

デジタルサービス開発における効果的なマネジメントに関する研究

代表研究者 山 本 将 也 筑波大学大学院 経営学位プログラム 博士後期課程
共同研究者 立 本 博 文 筑波大学 ビジネスサイエンス系 教授

1 はじめに

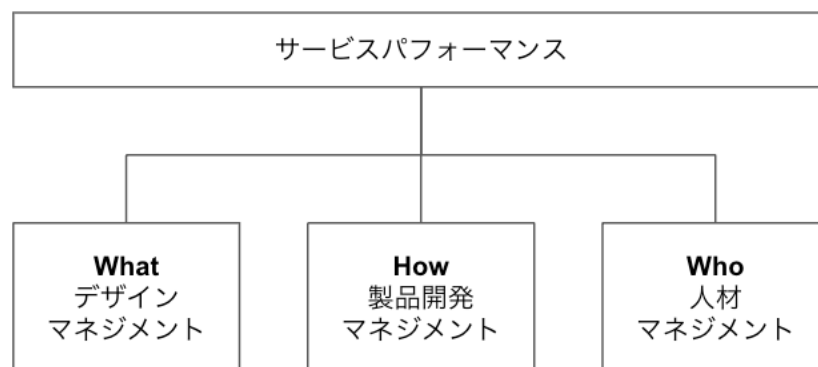
近年、デジタル産業はその技術的発展も相まって、急速な発展を遂げている。急速に変化するテクノロジーと競争的な環境のため、デジタル産業は不確実性が極めて高い状況にある。このような状況においては、企業は不確実性を減らしながら、競争力を維持する必要があることが指摘されている (Furr, 2019)。

近年のデジタル化の発展に伴い、製品開発の枠組みも大きく変容を遂げている。自動車を始めとする製造業に代表されるような Stand-alone 型ではなく、持続的・継続的な取り組みとして捉えられるようになった (Buganza&Verganti, 2006) デジタルサービスは製品がマーケットへのリリース後も随時アップデートがされ、不具合の改修・機能の追加などが容易に実施できる。これにより、デジタル企業は消費者の新たな好みとパフォーマンスへの期待に製品設計を継続的に適応させることができる (Chen et al, 2021) 様になった。

本研究は、急速に市場が拡大しているデジタル産業において、サービス開発に従事するプロダクトマネージャーに対してのアンケート調査やモバイルアプリの利用データなどを用いて、デジタルサービスの製品開発における効果的なマネジメント方法を探索することを目的に実施する。

この効果的なマネジメント方法の探索にあたって、大きく3つのテーマからアプローチを行っている。1つ目は、「何をつくるか？」という部分である。すなわち、開発のアウトプットであるデジタルサービスのデザインのマネジメントである。2つ目は、「どのように作るか？」という部分である製品開発マネジメントである。3つ目は、「だれがつくるか？」という部分である開発・企画人材のマネジメントである。以上をまとめると図1となる。本研究は、この3つの視点から、デジタルサービスの効果的なマネジメントを探索する。

図1：本研究の枠組み



2 デザインマネジメント

2-1 デザイン要素がサービスパフォーマンスへ与える影響

(1) 背景・先行研究

Web サービスやモバイルアプリに対する態度や行動促進要因は、主にユーザビリティや技術受容モデルとその拡張モデルなどに立脚して多くの研究の蓄積がなされている。これらの研究によれば、機能性 (Baek & Yoo, 2018)、信頼性 (Gefen et al., 2003)、パーソナライズ性 (Montgomery & Smith, 2009)、サービスの外観デザイン (Cyr et al., 2006) が、サービスの利用意向や購買意向、再購買意向、顧客エンゲージメントなどに有効であることが示されている。

この中でも特に外観デザインの持つ有効性に関しては、Web サービスだけでなくタンジブルな製品においても多くの研究の蓄積が存在している。デザインの要素の中でもとりわけデザイン新奇性は、その重要性と

有効性が示されている。(秋池・勝又, 2015)

本研究では、従来その有用性が示されてきた機能性や信頼性、パーソナライズ性を「コアベネフィット」と定義する。これに加えて、製品デザイン研究で重視されてきたデザイン新奇性を「デザインベネフィット」と定義・導入し、各要素がサービスの利用行動に与える影響を検討する。具体的には、サービス訪問からアクションに至る利用行動、およびその後の継続的な利用行動に着目し、各サービス要素がそれぞれにどのように機能しているのかを明らかにする。

(2) 分析

本研究では、求人情報サービス Y を対象に、サービスパフォーマンスに影響を与える要因を検証するため、2017 年 5 月から 2021 年 8 月までの 52 カ月間にわたるデータを用いて実証分析を行った。目的変数には、初回応募の確率を示す CVR と、再応募の確率を示す RCVR を用いた。これらは新規ユーザーのみに限定し、応募行動を実際の成果指標として捉えた。説明変数としては、機能性、信頼性、パーソナライズ性、デザイン新奇性の 4 要素を因子分析により抽出し、信頼性と妥当性を確認の上で使用した。加えて、コントロール変数としては、開発工数 (Web・アプリ別、メンテナンス含む) と季節要因 (求人件数、月別ダミー) を投入し重回帰分析を行い、サービス利用行動に影響を与える要因を特定した。

