

## 5 導入効果の計測方法の検討

### 5.1 整備効果の検討方針の整理

#### (1) 整備効果の体系整理

「3.4 整備効果の検討」において、各コスト削減方策を実施した場合について費用便益比 (B/C) を算出したが、どの方策でも平成 23 年度調査と比べてあまり抜本的な改善には至らなかった。「3.4 整備効果の検討」で算出を行った整備効果は「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル 2005」に基づき計測可能な項目（「移動時間短縮効果」、「移動費用節減効果」、「道路交通混雑緩和効果」など。全体像については図 5-1 参照。）を算定したものであるが、それらに限らず、鉄軌道整備によっては様々な効果が期待できることから、B/C のうち、便益・効果 (B) をより詳細に把握すべく、さらに定量的に把握できうる項目についても測定を試みることにする。具体的には、「3.4 整備効果の検討」では算出対象としていない、利用者効果である「移動の定時性・快適性向上効果」や社会的効果である「存在効果」等について実際に定量的に測定できるか、その測定方法について検討を行う。

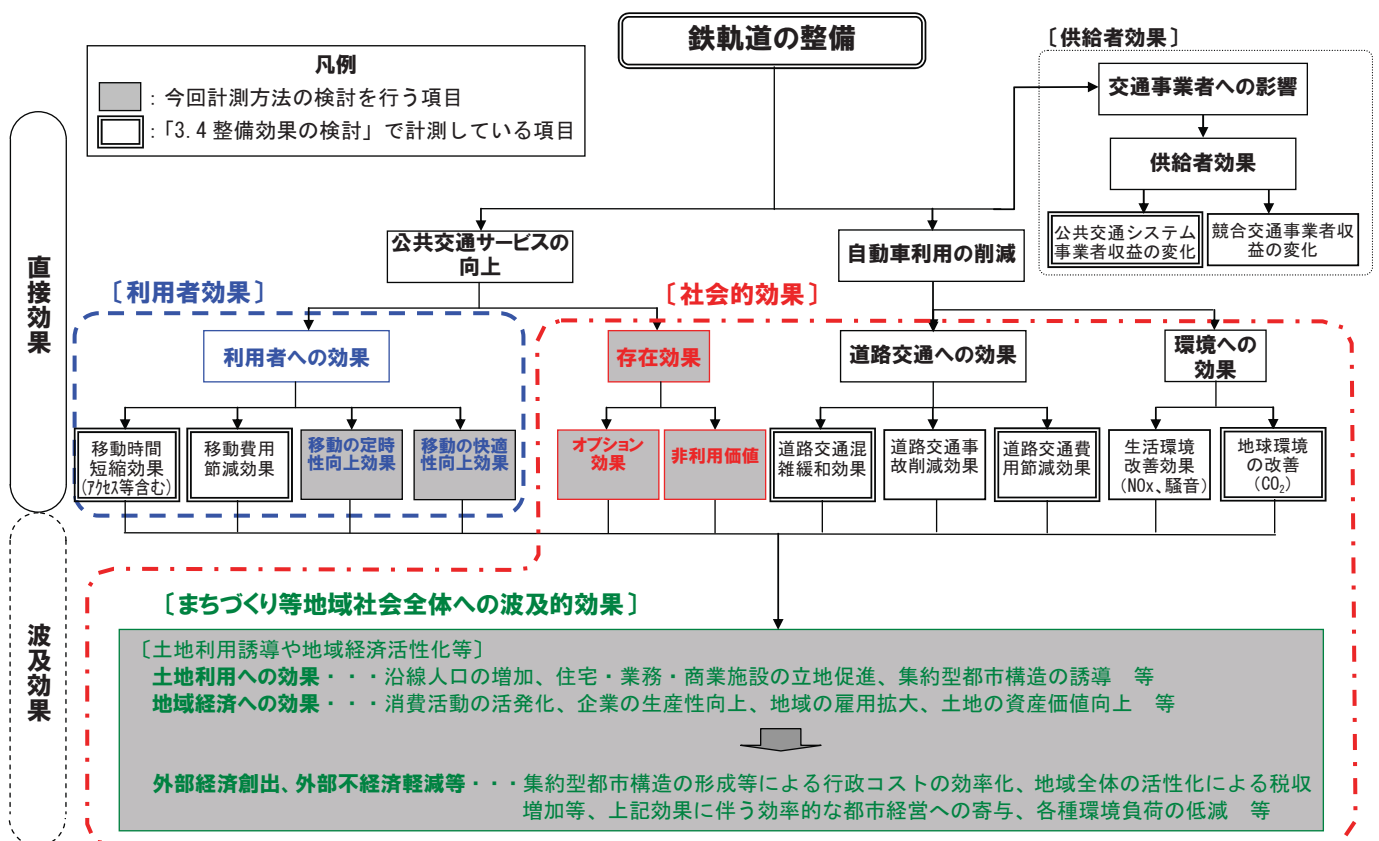


図 5-1 効果波及フロー

## (2) 利用者の定時性・快適性向上効果計測方法の考え方

移動の定時性・快適性向上効果は、個人の交通行動の仕方や感じ方によって異なるため、アンケートにより直接その意識を把握し、効果を計測する方法を検討する。個人の意識・価値を把握する手法としては、主にCVMとコンジョイント法が考えられる。このため、今年度はWEBアンケートを活用した予備調査を実施し、それぞれの手法による試算を行うことにより、その適用可能性と便益計上可能性等を検討する。

また、定時性向上効果については、別途、アンケート調査による現状の道路混雑等を考慮した移動の余裕時間の実態による移動時間短縮効果も検討する。

表 5-1 計測手法の概要

計測手法	手法の概要
CVM	環境の変化など、貨幣換算が難しい効果の価値をアンケートにより把握する手法である。具体的には、整備による環境の変化に対し「いくらまで支払えるか」という質問を実施して効果を定量的に把握する手法である。
コンジョイント法	CVMと同様にアンケート調査により、貨幣換算が難しい環境の変化の価値を把握する手法であるが、価値を一括で尋ねるCVMに対し、価値を構成する複数の要素の価値についても把握できる点で相違がある。

