

# グリーンスローモビリティへの期待

東京大学大学院新領域創成科学研究科

鎌田 実

# グリーンスローモビリティGSMとは

- 概ね20km/h程度で走る電動の車両
- ゴルフカートやecom8、10などが該当

電動のため排出ガスがゼロ  
エンジンが無いため静粛性に優れる  
ガソリンスタンドへ行く必要がない  
低速のため事故のリスクが低い



航続距離が長くない  
低速のため交通流を乱  
す可能性がある



メーカーHPより



# GSMを考えるにあたって：日本の現状

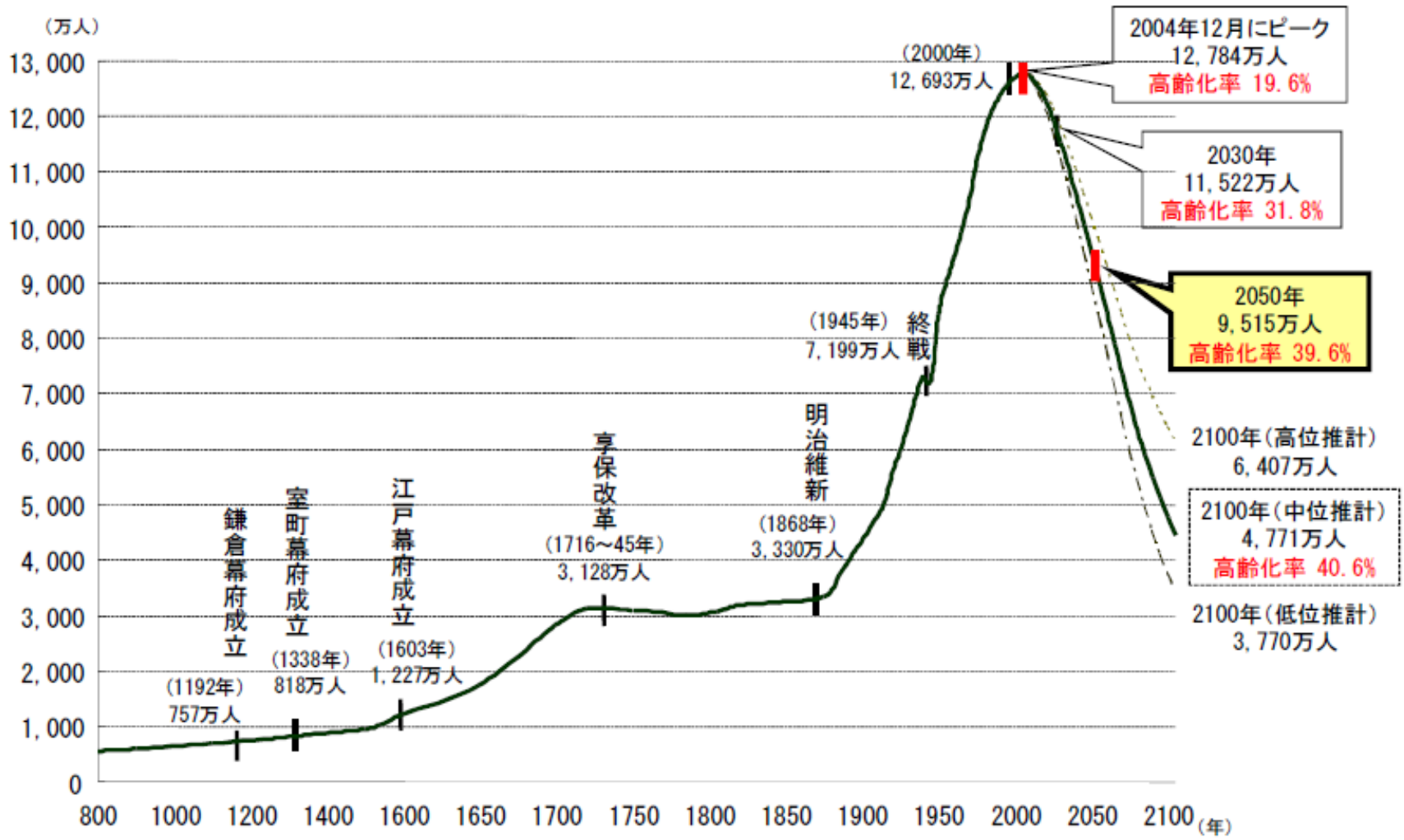
- 少子高齢化が進み、現在高齢化率27%（2030年に32%、2050年に約4割）
- これは少子化と長寿命化によるもので、高齢者の高齢化が顕著
- 人口減少も進んでいく。2050年に1億人を割る
- 人口減は地方地域で顕著。無居住地域も増えていく。
- 公共交通の衰退、高齢ドライバーの事故の問題など、社会問題化。
- 移動手段に困る人が急増。
- 自動運転への期待も強いが、そんなにすぐに普及するとは考えにくい
- 高度成長期には速く大量にというのが交通の使命。成熟期の今は、超高齢社会に適した安心安全が重要

# 国土がどうなっていくか

- 国交省の国土のグランドデザイン2050の紹介
- 人口減により、人口ゼロの場所が増えていく
- 広がった居住域が、不便なところでは歯抜けになっていく
- 自治体のインフラ維持も困難になっていく
- 国交省では、コンパクト・プラス・ネットワークを掲げているが、そう簡単なことではない。(小さな拠点のあり方、ネットワーク維持に必要なドライバ不足、等々)
- 自動運転に期待が持たれるが、条件の容易な所ではよいが、厳しい条件下での実用化には時間がかかりそう。

