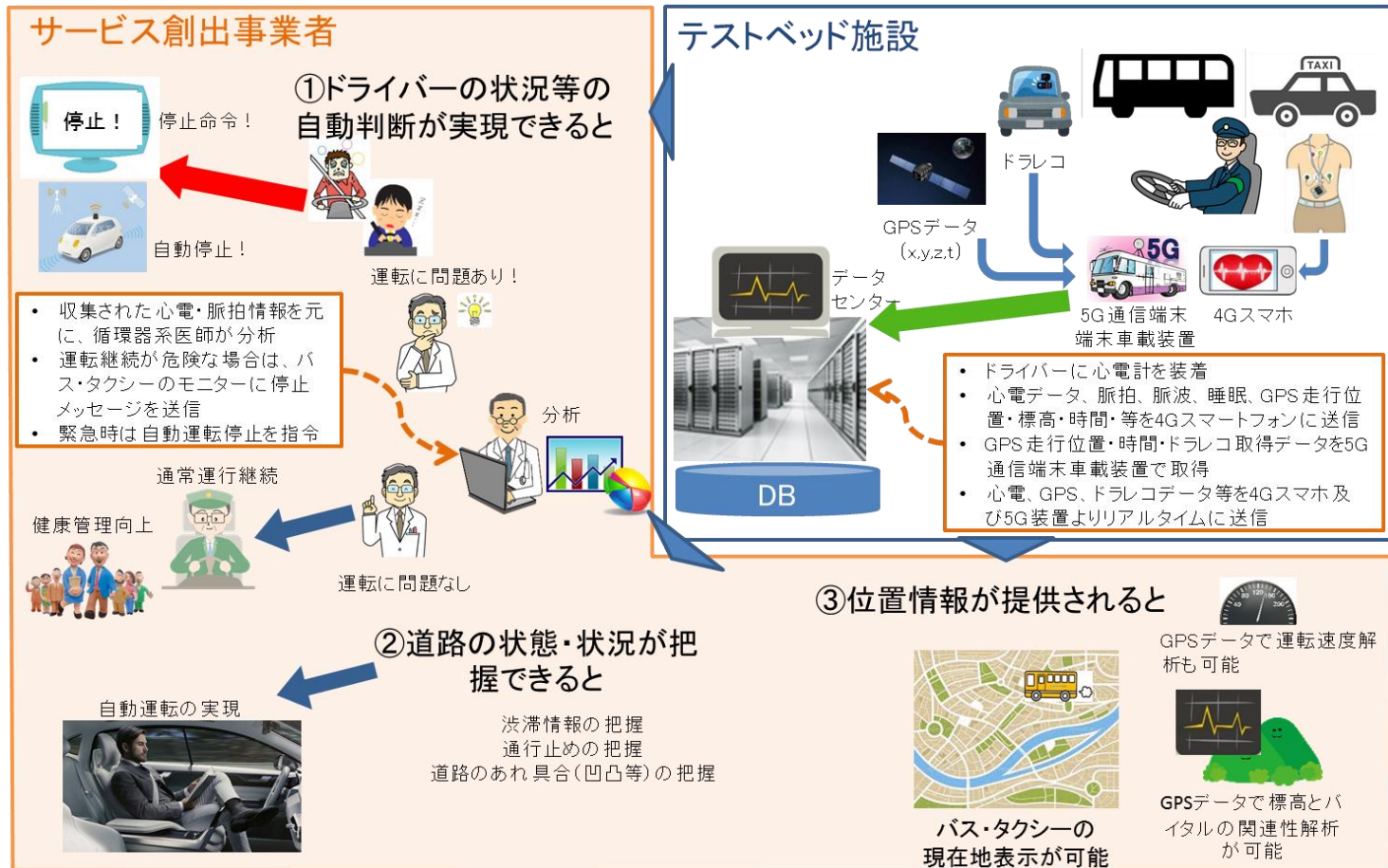


自動車安全運行に関する技術の開発・実証のためのテストベッド供用事業

| | |
|-------------------|--|
| 開発・実証を行った利用者 | 株式会社エムティーアイ |
| 開発・実証された技術の概要 | 自動車に関する安全運行管理・運行情報管理・運転手の健康管理の技術を開発・実証するためのテストベッド施設 |
| 当該電気通信技術の活用分野及び効果 | <ol style="list-style-type: none"> リアルタイム健康管理: 運転中及び日常のバイタルデータを基に、運転者の健康管理、運転中の異常検知、運転者の勤務中の健康状態・日常健康状態フィードバック等を可能とする 自動運転・安全運転: 運転手のバイタルデータ及び車両搭載の画像データを基に、危険地域の可視化、右折時の自動運転、大容量データ授受時におけるネットワーク負荷の確認を可能とする バス・タクシー安全運行管理: 運転可否システムの開発を可能とする |

