

日本企業におけるオープン・イノベーション：11年間の継続調査より

(2) 仮説の検定

2018/10/28
研究・イノベーション学会年次学術大会
濱岡 豊
慶應義塾大学商学部
hamaoka@fbc.keio.ac.jp

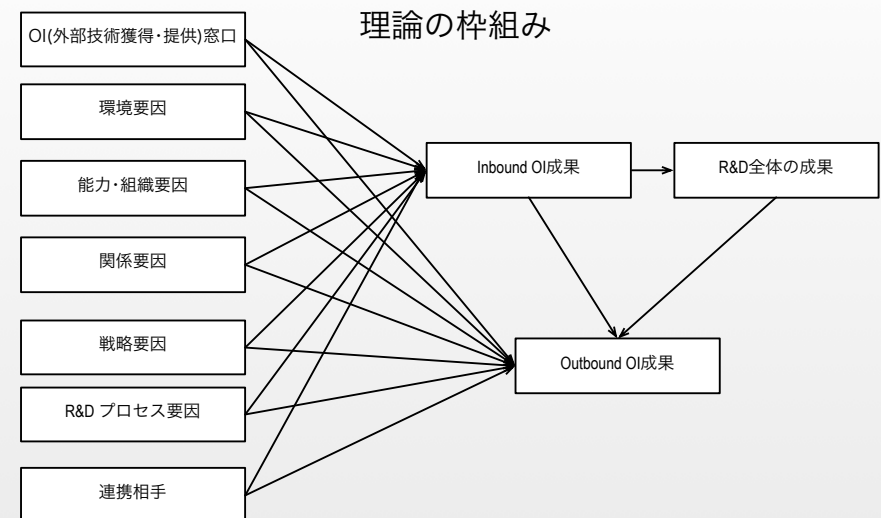
内容

- 研究の背景と目的
- 仮説設定
- 調査方法
- 仮説の検定
- まとめ

本研究の背景と目的

- 研究の背景
 - オープン・イノベーション (Chesbrough 2003,2006)が注目されているが、以下の限界がある。
 - 理論的枠組みの欠如。
 - 定性的な調査が中心。定量的研究も情報源に注目したものに限られている。
- 本研究の目的
 - 理論的枠組み、仮説の提案。
 - 定量的調査による仮説の検定。
- 本研究の特徴
 - 2種類のOI(Chesbrough & Crowther、2006)に注目。
 - 外部の技術を導入するinboundオープン・イノベーション(以下inbound OI)
 - 自社の技術を外部に提供するoutboundオープン・イノベーション(以下、outbound OI)
 - これらの成果を規定する要因に注目

仮説の設定



主要な変数と期待される符号(1/2)

- 企業の境界についての議論
- 取引費用論(Coase 1937; Williamson 1975)
 - (+/+)競争(Chrsbrough 2004)
 - (+/+)市場(需要)変化(Chrsbrough 2004)
 - (+/+)技術変化(Pisano, 1990)
- 企業の資源・能力理論(Wernerfelt 1984; Langlois and Robertson 1995)
 - (+/+)吸収能力 (Cohen and Levinthal 1990)
 - (+/+)技術能力・技術資産
 - (+/+)リスク志向 (Andrews and Smith 1996; Tidd et al. 2001)
- 信頼・社会的埋め込み理論 (Granovetter 1985)
 - 関係要因
 - (+/+)企業への信頼 (Granovetter 1985; Clark and Fujimoto, 1991; Sako, 1998).

主要な変数と期待される符号(2/2)

- 戦略要因
 - (+/+)オープン・イノベーションのための外部技術獲得・提供窓口
 - (+/+) (経営戦略-技術)戦略統合 (Iansiti, 1998 ;Song and Parry, 1997))
- 外部連携の相手
 - 国内の大学
 - 海外の大学 など
- コントロール変数
 - 産業ダミー
 - マーケット・シェア
 - 従業員数

調査対象・方法

- 郵送法
- サンプルングフレーム
 - ダイヤモンド社会社員録
- 調査対象
 - 日本の上場メーカー (2015年;からは非上場会社も含む)
- 研究開発
 - 研究開発センターのセンター長、開発部門の部長など
 - 各500-600社(名)に送付
 - 90-170票を回収(回答率17-28%程度)

図表 各年度の調査対象と回答数(研究開発)

