

# 報告書

## 地域の人々の自由な移動・交流を実現する 次世代モビリティ関連技術課題の探索と提言

地域イノベーション戦略支援プログラム「いわて環境と人にやさしい次世代モビリティ開発拠点プロジェクト」  
岩手県立大学、岩手大学、一関工業高等専門学校、  
岩手工業技術センター、岩手県、いわて産振センターの  
研究者からなるワーキンググループ

2016年

人に会いに行く、買い物に行く、病院に行く、職にアクセスする等、生活のあらゆる場面で移動＝モビリティが必要である。人が自由に移動し交流すること、自由なモビリティを持つことは、豊かな生活と豊かな社会にとって欠かせない条件である。これを実現するものとして、車や公共交通システムが開発され、広く普及してきた。しかしながら、現在、人口減少が進んだ地域では、公共交通は高コストであり、きめ細かい運用ができず、よって、人々はますます軽自動車等の自家用車に頼るようになってきている。また、高齢化が進んだ地域では、その自家用車を高齢になっても苦勞して運転せざるを得なくなっている。さらに、大地震の際に生死にかかわるような車の大渋滞が発生したことを思いだしても、今後も頻発するだろう災害に対して、モビリティで安全に避難したり、連絡し合ったりする必要性は増している。

現代の車は、時代の先進技術を搭載し、グローバルマーケットで大量生産される商品である。ゆえに、このような地域でのモビリティとしては不適合なものになりつつあるのではないかと、との問題意識がある。また、現在、ICT技術、電動化技術、自動運転化技術等、次世代自動車に向けたさまざまな新しい技術が研究開発されているが、それらは、このような地域のモビリティのためには活用されていないのではないかと、との問題意識がある。そして、このような人口減少・高齢化・防災等を特徴に持つ地域がニーズの現場でありマーケットであるなら、ニーズを把握している地域において研究開発がなされるべきではないのか、との課題意識がある。

そこで今回、岩手県の研究機関からメンバーを集めたワーキンググループにおいて、上記の問題意識を具体化し、課題解決につながる地域モビリティの研究テーマコンセプトの姿を描く作業を実施した。

このワーキンググループ活動は、文科省地域イノベーション戦略支援プログラム「いわて環境と人にやさしい次世代モビリティ開発拠点プロジェクト」(H24～28)の中で行われ、このワーキンググループで明らかにした研究テーマは、今後の岩手地域の研究プロジェクトで実施を検討すべき案として、提言する。

## ワーキンググループ会議

第1回 2016.4.2, 13:00～18:00

地域の移動の現状（ワーキング検討の前提条件の共有）  
最適なモビリティのカタチのイメージ作り

第2回 2016.4.16, 13:00～18:00

地域のモビリティ、こうあったらいい期待項目(ニーズ)の洗い出し  
地域のシーズの洗い出し、地域のシーズでニーズを実現するストーリーの検証

第3回 2016.5.14, 13:00～18:00

地域のシーズをベースに実現可能な地域モビリティ研究テーマ方向性の導出  
まとめ

## ワーキンググループメンバー

今関隆志	いわて産業振興センター	代表
武部英輔	いわて産業振興センター	ICT技術コーディネーター
柴田義孝	岩手県立大学ソフトウェア情報学部	情報通信,ICT防災研究
澤本潤	岩手県立大学ソフトウェア情報学部	ソフトウェア,センサネットワーク研究
後藤祐介	岩手県立大学ソフトウェア情報学部	社会シミュレーション研究 (1,2回目出席)
新井義和	岩手県立大学ソフトウェア情報学部	ロボット通信研究 (1,2回目出席)
高木正則	岩手県立大学ソフトウェア情報学部	教育工学研究 (2回目のみ出席)
斉藤義仰	岩手県立大学ソフトウェア情報学部	インタラクティブインターネット研究 (1回目のみ出席)
吉原信人	岩手大学工学部	精密加工研究
小山猛	岩手大学工学部	生活支援ロボット研究 (1,3回目出席)
金天海	岩手大学工学部	ロボット・自動車研究 (1,2回目出席)
山口明	岩手大学工学部	水素材料研究
郷富夫	一関工業高等専門学校	パワーエレクトロニクス研究
鈴木明宏	一関工業高等専門学校	センサー医工学研究
福村卓也	一関工業高等専門学校	バイオ・化学工学研究
菊池貴	岩手県工業技術センター	画像認識・ソフトウェア設計研究
園田哲也	岩手県工業技術センター	木質バイオ・コールドスプレー研究 (1,2回目出席)
佐藤清忠	盛岡広域振興局産業振興課	適正技術・システム研究、IT技術コーディネーター
瀬川浩明	岩手県ものづくり自動車産業振興室	自動車産業振興 (1回目のみ出席)
青名畑聡	岩手県ものづくり自動車産業振興室	自動車産業振興 (1回目のみ出席)
小笠原久人	岩手県ものづくり自動車産業振興室	自動車産業振興 (2回目のみ出席)
久慈英諒	岩手県ものづくり自動車産業振興室	自動車産業振興 (3回目のみ出席)

(敬称略)

## 目次

### 1. サマリー

### 2. 詳細：ワーキンググループ検討内容と結果

#### 2.1. ワーキング第1ステップ：地域の移動の現状

#### 2.2. ワーキング第2ステップ：現存するモビリティから最適なものを考える

#### 2.3. ワーキング第3ステップ：岩手の地域の人々の自由な移動・交流を実現するために 十年後「こうあったら良いという WISH」を考える

#### 2.4. ワーキング第4ステップ：「こうあったら良いと期待される姿」を 我々の「シーズ」で実現するストーリーを描く

#### 2.5. ワーキング第5ステップ：岩手のシーズで岩手のニーズを実現するストーリーを集約し、 出来上がる地域モビリティのカタチを描き、まとめる

### 付録： 地域モビリティニーズの現地調査検証

## 1. サマリー

地域の生活において、人々の自由な移動を実現するモビリティは必要不可欠である。しかしながら、現在の地域では、高齢化・人口減少が進み、災害リスクもあり、モビリティへの要求も変化してきている。このワーキンググループでは、岩手県の地域を想定して、これからの地域モビリティに求められる機能を洗い出し、これを解決する研究課題について検討した。

最初に、地域の移動の現状を把握し、現存するモビリティの中から適するモビリティの方向性を確認した。その結果、地域に適したモビリティの方向性は一つではなく、手押し車、シニアカー、超小型EV、軽トラ、電動二輪車、電動車いす等の多様なモビリティ群ではないか、と考えられた。特に、コストが最重要であるため、低価格ポテンシャルのあるモビリティを出発点に、高齢者の運転支援、地域情報通信、道路環境に適した車両制御、用途に適したパッケージング、エコ化に貢献する電動化技術など、地域のニーズに従った性能追加をするものになるだろう、と考えられた。

そこで、地域ニーズをより深く分析・解釈し、こうあったらよいという期待機能として、具体的に約100項目を洗い出した。これを全部解決できれば、理想的な地域モビリティであると考えられる。しかしながら、ニーズのある地域、すなわちマーケットに最も近い岩手県で課題解決できるためには、岩手県の研究シーズを使って、これらの期待機能を実現するストーリーが立つことが必要である。そのストーリーができたものが、岩手県で行うべき研究テーマであることになる。

こうしたワーキンググループ検討の結果、

- ① 車路間・車々間通信・地域モビリティクラウドで観光情報支援・災害情報支援サービスのある地域ネットワークを作る
- ② 地域モビリティクラウドを使って、高齢ドライバー監視、道路環境監視、簡易自動運転を行い、地域安全走行支援ができるバリアフリーなモビリティ群(電動台車,車椅子,シニアカー,超小型4輪)をつくる
- ③ 地域の自然エネルギー供給システムをつくり、地域のモビリティにつなぎ、エネルギー地産地消できるモビリティシステムをつくる
- ④ 低速走行・バリアフリー・環境条件など地域利用に特化し、部品をモジュール化し、地域の産業でものづくりができる、小型モビリティ群をつくる、

が、岩手のシーズで実現可能な地域モビリティコンセプトであり取り組むべき研究テーマ群であると考えられた。

以上、このワーキンググループで明らかにした研究テーマ群を、今後の岩手地域の研究プロジェクトの中で実施を検討すべき案として、提言する。

## 2. 詳細：ワーキンググループ検討内容と結果

### 2.1. ワーキング第1ステップ：地域の移動の現状

十年後の地域の人々の自由な移動・交流を実現する次世代モビリティ関連技術を検討するにあたり、ワーキンググループの前提条件として、現在の岩手県宮古市等を一例にした地域移動の状況を調査した結果を共有した。



2

## 地理

出典：宮古市市勢要覧



宮古市は本州最東端に位置し、東に太平洋、西・北・南の三方は北上山地に囲まれている。総面積1,259平方kmのうち約92%が山林であり、沿岸地域と中山間地域に限られた面積の平地が存在する。太平洋側は、三陸リアス式海岸の風光明媚な観光スポットが点在している。北上山地側は早池峰山国定公園、三陸沿岸側は三陸ジオパークに選定されている。

## 地理

出典：宮古市市勢要覧

### 居住地域の分布



居住地は、沿岸地域の宮古中心地区、田老地区、津軽石地区に、中山間地域の新里地区、川井地区に分散している。商業、学校、病院、公共施設などは宮古中心地区に集中している。田老地区から宮古中心地区への実質距離は約15km、津軽石地区からは約8km。中山間地域からは18～29kmと離れている。また、沿岸地域といっても、海岸に近い街の中心から高台にある居住地までは、急な坂道を標高差50m以上上り下りする必要がある。

