

Diversity & Inclusion: Networking the Future

新世代ネットワークビジョン

– 理想のネットワークを求めて、その実現に向けたビジョン –

情報通信研究機構 新世代NW研究開発戦略本部

村田正幸(大阪大学)

NICTスーパーイベント2008

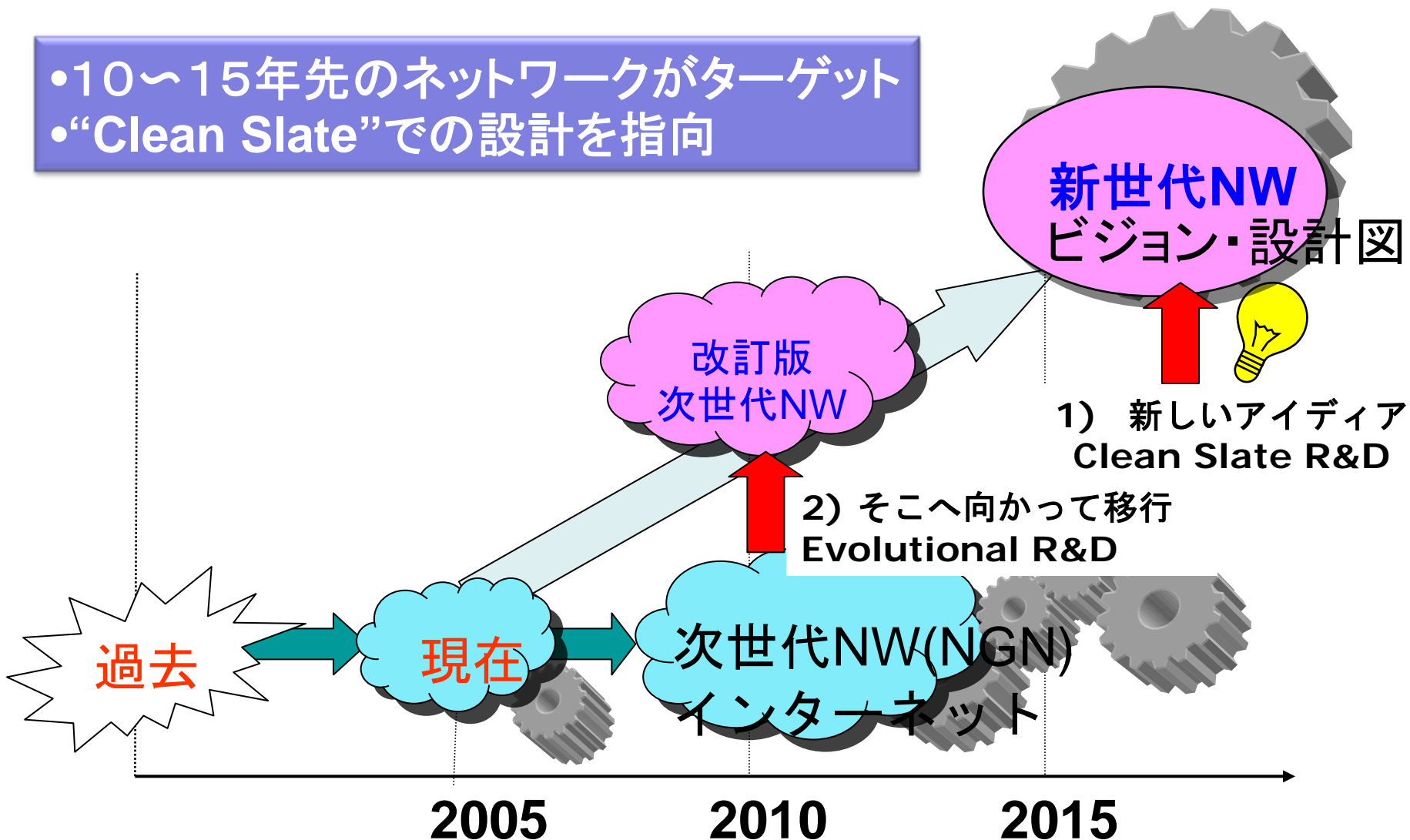
2008年10月1日

はじめに

- NICTでは今後数十年にわたるICT基盤となるべき「新世代ネットワーク」の研究開発を推進
- インターネットの改良だけでは解決困難な技術課題や限界を、ネットワークを白紙から新たに設計することにより抜本的に解決
- 本発表では今後新世代ネットワークの研究開発を推進していく上でそのビジョンを示す

新世代ネットワークとは

- 10～15年先のネットワークがターゲット
- “Clean Slate”での設計を指向



新世代ネットワークの実現に向けたアプローチ

- ・アーキテクチャ
- ・ビジョンと技術的可能性
- ・仮想化技術、ダイナミック要素技術、ユビキタス／センサーネットワーク技術、ワイヤレス技術、セキュリティ技術、...

課題を解決する戦略的、総合的な研究開発の推進

- ・テストベッド・ネットワークの構築
- ・研究開発結果の実証実験の推進、...

研究開発成果の実証実験の推進

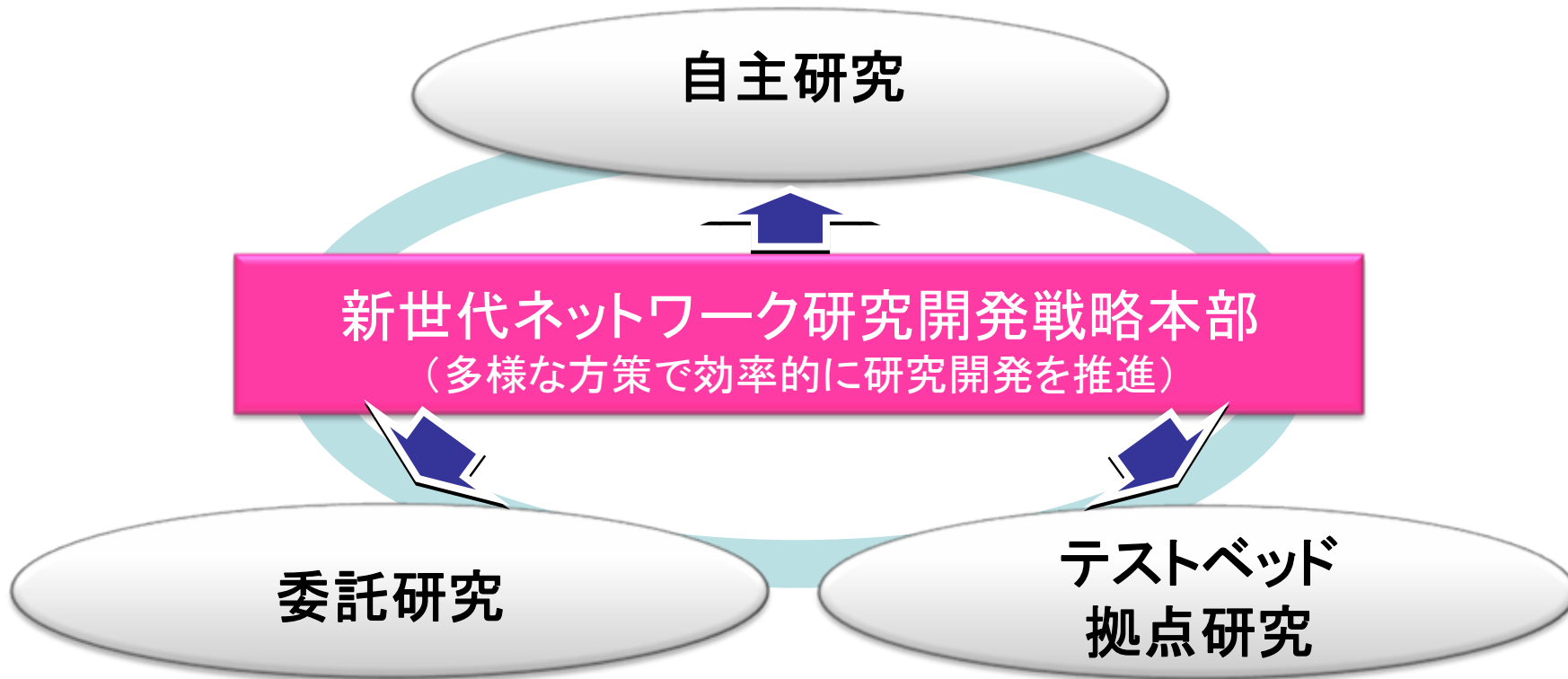
新技術・システムの社会・経済的側面の検討とコンセンサスの醸成

国際共生力の向上と国際協調の推進

- ・将来の情報社会？
- ・安心・安全
- ・エネルギー問題
- ・持続的発展可能性、...

- ・競争と協調
- ・欧米やアジア諸国との協力
- ・米国イノベーション戦略、...

