JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

| | |
|---|---|
| Title | 異領域の不連続がモビリティの新市場を生む ： 陸海連携，天地連携を実現する新規事業提案 |
| Author(s) | 祖山，渉；若林，秀樹 |
| Citation | 年次学術大会講演要旨集，37：1000-1003 |
| Issue Date | 2022-10-29 |
| Type | Conference Paper |
| Text version | publisher |
| URL | http://hdl.handle.net/10119/18684 |
| Rights | 本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management. |
| Description | 一般講演要旨 |

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

２Ｆ２２

# 異領域の不連続がモビリティの新市場を生む
# ～陸海連携，天地連携を実現する新規事業提案～

○祖山渉（東京理科大学、JRC モビリティ株式会社）、若林秀樹（東京理科大学）
821217@ed.tus.ac.jp

## 1. はじめに

全ての企業は事業活動の主要領域を持つ。業界・市場・技術を始めとする事業を取り巻く様々な領域は常に変動し形を変えている。また、VUCA の時代と言われる現在において、領域を隔てる境界は、領域と共にその接続条件を変化させ、多くの場合不連続といった歪みを抱えている。

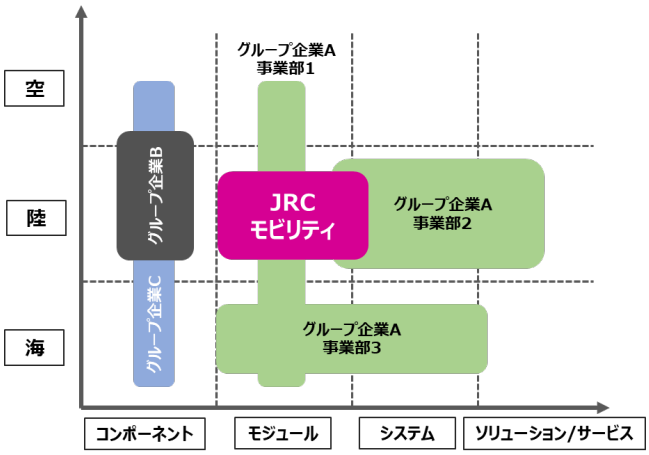
一方、歴史的にみると時代と共に大きく変わる境界に発生する不連続から多くのイノベーション、新市場が生まれている。現代までにどのような不連続が生まれ、どのような方法でその不連続を解消し、新たなビジネスが生まれてきたのか、領域の不連続を分類し、解決方法を一般化する。

モビリティ業界においても CASE に代表される大きな変革期を迎えている。また、モビリティを広義に解釈するならば、人・モノ・情報の移動と捉えることができ、人・モノ・情報は移動に伴い、様々な領域を進み、時に異なる領域へと乗り換えを行う。異領域の境界が抱える不連続の形態と、その解決策の分析を通じ、陸海連携、天地連携による新規事業の可能性を考察する。

## 2. グループ企業の事業分析

自身が所属する JRC モビリティ(株)及びグループ企業の事業領域を図表 1 に示す。図表 1 により、陸海空に跨る広範囲な空間的領域での事業展開がなされ、コンポーネント、モジュール、システム、ソリューションといった多様な製品群を保有していることが分かる。この中で自社「JRC モビリティ」は、モビリティ業界での事業展開を担っている。

多様な空間、多種な製品群は、多くの領域への接点を保有していると捉えることができるが、現実にはそれぞれの領域は境界で分け隔てられている。一方で、多くの接点を保有することは、領域の不連続解決法にバリエーションを与えるというプラスの面も持つ。この優位性は VUCA 時代の今、新規事業創出には有利に働くと考えられる。




**図表 1. 事業領域俯瞰図　（出所：祖山 2022）**

## 3. モビリティにおける不連続境界

### 3-1. モビリティ業界の特質

さて自社が事業領域とするモビリティ業界の特質について考察する。モビリティを人・モノ・情報の移動と捉えると陸上と海上、地上と天空が明確な異領域として存在していることが分かる。

