

大型共同研究助成
企業間連携の状況とイノベーション実態に関する調査研究

地域企業における企業間連携とイノベーション に関する意識調査

専修大学経営研究所 2022年度第8回定例研究会
2023年3月10日（金）

研究グループ： 遠山浩（経済学部・教授）
岩田弘尚（経営学部・教授）
宮川宏（経営学部・准教授）

問題意識

- 近年、企業は経営環境の変化に対応するために、製品、技術や特許を組み合わせたイノベーションの必要性が高まっている。
 - 多くの産業では、技術が複雑化し、技術革新のスピードが加速している。
 - 一つの企業が対応するには、多くの経営資源がかかる。しかし、企業の資源は有限である。加えて、商品・製品の販売市場は、国内をもとよりグローバル化が進展している。
 - 企業はあらゆる活動を、自前で対応するには限界に達している。
 - このような状況を脱出するためにも、他企業の資源を活用するための提携や協調、協業を求める企業間連携（アライアンス）の戦略が進められる。
 - 地方の中小製造企業には、技術やノウハウを所有している企業があるが、それらの企業のリソースが十分に活用されていない。
 - 地方の中小製造企業が他社との提携を行うことで、何らかの新たなイノベーションが起こる可能性もある。また地方に点在する資源を相互活用することで、地域の活性化にも貢献ができる。
 - 日本の各地に地理的に集積したエリアが点在し、集積した企業群のなかにはポテンシャルをもった企業がある。企業群が相互に連携、競争を通じて新たな価値創造を行うことで、地域の成長に貢献の可能性が高まる。地域イノベーション・エコシステム形成プロジェクト
- ⇒しかしながら、企業間連携（ないしはネットワーク）を結ぶにしても、相手企業のどのような情報を基にして、最適な相手を見つけ、連携相手を決定するまでには多くの時間やコストがかかってしまう。その原因は、企業が技術、特許やノウハウなどの機密性のたかい情報が十分に公開されておらず、相手が知りえないことがある。

大型共同研究の目的

- 企業間連携の諸課題に関して、企業間連携の状況とイノベーションの実態を把握したうえで、イノベーション成功要因とその成果の関連を明らかにすることである。
 - 企業が複数のアライアンス企業と、相手企業の機密性の高い情報を共有することで、ある種のイノベーションを引き起こすメカニズムをもたらすことを明らかにする。
 - ある企業が相手を知らない企業等と連携関係を構築し、イノベーションを促進するためには、どのような情報を開示、やり取りすればよいのか。
 - 連携関係構築を目論む企業は相手の企業のどのような情報を評価し、意思決定することで連携関係が構築されるのか。
- ⇒ 都市型産業集積地に焦点をあて検討する。

- 第一に、産業集積地において、どのような要因が連携・ネットワークの形成・構築を支援するのか。
 - →具体的にいえば、産業集積地において、外部のリソースや知識の需要サイドと供給サイドをつなぐ仲介するために、どのような情報のやり取りをすればよいのか。情報のやり取りを行う上で、何が重視されるのか。
- 第二に、産業集積地において、どのような相手を発見し、連携・ネットワークの支援、政策を行えば、よりよいイノベーションが起こされるのか。
 - →産業集積地において、どのような要因（環境条件、政策条件など）があることで、企業間連携が進み、イノベーションが創発され、成果が得られるのか。産業集積地において、連携企業との距離の近さ・遠さがイノベーションに影響を与えるのか。
- →産業集積した地域に意識調査を行うことで、地理的な距離や中小企業政策が地域企業の提携形成にどの程度重要であるかを明らかにする。さらに、地域企業の地理的距離とイノベーションの関係を明らかにする。

理論的背景

- 企業間のリスクを軽減するメカニズムとして、パートナー選択や契約管理、事前統制の選択に注目されている。
 - 従前、商工会、商工組合などの近い仲間同士の関係で製品開発、イノベーションが行われている。また、多くの企業の情報を保有している専門のコーディネーターが介在をして他社との連携が進められる。

⇒この関係性を重視した連携では、双方に関連する情報を、暗黙的にやり取りを行っているものである。これらの状況では、各社のビジネスモデル、技術や特許など相手を知る上で重要な定性的な情報が開示されておらず、取引相手を探索、選定するうえで必要な情報が十分に開示されていない、共有されていない。

理論的背景

• 取引コスト理論 (TCE)

取引コスト理論を背景に、どのような要因が企業間連携に関連するのか。取引相手の選択、取引相手との契約における組織間でのコントロールなど、組織間での契約に与える影響や取引コストとの関係を検討する。

- Williamson[1975]
- →取引費用理論は、ある制度的な形態下で行われる取引とそこで発生するコストのことであるとしている。ビジネス上の取引で発生するコストを最小化する形態、ガバナンスを見いだすのが目的である。取引間の調査を図ることが費用削減の上で重要な場合には、管理体制の強化や個々の取引者間の情報交換の仕組みが強化される。
- Ding, Dekker, & Groot[2013]
- →アライアンス・パートナーが、不確実性と取引費用を削減するために、選択された管理メカニズムと相互作用リスクを整合させると主張している。また潜在的なコラボレーション・パートナーの探索は、契約上のリスク保護に有利な学習効果との関連性があることを論じている。

理論的背景

- アライアンスとイノベーションに関する研究
 - 企業間連携を形成し、イノベーションを目指すには、相手を探索し、選択要因の情報を共有しながら行うことが求められている。
 - また自社の資源と他社の資源を組合せ、活用することで、アイデアを形にしてイノベーションを起こすメカニズムが明らかにすることが求められている。
 - よりイノベーションの成果を得るには、自社と他社の整合性をみるために、連携相手の情報をやり取り、共有することに重要性がある。
 - Lin, Yang and Arya[2009]
→企業とパートナー間のリソースの補完性と組織の関連付けの相互作用を調査し、企業のアライアンスパートナーの選択のパフォーマンスへの影響を考察している。統合的枠組みは、資源の補完性とステータスの影響、および重要な企業レベルと環境レベルの偶発的要因を共同で検討することが、アライアンス形成の根底にあるメカニズムと企業業績への影響を理解するために重要であることを示唆した。

理論的背景

- アライアンスとマネジメント・コントロールに関する研究
 - 企業間連携をどのようにコントロールできるのか。経営管理統制構造の選択に影響を与える要因はなにか。
 - Dekker, Ding, and Groot[2016]
 - →企業の協調的目的が、企業間関係における業績管理手法の利用にどのような影響を与えるのかを検討している。取引特性はコラボレーションの戦略的重要性によって決定され、その結果、企業の業績管理手法の使用に影響を与えることを示している。
 - Bedford[2015]
 - →企業のトップマネジメントが経営管理システムをどのように利用しているのかと企業業績への影響を検証している。両利き経営を志向している企業の業績では診断的コントロールとインタラクティブ・コントロールが業績に致して相互依存的な効果があることが主張している。

理論的背景

- 地域性とイノベーションに関する研究
 - 地理的コロケーションはライバル企業に技術や知識が漏洩するリスクがある指摘がある (Ryu, McCann and Reuer[2018])。
 - 一方で地理的近接性は、その重要性、また社会的関係を構築し、コミュニケーションと協力を促進しやすく、技術や知識の共有頻度に影響を与え、情報伝達能力を向上することの主張がある (Reuer and Lahiri[2014], Schilling and Phelps [2007], Whittington, et al. [2009], Funk[2014], Christensen and Pedersen[2018])。
 - ⇒ 地域の集積度と社会的結合関係の多さがその関係内のイノベーションに補完的な影響がある。
 - 地域的なアライアンスがどのように発展・変化し、イノベーションの成果を生み出し、効果が発現しているのか (宮本[2017]、藤田[2019]) などの種々の課題がある。さらにいえば、連携を促すための政策的な支援の必要性がある (宮本[2017])

理論的背景

- 地域性とイノベーションに関する研究
- 企業のクラスターとイノベーションの関係に関する成果は一貫していない。クラスターのイノベーション効果をいかに享受するのかについて一定の結果がでておらず、政策立案においても混乱を生じさせる。
- 地域のクラスターにおいて、連携関係を構築することで、企業のイノベーションがどの程度行われたのか。またどの程度、業績に影響しているのか。地域のクラスターの近似性と埋め込み性がどのようなメカニズムで、どのようにクラスター企業にイノベーションの価値を伝えるのかが明らかにされていない。
- 産業集積地における中小製造業の連携関係がイノベーション活動、その成功にどの程度、影響を与えているのかについては十分な結論が得られていない。

本年度の意識調査と現状

- 本研究で意識調査を行う目的
 - 中小企業が企業間連携を行うにあたり、連携構築時の探索と選択を行う上で重視すること、どのような情報共有が必要であることを把握すること、産業集積地・工業地域に立地する上で重視することを中心として、中小企業間での企業間連携に対する意識を把握することである。
- 調査対象企業
 - 地方に所在する都市型産業集積地における中小製造企業。
 - 東京商工リサーチ社「TSR企業情報ファイル283byte」をもとに、抽出した。
 - 業種は食品、酒、農業、繊維、ガラス、化学、薬品、工業、プラスチック、アルミなどの加工、電気、自動車車体・部品など各種

本年度の意識調査対象

- 産業集積している地域
 - 新潟県柏崎市、福島県いわき市、静岡県富士市、富士宮市、群馬県太田市の5つの地域を選定した。
 - これらの地域にはある産業から派生し、多くの中小製造業を抱えている。
- 地域ごとの調査企業数
 - 新潟県柏崎市161社、福島県いわき市335社、静岡県富士市563社、富士宮市215社、群馬県太田市550社であり、合計で1,824社に送付した。
- 調査期間
 - 2023年2月20日（金）（2月17日に発送）～3月31日（金）までとしている。

本年度の意識調査内容

- 本調査

- I～IIIまで計16問構成で質問調査票を用意した。
 - 調査内容は、以下のとおり、大きく分けて3つのことである。その他、調査対象会社名、回答者氏名、連絡先、インタビュー調査の可否を訪ねている。

- 本調査の回答尺度

- 設問への該当有無と、6点のリッカートスケールで回答を求めた。

- 本調査の調査方法

- 質問票を郵送したうえで、調査票を郵送、WEB（Google Forms）、FAXでの回答を求めている。
 - ただし、昨年度実施した川崎市の中小製造業に対する質問調査の結果をみて、設問項目、内容を修正している。

本年度の意識調査内容

- I. 貴社の状況
 - 主観的な業績、経営管理システムの利用程度、情報発信の取り組みを聞いている。
- II. 貴社の他企業との連携
 - 連携の取り組みの可否（加えて、連携を取り組んでいられる会社には、連携し、たことによる目的の実現（度合い）を、連携先と、お重り視度、連携先との関係性、連携先決定における時間やコスト、企業間連携の取り組みに対する効果を探している。
- III. 貴社のイノベーション活動
 - 競合他社との比較、イノベーション支援策の希望程度、産業集積地・工業地域に立地する理由、企業集中地域における他の社との関係構築の重視度を聞いている。