当該技術を社会実装した場合のイメージ図



事業概要詳細

IoTテストベッドの 取り組みと状況について

株式会社エムティーアイ

【社会的背景】

- 国内の地方では車社会化に拍車がかかっている。また首都圏においても移動の手段はバス・タクシー等の利用も多く、伴う健康管理ニーズが高い。特に運輸業における社員の健康管理ニーズは非常に高い。
- 2016年1月、長野県軽井沢で乗客乗員全41名が死傷するバス事故が発生。また2月には大阪梅田で運転中の急病が原因で、歩行中の2名が死亡する事故が発生。
- 運転中の急病による事故は、2014年には209件（警察庁調べ）が発生。その内43.4%が脳か心臓に起因する事故と分析。
- 大阪梅田の事故の運転手は51歳。2013年三重県亀山市でのバス事故の運転手は40歳代であり、年齢に関係ない対応が求められる（タクシー運転手平均年齢58歳、バス運転手平均年齢49歳（3年間で+10歳））

【サービス創出事業者のニーズ】

- バス・タクシー・運輸等の運転手の健康情報やバイタル情報を分析し予兆検知の実現可能性を検討・検証を行う環境
- ドラレコ等の画像情報、位置情報を利用し、安全運行管理や自動運転の実現可能性について検討・検証を行う環境

【テストベッド施設整備の概要】

- サーバ機器、通信環境を整備し、更に健康管理や安全運行に関する以下のデータの収集を行い、第三者のサービス創出事業者にテストベッドとして提供(貸出)を行う
 - バス・タクシー・運輸等の運転手の健康情報の取得可能なバイタル情報取得機器等
 - ドラレコ等の画像情報、位置情報の取得可能な機器等
 - 収集されたデータの蓄積環境(サーバ等機器)



- テストベッド環境の提供を通し、サービス創出事業者にテストベッド環境を利用いただき、運転中の危険予知のみではなく、バス・タクシー会社の運転手の健康管理や未病の実現の為のサービス創造・創出、安全運行実現(カーナビデータ活用、道路管理者による活用)、自動運転の実現を図る為の支援を実施する。

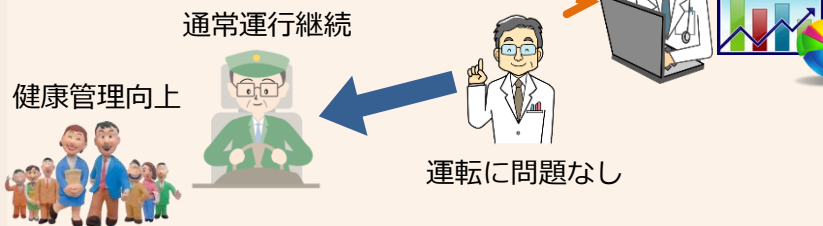
テストベッド事業を利用したサービス創出イメージ

■今回、調達・整備したテストベッドを第三者の新サービス創出事業者に提供し、その事業者がテストベッドを利用することで、安全運転、自動運転、安全運行管理、ドライバーの健康管理等の新たなサービスが多数創出可能な環境の構築・貸出を行う。

サービス創出事業者



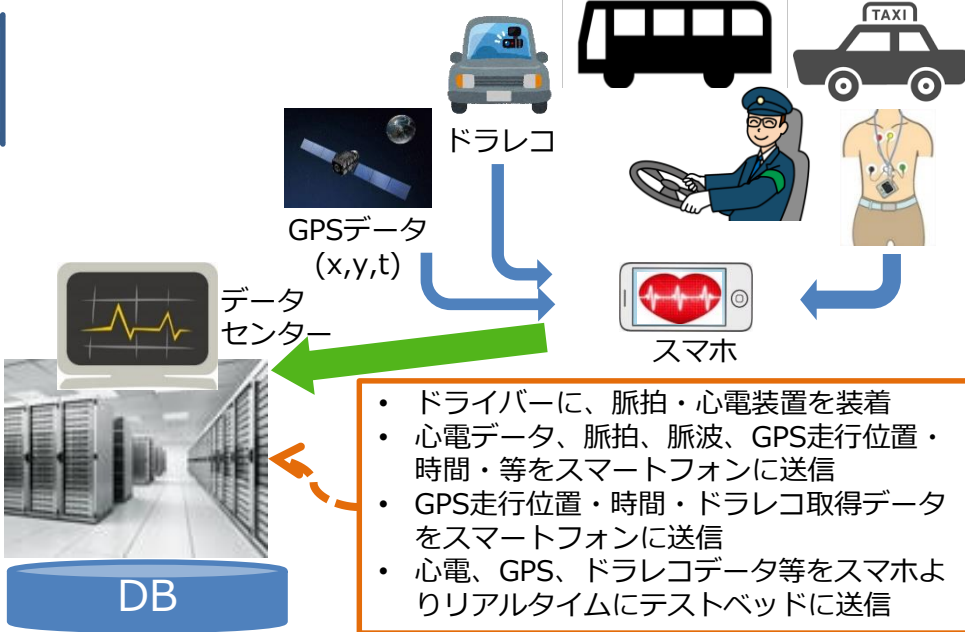
- 収集された心電・脈拍情報を元に、循環器系医師が分析
- 運転継続が危険な場合は、バス・タクシーのモニターに停止メッセージを送信
- 緊急時は自動運転停止を指令



