

# 技術経営論 第2回

## イノベーション

Innovation

長岡技術科学大学

大学院技術経営研究科

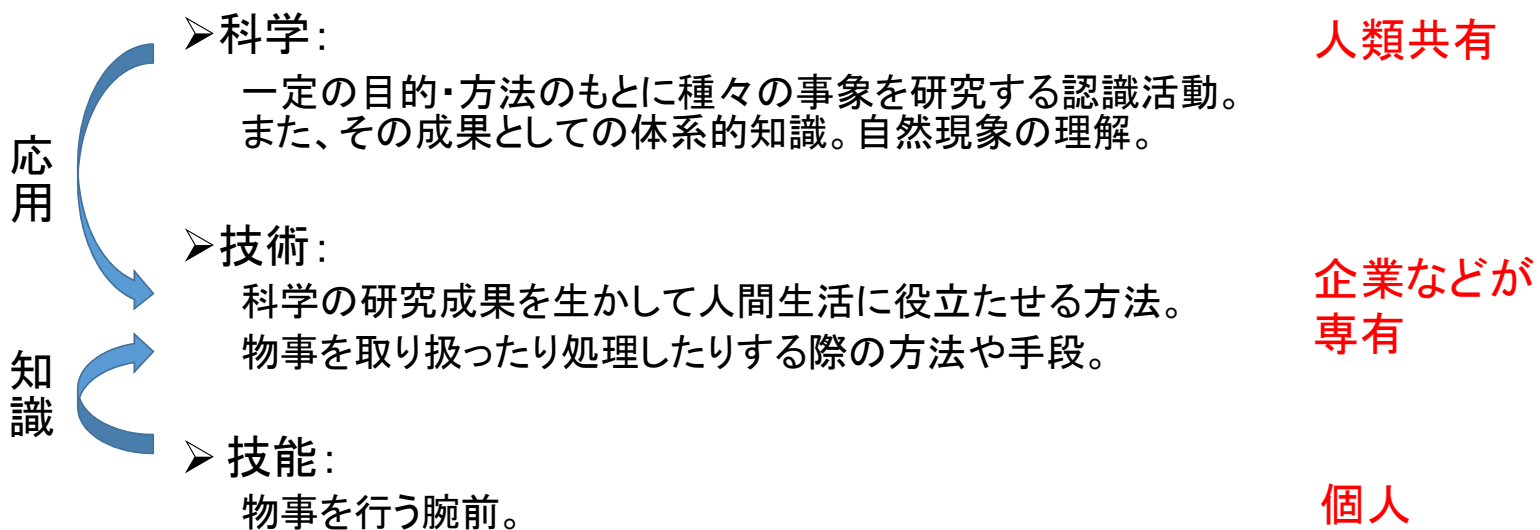
システム安全専攻

実務家教授 山形 浩史

yamagata@vos.nagaokaut.ac.jp

1

## 科学・技術・技能



# 科学・技術・技能



## イノベーション

ジョセフ・シュンペーター(1883-1950):「新しい結合の遂行」

### 5つの変革

① 「財貨」すなわち商品(サービスを含む)のイノベーション

プロダクト・イノベーション

① 生産方法のイノベーション

プロセス・イノベーション

② 販路(流通、マーケティングを含む)のイノベーション

③ 原料・半材料の供給源に関するイノベーション

④ 組織のイノベーション

# プロダクト・イノベーション



# プロダクト・イノベーションの分類

低 付加価値度 高	インクリメンタル・イノベーション (Incremental Innovation) ・既存市場で低価格・高品質化 ・技術の改良・改善	テクニカル・イノベーション (Technical Innovation) ・技術的には革新的 ・ニーズからみて付加価値が低い	
	アプリケーション・イノベーション (Application Innovation) ・ニーズへの対応が的確 ・技術的差別化が困難	ラディカル・イノベーション (Radical Innovation) ・技術と市場で革新的	
	低	技術の革新性	高

