

# 音声マルチスポット再生技術に関する研究開発

---

国立研究開発法人情報通信研究機構  
ユニバーサルコミュニケーション研究所  
先進的音声翻訳研究開発推進センター  
先進的音声技術研究室

岡本 拓磨

# 概要

---

- NICTおよび自己紹介
- 多言語音声合成技術
- 多言語同時通訳技術
- 音声マルチスポット再生技術

# NICTの紹介

## ■ 国立研究開発法人情報通信研究機構

■ 総務省管轄の国の研究所(経産省：産総研[AIST], 文科省：国立情報学研究所[NII])

✳ 小金井本部：電磁波，通信，セキュリティ，量子ICT，日本標準時生成(電波時計，NTP)

✳ けいはんな：多言語音声翻訳，自然言語処理(生成AI)

✳ 神戸：未来ICT

✳ 大阪吹田：脳情報

✳ 鹿島：宇宙

✳ 仙台：対災害ICT



小金井本部



けいはんな研究所



# 自己紹介



## ■ 岡本拓磨・博士(情報科学)

### ■ 研究テーマ：物理・数理モデルに基づく音信号・音空間の創出

#### ✳ 音響信号処理：特に音場収録・制御(マイクロホン・スピーカアレイ信号処理)

- 2004年4月～2012年3月：東北大学先端音情報システム(修士・博士・ポスドク)
- 2012年4月～2014年3月：NICT超臨場感プロジェクト@NICT
- 2013年～現在：自身の科研費＋ $\alpha$ (マルチスポット再生)@NICT

#### ✳ 音声処理(ニューラルネットワークを用いた機械学習)

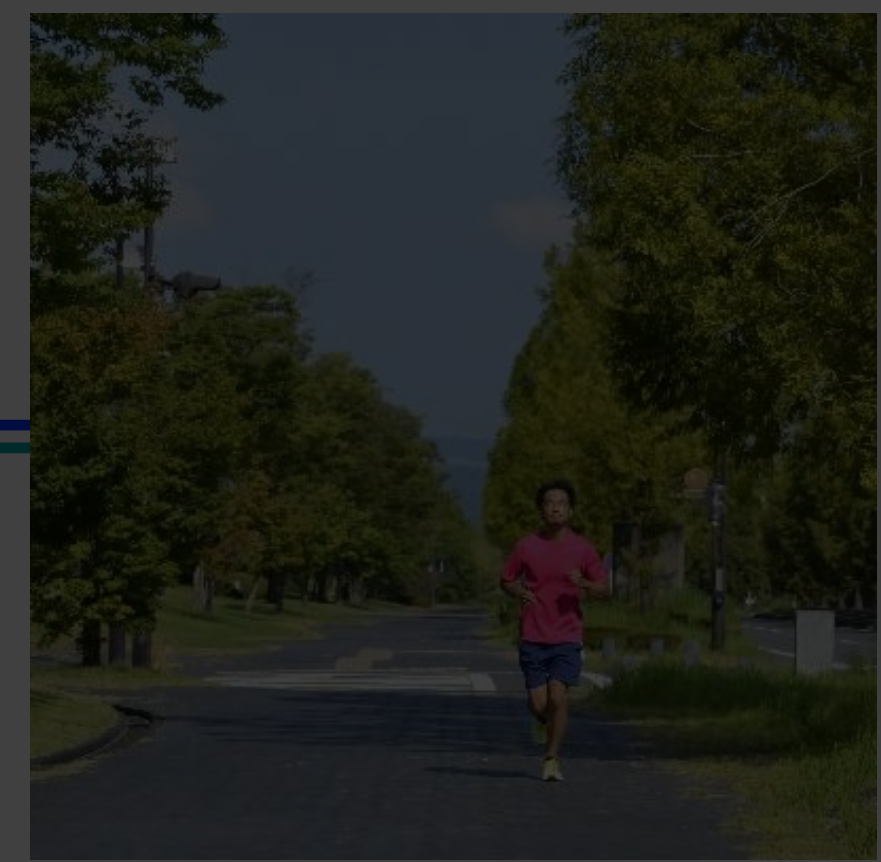
- 2014年4月～2016年3月：音声対話・言語識別@NICT
- 2016年4月～現在：ニューラルネットワークを用いた音声合成・音声波形生成@NICT

2足のわらじ研究生活11年目



2022年から2つの成果(信号処理&機械学習)が融合

# 自己紹介



## ■ 岡本拓磨・博士(情報科学)

### ■ 研究テーマ：物理・数理モデルに基づく音信号・音空間の創出

#### ✳ 音響信号処理：特に音場収録・制御(マイクロホン・スピーカアレイ信号処理)

- 2004年4月～2012年3月：東北大学先端音情報システム(修士・博士・ポスドク)
- 2012年4月～2014年3月：NICT超臨場感プロジェクト@NICT
- 2013年～現在：自身の科研費+  $\alpha$  (マルチスポット再生)@NICT

#### ✳ 音声処理(ニューラルネットワークを用いた機械学習)

- 2014年4月～2016年3月：音声対話・言語識別@NICT
- 2016年4月～現在：ニューラルネットワークを用いた音声合成・音声波形生成@NICT

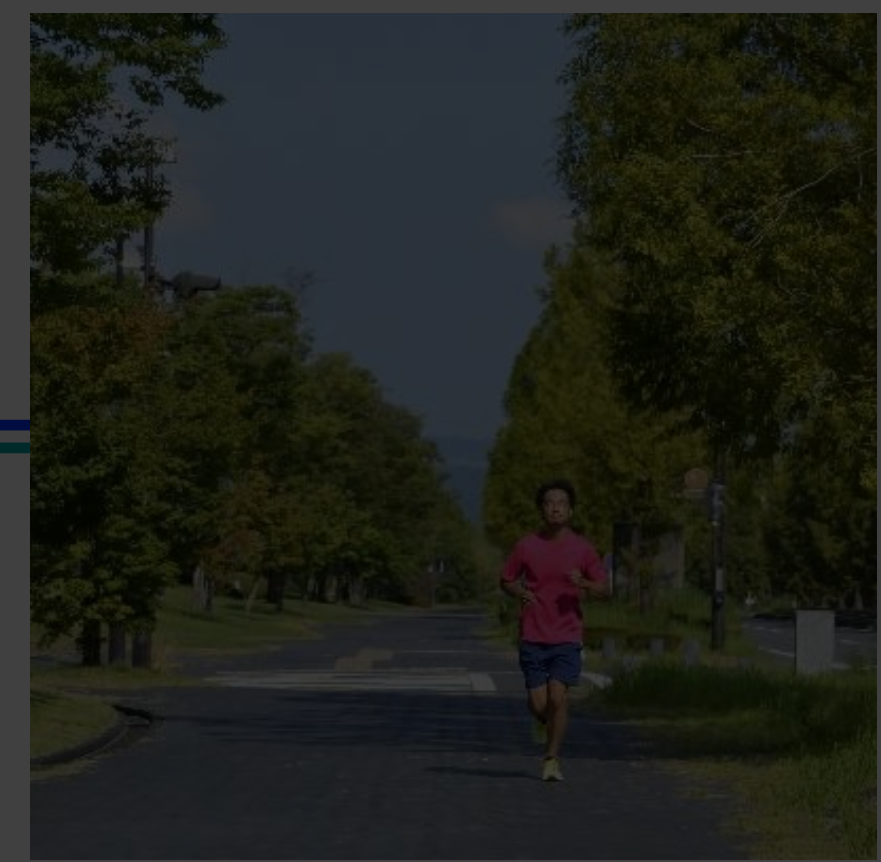
2足のわらじ研究生活11年目



2022年から2つの成果(信号処理&機械学習)が融合



# 自己紹介



## ■ 岡本拓磨・博士(情報科学)

### ■ 研究テーマ：物理・数理モデルに基づく音信号・音空間の創出

#### ✳ 音響信号処理：特に音場収録・制御(マイクロホン・スピーカアレイ信号処理)

- 2004年4月～2012年3月：東北大学先端音情報システム(修士・博士・ポスドク)
- 2012年4月～2014年3月：NICT超臨場感プロジェクト@NICT
- 2013年～現在：自身の科研費+  $\alpha$  (マルチスポット再生)@NICT

#### ✳ 音声処理(ニューラルネットワークを用いた機械学習)

- 2014年4月～2016年3月：音声対話・言語識別@NICT
- 2016年4月～現在：ニューラルネットワークを用いた音声合成・音声波形生成@NICT

2024年ノーベル物理学賞・ノーベル化学賞受賞

# 音声認識・音声合成・機械翻訳とは

## ■ NICTが提供する音声翻訳アプリVoiceTra

### ■ 音声認識

- ✳ 万人の音声をテキストへ変換

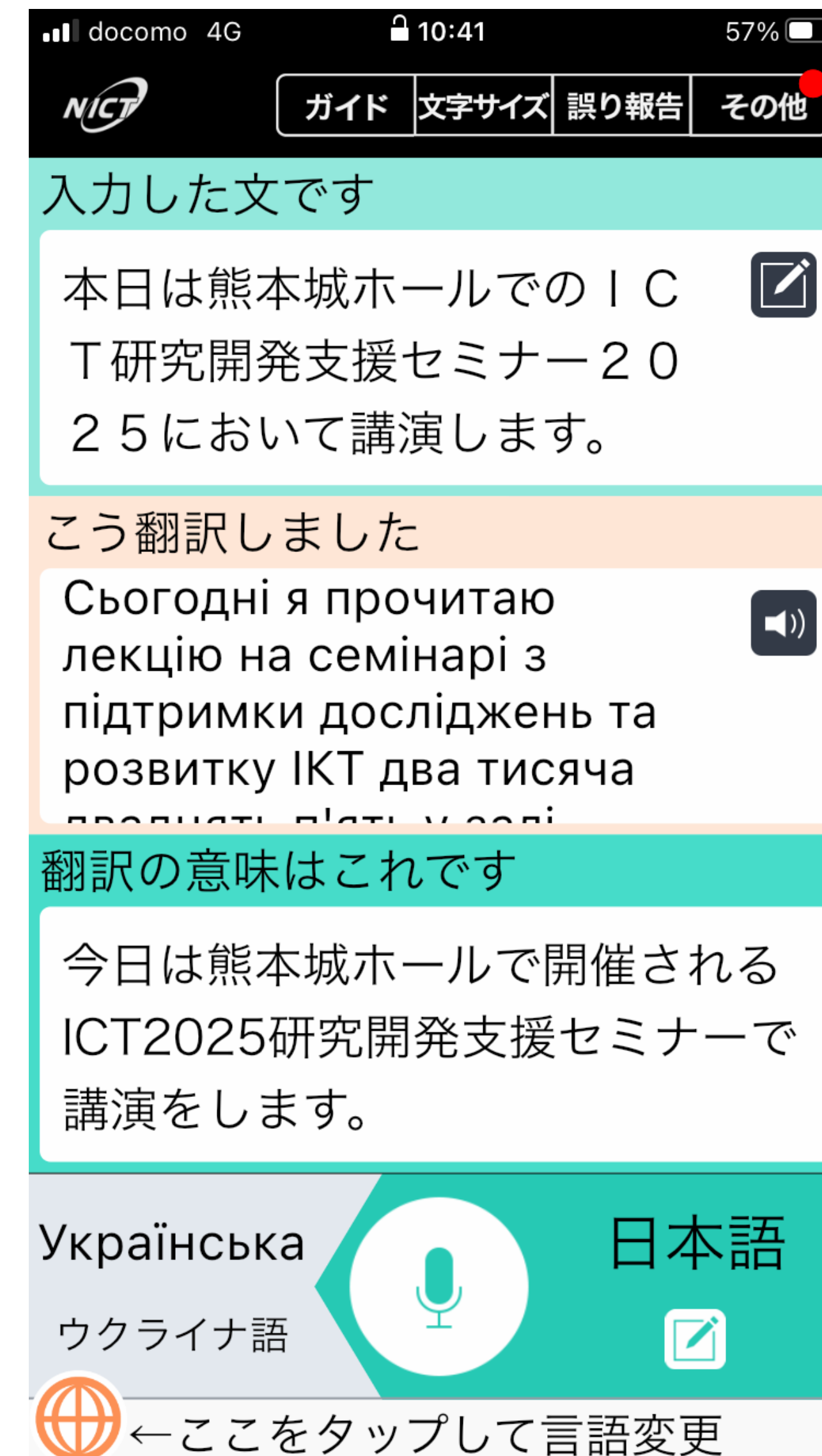
### ■ 機械翻訳

- ✳ 入力されたテキストを別の言語へ変換

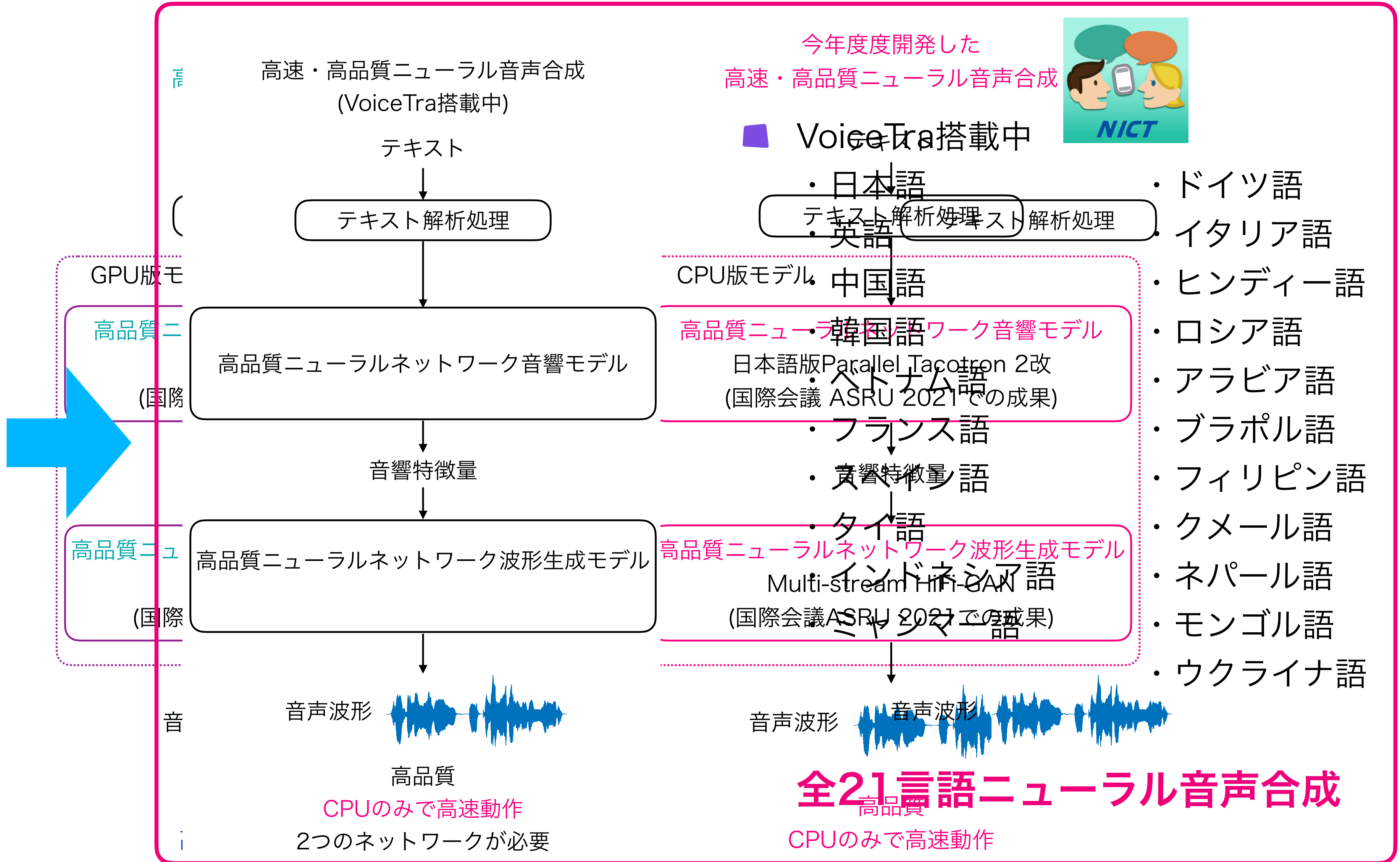
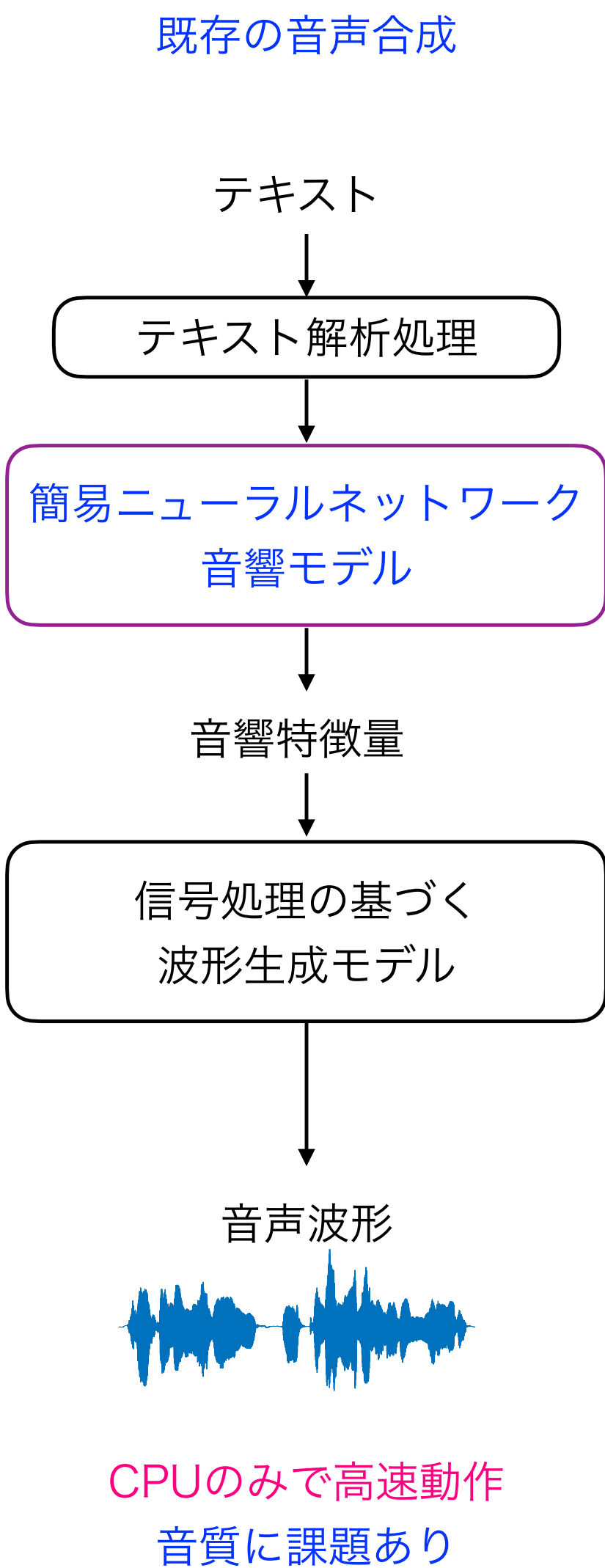
### ■ テキスト音声合成

