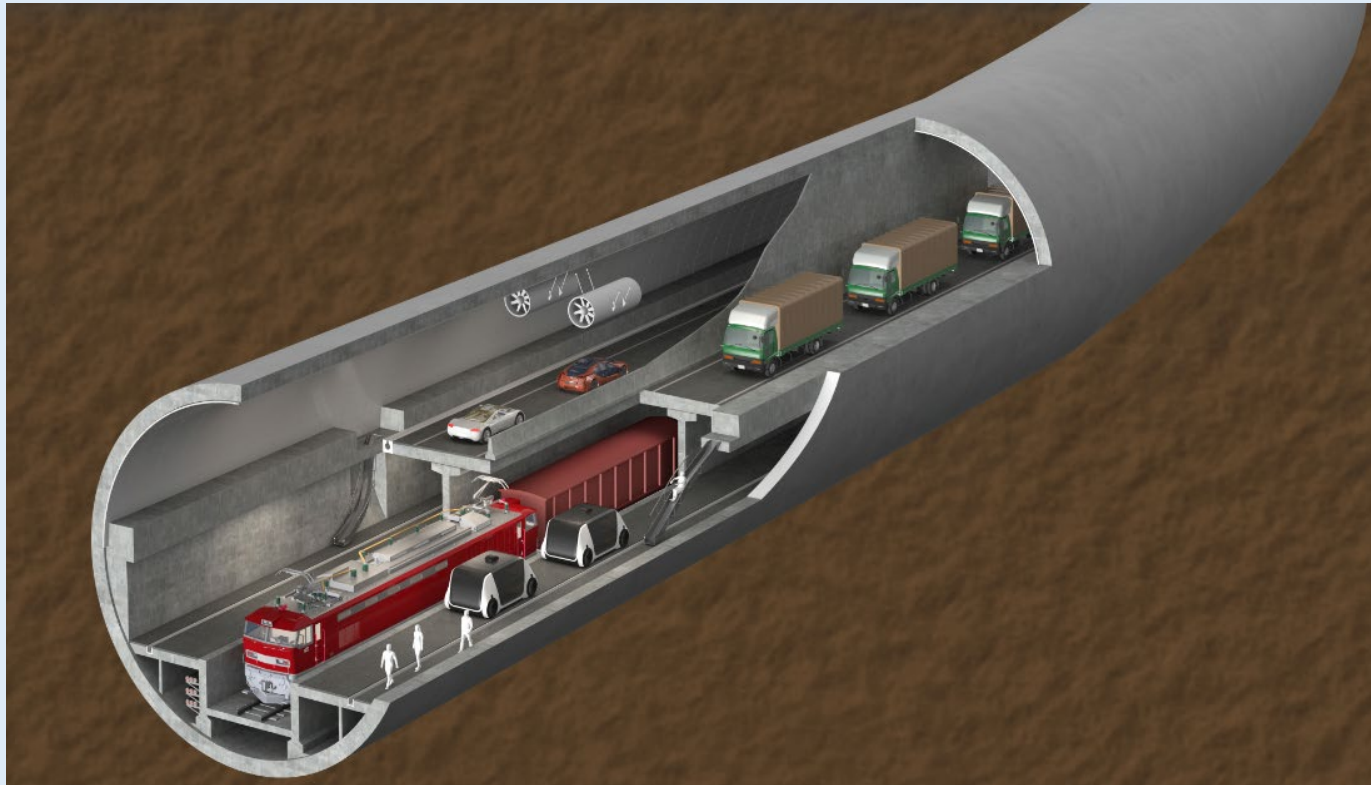


# JAPIC 津軽海峡トンネルプロジェクト

～北海道、本州の新たなネットワークの実現に向けて～



一般社団法人 日本プロジェクト産業協議会  
国土・未来プロジェクト研究会

# はじめに①

## ◆ 忍び寄る不安

出典：農林水産省「輸入小麦の政府売渡価格について」、  
総務省統計局「小売物価統計調査」より

### ⇒ウクライナ危機他に端を発する食料・エネルギー価格の高騰

(例) 小麦価格の推移 12.3円/kg(2000年)⇒48.5円/kg(2022年)・・・約4倍

ガソリン価格の推移 95円/kg(2000年)⇒ 174円/kg(2022年)・・・約1.8倍

世界の穀物自給率比較(2018年)

		穀物 自給率
1	オーストラリア	239%
4	カナダ	197%
6	フランス	176%
10	アメリカ	128%
13	ドイツ	101%
18	イギリス	82%
32	日本	32位/38位⇒ 28%

\* OECD諸国及び1億人以上人口国38か国中32位

出典：農林水産省「食糧需給表」

主要国のエネルギー自給率比較(2018年)

		一次エネルギー 自給率
1	ノルウェー	700%
2	オーストラリア	320%
3	カナダ	175%
4	アメリカ	97%
5	イギリス	70%
6	フランス	55%
7	ドイツ	37%
}		
34	日本	34位/35位⇒ 11.8%

出典：IEA「World Energy Balances 2019」の2018年推計値、日本のみ資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」の2018年度確報値。※表内の順位はOECD35か国中の順位

(例) 日本の輸入割合：小麦約90%、原油約99.7%、LNG97.8%

⇒食料・エネルギーの大部分を輸入に依存

⇒グローバル社会の中で、食料・エネルギー安全保障の観念が希薄だった！

## はじめに②

### ◆ 将来に向けての喫緊の課題

- ・ 昨今の国際情勢を鑑みて、  
食料自給率、エネルギー自給率を上げなくてはならない！
- ・ “国産国消”（全国版地産地消）の拡大を目指さなければならない！



