：生成 AI を起点としたアーキテクチャの変革と技術進化



出所：筆者作成

トレンド分析で得られた外部環境の変化に基づき、以下の手順でネットワーク分析を実施した。外部環境の変化とそれぞれの因果関係をリストアップし、ノードとエッジに変換

- ① 外部環境の変化と因果関係をリストアップし、ノードとエッジに変換。
- ② ノードセットを作成。
- ③ 固有ベクトル中心性と媒介中心性を測定。
- ④ これらを反映したネットワーク図を作成し可視化。

結果として、DC の地方分散やストレージの摩耗早期化の可能性は、生成 AI の進化をトリガーとしていることが可視化できた。

図表：ネットワーク分析結果

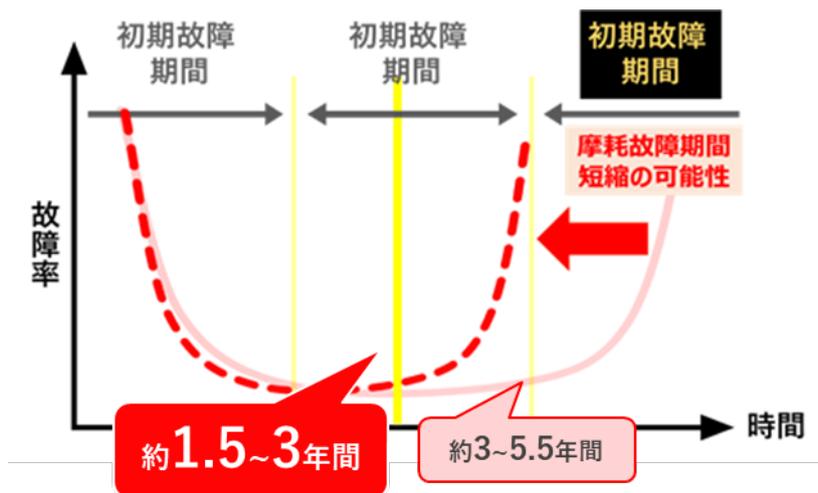


出所：筆者作成

エッジデータセンターはミッションクリティカルなデータの読み書きというのが特徴であり、障害発生時には業務中断のリスクもある。さらに、「オンプレミス回帰」の動向も市場に新たな可能性をもたらしている。そこで、HDD のバスタブ曲線を用いた。

HDD の摩耗は、データアクセス頻度や負荷によって変動し、生成 AI 普及下のエッジ環境では摩耗が加速する可能性が高い。そこで、外付け HDD に対する NAS をエッジデバイスと想定し、摩耗故障の早期化について分析した。

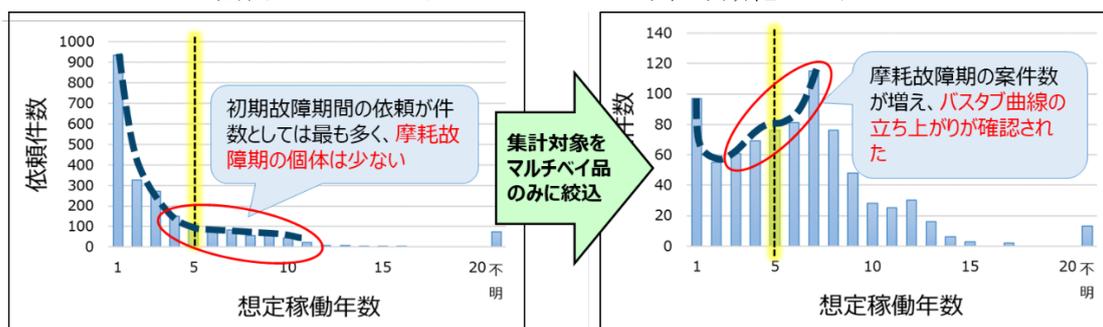
図表：エッジ領域における HDD のバスタブ曲線予想



出所：筆者作成

結果、シングルベイの外付け HDD より、マルチベイの NAS は短期間での摩耗が顕著であり、仮説が立証された。

図表：マルチベイ・ストレージの摩耗早期化のグラフ



出所：筆者作成

第6章 ビジネスモデル分析

データ復旧業界は、顧客がデータ消失という非常事態に直面した際に需要が発生する市場構造を持ち、この点で整備修理業と共通する。

本節では、これをさらに掘り下げ、ワイブル分布に基づく累積故障率の比較や、メンテナンス頻度と故障時の影響度に基づく分類分析を通じて、データ復旧業界の主要な修復対象である HDD と、整備修理業における修理対象の特性を比較する。これにより、データ復旧と

