

言葉の壁を越える グローバルコミュニケーション

-2020年言葉の壁を越える-

2014.10.7

ICTイノベーションフォーラム

NICT ユニバーサルコミュニケーション研究所
木俵 豊

まず、はじめに

- みなさん
- 「VoiceTra」ってご存じですか？
- 聞いたことある方、手を挙げてください。
- 使ったことある方、手を挙げてください。
- 今も使っている方、手を挙げてください。

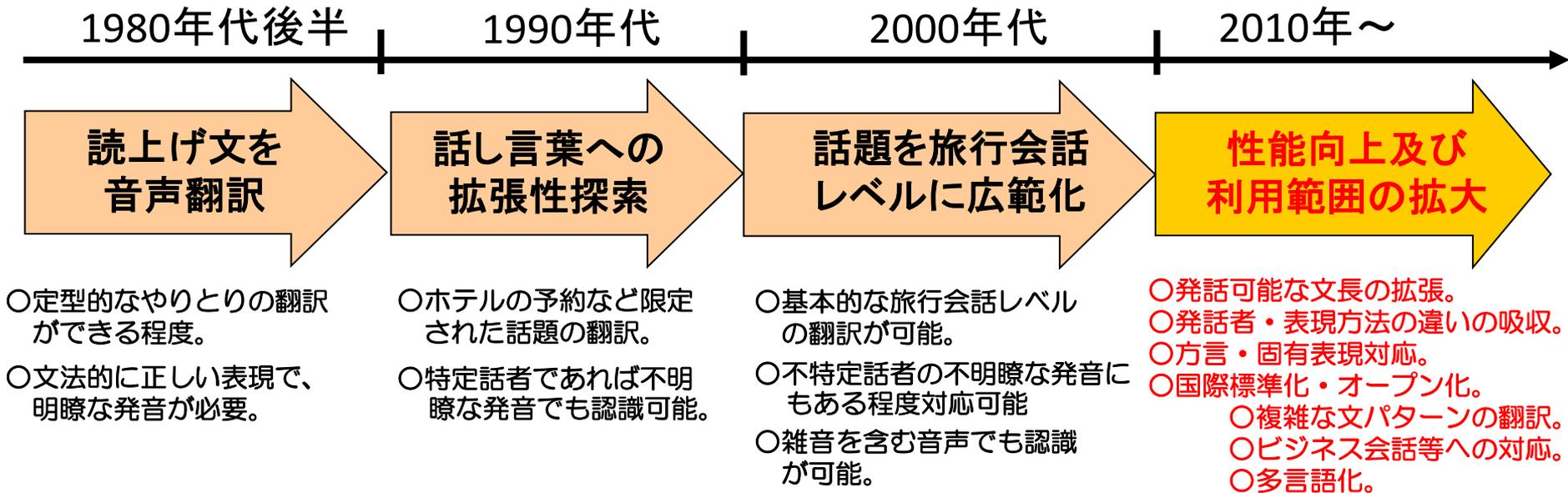
- ユニバーサルコミュニケーション研究所では、言語の壁を越える技術の研究開発を推進している。
- VoiceTra4Uはスマートフォンに日本語を音声入力すると即座に英語に翻訳して、音声出力する機能を実現する。(日英翻訳時)



音声翻訳研究の歴史

音声翻訳研究の歴史

開発開始当初からあらゆる会話を対象とするのではなく、比較的容易な会話に対象を絞り、翻訳精度を向上させるという開発手法のもと、定型的なやりとりを対象とした比較的容易な翻訳から、ホテル予約や旅行会話を対象としたより高度な翻訳へと順を追って研究開発を進めてきた。



【要素技術(音声認識、自動翻訳、音声合成)】

ルールベース
(人手で規則を開発)

コーパスベース
(コーパス※+機械学習等)

※ 電子化された自然言語の文章から成る巨大な音声・テキストデータ及びそれに言語的な情報が付加されたもの。

自動音声翻訳システムの第一号

ATRの第一期プロジェクト(1986-1992)の成果



現在の多言語音声翻訳 (VoiceTra 2010年)



VoiceTra開発への道のり

社会還元加速プロジェクト (実用化が加速)

2007

2008

2009

2010

2011

2012

2013

総合科学技術
会議デモ

社会還元加速
プロジェクトスタート

2009年度補正予算
「総務省 地域の観光
振興に貢献する自動
音声翻訳技術の実証
実験」にて全国5カ所で
実証実験実施



得られた大規模実験
データによって音声認
識・翻訳精度が向上

VoiceTra 約86万ダウンロード
1万発話/日の利用



VoiceTra

(2010. 7 - 2013.3)
音声翻訳可能言語
(6カ国語)
テキスト翻訳可能言語
(21カ国語)



成田国際空港
NariTra
(2011.12)



KDDI
おはなし
アシスタント
(2013.7)