- ✳ 入力されたテキストを音声信号へ変換

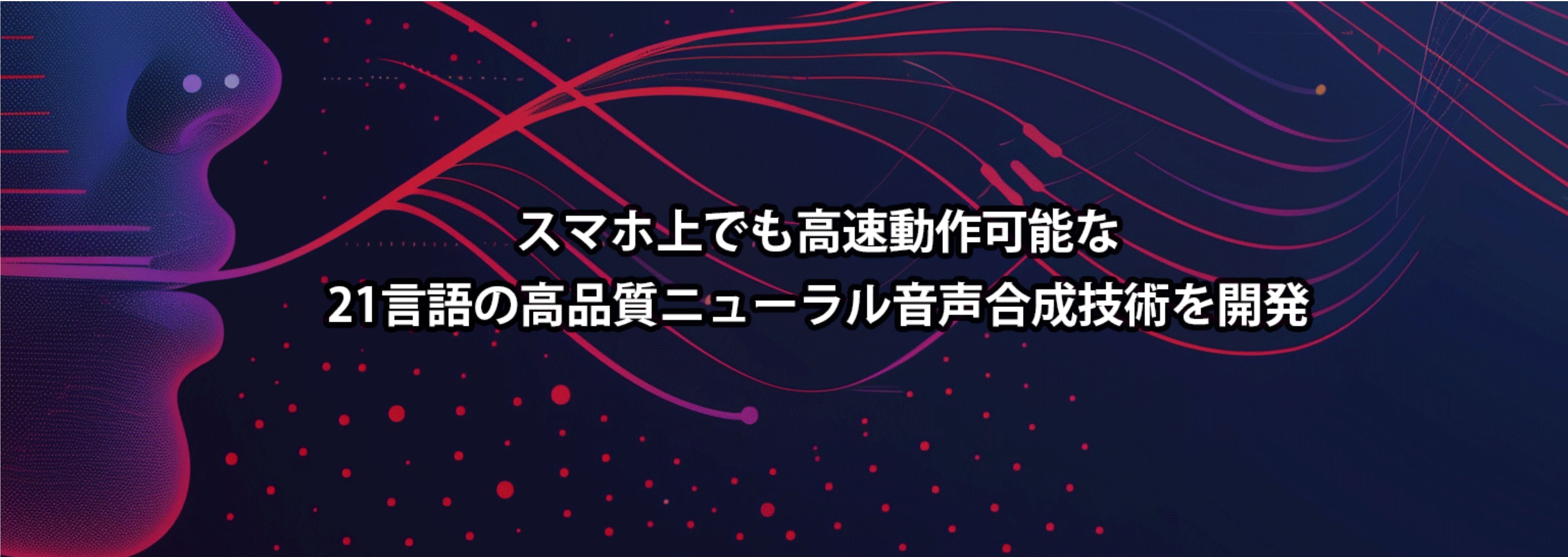
本務



# 音声合成技術の高品質化・高速化







# スマホ上でも高速動作可能な 21言語の高品質ニューラル音声合成技術を開発

2024年6月25日

国立研究開発法人情報通信研究機構

## ポイント

- 高品質かつ高速に動作する21言語のニューラル音声合成技術を開発
- CPUコア一つで1秒の音声をわずか0.1秒で高速合成（既存モデルの約8倍の速さ）することが可能
- ネットワークに接続されていないスマートフォン上でテキスト入力からわずか0.5秒の高速生成を実現
- 多言語音声翻訳やカーナビなどの音声アプリケーションへの導入に期待





# スマホ上でも高速動作可能な 21言語の高品質ニューラル音声合成技術を開発 デモ動画



国立研究開発法人情報通信研究機構  
ユニバーサルコミュニケーション研究所  
先進的音声翻訳研究開発推進センター  
先進的音声技術研究室





# 多言語同時通訳技術

■ 発話が終わるのを待たず翻訳結果を即座に出力

■ 逐次音声認識→逐次機械翻訳→逐次音声合成

3言語同時通訳デモンストレーション



音声認識結果（英語）

expo and discussions about the challenges and solutions are already being held worldwide using online platforms in addition to cutting edge technologies that will be gathered from all over the world we can also expect to see this automatic speech translation technology practically used throughout the venues during the exposition we will continue to promote research and development to further enhance the technology as we wish to contribute to the success of the world expo thank you for your attention.

同時通訳結果（日本語）

いのち輝く未来社会のデザインは万博の主要テーマの一つとして設定されており、課題と解決策についての議論はすでにオンラインプラットフォームを使って世界中で行われています。世界の最先端技術が集結するほか、会場では自動音声翻訳技術の実用化も期待できます。技術のさらなる向上を目指して研究開発を進めてまいります。万博の成功に貢献したいと考えておりますので、ご清聴ありがとうございました。

同時通訳結果（中国語）

会的挑战和解决方案的讨论已经在世界范围内通过在线平台进行。除了从世界各地汇集的尖端技术外，我们还可以期待这种自动语音翻译技术在整个会场的实际应用。博览会期间，我们将继续推进研究和开发，进一步提升技术。我们希望为世博会的成功做出贡献。谢谢。

同時通訳結果（韓国語）

전 세계에서 모인 최첨단 기술에 더해, 자동 음성 번역 기술이 회장 전체에서 실용화되는 것도 기대할 수 있어요. 박람회 중에도 한층 더 기술 향상을 목표로 연구 개발을 진행하고 있어요. 세계박람회의 성공에 기여하고 싶기 때문입니다. 경청해 주셔서 감사합니다.



YouTubeリンク

<https://youtu.be/uyTRd5Hu6hw>

今中長期計画(FY2021～FY2025)の取り組み

多言語同時通訳技術の高品質化・高速化・多言語化



# 多言語同時通訳技術

- 発話が終わるのを待たず翻訳結果を即座に出力
- 逐次音声認識→逐次機械翻訳→逐次音声合成

3言語同時通訳デモンストレーション



音声認識結果（英語）

expo and discussions about the challenges and solutions are already being held worldwide using online platforms in addition to cutting edge technologies that will be gathered from all over the world we can also expect to see this automatic speech translation technology practically used throughout the venues during the exposition we will continue to promote research and development to further enhance the technology as we wish to contribute to the success of the world expo thank you for your attention.

同時通訳結果（日本語）

いのち輝く未来社会のデザインは万博の主要テーマの一つとして設定されており、課題と解決策についての議論はすでにオンラインプラットフォームを使って世界中で行われています。世界の最先端技術が集結するほか、会場では自動音声翻訳技術の実用化も期待できます。技術のさらなる向上を目指して研究開発を進めてまいります。万博の成功に貢献したいと考えておりますので、ご清聴ありがとうございました。

同時通訳結果（中国語）

会的挑战和解决方案的讨论已经在世界范围内通过在线平台进行。除了从世界各地汇集的尖端技术外，我们还可以期待这种自动语音翻译技术在整个会场的实际应用。博览会期间，我们将继续推进研究和开发，进一步提升技术。我们希望为世博会的成功做出贡献。谢谢。

同時通訳結果（韓国語）

전 세계에서 모인 최첨단 기술에 더해, 자동 음성 번역 기술이 회장 전체에서 실용화되는 것도 기대할 수 있어요. 박람회 중에도 한층 더 기술 향상을 목표로 연구 개발을 진행하고 있어요. 세계박람회의 성공에 기여하고 싶기 때문입니다. 경청해 주셔서 감사합니다.



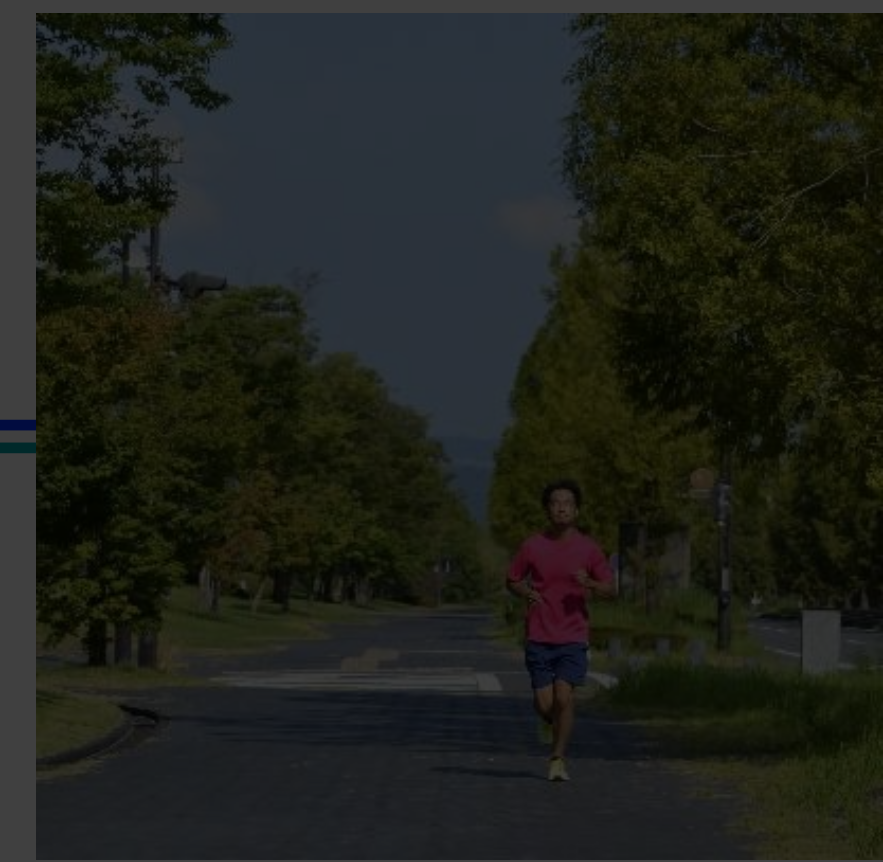
YouTubeリンク

<https://youtu.be/uyTRd5Hu6hw>

## 課題の1つ

多言語の合成音声を同時に出力するとお互い混ざり合って聞き取り辛い

# 自己紹介



## ■ 岡本拓磨・博士(情報科学)

### ■ 研究テーマ：物理・数理モデルに基づく音信号・音空間の創出

#### ✳ 音響信号処理：特に音場収録・制御(マイクロホン・スピーカアレイ信号処理)

- 2004年4月～2012年3月：東北大学先端音情報システム(修士・博士・ポスドク)

