

# EVGC最適化に基づく 理想的幹線鉄道網に関する考察



波床 正敏  
(大阪産業大学)

&

中川 大  
(京都大学大学院)

# これまでの 一連の研究について

計画学発表会

- ・ スイスのRail2000政策(乗継ぎ利便性向上策)紹介
- ・ 同、 政策を定量的に評価してみた
- ・ 同じくらいの大きさの スイスと九州を比較した
- ・ パルタイムテーブルシステム(乗継ぎ考慮)の成立条件を考えた
- ・ GAを使って九州の幹線鉄道網の改良について計算
- ・ 同、 いくつかの基本政策について計算してみた
- ・ 同、 分析対象を全国に拡大してやってみた
- ・ 同、 条件変化の影響分析をやってみた
- ・ 指標をEVGCに変えて、九州の鉄道網について計算
- ・ 同、 分析対象を全国に拡大してやってみた

2005秋  
2006春  
2006秋  
//  
2007春  
2007秋  
2008春  
2009春  
2010春  
2012春

## ネットワーク

- リニア新幹線
- 新幹線
- - - 在来線

## 新幹線:

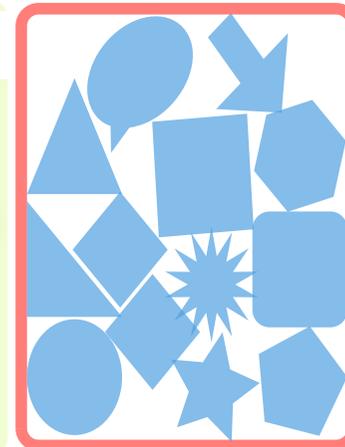
2005年時点の工事中  
区間開業を想定



+主要航空路

# 基本的な計算方法

- ・ 改良・建設選択枝の組合せ
- ・ 出発時刻(5分刻み)の組合せ
- ・ 一定期間内の・・・
- (総EVGC(時間+運賃)変化量-建設費) 最大化
- ・ ナップサック問題 (の変形)
  - ・ 乗継ぎの良否 (詰込む品物の価値が組合せによって変化)
- ・ 遺伝的アルゴリズム (GA)



## 今回の研究について

- 基本的な路線網評価指標としてEVGCを採用
  - 移動時間(所要時間, 運行頻度, 乗継ぎ良否), 費用(運賃, 料金, 乗継割引)
  - さらに, 乗換抵抗を加味
  - あくまで, 移動者視点 (→交流拡大 & 長期的地域変化)
- 長期的な整備方針はこれでいい?
  - 「人口減少社会」の影響は?
  - 過去ベースの場合, 現時点は正しい途上か?
- 航空ネットワークも考慮
- 路線改良・新設単価の見直し

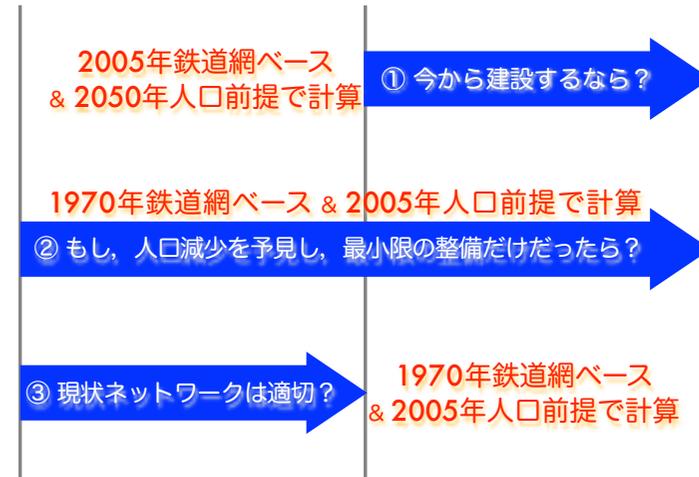
5

## ケース設定イメージ

過去(1970頃)

現状(2005)

将来(2050頃)



