

ISSN 2760-036X

# 技術・文化マネジメント論文集

Journal of Engineering and Culture Management

Vol.2 No.1, March, 2026

一般社団法人

日本技術・文化マネジメント協議会

The Japan Society of Engineering and Culture Management



## 目次

刊行にあたって .....	1
	当会理事長 割石 浩幸
研究論文 化石燃料の歴史的役割とエネルギー転換期における「転換の罨」に関する 考察 .....	2
	東朋テクノロジー 藤木 信裕
研究論文 外部環境変化に伴う大手菓子メーカーの海外事業（マーケティング）戦略 の実態調査 .....	9
	豊橋技術科学大学 藤井 享 戦略的協創イノベーション研究所 佐々木 慎吾
研究論文 農業経営教育における経営シミュレーションゲーム開発と有効性の検証 .....	18
	中央大学 斎藤 正武 中央大学 郭 天宝 豊橋技術科学大学 藤井 享
研究ノート 建築設備における高齢労働者の熱中症対策に関する一考察 —厚生労働省「職場の安全サイト」の事例から—.....	30
	日本技術・文化マネジメント協議会 割石 浩幸
研究ノート 2025年4月施行の建築基準法における改正の概要と施行後の影響と 課題について .....	37
	全日本建築士会 田中 毅弘

刊行にあたって

この度、一般社団法人日本技術・文化マネジメント協議会の学術論文である「技術・文化マネジメント論文集」2回目が刊行できましたことは、大変喜ばしい事であります。

この度も、会員の皆様のご尽力の賜物でございます。この場を借りて、感謝申し上げます。

また、2回目にして、ご投稿いただき誠に有難うございました。生みの大変さを通して出てきたものは、素晴らしいものでございます。まるで、長く寝かせた醸造酒からアルコール度数の高いウイスキーのような蒸留酒が生まれるようでもあります。

今回の論文集においては、一層の注目を浴びている石油などと再生エネルギーとの問題点、身近な菓子を題材にしたマーケティングの研究、クローズアップされている農業経営に必要な意思決定能力と経営シミュレーションゲーム、ますます注意が必要な熱中症労働災害対策、注意しておきたい建築基準法の確認申請の改正内容と影響が掲載されております。

ぜひ、ご一読いただければ幸いです。

また、当協議会にご興味がある方は、会員になっていただき、文化・技術・マネジメントに関する広範囲で、グローバルな視点からもご投稿をお待ち申し上げます。

2026年3月吉日

一般社団法人日本技術・文化マネジメント協議会  
理事長 割石 浩幸

# 化石燃料の歴史的役割とエネルギー転換期における「転換の罠」に関する考察

## *Reflections on the Historical Role of Fossil Fuels and the “Transition Trap” in the Energy Transition Era*

東朋テクノロジー株式会社 藤木 信裕  
Toho Technology Corporation Nobuhiro Fujiki

---

### Abstract

This paper critically examines the historical role of fossil fuels as the “light” that has driven the rapid development of human civilization, while also discussing the ‘shadow’ of environmental destruction caused by their consumption and the “transition trap” inherent in current energy transition policies. According to statistical data, global primary energy consumption increased approximately 3.7-fold from 1965 to 2023. Despite the rapid growth of renewable energy since the mid-2000s, fossil fuels still account for over 80% of total energy consumption. From a Life Cycle Assessment (LCA) perspective, this study reveals that a rapid shift to existing solar and wind power generates “secondary shadows”: new resource constraints, destruction of green spaces, destabilization of power grids, and even the exacerbation of “left-behind regions and stratification” due to advancing depopulation and aging. In conclusion, this paper argues against simple energy source substitution and instead proposes a fundamental structural transformation toward a sustainable civilization model. This includes minimizing energy demand and transitioning to a decentralized society utilizing next-generation technologies such as perovskite solar cells.

Keywords : Fossil fuels, Energy transition, Transition trap, Life Cycle Assessment (LCA)

### 1. はじめに：太古の太陽が秘めたる遺産

我々の現代文明を支えるエネルギー源、石炭、石油、天然ガス、これらが「化石燃料」と呼ばれる所以は、地球上に生命が誕生して以来、悠久の時間をかけて蓄積された、太古の太陽エネルギーの凝縮物に他ならない。

本稿では、化石燃料がどのようにして生まれ、「光」として如何にして人類と関わり、そして今、どの

ような「影」を落としているのかを概観する。そして、その「影」を払拭すべく推進される「第四のエネルギー革命」、すなわち既存の再生可能エネルギー（以下再エネと称す）への大幅な転換が、本当に人類の夢を次世代に繋ぐ道なのか、その裏に潜む「転換の罠」と、新たな環境負荷という「影」について、批判的な視点から考察する。

## 2. 地球の錬金術：化石燃料の成因と地質学的歴史

化石燃料は、石炭、石油、天然ガスという形態は異なれど、その根源は、かつて地球上で生きた動植物の有機物である。この有機物が地層内で特定の条件下で変成されるプロセスは、数億年を要する地球規模の「錬金術」である。

### 2.1 石炭：陸上植物の壮大な炭化過程

石炭の起源は、主に古生代の石炭紀に繁茂した陸上の植物の遺骸である。植物の遺骸が酸素の乏しい泥炭地で堆積し、地圧と地熱によって水分や揮発性成分が失われ、炭素濃度が高まる「炭化」のプロセスを経て、泥炭から褐炭、そして工業用燃料として利用される瀝青炭、高熱量の無煙炭へと変成する。この過程は全ての石炭資源に共通するものではなく、あるものは現生まで泥炭のまま存在し、あるものは褐炭まで炭化が進んだ後その状態で貯蔵され、またあるものは地理的・地化学的・安定地殻等の条件に恵まれ、瀝青炭や無煙炭へと変成する。理想的な条件下で瀝青炭・無煙炭まで変成した石炭をモデルにして初期から最終変成と貯留までの流れを、以下の図1に模式的に示す。

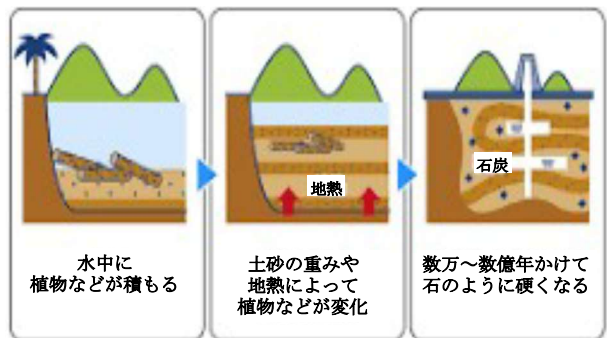


図1. 石炭変成と貯留の流れ

出典：Blue Media (伊藤忠エネクス メディア編集部)

### 2.2 石油と天然ガス：海洋生命の「熟成」

石油と天然ガスは、主に太古の海や湖に生息していた微小なプランクトンや藻類の死骸が起源である。これらの有機物が泥の中でケロジェンに変化した後、地下の特定の温度・圧力帯 (Oil/Gas Window) で熱分解され、液体 (石油) や気体 (天然ガス) に変化する。さらに、石油・天然ガスは比重差からより地下構造のより高い位置に移動し、密封性の高い場所に集積して閉じ込められる (これを「トラップ」と呼ぶ) これを模式図に示したものが次の図2である。

のが次の図2である。

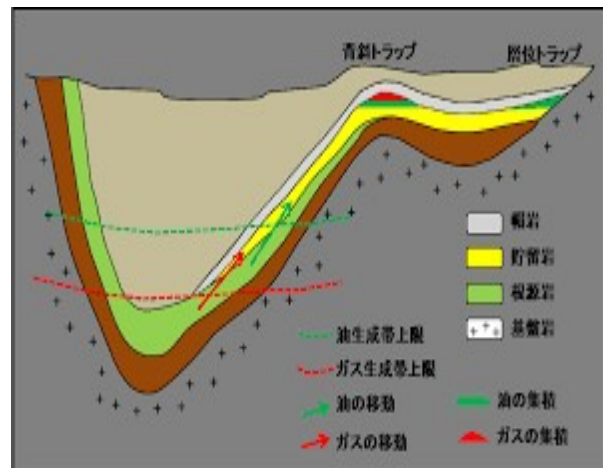


図2. 石油・天然ガスの生成・移動・集積

(出典：石油技術協会プレゼンテーション「石油システムの地質要素と油・ガスの生成・移動・集積 (Magoon and Dow (1994) を改編) 」)

上述した石炭および石油・天然ガスの生成・集積・貯留について表1で一覧表表示し整理する。

表1. 化石燃料の生成と貯留のメカニズム

要素	石油・天然ガス	石炭
有機物起源	海洋・湖のプランクトン、藻類	陸上のシダ植物、樹木
生成メカニズム	地熱による熱分解 (熟成)	地圧・地熱による炭化
貯留形態	貯留岩に移動・集積し、不透水層に閉じ込められる (トラップ)	根源岩がそのまま層状の炭層として存在する

(筆者作成)

石炭は根源岩がそのまま炭層になるが、石油や天然ガスは根源岩より生成された後に移動してドーム状などの地質構造 (トラップ) に閉じ込められることで、商業的に利用可能な「油田」や「ガス田」となる。

## 3. 人類の挑戦と三度のエネルギー革命

人類の歴史は、エネルギー利用の効率化と高度化の歴史であり、化石燃料はその転換に主要な役割を果たしてきた。ここでは、化石燃料の消費が大幅に成長し、人類史にとって重要な転換点をもたらし、

また地球史にも大きなインパクトを与えた第二次、第三次エネルギー革命について以下に振り返ってみる。

### 3.1 第二次エネルギー革命：石炭と産業革命の勃発

18世紀後半の産業革命は、石炭を主役に据えた「第二次エネルギー革命」である。ジェームズ・ワットによる蒸気機関の改良は、石炭の持つ熱エネルギーを強力な運動エネルギーに変換し、工場の機械化、鉄道・汽船といった輸送手段を誕生させた。石炭は、人類を「人力と自然の力」の限界から解放し、現代文明の礎を築いた。

### 3.2 第三次エネルギー革命：石油と産業革命の勃発

20世紀に入ると、石炭から石油へと主役が交代する「第三次エネルギー革命」が起こった。石油は、熱量が高く、輸送・貯蔵が容易という点で、内燃機関（自動車、飛行機）の普及に決定的な役割を果たした。下の表2および図2はともに一次エネルギーである、化石燃料・原子力・水力・再エネの世界消費の推移を纏めたものである。図は2024年版 Energy Institute Statistical Review of World Energy からの抜粋であり、表は同図からの読み取りである。

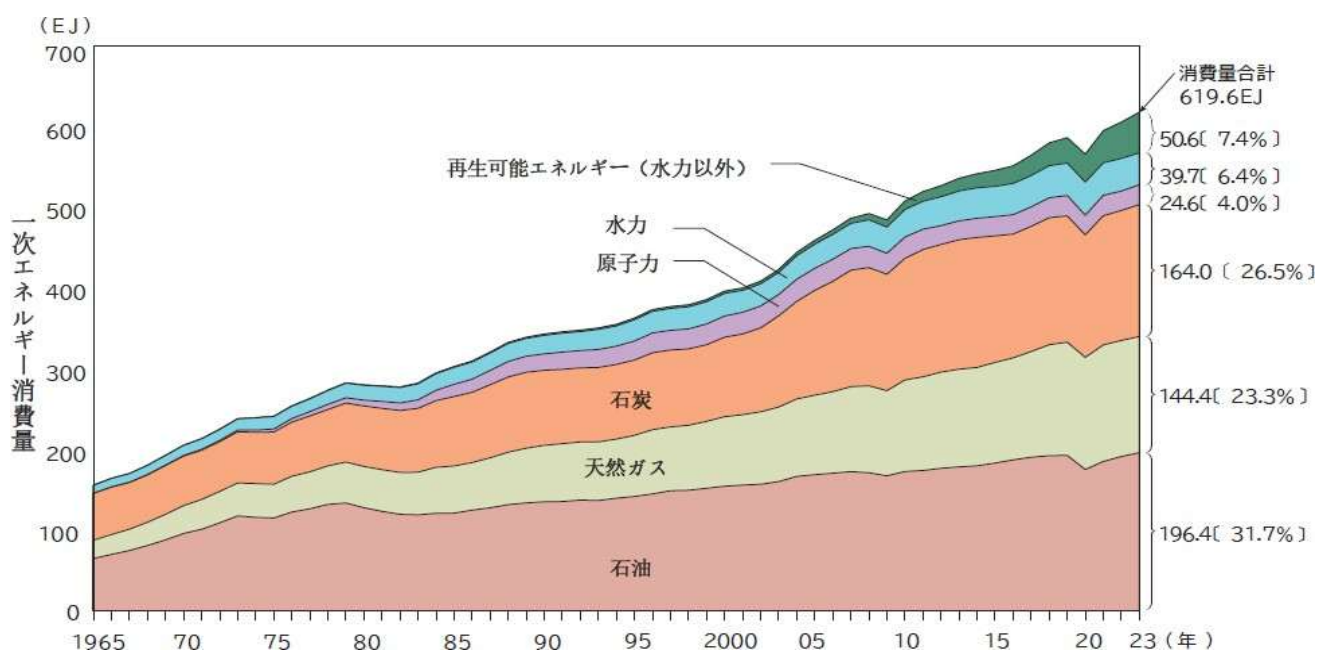


図2 世界の一次エネルギー消費の推移 (1965年～2023年)  
(出典：2024 Energy Institute Statistical Review of World Energy)

表2. 世界の一次エネルギー消費の推移 (スナップショット)

代表年	石炭	石油	天然ガス	原子力・水力・再エネ
1965年	全エネルギー中最大シェア；38%	全エネルギー中二番目のシェアで増加中；37%	限定地域での消費のため少ない；16%	水力発電が殆ど；9%
1985年	石油、天然ガスの伸びに押され減少傾向；27%	全エネルギー中最大シェアで増加傾向；38%	LNGやPG技術の進展によりマーケット拡大し増加傾向；20%	原子力の台頭、原子力と水力が殆ど；13%
2005年	中国や発展途上国を中心に依存度が高い；29%	一部LNGシフトにより減少傾向；35%	LNGやPGの世界市場への供給で増加傾向；23%	原子力と水力が殆どであるが、再エネが台頭；13% (再エネ1%)
2010年	中国や発展途上国を中心に依存度が高い；30%	微減だがほぼ横ばい；34%	数量は増加するもシェアほぼ横ばい；23%	再エネ増加傾向；13% (再エネ1.5%)

2015年	石油、天然ガスの伸びに押し入れ減少傾向；27%	微減だがほぼ横ばい；33%	クリーンエネルギーで数量・シェアともに増加；24%	再エネ増加；14%（再エネ2.5%）
2023年	減少傾向だが発展途上国を中心に依然依存度が高い；27%	依然全エネルギー中最大シェアだが減少傾向；32%	世界規模で消費され、数量は増加するもシェアほぼ横ばい；23%	再エネ増加により、原子力・水力を上回る；18%（再エネ7.5%）

（024 Energy Institute Statistical Review of World Energyより筆者作成）

この推移が示すように、化石燃料、中でも安価で効率的な石油は、人類の生活を根底から変え、現代社会のあらゆる側面を支える基盤を担ってきた。

#### 4. 化石燃料がもたらした「影」と反省

化石燃料は空前の繁栄をもたらしたが、その大量消費は、地球のエコシステムに大きな負荷をかけることとなった。人類の文明は、今日、化石燃料が生み出した「光」の代償としての「影」と向き合っている。

##### 4.1 地球温暖化という最大の課題

化石燃料を燃焼することで、地中に固定されていた炭素が、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）として大量に大気中に放出される。下表に各々の化石燃料の単位熱量あたり CO<sub>2</sub> 排出量の相対比較を示す。

表3. 化石燃料の単位熱量あたり CO<sub>2</sub> 排出量比較（相対値）

化石燃料	熱量当たりのCO <sub>2</sub> 排出量	CO <sub>2</sub> 排出量相対値
石炭（一般炭）	0.0247 tC/GJ	10.0（最も高い）
石油	0.0187 tC/GJ	7.5（中程度）
天然ガス（LNG）	0.0135 tC/GJ	5.5（最も低い）

（出典：環境省「燃料別の二酸化炭素排出量の例」）

近年になり、この CO<sub>2</sub> が温室効果ガス濃度を急激に上昇させ地球温暖化（気候変動）を引き起こしているという論争が、世界中で活発化している。この問題は、人類の生存基盤を揺るがす深刻なものであり、化石燃料の時代からの脱却が叫ばれる最大の理由となっている。

##### 4.2 資源の有限性と地政学的リスク

化石燃料は有限な資源であり、その資源の

偏在は、国際政治における紛争や緊張の種となってきた。特に石油は、国家の安全保障や経済の行方を左右する「戦略物資」となり、供給国と消費国の間に常に緊張をもたらしてきた。地球の歴史が生み出したエネルギーを、一部の地域が独占するという構造そのものが、持続可能な世界秩序の妨げとなってきた事実は否定できない。

#### 5. 第四次エネルギー革命の「欺瞞」と新たな「影」

化石燃料依存の時代からの脱却はどこかの段階では必須である。現在、活発化している地球温暖化（気候変動）論争を受け、世界中で環境エネルギーとも称される再生可能エネルギー（太陽光、風力、地熱）へ「第四次エネルギー革命」とも呼ばれる大幅なエネルギー転換が進んでいる。しかしながら、既存の再生可能エネルギー技術は、拙速な再エネ転換であり、その解決策として十分とはいえない。第四次エネルギー革命となり得る「高次元のエネルギーパラダイムシフト」を実現するための課題や、現状の再エネ転換の裏に潜む「新たな影」について、冷静な検証が必要である。

##### 5.1 LCA（Life Cycle Assessment；ライフサイクルアセスメント）で見る環境負荷の盲点

化石燃料の最大の欠点は、燃焼時に大量の CO<sub>2</sub> を排出することにある。しかし、太陽光パネルや風力発電機は、発電時こそ CO<sub>2</sub> を排出しないものの、ライフサイクル（Life Cycle）と呼ばれる、その製造、輸送、設置、そして最終的な廃棄に至るまでの全プロセスで、無視できない環境負荷を発生させている。

- 製造時の CO<sub>2</sub> 排出：シリコン型太陽光パネルの製造には、多大な電力と高温プロセスが必要であり、製造過程で排出される CO<sub>2</sub> は、パネルが回収できる CO<sub>2</sub> 量で

あるエネルギー ペイバックタイム

(Energy Payback Time) が長くなる要因となる。

- レアメタル・レアアースの依存: 高性能な蓄電池や風力発電機には、リチウム、コバルト、ネオジムなどのレアメタルやレアアースが不可欠である。これらの採掘・精錬は、しばしば深刻な環境破壊や、人権問題を引き起こしており、化石燃料の地政学的リスクを「資源サプライチェーンリスク」という新たな形で継承している。これらの資源もまた、埋蔵量に限りがある。
- 廃棄物処理の課題: 大量に設置された太陽光パネルや風車の寿命が到来した際の巨大な産業廃棄物イー・ウェイスト (e-waste) 処理は、リサイクル技術が未確立な現状では、有害物質の流出や、新たな環境負荷となる可能性が高い。

## 5.2 土地利用と生態系への不可逆な影響とエネルギー供給の不安定化

化石燃料は、CO<sub>2</sub> を排出するものの、太陽エネルギーや生物エネルギーの高度結合体である。その一方で、再生可能エネルギー、特に太陽光発電や風力発電は、化石燃料に比べてエネルギー密度が極めて低いという本質的な弱点を持つ。この低エネルギー密度を補うためには、大規模な設置面積が必要となる。

- 景観・緑地破壊: 森林や緑地を伐採し、広大な斜面や山地に太陽光パネルを敷き詰める行為は、生態系の破壊や自然環境破壊のリスク増大といった不可逆的な環境負荷を発生させている。これは、化石燃料採掘による地域環境破壊とは異なり、「環境に優しい」という看板の下で進行する「緑の破壊」とも呼べる現象である。事例としては、ラムサール条約により国際的に保護されている釧路湿原周辺地において現在進行中で係争が絶えないメガソーラー・プロジェクトが挙げられる。
- 自然災害の多発化と激甚化: 2021年に発生した熱海における土石流災害は、別荘地付近にあった不適切な盛り土が直接的な原因であるが、近隣のメガソーラープラント建造が建設時に盛り土へ負荷をかけ

