

S字カーブ分析による技術予測

－イノベーション誘引方法論としての考察－

2014年9月11日

新井 信昭（新井国際特許事務所）

桑原 正浩（株式会社アイデア）

本日お話しすること

- **研究を始めた動機**
- **本研究が目指すもの**
- **S字カーブについて**
- **TRIZにおける指標**
- **研究を始めた動機**
- **Christensen の Innovation**

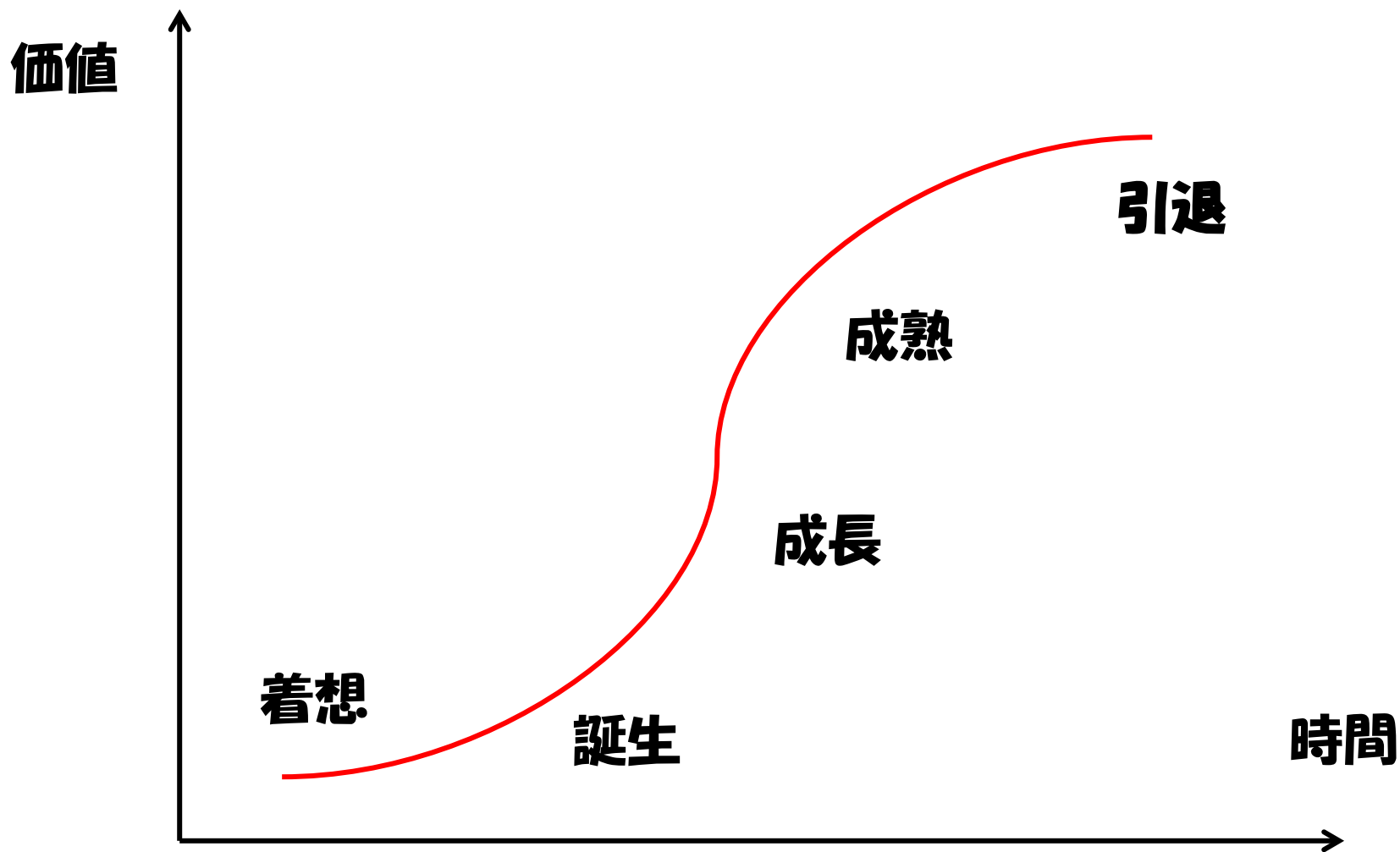
研究を始めた動機

- **S字カーブと発明数に相関ありは本当か？**
 - 実証例がほとんどない
- **イノベーションの種類** (Clayton M. Christensen)
 - 持続的イノベーション
 - 破壊的イノベーション
- **知財マネジメントは業界により千差万別**
 - 一製品多数特許の電気・機械
 - 一製品少数特許の医薬品業界
 - 日本企業のグローバル出願率**3割**

