

ThoR H2020 814523



Horizon 2020 Grant Agreement no: 814523

**Terahertz end-to-end wireless systems supporting ultra-high data
Rate applications**

ThoR

D7.9

Project Close Press Release

Coordinator (EU): Thomas Kürner
 Organisation: Technische Universität Braunschweig

Coordinator (Japan): Tetsuya Kawanishi
 Organisation: Waseda University

Start date of project: 01-Jul-2018

Date of issue: 23-Jul-2022
 Due date: 30-Jun-2022
 Ref: ThoR_TUBS_220716_A_WP6

**Leader in charge of deliverable: Thomas Kürner
 Technische Universität Braunschweig**

Project co-funded by the European Commission within the Horizon 2020 programme and the National Institute of Information and Communications Technology in Japan (NICT)		
Dissemination level		
PU	Public	X
PP	Restricted to other programme participants (including the Commission Services)	
RE	Restricted to a group specified by the consortium (including the Commission Services)	
CO	Confidential, only for members of the consortium (including the Commission Services)	



Annex 1: Project Close Press Release in English issued by TU Braunschweig, 27.6.22

Annex 2: Project Close Press Release in Japanese issued by Waseda University on 29.6.22



27. June 2022 | Press releases: Research

Milestone of THz communication

Bidirectional THz radio link will be presented in final workshop

Scientists from a project coordinated by Technische Universität Braunschweig in Germany and Waseda University in Japan with ten other partners from five countries have succeeded for the first time worldwide in developing a bidirectional THz radio link that can be connected as a "backhaul" to the data network of mobile radio providers. This link achieved by the Horizon Europe-funded ThoR project (<https://thorproject.eu/>), can realise high data rates and thus play an important role in the network infrastructure of the future. On 29 and 30 June 2022, the THz radio link will be presented in a final workshop of the ThoR-Project.

Fibre-optic cables are not always the best option when it comes to transmitting data. Especially in cities, it is often not possible to connect every base station of the mobile network by cable. Radio relay links provide an alternative solution. With the help of antennas mounted on roofs, they can bridge distances of up to one kilometre. This creates important backhaul connections between mobile radio cells and the nodes of the mobile radio network without the need for any road construction work.

Until now, the high data rates produced by the 5G mobile communications standard, which will continue to increase in the future 6G standard, favoured a fibre-optic connection between stations to the data networks. The international ThoR project has now succeeded in developing a bidirectional terahertz radio link that can reliably transmit these high data volumes. The frequency range above 300 gigahertz is used for this as it offers enough spectrum for high data rates.

The ThoR-backhaul link is the only one of its kind in the world to offer a bidirectional real data connection and connects TU Braunschweig's IT centre with the Oker high-rise building over a distance of 160 metres. It can transmit data rates of 2×20 Gbit/s net at a bandwidth of 2×8.64 GHz and is scalable over the bandwidth so that higher data rates can also be realised. Professor Thomas Kürner, coordinator of the European part of the project: "We have realised an application-oriented complete solution here, which can already be used as a backhaul link in the data network in the near future." In addition, as the first backhaul link of its kind, its functionality also complies with the IEEE 802.15.3 standard. The IEEE 802.15.3 standard was already developed in the run-up to the ThoR project and substantial research contributions were made by TU Braunschweig and several of the Japan-based partners.

On 29 and 30 June, the final workshop of the ThoR project will take place in hybrid form. In addition to attending the workshop in person in the Aula of the Haus der Wissenschaft (Pockelstraße 11, 38106 Braunschweig), it will also be possible to participate online. The core of the workshop is the demonstration of the backhaul track with a tour of the developed THz hardware. Registration for the workshop is possible online (<https://www.tu-braunschweig.de/ifn/institut/thor-and-meteracom-workshops#c792707>).

About the ThoR project:

The ThoR project is funded by the EU through the Horizon 2020 research framework programme (Grant Agreement 814523) and by the National

Contact

Prof. Dr.-Ing. Thomas Kürner

Technische Universität Braunschweig
Institute of Communications
Technology
Department of Mobile Radio Systems
Schleinitzstraße 22
38106 Braunschweig
Phone: +49 531 391-2416
Email: kuerner@ifn.ing.tu-braunschweig.de (<mailto:kuerner@ifn.ing.tu-bs.de>)
www.ifn.ing.tu-bs.de (<https://www.ifn.ing.tu-bs.de/en/ifn/>)
www.thorproject.eu (<http://www.thorproject.eu>)

Press pictures



(https://magazin.tu-braunschweig.de/en/pi-post/milestone-of-thz-communication/skyline_1500-2/)



(https://magazin.tu-braunschweig.de/en/pi-post/milestone-of-thz-communication/antenne_1500-2/)

Videos

Institute of Information and Communications Technology in Japan with a total of three million euros. The project started on 1 July 2018 and will end on 30 June 2022.

