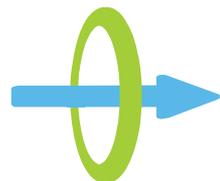


# グローバル時代のR&D戦略

～日本の優れた研究開発力を国際競争力向上の源泉に～



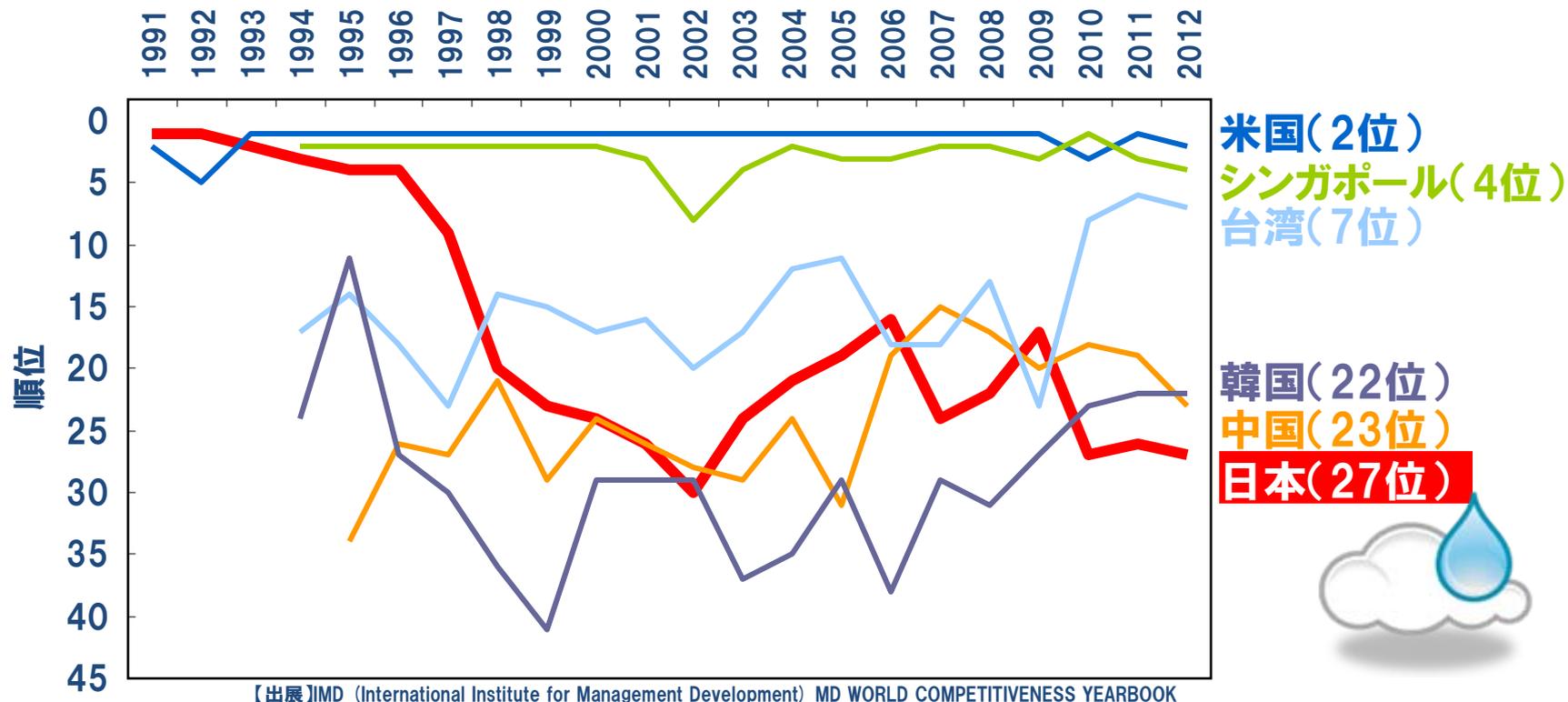
2012年11月30日  
常務取締役  
研究企画部門長  
篠原 弘道



- ① 日本のテクノロジー業界の現状
- ② 日本の研究開発の現状
- ③ グローバル時代における研究開発戦略
- ④ NTTの取り組み

- 1992年までは1位 その後低迷をつづけ今年は27位
- 最近は中国、韓国等アジア諸国に後塵を拝する状況

## IMD国際競争力ランキング推移

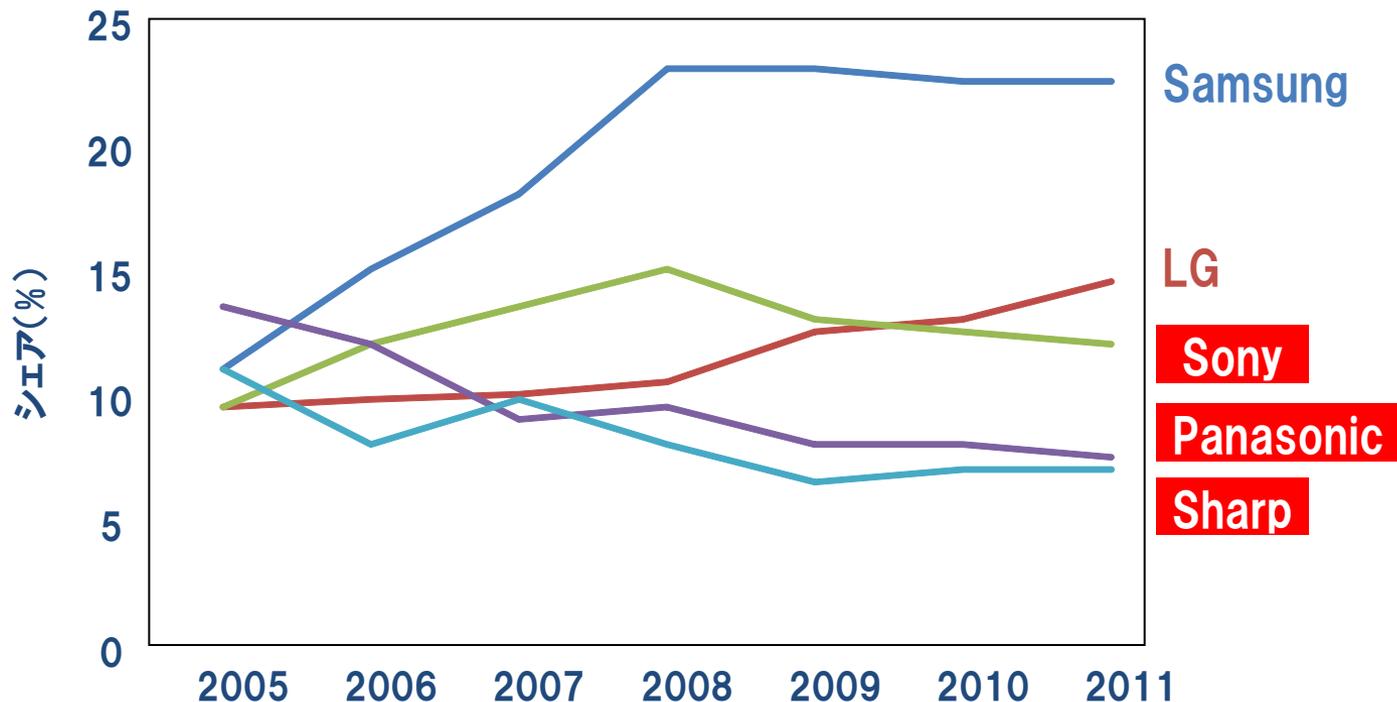


- 世界シェア首位の日本企業(日経新聞「主要商品・サービスシェア調査」調べ)
  - 11品目(2010年) → 9品目(2011年)
  - 各国の状況:米国19品目、韓国8品目、中国6品目

特徴的な産業分野		具体的産業
依然強い分野 	精密機械等の洗練されたものづくり分野	カメラ、精密機械、工作装置、自動車 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 多関節ロボット:ファナック(首位)</li> <li>• 産業車両:豊田自動織機(首位)</li> <li>• ビデオカメラ:キャノン(首位)</li> </ul>
退潮が激しい分野 	家電・情報IT機器分野	薄型テレビ、携帯電話、タブレット
競争参入できてない分野 	インターネット・サービス系分野	OS・ブラウザ、検索サービス SNS・Web

- 家電主力製品であるテレビ産業では、かつて世界シェアを席巻していた日本勢は、2005年ごろを境に、韓国勢にシェアを奪われている

## 薄型テレビの世界販売シェアの推移

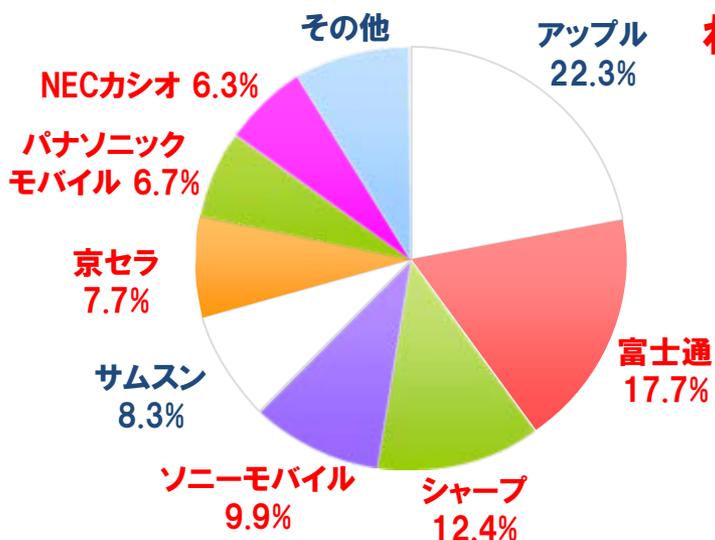


【出展】米ディスプレイサーチ調べ



- 国内における日本企業のシェアは依然高いが（60%～70%）
  - 国内においてもアップルやサムソンのシェア拡大が進む
- 世界シェアは低迷をつづけている（10%程度）