たり、保水力を低下させたりした要因の一つと調査された。このようにメガソーラープラント建造が土砂災害や洪水等災害の多発化・激甚化リスクを増大させる誘因となっているケースが近年複数報告されている。

- エネルギー供給の不安定化: 欧州や中国の事例が示すように、間欠的な発電特性を持つ再エネを急速に大量導入することは、電力システムの安定性を著しく損ない、結果的に石炭火力のバックアップ運用を必要とさせたり、不安定な電力価格高騰を引き起こしたりするなど、経済的・社会的な弊害を生じさせている。

## 5.3 社会システムへの影響

再生可能エネルギーへの過度な偏重は、山岳地域や過疎地域、さらには高齢者世帯を中心にわが国の社会システムに大きな影響を及ぼす。具体的には以下のようなものが挙げられる。

- 社会システムへの弊害: 山岳部が占める割合の高いわが国においては、都市部を除くと電力供給網やバックアップ体制は必ずしも充実しているとは言えない。再エネは供給網が小さく、送電網の整備等インフラに非常に大きなコストを要する。これは、特に山岳部の過疎地域において顕著であり、地方都市においても抱える過疎高齢化という冷厳な現実において、輸送が比較的容易である灯油やLPG等の石油・ガス製品は依然として代替不可能な生活必需品であり、地域生活や地域防災の要となっている。
- 災害時対応: 災害時において、再エネは、断線やプラント故障により送電停止に至った際のバックアップはバッテリーのみと大変貧弱なものとなり、さらに送電網が固定されているため、供給の自由度が極めて低い。一方で、化石燃料は輸送の利便性から末端まで届ける事が可能で、2011年の東北大震災、2016年の熊本地震や2024年の能登地震といった大規模災害時にも石油・ガス製品は輸送の利便性から大いに活用されている。

- 「ラストワンマイルの生存保障」としての化石燃料：化石燃料市場の衰退と再エネへの過度な偏向、拙速な転換がもたらす社会的コストについては、上述の通りであり、地域や民間の自助努力に依存した現在の供給維持には限界がある。その結果として、エネルギー転換期特有の「取り残される地域・階層」が生じ、地域・階層の格差社会が助長されて社会不安が高まるリスクがある。したがって、化石燃料がその特徴とする、高効率やポータビリティは捨てがたいものであり、「ラストワンマイルの生存保障」として、再エネと対立するものではなく、併存させるべきものと言える。

## 6. 課題点（現状などの課題点について）

軽々に既存の再生可能エネルギーへの大幅転換を進めることは、化石燃料がもたらした「影」を、「新たな種類の影」へとすり替えるだけの「転換の罠」に陥る危険性がある。真に持続可能な未来への道は、化石燃料の利便性を享受してきた「第三次エネルギー革命」の反省から見出すべきである。

### 6.1 技術革新による資源効率の最大化

我々が目指すべきは、単純なエネルギー源の置き換えではなく、資源とエネルギー利用の徹底的な効率化であり、ローカルユースやポータビリティといった利便性や環境保全の追求である。

- 次世代技術への投資：シリコン型に依存せず、製造時のCO<sub>2</sub>排出量が少なく、設置面積当たりの発電効率が低いペロブスカイト太陽電池（PSC）、レアメタルフリーのナトリウムイオン電池、そして資源の枯渇リスクが低い地熱や波力といった、真に持続可能な次世代技術への戦略的な集中投資が不可欠である。
- クローズド・ループ・リサイクル：廃棄されるパネルや蓄電池を、環境負荷なく完全に回収・再利用するサーキュラーエコノミーの確立。資源の有限性を「循環性」に変える技術開発が、新しい「影」を生まないための生命線となる。  
一例として、PSCを従来のシリコン型太陽

電池や風力発電と比較にすると、以下のようである。

- 対シリコン型太陽電池比較：シリコンの数百分の1という極めて薄い膜で済み、原材料の使用量が圧倒的に少ない上、主原料がヨウ素でレアメタルの使用比率が極端に小さい。
- 対風力発電比較：鋼鉄やコンクリート、ネオジムなどのレアアースが不要なため、初期コスト及び環境負荷を圧倒的に低減できる。

さらに、同系の太陽電池という観点から、PSCとシリコン型太陽電池のLCAを比較すると、PSCは、エネルギー回収期間（EPBT）を25%程度まで短縮し、二酸化炭素排出量（CFP）を50%以下に低減できるとされている。ただし、現状ではPSCの寿命はシリコン型太陽電池と比較して短く、また微量であるが鉛が使用され、その管理とリサイクル体制が必要となるため、公平な比較は難しい。しかしながら、製造コストは圧倒的に低くなることは確かである。

### 6.2 「エネルギーの最小化」と社会システムの変革

上述した問題点や課題点を軽減し、社会システムに与えるインパクトを低減するためには、供給側での技術革新に加えて、最も重要なのは、需要側におけるエネルギーの最小化であると考えられる。具体的には、以下のような点が挙げられる。

- エネルギー効率の極限追求：省エネ技術を極限まで追求し、必要とされるエネルギーの総量（フットプリント）を削減すること。
- 分散型社会への移行：大規模集中型の化石燃料発電所や巨大な再エネ発電所から脱却し、地域分散型・自立型のマイクログリッド（小規模な電力網）を構築すること。これにより、大規模な送電ロスや、大規模な土地利用問題を回避し、社会的な安定性を高めることが可能となる。

## 7. おわりに：地球の記憶と未来の責任

化石燃料は、人類に巨大な「光」をもたらしたが、同時にCO<sub>2</sub>と「資源の有限性」という影

を残した。この影を払拭すべく推進される既存の再生可能エネルギーへの急速な転換は、その裏で「LCAによるCO<sub>2</sub>排出

「資源制約」「緑地破壊」という、新たな、そして厄介な影を生み出しつつある。

長年エネルギー開発やエネルギー産業に携わった者として、私は提言したい。人類が目指すべき未来は、既存の技術による拙速な「エネルギー源の置き換え」ではない。それは、化石燃料の恩恵を知る者として、その限界と反省を深く胸に刻みつつ、技術の深化と、エネルギー消費そのものの変革によって、環境負荷を真に最小化する「持続可能な社会システム」を構築することである。

真の「第四のエネルギー革命」とは、エネルギーを「何でつくるか」だけでなく、「いかに賢く、いかに効率良く少なく使うか」という哲学の変革である。地球の記憶（化石燃料）が教えてくれた効率と、未来の責任が求める持続可能性、その両方を両立させる道こそが、我々に残された唯一の道である。

## 注

- (1) Blue Media (伊藤忠エネクス メディア編集部)  
<https://service.itcenex.com/media/archive/s/what-is-coal/>
- (2) 石油技術協会プレゼンテーション「石油システムの地質要素と油・ガスの生成・移動・集積 (Magoon and Dow (1994) を改編)」  
chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.japt.org/files/topics/2366\_ext\_03\_3.pdf
- (3) 2024 Energy Institute Statistical Review of World Energy  
<https://www.energyinst.org/statistical-review>
- (4) 環境省「燃料別の二酸化炭素排出量の例」  
chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.env.go.jp/council/16pol-ear/y164-04/mat04.pdf
- (5) Science Advances 2020年「Life cycle energy use and environmental

implications of high-efficiency perovskite-silicon tandem solar cells

---

受理日 2026年1月13日

査読終了日 2026年3月15日

# 外部環境変化に伴う大手菓子メーカーの 海外事業（マーケティング）戦略の実態調査

*Survey of major confectionery manufacturers' marketing  
strategies in response to changes in the external  
environment*

豊橋技術科学大学 藤井 享

Toyohashi University of Technology Toru FUJII

戦略的協創イノベーション研究所 佐々木 慎吾

Strategic Collaborative Innovation Institute Shingo SASAKI

---

## Abstract

In recent years, the Japanese confectionery industry has seen total household expenditures on confectionery plateau due to the declining birthrate and population. Figure 1 shows that spending generally grew steadily until 2019, but has slumped significantly since 2020 due to the spread of COVID-19. This is likely due to the significant impact of the "new lifestyle" required to combat COVID-19, which significantly affected confectionery demand.

This study focuses on six major Japanese confectionery manufacturers: Calbee, Morinaga & Co., Ezaki Glico, Meiji Holdings, Kameda Seika, and Koikeya.

This study focuses on these six major Japanese confectionery manufacturers, conducting a literature review of their overseas operations based on their financial results briefing materials for the fiscal years ending March 2018 through March 2023. Based on these materials, we then compiled descriptions of their overseas operations in Excel. Using this information, we then conducted text mining to analyze the current state of these major confectionery manufacturers' overseas business strategies in light of the changing environment caused by the spread of COVID-19. Through this analysis, we will clarify the overseas business strategies of major confectionery manufacturers in response to changes in the external environment (the spread of COVID-19 infection).

Keywords : Japanese Confectionery Industry, Overseas Business Strategy, COVID-19

## 1. はじめに

近年、日系の菓子業界は、少子化と人口減の影響もあり、菓子類の総世帯支出総額は頭打ち状態にある。図 1 を見ると、2019 年まではおおむね順調に伸びているが、COVID-19 の拡大により、2020 年以降大きく低迷している。その理由は、COVID-19 対

策による「新しい生活様式」が求められたことで、菓子需要にも大きな影響があったと考えられる。

こうした状況の中で、菓子業界においては、菓ごもり需要の増加を受けた一方で、土産物や進物用の需要や、オフィス需要等の減少による影響を受けた。そのため、スーパー、ドラッグストアなどの量販店

図1. 菓子類の総世帯の年間家計支出金額の推移



(出所) 全日本菓子協会を参考に筆者作成<sup>(1)</sup>

や路面店での販売が好調だった反面、駅、空港、観光地、行楽地、百貨店、都市部のコンビニ等での販売が低調であった。他方、インバウンド需要は、2019年まで順調に伸びてきたが、2020年の訪日外国人数が、前年比 87.1%減の 412 万人となり、需要の大半が消失し、全体として生産数量、生産金額、小売金額が 1960 年以降、最大の下げ幅となった。

しかし 2021 年から、「ニューノーマルな生活様式」が定着し、土産物や進物用の需要やオフィス需要等も戻る状況となり、駅、空港、観光地、行楽地などでの販売が増加に転じている。また、インバウンド需要も、輸出においては、海外の社会経済の緩和等もあって、前年比 28.1%増の 353 億円と伸長し、2018 年の 305 億円を大幅に上回り過去最高となった。この背景には、日系大手菓子メーカーは、中長期的な縮小が見込まれる中、売り上げ増加のための施策として、EC (E コマース) 対応強化等による販路拡大や、海外事業展開を行い、海外市場に活路を見出しているためである<sup>(2)</sup>。

本研究では、外部環境変化(COVID-19 感染症拡大)に伴う大手菓子メーカーの海外事業 (マーケティング) 戦略の実態を分析し、政策的な提言を目的とする。

## 2. 本研究の目的と意義

本研究で対象とする日系大手菓子メーカーは、カルビー、森永製菓、江崎グリコ、明治 HD、亀田製菓、湖池屋の 6 社である。これらの企業の商品は、

全国的に有名で、長く愛され続けているロングセラー商品をいくつも発売している。また、どの企業も創業 65 年以上歴史があり、最も歴史のある企業は、森永製菓で創業 124 年である。

本研究では、これら日系大手菓子メーカー (6 社) を対象として、2018 年 3 月期~2023 年 3 月期の決算説明会資料をもとに、海外事業の実態を各社の HP や決算説明会資料に基づき文献調査を行った上で、海外事業に関する記載を Excel 集計する。そして得られた情報をもとに、テキストマイニング分析を行なうことで、COVID-19 感染症拡大の環境変化に伴う大手菓子メーカーの海外事業戦略の実態を考察する。この分析を通して、外部環境変化 (COVID-19 感染症拡大) に対応する大手菓子メーカーの海外事業 (マーケティング) 戦略のあり方を明確化させ、政策的な提言を行なうことを目的とする。

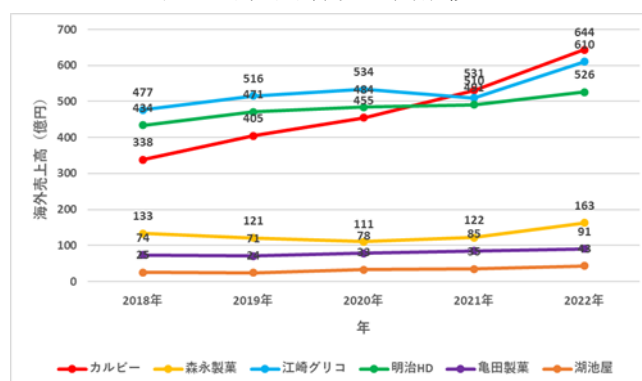
## 3. 文献調査

### 3.1 海外事業売上高推移

日系大手菓子メーカー (6 社) の 2018 年から 2022 年までの海外事業売上高の推移をまとめたものが図 2. である<sup>(3)(4)(5)(6)(7)(8)</sup>。

日系大手菓子メーカーは、全体的に売上高を年々伸ばしており、なかでもカルビーの勢いには目を見張るものがある。2018 年の海外売上高は 338 億円であったのに対し、2022 年の海外売上高は、644 億円を記録し、4 年間で約 2 倍もの成長を遂げている。日系大手菓子メーカーの中でも、カルビー、江崎グ

図 2. 海外事業売上高推移



(出所) 各社 HP、決算資料を参考に筆者作成

リコ、明治 HD の 3 社は、森永製菓、亀田製菓、湖池屋の売上高を大きく引き離している。しかし、いずれも順調に売上高を伸ばしているため、今後も大きく成長していくと考えられる。

### 3.2 海外事業（マーケティング）戦略

外部環境変化（COVID-19 感染症拡大）に伴う日系大手菓子メーカー（6 社）の経営計画について、各社の HP や決算説明会資料に基づき文献調査を行う<sup>(3)(4)(5)(6)(7)(8)</sup>。

#### (1) カルビー

COVID-19 感染症拡大前の 2020 年 3 月期時点の海外事業戦略では、北米・中華圏・英国・インドネシアを海外重点 4 地域と定め、ターゲット市場・顧客の獲得を確実なものとし、その地域の顧客にあったブランド戦略、SCM 戦略を立てている。COVID-19 感染症拡大後の 2022 年 3 月期も同様に海外重点 4 地域を主に、売上拡大を目指しており、商品のローカライズと現地に合わせたマーケティング戦略が立案されており、特に 2020 年と比べ、北米における販売先拡大、PB（Private Brand）、OEM（Original Equipment Manufacturing）事業の拡大、中華圏におけるフルグラ「糖質オフ」の定番化、英国でのポテトチップスの配荷エリア拡大、インドネシアにおける新規顧客の拡大など、より海外事業の取り組みが数多く追加されている。

#### (2) 森永製菓

COVID-19 感染症拡大前の 2019 年 3 月期時点での米国ハイチュウ（HI-CHEW）戦略では、売上拡大・生産能力の増強・収益性の改善の 3 つに大別される。COVID-19 感染症拡大後の 2022 年 3 月期には、既存の事業のさらなる拡大策として、グローバル供給体制の整備や生産会社との連携、物流システムの再構築等を進めている。また、2022 年 2 月より森永製菓運営の EC サイトで新ブランド Rchargel（チャージェル）の販売を開始しており、「ハイチュウ（HI-CHEW）」に次ぐ第 2 の柱として全米拡大を目指している。

#### (3) 江崎グリコ

COVID-19 感染症拡大前の 2019 年 3 月期時点での通期業績計画では、ASEAN 市場と中国（上海グリコ）である。ここでの主な戦略は、管理体制の変更、ガバナンスの強化である。COVID-19 感染症拡大後の 2021 年 12 月期の通期業績計画では、ASEAN 市場と中国（上海グリコ）の他に、北米が加わった。

中国では、EC サイトの強化とオフライン事業の継続で、新たに健康付加価値市場への展開も計画している。ASEAN では、タイ・インドネシアでのローカライズ、インドネシア新工場稼働に伴い供給キャパシティへの大幅拡大をあげている。北米では、新たな小売チェーンや、地域への積極的な配荷の拡大をあげている。

#### (4) 明治 HD

COVID-19 感染症拡大前の 2020 年 3 月期時点の海外事業戦略では、中国市場での EC の強化、プロテインの新規展開を掲げ、東南アジア市場では、菓子の輸出拡大、栄養食品の展開、北米市場での販路拡大をあげている。明治 HD の特徴は、商品が少ないカテゴリーに縛られることなく、菓子から栄養食品まで幅広く展開している。

これに対し COVID-19 感染症拡大後の 2022 年には、中国市場を最大のマーケットと位置づけ、既存商品の商品力強化や、プロバイオティクスの拡大により、ロイヤルティの向上を主な事業戦略としている。中国市場でのローカライズ等に力を入れている 2020 年 3 月時点と比較すると、日本国内の事業で生み出したキャッシュ（現金）を原資に、中国へ投資を続けている。

その主な内容は、2023 年初頭に、天津に牛乳・ヨーグルト工場を完成させ、これまで商品ごとに縦割りだった販売や管理の機能を明治チャイナ（中国統括会社）に統合し、現地の権限を強め、スピード感を持ってマネジメントできる体制を整えている。

#### (5) 亀田製菓

米菓首位の亀田製菓も海外進出を進めており、北米をはじめ、中国、タイ、ベトナム、カンボジア、

インドで展開をしている。同社の特徴は、地域ごとに展開商品やパッケージを変えるなどローカライズに力を入れており、EC チャネルでの取引拡大を目指している。

COVID-19 感染症拡大後の 2022 年 3 月期時点の海外事業戦略「Changing gears2023」では、海外事業セグメントの黒字化と、世界的な米菓需要の取り込みを目標としている。具体的には、商品の包装形態多様化による新規チャネル開拓、新製品ラインナップの拡充、ヘルシースナック化、国際取引の拡大、欧州展開、タイ、ベトナム等における現地向け販売強化等である。

COVID-19 感染症拡大前の 2018 年度と COVID-19 感染症拡大後の 2023 年を比較すると、北米のみならず、欧州、アジア圏にも販路を拡大し、各国の顧客のニーズに応えたブランド展開や、国際取引の拡大を目指している。同社の目標では、2030 年には、海外事業で総売上高を 50 億円とするなど、今後も積極的な展開が予想される。

## (6)湖池屋

COVID-19 感染症拡大前の 2020 年 6 月期時点では、台湾・ベトナム・タイを海外事業の主要なマーケットに位置付けている。台湾事業では、ポテトチップスを軸として、新商品展開により収益拡大を計画している。ベトナム事業では、コストの削減を、さらに、タイ事業では、営業・販促活動を本格化することを計画している。

COVID-19 感染症拡大後の 2022 年 3 月期では、海外事業の主要な拠点は、上記 3 力国と変わらないが、ベトナム事業において、輸出先がタイに加え、日本、欧州、北米等に向けられており、売上拡大に伴う 2 ラインでの生産体制整備が行われている。また、タイ事業では、地方の有力小売業に対する商品展開等、その地域での製販体制を強化している。さらに、「カラムーチョ」や「じゃがいも心地」などのブランドをグローバルブランドとして育成するとともに、各国間で連携を強化しながら、海外事業全体としての売上拡大と利益改善を目指している。

## 4. 本調査

日系大手菓子メーカーの海外事業（マーケティング）戦略の動向を分析するために、テキストマイニング分析を KH-Coder で行った。

本調査では、各社の決算説明資料から、海外事業に関する記載項目・内容をすべて抽出し、KH-Coder に適した形に Excel にまとめ、データクレンジングを行い、共起ネットワーク分析（テキストデータ内で、一緒に使われる単語（共起語）同士の関連性を、線で結ばれたネットワーク図として視覚化するテキストマイニング手法）及び、対応分析（結果のクロス集計表（分割表）において、行と列の項目間の関連性を 2 次元の散布図（マッピング）上に視覚化する多変量解析手法）を行った。