調査回答状況

- 回収状況

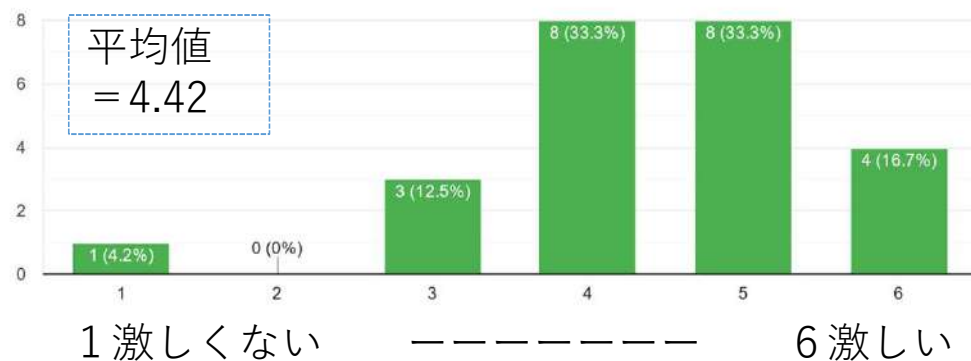
現状のところ、2023年3月8日時点で、63社の回答を得ている。回答方法の内訳は、郵送39社、WEB24社である。

- 本日の報告では、WEB回答（24社）の単純集計について、連携、政策、産業集積に関連する部分にまとを当てて概観する。

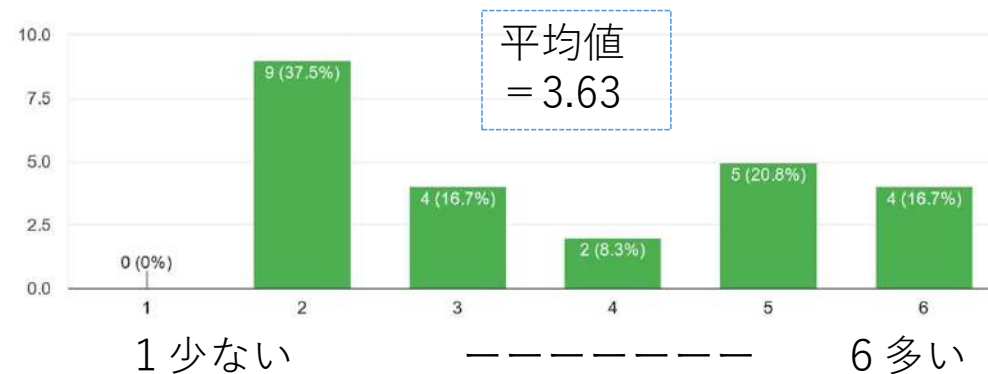
調査回答状況

・問1 主力事業における業界の状況

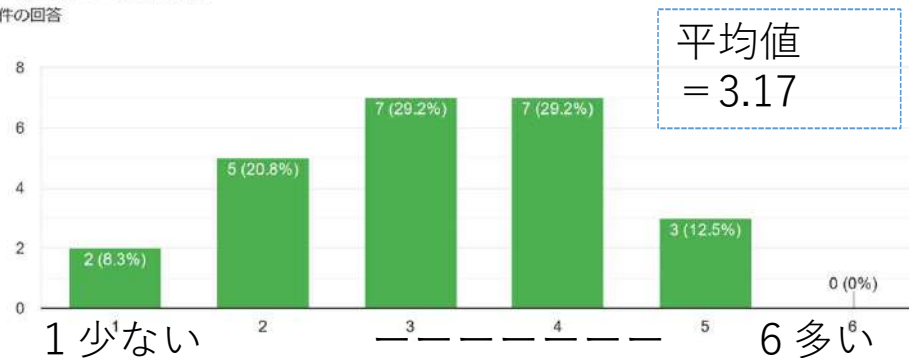
1. 市場での競争
24件の回答



3. 技術革新の頻度
24件の回答



4. 他企業との連携頻度
24件の回答



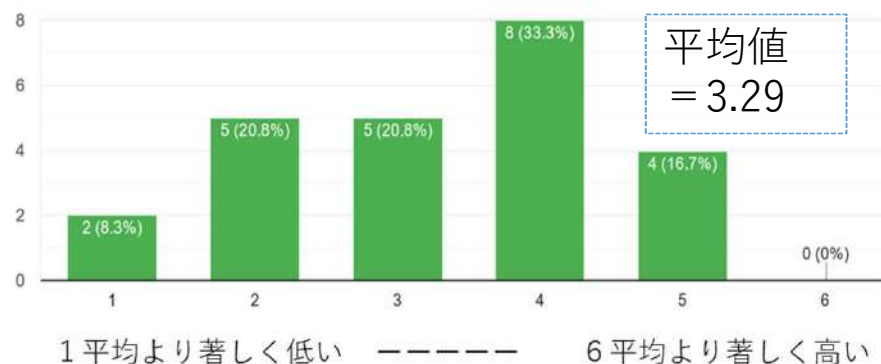
専修大学経営研究所第8回定例研究会 (2023.3.10)

調査回答状況

・問3 貴社の主観的業績

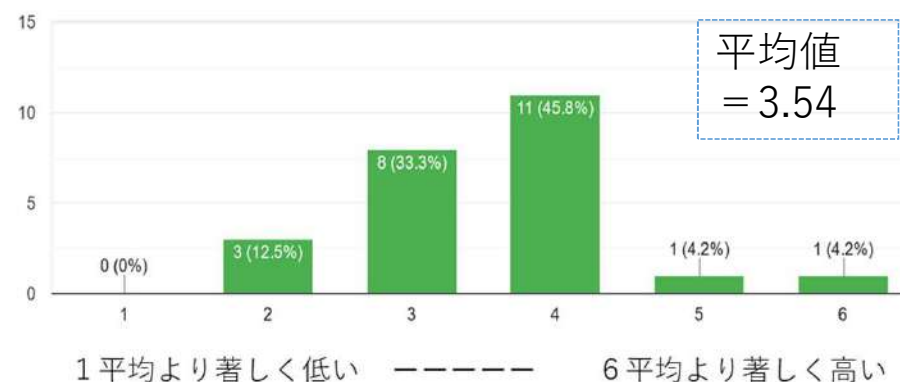
1. 財務業績

24件の回答



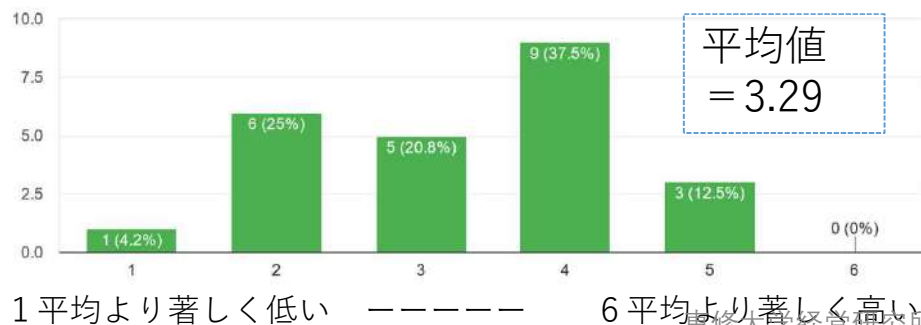
2. 主要な製品・サービスの相対的な市場占有率

24件の回答



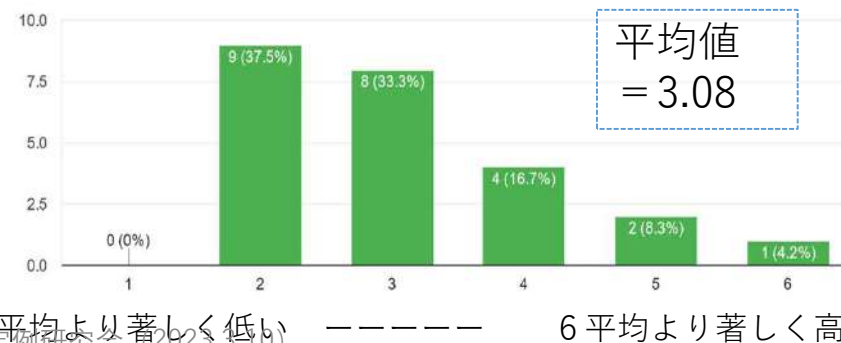
3. 既存の製品・サービスの市場での売上成長率

24件の回答



4. 新しい製品・サービスの市場での売上成長率

24件の回答

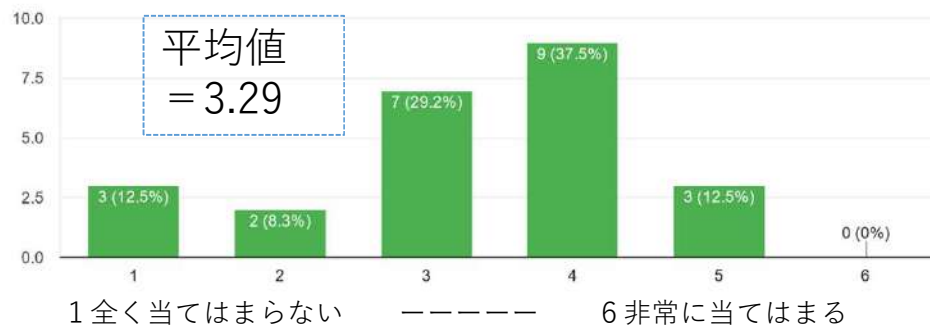


専修大学経営研究所第8回定例研究会 (2023.3.10)

