



Empowering Zero-Wiring Society

ワイヤレス給電によって、配線のない”デジタル世界”を実現する

エクゼクティブサマリ

会社概要

- エイターリンク社は米国スタンフォード大学にて、バイオメディカルインプラントデバイスの研究に基づき獲得したノウハウを商用利用したワイヤレス給電の開発及び販売事業を開始
- 英Nature誌をはじめ、当社の基ワイヤレス給電技術は多数の論文、著書、学会等に掲載

当社の技術

- 当社の長距離ワイヤレス給電には以下の3つの特長があり、世界で初めて実用レベルの完全ワイヤレスデジタルデバイスを実現
 - ①高効率の受電 ②角度依存なし ③超小型化技術
- メタサーフェス、電力受信の技術において特許を取得済。アプリケーション技術を中心に特許を多数申請中

当社の事業

- 当社のミッションは「ワイヤレス給電によって、配線のない”デジタル世界”を実現する」ことであり、デジタル世界実現のためのセンサー技術を成り立たせる技術を有する
- 顧客が志向するデジタルツインは、現在の配線バッテリー技術では適しておらず、限界を迎えている
- すでに企業500社から引合をいただいております、資本力/売上ポテンシャルから提携企業を厳選させていただいている状況

市場/競合

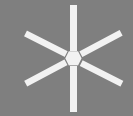
- 「規制緩和」×「デバイス消費電力の低下」×「IoTデバイスの爆発的増加」により、マーケットが指数関数的に拡大し、当社がターゲットとする中距離WPT市場は2025年に1.6兆円の市場規模であり、年平均成長率は17%と予測されている
- 当社は、消費電力が少なく、電波法規制の制約を受けない「デジタル信号処理」を対象としており、競合が同市場に参入するのは容易ではない状況
- FA、バイオ領域にはライセンス型ビジネスモデル、ビルマネジメント領域には送信機/センサーを販売。
- FA領域では一度採用されると20年程度の連続的な採用になる(LTV高い)ことが特徴である。

戦略

- 海外展開を前提に企業アライアンス、採用計画/組織戦略立案を進めており、2024年には海外人員比率50%を目指す
- オープン/クローズ戦略としては、アーキテクチャ部をOpenに、MCU部をクローズにする戦略を採用。
- マーケティング戦略として、成長フェーズに合わせ、2022年まではファンとなるコア客層向けに市場投入に集中。その後、市場浸透フェーズには、市場の面を取りに行く。

Agenda

1. AETERLINK 会社概要
2. マイクロ波ワイヤレス給電技術について
3. 当社の事業
4. ワイヤレス給電市場の概観
5. 当社の戦略と成長ロードマップ



AETERLINK 会社概要

自己紹介



田邊 勇二 (Dr. Tanabe Yuji) 代表取締役/CTO

About

米国スタンフォード大学にて、バイオメディカルインプラントデバイスに関する研究に従事。電波を通しづらい人体において20cmの距離に配電できるワイヤレス給電技術を開発。本技術を応用することで商用利用向けのワイヤレス給電の開発及び販売事業を開始（室内空間では20mの配電を行うことに成功）

Work Experience

2011
早稲田大学大学院 博士課程 修了

2011
スタンフォード大学リサーチサイエンティスト就業

2014
Neuspera Medical, Inc 共同設立

2016
Electrocatal Engineering, LLC創業

2020
Aeterlink社設立

TOYOTA自動車との共同研究において、車載用ハーネスフリーに向けたUWB無線通信技術、および非侵襲による生体信号取得システムの開発

バイオメディカルインプラントデバイスに関する研究に従事。米国スタンフォード大学と米国アボット社と無線迷走神経刺激デバイスに関する開発。ワイヤレスオプトジェネティクスデバイス、およびオプトジェネティクスを用いた肥満治療に関する研究に従事

米国Earlens社にて補聴器の振動子へのワイヤレス給電の設計開発BLE通信機器のアンテナ設計コンサル、米国NEVRO社にて脊髄神経刺激器の設計開発コンサル。米国MOJO VISION社にてスマートコンタクトレンズへの無線給電に関する研究開発コンサル

商用利用向けのワイヤレス給電技術の開発および販売事業に従事



- ・ Nature誌3本、PNAS誌1本発表（表紙カバー選出）
- ・ SF Chronicle, ABC, NBCニュースなどの取材/掲載
- ・ 本執筆2本、発表論文数50本以上、特許10本以上



Who is 岩佐 凌 (Iwasa Ryo) ?



岩佐 凌 (Iwasa Ryo) 代表取締役/COO

About

田邊とはシリコンバレーにて出会い、当該事業におけるビジネス・事業戦略を兼ねる。
2015年からの商社経験により、新規要素技術を製品アプリケーションへのエンジニアリングしていくプロジェクトを多数経験

Work Experience

2015
岡谷鋼機株式会社入社

2017
アメリカ シリコンバレー事務所

2018
トヨタグループ向けに「自動運転」「電動化」
「空飛ぶ車」プロジェクト参画。新規要素技術
開発から、量産品までのプロジェクトに従事。

2020
年間売上120億円達成
同時に、田邊とAeterlink社設立

2020
日本経済新聞社主催
第二回スタ☆アトピッチJAPAN
スタートアップ部門賞獲得

トヨタ自動車、デンソー、アイシンAW向けに年間売上120億円を達成
対象アプリケーションはベアリング内径材料のピニオンシャフトへの応用（トヨタ車カローラ等HV車）、パワートレイン系センサー採用、3Dプリンター技術によるアフターマーケット用補填製品製造、空飛ぶ車向けインバーター部品、カーボンナノチューブなど。

商用利用向けのワイヤレス給電技術の開発および販売事業に従事

スタートアップ部門賞



会社概要

About

社名
創立時期
住所

エイターリンク株式会社 (Aeterlink Corp.)
2020年8月 設立
東京都千代田区大手町1-6-1 大手町ビル6F Inspired.Lab内

Member

経営陣

| | | |
|---------------|-------|---------|
| 田邊 勇二 founder | 代表取締役 | CEO兼CTO |
| 岩佐 凌 founder | 代表取締役 | CEO兼COO |

Mission/Value

Mission

ワイヤレス給電によって、配線のない”デジタル世界”を実現する

Value

1. 顧客の成果にコミットします
2. サイエンスとテクノロジー、インプリメンテーションにより社会に貢献します
3. ワイヤレス給電技術によって新しいデジタル市場を創ります

ご参考 | メディア掲載実績

日本経済新聞



その他メディア掲載実績

- ▼PR Times <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000003.000071264.html>
- ▼創業手帳 https://sogyotecho.jp/6g_startup/
- ▼スタアトピッチ (日本経済新聞×野村証券) : 全国大会 スタートアップ部門賞 (スタートアップ 全国2位) [ブロック大会] https://staatpitch.nikkei.co.jp/single.php?id=b04_04 [決勝大会] <https://staatpitch.nikkei.co.jp/final/>
- ▼テレビ東京 モーニングサテライト https://youtu.be/kJuc_ui97Cw
- ▼BSテレビ東京 <https://youtu.be/H554tJJsAoo>
- ▼展示会 ・CES 出展 (ラスベガス デジタル) ・グローウィングフェア (東京・大阪)
- ▼海外記事 Washington post <https://www.washingtonpost.com/technology/2021/03/05/wireless-charging-over-the-air/?fbclid=IwAR0XatoQwnc5hT6-GCutynuk7PMyNPK3GiZBkPd9qnnYo92YEcpHgUTmE>

TopLEADER



ご参考 | 論文等 外部発表

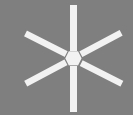
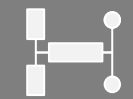
【出版】

- ・ 田邊 勇二 “空間伝送型ワイヤレス給電技術の最前線 第二章 医療応用他,” シーエムシー出版 (2021年出版予定) .
- ・ 田邊 勇二 “未来予測レポート2020 半導体編2-7. 医療と治療のナノエレクトロニクス”日経BP P.52-59, 2013.