# 【図 I -1】我が国の人口は長期的には急減する局面に

○日本の総人口は、2004年をピークに、今後100年間で100年前(明治時代後半)の水準に戻っていく。この変化は千年単位でもみても類を見ない、極めて急激な減少。

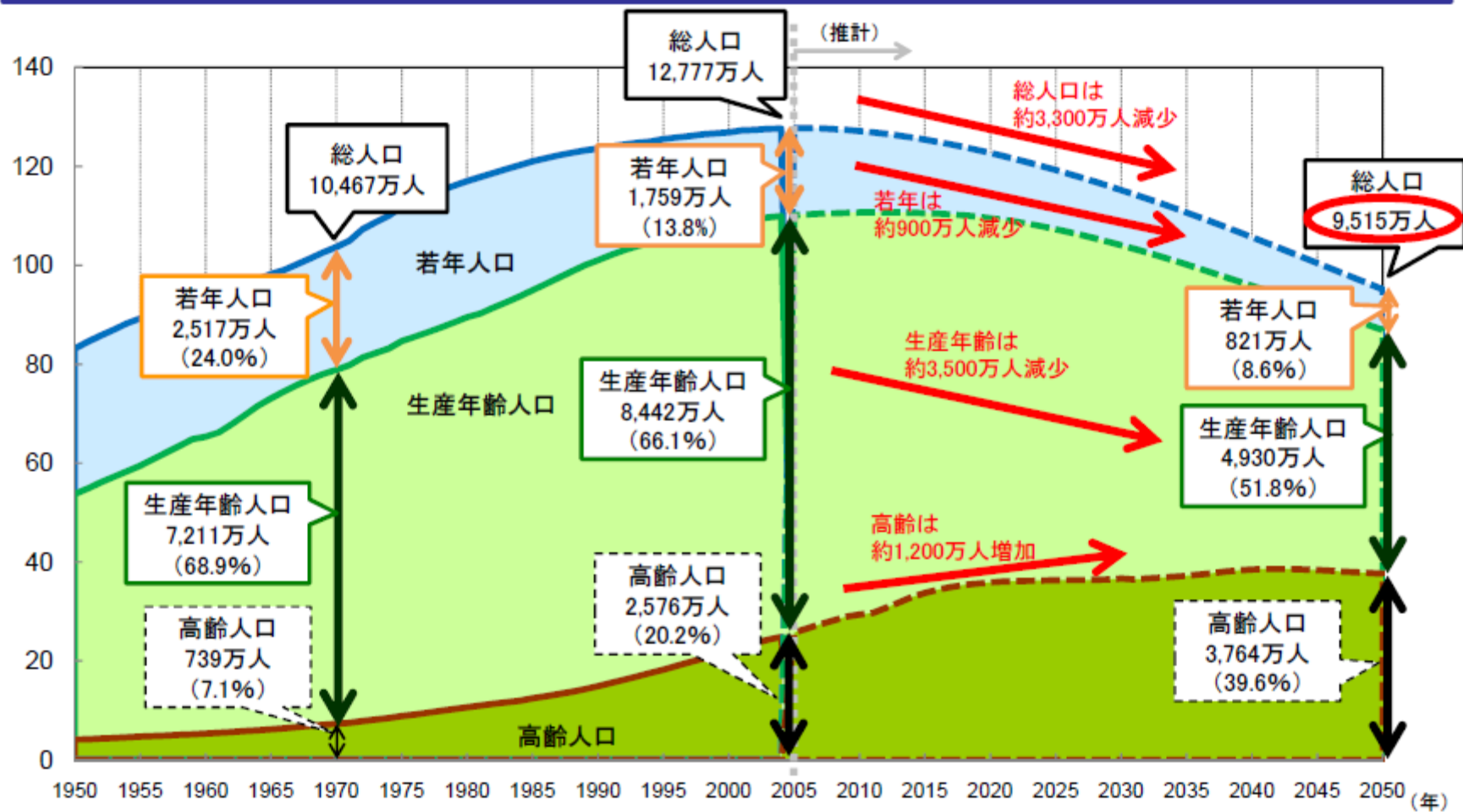


国交省HPより

(出典)総務省「国勢調査報告」、同「人口推計年報」、同「平成12年及び17年国勢調査結果による補間推計人口」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成18年12月推計)」、国土庁「日本列島における人口分布の長期時系列分析」(1974年)をもとに、国土交通省国土計画局作成

## 【図 I -2】2050年には日本の総人口は3,300万人減少

- 日本の総人口は、2050年には、9,515万人と約3,300万人減少（約25.5%減少）。
- 65歳以上人口は約1,200万人増加するのに対し、生産年齢人口（15-64歳）は約3,500万人、若年人口（0-14歳）は約900万人減少する。その結果、高齢化率で見ればおよそ20%から40%へと高まる。



(出典) 総務省「国勢調査報告」、同「人口推計年報」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成18年12月推計）」における出生中位（死亡中位）推計をもとに、国土交通省国土計画局作成

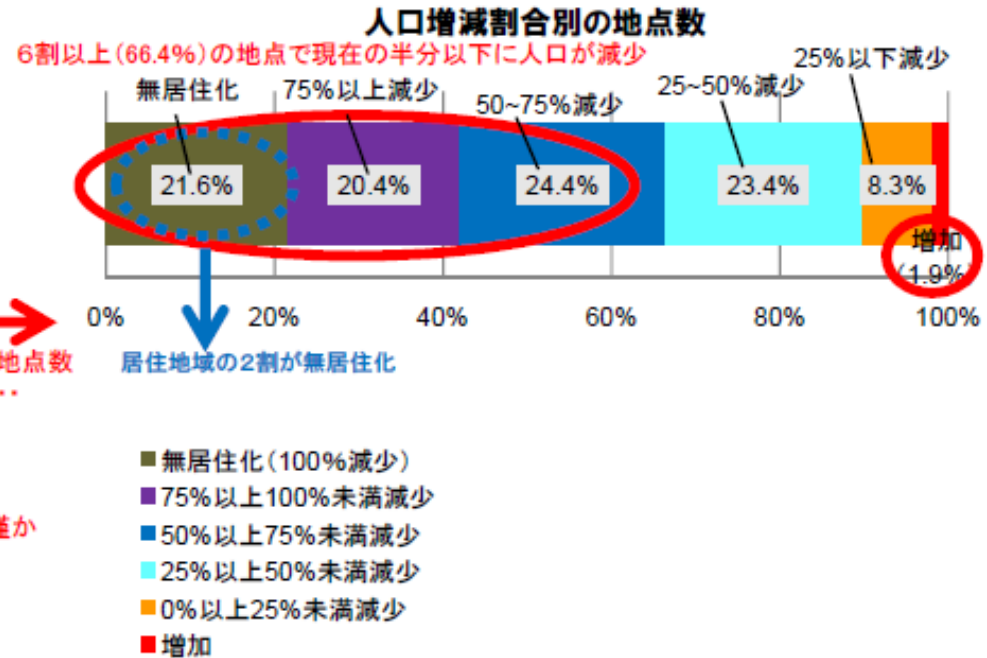
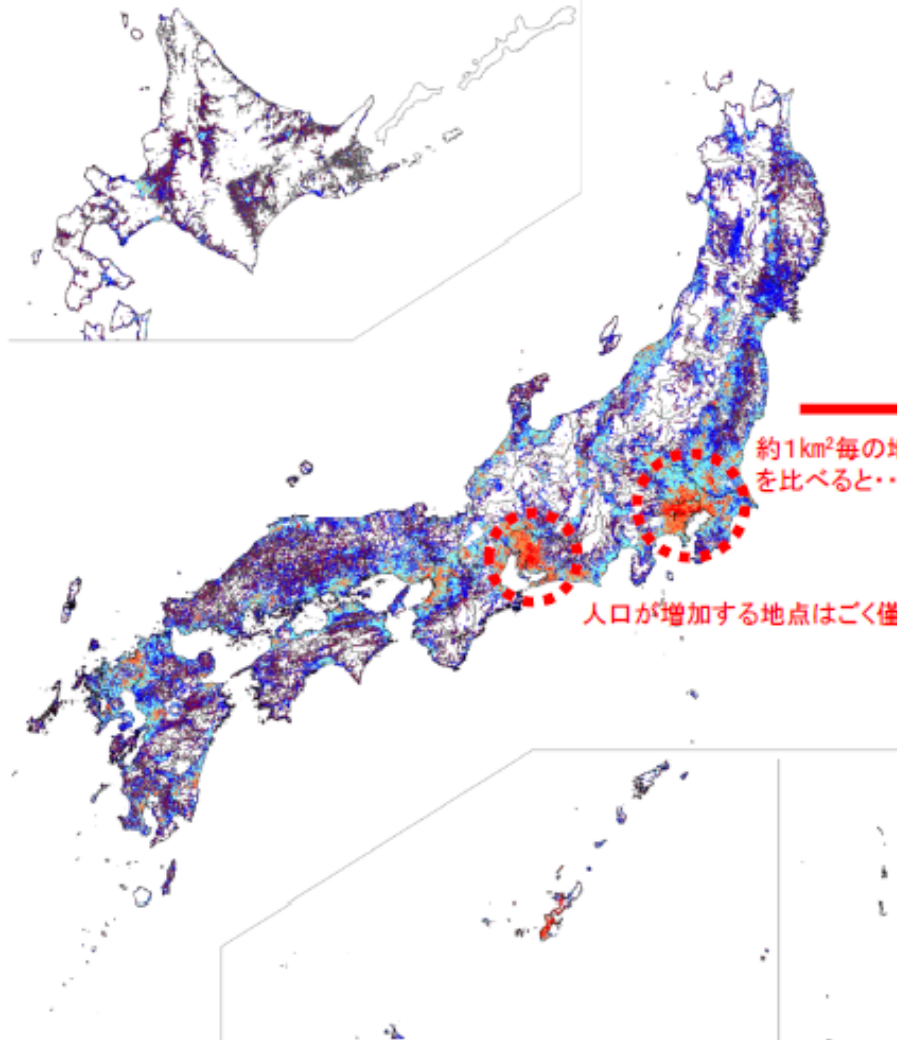
(注1) 「生産年齢人口」は15～64歳の者の人口、「高齢人口」は65歳以上の者の人口  
 (注2) ( )内は若年人口、生産年齢人口、高齢人口がそれぞれ総人口のうち占める割合