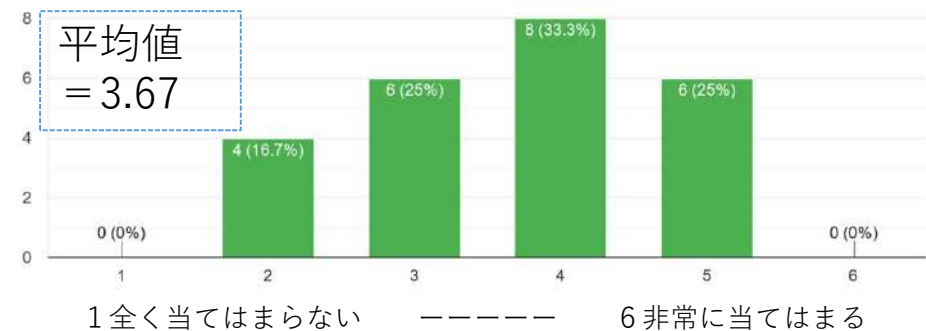
調査回答状況

・問4（2） 経営管理システムの実践

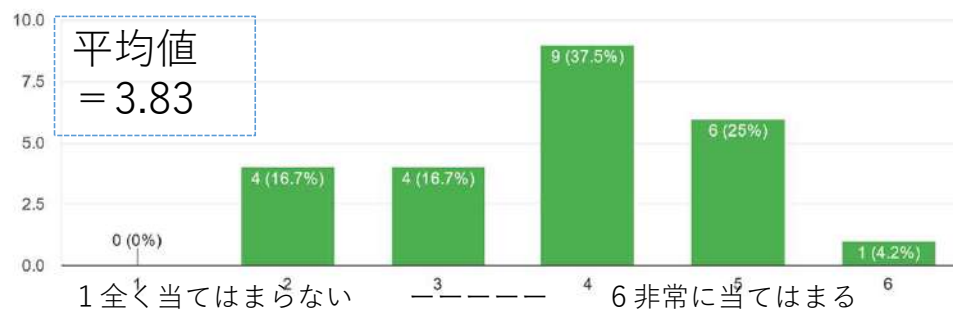
1.公式文書による貴社の価値観やパーパス等（※3）の成文化
24件の回答



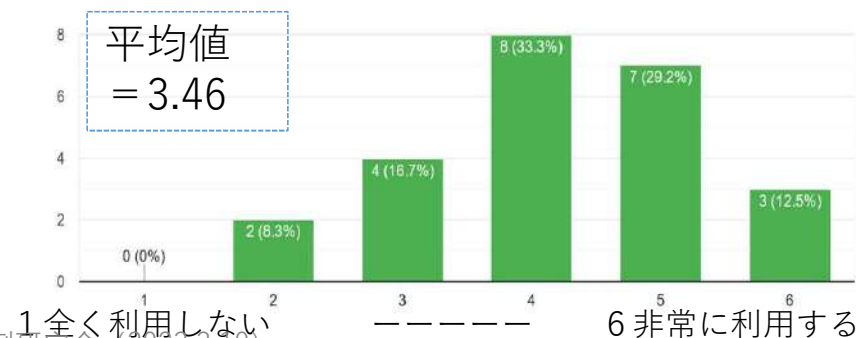
3.経営陣の長期的ビジョンに対する公式的な価値観の表明
24件の回答



5.行動規範または同様の記述に依拠した行動の定義
24件の回答



6.経営課題の定期的かつ頻繁な発見
24件の回答

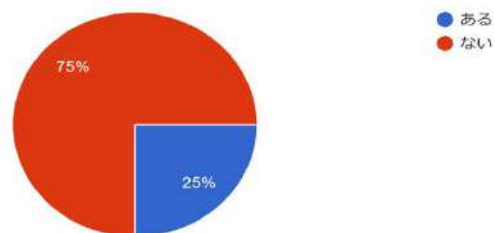


専修大学経営研究所第8回定例研究会（2023.3.10）

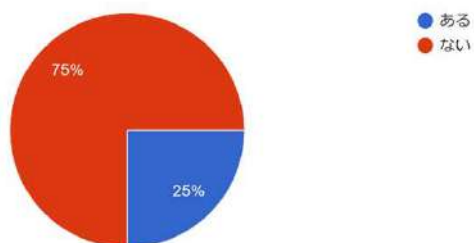
調査回答状況

・問5 情報発信の取り組み

4. 知的財産報告書等（その他、経営レポート・知的資産経営報告書を含む）
24 件の回答



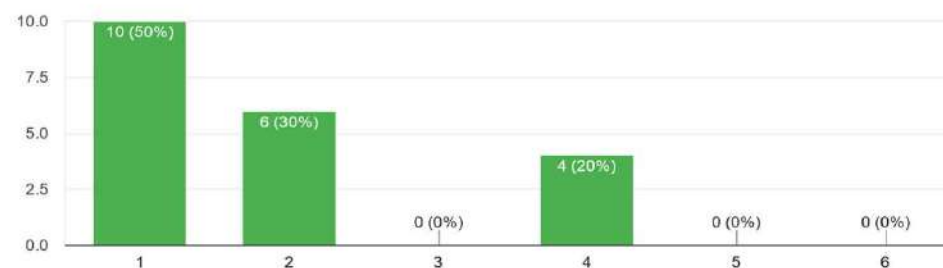
5. 統合報告書
24 件の回答



4. 知的財産報告書等（その他、経営レポート・知的資産経営報告書を含む）
20 件の回答



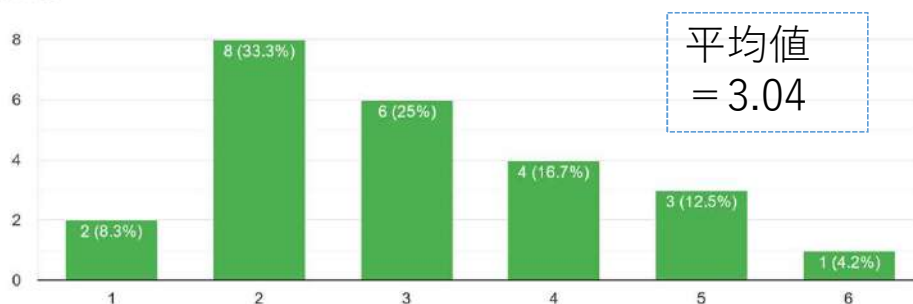
5. 統合報告書
20 件の回答



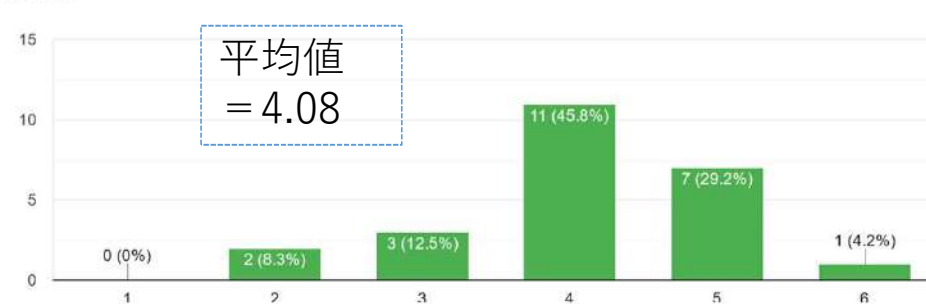
調査回答状況

・問 5 - (2) 情報発信の取り組み

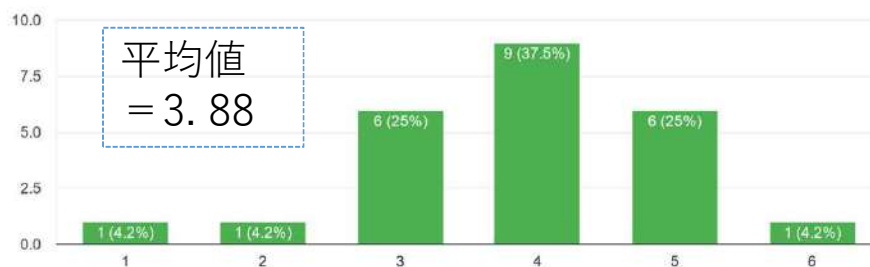
1. 自社の歴史
24 件の回答



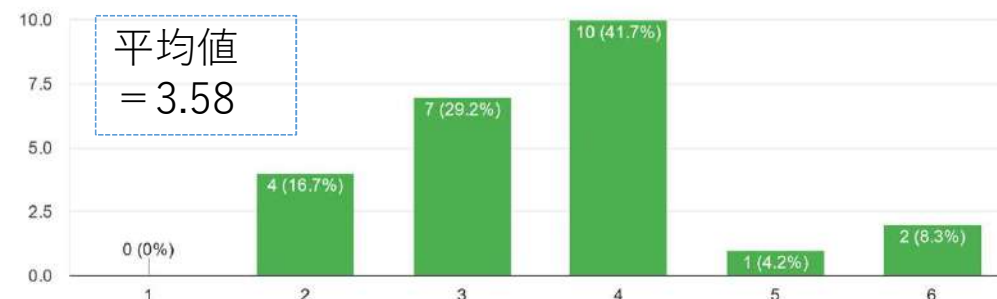
2. 社会的責任
24 件の回答



3. ビジョン、パーパス、価値感
24 件の回答



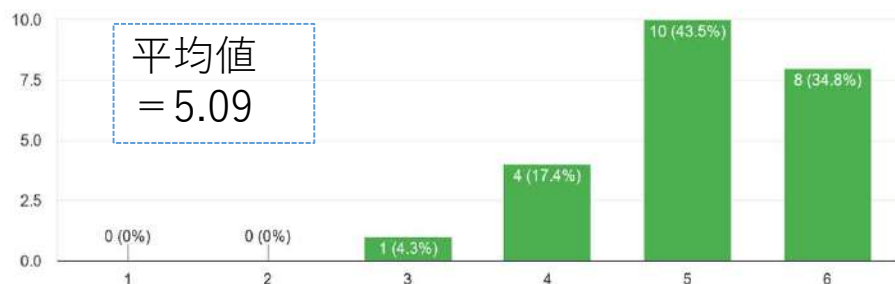