- ・ 北海道の食料・再生可能エネルギーのポテンシャルを  
最大限活用することが絶対条件



- ・ 物流の効率化・低廉化、送電網の整備が必要



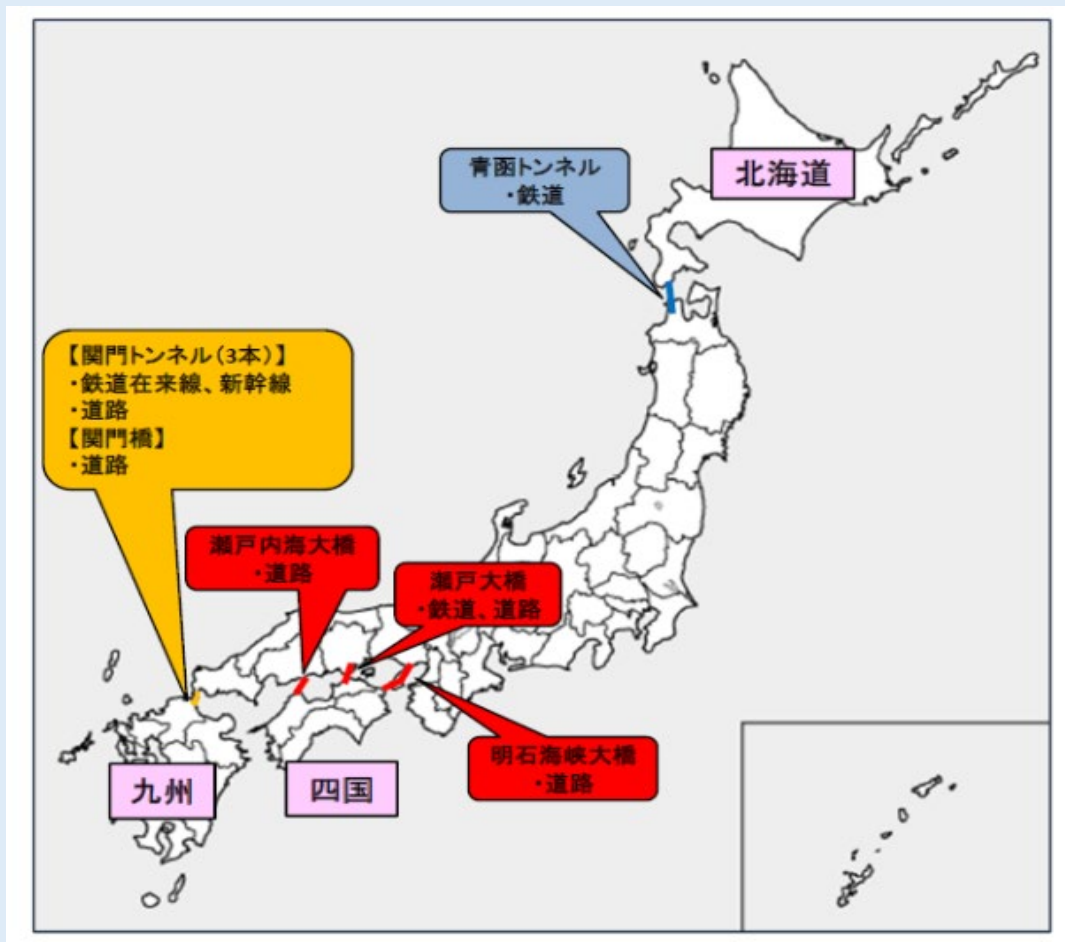
本州～北海道を道路で結ぶ

**“津軽海峡トンネルプロジェクト”**は、  
この命題に資するプロジェクト！

# 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、食料安全保障の観点から国内食料自給率  
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  
食料自給率との比較 (2020年度)

		食糧自給率 (カロリーベース)
1	カナダ	266%
2	アメリカ	132%
3	フランス	125%
4	ドイツ	86%
5	イギリス	65%
6	イタリア	60%
7	日本	<b>最下位⇒ 37%</b>

出典：農林水産省の統計資料を基に作成

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/m<sup>2</sup>

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
18.4%	49.1%	30.0%	2.5%
	81.6%		
234万t	1041万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%

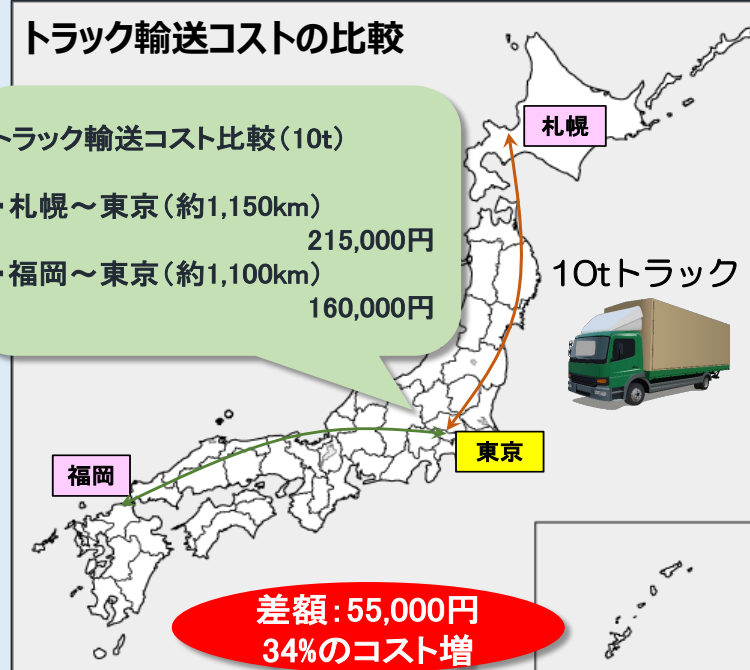
\* ユニットロード貨物以外 (その他) : 1,502万 t

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



出典：トラック輸送料金の市場調査より

# 北海道の現状・課題④

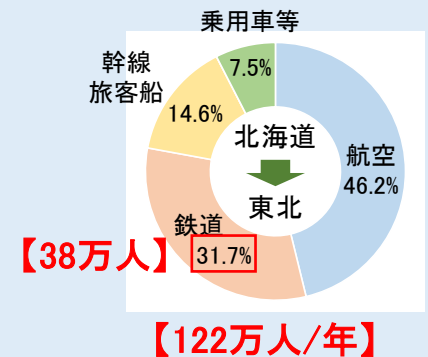
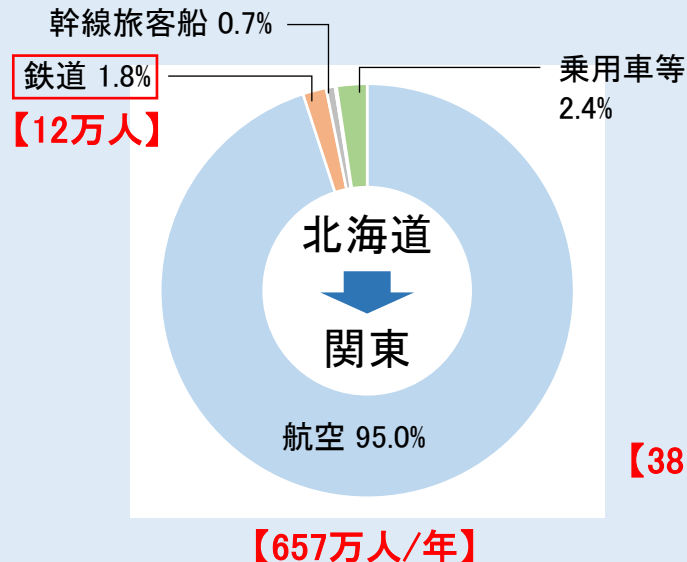
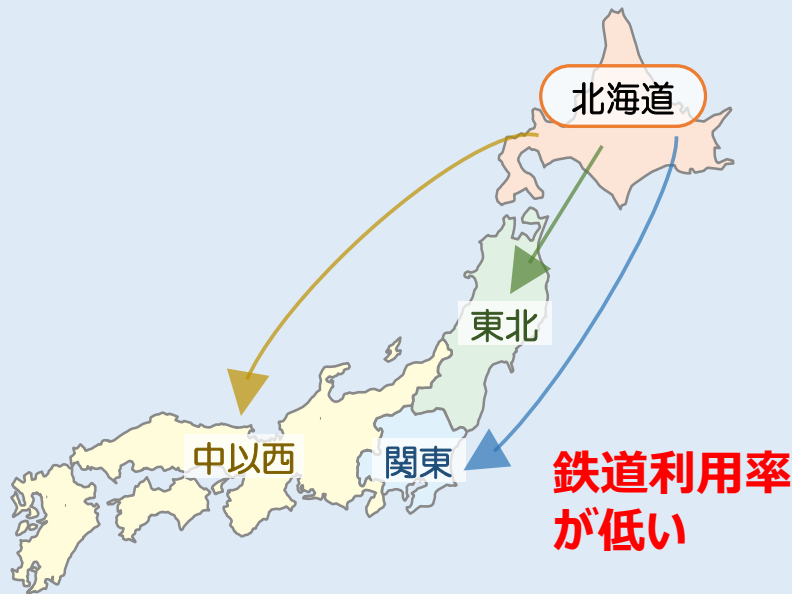
## ◆新幹線と鉄道貨物の共用問題の抜本的解決が必要！

