

# 次世代人工知能の社会実装に向けた動向について

---

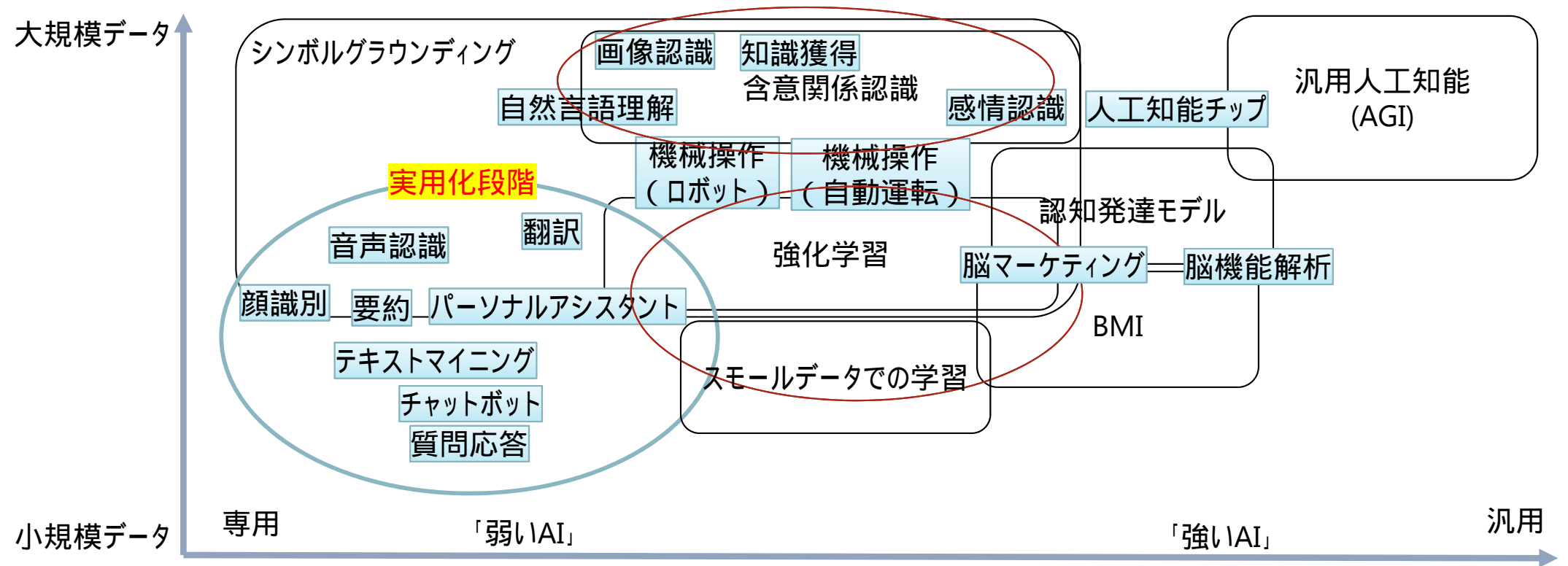
第1回 次世代人工知能社会実装WG

2017年1月30日

 株式会社三菱総合研究所

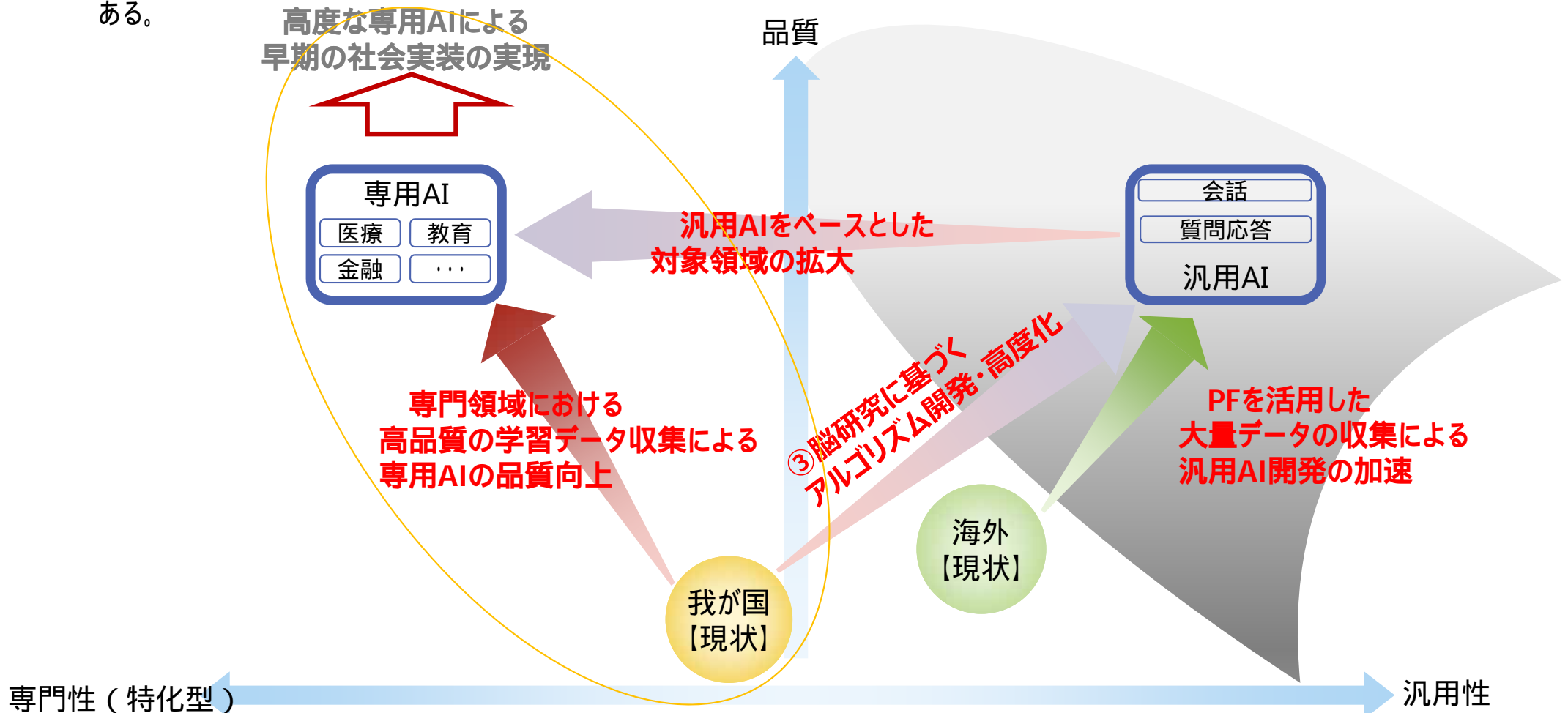
# 人工知能技術の整理（2016年現在）

- 人間の脳機能を実現することで人工知能を実現する「強いAI」、機械学習等により人間の能力を拡大・補完する人工知能を「弱いAI」と呼ばれている。現在、実用化段階にあるサービスの多くは、「弱いAI」による専用AIであり、「強いAI」は今後の活発な開発競争が想定される。
- 現在の主な技術的な課題
  - シンボルグラウンディング（記号接地）：記号的に表現された概念を実世界の観測データと結びつける問題
  - 含意関係認識：ある概念が、別の概念を論理的に含意するか否かを判断する意味処理問題。
  - スモールデータでの学習：少ない量のデータから複雑な課題を学習するために、課題についての事前知識や、類似した課題の学習結果を利用する。



# 人工知能技術の社会実装に向けた方策

- プラットフォームを取れていない我が国の人工知能技術の推進方策は、 専門領域における高品質の学習データ収集による専用AIの品質向上 と、これに続けて 汎用AIをベースとした開発、提供を通じたノウハウを生かして、対象領域を拡大していくことで、専用AIを実現することが、方向性として考えられる。ただし、技術がコモディティ化しないように 脳研究の成果を活用したアルゴリズム開発やプラットフォームに入っていないデータの確保にも力を割くべきである。
- 一方、良質なデータのみを学習データとした場合、ノイズに弱かったり、模範解答しかできない（例えば、医療分野において革新的な治療法を提案できない）AIになる危険性があるため、汎用型AIの特徴もうまく踏まえたAIに昇華させることが必要である。



# Web（キーワード） IoT/CPS 自然言語（意味解釈）へ

データの収集・分析の主戦場が、2000年代のWeb、2010年代前半のIoT/CPSから自然言語にシフトしつつある状況。

企業名	最近の動向概要
Amazon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alexaで音声認識、自然言語理解の機能を提供。</li> <li>• 総額1億ドルのAlexaファンドを用意して、対話AIを活用するベンチャ企業に投資。</li> <li>• クラウドプラットフォームAWSのAmazon AIサービスとして、画像認識Rekognition、テキスト音声変換Polly、音声認識と自然言語理解Lexを2016年12月に発表。</li> </ul>
Google	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 従来より機械学習を用いてフレーズベースでの翻訳を実現していたが、文やフレーズの特徴量を捉えて翻訳を行うグーグルニューラル機械翻訳（GNMT）を2016年9月に中国語から英語の翻訳で導入し、11月には日本語を含む複数の言語から英語の翻訳にも導入した。独特の誤訳の問題は指摘されるも、総じて精度は向上したほか、雑音環境下での音声認識の誤認識が減少する効果もあった模様。