【論文】

- ・ J. Lee, A. J. Park, **Y. Tanabe**, A. S. Y. Poon, S. Kim, “A microwave method to remotely assess the abdominal fat thickness” AIP Advances, 11, 03511, 2021.
- ・ **Y. Tanabe**, “A new frontier in wirelessly powered bioelectronics implantable devices,” JIEP (Japan Institute of Electronics Packaging), P.398-P.402, 2020.
- ・ K. Tajima, K. Ikeda, **Y. Tanabe**, E. A. Thomson, T. Yoneshiro, Y. Oguri, M. D. Ferro, A. S. Y. Poon, and S. Kajimura, “Wireless optogenetics protects against obesity via stimulation of non-canonical fat thermogenesis,” Nature Communications, 11(1), 1730, 2020.
- ・ **Y. Tanabe**, J. S. Ho, J. Liu, S.-Y. Liao, Z. Zhen, C. Vassos, Z. Zhen, A. Ma, S. Hsu, C. Shuto, Z.-Y. Zhu, P. Chen, H. F. Tse, and A. S. Y. Poon, “High-performance wireless powering for peripheral nerve neuromodulation systems,” PLOS ONE, 12(10), 2017.
- ・ D. R. Agrawal, **Y. Tanabe**, D. Weng, A., S. Hsu, S.-Y. Liao, Z. Zhen, Z.-Y. Zhu, C. Sun, Z. Dong, F. Yang, H. F. Tse, A. S. Y. Poon, and J. S. Ho, “Conformal phased surfaces for wireless powering of bioelectronic microdevices,” Nature Biomedical Engineering, 0043 2017.
- ・ T. Chang, **Y. Tanabe**, C. C Wojcik, A. C Barksdale, S. Doshay, Z. Dong, H. Liu, M. Zhang, Y. Chen, Y. Su, T. H Lee, J. S. Ho, J. A. Fan, “A General Strategy for Stretchable Microwave Antenna Systems using Serpentine Mesh Layouts” Advanced Functional Materials, Vol. 27, Issue 46, Oct 2016.
- ・ J. S. Ho, **Y. Tanabe**, S. M. Iyer, A. J. Christensen, L. Grosenick, K. Deisseroth, S. L. Delp, and A. S. Y. Poon, “Self-tracking energy transfer for neural stimulation in untethered mice,” Physical Review Applied 4, 024001, 2015. Editor’s suggestion and featured in Physics. arXiv:1503.01493.
- ・ K. L. Montgomery , A. J. Yeh , J. S. Ho, V. Tsao, S. M. Iyer, L. Grosenick, E. A. Ferenczi, **Y. Tanabe**, K. Deisseroth, S. L. Delp, A. S.Y. Poon, “A wirelessly powered, fully internal implant that enables optogenetic stimulation of brain, spinal cord, and peripheral nervous system in untethered mice,” Nature Methods, 12 pp. 969-974, May 2015.
- ・ J. S. Ho, B. Qiu, **Y. Tanabe**, A. J. Yeh, S. Fan, and A. S. Y. Poon, “Planar immersion lens with metasurfaces,” Physical Review B, 91, 125145, 2015.
- ・ **Y. Tanabe**, T. Chang, A. J. Yeh, and A. S. Y. Poon, “A Small Dual-Band Asymmetric Dipole Antenna for 13.56 MHz Power and 2.45 GHz Data Transmission,” IEEE Antennas Wireless Propag. Lett., vol. 13, pp. 1120-1123, 2014.
- ・ J. S. Ho, A. J. Yeh, E. Neofytou, S. Kim, **Y. Tanabe**, B. Patlolla, R. E. Beygui, and A. S. Y. Poon, “Wireless power transfer to deep-tissue microimplants,” Proc. Natl. Acad. Sci., USA, 111, 7974-7979 (2014). Featured on the cover.

※2014年以前は省略



マイクロ波ワイヤレス給電技術について

長距離ワイヤレス給電3つの特徴

1.超長距離の効率給電

最大20m遠方に数mWの電力伝送が可能

2.角度依存なし

動いているものでも給電でき、360度給電が可能

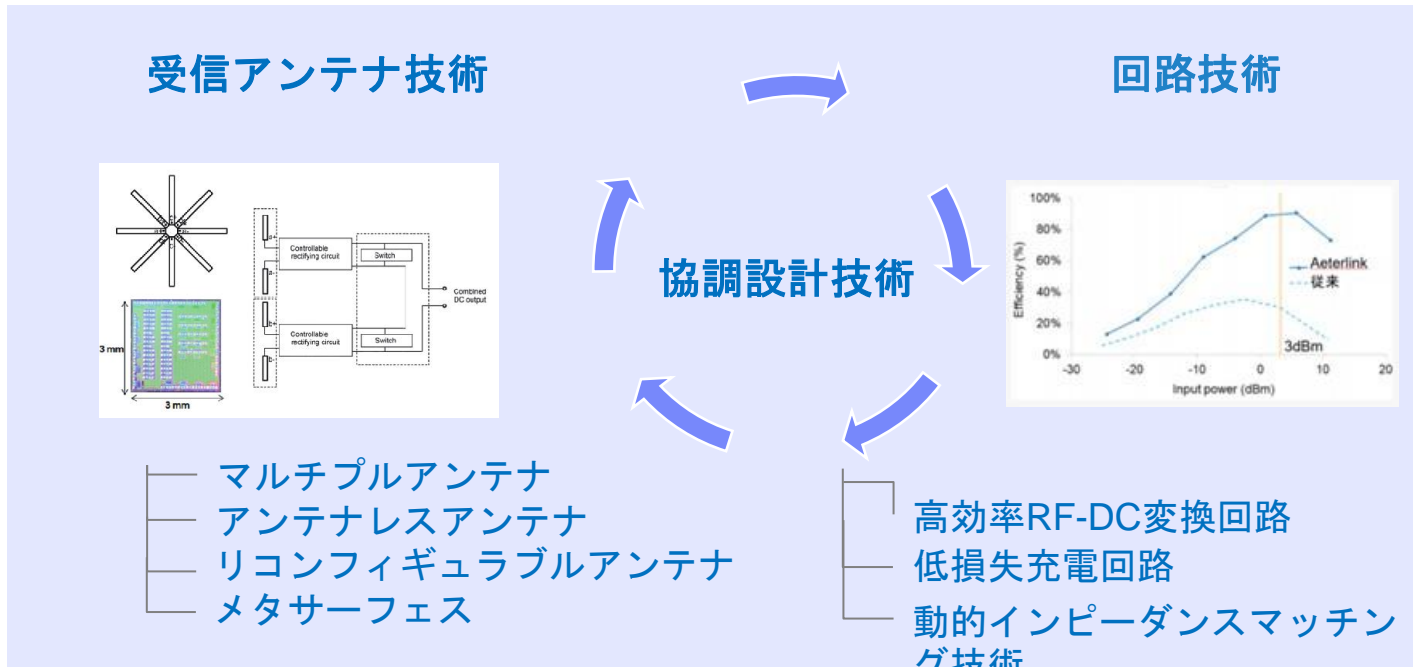
3.小型かつ製品一体化

サイズ等の制約がある場合でも、小型アンテナで高出力を実現

当社マイクロ波ワイヤレス給電のコア技術

- 当社の「受信アンテナと回路の協調設計技術」により、マイクロ波ワイヤレス給電領域で、デジタルデバイスの完全ワイヤレス化を世界で初めて実現

高効率の受電、および小型化が可能な「アンテナ技術と回路技術」を有する



アンテナの特長:

複数のアンテナを配置することで以下を実現

- ①角度依存をなくすこと
- ②受電能力を大幅に引き上げること

回路の特長:

マルチプルアンテナから得られたエネルギーを高効率に電気エネルギーに変換

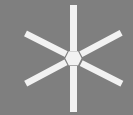
- ①回路全体でのロス最小限にすること
- ②複数アンテナの組み合わせを最適化する回路アルゴリズムを有する
(特許取得技術)

小型化技術:

バイオメディカルインプラントデバイスでの知見より

- ①製品をいかに小型化させるか
- ②消費電力をいかに落とすかのノウハウを有し、
商用アプリケーションの開発に大きく寄与

当社のマイクロ波ワイヤレス給電技術によって
世界で初めて実用レベルの完全ワイヤレスデジタルデバイスを実現した。



当社の事業

Mission/Vision

“ Mission: ワイヤレス給電によって、配線のない”デジタル世界”を実現する ”

Vision: 究極的に目指すのは感覚器デジタル化を経て、脳とデジタルが一体化する世界=”デジタル世界”

現在は“デジタル世界”に向かう
途中段階のPhase2

Phase1

1~5G

リアルをでデジタルが補完



1984: Personal Computer
物理/電力的に大きい



2007: iPhone
小型化



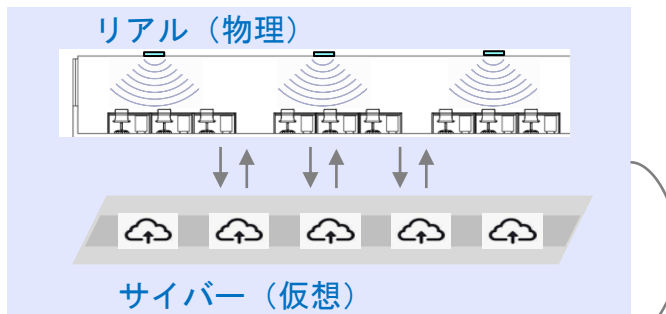
20XX:
Smart contact lenses
アナログ変換の度合いが縮小

Phase2

5~6G

リアルの再現とシミュレーション

IoTデバイスによるデジタルツイン



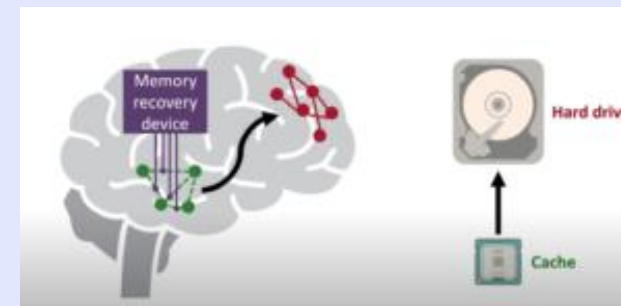
IoE ..Internet of Everything
世の中のすべてのものがデジタルと連携

Phase3

7G~

デジタルとリアルの融合

BMI Brain Machine Interface



脳がデジタルと融合した”デジタル世界”ではデジタルとリアルの境界が消滅人類はデジタルとリアルが融合した世界で生きることになる

直近のクライアントの課題

- 顧客が志向するデジタルツインは、現在の配線バッテリー技術では適しておらず、限界を迎えている
- 当社には約500社から引合をいただいている状態であり、資本力/売上ポテンシャルから提携企業を厳選させていただいている状況

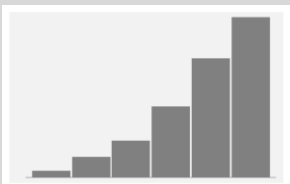
FA (Factory Automation)



センサー設置部の高頻度な断
→継続的なメンテナンスが発



デジタルツイン/IoTにおいてセンサーの数は
45兆個に増加



“配線依存”では
運用コストが肥大化

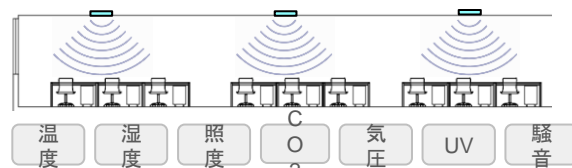
センサーの完全ワイヤレス化が必須

ビルマネジメント



クライアントは、タスクアンビエント空調
など、オフィスビル空間のデジタルツイン
化を思考

リアル
(物理)



サイバー
(仮想)

“配線依存”では実現不可

- 配線コスト・バッテリー交換コストが膨大
- 天井裏など、センサーを設置できない箇所

デジタルツイン実現手段として
2020年8月から**500社からの引合**
をいただき、共同開発のアライア
ンスを組める企業様とのみ提携

現状のクライアント選定基準

- TAMが大きい
- ワイヤレス給電技術でないと解決できない課題を抱えている
- 資本力を十分に有する
- 研究開発に予算を確保できる

課題：ロボットの先端部における
高頻度な断線

解決策：無線給電により
取り換えコストの大幅削減

背景：ダイナミックに稼働するロボット先端部の配線はFA業界では長年の課題であった。

◆受信部

複数のアンテナと整流器、高速演算チップにより効率的なエネルギー変換を実現。

◆送信部

医療分野で体の深部へ電波を集光させる技術を商用へ応用。



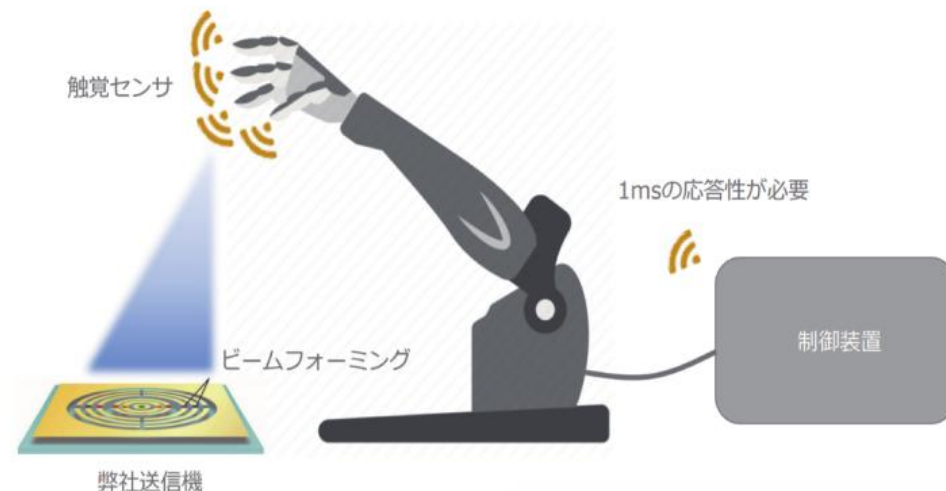
国立研究開発法人との協業

テーマ:

FAロボット センサー用の 中距離無線給電・データ伝送技術の開発

2020年：NEP 採択済み(30百万円)

2021年：STS 採択済み(70百万円)