⇒本州への安定的な輸送手段である鉄道貨物の維持が必要

⇒青函トンネルを新幹線専用とし、本来の高速性（260km/h）

を発揮させ、その利用率の向上が必要

（現在の最高速度は160km/h！ 道内路線の廃線に歯止めを！）



出典：2015年都道府県間流動表（国交省）

旅客流動の実態（北海道から全国へ）

\*新青森～新函館北斗開通前

# 津軽海峡トンネル プロジェクトの概要

## ■ 計画概要：

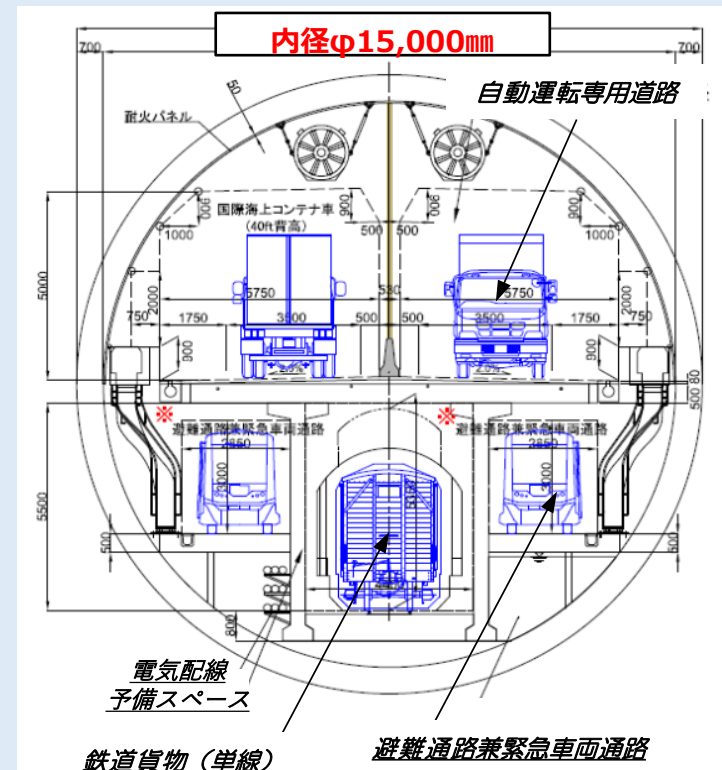
自動運転車専用道路（片側一車線）・鉄道貨物（単線）を併用したトンネル（延長L=約31km、内径Φ15.0m）

## ■ 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



# トンネル延長の比較

## ■ 鉄道トンネル

	トンネル名	国名	区間	延長	開通年度
1	ゴッタルドベーストンネル	スイス	エルストフェルト (ウーリ州) -ボーディオ (ティチーノ州)	全長57.1 km	2016年
2	青函トンネル	日本	津軽海峡	全長53.85 km	1988年
3	英仏海峡トンネル	イギリス フランス	イギリス ケント フォークストン -フランス カレー県コケル	全長50.45 km	1994年
4	栗峴トンネル	韓国	ソウル特別市江南区 -平沢市芝制	全長50.32 km	2016年

## ■ 道路トンネル

	トンネル名	国名	区間	延長	開通年度
1	ラルダールトンネル	ノルウェー	ノルウェー西部 ラルダール-アウルラン	全長24.5 km	2000年
2	山手トンネル	日本	首都高中央環状の大井JCT - 高松入口	全長18.2 km	2015年
3	秦嶺終南山トンネル	中国	中国の陝西省-四川省	全長18.02 km	2007年
4	ゴッタルド道路トンネル	スイス	スイスのゲシエネン-アイロロ	全長16.9 km	1980年

津軽海峡トンネル (31km) が開通すると、道路トンネルでは世界一に！

# 自動運転技術の普及の見通し

- 自動運転技術が、津軽海峡トンネル供用時には  
確実に普及していくものと考えられる！

\* 2045年の世界自動車生産台数は1億3600万台で、高速道路で自動運転モード機能を持つのは1億1700万台と予測（約86%）

出典：富士キメラ総研（2020自動運転・AIカー市場の将来展望）

- パレット台車輸送の併用（自動運転未対応車を積載）



(参考例)