Partners of the ThoR project: TU Braunschweig (EU coordinator, Germany), Waseda University (Japanese coordinator, Japan), Chiba Institute of Technology (Japan), Gifu University (Japan), University of Stuttgart (Germany), Fraunhofer Institute for Applied Solid State Physics IAF (Germany), University of Lille-CNRS IEMN&PhLAM Laboratories (France), HRCF R&D Partnership (Japan), Vivid Components Ltd (UK), Siklu Communication Ltd (Israel), NEC Corporation (Japan) and Deutsche Telekom (Germany/Czech Republic)

© Copyright 2015 - 2022 TU Braunschweig | Blogs (<https://magazin.tu-braunschweig.de/en/>)

2022年6月29日

早稲田大学

千葉工業大学

岐阜大学

日本電気株式会社

高速近接無線技術研究組合

Press Release

配布先：文部科学記者会、科学記者会、
各社社会部・科学部

世界初の双方向 300GHz テラヘルツ伝送に成功 Beyond5G/6G ネットワークの構築に向けて

発表のポイント

- 実際のネットワークに接続可能な 300GHz 帯双方向リアルタイム無線伝送装置を開発
- 日本の 5 研究機関と、欧州の 7 研究機関による国際産学共同研究の取り組みが結実

【概要】早稲田大学理工学術院の川西哲也（かわにし てつや）教授の研究グループは、千葉工業大学、岐阜大学、日本電気株式会社、高速近接無線技術研究組合と欧州の 7 研究機関：ブラウンシュヴァイク工科大学、フラウンホーファー応用固体物理研究所、シュツットガルト大学（いずれもドイツ）、ドイツテレコム（ドイツ・チェコ）、リール大学（フランス）、Siklu Communications（イスラエル）、VIVID Components（イギリス）と共同で、世界初の 300GHz 帯双方向リアルタイム伝送実験に成功しました。



図 1：ブラウンシュヴァイク工科大学構内の Oker Tower と IT センター（距離 160m）を結ぶ無線装置
ブラウンシュヴァイク工科大学 Thomas Kürner 教授提供

【研究の背景】

移動通信システムの基地局を接続するためのネットワーク（バックホール・フロントホール（※1））において、従来システムでは光ファイバが用いられることが一般的ですが、将来の移動通信ネットワークである Beyond5G /6G システム（※2）では莫大な数の基地局が必要となるため、その一部を高速テラヘルツ無線が担うことが期待されています。本研究成果は Beyond5G/6G ネットワークへのテラヘルツ通信の適用可能性を示します。

【研究成果】

ドイツ・ブラウンシュヴァイク工科大学構内にて 300GHz 帯双方向リアルタイム伝送実験（伝送距離 160m）を実施しました（図 1、2 参照）。双方向通信で実際のネットワークに接続可能な無線伝送装置の動作実証はこの帯域では世界初です。今回開発した無線伝送装置は 8.64GHz x 2 の帯域幅を用いて、伝送速度 20Gb/s x 2（双方向）に対応しています。帯域幅の拡張により、さらなる高速化も可能です。また、通信規格 IEEE802.15.3（※3）に準拠した信号形式での伝送実験にも成功しており、世界初の実証例となります。本規格は日欧連携で策定を主導したもので、バックホール・フロントホールへの適用可能性を示唆しています。

【研究プロジェクトについて】

本研究成果は欧州委員会の Horizon2020、および国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT（エヌアイシーティ））の委託研究「大容量アプリケーション向けテラヘルツエンドトゥーエンド無線システムの開発（ThoR: TeraHertz end-to-end wireless systems supporting ultra high data Rate applications）」（研究期間：2018年7月1日から2022年6月30日まで）の一環として実施したものです。6月29・30日開催の ThoR プロジェクトの最終ワークショップ*にて、上記実験のデモンストレーションおよび研究成果の紹介をいたします。

*ThoR プロジェクトに関するワークショップを 2022年29・30日にブラウンシュヴァイク工科大学（ハイブリッド形式）にて開催。詳細は以下の URL を参照下さい。