</li> <li>• 同社のクラウドサービス上で、クラウド自然言語API（Cloud Natural Language API）のベータ版の提供。センチメント分析（ネガポジ分析）、表現抽出、シンタックス解析などの機能が利用できる。</li> <li>• その他、クラウドサービスで学習済みの機械学習API、クラウド・スピーチAPI（Cloud Speech API）や視覚API（Vision API）、翻訳API(Translate API)なども提供している。クラウドサービスを利用する企業単位にカスタマイズして利用することが可能となっている。</li> </ul>
Facebook	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2013年9月、シリコンバレーに研究所「Facebook AI Research」を設立。所長はYann Lecun氏。2015年6月パリにも研究所を設立。</li> <li>• テキストメッセージサービスMessengerを通じてパーソナルアシスタント「M」の試験提供。</li> <li>• チャットボットが接続できるようにAPIを開放。</li> </ul>
Baidu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2014年5月、約300億円を投じてシリコンバレーに研究所「Baidu Research」を設立。所長はAndrew Ng氏。</li> <li>• 2016年1月14日、深層学習の簡易化・高速化を目指したオープンソースの人工知能ソフトウェア「Warp-CTC」をリリース。</li> <li>• 医者にコンタクトする前に簡単な診察、診察の予約を会話で行えるチャットボットMelodyを開発。現在は中国向けにサービス。</li> </ul>
Microsoft	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 人工知能研究プロジェクト「Project Oxford」として画像、音声、テキスト用の各種認識APIのサービス提供を始める。</li> <li>• Windows 10、スマートフォン用に音声認識によるアシスタント機能Cortanaを提供。使いこむことでより個人向けにカスタマイズされる。</li> <li>• 高校生の人格を持つチャットボット「りんな」は、中国語用対話エンジンXiaoIceをベースにしており、過去の膨大な会話データや、約1000万冊分の書籍データ、ファッションの種類や素材などの情報を学習。</li> </ul>
IBM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 人工知能「Watson」の商業化を推進し、ユーザ企業との連携を進めている。主に、窓口やコールセンターの受付支援等に利用。</li> <li>• Watsonの日本語化も進めており、コグニティブ・サービスと呼んでいる6つの機能、自然言語分類、対話、検索およびランク付け、文書変換、音声認識、音声合成のAPIが日本語化されている。</li> <li>• Watsonの機能を含むAI関連機能Bluemixとして、各種APIをPaaSで提供。</li> </ul>

