

科研費 基盤研究(B)

オープン技術のガバナンスの研究

： 協調的標準化に関わる技術のコントロールの実証分析

研究期間: 2019年04月 - 2023年03月

代表: 安本 雅典

横浜国立大学

大学院環境情報研究院

先端高等研究院

yasumoto-masanori-ky@ynu.ac.jp

背景や利害の異なる主体間、とくに競合する主体間での
協調を通じて、技術や知識が構築、共有されていくなか
で…

- どのように企業は競争上の優位を築くことができるのか？
- いかに技術や知識のガバナンス/コントロールが実現されるのか？

協調的な標準化では・・・

- **標準化を主導することが、優位に結びつくとは限らない。**



とくに実装の知識や技術が、いかに生み出され、管理され、広く活用されるかによって、企業の優位や産業/技術の発達は左右されるだろう。



協調と競争に関わる、企業内外の知識の発達を検討
：参照アーキテクチャを含む標準仕様と標準必須特許(SEP)に注目。

- 1. 協調的な標準化の特徴と効果**
- 2. 標準化をめぐる協調-競争の課題**
- 3. オープン環境下での優位の構築**
- 4. 移動体通信の事例**
 - 4-1) 状況とデータ**
 - 4-2) コア-周縁技術の活用**
 - 4-3) 影響力のあるイノベーションと主導権確保**

1. 協調的な標準化の特徴と効果

標準化をめぐる考え方

- 標準化には、イノベーションや分業(エコシステム)の促進、市場の形成、生産性向上等を通じた、**経済的・社会的効果**が期待されてきた。
- どのような標準化でも共通に期待できる効果がある一方、標準化の**タイプによって、効果を実現するうえでの戦略や課題が異なる**ことが知られている。
- とくに複数の企業がコンソーシアム等を通じて共同で取り組む、**協調的な標準化(例えばコンセンサス標準)**の役割が増すとともに、その効果や課題が注目されている。

典型的な標準化の分類



De-facto (プラットフォーム含む)



De-jure

ISO ITU

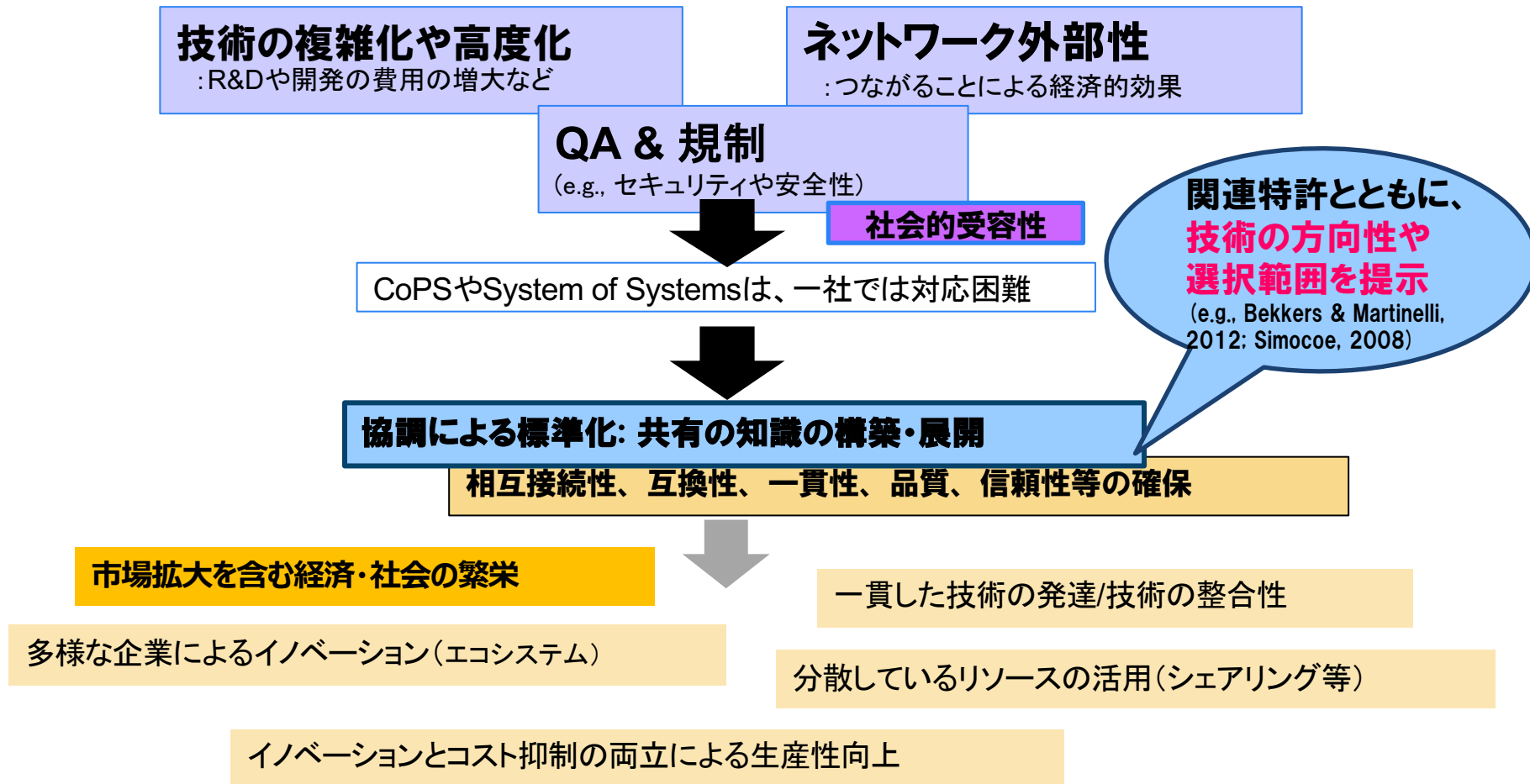
IEC

5GAA
 コンセンサス/フォーラム標準 (Shared/Voluntary)

協調的な標準化の背景

• 1990年前後から、とくにICT分野を中心に注目されてきた。

(e.g., Cargill, 1997; Chiao et al., 2007; Farrell and Saloner, 1988; Leiponen, 2008; Simcoe, 2008; 2010; Rysman and Simcoe, 2008; Weiss and Cargill, 1992)



コンセンサスによる標準化では、事業にかかわる競争領域とは分けて、**協調領域**(non-competitive/cooperative domain) **として標準を形成。**

→ **知識や技術の共有や相互補完を促進して、イノベーションや市場拡大を促進。**ただし、**直接には個々の企業の収益に結びつかない。**

“Cooperate on Standards,
Compete on Implementations.”

標準化で協調し、実装で競争する。

(e.g., IBM, Simcoe, 2007)

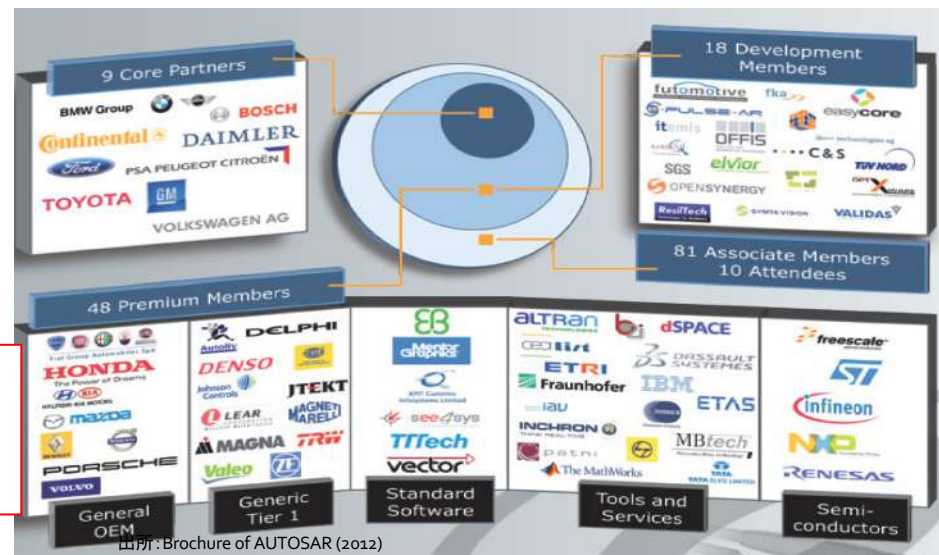
Consortium of Automotive Electronics (AUTOSAR)

競争領域 Proprietary
(IPやBlack Box)

協調(非競争)領域(オープン)

協調(非競争)領域(オープン)

標準化
→相互接続/運用性や互換性

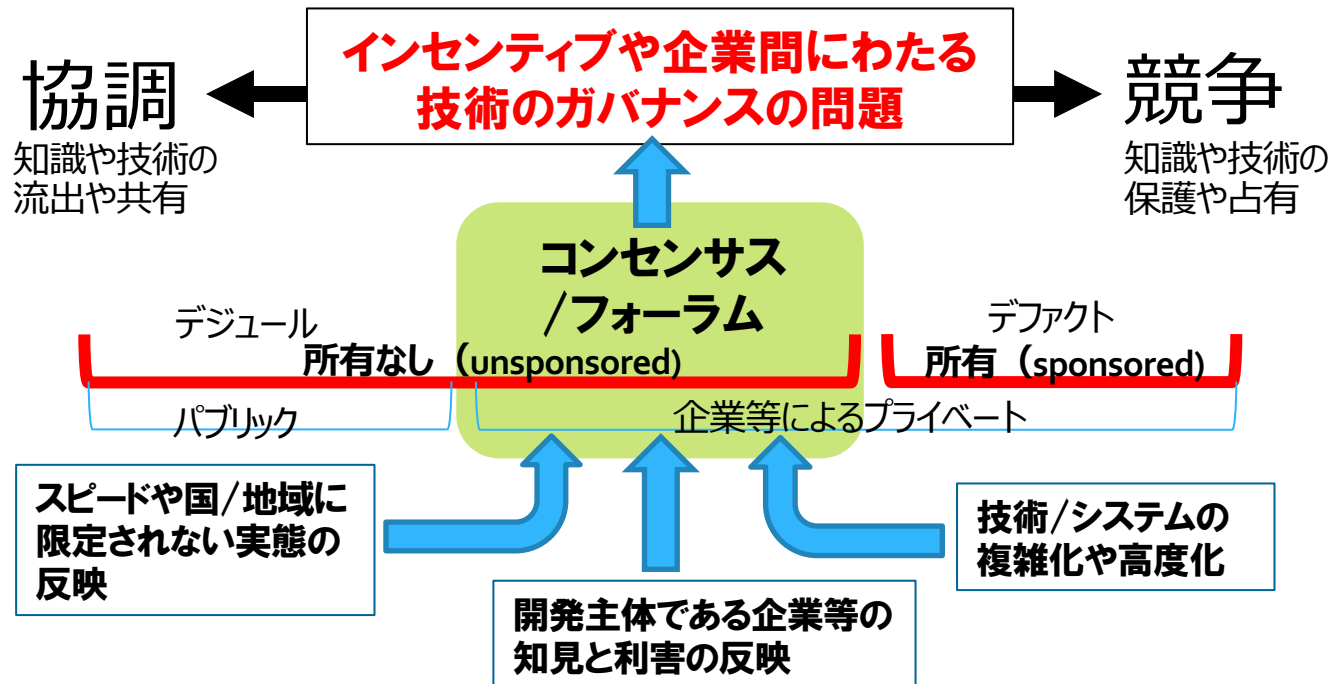


出所: Brochure of AUTOSAR (2012)

協調的な標準化の特徴

支配的な企業がオーナーシップを持ち、コントロールができるデファクトの標準(例えばプラットフォーム・リーダーによる標準)とは、経済・社会的な効果やメカニズムが異なる。(e.g., David and Greenstein, 1990)

- 協調による標準には、**オーナーシップ(property rights)がなく、誰のものでもなく、一定の条件下で誰でも活用できる。**
- **ただし、連携や協調にも競争的な側面がある。**(e.g., Leiponen, 2012)