## 気候

出典：宮古市市勢要覧

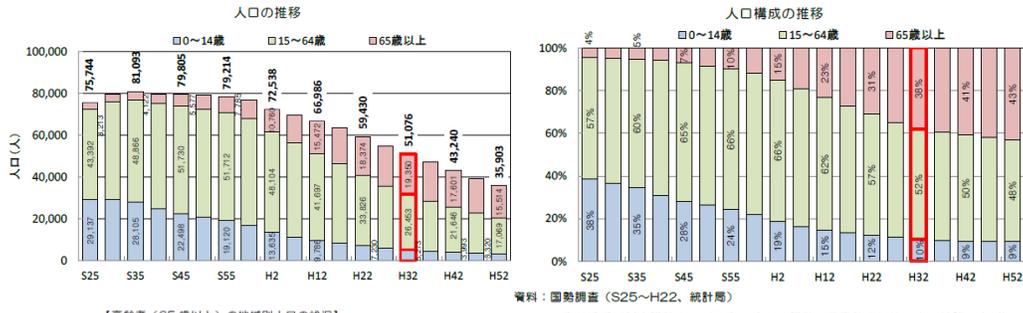
出典：岩手県庁HP <http://www.pref.iwate.jp/profile/001636.html>

宮古の気象一般概況(平成26年)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均気温(度)	0.1	-0.2	3.0	9.1	15.0	17.8	21.0	22.1	18.0	12.9	8.5	1.9
最高気温(度)	15.8	13.6	22.7	27.9	29.7	31.3	31.9	34.8	27.5	26.8	23.4	14.6
最低気温(度)	-8.3	-9.9	-6.2	-1.8	3.6	12.9	14.8	14.2	10.1	3.4	-1.5	-5.2
降水量(ミリ)	6.5	122.5	176.5	61.5	74.0	231.5	166.5	255.5	76.0	280.0	36.0	52.0
最深積雪(センチ)	4	43	51	-	-	-	-	-	-	-	-	2

宮古は太平洋側から北上山地まで広がっているため、地域によって気象が変化に富む。沿岸地域は太平洋気候の北部にあたり、夏は比較的しのぎやすく、冬は積雪は多くないものの路面は凍結することが多い。一方、山間部は、夏は冷涼な高原気候で、冬は厳寒で積雪・凍結も多い。

# 人口、人口構成



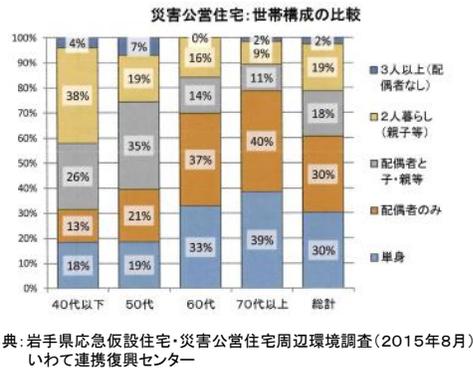
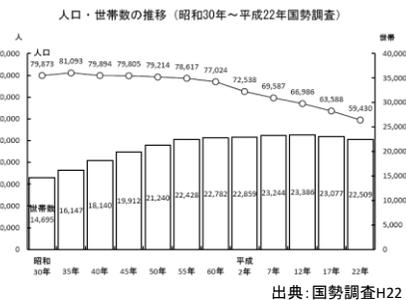
【高齢者（65歳以上）の地域別人口の状況】

	平成26年 65歳以上 (人)	地区の高齢化率 (%)			
		平成26年	平成25年	平成24年	平成23年
宮古地区	15,504	32.4	31.6	30.2	29.3
田老地区	1,239	37.3	35.4	33.8	31.7
新里地区	1,269	42.9	41.2	40.3	39.7
川井地区	1,291	47.4	46.1	44.5	43.9
合計	19,303	34.0	33.0	31.7	30.7

出典：宮古市商業振興ビジョンH28

2015年現在の人口は約5万6千人。1960年には8万人だった人口が、年々減り続けている。2025年頃には5万人を切ると予測されている。人口構成も少子高齢化が進み、65歳以上の高齢者比率は2015年現在約35%で、2025年ごろには40%に達すると予想されている。地区によっては、すでに高齢化率が47%に達している。

# 世帯数



世帯数は約22,000（2010年）。人口は減る傾向にあるが、世帯数はほぼ横ばい傾向にある。一世帯を構成する人数が減少しているとみられる。

災害公営住宅に居住している住民の中で、60代では単身が33%、配偶者との二人暮らしが37%、70代以上では単身39%、二人暮らし40%であり、70%以上の世帯が高齢者のみで暮らしている。

# 人口分布

出典：H26.3宮古市公共交通ビジョン、  
H27~52日本の地域別将来推計人口(国立社会保障人口問題研究所)から作成



人口は宮古中心地区に約3.7万人と集中しており、津軽石地区約8千人、田老地区約4千人、新里・川井地区に約5千人。これら各地区に市役所分室、高齢者ケア施設、小さな商店などは存在するが、大きな商業地区、公共施設、病院、学校はほとんど宮古中心地区に集中している。

# 住民の移動

	移動手段					平均往復移動距離 (km)	平均頻度
	自家用車運転 (%)	自家用車明乗 (%)	バス・鉄道 (%)	自転車 (%)	徒歩 (%)		
通勤通学	宮古中心地区居住者	60	10	11	10	7	5回/週
	田老地区居住者	72	8	14	1	1	15x2
買物	宮古中心地区居住者	65	13	7	6	6	5x2
	田老地区居住者	65	16	14	2	2	15x2
通院	宮古中心地区居住者	62	12	12	5	5	5x2
	田老地区居住者	59	13	17	1	1	15x2
公共施設	宮古中心地区居住者	65	14	9	4	4	5x2
	田老地区居住者	64	13	16	1	1	15x2

宮古市 居住地区別の移動目的、移動手段、移動距離、頻度

	移動目的と行く場所			
	宮古中心地区へ (%)	田老地区へ (%)	90km離れた場所へ (%)	その他へ (%)
通勤通学	65	6	1	28
日用品買物	90	1	4	5
非日用品買物	74	0	22	4
通院	84	1	8	7
公共施設	73	3	14	10

出典：H26.3宮古市公共交通ビジョン  
(アンケートサンプル数：約1000)から作成

宮古市 移動目的と行き先

市民アンケート(出典：H26.3宮古市公共交通ビジョン：アンケートサンプル数：約1000)によると、利用する交通手段の中では、自家用車(自分で運転)が60%を超え、自家用車で送迎してもらったことと合わせると、自家用車利用が約80%近くを占める。バス等利用は約10%、自転車利用、徒歩とも数%の割合であり、圧倒的に外出は自家用車利用となっている。移動の目的は、通勤通学、買物、通院、公共施設余暇施設訪問など、いずれの場合も移動の目的地は、宮古中心地区への移動がほとんどを占めている。宮古中心地区の居住者にとっての宮古中心地区内の走行距離は、往復約10km。田老地区居住者にとっての宮古中心地区までの往復走行距離は、往復約30km程度が平均だと思われる。

# 住民の移動

	年齢	移動手段					
		自家用車 運転(%)	自家用車 同乗(%)	バス 鉄道(%)	輸送バス タクシー	自転車 (%)	徒歩 (%)
通勤通学	15-17	3	31	31	3	31	0
	18-49	80	3	4		4	5
	50-64	79	5	6		2	4
	65-74	53	18	19		4	2
	75-	26	25	33		6	3
買物	15-17	4	71	10		11	4
	18-49	85	7	3		1	3
	50-64	76	12	6		2	2
	65-74	54	22	13		3	4
	75-	30	31	22		4	10
通院	15-17	3	76	14		7	0
	18-49	83	6	6		1	2
	50-64	75	10	11		1	1
	65-74	52	17	20	2	3	3
	75-	23	28	28	17	2	1
公共施設	15-17	3	45	35		14	3
	18-49	83	8	5		2	1
	50-64	76	10	9		1	1
	65-74	54	17	20		2	2
	75-	29	29	24	3	4	6

年齢層	宮古市人口	車運転(%)	車運転人口
18-49	21142	85	17,971
50-64	13654	76	10,377
65-74	8874	54	4,792
75-	9489	30	2,847

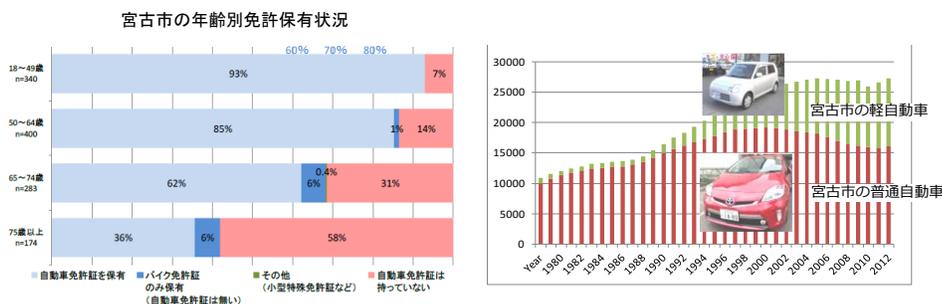
買物目的移動における自家用車運転人口  
 出典：H26.3宮古市公共交通ビジョンと  
 宮古市統計H26(人口ピラミッド)  
 から計算