表 1：デザイン要素とサービスパフォーマンスとの関係

目的変数			CVR(Conversion Rate)				RCVR(Repeat Conversion Rate)			
model			Model1	Model2	Model3	Model4	Model5	Model6	Model7	Model8
説明変数	コアベネフィット	機能性		0.006 (0.020)	0.004 (0.018)	0.004 (0.018)		0.027 (0.017)	0.027* (0.016)	0.028** (0.016)
		信頼性		-0.001 (0.018)	-0.002 (0.016)	0.002 (0.017)		0.010 (0.015)	0.010 (0.014)	0.005 (0.015)
		パーソナライズ性		-0.002 (0.020)	-0.017 (0.018)	-0.021 (0.019)		0.032* (0.017)	0.040** (0.017)	0.045** (0.017)
	デザインベネフィット	デザイン新奇性			-0.057*** (0.016)	-0.055*** (0.017)			0.032** (0.015)	0.029** (0.015)
		デザイン新奇性 ²				-0.013 (0.015)				0.018 (0.014)
統制変数		求人原稿数	0.179 (0.109)	0.169 (0.116)	0.113 (0.105)	0.108 (0.105)	(0.159) (0.097)	(0.149) (0.099)	(0.118) (0.096)	(0.111) (0.095)
		共通システム・UI開発工数	-0.015** (0.006)	-0.014** (0.007)	-0.012* (0.006)	-0.012* (0.006)	0.007 (0.005)	0.008 (0.006)	0.007 (0.006)	0.007 (0.006)
		APPシステム・UI開発工数	0.015* (0.008)	0.016* (0.009)	0.008 (0.008)	0.006 (0.008)	0.007 (0.007)	0.007 (0.008)	0.002 (0.008)	0.000 (0.008)
		Webシステム・UI開発工数	-0.004 (0.012)	-0.003 (0.012)	0.002 (0.011)	0.004 (0.011)	-0.021* (0.010)	(0.018) (0.011)	-0.020* (0.010)	-0.023** (0.010)
		メンテナンス工数	0.000 (0.010)	-0.001 (0.011)	0.003 (0.010)	0.001 (0.010)	0.001 (0.009)	(0.002) (0.009)	(0.004) (0.009)	(0.002) (0.009)
		月次ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
		月インデックス	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
		切片	-3.582*** (1.024)	-3.491*** (1.084)	-2.988*** (0.978)	-2.930*** (0.984)	2.352** (0.909)	2.238** (0.920)	1.956** (0.895)	1.871** (0.889)
		観測数	52	52	52	52	52	52	52	52
		R2	0.205	0.208	0.384	0.395	0.228	0.298	0.366	0.393
		Adjusted R2	0.119	0.061	0.253	0.247	0.144	0.167	0.23	0.245
		Residual Std. Error	0.116 (df = 46)	0.120 (df = 43)	0.107 (df = 42)	0.107 (df = 41)	0.103 (df = 46)	0.102 (df = 43)	0.098 (df = 42)	0.097 (df = 41)
		F Statistic	2.372* (df = 5, 46)	1.415 (df = 8, 43)	2.914*** (df = 9, 42)	2.673** (df = 10, 41)	2.718** (df = 5, 46)	2.280** (df = 8, 43)	2.693** (df = 9, 42)	2.651** (df = 10, 41)
	AIC	-68.69	-62.92	-73.99	-72.86	-81.00	-79.93	-83.23	-83.47	

注：括弧内は標準誤差。*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

機能性の効果については、CVR を目的変数とした Model2~4 では機能性の係数は正であるが、統計的に有意な結果は確認されなかった。一方で、RCVR を目的変数とした Model8 において、機能性の係数が 5%水準で有意に正となっている。次に、信頼性の効果については、CVR および RCVR のいずれのモデルにおいても係数は正であるが、統計的に有意な水準ではなかった。パーソナライズ性の効果については、CVR に対しては Model2~4 で係数は正であるが、いずれも統計的に有意な結果は確認されなかった。一方で、RCVR の Model7 および Model8 において 5%水準で有意に正のことから影響を与えている。

デザイン新奇性の効果については、まず CVR に対する影響をみると、Model3 においてデザイン新奇性の一次項が 5%水準で負に有意であり、線形に減少の傾向が確認された。また、Model4 で二乗項を導入した結果、二乗項の係数は負であり、逆 U 字の関係が示唆されたものの、統計的に有意な結果とはならなかった。RCVR においては、Model7 および Model8 でデザイン新奇性の一次項が 5%水準で正に有意であり、RCVR に対して正の線形の影響があることが確認された。一方で、二乗項の係数は正であり、仮説 4 の「逆 U 字」とは逆の方向性 (U 字) の傾向が示されているが、統計的に有意な結果とはならなかった。

(3) ディスカッション

分析の結果、CVR に対してはデザイン新奇性が 5%水準で有意に負の影響を与えることが明らかとなった (Model3, 4)。一方で、従来の研究で有用性が示されていたコアベネフィット (機能性・信頼性・パーソナライズ性) はいずれも、有意な影響を与えていないことが明らかとなった。これらの結果は、初期の利用行動においては、新奇性を押し下げたデザインが利用行動を促進することを示している。

一方、RCVR に対する分析 (Model8) では、デザイン新奇性・機能性・パーソナライズ性も有意な正の影響を与えることが確認された。継続利用行動においては、サービスの実利的価値が利用行動に影響を与えていると解釈できる。

これらの結果を踏まえると、サービスの各要因が利用行動に及ぼす影響は、ユーザーのサービス利用の段階によって異なると考えられる。初期利用の段階ではデザイン新奇性の低い外観デザイン、継続利用段階ではデザイン新奇性の高い外観に加えて、コアな利用価値である機能性やパーソナライズ性が重要になる可能性を示している。このことから、サービス開発においては、ユーザーの利用段階や習熟度に応じて設計変更を行うことの必要性があると考えられる。

2-2 デザインマネジメント能力とデザイン内外製選択能力が企業業績に与える影響

(1) 背景・先行研究

デザインマネジメントスキルに関する研究としては、Dickson et al. (1995)が5つのスキル (特別なスキル、プロセス管理、関係者の巻き込み、組織変革、イノベーション対応) を抽出し、Chiva & Alegre (2009) はこれらが企業業績に正の影響を与えることを示した。また、Gorb (1986) はデザインマネジメントの要素として「デザイン内外製の選択能力」の重要性を提起しており、Czarnitzki and Thorwarth (2012) はインハウスか外注かの選択と売上の関係を分析した。市場新規性の高い製品ではインハウスデザイナーの活用が有効とされた一方、外部活用の効果は限定的だった。しかし、単なる選択結果ではなく、状況に応じて柔軟に内外製を選択するスキルそのものが企業成果に影響する可能性があるにもかかわらず、こうした「選択スキル」に注目した研究は乏しい。先行研究は選択の有無に焦点を当てるものが多く、選択の背景にある能力や判断力を測定し成果との関係を実証的に検証したものは少ない。そこで本研究では、環境変化や資源制約に応じて最適なデザイン資源の配分を行う能力＝デザイン内外製選択スキルに着目し、それがサービスのパフォーマンスに与える影響を明らかにすることを目的とする。

