

人工知能に入力する最強の実世界情報を作る ～ 人の眼を超えた先端イメージセンシングのIoT応用～

2017年4月28日
ソニー株式会社 執行役員コーポレートエグゼクティブ
島田 啓一郎

人工知能に入力する最強の実世界情報を作る

実世界

空・地球・宇宙
河川・山・海
街・地域
住宅・建物・土地・農地
車・交通機関
家電・道具・機器・事務用品・家具
人体・動物・顔・表情・会話
食物・植物・農産物
細胞・微生物・血液

先端イメージ
センシング

人工知能

先端イメージセンシングの技術動向



暗いところもキレイに見えるISO40万の「超高感度」
・・・星明りでもカラー動画が撮れる 監視・防災・自動車・物流のIoTへ



7S/ 7S2

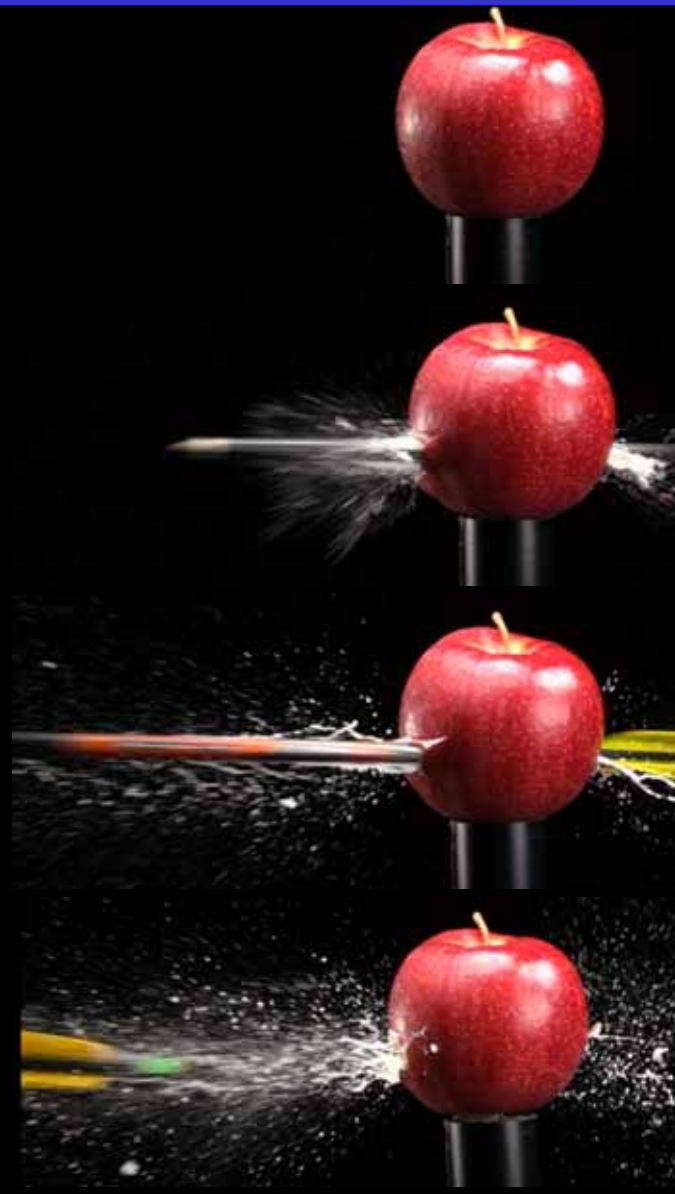
Keiichiro Shimada, Sony Corporation, 2017

4

秒960コマのハイビジョン動画で瞬間を捉える「超ハイフレームレート」
製造・スポーツ・自動車のIoTへ



水風船を針で割る瞬間



RX100m4・m5、RX10m2・m3、HDC4800

Keiichiro Shimada, Sony Corporation, 2017

炎天下のまぶしさと地下の暗さが同時に見える
「超ハイダイナミックレンジ」
自動車・監視・防災・建設・インフラ管理のIoTへ



赤緑青以外も細かく検出する「波長分解能」と「可視光外」センシング 農業・食品・健康のIoTへ

人の眼 = 従来カメラ	<ul style="list-style-type: none">・可視光だけ・網膜細胞の色分解能が3種類・カメラは網膜細胞に合わせ3色フィルタで検出し計算・赤外などの可視光外は特殊カメラ
先端 イメージセンシング	<ul style="list-style-type: none">・特殊波長向けの画素を作り込み(橙・黄・・・紫)・3原色をはるかに超える種類のマルチスペクトラム画素・赤外などの可視光外も同一センサ内で受光
人工知能を 組み合わせた IoT応用	<ul style="list-style-type: none">・植物生育センシング・野菜鮮度センシング・果物糖度センシング・血流・肌などの健康センシング

