

光通信技術の最先端

～ 映画5000本を一秒で送信できる
マルチコア光ファイバ技術 ～

中島 和秀

日本電信電話株式会社
アクセスサービスシステム研究所

1. なぜ新しい光ファイバが必要なのか？

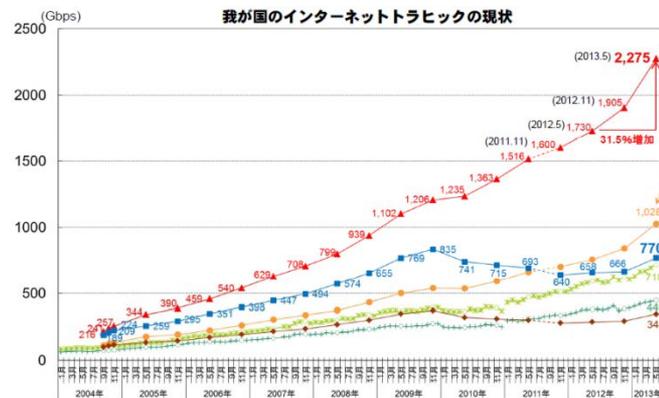
- 光通信システムの変遷と容量需要
- 既存光ファイバの限界？
- 新たな光通信技術

2. 日本におけるマルチコア光ファイバの研究

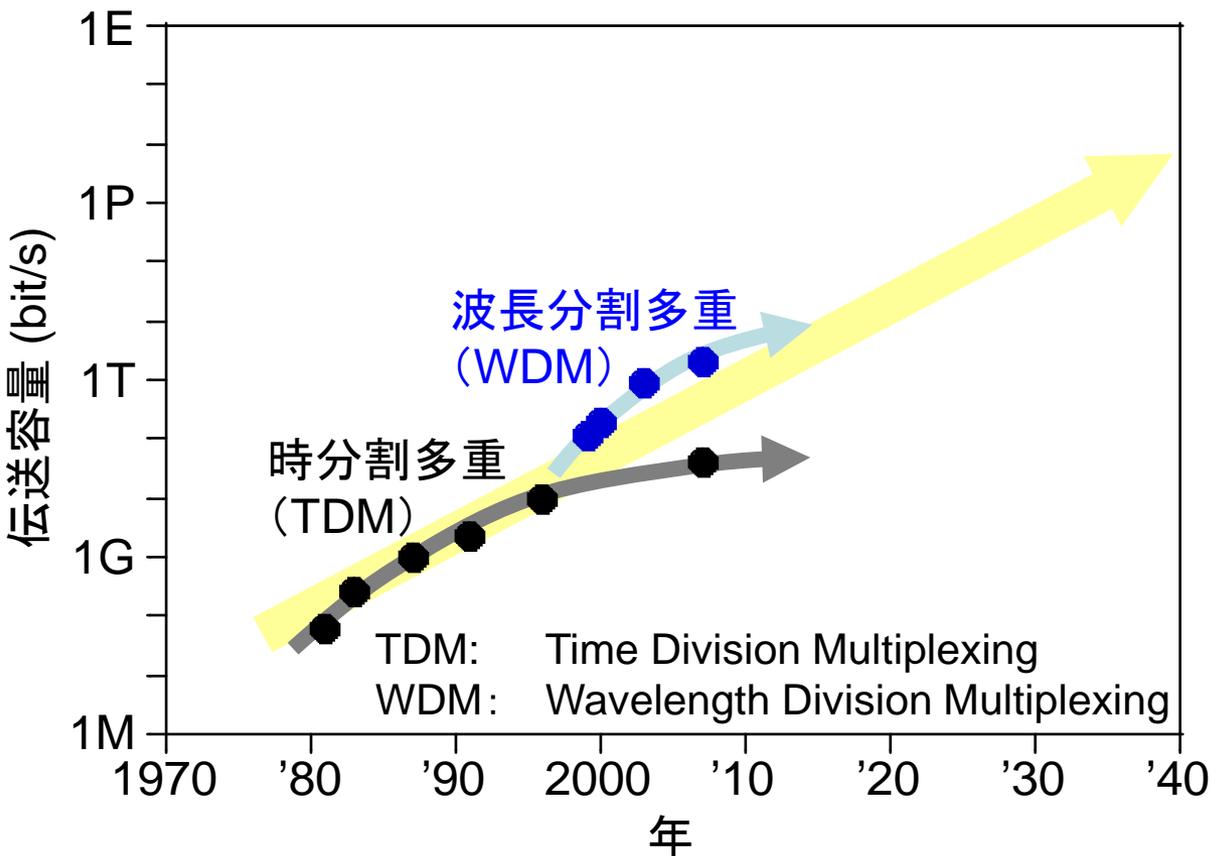
- MCF伝送の要素技術と研究体制
- 世界をリードするMCF技術の研究成果
- 世界初のMCF技術の相互接続検証
- MCF技術の更なる飛躍に向けて