(2) 分析

本研究では、デザイン内外製選択スキルがサービスのパフォーマンスに与える影響を検証するため、以下の手順で分析を行った。分析に利用したデータは、2025年3月に東証上場企業のデジタルサービスのプロダクトマネージャーを対象にしたアンケート調査である。まず、目的変数 (サービスのパフォーマンス) については、Chiva & Alegre (2009) における企業成果の測定手法を参照し、「成長率」と「利益率」の2項目を用いて構成された複合指標を作成した。これにより、財務的な視点と市場でのパフォーマンスの双方を反映した業績評価を実現している。次に、主要な説明変数である「デザイン内外製選択スキル」については、企業がデザイン活動を内製・外注のいずれかに適切に振り分ける能力を測定するため、該当する複数の設問を用いて探索的因子分析 (EFA) を実施し、構成概念の妥当性を確認した上で、合成指標として変数を作成した。

(表2)

表2：探索的因子分析

			内外製選択スキル	マネジメントスキル
デザインマネジメントスキル	基本スキル	製品に品質を組み込むデザイン。	0	0.872
		製品の製造可能性をデザインする。	0.284	0.552
		低コストを製品に組み込む。	0.179	0.591
		新製品のデザインと発売を迅速化する。	0.353	0.477
	専門スキル	最新のデザインツールを効果的に活用する。	-0.094	0.978
		デザインプロセス中に新プロダクトの真のコストを見積もる。	0.113	0.729
		優れたデザインスキルを持つ人材を見つける。	0.112	0.744
		デザインプロセス中に新プロダクトの開発可能性をテストする。	0.192	0.644
	他者を巻き込む	デザインプロセスに顧客を関与させる。	0.127	0.738
		デザインプロセスにサプライヤーを関与させる。	0.355	0.48
		顧客から新製品のアイデアを得る。	0.394	0.42
		従来のやり方を変える。	0.149	0.7
	組織変更	企業内のさまざまな部門が連携して働くようにする。	0.536	0.303
		逐次的なデザインプロセスを同時並行的なデザインプロセスへと置き換える。	0.506	0.355
デザイン内外製選択スキル	内外選択スキル	単なる模倣ではなく、新しいデザインのアイデアを見つける。	0.162	0.704
		競合他社の革新と模倣を素早く認識する。	0.62	0.219
		デザインを内製化するか外製化するかを、事業目標に応じて適切に判断できる。	0.491	0.405
		プロジェクトごとに、内製・外製の最適なバランスを見極めることができる。	0.667	0.203
		内製・外製のコスト・品質・スピードのトレードオフを適切に判断できる。	0.734	0.12
		外部デザイン会社を活用する際に、社内の意図やビジョンを正確に伝えることができる。	0.847	0.017
		外部のデザイン会社との協働体制を円滑にマネジメントできる。	0.796	0.08
		外製したデザイン成果物の品質を適切に評価・フィードバックできる。	0.751	0.104
		内製デザインと外製デザインの一貫性を保つことができる。	0.811	0.039
		外部デザイナーから新しい視点やアイデアを引き出すことができる。	0.807	0.03
		内製と外製のデザイン体制を適切に使い分けることで、製品の市場投入スピードを加速できる。	0.811	0.042
		内製と外製の両方を適切に活用することで、コスト効率を最大化できる。	0.818	0.015
		内製と外製をうまく組み合わせることで、デザインの品質を向上させることができる。	0.676	0.207

さらに、本研究では、内外製選択スキルと環境要因との交互作用効果にも注目した。具体的には、市場競争の強度、需要の不確実性、技術的不確実性との交互作用項を構成し、それぞれの調整効果（moderating effect）を検証した。いずれの環境要因も先行研究（Menguc et al., 2014）に基づき測定され、標準化変数に変換した上で交互作用項を作成した。

表 3：デザインマネジメント能力とデザイン内外製選択能力が企業業績に与える影響

変数	Model1	Model2	Model3	Model4
デザインマネジメントスキル	0.578*** (0.039)	0.273*** (0.041)	0.260*** (0.042)	0.256*** (0.042)
内外製選択能力	0.591*** (0.037)	0.312*** (0.038)	0.305*** (0.038)	0.297*** (0.038)
内外製選択能力×需要の不確実性				0.056* (0.033)
内外製選択能力×市場競争の強度				-0.072** (0.032)
内外製選択能力×技術的不確実性				-0.022 (0.018)
デザイン投資	0.165*** (0.027)	0.093*** (0.024)	0.103*** (0.025)	0.107*** (0.025)
需要の不確実性		0.097* (0.058)	0.085 (0.059)	0.091 (0.059)
市場競争の強度		0.147*** (0.055)	0.144*** (0.055)	0.153*** (0.055)
技術的不確実性		0.322*** (0.054)	0.325*** (0.054)	0.306*** (0.054)
業種ダミー			Yes	Yes
上場種別ダミー			Yes	Yes
性別ダミー			Yes	Yes
年齢ダミー			Yes	Yes
定数項	-0.699*** (0.120)	-0.391*** (0.104)	-0.247 (0.273)	-0.265 (0.271)
観測数	404	404	404	404
R ²	0.608	0.722	0.747	0.753
Adjusted R ²	0.605	0.718	0.727	0.731
Residual Std. Error	0.614	0.519	0.51	0.507
F Statistic	207.064*** (df = 3; 400)	171.860*** (df = 6; 397)	36.761*** (df = 30; 373)	34.131*** (df = 33; 370)

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Model 4 では、主要な説明変数であるデザイン内外製選択スキルに加え、需要の不確実性、市場競争の強度、技術的不確実性という 3 つの環境変数との交互作用項を導入し、これらの関係性がサービスパフォーマンスに与える影響の状況依存性を検証した。

