

ローカル線にふさわしい 鉄道システムのあり方の検討

西日本旅客鉄道株式会社
鉄道本部 技術企画部

○奥田 開洋
田淵 剛
中根 秀起
松本 亮介

1. 当社の現状と課題

2. 課題に対する新しい対処方針

～「機能ミニマムな鉄道」の概念を用いた鉄道の構想～

3. まとめ

鉄道事業概要 (平成27年4月1日現在)

総延長距離 5,007.1km

新幹線 812.6km(2線区)

在来線 4194.5km(50線区)

駅数 1,195駅

車両数 6,611両

輸送人員 1日あたり506万人

1日あたり約18万人 (新幹線)

1日あたり約488万人 (在来線)

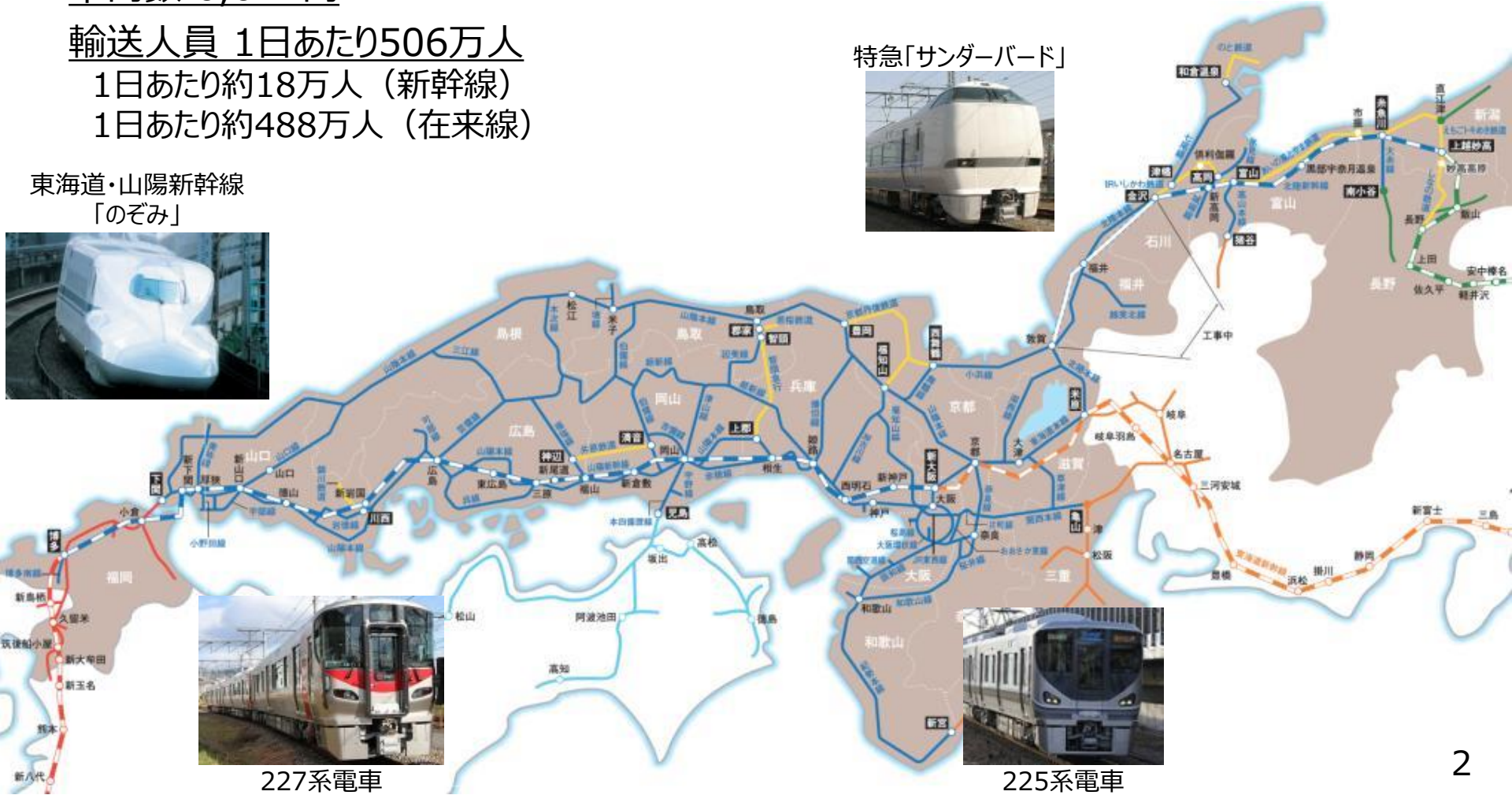
東海道・山陽新幹線
「のぞみ」



北陸新幹線「かがやき」



特急「サンダーバード」

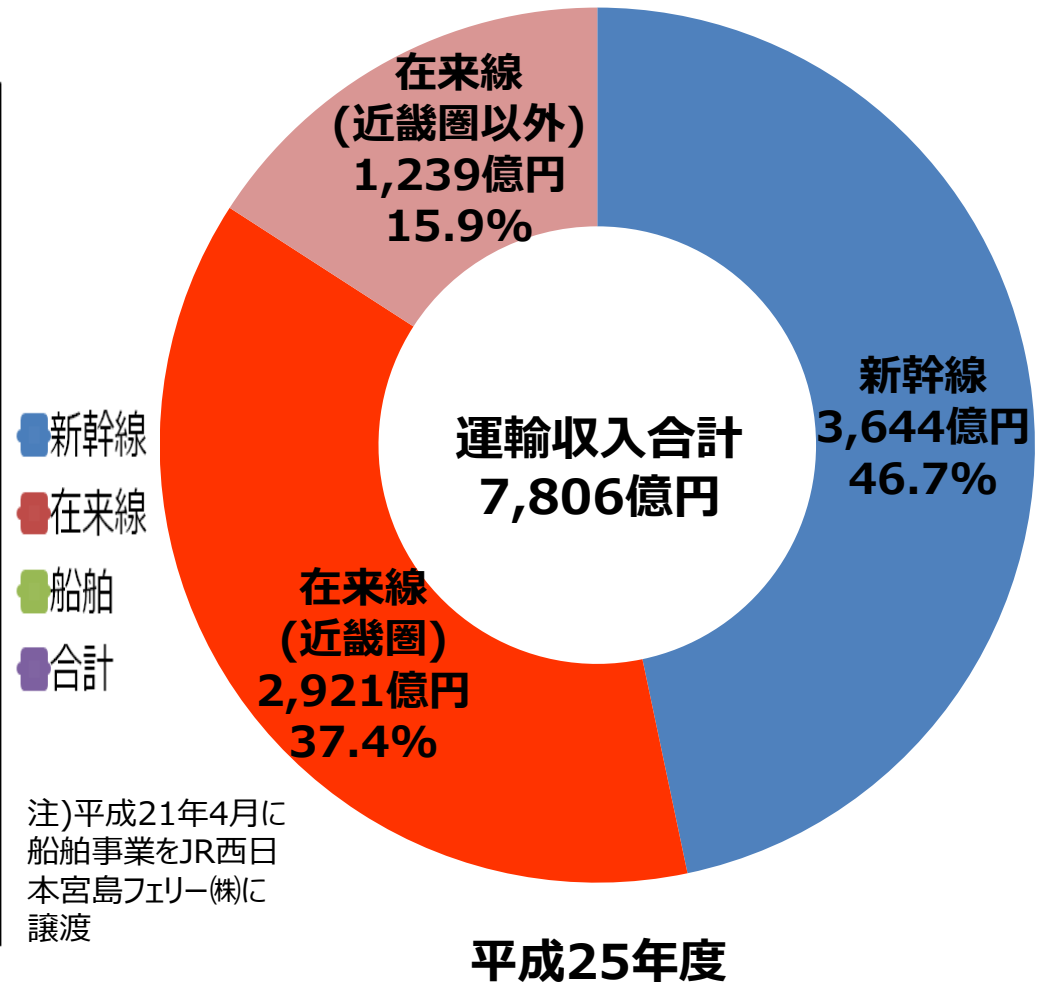
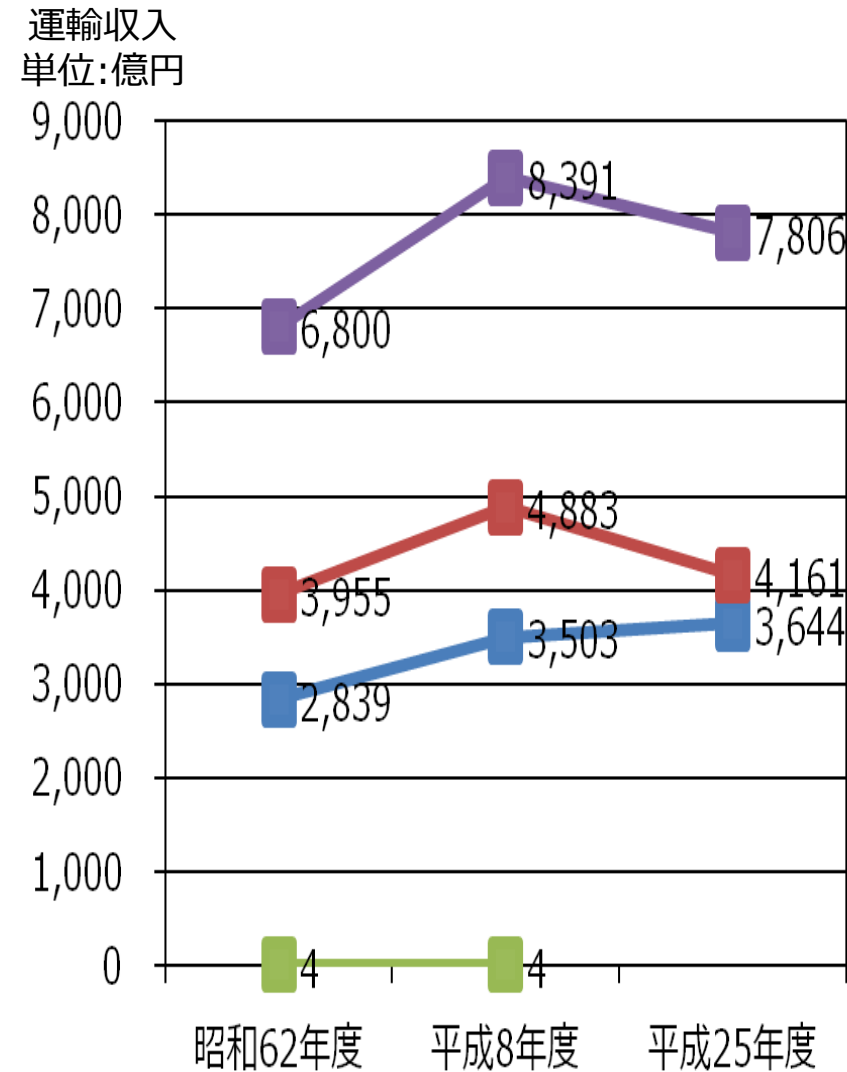


