自動走行バスビジネスモデルの検討について



2020年 2 月26日 三重交通株式会社 企画部 神谷 昭彦

INDEX



1. 三重県について



2. 当社バス事業の現状と課題



3. 自動走行バスビジネスモデルの検討



4. 今後について



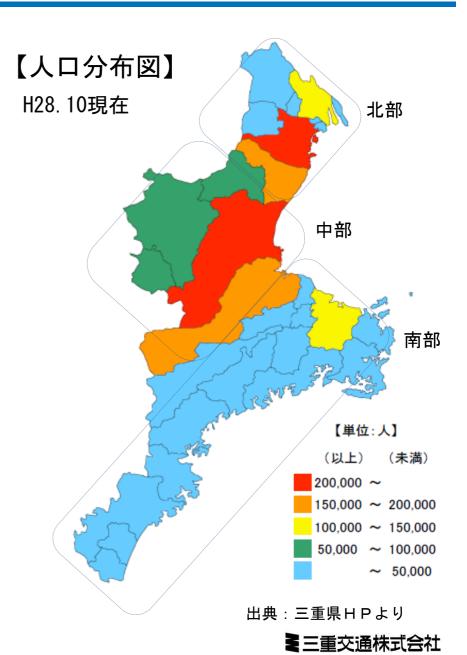
5. 結びに

三重県について

➤人 口 約179万人(全国22位)

>特 徴

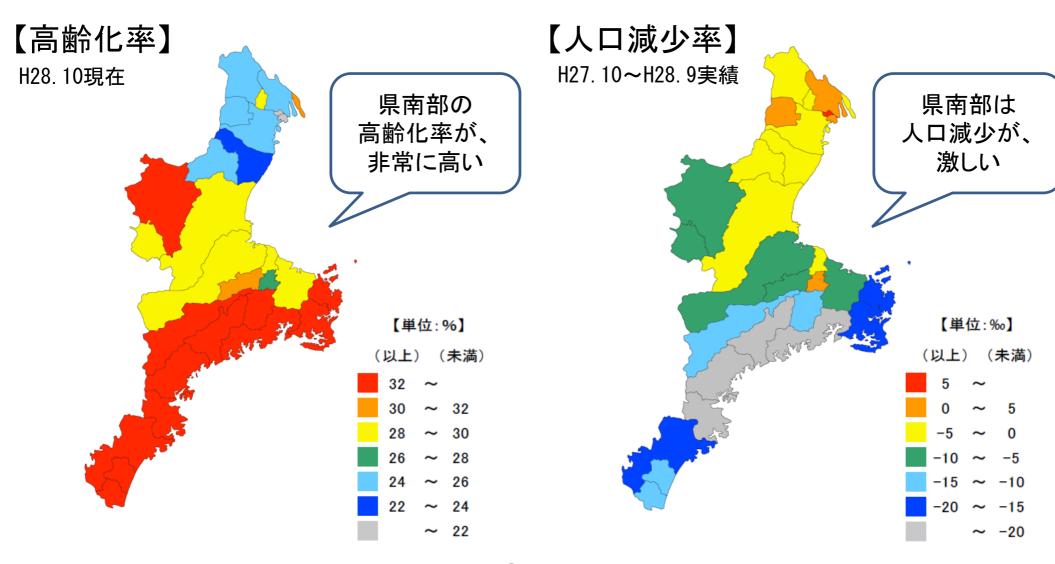
- ・日本のほぼ中央の太平洋側に位置し、 紀伊半島東部に沿って南北約170km、 東西約80kmと南北に細長い県
- ・桑名市、四日市市、鈴鹿市を中心とした 北中部は石油化学コンビナートの形成 や、輸送用機械工業の進出、最近では 半導体など先端技術型工業の立地が進 む。一方南部は農林水産業が中心。
- 人口は県北部に集中している。一方南部は早くから人口が減少し、高齢化が進んでいる。



三重県が抱える課題(進行する高齢化と人口減少)

