
企業からみた「戦略型研究」と「創発型研究」

～NTTの事例とともに～

総合科学技術・イノベーション会議 議員
日本電信電話株式会社（NTT） 取締役会長
篠原 弘道

- 1 -



NTTの事例

- 2 -



研究者：約2500人
研究予算：約1000億円

社長・副社長

研究企画部門 (O)

サービスイノベーション総合研究所 (Y)

サービス系
R&D

サービスエボリューション研究所 (Y・M)

メディアインテリジェンス研究所 (Y・M)

ソフトウェアイノベーションセンタ (M・S)

セキュアプラットフォーム研究所 (M)

情報ネットワーク総合研究所 (M)

ネットワーク系
R&D

ネットワーク基盤技術研究所 (M)

ネットワークサービスシステム研究所 (M)

アクセスサービスシステム研究所 (T・Y・M)

先端技術総合研究所 (A)

基礎・先端系
R&D

未来なつと研究所 (Y・M)

デバイスイノベーションセンタ (A)

先端集積デバイス研究所 (A)

コミュニケーション科学基礎研究所 (K・A)

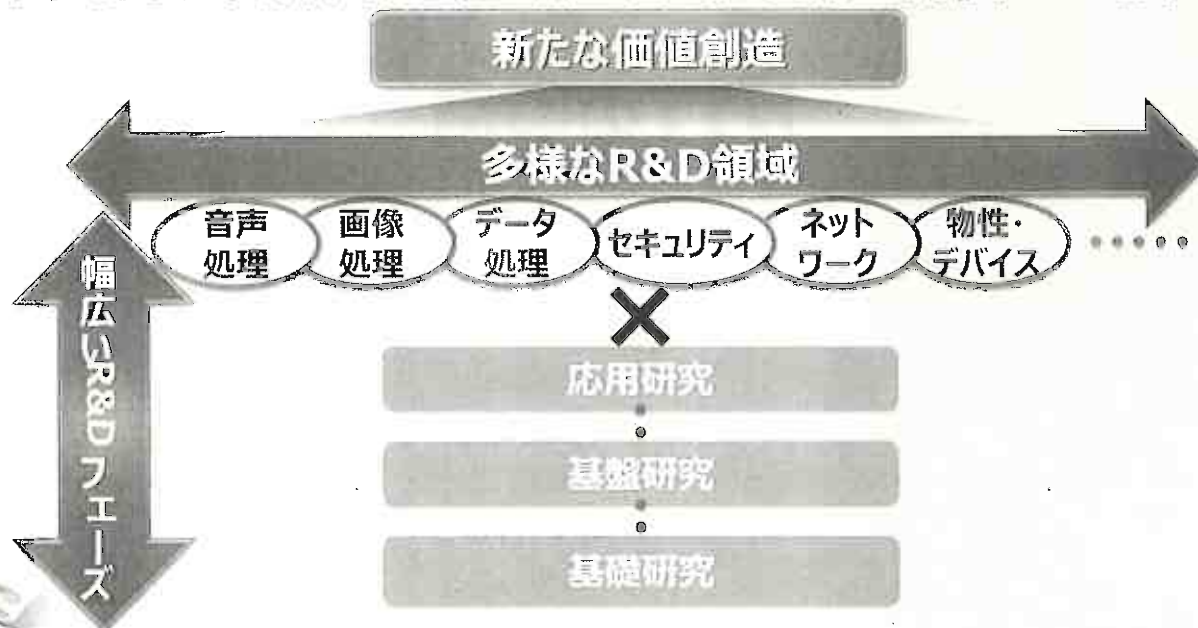
物性科学基礎研究所 (A)

NTT Research Inc. (V)



