

# NECにおける研究開発

2011年12月14日

日本電気株式会社

執行役員 中央研究所長

江村 克己

## R&D戦略

C&Cクラウドを支えるR&D

新事業(スマートエネルギー)を創出するR&D

ダントツな研究開発テーマ事例

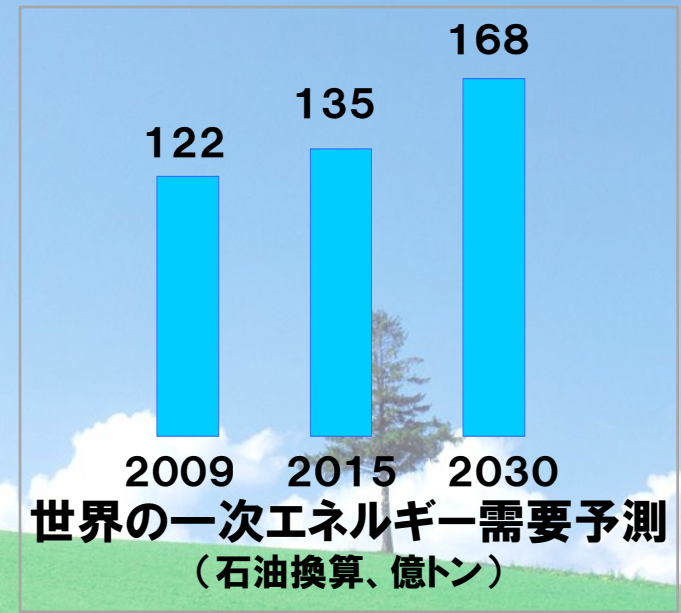
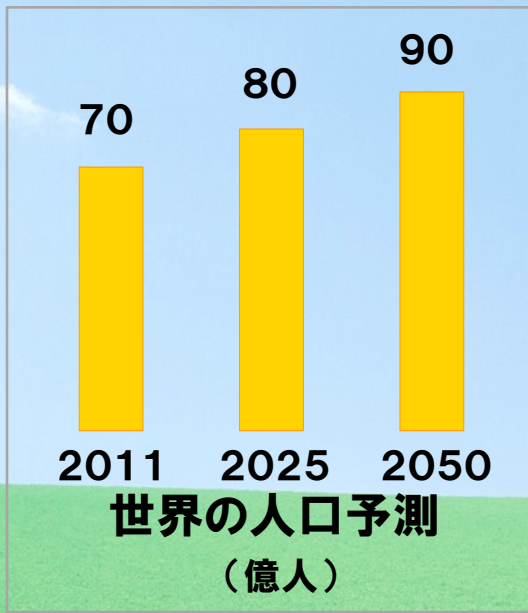
R&Dマネジメント

# 目指すべき世界の姿

## 人と地球が調和した持続的に発展可能な世界の実現

- 70億の人々を支える食料・資源の問題解決
- 気候変動の抑制・環境との共生

⇒ ICTを活用した効率性の追求と、  
エネルギー、資源の効率的利用



出典: UN、FAO、IEA

# NECグループビジョン2017

**人と地球にやさしい情報社会を  
イノベーションで実現する  
グローバルリーディングカンパニー**

## NEC Group Vision 2017

**To be a leading global company  
leveraging the power of innovation  
to realize an information society  
friendly to humans and the earth**

(2008年制定)

# NECの注力領域

新たな価値を創出するインフラ  
”C&Cクラウド”

クラウドサービス

リアルタイム

ダイナミック

クラウド基盤  
(ITプラットフォーム、ネットワーク)

クラウド端末・センサ

## 新事業

(スマートエネルギーなど)

