

音によるセキュリティ

音の認識を利用した
高度なコミュニケーション



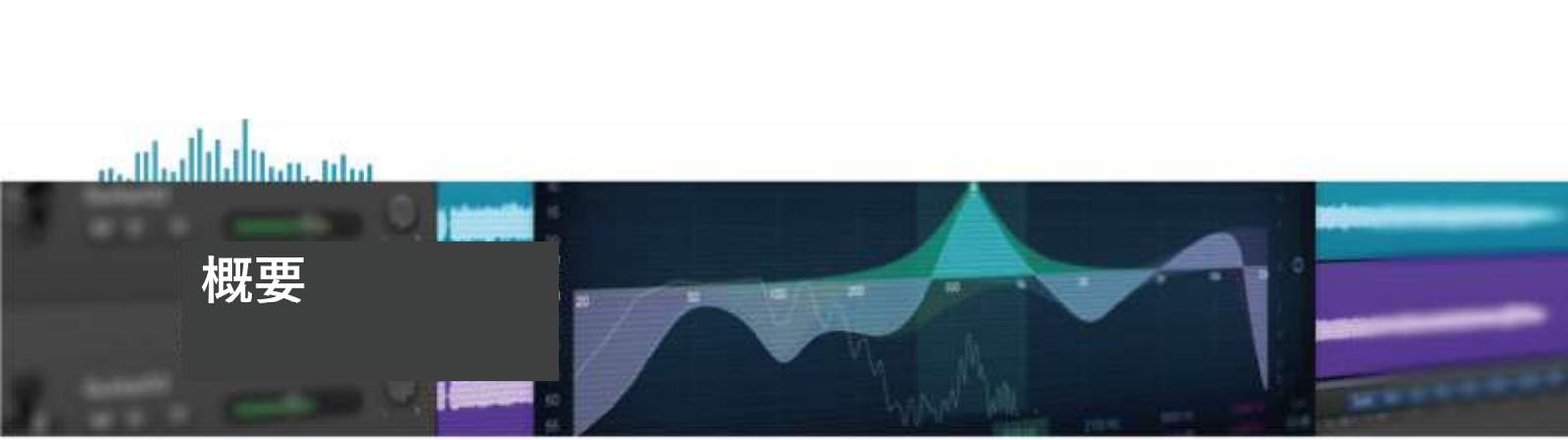
[securityindustry.org](https://www.securityindustry.org)

©2021, Security Industry Association,
All Rights Reserved.



目次

概要	02
はじめに	03
セキュリティにおける音声の利用	04
音声の利点	05
音声技術とその応用	10
ケーススタディ：学校をより安全にする音声の仕組み	
ケーススタディ：医療現場で試される音声	
法律上およびプライバシー上の問題	15
結論	17



概要

この情報ガイドは、Security Industry AssociationのAudio & Intelligent Communications Working Groupによって提供されています。

SIAは、音声とインテリジェント通信のエコシステムについてのベンダーニュートラルな技術グループです。音声と通信の重要性を業界に伝え、セキュリティにおける音認識の重要性についての情報を提供することで、この分野の成長を支援することを使命としています。私たちは、音声及安全・安心のエコシステムに不可欠であると考えています。

本レポートは、一般的な技術と利用方法を説明します。セキュリティや安全についての音声や通信ソリューションに関する経験が浅い方向けですが、セキュリティの実務者、仕様書作成者、コンサルタント、システムインテグレータ、さらには人や資産を守るために音声をどのように使用できるかを考えている企業のオーナーにとっても価値のあるものとなることを目指しました。

本レポートでは、インターホン、スピーカー、マイクなどの既存技術に加え、銃声検知や高度な音声分析などの新技術も取り上げています。これらの音声ソリューションが、レスポンス時間の短縮や状況把握精度の向上、最適化といったビジネス目標の達成になぜ必要かを簡潔に説明しています。また、音声リスニング・モニタリングソリューションを使用する際に考慮すべき法的事項やプライバシーに関する事項についても言及し、音声ソリューションに関する俗説を払拭しています。

今日、音声およびインテリジェント通信技術の分野は、AIや機械学習アルゴリズムが分析精度を飛躍的に向上させ、自然言語処理を活用した音声制御や、ネットワーク化・IP化されたマイク・スピーカー・音声処理・制御ソフトウェアによって、大幅な進化を遂げようとしています。これらの技術がさらに発展し、導入が進むにつれ、音を利用したコミュニケーションがなぜ安全と安心に不可欠なのかという点について、多くの人に理解してもらいたいと考えています。

SIA（音声 & インテリジェント通信・ワーキング・グループ）を代表して、このレポートがお役に立てることを願っています。私たちのミッションに共感していただける方は、私たちのウェブページから連絡ください。本レポートは、音声の価値を理解してもらうための情報の最初のものであります。



はじめに： 変化する音声／音声通信のダイナミズム



21世紀は、空港でのセキュリティ検査の強化から、個人間の通信まで、私たちの生活のさまざまな面で、今まで慣れ親しんだやり方に疑問を投げかける変化をもたらしました。冷蔵庫に向かってスーパーでの買い物リストを尋ね、カーナビに行き先を指示し、調べ事をスマホに向かって質問しています。

音声／音声通信の進化は、製造業や学校、自動車販売店など、さまざまな環境におけるセキュリティにも変化をもたらしています。セキュリティ業界はより安全な環境を提供する新しい技術を日々探しています。音声とインテリジェント通信を統合したソリューションはセキュリティシステムの重要な要素となっています。

聞くことによって真実がわかる

聴覚は、人間の行動を正しく知る重要な要素です。銃声や大声、ガラスが割れる音など、私たちは目で見て確認する前に音によって気づくことがよくあります。

音は担当者の初動を促します。セキュリティの現場で映像に付随する音が、担当者に多くの情報を与え、正しい状況認識を可能とします。ビデオ映像を監視している警備員を考えてみてください。その警備員が映像だけによる判断は、現場の状況と必ずしも一致しないかもしれません。例えば、誰かが走っている姿を見ても、それだけでは正確な状況はわかりません。しかし、その人が恐怖の叫び声をあげ走っていれば、警備員は正しい対応はどうすることがすぐわかります。聞くことによって真実がわかります。