反射で見にくい窓越しや水面下も見える「偏光センシング」

自動車・交通・建設・インフラ管理・農林水産業のIoTへ

人の眼 = 従来カメラ	<ul style="list-style-type: none">・偏光は検出・分離できない・外から窓の中を見ると外光の反射で見にくい・水面に光や明るい景色が反射すると中は見にくい・偏光フィルタを付けて回転させて見ている
先端 イメージセンシング	<ul style="list-style-type: none">・異なる方向の偏光フィルタを画素毎に作り込むことができる
人工知能を 組み合わせた IoT応用	<ul style="list-style-type: none">・陽のあたる車のフロントガラスの中の顔がわかる・景色が反射する池の中の魚が見える・雨の夜の道路でヘッドライトが水溜りに反射しても他が見やすい



数百人の顔が同時にわかる超高精細・多画素化

防犯・防災・スタジアム監視・インフラ管理のIoTへ

<p>人の眼 = 従来カメラ</p>	<ul style="list-style-type: none">・数百人を同時に見れる距離ではひとりひとりがわからない・個々がわかるように望遠レンズを使うと全体が見れない
<p>先端 イメージセンシング</p>	<ul style="list-style-type: none">・量産品で約1～2千万画素程度(スマホ等)から約3～5千万画素程度(レンズ交換式カメラ) (8Kは3300万画素)・1億画素以上も可能
<p>人工知能を 組み合わせた IoT応用</p>	<ul style="list-style-type: none">・数百人～千人規模の同時監視が可能・高速人物認識人工知能により多人数即時検出・街、スタジアム、交通施設の防犯、管理に

画面内距離測定による3次元計測

自動車・交通・建設・インフラ管理・農林水産業のIoTへ

<p>人の眼 = 従来カメラ</p> 	<ul style="list-style-type: none">・両眼で脳内で三角測量、動きと視差で奥行認識・IoT測定ではレーダー・ライダー・超音波など距離測定装置と併用
<p>先端 イメージセンシング</p> 	<ul style="list-style-type: none">・目的により多数の画面内距離測定方法が可能・複眼カメラ、撮像素子内の位相差、TOF (Time of Flight)
<p>人工知能を 組み合わせた IoT応用</p>	<ul style="list-style-type: none">・物体までの距離を知ることができる・画面内の各部位までの距離がわかることで見える範囲の3次元形状が推定できる

先端イメージセンシングの技術動向

星あかりでもカラー動画
(超高感度化)

炎天下のまぶしさと
地下の暗さを同時に見る
(明るさのダイナミックレンジ)

秒960コマで
瞬間を捉える
(ハイフレームレート)

植物生育・野菜鮮度
・果物糖度がわかる
(波長分解能・赤外など可視光外)

数百人の顔が
同時にわかる
(高精細化・画素数)

反射で見にくい窓越しや
水面下も見える
(偏光)

3次元形状や
距離がわかる
(距離測定)

