

生活資源対策に貢献するICT

2012年12月6日

日本電気株式会社

アジェンダ

1. 世界課題

2. 資源対策に向けたICTの役割
3. エネルギー資源対策のICT活用シーン
4. 食糧資源対策のICT活用シーン
5. 水資源対策のICT活用シーン
6. 鉱物資源対策のICT活用シーン
7. 解決のための共通技術
8. まとめ

1. 世界課題

1-1. ICTと世界資源課題

世界資源課題にICTを活用することは、ICT分野自体の課題の解決にもつながる

ICT分野における課題

- 個別の取組
 - ・ 研究開発と社会実装の両立が不十分
 - ・ 方式標準化と実物売り込みの両立が不十分
- 「グローバル」な視点の欠如
(contextを考慮したグローバル戦略の必要性)
- 新たなプレイヤーが生まれづらい環境
- グッズ・ドミナントからサービス・ドミナントへ

「雇っぶり日本
からの脱出」

これまでの延長線的なアプローチではなく、情報のフローとストックを重視した融合と連携により、イノベーションを創出する新しいICT総合的展開方策を推進し、

『**情報資源を利活用した国際競争力あるアクティブな日本(Active Japan^{ICT})**』の実現を目指す。

- ・ 利用者起点で動くICT社会の実現(ユーザ/ヒューマンセントリック)
- ・ **社会的効率をアクティブに向上**させていく方向性(ICTの社会実装化)
- ・ **ハッシブ・グローバルからアクティブ・グローバル**への転換

あわせて、実現に向けた規制・制度の改革を推進

Active Japan^{ICT}戦略

情報通信審議会 答申より一部抜粋

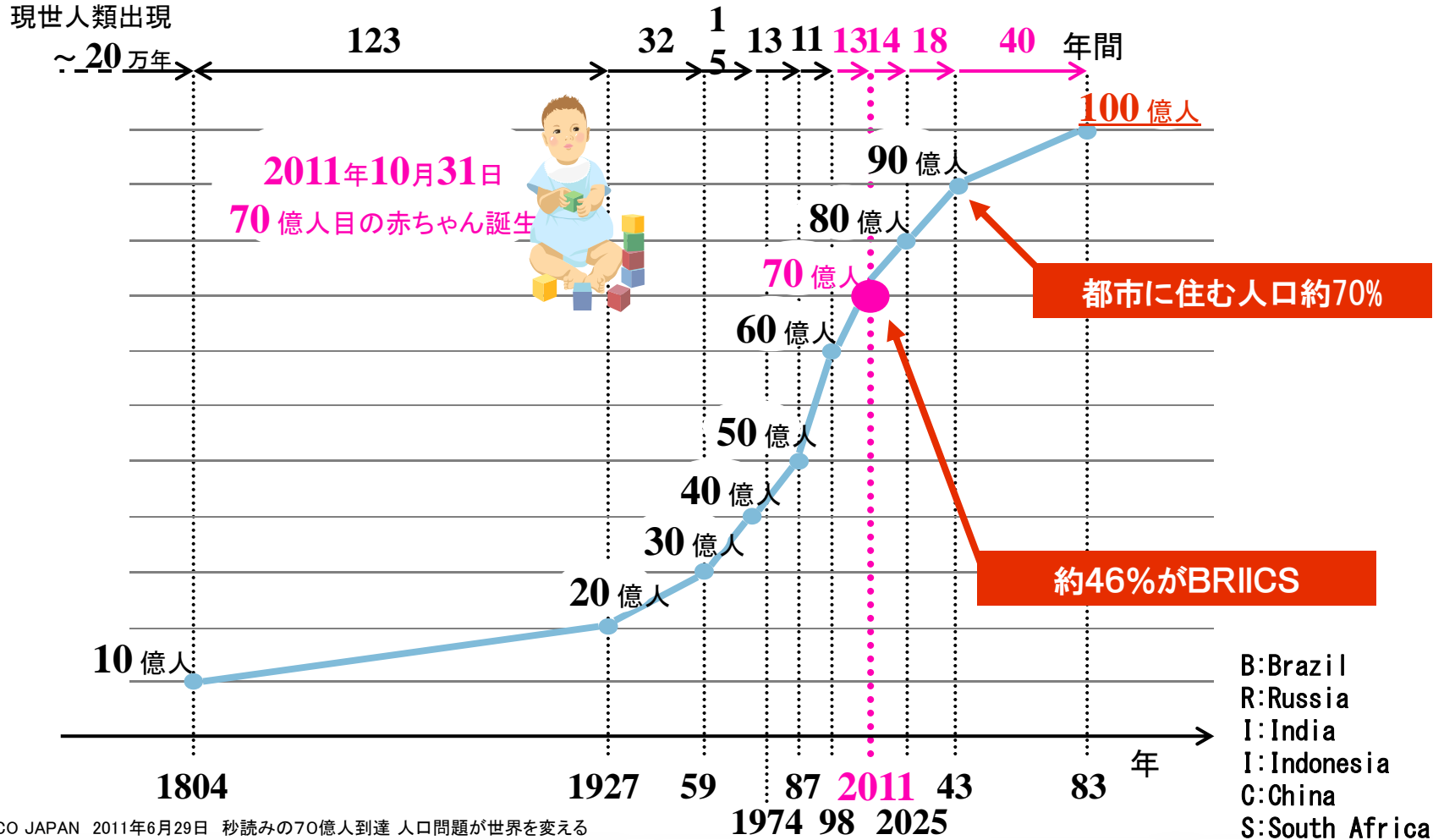
世界の資源課題に適用

世界資源課題をICT利活用で解決し
それによりICT分野も活性化

1. 世界課題

1-2. 世界人口の増加

2011年10月に世界人口は70億人に到達(約46%がBRICS)
 2050年の人口約90億人の70%は都市に住むとの予想、都市問題が深刻化



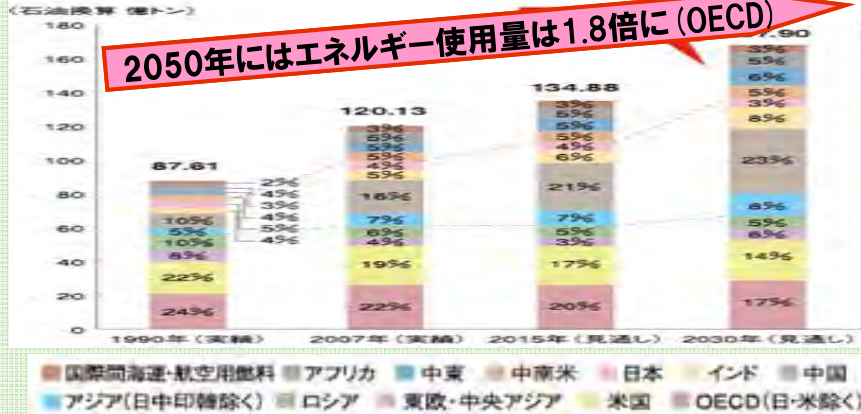
(出典)ECO JAPAN 2011年6月29日 秒読みの70億人到達 人口問題が世界を変える
 ナショナル ジオグラフィック 日本版 70億人の地球
 国際連合経済社会局人口部 『世界人口推計-2010年改訂版-』

1. 世界課題

1-3. 世界の資源需要予測

エネルギー需要

世界のエネルギー需要の見通し



食料需要

2050年食料を1.7倍に増やすことが必須

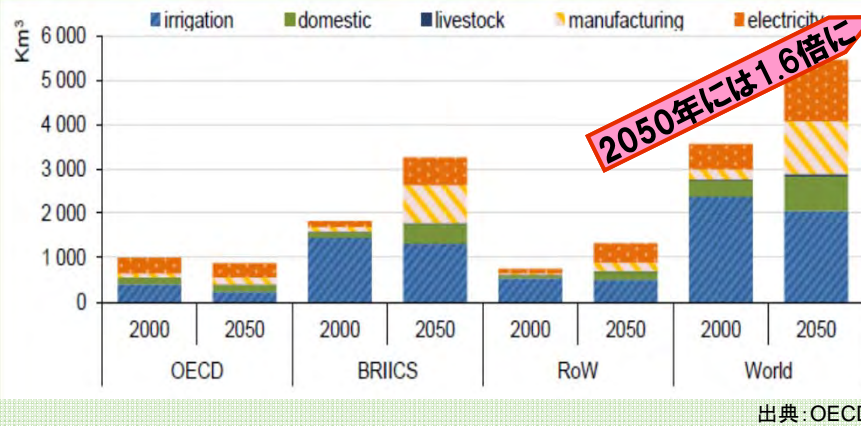
2050年人口は1.3倍に

2009年と2050年の人口比較

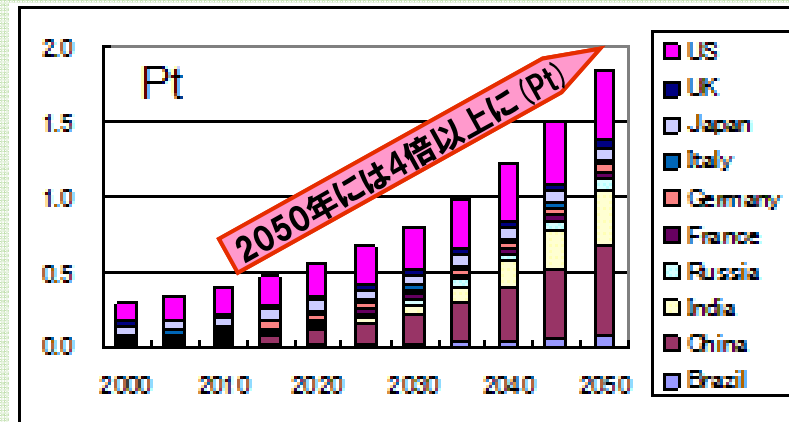


水需要

水需要予測(地域別)



鉱物需要



1. 世界課題

1-4. 日本近海の資源

天然資源の輸入大国である日本にとって資源不足は死活問題だが、日本近海にも海底資源が豊富に存在することが判明、その探索・採掘技術が求められる

【日本の海洋・排他的経済水域内の海底資源】



三井物産戦略研究所
「注目される日本の海底資源」より

アジェンダ

1. 世界課題

2. 資源対策に向けたICTの役割

3. エネルギー資源対策のICT活用シーン

4. 食糧資源対策のICT活用シーン

5. 水資源対策のICT活用シーン

6. 鉱物資源対策のICT活用シーン

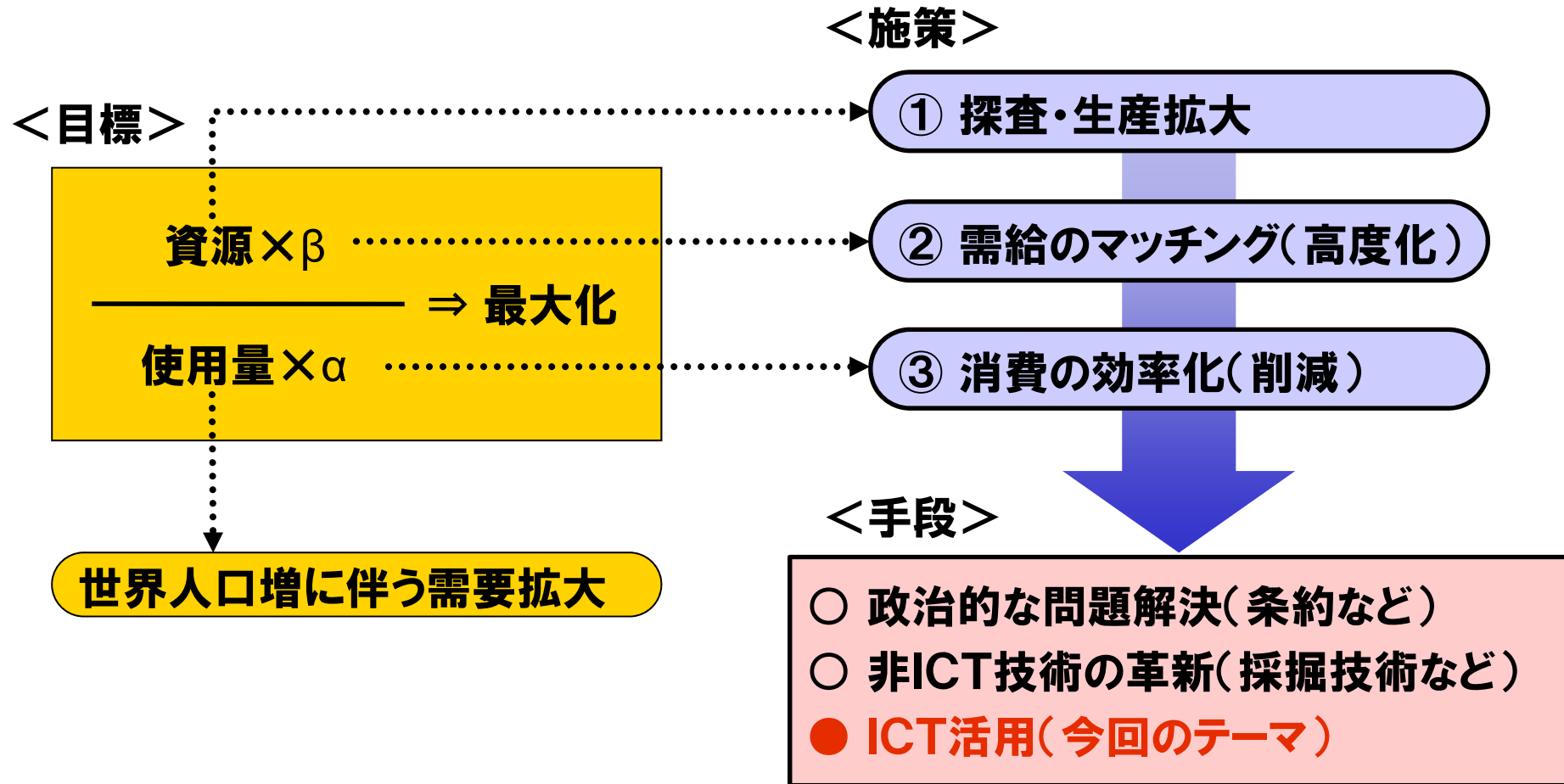
7. 解決のための共通技術

8. まとめ

2. 資源対策に向けたICTの役割

2-1. 資源の安定供給に向けて

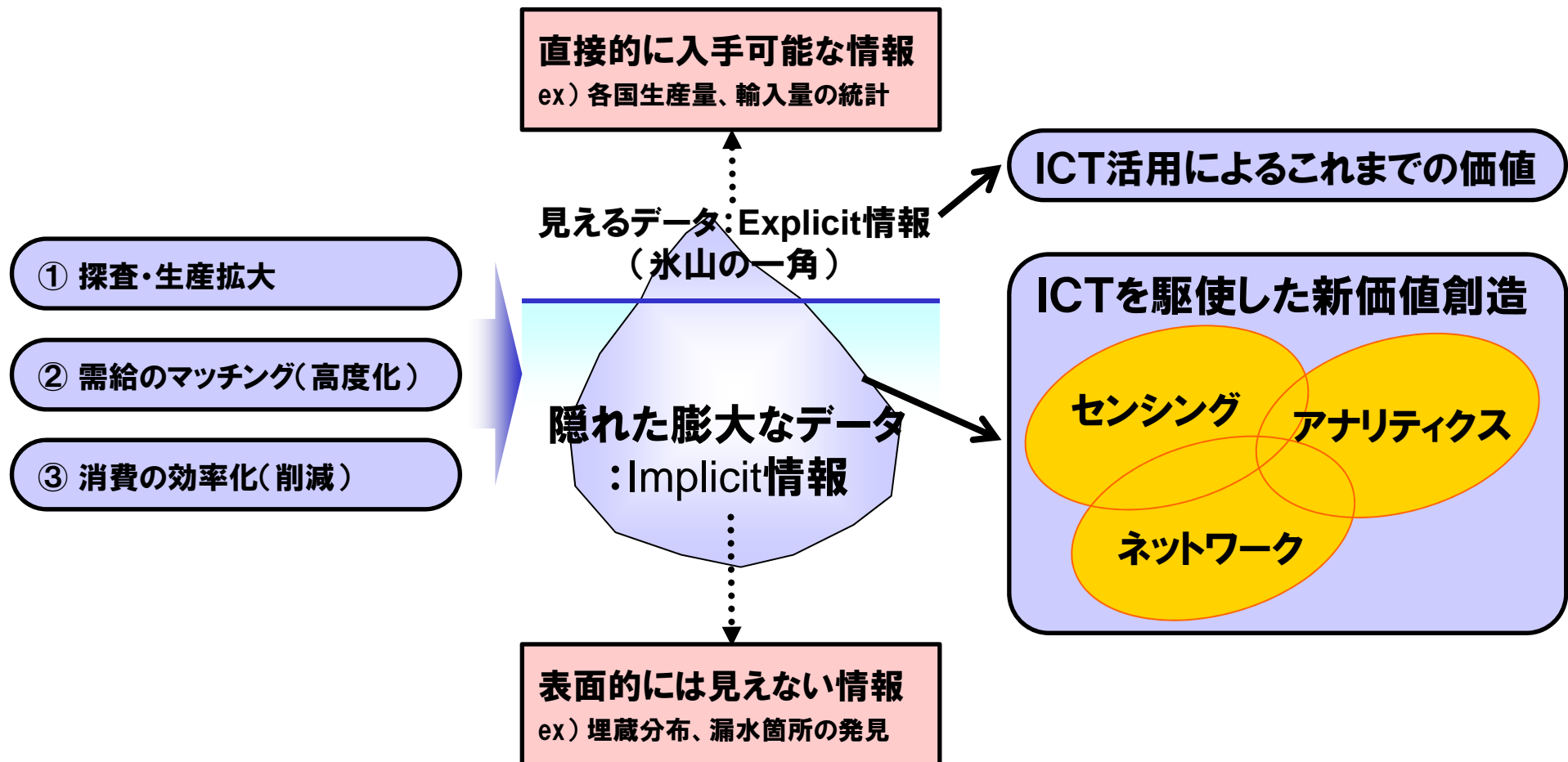
世界で拡大する資源需要を満たすため、資源の探査・生産拡大に加えて、流通・消費段階での効率化にも着目、その1つの実現手段としてICT活用を検討