音声セキュリティシステムに統合されたときに、セキュリティのレベルを引き上げることができます。



セキュリティにおける音声の利用

音声はこの業界では目新しいものではなく、病院や学校、警察、商業施設、企業施設など様々な場面で以前より導入されています。10年以上前からビデオカメラの標準機能としてマイクが搭載されています。エンドユーザーは、スピーカー、インターホン、トランシーバー、非常用ボタンなどの機器を導入してきましたが、これらの機器はほとんどが別々に運用されていました。さらに重要なことは、これらの通信機器の多くは、双方向の会話が必要な状況でも一方通行の通信しかできなかつたり、接続のための処理を別途必要とするためレスポンスが遅くなつたりしていました。例えば、非常用ボタンを押すと警備員は警報を受信しますが、状況を正確に把握することができないため、過剰反応したり、反対に過小反応したりする可能性があります。もし誰かが誤って非常ボタンを押してしまったら？犯人が気晴らしにボタンを押したとしたら？このようなケースでは、音声と映像の両方を確認できれば正しい状況把握に役立つことは明らかです。

これまでは、音声、通信、ビデオカメラ、入退室管理、侵入検知などを統合したセキュリティシステムが欠けていました。その理由は様々ですが、2つの重要な点があります。第1の点として、従来、音声通信はアナログ機器をベースにしており、セキュリティシステムに簡単に接続する方法がありませんでした。

既存の異なるインフラに音声を追加するのは、複雑でコストがかかります。今日では、音声もアナログからデジタルに移行し、接続は簡単です。政府機関、商業施設、教育機関、医療機関、さらには家庭環境において、ネットワークがデータ通信、セキュリティのバックボーンとなっています。2つ目の理由は、IPネットワークに接続された音声ソリューションはソフトウェアベースであり、他システムとの接続における柔軟性と拡張性に優れていることです。

IPベースのマイクやスピーカーに移行することで、音声ソリューションもネットワーク上で動作し、統合のための費用が削減されます。しかし、音声に関する重大な誤解があり、それが音声ソリューションの普及を妨げています。このような誤解や、州法や連邦法に対する誤解については後段で詳しく説明します。

音声の分析は、何年も前から使われています。初期の音声分析は、音量（デシベルdBレベル）の増加に焦点を当てていました。音量があるレベルを超えると、アラームが鳴るという仕組みです。大きな欠点は、音の内容については区別することができないため、多くの誤検出が発生することでした。飛行機が飛んだだけで、銃声と同じようにアラームが鳴ってしまいます。しかし、分析レベルの向上によりこの状況は劇的に変化しました。すべてはエンドユーザーの要望により改善されてきました。

声や音声分析に関して2000年代初頭より様々な現場ニーズに基づき進化しました。繁華街の声から喧嘩を検出できるか？囚人の声から暴動を検出できるか？電車の乗客の声から騒動を検出できるか？これらの疑問に対する答えが、セキュリティシステムにおける音声分析の性能向上につながり、利用方法も発展していきました。

もう一つの新しい開発は、人工知能を使って異なる周波数のパターンを調べることです。音声分析は、音量レベルを長時間にわたって分析するだけでなく、異なる周波数のパターンを識別することができ、人の声や銃声、ガラスの破片などの違いを確実に識別することができます。医療現場での音声分析は、医療機器のアラーム音を識別し、咳やいびきなどの音の異常も識別し、看護スタッフに潜在的な健康問題を警告することができます。

音声分析の最新の技術革新は、マルチセンサー認知方式によっても進化しました。これは、複数のセンサーが連携して、今聞こえた音を実際の銃声なのか、それとも誤認なのかを判断します。将来的には、音声のメタデータと映像のメタデータ、その他のデータソース（気象情報やソーシャルメディアなど）を組み合わせることにより、より優れたトレンド分析や自律的な判断が可能な予測システムが実現できると考えています。



音声の利点： 利用場面の拡大

セキュリティ応用への音声とインテリジェント通信の採用は拡大しています。社会的、技術的な変化や進歩が、このダイナミックな成長に貢献しています。最も一般的な音声アシスタントであるAmazonのAlexaとAppleのSiriは、他の家電製品や家庭用電化製品と並んで、多くの家庭に普及しています。Juniper Research社のレポートによると、スマート音声機器の売上は2022年に100億ドルを超えると予想されています。

音声データは、司法制度においても多くの分野で当たり前のこととして受け入れられています。カリフォルニアで起きた雑貨店の駐車場で発生した銃撃事件は、防犯ビデオで撮影されていましたが、近くに設置されていたインタホンのマイクが銃声の音声を拾っていました。法執行機関は、音声と映像の両方の記録にタイムスタンプが入っていたため、音声と映像を同期させることができ、裁判官はその映像の同期を証拠として認めました。

セキュリティ分野では、分析機能をはじめとする音声の新機能が新たな需要を創造しています。2020年のSecurity Business Magazine State of the Industry Reportによると、インテグレーターの18%がセキュリティソリューションに音声検知機能を追加しています。エンドユーザーの間で音声検知の価値が認識されつつあることと相まって、この分野は今後数年間で驚異的な成長を遂げると考えられます。

カーディーラーは車両の損傷や盗難を防止するために、セキュリティプログラムに音声を追加しています。米国では、毎年700,000台以上の車両が盗難に遭い、その10台中4台がカーディーラーで発生しています。多くのディーラーではビデオカメラを使用していますが、音声機能を追加するだけで大きな効果が得られます。典型的な例としては、既存のカメラシステムにマイクやスピーカーを組み合わせることで、新車や中古車の在庫が盗難や破壊の対象となりやすい場所を集中的に監視したり、出先の管理者が保管場所の人と直接会話しているディーラーがあります。音声とビデオを統合することで、多くの場合、ディーラーは問題を90%削減することができました。