## 5. 分析結果

### 5.1 抽出語-共起ネットワーク-海外事業

処理設定は、抽出語-共起ネットワーク-語-語 [60 語] で行った結果が図 3 である。主に右上のグループでは上海に関わる単語がよく出る結果となった。右下のグループでは海外事業に関わる単語がよく出る結果となった。左上のグループでは北米に関わる単語がよく出る結果となった。

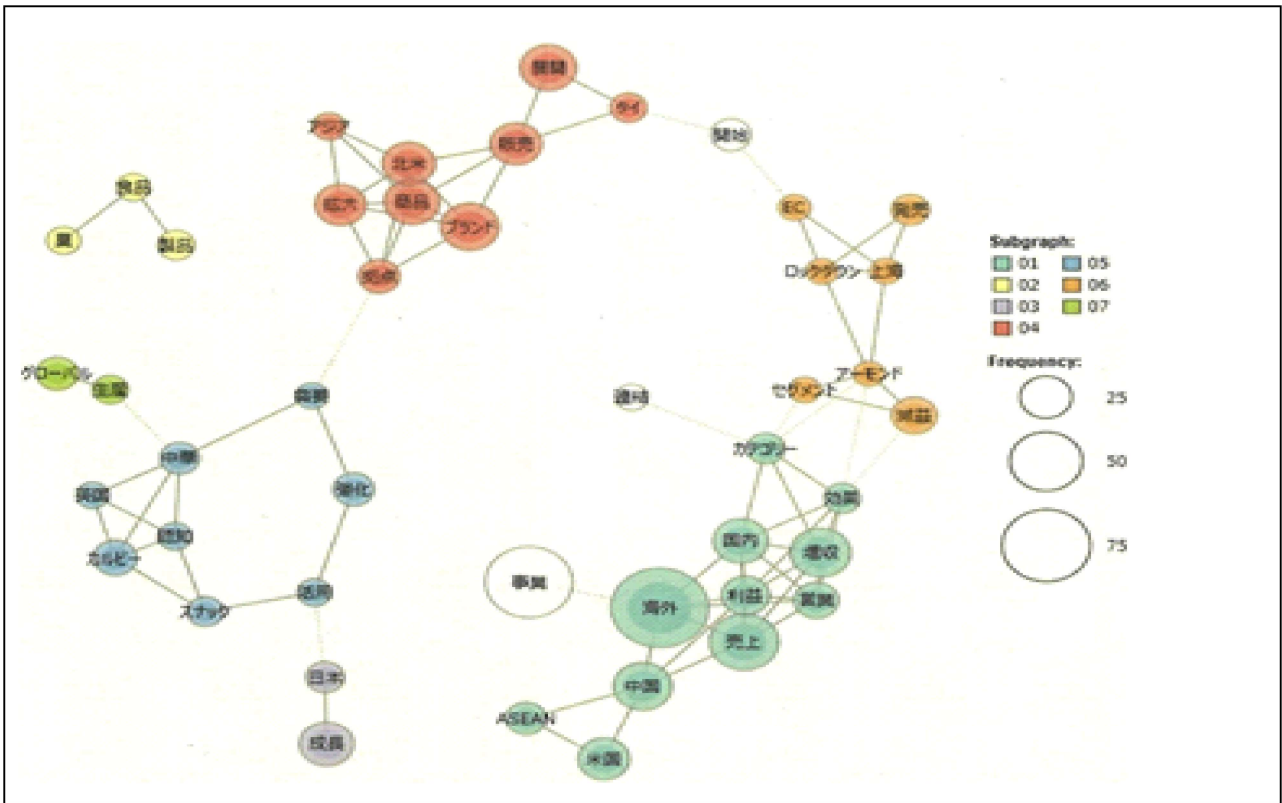
### 5.2 抽出語-共起ネットワーク-北米

処理設定は、抽出語-共起ネットワーク-語-語 [73 語] で行った結果が、図 4 である。主に右上のグループでは、ポテトチップスに関わる単語がよく出る結果となった。左のグループでは、ブランドに関わる単語がよく出る結果となった。

### 5.3 抽出語-共起ネットワーク-中華圏

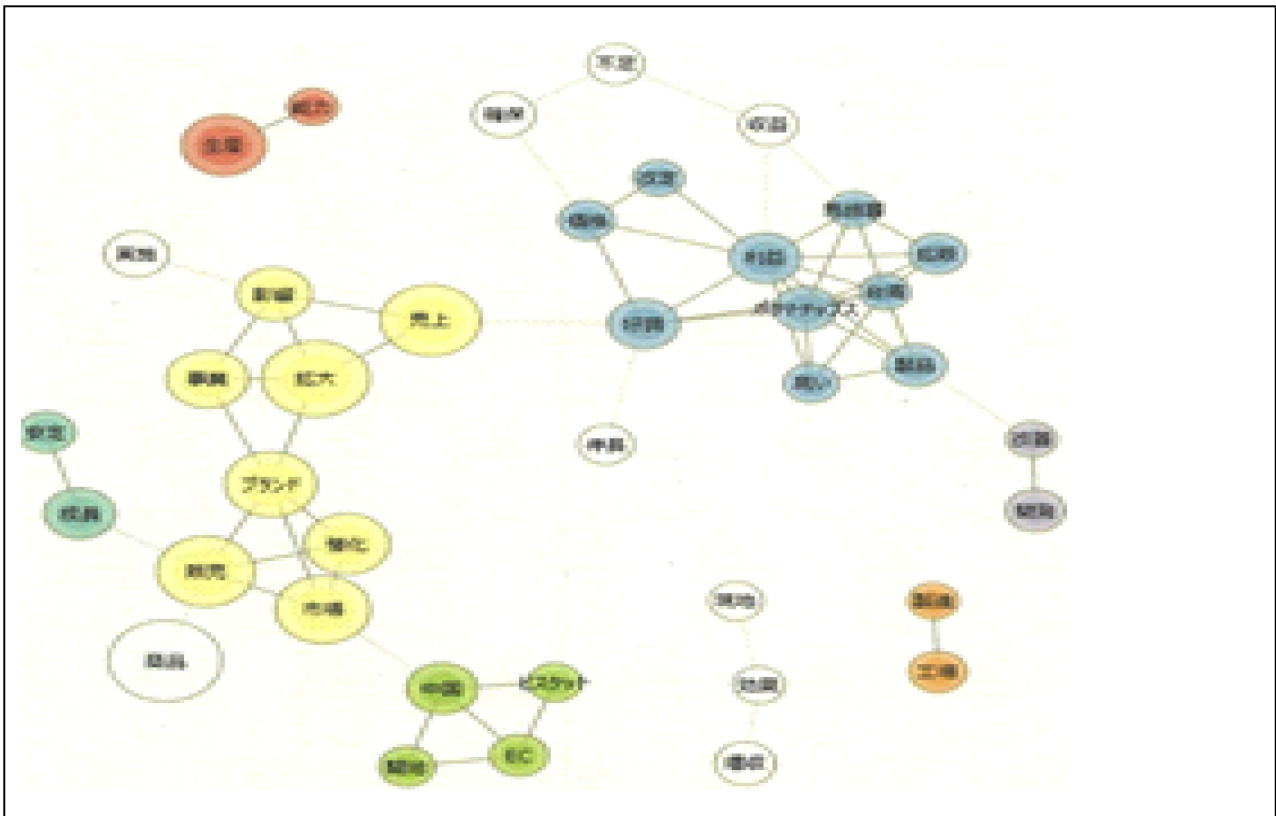
処理設定は、抽出語-共起ネットワーク-語-語 [60 語] で行った結果が図 5 である。主に右上のグループでは、ブランドに関わる単語がよく出る結果となった。右下のグループでは、中国に関わる単語がよく出る結果となった。左上のグループでは、ポテトチップスに関わる単語がよく出る結果となった。

図3. 抽出語-共起ネットワーク-海外事業



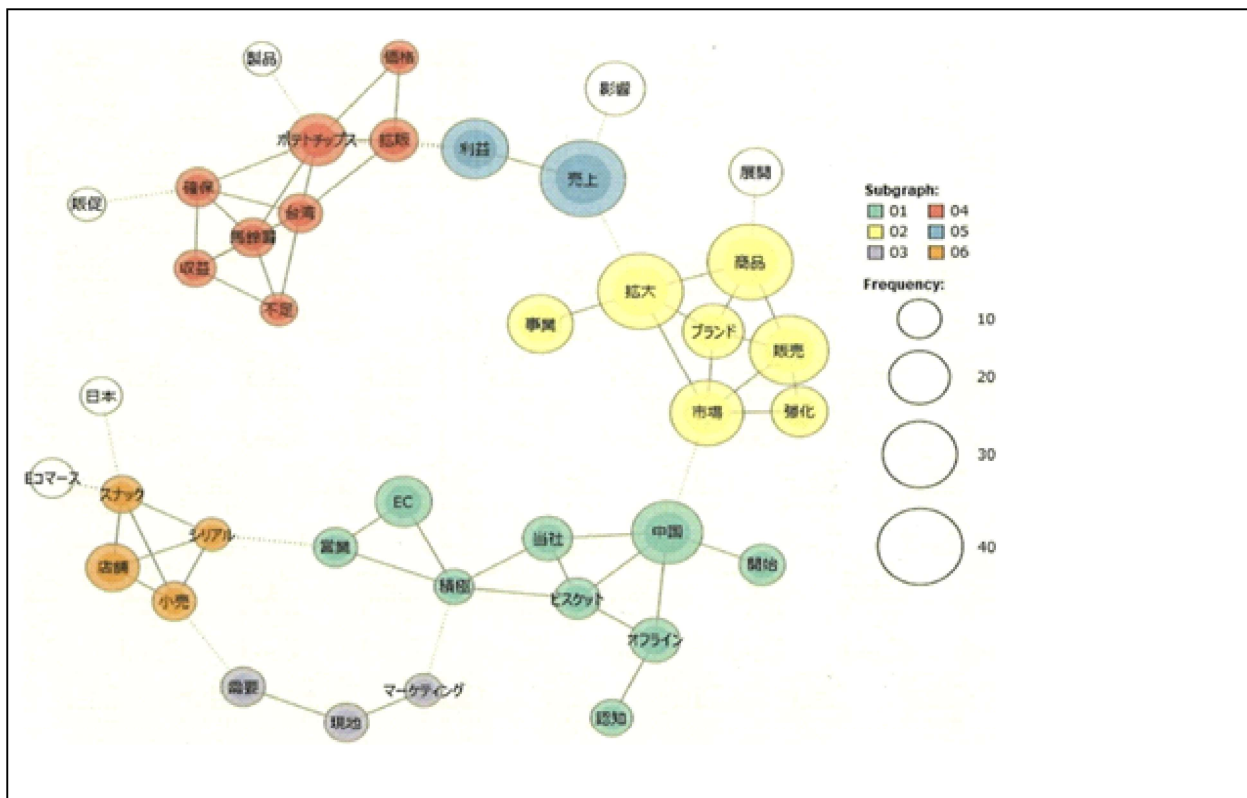
(出所) 筆者作成

図4 抽出語-共起ネットワーク-北米



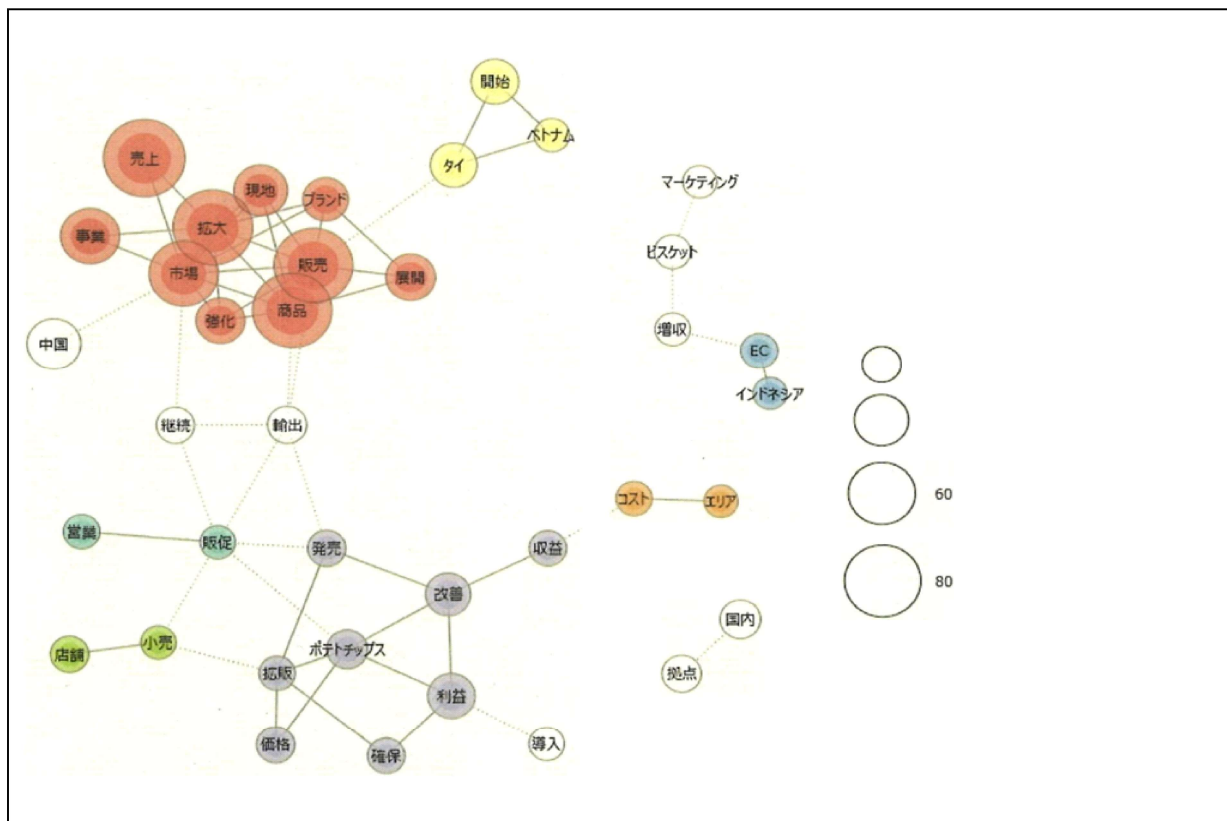
(出所) 筆者作成

図5 抽出語-共起ネットワーク-中華圏



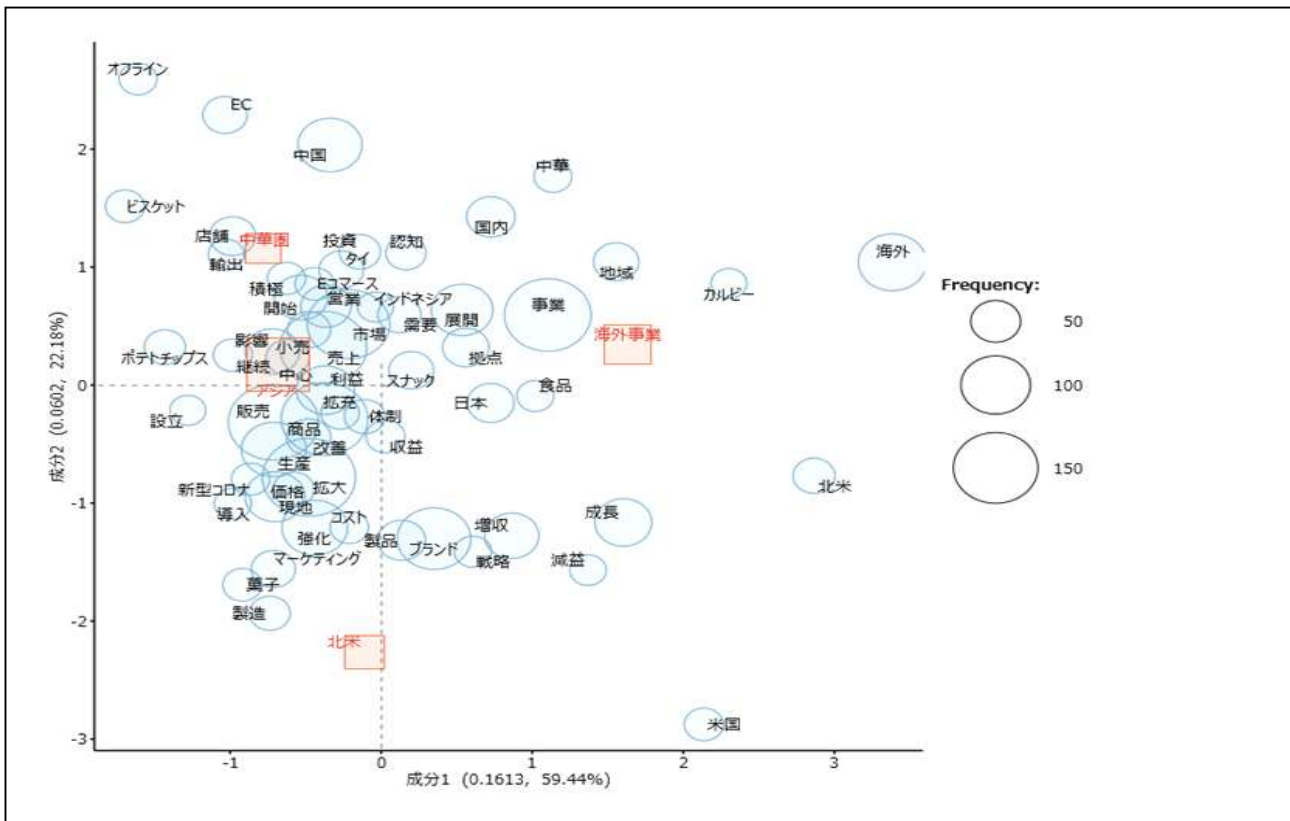
(出所) 筆者作成

図6 抽出語-共起ネットワーク-アジア



(出所) 筆者作成

図7 抽出語-対応分析



(出所) 筆者作成

#### 5.4 抽出語-共起ネットワーク-アジア

処理設定は、抽出語-共起ネットワーク-語-語 [60語]で行った結果が図6である。主に左上のグループでは、拡大に関わる単語がよく出る結果となった。左下のグループでは、海・ポテトチップスに関わる単語がよく出る結果となった。

#### 5.5 抽出語-対応分析

処理設定は、抽出語-対応分析-外部変数 [60語]、差異が顕著な語を分析に使用し、上位 25 語にしてバブルプロット (散布図の X 軸・Y 軸に、円 (バブル) の大きさという「3 目目の数値要素」を加えたグラフ)で行った。図7にあるように、縦軸の上側は、主に中華圏の海外事業で、オフラインや EC、輸出、投資、積極開始といった通信販売に関連する語が分布している。中央は、主にアジアの海外事業が分布しており、継続、売上、利益、中心、ポテトチップス、スナックといった売上げの大きな柱に関連する語が分布している。中央右側は、主に各社

全体で見た時の海外事業が分布しており、地域、カルビー、国内、拠点等の場所に関連する語が分布している。下側は、北米の海外事業で、強化、マーケティング、ブランド、戦略、菓子、製品、コスト等の売れる仕組みと、商品の価値に関連する語が分布している。

#### 6. 考察

海外事業の共起ネットワークでは、大きく分けて、それぞれ海外、北米、上海に関連する語の3つのグループに分けられた。

海外のグループでは、売上、利益、増収、中国等の語が分布しており、海外での事業が飛躍し売上げと利益を伸ばしていることが推測できる。

北米のグループでは、商品、販売、拡大、展開、ブランド等の語が分布しており、いま現在ある商品のブランド認知度を向上させることや、拠点を増やし販路を拡大させるという方向であることが推測できる。

上海のグループでは、新型コロナウイルスによるロックダウンの影響で減益しているが、販売方法の見直しや、2019年1月に制定された電商法の影響でECが伸び、売り上げに大きく影響していることが推測できる。

