

JAPIC 津軽海峡トンネル構想^{*1}



神尾 哲也 (かみお てつや)

戸田建設株式会社執行役員土木営業統轄部長
JAPIC国土・未来プロジェクト研究会委員
第二青函多用途トンネル構想研究会委員

北海道遠軽町生まれ。1982年早稲田大学理工学部土木工学科卒業、2017年4月執行役員本社土木営業統轄部長を経て現在に至る。

*1 津軽海峡トンネル構想

津軽海峡周辺における、より広域を対象にした事業効果を期待するため、2019年4月に「青函マルチトンネル構想」を改名。

1 はじめに

現在、供用されている青函トンネルは、北海道新幹線と貨物車両との共用により、新幹線本来の高速走行性が発揮されていない状況となっており、早急な解決が望まれている。また、地方創生の観点で北海道の経済的發展を考える時、物流の根幹となる道路が津軽海峡で途切れている事が最大のボトルネックとなっている。これらを解決する事が喫緊の課題である。

その解決策として、2017年3月、青函マルチトンネル構想を(一社)日本プロジェクト産業協議会(JAPIC)^{*2}が提言した。この構想は、津軽海峡横断の2本のトンネルからなり、1期工事は鉄道貨物およびカートレイン^{*3}の共用トンネル、2期工事は無人自動運転車専用トンネルからなるものである。

本構想により、日本の大動脈となり得る北海道から本州、四国、九州間の、全ての陸上物流ルートが完成し、そのストック効果により産業のさらなる成長を加

*2 JAPIC

鉄鋼・建設・銀行・商社などの企業や団体によって構成される一般社団法人。重点プロジェクトを取り上げて推進し、社会資本整備の推進を図ることを目的とする。昭和54年(1979)設立。

*3 カートレイン

自動車とそれを運転・乗車していた旅客とともに1本の列車で運送。

速させることが可能となる。また、エネルギー供給においても、本州に送電する電力線のトンネル内空間活用により、再生可能エネルギー等の送電量の増加が見込め、将来必要とされる天然ガスパイプラインの敷設も可能となる。これらは日本経済の恒久的な発展に寄与するものである。

2 プロジェクトの概要

1) 内容 (図1～3参照)

津軽海峡に2本のトンネルを建設

- ・カートレイン、JR貨物の共用トンネル (1期)
 - ・無人自動運転車専用トンネル (2期)
- (送電線、天然ガスパイプラインを敷設)

