

第2回下関北九州道路計画検討会の開催結果概要

令和2年3月26日（木）

国土交通省、山口県、福岡県、北九州市、下関市は、今回の計画検討会において、以下のとおり意見交換及び確認した。

1. 下関北九州道路の整備効果について

- 広域的な視点から、我が国の自動車産業や農業・畜産業等の経済活動の活性化、災害時や通行止時の代替機能の確保等の整備効果について報告がなされた。
- 地域的な視点から、関門トンネルを含む国道2号及び国道3号等の渋滞緩和、下関市と北九州市のアクセス向上や地域連携強化等の効果について報告がなされた。

2. 概略ルートの検討について

- 地域の状況、接続部やアクセス道路の課題等を確認した。
- 計画検討上の制約条件、概略ルートの特徴について確認した。

3. 海上部の概略構造の検討について

- 地質、気象、海象等の調査、有識者への意見聴取結果等を踏まえ、海上部の概略構造の検討に必要な条件等を確認した。
- 地域が重視する道路交通等へ与える影響、海上部の概略構造における適用可能性等の検討を踏まえ、橋梁案が妥当であることを確認した。

4. 民間資金を活用した整備手法の検討について

- 先進類似事例を収集・整理し、民間活力導入にあたっての課題等を確認した。
- 引き続き、事例調査、事業スキーム検討等を実施することを確認した。

5. その他

- 国・地域による調査における客観性・透明性確保等の観点から、今後更なる計画の具体化に向けた概略ルート・構造の検討を図るため、早期に計画段階評価に着手すべきとの意見が出された。
- 下関地域の広域ネットワークの早期具体化が、下関北九州道路の更なる効果発現に寄与するとの意見が出された。
- サウンディング調査等による民間活力の導入可能性の検討については、概略ルート・構造を確定させた上で実施すべきとの意見が出された。
- 引き続き、国と地域が協力し、スピード感をもって検討を進めることを確認した。

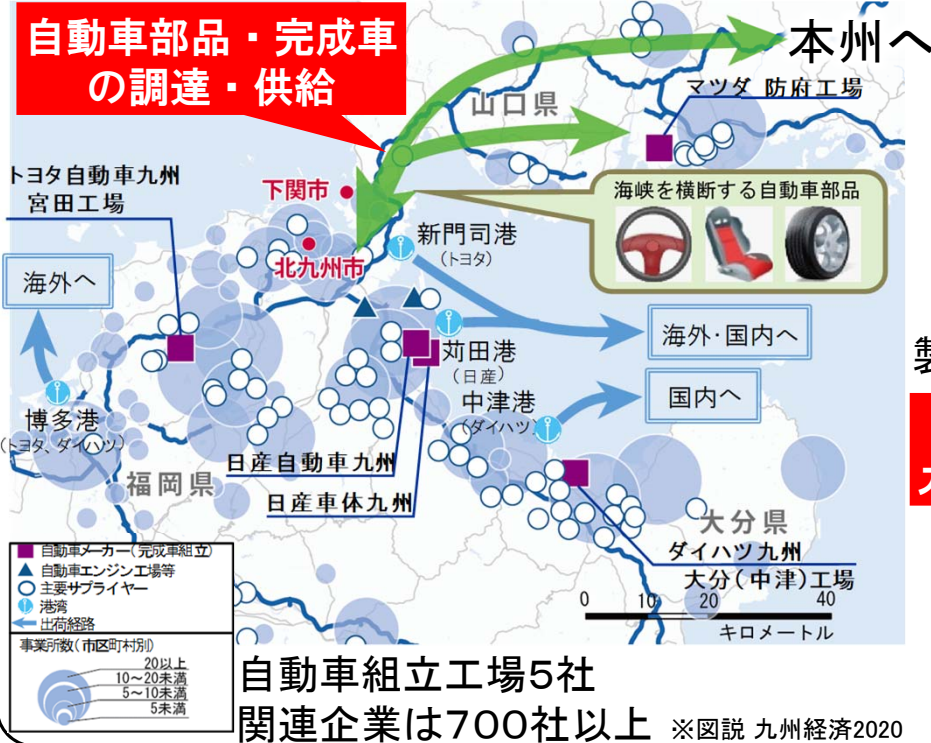
以上

整備効果の検討

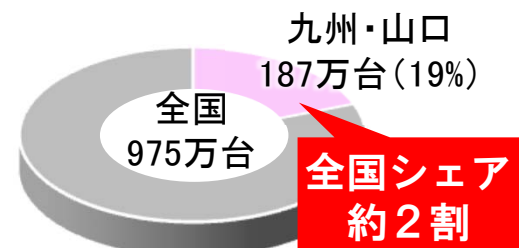
- 本州と九州の人流・物流及び経済活動の活性化を支える大動脈、災害時の代替路としての機能・役割を担う。
- 循環型ネットワークの形成により、くらし、産業・物流、観光、渋滞緩和など地域の発展に大きく寄与。

○経済活動の活性化

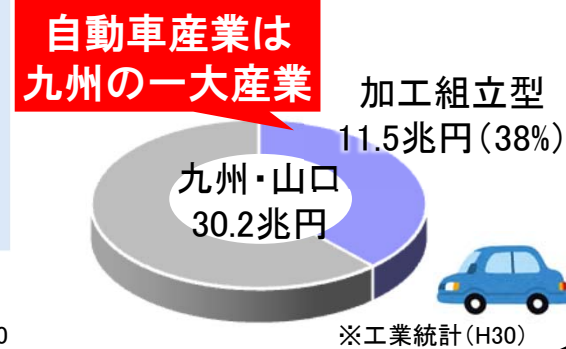
自動車関連企業の立地状況と輸送の流れ



自動車生産台数の全国シェア



製造品出荷額の内訳

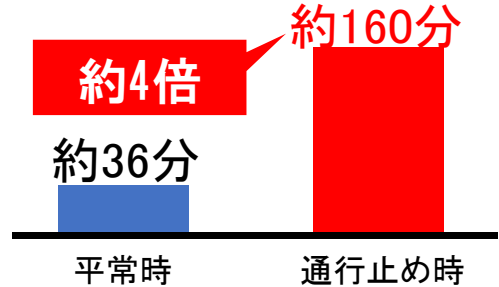


○災害時の代替機能の確保

通行止め時の渋滞状況(H30.7月豪雨)



通行止め時の移動時間(H30.7月豪雨)
(小倉駅→下関駅)

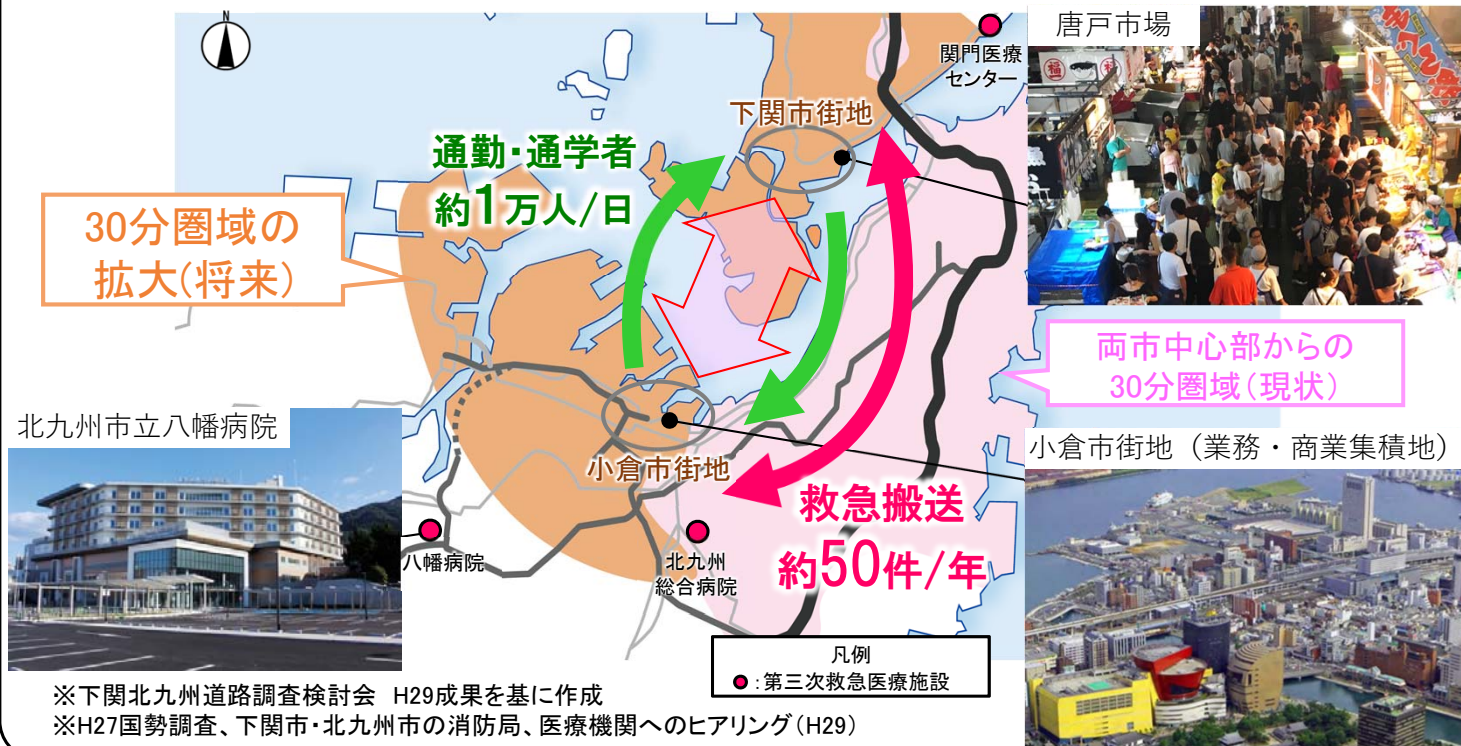


H30.7月豪雨による
市民生活・企業活動への影響

- ・国道や県道の大渋滞により、バスのダイヤが繋がらず、運休便が多数発生。(バス事業者)
- ・渋滞で物流網が混乱し、大手自動車工場で5割程度生産停止等が発生。(製造業)