5. 組織文化・組織力
24 件の回答



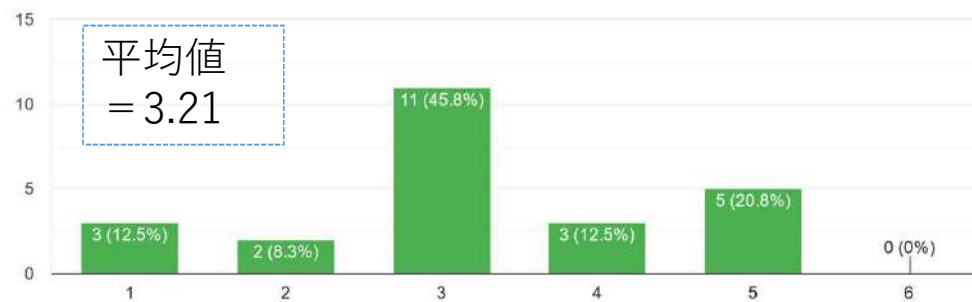
調査回答状況

・問 5 - (2) 情報発信の取り組み

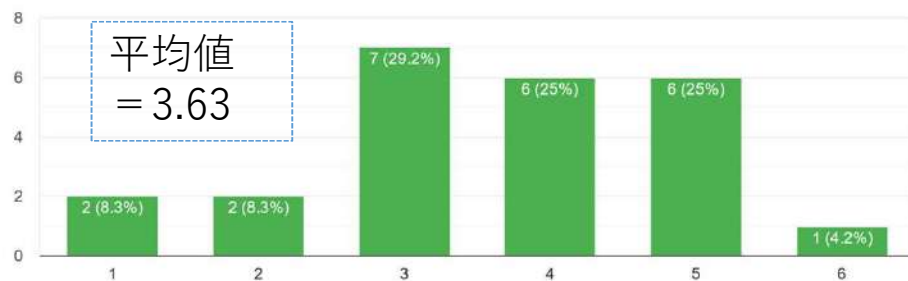
6. 自社保有の技術
23 件の回答



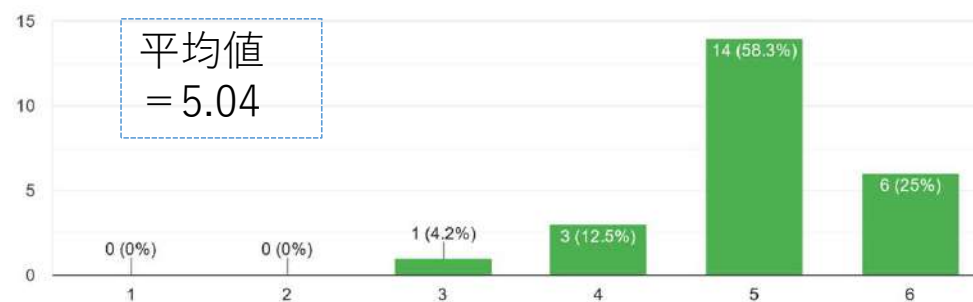
9. 特許権、商標権などの知的財産
24 件の回答



8. ビジネスモデル
24 件の回答



14. 顧客関係
24 件の回答

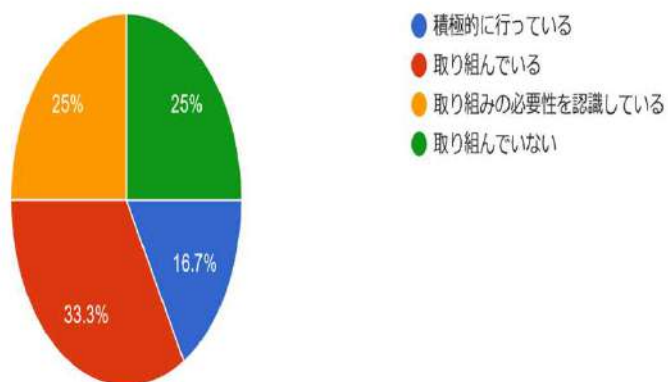


調査回答状況

・問 6 他社との連携

6. 貴社は他社と連携事業を行っている、または…。最も近いと思う番号を1つ選択してください。

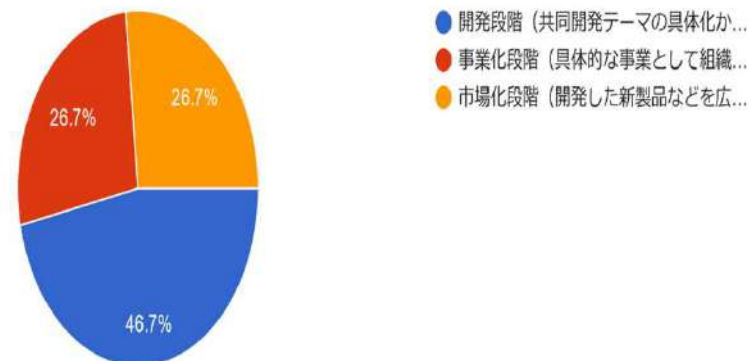
24 件の回答



積極的に行っている	4件
取り組んでいる	8件
取り組みの必要性を認識	6件
取り組んでいない	6件

6-2. 連携事業は次のどの段階でしょうか。最も近いと思われる番号を選択してください。

15 件の回答



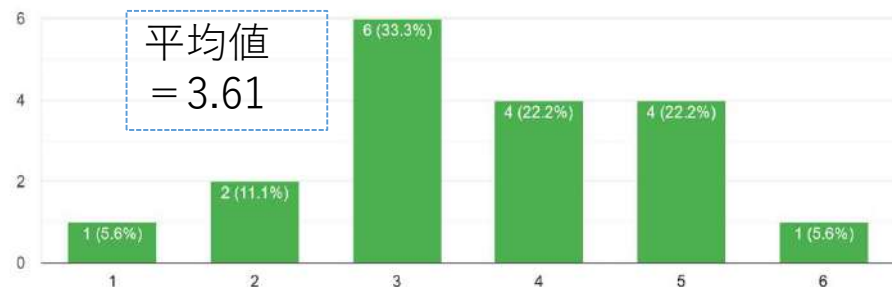
開発段階	7件
事業化段階	4件
市場化段階	4件

調査回答状況

・問 6 （ 3 ） 他社との連携

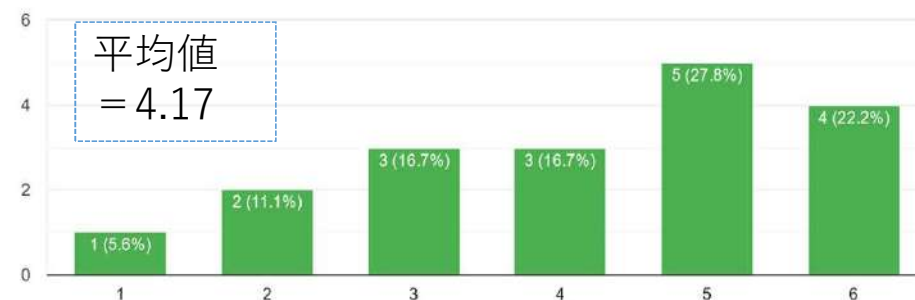
1.開発戦略の実現

18 件の回答



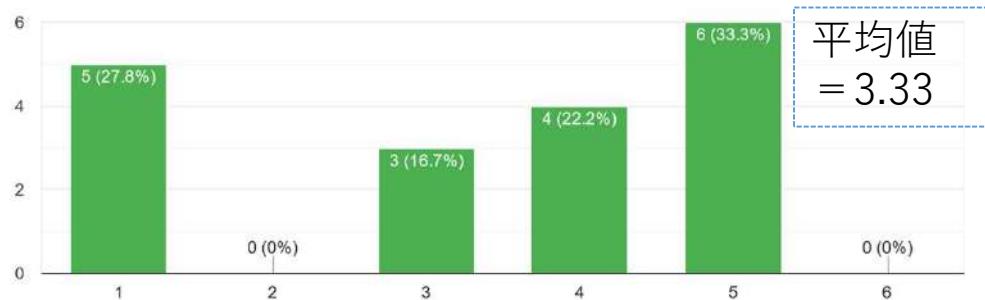
2.技術的成果

18 件の回答



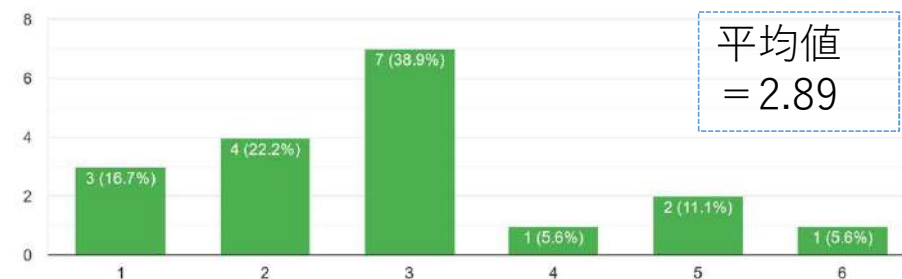
3.新製品（商品、サービス）の開発

18 件の回答



8.休眠技術の利用

18 件の回答

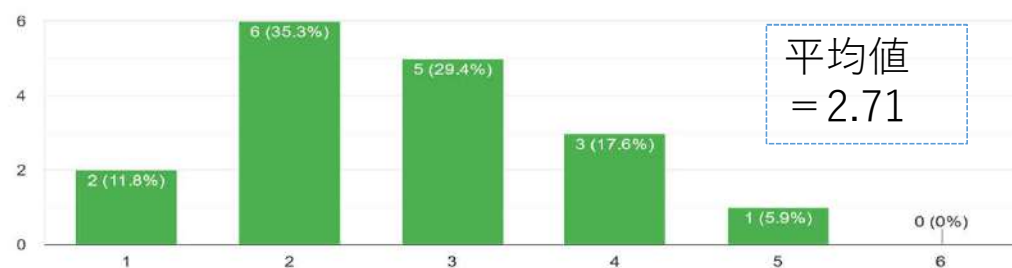