# プロセス・イノベーション



ライン生産

自動化

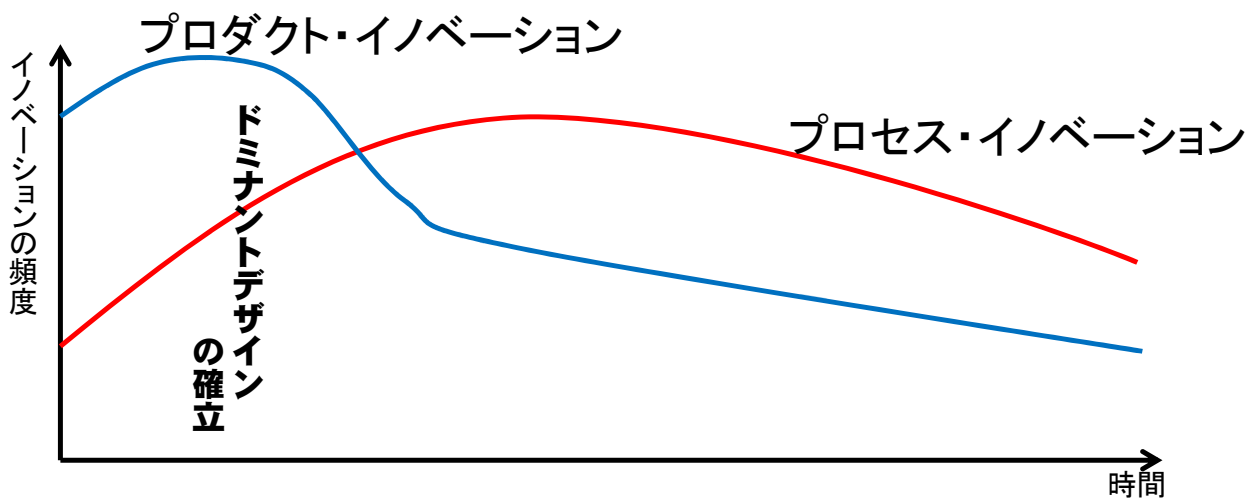


一台ずつ手作り



## プロダクト・イノベーションと プロセス・イノベーションの関係

Abernathy & Utterback モデル



# ドミナントデザイン：洗濯機の歴史

ドラム式



攪拌式



噴流式



各ドミナントデザインで高性能化が進む

昭和5

昭和30

昭和後半

平成前半

平成後半

写真：東芝HP、東芝電気洗濯機75年の歩み

9

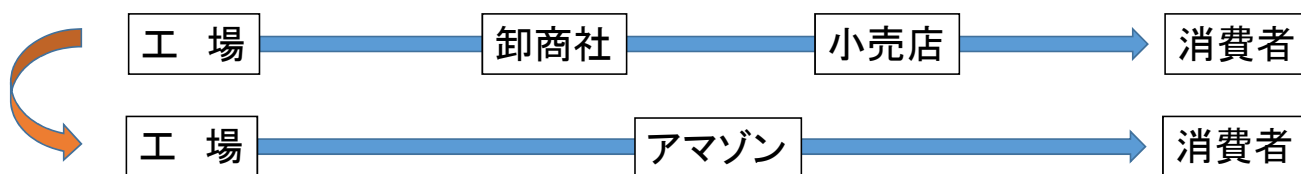
## Discussion: ドミナントデザインが確立していないのは？

➤次世代自動車エンジン

- a. HV
- b. PHV
- c. EV
- d. FCV

➤ 3Dイメージ

# 販路(流通、マーケティングを含む)のイノベーション



アマゾン川崎FC(フルフィルメントセンター) Amazon Robotics



# 原料・半材料の供給源に関するイノベーション

LNG船



出典: 川崎重工業HP



出典: JOGMEC HP

海底メタンハイドレート

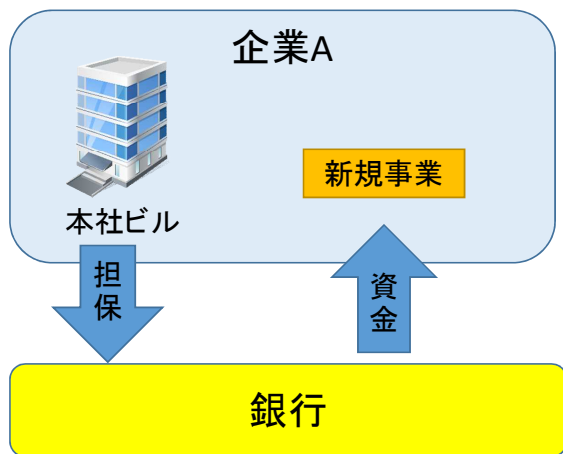


出典: JAMSTEC HP



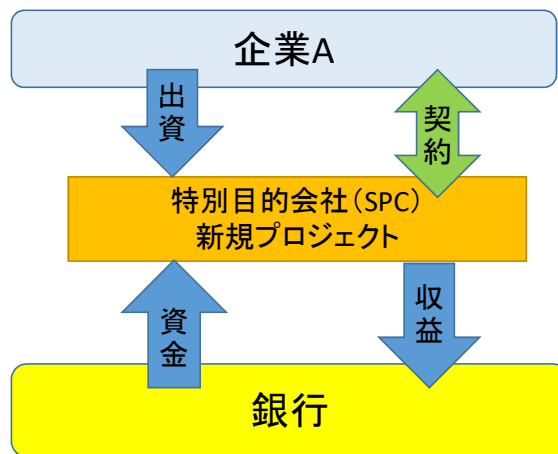