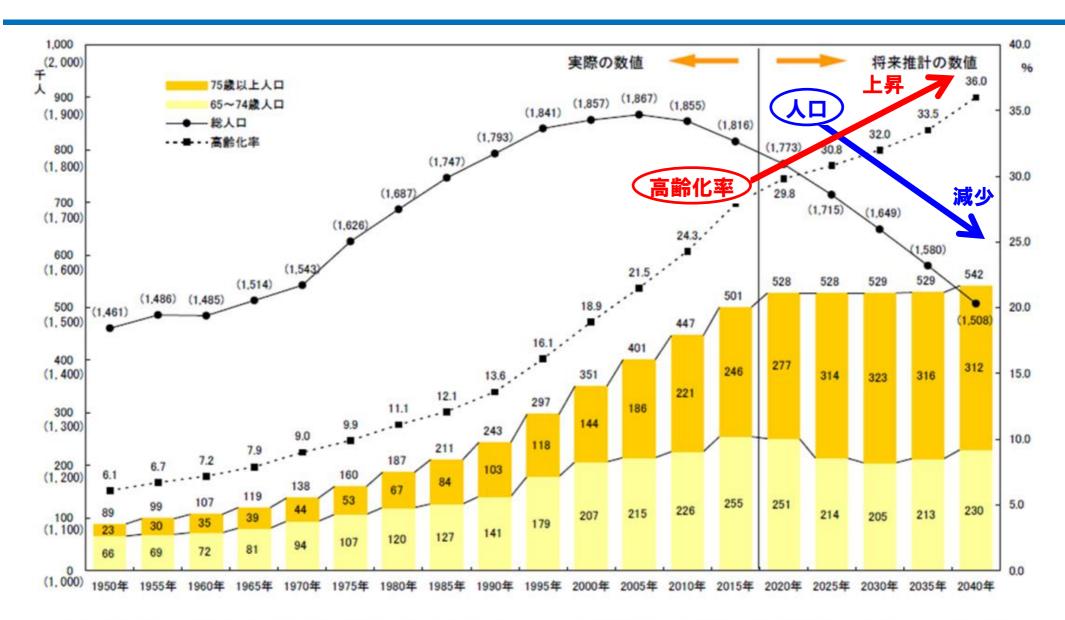
進行する高齢化と人口減少

出典:三重県HPより



3

三重県の高齢化率と人口の推移

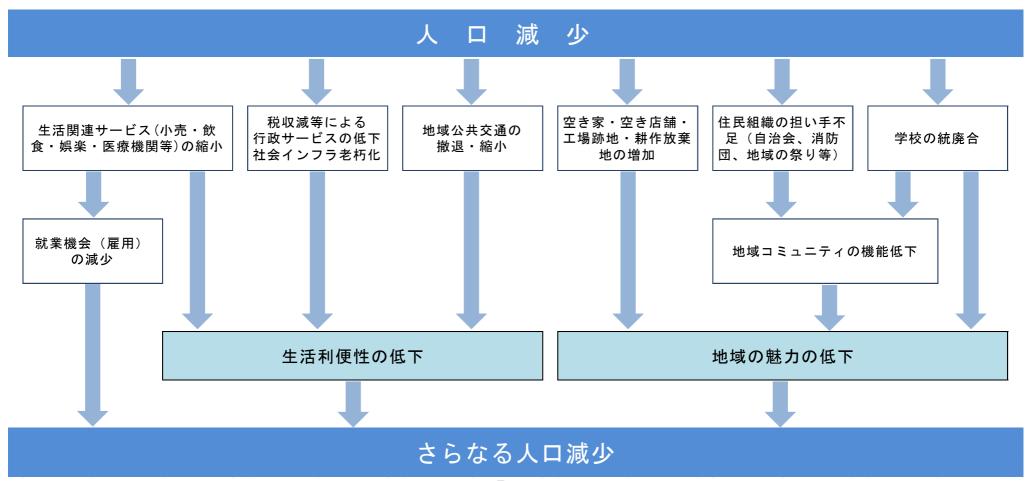


資料;2015年以前は総務省統計局「国勢調査」、2020年以後は国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口(平成25年3月推計)」

出典:三重県HPより 3三重交通株式会社

高齢化と人口減少が与える影響

三重県(地方のまち)は今後も人口減少が進み、様々なサービスを縮小させ、生活利便性の低下などを招き、さらなる人口減少へとつながることが予想される



5

INDEX



1. 三重県について



2. 当社バス事業の現状と課題



3. 自動走行バスビジネスモデルの検討



4. 今後について



5. 結びに

会社概要

◆会 社 名 三重交通株式会社

◆設 立 1,944年(昭和19年)2月

◆本 社 三重県津市中央1番1号

◆資本金 4,017百万円

◆事業内容 乗合自動車事業、貸切自動車事業、貨物自動車事業、受託自動車事業、

自動車管理事業、自動車整備事業、旅行事業、保険事業、広告事業、

観光コンサルティング業、賃貸事業

◆従業員数 1,299人

◆車 両 数 バス 819台 (乗合693台、貸切126台)、貨物 29台

◆免許キロ 4,872km (平成31年3月末)

◆路線数 140路線・473系統(平成31年3月末)

三重交通グループ(全25社)