通行車両種別	シェア
自動運転車	90%
未対応車	10%

# アクセス道路・在来線（貨物）の整備

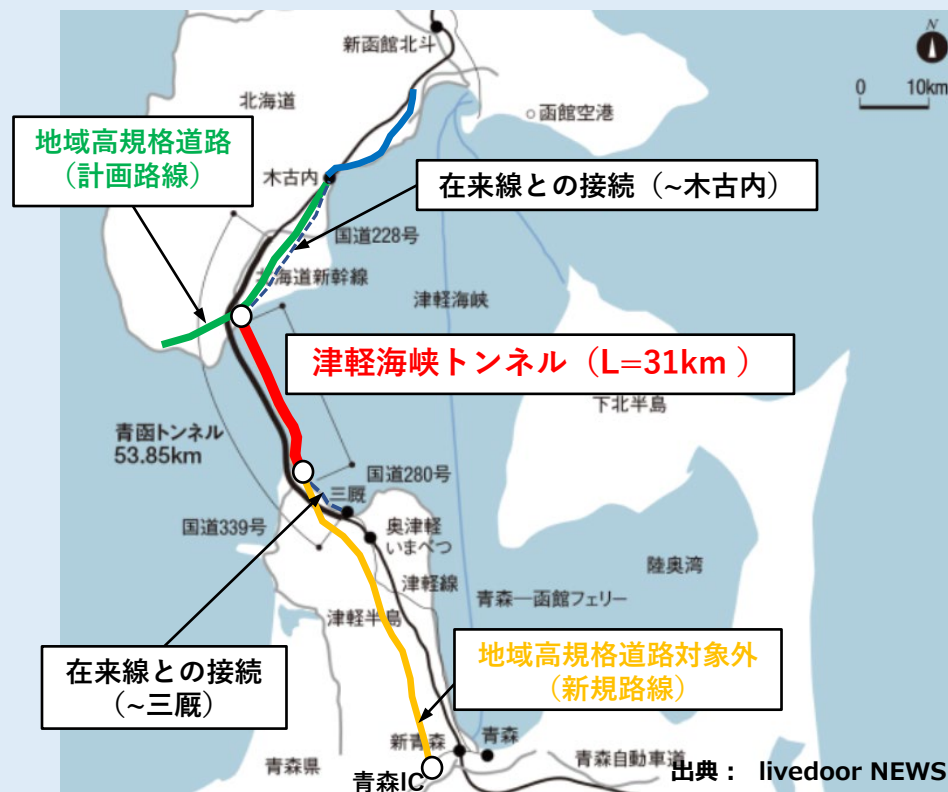
## ■ アクセス道路の整備 【整備費：約2,000億円】

- ・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×両側）縮小

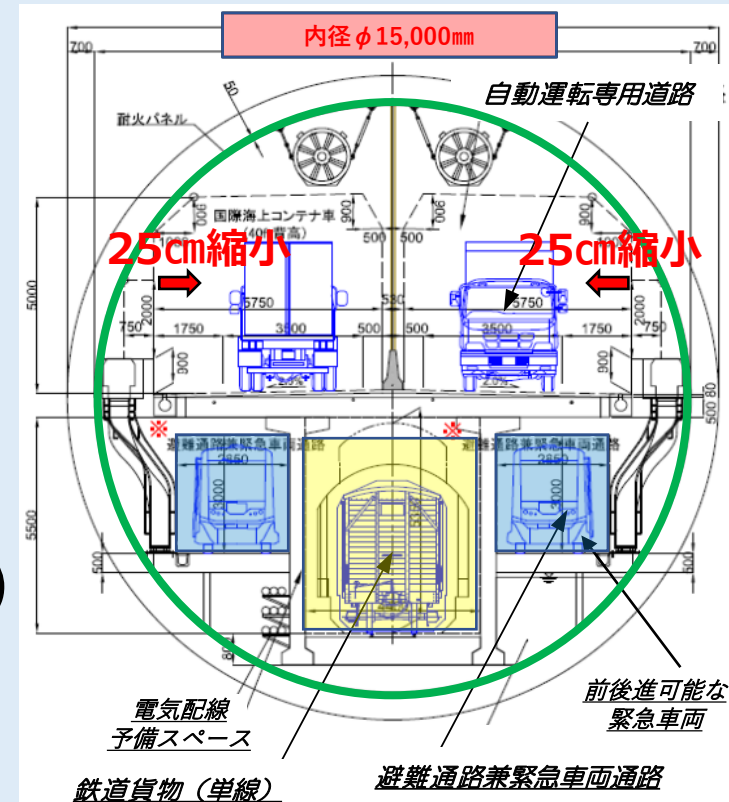
(2) 故障発生時に、車両が離合可能な幅員を確保（片側 $W=5.75\text{m}$ ）

(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）

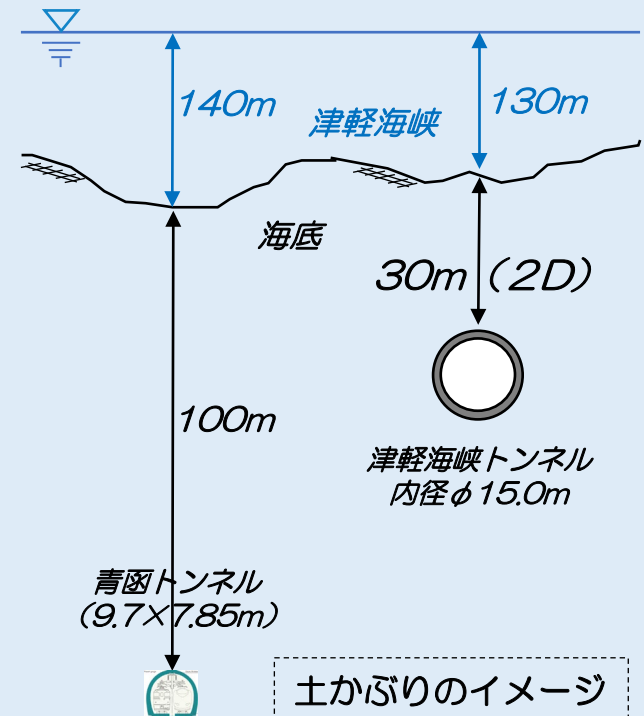


# 技術的工夫（コスト縮減）②

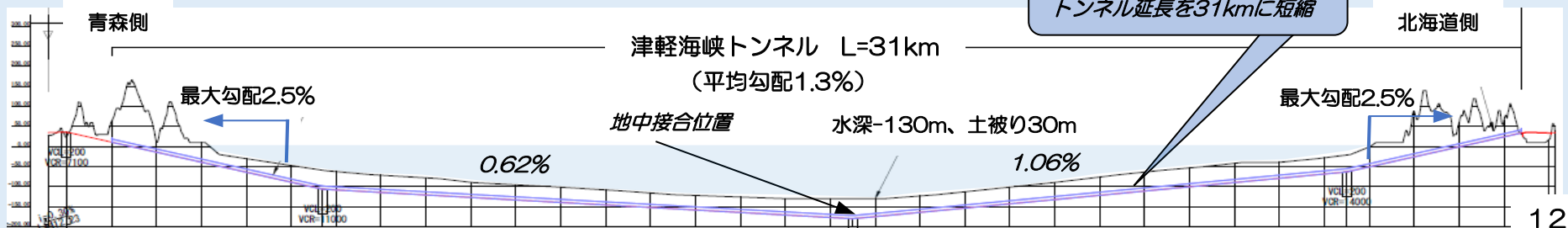
## 建設費（延長） 最大勾配・土被りの変更によりトンネル延長を短縮

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



# 技術的工夫（コスト縮減）③

維持管理費

トンネルの高品質化により

維持管理費を削減し長寿命化を実現

## 1. 青函トンネルの現状

- ・岩盤からの毎分20tの湧水を、複数のポンプで排水
- ・湧水や経年劣化（トンネル完成から33年）に伴う、今後の大規模な改修が必要



最深部「先進導坑」入口部

出典：東洋経済オンライン  
2018.03.19

## 2. 津軽海峡トンネルの特徴（100年品質を目指して！）

- ・密閉型トンネルで、湧水がなく排水作業が不要  
（セグメント背面にコーティング、継手部に高耐水圧シールを採用）
- ・セグメントにムラがなく高品質（工場製作）で、  
高強度コンクリートのため、耐久性が向上  
⇒将来の大規模改修が不要