先端イメージセンシング + 人工知能

4K × 960fpsのセンシング情報が人工知能に向けて飛ぶ時代へ

IoTにおける課題；実社会を如何にして切り取るか

圧倒的な情報量を持つ「画像」。しかし、画像をとらえるには難しい条件が多く存在。

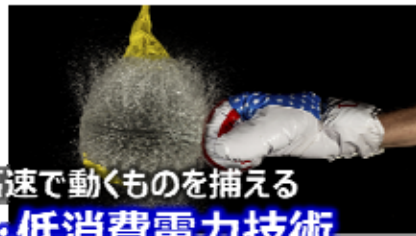


人の目を超えた画像センサがIoTの進化をドライブ



暗闇を捕える
超高感度技術

デジタルカメラ登場時代から積み上げてきた
半導体プロセス・デバイス技術で暗闇をもクリアに映し出す



超高速で動くものを捕える
高速・低消費電力技術

世界初 メモリー一体画素型イメージセンサ技術で
人が見えられない1/1000秒の瞬間を連続で撮影



まぶしい所と暗い所を同時に捕える
広ダイナミックレンジ技術

高速化技術、高速撮像技術、画像合成技術を高度に融合し
白飛びや黒つぶれがない、すべてをとらえた映像を実現

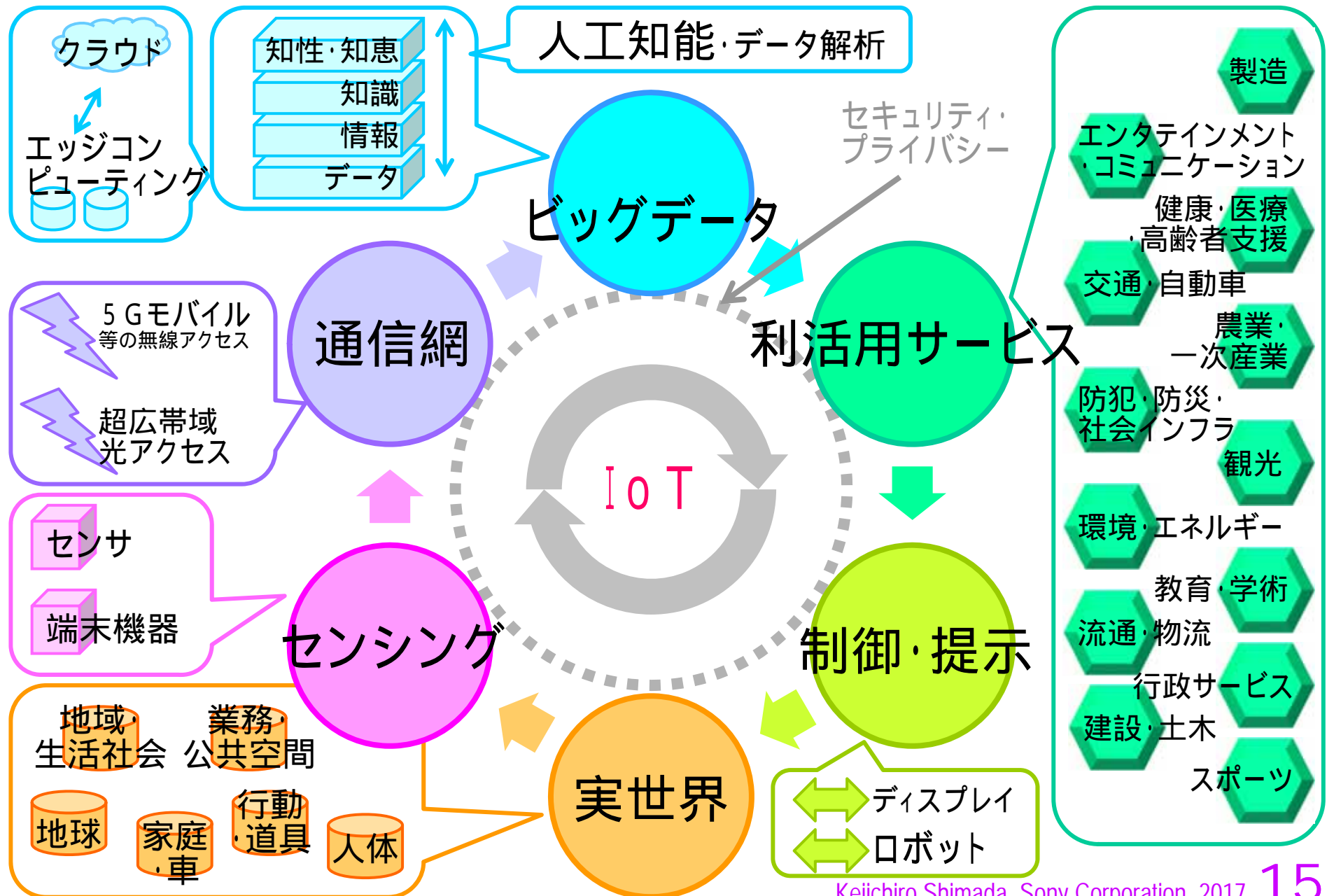
