

2019 MICROWAVE WORKSHOPS & EXHIBITION

MWE 2019

マイクロ波技術関連の学術、産業、教育に関する国内最大級のイベント

ADVANCE PROGRAM

IoT社会の未来を築くマイクロ波テクノロジー
Microwave Technologies Enabling the Future of IoT Society

参加費
無料

ワークショップダイジェスト代

一般：5,000円

学生：2,000円

11月27^水日～29^金日 会場：パシフィコ横浜

◆マイクロウェーブワークショップ 会場／パシフィコ横浜 アネックスホール・展示ホール

◆マイクロウェーブ展2019 会場／パシフィコ横浜 展示ホール
時間／10:00～17:30
*11月29日(金)のみ17:00終了

主催：電子情報通信学会 APMC国内委員会 後援：総務省

協賛：電子情報通信学会 マイクロ波研究専門委員会／エレクトロニクスシミュレーション研究専門委員会／アンテナ・伝播研究専門委員会／
電子デバイス研究専門委員会／集積回路研究専門委員会／無線電力伝送研究専門委員会／テラヘルツ応用システム特別研究専門委員会／
高度交通システム研究専門委員会／短距離無線通信研究専門委員会、IEEE MTT-S Japan/Kansai/Nagoya Chapters、
日本電磁波エネルギー応用学会、エレクトロニクス実装学会、電気学会「拡大する電磁波利用を支える先進的技術」調査専門委員会／
「産業活用サイバーフィジカルコミュニケーション技術」調査専門委員会／「高周波磁性材料の実用化のための技術動向」調査専門委員会／
「ICTイノベーションを支えるエンジニアリングデザイン技術」調査専門委員会、日本学術振興会 電磁波励起反応場第188委員会

website



facebook



MWE 2019 ワークショッププログラム一覧

Workshops Program-at-a-Glance

日時 会場	11月27日 (水)		
	10:00～12:00	14:00～16:00	9:30～11:30
Room1 (F201)	WE1A 開会式 基調講演 (P.8) ㉠㉡ Opening Ceremony Keynote Address	WE1B ワークショップ (P.9) ㉢ Workshop	TH1A 特別セッション (P.12) ㉣ Special Session
	電波行政の最新動向について The Latest Radio Frequency Administration in Japan	第5世代移動通信システム5Gの実現に向けた 総合実証試験Ⅲ System Trials toward Actualization of 5th Generation Mobile Communication System 5G -Third-	人工知能の最新技術状況とその適用 事例 Recent Trend of AI Technologies and their Applications
Room2 (F202)	マイクロ波送電の現在と未来 Present and Future of Microwave Power Transfer		TH2A ワークショップ (P.13) ㉤ Workshop
			マイクロ波・ミリ波アンテナと測定技 術 Microwave, Millimeter-wave Antennas and Measurement Technologies
Room3 (F203)		WE3B ワークショップ (P.9) ㉢ Workshop	TH3A ワークショップ (P.14) ㉢㉣ Workshop
		マイクロ波整流器の最新設計技術 Advanced Design Technology for Microwave Rectifiers	5Gなどを用いたV2X技術 V2X Cutting-Edge Techniques Using 5G and Other Mobile Networks
Room4 (F204)		WE4B ワークショップ (P.10) ㉢㉤ Workshop	TH4A ワークショップ (P.15) ㉢ Workshop
		5G実現のための実用マイクロ波・ミリ波電力 増幅器技術 Microwave/Millimeter-wave Power Amplifier Technologies for Practical 5G Systems	高精度衛星測位の最新技術 Recent Trend of High-Accuracy Satellite Navigation
Room5 (F205)		WE5B ワークショップ (P.10) ㉢ Workshop	TH5A ワークショップ (P.16) ㉢㉤ Workshop
		エレクトロニクス材料の電磁波特性評価技術 Measurement Technologies of Electromagnetic Characteristics for Electronic Materials	実用化段階のメタマテリアル・ メタ表面技術 Metamaterial and Metasurface Technologies in Practical Applications
Room6 (F206)		WE6B 基礎講座 (P.11) ㉣ Tutorial	TH6A 基礎講座 (P.17) ㉣ Tutorial
		5Gに不可欠な空間信号処理 Space-Domain Signal Processing Essential for 5G	マイクロ波増幅器設計：教科書に 書いてある基礎と案外書いてない 基礎 Microwave Amplifier Design: From Textbook Basics to Practicing Designer's Basics

セッション番号早見表 最初の2文字は曜日、数字は部屋番号、最後の文字は時間を表しています (例WE1A→水曜日/Room1/午前)。

最初の2文字 (WE/TH/FR)	WE		TH			FR	
	水曜日 (11月27日)		木曜日 (11月28日)			金曜日 (11月29日)	
数字 (1～7)	1	2	3	4	5	6	7
	Room1 (F201)	Room2 (F202)	Room3 (F203)	Room4 (F204)	Room5 (F205)	Room6 (F206)	Room7 (展示ホール内WS会場)
最後の1文字 (A/B)	A: 午前			B: 午後			
	Room1～6: 9:30～ (初日は10:00～) Room7: 10:30～			Room1～7: 14:00～			

入門講座		14:00～15:30	10:30～12:00
Room 7 (展示ホール WS会場)		WE7B 超入門講座 (P.11) ㉣ Getting Started	TH7A 超入門講座 (P.18) ㉣ Getting Started
		ゼロからスタートするアンテナ超入門 Antenna Introductory Course Starting from Scratch	現場で活かせる! Sパラメータ超入門 Introductory Course on S-parameters for Designers

関連セッション

①: 5G関連セッション ②: IoT/Society 5.0関連セッション

③: 無線電力伝送、マイクロ波加熱関連セッション ④: 基盤技術関連セッション ⑤: 基礎講座・超入門講座

11月28日 (木)		11月29日 (金)	
14:00～16:00		9:30～11:30	14:00～16:00
TH1B 特別セッション (P.12) ② Special Session		FR1A 特別セッション (P.19) ② Special Session	FR1B 特別セッション (P.19) ② Special Session
IoTで進む一次産業の大革命 Great Revolution in the Primary Industry Advancing with IoT		Blockchainの技術的現状とその応用 The State of the Art and Application of Blockchain Technology	車載ミリ波レーダー ハードウェアの最前線 Latest Trend of Automotive Radar Hardware
TH2B 特別セッション (P.13) ② Special Session		FR2A ワークショップ (P.20) ① Workshop	FR2B 基礎講座 (P.20) ⑤ Tutorial
マイクロ波エネルギーの外科手術への応用 Microwave Energy for Surgery Application		Beyond 5Gシステムの方向性 (仮) Direction of Beyond 5G System (Tentative)	アンテナ設計のためのFDTD法 FDTD Technologies for Antenna Design
TH3B ワークショップ (P.14) ③ Workshop		FR3A ワークショップ (P.21) ③ Workshop	FR3B ワークショップ (P.21) ② Workshop
ワイヤレスパワー給電の最新技術動向とその 応用事例紹介 Advanced Technical Trend and Application Examples of Wireless Power Transfer		ドローン向け無線電力伝送技術の最新動向 Recent Trend of Wireless Power Transfer/Transmission Technology for Drones	製造現場に変革をもたらす無線技術の最新動向 Wireless Communication Technologies for Future Factories
TH4B ワークショップ (P.15) ③ Workshop		FR4A ワークショップ (P.22) ④ Workshop	FR4B ワークショップ (P.22) ④ Workshop
加熱プロセスの未来を構築するマイクロ波 技術 Microwave Technologies Building the Future of Heating Process		電子情報通信技術者のニーズに応える 磁気工学の最新動向 Latest Trend of Magnetism for Needs from Electronics, Information, and Communication Engineers	ミリ波・テラヘルツ波応用システムの最新動向 Recent Trend of Millimeter and Terahertz Bands Application Systems
TH5B ワークショップ (P.16) ①④ Workshop		FR5A ワークショップ (P.23) ④ Workshop	FR5B ワークショップ (P.23) ④ Workshop
ミリ波帯・テラヘルツ波通信デバイスの最新 技術動向 Recent Technology Trend of Millimeter- wave and THz Bands		EMC対策の最新技術 ～高速インバータ によるGHz帯不要放射と携帯端末受信性 能評価～ State-of-the-Art of EMC Technology ～ GHz-Range Unnecessary Radio Wave Radiation by Fast-Switching Inverter Equipment and Its Impact on Mobile Receiver Sensitivity ～	高出力パワーデバイスにおける熱経路としての基板 Substrate as Thermal Path in High Power Devices
TH6B 基礎講座 (P.17) ⑤ Tutorial		FR6A 基礎講座 (P.24) ⑤ Tutorial	FR6B ワークショップ (P.24) ④ Workshop
ミリ波帯オンウェハ計測技術の最新動向 Recent Trend of On-wafer Measurement at Millimeter-wave Frequency		マイクロ波・ミリ波フィルタ設計法: 基礎 設計から応用設計まで Design Theory of Microwave & Millimeter Wave Filters : From Fundamental Theory to Advance Theory	無線LANの高速化とIoT対応、周波数共用技術 ～IEEE 802委員会における標準化の最新動向～ Trends of High Efficiency, IoT and Resource Sharing Techniques of Wireless LANs ～ Standardizations Activities in the IEEE 802 Committee ～

16:30～17:00

IEEE MTT-S Japan Young Engineer Award 授与式
Conferment Ceremony of IEEE MTT-S Japan
Young Engineer Award

Room 1
(F201)

14:00～15:30		10:30～12:00	14:00～15:30
TH7B 超入門講座 (P.18) ⑤ Getting Started		FR7A 超入門講座 (P.25) ⑤ Getting Started	FR7B 超入門講座 (P.25) ⑤ Getting Started
無線通信装置のしくみ超入門 How Do Mobile Phones Work?		マイクロ波レーダー超入門 Basis and Practice for Microwave Radar	やさしく知りたい、電磁界シミュレータユー ザーのためのマックスウェル方程式 Tutorial Lecture Regarding Maxwell's Equations for EM Simulator Users

目次 Contents

MWE 2019 ワークショッププログラム一覧 Workshops Program-at-a-Glance

MWE 2019 開催にあたって	4
Welcome to MWE 2019	
MWE 2019のセッションフォーカス	6
MWE 2019 Session Focus	
開催概要・参加方法	7
General Information	
ワークショッププログラム	8
Workshops Program	
2019 IEEE MTT-S Japan Young Engineer Award 授与式	26
Conferment Ceremony of 2019 IEEE MTT-S Japan Young Engineer Award	
マイクロウェーブ展 2019	26
Microwave Exhibition 2019	
APMC国内委員会、MWE 2019実行委員会	31
Committee Members	
ワークショップ会場案内	33
Workshop Floor Guide	

MWE 2019開催にあたって

MWE 2019 (2019 Microwave Workshops and Exhibition) は、11月27日(水)から11月29日(金)の間、パシフィコ横浜で開催されます。MWE は、マイクロ波技術関連の学術、産業、教育に関する国内最大級のイベントで、マイクロ波技術の継続的発展と産官学の連携を目的としてワークショップに加えて、マイクロウェーブ展を併設しています。

一方、4年に一度、日本で開催されるマイクロ波関連技術の国際会議 APMC (Asia-Pacific Microwave Conference) は、昨年11月に京都で開催され世界各国から多数の参加者を迎え成功裏に終わりました。MWE と APMC の連携は、1991年に初めて MWE が開催されて以降、関係各位の多大なご協力を得て今日まで継続しています。また、MWE、APMC 開催時に併設されてきたマイクロウェーブ展は1990年の第1回から数えて今年は30周年の記念すべき年でもあります。APMC は我が国のマイクロ波技術を世界に向けて発信する場であると共に、日本のマイクロ波技術者が担うべき役割と狙うべき方向性を探る場でもあります。そこで得られた知見・経験は再び MWE に還元され、国内におけるマイクロ波関連分野の学術・産業・教育の発展に寄与しています。

我々の周辺のあらゆるモノがインターネットに接続される IoT 時代の到来により、センサや IoT デバイスの爆発的普及、またそれに伴う新たな付加価値やサービスの提供が始まると考えられます。さらにそのような時代の ICT の基盤となる第5世代移動通信システム (5G) の実運用を目前に控え、5G や 5G 以降の情報通信に欠くことのできないマイクロ波技術の研究開発が盛んに行われています。一方で、今やマイクロ波技術は情報通信分野に限らず、工業、医療、化学、エネルギー応用、流通、セキュリティなど幅広い分野に利用されており、これらを融合した応用分野に対応すべく、更なる技術の進歩が望まれることから今年の基調コンセプトは「IoT 社会の未来を築くマイクロ波テクノロジー」としました。

ワークショップでは、開会式における2件の基調講演と、5つの基礎講座、5つの超入門講座と、5つの特別セッションおよび19のセッションを企画いたしました。

基調講演では、先ず『電波行政の最新動向について』と題して、総務省総合通信基盤局電波部電波政策課 課長 布施田英生氏にご講演いただきます。続いて、最近、実用化の気運が高まりつつあるマイクロ波送電に関して、日本と世界の研究開発と実用化、ならびに新しい応用について、『マイクロ波送電の現在と未来』という題目で、京都大学教授 篠原真毅氏にご講演いただきます。

セッションでは、5G、無線電力伝送、自動車関連分野への無線応用、Society 5.0 関連技術など注目の話題に焦点を当て、これらに関する最新のマイクロ波技術動向とアプリケーションを紹介します。若手技術者からマイクロ波技術を専門としない初学者にいたる幅広い層を対象に、マイクロ波技術の基礎から応用までを解説する基礎講座/超入門講座も行います。

マイクロウェーブ展では、国内外500社に迫る企業と約30の大学・高専等研究室の出展が予定されており、新製品・新技術・研究成果などを一堂にご覧いただけます。出展企業の最新技術・製品を紹介する出展企業セミナーも例年通り開催いたします。また、ワークショップセッションでも取り上げている5G 総合実証試験と無線電力伝送に関する特別企画展示も予定しています。マイクロ波システム技術を紹介する「MW カフェ」、学生が展示ブースを巡って得られた技術、情報を使い、新たなシステム/アプリケーション/ビジネスモデルのアイデア創出を競い合う「アイデアソン」も実施いたします。

最後に、今年も MWE 2019 が開催できますことは、多数の皆様のご支援、ご愛顧の賜と厚く御礼申し上げます。MWE 2019 がマイクロ波関連分野の更なる発展の一助となりますことを心から願いつつ、皆様のご参加をお待ちいたしております。

MWE 2019 実行委員会
委員長 河合 正
(兵庫県立大学)



Welcome to MWE 2019

MWE 2019 (Microwave Workshops and Exhibition 2019) will be held from Wednesday, November 27 to Friday, November 29 in the Pacifico Yokohama convention center. MWE is Japan's largest event about science, industry and education related to microwave technology, and includes an exhibition of cutting-edge technology in addition to workshops about the development of microwave technology and collaborations between industry, government, and academia.

Last November, the Asia-Pacific Microwave Conference (APMC) was held in Kyoto. This international conference is held every four years in Japan, and 2018's conference brought participants from all over the world. Collaboration between the MWE and APMC events has involved a wide variety of parties since the first MWE was held in 1991. This year's MWE will commemorate the 30th anniversary of APMC's first event in 1990.

In the coming years, the explosive spread of sensors and IoT devices is expected to continue, and this development will enable the provision of new services to consumers. Furthermore, microwave technologies will play key roles in the fifth-generation mobile communications system (5G) currently under development. Microwave technologies are now used in a wide range of fields like industrial, medical, chemical, energy generation, distribution, and security, as well as in information communication system. Further developments in microwave technology will soon be needed to enable applications that involve all these fields. In this social context, the keynote theme of MWE 2019 will be "Microwave Technologies Enabling the Future of IoT Society". Workshops and exhibitions for the conference are focused on this theme.

The workshop will include 2 keynote addresses during the opening ceremony, 5 fundamental courses, 5 introductory courses, 5 special sessions, and 19 regular sessions.

The first keynote address is titled "The Latest Radio Frequency Administration in Japan" and will be presented by Mr. Hideo Fuseda of the Ministry of Internal Affairs and Communications. The second keynote is titled "Present and Future of Microwave Power Transfer" and will be presented by Prof. Naoki Shinohara of Kyoto University.

The sessions will focus on topics like 5G, wireless power transmission, wireless applications in automotive fields, and technologies related to Society 5.0. The latest microwave technology trends and applications related to these topics will be introduced. To make the workshop interesting to a wide audience covering young engineers to beginners with no specialization in microwave technology, we will also offer introductory courses that explain the basic principles and applications of microwave technology.

Nearly five hundred companies from both Japan and overseas and around 30 universities/technical colleges will exhibit new products, technologies, and research results. The workshop will also include seminars with exhibitors introducing the latest technologies and products. In addition, we are planning special exhibitions about 5G system trials in Japan and wireless power transmission. Other installations will include the "MW Cafe", which introduces microwave system technology, and "Ideasons," where students will enter a business plan competition using the technology ideas and information obtained from the exhibition booths.

In closing, I would like to thank you for your support and I would also like to thank all those whose patronage has made MWE 2019 possible. I sincerely hope that MWE 2019 will contribute to the further development of microwave technology, and I look forward to your participation in the workshop.

