

自転車利用のIoT化の課題と 促進策

～全国自治体アンケート及びICタグ駐輪場利用者アンケート等にみるIoT化の可能性～

2020.09.10自転車IoTセミナー
NP0法人自転車政策・計画推進機構
古倉 宗治

1

※IoT Internet of Thingsの略。あらゆる物がインターネットにつながるための技術、新サービスやビジネスモデル。 国の自転車活用推進計画のIoT化と現状

1	自転車のIoT化の現状	
①	クルマはどんどん進化（衝突防止装置、自動運転、ブレーキ、ハンドルなど機器、料金徴収等は電子化IoT化が進行）	
②	自転車は、基本的構造や利用方法は同じで、進化なし	
③	一部シェアサイクル、電動アシスト自転車、ナビでIoT化	
④	全体としては自転車利用はIoTとは無縁（駐輪場を含め自転車施策などはデータでなく経験と勘）	
2	2018年国 の 自転車活用推進計画で取り上げた	 
3	「社会実験等を踏まえて、駐輪場やシェアサイクルの運営、放置自転車対策等の効率化に向けて自転車のIoT化を促進する。」（2. 4つの目標のうち「目標1 自転車交通の役割拡大による良好な都市環境の形成」の3）	
4	「駐輪場等の運営、放置対策等の効率化に資するよう、全国で統一的なICタグの導入の社会実験等を行いながら検討する。」（3. 「講すべき措置」別表5の①自転車のIoT化の促進の①）	

2

自転車のIoT化の現状と活用方策

1	一般的の自転車利用者に不足している情報がほとんど提供されていない cfロンドン自転車アクションプラン 全ての市民に走行・駐輪の総合情報の提供	①利用実態に関する情報(距離、回数、経路時間) ②走行空間に関する情報(一元化情報、専用等の種類、安全性快適性迅速性、事故・規制情報等) ③駐輪空間に関する情報(一元化された情報、満空、料金、設備等)
2	行政に不足している情報	上記①から③、通行量、ルール遵守状況、盗難・放置情報、公開が迅速に簡易に得られない
3	IoT化の4つの情報源	①GPS ②ICタグ ③センサー(走行の振動、傾き等)、④他情報(ハード整備状況、事故、規制等) GPSとICタグ 各装着した自転車の位置・利用情報を解析活用可能 GPS=電源必要だが全場所、ICタグ=電源不要だが読み取り装置のある場所のみ
4	IoTの情報の一元化	様々な情報を一元化(ナビタイム、ロンドンなど)
5	情報の提供・活用	多数を占める自転車の日常利用者又は非利用者に的確に伝わる方策+行政がデータに基づく的確な自転車施策のために必要なデータを簡易に取得できる方策(国、地方公共団体、研究者等)

今回は、国の自転車活用推進計画にあるICタグの活用についての調査結果の公表

3

ICタグの3つの利用ポテンシャル

1. 駐輪場の管理に寄与 a. 入出庫管理と料金徴収 b. データによる供給管理 2. 自転車施策に寄与 特定地点の経路・位置・量等収集解析 3. 放置・盗難対策に寄与

駐輪場の管理	1) 入出庫・利用場所管理と料金徴収 ○カードのかざしがなく迅速なゲート通過と時間管理。交通系カードのような手数料なし。○駅近、屋根あり、階層など場内をゾーンに区分、普通自転車と大型自転車コーナーなど駐車環境の提供と料金格差。ゾーン相互利用も精算 ○きめ細かな料金設定 駅からの距離、階層、駅近ごとなど利便性に応じたキメ細かな設定 ○きめ細かな満空表示 ゾーンごとに状況を把握 ○長期放置対策 場内放置自転車を早期に発見し、所有者へ警告撤去可能。 ○異なる駐輪場間の利用 異なる駐輪場や異なる駅間の利用が可能。
	2) データによる正確な供給・管理 ○個別の自転車ごとの入出庫の時刻、利用時間・日・月・季節変動のデータを把握、統計的に分析でかなり正確な台数の供給、サービスの提供が可能。○人員の合理的配置 IT化が可能な分野においては機械化・システム化を推進、一方で人手で管理する分野への人員を集中配置を可能に。
2. 自転車施策	自転車の通行経路、通行量、自転車のルール遵守状況などを統計的に把握でき、データに基づく自転車施策の実施が可能。装着車がサンプル(M市8千/9万)
3. 放置・盗難自転車対策	放置自転車や盗難自転車の検索が容易になり、返却促進

○以上の各種データの取得分析、インターネットと連動、官民が有効活用

4

駐輪場=タグの活用の具体的可能性

1 駐輪場の データ収集 (個人情報を 除く。以下同 じ。)	①個々の自転車の入出庫の月日・時刻 ②個々の自転車の場内の利用位置(階数・屋根付き・屋外・場内の ゾーン)・入出庫の経路 ③個々の自転車の居住地・属性(学生・一般・市民・市民外) ④個々の自転車の入出庫日の天候・季節
2 駐輪場の データ集計	個々の自転車の①一日の利用の状況、②週間の状況(曜日・土日別)、 ③月内・月間の状況、季節の状況等、④天候その他の条件の状況、⑤ 利用者の属性(学生又は一般、居住地の町丁目)、⑥利用特性別の利 用状況把握
3 駐輪場での データ解析 ⇒個々の自 転車の利用 状況の積み 上げデータ	全体 時刻・日月、天候、季節等でのかなり正確な利用需要の予測 ①定期利用の台数のかなり正確な予測と一時台数枠の設定 ②利用日数に基づく定期利用の日数の設定 ③定期及び一時利用の利用日数比較と利用金の段階設定 ④場内の利用階層・利用ゾーン等の利用台数の予測 ⑤利用時間と利用ゾーンの利用台数の予測 ⑥カードの利用状況(補助で利用するカードの必要性の検証) ⑦利用台数の変化に応じた営業時間及び管理人の配置 ⑧季節変動や利用回数等の分析(特に雨天等や利用回数等) ⑨その他

5

自転車施策=タグ活用の具体的可能性

1 自転車施策=ルール遵守の有無と施策効果	①課題となるルールマナーの選択、これに応じた読み取り装置の設置 ②ルール遵守等の状況データ(時間帯、場所、方向ごと等) ③広報啓発によるルール遵守状況データ(直前に看板、パンフ等の配布) ④利用者の属性(市民・その他、優遇者、学生・その他等) ⑤駐輪場の利用状況とのリンク(cf利用回数が多い利用態度は遵守高い?) ⑥走行位置(歩車道、左側通行右側通行等)及び走行速度(天候、勾配等含む) ⑦歩道上の徐行等の遵守状況 ⑧信号、一時停止等のルールの遵守状況など
2 自転車施策=通行量・経路と施策効果	①対象とする通行量の場所に読み取り装置の設置 ②走行台数のデータの取得(一日、週、月間、季節、天候等に応じた台数) ③時系列の変化の伸び、傾向の分析(季節、月間、年間等を含む) ④専用通行空間と共用通行空間 ⑤車道と歩道の通行比率(自動車通行量、自転車通行空間の余裕等との関係) ⑥天候別の変化の分析 ⑦駐輪場の利用と走行量の関係 ⑧通行量と事故発生件数との関係(通行量が多くなると単位事故発生が低下)
3 放置自転車対策及び盗難対策=効率化	①放置自転車(ICタグ装着車のみ)の読み取り ②読み取ったデータと所有者との検索 ③保管・通知の実施 ④放置自転車の事務の円滑化と返却率の実証 ⑤盗難車も同様に検索と照会の容易さの実証(防犯登録は登録時点での内容)

6

JKA補助事業の調査の概要

2019 JKA事業・自転車駐車場での自転車のICタグの利用可能性調査
2020 JKA補助事業で特定の自転車駐車場での実証実験(データ活用)準備中

1.2019度 自治体アンケート調査

- ①調査期間；2019年12月2日（郵送配布）～12月25日（回収期限）
- ②対象自治体；**3大都市圏**人口5万人以上の自治体及び地方中核市（対象355自治体）
- ③配布回収方法；郵送配布、郵送回収
- ④配布回収結果；<配布数>**355票**、<回収数>**222票**、<回収率>**62.5%**
- ⑤アンケート項目；駐輪場管理の現状・課題、ICタグの評価、今後の期待と課題

2.2019年度 自転車駐車場利用者アンケート調査

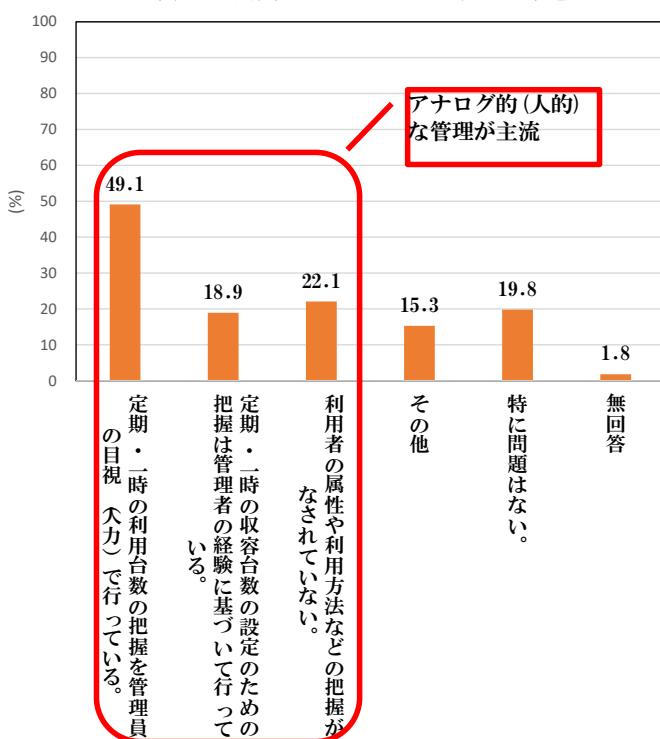
- ①調査目的；自転車駐車場利用者を対象としたアンケートによって、ICタグを装着した自転車による自転車駐車場管理システムの利点と問題点・課題を把握
- ②調査対象；豊洲駅地下自転車駐車場利用者（およそ700～800）
- ③調査時期；2020年1月14日から1月24日
- ④調査方法；封筒に入ったアンケート用紙を自転車に括り付け、郵送による回収。ノベルティとしてボールペンを封筒に同封。
- ⑤配布・回収数；**配布733、回収174**。回収率**23.7%**
- ⑥アンケート項目；
自転車駐車場の利用状況 ICタグ装着による入出退のスムーズさの評価
実現してほしいICタグ装着による発展機能 IoT化メリット
IoT化推進の評価 利用したいと思う自転車駐車場

