

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

まえがき

狭隘かつ急峻な国土しか持たないこの国を、世界でも有数の高い経済活動を営む国へと創り上げた要因の一つは、国を挙げての国土基盤づくりの事業であった。

戦いで荒廃した国土の復興からはじまったこの70年余を見ても、空港、港湾や高速道路、新幹線のような大規模交通施設をはじめ、各種都市施設や防災施設、産業施設など大規模施設から、国民の日常生活を支える各種施設に至るまで、膨大な社会資本がこの間に蓄積された。

その間、国民は国づくり、街づくりについて多くの夢や意見を持ち、その実現にむけて積極的な行動を行ってきた。こうした中でいくつかの構想がつくられ、あるものは実現して現在の貴重なインフラとなって現世代に活用され、あるものは激しい議論の中で消えていった。行政の中では、多くの構想について検討がなされ、それらの実現に向けての努力は続けられ、政治やメディアはそれを支持し、時には反対に動いた。

しかし、今世紀に入る頃から、我が国社会でのこのような活動は目に見えて下火となっていった。経済の停滞と財政のひっ迫、そして国民の飽食意識や行政の守勢的姿勢などが、この国土整備への投資努力をうしろ向きにしてしまった。とくに大規模な国土基盤整備事業については、その構想を示すことに対してさえ、ネガティブな論調が示される向きが見られるほどになった。

近年の自然災害は激甚さを増している。また、経済の停滞はまたたく間に国民の所得水準を欧米のそれに大きく下廻るようにし、アジア周辺国の後じんをも拝するようになった。

長い歴史的蓄積を持つ欧米諸国はすでに充分かとさえ思われた国土のインフラをさらに改善し、より豊かな社会活動と国民生活のため、そして地域の文化振興のために、増強しつつある。

こうした現状から脱皮するために、我が国は必要とされる基盤施設を国民が再び構想し、実現に向けて努力することが必要と考える。

無論、社会が必ずしも必要としない施設に巨費を投ずる愚は避けねばならない。しかし、この国土をより安全かつ快適で豊かなものとし、そこで活動をより効率的にし活性化するための投資は、続く世代とその先の未来のために広く国民全体で構想してゆくことが必要である。

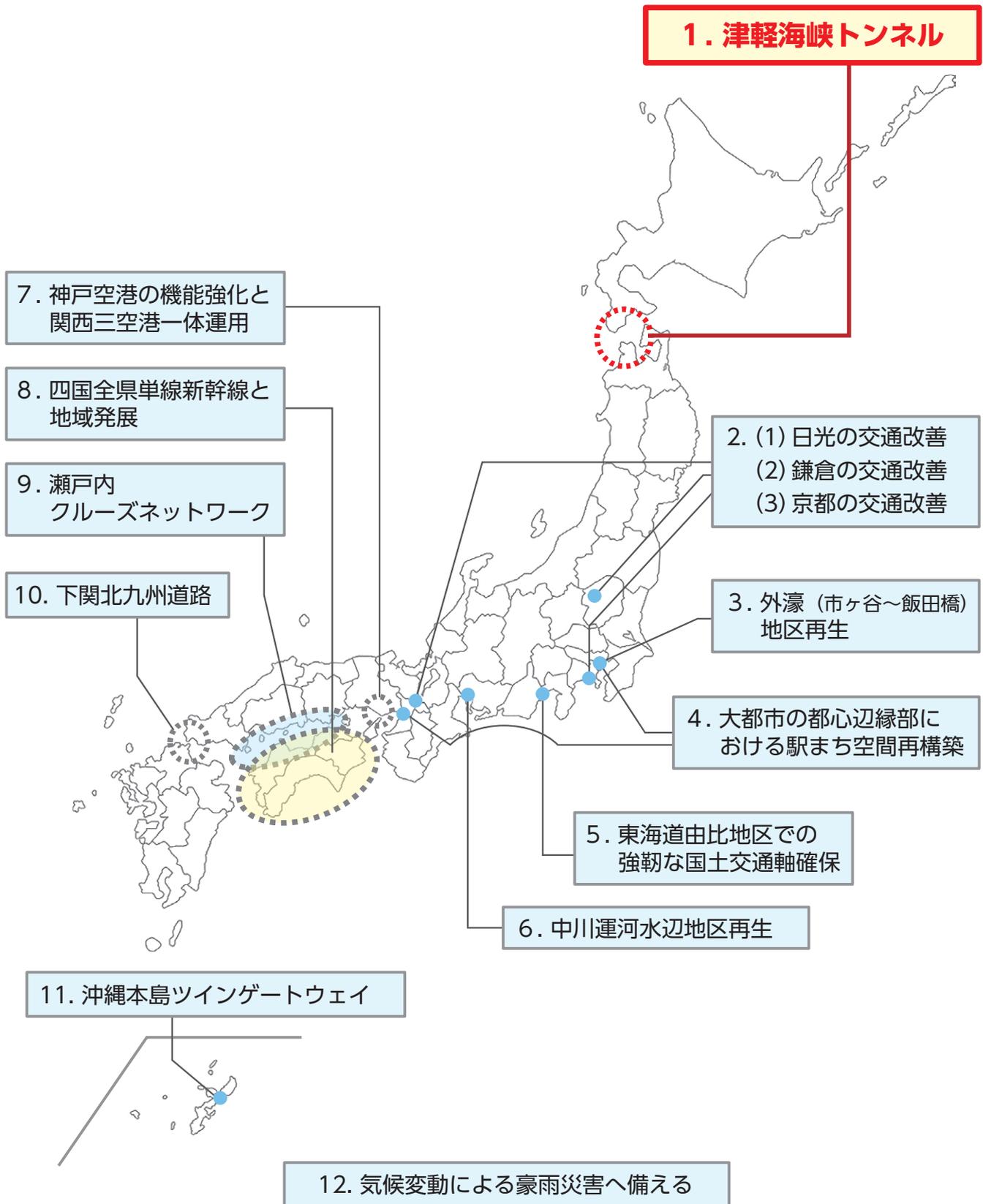
新型コロナ感染症によって多大の損傷を被った世界の各国は、今後長期間にわたり、その回復とさらにその先の発展へ向けて、激的な成長競争を進めるに違いない。そのとき、今後の発展へ向けての国土基盤への投資の多寡と適否はその国土の将来に対し支配的な影響を持つに違いない。

日本プロジェクト産業協議会（JAPIC）の構想提案書はそのような考えのもと、今後必要性が高く、かつ実現可能性も高い事業として、どのようなものが考えられるか、また、その実現にはどのような制度的（財源的）、技術的な方法があり得るかについて、JAPICを舞台に糾合した主として建設関係の中核的な専門家の未来研究会が創り上げたものである。行政や経済界の関係者をはじめとする多くの方々がそれぞれの地域での今後の新しい事業を構想するにあたって、この構想提案書を参考とされることを期待するものである