Tadashi Kawai
MWE 2019 Steering Committee Chair
(University of Hyogo)

MWE 2019のセッションフォーカス

④ 移動通信の未来を語る 5G関連セッション

WE1A	基調講演1	電波行政の最新動向について
WE1B	ワークショップ	第5世代移動通信システム5Gの実現に向けた総合実証試験Ⅲ
WE4B	ワークショップ	5G実現のための実用マイクロ波・ミリ波電力増幅器技術
TH3A	ワークショップ	5Gなどを用いたV2X技術
TH5A	ワークショップ	実用化段階のメタマテリアル・メタ表面技術
TH5B	ワークショップ	ミリ波帯・テラヘルツ波通信デバイスの最新技術動向
FR2A	ワークショップ	Beyond 5Gシステムの方向性 (仮)

⑤ 経済発展と社会課題の解決を目指す IoT/Society 5.0関連セッション

TH1A	特別セッション	人工知能の最新技術状況とその適用事例
TH1B	特別セッション	IoTで進む一次産業の大革命
TH2B	特別セッション	マイクロ波エネルギーの外科手術への応用
TH3A	ワークショップ	5Gなどを用いたV2X技術
TH4A	ワークショップ	高精度衛星測位の最新技術
FR1A	特別セッション	Blockchainの技術的現状とその応用
FR1B	特別セッション	車載ミリ波レーダー ハードウェアの最前線
FR3B	ワークショップ	製造現場に変革をもたらす無線技術の最新動向

⑥ 新領域の開拓に向けた 無線電力伝送、マイクロ波加熱関連セッション

WE1A	基調講演2	マイクロ波送電の現在と未来
WE3B	ワークショップ	マイクロ波整流器の最新設計技術
TH3B	ワークショップ	ワイヤレスパワー給電の最新技術動向とその応用事例紹介
TH4B	ワークショップ	加熱プロセスの未来を構築するマイクロ波技術
FR3A	ワークショップ	ドローン向け無線電力伝送技術の最新動向

⑦ 技術の源泉 基盤技術関連セッション

WE4B	ワークショップ	5G実現のための実用マイクロ波・ミリ波電力増幅器技術
WE5B	ワークショップ	エレクトロニクス材料の電磁波特性評価技術
TH2A	ワークショップ	マイクロ波・ミリ波アンテナと測定技術
TH5A	ワークショップ	実用化段階のメタマテリアル・メタ表面技術
TH5B	ワークショップ	ミリ波帯・テラヘルツ波通信デバイスの最新技術動向
FR4A	ワークショップ	電子情報通信技術者のニーズに応える磁気工学の最新動向
FR5A	ワークショップ	EMC対策の最新技術～高速インバータによるGHz帯不要放射と携帯端末受信性能評価～
FR4B	ワークショップ	ミリ波・テラヘルツ波応用システムの最新動向
FR5B	ワークショップ	高出力パワーデバイスにおける熱経路としての基板
FR6B	ワークショップ	無線LANの高速化とIoT対応、周波数共用技術～IEEE 802委員会における標準化の最新動向～

⑧ これならわかる！ 基礎講座・超入門講座

WE6B	基礎講座	5Gに不可欠な空間信号処理
WE7B	超入門講座	ゼロからスタートするアンテナ超入門
TH6A	基礎講座	マイクロ波増幅器設計：教科書に書いてある基礎と案外書いてない基礎
TH7A	超入門講座	現場で活かせる！Sパラメータ超入門
TH6B	基礎講座	ミリ波帯オンウェハ計測技術の最新動向
TH7B	超入門講座	無線通信装置のしくみ超入門
FR6A	基礎講座	マイクロ波・ミリ波フィルタ設計法: 基礎設計から応用設計まで
FR7A	超入門講座	マイクロ波レーダー超入門
FR2B	基礎講座	アンテナ設計のためのFDTD法
FR7B	超入門講座	やさしく知りたい、電磁界シミュレータユーザーのためのマックスウェル方程式

〈TPCあいさつ文〉

みなさまの関心の高いマイクロ波技術分野のセッションのみならず、IoT/Society5.0に関連する特別セッションをご用意致しました。基礎技術から最新の動向まで、第一線の研究者・開発者・教員による実用的かつわかりやすい講演にご期待ください。

MWE 2019プログラム委員会

大田 (富士通)、加保 (湘南工科大)、亀田 (東北大)、小松崎 (三菱電機)、田村 (豊橋技術科学大)、中村 (日立製作所)、平野 (東京都市大)、藤島 (広島大)、山口 (ソフトバンク)、吉川 (京セラ)
※50音順

開催概要・参加方法

会期：2019年11月27日（水）～11月29日（金）

会場：パシフィコ横浜 ・マイクロウェーブワークショップ：Room 1～6（アネックスホール）
Room 7（展示ホールワークショップ会場）
・マイクロウェーブ展：展示ホールD

開会式、基調講演 (10:00～12:00)

11月27日（水）10：00よりRoom 1+Room 2（アネックスホールF201+F202）において開会式を行いますので多数の方のご参加をお願いいたします。

開会式に引き続いて、「IoT社会の未来を築くマイクロ波テクノロジー」を基調コンセプトに、布施田英生氏（総務省総合通信基盤局）による「電波行政の最新動向について」、その後、篠原真毅氏（京都大学教授）による「マイクロ波送電の現在と未来」と題する基調講演が行われます。

マイクロウェーブ ワークショップ

マイクロ波工学の初学者を主に対象とした5件の基礎講座と5件の超入門講座、また、内外の一流研究者が先端技術の発表を行う特別セッション5件とワークショップセッション19件をアネックスホール、展示ホールD内の会場で並行して開催します。なお、マイクロウェーブ展に出展している国内外の企業によるセミナーも行います。奮ってご参加ください。

マイクロウェーブ展

（詳細は26ページをご覧ください。）

ワークショップへの 参加方法

- ・ワークショップ（基調講演・基礎講座・特別セッション・超入門講座含む）に参加される方は、当日会場受付にて名刺を2枚ご提示の上、参加のご登録をお願いいたします。事前登録は不要で、全て当日登録制となっております。
 - ・展示会・ワークショップとも参加費は無料です。
 - ・ワークショップダイジェスト（全セッションの原稿を収録）は、一般5,000円（税込）、学生2,000円（税込）にて、当日販売いたします（現金のみの販売となります）。
- ※ 学生は受付にて学生証をご提示ください。

問い合わせ先

MWE 2019事務局（株）リアルコミュニケーションズ
〒270-0034 松戸市新松戸1-409 新松戸Sビル3F
TEL. 047-309-3616 FAX. 047-309-3617 E-mail: mweapmc@io.ocn.ne.jp <https://www.apmc-mwe.org/>

※一般社団法人電子情報通信学会APMC国内委員会は、平成17年4月1日の「個人情報保護に関する法律」の施行に伴い、個人情報保護ポリシーを制定し、当委員会が入手する個人情報のプライバシーの保護に努めております。当委員会の個人情報保護基本方針は<https://apmc-mwe.org/mwe2019/privacy.html>でご確認ください。

MWE 2019への参加登録時に頂戴いたします皆様のご情報は、個人情報保護基本方針を遵守し、MWE/APMCに関連した登録データの分析ならびに各種情報提供サービスのために使用させていただきますので、予めご了承ください。

※開催期間中に会場およびその周辺で、主催者が写真・ビデオ撮影を行います。撮影した写真・ビデオは、ウェブページやパンフレット・Facebook等のSNSに掲載し、広報活動に使用することがあります。参加される方は予めご了承のうえご来場ください。

General Information

Period: November 27-29, 2019

Venue: Pacifico Yokohama, Yokohama, Japan

- ・Microwave Workshops: Conference Rooms F201-F207 at the Annex Hall and Exhibition Hall D
- ・Microwave Exhibition: Exhibition Hall D

Opening Ceremony and Keynote Address (10:00-12:00)

The opening ceremony will start at 10:00 a.m. on Wednesday, November 27 at the Room 1+Room 2 (F201 and F202 in the Annex Hall).

Following the opening ceremony, keynote address will be given based on the concept for the conference, "Microwave Technologies Enabling the Future of IoT Society" Mr. Hideo Fuseda (Ministry of Internal Affairs and Communications) will give the keynote address entitled "The Latest Radio Frequency Administration in Japan" and Prof. Naoki Shinohara (Kyoto University) will give the keynote address entitled "Present and Future of Microwave Power Transfer".

Microwave Workshop

For novice microwave engineers 5 basic tutorial lectures and 5 introductory courses will be held, while eminent researchers from both overseas and Japan will present their work on cutting edge technologies at 5 special sessions and 19 workshop sessions in the Annex Hall and Exhibition Hall D. Some of the exhibitors of the exhibition will also conduct technical seminars to highlight their products.

Microwave Exhibition

Please refer to page 26 for detailed information.

How to participate in the workshops

Those who wish to attend the workshop should submit 2 business cards and register at the registration desk. There is no pre-registration available.

Registration Fee

No registration fee is required.

Workshop Digest

Workshop Digest is available at the registration desk. Prices are 5,000 yen for a regular participant, and 2,000 yen for a student, respectively. (*Students need to show their ID to a staff.)

For further information, please contact

Secretariat of MWE 2019
c/o Real Communications Corp.
3F Shin-Matsudo S Building 1-409, Shin-Matsudo, Matsudo 270-0034 Japan
TEL. 047-309-3616 FAX. 047-309-3617 E-mail: mweapmc@io.ocn.ne.jp <https://www.apmc-mwe.org/>

ワークショッププログラム Workshops Program

WE1A

■開会式 Opening Ceremony

実行委員長挨拶：河合 正（兵庫県立大）

Welcome Message from the Steering Committee Chair : Tadashi Kawai, Univ. of Hyogo

11月27日（水）10:00～10:10, Room 1 + Room 2（アネックスホールF201+F202）

Wednesday, November 27, 10:00 to 10:10, Room 1 + Room 2

■基調講演 Keynote Address

11月27日（水）10:15～12:00, Room 1 + Room 2（アネックスホールF201 + F202）

Wednesday, November 27, 10:15 to 12:00, Room 1 + Room 2

司会：河合 正（兵庫県立大）

Chair : Tadashi Kawai, Univ. of Hyogo



布施田英生（総務省）
Hideo Fuseda
(MIC)



篠原真毅（京都大）
Naoki Shinohara
(Kyoto Univ.)

基調講演1 11月27日（水）10:15～11:05 / Wednesday, November 27, 10:15～11:05

電波行政の最新動向について

The Latest Radio Frequency Administration in Japan

布施田英生（総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課 課長）

Hideo Fuseda, Ministry of Internal Affairs and Communications

概要：電波は国民の日常生活や社会経済活動において重要な役割を担っている。本格的なIoT/AI/ビッグデータ時代を見据え、様々な分野において電波利用が進む中、利用シーンに応じた適切な通信速度や柔軟性、信頼性の提供を可能とする高度な無線通信ネットワークの実現が求められている。

このため、総務省では電波の有効利用に資する5GやIoT等の新たな無線通信システムの研究開発の推進や、新たなイノベーション創出に必要な周波数確保のための取組、電波制度改革にむけた検討などを実施している。

本講演では、電波行政の最新動向について紹介する。

Abstract Radio frequency plays an important role in the daily lives and social and economic activities of the people. In anticipation of the full-fledged IoT/AI/big data era, it is important that while the use of radio frequency in various fields is progressing, it is necessary to achieve an advanced wireless communication network that can provide appropriate communication speed, flexibility and reliability according to the usage situation.

For this reason, the Ministry of Internal Affairs and Communications promotes research and development of new wireless communication systems such as 5G, IoT and others that contribute to the effective use of radio frequency, efforts to secure the frequencies necessary for creating new innovation and examination for radio system reform.

In this presentation, we will introduce the latest radio frequency administration.

基調講演2 11月27日（水）11:10～12:00 / Wednesday, November 27, 11:10～12:00

マイクロ波送電の現在と未来

Present and Future of Microwave Power Transfer

篠原真毅（京都大学 教授）

Naoki Shinohara, Kyoto Univ.

概要：マイクロ波を用いて遠距離に電力を送電する「マイクロ波送電」技術は、長い研究開発の歴史を持つが、実用化と法制化の議論が深化したのはここ数年である。本講演では日本と世界のマイクロ波送電の研究開発と実用化の現状を紹介しつつ、その新しい電波応用としての未来について議論する。

Abstract A microwave power transfer (MPT) technology, which is a far-field wireless power transfer (WPT) technology via microwaves, has a long history of research and development (R&D). However, commercialization and discussion toward new radio wave regulation have just started in recent a few years. In this talk, I introduce recent R&D and the commercialization of the MPT not only in Japan but also in the world, and discuss the future of the MPT as novel application of radio waves.

11月27日(水) Wednesday, November 27
Room1 + Room2 (アネックスホールF201+F 202)

WE1B 【最新の詳細情報はwebにて随時更新掲載いたしますので、ご確認ください。】

ワークショップ 14:00-16:00

第5世代移动通信システム5Gの実現に向けた総合実証試験Ⅲ System Trials toward Actualization of 5th Generation Mobile Communication System 5G -Third-

オーガナイザ/座長: 奥村幸彦* (NTTドコモ)

*第5世代モバイル推進フォーラム 5G実証試験推進グループ
リーダー

Organizer / Chair: Yukihiro Okumura, NTT DOCOMO

*5G Trial Promotion Group Leader, the Fifth Generation
Mobile Communications Promotion Forum (5GMF)

1. 日本における5G総合実証試験の全体概要 (仮)
総務省 (予定)
Overview of 5G System Trials in Japan (Tentative)
Ministry of Internal Affairs and Communications (MIC) (Tentative)
2. NTTドコモ及びパートナーによる5G総合実証試験 (仮)
NTTドコモ (予定)
5G System Trial by NTT DOCOMO and Partners (Tentative)
NTT DOCOMO (Tentative)
3. KDDI及びパートナーによる5G総合実証試験 (仮)
KDDI (予定)
5G System Trial by KDDI and Partners (Tentative)
KDDI (Tentative)
4. ソフトバンク及びパートナーによる5G総合実証試験 (仮)
ソフトバンク (予定)
5G System Trial by SoftBank and Partners (Tentative)
SoftBank (Tentative)

■ 概要 ■

第5世代移动通信システム5Gは、既存のシステムをさらに発展させた「超高速・大容量」、「多数接続」、「超低遅延」などの特徴を持つ次世代の移动通信システムであり、超高度情報化社会のICT基盤として早期実現が期待されている。近年、国内においては2020年の5Gの実現に向け、無線アクセスネットワーク技術他の5Gを支える技術・方式の研究開発や国際標準化に関する活動が本格化してきているが、2017年度からは、総務省の「5G総合実証試験」が開始され、5Gの実現による新たな市場の創出に向け、移动通信業界関係者とともに様々な利活用分野の関係者が参加している。本セッションでは、今年度で3年目となる同実証試験について、総務省からの全体概要の紹介に続いて、実証試験を推進している国内の各移动通信事業者が、それぞれの試験結果について紹介する予定である。

The 5th generation mobile communication system 5G is a next generation mobile communication system having features such as “ultra-high speed/large capacity”, “large number of connections”, “ultra-low latency” etc., which further developed the existing system. It is expected that 5G will be realized as an ICT base of the advanced information society at an early stage. In recent years, in Japan, activities related to research and development and international standardization of technologies and functions supporting 5G, such as radio access network technologies and others, are rapidly accelerating toward the actualization of 5G in 2020. From fiscal year 2017, the Ministry of Internal Affairs and Communications (MIC) “5G system trials” has been started, and many stakeholders in various utilization fields participate in the trials as well as those related to the mobile communications industry to create a new market through actualization of 5G. In this session, regarding 5G system trials in the third year of this fiscal year, following the introduction of the overview of the trials by the MIC, each domestic mobile communication operator promoting the system trial will introduce the content and plan of each trial.

キーワード: 5G、移动通信、総合実証試験、多様な利活用分野

Keywords : 5G, Mobile Communication, System Trial, Various Use Cases

11月27日(水) Wednesday, November 27
Room3 (アネックスホールF203)

WE3B

ワークショップ 14:00-16:00

マイクロ波整流器の最新設計技術 Advanced Design Technology for Microwave Rectifiers

オーガナイザ/座長: 本城和彦 (電通大)

Organizer / Chair: Kazuhiko Honjo, The Univ. of Electro-Communications

1. アンテナ・整流器の協調設計による高効率レクテナ
伊東健治 (金沢工業大)
High Efficient Rectenna with Co-design Methodology for Antennas and Rectifiers
Kenji Itoh, Kanazawa Institute of Technology
2. 帰還容量を利用したゲートスイッチング方式トランジスタ
整流回路
石川 亮 (電通大)
Gate Switching Mode Transistor Rectifier with the Switching Signal Provided via a Feed-back Capacitor
Ryo Ishikawa, The Univ. of Electro-Communications.
3. RFエネルギーハーベスティング整流器の共振アシスト
高感度化手法
田中慎一 (芝浦工業大)
Resonance-assisted Sensitivity Enhancement Technique for RF Energy Harvesting Rectifiers
Shinichi Tanaka, Shibaura Institute of Technology
4. 逆ドハティ原理による負荷変動ロバストRF整流回路
阿部晋士、大平 孝 (豊橋技科大)
Inverse-Doherty RF Rectifiers Robust against Load Resistance Deviation
Shinji Abe and Takashi Ohira, Toyohashi Univ. of Technology

■ 概要 ■

近年の無線電力伝送、エネルギーハーベスティング、RFIDの進展により、高効率整流器や高効率レクテナが必要とされる場面が急速に増えている。本セッションでは、ダイオードやトランジスタを用いて、微弱電力から大電力に至るマイクロ波/RF整流を高効率で実現するためのデバイス技術、回路技術、システム技術をテーマとする。この分野の最新の話題を基礎理論から実践技術に亘り提示し、技術の本質を追求するとともに、世界のベンチマーク性能を把握する。

Recent advances in wireless power transmission, energy harvesting, and RFID are rapidly increasing the need for high-efficiency rectifiers and high-efficiency rectennas. In this session, we will focus on device technology, circuit technology, and system technology to realize high-efficiency microwave/RF rectifiers with diodes or transistors operating from ultra-low power levels to high power levels. The latest topics in this field are presented from basic theory to practical technology, and the nature of technology is pursued and global benchmark performance is grasped.

キーワード: ダイオード整流器、トランジスタ整流器、高効率レクテナ、エネルギーハーベスティング、無線電力伝送、マイクロ波

Keywords : Diode Rectifier, Transistor Rectifier, High-efficiency Rectenna, Energy Harvesting, Wireless Power Transfer, Microwave

11月27日(水) Wednesday, November 27
Room4 (アネックスホールF204)

WE4B

ワークショップ 14:00-16:00

5G実現のための実用マイクロ波・ミリ波電力増幅器技術

Microwave/Millimeter-wave Power Amplifier Technologies for Practical 5G Systems

オーガナイザ: 石川 亮 (電通大)

Organizer: Ryo Ishikawa, The Univ. of Electro-Communications

座長: 新庄真太郎 (三菱電機)

Chair: Shintaro Shinjo, Mitsubishi Electric Corp.

1. 5Gに向けた端末向け広帯域PA技術
榎本 純 (村田製作所)

Wideband PA Technology for 5G Mobile Handset
Jun Enomoto, Murata Manufacturing Co. Ltd.

2. 5G向けミリ波帯GaN増幅器技術
中谷圭吾 (三菱電機)

Millimeter-wave GaN Power Amplifier MMICs for 5G Application
Keigo Nakatani, Mitsubishi Electric Corp.

3. Outphasing増幅器設計の要点

馬庭 透、木村重一、玉野井健 (富士通)

Points of Outphasing Amplifier Design
Toru Maniwa, Shigekazu Kimura, Ken Tamanoi, Fujitsu Ltd.

■ 概要 ■

2019年4月よりアメリカや韓国では既に5Gサービスがスタートしており、国内の5Gサービス開始もいよいよ目前に迫っている。従来の性能を革新的に向上させる5Gでは、電力増幅器に求められる性能も、高周波化の影響もあり、一段と厳しくなっている。また、既に5Gの先を見越すBeyond 5Gをキーワードとした研究も始められている。本セッションでは、先ず、実用段階に入った5G電力増幅器開発に関して端末用および基地局用増幅器などの開発状況を紹介し、また、デジタル変調信号と相性が良いと考えられるアウトフェーシング増幅器の実証例など、将来の実用を見据えた増幅器技術について紹介する。

5G service has already started in the United States and Korea from April 2019. It will also start soon in Japan. 5G, which innovates communication performances in comparison with 4G, forces high performances to microwave and millimeter-wave amplifiers owing to the operation frequency increase, bandwidth increase, etc. On the other hand, a next-step research named "Beyond 5G" has already started. In this session, developed power amplifiers for mobile handset and base-station applications are introduced. They will be applied to practical 5G systems. In addition, a practical design technique of an outphasing power amplifier that is expected to match a recent digital modulation technique is also introduced based on an evaluation result.

キーワード: 5G, Beyond 5G, 電力増幅器, マイクロ波・ミリ波、エンベロープトラッキング増幅器、ドハティ増幅器、アウトフェーシング増幅器

Keywords: 5G, Beyond 5G, Power Amplifier, Microwave/Millimeter-wave, Envelope-tracking Amplifier, Doherty Amplifier, Outphasing Amplifier

11月27日(水) Wednesday, November 27
Room5 (アネックスホールF205)

WE5B

ワークショップ 14:00-16:00

エレクトロニクス材料の電磁波特性評価技術

Measurement Technologies of Electromagnetic Characteristics for Electronic Materials

オーガナイザ/座長: 堀部雅弘 (産業技術総合研究所)

Organizer / Chair: Masahiro Horibe, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

1. 5G/6Gに向けたエレクトロニクス材料の電磁波評価技術
堀部雅弘 (産業技術総合研究所)

Material Characterization Technique for 5G and 6G
Masahiro Horibe, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

2. 次世代無線システムに必要な低損失誘電体材料の複素誘電率評価技術

清水隆志 (宇都宮大)

Complex Permittivity Evaluation Techniques for Next Generation Wireless Systems
Takashi Shimizu, Utsunomiya Univ.