7

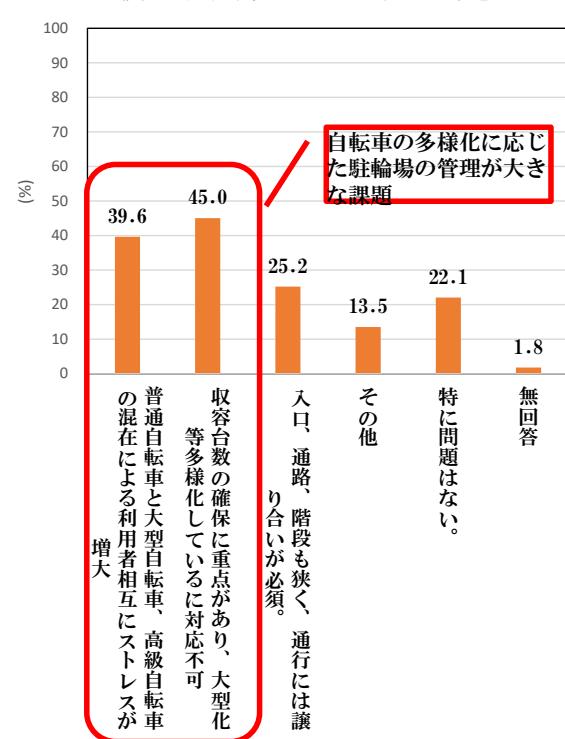
1.自治体調査

駐輪場利用実態の把握・駐輪環境の現状・課題

〔問1〕利用実態把握についての現状・課題



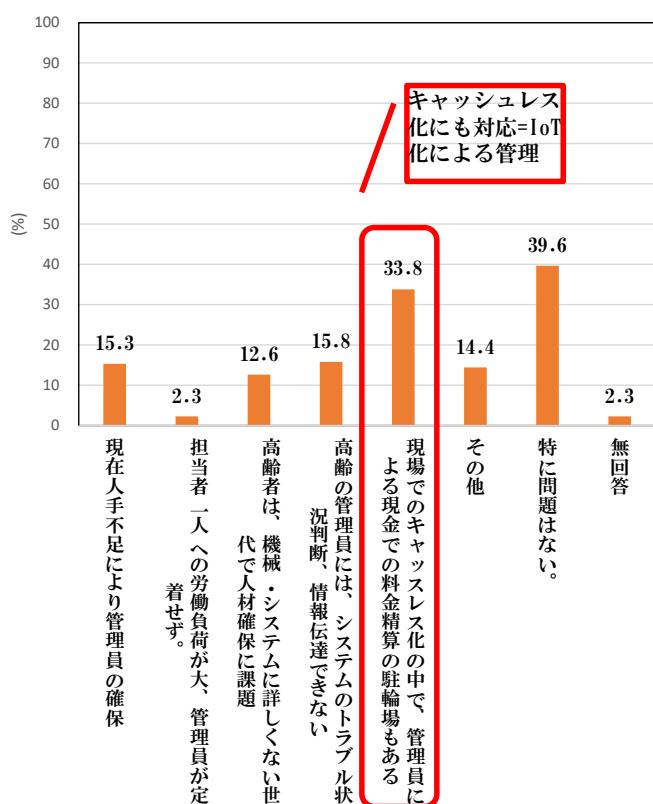
〔問2〕駐車環境についての現状・課題



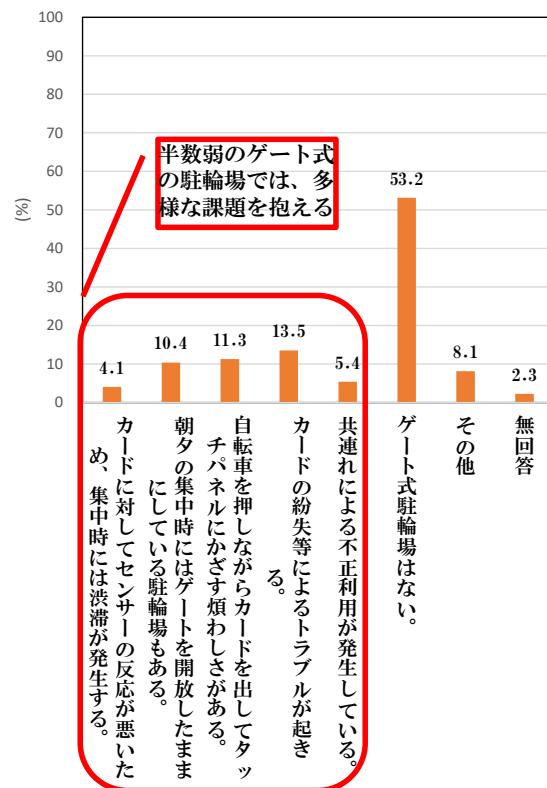
8

現場の労働環境・ゲート式の各課題・問題点

〔問3〕 現場の労働環境についての現状・課題



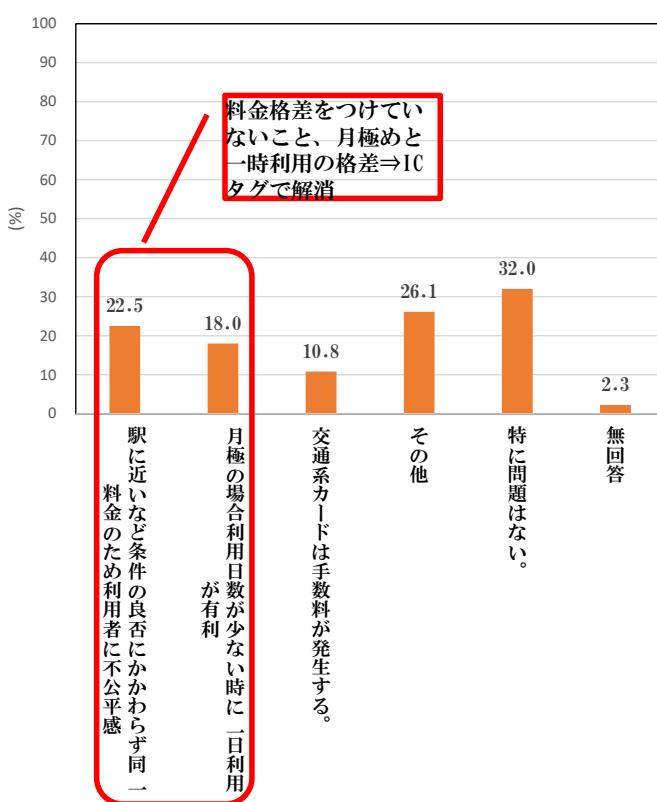
〔問4〕 ゲート式駐輪場の課題・問題点



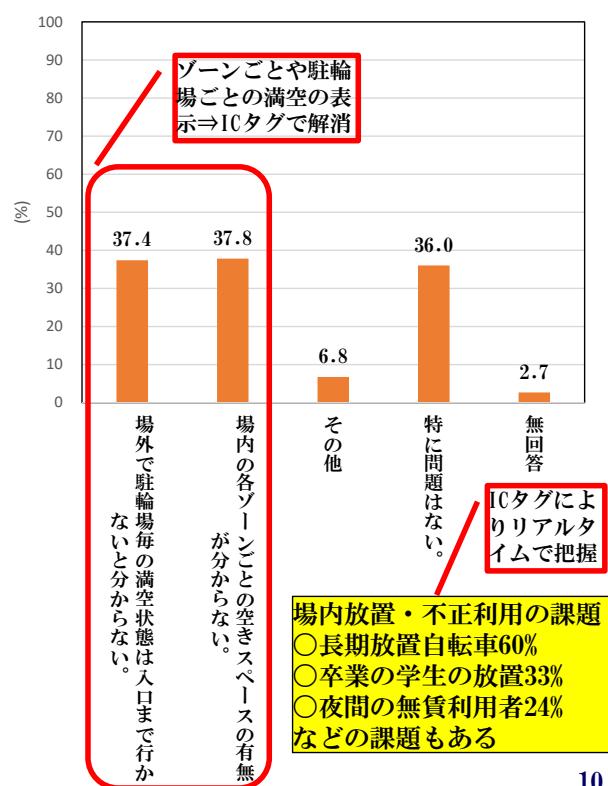
9

料金制度・満空状態の把握

〔問5〕 料金制度についての課題



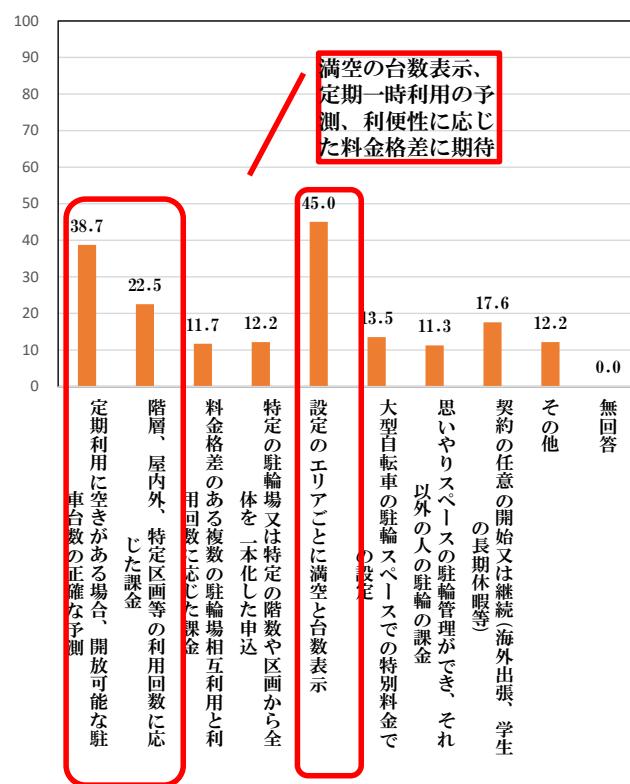
〔問6〕 駐輪場内外における満空状態把握についての課題



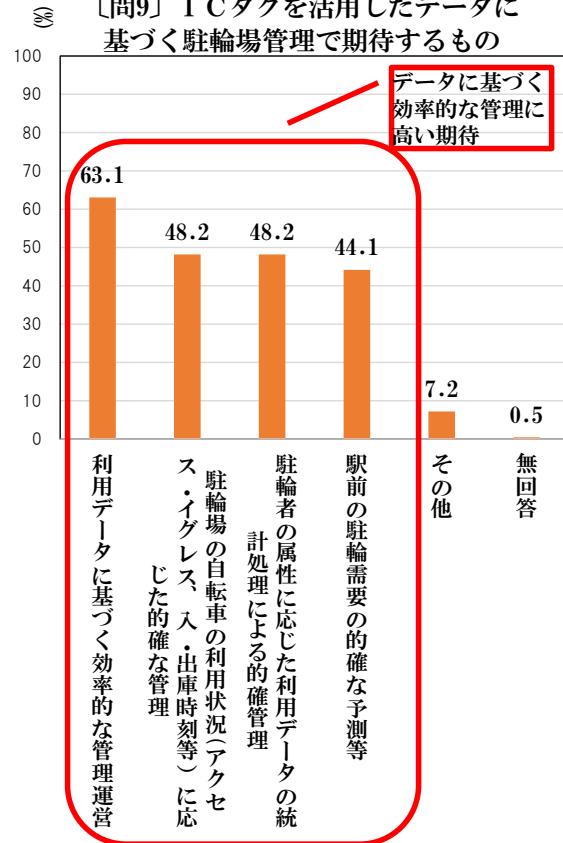
10

ICタグデータと駐輪場管理の期待

〔問8〕 ICタグを活用して得られたデータの集計・解析で期待するもの



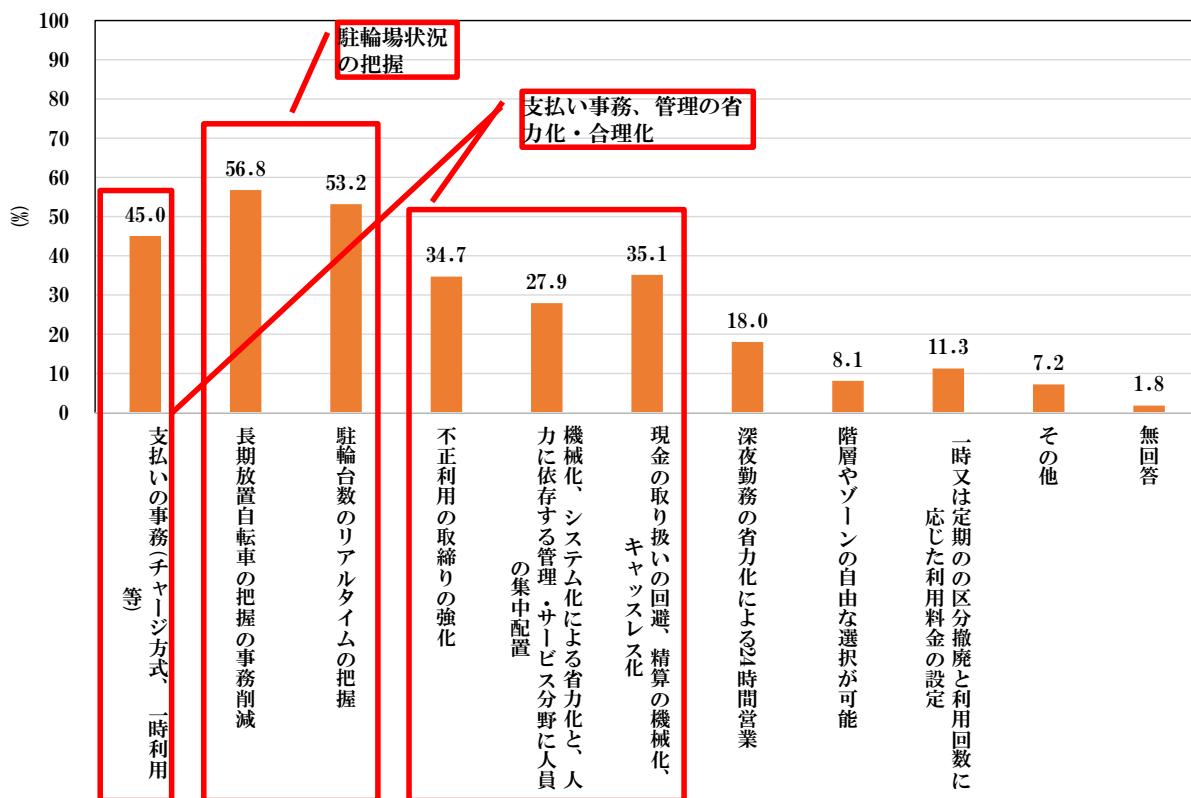
〔問9〕 ICタグを活用したデータに基づく駐輪場管理で期待するもの



11

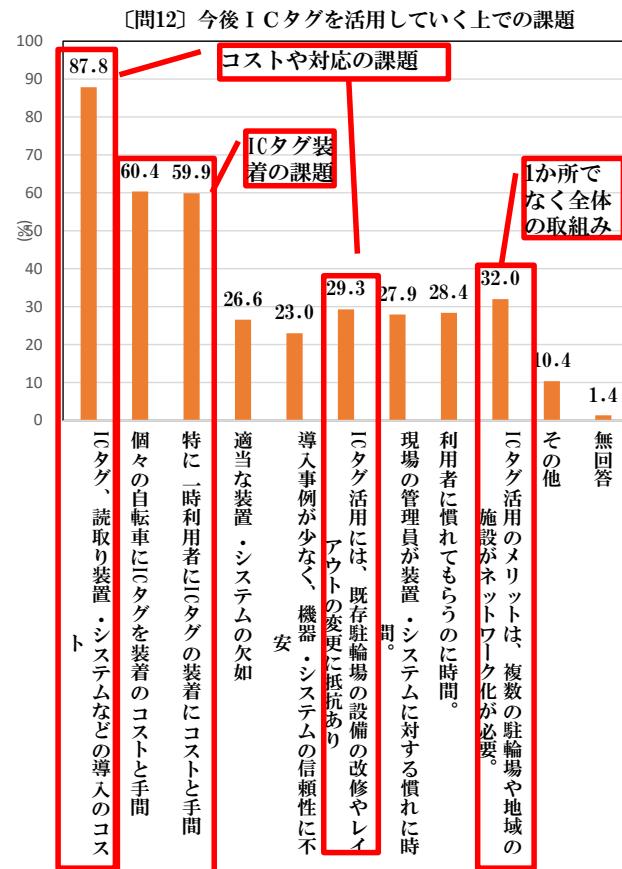
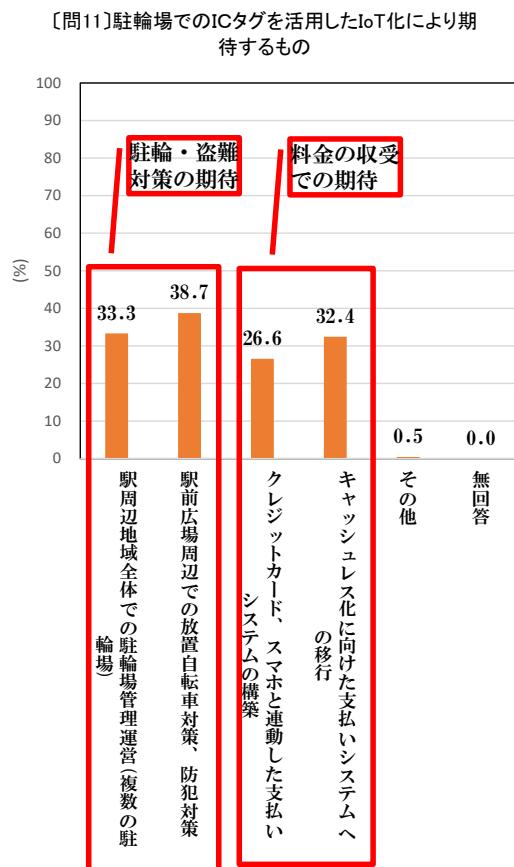
管理費の削減、利便性の向上の期待

〔問10〕 ICタグを活用した管理費削減、人員省力化、利便性向上の方策で期待するもの



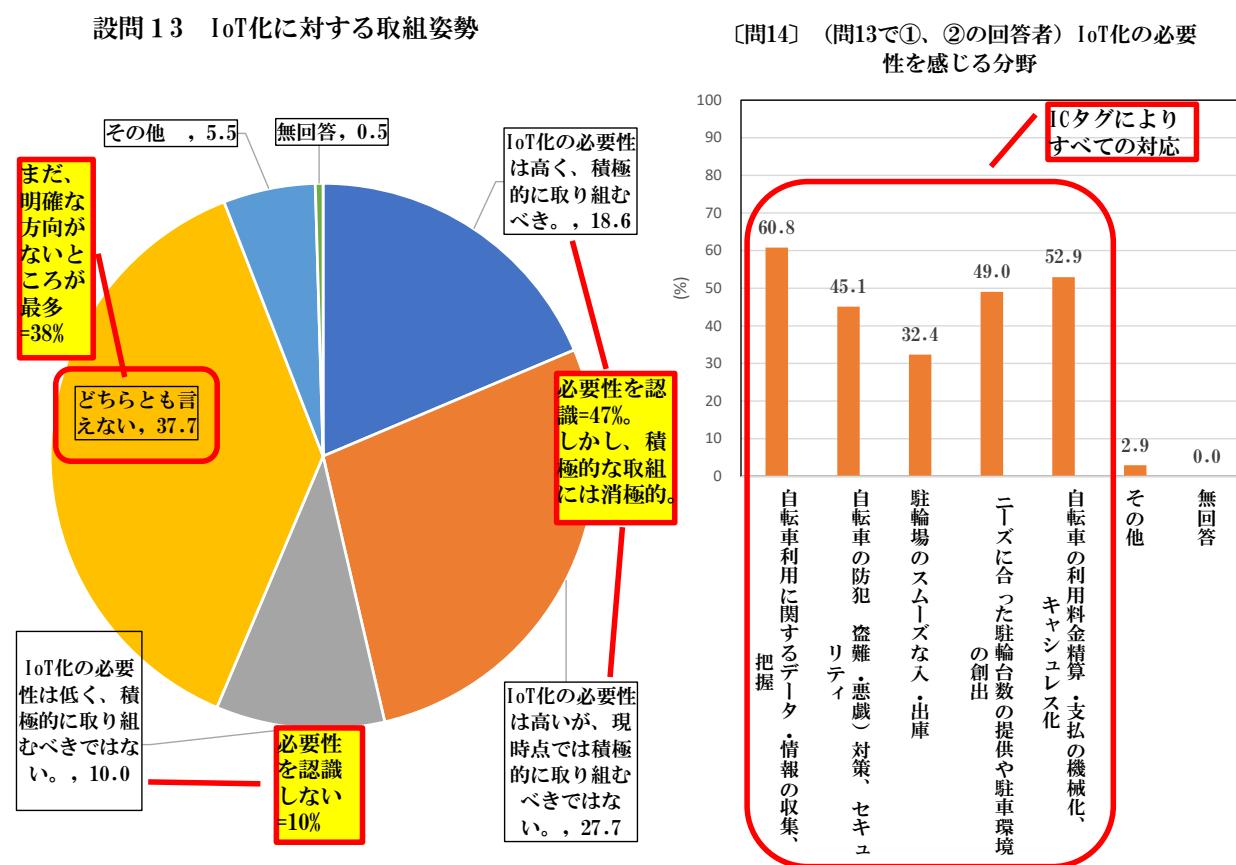
12

ICタグの利用の拡大の可能性・課題



13

IoT化に対する取組み姿勢・期待分野



14

自治体アンケート調査まとめ

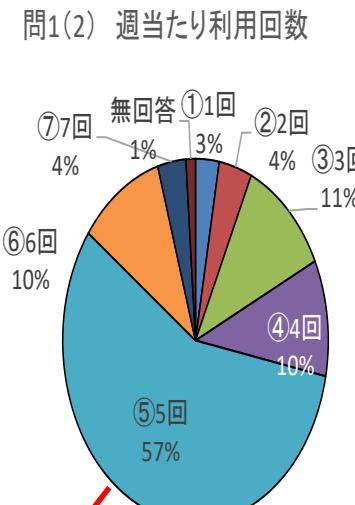
1	自治体は利用実態の把握がなされず、情報化が課題であると認識
2	ゲート式になつてないところも過半数、なつているところも、タッチなどで開閉に手間取るケース、ゲートの開閉のみに利用
3	長期放置が大きな問題
4	ICタグに対する期待は大きく、データの統計処理による管理運営、出入庫状況の把握等に期待
5	管理費削減等に対する期待として、長期放置の把握、駐輪台数のリアルタイム把握、支払い事務容易化、キャッシュレス化など
6	今後は放置対策、防犯対策、地域全体の駐輪場管理などに期待
7	コスト、装着の手間、一時利用者対応などの課題が大きい。
8	しかし、IoT化の必要性は半数近く認識(47%)、わからないも相当存在(38%)、否定はわずか(10%) 今後その効果を実証する必要

15

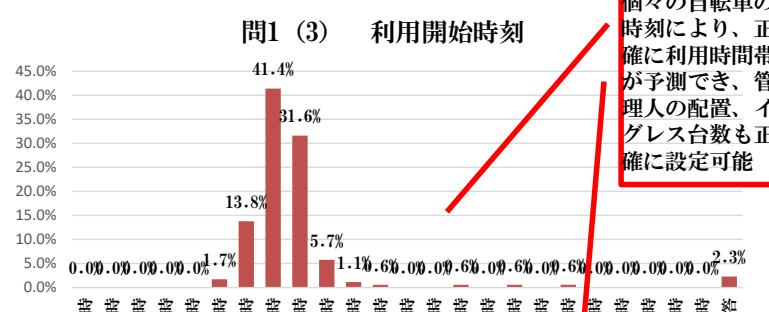
2.利用者アンケート調査

概要と利用者の状況

○アンケートの概要 配布・回収数：配布733、回収174。回収率23.7%
豊洲駅前地下自転車駐車場 定期利用者53.4%、一時利用者45.4% その他



一時利用者もICタグをつけて
もらえば、夏休みや季節、天
候などどのような利用がなさ
れているかが正確にわかる



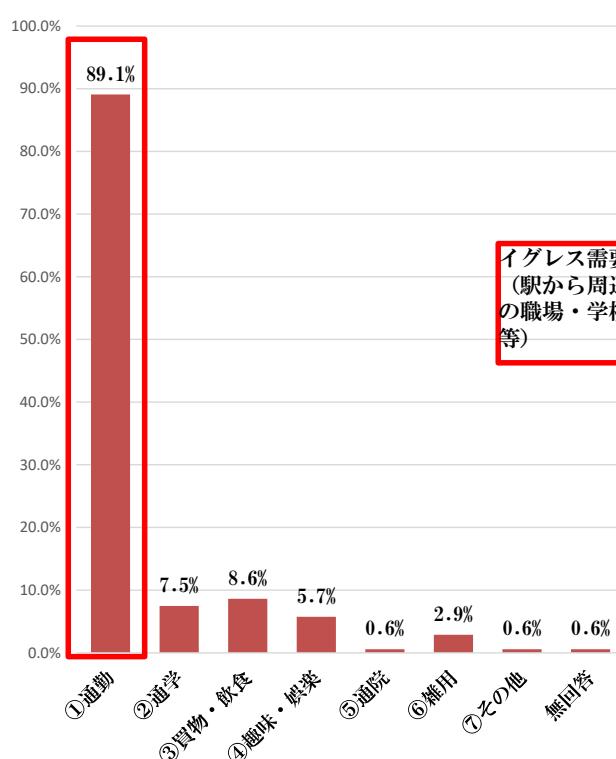
個々の自転車の時刻により、正
確に利用時間帯が予測でき、管
理人の配置、イ
グレス台数も正
確に設定可能