MCF: Multi-Core Fiber

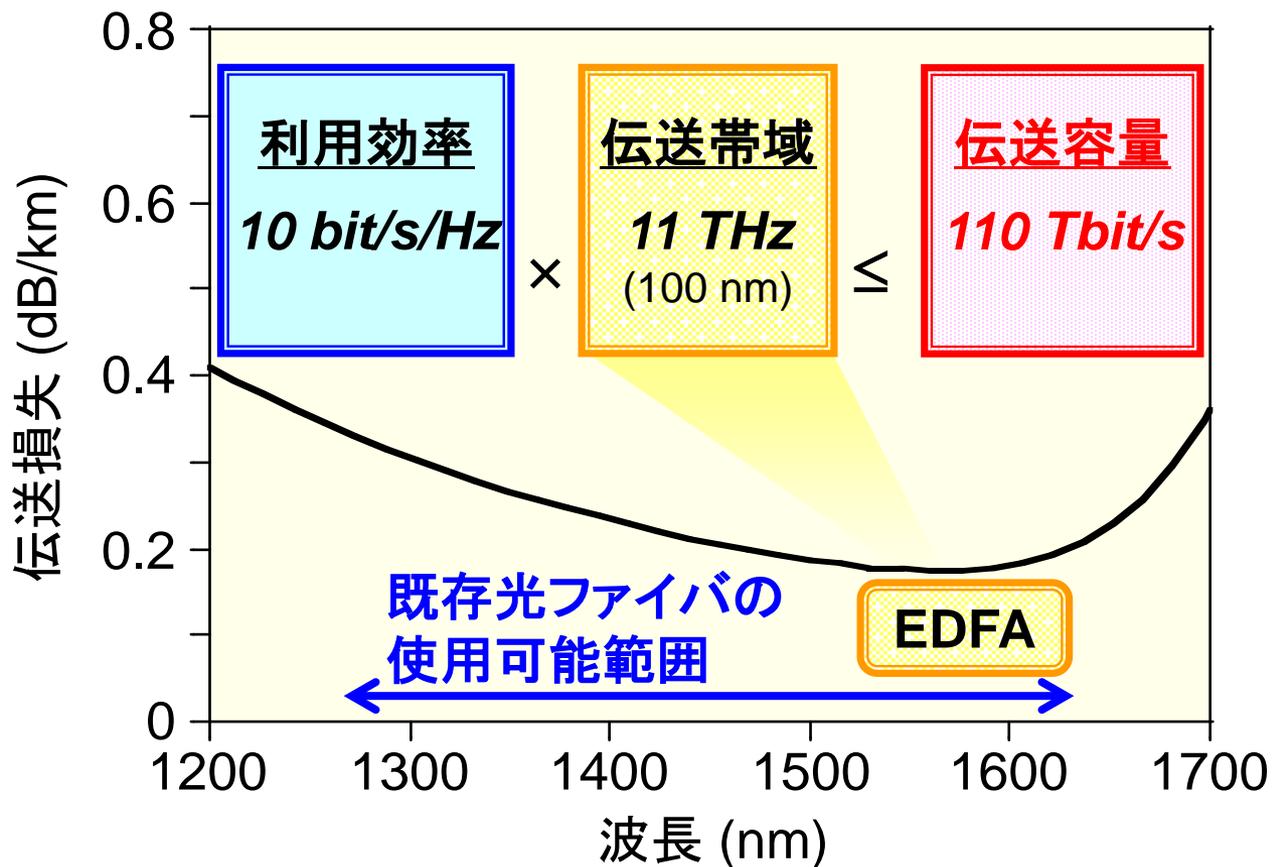
3. むすび