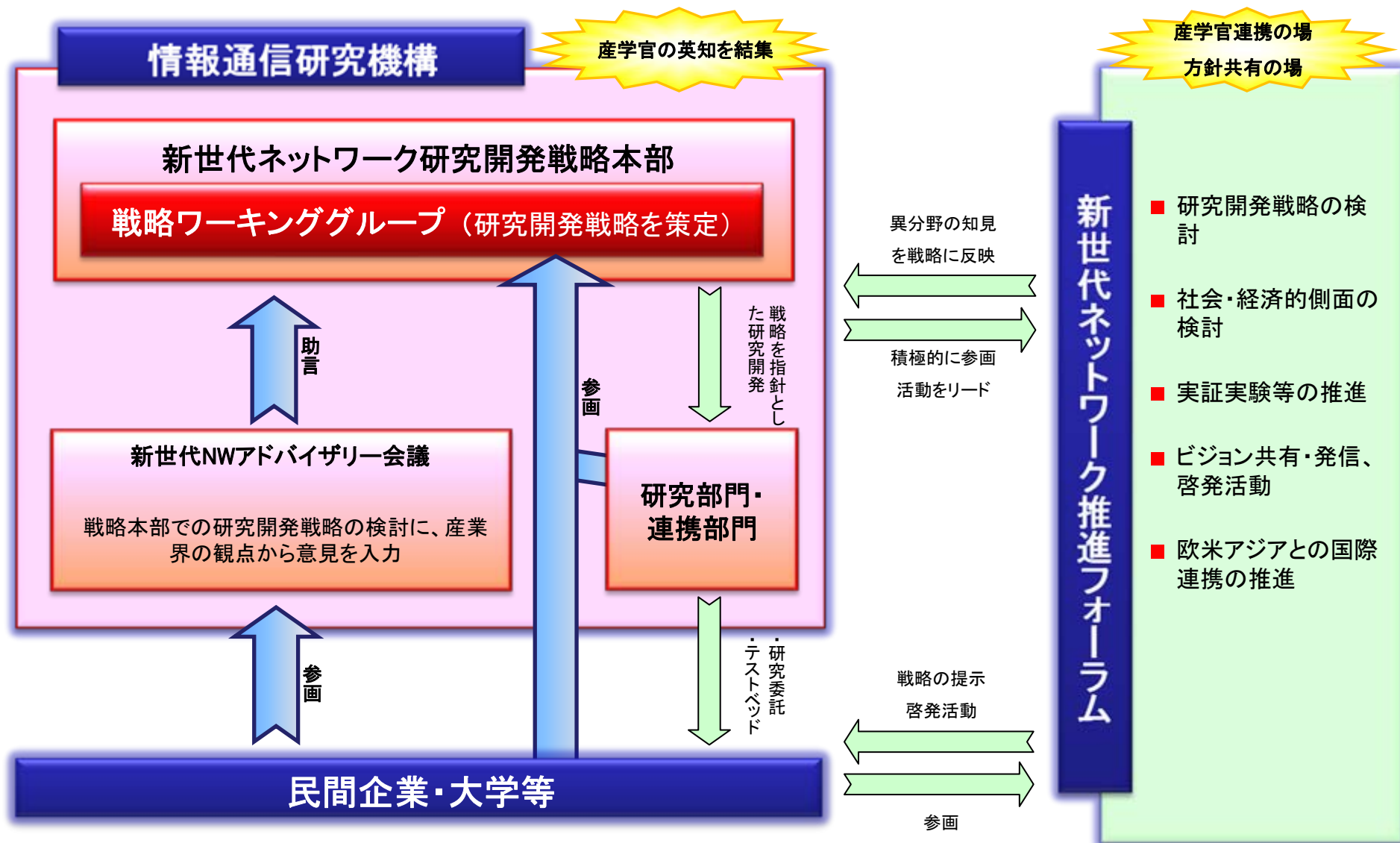
戦略本部を中心とした 新世代NWに関する研究推進方策



【戦略本部のミッション】

- ・新世代ネットワークの研究開発を先導する中長期的な戦略を策定
- ・研究開発の方針やロードマップを国内外に戦略的に発信
- ・国際的な連携・競争の中で先導的・主導的役割を果たす
- ・NICT研究開発全体の整合性・効率性を確保
- ・長期的・国際的視野を有するICT関係の研究開発人材を育成

ALL JAPAN体制による研究開発の推進



戦略策定にあたって

1 社会問題を解決し ビジョンの実現へ

現代社会が抱える問題を解決するとともに
将来的なビジョンに基づいた情報化社会を
実現する戦略を策定する。

2 技術の目利きに 裏付けされた戦略策定

研究開発項目や技術項目の網羅的な
列挙にとどまらず、研究者・技術者としての
目利きによって新世代ネットワークの展開に
真に必要な戦略を策定する。

3 既存スキームに とらわれない戦略策定

硬直化している既存研究資金スキームや
既存プロジェクトスキームにとらわれず、
新世代ネットワークの推進に
必要な戦略を策定する。

5 戦略策定を通じた 人材育成

戦略策定作業自体を人材育成ととらえ、
有識者との交流や実践的な戦略策定を通じて、
研究開発推進に対する高度なセンスを有する
次世代のリーダを育成する。

4 実践による 課題の把握

既存スキームに基づく産学官連携を実践
することによって、NICTも含む我が国の
産学官が抱える研究開発の推進に関する
諸問題を明らかにする。



Universal Communications

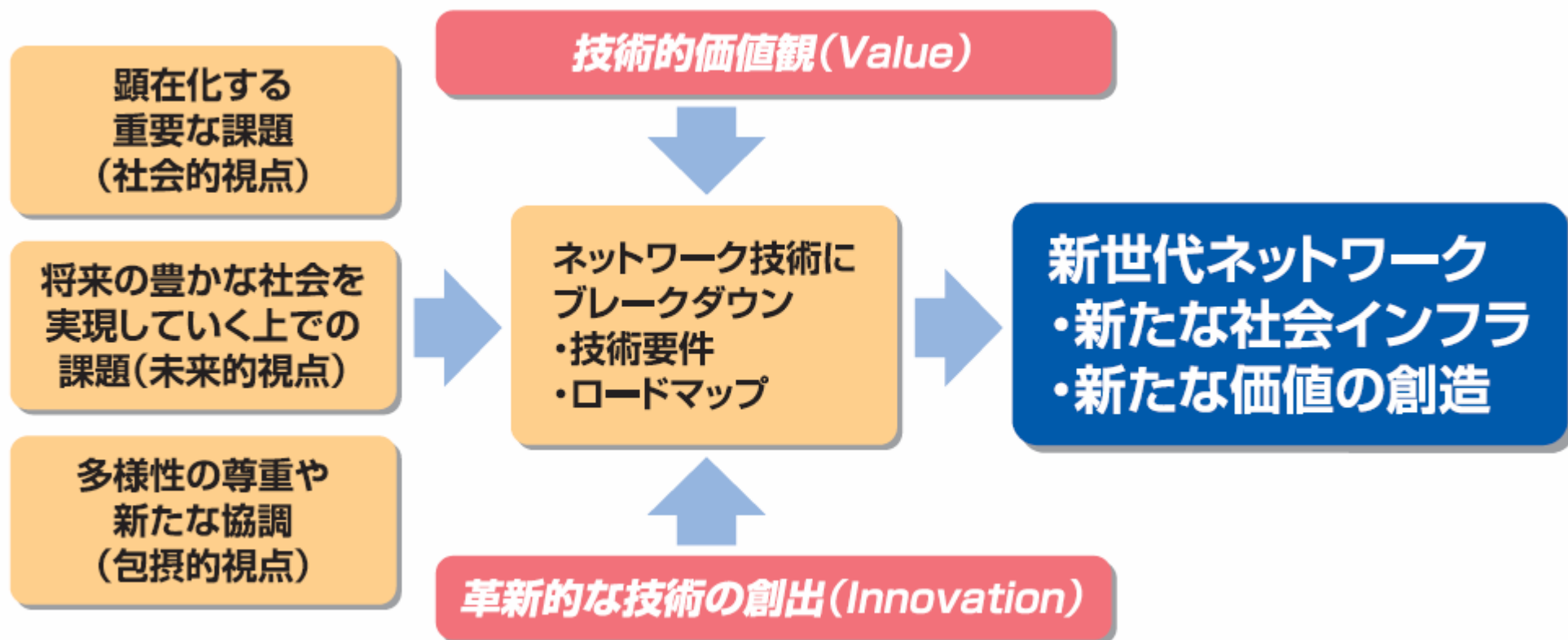
Diversity & Inclusion: Networking the Future

新世代ネットワークビジョン

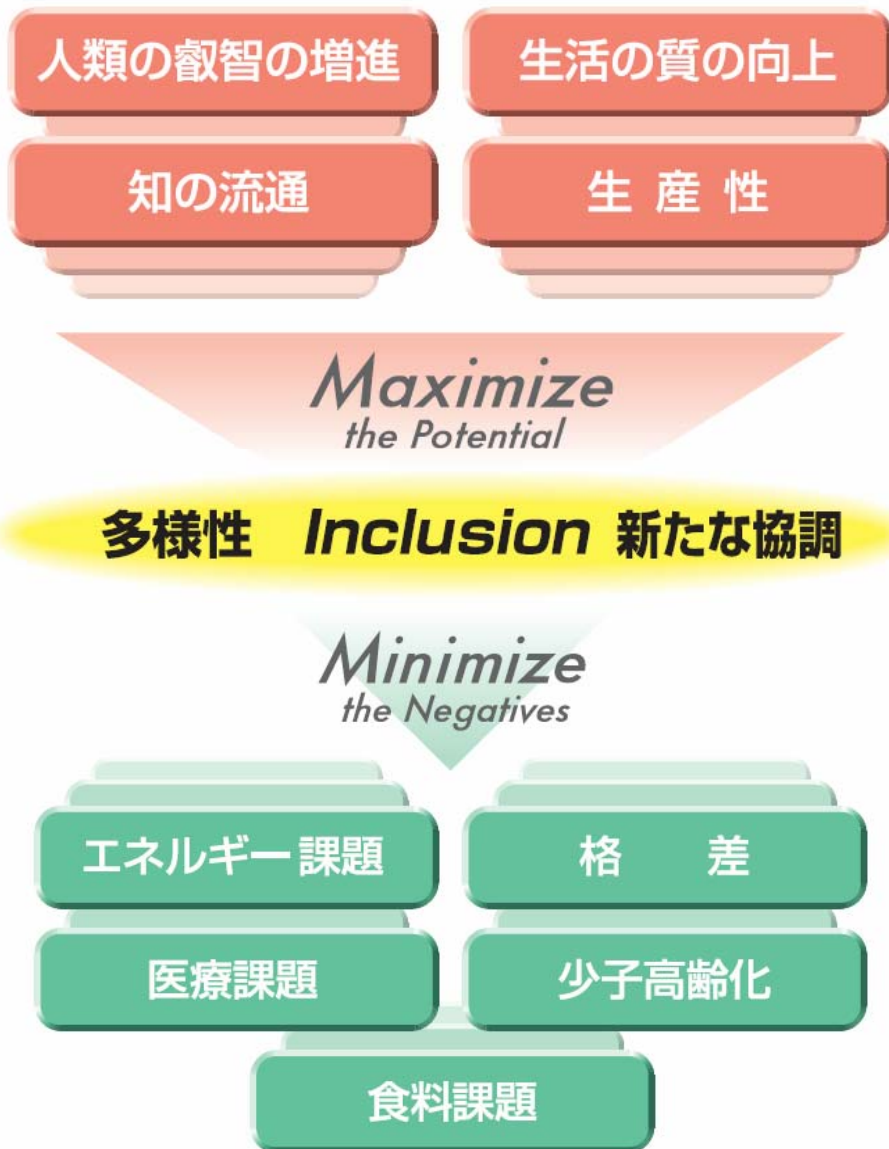
情報通信研究機構 新世代NW研究開発戦略本部

桐葉 佳明

- 顕在化する日本の課題および将来の知識社会を実現していく上での課題より、新世代ネットワークへの要件を抽出
- 技術にブレークダウンする上で、新世代ネットワークに資する革新的な技術を創出



