

三陸地域の公共交通復興に向けた基礎資料の作成について

東日本大震災で被災された皆様に心よりお見舞い申し上げます。被災地の1日も早い復興をお祈りしております。

私ども運輸政策研究所は交通運輸に関する調査研究そして政策提言を行っている研究機関です。今回の震災からの復興に対して、私たちの専門分野から貢献するのが責務であると考え、復興に向けた公共交通構想計画策定のための基礎資料を作成することといたしました。

今回の震災により大きな被害が発生した JR 常磐線、仙石線、石巻線、気仙沼線、大船渡線、山田線、八戸線そして三陸鉄道（北リアス線、南リアス線）は、地域の通学者や高齢者の買い物、通院等日常生活の足として、また業務や帰省そして観光客の都市間の移動手段として重要な役割を担ってまいりましたし、今後も被災地域の復興を進めるため、そして復興後の地域の移動手段として不可欠な要素であり、可能な限り早期に運行サービスを再開することが望まれます。

構想計画の検討は、まずは鉄道を被災前の場所に復旧することから始めることとなりますが、将来再び到来する津波を考えると、線路を嵩上げする、ルートの一部移設するなどの方策も含めることが必要です。更に、まちづくりは単なる復旧ではなく新たな街を復興することが被災地の皆様の目標でありますので、復興に貢献できるという視点からの検討が必要です。また、鉄道そのものが防潮堤の役割を果たすなど、従来の鉄道施設にはない役割も求められています。これらを併せ考えると、将来構想計画策定に際しては鉄道が基本となりますが、それ以外の公共交通システム、例えばバス、LRT、BRT 等も含んだ多くの公共交通システムの中から、地域のニーズに合ったシステムは何か、復興に貢献できるシステムは何かという幅広い視点で検討を行い、計画を策定することが必要であると考えます。

これらの考えをもとに公共交通構想計画策定のための基礎資料を作成いたしました。公共交通システムの特性の比較評価、計画策定の視点と留意点の検討を踏まえ、土地利用と整合のとれた路線や車両の計画方針を示しました。被災路線の事業主体で鉄道復旧を進める JR 東日本、三陸鉄道と地域の皆様が復興に向け公共交通のあるべき姿を検討する際にお役にたてれば幸いです。

本資料は、中間とりまとめで今後引き続き内容を精査してゆく予定です。関係の皆様からのご意見を頂きますようお願い申し上げます。

平成 23 年 11 月 21 日

(財)運輸政策研究機構 運輸政策研究所

伊東 誠、平田輝満、梶谷俊夫、新倉淳史、荒谷太郎

三陸地域の公共交通復興に 向けた基礎資料作成に関する調査 【中間報告】

- 1 はじめに
- 2 被災前の状況把握
- 3 被災状況の把握
- 4 整備の基本理念と方針
- 5 公共交通システムの検討
- 6 整備構想の検討
- 7 今後の調査課題

(財)運輸政策研究機構 運輸政策研究所

伊東誠 平田輝満
梶谷俊夫 新倉淳史 荒谷太郎

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

1

1 はじめに

運輸政策研究所では、交通運輸に関する幅広い調査研究をおこなっており、これまでに蓄積してきた研究成果を活かし、今回の震災復興に貢献することが責務であると考えている

I 背景

- 今回の震災で、多くの鉄道施設が被災しているが、地域の復興のためにも、鉄道路線の早期復旧が望まれる
- 一方、各地域の復興計画を検討するなかで、これまで以上に地域のニーズに合った公共交通システムが必要である
- 計画策定は、鉄道の復旧が基本となるが、復興に貢献できるシステムは何かという幅広い視点での検討も必要である

II 目的

- 本調査は、地域の公共交通システムや復興構想を検討するための基礎資料を作成することを目的とする
- 本調査で作成した資料は、復興計画づくりにおける関係者間での議論の参考となることが望まれる

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

2

Ⅲ 計画対象路線・地域

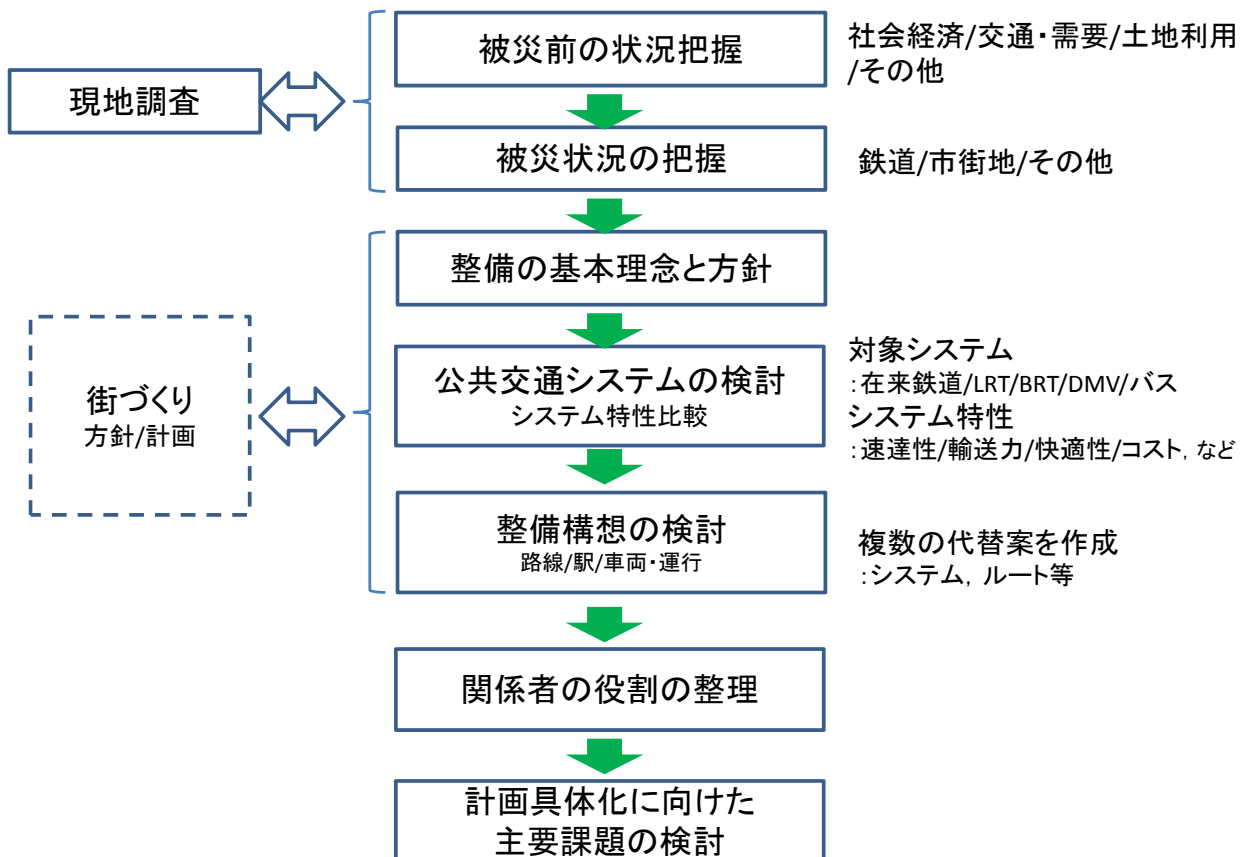
- 被害が甚大であった三陸沿岸部の路線（石巻線、気仙沼線、大船渡線、南リアス線、山田線、北リアス線）や沿線地域の状況を踏まえて、以下の3路線を検討する

路線	駅間	地域
石巻線	石巻～女川	石巻市、女川町
気仙沼線	柳津～気仙沼	登米市、南三陸町、気仙沼市
大船渡線	気仙沼～盛	気仙沼市、陸前高田市、大船渡市

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

3

Ⅳ 調査内容とプロセス



(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

4

V 調査メンバー

➤ (財)運輸政策研究機構 運輸政策研究所

➤ メンバー	伊東 誠	主席研究員
	平田 輝満	研究員
	梶谷 俊夫	研究員
	新倉 淳史	主査
	荒谷 太郎	研究員

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

5

2 被災前の状況把握

○対象市町村の震災以前の人口と世帯数

- ・ 対象市町村は、人口減少が始まっている
- ・ 高齢化率も全国平均よりも高くなっている

		人 口		世 帯 数		高齢化率	市街化区域 人口密度
		H17 (2005)	H22 (2010)	H17 (2005)	H22 (2010)	H17 (2005)	H17 (2005)
宮城県	石巻市	167,324	160,704	56,857	57,812	24.2%	3,515 人/Km ²
	牡鹿郡女川町	10,723	10,051	3,939	3,968	30.0%	3,003 人/Km ²
	登米市	89,316	83,973	25,048	25,002	27.5%	—
	南三陸町	18,645	17,431	5,337	5,295	27.6%	—
	気仙沼市	78,011	73,494	25,509	25,464	26.2%	—
岩手県	陸前高田市	24,709	23,302	7,807	7,794	30.5%	—
	大船渡市	43,331	40,738	15,138	14,814	27.0%	—

出典:平成22年 国勢調査 人口速報集計結果
市街化区域人口密度:農林水産省(経済データ)
<http://www.machimura.maff.go.jp/machi/map/map1.html>

全国平均:20.1%(2005年)
:23.1%(2010年)

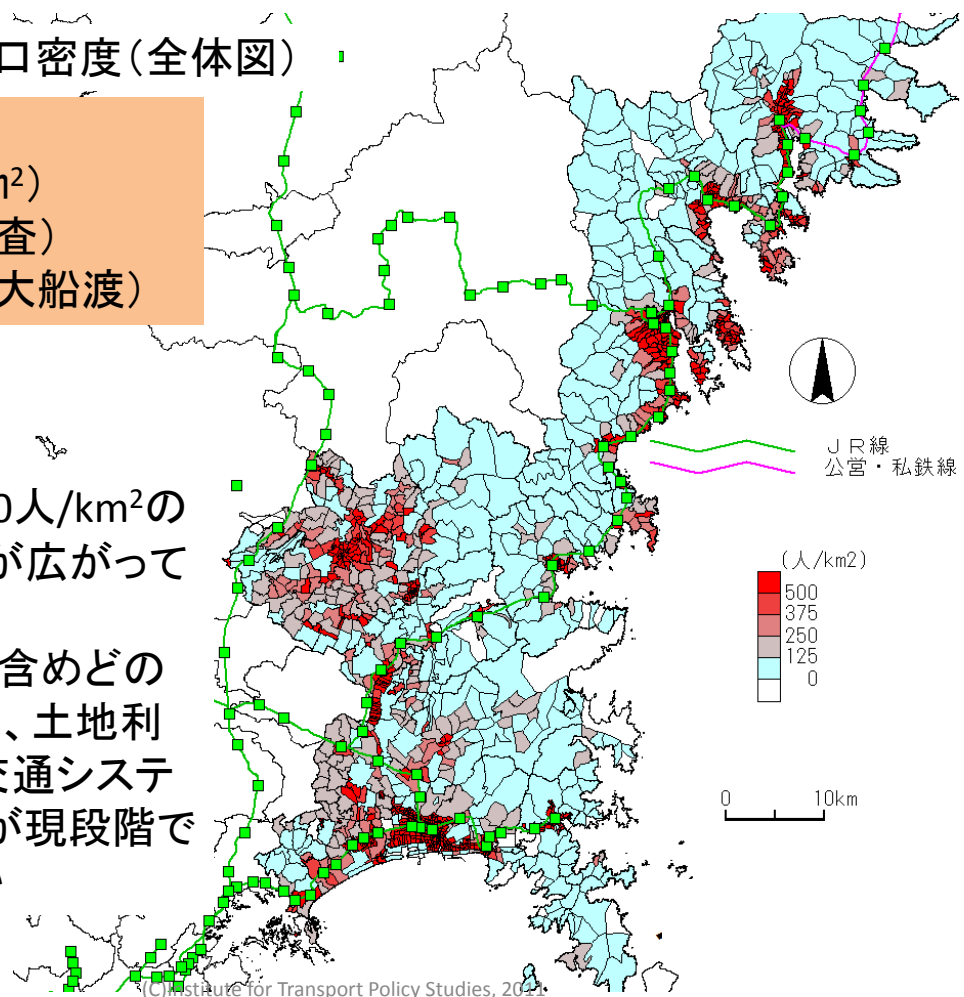
(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

