

イノベーションの創出に向けて



2013年4月19日

情報通信研究機構

イノベーションを創出する主体

公

民

持続的イノベーション
(社会的課題の打破)

破壊的イノベーション
(創造的富の創出)

イノベーションを生み出す基盤

イノベーションを支える基盤技術

創造的技術を育む開発・実証環境 等

(1) イノベーションを支える基盤技術

・ネットワーク基盤の持続的な進化

⇒光ネットワーク、新世代ネットワーク（トラヒック爆発・環境負荷増大に対応する革新的な研究）

⇒サイバーセキュリティ（ネットワーク基盤を脅かす新たな脅威（APT等）への対抗（CYREC）） 等

(2) 創造的技術を育む開発・実証環境/多様なプレイヤーの結集

・大規模ネットワークテストベッド等の提供

⇒JGN-X、StarBED、ワイヤレス・モバイル実証環境 等

・産学官連携体制(オープン・イノベーション)の強化

⇒研究拠点の設立（耐災害ICT研究センター、CYREC、脳情報通信融合研究センター 等）

⇒産学連携プラットフォームの形成（新世代ネットワークフォーラム、マルチコア光ファイバ研究会 等）

(3) 民間移転・民間（ベンチャー）支援

・社会への展開・実装/マッチング機能

⇒NICTのコア技術を社会展開する委託研究、企業家甲子園

(4) 国際共同研究・国際標準化活動

・国際競争力を確保すべく、「孤立しない」、「受け入れられる」ための活動

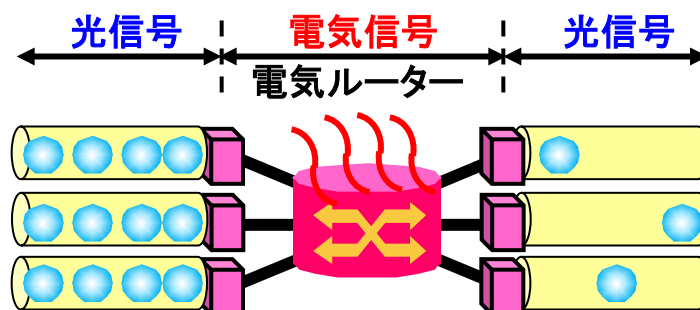
⇒新世代ネットワーク、Wi-SUN、音声翻訳技術 等

①光ネットワーク（オール光化）

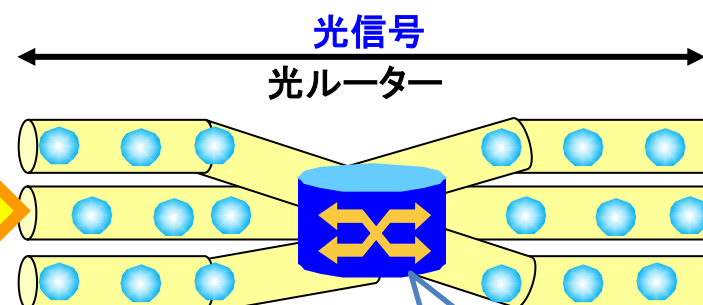
2020年、ネットワーク機器の消費電力は、**555億kWh増**の1057億kWh（予測）
⇒ **原子力発電所10.4基分の年間発電量に相当する増加**

