

国土造りプロジェクト構想 1

～安全・快適で豊かな国土造りのために～

【津軽海峡トンネルプロジェクト】

～北海道、本州の新たなネットワークの実現～



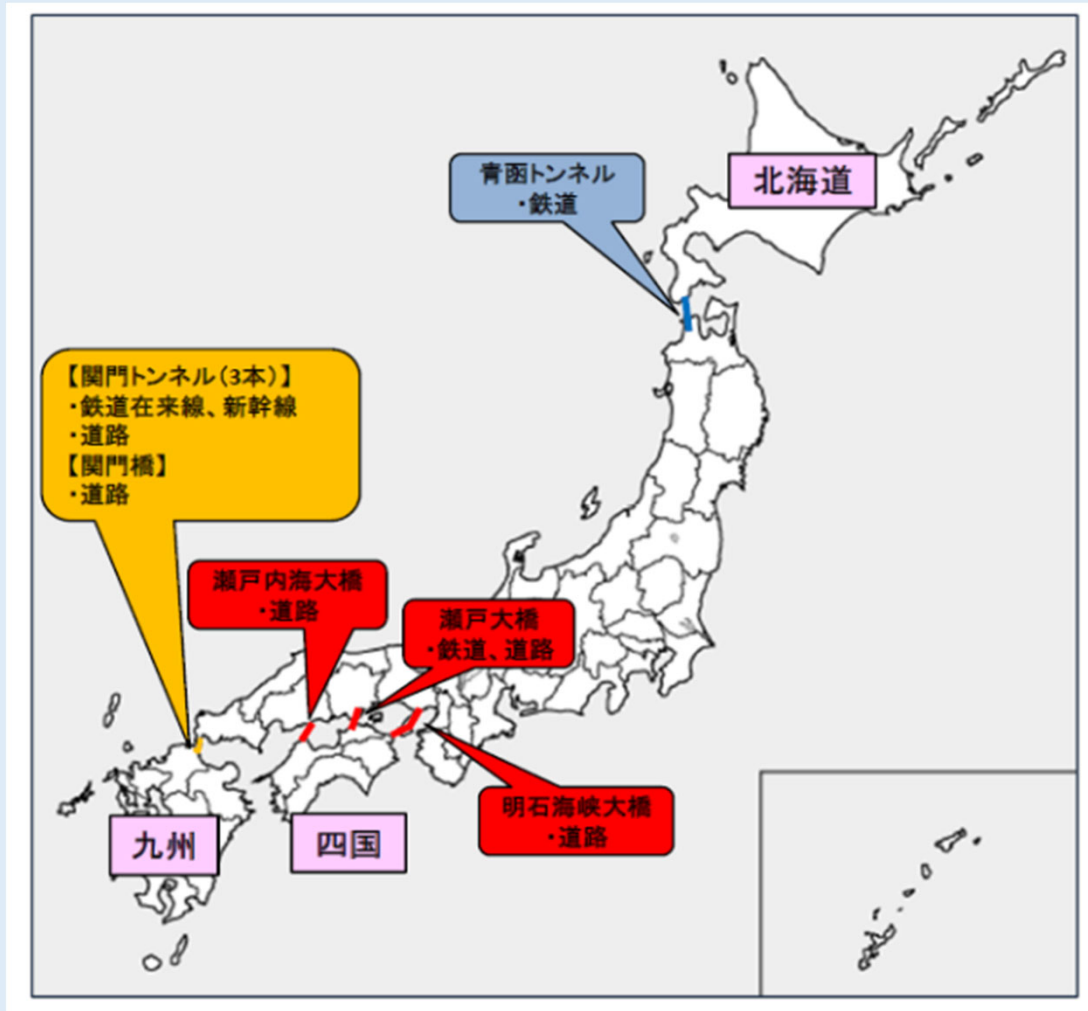
2022年3月

一般社団法人 日本プロジェクト産業協議会 (JAPIC)
国土・未来プロジェクト研究会

北海道の現状・課題①

◆道路が津軽海峡で分断（北海道～本州は鉄道のみ）

⇒津軽海峡を道路でつなぎ、ボトルネックの解消が必要



海峡トンネル・海峡大橋



【北海道】

- ・青函トンネル（鉄道【新幹線、貨物】）

【四国】

- ・明石海峡大橋（道路）
- ・瀬戸大橋（鉄道【在来線】、道路）
- ・瀬戸内海大橋（道路）

【九州】

- ・関門トンネル
（鉄道【在来線、新幹線】）
（道路）
- ・関門橋（道路）

北海道の現状・課題②

◆北海道は農業王国

(全国の収穫量のうち道内の占める割合は年々拡大)

⇒世界の人口増 (2021年：78億人⇒2050年：97億人[24.3%増])、
今日のコロナ禍を受け、食糧安全保障の観点から国内食糧自給率の
向上が必要

⇒北海道の農業の更なる成長が必要

諸外国 (G7) の
食糧自給率との比較 (2020年度)