2. 資源対策に向けたICTの役割

2-2. 資源対策へのICTの貢献

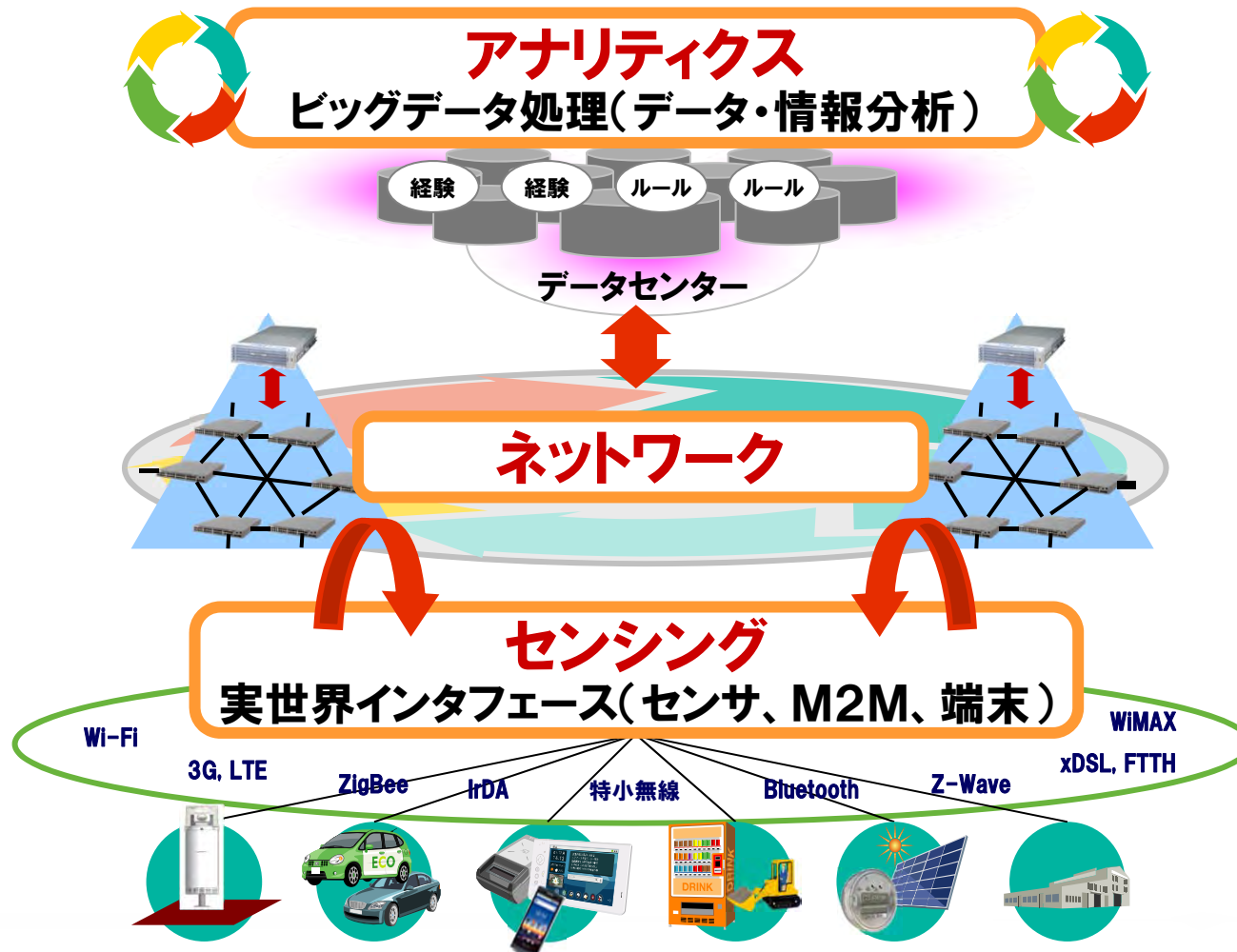
生活資源の課題に対し、直接的に入手可能な情報からだけでなく、表面には見えない隠れた膨大なデータを分析、ICTによる新しい価値を創造



2. 資源対策に向けたICTの役割

2-3. ICTの構成要素

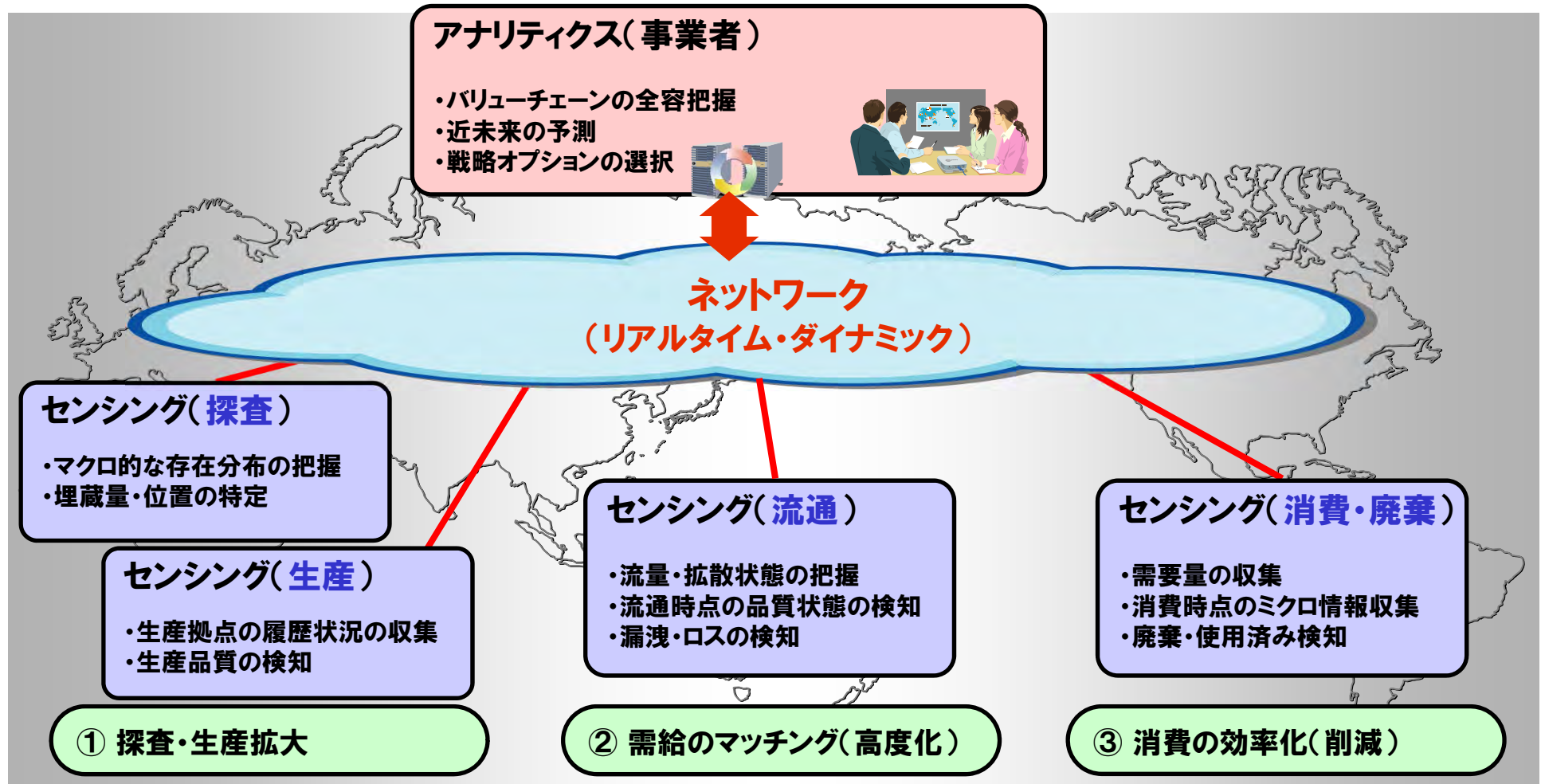
実世界の分散データを収集する「センシング」、それを適切に伝達する「ネットワーク」、データから価値ある結果を導く「アナリティクス」の3レイヤーで構成。



2. 資源対策に向けたICTの役割

2-4. ICTを駆使した新価値創造

実世界の事象・現象をセンシング技術でデータ化、ネットワーク技術でICTシステムに収集、大規模データからアナリティクス技術で価値あるImplicit情報を抽出



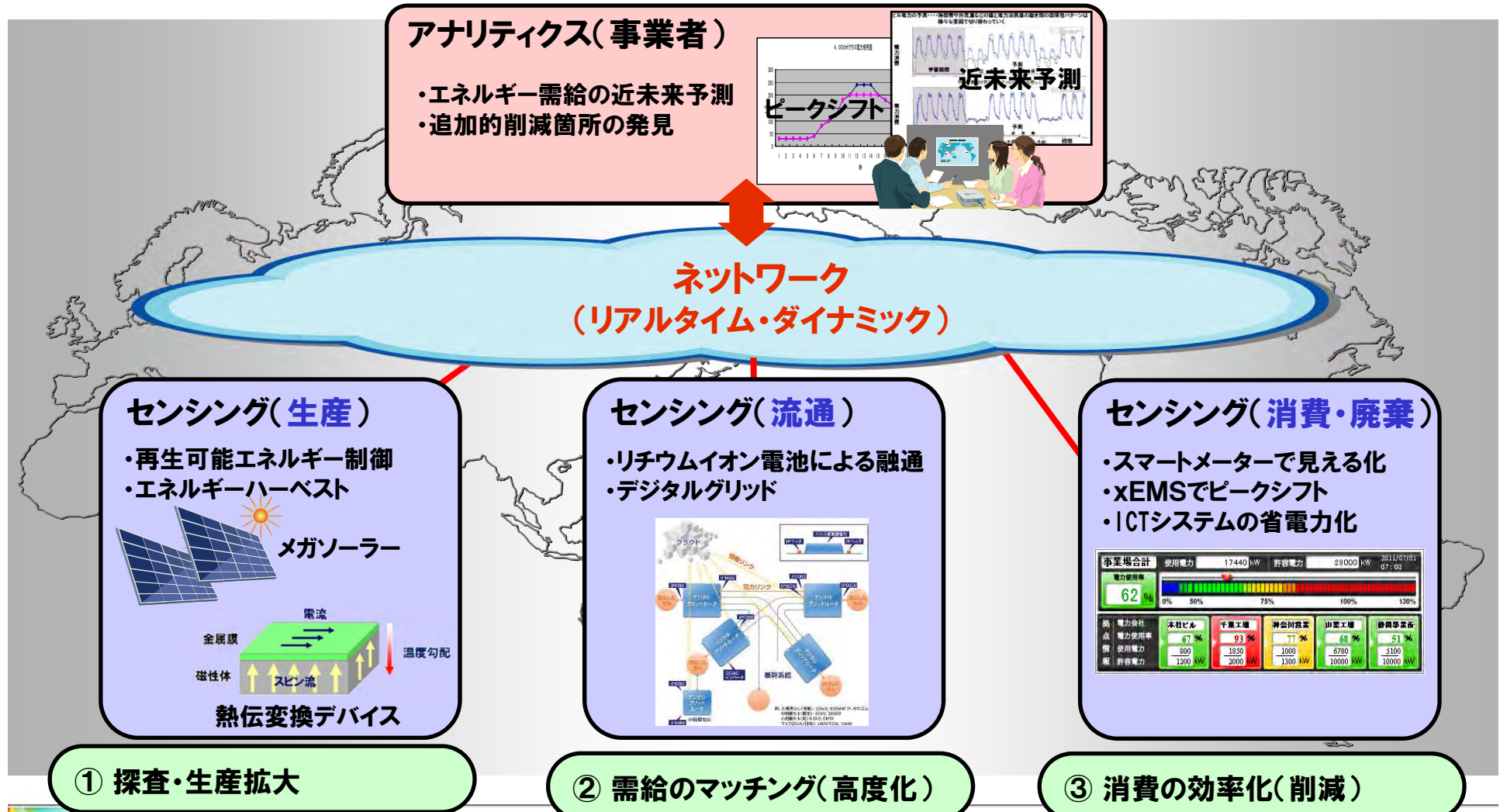
アジェンダ

1. 世界課題
2. 資源対策に向けたICTの役割
3. エネルギー資源対策のICT活用シーン
4. 食糧資源対策のICT活用シーン
5. 水資源対策のICT活用シーン
6. 鉱物資源対策のICT活用シーン
7. 解決のための共通技術
8. まとめ

