



Photonic Internet Lab.

# フォトニックインターネット デファクトに向けた活動 -フォトニックインターネットラボ (PIL)-

2003.6

フォトニックインターネットラボ代表  
NTT未来ねっと研究所  
山中直明

## Outline



1. 総務省国際技術獲得型研究開発の概要
2. 標準化とフォトニックインターネットラボ
  - [1] 標準化戦略WG
  - [2] 技術検証WG
3. ワークショップとマルチレイヤ、マルチルート接続  
実験及びPILの成果例
4. むすび

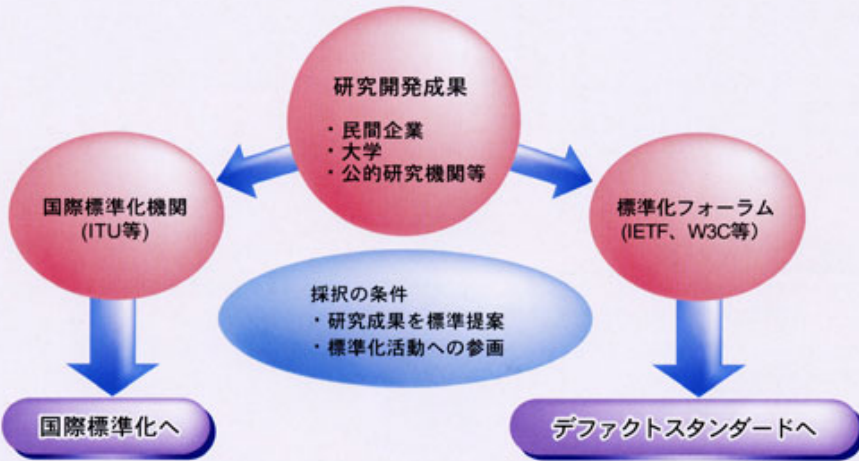
# 戦略的情報通信研究開発推進制度について

—情報通信分野における戦略的な競争的資金—



# 国際技術獲得型研究開発

研究成果が実際に活用され社会に普及するためには、新たに開発された技術を市場へつなげる手段である標準化を積極的に行うことが必要です。そこで、国際標準の獲得に必要な不可欠な研究開発の課題を公募し、委託研究を実施します。

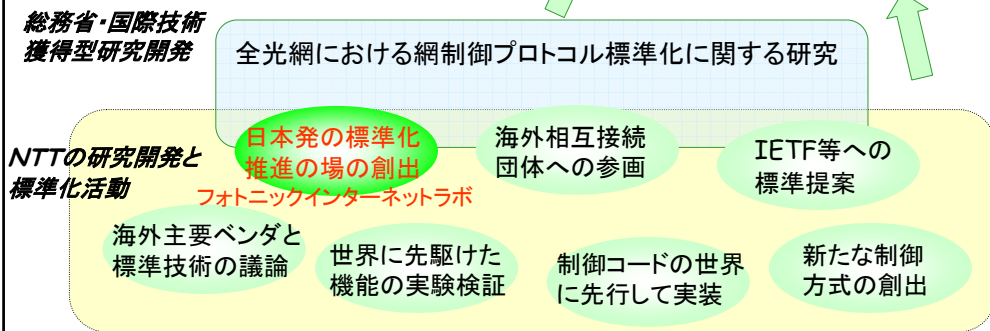


## NTTの標準化推進活動



- ・ NTTは、これまでに、次世代フォトニックネットワークの研究開発を進めており、その標準化を推進してきた。
- ・ 更に、NTTを含め日本企業が開発している次世代フォトニックネットワーク技術の国際標準の獲得を推進するため、H14年度より総務省(情報通信政策局通信規格課)「戦略的情報通信研究開発推進制度」の「国際技術獲得型研究開発」プログラムの研究テーマとして採用された(H14年度採用は合計3件)
  - NTT提案の研究テーマ名:「全光網における網制御プロトコル標準化に関する研究」