光技術を中心に、高い信頼性と大容量化により増大する消費電力抑制を実現し、
様々なニーズに対応するネットワークの研究開発

大容量・省エネ、
低遅延・高信頼な
ネットワークを実現。



光技術



伝送速度 : 2.56Tbps (64倍※)
スイッチング電力: 数百ピコW/bps (1/80※)
※最速電子ルーターとの比較

世界最速！

ネットワークアーキテクチャ技術

光パケットと光パスの統合など、新世代のネットワークのデザインと実証、自律的なネットワーク資源調整技術、ネットワーク管理制御技術などを研究開発

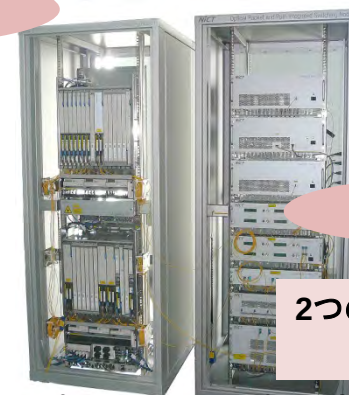
フォトリックネットワークシステム技術

従来方式の機能・容量・効率の各限界を打ち破るシステム技術などを研究開発

光通信基盤技術

新世代の高速通信を実現するための要素技術、デバイス技術などを研究開発

インテグレーション



世界初

2つの交換方式を
光で統合

光パケット・光パス統合ノード

①光ネットワーク（超高速伝送技術）

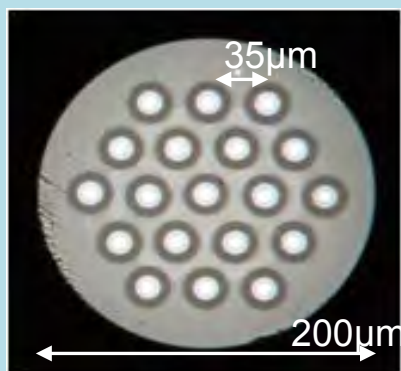
過去5年でインターネットトラフィックが3倍に増加
2020年には、10兆個のモノがネットワークに接続

新世代ネットワークと、それを支える超高速伝送技術の実現が重要

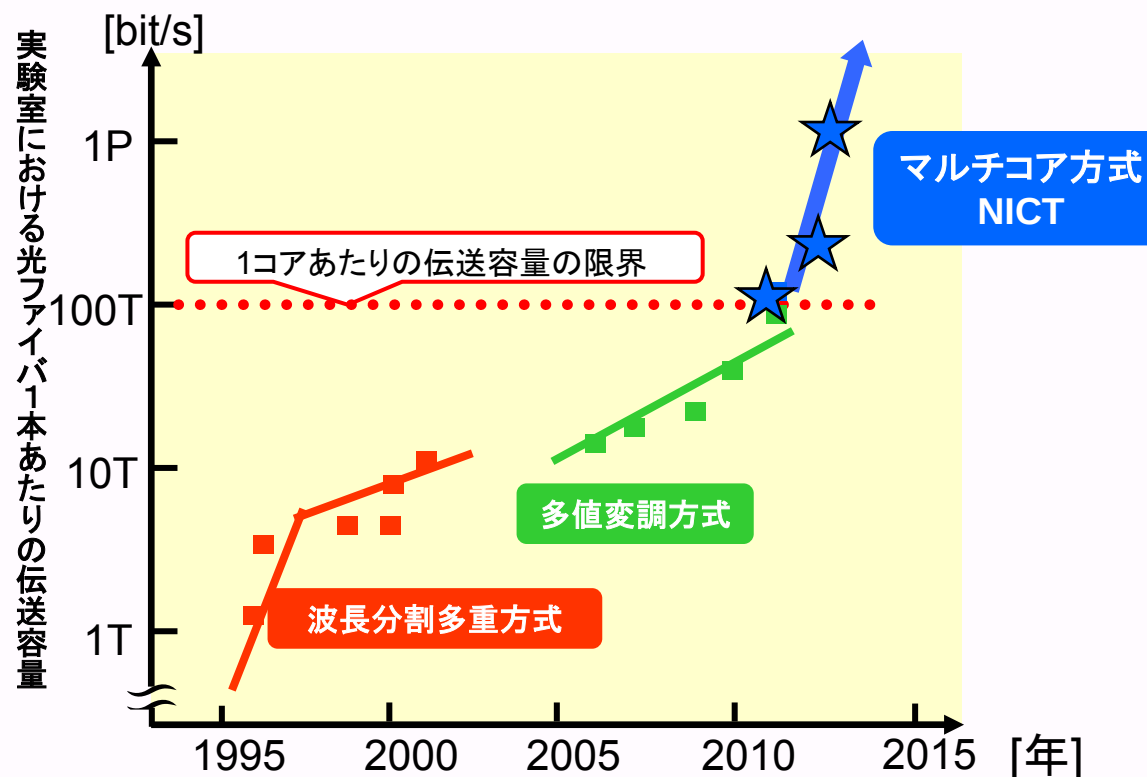
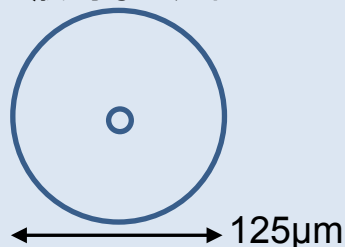
世界最高！