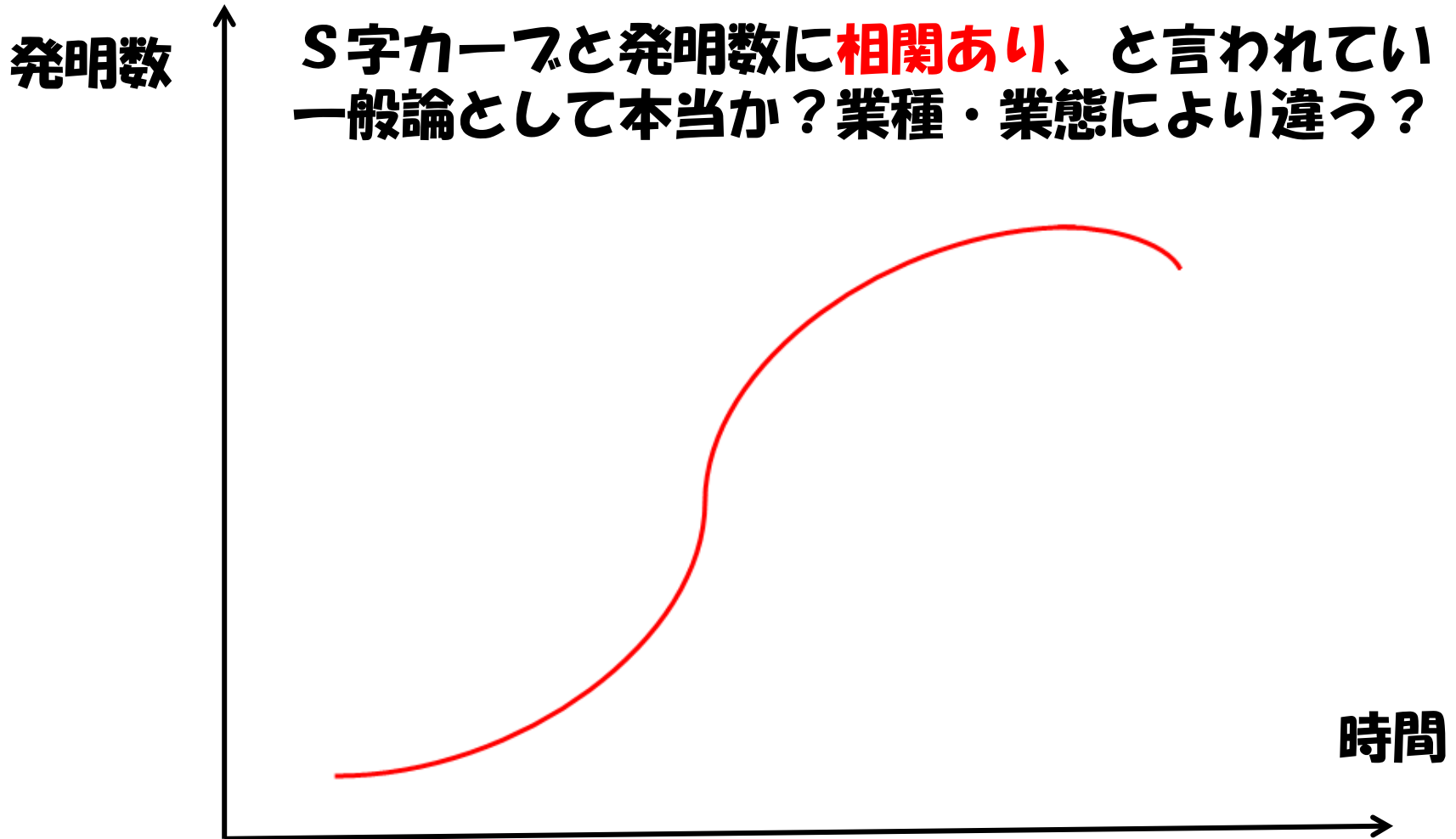
本研究が目指すもの

- **技術のS字カーブと特許出願数との業種・業態別の相関関係を実証**
- **破壊的イノベーション創出の一方法論を提示**
- **本研究におけるイノベーション**
 - 経済的成功を伴う革新
 - 特に、破壊的イノベーション（後述）

一般的なS字カーブ特性



TRIZにおける指標



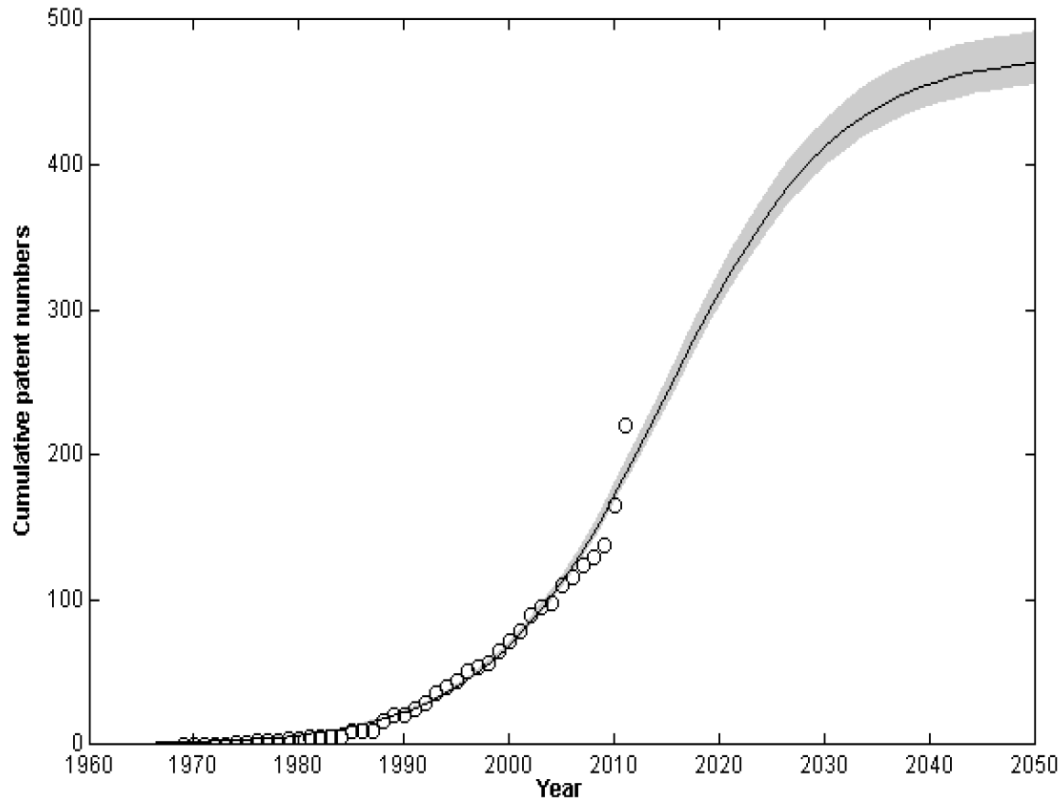
Christensen の Innovation

(Clayton M. Christensen)



先行研究（3Dテレビ）

3D TV S Curve with cumulative patent numbers



The dataset for this study is constructed from Espacenet. Espacenet contains full collection of published patent applications worldwide '3D TV' is used as keyword term and patents are found for the period between 1969 – 2011.