- 2012年4月～2014年3月：NICT超臨場感プロジェクト@NICT

- 2013年～現在：自身の科研費＋ $\alpha$ (マルチスポット再生)@NICT

#### ✳ 音声処理(ニューラルネットワークを用いた機械学習)

- 2014年4月～2016年3月：音声対話・言語識別@NICT

- 2016年4月～現在：ニューラルネットワークを用いた音声合成・音声波形生成@NICT

2足のわらじ研究生生活11年目



2022年から2つの成果(信号処理&機械学習)が融合



# 音場収録・音場制御技術



121ch球形マイクロホンアレイ@東北大

到来音場型アンビソニクス

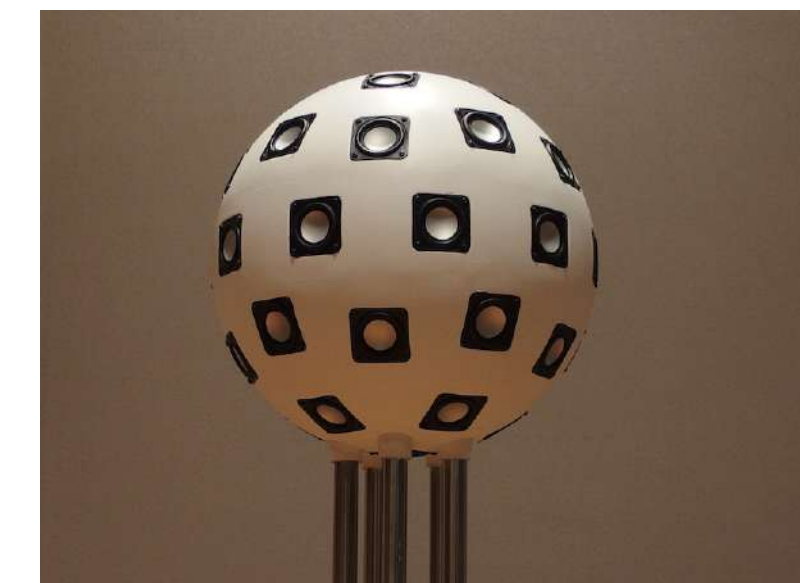


157/32ch包囲型スピーカアレイ@東北大



157ch包囲型マイクロホンアレイ@東北大

放射音場型アンビソニクス



42ch球形スピーカアレイ@NICT

波面合成法, スペクトル除算法



96ch二直線マイクロホンアレイ@NICT



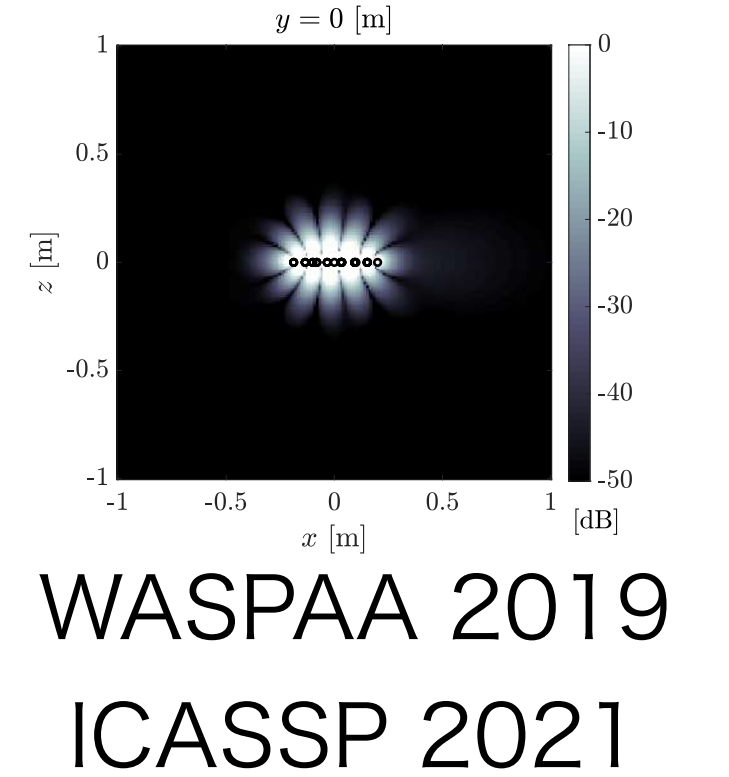
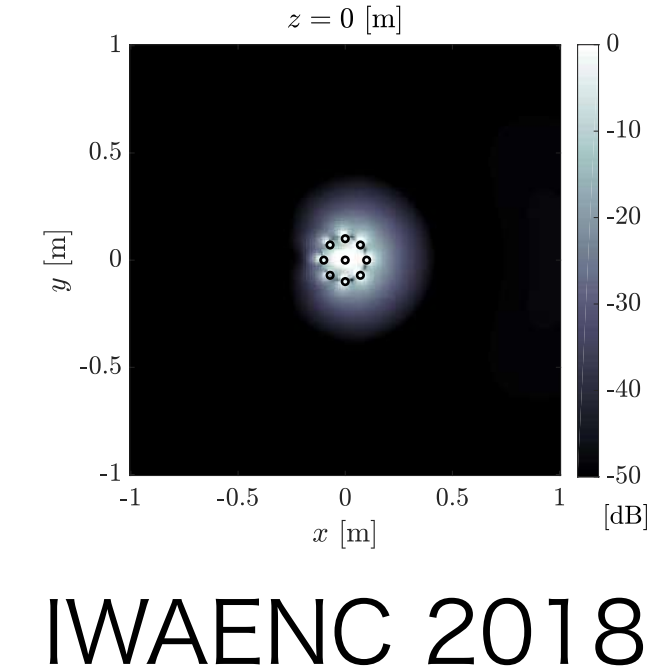
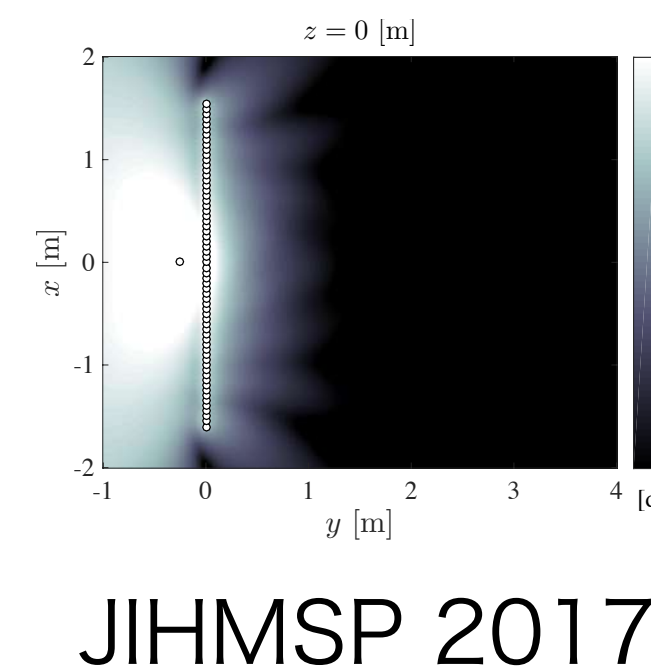
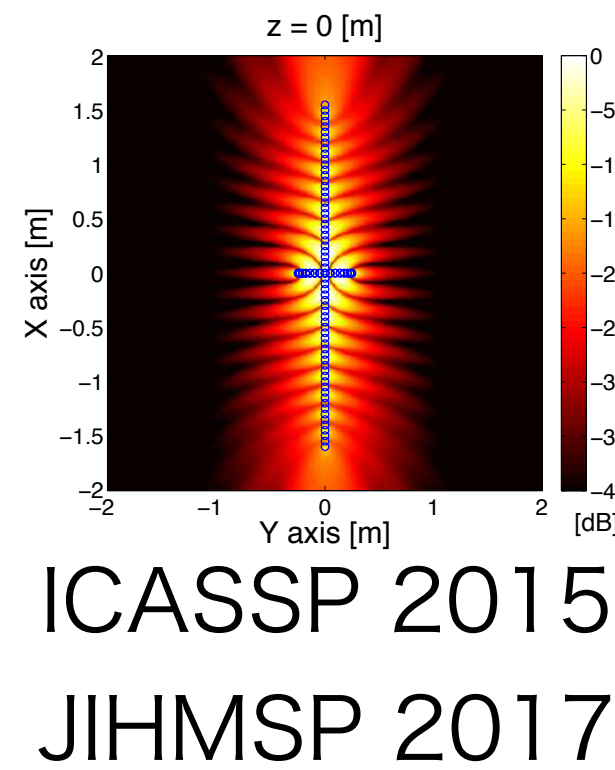
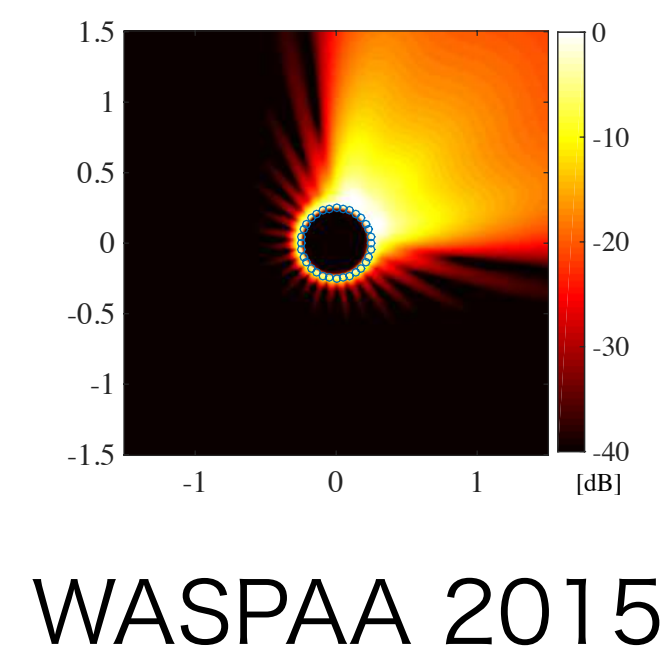
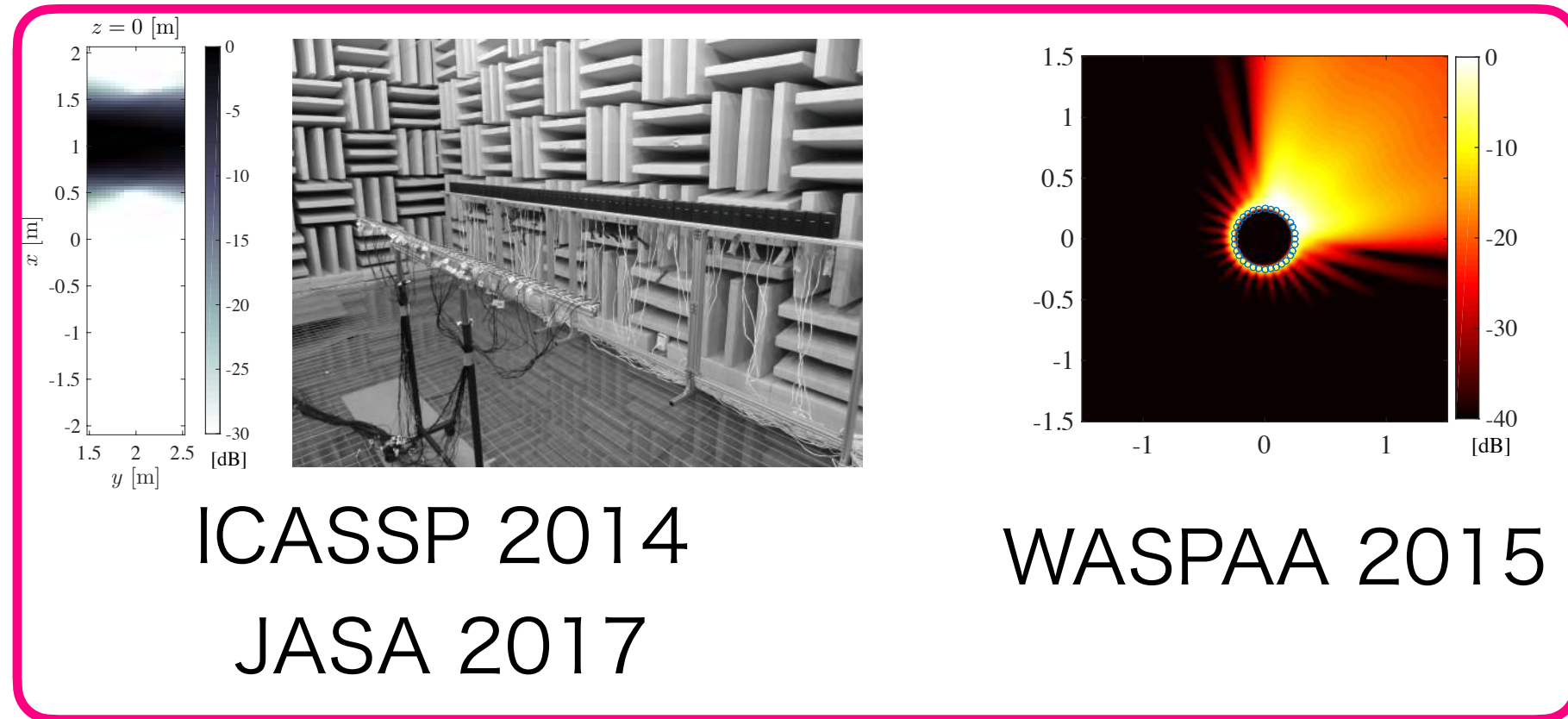
82ch二直線スピーカアレイ@NICT

収録した音空間そのものを別の場所で忠実に再現する

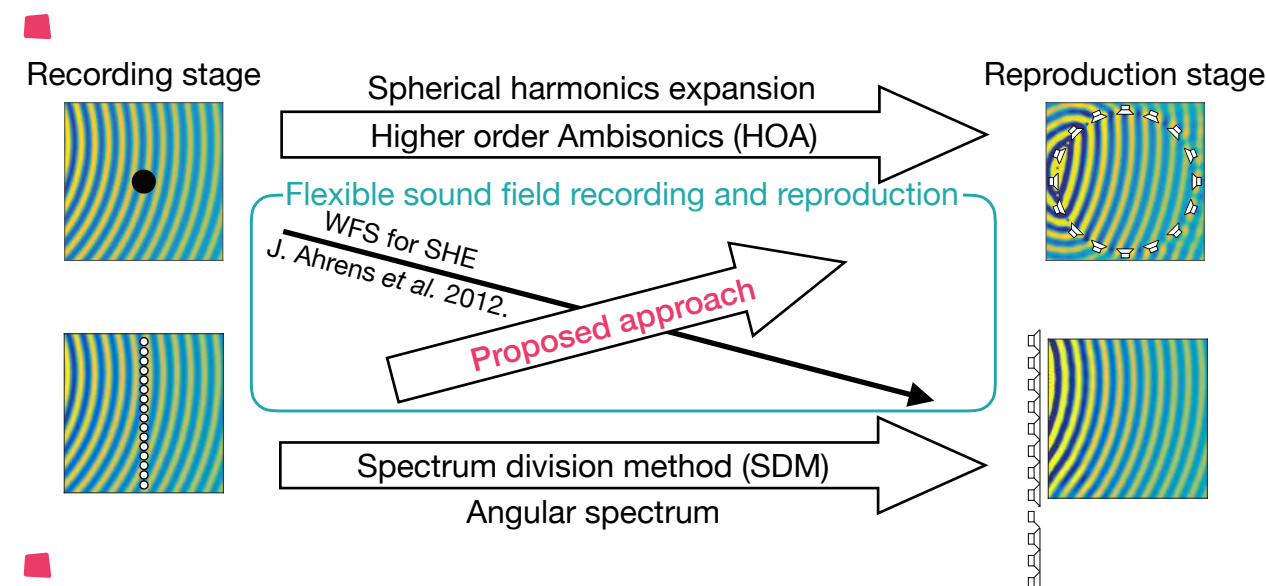


# 空間フーリエ変換に基づく音場制御技術

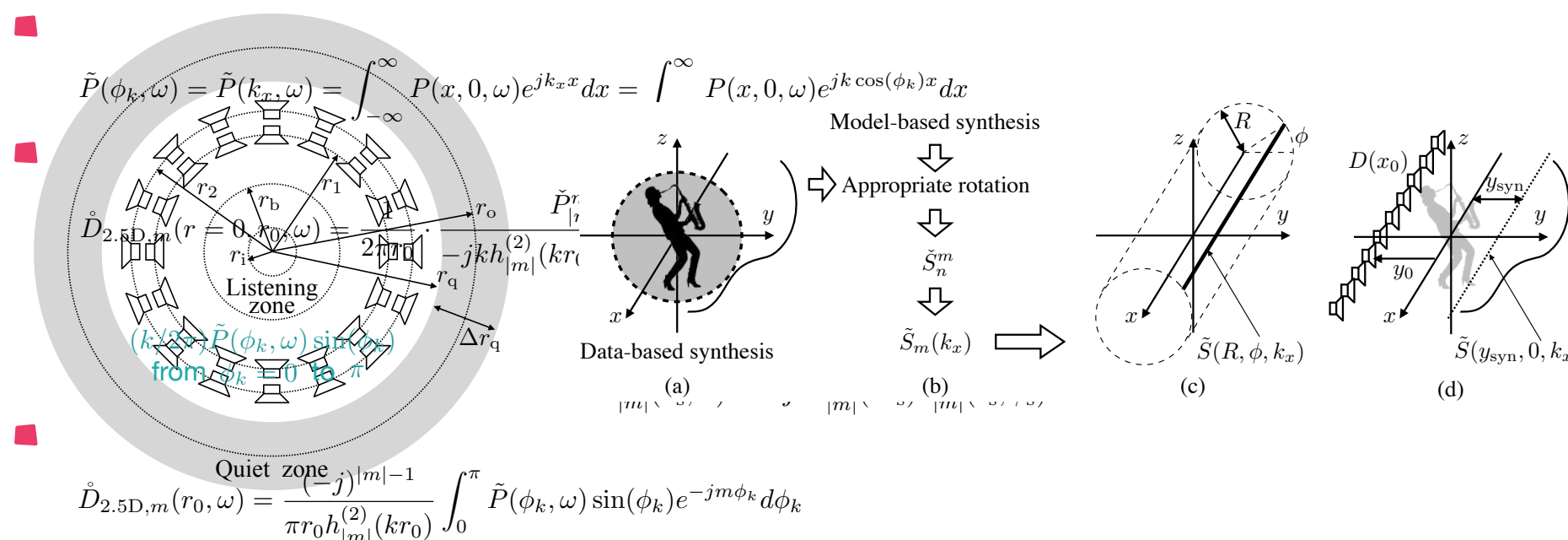
## ■ マルチスポット再生・近傍エリア再生・収録



## ■ 音場収録・再生

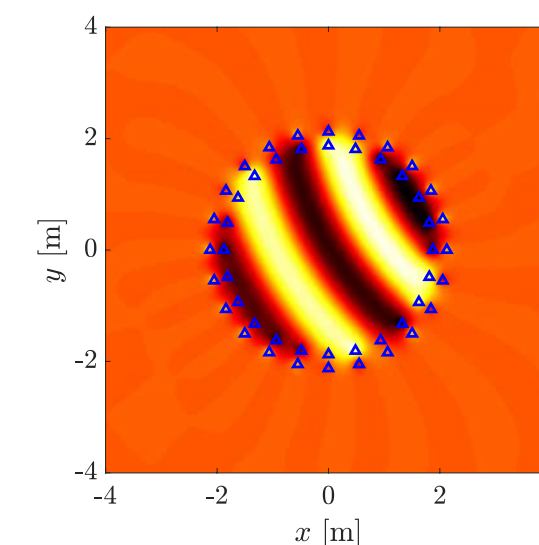


ICASSP 2016

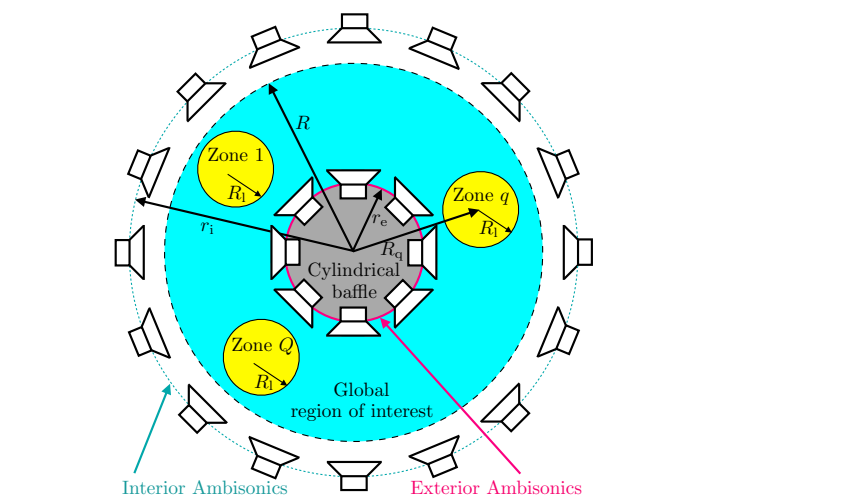


ICASSP 2017

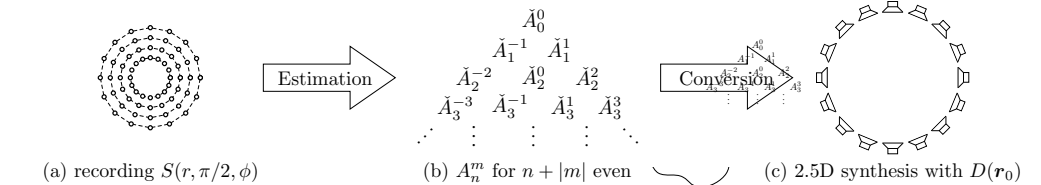
WASPAA 2017



Appl. Sci. 2018



WASPAA 2021



ICASSP 2019

$$L_{\text{mic}} = L_{\text{sp}} = 64 \text{ ch}, \Delta x = 0.05 \text{ m}, r_0 = 2.0 \text{ m}, \mathbf{x}_s = [1, -5, 0]^T$$