マルチコアファイバ伝送方式で世界をリード
ファイバ1本で1ペタビット伝送達成

19コアファイバ



一般的なファイバ



(1) イノベーションを支える基盤技術

②サイバーセキュリティ

持続的標的型攻撃(APT)の対策研究の難しさ

対策研究に必要とするデータ取得が困難

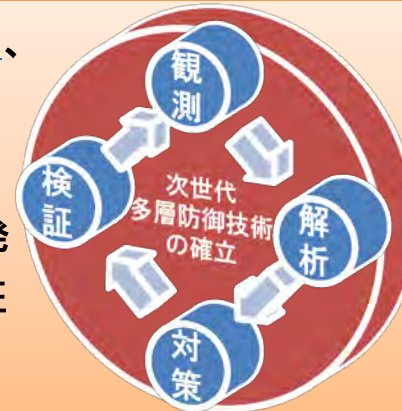
- ✓ 標的を絞った攻撃のため大規模観測の網にかからない
- ✓ 攻撃を受けた組織からデータが出てこない
 - ・ 侵入の痕跡は消されている
 - ・ トラフィックログを長期間保存している組織は稀
 - ・ 組織の秘密情報が含まれるため組織外提供が不可

対策検証環境の未整備

- ✓ 攻撃を再現できる検証環境がない
- ✓ 攻撃に対抗するための多層防御の検証環境がない

APTによる攻撃の観測、解析、対策、**検証**という研究推進のためのライフサイクル構築が必要。

- ・ NICTの既存システムを対象に、APTの検知・観測・解析技術を開発
- ・ ライフサイクルの原動力となる検証基盤を構築し、開発技術を実証。



【プロジェクトの目標】

サイバー攻撃対策総合研究センター

CYREC

◆ All Japanの英知を結集したサイバーセキュリティ研究開発拠点を構築

“CYREC: Cybersecurity Research Center”

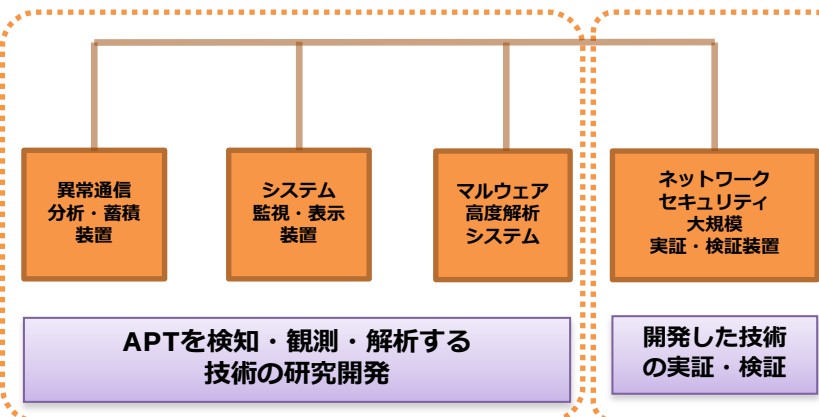
- 産学から、サイバーセキュリティ分野のトップクラスの人材を集積し、先鋭的な研究集団を組織