日本プロジェクト産業協議会（JAPIC）

副会長 中村 英夫

～国土造りプロジェクト構想（重点プロジェクト）～



目次

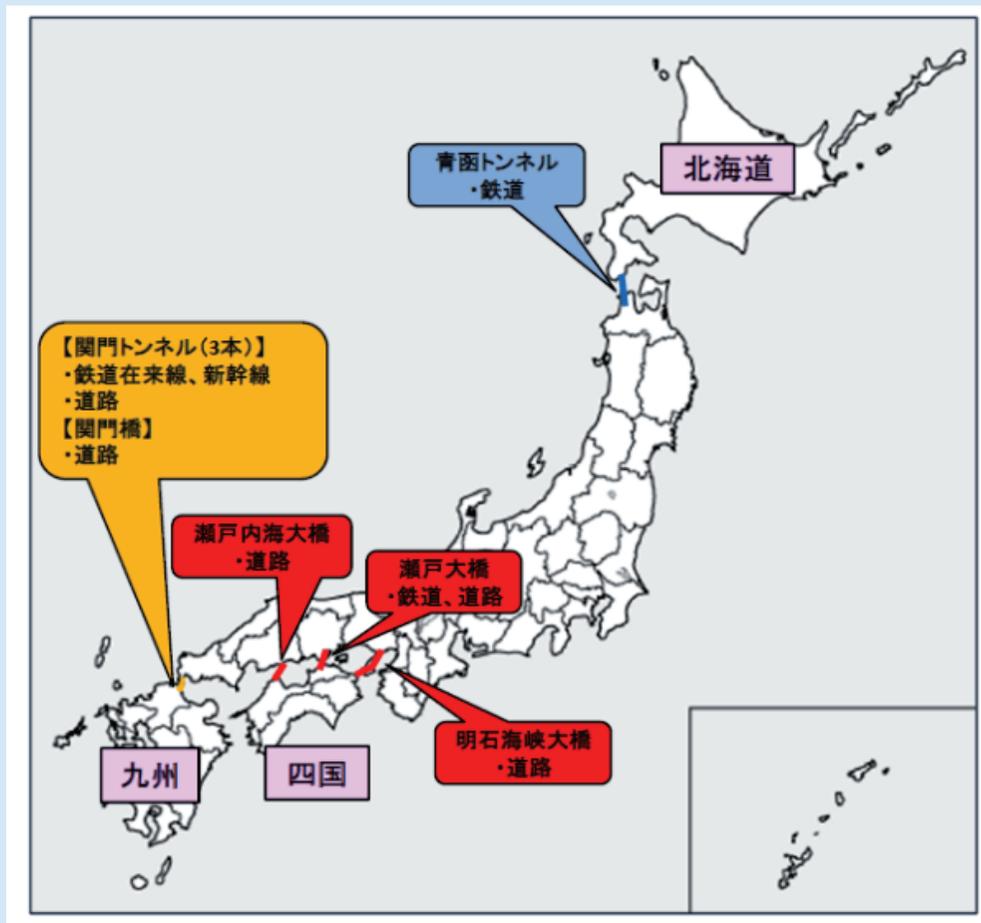
Contents

1. 北海道の現状と課題	1
2. プロジェクトの概要	5
3. 技術的工夫、工程計画	9
4. 事業方式の選定、収支の検討	15
5. プロジェクトの効果	21
6. おわりに	28
7. 海外のプロジェクト事例	29
【津軽海峡トンネルプロジェクト】 検討者名簿	34
JAPIC 国土・未来プロジェクト研究会 委員名簿	35

1. 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）

1. 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

1. 北海道の現状・課題

◆ 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

1. 北海道の現状・課題

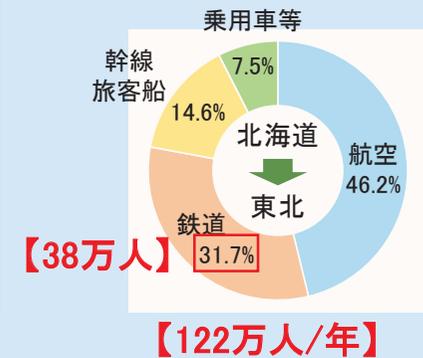
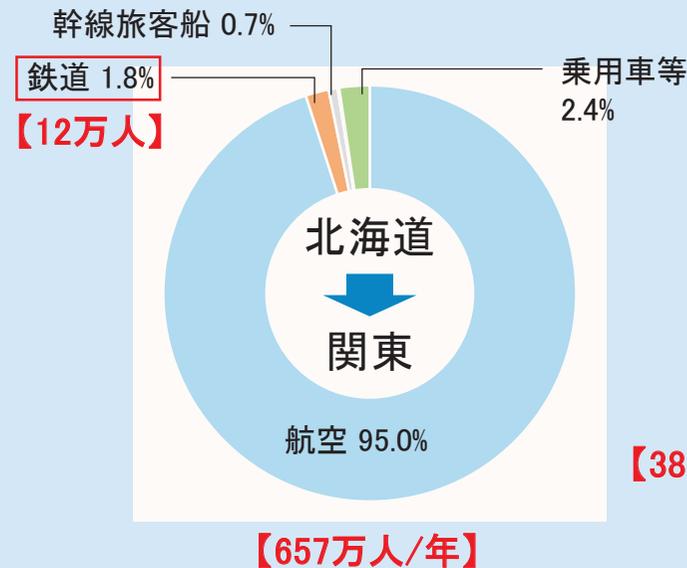
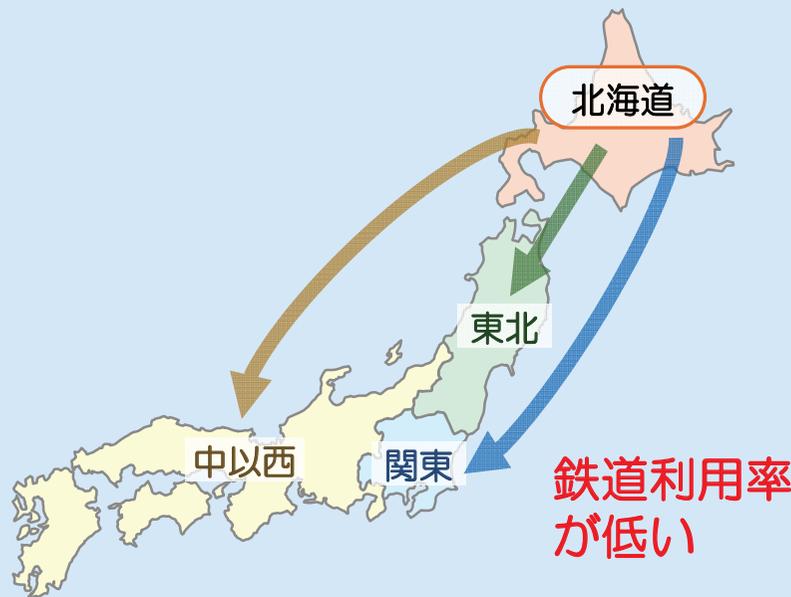
(4) 新幹線と鉄道貨物の共用問題の抜本的解決が必要！

