

公益事業学会2025年度(第75回)大会

研究報告予稿集

期 会	日 場	2025年6月14・15日 桃山学院大学 和泉キャンパス
--------	--------	------------------------------------

公益事業学会

研究報告予稿集

目 次

【電力・ガスセッション】

中国の天然ガス事業における競争政策の導入と市場化改革の課題（馬 傑夫）.....	1
経済産業省による電力分野の競争政策（限界費用玉出し・内外無差別）の問題点（戸田 直樹）.....	7
電気事業の人材革新（西村 陽）.....	13
日本におけるグロス・ビディングの廃止に関する一考察（草薙 真一）.....	21

【水道セッション】

民営水道事業における運営形態の変遷に関する考察（大西 智樹・森山 真稔）.....	27
上下水道施設の耐震化投資への住民理解に関する研究（原田 峻平・渡邊 壽大）.....	33
持続可能な水道料金に向けて（中村 絵理・中岡 孝剛）.....	39
水道事業におけるアフォーダビリティ計測に関する研究（浦上 拓也・武 学穎）.....	45

【交通セッション】

鉄道ネットワーク維持と自動運転（下村 仁士）.....	51
規制産業における税制の政策効果（藤井 大輔・松原 聡）.....	57
バス運転手不足の解消に向けた研究（吉田 裕）.....	63
バス輸送の安全対策に関する研究動向と今後の展望（笠井 文雄）.....	69

【パブリックセクターセッション】

PPP と公立病院の非効率性（新井 海斗）.....	75
公立小学校・中学校の運営効率化の比較検証（土井 直）.....	81
簡易郵便局の現状について（樋口 徹）.....	87

【インフラセッション】

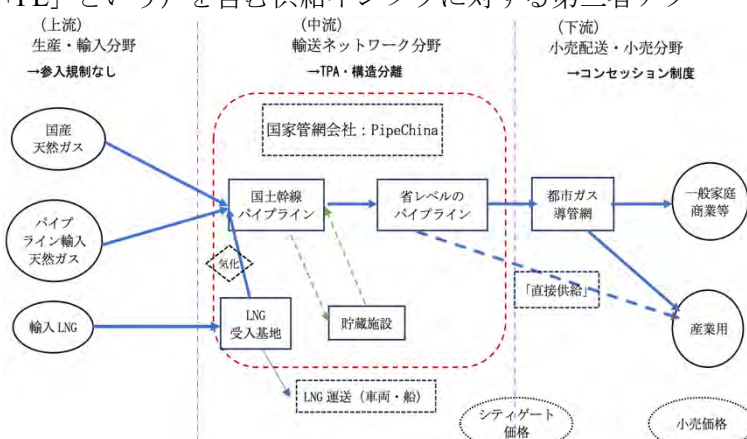
道路橋における予防保全の効果の可視化（浅川 博人・岩波 光保・池田 卓弥・山崎 達也・河野 永）.....	93
人口減少下のインフラ整備に向けた居住地選択に関する研究（後藤 久典）.....	99
PFI の多様な効果（森山 真稔）.....	105

中国の天然ガス事業における競争政策の導入と市場化改革の課題 ——日本との比較を通じて——

馬 傑夫(名古屋大学大学院法学研究科)

1、はじめに

従来、競争には不向きとされ、政府規制¹が厳に課されてきた中国の天然ガス産業においても、近年は市場化改革や競争政策導入の動きがよく見られている。とりわけ、中流の天然ガス幹線パイプライン網（以下「PL」という）を含む供給インフラに対する第三者アクセス制度（Third Party Access、以下「TPA」という）の導入や、構造分離措置の実施は、競争促進策として注目されている。また、下流の小売分野でも「直接供給」の導入により部分的な市場開放が進められているが、既存制度との整合性など、法整備に関わる課題が残されている。本稿では、中国



中国天然ガス事業の産業構造（出典：各種資料により筆者作成）

における天然ガス事業の中流（第2・3節）および下流（第4節）に焦点を当て、日本のガスシステム改革との比較を通じて、それぞれの市場化改革の現状と課題を検討し、その特徴と本質を考察する。

2、TPA 制度の導入および構造分離の実施対象について

ガス供給市場に競争を導入し、新規参入を促進するには、従来独占的地位を有していた事業者が保有する PL 等の供給インフラへのオープン・アクセスを確保することが重要である。新規参入者にとって、自ら施設を整備することが期待し得ない状況で、サービスの提供のために既存のインフラ施設の利用に依存せざるを得ないからである²。このような参入者が公平な条件で市場に参入・競争できる環境を担保する法的措置として、TPA の導入が有効とされている。さらに、インフラ施設の中立性と透明性を一層確保・強化する手段として、構造分離措置を講じる例も、日中を含む多くの国で見られる。ただし、TPA および構造分離措置の対象施設の選定に関しては、日中両国では必ずしも一致ではない。

日本では、大手3社を対象に導管部門の法的分離が実施されたが、ガス製造の中核をなす LNG 基地は構造分離の対象外とされ、TPA 規制の適用も、一次基地のタンク容量が合計 20 万 KL 以上の事業者に限定されている。一方、日本とは異なり、中国では、2014 年公表の「石油・天然ガスパイプライン網の公平な開放と監督管理弁法（試行）」に基づき、日本のような容量条件を設けず、LNG 基地も PL と同様に TPA 規制が課された³。なお、2019

¹ 本稿で取り上げる政府規制は、資源配分の非効率性の発生の防止と利用者の公平な利用の確保を主な目的とする「経済的規制」であり、労働者や消費者の安全・健康・衛生の確保、環境の保全、災害の防止等を目的とする「社会的規制」と区別される。植草益『公的規制の経済学』24～25 頁（NTT 出版、2000 年）

² 柴田潤子「不可欠施設へのアクセス拒否と市場支配的地位の濫用行為(1)」香川法学 22 巻 2 号（2002）92 頁。

³ 5 年間の試行期を経て、中国発展改革委員会が 2019 年、「油气管網施設公平開放監管弁法」（中国語）を正式に公布された。https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/ghxwj/201905/t20190531_960966.html 中

年に中国国家管網会社（PipeChina）の設立に伴い、現に行われた構造分離は、PL 以外、LNG 基地もその対象施設とされた⁴。

TPA と構造分離措置を実施する理論的な前提は、対象の施設がエッセンシャル・ファシリティ（以下、EF という。）であるかどうかにある。LNG 基地に関する EF の該当性について、ガス卸供給の新規参入者に着目したとき、その利用アクセスなしでは、市場へ参入し、競争を行うことができないという「不可欠性」、および LNG 基地の「複製可能性」を欠いていることが、LNG 基地が EF に該当することの重要な決め手とされている⁵。「不可欠性」の判断は容易であり、日本のような、天然ガスの供給が輸入 LNG に対する依存度が極めて高い場合に、基本的に LNG 基地の利用が欠かせないと言える。しかし、「複製可能性」の欠如を検討する際に、①日中両国とも LNG 基地に係る参入規制はないこと、②LNG 基地が両国それぞれの沿海地域で数多く点在しており、新規建設計画も積極的に展開していること、③中国では近年、民営企業による自主的な投資・運営が可能になったことにより、基地の保有および運営主体が多様化したこと——からとすれば、いわゆる「設備競争」の存在の関係で、日中両国とも LNG 基地の「複製可能性」を消極的に考えざるを得ない。LNG 基地の新規建設には数百億円規模の投資と長期間を要するため、新規参入にとって大きな障壁となりうるが、この点のみをもって「複製可能性」の欠如を認めることはできず、それを EF と見なしたうえで TPA 規制や構造分離措置を適用する合理性には疑問が残る。

日本において、LNG 基地は導管ネットワークと異なり、競争部門に係る設備であると認識されながら、今の TPA 制度から見れば、競争活性化の方がより重視され、多額投資及び建設の長期化に伴う短期的な「複製困難性」が認められている⁶。同時に、建設インセンティブ等への配慮もあり、容量が高い LNG 基地のみを EF として扱い、TPA 規制を課したのは、折衷策となったであろう。一方、導管のように LNG 基地に構造分離を適用することは、理論的な正当化が難しく、民間事業者の反発や投資意欲の低下を招くおそれがあるため、日本では導入のハードルが極めて高いと考えている。もっとも、日本では LNG 基地の TPA 実績が少ない現状にあり、「ワンタッチ卸」⁷という卸取引を活性化するより効果的な施策が講じられていることを踏まえ、既存の TPA 制度の存廃については、将来的に見直しの余地があると考えている。他方、中国の構造分離措置は、前述した EF 該当性基準に照らすと、LNG 基地を PL と区別せず同様に EF 施設とみなしている点で理論的な根拠に乏しいと考えられるであろう。しかし、中国では PL だけでなく、それに直結する LNG 基地や貯蔵施設も、国家エネルギー安全に不可欠なインフラと位置付けられており、いずれも国の統一的な管理下に置くべき対象とされていることが、この措置の背景にある⁸。

国天然ガス事業における TPA 規制の詳細については、同「弁法」12 条以下を参照されたい。

⁴ 現時点で、まだ統合されていない省レベルの PL や LNG 基地は存在するが、「全国一網」という改革目標が基本的に実現した。『中国天然気発展報告（2024）』12 頁（石油工業出版社、2024）。

⁵ 藤原淳一郎「LNG 基地開放問題の法的考察（特集 都市ガス産業「明日への葛藤」）」エネルギーフォーラム 47（562）（2001）97 頁。

⁶ 第 32 回ガスシステム改革小委員会（2016 年 5 月 24 日）資料 5 を参照されたい。

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/kihon_seisaku/gas_system/pdf/032_05_00.pdf

⁷ 「ワンタッチ卸」とは、ガス小売事業者が基地出口ではなく、需要場所でガスの卸供給を受けられる方式であり、小売事業者が自ら LNG 基地にアクセスする必要がある。

⁸ 中国は天然ガスを含むエネルギー分野において、「中流は政府統制、上・下流は市場化」または「X+1

3、中国の天然ガス産業における構造分離のアプローチと競争上の懸念について

ガス分野における同様の構造分離であっても、中国のアプローチは、日本における、同一グループ内で資本関係を維持しつつ分離を行う「法的分離」とはやや異なっている。中国における構造分離は、国有大手3社⁹が保有したPL等の固定資産を新たに設立された国有の管網会社（PipeChina）に売却することによって実現された。インフラの所有権が同じグループ内にとどまらず、別企業へと移転された結果、ガス事業におけるインフラ管理が一元化されることにより、日本の「法的分離」に比べて一層中立性が図られ、より徹底した分離規制と評価することができる¹⁰。その背景には、中国において、LNG基地やPLの大部分が従来から国有大手3社により保有されていたという事情がある。それらを新設の国有管網会社に統合することで、形式上は「国有から国有への移転」とどまり、日本のような民間資産の強制的な移転とは異なり、構造分離に伴う民間企業の利益損失や投資インセンティブの低下の懸念は中国では生じにくい。さらに、中国の構造分離アプローチは、従来からの国有大手3社による「垂直統合」を解消し、ガス輸送PLの効率化を通じて、民間や外国企業の参入を促す開放的な市場環境の形成を目指している。また、制度面では、卸供給分野における国有企業の比較優位性を弱め、LNG基地へのアクセス機会を民間企業にも均等化させることが可能となり、結局、民業圧迫の緩和と競争の促進が期待される。

しかしながら、中国は「法的分離」に比べてより積極的な構造分離アプローチを採用したものの、国有大手3社と独立したPipeChinaとの間に依然として緊密な人事関係が存在しているようである¹¹。管網会社であるPipeChinaの非公開情報を不当にガス供給会社である国有大手3社に漏洩されたり、アクセス条件について後者に不当に優遇したりするという競争上の懸念が残るため、競争政策の観点から、情報の適正な管理及び差別的取扱い禁止の確実な確保を一層求める必要があるであろう。この点については、日本では、「法的分離」に加え、導管部門の更なる中立性確保を求めるために、関わる行為規制もセットとして導入されている¹²。中国のPipeChinaは国有大手3社とは同じ国有企業であり、相互に深い人事的関係を保っているなら、民間企業などが国有大手3社に劣後しない条件でPLにアクセスできるように、日本のように、情報遮断措置や人事交流に関する規制も構造分離にあわせて講じる必要があると考えている。

4、中国天然ガス事業における市場化の考察——小売分野を中心に

4、1 中国における天然ガスの「直接供給」と小売分野の市場開放

中国の天然ガス分野における競争政策の導入と市場開放は、主に上流および中流におい

+X」構造の実現を基本方針とし、特に中流ネットワークの一元的な政府管理を重視している。

⁹ CNPC（中国石油天然気集団）、Sinopec（中国石油化工集団）及びCNOOC（中国海洋石油集団）を指す。

¹⁰ 中国の構造分離は、資本関係の存続を認めない「所有権分離」に近いものの、実際に、国有大手3社は分割と再編を経てPipeChinaの出資会社となり、後者との資本関係が完全に切り離れていないため、「所有権分離」とは多少違っている。

¹¹ 報道によれば、PipeChinaの初代社長には元CNPC社長の侯啓軍氏が就任し、従業員の多くも国有大手3社からの転籍者で構成されている。初回の人員編成では約500人がこれらの企業から移籍したとされる。

¹² 現行の日本ガス事業法では、情報の適正な管理のための体制整備や、兼業規制等について規定が設けられているほか、日本の「適正なガス取引についての指針」において、分離対象である特別一般ガス導管事業者とグループ内のガス小売やLNG基地事業者との間の人事交流に関して、公正かつ有効な競争の観点から「社内規程等により行動規範を作成し、それを遵守することが望ましい。」とされている。「適正なガス取引についての指針」第二部 IV 2 (2)―3③

て展開されている。一方で、下流の小売分野では、コンセッション制度¹³に基づき、特定区域においてガスの小売と導管配送事業の一体化および地域独占が維持されており、ガス導管の第三者利用が原則として認められていない。都市ガス導管は中流の幹線 PL と同様に EF に該当するインフラでありながら、両者は全く異なる制度的枠組みに置かれ、人為的に分断された別個の「システム」として扱われている。その結果、コンセッション制度の存在が障壁となり、競争政策や市場開放の波が小売段階にまで及んでいないのが実情である。

一方、海上ガスやシェールガスの開発が進み、天然ガス利用が政策的に促進される中で、大口需要家は多量の需要により価格交渉力を持ちながら、料金規制のもと、一般家庭より高い価格で都市ガス事業者から供給を受けている現状は、合理性に乏しいと言わざるを得ない。上海石油天然ガス取引所の設立により、上流供給者と大口需要家が直接交渉できる取引環境が徐々に整備される中、「直接供給」方式¹⁴が登場した。「直接供給」の導入は、規制緩和の一環として、一定の需要量基準を満たす大口需要家にガス源や供給者の自主的選択が可能となったとともに、小売事業における大口ガス供給に関して新規参入の道を開き、部分的な市場開放の契機となったことから、競争促進的效果を有すると評価できる。

4、2 中国のガス小売事業における市場化の度合い

大口需要家向け供給量を基準に部分的自由化を進める点では、日本のガス自由化改革と共通しているように見えるものの、中国において天然ガス消費水準や貯蔵・輸送・小売配送インフラの整備度に大きな地域差があるため、「直接供給」とそれに伴う大口供給の市場開放については、省・市ごとに実施の有無や需要量基準が異なっており、全国一律ではない。このように、中国における小売市場の開放度は地域間で不均衡であることから、日本の自由化プロセスと対照すると、1995 年の第一次自由化改革に相当する初期段階にも、なお到達していないと評価できる。

さらに、「直接供給」の導入、またそれに伴う大口供給の市場開放が、継続的な市場化を促進する競争政策として位置づけられるかどうかは、現時点では明確ではない。同政策が将来、全国範囲で一律に展開されるのか、日本のように段階的に自由化の範囲を拡大し、最終的に全面自由化へと移行するのかについても、不透明である。また、「直接供給」の導入を裏付ける重要な政策文書である「天然ガスの利用加速に関する意見」¹⁵に基づき、「直接供給」を導入する目的は、流通経路の短縮化による中間流通コスト削減を通じ、天然ガスの利用拡大を図ることであり、つまり、現時点では、中国による天然ガス改革策の主眼は効率向上に置かれており、大口供給の市場化を実施するという政策の旨が、日本の政策とは必ずしも一致しないであろう。

¹³ 中国のコンセッション制度は、中国語で「特許経営制度」と呼ばれ、2004 年 3 月に公表された「市政公用事業特許経営管理弁法」（中国住宅都市農村建設部）により初めて正式に制度化された。同制度に基づき、地方政府は競争入札などの形で都市ガス事業者を選定し、コンセッション契約を締結する。都市ガス事業は導管埋設など初期投資が巨額となるため、社会資本の活用と専門的な運営体制を導入すれば、地方政府の財政負担や管理・運営コストを大幅に軽減できる。また、コンセッション契約によって、事業者には導管設備の適切な維持管理とガス品質・安全の確保が義務付けられるため、安定供給も担保される。

¹⁴ 小売事業に従事する都市ガス事業者の供給プロセスを介さず、上流の天然ガス生産・輸入事業者やパイプライン会社が、一部の大口需要家に対して、直接に天然ガスを供給するという方式を指す。

¹⁵ 中国発展改革員会：「加快推進天然氣利用的意見」（中国語）

https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/201707/t20170704_963000.html

4、3 「直接供給」方式とコンセッション制度の衝突について

現在、中国のガス事業に導入されている「直接供給」ないし大口供給市場の開放は、白地地区に限ったものではなく、既存の都市ガス事業者と地方政府の間で締結したコンセッション契約によって規定され、地域独占が認められている供給区域にも侵入している。当該区域に重ねて「直接供給」を容認することは、制度上に大きく衝突を引き起こしている。

この点に関して、大口ガス供給の新規参入を可能にする同時に、従来の都市ガス事業者の利益にも配慮できるよう、日本の第一次自由化改革では、旧一般ガス事業者の供給区域ではない白地地区に限って、大口ガス事業者に対する参入規制を緩和し¹⁶（届出制の実施）、続く 1999 年の第二次自由化改革においては、独自の導管を持たない事業者等の大口供給への参入を容易にするために託送供給が導入された。

中国のガス事業にとって、「直接供給」の許容は白地地区に限定されることで、コンセッション制度に基づく従来の都市ガス小売との間に一線を画すものと考えられるが、両者が必ずしも調和し得ない矛盾が存在するわけではない。コンセッション制度は独占かつ排他的な小売販売権を都市ガス事業者に付与するのが彼らの先行の投資回収を確保するという趣旨を有するものの、日本のように託送供給を導入し、会計分離に基づく合理的な託送料金を設定することによって、利潤を再分配し、同様の目的を達成することも可能であろう¹⁷。そもそも、競争政策の観点から、中国のコンセッション制度において、競争性のあるガス小売事業と、自然独占性を有する非競争的部門である導管の建設・運営をバンドリングしている点に構造的な問題があり¹⁸、さらに、「石油・天然ガスパイプライン網の公平な開放と監督管理弁法」に基づき、現行の TPA 制度において都市ガス導管が開放の対象とされていないことも、制度上の障害となっている。

4、4 中国のガス小売事業における市場化改革に関わる法整備問題

コンセッション制度を規定している「市政公用事業特許经营管理弁法」は、中国における法規範の体系において行政規則か部門規則¹⁹に当たる。法の効力として、行政規則は憲法、法律、行政法規の次となっており、レベルが低いと考えられる。一方、「直接供給」の導入を裏付けている「天然ガスの利用加速に関する意見」等は、実は「法」さえでもなく、発展改革委員会をはじめとする国家機関が公布した、中国共産党の意志を伝える政策文書である。しかしながら、党と国の政策、党規と国法が融合・交錯するのは中国法の特徴であるため、党の政策は事実上、新たな規範を作り出す効力をもっており²⁰、それに沿って今後は立法の検討に進める可能性が高いのである。こうすると、両者が抵触したような場合、効力の優劣関係は必ずしも明確ではないことから、立法機関である全国人民代表大会によ

¹⁶ なお、1995 年日本ガス事業法改正では、大口ガス事業者が行う旧一般ガス事業者の供給区域内、すなわち白地地区以外の区域で大口供給を行う場合には、許可制を維持するとともに、小売供給の新規参入と導管の二重敷設を制限した。

¹⁷ 実は、近年、「託送供給」制度を試行的に導入し始まった都市があるものの、（例えば、「蚌埠市非家庭用導管ガス価格メカニズム改革方案（試行案）」（2022 年 11 月））同制度は定着していない。

¹⁸ 林須忠「燃気特許経営背後の四重邏輯」陳新松編『天然氣行業法律實務 3』57 頁（法律出版社、2018）

¹⁹ 行政規則というのは、中央の國務院所属の部や委員会などが、法律、國務院の行政法規・決定・命令に基づいて当該部門の権限内で制定するものである。高見澤磨ほか『当代中国法入門』120 頁（有斐閣、第 8 版、2019 年）

²⁰ 同前注、122 頁。

って、上位の法律を作成し、両者を調和・統一する必要がある。

しかし、中国においては、専門的にガス産業を規制する上位の事業法は存在しておらず、特にガスの小売分野に関して、市場化改革が競争促進的な市場開放策を支える法律レベルの法規範がほぼ空白であり、代わりに、詳細な制度設計を欠く、効力が疑われる抽象的な政策文書及び各省・市各自で制定・公布した地方的行政規則が政府通達が運用されている。新たに成立した「エネルギー法」²¹第四章には、競争促進的な条文も盛り込まれているものの、電力や石油を含むエネルギー産業全体を規律する基本法として位置づけられており、エネルギー種別ごとのより精緻な制度設計には踏み込んでいない。前述したようなガス小売事業における「直接供給」の導入を端緒とする部分的市場開放や、それとコンセッション制度との調和の在り方など、市場化・競争政策をどの程度導入するかという改革方針に関わる課題への対応は、今後、セクター別の立法に委ねるべきであると考えられる。

5、中国の天然ガス事業における市場化改革の本質

中国の天然ガス産業における市場改革は、中流の PL 施設の分離・開放を中心に競争促進を進める一方、下流の都市ガス分野では競争政策の導入に慎重である点が特徴の一つである。これに伴い、料金規制においては、中流のシティゲート価格は大幅に緩和され、現在では6割以上が市場メカニズムに委ねられている一方で、小売価格は「直接供給」を除き、依然として政府により設定されている。

日本と対照的に、LNG 基地を含む TPA 規制と急進的な構造分離を採用した中国では、上流の生産・輸入市場への新規参入が促進され、ガス供給の拡大とエネルギー安全保障の強化が図られている。また、小売段階での政府定価により、ガス料金の低廉化と安定供給も実現されている。中国の天然ガス市場化改革は、日本のように「ガス料金の最大限抑制」という目的²²を競争政策に委ねるものではなく、その実現を従来の政府規制に頼っている点で、日本の「自由化」とは必ずしも同一ではない。中国の市場化改革は「社会主義市場経済」を前提とし、国家統制の下で競争政策を選択的に導入するものである。その本質は、天然ガスの利用拡大、産業全体の効率向上、そして安定供給を優先する点にあることを鑑み、ガス小売を全面自由化する必要性は必ずしも高くないと考えている。ただし、ガス小売事業に政府規制を残すことで、小売価格が調達価格を下回る「逆ザヤ」や、産業用と家庭用との間の内部補助といった問題が生じており、今後の重要な課題となっている。

参考文献

陳新松編（2018）『天然気行業法律実務3』、法律出版社。

藤原淳一郎（2001）「LNG 基地開放問題の法的考察（特集 都市ガス産業「明日への葛藤」）」エネルギーフォーラム 47（562），96-99。

柴田潤子（2002）「不可欠施設へのアクセス拒否と市場支配的地位の濫用行為(1)」香川法学 22（2），91-125。

高見澤磨ほか（2019）『当代中国法入門』、有斐閣。

植草益（2000）『公的規制の経済学』、NTT 出版。

²¹ 「中国能源法」（中国語）https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202411/content_6985761.htm

²² 第1回 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会 ガス事業制度検討ワーキンググループ 資料5（2018年9月20日）

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/gas_jigyo_wg/pdf/001_05_00.pdf

一方、ロシアによるウクライナ侵攻などの影響で日本の LNG 調達価格が高騰した際、ガス料金の抑制において、日本の自由化改革や競争政策が必ずしも十分に機能するとは限らないことが明らかとなった。

経済産業省による電力分野の競争政策

(限界費用玉出し・内外無差別)の問題点

戸田 直樹 (東京電力ホールディングス)

1. はじめに

本稿では、東日本大震災後に新設された電力・ガス取引監視等委員会（以下、「監視等委」）が主導した電力分野における競争促進措置である、限界費用玉出しと内外無差別な電力卸売の問題点を指摘する。第2章では限界費用玉出しについて、第3章では内外無差別な電力卸売について、措置が実施された経緯を含めて説明する。第4章はまとめである。

2. 限界費用玉出しについて

2.1. 限界費用玉出しとは

大手電力が、余剰供給力全量を限界費用により JEPX のスポット市場に投入すること

2.2. 目的は次の二つ

第一に、小売全面自由化のための条件整備である。

「卸電力市場活性化は、小売市場における新規参入促進や競争の促進に不可欠であり、『需要家の選択肢』そのものと裏腹の関係にあるため、小売全面自由化を進めるに先だち、最大限の取組により促進されなければならない（経済産業省、2013）」

第二に、水平的市場支配力を極力排除した発電市場の実現（完全競争市場に近づく）である。完全競争市場が成立する条件は、(1) 無数の消費者・生産者の存在 (2) 財の同質性 (3) 情報の完全性 (4) 市場への参入・退出の自由であり、電力市場は(2)を満たしている。電力自由化は、発電の規模の経済性の消滅を前提に(1)を目指すものとの理解され、民間の大手電力を強制的に細分化することはできないので、その行動を規制し、プライステイカーのようにふるまわせて、完全競争市場を模擬しようとした試みと理解される。

2.3. 実施の経緯

大手電力9社が限界費用に基づく市場投入を自主的に表明し、監視等委が検証する形で開始された。2022年には「適正な電力取引についての指針」の「公正かつ有効な競争の観点から望ましい行為」に追加された（監視等委による検証も継続）。

2.4. 限界費用玉出しの副作用

固定費を加算しない価格で入札をするので、固定費の回収が難しくなる。これについては、「スポット市場はシングルプライスオークションであり、市場価格は必ず当該電源の限界費用以上となるので、その差分によって固定費は回収できる。もし固定費が回収できず電源の退出が続けば価格は将来当然に上がる」と言った趣旨の説明が、経済学者などによってなされていた。しかし、実際は、電力市場の不完全性に起因して、市場価格は十分に高くないので、容量市場等と併用しないと、供給力は不足する。

2.5. 限界費用玉出しは独禁法とは無関係である

監視等委の幹部が、限界費用玉出しは「独占禁止法上の要請」であると、インタビュー記事にて発言した（電気新聞 2021 年 7 月 13 日付第 3 面記事）。筆者が糾したところ、監視等委の公式見解は「電力の適正な取引を確保するという電気事業法の趣旨に基づくもので、独占禁止法上の要請ではない」とのことであった。

他方で、監視等委は適正取引ガイドラインにおいて、「スポット市場において売り札を入れる事業者のうち、市場支配力を有する可能性の高い事業者においては、余剰電力の全量を限界費用に基づく価格で入札することが特に強く求められる」と主張している。これは、「大手電力は完全競争市場におけるプライステイカーのようにふるまうことが特に強く求められる」と主張しているに等しい。独禁法もおよそ実社会では存在しえない完全競争市場を前提とした振る舞いは求めている。すなわち監視等委は、「電力の適正な取引」という抽象的な文言にだけに依拠しつつ、独禁法を超越した先鋭的な競争政策を実施してきたことになる。

この措置が供給力不足を招来する懸念があるのは 2.4 で指摘した通りである。実際、容量市場の導入をせずにこの措置を長年継続した結果、近年の電力需給のタイト化を招いている。

3. 内外無差別な電力卸売について

3.1. 内外無差別な電力卸売とは

発電事業者が卸売取引をする際に、その相手の小売電気事業者について、社内外、グループ内外に関わらず同等に扱うこと。現在の日本の電力システムでは、発電・卸売と小売の分野は競争による効率化を期待する競争領域である。競争領域では、原則は事業者間の契約は自由であるが、監視等委は旧一般電気事業者と JERA（旧一電等）の大手発電事業者に対し、内外無差別な電力卸売を求めている。

3.2. 内外無差別の目的

旧一電等が発電設備の大宗を保有していることによる市場の歪みを是正する。換言すれば、小売電気事業者間で電源アクセスのイコール・フットィングを確保し、小売市場における競争を持続的たらしめる。

3.3. 実施の経緯

監視等委は内外無差別を求めるにあたり、強制力を持った制度ではなく、旧一電等に対する自主的なコミットメントの要請というアプローチを採った。すなわち、2020 年 7 月、旧一電等各社に対し、「中長期的な観点を含め、発電から得られる利潤を最大化するという考え方にに基づき、社内外・グループ内外の取引条件を合理的に判断し、内外無差別に電力卸売を行うこと」へのコミットメントを要請した。

この要請に対して、全社が受諾したことから、各社によるコミットメントの実施状況を監視等委が監視・評価することとなった。

3.4. なぜ自主的なコミットメントの要請したのか

監視等委が再生可能エネルギー規制総点検タスクフォースの会合に提出した資料（監視等委、2022）から、引用する。

- ・ 2016 年に小売が全面自由化され、卸電力取引所での取引が拡大し、相対取引による社外への卸供給も一定程度行われるようになったが、依然として、大手電力会社

においては、取引所や新電力などの社外に卸売を行えばより高く売れる状況であっても、こうした比較・判断をせず、当然のように、自社小売から需要家への販売を優先しており、場合によっては、利益を伴わない販売価格で需要家に販売することで、シェアを拡大しようとする行動パターンに陥りがちであった。（中略）

- ・ 同質財である電気の販売において、安価な電源調達が極めて重要。多くの新電力では、競争力のある電源の保有・建設は容易ではないため、安価な電源を多く保有する大手電力会社が、自社小売部門を優遇し、取引所や新電力と比べて安価に卸供給を行うことは、競争上極めて不利であるとの懸念が指摘されるようになった。
- ・ しかしながら、独禁法において内外無差別を義務付ける規定はない。すなわち、独禁法においては、合理的範囲を超えた供給拒絶や差別的取扱い等でないならば、誰にどのような条件で商品を提供するかは基本的には事業者の自由であると整理されている。実際、一般的には、グループ内発電部門が（筆者追記：競争力のある）自社電源を確保した場合、同小売部門における販売価格が安くなることが当然のことと受け止められてきた。（中略）
- ・ こうした対応（筆者注：内外無差別な卸売のコミットメントを旧一電等から得たことを指す）により、大手電力会社は、同条件で社外へより高く卸売できる場合には、自社小売部門から需要家への販売をしないことを約することとなり、利益を伴わない販売価格で小売シェア拡大を図るのではなく、発電で適切に利益を確保することで全社利潤の最大化を図る行動を促すこととなる。

以上から、監視等委が強制力を持った制度ではなく、自主的なコミットメントの要請というアプローチを採った背景として、次の2点が読み取れる。

第一に、独禁法には、直ちに内外無差別を義務付ける規定がない。すなわち、強制的な措置を採る根拠がないこと

第二に、内外無差別は利益を最大化する行動であって、旧一電等にとっては、強制されなくても要請を受けることが合理的な行動のはずであること。付言すれば、監視委の資料からは、「シェアの維持・拡大を優先する薄利多売戦略に陥りがちな旧一電等に対し、社内外問わず高く売れる相手に売る、より合理的な行動を促した」という意識もうかがえる。しかし実際には、経過措置が解除されないままに内外無差別を求められることにより、内外無差別が旧一電等にとって合理的な行動ではなくなっている矛盾がある。

3.5. 経過措置とは

経過措置とは、2016年の小売全面自由化以降も、低圧需要家保護のためとして、旧一電に対する供給義務・料金規制を存続させていることを指す。経過措置であるので、いずれは解除されるものであるが、解除の条件は次の①～③であり、これらを総合的に判断するとされる。

- ① 電力自由化の認知度やスイッチングの動向など、消費者の状況
- ② シェア 5%以上の有力で独立した競争者が区域内に2者以上存在するかなど、競争圧力
- ③ 電力調達の条件が大手電力小売部門と新電力との間で公平かなど、競争的環境の持続性

監視等委では、内外無差別が担保されていれば、上記条件の③を満たしていると認めるとしているが、解除には①及び②の条件も満たす必要があり、③だけでは開花措置は解除されない。実際、2024年6月公表の最新のフォローアップでは、対象となる10エリア中6エリアで、現時点で内外無差別が担保されていると評価されているが、②が満たされていないことを理由に、経過措置は解除されておらず、また、近々解除される見通しもない。

3.6. 経過措置が解除されないままの内外無差別で生じる矛盾 その1

そもそも法的独占が解除されたのに供給義務・料金規制が長期にわたって課され続けることは異例なことである。加えて、内外無差別が担保されれば、電力小売市場は、供給義務がある旧一電とクリームスキミングが自由にできる新電力による競争となり、後者が有利なのは明らかであり、新たな市場の歪みを生んでいる。

旧一電等が内外無差別をコミットしたのは、旧一電等にとってこれが合理的な行動であるからのはずであるが、経過措置が解除されないままの内外無差別は、旧一電等にとって不利益であり、自主的にコミットしたことの正当性が失われる。

3.7. 経過措置が解除されないままの内外無差別で生じる矛盾 その2

監視等委は「自社供給力から、常時バックアップ及びベースロード市場約定量等を除いた全量を相対卸に供出する等、自社小売向けに電源を確保していないこと」を内外無差別を評価する基準としている。すなわち、「発電部門は供給力全量を卸電力公募に供出し、小売部門も新電力と同様にそこから調達する」等が求められるわけであり、内外無差別の下では自社供給力を必ず利用できる保証はない。すなわち、自社供給力を根拠に規制料金を定めても、赤字供給となるリスクがある。

そのため、四国電力が、2023年度向けの小売電気事業者向け卸売電力の公募において、同社小売部門の規制需要相当分について、供給義務の履行に必要な供給力を料金原価相当の価格水準であらかじめ確保することを計画したことがあった。

これに対する監視等委の見解は次のとおりである。（監視等委、2023）

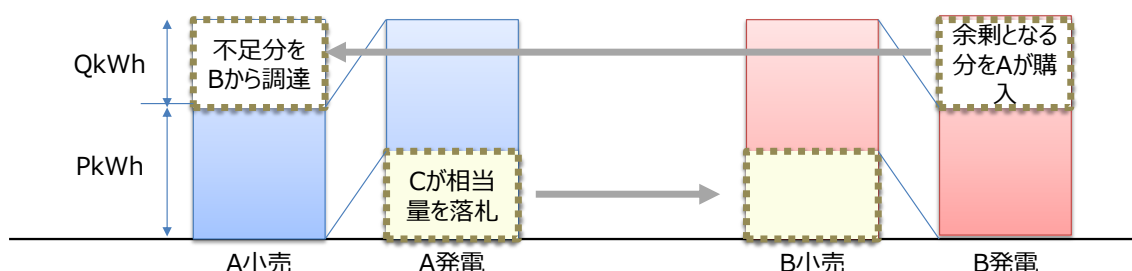
「規制料金について、発電部門と小売部門が一体となっている事業者においては、両部門における原価を合算し、発販一体で総括原価に基づく料金設定が行われている。規制需要相当分について、社内取引価格がプライスベースであっても、あるいは、小売部門が社外から調達を行ったとしても、発販一体でとらえれば適正な費用回収は可能であり、規制料金が発販一体のコストベースで算出されていることをもって、規制需要相当分をコストベースで社内で確保する必要がある、とは言えない。ついては、この点に関しては合理的な理由なく、発電側が自社小売向けに電源を確保している事例に該当するのではないか。」

この見解の中の「規制需要相当分について、（中略）小売部門が社外から調達を行ったとしても、発販一体でとらえれば適正な費用回収は可能」という認識は正しいかどうか、以下の簡単な例を用いて確認してみる。下図も参照されたい。

- ・ A社（旧一電）：発電コスト＝規制料金の発電費相当分＝15 円/kWh
- ・ B社（旧一電）：発電コスト＝規制料金の発電費相当分＝20 円/kWh
- ・ C社（新電力）：自社電源なし
- ・ A社発電部門が供給力全量を卸公募に供出。約定価格 17 円/kWh。A社小売部門

もこれを購入するが、C社も相当量を落札・購入し、B社エリアに進出

- ・ A社小売部門は供給力が不足、B社で余剰となった供給力（20円/kWh）を調達



このとき、A社小売部門は、同社発電部門の電気を17円で買って規制料金の水準である15円で売るので、1kWhあたり2円の逆ザヤとなる一方、発電部門はコスト15円の電気を17円で売ることによって2円の追加利益を得るので、小売部門の逆ザヤは穴埋めされる。つまり、社内取引をしている分には監視等委の言う通り、適正な費用回収ができる。しかし、B社の余剰電力を購入する逆ザヤは5円(=20-15)なので、発電部門の追加利益ではカバーし切れずA社の収支は悪化する。

すなわち、A社が社外から卸電力を調達する場合は、価格の不確実性から適正な費用回収ができないリスクがあり、これを回避しようとする行動は合理的である。

3.8. 監視等委の雑過ぎる説明

筆者は前項の内容を指摘するパブコメを提出した。それに対して監視等委が提示した考え方は、次のとおりである（監視等委、2025）。

- ・ （前略）当時、委員会では、委員の指摘を踏まえて、「小売部門が社外から調達を行ったとしても、発電一体でとらえれば適正な費用回収は可能」との見解を示していますが、一部を社外から調達するようなケースでは、その調達価格によっては、結果として、必ずしも適切な費用回収が可能とは言い切れない場合もあるとの指摘は理解します。
- ・ 他方で、2023年6月27日に実施した制度設計専門会合における第5回フォローアップでは、自社小売の規制需要相当分の電力をあらかじめ確保することの理由の合理性が認められないといった委員の意見を踏まえ、当時の判断に至っております。
- ・ 具体的には、規制需要相当分について、自社発電部門が自社小売向けにあらかじめ確保する場合と、あらかじめ確保せずに、自社小売部門がその時点における費用回収の見込みに基づいて、入札等を行う場合とを比較すると、これら2つのケースについては少なくとも同程度に費用回収が実現できる可能性があることから、自社小売部門向けにあらかじめ確保する合理性が認められないという判断に基づいています。

規制需要相当分の供給力を予め確保しなくても、「同程度に費用回収が実現できる可能性がある」とは、費用回収ができない可能性もあるわけであり、四国電力の行動を合理性が認められないと断じる根拠として粗雑すぎる。大手電力に限界費用玉出しを強いた際の説明（2.4参照）と同様の粗雑さである。

4. まとめ

監視等委が推進している限界費用玉出しと内外無差別な卸売は、いずれも独禁法の運用を踏み越えた先鋭的な競争政策である。このような先鋭的な競争政策が、制度ではなく、事業者の自主的な取り組みの形で始められ、監視等委の監視という事実上の規制に近い運用に至っている。思うに監視等委は、「限界費用玉出しと内外無差別な卸売も、完全競争市場を前提とすれば利益を最大化する合理的な行動である」ことを根拠に、旧一電等に行行政指導を行ってきたと言える。「旧一電等に邪な意図がないなら、規制されなくても自主的にこれらの行動を行うはずだ」といった理屈である。

しかるに、現実の電力市場、電力システムはそれほど単純なものでない。限界費用玉出しは旧一電等に対して、電源固定費の回収機会を奪う非合理的な不利益をもたらし、電力システム全体で見れば、電源部門の過小投資を招来し、足元の電力需給不安の主因となった。内外無差別についても電力需給不安をもたらす懸念等が資源エネルギー庁の審議会で複数の委員が指摘している。教科書的な理屈に依拠した行政指導は、再考されるべきであろう。

（補論）カルテル疑い案件をめぐって

公取委は2023年3月、中部電力、中部電力ミライズ、中国電力、九州電力、九州電力みらいエナジーに対して、計1千億円超の課徴金納付命令と排除措置命令を発出したが、この案件発生の責任は、監視等委にもあるのではないか。すなわち、監視等委は；

- ・ 容量市場のような過小投資対策を講じないまま、独禁法が求めている限界費用玉出しを長らく継続。持続可能でない（＝電源固定費回収がほとんど期待できない）市場価格水準を人為的に形成し、電力小売市場における破滅的競争を招来した。
- ・ 法的独占を解除しながら、小口需要家への供給義務、調整上限が付いたままの燃料費調整制度を放置し、過剰なセーフティネットの負担を旧一電に負わせた。

つまり、監視等委の政策には、先鋭的な持続可能でない競争政策を講じながら、大手電力にセーフティネットの負担を押し付けている矛盾がある。案件発生の背景にはこの監視等委の政策の矛盾があったと筆者は考える。

また、2023年7月、公取委の命令を受けて、監視等委は関係する電気事業者に業務改善命令を発出した。しかし、公取委によるカルテル認定は処分取消訴訟が起こされており確定していない。推定無罪の段階での業務改善命令の発出は適切なのか疑問を感じる。

参考文献

経済産業省（2013）『電力システム改革専門委員会報告書』

電気新聞 2021年7月13日付第3面記事 [ニュースインタビュー] 電力・ガス取引監視等委員会事務局長・佐藤悦緒氏

監視等委（2022）『電力・ガス取引監視等委員会における取組について（発電情報公開、内外無差別な卸取引の実効性確保、グロス・ビディングの廃止、需給曲線の公開）』、第18回 再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース資料 6-1

監視等委（2023）『現時点における旧一般電気事業者の内外無差別な卸売の評価結果（案）等について』、第86回制度設計専門会合資料 5

監視等委（2025）『内外無差別な卸売等のコミットメントに基づく評価の考え方（案）に関する意見公募手続の結果について』

電気事業の人材革新

～旧電力会社からの転職者への調査をもとに

大阪大学大学院工学研究科招聘教授

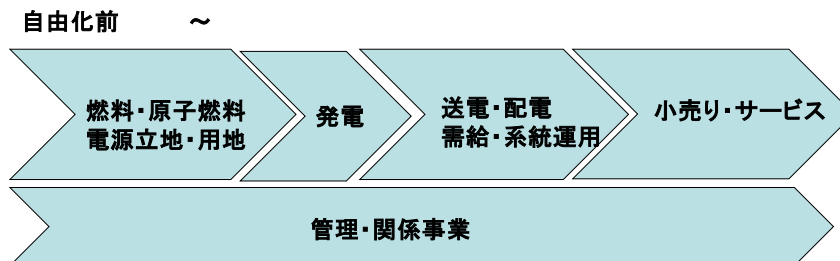
西 村 陽

本研究の問題意識

日本の電気事業の中心的存在である旧電力会社(旧一般電気事業者+一般送配電事業者)は、1990年代から30年余りの電力自由化時代を経て、(自由化起因だけではないが)その事業ドメインやバリューチェーンを大きく変貌させている。

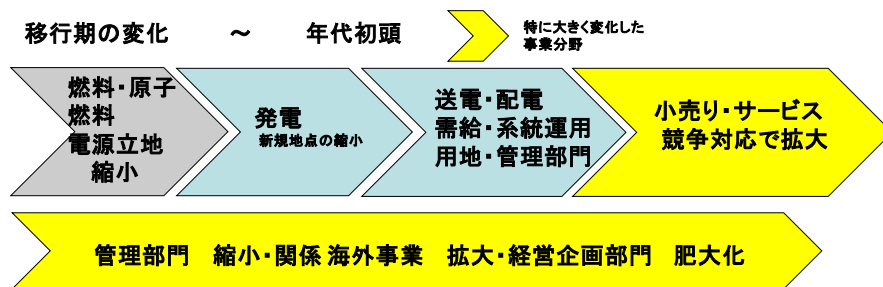
規制・独占時代の事業ドメイン(発電/送電/需給・系統運用/配電/小売り)時代、電気事業の人材問題とは主として人員数と効率化の問題であったが、新たな事業ドメインとバリューチェーン上の重要ポイントの登場で「人」の能力とプロフェッションそのものの問題に変わった。その変化は具体的にどんなものであり、電気事業側は別途発生している人材流動化(途中退職の一般化、転職市場の活性化)も踏まえてどう対応してきているのか。その課題は何かについて、一定の仮説を立てた上でサンプル確保が極めて困難であることから既存の調査がほとんど存在しない大手電力会社(旧電力会社、卸電気事業者等)からの非定年(早期)退職者・転職者を対象としたアンケート調査・書面インタビューを行って取りまとめたものである。

電気事業の変化(人・仕事の視点から)



- 表面的な**発電** **送配電** **小売り**というバリューチェーンの裏に非常に手間とマンパワーのかかる**燃料・原子燃料・発電地点確保・地元関係性維持・開発のための電源立地・送配電のための用地取得・管理**、さらには**規制対応含めた管理部門**に相当な人がかかわっている。バリューチェーン本体は機械化・自動化で一貫して減少効率化してきた。
- 仕事全体が「電気の供給」という単一の商品開発・流通・販売・サービスだけのために取り上げられているため、**この時代の組織は常にヒエラルキー型の多層組織であり、安定した連携マネジメントに優れる反面、予想しない変動に対しては弱い面もあった。**

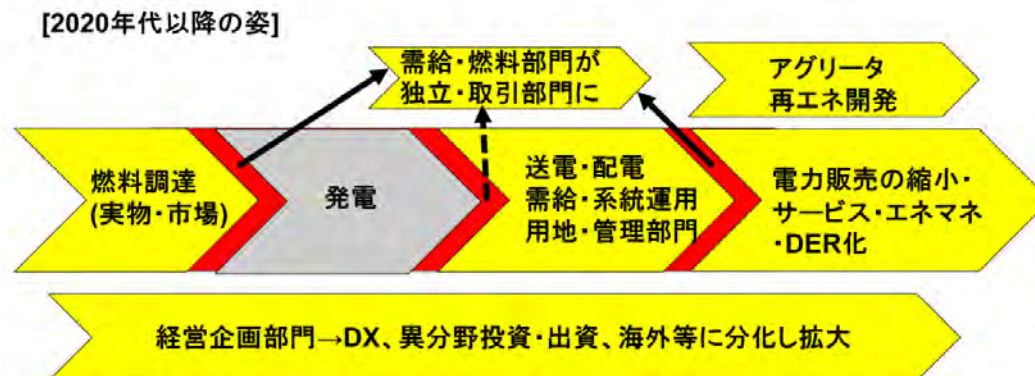
[自由化～過渡期の電気事業]



- 年以降の自由化初期、発電・送配電ともに急速な投資の圧縮が行われた結果、既存業務の減少、関連は管理部門の圧縮が行われた一方、**小売競争に対応した営業業務の拡大に仕事と人の配分が必要になった。**電力 社の従業員 正社員は 年 万円・最大 年 自由化前・ 万人 年 万人 となった。 年代初頭～ 年度の減少幅は関西 千人、東京 千人 など。
- 東日本大震災以降は小売り分野で新電力を有利にする規制的誘導が行われた結果 市場防衛・他地域進出 全国化 が必要になり**小売り分野の仕事が拡大**、収益の悪化を取り返すための**新事業 海外事業の開拓、グループ企業関係事業 へのテコ入れも盛ん**におこなわれた。**供給側が安定しているために売り上げ拡大に傾斜した経営 当然、ヒエラルキー型組織・企業文化とは不整合な部分が増加することとなる。**

→電気の事業構造は独占時代のまま効率化、人員削減、顧客分野の拡大、売り上げ拡大を目指した企業行動が見られる。

[2020 年代以降の電気事業]



- 2020年代以降の制度変更、燃料・電力市場の流動化、2020年に起きた電力カルテル事案等による電源無差別への移行を受けて電力ビジネス全体が構造変化。
 - ・リスクに対応し、調達(燃料販売)・卸売り・小売りの最適化(Optimization) ← 赤部分
 - ・従来の発電・小売りkWh販売ではないサービス(アグリゲータ・DERソリューション、再エネ開発・脱炭素ソリューション)拡張、海外発電・送配電ビジネス(同ファイナンス) ← ピンクが特に電気事業知識と密着度が深いところ
 - ・従来型事業を含むDX導入・データ活用
 - ・送配電・需給運用のデジタル化・次世代化(リベニューキャップ対応) 等が拡張。
 - 人に対するニーズが決定的に多様化し、東日本大震災後の低賃金ショックもあり業界の「人」「働き方」全体が危機かつ再構築期に??