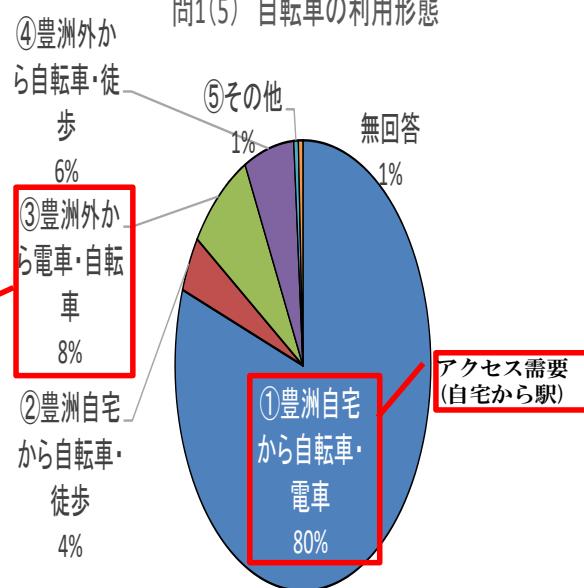
16

利用目的と利用パターン

問1(4) 利用目的



問1(5) 自転車の利用形態

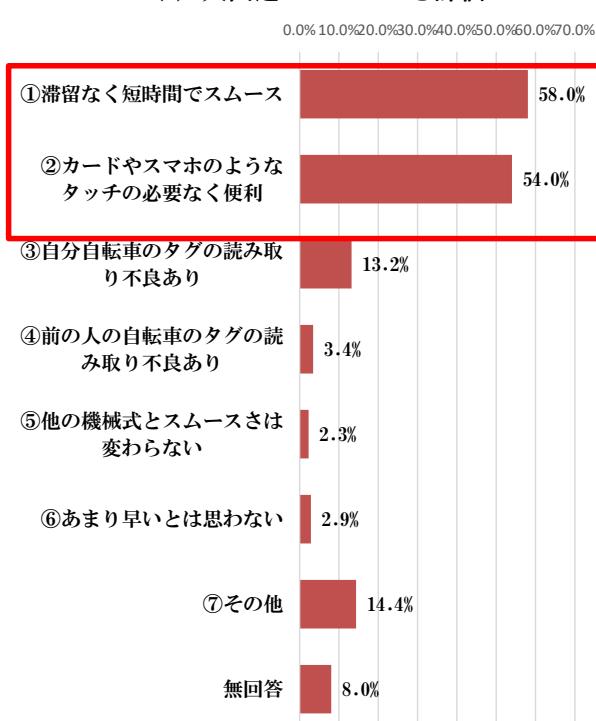


17

タグシステムの評価・問題点

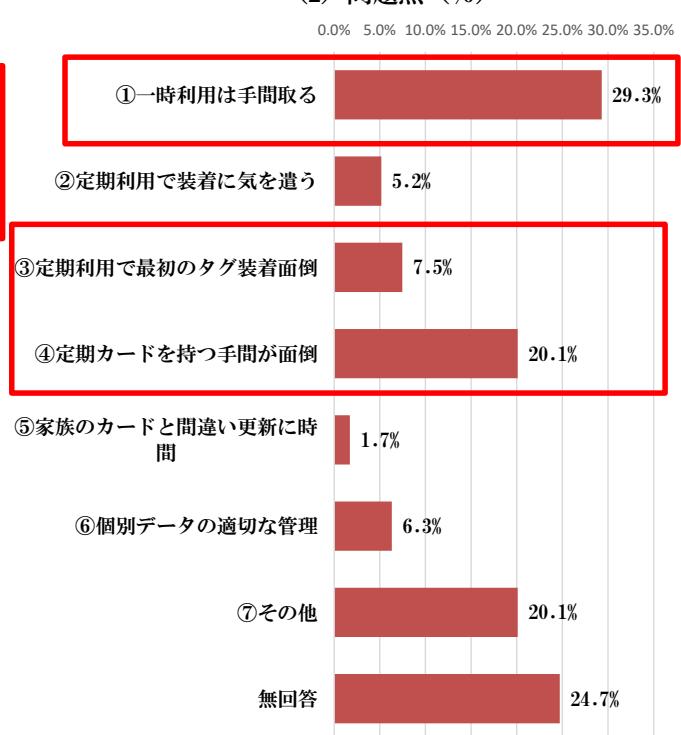
問2 タグシステムの評価

(1) 入出退のスムースさ評価



問2 タグシステムの評価

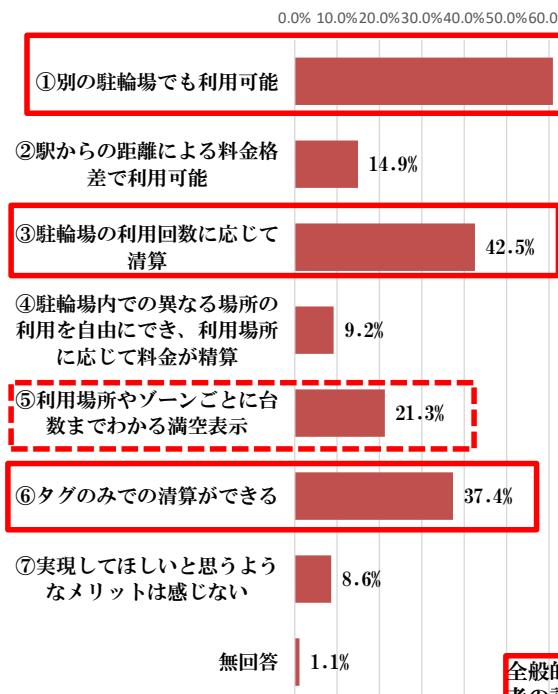
(2) 問題点 (%)



18

タグへの期待・メリット

問3 タグの将来可能性で実現して欲しいもの



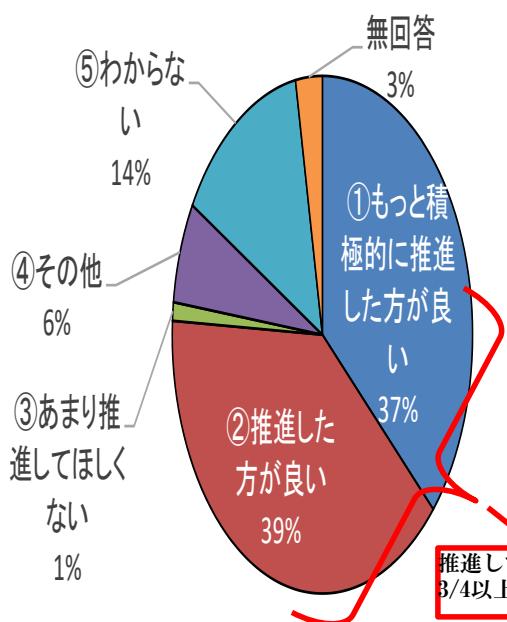
問4 IoT化することにより生まれるメリットのうち実現して便利、社会にとってもよい点



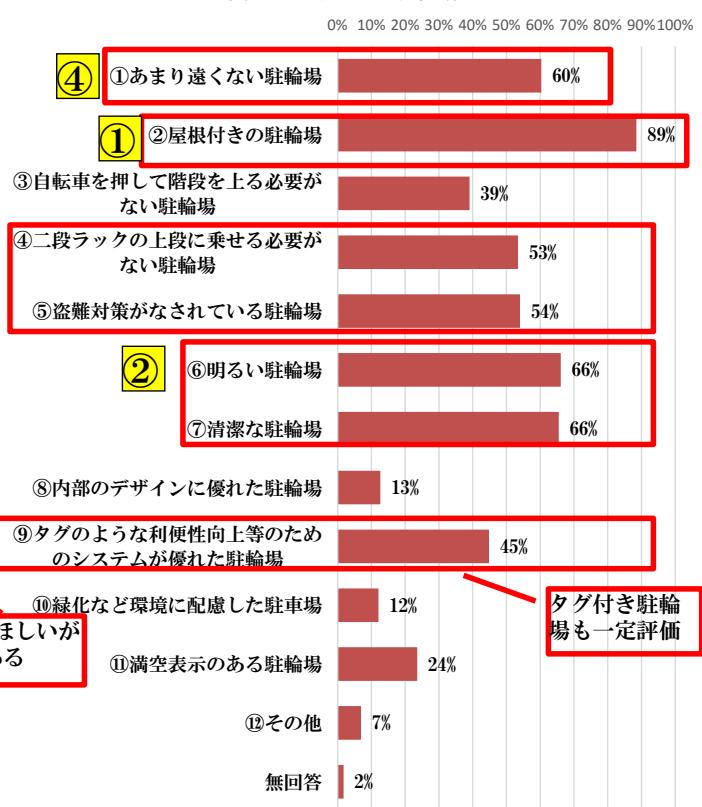
19

タグの評価・利用したい駐輪場

問5 タグ利用推進に対する評価



問6 利用したい駐輪場



20

利用者アンケートのまとめ

1	利用目的	通勤9割、アクセス利用8割⇒イグレス利用8% イグレスに余地
2	タグの評価	滞留なく通過58%、スマホ・カードかざしなし54%等入出庫評価
3	タグの課題	一時利用で手間取る29%、定期カード併用20%など一定の課題
4	タグの期待	他の駐輪場でも利用可能に61%、利用回数で精算43%と高い期待
5	タグの効果	カード不要、交通系は手数料、盗難対策、カード紛失で約半数
6	タグの推進	推進してほしいが圧倒的3/4 推進否定的1%
7	利用したい駐輪場	屋根付き89%、明るい・清潔66%、遠くない60%、盗難対策54%、二段ラックなし53%など、タグシステムなどの利便性確保45%
全体		①タグは滞留がない、カードのかざしがないなど高い評価があるが、②一時利用などで課題、③他の駐輪場での利用、利用回数で精算などに今後期待、④かさばるカードが不要などで効果が高いと見られている、⑤このため、推進してほしいが圧倒的否定派は1%、⑥利用したい駐輪場でも45%はタグシステム等の利便性を期待
総合評価		自治体よりは、期待高い。一時利用で課題が一定あるが、総合的にタグに対するかなり大きな期待がある

21

IoT化の促進策(以上を踏まえて)

○今後は、ICタグの有効性の実証実験2020とさらに現場で駐輪場管理と自転車施策に関する社会実験を検討 別途経産省電動アシスト自転車安全対策・普及促進事業

1	有効性の実証	データによる駐輪場管理の有効性
2	成功例の輩出	ゲート開閉+料金徴収+データ活用例
3	自治体の理解	自治体に情報提供し、徐々長所浸透
4	コストの削減	広まるにつれて、コストが低下の可能性、一層B/C評価高まる
5	利用者の支持の拡大	何よりも利用者が期待、多くのメリットを享受できれば、促進の動機
6	自転車施策にも幅広く効果	データに基づく合理的な施策(利用促進、ルール遵守など効果の高い施策を実証して、取捨選択=説得力

自転車利用とIoTの方策

2020年 9月10日

パナソニック サイクルテック株式会社
事業企画部 事業企画課
IoT-PJ 企画WGリーダー
栗原 博志

本日の講演内容

2/40

1. 会社概要
2. 海外市場動向
3. 国内市場動向
4. IoTへの取組と今後の展開

本日の講演内容

1. 会社概要

2. 海外市場動向

3. 国内市場動向

4. IoTへの取組と今後の展開

パナソニックが目指す姿

A Better Life, A Better World



A Better Life

幸せが持続する「いいくらし」の実現



A Better World

サステイナブルな社会の実現

グループに置ける当社の位置づけ



グループの戦略と当社の目指す戦略

グループで注力する方針



サイクルテックが目指す3戦略

VISION 2030

安全なモビリティー社会の実現に向け、自転車業界のリーディングカンパニーになる

1 国内EB販売台数

自転車の軽量化

次世代の電動アシスト自転車

2 アクセサリー・IoT

コラボアクセサリー開発、自転車のIoT化

3 海外事業

要素開発 米国向け車両

国内生産の強み



日本製 Made in 柏原

- ① 高品質
- ② 安全で快適に乗れる
- ③ 安心して長く乗れる

- ・各パーツ、フレーム素材から吟味し、高レベルな信頼性試験を実施
- ・独自の高品質基準 (JISやBAA規格を上回る基準を設定) をクリアしたものだけをお客様にお届けしています



フレーム疲労試験機



ブレーキ性能試験機



塩水噴霧試験装置

国内生産の強み

「匠の技」と「先進技術」で、自分だけのスポーツバイクをお届け

POS (パナソニック・オーダー・システム)

“完全受注生産制”のスポーツバイク生産システム



Panasonic Order System



欧州レーシングチームに
フレームを供給 (1990年)
⇒主要大会で優勝

あなただけのカラー・サイズで最適な1台をお届け

電動アシスト自転車とは？

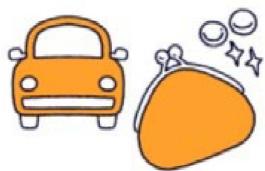
- ・ライフスタイルをアシストする自転車、様々なメリットがあります
- ・①費用、②環境、③健康に貢献できます

● 新たな交通手段に、電動アシスト自転車を。

電動アシスト
自転車に乗る
メリットを知ろう！

POINT 01

乗り物にかかる
お金の話



自転車で、節約！？

POINT 02

電動アシスト自転車
の環境性能の話



環境にやさしい！？

POINT 03

心地よく
体を動かす話



運動不足の解消に！？

電動アシスト自転車とは？ <①お金>

- ・マイカー所有で年間50万円以上の維持費が必要
- ・自転車は年間1万円強の維持費

● 年間維持費



コンパクトカー(1,500cc)



原付バイク(50cc)



電動アシスト自転車(ビビ・EX)

	コンパクトカー(1,500cc)	原付バイク(50cc)	電動アシスト自転車(ビビ・EX)
自動車税	3万4,500円	2,000円	-
重量税	7,500円	-	-
自賠責保険	1万5,520円	7,500円	-
自動車任意保険	7万円	2万2,500円	1,000円
点検費用	4万円	5,000円	5,000円
駐車場代	36万円	1万2,000円	6,000円
燃料代	3万1,633円	1万1,035円	1,114円
	53万4,153円	5万6,735円	1万114円