出典：農林水産省の統計資料を基に作成

	食糧自給率 (カロリーベース)
カナダ	266%
アメリカ	132%
フランス	125%
ドイツ	86%
イギリス	65%
イタリア	60%
日本	37%

日本が最下位！

国内農業産出額・北海道の対全国シェアの変化

出典：農林水産省の統計資料を基に作成

	1977年		2017年
国内 農業産出額 (A)	10兆5,000億円	↓ 13%減少	9兆1,000億円
国内【北海道除く】農業産出額 (A-B)	9兆6,550億円	↓ 19%減少	7兆8,238億円
北海道 農業産出額 (B)	8,450億円	↑ 51%増加	1兆2,762億円
北海道の対全国シェア (B/A)	8%	↑ 6%増加	14%

*主な理由 ・本州の農村地帯の高齢化、収穫負担が大きい重量野菜の作付けの減少
・道内の農産物の高品質化、機械化が進み生産性が向上

北海道の現状・課題③

◆ 広大で、地価の安い土地が
活かされていない！

◆ 本州への物流コストが高いため、
豊富な農業・水産資源を生かした6次産業化が進まない！
⇒ 物流の80%を占めるトラック輸送コストの縮減が必要

工業地の平均価格（2019年） 単位：円/㎡

北海道	福岡県	全国平均
12,000	28,200	33,351

全国平均の約35%

出典：国土交通省

港湾統計港湾取扱貨物量移出実績
(ユニットロード貨物)

鉄道貨物	トラック輸送		
	フェリー (トラック)	シャーシ (トレーラー)	コンテナ
18.40%	49.10%	30.00%	2.50%
	81.60%		
234.6万t	1041.7万t		

↑ *JR貨物輸送実績より
推計した分担率を記載（2009年）

「トラック輸送」が約80%

*ユニットロード貨物以外（その他）：1,502.7万 t

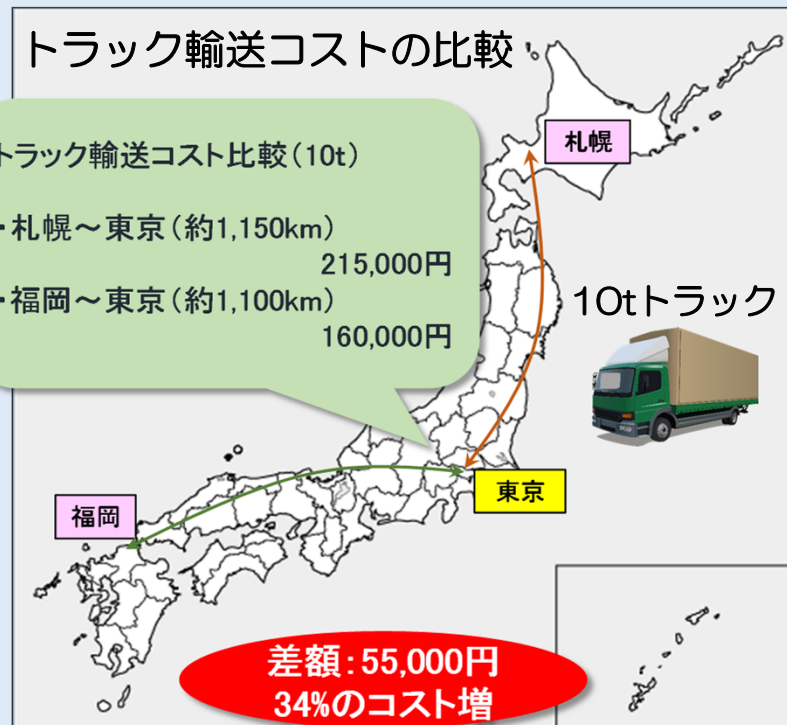
出典：（公社）北海道トラック協会・協議会

トラック輸送コストの比較

トラック輸送コスト比較(10t)