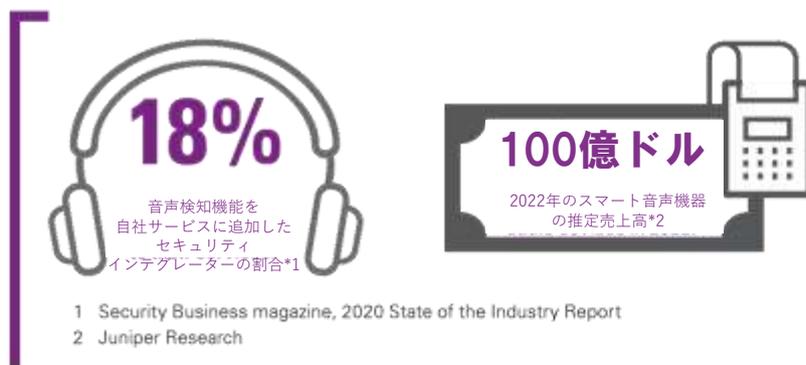
音声とインテリジェント通信を統合することで得られるメリットは様々なかたちで具体化されます。利用方法は現場に合わせカスタマイズされていることが多く、プロセスや手順、業務の効率化からコンプライアンスに至るまで、あらゆる点で効果的です。

以下では、その効果について詳しく説明します。

レスポンス時間の改善

レスポンス時間を短縮することで、単なる口論が暴力を伴う乱闘に発展するのを防ぐことができます。ある学校では生徒同士のケンカが、本格的な殴り合いになる発生して2~3分後ではなく、単なる口論の20~30秒の間に検知する時間を短縮することができました。叫び声をマイクで拾い、攻撃性を検知すると、学校警備員（正式な法執行機関の職員）に警告が送られ、リアルタイムで対応することができました。

携帯電話のソフトウェアを利用した音声・警報システムでは、遠隔地での対応時間も短縮できます。携帯電話と音声ソフトを接続することで、カーディーラーが敷地内の車両の破損や盗難を防ぐことができるため、エンドユーザーがセキュリティプログラムに音声を追加するケースが増えています。





認識精度の向上

認識精度の向上は、現場状況に対して適切な対応につながります。これは、スタッフがどのように対応すべきか正しい判断ができるよう、できるだけ多くの情報を意味のある方法で提供することを意味します。音声による情報が追加されることにより正しい状況認識が可能となり、正しい状況認識はより適切な対応を可能にし、よい結果を生みます。

例えば、侵入検知システムに音声を組み込むことで、担当者が現場からの生の音声をリアルタイムで聞くことができます。この追加情報は、セキュリティ担当者がイベント会場で何が起きているのかをよりよく理解するのに役立ちます。このような重要な情報を得た警備員は、問題が実際に起きているかどうかを判断し、公共安全機関に通報して直ちに対応することができます。

また、カメラとマイクを統合することで、不審者や現場の詳細情報にアクセスでき、不審者が名乗った言語や説明した内容を映像で確認することができます。このようなデータは、第一応答者が不審者の意図や脅威レベルを評価する上で重要な役割を果たします。カメラやマイクに加えてスピーカーを追加すれば、警備チームは双方向の会話をすることができ、状況を緩和したり、少なくとも周辺の人々に警備チームが対応していることを知らせることができます。

さらに、スピーカーから突然呼びかけられた人は、まずそれがどこから聞こえてくるのかを確認します。カメラが設置されていれば、カメラは対象人物を視覚的に捉えることができ、オペレーターは、対象者の様子を確認しながら追加の質問したり、説明することにより、どのように対応すべきか判断できます。

運営の効率化とビジネスの最適化

セキュリティシステムに音声ソリューションを追加することで、手動プロセスを排除し、運営の効率化を図ることができます。いつ、どこで、なぜ、どのように、というやり取りの音声データは詳細で明確なエビデンスとして記録され、管理は簡素化されます。スタッフは、異なる人やシステムから正解を探す必要がなくなります。

ビジネス最適化の観点からも、音声を利用することにより事後対応ではなく、事前対応が可能なソリューションを提供します。監視カメラや入退室管理システムとの統合により、音声はより包括的でインテリジェントな情報を提供します。これらのシステム間の連携により、潜在的なセキュリティリスクを正しく理解することができます。音声システムは、より多くのデータを集めることにより認識精度の向上をもたらし、より高い説明責任、素早い対応、事前予防力を提供します。

音を利用し、どのようにビジネスの成果を最適化するかを示す2つの例があります。

ある例では、エントランスにIPインタホンを設置することにより、来訪者の入場対応を専任のスタッフが行う必要がなくなり、中央のセキュリティオフィスの監視担当者が来訪者の入場も処理できるようになりました。

また、駐車場（米国）の運営会社が、設置が義務付けられている消火器の後ろにマイクロスイッチを追加したという例もあります。消火器が取り外されると、自動的にセキュリティ運営センターとの音声チャンネルが接続し、セキュリティ担当者は消火器を取り外した人にリモートから消火器の使い方をアドバイスをしたり、必要に応じて消防署を呼ぶことができるようになりました。駐車場運営会社では、消火器の使い方を理解していないことが理由による火災が減少し、結果的に保険料が大幅に減少しました。

アラームの誤作動を最小限に抑える

音声を含むインテリジェントな通信により、アラームの有効性をリアルタイムに確認することができます。実際の例としては、非常ボタンを誤って押してしまったとマイクからの説明や、猫の鳴き声により音声アラームが作動したときの映像などが挙げられます。

アラームの有効性を確認することは、罰金の削減と不要な対応の排除の両面で、大幅なコスト削減につながります。米国司法省によると、緊急警報の90%以上は何らかの理由で不要なものであり、警察の効率性と公共の安全性に重大な脅威となっています。



誤警報は、繰り返し発生すると、警備員と対応する法執行機関の側に慢心が生じ、別の危険をもたらします。

標準では、双方向通信システムや一方向音声の聞き取りを含む音声を使用して、アラームやビデオまたはスマートデバイスの検証を確認する必要があります。

結論として、セキュリティシステムに音声とインテリジェントな通信機能を追加することのコスト・ベネフィット分析では、損害保険料や管理費の削減だけでなく、コアビジネスの効率化やコスト削減にも効果があります。