# 自然言語処理・理解技術に基づく関連サービス

■ 自然言語処理・理解技術、その他技術に基づいて開発が進んでいるサービスの俯瞰を以下に示す。

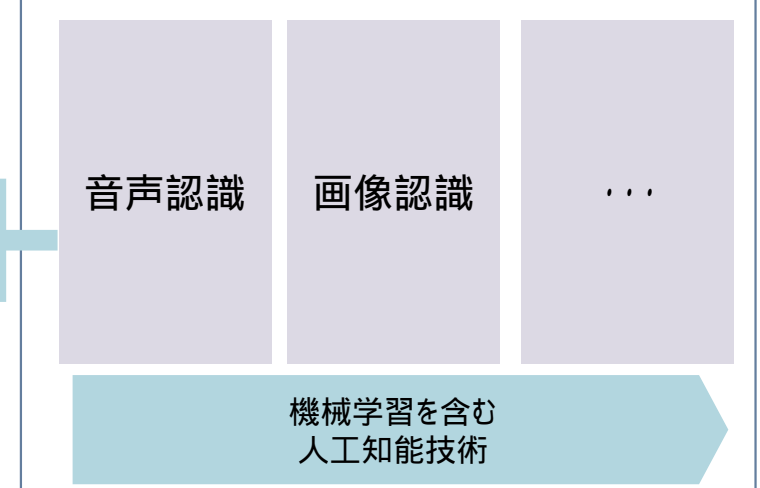
## 実用化されているサービス

チャットボット	パーソナルアシスタント	質問応答	翻訳
人間に代わって自動でコミュニケーションをとることができるサービス。	ユーザーとの会話あるいは行動履歴等により、ユーザーの求める情報を検索・レコメンドするサービス。	医者による医療診断支援、受付業務対応、コールセンターVOC解析など、顧客や業種に特化した応答を行うサービス。	文字や音声の入力に基づき、対応言語への自動翻訳を行うサービス。
<p>【サービス事例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Zo.ai/Microsoft</li> <li>● SENSY/カラフルボード</li> <li>● SMART BOT/ネオス</li> </ul>	<p>【サービス事例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Echo/Amazon</li> <li>● Google Assistant/Google</li> </ul>	<p>【サービス事例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Watson/IBM</li> <li>● Web受付/metadata</li> </ul>	<p>【サービス事例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● VoiceTra/NICT</li> <li>● Google翻訳/Google</li> </ul>