研究開発テーマ設定の考え方

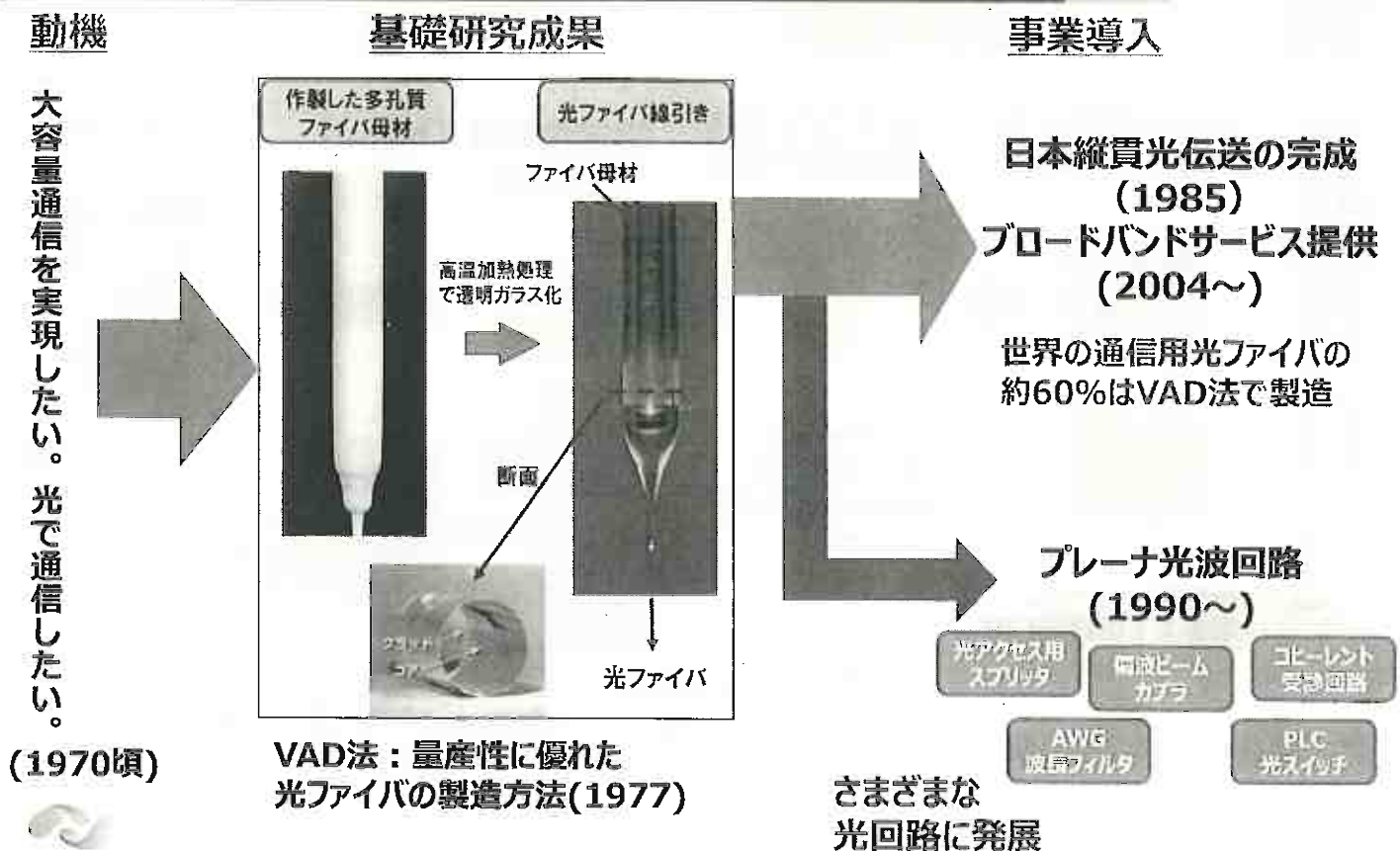
- 「多様なR&D領域」と「幅広いR&Dフェーズ」を掛け合わせることで新たな価値を創造することができる。
- そのためには、さまざまな分野で価値の源泉となる「多様性の維持」と将来に向けて波及効果の大きい「基礎研究の維持」は欠かせない。