投資収益率

本レポートでは、学校のセキュリティ対応時間から自動車販売店のセキュリティまで、セキュリティ効率の向上に関する数多くの例を紹介しています。しかし今日では、多くの統合されたセキュリティソリューションが、従来のセキュリティシステムでは提供できない価値があります。

例えば、医療現場では、音声ソリューションが医療機器のアラーム音を分析し、何か問題があれば看護スタッフに警告を送ることで、時間や費用、さらには人命を節約しています。例えば、病院のベッド退出アラームは、転倒の危険性が高い患者がベッドから離れようとする動作と作動します。Joint Commission Center for Transforming Healthcareによると、病院で転倒して怪我をした場合の平均コストは約14056ドル)。このようなアラートに反応した看護師は、患者を危険から救うだけでなく、病院の金銭的責任からも救うことができます。

石油生産業界では、音声ソリューションが新たなシステムとして活用されています。現場の警告に基づきエンジニアリングチームがサービスを必要としている機械を特定するのに役立ちます。想定外の修理や生産施設のダウンタイムに何百万ドルもの費用がかかる可能性を回避できます。

リモート通信

音声とビデオの統合は、様々な分野でその価値と重要性が証明されていますが、それはリモート通信においても同様です。現在のビデオマネジメントシステム (VMS) の多くには、セキュリティ運営センターから遠く離れた場所の情報を提供する分析機能が組み込まれています。

例えば、遠隔地で事前に設定したエリアに侵入した場合、VMS内で警告が発せられますが、音声が無ければ状況に対処することはできず、警備員に連絡しその対応に頼ることになります。このような場合、警備担当者が現場に到着するまでに時間がかかり、危険な状況を軽減または防止できないことがあります。統合されたシステムでは、カメラが遠隔地の動きを検知すると、VMSは音声システムにメッセージを送信し、事前に設定された「音声警告」を放出して、この地域が監視下にあること、当局にも通知され、現在向かっていることを不審者に警告することができます。

マス・通信／広域通信

統合された音声・通信・システムの価値は、多様な場面で有用です。一斉通信や、発生初期段階の状況にリモートで介入できることは、このような機能の有効性と重要性を示しています。

音声分析

環境の可聴変化を測定し、それらの変化を次のようなシナリオに関連付けることができるテクノロジーが存在します。



言葉による攻撃



自動車の警報



銃声



火災警報



悲鳴検出



ガラス破損



咳



医療警報



機械の故障/状態監視

国際警察本部長協会 (IACP) の「2020 Model Ordinance for Alarm Management and False Alarm Reduction」によると、確認された警報とは、「訓練を受けたセントラルステーションのオペレーターが、標準的なプロトコルを用いて、人の存在と犯罪発生の可能性が高いと判断した電子セキュリティシステムの事象」と定義されています。

IACPのモデル条例では、法執行機関への対応を要請する前に、The Monitoring AssociationのANSICS-V-01規格を用いて警報を確認することが重要な要素となっています。



施設内で銃撃音が発生した場合、銃声音を自動検知し警告メッセージをスピーカーから流すだけでなく、その場所にいる人々に避難するよう警告もできます。また、好戦的な相手と通信を取り、退くように求めるだけで事態が収束することも考えられます。しかし、そのような選択肢がなく、警察が現場に到着した場合を考えてみてください。思わぬ結果を招きかねない、危険な対面が待ち受けているのです。最初の応答者が現場に派遣された場合、進行中の出来事を音声で確認することで、状況に対処し、必要に応じて予防措置を取るための準備が整います。

分析 ／エッジとクラウドのオプション

エッジシステムは、音声とビデオの統合に関連する他の多くの利点があります。カメラ付きインターホンやスタンドアロンの処理能力により、

分析の多くはエッジに移行する傾向にあります。サーバーベース（オンプレミスとクラウド）のオプションもあり、ソフトウェアとエッジ処理を活用したハイブリッドアプローチもあります。

エッジ処理の利点：

- 集中型サーバーの必要性が少ないため、コストが低い
- すべての音声処理に影響を及ぼす単一障害点がない
- エッジデバイスをロックすることで、オリジナル音声デバイス外に出ず、アラート信号だけが出るため、プライバシーが向上する
- 継続的なストリーミングが必要な場合は、ネットワークの帯域幅を節約できる

集中型処理（オンプレミスまたはクラウド）の利点：

- 処理能力を向上させることができる
- 分析や機能のアップグレードを集中的に行うことができる
- ストレージの拡張性を高めることができる

双方向通信

サイレンやストロボは、公共の場サイレンやストロボは、公共の場で人々に何か問題が起きていることを警告するのに有効な装置ですが、どこに行き何をすべきか、どのくらい危険が迫っているかなどの具体的な情報を伝えることはできません。気象現象、火災、銃撃戦など、問題が発生しているときに音声で具体的な指示を出すことができれば、命を救うこともできます。

また、インターホンやスピーカー、マイク、緊急通報ボックス、青信号の緊急電話（大学のキャンパスでよく使われています）などの双方向通信や、セキュリティモニタリング用の屋外モニターを使用することで、状況を適切に伝えることができます。また、入退室管理システムと統合されたインターホンは、施設への訪問者の要件や状態を詳細に確認することができ、セキュリティの強化につながります。

スタッフ間の安全に対するより高い認識 職場での暴力の75%は医療現場で起きている



医療現場で
起きている
職場での
暴力の割合

学校や病院、レストランや小売店などで、安全性やセキュリティに課題のある場合、音声を利用することにより従業員がより安全に感じられるようになります。

例えば、職場での暴力が大きな問題となっている病院の救急室を例に挙げてみましょう。The Joint Commissionが2018年に発表したレポート「Physical and verbal violence against healthcare workers」によると、職場での暴力の75%は医療現場で起きています。

医療スタッフが緊急呼び出しボタンを押したり、警備員を呼んだりする必要がある場合、状況がすでに手に負えなくなっている可能性があります。ここで、ビデオカメラが音声および音声分析と統合されていた場合のことを考えてみましょう。医療スタッフが緊急呼び出しボタンを押す前、あるいは助けを呼ぼうと思う前に、すでにスタッフがビデオをモニターし映像と音声により何が起きているかを正確に把握することができます。