### エネルギー マネジメント

管理

融通

### 蓄電池

# 中央研究所のミッション・運営方針

## ミッション

NECグループ発展のエンジンとして

**将来事業を創出する革新的なイノベーション**

**現事業を大きく発展させる継続的なイノベーション**

を生み出す

## 運営方針

NECの成長に資する研究開発の推進

**ビジョンと顧客価値からテーマを設定**

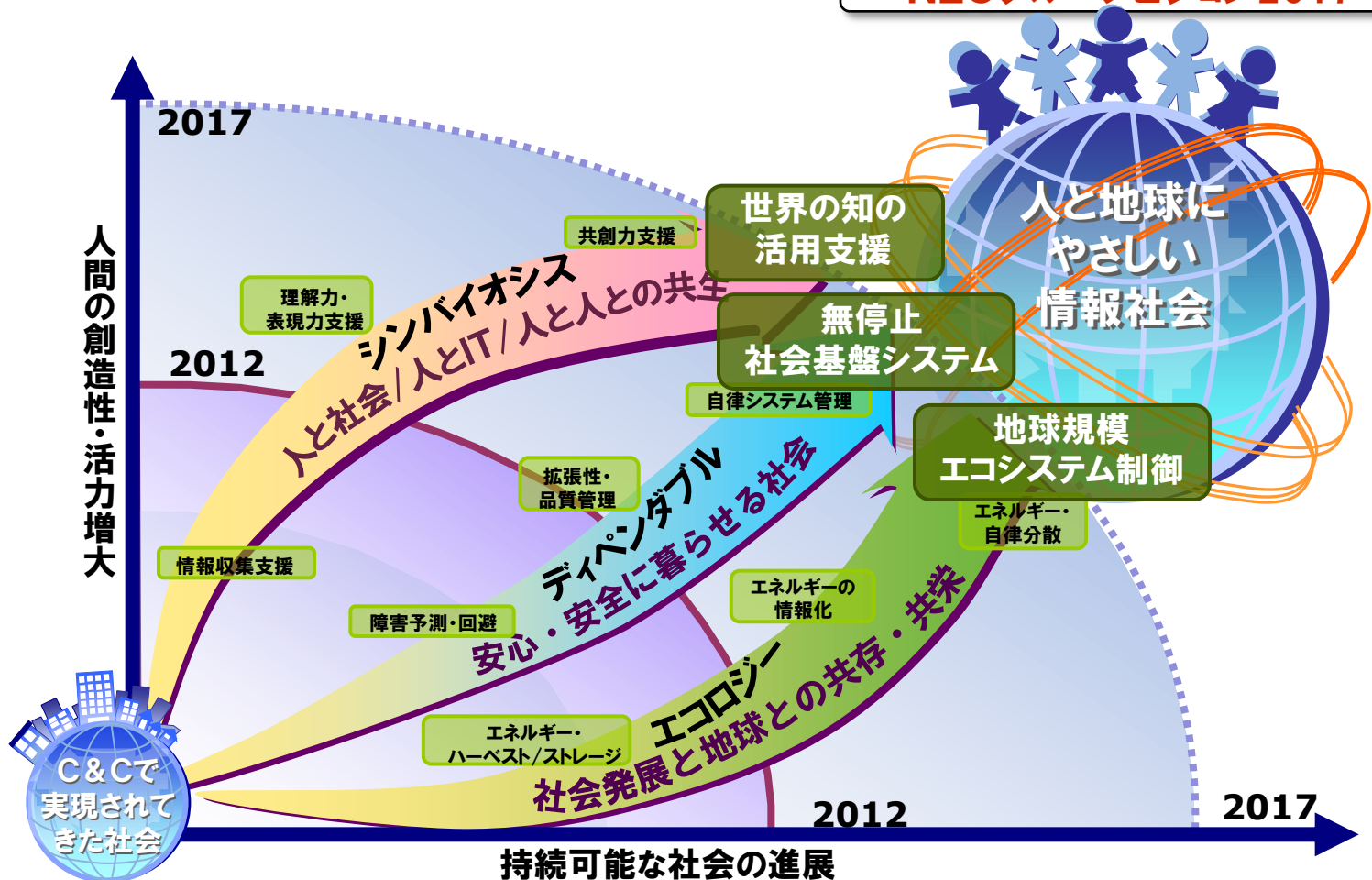
**グローバル視点とスピード感を持った活動**

**ダントツで骨太な研究成果の創出**

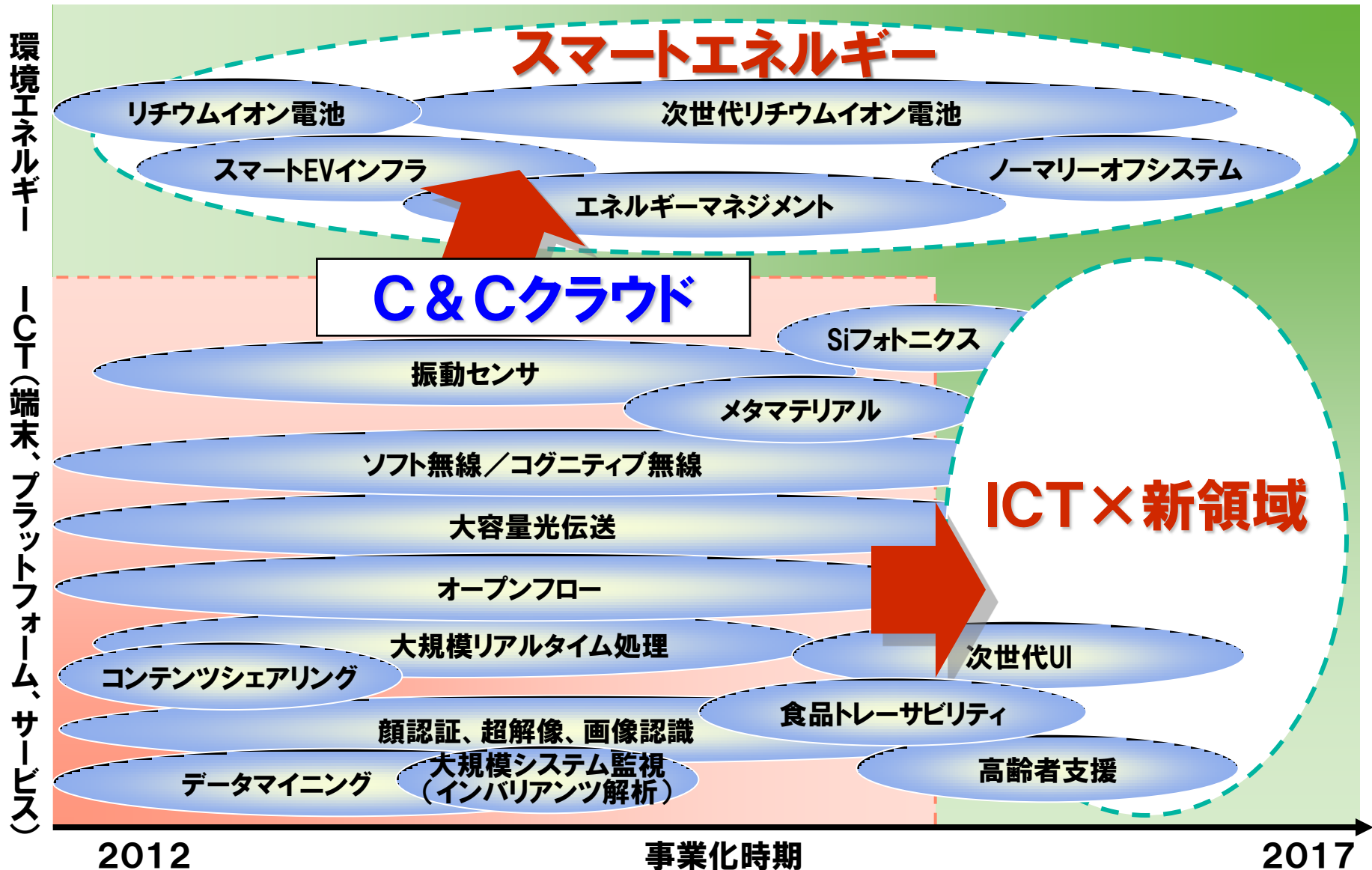
# 研究開発の基本方針

NECグループビジョン2017実現に向け、3つの長期研究ビジョン（シンバイオシス、ディペンダブル、エコロジー）に基づいて技術開発

NECグループビジョン2017



# 新事業創出に向けたR&D



R&D戦略

C&Cクラウドを支えるR&D

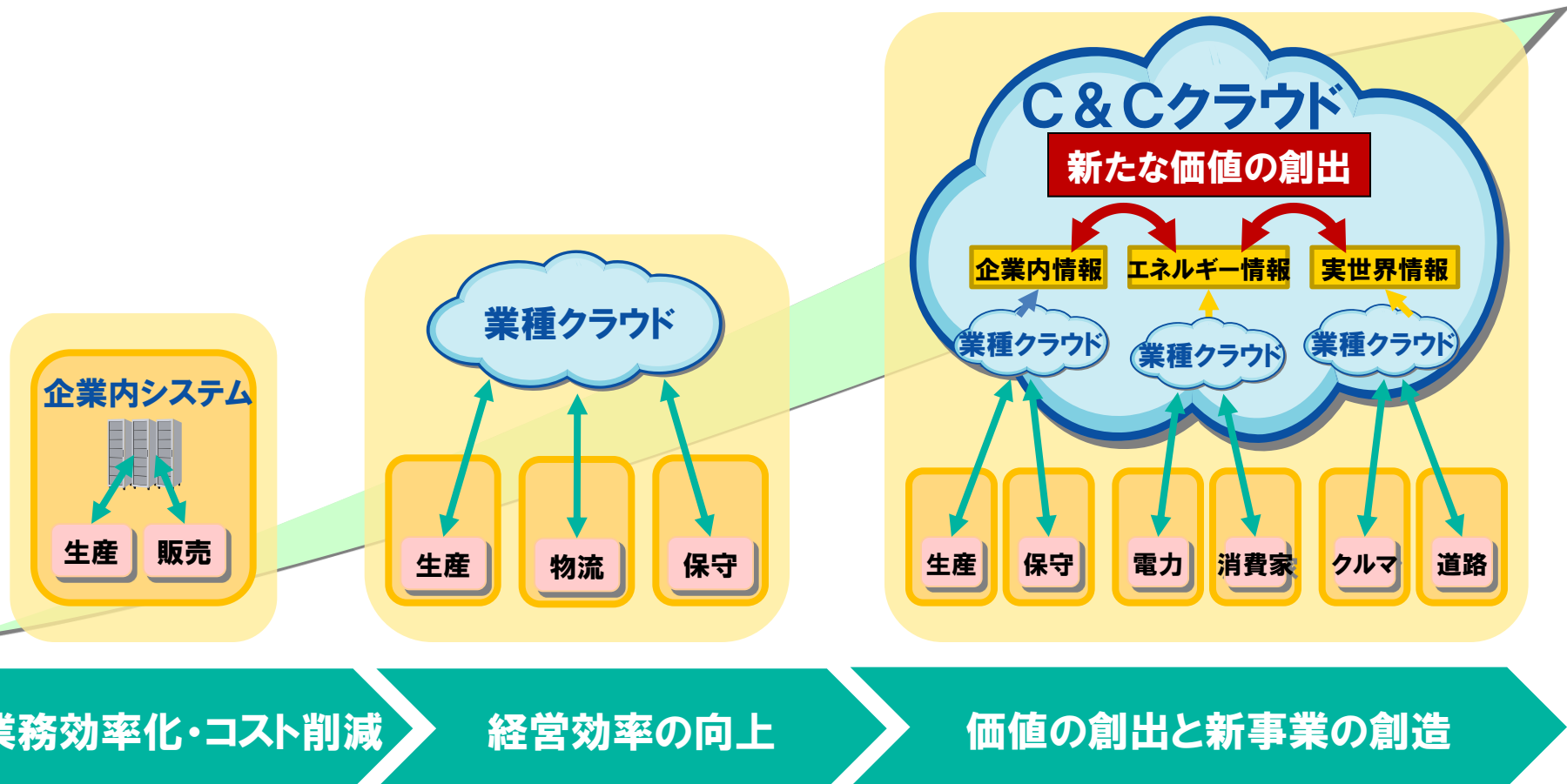
新事業(スマートエネルギー)を創出するR&D

ダントツな研究開発テーマ事例

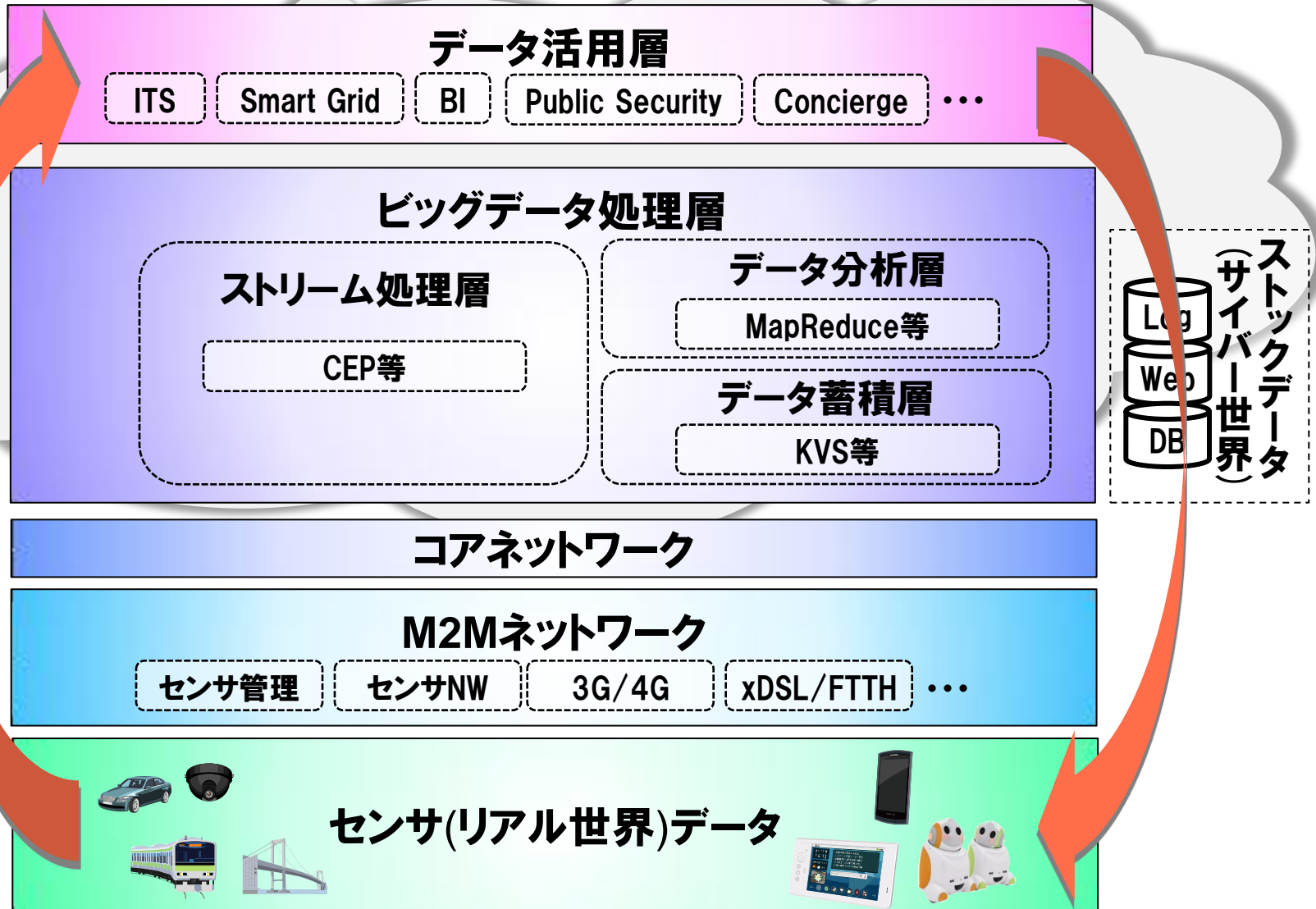
R&Dマネジメント

# 新たな価値を創出するC&Cクラウド

業種・分野をまたがって情報をつなぎ、新たな価値を創出することで、既存事業の成長、新事業の創出に貢献



# C & Cクラウドを支える技術



# C & Cクラウドを支える技術

## ③データ解析・新価値創出

- ・人の知恵を超える、多面的なデータ解析
- ・現状のデータから将来を予測
- ・これまで見えて来なかった、新たな繋がりを創出

