

21世紀の 幹線鉄道網の構築方針に関する研究

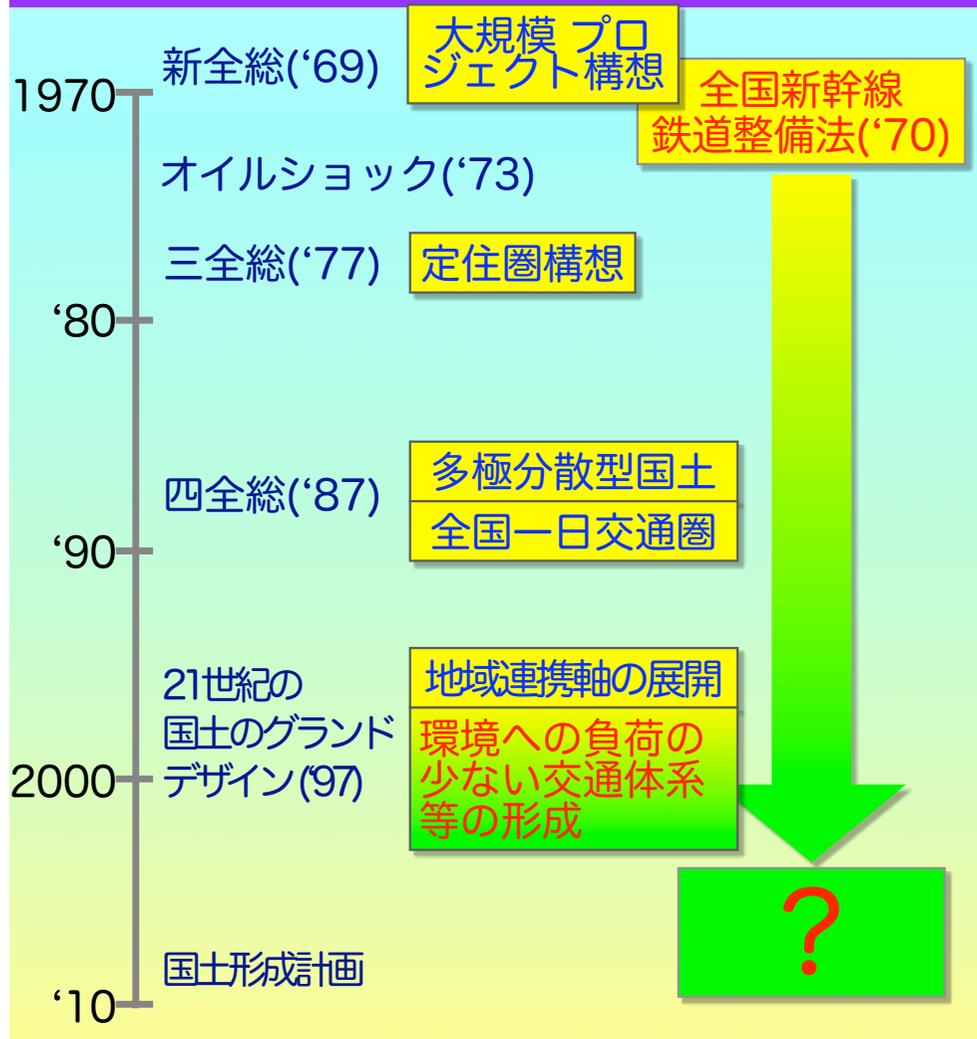


波床 正敏
(大阪産業大学)

&

中川 大
(京都大学大学院)

● 国土計画における幹線鉄道計画の位置づけ



● 国土形成計画 (案) H20.2.13

方針：幹線鉄道的高速化を推進

- ☞ 整備新幹線建設
- p.77 ☞ 新在直通 (ミニ新幹線)
- ☞ 線形改良・新型車両導入等



- ・ 基本計画区間は
どうするか？
- ・ それ以外の幹線は
具体的にどうするのか？
- ・ 全体計画のビジョンは？



どんなネットワークが いいのか？

具体的に計算してみよう

- どこを、どれだけ、時間短縮するか？
- 幹線鉄道は、乗継ぎタイミングの考慮が必要
- 改良費用は無限ではない
- 案の優劣の判断基準を明確に

分析対象

- リニア新幹線(500km/h)
- 新幹線 (300km/h超)
- 新幹線 (300km/h以下)
- 在来線改良 (130-160km/h)
- 在来線 (無改良)