これら領域間には物理的な境界に加え、法規制、業界、など様々な境界が立ちはだかっている。しかしながら、モビリティの発展を見据えた新規事業においては、これら陸上と海上、陸上と海上、それぞれの境界が強固であればある程、その解決による新規事業の機会は大きいものであることを意味している。そして、自社及びグループ企業は、それぞれの領域に事業展開しており、その資産活用による不連続解決に大いに期待が持てる。

### 3-2. 不連続の類型定義

領域と一言で表現されるものは様々な種類が存在する。また、領域の相対的関係においても、領域が

生まれた時点から距離をとり独立して存在していたもの（不変的不連続）と、境界を介して整合性をとった形で接続をしていたが、テクノロジーの進化、パンデミック、価値変化、法改正などに端を発した環境変化により不連続が生じたもの（変化的不連続）が存在する。本稿では、後者の変化的不連続を分析対象とする。

更に変化的不連続は、境界の変化により２つの種別が存在する。一つは整合性が崩れ領域が離れることで生じる「間隙」による不連続であり、もう一つは境界が消滅もしくは不明確となることで生じる「重複」である。間隙は両者間で様子見、お見合いなどの問題を引き起こし、重複はフリクションに端を発する様々な問題を引き起こす原因となっている。

| 変化的不連続の類型 | 内容 | 生じる問題 |
|---|---|---|
| 間隙 | 境界での接続が引き離され隙間が生じる | お見合い、断絶など |
| 重複 | 境界が不明確となり領域が重複する | フリクション、コンフリクトなど |

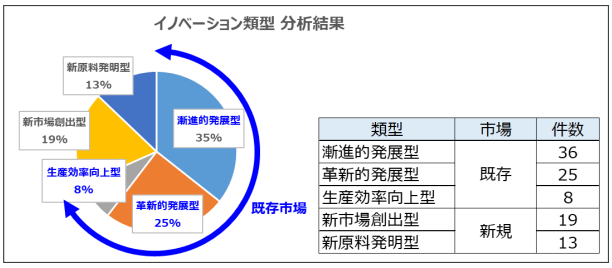
**図表 2. 変化的不連続の類型定義　（出所：祖山 2022）**

## 4. 異領域連携とイノベーションの関係分析

領域の不連続が抱える課題の解決に向けた異領域連携の有効性について、イノベーションの視点から分析を試みた。日本におけるイノベーションを網羅的に調査するために「戦後日本のイノベーション 100 選」[1]（以下、イノベーション 100 選）を分析対象とした。イノベーション 100 選とは、公益社団法人発明協会選が一橋大学名誉教授 野中郁次郎を選定委員会委員長として、戦後の日本で経済発展に大きく寄与したイノベーションを選出したものである。

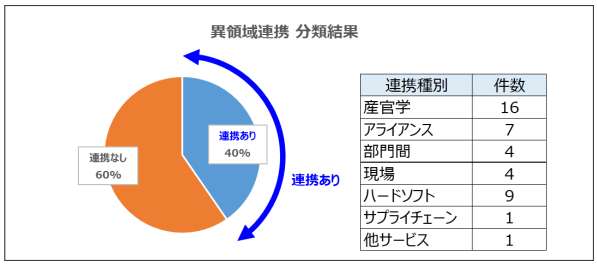
イノベーション 100 選を 5 つの類型に分類した結果を図表３(a)に示す。半数を大きく上回る約 70%が既存市場においてのイノベーションである結果が得られ、例え既存市場であったとしてもイノベーションが生まれることを示している。変化が激しい現代の状況を勘合すると、今後も既存市場でのイノベーションは生まれ続けると考える。

更に、既存市場に分類されたイノベーションについて、異領域連携の有無について分析を行った。結果については、図表３(b)に示した通り、40%が「連携あり」に分類された。日本においては異領域連携によるイノベーションに該当する事例は、全体の半数以下であるとの結果が得られた。




| 類型 | 市場 | 件数 |
|---|---|---|
| 漸進的発展型 | 既存 | 36 |
| 革新的発展型 | | 25 |
| 生産効率向上型 | | 8 |
| 新市場創出型 | 新規 | 19 |
| 新原料発明型 | | 13 |

