



大分市
豊予海峡ルート調査

【2016~2021年】

豊予海峡ルートの実現に向けて

TOWARD THE REALIZATION OF HYOYO CHANNEL ROUTE

大分市豊予海峡ルート調査業務
【2016～2021年度調査】

令和4年3月

豊予海峡ルートが整備されたら…

地方拠点の形成・強化	九州四国の地方拠点が形成強化され、我が国全体の発展につながります
リダンダンシーの確保	大災害発生時においても交通ネットワークを確保できる複数軸の国土構造が実現します
観光需要の拡大	九州・四国の一体的な観光圏が形成され、外国人観光客の取り込みなど観光需要が拡大します
地域産業の発展	新たな産業育成や企業間の広域連携が誘発され、地域産業の競争力が高まります
地方移住の促進	広域移動が容易な住みやすい地方が実現し、地方への移住・定住が促進されます



調査目的

1998年3月に策定された全国総合開発計画「21世紀の国土のグランドデザイン」で示された4つの国土軸構想の一つである「太平洋新国土軸構想」は、中部、近畿、四国、九州、沖縄にまたがり、主に東海（遠州、三河、名古屋、伊勢、志摩）から紀伊半島、淡路、四国、九州中部（熊本、大分）を経て九州西部（長崎、天草）に至る地域を高速道路や高速鉄道などで結ぼうとするものです。

本調査は、そのうち「豊予海峡ルート（大分県佐賀関半島と愛媛県佐田岬半島を隔てる豊予海峡を海底トンネルや橋梁で結ぼうとするもの）」の整備によってもたらされる経済・社会効果等の調査・分析を行い、実現に向けた今後の方策を探ることを目的とします。

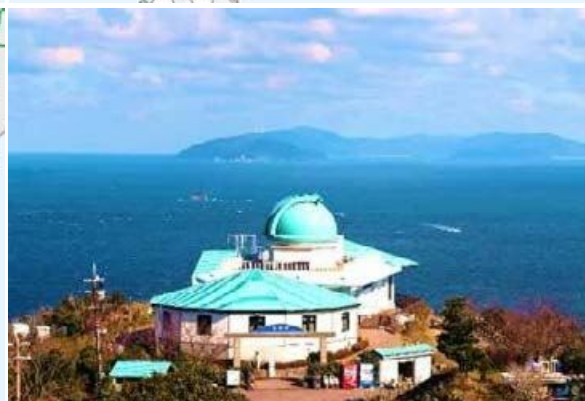
❖ 豊予海峡ルートの概要

位置	大分県佐賀関半島～愛媛県佐田岬半島
海峡幅	約14km
最大水深	約180m
鉄道軸の想定	1988年日本鉄道建設団の「地形・地質等に関する調査」により、「トンネルでの建設可能」と報告。1995年から運輸省が経済社会調査を実施
道路軸の想定	1994年に建設省が経済社会調査を実施。1995年に愛媛県、大分県が長大橋に係る基礎的な技術調査を実施。1998年に豊予海峡架橋調査委員会（豊予海峡架橋調査報告書）が「架橋は技術的に可能」と報告

❖ これまでの経緯

年度	概要
1965（昭和40）	ワイズマン報告で「第二東西道路構想」提案
1969（昭和44）	新全国総合開発計画（九州・四国連絡新幹線鉄道および九州・四国連絡自動車道の建設構想が明記）
1973（昭和48）	四国新幹線、東九州新幹線等が基本計画線に決定
1993（平成5）	県や経済団体などでつくる豊予海峡ルート推進協議会が設立
1998（平成10）	21世紀の国土のグランドデザイン閣議決定/「多軸型国土形成」を提唱
2008（平成20）	国土形成計画が閣議決定（湾口部や海峡部などを連絡するプロジェクトは長期的視点から取組む）
2015（平成27）	国土形成計画が閣議決定（対流促進型国土形成の実現に向けコンパクト+ネットワークの形成を提言）