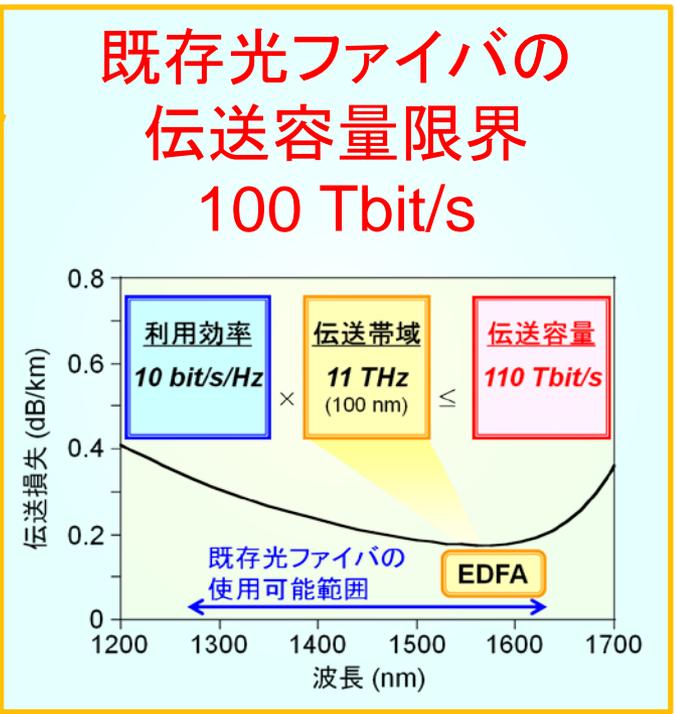
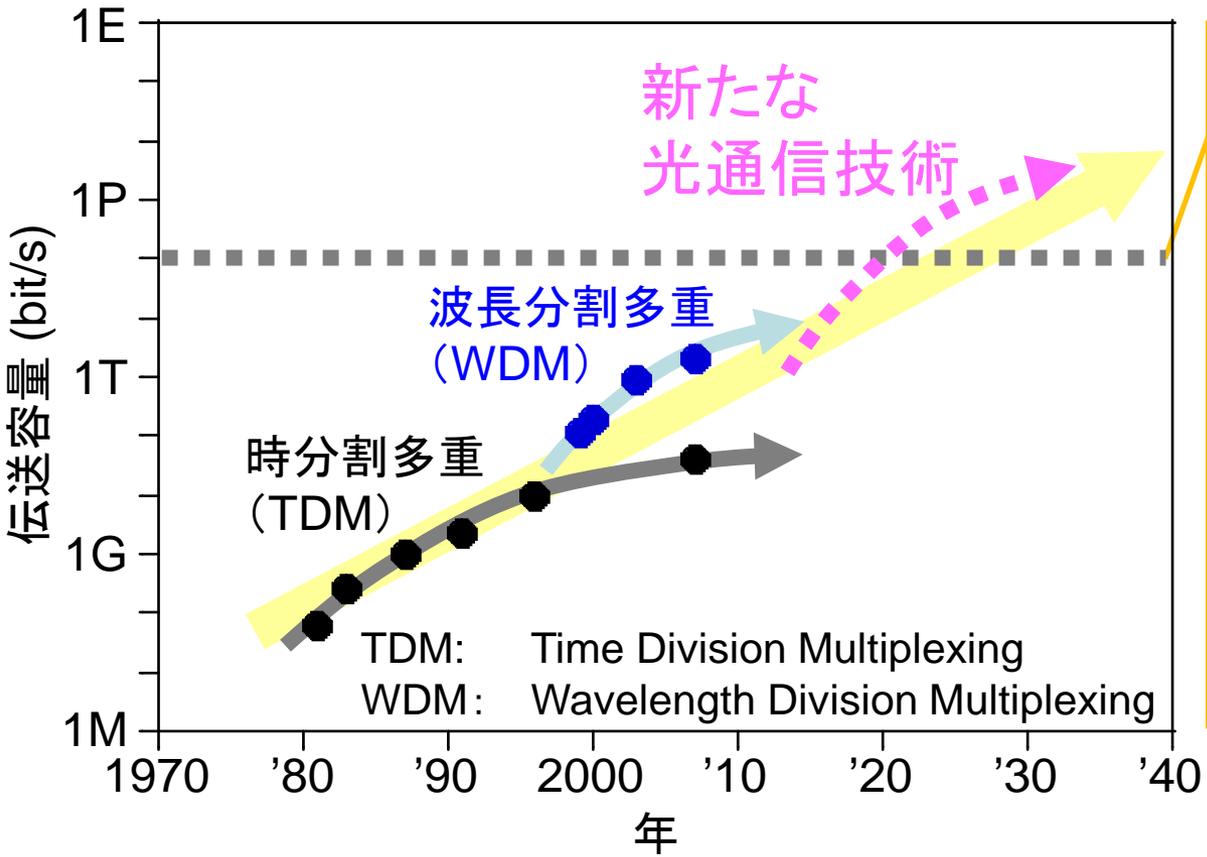
【出展：総務省HP】



