

PRINT ISSN 2432-1184

ONLINE ISSN 2432-0897

THE JOURNAL OF INNOVATION FUSION

イノベーション融合ジャーナル

Vol. **2**
No.1

2017 年 4 月

日本イノベーション融合学会

Innovation Fusion Society of Japan : **IFSJ**

巻頭挨拶

- 1 イノベーション融合ジャーナルの社会的価値 高梨 智弘

原著論文

- 2 車いすの高性能化による移動円滑化方策の研究 西山 敏樹
16 中小企業の事業継続に関するアンケート調査とヒアリング結果の分析
永井 規夫／坂内 正明／宮崎 隆彦

事例報告

- 26 JDC 日本ドローンコンソーシアムでの（旧 MSC ミニサーベイヤー
コンソーシアム）技能検定制度構築と安全運用の取り組みの現状 酒井 学雄
30 サイバーセキュリティの現状 亀田 修
40 守谷市 路線バス＆モコバス現在位置表示
～バスロケーションシステム「見えバス」を使って～ 鳴原 育子

- 48 創設理念・創設背景
49 学会役員
50 知の研究拠点リスト及び責任者
51 知の融合（拠点間コラボ）
52 刊行・執筆・投稿・審査規程

車いすの高性能化による移動円滑化方策の研究 — Study of a Movement Facilitation Plan by Superior Performance of a Wheelchair —

西山敏樹（東京都市大学）

Toshiki Nishiyama (Tokyo City University)

Abstract We study about the way to realize the universal transportation environments effectively and efficiently in Japan. Especially, in this study, we study about the social strategies based on using the next generation's wheelchairs easy to operate on uneven roads and stairs for budget reduction for improving the infrastructures. We have come to the conclusion that the next generation's wheelchairs are very useful for travel to tourist resorts and volume sellers and we should try to make the price of them lower through a next generation's wheelchair's sharing system at tourist resorts and volume sellers for disseminating them. And we asked citizens which to choose between the following policies in Japan according to the kind of environments : (a) a policy on the improvement of infrastructures, (b) a policy on the effective use of high-performance wheelchairs, In an area where vertical movement from one place to another isn't found, for example, convenience stores, private stores and parks, they choose the policy (b).

Keywords : iBOTTM, Physically Challenged Person, Universal Society, and Person Trip Survey

1. はじめに

近年、世界的に高齢者や障害者の移動を効果的に支援する政策のニーズが高い。特に日本では、景気後退や公共交通衰退^{注1)}で、景気支援方策としての基盤整備に止まらず移動支援機器の高質化で障壁の克服を行う逆転の発想も重要である。その一環で本研究では、階段昇降や段差克服を可能にする高機能車いすを試用し、国内での試用評価を行った。また下肢障害者や行政・事業者へその有効活用に向けた課題等を尋ねた。更に、障壁克服を実現する上で生

活者側が持つ移動支援機器の高質化とその効果的な活用に対する政策的志向も、社会調査で明確にした。

なお、本研究は2004年から2006年にかけて筆者が中心的に参画した産学協働プロジェクト「車いす高質化に伴う移動円滑化方策の研究」（慶應義塾大学、一般財団法人地域開発研究所、ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社）の成果である。些か、研究実働から時間が経過している。本研究で活用した高性能車いす iBOTTM は研究後の2009年にコストの都合で製造中止となり、2013年の末にはサ

ポートも終了している。しかし、2016年5月末に iBOT™ を復活させるプロジェクトを DEKA 社及びトヨタ自動車株式会社が合同で立ち上げることになったと国際的に報じされた。これを機に筆者の活動を原著論文として改めてまとめて公表し、社会的インフラ整備の逆転の発想、すなわち車いすを高性能化して実質的な移動円滑化を図っていく方法論を社会イノベーションのひとつとして、提案及び共有する事にする。

2. 本研究の社会的背景

2.1 高機能トランスポータ iBOT™ の開発

近年、垂直移動をはじめとした高機能を従来の車いすに付与する事例が増えている。階段の昇降では、車輪付回転アームを利用したもの [玉川, 01] やクローラ型移動機構を利用したもの [橋野, 02] 等がある。段差越えが可能な車いすも、補助駆動輪を有効活用したもの [田村, 02] [近藤, 03] や4輪駆動式の関東自動車工業株式会社パトラフォー [関東, 04] がある。

しかし上記各機は、単独の機能で優れるが、階段昇降・段差克服・伸長機能という高機能の統合性は持ち合わせていない。そうした背景を受け我々は、上記高機能を統合的に持つ米国 INDEPENDENCE TECHNOLOGY (当時) の次世代車いす iBOT™^{注2)} (図1) に着目した。これはコンピュータソフトウェアとジャイロセンサで制御され両者の相乗効果から利用者の体勢維持を前提とし、従来は困難だった砂浜・寺社等の荒地での円滑な移動を支援でき

る。

iBOT™ には、4種類の運転モードがある。標準車いすモード (図1最左) の他、荒地走行と10cm強の段差克服を支援する「4輪モード」 (図1左から2番目)、店の棚上へのリーチ等を支援する「2輪モード」 (図1左から3番目) や、階段の昇降を支援する「階段モード」 (図1最右) がある。ジョイスティック操作でモードを切り替える。ただし日本円に換算し300万円 (購入補助金含) とイニシャルコスト高額な点 (通常の電動車いすの価格は、購入補助金を含め30万円—50万円)、最高時速が9.6km (道路交通法では最高時速6km以内で歩行者扱いになる。併せて10kmを超えると「車両等」になる) 交通法規上での位置づけが不明確なことから、日本国内での普及の目処は、従前立っていない。上記が、iBOT™ を取り巻く国内の環境である。

しかし、本研究で移動の円滑化に関する政策提言をする上では、近未来を見据え階段昇降・段差克服・伸長機能を唯一全て備え、アメリカ食品医薬品局の厳格な臨床テストをパスして、機能面で世界最高位にある iBOT™ の利用が現時点では適切と判断し、これをベース理論と設定した。

2.2 高機能車いすが下肢障害者たちの Q.O.L. に与える効果の検証の必要性

日本の現行制度上では、iBOT™ の様な高機能車いすの販売に、公的機関の許可は不要である。しかし機器が開発された米国と日本には生活環境の格差があり、アメリカの安全性・臨床テストの結果だけで国内での iBOT™、さらには様々な高機能車いすの有効性を安易に主張することはできない。国内の環境を前提に iBOT™ の対社会関係性を明確にしつつ、高機能車いすが下肢障害者の Q.O.L. に与える多様な効果や問題を明確にする過程が必要である。高機能車いすの国内社会への親和性を高めるための技術改良要件・環境整備要件等を抽出する研究も重要



図1 iBOT™ の4種の移動モード

である。

2.3 機器高質化による逆転的支援の必要性

高齢社会化で、移動環境の障壁除去が重要課題になっている。しかし、自家用車増加で公共交通利用者が年々減っている。旧運輸省の調査によると^{注3)} 今後の鉄道・バス事業者の基盤整備投資額の減少は確実であり、少子化で税収減少も確実である。日本特有の財政面や空間面での厳しい制約で、社会基盤のユニバーサルデザイン推進に機器や部材の高質化を加え、昨今提唱されるユニバーサル社会^{注4)}を早期実現する戦略も重要である。特に、社会全体に、機器や部材の高質化という政策的選択肢もある点を研究者が説き基盤整備との融合による障壁克服戦略に関して、社会的合意を醸成する時にきている。

3. 本研究の目標と新規性

本研究では、上記背景より次の4点を目標にした。

- (A) 高機能車いすが下肢障害者の Q.O.L. に与える効果の明示
- (B) 現行国内社会での高機能車いすの社会との親和性の明確化
- (C) 高機能車いすの円滑な利用に向けた各種社会的課題の明示
- (D) 高機能車いすの活用に対する生活者の政策的な志向の明示

目的 (A) (B) (C) では、成果の統合で、iBOTTM の様な高機能車いすを国内で円滑に活用する上での社会戦略の明確化を目指した。目的 (D) では iBOTTM の様な高機能車いすの存在を前提に、それらを効果的に障壁除去政策に用いるための生活者の志向を環境別に明確化して、政策の構築に資する情報の整理を目指した。本来、iBOTTM 以外の車いすも用い高機能車いすの試用評価を行うのが理想

的である。しかし試用権の関係で本研究では高機能が統合化された iBOTTM をそのベースとして用いる。本研究は基盤整備と機器・部材の高質化を融合し、障害者の移動を効果的・効率的に支援する、ユニバーサル社会構築へのキックオフ的性格を持ち、新規性も大きい。

4. 本研究の手法

4.1 iBOTTM の試用テスト

iBOTTM の試用・評価では、横浜市総合リハビリテーションセンターを通じ4名の下肢障害者に協力を頂いた。2004年4月から6月の間で、1人約2週間（被験者の事情で格差有）、iBOTTM を貸出し日常生活で使ってもらった。試用を前提に、各被験者に図2のパーソントリップ調査〔東京、00〕およびその結果に関する90分の個別聞き取り調査（質問項目は図3）を実施した。下肢障害者へのパーソントリップ調査は例が少なく〔加藤、98〕〔西山、02〕、そうした点からも本研究の内容は、社会的意

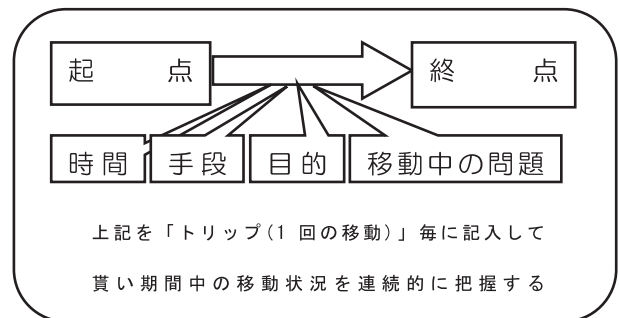


図2 パーソントリップ調査のコンセプト

- (A) 利用で移動回数がどのように変化したか.
- (B) 利用で普段行わない移動を新たにしたか.
- (C) 利用で移動時間がどのように変化したか.
- (D) 利用で移動手段がどのように変化したか.
- (E) 利用して移動先で目的を達成した状況.
- (F) 利用して感じた機器改良に必要なこと.

図3 ヒヤリング調査の聞き取り項目

義が認められる。

試用機は、全長（フットレスト装備時全長）約 1,030 mm、全高（2 輪）約 1,400 mm、全幅約 650 mm である^{注5)}。標準モードを継続して移動する前提では、充電 1 回（6 時間）で最大 24 km 走れる。しかし段差や階段克服等の特殊モード利用で、その距離は当然短くなる。今回のテストは、利用できる iBOTTM が 2 台と限られ、身体的特徴や活動属性を勘案して試用に適す人材の選定が難しく、定性調査になった。多様な属性での利用状況を見る目的で被験者を次の通りに選んだ。B 氏・C 氏・D 氏は自家用車通勤のため職場と、その周辺の利用が主になった。D 氏については体調不良と iBOTTM の車輪パンクが重なり 1 日の利用になり、実質的に聞き取りのみになった。

●大学生被験者（A 氏・22 歳・男）プロフィール

脳性まひで四肢麻痺。座位保持は、シートベルトや脚ベルトで可能である。体幹を動かして、ジョイスティックやボタンの操作も可能。車いす移乗は要介助。自宅では床上移動で外出時に電動車いす使用。

●地方公務員被験者（B 氏・42 歳・男）プロフィール

脊髄損傷、下肢機能が全廃している。腹筋の一部は効く。長座位と椅子座位両方でリーチ範囲制限有。体幹を倒してのリーチに要上肢支持。体幹を前傾し大腿に乗せた位置からの起上げには、上肢力が必要。

●自営業者被験者（C 氏・40 歳・男）プロフィール

脊髄損傷による両下肢麻痺。体幹の機能に障害を持っている。自営業で職場内はバリアフリー環境になっている。手動車いす操作に熟練しておりバイク運転も日々こなす。アウトドア全般もこなす活動派。

●会社員被験者（D 氏・64 歳・男）プロフィール

脊椎損傷・両下肢麻痺。座位保持は可能である。安全のため自身の手動車いす使用時にシートベルト

を着用。iBOTTM の座面が高いため、事前の評価では自身の手動車いすとの間で、移乗に不安が見られた。

4.2 行政・事業者へのヒヤリング調査

下肢障害者の移動支援に携わる行政関係者・観光施設担当者・交通事業者に対して、iBOTTM の様な高機能車いすの長所や短所を説明して、その普及に向けた各種課題について集団聞き取り調査を行った（2004 年 7 月実施・90 分間）。高機能車いすの走行可能環境が多様なことを前提に、調査対象者の選定をした。都市環境と非都市環境、観光環境が適度に混在し、筆者と交流がある岐阜県高山市に着目した。行政関係として高山市産業振興部観光課職員 1 名、観光施設担当者として飛騨高山思い出体験館職員 1 名、交通事業者として有限会社久々野観光バス職員 1 名を選び、聞き取り調査をした。本調査と試用実験の成果を統合化し、国内での高機能車いすの効果的な活用方法、及び普及方法の整理を目指すことにした。

4.3 高機能車いす活用に対する志向の調査

将来の障壁除去の戦略構築を目指し、今後高齢者になりうる 20 代から 50 代の健常者の男女 1,000 人へ、社会環境別に「従来型の基盤整備型の障壁除去」と「高機能車いすを用いた障壁の克服」のどちらを志向するか調査した。調査は多様な生活環境が混在し、バリア除去の進捗も多様で、国内での抽象論を導きやすい、福岡市で行った。2004 年 11 月、質問票 1000 部を世代と男女で分けた国内人口比に従い、20 代—50 代の健常者の男女に配布した。市内全域の自治会を通じ、世代・性別の条件に該当する者に配布してもらった。有効回答票合計 306 票を得た。具体的に有効回答票を見ると、20 代男性 = 55 票・20 代女性 = 45 票・30 代男性 = 38 票・30 代女性 = 38 票・40 代男性 = 34 票・40 代女性 = 46 票・50 代男性 = 31 票・50 代女性 = 19 票の有効回答が

あった。

5. iBOT™ 試用実験と各種聞き取り調査の成果

表1から表4で「移動時間とトリップ数の関係」「日々のトリップ数の変化」「移動手段とトリップ数の関係」「移動目的とトリップ数の関係」をまとめた。

5.1 移動時間とトリップ数の関係

A氏の場合、移動軌跡を見ると自宅と大学の往復が多く途中で細かい目的を設け移動していた。ゆえに短時間のトリップが増えた。A氏は、自分の電動車いすの使用時にも細かく目的を設けており総じてワントリップの平均所要時間が短くなった。しかしそれは、iBOT™のバッテリー残量を心配し移動効率を追求した結果であり、「電池が大容量になれば確実に現行よりもワントリップの所要時間が長くなる」と答えた。B氏の場合職場内の利用では1回あたりの移動時間が通常時と不変であった。一方職場外での使用時には、ワントリップの所要時間が全体的に長くなっており、「自分の手動車いす利用時に比べて街中を自由に回遊する可能性が広がった」

表1 移動時間とトリップ数の関係

所要時間	A氏	B氏	C氏
00分ー10分	54trip	34trip	4trip
11分ー20分	40trip	21trip	0trip
21分ー30分	17trip	4trip	8trip
31分ー40分	3trip	1trip	5trip
41分ー50分	1trip	0trip	1trip
51分ー60分	2trip	1trip	0trip
61分より長	1trip	0trip	4trip
合計	118trip	61trip	22trip
1回平均所要	18.73分	16.07分	36.82分

(注)1回の所要は、上から10分・20分の順で最後を70分で計算

と話した。C氏の場合、段差越えが可能なiBOT™を有効活用し、手動車いすで普段行わない61分以上の移動に高原地帯で積極的に挑んでいた。本人も「ワントリップでの平均所要時間が確実に延び回遊性が大きく向上した」と答えた。D氏含め4人共「バッテリーの大容量化が実現すれば、ワントリップの所要時間が長くなり回遊性が上がる」と答え同じ方向を示した。

5.2 調査期間中各日のトリップ数

A氏の場合、大学登校日に目的を細かく設け移動していた(表2で10トリップよりも多い日が該当)。バッテリー容量を考え移動した結果、普段に比べ全般で約1割トリップ数が減少した。B氏の場合、調査6日目に繁華街を終日回遊した。職場周辺を大きく離れた移動はこの日のみで普段使わない鉄道も利用した。6日目には、バッテリー容量が心配で

表2 トリップ数の日々の変化

日にち	A氏	B氏	C氏
01日目	5trip	8trip	1trip
02日目	0trip	8trip	1trip
03日目	2trip	6trip	1trip
04日目	18trip	9trip	3trip
05日目	10trip	5trip	1trip
06日目	4trip	5trip	2trip
07日目	17trip	0trip	1trip
08日目	0trip	9trip	1trip
09日目	6trip	4trip	4trip
10日目	14trip	7trip	3trip
11日目	14trip	0trip	1trip
12日目	11trip	0trip	1trip
13日目	17trip	(調査終了)	1trip
14日目	(調査終了)	(調査終了)	1trip
1日平均	9.08trip	5.08trip	1.57trip

表3 移動の手段とトリップ数の関係

移動手段構成	A氏	B氏	C氏
iBOT™のみ	70trip	60trip	18trip
iBOT™+バス	24trip	0trip	0trip
iBOT™+鉄道	24trip	1trip	0trip
iBOT™+自家用車	0trip	0trip	4trip

仕方なく諦めた移動もあった。職場内での移動回数は、通常の自身の手動車いすを利用する時と不変で、職場外では約1割回数が増加していた。C氏の場合、自身の事務所とその周辺での利用が主で、トリップ数は、手動車いすの利用時と不変であった。しかし、高原地帯等の観光地を中心とした移動の際には、普段に比べ移動の目的を多く設定できトリップ数が増えたと答えた。D氏も含め被験者全員が、「バッテリーの大容量化が図られればトリップも増える」と答えた。

5.3 移動手段とトリップ数の関係

A氏は初日に2トリップ、通常自身の電動車いすと路線バスを使う移動を、iBOT™のみに転換した。しかし、3日目以降はバッテリーの容量不足を考慮し通常の手段構成に戻した。B氏とC氏は、職場内を中心に使ったため多くがiBOT™単独でのトリップになった。A氏は、「バッテリー大容量化が実現すれば、路線バスを利用するところも、一部iBOT™のみに転換可能」と答えた。B氏・C氏・D氏は、「自家用車と手動車いすを使う移動も、一部iBOT™のみに転換できるが、バッテリー大容量化の他に空間的制約や疲労を鑑み小型化・軽量化の実現が焦点になる」と述べ、これらが高機能車いすの普及与件にもなる。

5.4 移動目的とトリップ数の関係

A氏は、通常の電動車いすと比べて「コンヴィ

表4 移動の目的とトリップ数の関係

(単位: trip)

目的	A氏	B氏	C氏
学内の各施設に行くため	18		
自分の所属部署に行くため		26	
業務関連の資料収集のため		14	
市役所(本庁)に向かうため		6	
銀行や郵便局に向かうため		4	
職場内の会議室に行くため		2	
事務所内とその周辺の回遊のため			13
事務所への帰宅のため			3
外部の会議に出かけるため			1
自宅内とその周辺の回遊のため			1
手段間の乗換と周辺をぶらつくため	14		
通学途中の駅とその周辺に行くため	13		
大学・会社最寄駅と周辺に行くため	13	2	
自宅最寄り駅とその周辺に行くため	12		
自宅に戻るため	11		1
買物に行くため	8	3	
その他のため	8		
職場に行くため	6		
サークル活動のため	6		
食事(飲食店)に行くため	4	1	
ヴォランティア活動のため	2		
理髪に行くため	1		
実家に行くため	1		
病院に行くため	1		
繁華街などをぶらつくため		3	
パソコン指導のため			1
ハイキングに出かけるため			1
ハイキング先での高原散策のため			1
合計	118	61	22

ニエンスストアやデパートへのトリップが、全体で1—2回増えた」と答えた。2輪モードで、店舗内の高い棚の利用等が容易になる点が影響した。B氏は、手動車いすの使用時と比べ「従前アクセスが困難であった喫茶店に行く移動が計2回増えた」と答えた。

さらにiBOT™利用で片手でのジョイスティック操作と、ジャイロセンサによる自動体勢維持が実現されたためにパンのテイクアウトも実現できた。C氏はiBOT™を自家用車に積み高原に出かけ、「ハイキングの様な観光でも有益で、移動の目的が多様になる」と答えた。D氏も、「移動目的を多様化させる」と高く評価した。総じて高機能車いすは、下肢障害者の移動の目的を多様化させる機器と、捉えられる。

5.5 iBOT™の各種社会環境との親和性

5.5.1 高い棚があるコンビニエンスストア・スーパー・デパート・家電などの量販店

期間中に A 氏・B 氏・C 氏は、2 輪モードを持つ iBOT™ に乗り、高い棚を持つ店舗へ買物に行った。3 氏とも、iBOT™ の様な体勢安定を前提にした伸長機能を前提とし、「iBOT™ が各店舗へのアクセスの強いモチベーションになった」と答えた。一方で、各被験者からは以下の問題点も指摘されている。

- 2 輪伸長時から 4 輪モードに変換する際にタイヤが他人の足を踏む状況に遭遇。存在の公知が重要。
- 棚下方にある品物に、乗車したままで手が届かず小型化か座高調節機能が必要。レジの幅も要拡大。
- 商品箱が移動の導線上に多くあると、利用し難い。

5.5.2 大学・オフィス環境

高い棚のある資料室・図書室等での利用が円滑になり全員が評価をした。一方で問題点も指摘された。

- 古い建築物では、階段の踊り場が狭い場所が多く、旋回に不安を感じた。モード切替えの音も大きい（1 m 離れた職員の話し声が、まったく聞こえなかった）。
- 標準のオフィス用机では、iBOT™ が大型で下方の足入れが困難で、結果的にリーチ範囲も制限される。

5.5.3 鉄道・路線バス環境

A 氏と B 氏が iBOT™ に乗り鉄道やバスを使った。旋回半径が 710 mm で、既存の電動車いすに比べて小さく駅や車内等の交通空間での旋回が容易な点は評価された^{注 6)}。一方、次の問題点も指摘されている。