第4次産業革命・Society5.0における 実世界センシングの役割

第4次産業革命 ~ Society5.0の特徴

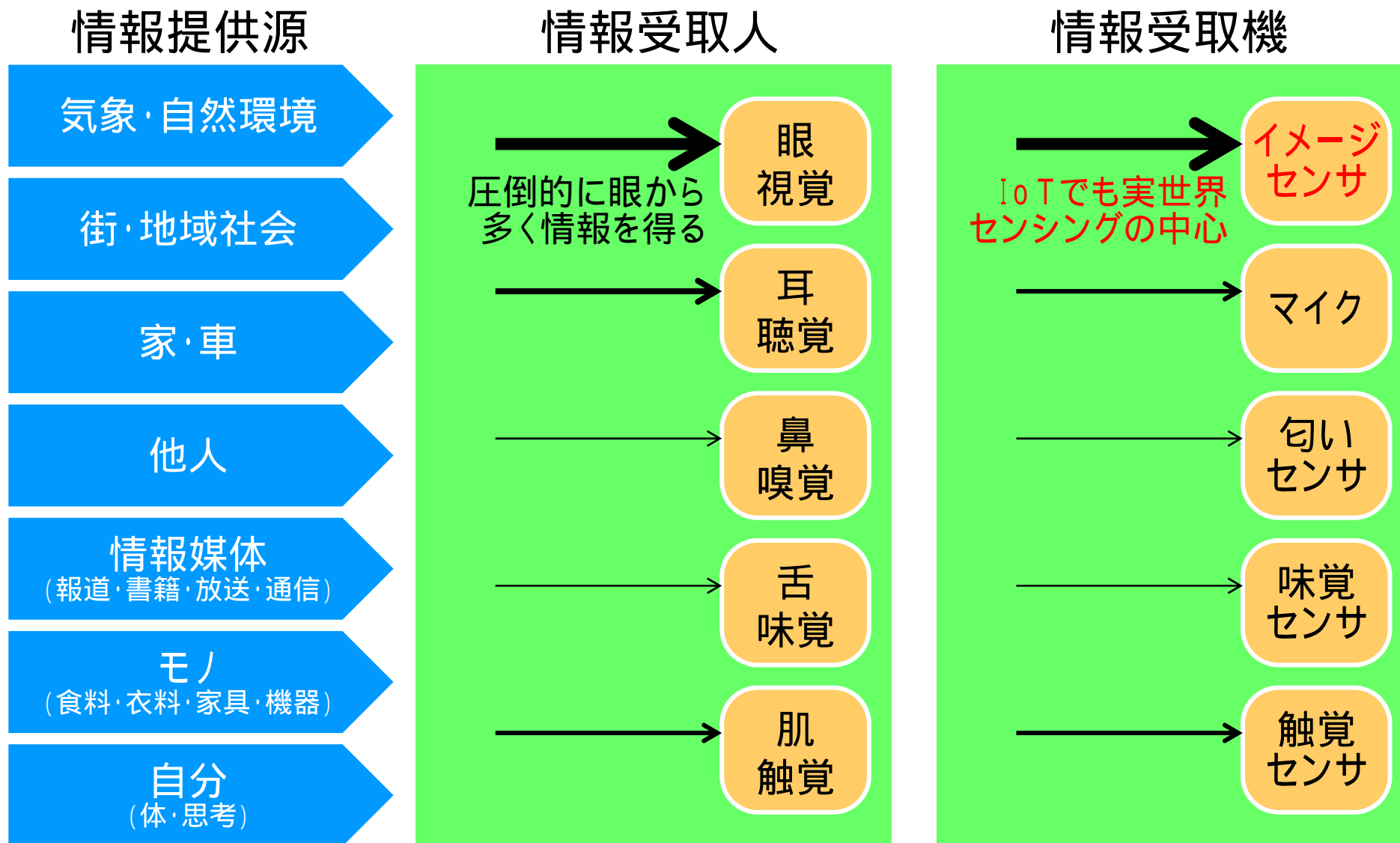
変化の特徴

	社会進化	産業革命	物理作業	情報作業
1万年前	第1世代社会 狩猟社会			
2百年前	第2世代社会 農耕社会			
	第3世代社会 工業化社会	第1次産業革命 蒸気機関・機械化	輸送・製造での 人や動物の力 機械	
1960-80		第2次産業革命 電力・電気	非単純作業も 機械化し大量生産へ	一部の情報作業が 機械化
	第4世代社会 情報化社会	第3次産業革命 コンピュータ・情報		情報の記録・処理・通信 が自動化
2020-30	第5世代社会 超スマート社会 Society5.0	第4次産業革命 IoT・ビッグデータ ・人工知能・ロボット	実世界情報の 自動的な把握と判断 及び機械の自律動作 が可能に	アルゴリズム生成自動化、 実世界の情報が自動的に 人工知能により知恵に