# 技術的工夫（トンネル防災）④

- 自動運転車専用道路の採用により、接触事故を防止できる。  
⇒大災害となる多重衝突は起らず、走行時の安全は確保される！

## 車両火災等への防災対策

- Iot、AIを駆使した最新鋭の防災システムを構築

### 1. 高性能スプリンクラーHI-FOGの採用

- ・自然発火、局所的な出火をミストカーテンにて抑制

### 2. 防災システムの構築

- ・消火器@50m、監視カメラ@100m、  
サーモグラフィックカメラ@100mの設置
- ・避難滑り台@350mにより、避難経路を確保  
（前後進型緊急車両【自動運転】の配備）

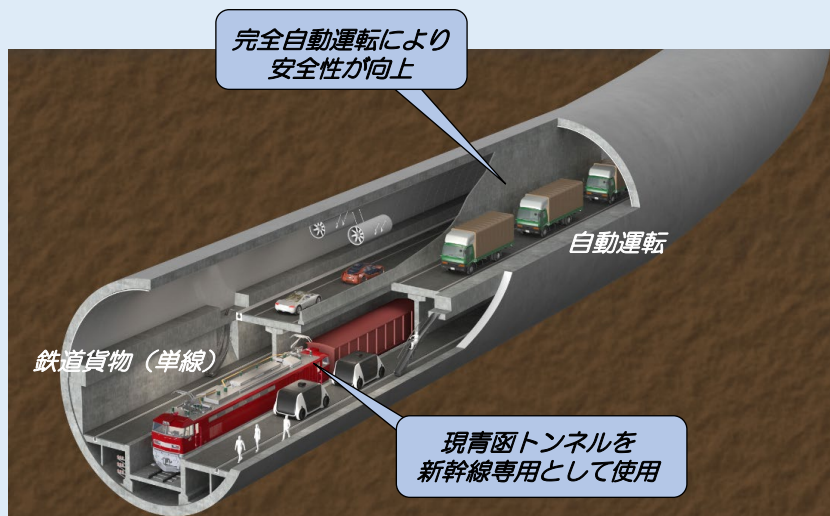
### 3. 耐火セグメント（ポリプロピレン）、

耐熱パネルの全線設置



# 津軽海峡トンネル 完成イメージ

## ◆完成イメージ



\* 北海道側からの眺望





# プロジェクトの工程計画

## ◆ 調査設計・施工・アクセス道の整備等を含め約15年を見込む

津軽海峡トンネルプロジェクト 工程計画

項目 \ 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
調査設計 (アセス含む)	■															
シールド機械・ 設計・製作・設置						■										
セグメント製作							■									
立坑・開削部						■										
							立坑	開削部								
トンネル掘削								■								
								準備工	300m/月/北海道側、青森側							
地中接合工													■			
トンネル内装工・ および設備工													■			
サービスエリア建設															■	
・アクセス道路建設 ・在来線との接続			アクセス道路：青森側（約60kmで青森ICに接続）、北海道側（将来建設予定の高速道に接続）													
			在来線：青森側（三厩～トンネル：12km）、北海道側（トンネル～木古内：35km）													

# 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



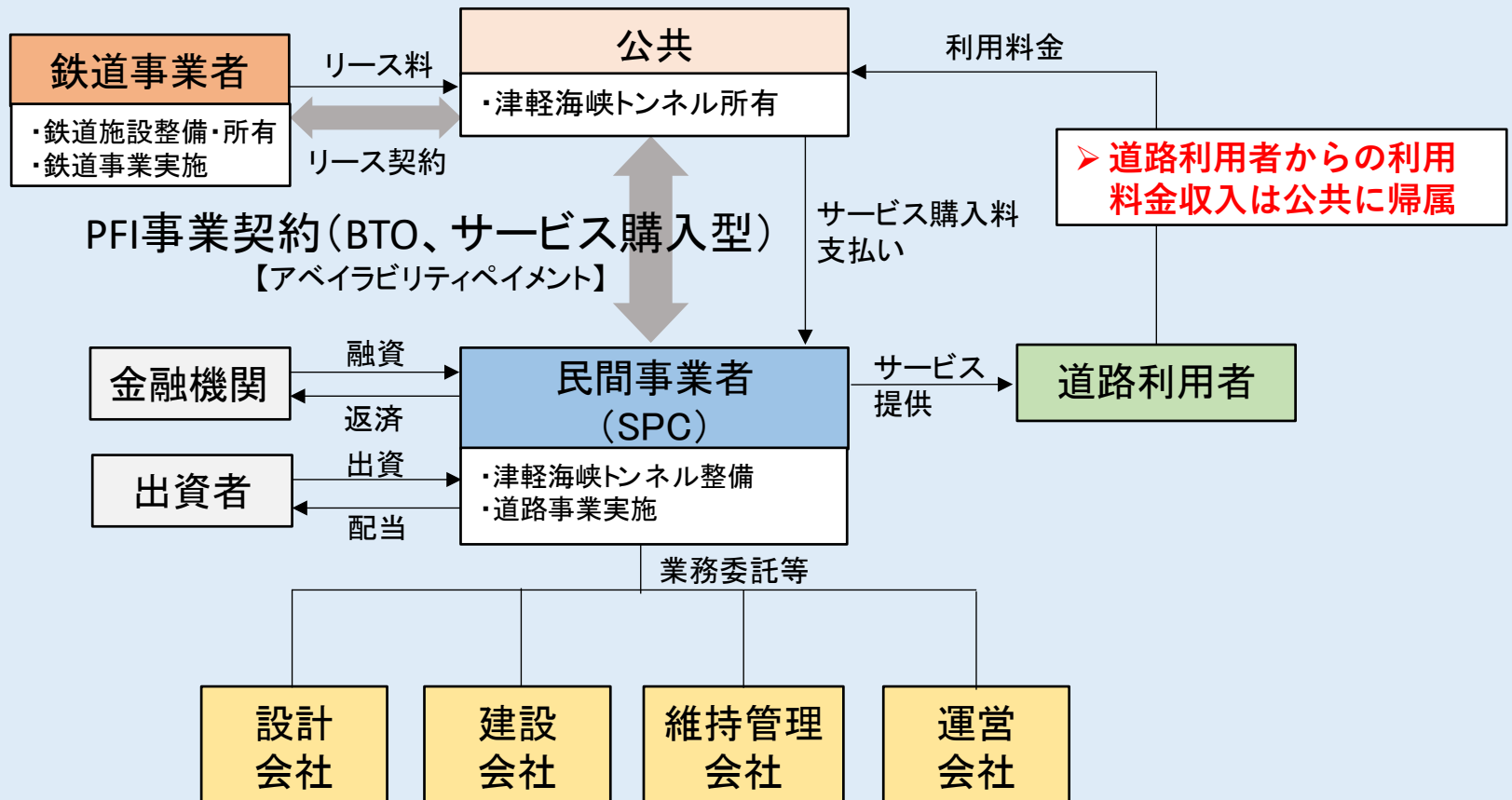
- ・需要リスクとなる料金収入に左右されず、民間事業者のパフォーマンスに対価が支払われるため、事業の安定性が高い