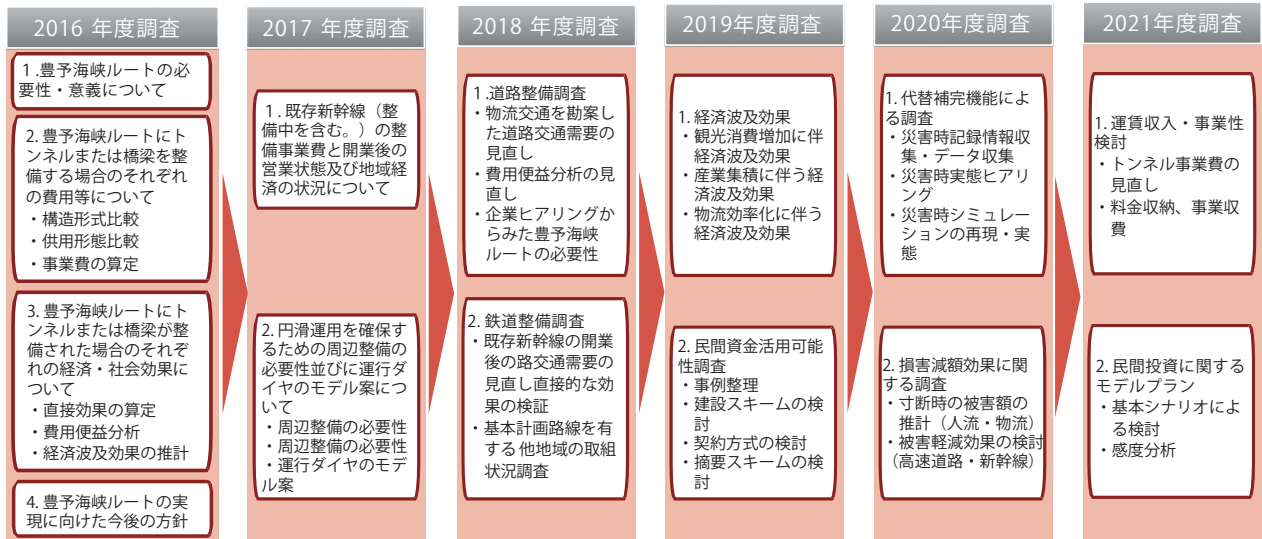
❖ 国土レベル・広域圏レベルの必要性の視点



調査の流れ

大分市は、2016年度より毎年、豊予海峡ルート調査業務を実施し、鉄道、道路の両案について、整備計画や整備効果等の技術的な検討や見える化を行い、機運の醸成に役立てています。下記のとおり様々な効果を確認しています。

各年度の調査項目



主な検討項目と結果概要

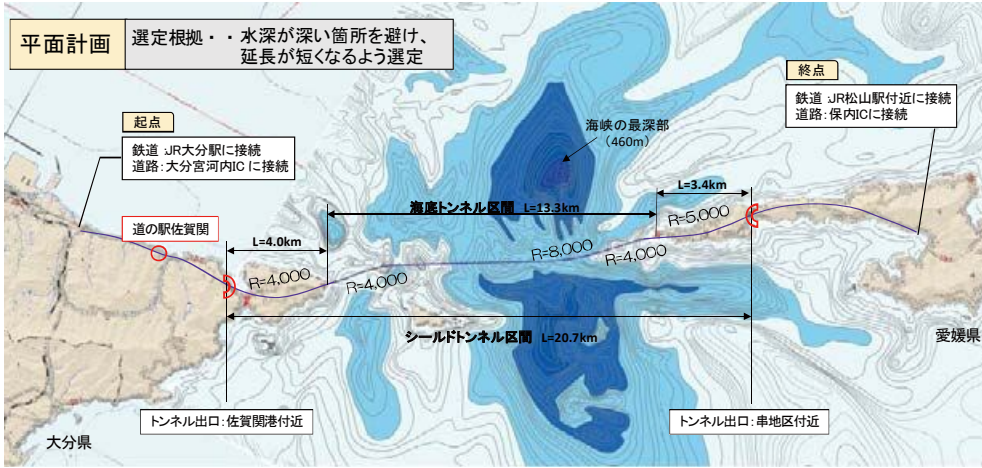
主な検討項目		結果概要（一例）		
		鉄道（新幹線）	道路（高速道路）	（説明P）
整備計画	概算事業費	（大分～松山駅：複線時） トンネル 9,630 億円 橋梁 1兆8,070 億円	（宮河内～保内IC：2車線時） トンネル 6,900 億円 橋梁 1兆2,830 億円	→4p
	需要予測	人流：18,046人/日	人流：11,064人/日 物流：7,114台/日	→5p
整備効果	時間短縮	大分-大阪間：98分短縮等	大分-大阪間：98分短縮等	—
	費用便益分析	B/C=1.19	B/C=1.27	→6p
	単年度便益	457億円/年 （利用者便益・供給者便益）	484億円/年 （走行時間短縮便益・走行経費削減便益）	→6p
経済波及効果	観光消費増加	（鉄道・道路併用案）全国673億円/年		→7p
	産業集積効果	（鉄道・道路併用案）全国281億円/年		→7p
	物流効率化効果	—	全国160億円/年	→7p
リダンダンシー効果 （H30西日本豪雨災害時の影響を豊予の有無別に試算し比較）		（鉄道・道路併用案） （旅客：九州-九州以外）24.6億円の効果（物流：九州-九州以外）216億円の効果		→8p
料金収入・事業化検討		（道路2車線）トンネル 3,903億円 普通車10,500円 料金357億円/年収入 15年で借入金を全て償還し黒字化		→9p
民間投資に関するモデルプラン		（道路2車線）出資率1%・10%・30%共にNPV、IRRで評価し、すべてのシナリオで民間投資可能		→10p