NTTDocomo
しゃべってコンシェル(2012.3)

通信プロトコ
ルの国際標
準化の実現

ITU標準化
(2010.10)



国際共同研究体U-STARを組
織し世界展開開始(2010.6)

VoiceTra技術
を世界標準
にすべく研究
を推進中

NICTの多言語音声翻訳技術の発展と社会還元



U-STAR(The Universal Speech Translation Advanced Research Consortium)
<http://www.ustar-consortium.com/index.html>



・多言語翻訳研究室 隅田室長、音声コミュニケーション研究室 堀室長をリーダとして23カ国、26研究機関・大学が参加する研究コンソーシアムにてグローバルに多言語音声翻訳技術の研究開発を推進中



世界標準システムとして発展 (NICT/U-STAR)

VoiceTra(2010.7)
 6ヶ国語の翻訳を実現
 2013年3月までに857,257件のダウンロードを達成

VoiceTra4U-M(2012.7)

NICTの技術によって誕生した商用システム



利用されているVoiceTra技術

- 認 音声認識
- 翻 多言語翻訳
- 合 音声合成



成田空港
 NariTra
 (2011.12)



NTT docomo
 しゃべって
 コンシェル
 (2012.3)



FEAT
 VoiceTra+
 (2012.12)



AU
 おはなしアシスタント
 (2013.7)



VoiceTra4U

機能

- ・27言語間の翻訳、17言語の音声入力
14言語の音声出力が可能
- ・旅行で利用される会話「旅行会話」を高精度に翻訳する事を目的に開発



アジア言語
赤字は
ASEAN諸国

中東言語

欧米露言語

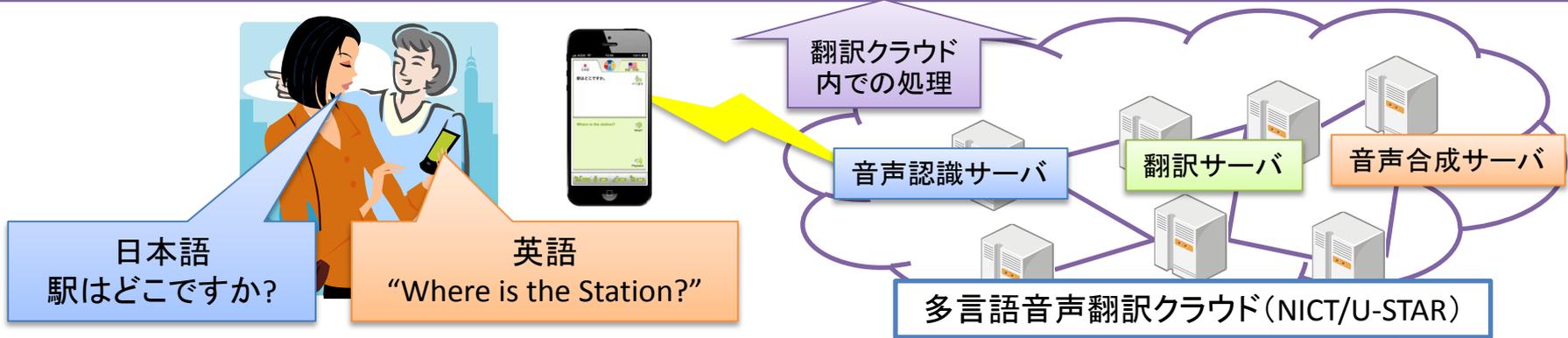
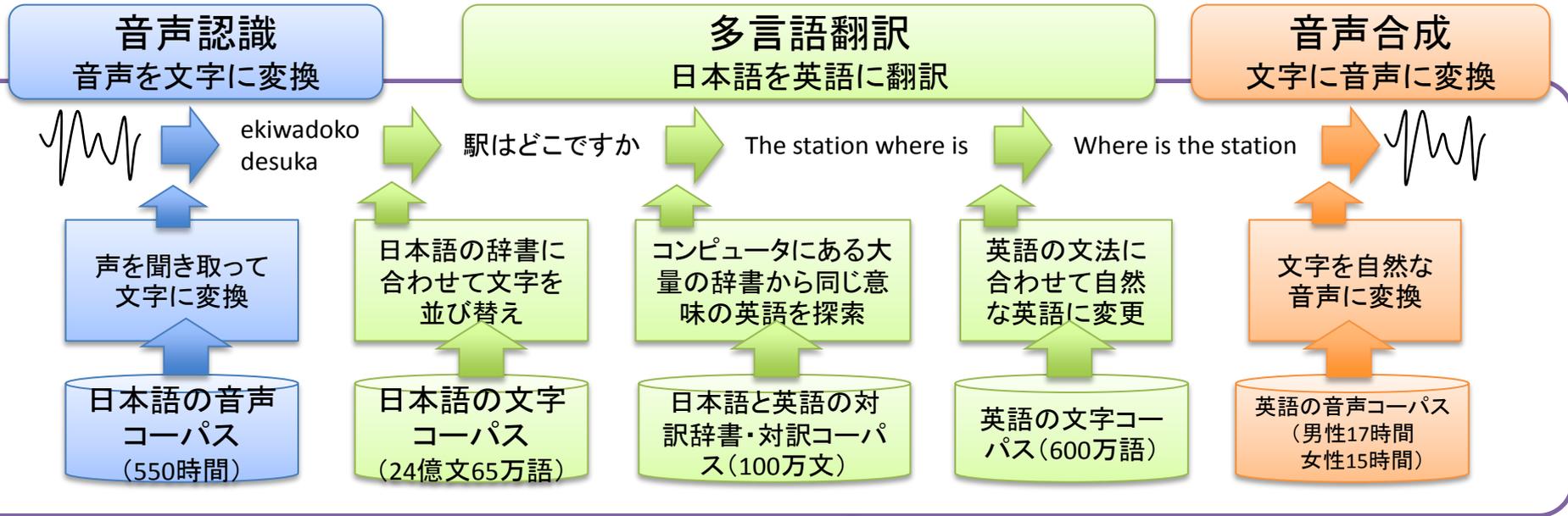
音声翻訳対応状況

