



B5Gに向けた研究開発戦略 IOWN構想について

2021年3月29日

日本電信電話株式会社 常務執行役員 研究企画部門長

博士（情報学） 川添 雄彦 Katsuhiko Kawazoe

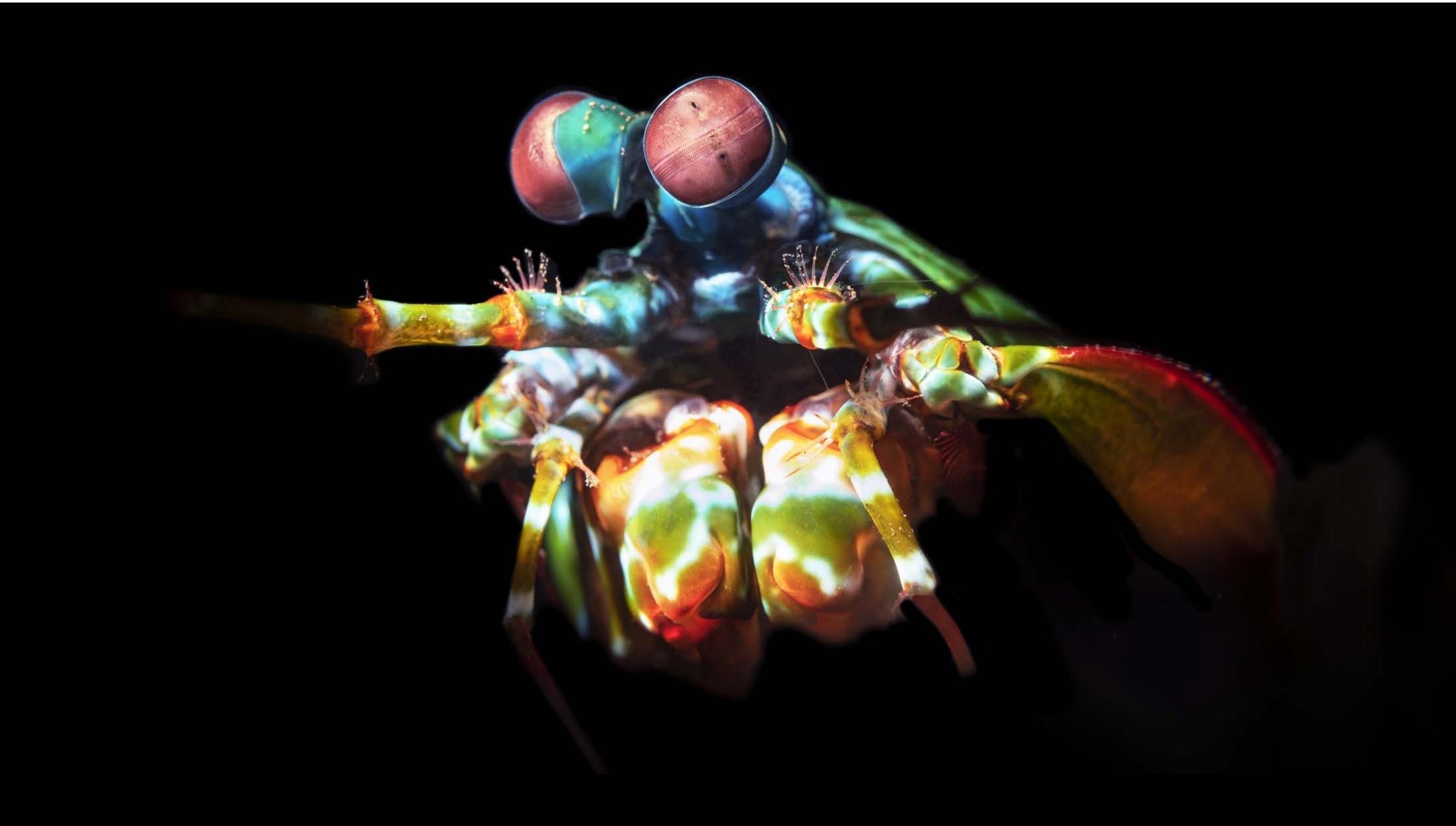


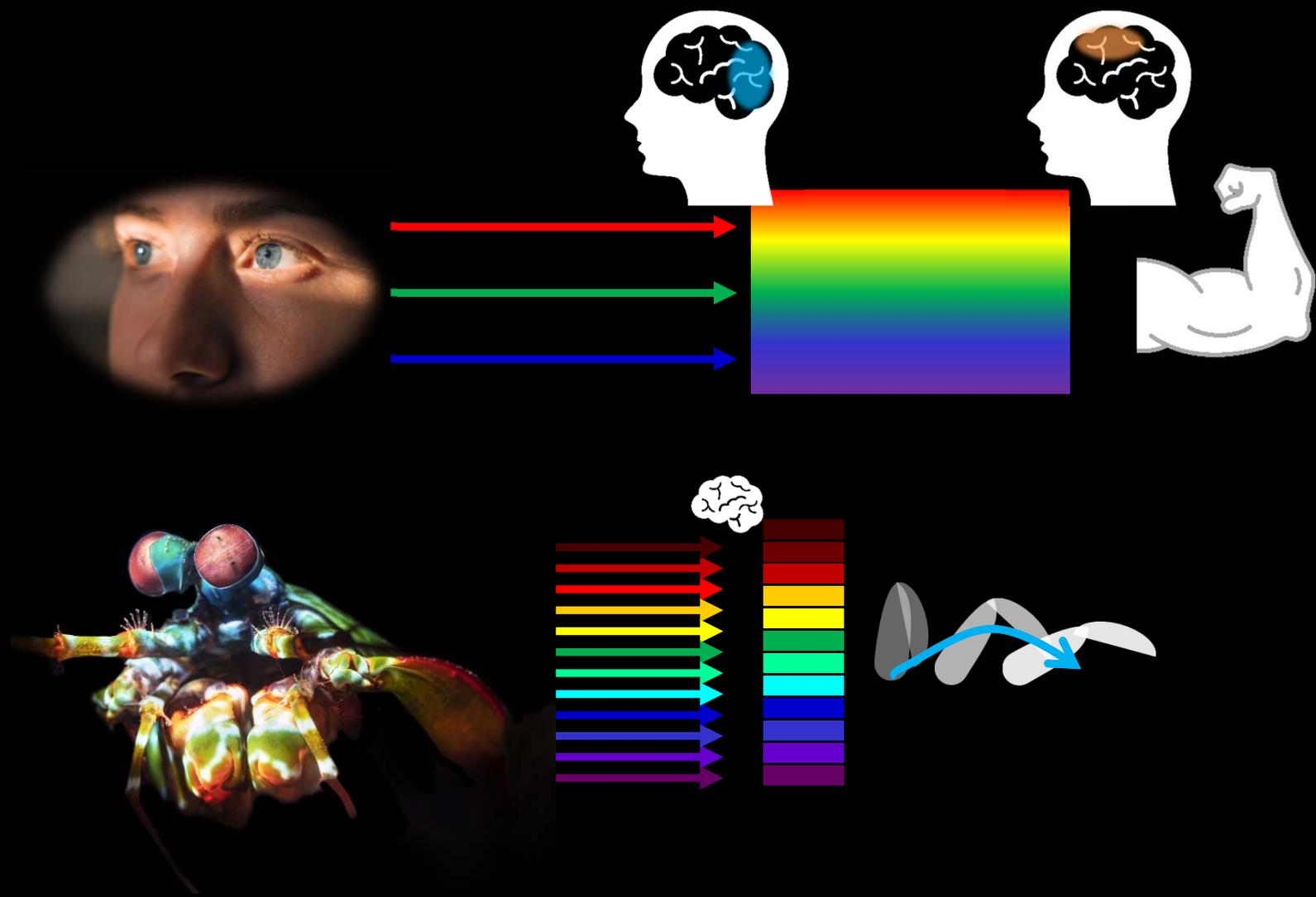
効率のための
デジタル化



価値を生み出す
デジタル化





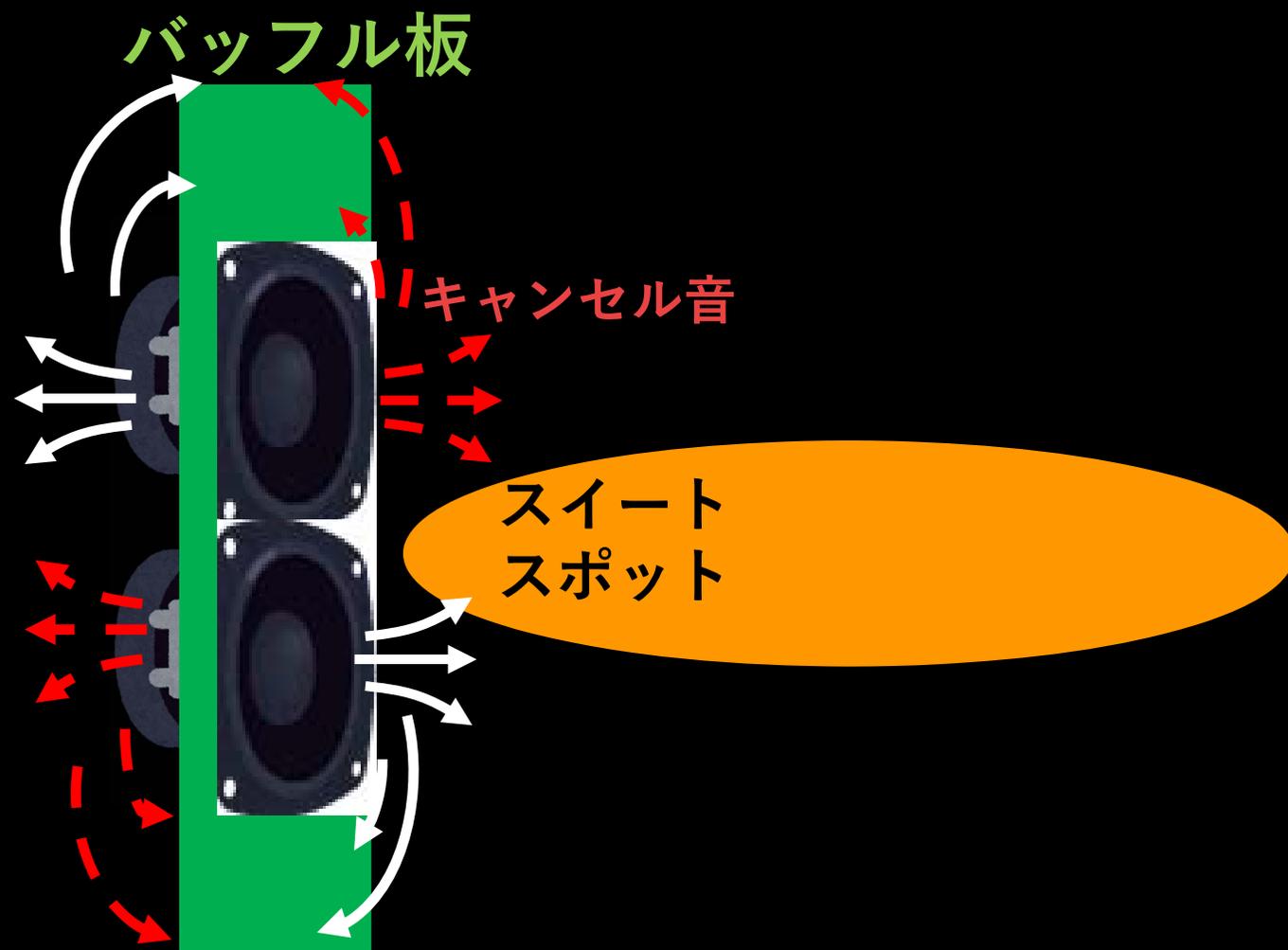






ICHIRO
OPENS
THE
R&D
DOOR

原理図



固有の環世界 (Umwelt)



ヤーコプ・フォン・ユクスキュル
Jakob Johann Baron von Uexküll