**図表 3(a). イノベーション類型分析結果（出所：祖山 2022）**




| 連携種別 | 件数 |
|---|---|
| 産官学 | 16 |
| アライアンス | 7 |
| 部門間 | 4 |
| 現場 | 4 |
| ハードソフト | 9 |
| サプライチェーン | 1 |
| 他サービス | 1 |

**図表 3(b). 異領域連携分析結果（出所：祖山 2022）**

## 5. 不連続類型定義と解決法の分析

以上を踏まえ、日本においては異領域連携のイノベーションが弱いのか否かを判断するため、不連続解決法のパターン定義と、不連続解決のケーススタディ分析を行った。

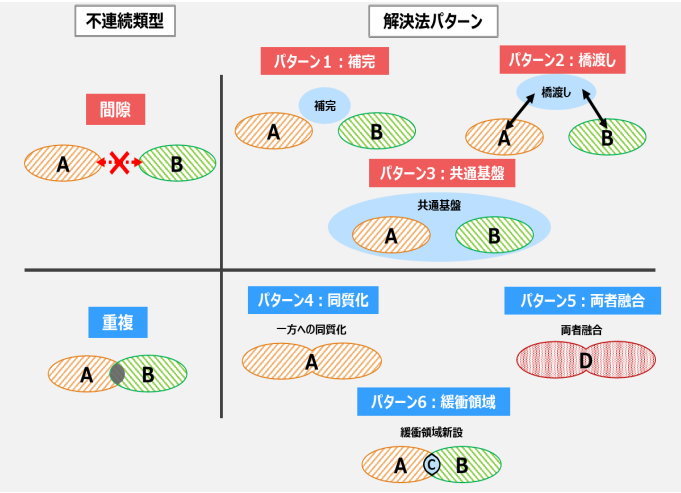
### 5-1. 解決法のパターン定義

新たに引き起こされる２つの不連続状態（間隙・重複）を解決する方法について、図表４に示すように、パターンを分け、解決法を示す。不連続の類型ごと３パターン、計６パターンに整理できる。

間隙の解決法である、パターン１は「生じた間隙を埋める補完型」、パターン２は「両者を接続する機能を追加する橋渡し型」、パターン３は「両者を共通の仕組み上で接続する共通基盤型」である。

重複の解決法である、パターン４は「一方に同質化する同質化型」、パターン５は「両者が融合する両者融合型」、パターン６は「緩衝領域を新たに設ける緩衝領域型」である。

このように、パターン分けすることで、解決の道筋が明らかになる。




**図表 4. 解決方法のパターン定義　（出所：祖山 2022）**

## 5-2. 解決策におけるケーススタディ

領域には、国、地域から業界、市場、組織、技術といった様々な階層がある。また、不連続を引き起こす要因についても領域ごと異なる特徴を有している。定義した解決策の各パターンについて、テクノロジーの切り口で絞り込みケーススタディを行った。結果を図表５に示す。他業界ではあるが、不連続解決がイノベーションを起こし、事業発展に有効に働くとの結果が得られた。上記の事例は、テクノロジー視点だが、実際には、エコシステム形成など多様な視座からのアプローチがあるだろう。

そこで、この不連続パターン分けによるイノベーション創出の論理、フレームワークを、自社の課題、モビリティ領域における不連続問題の解決に適用を試みる。いずれも間隙パターンとなる。