## 国内携帯電話端末出荷数 （2012年度）

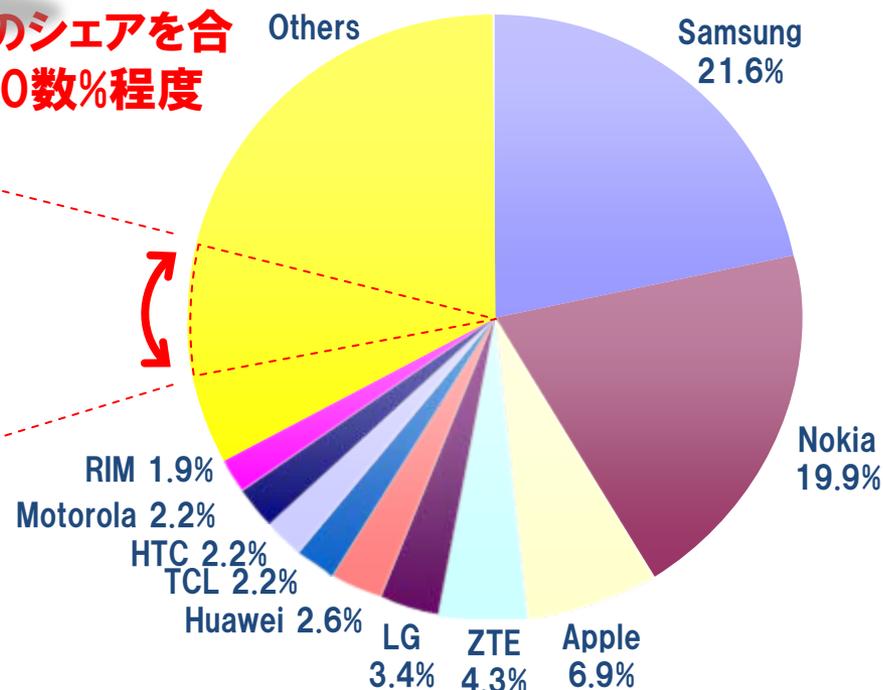


【出展】MM総研 2012年度上期の国内携帯電話端末の出荷数



日本メーカーのシェアを合  
わせても10数%程度

## 世界携帯電話端末出荷数 （2012年度）



【出展】Gartner Worldwide Mobile Device Sales to End Users by Vendor in 2Q12

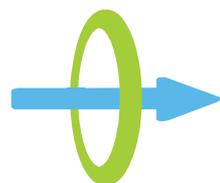
Copyright©2012 日本電信電話株式会社

- **そもそも競争の場に参入できてない**

- OS、ブラウザ、検索サービス、SNS等のインターネット・サービス分野においては、日本企業発の世界トップシェアサービスは極めて少ない
- 近年、モバイルゲーム、ソーシャルネットワーク関連で世界展開での成功例が出始めている



① 日本のテクノロジー業界の現状



② 日本の研究開発の現状

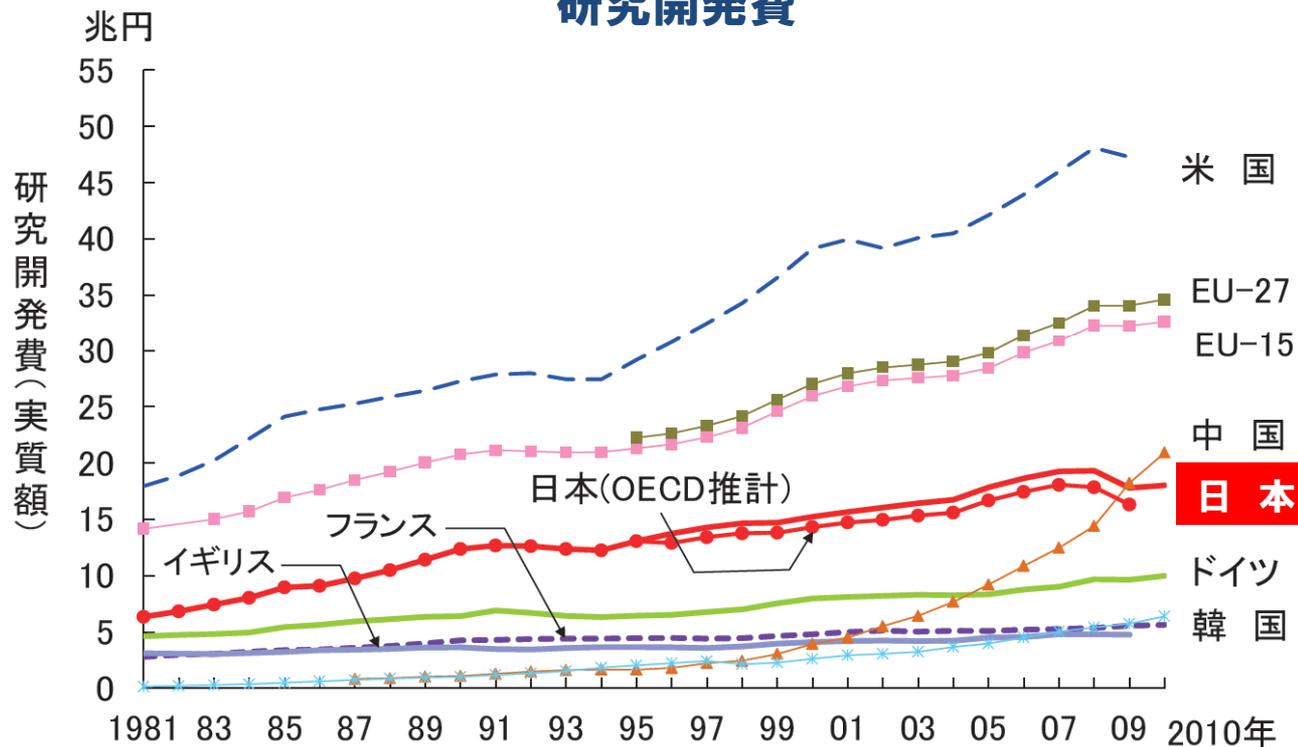
③ グローバル時代における研究開発戦略

④ NTTの取り組み

- 日本の研究開発費は世界第3位
- しかし、日本の研究開発費は**3年連続で減少**
- 総額で中国に抜かれ、GDP比では韓国にも抜かれた

持続的な研究開発費の投入ができているか？(持続性)

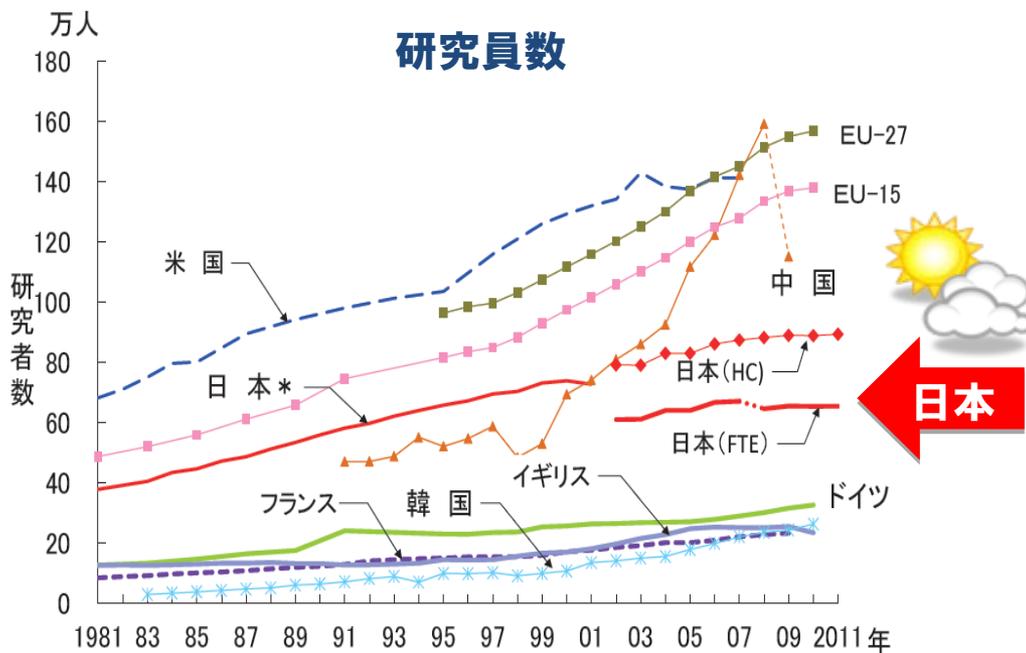
## 研究開発費



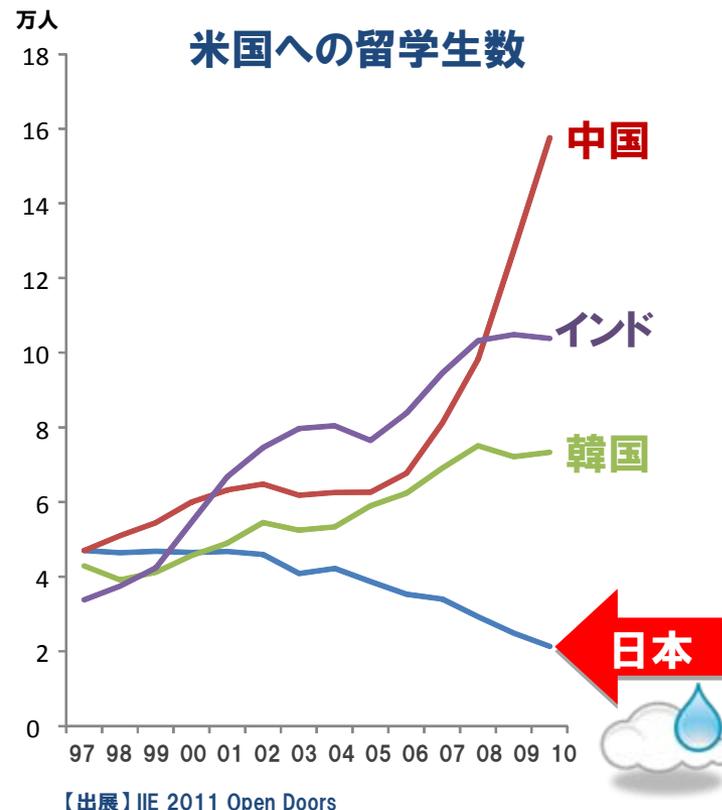
【出展】文部科学省 科学技術指標2012 (研究開発費 実質額(2005年基準 OECD購買力平均換算))

- 日本の研究員数は世界第3位
- ただし中国は急激に研究員数を伸ばし差が開く一方
- しかも中国、韓国の米国留学生は急増中

持続的な研究開発要員の投入・教育ができているか？（持続性）



【出展】文部科学省 科学技術指標2012  
 HC(Head Count) 兼務状態に係らず頭数 FTE(Full Time Equivalent) 兼務状態の場合、稼働割合を考慮した人数換算 各国はFTE

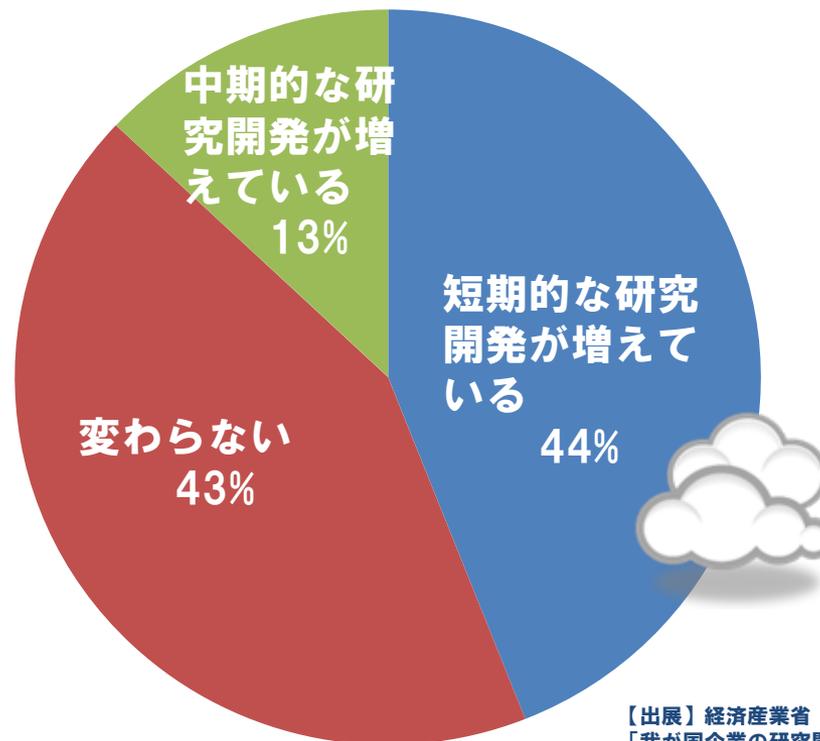


【出展】IIE 2011 Open Doors

- 10年前と比べて中長期的な研究開発がおろそかになってきている

持続的に中長期的な研究開発を行えているか？(持続性)