○交流人口の増加、生活圏の拡大

北九州市と下関市の交流



○国道、市街地の渋滞緩和

平常時の渋滞状況



概略ルート検討

○コントロールポイントや期待される整備効果、道路整備による影響等も踏まえ、各ルートの特徴を整理。

		Aルート		Bルート		Cルート		
<p>凡例</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 市役所 ○ 区役所 ■ 大規模施設(火力発電・製鉄所等) ■ 工場・商業施設等 ■ 自然公園(国立・国定) ■ 公園 ■ 学校 ■ 病院(第2次・第3次) ■ 神社・仏閣・墓地 ● 主要渋滞箇所 ● 指定文化財(史跡・建造物) ■ 津波浸水想定区域 ■ 河川洪水浸水想定区域 ■ 土砂災害警戒区域 ■ 観光地 ■ 物流拠点(鉄道) ■ 物流拠点(港湾) ■ クルーズ船着岸地区 ■ ターミナル ■ その他公共施設等 								
ルートのコンセプト		次世代産業拠点である響灘地区へアクセス		両市都心部を最短で結ぶルート		国道199号を活用して小倉都心部へアクセス		
延長		約12km (海峡部:3.0~3.5km 陸上部:8.5~9.0km)		約8km (海峡部:2.5km~3.0km 陸上部:5.0~5.5km)		約10km (海峡部:2.0~2.5km 陸上部:7.5~8.0km)		
広域的な視点	経済活動の活性化	関門橋とともに経済活動を支援する						
	災害時の迅速な対応	災害時のリダンダンシーが確保される						
地域的な視点	くらし	両都市間のアクセス ¹⁾	下関市役所⇄北九州市役所の移動時間	現状と比較して短縮しない	現状と比較して約2割の短縮	現状と比較して約2割の短縮	現状と比較して約2割の短縮	
	観光	周遊ルートの形成 ¹⁾	30分で移動可能な主要な観光地間	現状と比較して増加しない	現状と比較して約2倍に増加	現状と比較して約1.5倍に増加	現状と比較して約1.5倍に増加	
	産業物流	物流拠点間の連絡性 ¹⁾	30分で移動可能な主要な物流拠点間	現状と比較して約1.5倍に増加	現状と比較して約2倍に増加	現状と比較して約2倍に増加	現状と比較して約2倍に増加	現状と比較して約2倍に増加
		産業集積が進むエリアへのアクセス ¹⁾	響灘地区⇄下関市街地の移動時間	現状と比較して約4割の短縮	現状と比較して約3割の短縮	現状と比較して約2割の短縮	現状と比較して約2割の短縮	現状と比較して約2割の短縮
渋滞緩和		周辺地域の渋滞緩和に寄与する						
道路整備による影響	環境面	生活・自然環境への配慮が必要						
	接続道路、アクセス道路等	若戸トンネル・県道への配慮が必要		都市高速道路・県道への配慮が必要		都市高速道路・県道への配慮が必要		
	地域の状況等	彦島側住宅地、響灘地区工業地域等への配慮が必要		日明地区工業地域への配慮が必要		小倉都心部への配慮が必要		

1) 一例として区間を設定し、ETC2.0プローブデータ(R1.10)の12時間平均旅行速度より所要時間を算出。下関北九州道路は周辺の道路状況を踏まえ設計速度80km/hで設定。

海上部の概略構造検討

- 地質、気象、海象等の調査、有識者への意見聴取結果等を踏まえ、海上部の概略構造検討に必要な条件等を整理。
- 地域が重視する道路交通等へ与える影響¹⁾、海上部の概略構造の適用可能性等を踏まえ、**橋梁案が妥当。**

1) 地域住民・企業等の意見を踏まえた地域による調査(H30)においても、橋梁案が比較的優位

○地質、気象、海象、航路条件に対する海上部の概略構造の適用可能性

	橋梁	トンネル
地質 (断層)	<ul style="list-style-type: none"> ・活断層の不確実性³⁾等への柔軟な対応が可能。 ※調査範囲が限定的で、期間が短い。(主塔等(4箇所)) 	<ul style="list-style-type: none"> ・活断層の不確実性³⁾、止水性の確保への対応に課題。 ※調査範囲が広く、期間が長い。(トンネル全線(約2~3km))
気象・海象	<ul style="list-style-type: none"> ・風、潮流の影響を受けるが、他事例で実績あり。 (風速：関門橋29.3m/s、明石海峡大橋39.3m/s) (潮流：関門橋最大9.4ノット²⁾、来島海峡大橋最大10.3ノット) 	<ul style="list-style-type: none"> ・風、潮流の影響を受けない。
航路	<p>(施工時)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・航路内での施工(架設)範囲が狭く、規制期間も短い。 <p>(供用後)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・航路外の主塔等であっても航行船舶等への配慮が必要。 ※断層調査する場合、航路内の作業なし。 	<p>(施工時)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・NATM、シールド：航路内での施工が生じない。 ・沈埋トンネル：航路内での施工(掘削、沈設等)範囲が広く、規制期間が長い。 <p>(供用後)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・航行船舶等に影響しない。 ※断層調査する場合、航路内作業により船舶に影響。

2) ノット：1時間に1海里(1.852km)進む速さ

3) 活断層の有無、位置、変位量等が不明確

明石海峡大橋(兵庫県)

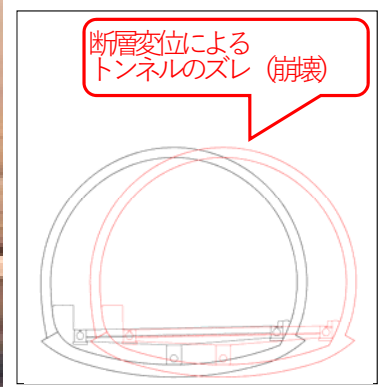
兵庫県南部地震(1995年)：約1mの断層変位に対し、主部材に損傷なし。



提供：本州四国連絡高速道路(株)

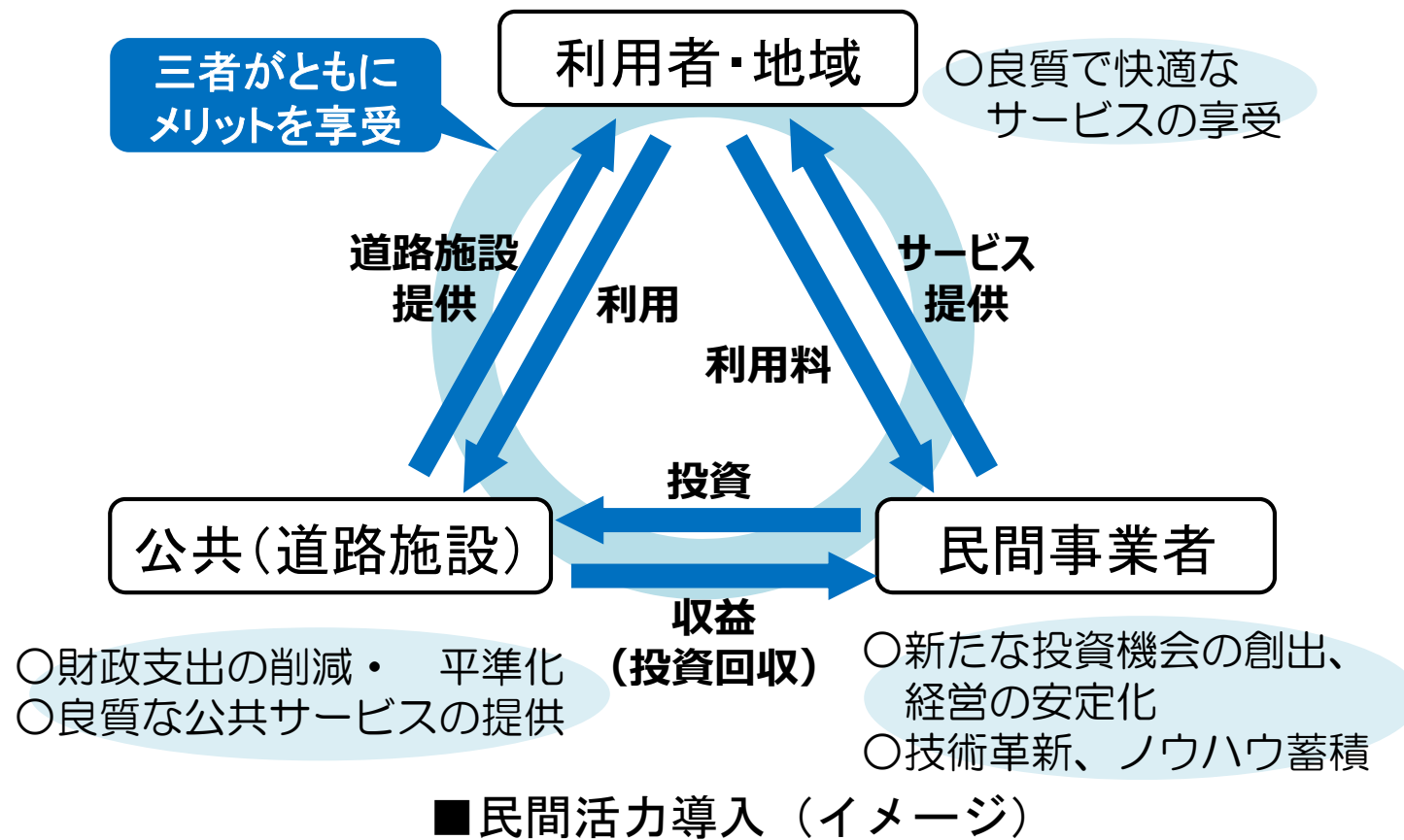
俵山トンネル(熊本県)

