

BOLDLY

境町 自動運転バス 実用化 2021年度 安定稼働レポート

2022年2月8日 BOLDLY株式会社





1. 概要

2. 進捗

3. 地域で円滑に運行するための取り組み

4. 運行の実施体制

5. 規制緩和

6. 持続可能なビジネスモデル

7. まとめ



鉄道駅 がない !!

バスのニーズ拡大
高齢単身世帯増加・免許返納

バスドライバーの採用難
高齢化・二種免許取得



自動運転バスNAVYA ARMAの導入へ





出発式

2020.11.25



バス停追加

2021.2.18



2台走行開始

2021.1.7



保安要員撤廃

2021.4.1

2期ルート追加
土日運行開始

2021.8.14

オンデマンド
運行開始

2021.冬



1. 概要

2. 進捗

3. 地域で円滑に運行するための取り組み

4. 運行の実施体制

5. 規制緩和

6. 持続可能なビジネスモデル

7. まとめ

住民からの
好評をうけ！

5年で走行経路20kmの計画を1年で実施



当初計画：バス停数や乗客層は未定



町民との密なコミュニケーションから
最適な経路設計を実施！

バス停設置

医療機関6箇所 / 公的施設8箇所



今後さらに拡大

乗車数は新型コロナ感染拡大が大きく影響

乗車人数 **5,292** 人 / 走行便数 **4,756** 便 / 走行距離 **14,525** km (2020年11月26日～2021年11月25日)

乗車人数
(人 / 週)

250
200
150
100
50
0

2020/12/1 2021/1/1 2021/2/1 2021/3/1 2021/4/1 2021/5/1 2021/6/1 2021/7/1 2021/8/1 2021/9/1 2021/10/1 2021/11/1

乗車人数4名規制

乗車人数8名に緩和

外出自粛期間

春休み

連休

ワクチン接種開始

夏休み

外出自粛期間

バス停追加

第2期ルート新設

月平均人数1.85倍

規制期間と比較した乗車人数

コロナ禍でもユースケースを確立

バス停の利用回数(2021年8月14日～10月31日)

バス停		利用回数	乗車回数	降車回数
道の駅さかい	交通結節点	844	403	441
シンパシーホール	児童	309	173	136
河岸の駅さかい	交通結節点	273	156	117
4 高速バスターミナル	交通結節点	132	92	40
5 キッズハウス(カスミ)	児童 買い物	123	59	64
6 干し芋カフェ	飲食	108	29	79
7 境小学校入口	児童	107	45	62
8 葵カフェ	飲食	107	50	57
9 常陽銀行	サービス	102	44	58
10 エコス	買い物	88	40	48
11 西南医療センター	医療	76	45	31
12 境町役場入口	サービス	67	41	26
13 ニコニコパーク(なかい歯科)	児童 医療	66	33	33
14 郵便局	サービス	59	36	23
15 かごや	飲食	54	18	36
16 境高校(いとが眼科)	児童 医療	35	11	24



※利用回数＝乗車回数＋降車回数

バス停の拡充が住民の利便性を向上



シンバシーホール
(勤労青少年ホーム)



キッズハウス
(子育て支援センター)



河岸の駅さかい
(明治時代の老舗和菓子店を
リニューアルした複合施設)



葵カフェ
(ハワイ州ホノルル市との関係性を
活かしたハワイアンカフェ)
2020年7月オープン



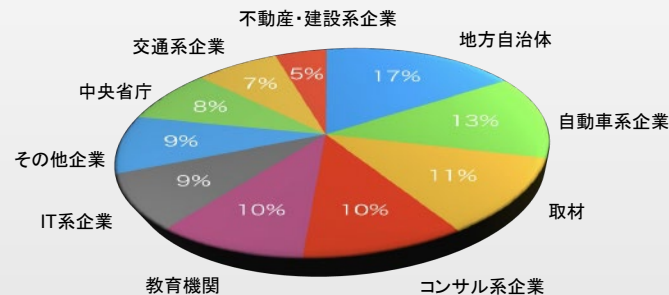
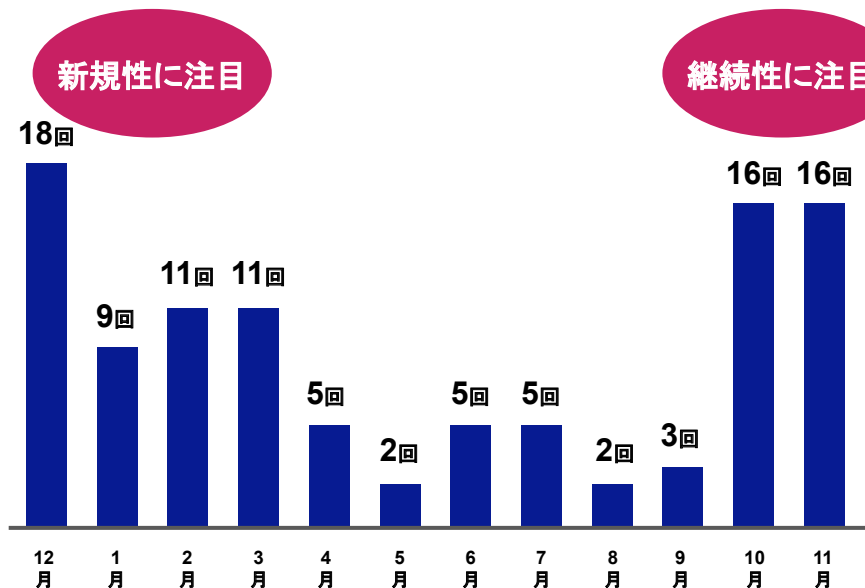
エコス
(スーパーマーケット)



干し芋カフェ
(隈研吾の建造物)
2021年5月オープン

多くの有償視察を実施、全国から高い注目

視察**103**回／年(2021年12月時点)