### ビッグデータ処理層

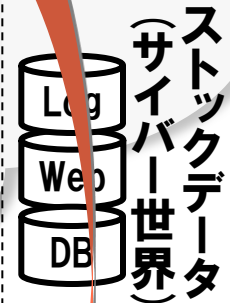
#### ストリーム処理層

#### データ分析層

MapReduce等

#### データ蓄積層

KVS等



## ②データ伝送とリアルタイム応答

- ・ネットワーク上で大量データをリアルタイム処理
- ・安全・確実・柔軟にデータを伝送

### コアネット

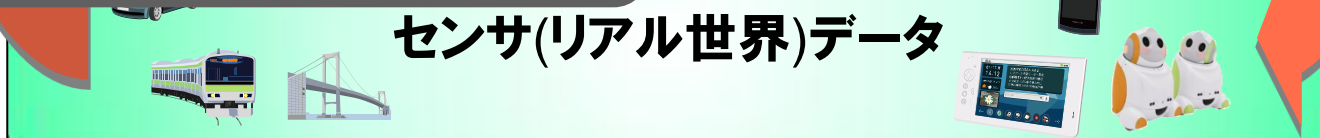
## ④人や物をアクチュエーション

- ・「いまだけ」「ここだけ」「あなただけ」の情報提供
- ・ストレスフリーなインターフェースにより、行動を促進

## ①現状把握

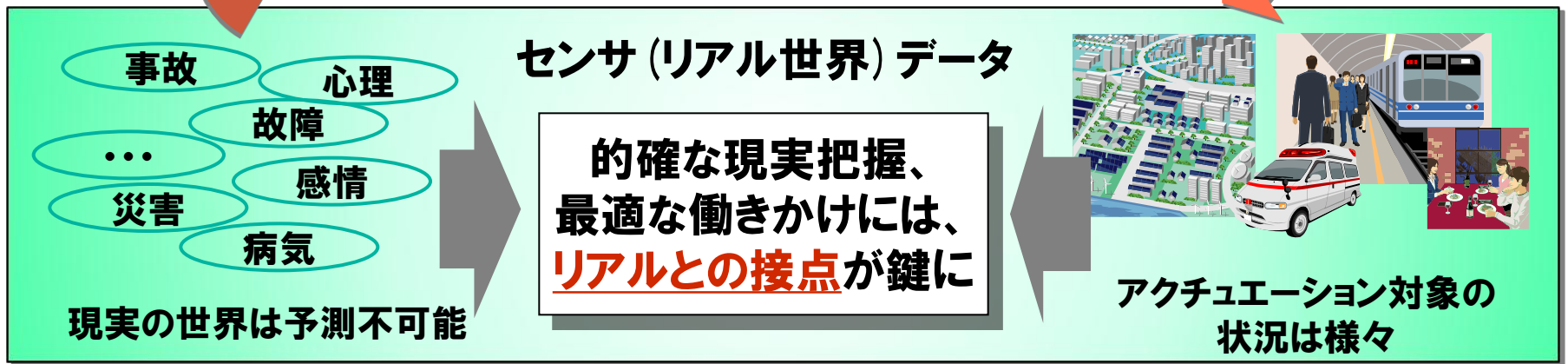
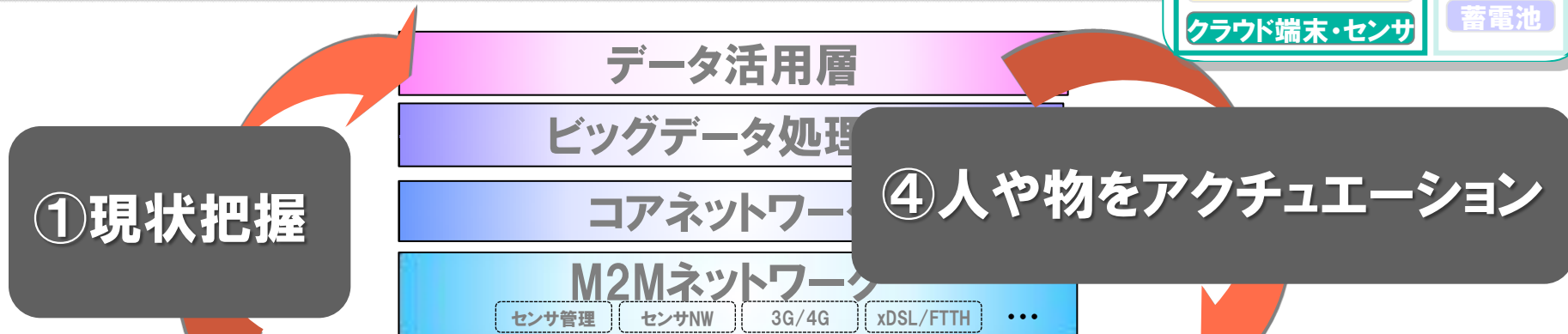
- ・実世界のすべての現象をセンシング
- ・センシングした状況を、ITで扱えるデータに変換

### センサ(リアル世界)データ



# 実世界情報を最適に扱える接点技術

C & Cクラウド	スマートエネルギー
クラウドサービス	エネルギー管理
クラウド基盤	蓄電池
クラウド端末・センサ	



## NECのダントツ技術

- 振動センサ(従来製品比20倍の高感度)
- 画像認識技術(NISTベンチマークにて、世界一の評価)
- 音声認識, 量子ドットセンサ, 赤外線センサ, 直感的インタフェース 他

# 大量情報から新価値を生むビッグデータ処理

C&Cクラウド

- クラウドサービス
- クラウド基盤
- クラウド端末・センサ

スマートエネルギー

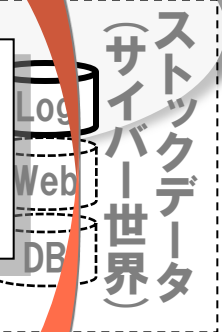
- エネルギー管理
- 蓄電池

③データ解析・新価値創出

ビッグデータ処理層