6

○震災前の人口密度(全体図)

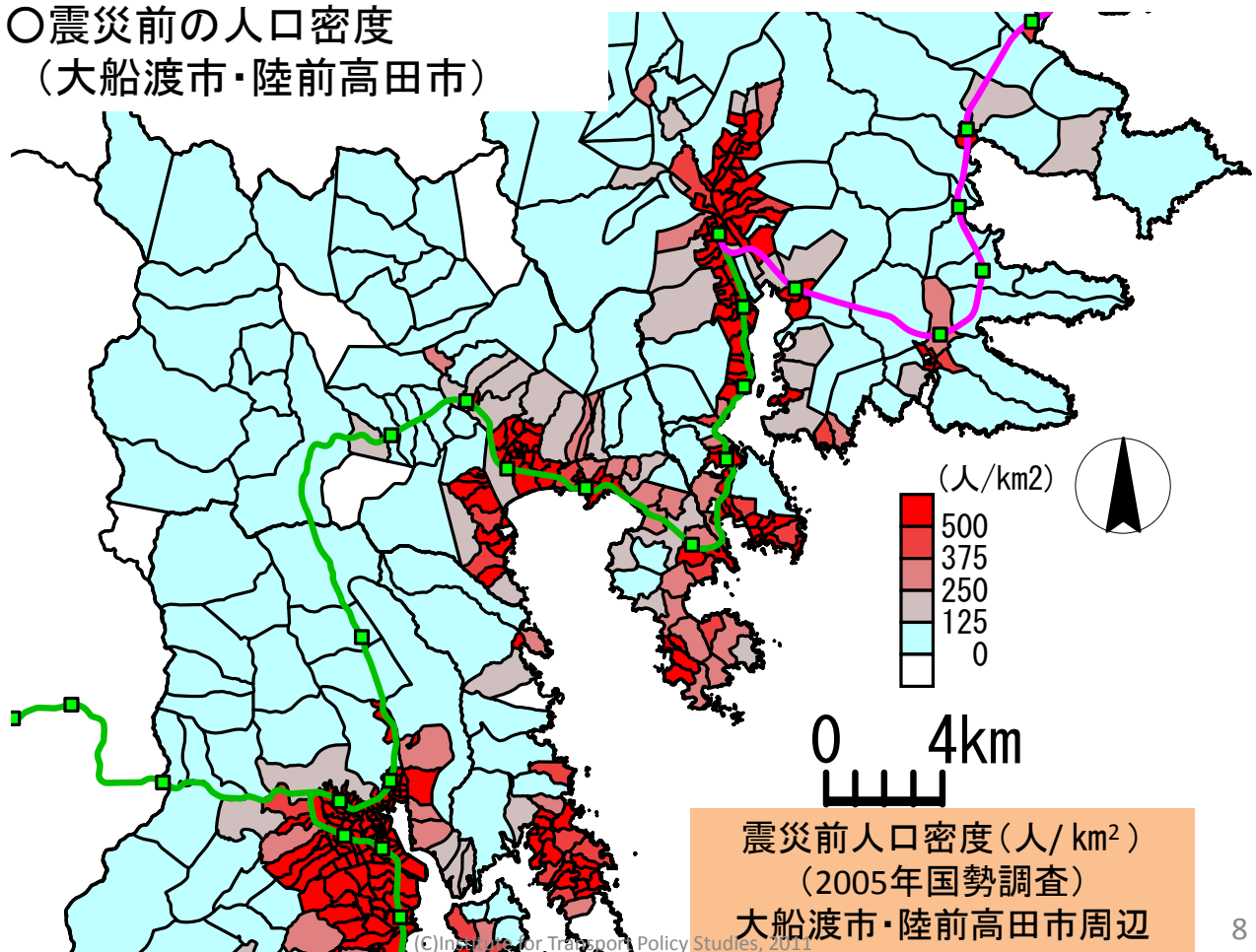
震災前
人口密度(人/km²)
(2005年国勢調査)
全体図(石巻～大船渡)

- ・市街地でも500人/km²の低密度の地域が広がっていた。
- ・高台移転等を含めどのような人口分布、土地利用になるか等交通システム検討の前提が現段階では明らかでない



7

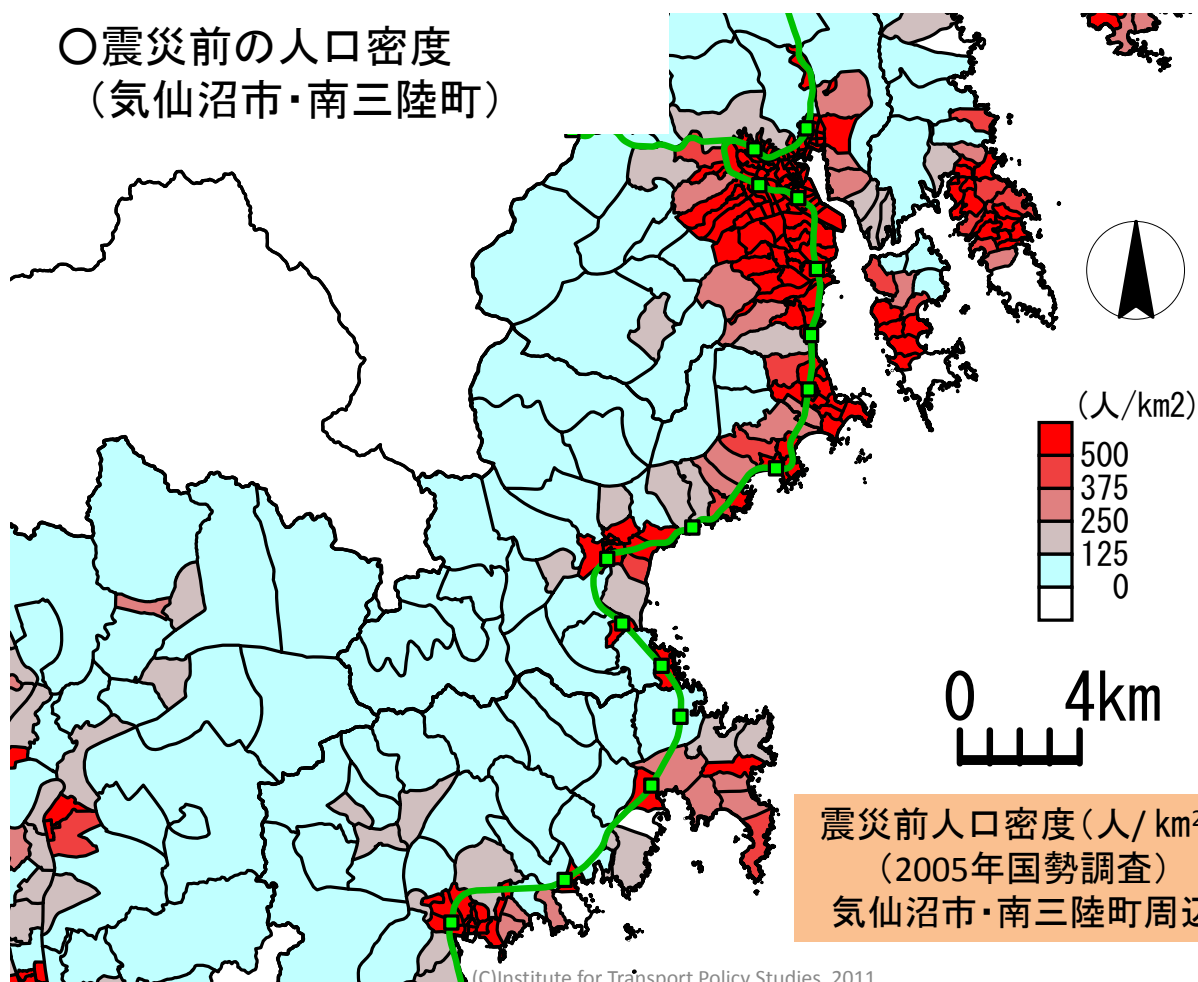
○震災前の人口密度 (大船渡市・陸前高田市)



震災前人口密度(人/km²)
(2005年国勢調査)
大船渡市・陸前高田市周辺

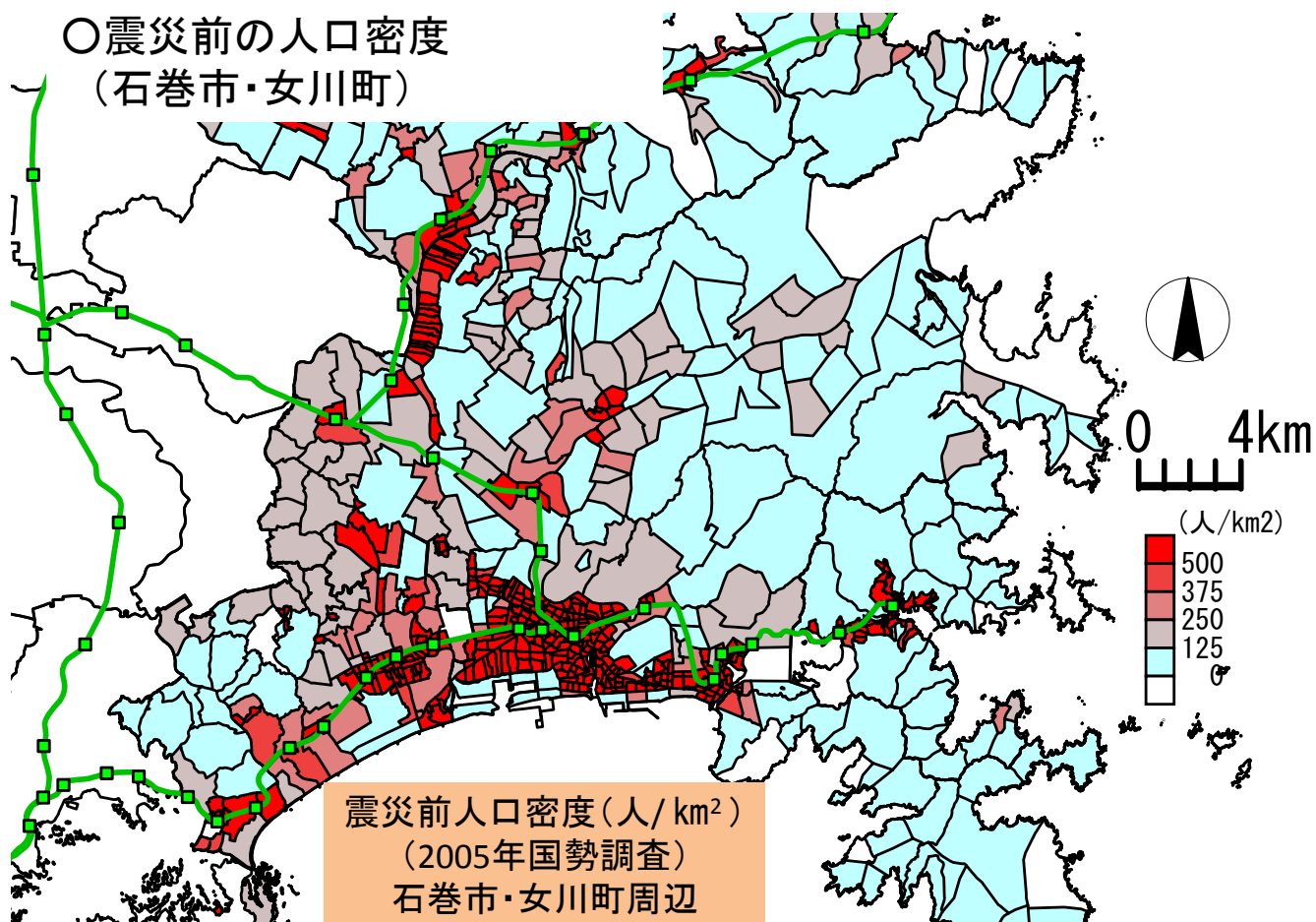
8

○震災前の人口密度
(気仙沼市・南三陸町)