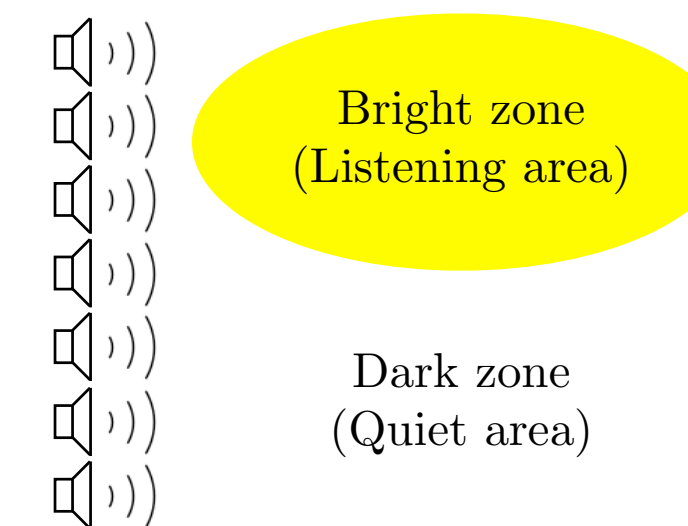


# 局所再生・マルチスポット再生技術

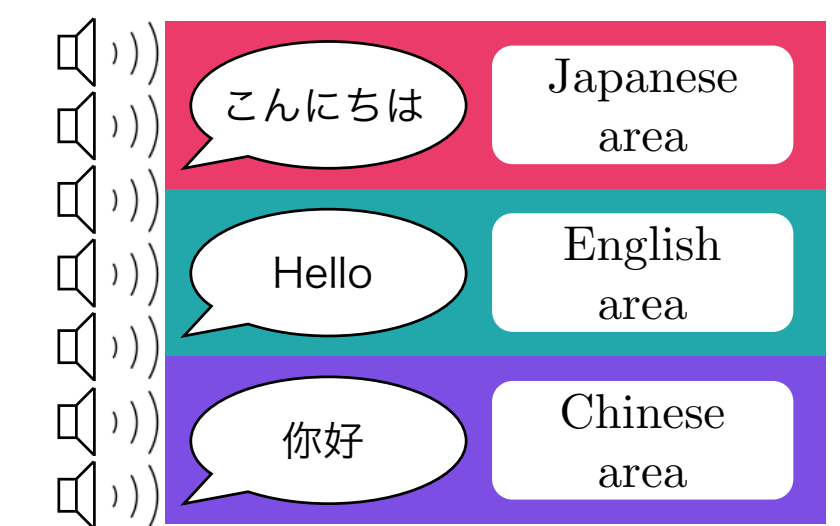
## ■ スピーカアレイを用いた局所再生・マルチスポット再生

### ■ (a) 局所再生：音圧のみを制御

- ✳ ある領域にのみある特定の音が聞こえ  
他の場所では聞こえない



(a) 局所再生



(b) マルチスポット再生

### ■ (b) マルチスポット再生：音圧のみを制御, (a)の重ね合わせ

- ✳ それぞれの領域にそれぞれ別の音が聞こえる

## 届けたい人だけに必要な音を届ける技術

研究のポイント：如何に「音が聞こえない領域」を形成するか

# 既存技術との比較

## ■ ヘッドセット

- メリット：他への音漏れがない，音質がよい
- デメリット：人数分を用意する必要がある，接触型であるため感染対策的に懸念あり

## ■ 超音波スピーカ

- メリット：個人ごとのデバイス不要，鋭い指向性，非接触
- デメリット：音質が課題，超音波領域では150 dB以上の音圧レベル(健康被害への懸念)

## ■ スピーカアレイを用いた局所再生・マルチスポット再生

- メリット：個人ごとのデバイス不要，鋭い指向性，非接触，健康被害なし，音質がよい
- 研究課題：制御精度向上，小型化，実用化

ヘッドセットや超音波スピーカに変わる

新たな音声提示技術



# 研究動画紹介



[https://www2.nict.go.jp/publicity/nict\\_station/](https://www2.nict.go.jp/publicity/nict_station/)



23万 回視聴

YouTube JP 検索

 ワクワクする未来へ

# NICTステーション

 国立研究開発法人 情報通信研究機構  
National Institute of Information and Communications Technology

0:00 / 3:24

『NICTステーション ～音声マルチスポット再生技術～』（NA上白石萌音）

 NICTchannel  
チャンネル登録者数 6230人

チャンネル登録

14 共有 保存

23万 回視聴 2 か月前 #上白石萌音 #NICT #NICTステーション  
NICT | 情報通信研究機構の先端ICT研究をわかりやすく伝えるムービー『NICTステーション』です。

<https://youtu.be/fTyYs6AqtNM>





ワクワクする未来へ

# NICTステーション



# 直感的な説明(※厳密ではありません)

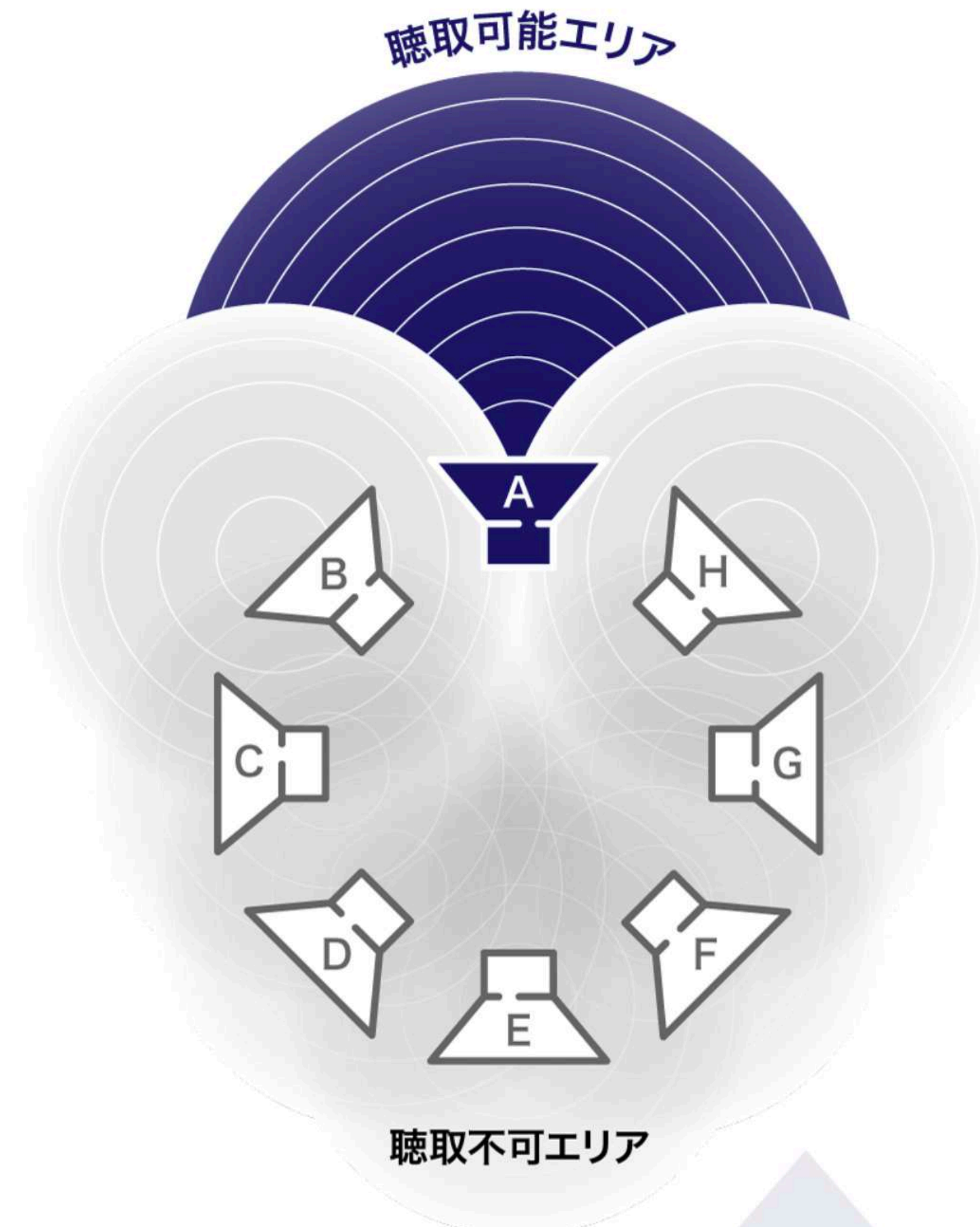
## ■ メリット

- 直感的にわかりやすい

## ■ デメリット

- 厳密な説明ではない
  - ✳ 単純に逆位相を出すだけではうまくいきません

### 技術の仕組



### POINT

聴取可能エリアと聴取不可エリアを設定し、波動方程式に基づいて各スピーカの再生信号（=音量+時間の遅れ）を算出

### 感覚的には…

スピーカ B~H からスピーカ A と真逆の波動を発信し、聴取可能エリア外のスピーカ A の音を相殺



# 音の伝搬とスピーカの関係

## ■ スピーカが2つの場合

### ■ どっちが早く届く? : 順問題

※ 応用 : 同じ時間で届くにはどうすればいいか? : 逆問題

### ■ どっちからの方が音が大きい? : 順問題

※ 応用 : 同じ音量で届くにはどうすればいいか? : 逆問題



## ■ 多数のスピーカを用いた音空間再現・制御に関する研究

■ どのスピーカをどれぐらいの音量で、どれだけ遅れて音を出すかを物理数学等によって求める

■ 音声マルチスポット再生=所望の音場(音が聞こえる場所と聞こえない場所)をあらかじめ設定し、各スピーカの音量と遅延を逆問題として解く問題

※ 各スピーカから各制御点までの伝達特性がわかれば順問題も逆問題も解ける



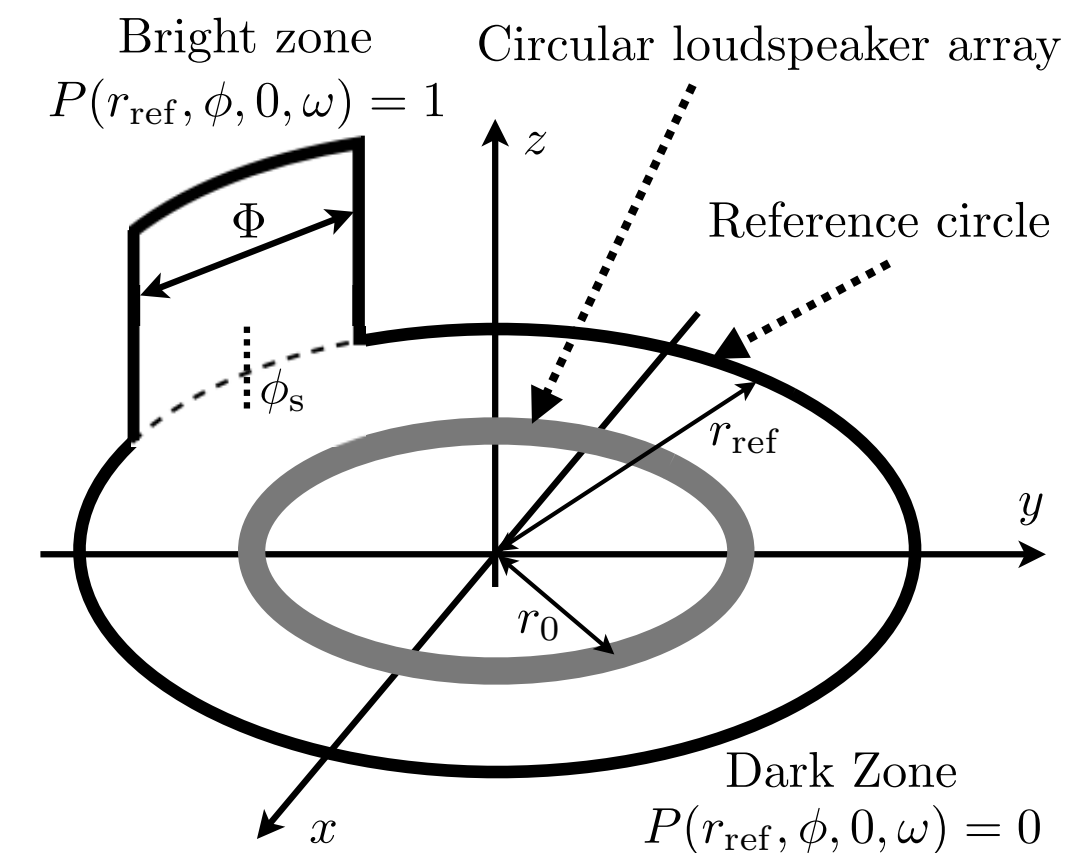
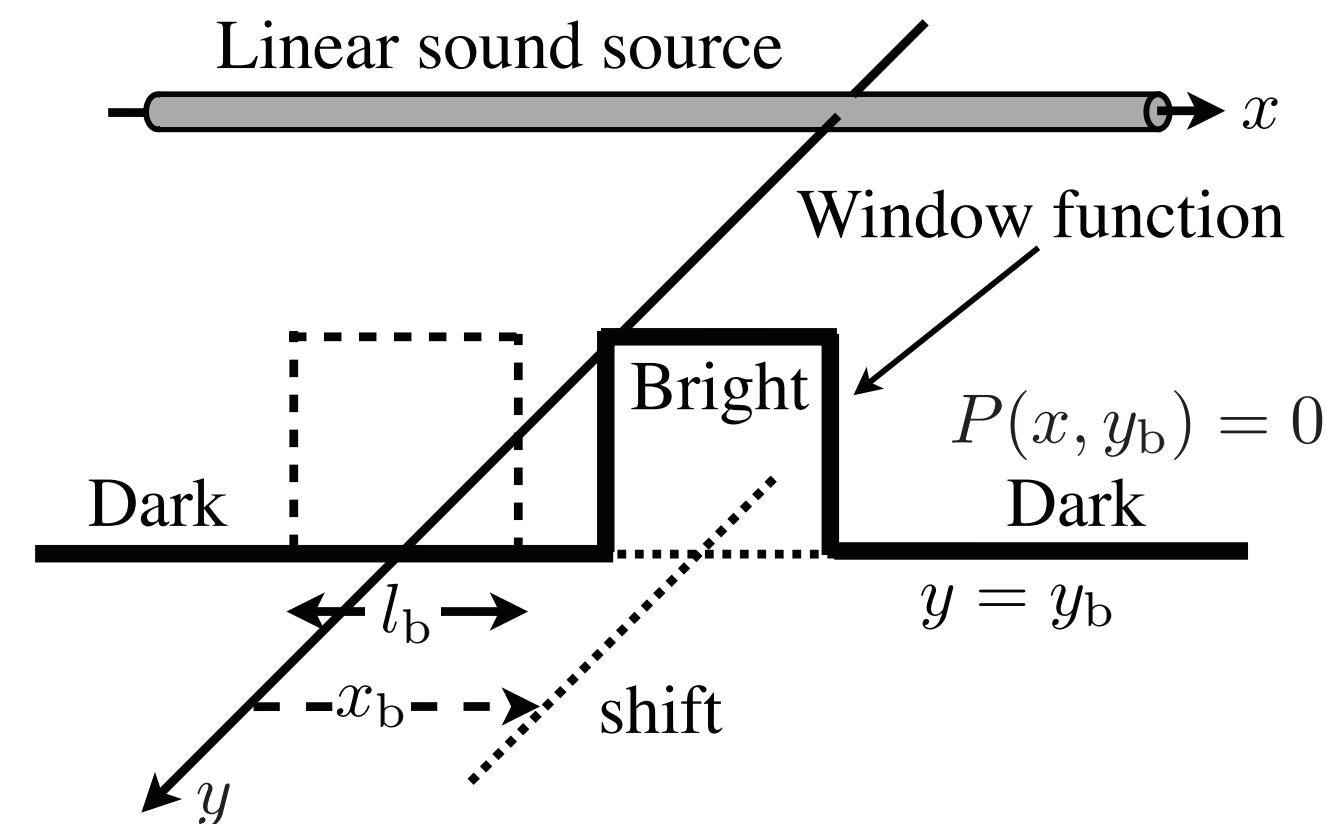
# 空間フーリエ変換に基づく提案方式