(注3) 2005年は、年齢不詳の人口を各歳別に按分して含めている  
 (注4) 1950～1969、1971年は沖縄を含まない

# 【図Ⅱ-1】国土の大部分で人口が疎になる一方、東京圏等に集中が起こる

○全国を「約1km<sup>2</sup>毎の地点」で見ると、全国的な人口減少率(約25.5%)を上回って人口が減少する(人口が疎になる)地点が多数となっている。特に人口が半分以下になる地点が現在の居住地の6割以上を占める。  
 ○人口が増加する地点の割合は2%以下であり、東京圏と名古屋圏に多い。

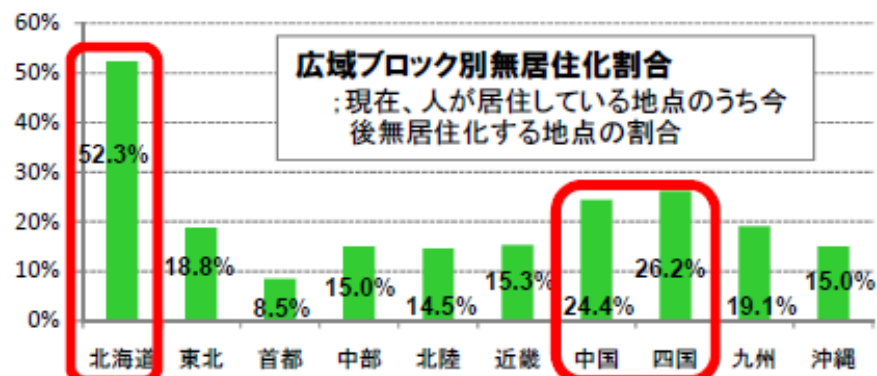
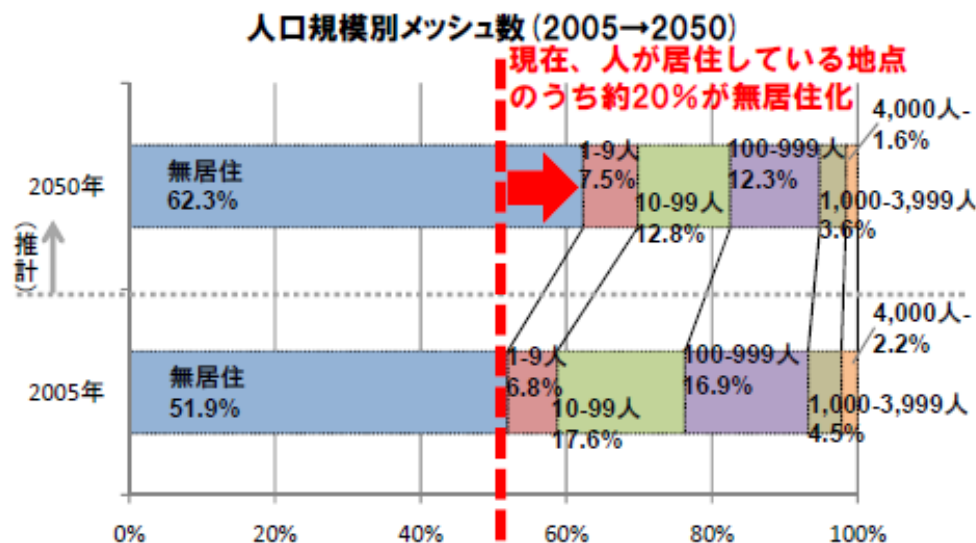
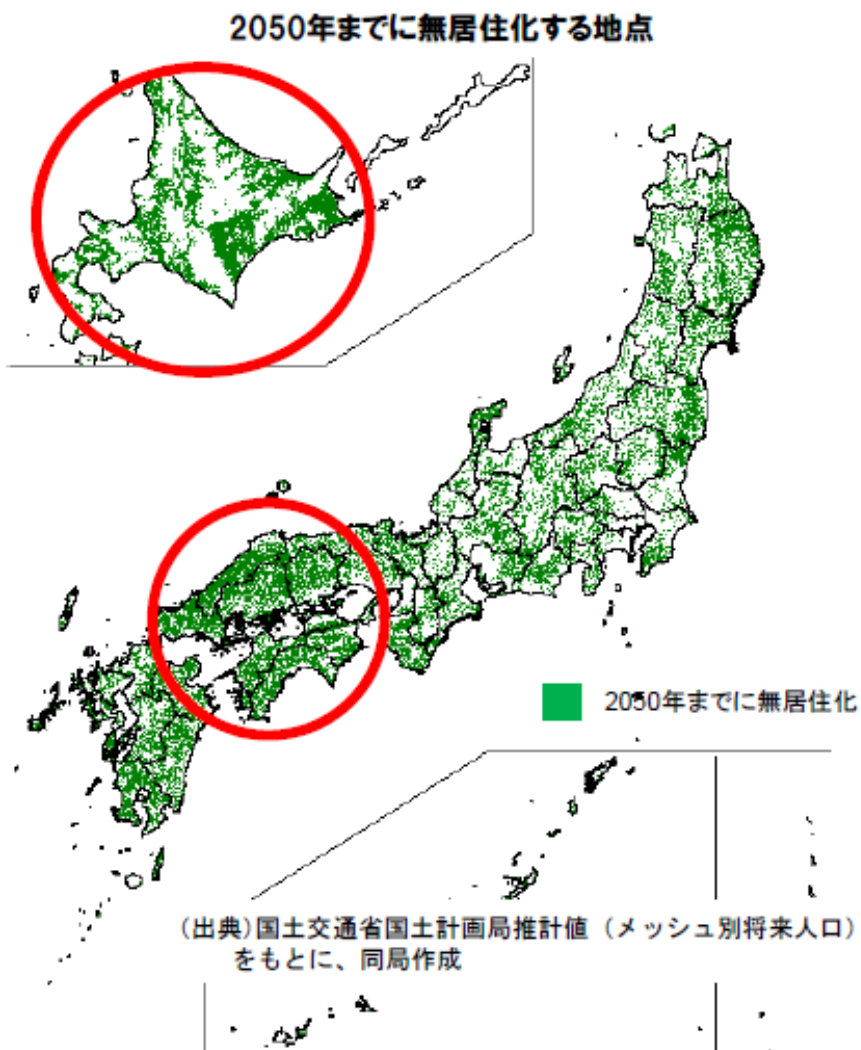
2005年を100とした場合の2050年の人口増減状況



(出典) 総務省「国勢調査報告」、国土交通省国土計画局推計値(メッシュ別将来人口)をもとに、同局作成

## 【図Ⅱ-7】2050年までに居住地域の2割が無居住化

○「居住・無居住の別」で見ると、2050年までに、現在、人が居住している地域のうち約2割の地域が無居住化する。現在国土の約5割に人が居住しているが、それが4割にまで減少。離島においては、離島振興法上の有人離島258島（現在）のうち約1割の離島が無になる可能性。