3. マイクロ波・ミリ波における銅張り基板の導電率測定
平山直樹、中山 明、吉川博道 (京セラ)

Measurements of Conductivity of Copper-clad Dielectric Substrates at Microwave and Millimeter-wave Frequencies
Naoki Hirayama, Akira Nakayama, Hiromichi Yoshikawa, Kyocera Corp.

■ 概要 ■

世界中サービスが始まっている5Gでは28GHz、39GHzの電波が利用され、さらに研究開発が始まりつつある6Gでは、100GHzを超える周波数の利用も検討されている。また、自動走行運転の本格的な普及から、ミリ波衝突防止レーダーでのミリ波利用も進んでいる。ミリ波帯は、これまでの4G-LTEで使用されている2~3GHzの10倍程度以上の周波数であるため、回路基板材料の誘電率に加え、ミリ波帯での導電率の評価が必要となる。

At 5G, where services have been launched all over the world, radio waves of 28GHz and 39GHz are used, and in 6G, where research and development are beginning, the use of frequencies above 100GHz is being considered. In addition, millimeter wave use in millimeter wave automotive radar has been advanced for automatic driving. The millimeter wave band has a frequency of about 10 times or more of 2 to 3GHz used in the current 4G-LTE, so evaluation of conductivity in the millimeter wave band can be made in addition to the permittivity of the circuit board material. It will be necessary.

キーワード: 誘電率計測、エレクトロニクス、ミリ波、5G/6G、導電率、基板

Keywords: Dielectric Permittivity Measurement, Electronics, Millimeter-wave, 5G/6G, Conductivity, Substrate

11月27日(水) Wednesday, November 27
Room6 (アネックスホールF206)

WE6B

基礎講座

14:00-16:00

5Gに不可欠な空間信号処理

Space-Domain Signal Processing Essential for 5G

オーガナイザ: 田野 哲 (岡山大)

Organizer: Satoshi Denno, Okayama Univ.

座 長: 大田智也 (富士通)

Chair: Tomoya Ota, Fujitsu Ltd.

1. MIMO技術の基本と応用

小川恭孝 (北海道大)

Fundamentals of MIMO Techniques and their Applications
Yasutaka Ogawa, Hokkaido Univ.

■■ 概要 ■■

送信側と受信側に複数のアンテナを設置し、信号を空間的に多重化することによって通信速度を向上させるMIMO技術は、第5世代移動通信において必須の信号処理である。本セッションでは、多重波を利用するMIMO技術の基本原則とその応用についてわかりやすく解説する。

MIMO techniques employing multiple antennas at both the transmitter and receiver sides can increase transmission speed by spatially multiplexing signals, and are essential for the fifth generation mobile communication system. This workshop introduces fundamentals of MIMO techniques using multipath signals and their applications.

キーワード: 空間フィルタリング、空間多重、多重波、チャネル容量、チャネル情報、干渉

Keywords: Spatial Filtering, Spatial Multiplexing, Multipath, Channel Capacity, Channel Information, Interference

11月27日(水) Wednesday, November 27
Room7 (展示ホールワークショップ会場)

WE7B

超入門講座

14:00-15:30

ゼロからスタートするアンテナ超入門

Antenna Introductory Course Starting from Scratch

オーガナイザ: MWE 2019展示委員会

Organizer: MWE 2019 Exhibition Committee

座 長: 君島正幸 (アドバンテスト研究所)

Chair: Masayuki Kimishima, Advantest Lab.

1. アンテナの基礎知識

坂本寛明 (三菱電機)

Basic Knowledge of Antennas
Hiroaki Sakamoto, Mitsubishi Electric Corp.

2. アンテナ設計・測定・電波伝搬

西本研悟 (三菱電機)

Antenna Design, Measurement and Propagation
Kengo Nishimoto, Mitsubishi Electric Corp.

3. 総括的討論

Comprehensive Discussion

■■ 概要 ■■

近年、携帯電話やスマートフォンが普及し、無線通信が身近なものになっている。一方、アンテナは無線通信には欠かせない重要な構成要素であるが、いざ設計するとなると、その敷居が高いと感じている技術者が多くいると思われる。

本講座WE7Bでは、これまでアンテナに携わってこなかった技術者を主な対象とし、基本的なアンテナの種類やその特性を述べるとともに、アンテナ設計や測定について事例を交えながらわかりやすく解説する。

Recently, wireless communication is widely used. Antenna is one of the important components in wireless communication. However, it seems that beginners feel antenna development is difficult. In this WE7B session, basic type of antennas and its characteristics are introduced. In addition, antenna design, measurement methods and propagation are explained.

キーワード: アンテナ、電波伝搬、放射パターン、指向性、利得

Keywords: Antenna, Propagation, Radiation Pattern, Directivity, Gain

TH1A

特別セッション 9:30-11:30

人工知能の最新技術状況とその適用事例

Recent Trend of AI Technologies and their Applications

オーガナイザ/座長: 丸山文宏 (富士通研究所)

Organizer / Chair: Fumihito Maruyama, Fujitsu Laboratories Ltd.

1. AIの活用による先端センシング技術
田中聡寛 (NEC)

Advanced Sensing Using AI Technology
Akihiro Tanaka, NEC Corp.

2. AIの技術により新材料開発を加速するICTソリューションの
事例と課題
浅原彰規 (日立製作所)

Problems and Practices in ICT Solution for Material Development
Acceleration with AI Technologies
Akinori Asahara, Hitachi, Ltd.

3. AI技術の最新状況と共創事例
園田俊浩 (富士通研究所)

Introduction to AI Latest Situation and Co-creation Examples
Toshihiro Sonoda, Fujitsu Laboratories Ltd.

■■ 概要 ■■

人工知能の技術は、最近の著しい進歩により、多くの分野に適用されるようになってきた。本ワークショップでは、以下のように人工知能の技術から応用までをカバーする。1) NEC、日立、富士通において開発されている人工知能の最新技術を紹介する。2) 人工知能の応用として先端センシングや新材料開発の加速について説明する。3) 顧客との人工知能に関する共創事例を紹介する。

AI technologies have been applied to many fields with their latest remarkable progress. In this workshop session, we will cover from AI technologies to their applications as follows. 1) Overview of AI technologies developed at NEC, Hitachi and Fujitsu will be presented. 2) AI Applications will be discussed including advanced sensing and material development acceleration. 3) Co-creation examples with customers will be introduced.

キーワード: 人工知能、先端センシング、材料開発、共創

Keywords: Artificial Intelligence (AI), Advanced Sensing, Material Development, Co-creation

TH1B

特別セッション 14:00-16:00

IoTで進む一次産業の大革命

Great Revolution in the Primary Industry Advancing with IoT

オーガナイザ: 小熊 博 (富山高専)、亀田 卓 (東北大)

Organizers: Hiroshi Oguma, NIT Toyama College, Suguru Kameda, Tohoku Univ.

座長: 小熊 博 (富山高専)

Chair: Hiroshi Oguma, NIT Toyama College

1. IoTを活用した農業革新への取り組み
飯田一朗 (秋田県大)

Agriculture Innovation with IoT Technologies
Ichiro Iida, Akita Prefectural Univ.

2. JGAP認証取得に役立つIoT活用
岩佐 浩 (アイエスビー東北)

IoT Application for a JGAP Authentication
Hiroshi Iwasa, ISB TOHOKU.

3. IoTの技術が一次産業にもたらす影響と効果
櫻井洋実 (IoT.Run)

Effect and Effectiveness to the Primary Industry Using IoT
Hiromi Sakurai, IoT.Run

■■ 概要 ■■

一次産業の各分野においては、従事者の高齢化や後継者不足により、その継続が危ぶまれている。地域の一次産業における諸問題を解決するために、モノのインターネット (IoT) の活用が盛んに試みられている。本ワークショップでは、センシングとデータ分析 (AI) の連携から、JGAP認証取得や鳥獣被害対策に至るまで、一次産業分野におけるIoTの研究開発や実証実験の事例を詳しく紹介する。

In each sector of the primary industry, there are severe issues such as a worker's aging and a successor's lack for the continuation. In order to solve various problems in the primary industry, utilization of the Internet of Things (IoT) has been actively attempted. In this workshop, we will introduce in detail the case of IoT R&D and experiments in the primary industry field, such as an information sharing and communication system, JGAP authentication and application to wildlife damage with IoT are introduced.

キーワード: 農業、IoT、AI、JGAP

Keywords: Agriculture, IoT, AI, JGAP

TH2A

ワークショップ 14:00-16:00

マイクロ波・ミリ波アンテナと測定技術

Microwave, Millimeter-wave Antennas and Measurement Technologies

オーガナイザ/座長: 山口 良 (ソフトバンク)
Organizer / Chair: Ryo Yamaguchi, SoftBank Corp.

1. マイクロ波平面アンテナの設計技術

木村雄一 (埼玉大)

Design Technologies for Microwave Planar Antennas
Yuichi Kimura, Saitama Univ.

2. ミリ波アンテナ設計の考慮点

広川二郎 (東京工業大)

Design Considerations on Millimeter-wave Antennas
Jiro Hirokawa, Tokyo Institute of Technology

3. マイクロ波帯小形アンテナ測定技術

深沢 徹 (三菱電機)

Measurement Technologies for Microwave Small Antenna
Toru Fukasawa, Mitsubishi Electric Corp.

4. ミリ波アンテナのための近傍界測定法

飴谷充隆 (産業技術総合研究所)

Near-field Antenna Measurement Technique for Millimeter-wave Antennas
Michitaka Ameya, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

■ 概要 ■

5Gをはじめ新しい無線システムにおいては高周波数化が進み、マイクロ波・ミリ波アンテナはサービス実現のために欠かせない要素技術となっている。これらのアンテナを実現するための技術として、設計と測定は技術の両輪でありどちらかが欠けてもアンテナ技術進展は難しい。本ワークショップでは、最新のマイクロ波・ミリ波アンテナ設計とその測定技術を解説する。

As several new wireless systems use higher frequency bands, microwave and millimeter wave antenna technologies are essential to realize these systems. Not only design but also measurement is key technology for these new antennas. In this workshop, microwave, millimeter wave antenna design and measurement technologies are introduced for microwave and millimeter wave engineers.

キーワード: マイクロ波、ミリ波、アンテナ設計、アンテナ測定

Keywords: Microwave, Millimeter-wave, Antenna Design, Antenna Measurement

TH2B

特別セッション 14:00-16:00

マイクロ波エネルギーの外科手術への応用

Microwave Energy for Surgery Application

オーガナイザ: 鈴木麻子 (名古屋大)

Organizer: Asako Suzuki, Nagoya Univ.

座長: 大平 孝 (豊橋技科大)

Chair: Takashi Ohira, Toyohashi Univ. of Technology

1. マイクロ波の医療への導入—マイクロ波手術機器の開発—

谷 徹¹、仲 成幸^{1,2}、山田篤史¹、Tran Dan Khiem¹、
谷総一郎¹ (滋賀医科大、²日野記念病院)

New horizon of Microwave in Medical Field —Invention of Surgery
Assisting Devices Using Microwave Energy—
Tohru Tani¹, Shigeyuki Naka^{1,2}, Atsushi Yamada¹, Tran Dan Khiem¹,
Souichiro Tani¹
¹Shiga Univ. of Medical Science, ²Hino Memorial Hospital

2. マイクロ波手術機器と術中MRIが実現する究極の手術システム

仲 成幸^{1,3}、山田篤史²、谷 徹² (日野記念病院 外科、
²滋賀医科大 革新的医療機器・システム研究開発講座、³滋賀医科大 外科学講座)

Microwave Surgical Device and Intraoperative MRI realize Ultimate
Surgical System
Shigeyuki Naka^{1,3}, Atsushi Yamada² and Tohru Tani²
¹Department of Surgery, Hino Memorial Hospital, ²Department of
Research and Development for Innovative Medical Devices and Systems,
Shiga University of Medical Science, ³Department of Surgery, Shiga
University of Medical Science

3. “臨床現場発案” 研究成果の製品化開発

浅野拓司 (日機装)

Development for commercializing research result proposed from
“Clinical Field”
Takuji Asano, Market Development Department, Medical Division,
Nikkiso Co., Ltd.

4. パネルディスカッション

谷 徹 (滋賀医科大)、仲 成幸 (日野記念病院、滋賀医科大)、
浅野拓司 (日機装)、大平 孝 (豊橋技科大)、石崎俊雄 (龍谷大)

Panel Discussion:

Tohru Tani, Shiga Univ. of Medical Science
Shigeyuki Naka, Hino Memorial Hospital and Shiga Univ. of Medical
Science
Takuji Asano, Nikkiso Co., Ltd.
Takashi Ohira, Toyohashi Univ. of Technology
Toshio Ishizaki, Ryukoku Univ.

■ 概要 ■

マイクロ波のエネルギー応用分野が広がってきており、近年特に“血の出ないメス”をキーワードにマイクロ波外科手術器が注目されている。本セッションではマイクロ波手術器の開発の経緯から将来に期待すること、また製品化までの道のりについて医療に携わる医師と開発を支える技術者のご講演いただく。

The microwave energy application is expanding. In recent years microwave surgical instruments have been attracting attention in particular with the keyword “bloodless surgical instruments”. In this session, medical doctors as developers and users, and an engineer supporting the development talk about R&D history, trends, and future commercialization.

キーワード: 医療、マイクロ波、医療用電気機器、手術用エネルギーデバイス

Keywords: Medical, Microwave, Medical Electrical Equipment, Surgical Energy Instruments

TH3A

ワークショップ 9:30-11:30

5Gなどを用いたV2X技術

V2X Cutting-Edge Techniques Using 5G and other Mobile Networks

オーガナイザ: 中村宝弘 (日立製作所)

Organizer: Takahiro Nakamura, Hitachi, Ltd.

座長: 早瀬茂規 (日立製作所)

Chair: Shigenori Hayase, Hitachi, Ltd.

1. ドコモにおける5G/LTEを用いたコネクテッドカーの取り組み 阿部順一 (NTTドコモ)

Overview of DOCOMO's 5G/LTE Connected Car Trials
Jun-ichi Abe, NTT DOCOMO

2. 5G時代の車載ネットワークと路車協調の取組 西 康彦 (住友電工)

Activity of In-Vehicle network and V2X cooperation in the 5G era
Yasuhiko Nishi, Sumitomo Electric Industries, Ltd.

3. 5GとMECを利活用する協調運転

中尾彰宏 (東京大)
Coordinated Operation based on 5G Network and Multi-Access Edge Computing
Akihiro Nakao, Tokyo Univ.

■ 概要 ■

自動運転の高度化や、運転者(車)への高度情報共有、さらには複数車両の協調制御などの実現に向け、V2Xシステムの開発が進められている。V2Xで用いられる通信規格には、2017年にV2X関連の標準化が完了したLTEだけでなく、より大容量で低遅延の5Gの活用検討が進められており、2021年には量産車への実装も計画されている。

本ワークショップでは、コネクテッドカーの課題や実証、車外/車内通信の連携技術、MECを用いた複数車両制御の実証など、V2X技術の最新動向についてご紹介いただく。

V2X system has been developed to realize the enhancement of autonomous driving, advanced information sharing among vehicles, and multi-vehicle coordinated control. In 2017, 3GPP has finalized standardization of V2X communication using LTE. Moreover, 5G is expected to achieve high-data-rate and low-latency communication, and is now under discussion in 3GPP.

In this workshop, latest trends of V2X technologies, e.g. proof and challenges of connected car, cooperation of in-vehicle network and V2X, and demonstration of multiple-vehicle coordinated control based on MEC, will be explained by professional researchers.

キーワード: 5G, V2X, コネクテッドカー, 車載通信, 自動運転, 協調運転制御, 低遅延

Keywords: 5G, V2X, Connected Car, In-vehicle Network, Autonomous Driving, Coordinated Driving Control, and Low Latency

TH3B

ワークショップ 14:00-16:00

ワイヤレスパワー給電の最新技術動向とその応用事例紹介

Advanced Technical Trend and Application Examples of Wireless Power Transfer

オーガナイザ/座長: 山本真義 (名古屋大)

Organizer / Chair: Masayoshi Yamamoto, Nagoya Univ.

1. ワイヤレス電力伝送の基礎と走行中充電 居村岳広 (東京理科大)

Basics of Wireless Power Transfer and Dynamic Charging
Takehiro Imura, Tokyo Univ. of Science

2. 実用的な共鳴方式ワイヤレス電力伝送の制御システム構想とその技術開発 梅谷和弘 (岡山大)

Novel Control Concept and Development of Practical Inductive Coupling Wireless Power Transfer System
Kazuhiro Umetani, Okayama Univ.

3. 超小型電動モビリティ向けワイヤレス給電の実証事例について 鶴田義範 (ダイヘン)

Demonstration Test of Ultra Small Electric Mobility Operation by Wireless Charging
Yoshinori Tsuruda, DAIHEN Corp.

4. 電動シェアサイクル向けワイヤレス給電技術の実証事例とその他ワイヤレス給電事業事例について 鈴木健一郎 (ベルニクス)

Practical Cases on Wireless Power Supply Technology for the Shared Electric Bicycles and Other Cases
Kenichiro Suzuki, Bellnix Co., Ltd.

■ 概要 ■

100Wを超えるワイヤレス給電システムにおける技術課題をクローズアップし、今後、本応用分野においてどのような技術展開が予測されるかについて議論を行う。さらに実際にシステム応用された事例について、車載応用から家電民生機器までの各応用分野での取り組みを紹介し、今後の事業化戦略の参考とする。

In this session, the technical hurdle and problem of 100W over wireless power transfer system will be discussed and some application example of wireless power transfer system such as automotive applications and home appliances will be introduced. So this session will discussed from basic principle of 100W over wireless power transfer system to concrete application examples.

キーワード: 100W超ワイヤレス給電システム、車載応用

Keywords: 100W over Wireless Power Transfer System, WPT System, Automotive Applications

TH4A

ワークショップ 9:30-11:30

高精度衛星測位の最新技術

Recent Trend of High-Accuracy Satellite Navigation

オーガナイザ: 廣川 類 (三菱電機)

Organizer: Rui Hirokawa, Mitsubishi Electric Corp.

座長: 高橋 徹 (三菱電機)

Chair: Toru Takahashi, Mitsubishi Electric Corp.

1. 準天頂衛星システムのサービス概要と利活用事例

佐藤 彰 (内閣府)

Introduction to Quasi-Zenith Satellite System and Applications
Akira Sato, Cabinet Office

2. 汎用GNSS受信機とIMU/SPEEDセンサとの統合測位性能評価について

久保信明 (東京海洋大)

Performance Evaluation of Commercial GNSS Receiver with IMU/
SPEED Sensors
Nobuaki Kubo, Tokyo Univ. of Marine Science and Technology

3. 高精度測位補強サービスと国際標準化

廣川 類 (三菱電機)

Recent Trend of High-Accuracy GNSS Correction Service and
International Standardization
Rui Hirokawa, Mitsubishi Electric Corp.

4. 国内量産市場向け高精度GNSS受信機の最新動向

ウラジミール・ストヤノフ (u-blox)

High Precision GNSS for Mass Adoption in Japan - Trends and Progress
Vladimir Stoyanov, u-blox

■ 概要 ■

日本版GPSである準天頂衛星システムの実用サービスが2018年11月に開始され、GPS互換信号に加えて、測位精度を飛躍的に向上させる補強サービス信号が提供されている。衛星測位は、GPSに加えて、欧州のガリレオ、中国のBeidouなど、複数のシステムが使用可能となっており、測位技術の高度化、測位端末の低コスト化・高精度化により自動車の制御等への応用が期待されている。本ワークショップでは、準天頂衛星システムの開発状況および測位技術、受信機、アプリケーションの動向を紹介する。

Operational service of Quasi-Zenith Satellite System (QZSS) started on November of 2018 supports GPS compatible signals, and highly accurate augmentation service signals. Recently, GNSS including Galileo, Beidou is expected to be applied for automatic driving and other systems realized by low-cost and highly accurate GNSS receiver technology. In this workshop session, recent satellite positioning technology will be discussed focusing on development status of QZSS, satellite navigation and receiver technology, and applications.