T. Okamoto et al. J. Accoust. Am. 2017

T. Okamoto WASPAA 2015

## ■ 原理

- 音の聞こえる領域の音圧を1, 聞こえない領域の音圧を0→矩形窓として連続的にモデル化  
→矩形窓の(波動方程式から導出される)空間フーリエ変換=Sinc関数として解析的に導出可能
- 波面の物理的な順伝搬・逆伝搬を考慮したスピーカの駆動信号を導出



## ■ 特性

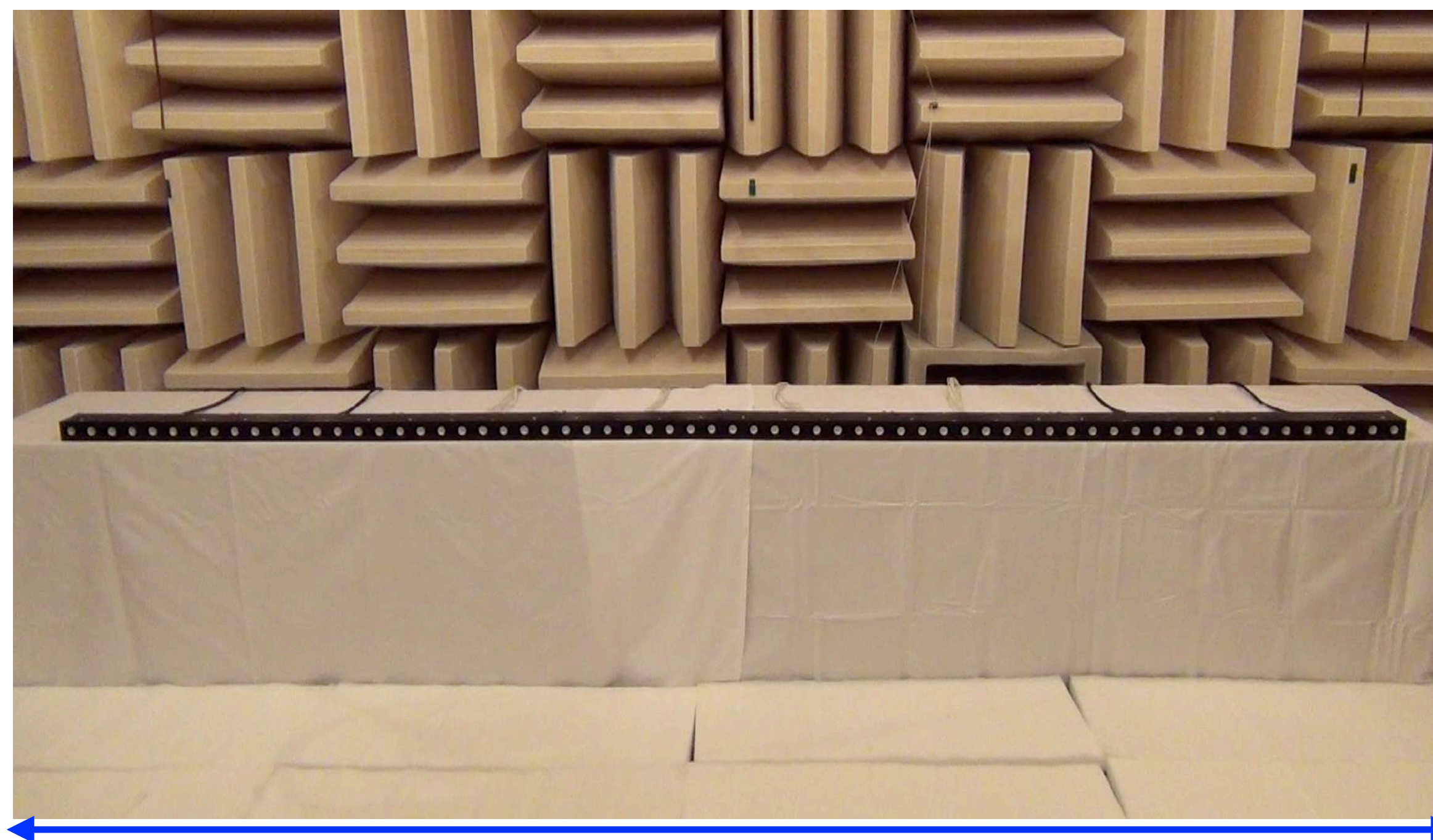
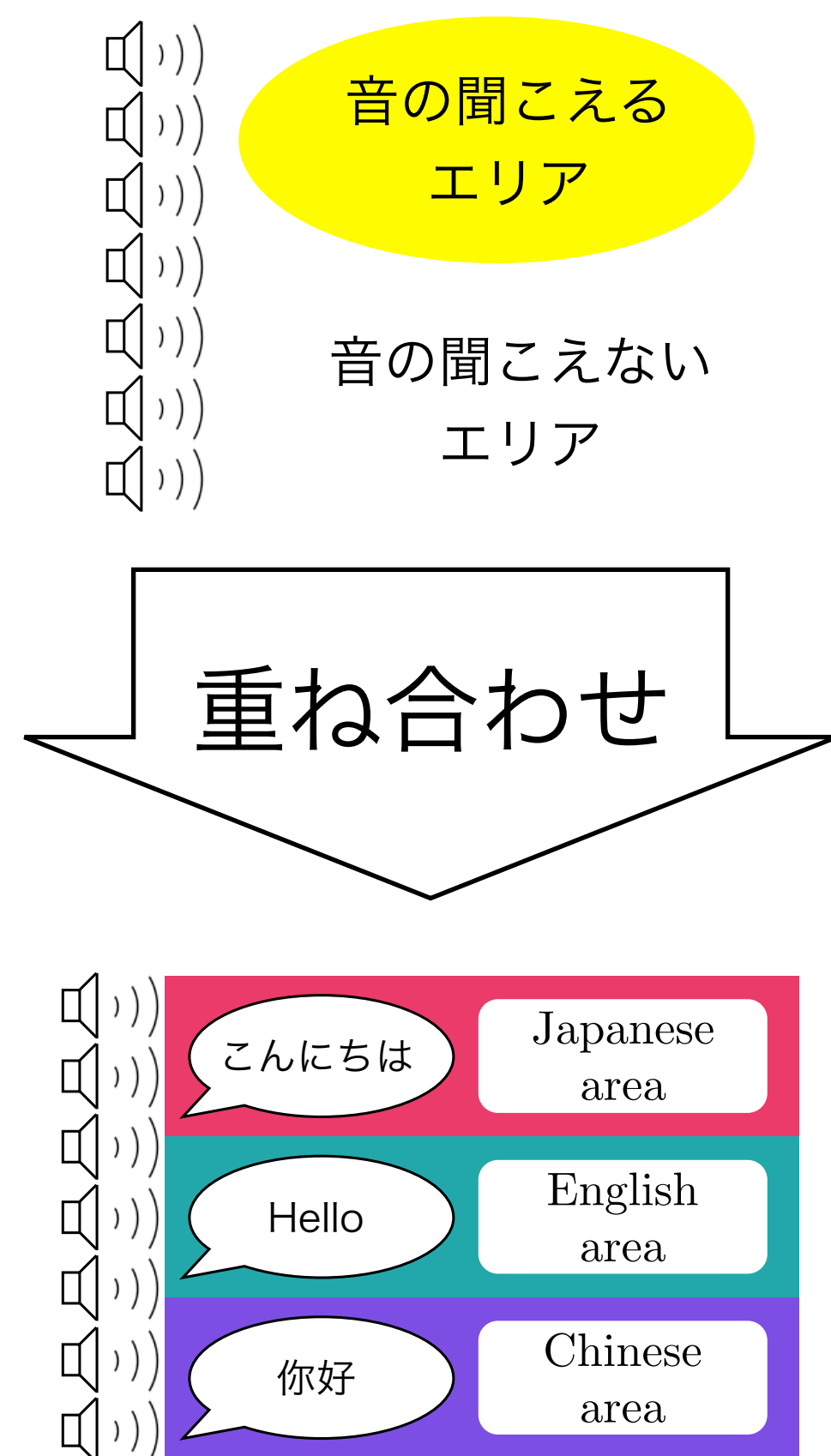
- 空間フーリエ変換により制御点以外の波面も再構成可能  
→波面の順伝搬・逆伝搬→音場の空間フーリエ変換=音響ホログラフィ(と呼ばれる理由)
- 不安定なエバネッセント成分を除去した駆動信号→安定した駆動信号



# 直線スピーカを用いた試作機(2014年)

T. Okamoto ICASSP 2014

## ■ 64チャンネル直線スピーカアレイを用いたマルチスポット再生



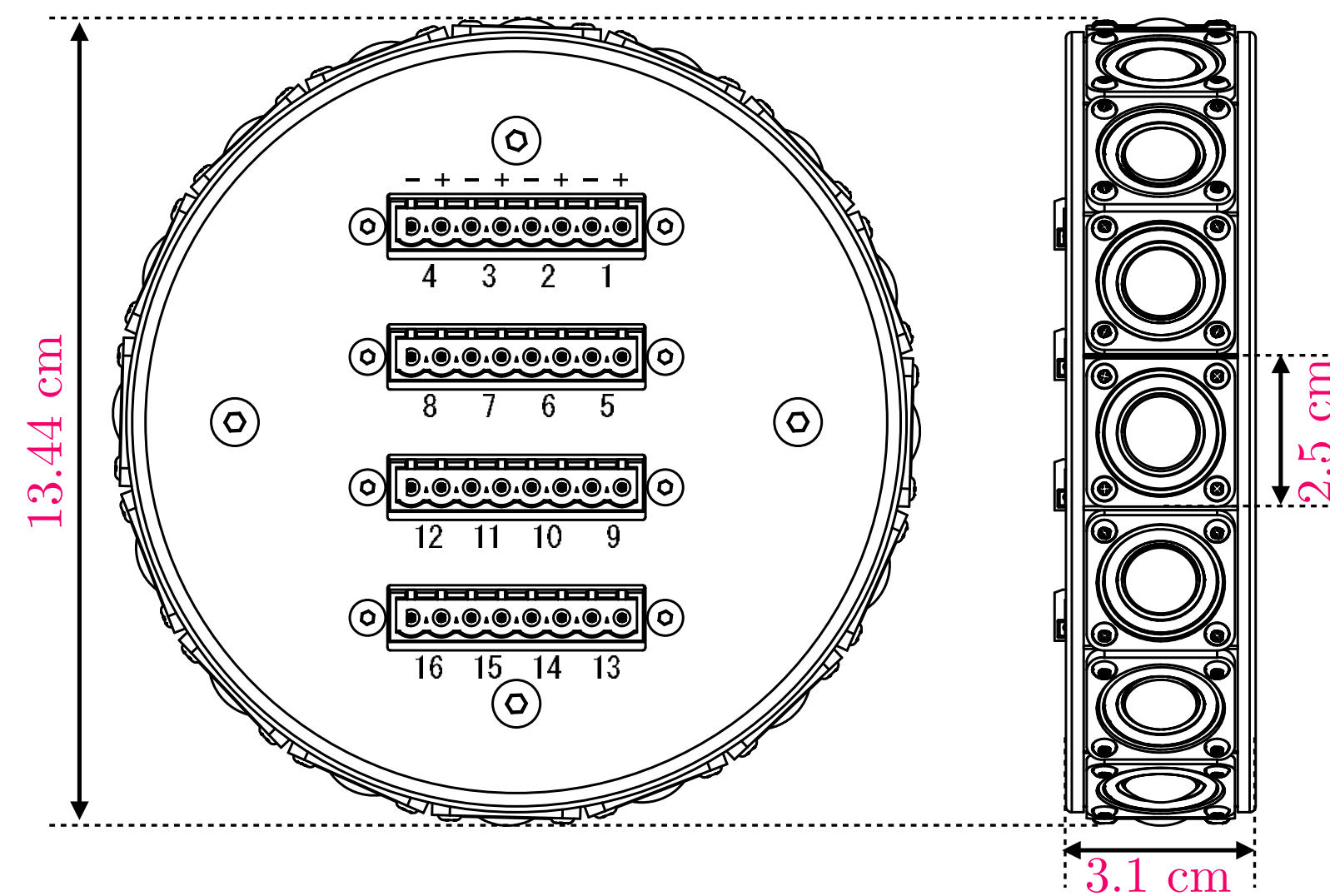
3.2 m

実用化のためには小型化が必須  
音場制御技術を普及したい!!

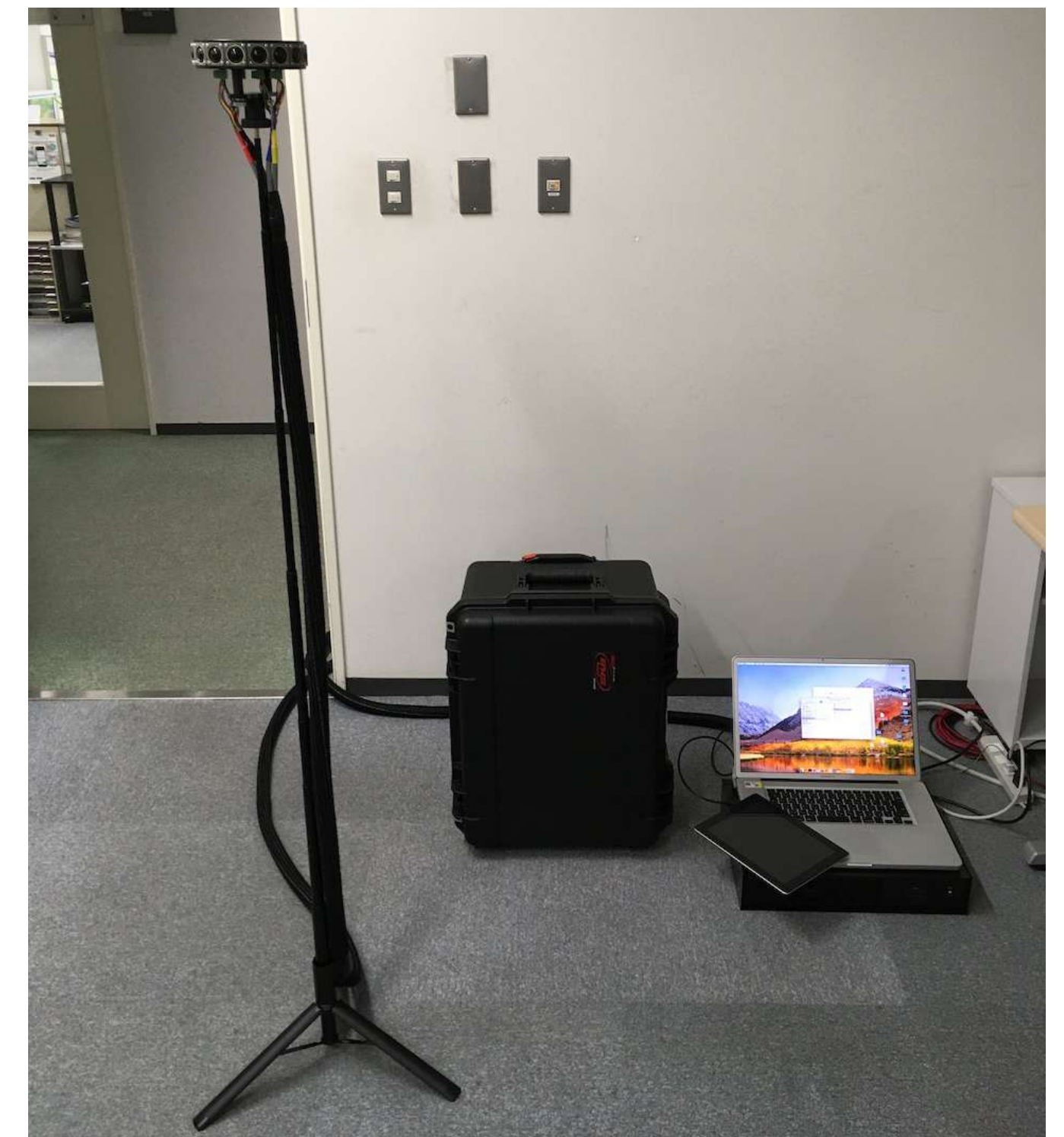


# ポータブルデモシステムの実装

- 16チャンネル小型円形スピーカアレイの実装：岡本ら，音講論，2022年9月
  - できるだけ小さく!! → 直径わずか13.44 cm
  - 16 chアンプ(RME Digiface USB同梱)・ケーブルを含めて出張デモ可能
  - タブレットでマルチスポット(音場)を回転可能：岡本ら，音講論，2012年9月