### フォトニックネットワークの日本発の世界標準の確立



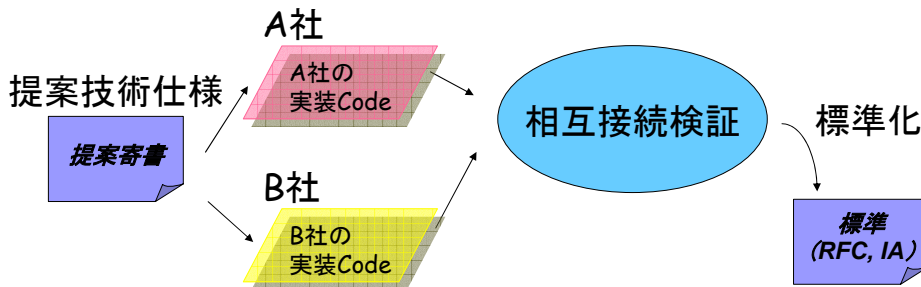
総務省・国際技術獲得型研究開発

NTTの研究開発と標準化活動

# インターネット標準化の課題



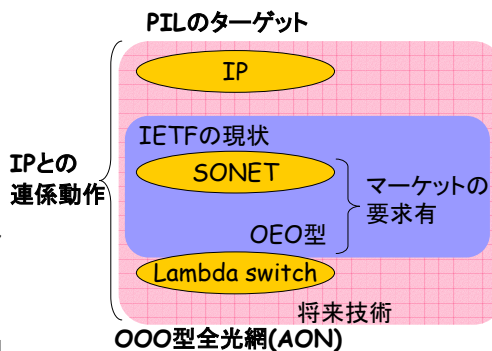
- IETFでの標準化はデファクトベース
  - 複数のRunning code
  - 相互接続性
    - 実装のない技術のみの提案や単独会社の提案はIETF標準への影響が弱い
- 標準技術として提案すると同時にRunning Codeを実装が必要。
  - 技術開発選択は重い。
  - スピードと実装する技術の取捨選択



# GMPLSの標準化の現状



- IETFでのGMPLS標準化は、OEO型光クロスコネクタやSONETのパス設定のシグナリングが中心となっており、全光型のLambda Switchのパス設定(AON)や、IP-SONET-Lambdaのマルチレイヤ連携動作などはこれからの課題である。
- 全光網(AON)やマルチレイヤ連携動作の検討がはじまりつつある状況。
- 次世代フォトニックネットワークの制御技術を先行的に開発し世界標準を目指す



# PILフォトニックインターネットラボ



## 設立の概要(要略)

光通信技術の研究開発の黎明期には、日本の産業界・学会から多くの技術が生まれ、世界の研究をリードしてきた。近年、インターネットの利用はめざましく進み、高速大容量の光通信技術の重要性が高まる中、日本発の技術を標準化団体に積極的に提案するなど、世界へ向けたさらなる貢献が必要である。

(中略)

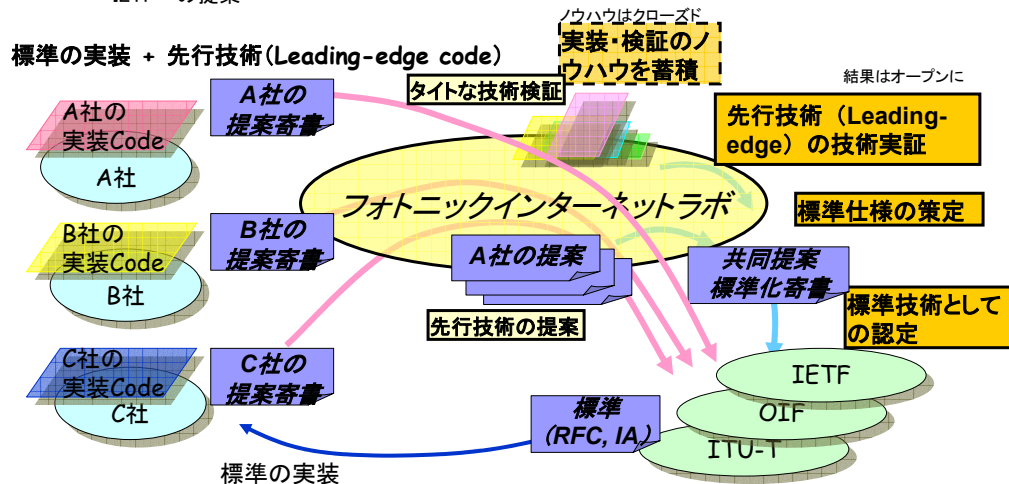
次世代フォトニックネットワークによって、新しいインターネットの時代を切り拓くことを目標とし、**世界標準を目指したフォトニックネットワーク制御技術の研究開発を推進**することを目的として、フォトニックインターネットラボ(PIL)を創設する。