電動アシスト自転車とは？ <②環境性能>

- ・走行時にCO₂を出さない乗り物
- ・大気汚染・地球温暖化問題への課題対策の1つ

POINT 02

電動アシスト自転車の環境性能の話



自転車は、走行時にCO₂を出さない乗り物です。

～私たちにもできること。大気汚染・地球温暖化問題への対応～

電動アシスト自転車は、走行時にCO₂を排出しません。

ガソリン自動車や原付バイクに比べ、環境性能の高い乗り物です。

「ちょっとした移動に、自動車やバイクを使わない」

「走行時CO₂排出ゼロの、電動アシスト自転車を選ぶ」

私たち一人ひとりの意識が、大気汚染・地球温暖化対策につながります。

毎日の暮らしの中で、私たちにできることから始めてみませんか？

電動アシスト自転車とは？ <③健康促進>

- ・体力が無くても、アシストで楽々、自転車よりも遠出が可能に
- ・アシストで長く運動する事で、有酸素運動にもなり得る乗り物

POINT 03

心地よく体を動かす話



運動不足解消に！電動アシスト自転車から始めよう。

健康を維持するための運動は、習慣化が大切ですよね。

快適走行の電動アシスト自転車なら、筋力に自信がない女性でも安心。

スーパーの買い物や通勤のついでに、無理なく体を動かすことができます。

自転車をきっかけに、サイクリングや旅行など趣味の世界が広がるかも・・・！

● さらに、運動を楽しもう！

好奇心が走り出す

RIDE IS DISCOVERY



e-BIKEで行くサイクリングツアーの公式サイトです。

仲間と一緒にe-BIKEで旅の新たな魅力を見つけてみませんか。

旅行先でも電動アシスト自転車で楽しもう！



本日の講演内容

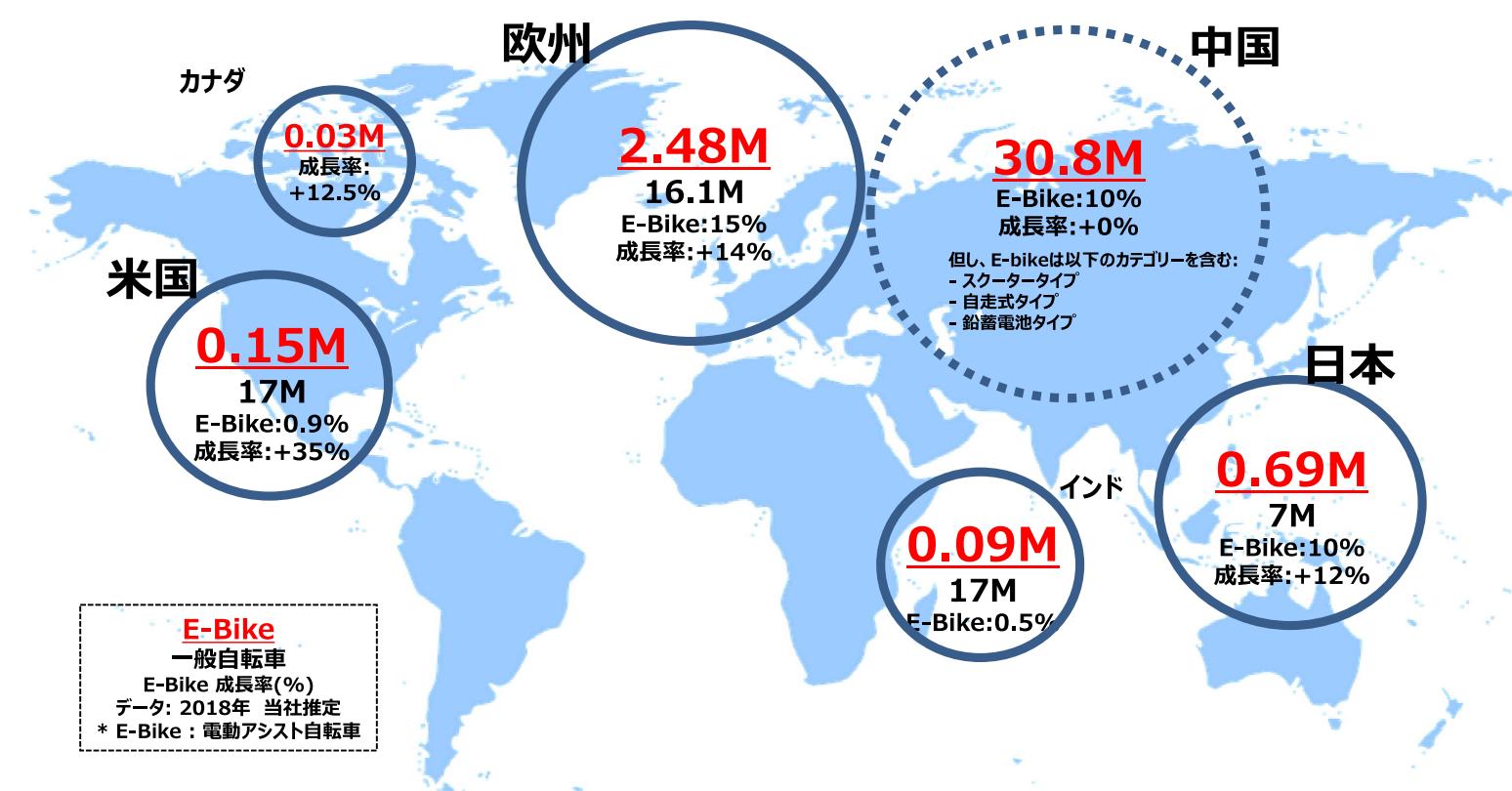
1. 会社概要

2. 海外市場動向

3. 国内市場動向

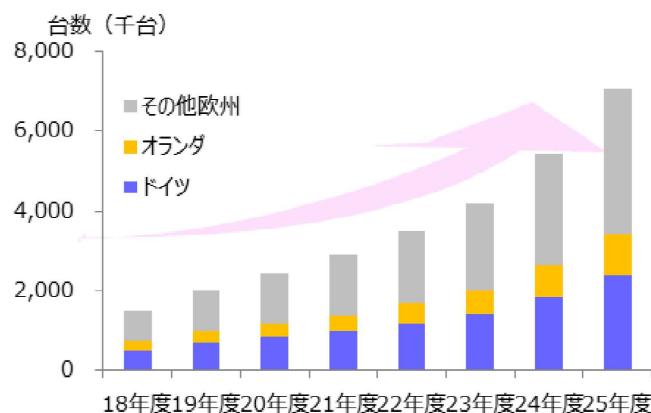
4. IoTへの取組と今後の展開

世界の自転車市場



世界の自転車市場

1. 欧州市場



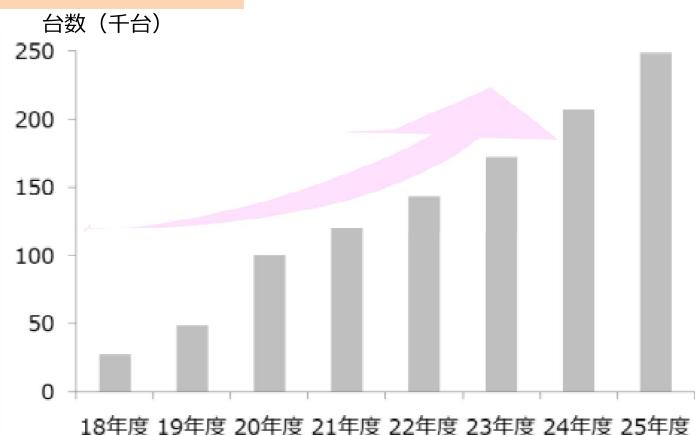
<市場動向>

18年度～25年度で市場規模が3倍に成長見込
ドイツ・オランダ等ではE-Bike率が50%を超過する見込

<電動ユニット動向>

2017年に電動アシスト自転車に関する安全規格
EN15194が発行
未認証電池の発火事故が相次ぎ、安全に対する意識
が高まっている

2. 米国市場



<市場動向>

19年度ではまだE-bike率は1%強であるが、毎年20%程度の市場成長が見込まれる

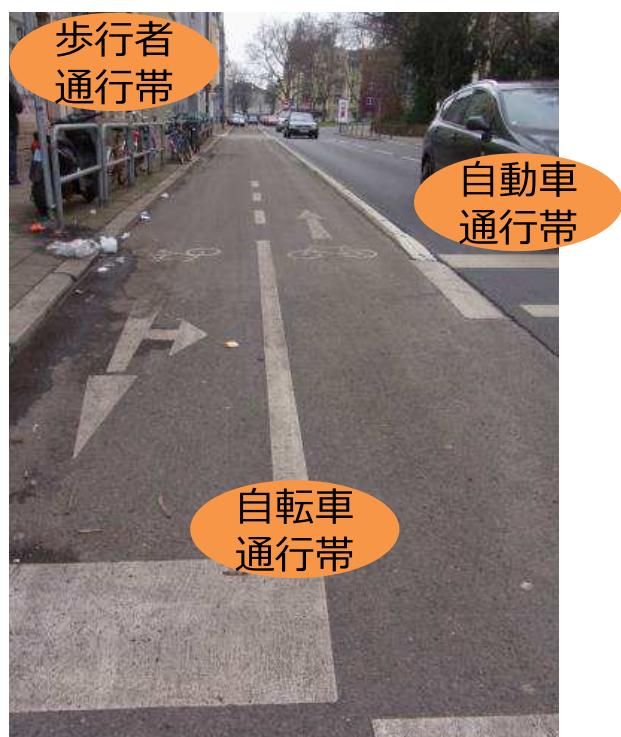
<電動ユニット動向>

安全規格の制定と健康志向の高まりから、米国においても
欧州同様の市場急成長を想定し、電動アシスト自転車に関する規格UL2849が正式発行(Panasonicが認証第一号)

出典：CONEBI,当社推定

欧州の自転車インフラ

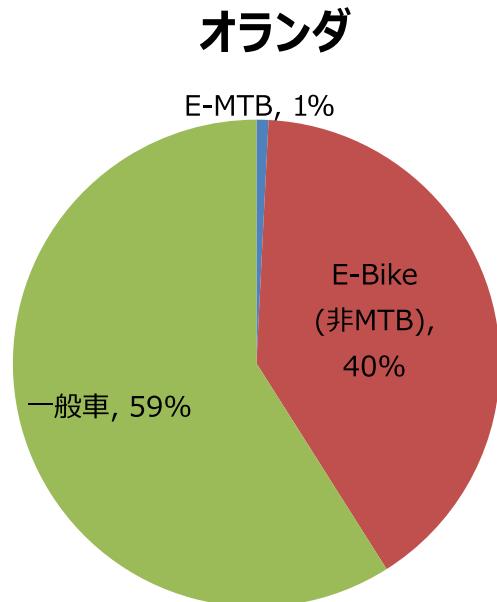
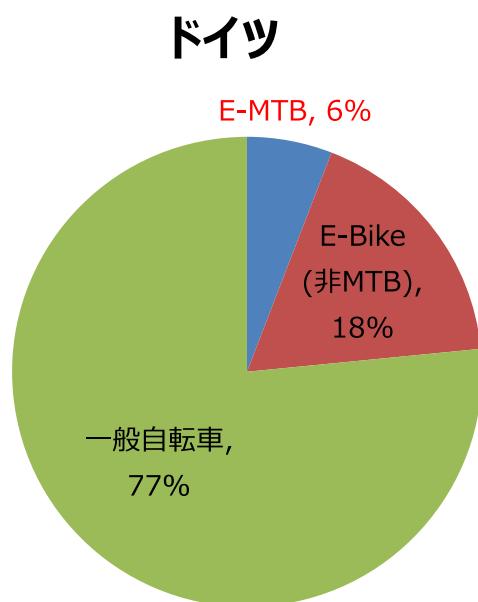
欧州では自動車・自転車・歩行者の通行帯が明確に区分されている



欧洲のスポーツ自転車市場(電動)

欧洲ではスポーツ電動アシスト自転車の市場が大きく躍進

■特にドイツではMTBモデルが拡大中



出典 : CONEBI,当社推定

欧洲のスポーツ自転車市場(電動)

■電動自転車比率及び電動MTB比率の高さが際立つ

国名		ドイツ	日本
市場規模	億円	4,100	3,500
市場台数	千台	4,180	7,700
平均価格	千円/台	98	45
電動自転車比率	%	24	9
MTB比率		25	0.5

出典 : 各国自転車協会資料等より当社推定

多種多様な電動アシスト自転車



参照：MERIDA社HP 2020年1月22日アクセス
(http://www.merida.jp/lineup/e_bike/eos_800.html)

参照：Lapierre社HP 2020年1月22日アクセス
(<https://shop.lapierrebikes.com/overvolt-am-829i-shimano-2018>)

参照：Urban Arrow社HP 2020年1月22日アクセス
(<https://www.urbanarrow.com/en/cargo>)

自転車メインパイプに電池搭載

“蛇”的ように挿抜可能なスネークバッテリー

荷物運搬用カーゴバイク



参照：Pinarello社HP 2020年1月22日アクセス
(<http://www.pinarello.com/en/bike-2018/e-bike/nytro>)

自転車本来のデザインを損なわず
電池・モーターをフレームに内蔵



参照：Specialized社HP 2020年1月22日アクセス
(<https://www.specialized.com/jp/ja/s-works-turbo-creo-sl/p/170237?color=261000-170237#result-list>)

ドリンクボトルの形状をした
追加電池搭載車



参照：Riese & Müller社HP 2020年1月22日アクセス
(<https://www.r-m.de/en-dk/models/supercharger/>)

電池を2つ搭載可能な
電動アシスト自転車

本日の講演内容

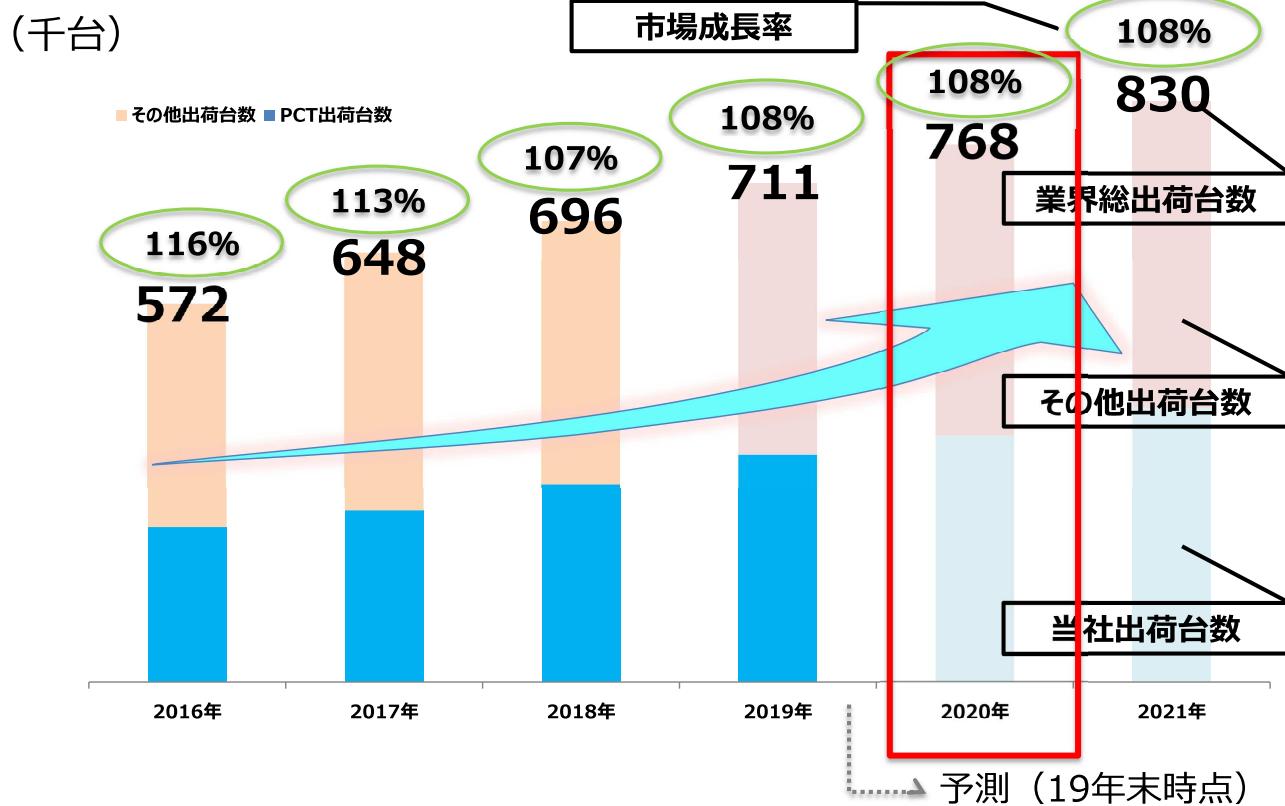
1. 会社概要

2. 海外市場動向

3. 国内市場動向

4. IoTへの取組と今後の展開

国内市場 (自転車出荷台数推移)



国内市場での立ち位置

国内の電動アシスト自転車出荷台数



18年間トップシェアを獲得
(2002年~)

出典：当社

商品カテゴリー

ファッショニ



スポーツ

**V!V!**

お買い物

**Gyutto**

子育て

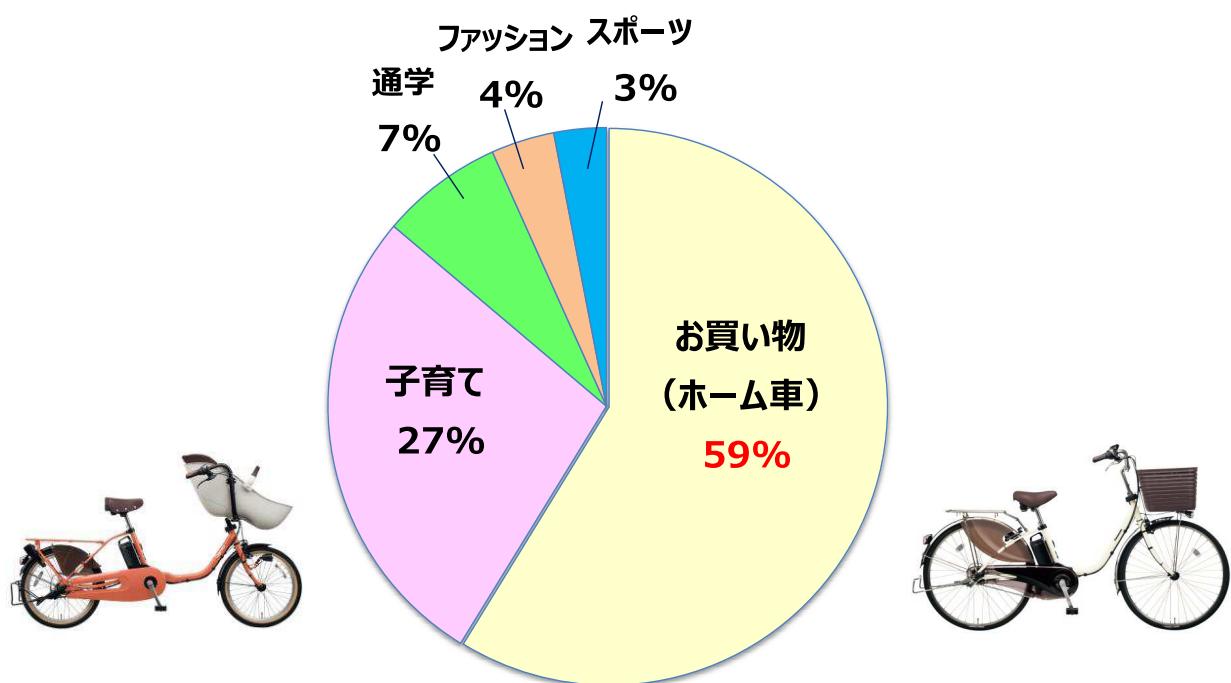
**TIMO**

通学



国内市場 (カテゴリー別販売比率)

ホーム車が6割、子乗せモデルが3割弱を占める市場



普及活動

- ・移動式試乗体験車を全国拠点に配置、“便利さ”を提案
- ・スポーツモデルはコト体験を中心に非日常の“楽しさ”を提供



「電動アシスト自転車
試乗体感キャラバンカー」



・年間 290回開催
・9,600名ご試乗
(18年度実績)

シニア向けのe-MTBツアーオ
実証実験※最年長70歳もご参加

リゾートでの活用

- ・スポーツとして楽しめるe-MTBのラインナップを強化
- ・山岳系観光協会と組んで、専用コースを造成



シニアでも楽しめる
e-MTBコースを地元観光協会と整備
(長野/白馬)