## 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	

# プロジェクトの事業スキーム

## ◆BTO方式、サービス購入型（アベイラビリティペイメント）



➤アベイラビリティ・ペイメント方式：民間の適切な管理運営を行っているパフォーマンスに対して、公共が民間にサービス購入料を支払い、施設整備費及び維持管理運営費を回収。

# プロジェクト収支の検討①

## CASE①：金利1.161%で割賦払いした場合（32年） （基準金利0.361%+上乗せ金利【スプレッド】0.8%）

\* スプレッドはリスクの度合いから0.8を採用、「VFM簡易算定モデル（国土交通省）」より

初期投資額			
項目	細目	金額(億円)	算出方法
建設費	トンネル工事費 (調査設計費込み)	7,150	
	SA整備費	40	
	自動運転設備費	10	
建中金利		500	金利1.475%(短期プライムレート)
	合計	7,700	
収入(単年度)			
項目	細目	金額(億円)	算出方法
通行料	大型車	237	18000円×3600台/日×365日
	普通車	54	9000円×1650台/日×365日
鉄道トンネルリース料		36	初期投資額×鉄道内空専有率14%÷30年
電力トンネル使用料		4	初期投資額7200億円×ライフライン内空専有率1.7%÷30年
合計		331	
支出(単年度)			
項目	細目	金額(億円)	算出方法
維持管理費(経費込み)		36	
金利(長期借入)		49	30年元利均等返済計算での金利総額を30年で平均、金利1.161%と想定
配当等SPC利益		1	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
合計		86	
単年度収支			
合計		245	収入(単年度)-支出(単年度)
投資回収可能年数		32年	(初期投資額+金利(長期借入)÷(単年度収支+単年度金利(長期借入))

# プロジェクト収支の検討②

## CASE②：財政投融资を活用し、金利0.6%

(**現行の財政投融资の金利**)で割賦払いした場合 (**29年**)

初期投資額			
項目	細目	金額(億円)	算出方法
建設費	トンネル工事費 (調査設計費込み)	7,150	
	SA整備費	40	
	自動運転設備費	10	
建中金利		500	金利1.475%(短期プライムレート)
	合計	7,700	

収入(単年度)			
項目	細目	金額(億円)	算出方法
通行料	大型車	237	18000円×3600台/日×365日
	普通車	54	9000円×1650台/日×365日
鉄道トンネルリース料		36	初期投資額×鉄道内空専有率14%÷30年
電力トンネル使用料		4	初期投資額7200億円×ライフライン内空専有率1.7%÷30年
合計		331	

支出(単年度)			
項目	細目	金額(億円)	算出方法
維持管理費(経費込み)		36	
金利(長期借入)		25	30年元利均等返済計算での金利総額を30年で平均、 <b>金利0.6%と想定</b>
配当等SPC利益		1	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
合計		62	

単年度収支			
合計		269	収入(単年度)-支出(単年度)

投資回収可能年数		<b>29年</b>	(初期投資額+金利(長期借入)÷(単年度収支+単年度金利(長期借入))
----------	--	------------	-------------------------------------

# 通行台数の設定

## ◆大型車（3,600台/日）、普通車（1,650台/日）に設定

	通行台数（台数/日）*	①誘発率	②転換率	③設定台数（台数/日）
大型車	2,500	1.85	0.775	3,600
（大型車【RORO船】）	3,000	—	0	0
普通車	1,150	1.85	0.775	1,650

\*日本政策投資銀行、日本経済研究所「北海道と本州を結ぶ海上輸送の最近の傾向（H25年度）」から算定  
RORO船利用台数は北海道経済連合会「青函物流PT第4回資料（R元年度）」から算定

### ①誘発率の算定

- ・本四間自動車交通量を参考にS59年～H29年までの伸び率（3.0）を算定
  - ・日本の実質GDPのS59年～H29年までの平均伸び率（1.62）を算定
- ⇒実質誘発率：3.0/1.62≒1.85（本四開通による実質誘発率）

### ②転換率の算定

- ・北海道～本州を結ぶ6フェリー航路の想定転換率から、転換率0.775を算定

### ③設定台数（北海道⇔本州）

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

- ・大型車 2,500台/日×1.85×0.775 ≒ 3,600台/日
- ・乗用車 1,150台/日×1.85×0.775 ≒ 1,650台/日

# 通行料金の設定

## ◆大型車（18,000円/台）、普通車（9,000円/台）に設定

### 参考①【フェリー料金との比較】

\*本四道路の通行料金（普通車）をトンネル延長L=31kmに換算

本四道路（海峡部） 90円+252.72円/km⇒**8,700円**

本四道路（明石海峡大橋） 90円+252.72×1.6円/km⇒**13,800円**

津軽海峡

区間	普通車の通行料(普通車1台+1名)	大型車の通行料(10tトラック+1名)
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 福島～三厩	9,000円	18,000円
	割引率 37.5%	割引率 65.4%

瀬戸内海

区間	普通車の通行料(普通車1台+1名)	大型車の通行料(10tトラック+1名)
フェリー (R元.12廃止) 宇野～高松	3,450円	7,440円 ※車両の長さ:11m～12mの場合
瀬戸中央自動車道 早島IC～坂出IC	3,150円	7,120円
	ほぼ同額	ほぼ同額

### 参考②【償還後の通行料シュミレーション】

将来的にトラック輸送コストの差  
(札幌～東京、福岡～東京) がなくなる！

区間	普通車の通行料(普通車1台+1名)	大型車の通行料(10tトラック+1名)
供用後～償還まで 福島～三厩	9,000円	18,000円 ※車両の長さ:11m～12mの場合
償還後 福島～三厩	1,000円	2,000円