- ・札幌～東京(約1,150km)
215,000円
- ・福岡～東京(約1,100km)
160,000円

10tトラック



差額：55,000円
34%のコスト増

出典：トラック輸送料金の市場調査より

津軽海峡トンネル プロジェクトの概要

■ 計画概要：

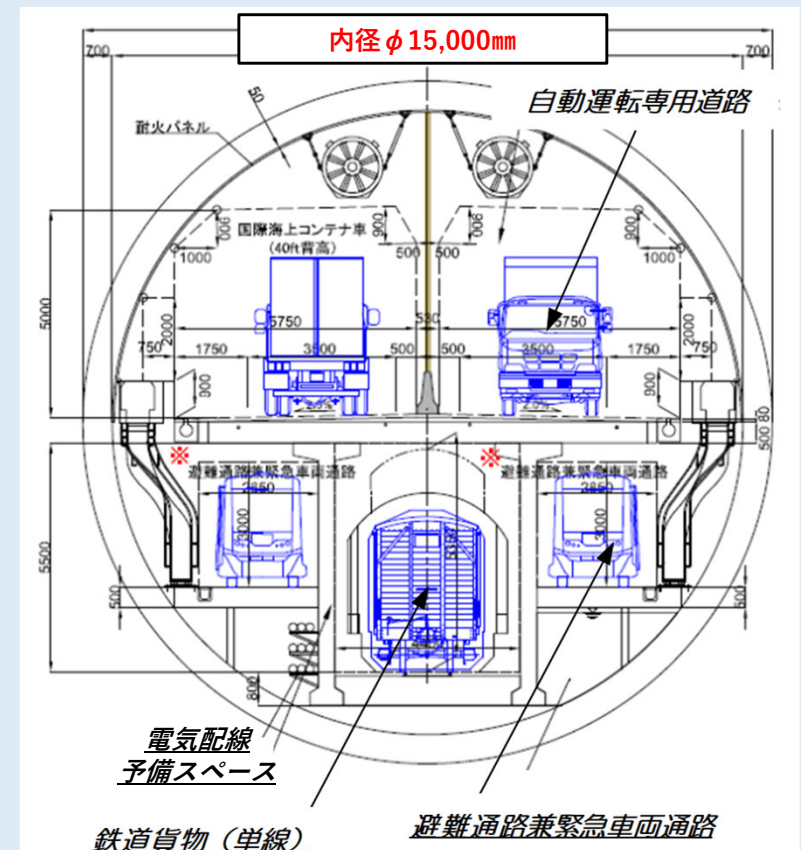
自動運転車専用道路（片側一車線）・鉄道貨物（単線）を併用したトンネル（延長L=約31km、内径Φ15.0m）