音声とインテリジェント通信の追加

SOCに導入されている一連のセキュリティ・ソリューションに音声とインテリジェント通信を追加することは、戦力増強だけでなく、他にも多くのメリットがあります。

管制室 セキュリティ運営センター での音声

大規模なキャンパスやサテライト拠点を持つ多くの企業がセキュリティ運営センター（SOC）を運営しています。SOCに導入されている一連のセキュリティ・ソリューションに音声とインテリジェント通信を加えることは、戦力増強につながるだけでなく、状況認識を瞬時に行うことができ多くの利点があります。

このようなコントロールルームの様子は、テレビ番組や映画の中で見たことがあるかもしれませんが、それはドラマの中のものだけではありません。20~30台のビデオカメラを監視しなければならない場合、SOCのオペレーターは気が散ったり疲労のため注意力が低下する可能性があることも現実です。

気が散る原因には様々なものがありますが、その中でも携帯電話の音はほとんど途切れることがありません。そのため、警備員の注意が一時的に監視画面からそれることがあり、注意を払うべき状況を見逃してしまうことがあります。2014年に行われた興味深い研究では、目の前の作業に注意を向けているにもかかわらず、無関係な雑念（例えばこのレポートを読んでいるときの新しい電子メールのメッセージ音など）を遮断できないことが多いことを発見しました。

音声を鳴らす。入退室管理システムとビデオシステムを統合し、分析を活用することで、音声による警告が状況の進展に注意を喚起します。銃声や叫び声、攻撃的な話し声などがシステム内のアラートのトリガーとなり、

緊急通信の多くが発信されるSOCで鳴り響きます。それにより警備担当者が一瞬気を取られていたとしても、音声アラートによって問題のシーンに注意を喚起し、「銃声を検知しました」など、何が起きているのかを正確に伝えるメッセージも表示されます。

音声・ビデオ・アクセスコントロールを含む統合されたセキュリティシステムは、SOCのオペレーターにとっても、建物の拡声用スピーカーや火災報知器の通知をコントロールして警告できるというメリットがあります。また、システムの機能によっては、双方向の無線機やインターホンを統合することができ、SOCのスタッフが緊急時に最も迅速に対応する方法をより柔軟に決定することができます。また、事前に録音されたメッセージがあれば、ボタンを押すだけでこれらすべてのことが可能になります。



音声技術の利用

基本に立ち返る

統合がすべて。分析は、そのすべてを結びつける接着剤です。包括的で効果的なセキュリティソリューションにおいて、音声とインテリジェント通信を効果的に使用するために共通する2つのコンセプト。入退室管理、ビデオ監視、音声、侵入検知などの基本システムが統合され、相互運用されることで、リスクへの対応やセキュリティに関するビジネスプロセスが完全に最適化されます。

セキュリティ担当者や法執行機関の担当者は、インテリジェントなリスニングを行うことで、どの音のイベントに関連性があり対応が必要なのか、迷惑行為と通常のイベントのか区別を明確にすることができます。分析の仕組みは、人間の耳が音を処理するのと同レベルです。音声信号が入力されると、音検出ソフトウェアが高度なアルゴリズムに基づいてノイズを分析し、あらかじめ分類された音源からの他の音のパターンと一致するかどうかを判断します。

システムが音の異常を検出すると、ソフトウェアはビデオ管理システムを通じて警備員に即時に視覚的な警告を送ります。また、アラームを作動させることもできます。これらの作業は、異常音が聞こえてから数秒以内に実行されます。

このセクションでは、音声技術の基礎と、仕様についての検討事項について説明します。緊急コールボックス、スピーカー、インター

ホン、銃声検出、センサーなどの音声機器の現在のアプリケーションの概要もあります。パンデミックの影響で加速している新たな応用としては、遠隔地のセキュリティ・運営・センター、遠隔地の警備員や群衆の管理などが挙げられます。

前述のように、セキュリティ業界では長年にわたって音声技術が使用されてきましたが、それらのシステムはアナログで、操作上もサイロ化されていました。しかし現在では、音声は新たに統合された方法で、包括的なセキュリティシステムの不可欠な要素となりつつあります。

-スピーカー

スピーカーは、セキュリティやビジネスの最適化のために、さまざまな方法で使用することができます。緊急通報ボックスの例では、カメラの横にスピーカーを設置することも可能です。警備員は、不審者に対しすでに監視されていることや、警察が向かっていることを警告することができます。

法執行機関は、スピーカーを通じて屋内外の群衆に状況の進展を知らせたり、何をすべきか、どこに行くべきかなどの安全メッセージを迅速に通知することもできます。

ビジネス最適化の観点からは、セキュリティ用のスピーカーを使って通常時は音楽を流したり、店内広告を流したり、小売店で買い物客にソーシャルディスタンスやマスクの着用を促すことができます。

-マイク

現在、ほとんどのビデオカメラにはマイクが搭載されています。場合によっては、外付けのマイクが最適な場合もあります。スピーカーと同様に、マイクも環境に応じて選択する必要があります。屋内か屋外か？広い場所か狭い場所か？また、床がコンクリートかカーペットかなどの音響的な問題もあります。適切なマイクを選択することで、より明瞭な音声を提供することができ、検出のための音声を確実に聞き取り、認識することができます。

-緊急通報ボックス

そもそも駐車場などに設置されている緊急通報ボックスは、防犯カメラと一体化していることが多く、困った人が通報ボタンを押すと、自動的に電話がかかり、カメラが自動的に録画を開始し、通報内容はリアルタイムで記録されます。遠隔地の操作によりストロボライトで現場を照らすこともできます。カメラを監視しているスタッフは、ビデオ管理システムを通じて警告を受け、何が起きているのかを正確に聞いて見ることができ、迅速かつ最適な対応を決定することができます。



-インターホン

ビデオカメラや入退室管理システムとの連動など、他の音声機器とともにインターホンも進化しています。IPビデオインターホンシステムは、電源とインターネット接続があれば機能します。また、入退室管理システムと連携することで、配送業者や清掃業者の入室をリモートから制御することができ、COVID時代には欠かせない機能となっています。