3. エネルギー資源対策のICT活用シーン

3-1. エネルギー資源対策の全体像

ICTを活用したエネルギーマネジメントシステムによるエネルギー需給の最適化や熱エネルギーの有効活用、ICTシステム自身の消費エネルギー低減を目指す



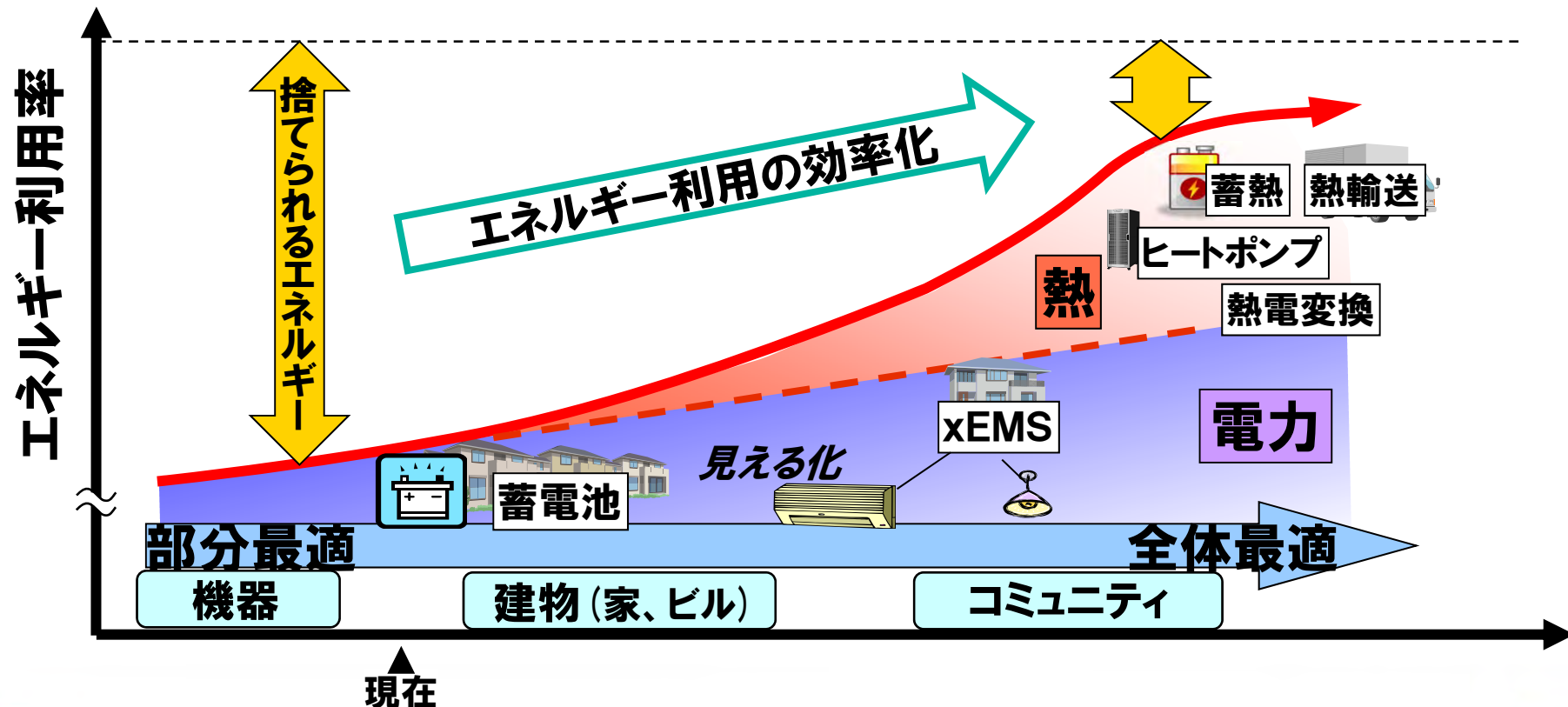
3. エネルギー資源対策のICT活用シーン

3-2. エネルギー利用効率化の方向性

限りあるエネルギー資源で今後の人口爆発に対応するには
エネルギー利用の効率化が必須

エネルギーマネジメントの制御対象を拡大、高い効率化を実現

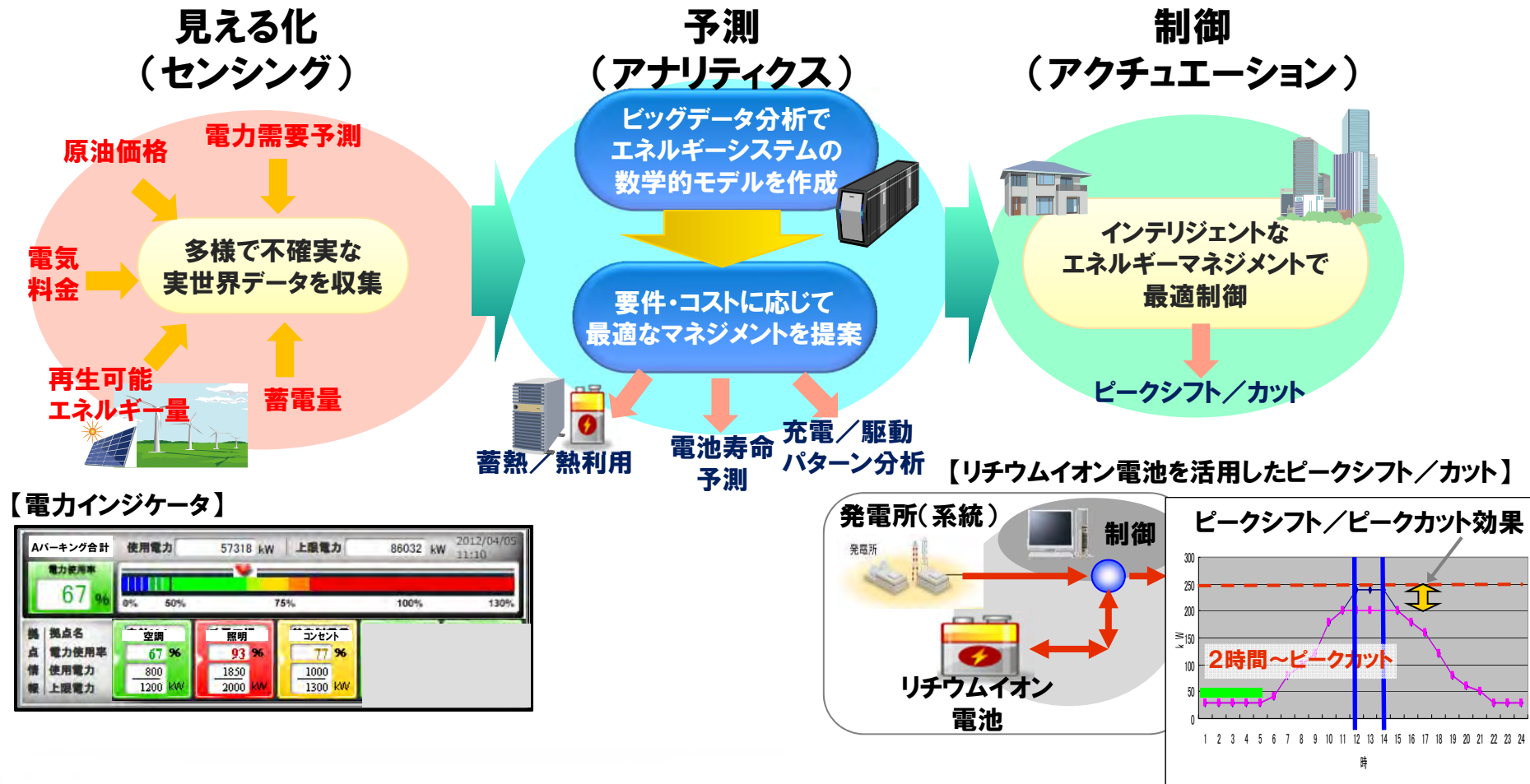
- 対象エリア・機器の拡大
- 電力に加え熱も制御・有効利用



3. エネルギー資源対策のICT活用シーン

3-3. エネルギーマネジメントシステム

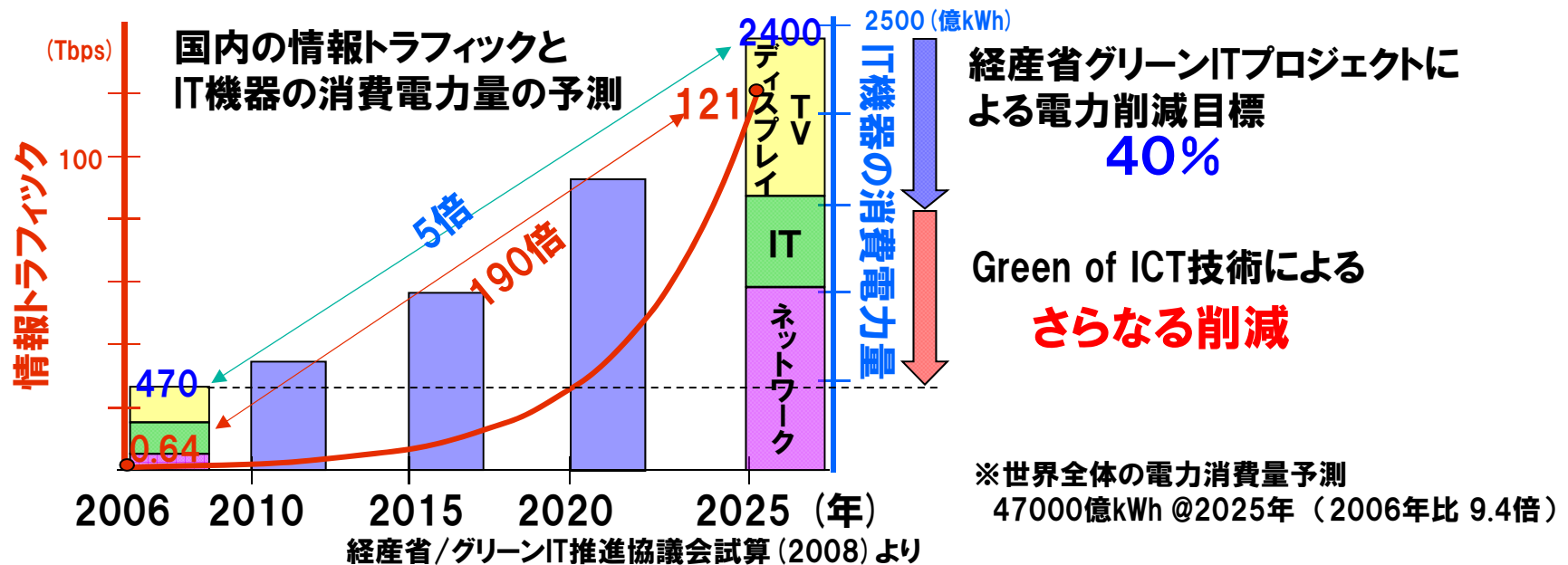
見える化・予測・制御を統合したエネルギーマネジメントシステムにより、エネルギー効率と快適な生活の両立を目指す



3. エネルギー資源対策のICT活用シーン

3-4. ICTシステムの低消費電力化(Green of ICT)

ICTによる社会の効率化(Green by ICT)への貢献とともに
ICTそのものの低消費電力化も重要



適用技術例

- SDNによるICT仮想化:IT/NW機器の処理集約、余剰機器の電源断
- 基地局Sleep/Wake up制御:トラフィックに応じて基地局を休止
- 光ネットワークの省電力化:「超高速・低消費電力光ネットワーク技術」の研究開発

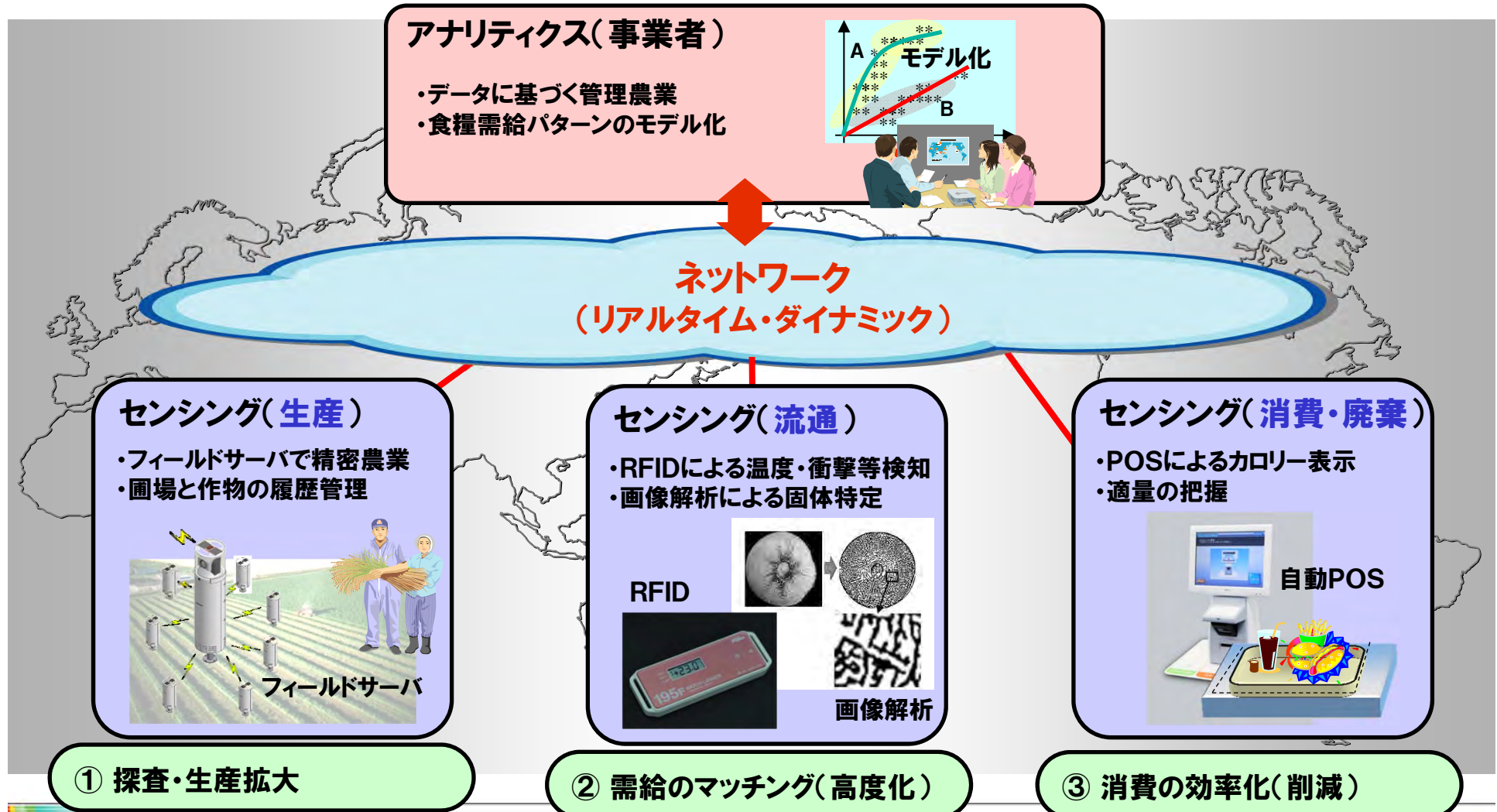
アジェンダ

1. 世界課題
2. 資源対策に向けたICTの役割
3. エネルギー資源対策のICT活用シーン
4. 食糧資源対策のICT活用シーン
5. 水資源対策のICT活用シーン
6. 鉱物資源対策のICT活用シーン
7. 解決のための共通技術
8. まとめ

4. 食料資源対策のICT活用シーン

4-1. 食糧資源対策の全体像

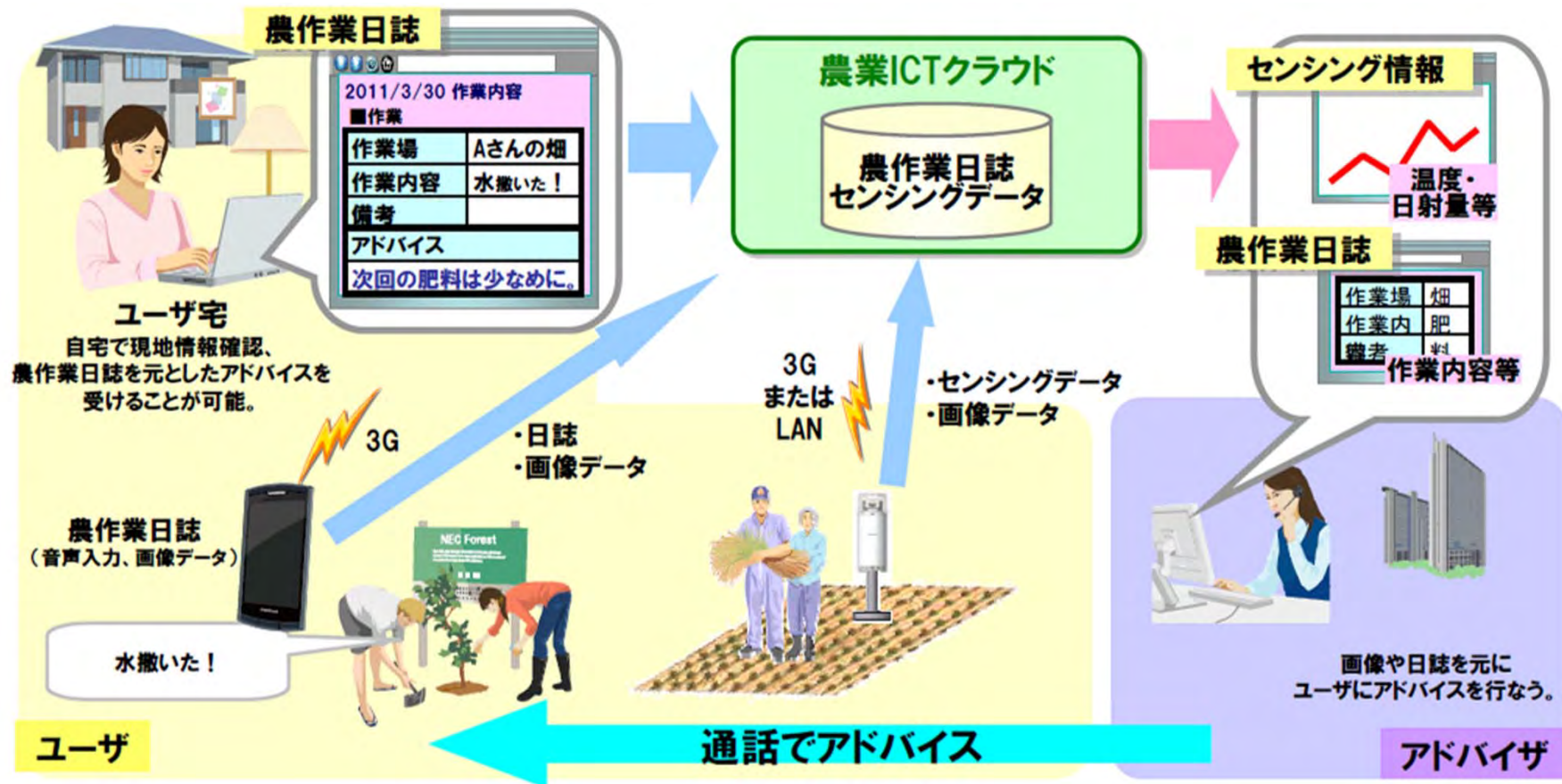
農地に設置するセンサ(フィールドサーバ)や、RFIDトレーサビリティ、POSデータなどで川上から川下まであらゆるシーンを捉え、食糧需給の最適化を目指す