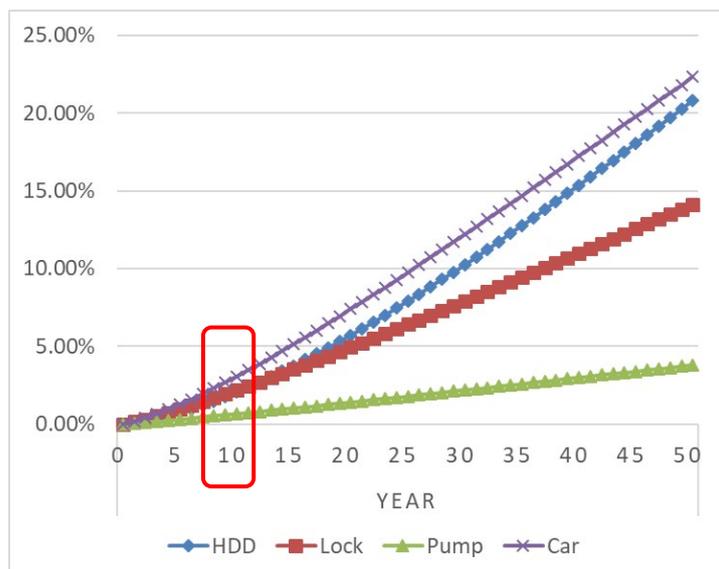
共通点を持つ業界を特定することを試みる。比較対象として選定した鍵・錠前修理業界、自動車整備業界、水道管修理業界について、HDD と同様にワイブル分布を用いて累積故障率を算出し、比較をした。

図表：他修理業とのワイブル分布を用いた比較結果

種類	耐用年数	故障率/10年	形状パラメータ(α)の設定根拠
HDD	5.5年	2.06%	HDDは一定の初期不良率があり、その後一定の故障率を持つため、形状パラメータは1.5と設定
鍵・錠前	10年	2.18%	錠前の故障率は時間(経年)と共にわずかながら増加するため、形状パラメータは1.2と設定
水道管	50年	0.66%	水道管は非常に長寿命で、劣化がゆっくり進行するため、形状パラメータは1.1と設定
自動車	6年	3.07%	車の部品は使用時間と共に故障率が増加するため、形状パラメータは1.3と設定

出所：筆者作成

図表：他修理業とのワイブル分布を用いた比較結果（グラフ）



出所：筆者作成

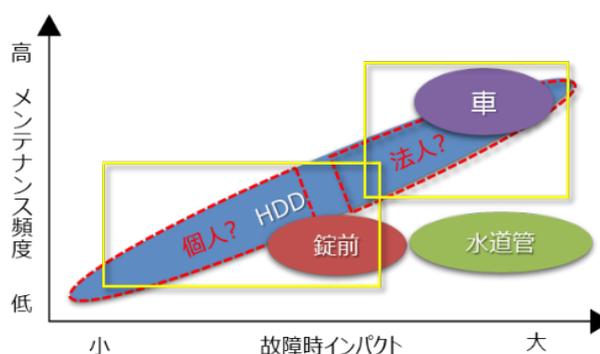
鍵・錠前や自動車の累積故障率、メンテナンス頻度や故障時インパクトはHDDに近く、これらの業界はデータ復旧の課題を考察する上で有用な比較対象だと考えられる。一方、水道管の評価結果では、HDDとは特性が異なることが示された。

図表：メンテナンス頻度と故障時インパクトの比較結果

種類	メンテナンス頻度	故障時インパクト
HDD	法人:保守契約の有無、契約内容による 個人:メンテナンスの概念なし	法人:中～高 (業務停止、財務損失、法的・信用喪失) 個人:低～中 (思い出や重要記録の喪失)
鍵・錠前	メンテナンスの概念なし	中 (施解錠不可)
水道管	持ち家:メンテナンスの概念なし マンション:半年に1回(強制)	大 (浸水・断水)
自動車	法定点検 1年ごと (義務だが罰則なし) 車検 2年ごと(義務且つ罰則あり)	大 (交通事故、法令違反)