## 研究開発スパンに関する10年前と現在との比較

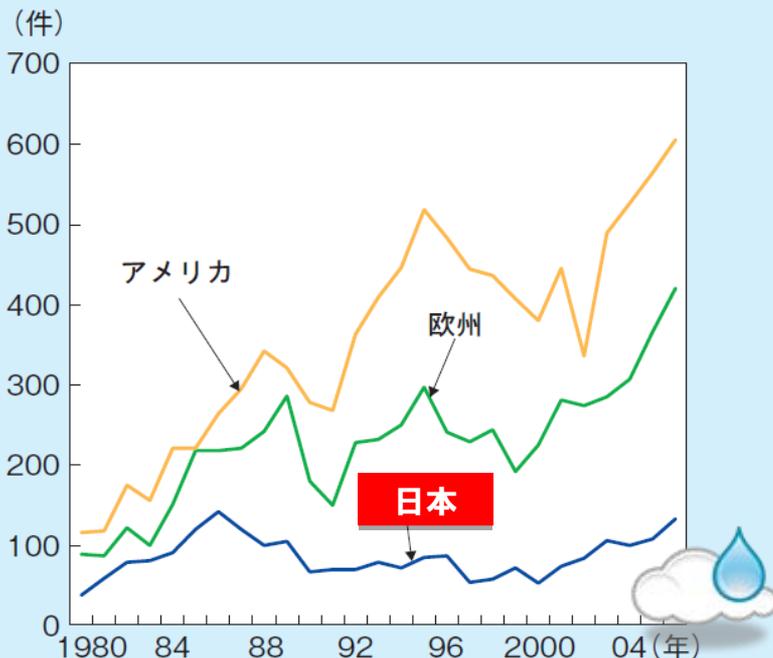


【出展】経済産業省 平成22年度産業技術調査報告書  
「我が国企業の研究開発投資効率に係るオープン・イノベーションの定量的評価に関する調査」

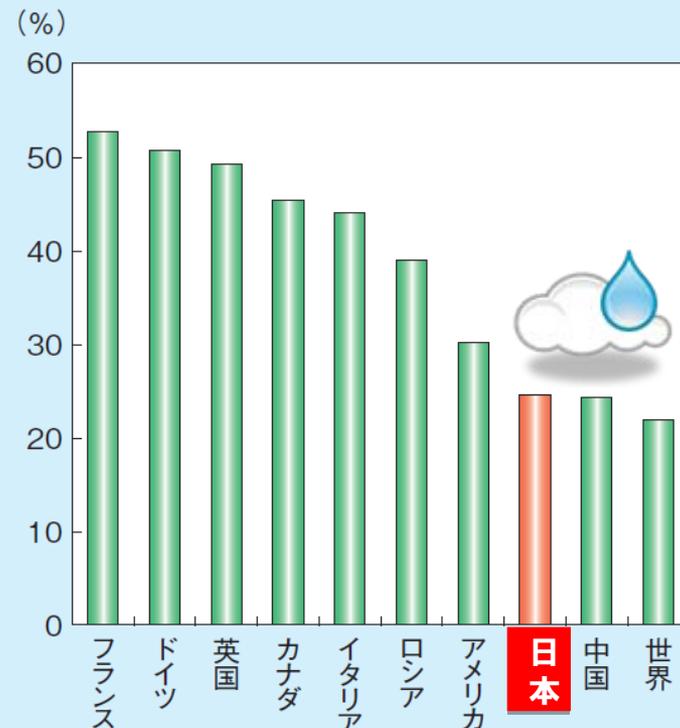
- 日本は企業間提携、科学論文の国際的共著のいずれも低水準
- 外部連携が高水準なアメリカ・欧州は国際競争力も高い

自前主義に拘らずオープンな研究開発を行っているか？(オープン性)

(1) 企業間の技術提携の件数



(2) 科学論文の国際的共著の割合

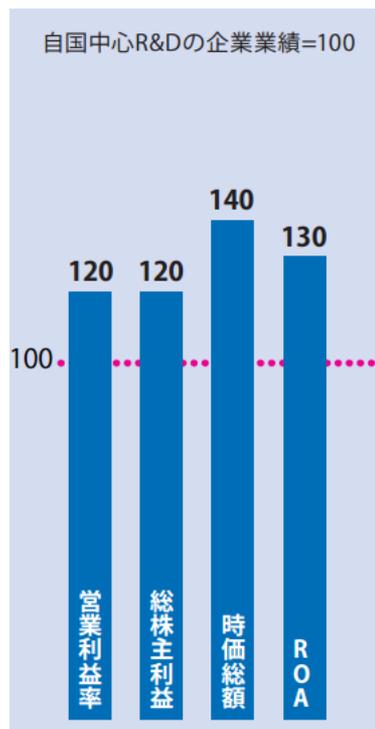


(備考) 1. (左図) 全米科学財団 “Science & Engineering Indicators 2002” により作成。  
2. (右図) OECD “Science, Technology and Industry Scoreboard 2009” により作成。

- グローバルR&Dの業績へのインパクトは大きく、その成否が国際競争力に大きく影響する

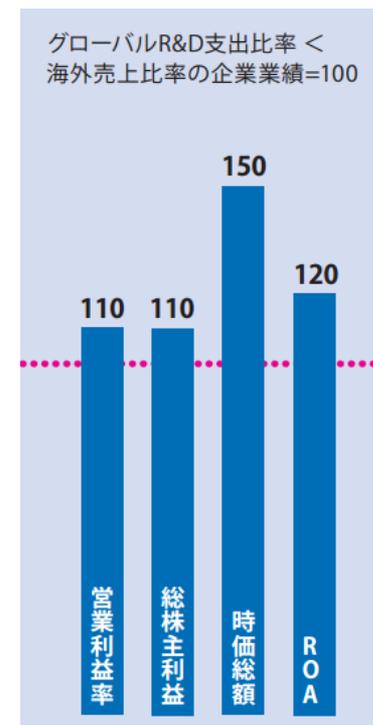
## R&D拠点のグローバル化

R&D支出の60%以上を本国外に展開する企業は、自国中心の他社の業績を上回る傾向にある



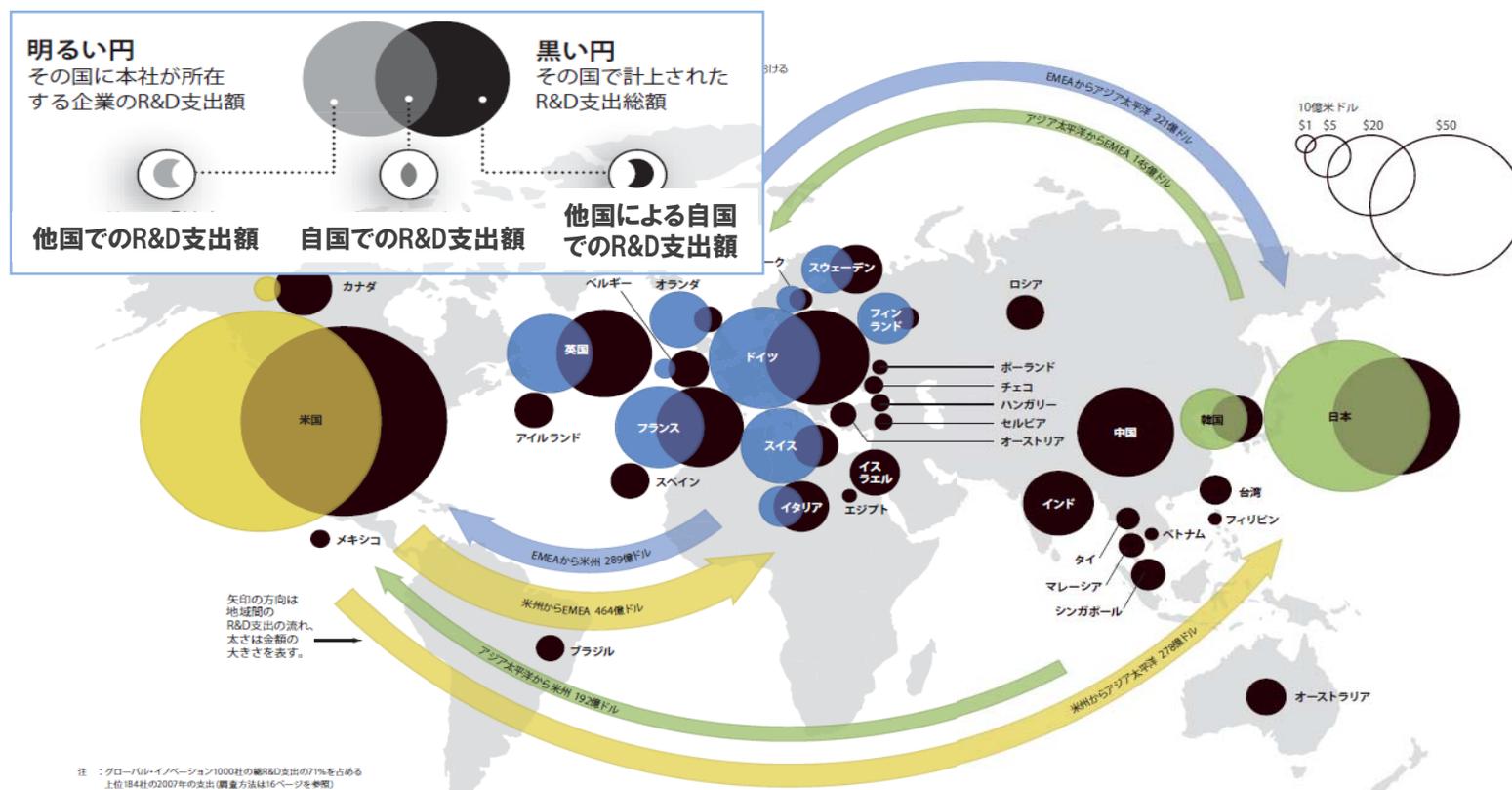
## R&Dのグローバル化度合

グローバルR&D支出比率が、海外売上比率よりも高い企業は、他社よりも優れた業績を上げる傾向にある



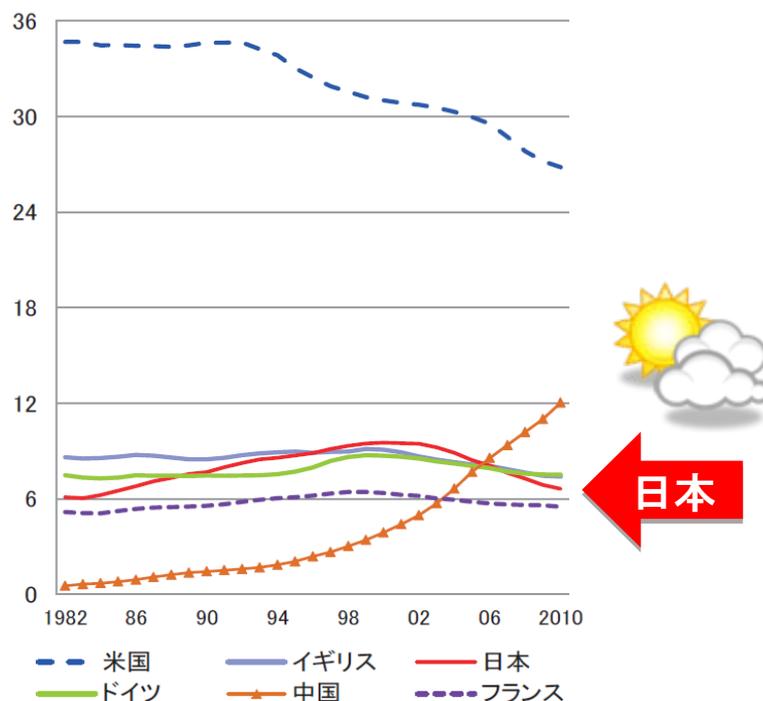
- 日本企業のR&Dは自国実施が中心でグローバル化が遅れている
  - 欧米企業のR&Dはグローバルに展開(他国進出・他国受入の割合が高い)
  - 中国、インドのR&Dは他国受入が中心(自国実施はほとんどない)

