

ワクワクする未来を共に作る

2024  
Winter

# Xross B5G

クロス ビーファイブジー

NICT Beyond 5G R&D Promotion Unit

国立研究開発法人情報通信研究機構 Beyond5G 研究開発推進ユニット

## ステークホルダーとの対話

「CEATEC2024」へ出展

2024 年度「アイデアソン+仙台」に参加

イベント短信

Sakura とまなぶ!



### Feature

## ステークホルダーとの対話

- Report**

1 「CEATEC2024」へ出展

－ Beyond 5G 時代の暮らしや技術、更にサービスまでを一体的に展示 －
  
- Report**

5 2024 年度「アイデアソン+仙台」に参加

－ 災害を生き抜く！ ICT でできる地域の減災・防災 －
  
- Report**

8 イベント短信

－ 各地で実施した講演などをまとめて紹介 －
  
- Breaking**

12 Sakura とまなぶ!

Vol.7 「大容量光ファイバー」

第二弾 NICT の研究編

Vol.1 「月面都市も夢じゃない？（光衛星通信）」

## 「CEATEC 2024」へ出展

－ Beyond 5G 時代の暮らしや技術、更にサービスまでを一体的に展示－

CEATEC (Combined Exhibition of Advanced Technologies) は、経済発展と社会課題の解決を両立する「Society 5.0」の実現を目指した最新の IT・エレクトロニクス技術や製品が一堂に会する日本最大級の技術展示会であり、毎年千葉県幕張メッセで開催されている。今年は 10 月 15 日 (火)～18 日 (金) の会期で開催され国内外から多数の企業や機関が出展し、参加者数は 11 万人を超えるなどの大きな賑わいを見せた。



CEATEC2024 の会場全体と NICT の Beyond 5G 展示ブース

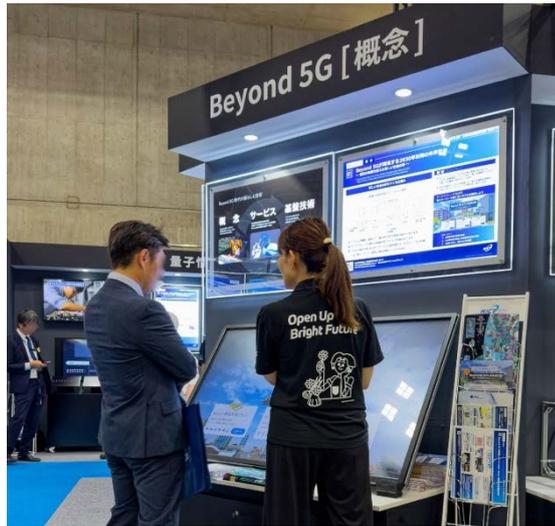
そんな国際的な技術展示会に、NICT は今年も出展した。今回はサイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させる Society 5.0 の実現に必要な不可欠な戦略 4 領域 (Beyond 5G / AI / 量子情報通信 / サイバーセキュリティ) について NICT が研究開発している最新技術成果を発表する場として、昨年から急ピッチで準備を進めてきた。

Beyond 5G 展示ブースでは、「Beyond 5G with AI」というテーマのもとに Beyond 5G 時代の暮らしと技術について、サイバーフィジカルシステム (CPS) の概念やそれを活用したサービスのイメージ、更にはテラヘルツ通信などの基盤技術について、タッチパネルや実機デモンストレーションなどを通じて紹介した。展示内容は以下の通り。

