

政務活動研修報告書 ①

I. 研修地

1. 札幌市中央区大通西3丁目7番地(北洋大通センター・セミナーホール)：平成30年7月17日(火)

II. 研修内容

1. 「第2青函多用途トンネル構想」のあらまし
- ・一般社団法人北海道建設業協会 副会長 栗田 悟
2. 「第2青函トンネルと北海道の未来」
- ＜パネラー＞
- ・戸田建設(株)執行役員 JAPIC 未来研究会 神尾 哲也
 - ・元トヨタ自動車北海道(株) 取締役社長 田中 義克
 - ・北海道商科大学 教授 田村 亨
- ＜コーディネーター＞
- ・北海道大学公共政策大学院 特認教授 石井 吉春

III. 研修成果

1. 「第2青函多用途トンネル構想」の概要

① 第2青函多用途トンネル構想研究会の目的

北海道新幹線は、貨物との共用部分が多くあり、すれ違い走行により、本来の高速走行が不可能な状況となっており、早急な解決が求められている。

その解決策として、日本プロジェクト産業協議会(JAPIC)が平成29年3月、日本建設業連合会鉄道工事委員会が平成28年3月に、それぞれ提言している。

2つの提言を踏まえつつ、輸送コストの低減、観光需要の拡大など北海道の可能性をさらに引き出すプロジェクトとするために、自動車と有人走行できる道路トンネルも含めた第2青函トンネル構想を検討するため有識者による研究会を発足し、多用途トンネルとしての技術面、採算面などの実現可能性の検討、実現に向けた課題などの抽出を行い提言をまとめる。

② 青函トンネルの概要と課題

イ. 青函トンネルの概要

- ・昭和29年：洞爺丸台風による甚大な被害により、戦前からあった青函トンネル構想の早期実現への強い要望が再燃した。
- ・昭和39年：北海道側吉岡調査斜坑着工
- ・昭和60年3月：本坑全線貫通
- ・昭和63年3月：青函トンネル完成・函館～青森間営業開始

ロ. 青函トンネルの設計概要

- ・区間／起点：青森県今別町浜名 終点：北海道知内町湯の里
- ・トンネル延長／53.85km(海底部23.0km/陸上部30.55km)
- ・トンネル設計基準／最小曲線半径：6,500m 最急勾配：12/1,000
最小土被り(海底下)：100m 最大水深：140m トンネル断面：複線新幹線型
- ・鉄道構造／三線式スラブ軌道(在来線に加え、新幹線も通し得る構造)

ハ. 青函トンネルの課題

- ・青函トンネル全区間(82km)は、新幹線、貨物列車が共用走行する区間となっており、平成23年12月の政府・与党確認事項で、青函共用走行区間の最高速度を当面140km/hとされたが、「国民的要請とも言える・本州と北海道間の新幹線高速化について、鉄道による貨物輸送の基幹的機能を確保しつつ、安全性をしっかりと担保しながら、早期に実現していくことが求められている。」として、現在、尚、検討中である。

(1)「時間区分案」により、平成30年春のダイヤ改正時に、安全性の確保に必要な技術の検証が円滑に進むことを前提にして、1日1往復の高速走行の実現を目指す。

(2)並行して、「すれ違い時減速システム等による共用走行案」、「新幹線貨物専用列車導入案」の技術的可能性の検討を深度化し、開発の方向性の見通しを得る。

二. 青函トンネルの課題と既往構想

◎課題1：新幹線と貨物列車との共用走行により新幹線の低速走行が必要。

◎課題2：北海道、本州のトラック輸送に必ず海上輸送が介在することによる輸送コスト高、輸送時間の自由度制限など北海道の食糧生産等、産業への大きな制約が存在

(1) 課題1・2の解決策

短期的には、ダイヤ調整、信号機により、新幹線1列車の通常走行を平成30年春に実現す

る計画がある。他に、貨物新幹線(トレイオントレイ方式：幹線車両を貨物用に改良してコンテナを積載し通常走行する方式)を国土交通省 WG が検討中。国土交通省交通審議会では長期的な解決策として、第2青函トンネルを上げている。

〈日建連の構想〉

① 貨物列車専用 ②新幹線専用 → 課題1の解決

〈JAPICの構想〉

① 貨物列車とカートレインの併用 ②無人自動運転トラック → 課題1・2の解決

*道路トンネルにおける人と交通の安全と換気対策を解決しているが、有人走行恥じる減できず、乗用車の走行も想定していない。

→ 本研修会では、現行道路の安全水準で、有人走行道路トンネルの可能性を検討する。

③.第二青函トンネル多用途トンネル構想

イ.有人自動車走行可能なトンネルの検討課題と本構想の考え方

(1) 路線決定の課題

現行青函トンネルは、津軽海峡で最も浅い海底に作られており、距離が最短で、地質データ等の各種施工データの利用も可能となるため、できるだけ現行トンネルと平行に整備する。