三重交通グループホールディングス

(運 輸 業) 三重交通、名阪近鉄バス、三交伊勢志摩交通、三重急行自動車、八風バス、三交タクシー

(不 動 産 業) 三交不動産、三交コミュニティ、三交不動産鑑定所

(流 通 業)三重交通商事、三交クリエイティブ・ライフ、三交シーエルツー、三重いすゞ自動車

(レジャー・サービス業) 三交イン、鳥羽シーサイドホテル、三交興業、御在所ロープウエイ、三重カンツリークラブ、松阪カントリークラブ

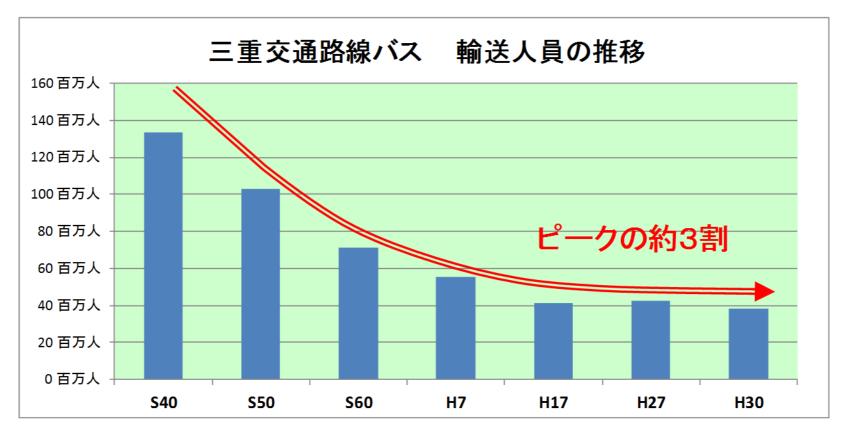
名阪近鉄旅行、三交ドライビングスクール、ミドリサービス、三交ウェルフェア、三重県観光開発





利用者の現状

路線バス利用者は減少の一途

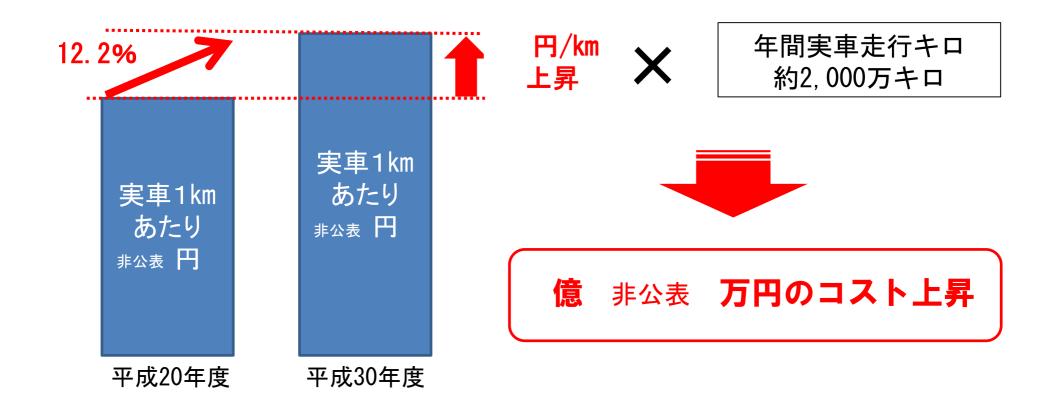


年	度	\$40	\$50	\$60	H7	H17	H27	Н30
輸送	送人員	133 百万人	103 百万人	71 百万人	55 百万人	41 百万人	43 百万人	38 百万人
指	数	(100)	(77)	(53)	(41)	(30)	(31)	(28)

※コミュニティバス・高速バス等を含む

運行コストの現状

運行コストは大幅に上昇



バス事業の課題と次世代モビリティへの期待

人口減少(通勤・通学利用者等の減、労働力人口の減)に伴い、従来 の路線バスサービスが成り立ちにくくなる中で、次世代モビリティを 活用した新たなビジネスモデルの構築が必要

利用者

使えない! 乗らない!

事業者

- ・バスの本数が少ない
- バス停までが遠い
- 目的地まで時間がかかる
- ・運賃が高い

新たなビジネスモデル の構築が必要

- 利用者減により、やむなくバスの本数減
- ・ きめ細やかな路線(新規路線) は、コスト増により困難
- ・コスト削減のため、系統統合を推進(経由地が増える)
- ・コスト増分は運賃に転嫁

出典:三重県調査

サービス低下!路線維持困難!