### ～展示内容～

#### (1) 概念：CPS 活用システムの概要説明用タッチパネル

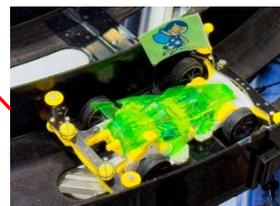
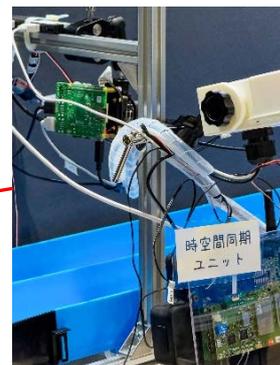
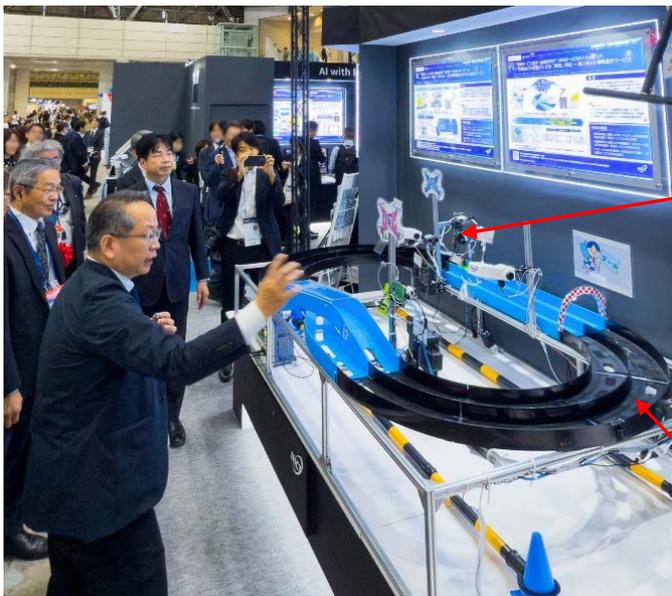
Beyond 5G の構成要素の一つであると想定される CPS の利用方法やその概念を、誰もが直感的に理解できるタッチパネルが展示された。タッチパネルでは、ストーリー形式で CPS サービスの具体例を紹介し、その中でオーケストレータの役割と必要性が提示されるとともに、そこで実現される新たなサービスにより Beyond 5G が未来社会に新たな価値をもたらす様子を多くの方に体験いただいた。



【概念】サイバーフィジカルシステム(CPS)を活用した新サービスの具体例をタッチパネルで紹介

## (2) サービス：スポット通信の実機デモンストレーション

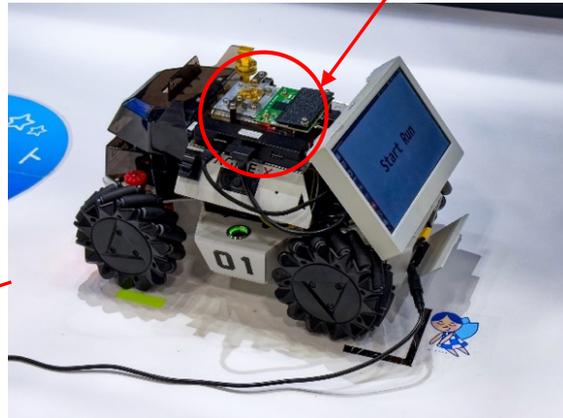
CPS 活用システムを支える重要な技術として期待されるスポット通信の実際の動作を体感できるデモンストレーションが実施された。この展示では、時空間同期技術とテラヘルツ通信技術が組み合わせられており、時空間同期技術はカメラの時刻同期に、またテラヘルツ通信技術はカメラから車両、そして車両からドローンへと映像を転送するためにそれぞれ活用されている。ドローンが受信した映像データはモニターに出力され、来場者が直感的に理解できる形で可視化された。



【サービス】高速走行する車両模型を時空間同期された2台のカメラで撮影して「ずれ」のない動画を再生するデモ



超スポット通信  
モジュール (受信)



超スポット通信  
モジュール (送信)

[サービス] ドローン真下の超スポットゾーン内に車両が入った時にテラヘルツ通信を想定したミリ波帯で超高速通信するデモ

### (3) 基盤技術：テラヘルツ通信技術

CPS システムを基盤から支えるテラヘルツ通信技術に関する研究開発成果が展示された。300GHz 帯テラヘルツ波による非圧縮 4K 映像伝送システムの展示では、2 台のモニターで遅延なく高精細な映像を確認できるデモンストレーションが行われた。



[基盤技術] 300GHz 帯テラヘルツ波による非圧縮 4K 映像伝送システムによるデモ

来場者の方々からは、「5G がまだ十分に普及していないのに、Beyond 5G を見据えるのは早すぎるのではないか」、「膨大な計算処理が必要になるのではないか」、「タッチパネルで提示しているような未来を実現するためにはより多くの基地局を設置する必要があるのではないか」など、慎重なご意見の他、

