

NEC シンガポール研究所と音声・音響解析への取組み

谷真宏^{†1} 仙田裕三^{†2}
近藤玲史^{†2} 越仲孝文^{†2}

概要：NEC シンガポール研究所(NEC Laboratories Singapore; NLS)は NEC の 5 番目の研究所として 2013 年 9 月に設立された新しい研究開発拠点であり、パブリックセーフティ、トランスポート、ヘルスケア、エネルギーなど種々の社会課題を解決するためのアイデアを創造する役割を担う。本稿では特に、NLS によって現地で 2013~2014 年に実施されたパブリックセーフティの実証実験プロジェクト、“Singapore Safe City Test Bed Project”を中心として、音声・音響解析技術に基づくパブリックスペースの不審人物検知、異常状態検知のフィジビリティ検証などを紹介する。

キーワード：音響イベント検出、音声分析、Proof of Concept (PoC; 概念実証)

NEC Laboratories Singapore – Its Activities in Speech and Acoustic Analytics

MASAHIRO TANI^{†1} YUZO SENDA^{†2}
REISHI KONDO^{†2} TAKAFUMI KOSHINAKA^{†2}

Abstract: NEC Laboratories Singapore (NLS) is NEC's 5th R&D center newly established in September, 2013. One of its important roles is to create ideas and projects to solve social issues in a wide range of real fields including public safety, transport, healthcare, and energy management. This paper mainly focuses on the Singapore Safe City Test Bed Project that was conducted and completed by NLS in 2013–2014. It presents an overview of a series of feasibility tests attempted in the project for detection of unusual human behaviors and situations based on speech and acoustic analysis technologies.

Keywords: Acoustic event detection, Speech analytics, Proof of Concept (PoC)

1. はじめに

研究開発成果の効率的かつ迅速な事業化は、近年の企業 R&D にとって特に重要な課題である。2013 年 9 月、NEC は「価値共創研究所」のコンセプトのもと、日本、北米、欧州、中国に続く第 5 の研究開発拠点としてシンガポール研究所(NEC Laboratories Singapore; NLS)を設立した。そこに期待される機能は、お客様とともに技術を価値に変換する実証実験を主体とした事業化促進活動をグローバルに展開することである。本稿では、同社の新たな研究開発拠点である NLS について概説するとともに、特に音声・音響解析技術の事業化に関するこれまでの取組み¹⁾について紹介する。

2. シンガポール研究所

2013 年 4 月、NEC は社会の様々な課題を解決するソリューションをお客様に提供する社会ソリューションを事

業の中核に据えることを宣言した²⁾。2013 年 9 月、日本、北米、欧州、中国に続く NEC の第 5 の研究開発拠点として設立された NLS (図 1)は、先進技術の創出をより重視する既存 4 拠点と異なり、先進技術の迅速かつ柔軟な事業化のための活動に重きをおく。すなわち、お客様をはじめとする社内外の関係者と一緒になって社会課題を考え、仮説を立て、それを現場で実証し、社会ソリューションという価値を創出する。さらにそれを全世界に展開する役割も担う。

NEC の R&D 活動において NLS に期待される機能は大きく次の 3 つである。

1. お客様との実証実験を通じた社会価値の共創
お客様の課題の洗い出しとソリューション仮説立案、お客様との対話を通じた仮説の具体化、およびお客様の現場での実証実験のサイクルを回すことにより、社会課題を解決する社会ソリューションをお客様とともに「共創」する。
2. オープンイノベーション
社外の大学、研究所、政府機関などとの協力関係を構築し、必要な知見やリソースを結集して社会ソリューションの実現を加速する。

^{†1} NEC シンガポール研究所 / NEC Laboratories Singapore

^{†2} NEC 情報・メディアプロセッシング研究所 / Information and Media Processing Laboratories, NEC Corporation