言語	入力		出力	
	音声	テキスト	音声	テキスト
日本語	✓	✓	✓	✓
中国語	✓	✓	✓	✓
韓国語	✓	✓	✓	✓
ウルドゥ語		✓		✓
シンハラ語		✓		✓
ゾンカ語		✓		✓
トルコ語	✓	✓	✓	✓
ネパール語		✓		✓
ヒンディ語	✓	✓	✓	✓
モンゴル語		✓	✓	✓
インドネシア語	✓	✓	✓	✓
タイ語	✓	✓	✓	✓
フィリピン語		✓		✓
ベトナム語	✓	✓	✓	✓
マレー語	✓	✓	✓	✓
アラビア語		✓		✓
英語	✓	✓	✓	✓
イタリア語		✓		✓
オランダ語	✓	✓		✓
スペイン語		✓		✓
デンマーク語		✓		✓
ドイツ語	✓	✓		✓
ハンガリー語	✓	✓	✓	✓
フランス語	✓	✓		✓
ポーランド語	✓	✓	✓	✓
ポルトガル語	✓	✓	✓	✓
ロシア語	✓	✓		✓

音声翻訳の仕組み

NICTの多言語音声翻訳の特徴

- ・翻訳結果を機械学習することにより翻訳精度等が向上(「使うほど賢くなる。」)
- ・ネットワークを通じて、分散するサーバーを活用し、幅広い話題や言語に対応可能



統計翻訳の仕組み

- | | |
|-----------------|--|
| 1. 京都駅はどこですか | 1. Could you direct me to Kyoto station? |
| 2. 駅はどこですか | 2. Where is the station? |
| 3. トイレはどこですか | 3. Where is the rest room? |
| 4. タクシー乗場はどこですか | 4. Where is the taxi stand? |
| 5. ここはどこですか | 5. Where am I? |