(2) 構造上の課題

現行トンネルは、鉄道仕様の馬蹄形であるが、多用途化を図るため、下段に空間ができる円形を想定する。(シールド工法、TBM工法)

有人走行を想定するため、現行の基準に沿って、走行車線3.5m、路肩1.75m、の片側1車線、中央分離として隔壁(スリット式)、管理用通路を配置し、緊急車両通行路と乗車員の避難路を配置することとし、内径14.5mの円形の構造を想定する。自動運転が実現するとJAPICの構想で考慮されているように内径を2m程度縮小することが可能となる。

(3) 施工上の課題

現行トンネルと同様の課題があり、周辺に作業坑があるため、離隔距離を考慮する必要がある。技術的には、外部環境想定の確実性を高めることで、トンネル工法として確立された技術で施工可能と考える。

(4) 管理上の課題 換気対策、PA設置

・換気については、トンネルアプローチの陸上部分に換気塔を設置し、トンネル内はファンによる排出を行う。

*換気方式：縦流換気方式 ジェットファン方式+坑口集中排気方式(圧力補正式)

・設備以外の方法：排気ガスのゼロ化 → 電気自動車・水素自動車。自動車の牽引についてはトラック加重に耐えられる牽引ロープが現状ではない。

*欧州の排ガス規制強化、中国の新エネルギー義務化の決定で電気自動車開発が進んでいる。

日本も技術環境が大きく変化する状況で、早い将来、トンネル換気問題はかなり緩和される。

・PA(パーキングエリア：休憩施設)：設置しないと、陸上アプローチ部分に設置する。

*Nexco → 最大25km、標準15kmごとに設置。休憩需要の91%、95%をカバーする。

高規格道路では、最大35km → 疲労回復・トイレ対応(所要時間30分想定)

*中間地点へ設置する場合 → 1日当たり6,000台として、ピーク時間交通量400台/hとなり、駐車まず数16台、特殊大型8台、小型8台を想定すれば、別途0.6km程度のトンネル拡張が上下線別に必要となる。概算工事費は、1,100億円となる。

(5) 安全上の課題 火災、事故

・避難、緊急搬送通路が必要となる。トンネルを円形構造とし、下部を利用する。

〈交通量・速度別概算費用〉(単位：億円)

速 度	4,000 台		6,000 台	
	工費	年間電気料	工費	年間電気料
60km/h	152.0	7.1	201.5	10.0
70km/h	181.0	8.8	240.0	12.5
80km/h	240.5	12.2	310.5	16.3
100km/h	229.0	11.5	329.0	17.3

・4000台/日、100km/hで工費・電気料が安くなる理由。自動車の走行速度により、「押し出す風力(交通換気力)」と「トンネル壁面摩擦抵抗」の差分によって換気施設台数が求められる。走行速度が上がることで、反するこの2つの力の差が小さくなる場合があり、結果工費が安価になるケースがある。

(6) 建設事業費

・建設事業費7,229億円 トンネル延長30km、内径14.5m

(内訳) JAPIC 構想(内径 10.0m : 4200 億円)と首都圏大型シールド工事を参考に試算

トンネル主体工事 6,900 億円
 非常駐車帯 750m 間隔で設置 100 億円
 換気設備(設計速度 100km/h) 229 億円

(7) キャッシュフロー・経済効果

・参考資料

〈青函フェリーの料金水準：円〉

	10～5 月	6～9 月
4m 未満	12,800	16,000
5m 未満	14,400	18,000
6m 未満	16,000	20,000
	10～12 月	基本運賃
7m 未満	30,780	29,040
8m 未満	35,020	33,040
9m 未満	39,250	37,030
10m 未満	46,010	46,410
11m 未満	50,710	47,840
12m 未満	55,280	52,160

〈本州四国連絡橋の料金水準：現金〉

			神戸淡路鳴門 自動車道	瀬戸中央 自動車道	西鳴門 自動車道	計
概 要	延 長	km	89.0	37.3	46.6	172.9
	設計速度	km/h	100	100	80	
	長大橋(数)		2	6	9	17
	開通年度		平成 10 年 4 月	昭和 63 年	平成 11 年 5 月	
	事業費	億円	14,700	6,700	7,300	28,700
料 金	軽	円	4,370	3,390	3,910	
	普 通		5,610	4,220	4,830	
	中 型		6,790	5,090	5,800	
	大 型		9,260	6,990	7,920	
	特 殊		16,200	12,500	14,160	