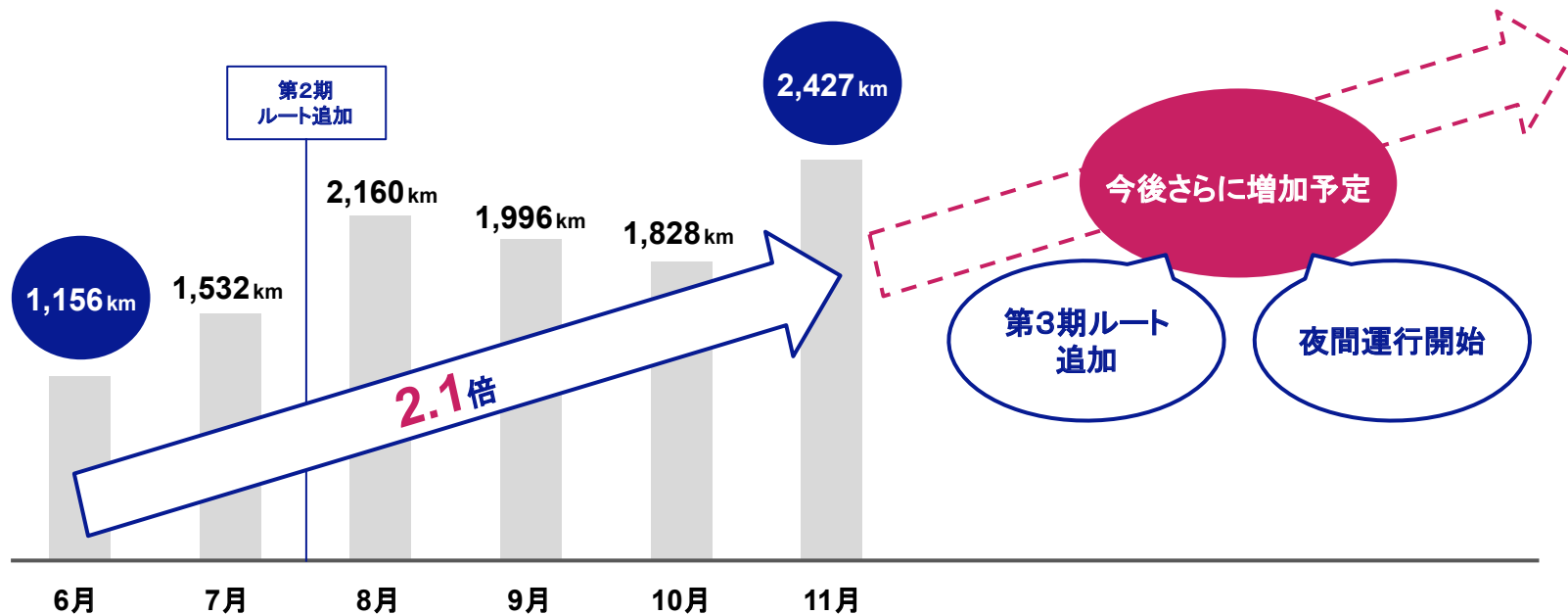
視察内容一例 (境町観光協会が実施)

項目	時間	内容
導入	15分	車両の使用、走行の仕組み、ブランドデザインに関する説明等
試乗	60分	シンパシーホール ～ 河岸の駅間を往復(途中バス停に停車します)
座学	30分	境町の取り組み、遠隔監視システムの説明、Q&A

視察申込希望はこちら: <https://www.sakaimachi.jp/ymail.html>

半年間で走行距離はほぼ倍増

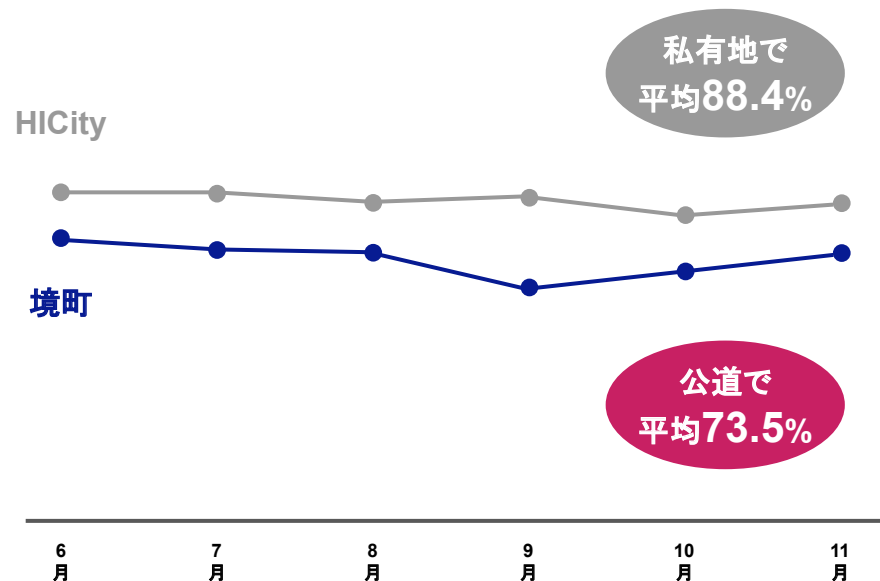
走行距離の推移



自動走行割合は7割程度を維持

自動走行割合

同じ車種を使用している東京都大田区 HICityの運行と比較



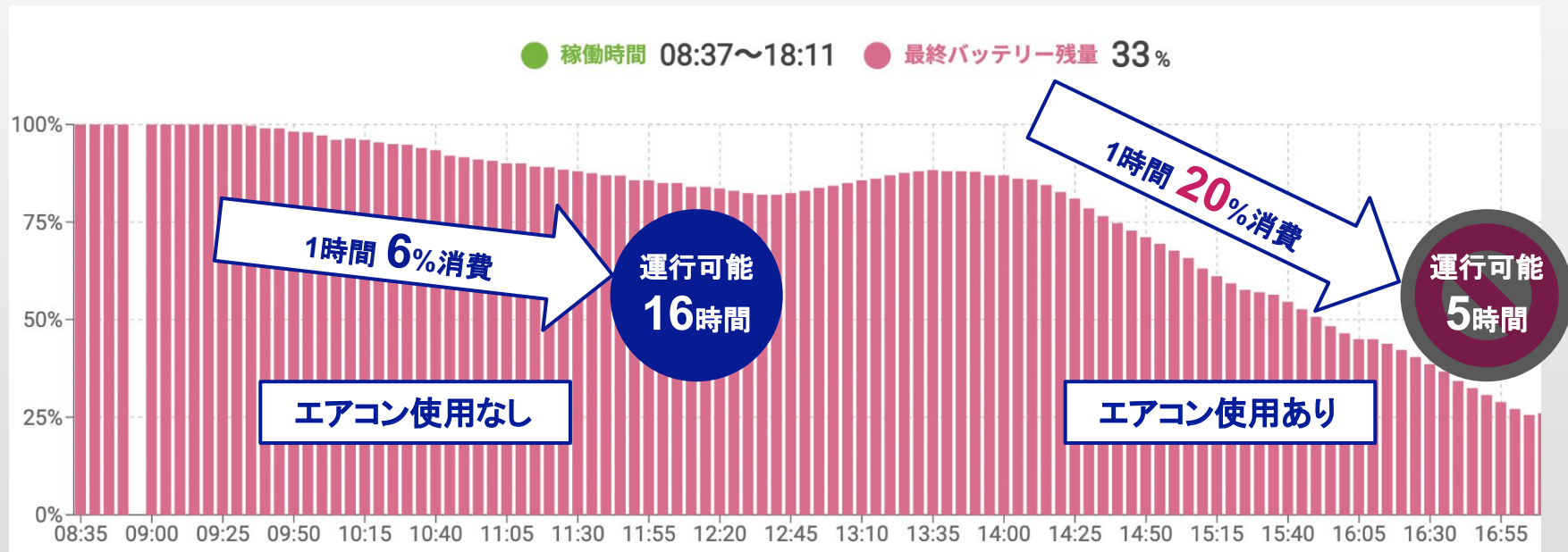
自動走行割合を高めるには



インフラとの連携が必要

エアコン使用時は充電なしでは1日運行できない

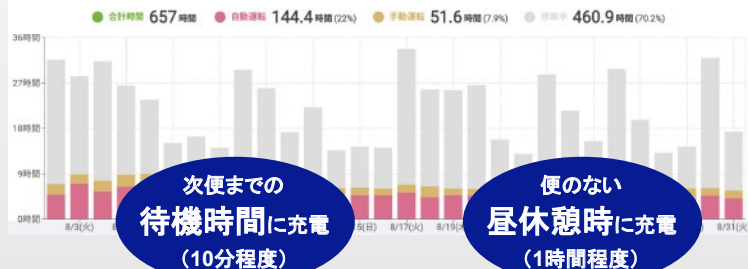
バッテリー消費推移
(運行管理システム Dispatcher分析画面より)