- ・IoT化によるアクティビティ拡充も推進中

本日の講演内容

1. 会社概要
2. 海外市場動向
3. 国内市場動向
4. IoTへの取組と今後の展開

今後の展開に向けて

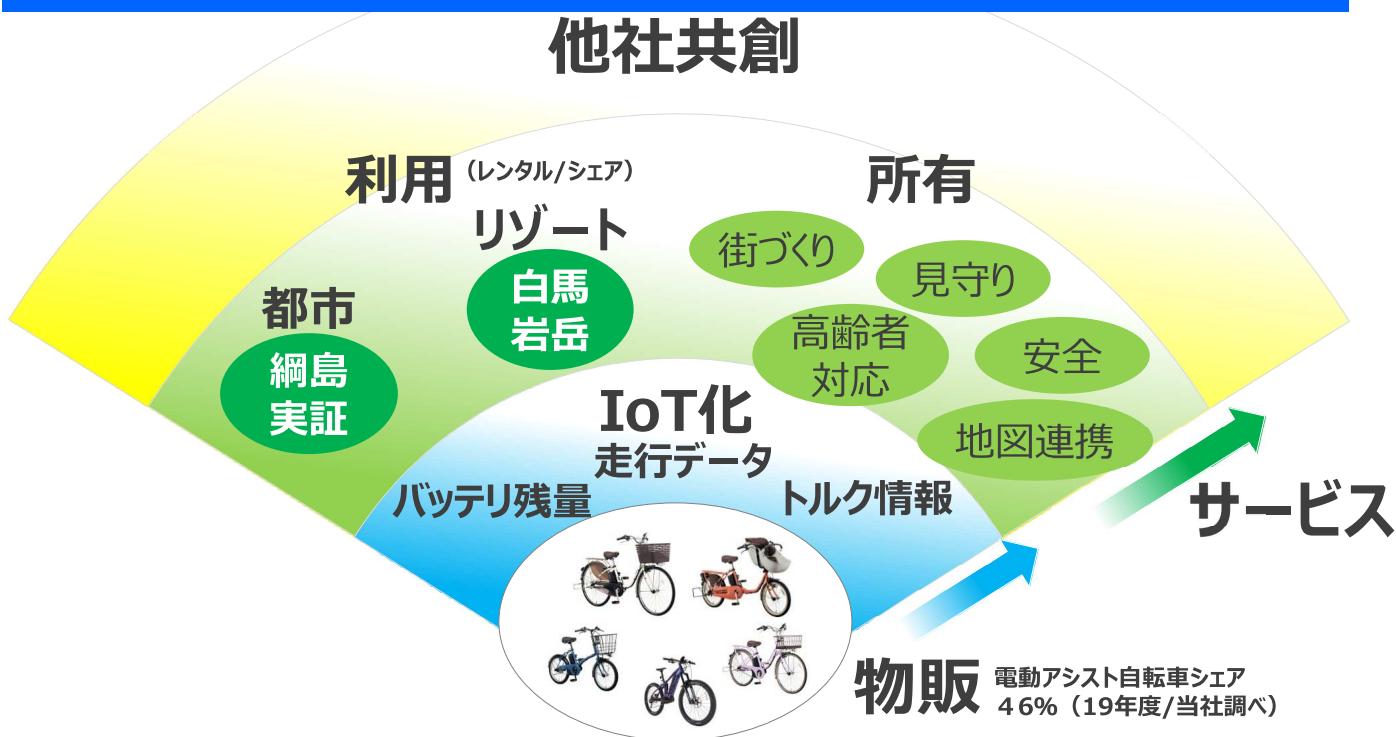
自転車のIoT化により安全で快適なモビリティ社会を実現



・将来の車車間通信も視野にIoT化を推進中

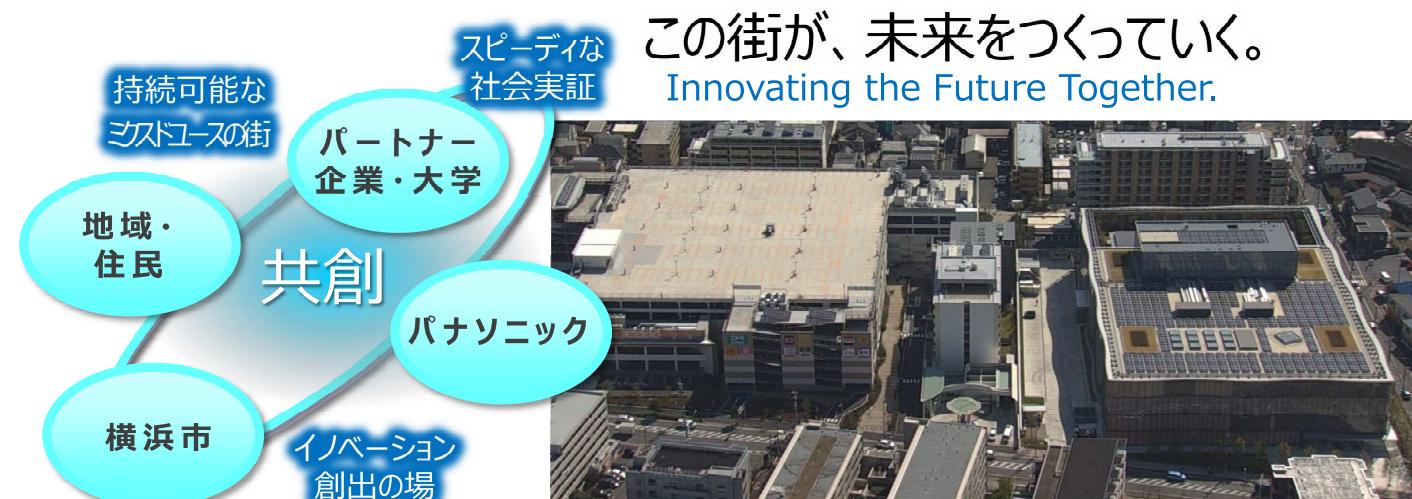
今後の展開に向けて

- ・強みのある物販をベースに利用・所有者サービスを強化
- ・他社サービスとの連携へと拡大



Tsunashimaサステイナブル・スマートタウン

当社主導で異業種8団体連携による都市型まちづくり
住民、企業・大学・自治体 共創による新規サービス創出



綱島SSTのご紹介 <ロケーション>

- ・綱島SST近隣、日吉駅の駐輪ポートにIoT自転車を配備
- ・日吉駅と綱島SSTの交通インフラの1つとして展開

①野村プラウド



②商業施設



③慶應国際学生寮前



④慶應大学日吉キャンパス駅前



IoT自転車の実証実験（1）

32/40

- ・綱島SST（横浜市）で30台のIoT電動アシスト車を導入
- ・IoTを活用した安全・安心なモビリティ像を検証中



＜開錠の手順＞
STEP1：車体のQRコードをスマホで読み込み
(利用者のID、パスワードをサーバーで確認)

STEP2：手元スイッチON
(開錠指令)

STEP3：開錠



取得データ：自転車走行データ / バッテリー残量 / 故障状況 …等

他社との共創により広がるサービス

IoT自転車の実証実験（2）

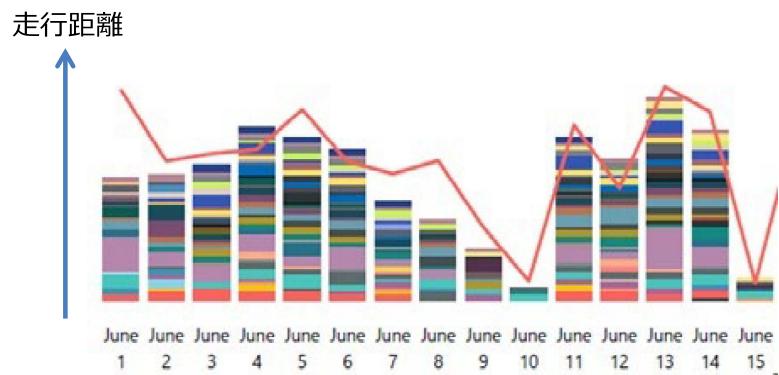
- GPSデータにより行動範囲、行先頻度の見える化が可能に
- 搭乗者属性とのマッチングでの利用頻度・走行距離の確認が可能

- 想定以上に行動範囲が拡大



★：駐輪ポート ●：移動ポイント

- 自転車搭乗者属性ごとの利用頻度/走行距離を見える化



棒グラフ：搭乗者ごとの走行距離
折れ線：1日当たりの総走行時間

IoT自転車の実証実験（3）

- 電動アシスト自転車のバッテリーを各種センサーの電源として利用
- データコレクティングバイクとして街づくりに活用

さらに、電池残量、GPS(位置情報)等のデータ以外にも、電動アシスト自転車から取得される車速やペダル踏力等の自転車特有であるデータも合わせて分析することで街の安全・安心や子育てにお役立ちできないか検証実験を実施



IoT自転車の活用事例（1）

- ・高齢ドライバーによる自動車事故が社会問題化する中、経済産業省は高齢者の移動手段確保、新たな移動手段の普及について課題を探る「多様なモビリティ（移動手段）普及推進会議」が発足
⇒こぎ出しがスムーズでふらつきが少ないという安全性、重い荷物等も楽に運べるという機能性及び外出距離の延伸や回数増加という健康面の理解が深まれば、自動車の代替手段として普及する可能性あり。

<モビリティの今後の可能性>

小型電動モビリティ  (今後の可能性) ● 安全かつ近距離移動に適したモビリティとして、ラストワンマイル向けの移動手段としての普及が進む可能性あり。環境負荷が小さい点も魅力。	電動アシスト自転車  (今後の可能性) ● こぎ出しがスムーズでふらつきが少ないという安全性、重い荷物等も楽に運べるという機能性及び外出距離の延伸や回数増加という健康面の理解が深まれば、自動車の代替手段として普及する可能性あり。	電動車いす  (今後の可能性) ● 要介護者による利用が一般的であったが、足腰の不自由な高齢者の潜在需要は大きい。空港、ショッピングセンター等でのシェアリングサービスで普及が進む可能性あり。	電動キックボード  (今後の可能性) ● 手軽な交通手段としてシェアリングサービス等で普及する潜在力を有する。他の交通主体との調和等が図られ、歩行者の安全確保等の課題が解決されれば、ラストワンマイル問題を解決する可能性あり。
--	---	---	---

出典：経済産業省 多様なモビリティ普及推進会議HPより抜粋

IoT自転車の活用事例（2）

- ・多様なモビリティ導入支援事業（電動アシスト自転車安全対策・普及推進事業）令和元年度補正予算 5億円が成立
- ・高齢者ドライバーの自動車に代わる移動手段として、電動アシスト自転車への切替えを促すため、電動アシスト自転車の利用回数の増加を目指す施策

補助事業内容

＜条件＞

- ・高齢者65歳以上への貸し出し
- ・1年間の走行データ取得と提出

＜実施内容＞

- ①安全講習会の実施
- ②電動アシスト自転車の貸出
- ③GPSデータの収集・分析・提出

GPS付自転車

利用実績データを取得するためにGPSデータロガー等を備えた自転車が必要

GPS搭載IoTロック



最後に

- ・IoTの進化による電動アシスト自転車市場も拡大
- ・今後とも他社共創で安全で快適な社会づくりを進めましょう

IoT

- 1) 安全、安心：見守り、盗難
- 2) 地域活性：ひきこもり、観光
- 3) 街づくり：生活導線、利用導線の確認⇒道路保全への活用

×

電動アシスト自転車

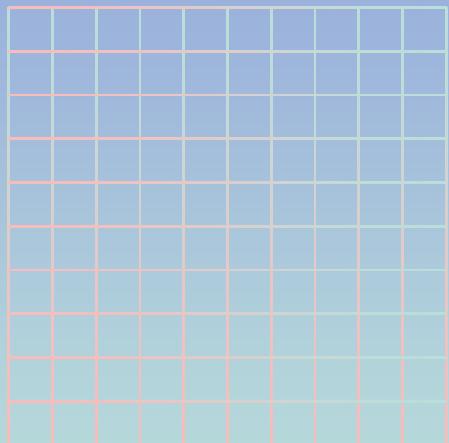
多様なラインアップで
ライフスタイルをアシスト



Panasonic



自転車利用における ICタグの活用方法



株式会社 伸明
営業技術部長 物江 龍雄

IT ICT IoT って？

IT Information Technology 情報技術

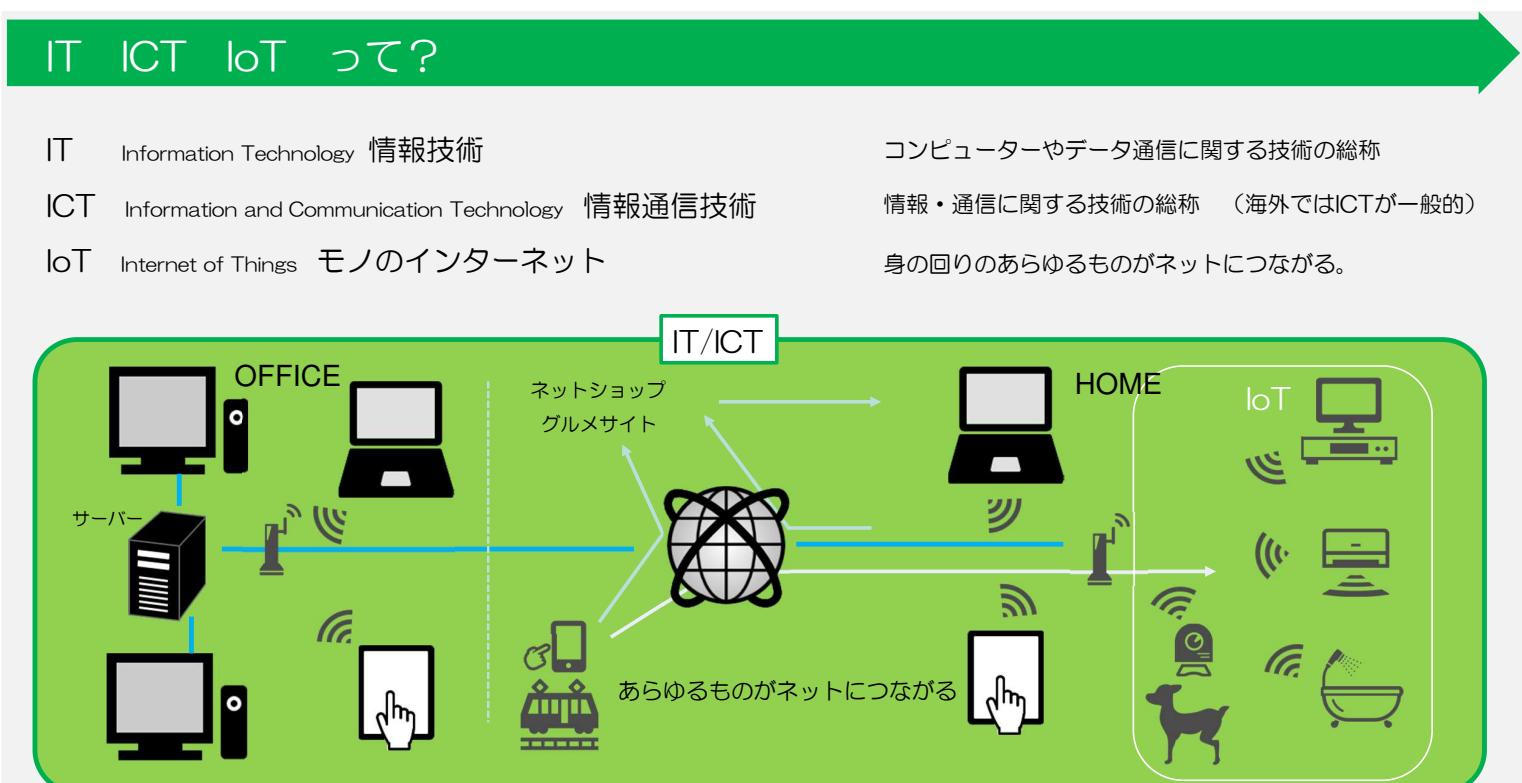
コンピューターやデータ通信に関する技術の総称

ICT Information and Communication Technology 情報通信技術

情報・通信に関する技術の総称（海外ではICTが一般的）

IoT Internet of Things モノのインターネット

身の回りのあらゆるものがネットにつながる。



RFID ICタグって？

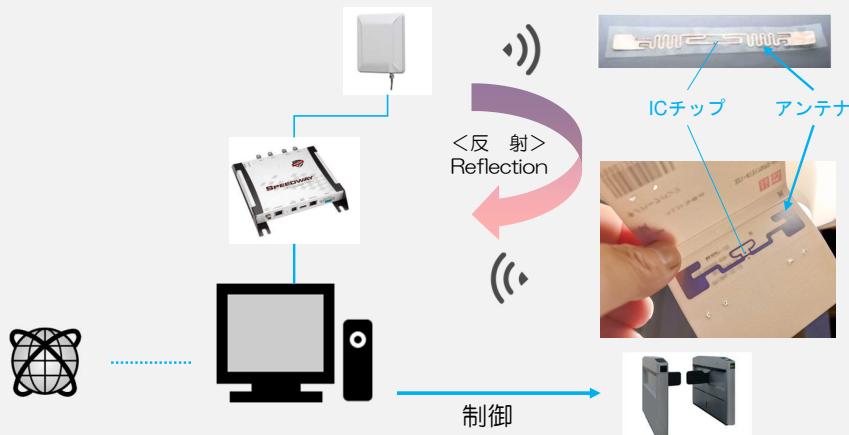
RFID Radio Frequency IDentifier

ID情報を埋め込んだRFタグから、電磁界や電波などを用いた近距離無線通信による情報のやり取り

ICタグ Integrated Circuit 集積回路タグ

一般的にRFIDとはICタグ、その中でもパッシブタイプのICタグのみを指して用いられることが多い

※ 非接触ICカードも同様の技術を用いており、広義のRFIDの一種に含まれる。



パッシブ（電源なし）
アクティブ（電池あり）
セミアクティブ

パッシブのメリット
小型・電源不要



RFID苦手なもの



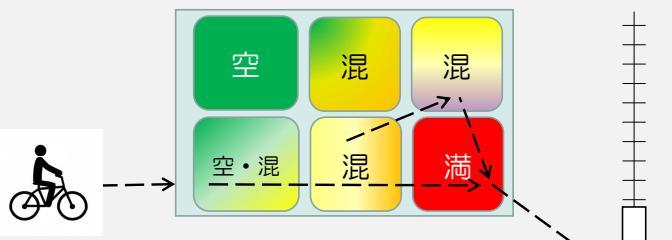
金属

水分

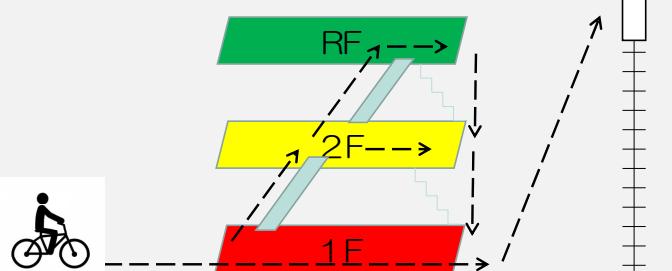
RFID ICタグって？

駐輪場内のシステムとしての活用

広い駐輪場の場合



階層駐輪場の場合

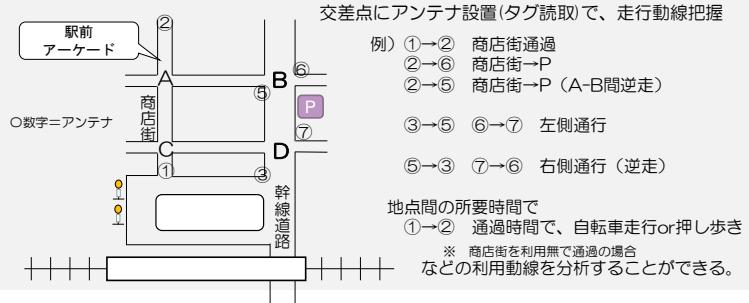


市街地での活用（走行調査/注意喚起等）

道路交通法改正で自転車逆走実態の把握



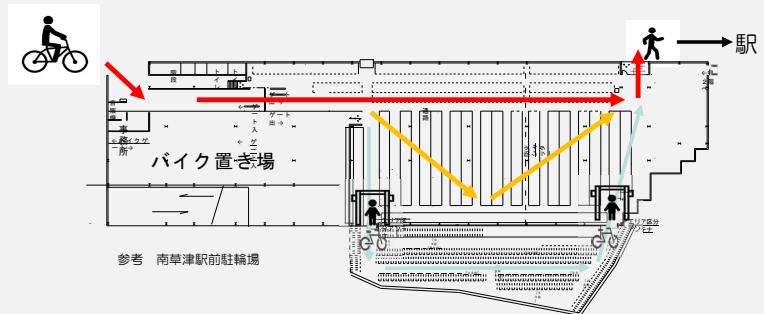
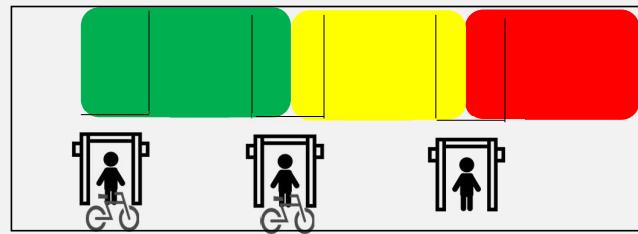
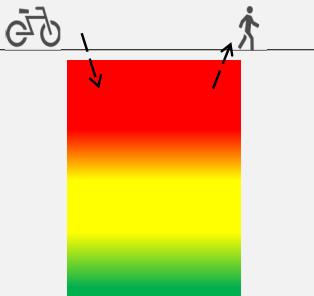
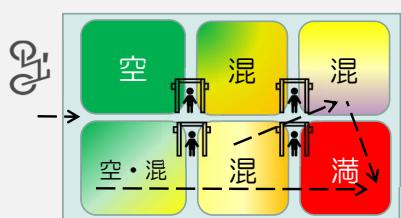
周辺の自転車利用実態調査