価値が生まれる領域



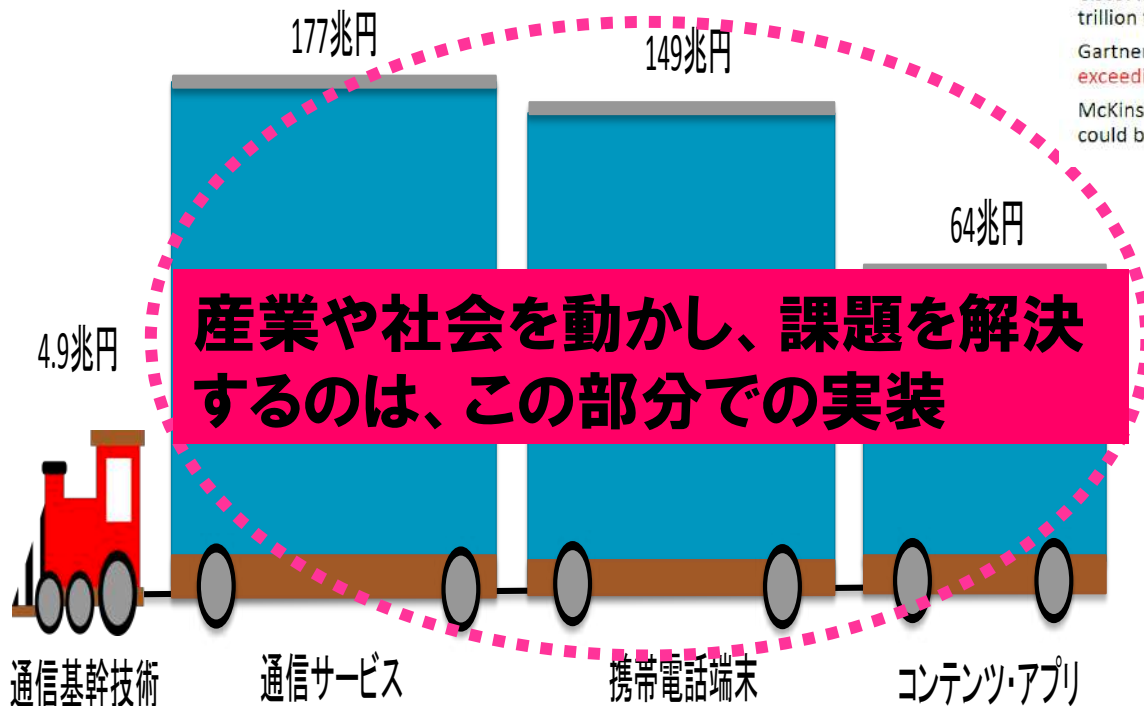
多くの価値は...

共有された知識・技術にもとづいて、リソースがネットワーク化され、幅広く活用されることで実現される。

ドイツのDINやEU Commissionは標準化の効果を強調。とくにIoTでは数千兆円の経済効果が期待されている。

- GE: \$32.3 trillion opportunity representing 46% share of GDP today.
- Cisco: Internet of Things (IoT) will increase private sector profits 21% and add \$19 trillion to the global economy by 2020
- Gartner: IoT product and service suppliers will generate incremental revenue exceeding \$300 billion in 2020.
- McKinsey Global Institute: \$33 trillion operating costs of key affected industries could be impacted by IoT

Source: ICC資料



隠れた推進力

標準や関連特許の広範なプレイヤーによる活用

出所: ボストン・コンサルティング・グループ (BCG) のレポート "The Mobile Revolution: How Mobile Technologies Drive a Trillion-Dollar Impact" (2015年1月15日) を基に筆者作成。円換算レートは、2015年3月15日の1ドル121.38円。

標準にもとづくイノベーションの可能性

・ M-Pesa(Safaricom/Vodafone) :SMS機能を応用した送金・決済システム



・ Uber:クラウドとモバイル機能を用いたカーシェア & 配車サービス



課題／アイデア

- + (動態管理やファイナンス等の技術 + 通信技術 + モバイル・アプリ)
- + リソース

2. 標準化をめぐる協調-競争の課題

協調的な標準化の課題

- 優位の源泉となる**知識や技術の流出や共有を招く可能性**がある。
- 標準化の推進者であっても、**知識や技術の専有やコントロールが難しく、標準化によって、直接、優位を築いたり、価値を実現・獲得できるわけではない。**



インセンティブの問題

:いかに参加者に競争上のインセンティブを提供して、貢献を促し、協調を実現・維持するか？

ガバナンスの問題

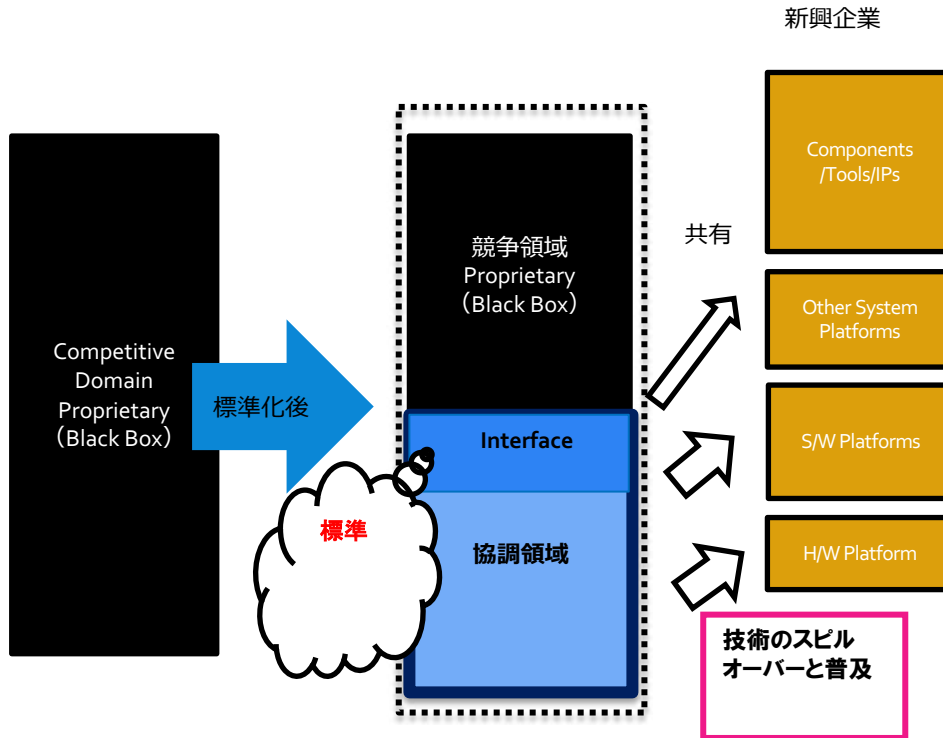
:いかに技術をコントロールし、整合性や一貫性を持たせるか？

- 一方、とくにIoTや通信のようなネットワーク性が重視される分野では、**重要な技術でも、広く活用してもらうことに意味があり、その必要**がある。

協調的な標準化は・・・

・フリーライダーやスピルオーバーの問題を引き起こす。

(e.g., European Commission, 2014)



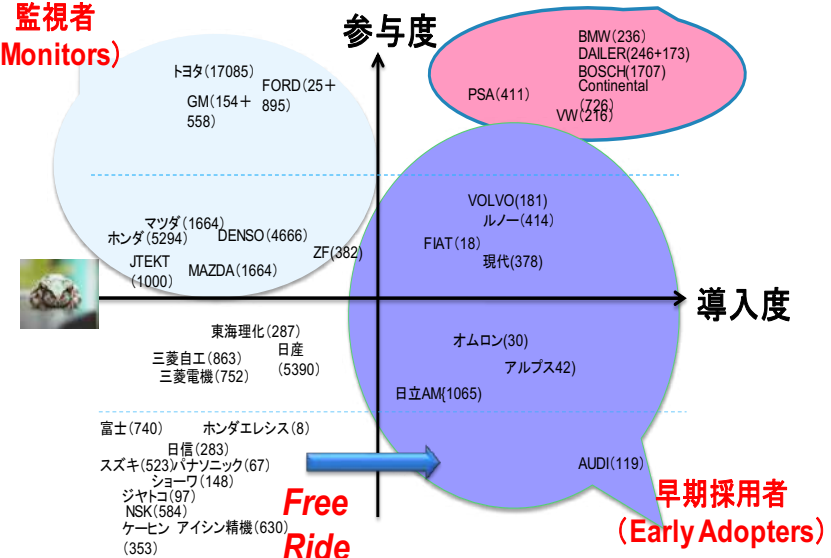
参与度： AUTOSARの活動にどのくらい深く参与しているのか？

導入度： 自社内でAUTOSARをいかに導入しているのか？

知識/規模が中・低レベルなほど、標準に積極的な傾向

監視者
(Monitors)

推進者
(Promoters)



出所：糸久・安本(2011)

→ 既存有力企業は、コンセンサス標準の推進に消極的になりうる。

(e.g., Blind and Thumm, 2004; 糸久・安本, 2018)

→ 協調へのインセンティブの確保が困難

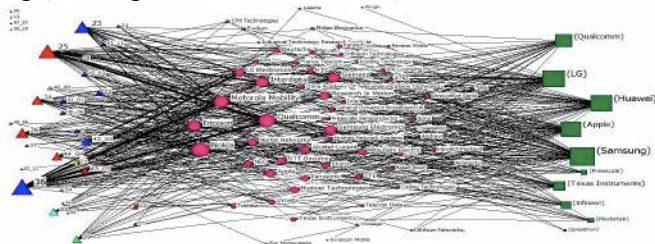
- 標準への貢献に対する権利は、標準仕様の「実装に不可欠な技術の標準必須特許(SEP)」で保障。

標準をとるだけでは不十分で、企業にインセンティブを与えるSEPが、企業が産業や技術をリードし主導するうえでは重要

(e.g., Bekkers et al., 2002; Bekkers and Maritinelli, 2012; Rysman and Simcoe, 2008; West, 2003)

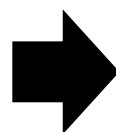
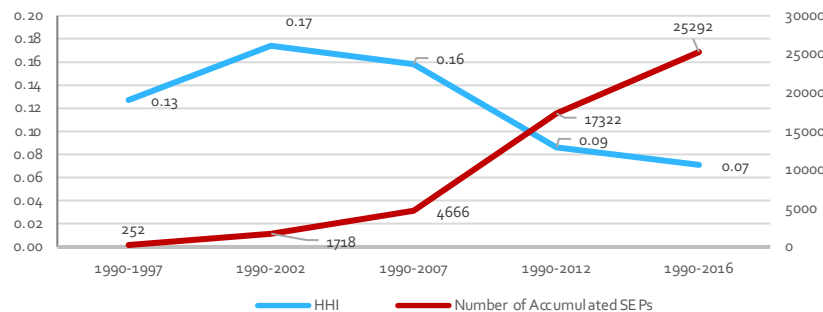
- だが、権利を守るはずのSEPの引用を通じて、先行企業から**実装技術もスピルオーバーする**。

(e.g., Kang and Motohashi, 2015)



多くの実装に不可欠な基本技術は、多様な企業によって分散して開発され、広く共有・活用されるようになっている。

企業のSEPの独占・寡占の程度を示す、Herfindahl index (HHI)は低下しており、多くの企業がSEPの担い手になってきている。



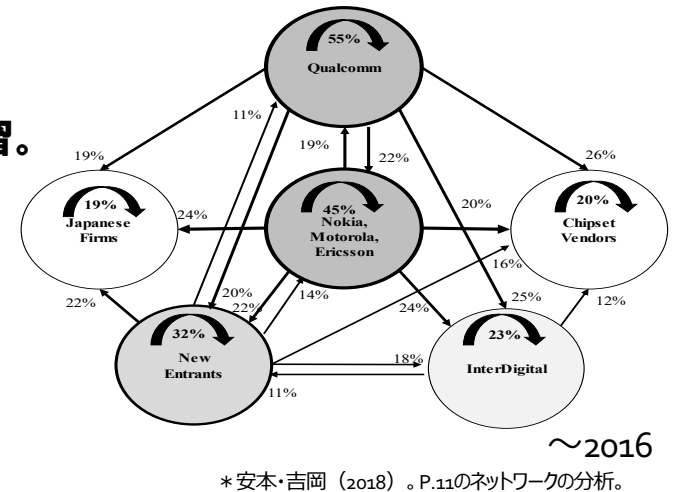
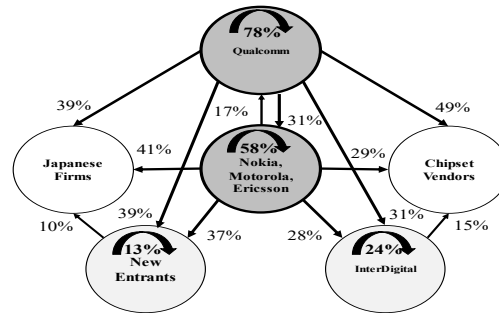
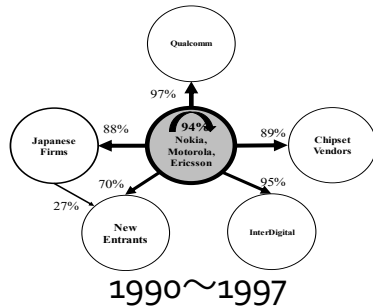
技術の流出や共有が広く進んで、**コントロールが効かなくなる可能性がある**。

企業間にわたる知識構築の必要性

一方で、同時に、重要技術含め、**広く使われることも望まれる。**
→ ある種の**オープン化のジレンマ**

自社内外にわたって、**標準に準拠した技術開発**が進むことで...