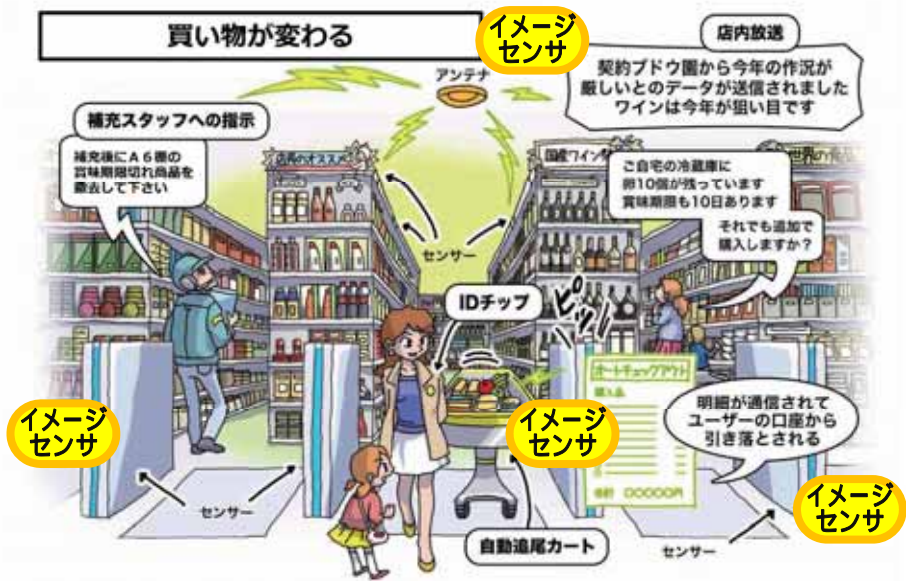
データフローからみた「IoT」のエコシステム



「情報を入手する」場面と方法



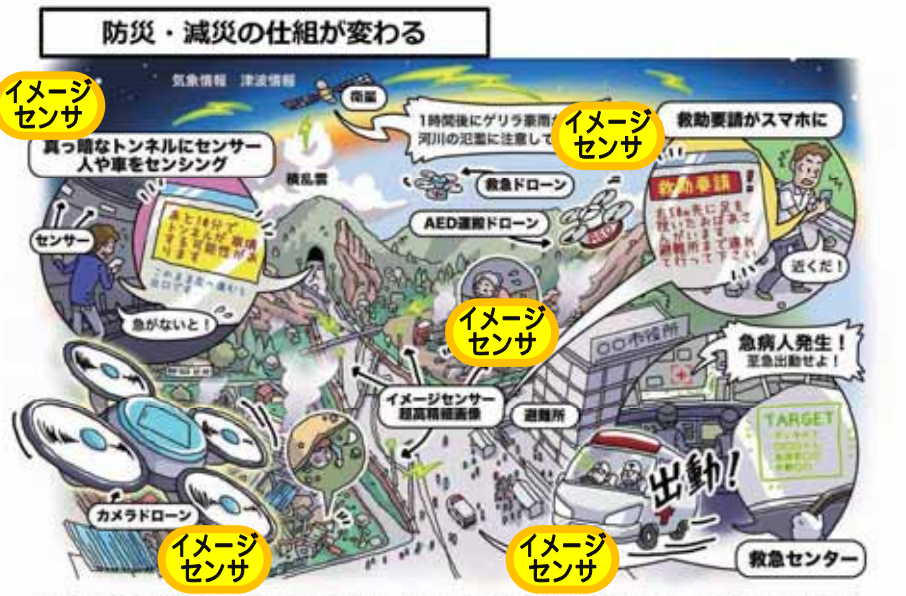
食事や移動など「情報」ではない物理的価値を入手する例は除く