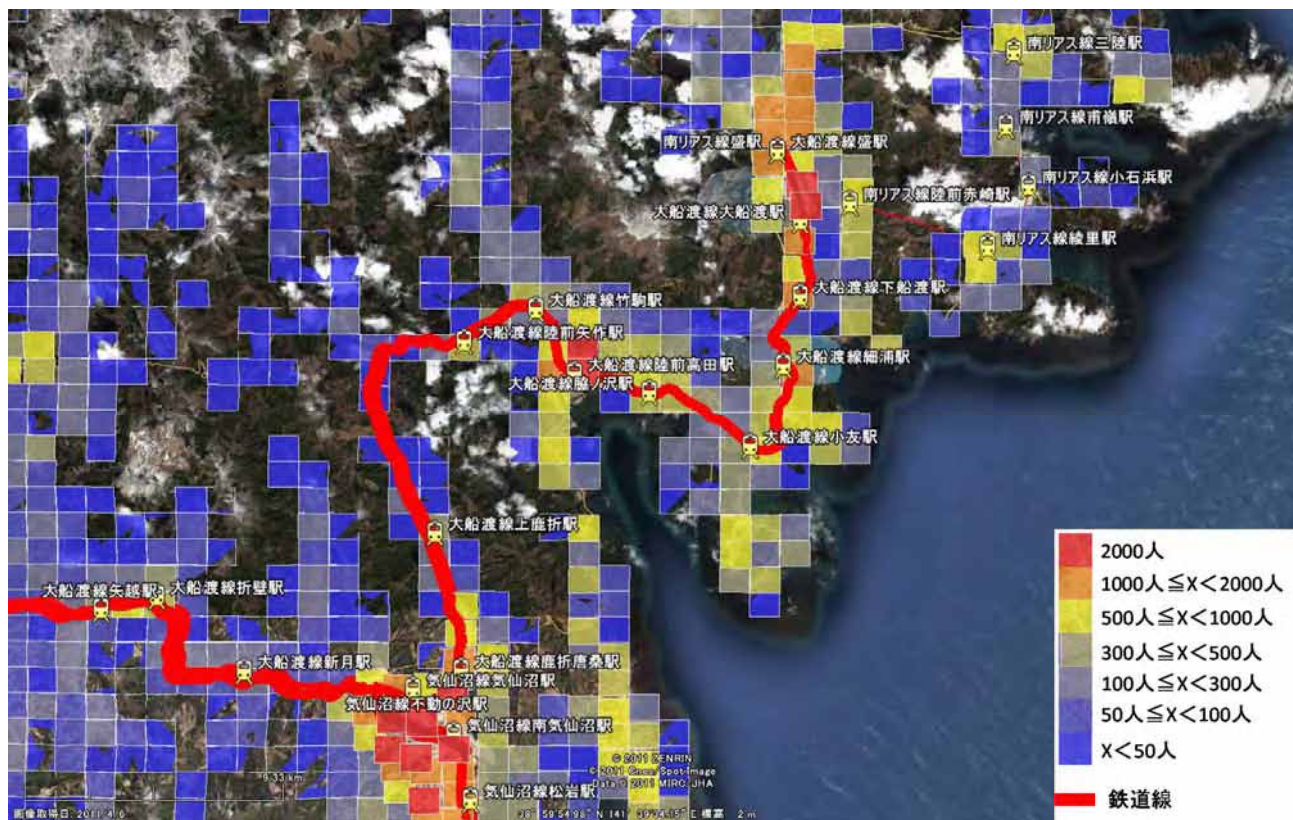
9

○震災前の人口密度
(石巻市・女川町)



10

○大船渡線沿線の人口密度（2005年国勢調査人口1kmメッシュ）



出典：埼玉大学教育学部谷謙二研究室作成の図を加工
(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

11

○沿線地域の通勤・通学者数と鉄道利用者数（鉄道分担率）

- 対象の3路線の沿線自治体の鉄道利用者数（通勤・通学）をみると、鉄道利用者が少なく、鉄道分担率も10%を下回っている

	15歳以上自宅外通勤者・通学者数			鉄道利用者数（鉄道分担率）		
	総数	自市町村内	他市町村	総数	自市町村内	他市町村
石巻市	56,469	44,208	12,261	3,890 (6.9%)	955 (2.2%)	2,935 (23.9%)
女川町	5,087	3,531	1,556	537 (10.6%)	22 (0.6%)	515 (33.1%)
旧志津川町	5,607	3,944	1,663	267 (4.8%)	40 (1.0%)	227 (13.7%)
旧歌津町	1,706	686	1,020	74 (4.3%)	0 (0.0%)	74 (7.3%)
気仙沼市	27,401	24,836	2,565	1,061 (3.9%)	253 (1.0%)	808 (31.5%)
陸前高田市	10,795	7,409	3,386	574 (5.3%)	136 (1.8%)	438 (12.9%)
大船渡市	17,039	14,960	2,079	368 (2.2%)	119 (0.8%)	249 (12.0%)

東松島市：旧鳴瀬町・旧矢本町
南三陸町：旧志津川町・旧歌津町

出典：平成12年 国勢調査

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

12

○被災前の対象路線の鉄道サービスと輸送実績

- ・ 気仙沼線、大船渡線は路線長が長く、輸送密度は小さい
- ・ 運行本数は、1日10本程度と少ない

	石巻線	気仙沼線	大船渡線
	小牛田～女川	前谷地～気仙沼	一ノ関～盛
路線長	44.9km	72.8km	105.7km
駅数	14駅	23駅	25駅
所要時間	69分	76分(快速)	138分(快速)
表定速度	39.0km/h	57.5km/h	46.0km/h
運行形態		快速 2本/日	快速 1本/日
	女川駅発 ピーク時 2本/h 終日11本/日 ※女川～石巻の区間運転あり	気仙沼駅発 終日 11本/日 ※快速は仙台へ直通運転	盛駅発 終日 10本/日 ※盛～気仙沼の区間運転あり
輸送密度 (人キロ/日キロ)	1,713	914	770
参考(不通区間)	石巻～女川 (17.0km)	柳津～気仙沼 (55.3km)	気仙沼～盛 (43.7km)

出典:JTB時刻表／平成20年度鉄道統計年報

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

13

○各路線の利用状況

① 各駅の乗車人員

大船渡線			気仙沼線			石巻線		
駅名	所在地	乗車人員	駅名	所在地	乗車人員	駅名	所在地	乗車人員
気仙沼	気仙沼市	308人/日	柳津	登米市	41人/日	石巻	石巻市	3,811人/日
鹿折唐桑		60人/日	陸前横山		-	陸前稲井		-
上鹿折		-	陸前戸倉	南三陸町	-	渡波		615人/日
陸前矢作	陸前高田市	-	志津川		285人/日	万石浦		-
竹駒		-	清水浜		-	沢田		-
陸前高田		222人/日	歌津		184人/日	浦宿	女川町	-
脇ノ沢		-	陸前港	気仙沼市	-	女川		325人/日
小友	大船渡市	110人/日	蔵内		-			
細浦		88人/日	陸前小泉		-			
下船渡		-	本吉		360人/日			
大船渡		52人/日	小金沢		-			
盛		349人/日	大谷海岸		-			
			陸前階上		-			
			最知		-			
			松岩		-			
			南気仙沼		271人/日			
			不動の沢		-			
			気仙沼		308人/日			

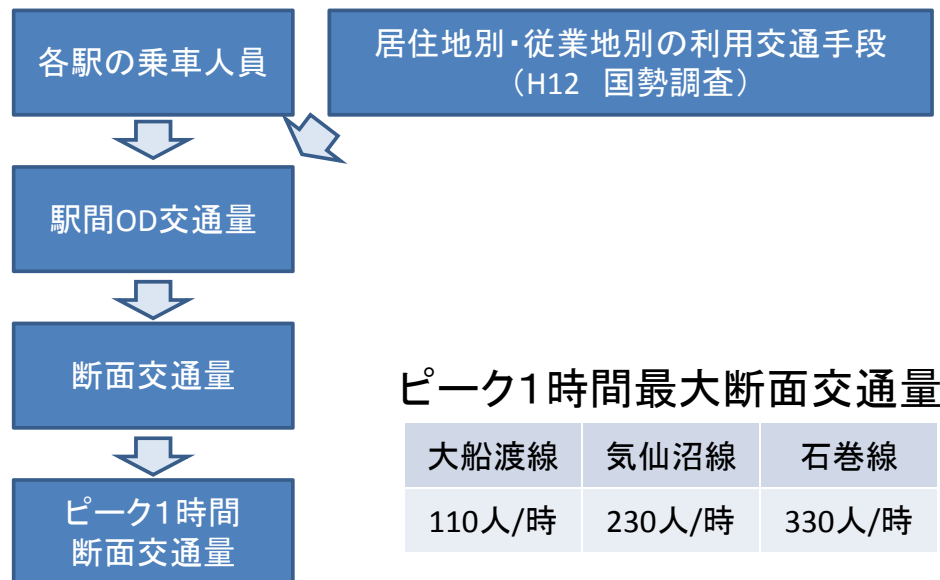
- ・ 石巻駅を除き、1日の各駅の乗車人員が1,000人未満
- ・ 無人駅も多い

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

14

② 断面交通量

- システム選択に必要な輸送力を検討するため、断面輸送量を推計
- 十分に統計が整備されていない地域では、複数の統計を組み合わせたり、類似地域の事例を参考に、仮説を立て推計



(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

15

【参考】 陸前高田市・大船渡市周辺 バス路線図

- 震災前の人々の移動を想定するためバス路線を整理

○大船渡駅と陸前高田駅はバス路線で結ばれている
⇒大船渡市と陸前高田市は交流があると考えられる



(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

16

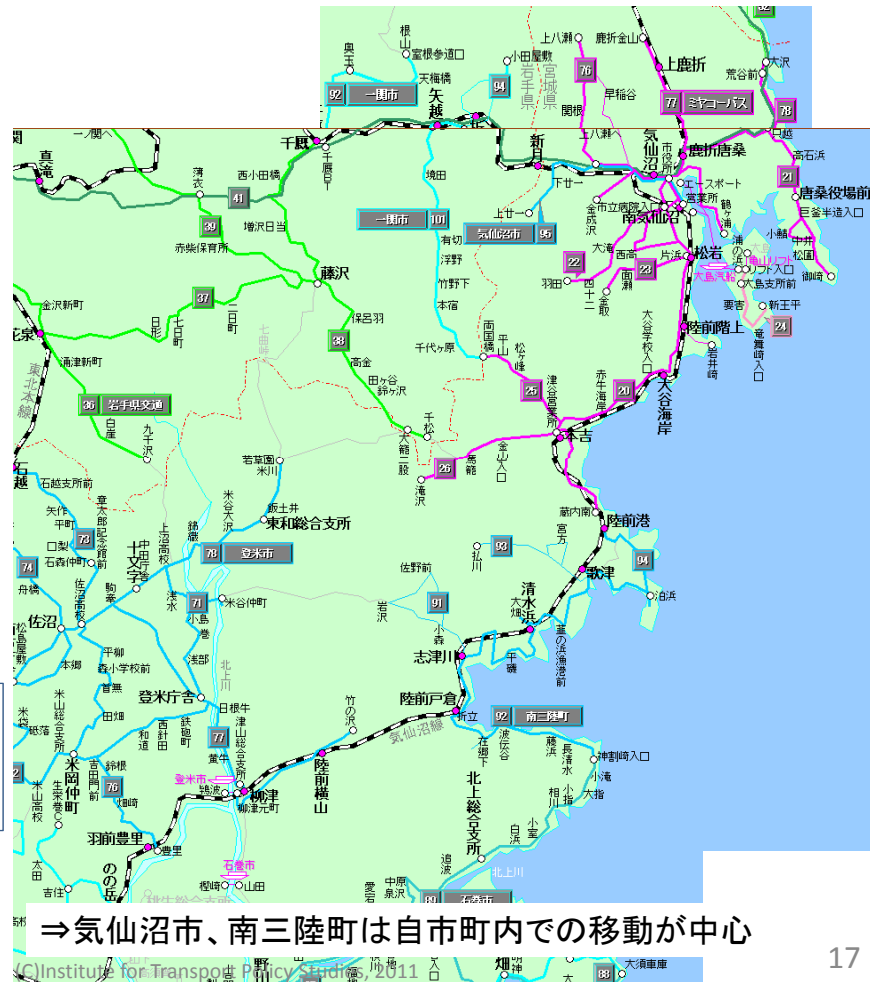
【参考】 気仙沼市・ 南三陸町周辺 バス路線図

(気仙沼地区)