対訳
コーパス

確率付き対訳辞書の自動学習

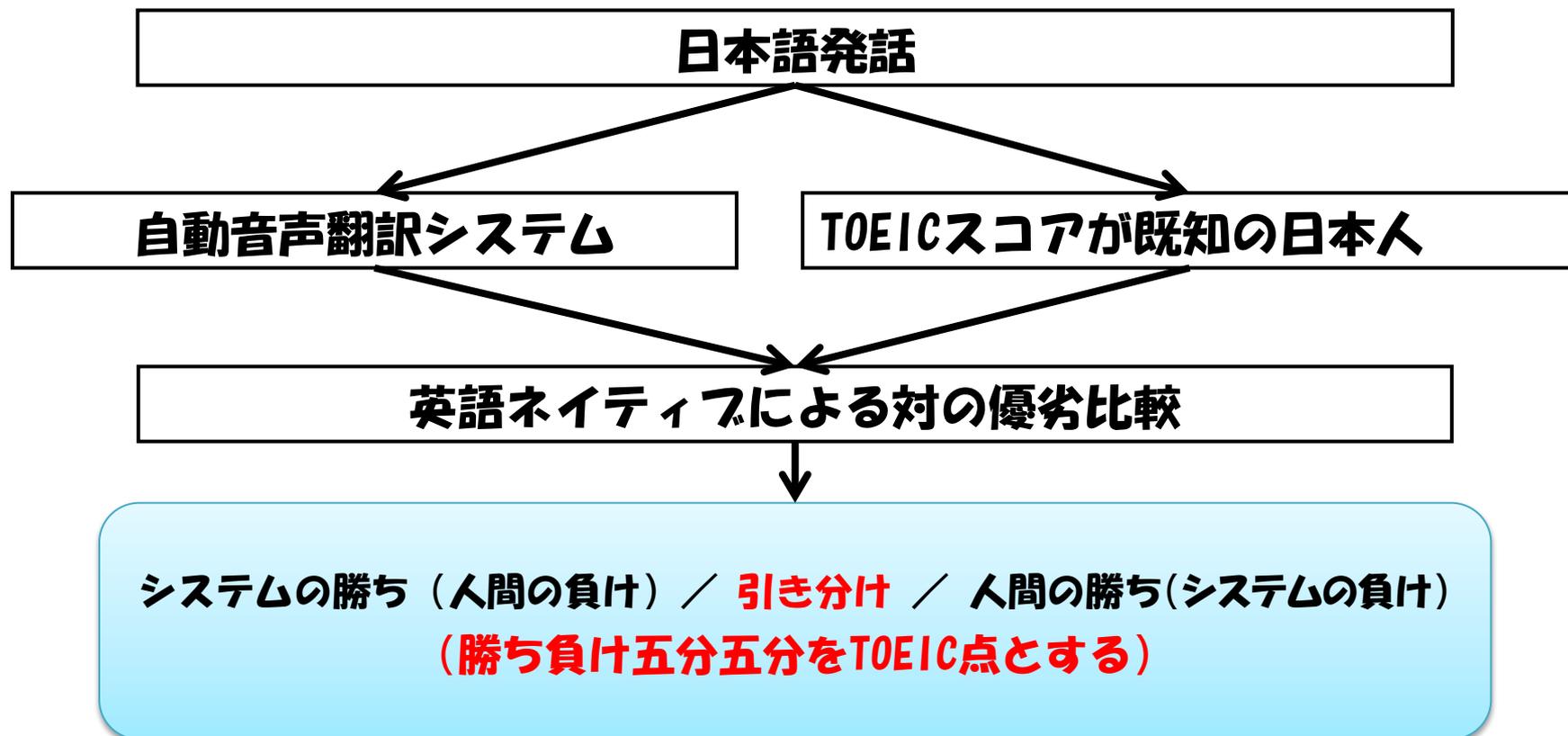
どこですか → Where is 3/5=60%

どこですか → Could you direct me to 1/5=20%

どこですか → Where am 1/5=20%

VoiceTraの翻訳性能はTOEIC600点の日本人に相当

いろいろなTOEICスコアの人間の音声翻訳能力と比較し、音声翻訳システムの能力がTOEICスコアでどのくらいの人間に相当するかを評価。



ミャンマー語を日本語翻訳（研究開発中）

ဒီ ကင်မရာ ထဲ ကို ဖလင် လိပ် ထည့် ပေး ပါ။
 ဟုတ်ကဲ့။ ဖရန် ဖွတ် ကို နှစ် ဘယ် ဝက် ထည့် ကက် ဝါ (ဒီ) နှစ် ဘယ်
 စောင် လို ချင် ပါတယ်။
 ဆေးလိပ် သောက် လို
 အခု ကျွန် တော် ဘယ်
 သဘက် ဒါ မှ စ ပြီး
 သိပ် ချို တဲ့ အရသာ
 စောင် ရ နိုင် မ လား။
 ဘယ်လို အလုပ် မျိုး
 မင်္ဂလာ ပါ။ ဘာ အကူ
 ဘယ် အချိန် အထိ ဖု
 ဂျ ပန် သံရုံး ကို ဆက်
 ဘယ် နေ့ တွေ ပိတ်
 ဒါ ကို စာရင်း သွင်း ပြီး
 ငါ တို့ ဘယ် မှာ ဆုံ
 ည ကိုး နာရီ အထိ သုံ
 တောင်း ပန် ပါတယ်။
 ကုန် အကျိုး ကို ဒီ မှာ
 ဘီ ယာ နောက်ထပ်
 ဒီ ဈေး နှုန်း က အမှန်
 အခု ဝေ့ ရှင်း တော့

このカメラにフィルムを入れてください。
 はい。フランクフルトに二十日から出発して、二十五日
 喫煙席をお願いします。この通路側をお願いします。
 ここはどこですか。
 あさってから二十日間使いたいのですが。
 とても甘い味ですか。
 毛布をいただけますか。
 ご職業は何ですか。
 お手伝いしましょうか。
 何時まで電話してもいいですか。
 日本大使館に連絡してください。
 定休日はいつですか。
 これを書留で送りたいのですが。
 集合はどこですか。
 夜九時まで使えます。
 あいにくあなたの予約していません。
 コートをここに置いてもいいですか。
 ビールをもう一杯いただけますか。
 この金額は本当ですか。
 支払います。