専修大学経営研究所第 8 回定例研究会（2023.3.10）

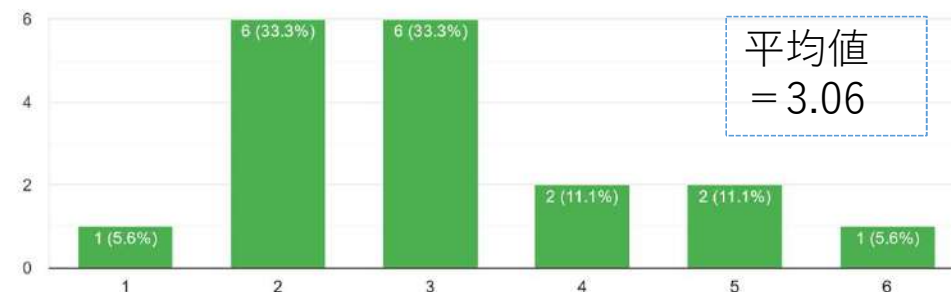
調査回答状況

・問 6 （ 3 ） 他社との連携

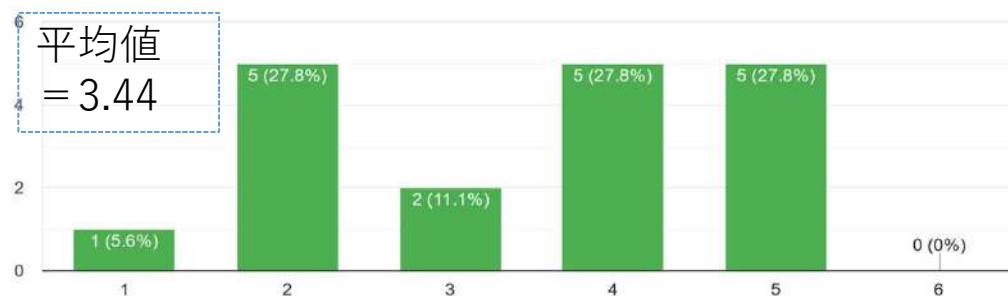
7.開発スケジュールの短縮
17 件の回答



9.開発コストの削減
18 件の回答



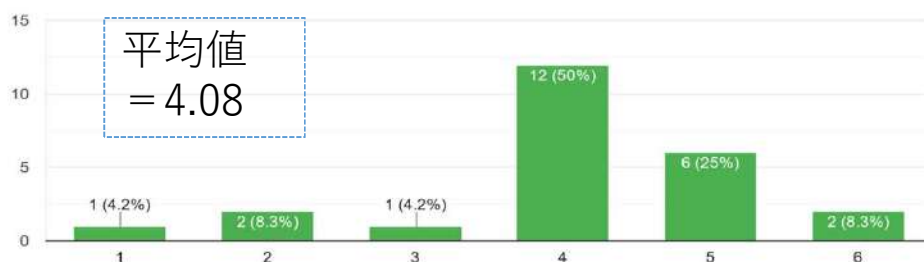
10.新技術の開発
18 件の回答



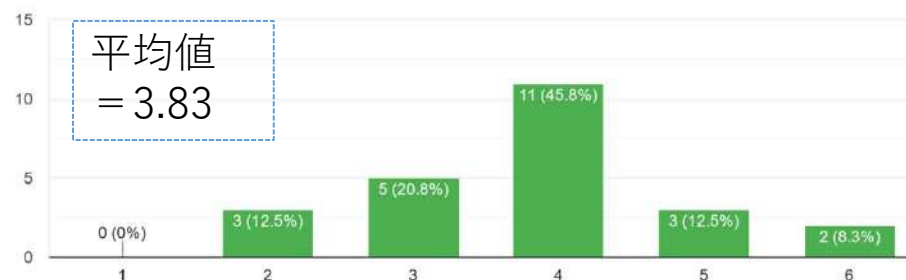
調査回答状況

・問13 競合他社との比較

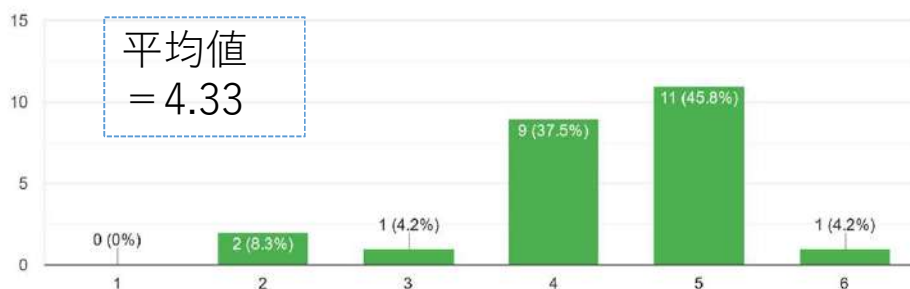
1.新しい製品・サービスの市場の開拓
24件の回答



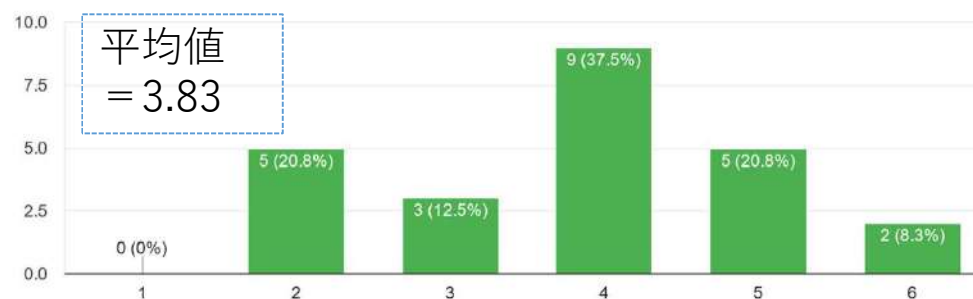
3.次世代の製品・サービスの提供能力の開発
24件の回答



7.既存の製品・サービスの品質改善
24件の回答



5.新しい製品・サービスの市場での受入可能性
24件の回答

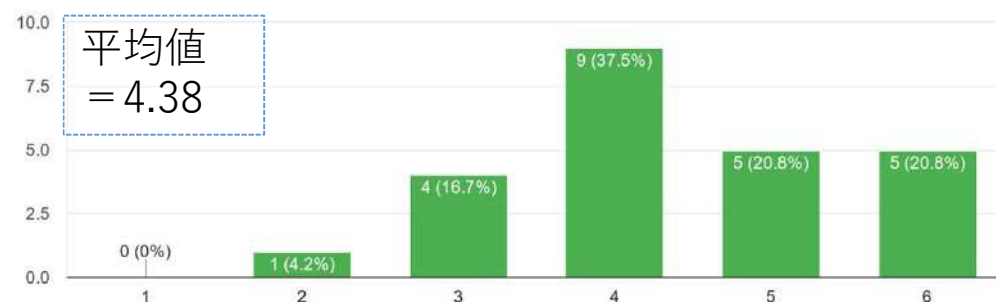


調査回答状況

・問14 イノベーション支援策

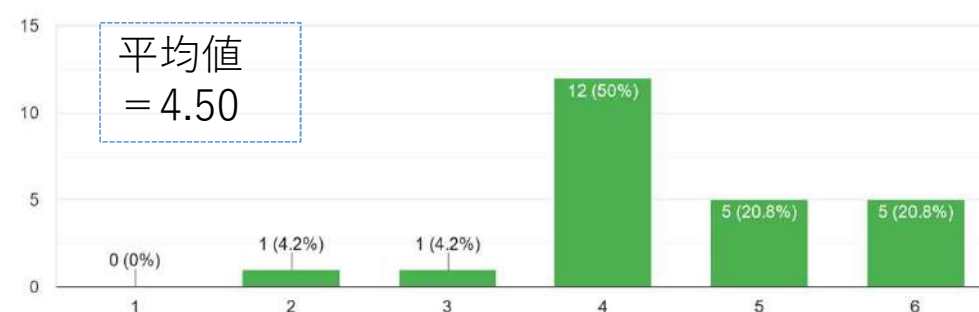
1.従業員のビジネススキル開発

24件の回答



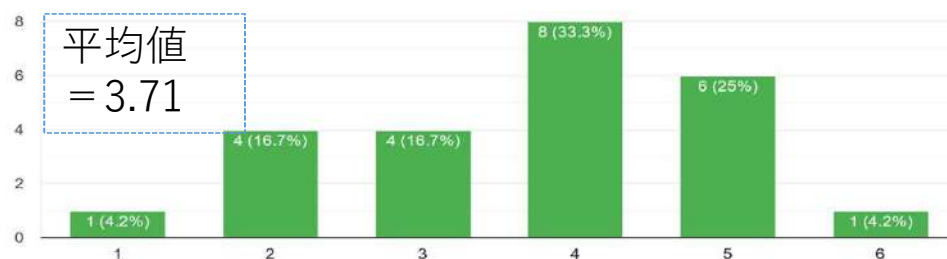
2.従業員の専門技能・能力開発

24件の回答



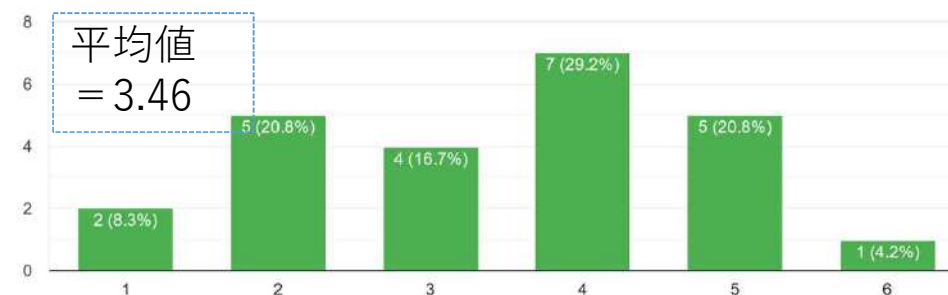
3.次世代アントレプレナー育成

24件の回答



4.ジョブ型雇用の導入支援

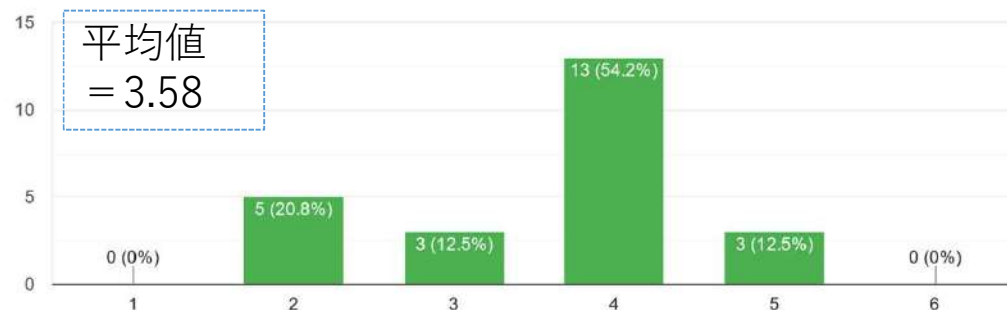
24件の回答



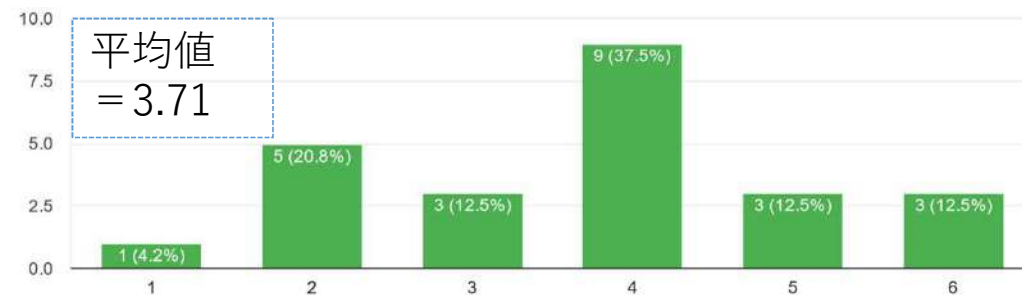