## 自然言語処理技術



## その他技術



## 自然言語処理の社会実装に向けた取り組み事例

	組織名	最近の動向概要
チャットボット	Microsoft	<ul style="list-style-type: none"> <li>2016年12月、「Tay.ai」チャットボットの後継として、インターネット上のソーシャルコンテンツから学習する最新のチャットボット「Zo.ai」を発表。メッセージアプリ「Kik」のユーザー向けに提供している。（将来的にはSkypeやFacebook Messengerなどにも提供予定）</li> <li>「Tay.ai」でのトラブルを受け、政治に関する質問への回答などには規制がかけられている。</li> </ul>
	カラフルボード	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユーザーがチャットを通じて、自分の感性を学習したパーソナルAIを育成できるプラットフォーム「SENSY」を開発。ユーザーの嗜好性や、話し方を学び、日々成長していく。B版では「IBM Watson日本語版」を活用し、「東京のレストラン」を案内することができる。</li> <li>Facebook Messenger版、LINE版を発表。（ともに2016年11月）</li> </ul>
	ネオス	<ul style="list-style-type: none"> <li>2016年12月、同社のビジネスチャットサービス「SMART Message」を含む、主要チャットサービスに対応したチャット基盤「SMART BOT」を開発したと発表。</li> <li>チャットボットの開発支援プラットフォームであり、自然言語処理の機能をもつ会話処理エンジンを備える。既存のサービスや業務システムに応じて個別にカスタマイズすることによって、各社独自のチャットボットをワンストップで開発することが可能。</li> </ul>
パーソナルアシスタント	Amazon	<ul style="list-style-type: none"> <li>2014年、音声アシスタント内蔵スピーカー「Echo」を発売。「Alexa」と声をかけることで音声認識の機能を起動し、続いて話しかけることで音楽の再生やタイマーのセット、買い物リストの作成等を行うことができる。2016年には、米国、英国、ドイツ向けに、小型デバイスとなる「Amazon Echo Dot」を発売。</li> <li>サードパーティーへの組込みも急増し、自動車や冷蔵庫・洗濯機といった家電、ロボットなど、そのカテゴリーは多岐に渡る。</li> </ul>
	Google	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユーザーの置かれた状況や質問の文脈を把握し、自然言語で会話可能なアシスタント機能。2016年12月、メッセージアプリ「Allo」にて日本語の利用が可能になったと発表。</li> <li>スマホやタブレットの他、PC、Android Wear、Android Auto、Google Homeなどと接続して利用可能。</li> </ul>
質問応答	IBM	<ul style="list-style-type: none"> <li>質問応答システム「Watson」が、銀行のコールセンター業務において導入されている。煩雑な銀行のコールセンター対応業務において、大量のデータベースから情報を検索し、回答することが可能であるため、サービス品質向上、業務効率化を実現。</li> </ul>
	metadata	<ul style="list-style-type: none"> <li>顧客との対話に基づいてお奨め商品・サービスを選んで推薦し、指定日時に資料添付メール等を送付するWeb対話ロボット「Web受付嬢」を発売。</li> </ul>
翻訳	NICT	<ul style="list-style-type: none"> <li>高精度音声認識技術、高精度多言語翻訳技術及び高品質音声合成技術を用いた多言語音声翻訳アプリ「VoiceTra」を提供。既に実サービスとして、成田国際空港が公開する多言語音声翻訳アプリ「NariTra」やKDDIが提供する「おはなしアシスタント」の音声翻訳機能として採用されている。</li> </ul>
	Google	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマホ、PC、オフラインで利用可能で、100以上の言語に対応している翻訳サービス「Google翻訳」を提供。</li> <li>2016年9月、新たにGNMTと呼ばれるディープラーニングを用いた技術を導入し、機能を強化。</li> </ul>

# 脳情報活用技術に基づく関連サービス

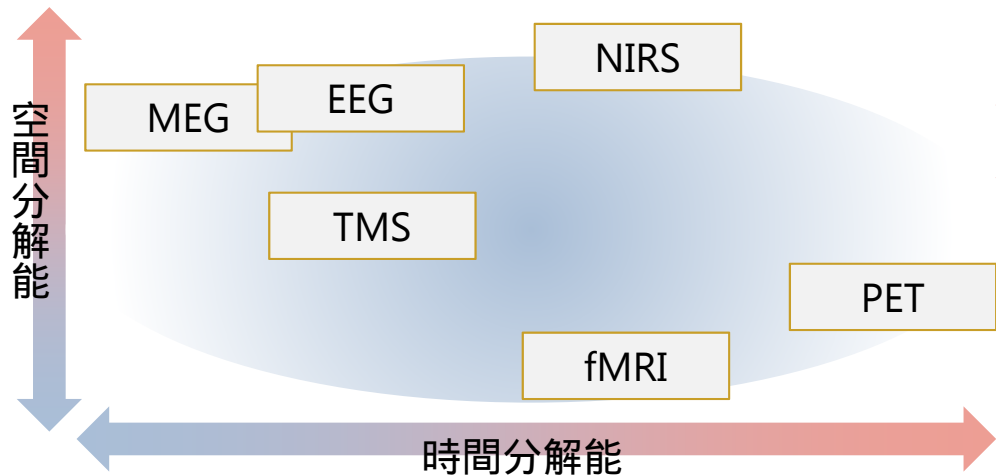
- 自然言語処理・理解技術、その他技術に基づいて開発が進んでいるサービスの俯瞰を以下に示す。

## 実用化されているサービス（例）

医療	エンターテイメント	マーケティング	生活改善
<p>脳の状態をコントロールすることによるリハビリテーション等</p>	<p>脳情報から抽出される意思や感性に基づいたサービス等</p>	<p>商品や広告に対する意識を脳情報から分析し、マーケティング高度化に活用</p>	<p>環境が及ぼす脳の状態変化を把握することによる、より快適な生活の提案</p>
<p>【研究・サービス事例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 恐怖反応消去/ATR、NICT等</li> <li>● 幻肢痛コントロール/大阪大学</li> <li>● 集中力改善/BrainCo</li> </ul>	<p>【研究・サービス事例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 感性選曲/リトルソフトウェア</li> </ul>	<p>【研究・サービス事例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 広告評価/NTTデータ等</li> </ul>	<p>【研究・サービス事例】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 睡眠プログラム提案/Intelclinic</li> </ul>

## 脳情報計測技術

宮内哲（2013年）、「脳を測る」、心理学評論 よりMRI作成



## 脳情報解析技術

前処理  
+  
機械学習

脳の「変容」  
(脳状態のフィードバックによるトレーニング、非侵襲の刺激 等)

脳の「デコーディング」  
(脳活動マッピング  
→認知モデル構築 等)