表 5-2 利用者効果の効果項目と計測方法

効果項目	効果の概要	計測方法
移動時間短縮 【3.4(整備効果の検討)にて計測済み】	鉄軌道の利用により目的地までの所要時間が短縮される。	・整備ありなしでの移動時間の変化を捉え、時間価値を乗じた時間費用から効果を計測。
移動費用節減 【3.4(整備効果の検討)にて計測済み】	鉄軌道の利用により、自動車利用等と比較して目的地までの移動費用が軽減される。	・整備ありなしでの移動費用の変化を捉え効果を計測。
移動の定時性向上	バス・自動車利用時は、道路混雑の影響などで遅れが生じるが、鉄軌道利用の場合、基本的にダイヤ通り目的地に到着できる。このため、これまで目的地に確実に到着できるように余裕をもって行動していた人の余裕時間の短縮や移動の安心感向上等が見込まれる。また、鉄軌道への転換による道路混雑緩和により道路利用者の定時性向上も見込まれる。	①CVM等による効果計測 ・アンケートにて、定時性の確保や余裕時間の短縮等による心理的な負担感の解消効果を提示した上で『CVM』、『コンジョイント法』により計測。  ②アンケートに基づく効果計測 ・アンケートにて、自動車・バス利用者の余裕時間の実態を把握し、鉄軌道に転換することでの余裕時間短縮効果を計測。
移動の快適性向上	乗降環境の改善	鉄軌道の駅利用時は、空調の効いた空間などの快適な待ち環境、バリアフリー化された駅施設など、バス利用時と比較して乗降環境の快適性向上が期待される。 ・アンケートにて、バス利用の乗降環境が鉄軌道により改善されるイメージを提示した上で、環境変化による効果を『CVM』、『コンジョイント法』により計測。
	車内環境の改善	鉄軌道の車内環境は、バスと比べ揺れも少なく快適に読書などできる環境で、乗り心地の向上が期待される。また、車の運転からの解放などの快適性向上も期待される。 ・アンケートにて、自動車やバスと比べた鉄軌道の乗り心地向上イメージ等を提示した上で、移動環境の向上効果を『CVM』、『コンジョイント法』により計測。
	車窓からの景色など移動の付加価値向上	鉄軌道の車内から沖縄の自然や景観などを楽しむことが出来るなど、移動の付加価値的な効果が期待される。 ・アンケートにて、車窓から見られる景色をイメージ写真等を活用しながら、景観向上等の付加価値向上効果を『CVM』、『コンジョイント法』により計測。

※緑色網掛け箇所：今年度計測方法を検討する項目

※水色網掛け箇所：3.4(整備効果の検討)にて計測済みの項目

### (3) 社会的効果計測方法の検討の考え方

社会的効果のうち、鉄軌道を利用しなくても存在することに意義があるとする存在効果については、定時性・快適性等と同様に個人の意識・価値により異なると想定されるため、CVMによりその計測方法を検討する。なお、「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル 2012」では、存在効果を新たな効果項目として位置づけ、その計測方法としてCVMが提示されている。

また、鉄軌道沿線地域への都市機能集積による都市構造再編等の効果については、応用都市経済モデル (computable urban economic model : 以下CUEモデル) の手法が考えられ、その手法の適用可能性を検討する。なお、今年度は、都市構造再編効果のうち沿線地域への人口集積による土地利用誘導効果について計測方法を検討する。

表 5-3 計測手法の概要

計測手法	手法の概要
CUEモデル	CUEモデルは、例えば、交通基盤整備による地域間の移動のしやすさの変化が、住宅や企業の立地など土地利用にどのような影響を与える可能性があるかを予測するモデルである。

表 5-4 社会的効果の効果項目と計測方法

効果項目	効果	計測内容	計測方法
まちづくり	沿線地域への企業立地促進	鉄軌道整備により地域ポテンシャルが向上し、拠点駅周辺などでの産業集積が期待される。	土地利用の変化を把握 ・沿線地域への企業立地の増加 『CUEモデル』を活用し、鉄軌道が整備された際の沿線の企業立地の変化を把握。
	都市構造再編	鉄軌道整備により、駅を中心とした住宅立地等の誘導効果が期待される。これにより効率的な交通体系や行政運営への効果が期待される。	土地利用の変化を把握 ・沿線地域への人口集積による土地利用誘導効果 『CUEモデル』を活用し、鉄軌道が整備された際の沿道の人口集積を把握し、土地利用誘導効果を把握。 ・県土内の広域モビリティ向上 『CUEモデル』による分析結果を踏まえ、地域間のマクロレベルでの時間短縮を把握。
	存在効果	鉄軌道の都市軸形成によるシンボル性の価値、さらには、移動手段の選択が可能なオプション価値、子供や孫が利用できる代遺価値など地域ポテンシャル向上効果が期待される。	便益として計測 ・鉄軌道の存在価値 『CVM』を用い効果を計測。「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル 2012」を踏まえ、利用価値とのダブルカウントに注意して便益として検討。
道路交通	道路交通混雑緩和【3.4(整備効果の検討)にて計測済み】	自動車から鉄軌道に利用者がシフトすることで、周辺道路の混雑緩和への貢献が期待される。	便益として計測 ・道路混雑緩和便益 転換前と転換後の自動車ODを用い道路ネットワークを設定し交通量配分を行い、整備ありなしでの時間短縮効果を計測。
環境	生活環境改善／地球環境の改善【3.4(整備効果の検討)にて計測済み】	自動車から鉄軌道に利用者がシフトすることで、周辺道路の混雑緩和、排出ガスの削減が期待される。	便益として計測 ・NOx 排出削減便益／CO <sub>2</sub> 排出削減便益 排出原単位を用い効果を計測。

※緑色網掛け箇所: 今年度計測方法を検討する項目

※水色網掛け箇所: 3.4(整備効果の検討)にて計測済みの項目

## 5.2 整備効果計測方法の検討

### (1) 利用者の定時性・快適性の向上効果の計測

#### 1) CVM等のアンケート調査による利用者の定時性・快適性の向上効果の計測の概要

鉄軌道が整備された場合の利用者の定時性・快適性の向上効果は、沖縄本島の住民と沖縄訪問経験のある観光客を対象にCVMとコンジョイント法の両手法を用いてWEBアンケート調査を実施し、その支払意思額(WTP)<sup>※1</sup>を把握する。

その際、CVMでは効果全体の支払意思額しか把握できないため、効果を形成する要素の重要度を把握しコンジョイント法による結果と比較・検証ができるように、AHP手法<sup>※2</sup>を組み合わせ調査を実施する。

※1 支払意思額(WTP:Willingness to Pay)とは、事業の効果に対して、個人や世帯が対価として支払ってもよいと考える金額のこと

※2 AHP(Analytic Hierarchy Process)手法とは、階層分析法といわれており、複数の要素の相対的な重要度(優先順位)を定量的に計測するために個人に対して調査する手法である

#### ①. 利用者の定時性・快適性向上効果の計測結果

##### A. 住民の定時性・快適性向上効果の支払意思額

住民の定時性・快適性の向上効果全体の支払意思額は、コンジョイント法の方がCVMよりも1.5倍程度高めに推計された。ただし、コンジョイント法では、「車内環境の向上」及び「車窓からの景観向上」の項目で統計的に有意な結果が得られなかった。これは、住民はこれら効果をそれほど重要視しておらず、回答にバラツキが生じたためと推察される。

効果項目毎の支払意思額を見ると、CVMとコンジョイント法どちらの結果も、「定時性の向上」が「乗降環境の向上」の2倍以上となっており、より定時性を重要視していることが伺える。これは、「沖縄における新たな公共交通システムに関する県民意識調査(平成24年度)」における結果を見ても「定時性が保たれている33%」、「待合施設が快適6%」となっており、概ね妥当な結果であると推察される。