INDEX



1. 三重県について



2. 当社バス事業の現状と課題



3. 自動走行バスビジネスモデルの検討



4. 今後について

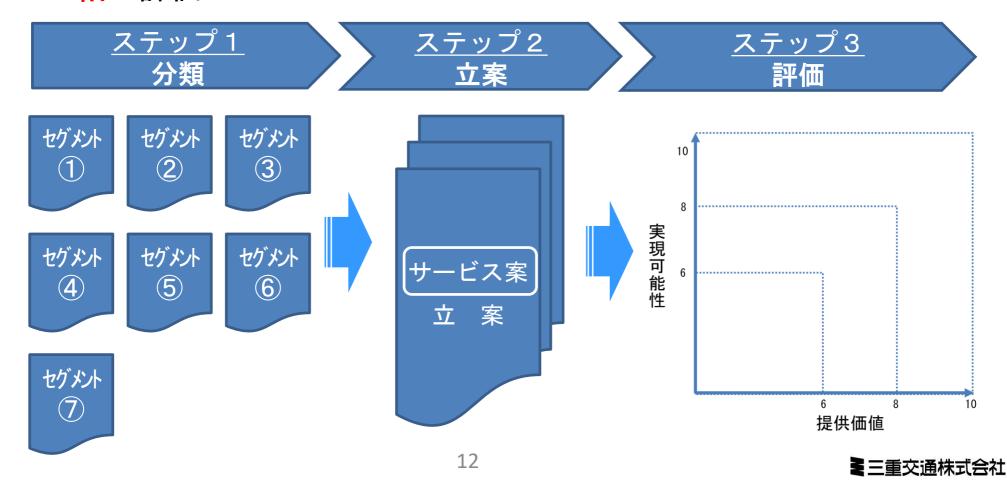


5. 結びに

自動走行ビジネスモデル検討

検討方法①

三重交通エリアを7つのセグメントに分類し、サービス(ビジネスモデル)案をそれぞれ立案、各案を「実現可能性」と「提供価値」の2軸で評価



自動走行ビジネスモデル検討

検討方法②

実現可能性



提供価値



事業成立性

- 自動走行距離
- 必要速度
- 周辺環境
- その他

- 採算性
- 運転士不足解決
- ・社会的ニーズ
- その他

試算前提

試算における前提条件

- ▶レベル4のみ検討する(採算性・運転士不足解決を優先する)
- ➤保安要員を乗車させる(安全性及び車内サービスを考慮)
- ▶自動運転装置のコスト増をどこまで受け入れることが可能か、取得(5年 償却)のほか、リース(利用ベース)の場合を検討

	項目	条件	備 考
自動選	重転レベル	レベル4	保安要員乗車
自動選	重転改装 費	5年償却	
運行E	日数	365日運行	
人件費	事	運 転 士: 非 千円 特 定 更 転 士: 公 千円 保 安 要 員: 千円	当社H30度実績
その他	也の費用	当社一般路線バスH30度実績	
益新	MaaSの導入(※)	収益:+5~10%、費用:収益に対する5%	町の規模により効果を判断
のたな保収	デマンド運行(※)	収益: +30%、 費用: システムコストとして、 イニシャル50万円、使用料20万円/月	イニシャルは5年償却とする

公共交通利用促進施策の導入

MaaS & デマンド

商業施設の多いエリアでは、MaaS(移動目的と移動手段を組み合わせて提供)、住宅街を通るエリアではデマンド運行を導入し、公共交通利用を促進させる施策を導入する

MaaS



移動手段付きプロモーション/酒類提供機会/駐車場課題の解決 地域事業者 (移動目的)

> 期待効果:30%収益up 想定コスト・システム費

想定コスト:システム費用(イニシャル

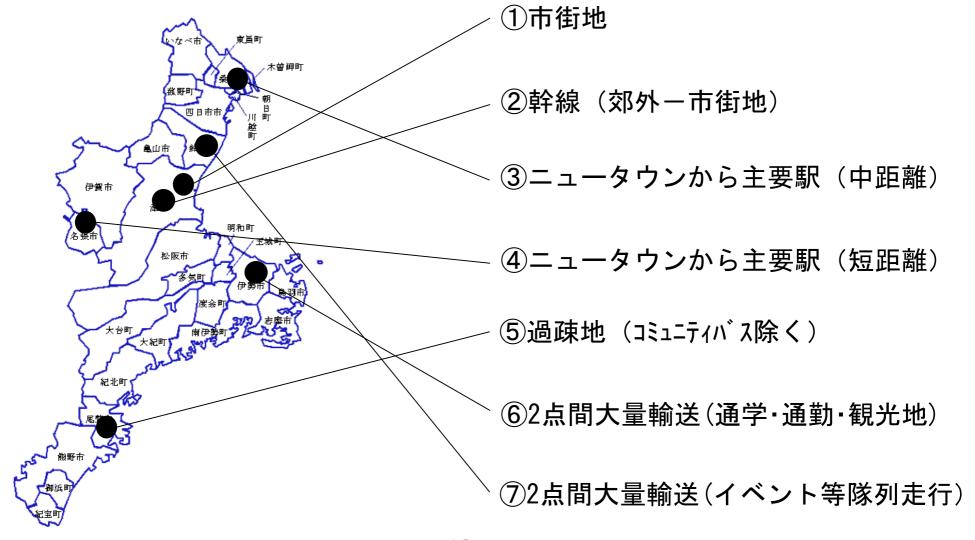
50万円、使用料月20万円)