4. 食料資源対策のICT活用シーン

4-2. 精密農業：農業ICTクラウド

- ・農地に設置したセンサで取得したデータ(温度・湿度・日照量・土中温度等)を収集・分析・閲覧が可能
- ・Android端末を活用し、音声から簡単に農作物生育記録(営農日誌)を作成
- ・アドバイザーからの農作物の育成に関するアドバイスや育成ノウハウの展開などコミュニケーション支援



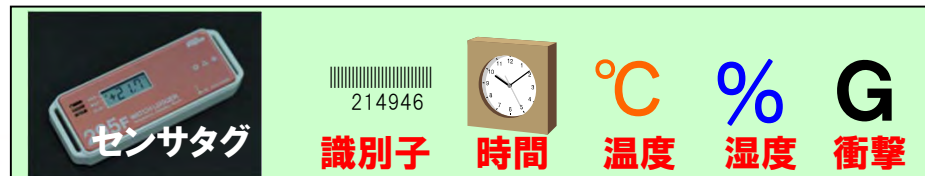
4. 食料資源対策のICT活用シーン

4-3. 食品流通：衝撃データの活用事例

- イチゴの流通過程で生じる衝撃を一貫して計測・分析
- 生産から消費に至る流通プロセスを抜本的に改革することによって、高品質なイチゴ流通システムを構築。超軟弱なイチゴをニッポンブランド化すると同時に、廃棄ロスを大幅に削減する取り組み



流通過程の衝撃データを記録



- ①一定間隔で温度・湿度をメモリに記録
- ②発生した衝撃値と時間をメモリに記録

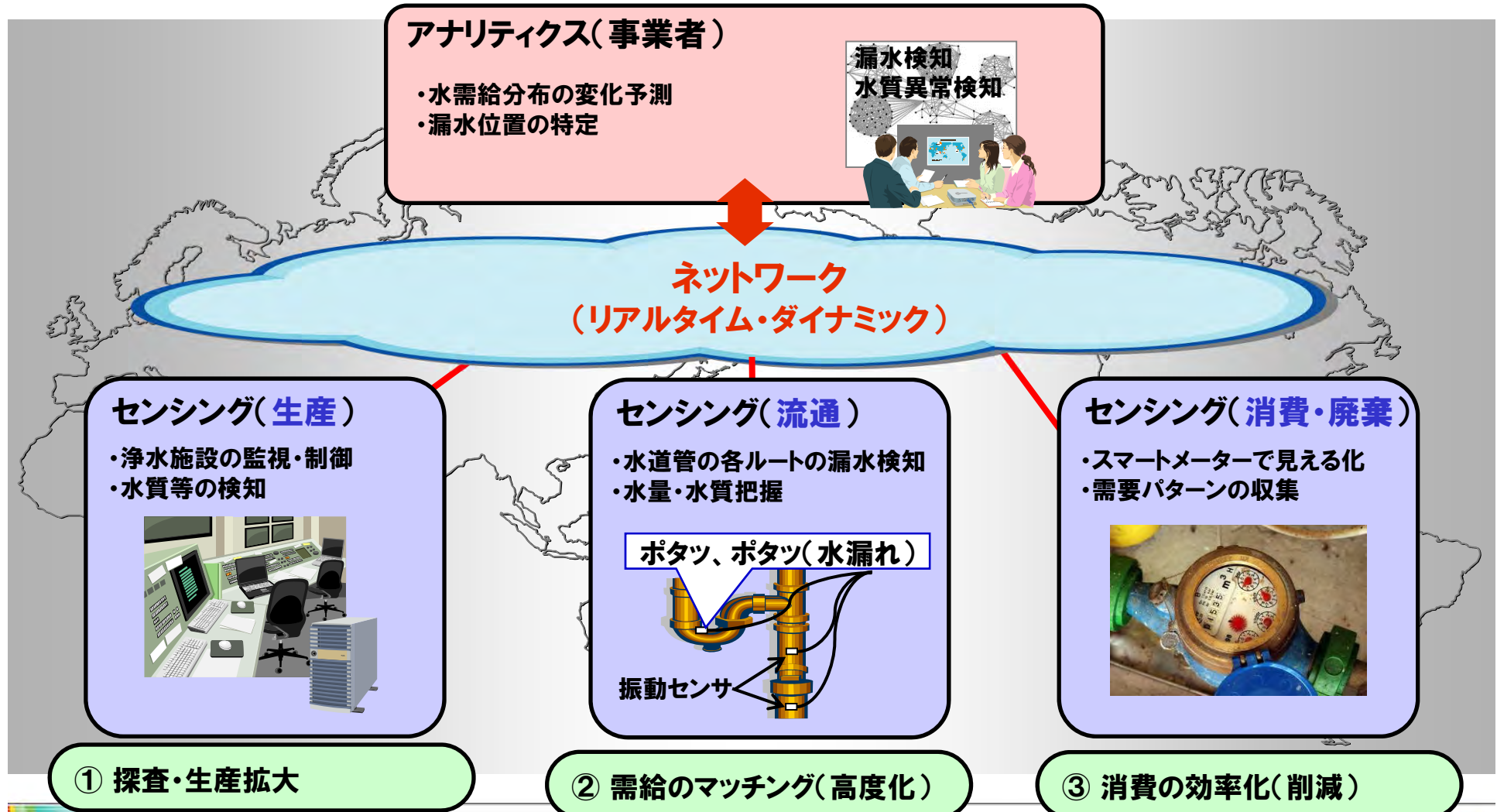
アジェンダ

1. 世界課題
2. 資源対策に向けたICTの役割
3. エネルギー資源対策のICT活用シーン
4. 食糧資源対策のICT活用シーン
5. 水資源対策のICT活用シーン
6. 鉱物資源対策のICT活用シーン
7. 解決のための共通技術
8. まとめ

5. 水資源対策のICT活用シーン

5-1. 水資源対策の全体像

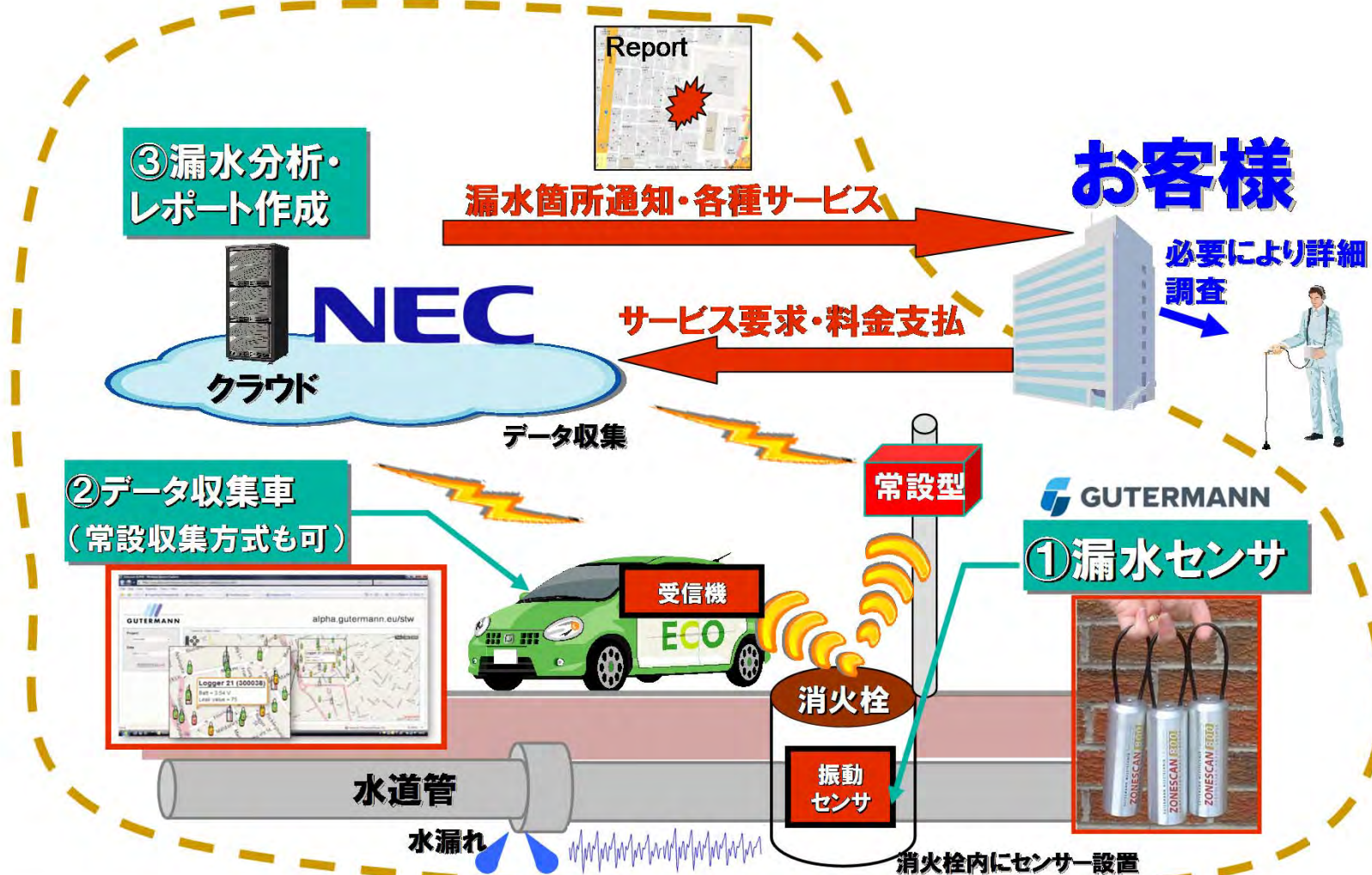
水道局の浄水管理、水道管内の漏水検知や水道網管理、需要側のスマートメーターなどあらゆるシーンを捉え、水需給の最適化を目指す



5. 水資源対策のICT活用シーン

5-2. 新たな漏水検知システムへの取り組み

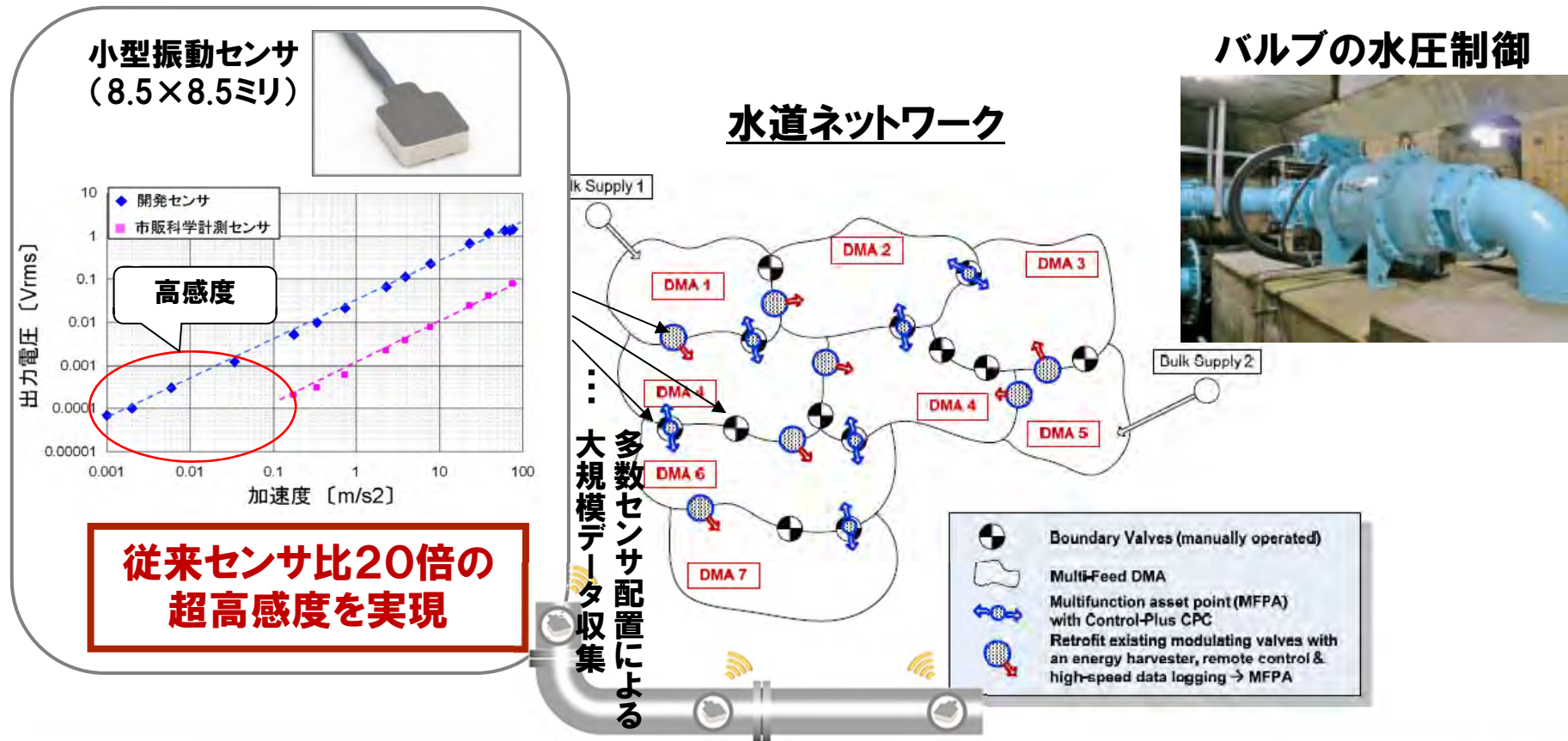
これまで人手でなされていた漏水検知をセンサ技術、ネットワーク技術等を活用して自動化



5. 水資源対策のICT活用シーン

5-3. スマートウォーターマネジメント

超高感度振動センサとデータ分析の組み合わせにより漏水を予測、ネットワーク技術を水道ネットワークに適用、最適な水道の経路を決定し、バルブの水圧制御等により漏水を防止