キーワード: 衛星測位、GNSS、高精度測位、衛星航法、GNSS 受信機

Keywords: Satellite Positioning, Global Navigation Satellite System, High-Precision Positioning, Satellite Navigation, GNSS Receiver

TH4B

ワークショップ 14:00-16:00

加熱プロセスの未来を構築するマイクロ波技術

Microwave Technologies Building the Future of Heating Process

オーガナイザ: 吉田 睦 (富士電波工機)、三谷友彦 (京都大)

Organizers: Mutsumi Yoshida, Fuji Electronic Industrial Co., Ltd.,
Tomohiko Mitani, Kyoto Univ.

座長: 吉田 睦 (富士電波工機)

Chair: Mutsumi Yoshida, Fuji Electronic Industrial Co., Ltd.

1. Development, Application and Challenge of Solid-state RF/Microwave Generator in RF Energy Field

Larry Li, Ji Hao, Wattsine

Development, Application and Challenge of Solid-state RF/Microwave
Generator in RF Energy Field
Larry Li, Ji Hao, Wattsine

2. マイクロ波加熱に利用する半導体デバイスの動向

弥政和宏 (三菱電機)

Technical Trend of Semiconductor Devices used for Microwave Heating
Iyomasa Kazuhiro, Mitsubishi Electric Corp.

3. 工業用マグネトロンの動向

桑原なごさ (パナソニック)

Trends in Industrial Magnetrons
Nagisa Kuwahara, Panasonic Corp.

4. 化学プロセスのトレンドとマイクロ波加熱への期待

西岡将輝 (産業技術総合研究所)

Trend in Chemical Process Control and Expectations for Microwave
Technology
Masateru Nishioka, National Institute of Advanced Industrial Science and
Technology (AIST)

■ 概要 ■

マイクロ波加熱は、食品のみならず化学・材料工学・農学・医学等の様々な分野で利用されている。特に近年では、高速加熱・選択加熱というマイクロ波加熱の特徴から、産業の電化推進と相まった高効率・省エネルギー加熱源として極めて注目を集めている。本ワークショップでは、マイクロ波加熱の大電力マイクロ波源として従来から世界中で広く利用されているマグネトロンの動向、制御性の高い新たなマイクロ波源として注目されている半導体デバイスの動向、および化学プロセスの観点から期待されるマイクロ波加熱の動向に関する最新の技術を紹介する。

Microwave heating has been applied to various fields: chemistry, material engineering, agriculture, medicine, etc., as well as food. Recently, microwave heating is attracting attention as an efficient and energy-saving heating source along with promoting electrification of industry, owing to its features of rapid and selective heating. In this work shop session, recent microwave heating technologies will be discussed focusing on microwave tubes, which have been used around the world, solid-state devices, which are expected as future microwave sources with high controllability, and microwave heating applications from the viewpoint of chemistry.

キーワード: マイクロ波加熱、大電力マイクロ波、大電力半導体増幅器、マイクロ波電子管、アプリケーション

Keywords: Microwave Heating, High-power Microwaves, High-power Solid-state Amplifier, Microwave Tubes, Applicator

TH5A

ワークショップ 9:30-11:30

実用化段階のメタマテリアル・メタ表面技術

Metamaterial and Metasurface Technologies in Practical Applications

オーガナイザ/座長: 真田篤志 (大阪大)

Organizer / Chair: Atsushi Sanada, Osaka Univ.

1. 電気壁を備えた人工磁気導体と金属上でも利用できる小型アンテナ
内村弘志、平松伸樹、吉川博道 (京セラ)
Artificial Magnetic Conductor with Electric Wall and Small Antenna Available on Metal
Hiroshi Uchimura, Nobuki Hiramatsu and Hiromichi Yoshikawa, Kyocera Corp.
2. 5G/beyond 5Gの発展に向けたメタマテリアル技術の応用
来山大祐 (NTTドコモ)
Application of Metamaterial Technologies toward 5G/Beyond 5G
Daisuke Kitayama, NTT DOCOMO
3. テラヘルツ産業応用のためのメタサーフェス
鈴木健仁 (東京農工大)
Meta-surfaces for Industrial Terahertz Applications
Takehito Suzuki, Tokyo Univ. of Agriculture and Technology
4. Γ 点で縮退したハイパボリックメタ表面によるミリ波帯異常透過現象の実証
加藤悠人 (産業技術総合研究所)
Extraordinary Transmission by Hyperbolic Metasurfaces with Γ -Point Degeneration at Millimeter-wave Bands
Yuto Kato, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

■ 概要 ■

自然の材料が示さない特異な特性を実現するメタマテリアル技術を用いたマイクロ波からテラヘルツ帯における実用化が進んでいる。本ワークショップでは近年実用化を迎えた、メタマテリアルの小型アンテナ応用技術、5G応用技術、テラヘルツ波・ミリ波応用技術について紹介する。

With unique electromagnetic properties which natural materials do not exhibit, the metamaterial and metasurface technologies recently become viable solutions for practical applications in wireless communications at the frequency range from microwave to Terahertz wave. This workshop focuses on recently developed practical metamaterial and metasurface technologies and their trends in small antennas, 5G communications, and Terahertz wave and millimeter-wave applications.

キーワード: メタマテリアル、メタ表面、人工磁気壁、小型アンテナ、5G技術、テラヘルツ波、異常透過

Keywords: Metamaterials, Metasurfaces, Artificial Magnetic Walls, Small Antennas, 5G Technologies, Terahertz-waves, Extraordinary Transmission

TH5B

ワークショップ 14:00-16:00

ミリ波帯・テラヘルツ波通信デバイスの最新技術動向

Recent Technology Trend of Millimeter-wave and THz Bands

オーガナイザ: 藤本竜一 (東芝メモリ)

Organizer: Ryuichi Fujimoto, Toshiba Memory Corp.

座長: 三友敏也 (東芝)

Chair: Toshiya Mitomo, Toshiba Corp.

1. 双方向動作可能な5G NR二偏波MIMO対応28GHz帯CMOSフェーズドアレイ無線機
Pang Jian、岡田健一 (東京工業大)
A 28GHz CMOS Phased-Array Beamformer Utilizing Neutralized Bi-Directional Technique Supporting Dual-Polarized MIMO for 5G NR
Pang Jian, Kenichi Okada, Tokyo Institute of Technology
2. 5Gを実現するミリ波用アンテナ付パッケージング技術
須藤 薫 (村田製作所)
Antenna and Packaging Technology for 5G Millimeter Wave Communication
Kaoru Sudo, Murata Manufacturing Co., Ltd.
3. 0.6度の位相精度を実現する位相検出器および補正方法を備えた76~81GHz帯マルチチャンネル送信機
藤林丈司、武田洋介 (旭化成エレクトロニクス)
A 76- to 81-GHz, 0.6° rms Phase Error Multi-channel Transmitter with a Novel Phase Detector and Compensation Technique
Takeji Fujibayashi and Yousuke Takeda, Asahi Kasei Microdevices Corp.
4. 300GHz帯CMOSトランシーバ
李 尚曄 (広島大)
300-GHz CMOS Transceiver
Sangyeop Lee, Hiroshima Univ.

■ 概要 ■

2020年のサービス開始を目前に控えた5Gでは28GHz帯の周波数が使われており、新しい大きなミリ波帯のアプリケーションに向け、LSIからパッケージ実装まで様々な分野で活発な研究開発が進められている。5Gの28GHz帯のトランシーバのみならず、60GHz帯の無線LAN、77GHz帯の車載レーダーやテラヘルツ帯など様々なトランシーバをCMOSプロセスで実現するための研究開発も活発に行われている。本ワークショップでは、ミリ波帯やテラヘルツ帯のCMOSプロセスを用いたトランシーバやパッケージ実装に関する最新の技術を幅広く紹介する。

Just before the launch of 5G in 2020, research and development of 28-GHz band LSI, package, and related technologies are actively progressing toward the new large application of millimeter-wave band. Not only 28-GHz transceivers for 5G are basically fabricated using CMOS process, but also transceivers for 77-GHz automotive radar and terahertz-band are developed using CMOS process. In this workshop, CMOS transceivers and package technologies for millimeter-wave and terahertz bands will be widely presented.

キーワード: ミリ波、テラヘルツ、回路、システム、パッケージ、アンテナ、5G、トランシーバ、レーダー、CMOSプロセス

Keywords: Millimeter-wave, Terahertz, Circuit, System, Package, Antenna, 5G, Transceiver, Radar, CMOS Process

TH6A

基礎講座

9:30-11:30

マイクロ波増幅器設計：教科書に書いてある基礎と案外書いてない基礎

Microwave Amplifier Design: From Textbook Basics to Practicing Designer's Basics

オーガナイザ：天川修平（広島大）

Organizer: Shuhei Amakawa, Hiroshima Univ.

座長：李 尚曄（広島大）

Chair: Sangyeop Lee, Hiroshima Univ.

1. マイクロ波増幅器設計の基礎

石原 昇（東京工業大）

Introduction to Microwave Amplifier Design
Noboru Ishihara, Tokyo Institute of Technology

■ 概要 ■

これで「難しすぎる」とは言わせません！ 易しい教科書レベルの基本事項のおさらいからスタートして、マイクロ波増幅器設計の初級レベルまでご案内します。先端的な研究開発も基礎があつてこそ。企業で化合物MMICとシリコンCMOS集積回路の設計の最前線で活躍し、大学での教育経験も豊富な達人が「案外教科書に書いてないワンポイント」を交えつつ、増幅器設計の基礎を解説します。

This introductory course in microwave amplifier design starts from reviewing textbook basics and guides you through essentials of amplifier design. Given by an expert having years of experience in III-V MMIC and silicon CMOS IC design in industry as well as teaching experience in academia, this course will also give some good tips that are not usually covered by textbooks. The course will be ideal for students and engineers needing to understand the basics of amplifier design.

キーワード：マイクロ波増幅器、利得、整合、広帯域化、低雑音化

Keywords: Microwave Amplifier, Gain, Matching, Wideband Design, Low-Noise Design

TH6B

基礎講座

14:00-16:00

ミリ波帯オンウェハ計測技術の最新動向

Recent Trend of On-wafer Measurement at Millimeter-wave Frequency

オーガナイザ/座長：堀部雅弘（産業技術総合研究所）

Organizer / Chair: Masahiro Horibe, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

1. 5G/6Gに向けたミリ波帯オンウェハ計測技術

堀部雅弘（産業技術総合研究所）

On-wafer Measurement at Millimeter-wave Frequency for 5G/6G Application
Masahiro Horibe, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

2. 最新オンウェハ計測技術の紹介（オンウェハ全自動RF測定システム）

菅原 徹（フォームファクター）

Introduction of Recent On-wafer Technologies (Autonomous RF Measurement Assistant)
Toru Sugawara, FormFactor K.K.

■ 概要 ■

ミリ波帯突防止レーダー、5Gさらには6Gの研究開発・製品化開発が進む中、システム設計において測定結果に基づくデバイスのモデリングが主流となっている。しかし、ミリ波帯のオンウェハ測定では、測定の再現性やプローブ種類の違いで測定結果に大きな違いを生じている。これにより、デバイス開発・システム開発に支障をきたしており、その解決策として新たな技術の開発が不可欠となっている。本セッションでは、オンウェハ測定に関する基礎に加え、最新技術を紹介する。

With the progress of research and development and commercialization of millimeter wave automotive radar, 5G and 6G, modeling of devices based on measurement results is mainstream in system design. However, in the on-wafer measurement in the millimeter wave band, the measurement results are largely different depending on the measurement repeatability and the type of the RF probe design. This causes problems in device development and system development, and the development of new technologies is indispensable as a solution. In this session, the latest technologies are introduced in addition to the basics of on-wafer measurement.

キーワード：オンウェハ計測、ミリ波、測定再現性、プローブの測定への影響

Keywords: On-wafer Measurement, Millimeter-wave Frequency, Measurement Reproducibility, Impact of Probe Type on Measurements

TH7A

超入門講座

10:30-12:00

現場で活かせる！Sパラメータ超入門

Introductory Course on S-parameters for Designers

オーガナイザ：MWE 2019展示委員会

Organizer：MWE 2019 Exhibition Committee

座長：小野 哲 (電通大)

Chair：Satoshi Ono, The Univ. of Electro-Communications

1. Sパラメータの基礎知識

春田 将人 (アドバンテスト)

Basic Knowledge of S-parameters
Masato Haruta, Advantest Corp.

2. Sパラメータの活用事例

石橋 秀則 (三菱電機)

Practical Example of S-parameters
Hidenori Ishibashi, Mitsubishi Electric Corp.

3. 総括的討論

Comprehensive Discussion

■ 概要 ■

マイクロ波回路の設計や測定では、Sパラメータが広く使われている。近年、回路シミュレータや電磁界シミュレータが益々便利になっており、Sパラメータを自分で計算する機会が減っていると思われる。それが、初心者のマイクロ波回路の理解を妨げていると感じている。そこで、本講座TH7Aでは、マイクロ波回路は難しいと感じている技術者やマイクロ波技術に興味を持つ初学者を主な対象に、Sパラメータの基礎について述べる。また、Sパラメータを計算した事例を説明し、マイクロ波回路設計の一助になることを示す。

S-parameters are widely used in the design and measurement of microwave circuits. Recently, circuit simulators and electromagnetic simulators have become increasingly convenient. As a result, we have less opportunity to calculate S-parameters. It prevents us from understanding microwave circuits. In this TH7A session, basic knowledge of S-parameters is explained for beginners. In addition, examples of S-parameter calculation are introduced for the purpose of microwave circuit design.

キーワード：Sパラメータ、Fパラメータ、受動回路、減衰器、ループ方向性結合器

Keywords：S-Parameter, F-Parameter, Passive Circuit, Attenuator, Loop Coupler

TH7B

超入門講座

14:00-15:30

無線通信装置のしくみ超入門

How Do Mobile Phones Work?

オーガナイザ：MWE 2019展示委員会

Organizer：MWE 2019 Exhibition Committee

座長：伊藤康之 (湘南工科大)

Chair：Yasushi Itoh, Shonan Institute of Technology

1. 無線通信の基礎と無線通信装置の実例

岡部 寛 (村田製作所)

Fundamentals of Wireless Communication and Examples of Wireless Communication Device
Hiroshi Okabe, Murata Manufacturing Co., Ltd

2. 無線通信要素回路入門

田中 聡 (村田製作所)

Introduction to Element Circuits for Wireless Communication
Satoshi Tanaka, Murata Manufacturing Co., Ltd

3. 総括的討論

Comprehensive Discussion

■ 概要 ■

携帯電話やスマートフォンの普及によって無線通信は大変身近なものとなった。一方で、携帯電話を代表とする無線通信装置が具体的にどのように構成され、どのように機能しているかについては、あまり知られてはいないのではないだろうか。

本講座TH7Bでは、これから回路開発、装置開発、無線通信を応用したサービス展開など、様々な形で無線通信に携わることとなる技術者を主な対象に、以下について最新の事例を交えながらわかりやすく解説する。1) 無線通信の基礎と携帯電話における無線部構成の実例、2) 無線部を構成する要素回路とその動作原理。

The spread of mobile phones and smartphones has made wireless communication very familiar. However, it would not be widely known how wireless communication devices such as mobile phones are structured and how they work.

In this TH7B session, the following items are explained in an easy-to-understand manner with the latest examples. 1) Fundamentals of wireless communication and examples of wireless blocks in mobile phones, 2) Element circuits that make up wireless circuits and their operating principles.

キーワード：無線通信装置、携帯電話、フィルタ、電力増幅器、低雑音増幅器、ミキサ、電圧制御発振器、変復調器

Keywords：Wireless Communication Device, Mobile Phone, Filter, Power Amplifier, Low Noise Amplifier, Mixer, Voltage Control Oscillator, Modulator-demodulator

FR1A

特別セッション 9:30-11:30

Blockchainの技術的現状とその応用

The State of the Art and Application of Blockchain Technology

オーガナイザ/座長: 林 達也 (ココン)

Organizer / Chair: Tatsuya Hayashi, Cocon Inc.

1. ブロックチェーンとそれを支えるネットワーク
中島博敬 (メルカリ)
Blockchain and its Backbone Network
Hirotaka Nakajima, Mercari, Inc.
2. ブロックチェーンとデータ真正性
佐藤雅史 (セコム)
Blockchain and Data Authenticity
Masashi Sato, SECOM Co., Ltd.
3. ブロックチェーン技術のもたらす透明性とプライバシーを補強する暗号プロトコル
佐古和恵 (NEC)
Transparency by Blockchain with Privacy Enhanced by Cryptographic Protocols
Kazue Sako, NEC Corp.
4. パネルディスカッション: Blockchainの技術的現状とその応用
中島博敬 (メルカリ)
林 達也 (ココン)
佐藤雅史 (セコム)
佐古和恵 (NEC)
Panel Discussion: The State of the Art and Application of Blockchain Technology
Hirotaka Nakajima, Mercari, Inc.
Masashi Sato, SECOM Co., Ltd.
Kazue Sako, NEC Corp.
Tatsuya Hayashi, Cocon Inc.

■ 概要 ■

ブロックチェーン技術に関しては、一時期のバズワード的な熱狂が徐々に冷め、その特性や応用領域の検討、そして標準化などの動きが進んできている。研究分野としても、発表論文の数だけでなくその質も向上してきており、新しい応用や活用が適切になされるようになってきている。本セッションでは、研究からの観点も踏まえた上で、2019年におけるブロックチェーン技術の実態を詳らかにご講演頂く。ブロックチェーンは今までの専門領域の組み合わせによる総合的な技術であり、専門家の各者三様の視点で現状を切り取ってもらいつつ、主にパネルディスカッションの形で議論を深める形とする。

Blockchain technology has cooled the buzzword enthusiasm. The movement of examination of the characteristic, the application field, and standardization is progressing. As a research field, not only the number of published papers but also the quality has improved. New applications are being implemented properly. In this session, we will give a talk on the actual state of blockchain technology in 2019, including the viewpoint of research. Blockchain is a comprehensive technology that combines the fields of expertise so far. Talk about the current situation from the perspective of experts and deepen discussion mainly in panel discussions.

キーワード: ネットワーク、暗号、ブロックチェーン、分散台帳、標準化

Keywords: Network, Cryptography, Blockchain, Distributed Ledger Technology, Standardization

FR1B

特別セッション 14:00-16:00

車載ミリ波レーダー ハードウェアの最前線

Latest Trend of Automotive Radar Hardware

オーガナイザ/座長: 松本 隆 (デンソー)

Organizer / Chair: Takashi Matsumoto, DENSO Corp.

1. 車載ミリ波レーダー用指向性走査方式およびアンテナ形態
榊原久二男 (名工大)
Beam-scanning Systems and Antennas for Automotive Millimeter-wave Radars
Kunio Sakakibara, Nagoya Institute of Technology
2. 車載ミリ波レーダー用MMICのRF検査適用事例の紹介
奥村 敦 (デンソー)
Introduction to an Application Example of RF Testing Technique for Automotive Millimeter-wave Radar
Atsushi Okumura, DENSO Corp.

■ 概要 ■

現在、先進安全支援運転システムにおいては、認知、判断、操作を高精度に行うことで、安全走行をシステムがバックアップしている。その中で認知の役割を果たすセンサにはレーザーやカメラ、レーダー、超音波センサがあり、降雨や逆光などの気象条件に左右されにくいレーダーは有力な検知手段として注目されている。本ワークショップでは、レーダーにおける検知方法や車載の信頼性を担保する検査技術などのハードウェアに関する各種技術を紹介する。

Currently, in the advanced driver assistance system (ADAS), the system backs up safe driving by performing recognition, judgment and operation with high accuracy. There are many sensors that play a role in recognition are lasers, cameras, radars, and ultrasonic sensors. Radars are not easily influenced by weather conditions such as rainfall and back light, and attracting attention as powerful detection tools. In this workshop, we will introduce various hardware-related technologies such as radar detection methods and inspection technologies that guarantee vehicle reliability.