→電気事業全体のバリューチェーンが変わり、取引部門、アグリゲータ、DER 等の新分野が不可欠な要素に。人材の流動化も加速、他分野からのレベルの高い挑戦者も現れた。

[アンケートの概要]

アンケート

- Q1. 大手エネルギー企業(電力会社等)からエネルギー業界に転職された時期はいつですか。(年、○年め)
- Q2. 転職された主な理由は何ですか。一番近いものをお選びください。()
- A. 家庭・収入等個人的な事情
 - B. 自分のキャリア形成上の問題
 - C. 大手エネルギー企業側の組織・体質・人材育成上の問題(悪さ)
 - D. 自分の能力がより活かせるから
 - E. エネルギービジネスで広い経験を積むため
- Q3. 転職後、主に担当した仕事を教えてください(複数回答可)。()
- A. 新事業開発・顧客開発
 - B. 需給管理・料金・小売り業務計画・運行
 - C. 脱炭素ソリューション
 - D. 再エネ開発(国内・海外)
 - E. エネルギー分野でのDX導入、効率化
 - F. アグリゲーション、DER、蓄電池等
 - G. 発電、送配電管理
- Q4. 大手エネルギー企業時代の知識・経験で役立ったものは何ですか。()
- A. 電力・ガス小売り、料金・契約、約款、小売り業務管理
 - B. 発電・送配電設備、建設・補修
 - C. 管理部門の業務ノウハウ
 - D. エネルギー技術全般

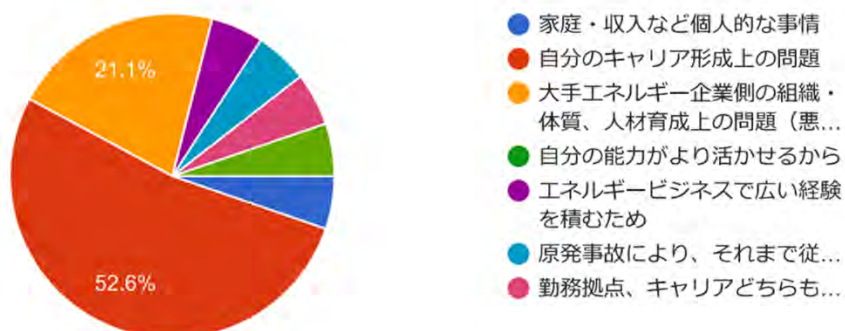
→合わせて書面での所感インタビューも行った。

対象・・2011年以降に電力会社から転職した20～50代人材。関西電力中途退職者のコミュニティを中心に、一部他電力出身者を含む。
現職は投資ファンド、コンサルティング、新電力、その他エネルギービジネス等。

[アンケート結果①]

転職された主な理由として最も近い理由をお選びください。

19件の回答

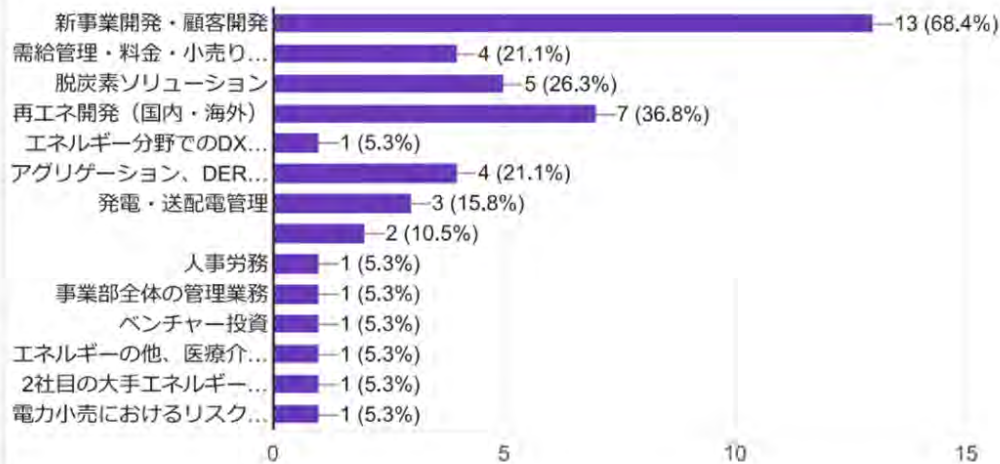


[アンケート結果②]

転職後に就いている仕事

転職後に主に担当した仕事を教えてください。（複数回答可）

19 件の回答

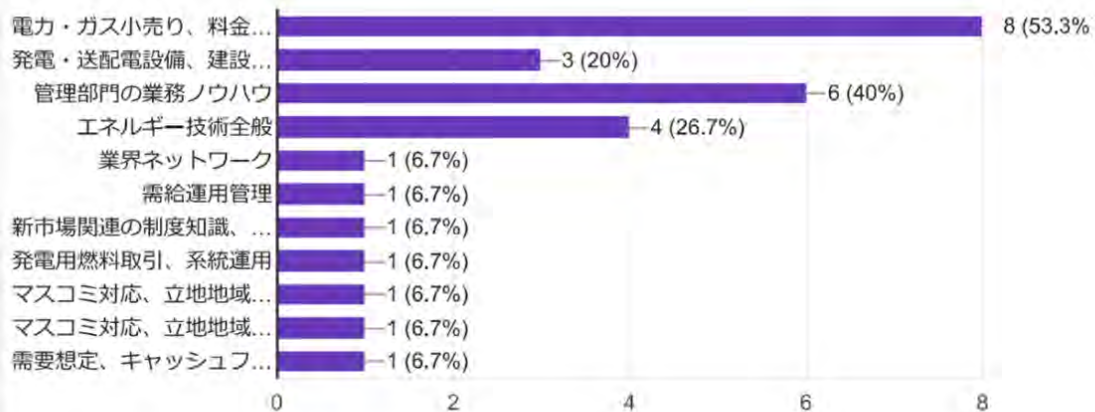


[アンケート結果③]

電力会社の知識・経験で役立ったもの

大手エネルギー企業時代の知識・経験で役立ったものは何ですか。（複数回答可）

15 件の回答



[書面アンケートの例①]

新電力への転職者

○大手電力会社に勤務している時は、大手電力を飛び出してやってやっていけるかどうか一定の不安があったが、いざ飛び出してみると、**大手電力での経験が市場で評価され、大手電力に長年いたこと自体が強みになることが判明した**。実際に大手電力での経験や築いてきた人脈やネットワークをビジネスに活用できる場面は枚挙にいとまがない。**大手電力等大企業である程度経験を積み、その後、ベンチャーや新興エネルギー会社に転職する人材が一層増えることで、人材の能力発揮やエネルギー業界の活性化につながると思う。**

○電力会社で学んだ「電力ビジネスの全体像に関する知見」は、極めて専門的であり、**電力会社以外に保有している人がいない価値が高いと感じた**。一方で、通常の企業が普通に行っている**プロジェクト管理や、顧客を起点とした意思決定等の業務プロセスが、電力会社には全く無いと感じた**。このように、電力会社とその他エネルギー企業では、電力にかかるリテラシー、業務プロセス、更に企業文化等が全く異なり、なかなか交わりにくい一方で、個人レベルでは、**いずれの企業にも社会への貢献意欲の高い優れた人材は多く在籍しており、こういった個人・組織が連携していく事が社会のために必須であると強く感じている。**

[書面アンケートの例②]

エネルギー関連企業への転職者

○エネルギービジネスについては、他プレイヤーも巻き込んだより大きな絵を書く人材が**より必要だ**と思う。商社がそれに近い動きをやっているが、**アセットを持つ電力会社こそがそれをやるべき。もっと視野を広げて、どんどん他事業者ともコミュニケーションをとる動きをしてもいいのでは。**

○個人的には、コモディティ取引としての電力取引については、直接の経験はなかったが、4年間、電力トレーダーと共に仕事をする中で、可なり理解を深めることが出来た。また、トレーダー達が、電力会社の系統運用、発電所運用、燃料調達・運用などについて理解を深めることに、お手伝いできたと実感する。

主に電力および燃料取引における市場リスク管理をコンサルする業務をしていて感じることは、**大手電力の市場リスク管理(電力・燃料とも)の取組の進化が想定以上に遅いこと**。主な要因の一つとして、**外部との人材の流動性のなさが上げられると思う**。もともと社内には、**市場取引経験者が極めて少ないなか、金融や商社、資源会社などで市場取引を経験した、ハイレベルの中途採用者を取り込むことが、既存の人事制度のもとでは極めて難しいことが上げられると思う**。それでも、最近では課長クラスまでの外部人材は、それなりに見かけられるようになったが、次のステップとして、その上の経営幹部クラスに外の人材を迎えられるかどうか注目している。このクラスが変わらないことには、組織全体として人材の革新が進まないとみている。。

人材採用・育成インタビュー(新電力)

日 時:2025年2月6日 11:00~12:00

相 手:新電力経営者(2010年代から経営の中核)

[事業に必要な人材・知識]

○2010年代は新電力自体信用がなかったので「大きな電力会社から〇%安いです」というセールスしかできなかった。当時T電力からたくさん転職希望者が来てくれて2人だけ採用してやってもらった。各新電力ともT社の出身者が料金メニューを作っていたが、今はその人たちがだいたい一巡した感じた。

○2020年の卸市場スパイク・エネルギー危機以降は自分で電気料金メニューを作り、リスクヘッジするしかなくなったので人の採用・育成とも難しくなっている。当社はグループ(電気通信)の人材が出向してきて勉強することもできるがそうした人材源のない新電力、あるいはアグリゲータ等のエネルギービジネスは大変だと思う。

[業界全体の人材の質向上に向けた問題]

○電力小売りを考えるだけでも、その原価構成、ネットワーク料金にある発電・需給計画・燃料、それぞれの変動リスクがどうつながっているのか、長年電力会社の中にあった知識全体は教科書もないし綺麗に公開もされていない。DER等も含めて4そうした知識が共有できる仕組みがあれば業界全体がもっとレベルアップできる。

人材採用・育成インタビュー(旧電力)

日 時:2025年2月14日 14:00~15:30

相 手:旧電力採用・育成部長(電気料金企画、マーケティング、現場出身)

[事業に必要な人材・知識(入社した1999年からの変化)]

○総括原価の時代はバリューチェーン別に部門が分かれていて、ほとんどの人材は電力全体のバリューチェーンなど知らなくても仕事できた。はっきり言えばトップにならない限り係長レベルの知識で副社長までできる業界だった(笑)。現在はどこにしても自分の川上や川下の特性・リスク・状況がわからないといけない。

○幸い地域に戻って仕事をしたいという点で新規・キャリアとも底堅い人気があり、超トップ層じゃないのかもしれないがありがたく感じている。

○事業の多様化・事業環境変化の加速によって人材ニーズがすごいスピードで多様化しており、集権型の採用・配属・活用システムと合わなくなっているが、部門別にビズリーチ活用、みたいな世の中のやり方にするには「人の採算」という伝統的電気事業にまったく合わない要素と向き合わなくてはならず、悩ましい。

[業界全体の人材の質向上に向けた問題]

○人生のステージステージで仕事(種類・場所)を選び、それが良いキャリアになるのが一番良くて、電力・エネルギーがその時選ばれるものの一つになるよう、魅力をあげていくことかと思う。そのためのモデルづくりをしていきたい。

以 上

1) グリーンタレントハブ・グリーンリスリング講座
<https://greenth.co.jp/greenreskilling/>

文 献

(1) 西村 陽：「米国エネルギー企業の戦略と価値連鎖～ケース・スタディと日本市場への示唆タイトル」, 学習院大学経済論集, 第 37 巻第 2 号, p167¥171 (2000)

(2) 電気事業連合会「電気事業の 60 年」電気事業連合会ホームページ
http://www.fepc.or.jp/library/data/60tokei/xls/0_15.xls

(3) 公益事業学会政策研究会：「電力改革トランジション」(2023)日本電気協会出版部

(4) 西村陽「電力自由化完全ガイド」(2004)エネルギーフォーラム

(5) 西村陽・戸田直樹・穴山貞三：「未来のための電力自由化史」(2024), 日本電気協会新聞部

日本におけるグロス・ビディングの廃止に関する一考察

草薙 真一（兵庫県立大学）

1. はじめに

日本におけるグロス・ビディングとは、原則として旧一般電気事業者（以下「旧一電」という。）が日本卸電力取引所（以下「JEPX」という。）での売り札と買い札を同じコマにおいて入れることにより、市場全体の取引量拡大を目指す自主的取り組みのことであった。彼らはあくまでも卸電力活性化に資するよう、JEPXのスポット市場での取引について自主的にこの取り組みを行ったのであって、そのような場合の入札行動がグロス・ビディングと呼ばれるものであった。日本において2017年から実施されてきたこの対応が廃止に向けて本格的に議論されたのは、2023年夏のことであった。この結果、まずは休止が実現した。実際には、全てのグロス・ビディングが、2023年10月1日の受渡し分から休止されることとなった。

もともと、グロス・ビディングには、①市場の流動性向上、②価格変動の抑制、③透明性の向上という3つの効果が期待されていた。しかし、特に電力・ガス取引監視等委員会（以下「電取委」という。）の制度設計専門会合（現在の制度設計・監視専門会合）において、上記の3つの政策目的のうち、③透明性の向上については、グロス・ビディングに課題があるとされ、休止させるべきこととなったのである。そしてその際、旧一電には、内外無差別な卸売にかかるコミットメントに基づき、透明性の向上に資する新たな取り組みを実施することが求められた。本稿では、グロス・ビディング廃止の必然性を確認し、そのことに関連して今後必要となる内外無差別な卸売にかかるコミットメントについて展望することとしたい。

2. グロス・ビディング休止の背景

グロス・ビディングでは、旧一電（沖縄電力を除く）が主体となって、社内取引分を含め、JEPXにおいて一日前市場での取引を介して売買することとされていた。しかしグロス・ビディングを行うために0.01円/kWhで売り入札（いわゆる「絶対売り」）を行っても、全ての売り札が約定しないことが観察された。一例として、2023年5月に、グロス・ビディングとしては「絶対売り」のみを行っている旧一電において、7時から16時までの日中時間帯の売り札の約定率が100%を下回るコマが多数存在した。また、仮に999円/kWhといった「絶対買い」を試みても、全ての売り札が約定したのちには、成立しない場合が発生した。この結果、下げ調整や時間前市場への入札を行う必要が生じ、そうした需給調整が不調に終われば、余剰インバランスを出さざるを得なくなる可能性も出てきていた。

このように日本のグロス・ビディングでは、「絶対売り」や「絶対買い」といった極端な行動が許されたため、同様の制度を先に導入した欧州のように、限界費用付近の売り買いが市場で厚みを増すことはなく、極端な入札が増加する傾向を年々強めた。これでは表面的な市場の取引量が増えても、売り手と買い手の双方が互いに適正価格を探り合う本来の市場機能を導くことにはならないし、余剰インバランスを増大させることにもなりかねな

かったのである。

3. グロス・ビディング休止後の新たな監視事項

電取委によると、グロス・ビディングを休止した2023年10月1日を境にして、市場価格に大きな変動は見られなかった。グロス・ビディングを休止した直後の1週間（2023年10月2～6日）の売り入札量と買い入札量を、その直前の1週間（2023年9月25～29日）と比較すると、ほぼ全ての曜日でいずれも減少しており、また、全ての曜日で売り入札量の減少量よりも買い入札量の減少量が大きくなっている。もちろん、買い入札量の変化は、需要の変化などグロス・ビディングの休止以外の要因も考えられる。電取委が確認したところ、少なくとも市場の需給バランスがタイト化してはいない一方で、グロス・ビディングの休止がスポット市場の約定価格に影響を与えている事実はなかった。

しかし考えるに、グロス・ビディング休止からわずかな期間の確認のみをもって、市場への影響はなく、グロス・ビディングを廃止してよいと判断するのではなく、休止からしばらくは、引き続き市場への影響の有無を注視したうえで、根拠を持って廃止を考えるべきであろう。また、グロス・ビディングの休止が実質的に需給バランスや約定価格に影響を与えるものではないとしても、市場利用者からの理解をより醸成することが今後必要不可欠であろう。

さらに、グロス・ビディングでは、社内取引の一部をも市場経由で行われることによって、社内取引が透明化されることが期待されていたが、そこにおいて電力卸がより競争的になるためには、発電部門と小売部門との間の情報遮断が必要不可欠であることが、この自主的取り組みによって明確になった。そして取引の透明性をより高めるための新たな手段については、旧一電が新規参入者に提供するサービスである常時バックアップの廃止を、旧一電の取引の透明性の向上とリンクさせることが有益であることが分かった。そこで、旧一電の社内取引において内外無差別が確認されれば、新規参入者に有利な制度である常時バックアップを廃止させるという考え方が政策の一部として採用された。そこでは、旧一電の内部取引において発電・小売部門に、無差別な扱いをどのように導いているかが決定的に重要になる。旧一電の社内取引における内外無差別の徹底こそが、電取委としては、次なる監視事項になったといえよう。

電取委は、公正取引委員会（以下「公取委」という。）からの情報提供をも受けた上で精査を重ね、2023年度の通年の相対契約について各社へ取り組み状況を確認しつつ、内外無差別な卸売が担保されているかをエリア毎に評価した結果、北海道及び沖縄については、現時点で内外無差別が担保されていると評価されるという報告を示し、制度設計専門会合で了承されている。このような経緯を経て、グロス・ビディングを実施していた旧一電としてまず北海道電力から、常時バックアップサービスを廃止することとなった。ただし、北海道電力においてもさらなる透明性に向け、より良いものを求めて動くべきことが期待されることは当然である。

なお、これは、電取委が2020年7月に旧一電に求めたコミットメントに基づき、2021年度から実施されている卸取引の内外無差別の取り組みが、徐々に奏功していることの証左でもある。そのことからすると、今後も、電取委において、このような各社の取り組みについてフォローアップを行っていくべきであろう。

このように、透明性について残された問題は、内外無差別を徹底させる新しい対応のもとで解決される方向性が、まずは確立されたといえよう。

4. 旧一電の社内取引における内外無差別に関する電取委と公取委の連携

旧一電の社内取引における内外無差別についての公取委の認識は、およそ旧一電は、各供給区域における電気の需要の大部分に相当する電気を自ら発電又は調達するが、自社の販売子会社などへの小売価格及び卸価格を、当該販売子会社など以外の者に卸供給するための価格よりも安価に設定する場合があるというものであった。これについて、電取委は公取委に対し、具体的な連携を求めたところ、公取委は、2019年1月に電取委が九州電力に対し改善を求め、2020年4月に価格が是正された事案を指していた旨を説明し、この説明は、電取委内部の記録とも整合的なものであった（「関西電力株式会社、中部電力ミライズ株式会社、中国電力株式会社、九州電力株式会社及び九電みらいエナジー株式会社に対する業務改善命令に係る報告書」11頁（令和5年6月19日付）の記載内容と一致した）。このように、公取委から情報提供を受けた項目については整合していることが確認された。このようなプロセスは規制の公正性を担保する上でも有意義であり、今後も、監視機関等の連携による規制の実効性の向上が期待されるといえよう。

5. 新電力の希望を踏まえた利用エリアの特定に関する件

電取委は、東京電力エナジーパートナー（以下「東電EP」という。）らにおいて、新電力の希望を踏まえて利用エリアを特定する条件が付された卸取引があったことを確認している。こうした取引は、いずれも既に見直されており、現在ではこのような事例は存在しない。この件について振り返っておく。東電EPでは、卸供給の協議の際、新電力が利用エリアを聞かれ、当該利用エリアに限って小売供給に用いる旨の条項を契約書に記載するよう求められていた。また九州電力から新電力が、九州域外で受渡しを受ける場合、九州域外での小売供給のみに用いるよう限定する旨の条項を契約書の記載するよう求められたことも分かった。これらについては、電取委がアンケートを実施して、「旧一電との卸供給に関する交渉・契約を行う際、当該旧一電の供給区域においては当該電気の小売供給を行わないように直接的、または、間接的に求められるといった制限を受けたことはありますか。」などと質問した模様である。このような新電力に対する調査において、東電EPや九州電力から、利用エリアの制限を契約書に記載されたことがあったという旨の回答があり、このことは旧一電へのヒアリングで確認された内容と整合的な結果となった。ただし、その影響を確認したところ、新電力からもこのように制限を設けることが直ちに問題となるという意見は聞かれなかったとのことである。なお、関西電力は、電取委からのヒアリング後に、「2017年度の相対交渉において、エリア外で活用する意向を示した事業者（グループ内事業者を含む）は、活用エリアを契約書に記載していたが、翌年度以降は記載を削除した」旨の報告をなしている。総じて、いずれの旧一電にも、これらの事案は、大きな問題に至ることはなかったと評価されるべきである。

6. 旧一電による取り組みが期待される事柄

より一層の透明性向上に向けて旧一電による取り組みが期待される事柄としては、上述

の状況を踏まえると、以下のような取り組みへの考慮は望ましいのであろう。

まず、社内の発電部門と小売部門の間の情報遮断について、アクセスログ等が確認できなかった事業者は、アクセスログの提出等によって透明性確保の取り組みの実効性を確認できるようにすることである。特に、オプション価値等について、社内の方が社外より有利な条件が相対協議で設定されている事業者は、その廃止に向けて、見直しを検討することである。

次に、転売禁止条項については、余剰電力の売却も禁止されている等の誤解が生じないように、より明確な規定を盛り込むことである。また、転売制限の必要性そのものを見直すということもあり得よう。

そして、エリアにおける購入量の上限や、その際の保有電源等の控除を卸売の条件としている場合について、実質的にエリア内でシェアが大きく、電源を持たない自社小売に有利な条件となっている旧一電として、さらなる工夫を検討することである。例えば、一社で複数の札入れを可能とする、量の上限を緩和する、オークションの回数を増やすといった対応がそれに該当する。

さらに、与信評価について考えられるのは、審査基準を満たさなければ一律契約不可とするのではなく、多様な選択肢を考えるべく、新電力との協議の機会を設けることである。また、様々な基準設定の場面で、社内外同一基準に見えて、実質的に自社有利とならないように検討するための外部評価の機会を設けることである。取引実績等の評価についても、過去の特定時点における取引実績のみを評価すると、新規参入者への門戸が閉ざされるため、全ての社外小売に自社小売と同等の与信評価の機会を自ら提供することである。

なお、相対交渉プロセスを経て、社外小売に比して自社小売と安価で契約締結した事業者については、内外無差別に交渉が行われた結果であったかどうか疑念を払拭できなくなる場合も想定されるため、内外無差別の観点から、この疑念を払拭できる透明性の高いプロセスを構築することである。

それから、社内長期契約が存在する事業者については、内外無差別が担保されなかったと考えられる社内長期契約を解除する可能性を探ることである。内外で卸取引の部門が異なる事業者については、プロセスとして内外無差別が担保されていると確認できない場合がある。このため、同一部門にて卸売を行うようにすることも考慮事項となろう。

小売価格が調達価格を下回る事業者について、それをもって直ちに内部補助が行われているとは判断されないものの、そうした状況が続く場合、全体評価として内外無差別が担保されているとは評価されないであろう。

もちろん、長期契約の評価としては、現時点で存在する長期契約に関する内外無差別の評価は確実になされるべきところ、社内・グループ内とのみ長期契約を締結している時期と、社内外・グループ内外ともに長期契約を締結している時期がある場合には、それらの契約内容等に外形的に大きな差があるかどうかを確認することは有益であろう。

このように、旧一電には、依然として、透明性向上のためのさらなる取り組みが数多く期待されよう。

7. グロス・ビディングの休止前に見られた積極的な企業判断等

電取委は、グロス・ビディングの休止前における、事業者別の安値の売り入札量と高値

の買い入札量の変化を確認しようとしたところ、安値の売り入札量と高値の買い入札量につき、特殊な例が浮き上がった。それには前兆があり、その発端は中国電力であった。そもそも中国電力は、2021 年 11 月以降、「市場価格が極端な高値または安値になると想定される日には、供給力不足または供給力余剰が発生するおそれがある」との理由から安値売りや高値買いを伴うグロス・ビディングを実施していないとしていた。これは、電取委に事前報告済みの案件であった。一方、北陸電力は、2023 年 3 月以降、グロス・ビディングを実施していないことが電取委により確認された。北陸電力によれば、「市場価格がグロス・ビディング対象の石炭火力の限界費用よりも低く推移することが多く、グロス・ビディング買戻し分のみ約定し、火力電源の下げ代が不足するおそれがある」との理由からグロス・ビディングを実施していなかったことが、電取委による確認の結果、明らかになったのである。北陸電力からの電取委へのこのことについての事前の報告はなかった。これらの企業判断を客観的に見ると、グロス・ビディングの手法には独自の解釈の余地が残っていたことが示唆されるというべきなのかもしれない。上記以外の旧一電（北海道電力、東北電力、東電 EP、中部電力ミライズ、関西電力、四国電力、九州電力）においては、2023 年 10 月 1 日を境にグロス・ビディングを休止したことに伴って、安値の売り入札量の減少量が、高値の買い入札量の減少量より大きくなっていることが確認された。なお、関西電力は、入札システムのトラブルにより、2023 年 9 月 22 日受渡し分以降グロス・ビディングを休止しており、同日を境に、安値の売り入札量の減少量が、高値の買い入札量の減少量より大きくなっていることが確認された。そして、これらにより約定価格が上昇したとの事実は確認されなかった。

8. 結論

全ての旧一電において、2023 年度の通年の相対契約から新たに卸標準メニューを作成・公表していることと、発電・小売部門間の情報遮断・社内取引の条件を定めた文書が存在することの二点が、電取委により確認されている。旧一電による内外無差別な卸売のコミットメントに基づき、このような取り組みが一層進められることを踏まえれば、「透明性の向上」については、まさにグロス・ビディング以外の手法で求めるべきことと考えられた。従って、グロス・ビディングを取り止めてよいこととするのも穏当なことであった。ただし、グロス・ビディングの取り止めによる市場等への影響がないよう、直ちに廃止せず、当面は休止という位置づけとし、その後、市場に悪影響がないことが確認できれば正式に廃止することにすべきものと考えられる。夏の需要期に市場に影響を与えることがないよう、電力需給のひっ迫が生じにくい 2023 年 10 月から休止させ、その前後から入札行動を監視することも、極めて妥当であったと考えるべきである。

今後、グロス・ビディングの休止により JEPX のスポット市場の取引量の減少や、0.01 円/kWh の売り札（いわゆる「絶対売り」）の減少などが、市場参加者に誤解や不安を与えないよう、引き続き適切な情報発信を市場関係者や規制当局が行っていくことも重要であろう。価格が乱高下する中で、それがグロス・ビディングの不在を要因とするものであるのかの判断は、データの積み重ねによりなされるべきことでもある。

最後に、電気の利用者の利益を保護し、電気事業の健全な発達を図るという電気事業法の目的に照らしても、小売電気事業の健全な競争に対する懸念を生じさせることのないよ

う、透明性の確保が大手電力各社にはより高度なものとして求められている。旧一電がそれに向けて一層努力していくことを前提に、グロス・ビディングの休止が選択肢に挙がったということにほかならない。すなわち、現段階では旧一電の内部補助が排除され、透明化が完全に達成されたことを見届けられたわけではないということであろう。

グロス・ビディングの休止から一年以上が経過した。グロス・ビディングを正式に廃止する宣言を、いつどのようになすべきなのかは、一考に値するであろう。

注記：本稿は、2022 年 1 月 21 日及び 2023 年 12 月 8 日に、電気学会電力系統技術研究会（テーマは「電力自由化」）にて口頭発表した各報告に、加筆修正を施したものである。なお、この研究会は、公益事業学会と日本リアルオプション学会が共催している。

<参考文献>

- (1) 草薙真一「日本におけるグロス・ビディングの終焉(電力系統技術研究会 電力自由化)電気学会研究会資料. PSE = The Papers of Technical Meeting on "Power Systems Engineering", IEE Japan / 電力系統技術研究会 [編] PSE-23-219-229 :2023.12.5 p.35-40.
- (2) 梅田あおば「旧一電の「グロス・ビディング」休止、スポット市場に影響は出ているのか? (2023 年 11 月 10 日公開)」
<https://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/2311/10/news077.html> (2025 年 4 月 29 日アクセス)
- (3) 電力・ガス取引監視等委員会事務局 (2023 年)「グロス・ビディングの休止について」第 90 回制度設計専門会合資料 5 令和 5 年 10 月 31 日 1-11 頁
- (4) 日経エネルギーNEXT 電力研究会「JEPX 便り」『日経エネルギーNext』2023 年 9 月 4 日号
<https://project.nikkeibp.co.jp/energy/atcl/feature/15/031400073/070900023/> (2025 年 4 月 29 日アクセス)
- (5) 電力・ガス取引監視等委員会事務局 (2023 年)「グロス・ビディング等について」第 87 回制度設計専門会合資料 3 令和 5 年 7 月 28 日 1-15 頁
- (6) 電力・ガス取引監視等委員会事務局 (2023 年)「グロス・ビディング等について」第 86 回制度設計専門会合資料 5 令和 5 年 6 月 27 日 1-67 頁
- (7) 株式会社 JERA (2021 年)「東京エリアにおけるグロス・ビディングの取扱いについて」第 65 回制度設計専門会合資料 8-1 令和 3 年 10 月 1 日 1-7 頁
- (8) 電力・ガス取引監視等委員会事務局 (2021 年)「JERA からの提案について」第 65 回制度設計専門会合資料 8-2 令和 3 年 10 月 1 日 1-3 頁
- (9) 電力・ガス取引監視等委員会事務局 (2021 年)「グロス・ビディングについて」第 64 回制度設計専門会合資料 8-2 令和 3 年 8 月 31 日 1-17 頁
- (10) 草薙真一(2022 年)「米国における電力先物取引 (特集 米国エネルギー:州政府のアプローチ)」『海外投融資』Vol.31、No.5、pp.19-23.
- (11) 草薙真一「日本におけるグロス・ビディングに関する一考察 (電力系統技術研究会 電力自由化)電気学会研究会資料. PSE = The Papers of Technical Meeting on "Power Systems Engineering", IEE Japan / 電力系統技術研究会 [編] PSE-22-001.003-020:2022.1.18 p.1-6.
- (12) 日経エネルギーNEXT 電力研究会「JEPX 便り」『日経エネルギーNext』2018 年 7 月 10 日号
<https://project.nikkeibp.co.jp/energy/atcl/19/feature/00003/00043/> (2025 年 4 月 29 日アクセス)

(2025 年 4 月 29 日脱稿)

民営水道事業における運営形態の変遷に関する考察

大西 智樹（パシフィックコンサルタンツ株式会社）

森山 真稔（EY ストラテジー・アンド・コンサルティング株式会社）

I. はじめに

近年、わが国の水道事業においては、水道管理者である地方公共団体の技術職員の減少や厳しい財政状況を背景に、「ウォーターPPP」をはじめ既存の水道施設の維持管理・運営や更新に際し民間資金の活用及び民間活力の導入が推進されている。現代の水道事業の大半が地方公共団体によって経営されており、ウォーターPPPの導入により民間事業者が参入した場合であっても、水道法上の水道事業者等としての位置付けは地方公共団体が維持することになる。

一方で、同法では水道事業の経営は原則として市町村が担うものとされているが、「給水しようとする区域をその区域に含む市町村の同意を得た場合」に限っては、市町村以外、すなわち私企業であっても水道事業を経営することが認められている。実際に明治期の近代水道敷設から今日までの歴史を遡ると、民間の水道会社が事業認可を受け水道施設を整備し、その運営を実施してきた事例も全国的に見られる。そのほとんどは市町村等を買収され現在に至るが、かつて約9万戸に供給していた玉川水道（東京都）などの大規模な私営水道も存在した。

これらの私営水道の運営状況や公営化に至る背景、運営形態の違いが効率性に及ぼす影響などを調査・分析することで、現代の民間事業者の水道事業への関与のあり方や事業スキームへの示唆を得られることが期待されるが、特に私企業が敷設した水道の歴史的背景や運営形態、市町村等への移管状況などについて体系的に整理した網羅的な研究はほとんど見られない。

以上の背景をもとに、本研究では、今後のウォーターPPPをはじめとした水道事業における官民連携への示唆を得ることを目的に、私営水道の事業実施体制やスキーム、経営状況について調査・分析を行うものである。本稿においては、私企業が敷設した水道の中でも給水戸数約5,700戸と大規模かつ1923年から1975年までの約50年にわたり私企業による給水を継続していた千葉県野田市の水道事業を取り上げ、その概況と運営形態の変遷について取りまとめる。

II. 既存研究と本研究の位置付け

水道事業の歴史に関する研究には、首都圏を中心とした明治期からの近代水道の整備過程について体系的に述べている松本（2020）や、1910年代の東京近郊における私営水道の概況について述べている白石（2013）、東京に近代水道が導入されていく過程を都市構造や生活空間との関連性に焦点を当てて述べている堀越（1981）などがある。

また、本稿においても取り上げる千葉県野田市の水道事業に関する研究には、企業活動の公益性の観点から、キッコーマン株式会社による水道事業をはじめとする種々の公益的な事業の概況について述べている中野（2009）や朴（2010）がある。

これらの研究については、近代水道の歴史的背景や企業による社会資本整備に焦点を当てた文献がほとんどであり、私営水道の歴史的背景や運営形態の変遷を取り上げた文献は見られない。昨今の水道事業を取り巻く政策動向を踏まえるならば、私営水道の歴史的背景から水道事業の官民連携に関する政策への含意を探る取組みは有意義であると言えよう。以上を踏まえ本研究は、わが国の私営水道に焦点を当て、事業実施体制やスキーム、経営状況について調査・分析を行うものである。

Ⅲ. わが国の私営水道事業の沿革

(1) 大正時代～昭和戦前期

わが国の水道事業に関する最初の統計資料である『上水道統計及報告 第1号』（上水協議会編）によれば、同統計が発行された1922年当時、65ある水道事業の運営者の内訳は、公営（都道府県または市区町村）62事業、私営3事業であり、私営水道は北海道炭鉱汽船（北海道）、玉川水道（東京都）、小田原電気鉄道（神奈川県）によるものとされている。その後の水道の普及により事業数は増加の一途をたどり、私営水道も増加した。具体的には、野田醤油（千葉県・1923年）、房州水道（千葉県・1938年）、白浜水道（和歌山県・1933年）、城島水道（福岡県・1923年）による事業が誕生した（野田市史編さん委員会編、1972；館山市農産統計課編、1956；湯川、1958；久留米市史編さん委員会編、1996）。

(2) 昭和戦後期～1960年代

太平洋戦争の終戦後は、復興の過程で公営、私営を問わず水道が急速に普及した。『上水道統計』（水道協会編）によると、私営水道の件数のピークは1952年の29事業である^{1 2}。そして、戦後期以降の私営水道は運営者の種別によって、①水道専門の私企業による上水の一般供給を目的とした事業、②メーカー等の私企業による事業所内または周辺地域への上水供給を目的とした事業、③不動産開発事業者等による開発区域内の住戸等への上水供給を目的とした事業の3種類に大別できる。例えば、1952年度末時点で国内に存在した29の私営水道の運営者は表1のように分類することができる。

表1 運営者の種別による私営水道の分類（1952年度）

種別① 上水の一般供給 を目的とした事業		種別② 事業所内または周辺地域への上水供給を目的とした事業		種別③ 開発区域内の住戸等への上水供給を目的とした事業	
所在地	運営者	所在地	運営者	所在地	運営者
千葉県	木更津水道	北海道	富士製鉄室蘭製鉄所	神奈川県	箱根温泉供給
	房州水道		三井鉱山美唄鉱業所	山梨県	富士山麓電鉄
	佐倉水道所		三井鉱山砂川鉱業所	愛知県	名古屋鉄道
兵庫県	宝塚上水道		三井鉱山芦別鉱業所	大阪府	近畿日本鉄道
和歌山県	湯浅上水道		三菱鉱山美唄鉱業所	兵庫県	神戸電気鉄道
	白浜水道		王子製紙苫小牧工場		山陽電気鉄道
島根県	今市水道		北海道炭鉱汽船幌内鉱業所		山陽興業
福岡県	城島水道		明治鉱業昭和鉱業所	奈良県	近畿日本鉄道
		千葉県	野田醤油	鹿児島県	指宿温泉水道土地
		兵庫県	富士製鉄広畑製鉄所		
			日本国有鉄道高砂工場		

出典：『上水道統計 第35号（昭和27年度）』（水道協会編）。

1952年以降、私営水道の数は減少し、1965年時点で13件となった。背景として、市街化や水道の普及が進み給水区域が拡大した結果、事業範囲が民間事業者の資金力を上回り種別①及び③の多くが市町村営の水道事業と合併したこと、エネルギー資源の転換が進んだ1960年代以降、炭坑の閉鎖により上記種別②に該当する事業が減少したことの2点が関係していると推測される（熊谷、2003）。

(3) 1970 年代～現在

図 1 は、1970 年代以降の私営水道の件数の推移を表している。1977 年度には種別①及び②はすべて廃止または公営化され種別③のみが残った。一方で種別③は 1972 年度から 1977 年度にかけて約 2 倍に増加している。背景として、人口増加や景気回復を背景に大規模な団地の造成や別荘地の開発が盛んに行われ、それに伴い開発事業者が設置した私営水道が増加したことがうかがえる。

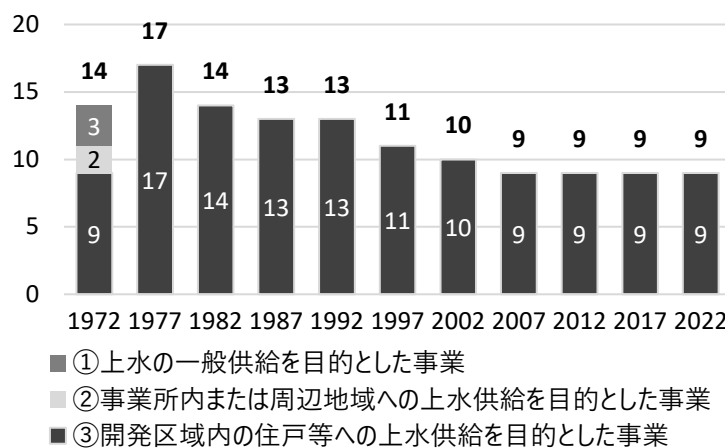


図 1 私営水道事業数の推移（1972～2022 年度）

出典：『水道統計（各年度）』（日本水道協会編）を基に筆者作成。

2022 年度時点での私営水道の件数は表 2 に示す 9 件となっており、そのいずれも種別である。これらの事業はいずれも開始から 40 年近くが経過していることから、老朽化への対応が課題となっている。また近年は、長野県茅野市の蓼科高原別荘地水道、蓼科ビレッジ水道、蓼科高原三井の森水道、東急リゾートタウン蓼科水道、蓼科高原チェルトの森水道については、水道施設の老朽化を背景とした事業統合及び公営化に向けた調査・検討も実施されている³。

表 2 私営水道の運営者一覧（2022 年度）

所在地	運 営 者	事 業 名 称
栃木県	藤和那須リゾート株式会社	那須ハイランド水道
長野県	アルピコリゾート&ライフ株式会社	蓼科高原別荘地水道
	株式会社蓼科ビレッジ	蓼科ビレッジ水道
	株式会社三井の森	蓼科高原三井の森水道
	東急不動産株式会社	東急リゾートタウン蓼科水道
	鹿島リゾート株式会社	蓼科高原チェルトの森水道
	株式会社ハヶ岳高原ロッジ	ハヶ岳高原ロッジ水道
静岡県	株式会社伊豆センチュリーパーク	伊豆センチュリーパーク水道
	伊豆急行株式会社	伊豆高原水道

出典：『水道統計 第 105 号（令和 4 年度）』（日本水道協会編）。

Ⅳ. 千葉県野田市における水道事業運営形態の変遷

(1) 野田市水道事業の沿革

野田市の水道は、千葉県初の上水道として野田醤油（現在のキッコーマン株式会社。以下、「醤油会社」とする。）により 1922 年 5 月に地下水を水源とする水道事業認可を受け、1923 年 3 月より通水を開始した。当初は市内にある醤油会社工場向けの水道として認可を受けたもので、その余水を主に市中央地域（旧野田町域）の一部地域住民に給水する形で始まった。その後、1962 年 11 月に江戸川表流水の水利権認可を得て、1965 年 8 月の上花輪浄水場の完成と同時に、従来の地下水に加え表流水も水源とした給水が開始された。

市営水道は、1957 年に編入された市北部地域の宅地化による水需要増加を受けて計画され、1972 年 3 月に事業認可を受けた後、東金野井浄水場の建設が開始された。その後、1973 年 3 月に市中西部の東金野井地区への供給のため第 1 次拡張事業認可を受け、東金野井浄水場の完成と同時に、醤油会社により給水していた区域についても市営水道に一本化されることとなった。

また、第2次拡張事業として1975年4月1日に醤油会社水道施設（上花輪浄水場及び関連施設）を買収するとともに、新設の東金野井浄水場と合わせて市営水道として給水を開始した。

その後も給水区域拡大や旧関宿町の編入による拡張事業認可を受け、給水人口約15万人（普及率97.1%）、1日最大給水量45,159 m³（2023年度）の野田市水道事業として現在に至る。