■ 概算事業費：7,200億円（津軽海峡トンネルの事業費、税抜）

■ 事業方式：PFI方式 （BTO、サービス購入型）



津軽海峡トンネル位置



津軽海峡トンネル標準断面図

アクセス道路・在来線（貨物）の整備

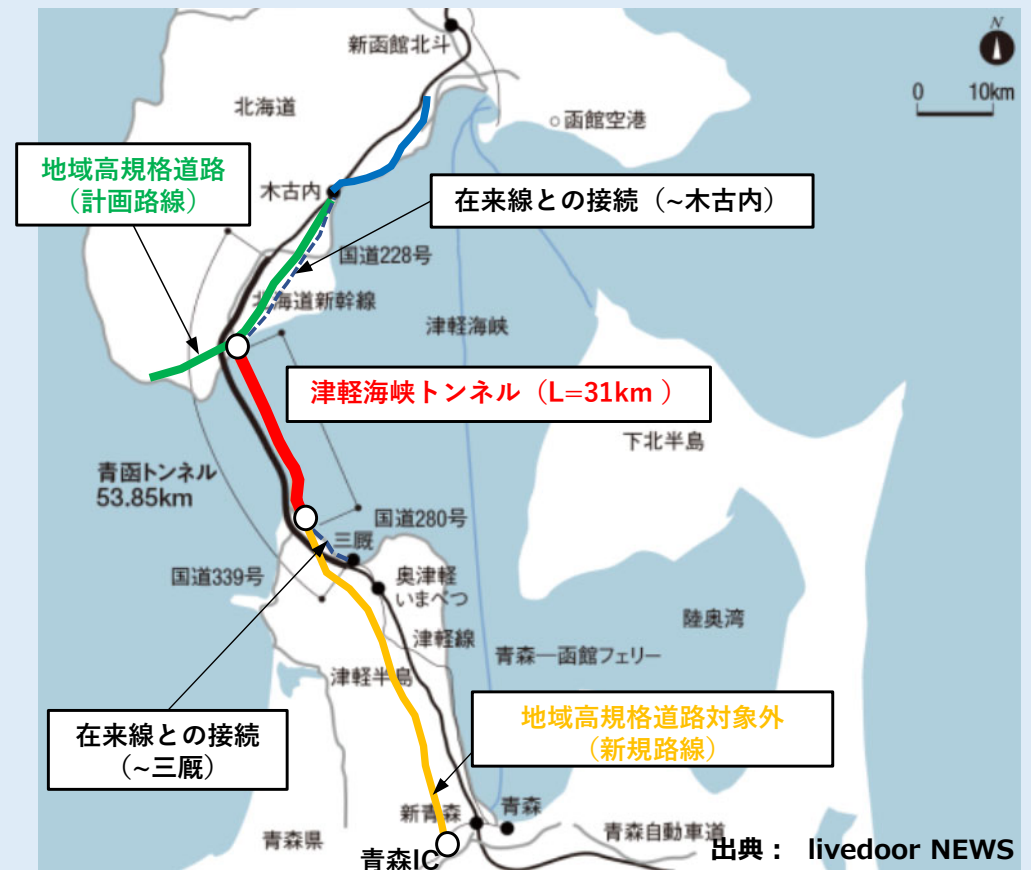
■ アクセス道路の整備 【整備費：約2,000億円】

- ・北海道側（トンネル～将来建設予定の高速道路に直結）
- ・青森側（トンネル～青森ICまでの約60kmを整備）

■ 在来線（貨物）との接続

【整備費：約1,500億円】

- ・北海道側（～木古内：35km）
- ・青森側（～三 厩：10km）



技術的工夫（コスト縮減） ①

建設費（断面の縮小化）

1. 自動運転による安全性の向上から、

道路幅員を縮小し内径 $\Phi 15.0\text{m}$ を実現

(1) 道路構造令の特例により、道路幅員（路肩）を50cm（25cm \times 両側）縮小

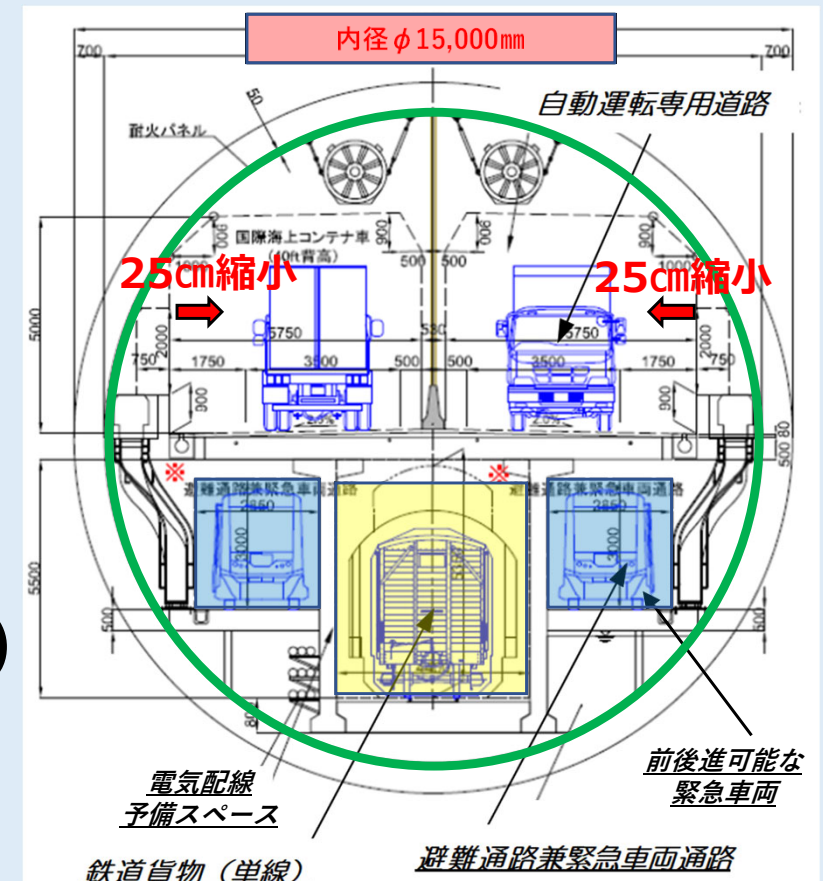
(2) 故障発生時に、車両が離合可能な幅員を確保（片側 $W=5.75\text{m}$ ）