**S字カーブと特許出との関係
についての研究
海外では散見されるが、日本
ではほとんど行われていない
実証研究が必要**

実証研究の一例をご紹介します

- **3Dプリンター**
- **選択した理由**
 - トレンディ
 - 市場規模の拡大が見込まれる
 - 技術革新が行われたところ

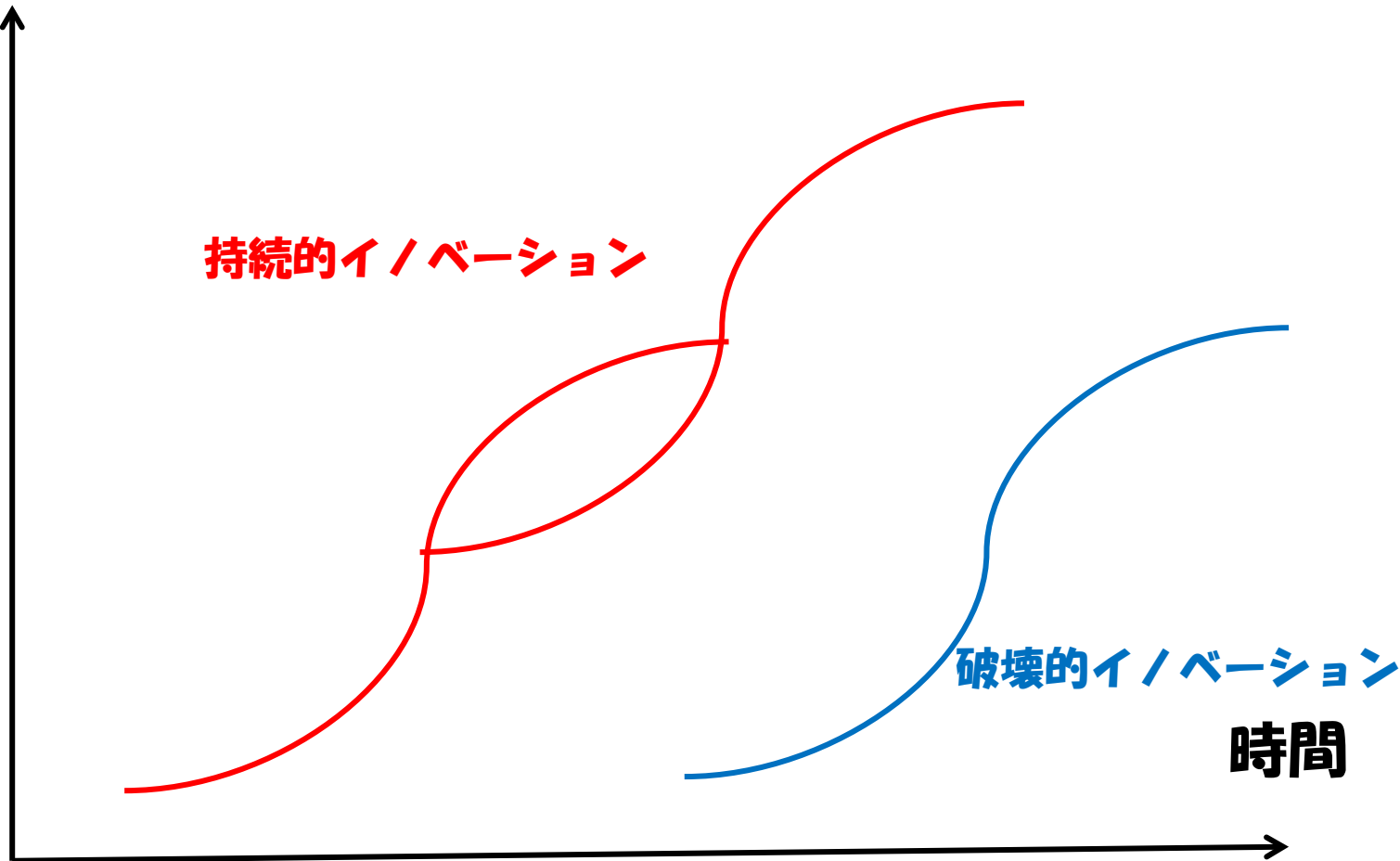


3DプリンターによるWikipediaロゴ

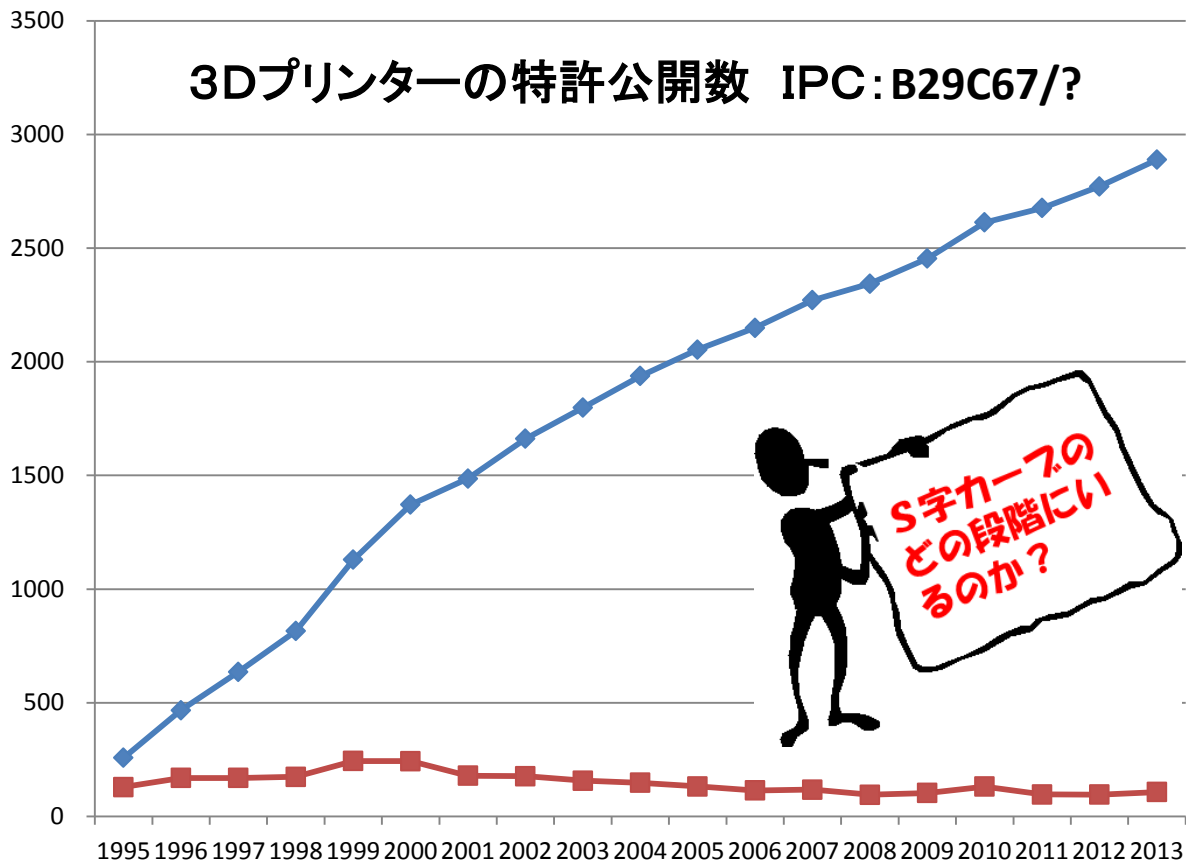
出典：<http://ja.wikipedia.org/wiki/3D%E3%83%97%E3%83%AA%E3%83%B3%E3%82%BF%E3%83%BC>

イノベーションと特許出願数

特許出願数



各年公開と累積公開



TRIZから見た考察

• 進化のパターンから見た考察

- 今回のシステムを「成形機」と捉えると…
射出成型機(金型)→3Dプリンター(金型レス)
に進化したと仮定できる。



単一の金型

複数の金型



3Dプリンター



???