期待効果: 10%収益up 想定コスト: 5%費用up 今から病院 に行きたい

今から駅に 行きたい

ビジネスモデルの検討

各セグメントで検討するエリア



各セグメントの検討結果

	市街地	幹線 (郊外-市街地)	ニュータウン から主要駅 (中距離)	ニュータウン から主要駅 (短距離)	ルーラル地域 (コミュニティ バス除く)	2点間大量輸送 (通勤、通学、 観光地)	2点間大量輸送 (イベント等隊列 走行)
路線	①津なぎさまち線 (津市)	②泉ヶ丘片田団地線 (津市)	③陽だまりの丘線 (桑名市)	④桔梗が丘循環線 (名張市)	⑤市内循環 (尾鷲市)	⑥外宮内宮線 (伊勢市)	⑦白子鈴鹿サーキット線 (鈴鹿市)
区間	津駅 ⇔津なぎさまち	津新町 ⇔泉ヶ丘団地 ⇔片田団地	桑名駅前 ⇔大山田団地 ⇔陽だまりの丘	桔梗が丘団地内循環 (桔梗が丘駅⇔団地 内バス停)	尾鷲市内循環 尾鷲駅⇔火力跡 (既存路線の一部)	近鉄五十鈴川駅 ⇔内宮前	近鉄白子駅 ⇔鈴鹿サーキット
内容	①自動運転バスを 全区間で運行 (早朝深夜の運行 回数増回) ②乗車券と商店、 飲食店のクーポ ンセット(増収 策検討)	自動運転バス (津新町駅〜郊外結 節点) + 運転士デマンドバス (郊外結節点〜団地 バス停)	自動運転バスを全 区間で運行(既存 運行時間+深夜バ ス運行)	自動運転バス(小型) + 運転士デマンドバス 朝夕:定時定路線 自動運転 昼間:運転士デマンド運転	①路線再編 路線バス統合・ 系統短縮+自動 走行②高速バス各停化 (システムによる 乗継)③自動走行カート	①自動運転バス を全区間で運 行 ②乗車券と物販 店、飲食店の クーポンセッ ト(MaaS導 入)	①F1レース等イベ ント開催時…隊 列走行(年間180 日程度) ②F1レース等イベ ント開催時以外 …高速バス
r de	評価 5	評価 3	評価 5	評価 5	評価 3	評価 9	評価 3
実現可能性	○走行距離3.9km △他車との速度協 調一部可 ○片側2~3車線 (優先レーン検討)	○走行距離3.5km △他車との速度協 調一部可 (市街地) ×駅周辺渋滞多い	ー走行距離9.8km △他車との速度協 調一部可 △片側2車線 (一部優先レン検討) ◎研究会設置済	△走行距離4.3km ○他車との速度協 調可能 ○渋滞少ない	△走行距離 5.3km、4.7km ×国道カート走行 ○片側2車線 (優先レーン検討)	◎走行距離2.3km△他車との速度協調一部可○一部優先い設置済◎既設協議会座組で自動運転協議可能	△走行距離7.1km △他車との速度協 調一部可 △交通規制実施 ×隊列走行技術困難
	評価 7	評価 5	評価 8	評価 7	評価 5	評価 9	評価 8
提供価値	〇採算性(增便効果) 〇運転士削減 〇早朝深夜運行 △中心市街地活性 化	○採算性(増便効果、 デマンド効果)△運転士削減 (デマバ運転士必要)○交通弱者の外出 支援 ×乗継への抵抗感	◎採算性 (深夜便の増便)◎運転士削減○通勤・通学等利 用	△採算性 (デマンド効果)△運転士削減 (デマバ運転士必要)○交通弱者の外出 支援 ⑤働き易い働務時間	※採算性 △運転士削減○交通弱者外出支援○交通初りが再構築	◎採算性 (MaaS収益) ○運転士削減 ○社会受容性醸成 ○土産物店等連携 (付加価値提供)	◎採算性 ○運転士削減 △イベント時大量 輸送 ○一時需要の輸送 のために運転手 の確保不要

①「市街地」モデル

➣路線名

津なぎさまち線(津市)

>特 徴

- ・津市…三重県中部に位置 人口 約278千人 (三重県統計による)
- 津駅鉄道利用者 年間 約7,034千人 (三重県統計による)
- ・津なぎさまちは中部国際空港への 連絡高速船(セントレア高速船)が 発着する港
- ・津市の中心市街地を経由する路線
- 通勤利用あり

▶モデル案

- ①自動運転バスを全区間で運行 (早朝深夜の運行回数増回)
- ②乗車券と乗船券、乗車券と店舗など のセット(増収策検討)



運行系統					数(往復)
起点	終点	キロ程	運転時分	平日	土日祝
津駅前	津なぎさまち	3. 9km	11	10	10

②「幹線(郊外-市街地)」モデル

▶路線名 泉ヶ丘片田団地線(津市)

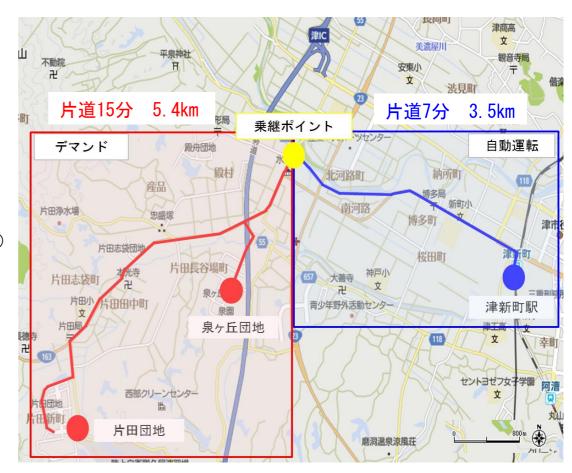
>特 徴

- ・津市…三重県中部に位置 人口 約278千人 (三重県統計による)
- 近鉄津新町駅鉄道利用者 年間 約2,558千人 (三重県統計による)
- ・団地は、昭和50年代から造成開始 泉ヶ丘団地(S54)…約2,000名 片田団地(S60) …約2,200名
- ・通勤・通学を中心に利用者は年々減 少

➤モデル案

自動運転バス(津新町駅〜郊外結節点)

運転士デマンドバス (郊外結節点~団地バス停)