- 【20】気仙沼～大谷～津谷
- 【21】気仙沼～御崎
- 【22】気仙沼～羽田
- 【23】気仙沼～松岩～金取
- 【24】浦の浜～大島支所～新王平
- 【25】津谷～両国橋
- 【26】津谷～馬籠～滝沢

(南三陸町)

- 【91】志津川駅～佐野前・岩沢
- 【92】志津川駅～波伝谷～神割崎入口
- 【93】歌津駅～弘川
- 【94】歌津駅～泊浜～陸前港駅



⇒気仙沼市、南三陸町は自市町内での移動が中心

参照: 旅に出たくなるバス路線図HP

17

【参考】 石巻市・ 女川町周辺 バス路線図

(牡鹿地区)

- 【85】鮎川港～寄磯 網地港～長渡浜

(雄勝地区)

- 【86】(女川～)波板～上雄勝
- 【87】飯野川～入釜谷～上雄勝
- 【88】上雄勝～船越～上浜～大須
- 【89】飯野川～十三浜～神割崎入口

(石巻地区)

- 【27】石巻駅～万石橋～鮎川
- 【28】石巻駅～女川～指浜
- 【29】石巻駅～専修大学・日赤病院～飯野川
- 【30】石巻駅～広瀬～前谷地駅



○石巻駅と女川駅はバス路線で結ばれている
⇒石巻市と女川町は交流があると考えられる

参照: 旅に出たくなるバス路線図HP

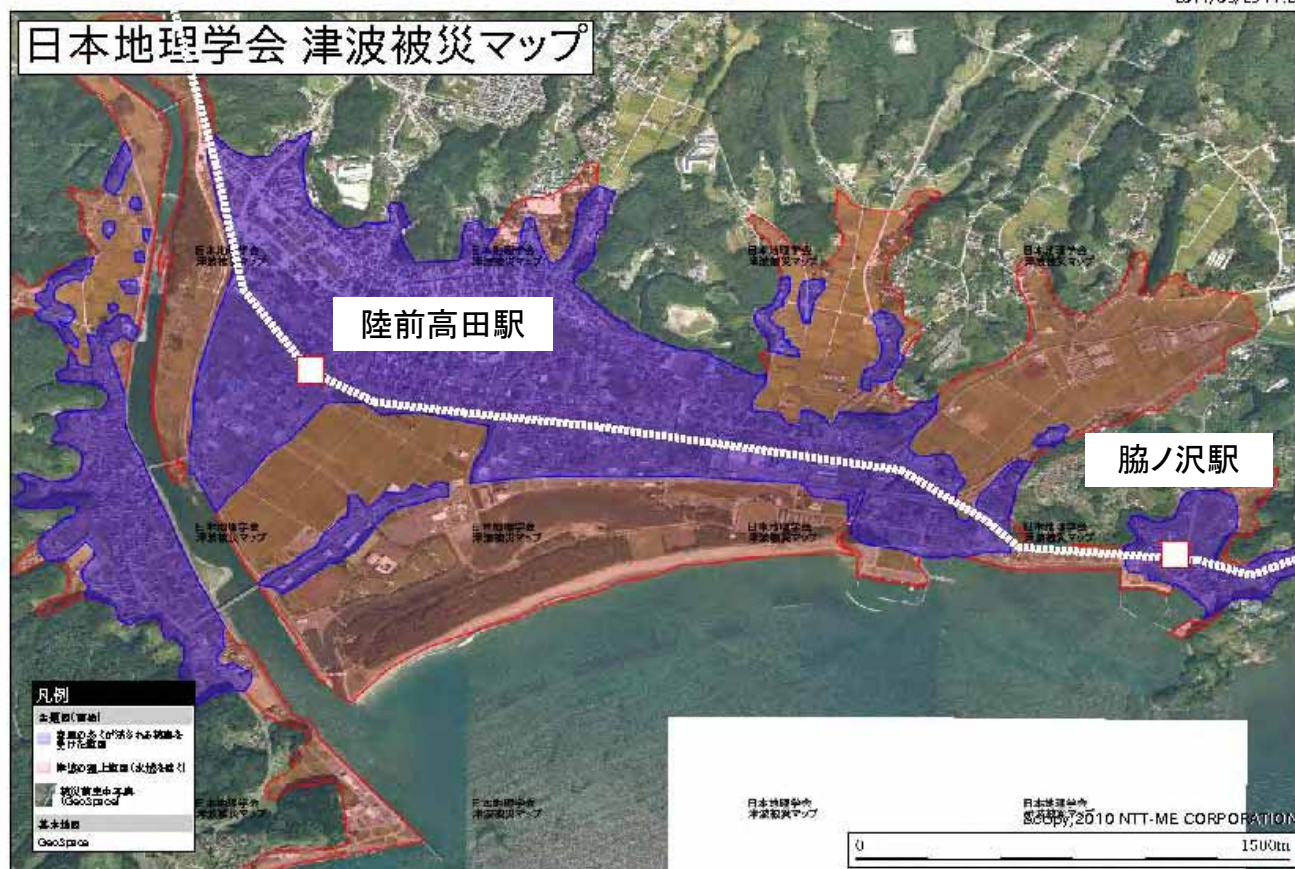
(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

18

20

○大船渡線 陸前高田駅周辺の津波被災マップ

2011/05/25 11:20



(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

21

○石巻線 被災状況マップ



(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

22

○鉄道被災状況の概要

- ・ 大船渡線、気仙沼線では被災区間が全区間の40%以上
- ・ 最も被害が大きい区間では、80%を超えている

	大船渡線	気仙沼線	石巻線
区間 (営業キロ)	一ノ関～盛 (105.7km)	前谷地～気仙沼 (72.8km)	小牛田～女川 (44.9km)
不通区間 (営業キロ)A	気仙沼～盛 (41.1km)	柳津～気仙沼 (55.3km)	石巻～女川 (17.0km)
被災キロ B	21.5km	24.6km	0.8km
被災区間率 B/A	52.3%	44.4%	4.7%
被災状況 の特徴	竹駒～盛の被害が 大きく、被災区間率 は84.1% 南側は山側ルート	気仙沼地域の被害 は甚大 南側は、トンネル区 間が多いが、それ以 外が被災	被災キロは少ないが、 渡波～浦宿は地盤 沈下している 被災区間は女川地 区が主

* 被災キロの算出方法

日本地理学会津波被災マップより、「家屋が多く流される被害を受けた範囲」をもとに算出

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

23

大船渡線の被害写真

- ・ 大船渡駅周辺



2011年7月4日撮影

- ・ 陸前高田駅周辺



2011年7月4日撮影

気仙沼線の被害写真

- 南気仙沼駅周辺



2011年7月4日撮影

- 陸前小泉駅周辺



2011年7月4日撮影

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

25

石巻線の被害写真

- 浦宿駅



2011年7月5日撮影

- 女川駅周辺



2011年7月5日撮影

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

26

4 整備の基本理念と方針

<基本理念>

地域の復興と発展を持続的に支援できる公共交通の整備

持続的：機能面、財政面、環境面

<整備方針>

基本理念を達成するために、以下の方針に基づき公共交通を整備する

①
便利

②
まちづくり等
と連携

③
安全・
快適

④
魅力的

⑤
持続
可能

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

27

<整備方針(詳細)>

①
便利

住民の日常生活の足となる利便性の高いサービスの提供

- 速達性・定時性の確保(専用軌道・専用道の活用, 等)
- 駅・停留所へのアクセス性向上(駅間距離の短縮, 住宅地・主要施設に近接したルート設定, 等)
- 運行頻度の向上
- 他モードとの連携・乗継利便性, 柔軟な路線設定

観光・業務旅客等の広域連携・移動を支えるサービスの提供

- 広域ネットワークの観点からみた東北主要都市や首都圏とのアクセス性確保(システムの連続性, 新幹線等の高速交通機関との連携, 等)

②
まちづくり等
と連携

まちづくり・観光地整備と連携・調和した一体的な整備

- 駅を中心としたまちづくり
- 防災機能の役割
- 観光地との接続

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

28

<整備方針(詳細)>

③
安全・
快適

安全・快適で、高齢者や障害者にもやさしい輸送システム

- 走行安全性や災害対応力の確保
- 車両・駅施設等のバリアフリー化、寒冷地対策(待合所等)
- 車両の乗り心地の向上

④
魅力的

都市景観や観光地の魅力の向上に資する輸送システム

- デザインが優れた車両や駅
- 輸送システムが観光資源としても機能

⑤
持続
可能

持続可能な輸送システム

- 需要規模とニーズにマッチした輸送サービスの提供
- 需要創出(①～④を含めた需要創出の工夫と努力)
- 安価な運営・メンテナンスコスト
- 環境負荷が小さい

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

29

4 公共交通システムの検討

I 公共交通システム検討の目的

鉄道の被災状況、輸送需要の規模や特性、沿線の地形、復興まちづくり計画等を踏まえた、鉄道だけではなく他の公共交通システムを併せ、望ましい交通システムを導入することが必要である。ここではその基礎資料となる各システムの特性の比較検討を行う。

II 対象とする交通システム

鉄道 / LRV(低床車両) / DMV / バス

沿線の特徴

- ・人口が少なく、輸送需要も小さく、鉄道分担率が小さいことから、鉄道以外の交通システムでも需要規模には対応が可能
 - ・高齢化が進んでおり、自家用車以外の公共交通システムによる住民の移動手段確保も必要
 - ・鉄道沿線の人口密度が、沿線外よりも高く、鉄道も考えられる
- 以上のことから、上記の4つのシステムを検討

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

30

○鉄道

- 電化(電車)と非電化(ディーゼル)
 - ※ 被災前の対象路線は全線、非電化
- 1両から運行が可能で、連結を行うことにより、1回の運行での輸送力を増加させることが可能

○LRV(低床車両)

- 従来の路面電車では、乗降時に段差があったが、LRVでは、段差をなくし乗降をしやすくしている
- LRVには、単車(伊予鉄)、2両連接(富山ライトレール)、5両連接(広電)などがあり全国で運行
- 鉄道と異なり、連接を解除しての中間車両の導入による輸送力増加は困難
- 国内で運行されているLRVは全て電車である
海外では、非電化(架線レス)のLRVが運行
国内では、蓄電式のLRVの実験が行われている

○DMV

- JR北海道が開発中の「線路」と「道路」を走行できる車両
- 車両はマイクロバスを改良
- 全国で実証実験を実施中

○バス

- 一般道路以外にも、専用道路での運行も可能
- 専用道路に、ガイドシステムを設けたガイドウェイバスも運行
 - ※ 国内では、志段味線(名古屋市)で運行(専用道路部分は軌道扱い)
 - ※ 「側面のガイド」や「路面へのビーコン設置」によるガイドシステムがある
- バス車両には、通常の車両に加え、2つの車体を連結器で繋いだ構造の「連接バス」がある。
- 連接バスでは、1回の運行で定員増加させることが可能
- バスは運行本数を増やすことにより輸送力の増加が可能

○鉄道
(気動車)



○DMV



○LRV



5両連接(広電)



2両連接(富山)



単車(伊予鉄)

○バス



バスと専用道(かしてつ)



連接バス(神奈中)