バッテリーマネジメントの改善により長時間運行が可能に

“停車時間”を有効活用

1日7時間の運行のうち50～60%は停車時間



解決策②: 充電速度の向上 (2022年予定)

16A 1時間
7%充電

電流の変更



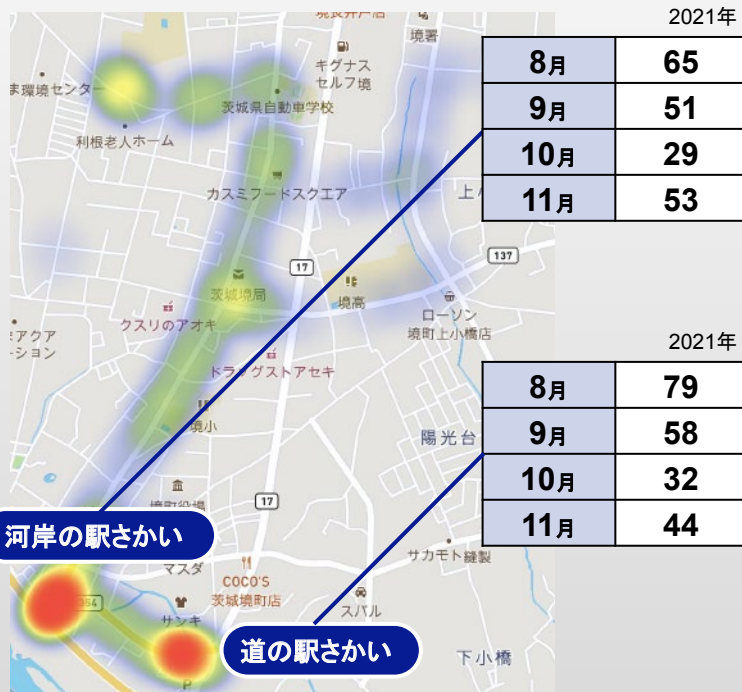
32A 1時間
20%充電

解決策①: 充電設備の増設 (2022年予定)



走行ログデータをフィードバックしてより安全運行を実施

障害物検知による急ブレーキ箇所 (運行管理システム Dispatcherアラートヒートマップ画面より)



のぼり旗など不特定、
不定期な置物を検知



設置物撤去をお願い



駐車場と車道の
出入り口付近での
対向車を検知



検知範囲を調整

灯火類を改良し夜間の運行が可能

従来

標準仕様の灯火類では、
保安基準を満たしていなかったため
運行時間帯は昼間のみに制限されていた

基準緩和認定書（変更）（3／3）

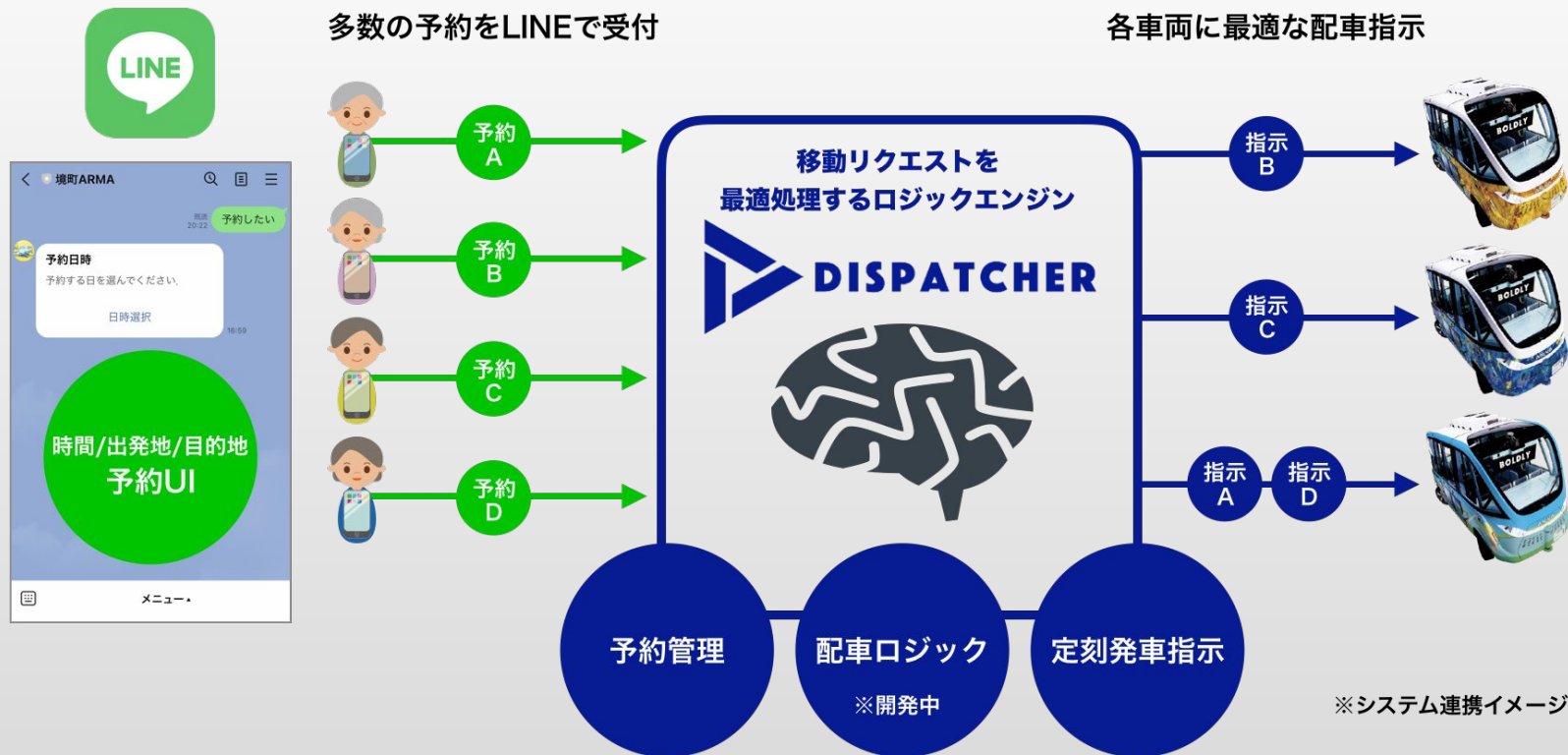
- ※ 原動機用蓄電池パック及び動力系の電気回路周辺において、衝突等の衝撃を吸収する構造を有すること。
- ※ 原動機用蓄電池パック及び動力系の電気回路には触れないよう、乗車人員に周知すること。
- ※ 乗車人員からの運転操作が妨げられないよう、乗車人員への周知等の措置をとること。
- ※ 運転者席は他の乗車人員が明確に運転者席を判別できるように区分すること。
- ※ 運転者席は、運転者が安定した体勢を常に確保できるものであること。
- ※ 車両前方に着席する乗車人員の配置について考慮し、運転者の前方視界を確保すること。
- ※ 前照灯、車幅灯、番号灯及び尾灯については運行を日中の環境のみで行う等前照灯、車幅灯、番号灯及び尾灯が必要となる状況とならない措置をとること。
- ※ 横向き座席3席については、当該座席に着席する者に対し、座席の大きさが不足していることを周知すること。