このカメラにフィルムを入れてください。
 はい。フランクフルトに二十日から出発して、二十五日
 喫煙席をお願いします。この通路側をお願いします。
 ここはどこですか。
 あさってから二十日間使いたいのですが。
 とても甘い味ですか。
 毛布をいただけますか。
 ご職業は何ですか。
 お手伝いしましょうか。
 何時まで電話してもいいですか。
 日本大使館に連絡してください。
 定休日はいつですか。
 これを書留で送りたいのですが。
 集合はどこですか。
 夜九時まで使えます。
 あいにくあなたの予約していません。
 コートをここに置いてもいいですか。
 ビールをもう一杯いただけますか。
 この金額は本当ですか。
 支払います。

日本語をミャンマー語に翻訳（研究開発中）

このカメラにフィルムを入れてください。
 二十日に出発して二十五日に帰ってくる、フラン
 ですが。
 ここはどこですか。
 喫煙席をお願いしま
 あさってから二十一
 毛布を貸してください
 これはとても甘いで
 どんなお仕事をなさ
 いらっしゃいませ。
 どれぐらい遅くまで
 日本大使館に連絡し
 休業日はいつですか
 これを書留で送れま
 どこに集まるのです
 午後九時までご利用
 あいにくあなたの予約
 コートをここに置い
 ビールをもう一杯いた
 この値段で正しいので
 支払いをしたいので

ဒီ ကင်မရာ ထဲမှာ ဖလင် ကို ထည့် ပေး ပါ။
 နှစ် ဆယ် ရက် နေ့ ထွက် မှာ နှစ် ဆယ် ငါး ရက် နေ့ ပြန် ရောက်
 လက်မှတ် လို ချင် ပါတယ်။
 အခု ဘယ် ရောက် နေတာ ပါ လဲ။
 ဆေးလိပ် သောက် လို့ ရတဲ့ နေရာ ပေး ပါ။
 သန်ဘက်ခါ က စ ပြီး နှစ် ဆယ် တစ် ရက်
 ကျ နော် ကို စောင် တစ် ထည် လောက် ပေး
 ဒါ က သိပ် ချို လား။
 ဘယ်လို မျိုး အလုပ် ကို လုပ် နေ ပါ သလား။
 ဘာ ကူညီ ရ မ လဲ။
 ဘယ် လောက် နောက်ကျ တဲ့ အထိ
 ဂျပန် သံရုံး ကို ဖုန်း ခေါ် ပေး ပါ။
 ဘယ် နေ့ တွေ ပိတ် လဲ။
 ဒီ ဟာ ကို မှတ်ပုံတင် ပြီး ပို့ လို့ ရ ပါ သလား။
 ဘယ် မှာ ဆုံ ကြ မ လဲ။
 ည ကိုး နာရီ အထိ အသုံးပြု လို့ ရ ပါ သလား။
 တောင်းပန် ပါတယ်။ ခင်ဗျား ကြိုတင် စာရင်း ပေး ထား တာ မ ရှိ
 ကုတ် အကျိုး ကို ဒီ မှာထား ခဲ့ လို့ ရ ပါ သလား။
 ဘီယာ ကို နောက် ၁ လုံး ရ နိုင် ပါ သလား။

ဒီ ကင်မရာ ထဲမှာ ဖလင် ကို ထည့် ပေး ပါ။
 နှစ် ဆယ် ရက် နေ့ ထွက် မှာ နှစ် ဆယ် ငါး ရက် နေ့ ပြန် ရောက်
 ပါတယ်။
 အခု ဘယ် ရောက် နေတာ ပါ လဲ။
 ဆေးလိပ် သောက် လို့ ရတဲ့ နေရာ ပေး ပါ။ မင်းလမ်း ဘက်က ထိုင်
 သန်ဘက်ခါ က စ ပြီး နှစ် ဆယ် တစ် ရက် ကြာ သုံး ချင် ပါတယ်။
 ကျ နော် ကို စောင် တစ် ထည် လောက် ပေး ပါ။
 ဒါ က သိပ် ချို လား။
 ဘယ်လို မျိုး အလုပ် ကို လုပ် နေ ပါ သလား။
 ဘာ ကူညီ ရ မ လဲ။
 ဘယ် လောက် နောက်ကျ တဲ့ အထိ ခေါ် ပေး လို့ ရ ပါ သလား။
 ဂျပန် သံရုံး ကို ဖုန်း ခေါ် ပေး ပါ။
 ဘယ် နေ့ တွေ ပိတ် လဲ။
 ဒီ ဟာ ကို မှတ်ပုံတင် ပြီး ပို့ လို့ ရ ပါ သလား။
 ဘယ် မှာ ဆုံ ကြ မ လဲ။
 ည ကိုး နာရီ အထိ အသုံးပြု လို့ ရ ပါ သလား။
 တောင်းပန် ပါတယ်။ ခင်ဗျား ကြိုတင် စာရင်း ပေး ထား တာ မ ရှိ
 ကုတ် အကျိုး ကို ဒီ မှာထား ခဲ့ လို့ ရ ပါ သလား။
 ဘီယာ ကို နောက် ၁ လုံး ရ နိုင် ပါ သလား။
 ဒီ ဈေး နှုန်း နဲ့ မှန် ပါ သလား။
 ငွေ ရှင်း ချင် ပါတယ်။