新世代ネットワークビジョン



新世代ネットワークビジョン



顕在化する社会問題の解決

地球規模で差し迫ってきた
社会的課題の解決への解
決に寄与

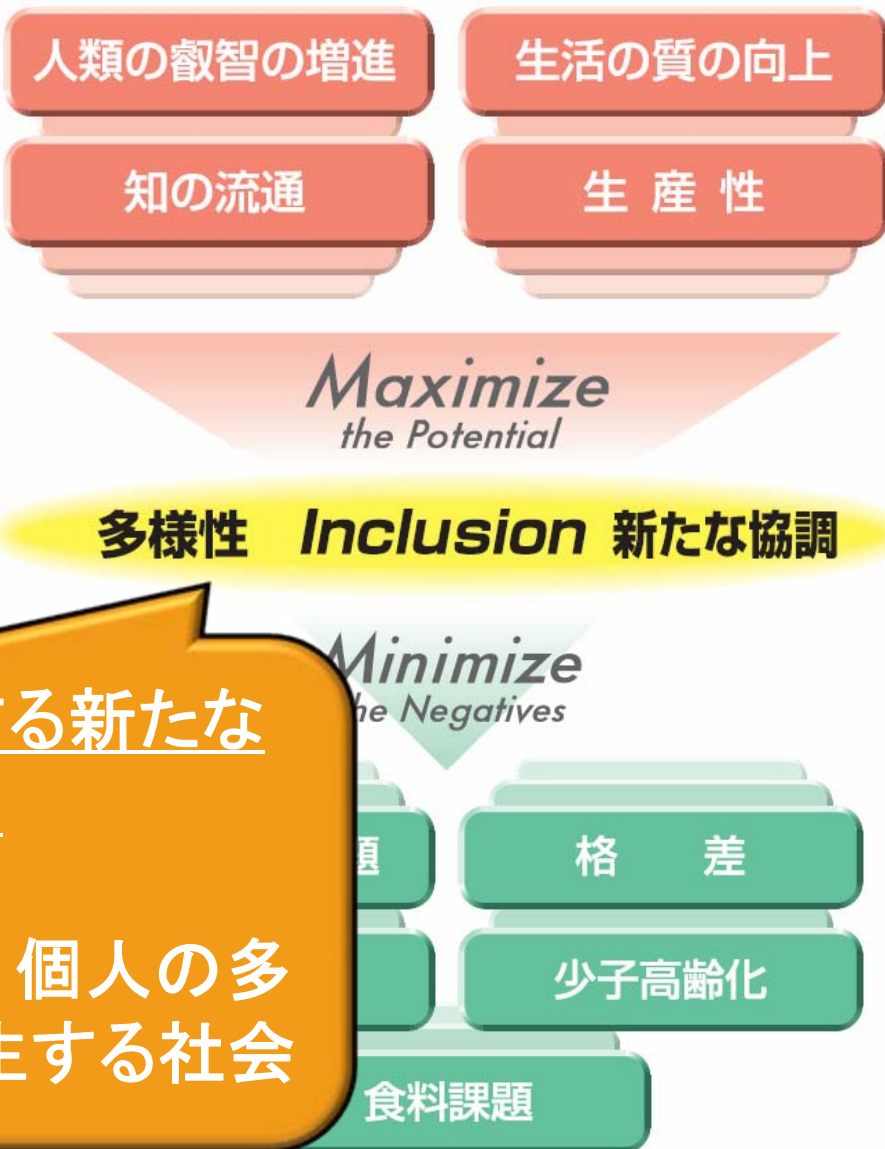
新世代ネットワークビジョン



新しい価値観の創造

人や社会の潜在能力を開花させ生活の質や生産性を向上させる

新世代ネットワークビジョン



多様性を許容する新たな社会へ

文化的, 地理的, 個人の多様性を許容し共生する社会

検討する課題

・エネルギー課題

・国内地域格差課題

・災害対策

・少子高齢化

・医療対策

・国際経済格差

・食料課題

・文化・生活の多様性

・安心・安全(防犯)

・メディア融合

・安心・安全(事故)

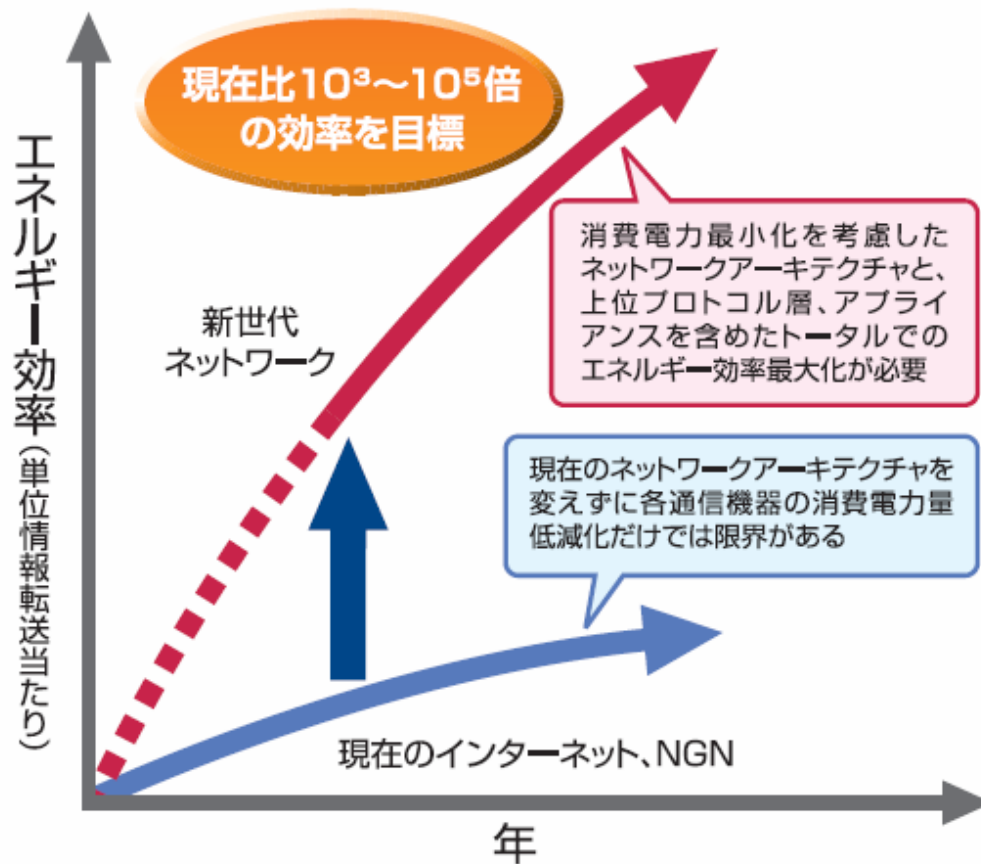
・知識社会

- ICTの電力消費量は日本の2006年度総量比較で約5.8%をも占め、更に増加傾向にある
- 新世代ネットワークが実現される 15-20年後にはトラフィック量が現在の千倍から10万倍に達する可能性がある
- ネットワークを活用した社会活動の炭酸ガス排出削減も急務

持続発展可能な低炭素化社会の実現を目指して

- 炭酸ガス排出量削減
- 社会活動の低炭素化
- 環境センシングによる環境管理
- 国際貢献

〈新世代ネットワークが目指す高エネルギー効率化〉



- 低消費電力指向ネットワークアーキテクチャ構成技術
- ネットワークを活用した社会活動への転換を推進するのに必要なネットワークの信頼性、対災害性、安定性、低遅延などの実現技術