「次世代の技術がどのように社会に役立つかが明確に見えた」、「オーケストレータが新たな産業やサービスを生み出す可能性に期待している」など、Beyond 5G の可能性に対して前向きな反応も多く寄せられた。このようなご意見を含め様々なステークホルダーの方との議論を幾度も重ねながら、アジャイルに研究開発を進めることの重要性を改めて認識した。

今回の CEATEC 2024 では、Beyond 5G の実現に向けた NICT の研究開発の成果である「概要」「サービス」「基盤技術」を一体的に展示することで、来場者にそれぞれの技術からサービスへのつながりを直感的にご理解いただけたと感じている。引き続き、サービスも見据えた概念構築や基盤技術の成熟をさらに進めるような研究開発を通じて、次世代通信インフラの実現に向けチーム一丸となって邁進していきたい。



Report

## 2024 年度「アイデアソン+仙台」に参加

－災害を生き抜く！ ICT でできる地域の減災・防災－



2024 年 11 月 9 日(土)に東北大学と NICT 主催の 2024 年度「アイデアソン+仙台」にメンターとして Beyond5G 研究開発推進ユニット 新川イノベーションプロデューサーが参加するとともに、Beyond5G に関する展示（アーキテクチャ動画やタッチパネル「Beyond 5G がつくる未来の街」）を行いました。本イベントは、今回で 7 回目を迎え、会場である東北大学には大学生や社会人など 21 名が参加しました。



近年大きな地震が立て続けに起き、また線状降水帯等の豪雨災害により甚大な被害をもたらしていることを踏まえ、今回は「災害を生き抜く！ ～ICT でできる地域の減災・防災～」というテーマを設定し、防災・減災の新しい仕組みやサービスについて熱い議論が交わされました。



まず、インプットセミナーでNICTサイバーセキュリティ研究所の松田美慧研究員が、防災・減災に関する事例や分析方法について講演し、その後4つのチームに分かれて防災・減災につながるサービスについて話し合いました。各チーム活発に議論が交わされ、新しい発想の防災ラジオや防災意識を風化させないための防災アプリ、自動販売機を活用した被害範囲の特定など、多くの独創的なアイデアが生まれました。



また、議論のきっかけとなるよう、アイデアソンと併設してタッチパネル動画※による Beyond 5G の展示を実施しました。普段 Beyond 5G になじみのない方も、ご説明すると「すごく分かりやすい」「これはすごい未来だ」など言っていただけで嬉しかったです！タッチパネルには、今回のテーマと同じ防災関係のシナリオもあり、サービスを考える上でのヒントになったのではないかと思います。



※タッチパネルの動画は以下のサイトからご覧頂けます。

Beyond 5G がつくる未来の街ストーリー映像

<https://beyond5g.nict.go.jp/media/tpmov.html>



### 【メンター対応者 新川の感想】

私のチームは、学部生から大学院生、そして社会人と様々なバックグラウンドのメンバーが集まり、誰もが活発に意見を出し合っていました。議論を進める中で、アイデアが次々とブラッシュアップされる

様子は見事でした。メンターとしての役割を果たしながらも、私自身も多くの学びや発見を得ることができました。

今回参加された皆さんのような新しい発想や創造的なアイデアが、災害の被害を減らし、より住みやすい街づくりにつながると思うと、とてもワクワクしました。

参加いただいた皆様、ありがとうございました。



## イベント短信

—各地で実施した講演などをまとめて紹介—

2024年9月30日(月)

### 「佐世保工業高等専門学校」で出張授業をしました

佐世保工業高等専門学校は工学系5学科（基幹教育科、機械工学科、電気電子工学科、電子制御工学科、物質工学科）と専攻科・教育プログラムを持ち、生徒数が約840名の高等専門学校です。

夏休み明け初日で忙しい中にもかかわらず、9名の方が出席くださいました。授業では、Beyond 5Gの概要説明や「Beyond 5G がつくる未来の街」をテーマにしたタッチパネルデモを実施した後、ワークショップとしてBeyond 5Gの産業間連携でどんな課題が解決できるかを考えて頂きました。

ワークショップでは、学生同士活発に話し合い、私たちが考えていなかったサービスを発表頂き、学生の意欲の高さと、日頃から様々なことに関心を持って考えながら学生生活を送っていることが伝わってきました。

佐世保工業高等専門学校の皆さんが、将来はBeyond 5Gの未来を共に築く仲間として成長してくれることを期待しています。



2024年10月28日(月) - 30日(水)