# 交通の姿

- 大都市中心部の交通は、当面現在の姿が続く
- 郊外部では、昔のニュータウン等で高齢化が進み、通勤・通学需要が減るため、公共交通は減便傾向
- 地方都市では、マイカーが主流で、公共交通の維持は厳しい。しかしある程度の人口規模であれば、運転断念層を取り込める可能性
- 過疎地域では、公共交通の事業性やドライバ不足の問題で厳しい
- マイカー依存が高い所で、今後は高齢ドライバの認知症等の問題が顕在化。逆走、ペダル踏み間違え等。
- 高度運転支援、自動運転への強い期待

## 「小さな拠点」とは

- 複数の集落が散在する地域において、商店、診療所などの日常生活に不可欠な施設・機能や地域活動を行う場を、歩いて動ける範囲に集め、各集落とのアクセス手段を確保した地域の拠点
- 小さな拠点づくりに取り組む地域団体・NPO等が交流し、情報交換を行うことのできるプラットフォームを整備し、小さな拠点づくりの普及・拡大を図る



# 公共交通の現状等

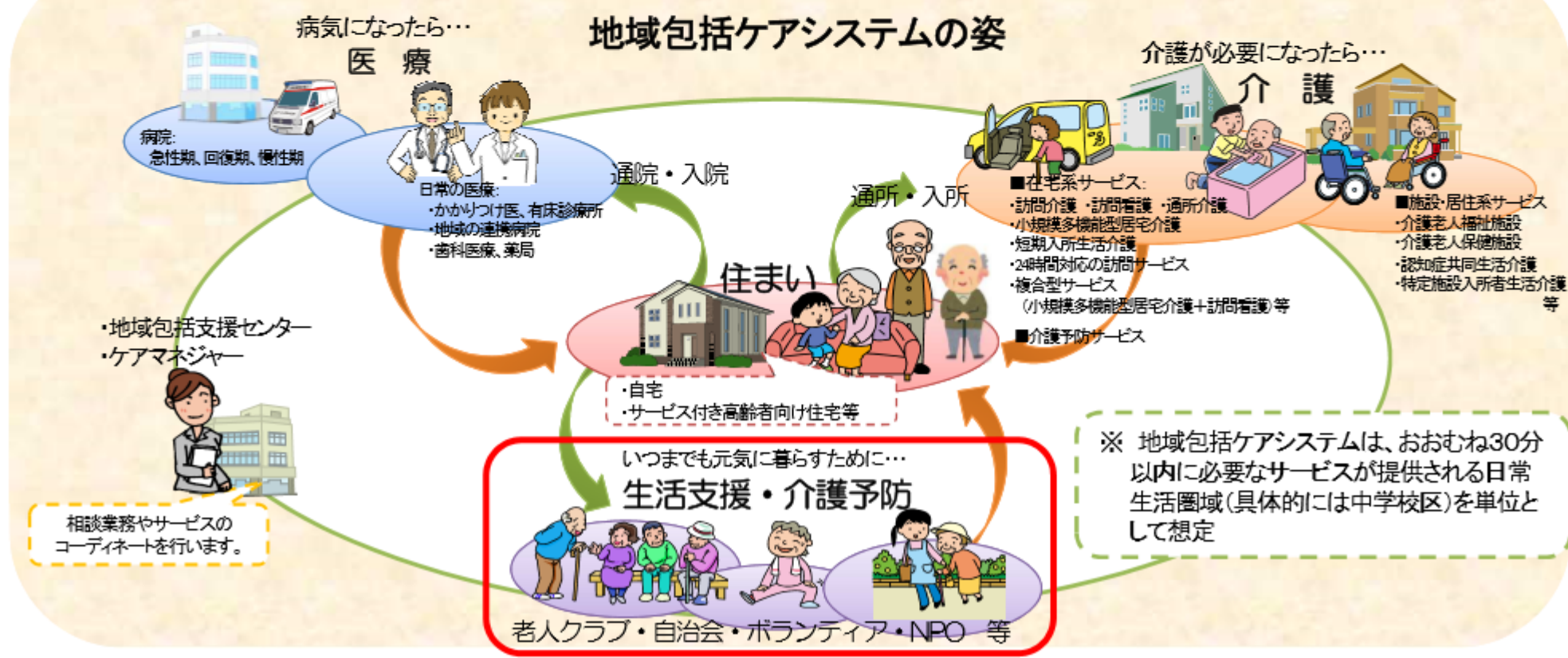
- 改善のポテンシャルのあるところでは、様々な取り組みがなされている
- バスの輸送人員は減少傾向から微増へ
- タクシーは相変わらず減少傾向
  
- コンパクト・プラス・ネットワークの考え方で、どこまでうまくいくか
- それなりの規模感がないと、成立しないはず
- 行政単位を超えた連携等も必要になってくる
- 土地利用等にどこまで行政が介入できるか
- NHKスペシャル「縮小ニッポン」の話題

さらに広範囲に現状把握をすると、・・・

- 国土 インフラの維持管理が大変
- 医療介護 地域包括ケアの展開、介護予防総合事業の開始など
- 認知症の問題 MCILレベルも考慮すると相当な数に及ぶ
- 交通安全 事故そのものは数は減少傾向。死者数が下げ止まり。
- 高齢ドライバーの事故の問題の顕在化
- バス・タクシーも、トラックも、ドライバー不足が顕著

# 地域包括ケアシステムの構築について

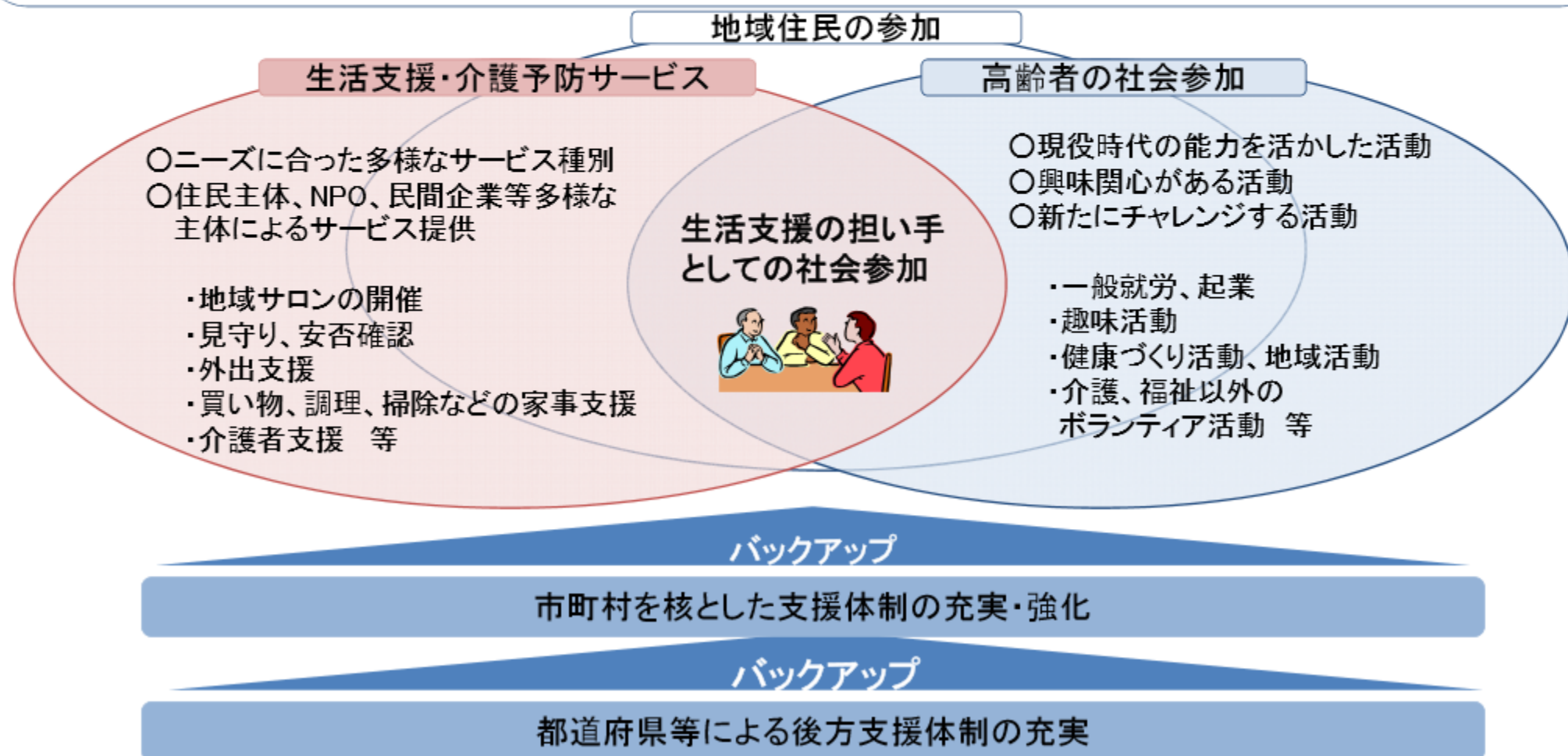
- 団塊の世代が75歳以上となる2025年を目途に、重度な要介護状態となっても住み慣れた地域で自分らしい暮らしを人生の最後まで続けることができるよう、**医療・介護・予防・住まい・生活支援が一体的に提供される地域包括ケアシステムの構築を実現。**
- 今後、認知症高齢者の増加が見込まれることから、認知症高齢者の地域での生活を支えるためにも、地域包括ケアシステムの構築が重要。
- 人口が横ばいで75歳以上人口が急増する大都市部、75歳以上人口の増加は緩やかだが人口は減少する町村部等、**高齢化の進展状況には大きな地域差。**
- 地域包括ケアシステムは、**保険者である市町村や都道府県が、地域の自主性や主体性に基づき、地域の特性に応じて作り上げていくことが必要。**