②道路の状態・状況が把握できると

渋滞情報の把握
通行止めの把握
道路のあれ具合（凹凸等）の把握

テストベッド施設



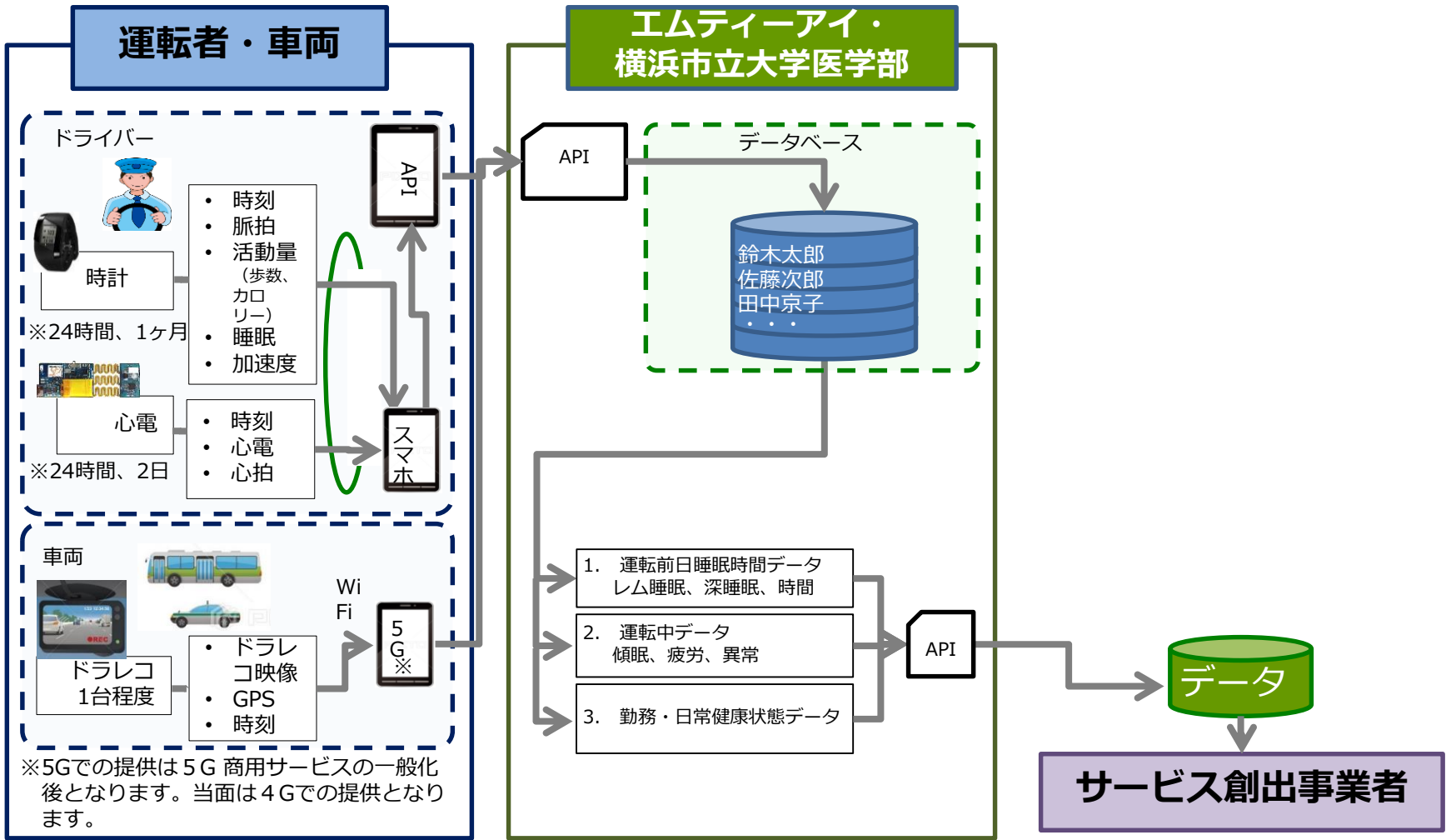
- ドライバーに、脈拍・心電装置を装着
- 心電データ、脈拍、脈波、GPS走行位置・時間・等をスマートフォンに送信
- GPS走行位置・時間・ドラレコ取得データをスマートフォンに送信
- 心電、GPS、ドラレコデータ等をスマホよりリアルタイムにテストベッドに送信