⇒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！）



旅客流動の実態（北海道から全国へ）

出典：2015年都道府県間流動表（国交省）

*新青森～新函館北斗開通前

2. プロジェクトの概要

■ 計画概要：

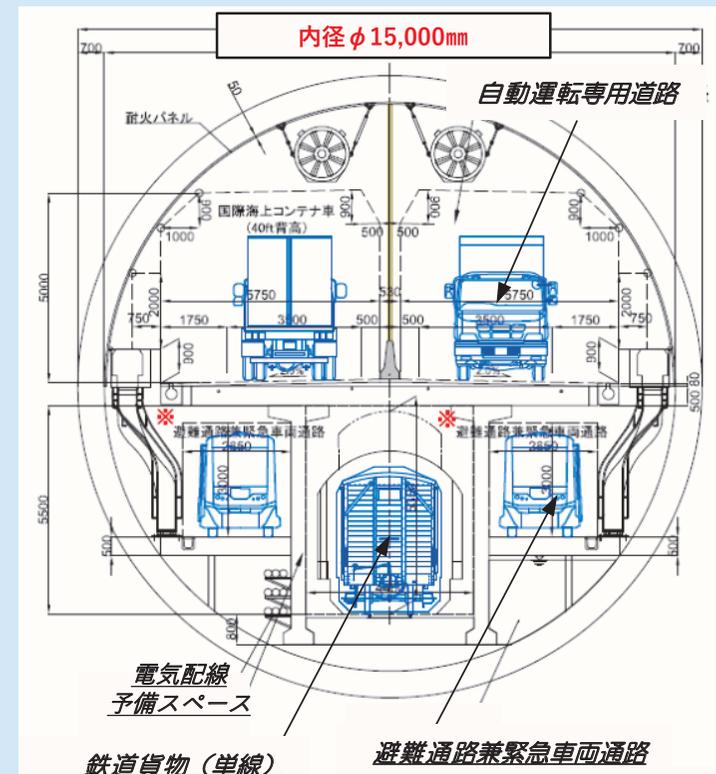
自動運転車専用道路（片側一車線）・鉄道貨物（単線）を
併用したトンネル（延長L=約31km、内径Φ15.0m）

■ 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

(1) 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	ゴツ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	ゴツタルド道路トンネル	スイス	スイスのゲシェネン-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！

(2) 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%

(3) アクセス道路・在来線（貨物）の整備

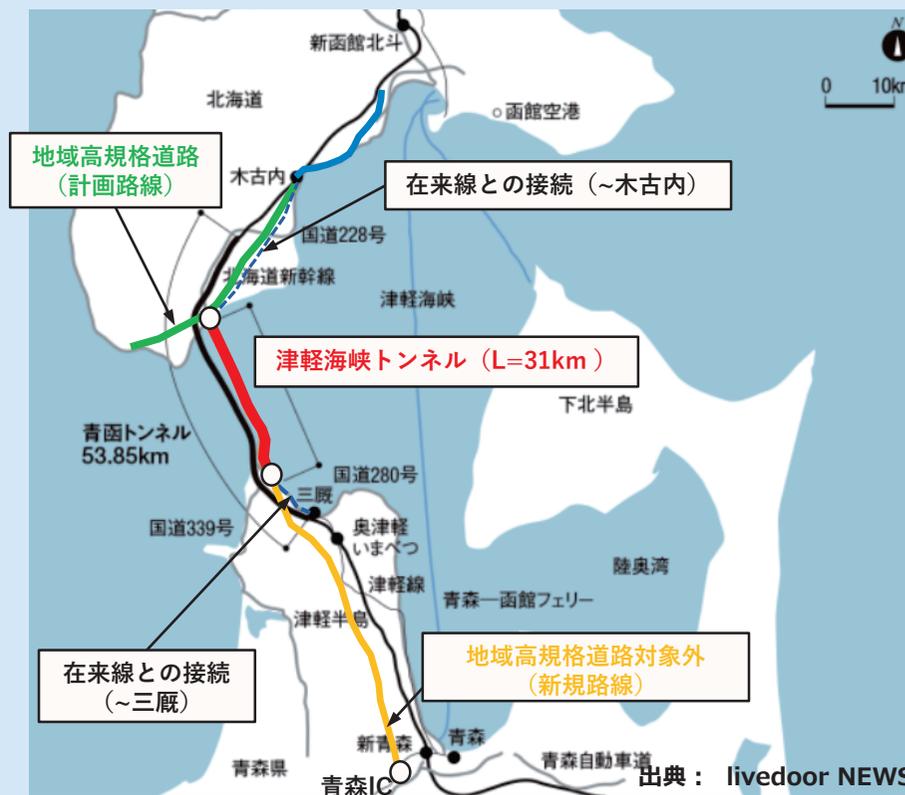
■ アクセス道路の整備 【整備費：約2,000億円】

- ・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）



3. (1) 技術的工夫 (コスト縮減)

