

2016 MICROWAVE WORKSHOPS & EXHIBITION

MWE 2016

MWE 2016

MAP OF PACIFICO YOKOHAMA



〈お問い合わせ先〉

MWE 2016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

<http://www.apmc-mwe.org/>

2016 MICROWAVE WORKSHOPS & EXHIBITION

ADVANCE PROGRAM

マイクロ波技術関連の学術、産業、教育に関する
国内最大規模のイベント

マイクロ波がデザインする
新しい世界、そして日本

**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30日^水～12月2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

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2016

会場／パシフィコ横浜 展示ホール
時間／10:00～17:30
*12月2日(金)のみ17:00終了

主催：EIC 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／
集積回路研究専門委員会／無線電力伝送研究専門委員会／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「電磁波応用の新展開を加速する革新技術」調査専門委員会／
「高信頼・高セキュア無線通信ネットワーク技術」調査専門委員会

website



facebook



公式アプリリリース予定



MWE 2016 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30日 (水)		
	10:00～12:00	14:00～16:00	9:00～11:00
Room1 (アネックス ホール F201 + F202)	WE1A 開会式 (P.8) ① WE1A Opening Ceremony 基調講演 Keynote Address	WE1B ワークショップ (P.9) ① WE1B Workshop	TH1A 基礎講座 (P.12) ① TH1A Tutorial
	電波行政の最新動向について The Latest Radio Frequency Administration in Japan ミリ波帯ワイヤレスアクセスネットワークプロ ジェクトの概要 - 第5世代移動通信システム (5G) へ向けて - Millimeter-Wave Wireless Access Network Project - Application to 5G Heterogeneous Cellular Networks -	5Gコアテクノロジー 5G Core Technologies	ワイドバンドギャップデバイスの基礎 Fundamentals of Wide-Bandgap Devices
Room2 (アネックス ホール F203)		WE2B 基礎講座 (P.9) ① WE2B Tutorial	TH2A 基礎講座 (P.13) ① TH2A Tutorial
		デジタル変調と信号解析の基礎 Introduction to Digital Modulation and Signal Analyses	マニュアルにない計測技術 Measurement Techniques without Text Books
Room3 (アネックス ホール F204)		WE3B 基礎講座 (P.10) ① WE3B Tutorial	TH3A TPC特別セッション (P.14) ① TH3A TPC Special Session
		高周波高速伝送路設計の基礎 Basic Lecture of Transmission Line Design for High Speed, High Frequency Applications.	検索だけでは見つからない、 すばらしき教科書の世界 A Wonderful World of Textbooks for Young Researchers Suggested by MWE2016 TPC Members
Room4 (アネックス ホール F205)		WE4B ワークショップ (P.10) ② WE4B Workshop	TH4A ワークショップ (P.15) ② TH4A Workshop
		ワイヤレス給電と電磁環境評価技術 Wireless Power Transfer and Its Estimation Technologies of Electromagnetic Compatibility	動き始めた11adアプリケーションの 実際とそれを支える要素技術動向 Emerging 11ad Applications and the Background Enabling Technologies
Room5 (アネックス ホール F206)		WE5B ワークショップ (P.11) ② WE5B Workshop	TH5A ワークショップ (P.16) ② TH5A Workshop
		製造業や鉱業の現場における無線システムの課題 と最新動向 Recent Trends and Issues of Wireless Systems in the Fields of the Manufacturing and Mining Industries	IoT プラットフォームによる新市場の 開拓と展開 Exploring New Markets and Their Deployment Based on IoT Platform

セッション番号が
分かり易くなりました！

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）。

セッション番号早見表

最初の2文字 (WE/TH/FR)	WE		TH			FR
	水曜日 (11月30日)		木曜日 (12月1日)			金曜日 (12月2日)
数字 (1～6)	1	2	3	4	5	6
	Room1 (F201+F202)	Room2 (F203)	Room3 (F204)	Room4 (F205)	Room5 (F206)	Room6 (展示ホール内WS会場)
最後の1文字 (A/B)	A: 午前			B: 午後		
	Room1～5: 9:00～ (初日は10:00～) Room6: 11:30～			Room1～6: 14:00～		

入門講座	11月30日 (水)		
	14:00～15:30		11:30～13:00
Room 6 (展示ホール ワークショップ 会場)	WE6B 超入門講座 (P.11) ② WE6B Getting Started		TH6A 入門講座 (P.17) ② TH6A Introductory Course
	マイクロ波回路測定のエロハ Basis and Practice for Microwave Circuit Measurements		IC設計のための 電磁界シミュレーション技術 EM Simulation for IC Design

関連セッション

㉔: 5G関連セッション ㉕: 無線電力伝送、ミリ波関連セッション ㉖: マイクロ波自動車応用セッション ㉗: 医療・介護セッション
 ㉘: IoT関連セッション ㉙: 計測技術セッション ㉚: シミュレーション関連セッション ㉛: 初学者目線から本格的基礎理論まで

12月1日 (木)		12月2日 (金)	
	14:00～16:00	9:00～11:00	14:00～16:00
	TH1B 基礎講座 (P.12) ㉔ TH1B Tutorial	FR1A ワークショップ (P.18) ㉔ FR1A Workshop	FR1B 基礎講座 (P.18) ㉕ FR1B Tutorial
	電磁界シミュレーション入門 Introduction to Electromagnetic Simulations	Massive MIMO 伝送技術 Massive MIMO Transmission Technologies	基礎から学ぶマイクロ波電力増幅器設計 －高効率化－ Basic Learning for Microwave Power Amplifier Design -for High-Efficiency Operation-
	TH2B ワークショップ (P.13) ㉙ TH2B Workshop	FR2A ワークショップ (P.19) ㉖ FR2A Workshop	FR2B ワークショップ (P.19) ㉖ FR2B Workshop
	測定システムから議論の誘電体計測 Dielectric Measurement Being Discussed in Measurement Systems	先進運転支援システムに向けた ミリ波レーダーの役割 Millimeter-Wave Automotive Radar for Advanced Driver Assistance System	自動車へのワイヤレス技術応用 Wireless Technology for Automotive Applications
	TH3B ワークショップ (P.14) ㉖ TH3B Workshop	FR3A ワークショップ (P.20) ㉗ FR3A Workshop	FR3B ワークショップ (P.20) ㉗ FR3B Workshop
	インテリジェントモビリティマイクロ波技術の 最新動向 Recent Advances on Microwaves for Intelligent Mobility	IoT活用による介護支援技術 The Elderly Person Care Support Technology Using with IoT	最先端IoT・電磁波技術の医療応用の将来像 Future Vision of Medical Applications Using Advanced IoT and Electromagnetic Technologies
	TH4B ワークショップ (P.15) ㉔ TH4B Workshop		
	5G時代に向けた実装技術のトレンド Recent Trend of Assembling and Packaging Technologies toward 5G Era		
	TH5B ワークショップ (P.16) ㉘ TH5B Workshop		
	IoT時代のスタンダード “Wi-SUNシステム” の 最新動向 The Latest Trends of Wi-SUN Systems as a Standard in IoT Era		

16:30～17:00

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

Room2 (F203)

16:00～17:00

大学展示表彰式
Awards Ceremony of University Exhibition

Room 1 (F201 + F202)

12月1日 (木)		12月2日 (金)	
14:00～15:30		11:30～13:00	14:00～15:30
TH6B 超入門講座 (P.17) ㉕	TH6B Getting Started	FR6A 入門講座 (P.21) ㉕	FR6B 入門講座 (P.21) ㉕
スミスチャートの使い方 A Tutorial Lecture on How to Use the Smith Chart		続 Sパラメータ利用の落とし穴：VNAキャリブレーションとは何か（穴にはまった人からの報告） A Prelude to the Nuts and Bolts of VNA Calibration	フィルタ設計入門 Introduction of Microwave Filter Design

目次 Contents

MWE 2016 ワークショッププログラム一覧 Workshops Program-at-a-Glance

MWE 2016 開催にあたって	4
Welcome to MWE 2016	
MWE 2016 のセッションフォーカス	6
MWE 2016 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	
2016 IEEE MTT-S Japan Young Engineer Award 授与式	23
Conferment Ceremony of 2016 IEEE MTT-S Japan Young Engineer Award	
マイクロウェーブ展 2016	23
Microwave Exhibition 2016	
APMC国内委員会、MWE 2016実行委員会	28
Committee Members	
ワークショップ会場案内	32
Workshop Floor Guide	

MWE 2016 開催にあたって

マイクロウェーブワークショップおよびマイクロウェーブ展（MWE：Microwave Workshops and Exhibition）は、国内マイクロ波技術分野の学術・産業・教育の発展に貢献すべく、関連分野の産官学協働コミュニティを形成・継続させることを目的としたイベントです。MWEで培われた人的・知的・物的財産は4年に一度日本で開催される国際会議APMC（Asia-Pacific Microwave Conference）に供されます。そこは、我が国のマイクロ波技術を世界に向けて発信する場となるだけではなく、激動する世界状況の中で日本のマイクロ波技術者が持つべき方向性を探る場ともなります。その知見・経験は再びMWEに還元され、国内マイクロ波技術分野の発展に寄与できるものです。このMWEとAPMCの連携は、MWEが1991年に設立して以来、講演者、出展社、来場者を含む関係各位から多大なご協力を頂きながら継続して来ました。今年で実に21回目のMWE開催となり、2018年に京都で開催されるAPMC 2018も見据えながら、電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティAPMC国内委員会内にMWE 2016実行委員会を組織して準備を進めてきました。

MWE 2016は、本年11月30日（水）から12月2日（金）の間、パシフィコ横浜で開催されます。25年前から続いたMWEが、今後も永く皆様方にとって意義あるものであり続けることを切望しながら、「マイクロ波がデザインする新しい世界、そして日本」を基調コンセプトに掲げました。そこには、「未来の社会（世界）に向けてマイクロ波技術が果たす役割を発信しつつ、その中で日本がどのように進むべきか、また、どのような役割を果たすべきかを考えて行きましょう」という想いを込めています。昨今どの方面でも、「地域・分野両面に跨るグローバル化が必要である」とされています。今年の基調コンセプトは、「国内マイクロ波業界こそが、その流れを形成する主役になりましょう！」というシュプレヒコールなのです。マイクロ波技術応用の更なる多様化を推進する一方で、世界各所の状況・事情・環境に対応したカスタマイズを展開できれば、国内マイクロ波業界は活発であり続けられるのではないのでしょうか。

このようなコンセプトの基、開会式における2件の基調講演、6つの基礎講座、3つの入門講座、2つの超入門講座、14のワークショップセッション、TPC特別セッション1件の合計27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、田原康生氏（総務省総合通信基盤局電波部電波政策課課長）からご講演頂きます。続いて、最近再び注目されているミリ波無線技術に関して、「ミリ波帯ワイヤレスアクセスネットワークプロジェクトの概要－第5世代移動通信システム（5G）へ向けて－」という題目で、安藤真先生（東京工業大学副学長）にご講演頂きます。

ワークショップでは、別掲の「MWE 2016のセッションフォーカス」に示すとおり、5G要素技術、IoT基盤技術およびアプリケーション、ITS最新動向、無線電力伝送の実際技術に焦点を当て、各々のコアテクノロジーの動向と最新アプリケーションを紹介します。基礎／入門／超入門講座も例年以上に充実させ、若手技術者から初学者にいたる様々な層を対象に、マイクロ波技術の基礎から応用までを解説します。

マイクロウェーブ展では、国内外500社に迫る企業と30以上の大学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頂けます。また、出展製品に対応した企業セミナーも例年と同様に開催いたします。加えて、注目のマイクロ波システム技術を紹介する「MWカフェ」も、展示会場にて開催予定です。マイクロウェーブ展に関する企画の詳細は、別掲の「マイクロウェーブ展企画」をご覧ください。

MWE 2016が開催できますことを皆様のご支援ご愛顧の賜物と厚く御礼申しあげますとともに、国内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願いつつ、皆様のご参加をお待ちいたしております。

最後になりましたが、MWE 2016の開催にご尽力を頂きました多くの方々に心より感謝いたします。

MWE 2016実行委員会
委員長 古神 義則
(宇都宮大学)



Welcome to MWE 2016

The Microwave Workshops and Exhibition, or MWE, is the largest annual academic event in Japan for RF/microwave engineers and researchers in academic and governmental institutions and private companies. MWE has been contributing to make collaborations among industry, government, and academia and to form a microwave community in Japan, which advance the development in the microwave technologies for a smart and sustainable society. Furthermore, a part of the properties of the MWE has been utilized for the Asia-Pacific Microwave Conference, held quadrennially in Japan since 1990, where not only the Japanese technologies has been emitted, but also the action plans have been considered for development in the Japanese microwave technologies. This relationship between MWE and APMC has been constructed by the great contributions of lecturers, exhibitors, participants and the relevant persons of MWE.

On behalf of the MWE 2016 Steering Committee, it is my privilege and honor to welcome you to MWE 2016 held in Pacifico Yokohama, Japan for three days from Wednesday, November 30th to Friday, December 2nd, 2016, under the sponsorship of the IEICE APMC Japan National Committee.

The keynote concept of MWE 2016 is “New World designed by Microwave technologies and Japanese contribution”. In MWE 2016, let’s consider about the role of microwave technologies for the future society which will be globalized furthermore and about the contributions to the society by the Japanese microwave industries. In the Microwave Workshops, there are two keynote addresses in the opening ceremony. The first keynote address entitled “The Latest Radio Frequency Administration in Japan” will be presented by Mr. Yasuo Tawara (Ministry of Internal Affairs and Communications). The second one entitled “Millimeter-Wave Wireless Access Network Project -Application to 5G Heterogeneous Cellular Networks-” will be presented by Prof. Makoto Ando (Tokyo Institute of Technology). Furthermore, there are fourteen workshop sessions on 5G technologies, IoT, ITS, Wireless Power Transfer and so on for professional engineers and twelve tutorial/introductory sessions for beginners, as shown in this program.

In the Microwave Exhibition, about 500 companies from both Japan and overseas and about 30 universities/colleges will exhibit their new products, technologies and research activities. Some of the exhibitors will also give technical seminars. “MW Café” which is the focused event on the microwave system technologies will be opened.