## グローバル化を前提とした研究開発を行っているか？(グローバル化)

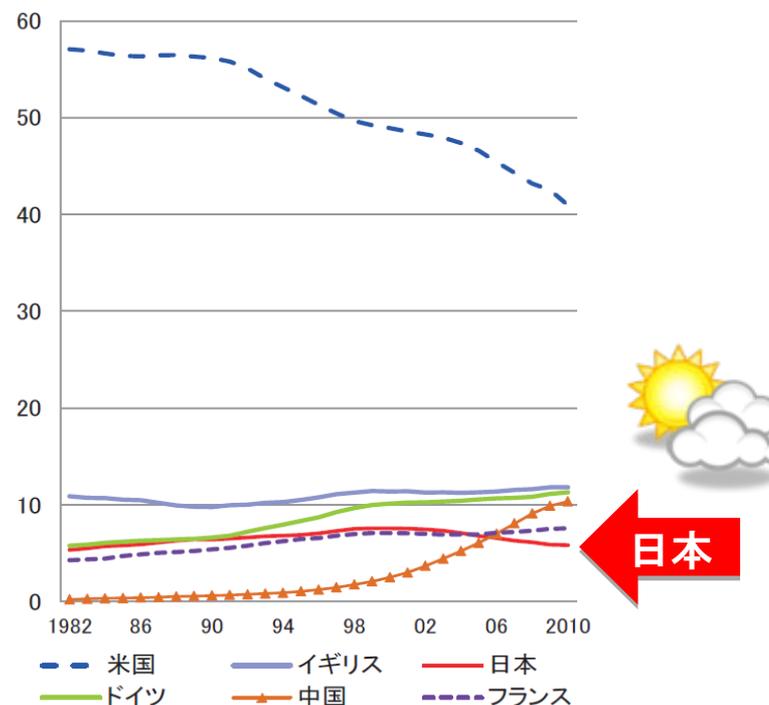


- 日本の論文数シェアは世界第4位
- しかし、2000年辺りをピークに低下傾向（短期的研究開発偏重が原因か）
- 中国に抜かれた後、差は開くばかり
- 質の高い論文数シェアは日本のみ低下

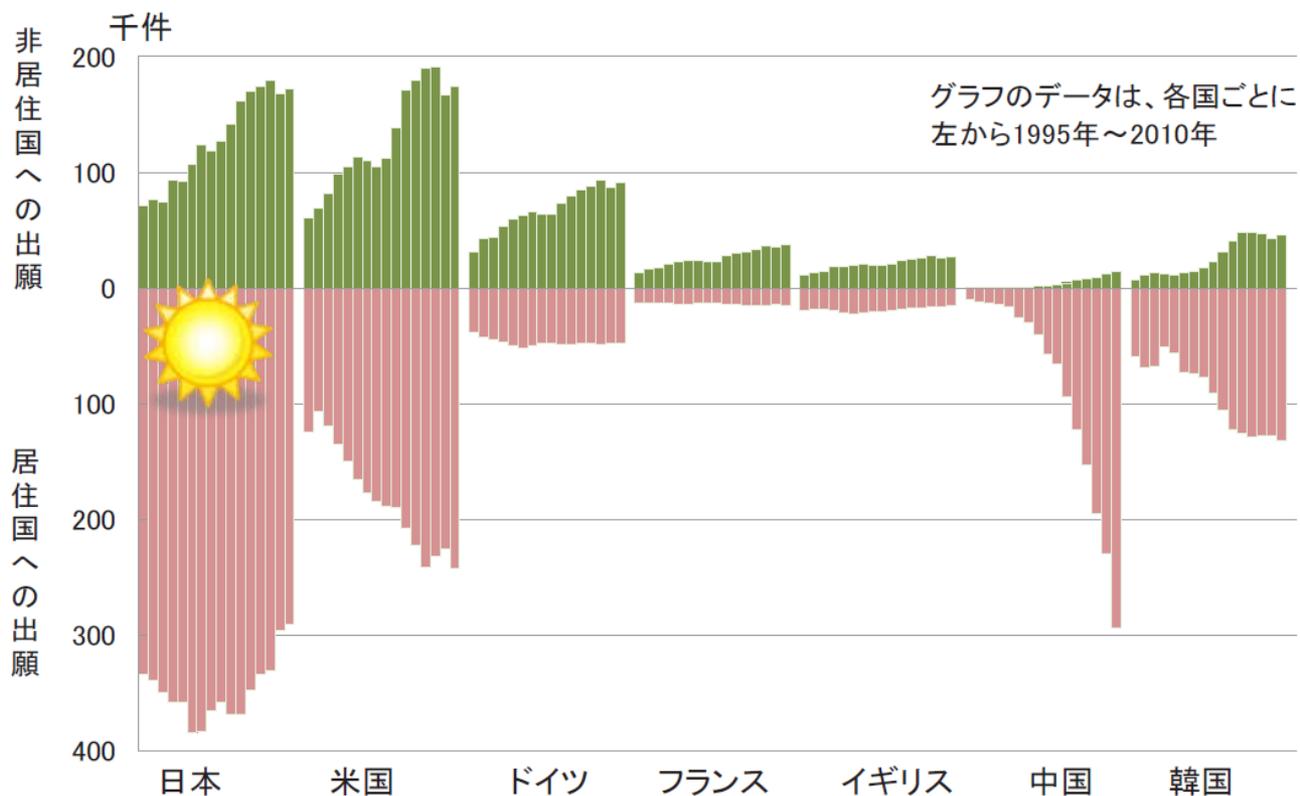
全分野での論文数シェア(3年移動平均%)  
(整数カウント)



全分野でのTop10%補正論文数シェア  
(3年移動平均%)(整数カウント)



- 日本は国内、海外とも特許出願件数は世界トップクラス
- 近年は、国内特許が減り、海外特許が増えている



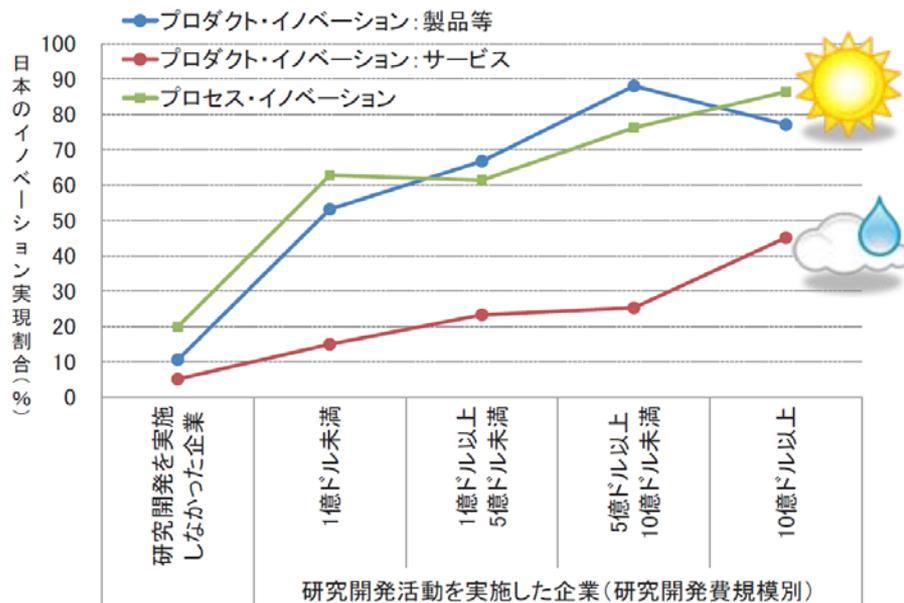
【出展】文部科学省 科学技術指標2012

- 全般的に研究開発費規模に応じてイノベーション実現割合※も増加
- 日本はサービス系のイノベーション実現割合が低い

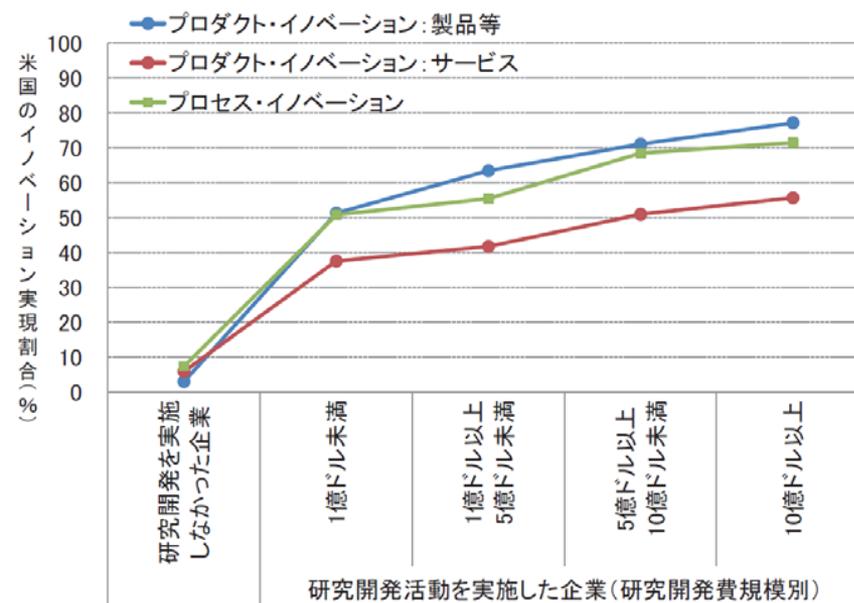
サービス系イノベーションを加速するための研究開発を行っているか？(スピード化)