キーワード: 車載レーダー、ハードウェア、アンテナ、ビームスキャン、MMIC、検査

Keywords: Automotive Radar, Hardware, Antenna, Beam-scanning, MMIC, Inspection

FR2A 【最新の詳細情報はwebにて随時更新掲載いたしますので、ご確認ください。】

ワークショップ 9:30-11:30

Beyond 5Gシステムの方向性 (仮)
Direction of Beyond 5G System (Tentative)

オーガナイザ/座長: 奥村幸彦 (NTTドコモ)(予定)
Organizer / Chair: Yukihiro Okumura, NTT DOCOMO (Tentative)

1. 未定
(Undecided)
2. 未定
(Undecided)
3. 未定
(Undecided)

■ 概要 ■

目前に迫った第5世代移动通信システム5Gの当初システムによるサービス開始に向けて、ネットワーク装置・ユーザ端末開発とアプリケーション・サービス創出が国内外で活発化しているが、一方で、概ね10年周期で進化を繰り返してきた移动通信システムの継続的な発展をめざして、新たにBeyond 5Gに向けた検討も開始されている。Beyond 5G (B5G) システムでは、将来の移动通信サービスの高度化及び多様化に伴って引き続き増大することが予測されるトラフィックへの対応や、様々な情報を送り届けるデータ通信の高速化・高信頼化などの要求に応じて行く必要がある。本セッションでは、B5Gシステムの方向性や関連する最新の取組みについて紹介頂く予定である。

The core parts of international standard specifications has been completed for the start of service by the initial system of 5G system, and development of network equipment/user device and creation of applications/services are becoming very active in Japan and the world, on the other hand, new studies for beyond 5G are also beginning to be aimed at the continuous evolution of the mobile communication system that has repeatedly evolved over a period of approximately 10 years. It is supposed that the beyond 5G (B5G) system need to respond to the traffic demands that are expected to continue to increase with the advancement and expansion of future mobile communication services, and to meet the demand for e.g., higher throughput/reliability/efficiency of radio access that delivers various types of user information. In this session, the direction of B5G system and related latest activities will be introduced.

キーワード: Beyond 5G/B5G、大容量、高速・高信頼度・高効率
無線アクセス

Keywords: Beyond 5G/B5G, High Capacity, High Data Throughput/
Reliability/Efficiency Radio Access

FR2B

基礎講座 14:00-16:00

アンテナ設計のためのFDTD法
FDTD Technologies for Antenna Design

オーガナイザ/座長: 山口 良 (ソフトバンク)
Organizer / Chair: Ryo Yamaguchi, SoftBank Corp.

1. アンテナ設計のためのFDTD法
有馬卓司 (東京農工大)

FDTD Technologies for Antenna Design
Takuji Arima, Tokyo Univ. of Agriculture and Technology

■ 概要 ■

アンテナ設計においては、理論検討、シミュレーション、実験の3要素が欠かせないプロセスである。この中で、電磁界解析を用いたシミュレーションとしてのFDTD法は強力なツールとして幅広く定着している。本講座では、アンテナ設計にFDTD法を用いる際の基本的考え方を解説する。

Theory, simulation and experiment are essential process to design any antennas. FDTD method as simulator is widely and commonly employed as a strong tool to design antennas. In this basic course, the fundamental concept of FDTD method for antenna design is introduced for beginners.

キーワード: FDTD法、アンテナ設計

Keywords: FDTD Method, Antenna Design

FR3A

ワークショップ 9:30-11:30

ドローン向け無線電力伝送技術の最新動向

Recent Trend of Wireless Power Transfer/Transmission
Technology for Drones

オーガナイザ: 佐々木邦彦 (デンソー)
Organizer: Kunihiro Sasaki, DENSO Corp.

座長: 横井行雄 (拓殖大)
Chair: Yukio Yokoi, Takushoku Univ.

1. ドローンによるインフラ点検と無線電力伝送技術
濱田 浩 (東京電力ホールディングス)
Infrastructure Inspection by Drone and Wireless Power Transmission
Technology
Hiroshi Hamada, Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc.
2. 電界結合方式WPTによるドローン自動充電ステーション
塚本悟司 (豊橋技科大)
Capacitive-Coupling Wireless Power Transfer for Automatic Drone
Charging Stations
Satoshi Tsukamoto, Toyohashi Univ. of Technology
3. 磁界結合方式ドローン駐機時ワイヤレス充電技術
尾林秀一 (東芝)
Inductive Wireless Power Transfer for UAV Battery Charging
Shuichi Obayashi, Toshiba Corp.
4. マイクロ波を用いた飛行中のドローンへの無線電力伝送
技術
本間幸洋 (三菱電機)
Wireless Power Transmission Technology to In-flight Drone with Microwave
Yukihiro Honma, Mitsubishi Electric Corp.

■ 概要 ■

近年、監視、観測、農林水産業、物流、撮影等の様々な産業分野へのドローン応用が拡大しており、迅速で大容量な充電ステーションの確立は、活用拡大のキー技術となっている。本セッションでは、内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) として推進されているドローン向けワイヤレス電力伝送の最新技術を紹介する。

Recently, drones applied to various industrial fields such as monitoring, observation, agriculture, forestry and fisheries, distribution, photography, etc. are expanding, and establishment of a rapid and large-capacity charging station has become a key technology of utilization expansion. In this session, we will introduce the latest technology for wireless power transfer for drone, which is being promoted as the Strategic Innovation Promotion Program (SIP) of the Cabinet Office.

キーワード: ワイヤレス電力伝送、ドローン、充電ステーション、電界結合、磁界結合、マイクロ波、13.56MHz帯、6.78MHz帯、85kHz帯

Keywords: Wireless Power Transfer/Transmission, Drone, Charging Station, Capacitive Coupling, Inductive Coupling, Microwave, 13.56 MHz Band, 6.78 MHz Band, 85 kHz Band

FR3B

ワークショップ 14:00-16:00

製造現場に変革をもたらす無線技術の最新動向

Wireless Communication Technologies for Future Factories

オーガナイザ: 丸橋建一 (NEC)
Organizer: Kenichi Maruhashi, NEC Corp.

座長: 雨海明博 (サンリツオートメーション)
Chair: Akihiro Amagai, Sanritz Automation Co., Ltd.

1. 工場のワイヤレス化を推進する総務省の取組
田邊 大 (総務省)
Efforts for Promotion of Wireless Factory
Dai Tanabe, Ministry of Internal Affairs and Communications (MIC)
2. 工場空間における920MHz-60GHz無線環境シミュレーションと現場実証の取り組み
堀端研志 (パナソニック)
Wireless Environment Simulation and Experimental Efforts Using
920MHz to 60GHz in a Factory
Kenshi Horiata, Panasonic Corp.
3. 製造現場における無線ネットワークの高信頼化の取り組みと
ローカル5G活用に向けて
佐藤慎一 (富士通)
Approaches to High Reliable Wireless Networks in Factory Sites and toward
Local 5G Utilization
Shinichi Sato, Fujitsu Ltd.
4. マイクロ波電力伝送を用いたFA向けセンサの実用化へ向けた取り組み
野坂哲也 (オムロン)
Approach toward Practical Application of Sensors for Factory Automation
Utilizing Microwave Power Transmission
Tetsuya Nosaka, OMRON Corp.

■ 概要 ■

近年、深刻な人手不足や働き方改革により、製造現場でのオペレーションにおける変革が求められている。ひとつの方策として、自動化・省人化に向けてIoT技術の導入による生産性向上が図られている。今後さらに多くのセンサシステム、ロボットや搬送機などの移動体、人の指示・監視装置等の設置が見込まれており、そうした機器間で情報や電力をやり取りするために無線技術の活用が期待されている。本ワークショップでは、製造現場で無線利用を促進するための政策や、必要とされる無線通信、ローカル5Gへの期待、無線電力伝送の技術開発の取組を紹介する。

In recent years, due to serious labor shortages and work style reforms, drastic changes in the operation of manufacturing sites are required. IoT technology is being introduced to improve productivity with automation and labor saving. Installation of more sensor systems, moveable objects i.e., robots and automated guided vehicles, instruction and monitoring devices for workers, etc. is getting popular, and thus utilization of wireless technology is expected to exchange information and power among such devices. In this workshop, policies to promote wireless use at manufacturing sites and activities for technological development of required wireless communication, expectation toward local 5G utilization, and wireless power transmission are discussed.

キーワード: IoT、無線システム、工場、製造現場、高信頼無線通信、無線電力伝送、センシング

Keywords: IoT, Wireless System, Factory, Manufacturing Sites, Dependable Wireless Communication, Wireless Power Transmission, Sensing

FR4A

ワークショップ 9:30-11:30

電子情報通信技術者のニーズに応える磁気工学の最新動向

Latest Trend of Magnetism for Needs from Electronics, Information, and Communication Engineers

オーガナイザ/座長: 直江正幸 (電磁材料研究所)

Organizer / Chair: Masayuki Naoe, Research Institute for Electromagnetic Materials

1. 磁性膜を用いた電磁ノイズ抑制体の伝導/誘導ノイズ抑制効果
室賀 翔、田中元志 (秋田大)、遠藤 恭 (東北大)
Conductive/Inductive Noise Suppression of Magnetic Film-Type Noise Suppressor
Sho Muroga, Motoshi Tanaka, Akita Univ., Yasushi Endo, Tohoku Univ.
2. 高周波インダクタ設計のための高精度磁界シミュレーションとAIによる形状最適化
清水香壺、古屋篤史 (富士通)、下川 聡 (富士通研究所)
High Accuracy Magnetic Field Simulation for High Frequency Inductor Design and Shape Optimization by AI
Koichi Shimizu, Atsushi Furuya, Fujitsu Ltd., Satoshi Shimokawa, Fujitsu Laboratories Ltd.
3. フェライト材料を活用したスマートフォン用小型広帯域UHFアンテナの設計
山本節夫、栗巢善揮 (山口大)
Design of Compact Wideband UHF Antenna Using Ferrite Material for Smartphone
Setsuo Yamamoto, Hiroki Kurisu, Yamaguchi Univ.
4. 大電力ワイヤレス電力伝送システムにおける磁性体コア
司城 徹、鈴木正俊 (東芝)
Magnetic Core for High-Power Wireless Power Transfer System
Tetsu Shijo, Masatoshi Suzuki, Toshiba Corp.

■ 概要 ■

MWE (APMC) および電子情報通信学会で活動する技術者にも磁気工学はふんだんに用いられているが、電界や誘電体など電気電子工学の「主役」と比較すると「脇役」である。そこで昨年より、電気学会 基礎・材料・共通(A)部門の「高周波磁性材料の実用化のための技術動向調査専門委員会」から、MWE界隈で役立つ高周波磁性材料ならびにその活用技術を紹介している。昨年はマイクロ波帯に焦点を当てたが、今回は、民生での運用前夜もしくは民生応用が始まり今後ますますの発展が見込まれるニーズの高い分野として、情報通信端末等高周波機器での電磁ノイズ抑制、高精度電磁界シミュレーション、モバイル機器用小型アンテナ、および大電力ワイヤレス電力伝送の分野にフォーカスし、磁気工学の視点から解説する。

The magnetism is abundantly used for the engineers who are active in MWE (APMC) and IEICE, but are a “supporter” compared with the electronics such as an electric field and a dielectric material. The members of “Investigating R&D Committee on Practical Applications of High-Frequency Magnetic Materials, IEEJ” have introduced the cutting edge of high-frequency magnetic materials and their applications for MWE since last year, and have focused on the microwave frequency range last year. Here, this workshop focuses on the latest technologies having needs in consumer use, such as electromagnetic noise suppressions for high-frequency equipment, high-accuracy electromagnetic simulations, compact antennas for mobile equipment, and high-power wireless power transfers. The authors will explain on those from the viewpoint of magnetism.

キーワード: 磁性体、ノイズ抑制、電磁両立性、アンテナ、磁界シミュレーション、人工知能 (AI)、非接触給電、無線電力伝送、5G

Keywords: Magnetic materials, Noise Suppression, Electromagnetic Compatibility, Antenna, Magnetic Field Simulation, Artificial Intelligence (AI), Contactless Feeding, Wireless Power Transfer, 5G

FR4B

ワークショップ 14:00-16:00

ミリ波・テラヘルツ波応用システムの最新動向

Recent Trend of Millimeter and Terahertz Bands Application Systems

オーガナイザ/座長: 佐藤潤二 (パナソニック)

Organizer / Chair: Junji Sato, Panasonic Corp.

1. 60GHzミリ波のV2X適用 いまと展望
本塚裕幸 (パナソニック)
Progress and Perspective of 60GHz Millimeter-wave V2X
Hiroyuki Motozuka, Panasonic Corp.
2. Beyond 5Gを志向したテラヘルツ波無線通信向け超高速IC技術
野坂秀之 (NTT)
Ultra-high-speed IC Technologies for Terahertz Wireless Communications towards Beyond 5G
Hideyuki Nosaka, NTT Corp.
3. テラヘルツ波技術によるバイオメディカルセンシング
高野恭弥 (東京理科大)
Biomedical Sensing Using Terahertz Technology
Kyoya Takano, Tokyo Univ. of Science

■ 概要 ■

ミリ波、テラヘルツ波帯でのデバイス技術の進展に伴い、様々なアプリケーションへの適用が検討されている。ミリ波帯では60GHz帯のV2X (Vehicle to Everything) 適用に向けた検証が進められている。一方、テラヘルツ帯ではミリ波帯より広い帯域を確保できることから、数10Gb/s級の超高速無線伝送によるタッチダウンロードや高分解能センシングによる医療・バイオ分野への応用が期待されている。本ワークショップでは、これらの最新動向について紹介する。

With the development of device technology in millimeter wave and terahertz wave bands, various applications have been developed. In the millimeter wave band, demonstration experiments of V2X (Vehicle to Everything) communications using 60GHz band are in progress. On the other hand, terahertz bands can use a wider bandwidth than millimeter wave bands. So, touch download system by ultra-high speed wireless communication of several tens Gb/s and Bio medical applications by high resolution sensing are expected. In this workshop, recent topics of these movement will be discussed.

キーワード: ミリ波、テラヘルツ、V2X通信、Beyond 5G、メディカルセンシング

Keywords: Millimeter-wave, Terahertz, Vehicle to Everything Communication, Beyond 5G, Biomedical Sensing

FR5A

ワークショップ 9:30-11:30

EMC対策の最新技術 ～高速インバータによるGHz帯 不要放射と携帯端末受信性能評価～

State-of-the-Art of EMC Technology ~ GHz-Range
Unnecessary Radio Wave Radiation by Fast-Switching Inverter
Equipment and Its Impact on Mobile Receiver Sensitivity ~

オーガナイザ: 山口正洋 (東北大)

Organizer: Masahiro Yamaguchi, Tohoku Univ.

座長: 山口正洋 (東北大)、永田 真 (神戸大)

Chairs: Masahiro Yamaguchi, Tohoku Univ., Makoto Nagata, Kobe Univ.

1. ICチップノイズ抑制用磁性粉体と低侵襲近傍界計測
山口正洋 (東北大)
Magnetic Powder Composite Noise Suppressor for IC Chip and Invasive
Near Field Measuring System
Masahiro Yamaguchi, Tohoku Univ.
2. GaN素子を用いた大電力非接触給電システム
沖米田恭之 (昭和飛行機工業)
High power Wireless Power Transfer System Using GaN Devices
Yasuyuki Okiyoneda, Showa Aircraft Industry Co., Ltd.
3. 電力用インバータ機器からの不要放射によるモバイル通信への干渉評価
永田 真 (神戸大)
Interference of Unnecessary Radio Waves Near Inverter Power Devices
on Mobile Communications
Makoto Nagata, Kobe Univ.
4. GHz帯に対応するノイズ抑制シートを用いたインバータ機器からの不要電波の抑制
近藤幸一 (トーキン)
Suppression of Unnecessary Radio Wave Radiated from Inverter Equipment
Using Noise Suppression Sheet for GHz Band
Koichi Kondo, Tokin Co.

■ 概要 ■

移動体通信のトラヒックは今後も急速な拡大が予測され、5G 移動通信システムではSHF帯までの高い周波数への移行が予測されている一方、SiCやGaN等の高速パワーデバイスを用いたインバータ機器や、ワイヤレス電力伝送システム (WPT) 等の新たな電波利用機器が無線機と近接して使用されること見込まれており、その不要電波により将来の移動通信システムの安定な運用を阻害する大きな懸念が生じている。本ワークショップでは、これら課題の対策技術や評価方法等に関して、(1) 概要と移動端末受信部での不要電波の影響を抑制する技術および可搬型光磁気プローブによるノイズ源解析技術、(2) EV向けSiCおよびGaNを用いたWPT装置、(3) WPT装置・インバータ機器の近傍を対象とした不要電波計測システムとLTE級受信性能への影響評価技術、(4) ノイズ発生源での高調波ノイズの発生と伝搬を抑制する技術、等を総合的に紹介する。

The coming 5G mobile communication system will employ higher frequency carrier up to the SHF band to accommodate the ever expanding communication traffic. There is a big concern on 'desensitization' of receiver circuit that hinders the stable operation of the mobile communication system. This would occur when a fast switching SiC and GaN inverter equipment will be used in the vicinity of telecommunication equipment. This workshop will systematically discuss; (1) overview and technology to suppress the influence of unnecessary radio waves in the mobile terminal receiver, and noise source analysis technology using a portable magneto-optical probe, (2) Development of WPT and inverter equipment using SiC and GaN devices, (3) Unnecessary radio wave measurement system for the vicinity of WPT and inverter equipment & diagnosis system of LTE class receiver sensitivity, and (4) New noise suppression sheet technology to suppress the generation and propagation of harmonic noise at the noise sources simulation techniques for high frequency electromagnetic and circuit analysis will be discussed focusing on interaction between electromagnetic and heat transfer, and thermal effect of active elements on RF circuit performance.

キーワード: GaN, WPT, 光磁気プローブ, 受信性能, フェライトコンボジット, ノイズ抑制シート

Keywords: GaN, WPT, Magneto-optical Probe, Receiver Sensitivity, Ferrite Composite, Noise Suppression Sheet

FR5B

ワークショップ 14:00-16:00

高出力パワーデバイスにおける熱経路としての基板 Substrate as Thermal Path in High Power Devices

オーガナイザ/座長: 宮本恭幸 (東京工業大)

Organizer / Chair: Yasuyuki Miyamoto, Tokyo Institute of Technology

1. 基地局用GaN HEMTの熱設計
井上和孝 (住友電工)
Thermal Design of GaN HEMT for Base Station
Kazutaka Inoue, Sumitomo Electric Industries, Ltd.
2. 基板転写技術によるInP-HBTの放熱性改善と特性向上
白鳥悠太 (NTT)
Improvement of Heat Spreading and Electrical Performance on InP-HBTs by Transferred-substrate Technology
Yuta Shiratori, NTT Corp.
3. 異種基板の張り合わせと界面熱抵抗
母 鳳文、須賀唯知 (明星大)
Bonding of Different Substrates and the Thermal Resistance Generated at the Interface
Mu Fengwen and Tadatomo Suga, Meisei Univ.