厚労省HPより

# 生活支援・介護予防サービスの充実と高齢者の社会参加

- 単身世帯等が増加し、支援を必要とする軽度の高齢者が増加する中、生活支援の必要性が増加。ボランティア、NPO、民間企業、協同組合等の多様な主体が生活支援・介護予防サービスを提供することが必要。
- 高齢者の介護予防が求められているが、社会参加・社会的役割を持つことが生きがいや介護予防につながる。
- 多様な生活支援・介護予防サービスが利用できるような地域づくりを市町村が支援することについて、制度的な位置づけの強化を図る。具体的には、生活支援・介護予防サービスの充実に向けて、ボランティア等の生活支援の担い手の養成・発掘等の地域資源の開発やそのネットワーク化などを行う「生活支援コーディネーター（地域支え合い推進員）」の配置などについて、介護保険法の地域支援事業に位置づける。

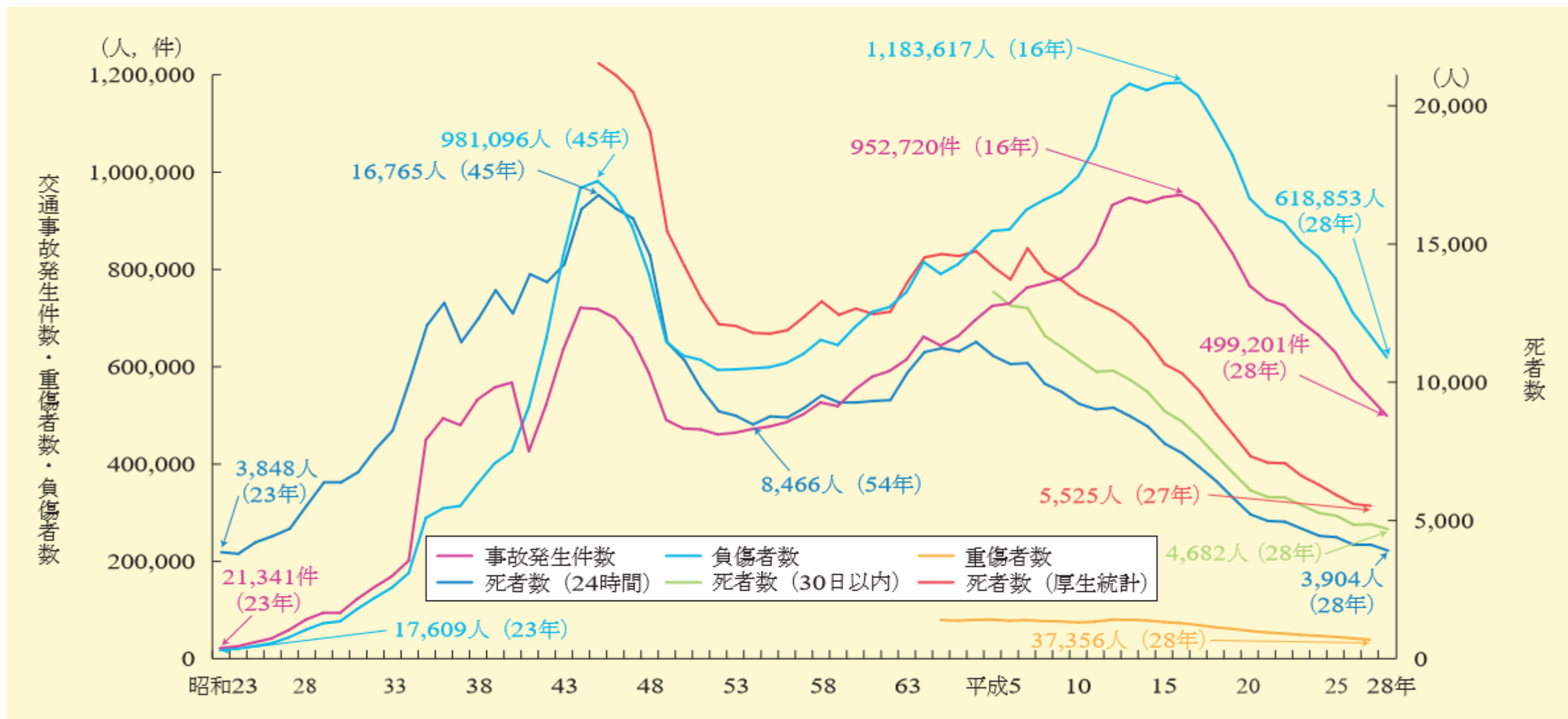


# 高齢ドライバ事故

- 高齢ドライバの数の増加。それに伴い、事故数も増加
- 加齢による能力低下のほか、認知症による影響もある
- 車が無いと生活できないケースも多く、免許返納せずに運転継続の意向も強い
- 高齢者講習に認知機能検査が導入され、今年3月の改正道路交通法では、検査で第1分類に分類され、医師により認知症と診断されれば免許更新ができなくなる
- 自治体主導のコミュニティバスやデマンド交通などがあるが、十分でない

⇒警察庁等での対策、および自動運転への期待

▶ 第1-1図 道路交通事故による交通事故発生件数，死者数，負傷者数及び重傷者数の推移



- 注 1 警察庁資料による。  
 2 昭和41年以降の件数には，物損事故を含まない。また，昭和46年までは，沖縄県を含まない。  
 3 「死者数 (24時間)」とは，交通事故によって，発生から24時間以内に死亡したものをいう。