ストリーム処理層

**「多様性、複雑さへの対応」が鍵**



②データ伝送とリアルタイム応答

コアネットワーク

**「より早く・大量に」が鍵**

ネットワーク

3G/4G xDSL/FTTH ...

センサ(リアル世界)データ

## NECのダントツ技術

- ビッグデータストリーム処理技術(世界最高レベル 248万イベント/秒の処理能力)
- インバリエント解析(システムの隠れ障害を検知する独自技術)
- オープンフロー(ユーザやアプリに応じて最適な経路を選択可能)
- マイニング技術、機械学習技術 他

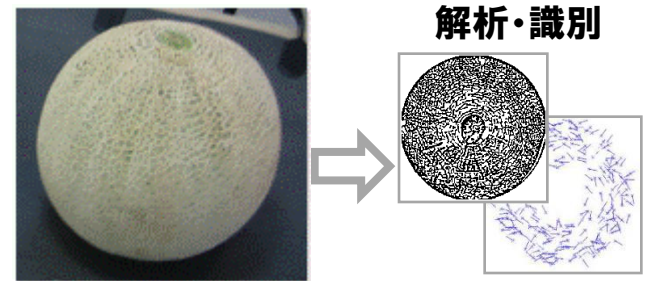
# 新領域へのICT適用で新事業創出へ

C&Cクラウド	スマートエネルギー
クラウドサービス	エネルギー マネジメント
クラウド基盤	蓄電池
クラウド端末・センサ	

## 新事業創出の一例

### 世界最高精度の画像識別技術

- ICT×流通 ⇒ **食品トレーサビリティ**
  - ✓ 画像認識技術でメロンを「**個体認識**」。  
産地偽装の防止、食の安全・安心に向け、  
個々の果物を写真で識別できる技術を開発。



### 情報収集・提供技術

- ICT×シルバー ⇒ **高齢者コミュニティ支援**
  - ✓ 地域情報をタイムリーに、個人に合わせて適切に  
提供。生活支援型ネットワークロボットを用いた  
高齢者コミュニティの活性化技術を開発・実証実験。



### H/Wを活用したリアルタイム分析

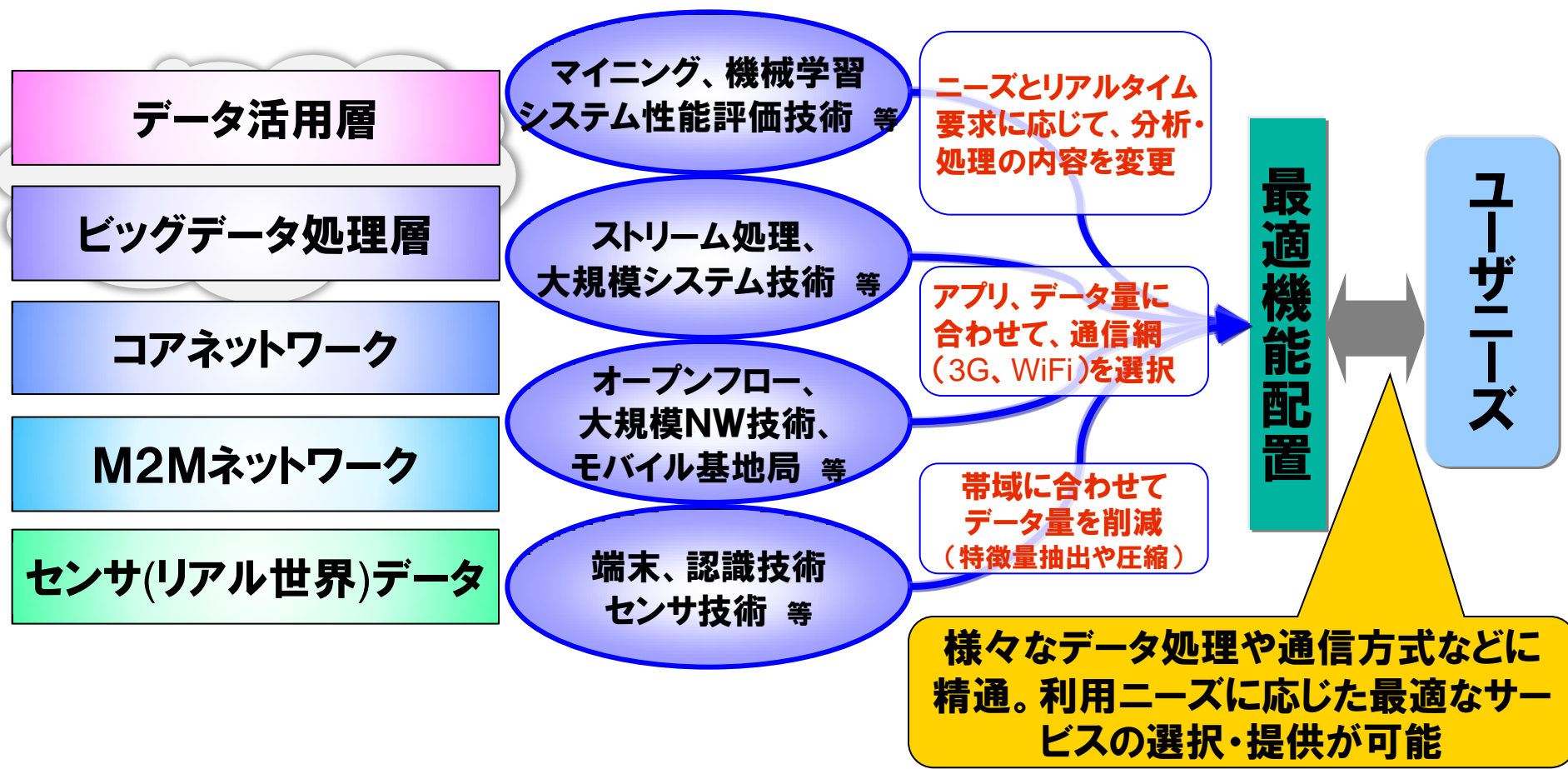
- ICT×金融 ⇒ **株価データ分析**
  - ✓ 変動する株価データなどをリアルタイムに分析。  
高性能性・変更容易性を両立させた、システムアクセラレータを開発。