宮古市 年齢別の移動目的、移動手段  
 出典：H26.3宮古市公共交通ビジョン  
 (アンケートサンプル数：約1000)から作成

年齢層別に見ると、18歳以上65歳未満の年齢層では、自家用車を運転する人がほぼ80%、バス等に乗る人は10%に届かない。65歳以上75歳未満の年齢層では、バス等の利用が約20%に増えるものの、自分で運転する人が50%以上いる。75歳以上では、バス等の利用や輸送バス・タクシーや自家用車で送迎してもらう等が主な移動手段となるが、自分で運転する人も30%近くいる。買い物目的だけを見た場合、65歳以上総計で、自分で運転する人口は、約7,600人程度と思われる。高齢者になるほど公共交通が必要であると同時に、この世代でも自分で運転しやすいモビリティも必要とされている。

# 交通手段

## 自家用車



宮古市の世帯数はH24時点で22,000世帯、世帯当たり自動車(軽含)保有台数は約1.2台である。住民の移動手段のほとんどが自家用車であるとともに、65歳以上75歳未満の年代でも、60%以上の人が自動車運転免許を保持している。一方、車の種類としては、自家用車の中でも軽自動車の割合が増えており、現在40%強を占めている。宮古地域のガソリン代は、周辺大都市地域にくらべて高いという背景もある。

# 道路環境

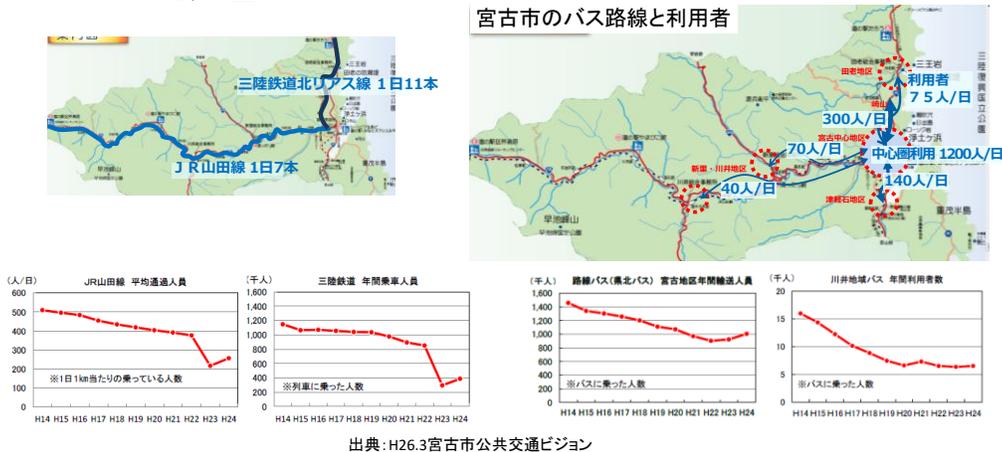


例えば一つの代表例である田老町のコミュニティ内を移動する場合、居住地は高台にあり、コミュニティの中心地や漁業施設は海岸沿いにあるため、急坂(最大約15%勾配)を含んだ道幅の狭い道がある。片道2km圏である。さらに、もう一つの移動の代表的例である、これら地域居住地から施設のそろった宮古中心地域に移動する場合、坂道もあり(±10%勾配)、比較的交通量もある二車線道路を、片道約15km程度走る。

# 交通手段

鉄道

バス



出典: H26.3宮古市公共交通ビジョン

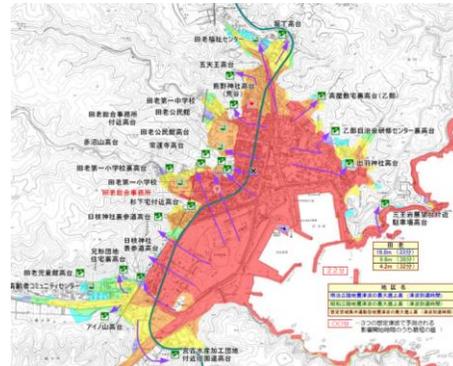
鉄道はJR山田線が沿岸と内陸を結び、三陸鉄道北リアス線が北沿岸地方を結んでいるが、乗客数は長期的に減少傾向にあり、経営は難しくなっている。公共バスは、各地域を結んでいるものの、こちらも乗客数が長期的に減少傾向にあり、市の財政負担が大きくなっている。ちなみに、宮古市の予算は、H24年度総計で約670億円(出展:宮古市平成24年度当初予算の概要)。市の鉄道への補助金は、年間約2,300万円、市のバスへの補助金は、年間約4,300万円(H22~24を平均した値)となっている

# 災害

宮古地域は歴史的に津波災害を何度も受けている。近世以降だけでも、江戸時代に5回、明治三陸津波、昭和三陸津波、そして平成23年東日本大震災の大津波で大きな被害を受けた。数十年に一度は大津波の災害を受けているので、今後もそのリスクは想定される。何より防災が重要である。



出典：宮古市総合防災ハザードマップ(宮古中心市街地)



出典：宮古市総合防災ハザードマップ(田老地区)

## 災害時の状況

東日本大震災時には、東北太平洋沿岸の地域において、以下のような状況があった。

### 地震直後

被災直後に停電が発生し、ほとんどの地域で災害放送や携帯電話が不通となったこともあり、情報が混乱して正確な情報が伝わらず、避難行動や緊急救助活動が阻害された。

出典：被災後を生きる・吉里吉里大槌釜石奮闘記 竹沢尚一郎 中央公論社2013

### 避難の初動

揺れが収まった直後に避難した人：57%（直後避難の場合、ほぼ全員が約30分で避難）

揺れが収まった後、何らかの行動を終えて避難した人：31%（30分で避難できた人はその内63%）

揺れが収まって、何らかの行動をしている時に津波が迫ってきたので逃げた人：11%。

特に、家族の安否確認に時間を取られて、直後避難が遅れた傾向がある。

出典：H23内閣府東日本大震災避難行動アンケート

### 避難行程

避難時に車を利用したのは、岩手県で43%、宮城県で63%、福島県で84%。

車で避難した人のうち岩手県で35%、宮城県で40%、福島県で14%の人が渋滞に巻き込まれた。（出典：H23内閣府東日本大震災避難行動アンケート）

傾斜のきつい狭い坂を車いすを押して逃げた人がいた。

医療機関に連絡して、体調を相談したり不足した薬を依頼したりできなかった人がいた。（出典：H27それでも海とともに）

以上の状況から、次のような機能があれば、より多くの人を救い、より多くの人に役立つことができるであろう。

- 迅速に避難指示情報を伝えられる情報通信機能
- 非常時でもつながる情報通信機能。すばやく家族知人の安否確認情報をとれる機能
- 渋滞を回避できる経路誘導機能
- 渋滞の中でもどこに向かったらよいのかを指示できる経路誘導機能
- 荒れた路面、急坂を走れる頑健な車
- 狭い道でも走れる車：電動車椅子、電動3輪車、小型EV等
- 災害時に使える電源を持つ
- 医療機関等と交信できる機能、など

# 観光

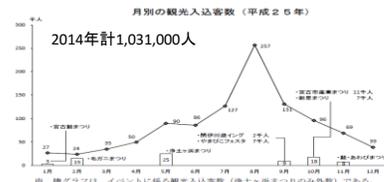
宮古市には風光明媚な自然観光スポットがたくさんあり、また津波遺構もある。これらをめぐる観光に力を入れようとしている。



出典：宮古市勢要覧



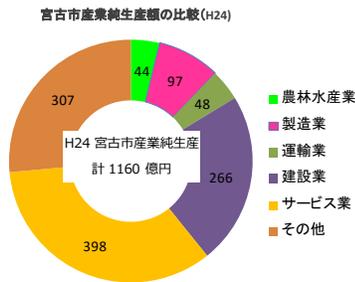
出典：国土交通省東北運輸局 東日本大震災に係る沿岸地域等の観光客入込数の推移



出典：宮古市の統計 平成26年度版

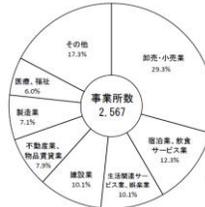
鉄道や長距離バスで宮古駅まで来た観光客用に、そこから各観光スポットまでのアクセスに、誰もが借りられるモビリティがあれば、さらにそのモビリティに観光案内をする機能ができれば、役に立つであろう。さらに、こうしたモビリティが、平時は観光用や日常生活用に使われていて、災害時には前頁のような防災機能に変わるシステムであることが期待される。

# 産業

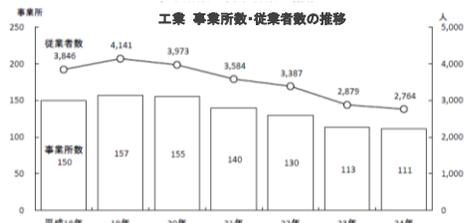


出典：宮古市の統計 平成26年度版から作成

産業大分類別事業所数・従業者数の割合 (H24)



出典：宮古市の統計 平成26年度版



出典：宮古市の統計 平成26年度版

現在の宮古市の産業は三次産業が多く、二次産業、一次産業がそれに続く。二次産業である製造業の年間生産額は、H24年で年間97億円。事業所は111箇所、雇用は2764人である。製造業の中では電子部品製造業が多く、宮古には電子コネクタ・金型の企業が集積していることが特筆される。あたらしいモビリティのモノづくりに、これらの産業が何らかのかたちで関わることがのぞまれる。