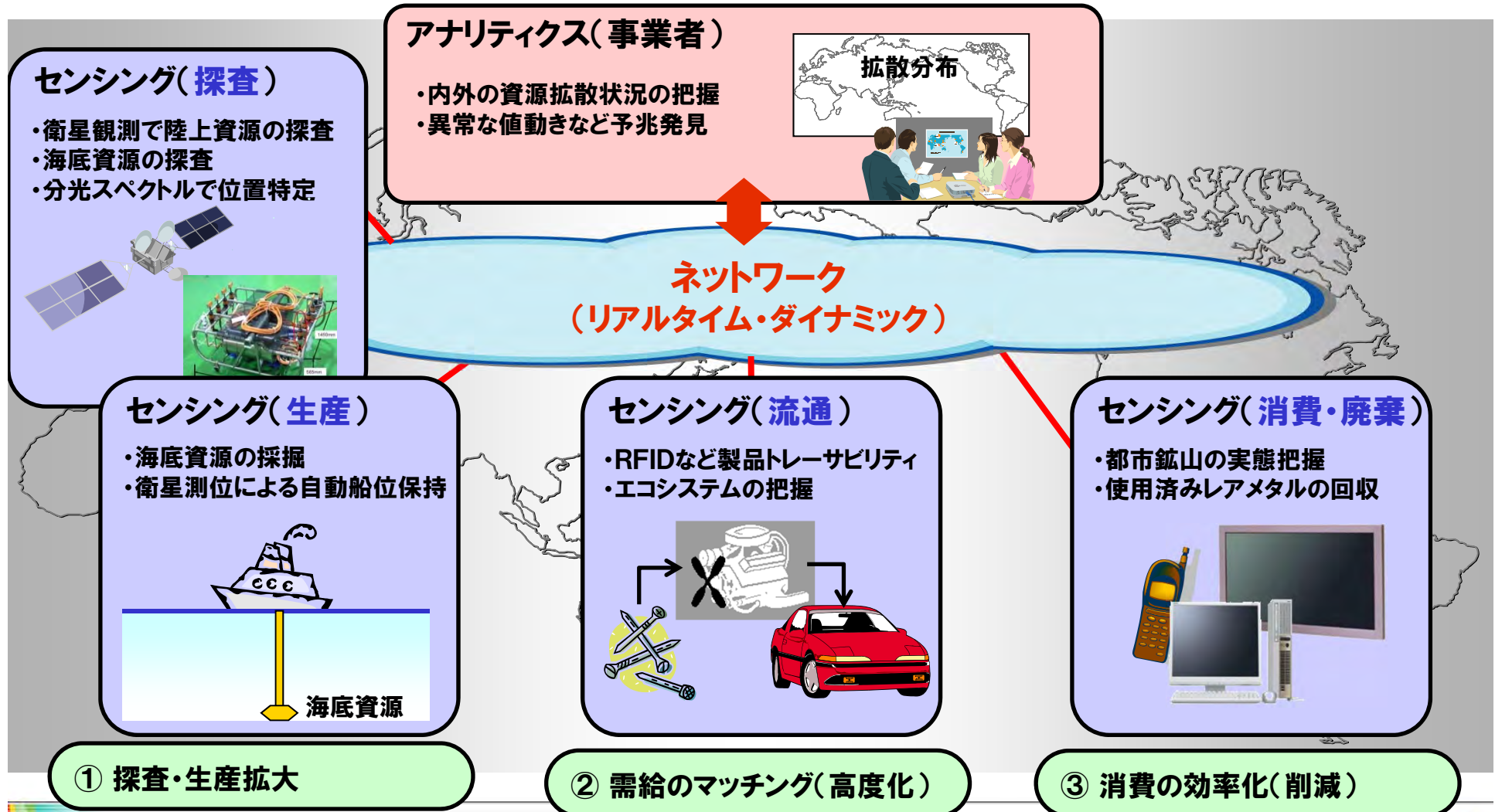
アジェンダ

1. 世界課題
2. 資源対策に向けたICTの役割
3. エネルギー資源対策のICT活用シーン
4. 食糧資源対策のICT活用シーン
5. 水資源対策のICT活用シーン
6. 鉱物資源対策のICT活用シーン
7. 解決のための共通技術
8. まとめ

6. 鉱物資源対策のICT活用シーン

6-1. 鉱物資源対策の全体像

衛星探査、海底熱水鉱床など海底探査、採掘現場の自動船位保持、製品トレーサビリティ、都市鉱山把握などあらゆるシーンを捉え、鉱物需給の最適化を目指す



6. 鉱物資源対策のICT活用シーン

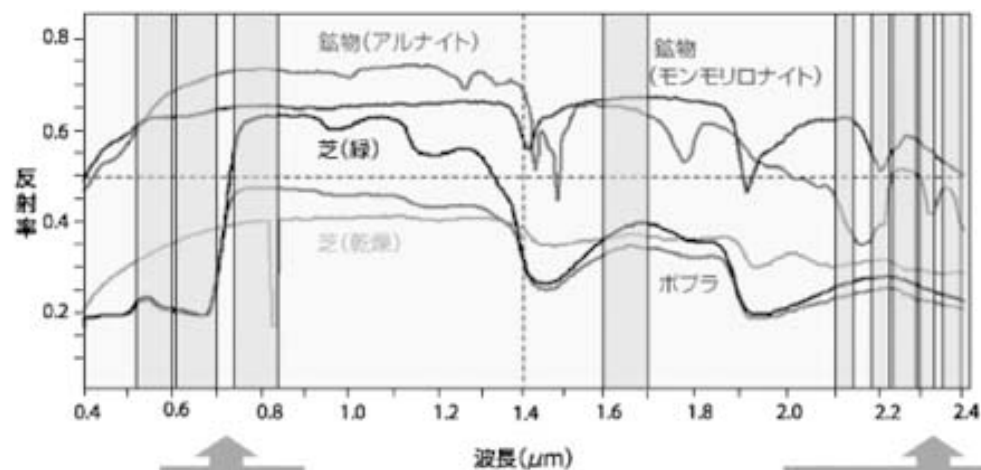
6-2. 分光スペクトルを利用した物体識別

航空機などに搭載したセンサを利用して高所から地上を広域観測

得られた分光スペクトルを分析、資源の種類・状態を把握

天候の違いに影響されない光解析技術が必要

広範囲に、効率よく資源探査が可能



レッドエッジ
の特徴把握

・鉱物、植生、環境などの識別が可能
・植物活性度測定としてレッドエッジシフト

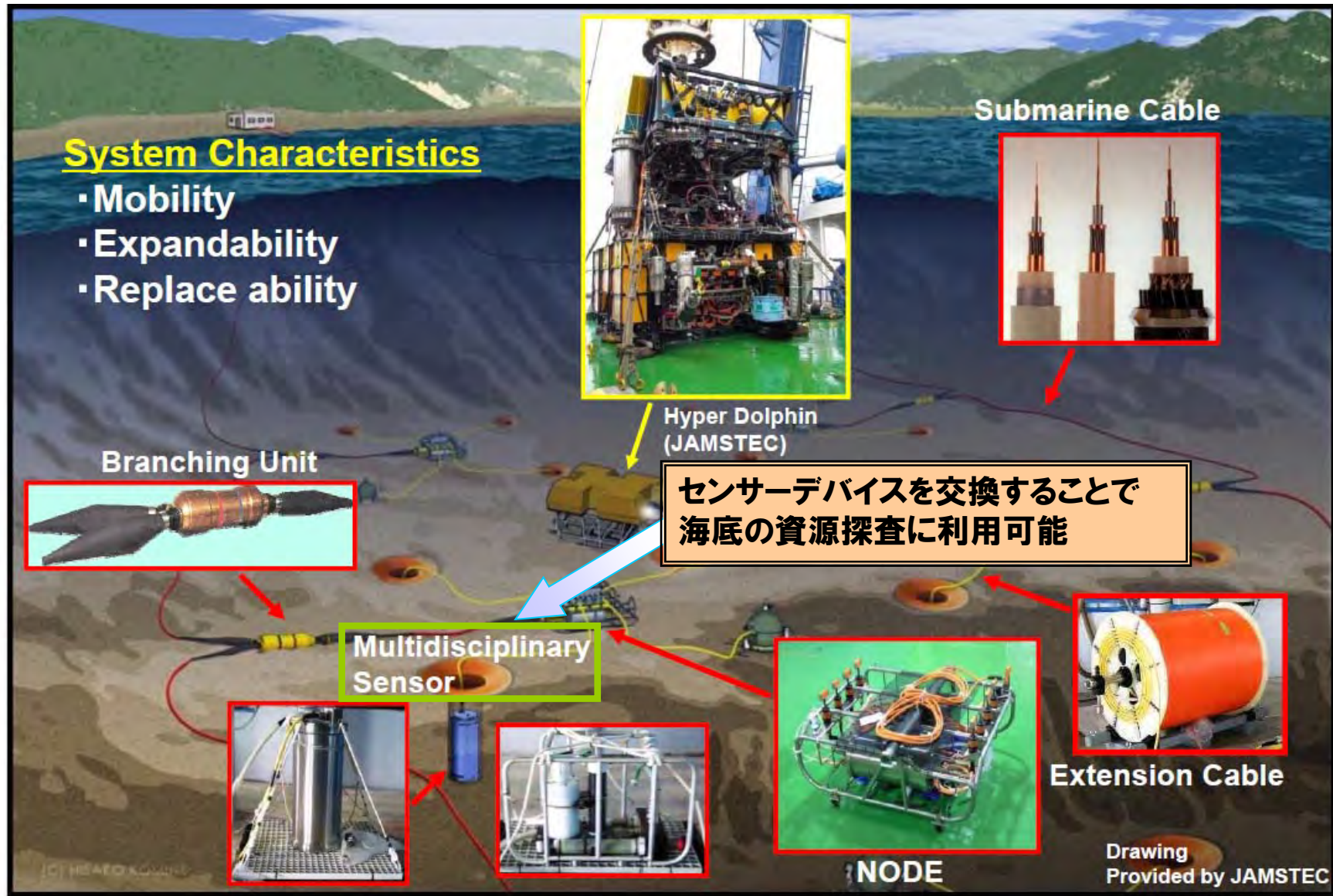
変質鉱物のスペクトル
特徴把握(鉱物種の
同定)

アルナイトと
モンモリロナイトが
識別できる

鉱物(物質)による
スペクトルの違い

6. 鉱物資源対策のICT活用シーン

6-3. 海底資源探査へのDONET(海底プラント)の活用



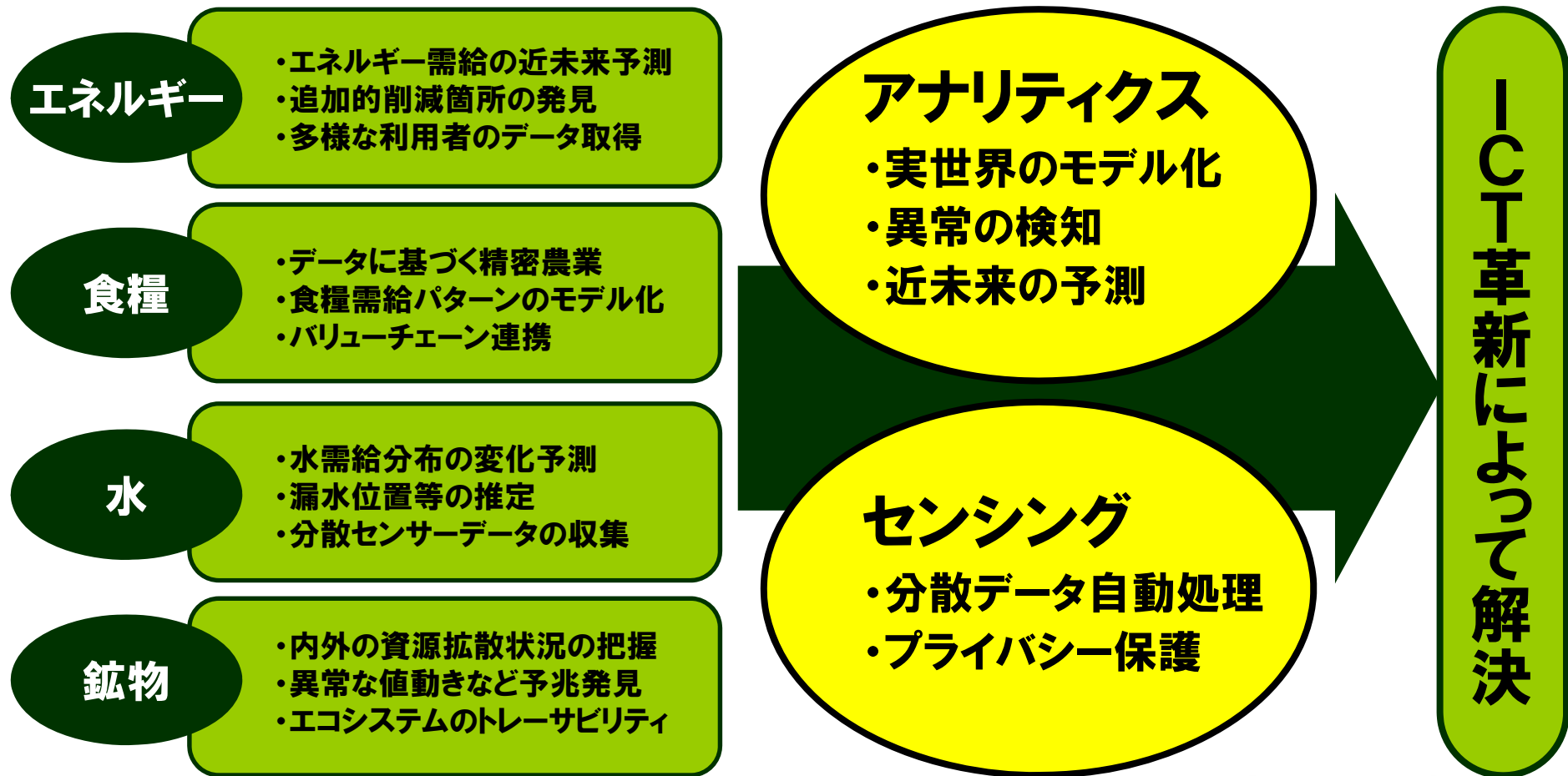
アジェンダ

1. 世界課題
2. 資源対策に向けたICTの役割
3. エネルギー資源対策のICT活用シーン
4. 食糧資源対策のICT活用シーン
5. 水資源対策のICT活用シーン
6. 鉱物資源対策のICT活用シーン
7. 解決のための共通技術
8. まとめ

7. 解決のための共通技術

7-1. 共通的な技術課題

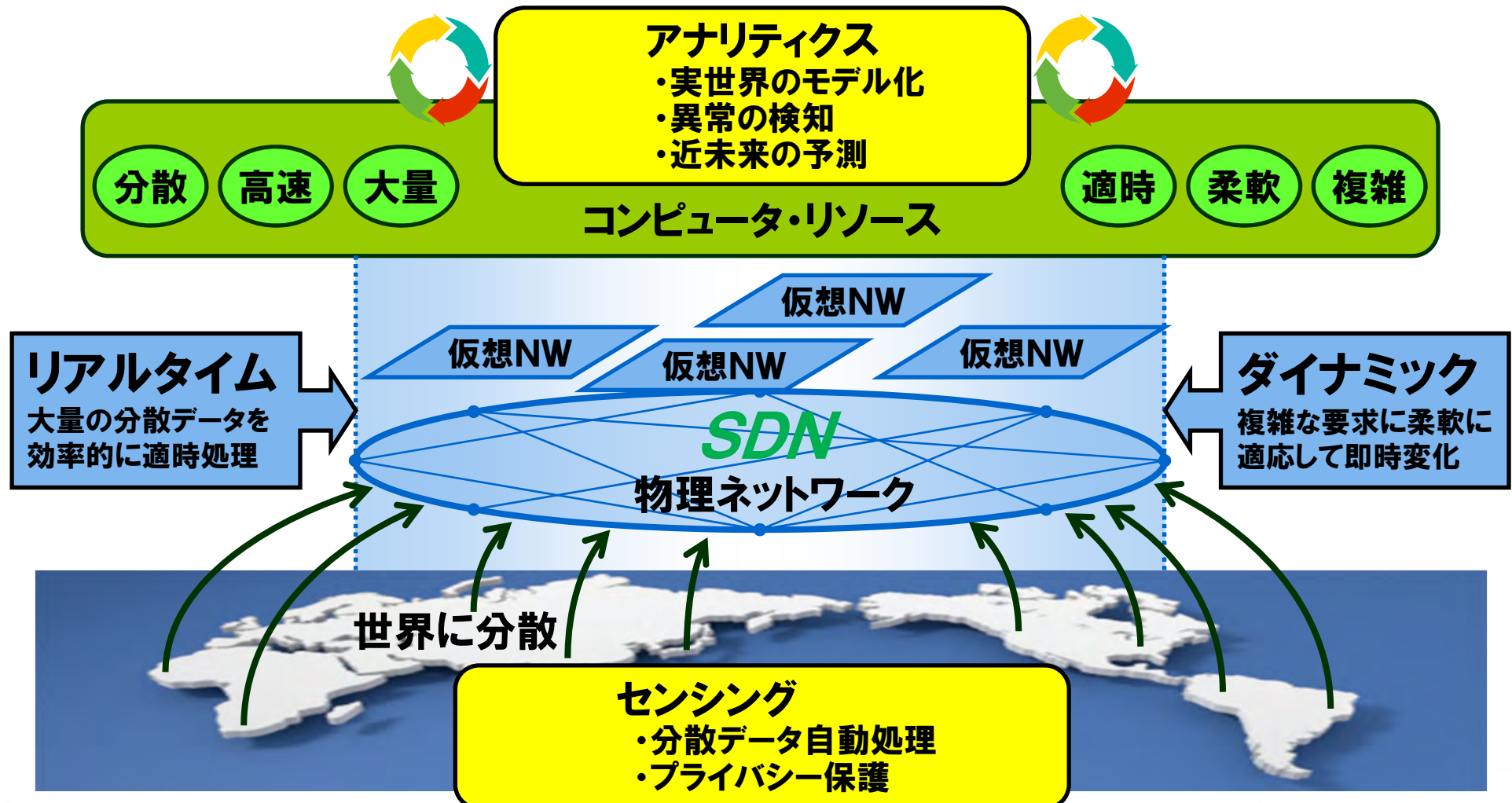
エネルギー資源、食糧資源、水資源、鉱物資源などいずれの領域においても共通する技術課題をICT革新によって解決。