C & Cクラウド	スマートエネルギー
クラウドサービス	エネルギー管理
クラウド基盤	蓄電池
クラウド端末・センサ	

# 全レイヤの技術に精通した全体設計力

ネットワークの制約を考慮して、機能の最適配置を実現。ユーザーニーズをクリアする性能を全体で達成

## NECの保有技術



# 今後のC & Cクラウドの方向性

実世界のデジタル化進展で、  
ICTシステムの扱うデータが  
膨大・多様・ダイナミック化

ユーザに合った価値を  
リアルタイムに創出

## ダントツの技術で実現



R&D戦略

C&Cクラウドを支えるR&D

**新事業(スマートエネルギー)を創出するR&D**

ダントツな研究開発テーマ事例

R&Dマネジメント

# スマートエネルギーの環境認識

省エネや電力不足対策のために、

- 再生可能エネルギーの導入が不可欠
- エネルギーを無駄なく使える効率的運用が必須

## NECの注力領域

### 蓄電池

ピークカット

自然エネルギー出力安定化

利用形態の自由度向上

### エネルギーマネジメント

電力の融通

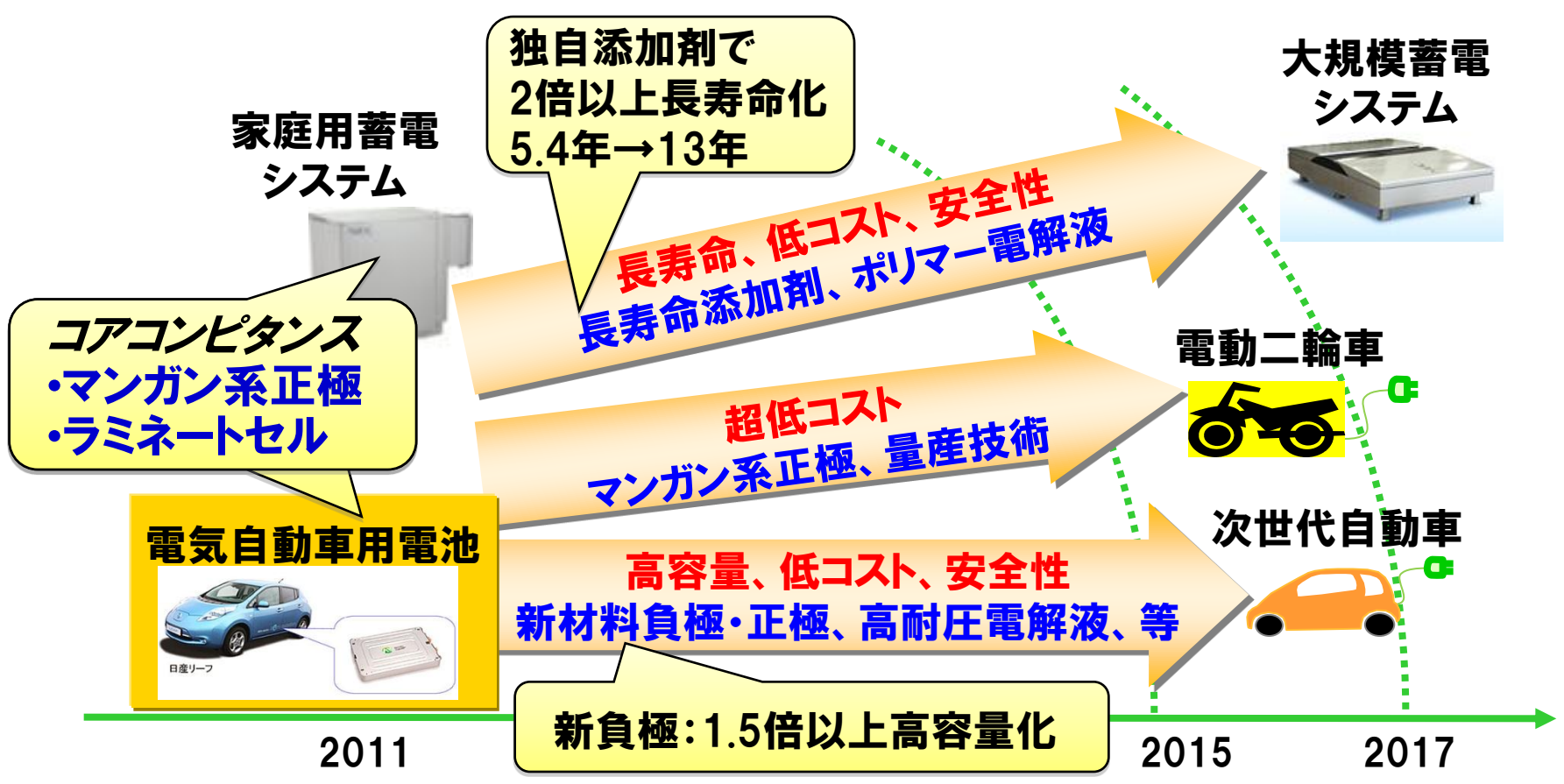
地産地消

総エネルギーコストの低減

C&Cクラウド	スマートエネルギー
クラウドサービス	エネルギー マネジメント
クラウド基盤	<b>蓄電池</b>
クラウド端末・センサ	

# 高い実用性で業界をリードする蓄電池技術

## 低コスト／高容量／長寿命／安全のダントツ技術で、自動車用および定置用で他社蓄電池をリード

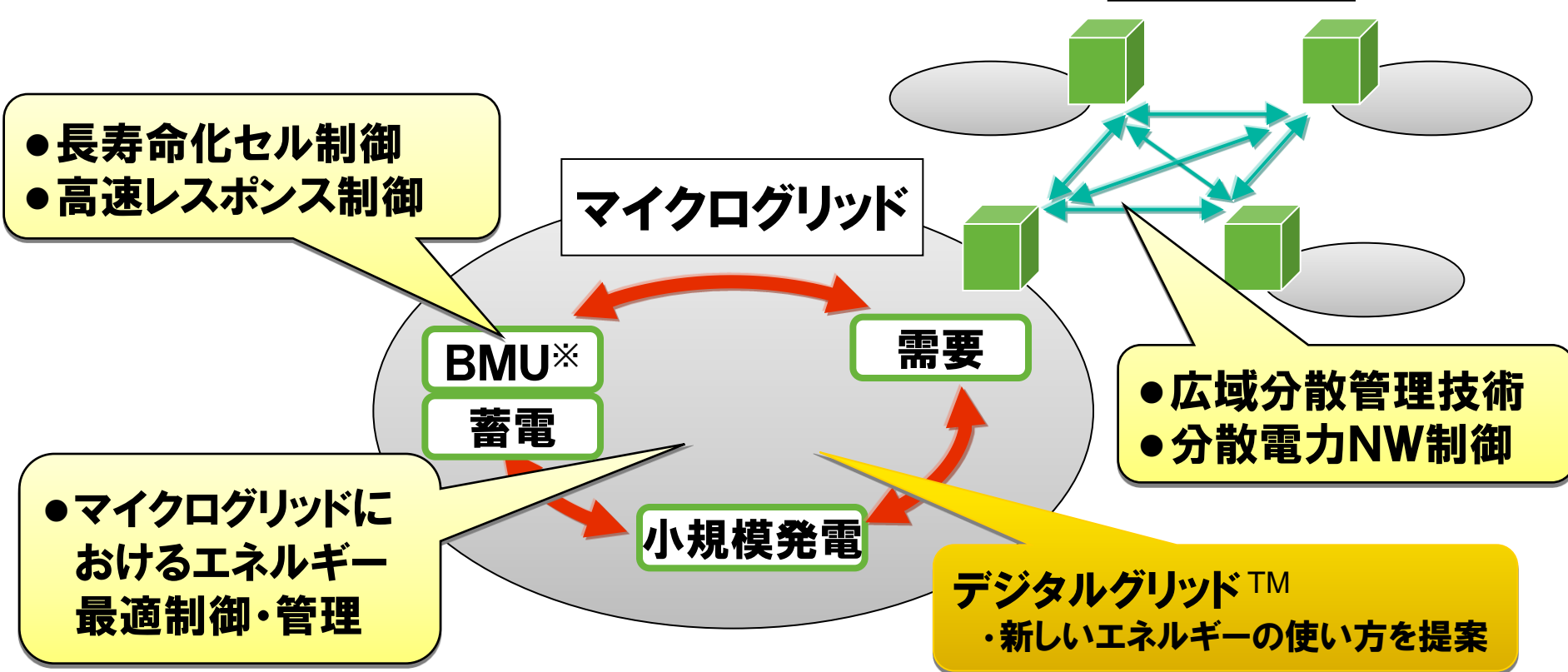


# ICT技術の強みを活かすエネルギーマネジメント

C&Cクラウド	スマートエネルギー
クラウドサービス	エネルギーマネジメント
クラウド基盤	蓄電池
クラウド端末・センサ	

## 蓄電池とICTのノウハウを活かした電力の管理・制御などの技術領域で他社をリード

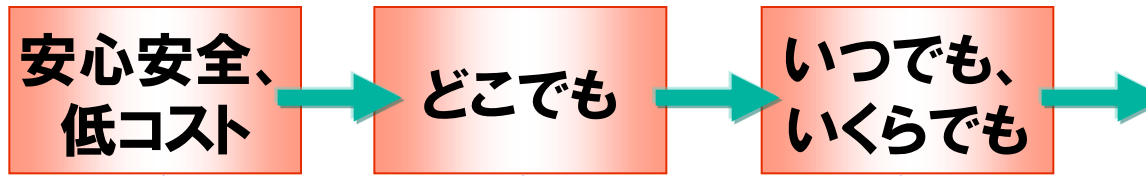
### 電力融通



※BMU: バッテリー管理ユニット

デジタルグリッドは、一般社団法人デジタルグリッドコンソーシアムの登録商標です。

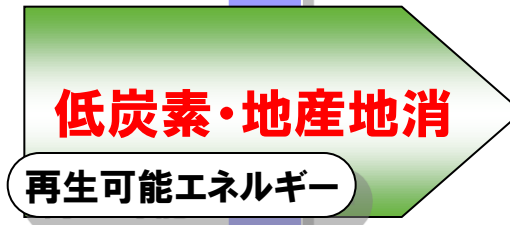
# 今後のスマートエネルギーの方向性



必要なエネルギーを、いつでもどこでも活用できる社会の実現

レイヤー間シナジーで新しい価値創出

創エネ



ライフスタイル  
が変わる



エネマネ  
(エネルギーマネジメント)



エネルギーコスト  
徹底削減



蓄エネ



グリーン  
エネルギー活用



2010

2012

2015

2017

R&D戦略

C&Cクラウドを支えるR&D

新事業(スマートエネルギー)を創出するR&D

**ダントツな研究開発テーマ事例**

R&Dマネジメント

# ダントツな研究開発テーマ事例



# 振動センサソリューション

高感度振動センサにより、社会インフラの維持管理、個人の健康管理など、より安心安全な社会を実現

✓ インフラ監視(漏水検知、建物劣化監視)、ヘルスケア事業に活用展開

## 特長

- 従来比20倍の超高感度、広帯域(10Hz~20kHz)の圧電式振動センサを1/10の低価格で実現
- 大量の振動情報をリアルタイム収集、振動波形解析技術で **きめ細やかに意味づけが可能となり、診断・予知・予防につながる**

これまでの取り組み

機器故障診断  
(検査・故障検知)



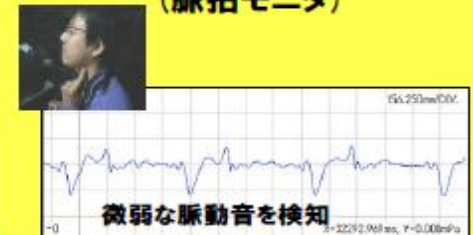
PC、サーバ、プリンタ 生産ライン検査  
など

これからの取り組み

都市インフラ劣化診断  
(漏水検知) (建物劣化監視)



ヘルスケア  
(脈拍モニタ)



振動センサ

# ビッグデータストリーム処理技術

時々刻々と変化する大量の実世界情報を瞬時に分析・把握

✓ 交通、物流、環境・エネルギー、農業など、様々なM2M分野に適用

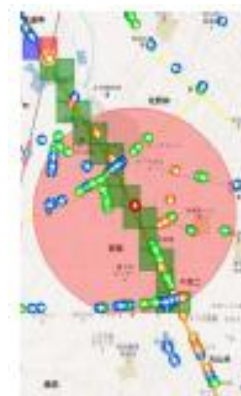
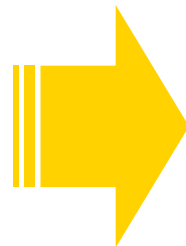
## 特長

- 大量発生データをリアルタイム処理できるストリーム処理(複合イベント処理)技術 ⇒248万イベント/秒。世界最高レベル
- 大量蓄積データの高速分析から得られた知見・法則を組合わせたリアルタイム処理を実行。迅速できめ細やかなサービス提供を実現



【従来】

事故現場から  
一定範囲にいる  
全車両に警告発信



【今後】

事故現場を通ると  
予測された車両のみに  
警告発信、リルート

# 映像監視(顔認証・超解像)

世界ダントツの認識エンジン(\*)でパブリックセーフティ事業を牽引

- ✓ 顔認証技術をベースに群集向けビデオ監視技術を開発
- ✓ パブリックセーフティのニーズが高い市場 (BRICs, VISTA等) を中心に技術展開し、グローバル事業を拡大

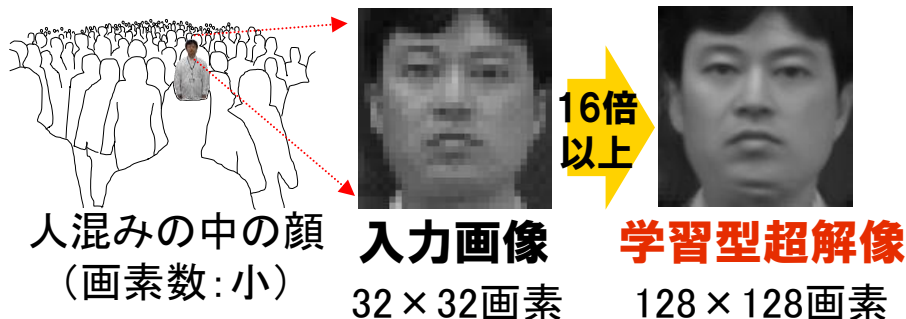
(\*) 2010年、米NISTベンチマークにてダントツ1位

## 特長

### ● 群集や遠方を撮影した監視カメラ映像中の個人を識別

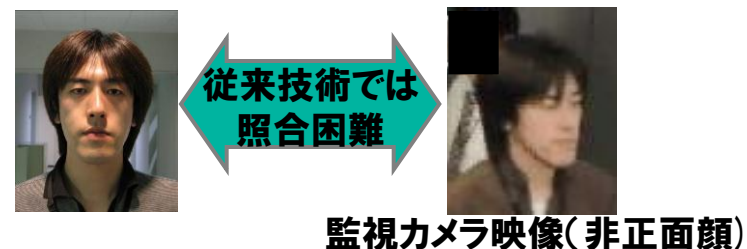
- ・ 学習型超解像により、サイズが小さく本人特定が困難な顔画像を鮮明に拡大。識別可能な人数を10倍 (10人→100人) に
- ・ 非正面顔認証により、様々な場所に設置された監視カメラ映像でも高精度に識別

### 学習型超解像



### 非正面顔認証

斜め (左右40度、上下20度程度) から撮影した顔向きが大きく異なる画像間の照合を可能



# インバリアンツ解析(SIAT)

従来、情報通信システムの運用監視に利用してきた技術を化学プラントや発電所などの物理システムに適用し、新サービスを創出

✓ 複雑化するプラントや工場、発電所等の物理システムの状態を適確に監視

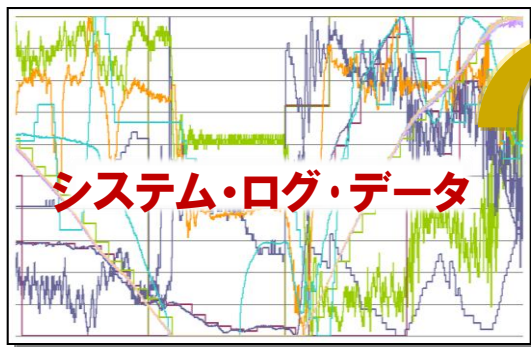
## 特長

注)インバリアンツ (Invariants) = 不変性

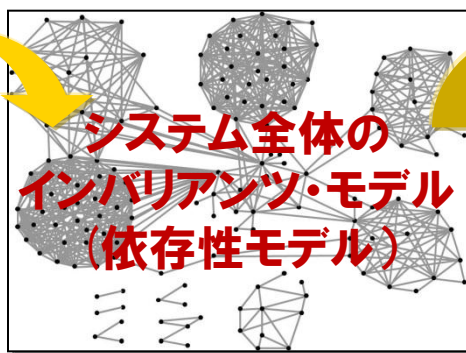
- 物理システムから得られる複数の観測データから、システム全体の不変性モデルを自動的に生成し、このモデルと実際の物理システムから得られるデータを比較することで、システムの状態を監視