■ 概要 ■

パワーアンプにおいて高い出力を得るために、基板側からの熱経路をどのように設計するか? は大きな問題であり、周波数が高くなると効率が一般的には低くなることから、今後さらに問題として大きくなっていくと考えられる。ここでは、GaN HEMTにおける基板選択、InP HBTにおけるサブコレクタ層以降の置き換え、さらには異種基板張り合わせとその界面で発生する熱抵抗について、解説いただく。

To obtain high output in the power amplifier, it is major problem to design the thermal path from the substrate side. As the efficiency generally decreases as the frequency increases, it is expected that the problem will increase in the future. Here, we will explain substrate selection in GaN HEMTs, replacement of sub-collector layers in InP HBT and bonding of different substrates and the thermal resistance generated at the interface.

キーワード: キーワード: 窒化ガリウム、基板選択、基板張り合わせ、界面熱抵抗

Keywords: Gallium Nitride (GaN), Substrate Selection, Bonding of Different Substrates, Thermal Resistance at the Interface

FR6A

基礎講座

9:30-11:30

マイクロ波・ミリ波フィルタ設計法: 基礎設計から応用設計まで

Design Theory of Microwave & Millimeter Wave Filters : From Fundamental Theory to Advance Theory

オーガナイザ/座長: 清水隆志 (宇都宮大)

Organizer / Chair: Takashi Shimizu, Utsunomiya Univ.

1. フィルタの基礎設計 “共振器直結型フィルタの設計” 古神義則 (宇都宮大)

Fundamental Design of a Bandpass Filter “Design Method of a Direct-coupled Filter”
Yoshinori Kogami, Utsunomiya Univ.

2. フィルタの応用設計 “機能性を持ったフィルタ設計” 加屋野博幸

Advance Design of a Bandpass Filter “Design Method of a Functional Filter”
Hiroyuki Kayano

■ 概要 ■

無線通信システムに欠かせない部品の一つにマイクロ波・ミリ波フィルタがあり、古くから様々な設計方法や実現方法が提案されてきた。本基礎講座では、初学者を対象として、マイクロ波フィルタの古典的設計手法から最新の機能性を持ったフィルタ設計法まで設計例や実現例を用いて、学生時代からマイクロ波フィルタ関連分野に長年関わってきたベテラン講師陣が分かりやすく解説する。

Microwave and millimeter wave filters are one of the basic components for wireless communication systems. Various design methods and realization methods have been proposed for a long time. As a tutorial for beginners, this session introduces design method of a microwave filter from classical design theories to recent advance theories with several design and fabrication examples.

キーワード: 帯域通過フィルタ、設計理論、設計方法、機能性、マイクロ波、ミリ波

Keywords: Band Pass Filter, Design Theory, Design Method, Functional, Microwave, Millimeter-wave

FR6B

ワークショップ

14:00-16:00

無線LANの高速化とIoT対応、周波数共用技術 ～IEEE 802委員会における標準化の最新動向～

*Trends of High Efficiency, IoT and Resource Sharing
Techniques of Wireless LANs
～ Standardizations Activities in the IEEE 802 Committee ～*

オーガナイザ/座長: 井上保彦 (NTT)

Organizer / Chair: Yasuhiko Inoue, NTT Corp.

1. IEEE 802.11無線LANの標準化動向と802.11ax 井上保彦 (NTT)

Standardization of the IEEE 802.11 Wireless LANs and the IEEE 802.11ax
Yasuhiko Inoue, NTT Corp.

2. 実用化が進む低電力、長距離無線LAN IEEE 802.11ahの 最新動向 長谷川敏 (横河電機)

Trends on the IEEE 802.11ah – the Low Power, Long Range WLAN
Toshi Hasegawa, Yokogawa Electric Corp.

3. アンライセンス帯における周波数共用のための基礎技術 北沢祥一 (室蘭工業大)

Basics of Resource Sharing Technique in the Unlicensed Spectrum
Shoichi Kitazawa, Muroran Institute of Technology

■ 概要 ■

IEEE 802.11ac機器の普及により、無線LANでもギガビットクラスのデータ転送が可能になった。このような中、LAN (Local Area Network)/MAN (Metropolitan Area Network) 技術の標準化を行っているIEEE 802委員会では次世代LAN/MAN技術の標準化がすすめられている。本セッションでは、まずIEEE 802.11作業班における次世代無線LANの標準化動向と、普及が始まったIEEE 802.11axの技術的内容を紹介する。次に、現在製品化が急ピッチで進められている920MHzを使用する無線LAN IEEE 802.11ah実用化の状況を紹介する。最後に、課題が顕在化しつつあるアンライセンス帯でのリソース共用技術の標準化動向について解説する。

The IEEE 802.11ac devices have enabled a gigabit class data transfer using the wireless LAN. In the meantime, the IEEE 802 LAN (Local Area Network)/MAN (Metropolitan Area Network) Standards Committee is working on the standardizations of next generation LAN/MAN systems. The IEEE 802.11 working group is working on the next generation wireless LAN standards. In this session, overview of wireless LAN standardization in the IEEE 802.11 working group is briefly introduced. Following the first presentation, the low power-long range wireless LAN, the IEEE 802.11ah system is introduced highlighting the recent activities of an industry alliance. Finally, the standardization activities related to the resource sharing technique in the unlicensed spectrum which is an emerging issue for the wireless systems operating in the unlicensed spectrum.

キーワード: 次世代無線LAN、標準化、低電力-長距離無線LAN、周波数共用

Keywords: Next Generation Wireless LAN, Standardization, Low Power-Long Range WLAN, Resource Sharing in the Unlicensed Spectrum

FR7A

超入門講座

10:30-12:00

マイクロ波レーダー超入門

Basis and Practice for Microwave Radar

オーガナイザ: MWE 2019展示委員会

Organizer: MWE 2019 Exhibition Committee

座 長: 塩見英久 (大阪大)

Chair: Hidehisa Shiomi, Osaka Univ.

1. マイクロ波レーダーの基礎理論

阪本卓也 (京都大)

Fundamentals of Microwave Radar
Takuya Sakamoto, Kyoto Univ.

2. マイクロ波レーダーの気象観測への応用

柏 卓夫 (古野電気)

Meteorological Observation Radar
Takuo Kashiwa, Furuno Electric Co., Ltd.

3. 総括的討論

Comprehensive Discussion

■ 概要 ■

近年、マイクロ波レーダーは物体の距離・速度・位置・形状などの情報を遠隔計測できることから応用分野が広がっており、様々な分野の技術者がレーダーに触れる機会が増えている。本講座ではレーダー技術を活用する際に役立つマイクロ波レーダーの基礎理論・ハードウェア・信号処理を異分野の技術者にも分かり易く説明すると共に、更にパルスドップラーレーダーの気象観測への応用を解説する。

The microwave radar has the ability to remotely measure the various information such as distance, velocity, position and shape of a target object. In recent years, with the spread of application fields, there is an increasing opportunity for engineers in various fields to use the radar. In this FR7A session, the fundamental theory, hardware, and signal processing of microwave radar will be explained to non-experts in an easy-to-understand manner, and the application of a pulse Doppler radar to meteorological observation is further explained.

キーワード: レーダー方程式、レーダー反射断面積、レーダー装置、レーダー信号処理、ゲリラ豪雨

Keywords: Radar Range Equation, Radar Cross Section, Radar Equipment, Radar Signal Processing, Unexpected Strong Rain

FR7B

超入門講座

14:00-15:30

やさしく知りたい、電磁界シミュレータユーザーのためのマクスウェル方程式

Tutorial Lecture Regarding Maxwell's Equations for EM Simulator Users

オーガナイザ: IEICE エレクトロニクスシミュレーション研究会
MWE 2019展示委員会

Organizer: The Technical Committee on Electronics Simulation Technology, IEICE
MWE 2019 Exhibition Committee

座 長: 石橋秀則 (三菱電機)

Chair: Hidenori Ishibashi, Mitsubishi Electric Corp.

1. 電磁界シミュレータユーザーにとってのマクスウェル方程式の意義と有益性

木村秀明 (中部大)

Benefits of Understanding Maxwell's Equations for EM Simulator Users
Hideaki Kimura, Chubu Univ.

2. マクスウェル方程式から始まる電磁界シミュレーションの仕組みの概念

園田 潤 (仙台高専)

Structure of EM Simulation Starting with Maxwell's Equations
Jun Sonoda, National Inst. of Tech. Sendai College

3. マクスウェル方程式から学ぶ電磁界シミュレーション失敗事例とその対策

浅沼雅行 (構造計画研究所)

君島正幸 (アドバンテスト研究所)

Learning from Maxwell's Equations: A Failure and Countermeasure
Study of EM Simulations
Masayuki Asanuma, Kozo Keikaku Engineering Inc.
Masayuki Kimishima, Advantest Lab.

■ 概要 ■

電磁界シミュレータは、無線通信技術や電子回路技術などのさまざまなエレクトロニクス分野に不可欠な設計ツールとなっており、多分野のユーザーに幅広く使われている。市販の電磁界シミュレータを用いることで、ユーザーはマクスウェル方程式に基づく電磁界理論を意識することなく電磁界解析を実行できるが、不適切な条件設定などにより誤った解析に陥る弊害も多い。本講座FR7Bでは、電磁界シミュレータユーザーにとって重要なのは、電磁界理論や解析手法に精通しなくても電磁界シミュレータを正しく利用出来ることの視点で、シミュレータユーザーが正しく電磁界解析を行う上で重要となる、マクスウェル方程式およびその解析の概念的捉え方とその有益性について議論する。

EM simulators are a very common tool for various technical areas of electronics, including wireless communication systems and circuit design. The user can carry out EM analysis by using a commercial EM simulator without being detailed knowledge of electromagnetic field theory. In this tutorial session, FR7B argues about the benefits of understanding Maxwell's equations for EM simulator users.

キーワード: 電磁界シミュレーション、マクスウェル方程式、境界条件

Keywords: EM Simulation, Maxwell's Equations, Boundary Conditions

2019 IEEE MTT-S Japan Young Engineer Award 授与式

IEEE MTT-S Japan Chapter、MTT-S Kansai Chapter、MTT-S Nagoya Chapter ではマイクロ波の理論および技術の分野に貢献する論文を発表した38歳以下の若手の研究者の表彰制度を設けています。2019年受賞者への授与式を開催します。奮ってご参加ください。

なお、本賞の詳細はIEEE MTT-S Japan Chapter、MTT-S Kansai Chapter、MTT-S Nagoya Chapterの各 Webページに掲載されています。

<https://www.ieee-jp.org/section/tokyo/chapter/MTT-17/index-j.html>

<https://www.ieee-jp.org/section/kansai/chapter/mtts/>

<https://ewh.ieee.org/r10/nagoya/mtt/index.html>

【授与式】 ■主催：IEEE MTT-S Japan/Kansai/Nagoya Chapters

日時：11月28日（木）16：30～17：00

場所：パシフィコ横浜 アネックスホール Room1（F201会議室）

マイクロウェーブ展 2019 Microwave Exhibition 2019

11月27日（水）～29日（金）のMWE 2019会期中、パシフィコ横浜展示ホールDにおいて「マイクロウェーブ展 2019」を開催いたします。世界各国の400社以上のマイクロ波関連企業から最新の製品が出展されるほか、マイクロウェーブワークショップの一部のセッションが、展示ホールD内ワークショップ会場（Room7）で実施されます。また、後述の「出展企業セミナー」、マイクロ波技術の新たな適用が期待される新分野に関するセミナーとポスターセッションを提供する「MWカフェ」も開催されます。その他、大学および高等専門学校における研究活動や成果を紹介する「大学展示」も例年通り実施いたします。理論から応用まで多面的に議論することにより、最新の技術に対する理解を深めて頂くとともに、モノづくりの現場に役立つ価値ある情報を収集いただけます。展示内容に関する詳細は、随時ホームページ（<https://www.apmc-mwe.org/>）に掲載していく予定ですのでご参照ください。皆様のご参加を心よりお待ちしております。

Microwave Exhibition 2019 will be held at Exhibition Hall D in Pacifico Yokohama as a part of MWE 2019 from Wednesday Nov. 27 to Friday Nov.29. More than 400 microwave-related companies from all over the world will exhibit their latest products. Some sessions of the Microwave Workshops 2019 and the Technical Seminars by Exhibitors will be held at the Exhibition hall. Furthermore, theme seminars and poster sessions related to new field of applications will be also available in the "MW cafe". In the "University Exhibition", many universities and colleges will demonstrate their research activities. These comprehensive events will help your thorough understanding of the cutting-edge technologies and help you find some useful hints for your design and development practices.

* For further information such as the contents of the whole exhibition or the exhibitors' technical seminars, please see our website (<https://www.apmc-mwe.org/>). We are looking forward to seeing you at Microwave Exhibition 2019 in Yokohama Japan.

出展企業セミナー

Technical Seminars presented by Exhibitors of Microwave Exhibition 2019

- 11月27日（水） 14：00, 15：00, 16：00より、各45分
Wednesday, November 28 From 14:00, 15:00, 16:00, 45 minutes for each session.
- 11月28日（木） 13：00, 14：00, 15：00, 16：00より、各45分
Thursday, November 29 From 13:00, 14:00, 15:00, 16:00, 45 minutes for each session.
- 11月29日（金） 13：00, 14：00, 15：00より、各45分
Friday, November 30 From 13:00, 14:00, 15:00, 45 minutes for each session.

展示ホール出展企業セミナー会場 In Exhibition Hall D

展示会の出展会社が、新技術・新製品に関する発表ならびに技術研究・開発の成果に関する講演を行います。ソフトウェアや計測技術を含む最新情報の発表を予定しています。

なお、プログラムの内容については、ホームページ（<https://www.apmc-mwe.org/>）をご参照ください。

MWE Exhibitors will present new technologies and products as well as research and development activities.

The seminars will contain the latest microwave information including software and measurement technologies.

The seminars will be scheduled for three days to cover various technical topics. Detailed program has been released in our website (<https://www.apmc-mwe.org/>).

■出展予定会社一覧

※過去2年間の出展実績に加え、2019年7月31日までの新規申し込みデータを元に作成しております。

アイウェーブ(株) I-WAVE CORP.

(株)アイ・エム・シー I・M・C., LTD.

アイ電子(株) AI ELECTRONICS, LTD.

アスコット(株) ASCOT CO., LTD.

アダマンド(株) ADAMANT CO., LTD.

アダマンド並木精密宝石(株) ADAMANT NAMIKI PRECISION JEWEL CO., LTD.

アドフォレスト(株) ADFOREST INC.

アナログ・デバイスズ(株) ANALOG DEVICES, INC.

(株)アムテックス AMTECHS CORP.

(株)アールアンドケー R&K CO., LTD.

RFtestLab(有) RFTESLAB CO., LTD.

RF Morecom Corea Co., Ltd. RF MORECOM COREA CO., LTD.

アルモテック(株) ARUMOTECH CORP.

アンリツ(株) ANRITSU CORP.

E&Cエンジニアリング(株) E&C ENGINEERING K.K.

(株)イナートロン INNERTRON CO., LTD.

イノテック(株) INNOTECH CORP.

イープロニクス(株) EPRONICS CO., LTD.

(株)ウイセラ WICERA CO., LTD.

WIPL-D(JAPAN), INC. WIPL-D(JAPAN), INC.

WIN Semiconductors Corp. WIN SEMICONDUCTORS CORP.

(株)ウェイベックス WAVE+X INC.

AEC コネクタ AEC CONNECTORS CO., LTD.

(株)エーイーティー AET, INC.

(株)エイト工業 EIGHT KOUGYOU CO., LTD.

(株)AMT AMT, INC.

(株)エス・イー・アール S.E.R. CORP.

AWR Japan(株) (ナショナルインスツルメンツ)

AWR JAPAN K.K. (NATIONAL INSTRUMENTS)

NEL Frequency Controls, Inc. NEL FREQUENCY CONTROLS, INC.

NECネットワーク・センサ(株) NEC NETWORK AND SENSOR SYSTEMS, LTD.

NSI-MI ジャパン(株) NSI-MI JAPAN CO., LTD.

NXP ジャパン(株) / リチャードソン・アールエフピーディー・ジャパン(株)

NXP JAPAN LTD. / RICHARDSON RFPD JAPAN

エヌビイエス(株) NPS, INC.

エム・アールエフ(株) M-RF CO., LTD.

(株)エム・イー・エル MEL INC.

エム・イー・ジェー(株) MAJ CO., LTD.

LPKF Laser & Electronics(株) LPKF LASER & ELECTRONICS K.K.

(株)雄島試作研究所 OSHIMA PROTOTYPE ENGINEERING CO., LTD.

(株)オリエントマイクロウェーブ ORIENT MICROWAVE CORP.

(国研)海上・港湾・航空技術研究所 電子航法研究所

ELECTRONIC NAVIGATION RESEARCH INSTITUTE

カスケード・マイクロテック(株) CASCADE MICROTECH

カッパーマウンテンテクノロジーズ COPPER MOUNTAIN TECHNOLOGIES

(株)関東電子応用開発

KANTO ELECTRONICS APPLICATION AND DEVELOPMENT CO., LTD.

関西電子工業(株) / TSS(株) KANSAI DENSHI INDUSTRY CO., LTD. / TSS CO., LTD.

関西ペイント(株) KANSAI PAINT CO., LTD.

キーコム(株) KEYCOM CORP.

キーサイト・テクノロジー(株) KEYSIGHT TECHNOLOGIES

(株)キャンドックスシステムズ CANDOXYSYSTEMS INC.

共信コミュニケーションズ(株) (旧バイテックグローバルエレクトロニクス(株))

KYOSHIN COMMUNICATIONS CO., LTD.

極東貿易(株) KYOKUTO BOEKI KAISHA, LTD.

(株)クオルテック QUALTEC CO., LTD.

(株)グラビトン GRAVITON INC.

計測エンジニアリングシステム(株) KEISOKU ENGINEERING SYSTEM CO., LTD.

KOA(株) KOA CORP.

(株)構造計画研究所 KOZO KEIKAKU ENGINEERING INC.

(株)光電製作所 KODEN ELECTRONICS CO., LTD.

神戸大学 KOBE UNIV.,

コスモリサーチ(株) COSMO RESEARCH CORP.

Komax Japan(株) KOMAX JAPAN K.K.

(株)コムクラフト COMCRAFT CORP.

コーンズテクノロジー(株) CORNES TECHNOLOGIES LTD.

(株)阪上製作所 SAKAGAMI SEISAKUSHO LTD.

(株)三栄機械 SANEI-KIKAI CO., LTD.

三英電気工業(株) SANEIDENKI KOGYO LTD.

(株)サンケン SANKEN CORP.

(株)システックリサーチインク SYSTEC RESEARCH INC.

島田理化工業(株) MITSUBISHI ELECTRIC CORP.

上海華湘計算機通迅工程(有)

SHANGHAI HUAXIANG COMPUTER COMMUNICATION ENGINEERING CO., LTD.

(株)潤工社 JUNKOSHA INC.

(株)昌新 SHOSHIN CORP.

昭和飛行機工業(株) SHOWA AIRCRAFT INDUSTRY CO., LTD.

伸光写真サービス(株) SHINKO PHOTO SERVICE, INC.

進工業(株) SUSUMU CO., LTD.

住友電気工業(株) SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.

3D Glass Solutions Inc. 3D GLASS SOLUTIONS INC.

大研化学工業(株) DAIKEN CHEMICAL CO., LTD.

タキテック(株) TAKITEK K.K.

(株)多摩川電子 TAMAGAWA ELECTRONICS CO., LTD.

(株)多摩デバイス TAMADEVICE CO., LTD.

中央電子(株) CHUO ELECTRONICS CO., LTD.

中央電子工業(株) CHUO DENSHI KOGYO CO., LTD.

(株)ティエスエスジャパン TSS JAPAN CORP.

(株)ディエステクノロジー DIGITAL SIGNAL TECHNOLOGY, INC.

dSPACE Japan(株) dSPACE JAPAN K.K.

テクトロニクス TEKTRONIX JAPAN

(株)テクノプローブ TECHNOPROBE CO., LTD.

