

## □開催日時

令和6年3月27日（水） 10:00～10:30

## □開催場所

国土交通省 金沢河川国道事務所 2階会議室（Web併用）

## □委員名簿

所属	役職	氏名	備考
石川県	土木部長	鈴木 裕司	
岐阜県	県土整備部長	野崎 真司	WEB
国土交通省 北陸地方整備局	道路部長	武藤 聡	WEB ※代理出席 道路調査官 長田英和
国土交通省 北陸地方整備局	金沢河川国道事務所長	桑島 正樹	
国土交通省 中部地方整備局	道路部長	望月 拓郎	WEB
国土交通省 中部地方整備局	高山国道事務所長	東 佑亮	WEB

## □挨拶

岐阜県 県土整備部 野崎部長

石川県 土木部 鈴木部長

国土交通省 北陸地方整備局 道路部 長田道路調査官

## □議事

### （1）これまでの検討結果

- ・これまでの検討結果について報告

#### 【主な意見】

（国土交通省中部地方整備局 道路部 望月部長）

石川県、岐阜県の令和2・3年度に実施されたアンケート調査について、調査対象とした企業の業種を教えてください。また、企業、個人どちらの立場で回答を求めたか教えてください。

⇒（石川県）

調査対象は製造業、運輸業等であり、企業としての回答を求めた。

### （2）今後の進め方について

- ・今後の進め方について報告

#### 【主な意見】

（石川県 土木部 鈴木部長）

今回の能登半島地震で、道路ネットワーク、リダンダンシーの大事さを改めて強く感じた。小松白川連絡道路では長大トンネルも想定され、整備が難しいことは承知しているが、大災害がいつ発生するか分からない。WISNET2050・政策集を踏まえ、自動運転をはじめとした新技術についても検討し、ぜひ小松白川連絡道路の実現に向けて力を合わせて取り組んでほしい。



検討会開催状況

# 第2回小松白川連絡道路検討会 資料

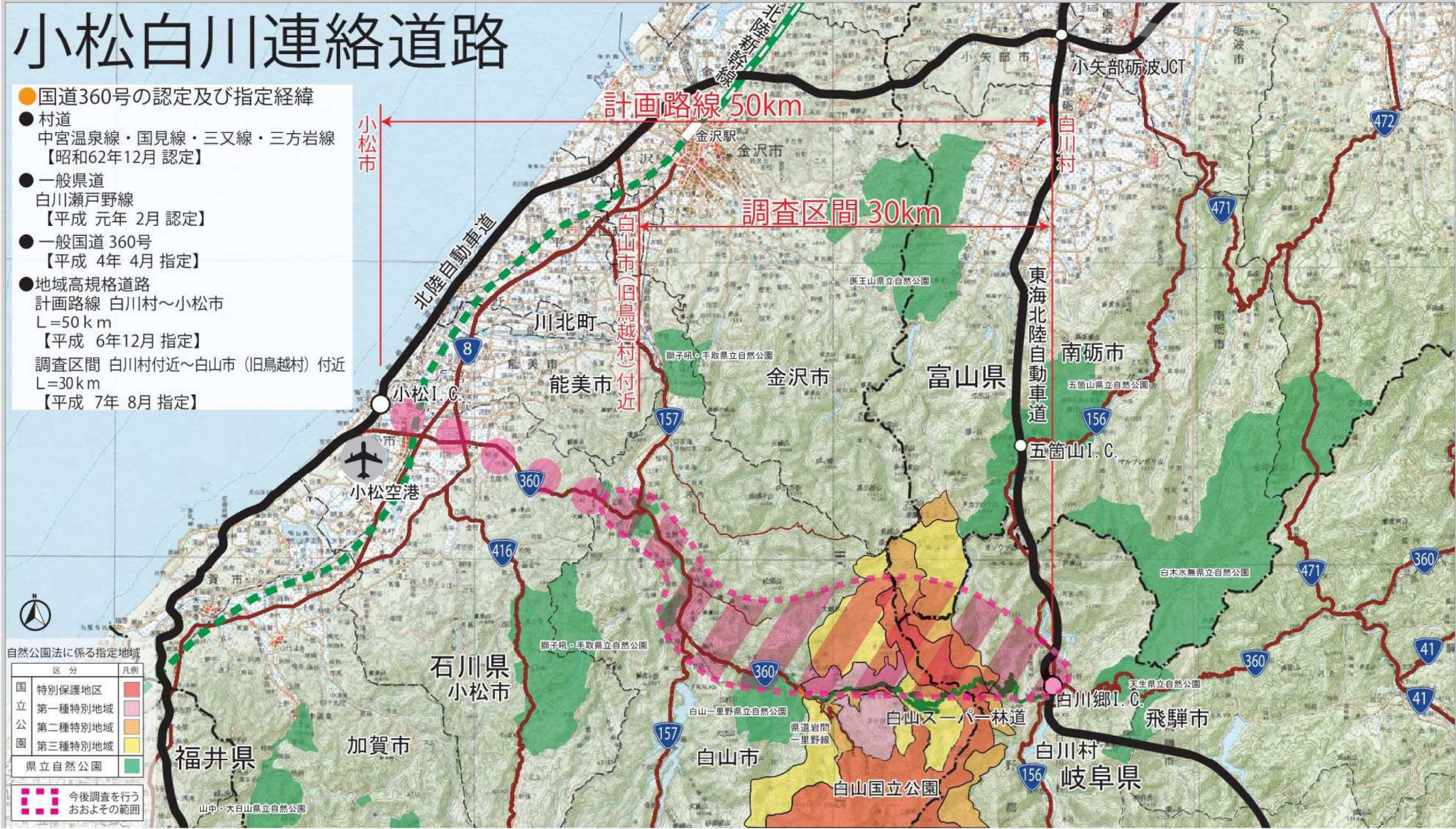
1. 位置図	.....	P 1
2. これまでの経緯	.....	P 2
3. 調査結果概要		
(1) 石川県、岐阜県の調査	.....	P 3
(2) 国の調査結果	.....	P 5
(3) まとめ	.....	P 9
4. 道路ネットワーク	.....	P10
5. 今後の進め方（案）	.....	P11