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

33

Ⅲ 交通システムの比較項目

- 整備方針に基づき交通システムを比較する項目を設定

- ① 車両サイズと重量
- ② 速達性・定時性
- ③ 輸送力
- ④ 快適性・バリアフリー
- ⑤ 路線の設定
- ⑥ 他の交通機関との乗継ぎ
- ⑦ まちづくりと連携・調和
- ⑧ 観光への寄与
- ⑨ 車両・施設

① 車両サイズと重量

- DMVは他のシステムより小さい
- 車両長は、接続バス、LRV、普通鉄道が15mを超えている
- 車両幅は、2.5m～3.0m
- 車両高は、3.0m～4.0m
- 車体重量は、システムにより大きく異なる

	バス		DMV	LRV	普通鉄道
	路線バス	接続バス (岐阜市)	DMV920 (JR北海道)	2両連接 (富山LRT)	気動車 (気仙沼線)
車両長	11.00m	17.99m	8.26m	18.40m	17.00m
車両幅	2.49m	2.55m	2.03m	2.40m	2.93m
車両高	3.11m	3.07m	2.73m	3.75m	3.40m
車体重量	約8t	約28t	約7t	約25t	約35t

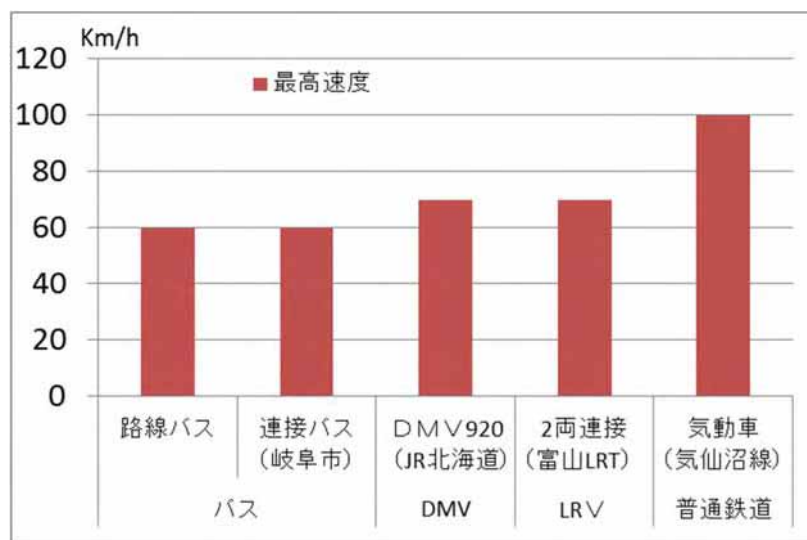
⇒システムの導入空間を検討する際には、上記の車両サイズや重量の検討が必要

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

35

② 速達性・定時性(最高速度)

- ・最高速度は、気動車が最も早く100km/h
- ・DMV、LRVも60km/hを超えている
- ・バスは、道路交通法により60km/hとなっている



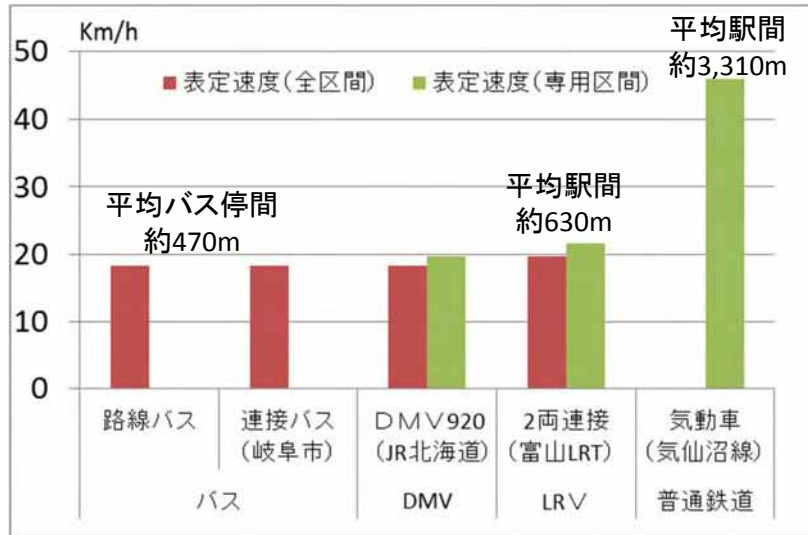
※バスの最高速度は、道路交通法による
バスが60km/hを超える道路を運行する場合、高速道路等を運行することとなり、原則として立席が禁止される

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

36

② 速達性・定時性(表定速度)

- ・表定速度は、駅間やバス停間の距離に依存
 - ・駅間が長い普通鉄道では、表定速度が高くなっている
 - ・LRVにおいて、道路を走行するよりは、専用区間を走行した方が、表定速度は向上し、定時性も確保
- ⇒表定速度向上には、専用区間の導入が効果的
海外(アデレード)では、専用区間で高速運行を実施



(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

37

アデレード・オーバーン (ガイドウェイバス)

- ・ 中心部と郊外を結ぶ延長12kmの路線
- ・ コンクリート製のガイドシステム
- ・ 最高速度100km/hでの運行が可能

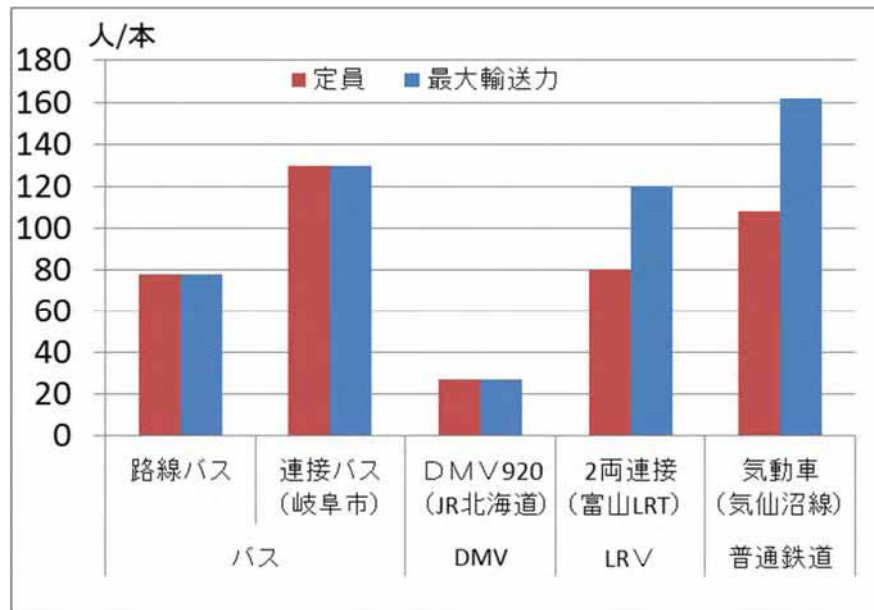


(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

38

③ 輸送力(定員)

- ・ 定員は、接続バスが最も多く、DMVが最も小さい
- ・ 鉄道は、乗車率を150%と想定すると160人/本まで対応可能
- ・ 路線バスとLRV(2両連接)の定員は同程度



※最大輸送力は、LRT、普通鉄道は乗車率を150%と想定
バス、接続バス、DMV920は、定員とした

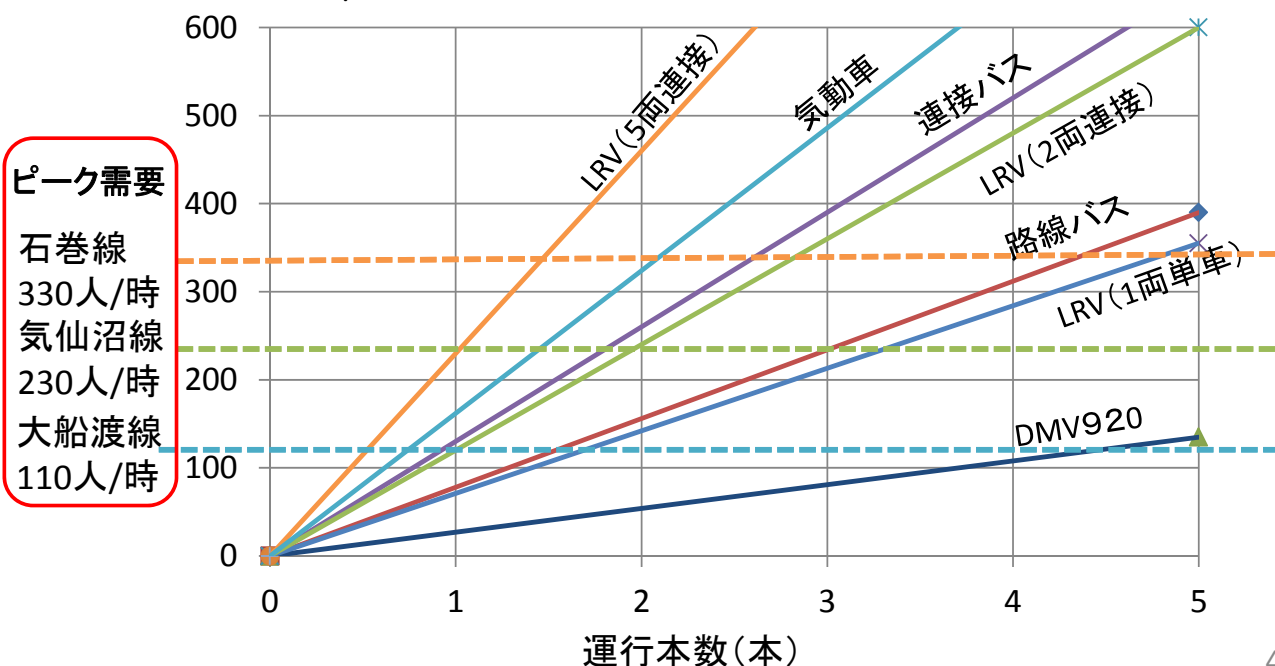
(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

39

③ 輸送力(運行本数)

- ・ 輸送力を増加させるためには、運行本数を増加させ対応
- ・ 運行本数を増加させることにより、対象路線での輸送力を確保できる (DMVは輸送量300人/時の場合、12台必要)

ピーク輸送量(人/時)



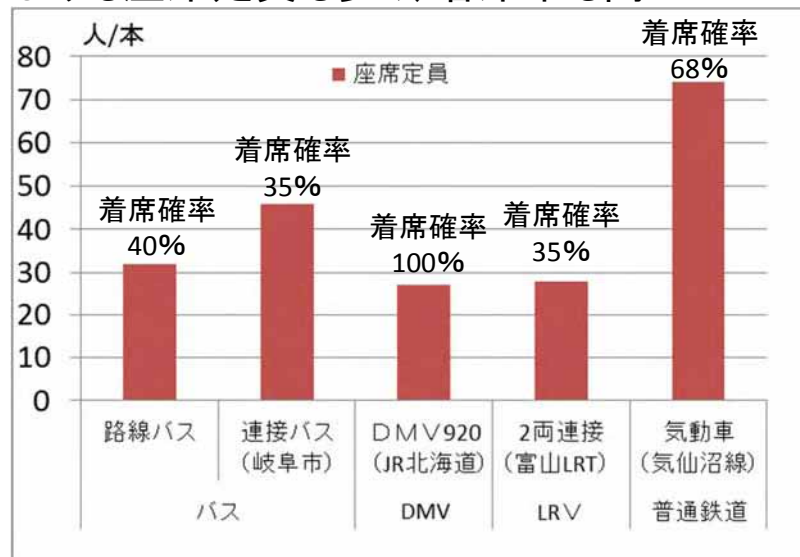
(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

40

④ 快適性・バリアフリー

○着席サービス

- ・ 高齢化が進んでいる沿線では、着席可能性が高い方が良い
- ・ LRVでは座席定員が少ないが、バスや接続バスと比べても着席確率には大きな差はない
- ・ 鉄道の座席定員は座席の配置により変化するが、他のシステムよりも座席定員も多く、着席率も高い



着席確率＝
座席定員／定員

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

41

④ 快適性・バリアフリー

○乗り心地(車両の揺れ)