## 物理システム監視ソリューション開発プロセス

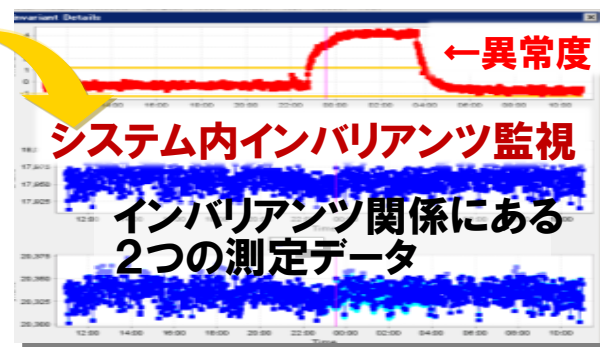
### 時系列数値データログ



### ドメイン知識なしに自動解析



ドメイン知識を組合わせて  
インバリアンツを監視し、異常を検知

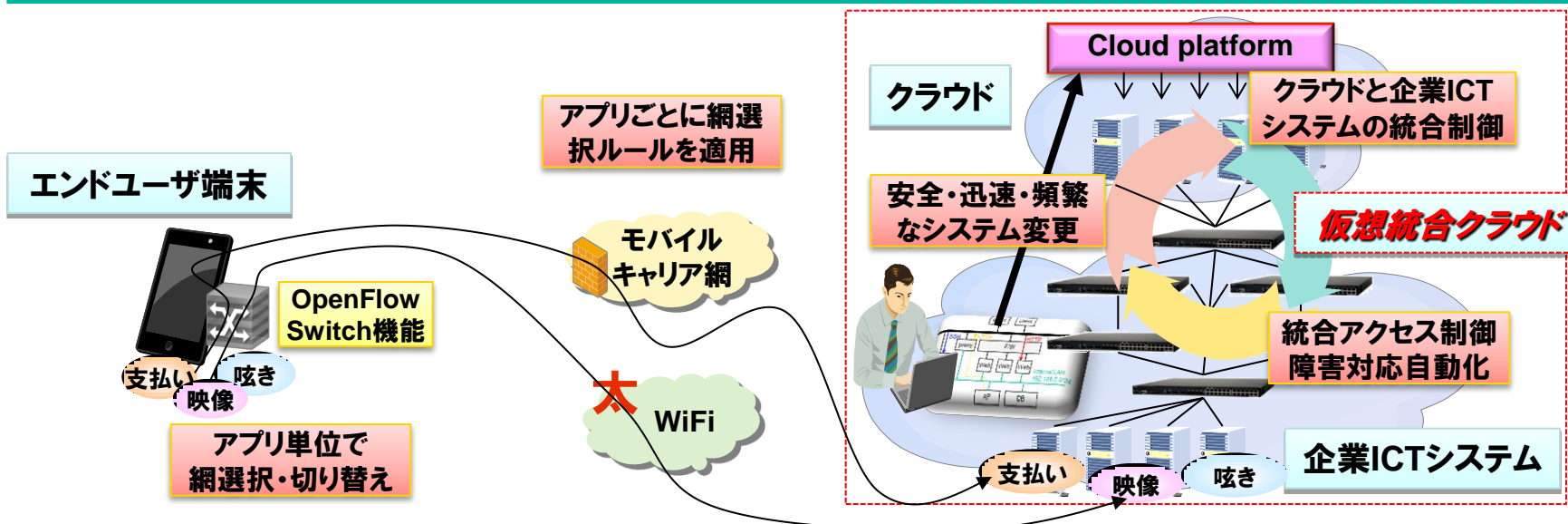


# オープンフロー技術

オープンフロー活用により、ネットワークリソースの効率的利用、企業ICT・キャリアインフラの構築・運用の効率化を実現

## 特長

- ICTリソースの仮想統合とアクセス権の一括制御で、安全・迅速・頻繁なシステム変更を実現
- 通信キャリアによる端末制御で、アプリごとに適した通信網を選択



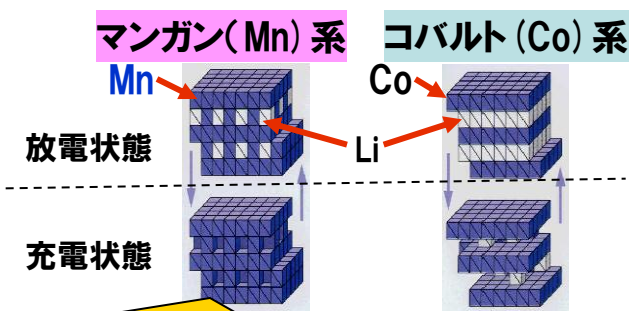
# 蓄電池技術

長寿命、高容量、安全安価な蓄電池の実現により、  
スマートエネルギー事業の拡大に貢献

## 特長

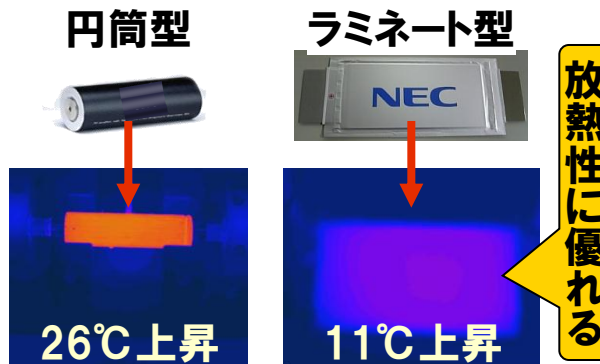
- 材料科学に根ざした材料設計技術と解析予測技術で、  
新材料開発と長寿命化を実現
- EV用量産品のマンガン正極とラミネートセル技術を磨き、  
競合他社を上回る安全性と低コストを実現