グローバルコミュニケーション計画

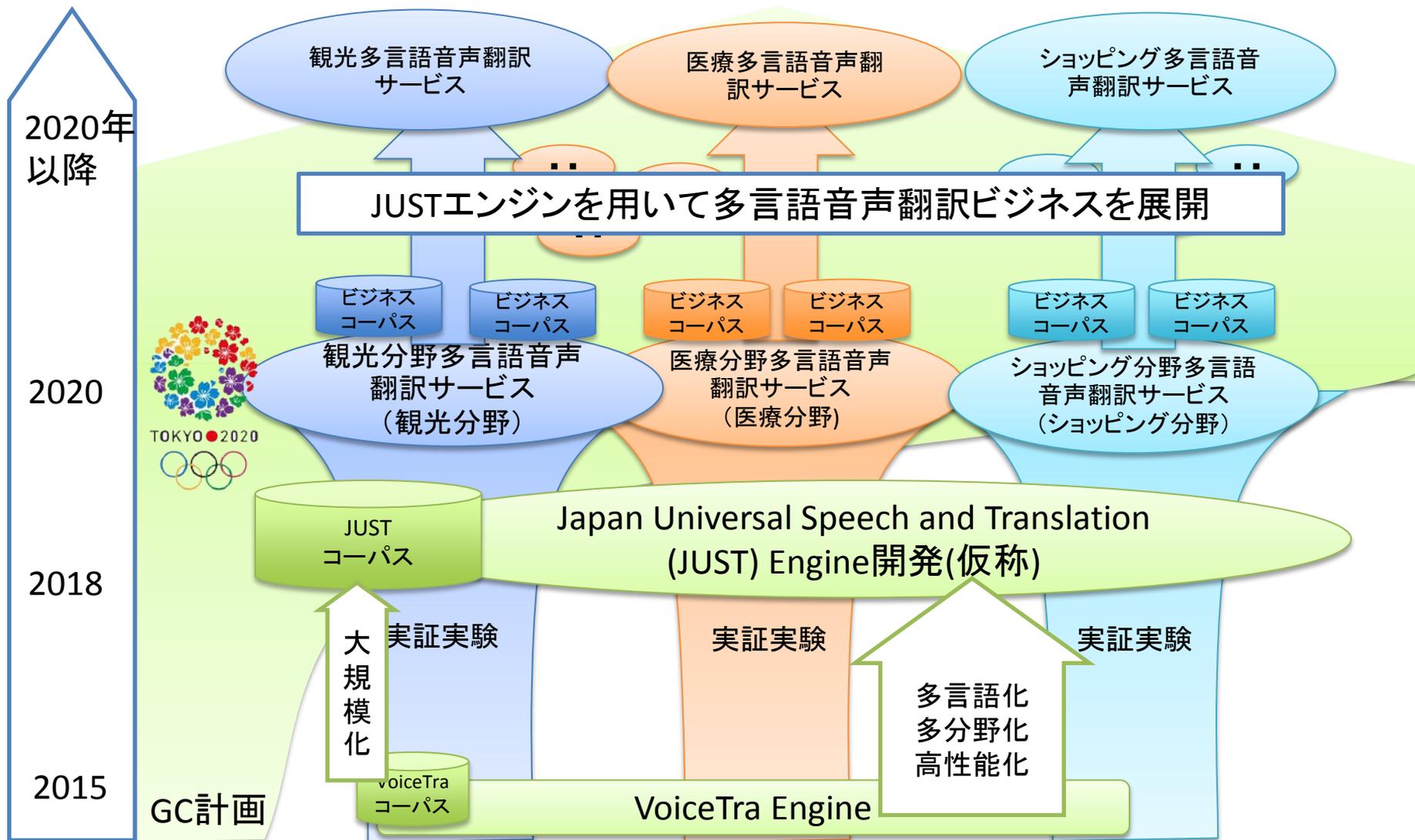
- 平成26年4月11日に新藤大臣が記者会見にて、グローバルコミュニケーション計画を発表
- Mission
 - 世界の「言葉の壁」をなくす
- Vision
 - (1) グローバルで自由な交流の実現
 - (2) 日本のプレゼンス向上
 - (3) 東京オリンピック・パラリンピックでの「おもてなし」
- Action
 - 関係する企業や関係省庁等と連携、協力しながら、まずは6年間のロードマップを共有して取り組む
 - (プロジェクト1) 病院、商業施設、観光地等における社会実証
【国家戦略特区等における活用】
 - (プロジェクト2) 多言語音声翻訳の対応領域、対応言語を拡大するための集中的な研究開発投資
 - (プロジェクト3) 2020年東京オリンピックにおける社会実装



東京オリンピックに向けて

- 現在、東京オリンピックで来日する外国人のおもてなしのために、多言語翻訳技術をコア技術とした研究開発と社会実装計画を策定中
- 2020年にどのようなシステムを実現するのか？

NICT 2020東京オリンピックをターゲットとした研究開発



① Apakah anda memiliki warna lain?