出所：筆者作成

図表：メンテナンス頻度と故障時インパクトの比較結果（グラフ）



出所：筆者作成

また、鍵・錠前は個人向け HDD に類似し、自動車は法人向け HDD に近い特性を持つ。一方、水道管はトラブル頻度が低く、HDD や他業界と異なる市場構造が特徴的である。本分析から、鍵・錠前修理および自動車整備業はデータ復旧と共通点も多いと考え、業界分析を行った。

6-1 自動車整備業界の調査

自動車整備業界は、新車販売やアフターサービスなど多様なサービスを統合したエコシステムを構築している。車検制度や整備基準が需要と品質向上を支え、持続的な成長を実現しており、特にロードサービス事業者は、事故や故障時の迅速な対応を担い、エコシステム全体の信頼性向上に寄与している。株式会社プレステージ・インターナショナル (PI 社) のケーススタディでは、業界内でプラットフォーム的な役割を担っており、個人事業主や零細の専門家をうまく使いながらエコシステムの堅牢性を高めていることがわかった。

6-2 鍵・錠前修理業界の調査

鍵・錠前修理業は、自動車整備業と比べ、業界統計データが乏しく、法制度も未整備である。修理業者には公的資格が存在せず、多くが民間団体の認定資格に頼っている。こうした背景から、業界にはモラル教育の欠如や悪徳業者の問題が残されている。鍵・錠前メーカー老舗の美和ロックのサービス代行店制度は、先述のような業界状況において信頼性と品質

向上に寄与しているが、エコシステムの持続可能性を担保するまでには至っていない。

第7章 結論

6章でのビジネスモデル分析において、自動車整備産業および、鍵・錠前修理産業の業界構造を調査し、自動車整備産業には堅牢且つ今なお発展するエコシステムの形成を確認した。一方で、鍵・錠前修理産業では、標準化の遅れ等に起因してエコシステムは未形成であった。

第8章 考察

現状のデータ復旧事業者は、依然として特定の拠点に依存した運用が中心であり、SIer や小売店、事務機販売業者との代理店契約を通じてネットワーク構築に取り組んではいるものの、顧客からの依頼を待つ受動的な姿勢を脱却できず、顧客先で発生する機器故障やトラブルが自社へ優先的に集まる仕組みが十分に整備されていない状況にある。これを打開するため、前章で、分析した、自動車整備業界や鍵・錠前修理など他業界のエコシステム形成の成否を参考にすることで、新たなビジネスモデルが設計可能となるだろう。

また、こうしたエコシステムを評価する際には、エコシステム健全性評価指数が参考になる。同フレームワークに自動車業界のプレイヤーを当てはめると、キーストーン企業が多くまた、ニッチにもキーストーンにも変われるプレイヤーの存在が興味深い。

鍵・錠前産業においては、キーストーンたり得たフランチャイザーが、ハブの領主になってしまう（価値創出は他社に依存するが、利益の大半を獲得しようとするもの）といった減少もあり、メーカー、損保会社、ディーラーがハブの領主であり、ニッチプレーヤーでもある。これに対し、鍵・錠前は構成プレイヤーが欠けており、また、エコシステム健全性評価によれば、特にキーストーンの不在が大きな課題であろう。