期待所要時間：1日を通じてのダイヤ設定・速度などを総合的に反映  
 期待一般化費用：所要時間に加えて運賃考慮

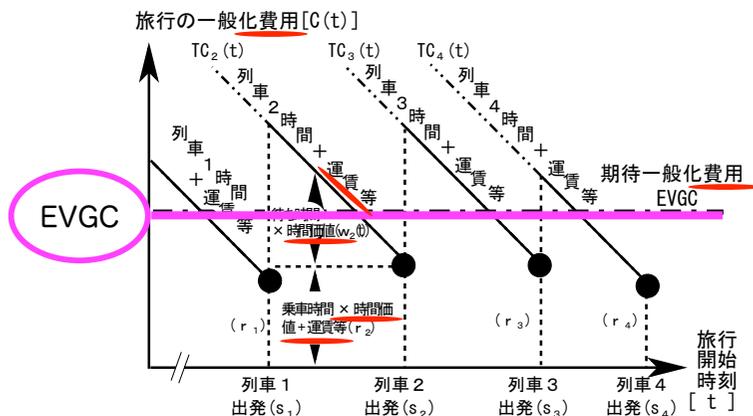


図2 EVGC(期待一般化費用)の考え方

8

## 乗換抵抗・時間価値の設定

- 乗換抵抗：27分/回

・ ただし, 都市間交通相互の乗り換えの場合のみ考慮

- 時間価値：77.8円/分

・ いずれも「平成20年度事業評価監視委員会参考資料」(鉄道・運輸機構)に基づく

# キロあたり路線改良単価設定

表-1 在来線の改良単価設定(2010年度価格)

改良前の条件				改良後の条件				キロ単価(億円)	参考事例
単	電	振	表定速度 km/h	単	電	振	表定速度 km/h		
単	電	振	51.5	単	電	振	69.7	0.67	紀勢線白浜以南高速化試算
"	"	"	51.5	"	"	非	96.8	14.07	同, ミニ新幹線化(路線付替)
複	"	"	85.5	複	"	振	92.0	0.13	阪和線高速化試算
"	"	"	86.7	"	"	"	98.9	0.85	紀勢線白浜以北高速化試算
"	"	"	86.7	"	"	非	115.1	12.93	同, ミニ新幹線化(路線付替)
"	"	"	94.6	"	"	振	106.2	5.86	高尾-甲府 130km/h 化試算
"	"	"	94.6	"	"	"	123.1	21.06	同, 160km/h 化試算
単	非	非	46.3	単	非	非	56.8	0.22	津山線高速化事業

10

# キロあたり建設単価設定

	整備費用	表定速度	備考
新線 130km/h	29.30 億円/km	91.9 km/h	複線電化(延長10.0km以上)
新線 160km/h	45.28 億円/km	113.1 km/h	複線電化(延長12.3km以上)
新線 200km/h	59.74 億円/km	156.1 km/h	複線電化(延長15.4km以上)
新線 260km/h	60.88 億円/km	213.3 km/h	フル規格(延長20.0km以上)
新線 500km/h	206.20 億円/km	453.9 km/h	リニア新幹線
新幹線高速化	0.84 億円/km	+10.1 km/h	最高速度向上幅10km/hあたり

11

## (例) 山陰線(鳥取-米子間92.7km)の改良選択肢

番号	所要時間(分)	費用(億円)	単	電	振	改良延長(km)	特急料金	参考事例
1	62	0	単	非	振	0	A特急料金	現状
2	58	1,405.6	単線	電化	非	92.7	ミニ新幹線	紀勢線白浜以南(試算) ミニ新幹線化(路線付替)
3	58	920.0	複線	//	//	15.4	A特急料金	スーパー特急200km/h
4	53	1,890.1	//	//	//	31.6	//	//
5	49	2,932.2	//	//	//	92.7	ミニ新幹線	紀勢線白浜以北(試算) ミニ新幹線化(路線付替)
6	48	2,940.2	//	//	//	49.2	A特急料金	スーパー特急200km/h
7	43	3,990.3	//	//	//	66.8	//	//
8	38	5,040.4	//	//	//	84.4	//	//
9	27	5,643.6	//	//	//	92.7	ひかり号相当	フル規格260km/h
10	22	5,955.0	//	//	//	//	のぞみ号相当	// 300km/h
11	21	6,111.7	//	//	//	//	//	// 320km/h
12	19	6,346.2	//	//	//	//	//	// 350km/h