We sincerely hope that your experience in Yokohama is a memorable one and is both personally and professionally rewarding. So please come and enjoy your microwave journey at MWE 2016. Finally, I would like to express my sincere appreciation to everyone who has been supporting us in organizing MWE 2016.

Yoshinori Kogami
MWE 2016 Steering Committee Chair
(Utsunomiya Univ.)

MWE 2016のセッションフォーカス

④ 《5Gの「いま」がわかる 5G関連セッション》

基調講演	WE1A	電波行政の最新動向について (P.8)
	WE1A	ミリ波帯ワイヤレスアクセスネットワークプロジェクトの概要 -第5世代移動通信システム (5G) へ向けて- (P.8)
ワークショップ	WE1B	5Gコアテクノロジー (P.9)
ワークショップ	TH4B	5G時代に向けた実装技術のトレンド (P.15)
ワークショップ	FR1A	Massive MIMO 伝送技術 (P.18)

⑤ 《マイクロ波技術の飛翔に向けて 無線電力伝送、ミリ波関連セッション》

ワークショップ	WE4B	ワイヤレス給電と電磁環境評価技術 (P.10)
ワークショップ	TH4A	動き始めた11adアプリケーションの実際とそれを支える要素技術動向 (P.15)

⑥ 《自動運転の時代がやってくる マイクロ波自動車応用セッション》

ワークショップ	TH3B	インテリジェントモビリティマイクロ波技術の最新動向 (P.14)
ワークショップ	FR2A	先進運転支援システムに向けたミリ波レーダーの役割 (P.19)
ワークショップ	FR2B	自動車へのワイヤレス技術応用 (P.19)

⑦ 《IoT が将来の医療や介護を変える 医療・介護セッション》

ワークショップ	FR3A	IoT活用による介護支援技術 (P.20)
ワークショップ	FR3B	最先端IoT・電磁波技術の医療応用の将来像 (P.20)

⑧ 《多様化する IoT 時代を先読み!! IoT 関連セッション》

ワークショップ	WE5B	製造業や鉱業の現場における無線システムの課題と最新動向 (P.11)
ワークショップ	TH5A	IoT プラットフォームによる新市場の開拓と展開 (P.16)
ワークショップ	TH5B	IoT時代のスタンダード“Wi-SUNシステム”の最新動向 (P.16)

⑨ 《高周波計測の本質を捉える 計測技術セッション》

超入門講座	WE6B	マイクロ波回路測定のエロハ (P.11)
基礎講座	TH2A	マニュアルにない計測技術 (P.13)
ワークショップ	TH2B	測定システムから議論の誘電体計測 (P.13)

⑩ 《設計解析手法の理解を深める シミュレーション関連セッション》

基礎講座	TH1B	電磁界シミュレーション入門 (P.12)
入門講座	TH6A	IC設計のための電磁界シミュレーション技術 (P.17)

⑪ 《初学者目線から本格的基礎理論まで 基礎講座・入門講座・超入門講座》

基礎講座	WE2B	デジタル変調と信号解析の基礎 (P.9)
基礎講座	WE3B	高周波高速伝送路設計の基礎 (P.10)
基礎講座	TH1A	ワイドバンドギャップデバイスの基礎 (P.12)
基礎講座	FR1B	基礎から学ぶマイクロ波電力増幅器設計 -高効率化- (P.18)
入門講座	FR6A	続 Sパラメータ利用の落とし穴: VNA キャリブレーションとは何か (穴にはまった人からの報告) (P.21)
入門講座	FR6B	フィルタ設計入門 (P.21)
超入門講座	TH6B	スミスチャートの使い方 (P.17)
プログラム委員会特別セッション	TH3A	検索だけでは見つからない、すばらしき教科書の世界 (P.14)

今年のワークショップは、みなさまのご関心の高い最新技術、
並び基礎技術について8つの分類にフォーカスし、計26のセッ
ションをご用意いたしました。基礎技術に関する講座から最新
技術動向の解説に至るマイクロ波技術分野全般をカバーする、
わかりやすく具体性に富んだ各講演にご期待ください。

MWE 2016プログラム委員会
委員長 君島 正幸
(アドバンテスト研究所)



開催概要・参加方法

会期：2016年11月30日（水）～12月2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 1～5（アネックスホール）
Room 6（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30日（水）10：00よりRoom 1（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、「マイクロ波がデザインする新しい世界、そして日本」を基調コンセプトに、田原康生氏（総務省総合通信基盤局電波部電波政策課課長）による「電波行政の最新動向」、その後、安藤 真氏（東京工業大学副学長）による「ミリ波帯ワイヤレスアクセスネットワークプロジェクトの概要 -第5世代移動通信システム（5G）へ向け-」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6件の基礎講座と5件の入門・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ワークショップ・特別セッション15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23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・入門/超入門講座・特別セッション含む）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。

※ 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 2016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 <http://www.apmc-mwe.org/>

※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<http://apmc-mwe.org/mwe2016/privacy.html>でご確認ください。

MWE 2015への参加登録時に頂戴いたします皆様様の個人情報は、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 30- December 2, 2016

Venue: Pacifico Yokohama, Yokohama, Japan

・Microwave Workshops: Conference Rooms F201-F206 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 30 at the Room 1 (F201 and F202 in the Annex Hall.)

Following the opening ceremony, a keynote will be given based on the concept for the conference, “New World designed by Microwave technologies and Japanese contribution” Mr. Yasuo Tawara (Ministry of Internal Affairs and Communications) will give the keynote address entitled “The Latest Radio Frequency Administration in Japan” and Prof. Makoto Ando (Executive Vice-President for Research Tokyo Institute of Technology) will give the keynote address entitled “Millimeter-Wave Wireless Access Network Project-Application to 5G Heterogeneous Cellular Networks-”.

Microwave Workshop

For novice microwave engineers 6 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 the 15 scheduled technical 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 23 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 2016
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 <http://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：古神 義則（宇都宮大）

Welcome Message from the Steering Committee Chair : Yoshinori Kogami, Utsunomiya Univ.

11月30日（水）10:00～10:10, Room 1（アネックスホールF201+F202）

Wednesday, November 30, 10:00 to 10:10, Room 1

■基調講演 Keynote Address

11月30日（水）10:15～12:00, Room 1（アネックスホールF201+F202）

Wednesday, November 30, 10:15 to 12:00, Room 1

司会：古神 義則（宇都宮大）

Chair : Yoshinori Kogami, Utsunomiya Univ.



田原 康生（総務省）
Yasuo Tawara (MIC)



安藤 真（東工大）
Makoto Ando
(Tokyo Institute of Technology)

基調講演1 11月30日（水）10:15～11:05 / Wednesday, November 30, 10:15～11:05

電波行政の最新動向について

The Latest Radio Frequency Administration in Japan

田原 康生（総務省 総合通信基盤局電波部電波政策課 課長）

Yasuo Tawara, Ministry of Internal Affairs and Communications

概要：現在、我が国の無線通信ネットワークは国民の日常生活や社会経済活動において重要な基盤となっている。また、IoTが進展する中、医療・教育・農業等様々な分野で新たな電波利用が生まれることが予想されており、さらなる無線通信技術の高度化が期待されている。このような状況を踏まえ、電波利用の現状や5G、IoTなど新たな無線システムの導入に向けた取組など、電波行政の最新動向について紹介する。

Abstract Currently, wireless communication networks in Japan are one of the most important foundations of economic activities and daily life. Furthermore, advancement of wireless communication technology and progress in IoT is expected due to the anticipated use for Telecommunications in various fields such as medical care, education, agriculture, etc. With this in mind, the latest radio frequency administration and regulations will be discussed, including the current state of radio use, introduction of new wireless systems, 5G, IoT and so on.

基調講演2 11月30日（水）11:10～12:00 / Wednesday, November 30, 11:10～12:00

ミリ波帯ワイヤレスアクセスネットワークプロジェクトの概要 -第5世代移動通信システム (5G) へ向けて-

Millimeter-Wave Wireless Access Network Project -Application to 5G Heterogeneous Cellular Networks-

安藤 真（東京工業大学 理事・副学長（研究））

Makoto Ando, Executive Vice-President for Research Tokyo Institute of Technology

概要：急激なトラフィックの増加が移動体通信の周波数逼迫の要因となっている。ネットワークの「高速大容量化」の要求は高い周波数への移行を促したものの、「いつでもどこでも」が優先的に求められる移動体通信では、ミリ波の利用は敬遠されてきた経緯がある。ミリ波帯を併用するHetNet構想は、第5世代移動通信システム（5G）において、相反する要求を併せ容れるものとして期待されている。ここでは、9年に亘り推進されたミリ波帯プロジェクト（東工大と延べ6企業）の成果を述べる。

Abstract The overview of the Millimeter-Wave Project 2007-2016 (founded by Ministry of Internal affairs and Communications, Japan) will be presented. It demonstrates 1) 6.1 Gbps mmWave access at 60 GHz band between a smartphone terminal and a small-cell BS, 2) 60 GHz compact range communication system using a 32x32 array to provide enhanced communication area up to 15m and 3) 40GHz outdoor system with full-duplex capability 2x1Gbps to enhance the spectral efficiency. The concept of mmWave integrated 5G heterogeneous networks (HetNet) using 40 and 60GHz bands are demonstrated. In the demonstration, pedestrian users experience off-loading from Wifi (5GHz) to 60GHz and download a big files when passing through the series of GATEs.

11月30日(水) Wednesday, November 30
Room1 (アネックスホールF201+F202)

WE1B

ワークショップ 14:00-16:00

5Gコアテクノロジー 5G Core Technologies

オーガナイザ: 奥村幸彦 (NTTドコモ)
Organizer: Yukihiko Okumura, NTT DOCOMO

座長: 三瓶政一 (大阪大)
Chair: Seiichi Sampei, Osaka Univ.

1. 5G実現に向けた超高密度マルチバンド・マルチアクセス多層セル構成による大容量化技術の研究開発
関 宏之 (富士通)
5G R&D Activities for High Capacity Technologies with Ultra High-Density Multi-Band and Multi-Access Layered Cells
Hiroyuki Seki, Fujitsu
2. 5G実現に向けた高周波数帯・広帯域超多素子アンテナによる高速・低消費電力無線アクセス技術の研究開発
奥村幸彦 (NTTドコモ)
5G R&D Activities for High Data Rate and Low-Power-Consumption Radio Access Technologies with Higher-Frequency-Band and Wider-Bandwidth Massive MIMO
Yukihiko Okumura, NTT DOCOMO
3. 5G実現に向けた複数移動通信網の最適利用を実現する制御基盤技術に関する研究開発
石津健太郎 (情報通信研究機構)
5G R&D Activities for Coordinated Management Framework Crossing Multiple Operators
Kentaro Ishizu, NICT

■ 概要 ■

第5世代移動通信システム、すなわち5Gでは、将来のサービスの高度化及び多様化に伴って飛躍的に増大することが予測されるトラフィックへの対応やデータ通信の高速化要求に応えられるものでなくてはならない。本セッションでは、同システムの実現に向け平成27年度より推進されている総務省「第5世代移動通信システム実現に向けた研究開発」の内容を、代表研究機関より紹介する。

Fifth-generation mobile communications system, 5G, is required to accommodate a drastic traffic increment expected in future advancement and diversity of wireless services. In this session, representative research members will present the progress and outcomes of "The research and development projects for realization of the fifth-generation mobile communications system" which are promoting by The Ministry of Internal Affairs and Communications, Japan, from 2015.

キーワード: 5G、大容量化技術、高速・低消費電力無線アクセス技術、協調制御基盤技術

Keywords: 5G, High Capacity, High Data Rate and Low Power Consumption Radio Access, Coordinated Management Framework

11月30日(水) Wednesday, November 30
Room2 (アネックスホールF203)

WE2B

基礎講座 14:00-16:00

デジタル変調と信号解析の基礎 Introduction to Digital Modulation and Signal Analyses

オーガナイザ/座長: 君島正幸 (アドバンテスト研究所)
Organizer / Chair: Masayuki Kimishima, Advantest Lab.

1. デジタル変調と信号解析の基礎
～単純な信号解析及び図解による直交変復調の理解～
浅見幸司 (アドバンテスト)
Introduction to Digital Modulation and Signal Analyses
– Understanding Quadrature Modulation-Demodulation Using Simple Signal Analysis Techniques and Illustrations –
Koji Asami, Advantest

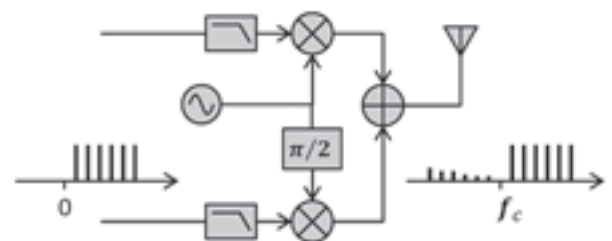
■ 概要 ■

近年のデジタル無線通信で重要な技術である直交変復調とその解析方法を紹介する。変復調をフーリエ変換に基づく単純な数式のみでモデル化し、ふるまいの図解を試みる。またRC-polyphase filterやヒルベルト変換を導入し、直交変復調との関係を考察する。応用例として、特に広帯域通信で問題となるIQインバランスのモデルを示し、評価時の入力波形と応答の解析方法を紹介する。

The analysis techniques of the quadrature modulation-demodulation for digital wireless communications are presented. Based on Fourier transform, it is modeled by simple mathematics and illustrated the behavior. Then, by introducing the RC-polyphase filter and the Hilbert transform, the relationship between them and the quadrature modulation-demodulation is considered. Finally, as an example of the application, the behavior of the modulator with IQ imbalances which is one of significant problem in the wide-band wireless communications is shown, and it leads to how to decide the stimuli and analyze the responses from the circuit under test.

キーワード: デジタル変調、直交変復調、ヒルベルトフィルタ、イメージリジェクション、IQインバランス

Keywords: Digital Modulation, Quadrature Modulation-Demodulation, Hilbert Filter, Image Rejection, IQ-Imbalance



11月30日(水) Wednesday, November 30
Room3 (アネックスホールF204)

WE3B

基礎講座

14:00-16:00

高周波高速伝送路設計の基礎

Basic Lecture of Transmission Line Design for High Speed, High Frequency Applications.