まず、デザイン内外製選択スキルの主効果は、交互作用項を加えたモデルにおいても依然として統計的に有意かつ正の効果を維持しており、このスキルがサービス成果の向上に寄与する基本的有効性が確認された。次に、環境要因との交互作用の効果を検討すると、以下の知見が得られた。需要の不確実性との交互作用項は 正の有意性を示した。これは、顧客ニーズが不安定または予測困難な状況において、企業がデザインの内製・外製を適切に選択できるスキルを有している場合、サービスパフォーマンスをより高めやすいことを示唆している。不確実な市場では柔軟性と判断能力が成果に直結する可能性が高い。一方で、市場競争の強度との交互作用項は 負の有意性を示した。これは、競争が激しい状況下では、たとえ内外製選択スキルが高くとも、それ単体ではサービス成果への貢献が相対的に限定的であることを示唆する。高度な競争環境では、差別化やスピード感など、より包括的な戦略との組み合わせが重要になる可能性がある。最後に、技術的不確実性との交互作用項は 統計的に有意ではなかった。

(3) ディスカッション

本研究では、サービスのパフォーマンスを目的変数とし、デザインマネジメントスキルと内外製選択能力がそれに及ぼす影響、さらにそれらと環境不確実性との交互作用について検討した。その結果、いくつかの重要な示唆が得られた。

第一に、デザインマネジメントスキルおよび内外製選択能力は、いずれのモデルにおいてもサービスのパフォーマンスに対して統計的に有意かつ正の効果を持っていた。これは、サービス開発・提供において、単に魅力的なデザインや使いやすさを生み出すだけでなく、それを内製・外注の選択を含めて適切に実装する能力が、サービスの成果を高めるうえで重要であることを示している。

第二に、環境要因との交互作用を含めたモデル4では、需要の不確実性との正の交互作用が示された。これは、顧客ニーズが曖昧または流動的である状況において、内製・外注の意思決定能力がより強くパフォーマンスに寄与することを意味している。すなわち、不確実な市場では、どの工程を内製化し、どの部分を外部に委ねるかという柔軟な判断能力が、顧客への価値提供において大きな違いを生む可能性がある。

第三に、市場競争の強さとの負の交互作用も確認された。この結果は、競争が激しい状況においては、たとえ内外製選択能力が高くても、その効果が相対的に弱まることを示唆する。競争が激しい市場では、単に柔軟な選択ができるだけでは不十分であり、スピード感や差別化された顧客体験など、他の競争優位の要素との組み合わせが必要になる可能性がある。

以上の結果は、組織が環境の変化に応じてデザインの内製・外製を柔軟に選択する能力の重要性を強調すると同時に、その効果が環境条件によって大きく異なることを示している。本研究は、デザインマネジメントにおける「選択の柔軟性」という視点が、戦略的に検討されるべき課題であることを示唆している。

3 製品開発マネジメント

3-1 Iterative Innovation とサービスのパフォーマンスの逆U字の関係

(1) 背景・先行研究

近年、デジタルサービスにおける競争が激化する中で、企業には市場やユーザーの変化に迅速かつ柔軟に対応する力が求められている。特にモバイルアプリのようなデジタルプロダクトは、リリース後も継続的なアップデートが可能であり、ユーザーの嗜好やニーズの変化に合わせた改善が行える (Chen et al., 2021)。こうした環境では、試行錯誤を通じて適応していく経験学習型アプローチが重要であり (Furr, 2019)、その中でも注目されているのが「Iterative Innovation」である (Jiang et al., 2022)。

Iterative Innovation とは、短いサイクルで試作・検証・改善を繰り返し、製品やサービスの質を継続的に高めるプロセスである。従来研究では、Iterative Innovation の実践が新製品パフォーマンスや顧客満足に正の影響を及ぼすことが示されてきた (Chen et al., 2021)。しかしながら、その影響は一貫して正の線形であると仮定されることが多く、非線形的な効果、特に更新のしすぎによる負の側面については十分に検討されてこなかった。本研究では、Iterative Innovation がユーザー満足度に与える影響について、「頻繁な Iterative Innovation」によるユーザーの学習コスト増加や混乱といった負の効果にも着目し、Iterative Innovation とユーザー評価との関係が逆U字型になるという仮説を検証する。

(2) 分析

表4: Iterative Innovation とサービスのパフォーマンスの逆U字の関係

	model1	model2
Cumulative number of updates square		-0.0001*** (0.00002)
Cumulative number of updates	-0.0002 (0.0003)	0.001** (0.001)
wau	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)
category	Yes	Yes
developer	Yes	Yes
Observations	9,620	9,620
R-squared	0.02	0.05
Adjusted R2	0.01	0.02
Adjusted R-squared	10.092*** (df = 2; 9433)	9.416*** (df = 3; 9432)

本研究は、Google Play ストアの日本国内における上位 200 のモバイルアプリを対象とし、2023 年 6 月から 2024 年 5 月までの 52 週間にわたるパネルデータ（観測数 9,620）を用いて実証分析を行った。対象は欠損のない 185 アプリである。

従属変数にはアプリの平均ユーザー評価、独立変数にはアップデートの累積回数を用いた。また、アプリカテゴリ、開発者、週次アクティブユーザー（WAU）をコントロール変数として加えている。分析手法としては、パネルデータに対して Hausman 検定を行い、固定効果モデルを採用して時系列分析を実施した。

分析の結果、アップデート累積回数の二乗項が負で有意に働いており、ユーザー評価との間に逆 U 字型の関係が確認された。これは、Iterative Innovation が一定の範囲内ではユーザー満足度を高めるが、過剰になると満足度を下げることが示唆している。