調査回答状況

・問14 イノベーション支援策

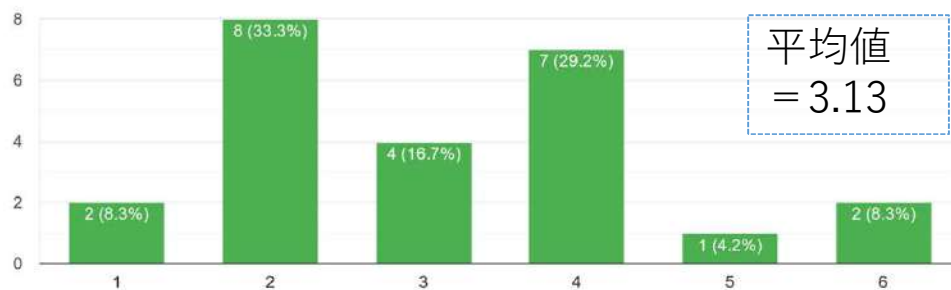
6. 中小企業を核とした連携体が行う技術・製品開発
24 件の回答



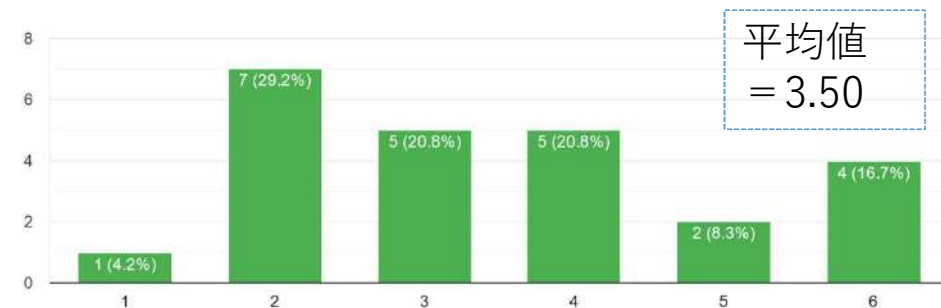
7. 異業種企業の連携
24 件の回答



8. R&Dネットワークの構築支援
24 件の回答



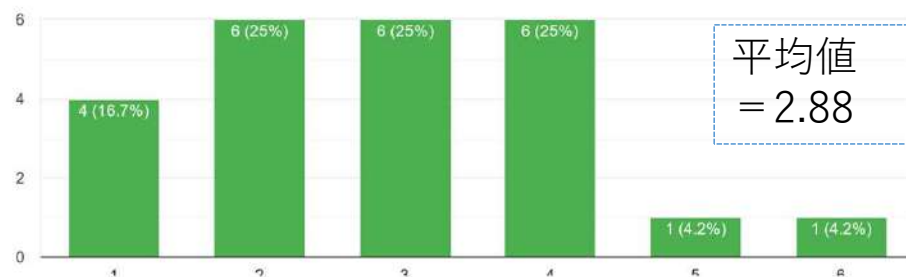
20. 産学連携のマッチング
24 件の回答



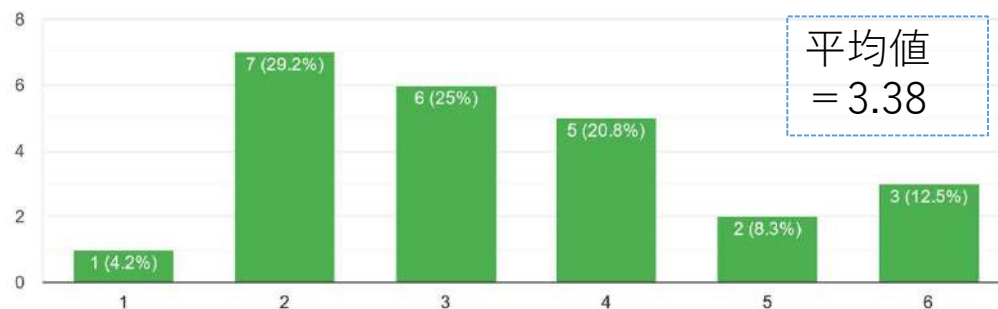
調査回答状況

・問14 イノベーション支援策

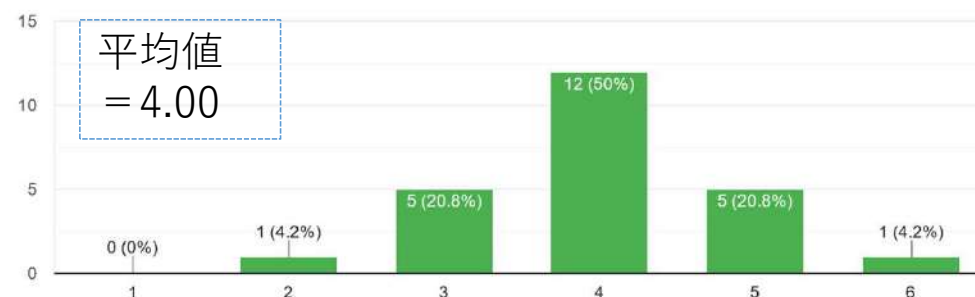
13.特許権支援
24件の回答



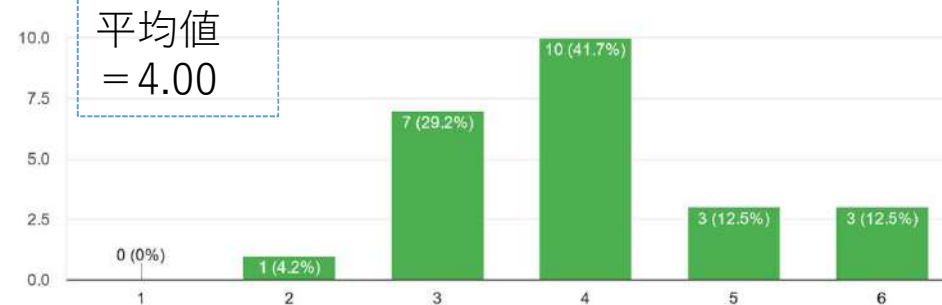
17.模倣品対策支援
24件の回答



22.技術開発力アップ
24件の回答



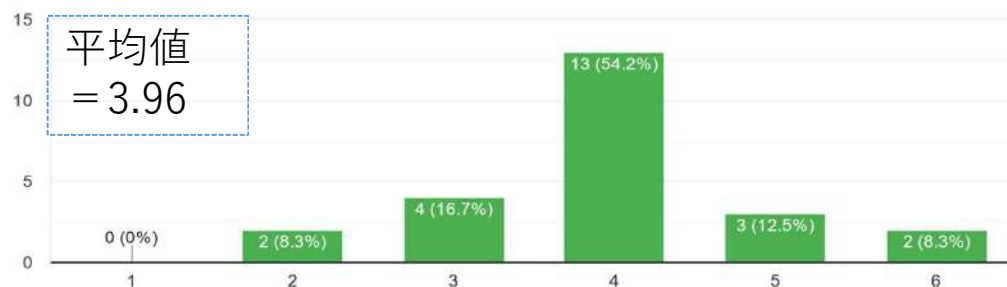
23.新事業の創出につながる新技術開発のための補助
24件の回答



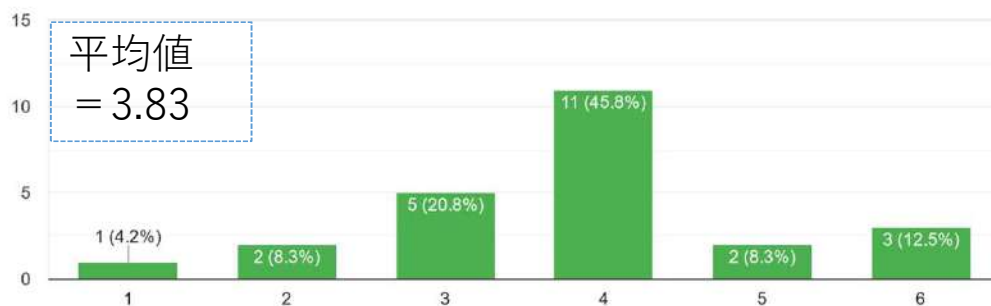
調査回答状況

・問14 イノベーション支援策

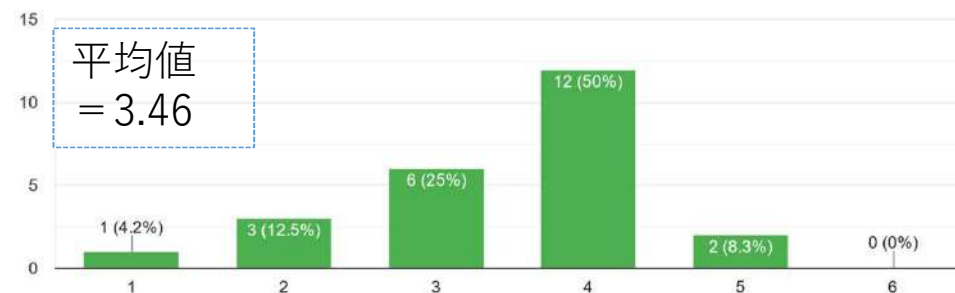
21.中小企業の経営強化
24件の回答



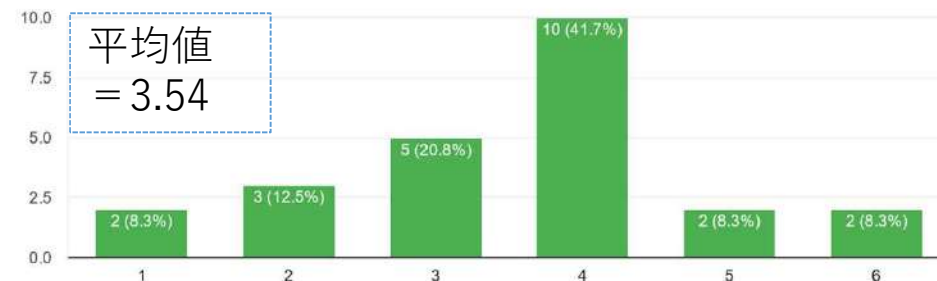
27.物流工程（輸送、倉庫、在庫管理）の整備支援
24件の回答



26.IoT活用などのDX開発
24件の回答



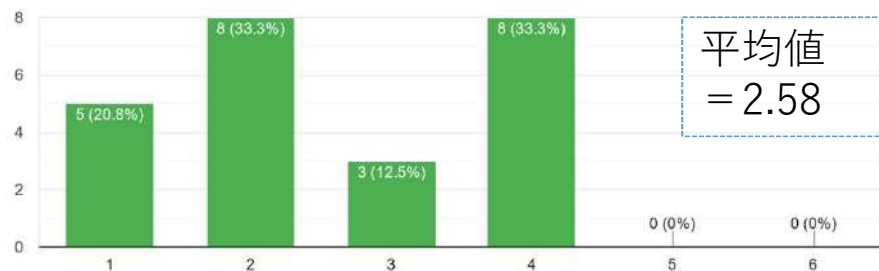
28.セールス・プロモーションの支援
24件の回答



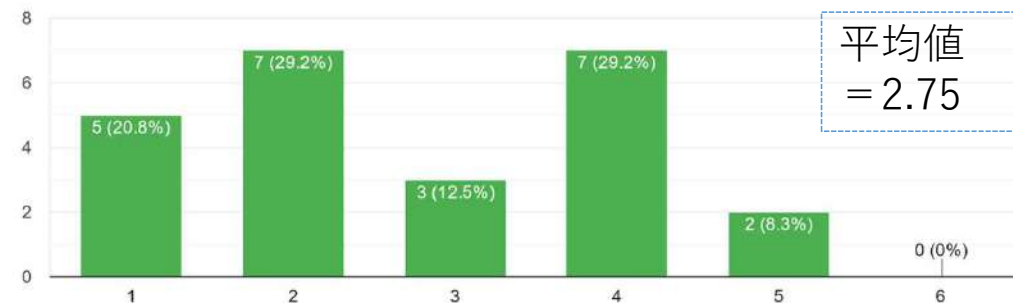