PILは、このようなグローバルなデファクト標準化の活動に対応すべく、研究開発を進める上で**相補的なGive & Take**の関係を築くための場を提供し、新しいネットワーク技術を開拓し、実際に利用できるプロトコルの研究開発を推進する。

# フォトニックインターネットラボ

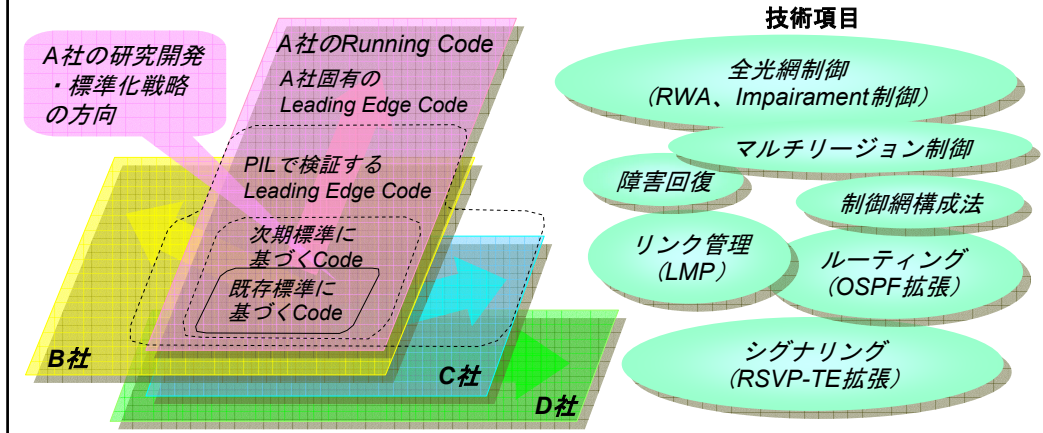


- 各研究機関が独自に開発した先行技術を持ち寄り、タイトな技術検証と仕様の明確化を行う。確立した技術はIETF等の標準の獲得を推進する。
  - 先行技術の実証(Leading-edge code)
  - 標準仕様の作成
  - IETFへの提案



# 次世代フォトニックNWの核となるLeading Edge コード

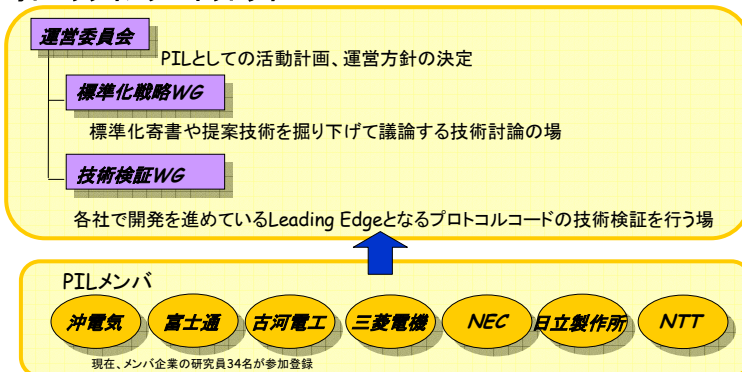
- **Leading Edgeコード**とは
  - 現状のデファクト標準実装コードを上回る機能を有し、各社固有で製品を特徴づけるために実装されたコード。
- 検証する技術項目毎に、**Give&Takeの関係が成立するメンバー間で**Leading Edgeコードを持ち寄り、**タイトに技術を検証**する。互いのプロトコル技術向上を図る。