- ホームと車両の渡し板は iBOT™ が幅広で高く寸法ぎりぎり危険であった。自動券売機では iBOT™ を横にして利用。職場の机と同様に足入れ空間が必要。

5.5.4 観光地

C 氏が、清里に自家用車へ iBOT™ を積んで出かけた。4 輪モードを活用し、自然体験施設等を快適に移動できた点を評価したが、次の問題点もあった。

- 棚が多く通路が狭い土産物屋では、入店が難しい。

5.5.5 住宅内

C 氏が自宅で 1 日試用し、次の問題が指摘された。

- 自宅のホームエレベーターやトイレを手動車いすで利用可能な様に改造してあるが、試験機が大きく利用困難。国内の住宅での利用に向けては要小型化。

5.5.6 その他の環境

試用結果から、上記以外で次の問題が指摘された。

- 個人経営の小規模店内では試験機が大きく、移動し難く、店舗の内外の出入りも困難な状況であった。銀行の ATM では、駅の自動券売機と同様、足入れの空間が必要。飲料の自動販売機でも、大きいために下方商品口へのリーチが難しい。小型化や座高調整機能が無いと、小規模の店舗での利用も難しい状況。

5.6 iBOT™ 改善の技術的な課題

5.6.1 バッテリーの改良（大容量化・高充電密度）

全被験者が最重要改善課題として指摘した。国内ではいまだ障壁が多く、全員が段差越えや荒地走行が困難で、燃料消費の大きい「4 輪モード」を軸に

使用した。各人が予想以上の燃料消費で諦めた移動が多くあったと答えた。リチウムイオン電池の採用や、携帯型バッテリーの採用等が解決には必要である。

5.6.2 エネルギー残量と走行可能距離の視覚化

全被験者が、高機能車いすでの活発な移動を希望しているが、燃料の消費が心配要因で、モード毎にあと何分走れるか、画面で見られる状況を希望した。

5.6.3 ダウンサイジングならびに軽量化の推進

iBOTTMの対社会関係性を検討し、社会人の利用を想定すると、足入れができずに職場の机でリーチ範囲に支障が出る点、駅のホームと車両の渡し板に載せにくかった点、狭い職場や店舗の移動や自家用車積載等を考え、小型化および軽量化が必要になる。

5.6.4 職場や大学等での使用を考慮した静音化

全員が、オフィスや大学で日常的に活動しておりそれを前提に、モード切替え音の静音化を希望した。

5.7 高機能車いす普及への政策課題の指摘

全被験者が、高機能車いすの普及を希望している。円滑な普及に向けて、下肢障害者の立場から指摘があった社会政策的課題については、次の様になった。

- 高機能車いすの導入を支援する、購入補助金制度。
- 購入費用が、通常の電動車いすの3倍と高額ゆえ会社や役所をはじめとした法人で、大量に購入・使用してもらいながら、価格抑制を実現していく。
- 職場や自宅に比べて観光地・繁華街・量販店等の余暇性の強い空間で利用し易く、そうした長所を

活かした普及啓蒙戦略の構築を実施する（例：観光施設や量販店やデパートでのシェアリング政策）。

5.8 普及に向けた環境開発者側の見解

高山市でのヒヤリングでは、環境開発者側の視点から高機能車いすの普及に向けて、次の意見が出た。

- (1) 行政が実施する地域開発では、歴史保護および自然保護の観点で社会基盤自体のバリアフリー化に積極的に出られない空間が多い。従来の様々な社会基盤整備の逆の発想をいく高い性能の機器であり、上記の各種問題の克服にもつながって良い。
- (2) iBOTTMの様な高機能車いすは、ワントリップの移動時間を延ばし、移動目的を多様化させ、移動回数の増加も図れる。職場内や家庭内での移動に困難がある一方、観光地・繁華街・量販店等での自由な回遊に威力を発揮する。観光地・繁華街・量販店を軸にシェアリングを実現しPRする戦略は啓蒙効果を期待でき価格低減にも資する。現にタウンモビリティ政策等でハンドル型電動車いす貸出が普及していない問題も、日本国内ではある。しかし、ヒヤリングした障害者4人やサービス提供者3人は、多くのユーザが気軽に利用できる環境を整備し易い、シェアリング方式を支持した。
- (3) 高機能車いすは価格が高く、普及促進に向けてはじめは法人での集中導入が期待される。一方で、法人がシェアリングを実現して台数を確保する上でも、国の相応の購入費用負担は不可欠な状況である。また、国の理解を得られる様な評価研究を続け、機器の価値を高めていく活動も必要である。

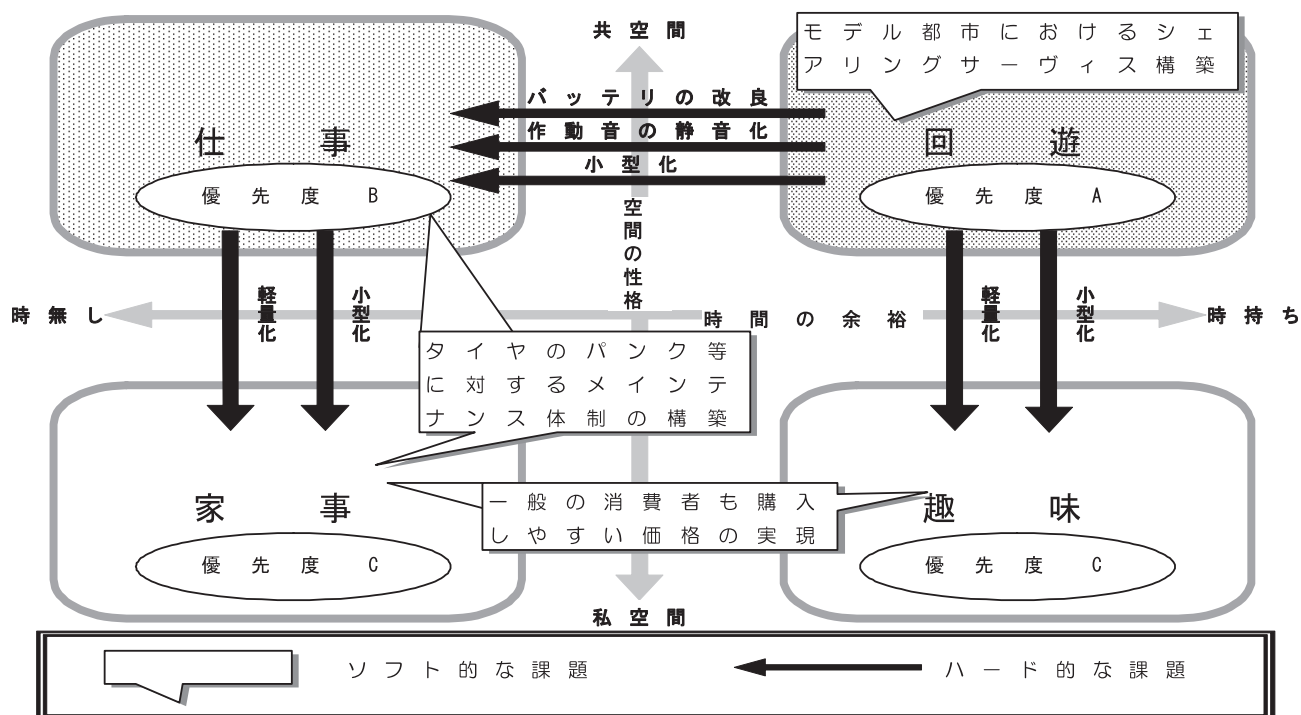


図4 iBOT™普及に向けた社会戦略のイメージ

6. 高機能車いすの普及への社会戦略の整理

前章の調査成果を整理すると、下記(1)―(3)の様に整理される。特に、被験者とサービス提供者(地方行政・観光施設担当者・公共交通事業者)への聴取に基づくと、高機能車いすの円滑な普及を検討する際、図4の社会戦略がニーズ・シーズ双方の合意が得られるものであり、現実的と結論付けられる。図4は障害者4人へのヒヤリングで、全員が重視していた社会生活の切り口である「時間」、「公私」という2軸で生活の目的を大きく分け、高機能車いすの国内普及に向けた、政策の優先度を検討したものである。

(1) 高機能車いすが、ワントリップでの移動時間を延ばし、移動目的を多様化させ、移動回数の増加を図ることが判った。自家用車やバスと、自身の車いすを併用していた移動でも高機能車いす単独での移動に転換できる点が判った。高機能車いすが、下肢障害者の回遊性向上を支援可能なことも判り、職場や自宅等比べて観光地

や量販店等の余暇性の強い空間で、威力を発揮する点が判った。

- (2) 高機能車いすが、障害者の回遊性を向上させるとしても、「バッテリー大容量化」、「小型軽量化」等を進めない限り、個人の店舗や住宅などをはじめ、適合性が向上しない空間も存在する。本調査ではそうした改良が進むまでの過渡期に、社会基盤側で最低限、配慮すべき各種要件も明確になった。
- (3) 高機能車いすは、観光地・繁華街・量販店での自由回遊に威力を発揮する(図4「回遊」)。それを前提とした被験者及び環境開発者の双方の意見から、観光資源や量販店を軸にしたシェアリング政策を実践し、社会に機器のPRを行う普及戦略が啓蒙効果を期待でき、価格低減に資するに土台としても有効と判った。その間に、バッテリー改良や小型軽量化を進め、次のフェイズで企業や役所等に購入してもらい、職場環境(図4「仕事」)での利用でPRを続ける。最後に、「家事」や「趣味」の用途にまで利用範囲

を拡大させる戦略が、技術研究面でも困難が無く現実的と判断できる。行政の財政支援も、この流れに沿う形が現実的である。

7. 高機能車いす活用への生活者の志向

本章では、生活者が（A）「従来型の基盤整備による障壁除去施策（バリアフリー関連法と関連する設計基準に遵守した政策）」と（B）「高機能車いすの活用による効率的な障壁克服」のどちらを志向するのか、代表的な21の社会空間整備について調査した結果により、今後の障壁除去政策の方向性を述べていく。

7.1 有効回答者全体の志向の考察

本節では、全有効回答者の志向を見る（表5）。興味深いのは、幼稚園—小学校—中学校—高等学校まで各種学校での障壁除去政策については全て「高機能車いす活用による対応」を志向する市民が多かった。回答者各層への追加聴取では、「学校では教育的効果も考え、学生間の助け合いを重視・促進し基盤整備を減らしても良い」とする志向が目立った。都市の小公園やコンヴィニエンスストア、飲食店についても、高機能車いす重用への政策的転換を求める意見が大勢を占めた。これについても追加調

表5 将来の障壁除去政策への志向（全有効回答者）
※「判断不能」と答えた人を除き両者の比率を求めている

	インフラ重視	機器の高質化
幼稚園	46%	54%
小学校	48%	52%
中学校	48%	52%
高等学校	47%	53%
小さい公園	34%	66%
鉄道の車両	61%	39%
鉄道駅構内	82%	18%
バスの車両	54%	46%
バス乗り場	56%	44%
スーパー	69%	31%
デパート	78%	22%
コンヴィニエンスストア	41%	59%
地下商店街	69%	31%
地上商店街	50%	50%
繁華街	50%	50%
映画館	67%	33%
飲食店	49%	51%
金融機関	65%	35%
役所庁舎	81%	19%
病院	82%	18%
福祉施設	79%	21%

査で「垂直移動を必要としない空間ゆえ、高機能車いすで対応可能であり、基盤の整備を減らしても良い」とする自由意見が、回答者の各層より多数寄せられている。

総括をすると、垂直移動の必要性が高い空間では多くの生活者が従来型の基盤整備を志向することが判った。一方で、学生の助け合いと障害者の自律・自立を促す役割を持つ各教育機関、レベルの高い垂直移動を伴わない環境では、多くの生活者が「高機能車いすの効果的活用で対応して良い」と考える傾向が判明した。こうして、今後高齢化する生活者が、「社会基盤修繕型のユニバーサル社会作り」と「社会基盤の修繕をできるだけ機器の高質化に転換するユニバーサル社会作り」を環境別に分類する形の政策志向を持つことが、本調査で明確になった。

7.2 世代別（男女統合）の志向の考察

本節では、20代から50代の4世代別（男女統合）に志向を見る。小公園とコンヴィニエンスストアでは、20—50代のどの世代でも「高機能車いす活用型政策への転換」を支持する結果になった。幼稚園・小学校・中学校・高等学校についても、一部を除き高機能車いすを中心にした政策の支持が、高かった。

一方、鉄道の車両・駅構内については、全世代が「従来の基盤整備型の障壁除去の継続」を支持した。スーパー・デパート・地下の商店街・映画館・金融機関・役所庁舎・病院や福祉施設等でも、全世代が「基盤整備型継続」を支持した。本結果については一部回答者への追加調査で垂直移動を要する場合は多い公共空間ゆえ、上記を支持した点が判る（表6）。

7.3 性別（各世代統合）の志向の考察

本節では男女別（各世代統合）の志向を見る。女性が、男性の5項目より4項目多い9項目で「高機

表6 将来の障壁除去施策への志向（世代別）

		20代全体	30代全体	40代全体	50代全体
幼稚園	基盤整備	35%	39%	35%	40%
	機器高質	47%	38%	44%	42%
	判断不能	18%	23%	21%	18%
小学校	基盤整備	37%	43%	40%	46%
	機器高質	47%	44%	48%	40%
	判断不能	16%	13%	12%	14%
中学校	基盤整備	39%	42%	38%	46%
	機器高質	42%	44%	49%	44%
	判断不能	19%	14%	13%	10%
高等学校	基盤整備	40%	41%	34%	38%
	機器高質	42%	38%	46%	48%
	判断不能	18%	21%	20%	14%
小公園	基盤整備	31%	32%	30%	24%
	機器高質	55%	59%	61%	62%
	判断不能	14%	9%	9%	14%
鉄道車両	基盤整備	63%	54%	45%	56%
	機器高質	32%	34%	41%	34%
	判断不能	5%	12%	14%	10%
鉄道駅内	基盤整備	81%	70%	75%	70%
	機器高質	14%	18%	15%	22%
	判断不能	5%	12%	10%	8%
バス車両	基盤整備	55%	54%	36%	54%
	機器高質	39%	38%	53%	42%
	判断不能	6%	8%	11%	4%
バス乗場	基盤整備	55%	54%	41%	54%
	機器高質	37%	34%	51%	42%
	判断不能	8%	12%	8%	4%
スーパー	基盤整備	65%	61%	69%	72%
	機器高質	32%	32%	28%	28%
	判断不能	3%	7%	3%	0%
デパート	基盤整備	70%	64%	61%	68%
	機器高質	21%	16%	20%	18%
	判断不能	9%	20%	19%	14%
コンビニ	基盤整備	40%	42%	36%	20%
	機器高質	54%	53%	59%	76%
	判断不能	6%	5%	5%	4%
地下商店街	基盤整備	50%	46%	43%	50%
	機器高質	21%	20%	25%	18%
	判断不能	29%	34%	32%	32%
地上商店街	基盤整備	44%	43%	38%	44%
	機器高質	41%	40%	46%	42%
	判断不能	15%	17%	16%	14%
繁華街	基盤整備	43%	38%	39%	36%
	機器高質	38%	41%	39%	40%
	判断不能	19%	21%	22%	24%
映画館	基盤整備	60%	49%	50%	52%
	機器高質	25%	28%	30%	20%
	判断不能	15%	23%	20%	28%
飲食店	基盤整備	51%	46%	40%	42%
	機器高質	45%	43%	49%	54%
	判断不能	4%	11%	11%	4%
金融機関	基盤整備	58%	57%	63%	66%
	機器高質	37%	37%	26%	30%
	判断不能	5%	7%	11%	4%
役所庁舎	基盤整備	79%	70%	75%	78%
	機器高質	18%	20%	15%	18%
	判断不能	3%	10%	10%	4%
病院	基盤整備	81%	68%	78%	80%
	機器高質	17%	21%	15%	16%
	判断不能	2%	11%	7%	4%
福祉施設	基盤整備	72%	62%	76%	74%
	機器高質	20%	22%	11%	20%
	判断不能	8%	16%	13%	6%
各世代有効回答数		100人	76人	80人	50人

表7 将来の障壁除去施策への志向（男女別）

		男性全体	女性全体
幼稚園	基盤整備	43%	30%
	機器高質	38%	49%
	判断不能	19%	21%
小学校	基盤整備	43%	39%
	機器高質	43%	47%
	判断不能	14%	14%
中学校	基盤整備	39%	42%
	機器高質	46%	43%
	判断不能	15%	15%
高等学校	基盤整備	39%	38%
	機器高質	46%	41%
	判断不能	15%	21%
小公園	基盤整備	31%	28%
	機器高質	60%	57%
	判断不能	9%	15%
鉄道車両	基盤整備	62%	47%
	機器高質	29%	42%
	判断不能	9%	11%
鉄道駅内	基盤整備	74%	76%
	機器高質	18%	16%
	判断不能	8%	8%
バス車両	基盤整備	55%	44%
	機器高質	37%	49%
	判断不能	8%	7%
バス乗場	基盤整備	51%	51%
	機器高質	41%	41%
	判断不能	8%	8%
スーパー	基盤整備	67%	65%
	機器高質	29%	31%
	判断不能	4%	4%
デパート	基盤整備	65%	68%
	機器高質	20%	18%
	判断不能	15%	14%
コンビニ	基盤整備	40%	32%
	機器高質	55%	62%
	判断不能	5%	6%
地下商店街	基盤整備	53%	41%
	機器高質	19%	24%
	判断不能	28%	35%
地上商店街	基盤整備	44%	41%
	機器高質	41%	44%
	判断不能	15%	15%
繁華街	基盤整備	41%	39%
	機器高質	42%	37%
	判断不能	17%	24%
映画館	基盤整備	56%	51%
	機器高質	26%	26%
	判断不能	18%	23%
飲食店	基盤整備	48%	43%
	機器高質	45%	49%
	判断不能	7%	8%
金融機関	基盤整備	61%	59%
	機器高質	33%	33%
	判断不能	6%	8%
役所庁舎	基盤整備	74%	77%
	機器高質	20%	16%
	判断不能	6%	7%
病院	基盤整備	75%	78%
	機器高質	20%	15%
	判断不能	5%	7%
福祉施設	基盤整備	72%	70%
	機器高質	18%	18%
	判断不能	10%	12%
各属性有効回答数		158人	148人

表 8 将来の障壁除去施策への志向（性別と世代で分類）

		20代男性	20代女性	30代男性	30代女性	40代男性	40代女性	50代男性	50代女性
幼稚園	基盤整備	42%	27%	45%	34%	41%	30%	45%	32%
	機器高質	38%	58%	29%	47%	44%	43%	42%	42%
	判断不能	20%	15%	26%	19%	15%	27%	13%	26%
小学校	基盤整備	42%	31%	47%	39%	35%	43%	48%	42%
	機器高質	40%	56%	40%	47%	56%	42%	39%	42%
	判断不能	18%	13%	13%	14%	9%	15%	13%	16%
中学校	基盤整備	38%	40%	42%	42%	35%	39%	42%	53%
	機器高質	40%	44%	42%	45%	56%	44%	48%	36%
	判断不能	22%	16%	16%	13%	9%	17%	10%	11%
高等学校	基盤整備	40%	40%	42%	39%	32%	35%	39%	37%
	機器高質	40%	44%	40%	37%	59%	37%	48%	47%
	判断不能	20%	16%	18%	24%	9%	28%	13%	16%
小公園	基盤整備	27%	36%	39%	24%	29%	30%	29%	16%
	機器高質	56%	53%	55%	63%	71%	54%	61%	63%
	判断不能	17%	11%	6%	13%	0%	16%	10%	21%
鉄道車両	基盤整備	64%	62%	66%	42%	47%	43%	71%	32%
	機器高質	31%	34%	24%	45%	41%	43%	19%	58%
	判断不能	5%	4%	10%	13%	12%	14%	10%	10%
鉄道駅内	基盤整備	78%	84%	76%	63%	68%	80%	71%	68%
	機器高質	15%	13%	13%	24%	24%	9%	23%	21%
	判断不能	7%	3%	11%	13%	8%	11%	6%	11%
バス車両	基盤整備	56%	53%	58%	50%	38%	35%	68%	32%
	機器高質	35%	45%	32%	45%	53%	52%	29%	63%
	判断不能	9%	2%	10%	5%	9%	13%	3%	5%
バス乗場	基盤整備	55%	56%	47%	61%	38%	43%	61%	42%
	機器高質	35%	40%	42%	26%	56%	48%	35%	53%
	判断不能	10%	4%	11%	13%	6%	9%	4%	5%
スーパー	基盤整備	71%	58%	61%	61%	62%	74%	74%	68%
	機器高質	25%	40%	32%	32%	35%	22%	26%	32%
	判断不能	4%	2%	7%	7%	3%	4%	0%	0%
デパート	基盤整備	71%	69%	63%	66%	53%	67%	68%	68%
	機器高質	18%	24%	16%	16%	29%	13%	19%	16%
	判断不能	11%	7%	21%	18%	18%	20%	13%	16%
コンビニ	基盤整備	36%	44%	55%	29%	35%	37%	32%	0%
	機器高質	56%	51%	42%	63%	62%	57%	61%	100%
	判断不能	8%	5%	3%	8%	3%	6%	7%	0%
地下商店街	基盤整備	56%	42%	55%	37%	44%	41%	55%	42%
	機器高質	15%	29%	13%	26%	30%	22%	23%	11%
	判断不能	29%	29%	32%	37%	26%	37%	22%	47%
地上商店街	基盤整備	42%	47%	42%	45%	38%	37%	55%	26%
	機器高質	36%	47%	39%	39%	47%	46%	42%	42%
	判断不能	22%	6%	19%	16%	15%	17%	3%	32%
繁華街	基盤整備	42%	44%	37%	39%	41%	37%	42%	26%
	機器高質	40%	38%	45%	37%	44%	35%	39%	42%
	判断不能	18%	18%	18%	24%	15%	28%	19%	32%
映画館	基盤整備	60%	60%	53%	45%	47%	52%	61%	37%
	機器高質	20%	31%	26%	29%	38%	24%	23%	16%
	判断不能	20%	9%	21%	26%	15%	24%	16%	47%
飲食店	基盤整備	55%	47%	53%	39%	35%	43%	45%	37%
	機器高質	40%	51%	37%	50%	53%	46%	55%	53%
	判断不能	5%	2%	10%	11%	12%	11%	0%	10%
金融機関	基盤整備	56%	60%	61%	53%	62%	63%	68%	63%
	機器高質	38%	36%	34%	39%	26%	26%	29%	32%
	判断不能	6%	4%	5%	8%	12%	11%	3%	5%
役所庁舎	基盤整備	76%	82%	71%	68%	71%	78%	77%	79%
	機器高質	18%	18%	18%	21%	21%	11%	23%	11%
	判断不能	6%	0%	11%	11%	8%	11%	0%	10%
病院	基盤整備	80%	82%	66%	71%	71%	83%	84%	74%
	機器高質	16%	18%	24%	18%	24%	9%	16%	16%
	判断不能	4%	0%	10%	11%	5%	8%	0%	10%
福祉施設	基盤整備	75%	69%	63%	61%	71%	80%	81%	63%
	機器高質	15%	27%	26%	18%	18%	7%	16%	26%
	判断不能	10%	4%	11%	21%	11%	13%	3%	11%
各属性有効回答数		55人	45人	38人	38人	34人	46人	31人	19人