◆ 新たなサイバー攻撃(APT等)への実践的かつ根源的な対策技術を確立

- 今まさに生じている攻撃について、実ネットワークへの影響を最小限にしつつ、根本的解決を目指す

◆ 研究開発成果の速やかな社会展開を実施

- 世界をリードする日本発の技術を開発し、社会実装、製品・サービス化を目指す



大規模な試験ネットワーク環境で新世代ネットワーク技術を実証・検証し、
結果をフィードバックしていくことで、基盤技術を確立する

新世代通信網テストベッド

JGN-X

機能・運用検証環境(プレーン)

新世代ネットワーク技術の機能・運用を検証

光テストベッド

■小金井-■大手町
■大手町~大手町






米国 タイ シンガポール 中国

大規模エミュレーション基盤 *StarBED*³

StarBED³
スターベッド キュービック

様々なテストベッド

様々なエミュレーション 対象への対応

実施プロジェクト: 28件
参加機関: 56機関(のべ)
参加研究者: 128人(のべ)

JGN-X/StarBED³によるネットワークR&Dのプロセスイノベーション

- ・ 大規模な試験ネットワークで、実証・評価を通じ、新世代ネットワークシステム基盤技術を確立。
- ・ 技術評価環境(テストベッド)として広く産学官に開放し、新しいアプリケーションのタイムリーな開発を促進。
- ・ 海外の研究機関(米国、欧州、インド、豪州等)との接続により、戦略的な国際共同研究・連携を推進。

② モバイル・ワイヤレステストベッド

- センサーネットワーク等を通じて収集等される多種多量なデータを活用することにより、様々な社会的課題の解決や経済の活性化へ貢献。
- 多様なセンサーやデータセンターを設置し、リアルタイムデータの収集、分析等を行う環境を整備することにより、防災・減災機能の強化、道路・橋・水道等の社会インフラの維持・管理、農林水産、医療・健康、交通・物流等の分野における新産業・雇用の創出等に資する技術を実証するための施設を整備。



③耐災害ICT研究センター

NICTは、大学・企業と連携し、東北大学に整備する研究拠点を活用して、災害に強い情報通信ネットワークの実現を推進するとともに、被災地域の地域経済活動の再生に貢献

NICT・東北大学・民間企業を軸とした産学官連携による研究

耐災害ICT研究センター

情報通信ネットワーク及びその利活用の耐災害性強化のための情報通信技術に関する研究拠点



1. 災害時に発生する通信の輻輳を軽減するためのネットワーク基盤の構築
2. 災害に強いワイヤレスネットワークの実現
3. 災害時にも適切かつ迅速な状況把握を支援する情報配信基盤の実現