(3) ディスカッション

本研究の結果は、Iterative Innovation がユーザー評価に対して単純に正の効果を持つわけではなく、非線形的に作用することを明らかにした。すなわち、ある程度まではアップデートがユーザー満足度を高めるが、頻度が過剰になると使い勝手の変化や学習コストの増加により、かえって評価が下がるという逆 U 字型の関係が存在する。これは、更新を重ねれば重ねるほどよいという従来の暗黙的前提に対して再考を促すものであり、企業は Iterative Innovation の頻度や内容を戦略的に設計する必要があることを示している。特に、ユーザー体験を大きく変える変更を繰り返すことは、離脱リスクや評価の低下につながる可能性がある。

もっとも、本研究のモデルにおける説明力（Adjusted $R^2 = 0.02$ ）は高くなく、Iterative Innovation 以外にもユーザー評価に影響を与える要因が数多く存在することが示唆される。

3-2 Iterative Innovation の両利きのマネジメント

(1) 背景・先行研究

本研究では、分析の鍵概念として、探索と活用フレームワーク（O'Reilly & Tushman's, 2004）を採用する。Iterative Innovation のプロジェクトを 2 つのモードに分類し、両利きのイノベーション・マネジメントという概念を提案する。新たな価値創造を目指すプロジェクトは「探索モード」に分類され、既存の設計を維持・改善するプロジェクトは「活用モード」に分類される。これら 2 つのモード — 探索と活用 — を複数のイノベーション・プロジェクトに効果的に適用することで、サービスのライフサイクル全体を通じて全体的なパフォーマンスが向上する可能性があり、両利きのイノベーション・マネジメントの可能性を探る。具体的には、以下の 3 つの仮説を検証する。

RQ1: 探索よりも活用を優先することで、Iterative Innovation の成功率が向上する。

RQ2: 活用よりも探索を優先することは、Iterative Innovation のインパクトを高める。

(2) 分析

本研究では、企業 A 社のオンライン求人マッチングサービスの 2020 年 4 月から 2020 年 3 月までの 24 ヶ月間に実施された 278 の Iterative Innovation Project（IIP）のデータセットを使用する。

目的変数は、Iterative Innovation の成功/失敗と Iterative Innovation のインパクトの 2 つを利用する。RQ1 については、目的変数である Iterative Innovation の成功が 0,1 をとる値であるため、ロジスティック回帰分析を行う。RQ2 については、目的変数である Iterative Innovation の大きさが連続数であるため、重回帰分析を行う。

表 5 にロジスティック回帰の結果を示すが、モデル 1 からモデル 3 まで一貫して、活用の係数は正であり、5%水準で統計的に有意である。これは、RQ1 が統計的に支持されたことを示唆している。

表 6 は重回帰分析の結果をまとめたものである。モデル 5 からモデル 6 まで、探索の係数は一貫して正であり、5%水準で統計的に有意である。これは RQ2 が統計的に支持されたことを示唆している。

表 5：仮説 1 の検証結果

Objective Variables	Iterative innovation successes		
model	model1	model2	model3
Exploitation	0.956** (0.430)	0.964** (0.431)	0.936** (0.433)
Project Type	-0.92 (0.564)	-0.929 (0.568)	-0.943* (0.571)
Development man-hours			-0.005 (0.007)
Device		Yes	Yes
Constant	2.417*** (0.522)	2.294*** (0.583)	2.408*** (0.609)
Observations	278	278	278
Log Likelihood	-101.626	-101.471	-101.192
Akaike Inf. Crit.	209.253	212.942	214.385

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

表 6：仮説 2 の検証結果

Objective Variables	Iterative innovation magnitude		
model	model4	model5	model6
Exploration	0.454** (0.193)	0.449** (0.189)	0.387** (0.187)
Project Type	1.716*** (0.228)	1.808*** (0.224)	1.799*** (0.219)
Development man-hours			0.009*** (0.003)
Device		Yes	Yes
Constant	5.147*** (0.254)	4.825*** (0.285)	4.732*** (0.281)
Observations	152	152	152
R2	0.276	0.320	0.353
Adjusted R2	0.267	0.301	0.331
Residual Std. Error	1.123 (df = 149)	1.096 (df = 147)	1.073 (df = 146)
F Statistic	28.458*** (df = 2; 149)	17.284*** (df = 4; 147)	15.927*** (df = 5; 146)

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

(3) ディスカッション

RQ1 の結果では、両利きのマネジメントにおいて活用を強化した場合、Iterative Innovation の成功可能性が高まることが示された。このことは、過去の Iterative Innovation から得られた知見が、Iterative Innovation を通じてユーザーのエンゲージメントを高めるためにうまく活用されたことを示唆している。研究の結果は、継続的な Iterative Innovation における両利きのプロダクト・イノベーション・マネジメントは、動的なバランスによって特徴付けられることを示唆している。この指摘は、製品イノベーションの組織構造やプロジェクトの目標に実践的な示唆を与える。常に 2 つのモード（探索と開発）のための人員と予算が必要である可能性がある。ただし、本研究の結果は、単一企業のサービスの事例の開発に関するデータから得られたものであり、おそらく開発するサービスの種類や規模によって異なる結果が得られる可能性がある。そのため、今後、さらなる詳細な調査が必要である。

4 戦略的人材マネジメント

4-1 重量級プロダクトマネージャーとイノベーションの逆U字の関係

(1) 背景・先行研究

デジタルサービスでは、サービスの企画・戦略から開発プロセスのマネジメントなどを一貫して担う人材としてプロダクトマネージャーの重要性が高まっている。プロダクトマネージャーは、1980年代に主に自動車領域で研究が盛んに実施され、重量級プロダクトマネージャー(HWPM)の有効性が示されている。重量級プロダクトマネージャーは、製品開発における戦略立案から実行まで、幅広い領域を担う、経験豊富で影響力の大きいプロダクトマネージャーを指し、単に製品の機能や仕様を決めるだけでなく、市場調査、競合分析、開発チームとの連携、マーケティング戦略など、製品の成功に関わる全てに責任を持ち、主導的な役割を果たす。そこで本研究は、デジタルサービスにおけるHWPMのもとらす影響を実証的に分析する。