また、CVMによる地域別の分析を行った結果、北部地域の支払意思額が最も高く、南部地域が最も低い額となっている。これは、「沖縄における新たな公共交通システムに関する県民意識調査(平成24年度)」の「新たな公共交通システムが導入された場合の利用意向」結果の「条件が合えば利用したいと思う」の地域別割合が、通勤通学及び日常生活全体で「北部51%」、「中部48%」、「南部46%」と同じ傾向を示している。

表 5-5 住民の定時性・快適性向上効果のとりまとめ

	支払意思額(円/回)	
	CVM	コンジョイント法
住民全体	248	370(定時性と乗降環境)
定時性の向上	114 (46%)	250 (68%)
乗降環境の向上	48 (19%)	120 (32%)
車内環境の向上	49 (20%)	—
車窓からの景観向上	37 (15%)	—
北部地域	351	—
中部地域	256	—
南部地域	219	—

※定時性の向上は10分遅れと仮定（コンジョイント法では定時性の向上効果の水準設定において0分、10分、20分といった具体的な遅延時間を示したが、CVMの場合は遅延時間を提示せず調査を行っているため、ここでは沖縄本島における平均的な遅延時間が10分であると想定して、CVMとコンジョイント法の比較を実施）

## B. 観光客の定時性・快適性向上効果の支払意思額

観光客の定時性・快適性の向上効果全体の支払意思額は、住民の支払意思額と同様にコンジョイント法の方がCVMよりも1.5倍程度高い値が推計された。ただし、コンジョイント法では、「車内環境の向上」の項目で統計的に有意な結果が得られなかった。これは、観光客がこの効果をそれほど重要視しておらず、回答にバラツキが生じたためと推察される。

効果項目毎の支払意思額を見ると、コンジョイント法では「定時性の向上」と「乗降環境の向上」は同程度、「車窓からの景観」はそれらよりもやや低く推計された。一方、CVMでは、「定時性の向上」が最も高く、その他の3項目の1.5～2倍の額となった。

住民の支払意思額との比較では、CVMでは観光客の方が100円程度高く推計された。また、住民では「車窓からの景観向上」のウェイトが15%（上から4番目）であったのに対し、観光客では24%（2番目）と算定され、観光客は車内からの景観を重視していることが確認された。

表 5-6 観光客の定時性・快適性向上効果のとりまとめ

	支払意思額(円/回)	
	CVM	コンジョイント法
観光客全体	330	467(定時性・乗降環境・景観)
定時性の向上	125 (38%)	160 (34%)
乗降環境の向上	61 (19%)	164 (35%)
車内環境の向上	66 (20%)	—
車窓からの景観向上	79 (24%)	143 (31%)

※定時性の向上は10分遅れと仮定（住民の定時性・快適性向上効果と同様）



### C. 単年度便益の算定結果

今回実施した定時性・快適性向上効果計測方法では、CVMでは全ての効果項目で統計的に有意な支払意思額が得られた。このため、CVMの調査結果を用いて、平成23年度に算定したケース1R（うるま・パイプ・鉄道）の単年度便益（170億円）に対して、どの程度の便益となるかを試算した結果、定時性・快適性の向上効果については、単年度で54～89億円（うち住民については47～79億円）と見込まれた。

ただし、住民の「定時性の向上」効果に着目すると、住民の定時性向上効果の占める割合は46%（表5-5参照）であることから、住民の定時性向上効果は22～36億円と算出されるが、別途、余裕時間の実態により定時性向上効果を捉えた「余裕時間の短縮便益」（単年度13億円。P.117参照）と比較すると、両者には2～3倍もの大きな乖離が生じている。このため、今後、計測方法の正確性等についてはさらに分析することが必要である。

表 5-7 単年度便益の算定結果（平成23年度調査結果との比較）

		支払意思額	需要 <sup>注1</sup>	単年度便益	H23 比
H23 検討結果(ケース1R)		—	—	170 億円	—
定時性・快適性の向上効果	住民	147～248 円/回	875 百人/日	47～79 億円	32～53% (54～89 億円)
	観光客	244～330 円/回	82 百人/日	7～10 億円	

※支払意思額は平均値<sup>注2</sup>（上限値）と中央値<sup>注3</sup>（下限値）を用いて算定

※単年度便益 = 支払意思額 × 需要 × 365 日

注1 需要：平成42年の輸送人員予測結果。住民と観光客の合計は957百人/日となる。

注2 支払意思額平均値：世帯数等を乗じて便益を計測するという考え方からすると理論的に整合する方法であるが、中央値に比べると値が大きくなる傾向がある（少数の高額回答が結果に影響を与える）と言われている。

注3 支払意思額中央値：住民投票を前提とすると過半数が賛成する金額という意味がある。通常、支払意思額の分布は金額の低い方に偏るため、中央値の方が平均値より控えめな値となる傾向があると言われている。

## 2) 余裕時間の短縮便益の計測

### ①. 計測方法の概要

自動車・バス利用の場合は、道路混雑の影響などで遅れが生じるが、鉄軌道の場合はダイヤ通りに目的地に到着できることから、鉄軌道の利用によりこれまで目的地に確実に到着できるように余裕をもって行動していた人の移動時間短縮効果が見込まれるため、この余裕時間短縮効果を定時性の向上効果として把握する方法を検討する。

具体的には、自動車やバスの利用者が鉄軌道に転換することにより「所要時間短縮等の利用者便益」だけでなく「余裕時間の短縮便益〔鉄軌道利用者〕」が見込まれる。また、鉄軌道に転換しなかった人も、「道路混雑緩和便益」だけでなく「所要時間のばらつき減少便益〔自動車・バス利用者〕」が見込まれる。今年度は、鉄軌道に転換することによる「余裕時間の短縮便益〔鉄軌道利用者〕」について、WEBアンケートにより試算を行う。