制御装置でセンサー情報の超高速無線伝送

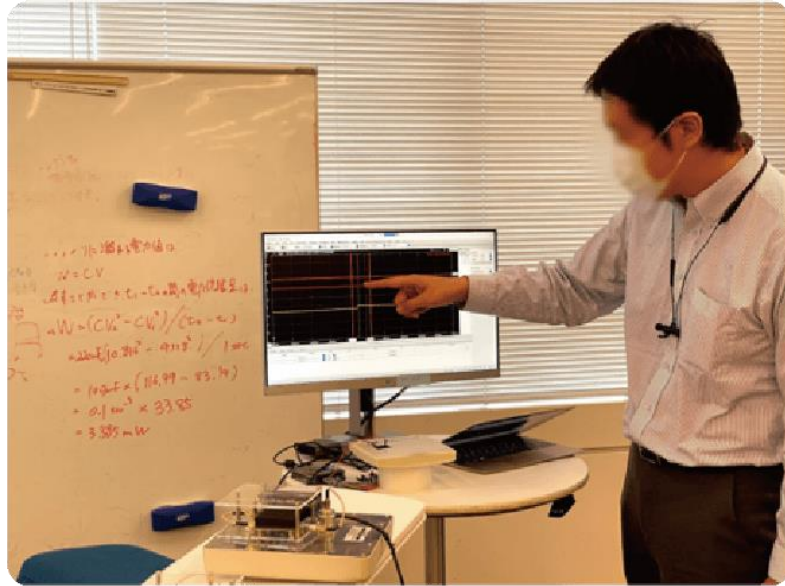
スポンサー



研究協力先



ビルマネジメントシステム「タスクアンビエント空調」



ペイン

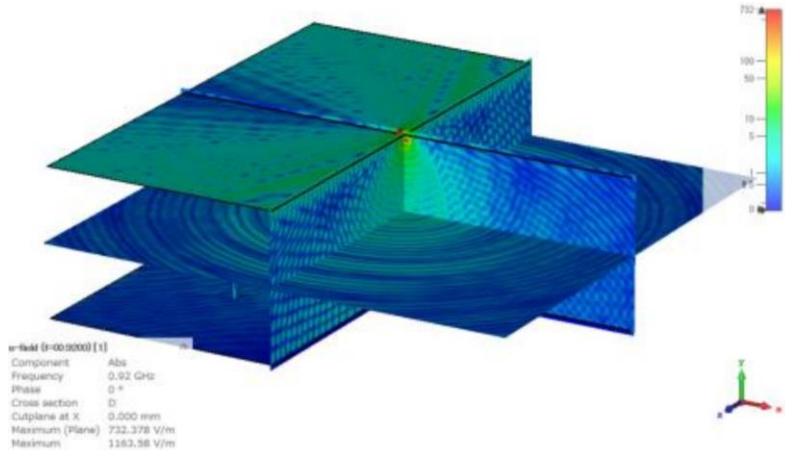
センサーを設置するのに多額の配線コストがかかるため、1フロアに1～2個しか環境センサーを設置することができない。
その結果、詳細なビルマネジメントシステムを構築することが出来ず、快適環境や省エネという意味でも十分な効果を期待することが出来ない。

解決策

無線で環境センサーに給電することで、多数のセンサーを設置することが出来る。
また、レイアウト変更にもローコストで対応することが出来る。

ステータス

- ・ 竹中工務店様と2020年11月に実証実験に成功
- ・ 実導入に向け、製品開発完了。
- ・ 11月より量産品の発売開始



タスクアンビエント空調をワイヤレス給電によって実現

低メンテナンスコストの環境センサー

省エネ・省CO₂



優れたワイヤレス給電技術

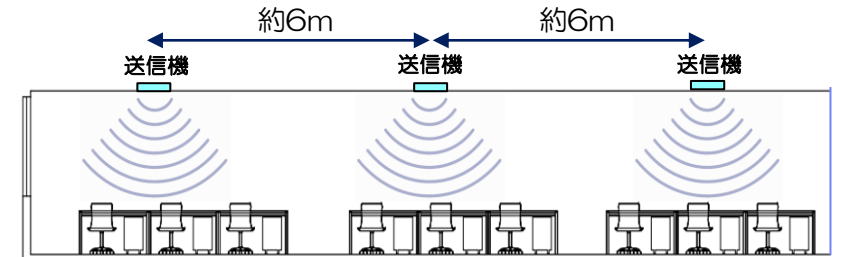
長距離給電

- どこでもセンサーが稼働
- レイアウト変更も容易

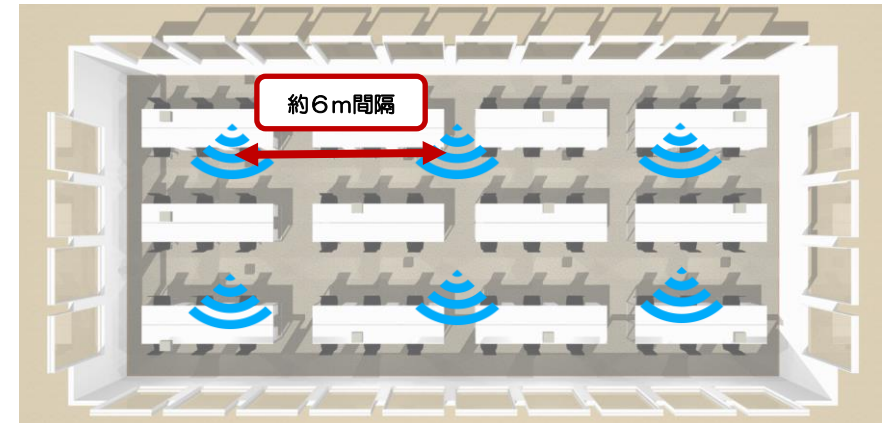
多数のセンサーを同時に給電

- 同時給電：100台以上
- センサー追加にも柔軟対応

送信機の設置間隔

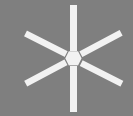


送信機の配置イメージ



：送信機の設置位置

送信機を6m間隔で配置することで、空間全体にワイヤレス給電を実現します。
例：200㎡のフロアの場合、6台の送信機



ワイヤレス給電市場の概観

Why Now? = ワイヤレス給電の導入拡大の前夜

- 「①規制緩和」 × 「②デバイス消費電力の低下」 × 「③IoTデバイスの爆発的増加」により、**マーケットが指数関数的に拡大する**

①規制緩和

電波法での送信機からの出力電力規制が緩和されていく

電波法のWPTの規制緩和見通し

2020年 **1W**の規制緩和

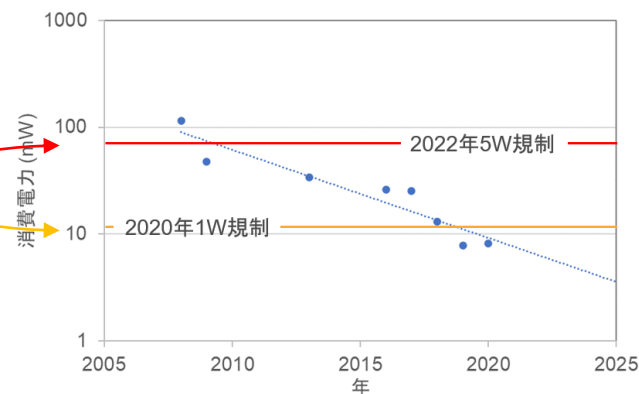
2022年 **5W**規制緩和

2025年頃 **10W**規制緩和

遅くとも2025年までと想定されるが詳細未定

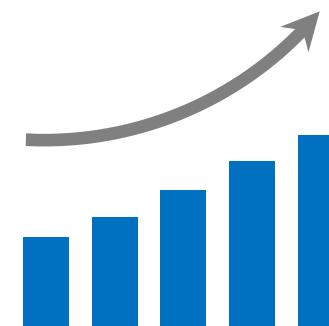
②デバイス消費電力の低下

デバイスの消費電力が顕著に低下し^(*)限りなく0Wに近づいていく



③IoTデバイスの爆発的増加

IoTセンサーの数は45兆個に達する^(*)