\*維持管理費を36億/年とし、収入を料金収入のみとした場合

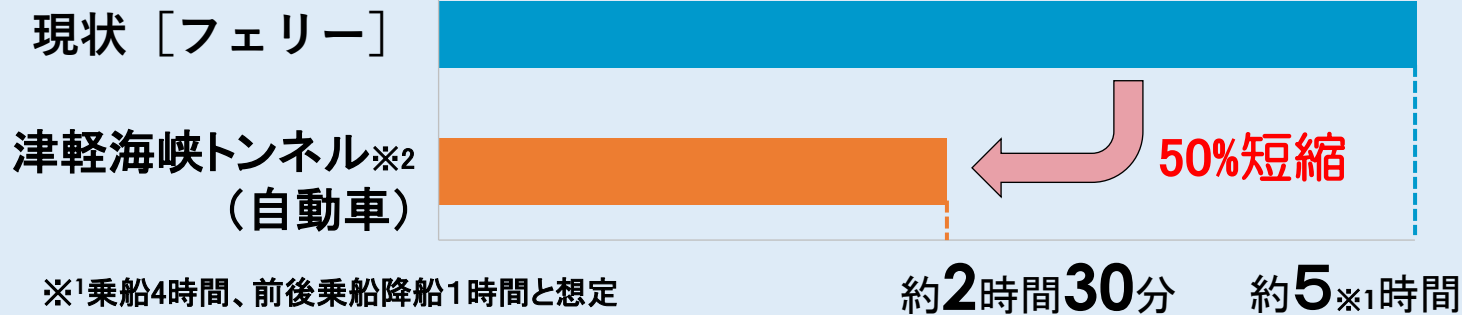
# プロジェクトの効果①-1

## 所要時間の短縮・コスト削減（函館～青森間）

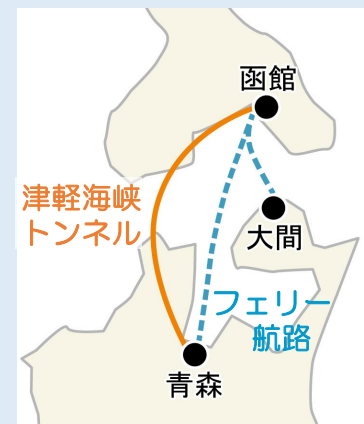
### ◆ 所要時間50%短縮、 大型車の物流コストが46%削減

	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



※<sup>1</sup>乗船4時間、前後乗船降船1時間と想定  
 ※<sup>2</sup>函館～トンネル、トンネル～青森は高速道路走行を想定



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**

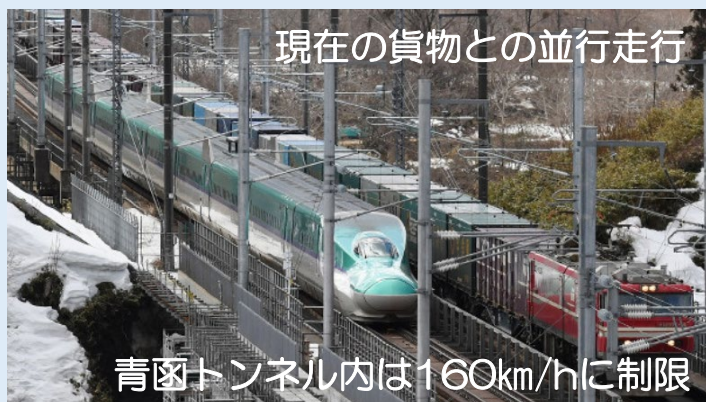
(北海道側：393億円/年、

青森側：145億円/年)

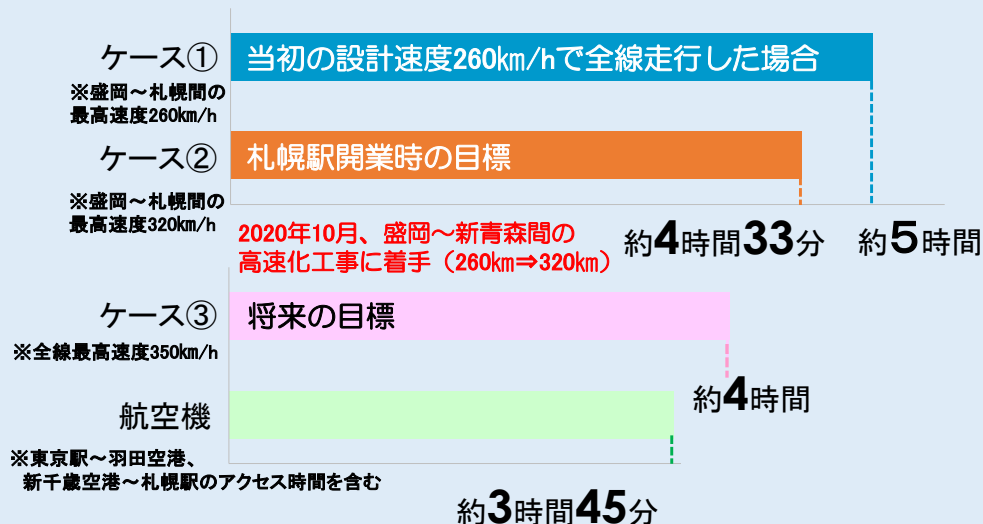


# プロジェクトの効果③

- 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！
- 災害時のリダンダンシー確保へ！  
(エスコート方式等での被災地へのエネルギー輸送を可能に)



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④-1

## ■ 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 <sup>2)</sup> (1名あたり)		特急白鳥 <sup>3)</sup>		新幹線+路線バス		乗用車 <sup>2)</sup> (1名あたり)		高速バス	
青森～函館 (170km) <sup>1)</sup>	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) <sup>1)</sup>	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

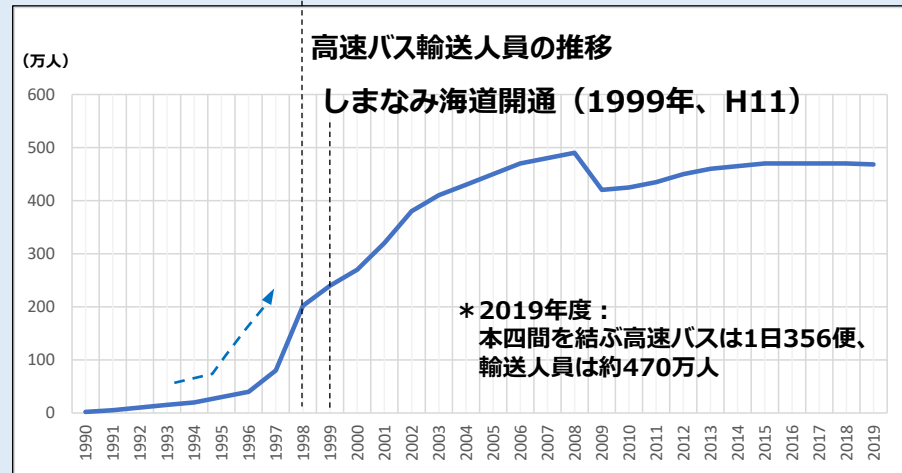
# プロジェクトの効果④-2 (参考：四国の事例)

## ■ 高速バス輸送人員の推移



出典：本州四国連絡高速道路株式会社HPより

明石海峡大橋開通 (1998年、H10)



出典：四国運輸局「数字で見る四国の運輸」と四国運輸局業務要覧より

## 各交通機関の所要時間・1人当たりのコストの推移 (徳島～大阪、高松～大阪)

早くて安価!