- ・ 路線の形状や速度、軌道・道路の保守により異なるが、一般的に曲線半径が大きい場合は小さい傾向にある

	バス		DMV	LRV	普通鉄道
	路線バス	接続バス (岐阜市)	DMV920 (JR北海道)	2両連接 (富山LRT)	気動車 (気仙沼線)
最小曲線半径	8.3m (車両性能)	10.0m (車両性能)	-	11m (軌道建設規程)	160m (鉄道技術基準)
最急勾配	90‰ (道路構造令)	90‰ (道路構造令)	-	40‰ (軌道建設規程)	35‰ (鉄道技術基準)

○乗り心地(加減速)

- ・ 加減速は、車両性能に依存することが多い
- ・ 一般道路を走行するバスでは、信号等の影響により加減速の回数が多くなる

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

42

④ 快適性・バリアフリー

○バリアフリー

- ・沿線地域は高齢化が進んでおり、バリアフリー化が必要

システム	特徴
バス	ノンステップバスやリフト付き車両で、バリアフリー化 停留所との間には、段差が残る
DMV	一般的なマイクロバスと同じなので、乗降時にはステップが存在
LRV	車両と電停に段差がない
鉄道	車両とホームの高さを合わせると段差はなくなるが、隙間ができる 場合もある ホームまでのアクセスは、エスカレータ、エレベータでバリアフリー化



(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

43

⑤ 路線の設定

○路線設定の柔軟性

システム	特徴
バス	専用道路でなく一般道路を走行する場合には ・道路上を走行するため、柔軟な路線設定が可能 ・運行時間帯によって経由地を変更することも可能 ・乗降場所についても、増設が容易
DMV	線路と道路を両方走行できるため、柔軟な路線設定が可能 ただし、線路と道路のモードインターチェンジの設置が必要
LRV	線路を利用しているため、柔軟な路線設定は困難
鉄道	線路を利用しているため、柔軟な路線設定は困難

○路線の分かりやすさ

システム	特徴
バス	路線が多くなると、複雑で分かりにくくなる
DMV	線路部は分かりやすいが、道路部では分かりにくくなる
LRV	常に線路があるため、路線が分かりやすい
鉄道	常に線路があるため、路線が分かりやすい

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

44

⑥ 他の交通機関との乗継ぎ

○既存の鉄道との乗継ぎ

システム	特徴
バス	駅での鉄道への乗継ぎが発生
DMV	線路と道路を両方走行できるため、乗換えが発生しない
LRV	鉄道との相互直通運転が可能
鉄道	他の路線とも直通運転が可能

○フィーダー交通との乗継ぎ

システム	特徴
バス	停留所を密に配置することによりフィーダー交通が不要
DMV	フィーダー部分は道路走行を実施し、バスと同様の効果を得る
LRV	フィーダー交通との乗継ぎを容易にすることが可能
鉄道	駅でのフィーダー交通への乗継ぎが発生



(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

45

⑦ まちづくりと連携・調和

公共交通システムは、都市の骨格形成となり、まちとの連携・調和が必要

公共交通システムが、魅力あるまちづくりに貢献できる

○都市の骨格形成

システム	特徴
バス	まちの拡大に合わせた路線を設定でき、まちづくりに柔軟に対応
DMV	まちのシンボルとなりえる
LRV	- まちのシンボルとなり賑わいを創出することが可能 - 海外では、トランジットモールと一体的に整備し、歩行者中心のまちづくりへ転換された
鉄道	- 駅を拠点とした中心市街地の形成が可能 2つ以上の都市を結ぶことにより沿線が一体となった地域社会を形成

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

46

⑦ まちづくりと連携・調和

○ デザインによる魅力向上

- ・ 魅力あるデザインにより、まちのシンボルに
- ・ デザインの範囲は、車両だけにとどまらず駅舎、電停など多岐にわたる

富山市の例



(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

出典：富山ライトレールHP

47

⑧ 観光への寄与

○ 観光地へのアクセス

- ・ 鉄道：観光地へのアクセス列車を運行し、観光気分を演出
- ・ バス：複数の観光地を経由でき、観光ルートを形成可能

○ 公共交通システムが観光資源

- ・ LRV：デザイン性に優れ、観光資源としても有効
- ・ DMV：全国でも導入事例がなく、観光資源としても有効
- ・ 鉄道：車窓からの風景を楽しむ



オープンデッキ車(ごめんなはり線)



車両からの景色(伊豆急)

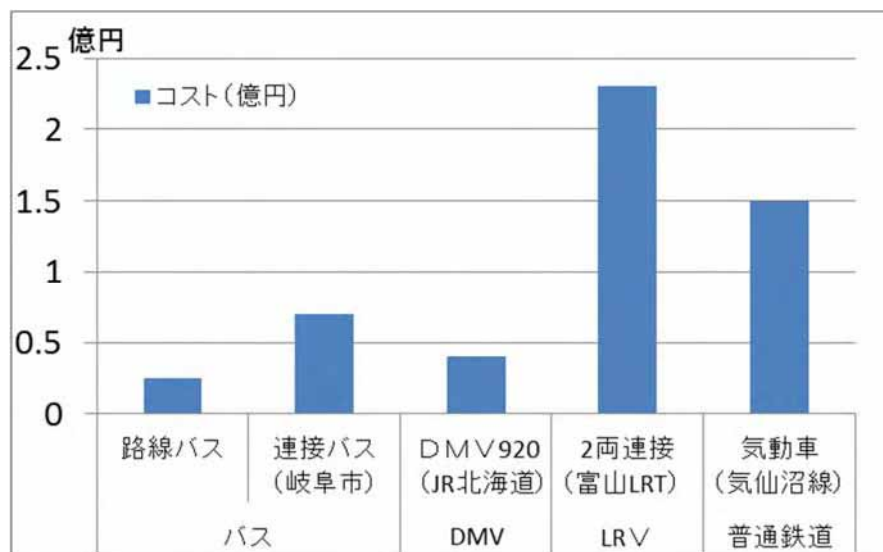
(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

48

⑨ 車両・施設

○車両コストの比較

- ・ LRVは、バスより約4～6倍高くなる
- ・ 鉄道も1両で約1.5億円となる



(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

49

⑨ 車両・施設

建設にあたっては以下の施設が必要

システム	走行空間	乗降場所	主な設備
バス(道路)	道路	停留所	・ 定時性確保のための優先信号(PTPS)
バス(専用道)	専用道路	停留所	・ 行違いのための安全設備 ・ 既存道路との交差部の踏切施設
DMV	線路 道路	駅 停留所	・ 鉄道と道路のモードインターチェンジ ・ 鉄道部分は鉄道と同じ
LRV	軌道	電停	・ 電化設備
鉄道 (気動車)	線路	駅	・ 信号等保安設備／通信設備 ・ 踏切

- ・ バスは建設費が不要、専用道路では設備の新設が必要
- ・ 一般的に、鉄道よりLRTの方がコストが安い、今回の対象路線の場合は電化設備がないため、非電化の鉄道の方がコストが低い可能性もある

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

50

IV 公共交通システムの検討のまとめ

システム	メリット	デメリット
バス	- 街の復旧などに合わせて柔軟な路線設定が出来る - 整備のためのコストが安い - 専用道で速達性・定時性確保	沿線の一体感が弱まる可能性がある
DMV	被災を免れた既存設備を活用することが可能	- 現時点で営業運行の実績がない - 区間によっては輸送力確保のために、相当数の運行本数が必要
LRV	まちのシンボルとなり賑わいや観光施設となりうる	復旧のためのコストが高い
鉄道	- 速達性・定時性が確保 - 駅を拠点とした中心市街地の形成が可能 - 都市を結ぶことにより、沿線が一体となった地域社会を形成	復旧のためのコストが高い

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

51

5 整備構想の検討

(1) 整備構想の検討プロセス

①整備方針に基づく整備構想策定の際の視点の検討



②路線ごとに被災状況、学校、病院、行政施設等主要施設の配置状況や復興計画をもとに構想策定に向けた基礎的作業を実施



③整備構想の策定(各路線、地域に共通する)

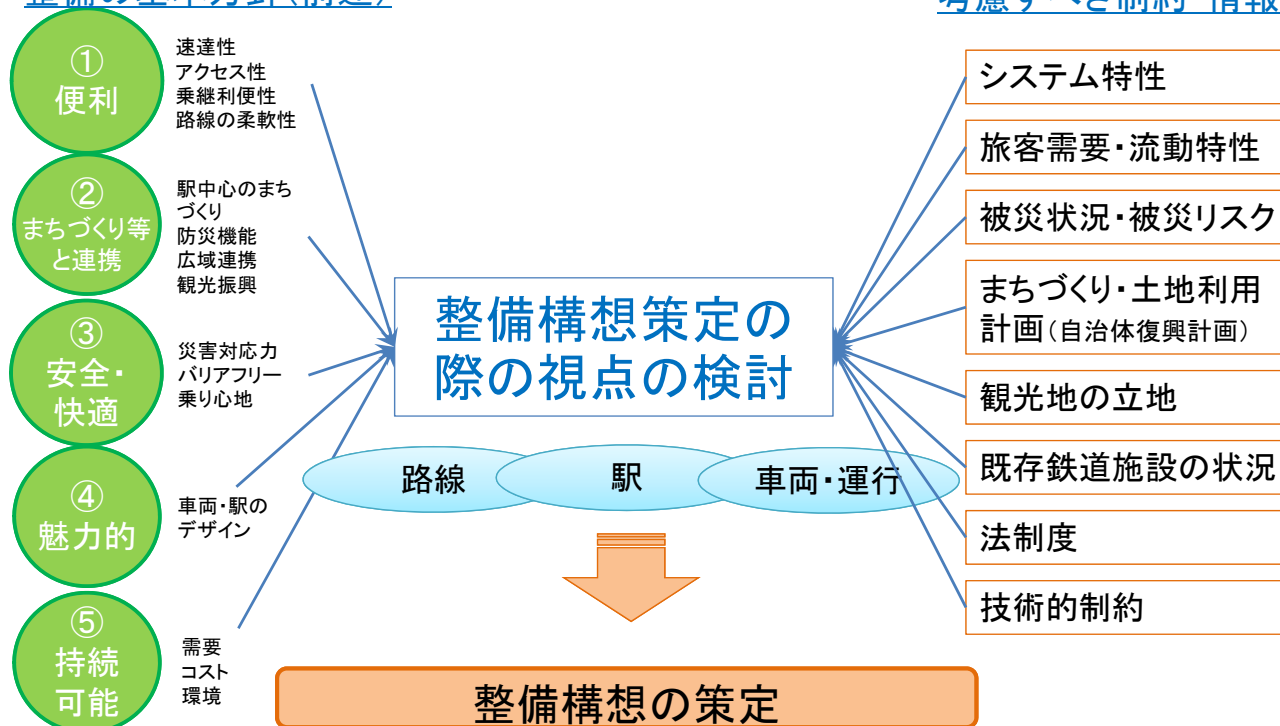
(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

52

①整備構想策定の際の視点の検討

整備の基本方針(前述)

考慮すべき制約・情報



公共交通システムの選択では、路線、駅、車両・運行など総合的な判断が必要。これらを踏まえ、整備構想の策定を実施

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

53

整備構想策定の際の視点

路線



項目	内容
便利	・速達性の確保(信号制御や専用空間による表定速度向上の検討(法制度の確認)が必要) ・路線のわかりやすさの検討 ・東北主要都市(仙台や盛岡など)とのアクセス性の確保 ・三陸地域同士との連携 ・観光資源を結ぶ路線ネットワークの再構築の検討
まちづくり連携	・移転住宅地, 既存市街地, 公共施設等を通るルート of 検討 ・各復興地域との連続性の考慮
安全・快適	・浸水エリアの考慮(ルート移設、かさ上げ等)
魅力的	・まちの賑わいを創出する路線 ・観光施設へのアクセスの検討
持続可能	・既存施設(道路や鉄道施設)の活用(導入空間の技術的検討が必要) ・他の交通計画(三陸縦貫道など)との一体整備の検討

