

あらゆる装置を DX 化！

～汎用警報通知システム（WAN-WAN）の活用事例～

○千葉 寿^{a)}，古舘 守通^{a)}，藤崎 聡美^{a)}，木村 和典^{b)}，豊田 朋範^{b)}，松下 雄貴^{c)}
a) 岩手大学 技術部理工学系技術部 b) 分子科学研究所 技術推進部 c) 大阪大学産業科学研究所技術室

1. はじめに

新型コロナウイルスの感染対策により、実験室や研究室に不在の時間が増えたことで装置の遠隔操作をはじめ機器の管理体制にも大きな変化を経験した。一般的に大型研究設備の遠隔利用・自動化においては、実験装置や分析機器の電源を簡単に遮断できない、または遮断するために特定の操作を必要とする場合も多い。現状の安全対策としてトラブルが発生した際には、例えば装置の異常を示すアラームが大音量で作動し、インターロックによる装置保護が働くものも多い。しかし、これらの装置も周辺に人がいないと、そもそも装置の異常発生アラームに誰も気が付かずにトラブルへの対応が遅れ、結果的に被害が拡大してしまうという課題が表面化し早期の対応が必要となった。

2. WAN-WAN (Wireless Alarm Network for Wide Area Notification) について

汎用警報システム（以下、WAN-WAN）は^[1]、岩手大学と分子研が独自に開発したシステムで、センサや接点出力などの電気的信号を直接読み取り、さらに市販されているスマートスピーカーと連携することで、遠隔地にいる責任者らに電話やメール、パトライトの起動などで素早くトラブルの発生を通知するものである。スマートスピーカーとは近年流行りの AI スピーカーとも呼ばれるもので、代表的なものでは「アレクサ、今日の天気教えて！」で親しまれている Amazon 社製や、「OK、Google」で耳馴染みのある Google 社製などがよく知られている。スマートスピーカーはこれまで、音楽やニュースの再生、テレビやエアコンなどの家電制御としての利用が一般的であった。我々はこれを日常的には通常通りのスマートスピーカーとして利用しながらも、いざとなれば警報通知や実験装置のリモート制御にも活用しようとするものである。本研究開発では「Amazon Echo シリーズ」を採用し構築している。

3. WAN-WAN の通知の仕組み

図 1 に WAN-WAN の概略図を示す。監視対象例であるメディカルフリーザーやレーザー装置には異常を知らせる信号出力端子が備えられており、この端子から独自に開発を進めている「スマートスピーカー制御器」に有線で接続される。警報信号を伝送する起動パルスには、特許^[2]を取得した特殊なランダムパルスを採用することでノイズ等による影響を抑えている。

スマートスピーカー制御器で正しい起動パルスを検出すると、直ちに Wi-Fi を通じてクラウドサーバーに接続され特定のアナウンスがスマートスピーカーから流れる。

同時にスマホへのメール・電話通知やパトライト等を起動しながら、緊急性が高い場合には電源遮断の操作なども全てスマートホンから可能となる。これらの通知や外部制御は一般的な携帯電話通信網である 4G 回線等でも利用できるため、例えば出張中や Wi-Fi 環境がない場合も 24 時間通知可能である。このように WAN-WAN は装置の異常通知にとどまらず、状況をカメラ等でリアルタイムで確認・判断し場合によっては遠隔地から装置の操作（ポンプ OFF など）ができる点も大きな特徴である。

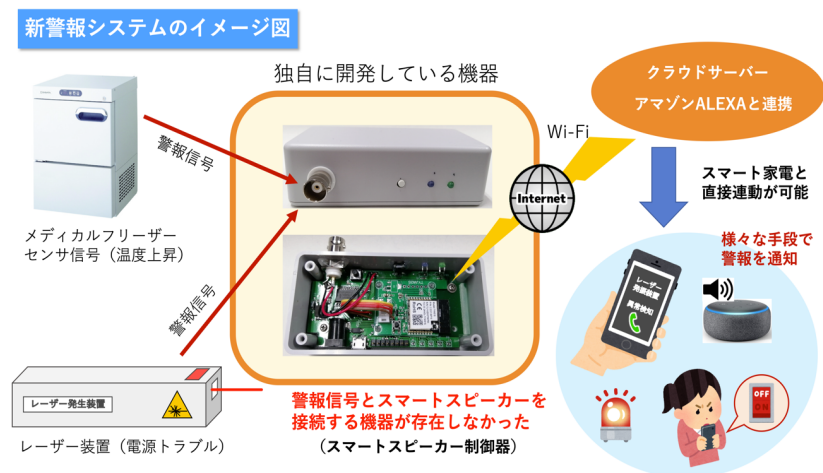


図 1 WAN-WAN の概略図

4. さまざまなセンサと WAN-WAN との接続例

大学や研究所の研究現場では数多くのセンサが利用されている。現在では多種多様のセンサが開発されているが、これらの共通点は「何らかの物理現象に応じて電気信号を発する」ことである。WAN-WAN はセンサから出力される電気信号を検出し、ユーザーが求める警報信号として通知することができる。ここでは多くのセンサのうち「水漏れセンサ」を例に取り説明する。