### 低コスト、安全のマンガン正極技術



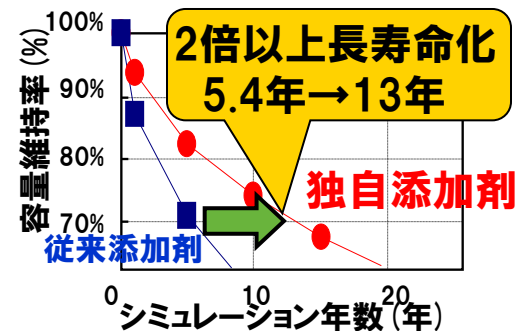
充電状態で、Liイオンが抜け出た時も  
マンガン正極は結晶がより安定

### 放熱性に優れたラミネートセル技術



15分充電(満充電時)でのセル温度変化

### 独自添加剤で電池劣化を抑制し長寿命化

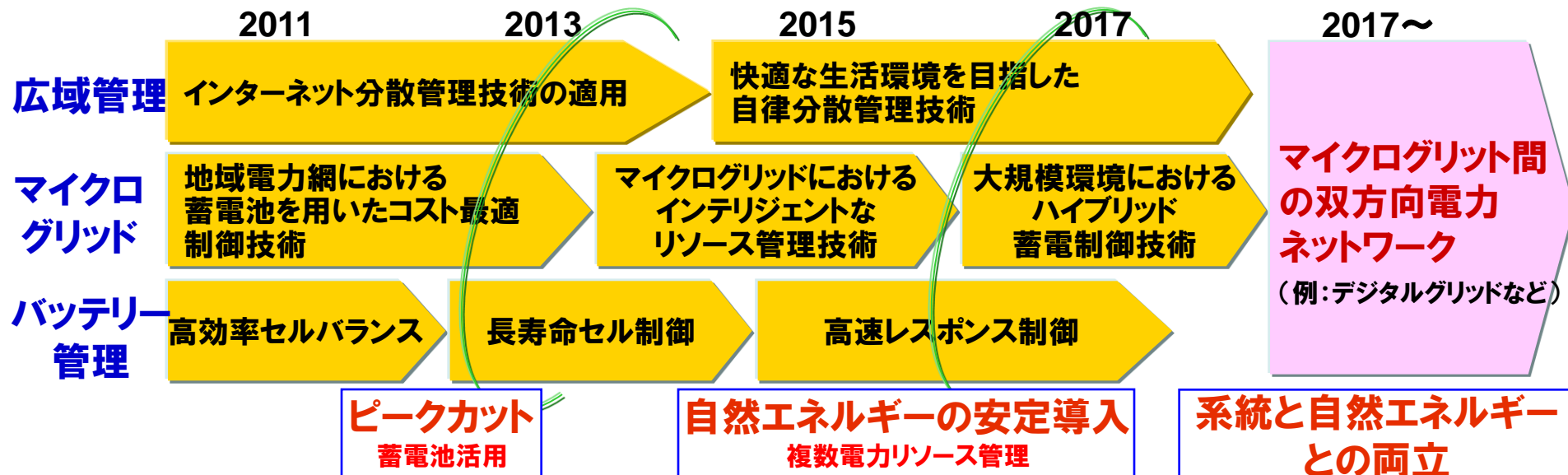


# エネルギーマネジメント技術

賢いエネルギーマネジメントで、自由な電力使用と、電力供給問題対策を両立。新ライフスタイル実現により新事業を創出

## 特長

- 最適な電力融通を可能にする分散電力ネットワーク制御・管理技術
- マイクログリッドの価値を高める蓄電池の長寿命化と高速応答制御技術



**R&D戦略**

**C&Cクラウドを支えるR&D**

**新事業(スマートエネルギー)を創出するR&D**

**ダントツな研究開発テーマ事例**

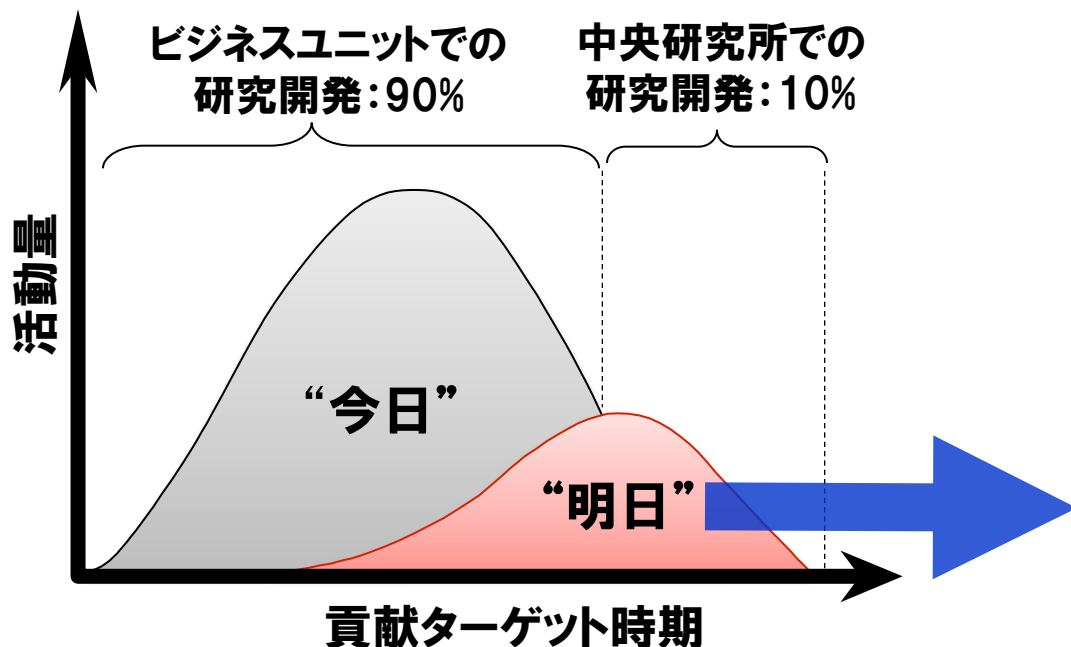
**R&Dマネジメント**

# 研究開発費

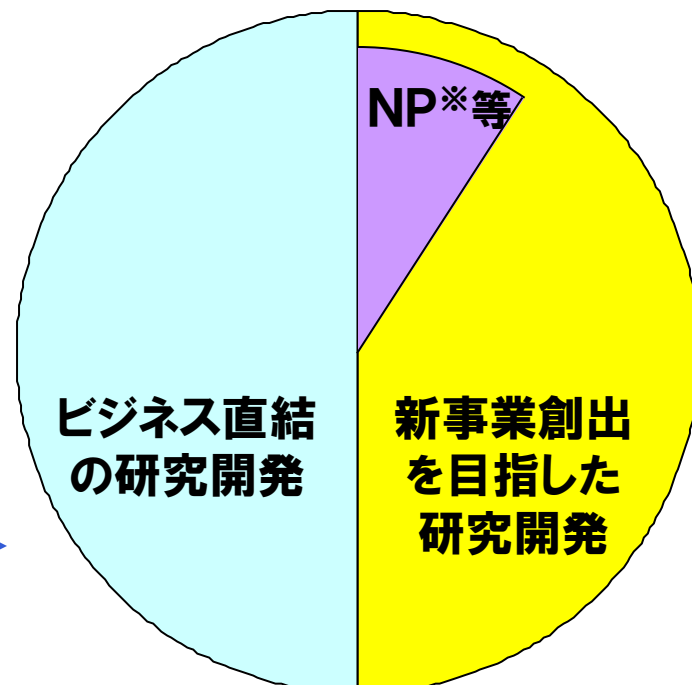
■ NEC全体の研究開発費のうち、中央研究所に10%強を投入

■ 中央研究所の研究開発費のうち、半分は新事業創出に向けた中長期的研究に投資

## 全社研究開発費の配分



## 中央研究所の研究開発費



※NP:ナショナルプロジェクト

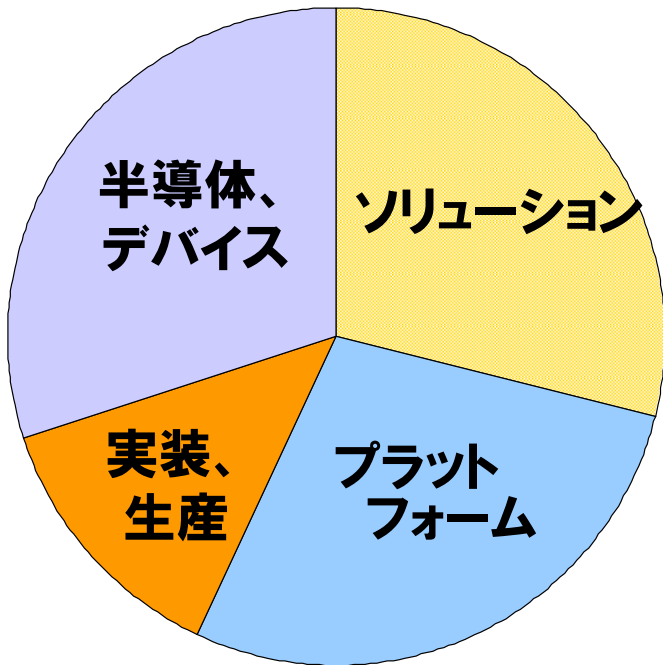
# 重要領域へR&D投資を集中

C&Cクラウド	スマートエネルギー
クラウドサービス	EMS
クラウド基盤	蓄電池
クラウド端末・センサ	

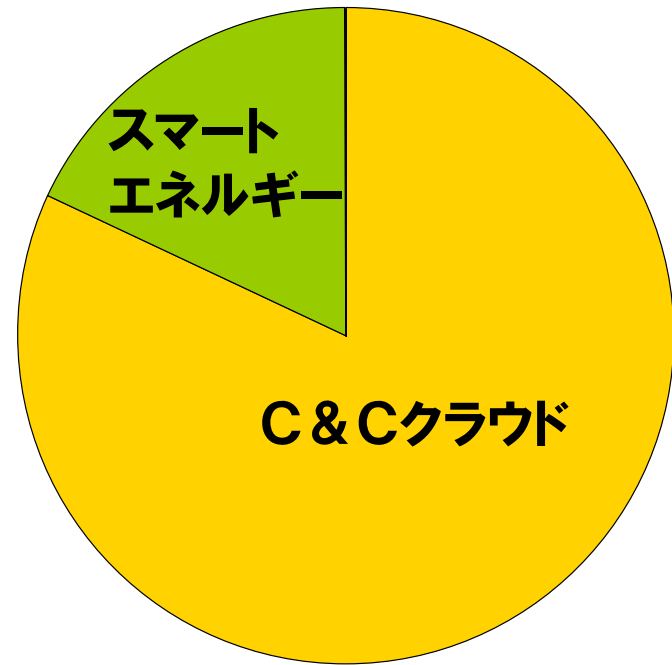
## C & Cクラウド技術へR&Dを集中

## 新事業創出への投資を今後も継続して拡大

2005年



2011年



# 最近の主な事業化事例

## 新たな価値を創出するインフラ ”C&Cクラウド”

### クラウドサービス

#### 顔認証

米国NISTベンチマークで  
1位獲得。「NeoFace ver3」  
として製品化

#### 機械学習、画像認識

病理画像からの癌検出技術を  
診断支援システム  
「e-pathologist」として製品化

#### インバリエント解析

システム性能解析ソフト  
「WebSAM Invariant  
Analyzer」として製品化

(ITプラットフォーム、ネットワーク)

#### オープンフロー

「プログラマブルフロー・  
スイッチ/コントローラ」  
として製品化

#### 信号処理アクセラレータ

柔軟で高性能な  
プログラマブルアクセラレータ  
技術をLTE基地局に搭載

#### 高利得低複雑度符号化

大容量化、伝送距離の  
長延化を実現し  
「iPASOLINK」に搭載

### クラウド端末・センサ

#### 実装技術

小型・薄型化実装の  
技術によりMEDIASの  
薄型化に寄与

#### 雑音抑制技術

動画撮影時のズームで起こる  
雑音の抑制技術をケータイ、  
デジカメに搭載

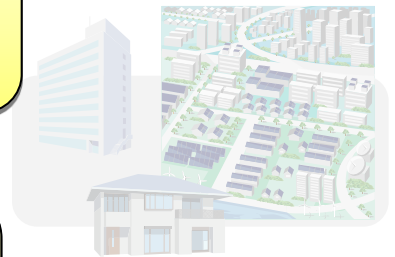
## 新事業

(スマートエネルギーなど)