運行系統 運行系統					效(往復)
起点	終点	キロ程	運転時分	平日	土日祝
近鉄津新町駅	泉ヶ丘団地 経由 片田団地	8. 9km	22	29. 5	26. 5

③「ニュータウンから主要駅(中距離)」モデル

現在状況

- ▶路線名 陽だまりの丘線(桑名市)
- **➢系 統** 桑名駅前⇔大山田団地⇔陽だまりの丘
- >特 徴
 - 桑名市…三重県北部に位置人口 約140千人 (三重県統計による)
 - 桑名駅鉄道利用者 年間 約6,337千人 (三重県統計による)
 - 名古屋のベッドタウン 大山田団地+陽だまりの丘 人口 約15,000人
 - ・ 通勤・ 通学を中心に利用者は多い



運行系統					数(往復)
起点	終点	キロ程	運転時分	平日	土日祝
陽だまりの丘	大山田団地 経由 桑名駅前	9. 8km	26	30. 0	29. 5

③「ニュータウンから主要駅(中距離)」モデル

現在状況



■三重交通株式会社

③「ニュータウンから主要駅(中距離)」モデル

モデル案

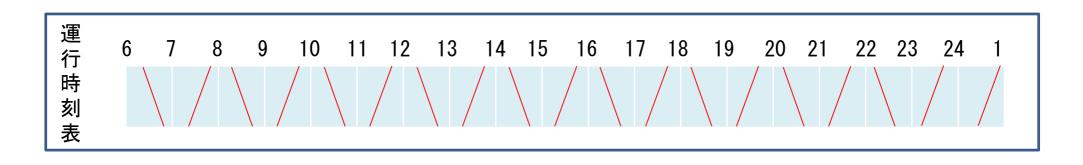
1台での最大運行回数を自動走行バス(大型)で運行

既存運行時間十深夜便運行

運行時間 6時~1時

運行回数 9.5往復

深 夜 便 2便



③「ニュータウンから主要駅(中距離)」の採算性試算

採算性試算(1台あたり)

現状の費用

自動走行導入時の+α収益

深夜便効果

非公表 千円

自動運転装置に投資



阪 得: 千円×5年 Jース: 千円÷12ヵ月



自動走行導入時の費用

項	目		費	用
人件費	運転士	3.5名		千円
車両関係費	償却費			千円
	自動車税			千円
	保険料			千円
	整備管理	費	非	千円
物件費	燃料油脂	費	公	千円
	修繕部品	費	表	千円
経費	その他運送	送費		千円
管理費	運行管理和	 貴費		千円
	一般管理	費		千円
合	計			千円

費 用 人件費 保安要員 3.7名 千円 車両関係費 償却費 千円 自動車税 千円 保険料 千円 非 千円 整備管理費 公 燃料油脂費 千円 物件費 修繕部品費 千円 経費 その他運送費 千円 運行管理者費 千円 管理費 一般管理費 千円 計 千円

費用圧縮

非公表 千円

装置取得の場合

非公表 千円/台まで

利用ベースの場合

1台 料本 千円/月まで



取 得: - リース: -

千円×5年 千円÷12ヵ月

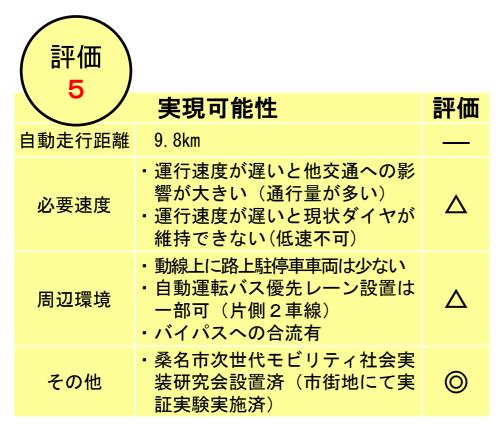
自動運転装置に投資

■三重交通株式会社

③「ニュータウンから主要駅(中距離)」の評価

評価

提供価値は高いが、 実現可能性に課題が残る



評価		
8	提供価値	評価
採算性	・深夜便増便効果・試算より自動運転装置に相当の 投資が可能	©
運転士不足解決	• 解決可能	0
社会的ニーズ	• 通勤·通学·通院·買物 • 市街地飲食店客等	0
その他		

④「ニュータウンから主要駅(短距離)」モデル

➢路線名

桔梗が丘循環線(名張市)

>特 徴

- ・名張市…三重県西部に位置 人口 約78千人 (三重県統計による)
- 近鉄桔梗が丘駅鉄道利用者 年間 約1,140千人 (三重県統計による)
- ・団地は、昭和30年代から大阪都市圏 のベッドタウンとして開発 人口…約8,500名
- 通勤・通学を中心に利用者は年々 大幅に減少

➤モデル案

自動運転バス(小型)+デマンドバス

朝夕:定時定路線自動運転

昼間:運転士デマンド運転



運行系統				運行回勢	效(循環)
起点	終点	キロ程	運転時分	平日	土日祝
桔梗が丘駅	(循環) 桔梗が丘駅	4. 3km	14	27	22. 5

⑤「ルーラル地域(コミュニティバス除く)」モデル

>路線名(系統)