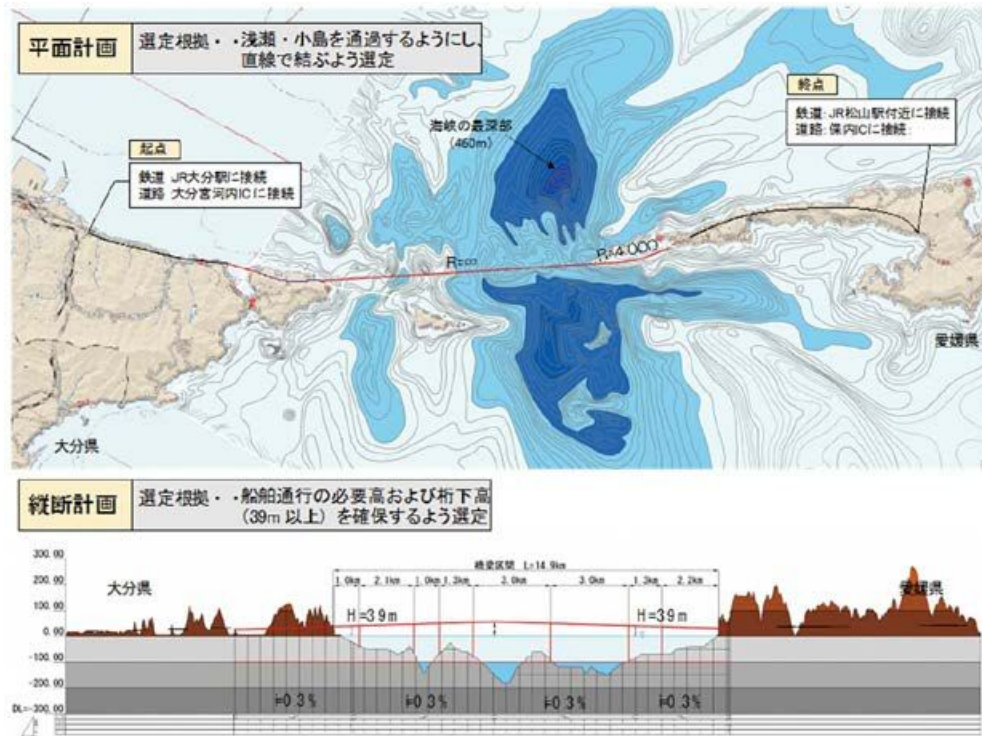
ルートのご検討



トンネル案



橋梁案



概算事業費の算定

事業費の観点からは、橋梁案に比べてトンネル案の方が優位になります。

トンネル案



延長146.0km

概算事業費	新幹線単線	6,860億円	新幹線複線	9,630億円
-------	-------	---------	-------	---------



延長76.3km

概算事業費	高速道路2車線	6,900億円	高速道路4車線	1兆590億円
-------	---------	---------	---------	---------