## PILの体制と運営

- 2002年9月より**NTT、沖電気、富士通、古河電工、三菱電機、NEC**の6社で発足、活動を開始。
- 2003年3月より、**日立製作所**加入により現在7社体制。
- メンバ間の相補的Give & Takeの関係を築く場として、2つのWGを構成。

### フォトニックインターネットラボ



# WGでの活動内容



## 標準化戦略WG

### ・目的と活動概要

- メンバ各社の標準化寄書を発表し、議論する場。
- メンバ各社の技術を発表し、議論する場(研究会的側面)。

### ・活動成果

- ITU-T、IETF、OIF等の標準化団体の提案の推進
- ・IETF会合にてPILで議論し、加筆・修正した**10件の標準化寄書を提出(共同標準化寄書1件)**

## 技術検証WG

### ・目的と概要

- 日本発のコア技術の獲得と各社で開発を進めているLeading Edgeとなるプロトコルコードの技術検証を行う場

### ・活動成果

- GMPLSマルチレイヤシグナリング(RSVP-TE拡張)**の技術検証を実施。

## 啓蒙・広報活動

### ・PILワークショップを開催(2002年2月19日)。

- メンバ企業の関連研究者への広報と対話

### ・ホームページを開設

- メンバ間の情報共有と成果の情報発信を開始した。

# 提案した標準化寄書

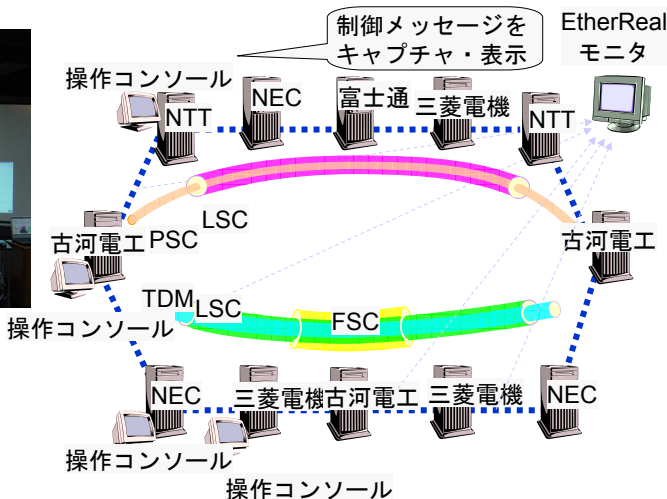


- [1] draft-shiomoto-ccamp-multiarea-te-01.txt  
-GMPLSネットワークの階層化バスを用いたマルチエリア・マルチレイヤトラフィックエンジニアリング(Multi-area multi-layer traffic engineering using hierarchical LSPs in GMPLS networks)
- [2] draft-imajuku-ml-routing-02.txt  
-マルチレイヤスイッチャーパブルLSRを用いたマルチレイヤルーティング(Multilayer routing using multilayer switch capable LSRs)
- [3] draft-matsuura-mpls-reverse-lsp-00.txt  
-GMPLSでの逆方向シグナリング(Signaling reverse-directional LSP in generalized MPLS)
- [4] draft-vigoureux-ccamp-gmpls-architecture-hpn-00.txt  
-マルチリージョンネットワークのGMPLSアーキテクチャ(Generalized MPLS architecture for multi-region networks)
- [5] draft-oki-ipo-optlink-req-00.txt  
-トラフィックエンジニアリングのための光リンクステートの要求条件(Requirements of optical link-state information for traffic engineering)
- [6] draft-oki-ccamp-upstream-labelset-00.txt  
-RSVP-TE拡張におけるアップストリームラベルセット(Upstream label set support in RSVP-TE extensions)
- [7] draft-matsuura-gmpls-rsvp-requirements-01.txt  
-GMPLSシグナリングでのRSVP-TEへの要求条件(Requirements for using RSVP-TE in GMPLS signaling)
- [8] draft-suemura-gmpls-restoration-signaling-00.txt  
-複数のプロテクション、リストレージョンをサポートするためのRSVP-TE拡張(Extensions to RSVP-TE for Supporting Multiple Protection and Restoration Types)
- [9] draft-czezowski-optical-recovery-reqs-00.txt  