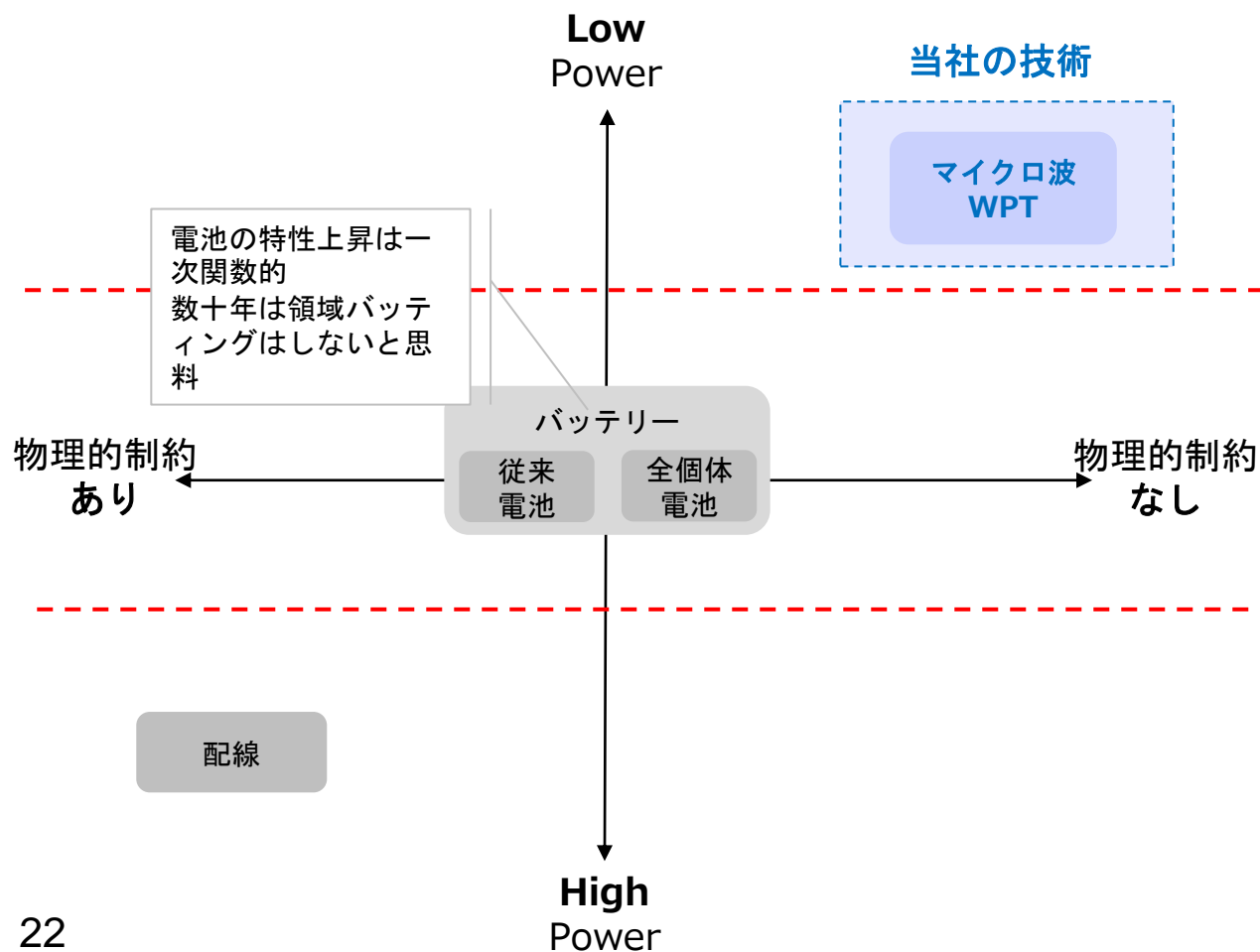
出典 | *1 各主要チップメーカーの無線ICチップの公表値から作成

出典 | *2 東洋経済 <https://toyokeizai.net/articles/-/154685>

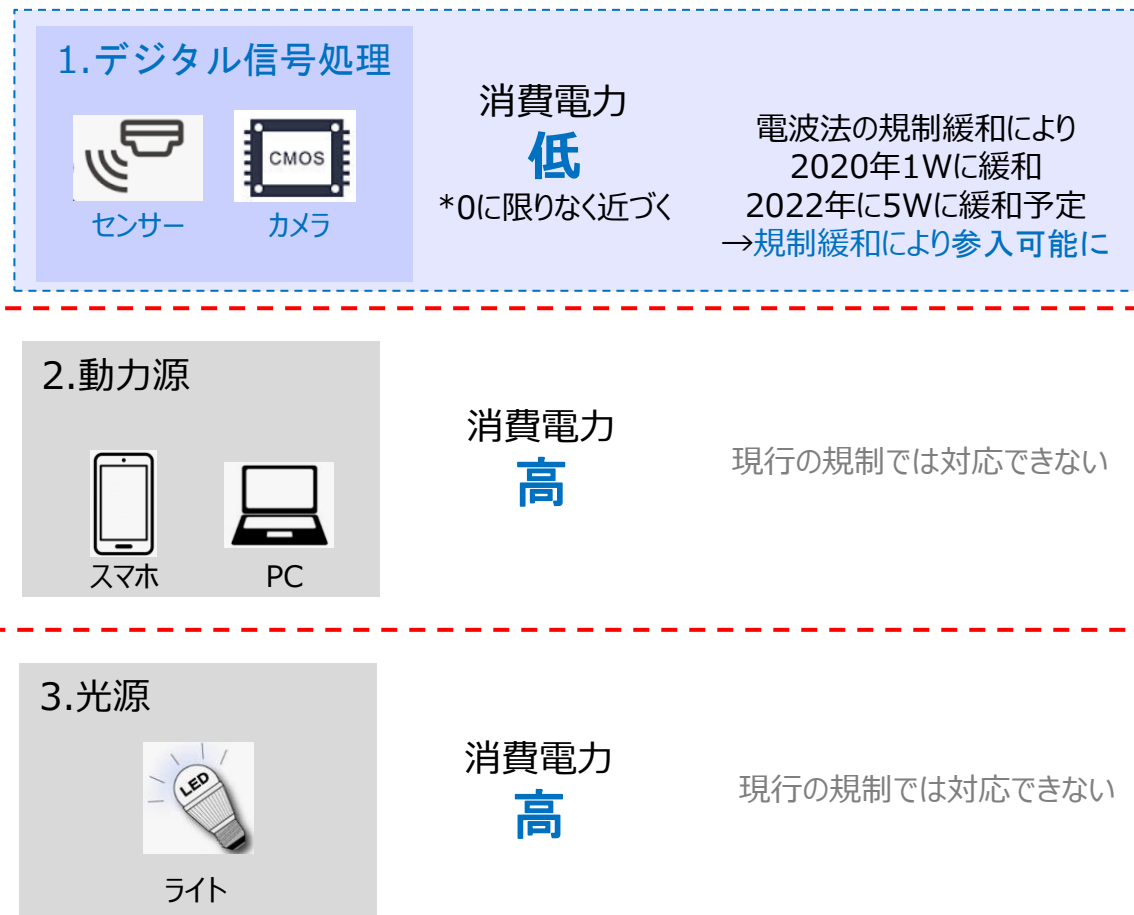
給電市場における弊社のポジション

- 物理依存の制約がなく、数mw~数十mwの小電力に対応するマイクロ波WPT市場にポジションをとる。

当社がポジションをとる給電技術

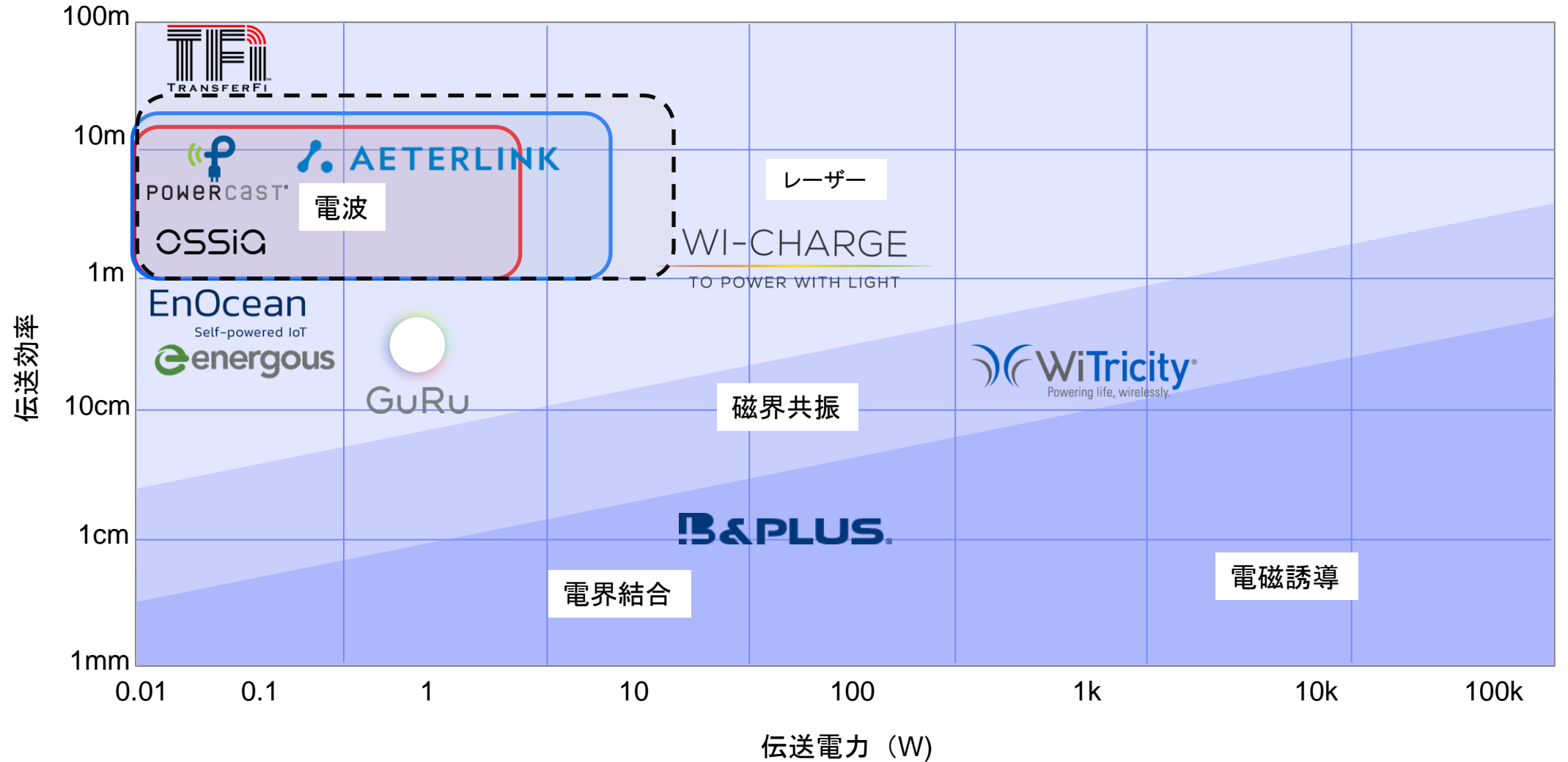


給電対象アプリケーション（電気の使い方）



WPTさまざまな方式とプレーヤー

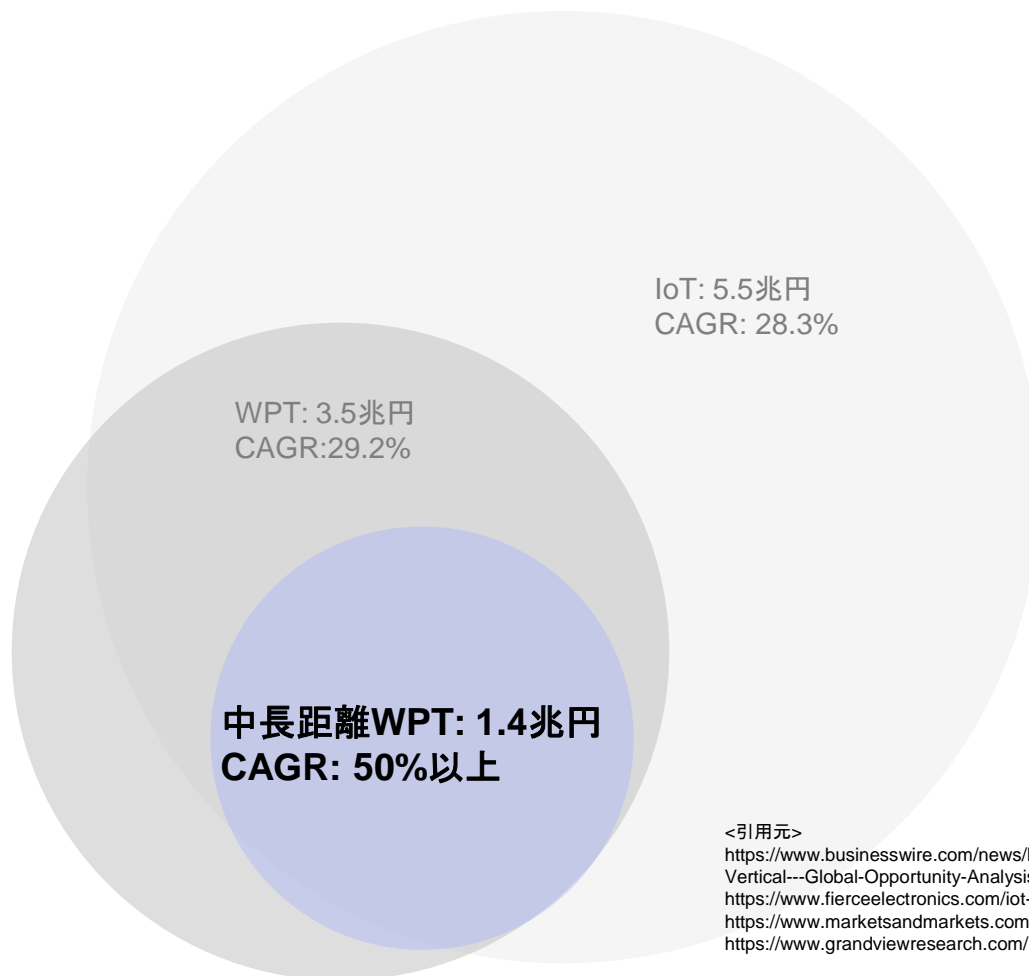
- 2020年1W規制緩和後のターゲットを赤で、2022年5W規制緩和後のターゲットを青、2025年10W規制緩和後のターゲットを黒破線でそれぞれ囲っている

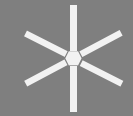


中長距離WPTの世界市場予測2025

- 当社がターゲットとする中距離WPT市場は2025年に1.6兆円の市場規模であり、年平均成長率は17%と予測される。ただし、市場が未成熟なため、外部機関が算定した市場規模データは存在していない（当社は見つけられていない）ものの、近距離WPTの市場予測が2.2兆円規模であることから中長距離WPTを1.3～1.4兆円規模と推定した。ちなみに、エネルギーハーベスト市場はCAGR6.5%で2025年で8,000億円程度となる見込みである。