## 革新的無線通信技術に関する横断型研究会 MIKA2024 において Beyond5G 研究開発推進ユニットが 出展、石津 Beyond 5G デザインイニシアティブ長がモデレータを行いました

電子通信情報学会通信ソサイエティ「革新的無線通信技術に関する横断型研究会 (MIKA) 2024」に参加しました。NICT は今回も出展を行い、Beyond 5G に関する研究開発の紹介を行いました。参加企業や大学関係者の方と交流することにより、無線技術の研究動向について理解が深まり、今後の研究推進に向けた良い取り組みになりました。



また、石津 Beyond 5G デザインイニシアティブ長は専門委員とも活動を行っており、今回は「宇宙を身近にする無線通信 ～産業技術の横断的なフル活用に向けて～」というテーマの企画セッションを担当するとともに、その中でパネルセッションのモデレータも行いました。多くの業種の方が宇宙のたのしさや難しさに気づき、学生さんにも興味を持っていただける内容になったと思います。



2024年10月29日(火)

## 「呉工業高等専門学校」で出張授業をしました

「呉工業高等専門学校」で出張授業を行いました。

広島、呉駅からJRで1つ目の駅「阿賀」にある呉工業高等専門学校は機械工学科、電気情報工学科、環境都市工学科、建築学科を本科にその後専攻科としてプロジェクトデザイン工学専攻をもつ、生徒数が約840名のとても活気ある素敵な学校でした。

当日は「電気情報工学科」の黒木教員、本科から8名、専攻科から3名、計11名の生徒さんが授業に参加してくれました。授業では、Beyond5Gの概要説明や「Beyond 5G がつくる未来の街」をテーマにしたタッチパネルデモを実施した後ワークショップを行いました。今回のテーマは「産業間連携によって課題解決につながる新しいサービス」です。1グループ3~4名、3つのグループに分かれまずは現在の社会課題から話し合います。知識を生かした多くの意見が飛び交う中、最後はしっかりと「産業間連携で可能になる新しいサービス」までまとめあげていました。

これからの世界を担う学生の皆さんとの交流を通して、私たちも多くの刺激をいただきました。

呉工業高等専門学校の皆さん、これからもたくさん学び、そして様々な経験を積んでBeyond5Gの未来を共に築く仲間として成長してください。また会える日を楽しみにしています。



2024年11月7日(火)

## 石津イニシアティブ長が FOKUS FUSECO Forum で講演しました

ドイツで毎年開催されている”**FOKUS FUSECO Forum**”（ドイツ Fraunhofer FOKUS 主催※）が、今年は2024年11月7日～8日にベルリンで開催され、石津 Beyond5G デザインイニシアティブ長が NICT における Beyond 5G 研究開発に関する講演を行いました。

このイベントには、欧州の他、世界各国から参加する研究開発のリーダーが参加しており、彼らと再会して最新の状況や今後の活動に関して意見交換を行う良い場となりました。



※Fraunhofer FOKUS 12<sup>th</sup> FOKUS FUSECO Forum

[https://www.fokus.fraunhofer.de/ngni/events/fuseco-forum\\_2024](https://www.fokus.fraunhofer.de/ngni/events/fuseco-forum_2024)



Sakuraお姉ちゃん、昨日の理科の授業で、光ファイバが通信に使われてるって聞いたんだけど、Beyond 5Gでも使われるって本当??

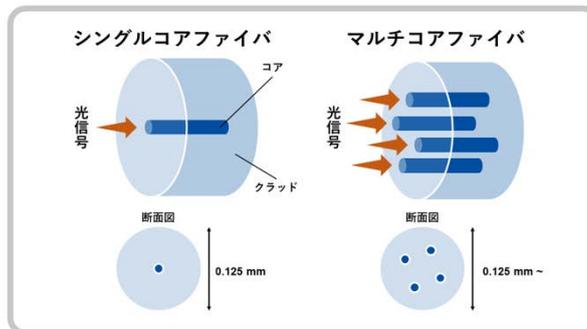


そうだね、有線でも今よりも大容量な通信ができるように光ファイバの研究がたくさんされているんだ。その中の一つに、“マルチコアファイバ”があるよ。

“マルチコアファイバ”って何?