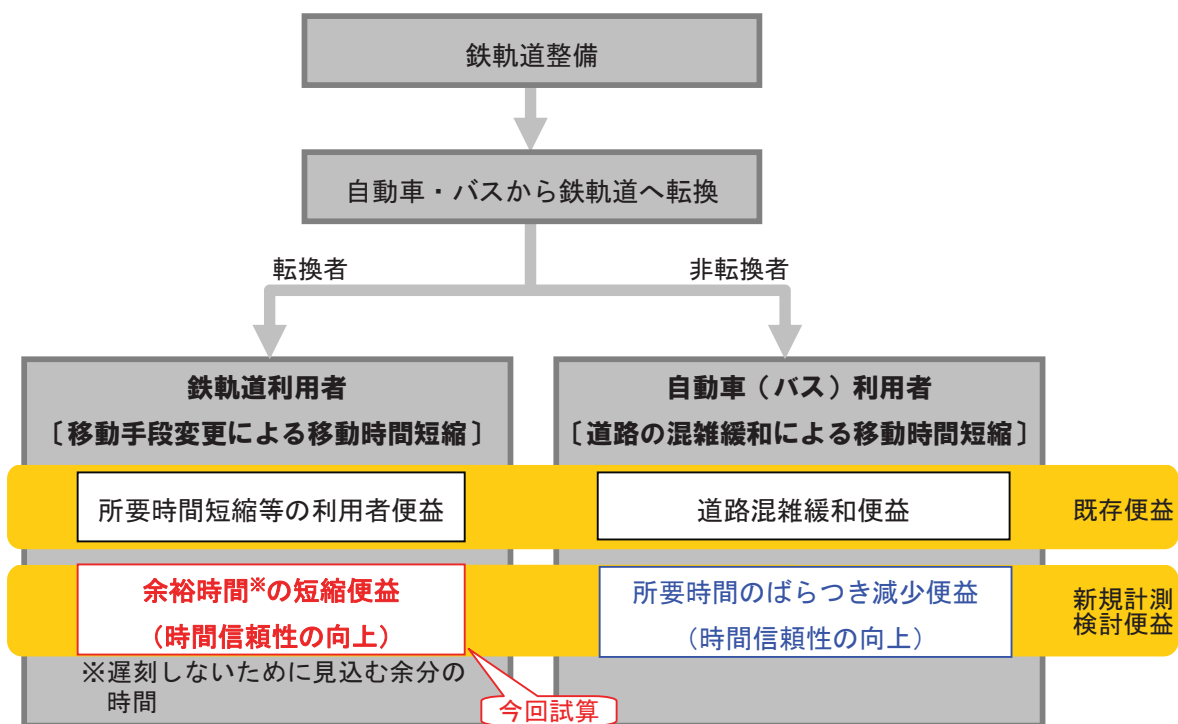


図 5-2 鉄軌道への転換による利用者便益

## ②. 単年度便益の算定結果

余裕時間の短縮便益は、時刻通りに運行できる鉄軌道を利用すればこれまで移動の際に見込んでいた余裕時間を他の行動に移すことで得られたであろう利益として捉え計測した。

計測に際しては、鉄軌道整備なしの場合（現況）の余裕時間はアンケート調査の実態から把握し、鉄軌道整備時の余裕時間は「0分」になると仮定し、それらの差分により余裕時間の短縮便益を試算した。また、便益の過大評価を避けるため、整備前後での余裕時間の短縮時間に、非遅刻確率（遅刻した割合を除くため）と遅刻に対するペナルティ割合（遅刻した場合にペナルティを科せられるトリップを対象とするため）を考慮した。

余裕時間の短縮時間（分/トリップ）＝

鉄軌道整備なしの場合の余裕時間 － 鉄軌道整備ありの場合の余裕時間

余裕時間の短縮便益（年）＝ 余裕時間の短縮時間（分/トリップ）× 転換需要（トリップ/日）  
× 非遅刻確率 × 遅刻に対するペナルティ割合  
× 時間評価値（円/分）× 平日日数（日）

自動車やバスの利用者が鉄軌道に転換することによる余裕時間の短縮便益は、単年度で約13億円と試算された。これは平成23年度の単年度便益額の7%に相当すると見込まれた。

ただし、先述（p.115）のとおり、計測方法の正確性等についてはさらに分析することが必要である。

表 5-8 単年度便益の算定結果（平成23年度調査結果との比較）

	単年度便益	H23比
H23 検討結果(ケース1R)	170億円	—
余裕時間の短縮便益	13億円	7%



## (2) 存在効果の計測

### 1) CVMアンケート調査の概要

存在効果とは鉄軌道が存在することによる安心感・満足感等であり、「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル 2012」にCVMによる計測方法が示されているため、その計測方法の考え方で支払意思額を計測する。

## 2) 存在効果の計測結果

### ①. 存在効果の支払意思額

沖縄本島全体での存在効果に対する支払意思額は188円/月（2,256円/年）となった。

地域別に見た場合、利用効果と傾向が異なり、北部・南部地域の支払意思額がやや高い傾向となった。

表 5-9 住民の存在効果のとりまとめ

	支払意思額(円/月)		
	事業全体	存在効果	
沖縄全体	714	26%	188
北部地域	708	30%	210
中部地域	667	24%	161
南部地域	765	28%	215

### ②. 単年度便益の算定結果

今回算定した存在効果が、平成23年度調査において算定したケース1R（うるま・パイプ・鉄道）の単年度便益（170億円）に対し、どの程度の額となるかを試算した結果、平成23年度調査結果の単年度便益額の4～6%に相当すると見込まれた。

表 5-10 単年度便益の算定結果（H23 検討結果との比較）

	支払意思額	需要 <sup>注1</sup>	単年度便益	H23 比
H23 検討結果(ケース1R)	—	—	170億円	—
存在効果	117～188円/月	48万世帯	7～11億円	4～6%

※支払意思額は平均値（上限値）と中央値（下限値）を用いて算定

※単年度便益 = 支払意思額 × 需要 × 12ヶ月

注1 需要：平成24年4月時点の沖縄本島の世帯数

### (3) 土地利用誘導効果の計測

#### 1) 計測方法の概要

鉄軌道整備により、鉄軌道沿線地域のポテンシャルが向上し、駅を中心とした住宅等の立地など土地利用の誘導効果が期待される。

それらの効果を把握するため、家計・企業等の立地需要と、土地所有者の供給需要のバランスを考慮したCUEモデルを構築し、鉄軌道整備による立地の変化を予測する。

今年度はそのうち、家計（世帯）に着目し、鉄軌道整備による駅を中心とした地域ポテンシャル向上に伴う立地の変化を把握するため、平成 18 年度沖縄中南部都市圏パーソントリップ調査、及び、平成 22 年度内閣府調査のパーソントリップ調査結果を活用してモデルを構築し、平成 23 年度調査のケース 1R（うるま・パイプ・鉄道）における住宅立地への影響を試算する。