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

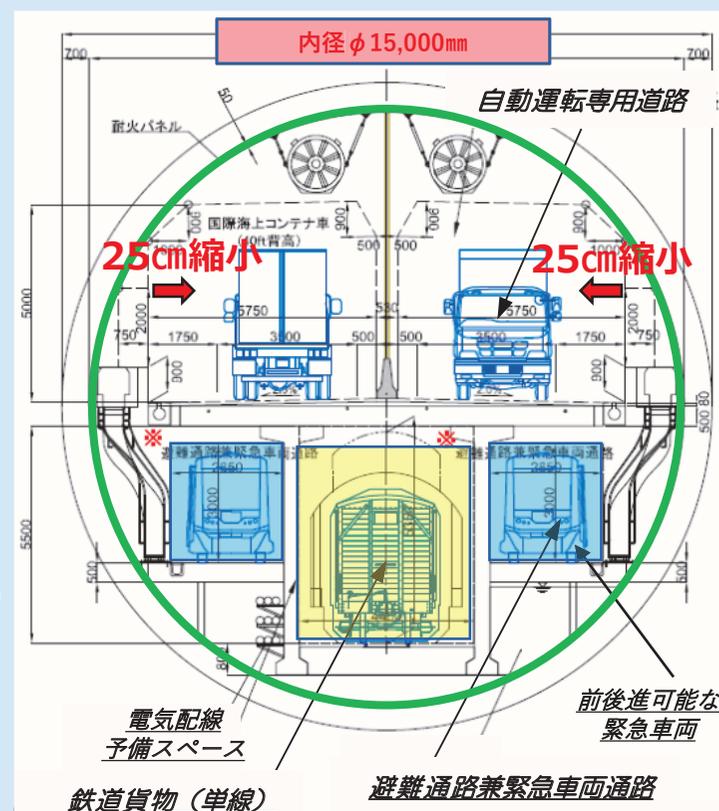
(2) 故障発生時に、車両が離合可能な幅員を確保 (片側 $W=5.75\text{m}$)

(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)

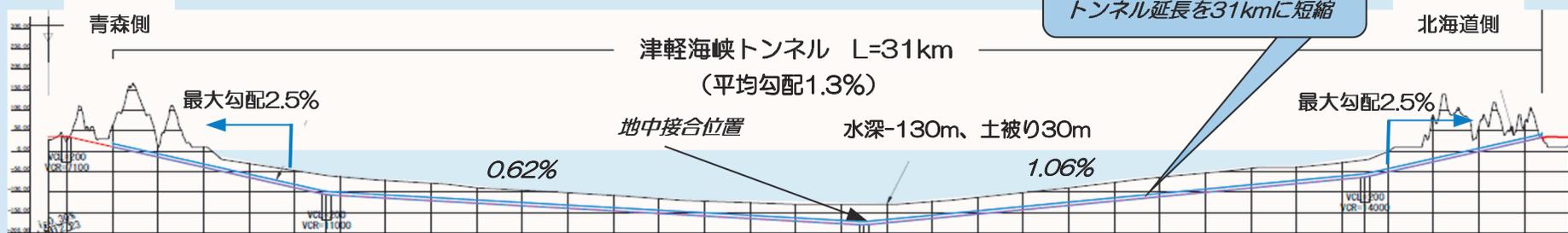
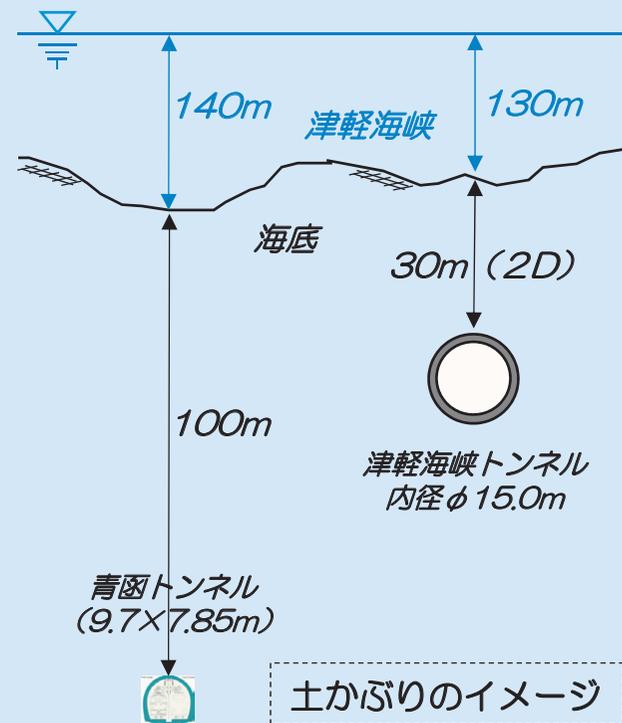


3. (2) 技術的工夫 (コスト縮減)

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



3. (3) 技術的工夫 (コスト縮減)

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



3. (4) 技術的工夫（トンネル防災）

- 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

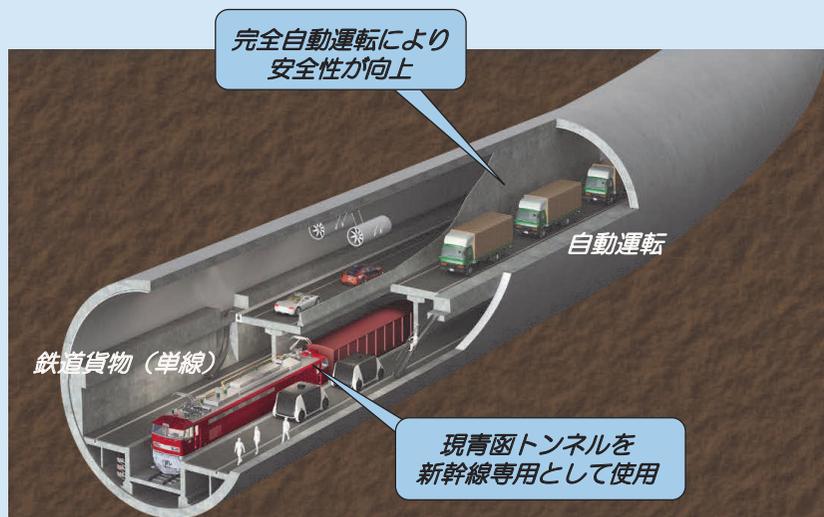
- ・消火器@50m、監視カメラ@100m、
サーモグラフィックカメラ@100mの設置
- ・避難滑り台@350mにより、避難経路を確保
（前後進型緊急車両【自動運転】の配備）