能車いすの重用による障壁除去政策への転換」を支持した。一部の回答者への追加調査から、家計を主に預かる女性の方が、効率性を重視する傾向が判った。

幼稚園・バス車両・地上商店街・飲食店については、男性全体と女性全体で志向が逆で、女性が「高機能車いすへの転換」を支持した。これらについては、女性回答者への追加調査から「高い水準の垂直移動がなく、高機能車いすの購入支援金を増やして効率的に対応できる」と考えていることが判明した。

7.4 世代と性別で分類した際の志向の考察

本節では、世代と性別で詳しく有効回答者を分け志向を見る。世代別（男女統合）の分析結果を見ると、40代全体では10項目で「高機能車いすへの転換」を支持した。これを男女別に詳細に見ると、男性がより強く、「高機能車いす中心型の政策への転換」を支持したことが判った。40代男性への追加聴取からは、「リストラの流行や長期の景気後退による給与の減額等で、効率的なバリア克服政策を支持した」という点が明確になった。20代・30代・50代では、女性が「高機能車いすへの転換」を支持する項目が男性に比べて多かった。追加調査で、家計を預かる女性が、効率性重視の志向を強く持つ状況が判った。

8. おわりに（今後の展望）

効果的で効率的なユニバーサルデザイン推進を考える上で、今回のような逆転の発想で車いす側を高機能にし、すでに制度化されている購入補助金の増額で可能なところから基盤整備の投資額を減らす方法は、一つの有力な選択肢である。現状では誰もが乗れる訳でなく、米国・日本とも購入段階で医療機関又は理学療法士の適性検査、講習が必要である。今後も機器の試用評価を続け、基盤の整備に依

拠しない効果的・効率的な移動支援政策の可能性を検討する。インタフェースの改善も急務である。さらに実践的な政策提言を行うために、環境別に生活者が（A）「基盤整備による障壁除去施策」と（B）「高機能車いすの活用による効率的な障壁克服」のどちらをどれだけ志向するのか、仮想市場法等を用い定量的に貨幣尺度で明確化にし、具体的な提言にまとめる。

謝辞

本研究では、iBOTTMの試用権の許諾や被験者の確保、関連資料提供でジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社と横浜市総合リハビリテーションセンターの協力を得た。この場を借りて御礼申し上げる。最後に、本研究は10年前の成果であるがiBOTTMのプロジェクト復活が公表され、現在でも国内への普及に向けた有益な知見が多数あり敢えて原著論文としてまとめて公表した。この新規性、社会的貢献の意義を理解して下さった日本イノベーション融合学会の関係の皆様には、心より御礼を申し上げます。

【注】

- 1) 国土交通省『平成15年度国土交通白書』（2004）によると、鉄道・バス事業の全般で利用者数が減少して、収入合計も年々減少傾向にあると指摘。
- 2) 米のDean Kamen（ディーン・カーメン）が2001年に開発。機器の概要は、[秋田, 03]等で紹介され、リハ工学の専門家も理想の車いすと評価する。
- 3) 運輸省『平成12年度運輸関連企業設備投資動向調査』（2001）を見ると、航空・トラック業界を除く公共交通全業界で、合計設備投資量が減少予測。
- 4) 国土交通省は、全国民が持てる力を出し支え合える環境を、ユニバーサル社会と定義している。
- 5) JISは電動車いすの寸法を全長最大1,090 mm、全高最大1,090 mm、全幅最大700 mmと指定する。
- 6) 既存の電動車いすでは、旋回半径が1,000 mm以上である。iBOTTMの旋回半径は、他の同サイズの電

電動車いすと比較して小さく、旋回に関する現状の交通バリアフリー法の基準で、十分に回転可能である。具体的に 1.58 m^2 あれば回転可能である（株式会社アルケアコーポレーションに聞いたところ同型の電動車いすでは、 2.60 m^2 ほどの回転面積が必要）。

【参考文献（URL は 2017 年 2 月 1 日現在）】

- [1] iBOTTMHP <http://www.independencenow.com>
- [2] 秋田裕（2003）「電動車いすの概念を覆す移動機器 iBOT」,『総合リハビリテーション』第 31 巻 5 号, 医学書院, p. 489.
- [3] 運輸省（2001）『2000 年度・運輸関連企業設備投資動向調査』.
- [4] 加藤孝正（1998）「高齢者・障害者の交通システムにおける移動の実態とニーズに関する調査研究」,『財団法人東日本鉄道文化財団・第 5 回交通調査研究発表会要旨集』, 財団法人東日本鉄道文化財団, pp. 33-37.
- [5] 関東自動車工業「パトラフォー」公式サイト. <http://www.kanto-aw.co.jp/>
- [6] 国土交通省自律的移動支援プロジェクト公式サイト. <http://www.jiritsu-project.jp/>
- [7] 国土交通省（2004）『2003 年度・国土交通白書』.
- [8] 近藤淳一, 田村康洋, 熊谷和志, 大泉哲哉（2003）「電動車いす用小段差乗り越え機構の開発（第 2 報）」,『日本機械学会東北支部総会 2003 年春季講演論文集』, pp. 160-161.
- [9] 玉川大学工学部（2001）「階段昇降可能な電動車いす」, 町田市テクノフェア 2001 展示発表資料.
- [10] 田村康洋, 近藤淳一, 熊谷和志, 大泉哲哉（2002）,「電動車いす用小段差乗り越え機構の開発（第 1 報）」,『実践教育研究発表会発表会 2002 予稿集』, 社団法人実践教育訓練研究協会, pp. 53-54.
- [11] 東京都市圏交通計画協議会（2000）『東京都市圏パーソントリップ調査第 4 回』.
- [12] 西山敏樹, 有澤誠（2002）「全国規模の社会調査に基づく障害者全般の長時間移動特性の研究」,『ヒューマンインタフェース学会研究報告集』 Vol. 4. No. 2, ヒューマンインタフェース学会, pp. 31-43.
- [13] 橋野賢（2002）「クローラ型移動機構を用いた階段昇降可能な電動車椅子の開発」,『計測自動制御学会論文集』 Vol. 14. No. 6, 計測自動制御学会, pp. 524-530.

（受理日 2017 年 2 月 9 日 掲載決定日 2017 年 3 月 19 日）



西山敏樹 (Toshiki Nishiyama)

1976 年 3 月東京生まれ。慶應義塾大学総合政策学部卒業（1998 年 3 月），同大学院政策・メディア研究科後期博士課程修了（2003 年 3 月）。博士（政策・メディア）。慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科特別研究専任講師（2005—2012），システムデザイン・マネジメント研究科特任准教授（2012—2015），医学部特任准教授（2012—2015，兼務）等を経て，現在は東京都市大学准教授（都市生活学部，大学院環境情報学研究科都市生活学専攻，総合研究所未来都市研究機構）。都市生活シーンでのユニバーサルデザインとエコデザインの融合に関する研究論文，著作多数。公共交通改善に関する公的委員，エコデザイン化の公的委員多数。

中小企業の事業継続に関するアンケート調査と ヒアリング結果の分析

— Survey on Going Concern Strategy for Small and Medium Enterprises —

永井規夫（三重大学大学院地域イノベーション学研究科/株式会社ナベル）,

坂内正明（三重大学大学院地域イノベーション学研究科）,

宮崎隆彦（九州大学大学院総合理工学研究院）

Norio Nagai (Graduate School of Regional Innovation Studies, Mie University/Nabell Corporation),

Masaaki Bannai (Graduate School of Regional Innovation Studies, Mie University),

Takahiko Miyazaki (Faculty of Engineering Sciences, Kyushu University)

Abstract Small and medium enterprises (SMEs) are a mainstay of local society in Japan. It is not so easy for SME, however, to be Going Concern because of the lack of highly educated human resources and strong financial assets. To clarify various issues and problems on SMEs, we made a survey by questionnaire and interview on issues that SMEs may encounter for keeping innovation and making Going Concern. Every issue around SME can be classified into three categories, Meaningful Positioning, Growing Capability, and Credit Building. Questionnaire was sent to more than 50 SMEs and then a face to face interview was carried out to each owner. The answers of questionnaire and the contents of interview were analyzed and several keywords were extracted. By the analysis, it was concluded that it is necessary to organize the SME's own skills and knowledge and succeed it to next generation as it is a core of the business of SMEs.

Keywords : Going Concern, Small and medium enterprise (SME), Meaningful Positioning, Growing Capability, Credit Building

1. 緒言

我が国では、全国の企業数約 380 万社のうち、99.7% が中小企業に分類される（中小企業庁 2016）。そして我が国の労働人口の従業員数全体の 3 分の 2 近い比率を占める 64% の方々が、中小企業の構成

員である。その家族を含めた関係者も考慮すれば、まさに中小企業が地域社会を支えている構成主体であると言っても過言ではない。加えて、納税の観点からも中小企業は地域に欠かせない、すなわち地域社会が継続して発展するための鍵は、中小企業の継続的な発展であり、これらの企業の継続を維持し、

伸ばしていくことが地域イノベーションの条件であると著者らは考える。

中小企業に限らず、大企業にとっても継続的に長く成功し続けるのは容易なことではなく、「企業 30 年説」という主張も存在する。バーニーは、その著書の中で、事業領域を時代に応じて変更していくことが企業の存続を延ばすためには重要であると指摘している（バーニー 2003）。しかし、このような事業の変革や見直しは大企業には適用できるものの、人材や資金が潤沢ではない中小企業の場合は戦略領域の変更は容易ではない。

また、Uchikawa（2009）が指摘したように、バブル崩壊後の長期にわたる不況に起因した大企業の経営効率化の戦略により、それまで行われていた大企業からの下請業務も企業数が集約化されたため、生産効率が低い多くの中小企業は淘汰された。一方で、世の中の流れの変化を迅速にとらえ大企業からの受注に依存する従来のビジネスモデルから脱却し、新たな事業領域への進出に成功した中小企業も多く存在する。

以上のように、中小企業の事業継続は地域でのイノベーションを起こす原動力として極めて重要である。中小企業の事業継続への課題と方策は、大企業と中小企業では大きく異なることが予測される。これまで、中小企業庁や各種機関が実施した実態調査結果や独自のアンケート、ヒアリングを利用して中小企業の事業承継に関する分析がなされている。例えば、加藤ら（2014）は中小企業白書で公開されているデータを分析し、事業承継における課題を俯瞰的に論じた。さらに、著者の一人が経営する企業における事例を中心に、後継者の視点から事業承継問題とその対応を具体的に述べた。安田・許（2005）は、子息等による承継と第三者による承継とが企業パフォーマンスに与える影響をアンケート結果の分析から明らかにした。子息等承継と第三者承継とでは、承継後のパフォーマンスを決定する要因は大きく異なるが、パフォーマンス自体には有意な差が生

じていないことが述べられている。文能（2013）は企業が永続するために必要とされる要因のうち、「イノベーション力」に焦点をあて、事業承継に成功している企業の実態をアンケート調査により分析した。分析結果の一つとして、事業承継後に新製品・サービスを新たに開発した企業では、承継した経営者のリーダーシップが発揮されていることが最も大きな要因であることが示されている。新事業展開の現状と事例については、アンケート調査とヒアリングによる詳細な分析の報告が日本公庫総研（2014）からなされている。一方、事業承継に対応する方策として、中尾ら（2012）は事業継続計画の導入の重要性を指摘している。また石川（2013）は、事業承継における中小企業特有の状況を踏まえ、事業承継に関わる様々な課題を整理し、それぞれの課題に対する適切な対応策を提示した。その他、資金調達や競争優位等、事業承継に関連するトピックについても個別に研究・分析事例もある（鶴田 2007、池田 2011 など）。

これらの例のように、中小企業の事業承継を対象としたアンケート調査、分析、ならびにヒアリング調査等は数多くなされている。また、多くの論文、調査報告等で指摘されているのは、中小企業の経営、事業戦略は経営者に依存するところが大ということである。従って事業承継に関する意思決定にも現経営者の意思が強く反映されることが多い。そこで本研究では、経営者の視点から事業継続への課題を明確化することを目的として、中小企業経営者へのアンケート調査およびインタビューによって、事業継続に対する課題と取り組み状況の実態を調査した。特にアンケート調査による客観的な分析だけでなく、筆者が経営者に直接インタビューすることにより、経営者が心中に抱える事業承継への課題を明らかにすることを試みた。本論文ではこれらの内容について詳述する。

なお、本アンケートおよびインタビューによって取得した個人情報、企業の機密情報等の取り扱いに

については、三重大大学の倫理規程に従う。すなわち、アンケート、インタビューにあたっては全ての経営者に対し、得られた情報はいずれも指数化し、あるいは無次元化することにより個別の企業情報が特定されないよう処理することをお伝えし、全社に了解をいただいた。

2. アンケート調査とインタビュー

近畿・東海エリアの中小企業約 50 社に対し、アンケートによる調査および自ら企業に出向き経営者への直接インタビューを実施した。インタビューの時間は平均 60 分から 90 分を費やし、その企業の実態を様々な視点から理解することに努めた。対象企業の選定は主として著者が事業を営む地域が三重県であるので、この地域で様々な業界・社会活動でお会いした地域企業の経営者達である。また分析にあたってはデータの信頼性を高め、ばらつきや特異性を排除するため、50 人以上の方との面談を行うこととした。面談させていただいた業種の内訳を図 1 に示す。近畿・東海エリアは製造業の多い地域であり、調査対象とした企業の 7 割が製造業となった。今回選定した会社は活発に事業活動を展開している企業が多く、事業承継体制も含め腰を据えて経営に取り組んでいると考える。

アンケートによる調査項目の概略を表 1 に示す。

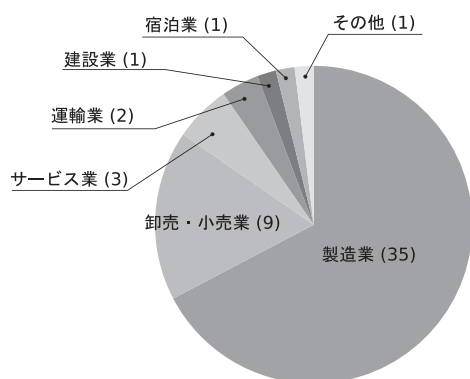


図 1 調査対象企業の業種内訳
(括弧内の数値は企業の実数)

表 1 アンケート内容の概略

企業情報	業種，設立年月日，従業員数
経営者情報	年齢，継続年数，何代目，時間配分（健康づくり，営業活動，従業員教育，経營業務，自己啓発），経営で最も重視する事
戦略的課題	事業形態（B to B，B to C），認証取得，サービスや事業の撤退時期，知財戦略，競争の源泉
組織的課題	経営理念，人脈づくり，人材教育，後継者，語学
金融的課題	上場，年間売上高
今後の課題	人材不足，設備の老朽化，新市場への進出，自社製品市場の縮小，開発力，特になし

本研究では、初めに経営者の実像をとらえることから始め、続いて中小企業の事業継続に関わる課題を「戦略的課題」、「組織的課題」、「金融的課題」の 3 つの項目に分類し、それぞれに関連する内容と、今後の課題をアンケート項目とした。

3. アンケート結果のまとめ

3.1 経営者像と後継者像

中小企業白書によれば、国内の中小企業経営者の年齢層は年々高くなっており、1995 年には 47 歳が経営者数の最大であったものが、2015 年には年齢の数の最大値が 66 歳に上昇している（中小企業庁、2016）。

今回調査した企業経営者の年齢層および世代の分布を図 2 および 3 に示す。経営者の年齢層は 40 代・50 代が同数でそれぞれ 31% と最も多く、平均年齢は 50.3 歳であった。経営者層の年齢層が 40 代から 50 代と国内全体の傾向よりも 10 歳以上若かった。この理由は 2 章でも述べたように、地域でも特に精力的に活動している経営者を調査対象としたためであると考えられる。

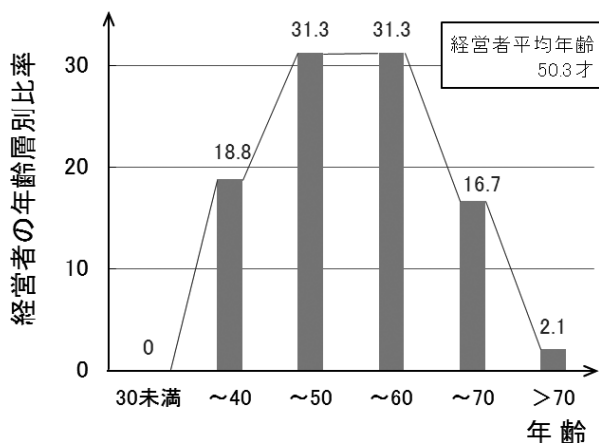


図2 現時点での経営者の年齢分布

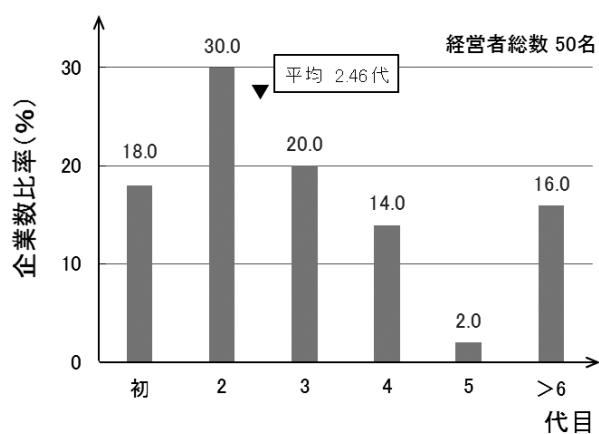


図3 今の経営者は何代目か

この年代（40代から50代）は新たな事業に取り組む強い意欲を有する油が乗った年代であると推測する。

企業継続の視点から、現経営者は会社創立後何代目にあたるかについてもお聞きした。調査企業の経営者は、2代目が最も多く、非常に長く6代以上に亘って事業を継続している企業も多く、全体の16%を占めた。現在の経営者が初代である企業は18%であった。全体としては、調査企業の8割は1度以上の世代交代を経験している。

現在の経営者が想定している後継者像を図4にまとめた。ほぼ半数の企業は後継者を未だ検討中である。これは、経営者の平均年齢が50.3歳であり、経営者として充実した事業を遂行している年代である。この年代では、現職をこれから長期（10年以

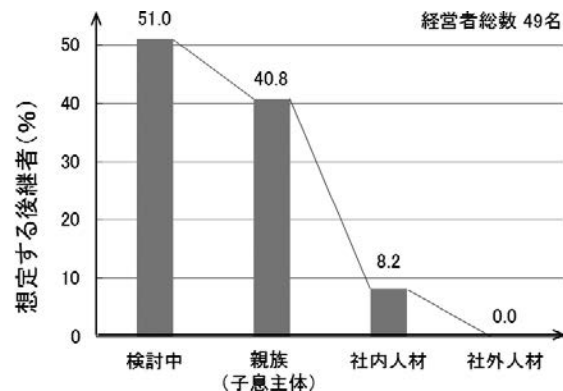


図4 想定している後継者像

上)に亘って継続でき、かつ事業承継の有力な候補である御子息も20歳前後の若者であると想定されるので、現時点では次の世代への交代という課題にはまだ直面していないことが反映されている。検討中の割合が50%を占めるので、少し時間をかけながら後継者・候補を絞っていくことを視野に置いていると考えられる。また、後継者に親族を想定している経営者が40%と多い。自らが苦勞して立ち上げた企業は是非、親族に継承させていきたいとの強い気持ちが見てとれる。言い換えると中小企業の組織には、家族を中心とした親族経営が多いことが現れている。

3.2 事業戦略に関する意識

事業戦略に関するアンケート結果から、企業価値の向上に対する取り組み状況を考察した。対象企業の取引形態を図5に示す。8割近い78.7%の企業がBusiness to Business (B2B)、すなわち、会社組織間の商取引を主体としており、B2BとBusiness to Consumer (B2C)の両方を行う企業を加えると、全体の85%はB2Bの形態による事業である。B2Bは、事業相手が企業であるので、契約が継続すれば事業は継続できる。しかし新たな事業領域を開発することを考えると、新たな事業立ち上げのための戦略を策定するために、従来のパートナー企業との交渉、事業立ち上げの人材、資金調達等の課題が多く出てくることが推測される。

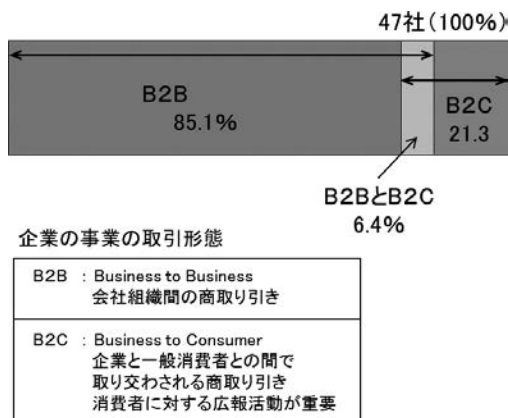
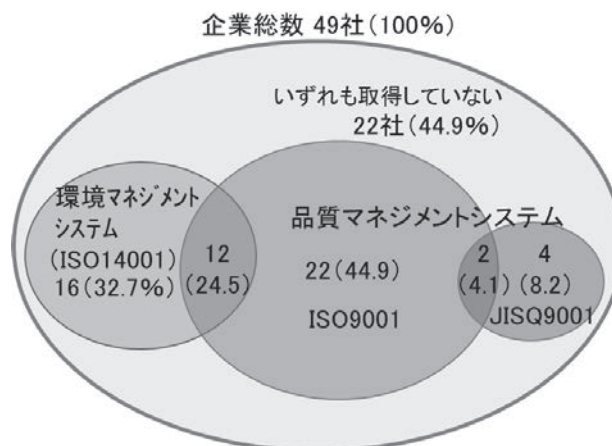