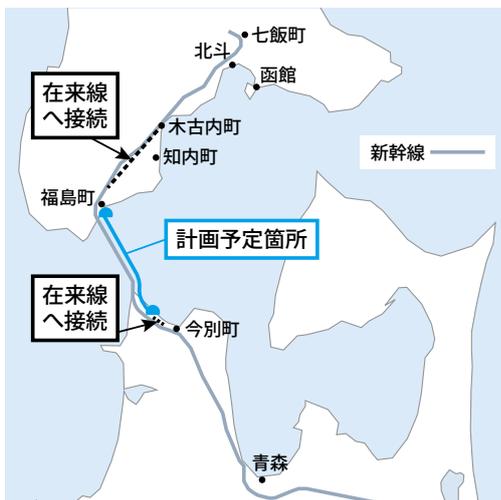


図1 津軽海峡トンネル位置図

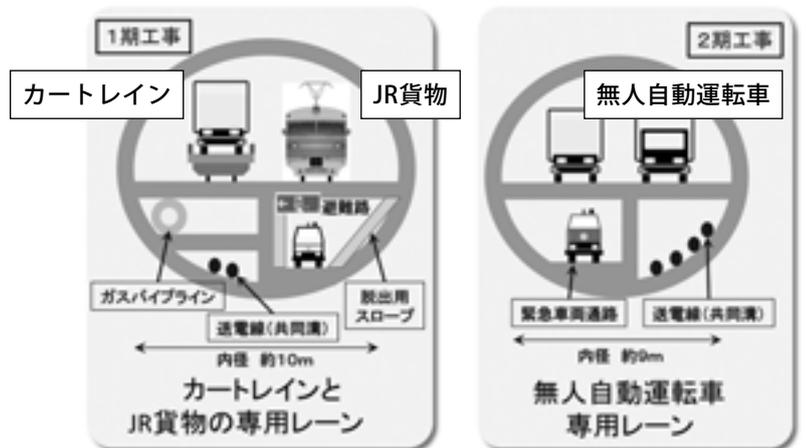


図2 津軽海峡トンネル断面図



図3 津軽海峡トンネル平面図・縦断面図

出典：運輸省 青函トンネル火災対策委員会準備委員会

*4 シールド工法

シールドマシンという筒状の機械でトンネルを掘進する工法。前方で土砂を掘削し、マシン内部で外壁となるセグメントを構築してトンネルを形成する。

2) 工事概要 (シールド工法*4を採用)

- ・延長L=約30km×2本
- ・内径約10m (1期)、約9m (2期)

【北海道、青森側から1台ずつ発進し地中接合】

3) 概算事業費 約7,500億円

(1期 約4,200億円、2期 約3,300億円)

4) 工期 1期、2期工事合わせて約20年

5) 想定する事業形態

- ・PPP方式*5を採用し、特別目的会社としてトンネル整備運営会社(国の機関、地方・受益企業の参画)を計画
- (次ページ「5 海外PPP事業の事例紹介」を参照)

*5 PPP (パブリックプライベートパートナーシップ)

官と民がパートナーを組んで事業を行うという、新しい官民協力の形態であり、地方自治体で採用が広がる動きを見せている。

3 プロジェクトの目的

以下に本プロジェクトの目的を示し、新幹線の高速化の実現や、新時代の青函物流を実現する。

- (1) 札幌駅開業時、新幹線と貨物の青函共用走行問題をなくし、既設の青函トンネルを新幹線専用とする。新幹線本来の高速走行を実現することで、将来、東京～札幌間を4時間半で直結することが可能となる。
- (2) 現状のフェリー等を伴うトラック輸送の大幅なコスト縮減と輸送時間の短縮を図ることで、食料基地北海道のポテンシャルをいかに発揮する。
- (3) 雪氷エネルギーを活用した大型低温物流倉庫を、札幌、旭川、北見、帯広等に構築し、農産物の輸送の季節変動をなくして、平準化を図る。
- (4) 東北圏、本州との経済連携を強化して、観光客やインバウンドによるレンタカー観光等の増大を図る。
- (5) 北海道の再生可能エネルギーのポテンシャルを見据え、本州に売電するための送電網を確保する。さらに、将来の天然ガス供給を睨み、本州への海底パイプラインを整備する。

4 事業シミュレーション

(1) 建設コストについて

通常の海底トンネルを2本建設した場合、延長約50km、勾配1.2%で約20,000億円かかる試算となるが、勾配2.0%に変更する事により延長を約30kmに短縮でき約8,000億円の削減が可能となる。

さらに、トンネル断面の縮小（通常の道路トンネル内径12m⇒10～9m）、換気設備等の縮減、坑内専用変更等により約4,500億円の削減が可能となり、トータル縮減後の総建設コストは約7,500億円と想定できる。

(2) 投資回収年数について

通行料と電力託送による収入を主な収入源とし、投資回収年数を約50年と見込む（図4参照）。

以下に算定根拠を示す。

- ・通行料収入は110億円/年とし、2期工事完了時点で50%増加の165億円/年と想定する。

【通行量：3,000台/日、通行料金：5,350円/台（大型）
⇒3,000台/日×5,350円/台×2（往復）×365日
=117億円≒110億円】

* 通行量：2014年（公社）トラック協会、北海道からの年間トラック輸送量1,041万トンを基に10t車の日通行量に換算し算定

* 通行料金：2013年国土交通省高速道路料金基本指針、海峡部等特別区間の通行料金108.1円/kmを基に、108.1円/km×30km×1.65（大型車）=5,350円と算定