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

54

整備構想策定の際の視点

駅



項目	内容
便利	・フィーダー交通との連携 ・交通結節点を意識した検討 ・他路線との乗り継ぎを意識した駅機能
まちづくり連携	・移転住宅地, 既存市街地, 観光施設等に近接して、駅の移設と増設 ・地域への入口としての拠点づくり ・公共施設や病院等で発車案内などの情報提供
安全・快適	・駅施設のバリアフリー化 ・駅施設と避難施設の一体整備(高層化等) ・駅周辺の避難施設への経路の確保 ・雪や風を防ぐことのできる駅施設
魅力的	・復興やまちのシンボルとなるデザイン性の検討
持続可能	・駅の施設規模・機能を検討(駅勢圏など参考) ・環境に配慮した駅施設(太陽光発電など)

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

55

整備構想策定の際の視点

車両・運行



項目	内容
便利	・ピーク需要を考慮した車両 ・輸送力を考慮した運行頻度 ・内陸都市(東北本線)からの直通運転の検討 ・乗り降りしやすい車両, 運行システムの検討
まちづくり連携	・まちづくりと調和した車両
安全・快適	・快適な乗り心地, ・バリアフリー車両の導入 ・着席確率が高い車両
魅力的	・観光地の魅力の向上に資するデザイン ・多機能性のある車両(自転車積み込みなど)
持続可能	・運行コストおよび導入コストの検討 ・環境に配慮した車両(ハイブリッド車など)

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

56

② 各エリアにおける基礎的作業

下記の通り、区間を分けて整備構想を検討

(大船渡線 5区間、気仙沼線 5区間、石巻線 2区間)

	駅間	被災状況と特徴	ピーク需要
大船渡線	盛～下船渡	大船渡駅および周辺地域も被災 盛駅周辺は浸水にとどまる	120人/h
	下船渡～脇ノ沢	小友～脇ノ沢では、駅および線路が流出	120人/h
	脇ノ沢～陸前矢作	区間全体で駅および線路が流出 陸前高田駅周辺の市街地の被災が大きい	80人/h
	陸前矢作～鹿折唐桑	鉄道施設に大きな被災はない	50人/h
	鹿折唐桑～気仙沼	鹿折唐桑駅周辺の市街地が被災	40人/h
気仙沼線	気仙沼～松岩	南気仙沼駅および線路が流出 中心市街地も被災	230人/h
	松岩～本吉	松岩、最知、大谷海岸付近で駅および線路が流出	215人/h
	本吉	鉄道施設に大きな被災はない	215人/h
	本吉～志津川	トンネルとトンネルの間にある駅が被災	120人/h
	志津川	志津川駅および線路が流出。中心市街地も被災	105人/h
石巻線	志津川～柳津	陸前戸倉で駅および線路が流出	85人/h
	石巻～浦宿	万石浦付近で地盤沈下。JRが復旧の方針を示す	330人/h
	浦宿～女川	女川駅および線路が流出。中心市街地も被災	100人/h

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

57

② 各エリアにおける基礎的作業の手順

各エリアで個別に整備構想を検討し一般化する

○手順

- ・ 被災状況の把握
- ・ 主要施設(役所・学校・病院等)の配置状況を整理
- ・ 各自治体の復興計画案(土地利用など)をまとめる
- ・ 人口・駅利用者・既存バス路線などの整理



地図上へ情報を入力
整備構想の考え方を一般化

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

58

③ 整備構想の基本パターン(各路線、地域に共通する)

各エリアで個別に検討した整備構想の考え方を一般化

⇒ 地域の復興と発展を持続的に支援する公共交通の整備構想を検討するにあたっての基本的な考え方を整理

○鉄道を復旧する案

I. ルート(案)

- ① 鉄道路線を復旧 ただし、路盤のかさ上げ、駅の移設、新設も検討
- ② 地域の復興計画(土地利用等)や既存主要施設の配置に合わせて部分的にはルートに移設

II. システム

従来型の鉄道／LRV／DMV

○鉄道用地を活用する案

I. ルート(案)

- ① 鉄道用地を活用し専用道化
- ② 地域の復興計画(土地利用等)や既存主要施設の配置に合わせ、バス路線を柔軟に設定(一部は専用道の整備など)

II. システム

鉄道以上に利用しやすいシステムを目指して、システムを変更

従来型のバス／連接バス／ガイドウェイバス

* 被災前の需要(最大輸送断面)からは、地域/区間によって「鉄道」に軸足を置いたシステムが望ましいケースと、「バス」に軸足を置いたシステムが望ましいケースが存在。

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

59

③ 整備構想の策定(システム×ルート)

整備構想の基本パターンをもとに、以下の4案を整備構想(基本4パターン)として検討

○鉄道復旧(案)

- ・ 鉄道現状ルート案
(全区間で現状ルートで鉄道を復旧)
- ・ 鉄道部分移設ルート案
(現状ルートで鉄道を復旧、一部浸水地域を避けてルートに移設)

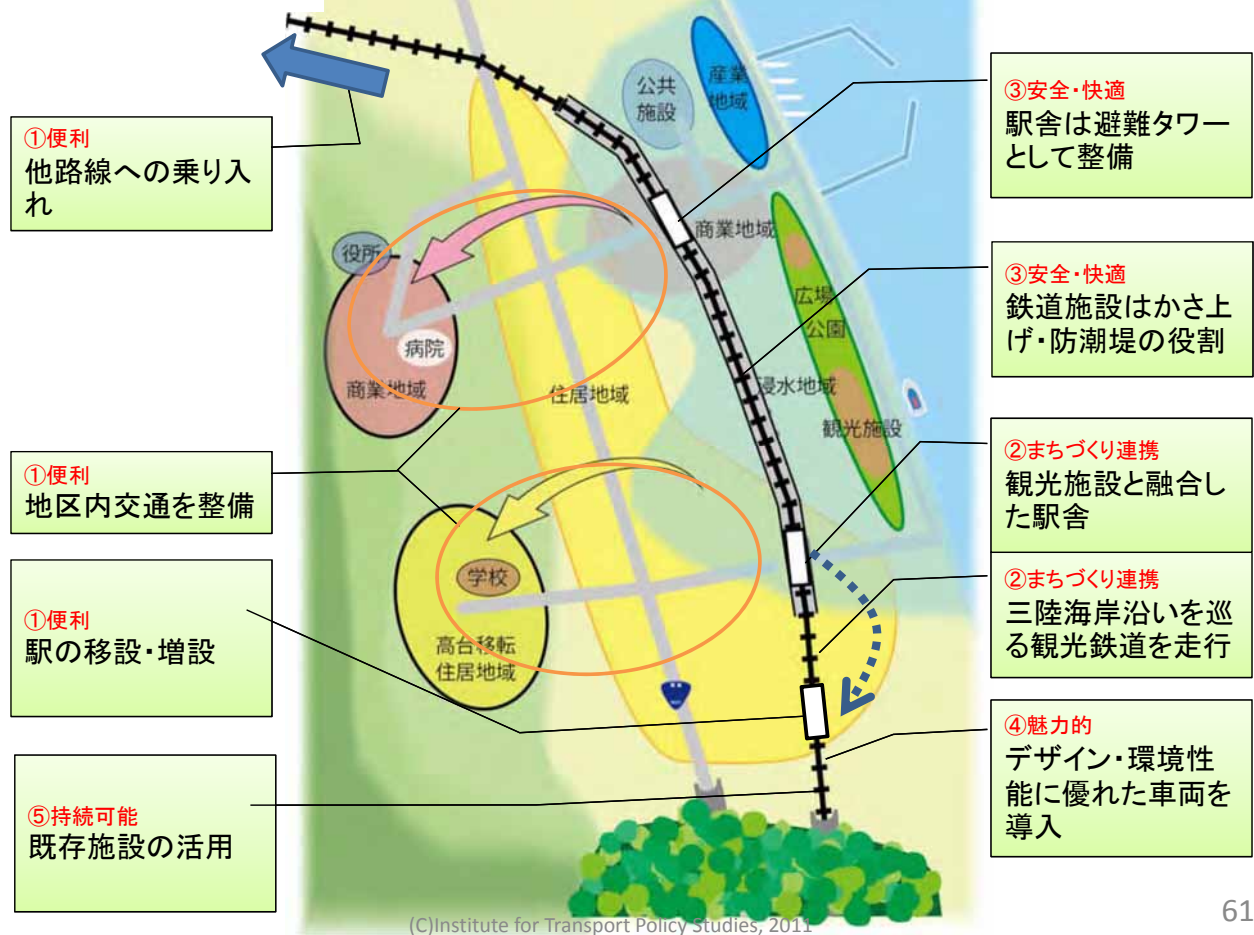
○鉄道用地活用(案)

- ・ 鉄道用地活用ルート案
(全区間で鉄道用地を専用道化し、バス等を走行させる)
- ・ 鉄道用地活用＋部分移設ルート案
(鉄道用地を専用道化するが、一部浸水地域では道路等を活用)