名古屋南紀高速線(名古屋~尾鷲市~新宮市)

尾鷲長島線(尾鷲市~紀北町)

松阪熊野線(松阪市~尾鷲市~熊野市)

島勝線 (尾鷲市~紀北町)

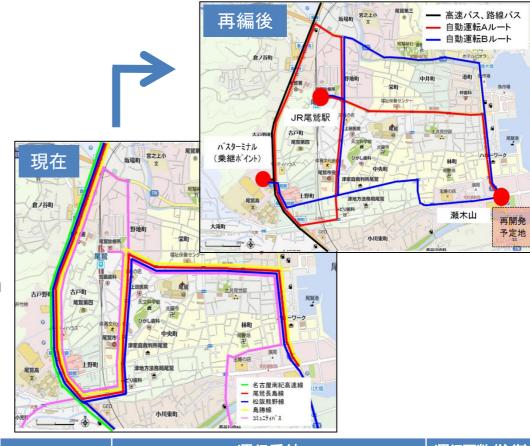
コミュニティバス (尾鷲市内)

>特 徴

- ・尾鷲市…三重県南部に位置 人口 約17千人、市街地人口・・・約5,300名
- ・JR尾鷲駅鉄道利用者 年間 約155千人(三重県統計による)
- ・市内路線はすべて公的補助を受け運行
- 世界遺産熊野古道があり、年間約33,000人が来訪

➤モデル案

- ①路線再編 路線バス統合・系統短縮+自動 走行
- ②高速バスへの乗継(システム活用)
- ③自動走行カート



吸纳力			運行回数(往復)				
	路線名	起点	終点	キロ程	運动分	平日	土田祝
	名古屋菜店速	名古屋BC	三交新宫駅前	221.3	252	7	7
	尾鷲長島	瀬木山	長島駅	30.0	50	7	6
	松阪熊野	松阪中央病院	三交南紀	134. 8	252	4	4
	島勝	瀬木山	島勝	24. 0	49	6	5
	コミュニティ	瀬木山	欖·三柱	33.0	52 ~ 70	8	8

⑥「2点間大量輸送(通勤、通学、観光地)」モデル

現在状況

- ▶路線名
 外宮内宮線(伊勢市)
- **➢系 統** 近鉄五十鈴川駅⇔内宮
- >特 徴
 - 伊勢市…三重県南東部に位置人口 約126千人 (三重県統計による)
 - 近鉄五十鈴川駅鉄道利用者 年間 約709千人 (三重県統計による)
 - ・利用者は一定時間に集中する
 - ・観光路線で年間約630千人が利用(H30)



運行系統			運行回数(往復)		
起点	終点	キロ程	運転時分	平日	土日祝
近鉄五十鈴川駅	内宮前	2. 3km	6	36. 5	46. 5

⑥「2点間大量輸送(通勤、通学、観光地)」モデル

現在状況

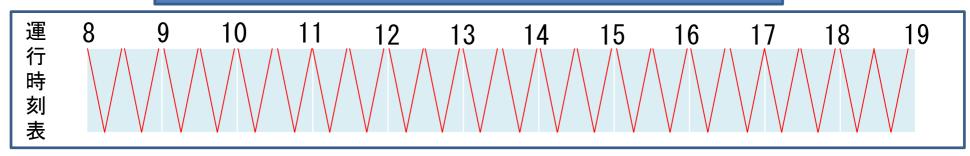


⑥「2点間大量輸送(通勤、通学、観光地)」モデル

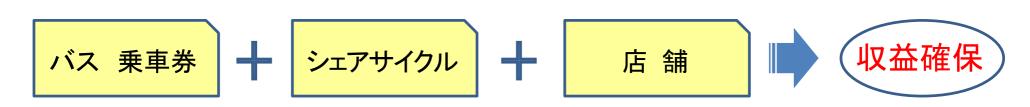
モデル案

①自動走行バス(中型)の運行

車両1台での最大運行回数21往復を運行



②乗車券と他乗り物、店舗等のセット券(MaaS導入)



⑥「2点間大量輸送(通勤、通学、観光地)」の採算性試算

採算性試算

自動走行導入時の+α収益

MaaS収益

非公表 千円

自動運転装置に投資



取 得: 千円×5年 リース: 千円÷12ヵ月



現状の費用

IJ	頁	目		費	用
人件費	運転	去士	2.0名		千円
車両関係	孫費 償去	『費			千円
	自重	車稅			千円
	保险	食料			千円
	整備	青管理	費	非	千円
物件費	燃米	斗油脂	費	公	千円
	修絲	善部品	費	表	千円
経費	その)他運道	送費		千円
管理費	運行	運行管理者費			千円
	— 舟	设管理领	費		千円
	合	計			千円

自動走行導入時の費用

目		費	用
保安要員	2.0名		千円
償却費			千円
自動車税			千円
保険料			千円
整備管理費		∃⊨	千円
燃料油脂費			千円
修繕部品費			千円
その他運	送費	衣	千円
運行管理者費			千円
一般管理	費		千円
MaaS費			千円
計			千円
	保償自保整燃修そ運一a 安切動険備料繕の行般S要費車料管油部他管管費品部運理理	保安費 自動解 要費 自動解 要 要 要 要 要 要 要 時 時 時 治 時 治 時 治 時 治 時 治 時	保安員 2.0名 賞動車税 自験に 事業 事業 事業 管理 を は は は は は は は は は は は は は は は は は は