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



3. (5) 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）													

4. (1) 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



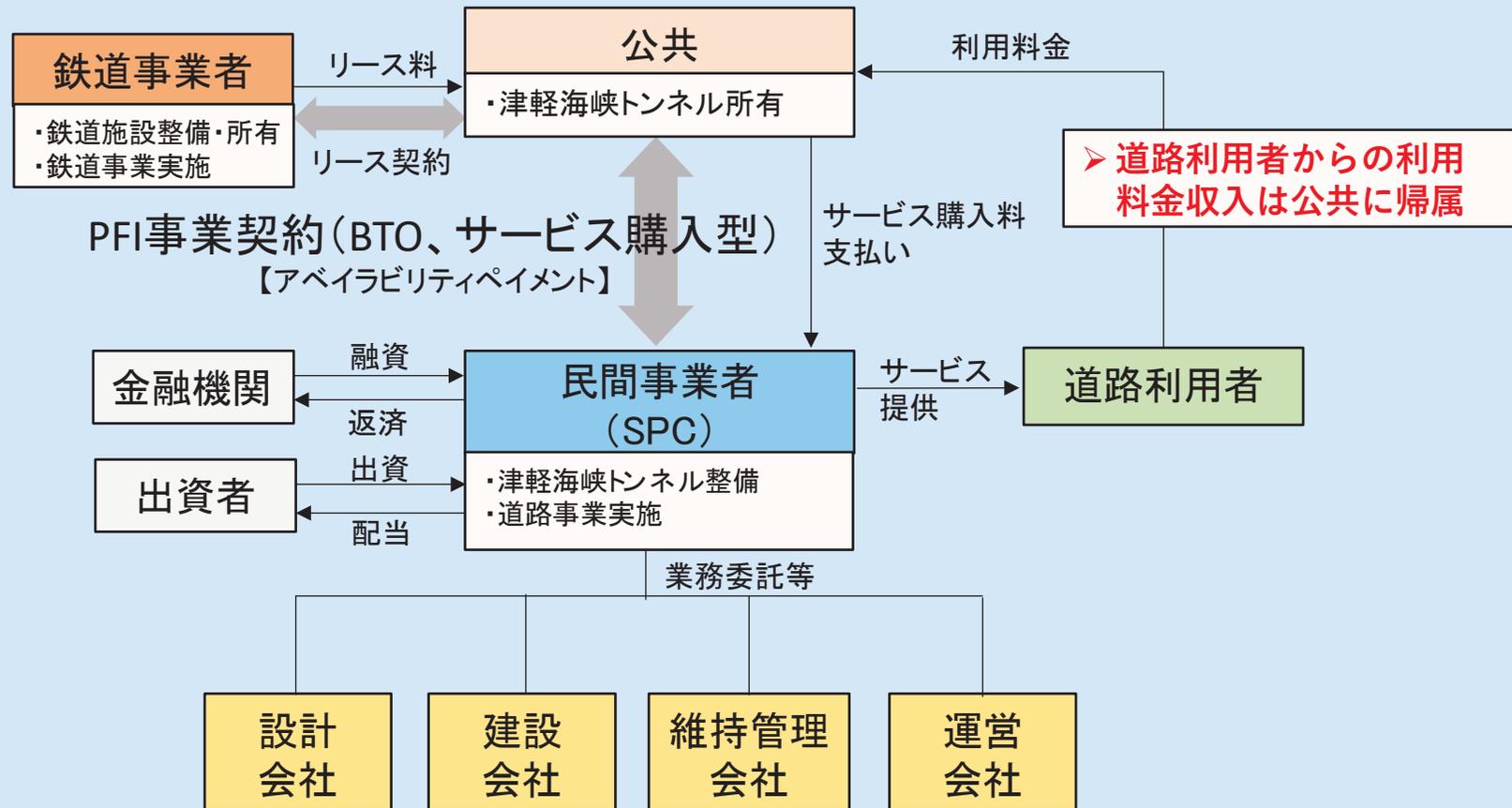
- ・需要リスクとなる料金収入に左右されず、民間事業者のパフォーマンスに対価が支払われるため、事業の安定性が高い

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	

4. (2) 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。

4. (3) ①プロジェクト収支の検討

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))

4. (3) ②プロジェクト収支の検討

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、金利0.6%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	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		29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))

4. (3) ③ 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

4.(3)④ 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

		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)	
津 軽 海 峡	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	割引率 37.5%	18,000円	割引率 65.4%
		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)	
瀬 戸 内 海	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	ほぼ同額	7,120円	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	

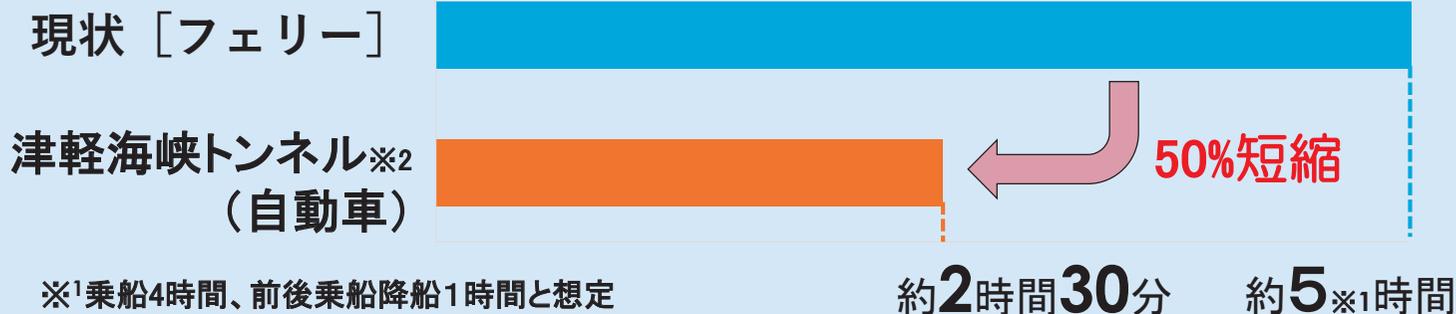
* 維持管理費を36億/年とし、収入を料金収入のみとした場合

5. (1) ①プロジェクトの効果 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



※¹乗船4時間、前後乗船降船1時間と想定
 ※²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

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

5. (1) ②プロジェクトの効果 (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)

5. (2) プロジェクトの効果 (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)



5. (3) プロジェクトの効果

- 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

5. (4) ①プロジェクトの効果

■ 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ュミレーション
(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

5. (4) ②プロジェクトの効果 (参考：四国の事例)

■本四架橋による輸送人員の増加について

●高速バス輸送人員の推移【四国⇔四国外】

- ・1998年（平成10年度）：202万人
 - ・2006年（平成18年度）：481万人
 - ・2016年（平成28年度）：495万人
- 【四国⇔京阪神：395万人】

* 1998年の明石海峡大橋架橋後に大幅に増加！

出典：国土交通省四国運輸局 四国地方における運輸の動き30年より



出典：本州四国連絡高速道路株式会社HP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)

高速バスが
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 ²⁾ +乗用車 ³⁾ (1名あたり)		鉄道 (在来線+新幹線)		乗用車 ³⁾ (1名あたり)		高速バス	
徳島～大阪 (145km) ¹⁾	所要時間	4時間 (和歌山経由)	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) ¹⁾	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)

5. (5) プロジェクトの効果

■ 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末し、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)