調査回答状況

・問15 産業集積地・工業地域に立地する理由

1.産業集積地名のブランド
24 件の回答



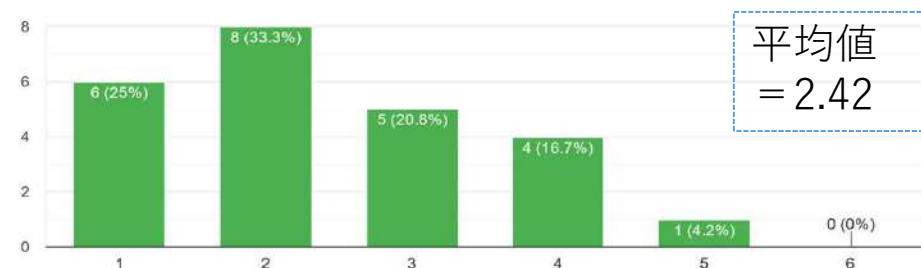
2.関連製造業の拠点のちかさ
24 件の回答



3.大手製造企業のおおさ
24 件の回答



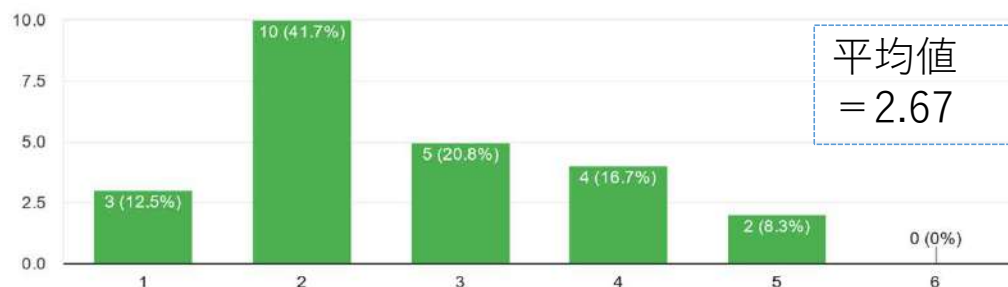
6.研究機関拠点のちかさ
24 件の回答



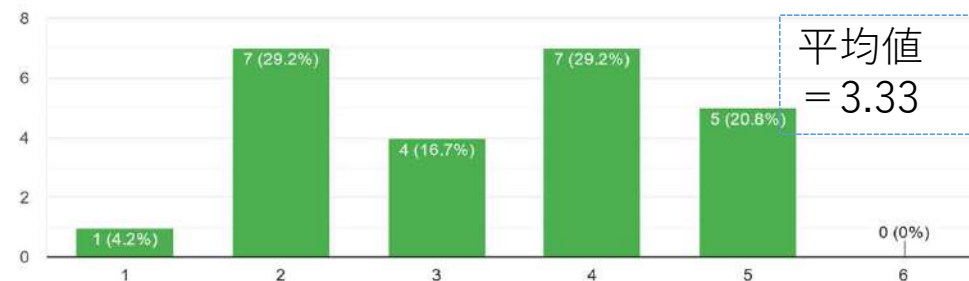
調査回答状況

・問15 産業集積地・工業地域に立地する理由

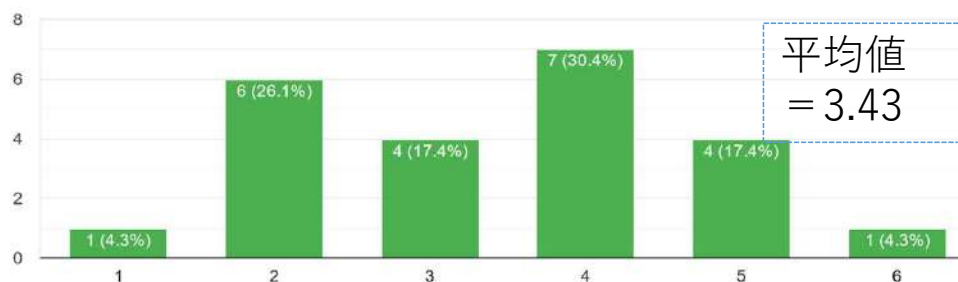
5. 周辺企業との技術相談のしやすさ
24 件の回答



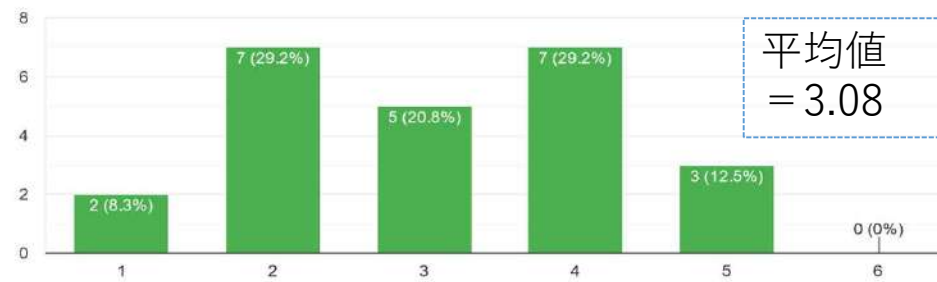
12. 部品・資材の調達のしやすさ
24 件の回答



11. 外注先のちかさ
23 件の回答



15. 周辺企業との技術協力の容易さ
24 件の回答

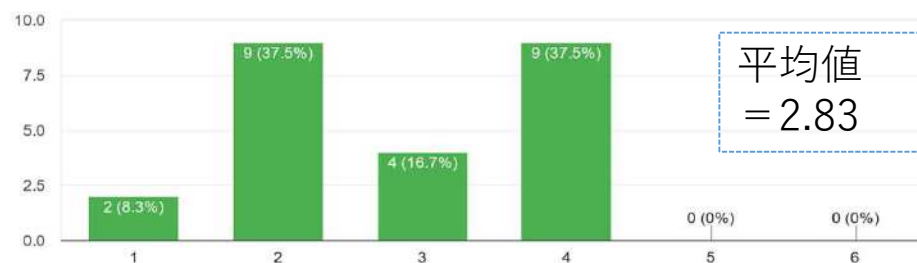


専修大学経営研究所第8回定例研究会 (2023.3.10)

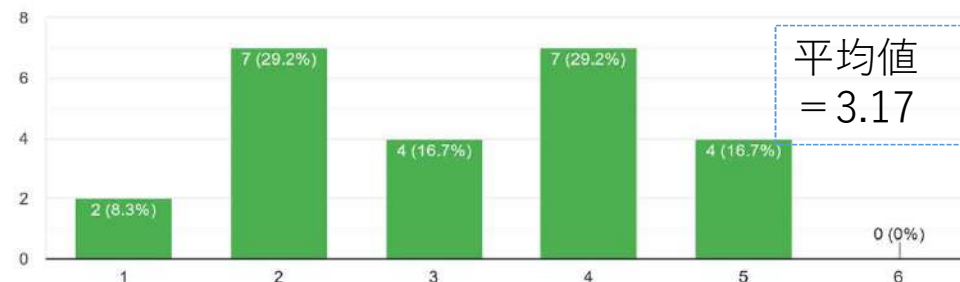
調査回答状況

・ 問15 産業集積地・工業地域に立地する理由

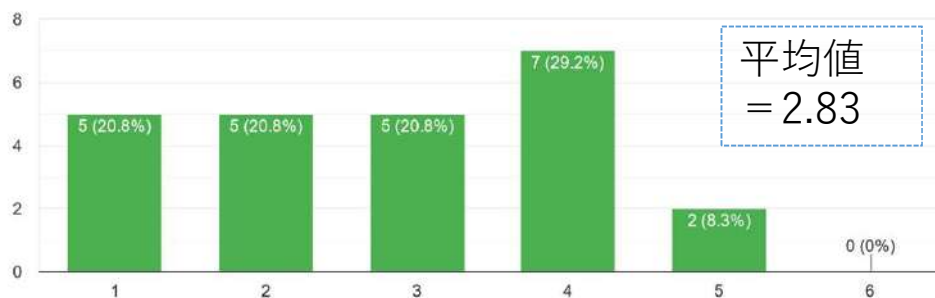
9.異業種企業の多さ
24件の回答



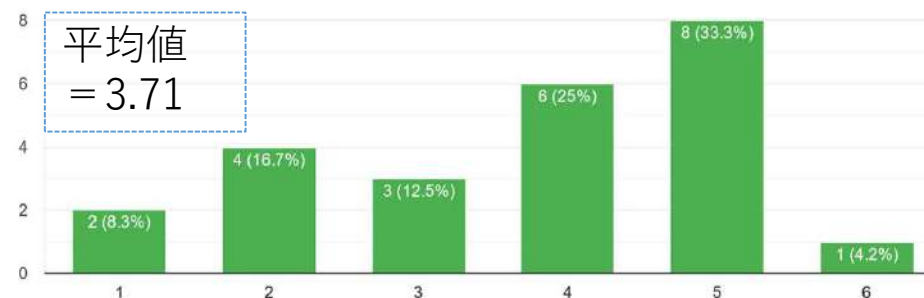
8.全国へのアクセスのしやすさ
24件の回答



10.行政からの支援の受けやすさ
24件の回答



14.交通の利便性がある
24件の回答



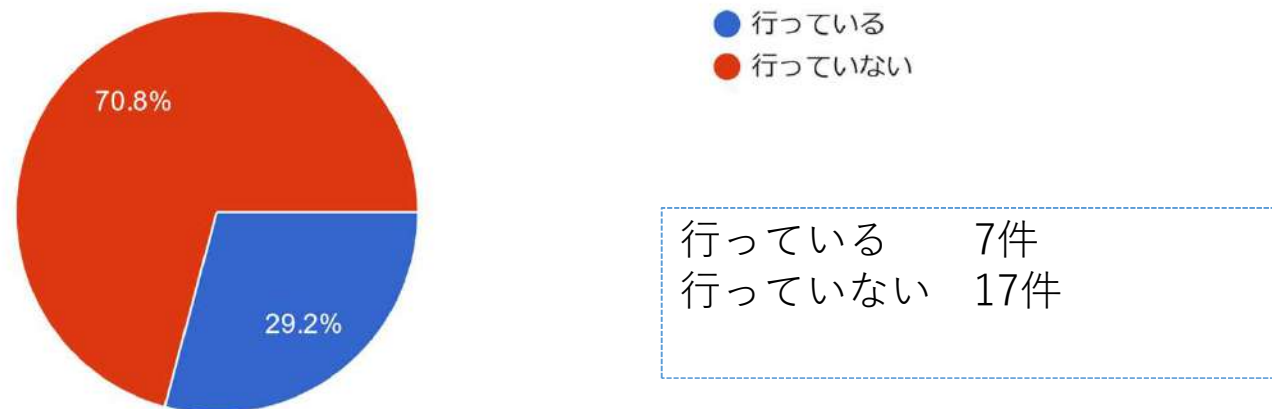
専修大学経営研究所第8回定例研究会 (2023.3.10)