表3 千葉県野田市における水道事業に関する年表

西 暦	和 暦	月 日	事 項
1917年	大正6年	12月7日	野田醤油株式会社設立
1922年	大正11年	1月15日 5月20日	水道工事起工 水道認可
1923年	大正12年	3月12日 9月20日	<u>水道の町内への通水開始</u> 水道工事完了
1962年	昭和37年	4月 11月19日	新村勝雄市長就任 江戸川からの取水許可
1965年	昭和40年	8月27日 9月	浄水場（のちの野田市上花輪浄水場）完成 一部給水開始
1971年	昭和46年	12月6日 12月21日	市総合計画審議会が市営化を図るため譲渡移管要請を決定 市水道事業の設置等に関する条例市議会可決
1972年	昭和47年	2月 3月31日 4月	醤油会社に水道施設買収を申し入れた承を得る。 <u>市水道事業認可</u> （給水人口10,100人、1日最大給水量4,545 m ³ 、給水区域拡張） 市水道課設置
1973年	昭和48年	3月 3月31日 4月	北千葉広域水道企業団設立 第1次拡張事業認可（給水人口11,000人、1日最大給水量5,000 m ³ 、給水区域拡張） 東金野井浄水場起工
1974年	昭和49年	4月8日 10月2日	市水道事業給水条例公布 市と醤油会社が水道施設の移管に関する覚書締結
1975年	昭和50年	3月 3月 3月31日 4月1日 12月	東金野井浄水場及び関連施設が完成 醤油会社水道の事業買収を厚生大臣に申請認可 <u>醤油会社による水道給水終了</u> 第2次拡張事業認可（給水人口67,400人、1日最大給水量48,400 m ³ ） <u>醤油会社水道施設（浄水場及び関連施設）を市が買収</u> <u>上花輪・東金野井両浄水場より給水開始、市水道事業を開始</u> 江戸川表流水の水利権を建設大臣より許可
1979年	昭和54年	6月	上花輪・東金野井浄水場において北千葉広域水道企業団より受水開始
1985年	昭和60年	9月	第3次拡張事業認可（給水人口131,500人、1日最大給水量48,400 m ³ ）
2002年	平成14年	4月	浄水場運転管理業務の民間委託開始

出典：野田醤油(1940・1955)、野田市史編さん委員会編(1972)、野田市水道部(2025)、野田市報（各号）等を基に筆者作成。

(2) 運営形態の変遷：醤油会社水道から市営水道へ

① 野田市による水道事業認可取得の経緯

野田市が市営水道事業を実施するにあたり、公文書等の確認可能な範囲で最初に言及したのは、「野田市報」1970年8月1日号であり、「近ごろ給水区域外にも住宅がふえて、水道の要望が強くなっていますので、会社とも協議の上市営水道を始めなければならない（中略）十分検討して計画をたてるつもりです。」との記載がある。その後、1970年9月議会にて調査予算を計上、議決を経て、同年に下調査を実施している。さらに、1971年度に水道事業予定地域住民の意向把握、給水区域の決定、将来的な財政負担等に関する本調査を実施している（「野田市報」1971年4月1日号）。

上記を受けて 1971 年 12 月議会にて設置条例可決後、水道法第 6 条第 1 項に基づき 1971 年に「野田市水道事業経営認可申請書」を提出している。この申請書によれば、市営水道事業を必要とする理由は以下のとおり要約できる。

- ・東武野田線川間駅付近を中心とする市北部地区は宅地造成が盛んであり、市勢伸長の一翼を担っている。
- ・この地区は農耕地帯であり豊富な地下水によっていたが、宅地造成による人口と工場用水需要の増加により地下水位の低下を招き、質量ともに不安な現況である。
- ・市は地域住民の生活用水に対する不安感を除去するために上水道を新設し、福祉向上に寄与する。

加えて、「野田市水道事業変更認可申請書（第 1 次拡張事業）」（1972 年）によると、拡張を計画している東金野井地区において、申請時点では原因究明は明らかではないものの、工場の進出による工場排水が地下水に混入又は沼から流入した影響のためか、地区住民に皮膚病の発生が見られ、上水道供給体制の整備が急務となったとしている。

これらを勘案すると、野田市における宅地拡張と井戸水の枯渇及び汚染による上水道の敷設は必須の状況にあったことがうかがえる。

②野田市による醤油会社水道買収の背景

野田市による醤油会社水道の買収については、2 つの側面から判断されたものと考えられる。1 つ目は、政治的理由である。「野田市報」1975 年 3 月 1 日号において、「今から数十年前に公営水道をはじめなければならなかったのです。ところが、キッコーマンという大きな会社があって、（中略）その恩恵に頼って、自治体としての責任を放棄したまま、今日に至った」と新村勝雄市長（当時）による文章が掲載されている。また、当時の新村市政は革新自治体であり、市政分析を行った田口（1979）においても「城主企業からの民主化」という視点での市営水道化の記述が散見されることから、社会的背景を受けた政治的判断による面も無視できない。

2 つ目は、当時の野田市における環境変化によるものである。「買収認可申請書」（1975 年）によれば、買収の理由は以下のとおり要約できる。

- ・1965 年の変更認可にて江戸川表流水による取水を行っているが、市内の大部分は未だ給水不可能である。
- ・近年の地下水の水位低下及び水質悪化から、住民の水道への要望が強くなり、市議会においても市に善処するよう要請を受けている。
- ・1965 年のキッコーマン水道事業経営変更の際し、市から強い要請を行ったが配水管の整備はほとんどなされていない。
- ・水需要の増加に伴い新たな地下水源は難しく、私企業の経営する水道事業における江戸川水利権の拡大は不可能であるため、市による買収を前提に北千葉広域水道企業団（1971 年 3 月設立・経営認可、1979 年 6 月供用開始）より受水することが必要となった。

③運営形態の変更に伴う水道職員の処遇

醤油会社水道は醤油会社の職員による直営で運営されてきたが、社員の処遇について労働組合は「水道事業の公共性からみて一私企業が経営すべきものではなく、委譲は認めざるをえないがそこで働く人が犠牲にならないようにすべきである」との立場で会社側との交渉を行っている。最終的に醤油会社は 1975 年 4 月から 1 年間市へ 15 名を出向させ、市は 1975 年 4 月時点で 20 名を確保した。1976 年 4 月以降は出向者からなるべく多くの社員を市が受け入れたいという内容の合意を行っている（キッコーマン労働組合、1977）。

また、醤油会社と労働組合での合意内容として、出向中の作業内容は醤油会社水道時代と同様とすること、出向中の身分は醤油会社社員であり、福利厚生、社会保険、労働保険等は従来同様とすることとしている。最終的に 1976 年 4 月から、10 名が市職員に転籍している。

V. おわりに

本研究の当初の目的は、水道事業における官民連携への示唆を得るため、過去の私営水道の実施体制やスキーム、経営状況について調査・分析を行うことであった。本稿では、その最初の段階として、私営水道の沿革と野田市における醤油会社水道から市営水道への変遷を取りまとめた。本稿の成果をまとめると以下のとおりである。

- ・統計資料で確認できる大正時代から現在に至るまでの私営水道について、その概況をとりまとめるとともに、その特徴について 3 つの種別に分類した。
- ・野田市における醤油会社水道の歴史と市営化に向けた沿革について、公文書、市報、社史等をもとにとりまとめた。

一方、官民連携への示唆を得るという目的に対して上に示した本稿の成果は必ずしも十分ではない。そのため、統計上は未記載の私営水道を含めた網羅的な把握、効率性等の観点からの私営事業と公営事業の比較といった検討が必要である。この点は引き続きの研究課題である。

< 追記 >

本稿は、公益事業学会 PPP/PFI 特別研究会の研究活動の成果の一部を取りまとめたものである。なお、本稿の内容はすべて筆者の個人的見解に基づくものであり、所属組織の見解を示すものではない。

注

- 1 『上水道統計及報告』は、第 21 号（1932（昭和 7）年発行）を境に次号以降の編者が水道協会に変更されており、それに伴い資料名も『上水道統計』に変更されている。
- 2 熊谷(2003)では昭和 20 年末で 52 の私営事業者（全事業者数の 7.5%）が存在したとされているが、その出典が明らかになっていないため、本稿では『上下水道統計』のデータを基に記述する。
- 3 『平成 30 年度民間資金等活用事業調査費補助事業 成果概要 茅野市民営上水道事業統合可能性調査』（内閣府、2018）参照。

【参考文献】

- 市山盛雄(1958)『千葉県野田郷土史』長谷川書房。
市山盛雄(1980)『野田の醤油史』崙書房。
キッコーマン醤油労働組合(1977)『キッコーマン醤油労働組合 30 年史』。
熊谷和哉(2003)「水道法の改正と今後の展望」『環境技術』第 32 巻第 4 号、pp.258-263。
久留米市史編さん委員会編(1996)『久留米市史 第 11 巻（資料編 現代）』久留米市。
佐藤真(1980)『野田郷土史』歴史図書社。
白石弘之(2013)「一九一〇年代東京市近郊における私設水道と賃取橋」鈴木勇一郎・高嶋修一・松本洋幸編著『近代都市の装置と統治』第 8 章、日本経済評論社。
新村勝雄(1973)『はだしの市長 地方自治に生きた三十年』れんが書房新社。
田口正己(1979)『企業都市と住民生活』野田市。
館山市農産統計課編『市勢要覧・商工名鑑 1956 年版』館山市・館山商工会議所。
中野茂夫(2009)「在来産業の企業城下町-野田醤油株式会社と野田-」中野茂夫著『企業城下町の都市計画：野田・倉敷・日立の企業戦略』第 1 部、筑波大学出版会。
野田市史編さん委員会編(1972)『稿本野田市年表 3』野田市。
野田市水道部(2025)『未来構想水道ビジョン野田（経営戦略）令和 7 年度～令和 16 年度』。
野田醤油(1940)『野田醤油株式会社二十年史』。
野田醤油(1955)『野田醤油株式会社三十五年史』。
朴珍怜(2010)「企業の社会性と経済性の両立—野田における醤油醸造産業の事例—」『公共経営論文 e』第 3 巻。
堀越正雄(1981)『水道の文化史：江戸の水道・東京の水道』鹿島出版会。
松本洋幸(2020)『近代水道の政治史：明治初期から戦後復興期まで』吉田書店。
湯川宗城(1958)『明光バス三十年史』明光バス。

上下水道施設の耐震化投資への住民理解に関する研究

原田 峻平 (名古屋市立大学)

渡邊 壽大 (淑徳大学)

1. はじめに

上下水道事業は、施設の老朽化や収入減少による投資資金の不足といった経営課題に直面している。その中でも、昨年1月に発生した能登半島地震では、電気の供給が早期に復旧したのに対し、上下水道施設のダメージは大きく断水期間は長期化した。その状況はメディアでも数多く報道されており、市民の注目は高まっていると言える。こうした能登半島地震での断水期間長期化やその後の報道などに触れたことで、上下水道事業への住民の意識は大きく変化した可能性もある。

そこで、本研究では全国の水道利用者に対するアンケート調査を実施し、コンジョイント分析によって耐震化投資への支払い意思額を計算する。そこから、断水経験や能登半島地震での断水発生の認知などによって耐震化投資やそれに伴う水道料金値上げへの住民理解が影響を受けるかどうかを明らかにする。

2. 先行研究

耐震化投資は水道料金の値上げと密接に関わっており、投資の実現のためには住民理解が不可欠である。これと関連する先行研究としては、料金値上げを住民が容認する要因、水道サービス品質に対する認識、それへの個人属性の影響、といった観点から整理できる。

まず、料金値上げの容認要因について、伊藤・堀(2021)は日本の市民を対象とした分析から、現在の料金についての認識、水道事業者からの情報提供、事業への信頼感や水質満足感が重要であると指摘している。一方で水道事業の現状や将来経営に関する認識は値上げ容認には繋がりにくいとしており、この点は筆者らによる過去の研究 (Harada and Watanabe(2025)) も知識と意見の乖離という点では同様の指摘をしている。

水道サービスの品質と認識の関係について、Palomero-González et al.(2022)は水道供給サービスへの認識改善には、ネットワーク品質 (特に水の味)、ネットワーク更新時の不便さの解消、料金が重要だと指摘する。他方で、Denantes and Donoso(2021)は消費者が評価する水質が実際のサービス品質とは一致しないことを明らかにしており、利用者の満足度を改善するには、消費者の認識と現実の間のギャップを埋めることが重要としている。

個人属性とサービス認識の関係について、Romano and Masserini(2020)は料金支払いを自身でしている場合に水質満足度が低下する傾向があることを指摘している。Delpha et al. (2020) は、水道水に対する認識が、リスク認識や味・匂い・色といった感覚的特性、過去の経験、事業者への信頼、学歴や収入などの個人属性に影響されると指摘している。また、的を絞った情報キャンペーン、メッセージの伝え方が満足度や消費行動にも影響する可能性を示している。

これらの先行研究は、水道事業への信頼構築と情報提供の重要性を示唆している一方で、具体的な耐震化投資への住民理解の形成要因については十分に検討されていない。本研究

は断水期間短縮への支払意思額に焦点を当て、個人属性や知識レベルの差による比較から効果的な住民理解促進策への示唆を得ることを目指す。

3. データと分析結果

3-1. アンケートの実施概要と質問構成

本研究では、全国の水道の利用者を対象とした web アンケートを実施した。調査期間は 2025 年 2 月の 3 日間で、株式会社クロス・マーケティングに委託して同社のモニターを対象として実施した。回答者数は 2200 人で、実際の年齢分布に従って以下の表 1 のような割合で回収した。

表 1 アンケート回答者の年齢構成

年齢	回答数	割合
18歳～29歳	299	13.6
30歳～39歳	289	13.1
40歳～49歳	376	17.1
50歳～59歳	342	15.5
60歳～69歳	323	14.7
70歳～79歳	335	15.2
80歳～99歳	236	10.7
合計	2200	100%

表 2 アンケート項目

項目	質問内容
属性	年齢、性別、居住する都道府県、郵便番号、職業、世帯年収、最終学歴、同居人数
情報源	普段の情報源、最も信用する情報源
水道事業	1か月の水道料金、水道事業への満足度、水道事業経営の理解度、過去の断水経験の有無、能登半島地震での断水についての認知度、断水の要因の理解度
購入意向	16の水道商品について5段階評価

アンケートの項目は表 2 にまとめたとおりである。まず、個人属性として、年齢、性別、居住する都道府県、郵便番号、職業、世帯年収、最終学歴、同居人数を聞いた。また、普段の情報源、最も信用する情報源を聞いたほか、水道に関することとして、1 か月の水道料金、水道事業への満足度、水道事業経営の理解度（市町村経営であること、独立採算であること、人で不足に直面していること、施設の老朽化が進んでいること、更新投資の財源に不足が生じていること、をそれぞれ知っているかどうか）、過去の断水経験の有無、能登半島地震での断水についての認知度、断水の要因の理解度などを聞いた。最後に、品質の異なる仮想的な 16 の水道商品について、それぞれへの購入意向の有無を 5 段階（購入を全く希望しない、希望しない、どちらとも言えない、希望する、強く希望する）で聞いた。なお、この 16 の水道商品の詳細については、次項で述べることとする。

3-2. 分析手法

本節では、購入意向に基づく支払い意思額（WTP）を推定するためのコンジョイント分析の方法について述べる。水道商品を構成する特性は表 3 に記載のとおりである。環境配慮、味、安全性、スマートメーター、大規模災害時の断水期間、価格（基本料金）の 6 項目があり 4 つ（環境配慮、味、安全、スマートメーター）についてはそれぞれ 2 水準、断水期間は 3 水準、価格も 3 水準で、それらを組み合わせた商品が提示される。本来であれば全部で 144 通り（ $=2^4 \times 3 \times 3$ ）の組み合わせが存在するが、回答者の負担を考えるとすべてを提示するのは現実的ではない。そこで、 $L_{16}2^53^2$ 型の直交表を用いて各特性の水準間の比較が等

しく行える 16 商品に絞って提示した。

表 3 商品を構成する特性

特性	水準
環境配慮	現状／現状より二酸化炭素排出量削減
水道水の味	現状／現状より改善
水の安全	現状（法定）／法定より厳しい基準
スマートメーター	設置しない／設置する
断水期間	7日間／4日間／1日間
価格（基本料金）	1000円／1150円／1300円

16 の仮想的な水道商品に対する購入意向の回答を得たら、順序ロジットモデルを用いて各特性や価格の値上げが購入意向に影響しているかどうかを明らかにする。順序ロジットモデルとは、「選択肢に順序がついており、ほとんどの人がその順序に応じて選択決定している場合を扱う（北村(2009)）」モデルであり、本研究のアンケート調査と合致している。さらに、順序ロジットモデルでの推定結果を用いて、各特性への支払い意思額を計算する。これは、各特性が購入意向に与える影響を表す係数（各特性を現状よりも改善することによってもたらされる効用の増分）を価格値上げの購入意向に与える影響を表す係数（価格値上げによってもたらされる効用の減少分）で割って求めることになる。この手法は、原田(2025)で用いたものと同様である。

3-3. 全体の分析結果と支払い意思額

表 4 は、2200 人の各商品への評価を基に、順序ロジットモデルで推定した各特性の係数を示している。2200 人が 16 商品进行评估しているため、サンプルの大きさは $2200 \times 16 = 35200$ である。

表 4 順序ロジットモデルの推定結果

	回答者全体	
	係数	z値
環境配慮	-0.1522 ***	-7.7955
水道水の味	-0.0635 ***	-3.2552
水の安全	0.0314	1.6105
スマートメーター	0.1807 ***	9.2555
断水期間（1日延長）	-0.0834 ***	-21.0675
価格（基本料金1円値上げ）	-0.0032 ***	-27.2184
サンプルの大きさ	35200	
疑似決定係数	0.0135	

***：1%有意、**：5%有意、*：10%有意

環境配慮、水道水の味、水の安全、スマートメーターについては、現状よりも改善することによる商品評価への影響を示している。また、断水期間については、断水が1日延びることによる商品評価への影響、価格は1円値上がりすることによる商品評価への影響を、そ

れぞれ表している。

ここから、価格が上がると商品の評価が下がる（係数の符号が負）こと、断水が 1 日短縮されると商品の評価が上がる、スマートメーターの設置によって商品の評価が上がるなどが確認された。これらは、事前に想定したとおりである。また、水の安全性は係数が正であり商品の評価を高める方向にあるが、係数は有意ではなく商品の評価に影響しているとは必ずしも言えない。一方で、環境に配慮することや味を改善することは、商品の評価を下げる方向に向かっている。これは事前の想定と逆の符号となっている。環境配慮については、二酸化炭素排出量の削減が実際の水道品質に影響しないが水道料金を高める可能性があると判断された可能性がある。味の改善も、海外の先行研究では評価にプラスの影響があると示唆するものが多かったが、今回の調査票の中では塩素を使った無臭化を例として挙げていることが敬遠された可能性がある。いずれにしても、これらが想定と逆の符号で有意となっている点は今後の解釈において注意する必要がある。

この点について補足するため、16 商品の評価の平均を被説明変数として最小二乗法で回帰分析を行った。その結果、価格、断水期間、スマートメーターの係数については想定通りの符号で有意となった。また、安全性も係数の符号は正だが有意ではなく、環境配慮と味については係数の符号は負だが有意ではないという結果となった。特に、想定とは反対の符号となっている環境配慮と味については有意ではないという結果になったことから、順序ロジットの推定結果は個人の異質性の影響も大きく必ずしも安定した結果ではないということが示唆された。この点については、個人の異質性を考慮に入れた分析を行う必要がある。

続いて、価格との係数比から断水期間短縮への支払い意思額を求める。価格の係数は-0.003236 で、断水期間については係数が-0.083443 となっている。この二つの係数比が $0.08343/0.003236 \div 25.8$ となることから、1 日断水期間が短縮されることに対する支払い意思額は約 25.8 円であることが分かる。このアンケートでは、現状の基本料金を月額 1000 円と想定して尋ねていることから、約 2.6%の値上げを許容するという結果が得られたことになる。この数値は、例えば EY Japan・水の安全保障戦略機構事務局(2024)が推計した今後の水道料金値上げ幅である 48%に対しては低い値となっている。なお、スマートメーターの設置に対する支払い意思額は $0.180735/0.003236 \div 55.9$ より約 55.9 円と求められ、断水期間の短縮よりも大きな金額となっている。これは節水など効率的な水道利用に資することなどが評価を高めた可能性が示唆される。

なお、ここで示した支払い意思額は、回答者の属性などによって差がみられる可能性がある。そこで、次節では属性別の分析結果をもとにその傾向について考察する。

3-4. 属性別の分析と考察

アンケートの中では、回答者の属性、水道事業経営に関する知識、過去の断水経験、能登半島地震での断水発生の認識、最も信用する情報源なども聞いている。ここからは、こうした属性、知識、経験、情報源などによって支払い意思額が影響を受けているのかどうかを分析する。属性は、年齢について分析することとした。また、水道事業経営に関する知識については、知っているかどうかを聞いた 5 項目のうち、知っているとの回答が 4 項目以上の高知識層、2～3 項目の中知識層、1 項目以下の低知識層に分類した。断水経験は、あるかないか、能登半島での断水発生も知っているかどうか、で分類した。最も信用する情報源に

については、すべての回答を以下の5つに分類した。その5つとは、TVや紙の新聞などの「マスメディア」、検索エンジンやニュースサイトなどの「ネットニュース」、XやFacebookなどの「SNS」、ブログや知人との会話など「クチコミ」、当てはまるものはないという「低関心」である。

年代別、経営知識分類別、断水経験別、断水に関する認識別、信用する情報源別にそれぞれ順序ロジットモデルで推定を行った。順序ロジットの推定結果は紙幅の関係で掲載できないが、信用する情報源が特にない低関心層以外はいずれも価格と断水期間の係数は有意に負となっており全体の傾向と異なっていないことは確かめられた。そのうえで、断水期間短縮に対する支払い意思額を計算した結果を表5にまとめている。

表5 属性別にみた断水期間1日短縮への支払い意思額

	属性区分	人数	価格係数	断水係数	支払い意思額 (円)
年代	39歳以下	588	-0.0029	-0.0613	21.3
	40～64歳	888	-0.0036	-0.0912	25.4
	65歳以上	724	-0.0032	-0.0928	29.1
水道事業 経営知識	低知識層	737	-0.0024	-0.0536	22.1
	中知識層	613	-0.0041	-0.0967	23.7
	高知識層	850	-0.0034	-0.1014	30.0
断水経験	なし	1705	-0.0032	-0.0824	26.1
	あり	495	-0.0035	-0.0871	24.9
能登半島 断水認識	知らない	527	-0.0022	-0.0419	19.3
	知っている	1673	-0.0036	-0.0969	27.0
情報源	マスメディア	958	-0.0034	-0.0965	28.6
	ネットニュース	649	-0.0037	-0.0951	26.0
	SNS	282	-0.0031	-0.0642	20.5
	クチコミ	81	-0.0047	-0.0933	19.7
	低関心	230	-0.0013	-0.0175	13.5

表5を見ると、断水経験についてはほとんど支払い意思額に影響を与えていないことが見てとれる。また、水道事業の経営知識が高い層や能登半島地震での断水について知っている層は、経営知識が低い層や断水を知らない層よりも高い支払い意思額となっている。さらに、年代別には高年齢層の支払い意思額が最も高く、情報源もマスメディアやネットニュースなどの層がやや高くSNSを最も信用している層で低くなっている。さらに、低関心層の支払い意思額は約13.5円と極めて低くなっている。もちろん、これらは因果関係を示すものではなく、また、年齢が高い層はマスメディアを信用している層が多くなるなど、お互いに影響しあっている可能性も高い。この点は、クロス集計や属性をコントロールした支払い意思額の計算などが必要になる。

この結果を整理すると、次のようなことが言える。まず、過去の断水経験よりも能登半島地震での断水の発生を知っていることの方が断水期間短縮への支払い意思額は高くなっている。また、水道事業経営の知識を有する人の支払い意思額は知識のない人のそれよりも高い。このことから、経験よりも知識の伝達によって支払い意思額を高められる可能性がある。また、マスメディアを信用する層や高年齢層では支払い意思額が高く、SNSを信じる層

や低年齢層で支払い意思額が低くなっていることから、今後の情報発信に当たっては低年齢で SNS を信用する層に対してどのように水道事業の実情に関する知識を伝えていけるかが重要な課題であるといえる。

4. まとめ

本研究では、全国の水道利用者 2200 人にアンケート調査を実施し、コンジョイント分析を用いて耐震化投資への支払い意思額を推計した。その結果、基本料金 1000 円に対して 25.8 円の小さな支払い意思額にとどまり、今後の住民理解促進が不可欠であることが明らかとなった。さらに、個人属性や水道事業に関する知識に基づいて回答者を分類した分析からは、特に若年層や SNS を情報源とする層で支払い意思額が低いことを指摘した。今後はこれらの層に対する情報伝達などの働きかけが必要であることが示唆された。

また、今後の課題としては、個人ごとの支払い意思額を推計してより詳細な要因分析を行うことや、経営知識と支払い意思額の間の因果関係を明らかにするような分析の実施が挙げられる。

謝辞

本研究は、名古屋市立大学共創まちづくり研究推進費 2406829 の助成を受けたものです。ここに記して感謝いたします。

参考文献

- Delpla, I., Legay, C., Proulx, F., & Rodriguez, M. J. (2020). Perception of tap water quality: Assessment of the factors modifying the links between satisfaction and water consumption behavior. *Science of The Total Environment*, 722, 137786. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137786>
- Denantes, J., & Donoso, G. (2021). Factors influencing customer satisfaction with water service quality in Chile. *Utilities Policy*, 73, 101295. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2021.101295>
- EY Japan・水の安全保障戦略機構事務局 (2024)『人口減少時代の水道料金はどうなるのか？(2024 年版)』、<https://www.ey.com/content/dam/ey-unified-site/ey-com/ja-jp/newsroom/2024/04/documents/ey-japan-news-release-2024-04-24-ja.pdf>。(最終閲覧日：2025 年 4 月 23 日)
- 原田峻平(2025)「カーボンニュートラルに向けたエネルギー商品・サービスへの事業者の支払い意思額の推定—コンジョイント分析を用いた測定—」、『公益事業研究』、76(2)、pp.19-30。
- Harada.S., Watanabe.T.(2025) Public Approval of Water Concessions Policy in Japan: A Probit Model Analysis of Key Influencing Factors. , *Water Economics and Policy* DOI: 10.1142/S2382624X24500176
- 伊藤禎彦・堀さやか(2021)「水道料金値上げに対する市民の容認度増大に係る要因分析」、『土木学会論文集 G (環境)』、77(4)、pp.132-143。
- 北村行伸(2009)『ミクロ計量経済学入門』、日本評論社。
- Palomero-González J., Almenar-Llongo V., Fuentes-Pascual R.(2022) A composite indicator index as a proxy for measuring the quality of water supply as perceived by users for urban water services. *Technol Forecast Soc Change*, 174 (2022), Article 121300
- Romano, G and Masserini, L (2020). Factors affecting customers' satisfaction with tap water quality: does privatisation matter in Italy? *Journal of Cleaner Production*. 258, Article 120593.

持続可能な水道料金に向けて：

料金改定で市民の理解を得るために考慮すべき要因とは？

中村 絵理（神戸大学経営学研究科）

中岡 孝剛（同志社大学商学部）

1. はじめに

近年、人口減少や節水技術の発達、設備更新費用の増大などにより、日本における水道事業は全国的な財政難となっている。このため、社会インフラとしての水道事業を、危機的な財政状況から脱却させ安定的に運営できるよう、将来に渡って持続可能な事業にする財政健全化施策を考える必要がある。

主な資金調達の方法は、地方債の発行と水道料金の値上げまたは料金体系の改定である。地方債の発行は、世代間負担の公平性の観点から多くの自治体で行われている。料金改定については、現在多くの自治体で、逓増料金制・固定費反映割合の少ない料金水準となっている。これは、必需財としての水道サービスを所得に関わらず広く利用できるようにするための社会的配慮であるが(ACWA, 2019; OFWAT, 2011)、社会的配慮の在り方を変えることで、料金体系には変更の余地がある。

そのため、本研究では水道料金の値上げ・料金体系の改定に注目する。水道料金は事業体が自由に変更できるものではなく、地方議会の議決が必要である。地方議会では市民に対する社会的配慮が議論されるため、様々な面で料金改定には障壁がある。本研究では、どの程度の社会的配慮が市民から求められているのか、市民が料金値上げで譲歩できるのはどこまでなのかを探る。具体的には、水道サービスの料金改定について市民の理解を得るために、考慮すべき要因と有効な施策を明らかにする。これにより、現在全国の水道事業で必要となっている料金体系の改定と値上げにおける障壁を乗り越えるためにどのように市民に訴えかければいいのかを明らかにできる。

2. 研究方法

本研究では、水道料金値上げに対する市民理解を得る方法として次の二つを考える。一つは、水道サービスの価値認識に直接的に働きかける方法である。その例として、情報ナッジ (Information Nudge) が挙げられる。ナッジとは、個人の選択行動を変えるための非金銭的な方法であり、デフォルト設定、おすすめの例示、情報フィードバックなどを通じた行動変容への働きかけがこれにあたる。金銭的な方法の例としては、ピークロード料金、各種割引料金、補助金などがあるが、ナッジは金銭的な原資を必要とせず、安価で実施可能であるというメリットがある。本研究では、様々な情報を与えることで個人の価値認識に影響を与え、望ましい行動へと導くための情報ナッジに焦点を当てる。水道料金改定の文脈に応用すると、事業の状態や将来見通し、近隣の自治体の状況などに関する情報を与えることで、市民の水道サービスへの支払意思額が変わる可能性がある。

二つ目の方法は、水道サービスの価値認識に間接的に働きかける方法である。その一つの例

として、地域におけるソーシャルキャピタル (Social Capital)の醸成が挙げられる。ソーシャルキャピタルとは、地域社会で形成されている無形の絆・つながりであり、信頼 (Trust)、互酬性 (Reciprocity)、ネットワーク (Network)などで定義される。水道料金改定の文脈にソーシャルキャピタルを応用すると、地域とのつながりが強くなるほど、個人の地域インフラへの貢献意欲も上がると考えられ、よって市民の水道サービスへの支払意思額も高くなる可能性がある。

これら二つの方法が、市民の水道サービスへの支払意思額にどのような影響を与えるかを探る。このために、本研究ではまず、水道サービスの価値を性質ごとに分解し、市民が水道サービスの支払いの際にどのような価値を重視しているかを探る。次に、情報ナッジの活用・ソーシャルキャピタルの醸成という二つの働きかけが水道サービスの支払意思額の増加につながるかどうかを分析する。

水道サービスの価値については、自身が直接利用することで得られる「利用価値」、自身は直接利用しなくても地域コミュニティの他のメンバーが使用することで得られる「非利用価値」で構成されると本研究では考える。利用価値と非利用価値は、図1で示されるように、さらに細かく性質ごとに分解できると考える。

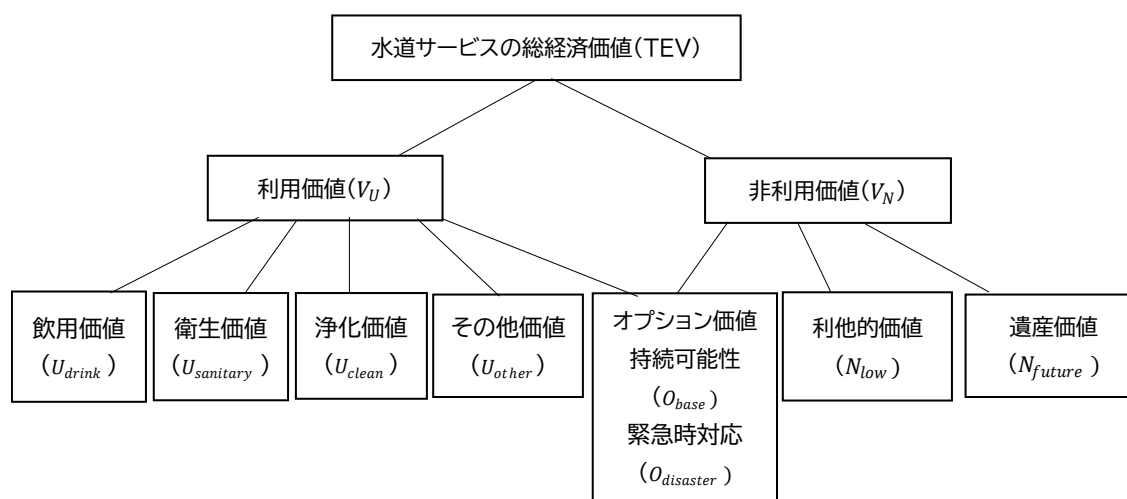


図1 水道サービスの価値

オプション価値は、部分的に利用価値と非利用価値の性質をともに併せ持つと考える。 O_{base} は事業の持続可能性に関するオプション価値、 $O_{disaster}$ は緊急時対応に関するオプション価値である。これらの価値は自身のサービス利用にも地域コミュニティの他メンバーの利用にも影響すると考えられるためである。利他的価値 (N_{low}) は、具体的には水道サービス提供における低所得層への社会的配慮から生まれる価値を指す。遺産価値 (N_{future}) は、水道サービスを将来世代へ引き継いでいく価値である。図1で示される水道サービスの総経済価値 (TEV) は、さらにソーシャルキャピタル (SC) および情報ナッジ (IN) によって影響される。以上の議論をまとめると、TEVの推定式は以下のように記述できる。

$$TEV = \alpha_0 + \sum \beta_k U_k + \sum \gamma_l \ln O_l + \sum \delta_m \ln N_m + \sum \zeta_n \ln I_n + \sum \eta_o IK_o + \sum \theta_p SC_p + \sum \vartheta_q CR_q + \varepsilon, \quad (4)$$

where $k = \text{drink, sanit, clean, other}$, $l = \text{base, disasrate}$, $m = \text{lowrate, futurrate}$,
 $n = \text{self, alt, social}$, $o = \text{fac, rwr}$, $p = T, L, R, N$,
 $q = \text{age, gnd, edc, ocp, inc, fsize, toil, bath, wrate}$.

SC_T は地域への信頼、 SC_L は自治体政府への信頼、 SC_R は互酬性、 SC_N は地域内ネットワークである。 $IN_{self}, IN_{alt}, IN_{social}$ は情報ナッジのトリートメントダミーである。また、情報ナッジで与えられた情報をすでに知っていたかどうかをコントロールするため、既知情報ダミーを入れている。 IK_{fac} は全国的に水道設備の更新が必要になっていることをこれまでに知っていたかどうか、 IK_{rwr} は全国的に水道料金の値上げが行われていることをこれまでに知っていたかどうかを表すダミーである。この他、コントロール変数として、年齢(CR_{age})、同居人数(CR_{fsize})、住居内トイレの数(CR_{toil})、浴室の数(CR_{bath})、居住自治体の実際の水道料金(CR_{wrate})、ジェンダー(CR_{gnd})、教育水準(CR_{edc})、職業(CR_{ocp})、所得(CR_{inc})を含めている。

3. アンケート調査

本研究では、アンケート調査によって実証分析のためのデータを収集した。アンケート調査は2022年12月にオンライン調査により、大阪府、京都府、兵庫県在住の成人男女1667人(13584人に配布、回答率12.3%)を対象に実施された。このうち異常値を取るサンプルを除き、最終サンプルは1665人の回答者によって構成される。実施においては、調査票を作成後、株式会社インテージに調査実施を委託した。この他、補完的なデータとして、自治体ごとの水道料金についてのデータを『地方公営企業年鑑』より収集した。

アンケート調査では、3種類の情報ナッジを与えるトリートメントグループと何の情報も与えないコントロールグループの計4グループに回答者をランダムに振り分けた。トリートメントグループは、それぞれ次のような情報を与えられたうえで、水道サービスの価値と支払意思額について回答した。

(1) Selfish メッセージ (回答者自身が受ける影響を記述)

【記述 A：現在の水道設備の多くは高度経済成長期に街の発展にあわせて整備されました。このため、現在全国的に多くの水道設備が更新時期を迎えており、更新費用は今後増大していく見込みです。その一方、近年の人口減少により、設備更新に必要となる水道料金収入は全国的に減少傾向にあります。】設備更新が遅れると、漏水・破損・断水などが起こり、市民生活に大きな影響を与えます。

(2) Altruistic メッセージ (利他的影響を記述)

【記述 A】+現在の設備更新を迅速に進めることで、将来世代の設備更新の負担を減らすことができます。

(3) Social Comparison メッセージ (自身と似た他者の状況を記述)

現在、将来に渡って水道事業を持続的に運営するため、全国的に水道料金の値上げが相次いでいます。直近の3年間で150の自治体が値上げに踏み切っており、例えば福岡県飯塚市は35%（2022年）、宮城県石巻市と東松島市は20%（2023年4月）の値上げを決め、静岡県御前崎市も2029年度までに45.6%の値上げを実施するとしています。

推定では、メッセージの与え方により水道料金全体に対する支払意思額 TEV がどのように変わるのかをそれぞれのトリートメントダミーによって分析した。

ソーシャルキャピタルの測定は、Aldrich and Meyer (2015)に従い質問を設計した。信頼や互酬性については、自治体内の人々をどの程度信頼できるか、自治体内の人々にどの程度悩みを相談できるか、などの質問を5段階リカート尺度で尋ねた。地域内ネットワークについては、町内会の集まりやボランティアなどにどの程度の頻度で参加しているかなどの形で回答を得た。 O_l 、 N_m はそれぞれの価値に対する追加的な支払意思額で測定した。具体的には、仮想的な状況として、水道サービスを将来にわたって持続可能な形で維持するために現在の水道料金に加え各戸1000円ずつの追加負担が必要になったことを想定し、追加負担の額を自由に選べる場合にどの程度負担してもよいかを尋ねた。この金額を O_{base} とし、 O_{disas} 、 N_{low} 、 N_{futur} をそれぞれ災害等の緊急時等のため、低所得者への社会的配慮のため、将来世代への負担軽減のために1000円以上の負担が推奨されているという情報を追加した際の支払意思額と定義した。 O_{disas} 、 N_{low} 、 N_{futur} は O_{base} をベースとしたうえでの追加的な価値を測定しているため、それぞれ O_{base} からの変化率として $O_{disasrate}$ 、 $N_{lowrate}$ 、 $N_{furrate}$ という変数に変換し、対数を取ったうえで推定式に含めた。表1に主要な変数の定義と記述統計を示す。

表1 主要な変数の定義と記述統計

変数	定義	平均	標準偏差	最小値	最大値
TEV	水道サービスに対する2か月あたりの支払意思額（WTP、千円）	4.715	5.161	0	100
U_{drink}	飲用価値（5段階リカート尺度）	3.014	1.100	1	5
U_{sanit}	衛生価値（5段階リカート尺度）	3.089	1.102	1	5
U_{clean}	浄化価値（5段階リカート尺度）	2.972	1.071	1	5
U_{other}	その他価値（5段階リカート尺度）	2.419	1.270	1	5
O_{base}	経済的持続可能性（WTP、千円）	0.513	0.706	0	10
O_{disas}	緊急時対応（WTP、千円）	0.606	1.102	0	31
N_{low}	低所得層への社会的配慮（WTP、千円）	0.585	2.570	0	100
N_{futur}	将来世代への遺産価値（WTP、千円）	0.689	2.552	0	100
SC_T	地域への信頼（5段階リカート尺度）	3.031	0.966	1	5
SC_L	自治体への信頼（5段階リカート尺度）	2.672	0.887	1	5

SC_R	互酬性（地域内で助け合える人々の人数）	2.266	2.917	0	50
SC_N	ネットワーク（地域活動の参加頻度、6段階）	1.375	0.709	1	6
SC_{N_ngbr}	ネットワーク（近所付き合いの程度、5段階）	2.246	1.063	1	5
情報ナッジトリートメントダミー ($yes=1, no=0$)					
IN_{self}	Selfish メッセージ	0.268	0.443	0	1
IN_{alt}	Altruistic メッセージ	0.225	0.417	0	1
IN_{social}	Social comparison メッセージ	0.257	0.437	0	1

4. 推定結果

主要な変数に関する結果を表2に示す。表2から、以下の点が明らかになった。まず、オプション価値や非利用価値はサービス全体の支払意思額に有意な影響を与えるが、利用価値はそうではない。オプション価値は、事業の経済的持続可能性と災害への備えが重要だと評価されるほど水道サービスへの支払意思額が上がる。非利用価値では、将来世代への負担軽減も水道サービスへの支払意思額を上げる一方、低所得者への負担軽減は有意な影響がない。利用価値では、その他の余剰消費（洗車、ビニールプール、家庭菜園 etc.）の重要性が高い人ほど支払意思額が下がる傾向にある。

表2 主要な変数の推定結果

	Model 1		Model 2	
	Coeff.	(std. err.)	Coeff.	(std. err.)
U_{drink}	0.026	(0.194)		
U_{sanit}	0.108	(0.235)		
U_{clean}	0.166	(0.222)		
U_{other}	-0.584 ***	(0.160)		
$\ln O_{base}$	0.360 ***	(0.027)		
$\ln O_{disrate}$	0.169 ***	(0.042)		
$\ln N_{lowrate}$	0.009	(0.015)		
$\ln N_{futrurate}$	0.155 ***	(0.033)		
IN_{self}	-0.619	(0.516)	0.116	(0.590)
IN_{alt}	-0.599	(0.556)	-0.239	(0.633)
IN_{social}	0.258	(0.501)	0.753	(0.561)
IK_{fac}	0.891 **	(0.377)	1.807 ***	(0.408)
IK_{rwr}	0.586	(0.396)	0.748 *	(0.436)

SC_T	0.310		(0.265)	0.649	**	(0.286)
SC_L	-0.542	*	(0.295)	-0.327		(0.316)
SC_R	0.072		(0.048)	0.106	**	(0.052)
SC_N	-0.580	***	(0.224)	-0.433	*	(0.239)
SC_{N_ngbr}	0.830	***	(0.199)	1.422	***	(0.224)
constant	8.882		(7.485)	0.512		(0.985)
N	1665			1665		
R ²	0.292			0.065		

(注) ***, **, * は 1%, 5%, 10% で有意。

次に、ソーシャルキャピタルの効果としては、地域への信頼と互酬性は支払意思額を上げる傾向があることがわかった。一方、自治体政府への信頼は、支払意思額を下げる傾向にある。これは、政府への信頼が大きいほど公的サービスに対する要求水準が上がるためではないかと考えられる。ソーシャルキャピタルのうち、地域内ネットワーク要因は有意だが、地域活動への参加 (SC_N) と近所づきあい (SC_{N_ngbr}) で係数の符号が異なる。ネットワークをどう測定するかが今後の課題である。

情報ナッジ (IN) の係数は、すべてのトリートメントで水道サービスへの支払意思額に有意ではなかった。しかし、元々持っている情報 (IK) が正で有意であることから、情報を与えてすぐに効果は出ないが情報が定着した後は支払意思額を増加させる効果があると解釈できる。

5. 結論

本研究の結論として、次の4点が挙げられる。第一に、事業の経済的持続可能性と災害への備え、将来世代への負担軽減の必要性を市民に訴えていくことで、料金値上げに対して理解を得られる可能性がある。第二に、低所得者層への配慮は、支払意思額に有意な影響を与えない。よって料金体系の逡増度を緩和できる余地がある。第三に、情報を与えてもすぐに効果は出ず、個人の中で情報が定着・統合されるのに時間がかかる。最後に、情報提供によって市民の水道事業への認知に直接的に働きかけるとともに、水道事業以外の面も含めた地域におけるソーシャルキャピタルを総合的に高めることで、水道料金値上げの理解を促進できると考えられる。

参考文献

- ACWA (Association of Clean Water Administrators) (2019) Developing a new framework for household affordability and financial capacity assessment in the water sector. Available at: <https://www.acwa-us.org/wp-content/uploads/2019/05/Developing-New-Framework-for-Affordability-Report-Final.pdf> (accessed at 3 November, 2024).
- Aldrich DP and Meyer MA (2015) Social capital and community resilience. *American Behavioral Scientist* 59(2): 254–269.
- OFWAT (Water Services Regulation Authority) (2011) Affordable for all: how can we help those who struggle to pay their water bills? Available at: https://www.ofwat.gov.uk/wp-content/uploads/2016/01/prs_inf_afford.pdf (accessed at 3 November, 2024).