- 先発企業は技術を公開しながら、自社だけでなく、他社からも学習。
- 一方、新興企業は他社技術を吸収するだけでなく、自ら学習。



他社で活用されること
による自社技術の発達

さらに他社の発達させ
た自社技術を有効活用

外部の技術開発と一体化した
知識の協調による...
効果的な知識構築とイノベーション

SEPとして技術を公開することで、**他社とともに知識や技術を構築。**

自社技術の重要性と適度な外部技術の活用 (e.g., Katila and Ahuja, 2002; Laursen and Salter, 2006)

技術公開を通じた他社による技術の洗練とそれによる効果的な自社技術蓄積

(e.g., Alnuami and George, 2016; Yang, Phelps, and Steensma, 2010)

3. オープン環境下での優位の構築

標準化を推進することによる優位

いずれは標準に取り込まれキャッチアップされるとしても・・・

技術やその標準の開発に貢献すること、技術を公開することが、優位に結びつく。

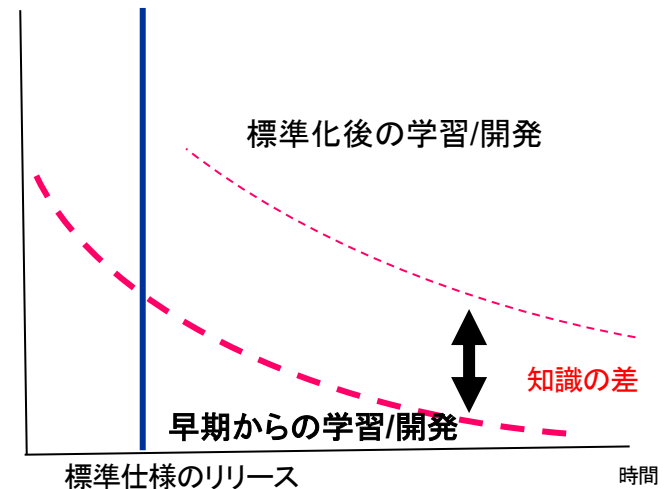
(e.g., Katz and Shapiro, 1985; Funk, 2002; Garud and Kamaraswamy, 1993; von Burg, 2001; West, 2007)

- 1. 標準化に用いられている、自社技術の蓄積を自社の製品やサービスの開発に活用可能。**
- 2. 標準化や関連する共同プロジェクトを通じて、標準化される技術についての知識を先んじて蓄積し、活用できる。**
- 3. こうした事情から、標準に関わる新しい技術の実装や事業化で時間的に先行できる。**

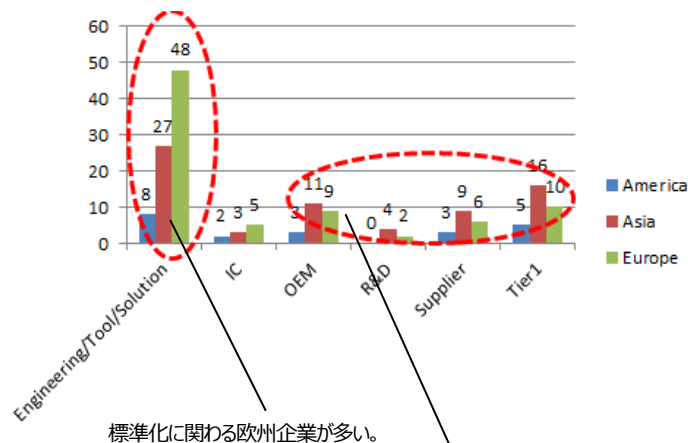
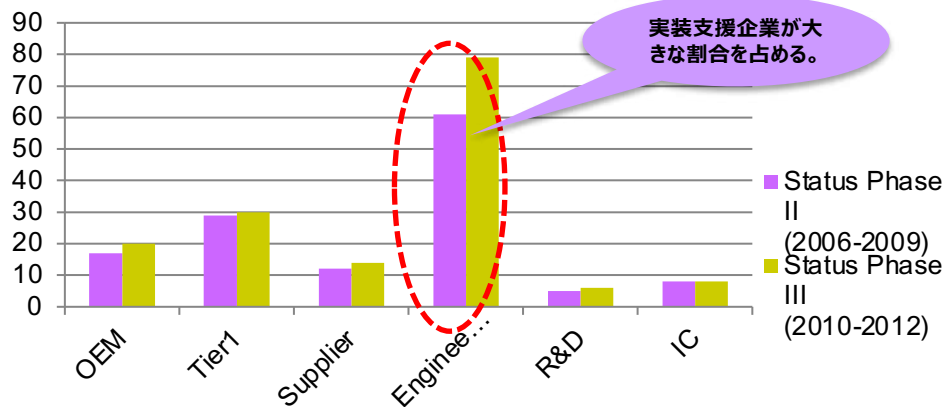


最近ではOSSのケースが典型的

同じ学習能力の場合・・・



- 協調的な標準による産業の発達と普及には、**実装支援企業が重要な役割**を果たす。
- 様々な企業の**事業機会となる領域は残されている必要がある。**



車載エレクトロニクス (AUTOSAR)

- System Supplier
 - Bosch
 - RBEI (in) : CUBAS (基本ソフト)、iSOLAR (システム設計)
 - ETAS: RTA-OSAK (基本ソフト)、ASCET (開発支援ツール)
 - Bosch Engineering : (試験ツール)
 - Continental
 - CES : (基本ソフト、開発支援ツール、試験ツール)
- Software Vendor
 - VECTOR (de) : MICROSAR (基本ソフト)
 - ELECTROBIT (fi) : EB treos (基本ソフト)
 - dSPACE (de) : SystemDesk (システム設計支援ツール)
 - GEENSY (fr) : 基本ソフト、AUTOSAR Builder

IPや標準仕様提案は少ないが、標準を主導するドイツ/欧州企業と緊密な関係をもって、先行して実証や開発に参加

Industrie4.0

- 推進者
 - * SAP (計画系/管理系/実行系機器・システム)
 - * Siemens (管理系/実行系/設計系機器・システム)
 - * Bosch (実行系機器)
 - * Trumpf (実行系機器)
 - * Infineon (半導体) 等
- インテグレータ(エンジニアリング)
 - * Beckhoff
 - * Trumpf
 - * Bosch (Engineering)
 - * KUKA
 - * Siemens 等

*安本・糸久 (2014)、AUTOSAR公開資料より集計・作成

*各社資料より集計・作成

移動体通信

- 新興国におけるデザインハウスやトータルソリューション・サプライヤーの台頭

実装に不可欠な「技術」による主導権の確保

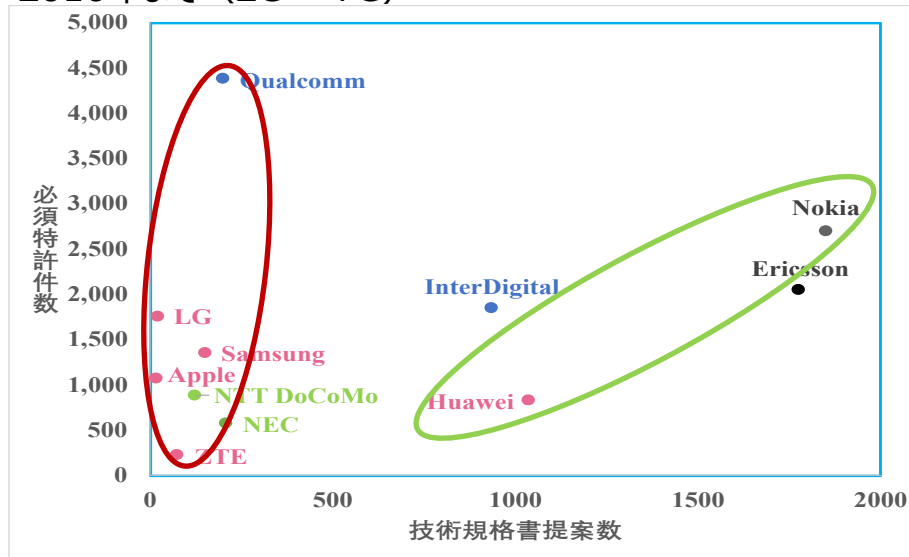
- インセンティブとなる実装の優位は、エンジニアリングと事業では喪失？

移動体通信では実装面でもスピルオーバーにより、既存有力企業が脅かされた。

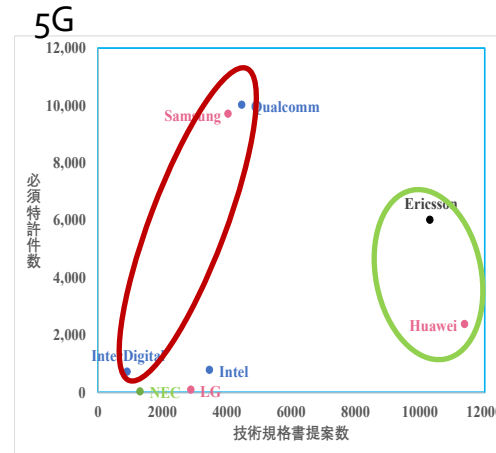


- 標準化への貢献(提案数)とSEP数は必ずしも比例しない。
→ **実装に不可欠な技術のIPRによる競争の重要性が増大。**

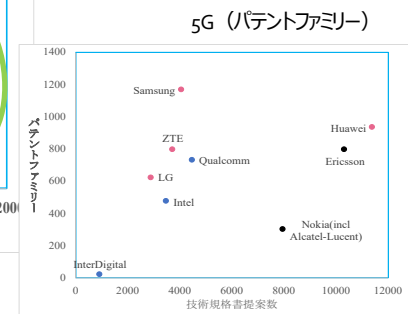
2016年まで (2G~4G)



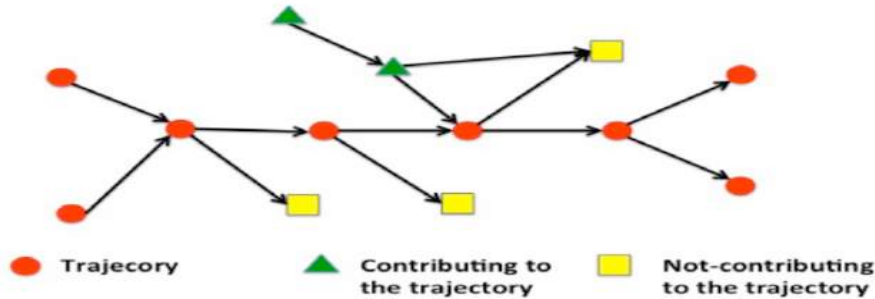
*ETSIと3 GPPのデータ (USとEUのみ) より、パテントファミリー等の整理を行い、筆者ら作成。



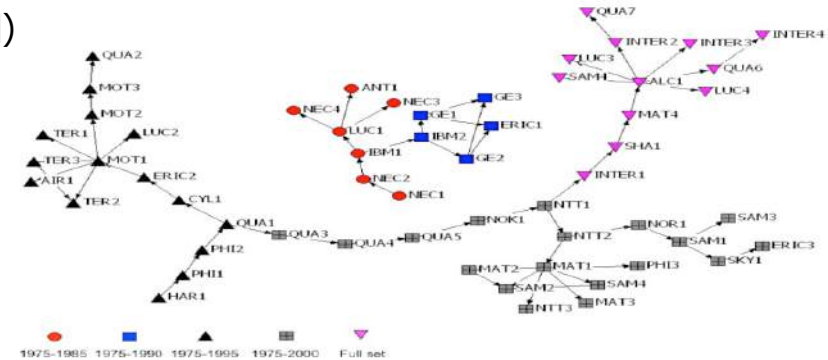
*IPlatics GmbH の公開データより作成。



重要な技術の引用を通じて、技術進歩のパスが形成されている。



(例)