北米の共起ネットワークでは、大きく分けて、それぞれ利益、ブランドに関連する語の2つのグループに分けられた。利益のグループでは、ポテトチップス、好調、拡販、価格改定等の語が分布しており、ポテトチップスが非常に好調で利益を上げており、かつ製品のラインナップや、製造拠点、販路を見直し、拡大していくことが推測できる。

しかし、原材料の高騰による商品価格の改定もやむを得ない状況であることが分かる。

ブランドのグループでは、事業、拡大、強化、販売、市場等の語が分布しており、事業を拡大させたことや、ブランドの認知度の向上施策に伴う販売方法の強化が、売上に良い影響を与えていると推測できる。

中華圏の共起ネットワークでは、大きく分けて、それぞれポテトチップス、ブランド、ECに関連する語の3つのグループに分けられた。

ポテトチップスのグループでは、拡販、台湾、馬鈴薯等の語が分布しており、ポテトチップスの近くに、利益と売上があることから、中華圏でもその地域の嗜好に合わせたローカライズ商品が非常に好調であることと推測できる。

しかし、馬鈴薯が不足しており、収益の確保が課題であることも分かる。

ブランドのグループでは、拡大、販売、商品、市場等の語が分布しており、北米同様にブランド認知度の向上のための施策や、特定の市場での販売方法の強化が売り上げに大きく影響していることが分かる。

アジアの共起ネットワークでは、拡大、売上、販売、商品、市場に関連する語が分布しており、アジア市場での販売、事業、商品を強化し、ローカライズを進めることで、売り上げを伸ばす方向性であることが分かる。

アジア全体で分析すると、共通するのは、何かの

規模を大きくする、広げることや、強化することであることが分かる。

対応分析では、大きく分けて中華圏、アジア、北米、海外事業の4つのグループに分けられる。

海外事業は、中華圏、アジア、北米の3つを含めた全体での分析という意味である。

それぞれのグループの位置づけから、海外事業はアジアが最も関係が深く、マーケットとして最大規模であることが分かる。

その中でも中華圏での展開が非常に積極的であることが分布から推測でき、海外事業では、売上や利益は、アジア、中華圏が大多数を占めていると推測できる。

アジアのグループでは、中心、継続、売上、利益、拡充、販売、ポテトチップス等の語が分布しており、アジア展開による売上が伸びており、勢いのある現状から今後も継続して資源を投入し飛躍させる狙いがあると推測できる。

中華圏のグループでは、位置的にアジアに非常に近く、アジアの中でマーケットとして最有力であることが推測できる。付近には店舗、輸出、EC、積極、開始、投資等の語が分布しており、中華圏に積極的に店舗の展開、輸出、越境ECを行っていることが推測でき、合わせて積極的に投資を行ない、ブランド地位を確立する方向性であることと推測できる。

北米は、かなり下のほうに位置しており、アジアに比べ、北米への進出はまだまであることが推測できるが、北米付近に菓子、製造、マーケティング、強化、製品、ブランド等の語が分布していることから、次第に事業の規模が拡大しており、マーケティングや、ブランディング、製品等を強化し、今後大きなマーケットとする方向性であることが推測できる。

## 7. 結論

本研究では、テキストマイニング分析を実施し、日系大手菓子メーカーの海外事業（マーケティング）戦略の実態を分析した。その結果、アジアが主なマーケットであり、その中でも中華圏での伸びは著しいことがわかった。

また、中華圏においては、店舗、輸出、E コマース、積極、開始、投資等の語が分布しており、積極的に店舗の展開、輸出、越境 EC を行っていることが推測でき、本研究で対象とした日系大手菓子メーカーは、カルビー、森永製菓、江崎グリコ、明治HD、亀田製菓、湖池屋の6社において、外部環境変化(COVID-19 感染症拡大)に伴う新たな海外事業戦略(新市場)を開拓する傾向が確認できた。一方で、北米においてもアジア程ではないが売上の大きな柱であり、今後マーケティングを強化していく地域であることがわかった。

## 8. おわりに

本研究では、外部環境変化(COVID-19 感染症拡大)に伴う大手菓子メーカー(カルビー、森永製菓、江崎グリコ、明治HD、亀田製菓、湖池屋の6社)の海外事業(マーケティング)戦略の実態を分析した。

これらの企業は、全て創業65年以上の歴史と伝統を有する大手の老舗企業であり、開発された菓子は、日本の伝統や文化に基づく独特な製品(プロダクト)である。今後100年の発展に向けて、海外マーケットを新たな市場と捉え、日本型ブランド戦略の構築による海外事業戦略の推進が重要な課題であるといえる。

## 注

- (1) 全日本菓子協会(ANKA)  
《<https://anka-kashi.com/>》(2022年4月閲覧)
- (2) 業界動向サーチ  
《<https://gyokai-search.com/4-kashi-uriage.html>》(2022年5月閲覧)
- (3) カルビー株式会社 ホームページ  
《<https://www.calbee.co.jp/>》(2022年5月閲覧)
- (4) 森永製菓株式会社 ホームページ  
《<https://www.morinaga.co.jp/>》(2022年9月)
- (5) 江崎グリコ株式会社 ホームページ  
《<https://www.glico.com/jp/company/ir/>》(2022年6月閲覧)
- (6) 明治ホールディングス株式会社 ホームページ  
《<https://www.meiji.com/>》(2022年6月閲覧)
- (7) 株式会社湖池屋 ホームページ  
《<https://koikeya.co.jp/>》(2022年9月閲覧)
- (8) 亀田製菓株式会社 ホームページ  
《<https://www.kamedaseika.co.jp/>》(2022年9月閲覧)

---

受理日 2026年1月13日

査読終了日 2026年3月15日

# 農業経営教育における経営シミュレーション ゲーム開発と有効性の検証

*Development of a Management Simulation Game for  
Agricultural Management  
Education and an Evaluation of Its Effectiveness*

中央大学 斎藤正武

Chuo University Masatake SAITO

中央大学 郭 天宝

Chuo University Tianbao GUO

豊橋技術科学大学 藤井 享

Toyohashi University of Technology Toru FUJII

---

## Abstract:

Agriculture in Japan is an important infrastructure industry, but it is facing increasingly serious challenges, including a declining and aging agricultural workforce, a labor shortage, and a decrease in the number of agricultural management entities. Furthermore, the external environment surrounding agricultural management is becoming increasingly uncertain. Decision-making in agricultural management is largely processed as tacit knowledge based on years of experience and intuition, making it difficult for beginners to master in a short period of time. This creates a growing need to develop "decision-making abilities" based on numerical information. Furthermore, from an educational perspective, agricultural education currently tends to place emphasis on technical aspects such as cultivation techniques, and there are insufficient opportunities for experiential learning about management decision-making.

In this study, we developed a practical and versatile agricultural management simulation game using Microsoft Excel and VBA, which reduces the operational burden in educational settings while retaining the learning benefits of existing analog-based agricultural management card games that allow experiential learning about agricultural management.

The purpose of this paper is to propose practical and versatile educational materials that support the development of decision-making skills in agricultural management education and to empirically verify their effectiveness.

Keywords : Agricultural Management Education    A Simulation Game-Based Teaching Material  
Japanese agriculture

## 1. はじめに

日本の農業は重要な基盤産業であるが、農業就業

人口の減少や高齢化, 担い手不足, 農業経営体数の減少といった課題が深刻化している. さらに昨今の

農業経営を取り巻く外部環境の不確実性も高まっている。農業経営における意思決定は長年の経験や勘に基づく暗黙知として処理される側面が大きく、初心者が短期間で習得することは困難であるため、数値情報に基づく「意思決定能力」を育成する必要性が高まっている。また、教育の観点から見ると、栽培技術など技術面に重点が置かれる傾向が強く、経営意思決定を体験的に学習する機会は十分とは言い難い農業教育の現状がある。

本研究（シミュレーションゲーム開発と有効性の検証）では、これらを鑑みて、農業経営を体験的に学習できる既存のアナログ型農業経営カードゲーム教材の学習効果を継承しつつ、Microsoft Excel 及び、VBA を用いて、教育現場における運用負担を軽減した実践的かつ汎用性の高い農業経営シミュレーションゲームを開発する。本ゲームの概要は、プレイヤー用 Excel と管理者用 Excel から構成され、プレイヤーはゲームで設定した意思決定 3 回にわたり「農産物」「出荷先」「設備・投入財」「スタッフ」の 4 項目について意思決定を行う。収支計算、進行管理、結果集計および順位の可視化は Excel 上で自動処理される。また、意思決定に必要な詳細情報については紙媒体カードを併用するハイブリッド型運用を採用する。続いて、本ゲームの有効性の検証では、大学 3、4 年生を対象にプレイ実験およびアンケート調査を実施する。

本研究の狙いは、実践的かつ汎用性の高い教育教材を提案するとともに、その有効性を実証的に検証することで、農業経営教育における意思決定能力の育成を支援することにある。

## 2. 本研究の背景

### 2.1 農業教育の現状と課題

日本における農業教育は、大学教育、農業大学校・専門学校、農業高校、新規就農者向け研修制度といった複数の教育機関・制度によって多層的に構成されている。これらは、農業経営に関わる人材に対して、理論的知識から実践的技能まで幅広い内容を提供しているが、各段階に教育内容や重視される

能力に特徴と限界が存在している。

大学教育においては、農学部や経済学部等を中心に、農業経済学、農業経営学、農村経済学などの講義を通じて、農業政策、市場分析、経営理論といった知識が体系的に提供されている。農学部をもつ大学においてはアグリビジネスの関連科目が設置され、農産物の流通や企業経営の視点から農業を扱う教育も行われている。このように、大学教育は統計分析や経営学的フレームワークの習得を通じて農業経営を客観的に捉える視点を養う点に強みを有する一方で、農場での経営実習やインターンシップなどを積極的に取り入れる大学は限定的であり、多くのカリキュラムは依然として座学中心である。その結果、実際の農場経営や現場での意思決定過程を体験的に学ぶ機会が十分とはいえず、「理論としての経営」にとどまりがちであるという課題が指摘される。

これに対して、都道府県が設置する農業大学校や農業系専門学校は、将来の農業後継者や新規就農希望者を主な対象とし、より実務志向の教育を特徴としている。栽培技術に加え、農業簿記、経営管理、マーケティングなどの科目が配置されており、実習圃場での栽培・収穫、直売所での販売、模擬経営、農業法人でのインターンシップ等を通じて、生産から販売までの一連の流れを実践的に学ぶことができる。

農業高校においては、実習農場での栽培・畜産実習に加え、課題研究や総合実習の一環として、生徒自身が生産した農産物の加工・販売や商品開発に取り組む事例が増加している。これにより、原価計算、価格設定、販売戦略の立案といった経営・マーケティングの初歩を体験的に学ぶことが可能となっている。しかしながら、農業高校卒業後に直ちに就農する生徒は相対的に少数であり、多くは進学や一般企業への就職を選択している。そのため、農業高校は「農業者育成機関」としての役割に加え、「農業を通じて汎用的能力を育成する機関」としての性格を強めており、農業経営者として必要な意思決定能力を体系的かつ継続的に育成する仕組みは必ずしも十分に整っていない。

学校教育以外の領域では、農業次世代人材投資事業や、都道府県・JA等が実施する就農研修制度が、新規就農者に対する重要な学習機会となっている。これらの制度では、一定期間、先進的な農家、農業法人、農業大学校等での研修を通じて、実際の営農技術や経営ノウハウを習得することが想定されている。とりわけ、社会人や非農家出身者が農業分野へ参入する際の入口として重要な役割を果たしているが、研修内容の質や経営教育の充実度には地域や受入機関によるばらつきが大きいとされる。技術指導に比べて、経営計画の策定、財務管理、マーケティングといった意思決定能力の育成が十分でない事例も指摘されており、また、研修修了後に就農に至らないケースも一定数存在することから、研修段階でのミスマッチ防止や就農後の定着支援の強化が求められている。

次に、農業経営を行う上で経営者に求められる意思決定能力については、以下の通りである。

第1に、経営戦略の策定能力と経営管理能力が挙げられる。農業経営者は、市場価格や需要動向、政策変更、気候条件など不確実な外部環境を踏まえつつ、どの作物にどの程度の資源を配分するか、どのような販売チャネルを重視するか、設備投資や規模拡大を行うか否かといった中長期的な意思決定を行う必要がある。そのためには、自らの経営の強み・弱みを把握し、収益性やリスクを数値的に評価しながら事業計画を設計する能力が求められる。

第2に、マーケティングおよび販路戦略に関する意思決定能力が重要である。従来のように「作ったものを出荷する」だけでなく、ターゲットとする顧客層や販売先（市場、直売所、量販店、外食産業、輸出など）を選択し、それに適合する品揃えや品質、ブランド戦略、価格設定を行う必要がある。近年では、第6次産業化や地域ブランド化、オンライン販売など選択肢が多様化しており、それぞれの選択肢の投資回収可能性やリスクを見極めるマーケティング上の意思決定能力が農業経営者にも求められている。

第3に、財務・会計情報に基づく意思決定能力で

ある。農業経営も一つの事業体であり、収支管理や資金繰り、借入や補助金活用の可否判断といった財務的意思決定が不可欠である。具体的には、作目別の収支を把握したうえで、どの作目に重点投資すべきか、どのコストを削減すべきかといった選択を行う能力が求められる。

第4に、労務管理・組織マネジメントに関する意思決定能力が挙げられる。規模拡大や法人化が進む中で、雇用労働力や家族従事者、外国人技能実習生など多様な人材をどのように配置し、どの業務を誰に担当させるかといった組織設計上の意思決定が重要度を増している。作業計画の立案、労働時間の管理、人材育成や評価の方針など、人に関わる意思決定は、経営の継続性や職場の定着にも直結する。

第5に、ICT・スマート農業技術の導入に関する意思決定能力である。センシング技術やドローン、ロボット、営農管理システムなど新技術は多岐にわたるが、その導入には一定の初期投資が伴う。どの技術をどの範囲で採用すべきか、自経営の規模や作目、労働力構成に照らして費用対効果を評価し、段階的導入のシナリオを描くことが必要である。

第6に、これらを支える基盤として、起業家的マインドセットが挙げられる。既存の経営スタイルに固執するのではなく、新技術、新作目、新たな販売方法や連携の可能性を探索し、自らリスクとリターンを比較考慮しながら新たな取り組みに踏み出す姿勢が必要である。農業経営者には、日々変化する経営環境の中で、複数の選択肢を比較し、限られた経営資源をどのように組み合わせるかを判断する総合的な意思決定能力が求められていると言える。

## 2.2 今後の農業経営教育に求められる方向性

以上を踏まえると、日本の農業経営教育は、各教育段階において一定の取り組みが進められているものの、農業経営に求められる高度な意思決定能力を十分に養うには、なお改善の余地が大きいと言える。

今後は、① 実際の農業経営の意思決定場面を模擬・再現する実践的な教育（模擬経営、ケーススタディ、シミュレーション、インターンシップ等）の

一層の拡充, ② 教員・指導者自身の経営知識・スマート農業技術に関する継続的アップデート, ③ 産学官連携によるカリキュラム設計と最新教材の共有化, ④ 卒業後・研修修了後のキャリアパスや受け皿の整備を通じて, 学んだ意思決定能力を実社会で発揮できる環境づくりが重要となる。

すなわち, 農業経営教育は, 単に「農業に関する知識や技術を教えること」にとどまらず, 「不確実な環境のもとで, 自ら情報を収集・分析し, 複数の選択肢を比較検討したうえで合理的な意思決定を行う力」を育成することへと重心を移していく必要がある。そのような教育改革が進展することで, 将来の日本農業を支える新たな経営主体の育成につながると考えられる。

### 3. 先行研究

河野洋一(2022)<sup>(1)</sup>は, 北海道十勝地域をモデルとし, 統計データ及び, 農業従事者への聞き取り調査を基に, 農業経営を疑似体験できるボードゲームを開発している。後継者不足や新規就農者の定着率低下といった社会的課題を背景に, 教育ツールとして農業経営ゲームの可能性に着目している点に特徴がある。具体的には, ゲームの中に, 作付構成, 気候変動, 市場価格の変動といった要素を取り入れ, 経営者の立場で意思決定を行う設計となっている。評価には, 学生および新規就農希望者を対象としたブレイン実験とアンケート調査を用い, 「経営判断の難しさを実感できた」「農業経営を具体的に想像できた」といった肯定的評価が得られたとしており, 天候リスクや資金管理に対する理解の向上が確認された点で評価できる。しかし, 本ゲームは紙媒体であるため, 収支計算や集計を手作業で行う必要があり, 運用負担が大きいことが課題として挙げられている。これらの点は, 本研究が目指すデジタル農業経営シミュレーションの必要性を示す一因となっている。

筒井 和美, 平野 愛佳, 亀井 珠桜(2024)<sup>(2)</sup>は, 「農産物の栽培に関する知識習得をめざしたカードゲーム教材の開発」を行なっている。本研究では, 教員養成課程の大学生を対象に, 農産物の育成過程

をゲーム形式で学習可能なカードゲーム教材を開発している。55名の学生を対象に, 事前・事後アンケートを用いた検証を行い, 教材は神経衰弱型の構成で, 病害虫や益虫, 環境配慮策などの対応関係を体験的に学習できる設計となっている。対象農産物には, 縮緬かぼちゃを用い, 地域農業を題材とした構成である。ゲームは短時間で実施可能であり, 対比表を用いた振り返り学習も取り入れられている。また, 検証の結果, 病害虫対策, 益虫の役割, コンパニオンプランツに関する理解度が有意に向上し, 78%の学生が「授業で使用したい」と回答したことから, 教材としての実用性が示されている。

一方, 本研究は知識習得を主目的としており, 経営判断や資金管理といった経営的要素は扱っていない。この点は, 農業経営を総合的に扱う教材開発における課題である。

松木崇晃, 林直樹, 溝口勝(2016)<sup>(3)</sup>は, 全国の公立小学校の約8割で実施されている農業体験学習が, 児童の農業観に与える影響を明らかにするとともに, 食料自給率への関心を高めることを目的としたゲーミングシミュレーション教材を開発している。この研究では, 東京都武蔵村山市の公立小学校9校の第5学年児童を対象に, 農業体験学習前後および教材実施前後にアンケート調査を行い, 意識変化を分析している。その結果, 農業体験学習によって農業従事者の減少や農家の高齢化に対する関心は高まった一方で, 職業としての農業に対する否定的イメージが増加する傾向が確認された。一方, 開発されたカードゲーム教材を用いた授業では, 70%以上の児童が食料自給率に対する関心が高まったと回答しており, 農業体験学習単独では達成が困難であった教育目標を補完できる可能性が示された。このことから, 農業体験学習は農業への理解を促進する効果を有する一方で, ゲーミングシミュレーション教材は特定の知識領域に焦点を当てた教育手法として有効であり, 両者を併用することによって農業教育の質を向上できることが示唆されている。

福山佑樹, 標葉靖子, 木村充(2022)<sup>(4)</sup>は, 従来の対面型カードゲーム教材「nocobon」を, オン

ライン対応型のデジタル教材として再設計し、Webブラウザ上での実践を可能としている。この取り組みにより、対面授業に依存せず、遠隔地の学習者とも同一教材を用いた学習が可能となった点に特徴がある。教材は、科学技術をめぐる社会的課題をテーマとし、参加者が役割を持って意思決定を行う構成となっている。ゲームを通して、他者との合意形成や価値判断の難しさを体験的に学習する仕組みが取り入れられている。また、オンライン化により、移動時間や物理的制約に左右されず学習環境を構築できる点は、大きな利点であるといえる。効果検証としては、実践後にアンケート調査を実施し、学習意欲や理解度、コミュニケーションの質を評価している。その結果、オンライン化によって利便性は大きく向上した一方で、対面時と比較して、議論の活発さや臨場感が低下する傾向が確認されている。すなわち、デジタル化が必ずしも学習効果の向上に直結するわけではなく、対話の設計やファシリテーションが極めて重要であることが示された。この研究では、ゲーム教材のオンライン化が学習機会の拡張に有効であることを示す一方、学習効果を高めるためにはUI (User Interface : ユーザーインターフェース) 設計やコミュニケーション支援機能といった設計面の工夫が不可欠であることを明らかにしている。