## 脳情報活用の社会実装に向けた取り組み例

	組織名	最近の動向概要
医療	ATR NICT CiNet UCLA ケンブリッジ大学 等	<ul style="list-style-type: none"> <li>2016年11月22日、被験者につらい経験を思い出させることなく、記憶によって引き起こされる恐怖反応を弱める技術を開発したことを発表。</li> <li>「スパース機械学習アルゴリズム」と、「デコーデッドニューロフィードバック法（DecNef法）」を組み合わせた手法によって、被験者の視覚野に恐怖記憶の対象を表す脳活動パターンを検出したときに、被験者に報酬を与えることで恐怖記憶を消去することに成功した。</li> </ul>
	大阪大学	<ul style="list-style-type: none"> <li>2016年10月27日、BMI技術を活用した義手を開発し、幻肢痛の患者がBMI義手を使うことで、痛みをコントロールできることを発見したと発表。患者が幻肢ではなく健康な手を動かした際の脳信号をロボットの運動に変換するデコーダを作成し、BMI義手を動かす訓練をおこなうことで、幻肢を動かさそうとする際に生じる痛みをコントロールすることに成功。</li> </ul>
	BrainCo（米国）	<ul style="list-style-type: none"> <li>脳波を計測・可視化するヘッドバンドを装着することによってニューロフィードバックを実現。ゲームをしながら集中するスキルを向上することができ、ADHD患者の改善トレーニングに用いることができる。</li> <li>CES2017にて、最初の商品となる「Focus1」を発売開始予定。</li> </ul>
エンターテイメント	リトルソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> <li>感性を数値化し、音楽の選曲や、アロマに対する感性の評価などのサービスを展開。</li> <li>音楽アプリ「感性選曲-Mind Jukebox-」は産業技術大学院大学越水研究室との産学連携により生まれたサービスで、アプリはGooglePlayから無料ダウンロード可能。脳波形も1万円程度で購入可能。</li> <li>2016年7月には、脳波を解析して運転中の快適度を測定するシステムを発表。自動車メーカーと共同研究を進めている。</li> </ul>
マーケティング	NTTデータ NTTデータ経営研究所 NICT 株式会社テムズ	<ul style="list-style-type: none"> <li>TVCMなどの動画広告・コンテンツに対する視聴者の評価を、視聴中の複雑な脳活動のパターンから可視化する脳情報解読技術を開発。2016年8月、マーケティング支援サービスとして実用化。</li> <li>マーケティング支援サービスは視聴者がCMを見た時の脳の活動パターンを可視化し、その認知内容を解読・評価する。CMやウェブ向け動画広告などを被験者が視聴し、視聴中の被験者の脳活動をfMRIで測定、機械学習で分析する。</li> </ul>
生活改善	NPO法人 ネイチャーサービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>2017年1月より、プログラマーや企画業務などを対象に、森林の自然環境が労働者の脳に与える影響を調べる実証実験を開始。都会のオフィスと地方の自然環境下でのリモートワークにおける脳波の変化を測定し、自然体験の効果を調査予定。</li> </ul>
	Inteliclinic （ポーランド・米国）	<ul style="list-style-type: none"> <li>EEG+EOG センサー、パルスオキシメーター、3軸加速度計、温度センサーを装備したアイマスク「Neuroon」を開発。2016年9月より、ソフトバンクの「+Style」で販売開始。</li> <li>センサーで、脳波や眼球運動、心拍、体動、体温を測定し、アプリと連動して睡眠の質をデータ化し、快適な睡眠プログラムをアドバイスする。</li> </ul>
計測機器	大阪大学 産業科学研究所	<ul style="list-style-type: none"> <li>2016年8月、冷却シートを額に貼るような感覚で装着できるパッチ式脳波センサを開発したと発表。リアルタイムに脳状態を可視化し、手軽に睡眠中の脳波を計測する事に成功した。</li> <li>脳の活動を手軽に家庭内で計測できるため、睡眠の質の測定が出来る可能性があるだけでなく、認知症を含む脳関連疾病の早期発見につながる事が期待されている。</li> </ul>



## 諸外国の動向

- 米国では2013年4月、オバマ大統領が「Brain Initiative (略称BRAIN : Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies)」を発表し、大規模研究を開始。神経疾患や精神疾患を治療するために脳細胞からのシグナルをより早く、多く記録するためのツールを開発し、新しい展開につなげる10年計画。
- EUでは2013年1月より、FP7のフラッグシッププロジェクトとして「Human Brain Project」を開始。ICT統合基盤研究プラットフォームをコアとし、データ取得、理論、応用コンピューティング、倫理の5つのサブプロジェクトからなる、ICTを用いて脳の理解を目指す10年計画のプロジェクト。
- 日本では、革新的研究開発推進プログラムImPACT (JST)、脳科学研究戦略推進プログラム・革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト (AMED) 等による研究推進を実施。