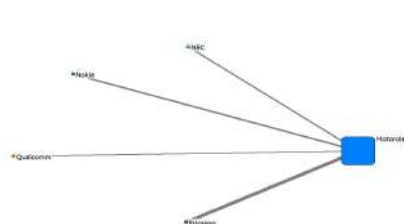


*Bekkers and Martinelli(2012)

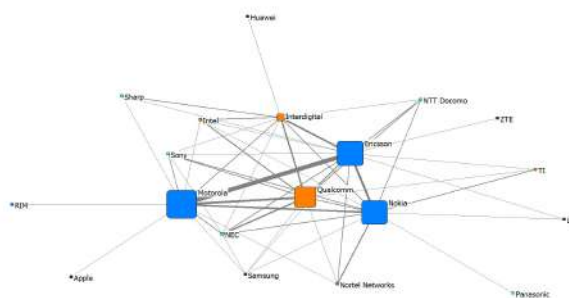
「有効なイノベーション」による技術の主導

- **広く使用(引用)される特許は、技術的、経済的価値が高い。** (e.g., Bekkers and Martinelli, 2012; Simocoe, 2012)
- こうしたよく引用される技術、「**有効なイノベーション**」 (e.g., Yayavaram and Ahuja, 2008) によって、産業や技術の進歩は主導される。

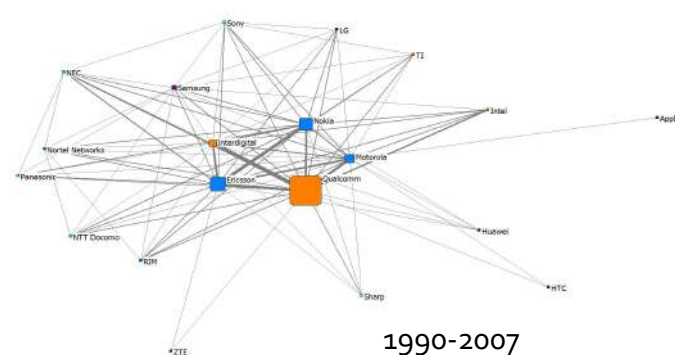
- ・ 特定企業に集中化する、実装上不可欠なSEPの被引用
 → 有効なイノベーションにより、**技術や産業を主導し、コントロール(ある種のガバナンス)**



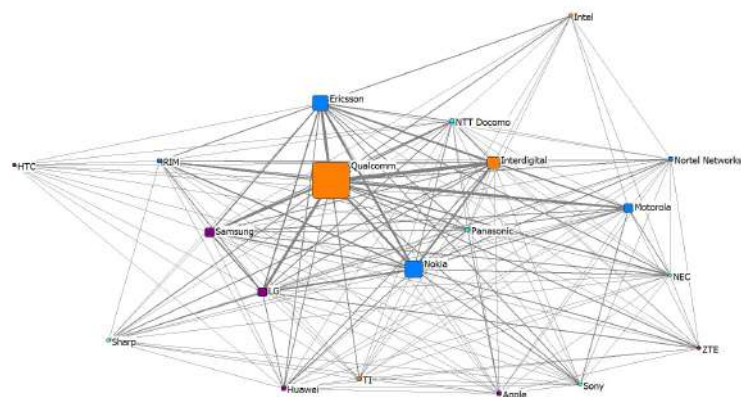
1990-1997



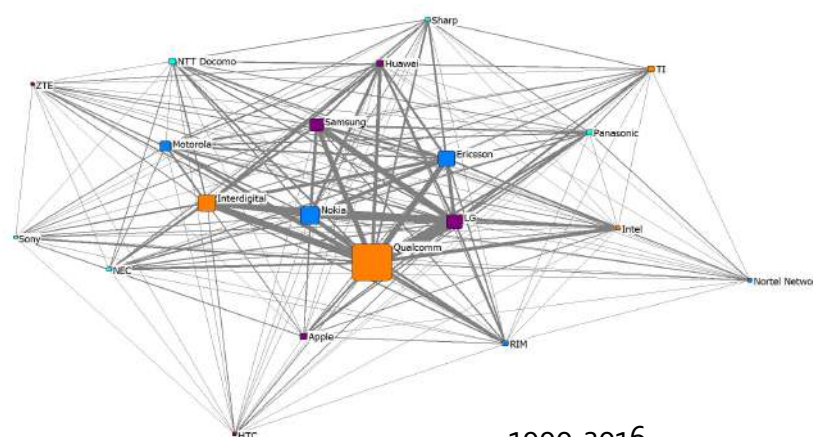
1990-2002



1990-2007



1990-2012



1990-2016

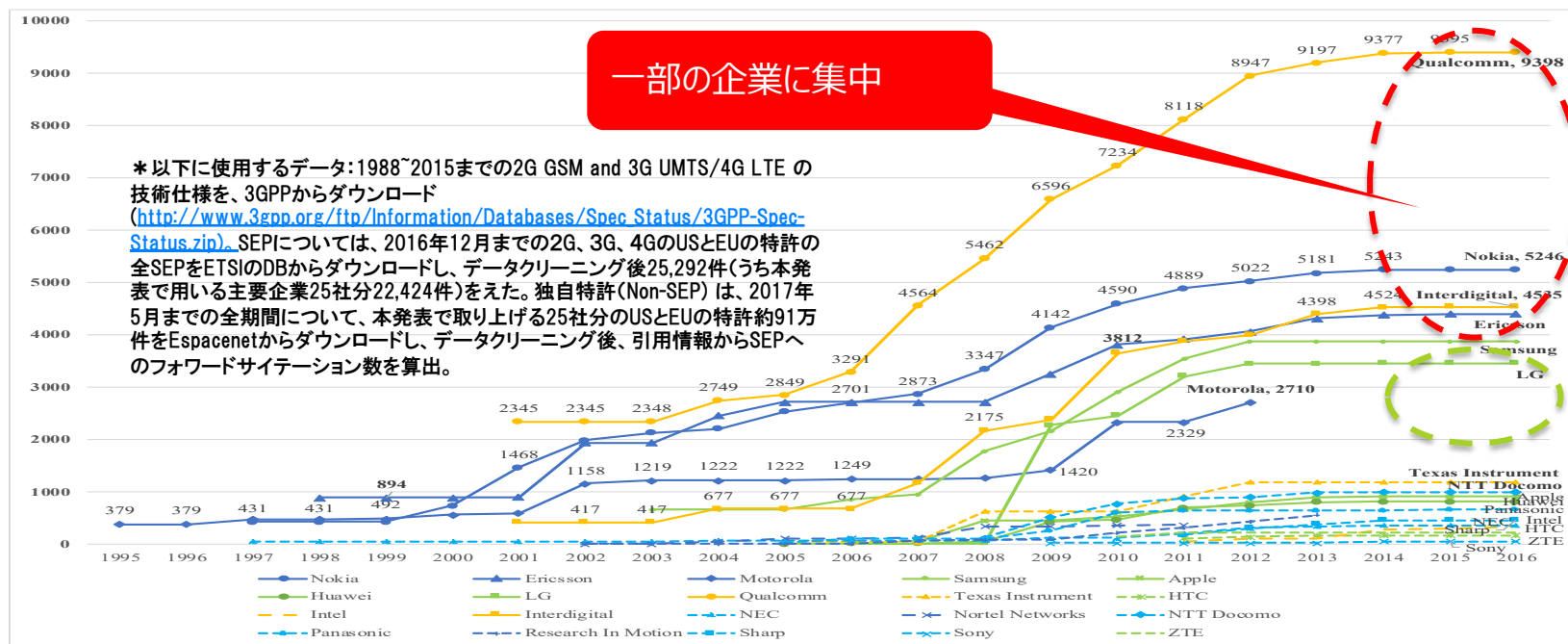
Node size: Citations by other firms
 Edge: 被引用数

*青は既存企業、紫は新興企業、オレンジは技術サ
 プライヤー、水色は日本企業

有効なイノベーションによる優位の可能性

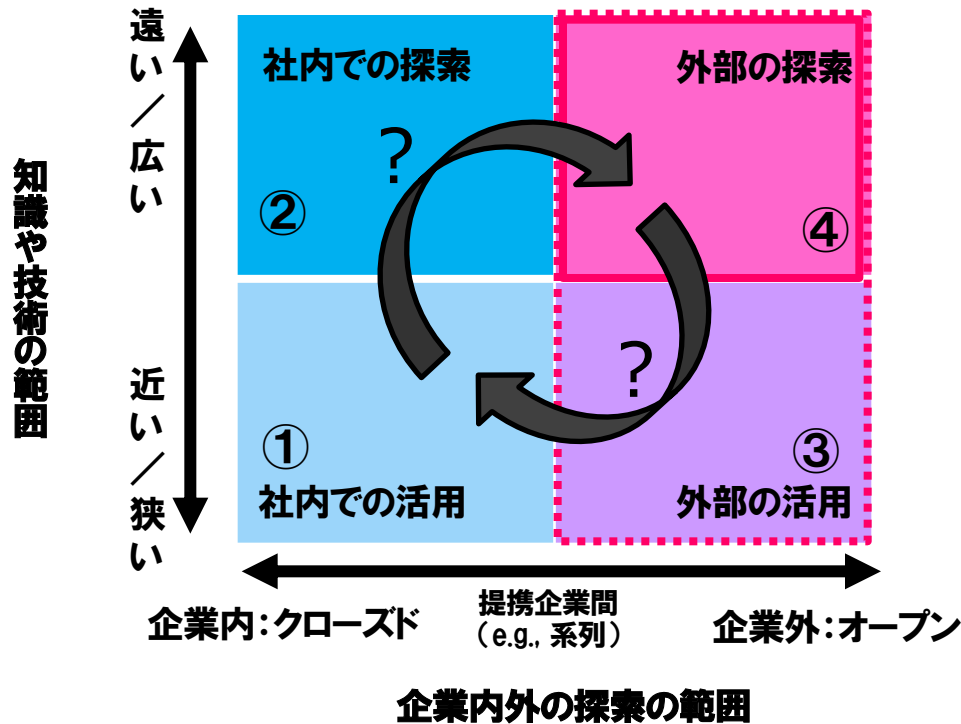
- ・ ごく一部の企業が、多くの企業が必要とする有効なイノベーションを実現している。
- 協調的な標準化の下でも、**実質的に産業や技術を主導しコントロール**することが可能

他社による被引用数 (有効なイノベーションの数)



こうした企業は、どのように技術や知識をマネジメントしているのか？

探索/活用とイノベーションについての研究にもとづくと…
(e.g., Rosenkopf and Nerker, 2001)



結合の組み合わせの幅を広げて、イノベーションを促すために、オープン化



どう探索/活用すれば、価値のあるイノベーションに結びつくのか？

成功するイノベーションを生み出す探索範囲

成果としての
アウトバウンド

パフォー
マンス：
有効な
イノベー
ション

逆U字型

自社の知識/技術
次第？

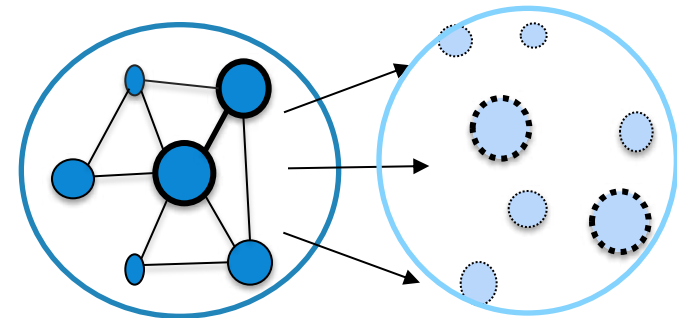
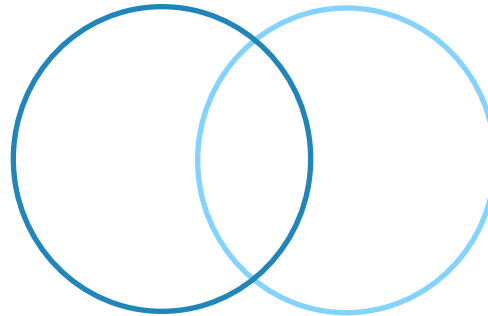
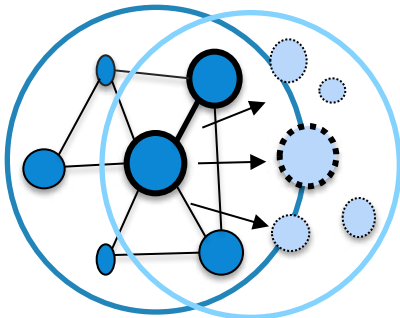
e.g., Katila and Ahuja (2001) ,
Laursen and Salter (2006; 2014)