凡例:◎既に開始  
:○実施予定

## 1. 改正道路交通法の円滑な施行

- ◎ 医師の診断体制の確保に向けた警察と医師会等の連携強化～協力医師約4,800人を確保(29年5月末現在)～
- ◎ 認知症の早期診断・対応に向けた警察と地方公共団体福祉部局の連携強化

## 2. 高齢者の移動手段の確保など社会全体で生活を支える体制の整備

- 公共交通機関の利用促進～タクシー相乗りサービスの実証実験等～(29年度中に開始)
- 自家用有償運送の導入・活用の円滑化～使用車両や運行形態の拡大・手続の合理化等～(29年度中に開始)
- 介護サービスと輸送サービスの連携強化～介護保険制度の移動支援サービスの普及拡大等～(速やかに開始)

## 3. 高齢運転者の特性も踏まえた更なる対策

### (1) 有識者会議の提言を踏まえた今後の方策

- 運転適性相談の抜本的見直し～運転免許証の自主返納の促進等～(速やかに実施)
- 運転免許制度の更なる見直し～80歳以上の運転リスクが特に高い者への実車試験の導入等～(速やかに検討開始)

### (2) 「安全運転サポート車」(サポカーS)の普及啓発

- ◎ コンセプトの策定・公表
- ◎ 官民を挙げた普及啓発～広報活動の展開や体験機会の拡大等～
- 安全基準等策定・自動車アセスメント拡充による先進安全技術の普及促進(既に検討開始)

### (3) 高速道路における逆走対策の一層の推進

- 逆走車両を警告・誘導する民間技術等の実道での実験(29年7月に開始)

### 【数値目標】

80歳以上の高齢運転者による事故死者数 32年までに200人以下(29年中に250人以下)

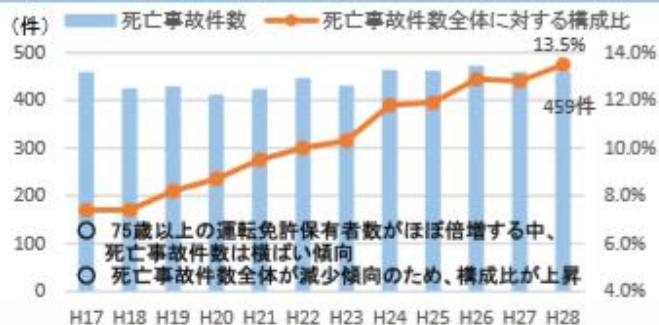
※26～28年平均約270人  
24～25年平均約250人

# 高齢運転者交通事故防止対策に関する提言(概要)

## 検討の経緯

「高齢運転者による交通事故防止対策に関する関係閣僚会議」における総理指示を踏まえ、平成29年1月から「高齢運転者交通事故防止対策に関する有識者会議」を開催し、高齢者の特性が関係する交通事故を防止するために必要な方策について幅広く検討

### 75歳以上の高齢運転者による死亡事故件数及び構成比



### 死亡事故における人的要因比較(平成28年)



## 高齢運転者の交通事故防止に向けて取り組むべき今後の方策

### 【提言に当たっての共通認識】

「交通事故分析に基づく効果的な対策」「高齢運転者の特性等に応じたきめ細かな対策」「関係機関・団体等が連携した総合的な対策」の実施

### 改正道路交通法の確実な施行

- 医師の診断対象者の増加を踏まえた、医師会等関係団体との連携強化による診断を行う協力医師の確保に向けた取組の推進
- 高齢者講習の受講待ち期間の長期化を踏まえた、都道府県公安委員会の直接実施等による、その期間短縮等に向けた取組の推進

### 認知症を始めとする運転リスクとそれへの対応

#### 認知症への対応

- 認知機能と安全運転の関係に関する調査研究の実施
- 認知症のおそれがある者への早期診断・早期対応

#### 視野障害への対応

- 視野と安全運転の関係に関する調査研究の実施
- 視野障害に伴う運転リスクに関する広報啓発活動の推進

#### その他の加齢に伴う身体機能の低下への対応

- 加齢に応じた望ましい運転の在り方等に係る交通安全教育等の推進
- 高齢者の特性等に応じたきめ細かな対策の強化に向けた運転免許制度の在り方等に関する調査研究の実施

### 運転免許証の自主返納等

- 自主返納の促進に向けた広報啓発活動の強化
- 運転適性相談の充実・強化
- 運転免許がなくても高齢者が安心して暮らせる環境の整備

### 先進安全技術等

- 安全運転サポート車(セーフティ・サポートカーS)の普及啓発
- 交差点安全支援機能や逆走防止技術等の様々な技術の活用
- 自動運転の実現に向けた法制度面の課題検討等の取組の推進

高齢運転者交通事故防止対策に関する有識者会議

「高齢運転者交通事故防止対策に関する提言」に盛り込まれた3つの事項について、有識者会議の下に分科会を開催して調査研究を実施。

認知症への対応

① 「認知機能と安全運転の関係に関する調査研究」分科会

- ⇒ 初期の認知症の者等の認知機能に応じた対策の在り方について調査研究
- ・ 認知症の者等の認知機能と安全運転能力の関係に係るデータの収集・分析
  - ・ 認知症の者等の安全運転に係る医学的知見の調査
  - ・ 諸外国の制度の調査 等

視野障害への対応

② 「視野と安全運転の関係に関する調査研究」分科会

- ⇒ 視野障害と交通事故との関係、適切な視野検査方法の有無等について調査研究
- ・ 新たな視野検査の実施可能な手順の検討
  - ・ 新たな視野検査の高齢者講習への試験導入によるデータの収集・分析 等

その他の加齢に伴う身体機能の低下への対応

③ 「高齢者の特性等に応じたきめ細かな対策の強化に向けた運転免許制度の在り方等に関する調査研究」分科会

- ⇒ 運転リスクが特に高い高齢運転者に対する実車試験導入の可否について調査研究
- ・ 高齢運転者の事故・違反状況に係るデータの収集・分析
  - ・ 高齢者講習の実車指導時の運転行動等に係るデータの収集・分析
  - ・ 諸外国の制度の調査 等
- ⇒ 高齢運転者の運転能力に応じた限定条件付免許導入の可否について調査研究
- ・ 諸外国の制度の調査
  - ・ 先進安全技術の性能についての調査 等

## 高齢者の移動手段の確保に関する検討会 中間とりまとめ概要

### 検討の背景

- 高齢運転者による重大な交通死亡事故の相次ぐ発生や改正道路交通法の施行等を背景に、運転に不安を感じる高齢者が、自家用車に依存しなくとも生活の質を維持していくことが課題
- 昨年11月の「高齢運転者による交通事故防止対策に関する関係閣僚会議」における「自動車の運転に不安を感じる高齢者の移動手段の確保など、社会全体で高齢者の生活を支える体制の整備を着実にすすめる」との総理指示
- 高齢者が移動できる環境の整備について、その方策を幅広く検討するため、「高齢者の移動手段の確保に関する検討会」を開催

### 具体的方策

#### 1. 公共交通機関の活用

- ・ 高齢者の公共交通機関利用促進策に対する地方公共団体の助成の働きかけ
- ・ 乗合タクシー等高齢者が利用しやすいサービスの導入に向けた地方公共団体等との連携
- ・ タクシーの相乗り促進  
⇒ 配車アプリを活用した実証実験 【平成29年度中実施】
- ・ 過疎地域におけるサービス維持のための取組