近年、農業を題材としたシミュレーションゲームは、商用ゲームおよび教育用教材の両面において数多く開発されている。「Farming Simulator」シリーズ (GIANTS Software 社) 及び「SimFarm」(Maxis 社)、「Farm Manager」(Cleverson Games 社) などのゲームは、土地管理、作物栽培、機械導入、収穫および販売といった農業活動を比較的忠実に再現しており、現実の農業に近い体験が可能である点に特徴がある。しかしながら、これらの特徴は、主として娯楽用途を目的として設計されているため、学習目標の明確化や成果の評価といった教育的設計は十分とは言えない。そのため、教育現場での体系的な活用には一定の限界がある。

一方で、農業を直接の題材とはしないが、「SimCity」(Maxis 社) や「Capitalism」(Enlight

Software 社) に代表される経営シミュレーションゲームも存在する。これらは意思決定と経営成果の関係を体験的に学ぶ点では有効であるが、天候リスクや生産周期といった農業特有の要素は十分に反映されておらず、農業経営教育への応用には限界がある。

以上のことから、既存の農業経営ゲームは、教育的価値を有する一方で、教育現場での運用性や成果の可視化、複数人での比較といった点に課題を抱えていることが明らかである。

#### 4. 本研究の目的と方法

以上の先行研究及び、既存教材の整理から、農業教育においてゲーム教材が学習者の理解促進および学習意欲の向上に有効であるといえる。特に、農業経営における意思決定を疑似体験できる教材は、抽象的になりがちな経営概念を具体的に理解させる手段として有効である。一方で、従来の紙媒体を中心とした農業経営ゲームは、収支計算や進行管理、結果集計を手作業で行う必要があり、所要時間や運用負担が極めて大きいという課題を抱えている。また、複数人の経営成果を即座に比較し、学習成果を可視化する仕組みが十分に整備されていない点も、教育現場での活用を難しくしている要因である。

これらの課題を踏まえ、本研究では、農業経営カードゲームの教育的価値を維持しつつ、Excel およびVBAを用いてデジタル化を行うことで、計算処理や進行管理を自動化し、運用負担の軽減を図ることが可能な農業経営教育におけるシミュレーションゲーム開発を行い、その有効性を検証する。

本研究において参考とする教材は、農業経営を題材としたカード型ボードゲーム「農トレ」(一般社団法人 Bridge for Fukushima により製造・販売され、企画・開発には民間企業が関与しているほか、商標登録が行われている)<sup>6)</sup>である。本教材は、農業経営における意思決定や資金管理を、カードを用いたゲーム形式で体験的に学ばせることを目的として開発された教育用教材であり、高校生、大学生、社会人を対象に、作物の選択、資金の配分、イベン

トへの対応といった要素を通じて、農業経営の基本的な構造を理解させる仕組みを備えている。これにより、学習者は、経営判断が結果に影響を与える過程を直感的に把握することが可能であり、農業経営教育において一定の教育的効果を有する教材であると評価できる。一方で、実際に筆者らがプレイした経験から、いくつかの課題も確認された。第1に、収支計算や進行管理を手作業で行う必要があり、プレイに要する時間が長くなる点である。実際に設定されている標準所要時間は4時間であり、そのうち1時間はチュートリアルに充てられている。第2に、複数人の経営成果を客観的に比較するためには追加の集計作業が必要となり、結果の可視化が容易ではない点である。第3に、カードや記録用紙を用いるため、必要なスペースや紙資源等の教材準備の負担が大きく、授業内での繰り返し利用には制約がある点が上げられる。

なお、本研究で実施したプレイ実験においては、「農トレ」のカード構成やルール設計の考え方を参考としつつも、作物名やイベント名は独自に再構成している。また、本研究が提案するゲームシステムは既存教材を単純に再現するものではなく、農業経営教材としての考え方や構造を参照しつつ、教育現場での運用性向上を目的として独自に設計・実装したものとする。

## 5. 農業経営ゲームの設計と開発

### 5.1 システム概要

本研究では、農業経営ゲームの開発言語として、Microsoft Office 製品上で利用可能な VBA (Visual Basic for Applications) を採用した。VBA を選択した理由は、主に以下の三点である。

第1に、Microsoft Excel 上で動作するため、特別な開発環境を必要とせず、容易に利用できる点である。

本研究では、段階的に開発を進めることが可能な VBA を採用した。Excel 及び、VBA は多くの教育機関で利用実績があり、基本的な操作に関する知識を有する利用者も多い。そのため、限られた研究期

間内において、新たな開発環境の構築や高度なスキル習得に時間を割くことなく、ゲームの設計および実装に注力することが可能となった。

第2に、農業経営において扱う利益、費用、作付内容などの数値データを、表形式で管理できる点である。

農業経営では、農産物ごとの売上高や資材費、人件費、設備・投資額など、多様な数値情報を同時に扱う必要がある。Excel は、これらの情報を行と列からなる表形式で整理でき、関数を用いた収支計算や、複数の農地を対象とした管理も容易に行える。これにより、プレイヤーは、自らの経営判断と数値結果との関係や、複数の農地を所有する農業経営における管理の考え方を直感的に理解することが可能となる。

第3に、専用のソフトウェアや特別なアプリケーションを新たに導入する必要がなく、導入コストが低い点のため、教育現場での利用に適している点である。Excel は多くの教育機関において既に導入されており、新たなライセンス購入や機器整備を必要としない。この点は、授業内教材としての汎用性の高さにつながる。

一方で、Excel は本来ゲーム用途を想定したツールではないため、操作性や視覚表現には一定の制約が存在する。また、処理の複雑化に伴い、VBA プログラムの可読性や保守性が低下する可能性もある。

以上を踏まえ、本研究では、Excel という制約のある環境下において、農業経営に必要な意思決定や数値管理を体験的に学習できるゲーム教材の設計及び、実装を実現している。

### 5.2 開発環境

開発ツールは、Microsoft Excel (Microsoft 365, 32 ビット版) を使用した。Excel に搭載されている VBA 機能を用い、ゲーム進行処理、画面制御、結果集計処理を実装した。ゲームの主要な制御ロジックは VBA マクロとして記述し、プレイヤーが意思決定を行う場面ではユーザーフォームを用いた。一方で、農産物価格や費用計算などの数値処理につ

いては一般関数を用い、制御処理と計算処理を役割分担する設計とした。これにより、処理構造の明確化とメンテナンスの容易性を確保している。また、本システムでは、プレイヤー用 Excel、管理者用 Excel、およびプレイヤーの結果として出力される Excel ファイルを、すべてネットワークドライブ（Google Drive 上の筆者らの共有ドライブ）内に集約して管理している。これにより、複数人での同時利用や教育現場での運用を想定した環境を構築した。

また、本研究で扱うゲーム教材は、既存のボードゲーム教材に着想を得つつも、教育現場での運用性を高めることを目的として、画面設計、データ構造、進行管理方法を独自に設計している。ただし、実証実験の段階では、検証の簡便性と進行の安定性を優先し、紙媒体のカードを併用する運用を採用した。これは、現時点の開発環境および教育現場での運用を踏まえた上で、学習効果を最大化するための設計判断である。

### 5.3 システム設計

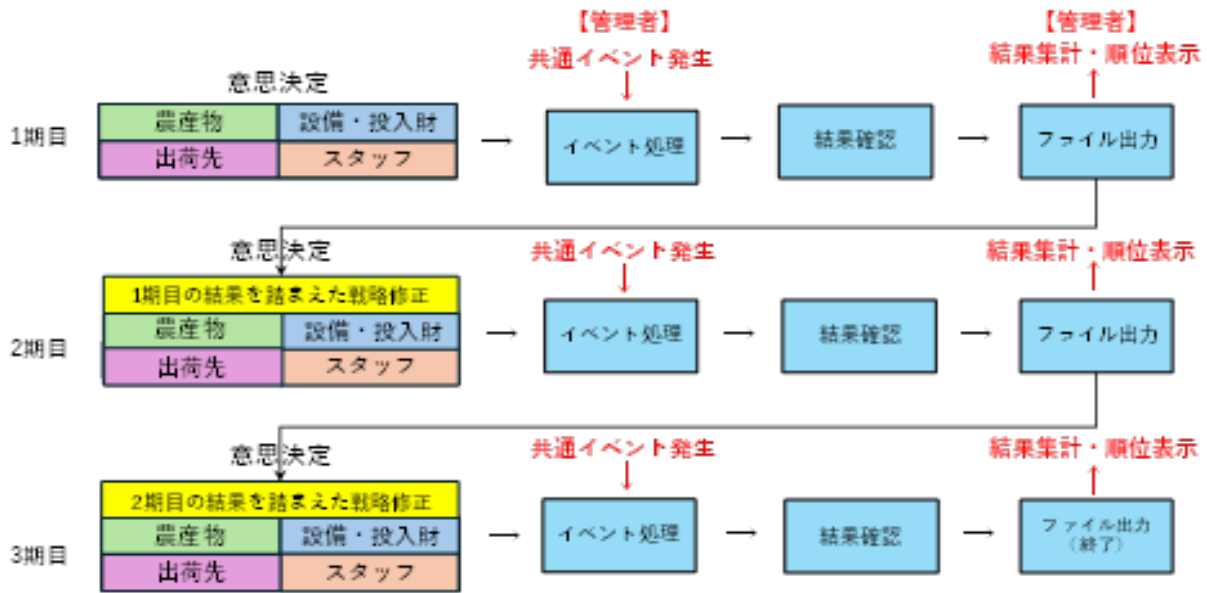
本ゲームは、農業経営における意思決定、不測の事態、およびそれらが経営成績に与える影響を疑似的に体験することを目的とした経営シミュレーションゲームである。プレイヤーは農業経営者として 3 期の経営を行い、最終的な所持金の最大化を目指すことが目的となる。ゲームは期単位で進行し、プレイヤーは各年度において「農産物」「出荷先」「設備」「スタッフ」の選択を行う。期末には、これらの経営判断に基づき、売上・費用・利益が以下の基本モデルに従って VBA 上で自動算出される。売上の算出においては、選択した農産物の種類と出荷先の組み合わせが重要となる（図 1 参照）。具体的には、農産物ごとの基準単価に対し、出荷先ごとの「販売効率」および後述する「イベント係数」を乗じて決

定される。また、出荷先の一部には最大販売量を設定しており、単に高価格な出荷先を選択するだけでなく、販売量の制約を考慮した現実的な意思決定を促す設計としている。費用面では、農地代、人件費、設備費などの経営コストが発生する。設備投資については減価償却の概念を簡略化して導入し、耐用年数を設定することで、導入初年度のみ費用が発生する仕組みとした。これにより、プレイヤーは初期投資のコストと、それによる中長期的な収益向上（収穫量増やコスト削減）のトレードオフを検討する必要がある。年度の最終結果が確定する前には、不測の事態を再現する「イベント処理」が行われる。これには全プレイヤーに共通して影響を与える「共通イベント（天候変化や市場変動など）」、プレイヤーごとに異なる「個別イベント（シカ被害、虫害など）」、および特定の出荷先の選択によって発生する「マルシェボーナス」が含まれる。

本研究の設計上の大きな特徴は、ゲームにおける「選択行為」と「結果処理」を分離している点にある。具体的には、意思決定に必要な情報の提示・比較には視認性に優れた紙媒体のカードを用い、その判断結果に基づく収支計算、順位集計、および成績推移の可視化はデジタルシステムで自動処理する「ハイブリッド型」を採用した。

さらに、1 グループあたり 2~3 人で構成された複数のグループでのプレイを前提とし、プレイヤー用システムと管理者用システムを分離した構成としている。これにより、個人の意思決定学習と、集団での結果比較・振り返りの両方を授業内で円滑に実施できる環境を実現した。なお、本研究において作物名やイベント名は独自に命名しているが、実証実験においては進行の統一性を担保するため、既存の教材構成を一部参照

図1 本ゲームにおける進行のフロー



(出所) 筆者ら作成

したカード運用を行っている。本研究の核心はカードの新規性そのものではなく、Excel 上での進行管理と計算自動化、そして経営成果の即時可視化を一体化させた学習環境の構築とその運用性の向上にある。

プレイヤー向けユーザーインターフェースは、操作の分かりやすさと誤入力防止を重視して設計した。基本操作は盤面となるワークシート上で行い、複数の選択肢が存在する項目についてはユーザーフォームを用いた選択方式を採用した。入力セルと参照専用セルを明確に区別し、不適切な組み合わせが選択された場合にはエラーメッセージとともに自動的に補正が行われる。これにより、プレイヤーは操作ミスを意識することなく、経営判断そのものに集中できる構成となっている。また、年度進行の各段階において、必要な情報のみが画面上で確認できるように設計し、プレイヤーがルール全体を逐一参照しなくとも進行できることを目指した。さらに、プレイヤー用 Excel には集計用シートを設けており、ボタン操作によって複数の農地に関する作付内容や収支状況を一括して確認できるようにしている。このような UI 設計により、紙媒体教材で発生しがちな進行管理の負担を軽減し、意思決定学習の時間を確保かつ短縮することを意図している。

管理者の役割は、大きく分けて2つある。1つ目は、プレイヤーの経営結果および順位の確認である。2つ目は、共通イベントの発生管理である。

プレイヤーの結果管理について説明する。Google Drive 上の共有ドライブ内には「export」フォルダを設けており、プレイヤーがゲーム内で「次へ」ボタンを押すと、当該年度の結果が Excel ファイルとして自動出力され、このフォルダ内に保存される。管理者が管理者用 Excel 上で「結果」ボタンを押すと、VBA マクロによって「export」フォルダ内のファイルが一括で読み込まれ、班番号、プレイヤーの所持金、当該年度の利益、および順位が各年度シートに反映される。さらに、「所持金順位」ボタンおよび「利益順位」ボタンを用いることで、それぞれの指標に基づいた並び替えが可能となっている。また、「順位変動」シートでは、1 期目から 3 期目にかけての順位推移をグラフとして可視化できる。これにより、経営判断の違いが長期的な成績にどのような影響を与えたかを直感的に把握することが可能となる。

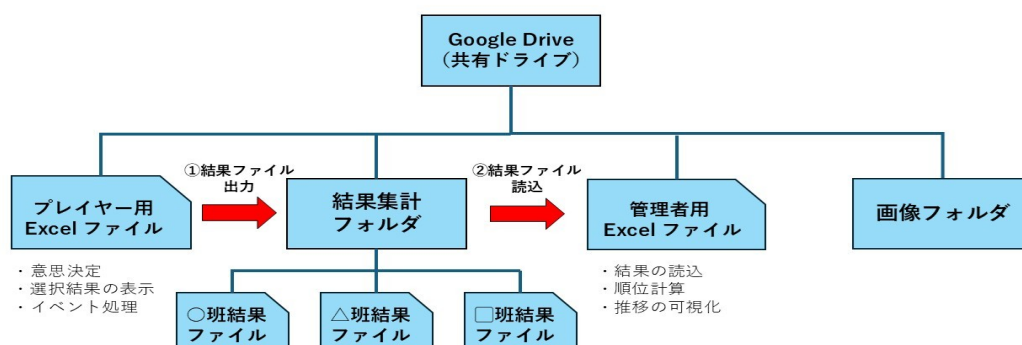
共通イベントの管理については、全プレイヤーに同一内容を同時に適用する必要があるため、管理者主導の方式を採用した。本研究では、共通イベントに番号を割り当て、管理者が「ルーレット」シート

上で番号抽選を行う方式とした。抽選された番号をプレイヤーが入力することで、全員に同一の共通イベントが発生する仕組みとなっている。この構成により、紙媒体教材においては進行役の判断や伝達のばらつきによって生じやすいイベント進行の公平性および統一性の問題を解消しつつ、複数人の結果を授業内で迅速に比較できる運用を実現している。

本システムは、プレイヤー用 Excel、管理者用

Excel、および結果集計 Excel フォルダ、画像フォルダから構成されており、これらは筆者らの Google Drive 上の共有ドライブ内で一元管理されている。ゲーム開始時には、プレイヤー用 Excel において初期設定、農地のイメージ画像の読み込みおよび盤面生成が行われ、プレイヤーごとの経営環境が準備される。

図2 システム構成および結果集計の処理フロー



(出所) 筆者ら作成

ゲーム進行中は、各期において意思決定が行われ、各期末に選択結果の表示およびイベント処理が実行される。

各期終了時には、結果が Excel ファイルとして出力され、管理者がこれらを一括して読み込み、順位計算および可視化を行う。このように、プレイヤー側の意思決定処理と、管理者側の集計・評価処理を明確に分離することで、個人プレイと集団評価の両方に対応可能なシステム構成を実現している(図2参照)。

本ゲームでは、農業経営に関するデータをプレイヤーごとに管理し、年度単位で更新する設計とした。主なデータは、所持資金、作付内容、出荷先、設備導入状況、および年度情報である。これらのデータは、プレイヤー用 Excel の盤面ワークシート上で保持され、年度進行時に参照される。また、利益および費用の計算結果は同一シート上に反映されるため、各年度の経営結果を確認することが可能である。一方で、意思決定内容を年度ごとに履歴として一覧表示する機能については、本研究の実装範囲には含めておらず、今後の改良点として位置づけている。

ただし、プレイヤー用 Excel には集計用シートを設けており、「集計する」ボタンを操作することで、複数の農地に関する作付内容や収支状況を一括して確認できる表を表示できる構成としている。これにより、年度内における経営全体の状況を俯瞰的に把握することが可能となっている。また、管理者用 Excel では、複数プレイヤーの結果データを取り込む構成とし、順位計算や順位推移の可視化を行っている。Excel のワークシート構造を活用することで、計算処理、表示処理、および集計処理の役割分担を明確にし、データの可読性と管理の容易性を確保している。