227系電車



225系電車

経営状況



- ・新幹線は増加基調、在来線はピークアウトし減少基調
- ・新幹線と近畿圏在来線の運輸収入が8割超

平均通過人員(1日 1kmあたりのご利用者数)の変化

線名	昭和62年度(A)	平成25年度(B)	増減率(B/A)	線名	昭和62年度(A)	平成25年度(B)	増減率(B/A)
北陸線	24,282	19,452	80%	姫新線	2,211	1,500	68%
小浜線	2,712	1,132	42%	舞鶴線	5,965	3,163	53%
越美北線	772	493	64%	播但線	7,197	4,911	68%
七尾線	※1 5,415	4,294	79%	赤穂線	5,545	5,590	101%
城端線	4,479	2,628	59%	津山線	4,542	3,724	82%
氷見線	4,416	2,536	57%	吉備線	6,690	5,651	84%
高山線	2,556	1,868	73%	宇野線	19,236	19,879	103%
大糸線	987	130	13%	本四備讃線	14,179	27,044	191%
東海道線	143,772	226,843	158%	伯備線	6,751	6,514	96%
湖西線	29,734	36,161	122%	芸備線	2,561	1,733	68%
山陰線	6,516	4,784	73%	福塩線	2,885	2,201	76%
草津線	9,895	12,631	128%	因美線	2,323	1,820	78%
奈良線	10,580	27,710	262%	境線	3,022	2,720	90%
大阪環状線	262,354	278,282	106%	木次線	663	245	37%
桜島線	23,913	65,399	273%	三江線	458	44	10%
福知山線	13,077	40,533	310%	呉線	14,582	9,842	67%
関西線	29,541	33,327	113%	可部線	11,361	19,105	168%
桜井線	5,377	5,371	100%	岩徳線	3,342	1,347	40%
片町線	31,722	67,685	213%	山口線	2,946	1,282	44%
和歌山線	6,408	5,225	82%	宇部線	5,568	2,486	45%
阪和線	91,930	102,897	112%	小野田線	1,478	431	29%
紀勢線	9,741	5,460	56%	美祇線	※2 1,741	579	33%
山陽線	40,285	39,534	98%	山陽新幹線	55,663	74,949	135%
加古川線	3,301	2,701	82%	※1和倉温泉～輪島含む, ※2南大嶺～大嶺含む			