ネタのインプットとし
てのインバウンド

狭い/既存技術周辺

知識の探索の幅

広い/新たな技術獲得

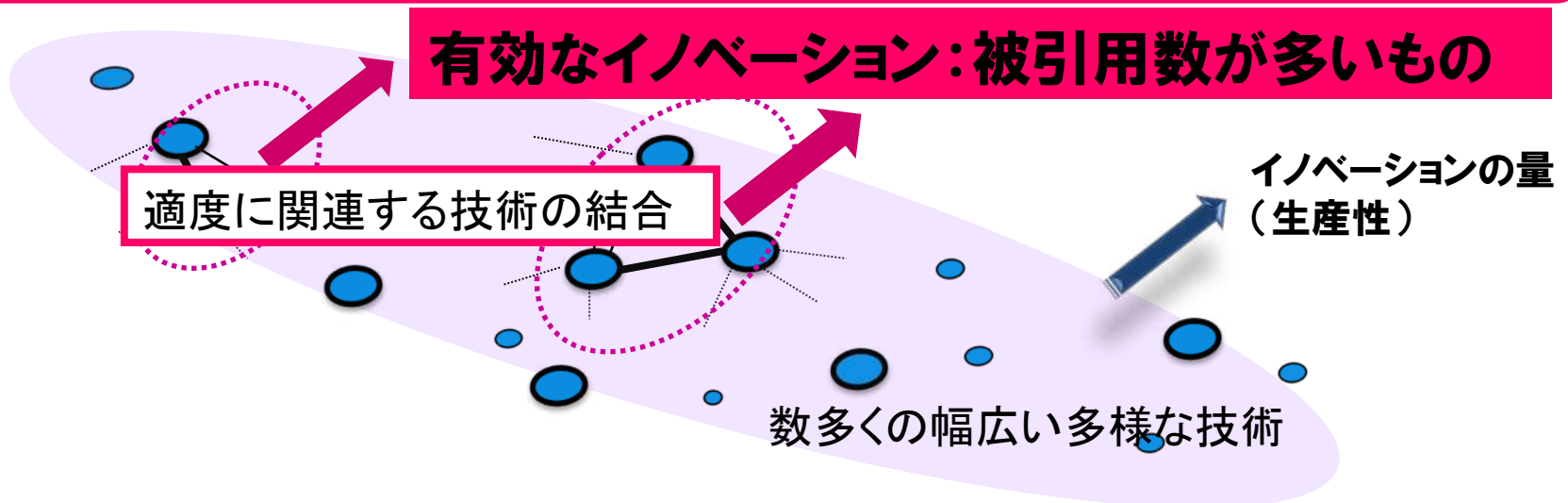


技術間の統合や相互依存関係をマネジメントする知識をとらえる必要がある。

• 数多くの幅広い多様な技術 ⇒ イノベーションの量(生産性) (e.g., Katila and Ahuja, 2002)

• **適度に関連する技術の結合** (Yayavaram & Ahuja, 2008)

⇒ 「**有効な(重要で影響力のある)イノベーション**」



- **有効なイノベーションを生み出す企業は、複数の異質な技術を統合している。** (e.g., Yayavaram and Ahuja, 2008)
- **そうした技術のネットワークによって、イノベーションを可能にする企業の知識をとらえることができる。** (e.g., Fleming and Sorensen, 2001)

アーキテクチャ・コントロールによる 操作的理解

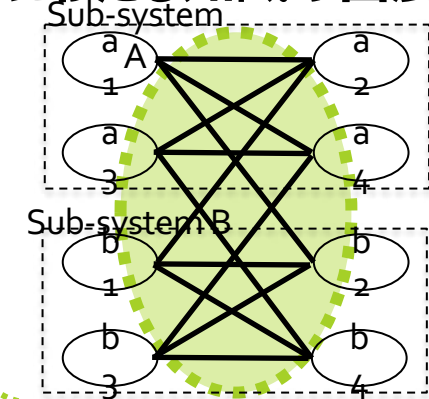


アーキテクチャ・コントロールとは・・・

- ・ **技術を開放しながらも、技術のアップグレード、更新、互換性をコントロールすることで、技術進歩や他社、産業に影響を与える能力。** (e.g., Arikan and Schilling, 2011 ; Baldwin and Woodard, 2009 ; Morris and Ferguson, 1993)

重要技術（コア）や
知識の量

システム知識：技術間
にわたる知識の密度



自社事業を越える多様な技術と
それを結合・統合する知識
(e.g., Brusoni and Prencipe, 2001; 武石、
2004; Vincenti, 1998; West, 2007)

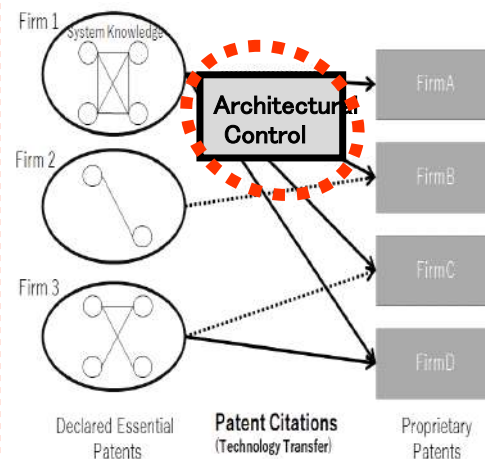
アーキテクチャや
I/Fの決定

Architectur
al Control

システムのイノベーショ
ンや実装を左右

知識の多様性

知識によるコントロー
ル：被引用の多い有
効なイノベーションの



個々の技術は公開されスピルオーバーするが、先端技術の**実装に不可欠な知識の提供を通じて・・・**

- ・ **優位を確保し、技術や産業をリードしコントロール**

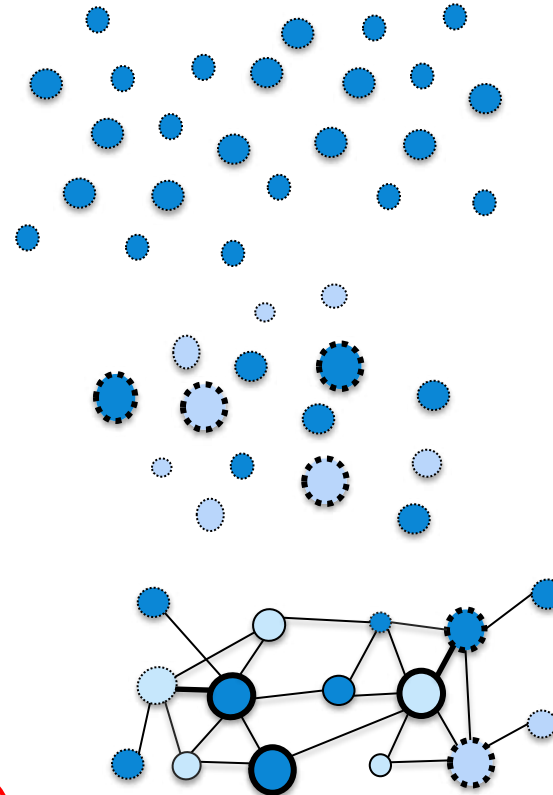
有効なイノベーションを生み出す要因の分解

これまでの知見をふまえると・・・どれが重要なのか？

(重要な) ネットの量

ネットの多様性

ネットの統合
(integration
/coordination/orchestration)



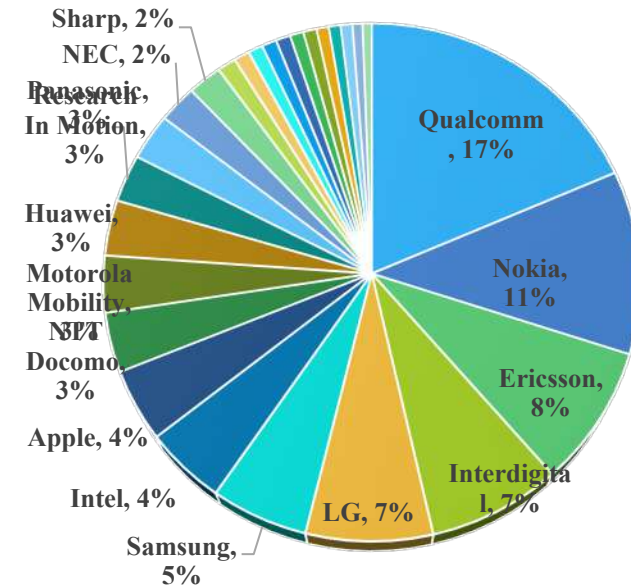
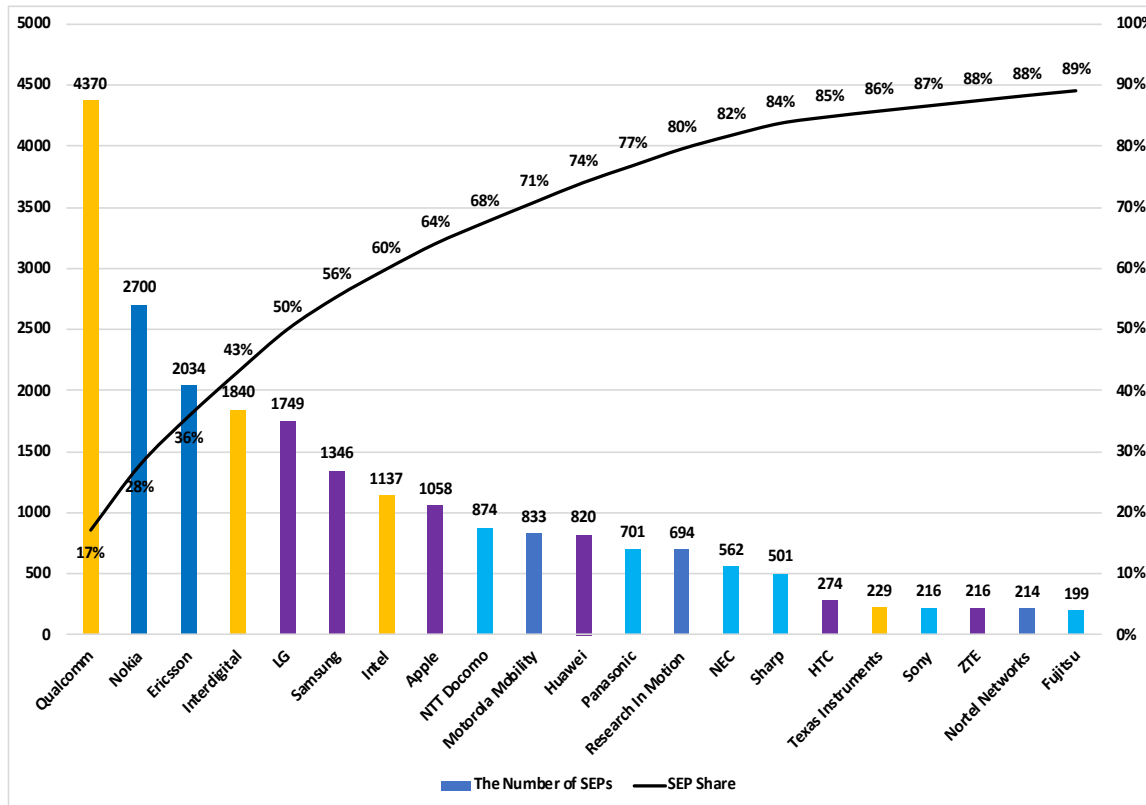
↑
多くの標準
化研究、優
位の源泉と
して注目さ
れてきたもの

↑
競争（実
装）上、求
められるも
の。
↓

4. 移動体通信の事例

企業/グループ別のSEP数とその変化

上位20社のSEP数が、約90%を占める。



- ETSI declared essential patents: <http://www.etsi.org/services/ipr-database> and Proprietary Patents: <https://www.epo.org/>
- The US and EU patents are selected, and patent families are eliminated.