### エネルギー マネジメント

管理

融通



### 蓄電池

#### 自動車用セル基盤技術

独自の高性能・長寿命化  
技術のリチウムイオン電池を  
日産リーフに搭載

# R&D+Mとグローバルオープンイノベーション

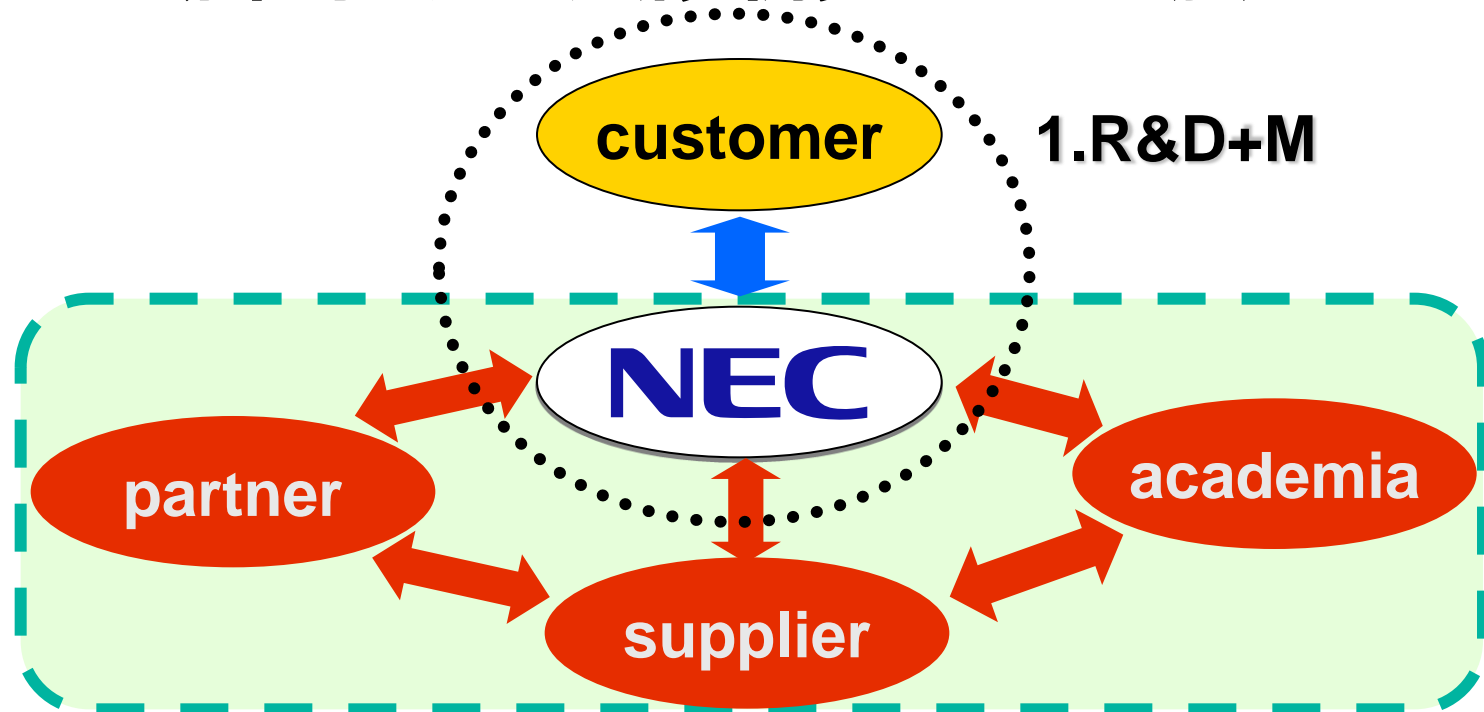
## 1. R&D+M

顧客（地域も含む）との協業によるHidden VoCの把握

VoC : Voice of Customer

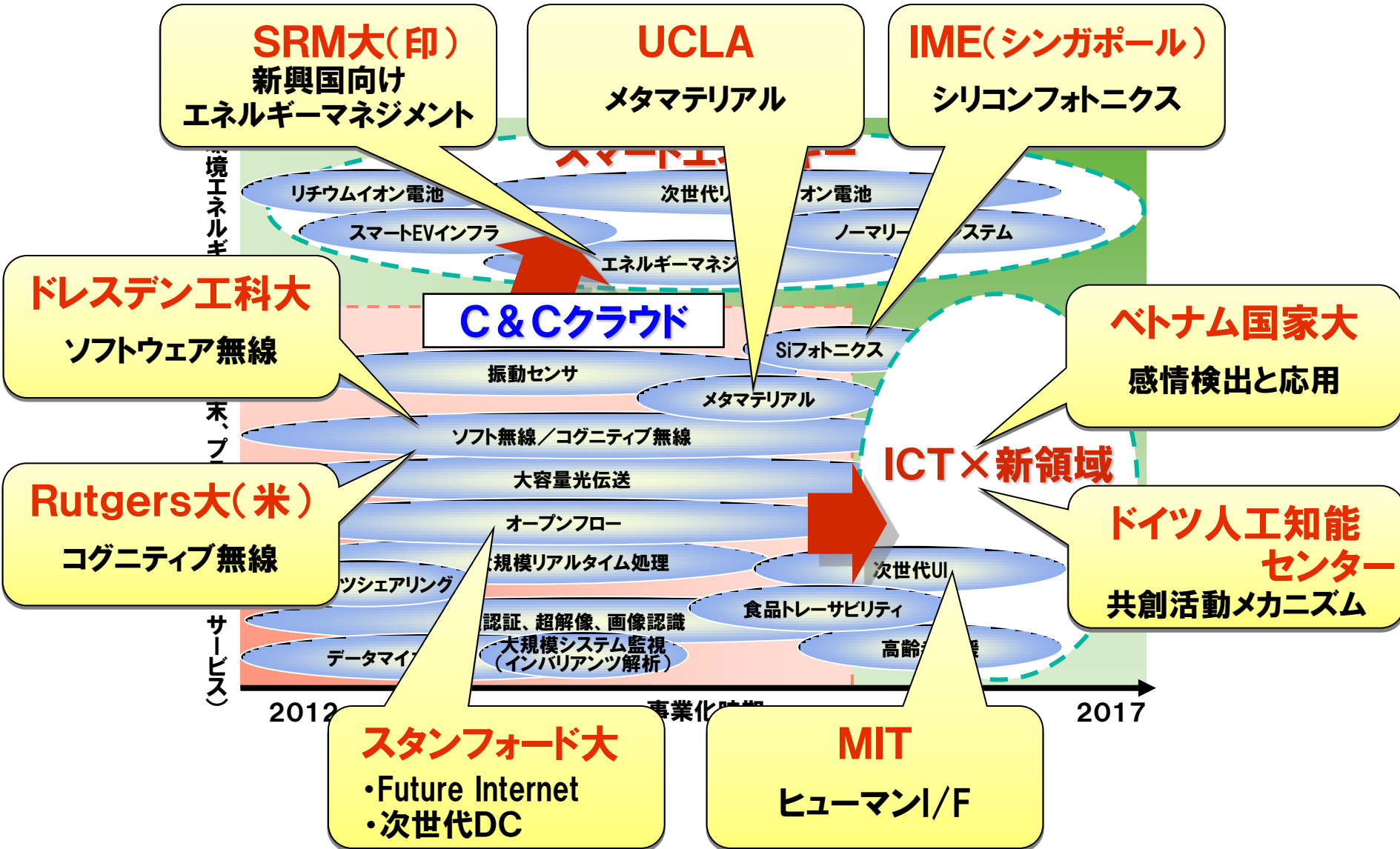
## 2. グローバルオープンイノベーション

R&Dを効率的に進め、研究開発スピードの加速



## 2. グローバルオープンイノベーション

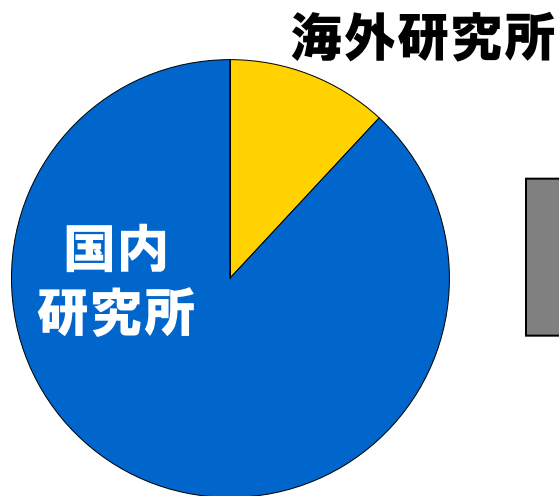
# グローバルオープンイノベーション事例



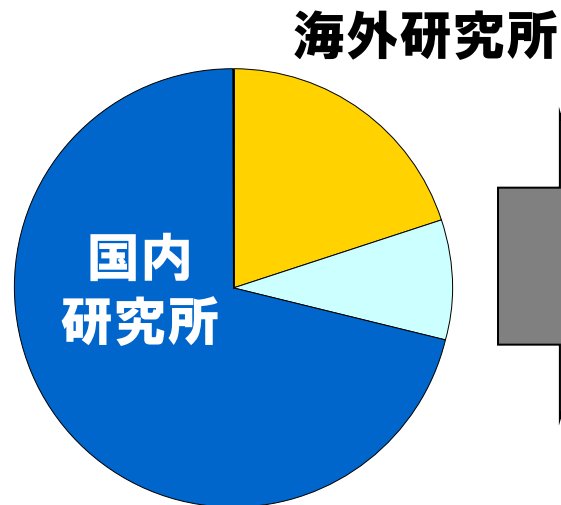
# グローバル活動比率を拡大

グループビジョン2017でのグローバル戦略(海外比率50%)を支える為に、2017年にはグローバル活動比率50%へ

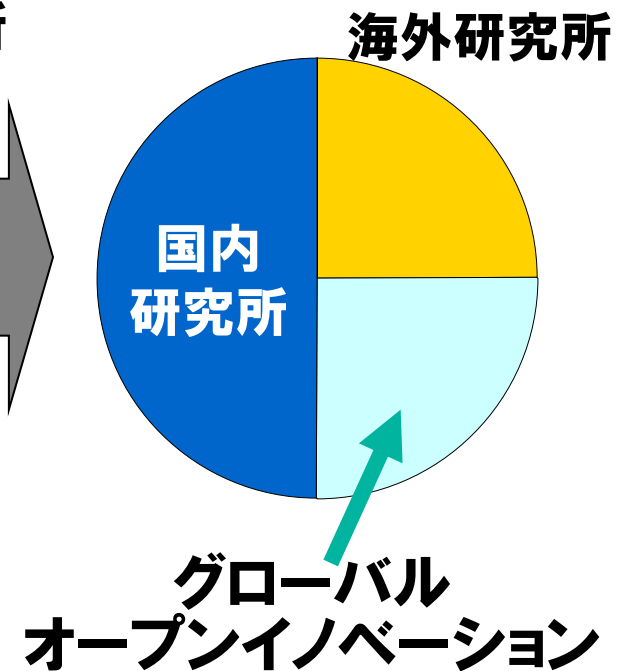
2005年



2011年



2017年



Empowered by Innovation

**NEC**

## ＜将来予想に関する注意＞

本資料には日本電気株式会社および連結子会社（以下NECと総称します。）の戦略、財務目標、技術、製品、サービス、業績等に関する将来予想に関する記述が含まれています。将来予想は、NECが金融商品取引所や関東財務局長等の規制当局に提出する他の資料および株主向けの報告書その他の通知に記載されている場合があります。NECは、そのような開示を行う場合、将来予想に関するセーフハーバー（safe-harbor）ルールに準拠しています。これらの記述は、現在入手可能な仮定やデータ、方法に基づいていますが、そうした仮定やデータ、方法は必ずしも正しいとは限らず、NECは予想された結果を実現できない場合があります。また、これら将来予想に関する記述は、あくまでNECの分析や予想を記述したものであって、将来の業績を保証するものではありません。このため、これらの記述を過度に信頼することは控えるようお願いいたします。また、これらの記述はリスクや不確定な要因を含んでおり、様々な要因により実際の結果とは大きく異なりうることをあらかじめご了承ください。実際の結果に影響を与える要因には、(1) NECの事業領域を取り巻く国際経済・経済全般の情勢、(2) 市場におけるNECの製品、サービスに対する需要変動や競争激化による価格下落圧力、(3) 激しい競争にさらされた市場においてNECが引き続き顧客に受け入れられる製品、サービスを提供し続けていくことができる能力、(4) NECが中国等の海外市場において事業を拡大していく能力、(5) NECの事業活動に関する規制の変更や不透明さ、潜在的な法的責任、(6) 市場環境の変化に応じてNECが経営構造を改革し、事業経営を適応させていく能力、(7) 為替レート（特に米ドルと円との為替レート）の変動、(8) NECが保有する上場株式の減損をもたらす株価下落など、株式市場における好ましくない状況や動向、(9) NECに対する規制当局による措置や法的手続きによる影響等があります。将来予想に関する記述は、あくまでも公表日現在における予想です。新たなリスクや不確定要因は随時生じるものであり、その発生や影響を予測することは不可能であります。また、新たな情報、将来の事象その他にかかわらず、NECがこれら将来予想に関する記述を見直すとは限りません。

本資料に含まれる経営目標は、予測や将来の業績に関する経営陣の現在の推定を表すものではなく、NECが事業戦略を遂行することにより経営陣が達成しようと努める目標を表すものです。

本資料に含まれる記述は、有価証券の募集を構成するものではありません。いかなる国・地域においても、法律上証券の登録が必要となる場合は、有価証券の登録を行う場合または登録の免除を受ける場合を除き、有価証券の募集または売出しを行うことはできません。