エネルギー最適化 APアーキテクチャ

エネルギー最適化 コンテンツ流通プラットフォーム

省エネルギーシステム対応 ネットワークプロトコル

省エネルギー指向 新世代ネットワークシステム

アプライ
アンス

ホーム
ネットワーク

アクセス
ネットワーク

バック
ボーン
ネットワーク

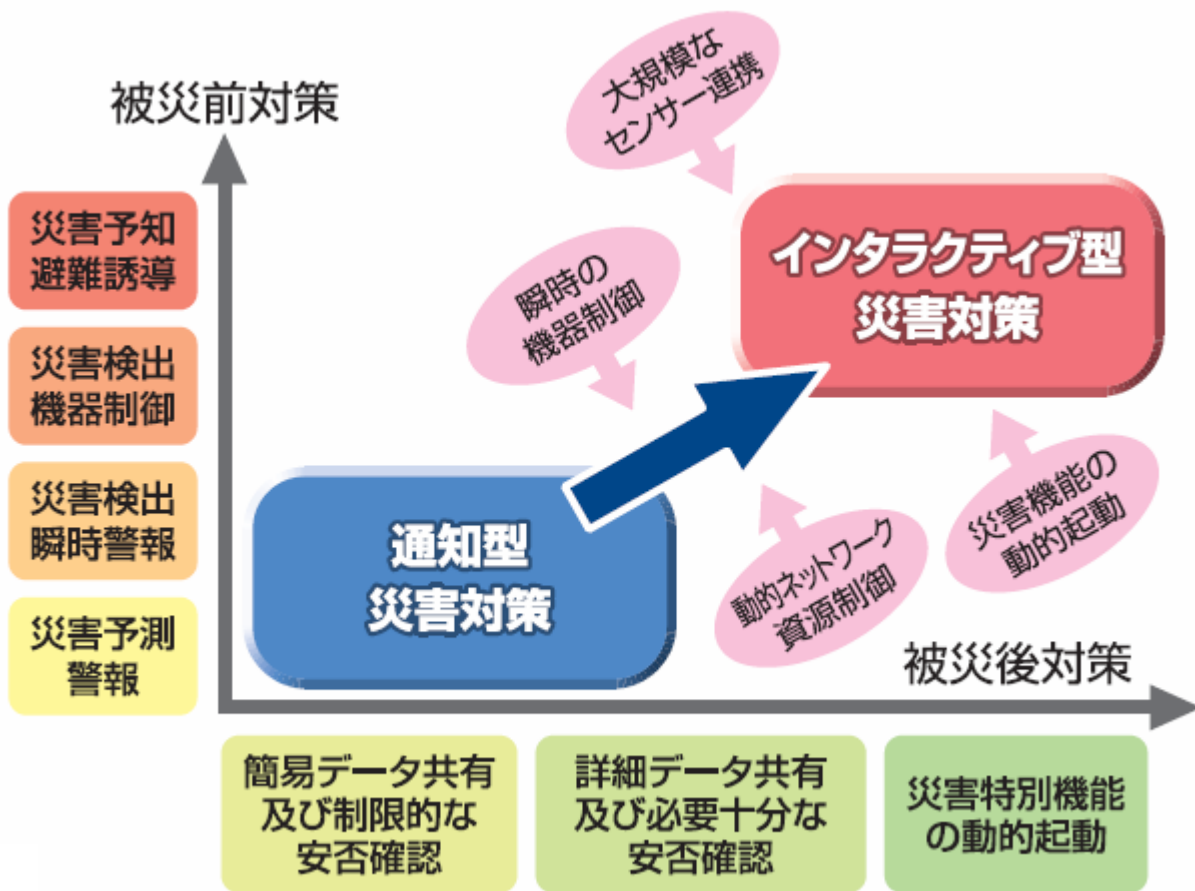
エンター
プライズ
ネットワーク

DC・
エンタープライズ
機器

- 災害による死者や行方不明者は、近年、大震災を原因とする場合が圧倒的多数
 - 阪神・淡路大震災: 死者・不明者6437人
- 今後30年以内の大地震発生確率が増加
 - 南海地震(50%)、東南海地震(60%~70%)
 - 首都直下型地震想定: 不通電話110万回線、帰宅困難者650万人
- ICTによる災害予知や減災の強い要望

通知型災害対策からインタラクティブ型災害対策時代へ

- 災害発生後の不安解消
- 災害時の機器・データ保護
- 災害時の安全確保
- 災害発生前の事前対策

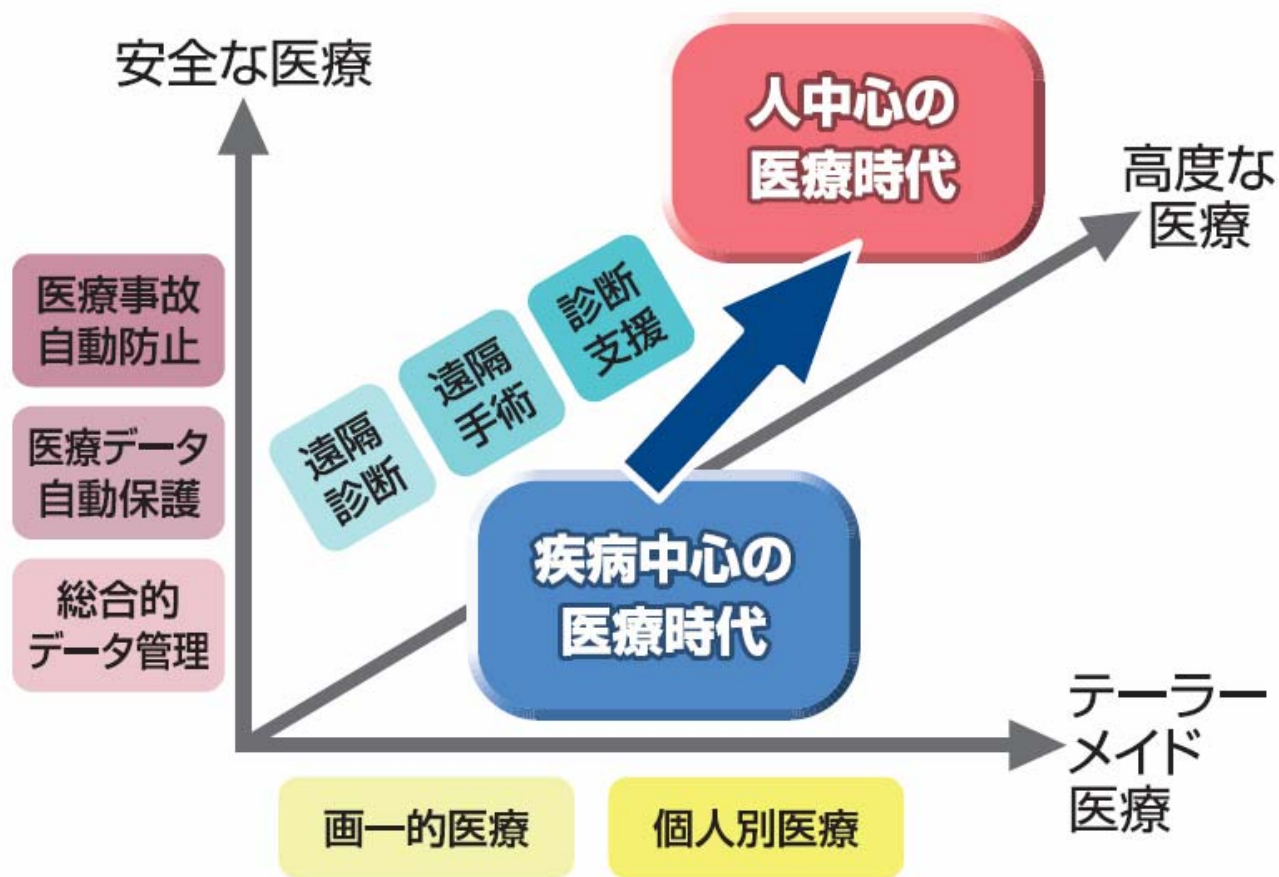


- 大規模災害においても、S波到達前に検出した地震の速報伝達及びネットワーク機能提供が確実にできる制御技術
- 観測用、災害用、商用等の複数ネットワーク資源の動的連携が可能な異種ネットワークリソース制御技術
- センサーデータ等のデータ信用性保証技術
- 災害に応じた特別機能の選択と、適切なリソースを利用した災害用機能の動的起動技術

- 際限のない医療費の増加
 - 総医療費ベースで2004年度：41兆円規模、2025年度：90兆円規模を予測
- 生活習慣病による死亡率が60%以上
 - 悪性新生物、心疾患、脳血管疾患
- 県庁所在地付近に専門医が多数
- 救急車到着までの時間が増加
 - 6→6.6分
- 医療事故につながる事例が多数発生