# 組織のイノベーション： リスク遮断

## コーポレート・ファイナンス



新規事業の失敗が企業全体に波及

## プロジェクト・ファイナンス

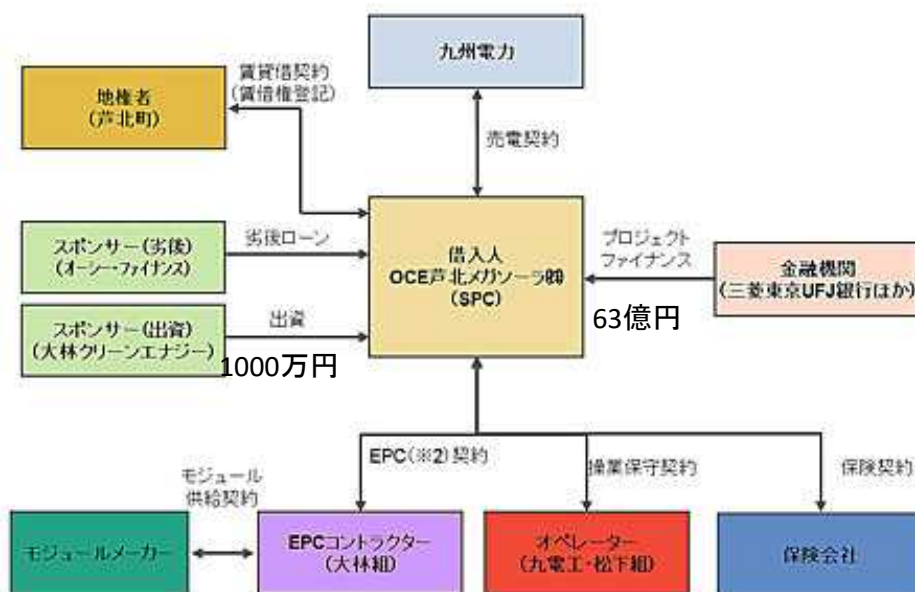


新規プロジェクトの失敗の影響は出資金に限定

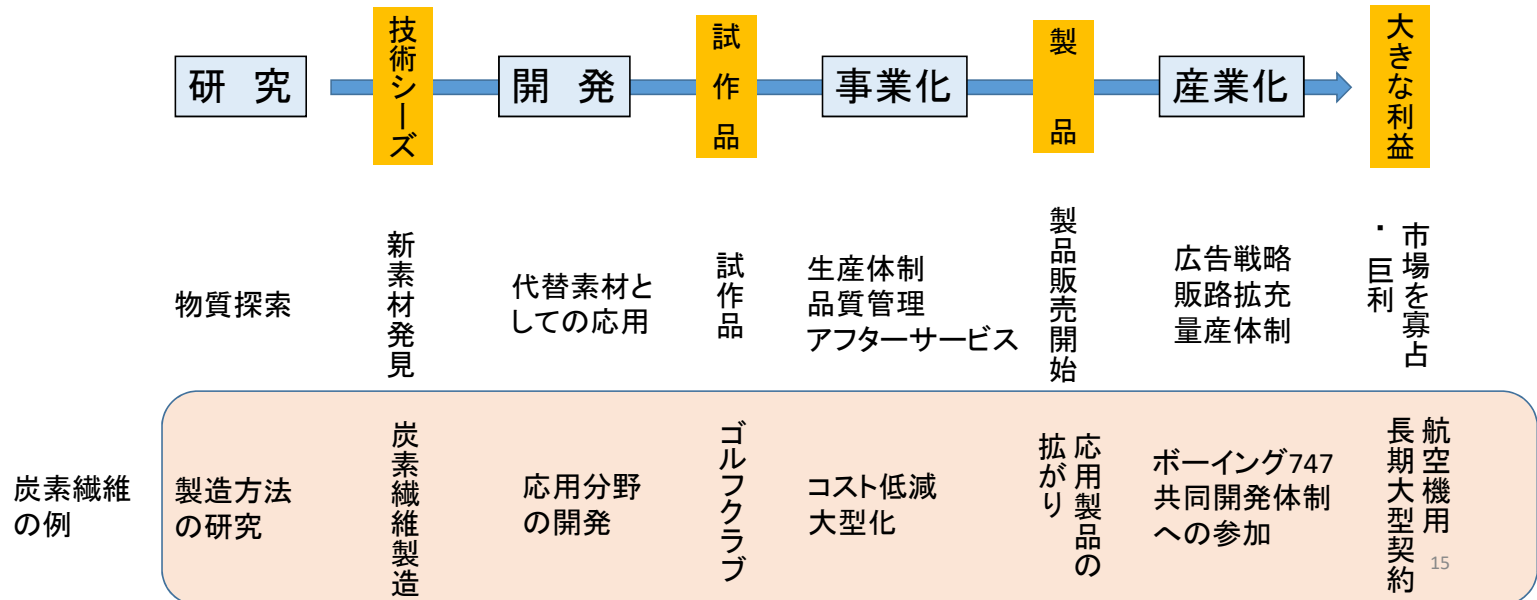
# プロジェクトファイナンス： メガソーラー

## プロジェクト概要

場所：熊本県葦北郡芦北町  
 土地面積：32万8,764m<sup>2</sup>  
 発電設備規模：約21.5MW  
 完成：2014年4月



# イノベーションの構造：技術プッシュ



## 技術プッシュ：放送技術

### NHK放送技術研究所での研究

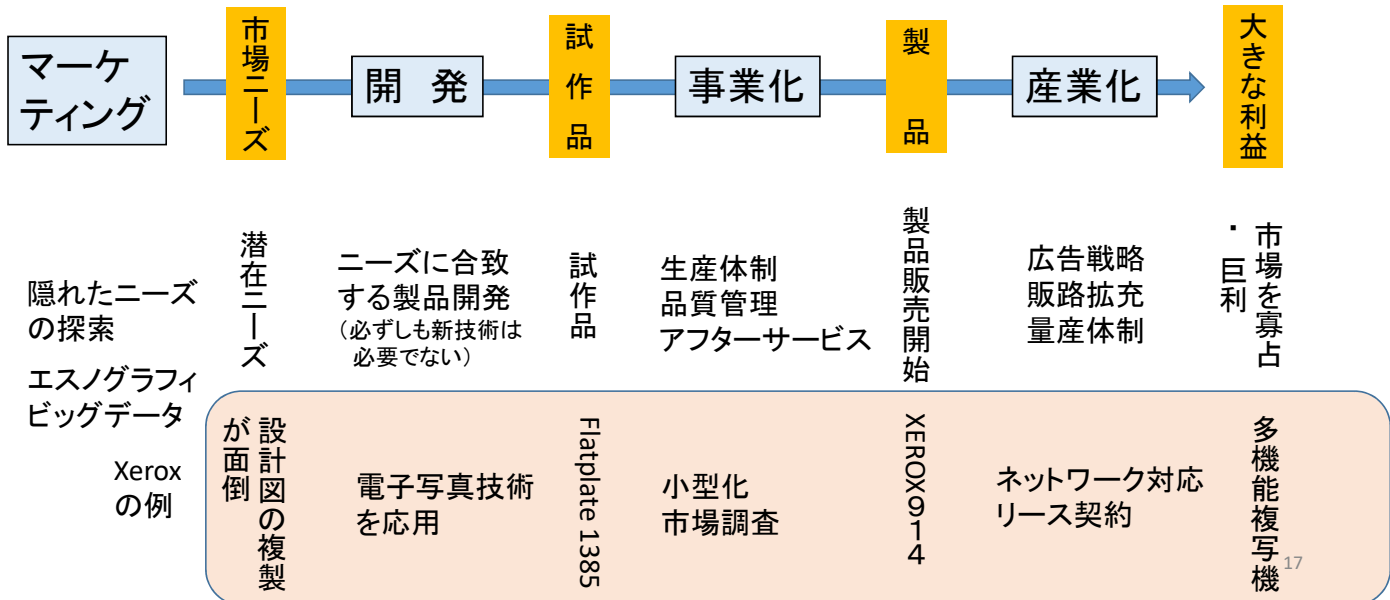
- 1950 カラー放送の研究開始
- 1964 ハイビジョン研究開始
- 1966 衛星放送の研究開始
- 1971 プラズマディスプレイの研究開始
- 1982 デジタル放送の研究開始
- 1995 スーパーハイビジョンの研究開始

### NHKでの放送

- 1960 カラー放送開始
- 1978 最初の放送衛星打ち上げ
- 1989 アナログBS放送開始
- 1991 アナログハイビジョンBS試験放送開始
- 2000 BSデジタル放送開始
- 2003 地上デジタル放送開始