イマヌエル・カント
Immanuel Kant

データ量の増加
トラフィック

インターネット内の情報流通量の推計



出典：経済産業省「グリーンITイニシアティブ」(2007.12)

データ量の増加



出典：IDC White Paper, sponsored by Seagate, Data Age 2025: The Digitization of the World from Edge to Core, November 2018

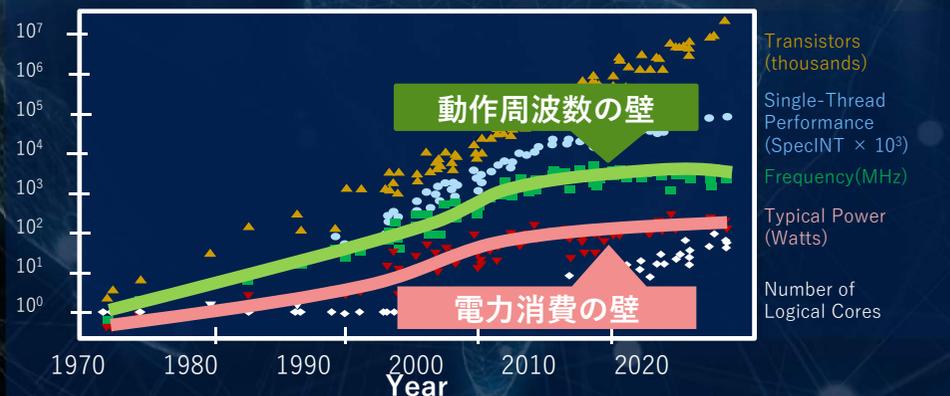
消費電力量の増加と
ムーアの法則の限界

IT機器消費電力量(国内)の推計



出典：経済産業省「グリーンITイニシアティブ」(2007.12)

技術的進化の停滞



Original data up to year 2010 collected and plotted by M.Horowitz, F.Labonte, O.Shacham, K.Olukotun, L.Hammond, and C.Batten. New plot and data collected for 2010-2017 by K.Rupp

出典：<https://www.karlrupp.net/2018/02/42-years-of-microprocessor-trend-data/>

A dark blue background with a network diagram consisting of white nodes and connecting lines, resembling a mesh or star topology.