- 研究開発フェーズ、すなわち期待される効果・リスクに応じた管理を行う。
- 基礎領域の中に研究者の興味から生まれる創発的研究を許容する。



創発的研究が成果につながった例(1)



創発的研究が成果につながった例(2)

NTT ㊤

動機

基礎研究成果

事業導入

コンピュータに意味処理をさせるための
大量の言語知識はどうすれば良い？

(1980頃)

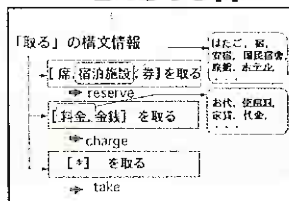
日本語語彙大系(1999)



日本語辞書 30万語

意味分類
3000種

文型パターン
14000件



AIの基盤



Communication Engine
COTOHA API

機械翻訳や言語処理
のための、形態素解析
エンジンとして広く活用

- 7 -

Copyright©2019 日本電信電話株式会社

創発的研究が成果につながった例(3)

NTT ㊤

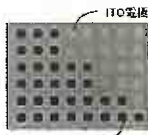
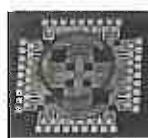
動機

基礎研究成果

事業導入

脳の神経細胞はどのような神経の
やり取りを行っているの？

神経細胞計測



ポリマーコートアレイ
電極上での計測(2007)

繊維導電化



シルク糸電極
[脳・坐骨神経
埋め込み用電極]
(2012)

導電性素材「hitoe」
(2014)



スポーツ



医療・介護



スポーツ・医療分野
での生体適合電極
として商用化

今後の展開

・医療応用
等



心臓用埋め込み電極

スポーツウェア
商用化 (2014)

一般医療機器
として登録
(2016)

- 8 -

Copyright©2019 日本電信電話株式会社

創発的研究が成果につながった例(4)

NTT

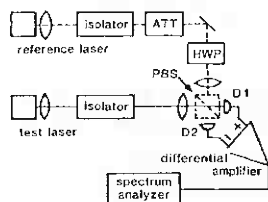
動機

光の量子力学的性質とは何か？
量子状態を操ることは可能か？

基礎研究成果

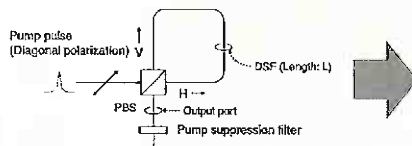
組み合わせ最適化問題を
高速に解く計算機(2016)

光の量子性



レーザを用いた
スクイーミング観測
(1987)

もつれ光子発生



200 kmファイバ上の
量子もつれ光子対配送
(2009)



LASOLV
コヒーレントイジングマシン

- ・ 現在の計算機と比較して、数十倍の速度向上を実現
- ・ 通信、創薬分野での応用が期待



- 9 -

Copyright©2019 日本電信電話株式会社

創発的研究が成果につながった例(5)

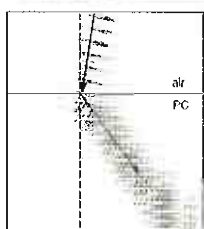
NTT

動機

屈折率を負の値にできる？
光を止めることはできる？

基礎研究成果

フォトニック結晶理論



フォトニック結晶を用いた
負の屈折率の提案 (2000)

小型光デバイス作製



光メモリー集積チップ (2011) 高速高効率な光トランジスタを実現 (2019)

光集積技術



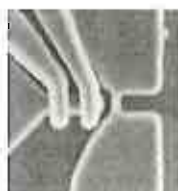
CPUの消費電力低減、処理高速化に貢献する
新構造実現。情報処理分野での応用が期待

トランジスタ回路応用



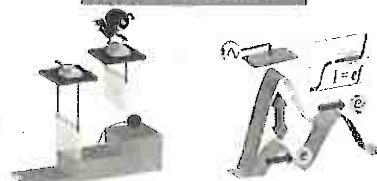
室温単電子トランジスタ
(1994)

単電子デバイス



室温単電子転送・検出 (2004)