現在

保安基準に適合する灯火類に改良をし
警察による審査にも合格
夜間の運行が可能となっている



日本初！ LINEで自動運転バスが呼べる町へ





1. 概要

2. 進捗

3. 地域で円滑に運行するための取り組み

4. 運行の実施体制

5. 規制緩和

6. 持続可能なビジネスモデル

7. まとめ

令和2年度
寄付を活用した使

自動運転バス
さかいアルマ

河岸の駅さかい 行き

10時	11時	14時	15
-----	-----	-----	----

利用促進

あらゆる広報誌や教材等を使って町が周知

導入や利用方法を周知

おびゆくさかい

町では、
土地や建物の
寄付を
受け付けています

役場が
作成
全戸配布

募集

利用促進

町内の信頼獲得に取り組み、利用者1.75倍

2020年12月 利用者

249人



2021年12月 利用者

435人

1.75倍

小学生通学乗車会



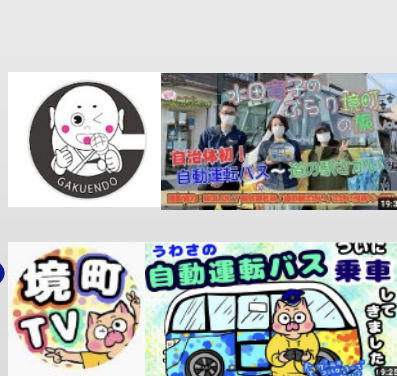
有志による試乗体験



演歌歌手

老人会

地元商店などとコラボ



教材への活用



教科書
への掲載

サマー
スクール

利用促進

町外からの乗車誘引実施、ツアー参加も388人

町外からのアクセスポイントにバス停設置

観光案内誌に情報を掲載し町内施設に設置



乗客からファン・サポーターへ

グッズの配布



3,000個以上
配布



スタッフ
キャラシール
配布

愛着の醸成

メディアへの露出

テレビ番組 **30件** 以上

新聞 **95件** 以上

町民の間で
大反響

地元がテレビに
映っている！

町外の親戚から
連絡が来た！

シビックプライドの醸成

利用促進

町民との共創で自分たちのバスに

多くの町民が参加したデザインコンペの開催



境町の美術家・内海聖史氏と共にブランディング



SNSは有効なツールとして活用

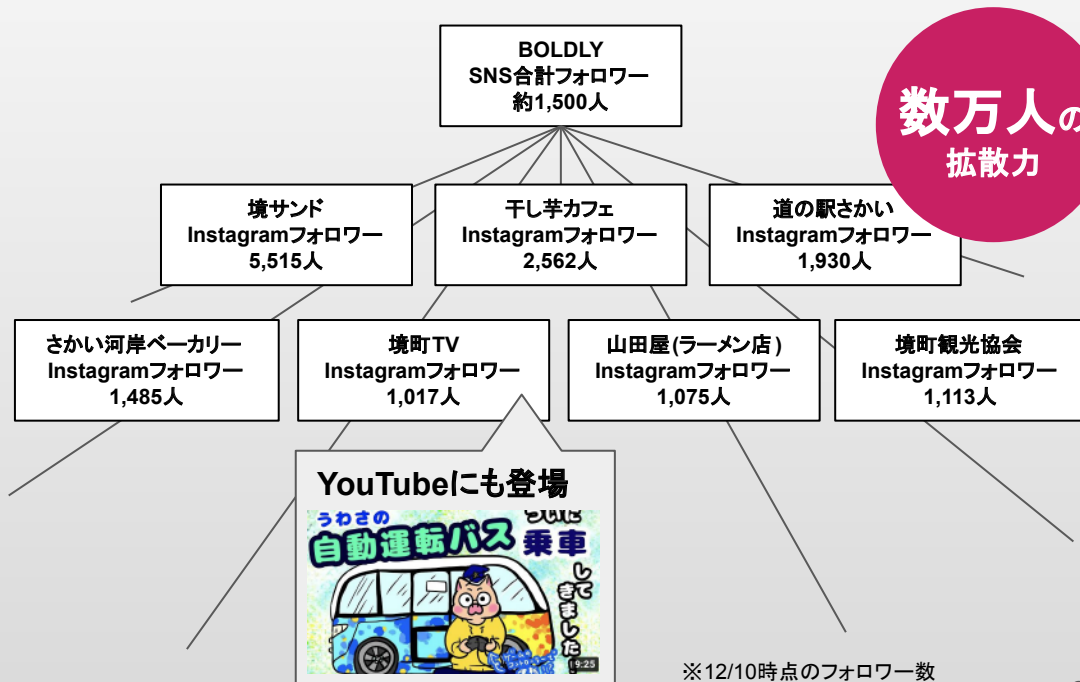
SNSのフォロワーが波及的に情報発信

友人や近所の方を誘って
乗車する町民が何人もいた



運行主体が呼びかけるだけでなく
町民同士の繋がりの呼びかけも有効

町民はSNSでも
繋がっている！



※12/10時点のフォロワー数

安定運行

バス停の置き方が渋滞緩和に繋がる

20km/h
渋滞発生



走行時間2～6分の
短い間隔でバス停を設置し
バス停車中の
追い越しタイミングを増加



町民から提供された
私有地にバス停を設置し
バス停車中の
追い越しを容易で安全に



5箇所
提供

渋滞が
緩和

渋滞緩和のイメージ動画: <https://www.youtube.com/watch?v=-QiPeLj2IMg>

町民の行動変容、危険な追い越しは9割削減



チラシ配布と車両表示で注意喚起



(走行中)
1便ごとの平均追い越し回数
河岸の駅さかい ~ シンパシーホール

2021年

4月	0.9回