・電力託送収入は30億円/年（毎年+5%/年）と想定する。

【2014年東京電力株の特定規模需要：1,565億kwh/年
特定規模需要の年間1%を託送した場合：15億kwh/年
託送料金：2円/kwh

⇒15億kwh/年×2円/kwh≒30億円/年】

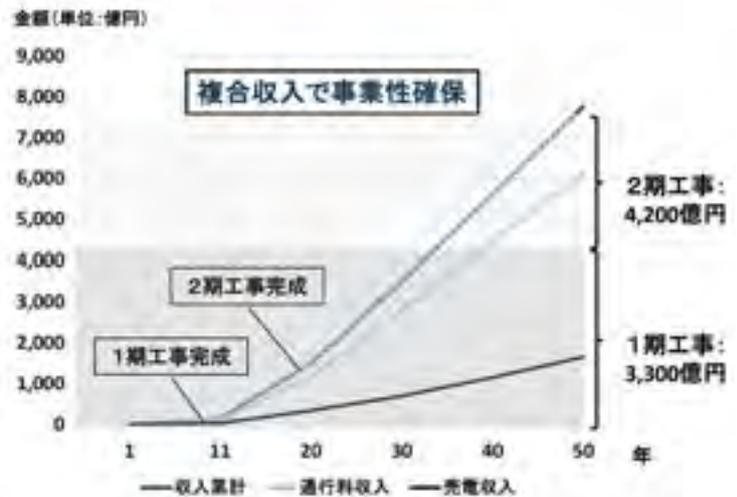


図4 収入シミュレーション

5 海外PPP事業の事例紹介

本トンネルの事業方式は2章に述べたとおり、PPP方式を想定しているが、2017年10月、JAPIC国土・未来プロジェクト主催の欧州先進インフラストラクチャー事情調査時に視察した、フランスのミヨー高架

橋の事業スキームを一例として紹介する。本事業はBOT方式（Build Operate Transfer=建設・運営・移転）で実施された。

(1) 事業内容

1) 工事概要（図5、写真 参照）

フランス南部の主要都市ミヨー近郊のタルン川溪谷に架かる橋長2,460mの道路専用の8径間連続鋼斜張橋であり、最も高い主塔は東京タワーより高く、343mになる。2004年12月に開通。

2) 事業費 約550億円

3) 工期 約38カ月



図5 ミヨー高架橋位置



写真 ミヨー高架橋全景

出典：JAPIC 欧州先進インフラストラクチャー事情調査 事前調査資料

(2) 事業スキーム

ミヨー高架橋の建設と運営は、コンセッション方式*6で行われている。フランス政府が事業者を選定して一定期間の事業実施権を付与し、選定された事業者が資金調達、建設、運営を担い、事業期間終了後に所有権を政府に移転するというBOT方式が採用されている。

事業主体となったのは、地元フランスの大手建設会社エファージュ社であり、同社は本プロジェクトの事業主体として特別目的会社（SPC）を設立し、橋の建設と運営を行っている。フランス政府とのコンセッション契約期間は78年間で、うち3年間は建設期間、75年間は運営期間である。1日当たりの交通量は2万台程度、通行料は約800円であり、建設投資の償還はコンセッション契約期間を待たずして実現するとの見通しである。政府は、2045年度以降、SPCが過剰な利益を追求できないように、建設投資の償還が見通せた時点で、コンセッション契約を終了することを事業者要求できる。

6 津軽海峡トンネルの効果

本トンネルの開通により、現青函トンネルが本来の建設目的であった新幹線専用となり、新幹線の最大能力が発揮でき、北海道新幹線全線開通後の東京～札幌間の需要増大が期待される。さらに、JR貨物は鉄道輸送の安定化と需要に応じた増便が可能となる。

トラック輸送では、札幌～東京間と距離がほぼ同じである福岡～東京間と、同等のトラック輸送コストとなることが期待できる。現在の10tトラックの輸送費は、フェリー航送費を含め札幌～東京間が5.5万円高い。一つのシミュレーションとして、トンネルの完成により年間573億円の輸送費の削減が可能となる。