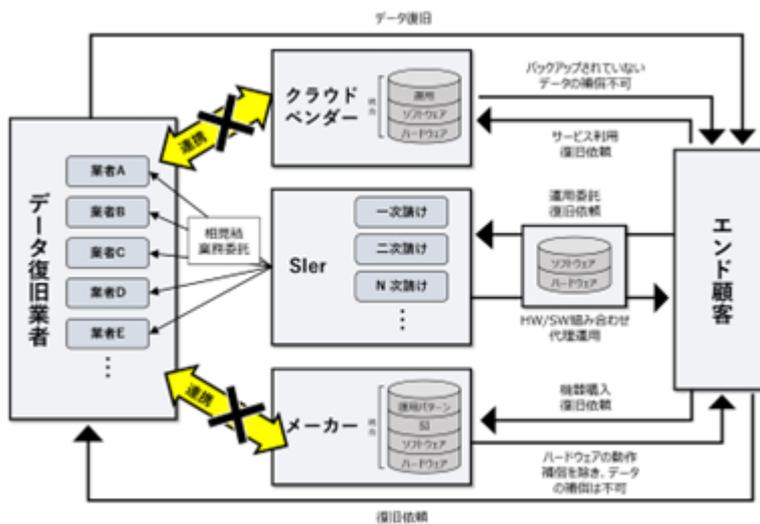
図表：エコシステム健全性評価結果

		メーカー	損保会社	ディーラー	ロードサービス	専門家	メーカー	修理専門家	フランチャイザー	SD店	建材	
ポジション	キーストーン	○	○		○		△					
	ドミネーター	△	△						○			
	ハブの領主			○			○		○			
	ニッチプレイヤー			○	○	○		△		△	△	
エコシステム健全性指数	生産性	モジュラー可により、サービスの効率性が向上し、プレイヤー全体の投資回収効率が高い					DXやモジュラー化の遅れにより、プレイヤーごとの生産性が分散し、効率が限定的。修理業もリアクティブなソリューションにとどまる					
	堅牢性	プレイヤー間の役割分担が明確で、標準化が進んでいるため高信頼					プレイヤー間の連携不足やキーストーンの不在により、生産性の振れ幅が大きく、信頼性が低い					
	ニッチの創出	価値の多様化（モノ⇒コト的価値、所有⇒シェア）により新しいニッチ市場や専門プレイヤーが多く生まれ、競争が活発化					標準化やプラットフォームが機能していないため、新規ニッチ市場やプレイヤーの創出が限定的					

出所：筆者作成

現状のデータ復旧の業界構造を図示したものを図表に示す。鍵・錠前修理業界同様、エコシステムの形成には至っておらず、業界内プレイヤー間の連携も不足している。

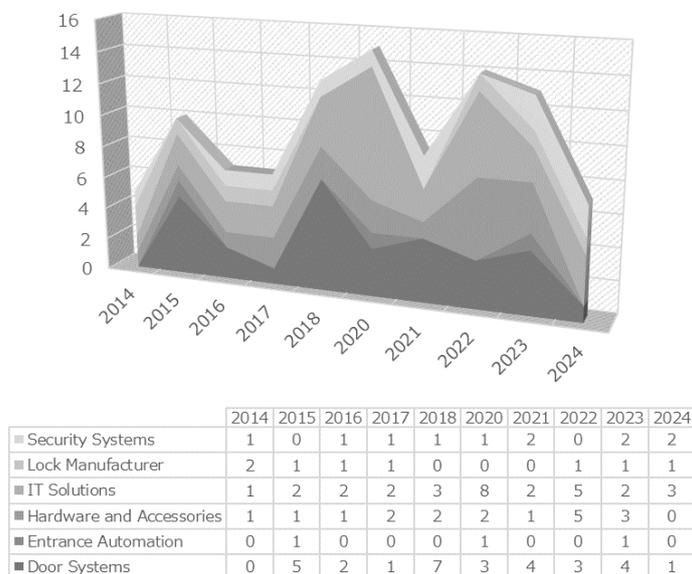
図表：データ復旧業界エコシステム未形成



出所：筆者作成

そこで、スウェーデンの ASSA ABLOY のケーススタディでは、同社が過去 10 年年間で IT ベンダー等 100 社以上を買収する M&A 戦略により、鍵・錠前メーカーから電子錠やセキュリティシステムを包括する総合セキュリティプロバイダーへと変貌を遂げた。この事例は、周辺産業を巻き込みながら、エコシステムを形成・拡大できた好例である。