----	------



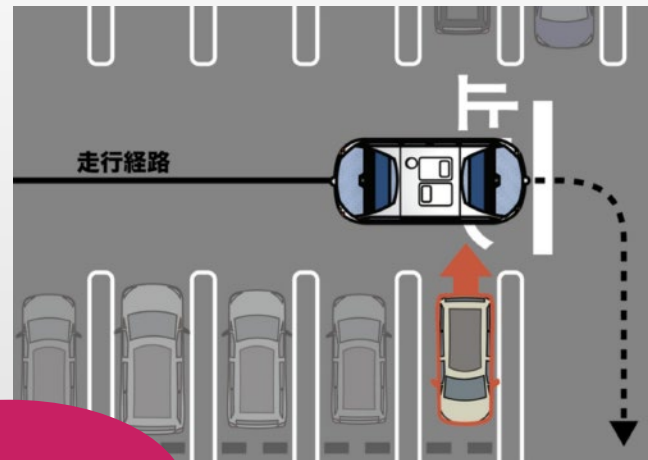
11月	0.05回
-----	-------

9割以上
削減



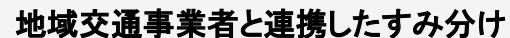
2021年10月5日に発生した衝突事故概要

発生場所	エコス境SC店(茨城県猿島郡境町 122)駐車場内
被害状況	物損のみ(自動運転バスおよび、相手方乗用車の軽微な損傷)
発生状況	自動運転バスは、スーパーマーケット出入口前に設置されたバス停に停車するため、駐車場内を走行していた。右図のように、自動運転バスが走行経路上の一時停止線に従って停車した直後、車両の右側に駐車していた乗用車がゆっくりとバックしながら自動運転バスに接触した。
発生時の対応	自動運転システムに起因する事故ではないと考えられるため、警察による現場調査の後、速やかに代車による運行の再開



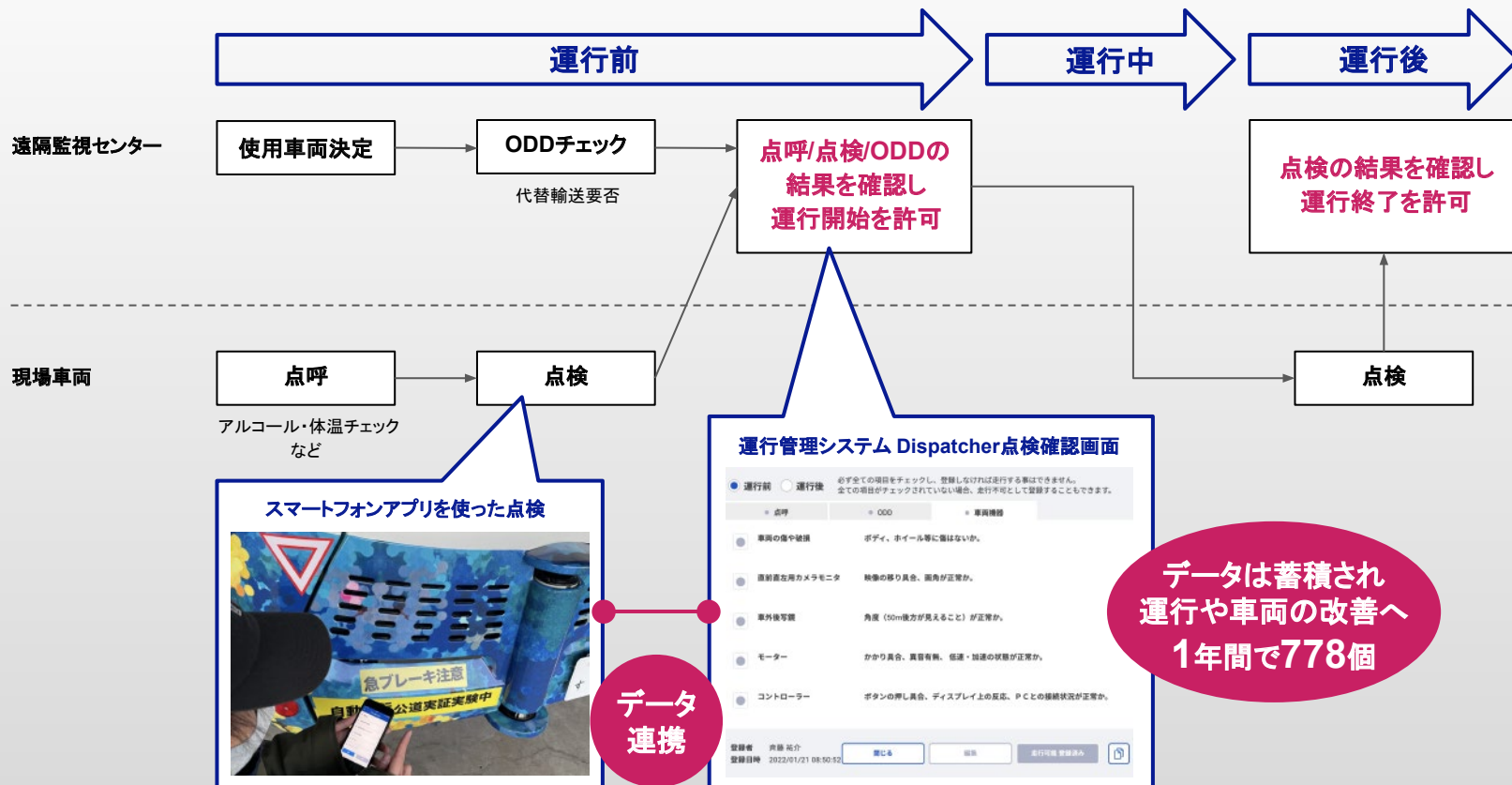
公道走行の開始以来
1年間で1回のみ

走行をする限り事故は必ず起こり得る。長期運行から得られたノウハウとし、さらなる安全性・利便性を目指す。



	町内循環	
	既存路線バス	自動運転バス
始点終点間距離	13 km	2.5 km
始点終点間時間	40 分	21 分
走行速度	60 km/h以下	20 km/h未満
乗車可能人数	60 人 程度	11 人

運行前後の点検漏れを遠隔から防ぐ仕組み構築



運行への影響を最小化するメンテナンス体制構築

	実施	トラブル対応		
		一次	二次	三次
日常点検	セネック	BOLDLY	マクニカ	NAVYA
定期点検	平川モータース	マクニカ	NAVYA	

町内近隣の企業が対応
NAVYAの業務も一部代行

運行現場に精通するBOLDLYが
NAVYAからライセンスを取得して
トラブル対応を即時代行

BOLDLYが現場で対応した
即時復旧率

35%

2021年6月～11月

結果

予定運行便数に対する
欠便率

0.01%以下

トラブル対応 回数

9月	18回
10月	15回
11月	8回

2021年

トラブル対応
減少率

56%

日々の取り組みが
トラブル回数を減少

日々カイゼンをし安全性や快適性を向上

ハードウェア

サンシェード	夏季猛暑への対応
シートベルト	急ブレーキ時の安全性向上
ライト	夜間走行への対応



ソフトウェア

新規マッピング 3回

走行に必要な
3Dマップの取得



改善コミッショニング 5回

走行経路や速度
自動走行の設定

対向車や側道の植物
などに反応し停止



検知範囲を縮小

バス停までの
停止距離が長い



停車動作を改善

バス停での停止位置
によって後続車の
追い越しが困難



停車位置の微修正

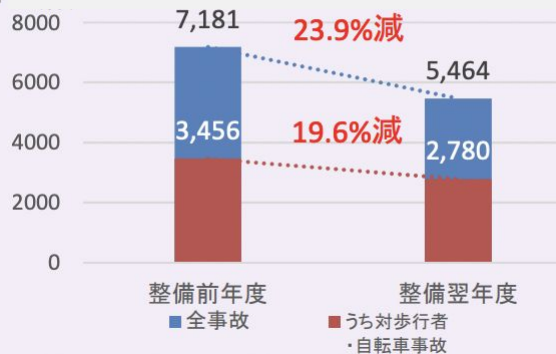
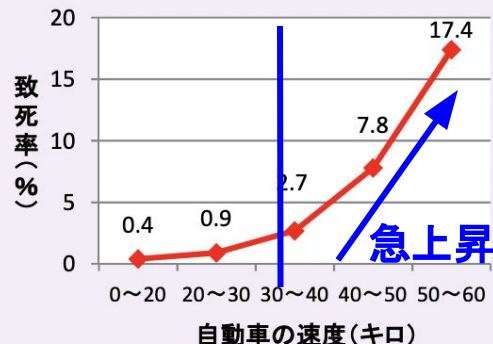
などなど