16 chアンプ

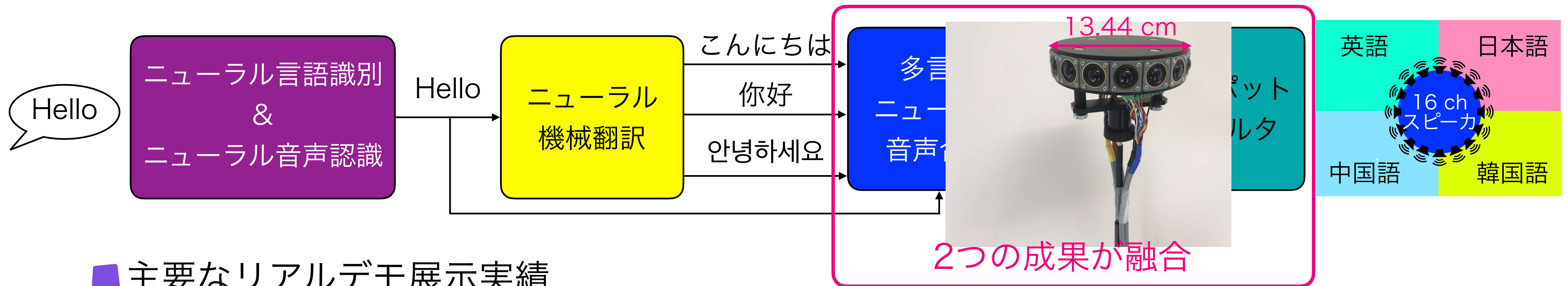




# 構築したデモシステム

## ■ 16チャンネル小型円形スピーカアレイを用いた4言語音声マルチスポット再生システム

■ 翻訳された各言語の音声それぞれ違った場所で聞こえる音声翻訳の新たなUIとして実装



## ■ 主要なリアルデモ展示実績

- ✳ 2022年12月10日(土)～18日(日)：実証実験@日本科学未来館
- ✳ 2023年10月17日(火)～20日(金)：CEATEC 2023@幕張メッセ
- ✳ 2023年10月22日(日)～25日(水)：WASPAA 2023@ニューヨーク(アメリカ)
- ✳ 2025年1月15日(水)～24(金)：同時通訳技術を用いた実証実験@海遊館



# 技術紹介実施中

- 音声マルチスポット再生の社会展開
- 研究成果を世の中へ
  - ✳ HPや動画の作成・公開



詳しくは技術紹介HPにて

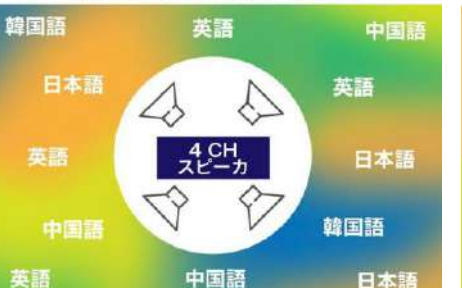
<https://ast-astrec.nict.go.jp/MultipleSoundSpotSynthesis/>

### 音の聞こえるエリアを制御する次世代のテクノロジー 音声マルチスポット再生技術

**音声マルチスポット再生技術とは？**

国立研究開発法人 情報通信研究機構（NICT）が開発した、音が聞こえる場所と聞こえない場所を自由に作る、音空間制御技術です。

音波は通常、全方向に広がりますが、本技術では多数のスピーカを用いて不要な音波を打ち消して聞こえなくすることで、**特定のエリアにだけ音を届ける**ことができます。1つのエリアだけでなく、**複数のエリアへ違う音声を出し分ける**ことも可能です。

| 単純再生                                                                                 | マルチスポット再生                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 隣の音が混ざって聞き取り辛い                                                                       | 手前の音声のみが強調して聞こえる                                                                     |
|  |  |

**音声マルチスポット再生スピーカ**

約18 cm  
約3.2 cm

**8方向8言語分離再生**



**4言語同時通訳システムとの連携**



本技術を用い、展示会ブースやエンターテインメント施設、自動運転車、危険エリアなど様々な分野において、「新しい音空間」を創ることが可能です。

T. Okamoto, K. Ueno, T. Okabe, K. Tani, Y. Yoshikata, M. Sudo, M. Kuwahara, and K. Hikita, "Improved portable multiple sound spot synthesis system with a baffled circular array of 16 loudspeakers" WASPAA 2023 (Demo session), New Paltz, NY, USA, Oct. 2023.



お問い合わせはこちらまで  
国立研究開発法人 情報通信研究機構(NICT)  
イノベーションデザインイニシアティブ(IDI)  
音声マルチスポット再生プロジェクト  
[sfc\\_oi@ml.nict.go.jp](mailto:sfc_oi@ml.nict.go.jp)



Webページ公開中  
ぜひアクセスください  
<https://ast-astrec.nict.go.jp/MultipleSoundSpotSynthesis/>

2024年10月更新

チラシ最新版



# マルチスポット再生の実証実験

■ 2022年12月10日(土)～18(日)@日本科学未来館

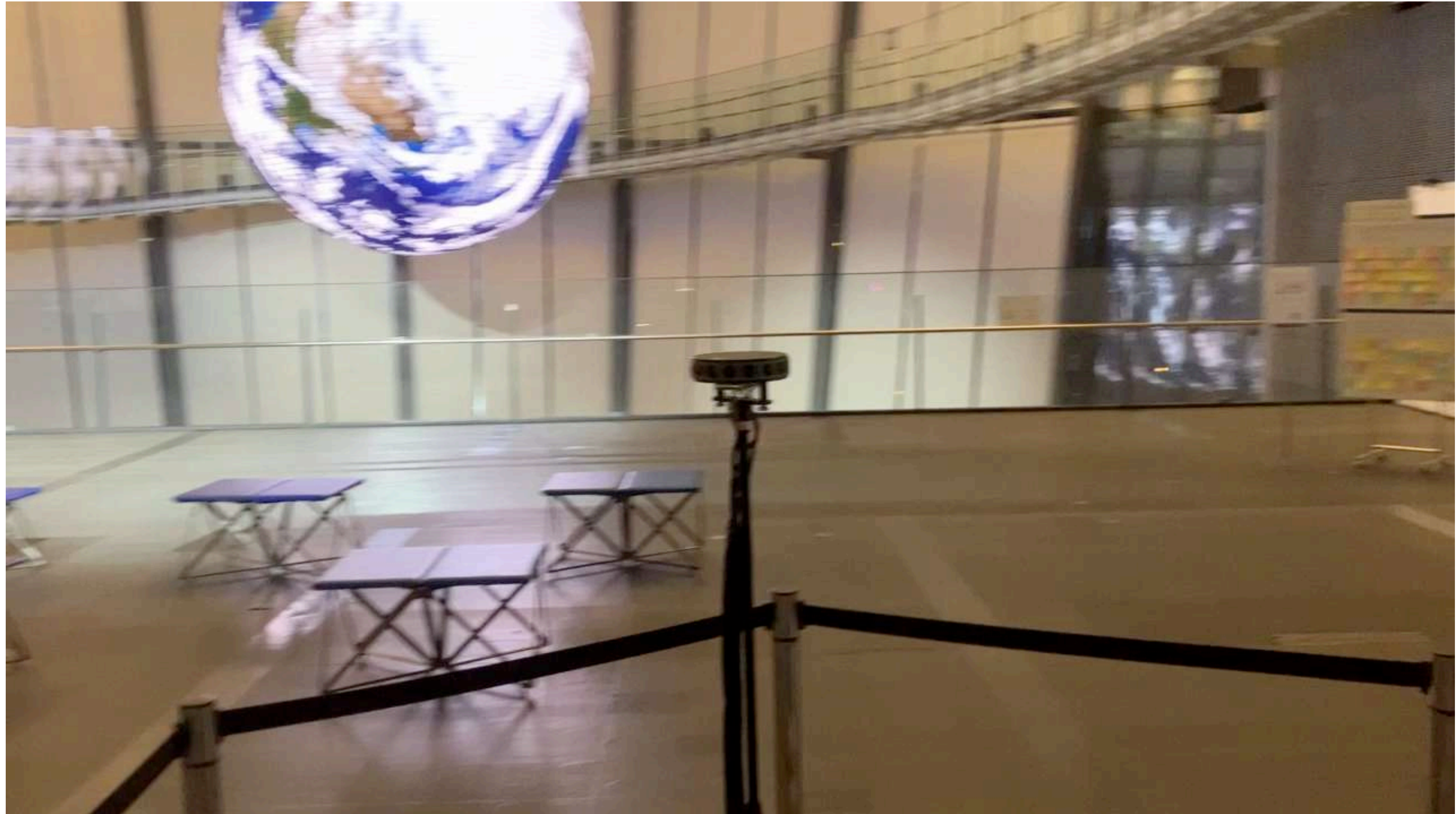
■ 3Fジオ・コスモス(円形アレイ)およびノーベルQ(直線アレイ)をデモ展示

<https://www.nict.go.jp/publicity/topics/2022/12/09-1.html>





# 円形スピーカ動画





# 直線スピーカ動画





# 実装の裏側

直線アレイの治具は180 m超えで配達してもらえず .



ケーブルも全て自作



未来館まで持参  
(電車・新幹線は2 mまでOK)



# 国際会議でのデモ展示

- 国際会議 ICASSP 2023@ロードス島(ギリシャ)のShow & Tell Demo
  - T. Okamoto, K. Ueno, T. Okabe, K. Tani, Y. Yoshikata, M. Sudo, M. Kuwahara, and K. Hikita,  
"Portable multilingual sound spot synthesis system with a compact circular array of 16 loudspeakers,"  
ICASSP 2023 Show & Tell Demo Session, June 2023.  
✳ 音声マルチスポット再生デモついに海外デビュー





# マルチスポット再生システム海外遠征

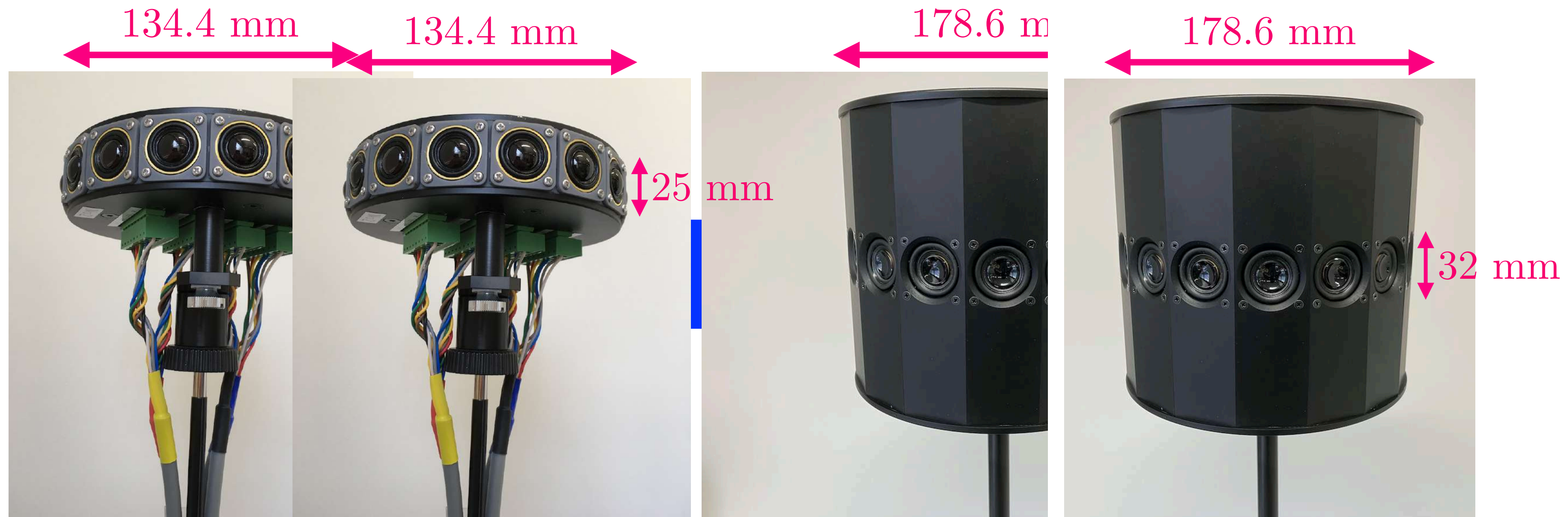
- デモ機材機内持ち込みにてロードス島へ
- ドアtoドアで31時間
  - ✳ 伊丹→羽田→イスタンブール→アテネ→ロードス島





# スピーカの改良

## ■ 新型スピーカ：2023年3月末完成



(a) 従来型 (a) Previous

- ・ とても小さい(空間ナイキスト周波数：6.5 kHz)
- ・ 低域(350 Hz以下)が出ない→音質が課題
- ・ 音量が小さい(72 dB)→展示会場等でのデモができない

(b) Improved (b) Improved

- ・ 若干大きい(空間ナイキスト周波数：4.9 kHz)
- ・ 低域(200 Hz以上)が出る→高音質化
- ・ 大音量化(80 dB)→展示会場等でのデモ対応可



# 2023年6月23日&24日：NICTオープンハウス

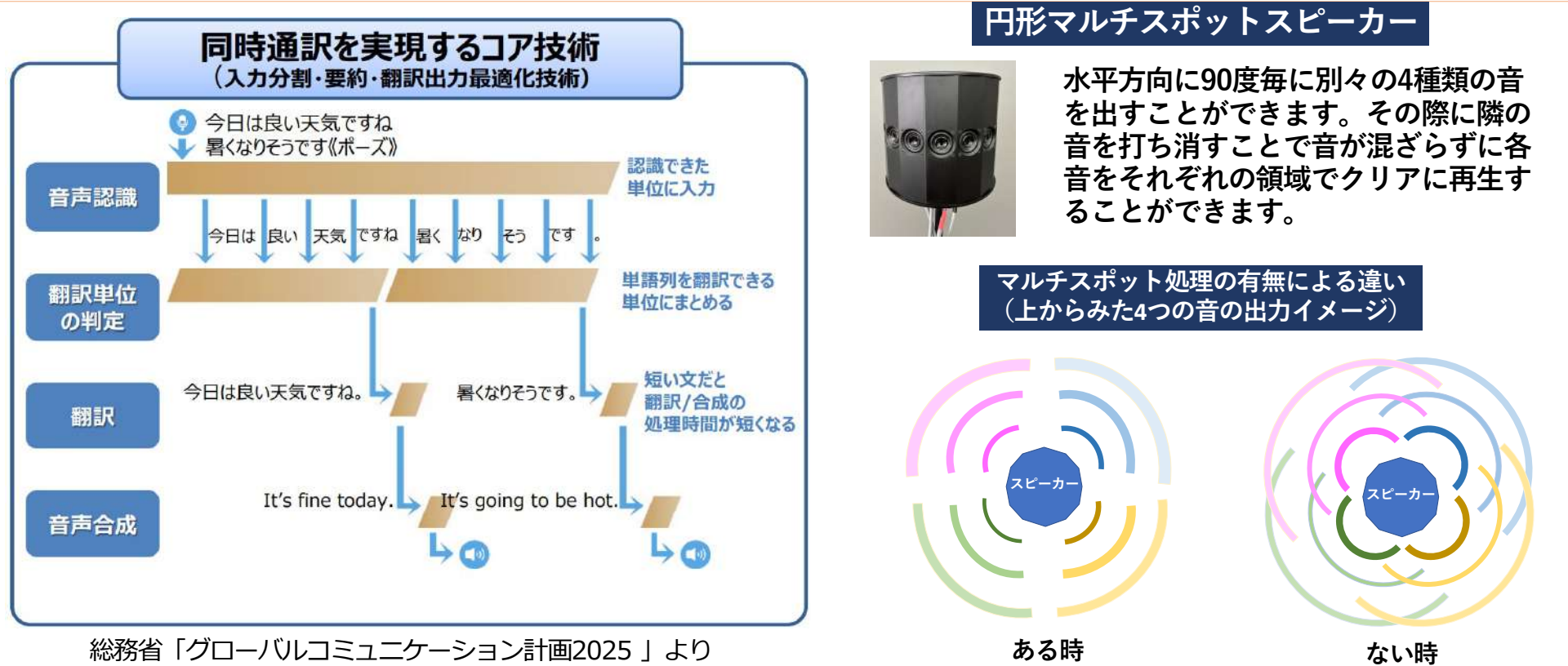
## ■ 音声翻訳同時通訳と音声マルチスポット再生システムの融合を展示

### 多言語会議システムのデモンストレーション ～多言語同時通訳技術とマルチスポットスピーカーの活用例～

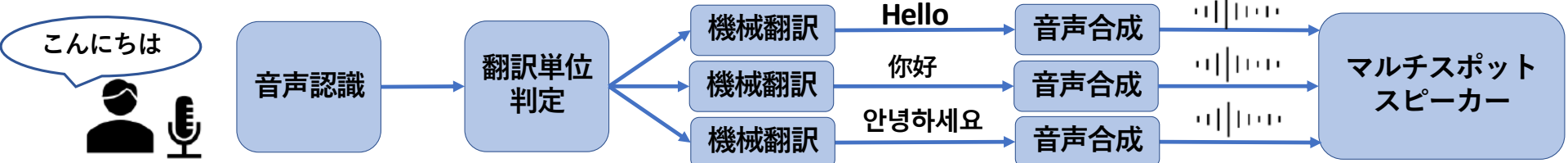


#### 概要

円形のマルチスポットスピーカーの周りに言語が異なる4名のデモンストラータが座り、それぞれの言語で会議を行います。発言内容は他の3言語に同時通訳されて同時にスピーカーから出力されますが、各言語の音声混ざり合うことなくエリア毎に1つの言語が聞こえます。