熊本地震(2016年)：約10cmの断層変位により、覆工コンクリートが損傷。



整備手法の検討

- 先進類似事例を収集・整理し、民間活力導入にあたっての課題を整理。
- 引き続き、事例調査や事業スキーム検討等を実施。

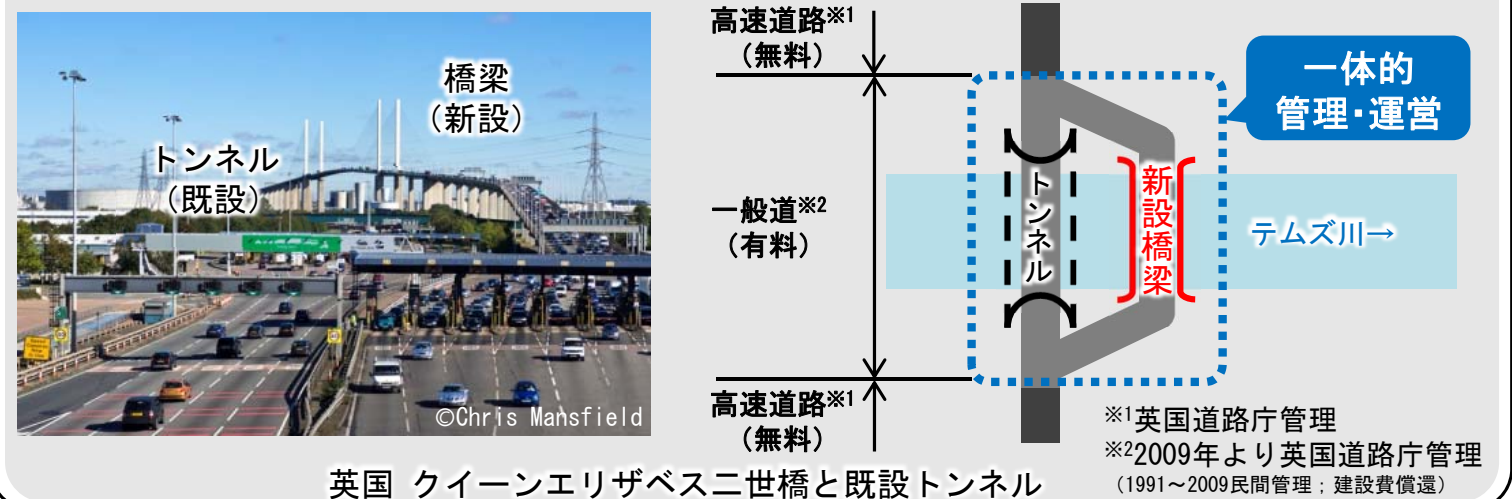


○民間活力導入の対象範囲

- ・周辺状況等も踏まえた対象範囲の取り扱い(関門橋、関門トンネル等)

参考事例 英国 クイーンエリザベス二世橋 等

- ・橋梁の新設と、既設トンネル含めた一体的管理・運営を実施



○関連事業(付帯事業・任意事業等)の活用

- ・周辺用地の有効活用
- ・沿線の民間施設の利便性向上

参考事例 愛知道路コンセッション、米国インディアナ有料道路 等

- ・付帯・任意事業として通行料金以外の収益手段を確保



○民間事業者が参入しやすい環境づくり

- ・需要変動等のリスクに対する官民の適正な役割分担
- ・民間事業者への裁量権の付与(関連事業等)

リスクの種類	内容	リスク分担	
		官	民
需要変動リスク	利用台数の変動に伴う収益の増減	○	○
不可抗力リスク	災害等による事業への影響	○	△
管理水準未達リスク	管理瑕疵等による管理水準の未達		○
...	...		

(○:主負担、△:従負担)
官・民のリスク分担(イメージ)

参考事例 米国イーストエンド橋 等

- ・利用台数の変動に伴う収益の増減のリスクは官側で分担



■民間活力導入にあたっての課題

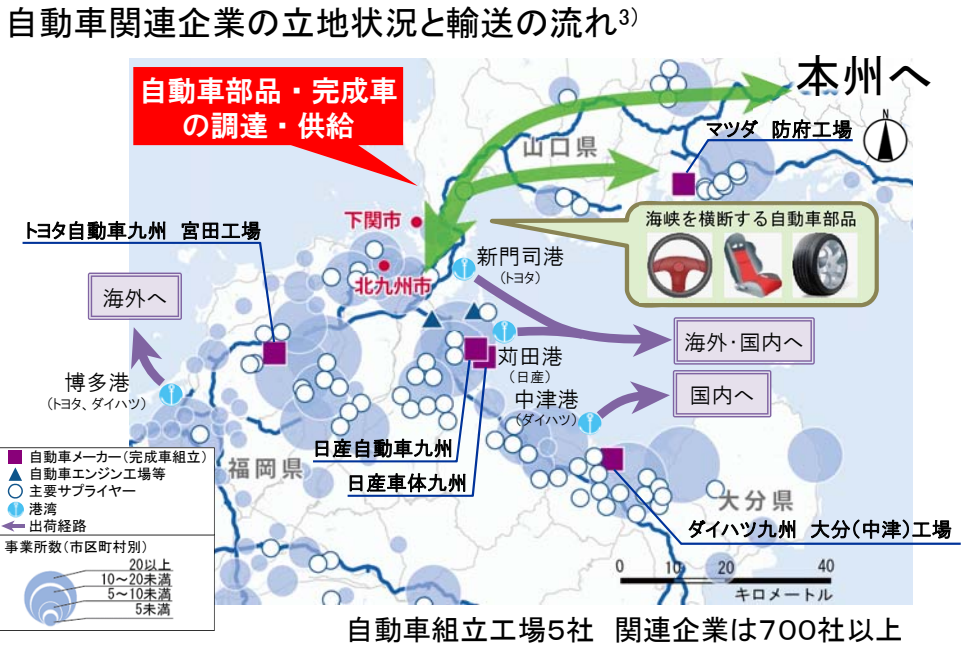
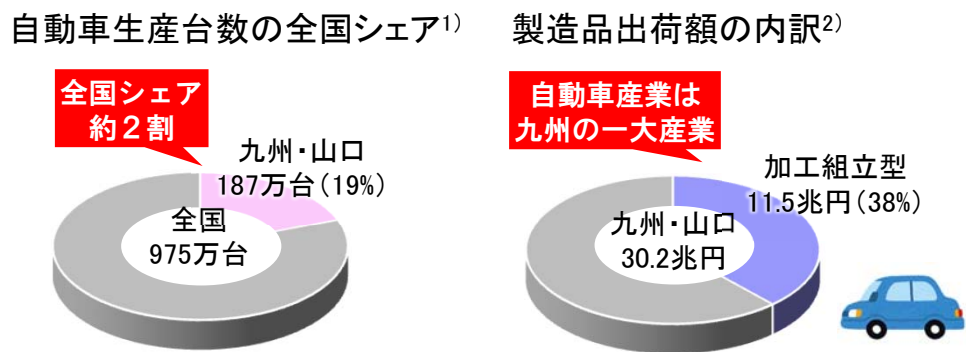
今年度の検討結果について

1. 下関北九州道路の整備効果について

広域的な視点(経済活動の活性化)

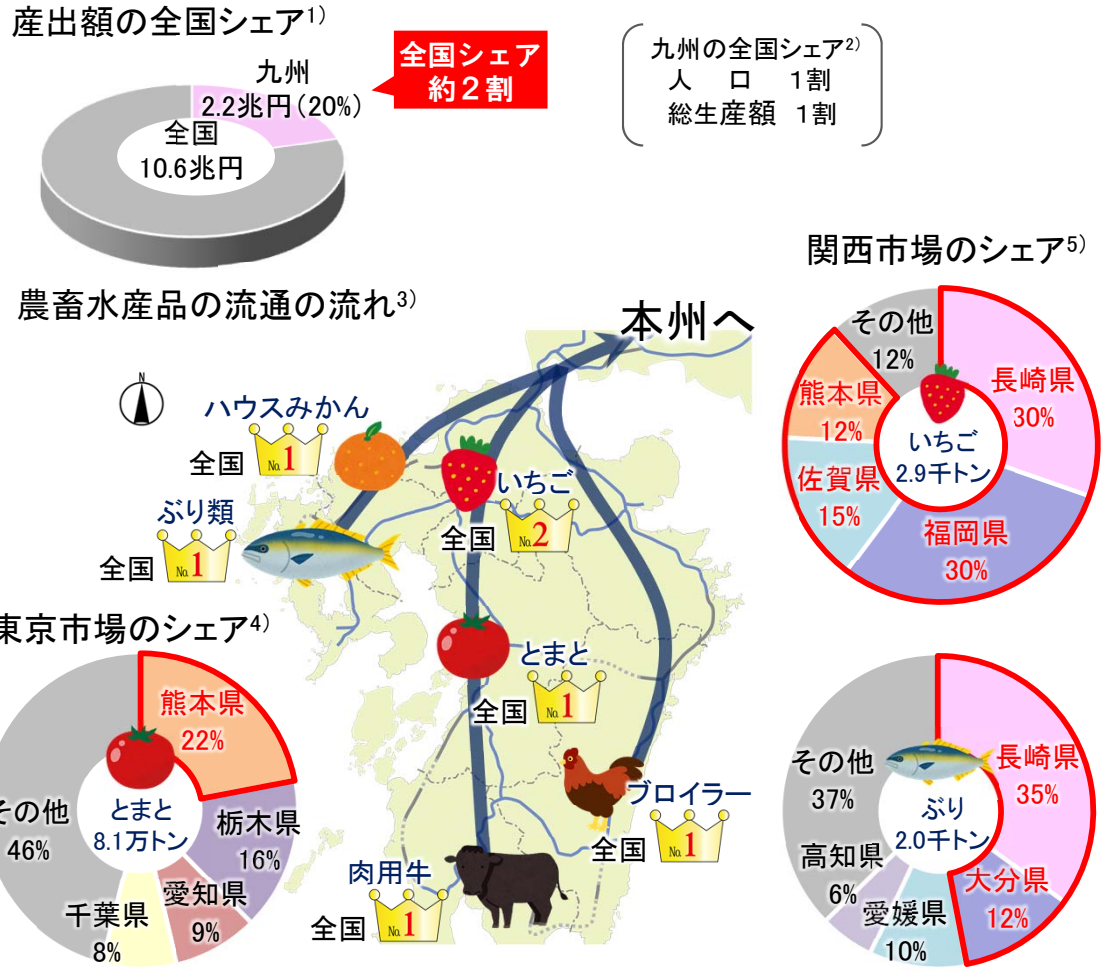
○九州は、自動車産業や農畜水産業が基幹産業であり、自動車部品や農畜水産品の輸送は関門海峡を渡って行われている。
 ○下関北九州道路は、関門橋とともに本州と九州の人流・物流及び経済活動の活性化を支える大動脈としての機能・役割を担う。