なお、本モデルでは、鉄軌道整備による沖縄本島外からの移転は考慮せず、現状の沖縄本島の総世帯数をベースに鉄軌道整備による影響を把握する。

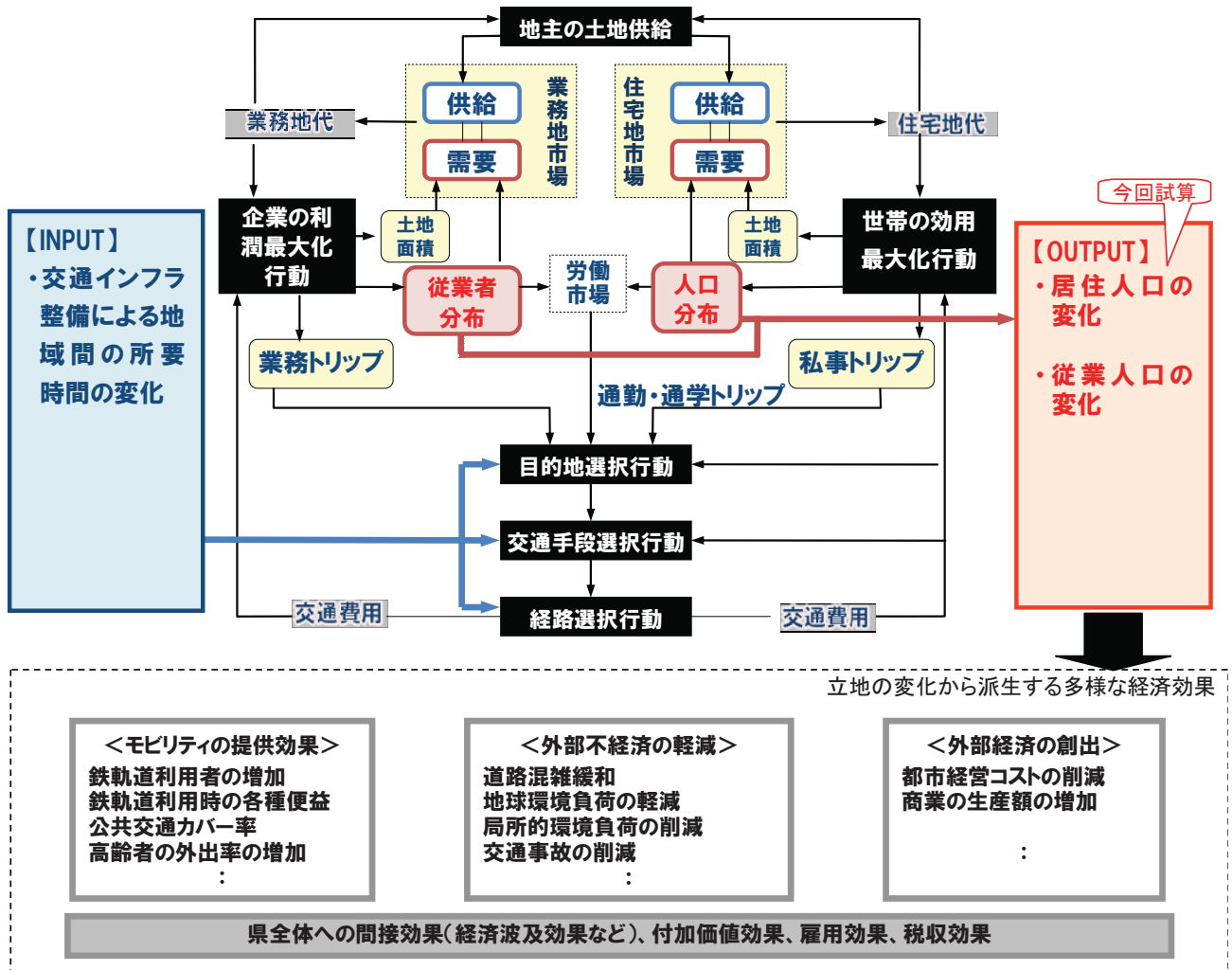


図 5-3 CUEモデル構造と分析結果を活用した多様な効果の計測イメージ

### ①. 家計モデルの構築

家計のモデルは、世帯が買い物や通勤が便利な地域に住む行動をモデル化し、鉄軌道整備による時間短縮等の利便性向上により世帯の立地がどのように変化するかを把握できるようなモデルを構築した。

### ②. 土地供給モデルの構築

土地供給モデルとしては、自己の利潤が最大になるように地主が土地を家計に供給する行動をモデル化し、鉄軌道整備により利便性が向上した地域における地価の変化を把握できるモデルを構築した。

## 2) 効果の計測結果

世帯数の変動がないことを前提に平成 23 年度調査のケース 1R（うるま・パイプ・鉄道）における世帯の立地の変化を算定したところ、南城市、八重瀬町、与那原町、西原町等における世帯立地が減少する一方で、中南部の鉄道沿線で約 3 千世帯増加すると見込まれた。

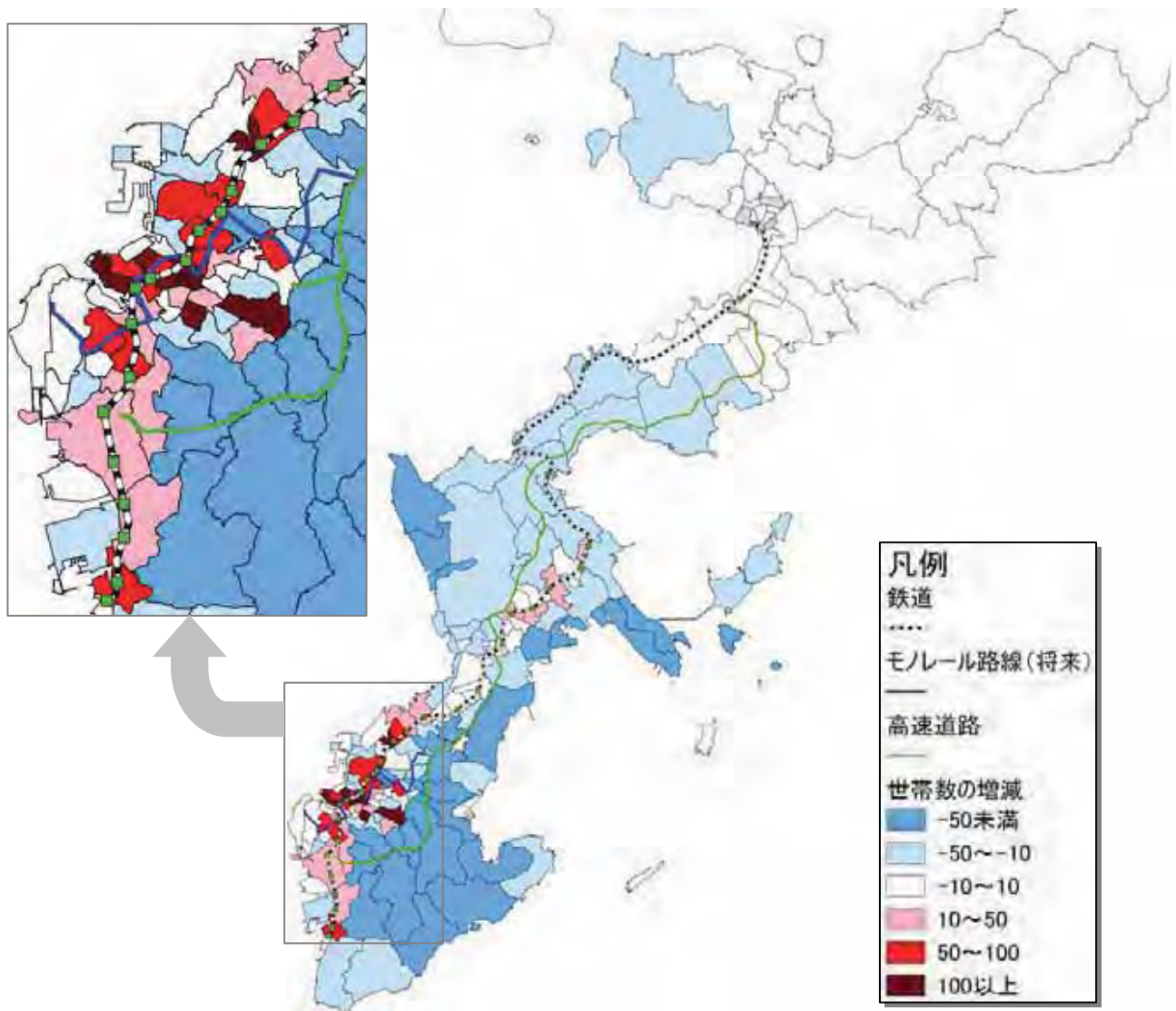


図 5-4 CUEモデル適用時の世帯数の増減（ケース 1R）

## 5.3 整備効果計測手法適用のまとめ

### (1) 利用者の定時性・快適性の向上効果の計測

定時性・快適性の向上効果は、CVMを用いて計測した場合の支払意思額は住民 147～248 円/回、観光客 244～330 円/回となり、観光客の方が大きな効果が見込まれた。これらの単年度便益は 54～89 億円となり、平成 23 年度に算定したケース 1R（うるま・パイプ・鉄道）の 32～53%に相当する。