関連する主なプロジェクト：ワイヤレスIoT



関連する主なプロジェクト：ワイヤレスIoT、ワイヤレス新市場



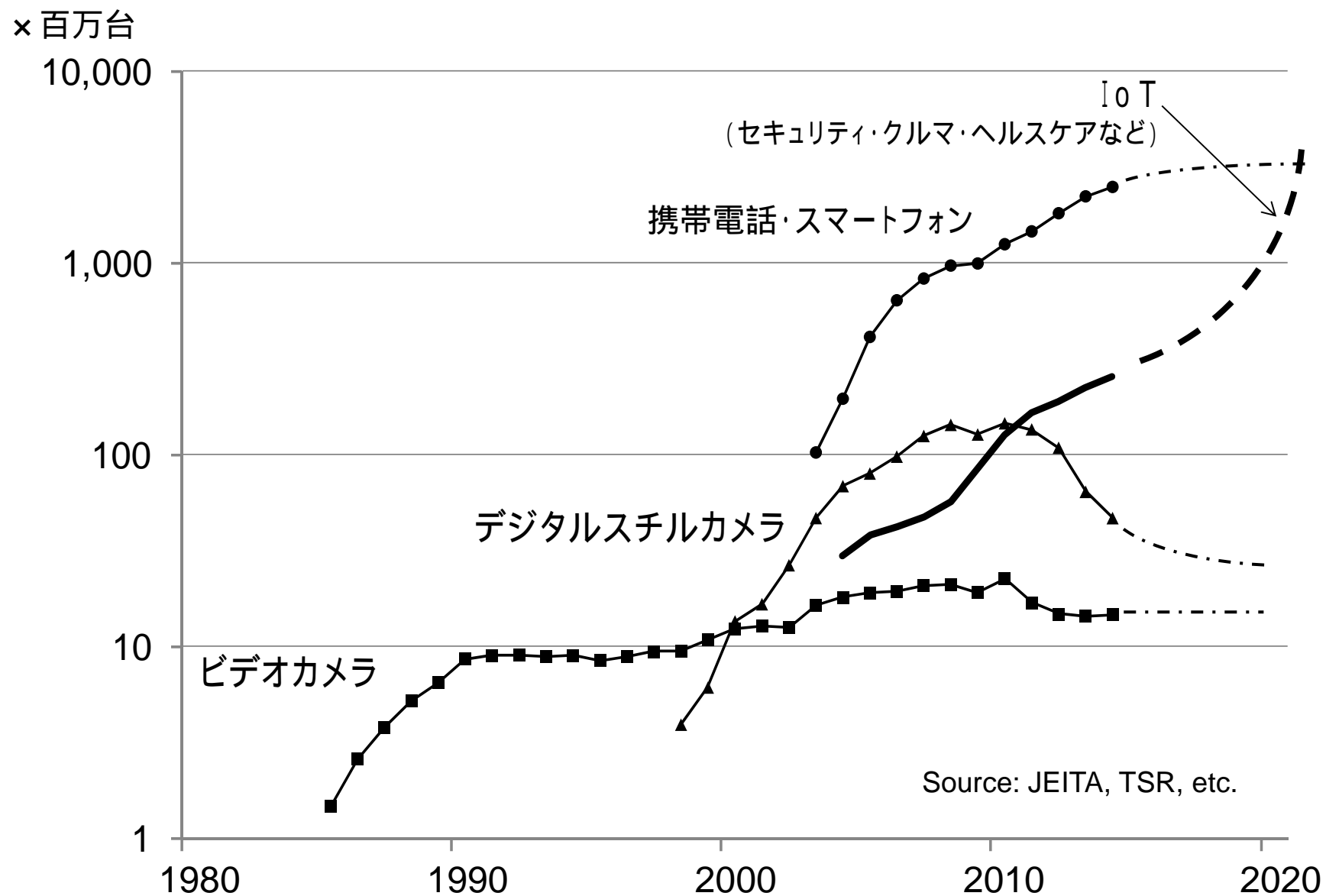
関連する主なプロジェクト：ワイヤレスIoT、安心・安全ワイヤレス、ワイヤレス新市場