オーガナイザ: 君島正幸 (アドバンテスト研究所)

Organizer: Masayuki Kimishima, Advantest Lab.

座長: 中嶋政幸 (村田製作所)

Chair: Masayuki Nakajima, Murata Manufacturing

1. 高周波高速伝送路設計の基礎

～ギガビット伝送の基礎から差動クロストーク解析まで～
碓井有三 (シグナルインテグリティ コンサルタント)

Basic Lecture of Transmission Line Design for High Speed, High Frequency Applications.

– Gigabit Transmission: from Basic Theory, to Differential Crosstalk Analysis –
Yuzo Usui, Consultant, Signal Integrity

■ 概要 ■

転送速度が1ギガビット/秒を超える付近から信号の減衰が顕在化して伝送品質が低下してくる。これらの損失が伝送品質に及ぼす影響を定量的に説明し、アイパターンやジッタについて述べ、広いアイ開口を得る方法について解説する。さらに、考え方が煩雑な、差動伝送におけるクロストークの理論的な解析を行い、線路長、周辺の回路定数などの影響について詳述する。

When the transfer data rate exceeds 1 Gbit/s, the signal quality is degraded by increasing of transmission line loss. These losses are explained as the effect on signal quality. And the techniques to get wider eye patterns, are presented. In addition, a theoretical analysis of the differential cross-talk is presented as functions of line length, circuit constant and PCB layer structure.

キーワード: 差動伝送、線路損失、アイパターン、ジッタ、差動クロストーク

Keywords: Differential Transmission, Lossy Line, Eye-Pattern, Jitter, Differential Crosstalk



11月30日(水) Wednesday, November 30
Room4 (アネックスホールF205)

WE4B

ワークショップ

14:00-16:00

ワイヤレス給電と電磁環境評価技術

Wireless Power Transfer and Its Estimation Technologies of Electromagnetic Compatibility

オーガナイザ/座長: 篠原真毅 (京都大)

Organizer / Chair: Naoki Shinohara, Kyoto Univ.

1. ワイヤレス電力伝送システムの利用周波数およびEMC規制に関する国際標準化の動向

庄木裕樹 (東芝)

International Standardization Regarding Frequency Ranges and Emissions for WPT Systems
Hiroki Shoki, Toshiba

2. ワイヤレス給電機器からの漏えい電磁界に関する評価・解析について

金子哲也 (パナソニックシステムネットワークス開発研究所)

Measurement and Analysis of Electromagnetic Field Leakage from WPT System
Tetsuya Kaneko, Panasonic System Networks R&D Lab.

3. ワイヤレス給電の人体防護に関する標準化動向と植込み型医療機器EMI

大西輝夫 (NTTドコモ)

Recent Trends with Respect to Radio-Radiation Protection Standardization and EMI with Active Implantable Medical Devices from Wireless Power Transfer
Teruo Onishi, NTT DOCOMO

4. ワイヤレス給電と無線LANの共存手法

山本高至 (京都大)

Coexistence Schemes for Wireless Power Transfer and Wireless LAN
Koji Yamamoto, Kyoto Univ.

■ 概要 ■

ワイヤレス給電の研究開発が世界中で加速しているが、今後の実用化のためには電磁環境評価を行い、既存ワイヤレスシステムと共存できることを示していかなければならない。ワイヤレス給電はkHz-MHzの結合型と呼ばれる電磁誘導/共鳴送電と、UHFからマイクロ波帯を用いる遠距離ワイヤレス給電に大別できるが、本セッションでは両技術の電磁環境評価技術をカバーする。

Research and development of wireless power transfer (WPT) technologies are presently accelerated in the world. For further R&D, commercialization, and industrialization, electromagnetic compatibility of the WPT and impact study to conventional wireless system is required and important. The WPT is roughly considered as two technologies, inductive coupling/resonance coupling WPT in kHz-MHz band and WPT in far field via UHF – microwave. In this session, all WPT technologies are included.

キーワード: ワイヤレス給電、電磁誘導型ワイヤレス給電、マイクロ波送電、EMC

Keywords: Wireless Power Transfer, Inductive Coupling WPT, Microwave Power Transfer, EMC

11月30日(水) Wednesday, November 30
Room5 (アネックスホールF206)

WE5B

ワークショップ 14:00-16:00

製造業や鉱業の現場における無線システムの課題と最新動向
Recent Trends and Issues of Wireless Systems in the Fields of the Manufacturing and Mining Industries

オーガナイザ：丸橋建一 (NEC)
古神義則 (宇都宮大)

Organizers : Kenichi Maruhashi, NEC
Yoshinori Kogami, Utsunomiya Univ.

座 長：武井 健 (日立製作所)

Chair : Ken Takei, Hitachi

1. 製造現場における無線システムの課題-Smart Resource Flow
無線プラットフォームの提案-
丸橋建一 (情報通信研究機構/NEC)
長谷川晃朗 (情報通信研究機構/ATR)
板谷聡子 (情報通信研究機構)、 児島史秀 (情報通信研究機構)
Barriers to Utilize Wireless Systems in the Manufacturing Field
- Proposal of Smart Resource Flow Wireless Platform -
Kenichi Maruhashi, NICT/NEC, Akio Hasegawa, NICT/ATR
Satoko Itaya, NICT, Fumihide Kojima, NICT
2. 実データを用いた製造現場の無線環境のモデル化
板谷聡子 (情報通信研究機構)、中島健智 (NEC)
Modeling of Wireless Environment Based on the Measurement Data in
the Manufacturing Field
Satoko Itaya, NICT, Taketoshi Nakajima, NEC
3. 工場内における回転偏波無線通信と新デジタル無線アーキテクチャ
武井 健、青野正裕 (日立製作所)
The Rotating-Polarization-Wave Communication in the Factory
Environment by Using a New Digital Radio Architecture
Ken Takei, Masahiro Aono, Hitachi
4. 鉱山現場のM2M型無線通信ネットワーク構築
山崎良太 (日立製作所)、 桐村亮好 (日立建機)
Construction of M2M Radio Communication Network in Mine Site
Ryota Yamasaki, Hitachi
Akiyoshi Kirimura, Hitachi Construction Machinery

■ 概要 ■

工場や鉱山の現場は、無線通信にとって過酷な環境である。電波伝搬の障害となる遮蔽物、機器が発するノイズ、古い製造装置や建設機械に付けられたレガシーな無線、閉空間にある多数の無線端末、異種の無線システムの混在など、考慮すべき課題は多い。このような環境に、今後多くのセンサ、RFIDタグ、制御監視装置など、生産性の向上のため多数の無線システムの導入が期待されるが、それを阻む壁は何であろうか。本ワークショップでは、現場で得られた「リアルな」データを基に、工場や鉱山で用いる無線端末や無線システムが必要とする技術と、その実現に向けての取り組みを紹介する。

The fields of factories and mines are tough environments for wireless communications. There are large obstacle objects for radio propagation, legacy wireless terminals attached to old manufacturing and construction machines, noises from machines, a large number of mobile terminals in a closed space, and coexistence of a variety of wireless systems and so on. These are issues to be carefully considered to deploy wireless systems in the fields. In the future, more wireless devices such as sensors, RFID tags, and monitoring systems are expected to be introduced to enhance productivity in the above environment. But what is a barrier for that? In this workshop, based on “real data” obtained from the fields, technologies required for wireless terminals and systems and efforts to realize them in factories and mines will be discussed.

キーワード：工場無線、鉱山無線、無線環境、伝搬モデル、ハンドオーバー、M2M、IoT、計測

Keywords : Factory Wireless System, Mine Wireless System, Wireless Environment, Propagation Model, Handover, M2M, IoT, Metering

11月30日(水) Wednesday, November 30
Room6 (展示ホールワークショップ会場)

WE6B

超入門講座 14:00-15:30

マイクロ波回路測定のエロハ
Basis and Practice for Microwave Circuit Measurements

オーガナイザ：MWE 2016 展示委員会
Organizers : MWE 2016 Exhibition Committee

座 長：瀬川隆央 (アンリツ)

Chair : Takao Segawa, Anritsu

1. マイクロ波回路測定の概要
加藤 礼 (日本無線)
Overview of Microwave Measurements
Rei Katoh, Japan Radio
2. パッシブ回路測定の基本と実践
辻井 修 (キーサイト・テクノロジー)
Practice of Passive Circuit Measurements
Osamu Tsujii, Keysight Technologies
3. アクティブ回路測定の基本と実践
井部環奈 (ローデ・シュワルツ・ジャパン)
Practice of Active Circuit Measurements
Kanna Ibe, Rohde & Schwarz Japan
4. 総括的討論
Comprehensive Discussion

■ 概要 ■

超入門講座と題した2つの講座、WE6B並びにTH6Bの狙いは、中堅技術者が“こんなことは今さら聞けない”とか、若手・入門技術者が“こんなことを知らないのは恥ずかしい？ こんな疑問を持つのは自分だけ？”といった問いかけにちゅうちょするような当たり前のことについて、あえて遠慮なく質疑・討論を交えながら、単純明快な回答や基本的な捉え方を持ち帰ってもらうことにある。本講座WE6Bでは、技術者だけでなくマイクロ波に関わるすべての人に向けて、マイクロ波回路における測定項目やその測定方法の基本を述べるとともに、測定時の注意点など実践的な内容についても、わかりやすく解説する。

The aim of these extreme introductory courses WE6B and TH6B, is to drive “too basic to ask” questions through the radical discussion. In this WE6B session, basic skills and methods on microwave circuit measurements are introduced. A few points to be noted on of the measurements are also discussed from a viewpoint of theoretical and practical cases.

キーワード：マイクロ波回路測定、Sパラメータ、アクティブ回路、パッシブ回路、増幅器

Keywords : Microwave Circuit Measurements, S-parameter, Active Circuits, Passive Circuits, Amplifier

TH1A

基礎講座

9:00-11:00

ワイドバンドギャップデバイスの基礎

Fundamentals of Wide-Bandgap Devices

オーガナイザ/座長: 伊藤康之(湘南工科大)

Organizer / Chair: Yasushi Itoh, Shonan Institute of Technology

1. ワイドバンドギャップデバイスの基礎

上田大助(京都工繊大)

Fundamentals of Wide-Bandgap Devices
Daisuke Ueda, Kyoto Institute of Technology

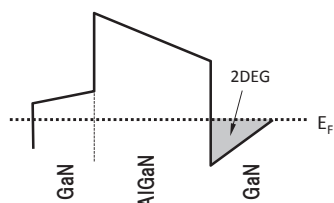
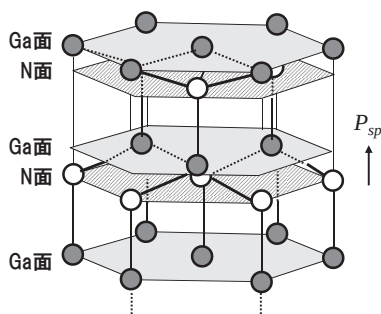
■ 概要 ■

ワイドバンドギャップデバイスの中でも高速・高周波特性が優れたGa₂N材料について、まず窒化物半導体の結晶構造や分極特性など基礎物性を紹介する。その後、結晶成長技術、電子デバイスへの応用についてマイクロ波技術者にもわかるように解説する。

Starting from the introduction of the basic physical properties such as crystal structure and polarization characteristics of the Nitride-based semiconductor materials, practical crystal growth technology, the device physics, and process technology related to the microwave applications will be explained.

キーワード: 窒化ガリウム、自発圧電分極、HEMT

Keywords: GaN, Spontaneous Piezoelectric Polarization, HEMT



TH1B

基礎講座

14:00-16:00

電磁界シミュレーション入門

Introduction to Electromagnetic Simulations

オーガナイザ: 柴田随道(東京都市大)

平野拓一(東工大)

Organizers: Tsugumichi Shibata, Tokyo City Univ.

Takuichi Hirano, Tokyo Institute of Technology

座長: 柴田随道(東京都市大)

Chair: Tsugumichi Shibata, Tokyo City Univ.

1. 電磁界シミュレーションの車載用マルチメディア機器EMSノイズ解析への活用

上田千寿(エーイーティー)

Electro-Magnetic Compatibility Simulation of Automotive Multimedia Systems
Chihiro Ueda, AET

2. ゼロからはじめる電磁界シミュレーション

—高周波回路の動作を理解する4つのステップ—

石飛徳昌(ソネット技研)

The Beginner's Electromagnetic Simulations – Four Steps for Understanding the Behavior of High-Frequency Circuits –
Norimasa Ishitobi, Sonnet Giken

■ 概要 ■

電磁界シミュレータは高周波回路設計を効率的に進める上で不可欠なツールとなっている。しかしながら、目的に沿ったシミュレーションを適切に実行して、その結果を正しく解釈するには経験を要し、初心者には容易ではない。今年のこのセッションでは、産業界で日頃から電磁界シミュレータを取り扱っているお二人の講師を招き、新たに電磁界シミュレーションを活用しようとする技術者、これからマイクロ波回路の設計に携わろうという技術者を主な対象とした講演を企画する。最初の講演では、最近の電磁界シミュレーションでどのような事ができ、どのように役立っているのかを具体例を挙げて紹介していただく。続く講演で、解析モデルの作成や結果の解釈に必要な高周波回路の理解を4つのステップに分けて概念的に説明する。

Electromagnetic simulators are necessary tools for efficient design of high-frequency circuits. However, it takes the experience to run the simulation properly in line with the design purpose and interpret the results correctly. This year in this session, we invite two presenters who are working with electromagnetic field simulators in the industry to ask lectures for beginners of electromagnetic field simulations or high-frequency circuit designs. The first lecture introduces specific examples of applications to show how the recent electromagnetic field simulation helps the engineers. The second one explains the four steps of understanding the high-frequency circuit conceptually, which is required to create the analysis model and interpret the results.