余裕時間の短縮便益は、アンケート調査による余裕時間（自動車・バス利用者）の実態（約 20 分程度）を踏まえると年間 13 億円の便益と試算された。これは、平成 23 年度に算定したケース 1R（うるま・パイプ・鉄道）の単年度便益の 7%に相当する。

これら便益のうち、住民の定時性便益に着目して比較したところ、便益の大きさにかかなりの違いがあるため、今後、計測手法の正確性等について詳細に分析する必要があるが、いずれにしても、利用者の定時性・快適性の向上効果については、全体便益を一定程度押し上げる効果が期待できる。

### (2) 存在効果の計測

本島在住の住民を対象にCVMを用いて計測を行った結果、一世帯あたり 117～188 円/月（1,404～2,256 円/年）となり、単年度便益は 7～11 億円と試算された。これは、平成 23 年度に算定したケース 1R（うるま・パイプ・鉄道）の単年度便益の 4～6%に相当し、存在効果の計測により全体便益を一定程度押し上げる効果が期待できる。

### (3) 土地利用誘導効果の計測

都市構造再編などの効果を計測するため、応用都市経済モデル（CUEモデル）を構築し、平成 23 年度のケース 1R（うるま・パイプ・鉄道）で、世帯数の変動がないことを前提に算定したところ、鉄軌道沿線で約 3 千世帯の増加が見込まれ、鉄軌道沿線の土地利用誘導効果が確認された。

## 6 検討結果と課題の整理

平成 22 年度、平成 23 年度に実施した「沖縄における鉄軌道をはじめとする新たな公共交通システム導入可能性検討に向けた基礎調査」において、仮定のモデルルートを設定し、事業採算性や費用便益比 (B/C) 等の検討を実施したところ、鉄道、トラムトレインともに、多額な累積赤字額が発生しうることや費用便益比 (B/C) が 1 を大幅に下回ったことなど、様々な課題が明らかになった。特に、費用便益比 (B/C) は、公共事業を実施する上で、その事業が社会的な観点から実施するに値する効率的な事業かを評価する重要な指標であることから、本年度調査では、事業採算性だけでなく、費用便益比 (B/C) を改善させることも念頭に、コスト縮減方策、需要喚起方策、整備効果を計測するための手法等について検討を行った。

### 6.1 コスト縮減方策について

#### (1) コスト縮減方策のまとめ

##### 1) 部分単線化

部分単線化については、鉄道では約 11~15%、トラムトレインでは約 15~17%のコスト縮減効果があるが、単線区間でのサービス水準の低下等の課題がある。今後は、サービス水準とのトレードオフを見極めつつ、単線区間の延長の可能性について検討する必要がある。

##### 2) 小型システムの採用

鉄道については、小型・急勾配対応システムである鉄輪リニアを採用することで、約 14%のコスト縮減効果があったが、現行の実用化レベルでは輸送力の低下や所要時間の増加等の課題がある。本年度調査では、最高速度が 80km/h の鉄輪リニアを想定しているが、鉄輪リニアについては、研究開発が進められていることから、それらの技術進化の動向等も見つつ、引き続き、小型システムを採用した場合についても、コスト縮減方策として検討をしていく。

##### 3) 施設の簡素化

トラムトレインについては、地下駅の改札階をなくし、浅深度化、駅設備等の簡素化を図ることによって、約 9%のコスト縮減効果があるが、防災設備等の設置空間の確保や開削工事増大に伴う道路交通や周辺環境等への影響といった課題がある。トラムトレイン駅の規模 (特にホーム長) が小さいため、土木工事費の縮減にはつながりにくいですが、設備関連の簡素化は一定程度の縮減効果があることから、今後も、引き続き、コスト縮減方策として検討をしていく。

##### 4) 沖縄自動車道の活用

沖縄自動車道の路面空間を活用することによって、鉄道、トラムトレインの場合、ともに 3 割弱のコスト縮減が可能であるが、一方で、大幅な需要減やそれに伴う事業収支の悪化、車線減少による自動車交通の影響等の課題がある。

本年度調査を踏まえると、沖縄自動車道の全線 (那覇 IC~許田 IC) に鉄軌道を導入する案は極めて困難であり、今後は、鉄軌道駅と沖縄自動車道との結節等について検討を行うものとする。



## 5) 構造変更・基地跡地活用

鉄道については、国道 58 号に高架構造で導入、米軍基地跡地内に地平で導入することにより、約 9%のコスト縮減効果があるが、米軍基地跡地への地平構造での導入には、まちづくりや道路交差等の観点から課題もある点は留意する必要がある。今後は、トラムトレインも含めて、引き続き検討を行うものとする。

### (2) コスト縮減策を踏まえた事業採算性・費用便益比(B/C)

上記 1)～5)のコスト縮減方策を実施した場合、損益収支については、コスト縮減方策（単体）では、いずれのケースにおいても大幅な改善にはつながらず、費用便益比 (B/C) についても、過年度調査に比べて、0.02～0.06 程度の改善効果が見られたものの、大きな改善にはつながらなかった。次年度以降は、以下 (3) にあるように、コスト縮減方策の深度化等を図り、事業採算性、費用便益比 (B/C) の改善に努めていく。

### (3) コスト縮減方策の深度化等

#### 1) 抜本的なコスト縮減方策の検討

引き続き上記のコスト縮減方策について検討を行うとともに、抜本的なコスト縮減の観点から、地下やトンネル区間をできる限り減らし、路面活用や高架空間への導入可能性等も含め、様々な組み合わせによるコスト縮減方策等について検討を行うものとする。また、コスト縮減等の観点から、駅のあり方（数、場所等）についても検討を行うものとする。

#### 2) モデルルートの一部区間等に関する様々な検討

沖縄本島を縦断する鉄軌道を含む新たな公共交通システムの導入については、引き続きコスト縮減方策の検討を行うとともに、幅広い公共交通の選択肢等を検討するために、利用者ニーズや事業採算性等を考慮し、これまでの調査におけるモデルルートの一部区間をはじめとするルート案に関し、需要予測や概算事業費等を分析することも必要である。

#### 3) 最新の技術動向を踏まえた検討

これまでの検討においては、物理的な規模の縮小や質・機能の簡素化等によりコスト縮減を図ってきたが、今後は実用化されている技術だけでなく、構造型式や施工方法、システム（電気・機械・車両）等、国内外の最新技術の導入によるコスト縮減の可能性について検討する必要がある。