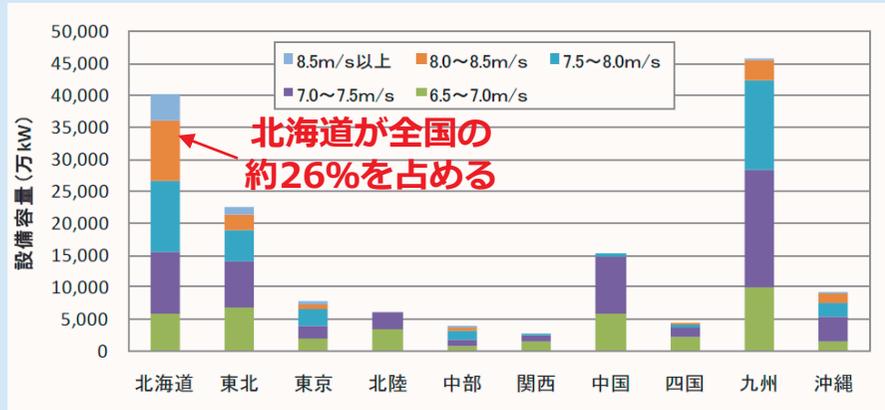
風力発電の中長期導入目標

	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

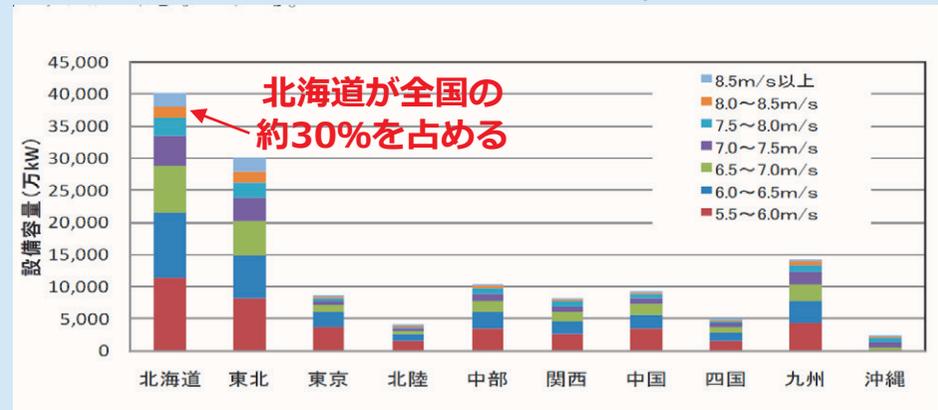
洋上風力

*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

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

6. おわりに

■ 津軽海峡トンネルが何故、今日、

自動車技術の進化

技術的に実現に大きく近づいたのか！

・自動運転技術の進化

(接触事故を防ぎ、走行時の安全性を確保)

⇒2025年度、高速道路で完全自動化予定

・排出ガスを抑えた低排出ガス車の開発

⇒昭和60年基準と比較し排出ガスは1/4に！

(換気塔等の設置がなくなり、事業費が圧縮)

土木技術の進化

・高水圧、長距離掘進に対応したシールド技術の実現

⇒最大水圧2.0Mpaにおける施工の実現

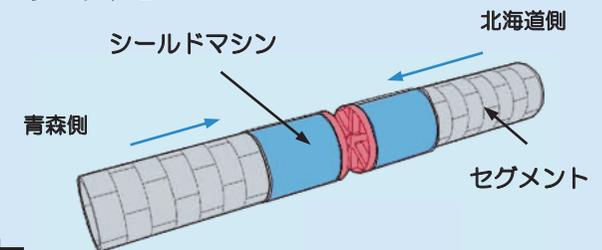
⇒15km以上の長距離掘進に対応可能

・水深140m付近における地中接合技術の確立

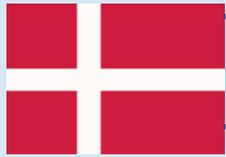
排出ガスの削減による効果

	昭和60年 基準	平成20年 基準
必要換気量 (m ³ /s)	1,373.3	321.2
	* 排出ガスが1/4以下	
換気塔等	必要	不要

出典：道路トンネル技術基準(換気編)・同解説
日本道路協会



地中接合のイメージ



(参考) 海外のプロジェクト事例

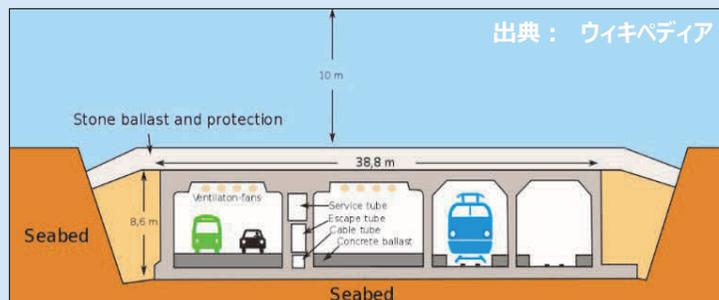


■ オーレスン・リンク

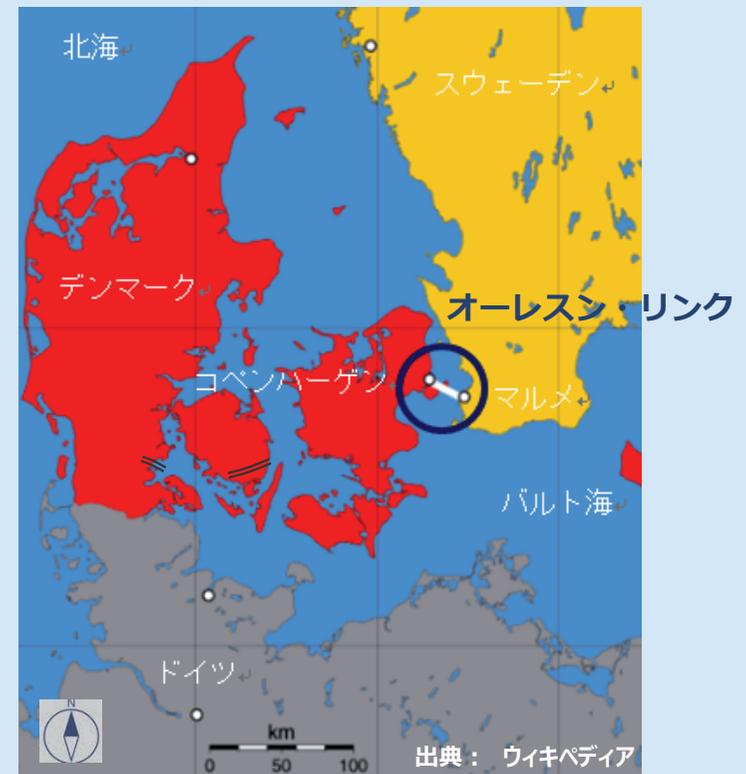
(海峡をつなぎスウェーデンとの連携強化へ！)