キーワード: 電磁界シミュレーション、シミュレータの使い方、マイクロ波回路、電磁環境適合性

Keywords: Electromagnetic Simulation, How to Use EM Simulators, Microwave Circuits, Electro-Magnetic Compatibility

TH2A

基礎講座

9:00-11:00

マニュアルにない計測技術

Measurement Techniques without Text Books

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

1. RF同軸コネクタ総論

戸高嘉彦 (キーサイト・テクノロジー)

Introduction of Coaxial Connectors
Yoshihiko Todaka, Keysight Technologies

2. 高精度高周波Sパラメータ計測のノウハウ-同軸、導波管、オンウェハ測定-

堀部雅弘 (産業技術総合研究所)

Technical Know-how of Precision S-parameter Measurements -Coaxial, Waveguide and On-wafer Measurements -
Masahiro Horibe, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

■ 概要 ■

近年、ミリ波帯の回路・デバイス特性の評価ニーズが高まっている。それらの測定にはベクトルネットワークアナライザが用いられており、その測定原理は、従来と何ら変わりがない。一方で、測定周波数が高くなることで、同軸コネクタの品質や測定セットアップの違いが測定精度へ影響を及ぼすこととなる。本ワークショップでは同軸コネクタの種類、メンテナンスに加え、測定システム構成、測定方法などの測定精度の向上に不可欠な知識や技術情報を紹介する。

In recent years, evaluation has been demanded for the circuit and device properties in the millimeter-wave frequency band. In these measurements, vector network analyzer have been used and the measurement principle is conventional. On the other hand, differences in the quality and the measurement setup of the coaxial connector is affecting the measurement accuracy by increasing measurement frequency. In this workshop, the essential knowledge and technical information, coaxial connector types and maintenance, measurement system configuration and measurement methods, to improve the measurement accuracy are introduced.

キーワード: RF同軸コネクタ、ベクトルネットワークアナライザ、導波管、マイクロ波・ミリ波・テラヘルツ、オンウェハ測定

Keywords: RF Coaxial Connectors, Vector Network Analyzer, Waveguide, Microwave, Millimeter-wave, Terahertz, On-wafer Measurements

TH2B

ワークショップ

14:00-16:00

測定システムから議論の誘電体計測

Dielectric Measurement Being Discussed in Measurement Systems

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

1. 誘電率評価のためのベクトルネットワークアナライザ測定 堀部雅弘 (産業技術総合研究所)

Vector Network Analyzer Measurements for Permittivity Evaluations
Masahiro Horibe, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

2. 誘電率測定における不確かさ(精度)評価

加藤悠人 (産業技術総合研究所)

Uncertainty (Accuracy) Evaluation for Dielectric Permittivity Measurements
Yuto Kato, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

■ 概要 ■

近年、測定結果の信頼性への関心も高まっており、ミリ波帯の高精度な誘電率測定のニーズが高まっている。それらの測定には、伝送法や共振法が用いられ、測定器にはベクトルネットワークアナライザが用いられており、その測定手法は従来と何ら変わりがない。しかし、測定システムとしての検討の不足や、測定精度の評価がされておらず、ミリ波帯での評価の課題となっている。本ワークショップでは、材料評価を想定したベクトルネットワークアナライザの測定ノウハウと、誘電率測定結果の不確かさ解析方法について紹介する。

In recent years, interest in the reliability of the measurement results has increased, and high-precision dielectric constant measurement has been demanded in the millimeter-wave band. In these measurements, the reflection and transmission method and a resonance method is used, vector network analyzer as measurement instrument have been generally adopted. However, there are poorly-thought-out measurement system and no evaluation of the measurement uncertainty (accuracy) are priority issue for dielectric measurements in the millimeter wave band. In this workshop, and measurement know-how of the vector network analyzer assuming a material evaluation, introduces uncertainty analysis method of the dielectric constant measurement results.

キーワード: 誘電率計測、ベクトルネットワークアナライザ、測定システム、不確かさ(精度)、反射伝送法、共振法

Keywords: Dielectric Permittivity Measurements, Vector Network Analyzers, Measurement System, Uncertainty (Accuracy), Reflection-Transmission Measurement Method, Resonator Method

TH4A

ワークショップ 9:00-11:00

動き始めた11adアプリケーションの実際とそれを支える要素技術動向

Emerging 11ad Applications and the Background Enabling Technologies

オーガナイザ/座長: 中嶋政幸 (村田製作所)

Organizer / Chair: Masayuki Nakajima, Murata Manufacturing

1. 移動通信における11ad アプリケーションおよび要素技術動向
Jorge Myszne, Qualcomm Atheros
Current Status of 11ad Applications to Mobile Wireless Communication and the Key Enabling Technologies
Jorge Myszne, Qualcomm Atheros
2. 60GHzのバックホールへの展開動向とその要素技術動向
早藤久夫 (村田製作所)
60GHz Backhaul Business Activities and Component Technology
Hisao Hayafuji, Murata Manufacturing
3. Measurement Challenges and Considerations for 802.11ad
Zhang Qin, Li Jin and Ingram Donald, Keysight Technologies

■ 概要 ■

IEEE802.11ad/WiGig研究開発の世界的リーダーから実現を目指すアプリケーションおよびその要素技術の最新動向をご紹介します。今後の日本での市場発展と技術開発展開の一助としたい。まず移動通信におけるミリ波高速無線通信技術・市場動向、次に基地局間通信・5Gへのミリ波応用研究動向を、最後にミリ波製品化の鍵、OTA (Over the Air) による最新ミリ波検査技術を紹介する。

IEEE802.11ad/WiGig has been discussed over the recent years and is being commercialized gradually. However, the latest technology status and its attractive applications are not known widely in the public domain. The session targets to accelerate the 11ad/WiGig market ramp-up and the related technology expansion by introducing the top 802.11ad/WiGig drivers in the world. The session starts with the 802.11ad applications and the key technologies promising high speed wireless communications, and moves to the latest development status of the technology in backhaul/5G. In the third presentation, 60GHz testing technologies based on over-the-air measurement is introduced as a key enabler for 11ad/WiGig productization and mass scale deployment.

キーワード: Wi-Fi, WiGig, IEEE802.11ad, ミリ波, 60GHz, 5G

Keywords: Wi-Fi, WiGig, IEEE802.11ad, Millimeter Wave, 60GHz, 5G

TH4B

ワークショップ 14:00-16:00

5G時代に向けた実装技術のトレンド

Recent Trend of Assembling and Packaging Technologies toward 5G Era

オーガナイザ/座長: 佐藤 優 (富士通研究所)

Organizer / Chair: Masaru Sato, Fujitsu Lab.

1. 5Gモバイル時代に向けたパッケージ技術の進展と今後の動向
西尾俊彦 (SBRテクノロジー)
Packaging Technology Innovation and Trend toward 5G Era
Toshihiko Nishio, SBR Technology
2. 5G/ミリ波帯の高周波パッケージ/実装技術
杉本好正 (京セラ)
Assembling and Packaging Technologies for 5G and Millimeter-Wave Band
Yoshimasa Sugimoto, KYOCERA

■ 概要 ■

第5世代移動通信方式 (以下、5G) が目指す性能を実現するために、ミリ波帯に関する研究開発が活発にされている。実装技術は、基板や機能ブロックを接続する部分であり、無線装置の性能を左右する重要な技術である。一方で、微細化・高周波化、熱的安定性の優れた実装技術も進展してきている。本セッションでは、マイクロ波技術者が知っておくべき5G世代に適用可能なパッケージ技術の進展と注目技術を分かりやすく解説する。

In an effort to realize 5G mobile radio performance, various researches used for millimeter-wave technology are actively developed. Packaging technology that connects functional ICs to boards is one of the most important technologies for enhancing performance of wireless equipment. Moreover, the packaging technology itself is also progressed these days so that fine pitch interconnection, high frequency transmission and high thermal durability can be achieved. This session will overview and discuss packaging technologies that applicable to 5G cellular networks

キーワード: 5G, 実装技術, 損失, ミリ波, パッケージ

Keywords: 5G, Assembly, Interconnect, Loss, Millimeter-wave, Packaging

TH5A

ワークショップ 9:00-11:00

IoT プラットフォームによる新市場の開拓と展開

Exploring New Markets and Their Deployment Based on IoT Platform

オーガナイザ: 小熊 博 (富山高専)
亀田 卓 (東北大)

Organizers : Hiroshi Oguma, National Institute of Technology, Toyama College
Suguru Kameda, Tohoku Univ.

座 長: 小熊 博 (富山高専)

Chair : Hiroshi Oguma, National Institute of Technology, Toyama College

1. IoT プラットフォームにより加速するIoTソリューション
菊池 務 (トライポッドワークス)
IoT Solutions are Accelerated by IoT Platform
Tsutomu Kikuchi, Tripodworks
2. Wi-SUNによる空間情報の収集と精密農業への活用事例
岩佐 浩 (アイエスピー東北)
The Spatial Information Gathering and the Application Examples of Precision Farming Using by Wi-SUN
Hiroshi Iwasa, ISB TOHOKU

■ 概要 ■

IoTの普及のためには上位層 (アプリケーション層) のみならず、商用利用に耐えうる下位層基盤が必要不可欠である。本セッションでは主にIoT下位層基盤について、最新の国内外の動向を分かりやすく解説する。さらにIoT下位層基盤を活用した応用事例として観光バス向け予防安全テレマティックスシステム、高齢者見守りシステム、精密農業のための稲育成管理システムなどについて紹介する。

For the spread of Internet of Things (IoT) technology and its applications, not only is the upper layer platform (application layer) necessary, but also the lower layer platform, which can be used commercially, is necessary. This workshop provides the latest domestic and international movements of lower layer IoT platform. Moreover, some applications and field trials of the lower layer IoT platform are introduced; for example, a telematic system for tourist buses, an elderly person watching system, and a precision agriculture management system.

キーワード: IoT下位層基盤、テレマティックスシステム、高齢者見守りシステム、精密農業管理システム

Keywords : Lower Layer IoT Platform, Telematic System, Elderly Person Watching System, Precision Agriculture Management System

TH5B

ワークショップ 14:00-16:00

IoT時代のスタンダード“Wi-SUNシステム”の最新動向

The Latest Trends of Wi-SUN Systems as a Standard in IoT Era

オーガナイザ: 水谷圭一 (京大)
亀田 卓 (東北大)

Organizers : Keiichi Mizutani, Kyoto Univ.
Suguru Kameda, Tohoku Univ.

座 長: 水谷圭一 (京大)

Chair : Keiichi Mizutani, Kyoto Univ.

1. IoTのトレンドからみたWi-SUNシステム
原田博司 (京大)
Wi-SUN Systems in the Internet of Things
Hiroshi Harada, Kyoto Univ.
2. ガススマートメーターの無線技術と将来展望
川田拓也 (東京ガス)
Wireless Technology and Its Future Prospects of Gas Smart Meter
Takuya Kawata, Tokyo Gas
3. 電力スマートメーター通信システムについて
神田 充 (東芝)
AMI Communication System for Electric Smart Meters
Mitsuru Kanda, Toshiba

■ 概要 ■

本セッションでは、IoT (Internet of Things) 時代のスタンダードプラットフォームである「Wi-SUN (Wireless Smart Utility Network)」に関する最新動向や、実際のエネルギーマネージメントやスマートメータシステムへの導入事例と各社の取り組みについて、ガス会社および電気会社の状況における技術動向や課題および将来展望について解説する。

In this session, the three professional researchers and technical experts will introduce the latest trends of Wireless Smart Utility Network (Wi-SUN) systems as the standard in the Internet of Things (IoT) era from the viewpoint of research, technology, and actual applications, e.g. smart metering systems for power and gas infrastructures.

キーワード: Wi-SUN, IEEE 802.15.4g, IoT, スマートメータ、エネルギーマネージメント

Keywords : Wi-SUN, IEEE 802.15.4g, IoT, Smart Meter, Energy Management

TH6A

入門講座

11:30-13:00

IC設計のための電磁界シミュレーション技術 EM Simulation for IC Design

オーガナイザ/座長: 天川修平 (広島大)

Organizer / Chair: Shuhei Amakawa, Hiroshima Univ.

1. GSGパッド給電の電磁界シミュレーションにおけるモデル化 平野拓一 (東工大)

GSG Pad Feed Modeling for Electromagnetic Simulation
Takuichi Hirano, Tokyo Institute of Technology

2. ミリ波ICの電磁界解析用材料パラメータとは? 高野恭弥 (広島大)

Effective Material Parameters for Electromagnetic Analysis of
Millimeter-Wave ICs
Kyoya Takano, Hiroshima Univ.

■ 概要 ■

数GHzの高周波回路は、シリコン集積回路 (IC) で当たり前のように実現できるようになっている。高周波プローブを利用した測定技術も確立した技術と言ってよい。しかしながら、電磁界シミュレーションによるアンテナやインダクタ、伝送線路等の特性予測には改善の余地がある。また、ミリ波になると回路設計、測定技術ともに発展途上にあり、電磁界シミュレーションの精度向上に対する要求もより切実である。本ワークショップでは、IC設計のための電磁界シミュレーションをテーマに、専門家が最近の知見を紹介する。

Silicon integrated circuits (ICs) operating at several GHz are commonplace today. Measurements using RF probes at those frequencies are also well established. However, there still is room for improvement in predictive ability for EM simulation of antennas, inductors, and transmission lines on Si substrate. At millimeter-wave frequencies, the need for predictive EM simulation is even more acute. This workshop will offer some recent insights into EM simulation for IC design.

キーワード: RFIC、電磁界シミュレーション、ポート設定、実効材料定数

Keywords: RFIC, EM Simulation, Port Setup, Effective Material Parameters

TH6B

超入門講座

14:00-15:30

スミスチャートの使い方

A Tutorial Lecture on How to Use the Smith Chart

オーガナイザ: MWE 2016 展示委員会

Organizers: MWE 2016 Exhibition Committee

座長: 伊藤康之 (湘南工科大)

Chair: Yasushi Itoh, Shonan Institute of Technology

1. スミスチャートの原理、インピーダンス整合への応用 伊藤康之 (湘南工科大)

Principal of Smith Chart and Applications for Impedance Matching
Yasushi Itoh, Shonan Institute of Technology

2. 高周波デバイスの特性評価、Q値と整合帯域 君島正幸 (アドバンテスト研究所)

Characterization of High Frequency Devices and Matching Bandwidth
Masayuki Kimishima, Advantest Lab.

3. 増幅器、発振器設計におけるスミスチャートの活用法 塩見英久 (大阪大)

Utilization of Smith Chart for Amplifier and Oscillator Design
Hidehisa Shiomi, Osaka Univ.