<https://www.tu-braunschweig.de/ifn/institut/thor-and-meteracom-workshops#c792700>

https://www.tu-braunschweig.de/fileadmin/Redaktionsgruppen/Institute_Fakultaet_5/IFN/bilder/ifn/Startseite/Agenda_ThoR.pdf

【今後の展開】

早稲田大学、千葉工業大学、岐阜大学は ThoR プロジェクトの成果をベースとして日欧連携をさらに発展させ、テラヘルツ通信を用いたネットワーク実現を目指した NICT の委託研究「欧州との連携による 300GHz テラヘルツネットワークの研究開発」を昨年度から実施しております。長期にわたり屋外で動作させることが可能な小型のテラヘルツ無線伝送装置を開発します。さらに、複数のテラヘルツ無線伝送装置を連携させ、悪天候時にもおいても安定的な高速データ伝送を可能とする技術を開発します。

【各機関の主な役割】

早稲田大学：研究の統括、ミリ波・テラヘルツ変換部の開発、悪天候時の性能解析

千葉工業大学：テラヘルツアンテナ・伝搬の評価

岐阜大学：伝送実験の統括、アンテナ評価

日本電気株式会社：ユースケース検討、テラヘルツ増幅器開発、悪天候時の性能解析

高速近接無線技術研究組合：ミリ波帯（60GHz 帯 IEEE802 規格準拠）モジュール開発

ブラウンシュヴァイク工科大学：研究の統括、伝送シミュレーション、伝送実験

フラウンホーファー応用固体物理研究所：300GHz 帯半導体デバイス製作

シュツットガルト大学：300GHz 帯半導体デバイス設計、伝送実験

ドイツテレコム：システム構成検討、伝送実験

リール大学：光による基準信号発生、伝送システム構築

Siklu Communications：ミリ波帯（70/80GHz 帯）モジュール開発

VIVID Components：研究管理、広報



図2：ブラウンシュヴァイク工科大学構内建物屋上に設置された世界初の実データ伝送可能な双方向テラヘルツ無線装置
ブラウンシュヴァイク工科大学 Thomas Kürner 教授提供

【用語解説】

※1 バックホール・フロントホール

- 携帯電話の基地局間を結ぶネットワーク。バックホールは無線通信で伝送するデジタルデータをやりとりするネットワークを指す。フロントホールは無線機本体とアンテナを分離して狭いビルの屋上な

ど様なところにアンテナを置くことを可能とするために期待されている技術で、無線機本体で作られた電波の波形をアンテナまで伝える役割を担う。役割としてテレビ本体とアンテナをつなぐケーブルと同じであるが、要求される性能が高いため現在では光ファイバが用いられることが多い。

※2 Beyond5G/6G

- 最近サービスがはじまった移動通信システムは第5世代(5G)とよばれている。これに対して、次世代システムとしてBeyond5Gさらには第6世代(6G)移動通信システムの開発が進められている。

※3 IEEE802.15.3規格

- ブルートゥースや無線LANで有名なIEEE802規格の1つ。

【内容に関するお問い合わせ先】

早稲田大学理工学術院 教授 川西哲也

Tel : 050-5216-9598 E-mail : kawanishi@waseda.jp

千葉工業大学 情報通信システム工学科 教授 枚田明彦

Tel : 050-5216-9598 E-mail : kawanishi@waseda.jp

岐阜大学工学部 准教授 久武 信太郎

Tel : 058-293-2732 E-mail : hisatake@gifu-u.ac.jp

日本電気株式会社 ワイヤレストランスポート開発統括部 上席プロフェッショナル 佐々木 英作

Tel : 090-1661-6574 E-mail : sasaki-e@nec.com

高速近接無線技術研究組合 近藤 啓太郎

E-mail : keitarou.kondou@hrctp.jp

【発信元】

早稲田大学広報室広報課 Tel : 03-3202-5454 E-mail : koho@list.waseda.jp

千葉工業大学入試広報部 Tel : 047-478-0222 E-mail : cit@it-chiba.ac.jp

岐阜大学総務部総務課広報グループ Tel : 058-293-2009 E-mail : kohositu@gifu-u.ac.jp

日本電気株式会社ネットワークサービス企画統括部 E-mail : contact@nwsbu.jp.nec.com

高速近接無線技術研究組合 E-mail : inquiry@hrctp.jp