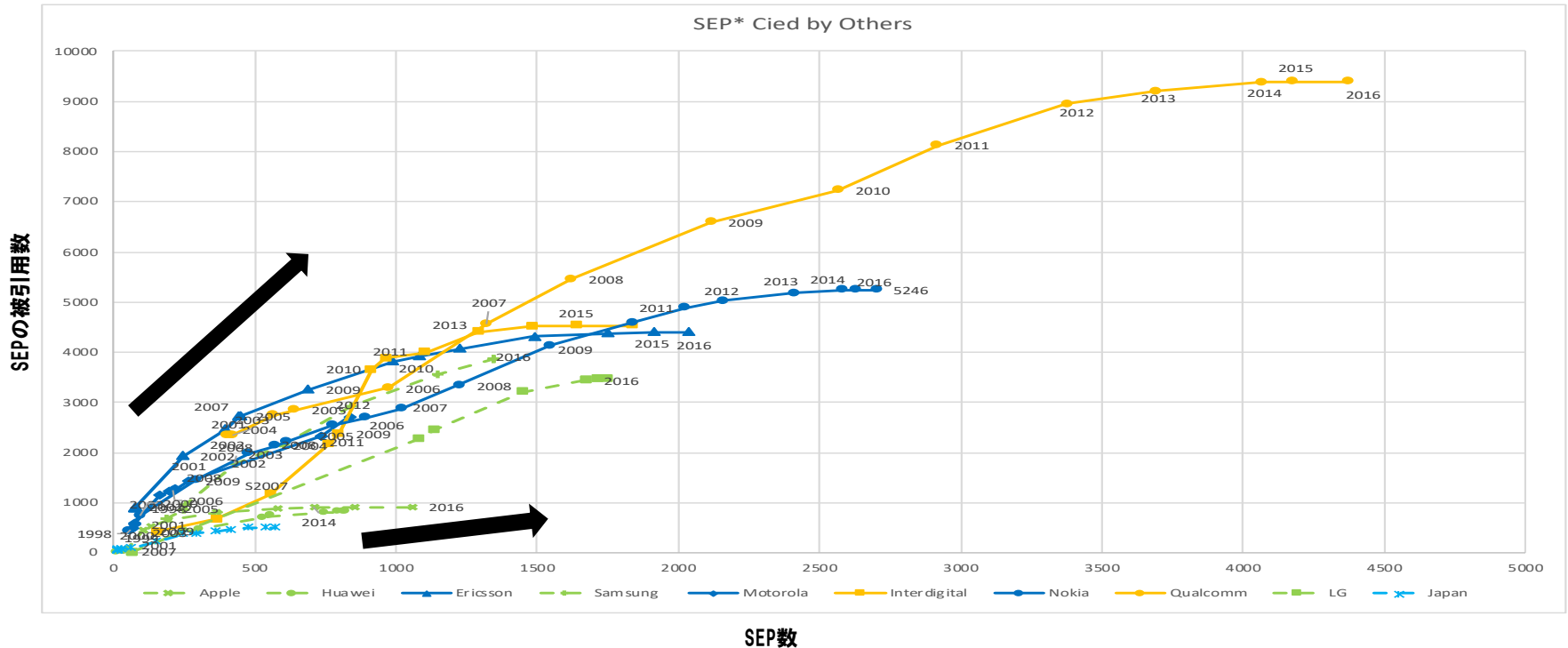
では、SEPが多ければ技術や産業をリードできるのか？

(参考) 主要企業のデータ概要

Firm types	Firms	Numbers of firms' declared SEPs*	Number of firms' proprietary patents**	A)Number of self-citations	B)Number of citations by other firms	C)=A)+B)Number of citations	Number of SEPs cited by proprietary patents
Incumbents	Nokia	2700	34242	1888	6178	8066	12085
	Ericsson	2034	39724	2589	8935	11524	12372
	Motorola	833	34182	958	4143	5101	7672
	Research In Motion	694	13663	702	3460	4162	2402
	Nortel Networks	214	7065	42	1592	1634	878
New Entrants	Apple	1058	29426	480	1507	1987	5713
	HTC	274	2719	69	647	716	501
	Huawei	820	32592	428	4354	4782	1918
	ZTE	216	8704	64	2186	2250	382
	Samsung	1346	207029	809	7744	8553	7197
	LG	1749	90209	3170	13288	16458	9578
Compleme ntors	Qualcomm	4370	34524	10277	8351	18628	31485
	Interdigital	1840	4916	1843	6078	7921	11335
	Texas Instrument	229	19925	91	819	910	2434
	Intel	1137	42584	974	3404	4378	4230
	MediaTek	28	3542	3	337	340	135
	Infineon	12	8271	1	116	117	28
	Freescale	33	5986	0	208	208	0
	Spreadtrum	-	201	0	43	43	-
Japan	NEC	562	55934	312	3686	3998	1371
	Fujitsu	199	65603	80	4012	4092	290
	NTT Docomo	874	8202	440	3233	3673	2974
	Panasonic	701	41910	503	3438	3941	2327
	Sharp	501	34101	325	2851	3176	1413
	Sony	216	86447	145	2514	2659	597
	Total	22640	911701	26193	93124	119317	119317

SEP数以外の要因の可能性

全体で見れば、SEP数とともに被引用数は伸びている
(1%水準で有意)。

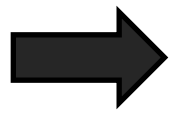


ただし、企業単位で見た場合には、企業間での傾きの違いは大きく、他の要因の影響が予想される。

→ 知識の量だけでなく、そのあり方を問う必要がある。

知識のあり方をとらえる方法

複数の仕様(分類)間にわたる技術(特許/SEP)によって、技術のネットワークとして知識をとらえる。(e.g., Fleming and Sorensen, 2001; Yayavarajam and Ahuja, 2008)



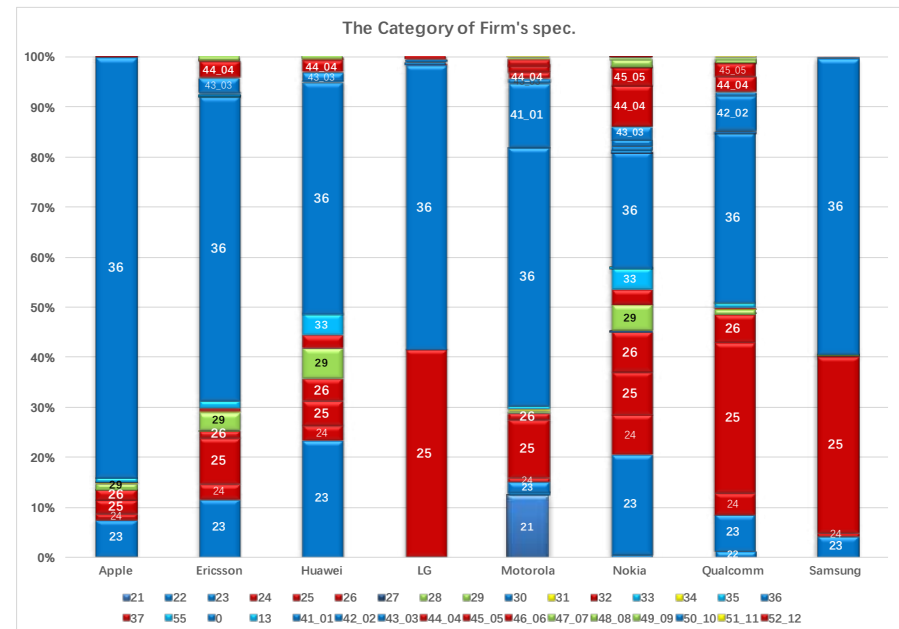
ネットワーク分析による知識の構造の描写とデータ化 (UCI Net., Gephi, Net Miner)

- SEP (1990~2016) のうち2G-4G について、ETSIからダウンロード(U.S. and Europe). (<http://ipr.etsi.org/searchIPRD.aspx>)
- 技術仕様 (1988~2015) については、2G GSM and 3G UMTS/4G LTE の技術仕様を、3GPPからダウンロード (http://www.3gpp.org/ftp/Information/Databases/Spec_Status/3GPP-Spec-Status.zip).

3GPPによる技術仕様の分類の整理

Telecommunication System	Specification Categories	2G Series	3G Series
Service and Technical Issues, Requirements and Plans	Requirements, Service Aspects (Stage 1), Technical Realization (Stage 2), Program Management, LTE (Evolved UTRA) and LTE-Advanced Radio Technology, General Information (Long Defunct).	00,01,02,03,10,41,42,43,50,	21,22,23,30,36
Core Network and Intra Fixed Network	Signaling Protocols (Stage 3)-(RSS-CN), Signaling Protocols (Stage 3)-Intra-Fixed-Network.	08,09,48,49	28,29
Air Interface	Signaling Protocols (Stage 3)-User Equipment to Network, Radio Aspects, CODECs, Data, OAM&P and Charging, Multiple Radio Access Technology Aspects.	04,05,06,07,12,44,45,46,52	24,25,26,27,32,37
Mobile Phones	Subscriber Identity Module (SIM / USIM), IC Cards, Test Specs, UE and (U)SIM Test Specifications.	11,51	31,34
Security & Security Algorithms	Security Aspects, Security Algorithms (3).	55	33,35

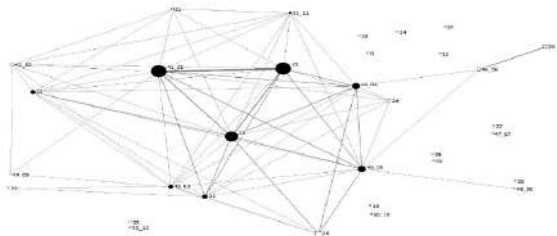
代表的な企業のSEPの仕様別の技術構成



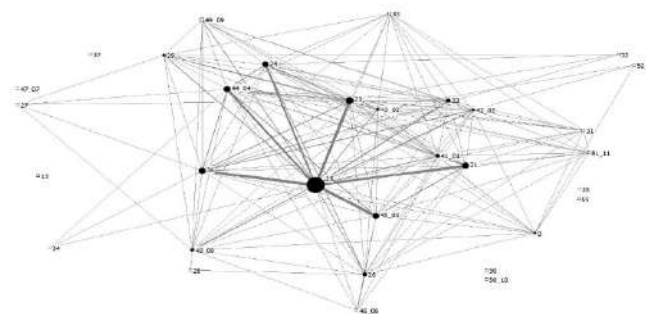
コア-周縁の技術によって、知識は成り立っている。

- コア-周縁構造では、コアとなる重要技術は相互に強くつながっている。
- 同時に、コアの技術群は、周縁的な技術群間をつなぐハブ的な技術。

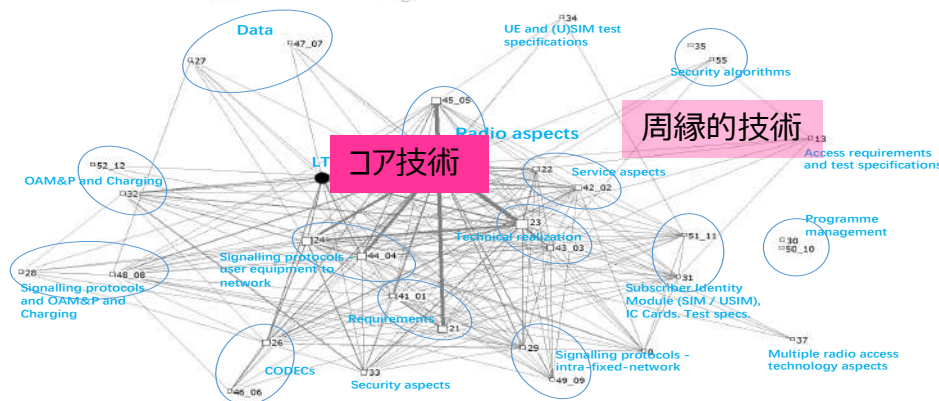
→ 有効なイノベーションを生み出す統合には、重要な技術としてのコア技術が重要？



1997



2007



2016

*例えば、2016年までの25と36シリーズの技術仕様は、他の技術仕様と比べ相互に強くつながっているのも、移動体通信システムにおけるコア技術であると見なすことができる。

1998年まで：21と41シリーズ
 2003年まで：25と45シリーズ
 2007年まで：23と25シリーズ

Core/Periphery fit (correlation) = 0.9398

Core/Periphery Class Memberships:

Core: 25 36
 Periphery: 21 22 23 24 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 37 55 0 13 41_01 42_02 43_03 44_04 45_05 46_06 47_07 48_08 49_09 50_10 51_11 52_12

*Shiu and Yasumoto (2019)

- コアと周縁の技術はともに、有効なイノベーションに影響するが、とくに**周縁技術を保持していることが求められる。**

	b(s.e.)
切片	-0.038(0.029)
独立変数	
log(コア技術の数+1)	0.017(0.007)*
log(周縁技術の数+1)	0.057(0.005)***
コントロール変数	
売上高(log)	-0.007(0.004)
企業年齢	-0.000003(0.000)
時期ドミー (毎年)	なし
観測数	242
F値	15.557***
R^2	0.61
Adjusted R^2	0.571