- 2016 スーパーハイビジョン試験放送<sup>16</sup>



# イノベーションの構造：市場プル



## Discussion: 規制(市場)と技術

カリフォルニア州ZEV 規制で州内販売台数に占めるべき ZEV の割合(規制値、%)

年	計	ZEV	TZEV	AT PZEV	PZEV
2012	12.0	0.8	2.2	3.0	6.0
2013	12.0	0.8	2.2	3.0	6.0
2014	12.0	0.8	2.2	3.0	6.0
2015	14.0	3.0	3.0	2.0	6.0
2016	14.0	3.0	3.0	2.0	6.0
2017	14.0	3.0	3.0	2.0	6.0
2018	4.5	2.0	2.5	-	-
2019	7.0	4.0	3.0	-	-
2020	9.5	6.0	3.5	-	-
2021	12.0	8.0	4.0	-	-
2022	14.5	10.0	4.5	-	-
2023	17.0	12.0	5.0		
2024	19.5	14.0	5.5		
2025	22.0	16.0	6.0		

ZEV (Zero Emission Vehicle) :  
電気自動車(BEV)、水素燃料電池自動車(FCV)

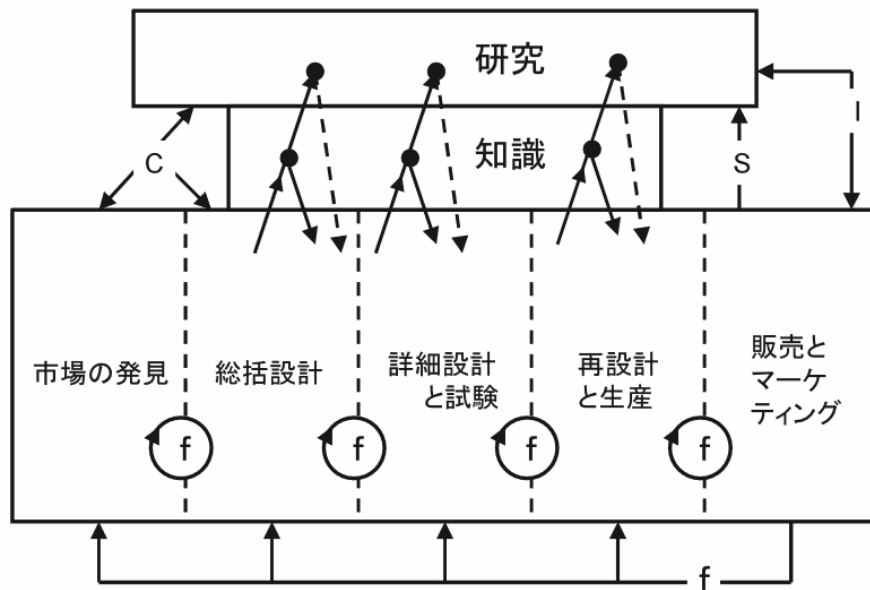
TZEV (Transitional Zero Emission Vehicle) :  
プラグインハイブリッド(PHEV)、水素エンジン車(HICE)