新幹線：

現時点での工事中
区間は開業を想定

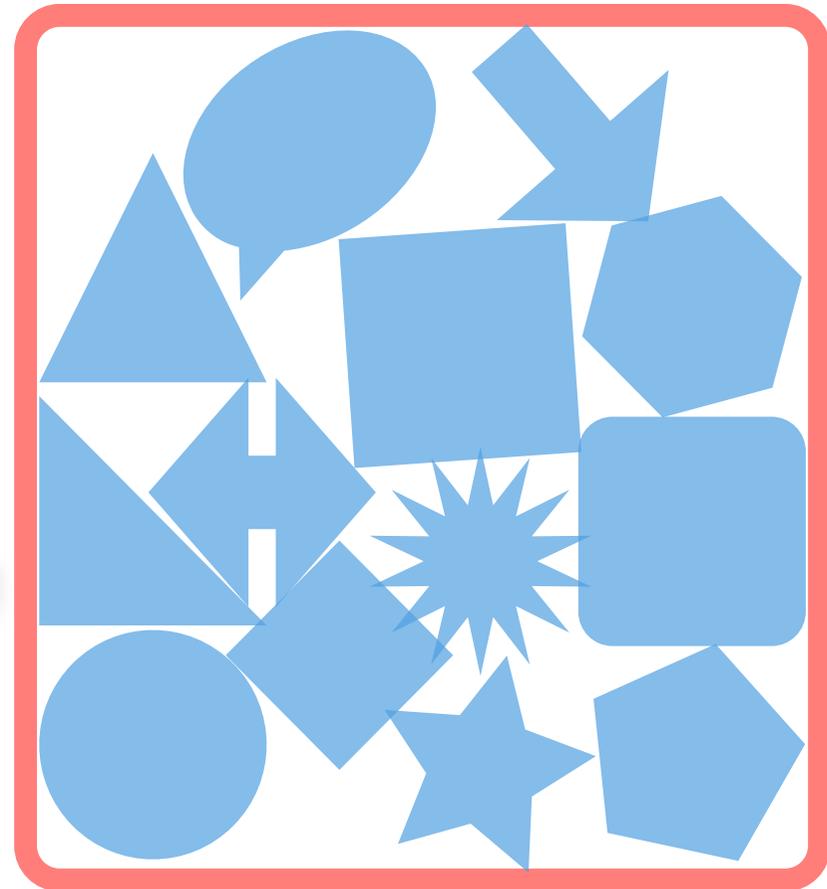


区間所要時間：

2005年秋を基準

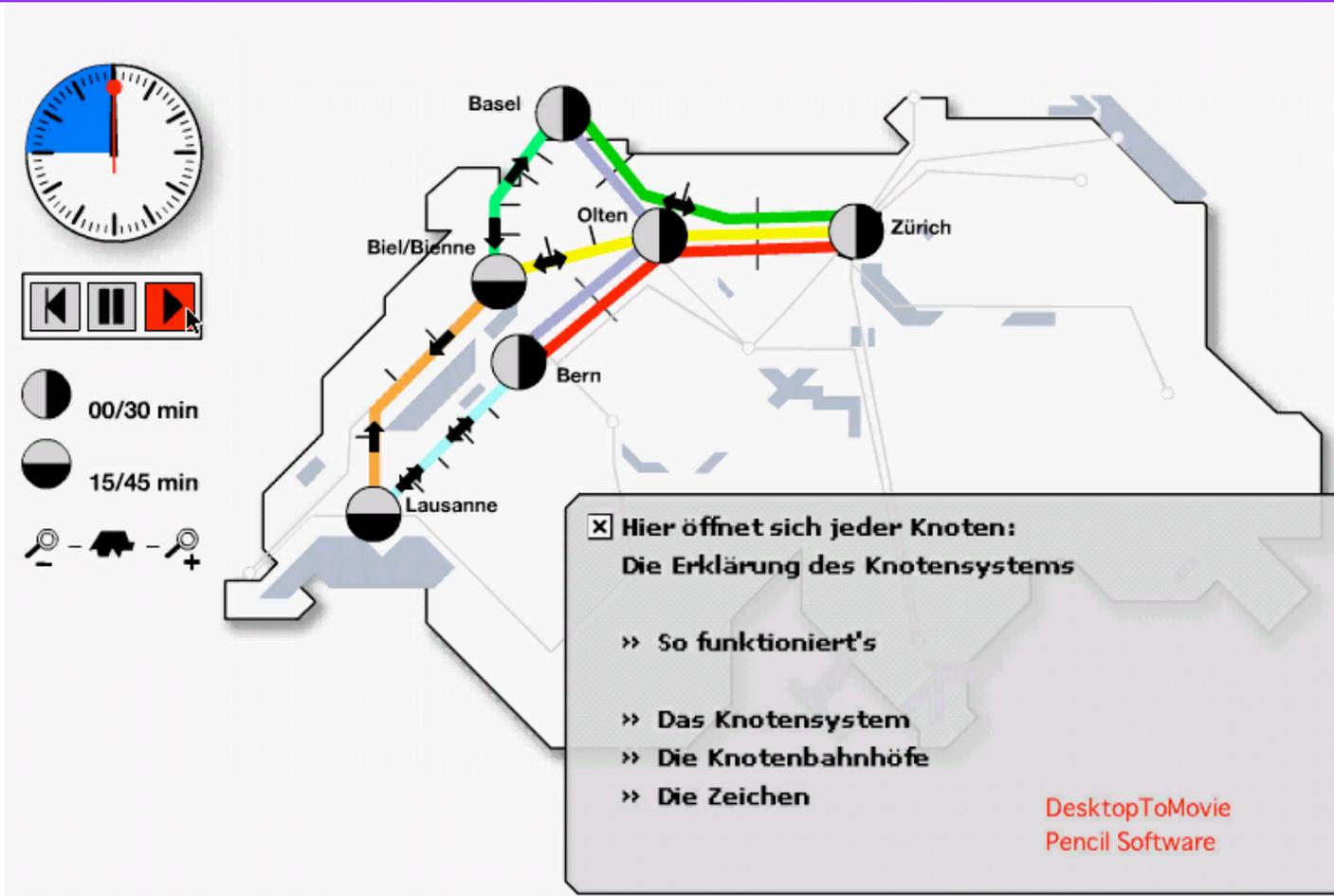
方法

- 整備の総費用を設定する
- 改良・建設選択肢の組合せ
- 出発時刻を5分刻みで調整
- 総所要時間を最小化
 - 旅客純流動量[鉄道]×期待所要時間
 - ナップサック問題
 - 遺伝的アルゴリズム (GA)





Rail 2000プロジェクト



キロあたり路線改良単価設定

	億円 /Km	表定 速度 (Km/h)	備考
複線化	13.10	—	単線 → 複線の線増費用
電化	0.98	—	複線の場合は2倍必要 160Km/h 運転の場合必須
単線 130Km/h 化	0.62	83.2	単線のまま, 電化費用は別
複線 130Km/h 化	1.24	91.9	複線化・電化費用は別
単線 160km/h 化	2.85	106.0	単線のまま, 電化費用は別
複線 160km/h 化	5.70	113.1	複線化・電化費用は別
新線建設 160km/h	35.95	113.1	複線電化[整備延長 12.3km 以上]
新線建設 260km/h	58.18	213.3	フル規格整備新幹線相当[20Km 以上]
新線建設 500km/h	188.9	453.9	リニア新幹線相当[38.5Km 以上]
新幹線高速化	0.78	+10.1	最高速度の向上幅 10km/h あたり