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

因変数：密度

従属変数: 有効なイノベーション？

独立変数: コア技術と周縁技術の数。

コントロール変数: log(売上高)、企業年齢、および毎年時期ダミー。

他の技術と関連し中心となる相互依存性が高いコア技術は重要だが、それだけでは有効なイノベーションに結びつき難い。

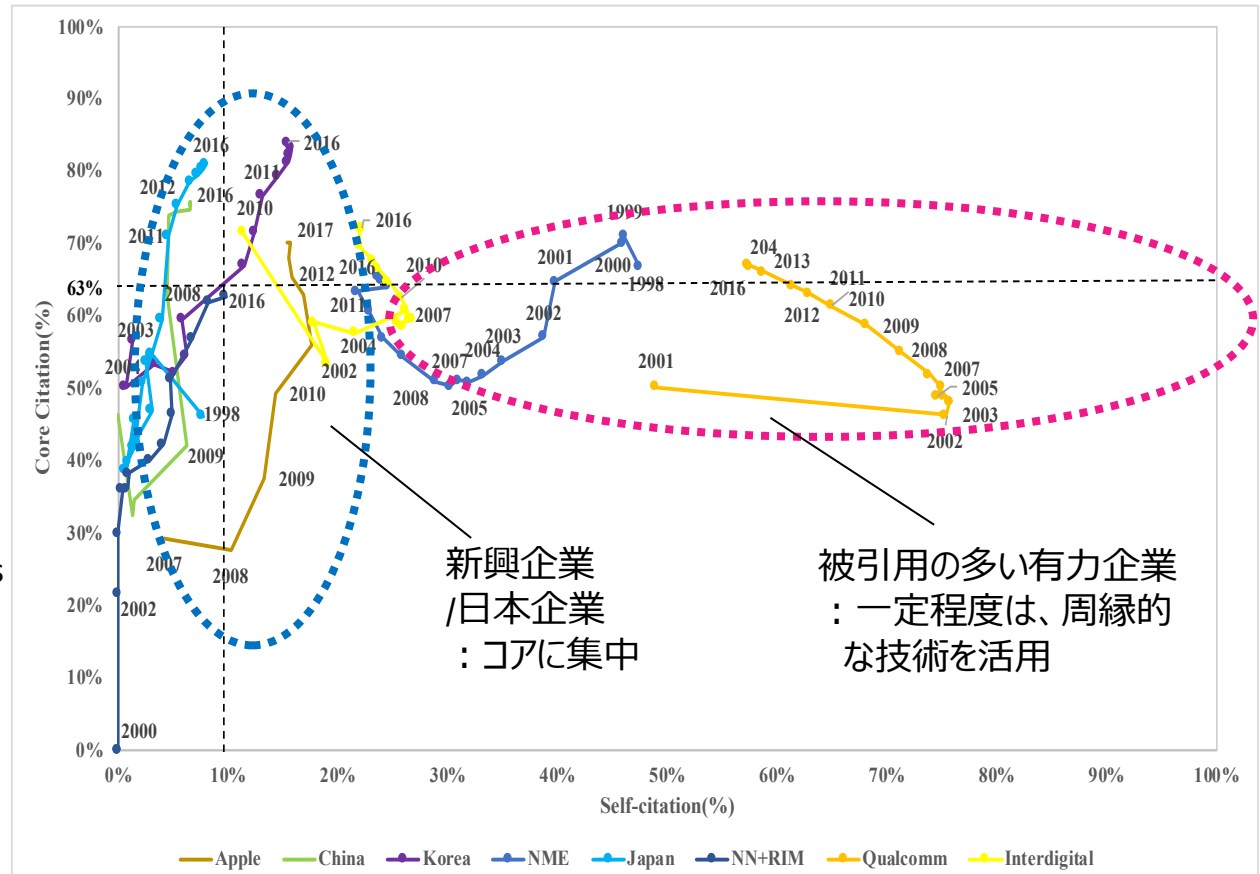
→ コア技術に集中するだけでは、主導権を握れない。

自他のコア-周縁技術の活用の影響

コア-周縁の技術(e.g., Grandstrand et al., 1997)を、どのように探索・活用して、効果的に知識を構築するか？

周縁	効果的な知識構築で重視される。	実はこれが効果的な知識構築には重要か？
コア	一般的に知識構築で重視される。	新興企業の学習で重要。
	self-citation	citation from others

→ 有力企業は、自社のコア技術のみならず、他社の周縁的な技術も活かしている。



新興企業
/日本企業
：コアに集中

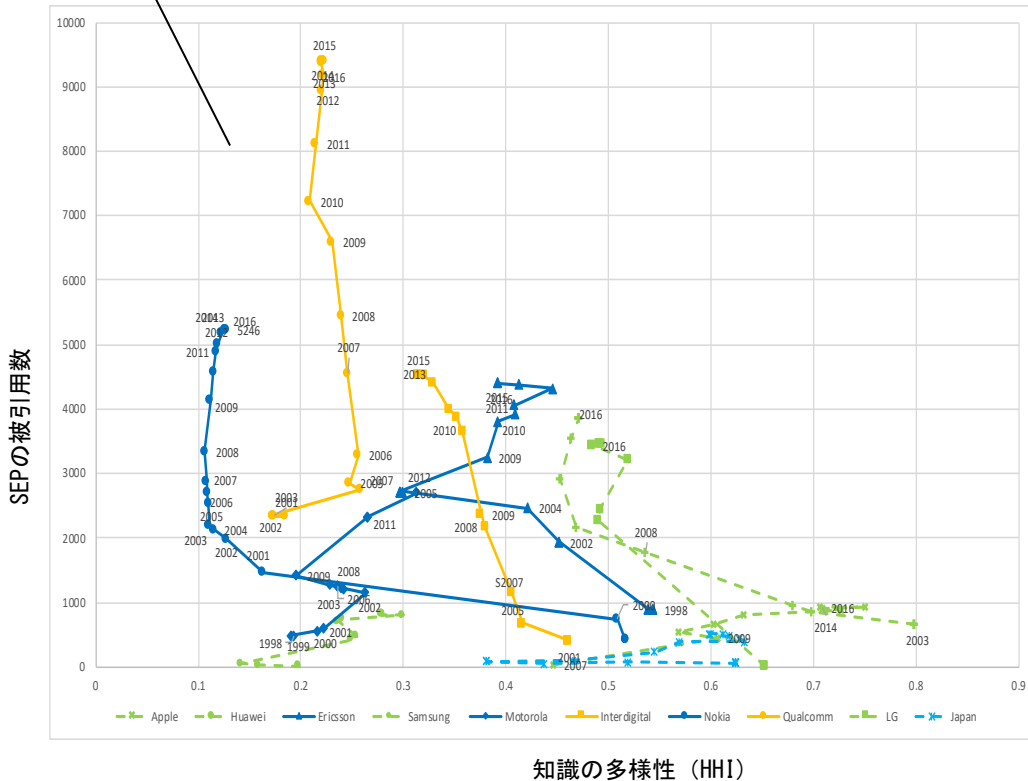
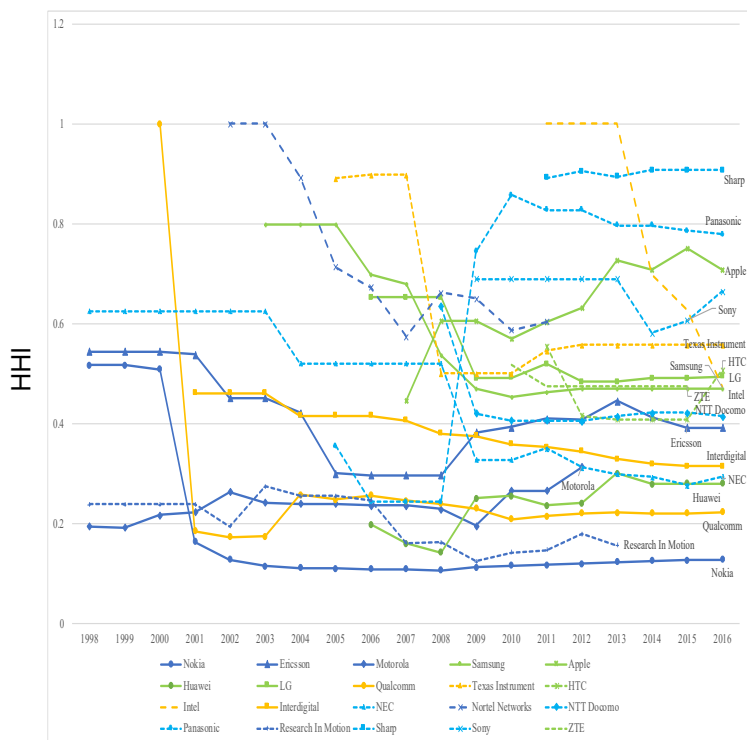
被引用の多い有力企業
：一定程度は、周縁的な技術を活用

自社技術を活かすとともに、既存の技術ドメインを越えた外部の周縁的な技術を探査することの重要性(e.g., Katila and Ahuja, 2002 ; Laursen and Salter, 2012; Rosenkopf and Nerkar, 2001)

各企業の技術の多様性をHHI (Hirschman-Herfindahl Index)で把握

：各企業におけるSEPの技術仕様分類別（元の技術仕様分類を使用）のシェアの二乗の合計で、小さいほど多くの分類に技術が分散しており、多様性が高い。

知識の多様性と被引用数の関係は有意（1%水準）だが、企業別に見ればその関係はあまり明確とは言えない。

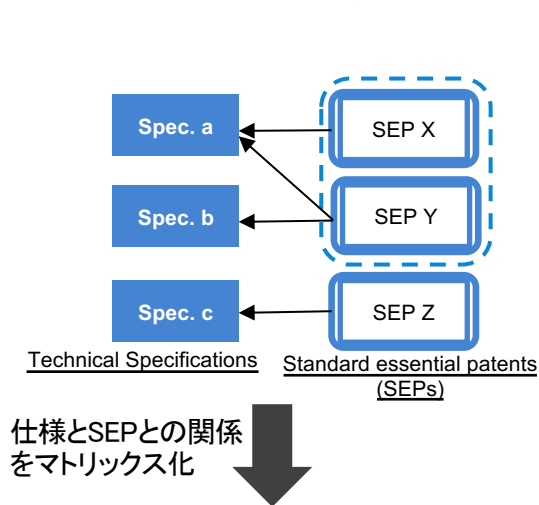


知識の多様性 (HHI)

統合力(知識のネットワークの密度)

・とくに一部の企業が自社事業を超えて、幅広く関連した知識や技術を保有し、高い知識の密度(累積)を保持している。

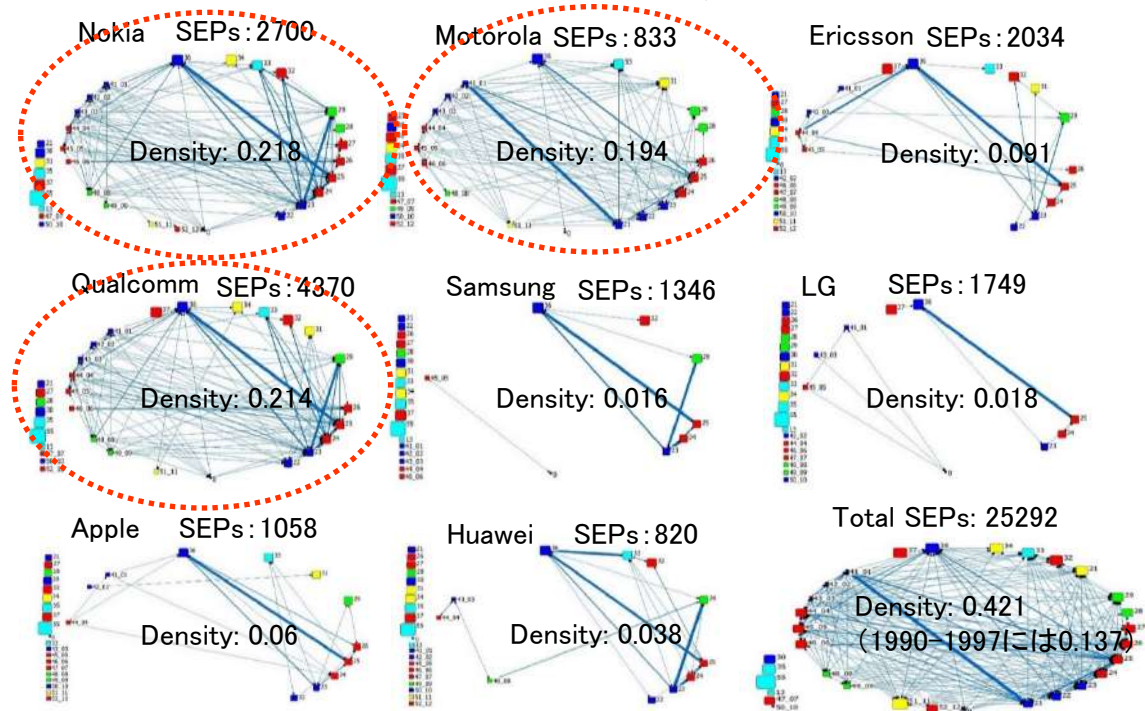
→ 新たな技術の複雑なシステムへの統合や実装が可能



Technical Specifications Standard essential patents (SEPs)