(3) 国際海上コンテナ車の規格（40ft背高、 $H=4.1\text{m}$ ）へ対応

2. 前後進型緊急車両（自動運転）の配備

3. 現状の貨物運行頻度を維持した
単線鉄道貨物の併設（上下線：51本）

4. セグメント、継ぎ目の止水性・強度を高め
二次覆工を省略（海外では実用化済）

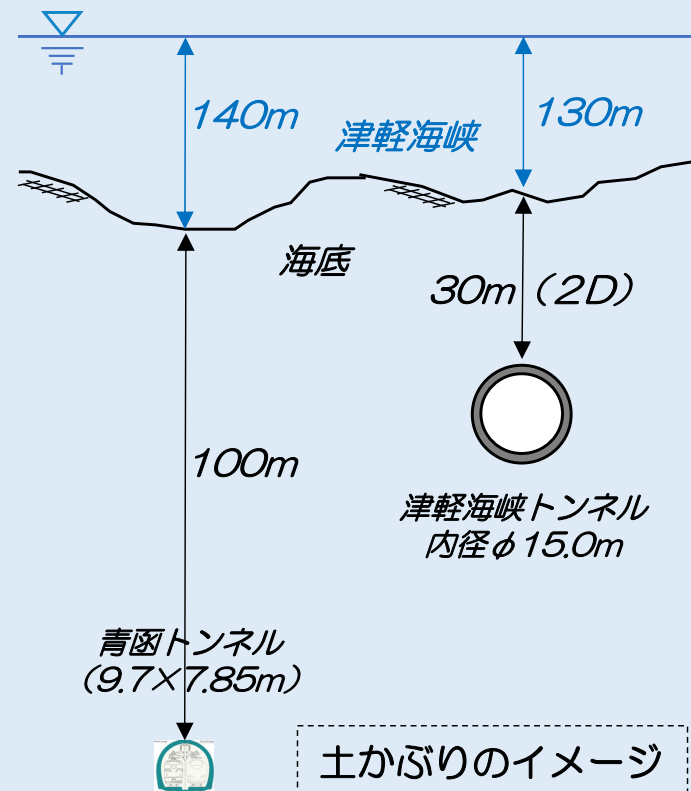


技術的工夫（コスト縮減）②

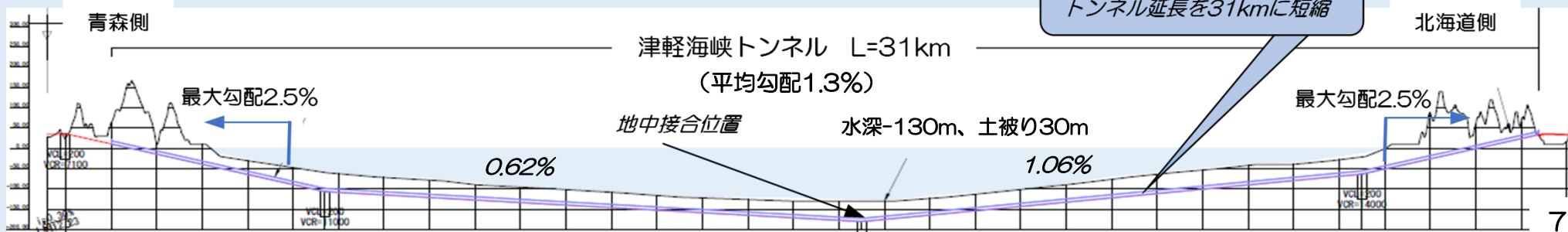
建設費（延長） 最大勾配・土被りの変更によりトンネル延長を短縮

青函トンネル・津軽海峡トンネルの比較

	青函トンネル	津軽海峡トンネル
トンネル延長	53.85km (海底部23.30km 陸上部30.55km)	31.0km
工法	NATM工法	シールド工法
最大勾配	12/1,000	25/1,000
最小曲線半径	6500m	∞(直線)
最小土かぶり (海底下)	100m	30m(2D)
最大水深	140m	130m
トンネル断面	複線新幹線型 7.85 × 9.4m	円型 内径15.0m



最大勾配を2.5%とし、
トンネル延長を31kmに短縮



事業方式の選定

1. PFI事業・BTO方式の採用

- ・民間の創意工夫・ノウハウを活用し、技術的工夫による建設等のコスト縮減、開業後の運営を行い事業の有効性を高める。

2. サービス購入型（アベイラビリティペイメント）の採用



- ・需要リスクとなる料金収入に左右されず、民間事業者のパフォーマンスに対価が支払われるため、事業の安定性が高い

3. サービス購入型と独立採算型の比較

	金利（長期借入）	出資・配当率	投資回収年
サービス購入型	1.161%	90百万円/年	32年
	基準金利0.361%+スプレッド0.8% ※国土交通省VFM簡易算定モデルの考え方より設定	出資金18億円（維持管理費の半期相当）に 対して年利5%の利回りを想定して設定	
独立採算型	2.361%	9,000百万円/年	50年
	基準金利0.361%+スプレッド2.0% ※国土交通省簡易シミュレーションの考え方より、 独立採算型であることを考慮して設定	出資金900億円（東京湾横断道路株式会社の資本金を 参考）に対して年利10%の利回りを想定して設定	