## 日本と米国の企業のイノベーション実現：研究開発費規模別(2006～2008年)

(A)日本



(B)米国

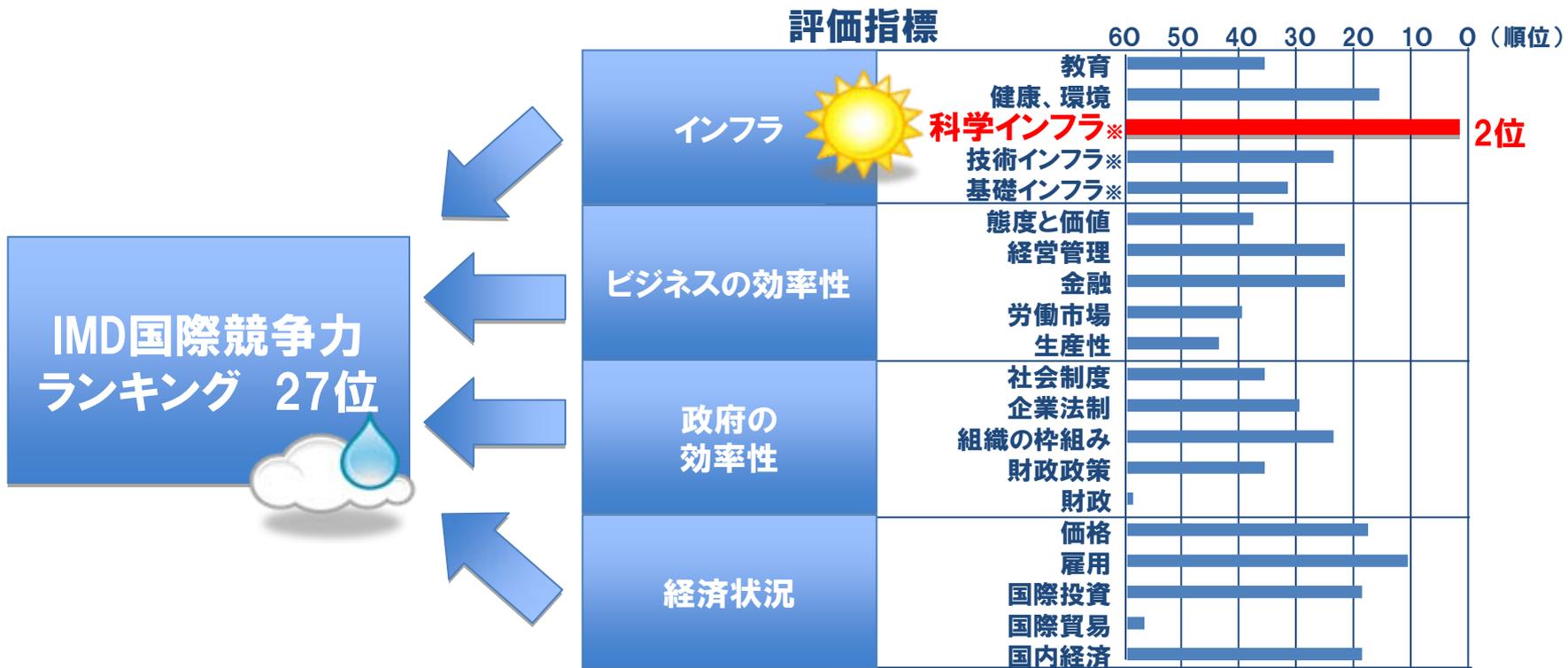


【出展】文部科学省 科学技術指標2012

※イノベーション実現割合: 企業のイノベーション活動を調査するためのガイドライン(OECD & Eurostat(2005)の「オスロ・マニュアル」)に準じて算出(イノベーションに関する複数の質問への回答結果から集計)

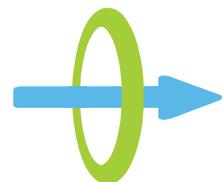
- IMD国際競争力ランキングは27位と低迷しているが
- 研究開発力の強さを示す「科学インフラ」指標は2位を維持

科学インフラのレベルを維持できるように研究開発リソースを管理し、この優位性を効率よくビジネスへ結実させなければならない



① 日本のテクノロジー業界の現状

② 日本の研究開発の現状



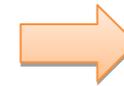
③ **グローバル時代における研究開発戦略**

④ **NTTの取り組み**

## • 近年のR&Dマネジメントの失敗

### – 応急処置的・近視眼的な対応

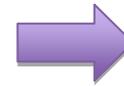
- 研究開発費の削減
- 研究員の削減(リストラ早期退職)
- 短期的研究テーマへのシフト



持続的

### – 国内至上主義

- 日本市場の特殊性(ガラパゴス化)
- 後で世界標準に一気に飲み込まれる



グローバル

### – 完璧主義・スピード軽視

- メイドインジャパンの品質(日本のみのニーズ)
- 事前計画主義・ウォーターフォール



スピーディ

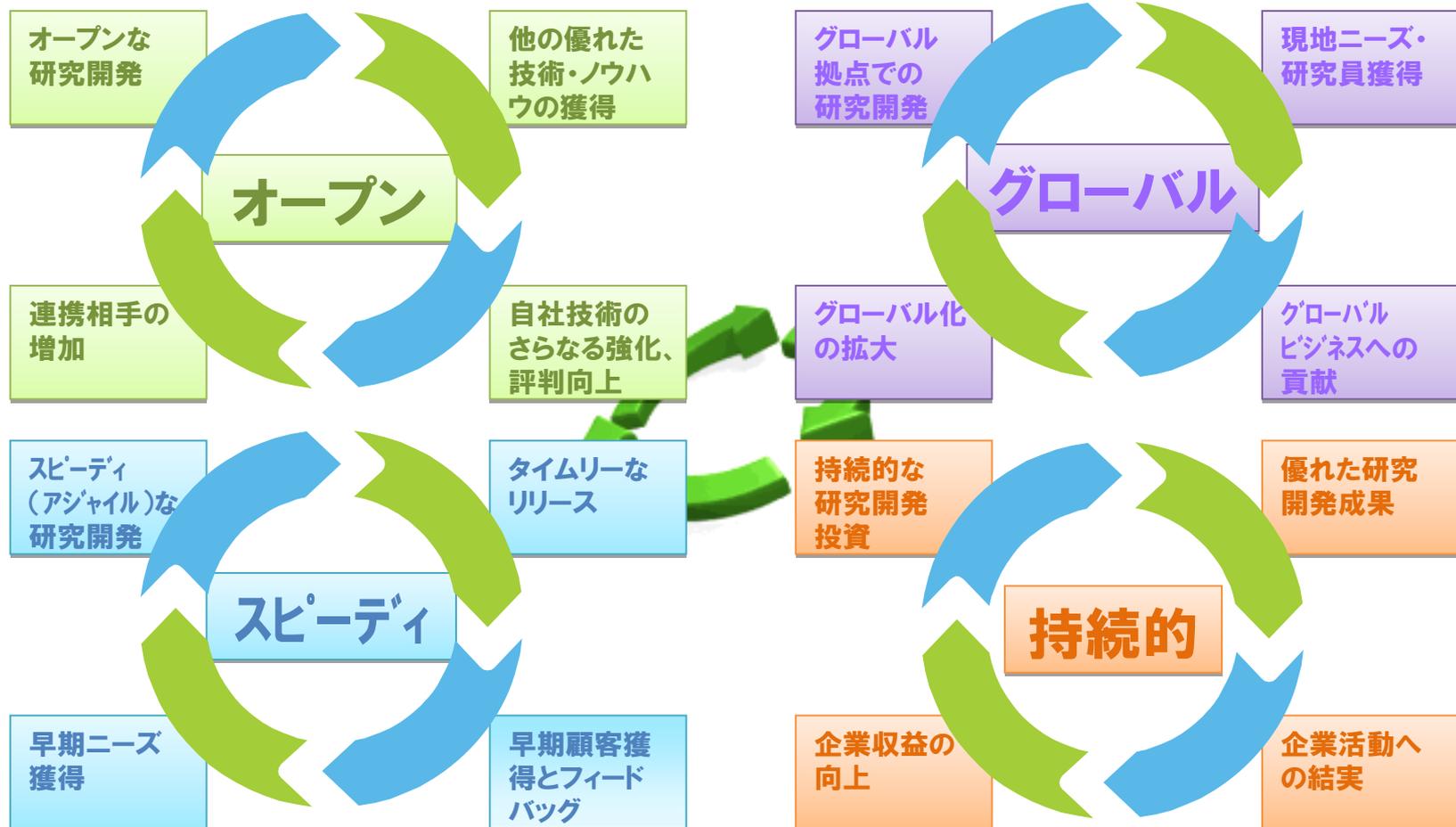
### – 自前主義

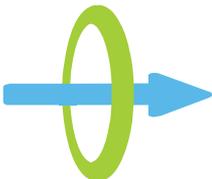
- NIH(Not Invented Here)症候群
- 世界中が相手であり、仲間である



オープン

- グローバル時代に競争力の源泉となりうるために
- 4つの研究開発マネジメント(オープン、グローバル、スピーディ、持続的R&D)の推進&連携が重要



- ① 日本のテクノロジー業界の現状
- ② 日本の研究開発の現状
- ③ グローバル時代における研究開発戦略
-  ④ **NTTの取り組み**

## 理念

1. 先端技術によってNTTグループ事業の持続的な発展に貢献
2. 科学技術の進歩に貢献し、社会、産業、学術の発展に貢献

①情報通信システムの根幹を堅持する

②ネットワークを健全に保つ

③サービスの持続的発展を支えるネットワークを構築する

④競争優位性の高いサービスを実現する

⑤急増するソフトウェア資産を経済的に維持、高度化する

⑥ビジネス領域を拡大する

⑦最先端研究を通し、持続的発展の礎を作る

日本を代表する  
通信キャリア  
として  
取り組む意義

## サービス系 R&D

### サービスイノベーション総合研究所

- サービスエボリューション研究所
- メディアインテリジェンス研究所
- ソフトウェアイノベーションセンタ
- セキュアプラットフォーム研究所

## NW系 R&D

### 情報ネットワーク総合研究所

- ネットワーク基盤技術研究所
- ネットワークサービスシステム研究所
- アクセスサービスシステム研究所
- 環境エネルギー研究所

## 基礎系 R&D

### 先端技術総合研究所

- 未来ねっと研究所
- マイクロシステムインテグレーション研究所
- フォトニクス研究所
- コミュニケーション科学基礎研究所
- 物性科学基礎研究所

知的財産センタ

研究企画部門

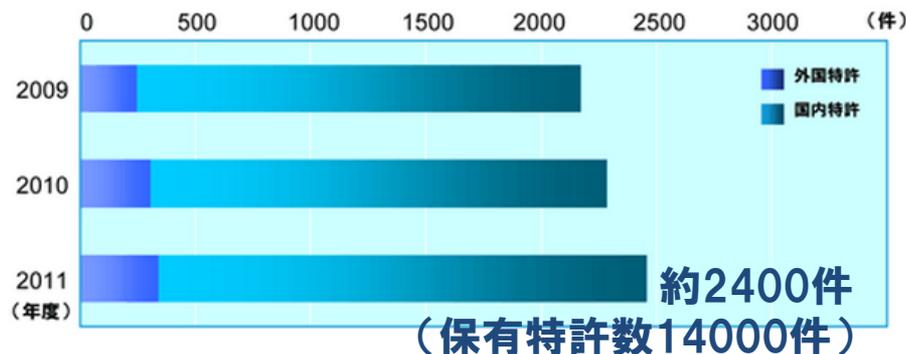
## 研究開発リソース

研究要員:約2500名  
研究開発費:約1250億円



## ● 特許・論文は質・量ともに世界トップクラスを維持

### ■ 特許・実用新案出願数



THOMSON REUTERS  
**TOP100**  
GLOBAL INNOVATORS

特許動向からみる世界の革新企業  
TOP100に選ばれる  
(内国内企業は27社、通信事業者は世界でNTTだけ)