7. 解決のための共通技術

7-2. 高度なデータ分析を支える次世代ネットワーク技術

世界に分散する大量のセンシングデータのリアルタイム・ダイナミックな分析を可能にするため、SDNによりネットワークの柔軟性を強化。



7. 解決のための共通技術

7-3. NECが保有する最新のICT技術

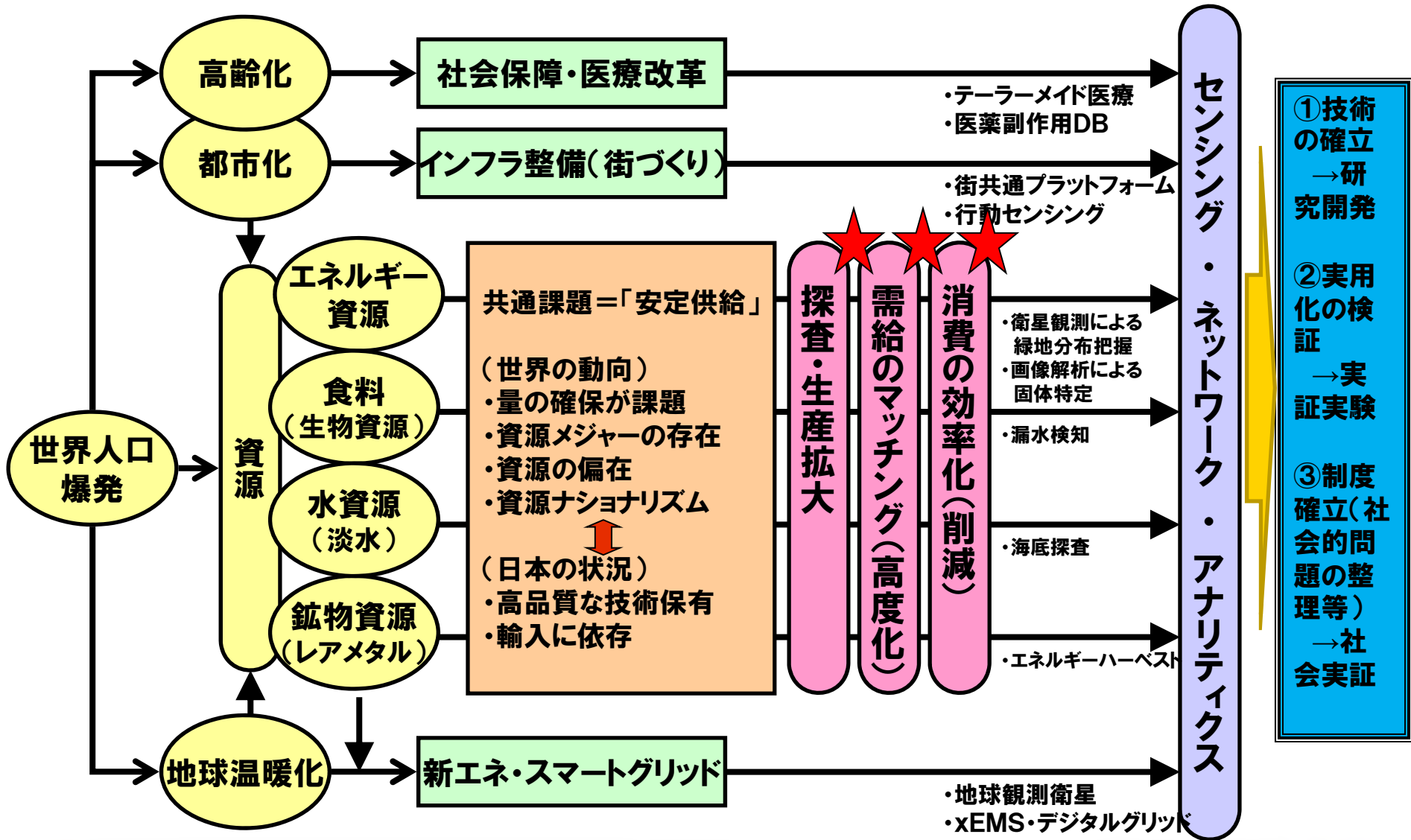
アナリティクス		① 異種混合学習	NEC独自技術(世界初)。 大量データ中の全く異なるパターンや規則を自動で発見。近未来予測を実現。
		② インバリアント分析	NEC独自技術(世界初)。 データの相関関係を発見してモデル化。いつもと違う挙動にアラーム発報。
ネットワーク		③ 広域分散CEP Complex Event Processing	複合イベント処理。 SDNと融合して通信フローの最適化。 処理に必要なデータのみを抽出。
		④ SDN Software Defined Network	リアルタイム・ダイナミックを実現する ネットワーク仮想化技術。 その1つの実現手段がOpenFlow。
センシング		⑤ M2M基盤	従来は通信機能を持たなかった機器が 相互に繋がり、人手を介さずに通信。 収集・制御・蓄積などを実現する共通基盤。
		⑥ 軽量暗号	安全かつ軽量の暗号アルゴリズム。 小規模なセンサーデバイスに組み込み可能。 計算リソースは世界最小クラス。

アジェンダ

1. 世界課題
2. 資源対策に向けたICTの役割
3. エネルギー資源対策のICT活用シーン
4. 食糧資源対策のICT活用シーン
5. 水資源対策のICT活用シーン
6. 鉱物資源対策のICT活用シーン
7. 解決のための共通技術
8. まとめ

8. まとめ

8-1. ICTを活用した世界課題の解決のための今後の方向性



8. まとめ

8-2. 解決に向けて

技術の確立

- ・スケーラブル性
- ・リアルタイム性
- ・安全性
- ・きめ細かさ

実用化の検証

- ・社会受容性
- ・利用データ(Governmentデータ等)利用可否
- ・海外展開
- ・国際連携/人材交流

制度確立(社会的問題の整理等)

- ・プライバシー基準の明確化
- ・暗号・セキュリティ
- ・国民IDの利用(上記プライバシ案件とも関連)

組み合わせて
実行

世界資源課題をICT利活用で解決し
ICT分野の活性化へ

Empowered by Innovation

NEC

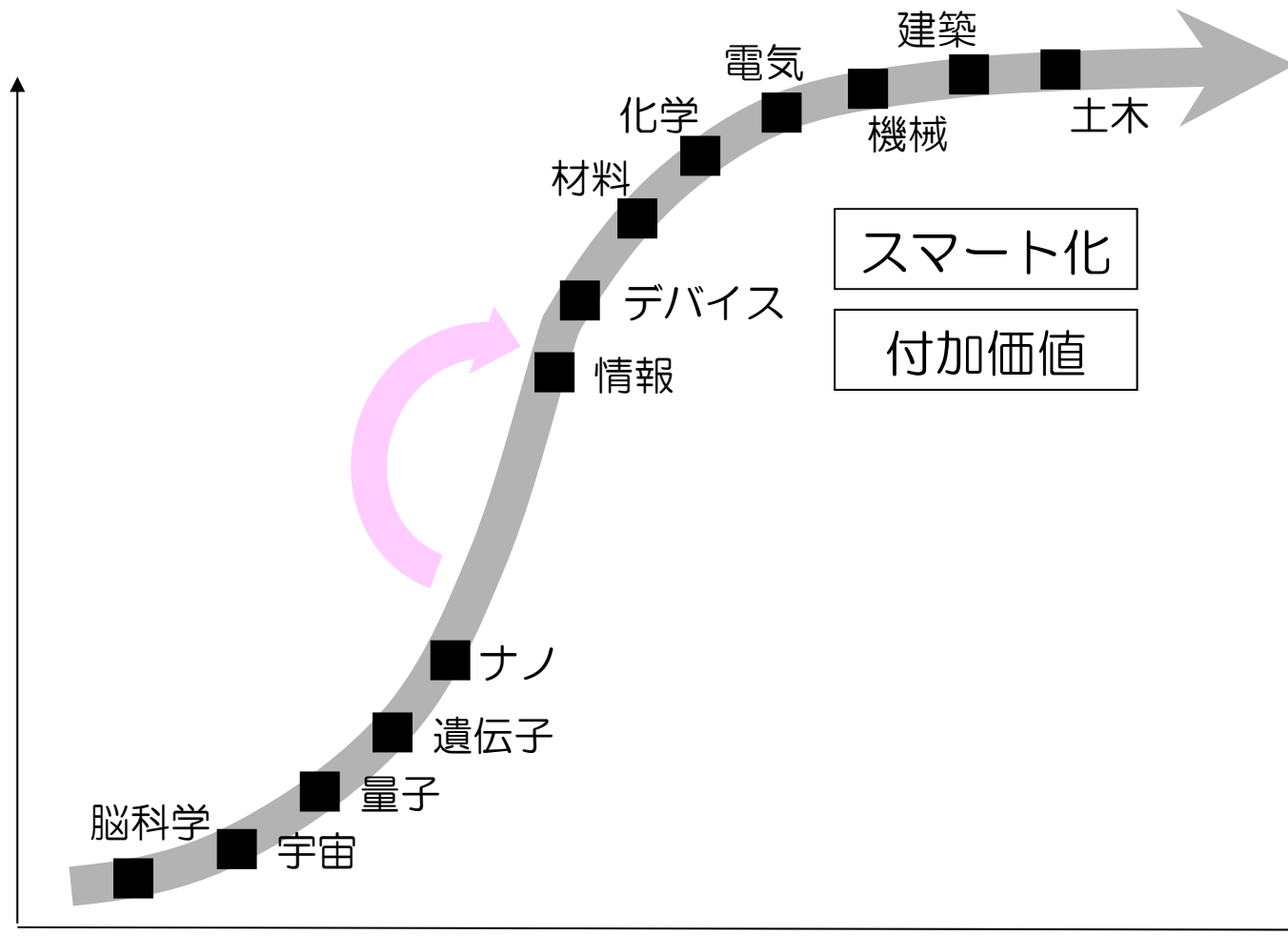
フィールド指向ICT

東京大学先端科学技術研究センター

森川博之

2012.12.6





S字カーブ

「優れた戦略とは思わず人に話したくなるような面白いストーリーであるべきだ」

- 成熟社会においてこそ面白いストーリーが求められる
- 経済や売上が右肩上がりの国や企業では、明確な戦略ストーリーがなくても、国民や社員の士気を保つことができる。「今より豊かに」というストーリーが原動力となるためである
- 国や企業の本当の戦略力は、成熟・衰退局面のときにこそ試される

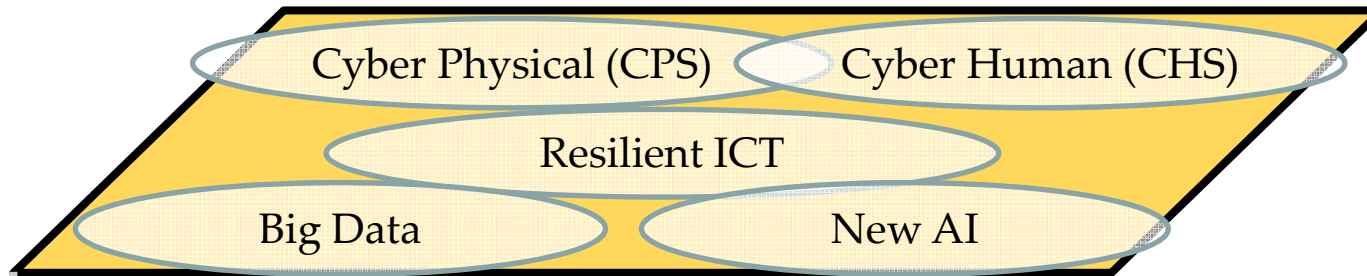
ストーリーとしての競争戦略（楠木 建 教授）

Agriculture Environment City Transportation Healthcare Government

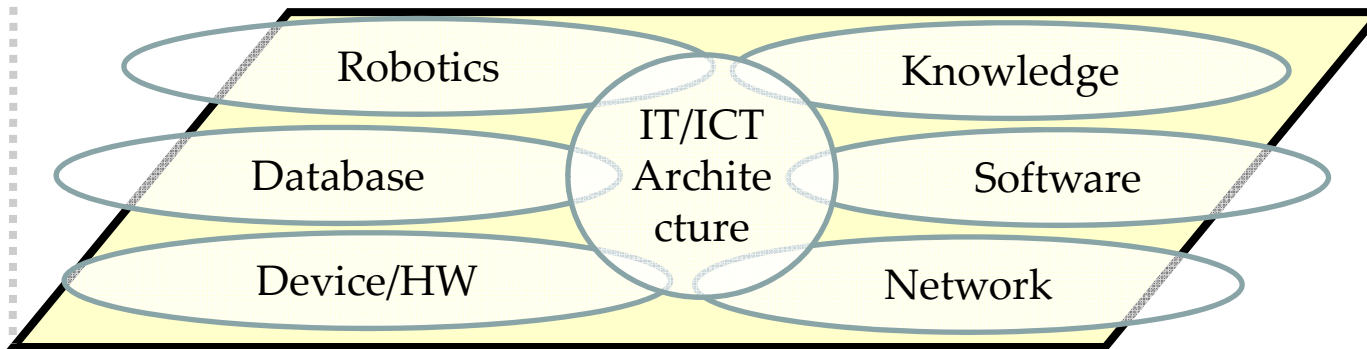
Application



Story



Technology



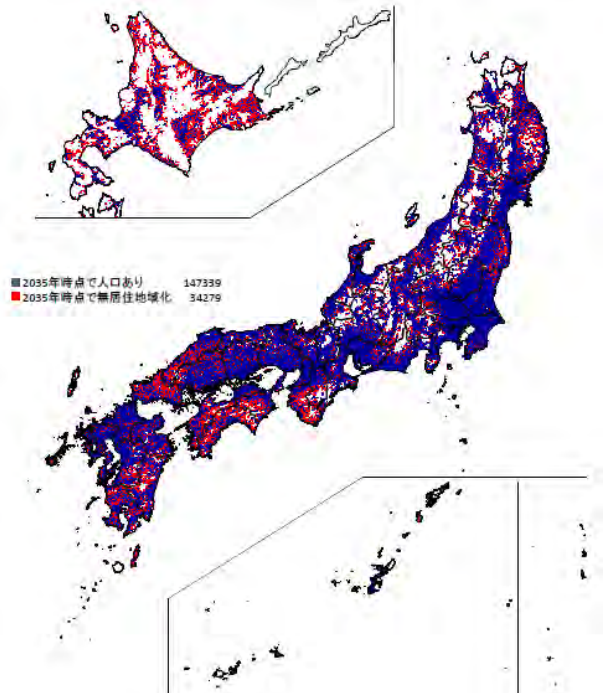
source: JST

ストーリーとしてのICT (How から What へ)