(株)デバイス DEVICE CO., LTD.

東京計器アビエーション(株)／東京計器(株)

TOKYO KEIKI AVIATION INC. / TOKYO KEIKI INC.

東京特殊電線(株) TOTOKU ELECTRIC CO., LTD.

東芝テック(株) TOSHIBA TEC CORP.

東北大学 TOHOKU UNIV.

(株)東陽テクニカ TOYO CORP.

東洋メディック(株) TOYO MEDIC CO., LTD.

(株)トーキン TOKIN CORP.

長瀬産業(株) NAGASE & CO., LTD.

日本エアークラフトサプライ(株) NIPPON AIRCRAFT SUPPLY CO., LTD.

日本特殊陶業(株) NGK SPARK PLUG CO., LTD.

日本ピラー工業(株) NIPPON PILLAR PACKING CO., LTD.

日本ゴア(株) W. L. GORE & ASSOCIATES, CO., LTD.

日本高周波(株) NIHON KOSHUHA CO., LTD.

日本電波工業(株) NIHON DEMPA KOGYO CO., LTD.

日本ナショナルインスツルメンツ(株) NATIONAL INSTRUMENTS JAPAN CORP.

日本ラディアル(株) NIHON RADIALL K.K.

(株)ニューメタルスエンドケミカルスコーポレーション

NEW METALS AND CHEMICALS CO., LTD.

ネクステム(株) NEXTEM CORP.

(株)ノアテクノロジー NOAH TECHNOLOGY CORP.

(株)野田テクノ NODA TECHNO CO., LTD.

BIAS CIRCUIT BIAS CIRCUIT

ハイソル(株) HISOL, INC.

(株)ハイ・テクノロジー HI-TECHNOLOGY TRADING, INC.

Park Electrochemical Corp. PARK ELECTROCHEMICAL CORP.

(株)パナソニックシステムネットワークス開発研究所

PANASONIC SYSTEM NETWORKS R & D LAB. CO., LTD.

ハヤシレピック(株) HAYASHI-REPIC CO., LTD.

ピーティーエム(株) PTM CORP.

ファラッド(株) FARAD CORP.

フォームファクター(株) FORMFACTOR, INC.

(株)フジ電科 FUJI DENKA INC.

扶桑商事(株) FUSOH SHOJI CO., LTD.

古河C&B(株) FURUKAWA C&B CO., LTD.

Frontlynk Technologies, Inc. FRONTLYNK TECHNOLOGIES, INC.

ベガテクノロジー(株) VEGA TECHNOLOGY INC.

ベクターセミコン(株) VECTOR SEMICONDUCTOR CO., LTD.

ホンリヤン・ジャパン(株) HUANG LIANG JAPAN CO., LTD.

MICROWAVE VISION MICROWAVE VISION

マイクロウェーブファクトリー(株) MICROWAVE FACTORY CO., LTD.

丸文(株) MARUBUN CORP.

ミッツ(株) MITS ELECTRONICS

三菱電機(株) SPC ELECTRONICS CORP.

(株)三ツ波 MITSUNAMI CO., LTD.

三菱電機エンジニアリング(株) SPC ELECTRONICS CORP.

緑屋電気(株) MIDORIYA ELECTRIC CO., LTD.

(有)ミニサーキットヨコハマ MINI-CIRCUITS YOKOHAMA, LTD.

名豊電機(株) MEIHO ELECTRONICS CO., LTD.

METALLIFE, Inc. METALLIFE, INC.

(株)モーデック MODECH INC.

森田テック(株) MORITA TECH CO., LTD.

山下マテリアル(株) YAMASHITA MATERIALS CORP.

ユウエツ精機(株) YUETSU SEIKI CO., LTD.

(株)ヨコオ YOKOWO CO., LTD.

LANJIAN ELECTRONICS LANJIAN ELECTRONICS

(株)理経 RIKEI CORP.

理研電具製造(株) RIKEN DENGU SEIZO CO., LTD.

林栄精器(株) REPIC CORP.

ロジャースジャパン インコーポレーテッド ROGERS JAPAN INC.

ローデ・シュワルツ・ジャパン(株) ROHDE & SCHWARZ JAPAN

(株)ワカ製作所 WAKA MANUFACTURING CO., LTD.

和功通信工業(株) WAKOH COMMUNICATION INDUSTRIAL CO., LTD.

【学会・出版コーナー】

月刊EMC／理工書 科学情報出版(株)

ELECTROMAGNETIC ENVIRONMENT TECHNOLOGICAL INFORMATION MAGAZINE

アベルザ／オートメーション新聞社 APERZA INC. / AUTOMATION NEWS

(株)インコム 情報誌プロダクトナビ INCOM CO., LTD.

CQ出版(株) RFワールド CQ PUBLISHING CORP.

(一社)電子情報通信学会 IEICE

IEEE MTT-S IEEE MTT-S

■商社取扱い出展予定会社

※2017年、2018年の実績を元に作成しております。

A1 MICROWAVE LTD.	CIROCOMM TECHNOLOGY	EOSPACE INC.
AARONIA AG	C-LEC PLASTICS, INC.	EPX MICROWAVE, INC.
ACCEL-RF CORP.	CML ENGINEERING SALES, INC.	ERNI ELECTRONICS K.K.
ACCUBEAT LTD.	COBHAM ADVANCED ELECTRONIC SOLUTIONS	ERZIA HQ.
ACEWAVETECH CO., LTD.	COBHAM EXETER	ERZIA TECHNOLOGIES
ACST GMBH	COBHAM MICROWAVE	ESSEX X-RAY & MEDICAL EQUIPMENT LTD.
ADMOTEC INC.	COBHAM MICROWAVE(CHELTON TELECOM AND MICROWAVE)	ETG CANTEQ
ADSANTEC (ADVANCED SCIENCE AND NOVEL TECHNOLOGY, CO., INC.)	COBHAM SIGNAL & CONTROL SOLUTIONS, EATONTOWN	ETL SYSTEMS LTD.
ADVANCED MICROWAVE, INC.	COBHAM SIGNAL & CONTROL SOLUTIONS, PLAINVIEW	ETM ELECTROMATIC INC.
AEMI	COBHAM-CONTINENTAL MICROWAVE & TOOL CO., INC.	EUVIS, INC.
AEROCOMM	COBHAM-LANSDALE	EXODUS ADVANCED COMMUNICATIONS
AEROTEK CO., LTD.	COILCRAFT, INC.	EXODUS DYNAMICS
AET ASSOCIATES, INC.	COLEMAN MICROWAVE COMPANY	FARRAN TECHNOLOGY
AFT MICROWAVE GMBH	COM DEV INTERNATIONAL LTD.	FCT ELECTRONIC GMBH
AGILE MICROWAVE TECHNOLOGY INC.	COMMUNICATIONS & POWER INDUSTRIES LLC	FERRITE MICROWAVE TECHNOLOGIES
AI TECHNOLOGY, INC.	COMOTECH CORP.	FERRITE MICROWAVE TECHNOLOGIES, LLC
A-INFO INC.	COMTECH PST CORP.	FLANN MICROWAVE LTD.
AKON INC.	COMTECH XICOM TECHNOLOGY, INC.	FOCUS MICROWAVES INC.
ALDETEC, INC.	COPPER MOUNTAIN TECHNOLOGIES	GAPWAVES AB
ALTAIR ENGINEERING, INC.	CORNING GILBERT INC.	GENERAL DYNAMICS SATCOM TECHNOLOGIES
ALTAIR TECHNOLOGIES, INC.	CORRY MICRONICS, INC.	GENERAL TEST SYSTEMS INC.
ALTRONIC RESEARCH, INC.	CPI LLC, ANTENNA SYSTEM DIVISION	GEOSYNC MICROWAVE, INC.
AMERICAN MICROWAVE CORP.	CPI LLC, BEVERLY MICROWAVE DIVISION	GERLING APPLIED ENGINEERING, INC.
AMERICAN TECHNICAL CERAMICS	CPI LLC, COMMUNICATIONS & MEDICAL PRODUCTS DIVISION	GIGALANE CO., LTD.
AMPERE INC.	CPI LLC, MICROWAVE POWER PRODUCTS DIVISION	GIGA-TRONICS, INC.
AMPLEON	CPI LLC, SATCOM DIVISION	GOWANDA ELECTRONICS CORP.
AMPLITECH, INC.	CRANE ELECTRONICS, INC. MICROWAVE SOLUTIONS	GT CONTACT CO., LTD.
ANADYNE, INC.	CROVEN CRYSTALS, WENZEL INTERNATIONAL, INC.	HEATWAVE LABS, INC.
ANAPICO, LTD.	CST-COMPUTER SIMULATION TECHNOLOGY AG	HJ TECHNOLOGIES
ANAREN COMMUNICATIONS CO., LTD.	CST-COMPUTER SIMULATION TECHNOLOGY GMBH	HRL LABORATORIES, LLC.
ANOKIWAVE INC.	C-TECH CO., LTD.	HUAG LIANG TECHNOLOGIES CO., LTD.
ANTENNA RESEARCH ASSOCIATES INC. (ARA INC.)	CTT INC.	HUBER+SUHNER AG
ANTERAL	CUMING MICROWAVE CORP.	HUBER+SUHNER ASTROLAB
API TECHNOLOGIES CORP. (INMET & WEINSCHEL)	CUSTOM MICROWAVE COMPONENTS, INC.	HXI, LLC
API TECHNOLOGIES CORP. (MARLBOROUGH)	CUSTOM MICROWAVE, INC.	IDS INGEGNERIA DEI SISTEMI S.P.A
APOLLO MICROWAVES LTD.	CUSTOM MMIC DESIGN SERVICES, INC.	IMST GMBH
APPLIED SYSTEMS ENGINEERING, INC.	DAICO INDUSTRIES, INC.	INNOGRATION CO., LTD.
AR MODULAR RF	DELPHI CORP.	INNOGRATION TECHNOLOGIES
ARRA, INC.	DIAMOND ANTENNA & MICROWAVE CORP.	INNOSENT GMBH
ART-FI SAS	DICONEX	INNOVATIVE POWER PRODUCTS, INC.
ARTWORK CONVERSION SOFTWARE, INC	DITOM MICROWAVE, INC.	INSTRUMENTS FOR INDUSTRY
ASTRONICS TEST SYSTEMS	DIVERSIFIED TECHNOLOGIES, INC.	INSULATED WIRE, INC.
ATLANTA MICRO, INC.	DONGIN TECHNOLOGY INNOVATION CO.,LTD	INTEGRA TECHNOLOGIES, INC.
ATLANTIC MICROWAVE LTD.	DORADO INTERNATIONAL CORP.	INTEGRAND SOFTWARE, INC.
AVX CORP.	DOW-KEY MICROWAVE CORP.	IPP (INNOVATIVE POWER PRODUCTS, INC.)
B&Z TECHNOLOGIES	DRONESHIELD LLC	IROM TECH. INC.
BARRY INDUSTRIES INC.	DRONESHIELD LTD.	IRT TECHNOLOGIES
BIRD ELECTRONIC BRAND PRODUCTS	DS INSTRUMENTS	ISOLATION PRODUCTS, INC.
BIRD TX RX SYSTEMS BRAND PRODUCTS	DYNAWAVE, INC.	IXBLUE S.A.S. (PHOTONIC SOLUTIONS BUSINESS UNIT)
BIRD X-COM SYSTEMS BRAND PRODUCTS	ECLIPSE MICROWAVE, INC.	J MICROTECHNOLOGY, INC.
BOWEI INTEGRATED CIRCUITS CO., LTD.	ELBIT SYSTEMS EW AND SIGINT	JACKSON LABS TECHNOLOGIES, INC.
BROADWAVE TECHNOLOGIES, INC.	ELECTROMAGNETIC TECHNOLOGIES INDUSTRIES, INC. (ET INDUSTRIES)	JFW INDUSTRIES, INC.
BSC FILTERS LTD.	ELECTRONICS RESEARCH, INC.	JOHANSON DIELECTRIC
CANQIN TECHNOLOGY	ELMIKA UAB.	JOHANSON TECHNOLOGY
CARLISLE INTERCONNECT TECHNOLOGIES	ELTA S.A.	JOYMAX ELECTRONICS CO., LTD.
CARLISLE INTERCONNECT TECHNOLOGIES - TENSOLITE / CONNECTING DEVICES INC.	ELVA-1 MICROWAVE HANDELSBOLAG	JYEBAO CO., LTD.
CARLISLE INTERCONNECT TECHNOLOGIES - THERMAX, JERRIK, TRI-STAR	EM RESEARCH INC.	K&L MICROWAVE, INC.
CEYEAR (CHINA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTRUMENTS CO., LTD.)	EMCORE CORP.	KMIC TECHNOLOGY, INC.
CHARTER ENGINEERING, INC.	EMHISER MICRO-TECH / EMHISER RESEARCH, INC.	KNOWLES CAPACITORS
CICOR	EMPOWER RF SYSTEMS, INC.	KRATOS GENERAL MICROWAVE ISRAEL CORP.
CINCH CONNECTIVITY SOLUTIONS	ENDRUN TECHNOLOGIES	KUHNE ELECTRONIC GMBH
	ENSIGN POWER SYSTEMS, INC.	KVG QUARTZ CRYSTAL TECHNOLOGY GMBH
		L3 Electron DEVICES
		L3 NARDA-ATM
		L3 NARDA-MITEQ

LADYBUG TECHNOLOGIES LLC
 L-COM
 LIBERTY TEST EQUIPMENT
 LIEDER DEVELOPMENT INC.
 LINEARIZER TECHNOLOGY INC.
 LINK MICROTEK LTD.
 LINWAVE TECHNOLOGY LTD.
 LINX TECHNOLOGIES, INC.
 LOCOSYS TECHNOLOGY INC.
 LOGUS MICROWAVE
 LOGUS MICROWAVE CORP.
 LUN'TECH
 MACOM TECHNOLOGY SOLUTIONS HOLDINGS INC.
 (MACOM)
 MAGUS (PTY) LTD.
 MARKI MICROWAVE, INC.
 MASSACHUSETTS BAY TECHNOLOGIES
 MAURY MICROWAVE CORP.
 MEGA INDUSTRIES, LLC
 MEGAPHASE LLC
 MEGGITT SAFETY SYSTEMS INC.
 MEGIQ
 MERCURY SYSTEMS, INC.
 MICIAN
 MICIAN GMBH
 MICRO HARMONICS
 MICRO LAMBDA WIRELESS, INC.
 MICRO-COAX INC.
 MICROCRYSTAL AG
 MICROLAB/FXR
 MICROPHASE CORPORATION
 MICRORAD
 MICROSEMI (IBAML COMMUNICATIONS INC.)
 MICROTECH, INC.
 MICRO-TRONICS
 MICROWAVE AMPLIFIERS LTD.
 MICROWAVE CIRCUITS, a division of Gowanda-BTI, LLC.
 MICROWAVE COMMUNICATIONS LABORATORIES, INC.
 MICROWAVE DEVELOPMENT LABORATORIES, INC.
 MICROWAVE DYNAMICS
 MICROWAVE ENGINEERING CORP.
 MICROWAVE FARM
 MICROWAVE PHOTONICS SYSTEMS, INC
 MICROWAVE SOLUTIONS, INC.
 MICROWAVE TECHNOLOGY
 MICROWAVE TECHNOLOGY INC.
 MICROWAVE VISION
 MILLIMETER WAVE PRODUCT INC.
 MILLIMETER WAVE PRODUCTS, INC.
 MILLITECH CORP.
 MINI-CIRCUITS
 MINI-CIRCUITS LABORATORY, INC.
 MI-WAVE ~ MILLIMETER WAVE PRODUCTS INC.
 MODELITHICS INC.
 MODULAR DEVICES, INC.
 MTI WIRELESS EDGE LTD.
 MTI-MILLIREN TECHNOLOGIES, INC.
 MVG INDUSTRIES
 NARDA SAFETY TEST SOLUTIONS GMBH
 NEWTEC
 NEXTEK, INC.
 NOISEWAVE CORP.
 NORSAT INTERNATIONAL INC.
 NORTHROP GRUMMAN - ORBITAL SCIENCES CORP.
 NSI-MI TECHNOLOGIES, LLC.

OKTAL SE
 OML, INC.
 OMMIC
 OMMIC SAS
 OMNIYIG, INC.
 ORBIT/FR
 ORBITAL ATK, INC.
 OSCILLOQUARTZ SA
 PANDECT PRECISION COMPONENTS LTD.
 PARTRON CO., LTD.
 PASSIVE PLUS, INC.
 PENN ENGINEERING COMPONENTS, INC.
 PICO TECHNOLOGY
 PIVOTONE COMMUNICATION TECHNOLOGIES, INC.
 PMI (PLANAR MONOLITHICS INDUSTRIES, INC.)
 POLE ZERO CORP. (MPG)
 POLYFET RF DEVICES
 POLYPHASE CORP.
 PREMIX OY
 PRESIDIO COMPONENTS, INC.
 PRISM COMPUTATIONAL SCIENCES, INC.
 PULSAR MICROWAVE CORP.
 PULSAR PHYSICS
 QORVO INC.
 QUEST MICROWAVE INC.
 QWED SP. ZO. O.
 RADAR TECHNOLOGY, INC.
 RADITEK, INC.
 RAKON
 RAKON FRANCE SAS
 RAKON LTD.
 REACTEL, INC.
 RELCOMM TECHNOLOGIES, INC.
 RESOTECH, INC.
 RF CIRCULATOR ISOLATOR, INC. (RFCI)
 RF LAMBDA, INC.
 RF MORECOM COREA CO., LTD.
 RFHIC CORP.
 RFMPT
 RFUW ENGINEERING, LTD.
 RH LABORATORIES, INC.
 RLC ELECTRONICS, INC.
 ROGERS CORPORATION.ADVANCED CONNECTIVITY
 SOLUTIONS
 ROSENBERGER HOCHFREQUENZTECHNIK GMBH & CO.
 KG
 RS MICROWAVE COMPANY, INC.
 SAF TEHNIKA AS
 SAGE MILLIMETER, INC.
 SAIREM
 SANGSHIN ELECOM CO., LTD.
 SAWNICS INC.
 SCHMID & PARTNER ENGINEERING AG
 SCIENTIFIC MICROWAVE CORP.
 SECTOR MICROWAVE INDUSTRIES, INC.
 SHANGHAI HEXU MICROWAVE TECHNOLOGY CO., LTD.
 SIERRA MICROWAVE TECHNOLOGY, L.L.C.
 SIGNAL MICROWAVE, LLC.
 SIGNALCORE, INC.
 SILICON RADAR GMBH
 SMITHS INTERCONNECT ASIA
 SONOMA INSTRUMENT CO.
 SONOMA SCIENTIFIC, INC.
 SPACEK LABS, INC.
 SPECTRUM ELEKTROTECHNIK GMBH

