

■8 IoT デバイスのセキュリティを製品ライフサイクル全体で守る

Device Identity Management Service and Firmware Encryption Protection Service

▶Eco-Luxury Technology/尚承科技股份有限公司

新竹縣竹北市自強五路 279 號 5 樓

<http://ecolux.tech>

<http://www.ecolux-tech.com>

2014 年 3 月設立、創業は 3 人。現在のスタッフ数は 20 人。ECOLUX は最近注目される IoT デバイスのセキュリティに着目した 2 つのサービスを手掛ける。

一つは FEPS (Firmware Encryption & Protection Service)。これは IoT デバイス内部の半導体チップ(IC)に書き込まれるファームウェアを暗号化することで、ハッカーによる不正なリバースエンジニアリングを防ぐものである。また万一流出してもファームウェアは暗号化されているので、違法なコピー商品を製作されるリスクを防止できる。暗号化については、IoT デバイスで使用される各種 MPU に対応しており、特にプログラミングをしなくても簡単に暗号化できることが ECOLUX 社の強みである。

また、ファームウェアを焼きこんだチップは ECOLUX の認定工場を使うことで生産状況を管理しながら量産も可能で、セキュリティを考慮した量産も可能である。ファームウェアの更新が必要な場合も OTA(Over The Air)技術を利用し、無線通信を経由して更新を行うことも可能であり、運用時においてもセキュリティを保ち続けることが可能である。原理上、試作や製造だけでなく、出荷後の運用や、運用終了後破棄された製品にも有効であり、ECOLUX では製品のライフサイクル全体に有効なセキュリティ対策としている。

もう一つは DIMS(Device Identity & Management Service)である。これは信用できるルートで認証され、かつすぐに IoT デバイ스에組み込めるセキュリティ専門の半導体チップ(セキュアエレメント)を提供し、またこのセキュアエレメントで使うセキュリティ証明書を配布するサービスである。

特に IoT デバイスからクラウドへの接続についてはユーザ名とパスワードによるソリューションはなくなっており、こういった共通鍵暗号方式を利用したセキュリティ証明書を使った接続がすでに主流になっている。しかしながら IoT デバイス 1 台 1 台にセキュリティ証明書を入れるのは大変である。そこでこういった部分をサポートするのが DIMS である。

IoT 時代が本格化すると「兆」単位であちらこちらにセンサーがバラまかれるようになっていっており、これがハッキングされたり、情報が盗まれたり、IoT デバイスが動かなくなったりすると、我々の日常生活への影響も大きくなるのが懸念される。これからの時代に必要とされるサービスであると言えるだろう。

写真 15:台湾のイベントで政府関係者が訪問(ECOLUX ホームページより引用)

写真 16:アメリカの展示会に出展する ECOLUX(ホームページより引用)



■9 ■ AI による画像認識に強み、魚眼カメラの映像でも画像認識
EZ Match Number

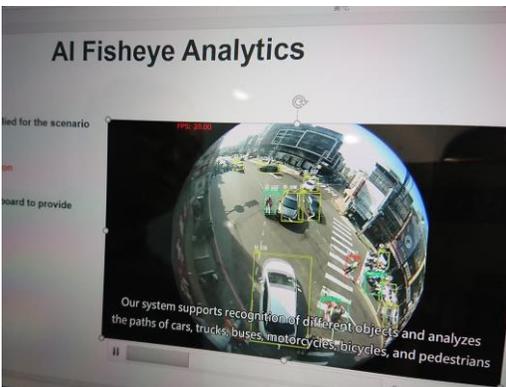
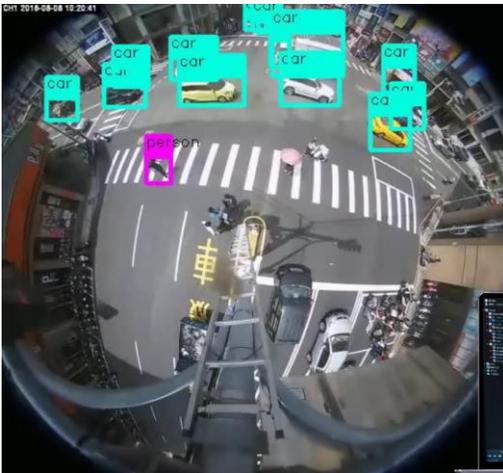
➤ioNetworks INC./艾陽科技股份有限公司
新北市新店區民權路 108 號 11 樓之 1
<http://ionetworks.co>
<http://ionetworks.co/index.php>

2014 年 10 月設立、創業は 20 人。ioNetworks は AI による画像認識に強みを持ち、台湾では内外でさまざまな案件を手掛けている。ビルの入退館室管理を顔認識で行う、バイクや車のナンバープレートを認識したり、カジノで払い戻し金額が適切かどうかの判定したり、それぞれ具体事例もなかなかユニークなものが多い。