(2) 分析

表7：分析結果

変数	ラディカルイノベーション			インクリメンタルイノベーション		
	Model1	Model2	Model3	Model4	Model5	Model6
HWPM ²	-0.037(0.043)	-0.038(0.043)	-0.186*** (0.068)	0.005(0.038)	0.001(0.038)	-0.129** (0.060)
HWPM	0.446*** (0.083)	0.401*** (0.085)	0.394*** (0.085)	0.523*** (0.073)	0.491*** (0.076)	0.483*** (0.076)
TMS		0.170*** (0.063)	0.193*** (0.063)		0.100* (0.056)	0.132** (0.056)
TU	0.615*** (0.109)	0.522*** (0.111)	0.505*** (0.111)	0.440*** (0.096)	0.430*** (0.100)	0.427*** (0.099)
CE	0.290** (0.120)	0.253** (0.120)	0.292** (0.120)	0.334*** (0.106)	0.302*** (0.107)	0.342*** (0.107)
DU	-0.140(0.137)	-0.141(0.138)	-0.167(0.141)	0.015(0.121)	-0.024(0.124)	-0.072(0.125)
HWPM × TMS			0.147** (0.070)			0.182*** (0.062)
HWPM × TU			0.189(0.117)			0.072(0.104)
HWPM × CE			0.111(0.140)			0.206* (0.124)
HWPM × DU			-0.265* (0.146)			-0.314** (0.130)
開発投資	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
チームサイズ	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
事業フェーズダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
性別ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
役職ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年齢ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
業種ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
上場種別ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
定数項	4.912*** (0.237)	4.895*** (0.238)	4.873*** (0.239)	4.696*** (0.205)	4.688*** (0.207)	4.681*** (0.207)
観測数	407	407	407	407	407	407
R ²	0.629	0.641	0.654	0.685	0.687	0.702
Adjusted R ²	0.596	0.608	0.618	0.658	0.658	0.671
Residual Std. Error	0.600 (df = 367)	0.598 (df = 361)	0.593 (df = 357)	0.535 (df = 367)	0.536 (df = 361)	0.527 (df = 357)
F Statistic	18.986*** (df = 46; 36)	19.163*** (46; 361)	18.173*** (50; 357)	25.324*** (46; 367)	23.900*** (46; 361)	22.817*** (50; 357)

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

TU : Technology Uncertainty HWPM : HeavyWeight Product Manager

CE : Competitive Environment TMS : Transactive Memory System

DU : Demand Uncertainty

本研究では、重量級プロダクトマネージャーがイノベーションに与える影響を検証するため、以下の手順で分析を行った。分析に利用したデータは、2025年3月に実施した東証上場企業のデジタルサービスのプロダクトマネージャーを対象にしたアンケート調査である。まず、目的変数については、Lin et al. (2012)のラディカルイノベーション、インクリメンタルイノベーションを参照し、指標を作成した。

次に、主要な説明変数である「重量級プロダクトマネージャー」については、Lin et al. (2015)の尺度を用いて分析を行った。また、重量級プロダクトマネージャーと環境要因との交互作用効果にも注目した。具体的には、市場競争の強度、需要の不確実性、技術的不確実性との交互作用項を構成し、それぞれの調整効果 (moderating effect) を検証した。いずれの環境要因も先行研究 (Menguc et al., 2014) に基づき測定され、標準化変数に変換した上で交互作用項を作成した。

加えて、トランザクティブメモリシステム (TMS) との交互作用にも着目した。Lewis (2003) の尺度を用いて分析を行った。

分析の結果、ラディカルイノベーション (Model 1- 3) に対しては、HWPM の線形項が正で有意、また2次項が負で有意となっており、HWPM の効果は逆U字型であることが示唆される。すなわち、HWPM の関与が中程度まではラディカルイノベーションを促進するが、過剰な関与は逆効果となる可能性がある。さらに、TMS との交互作用項は有意であり、TMS が HWPM の効果を増幅することが確認された。需要不確実性との交互作用は負で有意であり、不確実性が高いほど HWPM の効果が減少する傾向が見られた。一方、インクリメンタルイノベーション (Model 4- 6) に対しても HWPM の線形項が有意に正である、2次項は Model 6 で負に有意となっており、こちらも逆U字の関係が観察される。TMS との交互作用および競争環境との交互作用も有意で、HWPM の効果を強化していることがわかる。一方、需要不確実性との交互作用は再び負に有意であり、HWPM の効果が減少する傾向が見られた。

(3) ディスカッション

本研究の結果は、重量級プロダクトマネージャー (HWPM) が企業のイノベーション成果に対して重要な役割を果たすことを示している。特に、HWPM はラディカル・インクリメンタルの両タイプのイノベーションにおいて逆U字型の効果を持つことから、適度な関与レベルが最も望ましいといえる。また、チーム内の TMS (相互理解と知識共有の体制) が HWPM と相互作用によりイノベーションを促進している可能性を示唆する。

さらに、競争環境が激しい場合や技術的不確実性が高い場合にも、HWPM の存在がより価値を持つことが確認された。一方で、需要の不確実性が高まると、HWPM の効果が減少することは、需要予測の困難さや顧客ニーズの曖昧さが、HWPM の統合力を活かしづらくすることを意味している可能性がある。

以上より、単に HWPM を配置するだけでなく、適切な組織的支援 (TMS 構築) と、環境要因への適応が求められることが示唆される。

4-2 重量級プロダクトマネージャーと予算スラックの緩和効果

(1) 背景・先行研究

近年、企業のイノベーションや柔軟な戦略遂行の源泉として、組織内に存在する余剰資源、すなわち「スラック (Slack)」が再評価されている。特にデジタルサービス業界のように変化の激しい領域では、スラックは環境変化への適応や探索的活動のための「戦略的余白」として機能しうるとされてきた。先行研究では、スラックと業績は逆U字の関係であることが示されている (Yan et al., 2009)。本研究では、このスラックがもたらす効果を緩和させる要因として、重量級プロダクトマネージャー (HWPM) に着目する。HWPM は部門横断的な調整能力と高い裁量を持ち、製品開発において戦略・開発・デザインを統合的にマネジメントする役割を果たす存在である。本研究は、予算スラックと企業業績の非線形な関係性を確認するとともに、HWPM の存在がこの関係性をどのように変容させるか、また環境要因との相互作用があるのかを定量的に分析を行う。