#### <システム構成の概要>



※日本語が入力された場合に稼働するモジュールとデータの流れを表しています。

#### 特徴

- ・連続発話を同時通訳することができます
- ・多言語（20言語）に対応しています
- ・各エリア毎に1つの言語が聞こえるので、イヤホンを付けずに多言語会議ができます

#### ユースケース

- ・講演の多言語同時通訳
- ・多言語会議やビジネス分野での利用
- ・博物館や美術館での言語別ガイド
- ・TV放送や動画への翻訳字幕付与

#### 今後の展開

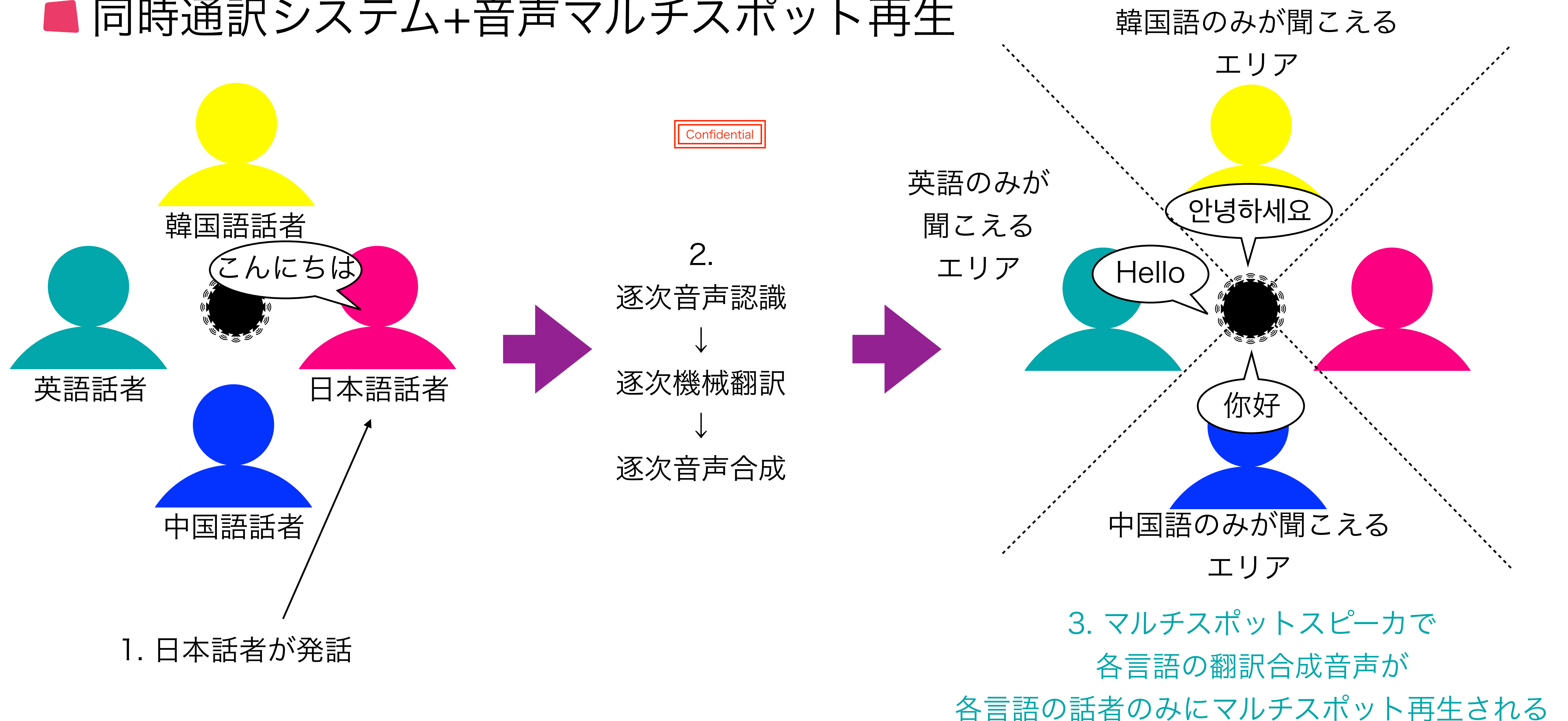
同時通訳システムの実現を目指し、今後以下の研究開発を進めます。

- ・文脈処理による高精度化
- ・要約処理によるリアルタイム性の向上
- ・音声マルチスポット再生の高精度化および成果展開



# 同時通訳との融合

## ■ 同時通訳システム+音声マルチスポット再生





2023年6月23日(金)・24日(土) NICT小金井本部オープンハウスデモ展示

「多言語会議システムのデモンストレーション ～多言語同時通訳技術とマルチスポットスピーカーの活用例～」





|                                                                                                                                                  |        |         |                          |                                    |                                    |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|--------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------|
| 24                                                                                                                                               | 25     | 26      | 27 デモ発表<br>出張：日本音響学会@名工大 | 28                                 | 29 デモ<br>けいはんなR&Dフェア<br>内覧プレス      | 30     |
| <div>10 October 2023</div> <div> <div>SUN</div> <div>MON</div> <div>TUE</div> <div>WED</div> <div>THU</div> <div>FRI</div> <div>SAT</div> </div> |        |         |                          |                                    |                                    |        |
| 1                                                                                                                                                | 2 代休   | 3       | 4                        | 5<br>けいはんなR&Dフェア<br>IGF 2023<br>準備 | 6 デモ展示<br>けいはんなR&Dフェア<br>@けいはんなプラザ | 7 デモ展示 |
| 8 デモ展示                                                                                                                                           | 9 デモ展示 | 10 デモ展示 | 11 デモ展示                  | 12 デモ展示                            | 13 代休<br>子供の運動会                    | 14     |
| 15                                                                                                                                               | 16 準備  | 17 デモ展示 | 18 デモ展示                  | 19 デモ展示                            | 20 デモ展示                            | 21     |
| 22                                                                                                                                               | 23     | 24 デモ発表 | 25                       | 26                                 | 27                                 | 28     |
| 29                                                                                                                                               | 30 代休  | 31 代休   | 1                        | 2                                  | 3                                  | 4      |

2023年外勤・出張

外勤：3回

国内出張：18回

海外出張：4回

合計日数：72日



# エリア分割数および言語数の拡張

## 4言語マルチスポット再生

手前の音声のみが強調して聞こえる



従来

拡張

## 8言語マルチスポット再生



新型



2024年1月28日(日) 18:55-19:00

音声マルチスポット再生技術 TV地上波にて放送!!

←

ポストする



Hideshi Kagawa

@wdb201126

聞く位置で違う音声流れるスピーカー。  
黒く丸いのはスピーカーで、基本各スピーカーから全部混ざった音声流れている。その言語のところだけ、逆位相の音声を流して消しているとのこと。聞いたらナルホドと言う原理ですが、よくそんなのちゃんと出来ましたね?と聞いたら、やってみたら旨くできたと



▶

0:14 / 0:17



午後8:22 · 2023年10月20日 · 301.6万 件の表示

1.1万

リポスト 

534

 件の引用 

3.3万

 件のいいね 

3,465

 ブックマーク

新しい発想Z7777を NISSAN



Dr. Jealousy

博士は

今日は

嫉妬

する

人生が楽しくなる最新テクノロジー



毎週日曜18:55~19:00

次回予告

番組概要

バックナンバー

公式SNS

無料

TVer

最新話再生

▶

日テレ

無料

TADA!

最新話再生

▶

Backnumber

バックナンバー

特定の場所だけ聞こえるスピーカー

Case 142 2024年1月28日(日) OA

ノイズキャンセリングの原理で言語別に聞こえる場所を制御できるスピーカー。





# 2024年6月 『けいはんな万博』 キックオフイベント





# 2024年6月ICTフェアin東北2024

---

■ 2024年6月11日(火)@仙台メディアテーク

■ 主催：東北総合通信局



<https://youtu.be/GvWu3mtQeRo>



# 音声マルチスポット再生スピーカの開発遍歴



JSTnews 2024年7月号掲載

イノベ見て歩き：第12回 複数のエリアに異なる言語を届ける 「音声マルチスポット再生」 実用化へ  
[https://www.jst.go.jp/pr/jst-news/backnumber/2024/202407/pdf/2024\\_07\\_p12-13.pdf](https://www.jst.go.jp/pr/jst-news/backnumber/2024/202407/pdf/2024_07_p12-13.pdf)