3. 社会価値のグローバル展開

実現した社会ソリューションを商用化し、アジア・パシフィック地域を起点として全世界に展開する。

現在、NLS がターゲットとする事業領域は、パブリックセーフティ、ビッグデータ解析、サイバーセキュリティ

イ、スマートエネルギー、ヘルスケア、トランスポート(交通・運輸)など多岐にわたる。次節以降では、パブリックセーフティを中心として NLS の主な活動を紹介する。



図 1：シンガポール研究所は NEC の第 5 の研究開発拠点
Figure 1: NEC Laboratories Singapore, the fifth R&D center of NEC

3. パブリックセーフティ領域

NLS で現在力を入れている事業領域の一つとして、パブリックセーフティ、すなわち公共スペースの安全を守るためのソリューションがある。特に駅構内などの屋内の公共スペースを監視して異常事態を自動検知する屋内街頭監視については、NLS 設立当初から取り組み、成果を挙げている。本節では屋内街頭監視を含むパブリックセーフティ領域での活動について述べる。

3.1 屋内街頭監視

パブリックセーフティの重要課題の一つは、テロ、暴動や火災などの大規模な重大事件につながり得る予兆を早期にとらえ、被害を最小化することである。このため、特に、空港や駅などの重要施設では、カメラを多数配置し、常時周囲の状況を目視により監視することで、先の予兆と考えられる人物の不審行動のような異常事態をとらえようとする監視方法が普及している。例えば、シンガポールの二つの鉄道路線(計 49 駅)には、約 6,000 台の監視カメラが配置されている³⁾。しかしながら、いつ起こるとも知れない重大事件の監視に、多数の人員を常時割り当てることは現実的ではなく、限られた人員による効率的な監視方法が求められている。その一つとして、

監視カメラ映像から自動的に異常事態を検知する、映像解析技術の導入が進んでいるが、一方で、多種多様な異常事態を監視カメラ映像のみを用いて検知することの限界も指摘されはじめている。

こうした背景を踏まえ、シンガポール政府は真に役立つ監視ソリューションを作るため、実際の環境での数ヶ月におよぶ実証実験(技術試験)を計画した。NEC は Singapore Safe City Test Bed Project と呼ばれるこの計画に参加した⁴⁾。内務省および経済開発庁が主導する本実証実験プロジェクトには、警察や陸上交通庁をはじめとする複数の政府機関が参加し、喧嘩、うろつきなどの不審行動、異常混雑や放置された不審物など、様々な異常事態の自動検知が求められた(図 2)。NLS は、多数の人々が行きかう屋内の公共スペースを監視し、NEC 中央研究所の音響・映像解析技術により、異常事態を自動検知する技術実証実験を主導、完遂した。

屋内街頭監視の課題として、柱や壁などの遮蔽物や、人混みによる監視カメラの死角が多いことが挙げられる。また、喧嘩や異常混雑をはじめとする異常事態は、その発生の早い段階で音を伴う場合が多い。特に人同士の争いは、概して口論から始まる。このような課題や異常事態の性質から、監視エリアにマイクを設置、人の悲鳴や叫び声、ガラスの割れる音などの特定の音を自動検知する音響解析技術を開発、稼働させた。マイクから監視エ

リアの環境音を24時間リアルタイムに収録、データセンターの音響解析用サーバが収録環境音を順次受け取り、異常音を検知すると即座に監視員に通知する仕組みである。監視員は、検知時刻周辺の環境音やマイク付近の監視カメラ映像を再生し、的確に状況を把握、事件の場合は迅速に対応することができる。