新幹線、近畿圏、瀬戸大橋線等は増加、他の路線は減少
 地方路線を中心に半分以下に低下している路線も存在

鉄道運営を継続するための課題

将来に亘り持続可能な鉄道オペレーションの実現

鉄道維持の
負担・負荷

業務

設備

これまでの対策

業務の効率化

(検査周期見直し、外注化等)

設備数量の縮減

(不要設備の使用停止、廃止等)

効果の頭打ち

(繰返しによる手段の陳腐化)

今後想定される課題

煩雑な維持管理

(非効率な業務、手続等の存在)

設備種別・数量の増加

(発生主義的、場当たりの設備の追加)

積上げられた保守基準

(対症療法的な基準の追加)

運用と機能のミスマッチ

(過剰な機能、不足した機能の存在)

etc...

老朽設備の増加

(取替、修繕費用増大)

成長期

安定期

停滞期

時間

鉄道事業継続に懸念
市場環境・就労志向の変化

1. 当社の現状と課題(済)

2. 課題に対する新しい対処方針

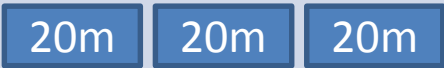




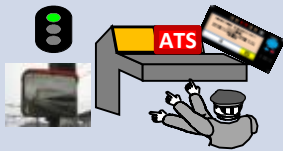

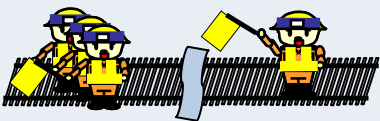
～「機能ミニマムな鉄道」の概念を用いた鉄道の構想～

3. まとめ

既存の鉄道システムを前提としたこれまでの取組み

• 既存の鉄道システムを前提とした縮小最適化の限界

業務の効率化・設備数量の縮減 → 繰り返しの繰り返しにより効果に頭打ち感

項目	過去	現在	延長線上
車両輸送		 短編成化・軽量化・本数削減	弾力的な対応は困難 (例:車両寿命は約40年)
駅		 無人化・指令への集約	集約化はほぼ完了 (異常時対応に懸念)
乗務員		 補助装置と確認作業が増加	機能置換的な装置化は限界
施設電気		 列車見張員の増員 手続きの煩雑化	人を前提としたしくみは維持が困難 (要員確保 等)

既成概念にとらわれないシステムチェンジが必要

「うどん」をヒントにした発想

構成要素を技術的に検討し、「機能ミニマムな鉄道」を構成

地域から求められる鉄道の機能を明確化し、線区に応じて必要な機能を積み上げ

構成要素



陶器
メラニン
...
うつわ



手打ち
袋麺
...
麺



自家製
工場製
...
だし



ブランド
カット品
...
ネギ



割りばし
箸
...

構成要素自体の選択肢

必要条件か？

機能ミニマムなうどん



選択されるための
商品価値の積上げ

選択されるための
商品価値の積上げ

商品価値 向上要素

- ・具材
- ・素材
- ・風味...



商品価値 決定要素

- ・満腹感
- ・満足感
- ・品位...