○海峡を横断する自動車部品



1)九州経済産業局、自動車メーカーHP 台数はH30年度の数値
 2)工業統計(H30)
 3)図説九州経済2020

○農畜水産品を全国へ供給



1)生産農業所得統計(H30)、漁業産出額(H29)
 2)国勢調査(H27)、県民経済計算(H28)
 3)作物統計(H30)、生産農業所得統計(H30)、海面漁業生産統計(H30)
 4)東京都中央卸売市場年報(H31)
 5)大阪府中央卸売市場年報(H31)

広域的な視点(災害時・通行止め時の代替機能)

○関門橋及び関門トンネルでは自然災害や事故、補修工事等による通行止めが発生しており、通行止めによる著しい交通渋滞が市民生活や企業活動へ大きな影響を及ぼしている。
 ○下関北九州道路は、関門橋及び関門トンネル通行止め時の代替路としての機能・役割を担う。

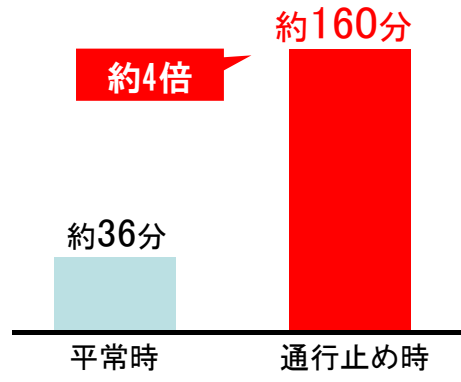
○通行止め回数および渋滞状況

通行止め回数¹⁾ H30.7.6豪雨における通行止め時の渋滞状況²⁾

年度	通行止め回数	
	関門橋	関門トンネル
H26	0	226
H27	4	289
H28	2	235
H29	1	207
H30	2	198

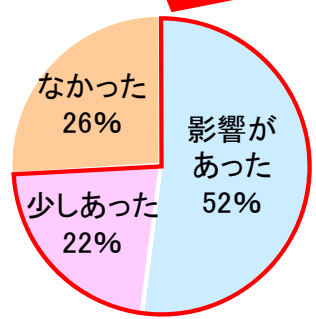


H30.7.6豪雨における通行止め時の移動時間(小倉駅→下関駅)³⁾



H30.7.6豪雨時の市民生活、企業活動への影響⁴⁾

約7割の企業で影響あり



国道や県道の大渋滞により、バスのダイヤが繋がらず、運休便が多数発生しました。

(バス事業者)

渋滞で物流網が混乱し、大手自動車工場で、5割程度の生産停止等が発生しました。

(製造業)

問: H30.7豪雨時の企業活動への影響について

1) 通行止め回数: NEXCO西日本
 2) ETC2.0プローブ (H30.7.6(金)9:00~10:00)

3) ETC2.0データ 平時時: H30.6.29 17時台 関門自動車道-北九州高速経由ルート
 通行止め時: H30.7.6 17時台 関門自動車道(下関IC~門司港IC)~国道199号経由ルート
 (下関北九州道路整備促進期成同盟会・下関北九州道路建設促進協議会パンフレット)
 4) 福岡県 北九州市の企業を対象にH30.7豪雨による高速道路等の通行止めの影響調査を実施 回答企業179社

地域的な視点

- 地域による調査、住民や企業等の意見聴取結果もふまえ、下関北九州道路のあり方、効果を確認。
- 下関北九州道路は、循環型ネットワークの形成により、くらし、産業・物流、観光、渋滞緩和など地域の発展に大きく寄与。

○くらし

- ・通勤や医療等、海峡を越えた生活圏を形成する両市のアクセスが向上
- ・交流人口の増加、生活圏の拡大に期待

北九州市と下関市の交流¹⁾

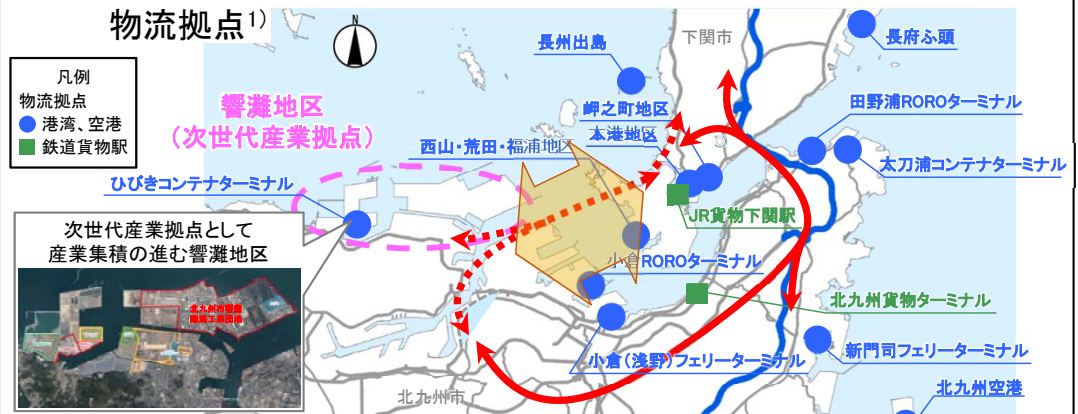


1)下関北九州道路調査検討会 H29成果を基に作成
2)H27国勢調査 3)下関市・北九州市の消防局、医療機関へのヒアリング(H29)

○産業・物流

- ・産業・物流拠点を有機的に繋げ、円滑で安定した物流を実現
- ・先端産業の集積、雇用促進を図る響灘地区へのアクセスが向上

物流拠点¹⁾



1)下関北九州道路調査検討会 H29成果を基に作成

○観光

- ・観光資源を有機的に繋げ、海峡を跨いだ循環型周遊ルートを形成
- ・世界最大級のクルーズ船が寄港する長州出島港からのアクセス向上

観光拠点¹⁾

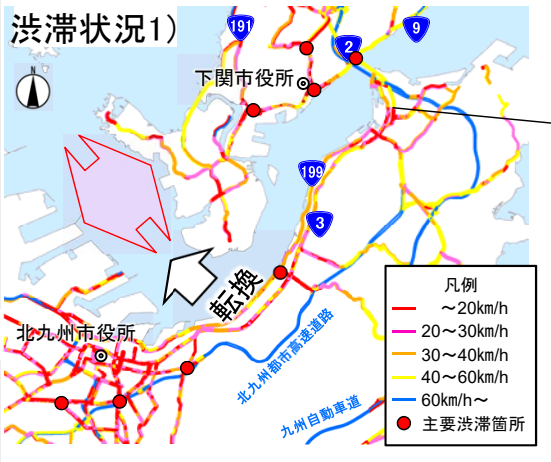


1)下関北九州道路調査検討会 H29成果を基に作成

○渋滞

- ・交通が転換し、国道2号、3号等とあわせて市街地の渋滞緩和に期待

渋滞状況¹⁾



1)ETC2.0プローブ(R1.10 8時台平日平均)