↑
在来線
改良

↑
新線建設

↓
新幹線改良

(例) 日豊線(大分-佐伯)の改良選択肢

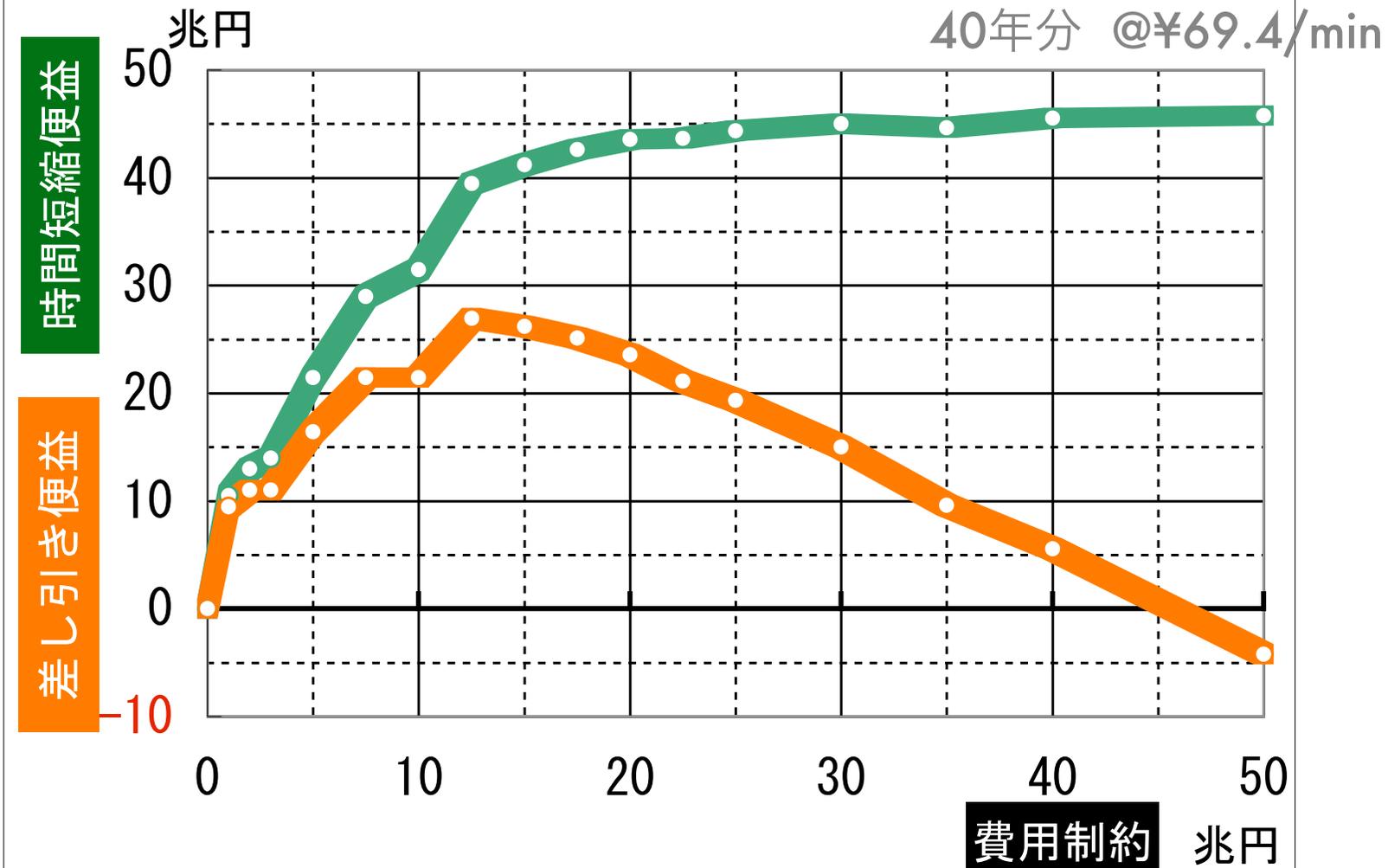
番	分	億円	状態	改良長 (km)	備考
1	54	0	単線電化	0	基本
2	50	22.4	〃	36.1	130Km/h 単線
3	45	96.4	単線電化	33.8	160Km/h 単線
4	40	150.0	〃	52.6	〃
5	35	1184.6	複線電化	63.0	160Km/h 複線
6	30	2535.3	複線電化	43.6	260Km/h 新線
7	25	3063.5	〃	52.7	〃
8	20	3591.6	〃	61.7	〃
9	19	3775.9	〃	64.9	〃

解の計算方法

- 遺伝的アルゴリズム
- 集団数1,000、トーナメント方式
- 突然変異率0.05、交叉率0.7
- エリート戦略併用
- 100世代評価値変化無し→解
- 計算時間は1ケースで 約1ヶ月 前後
(Core 2 Quad 3GHz 4 core 同時使用)

GAによる計算結果

！
鉄道
利用者
のみで分析

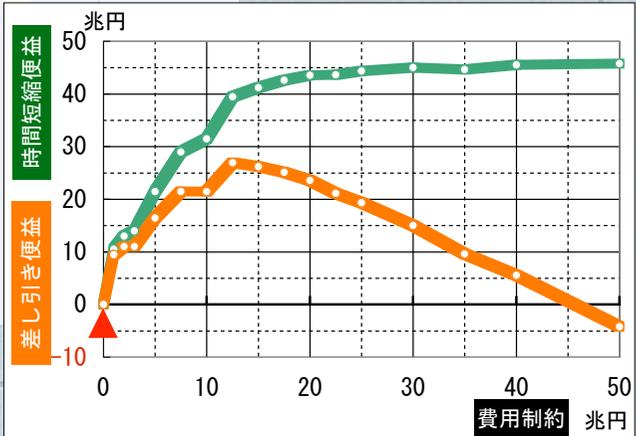


0兆円

- リニア新幹線(500km/h)
- 新幹線 (300km/h超)
- 新幹線 (300km/h以下)
- 在来線改良 (130-160km/h)
- 在来線 (無改良)