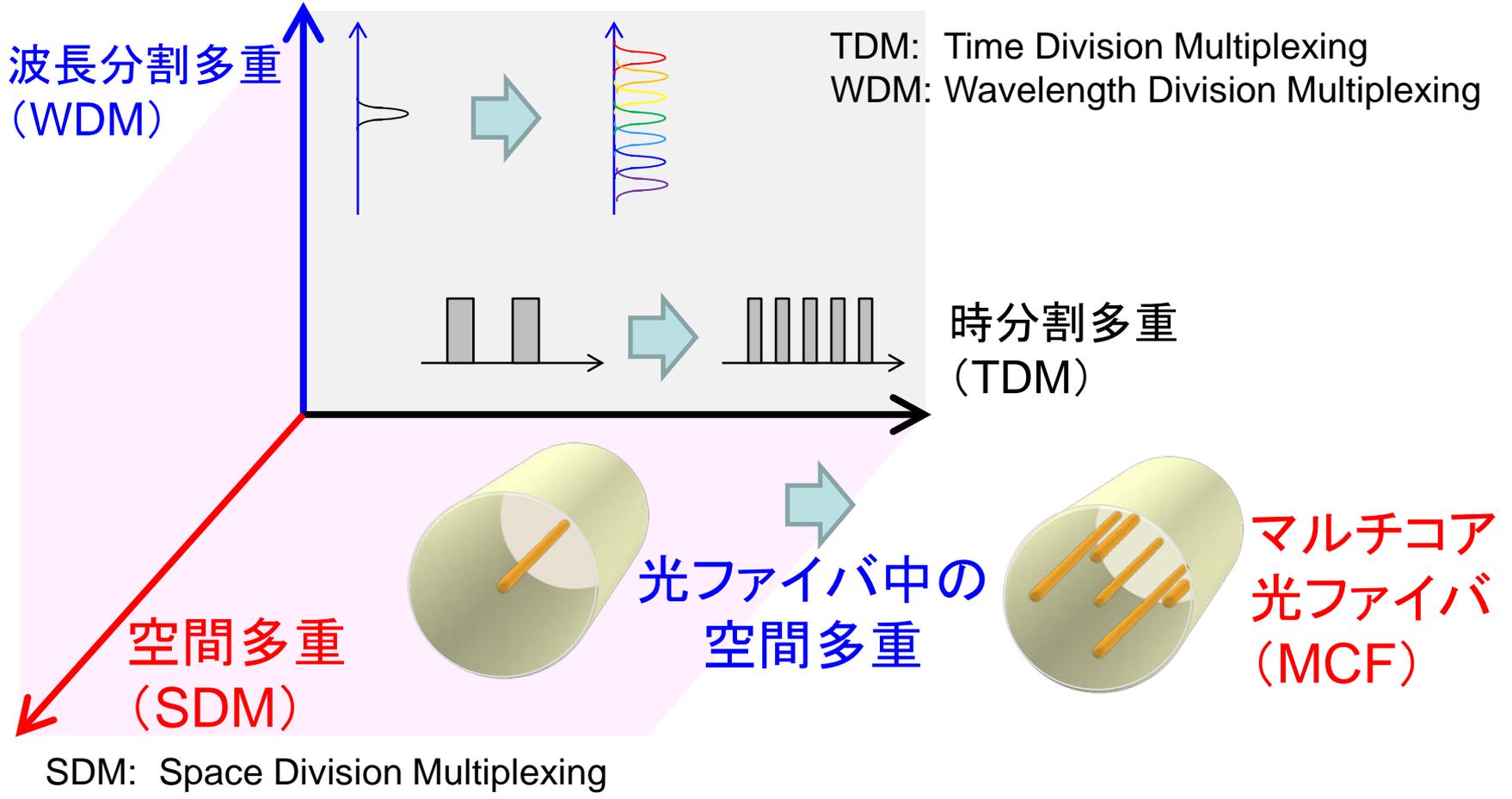
インターネットや多様な通信端末の普及に伴い
光通信システムに求められる伝送容量は年々増え続けています