### ■ 論文総被引用数

【物理学分野】

順位	企業名	被引用数
1	IBM	38,591
2	NTT	25,603
3	AT&T	20,972
4	ジェネラル・アトミクス社	16,377
5	ヒューレット・パッカード	11,432
6	NEC	10,625
7	ルーセント・テクノロジー	10,029
8	フィリップス	8,615
9	インテル	7,962
10	日立	6,298

AT&Tを抜き  
2位に



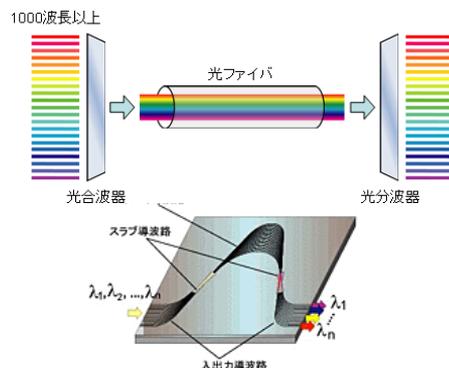
最近では2011年10月、2012年4月「Nature」に掲載



G3ファクシミリの国際標準化「IEEEマイルストーン」認定

光ファイバの研究開発 VAD(気相軸付け)法

日本第一号のポータルサイト NTTホームページ(1993年)



光ネットワーク関連技術 超大容量光伝送技術(光アンブ・WDM)、FTTHを実現する光アクセス技術(GE-PON, 10G-EPON)



MPEG国際標準規格承認 ~歪みを許さないオーディオ符号化(MPEG-4 ALS)

守谷フェロー:2010年褒賞 紫綬褒章受賞

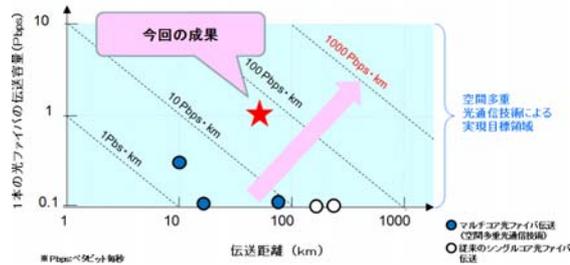


世界トップレベルの暗号技術 (ESIGN PSEC Camellia 素因数分解世界一)

岡本フェロー:2012年褒賞 紫綬褒章受賞

## 本研究開発の一部は NICT委託研究成果を利用

空間多重光伝送技術を用いた大容量伝送技術の提案と本成果の位置づけ

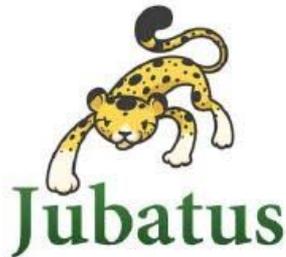


世界初曲げフリー  
光ファイバコード



しゃべってコンシエルの  
知識検索・自然言語処理

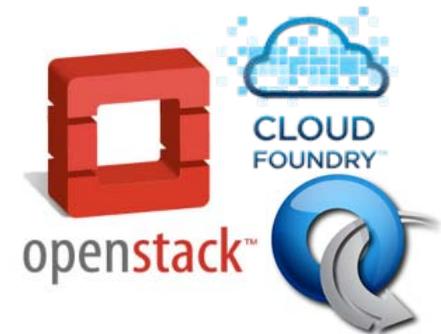
毎秒1ペタビット、50kmの世界  
最大容量光伝送に成功



大規模データリアルタイム分  
析処理基盤 Jubatusの開  
発とオープンソース化

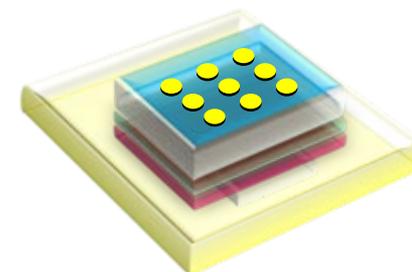
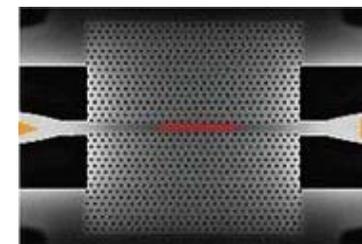
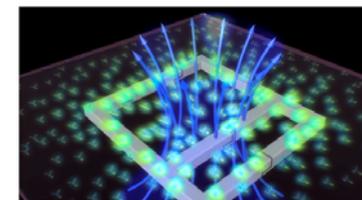
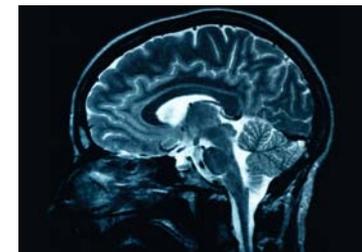


ひかりTVを支えるIPTV技術・  
自然言語処理・機械学習



オープンソースクラウド関連技  
術 OpenStack, OpenFlow,  
Cloud Foundryへの取り組み

- **脳科学** 「Current Biology」掲載
  - － 脳科学研究における聴覚と身体の間を世界で初めて解明
- **量子メモリー** 「Nature」掲載
  - － ハイブリッド系の量子状態制御による量子メモリーの原理実験に成功
- **光RAMチップ** 「Nature Photonics」掲載
  - － フォトニック結晶の光の閉じ込めによる世界初光RAMチップを実現
- **超低消費電力半導体レーザー**
  - － 電流注入フォトニック結晶レーザーの室温連続発振に成功
- **量子コンピュータ関連** 「Science」オンライン速報版公開
  - － 自然界の基本粒子とは異なる「準粒子」の存在が期待される電子状態を世界で初めて解明
- **半導体デバイス関連** 「Nature」掲載
  - － GaN系半導体薄膜素子を剥離する世界初のプロセスを開発
  - － 発光ダイオード(LED)などに広く使用されているGaN系半導体薄膜素子を、基板から簡単に剥離させる世界初のプロセスを開発



## 「新たなステージを目指して」

現在

### Internet

ネット上で様々な情報を取得  
ネット上のアプリケーションを利用

- デバイス／OS／ネットワークに依存
- 画一的なUI

新たなステージ

### “Inter-Service”

ネット上のサービス、ネットとリアル  
のサービス相互が融合したより付加価値  
の高いサービス

- オープン＆シームレスな利用環境  
(デバイスフリー、OSフリー)
- パーソナル化されたUI／UX  
(シンプル＆フレンドリー)

変革を加速

### 変化のEnabler

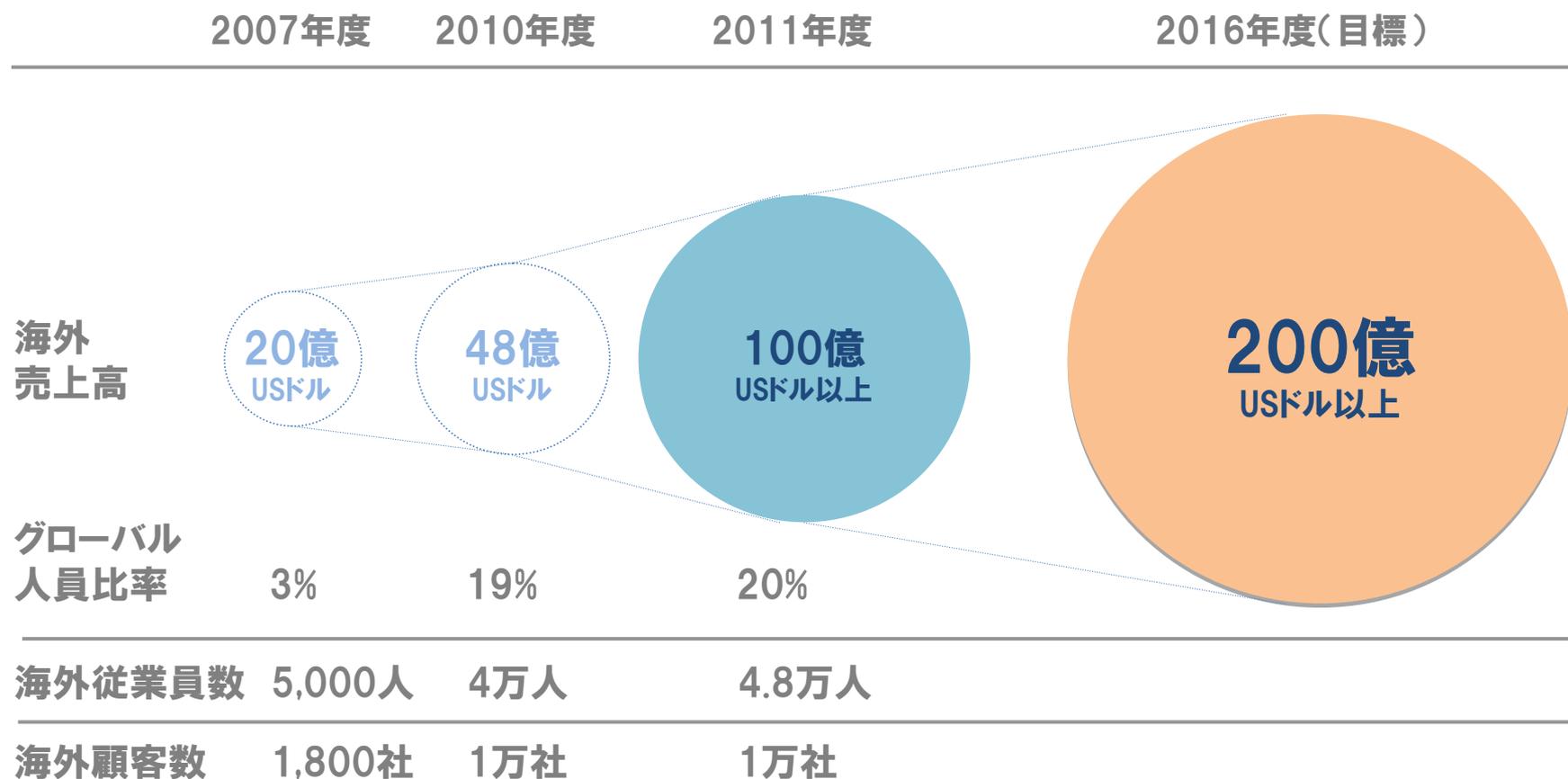
- ・Big Data
- ・M2M, Internet of Things
- ・仮想化
- ・HTML5, Webアプリ
- ・自然言語処理
- ・秘密分散、秘密計算
- ・クラウドフォレンジクス
- ・エッジコンピューティング 等