水道事業におけるアフォーダビリティ計測に関する研究

浦上 拓也（近畿大学）

武 学穎（徳島大学）

1. はじめに

日本における水道料金の値上げが今、トレンドになっている。日本経済新聞の 2025 年 2 月 11 日付地方経済面（首都圏）記事によれば、2024 年度は全国で延べ 170 以上の自治体に上り、前年比 3 割増、ここ 10 年で最も多かったとされている。値上げの原因は、節水型機器の普及と人口減少に伴う水道料金収入減少に、施設の老朽化と耐震化の投資増が重なって生じているのはもちろん、ウクライナ戦争に伴うエネルギー価格高騰、および円安等による資材価格の高騰、金利の上昇、労務単価の上昇など、複数の要因が重なって引き起こされているとみられている。

一方、EY Japan と水の安全保障戦略機構の最新の共同研究結果である「人口減少時代の水道料金はどうなるのか？（2024 版）」によれば、2046 年度までに水道料金の値上げが必要と推計される事業体数は、1,199 事業体となり、分析対象全体である 1,243 事業体の 96%にも及んでいる。また、水道料金の値上げ率は全体平均で 48%、料金格差は現在の約 8%から約 20.4 倍（最高料金 25,837 円、最低料金 1,266 円。いずれも 20m³ 使用した場合の料金）まで拡大すると推計されている。

水道行政は 2024 年 4 月に厚生労働省から国土交通省に移管されており、国土交通省は上下水道の所管官庁として本格的に上下水道一体化のかじ取りに乗り出している。具体的な動きとして、2024 年 4 月より「下水道政策の基本的なあり方検討会」を開催し、多くの学識者および諸団体・自治体の代表者から意見出しを行うことを開始した。しかし、2025 年 1 月 28 日に発生した埼玉県八潮市の下水道管の劣化に起因するとみられる道路陥没事故が発生し、急遽 2025 年 4 月より上下水道の維持管理に焦点を当てた議論を開始することとなった。その論点としてあげられた項目が「将来にわたり事業の持続性を確保しつつ、地域格差の拡大や料金等の上昇をできる限り抑制するためには、どのような取組が考えられるか」である。これこそいわゆるアフォーダビリティの議論であり、所得格差が拡大し水道料金が上昇していく日本において、今すぐ検討を始めなければならない課題なのである。

本研究では、以下アフォーダビリティについて諸外国の研究動向を概観し、日本におけるアフォーダビリティ指標（Affordability Ratio: AR）の計測について議論する。以下、第 2 節でアフォーダビリティの概念、第 3 節で諸外国の先行研究におけるアフォーダビリティの計測結果、のそれぞれを概観し、第 4 節において日本におけるアフォーダビリティ計測の施行を行う。最終第 5 節において本研究のまとめを行う。

2. アフォーダビリティとは？

2.1 アフォーダビリティの概念

WAREG（2017）では、アフォーダビリティを 2 つの観点から捉えている。

- ① 経済的な支払い能力: 家計や特定のグループが水道料金を支払う能力
- ② 物理的なアクセス可能性: すべての世帯が安全な飲料水インフラに物理的にアクセスできること

WAREG は、物理的なアクセスはヨーロッパでは主要な問題とは認識されていないとしており、日本を含め普及率がほぼ 100%に近い先進国ではこの点は問題とはならないと考えられる。これに対し、経済的な支払い能力は、さらにマクロレベル（人口全体が公正な価格でサービスを利用できること）とミクロレベル（低所得層が妥当な価格でサービスを利用できること）に分けられるとされている。

2.2 アフォーダビリティの測定

アフォーダビリティの測定には、さまざまなアプローチと指標が存在する。一般的な指標としては、水道料金の家計所得に占める割合が用いられている。(WAREG, 2017) また、アフォーダビリティを完全に捉えることは難しく、複数の指標を組み合わせるべきであるという指摘もある。(Fagundes, et al., 2025) 主な測定方法として以下のものが挙げられる。(WHO & UNICEF, 2021)

- ① 閾値（しきいち）: 水道料金の家計所得または支出に対する割合を用いる方法
- ② 支払意思額（WTP）: 支払意思額（WTP）調査などにより、消費者がどの程度の料金であれば受け入れられるかを計測する方法
- ③ 相対価格: 他の母集団との水道料金支払額の比較、あるいは特定の母集団の時系列的な水道料金に対する支払額の比較から計測する方法
- ④ 貧困状況: 貧困層（poor, extremely poor）における水道料金の負担を計測する方法
- ⑤ 予防措置基準: 低所得者や脆弱な立場の人々を保護するための支援策として設定されるべき水道料金水準として定める方法

2.3 アフォーダビリティに影響を与える要因

アフォーダビリティには以下のような多くの要因が影響を与えているため、単一の指標として表現することに限界があるとの指摘がある。(Department for Environment, Food and Rural Affairs, 2011)

- ① 経済状況: 経済危機や失業率の変動など
- ② 水道料金: 料金水準や料金体系（基本水量、基本料金、従量料金、逦増性など）
- ③ 家計所得: 所得水準や所得格差
- ④ 世帯構成: 世帯人数、特に低所得世帯における子供の有無
- ⑤ 環境的・人口統計学的要因: 気候変動、人口増加、単身世帯の増加など
- ⑥ 他の基本的なニーズの費用: 食料、住居、エネルギーなどの費用
- ⑦ 水道サービスの効率性: サービスの提供コストや無収水率など
- ⑧ 支払い方法: 一括払いか分割払い、支払い頻度など

⑨ 社会保障制度：低所得者向けの割引や補助金制度の有無

3. 先行研究におけるアフォーダビリティ計測結果

第2節で議論したように、アフォーダビリティ計測においては多様な視点からの議論が必要とされるが、本研究では日本をはじめとする先進国におけるアフォーダビリティ計測に焦点を当て、そこでは2.2における第1番目の計測方法である閾値を主に採用していることから、その値について確認していくこととする。

表1には国際機関の定める閾値が示されている。概ね2%～5%の範囲で設定されていることが分かる。

表1 国際機関の定める閾値

水道関連の機関・国際機関	閾値
Asian Development Bank	5%
International Water Association (IWA)	3%
OECD	3%
OECD (in Eastern Europe, Caucasus, and Central Asian countries)	4%
United Nations Development Program (UNDP)	3%
United States Environmental Protection Agency (US EPA)	2-2.5%
World Bank	3%-5%

出所：Martins et al. (2016)、119 頁 Table 1 より筆者作成。

次に、世界各国において定められている閾値を示したものが表2である。ここでも、おおむね2%～5%の範囲で定められていることが分かる。

表2 世界各国における上下水道料金のアフォーダビリティの閾値

国または国際機関	閾値
チリ	上下水道料金に対して低所得世帯における月収の5%
イギリス	最も低い所得水準の世帯における水道料金に対して世帯収入・支出全体の3%
リトアニア	上下水道料金に対して各世帯の可処分所得の2%
北アイルランド	上下水道料金に対して各世帯の可処分所得の3%
フランス	上下水道料金に対して各世帯の可処分所得の3%
アメリカ合衆国	水道に対して世帯の可処分所得の中央値の2%
ポルトガル	水道料金（1人1日120リットル）と下水道料金に対して収入の2%

出所：Deller & Waddams (2015)、18 頁 Table 4 より筆者作成。

4. 日本におけるアフォーダビリティ計測

ここでは、日本におけるアフォーダビリティ（AR）の計測を試みる。AR は第 2 節で議論したように、「水道料金の家計所得に占める割合」と定義される。すなわち、分子には水道料金（あるいは上下水道料金）の支払額が用いられ、分母には家計所得が用いられるが、家計所得の変数として可処分所得が用いられるケースが多いようである。

本研究では、データの入手の準備の時間的制約もあり、政府統計ポータルサイト「e-Stat」より全国家計構造調査「2019 年全国家計構造調査」のデータを用いることとした。そのうえで、以下の定義により AR の計測を行った。数値は勤労者世帯の平均値である。

$$AR = \frac{21010304_上下水道料}{2101_消費支出} = \frac{4,192 \text{ 円}}{246,381 \text{ 円}} = 1.701\%$$

表 3 AR 計測結果（地域別、勤労者世帯）

地域	AR
00000_全国	1.701%
00101_大都市	1.467%
00102_中都市	1.782%
00103_小都市 A	1.827%
00104_小都市 B	1.847%
00105_町村	1.835%
00201_北海道地方	1.945%
00202_東北地方	2.183%
00203_関東地方	1.618%
00204_北陸地方	2.121%
00205_東海地方	1.597%
00206_近畿地方	1.715%
00207_中国地方	1.717%
00208_四国地方	1.501%
00209_九州地方	1.644%
00210_沖縄地方	1.569%
00303_関東大都市圏	1.552%
00306_中京大都市圏	1.616%
00307_近畿大都市圏	1.699%
00310_北九州・福岡大都市圏	1.697%

表 4 AR 計測結果（年間収入階級別、勤労者世帯）

収入階級	AR
00_平均	1.701%
01_十分位 1	1.927%
02_十分位 2	1.494%
03_十分位 3	1.744%
04_十分位 4	1.831%
05_十分位 5	1.822%
06_十分位 6	1.747%
07_十分位 7	1.799%
08_十分位 8	1.744%
09_十分位 9	1.624%
10_十分位 10	1.504%

試行的に現在の水道料金の最低 869 円（赤穂市）、最高 6,966 円（夕張市）、平均値 3,368 円、および EY Japan の将来推計値である赤穂市 82%、夕張市 114%を参考として AR の推計を行ったものが表 5 である。

表 5 AR 計測結果（所得水準が地域と時間に関して一定と仮定）

	現在	将来
赤穂市	0.439%	0.799%
夕張市	3.519%	7.531%

かなり非現実的な想定の下での計測結果であるが、現在の料金格差（約 8 倍）を前提とすると、現在時点での地域ごとの AR のばらつきは非常に大きいと予想され、また EY Japan の推計をもとにすると、将来の水道料金値上げはアフォーダビリティにかなり深刻な影響をもたらす可能性があることが理解される。

5. おわりに

本研究の最終的なゴールは、アフォーダビリティの指標（AR）に関して、国際間比較にも耐えうる日本の正しい AR を導出することであり、それにより地域間比較、社会階層間の比較（貧困層、平均世帯、富裕世帯、など）、さらには将来推計を行うことである。これらが明らかになれば、次のステップとして上下水道を所管する国（総務省、国土交通省）における将来的な財政支援のスキームを議論することが可能となり、また自治体レベルでは福祉政策的な料金減免の判断基準を明確化することが可能となる。

その意味で、今回の試行的な AR の計測はまだまだ第一ステップに過ぎない。今後の検討

課題を以下列挙しておく。

(1) AR の分母としての所得（可処分所得）をどう定義するか？

国際間比較分析、事業者間比較分析、時系列分析に耐えうる可処分所得のデータは存在するのか？

(2) AR の分子としての水道料金をどう定義するか？

水道使用量を 20m³ に固定するか？他に適切な水量、支払額はあるか？料金体系の影響をどう考えるか？

(3) 他の公共サービスに対する負担との関連は？

水道料金のみとするか、下水道使用料を含めた上下水道料金とするか？あるいは公共料金として他の料金まで含めるか？あるいはその影響をコントロールするか？

(4) その他要因を考慮するか？

税制、福祉政策、その他生活困窮者に対する配慮についてコントロールするか？

6. 参考文献

Deller, D. & Waddams, C. (2015) “Affordability of Utilities' Services Extent, Practice, Policy,” Centre on Regulation in Europe.

Department for Environment, Food and Rural Affairs (2011) “Summary of responses to the consultation on Affordable Water: The Government’s proposals following the Walker Review of Charging”.

EY Japan と水の安全保障戦略機構（2024）「人口減少時代の水道料金はどうなるのか？（2024 版）」

Fagundes, T. S., Marques, R. C., & Malheiros, T. F. (2025). A Comprehensive Framework for Water Affordability Analysis. *Water Resources Management*, 1-23.

Martins, R., Quintal, C., Cruz, L., & Barata, E. (2016). Water affordability issues in developed countries—The relevance of micro approaches. *Utilities Policy*, 43, 117-123.

日本経済新聞「水道値上げ自治体 3 割増」地方経済面首都圏、2025 年 2 月 21 日。

WAREG (2017) “Affordability in European Water Systems”.

WHO & UNICEF (2021) “Measurement and Monitoring of WASH Affordability”.

鉄道ネットワーク維持と自動運転

下村 仁士（福岡鉄道史料保存会）

1. はじめに

鉄道の自動運転は、運転士の負荷低減や均一で正確な運転を目的に技術開発が行われ、地下鉄やモノレール、新交通システムでは、すでに 1980 年代には実用化されている。それにもかかわらず、近年では新しい自動運転の技術開発が進められている。そこでは、技術開発の目的意識の変化が認められる。

日本では、人口減少社会に直面するなか、運転士をはじめとする鉄道係員の確保・養成の困難に直面し、とくに経営環境の厳しい地域鉄道やローカル鉄道では係員不足が深刻となり、鉄道を維持するうえで大きな問題となっている。鉄道事業者は、さらなる業務効率化・省力化が求められている。一方で、地域鉄道やローカル鉄道では利便性が向上しなければ、乗客が逸走してしまいかねない。こうした状況を受け、一般的な路線に対しても、自動運転の導入に向けた技術開発が進められている。

本稿では、地域鉄道やローカル鉄道を対象とした自動運転の開発状況を紹介するとともに、鉄道ネットワークの維持に与える影響について取り上げる。

2. 自動運転とは

鉄道の自動運転は、自動車のそれとは異なる側面がある¹。

自動車では、運転操作の主体が自動運転システムである状況を自動運転と定義している。システムが作動していれば、運転者が運転操作に関与する必要はない。ただし、作動継続が困難な場合に運転者がいつでも運転に介入できる状態でなければならない自動運転（運転者が必要）と、作動継続な困難な場合でもシステムが対応する（運転者は不要）な自動運転の双方がある²。

鉄道では、日本民営鉄道協会は「自動列車運転装置（ATO）を用いて自動的に加減速を行い、決められた停止位置に自動停止するシステムと、自動列車制御装置（ATC）を用いて自動ブレーキ制動を行うシステムを組み合わせることにより、運転士によるマスコン扱いなどの操作を不要とした運転方式のこと」と説明し³、運転士の乗務が前提とされる。

AUGT 規格⁴では、自動運転レベルを GoA（Grades of Automation）として IEC 62267（JIS E 3802）自動運転都市内軌道旅客輸送システム」に定義している。国によっては、ISO の定

¹ 航空機と船舶の自動運転（自動操縦、自動操舵）の説明は、紙幅の都合上割愛する。

² 紙幅の都合上省略するが、正確には米国自動車技術者協会（SAE）や国土交通省によって、自動運転のレベルが定義されている。

³ <https://www.mintetsu.or.jp/knowledge/term/16375.html>：2023 年 3 月 19 日閲覧

⁴ AUGT 規格とは、運転士の乗務しない自動運転における安全要求事項を規定する際の推奨事項を整理した規格（JIS E 3802（IEC 62267）自動運転都市内軌道旅客輸送システム（AUGT システム）-安全要求事項）を指す。

義では存在しないものの、自動運転レベルをより細分化するケースもある。

日本では、「センサ技術等について十分な検証を行う必要があることや運転士の確保が困難になってきている状況などに速やかに対応するため、運転士以外の緊急停止操作等を行う係員が列車の先頭車両の運転台に乗務する形態（以下「GoA2.5」という。）も含めて検討を行う。」⁵と、GoA2.5 を独自に定義している。

図に示すように、日本民営鉄道協会の自動運転の説明は、AUGT 規格では、GoA2 の半自動運転に相当する。自動車の自動運転との比較では、作動継続が困難な場合に運転者がいつでも運転に介入できる状態を求める自動運転は、鉄道であれば GoA2 に相当する。GoA3、GoA4 では、システムがすべて対応し、運転士の乗務を要しない。

図 日本における鉄道の自動運転のレベル区分

自動化レベル (AUGT規格 ^{*4} による定義)	乗務形態のイメージ ([] 内は係員の主な作業)	国内の導入状況
GoA0 目視運転	 運転士（および車掌）	路面電車
GoA1 非自動運転		踏切がある等の一般的な路線
GoA2 半自動運転	 運転士 [列車起動、ドア扱い、緊急停止操作、避難誘導等]	一部の地下鉄 等
GoA2.5 (緊急停止操作等を行う係員付き自動運転)	 先頭車両の運転台に乗務する係員 [緊急停止操作、避難誘導等]	JR 香椎線
GoA3 添乗員付き自動運転	 列車に乗務する係員 [避難誘導等]	一部のモノレール
GoA4 自動運転	 係員の乗務無し	一部の新交通 等

資料：国土交通省 鉄道における自動運転技術検討会 [2020] p.4 を筆者一部修正。

3. 地域鉄道向けの自動運転の開発動向

本稿では、ドイツ、フランス、日本の動向について簡単に取り上げる。ドイツやフランスでは、気候変動対策のためのローカル線の再生・復権を意識した開発が行われている。

ドイツの”The FlexSbus-LR” プロジェクトでは、路線バスと同程度の長さで幅は 20%程度広め、定員 90 名程度の地方の支線向け蓄電池電車の開発を進めており、オンデマンド運行によって需要の変動に柔軟に対応するため、無人による自動運転を導入するとしている。

また、ARTE (Autonomous Regional Train Evolution) プロジェクトでは、地方鉄道向けの自動運転の開発を進めている。もっとも、2024 年 9 月に公開された試運転は、遠隔操作による列車の操縦であった。

フランスでは、小型で低コストの車両を開発するプロジェクトが多数行われているが、その中に自動運転の導入を含める事例が見られる。Train Léger Innovant (Innovative Light Trains)

⁵ 国土交通省 鉄道における自動運転技術検討会 [2020] p.2。

のように、地方線区向けの気動車の代替車を開発するプロジェクトの中で、自動運転の導入を目指す動きもある。

フランスでは、GoA4 の自動運転をローカル鉄道向けに導入するプロジェクトが目立つ。

Draisy プロジェクトでは、全長 100km 程度の閑散路線を対象に質量 19 トン、全長 14m、座席定員 30 名の小型蓄電池電車の開発を進めているが、当初は GoA4 の自動運転の導入も視野に入れていた。Ecotrain プロジェクトでは、全長 50km 程度の路線を対象とし、質量 12 トン程度、全長 12m、座席定員 30 名の小型蓄電池電車の開発を進めているが、自動運転の導入によって需要への柔軟な対応やオンデマンド運行が可能になるとしている。Taxirail も、座席定員 20 名の小型蓄電池電車を開発するとともに、自動運転の導入によるオンデマンド運行を目指していた。しかし、2024 年 7 月にプロジェクトの終了が宣言された。

日本では、運転士の確保が困難な状況に速やかに対応するため、GoA2.5 の自動運転の開発を進めている点が特徴的である。

JR 九州での開発は、2018 年 12 月にスタートした国土交通省の「鉄道における自動運転技術検討会」と並行して進められた。地域鉄道への自動運転を目指し、GoA2.5 の自動運転、信号保安方式に既存の ATS (ATS-DK) を利用、踏切のある区間への自動運転の導入という、いずれも日本初となる技術開発となった。実証試験は JR 香椎線で 2019 年 12 月下旬から開始（営業運転列車での実証試験は 2020 年 12 月から）とかなりの長期を要した。その後、2023 年 12 月から、先頭車両の運転台に乗務する運転士以外の係員⁶の養成を始め、2024 年 3 月から JR 香椎線の全線で自動運転が正式に導入された。

南海電鉄でも GoA2.5 の自動運転の開発を進めている。2023 年度に和歌山港線で走行試験を実施した。2027 年度に高師浜線へ自動運転を導入すべく、2025 年度中に地上設備と車両改造の設計と機器類の製造を開始、2026 年度に施工・走行試験を実施する予定である。

長野電鉄では、東芝インフラシステムズとの協働で、GoA2.5 の自動運転の開発を進めている。JR 九州や南海電鉄とは異なり、地上側の追加設備を不要とし、線路内の支障物検知はシステムで対応できる。2023 年 8 月から 2024 年 2 月にかけて実証試験を行った。

自動運転のレベルをさらに上げ、添乗員付き自動運転（GoA3）の開発を進める動きもある。東武鉄道がそれで、踏切のない大師線での導入に向けて開発を進めている。新型車両を導入して、2028 年度以降検証運転を実施する予定である。

4. 自動運転が鉄道ネットワーク維持に影響を与える可能性

ここまでに取り上げた自動運転の開発は、地域鉄道・ローカル鉄道運営の効率化・省力化と、乗客の利便性の維持・向上に寄与することへの期待感のもと行われている。地域鉄道・ローカル鉄道は、一般に事業採算性の観点からは不採算であるにもかかわらず、社会的には必要とされていることが多い。こうした鉄道を維持する上では、たとえば、安藤・桜井・宮田編著[2023]のように、公的部門からの補助をより充実させる考え方も示される。しかし、補助を充実するにしても、公的部門の負担能力の限界の問題を無視することはできない。そこには、費用の削減の必要性が存在する。

⁶ JR 九州では、職名を車掌（自動運転乗務員）としている。

また、人口減少社会においては、社会全体の労働力人口が減少することは否めない。このとき、鉄道係員も減少せざるを得ないと考えられる。こうしたなか、限りある労働力を活用して鉄道サービスを維持するには、機械化できる業務は機械化し、乗客に委ねられる業務は乗客に委ねることが不可避となる。

自動運転は、機械化できる業務は機械化する観点からは、有益な技術である。

GoA2.5 や GoA3 の自動運転では、列車に乗務する係員に対して運転士資格が不要になる。JR 各社のように、運転士に対して車掌よりも高い給与・手当水準を設定している鉄道事業者では、運転士と車掌との人件費の差相当の人件費は抑制できるものと考えられる。係員の育成も、教育・訓練期間が短くなるため、教育・訓練期間の短縮分相当の人員は削減できる。

もっとも、1 列車に一人は係員が必要であるため、現在のワンマン運転列車の運転士を、運転士以外の係員に置き換えたにすぎないともいえる。労働力人口の減少に対する根本的な対策とは言いにくい。費用削減効果が限定的である。GoA2.5 や GoA3 の自動運転では、鉄道ネットワーク維持への寄与は限定的であろう。

他方、GoA4 の自動運転では、列車に乗務する係員が不要になることから、大幅な人員削減が可能になる。また、係員を増やさなくても列車本数を増やせる。そのことを生かし、既存の車両よりも乗客定員が少ない車両の導入を導入してコストの削減や環境負荷の低減を図ったり、高頻度運行・デマンド運行といった画期的なサービス改善策の導入を導入したりすることが容易になる。こうした施策が可能になれば、地域鉄道・ローカル鉄道の効率化・省力化と乗客の利便性の向上に大きく寄与することが期待される。

このとき、自動運転は鉄道ネットワーク維持に有益な技術となる。日本の開発の現状に即して言えば、GoA4 をゴールに設定しつつ、GoA2.5 や GoA3 をマイルストーンにすることが望まれる。

5. 地域鉄道・ローカル鉄道への導入上の課題

GoA4 の自動運転が鉄道ネットワーク維持に有益であることが示唆されたものの、現実の導入には課題が山積している。

【費用の問題】

現在の日本国内では、GoA2.5 は 1 社でしか実用化されてなく、それ以外は開発途上である。現時点では、自動運転を導入するために必要な費用は、開発費を含め、多額に及ぶことは想像に難くない。また、自動運転を導入するよりも待遇改善で係員を確保した方が安価に済むのであれば、自動運転を導入するインセンティブは乏しくなる。自動運転システムを安価かつ容易に導入できるようにならなければ、経営難に瀕する地域鉄道事業者に自動運転を普及させることは困難であると言わざるを得ない。

【技術的な問題】

技術的な問題としては、国土交通省 [2022b] は一般的な路線への GoA3、GoA4 レベルの自動運転の導入に対して技術的検討を加えているものの、地域鉄道・ローカル鉄道への導入を想定しているとは言い難い。こうした鉄道への導入を想定して、現実的な導入可能性を担保できるような技術的検討と指針の作成が求められる。

【安全上の問題：システムと係員】

自動運転では、国土交通省は「従来の運転士が乗務する場合と同等以上の安全性を確保す

ることを基本」(国鉄新聞 2023 年 12 月 1 日付)としている。また、システムの実装では、従来以上の保安度の向上が図られている。GoA2.5 や GoA3 で乗務する係員の水準は、国土交通省 鉄道における自動運転技術検討会〔2022a〕からは、身体的要件は運転士と同等であり、教育・訓練の水準も、列車を操縦できないことと、機器故障時や異常時の対応に制約を受けることを除けば、運転士と大差ないと判断できる。

【安全上の問題：列車の無人化・非定常事象への対応】

GoA4 では列車の無人化という問題が生じてくる。

係員が乗務しないため、非定常事象に直面した際に、GoA2.5 や GoA3 では列車に乗務する係員が対応する作業を、システムや指令員が対応しなければならない。このとき、迅速な避難誘導に制約が生じる可能性がある箇所を避けた停車、機器故障時の対応、異常時の運転・避難誘導といった非定常事象への対応が問題となる。

地域鉄道・ローカル鉄道では、トンネル、橋りょうといった、避難誘導に制約が生じる可能性のある箇所が少なくない。こうした箇所に列車が停車した場合でも、避難誘導に制約が出ないようにインフラを改修することは、現実性に乏しい。車両側の脱出装置の整備や、システム側で列車が停止すべきではない箇所を回避した緊急停止の実施、避難誘導に制約が生じる可能性のある箇所に列車が緊急停止した場合に指令員の遠隔操作によって列車を避難誘導が可能な場所に移動といった方法が考えられる。

機器故障時には、列車が緊急停止した後の対応のために、現地に係員を派遣することが必要になる。係員の現地到着はできる限り早いほうが望ましいが、地域鉄道・ローカル鉄道の場合、現地への係員派遣に長時間を要する状況が想定される。このとき、いかにして係員の現地到着までの時間を短縮するかが課題となる。

異常時の運転・避難誘導は、GoA4 の自動運転では列車に係員が全く乗務しないため、システムと指令員の遠隔対応で実施しなければならない。このとき、異常時の運転・避難誘導を考慮した体制を、地域鉄道・ローカル鉄道で構築できるか否かが問題となる。

列車の運転を中止する場合、乗客の保護が可能な安全な箇所に停車させ、避難誘導を行うことが望ましい。そのために、システムの機能や指令員の判断で状況に応じた運転を実施し、安全な箇所に到達させることが考えられる。異常の予兆の時点で安全な箇所での運転を中止する機能を実装することも考えられる。

それでも、列車と線路内の障害物の衝突、列車の脱線、軌道設備の破損、地震や津波による運転不能など、駅間での避難誘導を余儀なくされる場合がありえる。システムで対応できるのか、あるいは指令員の遠隔対応で適切な判断ができるのか、問題が残る。

【安全上の問題：列車の無人化・セキュリティの確保】

不特定多数が乗車する公共交通機関では、車内の治安維持や安全・安心感の確保という乗客のセキュリティの問題を無視できない。そこでは、運転士・車掌・駅員などの係員が重要な役割を果たしている。列車を無人化した場合、車内セキュリティの確保が、係員が乗務している場合と比べ難しくなる。

列車が無人化した場合、係員が乗務している場合と比べ、安全・安心感が低下すると考えられる。その要因として、車両に対する汚損・破損行為や、車内暴力・痴漢・窃盗といった犯罪行為に対する利用者の懸念の高まりがあろう。係員の援助が必要な時に係員がいないのも、安心感を低める要因となる。

Salonen [2018] は、フィンランドの無人運転シャトルバスを事例に、乗客の安全・安心感を、運転者が乗務するバスと比較して検証した。その結果は、交通安全については自動運転をより高く評価する一方で、車内での主観的安心感は、自動運転は劣るという結論であった。とくに女性は、男性よりも車内での安心感を低く評価した。

また、日本の犯罪の現状からは、車内での安心・安全感が低い可能性が考えられる。たとえば、2023 年度の東京都内における迷惑防止条例違反（痴漢・盗撮など）の認知件数のうち、32%が列車内で、21%が駅構内での犯行であった⁷。内閣府政府広報室 [2022] も、日本国民の 37.0%が、電車、バス、飛行機などの乗り物の中で、自分自身や身近な人が犯罪にあうかもしれないと不安になっているとする。

GoA4 の自動運転を広範に導入するには、こうした現状を踏まえた上で、乗客の安全・安心感を高められる車内セキュリティの確保策が求められる。

【その他の問題】

GoA4 の自動運転の広範な導入には、係員の労働条件・待遇の問題、人間中心の自動化と技術中心の自動化の問題、鉄道係員の「やりがい」「誇り」の問題などが残されている。こうした問題への対処も重要である。

付記

本稿は、一般社団法人国鉄労働会館からの委託研究「鉄道ネットワークの現状と持続可能性の検討」（鉄道ネットワーク研究会：代表 安藤陽埼玉大学名誉教授）の筆者担当箇所の研究成果の一部です。研究の機会を与えてくださった、国鉄労働会館、鉄道ネットワーク研究会に感謝申し上げます。なお、本稿の内容は、国鉄労働会館、鉄道ネットワーク研究会の見解・意見等を示すものではありません。

主要参考文献

安藤陽・桜井徹・宮田和保編著 [2023] 『次世代につなぐ地域の鉄道—国交省検討会提言を批判する』、緑風出版。

国土交通省 鉄道における自動運転技術検討会 [2020] 『鉄道における自動運転技術検討会 令和元年度とりまとめ』

国土交通省 鉄道における自動運転技術検討会 [2022a] 『鉄道における自動運転技術検討会 とりまとめ』

国土交通省 鉄道における自動運転技術検討会 [2022b] 『鉄道における自動運転技術検討会 とりまとめ（概要）』

日本規格協会 [2012] JIS E 3802 : 2012 「自動運転都市内軌道旅客輸送システム（AUGT システム）—安全要求事項」

Salonen, A.O. [2018] “Passenger's subjective traffic safety, in-vehicle security and emergency management in the driverless shuttle bus in Finland”, *Transport Policy* 61 (2018) 106–110.

⁷ 都内における迷惑防止条例違反の検挙、性犯罪（強制わいせつ、強制性交等）の認知状況（令和 5 年中）（<https://www.keishicho.metro.tokyo.lg.jp/kurashi/higai/koramu2/koramu8.html> : 2025 年 4 月 19 日閲覧）。

規制産業における税制の政策効果 ～鉄道事業・酒類業への課税を中心に～*

藤井 大輔（埼玉学園大学）†

松原 聡（東洋大学）‡

1. はじめに

1.1. 問題意識

政府から参入や価格等の「強い規制」を受ける産業には、まず公益事業が挙げられる。その他に、金融業や酒類産業などがある。こういった被規制産業には、税制による規制を受けているものがある。例えば、鉄道事業者はすべての鉄軌道用地の固定資産税評価が沿接地の $\frac{1}{3}$ に優遇され、JR 北海道・JR 四国はさらに事業用固定資産税が半減される。一方、酒類産業では個別消費税として酒税が課せられ、税込確保とともに消費の抑制が図られている。

本稿では、税制優遇により経営支援を受ける鉄道事業と、消費抑制的な税制を課される酒類産業を取り上げて、これらの事業が税制による規制を受ける根拠とその影響を比較して、その政策効果の解明を試みる。

1.2. 先行研究

酒税に関しては、松原・竹澤・植野・藤井・齊藤・福田（2024）、藤井・齊藤・松原・植野（2025）では、それまであまり論じてこられなかった酒税率変更の効果や公的規制について論じた。前者は、ビール系飲料の酒税率の変更に着目して、その変更がビール系飲料の需要構造に与える影響を考察することを通して、酒税率の変更という政策の効果を検証した。ビールメーカーと国税当局との低税率商品の開発とそれへの課税強化といった「イタチごっこ」が繰り返されてきた結果、人々のビール系飲料への需要が変化することが明らかになった。後者では、これまでの酒税法による税率変更を概観し、酒類の製造・流通での公的規制を論じた。酒類の製造・流通では、需給調整要件が存在することに代表されるように、公的規制が強く存在していること、酒税の確実に徴収と消費者への円滑な転嫁を目的としているならば、酒類の製造・流通の免許制度を採る積極的な理由とはいいいがたいことを指摘した。また、慶田（2013）は発泡酒登場による経済厚生上のロスを定量的に評価した。

一方、鉄道事業における税制に関する先行研究には、三木（1973）や高田（2012）がある。三木（1973）は民営鉄道事業者の立場から、法人税率の特別税率適用や償却資産への抜本的な軽減税率の適用を論じた。

ただ、これらの被規制事業を対象とした税制の政策効果に関する比較研究は、極めて少ない。

* 本稿は、公益事業学会特別研究会（令和6～7年度）「規制産業における税制の政策効果の学際的研究」の助成による研究成果の一部である。

† ☎333-0831 埼玉県川口市木曽呂1510 埼玉学園大学経済経営学部教授 d.fujii@saigaku.ac.jp

‡ ☎112-8606 東京都文京区白山5-28-20 東洋大学現代社会総合研究所客員研究員 satoru@toyo.jp

2. 鉄道事業・酒類業への課税

日本の租税は、経済活動のどの場面に直接税としてまたは間接税として、国税・地方税を課税するかによって大別できる（図表1）。そこで、本稿では、鉄道事業・酒類業への税制を、この大別に基づく税目に分けて、どのように課税されるのか整理する。

図表1 日本の租税

	所得課税（所得税）	資産課税（財産税）	消費課税（消費税・流通税）
直接税（国税）	所得税、法人税、地方 法人税、地方法人特別 税、特別法人事業税、 復興特別所得税、森林 環境税	相続税、贈与税、地価 税	
（地方税）	都道府県民税、市町村 民税、事業税、国民健 康保険税、鉱産税	固定資産税、都市計画 税、自動車税、軽自動 車税、事業所税、鉱区 税、特別土地保有税	
間接税（国税）		登録免許税、印紙税、 自動車重量税	消費税、酒税、揮発油 税、地方揮発油税、石 油石炭税、航空機燃料 税、石油ガス税、たば こ税、たばこ特別税、 国際観光旅客税、とん 税、特別とん税、関税、 電源開発促進税
（地方税）		不動産取得税	地方消費税、自動車 税、軽自動車税、道府 県たばこ税、市町村た ばこ税、不動産取得 税、ゴルフ場利用税、 入湯税

注：上表以外に、地方税に法定外税、水利地益税、共同施設税、狩猟税などがある。また、自動車税、軽自動車税、国民健康保険税は所得・資産・消費の区分が跨がる。

出典：税務大学校、総務省を基に筆者作成。

2.1. 鉄道事業への課税

鉄道事業に対しては、一般的な財・サービス
を供給する事業者と同じように、法人税や地方
法人税、固定資産税などが課税される。また、
鉄道事業による運送サービスにはその消費者に
10%の消費税が課される¹。

鉄道事業に対する課税では、本稿末尾に掲げ
た別表1で58項目にまとめたように、租税特措

法、地方税法により税率が軽減されたり、免除されたりしている²。税目別では、図表2のよ
うに固定資産税に関わる軽減、免除措置が最も多い。また、所得税、法人税、消費税、印紙

図表2 鉄道事業の租税軽減・免除措置

国 税	所得税	1	地 方 税	都道府県民税	1
	法人税	7		事業税	4
	登録免許税	7		不動産取得税	5
	石油石炭税	1		軽油引取税	1
	消費税	1		固定資産税	27
	印紙税	1		事業所税	2

出典：国土交通省鉄道局監修（2025）、
pp.189-195を基に筆者作成。

¹ 1940年～1989年に、質の高いサービスの消費に担税力を見出した「通行税」が課税された。旧
国鉄・JRのグリーン席料金・A寝台料金などに10%課税された。

² 国土交通省鉄道局監修（2025）では、軽油引取税の軽減措置に、索道事業者が使用するゲレン
デ整備車・降雪機の動力源に供する軽油の免税措置（2027年3月31日までに取得したもの）が列
挙されているが、鉄道事業ではないので除外した。

税の非課税措置は（独法）鉄道・運輸機構（JR TT）を公共法人として対象とするもので、地方税の事業税、事業所税も課税されず、都道府県民税・市町村民税は均等割のみ課税される。これは、JR TT が独立行政法人という位置づけから措置されたもので、租税を財源として活動することからも、非課税措置は正当性があるといえる。

一方、鉄道事業者に軽減・免除の対象を絞った措置もある。ここで、鉄道事業者別に軽減・免除の対象となる税目別措置数を整理する（図表3）。

図表3 鉄道事業者別軽減・免除対象税目別措置数

	税目	JR 北	JR 東	JR 海	JR 西	JR 四	JR 九	JR 貨	右記以外の民鉄	TX	並行三セク	貨物専業
国税	法人税	6	5	5	5	6	5	5	4	4	4	4
	登録免許税	2	2	3	2	2	2	1	2	2	3	2
	石油石炭税	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
地方税	事業税	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1
	不動産取得税	1	1	2	1	1	1	0	1	1	2	0
	軽油引取税	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	固定資産税	24	21	20	21	23	21	17	18	18	19	15
	事業所税	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

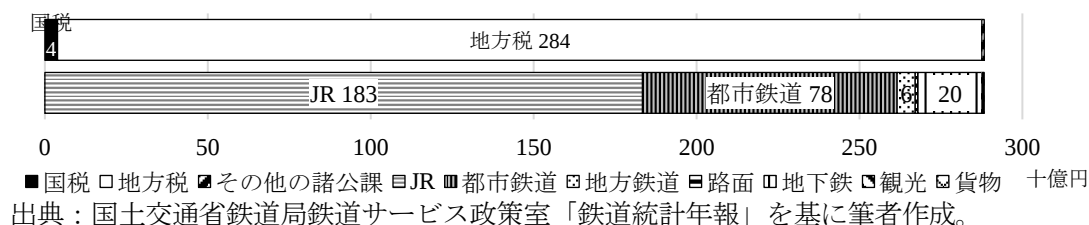
出典：国土交通省鉄道局監修（2025）、pp.189-195を基に筆者作成。

図表3は、法令により事業者が措置の対象となる措置数を計上したもので、実際に軽減・免除されている措置数ではない。また、鉄道事業者であれば措置を受けられる対象というものの、地域公共交通活性化・再生法による鉄道事業再構築事業の認定を受けた路線を有することが措置の対象であるものがある。

税目別ではいずれの鉄道事業者も固定資産税の軽減・免除措置が最も多い。なかでも、鉄軌道用地の固定資産税が鉄軌道用地に沿接する地価の3分の1に評価される措置は、駅に近ければ近いほど地価が上昇する傾向にある都市鉄道では、大きな軽減措置といえよう。また、JR 北海道・JR 四国を対象としたり、整備新幹線並行第三セクター鉄道事業者を対象とした措置もある。

では、これらの租税軽減・免除措置によってどれほど鉄道事業者の経営に影響を及ぼしたのか。「鉄道統計年報」、各事業者の有価証券報告書から税目別納税額を明らかにすることが難しく、「鉄道統計年報」から税・公課の計上額を集計する（図表4）。

図表4 鉄道事業者の税・公課（「鉄道統計年報」2022年度）



「鉄道統計年報」によれば、2022年度の全鉄道事業者の税・公課計上額は2,883億円で、うち2,837億円（98.4%）が地方税で占める（図表4上段）。また、JR 各社で計1,834億円、都市鉄道で781億円、地下鉄で196億円を納税している（図表4下段）。

2.2. 酒類業への課税

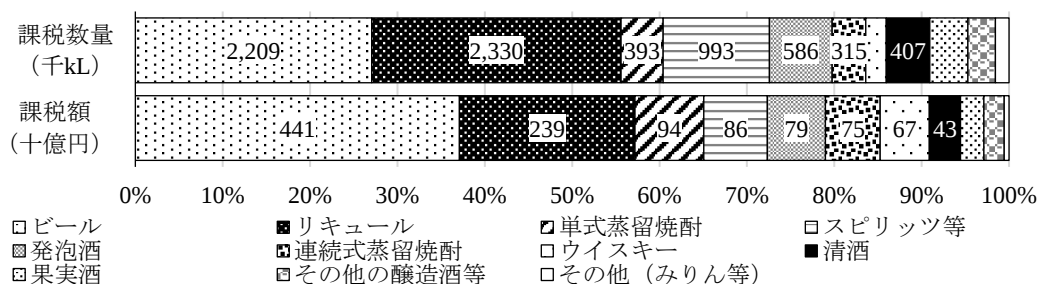
鉄道事業と同様に、酒類業に対しては、一般的な財・サービスを供給する事業者と同じように、法人税や地方法人税、固定資産税などが課税される。なにより、酒類には、酒税法に基づき、実質的に消費者が負担する酒税が課される。酒税は酒類が特殊な嗜好品としての性格を有していることを踏まえて、酒類ごとの生産・消費の状況、製造方法や性状などにより、蔵出し税として異なる税率（従量税）を定めている（図表5）。また、酒類には酒税法で、酒類の製造・流通・販売に免許制が取られ、厳しい参入規制等が行われている³。この中で2017年に酒税法が改正され、2026年10月にビール系飲料としてビールと発泡酒⁴・新ジャンル⁵の税率が350mL あたり54.25円に、チューハイ等が同35円に税率が引き上げられる。ここまで錯綜していた酒類間の税率がようやく整理され、一本化されることになる。

図表5 代表単位での酒税額

品目	代表単位	酒税額
ビール	350mL	63.35円
発泡酒・新ジャンル		46.99円
チューハイ等		28 円
清酒	720mL	72 円
果実酒		72 円
連続式蒸留焼酎		144 円
単式蒸留焼酎	700mL	144 円
ウイスキー		259 円

出典：国税庁課税部酒税課（2025）、p.26を基に筆者作成。

図表6 品目別酒税の課税数量・課税額（2022年度）



出典：国税庁課税部酒税課（2025）、p.31・40を基に筆者作成。

図表6は、酒類の品目別での酒税課税数量・課税額（2022年度）を示す。課税額は合計1兆1,878億円（国税の1.7%）で、うちビールが最も多く4,405億円（37.1%）、次いでリキュール2,388億円（20.1%）である。一方の課税数量は、816万 kL のうちリキュールが最も多く233万 kL（28.5%）、次いでビール221万 kL（27.1%）である。リキュールがビールよりも課税数量が多くなった歴史的経緯は、藤井・齊藤・松原・植野（2025）などで論じた。

3. 規制産業における税制の政策効果

前述では、税制による規制を受ける根拠とその大きさを示した。ここで、これら税制の政策効果がどのようにあるのか、まとめる。

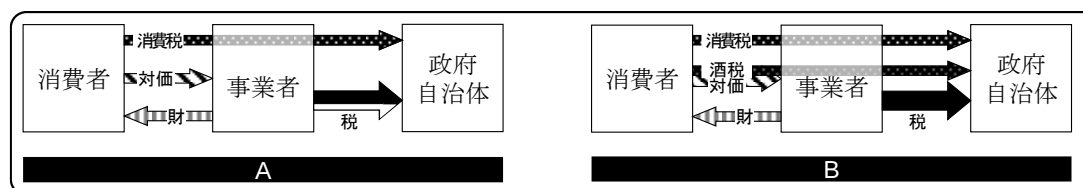
図表7は、本稿で取り上げた鉄道事業と酒類産業の税と税に関連する財の流れを示したもので、左側（A）が鉄道事業、右側（B）が酒類産業を図示した。

³ 酒類の製造・流通・販売に関する酒税法の規制は、藤井・齊藤・松原・植野（2025）を参照。

⁴ 発泡酒は、麦芽または麦、ホップまたは苦味料を原料の一部とした酒類、香味などがビールに類似する酒類で発泡性を有するアルコール分が20度未満のもので、市販されている多くの製品が麦芽比率25%未満の税率が適用される。

⁵ 新ジャンルは、発泡酒に麦原料スピリッツを加えたもの（発泡酒②）、糖類・ホップ・水・大豆たんぱく等を原料として発酵させたもの（エキス分が2度以上のもの）（発泡酒③）を指す。

図表7 鉄道事業・酒類産業における税の流れ



出典：筆者作成。

図表7中の「税」は、事業によって生ずる法人税や固定資産税を指す。

鉄道事業で、「税」の→印の一部が⇒印（白抜き）となっているのは、事業者の政府・自治体への「税」が優遇されていることを示す。ただし、鉄道事業における優遇措置がない場合の税額は「鉄道統計年報」の損益計算書からは明らかにできず、→印と⇒印の大きさの割合は明らかでない。また、税制が優遇されていることで、事業者の税負担を軽減していることは明らかだが、それが対価である運賃・料金に効果を及ぼしているかは明らかでない。

酒類産業の「税」の→印は優遇措置がないため⇒印はなく、優遇措置を受けない一般の事業者と同じ税負担である。

また、消費者は鉄道のサービス・酒類を購入することで対価を支払うが、その額に応じて消費税も負担している。酒類産業では対価に酒税が加わり、消費税とともに消費者が負担している。酒税が課税されることで酒類価格が上昇し、酒類の消費を抑制する効果がある。また、酒類間の税率の違いが酒類間の需要に大きな影響を与えることも、松原・竹澤・植野・藤井・齊藤・福田（2024）において明らかにした。

図表7の鉄道事業、酒類産業はいずれも政府から規制を受けている。鉄道事業のようにAに位置する産業では事業者の税負担を軽減することで、財の価格を抑制的にできるが、一方の酒類産業のようなBに位置する産業では消費者が税を追加的に負担することで、財そのものの消費を抑制的にするという、税制による異なる影響があることを示した。

本稿での研究では、鉄道事業における税制優遇による運賃・料金への効果を定量的に明らかにできなかった。これを明らかにすることで、補助的な鉄道事業に対する税制と消費抑制的な酒税との政策効果についての比較研究をより進めることとしたい。