AT PZEV :  
ハイブリッド車(HEV)

PZEV : 低燃費内燃機関車

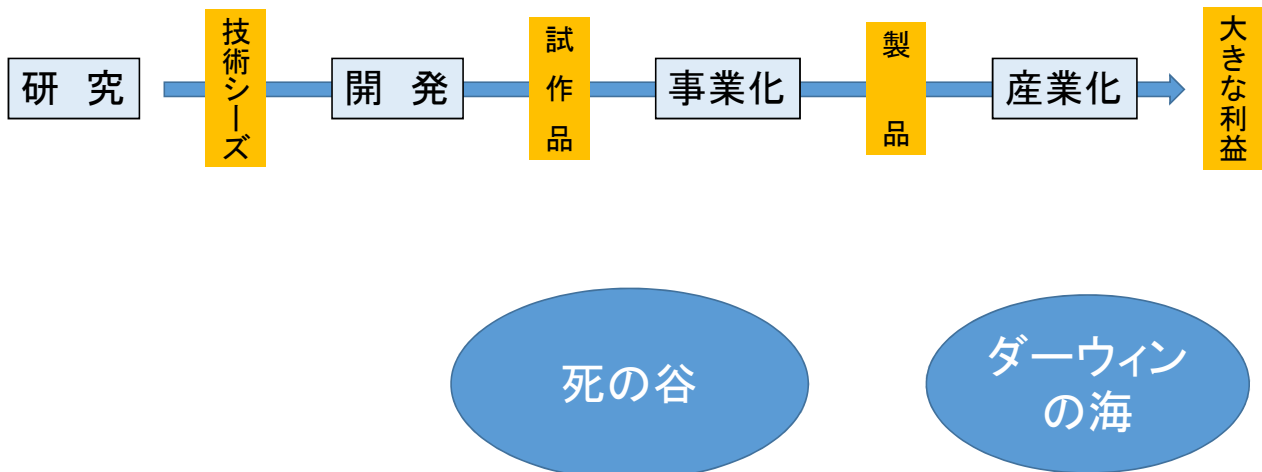
出典: 西野浩介、世界の燃費規制の進展と自動車産業の対応

# KLEINの連鎖モデル

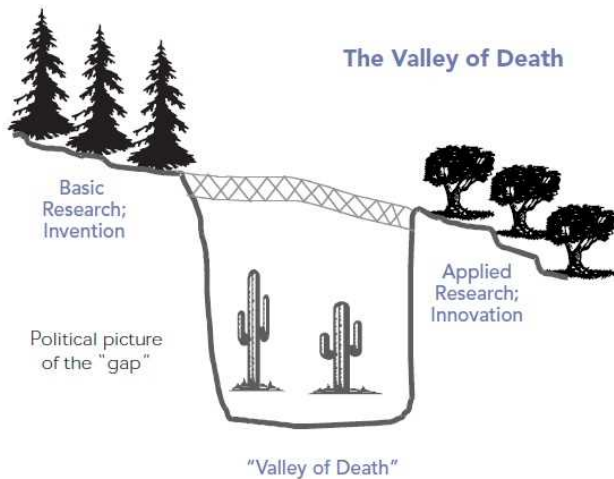


f: フィードバック  
 C: アイデアの発生  
 I: 新しい機器が科学を刺激、また科学が新しい機器を生み出す  
 S: 企業による長期的研究への支援  
 出典: 上原健一、イノベーションマネジメントと戦略