店舗グレードに応じた商品価値を持つうどん



天ぷら
うどん
はし置き
料亭



わかめ
うどん
はし袋
ロード
サイド



すうどん
裸はし
立食い



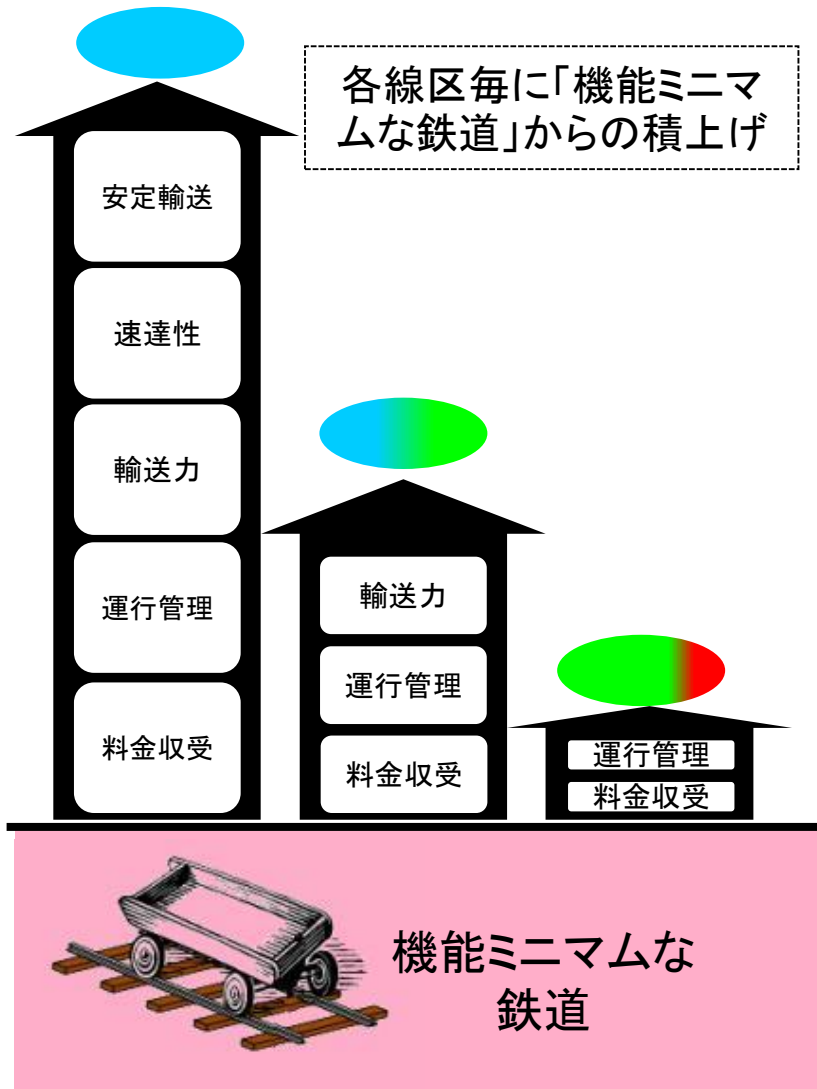
新しい前提としての「機能ミニマムな鉄道」の検討

「機能ミニマムな鉄道」を起点とした鉄道の構想

従来の手段



今後の手段



「機能ミニマムな鉄道」 14機能

ゼロから積み上げ(∧)機能ミニマムな鉄道

- お客様が乗降する
- 車両を制御する
- 対価を収受する
- 異常時に対応する
- 設備を保守する
- エネルギーを供給する
- 他の交通と交差する

「機能ミニマムな鉄道」が具備すべき機能

1. 車両を支える
2. 車両を制御する(加減速)
3. エネルギーを供給する
4. リスクを受け入れ可能なレベルに下げる
5. 予測可能な事象に備える
6. 異常時に設備を回復する(事後保全)
7. 設備を保守する(予防保全)
8. 輸送を管理する
9. 社員間で連絡する
10. お客様を乗せる(車両)
11. お客様が乗降する(段差解消等)
12. お客様へ情報を提供する
13. 対価を収受する
14. 他の交通と交差する(立体交差を含む)

- 基盤
- 安全
- 設備維持
- オペレーション
- 接客
- その他

- 車両を支える
- 車両(列車)制御
- エネルギー受給
- お客様を乗せる
- お客様と鉄道をつなぐ
- 予測可能な事象に備える
- リスクを受け入れ可能なレベルに下げる
- 交差する
- 設備を回復する
- 運賃を収受する
- 設備を維持する
- 列車の進路を変える
- 車内の快適性を提供する
- 乗車前のサービス(情報)
- 輸送管理
- 乗り心地
- 車両の運転
- 連絡する
- 作業者に危害を与えない

現状の装置から要素機能を抽出(∨)機能ミニマムな鉄道

今後の検討方針

既存の鉄道

機能ミニマムな鉄道

①沿線の方々から期待される内容(項目×数値)を把握し評価

例)ピーク輸送力:○○駅-××駅間で△△人/時以上

②把握、評価された内容を「機能ミニマムな鉄道の機能」を用いて表現

例)お客様を乗せる機能:1列車あたりの定員○○人

③ソフト・ハード両面で実施策を検討

例)車両の詳細項目を設定(○両編成, 着席定員○人)

④解決すべき技術課題、試行内容を整理

例)ラッシュ時のピーク輸送に耐える車両の開発

1. 当社の現状と課題(済)

2. 課題に対する新しい対処方針

～「機能ミニマムな鉄道」の概念を用いた鉄道の構想～ (済)

3. まとめ

- 鉄道を運営する上での課題を紹介した
- 「うどん」をヒントに「機能ミニマムな鉄道」を構想した
- 「機能ミニマムな鉄道」の概念を用いた鉄道を構想した