図表：ASSA ABLOY 社の M&A 企業数（カテゴリ別）



出所：筆者作成

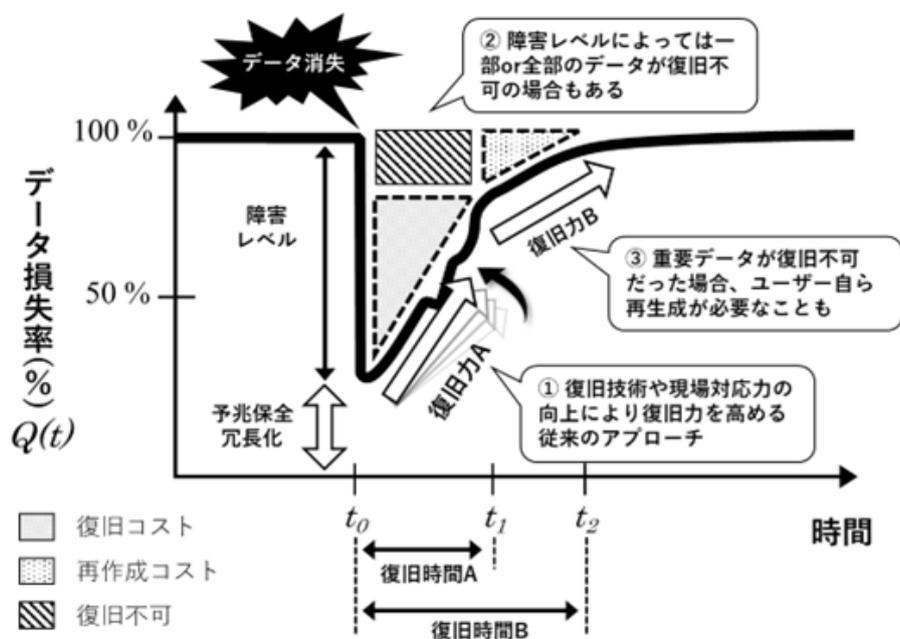
翻って、データ復旧業界が抱える課題は、顧客のリスク認識の欠如と、データの金銭的価値を明確に定義する難しさにある。多くの顧客は、データ消失がもたらす影響について具体的なイメージを持っておらず、これが保険商品や予防的なメンテナンス契約への支出をためらわせる一因となっている。また、クラウドベンダーが高可用性をアピールする中で、可

用性が損なわれる状況を前提とするデータ復旧事業者のビジネスモデルというのは本質的に対立する側面を持つ。この課題を克服するためには、データ消失リスクを定量的に評価する手法を確立するか、または業界内のプレイヤーを巻き込むための、別の「大義」を掲げるか、である。堅牢性の高いエコシステム形成には、皆が抗えない共通善が必要なのだ。

第9章 提言

そこで参考になるのは、近年、Seagate と Google が共同開発した、HDD の故障を予測する機械学習 (ML) モデルである。Google が運営する大規模クラウドは、当然ながら高い冗長性を確保しており、この予兆保全モデル導入の目的が、データセンターに世界的に求められるコスト削減であるところに、我々データ復旧事業者への大きな示唆がある。また、こうしたプロアクティブなアプローチは、地震工学におけるレジリエンス・トライアングルでも有効性を説明可能である。

図面：データ復旧をレジリエンス・トライアングルモデルで解釈



出所：筆者作成

地震も含めた自然災害、怪我や病気、自動車の事故や鍵錠前のトラブルも、事前の予測が困難な事象は依然として多い。自動車整備業界では、メーカーとディーラーが連携し、テレマティクスを活用した故障予測技術を高度化しているが、それでもなお、専門家によるリアクティブな修理需要が一定の割合で残存している点が、これらを物語っているといえる。このため、リアクティブな対応力の強化も不可欠であるが、プロアクティブ型モデルへの注力は必須であるといえる。

即ち、データ復旧業界が持続的な価値を提供するビジネスモデルへと進化するためには、データ復旧を「災害対応」から「リスク管理」へと再定義し、新たな市場機会の創出を図る必要がある。そのためには、エコシステムの形成過程、デジタルトランスフォーメーション (DX)、生成 AI の活用、および予兆保全技術を複眼的に分析し、M&A を含む戦略的選択肢を検討すべきである。

第10章 おわりに

【まとめ】

- 生成AIの進化がトリガーとなり、エッジ型データセンターの多様化が進展し、新たなデータ復旧市場機会が創出される可能性がある
- 他の修理・設備保全業における、耐用年数とメンテナンス頻度、故障時インパクト等を俯瞰し、データ復旧の類似業界を可視化した
- 業界規模の零細性やルール整備の偏在がエコシステム拡張を阻害しているが、周辺産業を巻き込んだエコシステム拡大や標準化による業界安定化は有効である
- リアクティブ型モデルからプロアクティブ型モデルへの進化が、データ復旧業者が取れうる、持続可能な成長戦略として有効であることの示唆を得た（地震工学の応用）

【今後の課題】

- エッジ型データセンターについては利用シナリオや用途をさらに細かくクラスタリングして分析すべき
- 外部環境要因によるDC内のコスト構造変化を数値的な根拠をもとに検証すべき。特に、固定費・変動費の割合や運用効率の変動を議論する視点に欠けている
- エコシステム健全性評価フレームワークのKPIである「生産性」「堅牢性」「ニッチの創出」は、定量的に評価可能な設計になっているが、本稿では定性的な評価に留まった