試験・検証・評価を行うための
テストベッド整備

総務省直轄委託研究

災害時に発生する携帯電話の輻輳(混雑)を軽減する技術の研究開発

災害で損壊した通信インフラが自律的に機能を復旧する技術の研究開発

総務省(技術政策課・東北総通局)
NICT
東北大学電気通信研究機構
NTTドコモ
NEC
日立東日本ソリューションズ

富士通
NTT
NTTコミュニケーションズ
KDDI研究所
KDDI

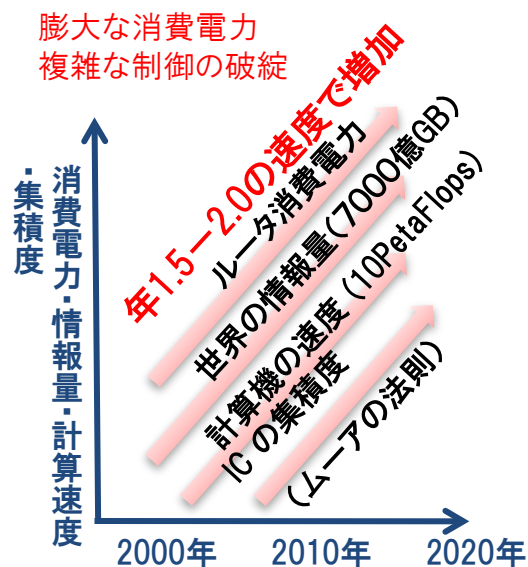
沖電気
スカパーJSAT
NHK
NTT-IT
三菱電機

DXアンテナ
京セラコミュニケーションシステム
NTTデータ
マスプロ電気
日東紡音響エンジニアリング

耐災害ICT研究協議会

※下線:幹事機関

急増する情報通信量



情報(データ)の洪水

膨大なデータによるユーザのストレス
伝えたいことが伝わらない非効率性



知りたいことが
手に入らない



発信・受信手段の制約

脳内ネットワーク

脳(生体)に学ぶ

脳科学と情報科学の融合研究により
新たな情報通信パラダイムの創出をめざす

- 計算・通信エネルギー問題 や 情報洪水(人間に対する効果)の問題 の解決へ
- 情報の「意味」の科学を深めることにより、“知らせたい”ことと“知りたいこと”を通信する ICT の実現へ

大阪大学等と産学官連携体制を構築し、
最新の計測装置を生かした融合研究拠点を整備(CiNet)

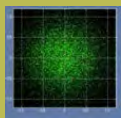


NICTの成果を活かしたオープン・イノベーション

- 産業界、大学の総力を結集し、お互いの強みを持ち寄り、研究成果を実用化へ

100Gbpsの光伝送を可能とするデジタル信号処理回路を開発。この成果を民間事業者が製品化し市中。

信号処理なし



信号処理あり



波形歪補償技術



JGN-Xを用いた伝送実験

- 異分野のパートナーと組んで、レバレッジ効果を発揮、社会が抱える課題の解決にも貢献

音声・文字翻訳、音声対話等の基盤技術や言語資源（辞書、コーパスなど）をもとに、多様なパートナーと広く連携。

実証・一般公開

フィードバック

ライセンス、言語資源等の提供

音声翻訳 情報分析
フォーラムの利用

情報分析用辞書
対訳コーパス
フリーウェア

企業、大学、公的研究機関等
外部機関

成田空港での翻訳



社会への展開を志向したマネジメント

- イノベーションへの「あと一押し」を組織的に支援

所内の目利き(※)がシーズを発掘し、試作品の開発・社会展開等を支援。(機構内にTLO機能を置く。)

(※民間からスカウト)



テラビット光無線通信装置



波長可変量子ドット光源

- 知財の「お試し利用」で、成果を社会へ橋渡し

NICT知財について、企業等での利用を促進するため、試作品の開発・製造などを希望する企業に無償でライセンス。



トラフィックモニタリングシステム
“NIRVANA”

2015年JGN-X上でのプロトタイプ実証に向けて、産学官・国際連携を推進

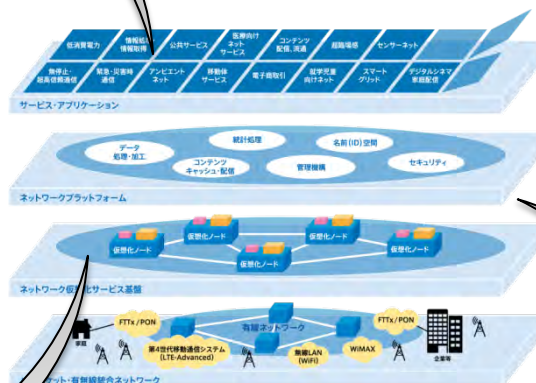
新世代ネットワーク
推進フォーラムの牽引

All Japanで新世代ネットワークを“創る”ために必要な産学官連
携プラットフォームを牽引

会員数: 326会員 (平成24年6月28日現在)

研究活動 (直轄研究、共同研究、委託研究)