国道2号関門トンネル付近の渋滞

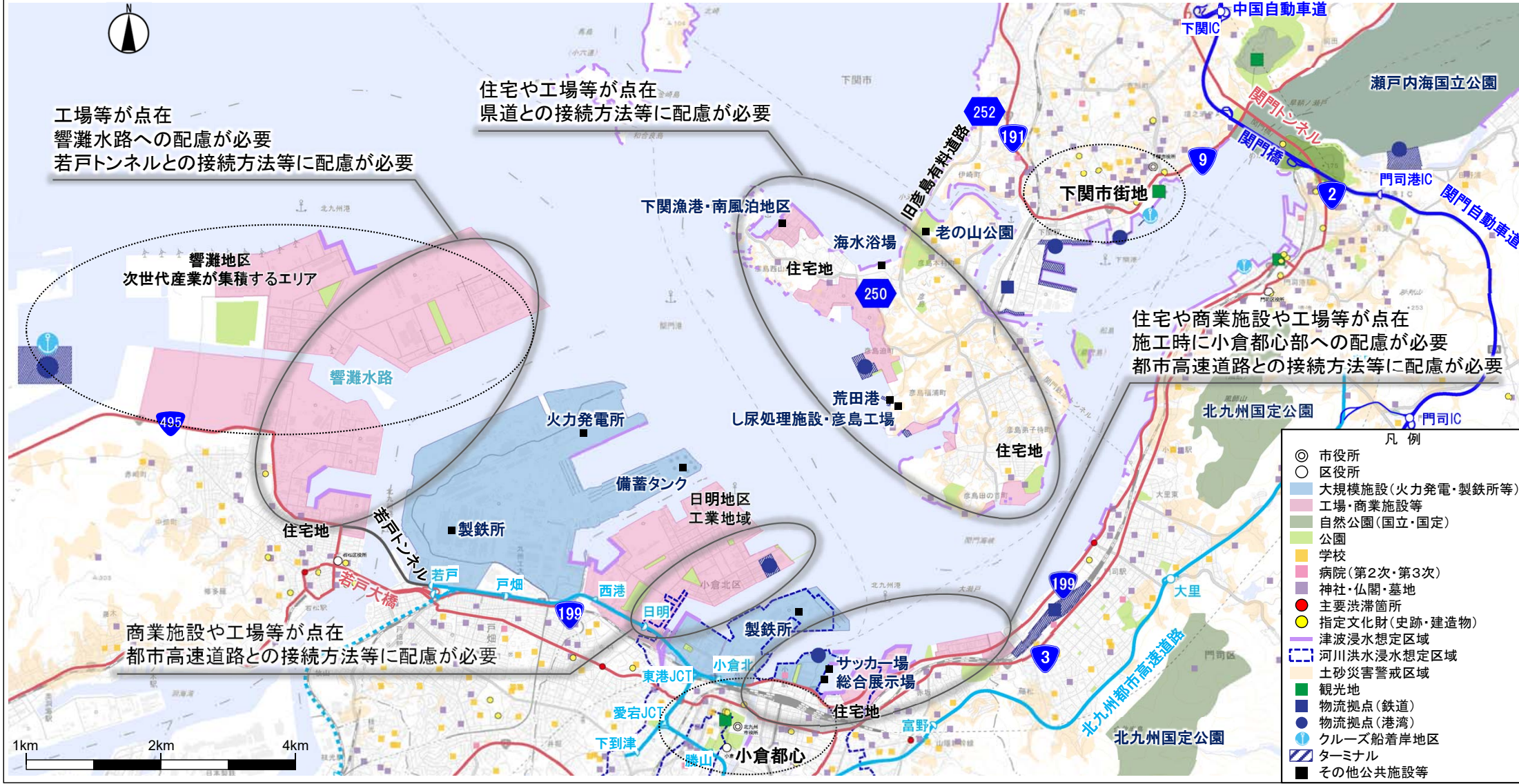


2. 概略ルートの検討について

地域の状況、接続部やアクセス道路の課題

- 周辺には、火力発電所や製鉄所等の大規模施設や学校、病院、神社仏閣、文化財等が点在。
- 都市高速道路や県道等への接続方法等について配慮が必要。

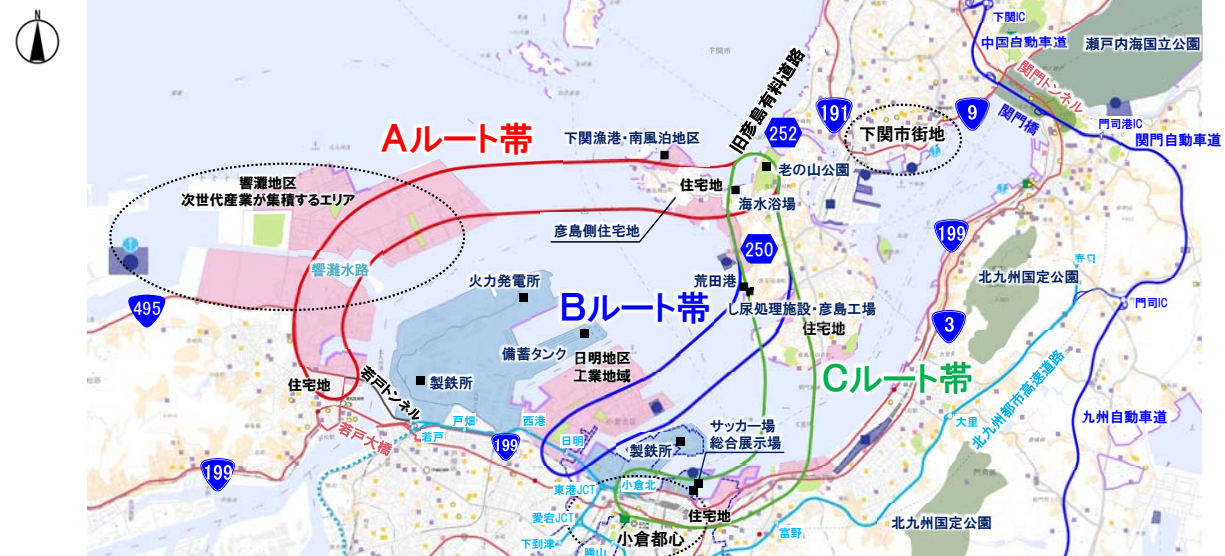
○ルート上配慮すべきコントロールポイント



各ルートの特徴

○コントロールポイントや期待される整備効果、道路整備による影響等も踏まえ、各ルートの特徴を整理。

- 凡例
- ◎ 市役所
 - 区役所
 - 大規模施設(火力発電・製鉄所等)
 - 工場・商業施設等
 - 自然公園(国立・国定)
 - 公園
 - 学校
 - 病院(第2次・第3次)
 - 神社・仏閣・墓地
 - 主要渋滞箇所
 - 指定文化財(史跡・建造物)
 - 津波浸水想定区域
 - 河川洪水浸水想定区域
 - 土砂災害警戒区域
 - 観光地
 - 物流拠点(鉄道)
 - 物流拠点(港湾)
 - クルーズ船着岸地区
 - ターミナル
 - その他公共施設等



		Aルート	Bルート	Cルート
起終点(接続位置) ルートのコンセプト		起点部:旧彦島有料道路 終点部:北九州都市高速道路(若戸トンネル) 次世代産業拠点である響灘地区へアクセス	起点部:旧彦島有料道路 終点部:北九州都市高速道路 両市都心部を最短で結ぶルート	起点部:旧彦島有料道路 終点部:北九州都市高速道路 国道199号を活用して小倉都心部へアクセス
延長		約12km (海峡部:3.0~3.5km 陸上部:8.5~9.0km)	約8km (海峡部:2.5km~3.0km 陸上部:5.0~5.5km)	約10km (海峡部:2.0~2.5km 陸上部:7.5~8.0km)
広域的な視点	経済活動の活性化 災害時の迅速な対応	関門橋とともに経済活動を支援する 災害時のリダンダンシーが確保される		
地域的な視点	暮らし 両都市間のアクセス ¹⁾	下関市役所⇄北九州市役所の移動時間	現状と比較して短縮しない	現状と比較して約2割の短縮
	観光 周遊ルートの形成 ¹⁾	30分で移動可能な主要な観光地間	現状と比較して増加しない	現状と比較して約1.5倍に増加
	産業 物流拠点間の連絡性 ¹⁾	30分で移動可能な主要な物流拠点間	現状と比較して約1.5倍に増加	現状と比較して約2倍に増加
	物流 産業集積が進むエリアへのアクセス ¹⁾	響灘地区⇄下関市街地の移動時間	現状と比較して約4割の短縮	現状と比較して約3割の短縮
渋滞緩和		周辺地域の渋滞緩和に寄与する		
道路整備による影響	環境面	生活・自然環境への配慮が必要		
	接続道路、アクセス道路等	若戸トンネル・県道への配慮が必要	都市高速道路・県道への配慮が必要	都市高速道路・県道への配慮が必要
	地域の状況等	彦島側住宅地、響灘地区工業地域等への配慮が必要	日明地区工業地域への配慮が必要	小倉都心部への配慮が必要

1)一例として区間を設定し、ETC2.0プローブデータ(R1.10)の12時間平均旅行速度より所要時間を算出。下関北九州道路は周辺の道路状況を踏まえ設計速度80km/hで設定。

3. 海上部の概略構造の検討について

地域による調査概要(昨年度)

- 地域住民・企業等が求める「異常気象時や災害時に通行規制が少ない道路」や「快適に走行又は解放感のある道路」、「車両の重さ、高さ、積載物等による通行制限が少ない道路」を考慮すると、気象の影響を受ける可能性があるものの、橋梁案が比較的優位。
- 今後は、今回の基礎的検討を踏まえ、地質等の詳細な調査を実施するとともに、高度かつ広範な専門的知見をもって検討を深め、構造形式を検討することが必要。

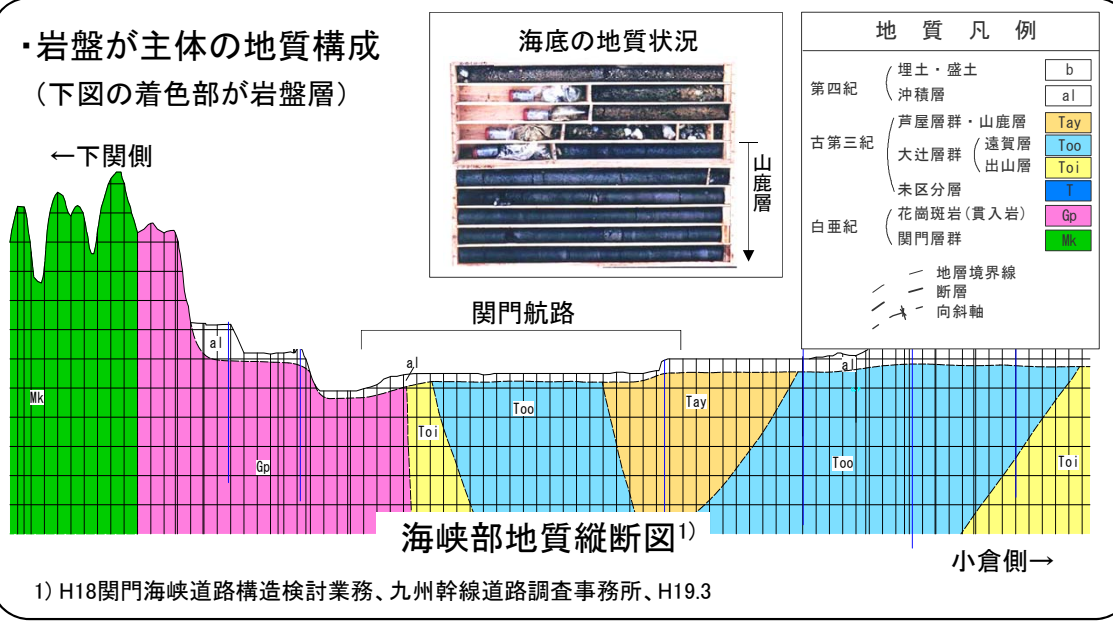
○道路交通等へ与える影響(構造形式・工法毎の特徴の整理)

	評価指標	橋梁	トンネル		
		吊橋工法	シールド工法	山岳工法(NATM)	沈埋工法
道路の機能	車両の通行制限	タンクローリー等の危険物積載車両が通行可能	タンクローリー等の危険物積載車両は通行不可		
	異常気象による通行規制	気象の影響を受ける	気象の影響を受けない		
	地震時(断層変位)の影響	ケーブルによる吊構造であり、断層変位による影響を受けにくく短期間で機能回復を図ることが可能	地盤と一体構造であり、断層変位による影響を受けやすく短期間で機能回復を図ることが困難		
	走行の快適性、開放感	走行の快適性や開放感が確保可能	開放感の確保が困難		
	観光資源としての機能	ランドマークとして観光振興に寄与	換気塔を展望台とするなどの工夫により観光資源となる可能性あり		
施工性	航行船舶への影響	基礎部や主塔工事の資材運搬時等に航行船舶への影響有り	航行船舶への影響無し		掘削・据付の作業時に、航行船舶への影響有り
	周辺環境(海上等)への影響	濁水の発生等について懸念有り	周辺環境(海上)への影響無し		濁水の発生等について懸念有り
その他	海峡部における類似事例	事例有り	事例有り	事例は有るが少ない	事例有り