## 自然環境保全、温室効果ガス削減

宮古市は「森・川・海と人が共生する安らぎのまち、恵み豊かな自然の維持と循環を基調とした持続可能な社会の形成」をビジョンとして、自然環境保全、温暖化ガス排出削減に取り組んでいる。その中で、宮古市は、全エネルギーに占める再生可能エネルギーの比率を2019年に30%にするという高い目標をもって進めている。

出典：宮古市再生可能エネルギーマスタープラン H25

またスマートコミュニティコンセプトを描き、自然資源を活用した地産のエネルギーを地域で賢く使う事業を促進している。



出典：スマートコミュニティから始まる自然とともに育む自立したまち・宮古へ H26

日常的に使う車(モビリティ)も、CO2排出量が少なく、かつ再生可能自給エネルギーを利用できること、カーシェアなどにも使いやすい車(モビリティ)であること、がのぞまれる。

## カーシェアの試み



宮古エコカーシェア事業者へのインタビュー

2014年より、宮古市でエコカーシェア事業が始まっている。今までに、プリウス-PHVx9台、iMieV-EVx3台を導入し、市内に4ヶ所と浄土ヶ浜観光エリアに1ヶ所のステーションを設置している。

市内在住の一般者の利用と、市外からバスや鉄道で宮古に来た客の利用がほぼ同程度での利用状況で、まだ稼働率は高くない。

災害復興団地から歩いていける場所にカーシェアステーションを設置してみたが、現在の復興団地居住者はほとんどが一家に複数台車を所有しており、駐車場も困っていないため、カーシェアユースは進んでいない。そもそも、宮古市では自動車保有している世帯がほとんどなので、カーシェアが認知されるまで時間がかかる。

一方、乗用車乗入規制のある環境エリア：浄土ヶ浜に、EVだけが走れるよう市の許可をとり、iMieV-EVカーシェアをトライアル実施しており、これは期待が持てそうだ。

市外からやってくる客にカーシェアを使ってもらえるような工夫をすることが、利用を伸ばす大きな鍵であろう。

以上、地域の移動のケーススタディ～宮古市を一例として

このような地域では、海岸～高台～中山間地の坂道が多く、積雪や凍結時の移動は困難を伴うこと。ほとんどの人は、都会のようにきめ細かく運営されていない公共交通よりも、自家用車を使っていること。高齢化が進み、高齢者でも自家用車を運転していること。よって人口は減っても車の数（車を使った移動ニーズ）は減っていないこと。地域の中心市街地に比較的人口の大きいコミュニティ、周辺に小さな人口のコミュニティが点在し、コミュニティ内約 2km 圏の移動と、コミュニティ間片道 15～30km の移動が人々の主要な移動であること。災害時に車で逃げる割合が多く、逃げる道の案内、車の渋滞、情報交信しにくさ、などの課題をもっていること。地域の産業として観光に力を入れており、モビリティが観光客へのサービスとしても機能してほしいこと、等の項目が読み取れた。これらの情報を前提条件として、以下のワーキング検討に入る。

## 2.2. ワーキング第2ステップ：既存するモビリティから最適なものを考える

ワーキンググループに集まったメンバーは全員がモビリティの研究をしているわけではなく、モビリティに関する知識レベルはばらつきがある。そこで、最初に、既存する複数のモビリティの絵を見ながら、地域のモビリティの問題と一緒に考える作業を行った。既存するモビリティの中から特徴のあるものを列挙し（下図）、この中から、十年後の地域のモビリティの方向性として近いと思われるものを抽出し、次世代地域モビリティの方向性をイメージするグループワークを行った。この作業は、既存のモビリティの姿を見ながら、十年後の地域のモビリティに必要な要素を共同でイメージする準備作業である。

(既存する特徴的モビリティ候補)



岩手県宮古市を例にした地域移動の状況調査（ステップ1）を念頭に、地域でのモビリティの使われ方・必要性を想定しつつ、どのモビリティの方向性が適しているかをグループで論議し、分類した。

結果、5つの評価軸：①岩手地域にとっての経済性、②岩手地域の用途適合性（農作業、漁業作業、荷物の運搬も）、③岩手地域の走行環境適合性（寒冷地、雪道、凍結路、移動距離、インフラ未普及、バリアフリー環境未普及）、④岩手地域の高齢者の乗りやすさ、⑤岩手地域にとっての環境・エコ、で分けて分類・評価した上で、「こんなモビリティのカチが一番合っている」探索は、以下のようになった。

評価項目	適するモビリティ					
① 岩手地域にとっての経済性						
② 岩手地域の用途（農作業、漁業作業、荷物の運搬）						
③ 岩手地域の走行環境（寒冷地、雪道、凍結路、移動距離、インフラ未普及、バリアフリー環境未普及性）						
④ 岩手地域の高齢者の乗りやすさ						
⑤ 岩手地域にとっての環境・エコ						



- 経済性・エコ性・用途・走行環境適合性・高齢者向け使い易さよい。
- × デザイン、高齢者の乗り易さ（運転支援）、岩手の環境、用途への適合性が不十分。



- 経済性・エコ性・高齢者向け使い易さよい。
- × 岩手の走行環境、岩手の用途への適合性欠如。



- 経済性・エコ性よい。
- × 高齢者の乗り易さ（運転支援）が不十分。



- 経済性すごくよい。
- × 高齢者の乗り易さ（運転支援）が欠如。エコではない。



- 若者向け用に特化したデザイン・経済性・エコ性よい。
- × 岩手の走行環境・用途への適合性欠如、二輪は高齢者には無理。



- バリアフリー乗り物としての乗り易さとエコ性よい。
- × 岩手の走行環境、岩手の用途への適合性欠如。コストが高い。



- バリアフリー乗り物としての乗り易さよい。
- × 岩手の走行環境、岩手の用途への適合性欠如。エコではない。もっともコストが高い。



- 若者向けのデザイン・乗り易さ・エコ性がよい。
- × 岩手の走行環境、岩手の用途への適合性欠如。かなりコストが高い。

この結果、地域に適したモビリティの方向性は一つではなく、手押し台車、シニアカー、超小型EV、軽トラ、電動二輪車、電動車いす等の多様なモビリティ群ではないか、と考えられた。さらに、特にコストが重要な評価軸になるので、低価格ポテンシャルのあるモビリティを出発点に、性能を補完していく方向ではないか、と考えられた。補完すべき技術は、高齢者の運転支援制御技術、地域情報通信技術、岩手の道路環境や利用用途に合った車両駆動制御技術・車両パッケージ技術、エコ化に貢献する電動化技術などになるう、と考えられた。

この作業は同時に地域モビリティに関する競合優位性を考える場であったともいえる。現存するモビリティには、岩手の地域のニーズに100%適合するものは無いのである。

### **2.3. ワーキング第3ステップ：岩手の地域の人々の自由な移動・交流を実現するために十年後「こうあったら良いというWISH」を考える**

では、岩手の地域の自由な移動・交流を実現するために、モビリティはどうあるべきか？十年後の夢と期待を、白紙から具体的に洗い出すグループワークを行った。グループワークで、最初に、「こうあったら良いというWISH」項目をできるだけたくさん出す作業を行った。次に、その内容の吟味を行い、「こうあったら良いというWISH」項目をクラスター分類してリスト化する作業を行った。

この結果、地域のモビリティの十年後の期待性能・機能の項目は、①高齢者・バリアフリーに関わること、②利便性・用途適合性に関わること、③デザイン性に関わること、④安全性に関わること、⑤道路環境対応性に関わること、⑥防災に関わること、⑦経済性に関わること、⑧産業性に関わること、⑨エネルギー・環境性に関わること、の9分野に分類され、次のようになった（次ページ図）。