フィールド指向ICT

- 人口

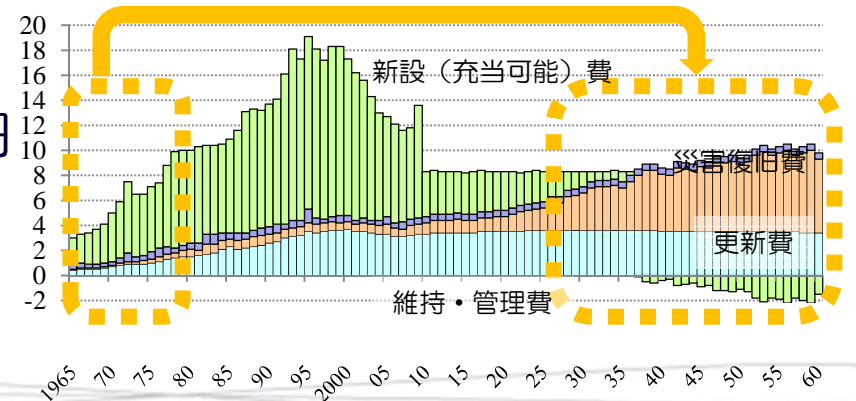
- » 無居住地域の拡大，管理放棄地の増大
 - » 2035年までに，現在は人が住んでいる面積のうち約2割（国土面積の約1割に相当）が無居住地域化するおそれ