図5 事業（取引）形態

一方 B2C の事業形態では、消費者に対する商品の宣伝活動が重要となってくる。B2B の事業形態では、企業自身の認知度や企業の信頼度が新たな顧客の獲得にも影響する。

企業の信用度を認知してもらう手段の一つとして国際規格である ISO 認証の取得状況を調査した。その結果を図 6 に示す。環境マネジメントシステム (ISO14001)、品質マネジメントシステム (ISO9001) は、企業の環境経営のあり方あるいは品質管理への取り組みを示す一つの重要な指標である。これらを取得することは、企業間だけでなく B2C においても企業価値を対外的に認知してもらうために重要な要素の一つであるにもかかわらず、これらの規格を取得していない企業が全体の 45% も占めた。認証取得のためには、社内で相当な労力と費用が発生するが、これらが十分に備わっていないために取得がまだ十分に進んでいないのが実態である。ISO 認証は、環境、品質のいずれのシステムとも文書による管理と目標設定による課題解決システムの構築により、人材の育成を実現させ企業の信用を向上させる有効な手段である。しかし経営的な費用対効果を考えると、認証制度が導入された当時に比べて、企業間での取引開始の必須条件とされるケースも減少傾向にあり、かつ制度の形骸化も進んできたため、導入に対して経営的判断として消極的になってきたとの傾向も見とれる。



規格の概要

ISO14001 : 環境マネジメントシステムの規格 「製品やサービスによって生じる環境への影響を持続的に改善するためのシステム」
ISO9001、JISQ9001 : 品質マネジメントシステムの規格 「よい製品(サービス)を作る(提供する)ためのシステムの管理」

図6 ISO マネジメントシステム規格の取得状況

図 7 は、事業継続/撤退の経営判断基準に関する回答をまとめたものである。事業が生み出す利益は経営判断のための大きな指標であるが、「撤退はしない」という回答も全体の 3 割以上に上った。大企業であれば、世の中の製品への要望事項が変わっても複数の事業領域を複合させたポートフォリオを最適化することができるので、不採算の事業を縮小したり、あるいは不採算事業から撤退し、資本と人材を採算性の高い事業領域に集中することも可能であるが、中小企業の場合は顧客との人間関係や自社の特異な商品や技術など、創業時からの会社が置かれてきたスタンスから事業が少ない事業領域（一つか二つ程度）に集約化されている場合も少なくない。したがって、事業には制約があり、従来の事業内容を変革していくことは容易でないことが、本回答の結果から推察された。事業撤退の判断が難しいのは、事業の基盤が創業当時の人的ネットワークや、技術的に大きく依存してきたため、事業の立ち位置の変更が難しい点にある。しかし、これらを利

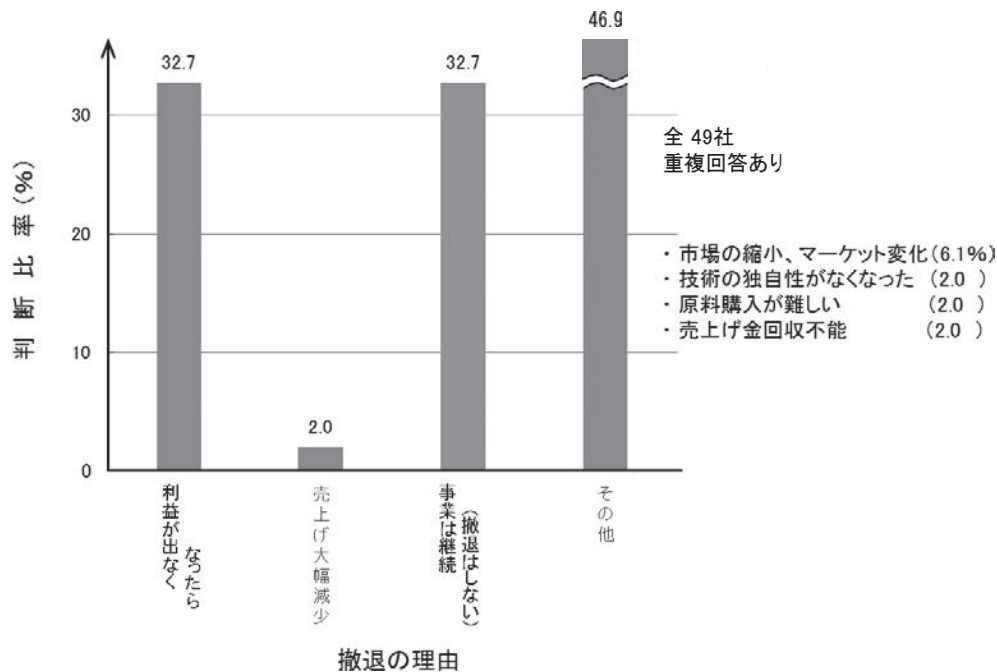


図 7 事業継続／撤退の経営判断基準

点と考え、その立場を活かしながら、事業範囲を広げ領域を拡大する方法も考えられる。利点を活用することができれば、立ち位置を変更により経営リスクも軽減され、今までの熟練技術の応用という形で戦略領域を拡大することができるであろう。本論文ではこの点も強調しておきたい。

3.3 組織強化への取り組み

人材育成と組織強化に対する取り組み状況を図 8 に示す。全ての企業が社内での教育を実施している。このうち、従業員のレベルアップのための教育には外部の教育プログラムを活用している企業が半数近くあった。

社内教育の実施方法は OJT (On the Job Training) が最も多く、全体の約 80% である。これは自社が扱っている製品は概して独自性が強く、従業員への教育は業務を通じて実施することが最も効率的であるためと想定される。

しかしながら OJT は自社が行っている事業継続にとっては、一見有効で効率的な方法であると認識されがちであるが、新たな事業領域の展開、新規顧

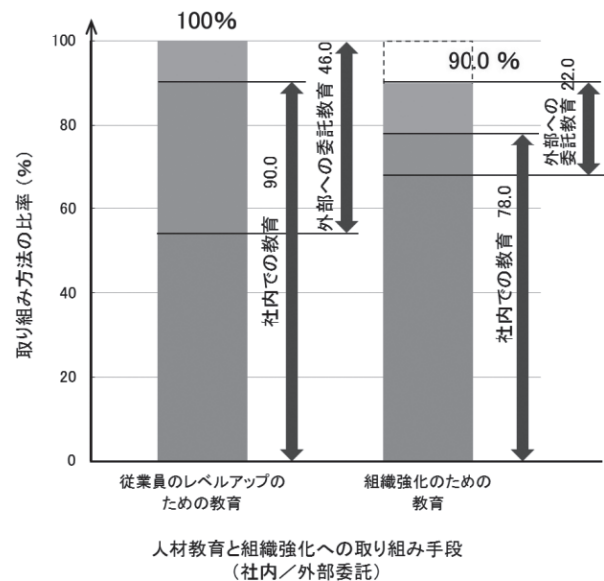
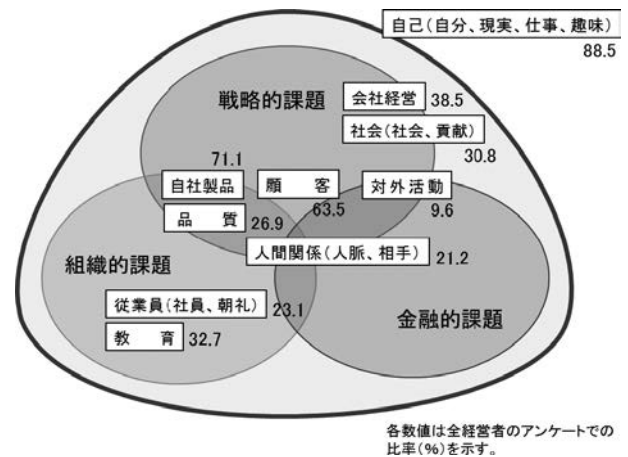


図 8 人材教育と組織強化への取り組み手段

客開拓に着手する場合には、市場に受け入れられる新しい発想への障壁にもなりうる。

世の中の動向や市場の流れを見極めるためにも、経費も必要とはなるが、教育の一部に外部委託をもう少し取り入れていければ、という認識を強く持った。長期的視野に立てば、自社を第三者の目で見ることが中小企業にとって重要であることを本論で提

特許出願や国や自治体からの事業支援のための補助金の申請等は、企業価値の向上や製品力の向上に結びつく戦略的取り組みであるが、同時に、特許の構成要件の検討や申請において事業の価値を客観的に向上させるための訓練は、人材育成に直結する。企業の事業戦略を実践していくのは、経営者を含めた「人」であり、「組織」である。したがって、事業の承継は世代交代がある限り必ず直面する課題であり、経営者を含めた人材の技能や知識の正しい承継が最も重要であろう。



3.4 事業継続への課題

アンケート調査及びインタビューの結果から、中小企業経営者が重視するキーワードを抜き出し、図9のように整理した。「自社製品」や「顧客」は、企業の競争力に直結するキーワードであり、経営者には強く意識されている。続いて、「会社経営」や「社会」、「品質」等、事業戦略に関するキーワードとともに、「教育」、「従業員」という組織に関わるキーワードが同程度に重視されている。

本研究のアンケート結果では、事業継続への課題としては、事業戦略のみならず、人材育成への意識が極めて高い。一方、金融的課題は経営上極めて重要ではあると推測されたが、経営者の意識の中では「戦略」と「組織の充実」がより高い優先度を持つことがわかった。

金融的課題である与信の構築は、それぞれの事業内容によって規模や範囲が異なり、各企業の立ち位置が反映される。競争の源泉やその競争を実現していく組織的課題に対しては、各社共通の問題意識と取り組みを行っていることが分かった。

人材教育では、外部からの指導を積極的に受け入れ、自社の客観的な状況を確認する取り組みに各社は積極的に取り組んでいる。これは、問題の解決を他社にゆだねるのではなく、自社の取り組みに対する反省と真の自信獲得を第三者の目から確認しよう

とする経営者の真摯な姿勢であると考えられる。

4. 事業継続戦略としての人材育成

これまで、中小企業における人材育成に関しては様々な研究がなされている（魚住 2010, 小川 2011, 浜野 2012）。これらの文献では、OJT, Off-JT の活用とその効果が分析されている。また、製造業の場合は特に自社の持つ技能を承継することが極めて重要であり、特に、知的熟練者の育成が必要である。そのためには、従来の従業員教育で実施される OJT, Off-JT だけでは不十分であるとの指摘もある（佐藤ら 2006）。

経営者へのアンケートとインタビューで明らかになった「人材育成」という課題に関して、事業承継との関連を更に掘り下げてみる。事業承継において、一般的に重要な論点は後継者の選定や上昇する株価の相続税対策などを想定した。しかし、事業承継の要は、むしろ各企業の経営者も含めた人材の技能や知識の正しい承継が最も重要であると認識されており、各社真剣な取り組みをしていることもインタビューから明らかになった。現在普遍的であるとされている製品やサービスも100年前に存在しなかったように、100年を経過する将来に亘って現在と同じ事業形態で存続することは担保することはで

きない。しかし、経営理念や哲学、また、その担い手である人材は形態とは関連なく継続的に存続してゆける。

すなわち、中小企業の継続的繁栄には、企業の人材育成と組織の強化が要である。加えて、人材育成と事業戦略とは、以下のように重なり合う部分も多い。

知財管理：特許を例にとれば、独自性の具現化という視点から競合他社との差別化になり、かつ金融機関への与信構築にも大きな効果ももたらす。そのための費用負担が中小企業によっては少なからず大きな負担となりがちである。しかし経営者が、特許出願を従業員に奨励すれば、特許出願の作業は、発案者に自社製品に他社製品にはない独自性や技術的優位性を持たせ、結果として製品の競争力を向上させることになる。このことが、課題解決力や競争する他社に打ち勝つ企業集団になっていく。特許化推進による最大効果はこの一連の流れによる人材育成であると考えられる。特許査定を受けた時の従業員本人の喜び、自己実現の充実も見逃せない大きなモチベーションになる。初めは単なる思い付きであったとしても、これを客観視することにより特許に繋がっていけば、これに優る従業員へのやりがいの賦与はない。

補助金申請：国や地方公共団体の補助金申請において最も重要なことは、自社の製品が置かれている市場での立ち位置を客観的に俯瞰し、どの市場で展開していくかを明確に説明することである。申請書の評価者は第三者の目で、中小企業が提出した応募書類を評価する。申請書の作成、また、採択に至るまでの経験は、特許申請と同様に従業員に高いモチベーションを与え、人材を成長させる。

知的熟練者・技能表の作成：自社の経営活動や組織にとって最適な技能を抽出し、それを技能表や仕事

表にまとめる事は、本人の目標管理と合わせて、企業の組織力の強化に重要なポイントとなる。あるべき姿を見極めずに、企業への貢献はなしえず、目標達成の意欲なくして成長はないからである。企業自体が知識や技能の在り方を整理整頓して、教育の目標を正しく設定することが、極めて重要である。

以上のように、事業継続に関わる戦略的課題と組織的課題（組織と人材育成）を抽出し、それらの相互的な作用と方策を客観的な視点で整理することが、企業の発展的成長につながると著者らは考えている。

5. 結言

本研究では、中小企業の事業継続に関わる課題について、近畿・東海エリアの中小企業約50社に対するアンケート調査ならびに経営者へのインタビューを実施し、課題の明確化と現状の取り組みを調査した。その結果、事業継続への戦略的課題として企業価値の向上を認識はしているが、実際の取り組みとして認証の取得をしていない企業が今だ半数近くあること、そして中小企業における事業撤退の判断の難しさが明らかとなった。中小企業が新しい事業に挑戦していくためには、これらの基本的な課題を解決しないと次の展開を進めていくことは難しいとのことも明らかにできた。

さらに、ほぼ全ての企業が従業員教育に積極的に取り組んでおり、事業の承継において、人材育成が最も重要な課題であるという認識で一致していた。

次の研究の段階では、今回得られたアンケート調査やヒアリング結果と自ら経営している自社（株式会社ナベル）とを比較評価し、地域の中小企業が継続して発展するために重要な要因を探っていきたいと考える。

筆者が経営している株式会社ナベルでは、事業の評価を、3つの課題の観点から自己の客観化という

透明なフィルターを通して意識的に見直す手法をとっている。今後は、今回得られたアンケート調査やヒアリング結果と比較して、地域の中小企業が継続して発展するために重要な要因を探り、中小企業にとって有益となる情報を少しでも提供していきたいと考えている。

【参考文献】

- [1] ジェイ B. バーニー, 企業戦略論 競争優位の構築と持続, 2003.
- [2] 文能照之, 事業承継企業のイノベーション創出活動, 商経学叢 経営学部解説 10 周年記念論文集, 2013.
- [3] 中小企業庁, 中小企業白書 (2016 年版), 2016.
- [4] 浜野義哉, 「考える組織」を作るための部下育成, NSA, 12, No. 12004, 2012.
- [5] 池田潔, 地域中小企業の競争優位の源泉, 地域創造学研究, Vol. 21, No. 3, 71-89, 2011.
- [6] 石川和男, 中小企業における事業承継課題-事業承継における経済的問題以外を見据えて-, 商学研究所報, Vol. 44, No. 7, 2013.
- [7] 加藤靖慶他, 事業承継の今日的課題, Chukyo Business Review, Vol. 10, 73-87, 2014.
- [8] 中尾聡史他, 中小企業における事業継続計画の導入に関する研究, 土木学会論文集 F4, Vol. 68, No. 4, I_201-I_208, 2012.
- [9] 日本政策金融公庫総合研究所, 中小企業による「新事業戦略」の展開～実態と課題～, 日本公庫総研レポート, No. 2014-2, 2014.
- [10] 小川雅人, 中小企業経営における人的資源の活用と育成-福井県企業における若年従業員満足を推進する経営展開, ふくい地域経済研究, 12, 15-31, 2011.
- [11] 佐藤晴紀他, これからの中小製造業の経営戦略—知的熟練技能者の戦略的育成方法—, 商工総合研究所 中小企業懸賞論文, <http://www.shokosoken.or.jp/jyosei/kenshou/r18nen/r18-2.pdf>, 2006.
- [12] 鶴田大輔, 中小企業における企業間信用の機能, 中小企業総合研究, No. 7, 2007.
- [13] Shuji Uchikawa, Small and Medium Enterprises

in Japan : Surviving the Long-Term Recession, Asian Development Bank Institute, 2009.

- [14] 魚住剛一郎他, 見える化による効果的な人材育成～科学的な OJT の実施～, MRI 所報, 53, 78-91, 2010.
- [15] 安田武彦, 許伸江, 事業承継と承継後の中小企業のパフォーマンス, RIETI Discussion Paper Series 05-J-018, 2005.

(受理日 2017 年 2 月 17 日 掲載決定日 2017 年 4 月 7 日)



永井規夫 (Norio Nagai)

1980 年関西大学法学部法律学科卒業。1987 年永井蛇腹入社。1988 年有限会社永井蛇腹専務取締役。1992 年株式会社ナベル (組織変更) 専務取締役就任。2005 年株式会社ナベル代表取締役社長・Nabell USA 会長兼 CEO 就任。2012 年ナベル中国董事長就任。知的財産を積極的に活用し, 2013 年知財功労者賞・特許庁長官賞をナベルで受賞。2015 年三重大学大学院地域イノベーション学研究科後期博士課程入学。みえ航空宇宙産業推進協会 (MASIP) 副会長。2016 年ふるさと企業大賞・総務大臣賞受賞。折たたみ式ソーラーパネル「nanoGrid」を三重大学と共同開発。



坂内正明 (Masaaki Bannai)

1975 年山口大学工学研究科修士課程修了, 同年 (株) 日立製作所入社。地球温暖化抑止, 省エネルギーのシステム計画に従事。1999 年に社内ベンチャーとして, エネルギーサービス事業を立ち上げ, 事業所の省エネや温暖化ガス削減プロジェクトに従事。2009 年に国立大学法人三重大学に移り, 「プロジェクト・マネジメントができる人材」教育に取り組み, また全学からの CO₂ 排出を削減する「スマートキャンパス」を実証事業としてまとめた。現在, 同学大学院地域イノベーション学研究科特任教授, 県が進

める「スマートライフ推進協議会」などの委員として活動中。博士（工学）、技術士（総合技術監理・機械）。



宮崎隆彦（Takahiko Miyazaki）

1995 年中央大学理工学部精密機械工学科卒業。同年、東京農工大学工学部機械システム工学科技術職員。2002 年 10 月から 2003 年 9 月まで英国ノッティンガム大学に留学し、MSc in Renewable Energy and Architecture を取得。2005 年 3 月東京農工大学において博士（工学）の学位を取得。東京農工大学助手を経て、2007 年 4 月同大学助教、2011 年 4 月九州大学大学院総合理工学研究院准教授に着任、現在に至る。再生可能エネルギー利用および排熱利用に関する研究を中心に、産学連携によるイノベーション創出に取り組む。

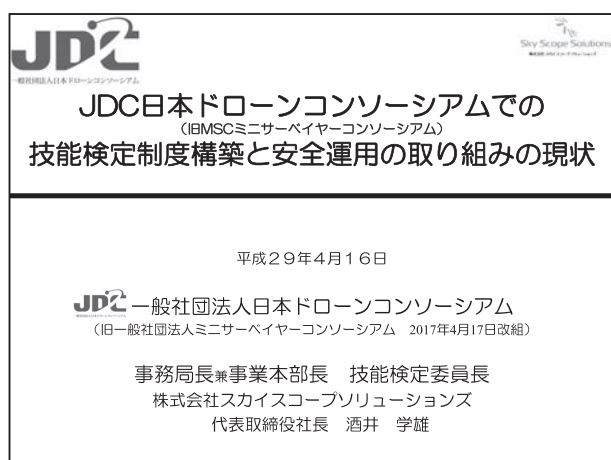
JDC 日本ドローンコンソーシアムでの (旧 MSC ミニサーベイヤーコンソーシアム) 技能検定制度構築と安全運用の取り組みの現状 — Status of JDC (Japan Drone Consortium) Drone technical skills test —

酒井学雄（一般社団法人日本ドローンコンソーシアム/株式会社スカイスコープソリューションズ）

Norio Sakai (Japan Drone Consortium/Sky Scope solution inc.)