量子電流標準



マクセルの悪魔の
実証実験 (2017) 世界最高精度
単電子ポンプ (2016)

新しいエネルギー創出デバイスやSI単位系で重要な
電流標準としての応用可能性を示唆

電子1個だけで動く
トランジスタは可能？



- 10 -

Copyright©2019 日本電信電話株式会社

- 動機：一流のアスリートの優れた能力を脳科学の視点から解明すれば、人間の「心・技・体」の関係の本質に迫れるのでは？



スポーツ脳科学実験棟

めざす未来

身体を最適に操る「コツ」を
鍛える効果的なトレーニング
方法の確立

「メンタル」を最適に整える
体系的な方法論の確立

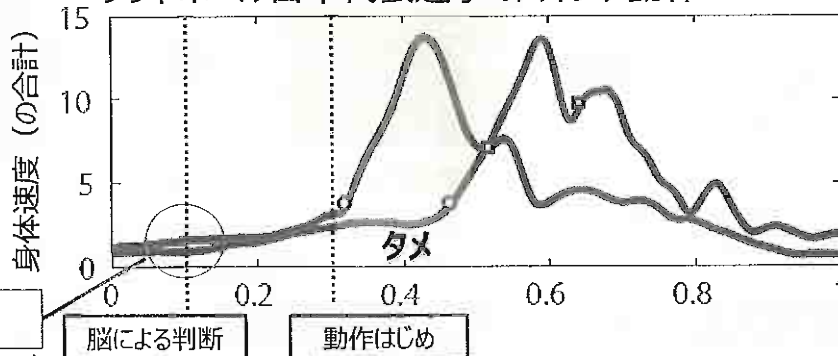


スポーツ脳科学の測定例

- 打てる選手は「タメ」を作れる。
- 0.1秒以内に脳による球種判断が必要

打てる選手

ソフトボール日本代表選手のスイング動作



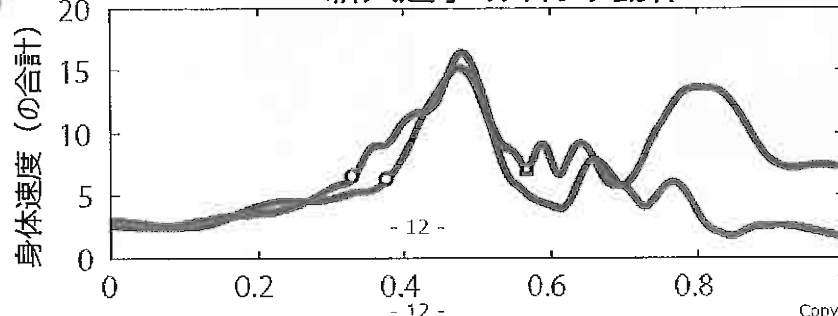
チェンジアップ

ストレート

ボールリリース
からの時間(秒)

打てない選手

新人選手のスイング動作



幼児の言語獲得に関する研究

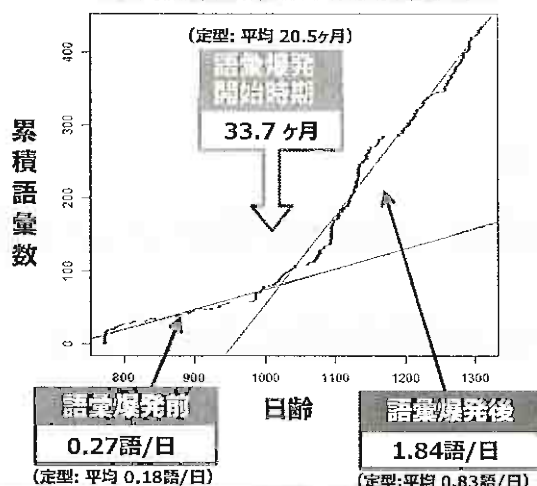
- 動機：幼児はどんな順序で言語を覚えるのだろうか？
- これまでの成果例：幼児がどの時期にどんな言葉を発するのかを明らかにし、発達段階に応じて発語を促す絵本を出版