## Discussion: イノベーションの障壁？



# イノベーションの障壁： 死の谷



出典：NIST, Between Invention and Innovation

## 製品化までの資金不足

- 収入
  - 試作品段階で売り上げは伸びない
- 支出
  - 生産体制、品質管理、アフターサービスの構築に多額の費用

21

# イノベーションの障壁： ダーウィンの海



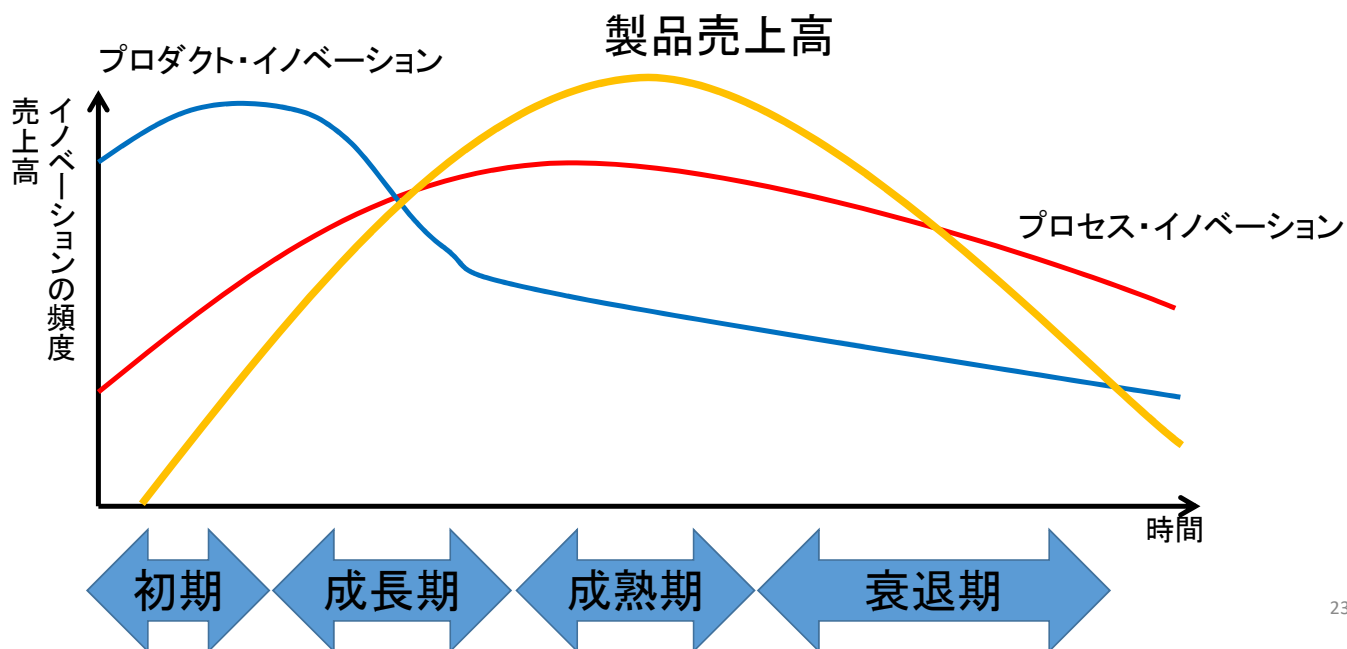
出典：NIST, Between Invention and Innovation