#### 2. 貨客混載等の促進

- ・ 貨客混載の推進  
⇒ 過疎地域における旅客運送と貨物運送のかけもち 【平成29年6月末までに結論】
- ・ スクールバス等への混乗

#### 3. 自家用有償運送の活用

- ・ 検討プロセスのガイドライン化  
⇒ 市町村等が行う自家用有償運送の導入の円滑化 【平成29年度中実施】
- ・ 市町村が主体となる自家用有償運送の活用の円滑化
- ・ 地方公共団体等に対する制度の周知徹底

#### 4. 許可・登録を要しない輸送（互助による輸送）の明確化

- ・ ルールの明確化  
⇒ 道路運送法上の「許可・登録を要しない輸送」について、ガソリン代等の他に一定の金額を収受することが可能な範囲を明確化 【平成29年度中検討・結論】
- ⇒ 営利を目的としない「互助」による輸送のためにNPOが自治体の車両を活用するなど、輸送の対価に当たらない支援を例示 【平成29年9月までに実施】
- ・ 実施にあたっての条件整備
- ・ 「互助」による輸送の導入に関する情報提供

#### 5. 福祉行政との連携

- ・ 介護サービスと輸送サービスの連携  
⇒ 地域における運輸部門と福祉部門の連携強化 【速やかに周知】
- ⇒ 介護保険制度の移動支援サービスの明確化・普及拡大 【平成29年7月までに実施】

#### 6. 地域における取組に対する支援

- ・ 地方運輸局の取組強化
- ・ 制度・手続等の周知徹底
- ・ 地域主体の取組の推進

# GSMの利点

- 20km/h未満ということで、道路運送車両法の保安基準で、色々緩和される規定がある。
- 高いレベルの衝突安全基準が免除され、シートベルトも不要。(しかし、他からぶつけられるリスクはあるため、走行環境の設定には注意が必要)
- 電動車両であることの利点(と欠点)
- ゴルフカートは、ゴルフ場での誘導線式自動運転の長い実績があるため、自動運転化が比較的容易。
- ゴルフカートは側方むきだしのため、風を感じて心地よい。(一方で夏暑くて冬寒い)

# GSM導入への留意事項

- 車両単体の安全性のレベルが一般車より低いので、走行環境をよく吟味する必要がある。(交通量の多い所は、どうしても事故リスクが高まるので、避けたい)
- 他の交通との関係を気にする必要がある。制限速度より低速で走行すると他の車両等の交通流の妨げとなる。後方に他車が連なってしまったり、無理な追い越しが起きたりする。(他車の運転者にストレスを与えてしまうかもしれない)
- 幅が狭いゴルフカートであれば、必要に応じて、脇によって追い越しさせればよいが、ecomは幅が広いので走るところを相当吟味必要。
- 電気自動車として航続距離がそんなに長くないので、走行時間とかバッテリーのマネジメントが必要
- ecom10はバスなので、本来は低床化が必要。

# 輪島での経験2011-12年度



A. 溝切入線部(電線深さ3cm)



溝切部全景

溝切部接写



2年間に社会実験14回。延べ2170人が利用



# 2013年度



公道の一部を封鎖して走行実験  
(乗車数287人)  
しかし警察の許可が得にくい状況へ  
一方、構造改革特区を申請したが却下  
むしろ、正攻法で、軽自動車ナンバーを  
取得する道を選ぶことへ  
20km/h未満の緩和規定を用いれば、保安  
基準への適合が比較的容易





# 2014年度



11月に正式にナンバー取得  
出発式を開催  
平日に1コースで運行(乗車数305人)

# 2015-16年度



- 7月から2コース化(病院コース追加)
- 8月に4台体制
- 15年度乗車数2170人
- 16年6月から漆めぐりコース追加
- 16年8月にキリコ会館敷地内に自動運転コース設置
- 16年10月にマリンタウン  
エリアの公道に自動運転  
コース設置



# 公道の自動運転へ

- 公道での自動走行(レベル2)の実現
- 実績を積んで、コースの増強
- 域内近距離交通網の実現にむけた一歩



# 低速走行の交通流への影響



ゴルフカートは最高速度19km/hの低速車両  
⇒公道走行時遅延と追い越しを誘発する危険性

## 遅延状況

危険な追従状況の発生確率

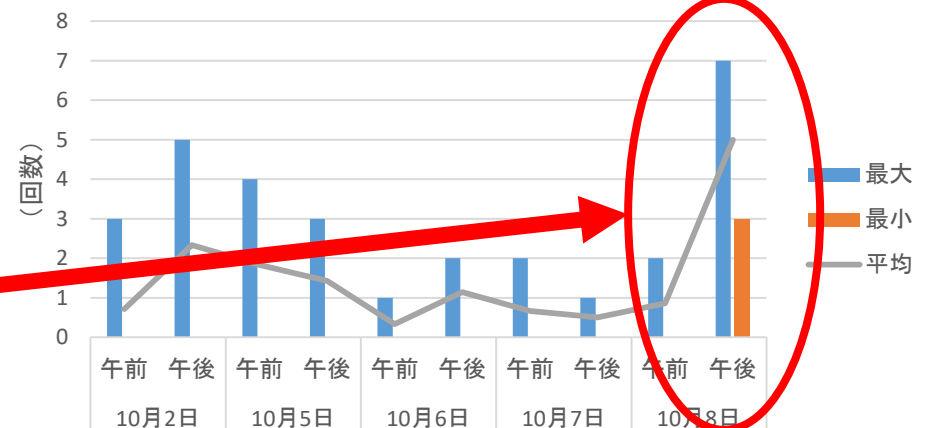
- 50秒以上の追従⇒約**6.3%**
  - 3台以上の追従⇒約**10%**
- ⇒危険な遅延は少ない

## 追い越し状況

- コース1周ごとに平均**1~2回**
  - 左側走行で追い越し増加
- ⇒運転手を指導して改善

## 試験走行の映像データ 2コース・午前・午後5日分

1周ごとの追い越し発生回数(キリコ会館)

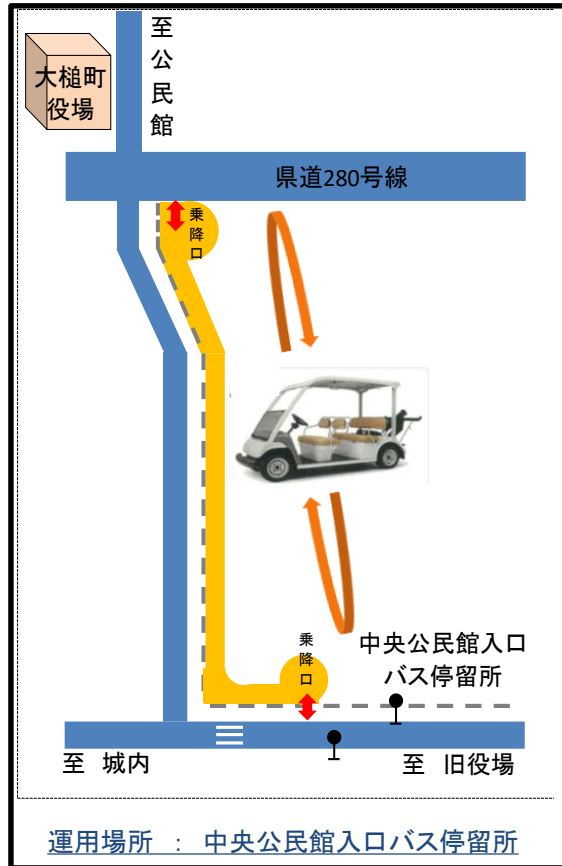


# 岩手での経験

- 大槌町で、震災復興のかさ上げ工事による県道移転で不便になった役場アクセスへの使用。  
(2014年7-9月)
- 同、自動運転。(同9-12月)
- ナンバー取得で公道走行可。(同11月～)
- 大槌町の鮭祭りでの送迎(同12月)
- 大槌町の不便な仮設住宅での送迎  
(同12月～2016年3月)
  