ビルの入室管理では、たとえばカメラで写っている複数の顔を同時に認証して、入館記録を行ったり、ブラックリストと照合して該当する場合はアラームを出したり、禁止エリアへの侵入記録などの機能を台湾内外で実装している。

特に面白いと思ったのは魚眼カメラに映像を AI で認識する技術である。広い範囲を撮影するため画像的に歪みはあるが、画像処理の技術と AI を使って解析する。交差点の車の車種や人の流れ、落下物の有無、渋滞の状況など、道路状況を細かに分析する。画面には車には「Car」、人には「person」という表示が出る。同社の技術力の高さが伺える。

写真 17: AI と魚眼レンズとの組み合わせによる画像解析技術/2019 年 9 月台北スタートアップヒアリングにて
写真 18: 画面の中で車を認識すると「Car」と表示される (ioNetworks 資料より)



■10■センサーの組み合わせで室内空間を更に正確に把握、AR(拡張現実)と融合／Smart Stadium Solutions

≫ OSENSE TECHNOLOGY CO.,LTD./光禾感知科技股份有限公司

台北市大安區忠孝東路四段 325 號 8 樓

<http://www.osensetech.com>

<http://www.osensetech.com/index.html>

2016 設立、スタート時は 3 人。現在は 16 人で、東京にも事務所があり日本人も含めて 10 人のスタッフがいます。画像認識と地磁気情報の組み合わせによる屋内位置推定技術である VBIP(Vision Based Indoor Position)が OSENSE のコア技術。たとえば GPS の電波が届く屋外から屋内に入った時などに有効である。直前までの GPS の情報を基に、範囲を限定して画像認識のデータベースを検索することにより、より速やかに屋内での位置を推定することが可能となる。

地磁気の利用用途としては携帯のカメラが向いている方向を特定するためであるが、場合によっては、ビルの中でコンクリートや鉄筋によって地磁気に干渉が生じている場合でもそれを目印として屋内の誘導に役立てる場合があるという。さらにレーダーによる 3D マッピングなども開発しており、今後もいろいろなセンサーからの情報を突き合わせて精度を高める方針とのことである。一方、OSENSE はこういった技術をただ屋内ナビゲーションのために使うのではなく、AR(拡張現実)と結びつけて大きなビジネスチャンスに変えようとしている。

たとえば、野球場への応用。AI で各選手の守備位置などを認識してウェブやアプリに表示したり、配球や投げたボールのスピードなども情報収集し、AI で実況コンテンツを作成する。または AR でアプリを通して球場を見ると広告が表示されたり、アプリによる AR の利用を促すために球場内に巨人を出現させたり、スマホをのぞき込むとさまざまな映像が球場内に現れてバーチャルゲームや宝探しを行ったり、工夫を凝らしたコンテンツを数多く揃えている。OSENSE ではこれを「Smart Stadium Solution」と呼んでいる。

技術とビジネスモデルはビジネス継続のための両輪である。OSENSE の代表者は何度も起業の経験があり、技術とビジネスを結びつけるのにアイデアや実践経験が豊富だ。日本も含めすでにいろいろな所で将来有望なスタートアップとして紹介されているが、今後どのように成長するかたいへん興味深い。日経ビジネスの特集記事「10年後のグーグルを探せ」の中で、世界を変革する 100 の会社にも選ばれている。

写真 19: Smart Stadium Solution で何ができるか/プレゼンの概念図

写真 20: 日本でのビジネス展開も積極的、東京にも事務所がある。日本のメディアも注目の企業だ。



■11■60秒で8項目のバイタルデータが測定できるモニタリングデバイス

iCARE 8 in 1 portable health monitoring device

➤ Cloudmed Co., Limited/云醫智能股份有限公司

新竹縣竹北市成功十三街22號2樓E室

<http://www.cloudmed-ai.com>

2018年2月設立、創業チームは6人。小型のデバイスの電極に両手の指を押し付けると60秒で、(1)心拍、(2)脈拍、(3)脈波伝播時間(PWTT)、(4)心電図、(5)血中酸素濃度、(6)疲労指数、(7)身体年齢、(8)ストレス指数の8項目の計測が可能。60秒という短い計測時間であるが、計測したデータをAIで分析することで、かなりの精度の高い計測結果が推測できる。

脈拍と血中酸素濃度については光電式容積脈波記録法(PPG)という方法が用いられ、光学的に測定が行われる。実際には片側の電極の中央に窓が開けられて超小型の光学ユニットが搭載されており、指の腹にLEDで赤色光と赤外線を照射し、それ赤血球によって吸収される度合いを光学センサーで計測することで行う。

また、脈波伝播時間(PWTT)とは心臓から送り出される血液が指先に到達するまでの時間を指す。これは光学的に指の脈拍を計測し、一方で電極で心拍を計測し、その差を計算することで求めることができる。