② 色違いはありますか。

③ お調べします。赤色があります。

④ Mari saya periksa. Ada merah.

インドネシア語
ショッピング



① お客様の鞆は、品川駅で預かっています。

② I keep your bag at Shinagawa station.

英語
交通

① 我的肚子疼

② おなかが痛い

③ 所服用的药吃完了

④ いつも飲んでる薬がなくなりました

医療
中国語

① Anh có thể đổi cho tôi một phòng với khung cảnh.

② 眺めのよい部屋に変えてもらえますか

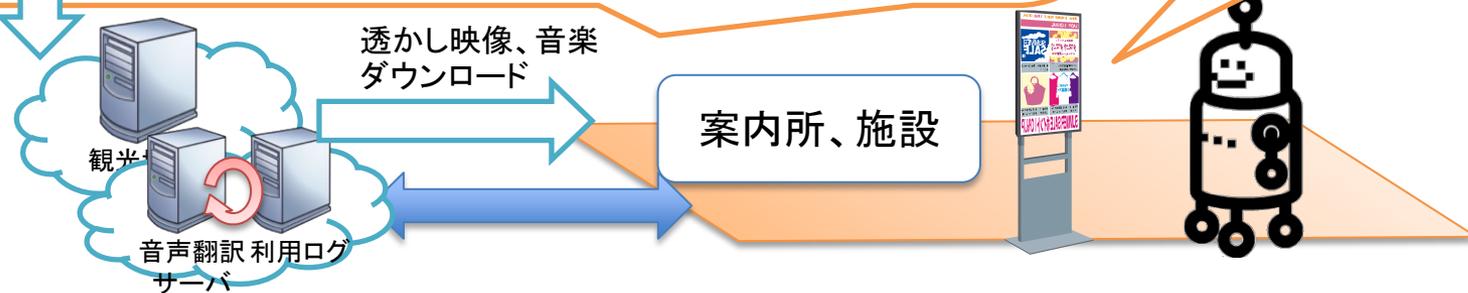
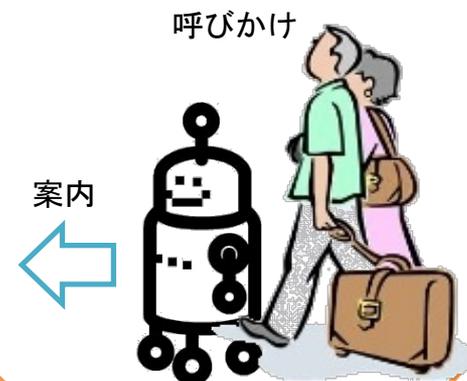
ホテル
ベトナム語

サービスイメージ：観光分野(ガイド)

サイネージでの多言語案内と電子透かしによる情報提供



ロボットによる案内



利用者	特徴
観光客	<ol style="list-style-type: none"> サイネージでの多言語案内と電子透かしによる情報提供 ロボットによる案内

NICT サービスイメージ：観光分野(フロント)

ホテル・施設での多言語音声翻訳

②眺めのよい部屋に変えてもらえますか

③15階の部屋はいかがですか？

①Anh có thể đổi cho tôi một phòng với khung cảnh.

④Bạn có muốn một căn phòng ở tầng mười lăm?

Help! HELPボタンを押すと通話者に接続

コールセンター
多言語案内

観光地案内システムとの連動

実データ収集
(コーパス化)

漸進的翻訳
性能強化

施設フロント

観光地情報

音声翻訳利用ログ
サーバ

利用ログのク
リーニングによる
コーパス化

利用者	特徴
宿泊客や観光客と フロント係員	<ol style="list-style-type: none"> 1. フロント係員はハンズフリーで対応 2. 宿泊客はフロントのマイク・スピーカー・ディスプレイで会話。 3. 観光地案内システムと連動し、フロント係員の業務を支援

サービスイメージ：観光分野(交通)