表1. 検証実験（アンケート）の質問項目と回答結果

番号	質問項目	回答
1	ボタンの配置はわかりやすかったですか。	思う(84%)、少し思う(16%)
2	ボタンを押下してから選択肢を選択するプロセスはわかりやすかったですか。	思う(89%)、思わない(11%)
3	ゲーム内での色遣いは適切に感じましたか。	適切(84%)、それなり(16%)
4	ゲーム内の文字は見やすく、適切な大きさでしたか	適切(63%)、それなり(21%)、あまり(16%)
5	文字の大きさが適切であると感じた理由として当てはまるものをすべて選択してください。	重要な情報がすぐにわかった(50%)、画面から離れて見やすい(20%)、文字や背景とのバランスがよい(20%)長時間でも疲れない(10%)
6	文字の大きさが適切でないと感じた理由として当てはまるものをすべて選択してください。	画面に近づかないと見づらい(75%)、重要な情報が特定できない(25%)
7	ゲーム内の表は見やすかったですか。	思う(63%)、少し思う(32%)、あまり思わない(5%)
8	ゲーム内の表が見やすいと感じた理由として当てはまるものをすべて選択してください。	構成がよい(43%)、項目数が適切(30%)、色使いがよい(15%)、色使いがよい(15%)、選択肢の反映がよい(6%)
9	ゲームの所要時間は適切に感じましたか。	少し長い(67%)、少し短い(37%)
10	所要時間が長いと感じたフェーズでは当てはまるものをすべて選択してください。	事業計画(75%)、収支報告(17%)、土地の抽選(8%)
11	所要時間が長いと感じた理由として当てはまるものをすべて選択してください。	ボネームが多い(31%)、待ち時間が長い(25%)、作業の繰り返しが多い(19%)、ルールが多い(13%)、作業量が多い(12%)
12	所要時間が短いと感じたフェーズでは当てはまるものをすべて選択してください。	事業計画(43%)、収穫・販売(29%)、収支報告(28%)
13	所要時間が短いと感じた理由として当てはまるものをすべて選択してください。	ゲームに集中した(55%)、操作が簡単(18%)、待ち時間が少ない(18%)、早く判断できた(9%)
14	手元に現物のカードがあることがゲームを進めるうえでいい影響をもたらしたと思いませんか。	思う(100%)
15	カードとの併用がいい影響をもたらしていると感じた理由として当てはまるものをすべて選択してください。	手元に資料があると事業計画が立てやすい(73%)、絵柄カードはわかりやすい(23%)、カードがあるとゲーム感覚が楽しめる(4%)
16	ゲームは楽しめましたか。	楽しめた(95%)、まあまあ楽しめた(5%)
17	楽しめた理由として当てはまるものをすべて選択してください。	コミュニケーションがとれた(30%)、栽培(事業)計画を立てるのが楽しかった(28%)、農業経営を学ぶことができた(26%)、よくわからなかった(5%)、あまり参加できなかった(2%)
18	ゲームは難しかったですか。	少し難しかった(53%)、あまり(37%)、難しくなかった(5%)、難しかった(5%)
19	難しかったと感じた理由を教えてください。	事業計画(52%)、問題なし(29%)、説明がわかりにくい(14%)、リスク管理(5%)
20	他の人に薦めたいと感じましたか。	思う(79%)、少し思う(21%)
21	他の人に薦めたいと感じた理由として当てはまるものをすべて選択してください。	面白いから(60%)、学べるから(40%)
22	経営資源を効率的に使うことを試される機会になったと感じましたか。	思う(74%)、少し思う(26%)
23	本ゲームでは、限られた時間で数多くの選択肢の中から選びきることを通して「決断力」を養う機会を提供できていると感じますか。	思う(84%)、少し思う(16%)
24	本ゲームでは「コミュニケーション能力」を養う機会を提供できていると感じますか。	思う(84%)、少し思う(11%)、あまり思わない(5%)
25	本ゲームでは、将来起こるであろうイベントや土地の特性などを把握し、適切な農業資材を選択するといった「先見性」を養う機会を提供できていると感じますか。	思う(79%)、少し思う(21%)
26	本ゲームでは、数多くの情報の中から必要な情報を見極め、事業計画を効果的に進めることなどを通して、「情報の収集・判断力」を養う機会を提供できていると感じましたか。	思う(79%)、少し思う(21%)
27	本ゲームでは、起こりうるイベントに備えて作物や販売先、農業資材を適切に組み合わせる事業計画を立案することを通して、「リスク管理能力」を養う機会を提供できていると感じますか。	思う(74%)、少し思う(21%)、あまり思わない(5%)
28	本ゲームを通して、農業経営について理解することができたと感じましたか。	思う(79%)、少し思う(21%)
29	農業経営の理解につながったと感じた理由として当てはまるものをすべて選択してください。	リスクを学んだ(23%)、事業計画を学んだ(18%)、コストを学んだ(17%)、生産～販売までの流れを学んだ(13%)、産学よりイメージできた(13%)、環境・天候を学んだ(9%)

## 6. 農業経営ゲームの有効性の検証

### 6.1 検証方法と結果

本ゲームの有効性を検証するため、実際にユーザー（大学3年生12名、大学4年生7名）を対象に、事業計画から収穫・販売までの3年間分を経験するゲームを実施した。対象者の手元には、今回開発したゲームを搭載したPCのほか、ゲーム内で意思決定を行うために必要な情報をまとめた表・実際のボードゲームで使用されるカードを参考資料として配布し、ゲーム

を実施してもらった。その後、ゲーム自体のUI（図3参照）や機能性、体験した感想、農業経営に関する知識や能力の習得に関するアンケート（質問29項目）を実施してもらい、その結果に基づき、半構造化インタビューを実施した。

検証実験（アンケート）の結果は、表1の回答の通り、すべての項目において90%以上の回答者が肯定的な評価を示しており、一定の学習効果が得られていることが確認された。この結果から、本ゲームは教育効果を一定程度担保しつつ、運営上の負担を軽減するという点で、ボードゲーム版と比較して高い有用性を持つ教育ツールであるといえる。

続いて半構造化インタビューの意見を集約すると、「順位発表の時のアニメーションがあればより盛り上がると思った」「ゲーム中にも絵があるとより良い」「収穫量の損やリスクを赤字表示などがあるところ分かりやすい」「赤字になっている要素の強調表示、収支の推移をグラフとして出力する機能があるとより良い」「画像とかがあるとさらによい」「ゲーム説明を各画面でも見れたらより良い」「選択した作物によって右の空白スペースに卸先の価格や販売限界量が表示したらよい」「順位発表の際のアニメーションの追加」「各自に配布したカードがゲーム内で表示されるような仕様とすること」「数値ついてマイナスとなるような場合は赤字で表示すること」「前年度の事業計画や結果をグラフ形式で各チームが確認できるようにすること」「ゲームの説明をゲーム内で確認できるようにすること」「作物を選択した段階で選択可能な出荷先や価格・最大販売量が表示されるようにすること」等の改善点についての意見が多数出された。

図3 システム画面の入力インターフェース

収支計画	1年度	2年度	3年度	4年度
土地費	18,000,000	18,000,000	6,000,000	39,000,000
設備費	30,000	60,000	10,000	
基本設備費	1.0	1.0	1.0	
スタッフの研修費	600	480	600	
収入	2	2	2	
収入1	800	240	800	
収入2	1.0	1.0	1.0	
収入3	1.0	1.0	1.0	
収入4	600	250	600	
収入5	12,180,000	12,080,000	8,180,000	28,340,000
収入6	1,000,000	1,000,000	1,000,000	
収入7	80,000	80,000	80,000	
収入8	7,100,000	7,000,000	100,000	
収入9	6,000,000	0	100,000	
収入10	1,000,000	6,000,000	0	
収入11	100,000	1,000,000	0	
収入12	4,000,000	4,000,000	4,000,000	
収入13	2,000,000	2,000,000	2,000,000	
収入14	8,870,000	2,920,000	870,000	8,860,000
収入15				99,680,000

共通イベント発生

個別イベント発生

マルシェチャンス

集計する

次へ

Board-1 子農地-1 Board-2 子農地-2 Board-3 子農地-3 集計 +

(出所) 著者ら作成

また、検証実験を行なった際、プレイヤーが振り返り学習を行うためのログ機能が十分に設計されていなかった点や、実際のプレイ中にバグが確認された点も改善点である。

## 6.2 結論

以上の検証結果から、本研究で開発した農業経営教育におけるシミュレーションゲームについての評価を行なう。

先行研究で紹介した従来型のボードゲーム版と比較して優れている点としては、① 所要時間の大幅な短縮（ボードゲーム版が1回あたり180～240分を要するのに対し、本ゲームは60分で完結するため、所要時間を60～75%程度軽減させた。その理由としては、本ゲームでは、Excel上で事業計画や決算処理が自動的に計算される仕様としたことで、プレイヤーが手計算に費やす時間を大幅に削減できたためであると考えられる）。続いて、② 必要な紙量の軽減（ボードゲーム版では、1回のゲームにつ

き事業計画書及び、決算書をそれぞれ3枚ずつ使用し、複数グループで実施する場合には、そのグループ数に応じた紙資料が必要となる。一方、本ゲームでは、これらの作業をすべてパソコン上で完結できるようにしたため、ゲーム実施に必要な紙の量を大幅に削減出来る。加えて、③ 人数制限の緩和による授業での使用が可能（本研究で開発した農業経営ゲームをシステム化したことにより、従来のボードゲーム版では実現が困難であった新たな可能性が広がった点も重要である。まず、パソコンを用いたゲームであるため、物理的な制約を受けにくく、多人数での同時プレイやクラス単位での実施など、プレイ可能人数の拡張が容易となる。また、ゲームデータが電子的に管理されることで、結果の集計や比較を迅速に行うことが可能となり、授業時間内での効率的な運用が実現されている）。さらに、教育目的に即した機能拡張が可能（システム上で管理されていることから、農産物の種類や土地の種類、都道府県ごとの条件設定、天候不順や価格変動といったイベントの追加など、教育目的に応じた柔軟な機能拡張が可能である点も大きな利点である。これにより、地域性を意識した農業経営の学習や、より現実世界の経営に近づけたシミュレーション環境の構築、リスク管理の重要性を体験的に学ぶことも可能となる）。また、④ 振り返り学習が可能（各期の事業計画や経営結果のデータの活用方法によっては、ゲーム終了後に振り返り学習を行い、意思決定と結果の因果関係を分析することができるようになる点も、教育効果を高める要素であると考えられる）。加えて、⑤ 遠隔地でも参加可能（オンライン環境を利用することで、遠隔地にいる学生同士での同時プレイや、対面授業以外での活用も視野に入れることができる。これは、今後のオンライン授業やハイブリッド型授業においても活用可能な教育ツールとしての発展性を示している）。

以上のことから、本ゲームは単なるボードゲームの代替にとどまらず、システム化によって教育的価値と応用可能性を大きく拡張した農業経営学習ツールであると結論づけられる。

## 7. おわりに

本研究（シミュレーションゲーム開発と有効性の検証）では、農業教育においてゲーム教材が学習者の理解促進及び、学習意欲の向上に有効であり、特に、農業経営における意思決定を疑似体験できる教材は、抽象的になりがちな経営概念を具体的に理解させる手段として有効であるが、従来の紙媒体を中心とした農業経営ゲームは、収支計算や進行管理、結果集計を手作業で行う必要があり、所要時間や運用負担が極めて大きいという課題を抱えている。また、複数人の経営成果を即座に比較し、学習成果を可視化する仕組みが十分に整備されていない点も、教育現場での活用を難しくしている要因であるとの問題意識から、農業経営カードゲームの教育的価値を維持しつつ、Excel および VBA を用いてデジタル化を行うことで、計算処理や進行管理を自動化し、運用負担の軽減を図ることが可能な農業経営教育におけるシミュレーションゲーム開発を行い、その有効性を検証した。この結果、① 所要時間の大幅な短縮、② 必要な紙量の軽減、③ 教育目的に即した機能拡張が可能、④ 振り返り学習が可能、⑤ 遠隔地でも参加可能という5つの優位性を確認できた。一方で、半構造化インタビューからは、本シミュレーションゲームの実装化に向けた新たな課題点も出された。

今後は、本研究の検証実験から得られた内容をよく吟味した上で、本研究によって開発された「農業経営教育ゲーム」の進化版開発に取り組んでいきたい。

## 注

- (1) 河野 洋一(2022)「農業者育成に適応可能な現実再現性の高い農業経営ゲームの開発」公益財
- (2) 筒井 和美, 平野 愛佳, 亀井 珠桜(2024)「農産物の栽培に関する知識習得をめざしたカードゲーム教材の開発」食生活研究 44 巻 第5号 pp48-58
- (3) 松木崇晃, 林直樹, 溝口勝(2016)「農業体験学習と農業教育におけるゲーミングシミュレーション

ン教材が児童の農業観に与える影響 - 東京都武蔵村山市を事例として-」農業農村工学会全国大会講演要旨集 pp127-128

- (4) 福山佑樹, 標葉靖子, 木村充(2022)「科学技術と社会に関するゲーム教材 ‘nocobon online’ の実践と評価」『デジタルゲーム学研究』15 巻 第1号 pp13-21
- (5) 一般社団法人 Bridge for Fukushima, 農業経営カードゲーム『農トレ』, 一般社団法人 Bridge for Fukushima, 2022 年掲載

---

受理日 2026 年 1 月 15 日

査読終了日 2026 年 3 月 15 日

建築設備における高齢労働者の熱中症対策  
に関する一考察  
-厚生労働省「職場の安全サイト」の事例から-

*Analysis on Measures to Prevent Heatstroke among Elderly Workers  
at Building Facilities  
-Examples from the Ministry of Health, Labor and Welfare's  
"Workplace Safety Website"-*

一般社団法人日本技術・文化マネジメント協議会 割石 浩幸  
The Japan Society of Engineering & Culture Management Hiroyuki WARIISHI

---

Abstract

Among occupational accidents, heatstroke, especially during the summer months, is one that requires particular attention considering the working environment in construction. Heatstroke is a general term for disorders that occur when the balance of water and salt in the body is disrupted or when the body's regulatory functions fail in a hot and humid environment. Furthermore, according to the Ministry of Internal Affairs and Communications' emergency transport statistics for 2025, the elderly (65 years and older) accounted for the largest number of cases at 57,433 people (57.1%), followed by adults (18 years and older but under 65 years old) at 34,096 people (33.9%). This shows that the rate of heatstroke increases with age. Thus, the elderly are more likely to suffer from heatstroke than younger people. The types of businesses involved in building construction include construction contractors and building equipment contractors. Construction contractors shape the structure, exterior, and interior of the building itself, while building equipment contractors install and set up the equipment that creates the functional environment of the building, such as water and air. Furthermore, there are maintenance contractors who maintain and manage the building and its equipment after completion to ensure its function and performance. Construction work is fundamentally outdoor work, making risk management even more crucial compared to indoor work such as equipment installation<sup>(2)</sup>. Among the construction industries, where a high number of fatalities are seen due to industrial accidents, building equipment installation sites, despite having less outdoor work than construction sites, have the unique characteristic of being confined and harsh environments such as attics and crawl spaces.

This paper analyzes the current state of safety awareness at construction sites for building equipment through a case study of workplace safety sites, and, in particular, identifies problems among elderly workers, in order to consider methods for preventing accidents.

Keywords : building facilities, elderly workers, heat stroke

## 1. はじめに

労働災害の中でも、特に夏期における熱中症は、建築施工の置かれている労働環境を考えると、注目しなければならないものの1つである。この熱中症は、高温多湿な環境下において体内の水分及び塩分のバランスが崩れ、体内の調整機能が破綻するなどして発症する障害の総称である。

また、総務省の令和7年の救急搬送人員は、高齢者（満65歳以上）が最も多く57,433人（57.1%）、次いで成人（満18歳以上満65歳未満）34,096人（33.9%）となっていて、熱中症になる割合が高齢者になるほど高くなっていることがわかる。このように高齢者は若年者に比べ、多く熱中症になっている。また、熱中症による死者は、令和5年107人、令和6年120人と高止まりを見せている<sup>(1)</sup>。

建築物をつくる現場に関わる業種として、建築施工業、建築設備施工業がある。建築施工業は、建築物自体の躯体や外観や内観を形作るものであり、建築設備業は建築物を機能させる水や空気などの環境をつくる設備を設置・取付けするものである。また、建築物の建築物や建築設備を維持管理して、機能・性能を維持していく維持管理業がある。

建設工事は基本的に屋外作業であるから、設備工事の屋内作業に比べて一層の危機管理が重要とされている<sup>(2)</sup>。労働災害として、死亡者が多くみられる建設業の内、建築設備施工現場が建築施工現場と比べ、屋外での作業は少ないが、天井裏や床下等の狭く、過酷な環境の特殊性がある。

本論文では、労働安全サイトの実例調査を通じて建築設備施工現場における安全意識の実態を分析し、特に高齢者の問題点を抽出することで、災害を未然に防止するための方法を考察する。

## 2. 先行研究

齋藤らは、高齢化が進むハウス栽培農業従事者を対象に、アンケート調査により、熱中症に係る語句、症状の理解度などの熱中症発生状況や作業

前後等の水分補給の実態<sup>(3)</sup>を報告している。この論文では、建設業や一般製造業の労働現場ほど進められていない農業分野における熱中症予防対策については言及がないものの、建設作業も高齢化している中、参考にすべき結果を報告している。

福田らは、縫製作業における高齢者の作業習熟と生体負担に関する研究を報告している。この中で、生体負担の評価指標の一つとして、心理的評価指標として自覚症状しらべを行い、若年者とともに高齢者の縫製形態と自覚症状しらべの関係を述べている<sup>(4)</sup>。これは、縫製作業の工程ごとに作業後の自覚症状を調査したものであり、作業環境を同一とした作業環境の影響を考えてはいない。

正田らは、ビルメンテナンス業に従事する中高年就労者264人に対して心理的及び生理的負担に関する調査の一つとして自覚症状調査を行い、清掃業務が主であり、高齢者及び女性が多く、労働災害として中程度以下の労働負荷であり、目の疲れおよび足腰の疲れを訴える傾向が強い<sup>(5)</sup>、と報告している。この研究の対象職種は、建設業に入らず、建築設備施工・保全作業とも業務内容が違うものである。しかし、上述した福田らの縫製作業の報告と異なり、夏期において、室内などにおいても空調停止時や、空調の無いエリアでの高温高湿度での作業を強いられることがあり、作業環境は建設業と同様な部分である。この報告では、作業環境の悪化が心理的及び生理的負担に関する自覚症状が出やすいことを報告しているが、熱中症を対象とはしていない。

小山らは、建設工事において、暑中環境などの気候要因の作業環境の変化に伴う労働災害の発生傾向について、報告している。建設業では、墜落災害が暑中期の気温の高い時間帯の多く発生しており、これは、建設工事がほとんどの場合、現場で行われ、気候変動を受けやすい環境の中で、作業環境の悪化によって生じている<sup>(6)</sup>、と述べている。また、暑中期における熱中症発生件数が上昇し、猛暑日には、疲労の蓄積がなくとも短期間に災害に至る可能性がある<sup>(6)</sup>、とも述べている。こ

れらは、統計上、労働災害を工事量たとえば生コン出荷量と関連付けて論じていて、興味深い。しかし、作業環境の変化によって発生する熱中症災害に対する作業員や管理者の安全意識、未然に防止するための対策のための知見の言及はなく、建築施工工事とともに行われる建築設備施工及び建築物が竣工した後の建築設備維持管理における研究論文は、ほとんど見られない。

### 3. 職場における熱中症による死傷災害<sup>(7)</sup>

職場における熱中症による死傷者数は、約10年前の2016年の死傷者数は462人で、死亡者数は12人である。一方、統計的に出ている2024年の死傷者数は1,257人で、死亡者数は31人であり、10年間で死傷者数は約2.7倍、死亡者数は約2.6倍増加に達している。このままの増加率で進むと多数の死傷災害が増えていくと考えられる。毎年、統計で、建設業と製造業で全業種の約40%を占めている2業種で、さらに過去5年間の2業種の熱中症発生状況の比較を図.1に示す。これによると死傷者数は2021年から2024年まで毎年約100人増加して、2024年は200人を越えている。一方、死亡者数も10人から15人と高止まりをしている。さらに、建設業の死亡者数は、製造業の死亡者数を2倍以上、上回っていて、死亡の確率が高いことがわかる。

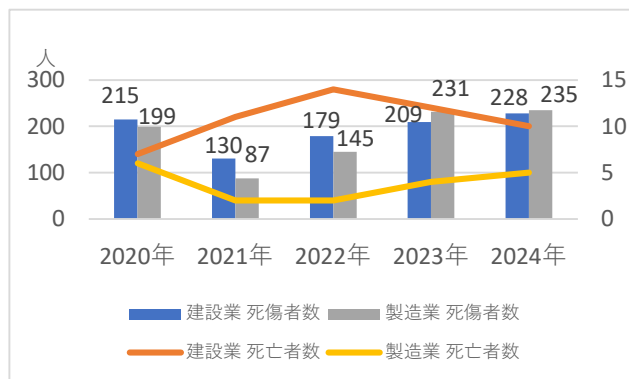


図. 1 建設業と製造業の死傷者数・死亡者数の推移

(出所) 厚生労働省 報道発表資料

<https://neccyusho.mhlw.go.jp/press/>を参考に筆者が作成。

昨今、夏季の長期化として春の終わりの5月と秋の初めの9月の熱中症の死傷者数と死亡者の月別発生状況を図.2に示す。これによると9月の過去5年間の死傷者数は、2021年から毎年、増加をしている。また、5月には、毎年、死傷者数は一定数、増加する傾向にあり、死亡者も一定数、存在している。これは、暑さに慣れていない、つまり暑熱順応していないことによるものと考えられる。