⇒ 総延長L=15.8km
 (橋梁部7.8km、埋立部 4 km、沈埋トンネル4km)



⇒ 沈埋トンネル区間
 (幅38.8m、高さ8.6m、長さ175m (×20函体))



津軽海峡トンネルプロジェクトへの期待

	津軽海峡トンネル	オーレスン・リンク
起点・終点	津軽海峡（福島町～外ヶ浜町三厩）	コペンハーゲン（デンマーク） ～ マルメ（スウェーデン）
事業期間	約15年 （アセス5年含む）	約5年 （アセス含まない、1995年～2000年）
管理者	SPC	オーレスン海峡公社 （両国政府50%ずつ資本金保有）
用途	海峡連絡道 （2車線道路・鉄道【単線貨物】併用）	海峡連絡道 （4車線道路・鉄道【複線】併用）
概要	延長L=31km×1本 （シールドトンネル）	延長L=15.8km （沈埋トンネル4km、埋立部4km、橋梁7.8km）
総事業費	約7,200億円	約3,500億円
事業形態	PFI方式（BTO、サービス購入型）	設計施工一括発注方式（DB）
償還年数	29年	27年

確実な投資効果を挙げた

オーレスン・リンク以上の投資効果を期待



確実な投資効果

プロジェクトの
効果

⇒所要時間50%短縮
⇒所要コスト46%削減（函館～青森間）
⇒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

⇒所要時間75%短縮
⇒所要コスト50%削減（コペンハーゲン～マルメ間）
⇒海峡を挟んだオーレスン地域を一体化、活性化

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年全線開通）

概要：総延長3.0km（橋梁）

②グレートベルト・リンク（1998年全線開通）

概要：西ベルト・・・道路・鉄道併用の
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

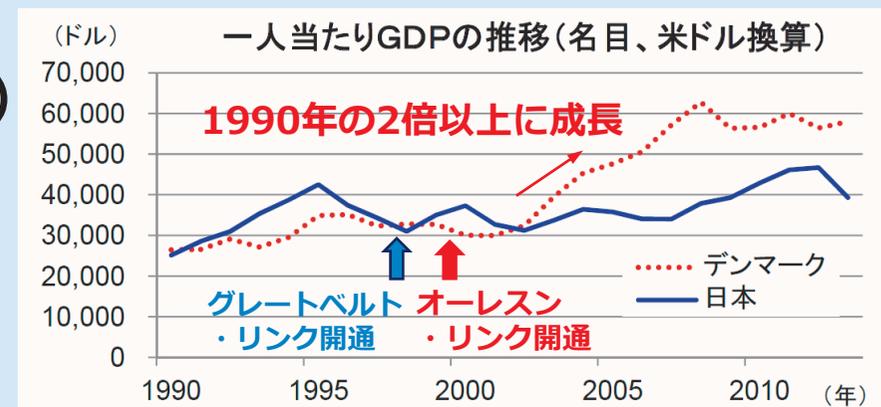
事業期間：2019年～2028年（予定）

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)

榎館 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)

榎原 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)

～ JAPIC 国土・未来プロジェクト研究会 委員名簿 (敬称略) ～

	氏名	団体名	役職
最高顧問	中村 英夫	(一社)日本プロジェクト産業協議会	副会長/東京都市大学 名誉総長
委員長	藤本 貴也	パシフィックコンサルタンツ(株)	特別顧問
委員	阿部 義典	国際航業(株)	インフラマネジメント事業部 道路計画担当部長
	雨宮 克也	三井不動産(株)	開発企画部 環境創造グループグループ長
	荒井 清	東亜建設工業(株)	土木事業本部 プロジェクト部長
	荒木 千博	(株)建設技術研究所	東京本社 河川部長
	有田 淳	前田建設工業(株)	土木事業本部 営業第1部副部長
	安齊 孝仁	(一社)日本プロジェクト産業協議会	顧問
	安藤 聡穂	(株)IHI	社会基盤・海洋事業領域グローバルビジネス推進部 部長
	飯尾 昌和	(株)日本港湾コンサルタント	計画本部 専任部長
	石坂 久志	(株)復建エンジニアリング	事業本部 副本部長
	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
	石田 有三	大成建設(株)	土木営業本部 開発営業部 営業担当部長
	石村 佳之	(株)オリエンタルコンサルタンツ	関東支社 道路部長
	一色 真人	西松建設(株)	代表取締役 執行役員 副社長
	乾 靖	(株)竹中工務店	まちづくり戦略室 専門役
	今井 敬一	(株)建設技術研究所	国土文化研究所 次長
	今井 稔	(一社)建設コンサルタンツ協会	インフラストラクチャー研究所 研究部長
	岩野 政浩	大成建設(株)	理事 土木本部 土木企画部長
	上西 泰輔	(株)大林組	東京本店 土木事業部 営業部長
	太田 昌彦	日本製鉄(株)	プロジェクト開発部長
	大野 昌幸	清水建設(株)	営業総本部 土木営業本部 営業部 部長
	大村 哲夫	(株)日本港湾コンサルタント	取締役会長
	岡本 俊彦	大成建設(株)	土木本部 土木企画部 戦略計画室 部長代理
	岡山 誠	鹿島建設(株)	土木管理本部 土木工務部 ダムグループ担当部長
	越智 修	五洋建設(株)	専務執行役員 土木部門担当
	越智 繁雄	大成建設(株)	執行役員
	小野 哲男	(株)熊谷組	執行役員 土木事業本部 副本部長
	加藤 孝明	東京大学	生産研究所 教授/社会科学研究所 特任教授
	門脇 直哉	日鉄物産(株)	プロジェクト開発部長
	神尾 哲也	戸田建設(株)	常務執行役員 土木営業統轄部長
	河合 康之	(株)三菱地所設計	エグゼクティブアドバイザー
	川口 英俊	東京都市大学	都市生活学部 教授
	川嶋 憲	(株)日本港湾コンサルタント	執行役員
	菅藤 学	(株)ドーコン	東日本事業本部 東京支店 事業部長
	菊地 史春	日鉄興和不動産(株)	企業不動産開発本部 九州支店長
	清原 亮	(株)安藤・間	営業本部 営業第一部 営業グループ課長
	栗栖 寛	(株)浅沼組	土木事業本部 技術設計第2グループ グループリーダー
黒川 純一良	(公社)日本河川協会	専務理事	
桑原 茂雄	(株)浅沼組	執行役員 戦略事業推進部 部長	
小坂 彰洋	東京地下鉄(株)	常務取締役	
五味 宗雄	(株)安藤・間	取締役副社長	
今野 水己	(株)三菱総合研究所	西日本営業本部 特命リーダー	
斉藤 親	(一社)日本プロジェクト産業協議会	顧問	
酒井 哲夫	(株)ドーコン	東日本事業本部 次長	
佐々木 雅幸	東急建設(株)	常務執行役員 土木事業本部 副本部長	
佐野 忍	鹿島建設(株)	土木管理本部 プロジェクト推進部 プロジェクト推進部長	
塩崎 正孝	(株)IHI	顧問	
清水 英範	(公社)日本測量協会	会長	
清水 雄	(株)オオバ	常務取締役 執行役員 営業本部長	
下長 右二	パシフィックコンサルタンツ(株)	執行役員 社会イノベーション事業本部長	
白木原 隆雄	(一社)計画・交通研究会	理事・事務局長	