	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2017年
調査時期	11月20日-12月20日	11月20日-12月20日	11月20日-12月23日	11月10日-12月10日	11月10日-12月10日	11月10日-2013年1月9日	11月10日-12月20日	11月20日-12月26日	11月16日-12月25日	11月27日-12月29日
発送数	450社	419社	485社	434社	451社	448社	488社	524社	907社 (429,478)	770社 (350,420)
不到達数	—	—	7社	7社	—	6社	5社	12社	10社(4,6)	—
回答者数	122社	132社	127社	134社	136社	109社	125社	118社	247社 (92,155)	204社 (89,115)
回答率	27.10%	31.50%	26.50%	31.40%	30.20%	24.70%	25.90%	23.00%	27.5% (21.6%, 32.8%)	26.5% (25.4%, 27.3%)

回答企業の業種分布例(2007,2012,2017)

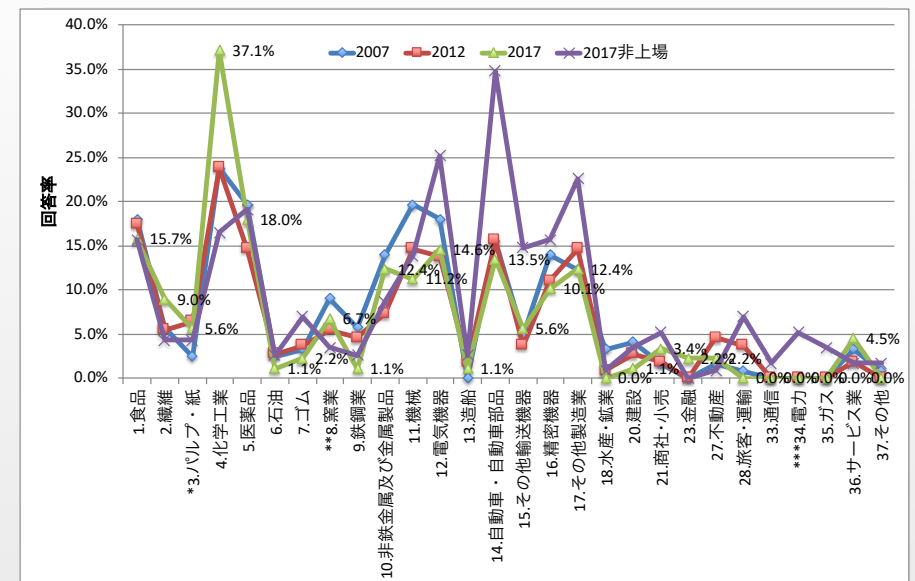
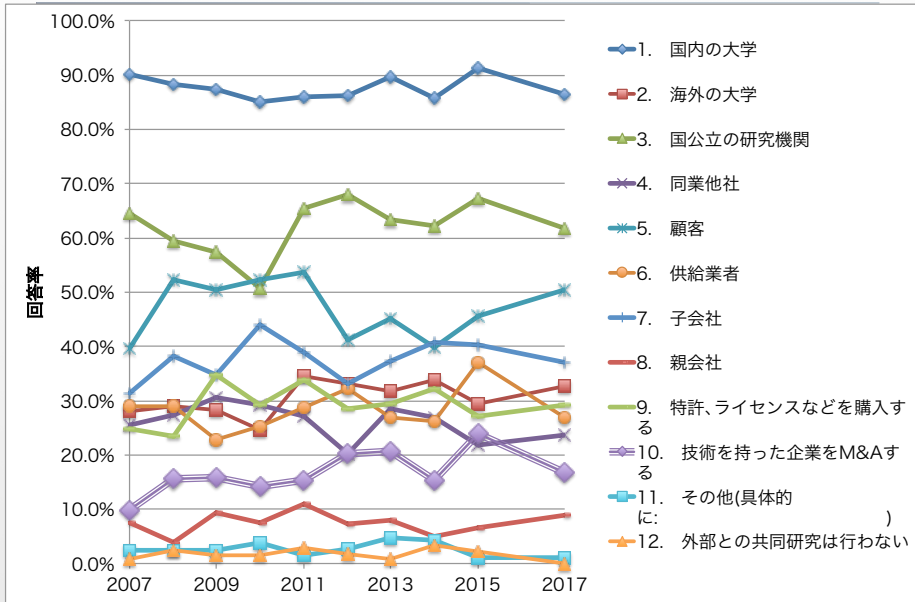