概算事業費	新幹線複線 + 高速道路2車線	1兆6,530億円	新幹線複線 + 高速道路4車線	2兆220億円
-------	-----------------	-----------	-----------------	---------

橋梁案



延長146.0km

概算事業費	新幹線複線	1兆8,070億円	※橋長が長大で、安定上橋梁幅員が必要となるため単線は想定していない	
-------	-------	-----------	-----------------------------------	--



延長77.4km

概算事業費	高速道路2車線	1兆2,830億円	高速道路4車線	1兆8,150億円
-------	---------	-----------	---------	-----------



概算事業費	新幹線複線 + 高速道路2車線併用	2兆5,180億円	新幹線複線 + 高速道路4車線併用	3兆2,410億円
-------	-------------------	-----------	-------------------	-----------

【単価設定】

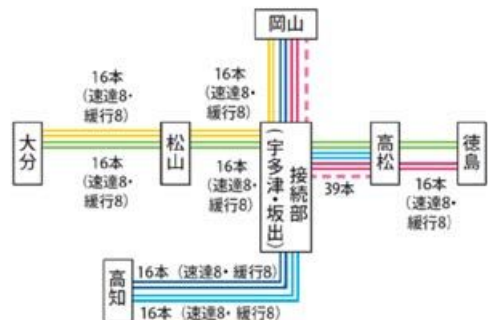
- 海峡部(トンネル)：鉄道案(起動、電気系統、その他工事費)は、九州新幹線の工事費単価を参考
道路案は首都高中央環状線の新宿線の工事費単価を参考
- 海峡部(橋梁)：日本の長大橋(明石海峡大橋等)の工事費単価を参考に推計
- 陸上部：鉄道案は九州新幹線の工事費単価を参考
- 陸上部：道路案は南九州西周り自動車道(4車)や九州中央自動車道(2車)の工事費単価を参考

※トンネル案(鉄道)のみ2017年度に延長等設計見直し(その他は2016年度検討時の延長)

需要予測における前提条件

予測年次	2040年 供用開始	
ルート	鉄道	大分駅～松山駅
	道路	大分市(大分宮河内IC)～八幡浜市(保内IC)
鉄道ネットワーク(整備を前提)	<ul style="list-style-type: none"> 九州新幹線(武雄温泉～長崎) リニア中央新幹線(品川～大阪) 四国新幹線(徳島～高松～松山、岡山～高知) 東九州新幹線(小倉～鹿児島中央) 	
道路ネットワーク(整備を前提)	<ul style="list-style-type: none"> 中九州横断道路(大分～熊本) 九州中央自動車道(熊本～宮崎) 東九州自動車道(北九州～鹿児島) 	

【鉄道(新幹線)の運行本数設定】



出典：四国における抜本的高速化に関する基礎調査(2014年3月)

大分市豊予海峡ルート調査業務《概要版》



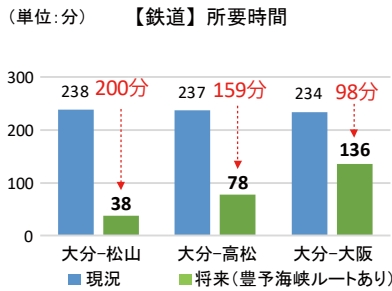
旅客需要予測



主要区間における所要時間の変化

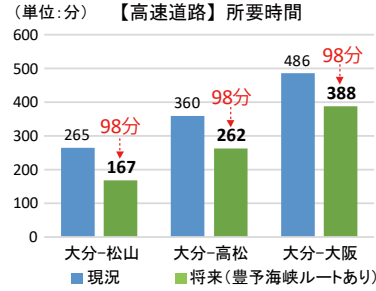
豊予海峡ルート整備時における主要区間の時間短縮を語を以下に示す。

【主要区間における時間短縮効果（新幹線）】



※現況について、大分-松山間はフェリー+在来線の利用を想定
他は新幹線(岡山駅経由)+在来線の利用を想定

【主要区間における時間短縮効果（高速道路）】



※現況はフェリー(佐賀関~三崎)の利用を想定



需要予測の方法

「鉄道需要分析手法に関するテクニカルレポート(国土交通省、2016年7月)」の需要予測手法と整合したアクセシビリティ向上による誘発需要を考慮して需要予測を行いました。