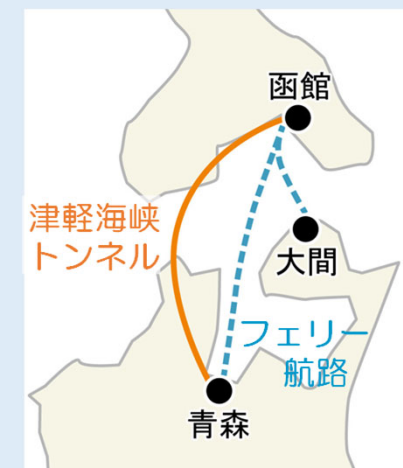
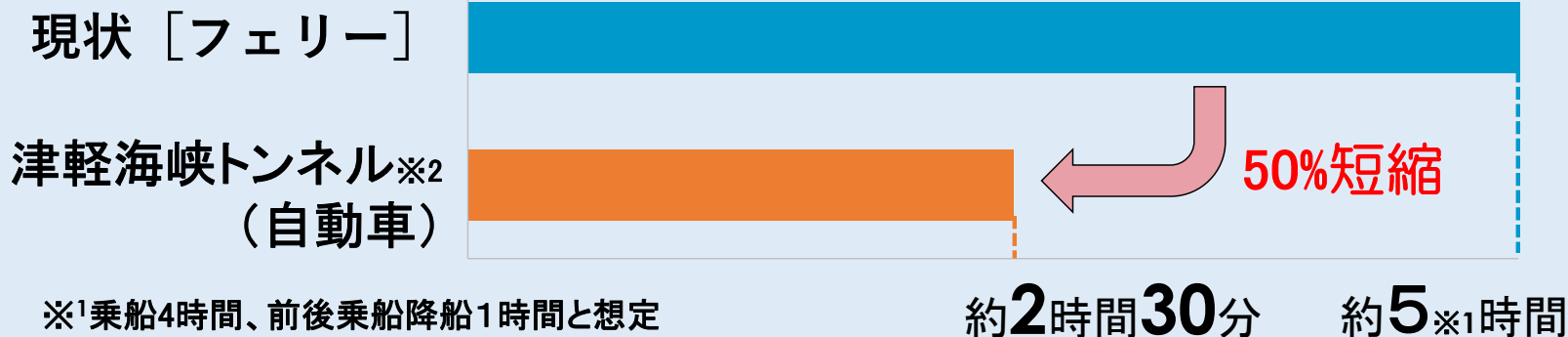
プロジェクトの効果①-1

所要時間の短縮・コスト削減（函館～青森間）

◆ 所要時間50%短縮、 大型車の物流コストが46%削減

	普通車	大型車
所要時間	50%短縮	50%短縮
コスト	ほぼ同額	46%削減

所要時間の比較



モデル図（函館～青森間）

コスト比較

【複数人乗車の場合は、トンネル利用が有利】

* 次頁の物流コスト低減効果へ

区間	普通車による旅行(普通車1台+1名)	大型車による物流(10tトラック+1名)
現状 (フェリー) 函館～青森	14,400円 ※1名増につき+3,000円	52,160円 ※車両の長さ:11m~12mの場合
津軽海峡トンネル 函館～青森	14,300円 ※高速料金+ガソリン代+通行料9000円	28,200円 ※高速料金+ガソリン代+通行料18000円

46%削減

プロジェクトの効果①-2

(物流コストの低減による経済効果)

◆北海道～本州間の大型車の物流コストが
年間314億円削減できる！

⇒大消費地における農産物のコスト削減、
北海道農業の成長を加速！

算定根拠

(52,160円-28,200円)

×3600台*1)/日×365日 = **314億円**

*1)RORO船を利用する大型車は、

長距離無人輸送(シャーシ)であり、**転換率を0%と安全側に仮定**



小池 淳司 神戸大学大学院工学研究科教授は、
物流コストの経済効果を**年間419億円と試算**

(時間短縮効果より経済効果を算出)

プロジェクトの効果②

(北海道、青森にもたらされる経済効果)

◆物流の増加、交流人口・消費増加（観光）による

経済効果：総額878億円/年

(物流コスト：314億円減/年)

1. 物流の増加による経済効果

(道内から移出される農畜産物を対象)

⇒340億円/年

(約60万 t【誘発移出量】)



2. 交流人口・域内消費増加（観光）による経済効果

⇒538億円/年

(北海道側：393億円/年、
青森側：145億円/年)