	高齢者・バリアフリー性	利便性・用途適合性	デザイン性	安全性	道路環境対応性
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>多言語に対応し外国から来た人にも使えるようなモビリティであること。</li> <li>運転が不慣れな人にも使いやすいモビリティであること。</li> <li>モビリティによって、高齢者も元気になるものであること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域特有の用途(農作業、福祉作業など)に使える“軽トラ”であって乗り心地のよいモビリティであること。</li> <li>メンテナンスの少ないシンプルなモビリティであること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>若者を惹きつけ、多様な人を惹きつけ、観光客も惹きつけるようなデザインされたモビリティであること。</li> <li>“軽トラ”の機能を持ったカッコ良いモビリティ、歩行アシストロボットの機能を持ったカッコ良い超小型モビリティ等のイメージを持ったモビリティであること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高齢者の体調・異常動作等を検知し制御技術を使って安全運転に導くモビリティであること。</li> <li>地域特有の道路環境(田園地帯、ホワイトアウト、雪道凍結路)を把握し制御技術を使って安全に導くモビリティであること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>道路環境・観光情報等をローカルに収集し路車間・車々間通信によってドライバーに情報提供・経路ガイドし地域とコネクしたモビリティであること。</li> </ul>
10年後の岩手の地域の人々の自由な移動・交流を実現するために「こうあったらいいWish」	その土地の地名・情報、観光情報、避難情報などの多言語での情報提示機能がある	水陸両用で走れる	観光客を引き付けるデザインよさ	急ハンドルを禁止制御	道路状況を集積した百葉箱でICT情報シェア
	外国人を病院等へガイドする機能がある	農作業にも使えるモビリティ	若者も惹かれるデザイン	田園での衝突を防止する	地域の道路状態を集積し自分がこれから走る道路状況を伝える
	運転に慣れていない人へのガイド機能がある	タイヤ交換不要 夏冬タイヤ交換不要	多様な人にあうデザイン	高速道路での逆走禁止する	観光地に自動誘導するナビゲーションシステム
	運転できない人には家からターミナルまで送ってくれる巡回システム	農耕用キャタピラタイヤも取り付け可能とする	デザインのよい軽トラ	ICT技術でホワイトアウトしてもぶつからない	最適経路ナビゲーション
	はじめてつかうときにも簡単に使える	オールシーズン安全に走れる車	車離れた若者を引き付けるのは、まず安くてもカッコ良い、ICT化されたもの。e自転車の延長がそのイメージか？	想定される速度・ルートから外れたときのガイド機能がある	残容量をみて最寄りのステーションを知らせるシステム
	使いたいときにすぐ使える(時間によらず、距離によらず)	道路状況を気にせず運転できる	電車などに載せられる小型モビ	高齢者の横断者を検知する	車車間通信
	音声で反応するナビ機能がある	格段にメンテフリー	運転して楽しいモビリティ(ハンドリング、加速感、振動)	障害物検知	車路間通信(観光、渋滞)
	免許がなくても運転できる	家族用・通勤通学用のボディ	立った姿勢で、走る程度の速度で、動くタイヤを足に付けたような機能	自分の健康状況をデータ化して伝える	自動走行
	義務教育で教える	トラック用・引っ越し用のボディ	動くタイヤを足に付けたような機能は、電車の中でははずして持ち運べる	バイタルデータを使って運転者の異常を検知	Uberライクなもの
	自動運転によるオンデマンドタクシー	福祉仕様のボディ		運転支援/アラートなどの機能がある	
	全天候対応できる電動車椅子	キャンプ用のボディ		自動運転機能がある	
	モビリティによって、高齢者が元気になる	チョイ乗りのボディ		故障したらすぐ自動でJAFに通知する	
		軽以上の乗り心地		インフレーションホイールインモータ・タイヤで通常道路用と悪路用途で取り換え可能とする	
		乗り心地の良い軽トラ		雪上走行で全輪ソリ・後輪キャタピラ取り付け可能とする	

防災	経済性	産業性	エネルギー・環境性	
<ul style="list-style-type: none"> <li>ローカル通信等も使って災害時でも頑健な通信システムを持ち、ドライバーに情報提供したり経路誘導したり、医療機関と交信したり、また災害状況を収集し外部と情報共有できるモビリティであること。</li> <li>災害時に通信電源を使える機能(エネルギー・スト利用、車載バッテリー利用、木質バイオマス発電機利用)。</li> <li>災害時にモビリティが、レスキュー機能、ジャッキ機能、トイレ機能、テント機能に変身できる。</li> <li>災害時にも頑丈な作りのモビリティであること(水に浮く、悪路走れる)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域にあった低コストのモビリティであること。</li> <li>できるだけ地域のエネルギーを使い、地域の活性化につながるモビリティであること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>超小型モビリティを組み立てるモジュールについて国際標準をとって、地域のメーカーの力(農機具メーカー等)を使ってものづくりできるモビリティであること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自給自足性のある地域の再生可能エネルギーも使えるモビリティであること。</li> <li>モビリティ用のエネルギーを家などの用途でも使えること。</li> </ul>	まとめ
ローカル通信による情報共有機能がある。	安い・低燃費・スペースとらない	超小型モビリティモジュールについての国際標準化をとる	エネルギー供給インフラの工夫(スタンドの無いところへの工夫)	10年後の岩手の地域の人の自由な移動・交流を実現するために「こうあったらいい」Wish
モビリティが通信とクラウド機能を持ち(=モビリティ・クラウド)、プローブカーのように災害情報を収集できる	地域のバイオマスを使う	農機具メーカーで作れるものづくり	再生エネルギー対応充電システム	
多様な通信手段を持ち、どんな時でもいずれかの通信方法でInternetにつながる	モビリティで地域経済活性化	タイヤのワンタッチ装着の標準化をとる	カセット電池	
被害状況を情報収集しクラウドに共有化できる	より近距離モビにして軽より安くする		V2H、V2Vでバッテリーエネルギーを家等でも使えるように	
モビリティにあって災害情報アラート機能がある	安価で高性能・高品質		EV、FCV、PHV	
モビリティにあって病院と連絡できる				
モビリティにあって「ここにあるよ」ビーコンがついている緊急時自分の位置を発信できる				
最適ルートガイドをするモビリティ				
避難経路を指示するモビリティ				
災害弱者をSNS等で発見し、自動で避難所まで誘導するロボットモビリティ				
レスキューロボットに変身するモビリティ				
トイレになる、テントになる、シェルターになる、ジャッキが付いている、モビリティ				
タフな車いす、悪路走行可能、水に浮く車				
車にのせられる非常用超小型モビリティ				
もともとエネルギー地産地消であること				
木材ストーブ発電機をついたモビリティ				
災害時に簡単に電気が使えるモビリティ				

この結果から主なポイントを抜粋すると、

- ① 高齢者・バリアフリー性に関して、多言語に対応し外国から来た人にも使えるようなモビリティであること。運転が不慣れな人にも使いやすいモビリティであること。モビリティによって、高齢者も元気になるものであること。
- ② 利便性・用途適合性に関して、地域特有の用途(農作業、福祉作業など)に使える“軽トラ機能”であって乗り心地のよいモビリティであること。メンテナンスの少ないシンプルなモビリティであること。
- ③ デザイン性に関して、若者を惹きつけ、多様な人を惹きつけ、観光客も惹きつけるようにデザインされたモビリティであること。“軽トラ的機能”を持ったカッコ良いモビリティ、歩行アシストロボットの機能を持ったカッコ良い超小型モビリティ等のイメージを持ったモビリティであること。
- ④ 安全性に関して、高齢者の体調・異常動作等を検知し制御技術を使って安全運転に導くモビリティであること。地域特有の道路環境(田園地帯、ホワイトアウト、雪道凍結路)を把握し制御技術を使って安全に導くモビリティであること。
- ⑤ 道路環境対応性に関して、道路環境・観光情報等をローカルに収集し路車間・車々間通信によってドライバーに情報提供・経路ガイドし地域とコネクしたモビリティであること。
- ⑥ 防災に関して、ローカル通信等も使って災害時でも頑健な通信システムを持ち、ドライバーに情報提供したり経路誘導したり、医療機関と交信したり、また災害状況を収集し外部と情報共有できるモビリティであること。災害時に通信電源を使える機能(ICレハースト利用、車載バッテリー利用、木質バイオマス発電機利用)。災害時にモビリティが、レスキュー機能、ジャッキ機能、トイレ機能、テント機能に変身できる。災害時にも頑丈な作りのモビリティである(水に浮く、悪路走れる)。
- ⑦ 経済性に関して、地域にあった低コストのモビリティであること。できるだけ地域のエネルギーを使い、地域の活性化につながるモビリティであること。
- ⑧ 産業性に関して、超小型モビリティを組み立てるモジュールについて標準をとり、地域のメーカーの力(農機具メーカー等)を使ってもものづくりできるモビリティであること。
- ⑨ エネルギー・環境性に関して、自給自足性ある地域の再生可能エネルギーも使えるモビリティであること。モビリティ用のエネルギーを家等の用途でも使えること。