〈主要参考文献〉

- 藤井大輔・齊藤由里恵・松原聡・植野一芳（2025）、「規制産業への政策効果—酒類業への規制・公的規制を中心に—」、『公益事業研究』、第76巻第2号、公益事業学会、pp.41-54
- 慶田昌之（2013）、「ビールと発泡酒の税率と経済厚生」、『経済学季報』、第63巻第2号、立正大学、pp.51-72
- 国土交通省鉄道局監修（2025）、『数字でみる鉄道2024』、運輸総合研究所
- 国土交通省鉄道局鉄道サービス政策室、「鉄道統計年報」、(https://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo_tk6_000032.html)
- 国税庁課税部酒税課（2025）、「酒のしおり（令和6年6月）」（令和7年3月7日正誤更新）、(<https://www.nta.go.jp/taxes/sake/shiori-gaikyo/shiori/2024/>)
- 松原聡・竹澤康子・植野一芳・藤井大輔・齊藤由里恵・福田怜生（2024）「酒類規制・税制の変更が酒類の需要構造に与える影響—2003年ビール系飲料の税率改正を中心に—」、『経済論集』、第49巻第2号、東洋大学経済学会、pp.85-104
- 三木晴雄（1973）、「公共事業に対する税制のあり方—民営鉄道業を中心として—」、『経団連月報』、経済団体連合会、第21巻第11号、pp.22-23
- 総務省、「地方税制度 地方税の仕組み」、(https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_zeisei/czaisei/czaisei_seido/150790_03.html)
- 高田陽介（2012）、「鉄道事業における税制の概要」、『運輸と経済』、運輸調査局、第72巻第5号、pp.57-64
- 財務省、「酒税に関する資料」、(https://www.mof.go.jp/tax_policy/summary/consumption/d08.htm)
- 税務大学校、「税法入門（令和6年度版）」、(<https://www.nta.go.jp/about/organization/ntc/kohon/nyuumon/pdf/all.pdf>)
- 税務大学校、「間接税法（基礎編）（令和6年度版）」、(<https://www.nta.go.jp/about/organization/ntc/kohon/kansetu/pdf/all.pdf>)

別表1 鉄道事業における租税の軽減・免除措置

税種	税目	内容	根拠条文
国税	所得税	JRTTは公営法人として非課税	所得税法第11条第1項
	法人税	JRTTは公営法人として非課税	所得税法第4条第2項
		取替資産に係る償却の方法の特例措置（50%までは通常の減価償却、その後取替資産に全額損金扱い）	法人税法施行令第49条第1項・第3項・同法施行規則第10条第1項
		国庫補助金等（JRTTの補助金を含む）で取得した固定資産の補助金相当額の圧縮記録	法人税法第42条・同法施行令第79条第1項第6号
		JRTTがJR北海道・JR四国に交付する助成金の圧縮記録	法人税法第42条・同法施行令第79条第1項第7号
		受益者から得た工事負担金等の圧縮記録	法人税法第45条第1項第4号・第5号・同条第2項
		JRTTの行う基礎整備事業に伴う交換により取得する固定資産の圧縮記録（鑑定から3年間のうちに取得したもの）税額控除率50%または特別償却50%	国庫改革法等施行法第27条第14項・同法経過措置施行令第7条第2項
		認定事業適正計画（産業競争力強化法）に基づき取得された鉄道車輛（鑑定から3年間のうちに取得したもの）税額控除率50%または特別償却50%	租税特措法第42条の12の7
		JRTTの行う特定の業務に付いて自己のために取得する登記等の非課税措置	登録免許税法施行令第18条
		鉄道事業再構築事業により譲渡を受けた土地・家屋の所有権移転登記等の軽減措置（2027年3月31日までの間に鉄道事業再構築実施計画の認定を受け、取得後1年以内に登記を受けるもの）	登録免許税法第5条第2・財務省告示令和4年 第97号
地方税	消費税	中央新幹線の建設主体が取得した中央新幹線の事業の用に供する不動産所有権移転登記等の免税措置	租税特措法第84条
		JRTTが国鉄・国鉄清算事業団・鉄道公社を登記した輸入とする所有権移転登記等の免税措置	租税特措法第84条の3第3項
		JRTTが日本国有鉄道清算事業団の債務等処理に関する法律第77条第1項第31日までに規定する業務により土地を取得した場合における当該土地の取得に対して23割除（2027年3月31日まで）	租税特措法第84条の3第4項
		鉄道事業に利用される輸油に係る地価減価（消費税）の軽減（石油石炭税の重課分）についての還付措置（2026年3月31日まで）	消費税法第90条の3の3
	印紙税	JRTTは公営法人として非課税	消費税法第60条
	不動産取得税	JRTTは公営法人として非課税（均等割のみ課税）	印紙税法第5条第2号
		JRTTは公営法人として非課税	地方税法第24条・第294条
		JRTTは公営法人として非課税	地方税法第66条・鉄道軌道整備法第23条
		JRTTは公営法人として非課税	地方税法第72条の4第1項第2号
		JRTTは公営法人として非課税	地方税法（附則）附則第9条第6項
事業税		鉄道軌道整備法第3条の助成対象鉄道については、公益等による課税の免除および不均一課税の特例措置	地方税法第73条の4第1項第1号
		JRTTは公営法人として非課税	地方税法第73条の4第1項第38号
		鉄道事業再構築事業により譲渡を受けた土地・家屋の取得の非課税措置（2031年3月31日までの間に取得したもの）	地方税法（附則）附則第10条第2項
		JRTTが日本国有鉄道清算事業団の債務等処理に関する法律第77条第1項第31日までに規定する業務により土地を取得した場合における当該土地の取得に対して23割除（2027年3月31日まで）	地方税法（附則）附則第10条第2項
		鉄道事業再構築事業により譲渡を受けた土地・家屋の取得の非課税措置（2026年3月31日までに取得したもの）	地方税法（附則）附則第11条第16項
		JRTTが日本国有鉄道清算事業団の債務等処理に関する法律第77条第1項第31日までに規定する業務により土地を取得した場合における当該土地の取得に対して23割除（2027年3月31日まで）	地方税法（附則）附則第12条の2第3号
		鉄道事業再構築事業により譲渡を受けた土地・家屋の取得の非課税措置（2027年3月31日までに取得したもの）	地方税法第66条・鉄道軌道整備法第23条
		市街地内区域または飛行場およびその周辺区域内のトンネルの課税の特例措置	地方税法第348条第2項第2号の5
		陸上鉄道に新たに建設された立体交差化施設の非課税措置	地方税法第348条第2項第2号の6
		陸上鉄道に新たに建設された立体交差化施設の非課税措置	地方税法第348条第2項第2号の7
不動産取得税		地下道または鉄道路線（市街地内区域で公益が利用できるもの）の非課税措置	地方税法第348条第2項第2号の8
		地下道または鉄道路線（市街地内区域で公益が利用できるもの）の非課税措置	地方税法第348条第2項第35号
		JRTTが本社事業用（不動産）の取得の特例措置	地方税法第348条第5項
		JRTTが本社事業用（不動産）の取得の特例措置	地方税法第349条の3第1項
		鉄道事業再構築事業により譲渡を受けた土地・家屋の取得の非課税措置（2026年3月31日までに取得したもの）	地方税法第349条の3第12項
		JRTTが日本国有鉄道清算事業団の債務等処理に関する法律第77条第1項第31日までに規定する業務により土地を取得した場合における当該土地の取得に対して23割除（2027年3月31日まで）	地方税法第349条の3第13項
		鉄道事業再構築事業により譲渡を受けた土地・家屋の取得の非課税措置（2027年3月31日までに取得したもの）	地方税法第349条の3第14項
		JRTTが日本国有鉄道清算事業団の債務等処理に関する法律第77条第1項第31日までに規定する業務により土地を取得した場合における当該土地の取得に対して23割除（2027年3月31日まで）	地方税法第349条の3第18項
		鉄道事業再構築事業により譲渡を受けた土地・家屋の取得の非課税措置（2027年3月31日までに取得したもの）	地方税法（附則）附則第14条第2項
		鉄道事業再構築事業により譲渡を受けた土地・家屋の取得の非課税措置（2027年3月31日までに取得したもの）	地方税法（附則）附則第15条第2項
事業所税		特定地方交通線または地方鉄道新線の無償譲渡に係る本来事業用固定資産 14	地方税法第701条の34第1項
		新設された変電所に係る償却資産 5年間35	地方税法第701条の34第2項
		新設された変電所に係る償却資産 5年間35	地方税法（附則）附則第15条第2項
		JRTTが取得した高性能機関車（国鉄から承継した機関車（更新後の電気機関車を除く）に限る）5年間22（2026年3月31日までに取得したもの）	地方税法（附則）附則第15条第6項
		既設幹線線の開業に伴いJRから譲渡分離される並行在来線の譲渡固定資産 20年間12（2031年3月31日までに取得したもの）	地方税法（附則）附則第15条第9項
		既設幹線線の開業に伴いJRから譲渡分離される並行在来線の譲渡固定資産 20年間12（2031年3月31日までに取得したもの）	地方税法（附則）附則第15条第10項
		既設幹線線の開業に伴いJRから譲渡分離される並行在来線の譲渡固定資産 20年間12（2031年3月31日までに取得したもの）	地方税法（附則）附則第15条第11項
		既設幹線線の開業に伴いJRから譲渡分離される並行在来線の譲渡固定資産 20年間12（2031年3月31日までに取得したもの）	地方税法（附則）附則第15条第12項
		既設幹線線の開業に伴いJRから譲渡分離される並行在来線の譲渡固定資産 20年間12（2031年3月31日までに取得したもの）	地方税法（附則）附則第15条第13項
		既設幹線線の開業に伴いJRから譲渡分離される並行在来線の譲渡固定資産 20年間12（2031年3月31日までに取得したもの）	地方税法（附則）附則第15条第14項

出典：国土交通省鉄道局監修（2025）、pp.189-195を基に筆者作成。

バス運転手不足の解消に向けた研究

—運転手志願者の増加に向けた調査の実施—

吉田 裕（関西大学）

1. はじめに

1.1 問題の所在

近年、全国各地で路線バスの廃止や便数の減少が広がり、地域の社会や経済活動をはじめ私たちの生活にも影響を及ぼしている。2007 年度から 2016 年度までの 10 年間で路線バスの廃止路線キロは全国で 13,991km と全国バス路線約 40 万 km の 3.5% に相当する。

路線バスの廃止や便数の減少となった理由には以下の 3 点が挙げられる。

一つ目には、地方の過疎地を中心とした人口減少が挙げられる。図 1 は 2000 年を 100 とした乗合バスの輸送人員の変化を示したものである。図 1 より、三大都市圏の輸送人員は 2005 年に 91 まで減少したが 2017 年には 100 まで回復し、いずれの年度も全国平均を上回っていることが分かる。一方、三大都市圏以外の輸送人員は大幅な下落傾向を示し、2017 年は 75 となった。その背景には人口が 5% 減少していることが挙げられる⁽¹⁾。

二つ目には、保有車両 30 両以上の路線バス事業者の約 7 割が赤字であることが挙げられる。これは全国の平均割合であり、三大都市圏以外あるいは地方の過疎地であれば更に高くなることが想定される⁽¹⁾。

三つ目には、バス運転手の人手不足が挙げられ、年々深刻化している。第二種大型自動車運転免許保有者数が 2003 年から約 15 年間で約 20% 減少している⁽²⁾。就業構造に関し、従業員の平均年齢は全国平均 43.4 歳に対しバス事業は 53 歳と高く、若年層が就業を敬遠していることが窺える。2022 年 9 月の有効求人倍率は全職種平均 1.20 に対しバス運転手は 2.06 と約 1.7 倍である。その背景には、全産業と比較して労働時間は長く、年間所得額が低いことが挙げられる⁽³⁾。

株式会社帝国データバンクは、2022 年度末時点で路線数を 30 本以上有する全国の民営バス事業者 127 社を対象に運行状況調査を実施した。2023 年以降にバス路線を減便・廃止と回答した事業者は 103 社と全体の約 8 割であった。調査対象となった 127 社の運行路線約 1.4 万路線のうち少なくとも約 1 割に相当する路線で減便や廃止による影響がおよぶ可能性がある。また、路線バスの減便・廃止が相次ぐ要因には、沿線住民の減少やコロナ禍からの減収分が戻らず経営圧迫による収益環境の悪化に加え、現行のダイヤでは残業規制に対応可能な人繰りが不可能という 2024 年問題への対応が挙げられる⁽⁴⁾。

近年、路線バスの減便・廃止は地方の過疎地に限らず、東京や大阪といった都市部でも廃止や減便が相次いでいる。2025 年 3 月には、深刻な運転士不足の状況等を理由に大阪のベットタウンである交野市を走る京阪バスが大規模な路線を廃止し、市内 30 を超える停留所がなくなり、市民の生活に大きな影響を与える可能性がある⁽⁵⁾と懸念された。そのため、2025 年 4 月より交野市が主体として自家用有償旅客輸送によりコミュニティバスを運行することになった。

1.2 本研究の目的

全国バス事業者では、1人でも多くのバス運転手を確保するため、バス就職合同説明会やバス運転体験会をはじめ、さまざまな取組みが全国バス事業者により行われている。2章3項の調査結果で詳述するが、体験会では「よい経験となった」「大型バスを動かして感動」など参加者から肯定的な意見が多く出た一方、「賃金の見直し」や「休暇制度の充実」などバス会社に求めることも少なくない。本研究の目的は、バス運転手の確保に必要なあるいは効果的な施策等を明らかにし、1人でも多くのバス運転手志願者を増やすことである。参加者からの要望だけでなく、参加者がバス運転手に関心を持った理由や就職先としてバス会社を選択するうえで重視する点などを明らかにすることで、説明会や体験会の実施において有益な情報が得られるものとする。

本研究では、バス就職合同説明会やバス運転体験会の参加者を対象にアンケート調査やインタビュー調査を実施した。

2. バス就職合同説明会やバス運転体験会の参加者を対象とした調査

2.1 調査の概要

2024年3月から11月までに兵庫県バス協会の会員事業者が実施したバス就職合同説明会やバス運転体験会に参加した78人（女性9人、男性69人）を対象にアンケート調査およびヒアリング調査を実施した。調査に協力した参加者（以下、「協力者」という）の年代の内訳は表1のとおり、約半数は50代以上である。また、バスの運転経験者は表2のとおり全体の約2割であった。免許の取得状況では、バスまたはトラックの運転経験がなく且つ大型二種免許がない人は表2のとおり全体の約4割であった。

表1 協力者の年代（内訳）

	人数 (人)	割合 (%)
20代	6	7.7
30代	7	9.0
40代	18	23.1
50代	32	41.0
60代	6	7.7
不明	9	11.5
	78	

表2 協力者のバス・トラック運転経験（内訳）

		人数 (人)	割合 (%)
経験	バス運転経験	5	20.5
	バス運転経験 トラック運転経験	11	
	トラック運転経験	18	23.1
未経験	大型二種免許あり	14	18.0
	大型二種免許なし	30	38.4
合計		78	

※大型二種免許取得者(30人)
バス運転経験16人＋未経験・大型二種免許あり14人

2.2 調査方法および調査項目

アンケート調査は、バス就職合同説明会やバス運転体験会の会場内にて、説明会および体験会終了後に任意で回答してもらった。アンケート調査の調査項目は、表3のとおり大きく分けて、①バス運転手への関心、②就職先として重視する点、③バス会社への要望の3項目である。いずれの設問も該当する項目は全て選択させ（複数選択）、項目ごとに選択率（協

力者 78 人のうち選択した人の割合) を算出した。バス運転体験会の会場では、アンケート調査とは別に半構造化インタビュー調査を 1 人ずつ実施し、上記 3 項目の深掘りを試みた。

表 3 アンケート調査項目

①バス運転手への関心		
1.運転が好きのため	2.運転手にあこがれていたため	
3.バスが好きのため	4.大型車両の運転ができるため	
5.接客ができるため	6.給料がよいため	
7.社会的に意義のある職業であるため		

②就職先として重視する点		
1.会社の規模	2.会社のブランド	3.会社の安定性・将来性
4.福利厚生	5.給料	6.やりがい
7.勤務地・環境	8.有給休暇がとりやすい	9.休暇制度の充実
10.長期的なキャリアパス	11.ワークライフバランス	12.社風・社内の人間関係
13.勤務形態(短時間勤務等の有無)	14.未経験者でも安心して働ける	

③バス会社への要望		
1.研修制度の充実	2.ワークライフバランス	3.職場雰囲気改善
4.事業所の設備面	5.休暇制度の充実	6.休日の増加
7.健康管理等の配慮	8.事業所の立地条件	9.福利厚生の充実
10.賃金の見直し	11.大型二種免許取得費補助	
12.短時間勤務等の勤務体系の見直し		

2.3 調査結果

調査結果は以下のとおり、表 2 のバス・トラック運転の経験者・未経験者の 2 群に分けて比較を行った。図 1～3 は、経験者の選択率の高い項目から順番に並べた。表 4～6 は、経験者と未経験者の選択率で 10%以上の差が見られた項目である。

①バス運転手への関心

図 1 より経験者、未経験者ともに「運転が好きのため」の選択率が最も高い。「バスが好きのため」は、経験者が未経験者より選択率が 10%以上高く且つ有意差がある項目である。経験者が継続してバス運転手を志願するのは、未経験者以上にバスそのものが好きであるためと考える。

一方、「社会的意義のある職業」と「運転手にあこがれていたため」は、有意差はないが未経験者が経験者より選択率が 10%以上高い項目である。インタビュー調査においても複数人からバス事業は社会貢献性が高い職種であるという意見が出たが、図 1 より未経験者はバスそのものより「バスの運転手は社会的に意義のある職種」であることを強く認識していることが窺える。

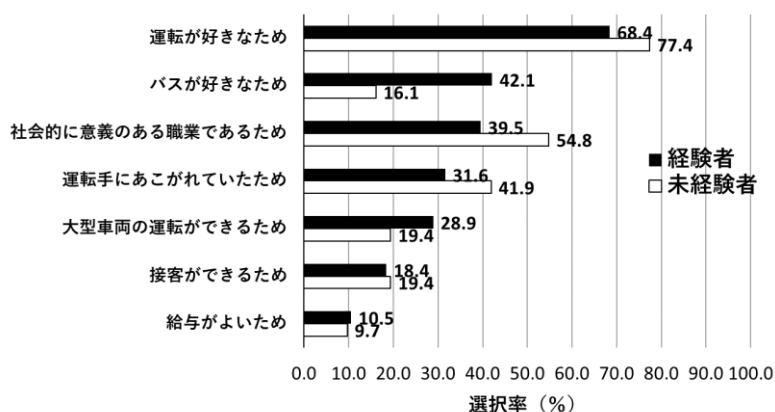


図 1 バスの運転手に関心を持った理由 (選択率)

表 4 バスの運転手に関心を持った理由（選択率の差が 10%以上ある項目）

経験者が未経験者より選択率が10%以上高い	未経験者が経験者より選択率が10%以上高い
●バスが好きなため	社会的意義のある職業 運転手にあこがれていたため

●は有意差がある項目

②就職先として重視する点

図 2 より経験者、未経験者ともに「勤務地・環境」の選択率が最も高い。「福利厚生」と「社風・社内の人間関係」は、経験者が未経験者より選択率が 10%以上高く且つ有意差がある項目である。

いずれも職場内で直面する現実的な問題であるため、経験者の方が重視する傾向にあると考える。

一方、「会社の安定性・将来性」と「会社のブランド」は、有意差はないが未経験者が経験者より選択率が 10%以上高い項目である。未経験者は職場内での現実的な問題より、会社の安定性などそのものに関心があることが窺える。ちなみにマイナビが実施した「2025 年卒大学生就職意識調査」によると、企業選択のトップが「安定している会社」であり 49.9%の学生が選択している。これは「やりたい仕事ができる会社」（28.6%）、「給料の良い会社」（23.6%）を大きく上回っている⁽⁶⁾。

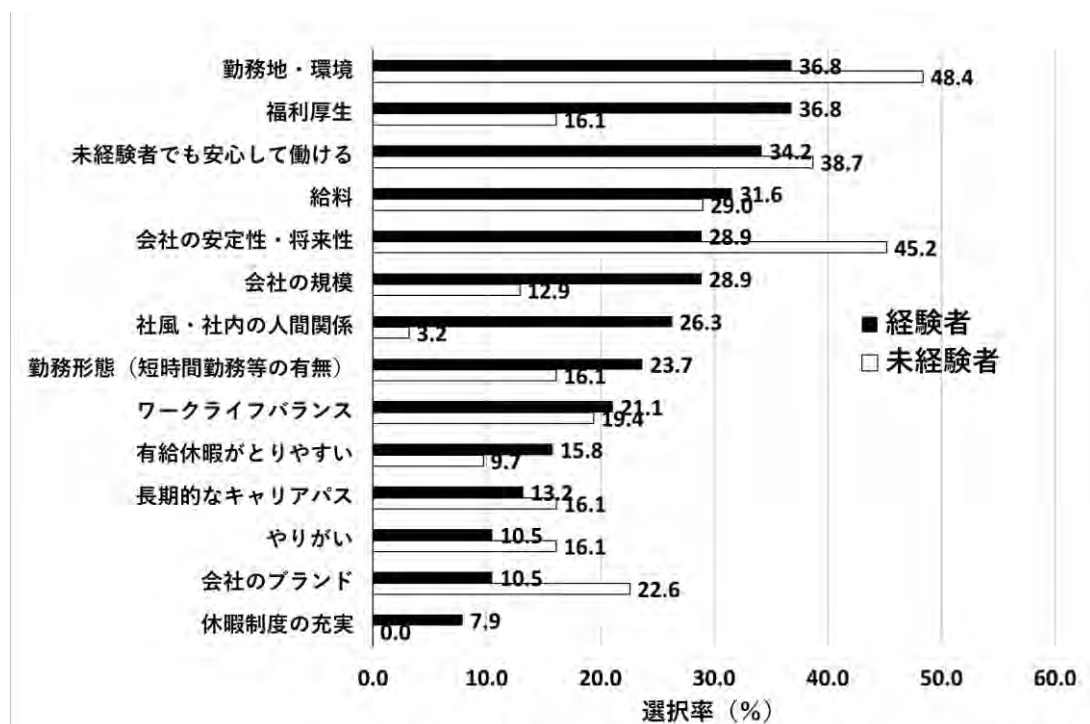


図 2 就職先としてバス会社を選択するうえで重視する点（選択率）

表 5 就職先としてバス会社を選択するうえで重視する点
(選択率の差が 10%以上ある項目)

経験者が未経験者より選択率が10%以上高い	未経験者が経験者より選択率が10%以上高い
● 福利厚生 ● 会社の規模 ● 社風・社内の人間関係	勤務地・環境 会社の安定性・将来性 会社のブランド

●は有意差がある項目

③バス会社への要望

図 3 より経験者、未経験者ともに「賃金の見直し」の選択率が最も高く、いずれも選択率は約 50%である。「賃金の見直し」は、次に選択率が高い「大型二種免許取得費補助」や「研修制度の充実」、「休日の増加」と大きな差があることが分かる。これは、厚生労働省による「賃金構造基本統計調査」の結果より、バス運転手の年収が日本人の平均年収と比べると低い水準となっており、これが志願を阻害する最大の要因といっても過言ではない。

「休日の増加」や「福利厚生の充実」、「職場雰囲気改善」といった職場内で直面する現実的な問題は、有意差はないが経験者が未経験者より選択率が 10%以上高い項目である。これは、バス業界で問題視されてきた労働環境の悪さを改善すべきという意見が反映されたものと考えられる。

一方、「短時間勤務等の勤務体系の見直し」は、有意差はないが未経験者が経験者より選択率が 10%以上高い項目である。厚生労働省の多様な働き方の実現応援サイトには、介護・育児等と仕事を両立させたい人など様々な人材に活躍してもらうための短時間正社員制度が紹介されており、バス運転手不足を補う上で本制度の導入を検討していく必要があると考える⁽⁷⁾。

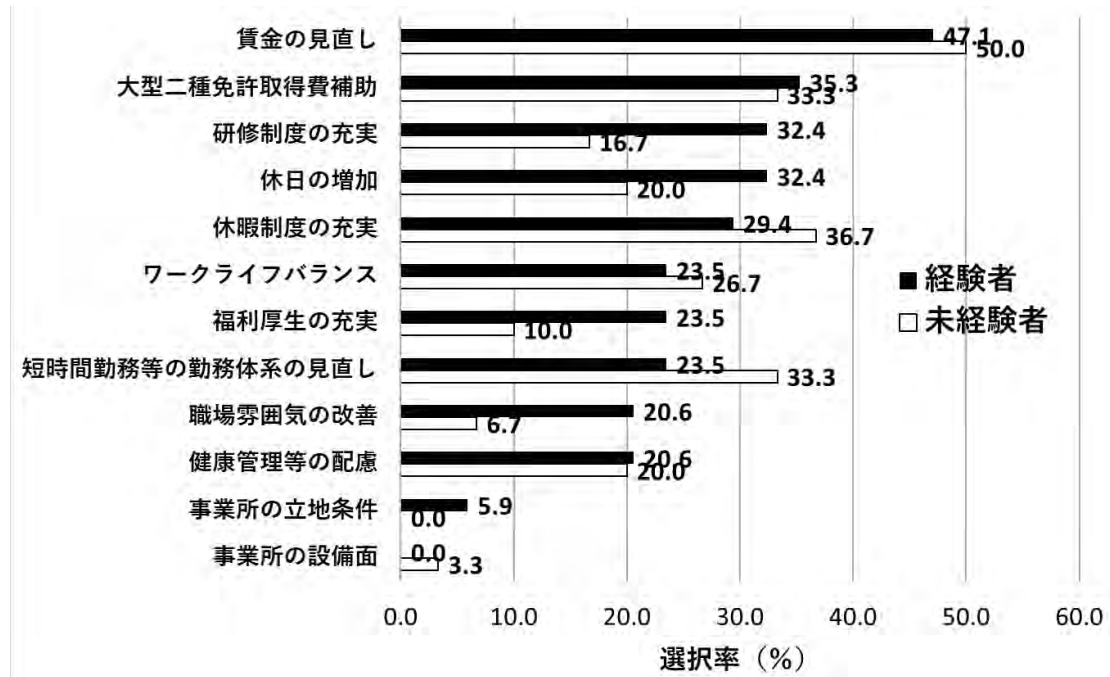


図 3 バス運転手の不足解消に向けてバス会社が行うべきこと（選択率）

表 6 バス運転手の不足解消に向けてバス会社が行うべきこと
(選択率の差が 10%以上ある項目)

経験者が未経験者より選択率が10%以上高い	未経験者が経験者より選択率が10%以上高い
研修制度の充実 休日の増加 福利厚生の実施 職場雰囲気の改善	短時間勤務等の勤務体系の見直し

●は有意差がある項目

3. まとめと今後の課題

本研究では、バス就職合同説明会やバス運転体験会の参加者を対象にアンケート調査を行い、①バス運転手への関心、②就職先として重視する点、③バス会社への要望の3点に関し回答を求めた。表2の経験者・未経験者の2群に分けて分析を行ったところ、同様の傾向を示す項目とそうでないものが明らかとなった。

半構造化インタビュー調査を実施し、上記3項目の深掘りを試みたところ、次のとおりアンケート調査の選択肢以外で新たな項目を抽出することができた。

①では、「カッコよさ」のほか、社会的意義のある職種に繋がると考えられる「誇れる」や「乗客から感謝される」が抽出された。②では、「以前から馴染みのある会社」が抽出された。③では、魅力ある業界にするため「危険なイメージを払拭」や「社会的地位の向上につながる情報を発信」、採用に関し「正社員として長期間働きたい」や「若手運転手を増やす」、採用後の不安を払拭に関し「運転時の負担軽減」や「カスハラ対応」そして「事故時の対応」が抽出された。

今回の調査結果から明らかとなった経験者と未経験者との回答傾向が異なることを受け、今後の説明会や体験会では、経験者と未経験者を分けて実施あるいは参加者の属性を見ながら説明内容を変えていくことが望ましい。

今後は、説明会や体験会の参加者以外を対象とした調査を行い、参加を促すための効果的な施策を検討していく。

[参考文献]

- (1)国土交通省総合政策局地域交通課（2019年）「地域交通をめぐる現状と課題 資料2」、5頁。
- (2)国土交通省「交通政策基本計画の見直しについて」、4頁。
- (3)厚生労働省自動車運転者の長時間労働改善に向けたポータルサイト「統計からみるバス運転者の仕事」
<https://driver-roudou-jikan.mhlw.go.jp/bus/work>（2025年4月12日アクセス）
- (4)株式会社帝国データバンク（2023年）「路線バス 8割で今年「減便・廃止」 2024年問題への対応、運転手不足でダイヤ維持困難」PR TIMES<https://prtimes.jp/main/html/000000776.000043465.html>
（2025年4月12日アクセス）
- (5)交野市ホームページ「交野市コミュニティバス（おりひめバス）の運行について」（2025年02月14日）
<https://www.city.katano.osaka.jp/docs/2025021200022/>（2025年4月12日アクセス）
- (6)マイナビ（2024年）「マイナビ2025年卒大学生就職意識調査」キャリアリサーチLab
https://career-research.mynavi.jp/research/20240416_74092/（2025年4月12日アクセス）
- (7)厚生労働省「多様な働き方の実現応援サイト」
<https://part-tanjikan.mhlw.go.jp/tayou/tanjikan/outline/>（2025年4月12日アクセス）

バス輸送の安全対策に関する研究動向と今後の展望

笠井文雄（東京交通短期大学）

1 はじめに

WHO の交通安全に関する最新の世界の現状報告によると、年間の交通事故による死亡者は 119 万人であり、子どもや若者の死因の第 1 位を占めている。このことから、交通の安全対策は世界的に重大な課題である。

一方で、バスは多くの人々が日常的に利用する公共交通機関であるが、一般的にバスは安全な交通手段と考えられている。事実、バス事故が交通事故全体に占める割合は 1%未満であるものの、その利用者の多さや公共性から、事故が引き起こす物的損害や人身傷害は深刻である (Feng et al., 2016)。

バスの安全対策として、交通事故の分析は、バス事業者や交通政策当局が交通事故被害者を減らすための適切な対策を策定するのに寄与する (Samerei et al., 2021) ことから、諸外国での研究が多数みられる。ただし、バスの安全対策に関する研究における国際比較を行う際には、文化的背景、技術水準、法規制、社会経済的背景、データの収集と分析の違いを考慮することが重要である。そこで本研究は、わが国のバスの安全性向上の有効性の観点から、諸外国の実証研究を整理し、分析することを目的とする。さらに、近年では、先進運転支援システムや自動運転車の出現により、従来の事故データ分析では対応しきれない新しい動向が現れており、こうした動向を踏まえた研究課題についても論じていく。

2 データと方法論

交通事故の実証分析は、事故発生要因を科学的に解明し、効果的な対策を講じるための重要な手法である。この交通安全の研究は多くの場合、事故データの統計分析に依存しているが、データの信頼性や統計分析上の課題がある。

2.1 データ

交通事故の発生要因を明らかにするために、統計分析が広く用いられるが、交通事故の実証分析において、まず必要なのは信頼性の高いデータの収集である。交通事業者などから提供される事故報告書や政府の政策部門、警察および保険会社などの統計データを活用することが一般的である。また、運転手や利用者から安全に関する意識や経験について、アンケートやヒアリング調査を行う研究もみられる (たとえば af Wählberg and Melin, 2012)。

次に、収集したデータは、欠損値や外れ値を補正し、必要に応じて、時間や場所による集計を行い、分析しやすい統一形式にする。こうしたデータのクレンジング作業は、分析結果の信頼性を高めるために欠かせない。また、諸外国によって人口密度や都市構造が異なるため、これらの違いを考慮する必要がある。例えば、人口密度が高い都市部では、バスの運行頻度や混雑状況が異なる場合がある。各国で収集されるデータの信頼性や一貫性が異なるため、データの比較には注意が必要である。

また、事故分析の場合、自己申告データが持つ限界を理解しておくことが重要である。病院や警察による報告の違い、物的損害のみの事故に関する報告の不正確さ、怪我の種類や重症度に関するデータ欠損、バス事故の適切な分類基準の欠如などが挙げられる (Albertsson and Falkmer, 2005)。これは、交通事業者が抱える課題として、第一に、安全性や事故の分析が訴訟に影響を与える可能性があること、第二に、安全データの分析が外部機関の評価に利用され、その結果が否定的である可能性があること、第三に交通安全データの存在が、事業者が安全性の問題に十分に対応していないという告発につながる可能性があるためと考えられている (Jovanis et al., 1991)。

さらに、データを用いて実証分析を行うには、サンプルサイズの小ささ、分散の問題、時間的・空間的な相関性、傷害の重症度や衝突のタイプとの関係、過少定式化、観察されない異質性などが挙げられる (Zheng et al., 2021)。これらの問題に対処するためには、データの識別基準の統一や、適切なモデルの選択、データの収集方法の改善などの努力が必要であるが、後述するように、データの不整合を克服し、精度の高い安全性分析を行うための新しいアプローチが模索されている。

2.2 方法論

交通事故のモデル化に当たっては、負の二項分布とポアソン分布が広く用いられている (Chimba, 2010)。これらは、交通事故データを評価するための主要な手法とされる。ポアソン回帰モデルは、Joshua and Garber (1990) や Miaou and Lump (1993) の研究で、最小二乗法に基づく線形回帰モデルより優れていると結論付けた。また、事故データに過分散が観察される場合、ポアソン分布は適切ではなく、負の二項分布が適切である。負の二項分布はポアソン分布

とガンマ分布の共役分布として導出され、真の平均と分散の不一致である過分散を説明するモデルである (Chimba, 2010)。

ただし、近年の交通事故分析では、事故の重大度によって複数の被説明変数を用いた多変量解析が多く見られる。

3 人的要因

バスの安全対策についてはさまざまな視点から分析が行われているとともに、事故とその発生要因の因果関係が複雑になっているが、バスの安全問題に関連する研究では人的要因に重点を置いてきた (Zegeer et al., 1994; Hamed et al., 1998; Arnold and Hartley, 2001)。ここではヒューマンエラーとしては、注意散漫、疲労、速度違反など、運転手の不注意が挙げられるが、ここではその定量的に測定可能な年齢・経験と健康管理・労働時間の問題に分けて整理する。

3.1 年齢・経験

Zegeer et al. (1993)によれば、米国の営業用バス事故の分析結果から、事故と運転手の性別や年齢などの基本特性との関連性は見つからなかったという。また、Tseng (2012 年)は、台湾のバス事業において、運転手の性別、年齢、教育レベルが過失事故率に有意な影響を及ぼさないことを示している。

しかし、Jovanis et al. (1991)は、性別が事故発生に寄与しないことを示した一方で、加齢は事故関与に悪影響を与える可能性があり、経験は事故発生と強く関連し、特に 3~6 年の経験を持つ場合が事故に過度に関与する傾向があるとしている。また、Kaplan and Prato (2012)は、経験の浅い若い運転手や高齢の運転手は、衝突リスクを増加させる要因となる一方で、男性運転手がより重症度の低い事故に関連している可能性があると主張している。Goh et al. (2014)は、若い運転手が事故に巻き込まれるリスクが高く、運転経験の浅い運転手や事故経験のある運転手、高齢の運転手は事故のリスクを高める傾向があるという。

対策として、運転手の研修が挙げられるが、安全運転スキルや危険認識に重点を置いた研修の長期化は、若いバス運転手のリスク軽減に有効であるとされている (Af Wahlberg and Melin, 2012)。研修においては、バスは他の車両よりもサイズが大きく、ドライバーの視界が制限されるため、安全な縦方向および横方向の距離を保つことや、他の道路利用者に対する規則や権利、義務を認識するための意識向上が推奨される (Samerei et al., 2021)。

また、ドライバーの無事故に対するボーナス、昇給、表彰などのインセンティブは、安全運転を促進する役割を果たす可能性がある。また、スケジュール管理は経験豊富なドライバーの選択と相互に影響を与え、より安全なルートが選ばれる場合がある。機器故障や整備不良の車両はドライバーの態度にも間接的に影響を与える可能性がある。

3.2 健康管理・労働時間

運転手の健康管理については、事業者が定期的に健康診断を実施するとともに、運転前・運転後に実施される点呼において常に把握し、適切な休憩時間を取得している。また、疲労やストレスを軽減するための対策を法令に基づき講じている。さらには、運転手の健康診断データを収集し、健康状態の変化や共通する健康リスクを分析し、運転手に対して、勤務割り当てへの配慮、カウンセリングの実施、運動プログラムなどの健康管理プログラムを導入し、その効果を評価することも考えられる。

一方、運転手の作業条件に注目すると、輸送業界では運転手の疲労が安全に与える影響が長らく懸念されている (Gertler et al., 2002)。例えば、福利厚生費の増加によるコスト抑制のため、追加雇用ではなく残業に依存する傾向があり、シフトを午前・午後のピークに分ける運用方法も同様にコストを削減する一方で、勤務時間が延長されるという問題がある。また、シフト割り当てのばらつきが疲労の増加に寄与し、不在が多い場合に代替作業を担う運転手に負担が集中している。乗務時間に関連する研究では、午前中や中休勤務のような分割シフトでの事故リスクが高いことが示されている (Pokorny et al., 1987; Jovanis et al., 1991)。また、勤務時間が長くなると事故のリスクが増加し、休憩時間が長いほど事故発生率が低下することが確認されている (Hamed et al., 1998)。

さらに、運転手が受ける職業上のストレスも大きな課題となっている。ストレス要因には、交通渋滞や需要変動による予測不可能な遅延、交差点停留所での大型車両の運転の難しさが挙げられる (Long and Perry, 1985)。このようなストレスが欠勤や健康への影響だけでなく、事故の発生にも関連する可能性がある。英国とスウェーデンのバス事業者を対象とした研究では、欠勤と事故頻度の間に正の相関があることが示され、健康状態が運転パフォーマンスに影響している可能性があると考えられる (af Wahlberg and Dorn, 2009)。また、予定された休日前後の欠勤の増加が事故と関連しているとの指摘もある (Strathman, et al., 2009)。

これらの課題は、乗務時間の設定を改善することで事故リスクの軽減が可能であるが、バスの運行ダイヤに影響が生じることから、改善は容易ではない。

4 車両とその他環境要因

次に、バス車両自体の故障や不具合も事故の一因となる。具体的には、ブレーキシステムの故障や劣化、タイヤの寿命やメンテナンス不足、エンジン故障やオーバーヒートが挙げられる。また、バス特有の事故として、急制動・急発進等に起因する車両転倒事故やバス停での乗降時の確認不足等により発生する戸ばさみ事故が挙げられる。

このほか、コントロールが難しい環境条件もバスの事故に影響を与える。具体的には、悪天候、道路舗装の不良、他の車両や自転車、歩行者等の挙動が挙げられる。道路の特性も事故リスクに影響を与える要因である。道路と車線の幅、交差点の設計、交通量、駐車場の存在などが衝突リスクを高める可能性がある。このほか、交通信号や道路標識、バス停の設置場所が事故の原因となることもある。さらに、路線経路も事故リスクに影響する要因であり、調査の際には、事故原因に介入する機会を考慮することが重要である。

4.1 車両

車両属性は、事故の発生に操作性と視認性に影響を与える。まず、操作性は、危険な状況下で運転手が是正または回避行動を取る能力に影響を与える。車齢は操作性に影響を及ぼし、バスの種類によっても異なる場合がある (Jovanis et al., 1991)。操作性は、形状が制限された場所、交通量が多いエリア、悪天候などの条件下で特に重要となるほか、車両の属性は他のドライバー、乗客、歩行者にも影響を与える。また、車両の視認性は、特に夜間の事故リスクに影響を与える可能性があり、またバスの内装デザインは非衝突事故の発生確率や重大性に影響を及ぼす可能性がある (Jovanis et al., 1991)。また、バスの乗客の負傷は多くの場合、乗降時 (Morlok et al., 2004; Hundenski, 1992) や車両の加速・減速時 (af Wahlberg, 2007) に発生することが多い。低床バスやニーリング可能なバスは、特に身体機能に制約がある乗客にとって、乗降による負傷リスクを減少させる可能性がある (Hundenski)。

実証研究では、古いバスの方が新しいバスよりも事故率が高いことが明らかになっており (Zegeer et al., 1993; Chang and Yeh, 2005)、バス車両のサイズも事故発生率と関連している (Chimba et al., 2010)。一方、スクールバスの事故率は一般車両よりも大幅に低いことが報告されている (Yang et al., 2009)。また、リフト付きバスは事故率が高いとされる (Strathman et al., 2010)。

4.2 道路・設備

道路環境の要因も事故発生に影響を与える。バス以外も含む一般的な交通事故に関する分析では、車線あたりの交通量や車線数、車線幅や路肩幅が増加すると、衝突の頻度が増すとの知見がある (Miaou and Lump, 1993; Miaou, 1994; Milton and Mannering, 1998; Abdel-Aty and Radwan, 2000; Garber and Ehrhart, 2000; Noland and Oh, 2004; Lee and Mannering, 2002)。加えて、交通量や交差点の信号タイミングなどの運行状況も事故に関与している (Shahla et al., 2009)。

バスを対象とした事故分析の研究では、Af Wahlberg (2004, 2008) が、スウェーデンにおいて、事故の 26.4% がバス停で、21.8% が交差点で発生しているとしている。Jovanis et al. (1991) は、米国のシカゴのバスを対象として、負傷者事故の 40% が追突事故であり、その 80% は停車中に発生しているとしている。Zegeer et al. (1993) は、側面接触事故が 24.2%、追突事故が 24.0% であるとしている。また、メルボルンで行われた研究では、バス優先措置がバス事故の削減に寄与する可能性が示唆されている (Goh et al., 2014)。一方で、香港では、専用レーン使用時には他の利用者の重傷リスクが増加する可能性があるとの研究もある (Tse et al., 2014)。都市部ではバス事故の件数が多く、一方で郊外の事故は被害が深刻である (Albertsson and Falkmer, 2005)。交差点での衝突事故は特に重傷事故につながりやすい (Kaplan and Prato, 2012)。車線数や交通量の増加は事故リスクを高めるが、車線幅や中央分離帯の拡大はそのリスクを減少させる (Chimba et al., 2010)。また、バスが内側車線を走行する場合には衝突のリスクが高まり、反対に車線と路肩の幅を拡大し交通量を減少させることで、怪我の重症度が軽減される (Chimba et al., 2010)。

こうした研究結果は、バス路線を計画する際、道路や交通要因の影響を十分に考慮するために活用できる。また、路線バスの運行ルートにおける交通インフラを整備し、事故のリスクを減少させることが重要である。特に、バス専用レーンの設置や信号機の最適化を行うことで、スムーズな運行を実現することができる。さらに、バス停の設置場所を見直し、安全性を高めるための対策を講じることが必要である。

4.3 その他環境要因

歩行者などの道路利用者の存在は、バス事故の重症度に直接的な影響を与える (Prato and Kaplan, 2014)。特に、交差点での歩行者死亡事故の可能性が高いことが判明しており、これは歩行者の注意散漫な行動が原因とされている (Shiwakoti et al., 2019)。これに対しては、歩行者検知システムをバスに導入することで、衝突事故を減らすことが可能であるとの見解がある (Samerei et al., 2021)。このほか、乗客自身も安全に対する意識を高めるための啓発活動を行うことが重要である。例えば、乗車時のマナーや緊急時の対応方法についての情報提供を行うことで、乗客の協力を得ることができる。さらに、地域社会と連携し、安全な交通環境を整えるための取り組みを進めることが重要である。例えば、地域住民との協力による見守り活動や、交通安全教育の実施が考えられる。

天候については、事故の75%が乾燥した舗装上の晴天時に発生しており、天候は大きな要因ではないと考えられるとの研究がある (Jovanis et al., 1991)。事故の発生時期について、秋と冬にはバス事故、特に秋における事故の深刻度が増加することが示されている (Feng et al., 2016)。また、Zhang et al. (2000) は、7-9月および10-12月における事故の深刻度が1-3月と比較して29%および11%増加するとの知見を得ている。Feng et al. (2016) は、夕方や夜間の運転も、事故の深刻度を著しく増加させる要因であるとの知見を得ている。一方で、時間帯別の事故の発生傾向は、朝・夕の通勤ピークにおける都市混雑パターンに対応しているが、午前10時から11時、午後2時頃にも小さなピークがあり、これは運転手のシフト交代時間に一致しているとの見解もある (Jovanis et al., 1991)。

5 経営および政策要因

上記の通り事故要因はさまざまあるが、Goh et al. (2014) は、バスの事故要因を運転手、車両、環境の3つの要素に分類している。また、Strathman et al. (2010) は、バスの安全リスクを、人的、物理的、環境的側面に分けている。Jovanis (1991) は、道路における交通事故について、人的要因、車両要因、道路要因、環境要因が事故リスクを決定するとしている。本稿では、これらに加えて、バス事業者の経営要因、さらに、規制緩和などの政策要因に範囲を拡大し、整理を行う。

5.1 経営要因

バス事業者にとって、経営上、安全対策は重大な課題である。例えば、事故による損害発生に伴う保険会社の保険料率上昇や被害請求額に反映される直接的コスト以外にも、車両修理費、修理時間の増加による車両稼働率の低下、車齢の短縮、乗務員の欠勤など隠れたコストが挙げられる。さらには、バスに関わる大きな事故がサービスの信頼性を低下させるだけでなく、組織のイメージ低下や利用者の減少を招きうる。