費用圧縮

非公表 千円

装置買取の場合

非公表 千円/台まで

利用ベースの場合

1台 *** 千円/月まで





取得:

千円×5年 千円÷12ヵ月

自動運転装置に投資

⑥「2点間大量輸送(通勤、通学、観光地)」の評価

評価

提供価値、実現可能性共に評価が高い

評価							
実現可能性							
自動走行距離	2. 3km	0					
必要速度	・運行速度が遅いと現状ダイヤが維持できない(低速不可)	Δ					
周辺環境	・内宮周辺道路の渋滞は多い ・動線上に路上駐停車車両は少ない ・一部バス・タクシー優先レーン が既設	0					
その他	・観光交通渋滞対策協議会が設置 されていることにより、関係各 所の連携が可能	©					

評価				
提供価値				
採算性	・試算より自動運転装置に一定の 投資が可能・MaaSの適用により+10%・広告料	©		
運転士不足解決	・解決可能	0		
社会的ニーズ	観光客観光客の利用により、社会受容性の醸成	0		
その他	・鉄道や物販店、飲食店との連携 により観光地としての魅力向上	0		

⑦「2点間大量輸送(イベント等隊列走行)」モデル

▶路線名 白子鈴鹿サーキット線(鈴鹿市)

>特 徴

- 鈴鹿市…三重県北部に位置人口 約196千人 (三重県統計による)
- 近鉄白子駅鉄道利用者 年間 約3,131千人 (三重県統計による)
- ・利用者は一定時間に集中する
- F1レース開催時は、4日間で延約4万人のバス利用 (決勝・・・延約2万人)

➤モデル案

- ①F1レース等イベント開催時 …隊列走行(年間180日程度)
- ②F1レース等イベント開催時以外…高速バス



運行系統			運行回数(往復)		
起点	終点	キロ程	運転時分	平日	土日祝
近鉄白子駅	鈴鹿サーキット	7. 1km	17	13	20

事業成立性が高いビジネスモデル

早期導入検討

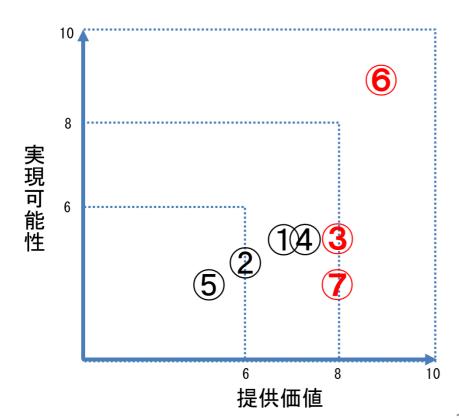


⑥2点間大量輸送(通学・通勤・観光地)

将来導入検討



- ③ニュータウンから主要駅(中距離)
- ⑦2点間大量輸送(イベント等隊列走行)



- 1)市街地
- ②幹線(郊外一市街地)
- ③ニュータウンから主要駅(中距離)
- ④ニュータウンから主要駅 (短距離)
- ⑤ルーラル地域(コミュニティバス除く)
- ⑥2点間大量輸送(通学·通勤·観光地)
- ⑦2点間大量輸送(イベント等隊列走行)

INDEX



1. 三重県について



2. 当社バス事業の現状と課題



3. 自動走行バスビジネスモデルの検討



4. 今後について



5. 結びに

今後について(桑名市 ③ニュータウンから主要駅(中距離))

桑名市での方向性と取り組み

目指すところ

自動走行バス(レベル4+保安要員)での運行 +

桑名市と連携した新たな交通ネットワーク構築

取り組み事項

- ①「<u>出来るところ・出来ること</u>」からの実証実験実施
- ②交通弱者(高齢者等)外出支援策との連携方法の検討
- ③桑名市のまちづくりと連携した路線網の整備

今後について (伊勢市 ⑥2点間大量輸送(通勤、通学、観光地))

伊勢市での方向性と取り組み

目指すところ

自動走行バス (レベル4+保安要員) での運行 (まずは五十鈴川駅~内宮、将来は外宮~内宮)

+

新たな価値・サービスの提供(他モビリティ、店舗等との連携)

取り組み事項

- ①関係各所と自動走行バス運行における課題の抽出
- ②実証実験に向け、取り組み内容及び検証項目の整理
- ③他モビリティ、飲食店、物販店等との連携を模索 (地域活性化にも資するサービスの検討)

INDEX



1. 三重県について



2. 当社バス事業の現状と課題



3. 自動走行バスビジネスモデルの検討



4. 今後について



5. 結びに

結びに

今後、バス事業者として取り組むべきこと

①誰もが安心して乗車できる仕組みづくり

②自動走行バスを活用した生産性向上への取り組み

③自動走行バスが活用できるまちづくりへの参画

④社会受容性の醸成

Mie Kotsu Group

ご清聴ありがとうございました。