

秋田新幹線の線区改善に関する一考察

東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 渡邊 大輔

1. はじめに

東北新幹線は2010年12月に新青森、2015年度に新函館、2020年度には札幌までの延伸が予定され、これらに併せて、新幹線の高速化が計画されている。東京からの所要時間については、東北新幹線本線上の都市に比べ、秋田は相対的に東京から遠くなると言え、秋田新幹線のブラッシュアップが重要となる。そこで、本研究は秋田新幹線の現状・課題と線区改善について考察したものである。

2. 秋田新幹線の現状と課題

(1) 速度制限箇所が多い

盛岡～秋田間は、線区の最高速度 130km/h で走行可能な区間が約 23%に過ぎない。特に、赤淵～田沢湖間は急曲線が多く、速度制限箇所が多い(図-1)。

(2) 単線行違いによる所要時間の増加

盛岡～秋田間約 127km のうち、複線区間は神宮寺～峰吉川間の約 12km であり、複線化率は約 10%である。他区間はすべて単線行違いとなっており、秋田新幹線の停車駅以外での運転停車や不要な待ち時間が発生している(図-2)。

(3) 新幹線高速化後の所要時間増加の懸念

新幹線高速化後の 320km/h 運転のダイヤは、東京駅発着時刻を現行と同じにすることが考えられる。この場合、盛岡駅における発着時刻が変更となることから、盛岡～秋田間の行違い箇所の変更や不要な待ち時間の増加が懸念される。

(4) 自然災害の影響を受けやすく、その影響が東北新幹線本線まで波及

特に、赤淵～田沢湖間では雪・雨・強風等の自然災害が発生しており、秋田新幹線内の遅延が新幹線本線に波及するため、抜本的な対策が求められている。

(5) 橋りょう等の設備の老朽化

経年 40 年以上の橋りょうが、赤淵～田沢湖間に集中している。この区間は急曲線が連続するため、橋りょう架け替えのための配線変更が困難であり、急峻な地形での架け替えには仮設道路や仮橋等が必要となる。施工においては、秋田新幹線の長期運休、莫大な工事費と工期が必要となる。

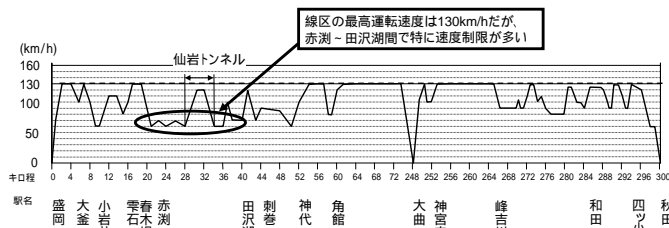


図-1 盛岡～秋田間のランカーブ(最速の場合)

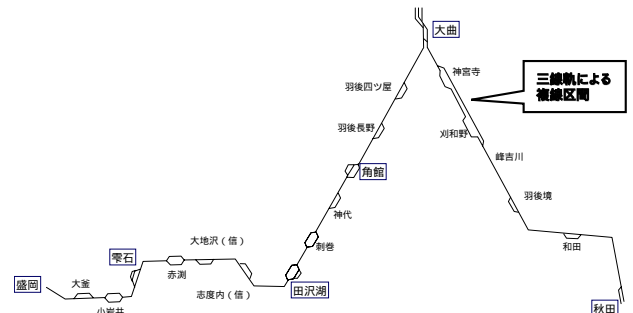


図-2 盛岡～秋田間の配線略図

3. 秋田新幹線の線区改善施策

前述した課題の解決に向け、スピードアップとさらなる安全・安定輸送の実現を目指し、赤淵～田沢湖間の短絡トンネル新設の検討を行った。

(1) トンネルルートを選定

ルートについては、トンネル延長や河川、土圧等を条件とし、3 案について比較検討を行った。その結果、トンネル延長は最長となるが、沢を避けることで河川の切り回しが不要となり、安定した土圧のルートとなる案 3 を選定した(表-1、図-3)。事業費は 400～500 億円程度を見込んでいる。

表-1 トンネルルート案比較表

	案1	案2	案3
全延長	14km798m	14km937m	14km964m
トンネル延長	12km200m	12km250m	12km400m
メリット	全長およびトンネル延長が最小	トンネル延長を短縮 安定した土圧のルートを通る	河川切り回しが不要 安定した土圧のルートを通る
デメリット	沢沿いルートのため、河川切り回しが必要 トンネルの偏圧が大きい	沢沿いルートのため、河川切り回しが必要	施工延長が大きい