(2) 分析

分析に利用したデータは、2025年3月に東証上場企業のデジタルサービスのプロダクトマネージャーを対象にしたアンケート調査である。まず、目的変数 (サービスのパフォーマンス) については、Chiva & Alegre (2009) における企業成果の測定手法を参照し、「成長率」と「利益率」の2項目を用いて構成された複合指標を作成した。これにより、財務的な視点と市場でのパフォーマンスの双方を反映した業績評価を実現している。次に、主要な説明変数である「予算スラック」は、van der Stede (2000) の尺度を用いた。また、「重量級プロダクトマネージャー」については、Lin et al. (2015) の尺度を用いて分析を行った。また、市場競争の強度、需要の不確実性、技術的不確実性の環境変数も先行研究 (Menguc et al., 2014) に基づき測定され、利用した。

表 8 : 分析結果

変数	企業パフォーマンス（成長性×収益性）			成長性		収益性	
	Model1	Model2	Model3	Model4	Model5	Model6	
Slack	1.841*** (0.434)	1.333*** (0.412)	0.169*** (0.052)	0.119** (0.051)	0.220*** (0.051)	0.181*** (0.051)	
Slack ²	0.567** (0.220)	-0.754** (0.299)	-0.012 (0.026)	-0.140*** (0.037)	0.007 (0.026)	-0.070* (0.037)	
HWPM	—	2.913*** (0.548)	—	0.288*** (0.068)	—	0.241*** (0.068)	
TU	5.811*** (0.746)	4.322*** (0.732)	0.702*** (0.090)	0.555*** (0.090)	0.637*** (0.088)	0.523*** (0.091)	
CE	2.509*** (0.851)	2.484*** (0.794)	0.295*** (0.103)	0.292*** (0.098)	0.231** (0.101)	0.226** (0.099)	
DU	2.500*** (0.952)	1.872** (0.911)	0.231** (0.115)	0.168 (0.113)	0.319*** (0.113)	0.256** (0.113)	
Slack × HWPM	—	2.553*** (0.441)	—	0.249*** (0.055)	—	0.146*** (0.055)	
開発投資	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
チームサイズ	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
事業フェーズダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
性別ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
役職ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
年齢ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
業種ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
上場種別ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
定数項	19.564*** (3.579)	19.331*** (3.340)	4.417*** (0.431)	4.395*** (0.413)	4.487*** (0.424)	4.479*** (0.416)	
観測数	0.704	0.744	0.667	0.697	0.674	0.689	
R ²	0.679	0.72	0.638	0.669	0.646	0.661	
Adjusted R ²	6.522 (df=373)	6.083 (df=371)	0.786 (df=373)	0.752 (df=371)	0.773 (df=373)	0.757 (df=371)	
Residual Std. Error	27.736*** (df=32; 373)	31.702*** (df=34; 371)	23.353*** (df=32; 373)	25.077*** (df=34; 371)	24.064*** (df=32; 373)	24.181*** (df=34; 371)	
F Statistic	414	407	407	414	407	407	

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01
TU : Technology Uncertainty HWPM : HeavyWeight Product Manager
CE : Competitive Environment
DU : Demand Uncertainty

表 8 が分析結果である。予算スラックの一次項は、全モデルにおいて統計的に有意かつ正であり、スラックの水準が高まるにつれて企業業績も向上することが示された。加えて、スラックの二次項は負で有意であり、スラックと企業パフォーマンスの関係が逆 U 字型を呈することが明らかとなった。これは、スラックが適度な範囲においてはポジティブに機能する一方で、過剰なスラックはむしろ業績を抑制するという非線形性の存在を示している。

この逆 U 字効果は、成長性（Model 2、Model 5）および収益性（Model 3、Model 6）の双方で観察され、スラックが成長戦略の推進と効率的なリターン創出の両面に影響を及ぼしていることを示唆している。

HWPM の主効果は、すべてのモデルで有意かつ正の係数を示しており、HWPM が部門横断的な統合調整を担い、リソースの最適活用とスピーディな意思決定を可能にすることで、企業の成長戦略を牽引している可能性が示唆される。

予算スラックと HWPM との交互作用項は、Model 2, 4, 6 で有意かつ正である。この結果は、予算スラックのパフォーマンスへの効果が、HWPM の存在によって強化されることを示しており、逆 U 字の効果を軽減する可能性を示唆している。

（3）ディスカッション

本研究は、デジタルサービス企業のプロダクトマネージャーを対象にした実証分析を通じて、予算スラックとサービスパフォーマンスの関係性において逆 U 字型の非線形効果を確認した。これは、適度なスラックが組織に柔軟性やイノベーション促進の余地を提供する一方、過剰スラックはリソースの浪費や組織の惰性を招きパフォーマンスを低下させる可能性を示唆している。

加えて、本研究が特に示したのは、重量級プロダクトマネージャー（HWPM）の存在がスラックの効果を有意に増幅する点である。HWPM は複数部門にまたがる調整機能を果たし、迅速な意思決定やリソースの最適配分を実現することで、スラックのポジティブな活用を可能にしている。予算スラックと HWPM の交互作用が有意かつ正の効果を持つことは、単に資源を確保するだけでなく、その資源を「誰がどのように活用するか」が企業のパフォーマンスを左右する可能性が示唆された。

5 まとめ

本報告書では、デザインマネジメント、製品開発マネジメント、戦略的人材マネジメントの各視点から、デジタルサービスの効果的なマネジメントに影響を与える要因を多角的に分析した。分析結果の主要な発見的事項と示唆を総括する。

第一に、サービスパフォーマンスに与える影響要因として、機能性や信頼性、パーソナライズ性といったコアベネフィットに加え、デザイン新奇性というデザインベネフィットを導入し、利用行動の段階別にその効果を検証した。初回応募確率（CVR）に対しては、デザイン新奇性の低さが利用促進に寄与する一方、継続応募確率（RCVR）に対してはデザイン新奇性や機能性、パーソナライズ性が有意に正の影響を持つことが判明し、ユーザーのサービス利用段階に応じたデザイン戦略の重要性が示された。