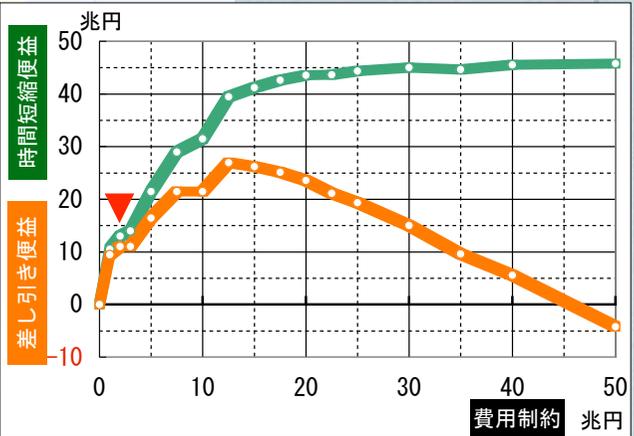
- ・ 現況
- ・ 工事中区間：完成
- ・ 出発時刻調整のみ



2兆円

- リニア新幹線(500km/h)
- 新幹線 (300km/h超)
- 新幹線 (300km/h以下)
- 在来線改良 (130-160km/h)
- 在来線 (無改良)

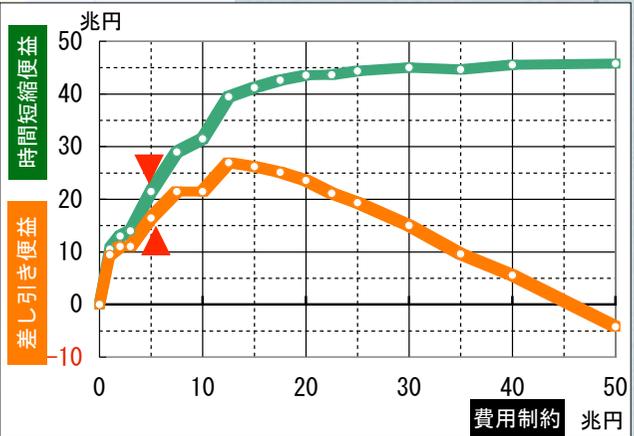
- ・新線：短距離支線
- ・新幹線：高速化
- ・広範囲な路線改良



5兆円

- リニア新幹線(500km/h)
- 新幹線 (300km/h超)
- 新幹線 (300km/h以下)
- 在来線改良 (130-160km/h)
- 在来線 (無改良)

- ・リニア：名阪間
- ・新幹線：高速化
- ・広範囲な路線改良

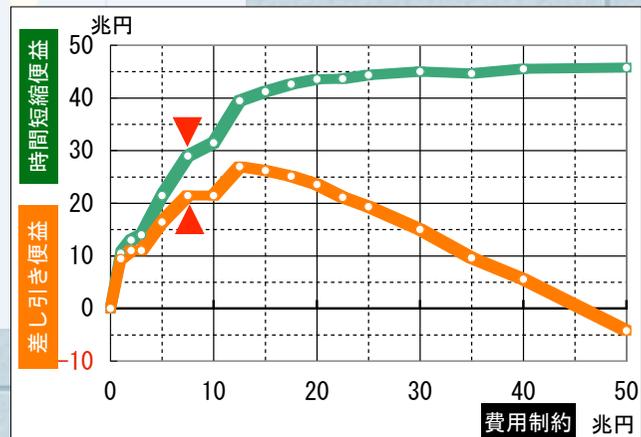


7.5兆円

- リニア新幹線(500km/h)
- 新幹線 (300km/h超)
- 新幹線 (300km/h以下)
- 在来線改良 (130-160km/h)
- 在来線 (無改良)