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

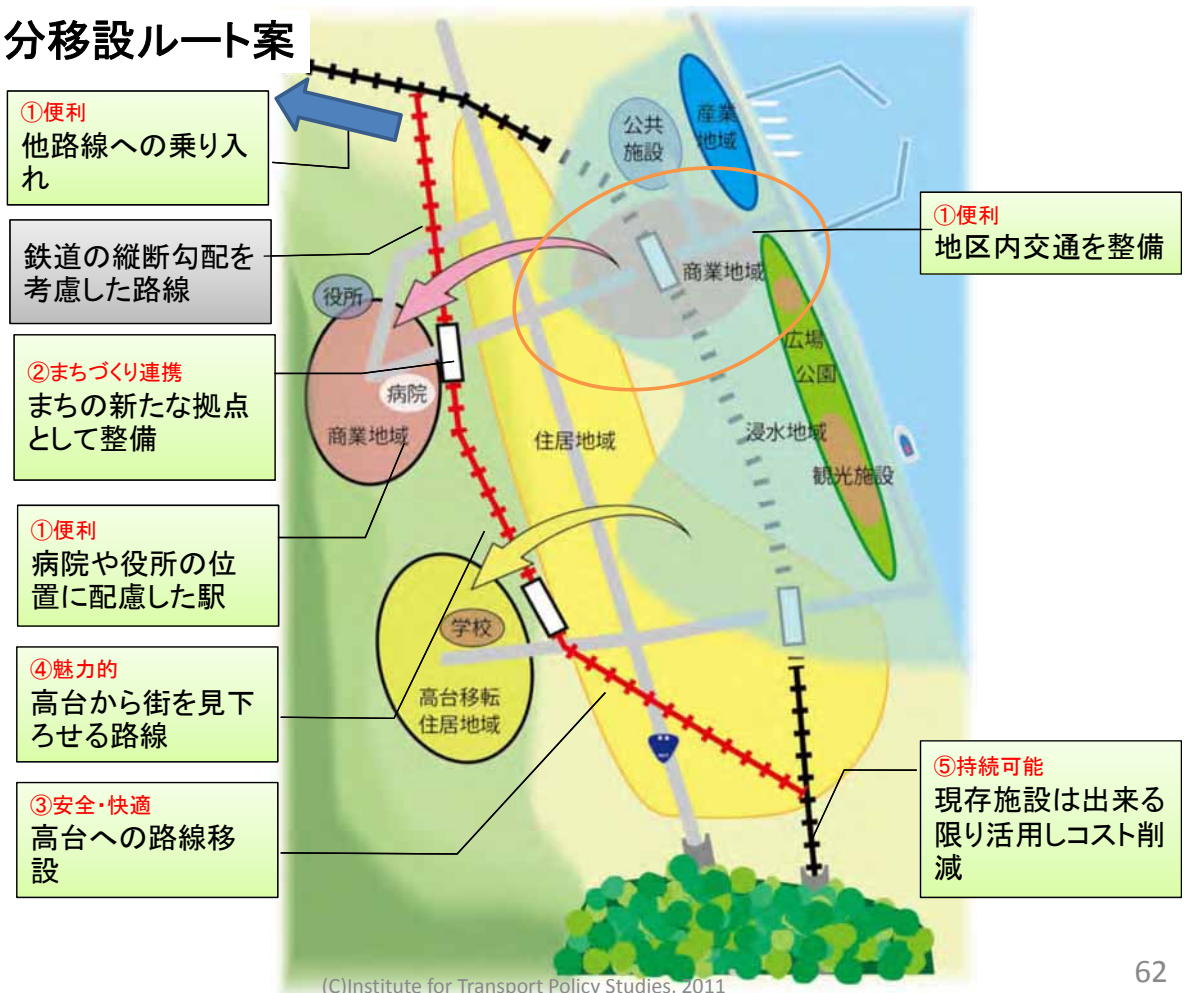
60

鉄道現状ルート案



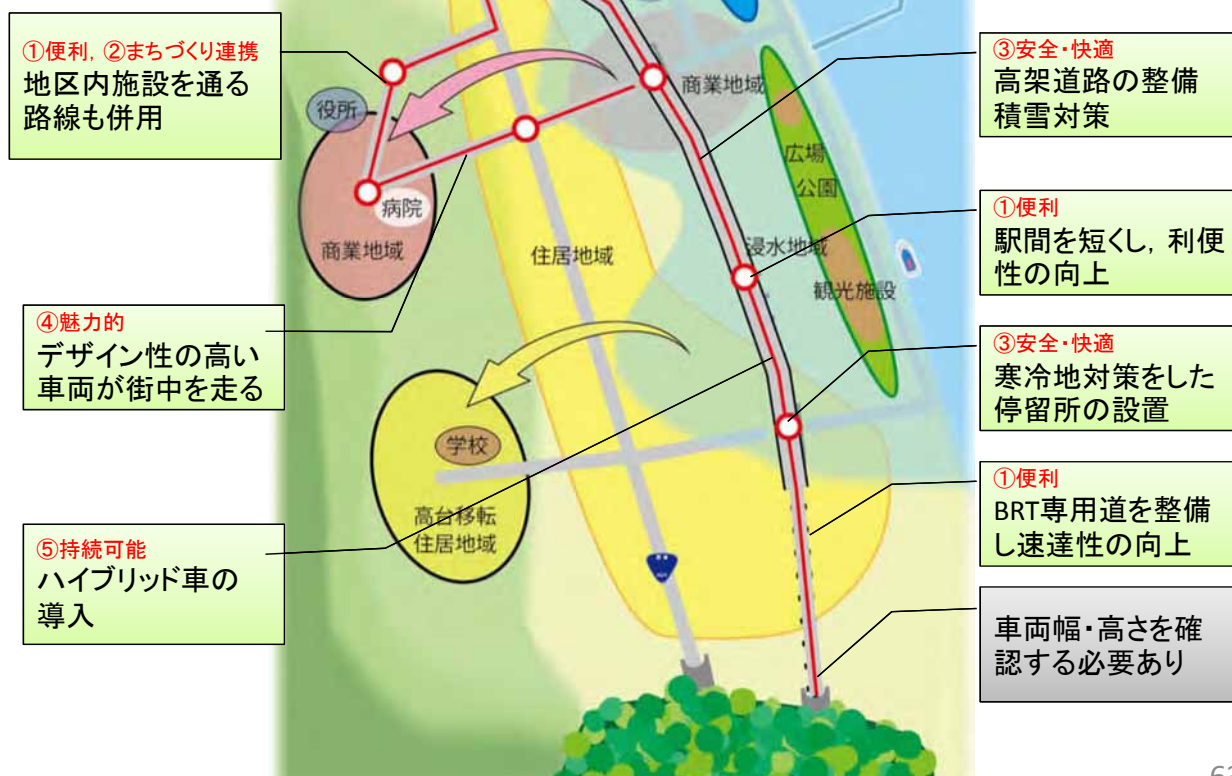
61

鉄道部分移設ルート案



62

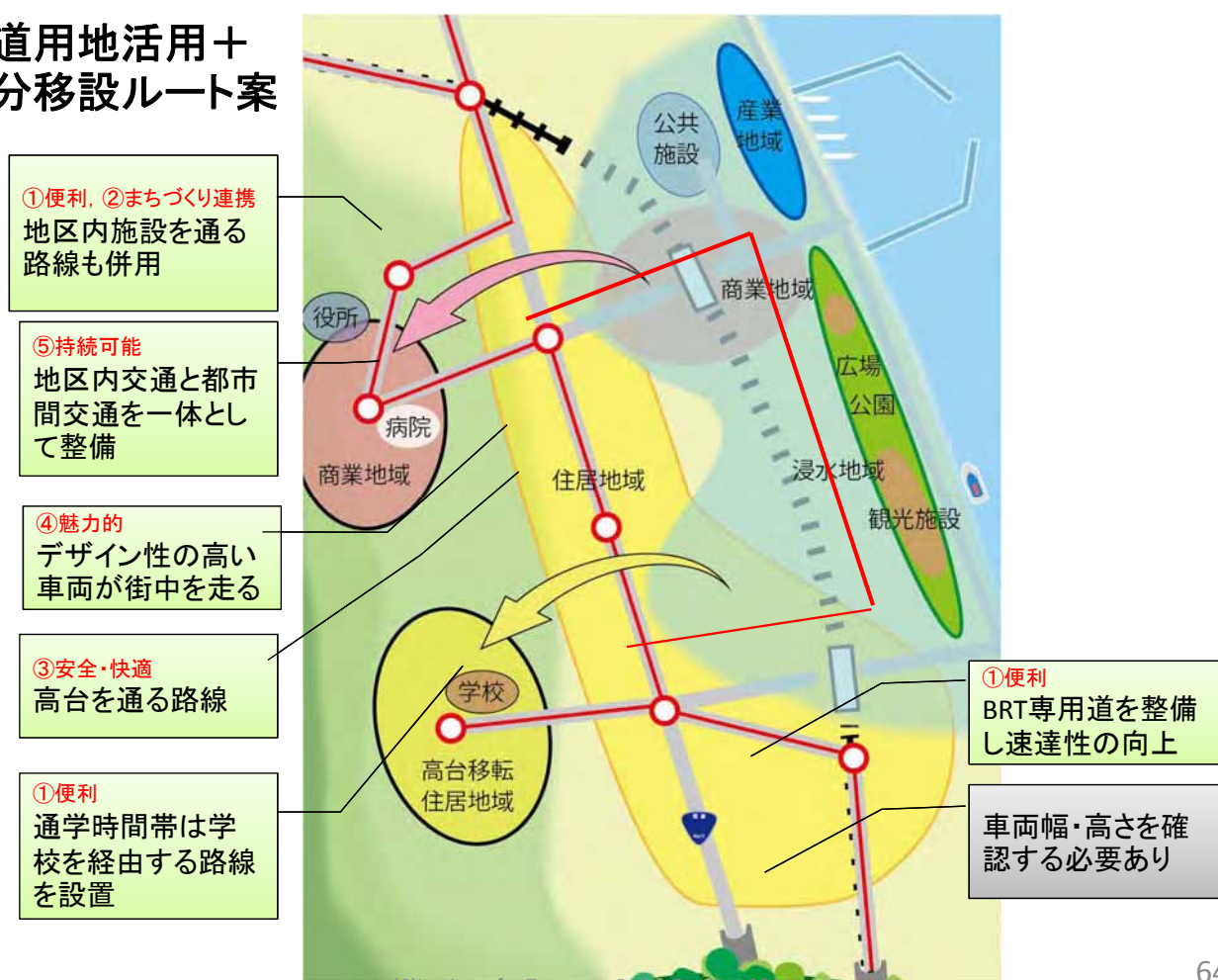
鉄道用地活用ルート案



(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

63

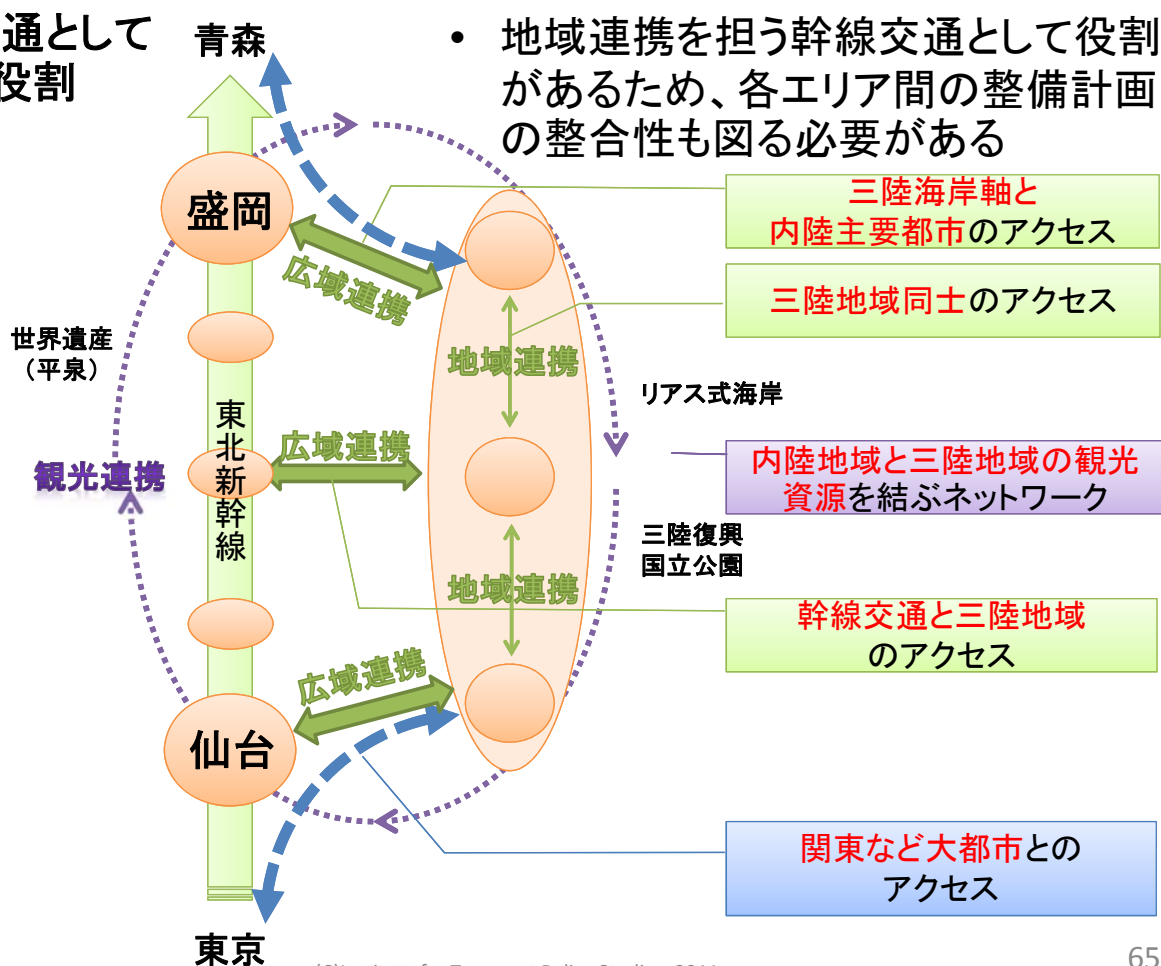
鉄道用地活用＋ 部分移設ルート案



(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

64

幹線交通としての役割



(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

65

7 今後の調査課題

○技術的な検討の精査

- ・鉄道敷に他交通システムを導入する場合の技術的検討

1. トンネル部における検討

○通行可能かどうかの確認

- ・トンネル断面の確認
- ・法律(軌道法、道路交通法、道路運送法)と建築限界

○換気設備要否の確認

○非常用施設設置要否の確認

2. 行き違い時の待避所/信号システムの検討

○事業計画に向けた課題検討

- ・関係主体の役割 (運行主体、沿線自治体、国)
- ・路線全体の整合性(システムの連続性、幹線交通の役割 等)

今後の調査課題およびフォローアップ調査行い最終とりまとめへ

(C)Institute for Transport Policy Studies, 2011

66

問い合わせ先

- (財)運輸政策研究機構 運輸政策研究所

➤TEL 03－5470－8415

➤FAX 03－5470－8419

➤E-mail itps@jterc.or.jp

担当：荒谷