あかちゃん語
絵本

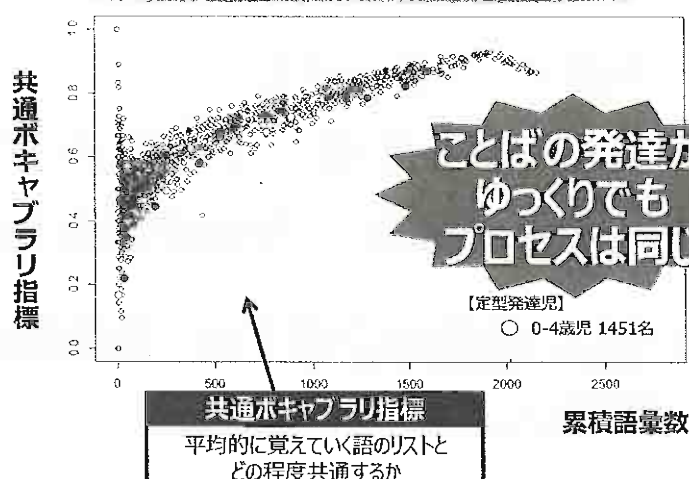


現在 ことばの発達がゆっくりなお子さんの調査

1 発達がゆっくりな子も 語彙爆発する



2 発達が早い子もゆっくりな子も 覚えていく語彙は変わらない



人間の知的認識に関する研究

- 動機：人間なら、顔写真を見てその顔に合った声がある程度想像できるが、そんなことがコンピュータに可能だろうか？

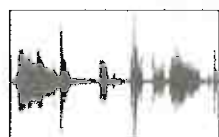
現在 顔の印象からその人の声を、また、声の印象からその人の顔を想像する人間の知的認識の調査

入力

声質

出力

容貌



深層生成モデルによる
クロスモーダル変換技術

5つのニューラルネットワーク

入力音声
→ 発話内容

入力顔画像
→ 容貌

発話内容
→ 画像特徴

音声
→ 声質特徴

声質特徴
→ 顔画像



- 『斬新なテーマ』に意欲を持って挑戦する研究者を選定する。
- 「理解できない」、「組織の方針に合わない」等の理由でテーマを潰さない。
- 資金を与え、一定期間（一年～数年）任せる。
- 途中で口出ししない。
- 外部ノイズから守る。
- チャレンジを評価し、失敗を許容する。
- 想定外の成果／方向性が見えた場合、路線変更も許容する。