駐輪場内の活用 広い駐輪場の場合

駐輪場内のシステムとしての活用

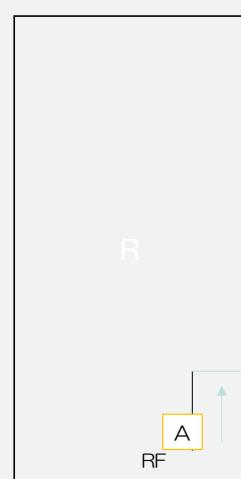
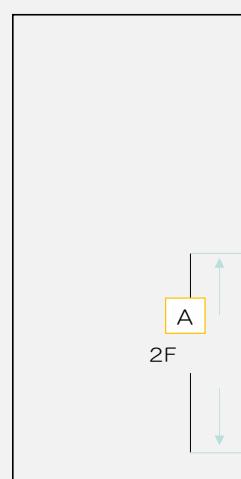
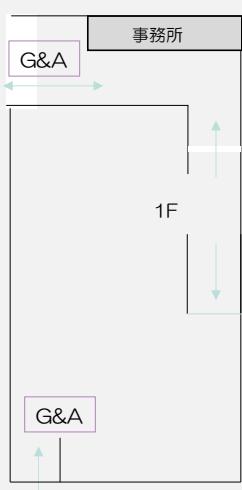
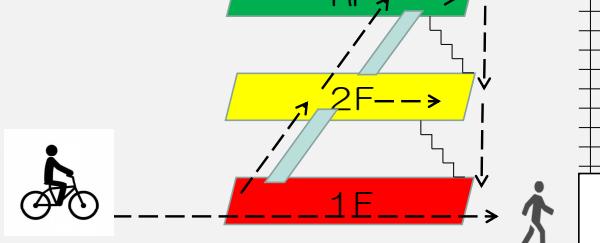
広い駐輪場の場合



駐輪場内の活用 階層駐輪場の場合

駐輪場内のシステムとしての活用

RF
2F
1F



G&A

=ゲート&アンテナ

A

=アンテナ+表示灯

駐輪場内の活用 利便性の向上

駐輪場内のシステムとしての活用

※ 月極契約が多いため、2段ラックの上下段および**特定階（1階2階等）**の利用箇所が固定される

※ 駐輪台数の管理が難しい（できない） → 満空表示の誤差＆入庫台数が正確に把握できない

駐輪場内のICタグの運用について

ICタグをつけた自転車の**ゲート通過時の読み取率は約99.8%**
南草津駐輪場運用実績より
ほぼ**正確に場内台数をリアルタイムで把握することが可能**

各エリアの入出路にアンテナを設置することで

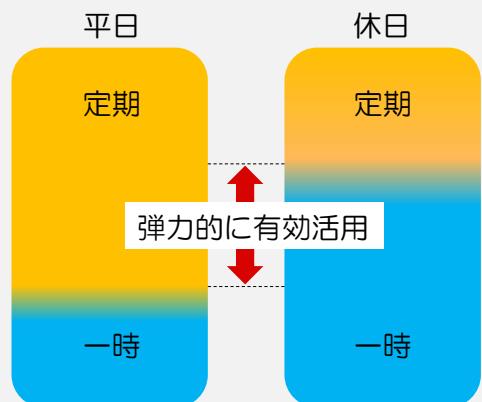


エリアごとの**満空表示**ができ、利用者の**誘導をスムーズ**に
>>場内の混雑緩和・トラブル抑止

エリアごとの利用状況を把握することで、**エリアごとの料金設定**が可能

例) 一時利用／日 1F¥150- 2F¥120- 3F¥100-

定期の場合、上層階の利用回数に応じて次月割引サービス



市街地での活用

市街地での活用 <① 逆走の状況>

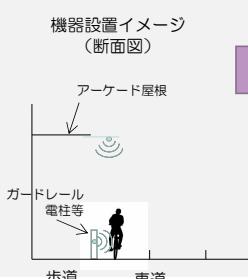
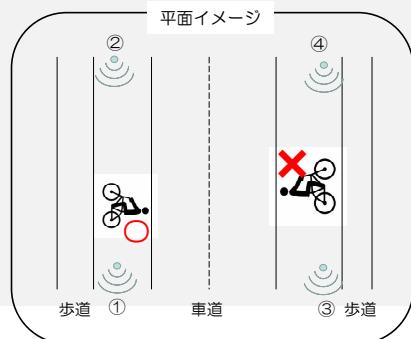
自転車逆走実態の把握



自転車安全利用五則

- ① 自転車は、車道が原則、歩道は例外
- ② 車道は、左側通行
- ③ 歩道は歩行者優先、車道よりも徐行
- ④ 安全ルールを守る
(飲酒運転、二人乗り、並走の禁止、夜間点灯、信号遵守、一時停止)
- ⑤ 子供はヘルメット着用

* 赤／白文字は、RFIDタグ装着車のタグ読み取りで、データ取得・状況把握・各種分析が可能と思われる項目（設置場所等諸条件により異なる）



左上の写真のように、歩道上に屋根がある場合は、屋根に取付（バーで車道に延長）または、ガードレールや信号柱（電柱）等に取付けられたRFIDアンテナよりタグを読み取り記録装置にデータを蓄積することで、車道左側通行・自転車数の実態を調査する。
自転車通行帯の整備や改善の在り方の解析サポートデータとして活用。

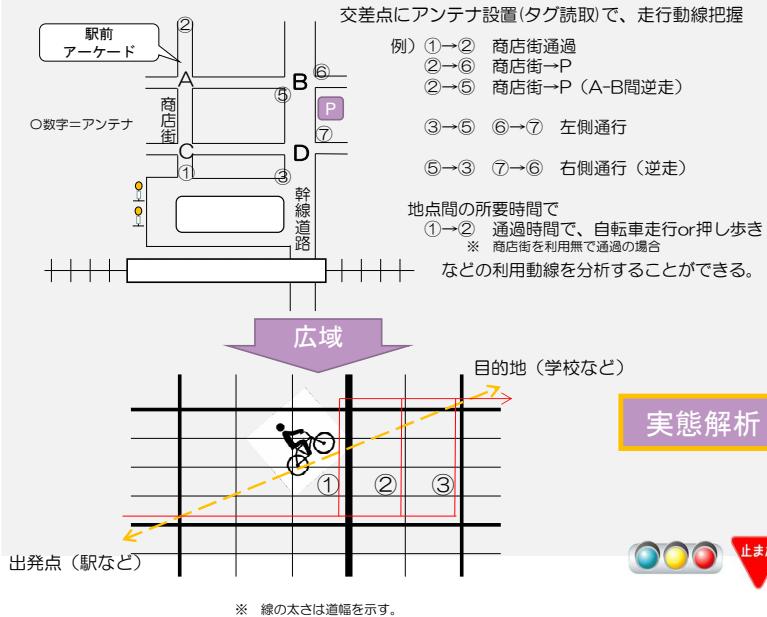
⇒ 安全な道路の整備に必要なデータの取得

<次世代・データ取得形態>
☆ 機器のポータブル化により設置ポイントの移動を可能に。
☆ 特定日、特定地点のデータを容易に取得可能にする。

市街地での活用

市街地での活用 <② 交通の量と方向>

周辺の自転車利用実態調査



前項での2点間の走行実態を測定ポイントを増やし広域(面)で捉え、街中の自転車の流動量、利用動線の交通量調査を“IoT化”する。また、次世代・ポータブル化で、定期的に移動させて交通量実態のデータ取得を持続的に複数箇所で、また事故の頻発化した地点付近で調査することで、データに基づいた安全対策をタイムリーに構築する地域基盤整備体制の施策に大きく寄与するものである。

IoT化で出発点と目的地の経路を解析する

例えば) 赤線のような経路が考えられるが、

- ① ③ 幹線道路、主要道路を走行する
- ② 生活道路(学童通学路)を走行

走行経路・交通量の実態把握で、人・自転車・バイク・自動車の交通環境整備政策の基本データが得ることができます。

RFIDのリーダーは、範囲内に留まったタグを定期的(秒間隔)に読み続けるので、信号遵守・一時停止 地点での、自転車の信号・一時停止の動態を把握できます。

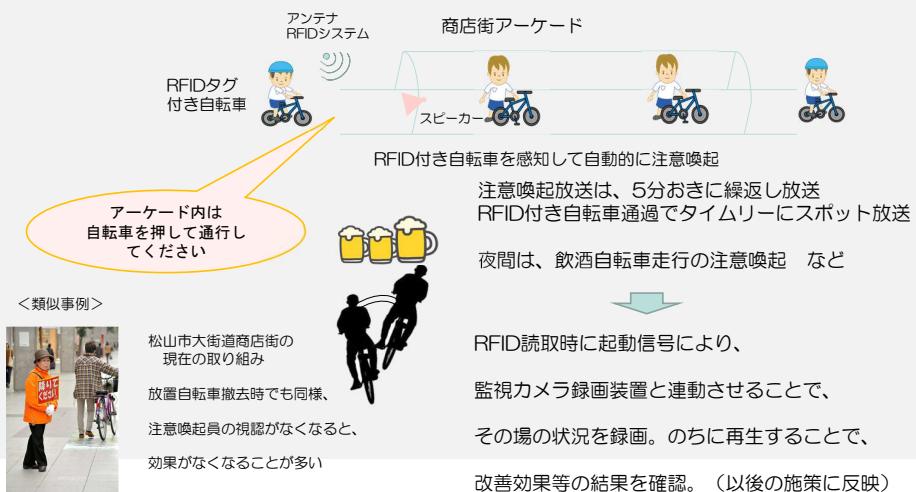
市街地での活用

市街地での活用 <③ 押しチャリの遵守状況>

RFIDとの連携可能なシステム

注) 注意喚起は、松山市の取組事例(左下)
本会議では当面は、利用状況把握にとどめる。

例) RFIDと 注意喚起(自動放送)と 録画(監視カメラ)



市街地での活用 <④ 放置自転車変換と盗難対策>



市街地での活用

自転車安全利用五則

- ① 自転車は、車道が原則、歩道は例外
- ② **車道は、左側通行**
- ③ 歩道は歩行者優先、**車道よりを徐行**
- ④ 安全ルールを守る
(**飲酒運転**、二人乗り、並走の禁止、夜間点灯、**信号遵守**、**一時停止**)
- ⑤ 子供はヘルメット着用

自転車のIoT化
(ICタグ装着)で、
安全・快適な街づくり！

※ **赤／白文字**は、RFIDタグ装着車のタグ読み取りで、データ取得・状況把握・各種分析が可能と思われる項目（設置場所等諸条件により異なる）

<参考>



YouTube

熊本県警公式チャンネル 人吉警察署 山江駐在所の動画

熊本県警 山江駐在所

検索

<https://www.youtube.com/watch?v=BpY7Kf99m2o&t=47s>



自転車利用における ICタグの活用方法

ご清聴ありがとうございました。

Tatsuo MONOE

サービスの視点から考える IoTのビジネスモデル

2020年9月10日
新井中小企業診断士事務所
代表 新井一成

Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

問合せ先: kazu.arai@jcom.home.ne.jp

1

目次

1. お客様は何を買っているのか？
2. IoTによる共創価値の創出
 - IoTの仕組み
 - IoTによる使用価値・文脈価値の共創
3. IoT活用のステップ
4. IoTでつながる世界

御社のお客様は、何を買っていますか？

工具メーカー： 電動ドリルを買っていただいています。

お客様は、電動ドリルが欲しいのですか？

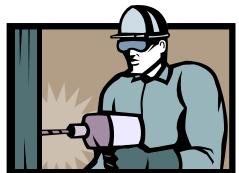


工具メーカー： 欲しいから買うのでしょう
当社のドリルは耐久性が高くて人気です。

お客様はドリルが買いたいのではありません。

工具メーカー： …？

お客様は「穴」が欲しいのです。



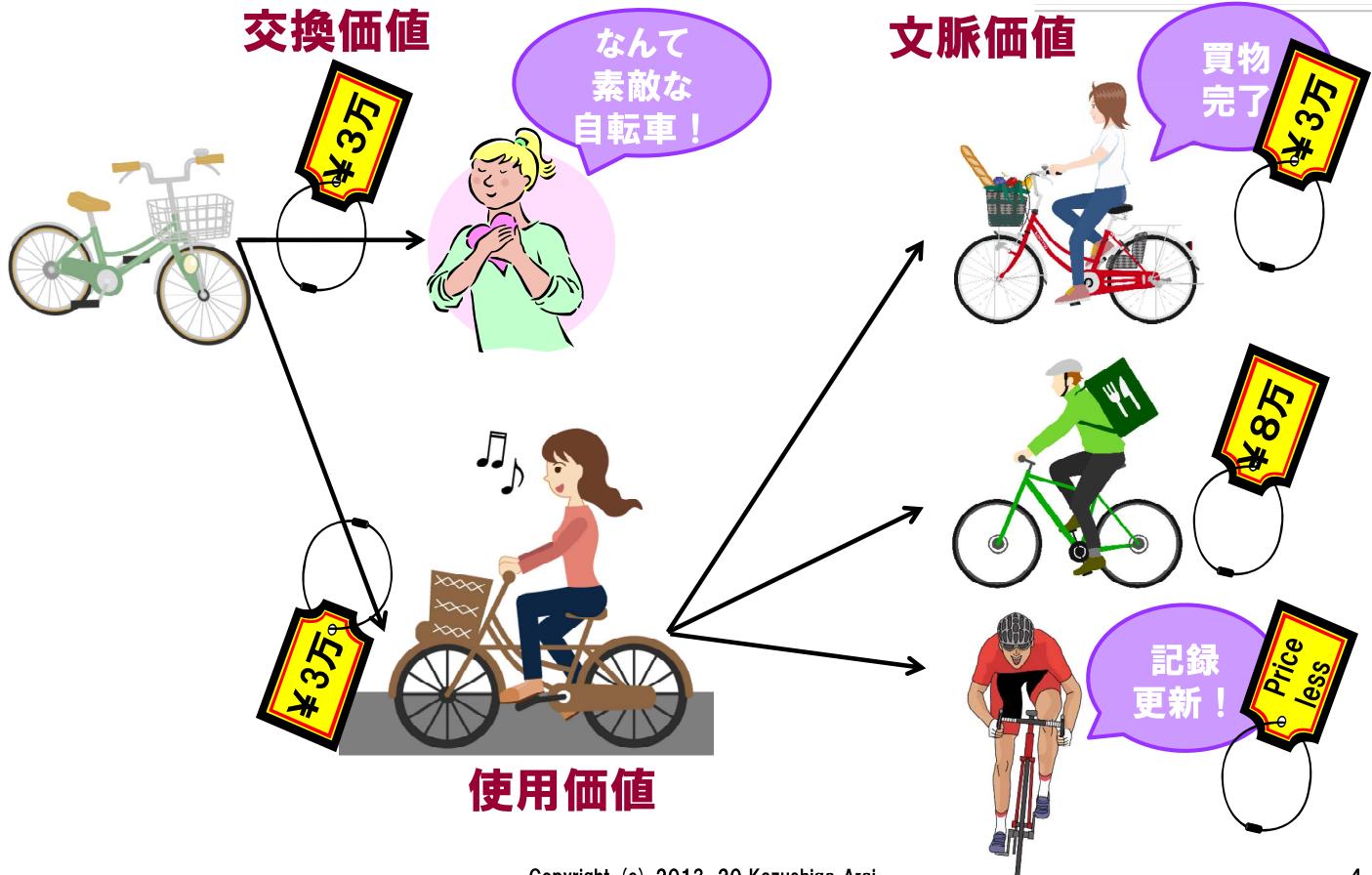
お客様が必要としているのは、「穴をあけること」です。

さらには、その「穴に何かを通すこと」が、本当に必要な「コト」です。

Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

3

お客様は何を買っているのか？



Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

4

お客様は何を買っているのか

お客様に「買っていただける価値」とは何か？ (顧客価値)

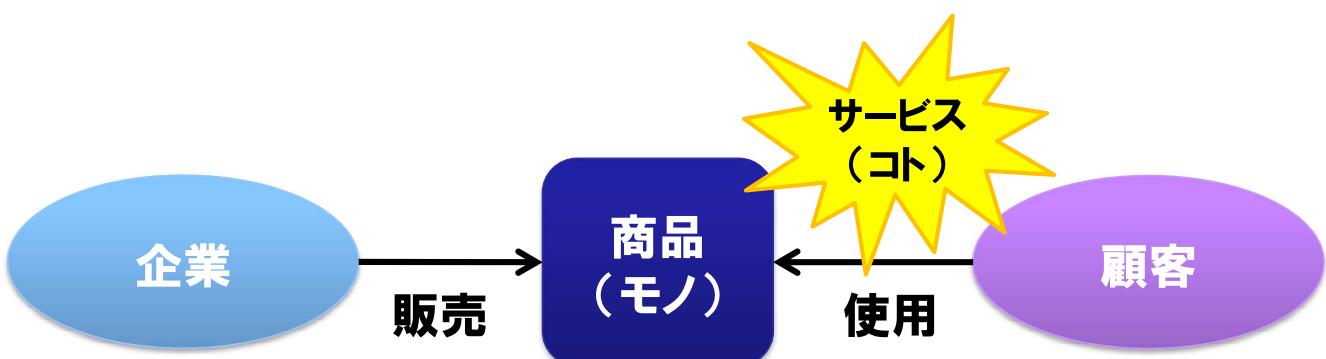
以下は、「使用価値や文脈価値を増加させることで、顧客価値を高める」ことに着目します