このため、バスの安全性向上には、人的対策、技術的対策、環境的対策の3つの側面から総合的に取り組むことが必要である。そのうち、運転手の健康管理や運転技術の向上、運転に負担が少ない路線や運行ダイヤの改善、車両の安全性能向上などはバス事業者の経営上の問題といえる。こうしたことから、乗務員に起因する事故は、人的要因とみなすのではなく、事業者の組織的要因の結果として捉えるべきであるとの見解がある (Reason, 1997; Arnold and Hartley, 2001; Chang and Yeh, 2005)。

一方で、バス事業者は予算や人員などの経営上の制約が生じる。このトレードオフに関して、運転手の採用・育成、車両購入及び運用、そして路線計画や運行管理などの要因を統合的に分析する実証研究もみられる (Chang and Yeh, 2005)。これによって、バス会社の安全性向上に向けた戦略的な指針を提供することが期待される。

また、急ブレーキや急発進を防ぐための運転支援システムの導入、運転手の研修と健康管理におけるデータ管理、事故を低減するバス停の整備など、さまざまな安全投資も必要となってくる。これらについては、交通安全対策の外部経済性を考慮し、公的補助などの経営支援も必要となってくると考える。

5.2 政策要因

バスの安全性向上には、バス事業者による経営改善だけでは十分ではない。道路管理者による道路整備や交通管理者による優先道路の設定などの取組も必要となる。また、交通政策当局によるバス事業に関する規制緩和や政策変更もバス会社の安全性能に重大な影響を与える可能性があることから、このような要因を考慮する分析が安全性能の向上にとって不可欠である (Chang and Yeh, 2005)。このことは、バスの運行を委託している場合も同様であり、交通政策当局がバス事業者と結んだ契約に基づく運行条件がどのようにリスク要因に影響を与えるかという視点も重要である (Nævestad et al., 2022)。

Evans (1994) は、英国における1981年から1991年までのバス事故のデータの基づき、ロンドンにおけるバス事業

の規制緩和による安全性への影響を分析し、バスの運行管理の変更や財政的な圧力が規制緩和後の事故率の増加につながってはいないと知見を得ている。一方で、台湾で行われた規制緩和の効果に関する研究では、人的要因、車両要因、運行管理上の要因などの組織的要因がバス会社の安全性に大きく影響する可能性があることが示された (Chang and Yeh, 2005)。さらに、交通政策当局がバス事業者の安全管理にどのような影響を与えるのかをより深く検討する必要があることを示唆する研究もいくつか存在している。その一例として、米国で行われた調査では、バス事業者の特性が重大事故の結果に関わる可能性があることが報告されている (Blower et al., 2010)。これらの対策として、バス事業者における交通安全管理を推進するためのシステムを促進する試みも存在する (Knipling et al., 2010; Izquierdo et al., 2003)。

6 新技術の動向と今後の研究課題

6.1 新技術の導入と取得データの拡大

運転支援技術の導入はバスの安全性向上に不可欠であり、特に先進安全自動車の技術が注目されている (Cafiso et al., 2013)。また、GPS やドライブレコーダー映像の活用により、運行状況の把握や事故要因の詳細な分析が可能となった。具体的には、事故多発地点の分類やパターンの特定制が進み、安全性向上の新たな可能性が開かれている。しかし、多くの交通事業者はこれらのリソースを十分に活用していないのが現状である。

また、事故発生の予兆としてハインリッヒの法則に基づくヒヤリハット事例のデータ情報を得ることで、事故リスクの低減が期待される。Zheng et al. (2021) は、道路利用者が時間的・空間的に接近し、衝突の可能性が生じる状況を指す「交通錯綜」現象に注目し、定量的指標として「衝突までの時間」や「侵入後時間」をデータ化し、危険地点の特定や安全対策の評価を行っている。交通錯綜の分析は、事故リスクの分析を精緻化する重要な手段であるが、観測されない異質性や時間的・空間的相関がモデル化の課題となる。特に適切なサンプルサイズの確保と長期間のデータ収集が必要であり、短期間の観測では十分な評価が困難である。今後の研究では、統一的で実用的なモデリング手法の開発が期待され、交通安全分析の精度向上に貢献すると考えられる。

6.2 事後検証から事故予防へ

GIS を用いた空間分析やドライブレコーダー情報の定量化によるデータ量の拡大から、シミュレーション実験を通じて事故発生メカニズムの解明が進むことが期待される。具体的には、ドライブレコーダー映像のディープラーニング分析による危険行動の予測が試みられている。この技術を活用したシミュレーションや実地試験により、安全政策の効果を検証できるほか、仮想環境でマイクロシミュレーションを実施し、安全対策の効果評価や輸送効率とのトレードオフ分析が求められる。加えて、交通事故多発地点を特定するホットスポット分析が有効であり、事故発生リスクの評価と対策立案に寄与する。

運行管理の自動化も進展し、AI とデータ分析技術を活用した最適なルート選択や効率的な運行計画作成が可能となりつつあるが、運転手や運行管理者の役割も変容することとなる。完全自動化が進む中で、緊急事態への対応能力が重要な課題となってくる。また、過渡期にはハイブリッド運行モデルが求められ、監督者によるシステム安全性の確認が不可欠である。また、緊急停止装置やマニュアル操作への切り替え機能の導入、利用者向け教育プログラムの提供が必要であり、定期的な監査とテストが安全性確保の鍵となる。

さらに、自動運転技術は、運転手のミスを減少させる効果が期待されている。特に、交差点での衝突や歩行者との接触を防ぐための高度なセンサー技術や AI を活用した運転支援システムの導入が重要である。新たなデータ分析はリアルタイム予測や安全性評価に活用され、安全性指標としてモデル化する研究が進むことが期待される。これらの技術的進展は交通安全解析の精度向上を促進し、コネクテッドカーや自動運転技術を活用した新たな安全対策の導入に貢献すると考えられる。

参考文献

- Abdel-Aty, M. A., Radwan, A. E., (2000) Modeling traffic accident occurrence and involvement. *Accident Analysis and Prevention* 32 (5), 633-642.
- Albertsson, P., and Falkner, T. (2005). Is there a pattern in European bus and coach incidents? A literature analysis with special focus on injury causation and injury mechanisms. *Accident Analysis and Prevention*, 37, 225-233.
- Arnold, P. K., Hartley, L. R., (2001) Policies and practices of transport companies that promote or hinder the management of driver fatigue. *Transportation Research Part F: Psychology and Behavior* 4 (1), 1-17
- Blower, D., and P. E. Green. (2010). Type of Motor Carrier and Driver History in Fatal Bus Crashes. In *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 2194, Transportation Research Board of the National Academies,

- Washington, D.C., 2010, pp. 37-43.
- Brenac, T., and Clabaux, N. (2005). The indirect involvement of buses in traffic accident processes. *Safety Science*, 43, 835-843.
- Cafiso, S., Di Graziano, A., Pappalardo, G., (2013) Road safety issues for bus transport management. *Accident Analysis and Prevention*. 60, 324-333.
- Chang, H and Yeh, C (2005). Factors affecting the safety performance of bus companies the experience of Taiwan bus deregulation, *Safety Science*, vol. 43, 323-344.
- Chimba, D., T.Sando, V.Kwigizile(2010) Effect of bus size and operation to crash occurrences. *Accident Analysis and Prevention* 42 (6), 2063-2067.
- Clabaux, N., Fournier, J.-Y., and Michel, J.-E. (2014). Powered two-wheeler drivers' crash risk associated with the use of bus lanes. *Accident Analysis and Prevention*, 71, 306-310.
- Dorn, L., and af Wahlberg, A. (2008). Work-related road safety: An analysis based on U.K. bus driver performance. *Risk Analysis*, 28, 25-35.
- Evans, A (1994) Bus accidents, bus deregulation and London. *Transportation*, 21(4), 327-354.
- Feng, S., Li, Z., Ci, Y., and Zhang, G. (2016). Risk factors affecting fatal bus accident severity: Their impact on different types of bus drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 86, 29-39.
- Gertler, J., Popkin, S., Nelson, D., and O'Neil, K. (2002). TCRP Report 81: Toolbox for Transit Operator Fatigue. Washington, DC: Transit Cooperative Research Program, Transportation Research Board of the National Academies.
- Goh, K., Currie, G., Sarvi, M., and Logan, D. (2014). Factors affecting the probability of bus drivers being at-fault in bus-involved accidents. *Accident Analysis and Prevention*, 66, 20-26.
- Hamed, M., Jaradat, A., and Easa, S. (1998). Analysis of commercial mini-bus accidents. *Accident Analysis and Prevention*, 30, 555-567.
- Hundenski, R. (1992). Public transport passenger accidents: An analysis of the structural and functional characteristics of passenger and vehicle. *Accident Analysis and Prevention*, 24, 133-142.
- Izquierdo, F. A., Sesemann, Y. C., and Alonso, J.A. T. (2009). Safety Management Evaluation in Bus and Coach Companies. *Transport Reviews*, 29(6), 665-684.
- Jacobs, R., Conte, J., Day, D., Silva, J., and Harris, R. (1996). Selecting bus drivers: multiple predictors on validity, and multiple estimates of utility. *Human Performance*, 9, 199-217.
- Jovanis, P. P., J.L. Schopfer, P. Prevedouros, and K. Tsunakawa (1991) Analysis of Bus Transit Accidents: Empirical, Methodological, and Policy Issues, *Transportation Research Record* 1322
- Joshua, S.C., Garber, N.J., (1990) Estimating truck accident rate and involvements using linear and poisson regression models. *Transportation Planning and Technology* 15, 41-58.
- Kaplan, S., and C. G. Prato (2012) Risk factors associated with bus accident severity in the United States: A generalized ordered logit model. *Journal of Safety Research*, 43(3), 171-180.
- Knipling, R.R., Hickman, J., Bergoffen, S.G., (2003) Effective commercial truck and bus safety management techniques. Transportation Research Board CTBSSP Synthesis 1. National Research Council, Washington DC.
- istical fit and theory. *Accident Analysis and Prevention* 37, 35-46.
- Miaou, S., (1994) The relationship between truck accidents and geometric design of road sections: Poisson versus negative binomial regressions. *Accident Analysis and Prevention* 26 (4), 471-482.
- Miaou, S., Lum, H., (1993) Modeling vehicle accidents and highway geometric design relationships. *Accident Analysis and Prevention* 25, 689-709.
- Milton, J., Mannering, F., (1998) The relationship among highway geometrics, traffic-related elements and motor-vehicle accident frequencies. *Transportation* 25, 395-413.
- Morlok, E., Nitzberg, B., and Lai, L. (2004). Boarding and alighting injury experience with different station platform and car entranceway designs on US commuter railroads. *Accident Analysis and Prevention*, 36, 261-271.
- Nævestad T.-O, R. Elvik, V. Milch, K. Karlsen, R. Phillips, (2022) Traffic safety in bus transport: An analysis of Norway's largest transit authority's contract requirements to bus companies, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 89 (2022), pp. 317-333
- Noland, R.B., Oh, L., (2004) The effect of infrastructure and demographic change on traffic-related fatalities and crashes: a case study of Illinois county-level data. *Accident Analysis and Prevention* 36, 525-532.
- Porcu, F., A.Olivo, G.Maternini, B.Barabino (2020) Evaluating bus accident risks in public transport. *Transport Research Procedia* 45, 443-450.
- Prato, C. G., and Kaplan, S. (2014). Bus accident severity and passenger injury: Evidence from Denmark. *European Transport Research Review*, 6, 17-30.
- Samerei, S.A., K.Aghabayk, A.Mohammadi, N.Shiwakoti (2021) Data mining approach to model bus crash severity in Australia, *Journal of Safety Research*, 76, 73-82
- Shiwakoti, N., Tay, R., and Stasinopoulos, P. (2019). Development, testing, and evaluation of road safety poster to reduce jaywalking behavior at intersections. *Cognition, Technology and Work*, 1-9.
- Strathman, J.G., Wachana, P., Callas, S., (2010) Analysis of bus collision and noncollision incidents using transit its and other archived operations data. *Journal of Safety Research* 41 (2), 137-144
- Reason, J., (1997) Managing the Risks of Organizational Accidents. Aldershot Ashgate.
- af Wahlberg, A. (2007). Effects of passengers on bus driver celebration behavior and incident prediction. *Journal of Safety Research*, 38, 9-15.
- af Wahlberg, A., and Dorn, L. (2009). Absence behavior as traffic crash predictor in bus drivers. *Journal of Safety Research*, 40, 197-201.
- Yoon, S., Kho, S.Y. and Kim, D.K., (2017) Effect of regional characteristics on injury severity in local bus crashes: use of hierarchical ordered model. *Transportation research record*, 2647(1), pp. 1-8
- Zegeer, C.V., Huang, H., Hummer, J., Stutts, J., and Rodgman, E., (1993) Characteristics and solutions related to bus transit accidents.
- Zheng, L., T. Sayed, F. Mannering (2021) Modeling traffic conflicts for use in road safety analysis: A review of analytic methods and future directions. *Analytic Methods in Accident Research* 29, 100142

PPP と公立病院の非効率性 －確率的フロンティア法を用いた分析－

新井 海斗（名古屋市立大学大学院経済学研究科博士後期課程）

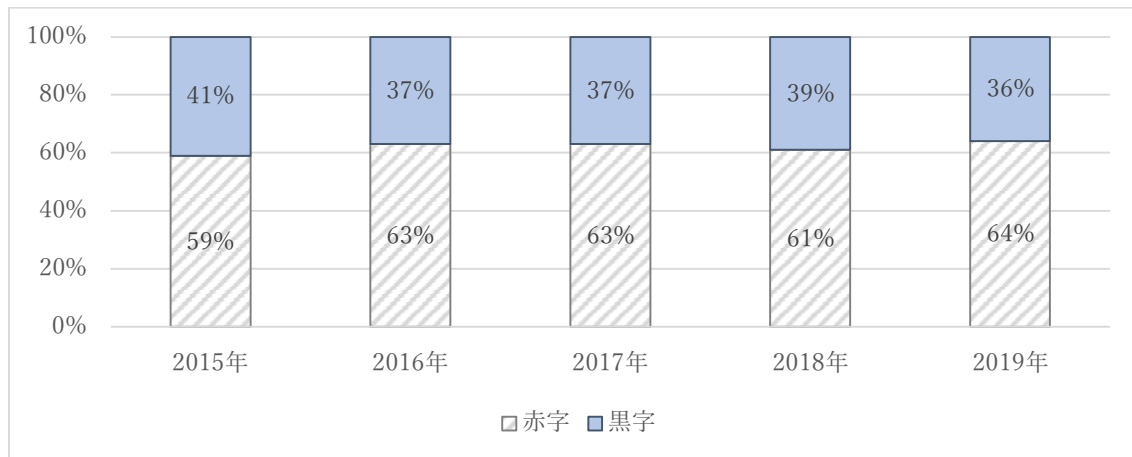
1. はじめに

公立病院は、利用者からの料金収入を主要な財源とすることを原則とし、採算の確保が困難な経費については一般会計あるいは特別会計が負担することとなっている。しかし、2002 年以降の経営悪化から、2007 年に総務省は「公立病院改革ガイドライン」を通知し、①経営効率化、②再編・ネットワーク化、③経営形態の見直しの推進を柱とした公立病院改革を進めてきた。図 1 のとおり、2019 年においても 64%の公立病院が経常収支において赤字という状況にあり、さらなる改革の余地が残されている。

その中で、公民連携（Public Private Partnership：PPP）は、公共サービスの提供における有用な手法として注目されている。PPP は、民間の資金や経営ノウハウを活用することで、コスト削減やサービスの質の向上を目指すものである。地方独立行政法人、指定管理者制度又は PFI（以下、PPP とする。）へのいずれかの経営形態の見直しを行った公立病院の効率性に対して、その見直しがどのような影響を及ぼしているのかについて分析した先行研究はない。

そこで、本研究では DPC を導入した公立病院を分析対象として、PPP の医療サービスに対する非効率性について測定し、医療サービスの効率化に有効となる政策的手段について検討を行っていくものである。

図 1. 公立病院における経常損失・経常利益を生じた割合



2. 先行研究

Farrell(1957)により、技術的効率性(Technical Efficiency)と配分効率性(Allocative Efficiency)という 2 つの効率性の積によって経済的効率性(Economic Efficiency)が定義された。技術的効率性とは、投入された生産要素を用いて、最大の財・サービスの産出量を生産しているかを示すものである。一方、配分効率性とは与えられた生産水準のもとで、費用を最小化する生産要素の投入比率の選択をしているかどうかを示すものである。

病院における医療サービスの提供体制の効率性測定においては、技術的効率性を生産関数により、配分効率性や経済効率性を費用関数により測定する形で、これまでの先行研究が重ねられている。今回、採用する確率的フロンティア分析(Stochastic Frontier Analysis : SFA)では、測定対象となる個々の病院においてランダムに発生するショックを想定し、それらの影響を受ける生産フロンティアは確率的に変動すると仮定する。そして、誤差項を効率性に関連のないランダムなショックを表す誤差項と非効率性に分け、生産関数や費用関数を最尤法で推定することによって、非効率性の推定値を求める方法である。

Fujii and Ohta(1999)は、日本の病院の費用関数を SFA により推定し、経済効率性の推定を行った。彼らは、産出として入院患者数と外来患者数にウェイトを付けた合成産出量、投入として人件費や資本費用を用いて、経済効率性を推定した。高塚・西村(2006)は、産出の指標として「一床当たり年間退院患者数」や「病床利用率」を、投入として医師・看護師・資産額を用いて SFA により分析を行った。産出の指標の選択が効率性推定に与える影響を示唆している。河口・橋本・松田(2010)は、DPC データを用いて 127 の公立病院を対象に SFA を適用し、医師数・病床数・HSMR(期待死亡率)などを投入、ウェイト付けした入院患者数を産出として、生産関数に基づく技術的効率性を測定した。

ただし、これまでの先行研究のような SFA における手法では、病院では単一の産出物を生産するものとして測定していた。しかし、病院では入院サービスだけではなく外来サービスも行っているため、複数の産出物を考慮した分析を行う必要がある。

3. 分析方法

病院事業は複数の産出物を生産しているため、複数の産出物を扱うことができる距離関数を採用する。公立病院数は不採算医療、不採算地域医療等の政策的医療を担っているため、このような公立病院の特性を考えると、産出量を増加させて効率化を目指すより、投入量を削減して効率化を目指す方向が適当であると考えられる。したがって、本研究では投入距離関数を採用して効率値を計測する。

投入距離関数は以下のように定式化される。

$$D_I(y, x) = \max \rho : \{(x/\rho) \in L(y)\} \quad (1)$$

ただし、 y は産出ベクトル、 x は投入ベクトル、 $L(y)$ は必要投入集合である。

$D_I(y, x)$ は x に対して非減少関数で一次同次、 y に対して減少関数である。 $x \in L(y)$ ならば $D_I(y, x) \geq 1$ となる。したがって、 $D_I(y, x) = 1$ ならば最も効率的に生産を行っていると考えられる。 $D_I(y, x) > 1$ ならば技術的非効率が発生している。

産出を M 種類、投入を K 種類とし、(1) 式をトランスログ型と仮定すると以下のようになる。

$$\begin{aligned} \ln D_I = & \alpha_0 + \sum_{m=1}^M \alpha_m \ln Y_m + \frac{1}{2} \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^M \alpha_{mn} (\ln Y_m)(\ln Y_n) + \sum_{k=1}^K \beta_k \ln X_k \\ & + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^K \beta_{kl} (\ln X_k)(\ln X_l) + \sum_{k=1}^K \sum_{m=1}^M \gamma_{km} (\ln X_k)(\ln Y_m) + v \end{aligned} \quad (2)$$

ただし、 v は平均が 0、分散が σ_v^2 の正規分布に従う誤差項である。本研究では、投入物として病床数 (Beds)、年延医師数 (Doctor)、年延看護師数 (Nurse)、医療費用 (Costs)、産出物としては年延入院患者数 (Inpatient) および年延外来患者数 (Outpatient) を用いる。

投入に関して一次同次であることと対称性の制約から、(2)式に次のパラメータ制約を課す。

$$\sum_{k=1}^K \beta_k = 1, \sum_{l=1}^K \beta_{kl} = 0, \sum_{k=1}^K \gamma_{km} = 0, \alpha_{mn} = \alpha_{nm}, \beta_{kl} = \beta_{lk} \quad (3)$$

(3)式を(2)式に代入し、左辺の $\ln D_l$ を右辺に、右辺の $\ln X_k$ を左辺に移行すると以下のようになる。

$$\begin{aligned} -\ln X_k = & \alpha_0 + \sum_{m=1}^M \alpha_m \ln Y_m + \frac{1}{2} \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^M \alpha_{mn} (\ln Y_m)(\ln Y_n) + \sum_{k=1}^K \beta_k \ln X_k^* \\ & + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{K-1} \sum_{l=1}^{K-1} \beta_{kl} (\ln X_k^*)(\ln X_l^*) + \sum_{k=1}^{K-1} \sum_{m=1}^M \gamma_{km} (\ln X_k^*)(\ln Y_m) + v - u \end{aligned} \quad (4)$$

ただし、 $X_k^* = \frac{X_l}{X_k}$ 、 $u = \ln D_l$ である。 $D_l \geq 1$ であるから $u \geq 0$ となる。

技術非効率性について、以下のように特定化する。

$$u = z\theta + \omega \quad (5)$$

ここで、 z は非効率性の決定要因として考慮する説明変数のベクトルであり、 θ は対応するパラメータのベクトルである。 ω は平均が0、分散が σ_ω^2 の切断正規分布に従うと仮定する。非効率性の要因としては、PPP ダミーとタイムトレンドを用いている。したがって、 u は平均が $z\theta$ 、分散が σ_u^2 の切断された正規分布に従う。

θ の推定値がプラスの場合は、当該決定要因の変数が大きくなればなるほど非効率性が大きくなることを意味する。反対にマイナスの場合は、当該決定要因の変数が大きくなればなるほど非効率性が小さくなることを意味する。

4. データ

分析にあたり、総務省『地方公営企業年鑑』及び厚生労働省『病床機能報告』のデータを用いて、2017-2019 年度の3か年にわたる病院のパネルデータを作成した。上記期間を分析対象期間としたのは、『病床機能報告』のデータで医師数が公開されているのが2017年からであるためである。また、病院施設の効率性を測定するにあたって大きな影響が懸念される新型コロナウイルス感染症の影響を極力除くために2019年までのデータを用いることとする。

本研究では、分析対象の同質性を考慮するために急性期を対象としたDPC導入病院は同類の患者層を有していると想定してDPC導入病院のみとする。また、投入物及び産出物に1つでも0がある病院は除外している。そして、本研究の目的でもあるPPPが公立病院の非効率性に与える影響を分析するために、PPPを導入している病院を「PPP導入病院」とし、それ以外の病院を「PPP非導入病院」とする。PPP導入病院とは、地方独立行政法人、指定管理者制度、PFI制度のいずれかを採用している公立病院のことである。PPP非導入病院とは、地方公営企業法の一部適用又は全部適用をしている公立病院のことである。したがって、分析対象となるのは、333病院のうち、PPP導入病院は70病院であり、PPP非導入病院は263病院である。

効率性測定における病院の産出物については、「年延入院患者数」「年延外来患者数」の2つとしている。投入物としては、「病床数」「年延医師数」「年延看護師数」、及び医師と看

看護師を除くその他労働、エネルギー、材料等の代理変数として、費用総計から減価償却費、支払利息、医師費用、看護師費用を除いた「医療費用」を用いる。指定管理者制度を利用している公立病院以外の病院は『地方公営企業年鑑』から上記のデータを入手することはできたが、指定管理者制度を利用している病院の年延医師数と年延看護師数については『病床機能報告』から入手した。また、費用に関しても指定管理者制度を利用している公立病院は、同規模の病床を持つ他の公立病院の医師及び看護師費用から一人あたり平均費用を算出し、指定管理者制度を利用している各公立病院の医師数及び看護師数と掛けて算定している。測定にあたっては、すべての変数を平均で割った後に対数変換して推定に用いている。

また、外生要因として PPP の技術的非効率性を測定するために、PPP 導入病院を 1、PPP 非導入病院を 0 とするダミー変数を設定した。また、タイムトレンドも説明変数として加えている。

表 1 は、各産出物と投入物の記述統計である。PPP 導入病院と PPP 非導入病院の現状を確認するために全体の記述統計のほか分類別に記載した。

表 1. 産出物と投入物に関する記述統計

		年延入院 患者数 (人)	年延外来 患者数 (人)	病床数 (床)	医療費用 (百万円)	年延医師 数(人)	年延看護 師数(人)
全体 999 病院	平均値	110,934	180,666	393	7,591	921	4,512
	中央値	102,218	172,690	363	6,341	783	3,991
	標準偏差	52,595	89,794	167	5,451	585	2,539
	最大値	308,982	524,719	1,063	37,685	3,265	15,504
	最小値	6,617	30,607	74	40	52	508
PPP 導入病院 211 病院	平均値	119,526	189,432	409	9,211	1,131	5,078
	中央値	111,931	153,241	375	7,435	1,039	4,293
	標準偏差	64,491	111,482	203	8,284	732	3,257
	最大値	308,982	486,692	1,063	37,685	3,265	15,504
	最小値	20,924	38,117	74	40	113	508
PPP 非導入病院 788 病院	平均値	108,633	178,319	389	7,157	864	4,360
	中央値	101,324	174,920	361	6,159	760	3,925
	標準偏差	48,713	82,960	156	4,298	525	2,289
	最大値	259,566	524,719	903	27,509	2,731	14,106
	最小値	6,617	30,607	100	947	52	767

5. 分析結果

本分析では、Coelli and Battese (1995)による SFA モデルの枠組みを使用して、投入距離関数を日本の公立病院を対象に 2017 年から 2019 年の 3 年間のパネルデータにより推定した。(4)式の X_k として病床数を用いた。SFA の分析にあたって、統計分析ソフト R の plm 及

び frontier パッケージを使用した。それにより計測された計測結果を表 2 に示した。

表 2. SFA 分析結果

変数	推定値	標準誤差	p 値
定数項	0.1026	0.0053	0.0000
年延入院患者数	-0.9395	0.0193	0.0000
年延外来患者数	-0.0643	0.0182	0.0004
年延入院患者数×年延入院患者数	-0.4208	0.0604	0.0000
年延外来患者数×年延外来患者数	-0.3213	0.0682	0.0000
年延入院患者数×年延外来患者数	0.3407	0.0590	0.0000
年延医師数	0.0608	0.0216	0.0049
年延看護師数	0.1239	0.0308	0.0000
医療費用	0.0318	0.0180	0.0774
年延医師数×年延医師数	-0.0655	0.0791	0.4072
年延看護師数×年延看護師数	-0.9411	0.2173	0.0000
医療費用×医療費用	0.0131	0.01112	0.2415
年延医師数×年延看護師数	0.2290	0.1165	0.0494
年延医師数×医療費用	-0.0512	0.0258	0.0472
年延看護師数×医療費用	-0.0003	0.0374	0.9932
年延入院患者数×年延医師数	-0.2321	0.0675	0.0005
年延入院患者数×年延看護師数	0.2216	0.1085	0.0412
年延入院患者数×医療費用	-0.0354	0.0185	0.0560
年延外来患者数×年延医師数	0.1995	0.0658	0.0024
年延外来患者数×年延看護師数	-0.0891	0.1026	0.3851
年延外来患者数×医療費用	0.0572	0.0247	0.0205
非効率性の要因 定数項	-6.4617	1.1926	0.0000
PPP	-2.7198	0.2619	0.0000
タイムトレンド	0.0020	0.0005	0.0001
$\sigma_s^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$	0.2066	0.0169	0.0000
$\gamma = \sigma_u^2 / \sigma_s^2$	0.9659	0.0036	0.0000
Log likelihood		786.226	

産出物を表す年延入院患者数と年延外来患者数の 1 乗項の係数はどちらも負の値として推定され、有意水準 1 % 以下で統計的に有意である。また、投入物である年延医師数、年延看護師数及び医療費用の 1 乗項の係数推定値はどれも正で、年延医師数、年延看護師数に関しては有意水準 1 %、医療費用に関しては有意水準 10% で統計的に有意であった。こ

これらのことは平均値において、距離関数の理論的な要請である産出に対して減少関数であり、投入に関して非減少関数であることと整合的な結果が得られている。

また、非効率性の要因については、タイムトレンドは、係数の推定値は正となり、有意水準 1%以下で統計的に有意であったことから、年を重ねるごとに非効率性が増加する結果となった。一方で、PPP においては係数の推定値が負であり、有意水準 1%で統計的にも有意であったことから、PPP 導入病院は非効率性が低く、PPP の導入が効率性向上に寄与していることが確認された。

6. 結論と今後の課題

本研究では、投入距離関数を用いて、公立病院における PPP の非効率性を検証した。分析の結果、PPP の導入が非効率性を改善することが明らかになった。これは、民間のノウハウや経営手法の導入が効率性を高めている可能性を示唆しており、今後も公立病院における PPP の積極的な活用や、中長期的なモニタリング体制の構築として第三者的経営評価・委託運営の拡充が有効な政策オプションとなることが推察される。

最後に、本研究では PPP が公立病院の非効率性に与える影響について分析したが、今回は新型コロナウイルス感染症の影響の考慮及びデータの制約から 3 年間のデータを用いたが、より長い期間での分析が望まれるところである。

参考文献

- 河口洋行 (2008)『医療の効率性測定 - その手法と問題点』勁草書房。
- 河口洋行・橋本英樹・松田晋哉 (2010)「DPC データを用いた効率性測定と病院機能評価に関する研究」『医療と社会』20 (1)、pp.23-34.
- 小林秀行 (2015)「公立 DPC 病院の生産効率性の推定とその評価」『京都産業大学経済学レビュー』2、pp.19-46.
- 高塚直能・西村周三 (2006)「入院医療サービスの生産性評価に用いるアウトプット指標の妥当性評価——床当たり年間退院患者数と病床利用率の比較——」『病院管理』43 (2)、pp.103-115.
- 田中智泰(2021)「公共下水道事業における全要素生産性成長率の要因分析」『公益事業研究』第 73 巻第 1 号、p.1-9.
- 中山徳良 (2003)「パラメトリックな方法とノンパラメトリックな方法による距離関数の比較：日本の公立病院の例」『医療と社会』13 (1)、pp.83-95.
- Battese, G.E., and T. J. Coelli (1995), A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data, *Empirical Economics* 20, pp.325–332.
- Farrell, M. J. (1957), The measurement of productive efficiency, *Journal of the Royal Statistical Series A: General* 120, pp.253–281.
- Fujii, A., and M. Ohta (1999), Stochastic cost frontier and cost inefficiency of Japanese hospitals: a panel data analysis, *Applied Economics Letters* 6, pp.527-532.
- Besstremyannanya, G. (2011), Managerial performance and cost efficiency of Japanese local public hospitals: a latent class stochastic frontier model, *Health Economics* 20, pp.19-34.
- 総務省『地方公営企業年鑑』（平成 29 年度～令和元年度）。
- 厚生労働省『病床機能報告』（平成 29 年度～令和元年度）。

I. はじめに

わが国では、明治、昭和、平成の3回で自治体合併が実施された。明治の合併には小学校運営の効率化、昭和のそれは中学校1校の効率的運営が可能な規模の自治体の創生が目標であった。これに対し、平成の合併は、長期経済停滞と少子高齢化に伴う社会保障費増大を背景に自治体の行財政基盤確立がその目的である。即ち、合併理由が子どもから高齢者に移ったのであるが、公立小・中学校への影響の有無を実証する必要性は高いと考える。

本稿の第1の目的は、「差の差法 Difference-in-Differences Method : DID 法」を用いて、公立小・中学校の運営が効率的变化を示したかどうかを観察することである。第2の目的は、自治体の合併には自己選択 Self-selection という内生性の問題を取り除くために、合併する確率を求めなければいけない。その操作変数として、1期前の自治体住民1人当たりの地方債額（対数値）が極めて有効であることを示すことである。

II. 先行研究

齊藤(2011)は、小学校の費用関数を推定し、費用非効率性を平均5%と推計している。玉石(2012)は、平成の市町村合併では、規模の経済効果が観察できず、非効率的な自治体が合併した傾向があると報告している。新藤(2014)は、関東地方の合併自治体を対象に合併と小学校の統廃合の事例分析を行っている。

III. DID(Difference-in-difference)モデル

(1) モデル説明

使用する DID モデルは以下の4式である。

$$\ln(ESAC_{it}) = \beta_0 + \beta_1 g_{it} + \beta_2 t_{it} + \beta_3 g_{it} t_{it} + \beta_4 D_{it} + \mu_{it} \quad \cdots (1)$$

$$g_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 z_{it} + \gamma_2 t_{it} + \gamma_3 D_{it} + \lambda_{it} \quad \cdots (2)$$

$$Cov(z, g) \neq 0 \quad \cdots (3)$$

$$Cov(z, u) = 0 \quad \cdots (4)$$

ここで、ESAC は児童1人当たりの平均小学校費（中学校の生徒1人当たりの平均中学校費は、JHAC）、 g は合併ダミー、 t は合併年度ダミー、 D は投資的支出¹ダミー、 β は定数項と各係数、 μ は(1)式の誤差項、 z は操作変数、 γ は(2)式の定数項と各係数、 λ は(2)式の誤差項、 u は z で推定した残差を表す。(3)式は z と合併ダミー g に相関関係があることを表し、(4)式はプロビット分析で z を使って得た確率 g^* を(1)式の g と入れ替えて得られる残差 u と z は相関関係が全くないことを表す。なお、図1にDID推定のイメージを示す。

以下では、次節の手順を経て、仮説「合併自治体は非合併自治体よりも小・中学校で効率的運営を実現する」を、(1)式の交差項 $g_{it} t_{it}$ の係数 β_3 が有意に負値を取るかいないかで評価することになる。

¹ 投資的支出とは、土地費、建築費、設備・備品費、図書購入費から成る。投資的支出>0でるケースもあるが、土地費、建築費となる億円単位のデータは観察されなかった。

（２）内生性の問題と操作変数

自治体の合併には、自己選択という内生性の問題が伴う。その解決のために、操作変数を用いて自治体が合併する確率を求める。その際、①操作変数 z は(3)式のように、合併とは関係があるが、②(4)式のように(1)式の残差とは相関がないことが条件となる。この２条件を満たす操作変数 z を見つけて(2)式を推定し、(1)式の g と交換($g \rightarrow g^*$ 、 $gt \rightarrow g^*t$)したうえで改めて(1)式を推定し、交差項の係数 β_3 の符号と有意性を観察する必要がある。

ここでは、①合併促進に関係し、②児童一人当たり小学校費と生徒１人当たり中学校費には影響しない変数が操作変数として最適である。本稿では、１期前の住民１人当たりの地方債を採る。地方債総額では自治体の人口規模に影響されるからである。

１期前の住民１人当たりの地方債を選ぶ理由として２つが考えられる。第１に、記述統計量より、地方債の平均値は合併自治体が大きいためである。これは、合併の目的が、地方自治体の規模を拡大し、その行財政基盤強化にあることに大いに関係する。

第２に、合併債特例の存在がある。これは市町村合併を誘発・促進するため、都市町村建設計画の事業費として特例的に起債できる地方債である。事業費の 95%に相当し、国が返済の 70%を負担する。発行期限は合併後 15 年である。

（３）自治体の区分と観察期間

平成の市町村合併は、表１で明らかなように 2003 年度、2004 年度、2005 年度に集中している。そのため、合併年度を中心に、観察期間（年度）を合併年度の２年度前から合併後の最大３年度の 2001 年度から 2006 年度までとする。これは 2007 年度を含めると、共通トレンドの仮定を満たさないことも偶然に一致している。

（４）共通トレンドの仮定

DID 推定では、図１の平行線で表されているように、いくつかの共通トレンドに差がないという仮定が満たされなければいけない。合併自治体と非合併自治体で共通の項目として、教育費の財源で 72~73%を占める、国庫補助金・都道府県支出金と、地方自治体の主要財源である地方交付税の観察期間中での t 検定を行ったところ、表３に示すように、有意な差はない。

（５）データの出所

各データは、小学校費、中学校費、児童数、生徒数、小学校教員数、中学校教員数、市町村面積、同人口、市町村地方債を総務省統計局地域別統計データ「市区町村データ」から、合併年度と合併自治体・非合併自治体は『総務省市町村合併資料集』から、GDP デフレーターは内閣府国民経済計算（GDP 計算）93SNA 平成 17 年度基準計数から得た。

表 1：自治体の区分

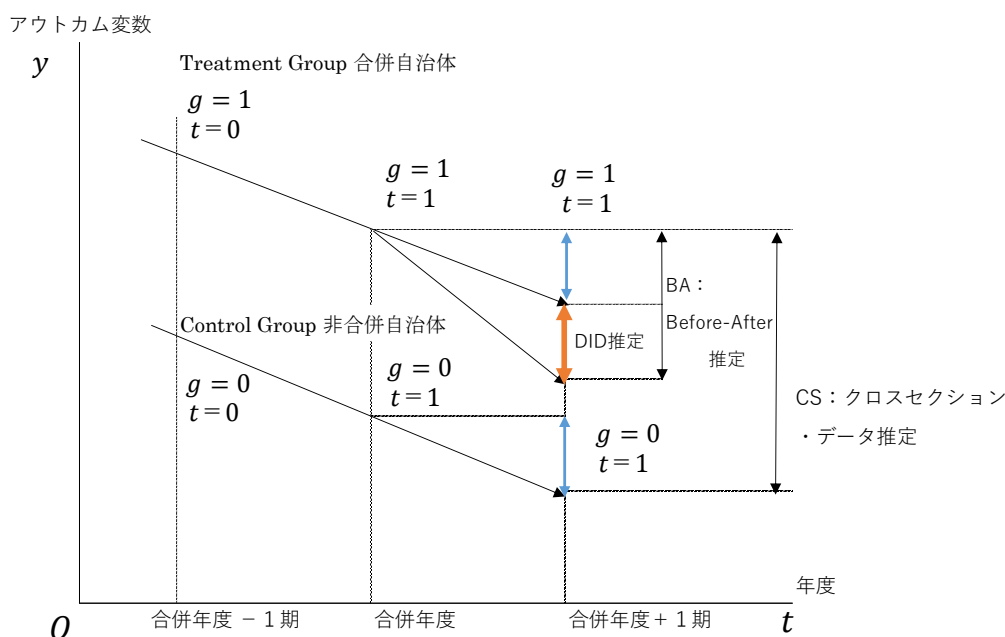
	合併数	非合併数	合併前・2	合併前・1	合併年度	合併後+1	合併後+2	合併後+3
2003年度群	30	40	2001	2002	2003	2004	2005	2006
2004年度群	210	236	2002	2003	2004	2005	2006	
2005年度群	305	853	2003	2004	2005	2006		
合計	545	1,129						

注 1) 複数の合併を行った場合、最初の合併のみを対象としている。

注 2) 1999～2002年度の合併市町村12と、2007～2013年度の合併市町村33を除く

注 3) 表中の市町村数1,674と注2の市町村数45を加えると、現在1,719市町村となる。

図 1 DID分析のイメージ図



注) g: 合併自治体ダミー、t: 合併年度ダミー / 北村行伸(2006)を参考に一部加筆変更

IV. 推定結果

(1) 記述統計量

DIDモデルの推定にあたり記述統計量は、表4に記載の通りである。

(2) プロビット分析推定結果

ここでは、操作変数に関して(2)式の推定を行い、自治体が合併を選択する確率を求める。推定結果は表3のとおりである。OLS、プロビットモデル、ロジットモデルという3つの手法とも、前期の住民1人当たりの地方債額(対数値)が合併ダミー z との間に1%の有意水準で正の関係があることを得る。

(3) (1)式の推定結果

表4にあるように、(1)式で合併ダミーと合併年度ダミーの交差項 $g_{it}t_{it}$ の係数 β_3 は負値

－16.59 をとり、5%水準で有意である。したがって、合併により児童1人当たりの平均小学校費は効率的になったことは否定できない。

同様に、表5では、生徒1人当たりの平均中学校費についても、交差項の係数は－20.39を示し5%水準で有意であり、小学校の係数よりも大きく、合併により運営がより効率的になったことがうかがえる。この要因は、後述する。

(5) (4)式の推定

(4)式は、操作変数 z と(1)式の残差 u に相関がない条件を表すが、公立小・中学校の場合ともに推計した係数の t 値が－0.27 と－0.30 と全く有意ではないので、操作変数 z と残差 u の双方が相関関係にあるということは棄却される。

表2. 記述統計量

グループ 変数名	合併市町村 (n=2,755)				非合併市町村(5,610)			
	平均値	標準偏差	最小値	最大値	平均値	標準偏差	最小値	最大値
小学校費 (千円)	888,466.3	1300082	10,925	19,100,000	621,252	3,546,361	3,171	113,000,000
児童数	5,166.1	7621.7	63	72,973	3,528	14,516.2	8	362,618
平均小学校費 (千円)	221.925	214.405	47	4,372	256.597	670.789	42	27,662
児童教員比率	13.85	3.94	2.03	22.64	14.32	5.46	0.73	25.15
小学校数	20.27	18.40	1	197	10.05	34.18	1	927
中学校費 (千円)	532,729.6	726760.7	18,330	11,500,000	333,231.8	1,869,255	4,813	61,700,000
生徒数	2,763.5	3993.1	42	41,456	1,825.5	7,710.8	6	203,442
平均中学校費 (千円)	265.458	349.167	59.295	7,887.519	301.676	988.009	32.325	62,832.660
生徒教員比率	12.70	3.03	1.73	20.04	12.50	4.49	0.35	20.65
中学校数	9.00	9.50	1	107	5.03	19.70	1	562
投資的支出ダミー	0.395	0.489	0	1	0.386	0.487	0	1
市町村面積 (㎡)	36,071.1	29,778	1,467	217,935	14,277.3	18,013	347	140,820
市町村人口	88,124.9	131,173	1,572	1,394,150	63,270.8	303,596	195	8,273,907
市町村人口密度	3.685	5.892	0.089	69.924	10.749	19.908	0.016	134.98
地方債 (千円)	4,120,008	5,782,497.0	38,032	84,300,000	2,303,967	10,700,000	0	242,000,000
住民1人当たり地方債 (千円)	63.271	39.136	2.689	333.758	68.596	79.718	0	1,260.124

表3：(2)式の推定結果

被説明変数：g (合併ダミー)	OLS	プロビットモデル	ロジットモデル
	係数	係数	係数
z：前期住民1人当たり地方債	0.025504*** (0.0054849)	0.075761*** (0.0163973)	0.1180927*** (0.0256045)
t：合併年度ダミー	0.0078248 (0.0129297)	0.0209495 (0.0359566)	0.0364502 (0.0589353)
D：投資的支出ダミー	0.0121110 (0.0219527)	0.0337331 (0.0303064)	0.055624 (0.0498055)
定数項	0.215038*** (0.0219527)	-0.7792749**** (0.066284)	-1.241356*** (0.1042732)
F統計量 F(3, 7786)	7.77***		
偽決定係数		0.0019	0.0018
自由度調整済み決定係数	0.0023		
観測値数	7,790	7,790	7,790

注) ()内の数値は標準誤差

*** 1%有意、** 5%有意、*10%有意

表 4 : 児童 1 に当たりの平均小学校費

児童1人当たりの小学校費(対数)	係数:IV	t値	係数:OLS	t値
g : 合併ダミー	20.40307	2.70***	0.0418586	2.55**
t : 合併年度ダミー	5.148313	2.08**	-0.0319213	-2.13**
gt : 交差項	-16.59439	-2.14**	0.0541922	2.09**
d : 投資的支出ダミー	0.5569552	3.61***	0.5771323	47.07***
定数項	-1.545279	-0.64	4.9173	470.71***
Adj-R2	—		0.1827	
F値	F(4, 10,038)	6.91***	F(4, 10,072)	564.03***
内生性テスト: Durbin	Chi2(2)=2088.04***		合併についての外生性の 帰無仮説棄却	
: Wu-Hausman	F(2, 10,036)=1317.14***		合併についての外生性の 帰無仮説棄却	
過剰識別検定	丁度識別: 内生変数の数2個 除外された操作変数の数2個			
ハウスマン検定	Chi(4)=13.14***		OLSとIVの推定結果が同じ という帰無仮説を棄却	

表 5 : 生徒 1 人当たりの平均中学校費

生徒1人当たりの中学校費(対数)	係数:IV	t値	係数:OLS	t値
g : 合併ダミー	24.32751	2.76***	0.0373895	1.88*
t : 合併年度ダミー	6.391715	2.20**	0.0041686	0.23
gt : 交差項	-20.39305	-2.25**	0.0093586	0.30
d : 投資的支出ダミー	-0.07666444	-0.41	-0.0561231	-3.79***
定数項	-2.457508	-0.87	5.280638	417.93***
Adj-R2	—		0.0018	
F値	F(4, 9,999)	3.13**	F(4,10072)	5.47***
内生性テスト:Durbin	Chi2(2)=1904.09**		合併についての外生性の 帰無仮説棄却	
:Wu-Hausman	F(2, 9,997)=1175.03***		合併についての外生性の 帰無仮説棄却	
過剰識別検定	丁度識別: 内生変数の数2個 除外された操作変数の数2個			
ハウスマン検定	Chi(2)=12.28**		OLSとIVの推定結果が同じ という帰無仮説を棄却	

以上 *** 1%有意、** 5%有意、*10%有意

VI. 効率化の要因分析

(1) t 検定による合併・非合併自治体の比較

表 6 に、t 検定による合併・非合併自治体の小・中学校数、児童・生徒数、双方の教員数の検定結果を示す。小学校数、児童数は合併自治体の方が非合併自治体よりやや減少幅が大きい。これに対し、教員数では合併自治体の方が 1%水準で有意で、減少幅が大きい。中学校に関しては、中学校数の変化率に有意な差がないのは、前述の結果と一致する。これに対し、生徒数減少率と教員数減少率は合併自治体の方が非合併自治体よりも減少幅が大きく、統計的にも有意な結果を得るが、効率化の点では教職員数減少が寄与している。

表 6：t検定による合併・非合併自治体の小・中学校の比較

観察年度	小学校数変化率		児童数変化率		小学校教員数変化率	
2001～2006	合併	非合併	合併	非合併	合併	非合併
観察数	3,306	6,774	3,306	6,774	3,306	6,774
平均	-0.0147	-0.0121	-0.0331	-0.0309	-0.5307	-0.2114
t値	2.1802**		2.0428**		3.10033**	
自由度	8164.74		8937.11		9480.11	
観察年度	中学校数変化率		生徒数変化率		中学校教員数変化率	
2001～2006	合併	非合併	合併	非合併	合併	非合併
観察数	3,306	6,774	3,306	6,774	3,306	6,774
平均	-0.0041	-0.035	-0.0319	-0.0298	-0.9867	-0.7758
t値	0.6071		1.8326**		1.8478**	
自由度	7937.2		9472.29		9475.89	

*** 1%有意、**5%有意、*10%有意

VII. まとめとインプリケーション

平成の合併の趣旨は少子高齢化に伴う社会保障費増大等に対応して自治体の行財政基盤を確立することにあったが、公立小・中学校にも効率化の恩恵があることも否定できない結果を得た。また、合併の操作変数として、自治体の住民1人当たりの地方債（対数値）が極めて有効であることも示された。さらに、小学校と中学校では、運営効率化の手法が異なることが分かる。即ち、合併自治体では小学校では統廃合が寄与しているが、中学校では教員数（つまり人件費）の減少が寄与していることがうかがえる。

また、合併・非合併自治体の平均小学校費・中学校費（対数値）を縦軸に、児童数・生徒数（対数値）を横軸にとると、U字型の曲線を得るが、合併自治体の多くは、規模の経済が存在する領域にある。今後、少子化・地方の人口減少が進展する中で、効率的学校運営を展開するならば、複数の市町村地域間での統合経営も進める必要がある。

【参考文献】

- 北村伸行(2006)「パネルデータの意義とその活用—なぜパネルデータが必要なのか」
『日本労働研究雑誌』No.551, pp.6-16.
- 五石敬路(2012)「平成の市町村合併における「規模の経済」の検証」大阪市立大学
『創造都市研究』第8巻第1号, P.31-45.
- 齊藤 仁(2011)「公立小学校教育における非効率とその要因分析」『会計検査研究』
第44号, pp.41-53.
- 新藤 慶(2014)「平成の大合併」と学校統廃合の関連—小学校統廃合の事例分析を
通して」『群馬大学教育学部紀要 人文・社会科学編』第63巻, pp.99-115.