お客さまに選ばれ続ける“バリューパートナー”へ  
～多彩なサービスをつなぐ、お客さまとサービスをつなぐ～

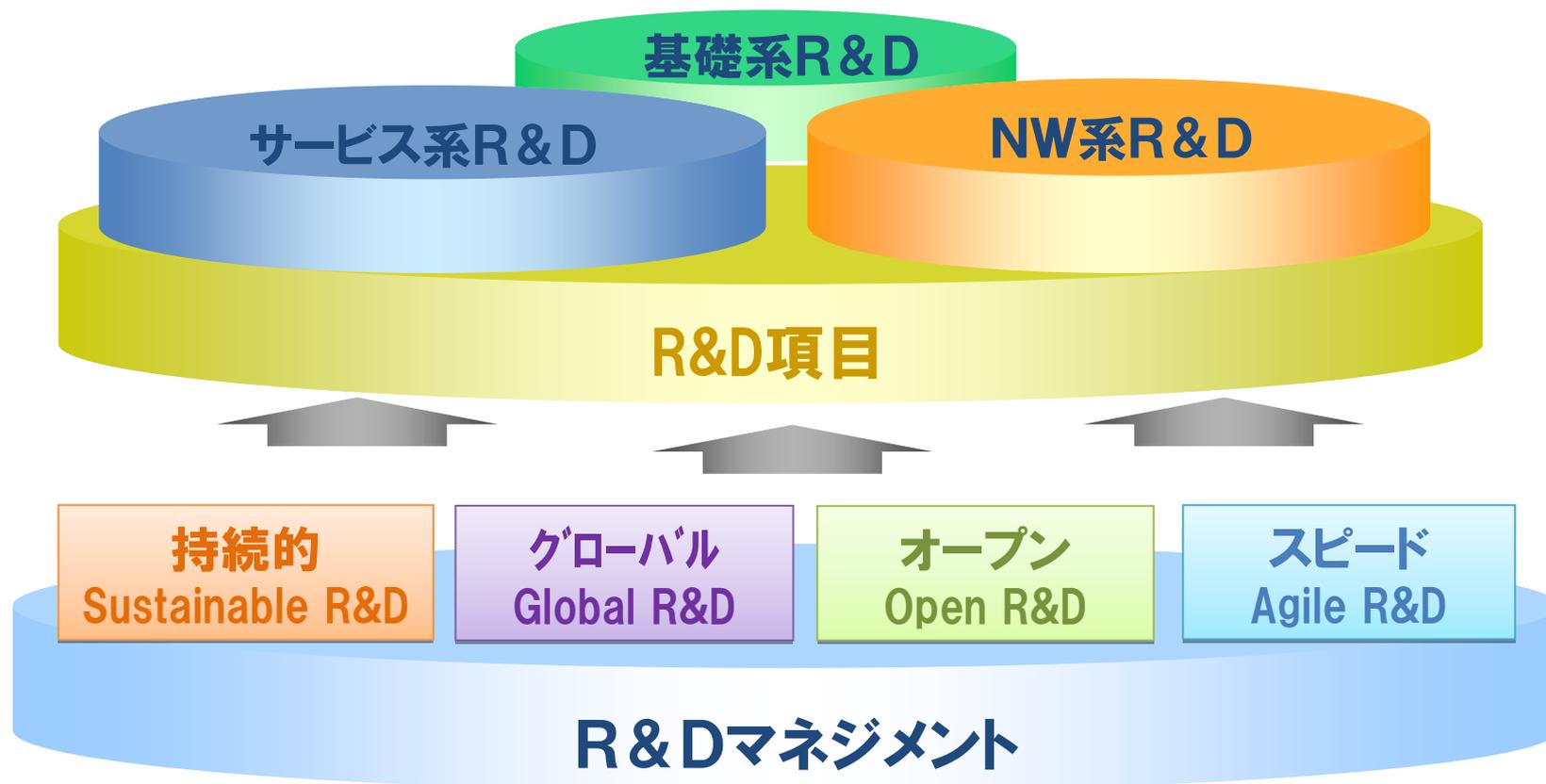
- 法人のお客さま向けSI・NI事業
  - NTTデータ、NTTコミュニケーションズ、DimensionDataを中心に世界各国で
  - ネットワーク、データセンタ、プラットフォーム、アプリケーションにわたる全てのレイヤを提供

		アジア	欧州	米州	豪州、南米、 アフリカ等
アプリケーション  カスタマイズ型  パッケージ型 (SAP等)		現地法人	 an NTT DATA Company   NTT DATA  	 an NTT DATA Company   Creating The Intelligent Enterprise an NTT DATA Company	 an NTT DATA Company
プラットフォーム  データセンタ  ネットワーク		NTT国際通信  現地法人			
オンプレミスICT (お客さま拠点)		  約50カ国に拠点展開			

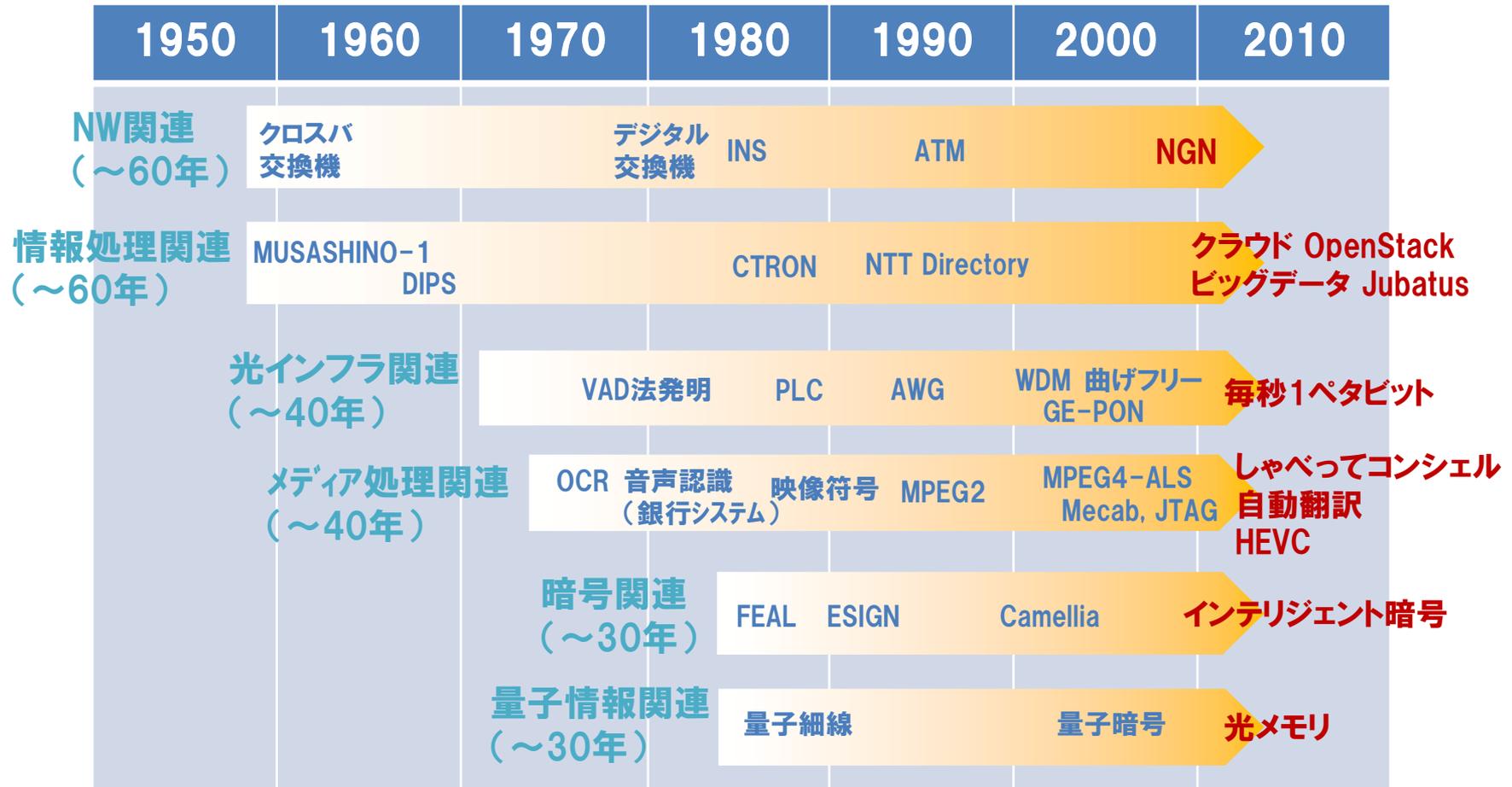
- 海外売上100億ドル以上を達成
- 海外子会社数 > 国内子会社（国内294社、海外522社 2011.9時点）
- 海外売上高を2017年3月期までに倍増（200億ドル）



- グローバル時代に必要な4つのR&Dマネジメントを徹底し  
NW・サービス・基礎系のR&Dを推進している



- 通信、情報処理、基礎研究を継続的に実施した結果が今に繋がっている
- 選択と集中は慎重かつ大胆に(一度やめた研究はなかなか取り戻せない)



- 異分野技術の連携によりイノベーションを生み出した社内連携事例
  - 細系低摩擦インドア光ファイバケーブル
- 幅広い分野の専門家がいることのメリットを活かす

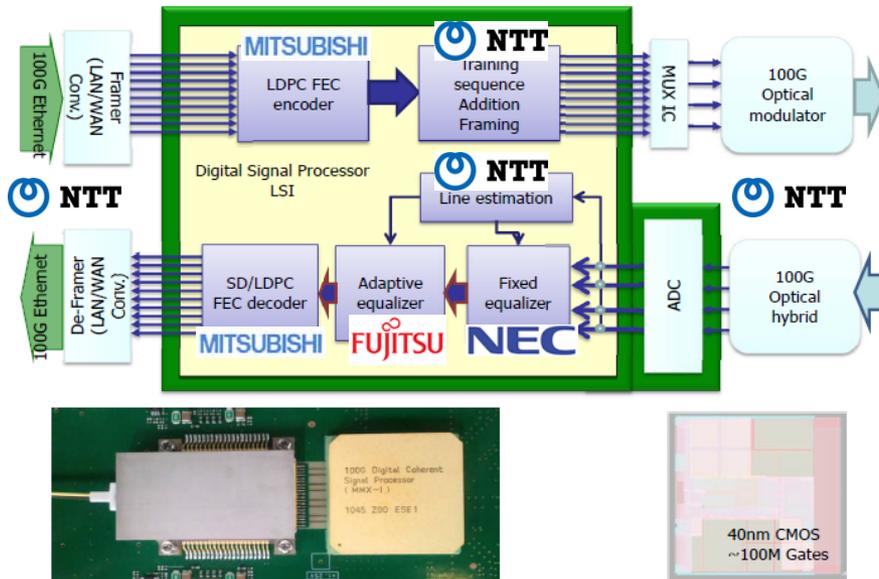


## 細系低摩擦インドア光ファイバケーブル

	従来品	細径・低摩擦インドア光ケーブル
写真		
敷設条数	数条	30条以上
ケーブル断面	2.0×3.1 (mm)	2.0×1.6 (mm)
摩擦係数	1	1/5
引き抜き力	1	1/10