	氏名	団体名	役職
	白水 靖郎	中央復建コンサルタンツ(株)	常務取締役 経営企画本部長
	杉原 克郎	(株)エスシー・マシーナリ	代表取締役社長
	関 克己	(公財)河川財団	理事長
	高木 博康	(株)オリエンタルコンサルタンツ	関東支社 道路部 副部長
	高橋 明	(株)日本政策投資銀行	地域調査部長
	高橋 健太郎	(株)熊谷組	土木事業本部 営業部 部長
	竹澤 正太郎	前田建設工業(株)	土木事業本部 副部長
	田代 裕一	パシフィックコンサルタンツ(株)	社会イノベーション事業本部 交通政策部 都市マネジメント室
	龍田 昌毅	日鉄物産(株)	プロジェクト開発部 担当部長
	谷山 喜彦	日鉄興和不動産(株)	開発企画本部 担当部長
	角田 光男	(一社)共同通信社	社友
	土井 一生	(株)みずほ銀行	社会・産業基盤イダストリーグループ長付参事役
	飛田 茂美	(一社)不動産協会	前 事務局長代理
	長澤 光太郎	(株)三菱総合研究所	専務執行役員 シンクタンク部門長
	永重 雅守	前田建設工業(株)	常務執行役員 土木事業本部 副本部長
	中嶋 さやか	五洋建設(株)	ICT 推進室 BIM/CIMグループ 担当課長
	中矢 昌希	中央復建コンサルタンツ(株)	総合技術本部 社会インフラマネジメントセンター 都市開発プロジェクト チーフマネージャー
	奈良 照一	(株)ドーコン	交通事業本部 交通部長
	栖館 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
	栖原 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
	南光 繁	日本製鉄(株)	プロジェクト開発部 プロジェクト開発室 上席主幹
	仁賀木 康之	復建エンジニアリング(株)	事業推進部 部長
	服部 唯之	(株)ドーコン	東京支店 支店長
	林 敦	(株)みずほ銀行	執行理事 社会・産業基盤第二部長
	林 良嗣	中部大学	卓越教授
委員	深澤 淳志	(一財)日本建設情報総合センター	理事長
	藤井 健	首都高速道路(株)	代表取締役 専務執行役員
	堀江 弘和	(公財)名古屋まちづくり公社	名古屋都市センター事業部長
	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
	町村 俊彰	前田建設工業(株)	土木事業本部 営業第1部長
	松尾 直規	中部大学	名誉教授
	松崎 成伸	戸田建設(株)	本社土木営業第一部 課長
	松田 寛志	日本工営(株)	常務執行役員
	松谷 春敏	(株)IHI	顧問
	松友 登	西松建設(株)	執行役員 土木事業本部 副本部長
	松本 伸	(株)大林組	常務執行役員 土木本部 生産技術本部長
	丸岡 裕人	日鉄防食(株)	取締役企画管理部長 安全環境・品質統括部長
	丸山 隆英	東亜建設工業(株)	執行役員 常務
	水口 倫太郎	あおみ建設(株)	経営企画室長
	水谷 誠	(一社)日本建設業連合会	常務執行役員
	見附 敬三	(株)建設技術研究所	管理本部 副本部長
	三輪 恭之	森ビル都市企画(株)	事業企画部 部長補佐
	村尾 公一	東京都市大学	特任教授
	村田 浩隆	五洋建設(株)	横浜営業支店 支店長
	森山 真稔	(一社)建設コンサルタンツ協会	インフラストラクチャー研究所 研究員
	山崎 隆司	(株)JR東日本クロスステーション	常勤監査役
	山崎 智之	(株)日本政策投資銀行	都市開発部 次長
	吉川 正嗣	(株)建設技術研究所	顧問
	吉崎 収	(株)大林組	執行役員 土木本部 副本部長
	利穂 吉彦	鹿島建設(株)	常務執行役員 技術研究所長
	渡邊 恵一	東亜建設工業(株)	土木事業本部 プロジェクト部 担当部長

	氏名	団体名	役職
アドバイザー	浦田 秀樹	日本製鉄(株)	プロジェクト開発部 プロジェクト開発室長
	江守 昌弘	(株)建設技術研究所	常務執行役員 東京本社 副本社長
	金山 洋一	富山大学	都市デザイン学部都市・交通デザイン学科 教授
	木村 敬一	日鉄物産(株)	プロジェクト開発部 担当部長
	栗田 悟	(一社)北海道建設業協会	副会長
	酒井 芳一	(一社)建設コンサルタンツ協会	インフラストラクチャー研究会 事務局長
	長南 政宏	(株)建設技術研究所	東京本社都市部 PFI・PPP室 室長
	長谷川 専	(株)三菱総合研究所	営業本部 インダストリーマネージャー (スマートシティ担当)
	林 栄明	国際航業(株)	公共コンサルタント事業部 事業管理部 部長
吉川 大三	(株)安藤・間	営業本部 顧問	
事務局	丸川 裕之	(一社)日本プロジェクト産業協議会	専務理事・事務局長
	三浦 潔司	(一社)日本プロジェクト産業協議会	常務理事・事業企画部長
	箱田 泰史	(一社)日本プロジェクト産業協議会	元 事業企画部 部長(現 鹿島建設(株))
	齋藤 彰	(一社)日本プロジェクト産業協議会	事業企画部 部長
	久保田 勝朗	(一社)日本プロジェクト産業協議会	事業企画部 部長
	中川 雄一	(一社)日本プロジェクト産業協議会	事業企画部 部長

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～

一般社団法人 日本プロジェクト産業協議会 (JAPIC)

発 行 2022年3月9日

発 行 所 一般社団法人 日本プロジェクト産業協議会
〒103-0025

東京都中央区日本橋茅場町 3-2-10 鉄鋼会館 6F

編集・印刷 株式会社 大應

©Japan Project-Industry Council 2022, Printed in Japan