## 市場で生き残るための生存競争

- 競合製品
- 特許紛争
- 市場ニーズの変化
- 人材不足

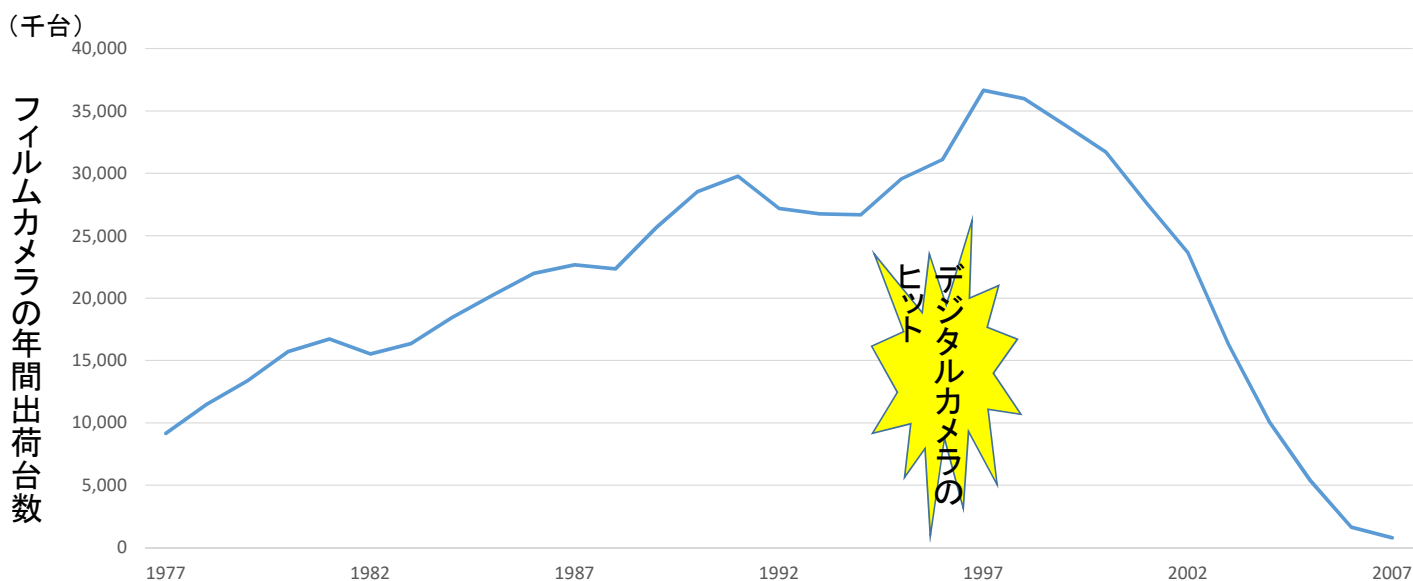
22

# 製品ライフサイクルとイノベーション



23

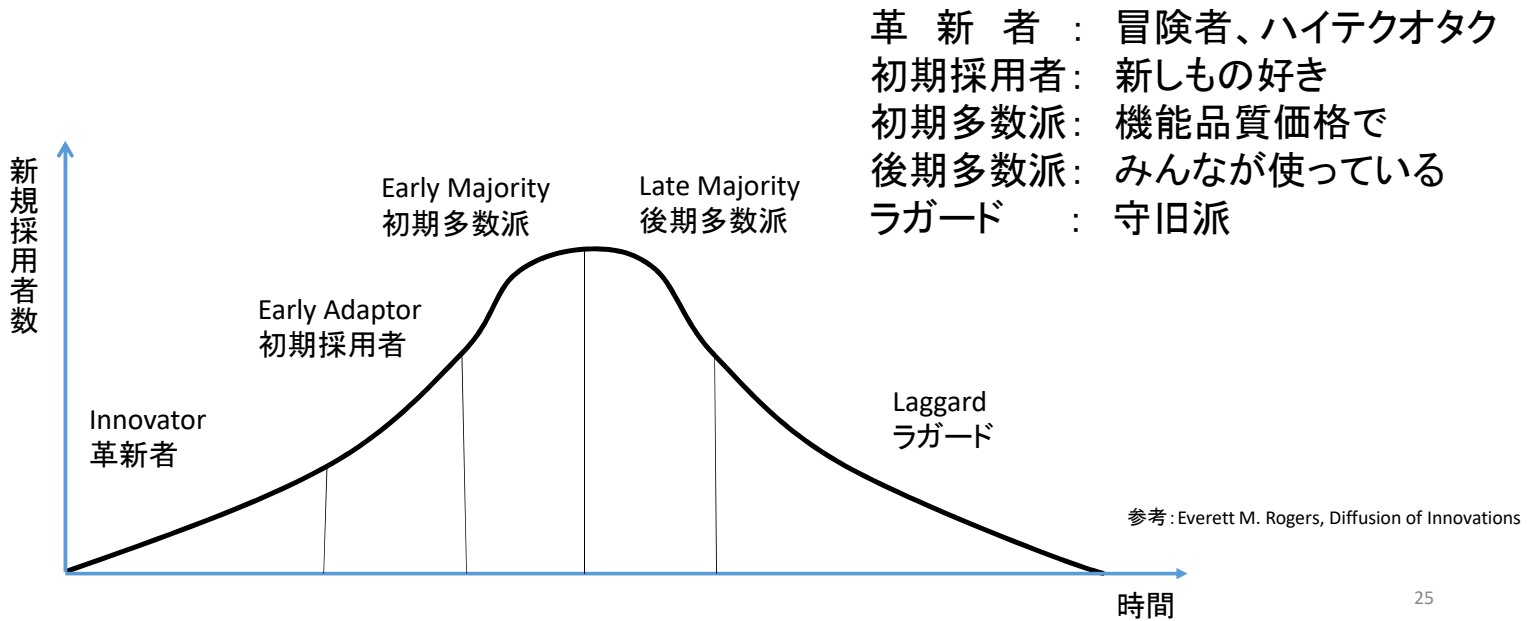
# 製品ライフサイクル：フィルムカメラ



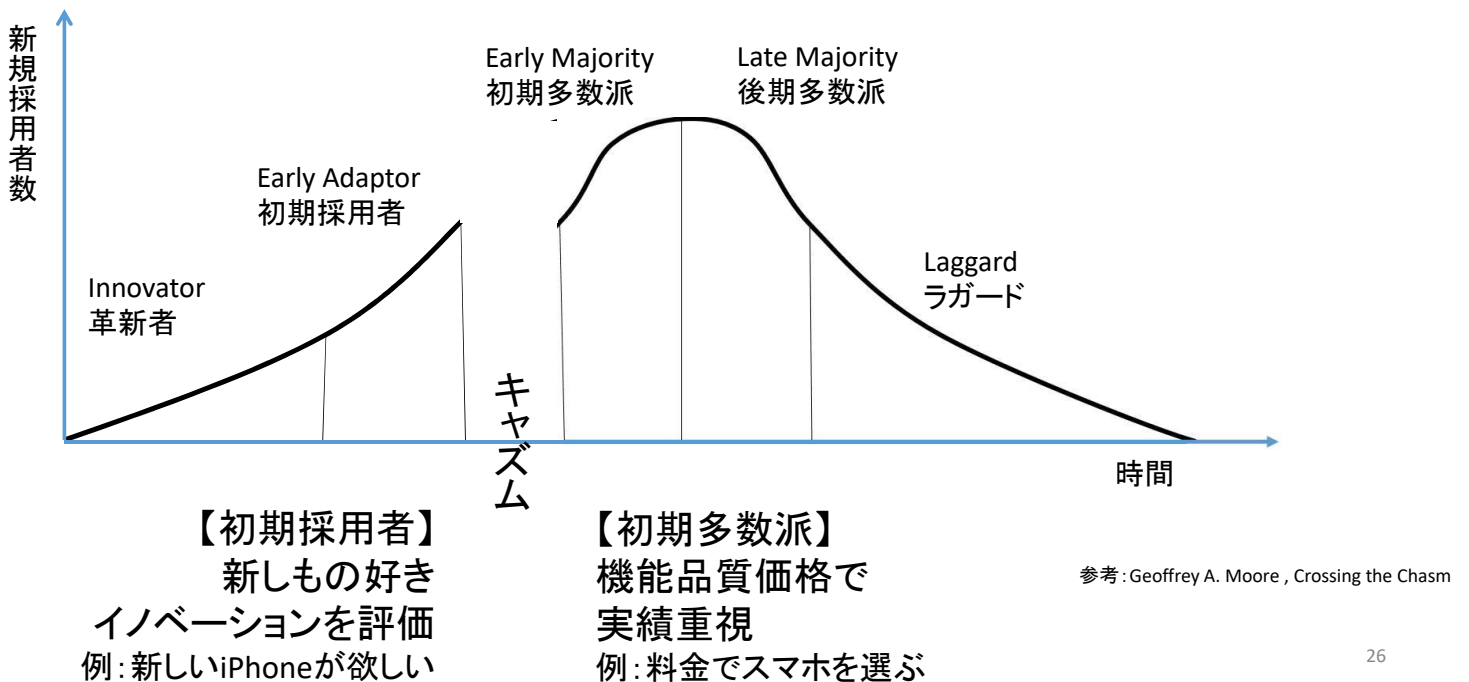
出典：一般社団法人カメラ映像機器工業会

24

# イノベーションの普及



# イノベーションの普及: キャズム



## Discussion: キャズムを超えるには？

➤ B to B

➤ B to C

27

---

## クローズド・イノベーション

自前主義: 基礎研究から製品開発まで自社内で行う

垂直統合型: 基礎研究、製品開発、製造、販売までを、一貫して企業グループが独占

Discussion: クローズド・イノベーションの限界？

市場競争のグローバル化や産業構造の変化が加速  
自社技術のみで市場ニーズを満たす製品開発が困難  
人材の流動化

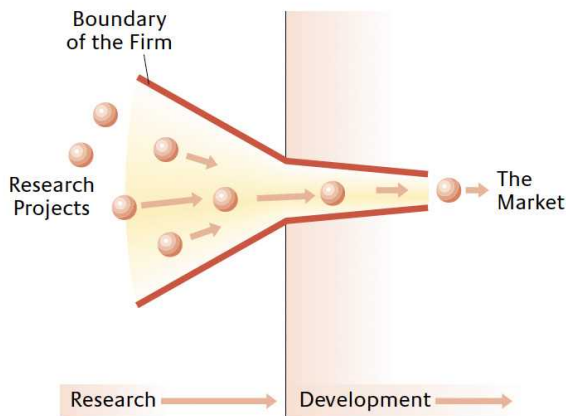


外部の技術・人材に頼らなければならない