- ・リニア：東名間
- ・新幹線：高速化
- ・広範囲な路線改良

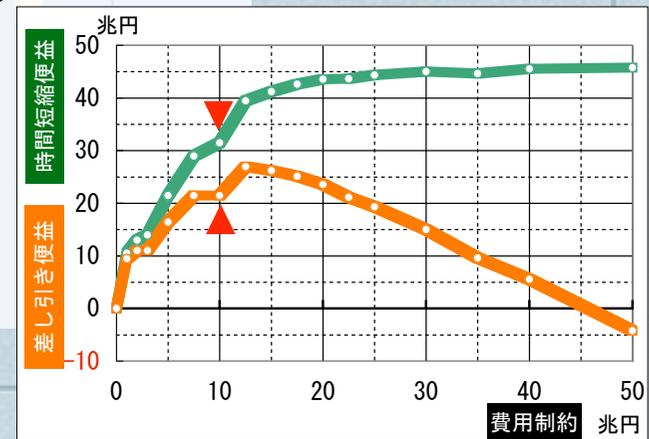
！
鉄道
利用者
のみで分析



10兆円

- リニア新幹線(500km/h)
- 新幹線 (300km/h超)
- 新幹線 (300km/h以下)
- 在来線改良 (130-160km/h)
- 在来線 (無改良)

- ・リニア：東名間
- ・新幹線：首都圏と中京圏から放射状



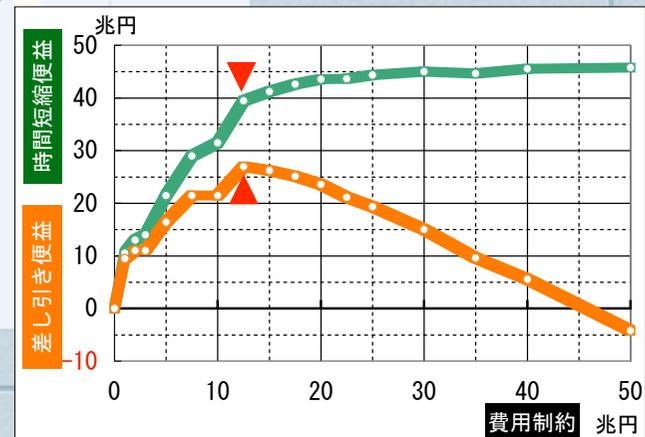
12.5兆円

単純に現利用者数をもとに計算するとこのへんがピーク

- ・リニア：全通
- ・新幹線：ピンポイント
- ・広範囲な路線改良

- リニア新幹線(500km/h)
- 新幹線 (300km/h超)
- 新幹線 (300km/h以下)
- 在来線改良 (130-160km/h)
- ⋯ 在来線 (無改良)

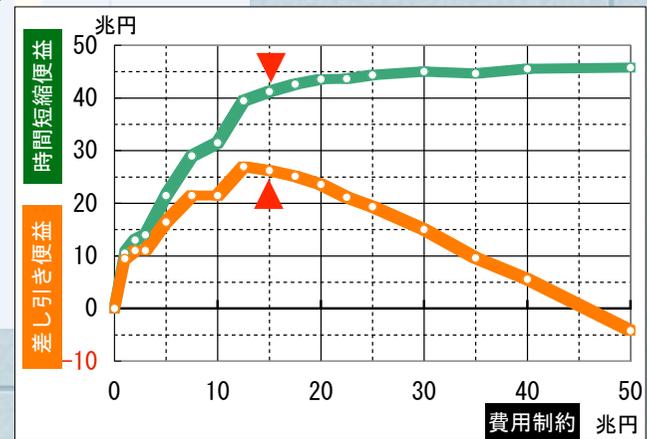
！
鉄道
利用者
のみで分析



15兆円

- リニア新幹線(500km/h)
- 新幹線 (300km/h超)
- 新幹線 (300km/h以下)
- 在来線改良 (130-160km/h)
- 在来線 (無改良)

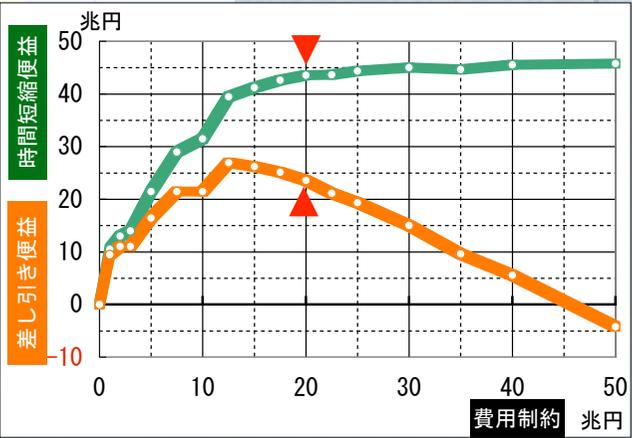
- ・リニア：全通
- ・新幹線：ピンポイント
- ・広範囲な路線改良



20兆円

- リニア新幹線(500km/h)
- 新幹線 (300km/h超)
- 新幹線 (300km/h以下)
- 在来線改良 (130-160km/h)
- 在来線 (無改良)