数ヶ月におよぶ実証実験で、最終的に、誤検知数を一日数回に抑え、口論などの異常音を検知することに成功した。

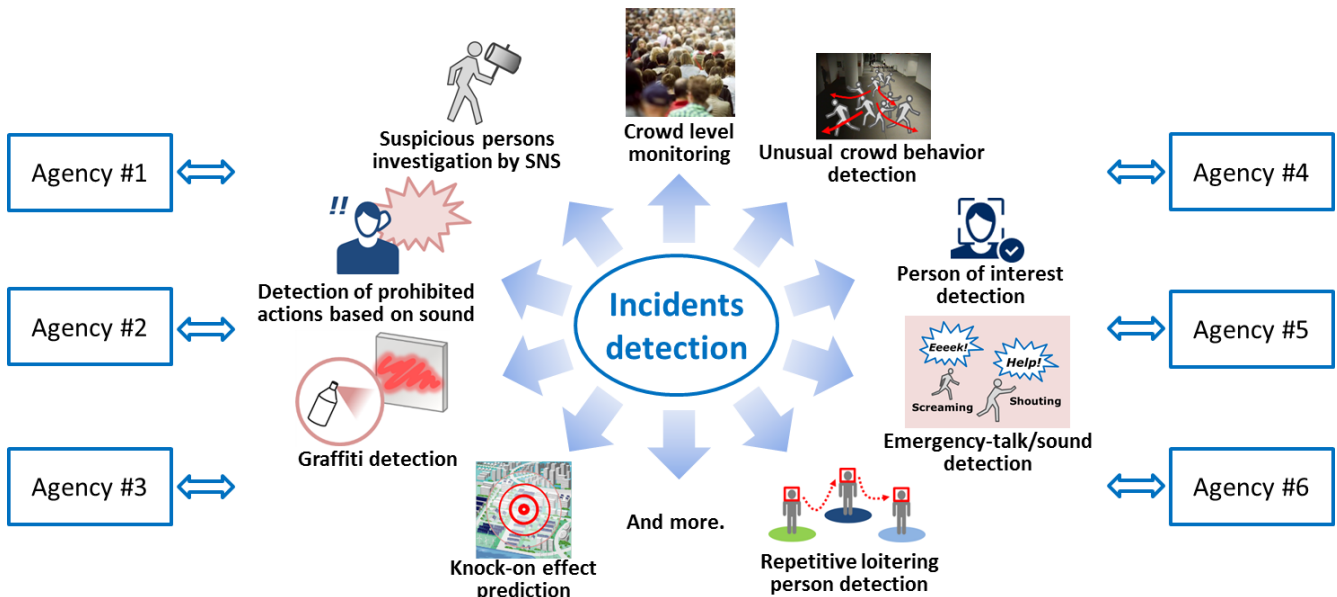


図 2 : Singapore Safe City Test Bed Project
Figure 2: An overview of the Singapore Safe City Test Bed Project

3.2 その他

屋内街頭監視の実証実験の経験を踏まえ、NLSは同社の事業部門であるグローバルセーフティ部(Global Safety Division; GSD)と共同で、音と映像により人物の異常行動を検知するモックアップシステムをシンガポールのNEC Asia Pacific (NEC APAC)オフィスの会議室に構築した。本システムは、悲鳴や叫び声に加え、壁を叩く・蹴る、呻く、設置されたマイクを取り外そうとする破壊行動などを音で検知することができる。また、病院や介護施設における患者や高齢者の見守りへの応用を念頭に置き、咳込みや転倒なども検知する。NLSでは、来客の折、本システムのライブデモンストレーションを実施し、フィードバックを得ることにより、顧客課題の抽出に日々努めている。その一つの成果として、先進的な技術に興味のあるお客様から要望があり、ニュージーランドにて音による屋外街頭監視の実証実験に着手した。



図 3 : 人物異常行動検知モックアップシステム
Figure 3: Mock-up for detection of unusual human behaviors

4. その他事業領域

NLSでは、パブリックセーフティ領域以外にも、スマートエネルギー、ヘルスケア、トランスポートをはじめとする様々な領域において、先進顧客とともに実証実験

を進めている。例えばトランスポート領域では、シンガポールの公共交通会社とともに、バスに搭載された各種センサから得られる走行速度や加速度などの大量のデータを分析し、事故につながり得る危険な走行を特定、事故を未然に防止する取組みや、バスの運行スケジュールを最適化しバス利用者の待ち時間を削減する取組み(図4)を進めている⁵⁾⁶⁾。