4. 総括的討論

Comprehensive Discussion

■ 概要 ■

高周波回路の設計において、スミスチャートは欠かすことができない便利なツールである。本講座ではスミスチャートの原理から活用法まで、具体的な設計例を交えながらわかりやすく解説する。

The Smith chart is a powerful tool for designing a variety of microwave circuits. In the tutorial lecture, basic theories of the Smith chart are presented first and then the actual utilization methods for amplifier and oscillator designs are demonstrated.

キーワード: スミスチャート、インピーダンス整合、Q値、共役整合、負性抵抗

Keywords: Smith Chart, Impedance Matching, Q Factor, Conjugate Matching, Negative Resistance

FR1A

ワークショップ 9:00-11:00

Massive MIMO伝送技術

Massive MIMO Transmission Technologies

オーガナイザ/座長: 奥村幸彦 (NTTドコモ)

Organizer / Chair: Yukihiko Okumura, NTT DOCOMO

1. 低SHF帯Massive MIMO基地局の開発

石井直人 (NEC)

Research and Development of Massive MIMO Base Station in Low SHF Band
Naoto Ishii, NEC

2. 5G無線伝送実証試験によるMassive MIMOの性能評価

村井英志 (エリクソン・ジャパン)

Massive MIMO Performance Evaluation by 5G Radio Field Trial
Hideshi Murai, Ericsson Japan

3. Massive MIMO技術による28GHz帯移動通信システム

赤田正雄 (サムスン電子ジャパン)

28GHz Mobile Communications System Using Massive MIMO Technologies
Masao Akata, Samsung Electronics Japan

■ 概要 ■

本セッションでは、第5世代移動通信システムにおける無線アクセス実現のためのキー技術の一つであり、高周波数帯を用いたGbpsクラスの超高速データ伝送を提供可能なMassive MIMOについて、実機検証結果も含めた技術検討・システム応用検討に関わる研究開発状況を、国内、アジア、欧州の主要ベンダ各社より紹介する。

The Massive MIMO is one of key technologies to realize the radio access in the fifth-generation mobile communications system, which will provide Gbps-class ultra high speed data transmission in high frequency bands. In this session, the world leading vendors from Japan, Asia, and Europe present their research and development activities with regard to the technical and practical investigations of Massive MIMO for the mobile communications system, which include results of the experimental trials.

キーワード: Massive MIMO, 5G, SHF/EHF帯, 超高速データ伝送

Keywords: Massive MIMO, 5G, SHF/EHF Bands, Ultra High Speed Data Transmission

FR1B

基礎講座 14:00-16:00

基礎から学ぶマイクロ波電力増幅器設計 -高効率化-

Basic Learning for Microwave Power Amplifier Design
-for High-Efficiency Operation-

オーガナイザ/座長: 君島正幸 (アドバンテスト研究所)

Organizer / Chair: Masayuki Kimishima, Advantest Lab.

1. 基礎から学ぶマイクロ波電力増幅器設計 -高効率化-

石川 亮 (電通大)

Basic Learning for Microwave Power Amplifier Design
-for High-Efficiency Operation-
Ryo Ishikawa, The Univ. of Electro-Communications

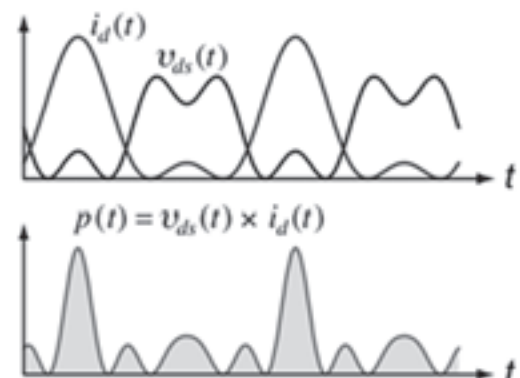
■ 概要 ■

マイクロ波電力増幅器は、無線通信、無線電力伝送、等々の様々なマイクロ波応用において欠かせないコンポーネントの1つである。本講演では、先ず前半は、マイクロ波電力増幅器の基本的な回路構成、整合回路の設計方針、バイアス回路、損失見積もり、等々、基礎的かつ実践的な設計方法に関して説明する。後半では高効率化に関する基本的な考え方を説明し、また、実践的な設計方法に関して、最近の研究成果を交えて紹介する。

A microwave power amplifier is a key component for microwave applications, such as wireless communications, wireless power transfer, etc. In this lecture, basic and practical design processes are explained for a basic circuit configuration, matching circuit, biasing circuit, loss estimation, etc. Then, a basic design plan for a high-efficiency operation is explained. In addition, recent research results based on practical high-efficiency amplifier design methods are introduced.

キーワード: 電力増幅器、整合回路、バイアス回路、損失、高効率

Keywords: Power Amplifier, Matching Circuit, Bias Circuit, Loss Estimation, High Efficiency



FR2A

ワークショップ 9:00-11:00

先進運転支援システムに向けたミリ波レーダーの役割

Millimeter-Wave Automotive Radar for Advanced Driver Assistance System

オーガナイザ/座長: 川野陽一 (富士通研究所)

Organizer / Chair: Yoichi Kawano, Fujitsu Lab.

1. 安全運転支援を支えるセンシング・情報通信技術

澤田 学 (デンソー)

Sensing and Information & Communication Technology for Advanced Driver Assistance Systems (ADAS)
Manabu Sawada, DENSO

2. 次世代車載ミリ波レーダーに向けた変復調方式・信号処理技術

稲葉敬之 (電通大)

Signal Modulation/De-modulation and Processing Techniques for Next Generation Automotive Radar System
Takayuki Inaba, The Univ. of Electro-Communications

3. フェーズドアレイシステムに向けたミリ波CMOS技術の最新動向

志村利宏 (富士通研究所)

Millimeter-Wave CMOS for Phased Array Systems
Toshihiro Shimura, Fujitsu Lab

■■ 概要 ■■

「ぶつからないクルマ」というキーワードとともに、それを支える先進運転支援システム (ADAS) に注目が集まっている。本ワークショップでは、ADASを支える基盤としてのセンサーや通信技術を俯瞰すると共に、その中で高精度センサーとして重要な役割を果たすミリ波車載レーダーにフォーカスする。変復調方式や信号処理技術の最新動向を紹介するとともに、それらを実装するためのミリ波CMOS技術についても議論する。

Recently, Advanced Driver assistance System (ADAS) with the keyword of "Safety" has attracted attention in the world. In this workshop, we overview the sensing and communication techniques for ADAS, then focus on millimeter wave automotive radar system. The novel modulation/De-modulation techniques and CMOS technology for the implementation of those systems are also discussed.

キーワード: 車載レーダー、ミリ波、77GHz、先進運転支援システム、CMOS

Keywords: Automotive Radar, Millimeter Wave, 77GHz, Advanced Driver Assistance System, ADAS, CMOS

FR2B

ワークショップ 14:00-16:00

自動車へのワイヤレス技術応用

Wireless Technology for Automotive Applications

オーガナイザ: 花澤理宏 (UL Japan)

Organizer: Masahiro Hanazawa, UL Japan

座長: 佐々木邦彦 (デンソー)

Chair: Kunihiko Sasaki, DENSO

1. 協調型自動走行への適用を目指す79GHzインフラレーダー 中川洋一 (パナソニック)

79GHz Infrastructure Radar Applied to Cooperative Automated Driving
Yoichi Nakagawa, Panasonic

2. 電磁波を用いた先進自動車エレクトロニクス 渡辺俊明 (豊田中央研究所)

Advanced Automotive Electronics Using Electromagnetic Wave
Toshiaki Watanabe, Toyota Central R&D Lab.

3. 世界初バッテリーレス電気自動車

大平 孝 (豊橋技科大)

World's First Battery-Less Electric Roadway Vehicle
Takashi Ohira, Toyohashi Univ. of Technology

■■ 概要 ■■

現在、自動車周辺には数多くのワイヤレス技術が使用されており、今後更なる増加が見込まれている。本セッションでは、今後普及が見込まれるインフラレーダー、先進自動車エレクトロニクスおよびバッテリーレス電気自動車の3つの技術について紹介する。

Nowadays, a lot of wireless technologies are widely used around automotive, and a further increase will be expected in the future. In this session, 79GHz infrastructure radar, advanced automotive electronics and battery-less electric roadway vehicle are presented.

キーワード: 自動車、インフラレーダー、エレクトロニクス、バッテリーレス電気自動車

Keywords: Automotive, Infrastructure Radar, Electronics, Battery-Less Electric Roadway Vehicle

FR3A

ワークショップ 9:00-11:00

IoT活用による介護支援技術

The Elderly Person Care Support Technology Using with IoT

オーガナイザ/座長: 岡野好伸 (東京都市大)

Organizer / Chair: Yoshinobu Okano, Tokyo City Univ.

1. 無線センサノードのためのアンビエントセンサ
渡邊嘉二郎 (法政大)
An Ambient Sensor for Wireless Sensor Nodes
Kajiro Watanabe, Hosei Univ.
2. RFID技術を利用したプライバシーに優しい高齢者見守りシステム
沼尾雅之 (電通大)
RFID-based Privacy Friendly Watching System for Elderly Person
Masayuki Numao, The Univ. of Electro-Communications
3. 医療介護におけるIoT機器ならびにマイクロ波センサ等による環境構築と検証事例
尾崎研三 (ワイヤレスコミュニケーション研究所)
Constructing a Network Environment Based on IoT Devices and Microwave Sensor Devices and Evaluation in the Field
Kenzo Ozaki, Wireless Communication Lab

■ 概要 ■

医療介護分野での排泄介助と機能自立支援は、最も重要な要素ですが、そのためには、これまでよりも高機能な動作解析と生体情報取得可能なセンサーネットワークが、求められる。そこで、本セッションでは、IoT センサーネットワークにより、これを支援する技術について解説します。生体情報取得については、マイクロ波ドップラーレーダやRFID技術による、離床、着床、心拍、呼吸など、基礎的な動作/生体情報の遠隔取得技術について解説する。また、これら取得生体情報の分析と機械学習技術との組み合わせによる、睡眠深度、さらには、排泄タイミングの予測の可能性についても解説します。また、高齢者入居施設での構築実証例、ならびに検証事例を報告する。

The high intelligent vital information acquisition sensor networks are needed, though the toilet help and independence support in the medical treatment and nursing field for elderly persons are the most important elements. Accordingly, the technique to acquire highly developed vital information with the IoT sensor network will be lectured in this session. Concretely, the system that acquires elderly person's vital information on the getting up, the arrival floor, the heartbeat and breath from remoteness with the microwave Doppler rada and RFID system will be shown. By computing the received signal strength indication of the multiple RF-tags, it can recognize the location and posture of the patients. Combining the posture, location and vital information, it can finally recognize the behavior by using machine learning technology. In addition, results of the field test with a care facility for elderly people will also be introduced.

キーワード: 排泄介助、IoT、無線生体情報センサーネットワーク、行動認識、機械学習

Keywords : Toilet Help, IoT, Wireless Vital Information Acquisition Sensor Networks, Activity Recognition, Machine Learning

FR3B

ワークショップ 14:00-16:00

最先端IoT・電磁波技術の医療応用の将来像

Future Vision of Medical Applications Using Advanced IoT and Electromagnetic Technologies

オーガナイザ/座長: 亀田 卓 (東北大)

Organizer / Chair: Suguru Kameda, Tohoku Univ.

1. 電磁波技術の医療応用～現状と将来～
伊藤公一 (千葉大)
Medical Applications of Electromagnetic Technologies
– Today and Tomorrow –
Koichi Ito, Chiba Univ.
2. COI東北拠点の研究開発概要と飲み込みセンサの基礎検討
中村 力、吉田慎哉、宮口 裕 (東北大)
R&D Outline of COI Tohoku Site and Preliminary Study of Ingestible Sensor
Tsutomu Nakamura, Shinya Yoshida, Hiroshi Miyaguchi, Tohoku Univ.

■ 概要 ■

マイクロ波を中心とした電磁波技術は医療分野においても診断や治療などに幅広く利用されており、今後更なる発展が期待される分野の一つである。本セッションでは、電磁波技術の医療分野への最先端応用事例として、電磁波技術を用いた低侵襲治療機器や手術デバイス、飲み込み型センサなどの研究開発について紹介する。また、電磁波技術やIoTなどの先進技術を導入した医療技術の将来像について、いくつかの例をもとに俯瞰する。

The electromagnetic wave technologies are widely used for diagnosis or treatment in the medical field. This workshop focuses on the cutting-edge electromagnetic wave technologies for medical care, such as, low invasive treatment equipment, surgical devices, and ingestible sensors. Moreover, an overview of the future of medical care with electromagnetic waves and Internet of Things (IoT) technologies is given.

キーワード: 医療電磁波技術、低侵襲治療機器、手術デバイス、飲み込み型センサ

Keywords : Medical Electromagnetic Wave Technology, Low Invasive Treatment Equipment, Surgical Device, Ingestible Sensor

FR6A

入門講座

11:30-13:00

続 Sパラメータ利用の落とし穴：VNA キャリブレーションとは何か (穴にはまった人からの報告)

A Prelude to the Nuts and Bolts of VNA Calibration

オーガナイザ：君島正幸 (アドバンテスト研究所)
Organizer : Masayuki Kimishima, Advantest Lab.

座長：荒木純道 (東工大)
Chair : Kiyomichi Araki, Tokyo Institute of Technology

1. 続 Sパラメータ利用の落とし穴：VNA キャリブレーションとは何か (穴にはまった人からの報告)

天川修平 (広島大)

A Prelude to the Nuts and Bolts of VNA Calibration
Shuhei Amakawa, Hiroshima Univ.

■■ 概要 ■■

202X年、A テスト研究所 (仮名) は電源供給しなくても増幅作用を持つ (になる) 画期的なマイクロ波素子を偶然発見した。これを受け、同社は極秘研究開発プロジェクトをスタートした…。Sパラメータについて理解が足りないと、極端な場合、この手の喜劇に見舞われかねない。Sパラメータの理解の肝となるのはVNAのキャリブレーションと「基準インピーダンス」だ。前者については測定装置メーカーのアプリケーションノート等、資料はいろいろあるが、基本的に「お話」しか書いてないか、式は書いてあっても説明不足で辿れないものが多い。後者については解説資料も少なく、鬼門といえる。本講座では、これらの理解を目指し、やや突っ込んだ解説を試みる。

The role VNA (vector network analyzer) calibration is to define the measurement reference planes for subsequent S-parameter measurements. Specifically, VNA calibration defines where the reference planes are and what the values of reference impedances associated with those planes are. When, if ever, do the reference impedances assume a value other than $50\ \Omega$ and how? In this seminar, we will have a close look at the mechanics by which reference impedances assume a certain, possibly complex value.