疾病中心医療から人中心の医療時代へ

- テーラーメイド医療
- 高度な医療
- 安全な医療
- 医療費の抑制

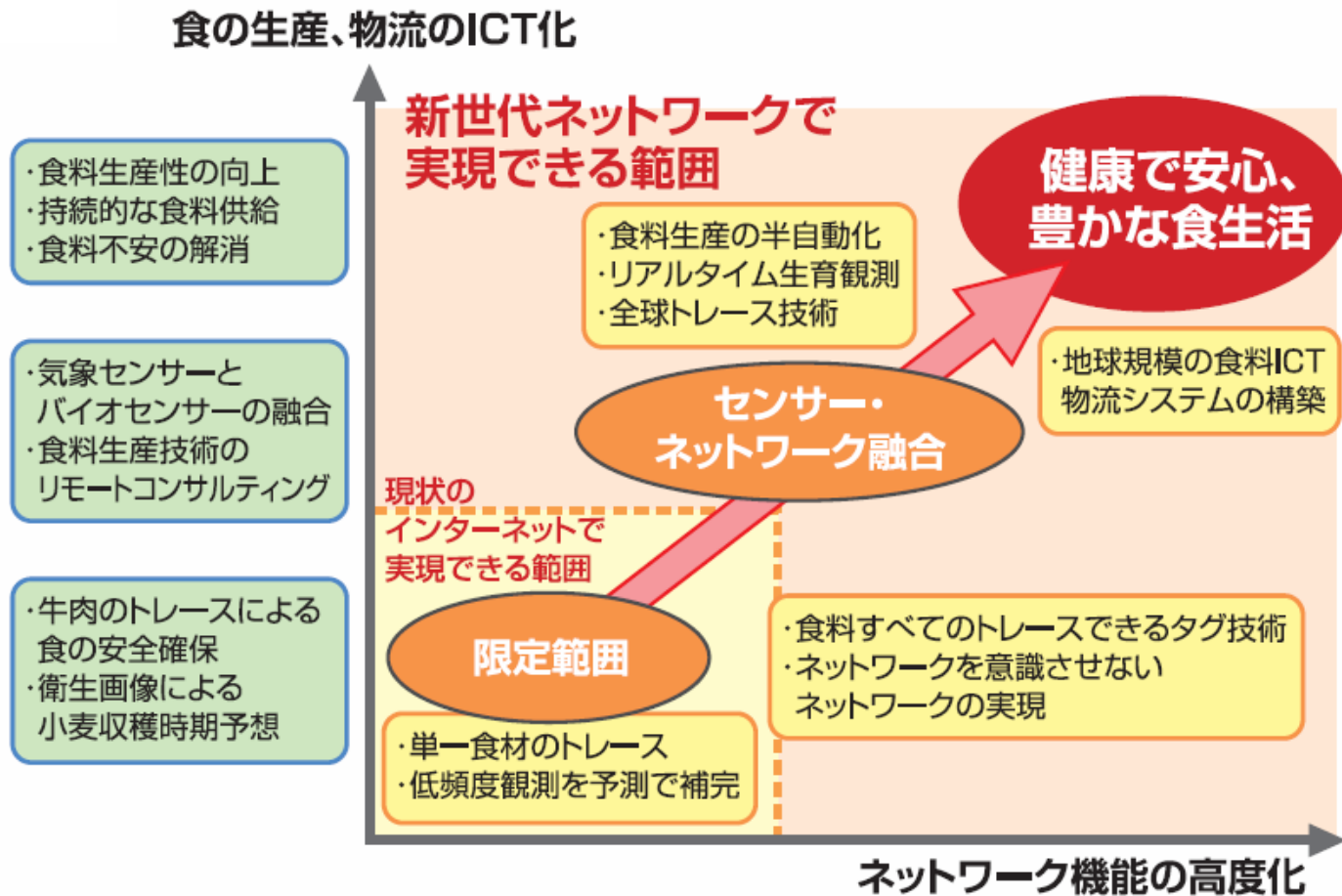


- 非連続的なネットワーク接続においても、個人別医療を実現するための健康状態等の連続的なログを可能とするネットワーク技術
- 国際間の遠隔且つ難易度の高い手術においても、十分な医療機器制御できるEnd-Endの揺らぎのない遅延保証技術
- 唯一無二の個人データの維持管理、及び医療事故を自動防止するセンサー連携技術

- 2050年には世界人口が93.7億に達し、食料不足の懸念
- 政治経済的不安定による食料の偏在
- 石油の代替としての穀物由来のアルコール開発により、穀物価格が上昇
- 安全神話の崩壊。産地偽装、毒物混入等、食の不信

食料生産から食卓までの安心安全へ

- 飢餓のない世界の実現
- 安全な食
- 豊かな食

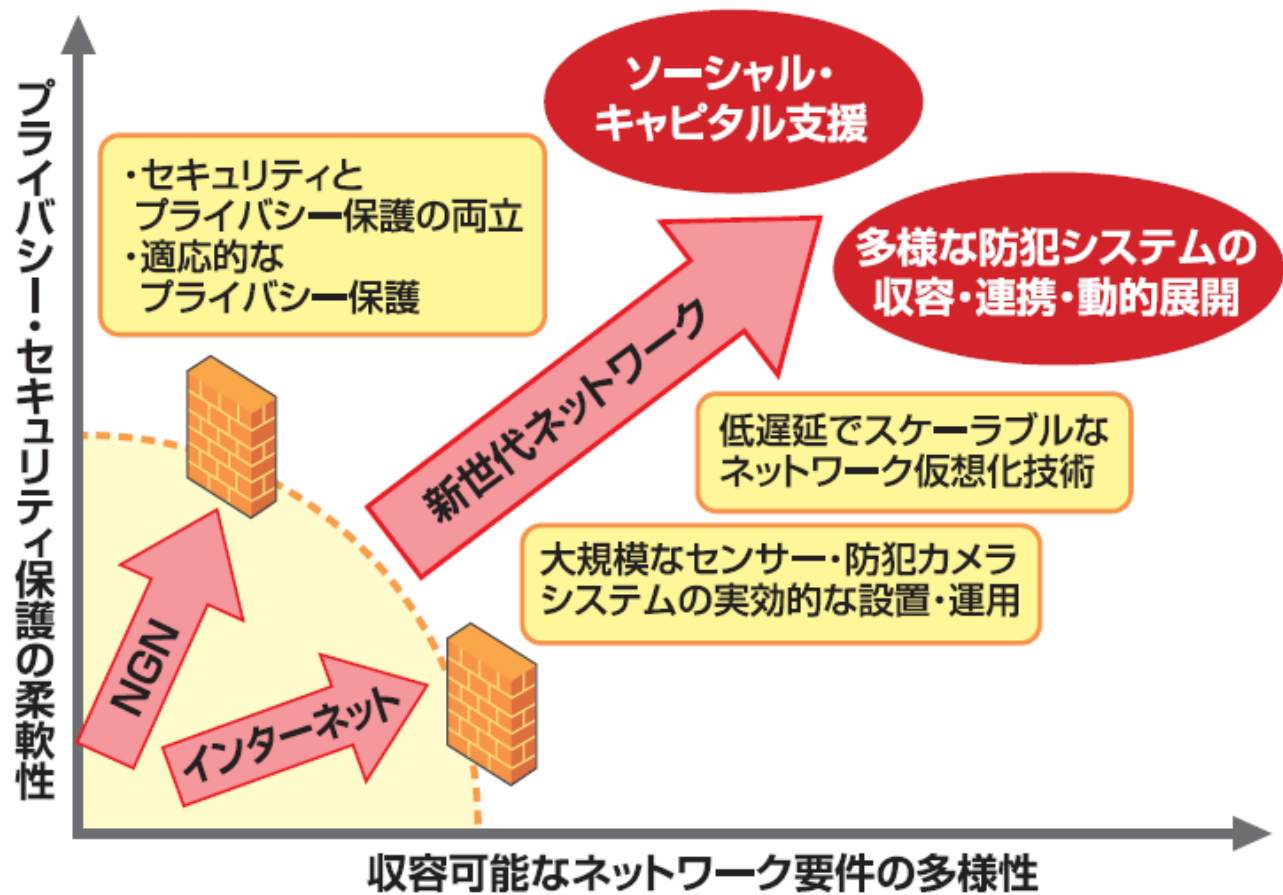


- ネットワークを意識せずに、誰でもつなげるネットワーク
- 1年で10兆を越える食卓に上るすべての食材を追跡可能なネットワークとタグ技術
- 生産履歴の偽装が不可能な高度なセキュリティ
- 資源管理とトレーサビリティを組み合わせたICT物流システム
- Edible IC-TagとBody Area Networkによる健康管理

- 過去10年で暴行(街頭)は4.0倍, 侵入強盗は1.9倍, 住居侵入は2.5倍に増加
- 街頭犯罪, 侵入犯罪の発生件数は依然高水準
 - 1978年度130万件⇒2007年度200万件
- 核家族化, 単身世帯の増加(独身者, 高齢者), 共働き増加等による地域コミュニティ活力の低下

「守られる」防犯から「自らを守る」防犯へ

- 高齢者の見守り
- 児童の見守り
- 犯罪抑制
- プライバシー保護
- 地域コミュニティ活性化
- 市場の拡大・創出



- 広域または高密度な大規模センサーネットワークの自己組織化技術
- 多様な要件の複数ネットワークを単一基盤で同時収容可能なネットワーク仮想化技術
- ユーザ単位のセキュアプライベートネットワークをオンデマンドで瞬時に構築できる動的ネットワークリソース共有技術
- ユーザや状況に応じて設定・変更可能な適応的プライバシー保護技術

- 事故全体の件数に対し、交通事故件が占める割合が圧倒的多数
 - 約95万件、死傷者数119万人(04年)
- 自動車乗車中の死亡者数は減少傾向だが、自転車や歩行者の死傷者数は横ばい
- 年齢別では65歳以上の死傷者数は横ばい