本原稿は、JDC 日本ドローンコンソーシアム（旧 MSC ミニサーベイヤーコンソーシアム）での技能検定制度構築と安全運用の取り組みに関する現状報告である。ドローンの産業および生活シーンでの利活用に注目が集まっているが、安全な運用技術の開発と利活用人材の育成が急務であり、筆者はそれに取り組んでいる。多様な関連する知のイノベーション融合を経て技能検定制度を現実的視座で設けて、安全な運用が各方面でなされることを期待している。本原稿は、そうした人材育成に向けた取り組みに関する筆者の講演資料である。ぜひ学会員の方にも一読いただき、議論のベースにして頂ければ幸いである。

Keywords： ドローン Drone, UAV



JDC Sky Scope Solutions

安全な運用技術開発と利活用人材の育成が急務

見る 多岐にわたるドローンの用途 運ぶ

運用 教育 働く

利活用人材育成

出典：週間ダイヤモンドより

JDC Sky Scope Solutions

利活用と技術開発のロードマップ② 官民協議会

2. 現状の利活用状況に応じた多段階人材育成ロードマップ

段階	2015年～	2016年～	2017年～	2018年～
基礎	ドローン基礎知識、安全意識の醸成	ドローン基礎知識、安全意識の醸成	ドローン基礎知識、安全意識の醸成	ドローン基礎知識、安全意識の醸成
応用	ドローン応用技術の習得	ドローン応用技術の習得	ドローン応用技術の習得	ドローン応用技術の習得
専門	ドローン専門技術の習得	ドローン専門技術の習得	ドローン専門技術の習得	ドローン専門技術の習得
高度	ドローン高度技術の習得	ドローン高度技術の習得	ドローン高度技術の習得	ドローン高度技術の習得

JDC Sky Scope Solutions

利活用と技術開発のロードマップ② 官民協議会

2. 現状の利活用状況に応じた多段階人材育成ロードマップ

段階	2015年～	2016年～	2017年～	2018年～
基礎	ドローン基礎知識、安全意識の醸成	ドローン基礎知識、安全意識の醸成	ドローン基礎知識、安全意識の醸成	ドローン基礎知識、安全意識の醸成
応用	ドローン応用技術の習得	ドローン応用技術の習得	ドローン応用技術の習得	ドローン応用技術の習得
専門	ドローン専門技術の習得	ドローン専門技術の習得	ドローン専門技術の習得	ドローン専門技術の習得
高度	ドローン高度技術の習得	ドローン高度技術の習得	ドローン高度技術の習得	ドローン高度技術の習得

運用 技術 利活用人材育成

JDC Sky Scope Solutions

安全な運用を守る取組み

安全な運用とは？ 安全第一！

- 機体の安全 設計安全、機能安全、品質管理
- 技能の安全 **マニュアル飛行 自律飛行設定**
- 運用ルール 運用マニュアル、飛行申請
- モラル

利活用人材育成

JDC Sky Scope Solutions

利活用と技術開発のロードマップ① 官民協議会

1. 官民協議会の役割と役割分担

2. 現状の利活用状況に応じた多段階人材育成ロードマップ

段階	2015年～	2016年～	2017年～	2018年～
基礎	ドローン基礎知識、安全意識の醸成	ドローン基礎知識、安全意識の醸成	ドローン基礎知識、安全意識の醸成	ドローン基礎知識、安全意識の醸成
応用	ドローン応用技術の習得	ドローン応用技術の習得	ドローン応用技術の習得	ドローン応用技術の習得
専門	ドローン専門技術の習得	ドローン専門技術の習得	ドローン専門技術の習得	ドローン専門技術の習得
高度	ドローン高度技術の習得	ドローン高度技術の習得	ドローン高度技術の習得	ドローン高度技術の習得

JDC Sky Scope Solutions

利活用と技術開発のロードマップ① 官民協議会

1. 官民協議会の役割と役割分担

2. 現状の利活用状況に応じた多段階人材育成ロードマップ

段階	2015年～	2016年～	2017年～	2018年～
基礎	ドローン基礎知識、安全意識の醸成	ドローン基礎知識、安全意識の醸成	ドローン基礎知識、安全意識の醸成	ドローン基礎知識、安全意識の醸成
応用	ドローン応用技術の習得	ドローン応用技術の習得	ドローン応用技術の習得	ドローン応用技術の習得
専門	ドローン専門技術の習得	ドローン専門技術の習得	ドローン専門技術の習得	ドローン専門技術の習得
高度	ドローン高度技術の習得	ドローン高度技術の習得	ドローン高度技術の習得	ドローン高度技術の習得

運用 技術 利活用人材育成

JDC Sky Scope Solutions

安全な運用を守る取組み

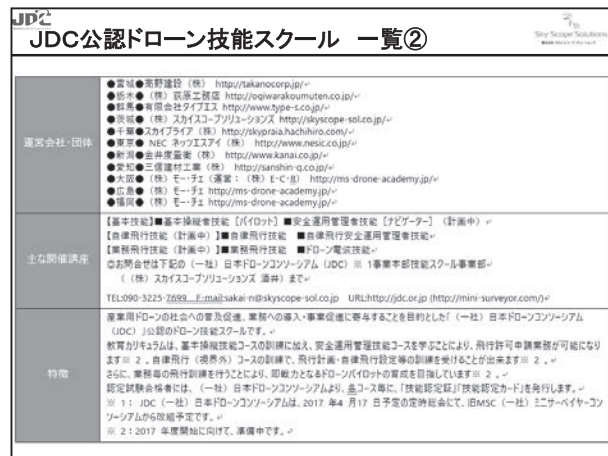
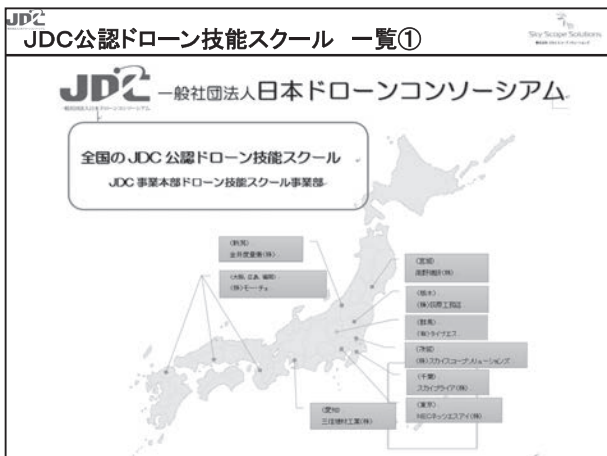
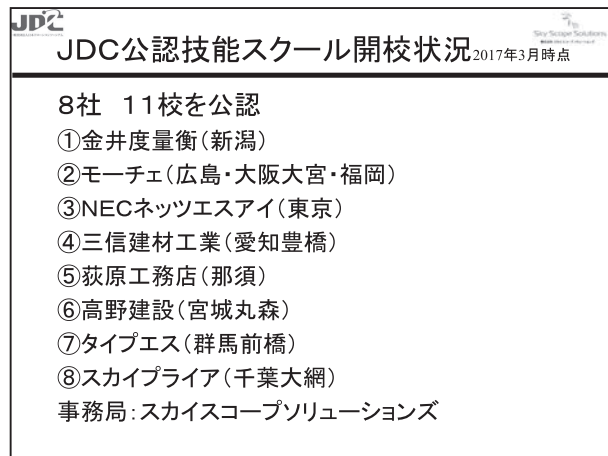
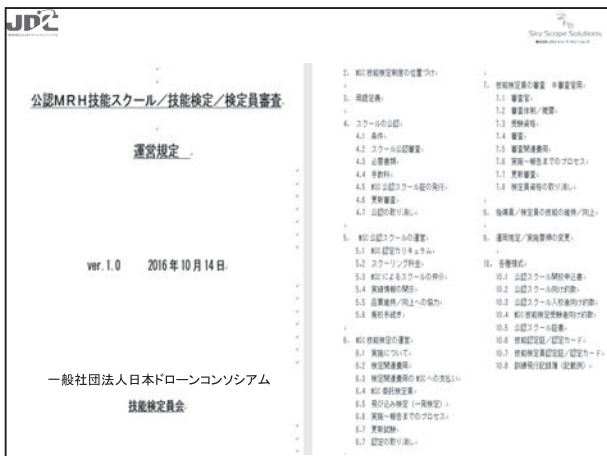
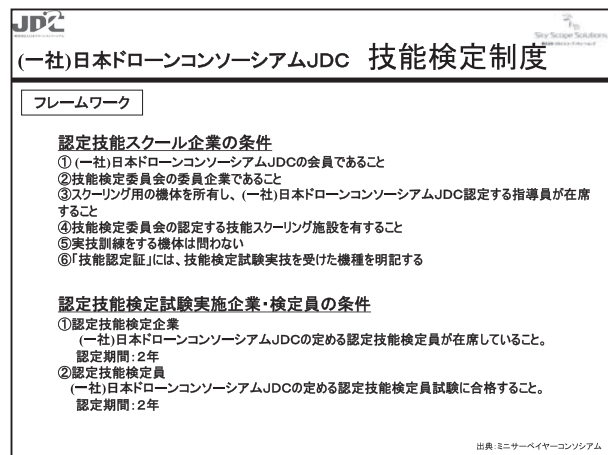
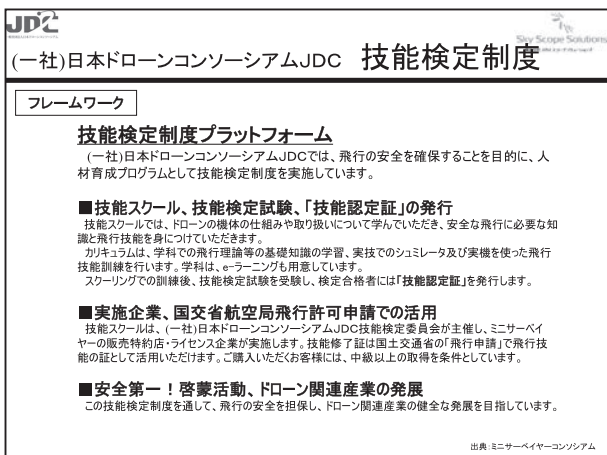
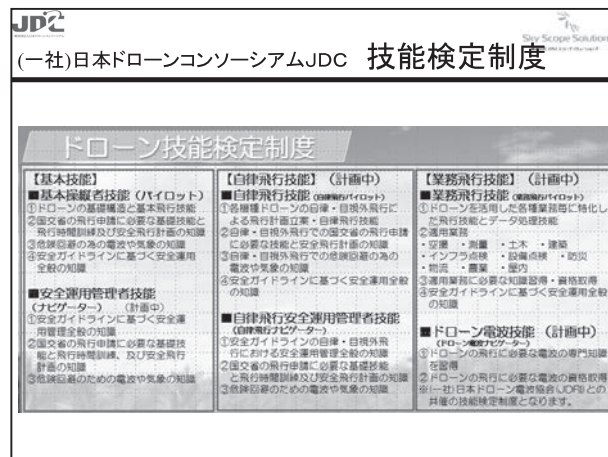
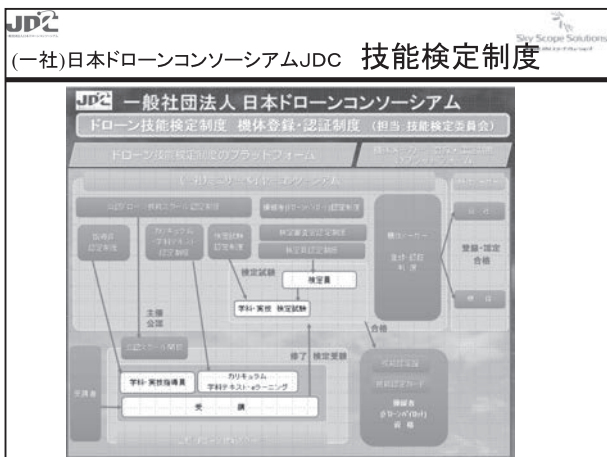
安全な運用とは？ 安全第一！

- 機体の安全 設計安全、機能安全、品質管理
- 技能の安全 マニュアル飛行、自律飛行設定
- 運用ルール UTM、運用マニュアル、飛行申請
- モラル

JDC Sky Scope Solutions

(一社)日本ドローンコンソーシアムJDC技能検定制度

利活用人材育成



JDC Japan Drone Community

**JDC公認技能検定スクール開業セットの
作成・販売(リース・レンタル)の提案**

■技能スクールの効率的運営と安全運用管理を目的とする
MSCロゴ付きの以下の製品を開発し、MSスクール開業セッ
トとして販売する。

①カリキュラム・テキスト ②訓練用機体 ③機体保守・修理
サービス ④練習用ネット構築サービス ⑤ドローンパー
ダー等 ⑥離着陸センターサークル ⑦シミュレーター：リア
ルフライト ⑧シミュレーター：Z-Emulator ⑨ヘルメット ⑩ゴ
ーグル・サングラス ⑪操縦者ベスト ⑫安全管理者ベスト
⑬グローブ ⑭LED前後灯(機体装着) ⑮パイロン ⑯ロー
プ・テープ ⑰ドローン安全運用支援ツール「ドローン専用
気象予報情報提供サービス SKY SCOPE KIYOMASA」
等々

■協力業者 NECネットスエアイ、SFIリーシング、スカイコー
プソリューションズ、モチエ他



飛行申請にも人材・・・安全運用管理者



Sky Scope Solution
株式会社スカイ・スコープ・ソリューションズ

改正航空法対策セミナー



contents

- ・はじめに
- ・申請の要点/概要
- ・申請書の体系/主な要件
- ・マニュアルの主な要件

はじめに(航空法全概要)



はじめに(航空法違反)

ドローン飛行で警備活動、高鉄沿線の人・物・畜産物等落下防止用小型無人機(ドローン)を無許可で飛ばしたとして、春日井署は25日、航空法違反の疑いで、同市の某店経営の男性(10)を警備活動した。

男性は市内の高鉄の專業アルパム用に学校の全量を撮影するため公園内から飛ばし、直後に発見されて自分で110番した。ドローンは約500m離れた同市観光用の駐車場に落ちているのが見つかった。

「罰の許可が必要と知っていたが、少の時間なので大丈夫だろうと飛ばしてしまっ」

「申請が正式に分からなかった」 <http://www.research.com/articles/647201802250183487>



飛行させる場所の選定

人口密集地区

KANAI BIRDEYE PROJECT



申請の要点/概要






次期 業務別技能検定 案

【次期JDC技能検定・購入者&見込客・法人向】

技能検定会員準備中

ドローン活用による業務飛行とデータ解析・納品物作成等

各業務毎コース： ①空撮土木③建築インフラ点検・メンテナンス

⑤設備点検・メンテナンス⑥測量（測量方法、機器毎）

⑦防災・監視・警備・捜索 ⑧物流（輸送・デリバリー）

⑧農業（農薬散布、種撒、生育管理等）

⑨屋内（在庫管理等）

・学科：JDC認定試験実施 ・実技

カリキュラム：JDC技能検定委委員会・各ライセンス元企業・学科試験含スクーリング：認定スクール企業

スクール価格：各スクール企業が独自に設定・学科試験含む技能検定試験：認定検定企業

技能認定証：JDC・機種明記・業務コース明記

技能認定証・カード発行

安全運用情報管理システムと運用ダッシュボード

JDC

Sky Scope Solutions
株式会社スカイスコープソリューションズ

SKY SCOPEシリーズ

SKY SCOPE ダッシュボード構築

機体指定書金庫
株式会社スカイスコープソリューションズ
2017年3月15日
最新型ドローン安全運用管理情報システム

SKY SCOPE KIYOMASA
上空60mまでの空間気象予報情報
平均風速誤差±1m 瞬間最高風速予報可能

機体情報
所有者情報
登録整備情報
運用ログ情報
ヒアリット情報

飛行情報
飛行上空
操作地上

SkyDrone安全運用管理DB

操縦者情報・操縦資格情報
飛行許可申請情報
飛行エリア情報

飛行許可申請書作成支援・飛行履歴自動作成

飛行禁止・エリア表示

(受理日 2017 年 4 月 16 日 掲載決定日 2017 年 4 月 18 日)



酒井学雄 (Norio Sakai)

東京理科大学工学部経営工学科，システム開発会社勤務後1993年（株）スプレnderコンサルティングを設立し代表取締役。システムソリューション事業を開始。2012年（株）スカイスコープソリューションを設立し代表取締役。ドローンソリューション事業を推進。（一社）日本ドローンコンソーシアム理事・事務局長を務める。

サイバーセキュリティの現状

— Current crisis in the 5th domain of warfare _ Cyber space —

亀田 修（スーパーセキュリティソリューションズ）

Osamu Kameda (Super Security Solutions Co., Ltd)

Abstract In the days of a beginning of internet, nobody could not image that a lot of Risk will occur.

In the business field everybody had thought how make internet easy to use, and several application had developed. The Internet beginning to spread, the criminal of pleasure emerged, and up to now a lot of cyber attack has been threat in the world. Recently the internet usage as a political tool that has been used between USA and Russia has become remarkable issue. For political strategy Russia has being “hybrid warfare” that irregular warfare and cyber warfare. Also Internet usage for propaganda by circulating sham information to disturb the people has become remarkable issue.

This documentation is for describe the current Cyber warfare’ s problem and it will take connotation of some solutions.

Keywords : Cyber attack, net politics the use of cyber power, post truth, IoT, personal information

1. 政治のツール、インターネット

そもそもインターネットの技術は1960年代に始まり、米国の大学研究機関で情報の共有を図るために開発された技術である。その後、1969年ごろ東西冷戦時、当時の通信網に軍事的攻撃を受けた場合、軍の情報ネットワークの一部が破壊され、通信が途絶えることが危惧された。その問題に対処する為、分散されたコンピュータでメッシュ状のネットワークを構築し通信を維持する技術として軍の予算で開発された。

その後東西冷戦終結とともに、インターネット技

術は一般開放され、今日に至っている。

日本においては1990年台後半をインターネットの黎明期と呼んでいる。

1.1 サイバー攻撃の分類及び推移

ここ数年“サイバー攻撃”と言う言葉を聴いたりメディアで見たりする機会が多くなった。

しかし多くの方々はその分類に関してあまり関心もなく、また画一的な定義もない。

1.1.1 サイバー攻撃の分類

警察庁が概ねの分類をしているので掲載する。

1) サイバー犯罪

インターネットバンキングへの不正アクセス・不正送金等事案

2) サイバーテロ

重要なインフラの機能を使用不全に落とし、社会の機能を麻痺させる行為

3) サイバーインテリジェンス

政府機関や先端技術を有する企業から機密情報を搾取する事案

と分類されている^[1]。

2)・3) をサイバー攻撃事案と定義している。

1.1.2 サイバー攻撃の推移

1990 年後半が日本のインターネットの黎明期。

当時はこんなに早いスピードでインターネットが普及するとはだれも予測しなかった。

インターネットが普及するにつれ、インターネットを使ったさまざまな犯罪が多発するようになった。

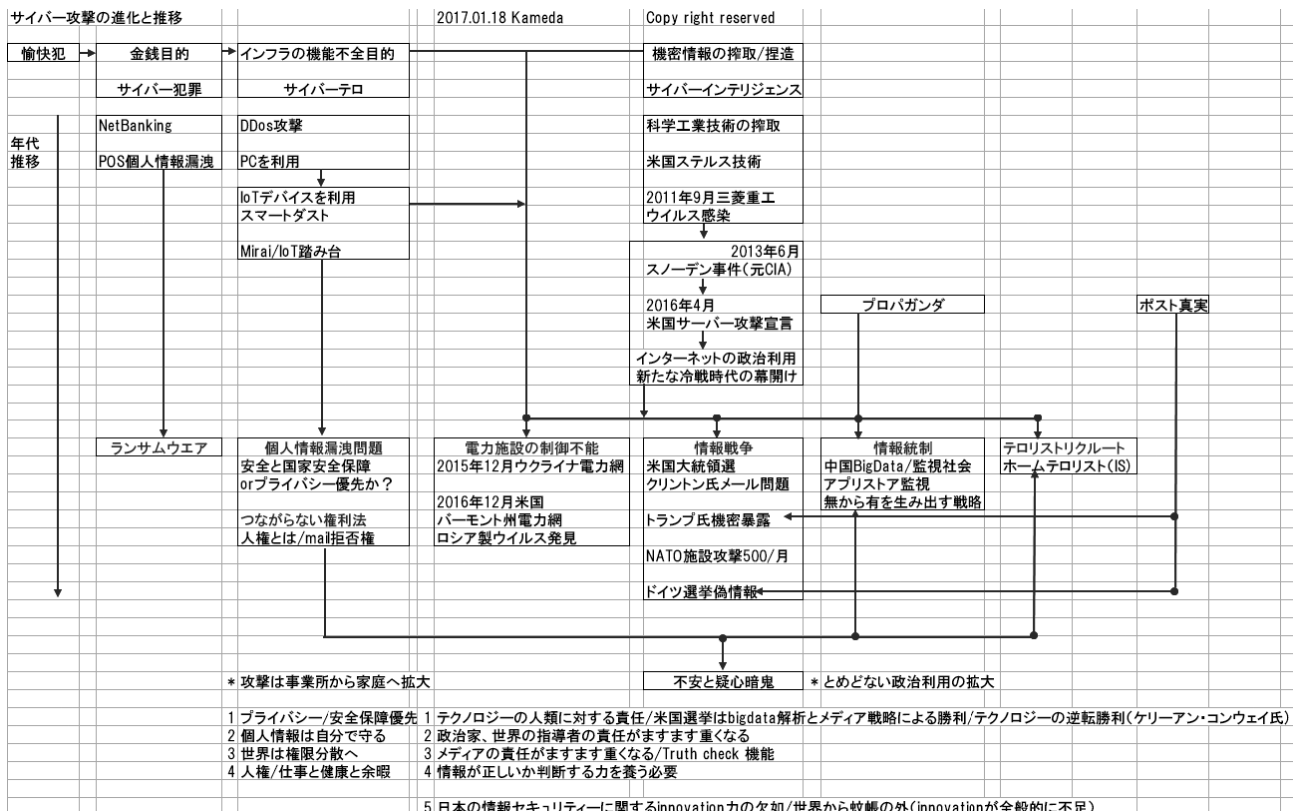
そこで黎明期から今日に至るまでのサイバー攻撃（ここではサイバー犯罪も含みます）の推移をまとめてみた（筆者調べ）。

1.2 そもそもインターネットは政治のツール

インターネットを支える、暗号技術の歴史をたどると、米国の暗号技術の輸出解禁の動きを解説する必要がある。

1969 年に始まった東西冷戦時代の終結とともに、インターネットは一般解放される、インターネットには米国で開発された暗号技術が使用されていたが、当時は輸出が禁止されていた。なぜならば自国の貴重な情報が解読される危険性を含んでいたからである。

しかし、E-Commerce の普及や金融機関などから強力な暗号技術を求められるようになった。米国はこれを逆手にとり、この巨大な経済的マーケットにおいて米国が主導権をとり、米国の国力を上げるために 1998 年ごろから米国製の暗号技術の輸出解



禁に向けて論議されるようになり徐々に暗号技術が開放されるようになった。

この動きを逆読みすると、世界中に米国のインターネット技術を普及させ、かつ米国の暗号技術を使用させることにより、世界中の情報を米国が手にすることができる諜報活動の道具としての使用が目的であった事は容易に想像できる。

つまり、東西冷戦後実際の武器使用による戦争よりも、世界中の政治等の情報を集めることのほうが米国の国益にかなうこと考えることは自然である。

米国にはさまざまな IT 企業が技術の各節目節目に登場している。皆さんご存知の Oracle のデータベースの開発は CIA プロジェクトの一環として開発されたものである。

この様に、最近話題の AI も含め米国の IT 産業は米国の国益かなう技術として開発が進められ、世界中の情報を集め、分析する諜報活動の一環として開発されたものであることを認識する必要がある。