【道路整備の場合のイメージ】



推計結果

豊予海峡ルートを利用する人数は、新幹線の場合18,046人/日、高速道路の場合11,064人/日と推計しました。

【豊予海峡ルートの利用者数】



物流需要予測



需要予測の方法

2015年物流センサスを基に、豊予海峡ルートの整備により、輸送手段が道路を利用したトラック輸送に転換可能な物流品目を抽出し、「手段転換」と「ルート転換」が見込まれる物流として需要予測を行いました。



推計結果

豊予海峡ルートを利用する物流量は、19,577千トン/年(車両に換算して7,114台/日)と推計しました。

【物流利用量推計】



費用便益分析 (B/C)

費用便益分析（以下B/C）は、事業実施によって発現する多種多様な効果のうち、貨幣換算の手法が比較的
確立されている効果を対象に便益計測した上で、事業における建設投資額等の費用と比較するものであり、社会的な視点
からの事業効率を評価する指標のひとつです。

B/C、B（総便益）のC（総費用）に対する相対的な大きさを表すものであり、この数値が大きいくほど社会的に見て、効
率的な事業と評価することができます。評価期間は、50年とし社会的割引率等を考慮して算定しました。

※社会的割引率とは、同じ財の現在と将来の交換比率で、時間軸上の価値を補正するものです。

鉄道整備 [大分駅～松山駅]

【便益】		(単位：億円/年)	(単位：億円)
単年度便益		旅客	総便益 (50年均一)
トンネル案	新幹線単線	457	※残存価値を含む 23,800

【費用】		(単位：億円)		
		整備費用	車両更新費用	総費用
トンネル案	新幹線単線	6,860	360	7,220

【費用便益分析 (B/C)】		(単位：億円)		
		総便益 (割引後)	総費用 (割引後)	B/C
トンネル案	新幹線単線	4,039	3,391	※社会的割引率4%で計算 1.19

道路整備 [大分市（大分宮河内IC）～八幡浜市（保内IC）]

【便益】		(単位：億円)			(単位：億円)
単年度便益		旅客	物流	合計	総便益 (50年均一)
トンネル案	高速道路2車線	200	284	484	※残存価値を含む 24,892

【費用】		(単位：億円)
整備費用 (総費用)		
トンネル案	高速道路2車線	6,900

【費用便益分析 (B/C)】		(単位：億円)		
		総便益 (割引後)	総費用 (割引後)	B/C
トンネル案	高速道路2車線	4,255	3,361	※社会的割引率4%で計算 1.27



経済波及効果の推計



観光消費増加に伴う経済波及効果 ※新幹線・高速道路併用案で算出

観光面では、観光消費額の増加（商業・サービス業（宿泊等）の消費額増加）や、観光産業の活性化に伴う地域活性化（雇用増加を商業サービス業の付加価値額（GPD）増加で除いたもの）の数値を基に、産業連関分析を実施した。



産業集積に伴う経済波及効果 ※新幹線・高速道路併用案で算出

大分県（大分市）や愛媛県（松山市）への新駅設置による産業の集積効果を反映し、県内生産額を算定し、その数値を基に産業連関分析を実施した。

新幹線の駅設置による集積効果は、北陸新幹線の長野駅（H9.10に長野駅まで開通）の事例を参照する。

北陸新幹線全線開通の効果（H27.3）の効果として、長野市における開通前後の従業者数を比較した結果、開業前の従業者数（H24）を1.000とすると、開業後（H28）は1.023となった。全国値が1.019であるため、差分の0.004を新幹線の開通に伴う産業集積効果と設定した。



物流効率化に伴う経済波及効果 ※高速案のみに適用

道路整備に伴う時間短縮効果により、輸送時間が短縮され、物流コストの減少が期待される。そのコスト減に対応した生産拡大を行うものと想定した場合の経済波及効果を算定する。