-リストレージョン要求条件(Optical Network Failure Recovery Requirements)
- [10] draft-seno-path-quality-verification-00.txt  
- 光バスの正常性確認プロトコル(Path Quality Verification over an All-Optical Network)
- [11] draft-vigoureux-shiomoto-ccamp-gmpls-mrn-00.txt  
- マルチリージョン(マルチレイヤ)フレームワーク(Generalized MPLS Architecture for Multi-Region Networks)
- [12] draft-matsuura-reverse-lsp-01.txt  
- GMPLSでの逆方向シグナリング(Signaling reverse-directional LSP in generalized MPLS)
- [13] draft-ietf-gsmp-reqs-04.txt  
- 光対応のためのGSMPへの要求条件(Requirements for adding optical support to GSMPv3)
- [14] draft-czezowski-optical-recovery-reqs-01.txt  
- リストレージョン要求条件(Optical Network Failure Recovery Requirements)
- [15] draft-rabbat-fault-notification-protocol-02.txt  
- Fault Notification Protocol for GMPLS-Based Recovery
- [16] draft-soumiya-lmp-fault-notification-ext-00.txt  
- Extensions to LMP for Flooding-based Fault Notification
- [17] draft-shimano-imajuku-gmpls-restoration-00.txt  
- RSVP extensions for gmpls restoration signaling
- [18] draft-matsuura-reverse-lsp-02.txt  
- GMPLSでの逆方向シグナリング(Signaling reverse-directional LSP in generalized MPLS)

# マルチエリア、マルチルート検証実験



検証デモ風景



## PILワークショップ

### 一次世代フォトニックインターネットの技術と標準化



#### 講演

MPLS/GMPLSをめぐる標準化と技術の動向  
 中平 “GMPLSの概要とその周辺” (沖電気)  
 村上 “現状のMPLSの動向について” (古河電工)

#### 標準に向けた技術のトピックス

末村 “マルチCoSを実現するGMPLS障害回復” (NEC)  
 宗宮 “障害情報のフラグゲングによる高速障害復旧技術” (富士通)  
 塩本 “マルチリージョンNW制御” (NTT)  
 妹尾 “全光ネットワークに向けた光クロスコネクタ技術” (三菱電機)

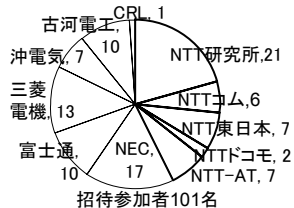
#### パネルディスカッション

“日本発のフォトニックインターネットワーキングを実現するには”  
 山中(NTT), 坂元(沖電気), 荒木(NEC), 中後(富士通), 福富(古河), 秋田(三菱), 岡本(NTT)

#### 展示

1. PIL参加メンバによるGMPLSシグナリング技術検証(PIL技術検証WG)
2. マルチレイヤネットワークでの最適パス配置検索技術(沖電気)
3. 全光ネットワーク制御、マルチレイヤ制御、メッシュ障害回復を実現するAdvanced GMPLS(NEC)
4. 障害情報のフラグゲングによる高速障害復旧技術(富士通)
5. ルータから見たGMPLSネットワークでのマルチレイヤ制御技術(古河電工)
6. 光・IP統合に向けた高速・大容量スイッチングノードと跳ね橋型光スイッチ(三菱電機)
7. マルチリージョンGMPLSネットワーク制御技術  
 ～トラヒックエンジニアリングとリストラクション～(NTT)