最近の傾向は

- 1) インターネットの政治利用
- 2) 電力インフラの攻撃（政治利用の一つ）
- 3) ポスト真実と呼ばれる政治利用

が顕著に現れてきた。

1.2.1 益々顕著になるインターネットの政治利用

昨年（2016 年）の米国大統領選において、クリントン女史のメールが Wikileaks に暴露された話は皆さんご存知の通りである。

当時の大統領であるオバマ大統領により、ロシアの介入があったことを宣言し、ロシアの駐米大使の国外追放が行われた。

最近ではドイツ、フランスもロシアのインターネットによる政治介入、サイバー攻撃を非難している。

オランダの選挙においては、開票をデジタル的に行うのではなく、手で開票した話なども報道されて

いる。

1.2.2 インフラ攻撃に見る政治利用

最も有名な事件は、イスラエル・米国によるイランの核施設を破壊するために開発した「Stuxnet」である。核施設の遠心分離機の回転速度を制御不能にした。インフラの安全上、イランの各施設のコントロール用のネットワークは当然ながら外部のインターネットと遮断されていた。進入経路は USB メモリといわれている。遮断されたネットワークと公共のインターネットが USB メモリを介して接続されたということである^[2]。

また、問題は「Stuxnet」はイランの核施設にとどまることなく、外部に拡散したという事実である。

また最近では、ウクライナの電力網が 2015 年 12 月 23 日クリスマスシーズンにロシアからサイバー攻撃受け、電力網が機能せず 20 万人以上に影響が出た事例があげられる。「Black Energy」と呼ばれるウイルスの感染が原因であるといわれている。ロシアによるクリミア半島の一部を帰属・編入をしたことに対するアメリカの報復に抗議したものであるといわれている^[3]。

2010 年台当時から米国・ロシアあるいは米国・中国間でインターネット攻撃に関するルールづくり（宇宙空間含め）を水面下で協議しているが、実際は効力を発揮していないのが現実である。

1.2.3 ポスト真実

英国オックスフォード出版局が 2016 年最も注目された言葉に選んだ「ポスト真実」。客観的な事実や真実より感情的な訴えのほうが世論に影響を与える、と言う意味である^[4]。

従来の諜報活動、あるいは重要な軍用の設計図等の機密情報を盗み出すには、頭に入れるか、写真を撮るかなど、身の危険と言うリスクを伴いながらその活動を行った。

デジタル技術の進歩により情報がデジタル化され、またインターネットの普及とともに、現地に向くことなく、いとも簡単にとは言わないが、身の危険を伴わず、機密情報を盗む出すことが可能になった。

ロシアのプーチン大統領はデジタル技術、インターネット技術を、機密情報を盗む手段としてではなく、「まことなのか偽りなのか」判断できない、いかにも米国世論が好みそうな情報をインターネット媒体に流布した。

この方法は「ハイブリッド戦争」と呼ばれている。

2016年ドイツに対してロシアが情報を捏造し民衆陽動作戦を行った。「ロシアのドイツに対する隠密活動は、軍勢力と世論操作などの非軍事手段を併せたウラジーミル・プーチン大統領の「ハイブリッド戦争」の一環だ^[5]。

捏造した情報であれ、例えばある被害者がデジタル動画サイトを用いて、うそでもその証拠を捏造して語ると、あたかも真実のように頭に刷り込まれ、国家の不安定化をあおる陽動作戦である。

1.2.4 なんだかおかしい米国

ロシアの「ハイブリッド戦争」もさることながら米国の大統領に就任したトランプ大統領の発言と、一世代も以前のセキュリティーが甘いスマートフォンを使用する様はどうだろうか？ また自ら「偽ニュースをツイート」、側近も「alternative facts 代替真実？」。毎日のように登場するトランプ大統領。

非常に興味深い、日本はどのような対応をとる必要があるのだろうか？ ロシアの陽動作戦、サイバー攻撃に対して日本の情報分析能力には非常に不安が残る。

2. IoT と個人情報

世界中 IoT と Bigdata 解析で、さまざまな分野で効率 UP を目指した技術開発が進んでいる。IoT & Bigdata と個人情報の関係はいかなるものなのか？

日本政府も世界の動きに遅れを取らないために、「情報銀行」なる構想を打ち立てた。すなわち例えば、「個人の購入履歴」「病歴と治療手段と治療経過情報」「個人の生体情報」を個人が特定できない情報へと加工して有益に社会のために使用すべきという構想である。

家庭内・外出時全てのデバイスから入ってきた情報を Bigdata で解析し有効に使うじゃないか？との構想である。

個人情報の秘匿化を行うとの事であるが忘れてはいけない、収集されるデータには必ずある種の紐付けがされており、一旦収集したデータを秘匿化処理するわけであるが本当に秘匿化されたら個人が特定できないのであろうか、疑問である。IoT から吸い上げられたデータは実は個人情報そのものであり、個人の行動自体を監視するツールになりうるということに理解しなければならない。

「Smart Dust 計画」なるものが存在し、地球のありとあらゆる場所、道路に始まり建物、居住空間、人体におよぶまで全て情報収集を行いコントロールしようという開発テーマである^[6]。

IoT はいい事尽くめでないことを理解したい。

2.1 IoT の情報セキュリティー

IoT が使い方を間違えれば危険なツールである事は理解していただけたと思う。

IoT は技術的に何故危険であるかを解説しよう。

- 1) IoT に最適化された暗号技術が存在しないこと
- 2) IoT はデバイスであり、設計者であるハードウェアエンジニアは情報セキュリティー、暗号技術のノーハウを持っておらず、それを考慮した

設計ができない

- 3) そもそも情報セキュリティー関連の対策ソフト、ハードは、ほぼほぼ米国製である
 - 4) 情報通信技術の底辺の基礎技術を学んだ人材は日本には少ない
- 以上のようなことがあげられる。

2.2 個人情報自分で守ることを

解説したとおり、使っているスマートフォン等のデバイスから吸い上げられている情報はメディアをコントロールしている企業に筒抜けである事を理解すべきである、かつ来る IoT 時代にはさらに個人情報漏洩のリスクが増加することを理解したい。

されば対策はあるのか？ 答えはなかなか難しい手前味噌であるが、弊社の技術は可能性を持っている。

しかし基本は、自分の情報は自分で守る気構えとリスクヘッジを自ら心がけることが重要である事も理解していただきたい。標的型攻撃の究極のリスクは自分自身である事を理解していただきたい。

2.3 個人情報が優先？ テロ対策優先？

インターネット技術は米国の国益にかなう道具であると解説した。国益に名を借りて米国はどのような諜報活動をおこなってきたのか？ 有名な「PRISM スキャンダル」を解説する。

2.3.1 米国の諜報システム “PRISM”

NSA（国家安全保障局）が行っている情報収集プログラムは4つから構成されている。

- 1) メタデータを電話情報から収集する
「メインウエー」
- 2) メタデータをインターネット情報から収集する
「マリーナ」
- 3) コンテンツを電話情報から収集する
「ニュークレオン」
- 4) コンテンツをインターネット情報から収集する

「プリズム」

2013年6月、元CIA職員エドワードスノーデンが香港でワシントンポストの報道を通じ、NSAの情報収集システム「PRISM プログラム」を暴露、俗に言う「プリズムスキャンダル」である。

テロ対策として、極秘に個人情報を収集していた、このプログラムに協力していた米国のIT企業はマイクロソフト・Google・YahooUSA・Facebook・Apple・AOL・Skype・YouTube・Paltalkの9社。

以下はWikipedia抜粋^[7]

「3月に合衆国内で30億件/月、全世界で970億件/月のインターネットと電話回線の傍受が行なわれていたことを明らかにした。電話傍受にはベライゾン・ワイヤレスなどの大手通信事業者が協力しており、NSAは加入者の通話情報を収集していた。標的になった情報は通話者の氏名・住所・通話内容の録音のみならず、メタデータも収集しており、通話者双方の電話番号、端末の個体番号、通話に利用されたカード番号・通話時刻・所要時間、および基地局情報から割り出した通話者の位置情報も収集していた。またインターネット傍受はクラッキングではなく、アプリケーションプログラミングインタフェースのような形のバックドアによるもので、コードネーム「PRISM（プリズム）」と名付けられた検閲システムによって行なわれていた。標的になった情報は電子メールやチャット、電話、ビデオ、写真、ファイル転送、ビデオ会議、登録情報などだった。

意味するところは

- 1) 個人の情報を全て傍受もちろん日本人も対象
- 2) 暗号化されていようがNSAは複合化（ドキュメント・音声・写真含め、暗号化されていたものを元のデータに戻すこと）されていた。暗号技術は米国のもの
- 3) 当然ながら各国の政治的機密も盗聴されていた。

2.3.2 個人情報・テロ対策どちらが優先？

「PRISM スキャンダル」後、何が世界で起こったか？

- 1) 世界中の各国首脳が米国にクレーム
- 2) アルカイダが自分たちの暗号技術を開発
- 3) 中国もあわてて「サイバー強国」を宣言
- 4) ロシアは米国はじめ各国の選挙に介入（筆者は思う）

一連の現象からすると、「世界のバランス」「世界のテロ対策」はどうすべきなのか？ 非常に不安が募る。個人情報とテロ対策、どちらを優先するのか真剣に各国の指導者は協議する必要性を感じる。やはり、ごたぶんにもれず「暗号技術・IT」も善用・悪用どちらの道具にもなるいわゆるデュアルユース技術であると認識すべきである。

3. そろそろ目覚めよ！ 日本人

日本人、世の若者含め歩くときも、電車の中でもスマートフォンに見入っている姿が大変多くなった。

デジタル技術の進歩とともに、人は情報の伝達を面と向かって言葉を伝えるのではなく、全てといていいほどインターネットを使ってデジタル情報として伝達、あるいは情報収集をしている。

デジタルにおける情報伝達では、「みんなと仲間同士つながっている」と勘違いをしている。

その結果、いじめを含め Cyber 犯罪が絶えない、インターネットが普及する以前は、危ないところには自分で足を踏み入れてはいけない、等の自制心が働いた、インターネットの普及とともに、その垣根がなくなり知らない間に「相手を傷つけたり」「意識しないで犯罪に手を染めたり」と言うことが多発している。小学校教育においてもタブレットを配ったとか、プログラム学習が必須とか、色々な政策が発表されているが、インターネットの2面性あるいは、本当の教育における有益な使い方を教えていな

い。最近では「デジタルデトックス」なる言葉も出てきた。

そろそろ日本国民もインターネットがどのような仕組みで、使い方を間違えると、とんでもない道具となる事を認識する必要がある。

特に筆者が訴えたい事は、日本国家の機密情報は筒抜けであるということである。TPP 交渉においても情報は筒抜け（知ってか知らずか、たぶん知っている）そろそろ日本も自国の情報を如何に守るかを考えてもいいのでは。最もすでに遅い気がするが。

3.1 情報は国家の要である

「情報戦争」なる言葉をよく耳にする。我が国は情報収集能力は少し欠如しているような気がする。これもいたし方ないのか、法律のことは詳しくないので法律面は言及しないが。それにつけても情報収集と分析能力にはいささか問題があるような気がする。

国会でも色々な議論がなされているが、具体的な内容を元に論議されていないような気がする。これはひとえに情報収集能力と分析能力の欠如の表れではなからうか？ 具体的な論議は、情報収集・分析能力、そしてそれらに基づいた具体的な戦略を立案すること。

3.2 自国の情報は自国の技術で守るべき

一歩引いて、情報収集能力・分析力の論議はさておき、日本はやはり「技術立国・技術的抑止力」なくして世界に立ち位置はないのではと思う。

しかるにどうであろうか？ その技術を守る道具はすべからく米国製、なおかつ米国では国策で禁止されている某国の通信設備までも、日本では平気で販売。またウイルスワクチン（セキュリティーホールがあるかもしれない）を平気で使用している。元 Microsoft のセキュリティー担当重役は「Open Source」以外信用できないと発言している。

少なくとも自国の情報は自国の純国産の技術で守ることは考えるべきではなからうか？ 実績があるからと言うことで高価な海外製品を平気で導入する。

「そろそろ目覚めよ！ 日本人」と大きな声で言いたい。

4. 昨今の対策

昨今の情報セキュリティ対策は「多層防衛」と言う考え方がメインで対策されている。つまり

- 1) 如何に進入させないか
- 2) 進入しても発症させない工夫
- 3) 出口に出さない工夫

最近では3点プラス「IT レジリエンス」を追加する動きがある。つまり発症したら如何に早く回復するかと言う動きである。

筆者は「多層防衛+IT レジリエンス」にもう一つ加えるべきであると考え。すなわち基本の暗号技術に立ち返るという意味である。

昨今の暗号技術を否定するつもりはないが、インターネットの黎明期から既に20年以上もの年月が過ぎている。つまり過去のシステム・技術を引きずりながら、現在の暗号技術は成り立っているという意味である。引きずらなければ、もっと優れた、高速の、安全性の高い暗号施術を使ったシステム構築ができるのではと言う考え方である。

以降、弊社の持っている技術背景を解説する。

5. 世界の動きと弊社技術

「個人情報自分で守る意識を付けよ」と指摘したが、やはり限界がある。

イギリスのセキュリティ企業がヨーロッパの各国の一般消費者に情報セキュリティに関して、アンケートをとった結果が情報として上がっていたので紹介する。



アンケートによると、「消費者はリアルな犯罪よりサイバー犯罪のほうが心配」との結果である^[8]。

サイバー犯罪は目に見えないことから精神的な懸念の現れではなからうか。

また最近話題の「Mirai」というウイルスが昨年からは猛威を振るっている。このウイルスは家庭内のIoT機器に感染し、一斉にDDoS攻撃を仕掛けると言うウイルスである。

また一般的に情報漏えいのリスクで最も多いのが「ID/Password」の漏洩である。

2つ問題点を指摘する。

- 1) 従来の認証技術は「ID/Password」依存している。
- 2) 偽サイトに誘導され「ID/Password」入力を要求される。いわゆるヒューマンエラーである。

5.1 弊社技術

弊社の技術は上記の問題点2つを防御することを基本に開発を進めた。つまり、

- 1) 「ID/password」に依存しない認証技術に実現
- 2) ヒューマンエラーを起こさせない認証技術の実現

つまり、人間の介入・人間に操作をさせない完全自動で「ID/Password」に依存しない認証技術の提供である。

最近の漏洩の事例を見ると、送信者・受信者、双方が情報を送信する際、安全の為に暗号化通信を行っている。暗号化・複合化には共通の鍵が使われている（共通鍵と言う）、この共通鍵を交換は認証

を行なっている最中に同時に鍵の交換を行う。しかし認証技術が完全でないため、この共通鍵が盗まれることがある。言い換えると共通鍵を交換する際に悪意のある第3者の介在が全くできない認証の環境を作ることができれば安全が担保できると言うことである。技術的詳細は割愛するが、表現すと弊社の基本技術は上記のような内容になる。

認証技術にユーザの介在をさせないこと、また第3者の介在を防ぎ安全に共通鍵交換ができると、双方のみで暗号化・復合化ができ、入り口であるClientから例えばserverまでの伝送路の安全性は担保される。

残された問題は、如何にserver・Cloudに保存された内容の漏洩を防ぐか？である。漏洩を防ぐではなく、漏洩しても全く問題ないような仕組みが重要である。

弊社は、独自の秘密分散技術を開発完了している。

「秘密分散技術」は情報を暗号化した後、3分割を行い別の場所のデータセンターに保存する。下記の大きな2つの特徴を有して。

1) 分割されたそれぞれ1個の保存されたデータは意味を持っていない。2つの組み合わせで元の情報に複合化される。従って1箇所のデータセンターが災害等でダウンしても残りの2個の組み合わせで複合化できるため、事業の継続性は比較的担保される。また1個のデータが漏洩しても意味を成さないデータであり、安全は担保される。

(弊社技術は元データの1.5倍の容量で分散/他社は概ね3倍)

2) 暗号化鍵の管理が不要である。これが最も大きな特徴である。

以上解説したとおり弊社は情報の入り口から伝送路、そして保存された情報を如何に安全に保存するか、全経路の一連の流れ全ての安全を担保する技術であると言える。

- 1) 人を介在しない、ID/Passwordに依存しない認証技術の確立
- 2) 鍵交換を安全に行い、伝送を担保する「VPN」技術の確立
- 3) Cloud等に保存される情報を安全に保存する技術

一気通関で同じ技術背景で安全を実現している。

一般的には入り口から出口（保存）まで一気通関の自社技術で賄える企業はない。弊社の強みは、弊社特許出億の2つの技術を屈指して一気通関に安全を担保することだと言える。

ちなみに、スマートフォンに機能搭載されているVPN技術は実はApple, google, amazon等には解読され、その送信されたデータも丸見えである可能性がある事に注意が必要である。

6. 世界の技術的動向…個人情報を守る

世界の「個人情報/個人の権利を守る」技術動向を少し触れておく。

先ほど解説した「秘密分散」の延長線上にある技術である。皆さんご存知のように情報は一極集中で管理されている。例えばAWS (Amazon web service) Microsoft Azure, Google Drive, iCloud等全ての情報は大手のデータセンターに集約されている。

世界の技術動向は、その一極集中傾向を打破する動きである。

- 1) 個人で所有するPCを一極集通のデータセンターの代わりに使用するという考え方。手を上げた人が自分のPCのStorageを開放して世界中の参加者からの情報を一極集中に代わって保存しようと言う動きである。
- 2) 権限分散と言う考え方。Block Chainに代表される技術傾向はその一例である。
- 3) ブラウジングも個人情報が特定できないように隠蔽するという技術動向。

いずれの技術も自分の情報は自分ものであり、なぜ企業に一極集中させ管理されているのか？と言う疑問から発生した技術である。

7. 終わりに

マイケル・フリン国家安全保障担当補佐官がロシア関係のスキャンダルで、辞任に追い込まれた一件はこの文章を書いている最中に飛び込んできたニュースである。

この一件が発覚した要因も、FBI のロシアの諜報機関に対する盗聴から発覚したとされている。国家安全保障ないしは国際政治の話は専門家に任せるとして、盗聴で不正が明らかになった事も事実である。

暗号技術を開発していてしみじみ感じる事が3つある。

- 1) 個人情報の重要性（個人の権利）とテロを未然に防ぐ為の情報収集或いは、国家安全保障上の情報収集、この両面性をいかに両立させるのか？ 或いはさせられるのか？
- 2) 弊社の暗号技術は相当深いところの技術を開発しているが、日本には、ネットワークの基礎技術者がなんと少ないことかを感じる。
- 3) 開発を行っている暗号技術の善用・悪用に関して結構考えさせられる。深い技術は悪用可能と言う意味である、技術のデュアルユース性である。

安倍政権において本年1月28日に閣議決定された「第5期科学技術基本計画」に初めて「サイバーセキュリティの確保」・「国家安全保障上の諸問題への対処」という言葉が出てきた。

「サイバーセキュリティの確保」云々はいかにも遅い気がするが、「国家安全保障上の諸問題への対処」の意味を考えると、一つは軍民デュアルユースの技術イノベーションを指すのでは、と推測でき

る。

私見でるが、人類はとめどない欲求により技術研究と技術開発を行ってきた。技術開発はすべからく善用・悪用と言う2面性を持っており、インターネット技術は特にその特徴を有していると考えている。

技術開発、サービス開発で問題が発生すると、その問題を解消する技術開発がまたおこなわれ、いたちごっこであり、その行為がビジネスを生み出している、なんとも非合理的な話であると思う。

そろそろ、世界中の指導者が「宇宙船地球号」を真剣に論議する時代に入っているような気がしてならない。

【参考文献】

- [1] 西川徹矢
<https://www.hitachi-solutions.co.jp/cgi-bin/forum/tokyo/vol77/>
- [2] TEXT BY NATE ANDERSON/TRANSLATION BY ガリレオ-向井朋子/合原弘子
- [3] <http://wired.jp/2012/06/04/confirmed-us-israel-created-stuxnet-lost-control-of-it/>
<http://www.sankei.com/world/news/160301/wor1603010039-n1.html>
- [4] 2017年1月1日：西日本新聞
<http://www.nishinippon.co.jp/nnp/syunzyu/article/298931>
- [5] NewsWeek 日本語版
<http://www.newsweekjapan.jp/stories/world/2016/06/post-5234.php>
- [6] <http://readwrite.jp/trend/33226/>
- [7] [https://ja.wikipedia.org/wiki/PRISM_\(%E7%9B%A3%E8%A6%96%E3%83%97%E3%83%AD%E3%82%B0%E3%83%A9%E3%83%A0\)](https://ja.wikipedia.org/wiki/PRISM_(%E7%9B%A3%E8%A6%96%E3%83%97%E3%83%AD%E3%82%B0%E3%83%A9%E3%83%A0))
- [8] Help Net Security
<https://the01.jp/p0004040/>

(受理日 2017 年 2 月 22 日 掲載決定日 2017 年 3 月 19 日)



亀田 修 (Osamu Kameda)

2017年2月19日現在

1972年 大阪府立大学工学部電子工学科入学

1976年 大阪府立大学卒業

同年 カシオ計算機入社，開発本部に配属

1983年 開発本部内部に，通信システム本部を設置，本部長に就任

東京テレメッセージ（ペー
ジャー）の1号機・2号機を
開発・生産

1987年 独立

独立後の実績

大阪有線放送（現USEN）の“ユ
ウセンカラオケ”の1号機・2号
機を開発

オムロン株式会社から開発業務と
EMSを受託

- ・第一興商カラオケ用ペリフェ
ラル
- ・MD用のチャージャーを中国生
産/EMS
- ・小型プリクラ共同開発
- ・知育アーケードゲーム開発

32bitDSPを使用しデジタル処理
を施しスペクトラムアナライザー
の高速化商品を開発・販売

松下電工（当時）の依頼により
PLC（power line communica-
tion）のエミュレータを受託開
発…ソフトウェアを担当

2006年 商号を（株）スーパーセキュ
リティーソリューションズ
に変更

【真性乱数の研究】をメイン
テーマとする

研究の内容

放射性同位体の崩壊を応用した真
性乱数生成ボードの開発

真性乱数を応用した暗号の2010
問題を解消した乱数化技術を開発

研究成果

ID/Password に依存しない独自
認証技術，日米特許取得

ストリーミング暗号技術，日米特
許取得

2016年 自動OTP認証技術・L2TP
高速独自VPN開発

その他の活動

日本危機管理学会 常任理事

<http://crmsj.org/>

新潟大学大学院非常勤講師

守谷市 路線バス＆モコバス現在位置表示 ～バスロケーションシステム「見えバス」を使って～ — Moriya City Route Bus & community bus (MOKO bus) Current Position Display — ～ Using the bus location system “miebus” ～

鳴原育子（茨城大学）

Ikuko Shigihara (Ibaraki University)

Abstract “Management System Co., Ltd.” developed “MIE-BUS” that improves the convenience of a bus utilization. “MIE-BUS” is Bus-location-system for the bus user. Moriya city is local city of Ibaraki prefecture. A new railroad (Tsukuba express) was inaugurated, and many people have moved from Tokyo. It was necessary to make it easy to use the public transport for new inhabitants. Two bus companies are in Moriya city as a result. They are community bus (MOKO bus) and Route bus. It was, therefore, decided to display the current position of both buses in real time. MOKO bus has 3 routes and Route bus has 4 routes. The users can see the service situation of the outskirts bus by “MIE-BUS” which installed in a smartphone. Anyone can see the monitor that can understand the service situation of bus. The monitor is at 13 places in Moriya city. The positional information of the bus services is sent to the server of “MIE-BUS” so using “NFC card” automatically. The driver of the bus has a little load for using this system. Information-platform-function of “MIE-BUS” can deliver sightseeing information and administrative information as well. The tourist can easily take local information by using “MIE-BUS”.