令和6年3月27日

# 1. 位置図

## 小松白川連絡道路

- 国道360号の認定及び指定経緯
- 村道  
中宮温泉線・国見線・三又線・三方岩線  
【昭和62年12月 認定】
- 一般県道  
白川瀬戸野線  
【平成 元年 2月 認定】
- 一般国道 360号  
【平成 4年 4月 指定】
- 地域高規格道路  
計画路線 白川村～小松市  
L=50 km  
【平成 6年12月 指定】
- 調査区間 白川村付近～白山市(旧鳥越村)付近  
L=30 km  
【平成 7年 8月 指定】



自然公園法に係る指定地域

区分	凡例
国立公園	特別保護地区 (Red)
	第一種特別地域 (Pink)
	第二種特別地域 (Orange)
	第三種特別地域 (Yellow)
県立自然公園	(Green)
	今後調査を行うおおよその範囲 (Dashed Pink)

## 2. これまでの経緯

平成21年3月

小松白川連絡道路 ルート帯紋り込み

令和2年2月12日

第1回 小松白川連絡道路検討会

令和6年3月27日（本日）

第2回 小松白川連絡道路検討会

石川県・岐阜県

時間短縮、リダンダンシー、  
観光、物流面への効果検討

企業へのアンケートによる  
交通課題、整備効果把握

観光会社へのアンケートによる  
観光道路に求めるニーズ把握

第1回検討会以降の検討結果を報告

国

トンネル坑口の雪崩調査、  
雪崩・地すべり  
危険箇所の検討

長大トンネルの  
事例収集

長大トンネルの  
先進技術調査  
具体化検討

# 3. (1) 石川県、岐阜県の調査結果概要 (アンケート調査結果 (令和2・3年度))

## ■ R2・R3調査概要

[目的]

加賀・飛騨地域間の交通課題や本道路の整備効果等を把握

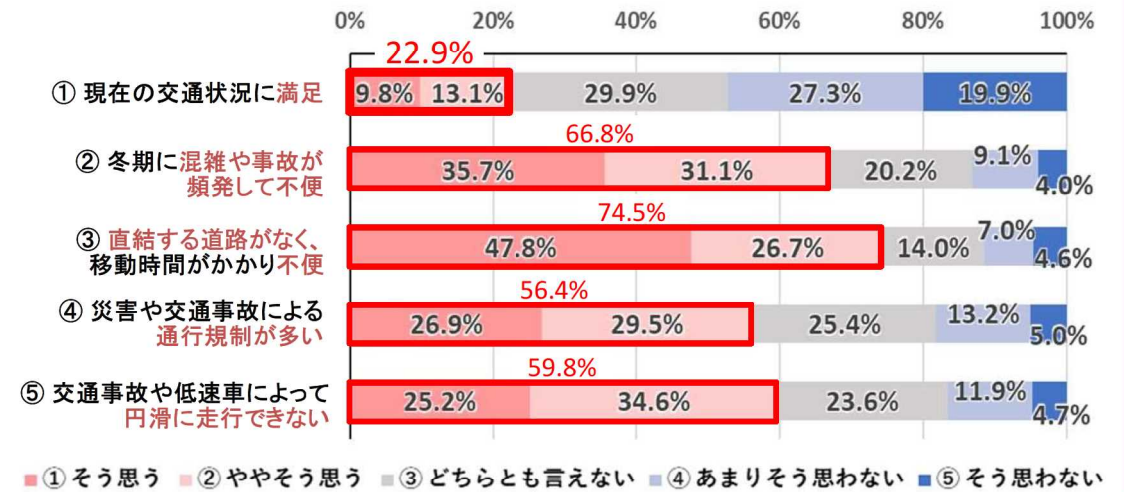
[期間]