交換価値	モノやサービスの対価として支払われる経済的価値
使用価値	モノやサービスを実際に使用(適用)したときに使用者が得る価値(経済的価値だけとは限らない)
文脈価値	モノやサービスの使用(適用)と使用者のおかれた状況から生じる(現象的)価値

Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

5

「モノ」を通じてサービスを売る



顧客が商品(モノ)を使用するときに、コトであるサービスが生じる
→ 使用価値や文脈価値を顧客が認知する(価値共創)

企業は、商品(モノ)を通じてサービスを卖っている
(顧客と価値を共創している)

Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

6

サービス業の場合

商品である「サービス」と顧客に提供している「サービス」は同じか？

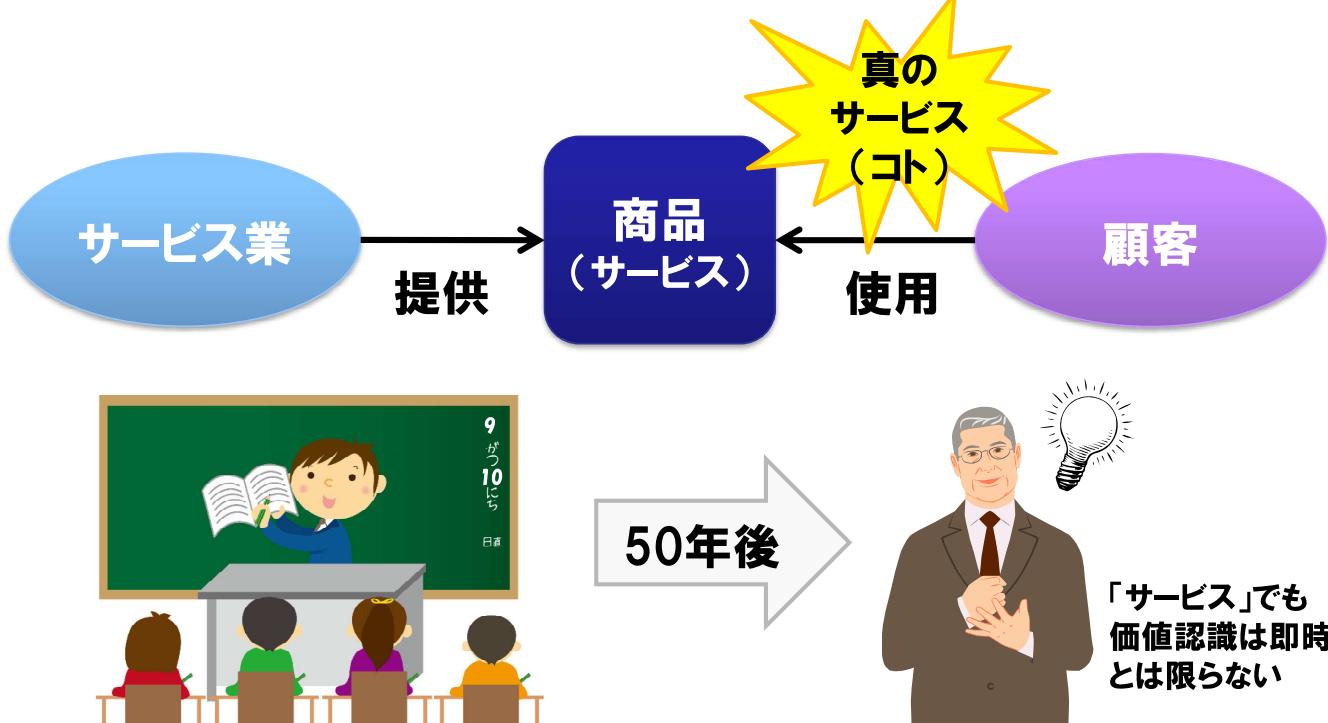


Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

7

サービス業の場合

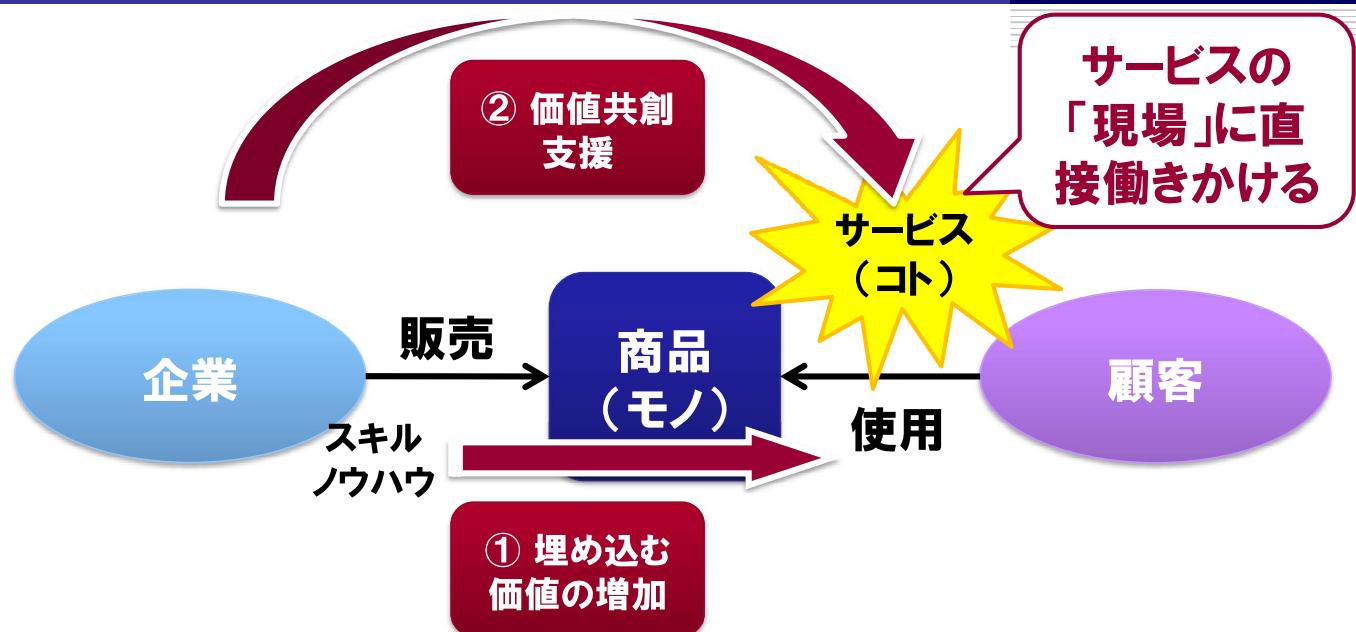
商品である「サービス」と顧客に提供している「サービス」は同じか？



Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

8

使用価値・文脈価値を高める



- ① 商品に埋め込まれて顧客に届ける価値を高める
商品の機能・性能・使い勝手などを向上させる(従来からのアプローチも含む)
- ② 商品が実際に価値を生む時点(サービス提供時点)に着目し、共創される価値を高める
使用機会を増やす、使用を支援、使用のためのノウハウ提供など

Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

9

価値向上のアプローチ



他業界の例
ナイキ
アンダーアーマー

Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

10

ランニングシューズ販売



スマートシューズ

- シューズにセンサーを内蔵し、スマホで走行距離やペース、コースなどを表示
- 伴走するコーチのように効率的な走りをサポート
- SNSを通じて、友人などと結果をシェア／競争する



使用価値の向上

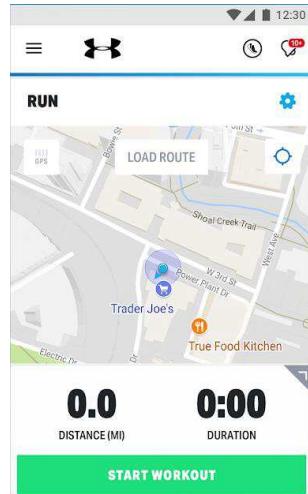


+ +

センサー



スマートフォン



スマホアプリ

Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

11

価値向上のアプローチ（サービスビジネス）

① 埋め込む 価値の増加

レンタル自転車



機能・性能の強化

- いつでもどこでも借りられる
- どこでも返せる
- 安価(購入に比べて)

② 価値共創 支援

観光を楽しむ

交通渋滞を回避

新しい自転車の試乗



使用価値の向上

- サポートステーションの提供
- 観光案内
- ロッカー、シャワー
- 経路案内
- 新車情報提供



Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

12

サービス業の「サービス」提供



月額定額制
ファッションレンタル



全社員の75%を占めるスタイリスト

出典：日経新聞 2020/6/9

コーディネート提案

価値共創支援
「ライフスタイルに
ワクワクを提供」

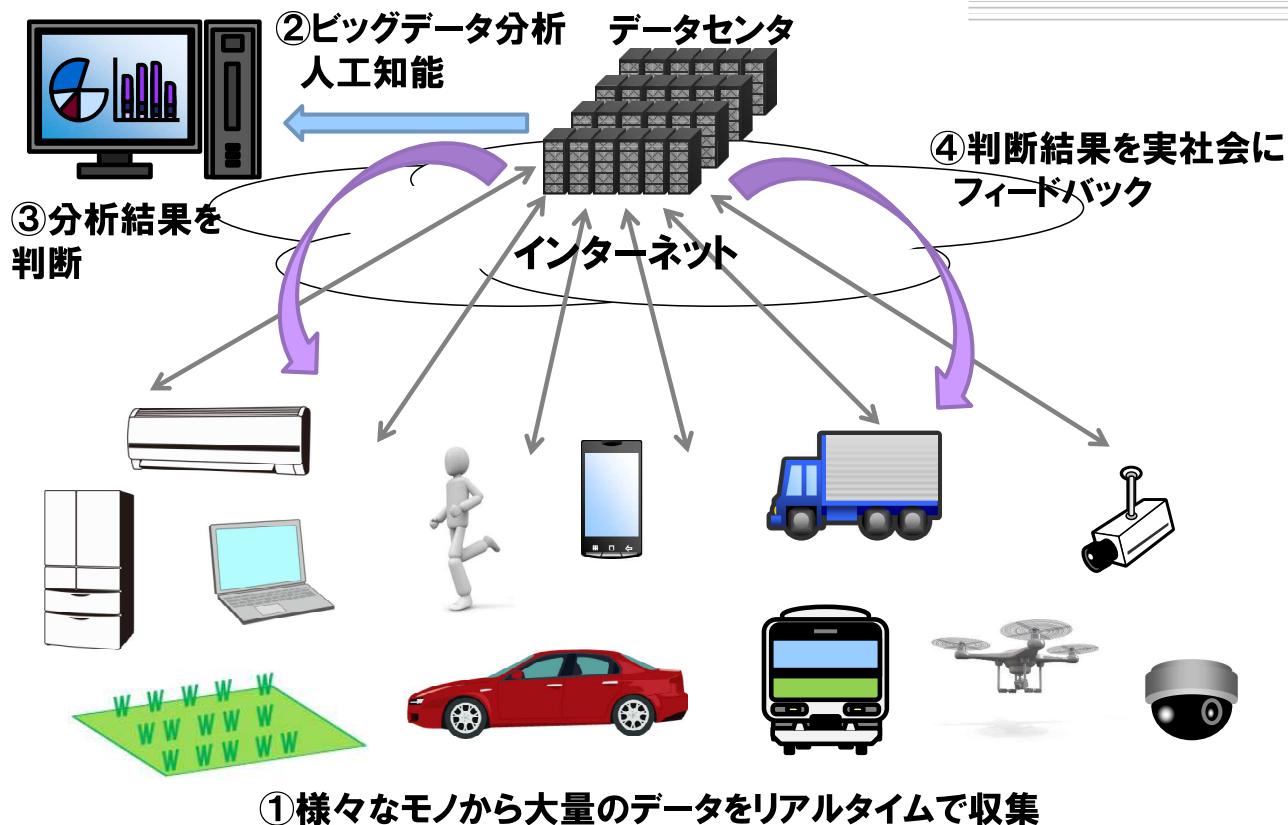
Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

13

目次

1. お客様は何を買っているのか？
2. IoTによる共創価値の創出
- IoTの仕組み
- IoTによる使用価値・文脈価値の共創
3. IoT活用のステップ
4. IoTでつながる世界