持続可能な技術革新



IOWN

Innovative **O**ptical and **W**ireless **N**etwork

A dark blue background with a network diagram consisting of white nodes and connecting lines, resembling a mesh or star topology.

光技術による「伝送」

電子技術による「処理」

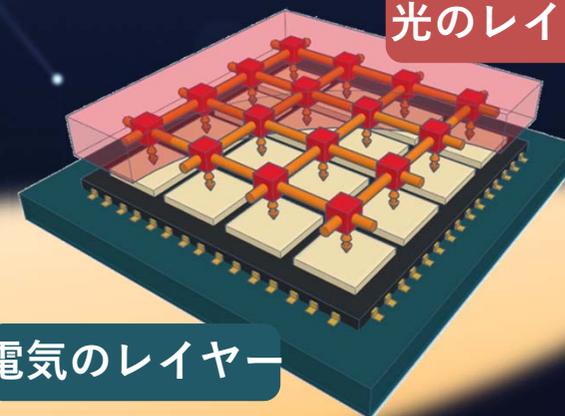


光と電子の緊密な結合

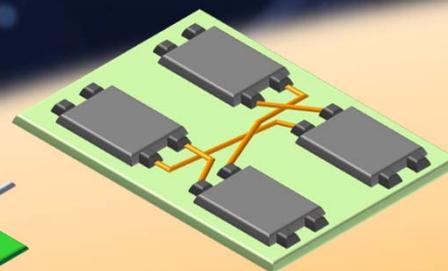
「光電融合型の処理」

持続可能な通信の技術革新

光のレイヤー

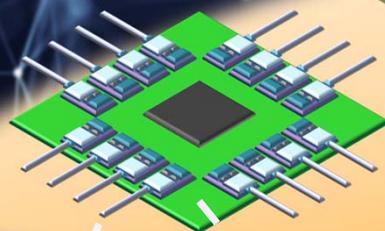


電気のレイヤー

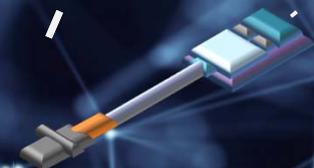


光電融合型プロセッサ

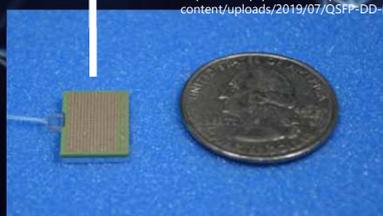
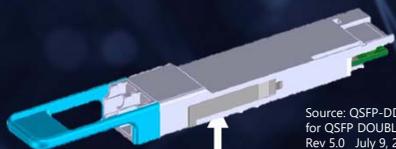
CMOSチップ間光伝送



光・電子コパッケージ実装



Source: QSFP-DD MSA QSFP-DD Hardware Specification for QSFP DOUBLE DENSITY 8X PLUGGABLE TRANSCEIVER Rev 5.0 July 9, 2019 <http://www.qsfp-dd.com/wp-content/uploads/2019/07/QSFP-DD-Hardware-rev5p0.pdf>