射出成型のS字カーブ

3DプリンターのS字カーブ

特許出願企業から見た考察

・ 射出成型機と3Dプリンターの特許出願上位3社の状況比較とプレイヤーの変化

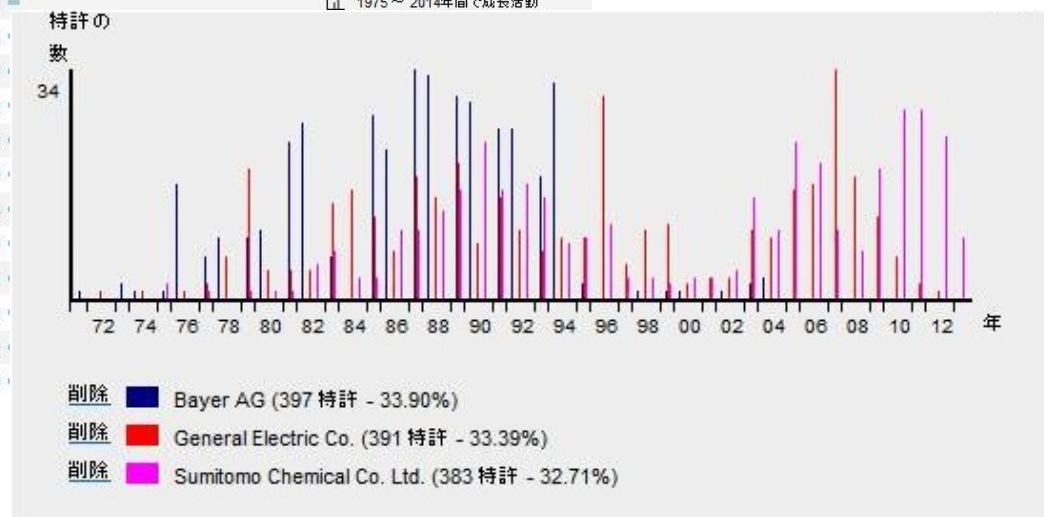
クエリ: 自然言語として▼ 検索場所: 特許と文献 個人 科学効果
JP▼ 射出成型機

同義語とオントロジーの提案▼

企業▼

企業リスト 特許活動の比較 発明者 特許リスト

	譲受人	特許数	活動傾向
<input checked="" type="checkbox"/>	個々の人に割り当てられる特許、または譲受人に割り当てられない特許	6783	1970 ~ 2014年間で成長活動
<input checked="" type="checkbox"/>	Bayer AG	398	1970 ~ 2004年間で成長活動
<input checked="" type="checkbox"/>	General Electric Co.	391	1972 ~ 2012年間で成長活動
<input checked="" type="checkbox"/>	Sumitomo Chemical Co. Ltd.	389	1975 ~ 2014年間で成長活動
<input checked="" type="checkbox"/>	Fanuc Ltd.	335	
<input checked="" type="checkbox"/>	Husky Injection Molding Systems, Ltd.	288	
<input checked="" type="checkbox"/>	Mitsui Chemicals, Inc.	282	
<input checked="" type="checkbox"/>	Sumitomo Heavy Industries, Ltd.	272	
<input checked="" type="checkbox"/>	Ei Du Pont de Nemours and Co.	219	
<input checked="" type="checkbox"/>	BASF AG	213	
<input checked="" type="checkbox"/>	Bayer AG 51373 Leverkusen, DE	209	
<input checked="" type="checkbox"/>	Sony Corp.	187	
<input checked="" type="checkbox"/>	Mitsubishi Gas Chemical Co. Inc.	182	
<input checked="" type="checkbox"/>	Mitsubishi Chemical Corp.	179	
<input checked="" type="checkbox"/>	Cheil Industries, Inc.	179	