12

東海道新幹線 +18.5兆円



- ・中央新幹線：在来型
- ・新幹線：東北・上越・山陽・長野 + α
- ・広範囲な在来線改良

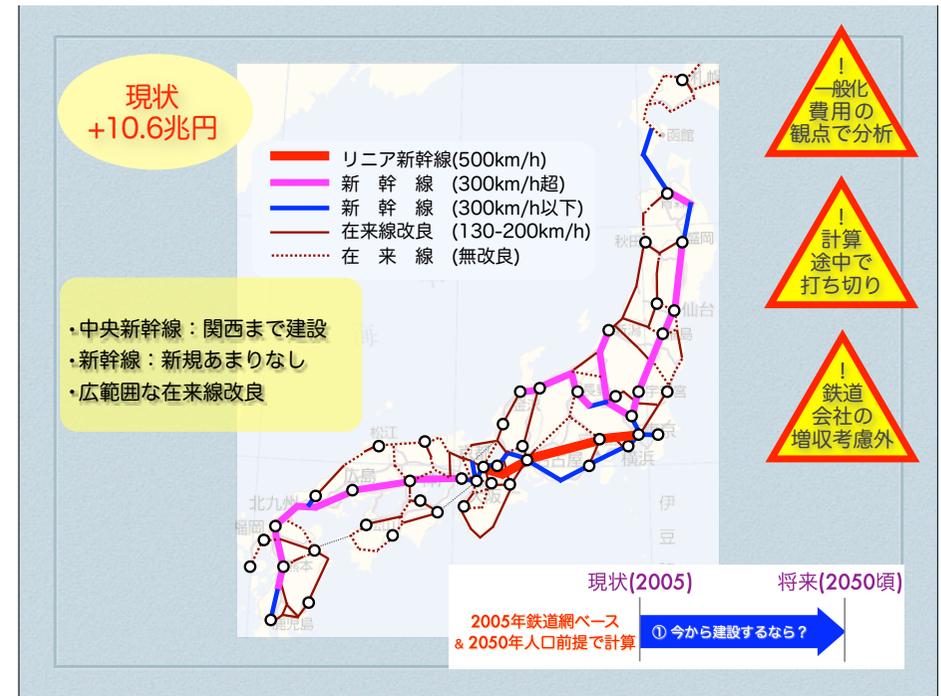
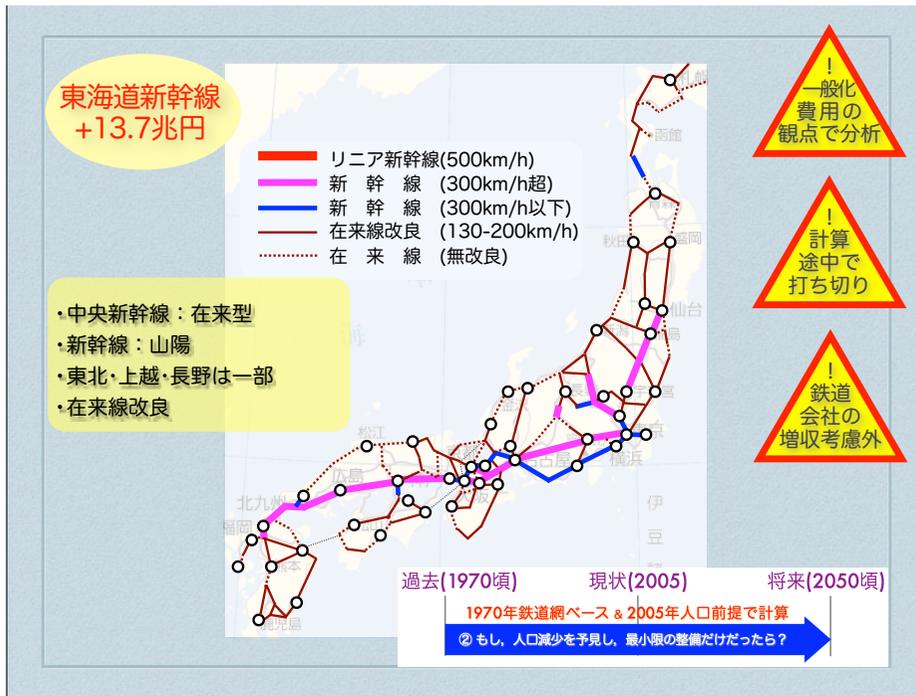
! 一般化費用の観点で分析

! 計算途中で打ち切り

! 鉄道会社の増収考慮外

過去(1970頃) → 現状(2005)

③ 現状ネットワークは適切? 1970年鉄道網ベース & 2005年人口前提で計算



## まとめ

- 東海道新幹線後の整備 (現状人口前提)
  - 東海道新幹線以外にも18.5兆円程度投入することは、EVGCの観点でも正当化
  - 中央(在来型)・東北・上越・山陽・長野+α
  - 広範囲な在来線改良
- 東海道新幹線後の整備 (2050年人口前提)
  - 東海道新幹線以外にも13.7兆円程度投入することは、EVGCの観点でも正当化
  - 中央(在来型)・東北(仙台以南)・上越(越後湯沢以南)・山陽・長野(軽井沢まで)
  - 在来線改良
- 今後の整備 (2050年人口前提)
  - さらに10.6兆円程度投入することは、EVGCの観点でも正当化
  - 中央(リニア関西まで)・それ以外あまりなし
  - 在来線改良

## 課題

- EVGC (一般化費用) の観点で分析
  - 利用者の移動抵抗の観点
  - 交通量拡大の観点では有効と思われる
  - 必ずしも「社会的最適化」ではない → 事業者の増収が考慮されない
- 何を基準に最適化をはかるか
  - 「社会的最適化」は必ずしも利用者の利便性向上を意味しない場合がある
    - 今後、「地域への長期的影響」を組込んだ場合、
  - 地域間のバランスの視点が欠けている
  - 事業者ごとの利害得失の問題
- 計算の限界
  - 計算時間がかかりすぎるので、これ以上、細かく考慮できない
  - 人口や経済指標などの長期予測難しい → 前提となる流動量の長期見通し不透明