コラム：時速20km走行の意義

なぜ、境町の自動運転バス（NAVYA ARMA）は時速20kmで運行しているのでしょうか？

理由1 歩行者と衝突した場合、死亡率が大きく減少

自動車の速度と歩行者の致死率



※警察庁交通局参照

ヘルシンキ・パリの事例

フィンランド・ヘルシンキでは 2000 年代から幹線道路を除く市内全域で「ゾーン 30」を導入しており、2019年には歩行者に関連する交通事故死亡者がゼロとなった。

さらにフランス・パリでは、今年 8月末から市内の殆どの道路の制限速度を時速 30km としています。

理由2 国が低速走行の車両を推進

国土交通省・環境省では、時速20km未満で走行する電動バスをグリーンスローモビリティと名付け普及を促進



NAVYA ARMAはグリーンスローモビリティとして認定されている唯一の自動運転車両

- 
1. 概要
 2. 進捗
 3. 地域で円滑に運行するための取り組み
 - 4. 運行の実施体制**
 5. 規制緩和
 6. 持続可能なビジネスモデル
 7. まとめ

運行スタッフ8人は地域住民から採用

運行体制の構築 /
立ち上げ時の運行実施

BOLDLY



継続的な運行実施



株式会社セネック

愛知県を中心に各種バスの車両管理・運行計画や送迎スタッフの手配・育成等を行っている交通事業者。

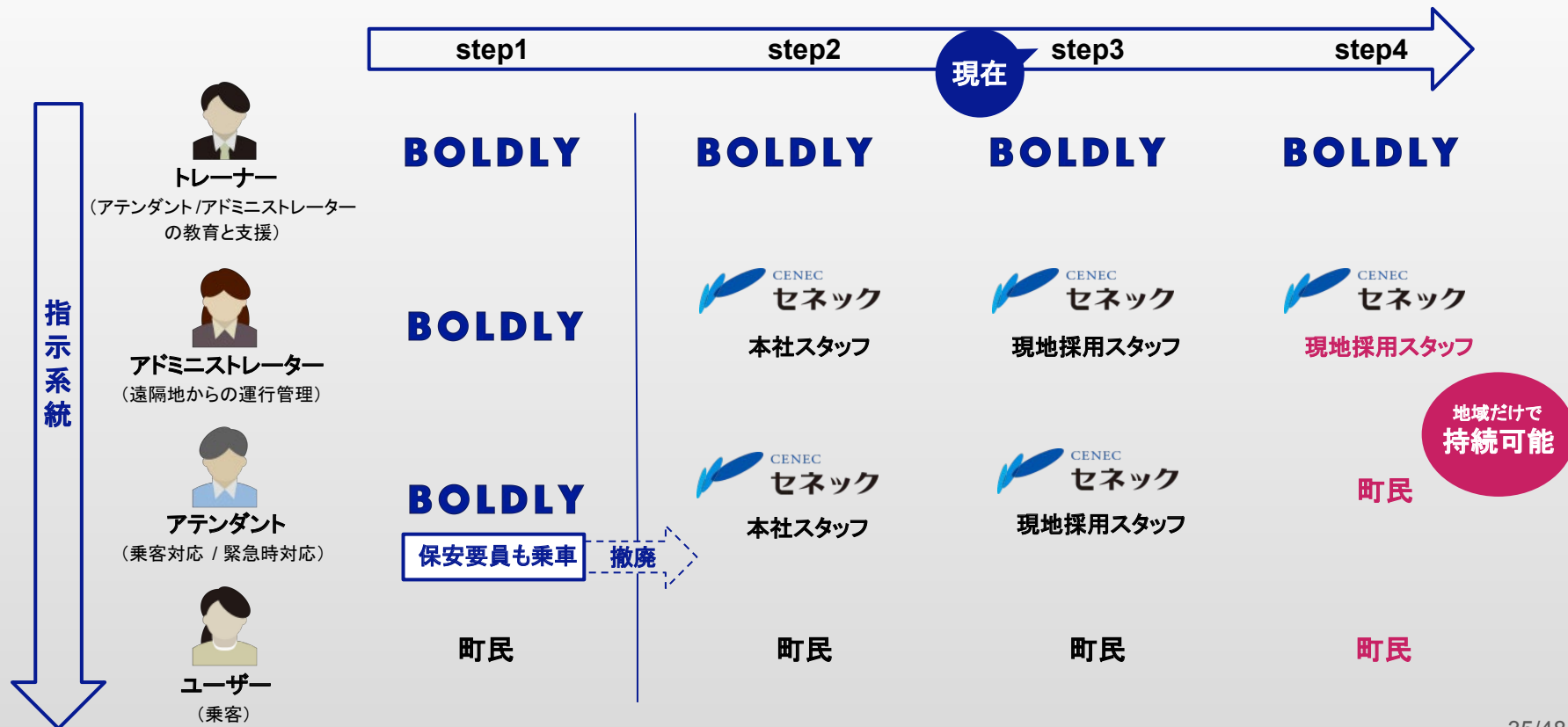


町内の施設内に
遠隔監視センターを
設立



地域住民を
積極的に雇用

段階的に移管し持続可能な体制を円滑に構築



- 
1. 概要
 2. 進捗
 3. 地域で円滑に運行するための取り組み
 4. 運行の実施体制
 - 5. 規制緩和**
 6. 持続可能なビジネスモデル
 7. まとめ

規制緩和の交渉を実施、3件の緩和を活用



運転責任を負う者以外に
保安要員の同乗が必要



① 保安要員の撤廃

運行コストの
約1/3を削減



既存のバス停では
路線バスでない車両の
駐停車は原則禁止



② 既存バス停の活用

住民の利便性の向上
バス停設置費用の低減

道路使用許可に必要な審
査を都道府県ごとに実施
しており非効率



③ 取得プロセスの合理化

公道走行の準備期間を
数ヶ月単位で短縮

- 
1. 概要
 2. 進捗
 3. 地域で円滑に運行するための取り組み
 4. 運行の実施体制
 5. 規制緩和
 - 6. 持続可能なビジネスモデル**
 7. まとめ