図 外部連携の相手

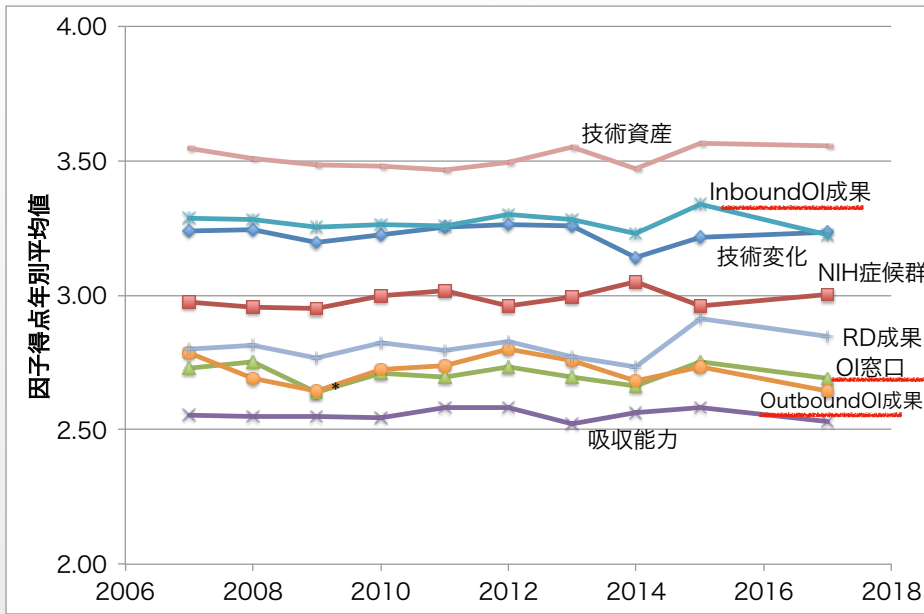


測定のための項目の開発

- 直接観測できない概念に関する仮説を設定した
- リッカート尺度(5段階)で主観的に回答してもらう。1つの概念に対して複数項目を設定(Proceedingsの「表 構成概念と測定項目」参照)

成果	OI(外部技術獲得・提供)窓口	他の企業からの技術的な提案を受け入れる制度が確立し、外部に自社の技術を積極的に提供する制度が確立し、外部の技術の動向を積極的にスキャンしている。外部技術の導入によって、研究開発のスピードが向上	0.674
	Inbound OI	外部の技術を取り入れて革新的な製品ができるよう	0.872
	Outbound OI	外部の技術を取り入れた製品が市場でも成功している。自社が他社に提供した技術によって革新的な製品が市場に提供された。自社が提供した技術を取り入れた他社の製品が市場	0.784
	R&D 全体	自社の特許などのライセンス収入が増加した。研究開発の効率は他社と比べて高い。研究開発が製品化へと結びついている。	0.769

図 オープン・イノベーション(OI)に関する項目への評価



仮説の検定方法

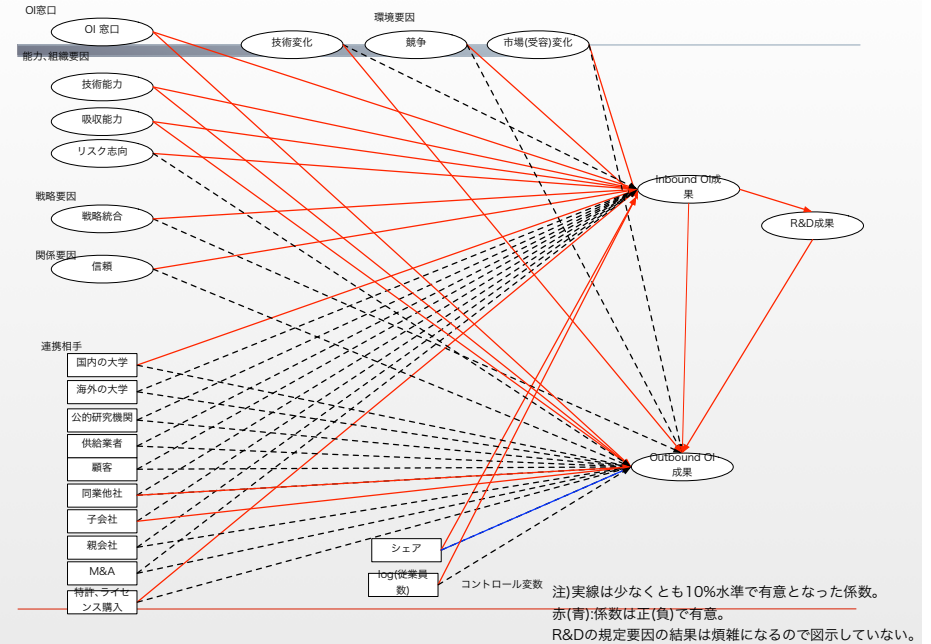
- 概念は直接測定できない
- 探索的、確認的因子分析による収束、弁別妥当性の確認(報告1で確認)
- 因子得点を用いたパネルデータ分析による検定
- 3つの方程式
 - Inbound OIの成果
 - Outbound OIの成果
 - R&D全体の成果
- それぞれ、固定効果モデル、ランダム効果モデルを推定
- ハウスマン=ワイズ検定によってモデル選択