環境の可聴変化を測定し、それらの変化を次のようなシナリオに関連付けられるテクノロジーが存在します。



外部マイクを選択する際の 注意点

- 屋内と屋外
- 有線と無線
- 音を拾う距離の要件
- 背景の騒音
- 設置場所
- 無指向性音を拾う距離

-銃声の検出

銃声の検出は、公共の安全に関わるものです。2020 State of the Industry Reportによると、回答者の28%が銃声検知機能を自社システムに追加することに興味がある、またはすでに追加していると回答しています。

早期警戒システムとしての銃声検知は、危険な状況を回避し、第一応答者に可能な限り多くの情報を迅速に提供します。その情報には、どこで銃声が発せられたかということも含まれており、対応時間をさらに短縮することができます。この技術の進歩に伴い、三角測量の原理を利用して、発砲された場所をより正確に特定することもできるようになっています。

-通常のセキュリティ用途以外の用途

音声は汎用性が高いため、セキュリティ以外の用途に展開することで、様々な場面で大きなメリットを得ることができます。特に医療現場では、音声を使用することで、より多くのメリットを得ることができます。医療機関に音声を含む包括的なセキュリティソリューションを提供する際には、特にCOVID環境において、その音声が他の病院業務をどのように強化するかを検討してください。今日、病院は双方向通信を利用して、感染症にかかった患者と個人的に接する時間を短縮しています。接する時間の短縮は看護師など第一線で働く人たちを守るための防護具の必要性も少なくなります。

また、音声機器を使用することで、看護師は患者や患者を監視している機器を遠隔で監視することができます。ここでも音声分析が進歩しており、企業は医療機器のアラーム音や、咳やストレスを感じた声などを分析できるようになっています。優先度の高い警報は、人工呼吸器のホースが外れたとき、転倒の危険がある患者が病院的ベッドから出るとき、患者が咳をしているときなどに、看護スタッフに警告を発します。

生命の安全に関わる応用としては、ビルやキャンパスに嵐や竜巻が近づいていることをスピーカーで知らせ、いつ、どこに避難すべきかを指示することが挙げられます。また、緊急通報ボックスにはAEDが設置されていることが多く、AEDを取り出すとマイクロスイッチが作動し、セキュリティ監視センターへの音声チャンネルが自動的に開通し、人命を救うことができます。

これは、心臓発作や脳卒中が突然発生する可能性がある企業やキャンパスでは特に有効です。このような機器の使い方に慣れていない人も多いので、監視センターの知識豊富な担当者からその場で指示を受けることで、誤使用の可能性が低減します。同時に、オペレーターは現場に救急隊員を派遣することもできます。

小売店では、音声を利用して、レジでの待ち時間を調整したり、特定の場所に合わせたメッセージを伝えたりすることができます。例えば、入り口で、マスクが必要であることを知らせたり、その日の特価品を紹介したり、社会的な距離を保つように注意を促す音声メッセージを流すことができます。

また、音声と映像を組み合わせることで、万引き防止や店内での警備員の巡回を減らすことができます。例えば、万引き犯の映像を監視している警備員は、万引き犯に監視されていることや、警備員が向かっていることをスピーカーシステムを使って音声で伝えることができます。ある小売店では、このような統合されたソリューションにより、万引きの発生を劇的に減らすことができました。



状況認識の向上

音声セキュリティとは別の分野で有効な分野は、法執行機関の面接室や取調室です。目撃者へのインタビューや容疑者への尋問では、検察側が陪審員に提示するための説得力のある音声による証拠が得られます。

このような状況では、ビデオだけではあまり価値がありませんが、言葉による告白は非常に貴重なものとなります。マイクとスピーカーを組み合わせたシステムは、法執行機関での使用に適しています。

音声とインテリジェント通信の未来

業界の専門家はこう考えています。音声とインテリジェント通信は始まったばかりですが、すでに使いこなしている事例もでてきています。音声とモバイル機器の統合を見てみましょう。現在、徒歩でパトロール中の警備員は、広大な駐車場に設置されたスピーカー（Wi-Fiアクセスがあれば）を利用して、携帯電話だけで、現場に行くよりも早く、安全に、遠く離れた不審者にメッセージを伝えることができます。

冷蔵庫や車など、あらゆるものに音声技術が使われるようになった社会では、セキュリティのための音声・インテリジェント通信の採用が進んでいます。ノイズリダクションのための分析技術の向上などの技術の進歩は、バーチャル警備担当者を創造するといった進化を促進するでしょう。

バーチャル警備担当者が効果を発揮するには、目と耳の両方の機能が必要ですが、監視映像に音声を加えることで実現します。例えば、間違った入り口に来てしまった訪問者と通信し、警備員を派遣することなく正しい場所に誘導することができます。音声を使用することで、セキュリティ上の様々な状況を遠隔かつインタラクティブに把握し、問題解決することができます。

また、人工知能の普及により、Cortana SiriやAlexaなどの音声アシスタントに搭載されている言語翻訳機能がさらに進化することで、リアルタイムでの通信能力が向上します。セキュリティの現場では、バーチャルな警備員が自分の母国語で通信をとり、そのメッセージを相手の言語で伝えることができるようになります。

また、カードリーダーの代わりに音声ステーションを使用することにより、自分の声自体がID認証に使用することも考えられます。広く採用され、テクノロジーとその機能がよりインテリジェントに利用されるようになると、音声は「必要なもの」や「必要でないもの」ではなく、より標準的・一般的なものとして重要視されてくるでしょう。より多くの機能を備えたスピーカーが登場するかもしれないし、セキュリティシステムにおける音声の可能性を認識した音声業界の新しいプレーヤーも登場するかもしれません。