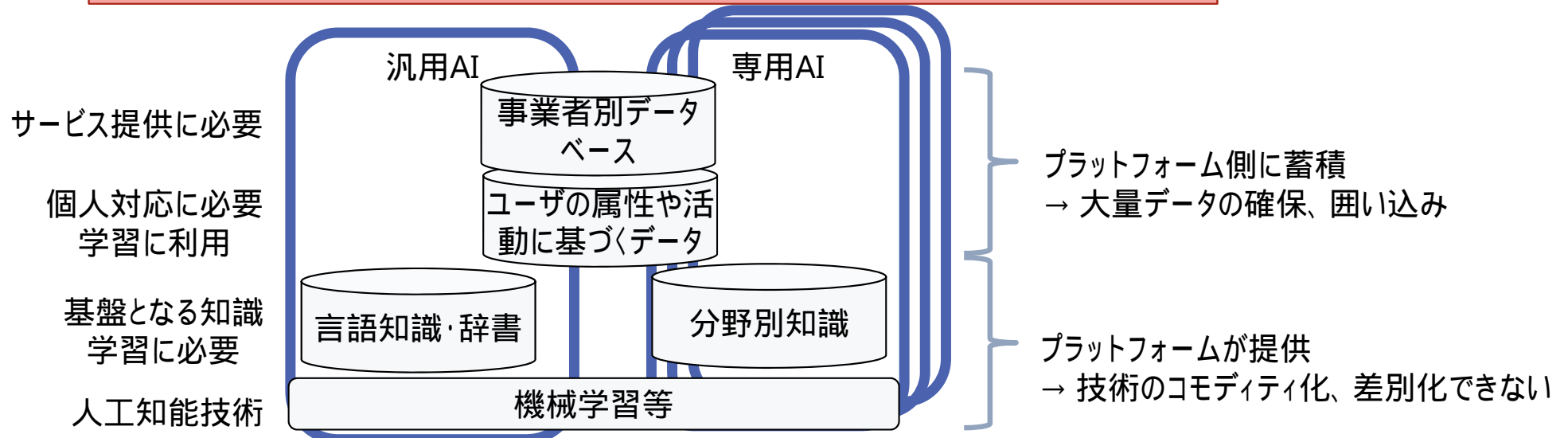
	米国 Brain Initiative	欧州 Human Brain Project
位置づけ	<ul style="list-style-type: none"> <li>オバマ大統領主導のNeuroscience Initiative (神経科学イニシアチブ) の一環。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FP7のFuture and Emerging Technologies (EU FET) のフラッグシッププログラムの一つとして実施</li> </ul>
開始発表時期	<ul style="list-style-type: none"> <li>2013年4月</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2013年1月</li> </ul>
予算規模	<ul style="list-style-type: none"> <li>政府予算は2014年度：約1億ドル、2015年度：約2億ドル 2016年から10年間で45億ドル</li> <li>NIHの脳科学関連予算は50億ドル以上</li> <li>民間財団も出資</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10ヵ年計画</li> <li>予算総額11.9億ユーロ (10年間)</li> </ul>
特徴的なアプローチ	<ul style="list-style-type: none"> <li>神経回路の全細胞の全活動を記録・解析</li> <li>ナノテクノロジー、イメージング、工学、情報学などの技術を活用</li> <li>モデル動物を段階的に解析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>脳科学、情報通信技術、医療を統合</li> <li>戦略的に脳データを収集、脳の情報処理の計算理論を開発し、ICT統合基盤研究プラットフォームへのデータの統合</li> <li>脳型の情報処理機構を応用し、小型かつ低消費電力の情報処理装置の実現</li> </ul>
立ち上げの経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>2012年、UCバークレーのA. Paul Alivisatosらが、Brain Activity Map (BAM) に関する構想をNeuron誌に掲載。米ホワイトハウス科学技術政策局とディスカッション。</li> <li>2013年2月のオバマ大統領の一般教書演説の中で、BAMが取り上げられる。</li> <li>2013年4月オバマ大統領がBrainイニシアチブを発表</li> <li>2014年6月、2025年の達成目標(BRAIN2025)を発表</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2005年からスイス・ローザンヌ工科大学 (EPFL) のBlue Brain Project : IBM Blue Gene (スーパーコンピュータ) を用いた、脳構造解明のためのシミュレーションによる研究を開始</li> <li>2013年、EU FETのフラッグシッププログラムのひとつとして採択</li> </ul>

## 自然言語技術の社会実装に向けた課題

- AIの性能向上には、品質の高い学習データ、あるいは、大量のデータが必要である。
  - これまではコストをかけて品質の高い学習データを作ることによってAIの性能向上が行われてきた。
  - 現在、海外の大企業が低コストでプラットフォームに集まる大量データを収集、蓄積している。日本は、プラットフォームを取れていないため自動的にデータを蓄積できる環境になく、蓄積されるデータ量の観点で海外プラットフォーム事業者と圧倒的な差がある。
  - また、データが特定のプラットフォームに蓄積されることで、プラットフォーム事業者の方針に左右される可能性がある。
- 汎用AI技術は、海外事業者がオープンソース化やクラウド上のAPIとして提供することで活用が容易に（コモディティ化）なり、性能だけではなく、入手しやすさや使いやすさでの選択（デファクト化）される可能性がある。

### 【海外事業者の動き】

- クラウド事業者によるAI技術のクラウドサービス化
- API提供による各種サービスへのAI導入、連携の促進
- 多数のユーザ、サービスが利用することによるプラットフォームでのデータの囲い込み
- 大量のデータに基づく日本語を含む多言語での自然言語処理技術の性能が向上