キーワード：Sパラメータ、VNAキャリブレーション、ディエンベディング、基準インピーダンス

Keywords : S-Parameters, VNA Calibration, De-Embedding, Reference Impedance

FR6B

入門講座

14:00-15:30

フィルタ設計入門

Introduction of Microwave Filter Design

オーガナイザ/座長：河合 正 (兵庫県立大)
Organizer / Chair : Tadashi Kawai, Univ. of Hyogo

1. フィルタ設計入門

河口民雄 (東芝)

Introduction of Microwave Filter Design
Tamio Kawaguchi, Toshiba

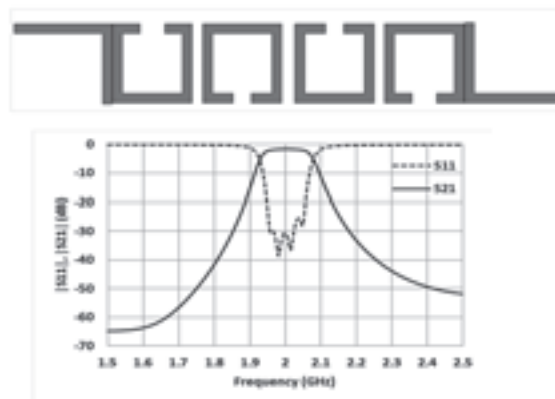
■■ 概要 ■■

マイクロ波フィルタは、無線通信機器の構成に欠かせない部品である。本入門講座では、マイクロ波フィルタを設計・評価する上で必要な基礎知識を平面フィルタの設計例に基づいて解説する。はじめに、種々のフィルタの特徴について述べる。次にフィルタ回路合成について述べ、等価回路モデルをもとに電磁界シミュレータを用いたパターン設計について解説する。

Microwave filters are indispensable components for wireless communication systems. In this introductory course, the basic theory and design of microwave filters are presented. The characteristics of various filters are discussed first. Then the circuit synthesis of bandpass filters based on equivalent circuit model are discussed. Finally, the physical modeling of filters is designed using electromagnetic simulators.

キーワード：マイクロ波フィルタ、帯域通過フィルタ、低域通過フィルタ、高域通過フィルタ、帯域阻止フィルタ、等価回路

Keywords : Microwave Filters, Bandpass Filters, Lowpass Filters, Highpass Filters, Bandstop Filters, Equivalent Circuits



This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

2016 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。2016年受賞者への授与式を開催します。奮ってご参加下さい。

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。

<http://www.ieee-jp.org/japancouncil/chapter/MTT-17/index-j.html>

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

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

【授与式】

■主催：IEEE MTT-S Japan / Kansai / Nagoya Chapters

日時：12月1日(木) 16:30~17:00

場所：パシフィコ横浜アネックスホール Room2 (F203会議室)

マイクロウェーブ展 2016 Microwave Exhibition 2016

11月30日(水)~12月2日(金)のMWE 2016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 2016」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(Room6)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頂けます。展示内容に関する詳細は、随時ホームページ(<http://www.apmc-mwe.org/>)に掲載していく予定ですのでご参照下さい。皆様のご参加を心よりお待ちしております。

Microwave Exhibition 2016 will be held at Exhibition Hall D in Pacifico Yokohama as a part of MWE 2016 from Wednesday Nov. 30 to Friday Dec.2. More than 400 microwave-related companies from all over the world will exhibit their latest products. Some sessions of the Microwave Workshops 2016 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 (<http://www.apmc-mwe.org/>). We are looking forward to seeing you at Microwave Exhibition 2016 in Yokohama Japan.

出展企業セミナー

Technical Seminars presented by Exhibitors of Microwave Exhibition 2016

- 11月30日(水) 13:15, 14:15, 15:15, 16:15より, 各45分
Wednesday, November 30 From 13:15, 14:15, 15:15, 16:15, 45 minutes for each session.
- 12月1日(木) 12:45, 13:45, 14:45, 15:45より, 各45分
Thursday, December 1 From 12:45, 13:45, 14:45, 15:45, 45 minutes for each session.
- 12月2日(金) 12:45, 13:45, 14:45, 15:45より, 各45分
Friday, December 2 From 12:45, 13:45, 14:45, 15:45, 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(<http://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 (<http://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、2016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。

(株)アイ・エム・シー I・M・C., LTD.

アイ電子(株) AI ELECTRONICS, LTD.

アスニクス(株) ASNICS CO, LTD.

アダマンド(株) ADAMANT CO., LTD.

(株)アドバンテスト ADVANTEST CORP.

アナログ・デバイセズ(株) ANALOG DEVICES, INC.

アバ(株) ABA. CO., LTD.

アベルナ・ジャパン AVERNA TECHNOLOGIES INC.

(株)アムテックス AMTECHS CORP.

(株)アールアンドケー R&K CO., LTD.

(株)アールエーディー RAD CO., LTD.

アールエフソリューション(株) RF SOLUTION CO., LTD.

RFtestLab(有) RFTSTLAB CO., LTD.

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

Altair Engineering S.A. (Pty) Ltd. ALTAIR ENGINEERING S.A. (PTY) LTD.

アルモテック(株) ARUMOTECH CORP.

アンシス・ジャパン(株) ANSYS JAPAN K.K.

アンフェノールジャパン(株) AMPHENOL JAPAN LTD.

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.

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

WIN Semiconductors Corp. WIN SEMICONDUCTORS CORP.

(一財)宇宙システム開発利用推進機構 JAPAN SPACE SYSTEMS

(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) AWR JAPAN K.K.

(株)エー・ティー・アイ ATI-ADVANCED TECHNOLOGY, INC.

(株)エーティーエヌジャパン ATN JAPAN, LTD.

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

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・エー・ジェー(株) MAJ CO., LTD.

(株)MLT ジャパン MLT JAPAN

MPDevice Co., Ltd. MPDEVICE CO., LTD.

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

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

オプトシリウス(株) OPTO SIRIUS CORP.

Ommic (HK) Ltd. OMMIC (HK) LTD.

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

オルティカテクニカルソリューション(株)

ORUTIKA TECHNICAL SOLUTION CO., LTD.

カスケード・マイクロテック(株) CASCADE MICROTECH, INC.

(株)川島製作所 KAWASHIMA MANUFACTURING CO., LTD.

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

(株)関東電子応用開発

KANTO ELECTRONICS APPLICATION AND DEVELOPMENT INC.

GigaLane Co., Ltd. GIGALANE CO., LTD.

キーコム(株) KEYCOM CORP.

キーサイト・テクノロジー(同) KEYSIGHT TECHNOLOGIES, INC.

(株)キャンドックスシステムズ CANDOX SYSTEMS INC.

極東貿易(株) KYOKUTO BOEKI KAISHA, LTD.

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.

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.

サムテック(有) SUMTEC, INC.

(株)サンケン SANKEN CORP.

CMエンジニアリング(株) CM ENGINEERING CO., LTD.

(株)システックリサーチ インク SYSTECRESEARCH INC.

島田理化工業(株) SPC ELECTRONICS CORP.

(株)潤工社 JUNKOSHA INC.

(株)昌新 SHOSHIN CORP.

(国研)情報通信研究機構 電磁波計測研究所

NATIONAL INSTITUTE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS

TECHNOLOGY, APPLIED ELECTROMAGNETIC RESEARCH INSTITUTE

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

新日本無線(株) NEW JAPAN RADIO CO., LTD.

スカイワークス・ソリューションズ(株) SKYWORKS SOLUTIONS CO., LTD.

スタック電子(株) STACK ELECTRONICS CO., LTD.

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

総務省 MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS AND COMMUNICATIONS

(有)ソネット技研 SONNET GIKEN CO., LTD.

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.

中央電子(株) CHUO ELECTRONICS CO., LTD.	ミッツ(株) MITS ELECTRONICS
(株)テクノプローブ TECHNOPROBE CO., LTD.	三菱電機(株) MITSUBISHI ELECTRIC CORP.
(株)デバイス DEVICE CO., LTD.	三菱電機特機システム(株) MITSUBISHI ELECTRIC TOKKI SYSTEMS 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	緑屋電気(株) MIDORIYA ELECTRIC CO., LTD.
東京計器(株)／東京計器アビエーション(株) TOKYO KEIKI INC./TOKYO KEIKI AVIATION INC.	(株)ミナミテック MINAMI TEC CO., LTD.
東京特殊電線(株) TOTOKU ELECTRIC CO., LTD.	(有)ミニサーキットヨコハマ MINI-CIRCUITS YOKOHAMA, LTD.
(株)東芝 TOSHIBA CORP.	森田テック(株) MORITA TECH CO., LTD.
東洋メディック(株) TOYO MEDIC CO., LTD.	山下マテリアル(株) YAMASHITA MATERIALS CORP.
富山電気ビルディング(株) TOYAMA DENKI BUILDING CO., LTD.	ユウエツ精機(株) YUETSU SEIKI CO., LTD.
中尾貿易(株) NAKAO CORP.	(株)ヨコオ YOKOWO CO., LTD.
日本イーエスアイ(株) ESI JAPAN, LTD.	横浜電子精工(株) YOKOHAMA DENSHI SEIKO CO., LTD.
日本エムアイ(株) MI TECHNOLOGIES-JAPAN CO., LTD.	(株)理経 RIKEI CORP.
日本エヤークラフトサプライ(株) NIPPON AIRCRAFT SUPPLY CO., LTD.	理研電具製造(株) RIKEN DENGU SEIZO CO., LTD.
日本ゴア(株) W. L. GORE & ASSOCIATES, CO., LTD.	リチャードソン・アールエフピーディー・ジャパン(株) RICHARDSON RFPD JAPAN
日本高周波(株) NIHON KOSHUHA CO., LTD.	(株)リユーテック RYUTECH CORP.
日本蚕毛染色(株) NIHON SANMO DYEING CO., LTD.	林栄精器(株) REPIC CORP.
日本電波工業(株) NIHON DEMPA KOGYO CO., LTD.	ローデ・シュワルツ・ジャパン(株) ROHDE & SCHWARZ JAPAN K.K.
日本ナショナルインスツルメンツ(株) NATIONAL INSTRUMENTS JAPAN CORP.	ロジャースジャパン インコーポレーテッド ROGERS JAPAN INC.
日本ラディアル(株) NIHON RADIAL K.K.	(株)ワイ・ケー・コーポレーション Y. K. CO., LTD.
(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.	(株)ワカ製作所 WAKA MANUFACTURING CO., LTD.
(株)ネットウエル NETWELL CORP.	和功通信工業(株) WAKOH COMMUNICATION INDUSTRIAL CO., LTD.
(株)ネットコムセック NET COMSEC CO., LTD.	【ベンチャー企業・小規模出展コーナー】
(株)ノアテクノロジー NOAH TECHNOLOGY CORP.	アートワーク(株) ARTWORK CO., LTD.
BIAS CIRCUIT BIAS CIRCUIT	(株)アールエーディー RAD CO., LTD.
ハイソル(株) HISOL, INC.	(株)SSI SSI CORP.
(株)ハイ・テクノロジー HI-TECHNOLOGY TRADING, INC.	セブンシックス(株) SEVENSIX, INC.
バイテックグローバルエレクトロニクス(株) VITEC GLOBAL ELECTRONICS CO., LTD.	(株)Piezo Studio PIEZO STUDIO INC.
(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.	【学会・出版コーナー】
ピーティーエム(株) PTM CORP.	オートメ新聞(株) Automation News, Inc.
ファラッド(株) FARAD CORP.	CQ出版(株) RFワールド CQ PUBLISHING CORP.
(株)フジ電科 FUJI DENKA, INC.	電磁環境工学情報誌 月刊EMC ELECTROMAGNETIC ENVIRONMENT TECHNOLOGICAL INFORMATION MAGAZINE
扶桑商事(株) FUSOH SHOJI CO., LTD.	(一社)電子情報通信学会 IEICE
古河C&B(株) FURUKAWA C&B CO., LTD.	IEEE MTT-S
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.	
マイクロウェーブファクトリー(株) MICROWAVE FACTORY CO., LTD.	
丸文(株) MARUBUN CORP.	