まずマルチコアファイバの説明をする前に、光ファイバの仕組みを説明するね。光ファイバは、2種類の層でできているんだ。外側の層をクラッド、内側の層をコアと呼ぶよ。コアは光を伝送する役割を持っているんだ。このコアをたくさん使って大容量通信をするのがマルチコアファイバだよ。



なるほど!じゃあコアが100あれば100倍の容量で通信ができるのかな?



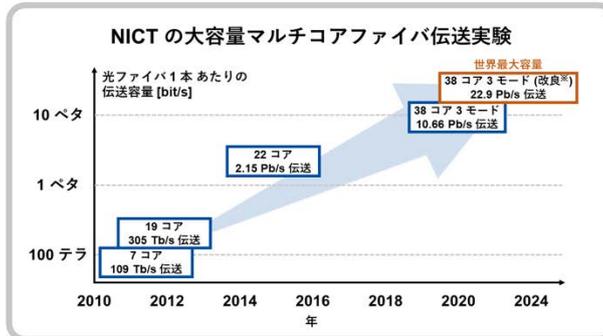
その通り!と言いたいところなんだけど…コアが多すぎると他のコアで伝送している光が入ってきてしまったり、光ファイバが太くなって製造コストがかかたりしてしまうから、まだ100コアの光ファイバは出来ていないんだ。そこで一本のコアで複数のデータ通信が同時にできるマルチモード伝送技術も研究されているよ。

マルチモード?モードってなに?





例えば2伝搬モードで通信すると、1つのコアでコア2つ分の通信ができるんだ。この技術はさっき説明したマルチコアファイバと組み合わせることができるんだ。NICTでは38コア3伝搬モードで世界最大容量の通信に成功※しているよ。



※[出典] NICT公式HP プレスリリース 2023年10月5日

世界最大!?すごい!



ただ、長い距離での通信はまだできないから改善していかないといけないんだ。

そうなんだね。早く大容量光ファイバでゲームしてみたいな。

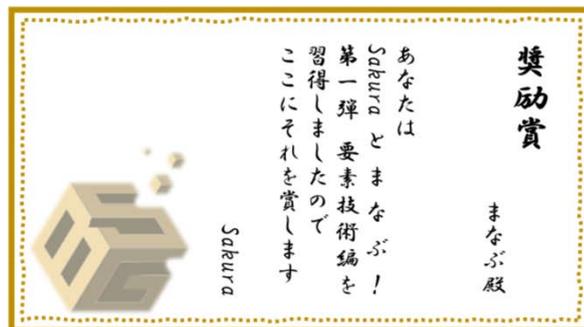


ゲームもほどほどにね!ところで、ここまでBeyond 5G実現のための技術について学んできたけど、どうだった?

僕が思っていたより、たくさんの技術が研究されていてびっくりしたよ。他の技術についても知りたくなってきたんだけど、僕一人だとやっぱりまだ難しいなあ。



まなぶくんは勉強熱心だね。また気になることがあったらいつでも聞いてね!



Sakuraとまなぶ! 第一弾はこれで終了です。第二弾もお楽しみに!

## vol.1 月面都市も夢じゃない?(光衛星通信)

ねえ、Sakuraお姉ちゃん!この前の展示会でいろいろ勉強してきたって言ってたけど、どんなことを勉強してきたの?僕にも教えてよ!



この前の展示会では、NICTが行っている研究についていろいろ学んできたんだよ。その中には“Beyond 5G”に関連する技術もたくさんあって、とっても面白かったの!まずは宇宙にある衛星と私たちをつなぐ研究から説明するね!ちなみに“非地上系ネットワーク-(NTN)”っていう言葉を覚えているかな?

もちろん!衛星通信や“HAPS”などの空の高いところにある機器が通信するネットワークのことだよな?



そのとおり!Beyond 5Gを実現するためにはNTNと私たちの近くにある地上系ネットワーク(TN)を障壁なくつなぐ必要があるんだよ。そのためにNICTが行っている研究の一つに“光衛星通信”の研究があるんだ。  
“光衛星通信”では、衛星から発射した光を望遠鏡で集めて光ファイバに繋ぐことで従来の無線通信よりも高速で大容量の通信を実現するんだよ。現在、望遠鏡は下の写真のように口径が1mあるような巨大な望遠鏡を使用しているのよ。



光通信ってきいたから、光ファイバを思い浮かべたけど、光ファイバを衛星につなげなくても望遠鏡をつかって通信できるんだね!しかもこんなに大きい望遠鏡って初めて見たよ!