Keywords : local city, web service, Real-time location, community bus, Route bus

はじめに

バスの利便性の向上を狙って、利用者目線でのバスロケーションシステム（以下バスロケ）を開発した。この開発では、バス利用者目線からのバスロケを開発しようと思い、最初に利用者意識調査を行った。その後、分析を行い開発に至った。このバスロケに「見えバス」と名付けた。「見えバス」を実際

に使う場所として、守谷市への導入が決まった。守谷市では、コミュニティバス（以下愛称モコバス）と路線バスの2バス事業者があり、それらのバスの現在位置をリアルタイムで表示させることになった。

1. 守谷市の現状

守谷市は「住まうまち・守谷」の創造の一つとし

て公共交通に重点を置いている。つくばエクスプレス（略称：TX）から始まった公共交通の需要は、都会からの移住者の促進を考えている守谷市にとっては必須の項目であった。クルマを利用することが一般的だった茨城県人にとって、新住民の方から「土地が安いから引っ越しをして来たのに、クルマがないと生活できない」と言われた時は驚きを感じたそうである。茨城の常識は都会人からは非常識だったということが分かったと話されていた。地方都市である守谷市は、このようなことがきっかけとなって公共交通の充実を図ることが重要項目となった。

2. モコバスの特徴と路線バス

守谷市は、公共交通空白地帯の解消にモコバス3ルートを運行している。利用促進のために、路線バスとモコバスの乗り継ぎ、モコバス同士の乗り継ぎ費用減額措置、小学生割引定期券（キッズパス）の発行、高齢者割引定期券（シルバーおでかけパス）の発行、高齢者運転免許自主返納支援事業、バスで買い物支援事業、路線バス昼間時間帯割引の実施、モコバス回数券の発行、モコバスのフリー降車制度の実施、モコバス無料デーの実施、つくばみらい市のコミバス「みらい号」の守谷駅への乗り入れ等、多くの政策を実施している。しかし、近年は利用者数の伸びが鈍化したため、対策を考えている。「見えバス」導入もその一環である。

路線バスは市内だけでも4路線あり、しかも前年度対比2%の伸びを実現している。路線バスを運行している関東鉄道の他の地域では2%減のなか驚異的な実績となっている。

3. バス利用者からの課題と「見えバス」の特徴

「バスはいつ来るか分からない」「目的地に向かうバスはどれか分からない」「バス停はどこにあるの

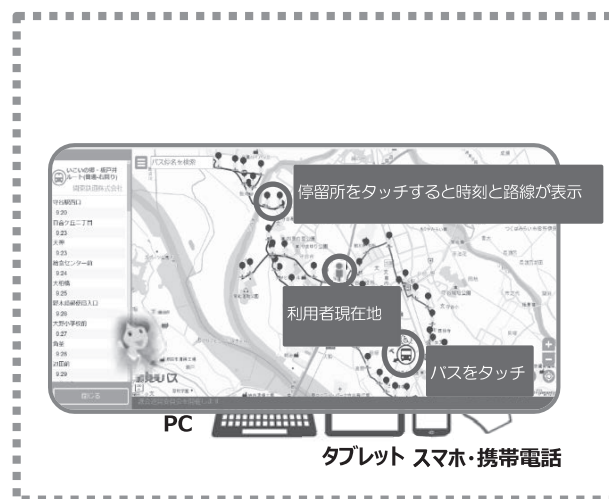


図1 「見えバス」画面

か」等、バス情報は分からないことが多くある。守谷市も例外ではなかった。そこで、利用者目線で開発した「見えバス」を導入することで、バス情報を提供することが可能となった。免許返納者など、今までバスを利用しなかった住民でもバスに乗る時の不安が解消されると考えている。図1は「見えバス」の画面である。「見えバス」のユーザーインターフェイスは「利用者位置から表示、ワンタッチでバスが見える」とした。

「見えバス」は、モコバスだけでなく路線バスも同時に表示させることができる。首都圏からの移住者に対応するため公共交通を充実させたいという守谷市の希望とおり、モコバスと路線バス同時に43台のバスで「見えバス」の提供を開始した。

4. バス搭載機

一般的にスマートフォンやタブレット端末を使ったバス搭載機はシガレットケースから電源を取るなどして使っている。その場合、昼間の充電だけでは不足なので、最終運行後にはバス搭載機を外して営業所に持って行き、夜間充電を行っている。これが運転士の負担になっているのも事実である。また、毎朝、ダイヤIDを設定する必要もあった。しかし、「見えバス」は、運転士の負担を減らすため



図2 NFCカード

自動電源スイッチとNFCカード（図2）を使い自動化を試みた。その結果、夜間の充電作業が無くなり運転士の作業手間が限りなくゼロになっただけでなく、充電場所の確保や電気代がかからないなど、多くの利点も認められた。

5. 地域情報プラットフォーム「Adloco」を使った観光、行政サービス

情報発信機能「Adloco」（図3）の機能を使って、育児（子育て支援）、気象状況、健康関連情報、イベント情報を配信することができる。また、「Adloco」は、広告収入を得ることを前提として作られており、持続可能な取組みとして、「見えバス」を使い続けることが可能となっている。しかも、土地勘のない観光客にも「見えバス」は使いやすいため、外来者に地域情報を提供することで、しいてはバス乗客の増加を見込めるバスロケである。

6. スマホを持たない人用にデジタルサイネージを設置

スマートフォンを持たない人でもバスの運行が分かるようにと、守谷市内13か所にTVモニターを使ったデジタルサイネージを設置した（図4）。モニターの設置場所を、市役所、公民館、病院、駅構内、ショッピングモール内とした。



図3 地域情報プラットフォーム（Adloco）画面推移



図4 デジタルサイネージの設置

おわりに

守谷市はTXの開通後、首都圏からの移住者も多く地域公共交通の充実を考えている地方都市である。「見えバス」はバス事業者単位で導入するのではなく、市内全体のバス運行が見える。その、『バス利用者全体の利便性の向上につながる』という提案を理解され導入に至った。地域公共交通に真剣に取り組んでいる自治体の動きの早さを実感することができた。

今後は、守谷市内での「見えバス」の周知を高め、「見えバス」利用者を増やし、最終的にはバス利用者の増加を期待したい。また、日本全体に「見えバス」を浸透させることも知名度アップにつながり、布いてはバス利用者の利便性の向上に期待できると確信するに至った。

守谷市 路線バス&もこバス現在位置表示
～バスロケーションシステム「見えバス」を使って～



茨城大学大学院
理工学研究科博士後期課程
株式会社マネジメントシステム 嶋原育子

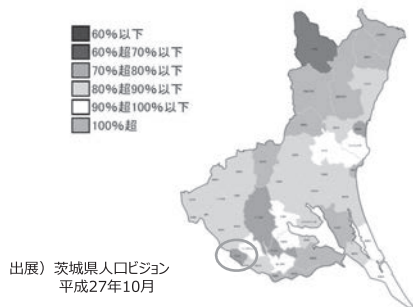
守谷市の位置と情報



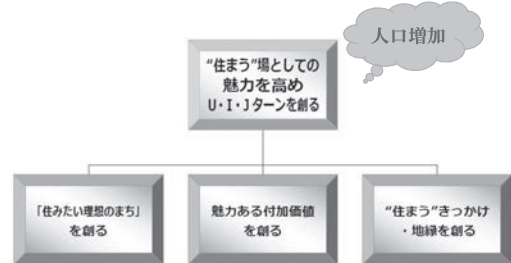
国	日本
地方	関東地方
都道府県	茨城県
面積	35.71km ²
総人口	65,560人 (推計人口、2016年10月1日)
人口密度	1,840人/km ²
隣接自治体	つくばみらい市、取手市、常総市 千葉県：柏市、野田市
市の木	松
市の花	山百合
市の鳥	小縹鶯

守谷市の2030年の人口は2010年の人口以上

図表 16-2 2010年の総人口を100とした時の「2030年」の市町村の総人口指数



H28 守谷市人口ビジョン／守谷市まち・ひと・しごと
創生総合戦略



守谷市 H28 まち・ひと・しごと創生



交通がテーマに
なっている例

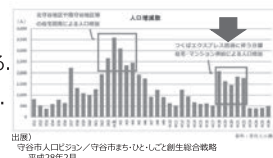
戦略施策①「住みたい理想のまち」を創る	
□生活利便性の底定「住み分け」	【まちづくり部】企画課
・市民ニーズの高いバス交通の利便性向上を中心に、通勤・通学のみならず、市民誰もが利用しやすい総合的な公共交通ネットワークの形成を進めます。	
・本市全体としては、大型商業施設の立地等により商業環境の活性化が見られます。これら商業施設は日中の買物利便性のみならず、多様な就労を実現することにも有用であることから、事業者との連携を進めながら、その維持・発展を目指します。一方で、地区によっては商業施設の撤退等も見られることから、代替機能の確保・提供等により生活利便性を確保します。	
・守谷駅を核とした都市拠点の形成を進めていくことで、まちの利便性を一層向上させていきます。	
□安心な生活環境の創出	【まちづくり部】企画課
・まちの防災機能に対するニーズが高まっている状況踏まえ、防犯灯や防犯カメラの整備・拡充などを進めるとともに、防犯パトロール活動などの充実を図ります。	
・自動車交通量の増加への対応として、通学路等の安全確保、交通安全施設の充実といった交通安全施策を進めます。	
具体的な施策	
■公共交通ネットワークの再構築	【まちづくり部】企画課
・利用目的（通勤・通学、日常生活、高齢者・交通弱者の移動など）や交通機能としての役割、事業主体（民間、公営）などを総合的に考慮しながら、本市の公共交通ネットワークの再構築を進めます。	
■買物環境の充実	【まちづくり部】経済課、企画課
・大型商業施設の撤退が発生している地区においては、新たな店舗誘致等に取り組みます。	
・高齢化の進展等を踏まえ、特に日用品等の買物について、移動販売、買い物代行サービス、移動支援サービスなど、総合的な視点から買物環境の充実を図ります。	
■守谷駅駅口市有地の有効活用	【まちづくり部】企画課
・守谷駅駅口市有地（1.2ha）について、市民ニーズを踏まえながら、都市拠点として求められる機能の導入による有効活用を進めます。	
■まちの防災機能の底定	【まちづくり部】交通安全課
・防犯灯・防犯カメラについては、設備の増設に加え、LED化による照度の増強を通じて、夜間でも安全に歩行・移動できる環境を整備します。	
・防犯カメラの設置や市民による防犯パトロール活動の充実により、まちの犯罪抑止力を向上させます。	
・警備機員の活用により、専門的な見守りから防犯対策の充実を進めます。	

“住まう”まち・守谷の創造

(住み続けることができるまち)

TXから始まった公共交通の需要

- ・都会人は公共交通を利用する。
- ・車を利用しなくて良いまちづくり。



「土地は安いから引っ越してきたのに、車がないと生活できないの!!」
茨城県民の常識は、非常識だったことに気づかされた。



公共交通の充実



守谷市の路線バス：関東鉄道のバス路線図

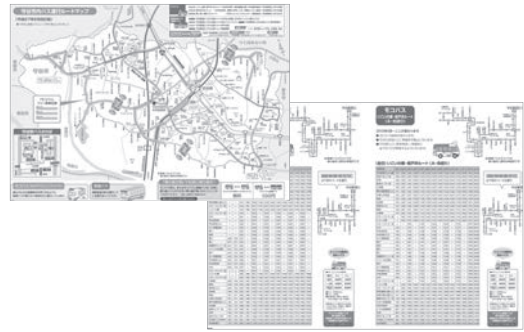


守谷市のコミバス：モコバスの紹介

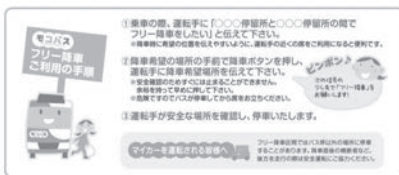
- ◆三菱ローザ（定員29人）：4台
- ◆いすゞ・エルガミオ（定員50人）2台



守谷市のコミバス：モコバスルートマップ



守谷市のコミバス：モコバスの特徴



守谷市のコミバス：モコバスの利用状況

●モコバスの利用状況（平成24年4月～平成26年3月）

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	月平均
乗車回数	9,402	9,212	9,105	9,090	9,252	9,245	9,245	9,245	9,245	9,245	9,245	9,245	110,140	9,178
乗客数	3,834	4,131	3,896	4,261	4,284	4,793	4,763	4,253	4,253	4,793	4,253	4,417	51,146	4,262
乗客数	3,241	3,479	3,241	3,584	3,584	3,584	3,584	3,584	3,584	3,584	3,584	3,584	42,856	3,571

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	月平均
乗車回数	9,402	9,212	9,105	9,090	9,252	9,245	9,245	9,245	9,245	9,245	9,245	9,245	110,140	9,178
乗客数	4,281	3,894	4,281	4,281	4,281	4,281	4,281	4,281	4,281	4,281	4,281	4,281	51,146	4,262
乗客数	3,113	3,258	3,258	3,258	3,258	3,258	3,258	3,258	3,258	3,258	3,258	3,258	42,856	3,571

運行開始 平成21年8月
平成26年6月 累積乗客50万人

バス利用の問題点・課題

バスに乗りたい



「見えバス」で解決



守谷市に「見えバス」導入概要

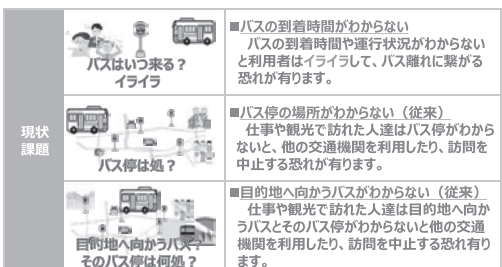
守谷市にお住いの地域住民の方が安心して暮らせる
街づくりのために 全てのバスに導入！

（路線バス・コミバス計36台に導入）



新バスロケーションシステム 「見えバス」のご説明

バス利用者の課題



この情報を必要としている

バス会社でも膨大なデータを持っていながら有効活用が出来ていない。
バス会社の課題をITで解決することができると考えられた。

必ず出発地点と到着
地点を入力する

利用者のためのバス表示システムの仕組み

同時に市町村内の**複数**バス事業者のバスが表示され、利用者は**全国どこに行っても**無料で確認できます。

GPS 位置情報

バス用端末 (タブレット)

A社バス

B社バス

携帯電話回線
インターネット回線

運行情報収集

利用者情報収集

利用者 (スマホ等)

運行情報配信

クラウド

弊社

利用者情報収集

バス運行者

25

25

見えバスアプリのUI（&バス利用者への情報全て）

「利用者位置から表示、ワンタッチでバスが見える」

アイコンをタッチしただけで利用できます
リアルタイムでバスの位置がわかります

A black smartphone is shown vertically. The screen displays the 'Mie Bus' app interface. At the top, it says 'Mie Bus' and '利用者の位置から表示'. Below this is a large, light gray button with the word 'タッチ' (Touch) in black Japanese text. A white mouse cursor icon is pointing at the button. The phone has a black bezel and a visible home button at the bottom.

見えバスアプリのUI（＆バス利用者への情報全て）

「利用者位置から表示、ワンタッチでバスが見える」

アイコンをタッチしただけで利用できます
リアルタイムでバスの位置がわかります

ワンタッチで地図が表示され、バスも見えます

- バス停
- バス現在地
- 利用者現在地
- バナー広告

見えバスアプリのUI (&バス利用者への情報全て)

「利用者位置から表示、ワンタッチでバスが見える」

アイコンをタッチしただけで利用できます
リアルタイムでバスの位置がわかります

わかること：
バスの現在位置、運賃情報、行先、路線、時刻表、
所要時間（乗計画）、ノンステップバス

バスをタッチすると

ワンタッチで地図が表示され、バスも見えます

バス停
バス
現在地
利用者
現在地
バスター広告

路線が分かる

時刻表も分かる

通過/バス停
名も分かる

遅れも分かる

見えバスアプリのUI (&バス利用者への情報全て)

「利用者位置から表示、ワンタッチでバスが見える」
アイコンをタッチしただけで利用できます
時刻表もわかります

タッチ

バス停

路線表示

時刻表

遅れも見えます

「見えパス」サービスは？ ワンクリックで現在地とバスが見え、文字入力が必要な入力操作です。

トップ画面に地図が表示され、現在地とバスが見え、文字入力が必要です。

バス停名や路線を知らなくても、バスと停留所が見え、タッチすると時刻表や路線、路線が表示されます。

ワンクリックで見えます！

文字入力がいりません！

停留所をタッチすると時刻と路線が表示

利用自由な地

バスをタッチすると時刻と路線が表示

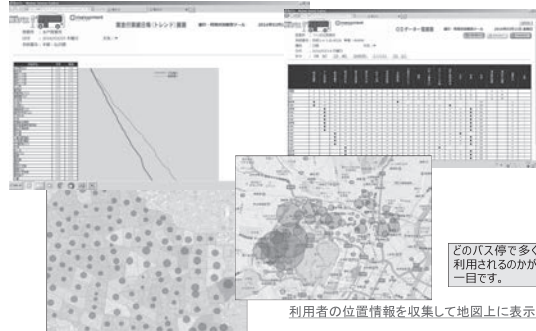
市役所Newsをリアルタイムに表示します。

利用者の現在地、バスの現在位置
 停留所、停留所時刻
 路線表
 時刻表
 停留所検索
 停留所検索履歴
 市役所News検索履歴
 天気予報 (weather) ※利用開始後、5年以内に入力されたバス・停留所は自動的に、最も信頼して利用されたことと判断されます。(保守期間あり)

アプリはダウンロードもインストールも不要です
 Web版はインターネットブラウザから利用できます

[illegible][illegible]

運行・利用状況報告/ODデータの活用ご提案



蓄積したデータの有効な分析、活用することによって、最適な路線・ダイヤ編成が実現可能となります。
 ①データにバス位置情報を含めると、時刻表と実際のバスの運行位置とのずれがわかり、的確な時刻表に定えられます。
 ②乗降データを分析してのバス停から乗入りの利用状況が把握でき、地図上にカラー表示も可能です。
 ③無駄のないダイヤ改正により、お客様の多い場所へルート変更しより満足度を高めることが可能となります。
 ④的確な運行計画が可能になり、乗客に不満の出ない運行改定と、運行経路のスムーズ化を実現します。

地域情報プラットフォーム「Adloco」

- ①行政情報サービス
- ②観光情報
- ③地域紹介
- ④他の交通機関情報
- ⑤気象情報
- ⑥防災情報

とも連動することができます。

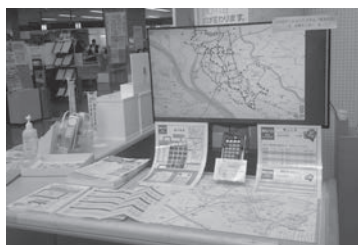


デジタルサイネージでの表示

守谷駅モビル



守谷市役所1階ホール



デジタルサイネージの設置

35

ご清聴 ありがとうございました



(受理日 2017 年 3 月 16 日 掲載決定日 2017 年 3 月 19 日)



嶋原育子 (Ikuko Shigihara)

茨城キリスト教短期大学教養学科卒業 (1980 年)、茨城大学大学院都市・システム研究科後期博士課程修了 (2017 年)。博士 (都市・システム)。日立製作所でコンピュータと触れ、インターソシオシステム(株)設立 (1988 年)。組込みソフト、管理システム等のシステム開発に従事。現在、(株)マネジメントシステム代表取締役。バスロケーションシステム「見えバス」を開発し全国への普及に努める。中小企業団体等の理事多数。

日本イノベーション融合学会のご案内

～Innovation Fusion Society of Japan (IFSJ)～

目標： 2021 年に、“知のオリンピック”を！

学会 HP はこちら！

<http://www.ifs-j.com>

旧 <http://www.ifsj.jp>

創設理念

グローバル化時代に、変化と競争に果敢にチャレンジし新たな価値を生み出すイノベティブ人財を多方面から結集し、相互のコラボレーションから、異分野間の融合領域においてイノベーションを創出することで我が国の活力増進、社会経済力向上、国際貢献に資することを目的とする。

したがって、既存の制度・仕組み・ルール等に囚われず、良いところは相互に学び伸ばし、新しいアイデアや、イノベーションの種になり芽になる「モノ・コト・イシ」に関わる老若男女の知（知識＋知恵＋知心）を、あまねく進んで取り入れる融合学会とする。

2014 年 04 月 01 日現在

創設背景

20 世紀末に起きたいわゆるバブル経済崩壊後の失われた 10 年は、21 世紀に入っても終熄せず、失われた 20 年とも言われる経済不況が続いていた。

2012 年 6 月に開催された産業構造審議会新産業構造部会では、わが国の経済を長らく覆う「閉塞感」の背景には、経済状況の構造的な行き詰まりがあるとし、第一が「企業戦略・産業構造」、第二が「就業構造」と 2 つの行き詰まりをあげている。