WPT、IoT市場規模予測





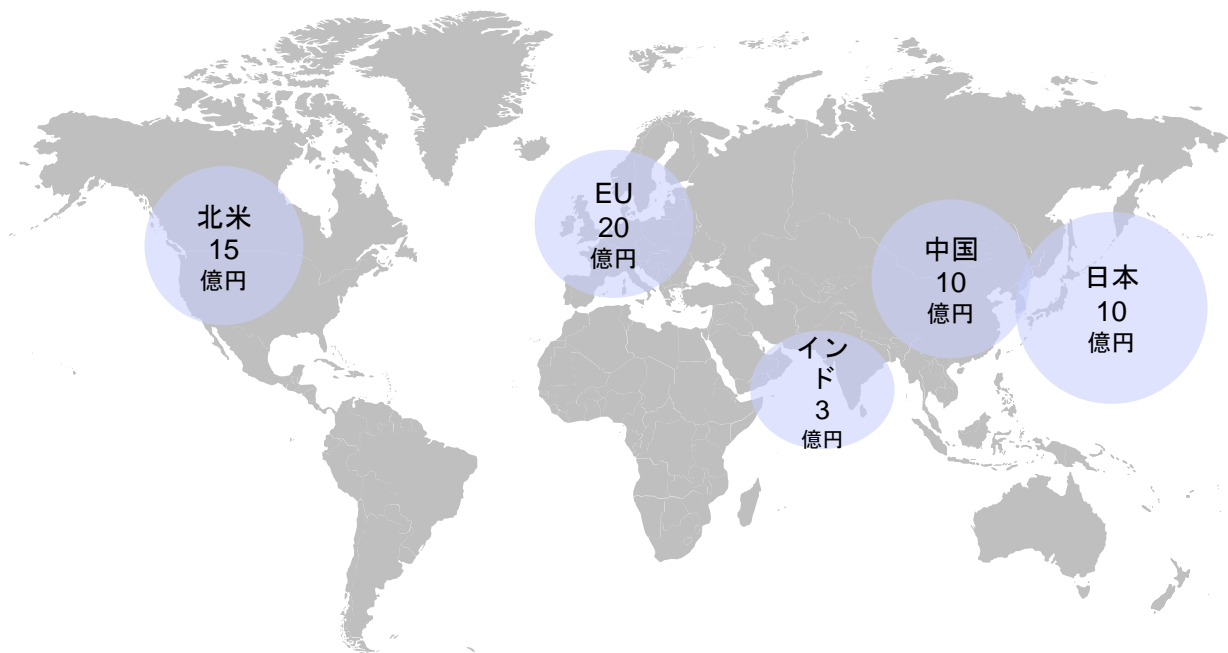
当社の戦略と成長ロードマップ

国外市場への進出を見据えた活動

- 海外展開を前提に企業アライアンス、採用計画/組織戦略立案を進めている
 - 2020年はグローバルで活躍する、国内企業との実証実験を進めてきた
 - 2021年は、フィンランドのHaltien社とのアライアンスを提携
 - 社内公用語は英語とし、海外人員比率は50%を目指す

2025年_当社技術採用製品の海外販売額（予定）

現在、契約締結を行いプロジェクトを行っているクライアント製品の海外販売計画から、2025年には国外市場にて48億円の売上を創出する見込

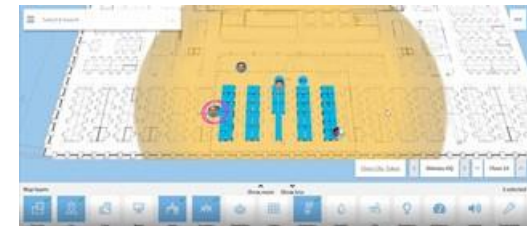


2021年フィンランドのHaltien社とのアライアンスを提携予定

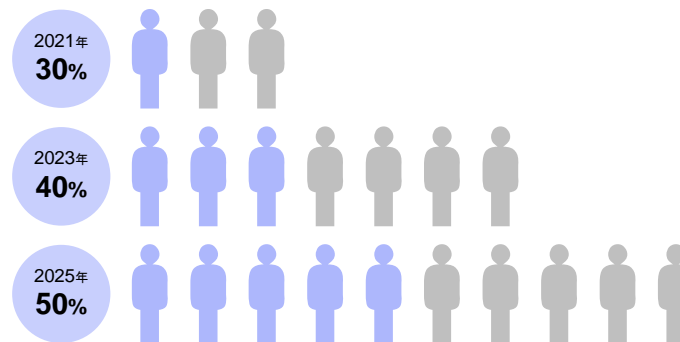
Haltien社はビル内の人の位置、温湿度・照度・CO2・VOC等の情報を独自ソフトにて見える化を行っている。すでにヨーロッパのビル55棟に導入済みであり、当社のワイヤレス給電技術とのコラボレーションを予定。



Haltian社



社内公用語は英語とし、2025年に海外人員比率は50%を目指す



✓ 米国開発チームとの協働体制
クアルコムMgr.を米国に配置

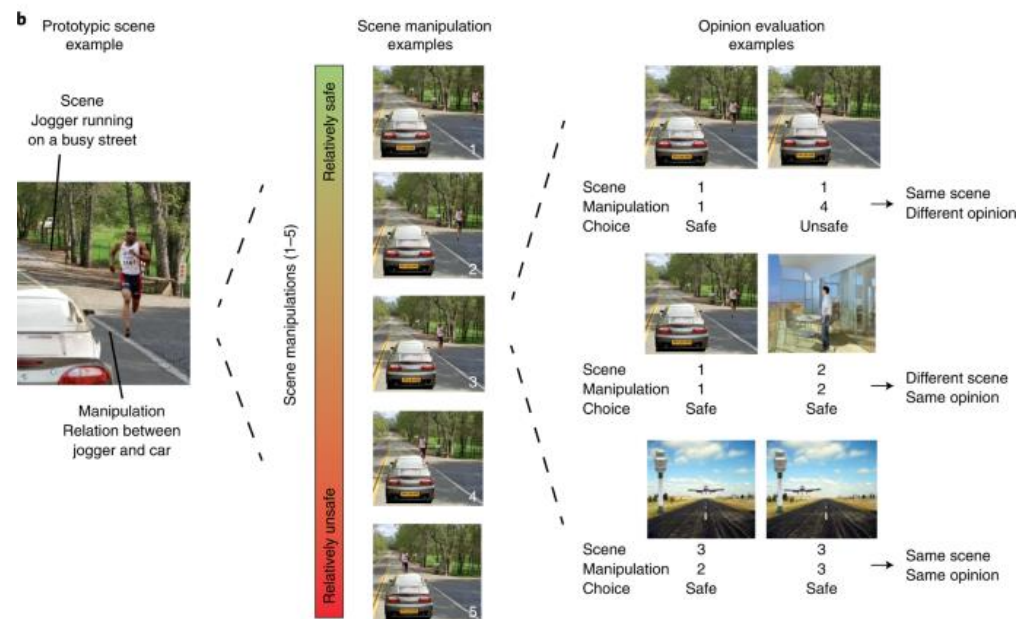
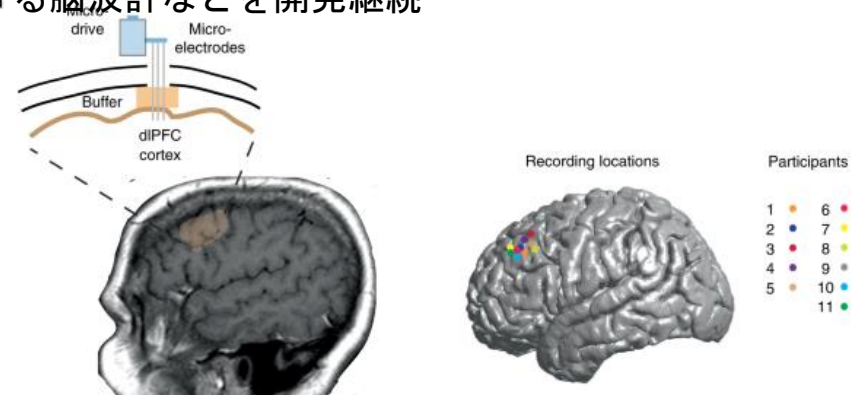
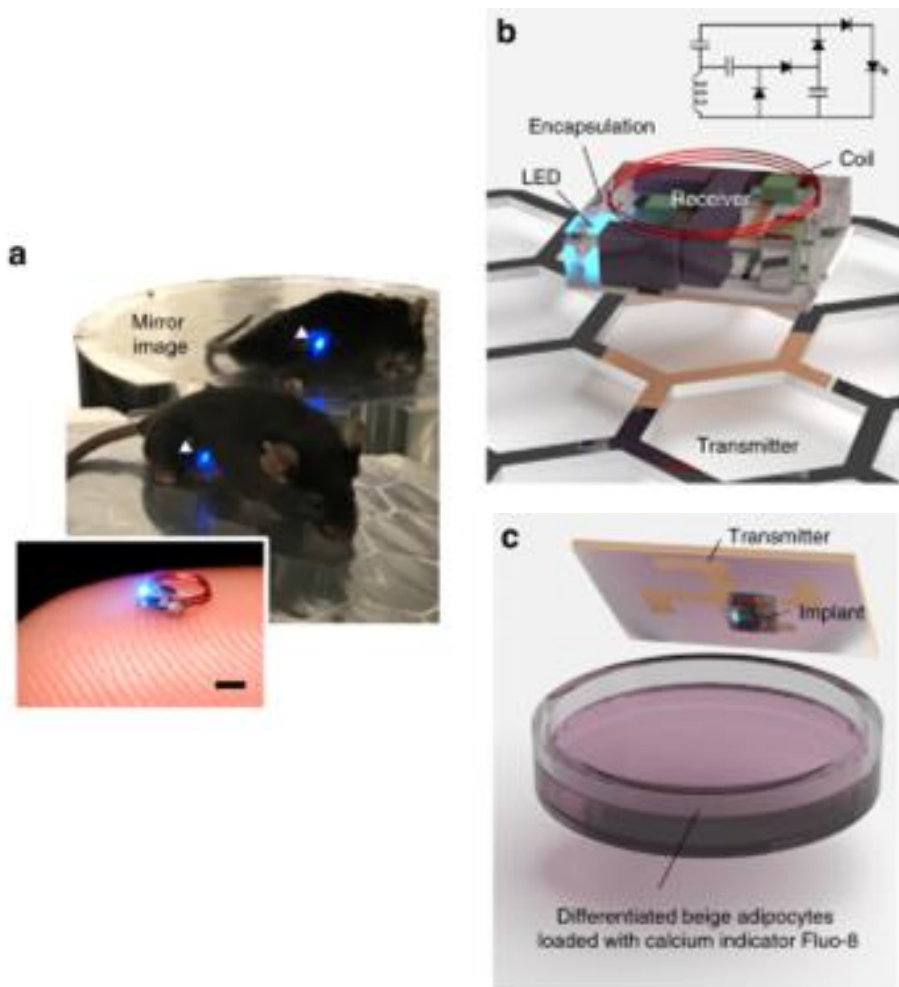
✓ 開発とビジネス両面で海外人材を導入
現地商習慣を理解した人材