物理層からアプリケーション層に
またがった統合的な検討を実施



10研究テーマ、
11機関との
共同研究を推進

国際標準化活動の推進

- ① ITU-Tにて、将来網に関する世界初の標準Y.3001を勧告化 (平成23年5月)
 - ・ 日本主導 (日本からエディタを選出、NICTより多数の寄書を提出) で成立
 - ・ 今後の将来網に関する研究開発において参照されるべき重要な勧告
- ② Y.3001に続く枠組文書として、網仮想化に関する標準 (Y.3011)、識別子に関する標準 (Y.3031) の勧告化をサポート。
 - ・ Y.3011に対する寄書の提出、Y.3031勧告化のための国内議論のまとめ (両文書ともエディタをNICTから選出)

国際連携の推進
(日米及び日欧共同研究)

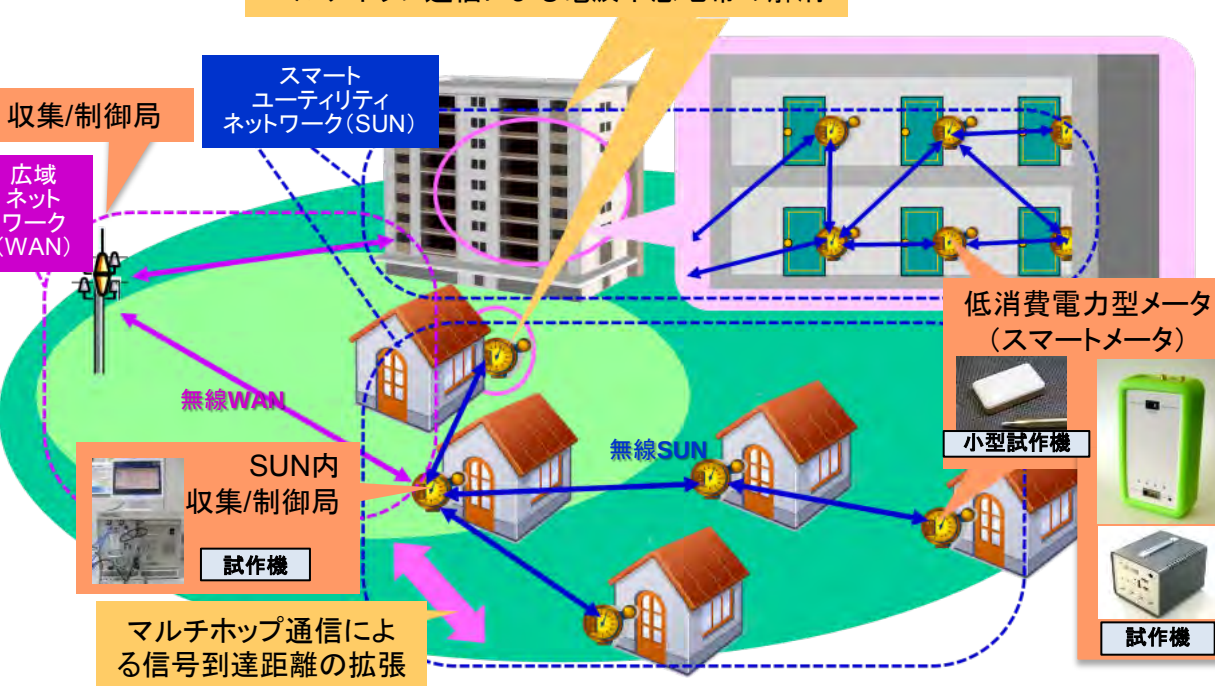
- ・ 日米共同研究第一弾 (7プロジェクト) を完了し、第二弾に向けて、日米ワークショップ等を通じ "Beyond Trillions" をテーマに議論
- ・ 欧州との研究連携を図るためのシンポジウムを開催。
- ・ 日欧の産学で連携して研究開発すべき3テーマ (クラウド+IoT、低消費電力CCN、テストベツト実証) について、共同公募を実施。