- 日本の国際競争力強化に向けた100Gデジタルコヒーレント技術の国内企業間オープンイノベーション
  - 総務省委託研究：要素技術を集積した統合基盤技術の確立と100Gbpsコンセプト実証
    - 「超高速光伝送技術の研究開発」・「超高速光エッジノード技術の研究開発」
  - NICT委託研究：先端要素技術の確立
    - 「ユニバーサルリンク技術の研究開発」・「入ユーティリティ技術の研究開発」
  - NTT NEC 富士通 三菱電機による共同研究
  - 早期商用化・国際展開に結び付け、世界トップレベルのシェアを獲得

## 100GコヒーレントDSP 各社研究担当



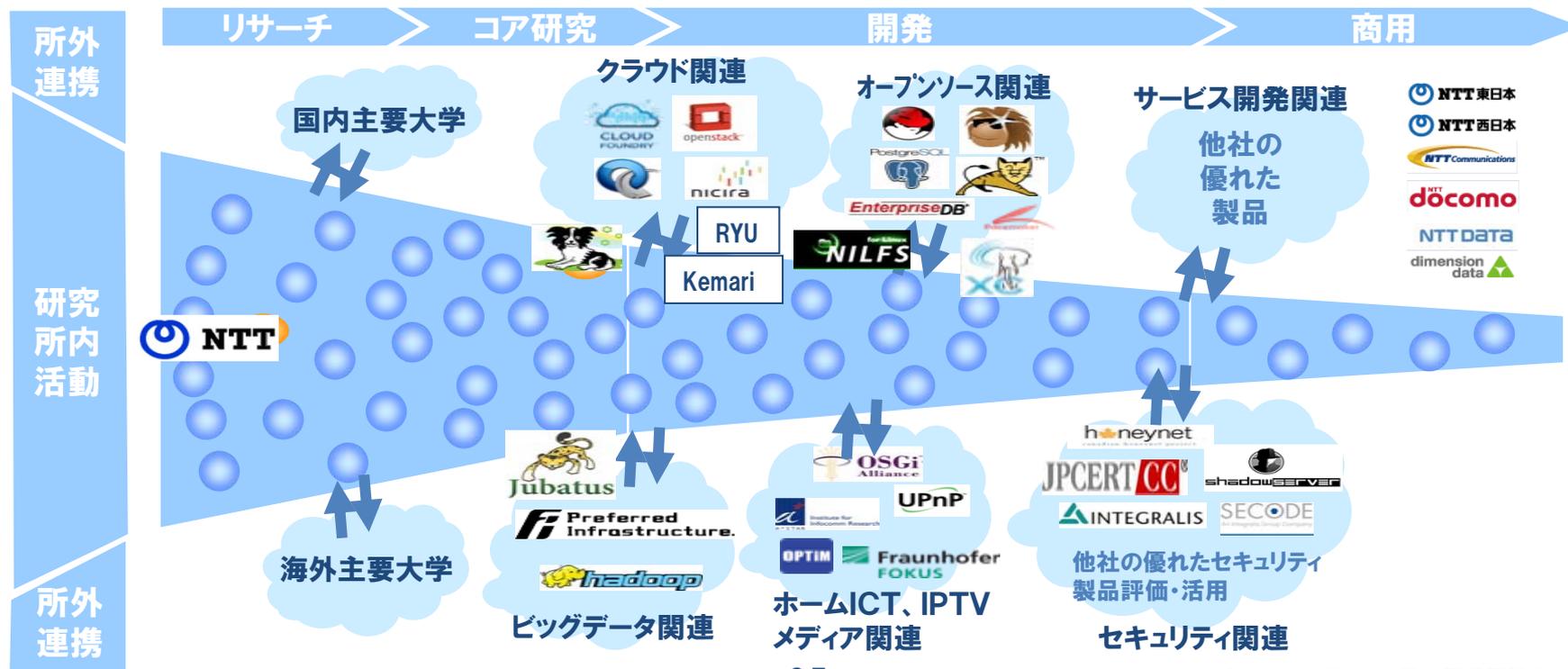
## 商用化



【出展】ICTイノベーションフォーラム2012 超高速光エッジノード技術の研究開発  
[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000179888.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000179888.pdf)

- グローバル、ベンチャー、オープンコミュニティなど、さらなるオープンイノベーションを加速**
  - クラウド: 仮想NWベンチャーとの協業、OpenStackへオープンソース提供、仮想ストレージ技術 SheepdogのOSS化
  - オープンソース: オープンソースの活用、機能拡張、コミュニティ運営
  - サービス開発: 他社技術との組み合わせにより素早くサービス開発
  - ビッグデータ: 国内有力ベンチャー(PFI社)とのJubatus共同開発 & OSS化、Hadoop機能拡張

## NTT R&D オープンイノベーションの例(サービス系)



- サービス系研究開発成果の商用化スピードUPに向けたアプローチ
  - ①80%アプローチ(β版アプローチ)
  - ②事業会社と机を並べたアジャイル型研究開発
  - ③研究所クラウド環境(クロスファーム)を活用したR&Dサイクルの加速

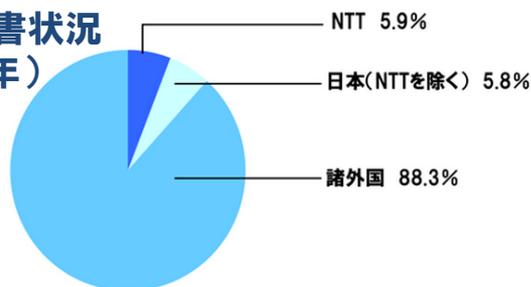


## これまで主に4つ分野でグローバルR&D活動を実施

- ①国際標準化
- ②R&Dプロダクト海外展開
- ③海外大学・企業との共同研究
- ④オープンコラボレーション（クラウド関連のオープンソースやベンチャー協業）

### ①国際標準化

例：ITU-T奇書状況  
(2005-08年)



### ②R&Dプロダクト海外展開

例：通信映像関連のデバイス・装置の海外展開



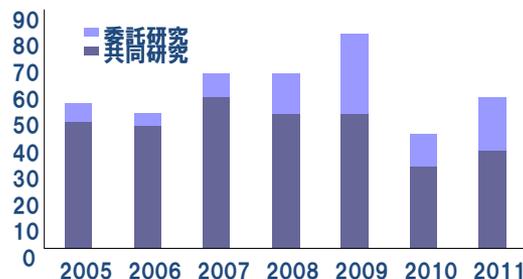
VASA/SARA 世界の放送機器市場で  
トップシェア※を実現

世界初100G用デジタルコヒーレント  
DSP-LSI

※：映像コーデックLSI、モジュール・放送機器市場で約80%のシェアを誇る

### ③海外企業・大学との連携

例：海外研究機関との連携50件以上

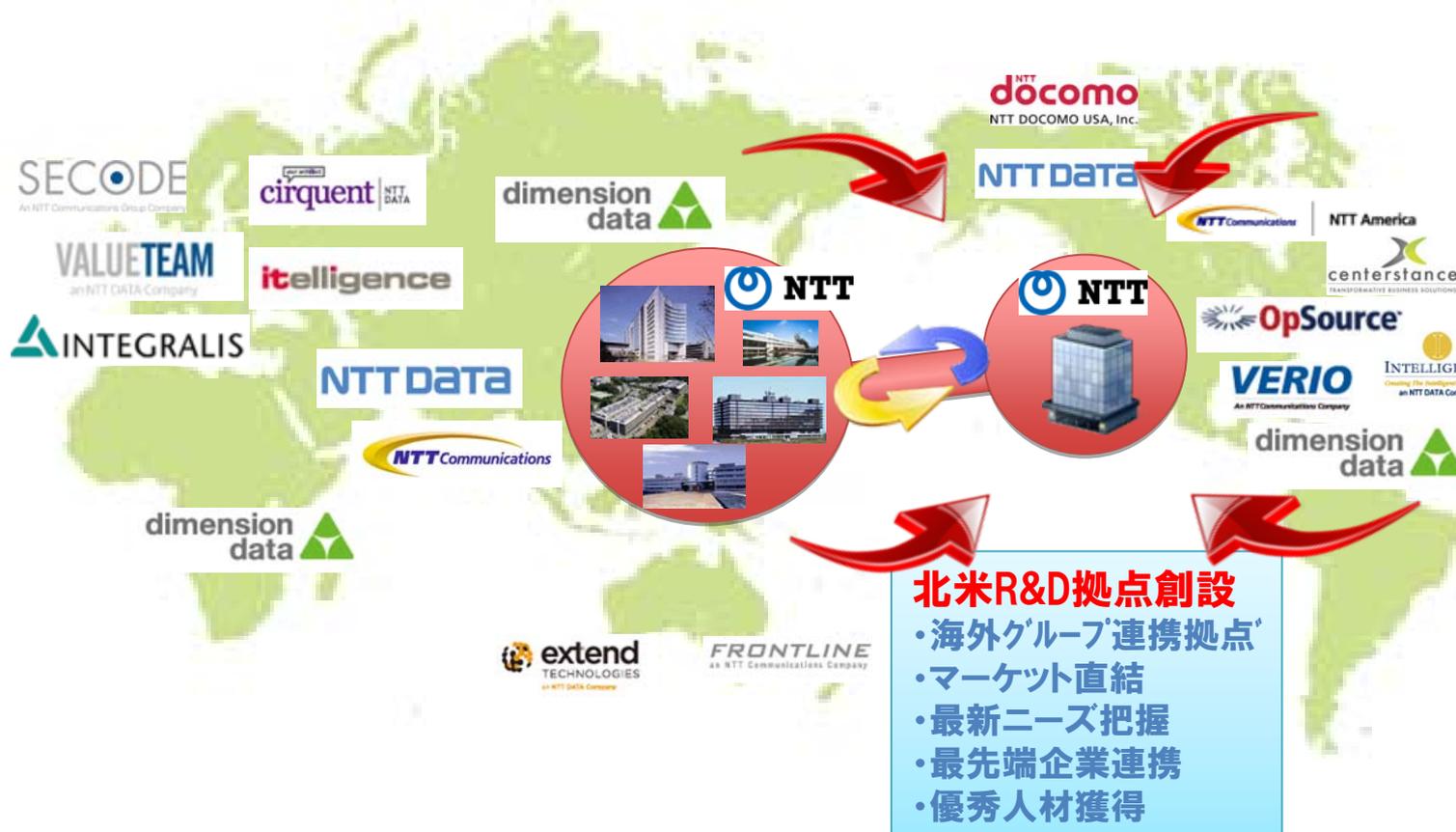


### ④オープンコラボレーション

例：北米でのOpenStackコミュニティ参加開発  
SDNベンチャー(Nicira)との協業など



- 来年4月には北米にR&D拠点を創設し
- 海外グループ企業と連携し、セキュリティ・クラウドの研究開発を強化していく



ご清聴、誠にありがとうございました。

## グローバル時代のR&D戦略

～日本の優れた研究開発力を国際競争力向上の源泉に～



2012年11月30日  
常務取締役  
研究企画部門長  
篠原 弘道