■商社取扱い出展予定会社

※2014年、2015年の実績を元に作成しております。

3J MICROWAVE A1 MICROWAVE LTD. AARONIA AG ABCO ELECTRONICS CO., LTD. ABRACON CORP. ACCEL-RF CORP. ADANT TECHNOLOGIES INC. ADMOTECH INC. ADSANTEC (ADVANCED SCIENCE AND NOVEL TECHNOLOGY, CO., INC.) ADVANCED ELECTRONICS TECHNOLOGY ASSOCIATES, INC. ADVANCED MICROWAVE, INC. ADVANCED MICROWAVE TECHNOLOGY ADVANCED TECHNICAL MATERIALS, INC. AELIUS SEMICONDUCTOR PTE. LTD. AEMI AEROCOMM AEROFLEX CONTROL COMPONENTS, INC. AEROFLEX / INMET INC. AEROFLEX / INMET / KDI AEROFLEX PLAINVIEW, INC. AEROFLEX / WEINSCHTEL INC. AEROTEK CO., LTD. AET ASSOCIATES, INC. AGILE MICROWAVE TECHNOLOGY INC. AI TECHNOLOGY, INC. AKON INC. ALDETEC, INC. ALLIANT TECHSYSTEMS INC. ALLWIN TECHNOLOGY INC. ALTAIR ENGINEERING, INC. ALTAIR ENGINEERING S.A. (PTY) LTD. ALTAIR TECHNOLOGIES, INC. ALTRONIC RESEARCH, INC. AMCOM COMMUNICATIONS, INC. AMERICAN TECHNICAL CERAMICS AMERICAN TECHNICAL CERAMICS CORP. AMPHENOL ANTENNA SOLUTIONS AMPLITECH AMPLITECH INC. ANADIGICS, INC. ANADYNE, INC. ANAPICO ANAPICO, LTD. ANAREN MICROWAVE, INC. ANTENNA RESEARCH ASSOCIATES INC. (ARA INC.) AOS THERMAL COMPOUNDS, LLC API INMET INC. API TECHNOLOGIES CORP. API TECHNOLOGIES CORP. (MARLBOROUGH) API WEINSCHTEL INC. APOLLO MICROWAVES LTD. APPLIED SYSTEMS ENGINEERING, INC. APPLIED WIRELESS ID (AWID) ARLON, LLC. MATERIALS FOR ELECTRONICS DIVISION ARRA, INC. ART-FI SAS ARTWORK CONVERSION SOFTWARE, INC. ASB (ADVANCED SEMICONDUCTOR BUSINESS, INC.) ASTRA MICROWAVE PRODUCTS LTD. ATAITEC CORP. ATE SYSTEMS INC. ATLANTIC MICROWAVE LTD. AVERNA HARDWARE SYSTEMS INC. AWE COMMUNICATIONS GMBH B&Z TECHNOLOGIES BABCOCK, INC. (MICROSEMI) BEREX CORP. BERKELEY NUCLEONICS CORP. BOWEI INTEGRATED CIRCUITS CO., LTD. BROADWAVE TECHNOLOGIES, INC. BSC FILTERS LTD.	CAIQIN TECHNOLOGY CALIFORNIA TUBE LABORATORY CANTEQ TELECOM LTD. CARLISLE INTERCONNECT TECHNOLOGIES - TENSOLITE / CONNECTING DEVICES INC. CARLISLE INTERCONNECT TECHNOLOGIES - THERMAX, JERRIK, TRI-STAR CENTELLAX INC. CERNEX, INC. CHARTER ENGINEERING, INC. CIAO WIRELESS INC. CINCH CONNECTIVITY SOLUTIONS CML ENGINEERING SALES, INC. COBHAM ANTENNA SYSTEMS-EXETER COBHAM ANTENNA SYSTEMS, MICROWAVE ANTENNAS COBHAM-CMT COBHAM MICROWAVE COBHAM-SASL COILCRAFT, INC. COLBY INSTRUMENTS, INC. COLEMAN MICROWAVE COMPANY COM DEV INTERNATIONAL LTD. COMOTECH CORP. COMPEX CORP. COMTECH PST CORP. COMTECH XICOM TECHNOLOGY, INC. COPPER MOUNTAIN TECHNOLOGIES CORNELL DUBILIER ELECTRONICS, INC. CORNING GILBERT INC. CORY MICRONICS, INC. CRANE ELECTRONICS, INC. MICROWAVE SOLUTIONS CREE INC. CRYSTEK CORP. CST-COMPUTER SIMULATION TECHNOLOGY AG C-TECH CO., LTD. CTS CORP. CTT INC. CUMING CORP. CUMING MICROWAVE CORP. CUSTOM MICROWAVE COMPONENTS, INC. CUSTOM MICROWAVE, INC. DAICO INDUSTRIES, INC. DB CONTROL DELPHI CORP. DIAMOND ANTENNA & MICROWAVE CORP. DIAMOND ENGINEERING INC. DIELECTRIC LABORATORIES INC. (KNOWLES CAPACITORS) DITOM MICROWAVE, INC. DIVERSIFIED TECHNOLOGIES, INC. DONGIN TECHNOLOGY INNOVATION CO., LTD. DORADO INTERNATIONAL CORP. DOW-KEY MICROWAVE CORP. DS INSTRUMENTS. DUCOMMUN INCORPORATED DYNAWAVE, INC. E2V E2V TECHNOLOGIES (UK) LTD. EAGLE ECHO MICROWAVE CO., LTD. ECLIPSE MICROWAVE, INC. EGIDE ELECTROMAGNETIC TECHNOLOGIES INDUSTRIES, INC. (ET INDUSTRIES) ELECTRONIC DEVICES INC. ELECTRO-PHONICS LLC ELMIKA UAB. ELVA-1 LTD. EMCORE BROADBAND EMCORE CORP. EMC TECHNOLOGY/FLORIDA RF LABS EMERSON (JOHNSON COMPONENTS, INC.) EMERSON NETWORK POWER CONNECTIVITY SOLUTIONS, INC.	EMITE ING. EMPOWER RF SYSTEMS, INC. EM RESEARCH, INC. EMSCAN ENDRUN TECHNOLOGIES ENSIGN POWER SYSTEMS, INC. EOSPACE, INC. EPOXY TECHNOLOGY, INC. ERZIA HQ. ERZIA TECHNOLOGIES ESSEX X-RAY & MEDICAL EQUIPMENT LTD. ETG CANTEQ EUVIS, INC. EW SIMULATION TECHNOLOGY LTD. EXODUS ADVANCED COMMUNICATIONS EXODUS DYNAMICS FARRAN TECHNOLOGY FCT ELECTRONIC GMBH FEI-ELCOM TECH INC. FERRITE MICROWAVE TECHNOLOGIES, LLC FOCUS MICROWAVE INC. FRACTUS S.A. FREESCALE SEMICONDUCTOR JAPAN, LTD. GENERAL DYNAMICS SATCOM TECHNOLOGIES GERLING APPLIED ENGINEERING, INC. GIGALANE CO., LTD. GIGA-TRONICS, INC. GIGOPTIX, INC. GOWANDA ELECTRONICS CORP. HEATWAVE LABS, INC. HEROTEK, INC. HITTITE MICROWAVE PRODUCTS FROM ANALOG DEVICES HONGKE MICROWAVE COMMUNICATION CO., LTD. HUBER+SUHNER AG HXI, LLC IDS INGEGNERIA DEI SISTEMI S.P.A. IF ENGINEERING CORP. IMS CONNECTER SYSTEMS (SUZHOU) CO., LTD. IMST GMBH INNOSENT GMBH INNOVATIVE POWER PRODUCTS, INC. INSULATED WIRE, INC. INTEGRAND SOFTWARE, INC. INTELLIGENT EPITAXY TECHNOLOGY, INC. IPP (INNOVATIVE POWER PRODUCTS, INC.) ISOLATION PRODUCTS, INC. IW (INSULATED WIRE, INC.) JERSEY MICROWAVE JFW INDUSTRIES, INC. JIAXING GLEAD ELECTRONICS CO.,LTD. J MICRO TECHNOLOGY JOHANSON MANUFACTURING CORP. JQL ELECTRONICS INC JYEBAO CO., LTD. K&L MICROWAVE, INC. KAELUS INC. KEMET KMIC TECHNOLOGY, INC. KRATOS-CTI KRATOS GENERAL MICROWAVE ISRAEL CORP. KUHN ELECTRONIC GMBH L3 COMMUNICATIONS, ELECTRON DEVICES L-3 COMMUNICATIONS, ELECTRON DEVICES L-3 COMMUNICATIONS, ELECTRON TECHNOLOGIES, INC. L-3 COMMUNICATIONS, NARDA MICROWAVE-EAST L-3 COMMUNICATIONS, NARDA MICROWAVE-WEST L-3 NARDA-MITEQ LADYBUG TECHNOLOGIES LLC LIEDER DEVELOPMENT INC. LINK MICROTEK LTD. LINWAVE TECHNOLOGY LTD. LINX TECHNOLOGIES, INC.
---	---	---

LOGUS MICROWAVE CORP.	ORMELABS	SV MICROWAVE INC.
LUN'TECH	PARTRON CO., LTD.	SWISSTO12
M/A-COM TECHNOLOGY SOLUTIONS	PASSIVE PLUS, INC.	SYFER TECHNOLOGY, LTD.
M/A-COM TECHNOLOGY SOLUTIONS (MACOM)	PASTERNAK ENTERPRISES, INC.	SYFER TECHNOLOGY LTD. (KNOWLES CAPACITORS)
MAGUS (PTY) LTD.	PENN ENGINEERING COMPONENTS	SYNERGY MICROWAVE CORP.
MARKI MICROWAVE, INC.	PERASO TECHNOLOGIES, INC.	SYNQOR, INC.
MASSACHUSETTS BAY TECHNOLOGIES, INC.	PEREGRINE SEMICONDUCTOR CORP.	TACONIC CO., LTD.
MAURY MICROWAVE CORP.	PEREGRINE SEMICONDUCTOR, INC.	TAI-SAW TECHNOLOGY CO., LTD.
MEGA INDUSTRIES, LLC	PHYCHIPS INC.	TECHTROL CYCLONETICS, INC.
MEGAPHASE LLC	PILKOR ELECTRONICS CO., LTD.	TECH-X CORP.
MEGGIT SAFETY SYSTEMS INC.	PIVOTONE COMMUNICATION TECHNOLOGIES, INC.	TELEDYNE COAX SWITCHES
MERCURY SYSTEMS, INC.	PLANAR MONOLITHICS INDUSTRIES, INC.	TELEDYNE LABTECH LTD.
MESL MICROWAVE LTD.	POLE ZERO CORP. (MPG)	TELEDYNE MICROWAVE SOLUTIONS
MESURO LTD.	POLYFET RF DEVICES	TELEDYNE PARADISE DATACOM
METAMAGNETICS INC.	POLYPHASER CORP.	TELEDYNE RELAYS
MEURO MICROWAVE CORP.	PRECISION CONNECTOR, INC.	TELEDYNE STORM MICROWAVE
MICIAN GMBH	PRESIDIO COMPONENTS, INC.	TELWAVE, INC.
MICRO-COAX INC.	PRISM COMPUTATIONAL SCIENCES, INC.	TEMEX - CERAMICS
MICROLAB/FXR	PULSAR MICROWAVE CORP.	TERASENSE GROUP INC.
MICRO LAMBDA WIRELESS, INC.	PULSAR PHYSICS	TERATECH COMPONENTS LTD.
MICROSANJ, LLC	QORVO	THIN FILM TECHNOLOGY CORP.
MICROSEMI CORP.	QORVO INC.	TIME DOMAIN
MICROSEMI (旧 AML COMMUNICATIONS INC.)	QORVO/TRIQUINT SEMICONDUCTOR	TIMES MICROWAVE SYSTEMS
MICRO-TRONICS	Q-PAR ANGUS LTD.	TLC PRECISION WAFER TECHNOLOGY, INC.
MICRO-TRONICS, INC.	QUEST MICROWAVE INC.	TRAK MICROWAVE CORP.
MICROWAVE AMPLIFIERS LTD.	QUOVO, INC. (RF MICRO DEVICES, INC.)	TRAK MICROWAVE LTD.
MICROWAVE CIRCUITS A DIVISION OF AMTI	QWED SP. Z O.O.	TRANSCOM, INC.
MICROWAVE COMMUNICATIONS LABORATORIES, INC.	RADANT MEMS	TRU CORP.
MICROWAVE DEVELOPMENT LABORATORIES, INC.	RADAR TECHNOLOGY, INC.	TT ELECTRONICS SEMELAB, LTD.
MICROWAVE DYNAMICS	RADIALL INC.	TYDEX
MICROWAVE ENGINEERING CORP.	RADITEK, INC.	UNITED MONOLITHIC SEMICONDUCTORS S.A.S.
MICRO WAVE FACTORY CO., LTD.	RAKON	UNIVERSAL MICROWAVE COMPONENTS CORP.
MICROWAVE INNOVATIONS	RAKON FRANCE SAS	UNIVERSAL MICROWAVE TECHNOLOGY, INC.
MICROWAVE SOLUTIONS, INC.	REACTEL, INC.	VAUNIX TECHNOLOGY, CORP.
MICROWAVE TECHNOLOGY, INC.	RELCOMM TECHNOLOGIES, INC.	VECTOR TELECOM PTY LTD.
MICROWAVE VISION	RESIN DESIGNS, LLC	VECTRAWAVE
MILLIMETER WAVE PRODUCT INC.	RES-NET MICROWAVE, INC.	VECTRON INTERNATIONAL
MILLIMETER WAVE PRODUCTS, INC.	RESOTECH, INC.	VENTURETEC MECHATRONICS
MILLITECH CORP.	RFHIC CORP.	VICTORY MICROWAVE CORP.
MINI-CIRCUITS	RFIC SOLUTIONS INC.	VIDA PRODUCTS, INC.
MINI-CIRCUITS LABORATORY, INC.	RF LAMBDA, INC.	VIRGINIA DIODES, INC.
MINI-SYSTEMS, INC.	RF MORECOM COREA CO., LTD.	VIVA TECH LTD.
MI TECHNOLOGIES, LLC.	RH LABORATORIES, INC.	VUBIQ NETWORKS, INC.
MITEQ, INC.	ROSENBERGER	WAINWRIGHT INSTRUMENTS GMBH
MI-WAVE ~MILLIMETER WAVE PRODUCTS INC.	ROSENBERGER HOCHFREQUENZTECHNIK GMBH & CO. KG	WASA MILLIMETER WAVE AB.
MODCO, INC.	RS MICROWAVE COMPANY, INC.	WAVE COMPUTATION TECHNOLOGIES, INC.
MODELITHICS INC.	S2D MICROWAVE, INC.	WEINSCHEL ASSOCIATES
MPDEVICE CO., LTD.	SAGE MILLIMETER, INC.	WEINSCHEL ASSOCIATES, INC.
M-PULSE MICROWAVE, INC.	SAIREM	WERLATONE, INC.
MTC, INC.	SANGSHIN ELECOM CO., LTD.	WIDE BAND SYSTEMS, INC.
MTI-MILLIREN TECHNOLOGIES, INC.	SATIMO	WIN SEMICONDUCTORS CORP.
MTI WIRELESS EDGE LTD.	SAWNICS INC.	WIRELESS TELECOM GROUP INC.
MUEGGE GMBH	SCHMID & PARTNER ENGINEERING AG	W.L. GORE & ASSOCIATES, INC.
MVG INDUSTRIES	SCIENTIFIC MICROWAVE CORP.	XI'AN HENGDA MICROWAVE TECHNOLOGY DEVELOPMENT
NARDA SAFETY TEST SOLUTIONS GMBH	SECTOR MICROWAVE INDUSTRIES, INC.	COMPANY
NEARFIELD SYSTEMS, INC.	SIERRA MICROWAVE TECHNOLOGY, L.L.C.	XSIS ELECTRONICS INC.
NEW ENGLAND WIRE TECHNOLOGIES	SILICON RADAR GMBH	YANTEL CORP.
NEWFASANT	SILVUS TECHNOLOGIES, INC.	(株)アール エー ディー
NEXTEK, INC.	SIVERS IMA	インクス(株) (IMCTH CO., LTD.)
NOISEWAVE CORP.	SONNET SOFTWARE, INC.	(株)エディックシステムズ
NORDEN MILLIMETER, INC.	SONOMA INSTRUMENT	NXPセミコンダクターズジャパン(株)
NOVACAP (KNOWLES CAPACITORS)	SONOMA INSTRUMENT CO.	(株)FSKエレクトロ
NOVA MICROWAVE INC.	SONOMA SCIENTIFIC, INC.	(株)エム・イー・エル
NUHERTZ TECHNOLOGIES, LLC	SPACEK LABS INC.	(有)ギガ・テクノビジョン
NUWAVES ENGINEERING	SPECTRUM ELEKTROTECHNIK GMBH	スパーテック
OHMITE	SPINNER	東京特殊電線(株)
OML, INC.	STANFORD RESEARCH SYSTEMS, INC.	野川通信機製作所
OMMIC	STANGENES INDUSTRIES, INC.	(株)ファイ・マイクロテック
OMMIC SAS	STAR MICROWAVE, INC.	(株)モーデック
OMNIYIG, INC.	STATE OF THE ART, INC.	
ORBITAL ATK, INC.	STRATEDGE CORP.	
ORBIT/FR	SUNNY ELECTRONICS	