自動運転バスの存在意義(運賃以外の効果)を金額換算

2020年1月からの2年で総額 **6** 億円以上

1. 広告換算額 (電通調べ) 2.8 億円以上

TV	NHKおはよう日本、めざましテレビ、ヒルナンデス、その他多数 *	2.5億円
新聞・雑誌	151件 約117,866文字以上	0.3億円

*地上波 東京キー局のみ対象

2. 補助事業採択 2.9 億円

地方創生推進交付金	2.6億円
茨城県Society5.0 地域社会実装推進事業費補助金	1,600万円
国土交通省ビッグデータ活用事業	1,500万円

デジタル田園都市国家構想推進交付金(想定5億円)を追加で申請予定

6. その他効果

株式会社セネックが境町に本社を移転
自動運転バスの運行に携わる職員を地元で採用 (8名)し雇用を創出

3. 寄付 0.5 億円

個人版ふるさと納税	2019年度	376万円
	2020年度	2,027万円
	2021年度	1,478万円
その他寄付	実績	1,200万円

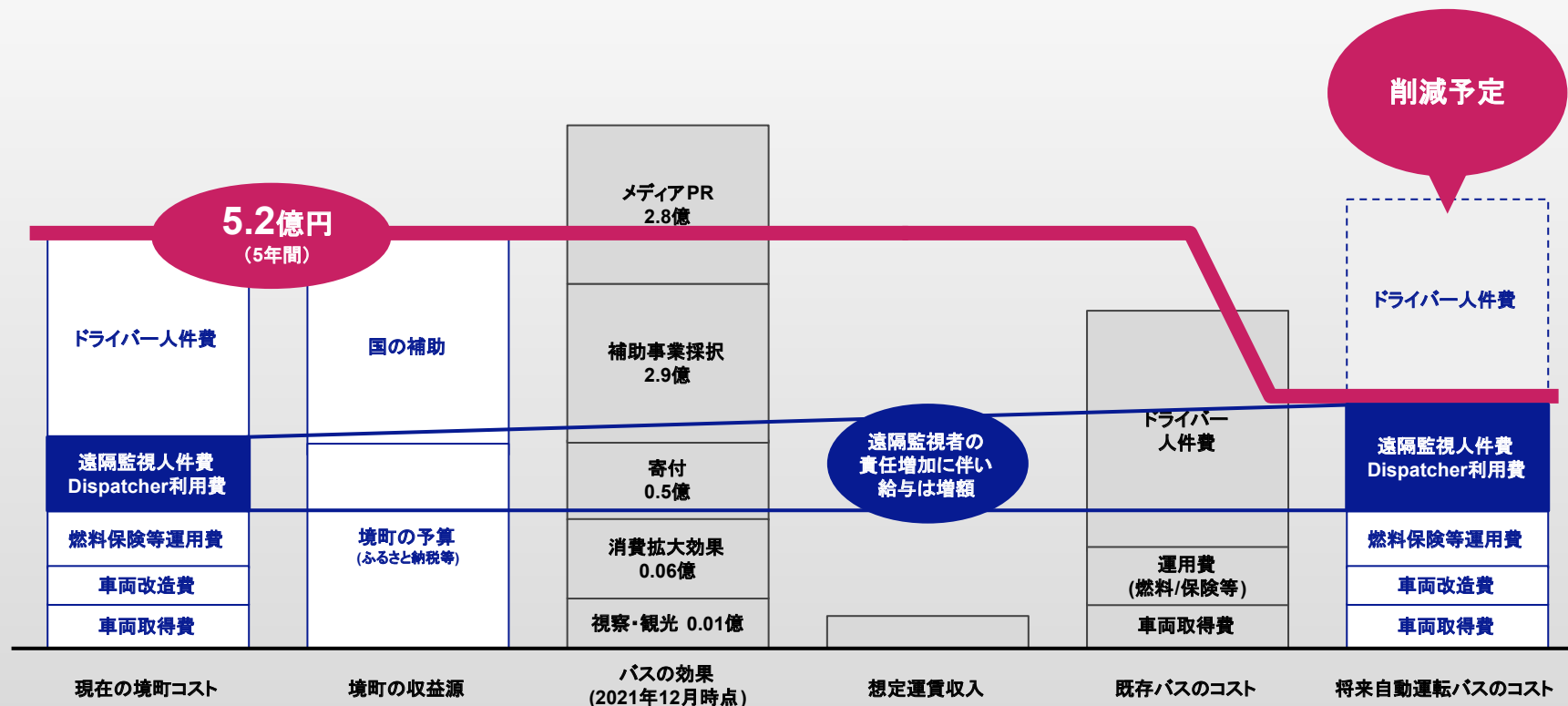
4. 移動促進による消費拡大 0.06 億円

飲食店施設利用等	5,395人(単価:1,000円強程度)	598万円
----------	----------------------	-------

5. 視察・観光による収入 0.01 億円

視察研修	103件(コロナ禍では無償実施が多数)	135万円
------	---------------------	-------

運行コストは法改正とともに削減される見込み



コストよりも高い波及効果がある

費用対効果約**300%**

(波及効果は今後さらに増加する見込み)

2億円

(2021年12月まで)

ドライバー人件費

遠隔監視人件費
Dispatcher利用費

燃料保険等運用費

車両改造費

車両取得費

国の補助

境町の予算
(ふるさと納税等)

6億円

(2021年12月まで)

メディアPR
2.8億

補助事業採択
2.9億

寄付
0.5億

消費拡大効果
0.06億

視察・観光 0.01億

事業継続が可能と判断できる

算定しきれない
クロスセクター効果もあり

ドライバー
人件費

運用費
(燃料/保険等)