## 6.2 需要喚起方策について

### (1) 旅客(県民+観光客)の需要喚起に関して

既存の統計分析、事例収集、アンケート調査等により、県民及び観光客向けの需要喚起方策について分類を行ったところ、①適切な運賃割引、利用しやすい運行ダイヤ、快適な駅・車両設備といった鉄軌道本体の利便性向上策、②駅における駐輪・駐車場整備等の交通結節機能の強化といった端末交通手段の利便性向上策、③運賃面、ダイヤ面等の観点からの鉄軌道と端末交通のシームレス化に関する施策、④多様な媒体等による適切な情報提供の実施といった需要喚起方策等に整理された。

来年度以降については、本年度調査で分類した各種需要喚起方策をもとに、各施策の重要性やタイミング等（整備時に実施すべき策か、整備された後に継続的に実施されるべき策かなど）をも勘案し、需要喚起方策の更なる深度化を検討する必要がある。

一方、需要の捕捉については、システム構築から3年が経過しようとしており、更なる精度向上に向けた取り組みが必要である。現在、将来鉄軌道利用者数については、日常交通と観光交通の2つのモデルにより予測がなされているが、平日ピーク時間帯の評価も行えるようにするなど、これらモデルの精度向上に向けて、プローブデータ等を活用しながら、モデルの再構築を行うこととする。

### (2) 貨物輸送における需要喚起に関して

沖縄本島の大きさは南北約100kmであり、一般的にはトラック輸送が優位な距離帯であるものの、貨物輸送における需要喚起方策について関係機関等へのヒアリング等を行ったところ、北部方面からの農産物輸送、宅配便の拠点間輸送、旅行者の手荷物輸送等における活用可能性など、一定のニーズがあることが分かった。

このため、今後は、道路交通センサスデータ等の詳細分析に加えて、関係各機関へのヒアリングに基づく更なる輸送ニーズの把握を行うものとする。

### (3) まちづくりにおける需要喚起に関して

既存の統計分析、事例収集、アンケート調査等により、まちづくりの観点から需要喚起方策について分類を行ったところ、鉄軌道整備とまちづくりを一体的に展開する事例や商業施設、オフィス等を駅舎と一体的に設けるなど駅の多機能化を図る事例がいくつかあった。

現在のモデルルート周辺には、米軍軍用地返還予定地や市街化調整区域など新たなまちづくりの可能性となるエリアがいくつか存在することから、今後、駅を中心としたまちづくりをフィーダー交通や都市機能の配置なども考慮しながら考えていくことが重要である。また、多くの観光客が訪れるという特性を踏まえて、鉄軌道の需要喚起の面のみならず、沖縄県の観光活性化の面からも、観光客を対象とした集客施設等のあり方について考えることは非常に重要である。

駅を中心としたまちづくりの展開は、鉄軌道の需要喚起方策において重要な要素であることから、今後も引き続き検討を行っていくこととする。

#### (4) 総合的な交通体系の観点からの需要喚起に関して

沖縄本島は、自動車に過度に依存した交通体系のため、県民の日常生活のみならず、観光面や物流面なども含めた経済的損失や環境面での影響等様々な社会経済的な問題が顕在化している。

鉄軌道と道路交通は、シームレスで有機的な接続が求められる一方で、密接な代替関係にもあることから、自動車利用抑制策について、事例収集等を通じて整理してみたところ、強制力の大きさやそれに伴う効果の違いはあるが、一定エリアへの車両の流入規制やノーマイカーデーなどの例が見られた。今後は鉄軌道の検討とあわせて、引き続き自動車利用抑制策について、さらにはバス等も含めた総合的な交通体系のあり方についても幅広く検討していく必要がある。

### 6.3 導入効果の計測方法の検討について

#### (1) 利用者の定時性・快適性の向上効果について

利用者の定時性・快適性の向上効果については、一定程度、全体便益を押し上げる効果が期待できるものの、CVM等により把握した住民の「定時性の向上効果」と、余裕時間の実態から把握した「余裕時間の短縮効果」では、便益の大きさにかなりの違いがあるため、今後、計測手法の正確性等について、詳細に分析する必要がある。

なお、「余裕時間の短縮効果」については、バス・自動車利用者の実行動データなどを活用しながら、その効果の精度を高めていく計測方法の検討も考えられる。

#### (2) 存在効果について

今年度の予備調査で、存在効果が全体の便益を一定程度押し上げる効果が見込まれたため、今後は本格的な調査による存在効果の計測を行っていくことが考えられる。

#### (3) 土地利用誘導効果について

都市構造の再編などの土地利用誘導効果を計測するため、CUEモデルを構築し、鉄軌道のポテンシャルを反映した土地利用変化の分析を行ったところ、平成23年度のケース1R（うるま・パイプ・鉄道）では、鉄軌道整備のインパクトとして、鉄軌道沿線に約3千世帯の増加が見込まれた。

今後は、世帯数の変動を踏まえた住宅立地分析だけでなく、企業立地分析や基地跡地まちづくりの影響分析等、多様な政策に対応した土地利用誘導効果も踏まえ、CUEモデルの拡張可能性を検討し、B（便益・効果）の計測方法の確立に向けて検討を行う。