生体電位を計測する心拍は心臓の動きとほぼ同期するが、指先の脈拍は体調によって変動が起るため、この差を調べることにより、たとえば「脈波の伝播速度は血圧に比例」という医学的研究にもとづき、血圧等を間接的に計測することが可能となる。

光学的な計測は腕時計型のヘルスケア・デバイスでも使用されていた技術であるが、動脈は手首の皮膚の下にはほとんど流れていないため、静脈と毛細血管を緑色光を使用して監視するという方法を取らざるを得ず、またデバイスと手首の密着度も一定しないなど計測の条件も安定しないため、実際に得られるデータは精度の高さに問題があった。

また、腕時計型のデバイスは微小電流を扱うことができず、心電図のようなものは計測できない。仮に電極を付けることができたとしても片腕だけであり、体全体を流れる電気回路を構成することができない。

Cloudmed デバイスの中身はヘルスケア・デバイス向けに提供されているモジュールやチップなどの既製品であるが、これを指を押し当てる形式のデバイスにまとめることで、腕時計型のデバイスが抱えていた問題をたいへん上手く解決した製品であると言える。

また、計測したデータを組み合わせAIで分析することで、健康状態を疲労指数、身体年齢、ストレス指数として分かりやすく見える化し、またデータを長期間保持して経過を分析、さらに医師によるアドバイスなどを組み合わせるサービスをスマートフォンのアプリで行っているところが素晴らしい。こういった健康状態の見える化は特にフィットネスやジョギングなどのヘルスケア分野がターゲットとなるだろう。

このような製品は正確であること(正確性)や使いやすさ(利便性)、着け心地や取り付けたときに違和感がないこと(非侵襲性)、デザインの良し悪し、そして価格がリーズナブルであるという点も製品の評価を左右する重要なポイントだ。iCARE はバランスが取れた優れた製品であると言える。

写真 21: Cloudmed の開発スタッフ、2018 年に 6 人で立ち上げたスタートアップベンチャー

写真 22: 電極に両手の指を押し付けると 60 秒で 8 項目のデータ計測が可能



■12■心電図がいつでもとれる世界最小型デバイス

Portable 3-Lead LTE ECG Holter & Portable 1 - Lead Ecg Holter

»VITALSIGNS TECHNOLOGY CO.,LTD./智感雲端科技股份有限公司

新竹縣竹北市高鐵二路 32 號 3 樓之一

<https://www.vsigntek.com>

2016 年 6 月設立、創業は 2 人。創業時のチームは 7 人、現在は 17 人。VITALSIGNS が目指していることは携帯可能な小型のデバイスで心電図を取ることである。医療用の電極を体の 3 点に貼り付け、医療機関での検査と同じような精度の高いデータを一定時間常時収集する。写真 23 は 3cm × 5cm ほどの大きさ。体に張り付けて使う。

この製品はデータを一定時間常時収集できるという点がポイントである。たとえば医療機関で心電図を取る場合、心電図を取っている間に異常が出るとは限らない、発生頻度が少ない場合はたとえば 24 時間継続して計測しないと異常が検出できないということもあり得る。また継続的に心電図を取ることで、心筋梗塞などの兆候を事前により正確につかみ、予防することができる可能性もある。

VITALSIGNS は 2016 年 6 月設立以降、数年でここまで完成度の高い製品を作り上げた。それは創立メンバーが半導体業界で半導体チップの設計、それも高精度の AD コンバータや生体センサーの開発経験を 10 年以上積んでいたこと、そして医療関係者の顧問を持ち、医療に関してもかなりの見識を持っていたことが大きい。

しかし、一方で医療機器は医療機器の認証などが必要で開発してから販売できるようになるまでにかかなりの期間を必要とする。よって VITALSIGNS では半導体やセンサー、AI による分析の経験を活かし、医療用途以外の IoT 装置の開発なども手掛けて収入としている。写真 24 は PM2.5 をはじめとした空気品質監視システム。百葉箱に入れてあるが実際のユニットは小型の手のひらほどの大きさである。これはいわば「副業」のようなものであるが、クリーンルームなども含めた工場の空気を監視システムや非医療の分野でも完成度が高い製品を発表している。

写真 23:心電図計測デバイス(VITALSIGNS ホームページより引用)

写真 24:PM2.5 をはじめとした空気品質監視システム



■13■ベッド上の動静を空気圧の変化でとらえるセンサーマット Sleep Tracker FOREAIDER Z

➤ForeAider Technology Co.,Ltd/輔人科技股份有限公司
台中市西屯區逢福里櫻城一街 59-7 號 1 樓
<https://foreaider.com>