車両取得費

遠隔監視人件費
Dispatcher利用費

燃料保険等運用費

車両改造費

車両取得費

現在の境町コスト

境町の収益源

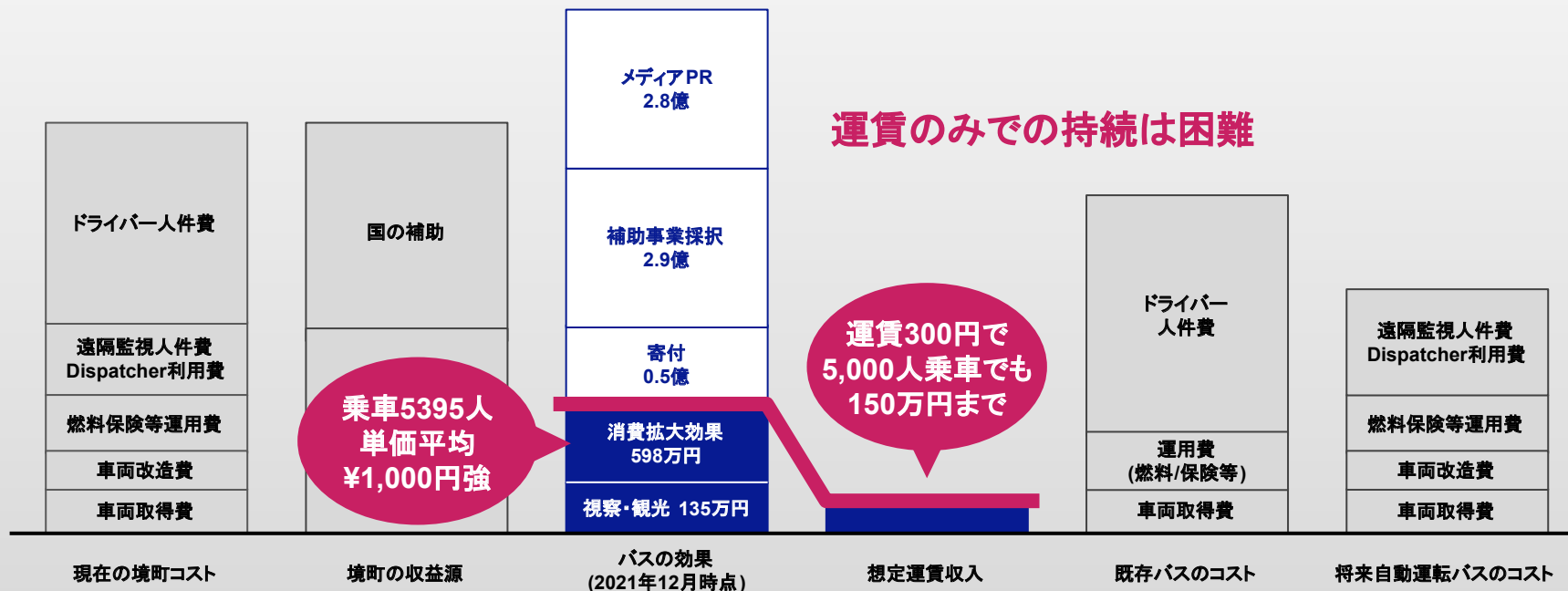
バスの効果
(2021年12月時点)

想定運賃収入

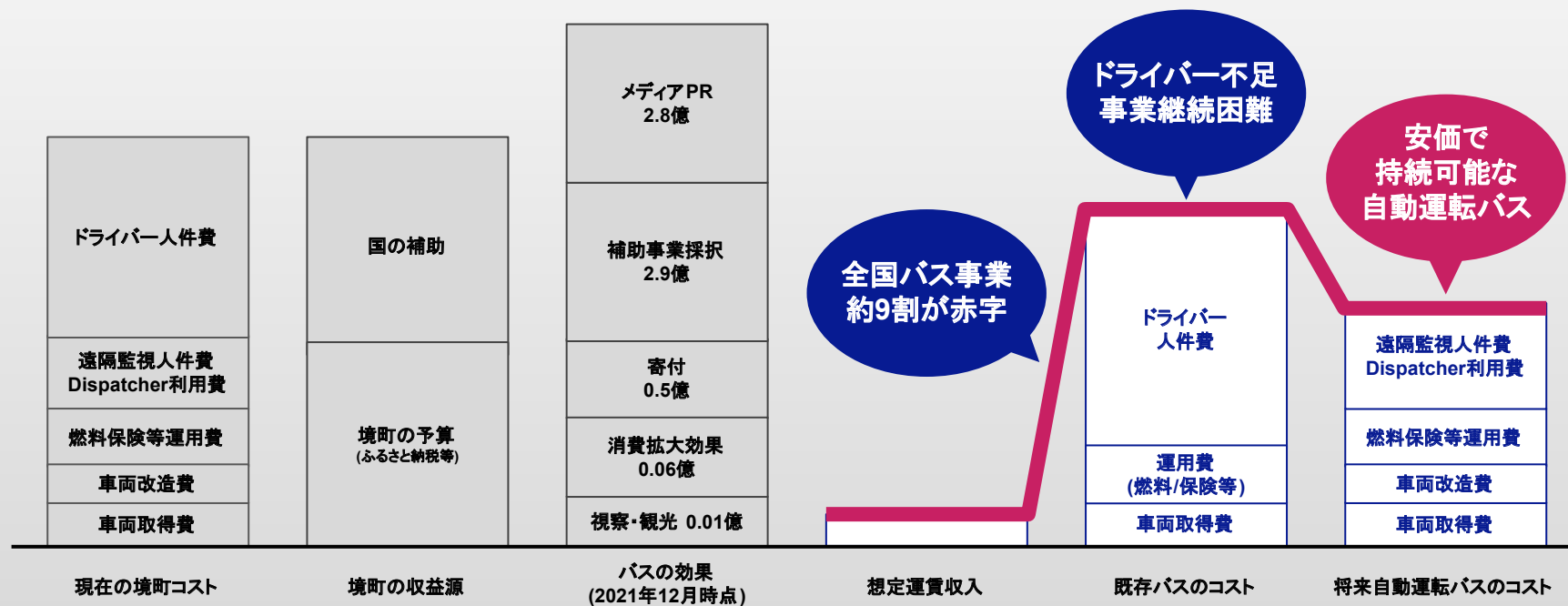
既存バスのコスト

将来自動運転バスのコスト

持続可能なビジネスモデル構築には運賃脱却が必要



5年後には既存バスよりも自動運転バスの方が安価に



1. 概要
2. 進捗
3. 地域で円滑に運行するための取り組み
4. 運行の実施体制
5. 規制緩和
6. 持続可能なビジネスモデル
7. まとめ

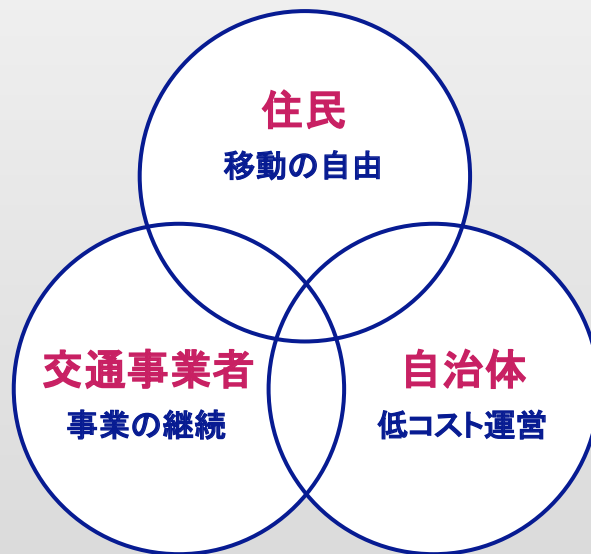
人の介在によって地域公共交通としての役割を果たせる

自動運転技術を活用した
交通サービスの在り方



完全無人運行

ゴールは



三方よし

より多くの町民に持続可能な移動手段を

現在のルート上の人口 約**10,000**人

境町の人口 約**24,000**人

40%



次の一年に向けて

60%への引き上げ

もしくは

免許返納高齢者が多いなど緊急度の高いエリアを定め その対応割合の引き上げ

1年間の思い出

自動運転バスを活用する町の皆様



SNS等のご紹介

BOLDLY公式		https://youtube.com/channel/UCBgKqcBvSnsW90t47UAPDpQ
		https://instagram.com/boldly.inc?utm_medium=copy_link
		https://twitter.com/boldly_inc?s=21
		https://www.facebook.com/updatemobility/
境町自動運転 バス公式		 友達追加してアルマサポーターになろう！
		https://twitter.com/abi_sakai?s=21