潜在的な事故要因の低減と、新たな価値を創造する基盤の実現

- 顕在化する日本の課題への対処
- 高齢者のモビリティ確保
- 豊かな生活・地域社会
- ビジネス環境の改善

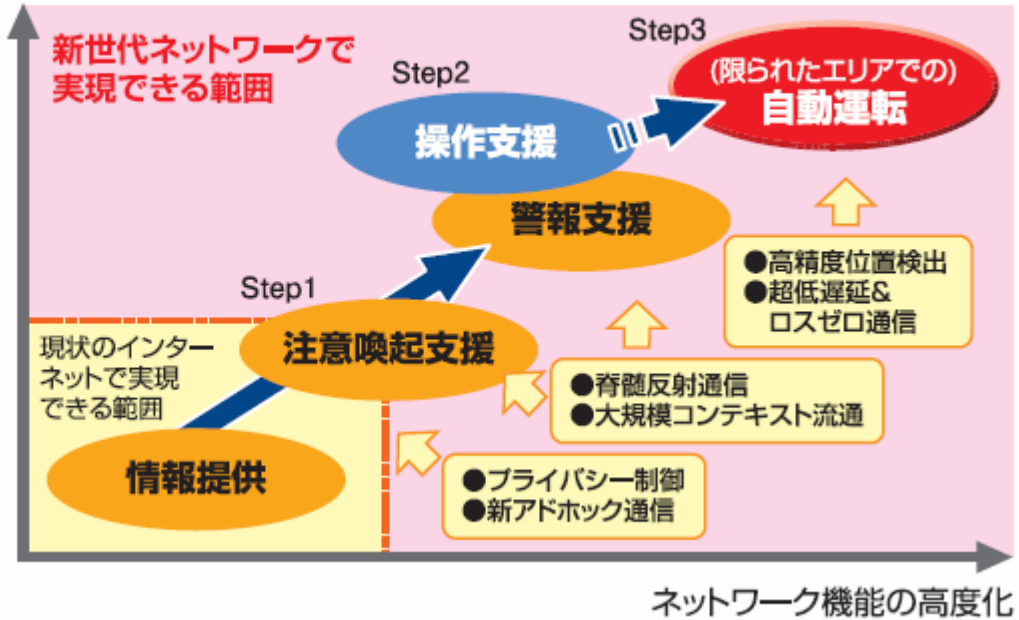
- 高度車両制御
- 高信頼な路車間通信

- 車両制御
- 路車間通信
- プローブ機能

- 車車間通信
- 画像認識
- 高度センサ

- ETC/VICS
- 道路センサ
- カーナビ

道路・車両のIT化

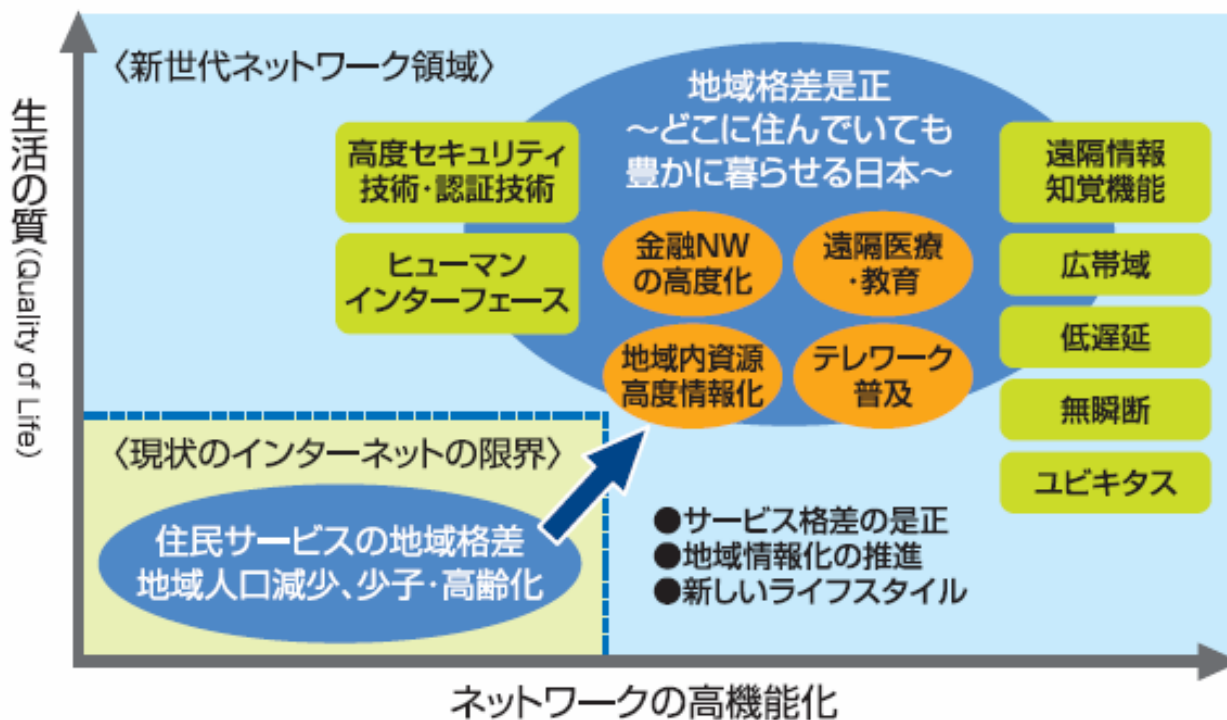


- 移動前後および移動中での通信の接続性を確保する技術
- 超即時性を有する情報を余分な処理を加えず優先的に転送する技術
- センサーとネットワークが連携し、高速移動体の位置を高精度に算出する技術
- プライバシーを考慮しつつ、人や車の位置情報等をコンテキストとして流通させる技術

- 人、物、金、情報の東京一極集中
- 地方経済の衰退、雇用減少、過疎化（若者の地方離れ）、住民サービス低下
- 東京：遠距離通勤、通勤ラッシュ、交通渋滞の慢性化

「どこに住んでいても豊かに暮らせる日本」の実現へ

- 住民サービス格差の解消
- 地域産業の活性化、地域の自立と自律の促進
- 新しい働き方、ライフスタイルの創出

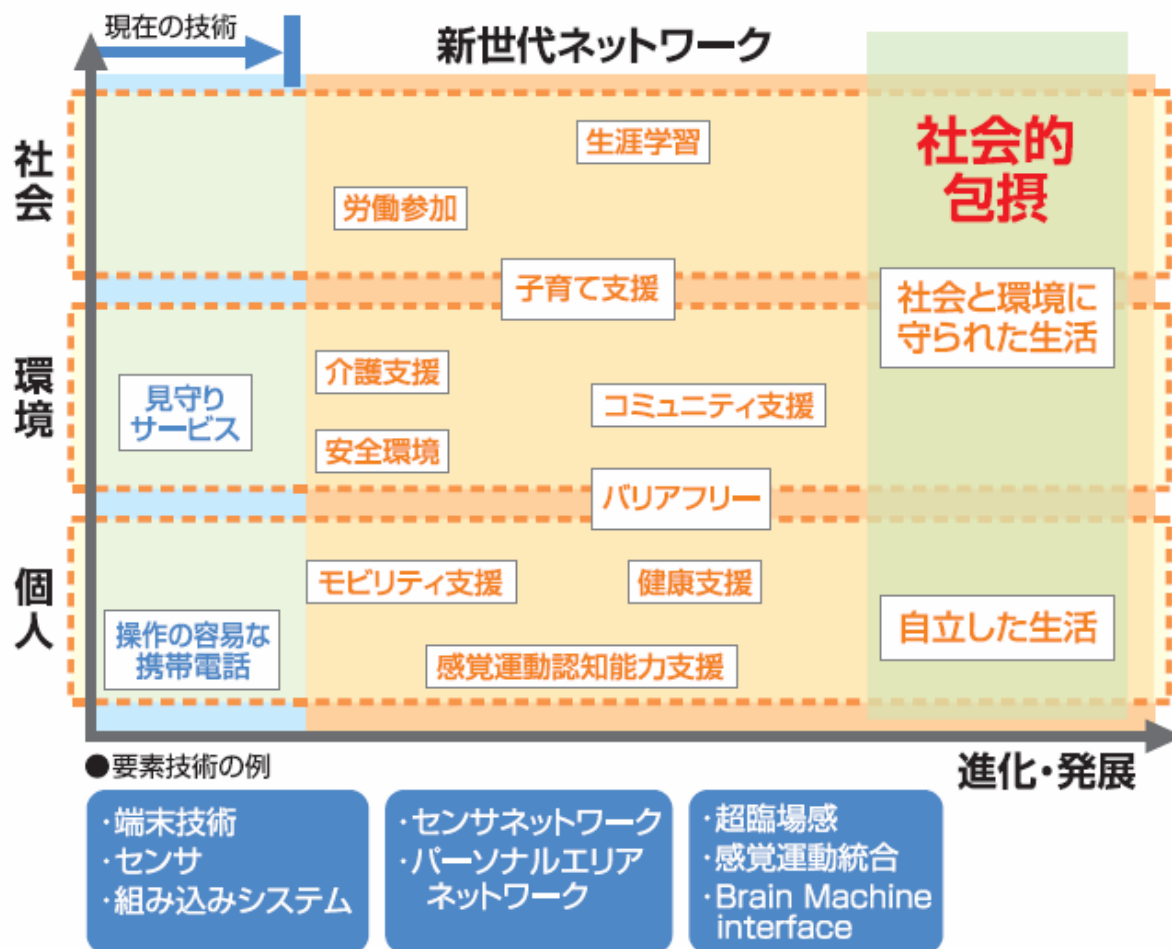


- 遠隔地における広範囲な感覚情報を臨場感を損なうことなく収集し伝達する技術
- 安全かつ利便性をもつ認証技術、取引きリアルタイム監視、個人にカスタマイズできるヒューマンインターフェース
- 地域内資源(人、物、金)を高度に利活用するためのネットワーク
- シンククライアント対応の広帯域性とユビキタス性

- 急速に進行する少子高齢化
- 労働力人口の変化
- 健康・福祉・介護
- 仕事と家庭の両立、ワークライフバランス

少子高齢化時代のネットワークへ

- 安全・快適な暮らしの実現
- 安全・安心なコミュニティと充実した人生の実現
- 介護支援、ワークライフバランス支援
- 高齢者の労働参加と社会参加
- 子育て支援