仕様とSEPとの関係をマトリックス化

	spec.a	spec.b	spec.c
spec. a	X	X	
spec. b		X	
spec. c			X

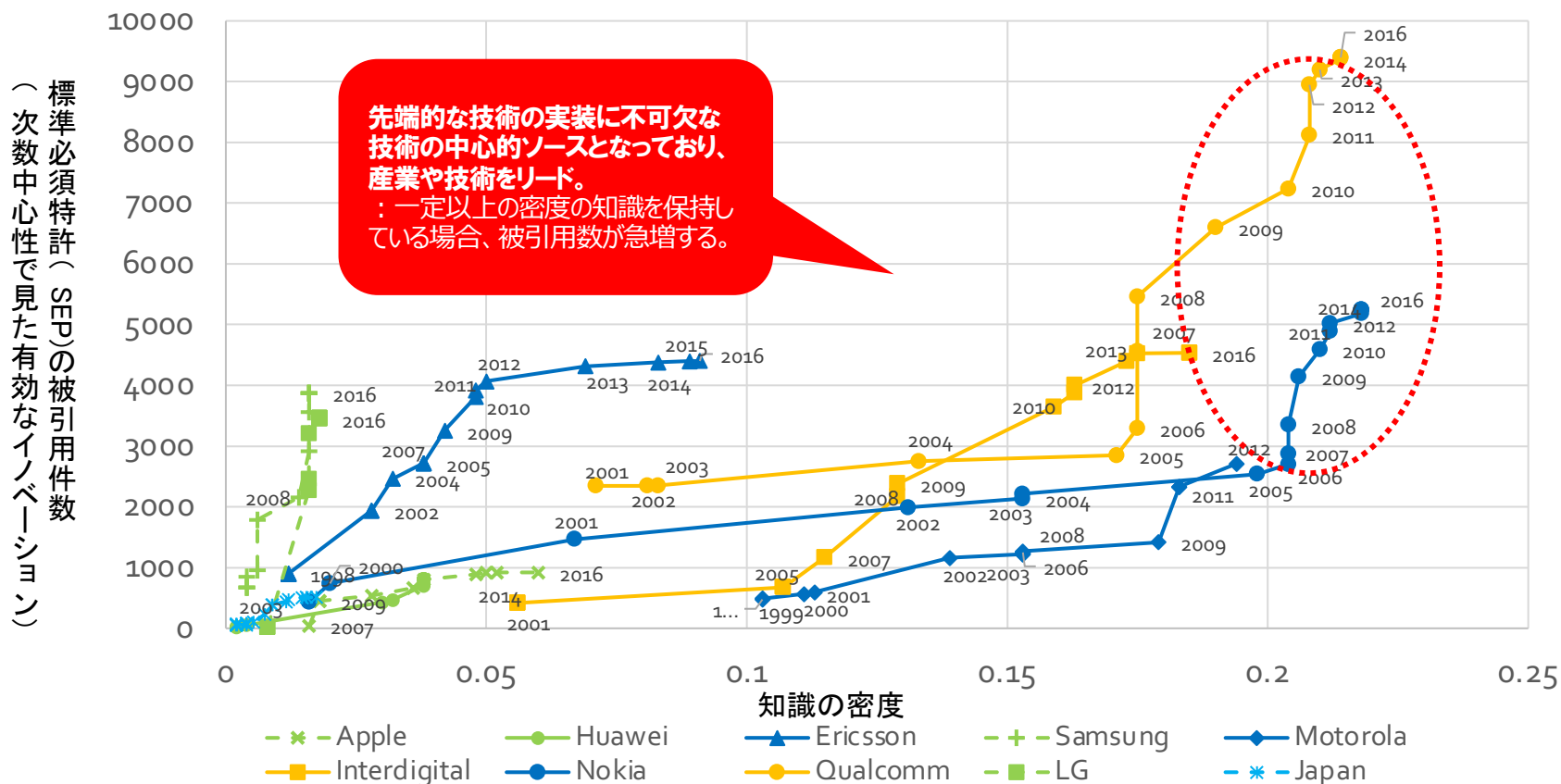


*UCInetとNet Drawを使用

$$\text{Density} = \frac{\text{Number of Observed Ties}}{\text{All the Expected Number of Ties (i.e., } n*(n-1))}$$

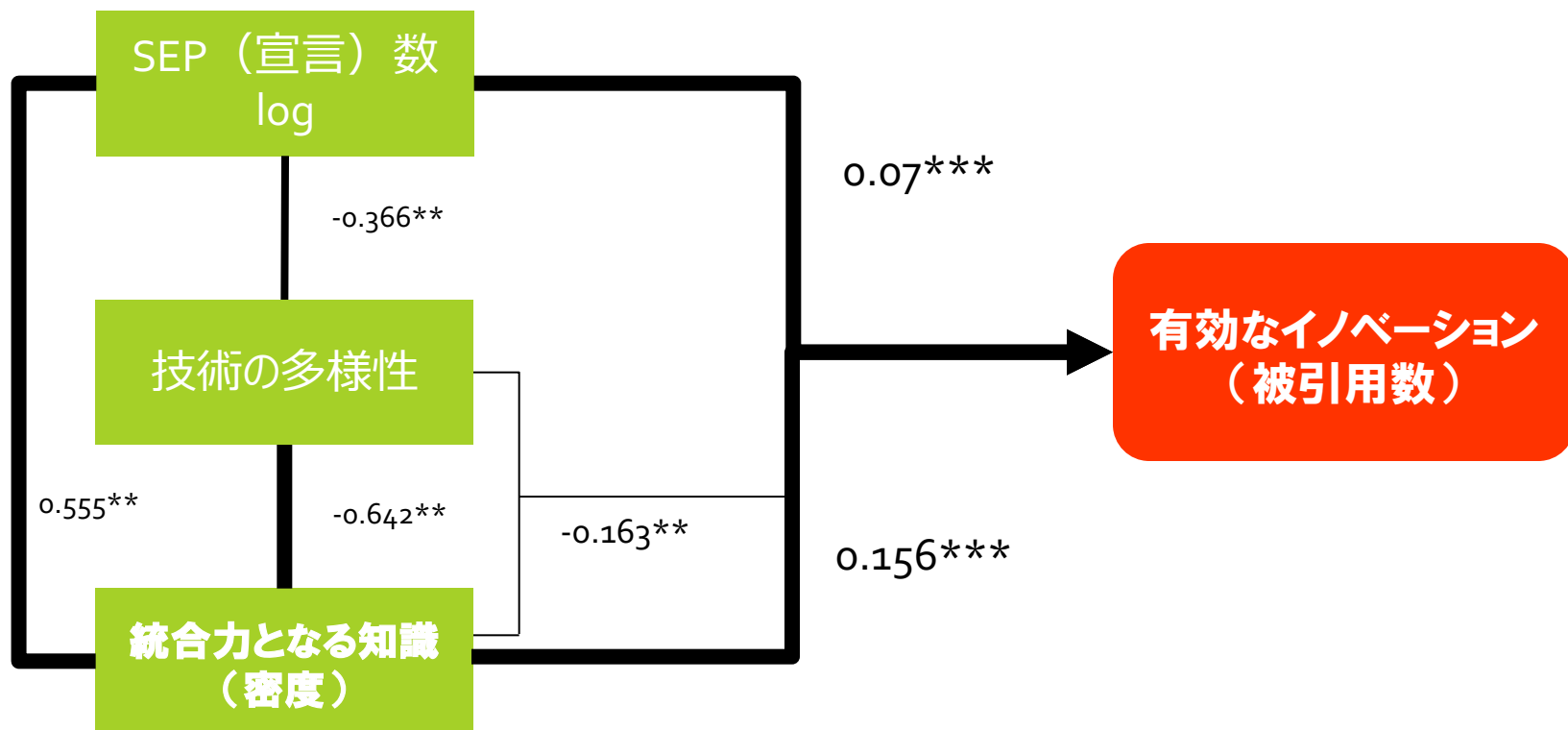
統合力と有効なイノベーションとの関係

- **関連技術を統合する知識を保持している一部の企業が、被引用数の引用元の多くを占め、技術や産業をリード**
 → **協調的な標準化のもとでの、コントロールやガバナンスの可能性**



価値のあるイノベーションを生み出す知識

多くの多様な技術（特許）を保持するだけでなく・・・
様々な技術間にわたって、**技術の統合を可能にする高密度の知識**を保持していることが不可欠。



*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$

価値を生み出す「統合」の能力が不可欠

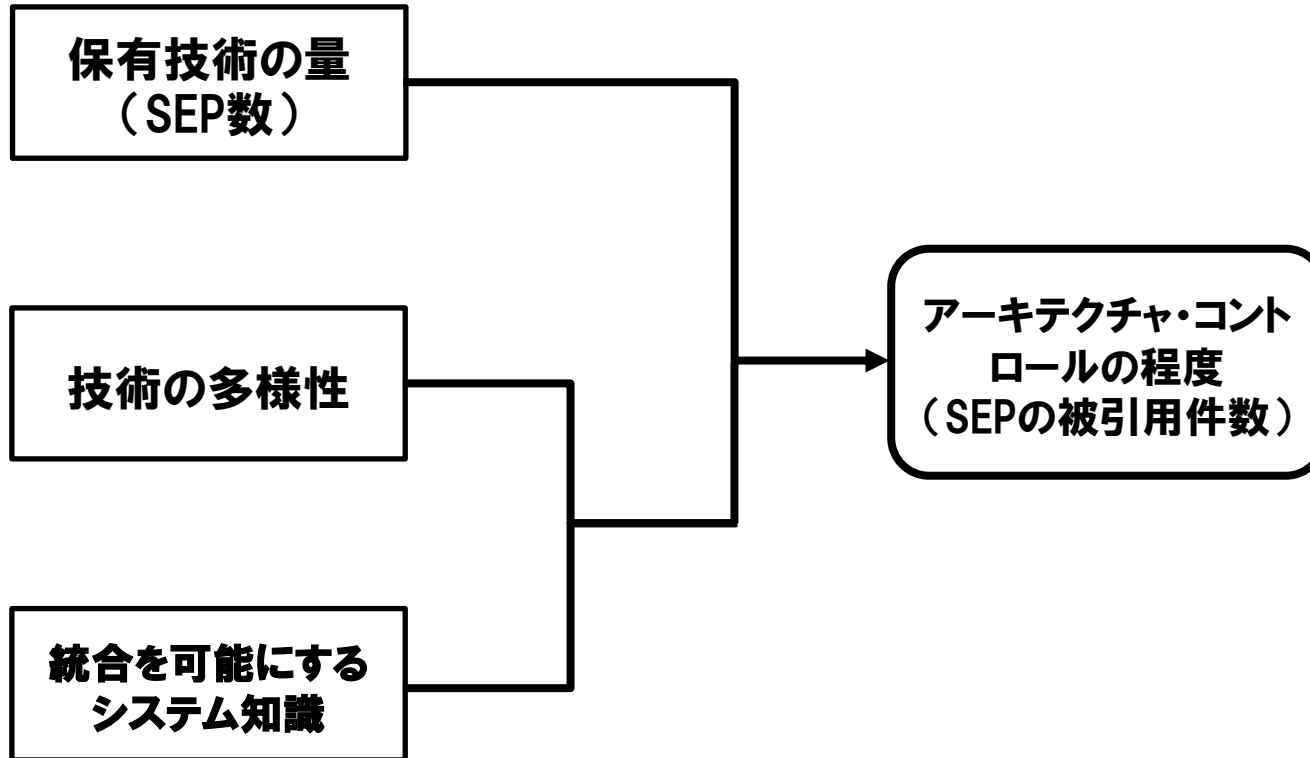


図1 分析の枠組

価値を生み出す「統合」の能力が不可欠

*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$