★但し、企業の立場では、創発的研究は限定的にならざるを得ない。

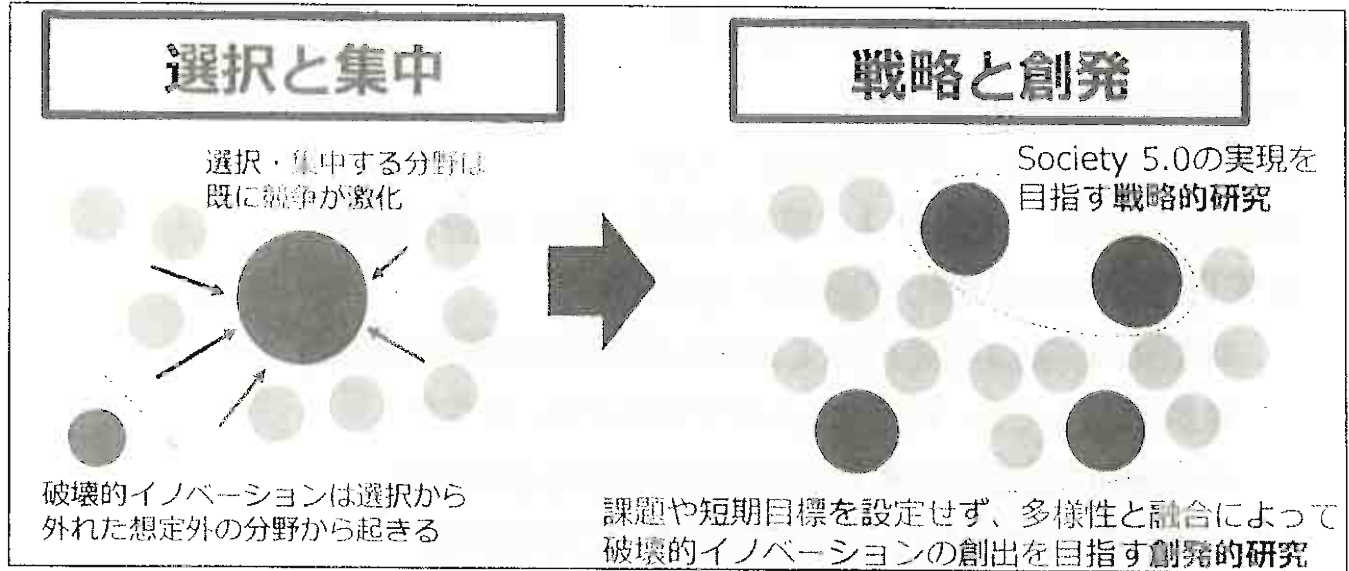


ギア・チェンジ



「選択と集中」から「戦略と創発」へ

- 世の中で重要性が認識される領域では既に国際競争が激化
- 破壊的イノベーションは想定外の研究から生み出されることが多い。
- Society5.0実現を目指す「戦略的研究」と、破壊的イノベーションの創出を目指す「創発的研究」を強化すべき。



戦略的研究

■Society5.0の実現をめざす研究

- 企業が中心的な役割を發揮
- 社会実装が大きな目標。社会に何をもたらしたいのかの視点が重要
- 企業が自らの競争優位性を把握しつつ、Society5.0の具体像から抽出したテーマに対し、積極的に投資

■政府に積極的に関与していただきたい分野

- 我が国の課題解決と産業競争力に寄与する分野（例：ヘルスケア）
- 公益性は高いが収益性が低い分野（例：防災）
- Society5.0の基盤分野（例：デジタル、通信、サイバーセキュリティ）

創発的研究

■破壊的イノベーションをもたらすシーズの創出をめざす研究

- 政府が積極的に支援し、公的資金を集中的に投入
- 大学・研究開発法人が中心的な役割を担う。

■創発的研究において重要な要素

- 研究者の自主性の尊重
- 多様性の向上（学問領域、人材）
- 融合の促進（個々人、学問領域、専攻分野、産学）
- 失敗を恐れない野心的挑戦への評価
 - 野心的な目標を掲げて果敢に取り組む研究を評価
 - 失敗をしても、再チャレンジできるようにすべき。
 - 当初の想定とは異なる研究結果が生まれれば、より成果が期待される方向に進むことを許容

- 19 -

「創発的研究」を促進するポイント（私案）

■ 選定時

- 斬新なテーマに挑戦する研究者を、所属組織等にとらわれずに選定する。
- 選定プロセスは、創発的研究の選定に相応しい方法とする。
例）一次審査：研究者名、所属組織等を伏せて、研究テーマだけで選定する（斬新度、革新性の評価）。所属長の承認は不要とする。
二次審査：研究者との面談（意欲、実行力の評価）

■ 実行時

- 一定期間（数年間）、研究者個人に安定的に予算を配分する。
- テーマの進捗管理は研究者に一任する。
- 一定期間毎（例えば、一回／年）に簡単なレポートだけを求める。

■ 審査

- 中間評価（例えば、一回／二年）は、結果ではなく、「チャレンジし続けているか」、「狙いに近づいているか」で評価し、継続の可否を判断する。
- 想定外の成果や方向性が見えた場合には、方向転換も許容する。
- 最終評価は、目的志向の基礎研究、もしくは戦略的研究（応用研究、商用化等）への移行が可能かを判断する。
- それらへの移行が不可能な場合には、当該創発的研究の過程で得られた知見、データを国に共有する。

- 20 -