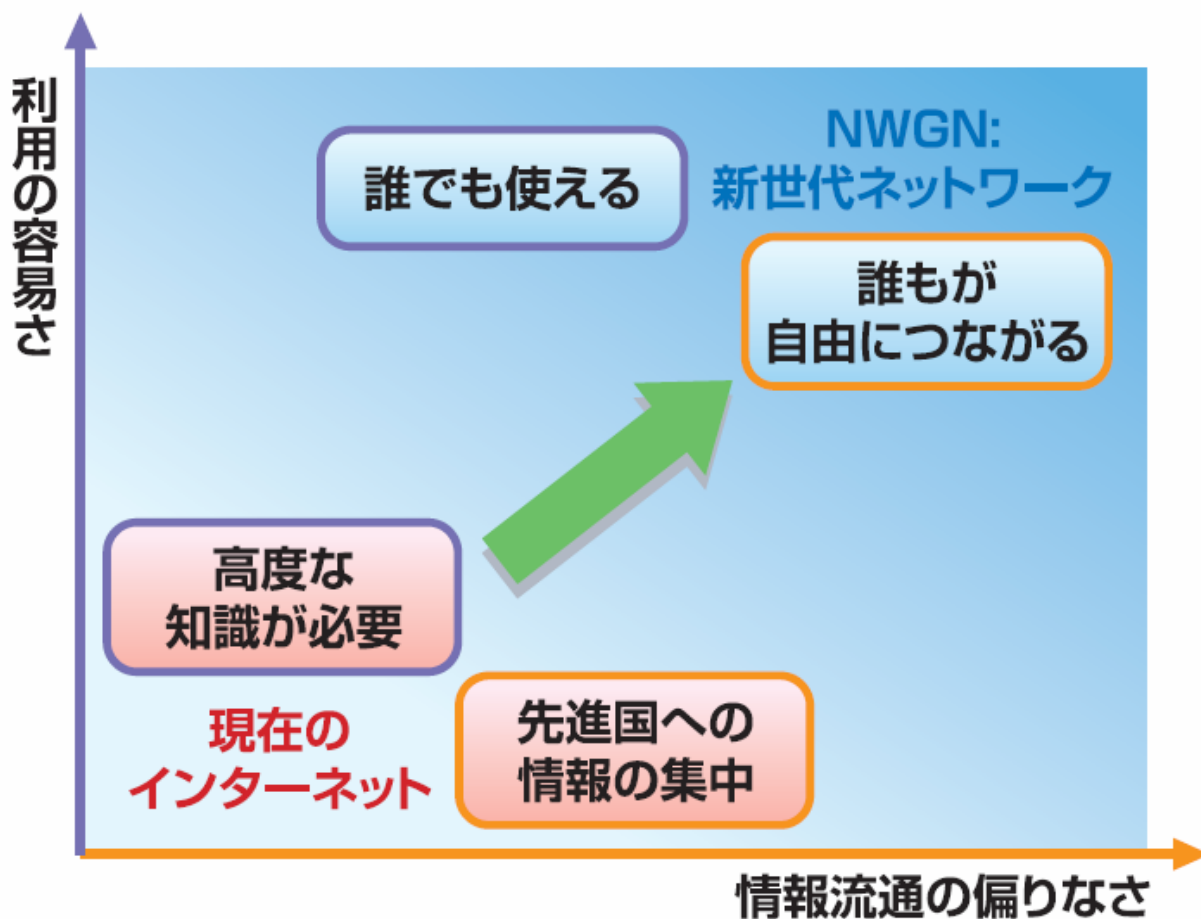


- モビリティなど感覚運動能力の支援、記憶情報処理能力の支援など、個人ネットワーク技術
- 家族やコミュニティの安心・安全を支援する環境ネットワーク技術
- ワークライフバランスを実現し、高い生産性と充実した人生を実現する社会ネットワーク技術

- 経済的に豊かな先進国を中心とした通信ネットワークの急速な発展による情報の集中
- 発展途上国でのネットワーク普及の立ち遅れによる、国際的情報格差が拡大

誰でもつながる、誰でも使えるネットワーク

- 世界に広がるネットワークの実現
- 誰でも使えるネットワークの実現
- 情報格差の解消



- 設定の容易化と障害発生時の自動再設定を実現する自律分散ネットワーク構成技術
- 維持を容易にするZeroconf(自動設定)技術の高度化
- 多様なネットワーク規模に対応するスケーラブルアーキテクチャ
- 不安定・不確実環境下でも動作するネットワーク

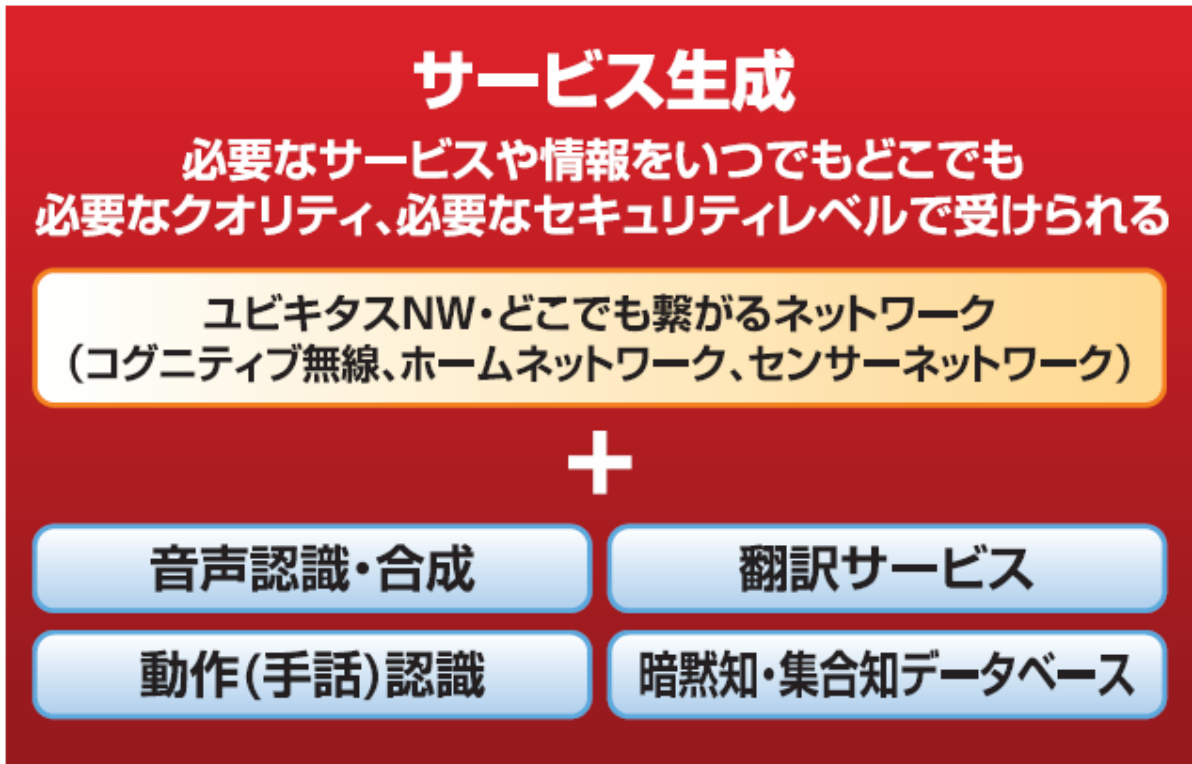
- 文化的、社会的、人種的、民族的、宗教的差異を超えた相互理解や交流支援
- 受容能力の多様性を許容し、社会参加・貢献を支援

多様性を尊重し、共生できる世界へ

- 文化的壁の超越
- 視覚/聴覚障害者のサポート
- 地理的/文化的知識のサポート
- 地球規模でのユビキタスネットワーク

ネット
ワー
ク

サー
ビス

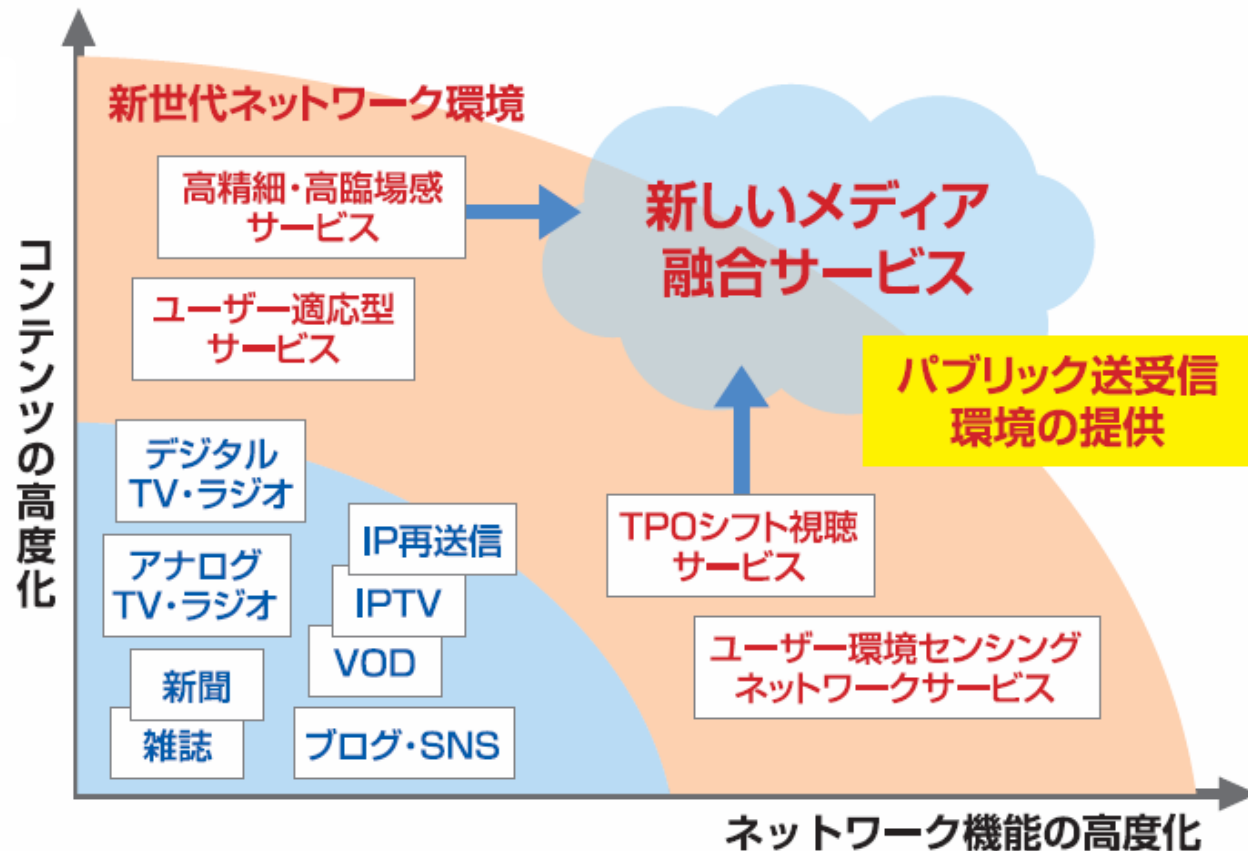


- 分散型情報メディア処理技術
- 自律サービス生成技術
- コグニティブ無線技術とメッシュ/アドホックネットワーク技術の融合
- センサーネットワーク技術
- 省電力デバイス開発技術
- データ配置の最適化, 省電力アクセス技術