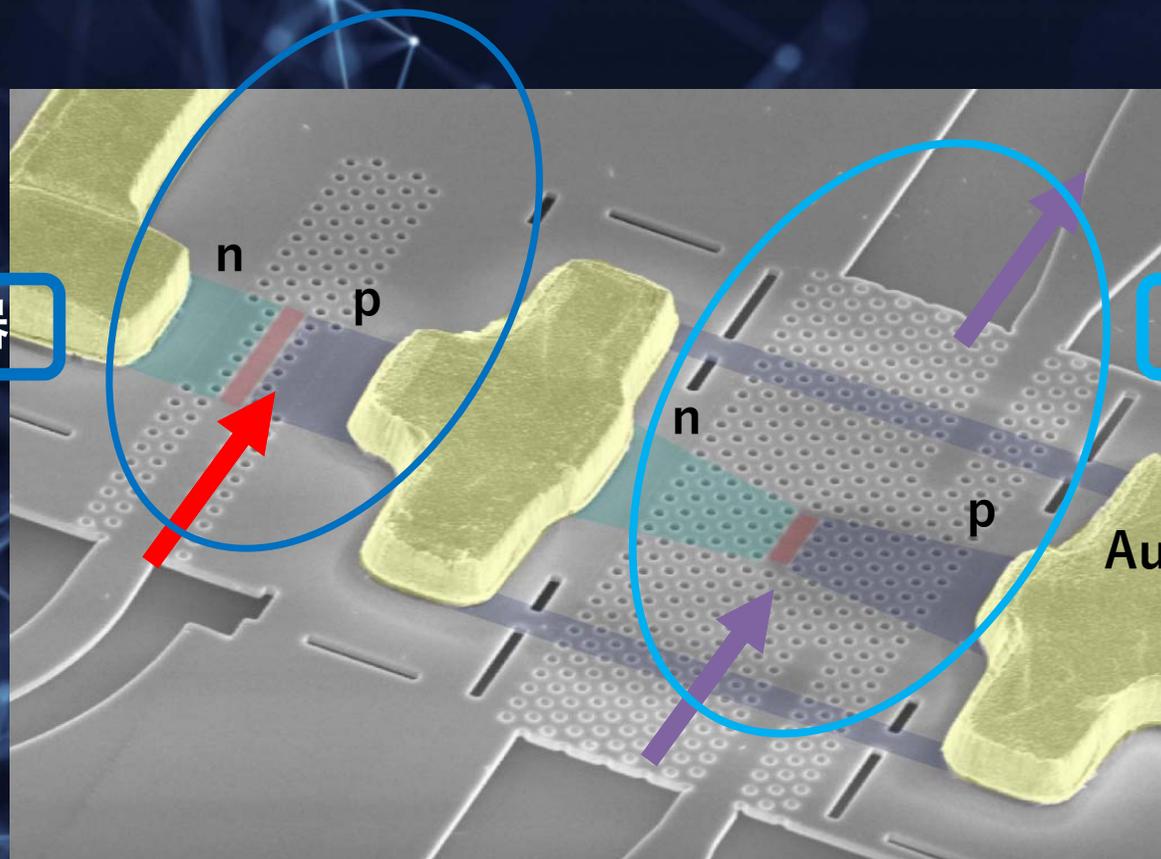
COSA

超低消費電力で高速動作可能な光トランジスタ

「Nature Photonics」掲載

2019/4/16報道発表

ナノ受光器



ナノ変調器

オールフォトンクス・ネットワークの利点

低消費電力

電力効率 **100倍**※1

伝送媒体

光ファイバケーブル



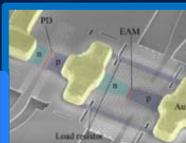
伝送装置

光(波長)スルー



情報処理基盤

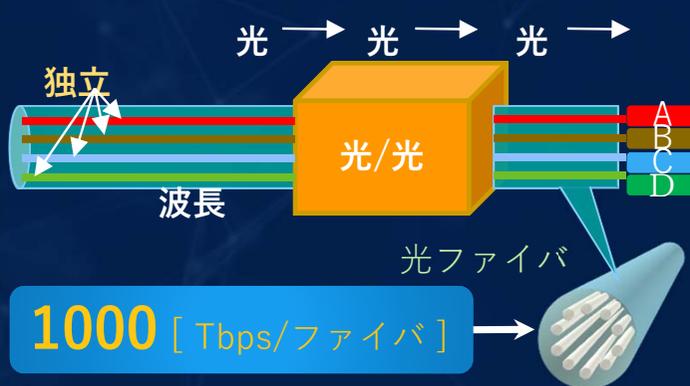
光電融合素子



大容量・高品質

伝送容量 **125倍**※2

・波長（光信号）



1000 [Tbps/ファイバ]

低遅延

エンドエンド遅延
1/200※3

- ・波長単位で伝送
- ・待ち合わせ処理不要
- ・データの圧縮不要

波長A

大容量動画(非圧縮)