現在使用されている光ファイバの低損失かつ光増幅が可能な
伝送帯域は100 Tbit/sに制限されてしまいます



**将来の通信容量需要に対応可能な
新しい光通信技術の探索が必要になってきました**



新たな伝送技術として第3の多重軸となる“空間”が注目されており
マルチコア光ファイバ(MCF)に期待が寄せられています

1. なぜ新しい光ファイバが必要なのか？

- 光通信システムの変遷と容量需要
- 既存光ファイバの限界？
- 新たな光通信技術

2. 日本におけるマルチコア光ファイバの研究

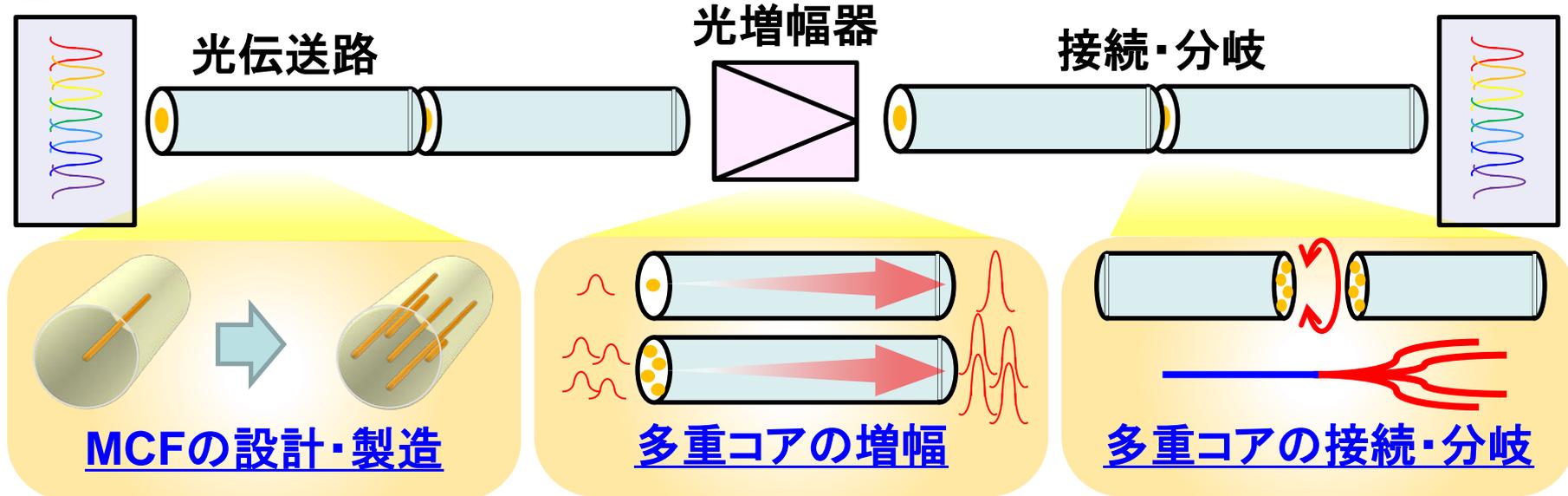
- MCF伝送の要素技術と研究体制
- 世界をリードするMCF技術の研究成果
- 世界初のMCF技術の相互接続検証
- MCF技術の更なる飛躍に向けて