参考文献

- [1] アドバンスデザイン株式会社 ホームページ
- [2] 株式会社メルコホールディングス ホームページ
- [3] メルコバリュー 創業者の遺志と経営理念を継ぐ メルコ「ものづくり」の軌跡〈PR〉 | 電波新聞デジタル
- [4] 「データ保持とデータ復旧」本庄 (2015)
- [5] 「クラッシュした磁気ディスク表面の磨耗粉クリーニングによるデータ復旧の研究」谷ら (2013)
- [6] 「データセンター及びデータセンターを活用したビジネスの将来動向に関する調査・研究」小川・永井 (2015)
- [7] 「Why Cloud Computing is Requiring us to Rethink Resiliency at the Edge」Blown・Torell (2021)
- [8] 海外で進む「オンプレミス回帰」 その背景に何があるのか | ITmedia NEWS
- [9] 「日本自動車整備産業形成史」小川 (2013)
- [10] 「錠と鍵の世界 その文化史とプラクティカル・テキスト」赤松 (1995)
- [11] これからの街づくりに欠かせない「エッジデータセンター」とは | ビジネスコラム | NTT ファシリティーズ
- [12] 「ネットワークデータのクラスタリング」瀧砂 (2021)
- [13] 「デジタルインフラ (DC 等) 整備に関する有識者会合 中間とりまとめ 2.0」経済産業省 (2024)
- [14] 「情報通信白書令和 6 年版」総務省 (2024)
- [15] Data centres curbed as pressure grows on electricity grids | FINANCIAL TIMES
- [16] 飛躍的に増大する ICT 装置の発熱～冷却と放熱はどうあるべきか～ | NTT ファシリティーズジャーナルデジタル | NTT ファシリティーズ
- [17] 株式会社プレステージ・インターナショナル 2024 年 3 月期 決算説明資料
- [18] コンタクトセンターを経由しないネット型ロードサービス提供開始のお知らせ | 株式会社プレステージ・インターナショナルのプレスリリース
- [19] 令和 5 年住宅・土地統計調査 住宅数概数集計 (速報集計) 結果 | 総務省
- [20] Google Cloud と Seagate: 予測 ML でハードディスク ドライブのメンテナンスを変革
- [21] 【特集】「TBW」だけが耐久性指標ではない? キオクシアに聞く、SSD の選び方 - PC Watch
- [22] メモリ基本講座【番外編】SSD の寿命を延ばすために必要な WAF (書き込み効率) のおはなし (第 1 回) | TECH ブログ | 株式会社 PALTEK
- [23] インターネットで見つけた業者に依頼し、法外な請求されないためにはどうすればいいの!? | 日本ロック・セキュリティ協同組合

- [24] 「鍵のレンジャー」、「鍵のレスキュー」、「鍵の出張 24 時間センター」、「鍵の 110 番 24 時間」、「鍵のラッキーセブン」、「カギの 24 時間救急車」、「カギの 110 番」、「鍵の 110 番救急車」と称して行われる鍵の開錠・修理等に関する役務の取引に関する注意喚起 | 消費者庁
- [25] 令和 5 年度 自動車特定整備業実態調査結果概要
- [26] 2 年連続のマイナス成長から復活する SSD 市場 - PC Watch
- [27] ハードディスク・ドライブと SSD に関する 3 つの真実 | Seagate 日本
- [28] 400ZB 超のデータ量を迎える AI 時代では大容量 HDD がますます重要になる 日本シーゲートの新妻氏が語る近未来 - ITmedia PC USER
- [29] Dropbox、ユーザーデータの約 90%を AWS から自社インフラに移行完了 - ITmedia NEWS
- [30] 世界が震えた…米金融機関の個人情報漏えい事件、徳丸氏が 4 つの原因と対策を解説 | ビジネス+IT
- [31] Disk failures in the real world:What does an MTTF of 1,000,000 hours mean to you? Schroeder・Gibson (2007)
- [32] 主な減価償却資産の耐用年数表 | 国税庁
- [33] The SSD Edition: 2023 Drive Stats Mid-Year Review
- [34] デジタル製品パスポートの本格導入へ 大きく前進した 2024 年の欧州 | サステナブル・ブランド ジャパン | Sustainable Brands Japan