③位置情報が提供されると



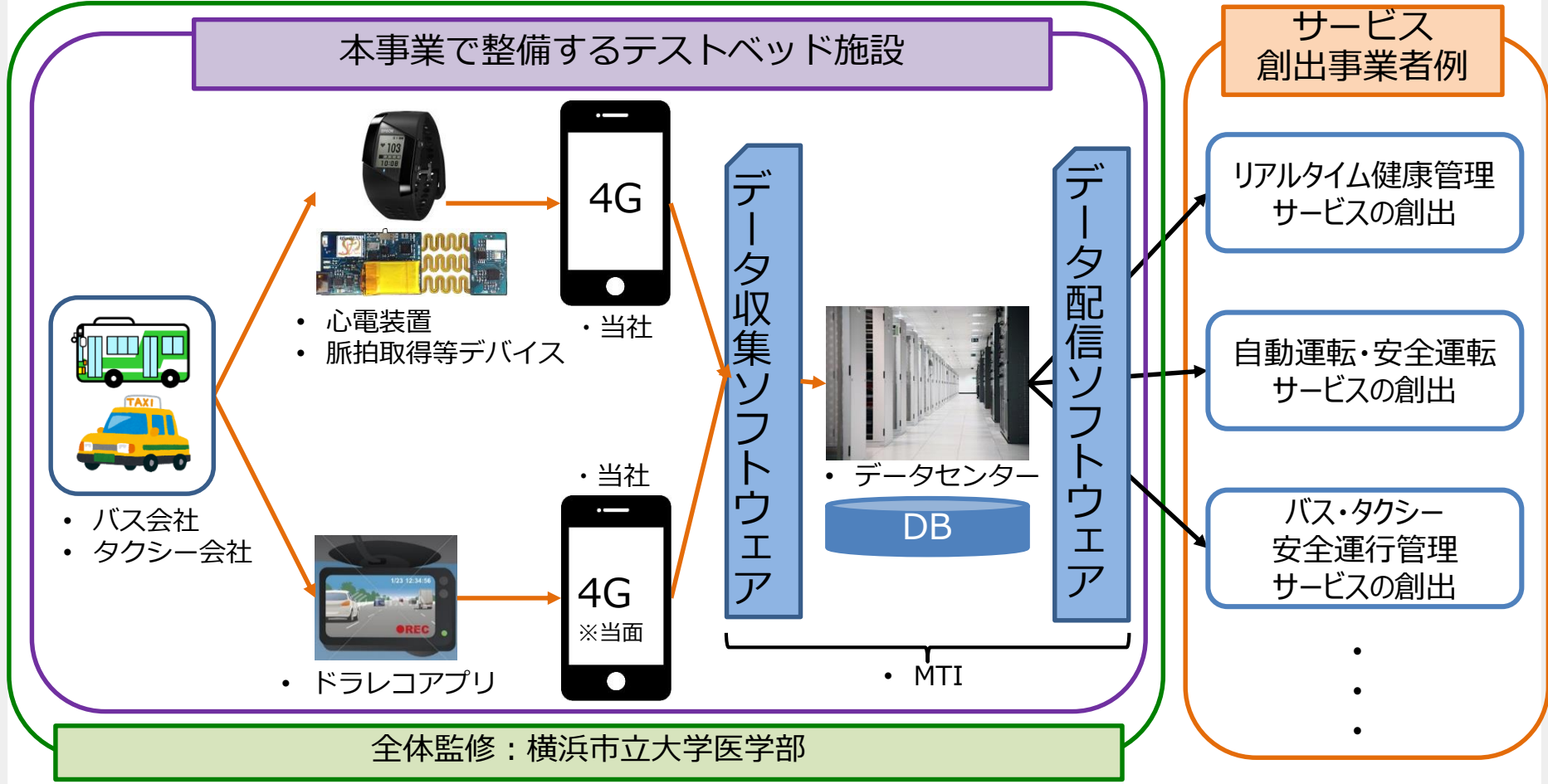
IoTテストベッド施設として整備する設備の概要

■健康管理・身体的な異常管理に関する知見を有する横浜市立大学医学部、バス・タクシー企業等の協力を得て、実際に実証実験を行うことで、データを収集・提供を行うテストベッド施設の整備を行った。



テストベッド施設として整備するデータ –データ取得・提供のイメージ–

- 横浜市立大学医学部の全体監修のもと、運転者から取得したデータを利用しやすいAPI等のデータ配信ソフトウェアの形式でテストベッド施設を整備する。
- テストベッド施設として整備したデータを利用することで、運転手の健康管理、自動運転・安全運行などの新たな事業の創造創出を可能にする。