〈将来キャッシュフロー(CF)の試算〉

			走行台数 4 千台/日のケース		走行台数 3 千台/日のケース	
総 工 費	トンネル本体	億円	7,000	4,200 億円(JAPIC 想定額) 2,800 億円(10→14.5m 内径拡大費用)	7,000	同左
	排 気 整 備		229	計画交通量 4 千台 100km/h	229	同左
	計		7,229		7,229	
走行台数		台/日	4,000	3.8 千台×0.6(転換率)×2 倍(誘発交通 量)×0.87(2040 年人口の 2017 比)	3,000	3.8 千台×0.6(転換率)×1.5 倍(誘発交 通量)×0.87(2040 年人口の 2017 比)
収 入	大 型 車	億円	153.3	2 千台×10.5 千円(30 千円×0.7×0.5) ×2 回(往復)×365 日	115.0	
	普 通 車		76.7	2 千台×5.25 千円(30 千円×0.7×0.5) ×2 回(往復)×365 日	57.5	1.5 千台×5.25 千円(30 千円×0.7× 0.5)×2 回(往復)×365 日
	計		230.0		172.5	
支 出	維持管理費	億円	31.5	20 億円(本体の電気代、設備更新 費)+11.5 億円(排気設備の電気代)	31.5	同左
	点 検 費 用		0.4	5 年毎に 2 億円	0.4	同左
	維持起業費		48.2	総工費÷30 年(平均耐用年数)×0.2	48.2	同左
	計		80.1		80.1	
キャッシュフロー			149.9		92.4	
投資回収可能年数		年	48.2		78.3	

*キャッシュ・フロー：営業活動や財務活動、投資活動によって生じる現金の流れのことをいう。現金収支。

〈経済波及効果の試算〉

			走行台数 4 千台/日のケース		走行台数 3 千台/日のケース	
需要誘発	誘発交通量	台/日	2,000		1,000	
	誘発旅客数	千人	1,460	2 千台×0.5(来道者)×@4 人/台×365 日	730	1 千台×0.5(来道者)×@4 人/台×365 日
	総消費	億円	730	人数×@50 千円(交通費を除く観光消費額)	365	同左
	運賃削減効果	億円	117	2 千台(転換需要)×2 回×365 日	117	同左

IV.研修考察

日建連（鉄道路線強化検討委員会）、JAPIC（日本プロジェクト産業協議会）の試案が提示され、大きな刺激を受けて、ようやく地元北海道が、目覚めた感がする。

2 つの試案をベースに、現状分析も的確にされ、現況での最善の案が提示されたと感じている。

特に JAPIC の構想の中心的役割をしている神尾さんが、メンバーに入っていたことが、より現実的な構想になったものと推量する。

東北大震災復興・東京オリンピックと大型プロジェクトを抱える国の反応が歯がゆく感じるが、民間主導で、さらに計画を熟成させ、機運を盛り上げていくことが、大切なことだと思う。

この機会に、

現行の青函トンネルを構想した段階では、

① あくまで青函連絡船(列車輸送)の代替であった。

② 構想スタートの昭和 30 年代は、モータリゼーションの前の時代であった。

③ 自動車の技術レベルでは長距離トンネルの走行は安全上、排気ガス発生上困難であった。ことと。

今でも「日本の主要 4 島が道で繋がっていない」ことの、北海道の格差をしっかりと自覚しなければとの思いも新たに、

北海道の新たな世紀を目指す指針として、「第 2 青函トンネル」完成を目指すことを提言する。

自分の記憶に留める意味も込めて、JAPIC での視察研修報告の一部をあらためて記載しておく。

・・・・・・・・・・日本国内の現状は、バブルを境にして、公共投資・民間設備投資に消極的な状況が長く続き、景況は、すでに 20 年以上横ばいの状況が続いている、特に大型プロジェクトの積極的展開については、意図的に提言できない環境にあるとの見解を示し、欧米、中国・韓国・ブラジル等経済新興国の取組と比較し遅れが出てきていることを懸念している。結果として、広範にわたる分野での技術革新の遅れ、国際競争力の低下が如実に表面化していることを憂いており、民間主導で一石を投じ、この状況をなんとか打破しなければとの強い思いが窺えた。

北海道における青函トンネルの役割を再検証し、その上で、何故、第 2 の青函トンネルが必要かについて、北海道が自ら考え、理解し、その思いを共有し、機運を盛り上げなければ実現は非常に厳しい状況にあるとしている。

北海道の持つ潜在的可能性として、①食糧供給基地(農業・漁業・畜産等)、②エネルギーの供給基地(天然ガス、風力発電等)の役割があると説明し、第2青函トンネルの実現による、①貨物列車との分離による新幹線の高速化、②送電線・天然ガスパイプライン・車道(トラック・自家用車)による物流効果の増大により、北海道経済に飛躍的な成果が期待されるとしている。

実現のために、インフラ整備に臨む従来の各分野の縦割りの感覚を捨て、オール北海道で難題に臨まなければならないことも指摘されていた。

構想の全容を詳細に知り、第 2 青函トンネルの実現に向け一歩踏み出す熱意を実感できた。