# 音声マルチスポット再生常設デモ展示

■ NICT小金井本部

■ 9:30-17:0



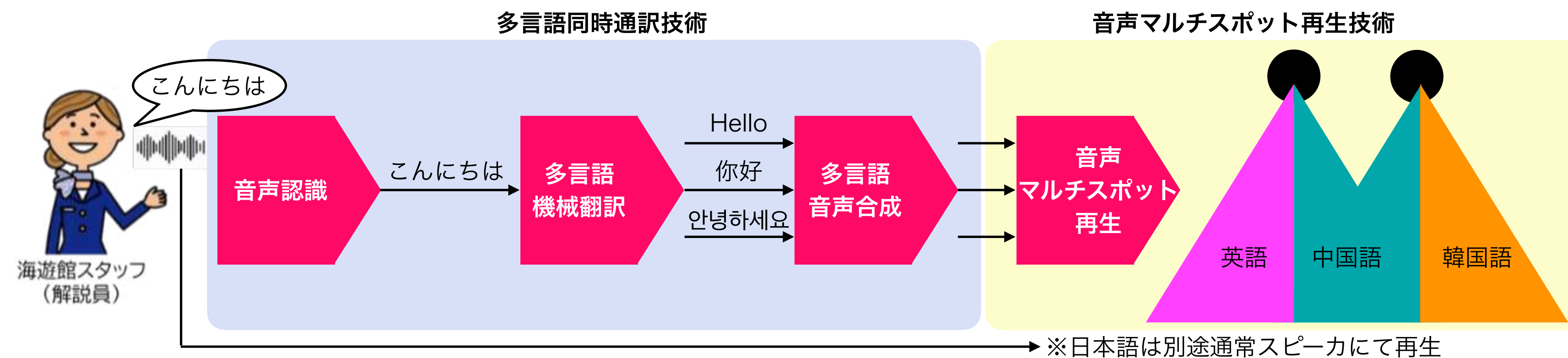
## NICT小金井本部にて実演デモ

NICT小金井本部にて、音声マルチスポット再生の実演デモを行うことが可能です。





# 2025年1月大阪海遊館実証実験



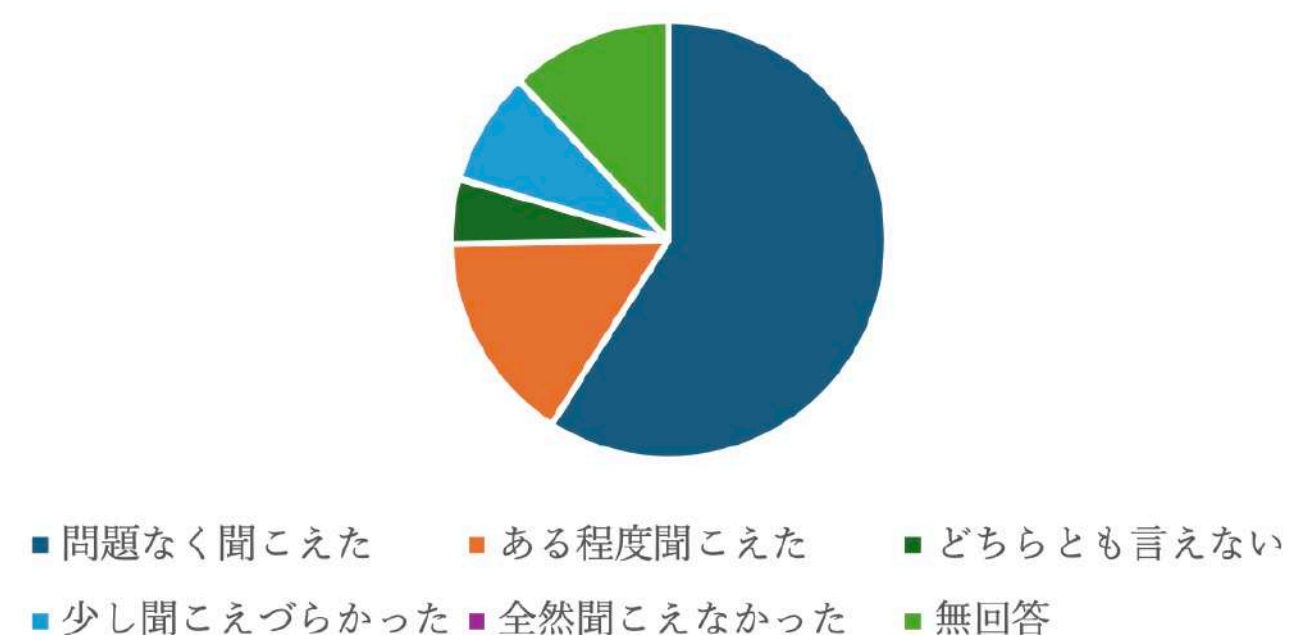


# アンケート集計結果抜粋

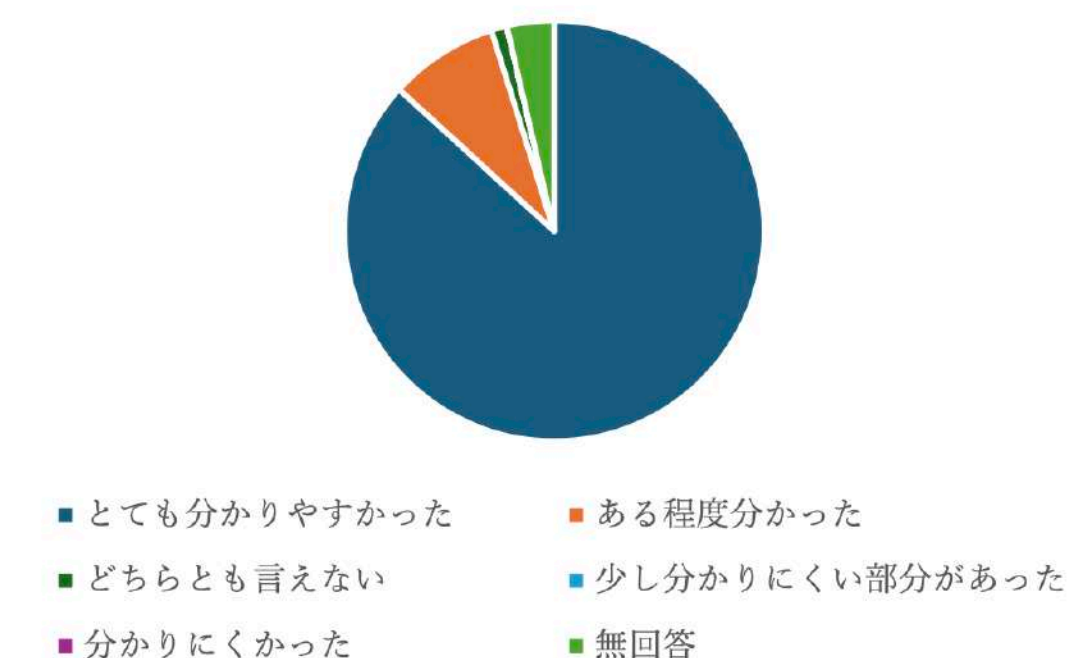
■ 2025年1月15日(水)～24日(金)：10日間実施， 合計：286

■ 日本人向け：83

## 日本語解説音声

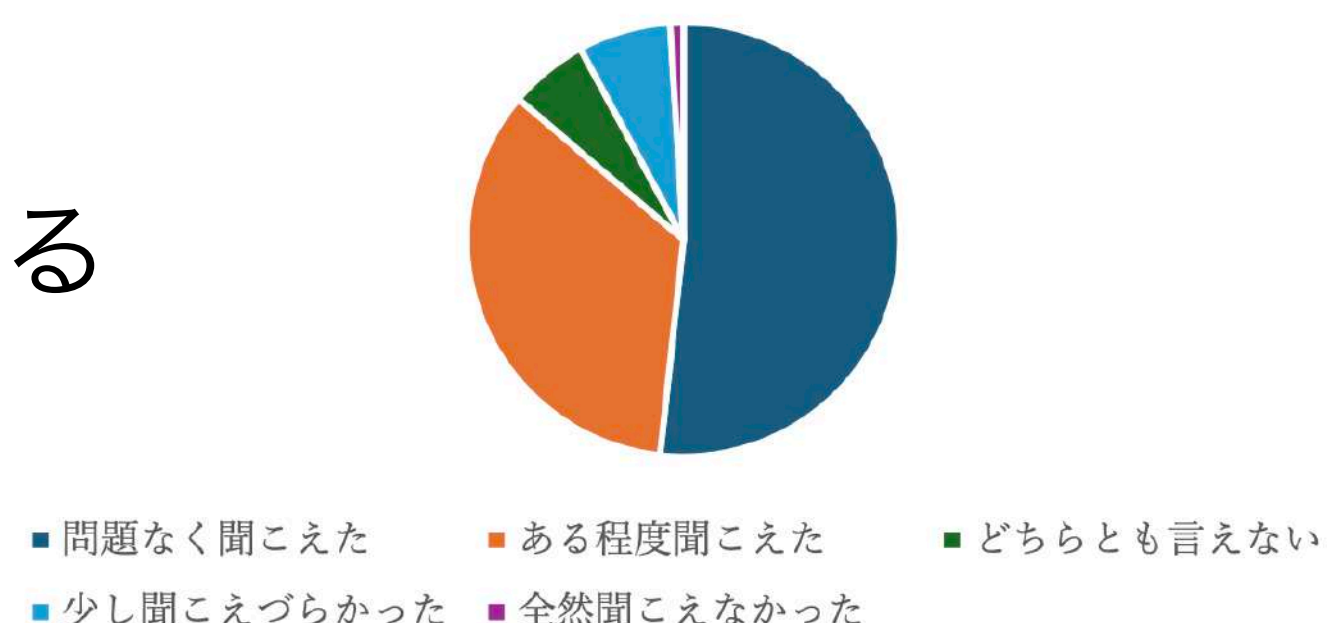


## 日本語解説 (翻訳を意識して 違和感がないか)

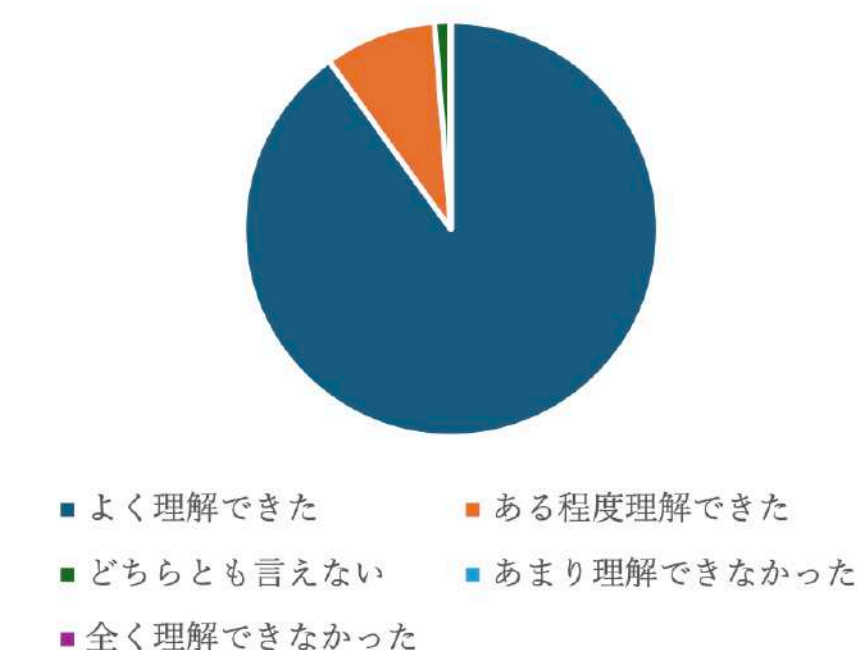


■ 外国人向け：203(中国：49， オーストラリア：29， アメリカ：25， 台湾：23， 韓国：10， ..)

## マルチスポットによる 翻訳合成音声

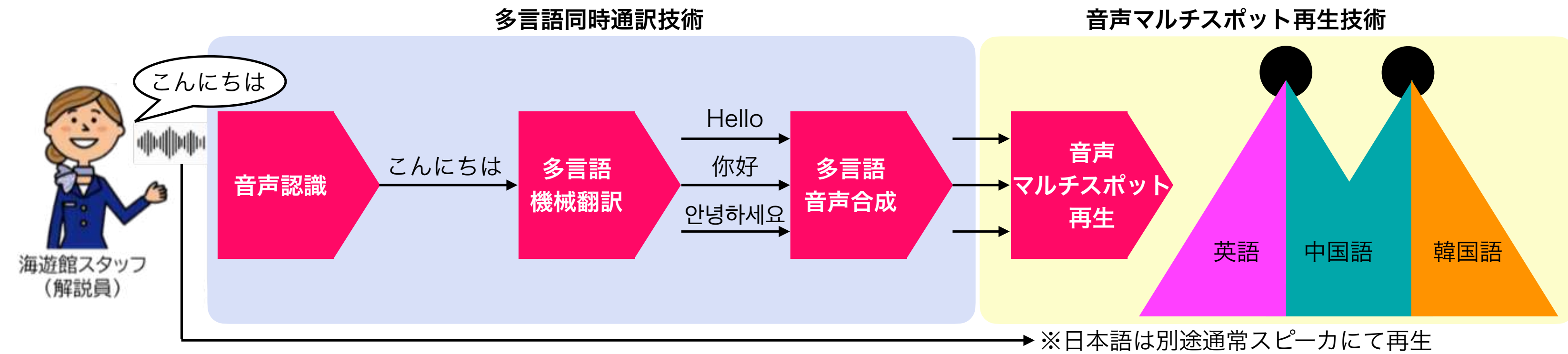


## 同時通訳の精度



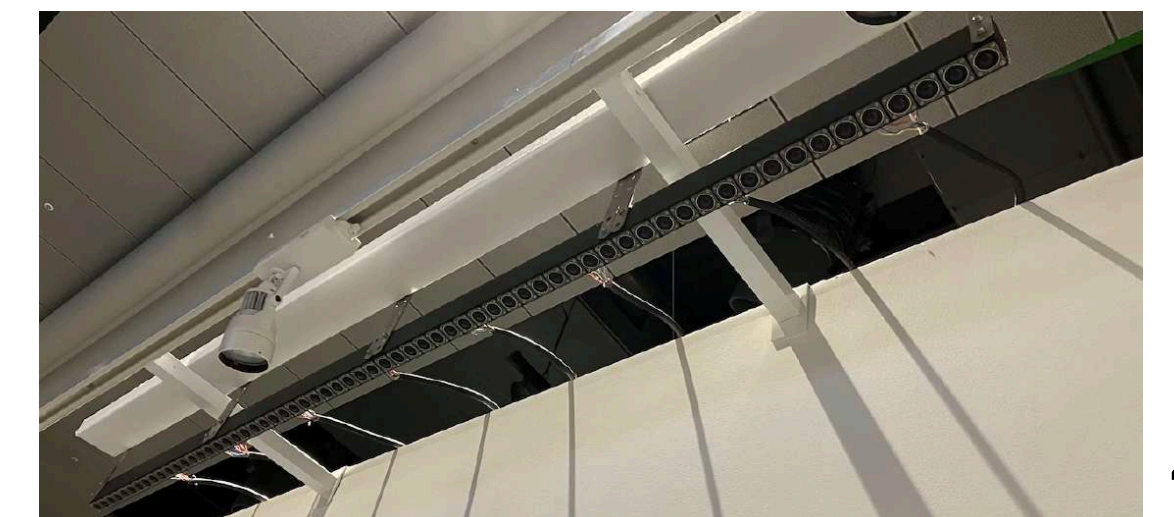
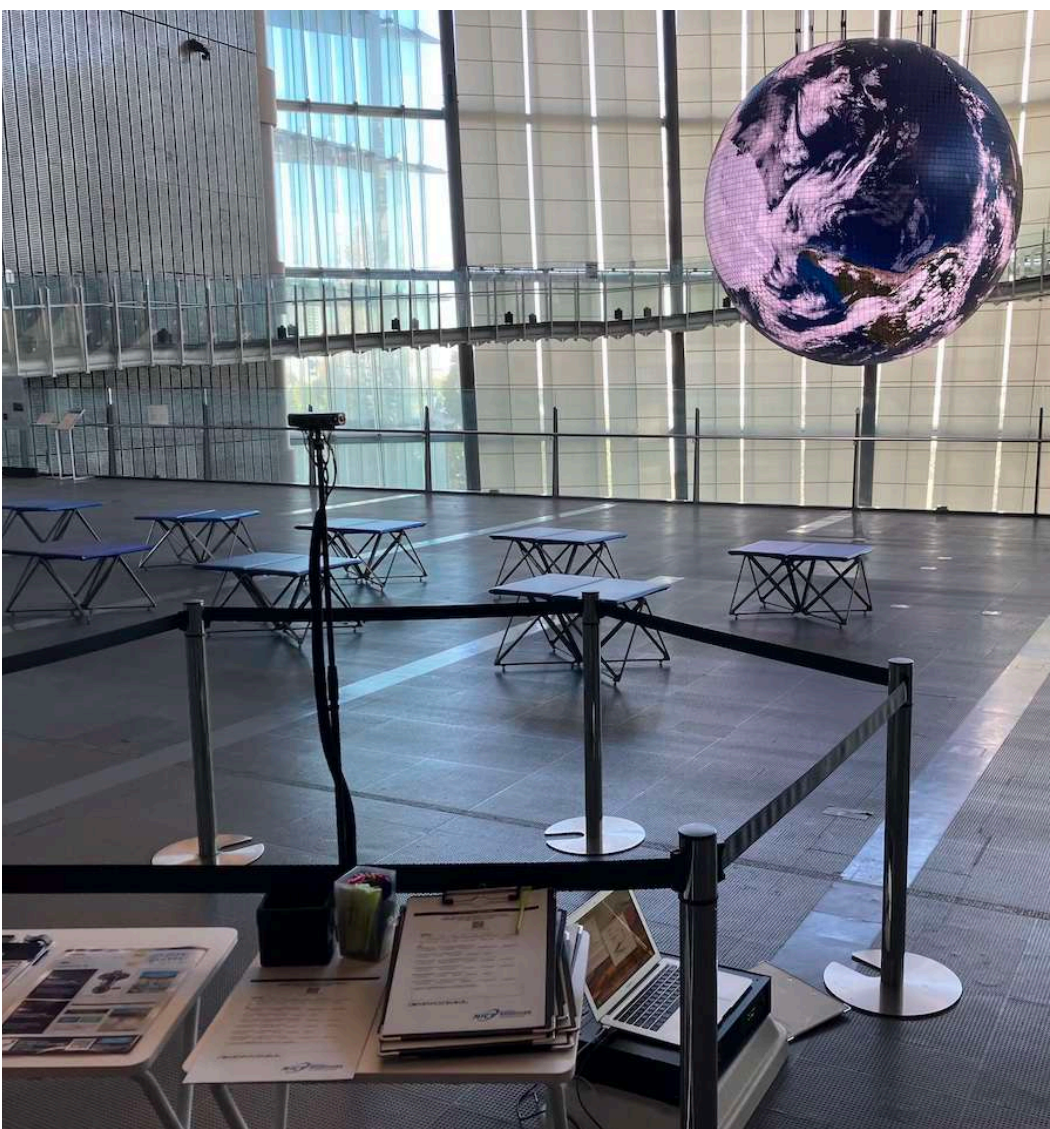


# 実装 is all we need



実装したからこそ・・・

みなさまに聞いてもらえました





# 謝辞

---

## ■ 外部資金

- 本研究の一部はJSPS科研費JP18K11387, 23K11177, JSTプログラムマネージャー(PM)の育成・活躍推進プログラム(実施代表者：疋田啓太)およびJST A-STEPトライアウトJPMJTM22D8の助成を受けたものである

## ■ 外部連携

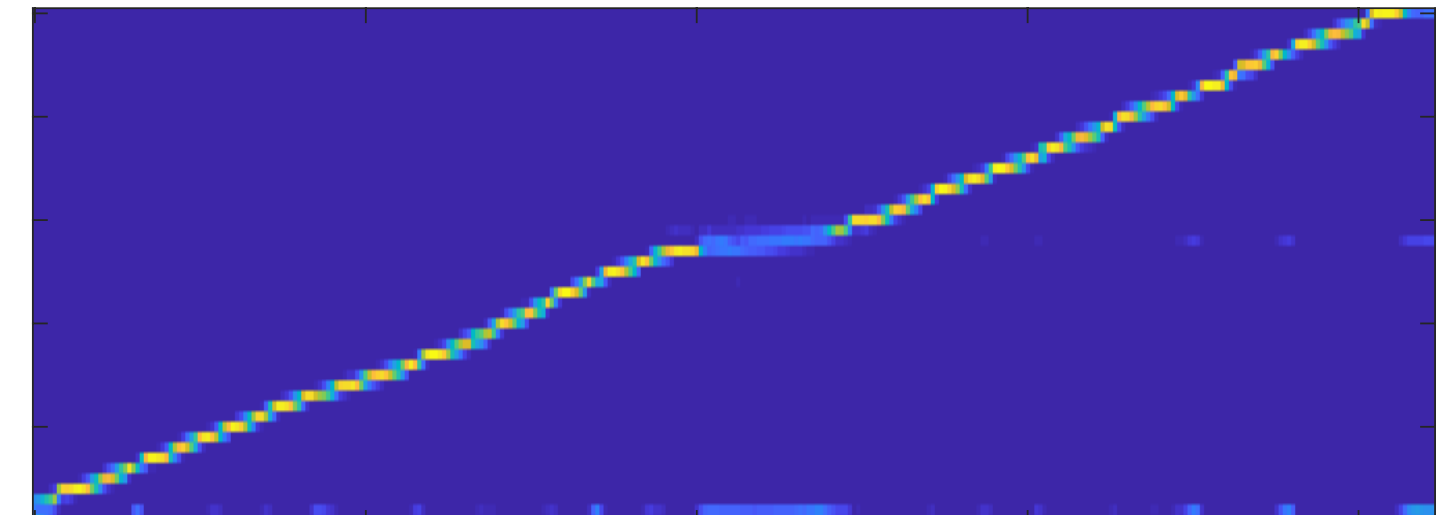
- 16チャンネル円形スピーカアレイおよび64チャンネル直線スピーカアレイ改の試作は北日本音響株式会社との共同開発として行われたものである
- 日本科学未来館での実証実験は日本科学未来館協力の元実施されたものである
- 海遊館における(総務省委託)実証実験は株式会社海遊館協力の元NTTデータカスタマーサービス株式会社により実施されたものである

## ■ 内部連携

- 音声マルチスポット再生技術の社会展開はイノベーションデザインイニシアティブ(IDI)共創デザインプロジェクト(PoCC)として行われ、プロジェクトメンバーである疋田啓太氏(IDI), 須藤美優希氏(IDI), 桑原万苗氏(IDI), 菊池武文氏(IDI), 北山公一氏(UCRI), 塩飽裕彦氏(UCRI)と共に実施した



*Thank you for your*



!!



岡本 拓磨 (Takuma OKAMOTO)@NICT

e-mail: [okamoto@nict.go.jp](mailto:okamoto@nict.go.jp)

HP: <https://www.okamotocamera.com>

 Twitter: @okamotocamera