出典：国土交通省国土審議会長期展望委員会

- 社会資本ストック

- » 60～70年代建設分が更新投資として顕在化．今後50年間に必要な維持・更新費は400兆円



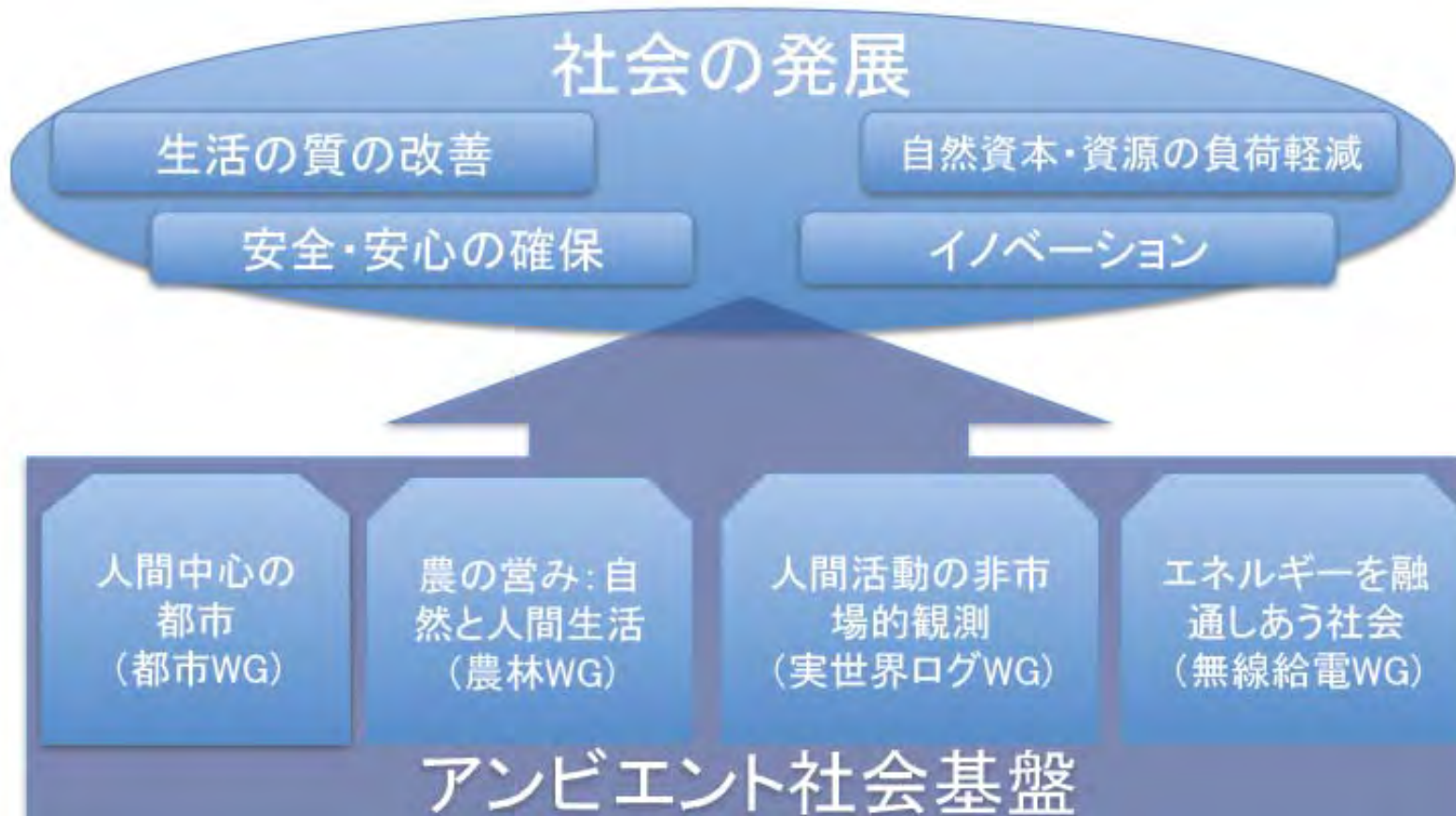
出典：平成21年度国土交通白書

社会課題



アンビエント 社会基盤研究会

- ビジョンWG
- 都市環境WG
- 農林WG
- 実世界ログWG
- 無線給電WG



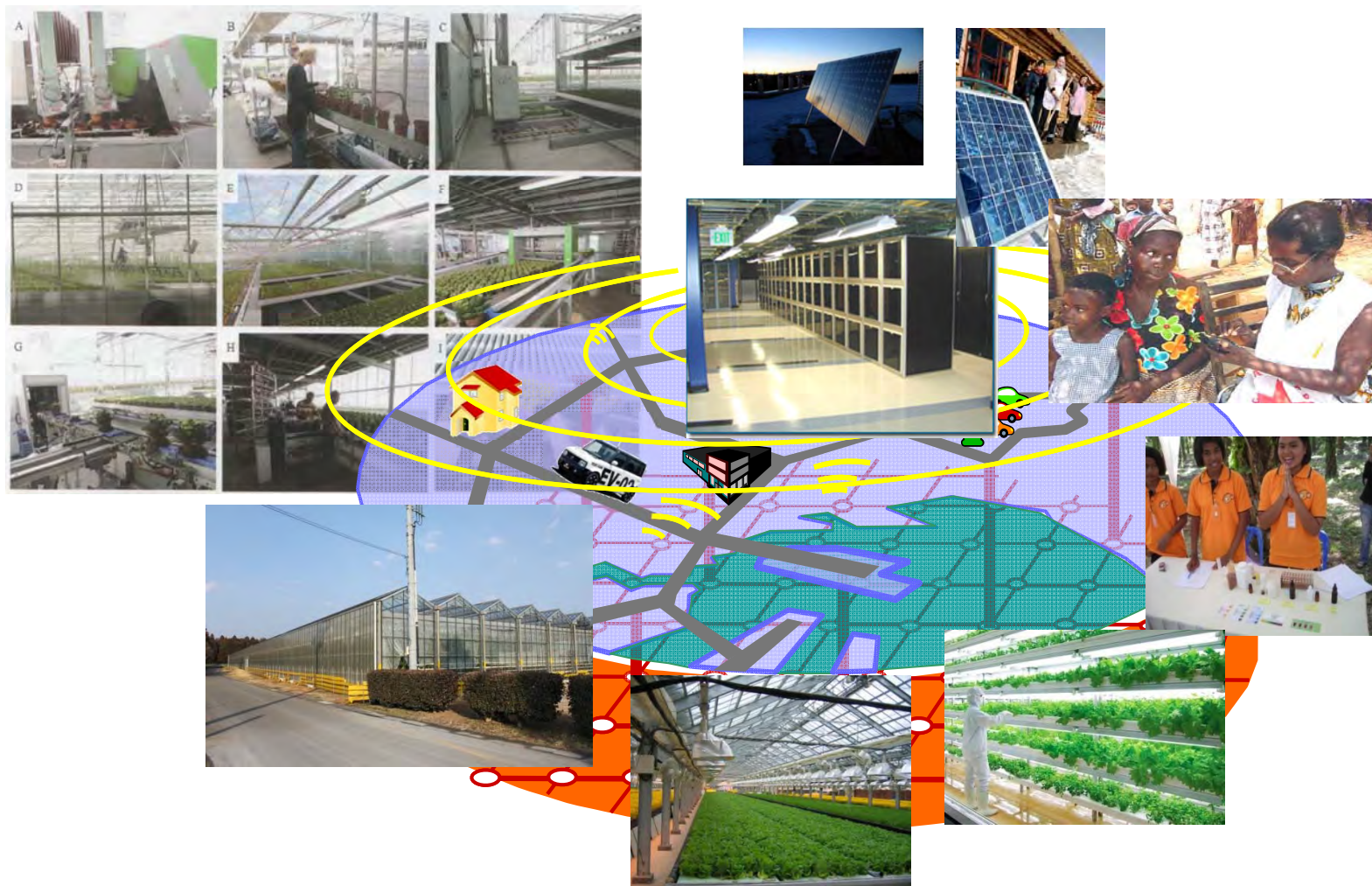
出典: 東京大学アンビエント社会基盤研究会ビジョンWG

アンビエント社会基盤による「社会の発展」



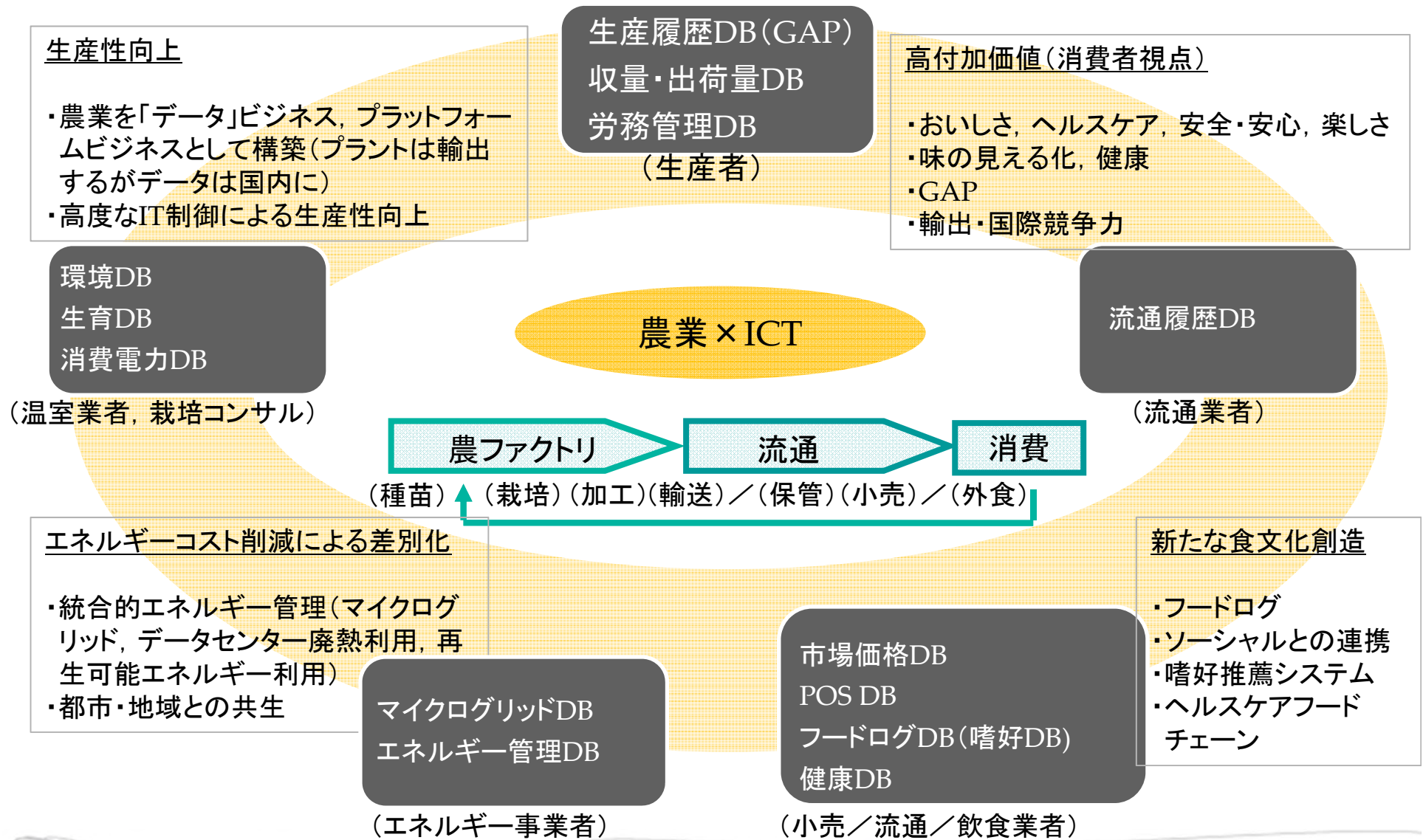
出典：東京大学アンビエント社会基盤研究会ビジョンWG

アンビエント社会基盤による「経済の成長」



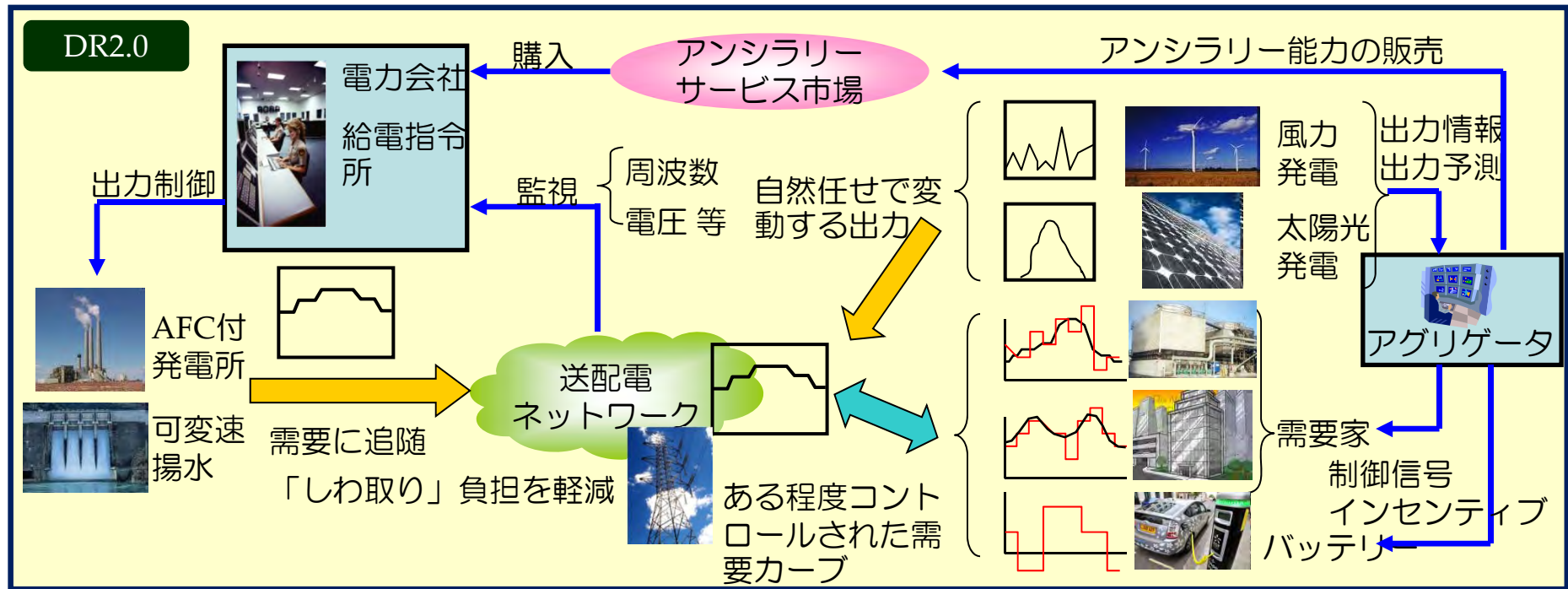
農業×ICT

- グリーンハウスなどの施設は世界展開
- ストリームデータを国内に蓄積
- 生産管理, 流通管理, エネルギー管理等で差別化



データ from 農業

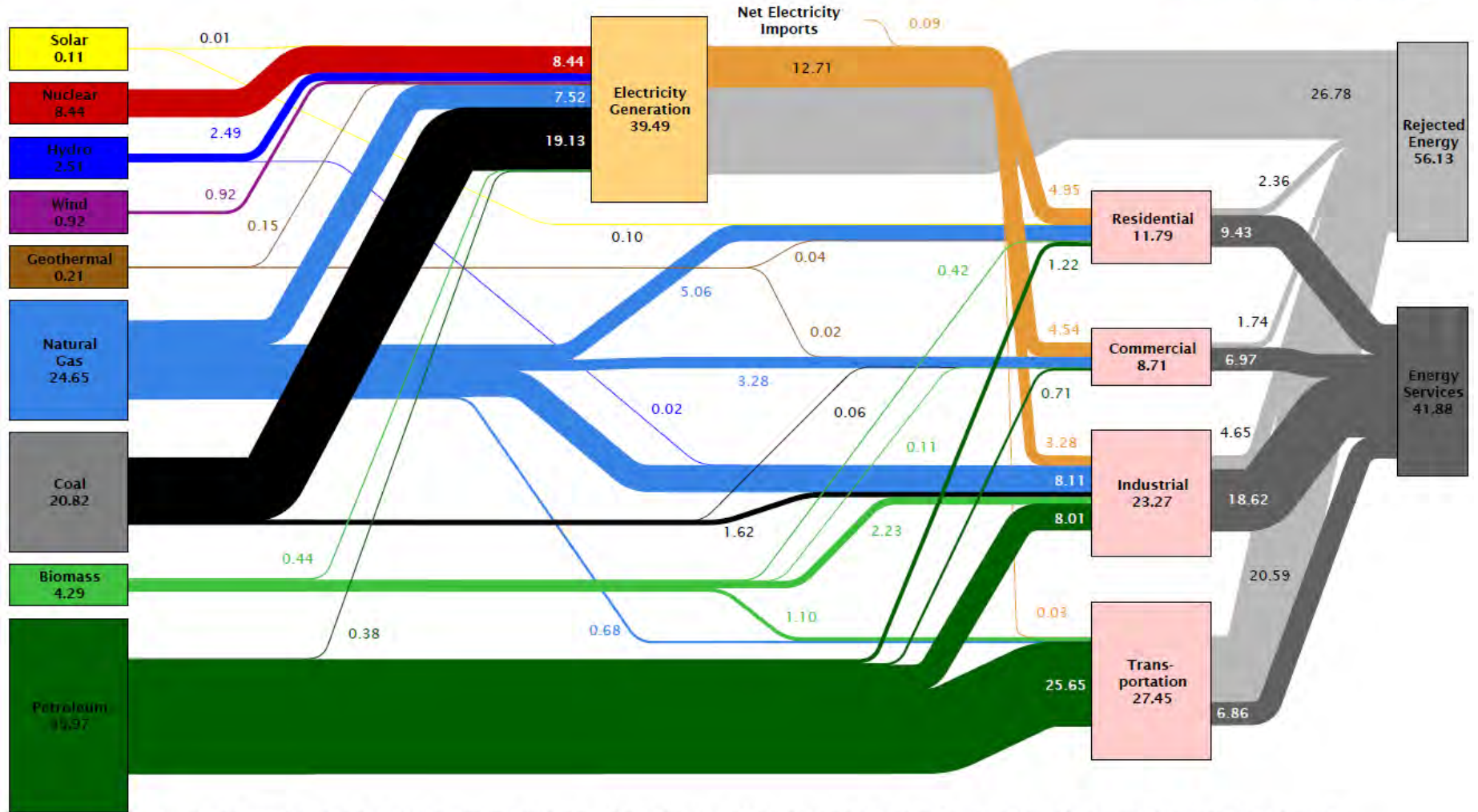
出典: 東京大学アンビエント社会基盤研究会農林環境WG



- リアルタイム取引市場
- データを核とした電力サービス
- Third party の参画が鍵

デマンドレスポンス2.0

Estimated U.S. Energy Use in 2010: ~98.0 Quads



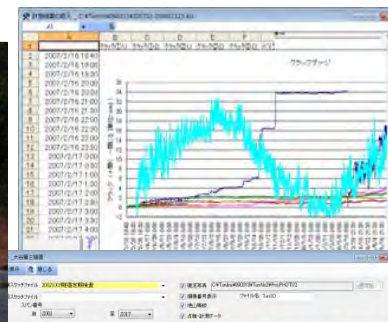
Source: LLNL 2011. Data is based on DOE/EIA-0384(2010), October 2011. If this information or a reproduction of it is used, credit must be given to the Lawrence Livermore National Laboratory and the Department of Energy, under whose auspices the work was performed. Distributed electricity represents only retail electricity sales and does not include self-generation. EIA reports flows for hydro, wind, solar and geothermal in BTU-equivalent values by assuming a typical fossil fuel plant "heat rate." (see EIA report for explanation of change to geothermal in 2010). The efficiency of electricity production is calculated as the total retail electricity delivered divided by the primary energy input into electricity generation. End use efficiency is estimated as 80% for the residential, commercial and industrial sectors, and as 25% for the transportation sector. Totals may not equal sum of components due to independent rounding. LLNL-MI-410527

source: <https://flowcharts.llnl.gov/>

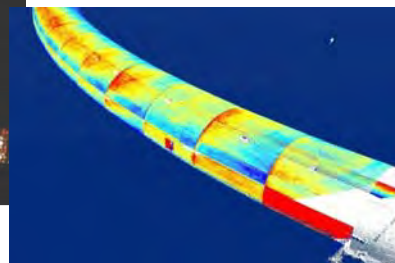
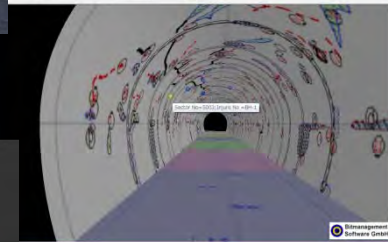


【トンネル計測】

走行型レーザ計測

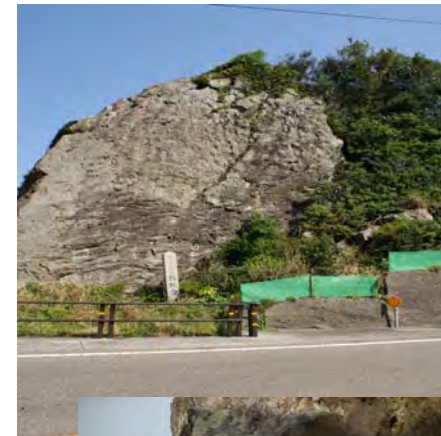


走行型画像計測



土木×ICT
(京都大学大西有三教授)

【岩盤計測】



Wireless MEMS Tiltmeter

To measure a three dimensional angle of inclination of the slope with a resolution of 0.1 degree.

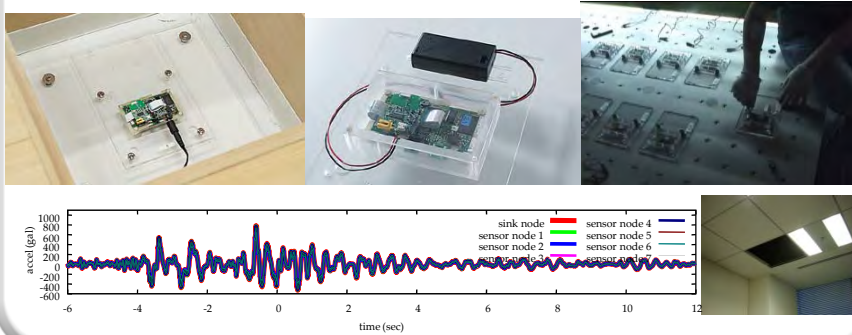
Battery lasts for five years (measurement at 5 minute intervals)

99-03-15
2:15:14P

ビデオ：京都大学大西有三教授提供

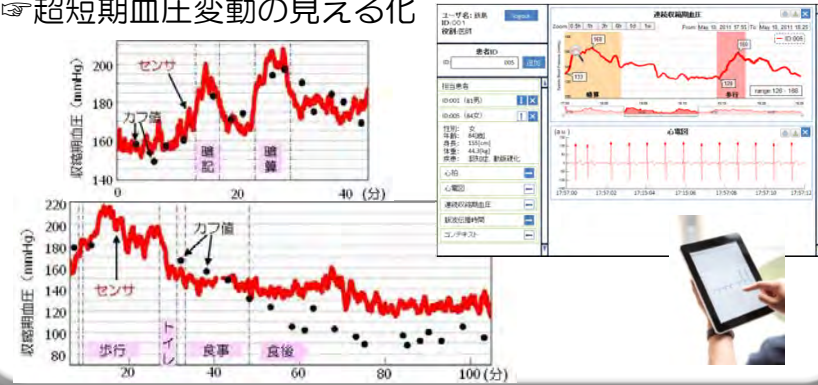
構造／地震モニタリング

- ☞ 小型・低コスト加速度センサの開発
- ☞ 高密度地震モニタリング／高層ビルの被害状況把握／痛みのわかる材料・構造物



ヘルスマニタリング

- ☞ 血圧ロギング：生活習慣病予防／高齢者心臓リハビリ
- ☞ 自由行動化ウェアラブル血圧計の臨床応用
- ☞ 超短期血圧変動の見える化



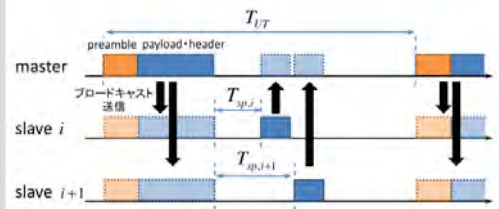
ICT農業

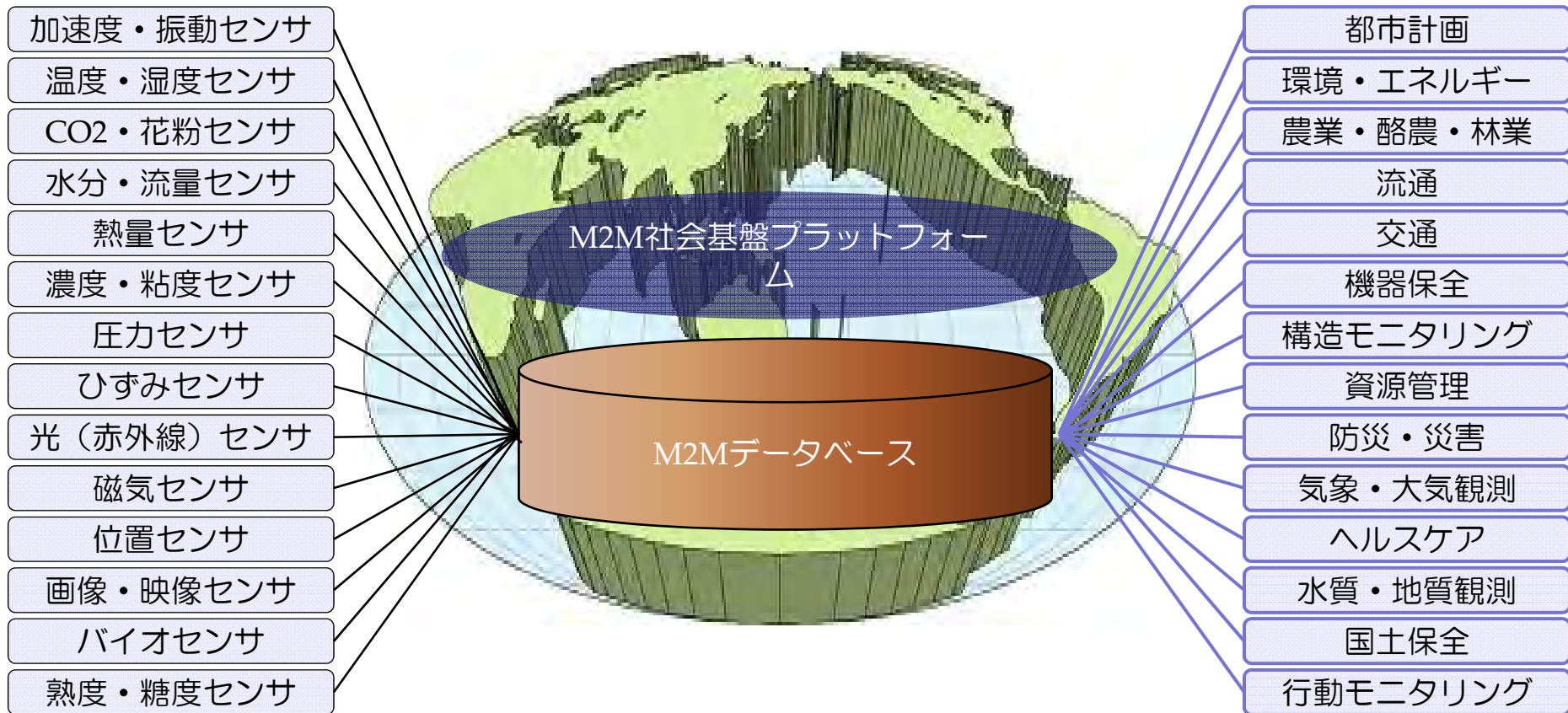
- ☞ 低コスト照度・温度・湿度センサ／無線通信モジュール／高密度センサネットワークの開発
- ☞ 施設栽培の可視化／生育指標(LAI等)モデリング／空調制御



リアルタイムワイヤレス

- ☞ 工場の無線化
- ☞ FA/PA用ネットワーク：周期的通信
- ☞ プリアンプルの削減：送信等化，周波数オフセット補償，シンボル同期





ストリームデータを収集し利活用することで、農業，都市，環境，流通，資源，医療等の生産性を高め，新サービス創出に資することができる

by 新世代M2Mコンソーシアム

M2M

強い想い+こだわり+夢

ストーリーとしての研究開発

汎用技術

海兵隊

蒸気機関が鉄道の登場を促し、
鉄道の登場がめぐりめぐって
郵便，新聞，銀行などの登場につながった

by Peter Drucker



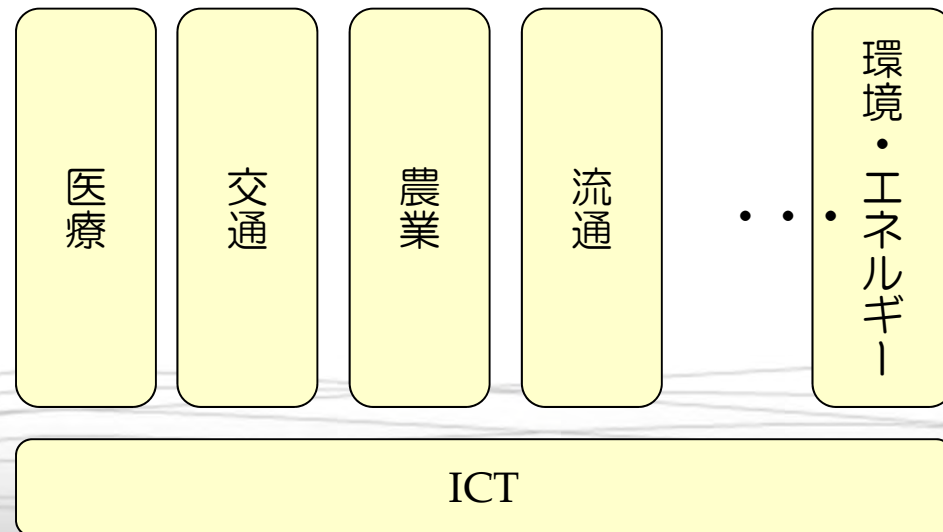
ICT技術がブロードバンドの登場を促し、
ブロードバンドの登場がめぐりめぐって
〇〇，〇〇，〇〇などの登場につながった

蒸気機関からICTへ

ビッグデータ／M2Mを導入し，生産性上昇に結びつけるために，組織，工場，設計，賃金体系，さまざまな分野での変革が必要

電化，製紙業，カンバン方式などを振り返ると，定着するまでに約30年前後かかっている

汎用技術（GPT）



“65% of today’s grade-school kids may end up doing work that hasn’t been invented yet.”

Cathy N. Davidson, “Now You See It”, Penguin Books, 2011.

職が生まれる

- ICT×〇〇
 - » フィールド指向ICT
- データ駆動ICT社会
- 強い想い+こだわり+夢
- パートナー

- 技術と社会



「海兵隊」と「フィールド指向ICT」