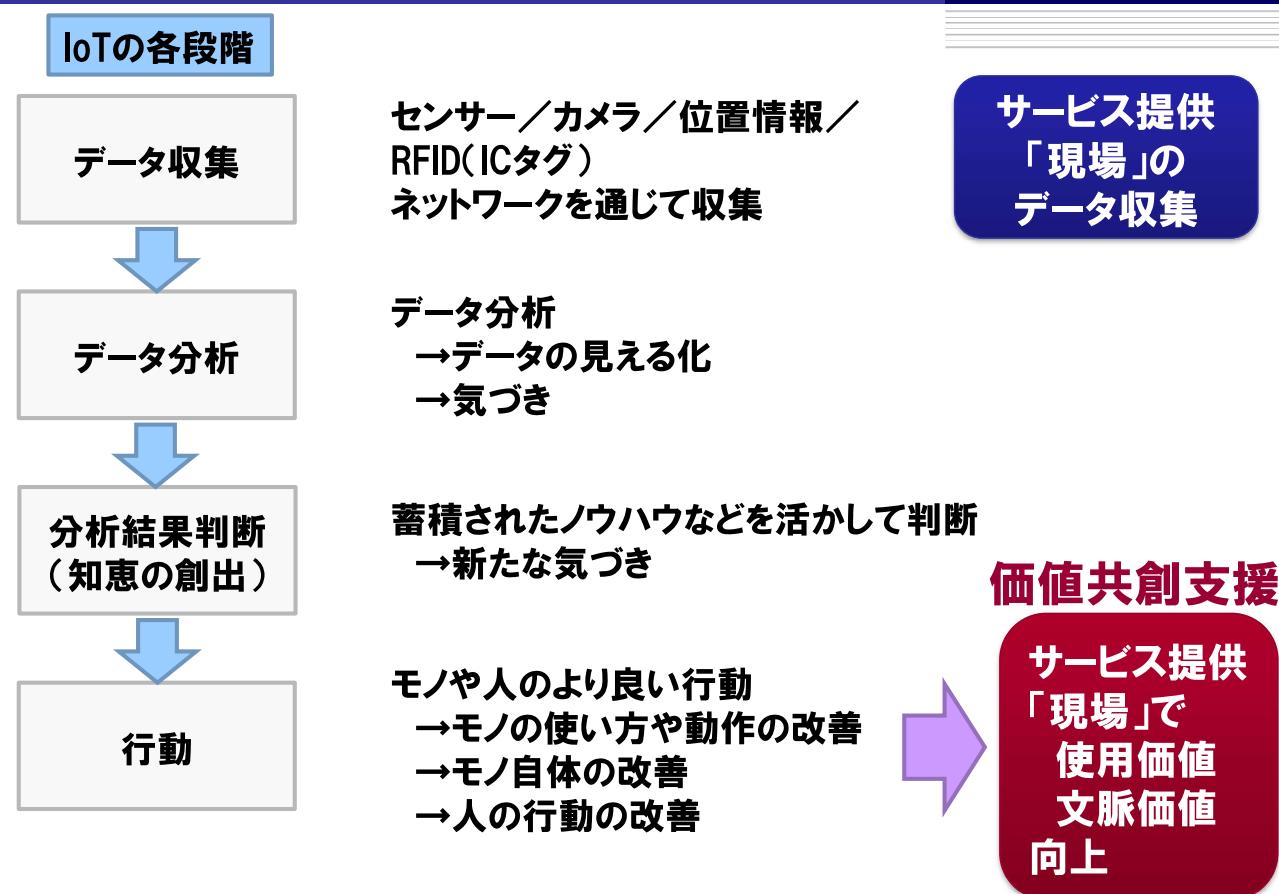
IoTの仕組み



Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

15

IoTによる価値創造



Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

16

「サービス」の現場に立ち会う



販売してしまうと、
サービス提供の
「現場」を知るこ
とができない



- ・ IoTにより「サービス」が提供される現場に立ち会う
 - 情報を取る(収集する)ことができる
 - 「サービス」の価値を高める行動をとることができます

Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

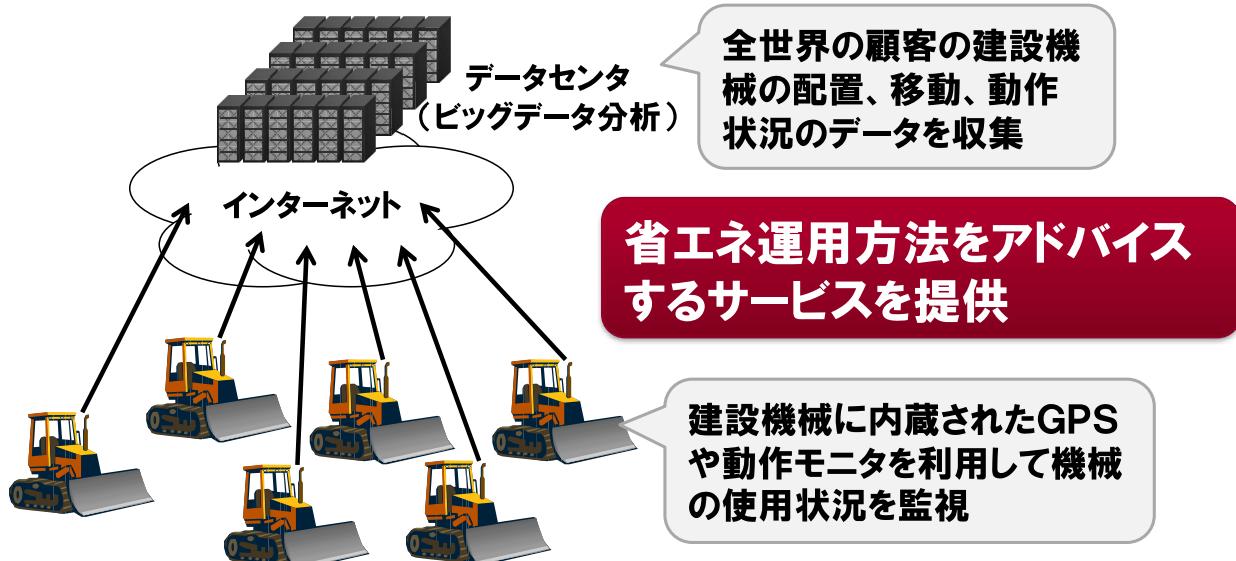
17

事例： 小松製作所 KOMTRAX

事例

KOMTRAXは2000年代初めに開発された代表的な「IoT」システム

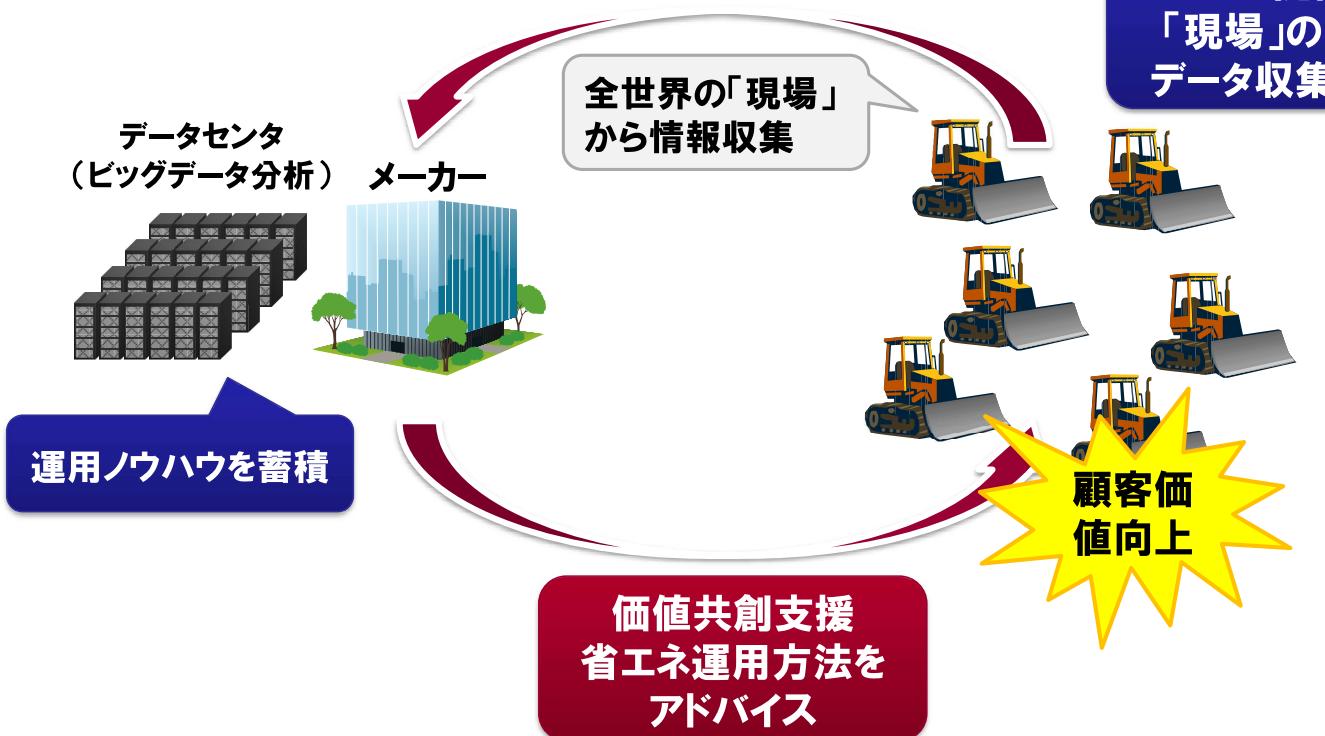
1998年 油圧ショベル盗難防止のためにGPSを搭載
建機の位置情報に加え、運用データを収集する「KOMTRAX」開発
2001年 全機種に標準装備



Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

18

運用ノウハウを蓄積して、「現場」へアドバイス



Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

19

IoTによる共創価値の創出



Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

20

事例：西川産業

事例

寝具がサービスを提供する「現場＝睡眠時」の情報で、改善提案



出典:2017年版ものづくり白書 P73

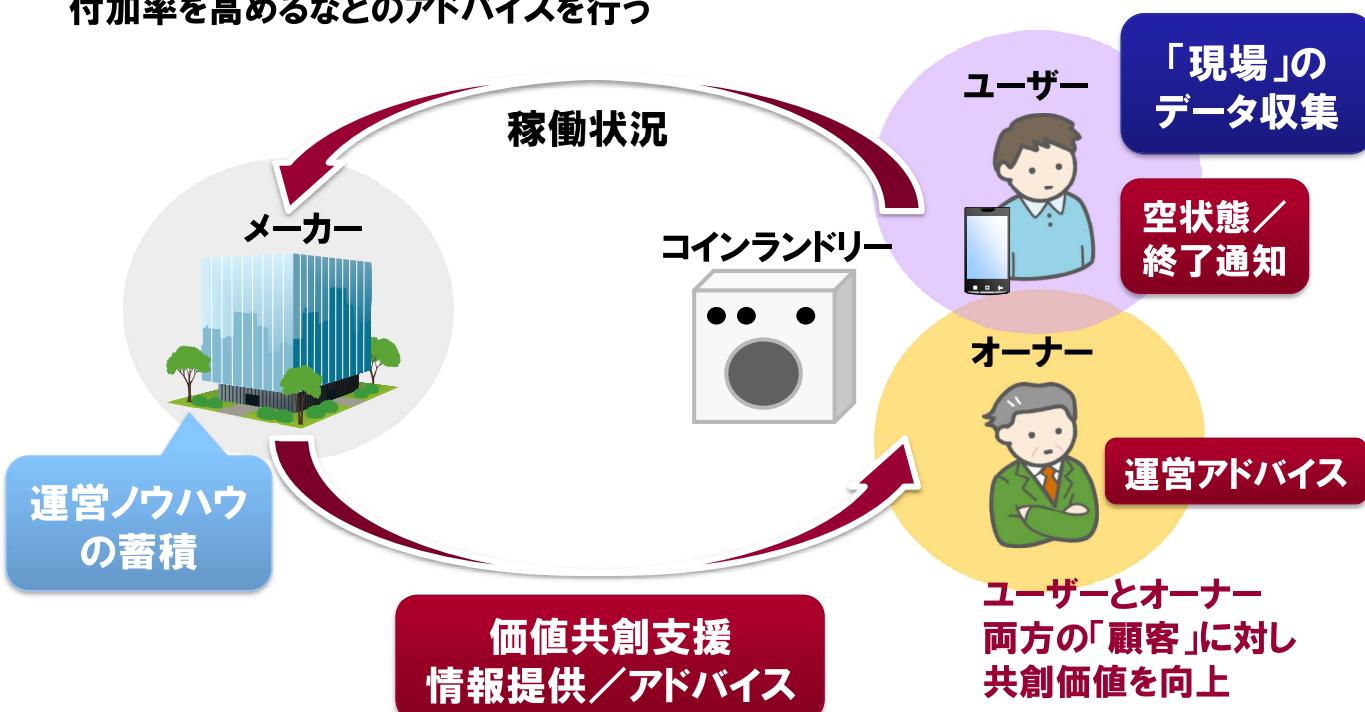
Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

21

事例：ITランドリー(ハイアール/AQUA)

事例

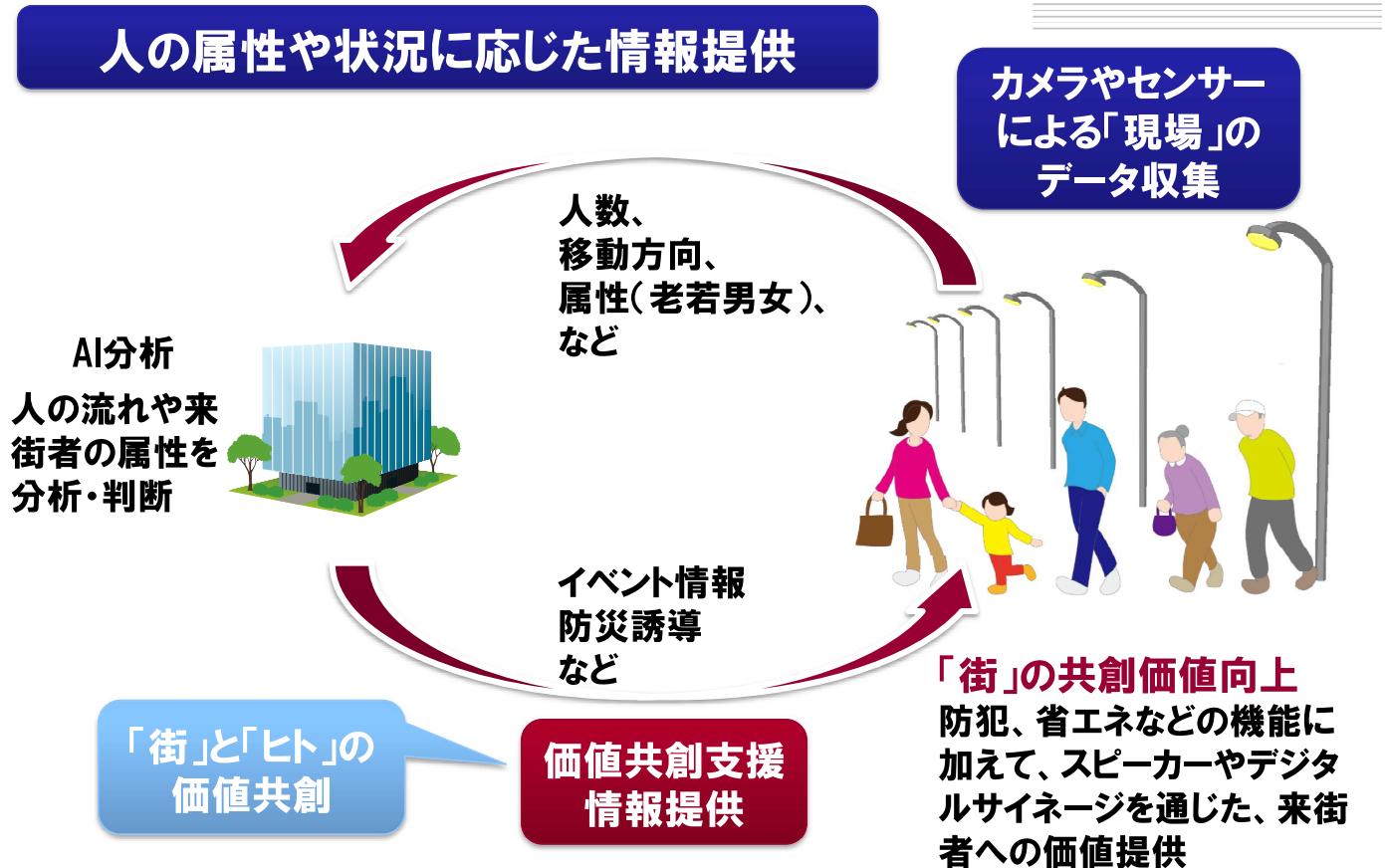
- コインランドリーの稼働状況や売上状況を収集
- ユーザーには洗濯機の空き状況をWebで表示。また洗濯終了近くになると通知が送られる
- オーナー向けには、稼働状況の集計の他、ポイント制度の運用を提供。雨の日にポイント付加率を高めるなどのアドバイスを行う



出典: 日経コンピュータ 2015/12/12

Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

22



Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

23

目次

1. お客様は何を買っているのか？
2. IoTによる共創価値の創出
 - IoTの仕組み
 - IoTによる使用価値・文脈価値の共創
3. IoT活用のステップ
4. IoTでつながる世界

IoT活用のステップ

IoTビジネスの3ステップ

ステップ1:
データを収集して「みえる化」する

技術的には成熟しており、無料／
安価なプラットフォームも利用可能

ステップ2:
ノウハウを蓄積して知恵に変換する

時間は掛かるが、自社のノウハウ
の強化になる

ステップ3:
新たな価値提供
(ビジネスモデルイノベーション)

中小企業／ベンチャー企業にも
チャンスあり

それぞれの段階で、ビジネス展開が可能
スマールスタートで段階的にビジネス拡大をめざす

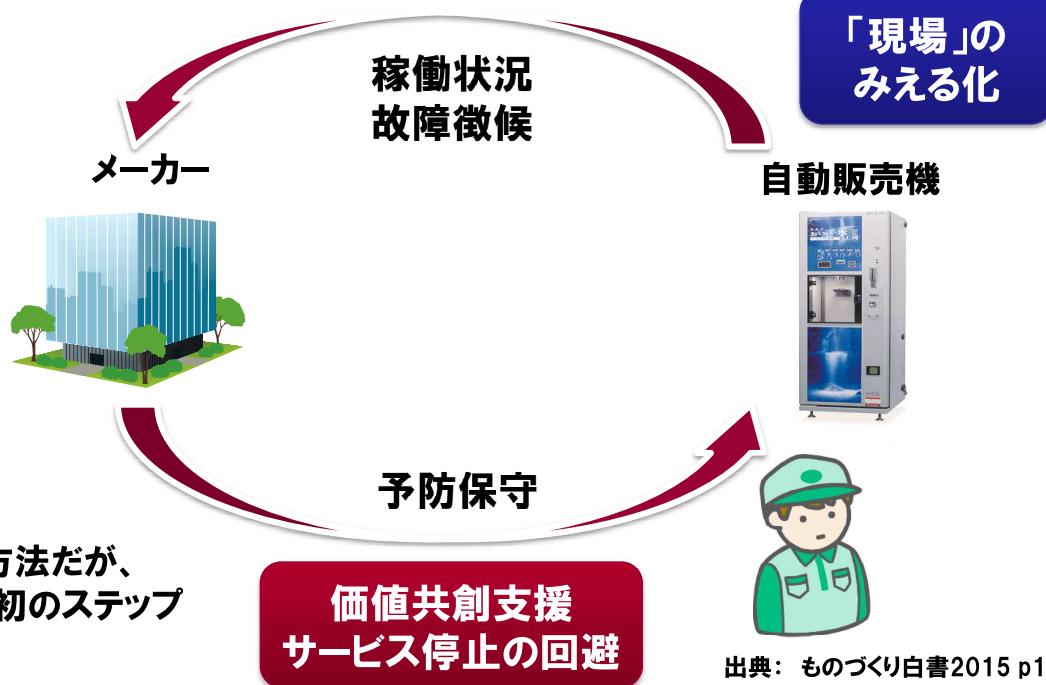
Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

25

事例： 水自動販売機(オード・ヴィ)

事例

- スーパー等に設置する飲料水自動販売機に通信機能を搭載し水の販売量や濾過状態などの機器状況を自動的に収集
- 自動販売機の稼働率上昇や顧客満足度の向上、メンテナンスの省力化
→全国展開が可能に



Copyright (c) 2013-20 Kazushige Arai

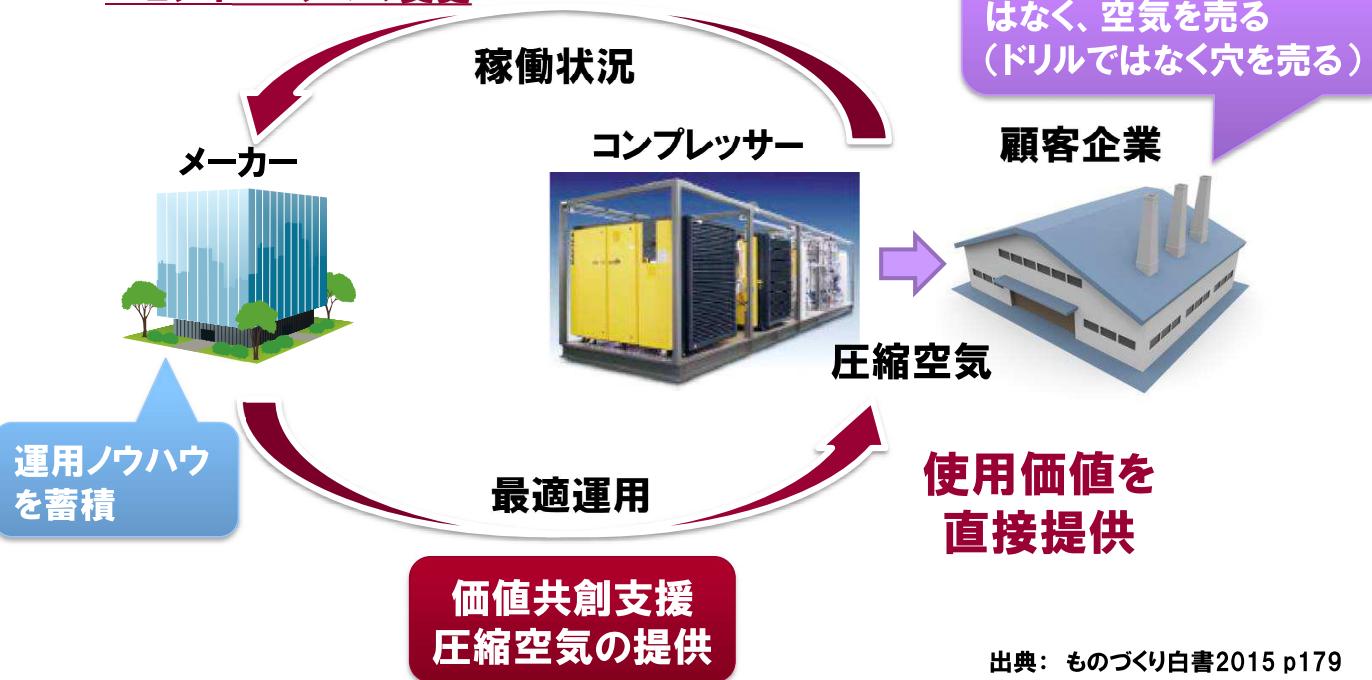
26

事例：ビジネスモデル変更（ケーザー・コンプレッサー）

事例

- 圧縮空気を作るコンプレッサーのメーカーだが、遠隔監視により、予防保全を行っていた
- コンプレッサーの運用を顧客に代わって実施し、供給した空気の容量に応じて課金する新たなビジネスを開始（小口顧客の獲得も可能に）

→ビジネスモデルの変更



出典：ものづくり白書2015 p179

27

目次

- お客様は何を買っているのか？
- IoTによる共創価値の創出
 - IoTの仕組み
 - IoTによる使用価値・文脈価値の共創
- IoT活用のステップ
- IoTでつながる世界

IoTによる新たなビジネス創り