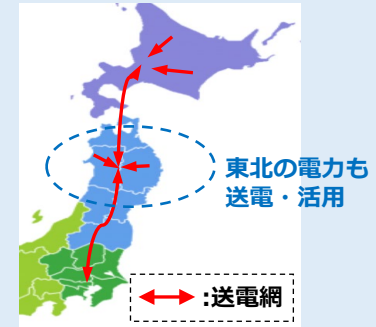
		開通前		瀬戸大橋 開通後		明石海峡大橋 開通後			
		フェリー <sup>2)</sup> +乗用車 <sup>3)</sup> (1名あたり)		鉄道 (在来線+新幹線)		乗用車 <sup>3)</sup> (1名あたり)		高速バス	
徳島～大阪 (145km) <sup>1)</sup>	所要時間	4時間	1.00	3時間50分 (高松・岡山経由)	0.95	2時間20分	0.58	3時間	0.75
	コスト	8,770円	1.00	9,110円	1.03	4,700円	0.53	3,800円	0.43
高松～大阪 (190km) <sup>1)</sup>	所要時間	4時間30分 (岡山経由)	1.00	2時間40分 (岡山経由)	0.59	2時間50分	0.63	3時間30分	0.77
	コスト	5,250円	1.00	7,250円	1.38	5,700円	1.08	4,100円	0.78

1) 明石海峡大橋開通後の距離 2) 徳島～和歌山 (南海フェリー) 3) 乗用車には2名乗車と仮定  
高松～宇野 (宇高国道フェリー)

# プロジェクトの効果⑤

## ■ 北海道・東北の風力発電エネルギーを本州に送電

(北海道・東北の風力ポテンシャルの約60%で  
年間需要電力量8,638億kwhを賄うことが可能)



送電イメージ

① 本州の大きな需要と結実し、2050年のカーボンニュートラル、エネルギー自給率向上のため再エネポテンシャルを活用

② 津軽海峡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

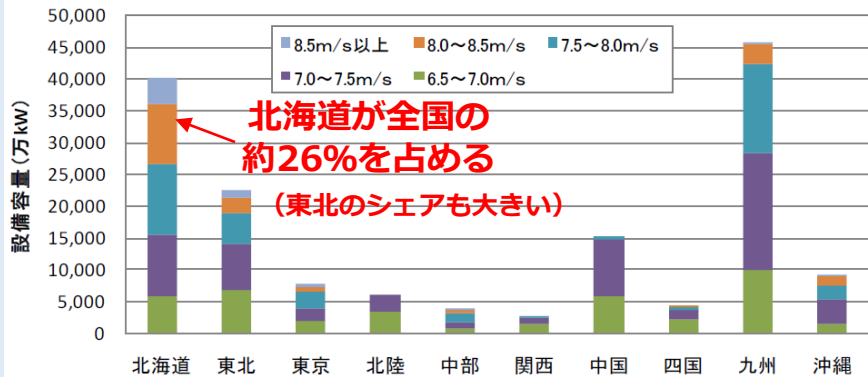
風力発電の中長期導入目標

	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

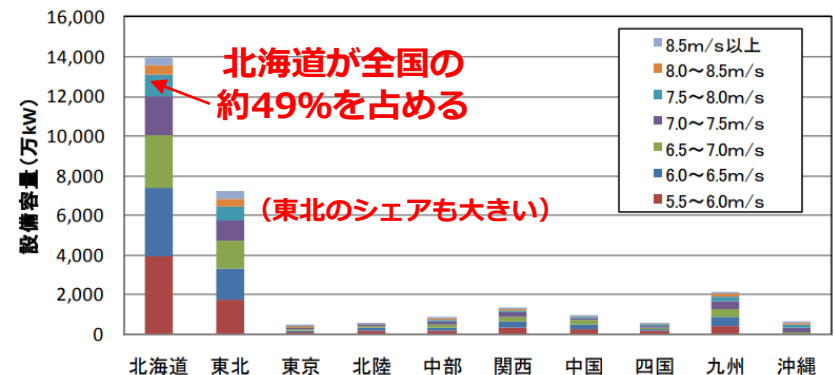
### 洋上風力

\*50,000万kW : 500GW



### 陸上風力

\*16,000万kW : 160GW



### 洋上・陸上風力の電力供給エリア別の導入ポテンシャル分布状況

出典：環境省、平成22年度 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書

# 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43,094km<sup>2</sup>（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）

⇒延長3.0km（橋梁）

### ②グレートベルト・リンク（1998年開通）

⇒西ベルト・・・ガーダー橋（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）

⇒延長15.8km  
（沈埋トンネル4km、橋梁7.8km）

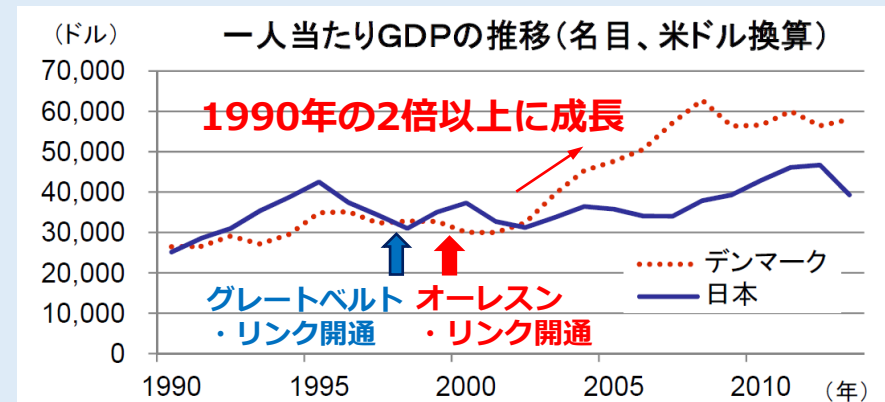
### ④フェーマルンベルト・リンク

事業期間：2019年～2028年（予定）  
⇒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