調査回答状況

・問16 産業集積地・工業地域における他社との連携

(1) 地理的集中の優位性を活かした企業間連携、イノベーションおよび開発を行っていますか。

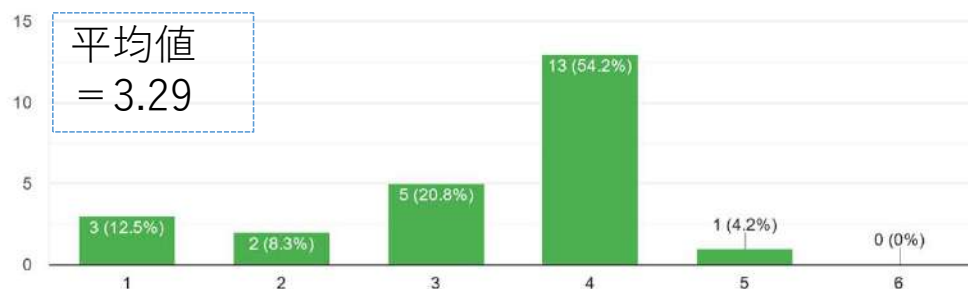
24 件の回答



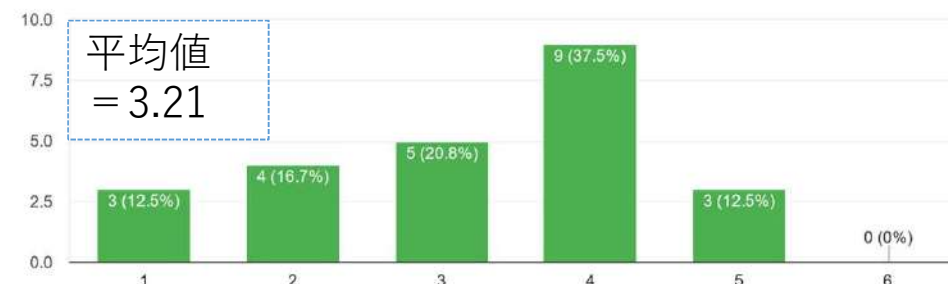
調査回答状況

・問16（2） 産業集積地・工業地域における他社との連携

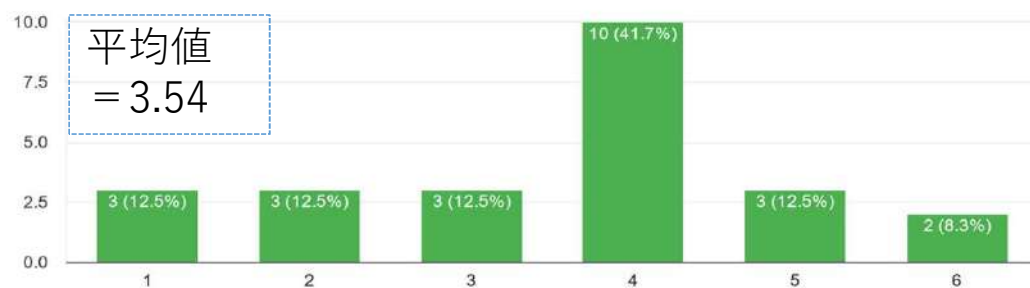
1.個人間の接触の頻度の高さ
24 件の回答



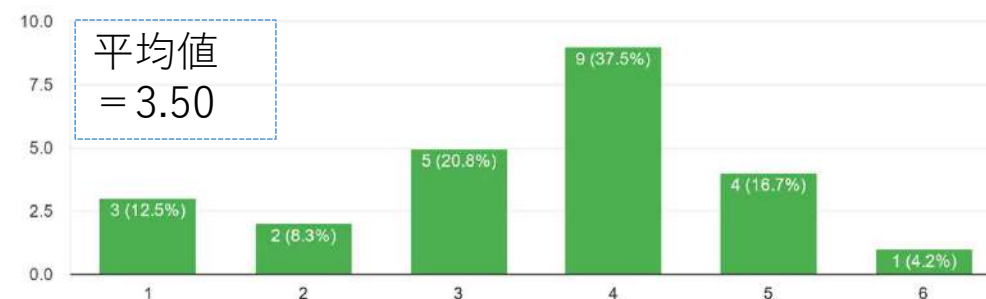
5.文化的態度の類似さ
24 件の回答



4.相互に知り合い
24 件の回答



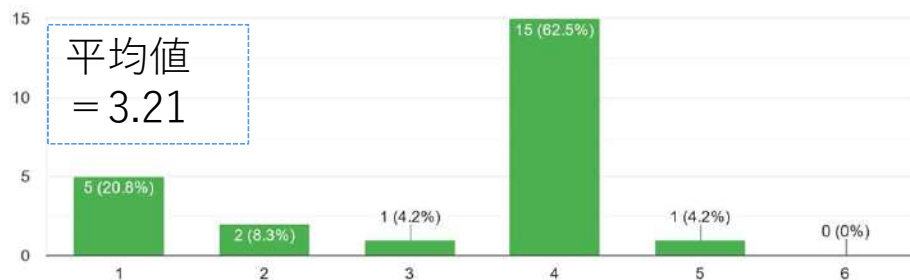
9.顔が見える安心感
24 件の回答



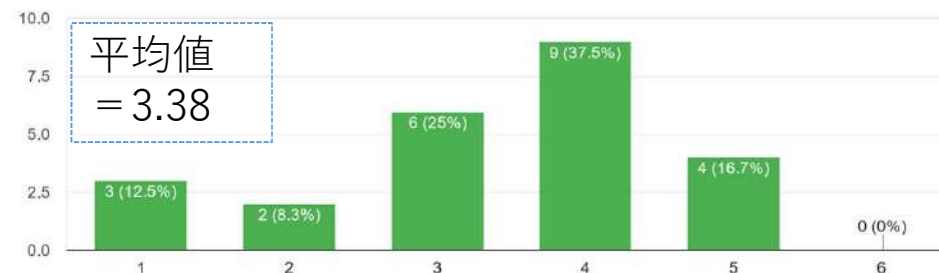
調査回答状況

・問16 産業集積地・工業地域における他社との連携

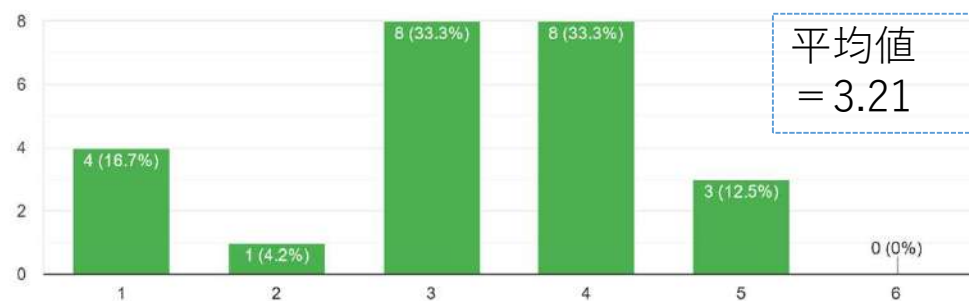
2.知識の共有がしやすさ
24 件の回答



7.情報交換の容易さ
24 件の回答



10.中心的に活動する主体の存在
24 件の回答



専修大学経営研究所第8回定例研究会 (2023.3.10)

本報告のまとめと次年度に向けての課題

• 報告のまとめ

- 技術の高度化によって、地理的近接性の重要性は低下している可能性がある。
- 取引コストが重視されなくなっている可能性がある。
 - →地理的な特性、メリットを活かした企業間連携が進んでいるかと思われたが、中小企業の製造業ではまだ進展していない。地理的な特性と企業間連携、イノベーションの関係に、正の効果が働くことは難しい可能性がある。

• 次年度に向けての課題

- 川崎市のデータの比較と分析
- 都市型産業集積の探求
- 都市型産業集積地への聞き取り調査（今年度の調査先や川崎市の調査先）
- 他の都市型産業集積地（東大阪、熊本、愛知などの地域）への意識調査の可能性の検討。

参考文献

- 坂口順也 [2019] 「取引相手の選択と探索コストとの関連性」 『管理会計学』 27 (1) : 75-91.
- 藤田誠 [2019] 「地域イノベーション・ネットワークの戦略提携論的展開」 『早稲田商学』 (454) : 1-27.
- 中村裕一郎 [2013] 『アライアンス・イノベーション - 大企業とベンチャー企業の提携: 理論と実際』 白桃書房.
- 宮本光晴 [2017] 「オープン・イノベーションを促進する要因は何か - 川崎市の事例より」 『専修経済学論集』 51 (3) : 163-182.
- 山倉健嗣 [1993] 『組織間関係-企業間ネットワークの変革にむけて』 有斐閣.
- Anderson, S.W., and H.C. Dekker. [2005] Management Control for Market Transactions: The Relation Between Transaction Characteristics, Incomplete Contract Design, and Subsequent Performance, *MANAGEMENT SCIENCE*, 51(12):1734-1752.
- Bell, G. G. [2005] Clusters, networks, and firm innovativeness. *Strategic Management Journal*, 26(3): 287-295.
- Bedford, D.S. [2015] Management control systems across different modes of innovation: Implications for firm performance. *Management Accounting Research* 28:12-30.
- Bierly III, P.E., and S. Gallagher. [2007] Explaining Alliance Partner Selection: Fit, Trust and Strategic Expendiency, *LongRangePlanning*, 40(2):134-153.
- Caglio, A., and A. Ditillo [2008] A review and discussion of management control in inter-firm relationships: Achievements and future directions. *Accounting, Organizations and Society* 33(7/8):865-898.
- Christensen, P. H., & T. Pedersen. [2018] The dual influences of proximity on knowledge sharing, *Journal of Knowledge Management*, 22: 1782-1802.
- Dekker, H.C., R. Ding., and T. Groot [2016] Collaborative Performance Management in Interfirm Relationships. *Journal of Management Accounting Research*, 28(3):25-48.
- Dekker, H.C., and A. Van den Abbeele [2010] Organizational Learning and Interfirm Control: The Effects of Partner Search and Prior Exchange Experiences, *Organization Science* Vol.21 No.5 pp.1233-1250.
- Ding, R., H.C. Dekker, T. Groot [2013] Risk, Partner Selection and Contractual Control in Interfirm Relationships, *Management Accounting Research*, 24(2):140-155.
- Funk, R. J. [2014] Making the most of where you are: Geography, networks, and innovation in organizations, *Academy of Management Journal*, 57: 193-222.
- Lin, Z., Yang, H., and B. Arya [2009] Alliance Partners and Firm Performance: Resource Complementarity and Status Association. *Strategic Management Journal*, 30(9):921-940.
- Holmberg, S.R. and J.L. Cummings. [2009] Building Successful Strategic Alliances: Strategic Process and Analytical Tool for Selecting Partner Industries and Firms. *LongRangePlanning*, 42(2):164-193.
- Poter, M.E. [1998] On competition. Harvard Business School Press (竹内弘高訳『競争戦略論 I・II』ダイヤモンド社, 1999年)
- Reuer, J.J., and Lahiri, N. [2014] Searching for Alliance Partners: Effects of Geographic Distance on the Formation of R&D Collaborations., *Organization Science*, 25(1):283-298.
- Ryu, W., McCann, B. T., & Reuer, J. J. [2018] Geographic co-location of partners and rivals: Implication for the design of R&D alliances. *Academy of Management Journal*, 61: 945-965.
- Schilling, and Phelps [2007]
- Terstriep, J. and C. Luthje [2018] Innovation, knowledge and relations - on the role of clusters for firms' innovativeness. *European Planning Studies*, 26(11):2167-2199.
- Whittington, K. B., Owen-Smith, J., & Powell, W. W. [2009] Networks, propinquity, and innovation in knowledge-intensive industries. *Administrative Science Quarterly*, 54: 90-122.
- Williamson, O.E. [1975] Markets and Hierarchies, Analysis and Antitrust Implications New York Free Press (浅沼萬里・岩崎晃[訳]市場と企業組織) 日本評論社, 1980年)
- Williamson, O.E. [1981] The Economics of Organization: The Transaction Cost Approach. *American Journal of Sociology*, 87(3):548-577.
- Williamson, O.E. [1991] Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives, *Administrative Science Quarterly*, 36:269-296.

ご清聴ありがとうございました。

- 謝辞：

意識調査にご協力をいただいた企業の皆様に、感謝いたします。本研究課題は、専修大学経営研究所・大型共同研究助成（令和3年～令和5年度）に感謝申し上げます。

JSPS科研費（基盤研究C）JP20K01942の助成を受け成果にも関連するものである。