時間短縮便益（物流）に産業連関表から算出した雇用者所得率（雇用者所得／粗付加価値）を乗じて、家計調査から算出した実支出／実収入の比率を乗じて、家計消費額を算出する。

この数字を産業連関表に投入し、経済波及効果を算定する。

【経済波及効果推計結果】

（単位：億円／年）

	観光消費 ※新幹線・高速道路併用案で算出	産業集積 ※新幹線・高速道路併用案で算出	物流効率化 ※高速案のみに適用	合計
大分県	52.0	187.0	14.0	253.0
九州地方	340.0	—	41.5	381.5
愛媛県	49.0	94.0	7.8	150.8
四国地方	140.0	—	30.2	170.2
全国	673.0	281.0	160.0	1,114.0

リダンダンシー効果

【調査概要】

本年度は平成30年7月に発生した西日本豪雨の災害を想定し、豊予海峡ルートが整備されない状況と整備後の災害による損失と、豊予海峡ルートの整備に伴うリダンダンシーの効果について調査を実施した。

災害シミュレーションでは推計が難しい災害発生時の実際の行動変化を、JR・ネクスコ・フェリー会社等にヒアリングを行い、予め行動変化を把握した上で推計し、評価・検証を行った。

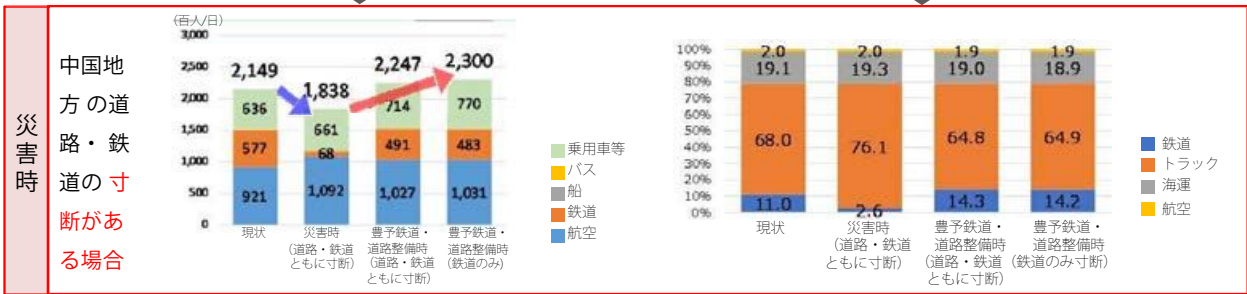
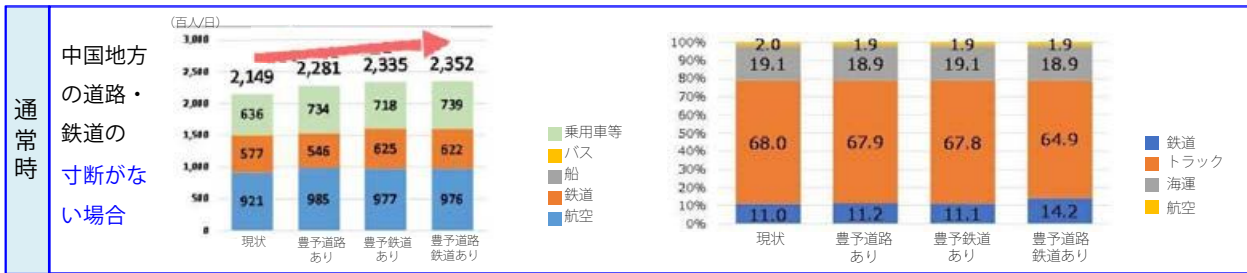
今回の試算では、旅客については災害発生による行動取止め等による損失額を、物流については交通コストが増加することによる損失額に絞って検討した。