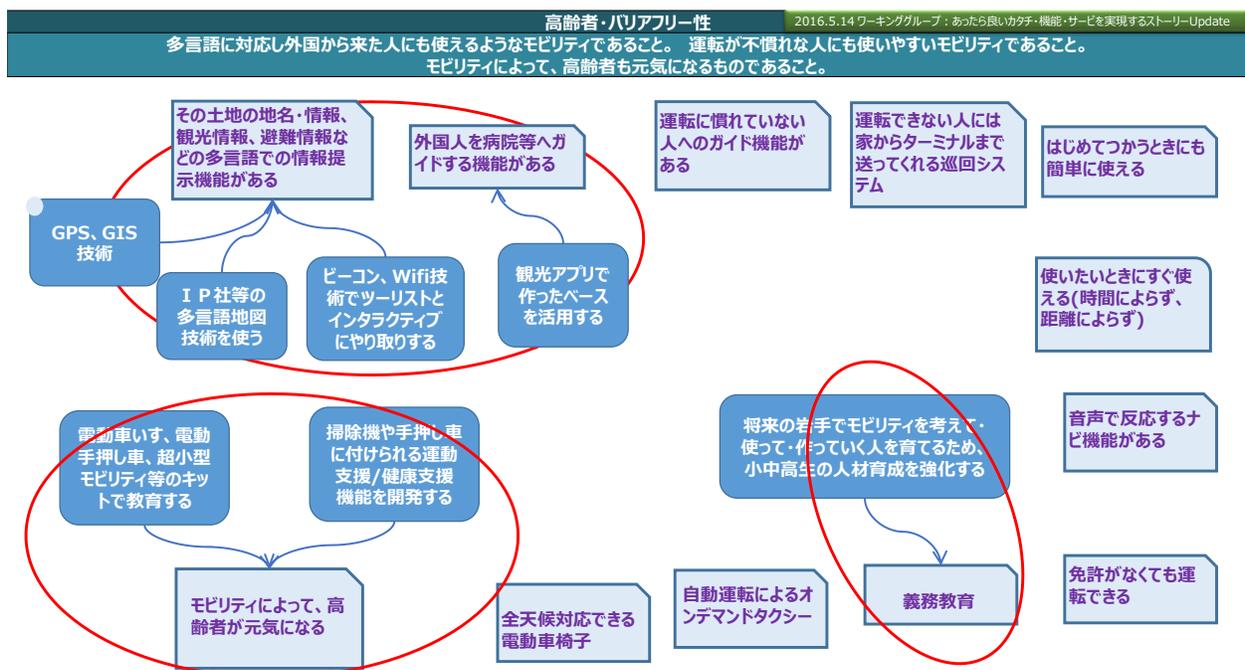
であった。

以上が、岩手の地域のモビリティとしてこうあったら良いと期待する姿の集合だと考えられる。

## 2.4. ワーキング第4ステップ：「こうあったら良いと期待される姿」を我々の「シーズ」で実現するストーリーを描く

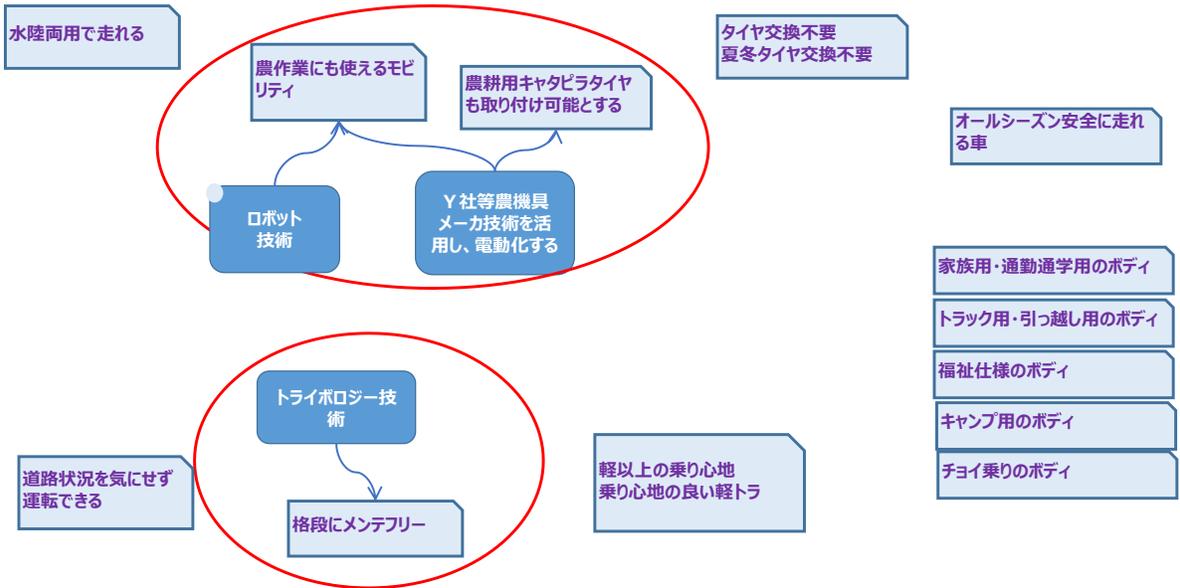
ここまで、地域のモビリティはこうあったら良いと期待する項目の洗い出しを行ったが、これは地域のニーズに沿った理想を語ったに過ぎない。ニーズのある地域すなわちマーケットに最も近い我々岩手県が、自分たちの持っているシーズを使い、拡大し、研究開発していけるかどうかのストーリーを立てる必要がある。そこで、ワーキンググループのメンバーが把握している岩手県の研究シーズを列挙し、「こうあったら良いという WISH」リストの項目を、岩手県シーズを使って実現するストーリーがたてられるかどうかを、グループワークで検討した。その結果を下図に示す。

濃い青のボックスが岩手のシーズ。薄い青のボックスが地域モビリティに必要な性能・機能の期待項目。シーズを応用して解決できそうなストーリーを矢印で結んでいる。



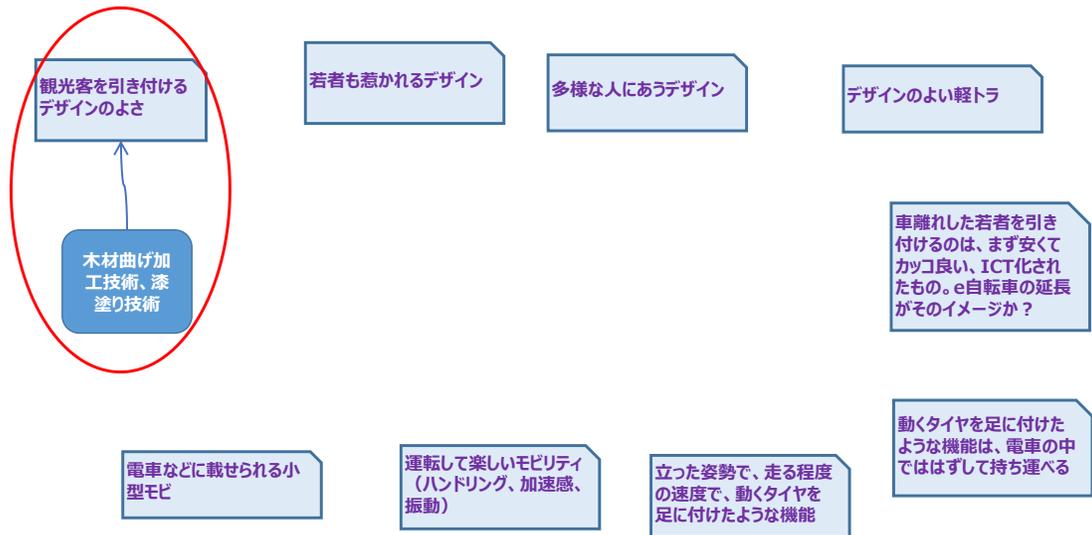
**利便性・用途適合性** 2016.5.14 ワーキンググループ：あつら良いカタチ・機能・サービスを実現するストーリーUpdate

地域特有の用途(農作業、福祉作業など) に使える“軽トラ的機能”であって乗り心地のよいモビリティであること  
メンテナンスの少ないシンプルなモビリティであること。



**デザイン性** 2016.5.14 ワーキンググループ：あつら良いカタチ・機能・サービスを実現するストーリーUpdate

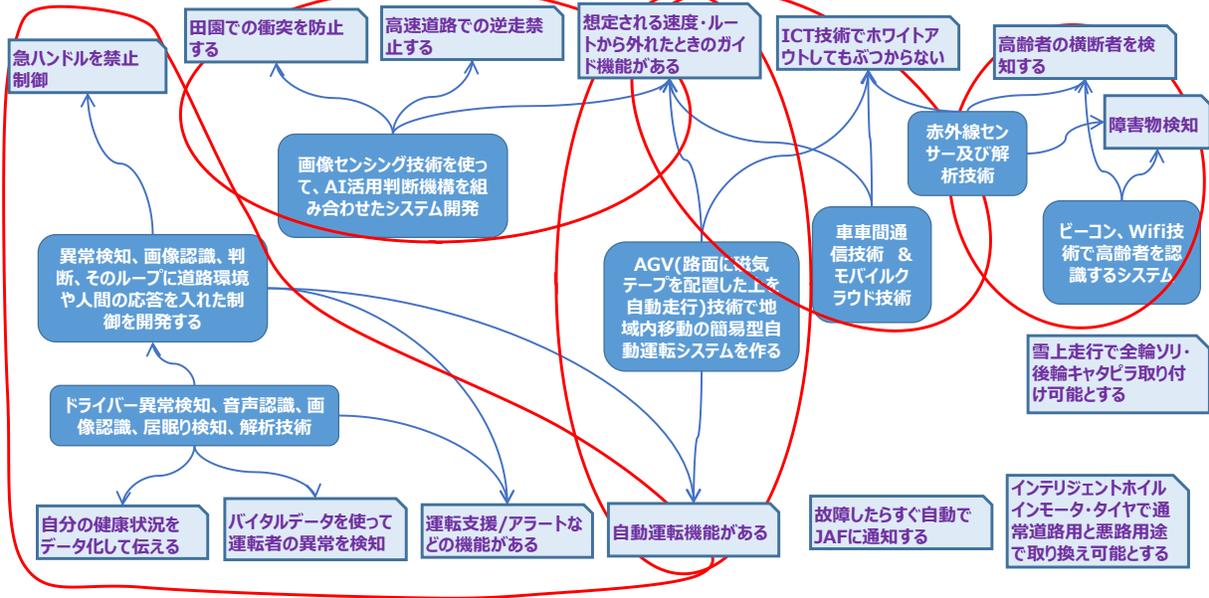
若者を惹きつけ、多様な人を惹きつけ、観光客も惹きつけるようなデザインされたモビリティであること。  
“軽トラ的機能”を持ったカッコ良いモビリティ、歩行アシストロボットの機能を持ったカッコ良い超小型モビリティ等のイメージを持ったモビリティであること。