スマートユーティリティ
ネットワークにおける
小電力マルチホップ
通信技術

無線信号の到達距離を拡張し、遮蔽等による電波不感地帯を解消することを目的とする電波の多段中継(マルチホップ通信)を、低消費電力にて実現する技術。

サービスエリア拡大、
省電力、コスト削減による
新たなサービス形態の創出

マルチホップ通信による電波不感地帯の解消



IEEE802.15.4g/4e標準化への反映

NICTは、IEEE 802.15.4gおよび15.4eに、PHY仕様、MAC仕様をそれぞれ提案。その結果、採用。

実績	IEEE 802.15.4g (PHY)	IEEE 802.15.4e (MAC)
RevCom承認	2012年3月	2012年3月

Wi-SUNアライアンスの設立



- 各チップベンダーはすでにチップ開発に着手(10社以上)
- IEEE802.15.4gの仕様策定を行っていたメンバーを中心に、システム準拠であることの認証等を行うWi-SUN Allianceを立ち上げ。
- Analog Devices、Fuji Electric、Murata、Omron、Osaki、Renesas、Silver Spring Networks、Cisco Systems、NICT 等が参加。
- オープンハウス in 東京、相互運用イベント等を開催
- NICTは、これら活動に積極的に寄与

スマートユーティティネットワーク(SUN):

ガス・電気・水道の自動メータ検針等を効果的に実現するためのネットワーク。
スマートグリッドにおける無線通信規格の候補として有望。

●23カ国26機関が参加するユニバーサル音声翻訳先端研究コンソーシアムU-STARをNICTが組成

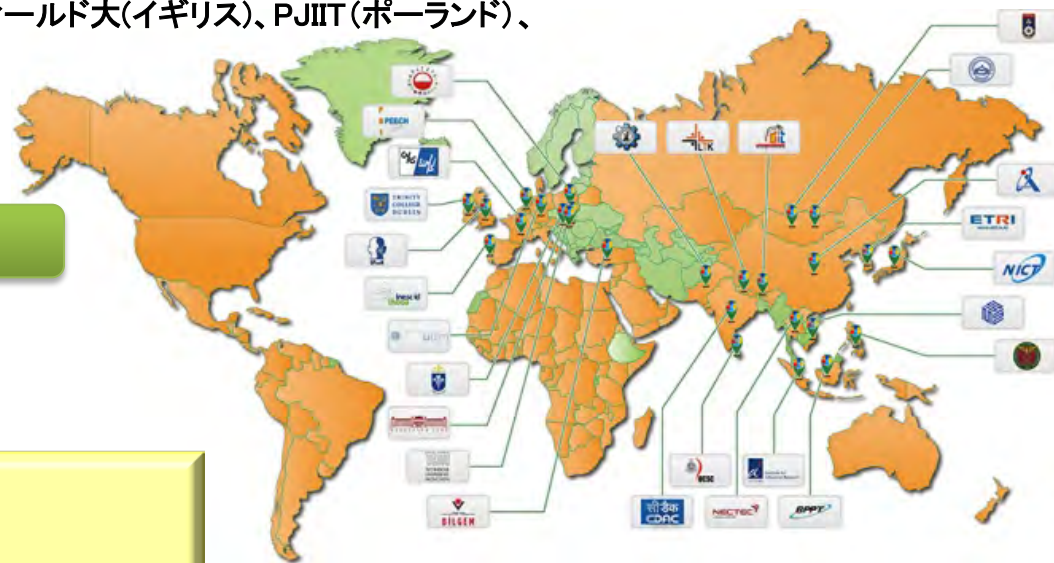
※ Universal Speech Translation Advanced Research Consortium、<http://www.ustar-consortium.com/>