車載ディスプレイ表示

〇〇ホテルまで行きます。



分散型ハイブリッド(ネットワーク&ローカルサーバ)で常時サービス提供

駅構内等での騒音環境下での利用



ノイズ除去技術と雑音に頑健な音声認識技術の併用による騒音対策

券売機や据え置き型端末と対話による情報取得

タクシー



音声翻訳利用ログサーバ

利用ログのクリーニングによるコーパス化



音声翻訳利用ログサーバ

公共交通機関



利用者	特徴	利用者	特徴
乗客と運転手	<ol style="list-style-type: none"> 1. 運転手はヘッドセット等を用いてハンズフリーで対応 2. 分散型ハイブリッド(ネットワーク&ローカルサーバ)によって、ネットワークがないところでもサービス 3. 多言語観光案内コンテンツ・対話機能も搭載 	駅員(と一般外国人)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ノイズ除去技術と雑音に頑健な音声認識技術の併用による騒音対策 2. 電子透かし技術の活用による効率的な情報伝達 3. 利用ログ収集・コーパス化による翻訳性能強化 4. 駅構内でのUI改良(ハンズフリー化)

サービスイメージ：ショッピング分野

ハンズフリーでの対応

①Apakah anda memiliki warna lain?



②色違いはありますか。

③お調べします。赤色があります。



④Mari saya periksa. Ada merah.

接客のための
デバイス例



翻訳機能付きレジ

①Berapa harganya?



②いくらですか？

③画面をご覧ください。

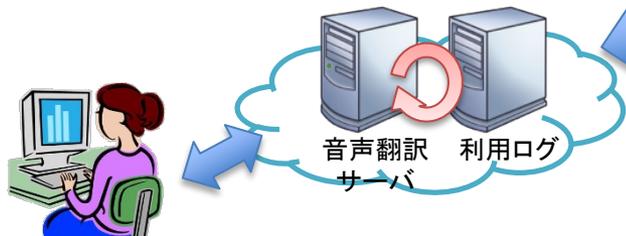


④Silahkan lihat di layar.

売り場



レジ



利用者	特徴
来客と販売員	<ol style="list-style-type: none"> 1. 販売員はハンズフリー（ヘッドセットやHMD等）で対応 2. 顧客は店内のマイク・スピーカ・ディスプレイで情報を得る。 3. 商品データベースなどと連携して利用 4. 翻訳機能付きレジでデパートから個人店までカバー。

サービスイメージ：医療分野

医療通訳支援

① 我的肚子疼

② おなかが痛い

Help!

③ 所服用的薬吃完了

④ いつも飲んでいる薬がなくなっていました

通常は、自動音声翻訳システムが処理



音声翻訳サーバ 利用ログ

漸進的翻訳性能強化

HELPボタンを押すと通訳者に接続

Help!

実データ収集
(コーパス化)

処方箋説明

一天三次饭后吃药
(1日3回食後に薬を飲みます)



Help!



スマホやタブレットを越える医療現場でのUI改良(ハンズフリー化)

診療



調剤薬局



利用者	特徴
医療者(と一般外国人)	<ol style="list-style-type: none"> コールセンターとして事業化済の人間系(通訳)と機械系(自動通訳)の連携 実データ収集による漸進的翻訳性能強化 医療現場でのUI改良(ハンズフリー化)

NICT 京浜急行電鉄様で実証実験開始

朝日新聞
DIGITAL



トップニュース スポーツ カルチャー 特集・連載 オピニオン 写真

新着 社会 政治 経済・マネー 国際 テック&サイエンス 教育 環境・エネルギー 医療・健康

トピックス 女が生きる 男が生きる ヤンキース田中を分析 高校野球 ガザ情勢 ウクライナ情勢 就活

ツイート 5 おすすめ 1 G+1 0 BI 0

朝日新聞デジタル > 記事

27言語を訳せるアプリを入れたiPad 京浜急行電鉄が導入

2014年7月16日05時00分

印刷 メール スクラップ 紙面ビューアー 面一覧



京浜急行電鉄は16日から、羽田空港国際線ターミナル駅と品川駅に、27の言語に対応した通訳アプリを入れたiPadを導入する。駅員が外国人への案内に使う。英語、中国語、ベトナム語などから使う言語を選んで話しかけると、音声や文字に翻訳してくれる。総務省所管の独立行政法人「情報通信研究機構」が開発したアプリで、鉄道会社では初の取り組みという。

その他の経済面掲載記事

京浜急行電鉄様での実証実験 朝日新聞(H26.7.16)
<http://www.asahi.com/topics/word/情報通信研究機構.html>

ご興味を持って下さった方へ

NICT VoiceTra4Uは自由にお使い頂けます。

- iPhoneをお使いの方
 - AppStoreからダウンロードして下さい。
- Andoroidをお使いの方
 - GooglePlayダウンロードして下さい。



検索ウィンドウに「VoiceTra4U」を入力して下さい

それ以外にも

- AppStoreの検索ウィンドウに「NICT」と入力して下さい。
- 研究成果をiOSアプリとして公開しています。



まとめ

私たちは、言語の壁を越える技術としての多言語翻訳技術のレベルを高め、いつでも、どこでも、誰にでも価値ある情報を伝えられるグローバルコミュニケーション社会の実現を目指します。