安全性

2016.5.14 ワーキンググループ：あたら良いカタチ・機能・サービスを実現するストーリー-Update

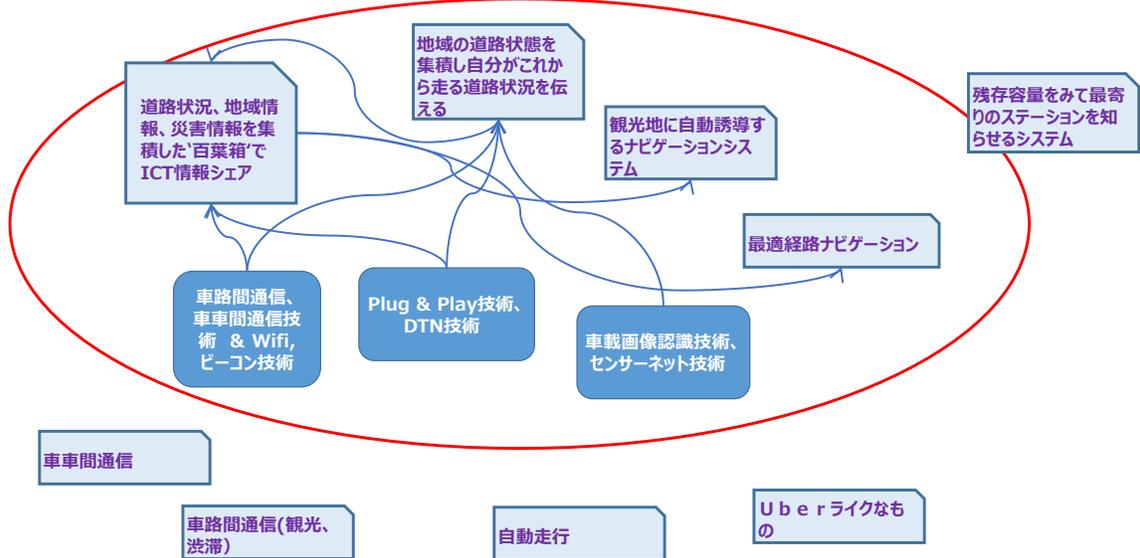
高齢者の体調・異常動作等を検知し制御技術を使って安全運転に導くモビリティであること。  
 地域特有の道路環境(田園地帯、ホワイトアウト、雪道凍結路)を把握し制御技術を使って安全に導くモビリティであること。



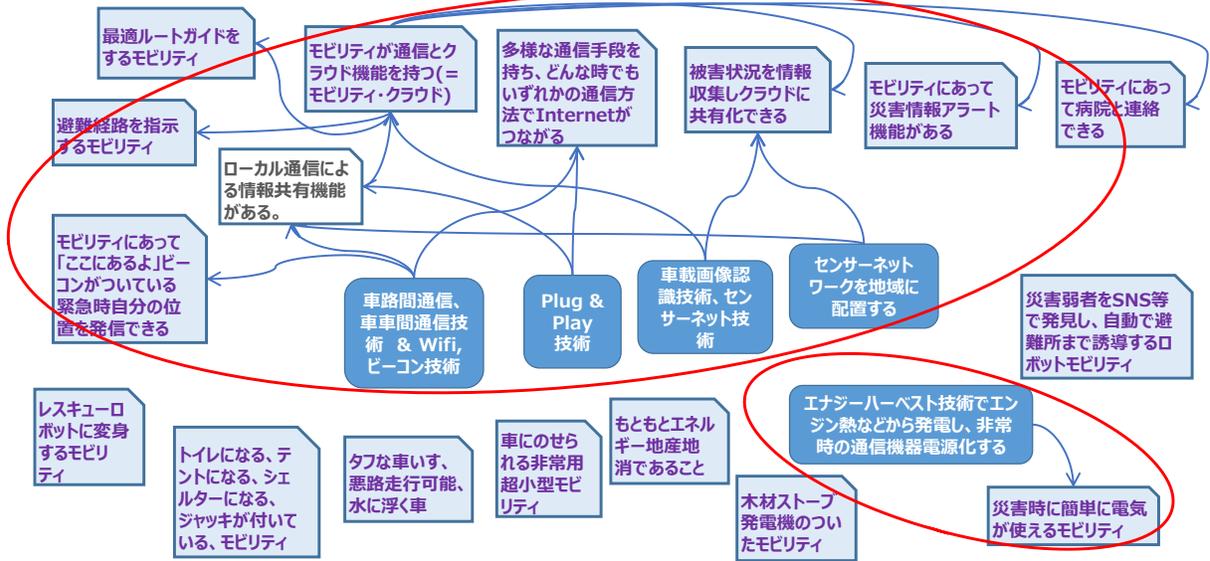
道路環境対応性

2016.5.14 ワーキンググループ：あたら良いカタチ・機能・サービスを実現するストーリー-Update

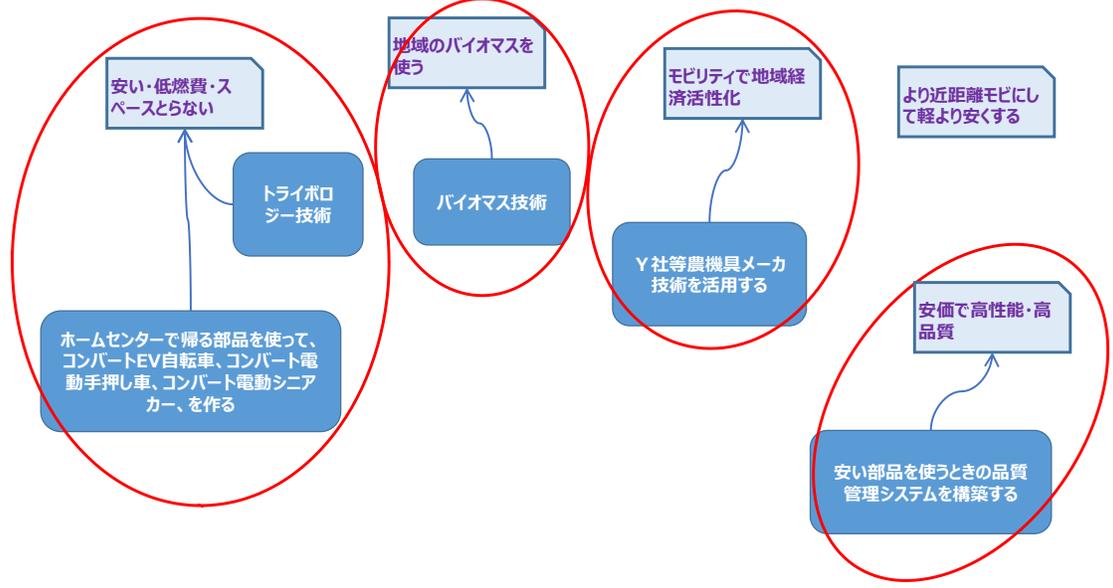
道路環境・観光情報等をローカルに収集し路車間・車々間通信によってドライバーに情報提供・経路ガイドし地域とコネクしたモビリティであること。



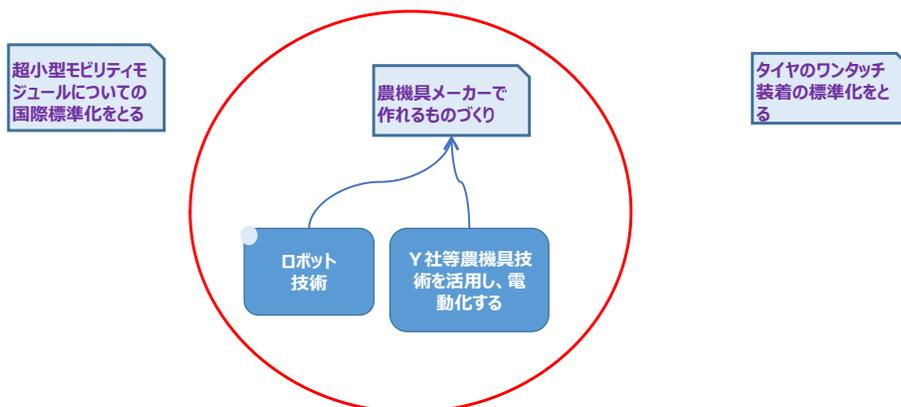
ローカル通信等も使って災害時でも頑健な通信システムを持ち、ドライバーに情報提供したり経路誘導したり、医療機関と交信したり、また災害状況を収集し外部と情報共有できるモビリティであること。  
 災害時に通信電源を使える機能(エネルギーハーベスト利用、車載バッテリー利用、木質バイオマス発電機利用)。  
 災害時にモビリティが、レスキュー機能、ジャッキ機能、トイレ機能、テント機能に変身できる。 災害時にも頑丈な作りのモビリティであること(水に浮く、悪路走れる)。



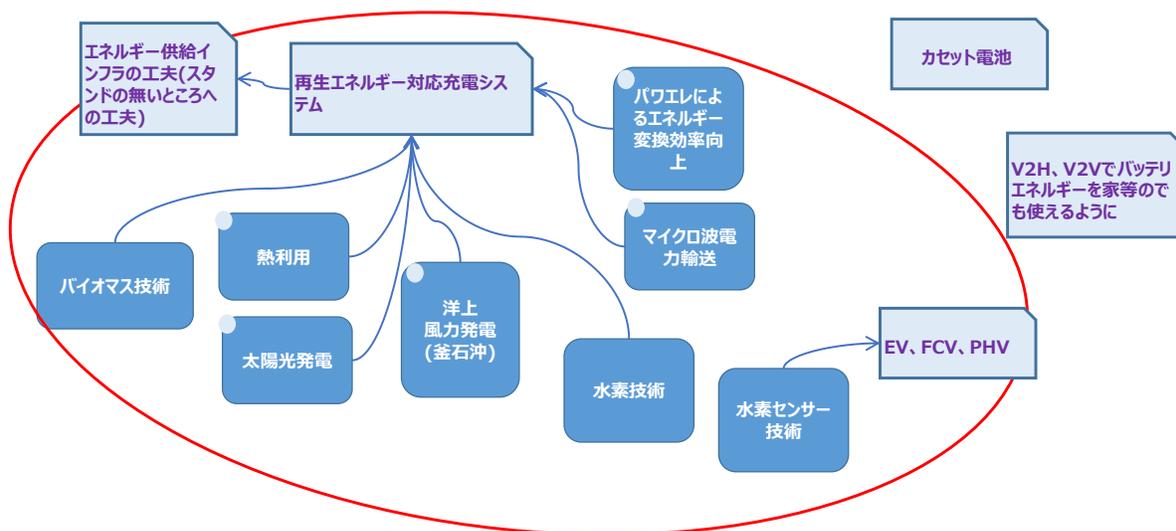
・地域にあった低コストのモビリティであること。  
 ・できるだけ地域のエネルギーを使い、地域の活性化につながるモビリティであること