処理遅延なし

波長B

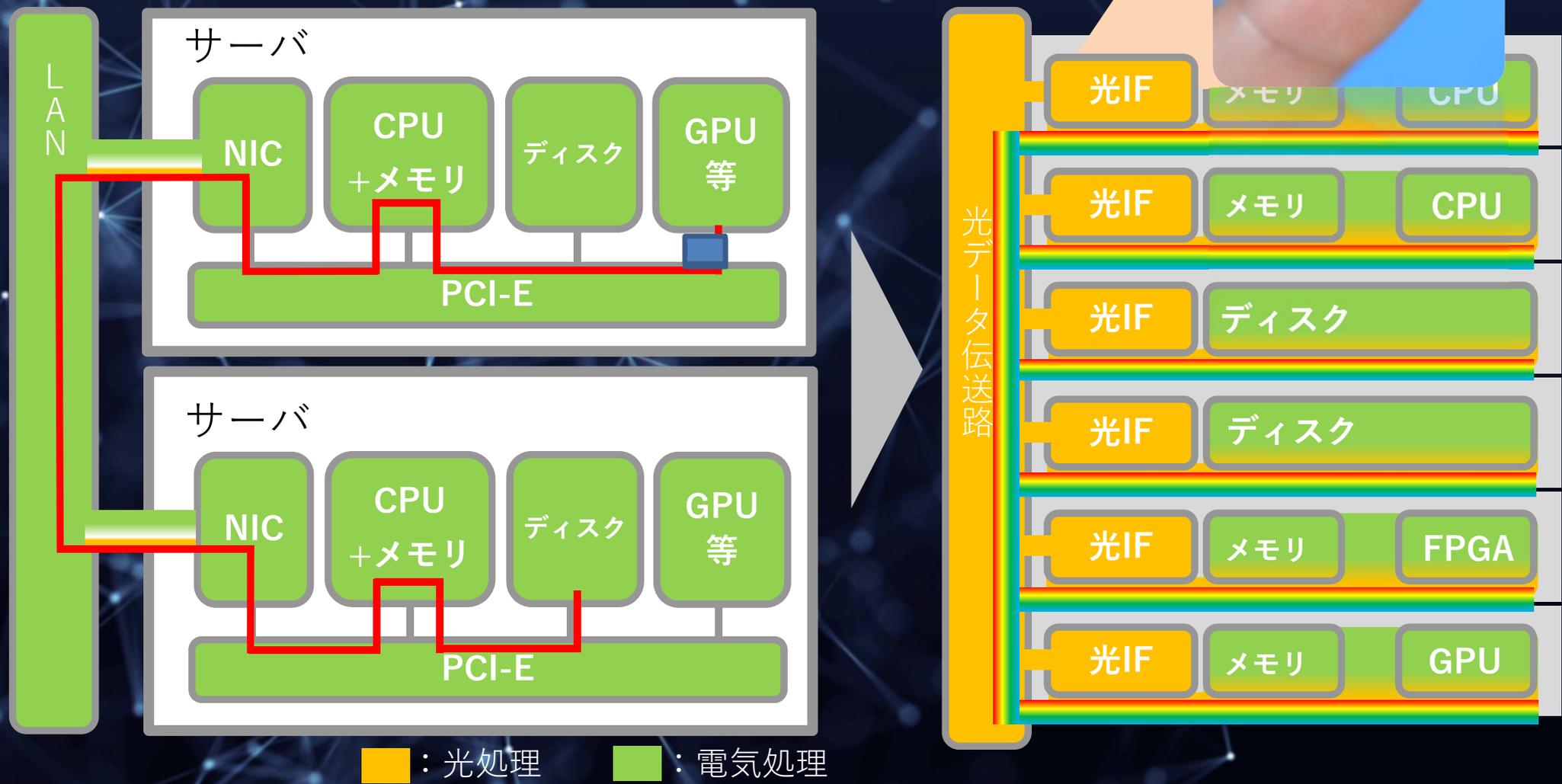
音声

※1 フォトンクス技術適用部分の電力効率の目標値

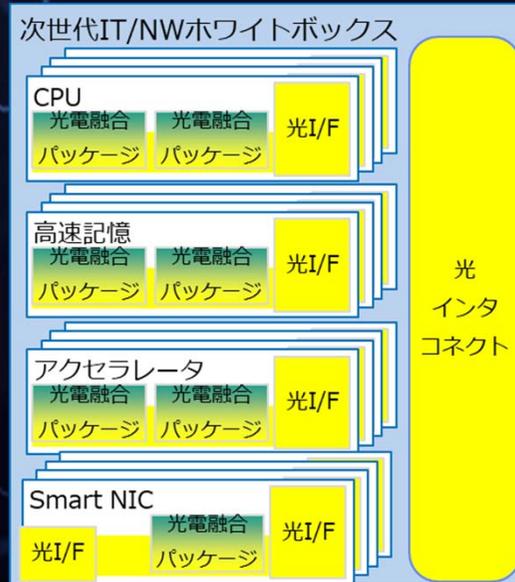
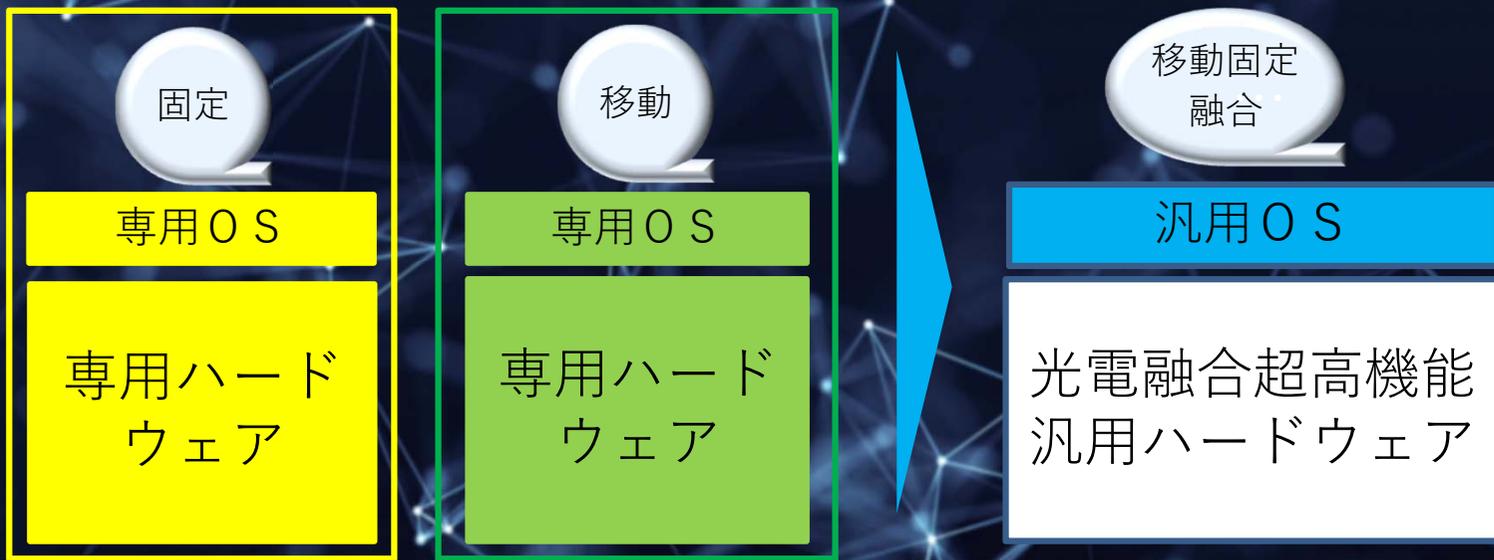
※2 光ファイバー1本あたりの通信容量の目標値