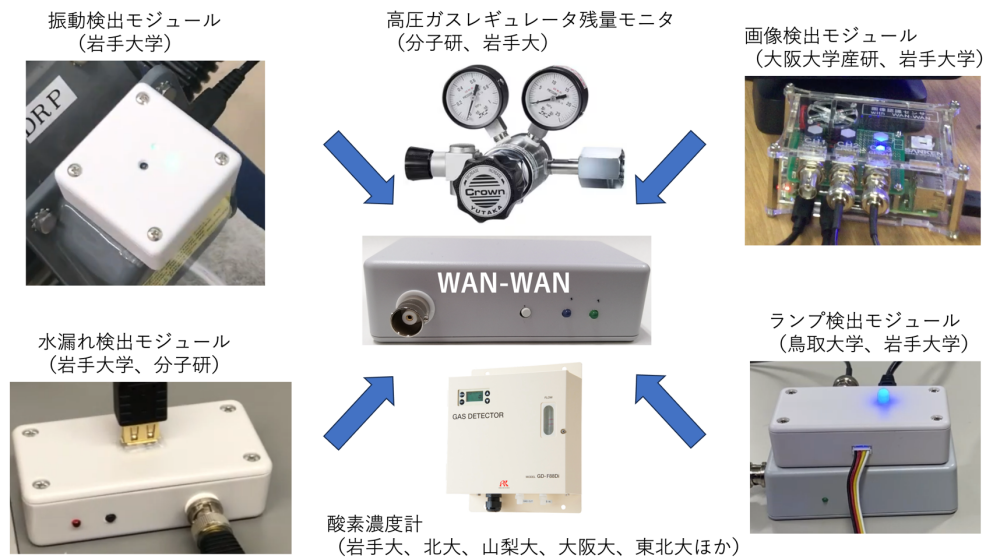


図2 WAN-WAN と接続して利用しているセンサの一例

使用する漏水センサは「タツタ電線 (株) 製 AD-S」タイプ^[3]を使用している。この漏水センサは最大長さ 100m まで利用できるセンサであり、その一部に水が触れるとセンサ間の電気抵抗が大きく変化 (小さくなる) することで漏水を検出できる。この抵抗値を WAN-WAN で常時モニタリングし、例えば電気抵抗が「10kΩ 以下になったときに警報を発する」のような設定をする。設定値を下回ったことを検出した WAN-WAN は直ちに Wi-Fi を介してクラウドサーバーに接続されスマホ等への通知を開始する。

5. 複数の WAN-WAN の識別について

ここで複数の装置で WAN-WAN を利用した際の通知方法について説明する。WAN-WAN は、それぞれ独自の固有 ID を持っているため、どの ID からクラウドサーバーに送信されたものなのか、それはどこに配備されているものなのかをクラウドサーバーは識別することができる。

例えば、クラウドサーバーに送信された信号が表 1 の A という ID だった場合、実験装置 A に配備されている冷凍機という識別が可能であり、A に紐付けされた一連の動作を行う。同様に B という ID の信号だった場合には B に紐付けされた動作を行う。このように ID の数が増えても、それぞれがどこに配備されているのか個別に識別可能である。ユーザーの希望や配備場所の環境に応じて自由にアクションを構成して制御することができる。

表 1 複数の WAN-WAN が混在した時の動作例

WAN-WAN ID	スマートスピーカーアナウンス (Amazon Echo シリーズ)	通知方法 (クラウドに紐付けされたアクションの実行例)
ID : A 冷凍機	(例) 理工学部 3 号館の 342 室にある冷凍機から水漏れを検出しました。確認をお願いします。	<ul style="list-style-type: none"> ・担当教員にメール、電話 ・研究に関係する学生にメール ・グループ LINE で通知 ・教室のパトライト起動
ID : B 振動センサ	(例) 理工学部 2 号館 123 室のレーザー装置からポンプの停止を検出しました。確認してください。	<ul style="list-style-type: none"> ・担当教員にメール、電話 ・研究に関係する学生にメール ・守衛室のモニターに表示 ・カメラにより確認

参考文献

- [1] 特許第 7341426 号 (千葉寿、古館守通、藤崎聡美、豊田朋範)
- [2] 特許第 6954530 号 (千葉寿、古館守通、藤崎聡美、豊田朋範)
- [3] タツタ電線 (株) センサー https://www.tatsuta.co.jp/product/sensor_medical/water-leakage/detector/