推定結果

	Inbound OI成果		Outbound OI成果		R&D成果	
	係数	t値	係数	t値	係数	t値
切片	0.050	0.230	0.627	2.570	***	
OI(外部技術獲得・提供)窓口	0.123	4.910	***	0.169	6.020	***
環境要因	0.068	2.440	***	-0.002	-0.080	0.060
競争	0.036	1.670	*	-0.003	-0.140	0.035
市場(需要)変化	0.015	0.530		0.085	2.760	***
技術変化	0.381	4.320	***	0.071	2.230	**
吸収能力	0.060	2.100	***	0.153	4.790	***
技術資産	0.090	3.800	***	-0.031	-1.150	***
リスク志向	0.084	2.270	***	-0.029	-0.700	-0.004
信頼	0.074	2.930	***	0.018	0.620	0.238
戦略統合	0.094	1.780	**	-0.051	-0.870	0.242
関係要因	0.023	0.530		0.050	1.040	0.035
戦略要因	0.003	0.070		0.002	0.040	0.048
関係要因	0.007	0.180		0.090	2.040	**
提携相手	0.047	1.330		0.019	0.490	-0.022
1. 国内の大学	0.035	0.960		-0.062	-1.540	0.088
2. 海外の大学	0.050	1.360		0.104	2.560	***
3. 国公立の研究機関	0.088	1.420		-0.011	-0.170	0.142
4. 同業他社	0.003	0.060		0.045	1.010	0.013
5. 顧客	0.002	0.140		-0.044	-0.840	0.076
6. 供給業者	0.011	0.230		0.054	0.970	-0.111
7. 子会社	0.033	0.670		-0.017	-0.310	0.225
8. 親会社	0.022	0.360		0.035	0.490	0.314
9. 特許・ライセンスなど	0.012	0.240		0.043	0.770	0.291
10. 技術を持った企業	0.040	0.790		0.045	0.800	-0.097
1. 食品	0.032	0.660		0.033	0.610	-0.041
2. 化学工業	0.041	0.770		-0.147	-2.430	**
3. 医薬品	0.086	1.970	**	0.038	0.770	-0.162
4. 機械	0.071	1.710	**	0.137	1.230	-0.096
5. 自動車・自動車部品	0.053	2.070	**	-0.051	-1.750	*
6. 精密機器	0.033	1.980	**	0.022	1.140	-0.105
7. その他製造業	0.214	6.510	***	0.214	6.510	***
8. サービス業	0.053	2.070	**	-0.051	-1.750	*
9. その他	0.033	1.980	**	0.022	1.140	-0.105
Log(従業員数)				0.053	1.820	*
Inbound OI成果				0.214	6.510	***
R&D成果				0.053	1.820	*
R2	0.431			0.331		0.232
AdjR2	0.415			0.307		
Model	ランダム効果モデルt		ランダム効果モデルt		固定効果モデルt	

注)***:1%水準で有意 ** :5%水準で有意 * :10%水準で有意

図 仮説の検定結果(パス図)



推定結果:(1/2)

- 企業の境界についての議論
- 取引費用論(Coase 1937; Williamson 1975)
 - (+/+:ns)競争(Chrsbrough 2004)
 - (+/+:ns)市場(需要)変化(Chrsbrough 2004)
 - (+:ns/+)技術変化(Pisano, 1990)
- 企業の資源・能力理論(Wernerfelt 1984; Langlois and Robertson 1995)
 - (+/+)吸収能力 (Cohen and Levinthal 1990)
 - (+/+)技術能力・技術資産
 - (+/+:ns)リスク志向 (Andrews and Smith 1996; Tidd et al. 2001)
- 信頼・社会的埋め込み理論 (Granovetter 1985)
 - 関係要因
 - (+/+:ns)企業への信頼 (Granovetter 1985; Clark and Fujimoto, 1991; Sako, 1998).