※5Gでの提供は5G 商用サービスの一般化後となります。当面は4Gでの提供となります。

テストベッド利用者候補例

■本テストベッドを利用いただくことによる、新たなIoTサービス創出事業者の創出例として、下表の3業種があげられます。当該事業を提供中もしくは提供検討中の企業の皆様にご利用いただく事で、新たなサービスの創出を目指していただきます。

| No. | 事業分野 | サービス創出事業者候補 | 候補者への提案例 |
|-----|---------------|-----------------|---|
| ① | リアルタイム健康管理 | 健康管理サービス提供事業者 | 運転中及び日常のバイタルデータを基に、以下の仮説検討・検証を提案。 <ul style="list-style-type: none">・運転者の健康管理・運転中の異常検知・運転者の勤務中の健康状態・日常健康状態フィードバック等 |
| ② | 自動運転・安全運転 | 自動運転研究事業者 | 運転手のバイタルデータ及び車両搭載の画像データを基に、以下の仮説検討・検証を提案。 <ul style="list-style-type: none">・危険地域の可視化・右折時の自動運転・大容量データ授受時におけるネットワーク負荷の確認 |
| ③ | バス・タクシー安全運行管理 | 安全運航管理サービス提供事業者 | <ul style="list-style-type: none">・「運転前運転可否システム（提供中サービス）」の機能拡充を提案。 ※現行システムは、乗車前状態の確認のみなので、運転中・日常の状態管理が把握出来ていない為、今回検討・検証を行うことで、現行の「運転前運転可否システム」から「安全運行管理システム」化への拡充を図りたい。 |

運転手からのデータ収集と、運転手等へのフィードバック例

運転手から取得

1. 運転者で所有するスマホに環境設定（アプリインストール）。
2. デバイス ① 時計（脈拍取得用）装着：24時間・1ヶ月 腕に着用
② 心電機器装着：24時間・2日（交替で着用） 胸にバンドで装着
3. 各デバイスの取得データは、運転者所有のスマホに集約され、テストベッドに送信。

テストベッド

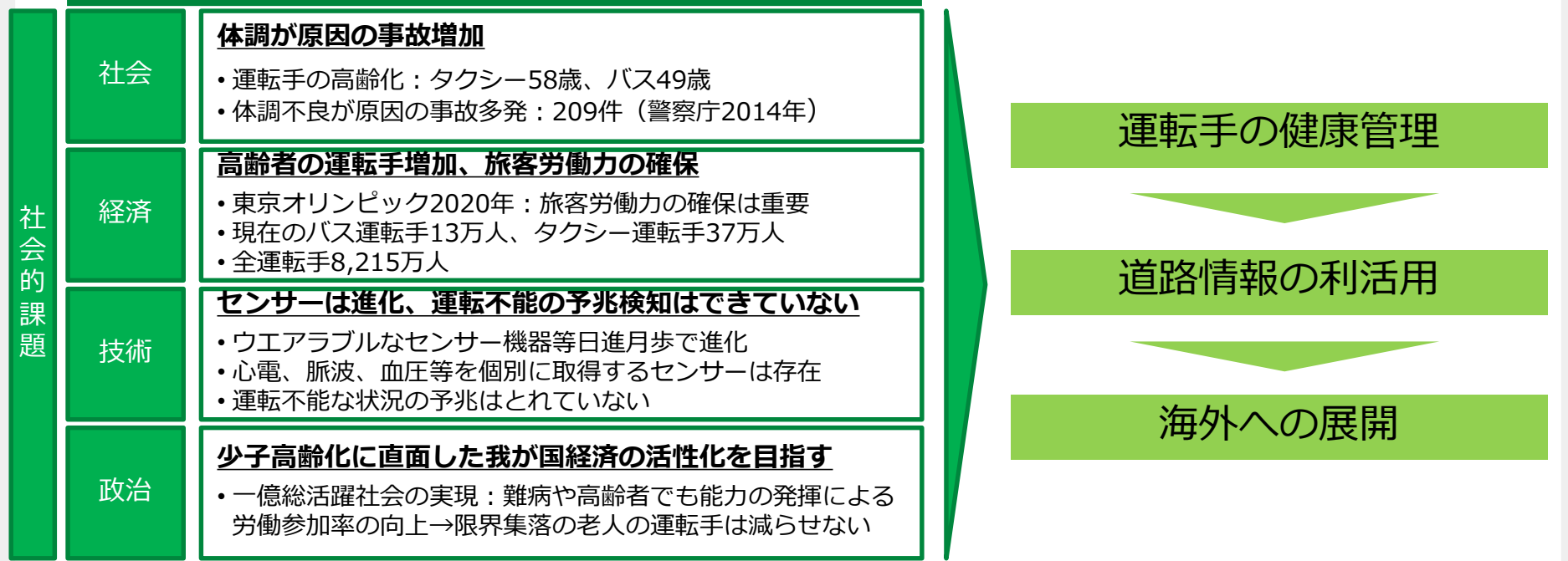
- テストベッドでは以下を処理
- ① データ収集
 - ② データ配信

運転者等に提供

1. 個人単位の解析・評価を行い、結果は、運転者の所有するスマホに結果表示を行う。
2. 個人が特定できないように匿名化されたデータで、解析・ライフスタイル評価されたデータのサマライズを会社安全管理者等が閲覧可能とできる。
3. 運転者の解析・ライフスタイル評価されたデータの点数化データ及び運転者の氏名データのみを、乗車前安全管理システムにて活用を可能とできる。