こうした中で、たとえば、従来の IT の役割が変化し、ビジネスの効率化から、IT は、IT 関連産業の枠を超え、他産業、他分野との融合によってイノベーションを起こし、新たなサービスを創造する役割を担いつつある、としている。

このような状況を鑑みれば、All Japan の精神の下、全省庁や全産業界が協働して支援する体制の確立が望まれる。

イノベーションの現状を見ると、日本のイノベ

ーション研究・教育は完全に立ち遅れていると言わざるを得ない。

そこで、日本産業界の喫緊の課題は、次世代イノベティブ人財の育成であるとの認識の下、イノベーションに関係・関連する学者、経営者、ビジネスマン、起業家、専門家、政府・自治体関係者等に広く参画をお願いし、柔軟でユニークな発想の下に、個人や地域の小さなイノベーションから地球規模の大きなイノベーションまで、知の共有と研鑽の場として多様な知を結集する知の融合学会を創設することになった。

また、知の融合学会のビジョンとして、「Intelligent Olympics 知能オリンピックス」提唱者である青山学院大学石川 昭名誉教授を最高顧問にお迎えし、2021 年に「知のオリンピック」を開催することを目標として同好の士が集結した。

学会役員

(2017年03月14日現在)

最高顧問：相磯 秀夫（慶應義塾大学名誉教授，東京工科大学名誉教授・元学長）

特別顧問：岡田 秀一（石油資源開発(株)社長，前日本電気株式会社副社長，元経済産業審議官）

特別顧問：郷農 彬子（(株)バイリンガル・グループ代表取締役社長，元文部事務官）

特別顧問：小山 嘉昭（元財務省理財局次長，元日本銀行理事，元ルーマニア大使）

特別顧問：佐々木浩二（中部大学客員教授，株式会社アドイン研究所代表取締役）

特別顧問：竹内 弘之（一般社団法人中部産業連盟参与，元全日本能率連盟会長）

特別顧問：谷口 恒明（横浜商科大学理事・評議員，元日本生産性本部理事長）

特別顧問：永野 博（科学技術振興機構研究開発センター研究主幹，元文部科学省科学技術政策研究所長）

特別顧問：野中郁次郎（一橋大学名誉教授，早稲田大学特命教授）

特別顧問：林 良造（東京大学公共政策大学院教授，元経済産業省経済産業政策局長）

特別顧問：三井所清典（日本建築士会連合会会長，芝浦工業大学名誉教授，アルセッド建築研究所所長）

顧問：上野 保（東成エレクトロビーム株式会社会長）

顧問：小島 昇（日本経営管理協会代表理事，千代田税理士法人所長）

顧問：高橋 成知（株式会社経済産業新報社代表取締役社長）

顧問：野秋 盛和（T&T パートナース理事，元株式会社コア常勤監査役）

顧問：米谷 齋（公認会計士，公益社団法人全日本能率連盟監事，元監査法人代表社員）

会長：有賀 貞一（AIT コンサルティング株式会社代表取締役，元 CSK 代表取締役）

副会長：片岡 方和（株式会社ちふれ化粧品代表取締役社長）

副会長：北川 正恭（早稲田大学マニフェスト研究所顧問，元三重県知事）

副会長：反町 勝夫（株式会社東京リーガルマインド代表取締役会長，LEC 大学学長，弁護士）

副会長：中川 十郎（日本ビジネスインテリジェンス協会理事長，名古屋市立大学 22 世紀研究所特任教授）

副会長：羽田 祐一（経営コンサルタント代表，元日本電気株式会社専務取締役）

副会長：播磨 崇（NPO 法人 IT コーディネータ協会会長，元富士通株式会社常務取締役）

副会長：向井地純一（はごろもフーズ(株)監査役，元農林中央金庫副理事長，元全中専務理事）

副会長：和田 成史（株式会社オービックビジネスコンサルタント代表取締役社長，CSAJ 名誉会長）

理事長：高梨 智弘（T&T パートナース会長，株式会社日本総合研究研フェロー，自治医科大学客員教授，公認会計士）

副理事長：小野 瀬由一（中小企業診断士，医業経営コンサルタント・東京 ITC 副理事長）

副理事長：門田 弘蔵（香港貿易発展局東京事務所次長，兼 Marketing Manager，米国公認会計士，元丸紅）

副理事長：橋本虎之助（橋本総合特許事務所所長，弁理士，グローサクストコンサルティング(株)社長）

北海道支部長：赤羽 幸雄（有限会社マルチキャスト代表取締役，札幌学院大学客員教授）

新潟支部長：渡辺 力（新潟関谷自動車学校総務経理部長）

監事：秋葉 武志（公認会計士，税理士）

監事：岩田 浩一（公認会計士，税理士）

事務局長：海老沢光夫（NPO 法人内部統制評価機構事務局長，元株式会社日本総合研究所）

幹事：高橋 一男（株式会社ディーネット代表取締役）

知の研究拠点リスト及び責任者

2017年03月14日現在（注：五十音順）

- | | | | | | |
|----------------------------------|------|-----------|--------------------------------|------|-------|
| A. 「知のオリンピック」SIG（東京都） | 最高顧問 | 相磯秀夫 | 42 「水素水の知」拠点（東京都） | | 田中武馬 |
| B. 「イノベーション・プロセスの知」SIG（東京都） | | 国近昌裕 | 43 「スマート農業の知」拠点（東京都） | 副会長 | 向井地純一 |
| C. 「ICG-SIG」（福岡県） | | 岩崎博信 | 44 「セレンディピティの知」拠点（東京都） | | 藤井徳久 |
| 1 「アーカイブの知」拠点（東京都） | | 常盤拓司 | 45 「総合商社の知」拠点（東京都） | 副理事長 | 門田弘蔵 |
| 2 「IoT/IoE の知」の拠点（新潟県） | | 伊藤雅人 | 46 「タカラジェンヌ流自己表現養成の知」拠点（東京都） | | 紫咲大佳 |
| 3 「IT 経営の知」拠点（東京都） | | 平 春雄 | 47 「地域の自立を目指すスマートエネルギーの知」（三重県） | | 坂内正明 |
| 4 「IT マーケティングの知」拠点（東京都） | | 丸谷幸夫 | 48 「地域活性化の知」拠点（福岡県） | | 江崎晃一 |
| 5 「アジアの知」拠点（新潟県、長岡） | | 加藤 誠 | 49 「地域にある老舗中堅企業活性化の知」（新潟県） | | 渡辺 力 |
| 6 「新しい会計の知」拠点（東京都） | | 山口揚平 | 50 「地域連携医療ネットワークの知」拠点（宮城県） | | 竹内与志夫 |
| 7 「暗号の知」拠点（東京都） | | 亀田 修 | 51 「知的財産の知」拠点（東京都） | | 田中康子 |
| 8 「e-ラーニングの知」拠点（東京都、町田） | | 岡田安人 | 52 「知の経営（Chi Mgt.）の知」拠点（東京都） | 理事長 | 高梨智弘 |
| 9 「医易同源の知」拠点（東京都） | | 藤掛庚汪 | 53 「知の巡りをよくする知」拠点（宮城県） | | 黒河英俊 |
| 10 「イノベーション・メソッドの知」拠点（東京） | | 今泉 竜 | 54 「中国のIT の知」（東京都） | | 辰巳 勉 |
| 11 「イノベティブ人財開発と活用の知」拠点（東京都） | | 玉木欽也 | 55 「中国の知」拠点（東京都） | | 沼澤昭仁 |
| 12 「イノベティブ・ベストプラクティスの知」拠点（東京都） | | 荒川弘熙 | 56 「中小企業人財育成の知」拠点（東京都） | | 荒木義修 |
| 13 「イノベティブモビリティの知」拠点（東京都） | | 西山敏樹 | 57 「超微粒子選別・発生システムの知」拠点（東京都） | | 羽柴智彦 |
| 14 「インタビューの知」拠点（東京都） | | 沖中幸太郎 | 58 「繋ぐーツナギストの知」拠点（千葉県） | | 乃万克也 |
| 15 「WebQ の知」拠点（神奈川県） | | 濱田幹也 | 59 「Duke の知」拠点（東京都） | | 上房典子 |
| 16 「Web デザインの知」拠点（東京都） | | 郷家冴香 | 60 「ドローンの知」拠点（東京都） | | 酒井学雄 |
| 17 「Well Being の知」拠点（東京都） | | 猿谷清吾 | 61 「日本伝統アートの知」拠点（東京都） | | 谷澤一平 |
| 18 「営業効率アップの知」拠点（東京都） | | 橋本幸夫 | 62 「土と緑の知」拠点（北海道） | | 佐藤一彦 |
| 19 「ESCO 事業の知」拠点（東京都） | | 木暮 徹 | 63 「土砂災害の知」拠点（東京都） | | 森 俊勇 |
| 20 「オフィスソリューションの知」拠点（東京都） | | 小林 款 | 64 「新潟県の地域活性化の知」拠点（新潟県） | | 藤縄美栄子 |
| 21 「海外プロパティアンドタックスマネジメントの知」（東京都） | | 下崎 寛 | 65 「農協業務監査の知」拠点（新潟県） | | 安中まゆみ |
| 22 「勝ち抜く会社の知」拠点（東京都） | | 岩崎潤也 | 66 「バイリンガルの知」拠点（東京都） | 特別顧問 | 郷農彬子 |
| 23 「勝ち抜く商店、商店街のための課題の知」拠点（東京都） | | 上原 正 | 67 「バングラディッシュの知」拠点（東京都） | | 小野智史 |
| 24 「簡易キャッシュフローの知」（東京都） | | 簾内俊幸 | 68 「ビジネスインテリジェンスの知」拠点（東京都） | | 増田博美 |
| 25 「環境改善安全の知」拠点（東京都） | | 貞金佳尚 | 69 「ビジネス・プロセスの知」拠点（東京都） | | 山本哲郎 |
| 26 「看護の知」拠点（東京都） | | 金井 Pak 雅子 | 70 「ビックデータ・モバイルソリューションの知」（東京） | | 木村礼壮 |
| 27 「企業再生の知」拠点（福岡県） | | 崎田松男 | 71 「病院管理イノベーション集合知」拠点（群馬県） | | 西山信之 |
| 28 「金融の知」拠点（東京都） | | 山村延郎 | 72 「品質創造の知」拠点（東京都） | | 大藤 正 |
| 29 「クラウド・サービスの知」拠点（東京都） | | 松島桂樹 | 73 「福井の知」拠点（福井県） | | 横屋俊一 |
| 30 「グローバルイノベーションの知」拠点（東京/シンガポール） | | 石田謙太郎 | 74 「ブルトウスの知」拠点（東京都） | | 盛川英典 |
| 31 「建設と介護の複業の知」拠点（岐阜県） | | 阿部伸一郎 | 75 「ブラジルの知」拠点（東京都） | | 田中 亨 |
| 32 「国際教育の知」拠点（東京都） | | 上房安仁 | 76 「プロジェクトマネジメントの知」拠点（愛知県） | | 百村幸男 |
| 33 「コラボネットの知」拠点（東京都） | | 宇野澤康弘 | 77 「弁護の知」拠点（大阪府） | | 岡田康夫 |
| 34 「幸せな職場・家庭・人生を実現する知」拠点（新潟県） | | 石橋正利 | 78 「ベンチマーキングの知」拠点（東京都） | 理事長 | 高梨智弘 |
| 35 「次世代コードの知」拠点（東京都） | | 東 陽一 | 79 「法務・コンプライアンスの知」（東京都） | | 岡田洋介 |
| 36 「社会システムデザインの知」拠点（愛知県） | | 三宅創太 | 80 「北海道の知」拠点（北海道） | | 赤羽幸雄 |
| 37 「女子力イノベーションの知」拠点（東京都） | | 麻生美央 | 81 「本のオブジェの知」拠点（東京都） | | 山口友都 |
| 38 「情報システム超高速開発の知」拠点（東京都） | | 木村礼壮 | 82 「見えバスの知」（茨城県） | | 鳴原育子 |
| 39 「情報セキュリティの知」拠点（東京都） | | 白井 力 | 83 「薬膳の知」（東京都） | | 辰巳 洋 |
| 40 「新エネルギーの知」拠点（神奈川県） | | 足立秀夫 | 84 「山形市の知」拠点（山形県） | | 後藤 寛 |
| 41 「人財育成の知」拠点（東京都） | | 斉藤 実 | 85 「郵便の知」拠点（長野県） | | 鳥羽章夫 |

知の融合（拠点間コラボ）

縦割りになっていた研究や実務を、関係する「知の拠点」ノウハウとコラボし、必要な人脈をフル活用し、知のプロジェクト化に結びつける＝SIGの設置＝拠点間コラボレーションによってイノベーションを起こす

SIG-A：知の拠点の総合力で「知のオリンピック」を成功せる。

SIG-B：知の拠点の総合力で「イノベーション・プロセス」を構築する。

SIG-C：知の拠点の総合力で「ICG 国際コンサルティング」で世界に貢献する。

SIG

- | | |
|----------------------|-----------------|
| ・知のオリンピック SIG： | 委員長：相磯 秀夫（最高顧問） |
| ・イノベーション・プロセス研究 SIG： | 委員長：国近 昌裕（専務理事） |
| ・ICG-SIG | 委員長：岩崎 博信（専務理事） |

委員会

- | | |
|----------------------|---------------------|
| ・国際委員会： | 委員長：田中 亨（専務理事） |
| ・学術誌作成委員会： | 委員長：大藤 正（専務理事） |
| ・年次大会実行委員会（2017 年度）： | 委員長：金井 Pak 雅子（専務理事） |
| ・広報委員会： | 委員長：木村 礼壮（専務理事） |
| ・教育・研修・調査委員会： | 委員長：荒木 義修（専務理事） |
| ・表彰委員会： | 委員長：相磯 秀夫（最高顧問） |
| ・会員管理委員会： | 委員長：海老沢光夫（事務局長） |

『イノベーション融合ジャーナル』 刊行・執筆・投稿・審査規程

第一節 刊行

1. 目的

『イノベーション融合ジャーナル』(The Journal of Innovation Fusion)は、社会の構造変革に資する学際的な成果を広く扱う。異分野間の融合に基づく新たなイノベーション創出の知を集め、世界の活力増進、社会・経済力のアップ、国際貢献に資することを目的とする。日本文か英文の「原著論文」、「研究ノート」、「事例報告」、「書評」の4つのタイプの原稿を収録して発刊することで、当該分野で活躍する研究者や実務家の育成と学術的知識の実務適用を目指す。

2. 刊行主体

本誌の発行は、日本イノベーション融合学会(Innovation Fusion Society of Japan: IFSJ)が行う。併せて論文誌の編集については、「イノベーション融合ジャーナル編集委員会」が行う。

3. 刊行回数・方法

本誌は年に原則2回刊行する(増刊もありうる)。電子ジャーナル形式での出版を基本とする。

4. 編集委員会の構成

編集委員長、副編集委員長、編集委員は、研究者と実務家のバランスを重視し理事長が推薦し、その結果に基づき理事会で決定する。編集委員長及び副編集委員長は1名ずつ、編集委員は10名程度とし、編集委員長は、必要に応じて編集委員会を招集することが出来る。また編集委員会は、場合によりTV会議やE-mail等の情報伝達手段を用い開催することも出来る。編集委員長が一定の事情から業務にあ

たれない場合には、副編集委員長が代理を務めることとする。

5. 著作権

著作権(複製権や公衆送信権を含む)は学会に所属する。併せて掲載された論文の著者の全員は、論文を電子化してインターネット上で公開することに同意する。

第二節 執筆

1. 掲載の種類

本誌では、イノベーション融合に関する日本文か英文の「原著論文」、「研究ノート」、「事例報告」、「書評」の4タイプの原稿を収録する。各々の性質については、次の通りに整理される。

- (1) 原著論文=実証的研究あるいは理論的研究の成果として、高い独創性と公益性を有するもの。
- (2) 研究ノート=研究の中間報告または予察的な研究報告だが、幅広く共有する価値があるもの。
- (3) 事例報告=様々な分野のイノベーション融合に関する実務成果と、その効果をまとめたもの。
- (4) 書評=特定文献に関する評価を総合的に論じて、著者の独創的な考えや見方を提示したもの。

なお、本誌に掲載される(1)―(4)の掲載文は未発表で他の学術雑誌に投稿中でないものとする。

2. 論文等の分量

- ・原著論文については、指定のフォーマットを用いて掲載時10ページ以内とする。
- ・研究ノートと事例報告については、指定のフォーマットを用い掲載時8ページ以内とする。
- ・書評については、指定のフォーマットを用いて掲

載時 4 ページ以内とする。

3. 論文等の構成と内容

- ・原著論文と研究ノートについては、研究論文の色が強い「研究の背景」、「研究の目的」、「研究で用いた手法」、「研究の結果と考察」、「今後の課題」等を含め極力平易な表現に努める。
- ・研究ノートや書評は、フォーマットを変えない範囲であれば構成や内容は、著者に一任する。

4. 記述および表現についての注意事項

本文中の記述は簡易明瞭を旨とする。資料の引用以外では、難読漢字や旧仮名遣いの使用を避ける。図表については、読者の理解に効果があるものを厳選して掲載し、文章表現との相乗効果を図る。また社会通念上性や職業、身体的特徴、精神的特徴、旧弊的身分慣行等についての差別表現については、特にそれが本文中で考察・分析の対象になっている場合、または事例研究で情報提供者等の発言をそのまま掲載する等の必然性が高い場合を除き、避ける事とする。

5. 倫理的配慮

投稿原稿中で、特定の人物・団体・ケースを扱う場合は、それに関わる個人や団体の了解を得て執筆する。また、個人や団体名は原則として匿名表記とし、内容展開上での必要性がある場合は、当該個人や団体の了解を得て掲載を行う。更に、人を対象にする研究で所属機関等の研究倫理審査委員会の許可を得て行ったものについてはその旨を記す。全般的に倫理的な配慮の事項については簡潔に原稿内に記載する。以上を前提として原稿の審査等を進める事とする。

6. 本文の執筆

本文の執筆については、フォーマットの指定に従って執筆すること。指定に沿わないで執筆してい

る場合、審査に入らない事があるので十分注意されたい。

7. 二重投稿等について

審査中に二重投稿が判明した際には、審査をその時点でとりやめる。万一掲載後に二重投稿が判明した際には、掲載文を削除し、発覚後 10 年以内の投稿禁止措置をとるので注意されたい。

第三節 投稿

1. 投稿の原則

投稿者は、少なくとも著者一名は日本イノベーション融合学会会員とする。この場合、筆頭著者であることには限定しない。掲載原稿は自由投稿を原則として、毎年 11 月末日と毎年 5 月末日を締切日とする。ただし、学会の総意として特集テーマ号を発刊するときには、別途締切日を公告する。学会員にとって価値のあるテーマがある際には、編集委員会が特定の執筆者へ原稿執筆を委嘱することもある。

2. 投稿や掲載にかかる費用について

すべての原稿の種類について、投稿料として 1 編 1 万円を学会の指定口座に振り込んで頂く。また原著論文と研究ノートは査読が必要となるので、別途 1 編 1 万円を加算することとする。なお、前記の基準ページを超える場合には、別途掲載料を請求することになる。

3. 原稿の作成と送付

フォーマットは Microsoft Word[®] で作られており、これを用い作成して、以下の指定の電子メールアドレスに送付すること。送付され次第、原則 2 日以内に投稿者へ届いた旨、返信する。

E-mail : nishibus@tcu.ac.jp (副編集委員長、東京都市大学都市生活学部 准教授 西山敏樹あて)

4. 投稿原稿の扱い

全ての投稿原稿について、採択されなかった原稿については投稿者に返却をしない。

5. 著者校正および別刷

著者校正は原則として一度行う。別刷については、学位審査やビジネス活用等で必要とする場合に著者負担で行う。別刷申込については上記副編集委員長あてで E-mail を送付すること。

第四節 審査

1. 審査の原則

原著論文と研究ノートについては、編集委員会が指定の 2 名以上の査読者が著者匿名の状況で査読する。査読者には、論文のテーマを鑑み、そのテーマに精通した十分な学識を持つ者を選び、公正かつ厳密な査読を行ってもらふ。事例報告と書評については本誌に適切な内容か等を編集委員会内部で査読する。これも著者匿名で審査を行い内容に精通する査読者 2 名を選ぶ。

2. 審査者の役割

2 名の審査者は、編集委員会所定の基準に従って審査を厳正に行う。採択の可否、修正箇所、意見等を記した審査結果を査読の依頼日から起算して、4 週間以内に編集委員長あて提出する。

査読結果は編集委員長から投稿者へ E-mail で返信する。条件付き採録の際には、執筆者へ修正期日を指定し（概ね 4 週間以内の修正期間）、修正稿投

稿を依頼する。再査読の結果については、編集委員長から投稿者へ E-mail で返信する。編集委員長は、掲載対象の原稿の全ての査読結果が出次第、編集委員会を招集して掲載原稿を委員会メンバーの総意の下に決定する。

3. 論文の審査基準

投稿原稿は、以下の 10 の基準で評価される。各基準について、1 ないし 5 の 5 段階で各査読者が評価する。複数の査読者の評価を見て、最終的な掲載については編集委員会で決定を行う。

- (1) 研究目的、問題設定の明確性
- (2) 文献調査・検討の適切性
- (3) 理論・仮説・分析枠組みの明確性
- (4) 研究設計の適切性
- (5) 実証及び論証方法の妥当性
- (6) 考察及び理論的解釈の深さ
- (7) 結論の明確性、有意義性
- (8) 実務的重要性
- (9) 論文構成と文章表現
- (10) 研究の独創性

4. 審査報告書の管理

編集委員長は、任期中に提出された審査報告書の管理を細心の注意を持って行う。

5. 委嘱原稿

委嘱原稿については、この規程の限りではない。

2015 年 10 月 3 日 制定

イノベーション融合ジャーナル 第2巻 第1号

2017年4月30日発行

編集発行 日本イノベーション融合学会

事務局 〒103-0013 東京都中央区日本橋人形町 1-9-2 富士ビル 5階

電話番号 : 03-6661-6306

FAX 番号 : 03-3666-3068

URL : <http://www.ifsj.jp/>

本誌に掲載された論文の著作権と出版権は日本イノベーション融合学会に帰属します。