SPINNER
 SPIRENT COMMUNICATIONS
 STANGENES INDUSTRIES, INC.
 STEATITE Q—PAR ANTENNAS
 STRATEDGE CORP.
 SUNG WON FORMING
 SUNNY ELECTRONICS
 SV MICROWAVE INC.
 SWISSTO12
 SYLATECH LIMITED
 SYLATECH LTD.
 SYNERGY MICROWAVE CORP.
 SYNQOR, INC.
 TACONIC CO., LTD.
 TECH-X CORP.
 TELEDYNE COAX SWITCHES
 TELEDYNE DEFENCE
 TELEDYNE E2V
 TELEDYNE LABTECH
 TELEDYNE LECROY JAPAN CORP.
 TELEDYNE MICROWAVE SOLUTIONS
 TELEDYNE RELAYS
 TELEDYNE STORM MICROWAVE
 TELWAVE, INC.
 TEMEX - CERAMICS
 TENNVAC INC.
 TERASENSE GROUP INC.
 TERAXION INC.
 THIN FILM TECHNOLOGY CORP.
 TIMES MICROWAVE SYSTEMS
 TLC PRECISION WAFER TECHNOLOGY, INC.
 TMD TECHNOLOGIES LTD.
 TMY TECHNOLOGY INC.
 TRAK MICROWAVE CORP.
 TRAK MICROWAVE LTD.
 TRANSCOM, INC.
 TRU CORP.
 TYDEX
 UNIVERSAL MICROWAVE COMPONENTS CORP.
 UNIVERSAL MICROWAVE TECHNOLOGY, INC.
 US DYNAMICS CORP.
 VAUNIX TECHNOLOGY, CORP.
 VECTRON INTERNATIONAL
 VENTURETEC MECHATRONICS
 VIDA PRODUCTS, INC.
 VIPER RF
 VIRGINIA DIODES, INC.
 VIVA TECH LTD.
 WAINWRIGHT INSTRUMENTS GMBH
 WASA MILLIMETER WAVE AB.
 WEINSCHEL ASSOCIATES
 WEINSCHEL ASSOCIATES, INC.
 WENZEL ASSOCIATES, INC.
 WERLATONE, INC.
 WIDE BAND SYSTEMS, INC.
 WIN SEMICONDUCTORS CORP.
 WOLFSPEED (A CREE COMPANY)
 WORK MICROWAVE GMBH
 X MICROWAVE LLC.
 XSYS ELECTRONICS, INC.
 YANTEL CORP.
 ZTS TECHNOLOGY CO., LTD.
 株式会社オールアンドケー
 インクス株式会社 (IMCTH CO., LTD.)
 株式会社ファイ・マイクロテック

APMC国内委員会

委員長	宮崎 守泰	三菱電機(株)
副委員長	君島 正幸	(株)アドバンテスト研究所
委員	大久保賢祐	岡山県立大学
	大平 昌敬	埼玉大学
	河合 正	兵庫県立大学
	黒木 太司	呉工業高等専門学校
	古神 義則	宇都宮大学

真田 篤志	大阪大学
末松 憲治	東北大学
関根 敏和	岐阜大学
檜橋 祥一	摂南大学
平田 晃正	名古屋工業大学
丸橋 建一	日本電気(株)
村口 正弘	東京理科大学
山口 陽	(株)フジクラ

APMC国内委員会名誉顧問

相川 正義	赤池 正巳	荒木 純道	栗井 郁雄	安藤 真	石川 容平
石田 修己	伊東 正展	北爪 進	許 瑞邦	桑原 守二	小林 禧夫
斎藤 成文	高木 直	高山洋一郎	立川 敬二	長尾 真	野本 俊裕
平地 康剛	堀 重和	本城 和彦	松本 巖	水品 静夫	水野 皓司
宮内 一洋	森永 規彦	米山 務			

MWE 2019実行委員会

実行委員会

委員長	河合 正	兵庫県立大学
副委員長	岡崎 浩司	(株)NTTドコモ
監事	松本 巖	エム・アールエフ(株)
	五十嵐一文	日本無線(株)

総務委員会

委員長	川島 宗也	日本電信電話(株)
副委員長	福田 敦史	(株)NTTドコモ

財務委員会

委員長	堀 真一	日本電気(株)
-----	------	---------

広報委員会

委員長	三谷 友彦	京都大学
副委員長	青野 祐也	ローデ・シュワルツ・ジャパン(株)
委員	大平 昌敬	埼玉大学
	片山 大輔	(株)オリエントマイクロウェーブ
	佐藤 優	(株)富士通研究所

プログラム委員会

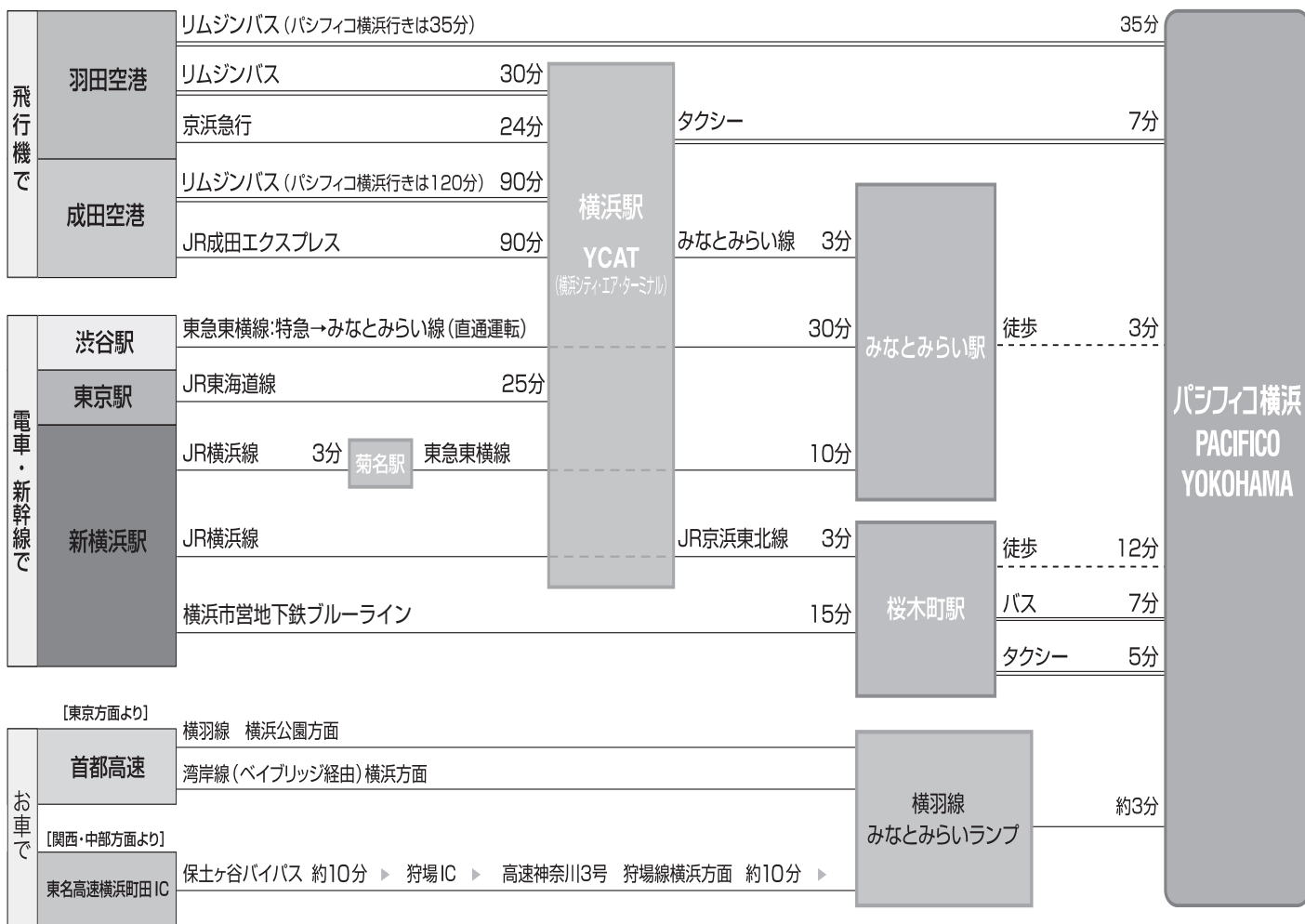
委員長	加保 貴奈	湘南工科大学
副委員長	小松崎優治	三菱電機(株)
	平野 拓一	東京都市大学
委員	大田 智也	富士通(株)
	亀田 卓	東北大学
	田村 昌也	豊橋技術科学大学
	中村 宝弘	(株)日立製作所
	藤島 実	広島大学
	山口 良	ソフトバンク(株)
	吉川 博道	京セラ(株)

展示委員会

委員長	清水 隆志	宇都宮大学
副委員長	辻井 修	キーサイト・テクノロジー(株)
委員	石橋 秀則	三菱電機(株)
	井部 環奈	ローデ・シュワルツ・ジャパン(株)
	岩井 俊樹	(株)富士通研究所
	岡部 寛	(株)村田製作所
	小野 哲	電気通信大学
	小野寺 賢	東芝インフラシステムズ(株)
	加藤 礼	日本無線(株)
	君島 正幸	(株)アドバンテスト研究所
	黒田 博道	東芝電波コンポーネンツ(株)
	佐々木吾朗	住友電気工業(株)
	塩見 英久	大阪大学
	須賀 良介	青山学院大学
	武井 健	(株)日立製作所
	辻 夏彦	アンリツ(株)
	春田 将人	(株)アドバンテスト
	平野 拓一	東京都市大学
	廣 智之	ローデ・シュワルツ・ジャパン(株)
	赤田 邦雄	
	井下 佳弘	
	長谷川光男	
	荒井 重光	
	瀧本 幸男	
	柳川 茂	

アドバイザー

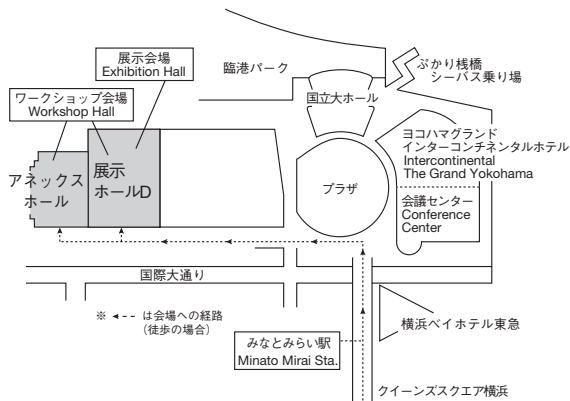
●交通のご案内



■駐車場

P1 みなとみらい公共駐車場 ☎045-221-1301	収容台数：1,176台 (普通車)	営業時間：7:00~24:00 (出庫のみ24時間可能)	料金 (30分)：270円 ※深夜割引 0:00~7:00 料金 (30分)：130円
P2 臨港パーク駐車場 ☎045-221-2175	収容台数：100台 (普通車)	営業時間：8:00~21:00	料金 (30分)：250円
P3 バス・大型車駐車場 ☎045-221-1302	収容台数：8台 (バス・大型車)	営業時間：24時間 (出入庫は7:00~22:00)	料金 (30分)：500円 ※深夜割引 0:00~7:00 半額

パシフィコ横浜全景図
Map of Pacifico Yokohama



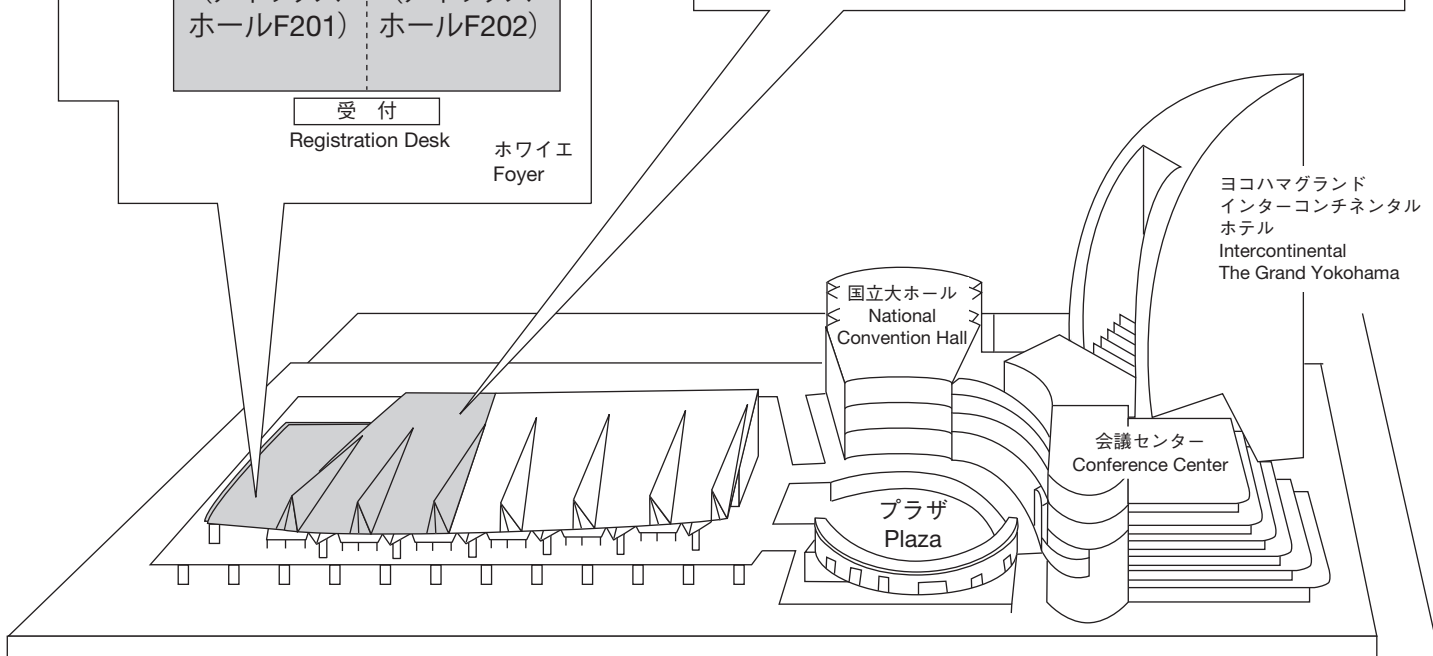
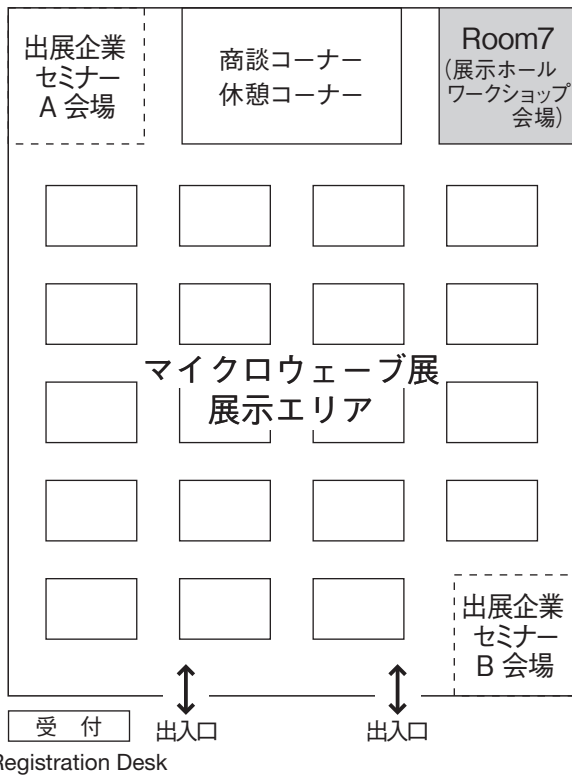
アネックスホールワークショップ会場案内
Workshop Rooms in Annex Hall
Floor Guide



受付
Registration Desk

ホワイエ
Foyer

展示ホールDワークショップ会場案内
Workshop Room in Exhibition Hall D
Floor Guide



〔飲食施設のご案内〕

展示ホール

— 入口側 —

2F ファーストフード

ドトールコーヒーショップ (84席)

ピザーラエクスプレス (53席)

セブンイレブン (コンビニエンスストア)

1F デイリーヤマザキ (コンビニエンスストア)

－臨港パーク側－

2F リストランテ アッティモ(130席)

DANZERO (ダンゼロ) (120席)

会議センター

6F ベイブリッジカフェテリア(102席)

2F ティールーム(喫茶のみ / 38席)

インターコンチネンタルホテル

1F, 2F レストラン・ラウンジ

2F ティールーム(喫茶のみ / 38席)

2019 MICROWAVE WORKSHOPS & EXHIBITION

MWE 2019

MAP OF PACIFICO YOKOHAMA

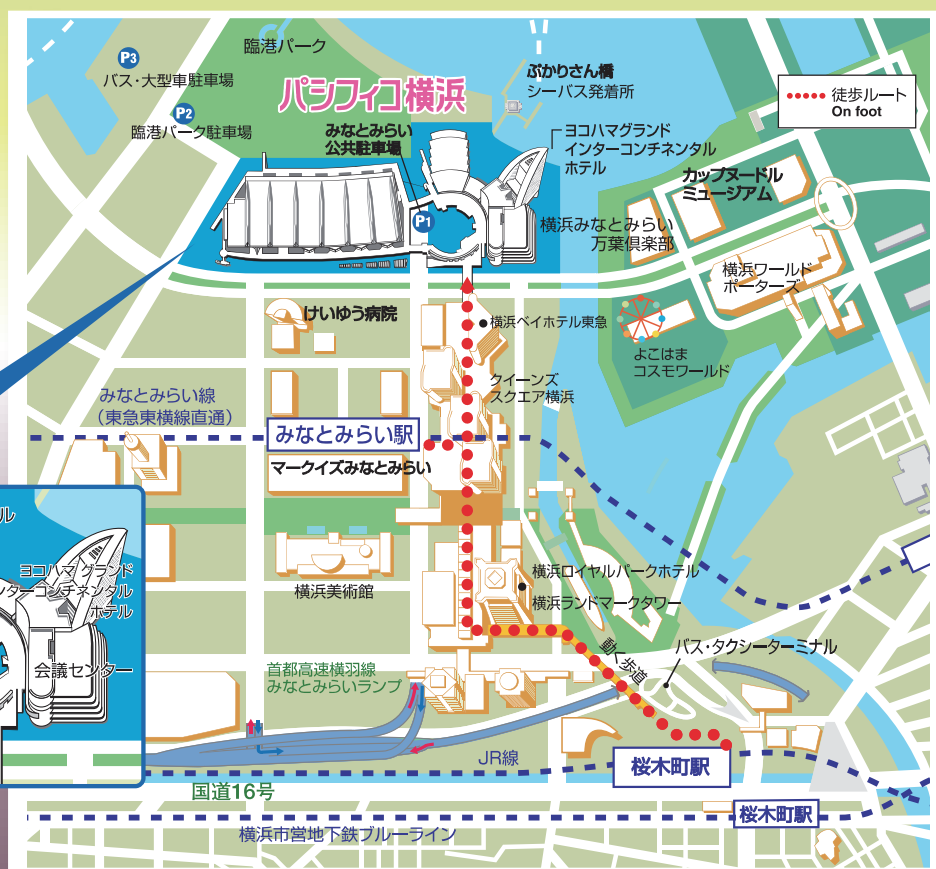
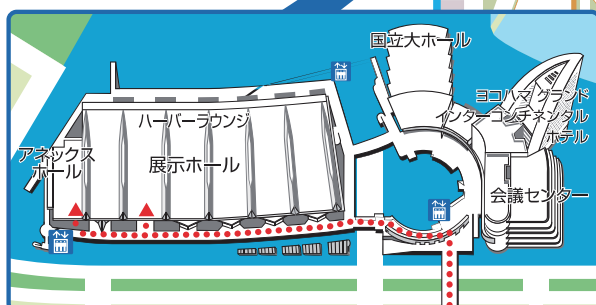


パシフィコ横浜 周辺マップ PACIFICO YOKOHAMA MAP

〒220-0012 横浜市区みなとみらい1-1-1
総合案内 ☎045-221-2155
交通案内 ☎045-221-2166
1-1-1 Minatomirai, Nishi-ku, Yokohama 220-0012, Japan
Information ☎+81(45)221-2155

パシフィコ横浜

PACIFICO YOKOHAMA



〈お問い合わせ先〉

MWE 2019事務局

株式会社リアルコミュニケーションズ

〒270-0034 松戸市新松戸1-409 新松戸Sビル3F

TEL. 047-309-3616 FAX. 047-309-3617 E-mail: mweapmc@io.ocn.ne.jp

電子情報通信学会 APMC国内委員会

<https://apmc-mwe.org/>