関連する主なプロジェクト：ワイヤレスIoT、ワイヤレス新市場

第4次産業革命・人工知能時代の 最強の実世界入力手段へ

イメージセンサの用途別市場推移

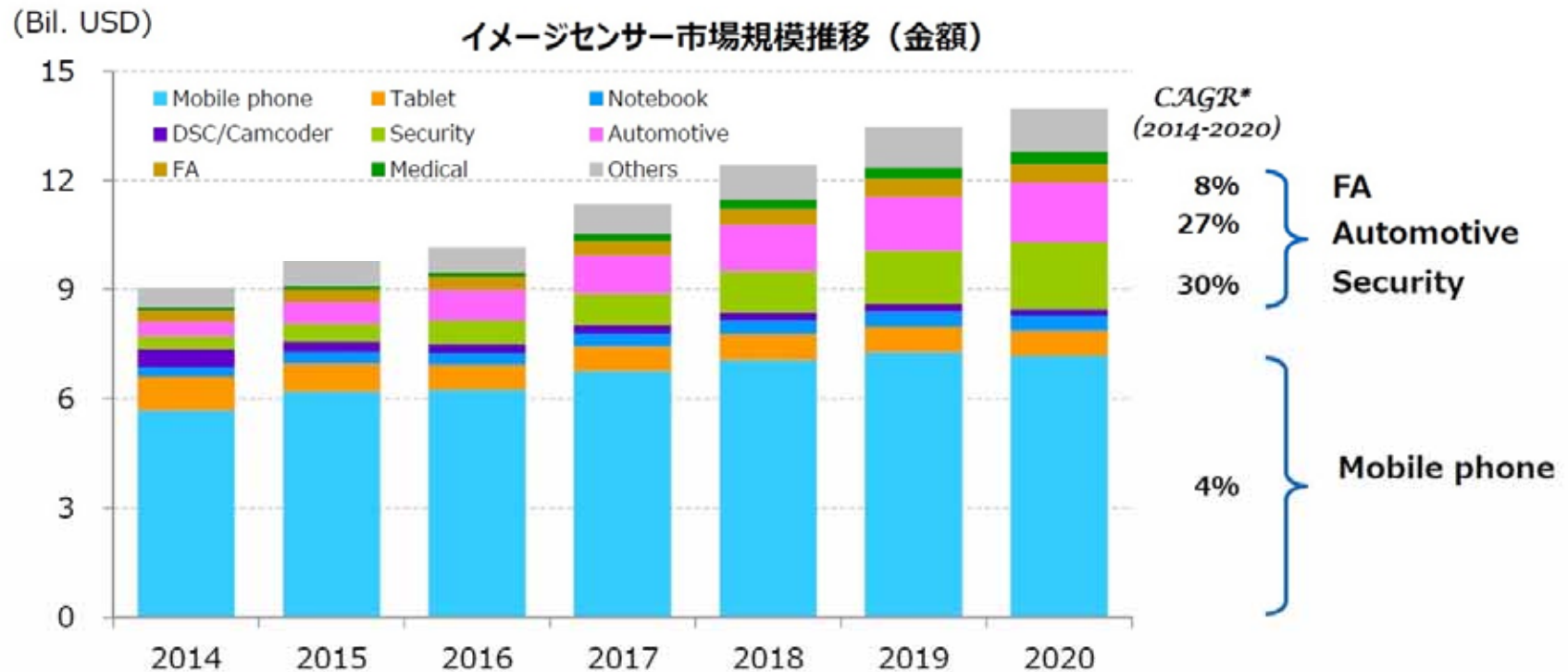


イメージセンサの用途別市場推移

イメージセンサー市場の見通し

半導体事業

モバイル市場に加え、センシング領域の拡大を見込む



(ソニー調べ)

* CAGR: Compound Annual Growth Rate

Sony IR Day 2016 | 123

当社の現状・・・年間10億個以上を出荷、トップシェア

IoTイメージセンシングの感知対象

画像処理・ビッグデータ・人工知能との組み合わせで

2次元空間把握

- ・画像・写真
- ・人物・物体検出
- ・場所推定

人物情報

- ・個人推定(顔認識)
- ・属性推定(年齢性別等)
- ・表情(笑顔)
- ・行動・動作

生体情報

- ・健康(呼吸・鼓動・脈波・血糖・肌)
- ・認証(指紋・静脈)

3次元空間把握

- ・距離測定・奥行
- ・位置推定
- ・3次元形状把握

音声

- ・発話内容

環境把握

- ・温度・湿度
- ・感情・雰囲気

ありがとうございました

出典・参照

VLSIシンポジウム2014年6月プレナリー講演(島田)
電子情報通信学会・総合大会2016年3月講演(島田)
電子情報通信学会・通信ソサイエティ大会2015年9月講演(島田)
情報通信学会2016年10月講演(島田)
電波産業会・電波の日・記念講演会2014年5月講演(島田)
産総研・光ネットワーク超低エネルギー化技術拠点シンポジウム2015年11月講演(島田)
総務省・電波政策2020モバイルサービスTF2016年2月(島田)
JEITA・技術戦略シンポジウム2015年12月・2016年12月(島田)
総務省・経済産業省・経団連・公開資料