| 類型 | 解決法パターン | | 対象 | 領域A | 領域B | 背景 | 解決方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 間隙 | パターン１ | 補完 | PC記憶装置 | DRAM | HDD | メモリ･CPUの高速化が進み、回転などのメカニカルな動作を伴うHDDとのアクセススピード差が拡大し間隙発生 | フラッシュメモリで構成された高速大容量のSSD（ソリッドステートドライブ）を用いることで補完した |
| | パターン２ | 橋渡し | BUFFALO社製 プリンタバッファ | PC | プリンタ | PCの性能向上がプリンタの性能向上を上回り、処理速度の性能差により作業効率の著しい低下を伴う間隙が発生。 | 印刷データを一時的に記憶するプリンタバッファでの橋渡しにより、両者間を連結した |
| | パターン３ | 共通基盤 | 有線電話と携帯電話 | 公衆交換電話 | 携帯電話 | 有線の電信から始まった電話という1つの領域は、携帯電話の登場により2つの領域に別れた。 | 携帯電話が先行したデジタル化であったが、有線電話は近年までアナログ/デジタル混在の状況であった。デジタルという共通基盤のもと、有線区間は同一伝送方式となる |
| 重複 | パターン4 | 同質化 | カーナビゲーションシステム 自車位置測位 | ジャイロセンサ、地磁気センサー＋車速パルス | GPS測位 | 航空機、船舶位置特定技術のジャイロセンサと、GPS衛星を用いた位置特定技術が、自車位置測位技術として、重複をした | 技術的問題を解決し技術的優位性をもって、主要測位技術はGPSとなった |
| | | | 3Gチップ | Qualcomm | MediaTek | 新興国においては、ローコストで攻めるMediaTek社とマーケット領域が重複、シェアで苦戦していた | QRD（クアルコム･リファレンス･デザイン）というプログラムを2011年から投入し、市場を奪取した |
| | パターン5 | 両者融合 | 通信と放送 | 放送（放送法） | 通信（電気通信事業法） | 放送のデジタル化、通信のブロードバンド化によって、放送と通信の領域が重複した | 技術革新と規制緩和による相互参入が起き、業界の融合が進む |
| | | | 屋内高速通信 | WiFi6 | ローカル５Ｇ | 従来、屋外での移動体の無線通信はモバイル通信、屋内ではWiFiとの領域境界が存在した。ローカル５Ｇの登場で屋内高速通信に重複が発生した。 | Wifi6Eに６GHz帯を割り当てる方針が打ち出される。周波数的不利が改善され、用途を細分化した形で融合が進むと予測。 |
| | パターン6 | 緩衝領域 | 公衆無線LAN | 無線LAN | モバイル通信 | 狭域向け無線通信である無線LAN搭載機器の拡大により、屋内/屋外の境界が曖昧化し領域が重複した | モバイル通信を担う通信事業者自らが屋外向け無線ＬＡＮサービスを展開し、公衆無線LANといった緩衝領域を設け接続した |

**図表 5. 各解決法パターン 事例分析結果　（出所：祖山 2022）**

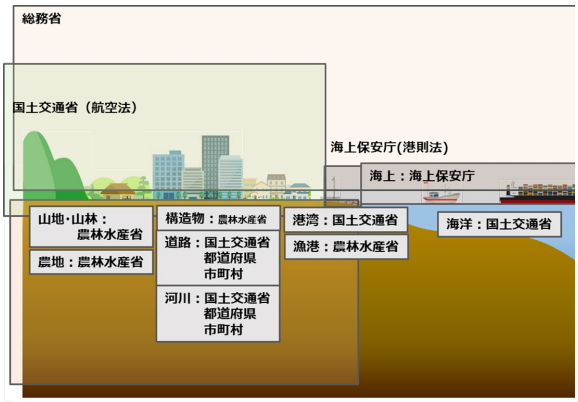
# 6. 自社に関連したモビリティ領域への適用を結論にかえて

## 6-1. 陸海の課題

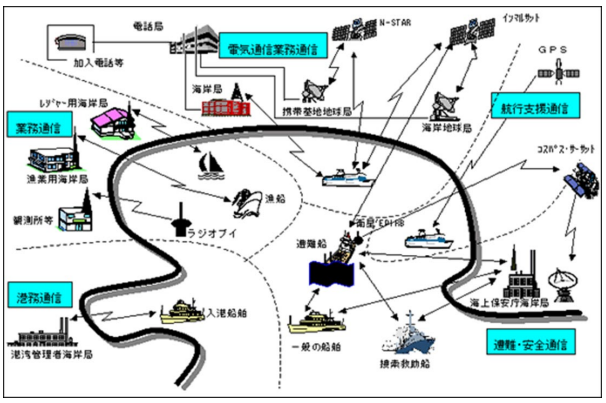
陸上海上における監督官公庁の管轄を整理した結果を図表６(a)に示す。日本の行政機関は、国家行政組織法や各省庁の設置法等によって、その任務や所掌事務の範囲が細かく定められている。官公庁には競争ないし縄張り争いが存在し、その原因は行政の縦割り構造にあるとの意見もある。