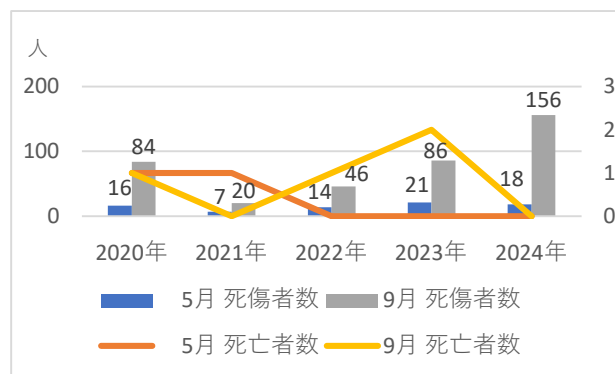


図. 2 職場における熱中症による死傷者数と死亡者数の5月と9月の推移

(出所) 厚生労働省 報道発表資料

<https://neccyusho.mhlw.go.jp/press/>を参考に筆者が作成。

また、一日の中での熱中症発生状況を図.3に示す。これも気温上昇の早期化及び長期化の中での状況を見ることができる。

10時台以前および17時台以降は、2021年から死傷者は毎年、増加の傾向がある。特に10時台以前が多くなっている。これも暑熱順応が出来ないほど気温の上昇率が高いことも原因と考えられる。同様に、死亡者も増加の傾向があり、深刻な問題になっている。

このことは、夏季の長期化は、季節のみの傾向でなく、一日の中でも、高温、高湿度の時間の長期化が考えられ、このような状況に対して、暑熱順応が追い付いていないことも考えられる。

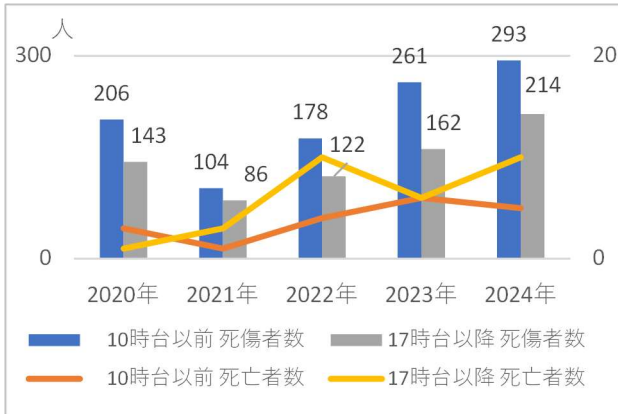


図. 3 職場における熱中症による死傷者数と死亡者数の10時台と17時台の推移

(出所) 厚生労働省 報道発表資料

<https://neccyusho.mhlw.go.jp/press/>を参考に筆者が作成。

さらに若年層(20歳代)と高齢者(60歳以上)の年代別熱中症発生状況を図. 4に示す。

2021年から2024年まで死傷者数は増加し、20歳代に比べ、60代以上の増え方は大きくなり、死亡者数も同様な傾向が見られる。

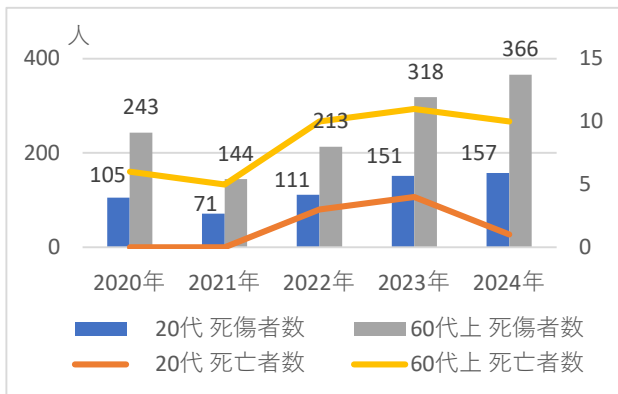


図. 4 職場における熱中症による死傷者数と死亡者数の20歳代と60歳代以上の比較

(出所) 厚生労働省 報道発表資料

<https://neccyusho.mhlw.go.jp/press/>を参考に筆者が作成。

#### 4. 施工・保全における高齢者作業員の現状

##### 4.1 高齢者作業員の災害の特徴

労働人口動態をよると、施工における高齢者の就労者数が毎年増加と指摘されている一方、保全、

維持管理業務に従事する高齢者作業員も多く就労している。中でも清掃業の高齢者作業員は半数以上を占め、高齢者のうち女性が多いことが特徴である。また、作業環境を事故発生率で評価すると、保全、維持管理業務の労働災害は、多少の減少傾向にあるものの、建設業など他の業種に比べ高い発生率であり、災害種類も、転倒、転落・墜落で約60%を占める。また、保全、維持管理業務の災害発生の大部分を清掃業が占めているのが特徴である。清掃業務の災害発生状況は、転倒が全体の約43%を占めており、次に切れ・刺し、はさまれ・巻こまれが、それぞれ12%となっており、毎年、同一災害をくり返し起している<sup>(8)</sup>。原因としては、作業負担が大きいことや作業に対する時間的制限があることがあげられる。そして、作業員の加齢による運動機能の低下の度合いを把握することは、事故防止への対策につながる。

##### 4.2 加齢による各機能水準の変化

参考文献(9)を参考にした20歳代と50歳代年齢者の各機能別の体力比較を示す。同図では、20～24歳ないし最高期(100)を基準としてみた55歳～59歳年齢者の各機能水準の相対関係(%)を図. 5に示す。

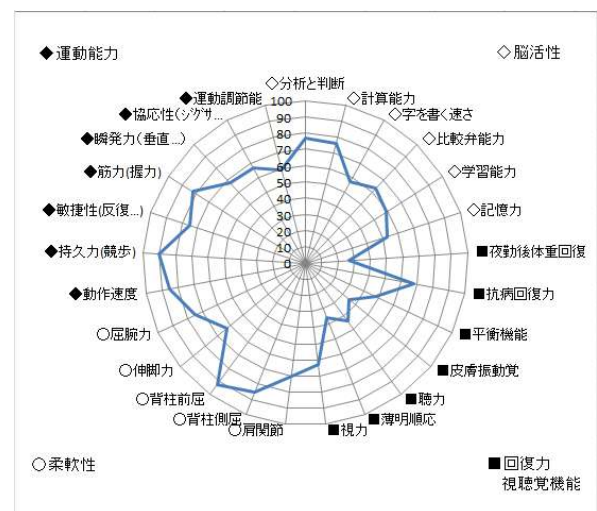


図. 5 20～24歳ないし最高期(100)を基準としてみた55歳～59歳年齢者の各機能水準の相対関係(単位: %)

(出所) 勝木新次、中高年齢者の体力と労働、労働科学研究所、1976

さらに、その他の特徴についてまとめる。

#### (1)呼吸ガス代謝

- ①基礎代謝低下が進む (20 歳代の約 94%)。
- ②同じ筋労作で労働エネルギー代謝量の低下が進む (20~24 歳の約 87%)。
- ③肺活量低下が進む (20~24 歳の約 75%)。

#### (2)消化吸収能

- ①胃液分泌量と胃液酸度低下が進む (胃液酸度で 20 歳の約 52%)。
- ②一定食摂取後の尿 Na/K 上昇の縮小が進む (細胞成分としての K の組織内定着が劣る (逐時的採尿の Na/K 平均で 20~24 歳の約 53%)。

#### (3)酸素運搬・循環機能および筋労作持久能

- ①血圧上昇と運動後脈数回復速度遅延が進む (20~24 歳の約 82%)。
- ②横臥および起立時の血液ヘモグロビン量が少なくなる (20~24 歳の約 88%)。

### 5. 厚生労働省「職場の安全サイト」にみる高齢者作業員の労働災害の典型的な事例<sup>(10)</sup>

ここでは、厚生労働省が集計を実施している職場の安全サイトによる労働災害事例の調査の中から、典型的な事例 2 例を提示し考察する。

#### 5. 1 建築工事現場における熱中症になった事例 (建築工事業)

##### (1) 発生状況

本災害は、マンション工事のスラブ鉄筋配筋作業中、真夏の炎天下の作業であったことより熱中症(日射病)となり、治療の開始が遅れたこともあり、治療のかいもなく死亡に至ったものである。被災者は、61 歳と高齢であったこともあり、鉄筋の運搬は行わず、作業場所の近くに仮置された鉄筋の配筋作業のみを行っていた。診察した医師は、熱中症、脱水(高度)と診断し、治療を行ったが、急性腎不全と虚血性腸炎による消化管出血(下血、吐血)が発症し、11 日後死亡したものである。

##### (2) 原因

- ①強い日差しの中での作業により熱中症(日射病)が発症したこと。

②連日の猛暑にもかかわらず、暑さへの対策がとられていなかったこと。

③現出した症状が「熱中症(日射病)」であることに気付かず、その対応が遅れたこと。

##### (3) 対策

- ①送風機を設置稼働して、通風を良くすることで体感温度の上昇の防止に努めること。
- ②飲料水を作業場所の付近に設置し、容易に水分補給できるようにすること。
- ③休憩の回数を増やし疲労の蓄積を防止すること。
- ④日常の健康状態の把握に努め、作業開始前に健康状態のチェックを行うこと。
- ⑤作業者に日射病の症状および救急措置についての教育を行うこと。

##### (4) 考察

この事例で、連日の猛暑で熱中症(日射病)となり、発汗作用も高齢になると低下し、脳で感じるほど発汗量が多くなく、体温も低下していない。

その結果、高齢者は、体が脱水になっただけでも口渇感を感じにくく、腎臓の機能の低下により体の水分量の調節機能も低下している。脱水になっただけでも気づきにくく回復するのに時間もかかり、水分の補給が十分にできていなかったことが、大きな原因と思われる。

このように高齢になるほど作業環境、作業時間、作業内容、健康状態あるいは被服状況などの管理が大切であると考えられる。

#### 5. 2 厨房室内装工事中に熱中症になった事例 (建築設備工事業)

##### (1) 発生状況

本災害は、レストラン改修工事において、厨房室内装工事を担当していた作業員が、折からの猛暑による室内温度の上昇により意識を失って倒れ、死に至ったものである。

災害当日、作業員 A は他の作業員 4 名とともに、厨房室内の給排水管理設のため床部分のコンクリートの解体作業に従事していた。作業方法は、はつり工 2 名がコンクリートブレイカーを用いてコンクリートを解体し、A を含む残りの 3 名がねこ

車(運搬用手押車)により解体した残コンクリートを厨房室外に運び出すものであった。

なお、ねこ車による運搬は1回当たり10分程度を要し、1時間に4回から5回の往復作業を行っていた。また、厨房室内では、コンクリートを解体する際に発生する粉塵を抑えるために、適宜散水を行うとともに、労働者すべてが使い捨て式防塵マスクを着用していたが、換気設備は設けておらず、室内の空気が滞留しやすい環境にあった。

午後2時30分頃、Aは、ねこ車を押して厨房室中央まで運び、はつり工が残コンクリートを積み込んでいるのを待っていたところ、突如後ろ向きに倒れかけた。他の作業者はAを抱きかかえて仰向けに寝かし、しばらく様子を見ていたが、Aの意識がもうろうとしてきたため、救急車を呼び、Aを病院に運んだが、数時間後に死亡した。Aは解剖の結果、熱中症とされ、また、当日の気象状況は、午後2時で気温35.4度、湿度58%、午後3時で気温35.6度、湿度59%であり、厨房室内温度は40度前後まで上昇していたと推定される。

## (2) 原因

- ① Aの作業内容自体は重労働とはいえませんが、厨房室内は、高温、多湿、粉塵が重なりあった劣悪な作業環境であったこと。とくに、災害当日は猛暑であり、換気もされていないことから、著しい高温下での作業であったこと。
- ② Aは、昼休み時間中に、気分がすぐれないと漏らしていたにもかかわらず、作業を続行したこと。

## (3) 対策

- ①作業開始前に、作業者の健康状況を確認し、健康がすぐれない場合には、作業量を軽減するなど、作業者に過重な負担がかからないように配慮すること。
- ②作業場が高温又は多湿になる場合には、強制換気装置の活用等により換気を行うとともに、猛暑の日にはできるだけ日中の作業を減らすなど作業計画を工夫すること。
- ③気温の高い場所で作業を行う場合には、適度の

水分及び塩分の摂取に留意すること。

## (4) 考察

この事例は、5.1の事例の屋外のような強い日差しがある環境ではなく、屋内で行われる建築設備工事の一環の工事内容である。つまり、密閉された建築物内において、外気温の高い夏季において、冷房設備や換気もなくさらに気温が上がり、湿度も上昇していたと推定される。厨房室内温度は40度前後と推定されている。さらに5.1の事例のように作業内容の考慮もなく、解体されたコンクリートの運搬のという重労働であり、休み時間も十分にとっていない。この事例の被害者の年齢は明記されていないが、過酷な環境において作業管理上も問題があり、年齢に関係なく熱中症の発生による死亡事故は想定され得ると考えられる。

## 6. まとめと今後の課題

労働災害として、死亡者が多くみられる建設業の内、建築設備施工現場が建築施工現場と比べ、屋外での作業は少ないが、天井裏や床下等の狭く、過酷な環境の特殊性がある。建設業の熱中症による死亡者数は、製造業の死亡者数を2倍以上、上回っていて、死亡の確率が高い。

地球温暖化の減少として、夏季の長期化及び酷暑化及び高齢者ほど熱中症になる傾向はデータとして現れ、熱中症への対応として、厳しいものが要求される。高齢者の機能変化は、さまざま労働災害の原因にもなり、熱中症も例外でなく、労働市場に占める高齢化率も増加していて、熱中症対策に要求されるものは大きくなっている。

職場の安全サイトによる労働災害事例(5.1)により次の知見を得た。

連日の猛暑で熱中症となり、発汗作用も高齢になると低下し、脳で感じるほど発汗量が少なく、体温も低下していない。脱水になっていても気づきにくく回復するのに時間がかかり、水分の補給が十分にできていなかったことが、大きな原因と思われる。このように高齢になるほど作業環境、作業時間、作業内容、健康状態あるいは被服状況

などの管理が大切であると考えられる。

職場の安全サイトによる労働災害事例 (5.2) により次の知見を得た。

屋外のような強い日差しがある環境ではなく、密閉された建築物内において、外気温の高い夏季において、冷房設備や換気もなくさらに気温が上がり、湿度も上昇していたと推定される。さらに、解体されたコンクリートの運搬のという重労働であり、休み時間も十分にとっていない。この事例の被害者の年齢は明記されていないが、過酷な環境において作業管理上も問題があり、年齢に関係なく熱中症の発生による死亡事故は想定され得ると考えられる。

令和7年4月に労働安全衛生規則が改正され、事業者による熱中症予防管理体制の強化が求められているなかで、これから高齢労働者が増えていき、ますます高齢者の熱中症対策は重要なことになるものと考えられる。高齢者の熱中症対策のレベルアップをして、熱中症による労働災害の減少に役立てることが今後の課題である。

## 参考文献

- (1) 総務省消防庁 報道資料 (令和7年(5月～9月)の熱中症による救急搬送状況), 令和7年10月29日  
[https://www.fdma.go.jp/pressrelease/houdou/items/kyuuki\\_20251027\\_2.pdf](https://www.fdma.go.jp/pressrelease/houdou/items/kyuuki_20251027_2.pdf)
- (2) 石井一郎：建設産業の危機管理, 技術書院, p.6, 2001年
- (3) 斎藤雄司・檜村修生・野田恒行・桜井政夫：農業従事者におけるハウス栽培作業時の熱中症および水分補給の実態, 日生气誌 54 (1) : pp.13～22, 2017年.
- (4) 福田泰明・平田剛宏・小川倫史・富田明美・内藤章江・加藤象二郎：縫製作業における高齢者の作業習熟と生体負担に関する研究, 日本人間工学会, 人間工学, pp.320～328, 2006年10月.
- (5) 正田浩三・垣鍔直・杖先壽里：ビルメンテナンス業に従事する中高年就労者の心理的及び生理的負担の評価に関する研究, 日本建築学会計画系論文集 第503号, pp.61～68, 1998年1月.
- (6) 小山智幸・松藤泰典・小山田英弘・山口謙太郎：暑中環境における建設災害の発生傾向に関する研究日本建築学会構造系論文集 第600号, pp.17～21, 2006年2月.
- (7) 厚生労働省 報道発表資料  
<https://neccyusho.mhlw.go.jp/press/>
- (8) 垣鍔直・工藤恭丈・正田浩三：中・高齢者の健康度に関する調査、日本建築学会大会学術講演梗概集、1993年9月、pp.913-914
- (9) 勝木新次、中高年齢者の体力と労働、労働科学研究所、1976
- (10) 厚生労働省 職場の安全サイト  
[https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen\\_pg/SIB\\_FND.html](https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen_pg/SIB_FND.html)

---

受理日 2026年1月15日

査読終了日 2026年3月15日

# 2025年4月施行の建築基準法における改正の概要と施行後の影響と課題について

## Overview of the Amendments to the Building Standards Act to be Enforced in April 2025, & the Impacts and Issues after Enforcement

一般社団法人全日本建築士会 田中 毅弘

All Japan Architects Association Takehiro TANAKA

### Abstract

The revised Building Standards Act, which came into effect on April 1, 2025, has brought significant changes to the construction industry. The main purposes of the April 1, 2025 revision were to improve the safety of buildings, promote energy efficiency, and encourage the use of timber, but it also involves the impacts and issues after its enforcement. Therefore, this paper, titled "Overview of the Revisions to the Building Standards Act Enforced in April 2025 and the Impacts and Issues After Enforcement," will discuss these matters, including future.

Keywords : Building Standards Act, Amendment, Laws and Regulations

### 1. はじめに

2025年4月1日に施行された改正建築基準法は、建築業界に大きな変化をもたらしている。2025年4月1日の改正では、建築物の安全性向上や省エネルギー化、木材利用の促進を主な目的であったが、施行後の影響と問題点を孕んでいる。

そこで、本論文では、2025年4月施行の建築基準法における改正の概要と施行後の影響と、今後の課題も含めて考察する。

### 2. 2025年（令和7年）4月1日施行の建築基準法における改正の概要

#### 2.1 総則関係

##### 2.1.1 総則関係の改正の全体像

図1に、総則関係の改正の全体像を示す。同図のように、主に建築基準法第6条四号における、いわゆる四号特例の見直しに関連した改正といえる。

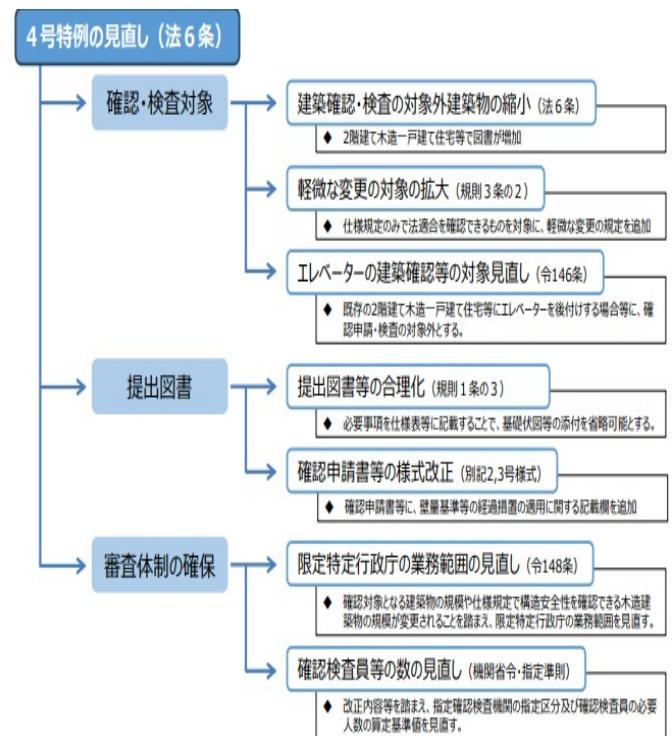


図1 総則関係の全体像 (出所) 国土交通省ホームページ (<https://www.mlit.go.jp>)

## 2. 1. 2 建築基準法第6条のあらましと、 いわゆる四号特例とは

### (1) 建築基準法第6条のあらまし

建築基準法第6条は、建築物の建築等に関する申請及び確認についての条文であり、その条文は、第一号～第三号までの建築物は建築、増築、大規模の修繕・模様替えをしようとする場合、第四号の建築物は建築しようとする場合に、確認申請が必要である。以下に、建築物の第一号から第四号の違いをまとめると、