MCF: Multi-Core Fiber

3. むすび

送信機

受信機



革新的光ファイバ技術



革新的光通信インフラ技術



2010

2011

2012

2013

2014

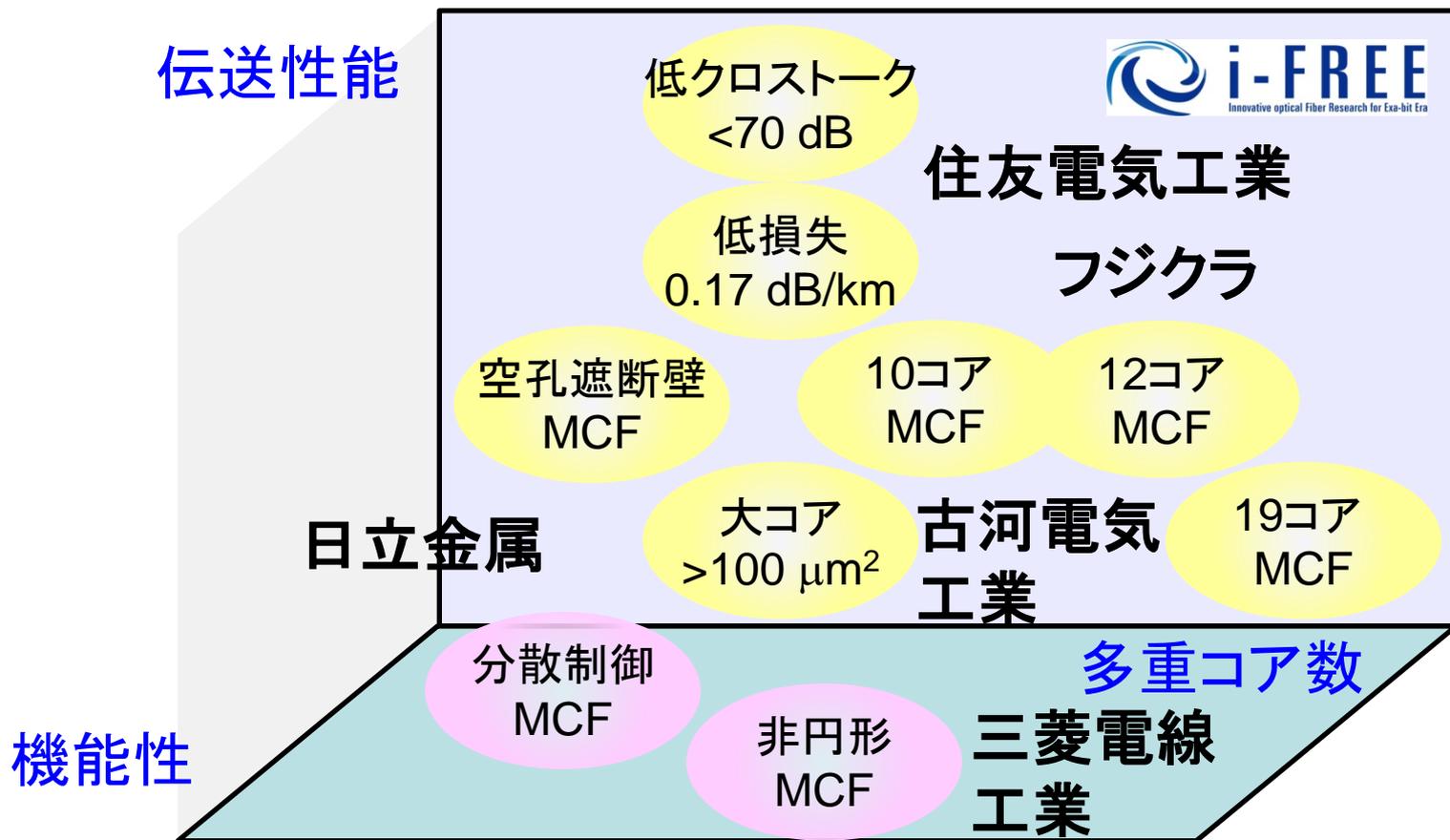
2015

2016

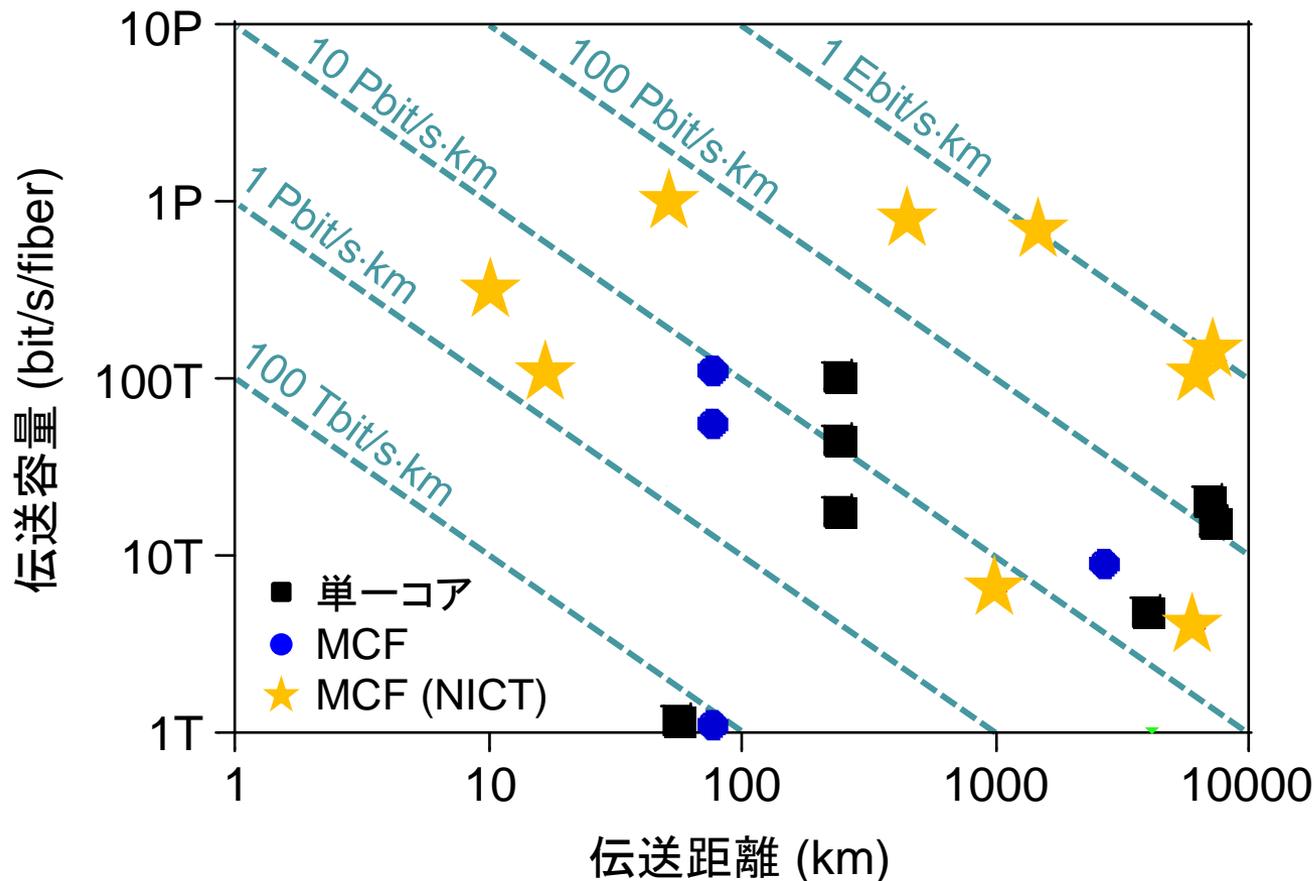
NICT委託研究のもとに産学官の連携による
MCF伝送の要素技術の研究開発体制が構築されました