実は鹿島に口径2mの望遠鏡を完成させていて、この望遠鏡を使うと月や火星など、より遠くの場所との超高速光通信が可能になるよ。将来的には月との通信に利用することも考えているそうよ。

月と地球の間で高速・大容量で安定した通信ができるようになれば、月面都市みたいな未来の実現に一歩近づくんじゃないかな？

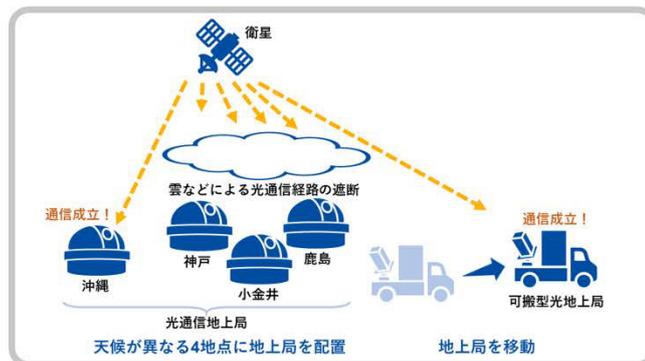
月面都市ってなんだかSF小説みたいな未来が待っていきそうだね！僕、ワクワクしてきちゃった。



私も楽しみ！でも光通信を使用する課題は色々あって、その一つは衛星と地上局との間で光通信を行うと雲による通信経路の遮断などといった天候の影響を強く受けることなんだ。

だからNICTでは天候が異なる4地点（鹿島・小金井・神戸・沖縄）に地上局を配置したり、地上局を車で天気の良い地点に運んだりしてなるべく天候の影響を受けないようにしているよ。

あとは雲がなくても、衛星と地上局の間にある大気のゆらぎ（密度のむら）の影響で通信光の波面が乱れてしまい、光通信の精度が悪くなることも課題なんだ。そこで、NICTでは、この乱れた波面の向きを計測して整える技術を使って、光通信の品質を保持するための研究も行っているよ。



いろんな工夫をして光通信を成立させているんだね。すごいなあ。



地上局だけではなく衛星側にもたくさんの工夫がされていて、例えば、性能を維持しながら光通信機を小型化・軽量化・低消費電力化することにも成功しているの。これによって、将来的にもっと多くの衛星に搭載できるようになって、ネットワークがさらに充実するはずよ。

そして、2025年に打ち上げ予定の技術試験衛星9号機(ETS-9)に、開発してきた光通信端末を載せて、静止軌道の衛星と地上間で世界最高水準の伝送速度10Gbps級の光通信機能を確認するそうよ。

世界最高水準?!それに、小型で軽くて省エネなんて、すごい技術だね。打ち上げが楽しみだね。



本当にね!これからもどんどん新しい技術が出てくるから、しっかり勉強していこうね!

# XrossB5G 2024 Winter 通巻 4 号

## ステークホルダーとの対話

発行日 2024 年 12 月 24 日 (年 4 回発行)

編集発行 国立研究開発法人情報通信研究機構 Beyond5G 研究開発推進ユニット

〒184-8795 東京都小金井市貫井北町 4 丁目 2-1

B5G-inquiry@ml.nict.go.jp

<https://beyond5g.nict.go.jp/>



Copyright © 2024 National Institute of Information and Communications Technology

ISSN 2759-5269 ONLINE

ISSN 2759-5277 PRINT

## EVENT EXHIBITION SCHEDULE

イベント出展予定

# The 5th Germany-Japan Beyond 5G/6G Research Workshop

# 20250121 → 22

@Katahira Sakura hall, Sendai

第5回 日独 Beyond 5G/6G 研究ワークショップ 2025.1.21-22 東北大学片平さくらホール  
<https://beyond5g.nict.go.jp/en/event/20250121Germany-Japan-Workshop.html>



# MWC Barcelona 2025

# 20250303 → 06

@Fira Gran Via, Barcelona, Spain

バルセロナ 2025 2025.3.3-3.6 フィラ・グランヴィア・バルセロナ  
<https://www.mwcbarcelona.com/>



ISSN 2759-5269 ONLINE  
ISSN 2759-5277 PRINT