本テストベッドが幅広い分野において社会実装される可能性 1/2

- 我が国では、以下に示す社会的課題から、運転をされる方の健康管理は急務である。
- これらの課題を解決するために本テストベッドを利用いただき、多くの第三者の事業者が創出する新たなサービスは、運転手の健康管理だけでなく、物流、高所作業等健康管理が必要な業務にも発展することが見込まれる（全体監修・朽久保名誉教授談）。
- また、取得データから道路の状況等の推測も可能であり、カーナビでの危険箇所情報提供や道路管理者（行政）向け情報提供、観光等での活用も期待できる
- これらは運転者人口が急増し且つ高齢化が著しい中国等の海外のニーズにも対応できると考えられ、第三者による海外向け事業創出にも期待できる。



- 社会実装への可能性の例**
- 第三者事業者（各サービス提供事業者）が研究機関・大学等と連携し、テストベッド事業の利用を行う中で、取得したデータを自動車・カーナビメーカー等と連携することで新たな市場創造の可能性がある
 - 第三者事業者は、多数のデータを利用し、分析を行う事で、バイタル・ヘルスケア情報等を基に、自動車安全運行管理に利用できる可能性がある
 - 第三者事業者により収集・加工分析されたデータは、道路管理者、警察、自動車メーカー、カーナビメーカー、自動運転開発メーカー、損保企業等への再展開への可能性がある

本テストベッドが幅広い分野において社会実装される可能性 2/2

■本テストベッドにて、新たに創出可能と考えられる事業分野と事業内容の一部を下表に示します。

| No. | 事業分野 | 第三者（サービス創出事業者） | 具体例 | 活用テストベッド施設 |
|-----|---------------|-----------------------|--|---|
| 1 | 安全運行管理 | 物流、宅配、引越し等へのシステム提供事業者 | <ul style="list-style-type: none"> ・出発前健康状態管理 ・日常健康状態管理 ・運転中異常検知 | <ul style="list-style-type: none"> ・バイタル情報 ・位置情報 ・ドラレコ画像 |
| 2 | 自動運転 | カーナビメーカー、自動車メーカー | <ul style="list-style-type: none"> ・心電・心拍等の異常検知情報の分析による潜在的危険箇所情報提供 ・危険発生時（身体異常発生時）の危険回避：自動運転向上 | <ul style="list-style-type: none"> ・バイタル情報 ・位置情報 ・ドラレコ画像 |
| 3 | 健康経営 | ヘルスケア事業者 | <ul style="list-style-type: none"> ・日常のバイタル情報取得による職員の健康管理・健康経営の実現 | <ul style="list-style-type: none"> ・バイタル情報 |
| 4 | 高所作業安全管理 | 建設コンサルタント事業者 | <ul style="list-style-type: none"> ・高所作業中の身体異常早期検知：安全管理 ・屋外作業、高温地帯作業等の作業中の身体異常の早期検知 | <ul style="list-style-type: none"> ・バイタル情報 |
| 5 | バス・タクシーロケーション | システム開発提供事業者 | <ul style="list-style-type: none"> ・バス及びタクシーのロケーション情報提供 ・バス・タクシーの渋滞状況・道路状況 | <ul style="list-style-type: none"> ・位置情報 ・ドラレコ画像 |
| 6 | 危険箇所情報提供 | システム開発提供事業者 | <ul style="list-style-type: none"> ・道路上に落ち、危険情報（飛び出し多発箇所、道路陥没、ブレーキ多用場所 等）の分析及び提供 | <ul style="list-style-type: none"> ・バイタル情報 ・位置情報 ・ドラレコ情報 |
| 7 | 地方における交通手段確保 | 交通事業者 | <ul style="list-style-type: none"> ・過疎化に伴う高齢者の移動手段（高齢者の「足」）の確保 ※自治体運行バス、福祉タクシー等との連携 | <ul style="list-style-type: none"> ・位置情報 |
| 8 | 道路管理・道路施設管理 | 道路管理者（行政）向けサービス提供事業者 | <ul style="list-style-type: none"> ・道路上の情報（危険箇所、道路及び付属物（信号、標識、ペイント等）異常、等の収集・対策・提供 | <ul style="list-style-type: none"> ・位置情報 ・ドラレコ情報 |
| 9 | 交通事故等の損害保険適用 | 損保企業 | <ul style="list-style-type: none"> ・交通事故発生箇所・発生状況の分析 | <ul style="list-style-type: none"> ・位置情報 ・ドラレコ情報 ・バイタル情報 |
| 10 | 交通事故発生状況確認 | 警察機関等向けシステム提供事業者 | <ul style="list-style-type: none"> ・交通事故発生箇所・発生状況の分析 ・現場検証時における活用 | <ul style="list-style-type: none"> ・位置情報 ・ドラレコ情報 ・バイタル情報 |