地質(断層)条件

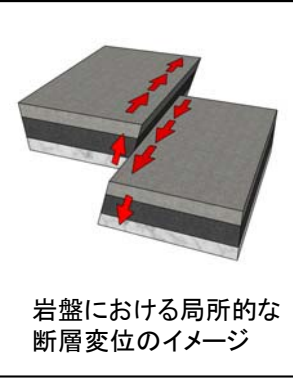
- 海上部の地質状況は、岩盤が主体。周辺には小倉東断層等の活断層が存在する。
- 有識者への意見聴取の結果、当該地域における活断層の有無、位置、変位量等については不明確であるため、活断層の不確実性を踏まえた海上部の概略構造検討が必要。

○海上部の地質状況



○有識者意見²⁾(今年度調査)

- ・既存の調査結果から、当該地域には断層帯が存在すると目されており、断層位置や変位の程度等、道路整備において、それらの影響を考慮するための調査が必要。
- ・変位量はトレンチ調査から推定する方法もあるが、海上部は実施困難。どのような調査でも、変位量を推定することは困難で不確実性が残る。
- ・岩盤主体の地質構成では、断層変位が局所的に生じる可能性あり。



2) 国の研究機関、地質に精通した学識経験者の意見

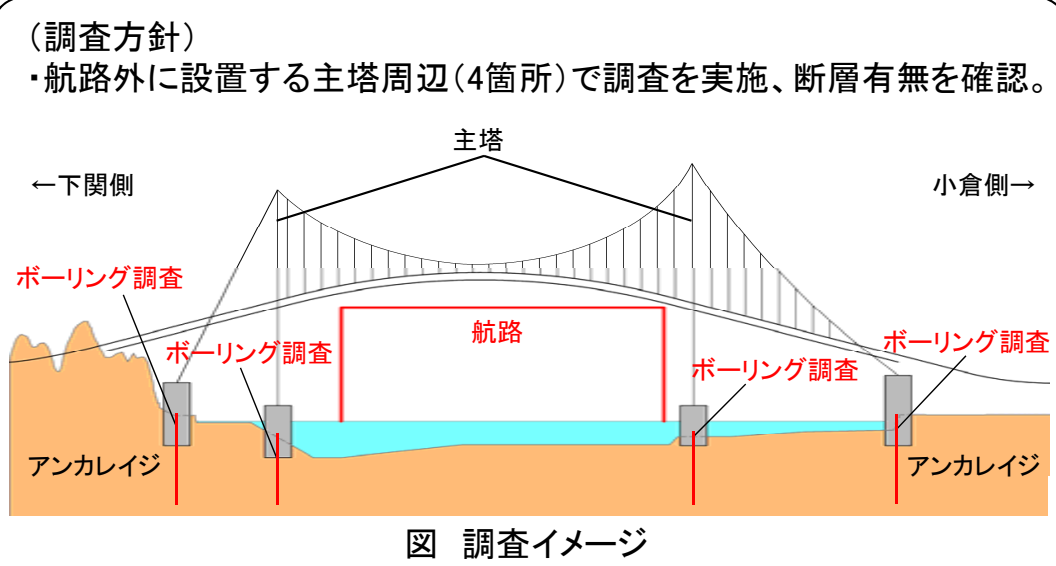
○周辺の地質状況



断層リスクへの対応(橋梁案)

- 通行車両ならびに航行船舶の安全性確保のため、断層変位に対して、落橋させないことが必要。
- 地質(断層)調査は航路外で、かつ主塔位置等での調査となるため、期間が短く、船舶への影響は小さい。
- 断層変位が生じた場合、吊橋はケーブルで吊られた柔構造であり、断層変位による影響を受けにくいいため柔軟な対応が可能。

○橋梁の地質(断層)調査における影響



		橋梁の地質(断層)調査における影響
断層位置の調査 (音波探査 + ボーリング)	調査箇所	主塔周辺(4箇所;航路外)。
	調査範囲	調査範囲が限定的(主塔等)。
	調査期間 ¹⁾	短期間での調査が可能(主塔等)。
	船舶への影響	航路外に設置する主塔周辺での調査となるため船舶への影響は小さい。

¹⁾海峡部におけるボーリング調査は1ヶ月/本程度を要する。

○橋梁の断層リスクへの対応(事例:明石海峡大橋)

提供: 本州四国連絡高速道路(株)

兵庫県南部地震(1995年)
・橋軸方向に約1mの断層変位が発生。
・主部材(主塔、ケーブル)に損傷無し。

明石海峡大橋

大阪湾

凡例 数値: 変位置量 →: 変位の方向

1m程度の断層変位

凡例 —: 活断層

産総研:活断層データベースより

図 明石海峡大橋の地震後の影響

出展:「兵庫県南部地震の明石海峡大橋への影響」橋梁と基礎1998.8 p95より

○有識者意見²⁾

- ・吊橋構造として、主ケーブルと主塔の健全性を確保することが重要。
- ・断層位置を避けて主塔を設置することが断層変位に対応するための前提条件であり、そのためには、主塔部等でのボーリング調査が必要。
- ・規模の大きな吊橋であるため、断層変位の影響に対して鈍感である。
- ・断層変位にともなう地震動や基礎の変位が推定よりも大きくなる可能性があることについても、橋全体に与える影響をできるだけ緩和するような構造上の工夫³⁾もある程度可能である。

²⁾国の研究機関、橋梁構造に精通した学識経験者の意見

³⁾支承等を損傷させることで、主要部材等に過大な力を作用させず、橋全体の健全性を確保する等。

断層リスクへの対応(トンネル案)

- 海峡部に活断層が存在する可能性がある海底トンネルとなるため、断層変位に対して止水性を確保することが必要。
- 地質(断層)調査が、トンネル全線に渡り、航路内での調査も必要であるため、期間が長く、航行船舶への影響も大きい。
- 断層変位が生じた場合、止水性の確保への対応に課題。

○トンネルの地質(断層)調査における影響

- (調査方針)
- ・断層の有無に関わらず、断層位置を把握する必要があるため、路線全体に渡り調査を実施。

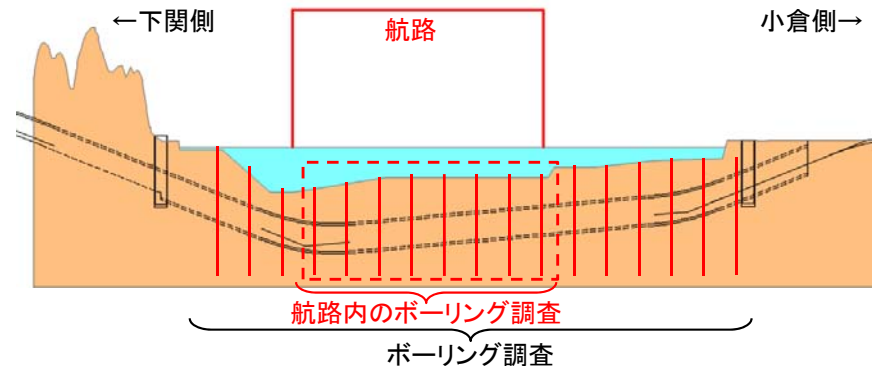


図 調査イメージ(ボーリング調査の場合)¹⁾

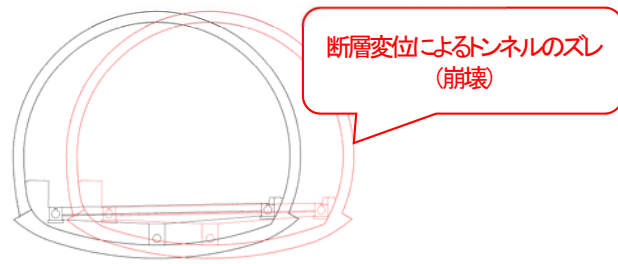
		トンネルの地質(断層)調査における影響
断層位置の調査 (音波探査 + ボーリング)	調査箇所	トンネル全線(航路内含む)。
	調査範囲	広い範囲で調査が必要(路線全体)。
	調査期間 ²⁾	長期間の調査が必要(路線全体)。
	船舶への影響	航路内も含めた調査となるため、船舶への影響が大きい(トンネル全線)。

1)ボーリング調査の他、音波探査、調査坑等の方法がある。
2)海峡部におけるボーリング調査は1ヶ月/本程度を要する。

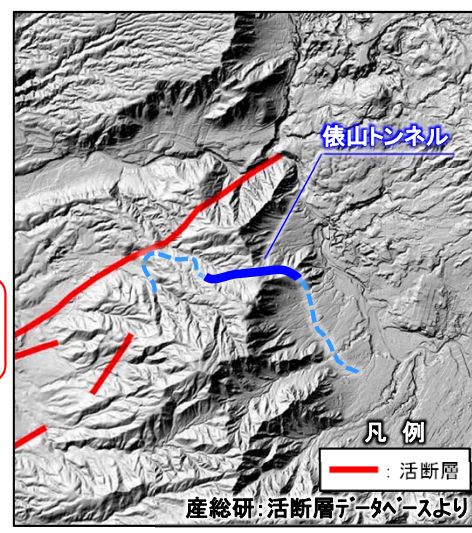
○トンネルの断層リスクへの対応(事例: 俵山トンネル)



断層変位による損傷状況



- 熊本地震(2016年)
- ・約0.1mの断層変位が発生。
 - ・覆工コンクリートが損傷。



○有識者意見³⁾

- ・海底トンネルであるため、止水性の確保が重要。
- ・断層変位に対する対策案の検討に際して、地質、断層位置・幅・変位量等の調査を広範囲に行う必要がある。なお、詳細に調査を実施しても不確実性は残る。
- ・当該地域の地質条件(岩盤が主体、想定変位量3m⁴⁾)における海底トンネルの施工実績は無いため、対応可能な工法の検討が必要。
- ・想定外の箇所での変位や想定自体も難しい変位量への(設計上等での)対応は困難。
- ・対策する場合は費用と工期に与える影響が大きい。また、変位量、位置の予測に対する余裕を取る場合、更に費用と工期に与える影響が大きくなる。