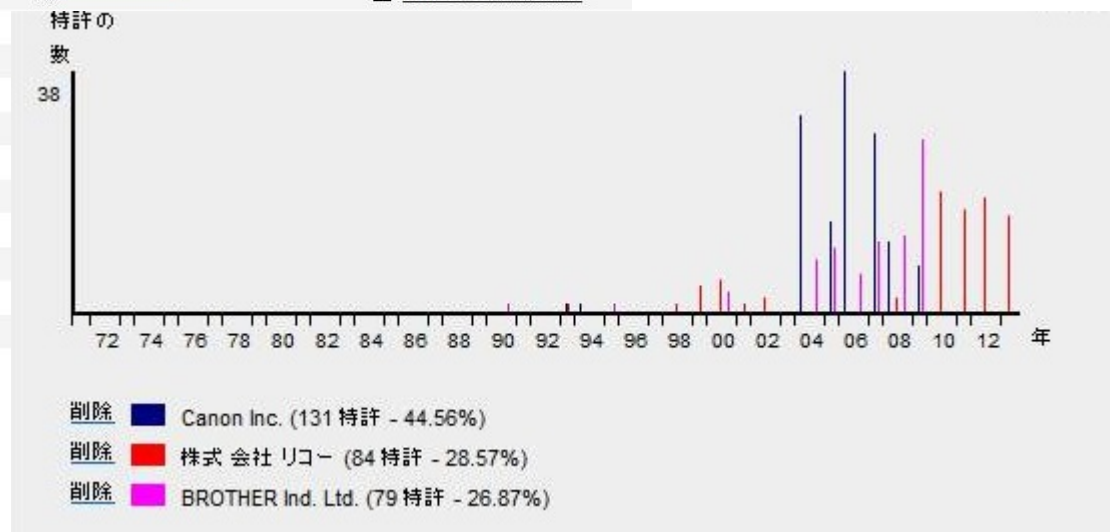
US特許はAPPのみで検索

特許出願企業から見た考察

・ 射出成型機と3Dプリンターの特許出願上位3社の状況比較とプレイヤーの変化

クエリ: 自然言語として▼ 検索場所: 特許と文献 個人 科学効果
JP▼ 3Dプリンター
同義語とオントロジーの提案▼
企業▼

企業リスト	特許活動の比較	発明者	特許リスト
譲受人	特許数	活動傾向	すべて表示
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> Canon Inc.	131	1993 ~ 2009年間で成長活動	
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> 個々の人に割り当てられる特許、または譲受人に割り当てられない特許	120	1990 ~ 2014年間で成長活動	
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> 株式会社 リコー	90	1993 ~ 2014年間で成長活動	
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> BROTHER Ind. Ltd.	79	1990 ~ 2009年間で成長活動	
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> ブラザー工業株式会社			
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> Seiko Epson Corp.			
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> Ricoh Co. Ltd.			
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> Kyocera Mita Corp.			
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社			
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> キヤノン株式会社			
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> Sharp Corp.			
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> Alps Electric Co. Ltd.			
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> KONICA MINOLTA HOLDINGS, Inc.			
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> MURATA MACH Ltd.			
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> Fuji Xerox Co. Ltd.			



US特許はAPPのみで検索

特許出願企業から見た考察

- 射出成型機と3Dプリンターの特許出願上位3社の状況比較とプレイヤーの変化



- このように出願特許から見ると、明らかに、プレイヤーの変化と共に、時期の推移が見て取れることから、特許の出願推移とTRIZの進化のパターンから導かれる洞察された「システム」を探ることは有効。

TRIZから見た別の考察

- **破壊的イノベーションの萌芽発見への今後のTRIZの活用は？**



- **一般的には「技術システム進化のパターン」を参考にするのが主。**
- **しかし、目的機能をほかの手段で実現する方法を探すことも、「他分野の知識活用」として、特許検索の状況と合わせるとさらにパワフル？**