旅客・物流需要の変化

【旅客（九州－九州以外間）】

【物流（九州－九州以外間）】



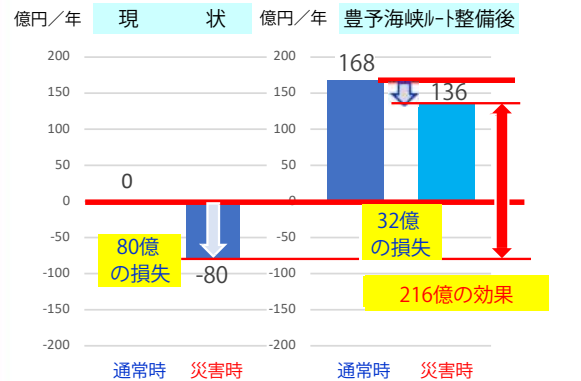
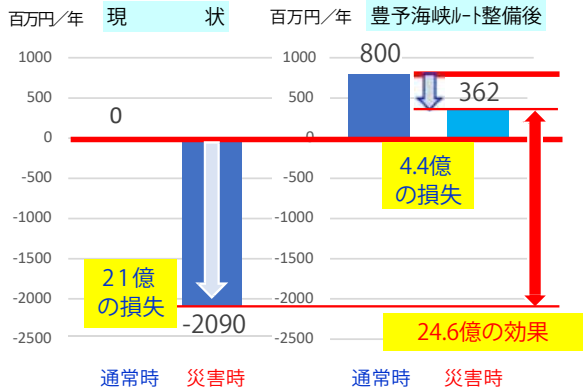
損失減少効果

【旅客（九州－九州以外間）】

【物流（九州－九州以外間）】

災害時に旅客量が減少（行動取止め等）することを勘案し、その時の経済損失と豊予海峡ルートを整備した場合の損失減少効果を推計

災害時に道路や交通が寸断されアクセス性が悪くても、目的地まで迂回や交通手段を変えて到達すること前提に、交通コストの増加分を損失とし、豊予海峡ルートの整備による損失減少額効果を推計



【想定した災害による交通遮断】
中国地方の土砂災害により交通インフラが寸断（高速道路5日間、新幹線13日間）

【想定した災害による交通遮断】
中国地方の土砂災害により交通インフラが寸断（高速道路5日間、JR貨物89日間）



運賃収入・事業性の検討



整備シナリオの設定

過年度調査結果を踏まえ、コスト面や技術的側面の実現可能性を考慮し、道路案（トンネル構造）を整備シナリオとして設定する。



【検討イメージ】



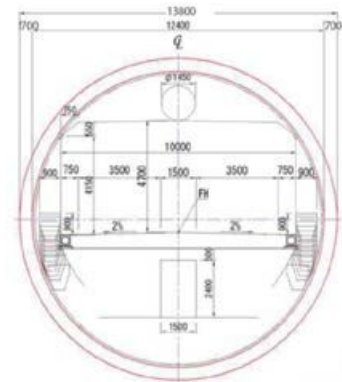
トンネル事業費の見直し

算定に用いるトンネル部の事業費は、最新事例からみて見直したものをを用いる。

豊予海峡のシールドトンネル対象区間21.2kmを2工区に分割し10.6kmをシールドマシン1基で施工する工事を想定し、最新の単価等を基に概略積算した。

	海峡部距離	単価	事業費
2018年検討時	21.2km	216億円/km	4,580億円
2022年検討時	21.2km	184億円/km	3,903億円

【断面イメージ】



料金収入・事業性の検討



料金収納

フェリーを利用する場合と比較し、所要時間の短縮や待ち時間解消を考慮した上で、現行のフェリー運賃よりも低い料金設定とした。

その上で、利用想定交通量（8,856台/日）を勘案して、料金収入は年間357億円に設定した。

【料金】

現状のフェリー料金を基に

車種	料金
普通車	10,500 円
小型・中型貨物車	
大型貨物車	17,500 円

※普通車料金は、平均乗車人数2.5人と仮定し、フェリー料金より普通車+同乗者1.5人料金

【需要】

(需要予測結果)

	推計値
旅客	4,356 人/日
物流	7,114 台/日

※過年度調査より誘発需要を考慮しない場合

(交通量推計値)