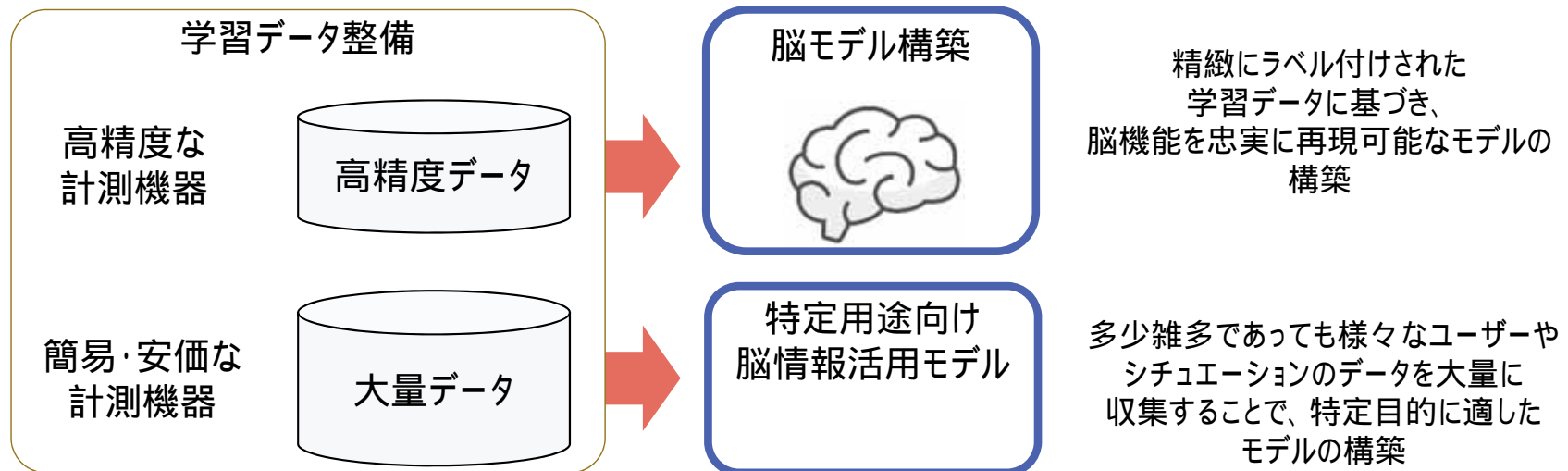


## 脳情報活用の社会実装に向けた課題

- 脳情報活用には、エンターテインメントやマーケティング等、特定の目的に利用可能なモデルの構築と、医療など精緻な出力が求められる分野への活用が可能な高精度な脳モデル構築の2つの方向性が考えられ、ともに大量の脳情報収集及び学習データ整備が必要となる。
  - 特定の用途向けには、利用時に共通モデルを利用できることが重要であり、日常生活に支障のない簡易かつ安価な計測機器の普及によって、特定のシチュエーションにおける大量の脳情報データを収集することによってモデルを構築することが必要。
  - 一方で脳機能を忠実に再現可能な脳モデルの構築には、被験者への負担が少なく、かつ精緻（高分解能）な脳情報を収集するための計測環境が必要。
- また、脳情報収集及び事業者によるサービス展開を促進するためには、脳情報活用に係る法整備等、ユーザーの抵抗感を低減するための措置が求められる。

### 【海外事業者の動き】

- 米国では2013年発表のBrain Initiativeを始めとして多額の国家予算を脳研究に充て、NIHやDARPA、NSFなどが中心となって脳機能の全容解明を目指す。
- 簡易な脳情報計測機器によるゲーム、リハビリへの応用の実用化



# 脳情報活用における最新動向【CES2017における展示例】

## 非接触で脳波を計測可能なヘッドレスト（Changhong/Freer Logic）

- 頭に何も装着せずに、脳波を計測可能なヘッドレストを中国のChanghongが発表。（計測機器自体は米国Freer Logic社開発）
- 担当者によると、ヘッドレストに組み込まれたセンサーによって、ヘッドレストから10インチ程度まで離れていても脳波を計測することができるという。
- キャリブレーションやユーザーのトレーニングは不要で、すぐに計測を開始することが可能。
- ドライバーをモニターしたり、日々の脳波を計測し、ユーザーに状態をフィードバックすることが可能。

右）脳波を計測するセンサーが組み込まれたヘッドレスト。0.5Hz～30Hzの脳波を計測することができる。集中度やピークパフォーマンス、瞑想状態を把握することができるという。



左）脳波から得られるユーザーの集中度をリアルタイムで計測し、テレビ画面上の運転シュミレーターを操作するデモ画面。運転の集中度に応じて、画面右側の緑色のバーの長さがリアルタイムに変化する。

## タトゥーシール型生体情報計測デバイス（Rotex）

- 皮膚に直接貼ることができる、タトゥーシール状の生体情報計測デバイス「E-Tattoos」のプロトタイプを展示。
- 皮膚の動きにあわせて伸縮する。非常に薄く、柔軟性をもったセンサーと電極が組み込まれ、生体情報を連続的かつワイヤレスに取得することができる。
- ヘルスケアやスポーツ・フィットネス、ヒューマン・コンピューター・インターフェースに活用可能なウェアラブルデバイスとして市場展開を見込む。