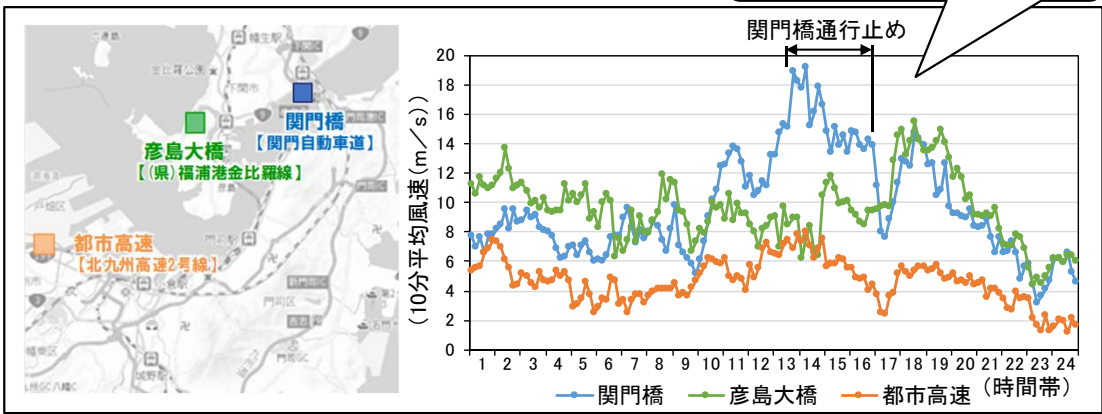
3)国の研究機関、トンネル構造に精通した学識経験者の意見
4)地域評価のための活断層調査(九州地域)H26年度成果報告より(国立研究開発法人産業技術総合研究所H27.5)

気象、海象条件

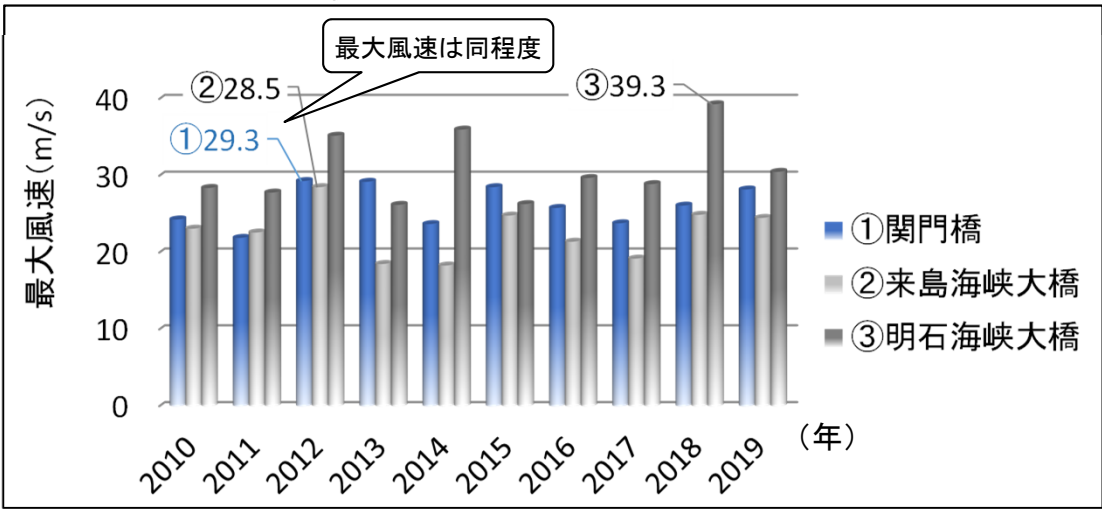
- 気象(風速): 関門橋と近接する彦島大橋等では時間帯により風速が異なる。また、最大風速は類似の来島海峡大橋と同程度。
- 海象(潮流): 関門橋部の最大潮流速は類似の来島海峡大橋と同程度。また、各ルート上の平均潮流速は関門橋部を下回る。

○気象(風速)

- ・関門橋、彦島大橋等における時間帯別の風速¹⁾
(関門橋通行止め日:平成30年10月6日)



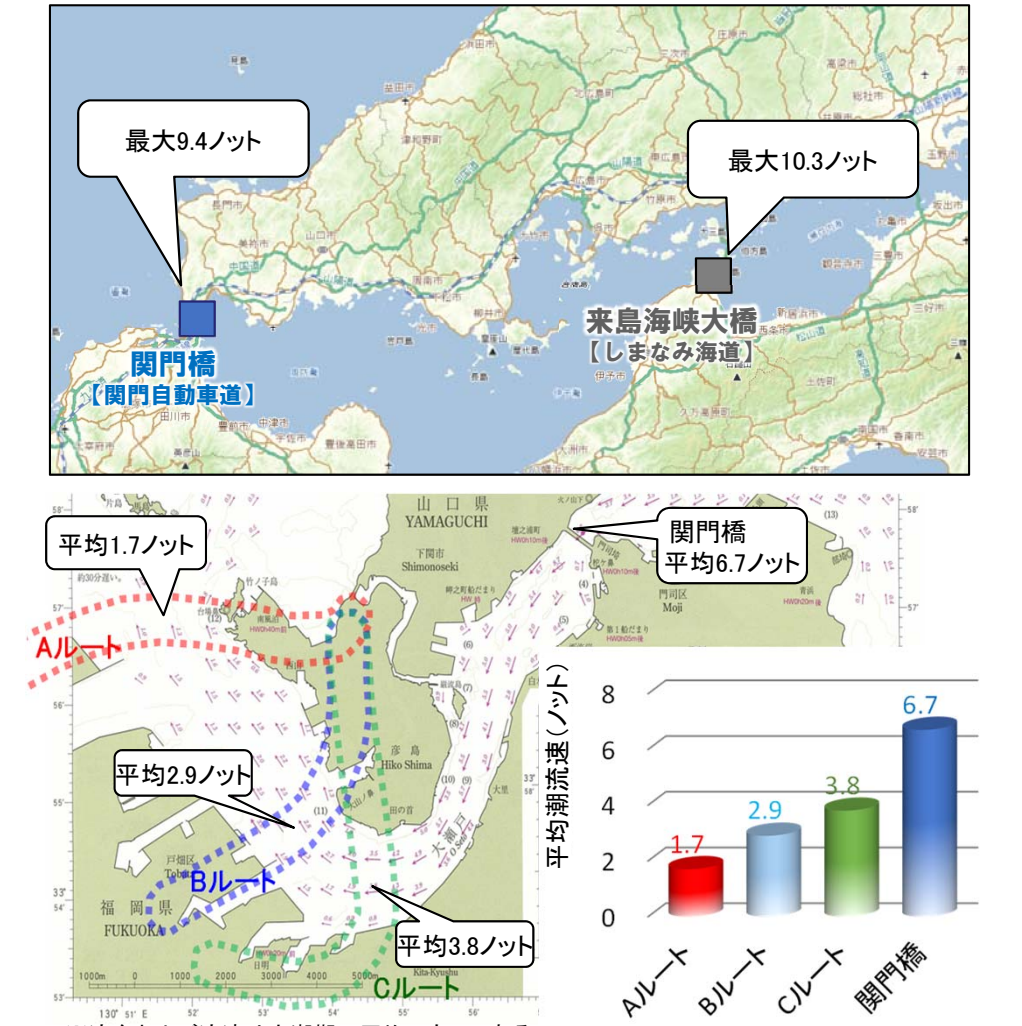
- ・過去10年間の年間最大瞬間風速²⁾



1) 関門橋: NEXCO受領データ(正時の平均風速)、彦島大橋: 山口県受領データ(正時の平均風速)
2) 各橋梁近傍の気象観測所データ: ①明石観測所、②下関地方気象台、③大三島観測所

○海象(潮流)

- ・関門海峡及び来島海峡の潮流速³⁾



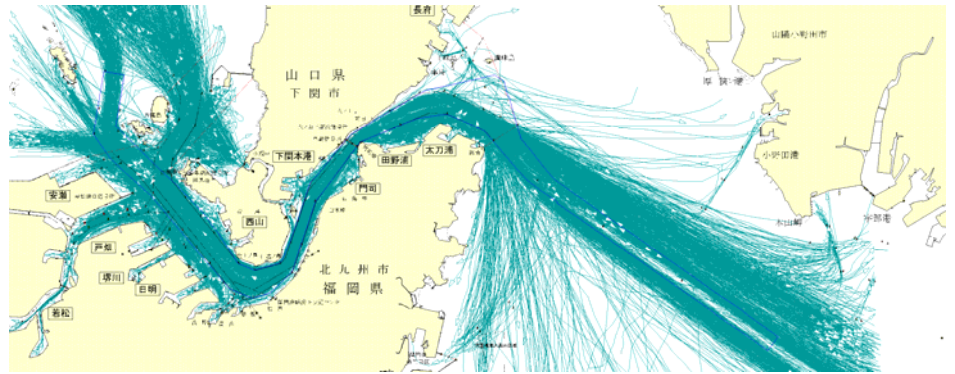
※流向および流速は大潮期の平均のものである。
3) 第6214号 関門海峡潮流図(西流最強時)、海上保安庁、H18.2に各ルート及び各地点の値を加筆

航路条件

- 関門航路全体では1,000隻/日程度の船舶が航行。
- 各ルートでの航路幅は1,150m～1,650m程度(明石海峡大橋(最大支間長1,991m))
- 航路内での調査や施工、供用後の構造物においても、航行する船舶等への影響に留意が必要。

○関門海域の通行船舶数

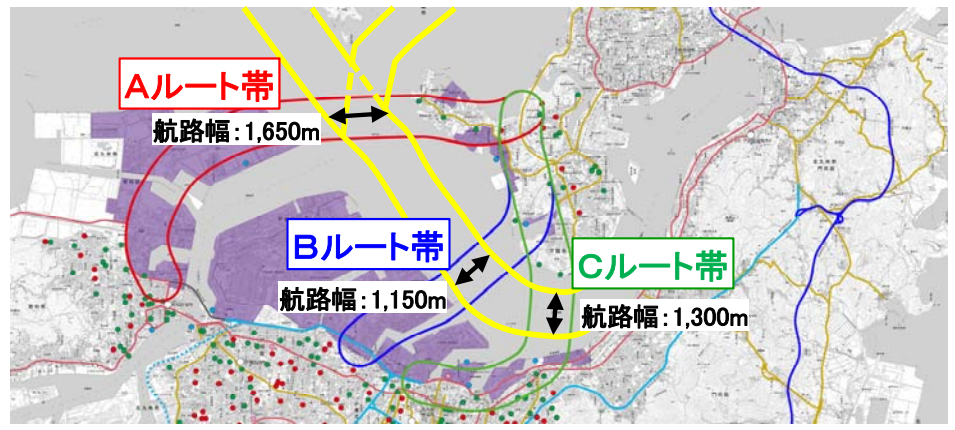
- ・調査期間:平成25年10月1日～10月3日
- ・船舶数 :3,203隻



出典:平成25年度関門航路周辺船舶航行実態解析調査(九州地方整備局 関門航路事務所)