推定結果(2/2)

- 戦略要因
 - (+/+)オープン・イノベーションのための外部技術獲得・提供窓口
 - (+/+:ns)(経営戦略-技術)戦略統合 (Iansiti, 1998 ;Song and Parry, 1997))
- 外部連携の相手
 - 国内の大学(+/+:ns)
 - 特許・ライセンスなどを購入する(+/+:ns)
 - 同業他社(+:ns/+)
 - 子会社(+:ns/+)
- コントロール変数
 - 産業ダミー
 - その他製造業(+/ns)
 - 精密機器(ns/-)
 - マーケット・シェア(+/-)
 - log(従業員数) (+/ns)
- Outbound OI成果 に対して
 - Inbound OI成果(/+)
 - R&D 成果(/+)

まとめ

■ 理論的検討

- Inbound OI, Outbound OI 成果の規定要因についての理論的枠組みを提案。下記を含んだモデルを開発。
 - 取引費用論
 - ケイバビリティ論
 - 信頼・社会的埋め込み論

■ 実証

- 日本の上場メーカーへのアンケートを実施。
- Inbound OI 成果への評価と比べて、自社のOI窓口の整備、Outbound OI 成果への評価は低い。
- OI のための制度の重要性
 - Inbound OI の成果はR&D全体のパフォーマンスを高める。
 - Chesbrough (2004) は外部要因の変化、市場からの技術の調達といった取引費用に注目してOIを提案したと考えられるが、自社の組織要因(能力)、さらに関係要因(信頼)も重要である。

■ 今後の課題

- 同時方程式として推定
- 要因間の関係についての仮説設定。

参考文献

- Chesbrough, Henry (2003), Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology: Harvard Business School Press (大前恵一朗訳『OPEN INNOVATION—ハーバード流イノベーション戦略のすべて』産能大出版部, 2004年).
- Chesbrough, Henry (2006), Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape: Harvard Business School Press (栗原潔訳『オープン・ビジネスモデル』翔泳社).
- Chesbrough, Henry and Adrienne Kardon Crowther (2006), "Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries," R&D Management, 36 (3), 229-36.
- Chesbrough, Henry, Wim Vanhaverbeke, and Joel West (2006), "Open Innovation: Research Agenda," in Open Innovation: Researching a New Paradigm, Henry Chesbrough and Wim Vanhaverbeke and Joel West, eds.: Oxford University Press.
- Coase, R. H. (1937), "The Nature of the Firm," *Economica*, 4 (16), 386-405.
- Granovetter, Mark (1985), "Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness," *The American Journal of Sociology*, 91 (3), 481-510.
- Hamacka, Yutaka (2009), "Asymmetry of Inbound and Outbound Open Innovation," in *Beyond the Dawn of Innovation (BDI) Conference*. Finland.
- ---- (2012), "What are determinants of Open Innovation Performance?," in 12th International Conference of ISPIM, Barcelona, Spain.
- Kline, Rex B. (2005), *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (2 ed.). New York: NY: The Guilford Press.
- Langlois, Richard N. and Paul L. Robertson (1995), *Firms, Markets and Economic Change: A Dynamic Theory of Business Institutions*.
- Laursen, Keld and Ammon Salter (2006), "Open for Innovation: The role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms," *Strategic Management Journal* 27, 131-50.
- von Hippel, Eric (1988), *The Source of Innovation*: Oxford Univ. Press (榎原訳『イノベーションの源泉』ダイヤモンド社, 1991年).
- von Hippel, Eric (2005), *Democratizing Innovation*: MIT Press (サイコム・インターナショナル訳「民主化するイノベーションの時代」ファーストプレス, 2005年).
- Wernerfelt, Birger (1984), "A resource-based view of the firm," *Strategic Management Journal*, 5, 171-80.
- Williamson, Oliver E. (1975), *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*. New York: Free Press.
- 濱岡豊 (2007), "オープン・イノベーションの成功要因," in 研究・技術計画学会予稿集. 亜細亜大学.
- ---- (2010), "日本企業の研究開発/製品開発の動向: 3年間の時系列調査の結果より," 研究・技術計画学会予稿集. 亜細亜大学.
- ---- (2011), "日本と韓国におけるオープン・イノベーション," 研究・技術計画学会予稿集. 山口大学.