i-FREEでは設計・製造・評価のサイクルによる
MCFの研究開発が推進されました

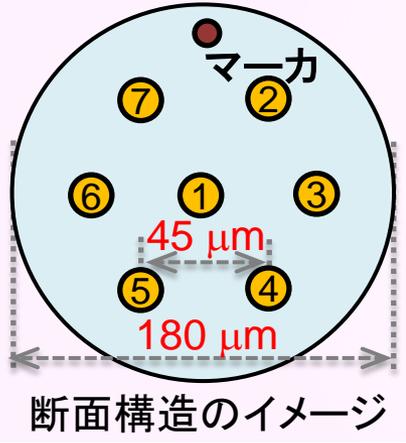


i-FREEの研究開発を通じ多重コア数、伝送性能、機能性の観点から様々な特長を有するMCFが設計・製造されました



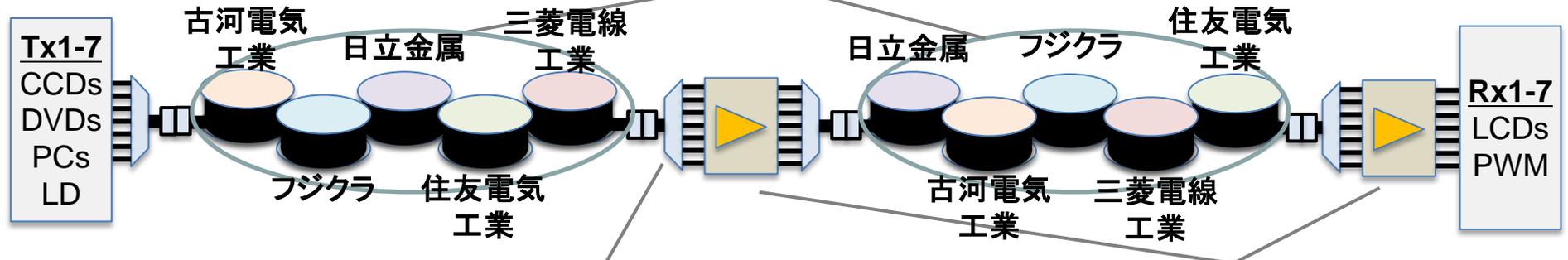
MCF技術により光ファイバ1心で1P(ペタ)、伝送容量×距離で1E(エクサ)を超える世界最高の伝送実験が実現されています