簡易郵便局の現状について

樋口 徹（東京成徳大学）

1. はじめに

簡易郵便局は1949年に「簡易郵便局法」の制定により発足した。簡易郵便局の役割は日本郵政関連の窓口業務の受託である。その受託者は元郵便局職員や金融機関経験者が多いが、近年は都市からの移住者や女性の比率も高くなっている。日本全国にある24,119の郵便局（6分室および715の一時閉鎖中の局を含む）の中で簡易郵便局は16.8%の4,056局を占めている（2025年2月28日現在）。さらに、簡易郵便局は中山間地域などにおいて地域の最後の拠点として機能しているケースも多く、日本郵政グループだけでなく、日本全国において重要なインフラとなっている。

筒井・下原田（2025）の中で、前簡易郵便局の局長の健康問題や経済的な事情などによって一時閉鎖中の簡易郵便局の再開（受託）状況に関して以下のように整理されている。地域の期待が簡易郵便局再開の原動力となっており、実際に再開した後はその地域からの反響が非常に良く、地域住民にとって簡易郵便局の存在意義が大きいことが確認されている。そして、かれらは過疎地域における閉鎖中の簡易郵便局再開に向けた課題として、①閉鎖局の再開が大変困難（膨大な準備と手続きが不可欠）であること、②補助者の確保が困難である（実際にはワンオペ状態にある局が多い）こと、③手数料の収入の割に局舎の提供・修繕や維持などの経費負担が重いことなどを挙げている¹。

島崎（2025）では簡易郵便局数減少および閉鎖中の局数の増加原因として以下の5つを挙げている²。

- ① 高齢化と後継者不足（局長自身も家族には別の就職を希望することが多い）、
- ② 経済的な課題（初期投資が必要であり、収入の回収に年月を要する一方で、手数料収入の少なさ）、
- ③ 魅力の欠如（サイドビジネスや新しい価値提供が不足しているため、活気がある局が少ない）、
- ④ 運営の複雑さ（ワンオペ中心で多様な業務を行うことが新しいことへの挑戦の制約となっている）、
- ⑤ 地域の人口減少（特に地方においては、人口減少とともに利用者が減っており、地

¹ 筒井・下原田（2025）では、過疎地域で再開された簡易局に焦点を当て、簡易郵便局局長へのアンケート調査とインタビューを実施している。簡易郵便局の現状を「人材育成エコシステム」（地域内外の住民や企業、自治体などが協力し、持続可能な郵便局運営を支える仕組み）と「なりわい」（地域資源を活かしながら生計を維持しつつ、自己実現を追求する働き方）という2つの視点から考察している。過疎地の簡易郵便局では郵便局の業務の枠を超えて、地域の様々なニーズに応じたサービスを提供（例：物販、カフェ、学習塾等）していることを紹介している。地域を支える拠点としての郵便局の役割を再確認し、マルチワークの促進などによる経営の複線化（多角化）や他の公共サービスとの連携を提案している。

² 島崎（2025）では、山口博文全国簡易郵便局連合会会長と福島矢野目簡易郵便局長とのインタビューを通して簡易郵便局の現状と課題が整理されている。

域の最後の砦としての存続が危ぶまれている)。

さらに、今日の物価高と DX (Digital Transformation) の影響を受け、各種費用が増加傾向にある一方で、郵便取扱量は減少している。そのような状況下で、郵便局数は減少に転じ、さらに、閉鎖中の局数が増加している。特に、簡易郵便局は採算性の悪さや後継者不足などによって、局数は減少し、一時閉鎖中の局は増加している。簡易郵便局の衰退が続けば、日本郵政グループの全国ネットワークと地域経済への悪影響も懸念される。本研究では簡易郵便局の変遷を整理し、簡易郵便局の活性化に向けた施策を考察することを目的とする。

2. 簡易郵便局のライフサイクル案

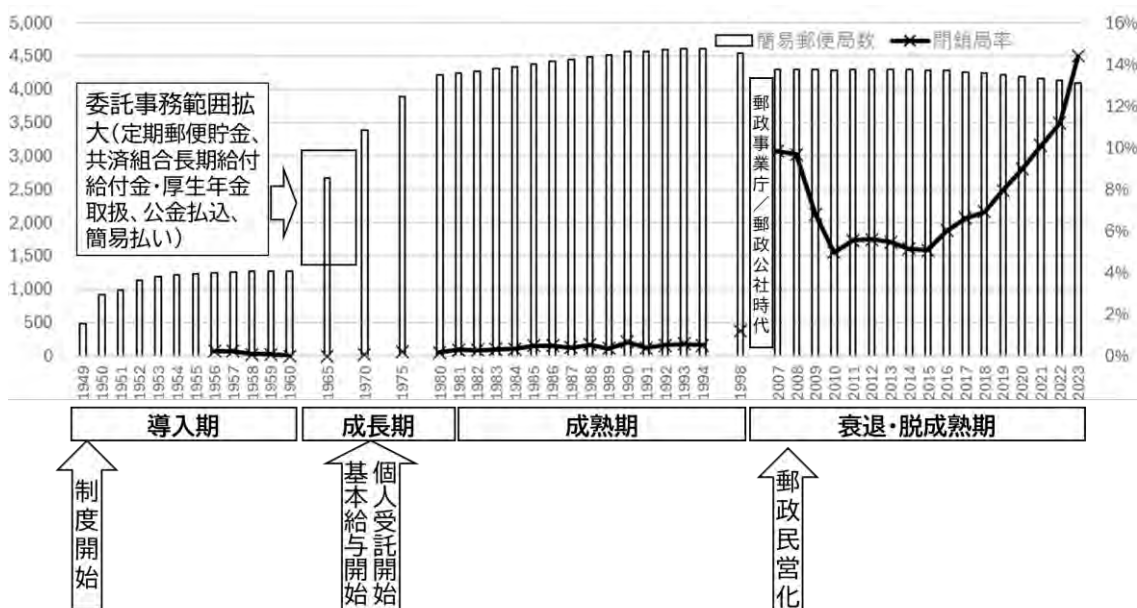
2.1 簡易郵便局の推移

1949 年に簡易郵便局法が施行され、簡易郵便局が誕生した。簡易局制度開始後の数年間で急速に簡易郵便局数が増加した。しかし、受託可能者が限られ、さらに手数料収入が十分でなかったため、その後簡易郵便局数の伸びが鈍化した (表 1)。

戦後の復興とともに、郵便局の設置ニーズは全国的に高まった。簡易郵便局経営の安定化と受託者を増加させるために、手数料の増額や基本金額制度が実施された。そして、受託可能者が個人にまで広がった結果、1960・70 年代に簡易郵便局数は大幅に伸びたが、1980・90 年代にはあまり大きな変動がなかった。しかし、21 世紀に入ると、簡易郵便局数は減少し、一時閉鎖中の簡易郵便局の比率が急増し始めた。

以後では、簡易郵便局数の推移と象徴的な出来事から、簡易郵便局のライフサイクルの時期区分を試みる。製品ライフサイクルでは、導入期、成長期、成熟期、衰退期の 4 つの時期への分類が一般的であるが、今後の活性化を期待して、最後は衰退・脱成熟期としている。

表 1 簡易郵便局数 (左軸) と閉鎖率 (右軸) の推移



出所：『通信事業誌 続 第3巻 (郵便)』(3) p.68、『郵政事業のあらまし：簡易郵便局用』p.144、『郵便統計年報』、『郵政行政年報』『簡易郵便局索引』p.4、「郵便局数情報<オープンデータ>」などから作成。

2.2 簡易郵便局の導入期（1949～1960年：地方公共団体と協同組合による受託開始）

1949年には戦後復興の一環として、簡易郵便局法が施行された。戦災により800～900局の郵便局が廃止されていた³。少ない経費で全国至る所に郵便窓口を設置することを目的として、簡易郵便局制度が開始された。

当初、簡易郵便局の受託者は地方公共団体、農業協同組合、漁業行動組合、そして消費者生活協同組合（職域を除く）に限定されていた。これらの受託者は、3年間の委託契約のもとで1日3時間以上の業務を行い、設備および経費も自ら負担する必要があった。受託者は業務の取扱量に応じた手数料を受け取り、当初の上限は2万円（現在の価値で約18.4万円となる）とされていた。また、郵便局の設置条件として局間距離が1.5km以上、戸数が200戸以上と規定されていた。その後、地域の事情に応じて柔軟に運営されるようになった。

1952年には制度が改正され、取扱手数料の上限が撤廃され、受託事務取扱単価も引き上げられた。これにより、簡易郵便局の運営がさらに安定し、地域に根ざしたサービスを提供するための体制が強化された。その結果、簡易郵便局は全国で増加し、地域社会にとって重要なインフラとしての役割を果たすようになった。

このように、簡易郵便局制度は地方公共団体と協同組合による受託からスタートし、戦後の復興と地域の郵便サービス提供を支える基盤として確立された。日本において高度経済成長期が1955年に始まり、全国において郵便局需要は増加したが、町村合併や取扱数量不足などによって廃止される簡易郵便局も多数あり、簡易郵便局数は伸び悩んでいた⁴。

2.3 簡易郵便局の成長期（1961～1980年：委託業務の拡大と個人受託制度の導入）

1961年から1980年にかけて、簡易郵便局は大きな成長を遂げた。まず、1961年に普通郵便局と特定郵便局において共済組合長期給付金の支給事務が開始された。翌年には簡易郵便局の委託事務範囲が大幅に拡大され、手数料収入の増加が期待できるようになった。1962年には定期郵便貯金や公金払込、簡易払い払渡の取り扱いが可能となる一方で、窓口の取扱時間が延長された。1964年には厚生年金の支払事務も開始された。

1969年には、簡易郵便局の運営における固定的費用を考慮した基本給与額制度が開始された。この制度は、個人が簡易郵便局の業務を受託する際の経済的な負担を軽減するものであった。1970年には簡易郵便局法が改正され、個人への委託が開始された。

これにより、簡易郵便局の数は急増した。個人が受託しやすくなることで、地域に根ざした簡易郵便局の設置が進んだ。1971年には国民年金の支払事務も簡易郵便局を含む郵便局で取り扱えるようになり、簡易郵便局の役割はさらに重要となった。

このように、1961年から1980年にかけての成長期において、前半は簡易郵便局への委託業務の拡大によって、後半は個人受託制度の導入を通じて簡易郵便局数は増加した。

2.4 簡易郵便局の成熟期（1981～2000年：オンライン化とサービスメニューの充実）

1984年に全国規模の郵便貯金オンラインネットワークが完成した⁵。これにより、簡易郵便局においてもネットワークの一部として効率的かつ迅速なサービス提供が可能となった。

³ 1941年に郵便局の等級制が廃止され、普通郵便局と特定郵便局へと再編成されていた。

⁴ 郵政省（1960、68）によると、1951～1957年の間に161の簡易郵便局が廃止されていた。その理由としては、市町村合併（34%）、維持困難（24%）、取扱事務僅少（20%）、特定局への昇格（11%）、受託者解散（8%）、犯罪（2%）、被災（1%）となっていた。

⁵ 1977年に簡易保険業務、1978年に郵便貯金業務のオンライン化が開始された。

1990年には、大都市型簡易郵便局（シティ・ポスト）が設置され、東京都区や横浜市、名古屋市、大阪市の中心部などにおいても簡易郵便局のサービスが利用できるようになった。この改正では、委託の締結順位が廃止され、地方公共団体や協同組合に加えて、個人も平等に受託の機会を得られるようになった。大都市型簡易郵便局では国民年金と厚生年金保険の給付は取り扱わないものの、都市部や事業者への利便性の向上が図られた⁶。この時期には、オンライン化による業務効率の向上とサービスメニューの充実が進められたが、簡易郵便局およびその周辺にはあまり大きな変動は見られなかった。

2.5 簡易郵便局の衰退・脱成熟期（2001年～：新たな役割の模索）

2001年には郵政事業庁が発足し、地方公共団体の特定の事務の郵便局における取扱いに関する法律が施行された。行政サービスのワンストップサービス拠点化が推進された。2002年には簡易郵便局法が一旦廃止された。そして2003年には郵政公社が発足し、2007年には日本郵政グループが発足し、郵便事業の民営化が行われた。

2012年には郵便事業(株)と郵便局(株)が統合し、日本郵便(株)が発足した。同年には簡易郵便局法が復活した。その際に、旧法12条（受託者は、公共の利益のため、誠実に自ら委託事務を行わなければならない）が削除され、私益追求と他人への委託が可能となった。

表2 都道府県別簡易郵便局数と閉鎖中の簡易郵便局の状況について（2025年2月末現在）

	簡易郵便局				閉鎖簡易局					簡易郵便局				閉鎖簡易局			
	局数	順位	%	順位	局数	順位	%	順位		局数	順位	%	順位	局数	順位	%	順位
北海道	244	2	19%	25	40	1	16%	25	滋賀県	27	38	12%	37	4	40	15%	30
青森県	74	21	25%	13	17	15	23%	11	京都府	29	37	7%	42	4	40	14%	35
岩手県	101	9	29%	10	22	4	22%	14	大阪府	17	44	2%	45	10	27	59%	1
宮城県	73	22	20%	22	17	15	23%	10	兵庫県	117	7	13%	33	6	35	5%	47
秋田県	107	8	32%	5	20	7	19%	20	奈良県	68	24	25%	14	11	26	16%	27
山形県	99	10	27%	11	10	27	10%	42	和歌山県	47	31	17%	27	7	31	15%	29
福島県	92	13	20%	20	16	17	17%	23	鳥取県	83	17	39%	2	12	24	14%	33
茨城県	40	33	10%	40	9	30	23%	12	島根県	96	12	30%	8	16	17	17%	24
栃木県	37	34	12%	35	6	35	16%	26	岡山県	85	16	20%	21	19	9	22%	13
群馬県	32	36	11%	39	6	35	19%	19	広島県	97	11	17%	28	18	13	19%	21
埼玉県	16	45	3%	44	1	45	6%	46	山口県	47	31	15%	30	13	22	28%	7
千葉県	27	38	4%	43	4	40	15%	30	徳島県	24	42	13%	32	7	31	29%	6
神奈川県	13	46	2%	46	1	45	8%	44	香川県	26	40	14%	31	4	40	15%	28
山梨県	57	28	24%	16	7	31	12%	37	愛媛県	57	28	19%	23	19	9	33%	4
東京都	5	47	0%	47	1	45	20%	16	高知県	82	19	29%	9	10	27	12%	38
新潟県	118	6	21%	18	21	5	18%	22	福岡県	83	17	12%	38	12	24	14%	33
長野県	179	3	31%	6	20	7	11%	41	佐賀県	34	35	19%	24	5	38	15%	32
富山県	62	25	27%	12	15	19	24%	8	長崎県	121	5	31%	7	15	19	12%	36
石川県	55	30	23%	17	19	9	35%	2	熊本県	161	4	32%	4	19	9	12%	40
福井県	25	41	13%	34	5	38	20%	16	大分県	91	14	25%	15	7	31	8%	44
岐阜県	75	20	20%	19	15	19	20%	16	宮崎県	90	15	36%	3	21	5	23%	9
静岡県	70	23	16%	29	24	3	34%	3	鹿児島県	256	1	40%	1	31	2	12%	39
愛知県	60	26	8%	41	13	22	22%	15	沖縄県	22	43	12%	36	2	44	9%	43
三重県	60	26	17%	26	18	13	30%	5	全国	3481		14.4%		599		17.2%	

出所）日本郵政グループ「郵便局局数情報＜オープンデータ＞」より作成

⁶ 速水（1990a）と速水（1990b）において当時の状況と法改正の背景が整理されている。

3. 簡易郵便局の現状

3.1 都道府県別設置状況

都道府県別で簡易局比率に関しては九州（鹿児島、宮崎、熊本、長崎）や中国地方（鳥取や島根）で高い傾向にある（表 2）。他にも、甲信越（長野）や東北（秋田や岩手）でも高い。このことからいわゆる三大都市圏から遠方の地域で簡易郵便比率が高いと言える。人口や郵便局へのニーズにある程度比例していると推測できる。

次に、都道府県別で簡易郵便局の閉鎖率に関しては、大阪、石川、静岡、愛媛、三重の順となっている。簡易局比率の高い都道府県と簡易郵便局の閉鎖率の高い都道府県が一致していない。簡易郵便局の閉鎖理由を特定するためにはさらなる調査が必要である。

3.2 都道府県内の集中状況

次に、簡易郵便局の立地場所について考察を進める。各都道府県において 5 局以上ある市町村を抽出し、地方都市とその他（中山間地域などの過疎地）への立地状況を整理したものが表 3 である。豊後大野市（大分県）、田辺市（和歌山県）、上川郡（北海道）などの例外はあるが、各都道府県において簡易郵便局が立地する上位の市町村は地方都市が大半を占めている。各都道府県内における上位 3 市町村への立地は全国でも約 3 分の 1 を占めている（表 3）。地方都市にある簡易郵便局の多くは、郊外部への立地や市場に隣接しているものが多い。そして、過疎地域に立地する簡易郵便局は物品の販売等を行う比率が高い。

表 3 都道府県別上位 3 地区への集中度（2024 年 10 月末現在）

都道府県	局数	集中度	1位	2位		3位	都道府県	局数	集中度	1位	2位		3位				
鳥取県	83	63.8%	鳥取市	28	米子市	16	八頭郡	7	静岡県	70	33.8%	浜松市	12	富士宮市	7	※多数	5
島根県	96	54.3%	出雲市	28	松江市	11	益田市	11	高知県	82	33.8%	高知市	11	南国市	9	土佐清水市	7
和歌山県	47	53.3%	田辺市	10	和歌山市	8	東牟婁郡	6	福島県	92	33.0%	いわき市	16	福島市	7	東白川他	7
石川県	55	51.6%	金沢市	14	七尾市	11	鳳珠郡	7	山形県	99	31.6%	鶴岡市	12	山形市	9	酒田市	9
富山県	62	49.2%	高岡市	12	富山市	10	南砺市	7	岩手県	101	31.3%	奥州市	14	釜石市	8	花巻市	8
愛媛県	57	48.1%	松山市	13	八幡浜市	7	上浮穴郡他	6	愛知県	60	31.1%	豊田市	8	稲沢市	6	西尾市	5
山口県	47	45.8%	周南市	8	岩国市	8	美祢市	6	岐阜県	75	29.7%	岐阜市	8	中津川市	8	揖斐郡	6
宮崎県	90	45.6%	都城市	18	宮崎市	12	延岡市	11	宮城県	73	27.8%	仙台市	9	栗原市	7	気仙沼市	6
沖縄県	22	45.5%	うるま市	5	南城市	5		茨城県	40	27.0%	常陸大宮市	10					
佐賀県	34	44.1%	唐津市	5	武雄市	5	三養基郡	5	兵庫県	117	25.9%	姫路市	12	たつの市	9	宍粟市他	9
香川県	26	42.3%	高松市	6	三豊市	5		鹿児島県	256	25.3%	鹿児島市	26	鹿谷市	20	霧島市	18	
大分県	91	41.1%	豊後大野市	13	大分市	13	佐伯市	11	滋賀県	27	22.2%	大津市	6				
奈良県	68	40.9%	宇陀市	12	吉野郡	8	北葛城郡	7	福井県	25	20.8%	福井市	5				
広島県	97	40.6%	庄原市	17	尾道市	13	三木市	9	福岡県	83	20.5%	北九州市	7	田川郡	5	福岡市	5
青森県	74	40.5%	つがる市	12	弘前市	8	西津軽郡	10	京都府	29	17.9%	舞鶴市	5				
岡山県	85	40.2%	津山市	16	岡山市	9	久米郡	8	千葉県	27	17.9%	匝瑳市	5				
秋田県	107	40.2%	秋田市	17	湯沢市	15	大仙市	13	群馬県	32	15.6%	高崎市	5				
山梨県	57	38.6%	笛吹市	8	甲州市	7	北杜市	7	北海道	244	10.4%	函館市	9	上川郡	8	札幌市	7
新潟県	118	38.5%	新潟市	19	佐渡市	15	長岡市	11	徳島県	24	0.0%						
熊本県	161	37.9%	熊本市	28	上益城郡	17	天草市	16	大阪府	17	0.0%						
栃木県	37	35.1%	那須烏山市	8	那須塩原市	5		埼玉県	16	0.0%							
長野県	179	34.8%	長野市	33	松本市	16	佐久市	13	神奈川県	13	0.0%						
三重県	60	34.5%	津市	7	多気郡	7	名張市	6	東京都	5	0.0%						
長崎県	121	33.9%	佐世保市	16	五島市	11	長崎市他	11	全国計	3,481	33.8%	15.5%	10.1%	8.2%			

出所）郵便局会社ホームページの「郵便局をさがす」から作成

4. おわりに

本稿では、簡易郵便局の変遷を郵便局数の推移から4つの時期に区分けし、衰退期あるいは脱成熟期にある簡易郵便局の現状を整理した。現状では、簡易郵便局の廃業や一時閉鎖が増加傾向にあり、地域社会にとって不可欠なインフラとしての役割が危ぶまれている。このような状況を打開し、簡易郵便局の持続可能性を高めるためには、受託者（後継者）の確保、幅広い世代の参画や女性の活用、地域住民や企業、自治体との協力によるエコシステムの構築が求められている。

しかし、今日の社会情勢を鑑みれば、基本給与額や手数料の見直しなどの既存の対策の延長だけで簡易郵便局の活性化をはかるのは厳しい状況である。簡易郵便局の脱成熟化を図るために、新しい施策の導入を検討する価値がある。そのため、各地域のニーズに特化したサービスの提供が重要となる。過疎地域や地方都市においては、郵便業務だけでなく、物販やカフェ、地域コミュニティスペースとしての機能を合わせ持つなど、多様な役割を担うことが求められる。これにより、簡易郵便局が地域の生活拠点として重要な役割を果たし、経営の安定化にもつながる。

さらに、地域の実情に合ったDX（デジタルトランスフォーメーション）の推進が不可欠である。業務の効率化とコスト削減を図るため、デジタル技術の導入が重要であり、それらを地域ごとの特性に応じて推進することが求められる。具体的には、行政手続きのオンライン化や多様なデジタルサービスを提供する地域の拠点として機能することも選択肢の一つとして推測される。

今後の研究上の課題としては、立地場所別や受託者別など簡易郵便局の分類を行い、それぞれの簡易郵便局に合った対策を考察する必要がある。特に、日本全国にある4,056の簡易郵便局（2025年2月28日現在：閉鎖中602局含む）の組織化について考察することが重要である。地域のニーズに合った副業によって臨時収入や収入源の多角化を模索することも検討すべきである。地域社会に根ざした持続可能な簡易郵便局の運営体制を確立するためには、さらなる研究と実践的な取り組みが求められる。

参考文献

- 小島純二（1998）『簡易郵便局索引』（全国郵便局消印蒐集叢書；第21巻）。
- 島崎忠宏（2025）「山口博文 全国簡易郵便局連合会会長・福島矢野目簡易郵便局長に聞く 人口減所が進む地域にとって不可欠な簡易局」『輝』、No.598、pp.16-19。
- 筒井一伸・下原田寿（2025）「第6章 地域で継がれる郵便局」『「地域のしんがり」としての過疎地郵便局の可能性』JP総合研究所。
- 日本郵政グループ「郵便局局数情報＜オープンデータ＞」＜<https://www.post.japanpost.jp/newsrelease/storeinformation/index02.html>>（2025年4月18日アクセス）。
- 速水慎吾（1990a）「簡易郵便局法の一部改正について（上）」『郵政研究』、No. 150、pp.1-10。
- 速水慎吾（1990b）「簡易郵便局法の一部改正について（上）」『郵政研究』、No. 151、pp.18-23。
- 郵政省（1960）『通信事業誌 続 第3巻（郵便）』前島会。
- 郵政省（1993）『郵政事業のあらまし：簡易郵便局用』通信事業教育振興会。
- 郵政省（1984-1987）『郵政統計年報 郵便・電気通信業務編』郵政省。
- 郵政省（1990-1994）『郵政行政統計年報 郵便編』郵政省。

道路橋における予防保全の効果の可視化

浅川 博人（三井住友トラスト基礎研究所）

岩波 光保（東京科学大学）

池田 卓弥（三井住友信託銀行）

山崎 達也（三井住友信託銀行）

河野 永（三井住友トラスト基礎研究所）

1. はじめに

近年、高度経済成長期に集中的に整備された橋梁の老朽化が進行し、維持管理費用の増大が社会課題となっている。特に、緊急性の高い橋梁への修繕に予算が優先配分される一方で、損傷が比較的軽微な橋梁に対する予防保全の実施は後回しとなりがちである。その結果として、長期的には橋梁の劣化が進行し、のちに多額の修繕費用を要する懸念がある。こうした問題を解決するため、予防保全により修繕費用を抑制する技術やその効果を評価する手法の開発、並びに効果的かつ持続的に予防保全を実施するための資金調達手法の整備が強く求められている。

本研究では、最初に浜松市が管理する道路橋を対象として、橋梁維持管理の現状を確認したうえで、優先的に予防保全措置が必要とされる橋種と工種を特定する。続いて、予防保全措置を実施することにより、多額の費用を要する修繕時期を先送りすることで生じる財政的メリットを現在価値に換算した指標である「財務的予防保全効果」を提案し、財務的予防保全指標の活用により予防保全型維持管理を推進するための方策を考察する。本研究にあたっては、浜松市の協力を得て、同市が管理する道路橋を対象とした点検および修繕等の維持管理データを基に分析を実施した。

2. 浜松市の橋梁維持管理に関する現状と課題

分析の前提条件として、浜松市における橋梁維持管理の現状と課題を取りまとめた。

2.1. 浜松市の管理橋梁の数量

浜松市では、2023 年現在、5,779 橋の道路橋（橋長 2 m 以上）を管理している。そのうち約 4 分の 3 に相当する 4,100 橋は昭和 40 年代後半から平成初期の間に建設されている。従い、同市において建設後 50 年以上を経過した道路橋の占める割合は、2023 年現在の約 45% からその 20 年後（2043 年）には約 90% にまで急激に増加する。

2.2. 管理橋梁の状態

浜松市では、道路橋の供用後 2 年以内に初回点検を実施し、その後は法令に基づき 5 年に 1 回の頻度で定期点検を実施して道路橋の健全性を確認している。2014 年度から始まった定期点検は 2023 年度末時点で 2 巡目が完了している。

2022 年 11 月に公表された「浜松市道路橋長寿命化計画（改定版）」を基に健全性別の修繕計画率を表 1 にまとめている。浜松市土木部宛ヒアリングにおいて、点検および（健全性Ⅲ・Ⅳへの）修繕は概ね計画どおり実施されていることを確認している。この修繕計画率を

みると、健全性Ⅲ・Ⅳの橋梁に対して必要な修繕は概ね全て実施されている一方、健全性Ⅱに対する措置は限定的である。健全性Ⅲの予備軍となる健全性Ⅱの橋梁が多数を占め、今後老朽化に伴い増加していく状況を鑑みれば、これら緊急度は高くないが多数を占める橋梁への予防保全措置の実施により健全性Ⅲへの進行を防ぐ重要性が示唆される。

表 1. 浜松市の健全性別修繕計画率（2019 年 3 月時点）

健全性	橋梁数(A)	修繕計画数(B)	修繕計画率(B÷A)
I (健全)	2,652	0	0.0%
II (予防保全段階)	2,635	6	0.2%
III (早期措置段階)	456	417	91.4%
IV (緊急措置段階)	7	7	100.0%
合計	5,750	430	7.5%

（出所：浜松市土木部「浜松市道路橋長寿命化計画（改定版）」2022 年 11 月を
基に三井住友トラスト基礎研究所作成）

3. 予防保全から期待される効果の指標化

老朽化に伴う維持管理の方針として、道路橋における予防保全の必要性は明らかである。しかしながら、その具体的な効果を定量化した試みは少ない。本項では、予防保全の効果を定量化するための指標と算出方法を提示する。

3.1. 財務的予防保全効果の定義と算出方法

予防保全の効果は多岐にわたり、維持管理費用等のライフサイクルコストの抑制や、施設の長寿命化、資産価値の維持、安全性の向上などが挙げられる。本研究では、そのなかでもライフサイクルコスト抑制の効果を定量化するものとして、予防保全により劣化の進行を遅らせて大規模修繕工事を延期させる効果（本研究では「修繕延期効果」と呼ぶ）と、それに伴い長期的な維持管理費用が抑制される効果（同じく「財務的予防保全効果」と呼ぶ）に着目した。両者の定義と算出方法は、表 2 に示すとおりである。

表 2. 修繕延期効果と財務的予防保全効果の定義と算出方法

	定義	算出方法
修繕延期効果	予防保全措置により、大規模修繕工事が延期される効果 (年数で表示)	橋種、予防保全措置の工法等から推定
財務的予防保全効果	修繕延期効果の財務的側面を定量化した指標 (金額で表示)	大規模修繕工事延期の効果と予防保全措置費用を現在価値に換算して算出

（出所：三井住友トラスト基礎研究所作成）

実務上は、予防保全あるいは修繕の判断は、ライフサイクルコストの観点のみによって行

うものではない。例えば、ある地域の交通事情により不可欠な橋梁であれば、仮に多額の費用を要したとしても、その橋梁に対する予防保全あるいは修繕の費用を優先的に配分することも考えられる。したがって、修繕延期効果と財務的予防保全効果は、予防保全の効果の一側面を定量化するものにすぎないが、維持管理費用の増大が社会課題と認識されていることに鑑み、この側面に着目するものである。

3.2. 財務的予防保全効果の計算式

修繕延期効果によって修繕費用の発生時期が遅れることから、費用支出を割引率で現在価値に換算すると、費用負担が低減するメリットが生じる。このメリットから予防保全措置の費用を相殺した金額を「財務的予防保全効果」と定義し、計算式を以下のように定義する。

$$E_p = \frac{C_{ro}}{(1+r)^T} - \left\{ \frac{C_p}{(1+r)^t} + \frac{C_{rw}}{(1+r)^{T+\alpha}} \right\}$$

ここに、 E_p ：財務的予防保全効果、 C_{ro} ：予防保全措置を実施しない場合の修繕費用、 C_p ：予防保全措置の費用、 C_{rw} ：予防保全措置を実施する場合の修繕費用、 r ：割引率、 T ：修繕工事の実施時期、 t ：予防保全措置の実施時期、 α ：予防保全措置によって修繕工事が延期された期間とする。財務的予防保全効果 E_p がプラスの場合、その予防保全措置に財政的なメリットがあり、財務的予防保全効果 E_p がマイナスの場合、その予防保全措置に財政的メリットがないと判断される。

4. 財務的予防保全効果の試算

浜松市のデータと上記の算出式をもとに、実際の橋梁における財務的予防保全効果を試算した。2014年から2018年までの5年間に実施された点検において、健全度がⅢ・Ⅳと判定された橋梁の修繕概要の一覧を浜松市から提供いただき、修繕の現状を把握した。なお、通常の修繕工事は複数の工種で成り立っているが、本稿における「修繕内容」はその代表工種を示している。

4.1. 試算の対象とする橋種と工種

図1は橋種別の橋梁修繕費用を示している。鋼橋が修繕費用の約66%を占めており、PC（Prestressed Concrete）橋やRC（Reinforced Concrete）橋が占める割合は比較的小さい。

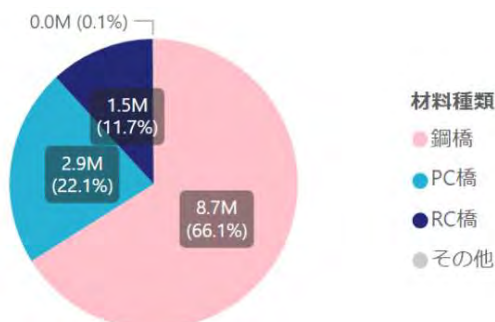


図1. 橋種別の橋梁修繕費用（単位：千円）

（出所：浜松市提供データを基に三井住友信託銀行作成）

図2は代表工種別の修繕費用である¹。塗装塗替の割合が全体の50%を占めていることから、将来の修繕費用を低減する目的を踏まえると、塗装塗替に着目することが効果的であることが示唆される。つまり、塗装塗替の実施時期を延期する効果を修繕延期効果として、その財務的側面を財務的予防保全効果として示すことが有効と考えられる。

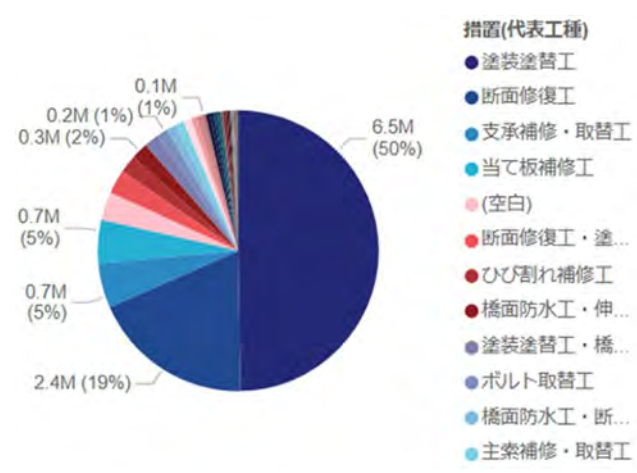


図2. 代表工種別の橋梁修繕費用 (単位: 千円)

注: 措置 (代表工種) のうち「(空白)」は対象データに代表工種の記載がなかったことを示す。
代表工種が複数にわたる場合、紙幅の関係上、工種名の一部を省略している。

(出所: 浜松市提供データを基に三井住友信託銀行作成)

4.2. 鋼橋の塗装塗替に対する予防保全の工種

予防保全は、構造や機能の劣化が顕在化する前に行う措置である。したがって、予防保全の具体的な工種は、何をもって構造や機能の劣化と見なすかによって異なる。図3は、橋梁の代表的な劣化段階に応じた対応工種を示している。4.1 項で、塗装塗替の実施を延期することを予防保全の目的としたことを踏まえれば、その前段階の工種である排水設備の補修が、予防保全の工種の一つとして考えられる。

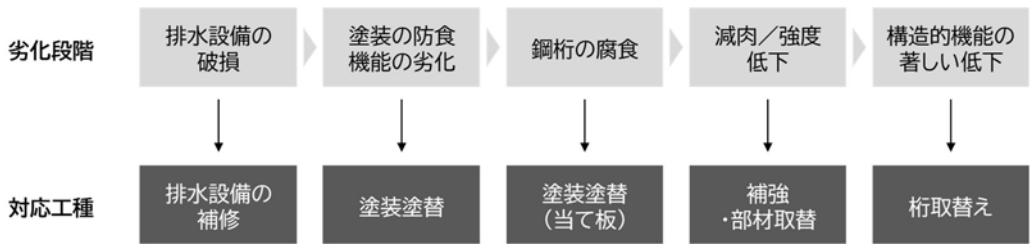


図3. 劣化段階ごとの代表的な対応工種

(出所: 三井住友信託銀行作成)

4.3. 試算のシナリオ

財務的予防保全効果の試算にあたり、これまでの分析結果を踏まえたシナリオを設定す

¹ 修繕工事は複数の工種で構成されることが一般的だが、そのうち代表工種によって、その修繕工事の請負金額を集計したものであるため、実際の各工種に要した費用とは異なる点に留意が必要である。

る。全体的に多くの費用を要している鋼橋の塗装塗替を修繕（事後保全）と位置づけ、その前段階である排水施設工の措置を予防保全として実施することによる塗装塗替時期の延期による財政的効果を試算する。試算の前提となるシナリオは、表 3 に示したとおりである。

表 3. 財務的予防保全効果試算のシナリオ

全般	・ シナリオ：排水施設工実施によって、桁の塗装塗替えが延期される
	・ 橋種：鋼桁橋
	・ 橋長：50m
	・ 直接工事費の 2.5 倍を請負費用と想定
Without ケース	・ 割引率：1%
	・ 予防保全なし
	・ 修繕として、塗装塗替工+仮設工（=5,000 万円 ^{*1} ）が 5 年目に発生
	・ 予防保全として、排水施設工；排水設備補修・水切り材設置（=60 万円 ^{*2} ）を 0 年目に実施
With ケース	・ 修繕が 5 年延期され、塗装塗替工+仮設工（5,000 万円）が 10 年目に発生

注：*1 浜松市の実績（橋長 57.2m）が（塗装塗替工+仮設工の直接工事費）×2.5≒5,500 万円だったため、橋長 50m の修繕費用を 5,000 万円と設定した（請負金額ベース）。

*2 浜松市の修繕工事実績を参考に、排水設備補修は直接工事費 4 万円、水切り材設置は直接工事費 2,000 円/m×施工数量 100m=20 万円として、60 万円と設定した（請負金額ベース）。

（出所：三井住友信託銀行作成）

4.4. 試算結果

3.2 項で示した計算式および 4.3 項で示したシナリオに沿って試算すると、排水施設工に 60 万円支出することによる財務的予防保全効果 E_p は+171 万円と算定された。つまり、経済波及効果などの間接的な効果を含めず、金銭的かつ直接的な効果のみを考慮した場合でも、60 万円の支出に対しておよそ 3 倍の 171 万円に相当するライフサイクルコスト削減の効果（現在価値ベース）を期待できることが示された。

4.5. 定量化プロセス改善に向けた課題

本試算結果により、修繕費用の多くを占める鋼橋の塗装塗替時期の延期による予防保全のライフサイクルコスト抑制効果が定量的に示された。一方で、この定量化手法を実用化するうえで、大きく二つの課題が挙げられる。

第一は、より広範な橋種・工種を対象とした予防保全効果の算出である。今回は橋種および工種を特定したうえで試算を行ったが、これを複数の前提のもと試算することにより、財務的予防保全効果が高い措置と同効果が限定な措置を区別することができる。

第二は、実データに基づく修繕延期効果の算定である。本試算では修繕延期効果を 5 年間で設定したが、財務的予防保全効果を精緻に計算することを目的に、統計的なアプローチであるマルコフ劣化ハザードモデルを用いた劣化予測モデルの構築を進めている。実橋梁の目視点検データを用いて、予防保全措置の有無により生じる寿命の差異として修繕延期効果を定量化するものである。

5. 予防保全事業推進に向けた本研究結果の活用

財務的予防保全効果という指標を活用することにより、以下に挙げる効果が期待される。

5.1. 効果の高い予防保全事業の選別

さまざまな橋種、工種を対象として財務的予防保全効果を算出することにより、直ちに予防保全を実施すべき橋梁と、事後保全の対処で十分な橋梁を区別することができる。道路橋の管理者にとっては、予防保全に取り組む根拠を定量的に示すことができるため、予防保全事業の推進に有用と考えられる。

5.2. 有効な予防保全事業に対する資金調達の実現

予防保全の実施にあたっては、国の補助金（道路メンテナンス事業補助制度）または地方債の起債により資金調達することが一般的である。しかしながら、これら補助金および地方債の対象事業は緊急性の高い健全性ⅢおよびⅣの橋梁に対する修繕（事後保全）が優先され、予防保全事業には十分な資金が配分されていない傾向にある。財務的予防保全効果指標の活用を通じて、優先的に対応すべき予防保全事業を特定し、その期待される効果を明示することにより、健全性がⅠやⅡの状態であっても効果の高い予防保全事業に対する資金調達が可能になると考えられる。

5.3. 予防保全の効果の可視化による PDCA サイクルの実現

予防保全事業の効果を可視化することにより、補助金の活用や地方債の起債にあたって、一定の財政負担を伴ってでもその予防保全を実施すべき根拠を示すことができる。さらに、資金調達および予防保全措置の実施後においても、その事業の費用対効果をモニタリングすることが可能となる。モニタリングの実績を積み重ねることにより、効果の高い予防保全事業の特徴（橋梁の種類、規模、工法等）を特定し、予防保全事業のさらなる改善すなわち PDCA（Plan, Do, Check, Action）サイクルの実現につなげることが可能となる。

6. おわりに

本研究では、財務的予防保全効果という指標を通じて、橋梁の予防保全効果の可視化を行った。今後は、より多様な橋梁種別および橋梁以外のインフラ分野への適用や、国・自治体における実務プロセスに沿った財務的予防保全効果の活用につき、資金調達手法や官民連携スキームへの応用に向けた検討を行う。

参考文献

- 角岡正嗣、岩波光保、池田卓弥、山崎達也（2023）「道路橋における予防保全措置による費用削減効果の財務的評価法」、『土木学会第 41 回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会講演集』。
- 国土交通省総合政策局、三井住友信託銀行、三井住友トラスト基礎研究所（2024）「インフラ運営等に係る『官民連携モデリング業務』報告書」。
- 浜松市土木部（2022）『浜松市道路橋長寿命化計画（改定版）』。

人口減少下のインフラ整備に向けた居住地選択に関する研究

後藤 久典（電力中央研究所）

1. はじめに

わが国で人口減少が進む中、今後のインフラ整備の方向性の 1 つに都市やインフラのコンパクト化がある。コンパクト化の実効性を高めるには、集約される地域への居住をどのように進めるかが課題である。この課題に対して、地域の交通環境等を考慮した居住地選択に関する研究が行われてきた。ただし、筆者による先行研究レビュー（後藤 2023）によれば、移動に関する新たな技術・サービスの可能性を考慮した研究は多くなかった。また、筆者によるインフラ利用者への調査（後藤 2024）では、人口減少やインフラ維持困難のリスク認知が高い場合にコンパクト化への賛否が分かれる可能性が見られたが、居住地選択との関係は検討されていなかった。

本稿では、インフラ利用者へのアンケートにより、居住地選択の意向を調査し、人口減少等のリスク認知やコンパクト化への賛否、新技術への選好等、人口減少やインフラ整備に関わる認識を中心に居住地選択との関係について検討する。その上で、インフラ整備に関する課題について考察する。