将来的には、ボタンを押す代わりに警備員が音声で緊急メッセージを流したり、遠隔操作でドアを開けたりするような、音声によるセキュリティシステムの導入も考えられます。



インターホンを 選択する際の 注意点

- インターホンをアクセス制御システムに接続するか
- インターホンシステムはどこに設置されるか（屋内か屋外か）？
- 屋外に設置される場合、頑丈な筐体、いたずら防止のスピーカーやロックが必要か？
- 視認性や照明条件はどのようになるか？
- その他、どのような機能が必要か？
- エレベーターのボタンを制限する機能
- 訪問者が居住者と内密に通信できるような電子メール機能
- 磁気タンパスイッチ
- ネットワーク接続性
- ハンズフリー機能（今日ではより緊急性の高い検討事項です）
- 多言語サポート

私たちは今、身の回りのデバイスに音声で指示することに慣れてきているので、このアプローチにはスピードとパフォーマンスを向上し、使いやすくすることが求められます。

インテリジェント通信の面では、分析がより多くの音やイベントを識別できるようになり、アラートの送信やスピーカーでの通信において、よりターゲットを絞ったメッセージを提供できるようになる兆候がすでに見られます。先に述べたように、人工知能や機械学習も音声と音声分析の価値を高める役割を果たしています。



ケーススタディ： 音声で学校をより安全にする方法



マイクを取り付けて音声分析を使用してみたら

ある学校では、マイクを設置して音声分析を行ったところ、レスポンス時間が2~3分から20~30秒に短縮され、75%もの削減に成功しました。

2019年の学校犯罪補足レポートによると、12歳から18歳の学生の22%が学校でいじめられたと報告しています。また、約15%が名前を呼ばれたり、侮辱されたりしてからかわれたと報告しています。音声は、このような事件に対し学校管理者に必要な情報を提供するユニークな立場にあります。

いじめの詳細を確認することにより、誰がいじめをしているのか、誰がいじめられているのかを知ることができます。学校での襲撃事件の多くは、いじめの被害者によるものなので、今後の暴力行為を防ぐためにも重要な情報となります。

米国シークレットサービス（大統領を守るだけではありません）は、2021年に発表した「Averting Targeted School Violence」というレポートの中で、「生徒が学校襲撃を計画する動機は、同級生に対する不満であることが多い」と述べています。「その不満とは、多くの場合、いじめられたことが原因です。

交通の要所や交差点にマイクを設置し、発言内容をモニターし対応に必要な事項を告知し、紛争を解決したり、言葉の暴力を振るう人をなだめるために利用することができます。

ある学校では、マイクを設置して音声分析を行ったところ、レスポンス時間が2~3分から20~30秒に短縮され、75%もの削減に成功しました。

深刻な事件が激減したことで、学校の保健室に行く回数が減り、怒った親からの電話も減りました。予想外だったのは、学校側が年間75件と考えていた喧嘩が、実際には100件以上もあったことです。

これらの事件のほとんどが同じ場所で発生していたため、学校の管理者は、授業の行き帰りや休み時間の行動場所など、生徒の移動経路の見直しをしました。その結果、これらの場所での生徒の攻撃的な行動はほとんどなくなりました。

学校現場での音声の効果的な使い方については、PASS (Partner Alliance for Safer Schools) のガイドラインをご覧ください。



ケーススタディ： 医療現場で試される音声

5



緊急事態が頻繁に発生する医療現場

日常的な発生に、迅速に監視、監視、対応する
統合された包括的なセキュリティソリューションで対処

医療現場での音声は、スタッフの安全や患者のモニタリングなど、様々なメリットをもたらします。米国労働統計局の調査によると、医療・福祉従事者は職場での暴力による負傷率が最も高く、職場での暴力による負傷の可能性は労働者全体の5倍にもなります。同報告書によると、2018年の暴力による軽度な職場傷害では医療従事者が73%を占めています。

医療施設では救急室から駐車場まで、音声や音声分析によって暴力事件の発生を低減・軽減することができます。

フロリダ州のある病院では、緊急治療室での口論から物理的な暴力に発展するケースが多発していました。

この病院では、このような状況に対処するために、パニックアラートボタンや電話を使っていましたが、警備員の到着が遅すぎて、暴力行為を止めることができないことがよくありました。音声分析ソリューションに切り替えてから、病院では深刻な事故が大幅に減少しました。

さらに、予想外の効果として、システム導入後にセキュリティ担当者が受けた評価がありました。

「顧客サービスに関するアンケートでは、警備チームがより積極的に行動するようになった、目に見えるようになったという回答が非常に多く寄せられました」とディレクターは語ります。「彼らは適切な時間に適切な場所にいます。」

スタッフの訪問者や患者のセキュリティ以外にも、音声と音声分析は、患者の監視と安全に役立つと同時に、伝染性の患者との接触によるスタッフのリスクを最小限に抑えることができます。今日の音声分析システムは、スタッフに重要なアラームや、人工呼吸器のホースが外れたなどの機器の誤作動を知らせる医療機器のアラーム音を区別することができます。

緊急事態は予期せぬ形で発生するため、何が起きているのかを見極める目と耳を備えておくことが、良い結果を生むかどうかの分かれ目となります。緊急事態が頻繁に発生する医療現場では、耳をすまし、観察し、迅速に対応する統合された包括的なセキュリティ・ソリューションが有効です。

法律上および プライバシー上の問題

前述したように、セキュリティシステムで音声を使用する際、特に録音についての合法性が問題となり、利用が制限されてきました。このような用途がなぜ合法的なのかを理解するには、現在の用途と法律を理解する必要があります。以下の説明は法的なアドバイスではありませんので、特定の使用例について疑問が生じた場合は、法的な確認を行うことをお勧めします。

まず、関連する連邦法 Title 18 United States Code Chapter 1192511(2)(D)を見てみましょう。この章では、「法の支配下で行動していない者が、通信の当事者である場合、

または通信の当事者の1人がこのような傍受に事前に同意している場合に、有線の口頭または電子通信を傍受することは、この章の下では違法ではない」と書かれています。

平たく言えば、当事者がプライバシーを期待せずにオープンに通信をとっている場合や、少なくとも当事者の1人が録音に同意している場合の会話の録音は合法です。

これは連邦法の規定ですが、いくつかの州では異なる意見があります。現在、11の州が、会話の当事者全員が録音に同意することを要求しています。残りの州では、「1当事者」の同意が必要と定められています。つまり、あなたが会話の当事者であれば、それを録音することができるということです。そうでない場合は、少なくとも一方の当事者の同意を得なければなりません。