全長100kmの7コアMCF伝送路を構築



平均損失 (@100 km)	0.22 dB/km
クロストーク (@100 km)	< -30 dB
遮断波長 (@22 m)	< 1540 nm
モードフィールド径	9.9 – 10.6 μm
偏波モード分散 (@100 km)	< 0.5 ps/√km

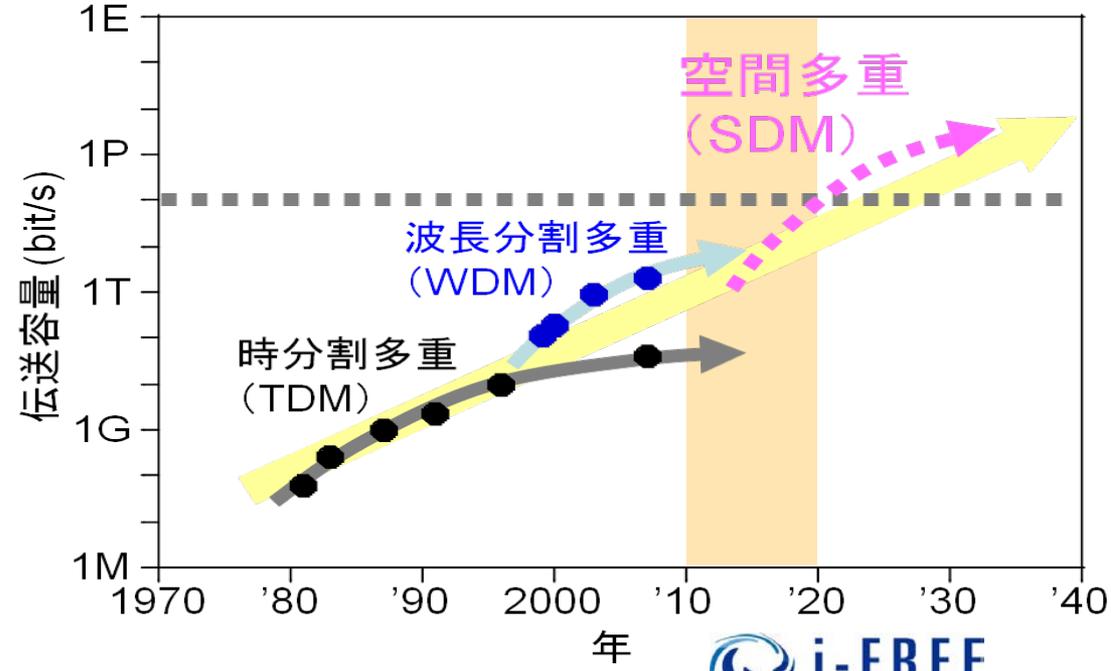
$\lambda = 1550 \text{ nm}$



MCF接続と分岐技術

MCF増幅器

**i-FREE及びi-ACTIONの研究成果を持ちより世界初となる
MCF技術の相互接続検証に成功しました**



新規委託研究

- 長尺で高品質なMCFの実現
- 国際標準に相応しいMCF技術の確立
- 空間多重による伝送容量の極限追及



革新的光ファイバ技術

革新的光ファイバ技術の実用化

革新的光通信インフラ技術



2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018

新たにスタートした委託研究とi-ACTIONとの連携により
空間多重技術の更なる飛躍が期待されています

光通信技術の最先端

～ 映画5000本を一秒で送信できる
マルチコア光ファイバ技術 ～

- “i-FREE”によるマルチコア光ファイバの研究開発
- “i-FREE”と“i-ACTION”の連携により創出された世界をリードするマルチコア光ファイバ技術
- 革新技術の探索から要素技術の確立に向けた更なる研究開発への期待