○航路幅・高さの状況

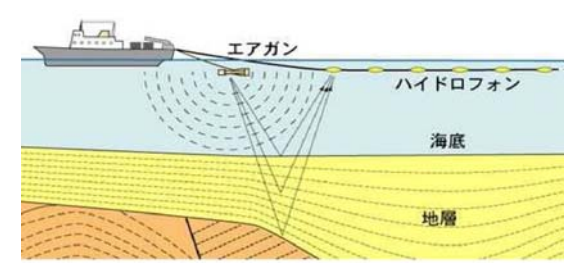
- ・航路高は、関門橋(61m)と同等を確保。
- ・航路幅は最大1,650m程度の箇所を横断する。



○航路部における留意事項

<調査による影響>

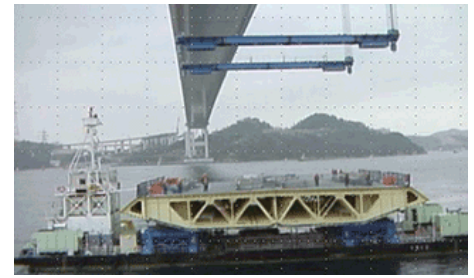
- ・航路内でのボーリング調査等は、航行船舶等への配慮が必要。
- ・特に、トンネルの地質(断層)調査は、航路内も含めた調査となるため、航行船舶等への影響が大きい。



出典:(左写真)海上ボーリングの状況/一般社団法人 佐賀県地質調査業協会 ホームページ
 :(右図)海上音波探査の状況/独立行政法人 産業技術総合研究所

<施工時・供用後による影響>

- ・航路内での施工は、航行船舶等への配慮が必要
- ・特に、沈埋トンネルは、航路内での施工範囲が広く、期間も長いため、航行船舶等への影響が大きい。
- ・供用後の橋梁は、航路外の主塔等であっても航行船舶等への配慮が必要。



出典:(左写真)直下吊り桁架設の状況/本州四国連絡高速道路株式会社 ホームページ
 :(右写真)沈埋トンネル工法と施工事例/社団法人 日本埋立浚渫協会/平成10年4月/p105

海上部の概略構造の適用可能性検討(まとめ)

- 地質、気象、海象等の調査、有識者への意見聴取結果等を踏まえ、海上部の概略構造検討に必要な条件等を整理。
- 地域が重視する道路交通等へ与える影響¹⁾、海上部の概略構造の適用可能性等を踏まえ、橋梁案が妥当。

1) 地域住民・企業等の意見を踏まえた地域による調査(H30)においても、橋梁案が比較的優位

○気象、海象、地質、航路条件に対する海上部の概略構造の適用可能性

	橋梁	トンネル
地質(断層)	<ul style="list-style-type: none"> ・活断層の不確実性³⁾等への柔軟な対応が可能。 ※調査範囲が限定的で、期間が短い。(主塔等(4箇所)) 	<ul style="list-style-type: none"> ・活断層の不確実性³⁾、止水性の確保への対応に課題。 ※調査範囲が広く、期間が長い。(トンネル全線(約 2~3km))
気象・海象	<ul style="list-style-type: none"> ・風、潮流の影響を受けるが、他事例で実績あり。 (風速: 関門橋29.3m/s、明石海峡大橋39.3m/s) (潮流: 関門橋最大9.4ノット²⁾、来島海峡大橋最大10.3ノット) 	<ul style="list-style-type: none"> ・風、潮流の影響を受けない。
航路	<p>(施工時)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・航路内での施工(架設)範囲が狭く、規制期間も短い。 <p>(供用後)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・航路外の主塔等であっても航行船舶等への配慮が必要。 ※断層調査する場合、航路内の作業なし。 	<p>(施工時)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・NATM、シールド: 航路内での施工が生じない。 ・沈埋トンネル: 航路内での施工(掘削、沈設等)範囲が広く、規制期間が長い。 <p>(供用後)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・航行船舶等に影響しない。 ※断層調査する場合、航路内作業により船舶に影響

2) ノット: 1時間に1海里 (1.852km) 進む速さ

3) 活断層の有無、位置、変位量等が不明確

【参考】道路交通等へ与える影響⁴⁾

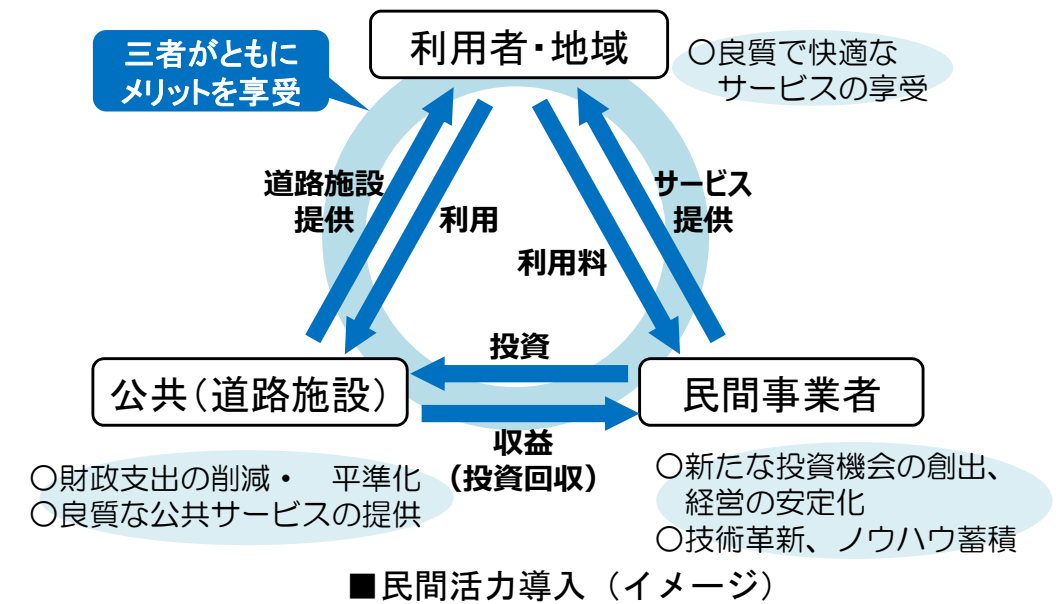
	橋梁	トンネル
車両の通行制限	危険物積載車両が通行可能	危険物積載車両が通行不可 (危険物積載車両の交通需要は1700台/日程度)
異常気象による影響	風による影響を受けるが、関門橋との同時通行止めについて、一概に言えない。	風による影響を受けない。
地震時(断層変位)の影響	ケーブルによる吊構造であり、断層変位による影響を受けにくく短期間で機能回復を図ることが可能	地盤と一体構造であり、断層変位による影響を受けやすく短期間で機能回復を図ることが困難
走行の快適性、開放感	走行の快適性や開放感を確保可能	開放感の確保が困難

4) 平成30年度の地域による調査において、地域住民・企業等への意見聴取の結果、特に重視すべきと評価された項目に加筆。

4. 民間資金を活用した整備手法の検討について

民間資金を活用した整備手法の検討

- 先進類似事例を収集・整理し、民間活力導入にあたっての課題を整理。
- 引き続き、事例調査や事業スキーム検討等を実施。

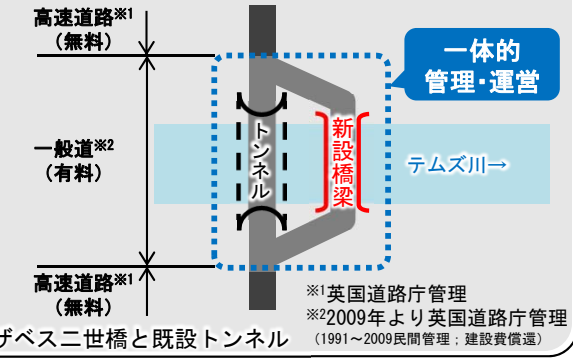


○民間活力導入の対象範囲

- ・周辺の状況等も踏まえた対象範囲の取り扱い (関門橋、関門トンネル等)

参考事例 英国 クイーンエリザベス二世橋 等

- ・橋梁の新設と、既設トンネル含めた一体的管理・運営を実施

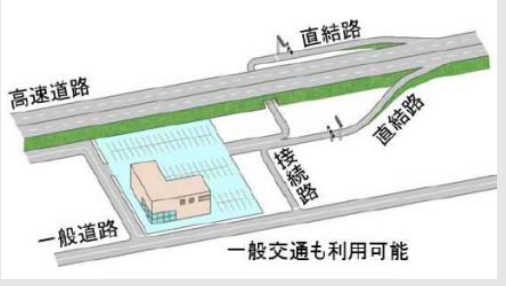


○関連事業(付帯事業・任意事業等)の活用

- ・周辺用地の有効活用
- ・沿線の民間施設の利便性向上

参考事例 愛知道路コンセッション、米国インディアナ有料道路 等

- ・付帯・任意事業として通行料金以外の収益手段を確保



○民間事業者が参入しやすい環境づくり

- ・需要変動等のリスクに対する官民の適正な役割分担
- ・民間事業者への裁量権の付与(関連事業等)

リスクの種類	内容	リスク分担	
		官	民
需要変動リスク	利用台数の変動に伴う収益の増減	○	○
不可抗力リスク	災害等による事業への影響	○	△
管理水準未達リスク	管理瑕疵等による管理水準の未達		○
...	...		

(○:主負担、△:従負担)
官・民のリスク分担(イメージ)

参考事例 米国イーストエンド橋 等

- ・利用台数の変動に伴う収益の増減のリスクは官側で分担



米国 イーストエンド橋

■民間活力導入にあたっての課題