右）E-Tattooを皮膚に貼り付けた様子。使い捨て可能であり、低価格で大量生産が可能であるという。



左）日常生活で生体情報を計測可能  
【出所】Rotexニュースリリース

# 音声認識技術の展開【CES2017における展示例】

- CES2017では、音声認識技術を搭載した製品が目立ち、特にAmazon Alexa搭載製品は700を超えた。家電、自動車、ロボットに至るまで、あらゆる分野でAlexaが急速に浸透。
- Amazonによれば、2017年1月時点で、skill（Alexaに追加できる機能）の数は7000以上。スマートフォンからスマートウォッチ、家電、車内のインフォテインメントシステムにいたるまで、もはやユーザーインターフェースは「touch」ではなく「Voice」の時代だと述べている。



LGによる、家電製品へのAlexa搭載に関するメディア発表の様子

## 家電

VolkswagenがAlexaの採用を発表  
(写真は展示ブースに設けられたAlexaのデモ用スペース)

## 自動車



Fordは今年夏より、車内システム「SYNC3」へAlexaを搭載すると発表（写真出所：Ford HP）

なお、日産は車載用パーソナルアシスタントにMicrosoftのCortanaを採用予定と発表。



LGのスマート冷蔵庫「Smart InstaView」



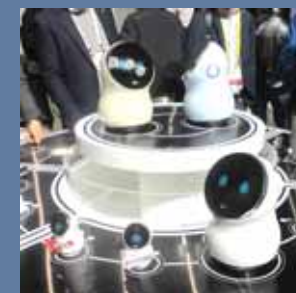
Cowayの空気ろ過システム「Airmega」は、Alexaによる音声での操作が可能。

## ロボット

ロボットの音声認識にもAlexaを活用  
(写真左：UBTECH Robotics「Lynx」、写真右：LG「Hub Robot」)



Dishは2017年春に販売されるDVR「Hopper3」にAlexaの音声認識によるコントロール機能を搭載すると発表。（写真はdishの展示ブースにおけるデモの様子）

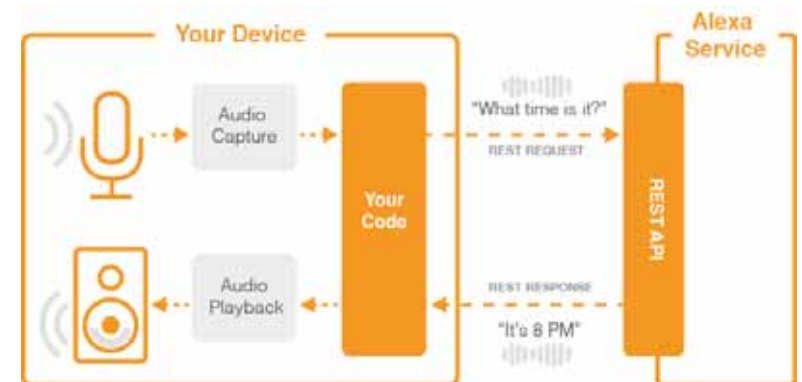


Hub Robotは、LGの展開する「Smart Home Hub」と連携し、家電の操作が可能。

## 音声アシスタント端末の例（米・アマゾン）

### パーソナルアシスタント事例：Alexa (Amazon.com)

- **家庭用音声アシスタント端末「Echo」（エコー）**に採用している**クラウドベースの音声認識、言語処理を行うAI技術**
- Alexaは大量の遠距離スピーチデータによって学習された**ニューラルネットワーク（深層学習）**に基づいた**音声認識システム**を使用。遠くの発声でも認識することができる。ノイズキャンセラの強化により、音楽再生中でも質問を聞き取ることが可能。
- Alexaはクラウド上にあり、利用すればするほど、**スピーチのパターンや語彙、個人の好みを学習**する。
- デバイス（Echo）は常にインターネットに接続しているため、**学習したデータは自動的にクラウドへ送られ、収集**される。アマゾンは、Alexaの**API（プラットフォーム）**を外部のサービス事業者等に公開。電話、インターネットも含めたあらゆるサービスの**ゲートウェイ機能**を目指し、Alexaによりスピーカーとマイクを備えたインターネット統合対応端末を提供する。2016年から、公開されたが、既に7000以上のサービスが利用可能
- ソフトウェア開発者には、SDK「**Alexa Skills Kit（ASK）**」を提供する。既存のWebサービスとAlexaを統合し、Alexa対応の新しい音声機能を構築可能。
- フォード（米）が**第3世代車載情報システム「SYNC3」と、EchoおよびAlexaを連携**。車内からEchoに接続し、自宅の照明や、室温を調整するサーモスタット、セキュリティシステム、ガレージドアなどを音声で操作したり、これらの機器の状態も確認できるようにする。



### 家庭用音声アシスタント端末「Echo」（エコー）

- Alexaを搭載した無線LANやBluetooth機能を実装した、円筒型デバイス。
- 米国では2014年以降、既に500万個以上を販売、廉価版は50ドル程度で人気**爆発し品切れ状態**。英語と独語のみに対応
- 上面に7基のマイクを搭載し、常時オン状態となっている。
- 音声で「Alexa」と話しかけることにより、Amazon MusicやPrime Musicなどと連携した音楽の再生や、オーディオブックの読み上げ、Googleカレンダーに登録したスケジュールの確認、Amazonの買い物履歴を参考にしたAmazonの再注文等が行える。

【出典】

<https://developer.amazon.com/public/solutions/alexa/alexa-voice-service/getting-started-with-the-alexa-voice-service>