2018年7月設立、創業メンバーは5人。設立は完全自己資金。中国語の会社名にある「輔人」とは中国古典中の「輔人無苟，扶人無咎」から取られたもので、「他人を助けるのは良い加減であってはならない、他人を助けるのは何も悪いことはない」という意味である。製品を着想するまでに至った過程には創業者自身の介護経験があった。文字を並べただけの起業理念ではなく、母親の介護という実体験に裏付けられた「輔人」の精神、ForeAiderの崇高な理念が伺える。

ForeAiderのセンサーマットは、ベッドマットの下に置くだけで、ごく普通のベッドに簡単にスマート・ベッド機能を持たせることができるソリューションだ。センサーマットには空気が充填されており、管を通じて気圧センサーに接続することでベッド上の振動などの状況を監視する。

実際の利用としては、ベッドに寝ているだけで、心拍数、呼吸数、寝返りなどの状態が観察でき、設定によっては転倒や呼吸停止などの異状を検出することもできる。また、患者がベッドをパンパンと複数回叩くことで担当者に緊急呼び出しの合図を送ることもできる。

驚かされたのはその性能。他社の同種の技術と比較した場合、厚さ25cmのマットでも作動する。またセンサーマットの中にはセンサー類はなく、空気が充填されているだけのため、コスト的にも有利で、故障率も低く、安定性に優れ、メンテナンスコストも安価になるなどのメリットがある。寝返りを転倒と誤判定しないこと、またさまざまな振動から確実に心拍や呼吸の情報を取り出すこと、これらはAIによって装置内の空気の流れを分析することで判定している。

スタートアップが製品を開発する際、センサーなどのキーデバイスは既存の物を使うことが多い。センサーそのものを開発するスタートアップは決して多くない。そうした中でForeAiderは地道にセンサーの開発から取り組んでいる。実は台湾でマスコミに取り上げられることが少なく、ForeAiderは貴重な存在だ。この製品の開発のきっかけになったのは母親を介護した自身の経験から。ヒアリングでは開発の苦労話も聞かせてもらった。開発に専念できる場所がなかなか見つからず、「マージャンをやる」と言って4人でラブホテルに入り、ここで朝まで実験を繰り返したという。開発秘話もなかなかおもしろかった。

写真 25: 開発者によるデモ。薄いエアマットのような形状。圧力がかかり空気の流れが生じた部分をAIが解析する
写真 26: 厚さ25cmのマットの下でも大丈夫。微妙な空気の流れを感知する(ForeAider ホームページより引用)



■14 ■AIによる光スペクトル分析を手軽に実現

Non-invasive spectrum inspection system

▶ISPECT TECHNOLOGY CO.,Ltd/艾思博生物科技股份有限公司

台北市中山區新生北路一段 48 號 8 樓

<http://www.ispect.com.tw>

2017 年設立、創業は 6 人。ISPECT はスマートフォンや PC に繋いだデバイスを用い、検査物に光を当て、その反射光に含まれるさまざまな波長の光の組み合わせ(スペクトル)を AI で分析することで、高価な検査装置を使わなくても、また生の計測データを人の目で分析しなくても、検査ができる装置を開発した。

精度の高い結果を求めるなら専門の検査機関に委託すればいい。専門機関にある高価な装置であれば広範囲のさまざまな波長を細かく分析することができる。しかし、こうした機材を導入するにはたいへんコストがかかる。必要十分な検査でよければ、ISPECT の製品を使う。ターゲットを絞ったこの割り切りが「強み」とも言えるだろう。

原理的には専門検査機関にある高価な装置と同じではあるが、ISPECT の製品は分析する波長の範囲を絞り込むことで、目的に応じた一定の精度を保ちながらも、機器コストを下げ、更に分析範囲を絞ることでスピーディに検査を行うことができる。結果的に総合的なコストダウンにも貢献している。ターゲットを絞った「コロブスの卵」的な割り切りが強みと言えるだろう。

どこまで分析する波長の範囲を絞れば、検査精度を実用範囲内に維持できるかは検査の対象物により異なる。また計測データを AI による分析に掛け検査結果を得る部分では、計測データの見方を AI に学習させる必要もある。さらにはクライアントに合わせて波長の範囲を決定したデバイスの製作・調整も必要であることから、こういった経験を蓄積していることも ISPECT 社の「強み」である。

現在本製品で検査できる範囲は広範にわたり、食品への農薬、抗生物質、アフラトキシン(カビ毒の一種)等の有無などがある。また、茶葉などの生産地のチェック、ランのウイルス感染の有無、ビーフジャーキーの成熟度チェック、ソーセージなど肉製品の材料比率など、さまざまな品質管理に応用範囲を広げつつある。

写真 27:ランのウイルス感染のチェック(ISPECT ホームページより引用)

写真 28:高付加価値、多機能高性能は追わない。顧客を絞り検査範囲を絞ってリーズナブル価格を実現した。