キーワード：新幹線高速化、短絡トンネル

連絡先：〒980-8580 宮城県仙台市青葉区五橋一丁目1番1号 TEL 022-214-7221 FAX 022-227-4525

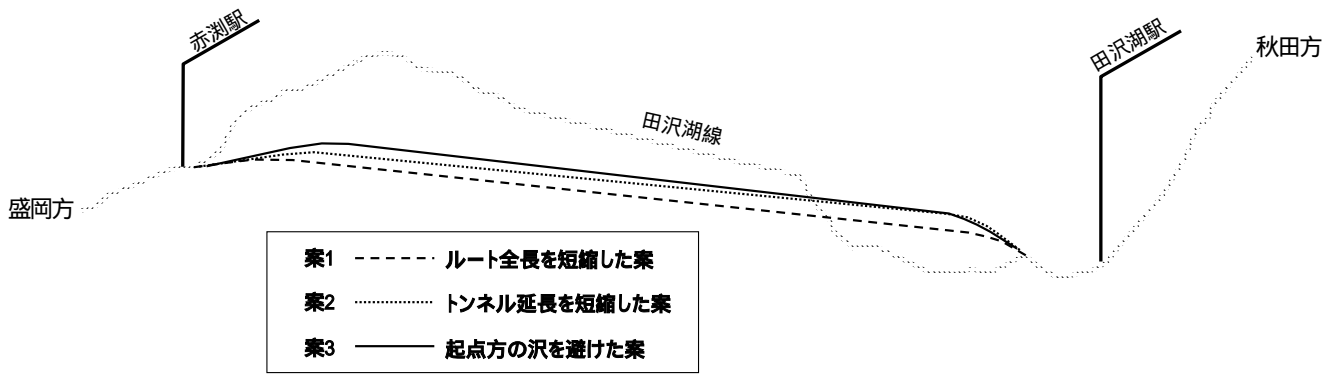


図-3 トンネルルート全体図

(2) ダイナシミュレーション

トンネルのほぼ中間地点に行違い設備を設置した場合の到達時分の算出を行った結果、東京～秋田間の上下線平均の所要時間を約7分短縮できることが明らかとなった(図4)

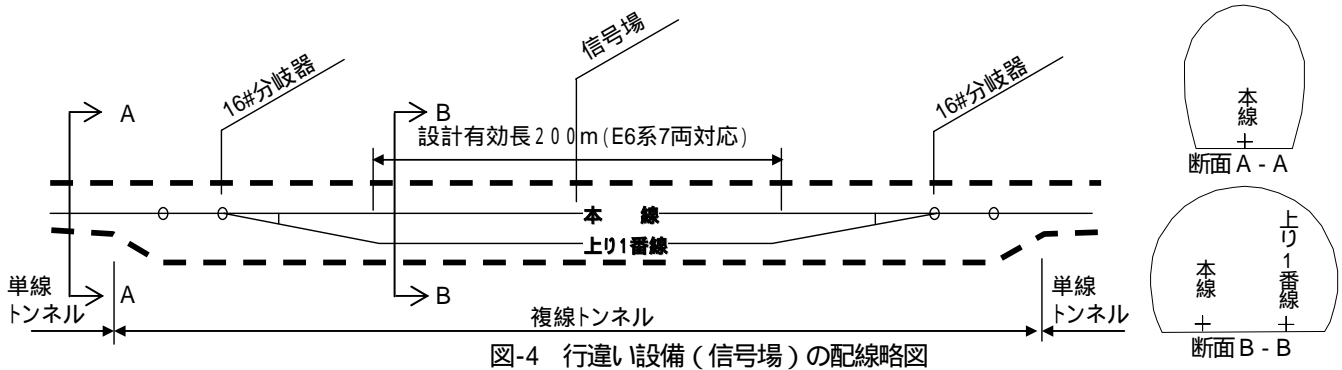


図-4 行違い設備(信号場)の配線略図

(3) トンネル新設による効果

時間差・費用差と鉄道シェア分析(自動車・内航海運・航空関連データ集報告書平成21年3月JRグループ)を行った結果、約7分の短縮により、鉄道シェアが約2.4%増加するため、年間約9.4億円の増収効果が見込まれる(表-2)

$$SR = \frac{\exp^{f(TR, CR)}}{\exp^{f(TR, CR)} + \exp^{f(TA, CA)}} = \frac{1}{1 + \exp^{f(T, C)}}$$

$$f(T, C) = -3.772 + 0.014 T + 0.0002 C \quad R^2 = 0.753$$

SR: 鉄道シェア
 T: 鉄道所要時間-航空所要時間
 C: 航空所要経費-鉄道所要経費

TR: 鉄道所要時分
 TA: 航空所要時分
 CR: 鉄道所要経費
 CA: 航空所要経費

表-2 東京～秋田間の鉄道シェア分析結果

		現状	高速化後現行設備 (現状から 14分)	短絡トンネル信号場あり (高速化後現行設備から 7分)
所要時間(分)	鉄道	267	253	246
	航空	141	141	141
	T	126	112	105
費用(円)	鉄道	16,810	16,810	16,810
	航空	26,210	26,210	26,210
	C	9,400	9,400	9,400
鉄道シェア(%)	SR	53.2	58.0	60.4
	SR(現状との差)	-	4.8	7.2
	SR(高速化後との差)	-	-	2.4

盛岡～秋田間降雨防災強化対策として、2002年度から2007年度にかけて年間平均約7億円を投資しており、トンネル新設により、輸送の安全性・安定性の向上と降雨防災対策費の低減を図ることができる。

赤淵～田沢湖間の老朽化橋りょうの架け替えに約120億円を要するが、トンネル新設により、架け替えが不要となる。

4. おわりに

本研究は秋田新幹線の輸送改善施策として、赤淵～田沢湖間の短絡トンネル新設に着目し、考察したものである。トンネル新設はスピードアップとさらなる安全・安定輸送に貢献するが、事業費が多額となることから、今後、トンネルの効果に関する検討を深度化する予定である。