官公庁・エンタープライズの広い範囲で、音声情報処理のニーズは高い。官公庁で実施される公式な会議の議

事録作成などでは音声認識の要望が強く、また話者認識についても、パブリックセーフティ分野における犯罪捜査支援、銀行やコールセンターにおける電話問合せ対応の効率化などでお客様の関心をいただいている。これらは近い将来の実証実験の候補であり、実証実験実施に向けてお客様の課題やあるべきソリューションの姿の具体化を進めている。

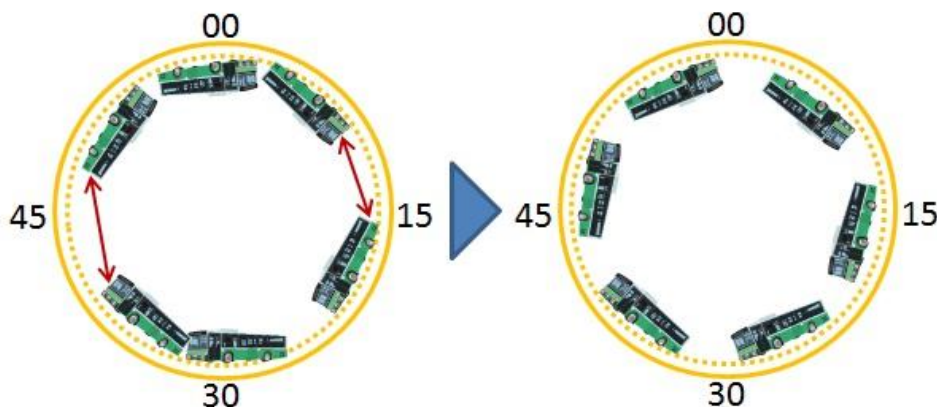


図 4：60 分間に 6 本のバスが循環する経路のスケジュール最適化のイメージ。前後するバスの間隔を均等化することで、待ち時間の削減、利用客の増加、事故リスク低減などの効果が期待できる。

Figure 4: A simple example of the optimization of public transport operation where 6 buses go round their route in one-hour periods. Making bunched buses evenly-spaced results in less excess wait time, more bus ridership, and lower risk of transportation accidents.

5. おわりに

本稿では、NEC の R&D の新たな役割を担うシンガポール研究所とその取組みを、特に音声・音響解析技術とパブリックセーフティ事業に焦点を当てて紹介した。社会の様々な課題を解決する社会ソリューションをグローバルに提供するための駆動力として、ビジネスの最前線に NLS を配した NEC の R&D 体制に対する期待はますます高まっている。「Orchestrating a brighter world」⁷⁾、世界の人々がより明るく豊かに生きていける社会の実現に向けた取組みをこれからも続けていきたい。

参考文献

- 1) 越仲, 宝珠山, 大西, 磯谷, 谷: 音声・音響解析技術とパブリックソリューションへの応用, NEC 技報, Vol.67, No.1, Nov. 2014.
<http://jpn.nec.com/techrep/journal/g14/n01/pdf/140118.pdf>
- 2) NEC Vision for Social Value Creation 2014 (NEC が目指す社会価値創造), <http://jpn.nec.com/profile/pdf/vision2014b.pdf>
- 3) March Networks: Singapore MRT Moves Ahead on CCTV System Expansion, March Networks News, Oct. 2008.
- 4) P. Wang, K. W. Woo, and S. K. Koh: Building a Safer City in Singapore, NEC Technical Journal, Vol. 9, No. 2, Jan. 2015.
<http://www.nec.com/en/global/techrep/journal/g14/n01/pdf/140115.pdf>
- 5) NEC Press Release: NEC to implement solutions for SMRT

Corporation to enhance bus service excellence,

http://www.nec.com/en/press/201408/global_20140805_02.html, Aug. 2014.

6) NEC Asia Pacific Press Release: NEC develops bus optimization technology for reduction of commuter excess waiting times, http://sg.nec.com/en_AP/press/201502/ap_20150209_02.html, Feb. 2015.

7) 社会価値創造に向けた企業ブランドメッセージ, <http://jpn.nec.com/profile/solutionsforsociety/message.html>