車種	交通量
普通車	1,742 台/日
小型・中型貨物車	6,403 台/日
大型貨物車	711 台/日
合計	8,856 台/日

【料金収入】

車種	料金(円)	交通量(台)	料金収入	
			1日(千円)	年間(億円)
普通車	10,500	1,742	18,291	67
小型・中型貨物車		6,403	67,227	245
大型貨物車	17,500	711	12,450	45
合計	—	8,856	97,968	357

民間投資に関するモデルプラン

民間事業者が事業主体となる場合のモデルプランを設定し、キャッシュフロー分析を行い、民間による本事業への投資可能性を検討した。

基本シナリオ

【基本条件】

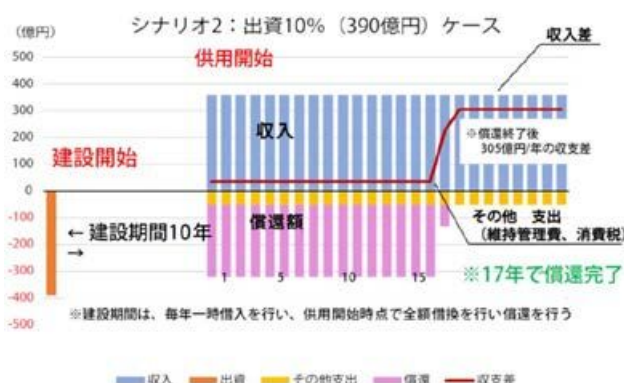
<ul style="list-style-type: none"> ■基本条件 事業費：3,903億円（2車線） ■出資比率 シナリオを3パターン設定 	<ul style="list-style-type: none"> ■収入・支出（2車線） 料金収入：357億円/年 支出：借入金の償還元利金 維持管理費：21億円/年 消費税申告額：31億円/年
--	--

シナリオ	シナリオ1： 出資1%ケース	シナリオ2： 出資10%ケース	シナリオ3： 出資30%ケース
基本条件	事業費：3,903億円 収入：357億円/年		
資金調達	出資：1% (39億円) 借入：99% (3,864億円)	出資：10% (390億円) 借入：90% (3,513億円)	出資：30% (1,171億円) 借入：70% (2,732億円)
備考	道路運送法の適用を想定したもの		

【キャッシュフロー分析の計算条件】

- ・工事期間10年間は一時借入を行い、借入金の償還は供用開始後から開始
- ・借入は、15年償還、金利1.6%と設定
- ・各年度の収入10%を利益（内部留保、配当原資）として確保し、それ以外は繰上償還
- ・法人税は考慮しない

※償還年数は、供用後に借入金を全て償還できる年数（収入の10%を内部留保とし、残りは繰上償還）
10%内部留保は、損失補てん引当金として積立てる



【評価指標】

- ・上記のシナリオ毎に、民間の投資判断指標として、次の2指標を試算した。

<p>①NPV（正味現在価値） ※割引率4%で算定 NPV＝将来発生するキャッシュフローの現在価値の合計額－初期投資額 NPV>0→投資すべき NPV<0→投資すべきでない NPV=0→投資しても企業価値は不変</p>	<p>②IRR（内部収益率） IRRは、NPV（正味現在価値）がゼロになる割引率 内部収益率>割引率→投資すべき 内部収益率<割引率→投資すべきでない 内部収益率＝割引率→投資しても企業価値は不変 ※プロジェクトを実施する国、期間、規模により判断基準は異なるが、一般的に実施判断の目安が10%強の水準といわれている</p>
---	---

【分析結果】

- ・上記の条件に基づいてNPV、IRRを算定した結果、全てのシナリオで民間投資が可能であると考えられる。
- ・算定結果を次頁に示す。



豊予海峡ルートを実現するために

- 豊予海峡ルートの必要性と重要性を共有・発信できるよう、機運の醸成を図ります。
- 整備計画路線への格上げを目指し、国政レベルでの議論の俎上に載せられるように、四国新幹線・東九州新幹線の一体的な要望を続けます。
- 広域交流・地域活性化や防災の向上に向けて、道路ネットワークを構築します。

【新幹線ネットワーク（現況・将来）】



【高速道路ネットワーク（現況・将来）】



【発行】大分市企画部企画課 大分市HPで

TEL 097 - 537 - 5603