第二に、デザインの内製・外注の適切な選択スキルが企業業績を向上させることを実証した。特に、需要の不確実性が高い環境下でこの能力の効果が強まる一方、激しい市場競争下では効果が減衰することが明らかにとなった。このことから、環境条件に応じた柔軟なデザイン資源配分の必要性が示唆された。

第三に、Iterative Innovation とサービスパフォーマンスの逆U字関係を明らかにした。アップデート頻度が適度な範囲内でユーザー評価を高めるが、過剰な更新はユーザーの混乱や学習コスト増加などにより満足度を低下させることが確認された。これにより、継続的イノベーションの戦略的設計の重要性が示唆された。

第四に、Iterative Innovation に探索と活用の枠組みを導入し、活用モードの強化が成功率を高める一方、探索モードの優先がイノベーションのインパクトを増大させることを明らかにした。これにより、両モードのバランスを取りながら資源配分を最適化するマネジメントの重要性が示された。

第五に、重量級プロダクトマネージャー（HWPM）とイノベーション成果の逆U字関係を明らかにした。HWPMの関与は適度なレベルでラディカル・インクリメンタルイノベーションを促進するが、過剰な関与は逆効果となることが判明した。さらに、トランザクティブメモリシステム（TMS）との相乗効果や環境要因との複雑な交互作用も確認され、HWPMの効果的活用には組織的支援と環境適応が不可欠であることが示された。

第六に、予算スラックの企業業績への逆U字の影響をと HWPM が緩和することを明らかにした。これは、資源の適切な管理と運用を担う HWPM の役割が、組織の成長と効率的リターン創出において重要であることを示唆している。

以上を踏まえると、デジタルサービスの効果的なマネジメントには、デザイン要素のユーザーの体験に応じた戦略、デザイン内外製選択の柔軟性、Iterative Innovation の非線形的効果、両利きのイノベーションマネジメント、そして重量級プロダクトマネージャーの効果的配置と資源管理という多層のかつ動的な視点の統合が重要であることが明らかになった。

【参考文献】

- 秋池 篤・勝又 壮太郎 (2016). 「消費者知識とデザイン新奇性の関係: 電気自動車の外観イメージ事例から」『組織科学』49(3), 47-59.
- Baek, T. H., & Yoo, C. Y. (2018). Branded app usability: Conceptualization, measurement, and prediction of consumer loyalty. *Journal of Advertising*, 47(1), 70-82.
- Buganza, T., & Verganti, R. (2006). Life-Cycle Flexibility: How to Measure and Improve the Innovative Capability in Turbulent Environments. *Journal of Product Innovation Management*, 23(5), 393-407.
- Chen, L., Wang, M., Cui, L., & Li, S. (2021). Experience base, strategy-by-doing and new product performance. *Strategic Management Journal*, 42(7), 1379-1398.
- Chiva, R., Alegre, J.: Investment in design and firm performance: the mediating role of design management, *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 26, No. 4, 424-440, 2009
- Cyr, D., Head, M., & Ivanov, A. (2006). Design aesthetics leading to m-loyalty in mobile commerce. *Information & Management*, 43(8), 950-963.
- Czarnitzki, D., & Thorwarth, S. (2012). The contribution of in-house and external design activities to product market performance. *Journal of Product Innovation Management*, 29(5), 878-895.
- Furr, N. R. (2019). Product adaptation during new industry emergence: The role of start-up team preentry experience. *Organization Science*, 30(5), 1076-1096.

- Gorb, P. (1986). The business of design management. *Design Studies*, 7(2), 106–110.
- Gefen, D., Karahanna, E., & Straub, D. W. (2003). Inexperience and experience with online stores: The importance of TAM and trust. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 50(3), 307–321.
- Jiang, X., Jin, R., Gong, M., & Li, M. (2022). Are heterogeneous customers always good for iterative innovation? *Journal of Business Research*, 138, 324–334.
- Lewis, Kyle. (2003). Measuring Transactive Memory Systems in the Field: Scale Development and Validation. *The Journal of applied psychology*. 88. 587–604. 10.1037/0021-9010.88.4.587.
- Lin, Hsing-Er & McDonough, Edward & Shu-Jou, Lin & Lin, Carol. (2013). Managing the Exploitation/Exploration Paradox: The Role of a Learning Capability and Innovation Ambidexterity. *Journal of Product Innovation Management*. 30. 10.1111/j.1540-5885.2012.00998.x.
- Lin, Ching-Torng & Wu, Wen-Jui & Cheng, L.-M. (2015). Towards understanding integration of heavyweight-product managers and collaboration software in collaborative product development: An empirical study in Taiwan. *Technological Forecasting and Social Change*. 99. 156–167. 10.1016/j.techfore.2015.06.030.
- Menguc, Bulent & Auh, Seigyoung & Yannopoulos, Peter. (2014). Customer and Supplier Involvement in Design: The Moderating Role of Incremental and Radical Innovation Capability. *Journal of Product Innovation Management*. 31. 313–328.
- Montgomery, A. M., & Smith, M. D. (2009). Prospects for Personalization on the Internet. *Journal of Interactive Marketing*, 23, 130–137.
- O'Reilly, Charles & Tushman, Michael. (2004). The Ambidextrous Organization. *Harvard business review*. 82. 74–81, 140.
- Van der Stede, W. 2000. The relationship between two consequences of budgetary controls : Budgetary slack creation and managerial short-term orientation. *Accounting, Organizations and Society* 25: 609–622.
- Yang, Mei-Ling & Wang, Andrew & Cheng, Kuo-Chih. (2009). The impact of quality of IS information and budget slack on innovation performance. *Technovation*. 29. 527–536. 10.1016/j.technovation.2009.01.004.

〈 発 表 資 料 〉

題 名	掲載誌・学会名等	発表年月
Does iterative innovation improve service performance?	ISPIM Osaka 2024	2024/12/2