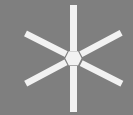
✓ 現地スタッフの採用強化



スタンフォード大学との研究活動

- BMI (Brain Machine Interface) の研究：マイクロインプラントを、現在薬では治療できない他の病気の治療に使うために、研究を広げており、アルツハイマー病の短期記憶喪失を徐々に回復させる記憶回復マイクロインプラント、世界的なインスリンの不足とコストの高騰に対応する“電子”膵臓、予防ツールとして精神状態を総合的にモニターする脳波計などを開発継続





国内外 法規制について

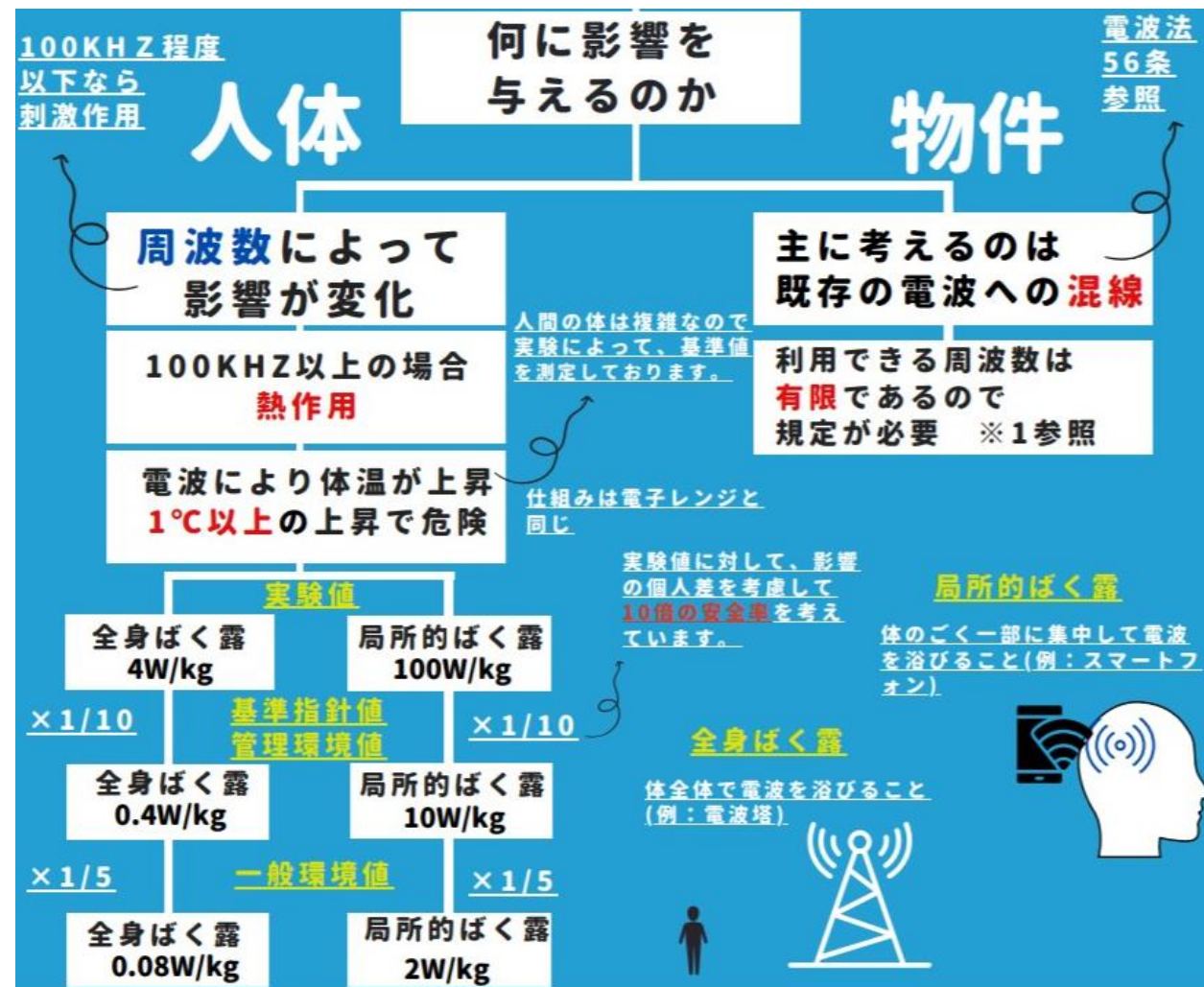
電波防護指針について

電波防護指針基準

- エイターリンクはICNIRP（国際非電離放射線防護委員会）が定める国際的なガイドラインを基にワイヤレス給電の運用を行っております。これは日本が定める電波防護指針の基準値と同等のものであります。

ICNIRP（国際非電離放射線防護委員会）

- 国際的なガイドラインは、がんや非熱効果に関する報告を含む、専門家による評価を受けたすべての科学文献を評価することにより策定されており、欧州をはじめとして広く国際的に利用されています。
- WHO（世界保健機関）も国際的なガイドラインを採用するよう推奨する見解を示しております。



※上図は弊社独自の見解です。



Thank you.