- 大船渡市の復興再開発地区での送迎  
(2016年6月～2017年10月)



# 試乗コース(役場と最寄りのバス停間)



**運用期間**  
 2014年8月20日～12月5日  
 (気温:30℃オーバーから霜が降りるまで)  
 平日8:00～13:00 雨天中止  
 対象となるバス本数 27本/日

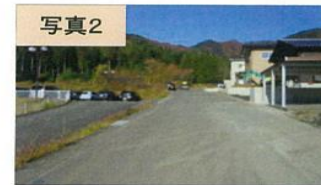
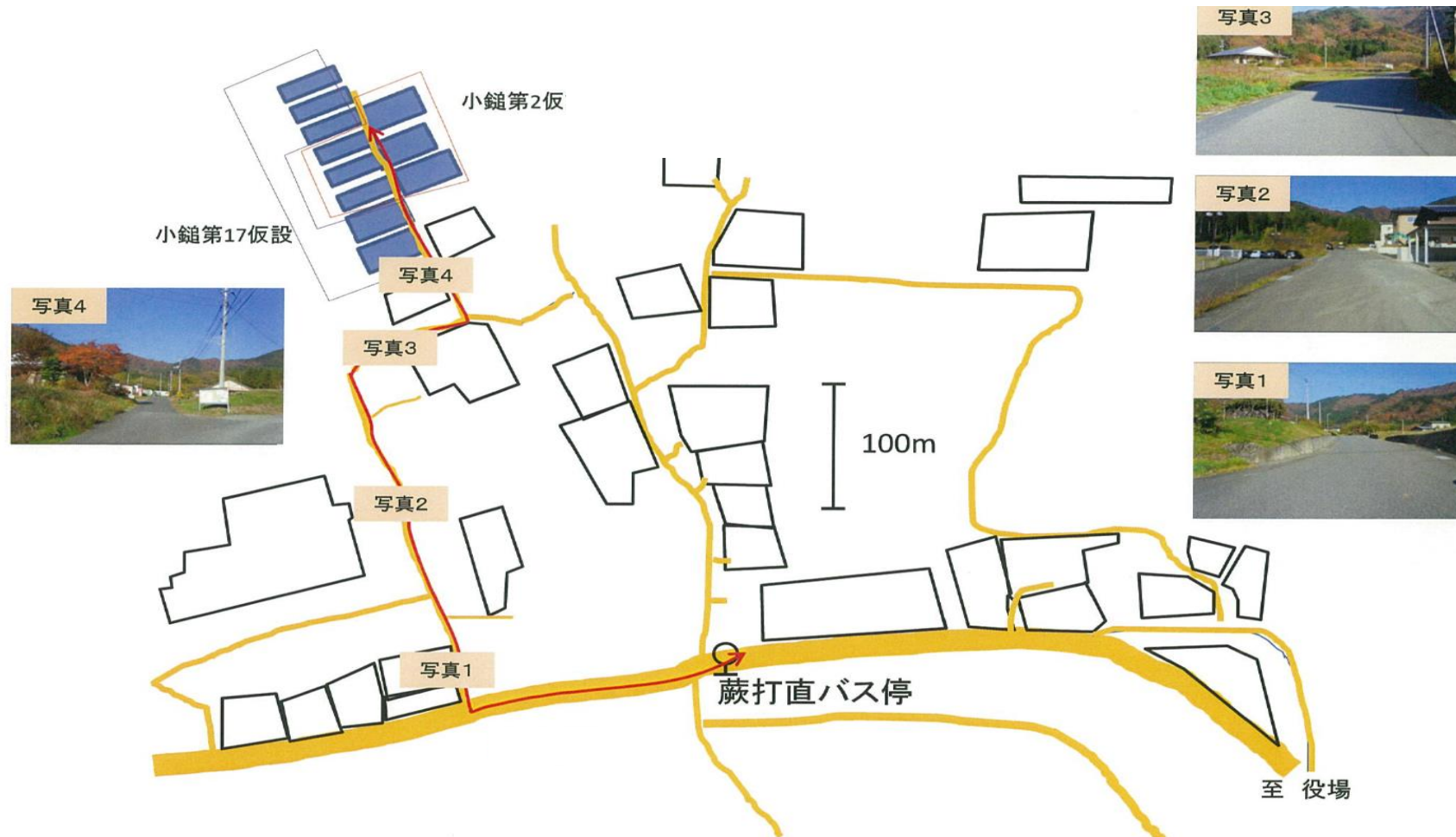


御利用できるバスの時刻		
中央公民館入口	行先	
	8:09	マスト前 金沢赤浜線
8:15		道の駅やまだ 岩手県交通バス
	8:20	徳並 小澁浪板線
8:22		きらり商店街 小澁浪板線
	8:33	上大畑 岩手県交通バス
8:45		大貫台 金沢赤浜線
	9:01	赤浜バスセンター 金沢赤浜線
	9:13	上大畑 岩手県交通バス
9:15		道の駅やまだ 岩手県交通バス
	9:30	札場 小澁浪板線
9:37		きらり商店街 小澁浪板線
	9:43	上大畑 岩手県交通バス
9:45		道の駅やまだ 岩手県交通バス
	10:13	上大畑 岩手県交通バス
	10:24	マスト前 金沢赤浜線
10:38		浪板仮設商店街前 小澁浪板線
	10:53	上大畑 岩手県交通バス
11:15		道の駅やまだ 岩手県交通バス
	11:25	恵水溝商店街前 金沢赤浜線
	11:33	徳並 小澁浪板線
	11:43	上大畑 岩手県交通バス
12:25		道の駅やまだ 岩手県交通バス
	12:33	上大畑 岩手県交通バス
	12:16	赤浜バスセンター 金沢赤浜線
12:45		大貫台 金沢赤浜線
12:47		きらり商店街 小澁浪板線
12:55		道の駅やまだ 岩手県交通バス

主催：東京大学大槌イノベーション協創事業  
 協賛：大槌町役場 総合政策部  
 大槌町シルバー人材センター

仮設住宅にお住まいの4名が公道走行ゴルフカートの運転ボランティアとして名乗りを挙げて頂きました。

急な坂道が続く仮設住宅から公共交通(バス停)までの住民の移動(往復約1km)を支援して頂いております(12/8~)(ただし冬季は天候が良い時に使用。)





仮設住宅から本設への移住の時期が決まっていない被災地の皆様に、ゴルフカートが少しでもお役に立てば幸いです。





課題: 冬季の寒さと北上山地特有の強風への対策



対策: 車体カバーを設置しましたが、まだ十分ではありません。

- ・カートが走れない日は、運転ボランティア数名が、自分の車で仮設住民を病院まで連れて行く、支援体制が自然に整っていました。
- ・仮設住宅や高台住宅に配置する移動手段は365日乗れなくても、地域が交通弱者を支える絆(結びつき)を強くしていく、有効な手段になりそう。



# GSMと自動運転 の親和性

国交省道路局や経産省の  
実証実験



# GSM展開への期待

- ゴルフカート(ヤマハ発動機)の各地での取組み
- eCOM8の各地での取組み
- 交通エコモ財団のプロジェクト
  
- まずは低速交通がどういうものかという体験が重要
- 低速のメリットとデメリット
- 地域交通のなかで、どのように位置づけるか
- 運営母体、ドライバ等をどうするか。
- 実績をあちこちで積んで、活かせるところとそうでないところを明確にしていく

# まとめ

- まちづくりの観点からの位置づけ
- 自動運転への展開
- 車種や形態の増加
- 地域の移動の問題へ、住民の主体的参加