APMC国内委員会

委員長	九鬼 孝夫	国士舘大学	木村 秀明	日本電信電話(株)
副委員長	桙橋 祥一	(株)NTTドコモ	黒木 太司	呉工業高等専門学校
委員	石川 容平	京都大学	古神 義則	宇都宮大学
	石崎 俊雄	龍谷大学	真田 篤志	大阪大学
	伊東 健治	金沢工業大学	末松 憲治	東北大学
	岡崎 浩司	(株)NTTドコモ	中津川征士	日本電信電話(株)
	加屋野博幸	(株)東芝	西川健二郎	鹿児島大学
			丸橋 建一	日本電気(株)

APMC国内委員会名誉顧問

相川 正義	赤池 正巳	栗井 郁雄	石川 容平	石田 修己	伊東 正展
小口 文一	北爪 進	許 瑞邦	熊谷 信昭	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	平地 康剛
堀 重和	松本 巖	水品 静夫	水野 皓司	宮内 一洋	森永 規彦
米山 務					

MWE 2016実行委員会

実行委員会

委員長	古神 義則	宇都宮大学
監 事	松本 巖	エム・アールエフ(株)

総務委員会

委員長	五十嵐一文	日本無線(株)
-----	-------	---------

財務委員長

委員長	古神 義則	宇都宮大学
-----	-------	-------

広報委員会

委員長	鴨田 浩和	日本放送協会
副委員長	佐藤 優	(株)富士通研究所
	清水 隆志	宇都宮大学
委員	大平 昌敬	埼玉大学
	徐 照男	日本電信電話(株)
	津持 純	日本放送協会
	山崎由紀子	AWR Japan(株)
	和田 康一	キーサイト・テクノロジー(同)

プログラム委員会

委員長	君島 正幸	(株)アドバンテスト研究所
副委員長	亀田 卓	東北大学
	鈴木 恭宜	(株)NTTドコモ
委員	天川 修平	広島大学
	伊藤 康之	湘南工科大学
	岡野 好伸	東京都市大学
	川野 陽一	(株)富士通研究所
	佐藤 優	(株)富士通研究所
	中嶋 政幸	(株)村田製作所
	平野 拓一	東京工業大学
	堀部 雅弘	(国研)産業技術総合研究所

展示委員会

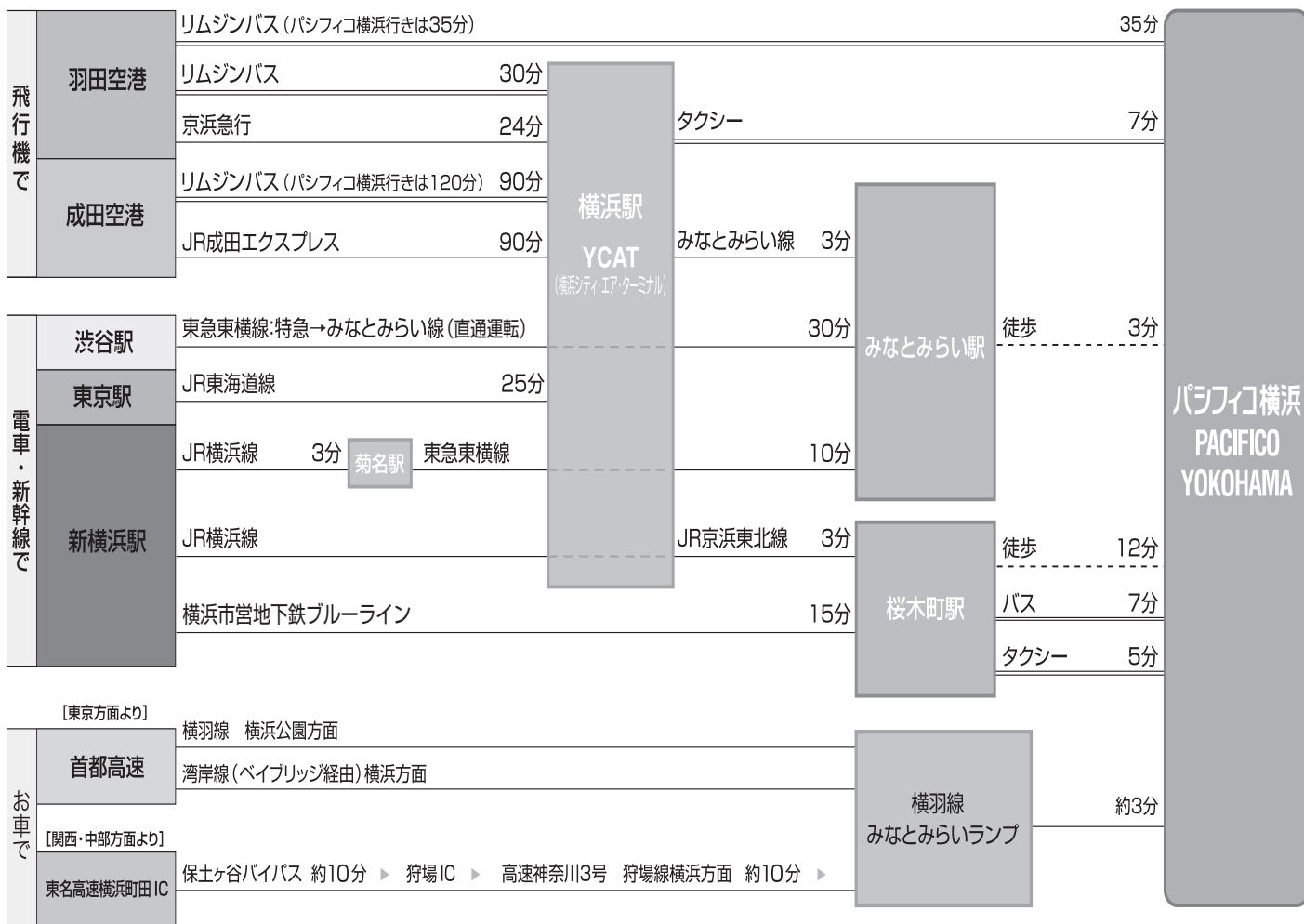
委員長	河合 正	兵庫県立大学
副委員長	武井 健	(株)日立製作所
	辻井 修	キーサイト・テクノロジー(同)
	春田 将人	(株)アドバンテスト
委員	荒井 重光	(株)東芝
	井部 環奈	ローデ・シュワルツ・ジャパン(株)
	岡部 寛	(株)村田製作所
	加藤 礼	日本無線(株)
	君島 正幸	(株)アドバンテスト研究所
	黒田 博道	東芝電波コンポーネンツ(株)
	清水 隆志	宇都宮大学
	須賀 良介	青山学院大学
	瀬川 隆央	アンリツ(株)
	津持 純	日本放送協会
	平野 拓一	東京工業大学
	廣 智之	ローデ・シュワルツ・ジャパン(株)
	廣田 明道	三菱電機(株)
	丸山 茂	住友電気工業(株)
	赤田 邦雄	
	井下 佳弘	
	瀧本 幸男	
	長谷川光男	
	柳川 茂	

アドバイザー

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

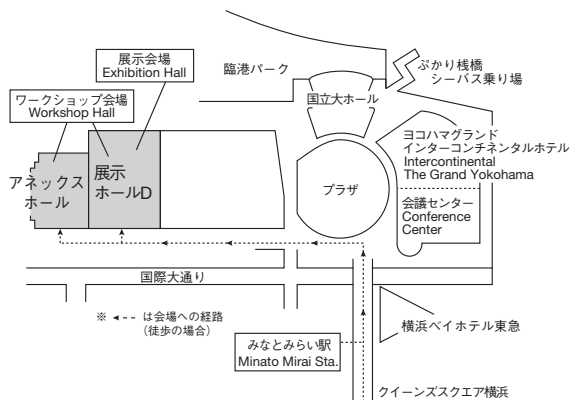
●交通のご案内



■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



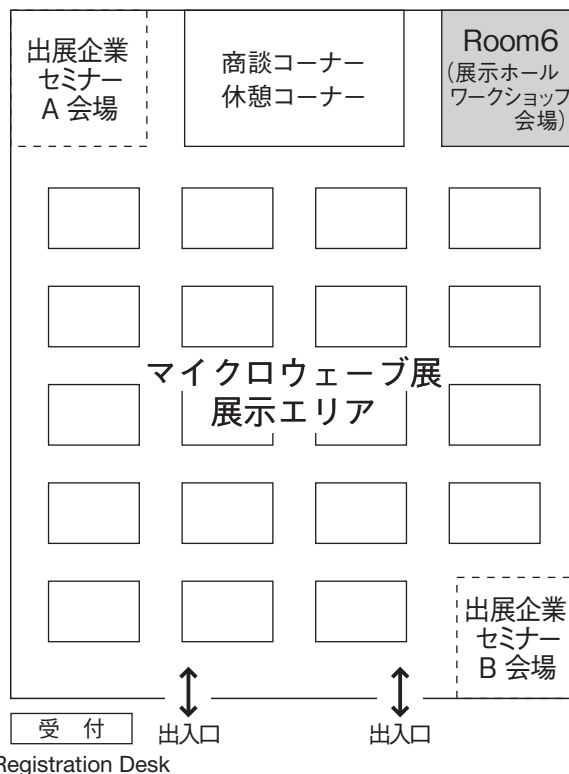
アネックスホールワークショップ会場案内 Workshop Rooms in Annex Hall Floor Guide



受付
Registration Desk

ホワイエ
Foyer

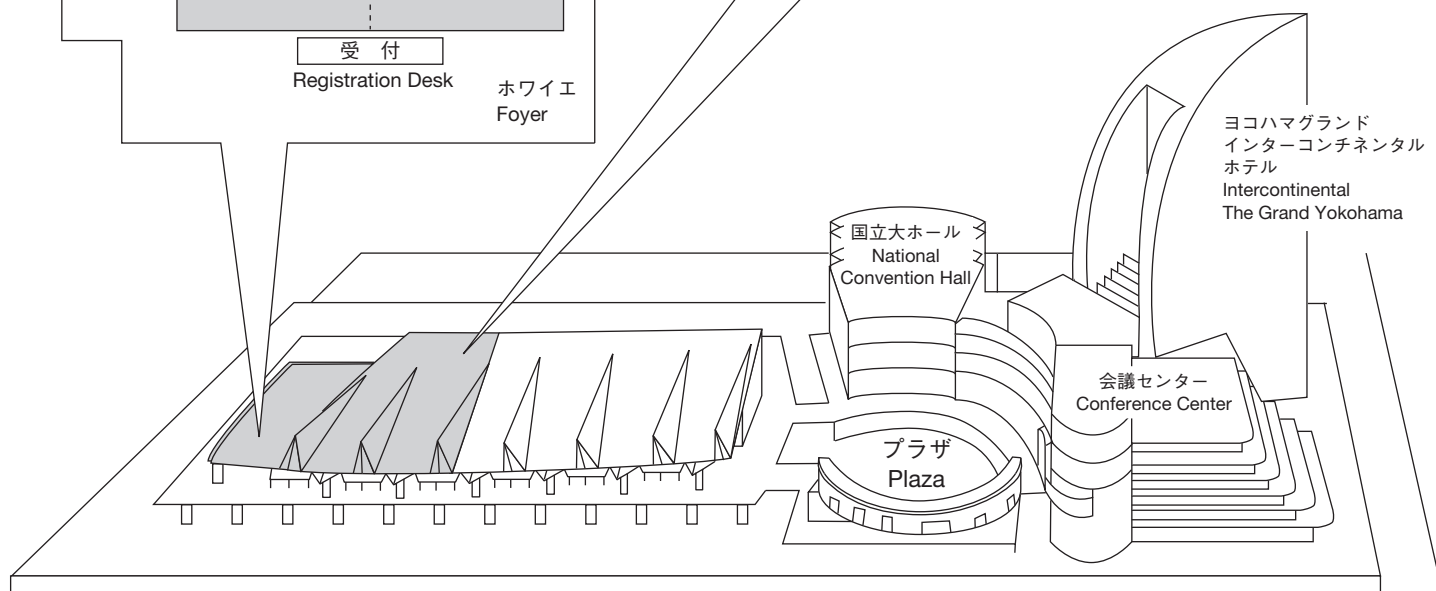
展示ホールDワークショップ会場案内 Workshop Room in Exhibition Hall D Floor Guide



受付
Registration Desk

マイクロウェーブ展
展示エリア

出展企業
セミナー
B 会場



〔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
稲庭屋清兵衛 (72席)
DONBURI Kitchen (横浜ミルクホール) (100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)

会議センター

- 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)

インターコンチネンタルホテル

- 6F バイブリッジカフェテリア (102席)
- 1F, 2F レストラン・ラウンジ
- 2F ティールーム (喫茶のみ / 38席)