・超小型モビリティを組み立てるモジュールについて国際標準をとって、地域のメーカーの力（農機具メーカー等）を使ってものづくりできるモビリティであること。



・自給自足性ある地域の再生可能エネルギーも使えるモビリティであること。・モビリティ用のエネルギーを家等の用途でも使えること。



以上の結果、岩手のシーズを活用して実現できそうな多数の研究開発テーマ（→）を抽出できた。

## 2.5. ワーキング第5ステップ：岩手のシーズで岩手のニーズを実現するストーリーを集約し、出来上がる地域モビリティのカタチを描き、まとめる

地域のモビリティに関して、岩手のシーズで岩手のニーズを実現するストーリー（研究テーマ）がたくさんあることが分かったが、これらのストーリーを集約させればどのような地域モビリティができるのであろうか、グループワークで出来上がる地域モビリティのコンセプトの姿をまとめ上げた。

1

### 車路間・車々間通信・地域モビリティクラウドで観光情報支援・災害情報支援サービスのある地域ネットワークを作る

地域において、モビリティ、車車間・車路間通信によりモビリティクラウドを築き、頑健な地域情報ネットワークを作る。さらにそれが広域グローバルネットワークに接続された、地域情報ネットワークを作る。

その上で、車車間・車路間通信、モビリティクラウド、センサーネットワーク、Plug & Playを使って、①多言語観光支援システム、②地域の災害情報・避難誘導システム、③地域のオンデマンド・カーシェア情報システム、それらを搭載した地域走行用バリアフリーなスマート小型モビリティ群を作る

2

### 地域モビリティクラウドを使って、高齢ドライバー-監視、道路環境監視、簡易自動運転を行い、地域安全走行支援ができるバリアフリーなモビリティ群(電動台車,車椅子,シニアカー,超小型4輪)をつくる

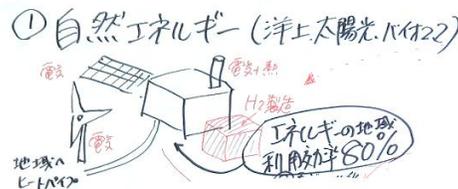
その上で、ドライバー認識、医療センサー、画像認識、モビリティクラウド、AI、簡易軌道、自動運転支援を使って、④地域走行の安全支援システム、⑤高齢ドライバー安全支援システム、それらを搭載した地域走行用バリアフリーな小型モビリティ群を作る



### 3

## 地域の自然エネルギー供給システムをつくり、地域のモビリティにつなぎ、エネルギー地産地消できるモビリティシステムをつくる

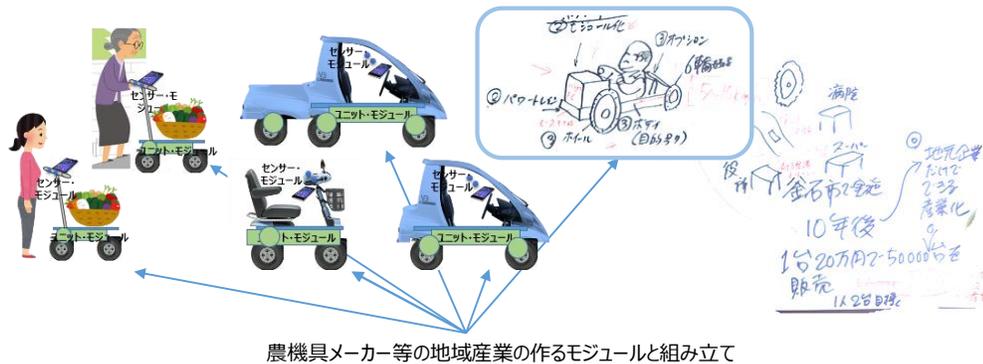
地域の資源である自然エネルギー（風力、太陽、バイオマス、熱）システム、水素キャリアシステムを地域で築き、地域のモビリティにつなぐ。高齢者用を含めた地域のモビリティのエネルギー需要に合わせた最適設計・最適システムをつくる



### 4

## 低速走行・バリアフリー・環境条件など地域利用に特化し、部品をモジュール化し、地域の産業でものづくりができる、小型モビリティ群をつくる

モビリティハードウェアは、地域の用途に応じた機能をモジュール化・標準化し、(農機具メーカー等の)地域産業を利用したものができ、人が元気になる、低速走行のバリアフリーなスマート小型モビリティ群をつくる



このように、

- ① 車路間・車々間通信・地域モビリティクラウドで観光情報支援・災害情報支援サービスのある地域ネットワークを作る、
- ② 地域モビリティクラウドを使って、高齢ドライバー監視、道路環境監視、簡易自動運転を行い、地域安全走行支援ができるバリアフリーなモビリティ群(電動台車,車椅子,シニアカー,超小型4輪)をつくる、
- ③ 地域の自然エネルギー供給システムをつくり、地域のモビリティにつなぎ、エネルギー地産地消できるモビリティシステムをつくる、
- ④ 低速走行・バリアフリー・環境条件など地域利用に特化し、部品をモジュール化し、地域の産業でものづくりができる、小型モビリティ群をつくる、

が、岩手のシーズで実現可能な地域モビリティコンセプトであり取り組むべき研究テーマ群だと考えられた。

以上、岩手県の研究機関からメンバーを集めたワーキンググループにおいて、人口減少・高齢化・防災等を課題に持つ岩手県地域で使われるモビリティのニーズを把握し、課題解決につながる地域モビリティの次世代研究コンセプトの姿を描いた。このワーキンググループで明らかにした上記の研究テーマ群を、今後の岩手地域の研究プロジェクトの中で実施を検討すべき案として、提言する。

## 付録：

### 大船渡越喜来地域ニーズの現地調査検証 # 1（8月）

今回の提案コンセプトの現地適合性検討の一つとして、大船渡市越喜来地区の住民（約20名）インタビューを行い、ニーズを調査・検証した。

#### 結果：

- ・モビリティの地域情報通信機能拡大は、非常に便利になると感じている
- ・地域の移動には、歩行可能ゾーン内移動と、マイカー運転ゾーンの移動があり、別々に便利にすべきである
- ・歩行可能ゾーンのモビリティとして、電動台車・シニアカー・小型EVモビリティコンセプトに興味が高い
- ・現在のマイカー(4輪自動車)移動において、軽でもコスト負担を感じており、短距離交通に特化して燃料コストを下げしてほしい。また高齢になっての運転に苦労しており、高齢者の安全運転サポートをつけてほしい
- ・公共交通は、地域においては高コスト・利便性の悪さなどから、使用者はかなり限定的になっている
- ・家からの車・公共交通・その先の公共交通がシームレスにつながりかつ低コストなシステムへの要求が高い。



この調査結果から、この地域のケースでは、「ワーキンググループから提案しているモビリティコンセプト①②に受容性があると思われる、いずれにしても低コストであることが重要であり、さらに公共交通ともシームレスにつながるシステムにすることが求められている」ことがわかった。次期研究テーマは、①②を優先して進め、さらに低コスト化し、公共交通とシームレスにつなぐシステムを研究開発すべきと示唆される。

詳細のインタビュー結果（切実な声）は以下の通り

（30～40～50代、毎日仕事がある世代）

- ・乗用車・軽自動車を家族で複数台所有
- ・移動は、買い物、仕事、公共施設訪問目的全てで、ほとんど自家用車で大船渡までいく
- ・バス・鉄道はほぼ乗らない。不便、コスト高い、で乗る気もない。
- ・用足し目的で歩くことはしない

- ・交通手段はほぼ自家用車のみであるが、移動コストは負担を感じている。
- ・カーシェアには興味はある。

(60～70代、簡単な仕事がある人、仕事はない人)

- ・乗用車・軽自動車を家族で複数台所有
- ・日ごろから家周辺を歩く、健康のため散歩する
- ・移動販売、宅配も活用している
- ・歩いて行ける範囲で買い物、役所、診療所などに行く
- ・だから、荷物の運搬、坂道の上下りが苦勞
- ・大きな病院へ行く、買い物をするなどの目的で、大船渡まで車を自分で運転していく。
- ・車がないと生活できない。80才までは運転する予定。運転は結構怖い思いをしている。
- ・バス・鉄道はコスト(往復千円以上)が高く、本数が少なく、乗り継ぎが非常に不便なので乗らない。
- ・しかし、今後、運転できなくなったらこの不便なバス鉄道利用になるはずで、その時が不安。

(中高校生、通学)

- ・学校まで家族が車で送迎する
- ・時刻表に合わせて、バス+鉄道、BRTと乗り継いで学校に通う子も多い。
- ・親にとってのコストがかかる。

以上