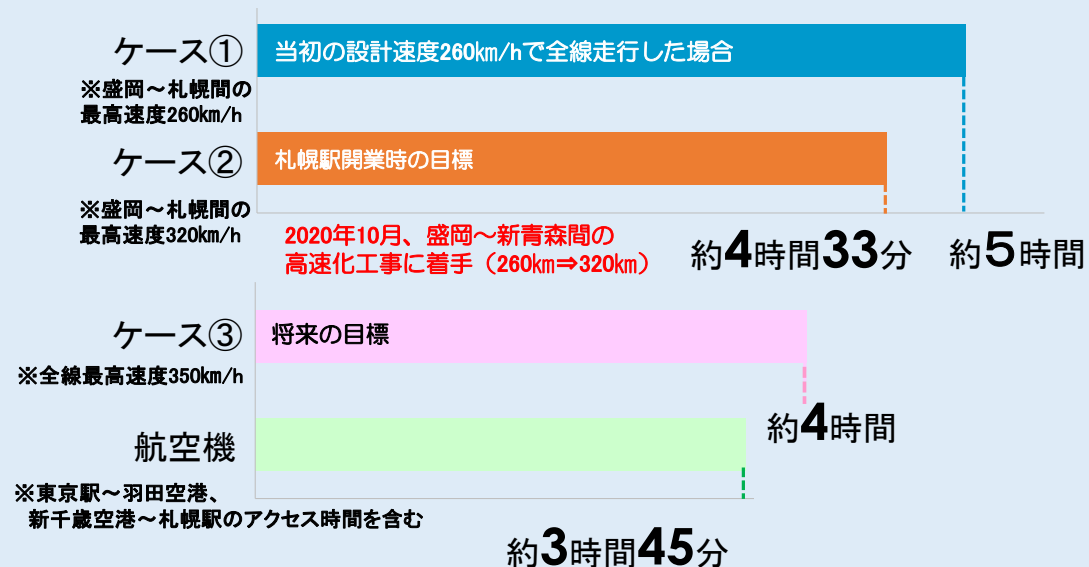


プロジェクトの効果③

- 青函トンネルの新幹線専用化により、
全ての新幹線の高速走行が可能となり、利用率が向上！



出典：国土交通省 第8回新幹線小委員会配布資料（2012年3月15日）



- 鉄道貨物による、
本州への安定輸送が可能となる！
- 車両の自動化による無人運転の
実現により、ドライバー不足が解消！



出典：一般社団法人 日本自動車会議所HPより

プロジェクトの効果④

■ 青函圏（渡島・檜山の道南圏と青森県）への新しいインフラ交通（道路）の提供！

- ① 24時間の往来が可能となり、青函圏が一つのコミュニティを形成する。
- ② 従来の交通体系が変化し、青森・北海道間相互の新たな観光事業の展開が望める。



(例) 東京⇒青森空港、JR新青森⇒(乗用車、高速バス)⇒道南・道央

各交通機関の所要時間・1人当たりのコストシミュレーション
(青森～函館、弘前～松前)

高速バスが
早くて安価！

津軽海峡トンネル 開通前								津軽海峡トンネル 開通後			
		フェリー+乗用車 ²⁾ (1名あたり)		特急白鳥 ³⁾		新幹線+路線バス		乗用車 ²⁾ (1名あたり)		高速バス	
青森～函館 (170km) ¹⁾	所要時間	5時間	1.00	2時間	0.40	1時間50分	0.36	2時間30分	0.50	2時間50分	0.56
	コスト	8,700円	1.00	5,490円	0.63	7,630円	0.87	7,150円	0.82	4,000円	0.46
弘前～松前 (120km) ¹⁾	所要時間	10時間 (函館経由)	1.00	4時間20分 (木古内経由)	0.43	4時間 (木古内経由)	0.40	1時間40分	0.16	2時間	0.20
	コスト	10,140円	1.00	6,920円	0.67	7,180円	0.70	5,350円	0.52	2,500円	0.24

1) 津軽海峡トンネル開通後の距離 2) 乗用車には2名乗車と仮定 3) 特急白鳥は2016年に廃止

プロジェクトの効果⑤

■ 北本連系線を津軽海峡トンネルに敷設し、 北海道の風力発電エネルギーを本州に送電

① 本州の大きな需要と結束し、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて北海道の再エネポテンシャルを活用

② トンネルを使用した連系線の増設により、
電力インフラの緊急時の強靱性を確保
(現在：90万kWが運用中)