以上の「6 検討結果と課題の整理」を踏まえ、今後は、上記課題等への対応方策の検討を行っていく必要がある。

＝参考資料＝

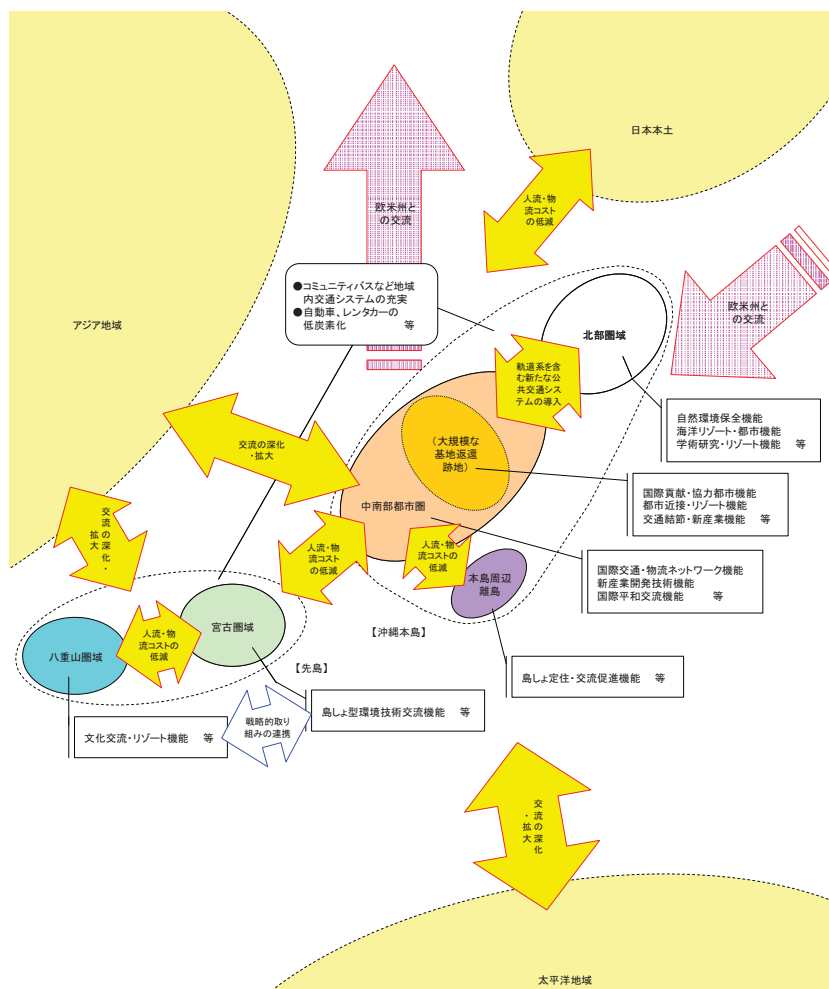
## 【参考資料】沖縄県の交通体系の将来像

参考として、沖縄県の上位計画における将来像としての交通体系の位置づけを以下に示す。

### (1) 沖縄 21 世紀ビジョン(平成 22 年 3 月策定)

“沖縄 21 世紀ビジョン”では沖縄県の 2030 年を目途とした将来像を示しており、陸上交通の整備の方向性に関して以下のように述べている。

- ・基地跡地等を活用した軌道系を含む新たな公共交通システムや骨格的な道路網の整備充実により、都市交通ネットワークを再編、構築するとともに、基地跡地等において交通結節機能を形成する。
- ・沖縄本島の均衡ある発展のため、中南部都市圏を縦貫し、北部圏域に至る軌道系を含む、新たな公共交通システムの導入が必要である。
- ・低炭素社会の実現のため、自動車に頼らないライフスタイルやコンパクトな都市構造の実現により、「歩きたくなるまちづくり」を進める。
- ・新たな公共交通システムの導入、沖縄都市モノレールと沖縄自動車道との結節およびパークアンドライドの推進、基幹バス・コミュニティバスの充実を公共交通に関する整備の方向性とする。



【出典】沖縄 21 世紀ビジョン

図 1 県土構造の概念図

## (2) 沖縄県総合交通体系基本計画(平成 24 年 6 月策定)

“沖縄県総合交通体系計画”は、交通分野に関する基本政策の具体的な構想を示すことで、“沖縄 21 世紀ビジョン”の実現に寄与することを目的としている。

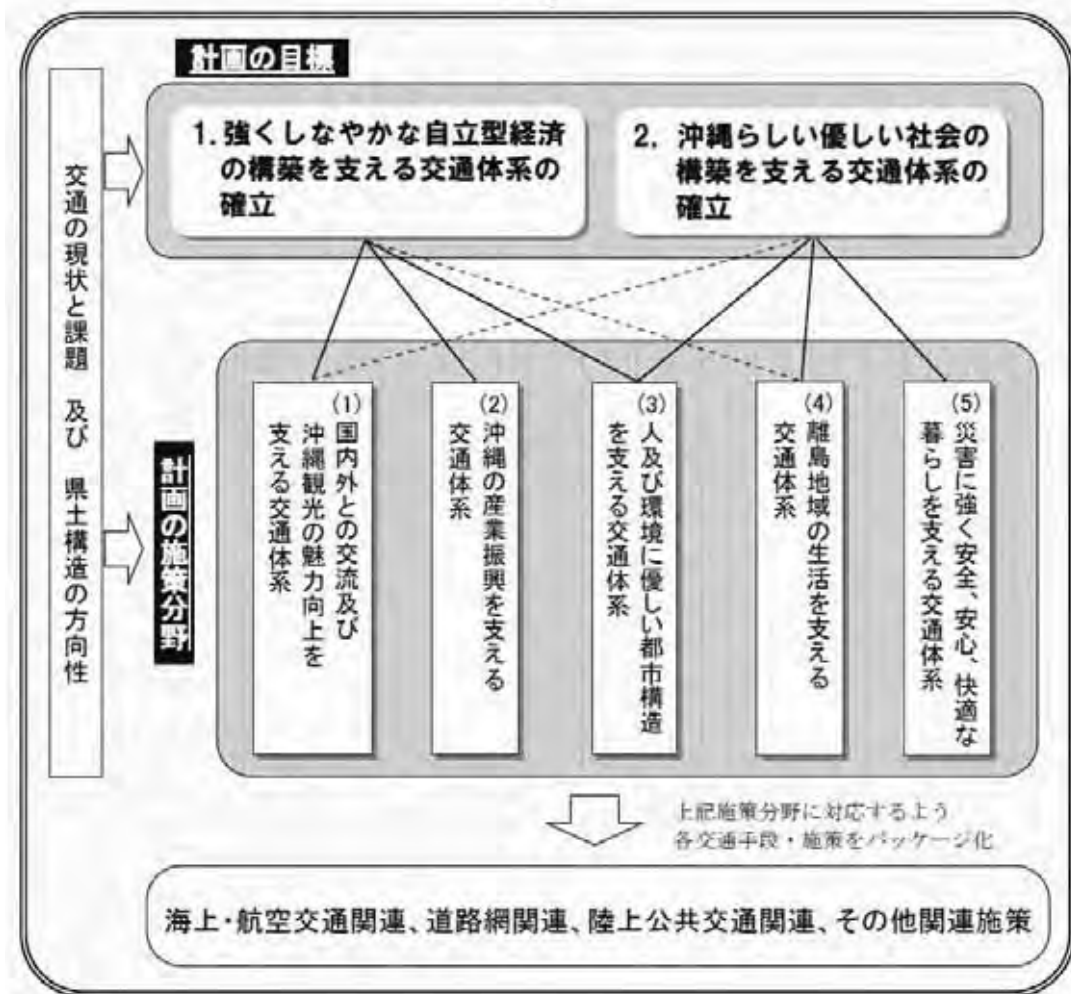
### ①. 沖縄の将来像

県土の基本構造と圏域構造の将来像は以下のように整理される。

- ・ 県土の圏域構造の将来像として、「那覇と 2 次生活圈域中心都市（名護、宮古、石垣）との移動時間を 1 時間とする」、「各圏域は高度なサービスを気軽に享受できる 2 次生活圈を構成」するものとする。
- ・ 沖縄本島の北部圏域については、産業振興と生活利便性の向上による北部定住圏を確立し、“最先端産業拠点の形成や観光産業拠点の拡充”、“中南部の高次都市機能を享受できる移動性に優れた交通軸の拡充（北部から中南部への買物、通勤等利便性の向上）”を図る。
- ・ 沖縄本島の中南部圏域については、“普天間基地跡地の拠点化”と“那覇・普天間・沖縄を中心とした都市サービス 30 分生活圈を重層的に形成”、“コンパクトな集約型市街地の形成”、“慢性的な交通渋滞の解消”を図る。

### ②. 計画の目標

計画の目標として 2 項目を取り上げ、5 つの施策分野を掲げている。



【出典】 沖縄県総合交通体系基本計画

図 2 基本計画の目標と施策分野