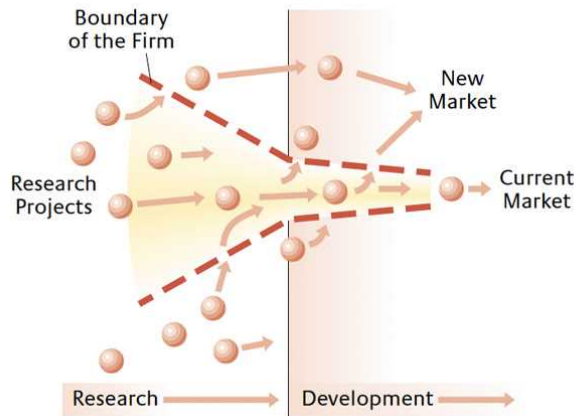
28

# オープン・イノベーション

クローズド・イノベーション



オープン・イノベーション

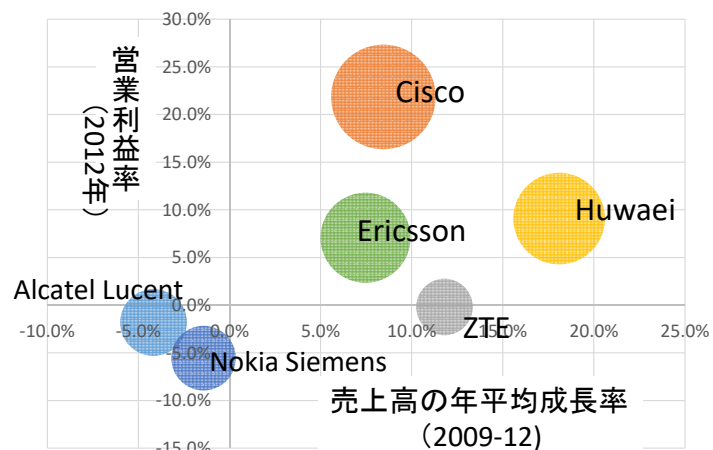


出典: Henry W. Chesbrough, "The Era of Open Innovation"

## クローズド vs. オープン

- Alcatel Lucent  
米国AT&Tのベル研究所(ノーベル賞学者11名を輩出)が母体。
- Cisco  
スタートアップへの出資、M&A、協業など外部資源を積極活用

主要通信機器ベンダーの売上高成長率と営業利益率



注: バブルの大きさは売上高

出典: 平成25年情報通信白書

年月	買収企業	企業概要
2012/11	米Cloupia	データセンターインフラ・ソフトウェア
2012/11	米Meraki	クラウドネットワークソリューション
2012/11	米Cariden	テレコムサービス事業者向けのネットワーク設計
2012/11	米BroadHop	通信事業者向け制御・サービス管理
2013/1	イスラエルIntucell	モバイル分野向けSONソフト
2013/1	澳SolveDirect	クラウドサービス管理
2013/4	英Ubiquisys	3G/LTE小型基地局・シームレス接続