2. 論点整理

都市・インフラのコンパクト化の実効性は、その推進地域において、中心市街地を含む公共交通機関の沿線地域が居住地として選択されるかどうかによって左右される。そこで、コンパクト化が進められる地域における居住地の選択を対象に、特に次の点に注目して検討を行う。

第一の論点は、人口減少やインフラ維持困難に関するリスク認知やコンパクト化への賛否等のインフラ整備施策としてのコンパクト化の必要性にかかわる認識が、個人（世帯）の居住地選択とどのような関係にあるのかについてである。後藤（2024）では、リスク認知が高い場合にコンパクトシティへの賛否が分かれる可能性が明らかにされている。これと同様に、コンパクト化が必要だと認識していても、個人の居住地選択においてはコンパクト化とは逆行する選択、すなわち、公共交通沿線地域への居住を選択しない可能性も想定される。

第二の論点は、コンパクト化される地域における公共交通沿線地域に住み替える上で、新技術を活用したモビリティサービスがどのように活用できるかである。公共交通中心の移動に起因する課題によって住み替えへの抵抗が生じるか、そうした課題に対して新たなサービスが解決策となりうるかについて検討することは有益と考えられる。

3. 都市・インフラのコンパクト化を想定した居住地選択の調査・分析

3.1 調査の概要

本研究では、表 1 に示すように、全国のインフラ利用者を対象に人口減少やインフラ整備に関するアンケート調査を行った。この調査は、先述した後藤（2024）の検討で用いた調査と同じものであるが、本研究では居住地選択を中心に、後藤（2024）で検討した人口減少等のリスク認知、コンパクト化といったインフラ整備施策の方向性に関する選好とあわせて、それらの関係について検討する。

表 1 アンケート調査の概要

調査テーマ	お住まいや地域に関するアンケート
調査方法	インターネットアンケート調査（スクリーニング調査、本調査）
調査時期	2023 年 3 月 6 日～9 日
調査地域	全国
調査対象者	年齢：20～79 歳 世帯主等：世帯主本人、または、世帯主の配偶者 家計管理：インフラサービス等の支出を管理している人（電気、ガス、灯油、ガソリン、水道、通信、住居、保険） 住宅選定：住宅の検討・購入・決定に関わる人 除外条件：単身赴任の人は対象外、本人または家族がマスコミ・市場調査に従事する人は対象外 割付：性別・年代・地域の人口構成比にもとづき割付
調査項目	住宅・地域・移動の実態 人口減少やインフラ整備に関する認知や意向 まちづくり等に関する住民参加の現状や意向 回答者属性 ※本発表で報告する以外の内容も含む
本調査回答数	3,000 件
調査主体	電力中央研究所（委託先：クロス・マーケティング）

3.2 コンパクト化を想定した居住地選択意向

コンパクト化を想定した居住地選択意向を把握するために、アンケート回答者にコンパクトシティの説明やイメージ図を提示し、仮に回答者の居住地域にコンパクトシティが導入される計画案が示された場合を想定し、住み替え意向を調査した。図 1 に示すように、全ケース（全国）では、コンパクト化の計画案が示されたとしても、およそ半数が「住み替えることはないと思う」と回答している。回答者の約 35%が「条件が合えば公共交通機関の沿線に住み替えることを検討したい」と回答し、残る 15%程度が「公共交通機関の沿線に住み替えたい」と回答した。都市部に先行して人口減少やインフラ維持の問題に取り組む必要のある地方に居住する回答者（地方県ケース：一都三県、愛知県、京都府・大阪府・兵庫県、福岡県を除く、38 道県）に限定しても同様の回答結果であった。

これら 3 つの選択肢のうち、「条件が合えば」住み替えを検討すると回答した人に対して、どのような条件があれば住み替えてもよいか尋ねた。図 2 に示すように、「金銭的な支援」が 5 割超と最も高かった。それに次いで、「住宅の広さや間取りが良い」という住宅の条件と並んで、「公共交通機関の待ち時間や乗り換え時間が短い」、「自宅から駅まで近く、段差や坂道がない」、「天気や気温にかかわらず快適に移動できる空間」といった公共交通利用に伴う課題への対応に期待する回答が 3～4 割程度あった。さらに、「自宅から駅まで歩かなくても移動できる仕組みを利用できる」や「自家用車がなくてもレンタカーやカーシェアをすぐに利用できる」といったモビリティサービスに期待する回答も 2 割超あった。

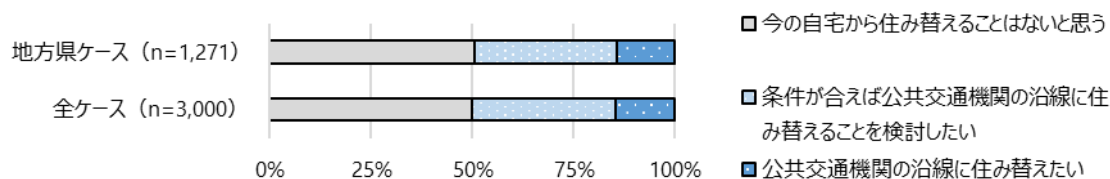


図 1 コンパクト化を想定した状況下での居住地選択意向

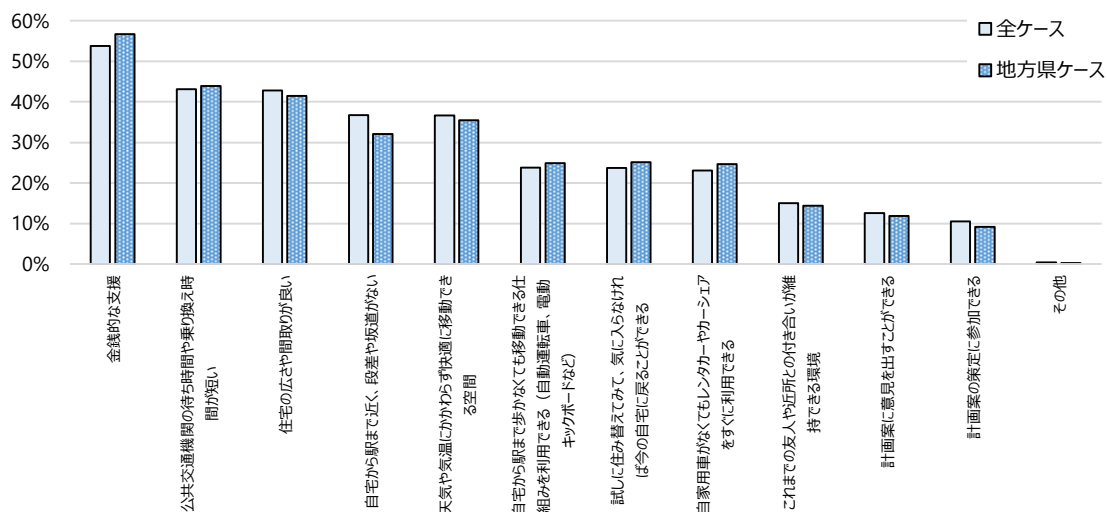


図 2 コンパクト化を想定した状況下での住み替えの条件

3.3 コンパクト化の必要性と居住地選択意向

本節では第一の論点について検討を行う。なお、居住地選択の実態は地域により異なると想定されるため、これ以降は、都市部に先んじてインフラ維持問題への対応が求められると考えられる地方（先述の地方県ケース）を対象に検討を進める。

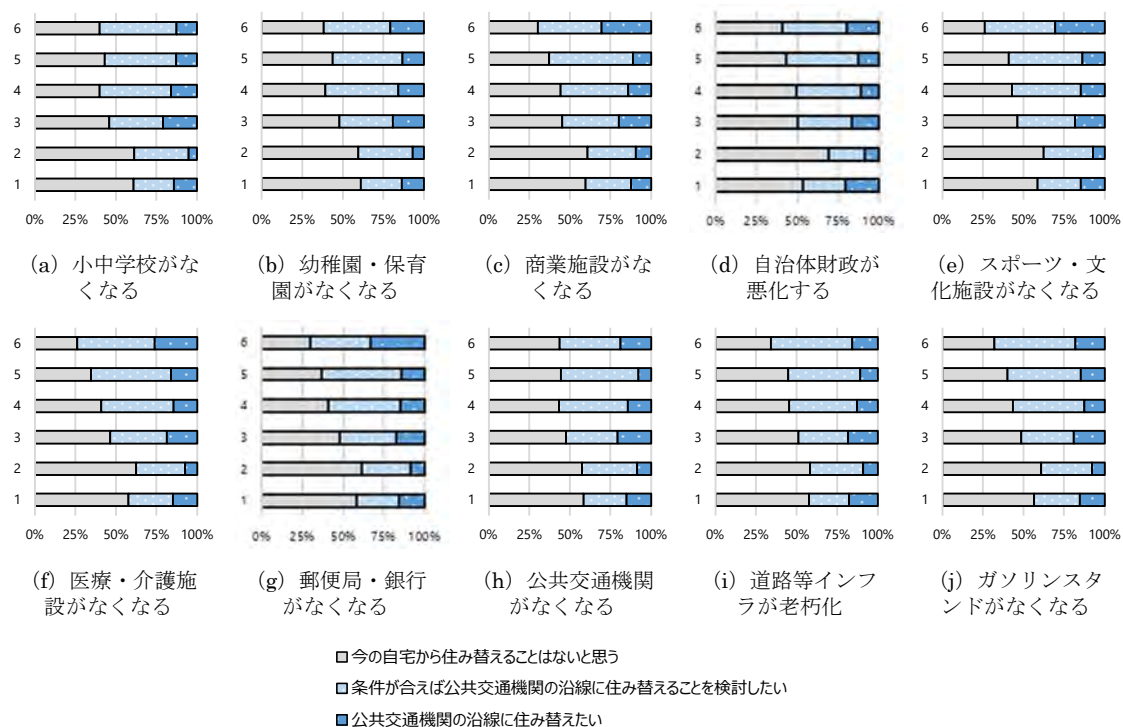
まず、図 3 に示すように、インフラの維持が困難になる可能性が高いと認識しているほど、コンパクトシティを想定した状況において条件付きを含めて公共交通機関の沿線に住み替える意向が高い傾向が見られた。また、インフラ維持が困難になることによる影響度との関係も検討した。インフラ維持困難となる可能性と対照的に、図 4 に示すように、影響度が大きいほど公共交通沿線に住み替える意向が高いという関係は明確には見られなかった。

さらに、居住地選択とコンパクトシティへの評価との関係について図 5 に示す。(b)「地域によって利便性の差が大きくなる」、(c)「地域に差をつけるのは不公正」と思うほど、住み替えない意向が高い傾向が見られる。(a)「人口減少に対応するにはやむを得ない」と理解していても、公共交通沿線地域に住み替える意向は低い。(f)「賛成できない」と思っていない（反対していない。図中の数値が低い場合）としても、公共交通沿線地域に住み替える意向は高くない。(g)「生活が便利になりそう」、(h)「地域が活性化しそう」という肯定的評価と公共交通沿線地域への住み替え意向とが強く関係している傾向も見られない。

以上から、インフラ維持が困難になる可能性を認知していると、コンパクト化の方針の下で個人の選択としても公共交通沿線地域へ住み替えようとする意向は高いと考えられる。ただし、より実効性を高めるには、コンパクト化の必要性を頭で理解してもらうだけでなく、地域差が生じることへの否定的な反応にも留意して対処する必要があると考えられる。

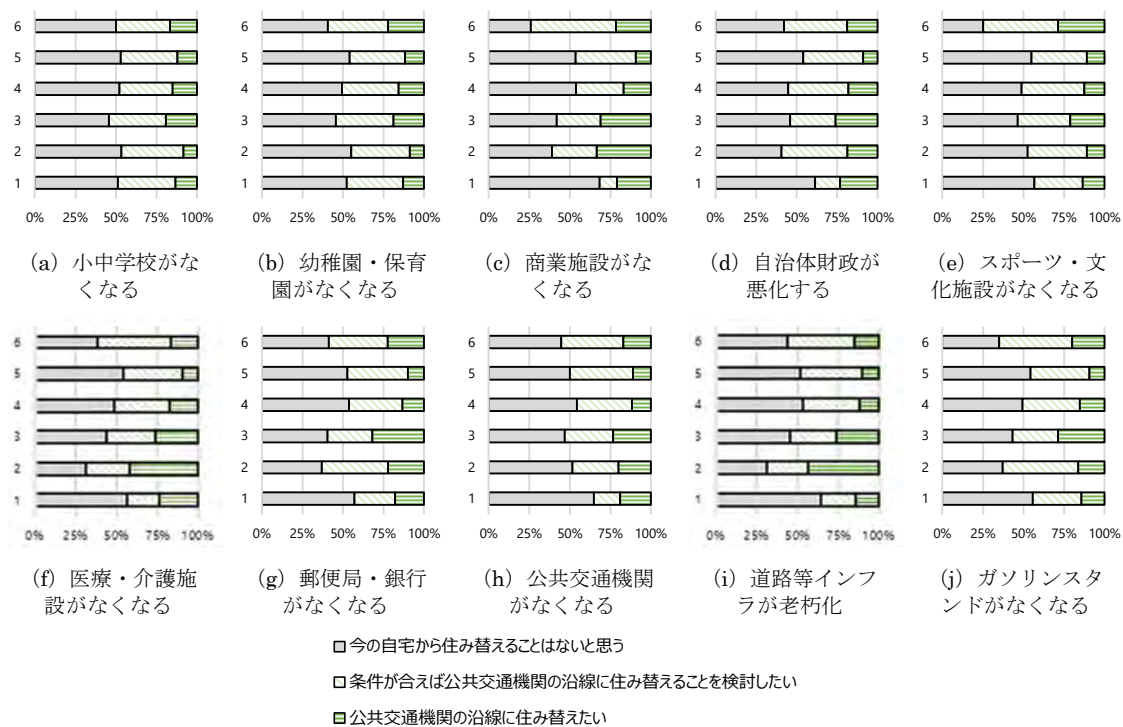
3.4 新たなモビリティサービスへの選好と居住地選択意向

本節では第二の論点について検討する。新技術の活用可能性を検討する前提として、まず現状の交通手段や移動に関する意識と、居住地選択との関係について図 6 に示す。(a)「車は必要な時に借りればよい」、(b)「車の運転に自信がない」に該当すると、条件付きを含め



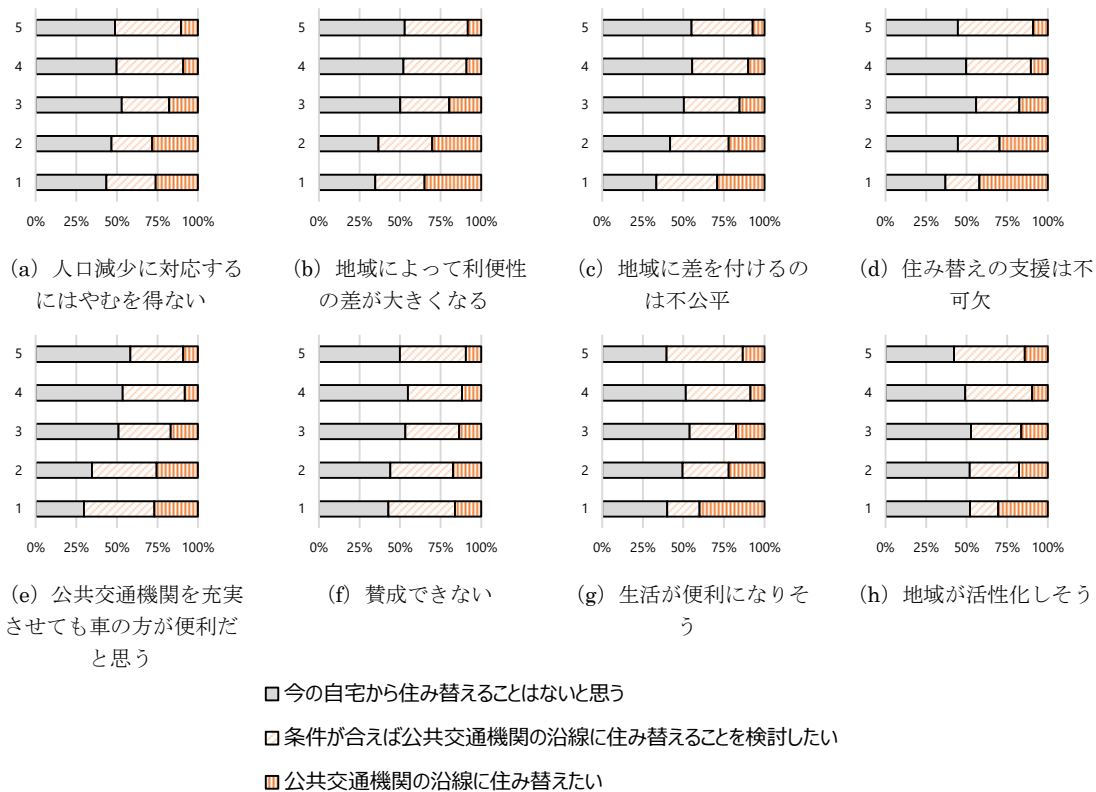
注：リスク認知（可能性）は、1＝低い～6＝高い、という順である。調査票上の選択肢は次の通り。
1＝その可能性はないと思う、2＝どちらかといえばその可能性はないと思う、3＝どちらともいえない、
4＝どちらかといえばその可能性はあると思う、5＝その可能性はあると思う、6＝既にそうになっている。

図3 リスク認知（可能性）と居住地選択意向（地方県ケース）



注：リスク認知（影響度）は、1＝低い～6＝高い、という順である。調査票上の選択肢は次の通り。
1＝困らない、2＝あまり困らない、3＝どちらともいえない、4＝やや困る、5＝困る、6＝既に困っている

図4 リスク認知（影響度）と居住地選択意向（地方県ケース）



注：コンパクトシティへの評価は、1＝そう思わない～5＝思う、という5段階評価。

図5 コンパクトシティへの評価と居住地選択意向（地方県ケース）

て公共交通沿線地域への住み替え意向が高い。他方、(c)「公共交通機関では行きたいところに行けない」、(d)「徒歩で移動するのは疲れる」、(e)「徒歩や自転車は雨風や気温の影響を受けるのが嫌だ」、(f)「重い荷物を持って歩きたくない」、(g)「予定の時間通りに移動したい」に該当する場合、「公共交通機関の沿線に住み替えたい」意向は低い。公共交通やその利用に伴う徒歩移動の短所を避けたい意向がうかがえる。

次に、居住地選択意向が異なる人が、それぞれどのようなモビリティサービスに期待しているかを検討する。図7に示すように、条件付きで住み替え意向を有する回答者は、全般的に選好が高く、特に自動運転への期待が大きい。

以上から、車の保有と利用に関する意識や運転の安全性に留意し、公共交通や徒歩移動の短所を補うようにモビリティサービスの活用を図ることが、住み替えを促進し、コンパクト化の実効性を高める可能性があると考えられる。

4. おわりに

本稿では、インフラ利用者へのアンケートにより、コンパクト化の方針の下での居住地選択意向を調査し、コンパクト化の必要性にかかわる認識との関係や新たなモビリティサービスの活用可能性について検討した。その結果をふまえて、コンパクト化の必要性の理解向上だけでなく地域差への否定的な反応にも留意して対処する必要があること、公共交通や

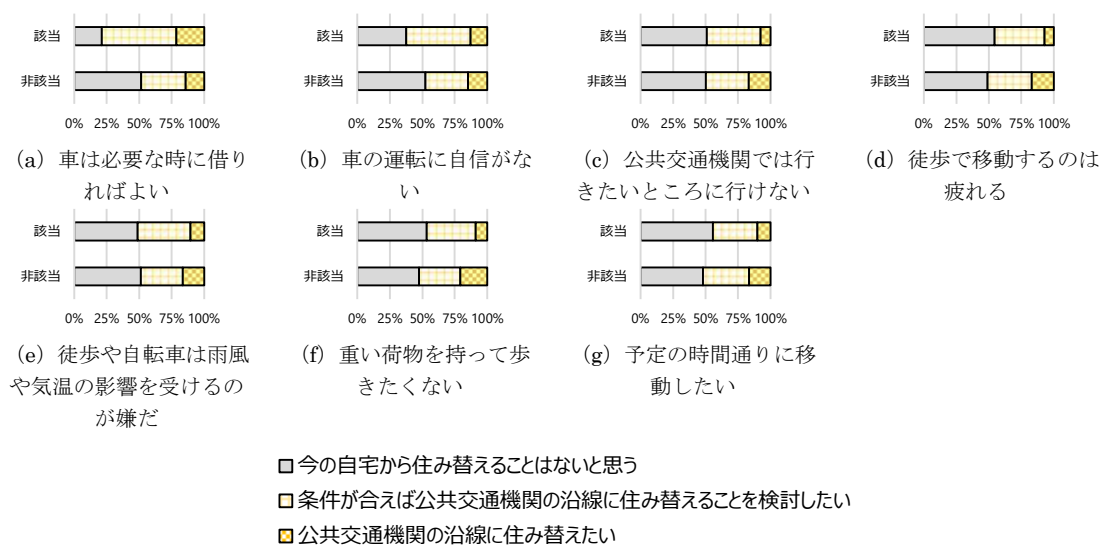


図 6 現状の交通手段や移動に関する意識と居住地選択意向（地方県ケース）

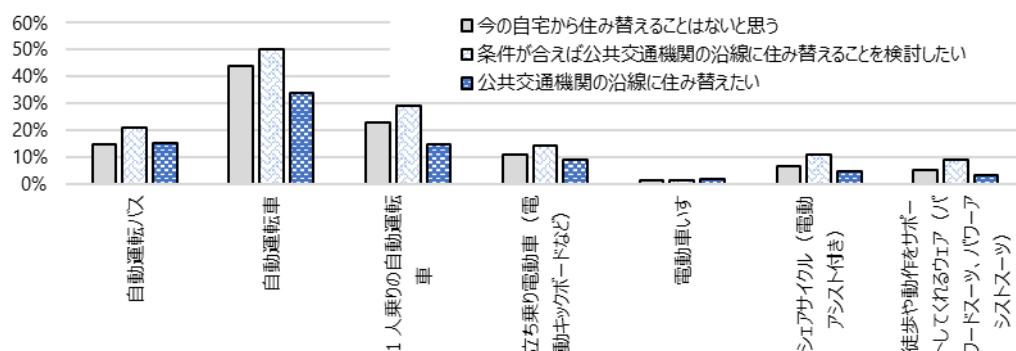


図 7 居住地選択意向とモビリティサービスへの選好（地方県ケース）

徒歩移動の短所を補うようにモビリティサービスの活用を図ることがコンパクト化の実効性を高める可能性があることについて考察した。

今後は、詳細な地域性を考慮した分析、インフラ整備施策の推進に資する具体的なサービスや利用者とのコミュニケーションの検討が課題といえる。

5. 参考文献

後藤久典（2023）「人口減少下におけるインフラ整備に関する利用者視点の課題の考察」、公益事業学会 2023 年度（第 73 回）大会、2023 年 6 月 8～9 日。

後藤久典（2024）人口減少下におけるインフラ整備に関する利用者の実態調査、公益事業学会 2024 年度（第 74 回）大会、2024 年 6 月 10～11 日。

PFI の多様な効果：地域企業の参画と VFM の両立可能性に関する分析

森山 真稔

(EY ストラテジー・アント・コンサルティング 株式会社)

I. はじめに

わが国において PFI（Private Finance Initiative）は、VFM（Value For Money）の概念の下、国や地方公共団体の財政負担の軽減及びサービス水準の向上を目指す取組みとして推進されてきたが、近年は人材不足や遊休不動産の増加等を背景に、地域課題の解決手法としての役割が期待されている。VFM とは、一定の財政負担に対して最も価値のあるサービスを提供するという考え方をいうが、わが国においては、PFI によって公共施設を整備する際の財政負担削減効果を測る指標としても用いられている。

この VFM を巡る近年の動向として、市場の成熟や物価高騰などを背景に、以前より VFM が低下傾向にあるという実態がある。図 1 は実施方針公表時点別の特定事業選定時 VFM と事業者選定時 VFM の平均値の推移を示しており、これを見ると、特定事業選定時 VFM と事業者選定時 VFM のいずれも、この 20 年ほどの間に半分程度の水準まで低下していることがわかる。

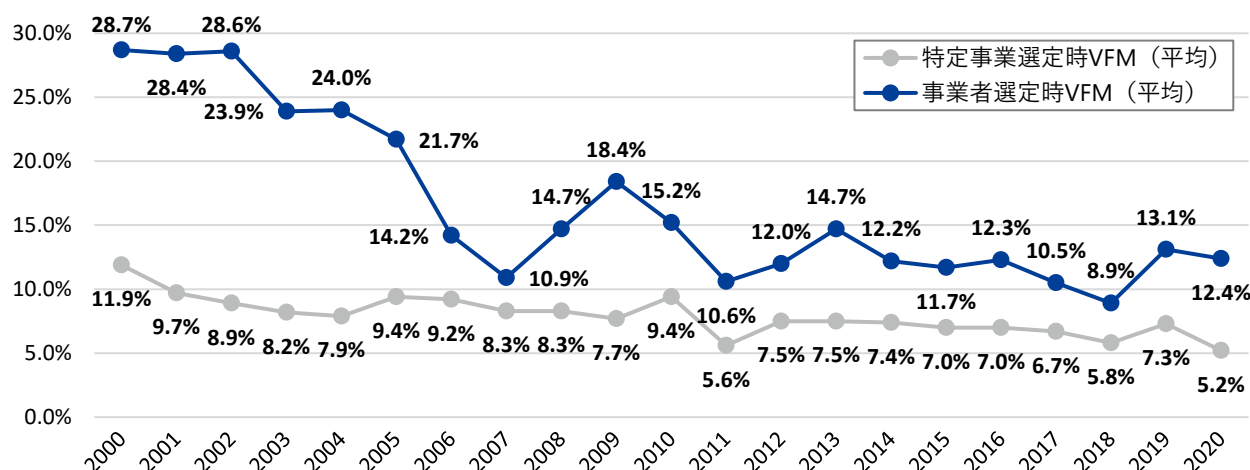


図 1 実施方針公表時点別 VFM の傾向

出典：内閣府（2022）に基づき筆者作成。

このような背景から、PFI 事業の「多様な効果」に着目し、PFI 事業が地域経済・社会にもたらすメリットを積極的に評価する動きが見られる（内閣府、2023a）。しかし、VFM の源泉に焦点を当てると、PFI 事業の場合、事業範囲に関する規模の経済や PFI 事業の実施に足る技術力やノウハウを有する事業者が反復して受注することによる経験効果などにより VFM が生じることが指摘されている（北詰ほか、2021）。これはつまり、必ずしも技術力や PFI 事業に関するノウハウが豊富とは限らない地域企業が参画することにより、技術力やノウハウが豊富な大企業のみで事業を実施する場合に比べて VFM が相対的に低下する可能性が考えられる¹。

以上のような背景を踏まえ本稿では、かねてより PFI の効果とされてきた直接的効果と新たに PFI の効果として定義された地域の経済的・社会的価値の向上の両立可能性を明らかにすることを目的に、地域企業の参画と VFM の関係性について定量的な分析を試みる。

本稿の構成は以下のとおりである。2 節では、関連する既存文献として、VFM の発現に関する経済理論の検証を行っている文献と VFM の源泉に関する実態の調査を行っている文献について、それぞれのレビューを行う。3 節では、本稿が焦点を当てる PFI の多様な効果に関する政策的背景について述べる。4 節では、地域企業の参画と VFM の関係性について分析を行った結果の報告と考察を行う。そして 5 節では、本稿の成果と課題について述べる。

Ⅱ．既存文献と本稿の位置付け

わが国の PFI に関する既存文献のうち、VFM に着目した文献には、わが国の PFI 事業のデータを用いて VFM の背景に存在する経済理論の検証を行っているものと、財政負担削減効果、いわゆる「狭義の VFM」の源泉に焦点を当て、その実態の調査を行っているものの 2 種類があるが、本稿のように間接的効果を含む多様な効果に着目した文献は確認されない。

(1) VFM の発現に関する経済理論の検証を行っている文献

VFM の発現に関する経済理論として、競争入札に関する理論と契約理論がある。前者に関しては、入札参加者間の競争の強さが落札価格に対して負の影響を持つとされている一方で、契約の不完備性や発注者と入札者との間の情報の非対称性は落札価格に対して正の影響を持つとされている (Laffont and Tirole, 1993; Che, 1993)。後者に関しては、所有権の帰属先の違いがサービス供給の効率性に影響を及ぼすことが示されている (Hart et al., 1997; 岡本ほか, 2003)。

これらの経済理論に関連して、わが国の PFI 事業では、①事業期間の長さが特定事業選定時 VFM に対して正の影響を持つこと (下野・前野, 2010; 要藤ほか, 2017; 上, 2019)、②事業費に占める建設費の割合、事業期間の長さ、入札参加企業数が事業者選定時 VFM に対して正の影響を持つこと (下野・前野, 2010; 要藤ほか, 2017; 馬場・植田, 2018; 上, 2019)、③入札参加企業数、予定価格を公表することが特定事業選定時から事業者選定時にかけて VFM を上昇させること (下野・前野, 2010; 原田, 2013; 要藤ほか, 2017; 馬場・植田, 2018; 岩井・北詰, 2019; 上, 2019)、④入札参加企業数がサービス水準に対して正の影響を持つこと (原田, 2015; 馬場・植田, 2018) などが実証分析によって明らかにされている。

また、地域企業に関連する実証分析の結果として、地域企業の参画を要件化することが地域企業の受注機会に正の影響を持つ一方で、入札参加要件の緩和や地域企業の参画に関する評価項目の設定は有意な影響を持たないことが明らかにされている (馬場・植田, 2018)。

これらの文献は、実際の PFI 事業のデータを用いて経済理論の実証を行い、それを支持するような結果を導いている。また中には地域企業の参画を考慮した分析を行っている文献もあるが、実際に事業に参画した地域企業の数等の数的データを用いた分析は行われていない。

(2) VFM の源泉に関する実態の調査を行っている文献

VFM の源泉に焦点を当てた初期の文献として、野田 (2003)、美原ほか (2004)、Benett & Iossa (2006) がある。その後 VFM の源泉は、これらの文献の内容を踏襲する形で、北詰ほか (2021) によって①性能発注、②一括発注、③複数年契約、④包括契約、⑤リスク対応、⑥競争、⑦モニタリングの 7 点に整理・分類されている。

また森山 (2023) は、これらの既存文献が指摘する VFM の源泉と事業の現場での取組みの関係性に焦点を当て、PFI 事業の管理者へのアンケート調査を通じて、①PFI 事業の特徴である性能発注の考え方に基づく発注方式が VFM の発現に対して大きく貢献していること、②財政負

担額の削減に資する取組みのほとんどが民間事業者によって確実に実施されていること、の 2 点を明らかにしている。

これらの既存文献は、VFM の源泉に焦点を当て、VFM が生じるメカニズムや実際の現場での取組みに関して有意義な情報を提供するものであるが、本稿が焦点を当てる地域企業の参画と VFM の関係性については考慮されていない。

Ⅲ. PFI の多様な効果に関する政策的背景

(1) PFI の多様な効果の概要

内閣府では、財政負担削減効果に限らない PFI 事業の「多様な効果」に着目し、その普及・啓発に向けた施策を展開している。たとえば内閣府（2023a）では、図 2 のように PFI 事業の効果は直接的効果と間接的効果の 2 種類に大別されることが示されている。①の領域はいわゆる「狭義の VFM」に相当するもので、従来型事業と比較した際に PFI 事業によって生み出される財政負担削減効果である²。②の領域は民間事業者のノウハウや創意工夫の発揮によって実現されるサービス水準向上効果である。そして③の領域が近年新たに着目されている領域であり、PFI 事業の実施によって地域の経済や社会にもたらされる効果をいう。内閣府（2023a）では、これら①、②、③の領域を包括した概念が PFI 事業の多様な効果として定義されている。

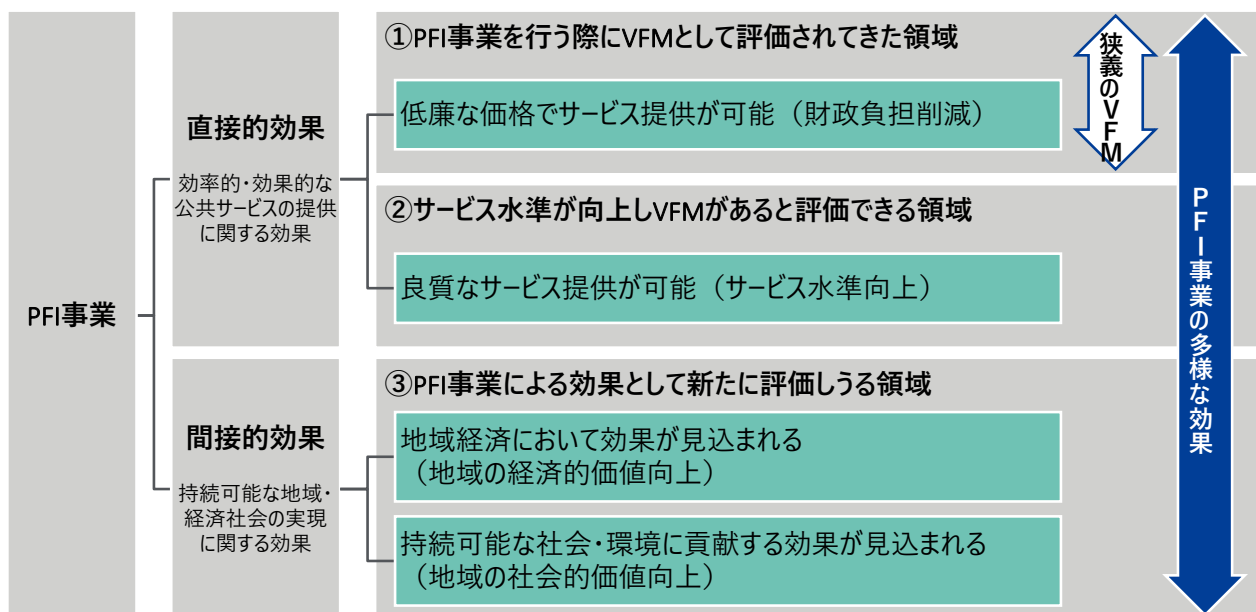


図 2 PFI 事業の多様な効果のイメージ

出典：内閣府（2023a）に基づき筆者作成。

(2) 地域企業の参画による効果

上記の③の領域に関しては、地域経済・社会へのメリットを重視した「ローカル PFI」が推進されており、中でも地域企業へのメリットが強く打ち出されている（内閣府、2023b）。また、地域企業の参画状況のモニタリングが行われているなど、PFI 事業の効果として地域企業の関与のあり方が重大な要素として位置付けられていることがうかがえる。

内閣府（2023b）では、ローカル PFI の効果として、地域課題を元に設定される「コアとなる効果」と事業実施の過程で発揮される「副次的効果」の 2 種類が想定されており、具体的には図 3 に示すようなものが挙げられている。

(3) 近年の PFI 事業における地域企業の参画状況

表 1 は実施方針公表年別の地域企業の参画状況を示している。これを見ると、どの年も地域企業参画事業比率が 6 割を超えていることがわかる。また、直近 5 年における地域企業参画事業比率が 8 割を超えているほか、分析対象事業が最も多い 2018 年において 9 割を超えているなど、近年の PFI 事業では地域企業が参画することがより一般的になりつつあるといえる³。

事業を実施する特別目的会社（Special Purpose Company, SPC）の代表企業に目を向けると、地域企業が代表企業を務めている事業も一定数あり、地域企業がイニシアチブをとって事業を推進しているという実態も垣間見える。

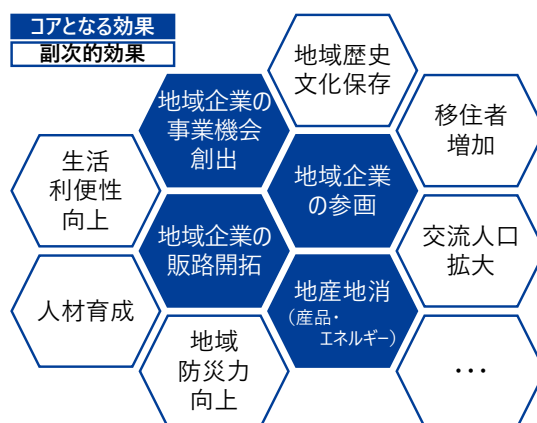


図 3 ローカル PFI の効果のイメージ

出典：内閣府（2023b）。

表 1 実施方針公表年別地域企業の参画状況

実施方針 公表年	分析対象 事業 (A)	地域企業が参画 している事業 (B)	地域企業が SPC 代表企業の事業 (C)	地域企業 参画比率 (B/A)	地域代表 企業比率 (C/B)
2009	12	9	4	75.0%	44.4%
2010	11	9	1	81.8%	11.1%
2011	8	5	3	62.5%	60.0%
2012	9	9	3	100.0%	33.3%
2013	11	9	3	81.8%	33.3%
2014	16	12	6	75.0%	50.0%
2015	16	15	7	93.8%	46.7%
2016	18	17	10	94.4%	58.8%
2017	26	23	6	88.5%	26.1%
2018	33	31	16	93.9%	51.6%
2019	26	22	8	84.6%	36.4%
2020	28	25	11	89.3%	44.0%
2021	29	26	12	89.7%	46.2%
2022	30	26	13	86.7%	50.0%
2023	5	5	0	100.0%	0.0%
2024	0	0	0	0.0%	0.0%

出典：内閣府「PFI 事業 基礎データベース」に基づき筆者作成。

IV. リサーチデザイン

(1) 分析モデル

本稿では、地域企業の参画が VFM に対してどのような影響を持つのかを明らかにするため、初期的な分析として、通常最小二乗法（Ordinary Least Squares、以下、「OLS」と表記）を用いて事業者選定時 VFM を被説明変数（ VFM_i ）、地域企業の参画状況を説明変数とした回帰式の推定を行う。説明変数には、事業を実施する SPC の構成員に占める地域企業の比率（ $LEratio_i$ ）、地域企業が SPC の代表企業を務めている場合に 1 の値をとるダミー変数（ $daihyo_i$ ）を設定した。

推定式は以下の(1)式のとおりである。なお、 u_i は誤差項である。

$$VFM_i = \beta_0 + \beta_1 LERatio_i + \beta_2 daihyo_i + u_i \quad (1)$$

VFMの源泉に関する既存文献の内容を踏まえるならば、地域企業の参画は事業者選定時VFMに対して負の影響を持つと考えられる。したがって、係数 β_1 および β_2 は負の値になることが予想される。

(2) 分析に用いるデータ

上記の分析を行うに際して、内閣府が公表している「PFI事業 基礎データベース」より以下に示す条件に合致するPFI事業を抽出し、データセットを構築した。なお、サンプルサイズは278である。

- 実施時期：実施方針公表年が2009～2024年
- 事業類型：サービス購入型
- 事業方式：BTO・BTM・BOT・RO
- VFMの公表状況：特定事業選定時VFMと事業者選定時の両方が公表されている

(3) 分析結果

表2は推定結果を示している。 β_1 の符号が有意に負となっていることから、SPC構成員に占める地域企業の比率が高い事業ほど事業者選定時VFMが低い傾向がある可能性が示された。この結果は、必ずしも技術力やPFI事業に関するノウハウが豊富とは限らない地域企業が事業に参画することにより、大企業のみで事業を実施する場合に比べてVFMが相対的に低下する可能性があることを示唆している。なお、地域企業がSPCの代表企業を担うことのVFMへの影響に関しては、有意な関係性は確認されなかった。

表2 推定結果

変数		偏回帰係数	標準誤差	P値
<i>_cons</i>	β_0	0.141	0.011	0.000***
<i>LERatio</i>	β_1	-0.055	0.024	0.024**
<i>daihyo</i>	β_2	0.009	0.016	0.562
自由度修正済み決定係数		0.018		

注) ***, **, *は、それぞれ有意水準1%、5%、10%で統計的に有意であることを示す。

V. おわりに

本稿は、かねてよりPFIの効果とされてきた直接的効果と新たにPFIの効果として定義された地域の経済的・社会的価値の向上の両立可能性を明らかにするため、地域企業の参画状況とVFMの関係性について、OLSを用いて分析を行ったものである。分析の結果、地域企業の参画とVFMがトレードオフの関係にあることを示唆するような結果が導かれた。

本稿の主な成果は、既存文献の議論を踏まえ、地域企業の参画とVFMの関係性を定量的に明らかにしたことにあるだろう。特に、今後さらにPFI事業の多様な効果に関する議論が進むことが見込まれるなか、多様な効果の構成要素である地域企業の参画とVFMの関係性を明らかにしたという点に本稿の意義があるといえよう。

その一方で、本稿には分析モデルの改良に関して課題がある。推定結果を見ると自由度修正済み決定係数が0.018となっており、必ずしもモデルの当てはまりが良いとは言えないだろう。

既存文献の中には OLS による VFM を被説明変数とした回帰式の推定を行っているものが多数存在するが、本稿の分析モデルはこれらの既存文献のモデルを踏まえたものではないため、この点を改良することにより精緻な分析を行うことができると期待される。この点は引き続きの研究課題である⁴。

< 追記 >

本稿には、日本交通政策研究会 2024 年度研究プロジェクトの一環として実施した研究成果が含まれている。なお、本稿の内容はすべて筆者の個人的見解に基づくものであり、所属組織の見解を示すものではない。

- ¹ 本稿における「地域企業」とは、内閣府（2025）に倣い、事業実施地点のある都道府県に本社が存在する企業をいう。
- ² 本来的な VFM と財政負担削減効果を意味する VFM を明確に区別するため、後者のことを「狭義の VFM」と称することもある（大西ほか、2022）。
- ³ 個別具体の事業における地域企業の参画状況や効果については、総務省（2020）や地域総合整備財団（2021）に詳しい。
- ⁴ モデル改良後の分析結果は大会当日に報告する予定である。

【参考文献】

- Benett, J. and Iossa, E.(2006)“Building and managing facilities for public services”, *Journal of Public Economics*, 90(10-11), 2143-2160.
- Che, Y.K.(1993)“Design competition through multidimensional auctions”, *Rand Journal of Economics*, 20(2), 188-202.
- Hart, O., Shleifer, A., and Vishny, R.W. (1997)“The proper scope of government: Theory and an application to prisons”, *Quarterly Journal of Economics*, 112(4), 1127-1161.
- Laffont, J.-J. and Tirole, J. (1993) *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*, The MIT Press.
- 岩井翔太・北詰恵一（2019）「PPP/PFI 事業における VFM を創出する要因分析」『第 60 回土木計画学研究発表会・講演集』。
- 上肇（2019）「最近 10 年間の公募 PFI 事業の実証研究」『土木学会論文集 F4（建設マネジメント）』75(1)、51-62。
- 大西智樹・宮本和明・五艘隆志（2022）「事業者選定のための総合評価における価格点と性能点のキャリブレーション」『土木学会論文集 F4（建設マネジメント）』78(1)、70-80。
- 岡本陽介・大西正光・坂東弘・小林潔司（2003）「PFI 事業方式における所有権構造と経済的効率性」『都市計画論文集』38(3)、175-180。
- 北詰恵一・稲垣博信・小林健・鈴木文彦（2021）「VFM を高める価値ドライバー」土木学会建設マネジメント委員会インフラ PFI/PPP 研究小委員会編『公共調達における事業手法の選択基準：VFM』第 3 章、土木学会。
- 下野恵子・前野貴生（2010）「PFI 事業における経費削減効果の要因分析ー計画時 VFM と契約時 VFM の比較ー」『会計検査研究』(42)、49-61。
- 総務省（2020）『地域企業の参画による PPP/PFI 導入に関する事例調査研究報告書』。
- 地域総合整備財団（2021）『PFI 事業における地域企業の参画を促進させる取組みに関する調査・研究 報告書』。
- 内閣府（2022）『PPP/PFI 推進アクションプラン総括レビュー』。
- 内閣府（2023a）『PPP/PFI 事業の多様な効果に関する手引・事例集』。
- 内閣府（2023b）『ローカル PFI の推進について』。
- 内閣府（2025）『PFI 事業における地域企業の参画状況（令和 5 年度）』。
- 野田由美子（2003）『PFI の知識』日本経済新聞社。
- 原田峻平（2013）「PFI 事業の入札プロセスに関する実証研究」『公益事業研究』65(2)、9-18。
- 原田峻平（2015）「PFI 事業における非価格要素と入札競争」『公益事業研究』67(2-3)、1-7。
- 馬場康郎・植田和男（2018）『PFI 事業における財政負担軽減・サービス水準向上等に係る分析』三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング。
- 美原融・赤羽貴・日本政策投資銀行 PFI チーム（編著）（2004）『PFI 実務のエッセンス』柏木昇監修、有斐閣
- 森山真稔（2023）「PFI 事業における VFM の源泉に関する実態分析」『公益事業研究』74(2)、13-22。
- 要藤正任・溝端泰和・林田雄介（2017）「PFI 事業における VFM と事業方式に関する実証分析ー日本の PFI 事業のデータをういてー」『経済分析』(192)、47-66。