また、食材関連では生産地から消費地までの「弾丸輸送」ができ、新鮮、高品質の食材輸送が可能となるとともに、生産者から消費者へのきめ細やかな輸送システムの確立が可能となる。さらに、本州への売電事業拡大が期待でき、将来の天然ガスパイプラインに

*6 コンセッション方式

ある特定の事業において、事業者が免許や契約によって政府から独占的な営業権を与えられたうえで行う事業形式。

よって、国内の一次エネルギーの輸入元が多様化して、供給減や値上げ等に対応することができる。

7 実現に向けて

津軽海峡トンネルの実現に向け、今後の検討事項を以下に示す。

- (1) 北海道民の理解を得て、プロジェクトへの気運を醸成し、様々な角度から検討を重ね、事業の実現に向け取組むことが必要である。
- (2) 推進にあたっては、段階施工により初期の建設投資を抑え、早期の収入を見込むことが必要である。先行してカートレインとJR貨物の共用トンネルを建設（1期工事）して収入を得ながら、将来、通行量の増大と自動運転走行車の普及、さらに鉄道貨物の需要増をみて無人自動運転走行トンネルを建設（2期工事）する。
- (3) 海外のPPP方式を参考に、民間主体の事業スキームを検討していくことが必要である。
- (4) 津軽海峡トンネルと繋がる高速道路等高規格道路の整備が必要であり、トンネル前後に設置するサービスエリアに付加価値を付与することで、地域の活性化に貢献していくことが必要である。
- (5) 建設に関しては、当該計画地における土質性状を詳細に把握するとともに、最大水圧2.0Mpa*7の施工時における、実用ベースに向けた検討が必要となる。さらに、延長約15kmの長距離対応シールドマシンや、水深140mにおける地中接合（図6参照）の詳細検討が必要となる。

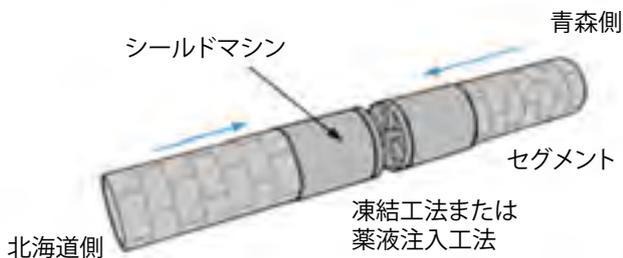


図6 地中接合イメージ

*7 パスカル（英: pascal、記号: Pa）
圧力・応力の単位で、国際単位系（SI）における、SI組立単位である。
1MPa=10.19716kgf/cm²。

8 おわりに

津軽海峡トンネルは、今日のトンネル掘進技術の向上や自動車のEV化、自動運転技術の進歩等を含め、もはや夢ではなく実現が十分可能なプロジェクトとなっている。事業も、PPP等の方式を採用すれば十分機能し、採算性も見込むことができる。さらに、供用後は、物流、農業、人流等の様々な経済的効果を北海道だけではなく、本州にももたらすことになり、その効果は計り知れないだろう。

本稿で記載したトンネル2本を構築するJAPIC構想を発端に、2017年6月には地元有識者を中心とした「第二青函多用途トンネル構想研究会」が発足した。また、2018年7月には第二青函トンネル建設・運営の可能性についてケーススタディを行う「青函物流プロジェクトチーム」が組織され、地元の気運も日に日に高まってきた。

今こそJAPICおよび各種研究会の活動を深め、産官学や地域が一体となり、本プロジェクトの早期実現に向けて動き出す時が来た実感している。JAPICは今後も地元北海道と連携を強め、津軽海峡トンネル実現に向けて、さらなる本プロジェクトの深化に努めて参ります。

参考文献

- 1) JAPIC 提言！次世代活性化プロジェクトBEYOND2020 2017年11月
- 2) 第二青函多用途トンネル構想研究会 第二青函多用途トンネル構想 2018年3月
- 3) JAPIC 欧州先進インフラストラクチャー事情調査 事前調査資料 2017年10月