テストベッドの利用状況 1/2

- アフォードセンス株式会社にて、本テストベッドを利用したサービス創出実証を実施。
- 実験内容は以下の通りです。

The screenshot shows the AffordSENS Corporation website. The header features the company logo and name, a search bar, and navigation buttons for Home, Product Information, Technology, Applications, Company Information, News, Contact Us, and English. The main content area displays a news article titled "生体センサによるタクシー運転手の体調管理実証実験" (Real-world demonstration of driver health condition management using biological sensors for taxi drivers). The article text describes a demonstration experiment conducted from August 12 to August 16, 2023, where AffordSENS provided a driver health condition management service to taxi drivers using Vitalgram sensors. The experiment collected data on driver vital signs, motion, and environment, which was then analyzed to identify fatigue and stress levels. The results show that the system can detect fatigue and stress during driving, and it is expected to be used for driver health management and safe flight management in the future.

出典：<http://www.affordsens.com/a/affordsens.com/jp/News/Announcement-Post-JP/Driver-Health-Condition-Management-Demonstration-Experiment>

テストベッドの利用状況 2/2

■アフォードセンス株式会社による本テストベッドを利用したサービス創出実証結果は以下の通りです。
※アフォードセンス株式会社ホームページより。

本実験では、運転時の体動や緊張度の変化や仮眠時（加速度信号の軸の反転から推定）の姿勢変化、心拍数の低下、緊張度の低下等がリアルタイムに観測されており、運転手の体調の見える化が実現できています。今後は走行場所や運転手の男女差や年齢差等の実験データの積み重ねにより、本システムは運転手の体調管理や安全運航管理に役立つものと期待されます。

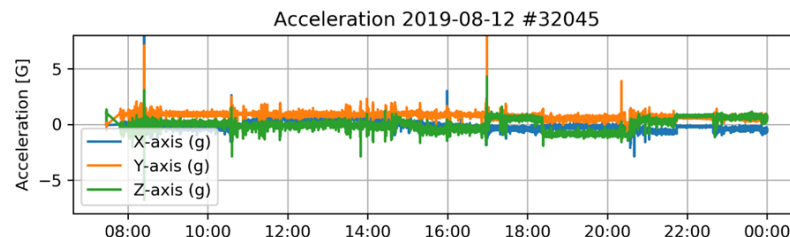


図1. 3軸加速度センサによる運転時の姿勢と体動

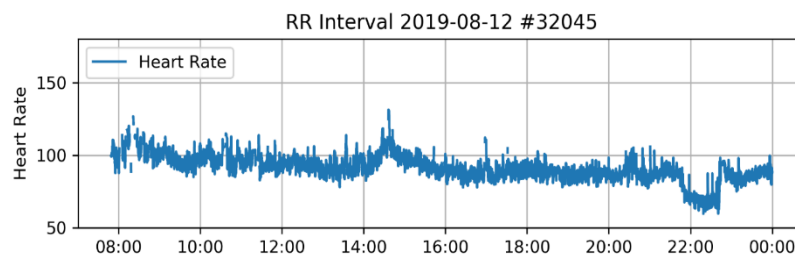


図2. 運転時の心拍数の変化

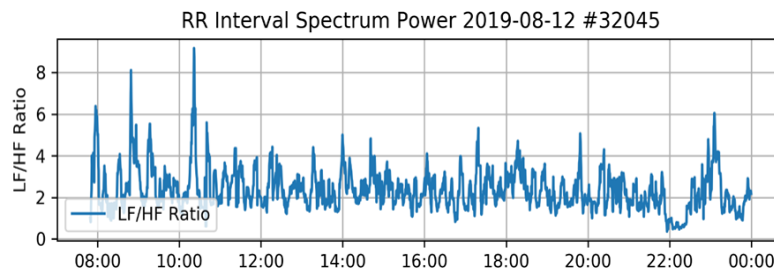


図3. 自律神経のバランス度指数 (LF/HF) の変化 (大きいほど緊張している)