- 1) 第一号：別表第一(イ)欄に掲げる用途に供する特殊建築物で、その用途に供する部分の床面積の合計が100㎡を超えるもの
- 2) 第二号：木造の建築物で三以上の階数を有し、又は延べ面積が500㎡、高さが13m若しくは軒の高さが9mを超えるもの
- 3) 第三号：木造以外の建築物で二以上の階数を有し、又は延べ面積が200㎡を超えるもの
- 4) 第四号：前三号に掲げる建築物を除くほか、都市計画区域若しくは準都市計画区域（中略）若しくは景観法（中略）の準景観地区（中略）内又は都道府県知事が（中略）指定する区域内における建築物

### (2) いわゆる四号特例とは

第四号の建築物は、第一号～第三号以外、つまり、木造で二階建て以下かつ延べ面積500㎡以下、かつ最高高さ13m以下、軒の高さが9m以下のもの、あるいは木造以外でも平屋でかつ延べ面積200㎡以下のものは原則確認申請が不要である。ところがここで重要なのが、「ほか、～」以降の但し書きの条文である。つまり、都市計画区域／準都市計画区域あるいは景観地区等の区域内の建築物は、含まれるという点である。都市計画区域、準都市計画区域、景観地区等は、無計画な建築行為を抑制するため、建築物の用途の規制等を設け、それらが適正かどうかの審査をする必要があると考えられる。

では、いわゆる四号特例とは、どのような建築物かを図2にまとめる。同図のように、四号特例とは、2階建て以下の木造住宅等の小規模建築物[建築基準法第6条第1項第四号に該当する建築物（いわゆる

「四号建築物）」については、都市計画区域等の区域内で建築確認の対象となる場合でも建築士が設計を行った場合には、建築確認の際に構造関係規定等の審査を省略できる。また、それらの建築物について建築士である工事監理者が設計図書とおりに施工されたことを確認した場合には同様の規定に関し検査を省略できる。

#### 4号特例

2階建て以下の木造住宅等の小規模建築物については、都市計画区域等の区域内で建築確認の対象となる場合でも建築士が設計を行った場合には、建築確認の際に構造関係規定等の審査を省略することになっている。また、それらの建築物について建築士である工事監理者が設計図書とおりに施工されたことを確認した場合には同様の規定に関し検査を省略することになっている。

※建築基準法第6条第1項第4号に該当する建築物（いわゆる「4号建築物」）

#### <4号建築物>

	一般建築物の場合 (戸建住宅、事務所等)
木造	「2階建て以下」かつ「延べ面積500㎡以下」かつ「高さ13m・軒高9m以下」
非木造	平家 かつ、延べ面積200㎡以下

#### <建築士が設計(工事監理)した4号建築物に対する審査(検査)項目>

	防火・準防火地域外の戸建住宅	左欄以外の小規模な一般建築物
敷地関係規定	○ 審査する	○ 審査する
構造関係規定	× 審査しない ※ただし、仕様規定以外(構造計算等)は審査する	× 審査しない ※ただし、仕様規定以外(構造計算等)は審査する
防火避難規定	× 審査しない	○ 審査する
設備その他 単体規定	△ 一部審査する ※シックハウス、昇降機及び浄化槽は審査する	△ 一部審査する ※シックハウス、昇降機、浄化槽、排煙設備及び区画費 通部は審査する
集団規定	○ 審査する	○ 審査する

図2 いわゆる四号特例と四号建築物と建築士の審査(検査)項目 (出所) 国土交通省ホームページ (<https://www.mlit.go.jp>)

## 2. 1. 3 建築確認審査の対象となる建築物の 規模の見直し(建築基準法第6条第1項)

図3に、建築確認審査の対象となる建築物の規模の見直しの現状・改正趣旨と改正概要について示す。同図のように、事務の簡素化を図る観点から、建築確認・検査において、

- ①都市計画区域等の区域外では、一定規模以下の建築物は建築確認・検査の対象外。

②都市計画区域等の区域内では、建築士が設計・工事監理を行った一定規模以下の建築物は、構造関係規定等の一部の審査が省略（いわゆる4号特例）。

③省エネルギー基準への適合や、省エネルギー化に伴い、重量化している建築物に対する構造安全性の基準への適合を、審査プロセスを通じて確実に担保し、消費者が安心して建築物を整備・取得できる環境を整備した。

**現状・改正主旨**

- 事務の簡素化を図る観点から、建築確認・検査において、以下の制度を設けている。
  - 都市計画区域等の区域外では、一定規模以下の建築物は、建築確認・検査の対象外
  - 都市計画区域等の区域内では、建築士が設計・工事監理を行った一定規模以下の建築物は、構造関係規定等の一部の審査が省略（いわゆる4号特例）
- 省エネ基準への適合や、省エネ化に伴い重量化している建築物に対する構造安全性の基準への適合を、審査プロセスを通じて確実に担保し、消費者が安心して建築物を整備・取得できる環境を整備する必要がある。

**改正概要**

- 建築確認・検査の対象外とするものは、木造・非木造に関わらず、「都市計画区域等の区域外の平屋かつ延べ面積200㎡以下の建築物」とする。
- 構造関係規定等の審査省略の対象とするものは、木造・非木造に関わらず、「都市計画区域等の区域内の平屋かつ延べ面積200㎡以下の建築物（新3号建築物）」とする。

※建築物省エネ法において、新3号建築物は省エネ審査が省略されており、構造関係規定などの審査省略の対象と一致する制度となっている。

く木造建築物に係る審査・検査の対象

	現行		改正 ※非木造と統一化	
	建築確認	構造等の安全性審査	建築確認	構造等の安全性・省エネ審査
都市計画区域「内」	全ての建築物	階数2以上又は延べ面積500㎡超	全ての建築物	階数2以上又は延べ面積200㎡超
都市計画区域「外」	階数2以上又は延べ面積500㎡超		階数2以上又は延べ面積200㎡超	

図3 建築確認審査の対象となる建築物の規模の見直しの現状・改正趣旨と改正概要（出所）国土交通省ホームページ <https://www.mlit.go.jp>

### 2. 1. 4 建築確認の対象となる建築物の規模（建築基準法第6条第1項）

図4に、建築確認の対象となる都市計画区域、準都市計画区域、準景観地区等外の改正の概要を、図5に、建築確認の対象となる都市計画区域、準都市計画区域、準景観地区等内の改正の概要をそれぞれ示す。

○都市計画区域、準都市計画区域、準景観地区等外

**改正前** 階数2以下かつ延べ面積500㎡以下の木造建築物は基本的に建築確認の対象外

**改正後** 構造によらず、階数2以上又は延べ面積200㎡超の建築物は建築確認の対象に

図4 建築確認の対象となる都市計画区域、準都市計画区域、準景観地区等外の改正の概要

（出所）国土交通省ホームページ <https://www.mlit.go.jp>

○都市計画区域、準都市計画区域、準景観地区等内

**改正前** 階数2以下で延べ面積500㎡以下の木造建築物は、建築士が設計・工事監理を行った場合には審査省略の対象

**改正後** 平家かつ延べ面積200㎡以下の建築物以外の建築物は、構造によらず、構造関係規定等の審査が必要に（省エネ基準の審査対象も同一の規模）

図5 建築確認の対象となる都市計画区域、準都市計画区域、準景観地区等内の改正の概要

（出所）国土交通省ホームページ <https://www.mlit.go.jp>

## 2. 1. 5 確認審査対象の見直しに伴う提出図書等の合理化について

図6に、確認審査対象の見直しに伴う提出図書等の合理化として、改正建築基準法の全面施行時（令和7年4月1日）において、旧4号建築物のうち、審査省略対象から外れるものについて示す。



図6 確認審査対象の見直しに伴う提出図書等の合理化（出所）国土交通省ホームページ  
<https://www.mlit.go.jp>

さらに、確認審査対象の見直しに伴う提出図書等の合理化として、旧4号から新2号に移る建築物のうち、仕様規定のみで構造安全性を確認する計画については必要事項を仕様表等に記載することで、基礎伏図、各階床伏図、小屋伏図及び軸組図の添付を省略するなど添付図書の合理化を図られた。

## 2. 1. 6 安全上支障がないエレベーターに係る建築確認等の適用除外（建築基準法施行令第146条）

安全上支障がないエレベーターに係る建築確認等の適用除外について示す。同図のように、旧4号建築物から新2号建築物に移る2階建ての木造一戸建て住宅等の建築物に当該建築設備を後付けする場合等には、新たに建築確認等の手続きが必要となる。なお、申請者の手続きに係る負担の軽減を図るため、使用頻度が低い等の理由により、人が危害を受けるおそれのある事故が発生するおそれの少ないものについては、建築確認等の手続きを不要とした。

## 2. 1. 7 限定特定行政庁の業務範囲の見直し

限定特定行政庁の業務範囲の見直しの現状・改正趣旨と改正概要について示す。主に以下の業務範囲が見直された。

- (1) 限定特定行政庁における建築主事等は、①法第6条第1項第4号に規定する建築物（4号建築物）及び②準用工作物のうち小規模なものに係る事務を行うこととされている（令第148条第1項）。
- (2) 限定特定行政庁は、上記の建築物又は工作物に係る違反是正の措置命令や道路位置指定等に関する事務を行うこととされている（令第148条第2項）。
- (3) 今般の法改正により、建築確認審査の対象となる建築物の規模や仕様規定（壁量計算等）で構造安全性を確認できる木造建築物の規模が変更されることを踏まえ、限定特定行政庁における建築主事等及び限定特定行政庁の業務範囲を見直された。

つぎに、図7に限定特定行政庁の建築主事等の業務範囲（建築基準法施行令第148条）について示す。



図7 限定特定行政庁の建築主事等の業務範囲（出所）国土交通省ホームページ  
<https://www.mlit.go.jp>

## 2. 1. 8 小規模伝統的木造建築物等に係る構造計算適合性判定の特例（建築基準法第 6 条の 3 第 1 項）

図 8 に、小規模伝統的木造建築物等に係る構造計算適合性判定の特例の現状・改正趣旨と改正概要について示す。



図 8 小規模伝統的木造建築物等に係る構造計算適合性判定の特例の現状・改正趣旨と改正概要

（出所）国土交通省ホームページ

<https://www.mlit.go.jp>

## 2. 2 施行日前後の取扱いについて

改正建築基準法の施行日前後における規定の適用に関する留意事項を示す。建築確認・検査の対象となる建築物の規模の見直し等は、施行日 2025 年（令和 7 年）4 月 1 日以後に工事に着手するものについて適用される。

つぎに、壁量基準等の経過措置の適用に関する留意事項について示す。2025 年（令和 7 年）4 月 1 日から 2026 年（令和 8 年）3 月 31 日までに工事に

着手するものについて、現行（改正前）の壁量基準等によることが可能とした。

2 階建ての木造一戸建て住宅等に係る手続き、基準適用のスケジュールを示す。2 階建ての木造一戸建て住宅等に係る壁量基準等については、経過措置として、2025 年（令和 7 年）4 月 1 日から 2026 年（令和 8 年）3 月 31 日までは、現行の壁量基準等を活用することができるが、審査省略制度（4 号特例制度）の見直しや省エネルギー基準の適合義務化は 2025 年（令和 7 年）4 月 1 日から開始したため、留意すべきといえる。

## 2. 3 構造規制の合理化等

構造規制の合理化等について、以下の 3 項目について、改正がなされた。

- (1) 木造建築物の仕様の実況に応じた壁量基準等の見直し
- (2) 階高の高い木造建築物等の増加を踏まえた構造安全性の検証法の合理化
- (3) 建築基準法改正に伴う二級建築士等の業務独占範囲の見直し

## 2. 4 リフォームにおける法改正の影響

### 2. 4. 1 いわゆる新 2 号建築物の確認申請の影響

2025 年（令和 7 年）4 月 1 日施行の建築基準法における改正法において、いわゆる建築基準法第 6 条の確認申請の見直しによって、従来は 4 号建築物として確認申請が不要だった建築物（いわゆる木造 2 階建て）でも、一般的にフルリフォームやスケルトンリフォームなどといわれる大規模な修繕や大規模な模様替えとなる工事に際しては確認申請が必要となる。

本論文では、とくに、2025 年（令和 7 年）4 月 1 日施行で、新たに定められた一般的な戸建て住宅である、いわゆる新 2 号建築物のリフォームに与える影響について考察する。

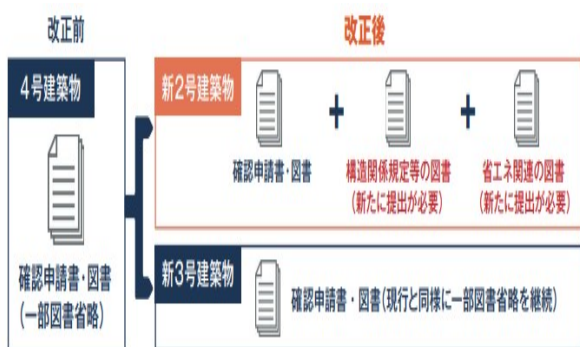
そもそも、2025 年（令和 7 年）4 月 1 日施行の建築基準法における、いわゆる建築基準法第 6 条の確認申請の見直しは、2022 年（令和 4 年）6 月に公布された「脱炭素社会の実現に資するための建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律等」の一部を

改正する法律（令和4年法律第69号）により、原則として、住宅を含むすべての建築物について、省エネルギー基準への適合が義務付けられたことによるものである。同法では、建築確認・検査対象の見直しや審査省略制度、いわゆる4号特例の縮小が措置され、建築主・設計者の行う建築確認の申請手続き等も変更される。

では、いわゆる新2号建築物とはどんな建築物であるか。図9に、新2号建築物の位置づけと建築確認・検査対象の見直し、審査省略制度を、図10に、確認申請時の構造・省エネルギー関連図書の提出について示す。



図9 改正後の新2号建築物の位置づけと建築確認・検査対象の見直し、審査省略制度  
（出所）国土交通省ホームページ  
(<https://www.mlit.go.jp>)



●今後、建築基準法施行規則において、申請に必要な図書の種類と明示すべき事項を規定する予定です。

図10 確認申請時の構造・省エネルギー関連図書の提出（出所）国土交通省ホームページ  
(<https://www.mlit.go.jp>)

既存の4号建築物は、木造2階建て以下、延床面積500㎡以下、高さ13m以下、軒高9m以下の建築物、つまり、一般的な2階建て木造建築物であり、多くの2階建て木造住宅の構造計算書の提出や構造審査を省略する審査省略制度であった。

一方、前述したように、新2号建築物とは、今般の建築基準法の改正で新設された建築物であり、以下の条件のいずれかを満たす建築物をいう。

- (1) 木造2階建て以上の戸建て住宅
- (2) 木造平屋建てで、延床面積が200㎡を超える建築物

したがって、とくに木造平屋建てで、延床面積が200㎡を超える建築物については、確認申請時に構造計算書等を提出して構造の安全性を確認することが必要となる。

つまり、新2号建築物の基準は、従来の4号建築物とは異なり、より厳格な規制が設けられると考えられ、構造計算書の提出や構造耐力に関する審査が必要となり、耐震だけでなく、省エネルギー性能についても、より高い基準が設けられる。

#### 2.4.2 新2号建築物のリフォームにおいて確認申請が必要なケース

新2号建築物に該当する建築物で、新築ではなくリフォームをする際に確認申請が必要となるケースでは、新2号建築物に該当する建築物では、大規模な修繕、大規模な模様替えを行う場合は、確認申請が必要になる場合がありうる。

ここでいう大規模な修繕とは建築基準法第2条五号に規定されている主要構造部（壁、柱、床、はり、屋根又は階段）一種以上の過半の修繕を、修繕とは経年劣化した建築物の部分を、原則では、既存のものと同位置に概ね同じ材料、形状、寸法のものを用いて原状回復を図ることをさす。

一方、大規模な模様替えとは、模様替えをする建築物の部分のうち、建築基準法第2条五号に規定されている主要構造部一種以上の過半の模様替えを、模様替えとは建築物の構造、規模、機能の同一性を損なわない範囲で改造することをさす。なお、一般的に改修工事などでは、原状回復を目的とせず性能の向上を図る場合もありうる。

新2号建築物において、以下のような場合、大規模な修繕、大規模な模様替えのうち、いわゆるスケルトンリフォームに該当する場合、確認申請が必要となる。

- (1) 柱や梁などの主要構造部の交換、増設、減設
- (2) 外壁・屋根・床
- (3) 居室や廊下、玄関、階段などの間取り変更
- (4) 増築や増築に準ずる工事・改築、再建築に準ずる工事

一方、小規模な工事については、建築確認申請が不要である。たとえば、屋根の塗装、畳からフローリングへの変更、キッチンや浴室の更新、壁紙の張り替え等がこれに該当する。ただし、修繕や模様替えにおいても、省エネルギー性能や耐震性能の確保が求められることには、留意する必要がある。また、いわゆる増築に該当する工事、たとえば、カーポートやサイクルポートの新設、物置やサンルームの設置などは確認申請必要である。なお、確認申請手続きには、今般の改正に伴い、従来よりも審査期間等に時間がかかり、工事開始までも影響が出てきているといわれている。

### 3. 施行後の影響と課題

2025年4月1日に施行された改正建築基準法は、建築業界に大きな変化をもたらしている。2025年4月1日の改正では、建築物の安全性向上や省エネルギー化、木材利用の促進を主な目的であったが、施行後の影響と今後の課題も含めて考察する。

#### (1) コストの増加

昨今の建材や設計・施工費用の負担に加えて、耐震性能や省エネルギー基準の厳格化によって、新築物件では、設計段階からの高度な基準適合が求められ、さらなる建築コストの上昇と工期の長期化が懸念されている。また、リフォームにおいても、大規模な修繕や模様替えで建築確認申請が必要となり、コストが増大している。

#### (2) 審査・確認申請の難化、厳格化

具体的には、「4号特例」の縮小により、これまで審査が省略されていた小規模建築物も審査対象となった。また、適合性判定の取得など、より詳細な

書類提出や構造計算が求められ、審査期間の長期化が懸念され、設計者や施工業者の業務負担が増えると考えられている。

#### (3) 現場の混乱と人材不足

改正に対応できない施工会社や建築士がありうることから、業界全体の混乱が一時的ではあれ、発生しており、申請業務の増加や新たな基準への対応のため、業務負荷の増大や人材不足が懸念されることから、改正に伴う省エネルギー計算手法、仕様の検討が必須となる中、国土交通省の説明会やオンライン講座、解説資料をより一層整備し、実務上重要な実務知識のマニュアル化や啓蒙活動などが急務といえる。

#### (4) 工期延長の可能性

資材、人手不足と相まって、建設・土木業界の働き方改革による時間外労働の上限規制が2024年4月1日からの適用となり、労働時間が制限され、工期の延長が可能性として高くなり、従来のような短期間での作業が困難となっている。

また、著しく短い工期の禁止によって、これまで努力義務であったものが、具体的な基準が設けられ、違反した場合は勧告や命令の対象となったことから、無理な工期設定が減り、適正な工期が確保できることになったことから、すべての建設・土木現場での週休2日(4週8休)の定着し、これも工期延長につながる可能性が高い。さらに、改正に遵守していない設計の不備や施工ミスが発生した場合、修正ややり直しに時間がかかり、工期が延長されることもあり得る。

### 参考文献

- 1) 国土交通省ホームページ  
(<https://www.mlit.go.jp>)
- 2) 田中毅弘、実務に役立つ住宅を中心とした近年の省エネルギーと建築関連法令の動向についての基礎知識、一般社団法人全日本建築士会、2026-1

受理日 2026年1月15日

査読終了日 2026年3月15日

技術・文化マネジメント論文集 Vol. 2 No. 1

---

発行人 割石 浩幸

発行日 令和 8 年 3 月 31 日

発行所 一般社団法人日本技術・文化マネジメント協議会

---

©一般社団法人日本技術・文化マネジメント協議会 2026 Printed in Japan ISSN 2760-036X  
本書のコピー等による無断転載・複製は、著作権法上の例外を除き禁じられています。内容についてのお問い合わせはホームページ内のメールにてお願いいたします。

URL : <https://j-secm.com/>

メール : [council.ac@j-secm.com](mailto:council.ac@j-secm.com)