- 通信放送法制や著作権法におけるメディア融合対応
- 真の意味で融合したサービスの提供
- 個人やコミュニティによる多様な情報発信の増加
- 新たなビジネスモデルの創出

メディア融合時代を支えるネットワークへ

- 伝送手段によらない送受信環境
- 新たな体感を与えるサービス
- 場の雰囲気や参加感を与えるパブリック送受信環境

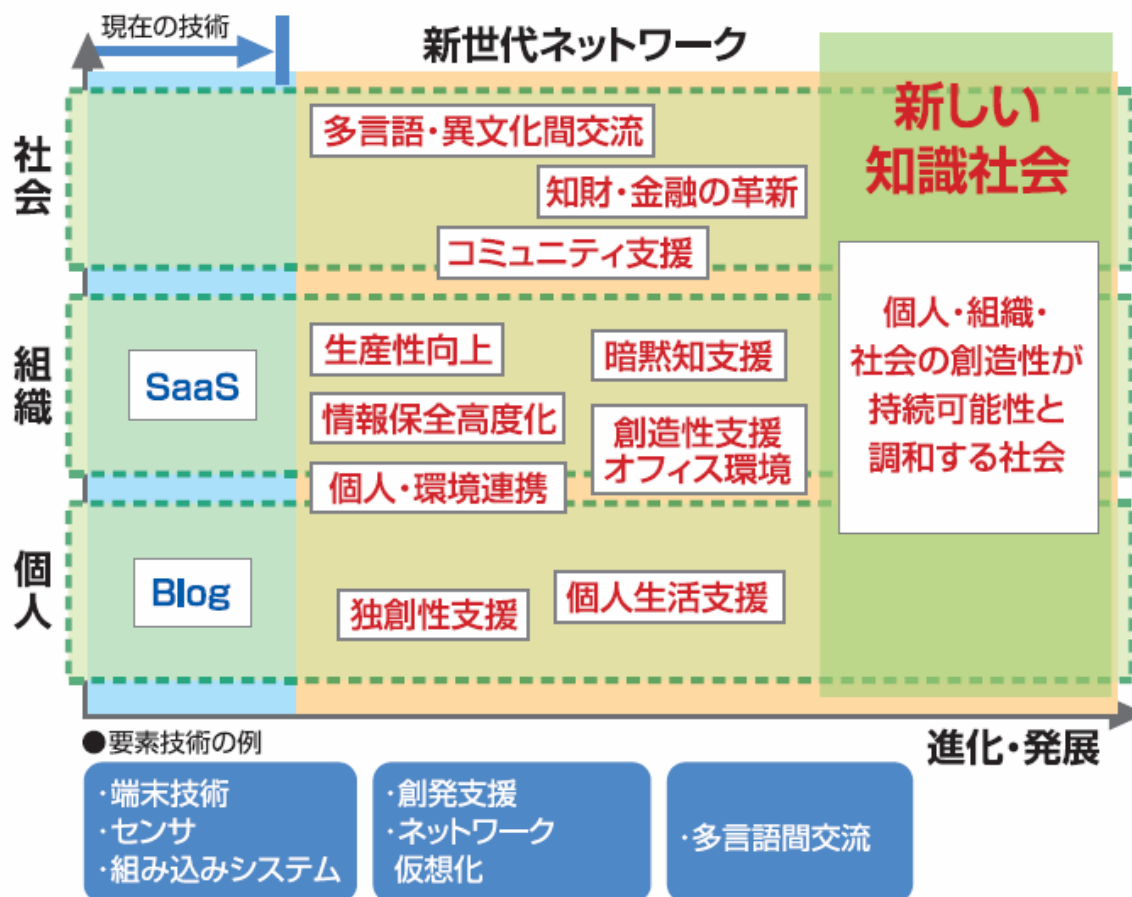


- コンテンツの伝送手段をユーザーに意識させないネットワーク技術
 - 無線通信、有線通信、放送など
- 様々なセンシング技術を利用して、ユーザーの意図や感情に適応し、また視聴環境を把握するセンサーネットワーク技術
- 複数伝送路から得られるコンテンツをマージして提示する技術また複数コンテンツの違和感のない同期制御技術
- 容易に情報配信可能なメディア融合プラットフォーム

- **工業主導から知識主導社会への変化**
- **個人、組織、社会の創造性の重要性**
- **創造性の新しい獲得様式。地球規模での連携**
- **情報爆発、クリティカルインフラとしての情報システム**

知識社会を支えるネットワークへ

- 個人の創造性の拡大
- 創造的で効率的な知識社会
- 新しい価値創造



- セキュリティを確保のうえ個人の創造的活動を活性化するネットワーク技術
- 個人と組織を創造的活動に注力させる生産性向上技術
- 人、組織、環境、社会が連携した創造性支援技術
- 言語、文化を越えた地球規模での交流を支援するネットワーク技術
- 非言語コミュニケーション、暗黙知を活用する創造性支援技術

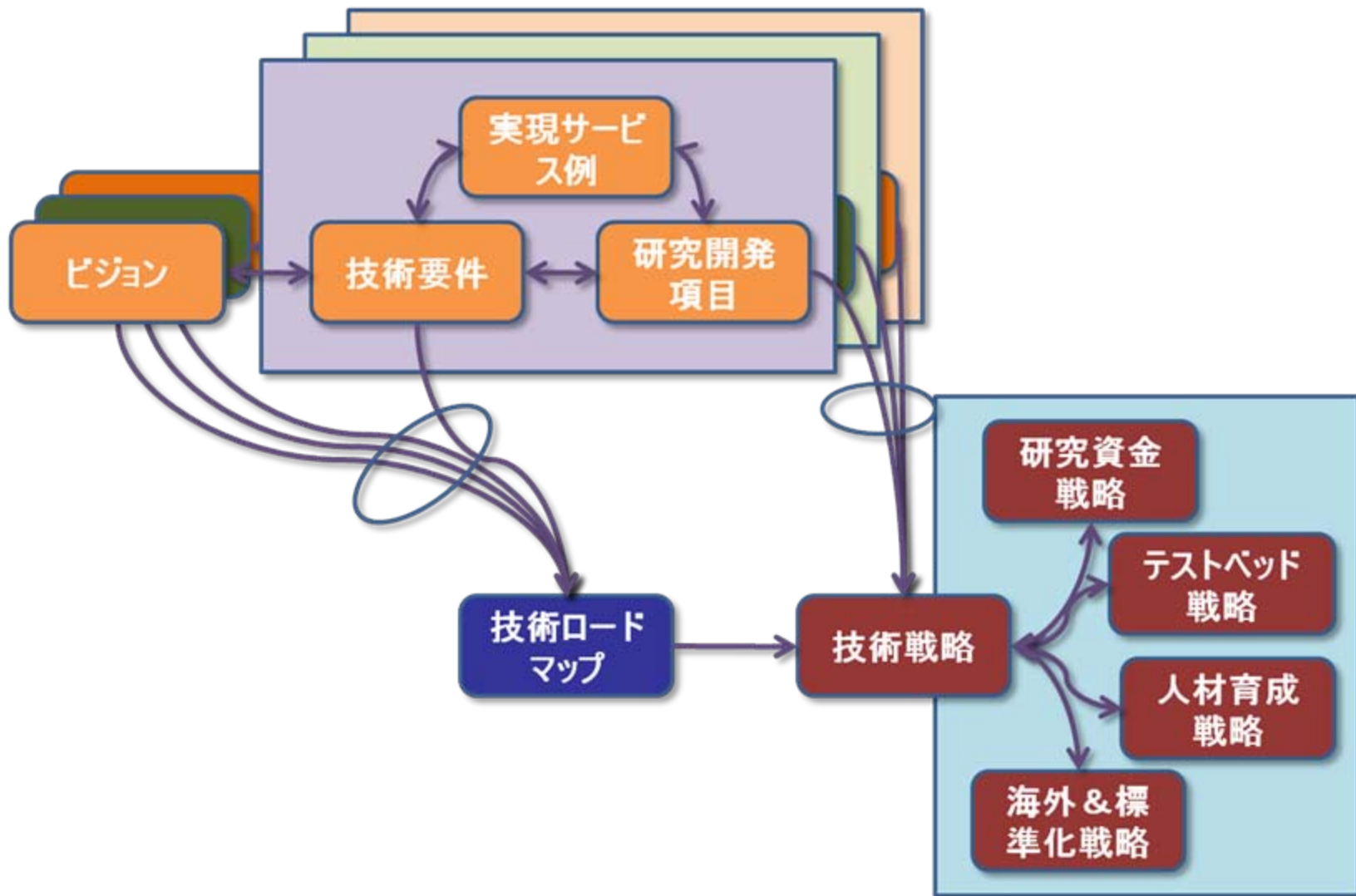
検討する課題(再掲)

・エネルギー課題	・国内地域格差課題
・災害対策	・少子高齢化
・医療対策	・国際経済格差
・食料課題	・文化・生活の多様性
・安心・安全(防犯)	・メディア融合
・安心・安全(事故)	・知識社会

新世代ネットワークビジョン



今後の新世代NW戦略策定にむけて



超大規模システムの不確実性を許容する構成・状態可視化



<http://nwgn.nict.go.jp>

Diversity & Inclusion

- Networking the Future -