※3 同一県内で圧縮処理が不要となる映像トラフィックでの遅延の目標値

フォトニックディスクアグリゲータッド コンピューティング



移動固定融合時代の新しいシステムアーキテクチャ



- ✓ ハードウェアは光電融合で超高機能
- ✓ ソフトウェアはより高機能・そしてより多くのサービス提供

IOWN Global Forum (2020年1月に設立) 41社 2021/2末時点

設立メンバー

日本電信電話株式会社
Intel Corporation
ソニー株式会社

スポンサーメンバー

Chunghwa Telecom	Redhat
Ciena Corporation	Wistoron
Cisco Systems G.K.	トヨタ自動車株式会社
Dell Technologies	日本電気株式会社
Delta Electronics Inc	富士通株式会社
Ericsson	古河電気工業株式会社
Microsoft Corporation	三菱電機株式会社
Oracle Corporation Japan	

一般メンバー

Infinera	株式会社協和エクシオ
IP Infusion	信越化学工業株式会社
Juniper Networks K.K	住友電気工業株式会社
Keysight Technologies	デロイト トーマツ
NVIDIA	株式会社電通
SENKO Advanced Components	日揮株式会社
AGC株式会社	株式会社白山
味の素株式会社	三菱商事株式会社
アンリツ株式会社	株式会社三菱ケミカルホールディングス
伊藤忠テクノソリューションズ株式会社	株式会社ミライト
株式会社京都セミコンダクタ	矢崎総業株式会社

学術・研究機関メンバー

Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni (CNIT)

IOWN Global Forum ホワイトペーパー

IOWN Global Forum Vision 2030 and Technical Directions

<https://iowngf.org/white-papers/>



※アルファベット、五十音順

Board of Directors

President and Chairperson



川添 雄彦

**NTT
常務執行役員
研究企画部門長**

Treasurer



Dr. Geng Wu

Intel Fellow and Chief
Technologist, Intel
Wireless Technologies
& Standards

Secretary



服部 雅之

**ソニー株式会社
執行役員
R&Dセンター
研究開発担当**

Director



Gerald Degrace
Head PM for
Azure Networking
Hardware and
Networking OS,
Microsoft

Director



Dr. Yuan-Kuang Tu
President,
Northern Taiwan
Business Group,
Chunghwa
Telecom Co., Ltd.