米国最高裁判所も、公共の場でのプライバシーの期待の問題を特に重視しています。最も注目すべきは、1967年に最高裁が下した *Katz v. United States* の判決です。1967年に最高裁が下した *Katz v. United States* の判決は、憲法修正第4条の保護を拡大し、「公衆がアクセスできる場所であっても、人が私的なものとして保護しようとするもの」を憲法上の保護対象に含めることを決定しました。

最高裁はさらに、憲法修正第4条は「場所ではなく人を保護する」ものであるとし、「人が故意に公衆にさらすものは、たとえ自分の家やオフィスであっても憲法修正第4条の保護の対象にはならない。しかし、公衆がアクセスできる場所であっても、その人が秘密にしておきたいことは、憲法上保護される可能性があります。

これらのことは、セキュリティシステムにおける音声ソリューションの使用にどのような意味があるのでしょうか？これには2つの答えがあり、まず、自分がいる場所や入る場所が音声監視（およびビデオ監視）されているということの人々に知らせることが必要です。透明性が重要です。小売店や商業施設、政府機関の建物の入り口には、はっきりと見える、読みやすい表示が必要です。

プライバシー保護のため、顧客や市民が表示を見たうえでそのエリアに立ち上がった場合は同意したこととして認められます。ただし、例外もあります。なぜなら、個人が入るか入らないかの選択権を持たない場合もあるからです。例えば、政府のセキュリティサービスを必要とする場合です。このような場合には、プライバシーの権利は損なわれません。

全党同意法のある州



2つ目については、合理的な理由があればプライバシーを優先するという概念に基づいています。ここでは、誰かが助けを求めて大声で叫んでいる場合、どこにいてもそれを聞いてもらいたいと考えます。攻撃的に叫んでいる人にも同じことが言えます。彼らは自分のプライバシーを守るためではなく、自分の声を聞いてもらおうとしているのです。人間であれ、テクノロジーであれ、攻撃的な言葉や過度に大きな声を聞いて録音することは、プライバシーの侵害にはなりません。人命や貴重な資産を守るためには、状況が重要なのです。

業界のベストプラクティスであるサイネージは別として、音声システムは常時録音をすべきではありません。ほとんどの場合、録画装置（NVR）は、映像と一緒に一時的に音声をバッファリングすることができます。多くのシステムでは、音が検出される直前と直後にバッファリングされたものを記録するように設定することができます。セキュリティが検出を確認し、法医学的証拠のためにビデオと音声を保存することができます。

透明性は、プライバシーに関する基本的な考え方です。監視していることを明示する表示は透明性の重要な要素ですが、なぜ監視しているのかを知りたい、お客様、市民、従業員、ゲストなどのステークホルダーとの通信も重要です。音声ソリューションが安全性とセキュリティを向上させるためという監視の理由を共有し、プライバシーについて考慮されていることがすべての人に安心を提供できます。



「カッツ・テスト」とは？

1965年、スポーツ賭博を行っていた民間人のチャールズ・カッツは、自宅近くの公衆電話ボックスを使って、ボストンとマイアミのブックメーカーに賭け金を伝えていました。FBI（連邦捜査局）は電話ボックスの外側に取り付けられた秘密の盗聴器を使って、カッツの会話を聞いていたのです。その後、FBIはカッツを、電話や州間で違法に賭けを行ったとして逮捕しました。これは連邦犯罪です。

政府は録音された会話をもとにカッツに有罪判決を下しました。その後、カッツは連邦最高裁判所に上告しました。判決はKatzの有罪を覆し、Katzテストは、プライバシーの意味を詳しく説明した本件についての意見から生まれました。

その意見の中で、ジョン・マーシャル・ハーラン判事は、合理的なプライバシーとは何かを判断するためには、2つの要素を満たす必要があると述べています。まず、人は自分の言動がプライバシーであることを期待して行動していること、そしてその期待は社会全体が合理的であると認めるものであることです。ハーラン判事の言葉を引用します。

「このように、家はほとんどの場合、プライバシーを期待する場所であるが、その人が部外者の「平凡な視界」にさらす行動や発言は、それを自分だけのものにしようという意図が示されていないので、「保護」されない。一方、オープンな場所での会話は、その状況下でのプライバシーの期待が不合理なものであるため、盗み聞きされることから保護されません。」

結論：

あらゆるセキュリティプラットフォームの核となるDNAは、3つの重要な要素が連携して動作することで、危険で潜在的に有害な行動や状況を防ぎ、検知し、保護し、記録することにあります。侵入検知、境界警備、入退室管理、カメラによる監視、ビデオ管理システム、音声、インテリジェント通信など、効果的なセキュリティシステムには3つの要素が必要です。

通信は、セキュリティを強化し、リスクを軽減するセキュリティプラットフォームには必須です。入退室管理システムと音声を統合することにより、音を利用しないセキュリティシステムでは実現できない、リスクや潜在的な物理的危険を防止することができます。

音声は、潜在的に危険な状況や暴力的な状況を回避するために必要な情報を提供します。口論が物理的な暴力に発展するのを防ぎ、最初の対応者に重要な情報を提供し適切な対応を可能とし、自分自身や周囲の人々への危険を最小限に抑えることを、音声とインテリジェント通信が実現します。

小売店、病院、商業施設など、あらゆる業種のエンドユーザーやセキュリティ担当者は、人々や資産の安全と安心を守るために音声を導入をすすめています。さらに重要なことに、彼らは、音声とインテリジェント通信の統合がセキュリティプラットフォームには必要性であり、企業のセキュリティを強化し、リスクの軽減に大きく貢献していることを認識しています。

ビデオ、アクセス制御、および音声の統合により、音を利用しないセキュリティシステムにはないリスクと潜在的な物理的危険性についての役立つ情報が得られます。音声およびインテリジェント通信の価値を理解し、そのようなソリューションを効果的に展開する方法を学ぶことで、すべての利害関係者の安全性、セキュリティ、および収益が向上します。「なぜ音声なのか」という質問に答えることは、これまで以上に重要になっています。





securityindustry.org