2003年2月19日コクヨホールにて開催



年度		14年度 当初予 定	14年度 報告
標準化団体 会 合出席予 定回数	会議名	IETF等 7回	IETF等 6回
	出席回 数		
PIL会合数		—	15回
PILでの議論した標準 化提案		—	17件
標準化提案目標		10件	10件
標準化採択目標		5件	3件
論文掲載目標		5件	5件
研究発表目標		10件	10件
報道発表目標		3件	0件
その他		0件	7件

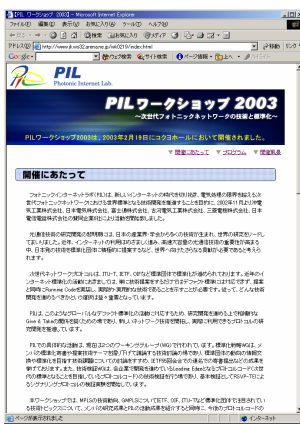
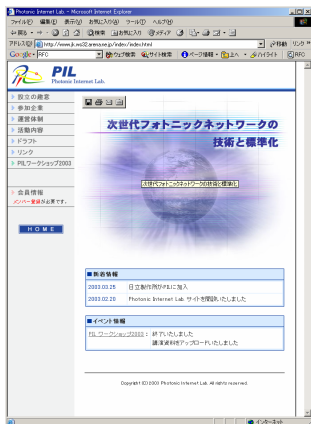
## PILメンバの情報共有



- ・ ホームページを開設し、メンバ間の情報共有と成果の情報発信を開始。
- ・ 情報共有と議論のため、メーリングリストを作成。2.5ヶ月で400通近いトラヒック

### PIL ホームページ

<http://www.jk.ws32.arena.ne.jp/>



活動の趣旨、PIL発のドラフトなどを情報発信

# 今後のPIL活動の課題と目標

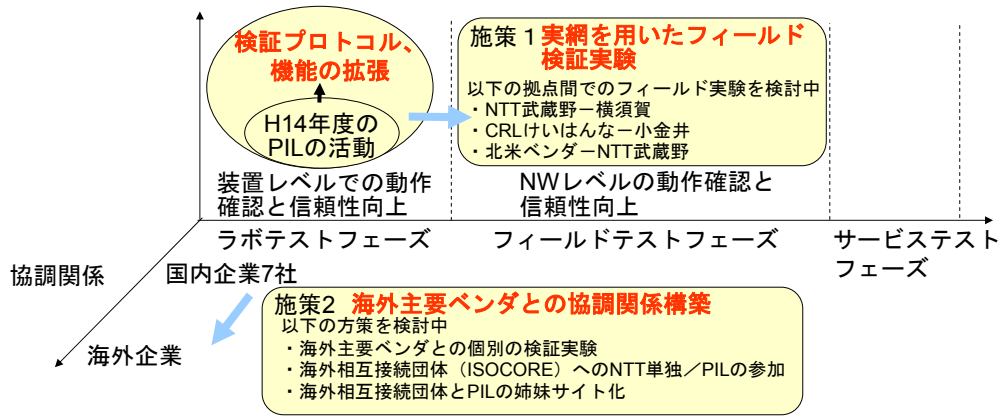


## ●実網を用いたフィールド検証実験

-より実用・商用レベルへのブラッシュアップを図る第一歩としてNetworkレベルでの動作検証、信頼性を図る。NWの動作検証、信頼性・可用性を実網で検証する。

## ●海外主要ベンダとの協調関係構築

-デファクト製品を持っている海外主要ベンダとの協調関係を構築し、Globalな活動へ展開する。



# むすび



1. 光とGMPLSをキーワードに、デファクトの標準を進めるフォトニックインターネットラボ(PIL)を設立し、活動を進めた。
2. 今後は、プロトコルの技術検証を充実させるとともに、ネットワーク実験へ発展させる。
3. フォトニックネットワーク開発協議会等の関係団体との協調関係を構築し、積極的な広報活動を行う。(ワークショップの開催、研究会への投稿)