NICT(日本)、ETRI(韓国)、NECTEC(タイ)、BPPT(インドネシア)、CASIA(中国)、CDAC(インド)、IOIT(ベトナム)、I2R(シンガポール)、DITT(ブータン)、KICS-UET(パキスタン)、LTK(ネパール)、MUST(モンゴル)、NUM(モンゴル)、UCSC(スリランカ)、UPD(フィリピン)、CNRS-LIMSI(フランス)、PPKE(ハンガリー)、UULM(ドイツ)、シェフィールド大(イギリス)、PJIIT(ポーランド)、INESC-ID(ポルトガル)、BME-TMIT(ハンガリー)、TUBITAK(トルコ)、ESAT(ベルギー)、TUM(ドイツ)、TCD(アイルランド)

●世界規模で実証実験を実施中

NICT提案のITU-T勧告F.745, H.625を活用

メンバー各国において多言語音声翻訳のサーバーを構築



VoiceTra4U-Mをリリース(2012年7月)

- 音声翻訳(17か国語)、
テキスト翻訳(26か国語)を実現
- iPhone上の音声翻訳アプリ
- 5人まで同時に対話可能
- ITU-T標準 音声翻訳通信プロトコル
- MCML 実装実証実験として
AppStoreで無料公開



VoiceTra4U-M
起動画面

総合プロデュース機能の強化

- ・持続的イノベーションのビジョン（目標）を共有しても、個々の技術要素を調整し、全体システムとして一体化させる総合指揮・調整機能が不足
- ⇒ 分野、領域を超えて全ステークホルダーが参加・協力する総合プロデュース機能
- ⇒ システム構築から、自立的運用に至る過渡期間までのプロデュースを可能とする府省連携型プロジェクト型予算（ex. 宇宙開発プロジェクト）
- ⇒ 研究開発において無駄な平等化を排除し、勝てるチームへの資源集中
- ⇒ 状況の変化に対応し、ビジョン（目標）、計画の柔軟な変更を可能とする権限を付与

イノベーションに繋がる革新技術の産業化を橋渡し

- ・イノベーションに繋がる革新技術を産業化のフェーズに乗せるためには、その有効性を実利用に近い形での試作、確認・検証がより重要
- ・従前の延長線上にないような革新技術を活用した機器やシステムの試作、性能確認・検証のための新たな施設整備は、個々の民間企業だけでは対応が困難
- ⇒ 民間企業等の要望を集約の上、イノベーション実現への重要性等を考慮し、実用化開発を行うのに必要な開放型の共用施設・設備（オープン・ラボ）を整備し供用【高度な研究施設を核にしたイノベーション拠点】
- ⇒ オープン・ラボでは、必要に応じ、技術専門性の高い大学・研究独法等の研究者が、実用化に向けた民間研究者の開発業務に参加または技術支援（指導、助言）【コワーキング】

研究人材の育成・充実

- ・ICT分野は研究の進展が著しく、求められる研究者の専門領域も急速に変化
 - ・日本人学生の博士課程への進学率の低下
 - ・イノベーション創出のためには、アプリケーション開発においては他分野の研究者との連携が重要
- ⇒ 研究者の流動性やオープン化を十分に確保するための人材交流制度の充実（公的な研究者人材バンク、人材交流支援助成制度）
- ⇒ 博士課程での人材育成のあり方の見直しと博士課程進学のインセンティブ向上
- ⇒ 大学・研究開発独立行政法人等における研究者の人件費及び人数についての制約の緩和

国際的な視点からのイノベーション創出

- ・国内市場を前提としたイノベーション創出への取り組みが、イノベーションの市場性を限定
- ⇒ 日本国内向けに技術を特化しすぎない。途上国（人口の多い層）のニーズに合わせた利用をベースとし、その上に、（発展段階に合わせ）オプションとしての高度機能を段階的に追加できるシステム開発・導入を基本としたプロデュース戦略
- ⇒ 将来的な市場として期待される諸外国での長期間実証を支援する制度
- ⇒ 諸外国では許容される程度の発展途上な技術を社会に出していくことに対する我が国の社会的な寛容性を高めるための仕組作り