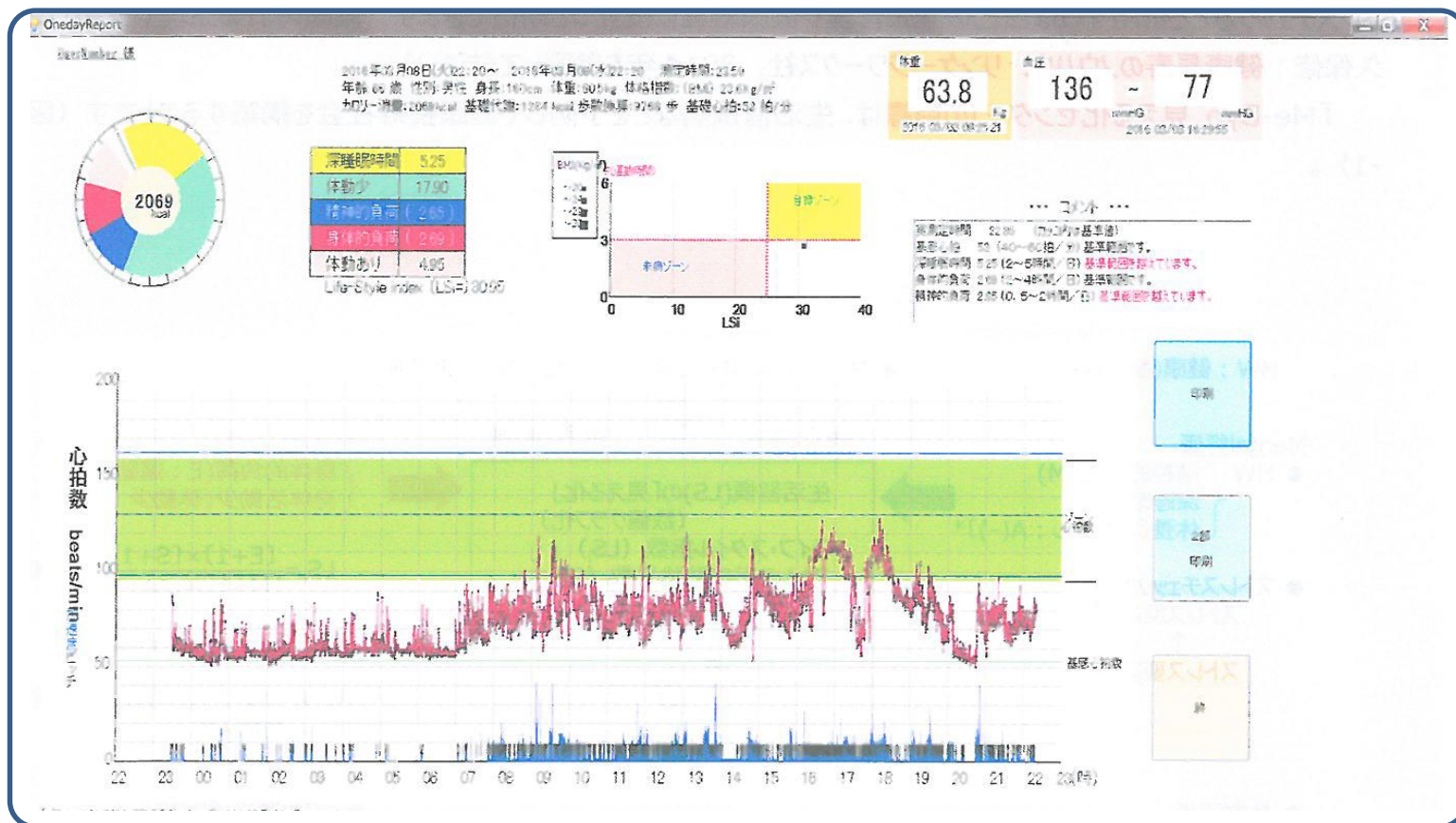
出典：<http://www.affordsens.com/a/affordsens.com/jp/News/Announcement-Post-JP/Driver-Health-Condition-Management-Demonstration-Experiment>

【参考】テストベッド供用に向けた弊社実証評価

テストベッド供用に向け、事前に供用可能かの判断を行うことを目的に実証を行いました。横浜市立大学医学部の監修・協力により、以下のLS (Life Style) 評価が行え、テストベッドの供用は有効との判断を行っており、これに基づき供用を開始いたしました。

【参考】実証評価は以下となります

- 1日のライフスタイル (LS) を見える化したもの。
- 上段中間の横軸に1日のLS指数を、縦軸に身体的負荷時間 (運動時間) を表記。



■ サービス創出事業者向けに以下のサポートを用意しています。

- バス・タクシー企業の紹介：サービス創出に向けた実証時の協力企業の紹介
- 監修医の紹介：サービス創出に向けた監修医の紹介
- データ収集デバイスの充実
- テストベッドを利用していただけことで得られた気づき等の反映によるテストベッドサービス自体の向上

■株式会社エムティーアイ お問い合わせ窓口

株式会社エムティーアイ
ヘルスケア事業本部 アライアンスビジネス部
電 話 : 03-6327-2515