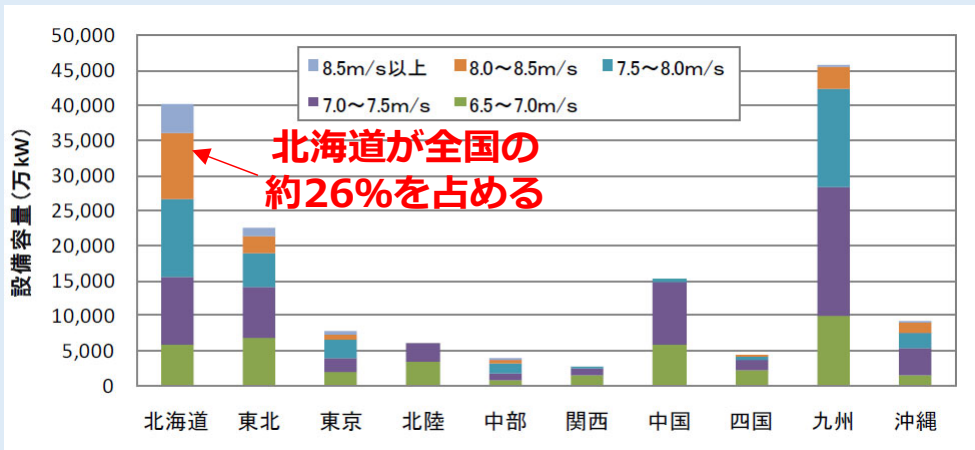
風力発電の中長期導入目標

	洋上風力	陸上風力
2030年	10GW	18~26GW
2040年	30~45GW	35GW
2050年	90GW	40GW

出典：JWPA資料 2021年3月

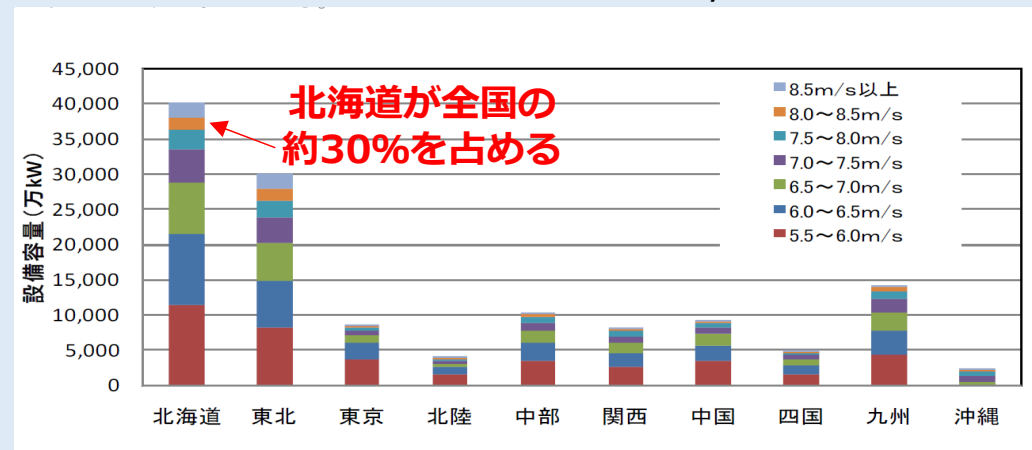
洋上風力

*50,000万kW：500GW



陸上風力

*45,000万kW：450GW



洋上・陸上風力の電力供給エリア別の賦存量分布状況

【参考】デンマークの海峡プロジェクト事例

■ 海峡をつなぎ国土軸の形成、隣国との連携強化に成功

*デンマーク

- ・人口：579万人（北海道518万人）
- ・面積43,094km²（北海道の約1/2）
- ・主要産業：農業、観光、再生可能エネルギー、運輸



①リトルベルト（1935年開通）

概要：総延長3.0km（橋梁）

②グレートベルト・リンク（1998年開通）

概要：西ベルト・・・道路・鉄道併用橋（6.6km）
東ベルト・・・鉄道トンネル（8.0km）
道路橋（6.79km）

③オーレスン・リンク（2000年開通）

概要：延長15.8km（沈埋トンネル、橋梁）

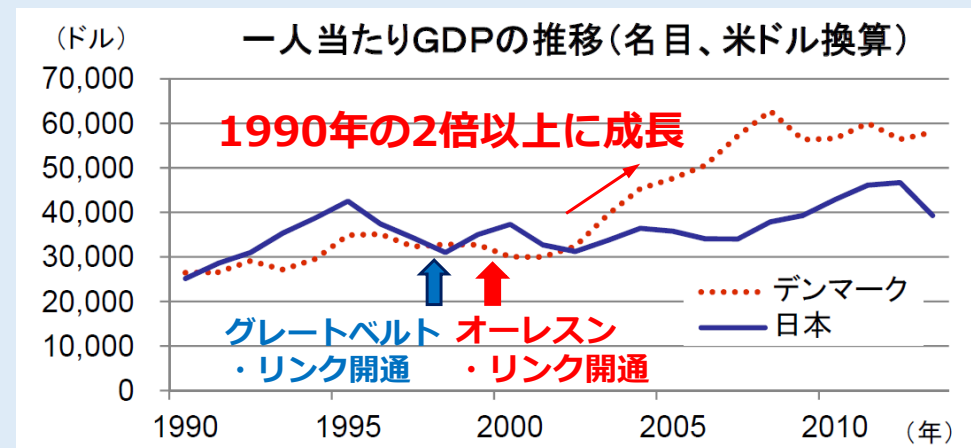
④フェーマルンベルト・リンク

事業期間：2019年～2028年（予定）

概要：延長17.6km（沈埋トンネル）

デンマークの海峡横断プロジェクト

日本とデンマークのGDP推移の比較



出典：IMF WEO Database

【津軽海峡トンネルプロジェクト】 検討者名簿

※敬称略

■チームリーダー

神尾 哲也 (戸田建設(株) 常務執行役員 土木営業統轄部長)

■メンバー

(50音順)

石崎 晶子 (パシフィックコンサルタンツ(株)
経営戦略室 チーフプロジェクトマネージャー)

菅藤 学 ((株)ドーコン 東日本事業本部 東京支店事業部長)

酒井 哲夫 ((株)ドーコン 東日本事業本部 次長)

奈良 照一 ((株)ドーコン 交通事業本部 交通部長)

檜舘 学 (日本シビックコンサルタント(株) 地下施設技術部 部長代理)

檜原 圭紘 (パシフィックコンサルタンツ(株)
プロジェクト統括部ビジネスインキュベーション室)

正岡 和繁 (日本シビックコンサルタント(株) 地下施設技術部 グループ長)

松崎 成伸 (戸田建設(株) 本社土木営業第1部課長)