TRIZから見た別の考察

- 例えば . . .
- **3Dプリンターの場合、次のイノベーションの萌芽を調べるために、イフェクツを利用し、その中でいくつかの新しい可能性を感じるものの先行特許を分析することで、「次世代の造型機」へのヒントを探ることができるのではないか？**

検索 ●フルテキストで ○ツリーで 言語: 日本語

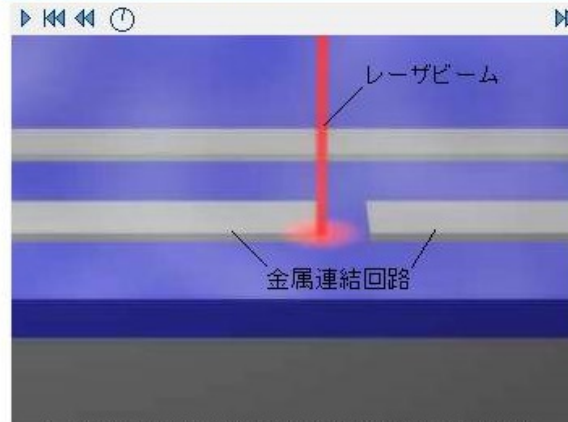
機能グループ

リソース制約オフ リセット(R)

- 多孔性物質を生成する
- 幾何学的物体を生成する
- 技術的物体および物質を生成する
- 構造化物質を生成する
- 液体物質を生成する
- 混合物を生成する
- 物体の要素を生成する
- 物体を生成する
 - エピタキシャル膜、コーティング、および層を生...
 - エピタキシャル膜、層を生成する
 - 反物質を生成する
 - 固形物を生成する
 - 島状フィルムを生成する
 - レーザを使用する金属アイランド膜の蒸...
 - 炭化ケイ素繊維を成長させるための基板...
 - 強磁性物質を生成する
 - 結晶を生成する
 - 複合材料を生成する
 - 誘電物質を生成する
 - 超伝導体物質を生成する
 - 非晶質を生成する
- 粒子を生成する
- 緩い物質を生成する
- 物質:破壊する
- 物質:移動する
- 物質:結合する
- 物質:蒸着する

実施例: レーザを使用する金属アイランド膜の蒸気堆積

問題 解決策 利点 参照 関連項目



レーザー励起化学蒸着により、基板上に局部的に金属膜を作成する。

問題
超小型集積回路内の金属連結回路は、連続した金属膜から作成することが多い。まずマスクを作成し、そのマスクを通じて金属膜をエッチングする。しかし、この方法によるパターン形成プロセスは複雑で、効率が低い。マスクを使用せずに金属連結回路を作成する方がよい。

解決策
集積構造の基板をガス状金属とシリコンを含む化合物の混合物中に装入する。六フッ化タンゲステンとモリブデンの混合物を使用することができる。

レーザービームを使用して、基板表面の狭い部分を急速に加熱すると、加熱された表面では、混合ガス中の化合物の反応が進行する。その結果、レーザービームが作用している部分にのみ、局所的に金属膜が生成する。基板表面上のレーザー照射位置を、予め設定した軌跡で移動させると、連結回路またはその他のパターンを作成することが可能である。

利点
この技術により、最小で0.5 μmのパターンを作成できる。

参照
U.S. Patent. 4,756,927; Black, et al.; Jul. 12, 1988; "Method and apparatus for refractory metal deposition"; Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, USA.

関連項目
効果: レーザによる化学蒸着
実施例: 高度なパラメータを持つ薄膜トランジスタ
実施例: 光化学蒸気堆積法による金属膜の作成

新しい造形方法の創造に向けて、
「レーザー蒸気堆積」についての特許を調べてみる。

今後の展開

- **技術のS字カーブと特許出願数との相関関係を業種・業態・知財マネジメント別に実証**
- **他技術のS字カーブ・経済動向等との個別具体的な相関を加味**
- **破壊的イノベーションが生じ得るおおよその時期を予測**
- **破壊的イノベーションを誘引**