情報通信の分野でも、近年の遠隔操船や自律航行への注目が集まる中、海上における高速無線通信に期待が集まっている。陸上海上が連携した情報通信の実現は、これまでにない新しい海上情報サービス

を創出することができ、加えて、無線通信の不連続が遠因となる海難事故の低減も期待できる。その一方で、図表 6 (b)に示した通り、沿岸での海上無線システムは複雑さを極め、大型船、レジャー船、漁船での相互通信ができないとの課題も抱えている。ここに示した例をもってしても、陸上海上の不連続は大きな問題を引き起こす原因となっていることが分かる。




**図表 6(a). 監督官公庁 俯瞰図 （出所：祖山 2022）**




**図表 6(b). 沿岸における海上通信方式**
**（出所：総務省資料を著者編集 祖山 2022）**

### 6-2. 天地の課題

CASE に代表されるモビリティの技術革新の一つである自動運転には、欠かすことができない先端技術が大きく分けて 7 種類存在する。①位置特定技術、②周辺認識技術、③制御判断 AI 技術、④危険予測技術、⑤走行ルートプランニング技術、⑥ドライバーモニタリング技術、⑦通信技術である。一連の処理の中で、システムが最初に行う認知（①②）では各種センサーとは別に、自動運転用地図（高精度 3D マップ）が必要となる。日本国内では、自動運転用地図の産業化に向け積極的な活動が展開されている。また、ドローン向け高精度空域マップの提供も開始され、技術領域を空へ拡大している。

地上側に目を向けてみると、自動運転制御においては路面状態情報が重要な意味を持つ。しかしながら、路面状態情報の自動運転用地図への反映が遅れている可能性が高い。これは正に天地不連続による課題と言えるであろう。

## 7. おわりに

本稿では、領域間不連続の類型定義と不連続解決策のパターン分けを行った上、ケーススタディにおいて、それぞれの解決策に新しい解釈を与え、不連続解決型イノベーションのフレームワークを考案した。また、自社が事業領域とするモビリティ業界に関して、様々な不連続が引き起こす課題を明らかにすると共に、他業界で有効であった事例を自社領域に適用し、解決に向けた一定の可能性を得ることができた。

モビリティが関わる領域は多岐に渡り、領域の特性に合わせ、不連続が引き起こす問題の解決方法も数多く存在する。分析対象としたテクノロジーによる解決アプローチは数ある手段の一つではあるが、本分析を通じ、不連続を解決すること自体がイノベーションに繋がることを示すことができた。

VUCA と言われる変化の激しい現在、固定化された領域境界も曖昧となり不明確となる。陸海連携、天地連携によるモビリティにおける課題解決に向け、テクノロジー以外の着目点による検証を重ね、研究を進めたいと考える。

## 8. 参考文献

[1] 戦後日本のイノベーション 100 選，公益社団法人発明協会（2016）
[2] 片岡寛光，「縦割り行政」と総合調整，早稲田大学政治経済学部（1992）
[3] デジタル庁 縦割り打破，日本経済新聞（2021. 5. 13）
[4] 総務省 電波利用ホームページ
[5] 日本マリン無線協会ホームページ
[6] 黒田 英明 他，海上における多重経路通信効率化のための LTE の通信環境調査（2020）
[7] 菅沼直樹，自動運転にはセンサーと別に自動運転用地図が必要，日経クロステック（2022. 05. 20）
[8] ダイナミックマップ基盤株式会社ホームページ
[9] 広島高速道路公社ホームページ 走行安全ガイド