Director



Vishwamitra Nandlall
Vice President,
Head of Emerging
Technology and
Ecosystems, Dell
Technologies

Director



Per Beming
Vice President,
Head of
Standards &
Industry
Initiatives,
Ericsson

IOWN-GFを活用したオープン・クローズ戦略

◆オープン戦略：IOWN-GFにおける「patent peaceな状態」の維持

1. IOWN-GFのIPR Policyに連動した仲間づくり
2. 既存標準化団体等とのリエゾン
3. オープン・クローズが入り混じる境界領域の活動支援

◆クローズ戦略：パートナーとの多彩な個別連携の構築

1. 連携を先回りした環境整備

デファクトとデジュールの両立を目指して

- ◆ ビジネスで勝つためには、コア技術の知財を確保して「デファクト」と「デジュール」をうまく使い分けながら、ポジションを確保していくことが肝要
- ◆ デファクトはIOWN-GFの活動で信頼できるグローバルパートナーとともに確立する
- ◆ デジュールはITU-T等の場を活用するが、わが国が要職を抑え意思決定に関与していくことが重要

ITU幹部とその出身国

任期	2019-2022年
事務総局長	Houlin Zhao (中国) <二期目>
事務総局次長	Malcolm Johnson (英) <二期目>
TSB局長 (ITU-T)	Chaesub Lee (韓国) <二期目>
BR局長 (ITU-R)	Mario Maniewicz (ウルグアイ) <一期目>
BDT局長 (ITU-D)	Bogdan-Martin (アメリカ) <一期目>

括弧内(): 国名

ITU-T役職者の各国比較

	研究委員会 (SG : Study Group)		作業部会 (WP : Working Party)		研究課題 (Question)	
	SG議長※	SG副議長	WP議長※	WP副議長	ラポータ※	副ラポータ
中国	2 (18.2%)	9 (9.1%)	8 (20.5%)	5 (14.7%)	39 (24.5%)	40 (26.0%)
韓国	1 (9.1%)	9 (9.1%)	8 (20.5%)	1 (2.9%)	41 (25.7%)	9 (5.8%)
日本	2 (18.2%)	6 (6.1%)	6 (15.8%)	1 (2.9%)	16 (10.0%)	12 (7.8%)
米国	1 (9.1%)	3 (3.0%)	3 (7.7%)	2 (5.9%)	12 (7.5%)	7 (4.5%)
その他	5 (45.5%)	72 (72.7%)	14 (35.9%)	25 (73.5%)	51(32.0%)	86(55.8%)
全体数	11	99	39	34	159	154

※1 SG議長：各SGに1国で一人しか出せない。SGの運営責任者、WG役職者の指名などを行う。

※2 WP議長：技術分野ごとに設置される作業部会の議長。SGのマネジメントへの参加。ラポータの指名などを行う。

※3 ラポータ：実質的な技術議論を行う研究課題(Question)の責任者

参考：SG別ラポータ数（2019年）

- ITU-Tにおける標準化課題は、専門分野で11個のSGに分担し、2019年末で総計136個の研究課題を有する。これらの課題をリードする役職者であるラポータ職について、中国は全分野において人材を輩出し、役職者の2割強を占める。

	SG2		SG3		SG5		SG9		SG11		SG12		SG13		SG15		SG16		SG17		SG20		国別合計		
	正	全	正	全	正	全	正	全	正	全	正	全	正	全	正	全	正	全	正	全	正	全	正	全	
中国	3	4	1	1	3	7	4	7	8	12	2	2	6	10	2	5	5	8	4	14	1	9	39	79	
韓国			1	2		1	3	4	2	3	2	2	6	7			1	3	6	12	2	2	23	36	
日本			1	2	1	4	2	5	1	2	1	1	2	2	2	3	4	4	2	5			16	28	
米国		1									5	5			4	8	1	2	2	3			12	19	
ドイツ						1					9	9			1	1		1	1	1			11	13	
フランス	1	1	1	1	1	4					2	2		1	1	1	1	1	1	1	2	3	10	15	
エジプト	1	2	2	2	1	2											1						4	7	
スウェーデン					1	2					2	2			1	1							4	5	
ブラジル			1	2					1	1		1					1	2					3	6	
カナダ															1	4	1	1		1			2	6	
英国					2	2														1		2	2	5	
ロシア		1	1	2					1	2													2	5	
UAE		1																				2	4	2	5
マリ				5																				5	
その他	1	2	9	37	2	7		2	2	4	4	6	3	4	4	5	1	1	1	2	2	9	29	79	
SG別合計	6	12	17	54	11	30	9	18	15	24	27	30	17	24	16	28	15	24	17	40	9	29	159	313	
課題数	6		13		9		9		15		18		13		16		16		14		7				

2017年末の状況

SG別合計	7	11	14	22	15	35	10	17	14	19	22	22	18	24	16	35	12	17	13	28	9	18	150	248
課題数	7		10		19		13		15		17		18		18		17		12		6			

2018年末の状況

SG別合計	6	11	17	54	12	31	9	18	15	23	28	30	15	22	16	26	14	22	17	38	8	29	159	313
課題数	6		13		9		10		15		19		13		19		12		14		7			

正：正ラポータ数。共同ラポータと臨時 (Acting) ラポータも含む。
 全：副ラポータも含めた全ラポータ数