- ・リニア：全通
- ・新幹線：支線建設
- ・ほぼ全県に新幹線

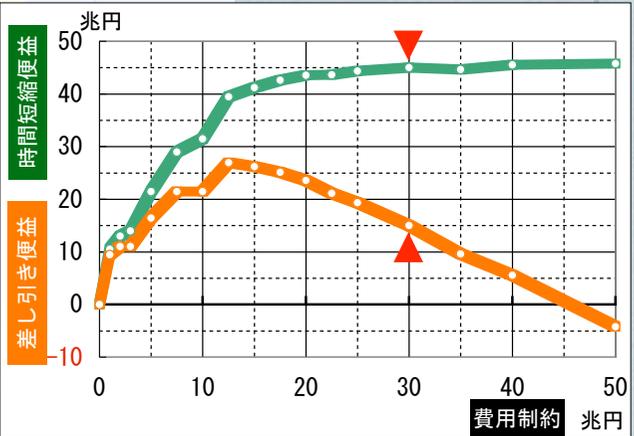


30兆円

- リニア新幹線(500km/h)
- 新幹線 (300km/h超)
- 新幹線 (300km/h以下)
- 在来線改良 (130-160km/h)
- 在来線 (無改良)



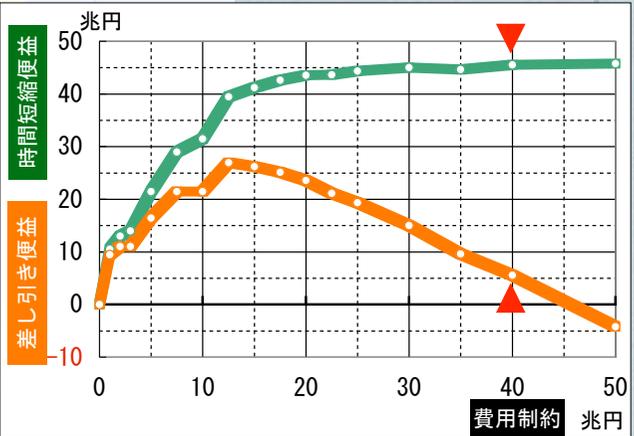
- 新幹線：全県あり
除く、島根と高知
- 時間短縮：頭打ち



40兆円

- リニア新幹線(500km/h)
- 新幹線 (300km/h超)
- 新幹線 (300km/h以下)
- 在来線改良 (130-160km/h)
- 在来線 (無改良)

- 新幹線：ほぼ全幹線が新幹線化
- 四国新幹線も開通

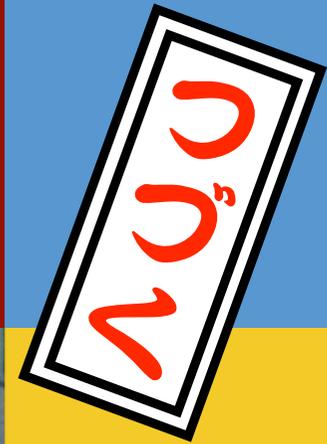


まとめ

！
鉄道
利用者
のみで分析

- 乗継ぎを考慮して最適化
 - 小規模な投資(1兆円)でも比較的、効果大
 - だが、民営会社の下では改良は進んでいないという事実
- 15兆円前後の投資で“時間短縮 - 費用”最大
 - リニアの建設区間が全体に与える影響が大きい
 - だが、リニアを考慮した国土計画の議論は近年ほとんど無い
- 20兆円で全県に新幹線, 40兆円で全幹法構想完成
 - 単純な効率性以外の視点が必要
 - 壮大な計画に見えるが、これでも道路投資の数年分程度

21世紀の 幹線鉄道網の構築方針に関する研究



波床 正敏
(大阪産業大学)

&

中川 大
(京都大学大学院)