令和2年11月～令和3年1月、令和3年8月～12月

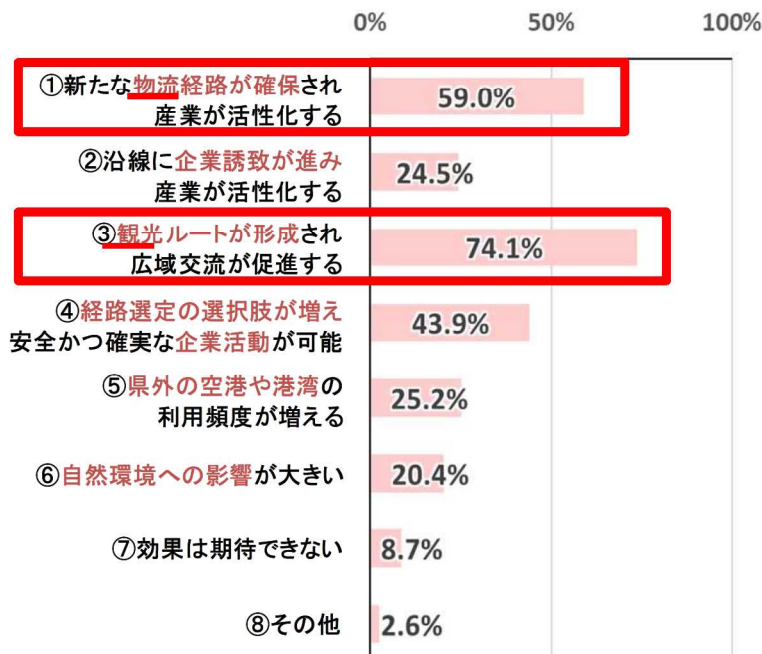
[回答数]

約1,000社 (加賀、飛騨地区企業)

## [Q1 加賀地域⇄飛騨・関東・東海地域間の移動]

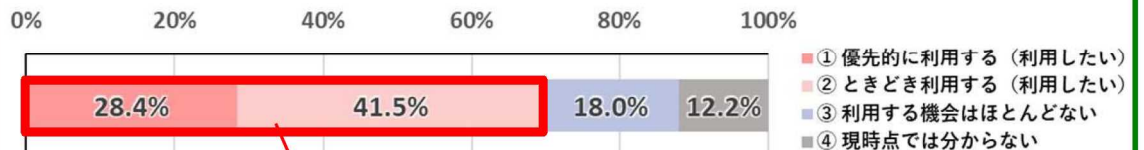


## [Q2 小松白川連絡道路が整備された場合の効果や影響]

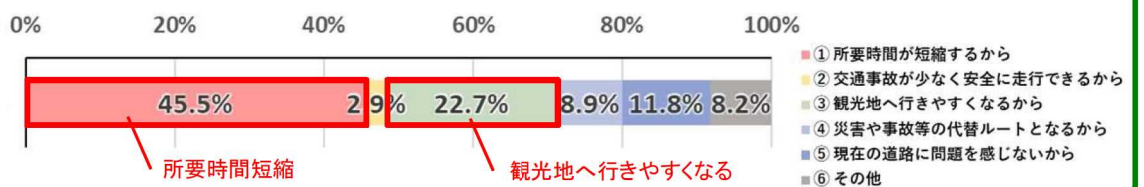


## [Q3 小松白川連絡道路が整備された場合の利用頻度・理由]

### ■ 道路が整備された場合の利用頻度



### ■ 利用する(しない)理由



- 現状への不満が多く、道路整備を期待する声が多い
- 整備効果として、物流・観光面への期待が高い

# 3. (1) 石川県、岐阜県の調査結果概要 (アンケート調査結果 (令和4年度))

## ■R4調査概要

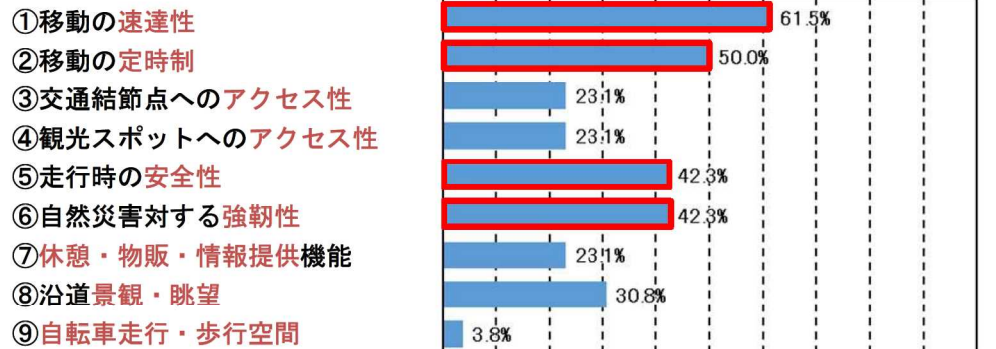
[目的]観光道路に求める機能や構造について利用者ニーズを把握

[期間]令和4年10月～令和5年2月

[回答数]約30社(石川・岐阜両県にある大手旅行代理店)

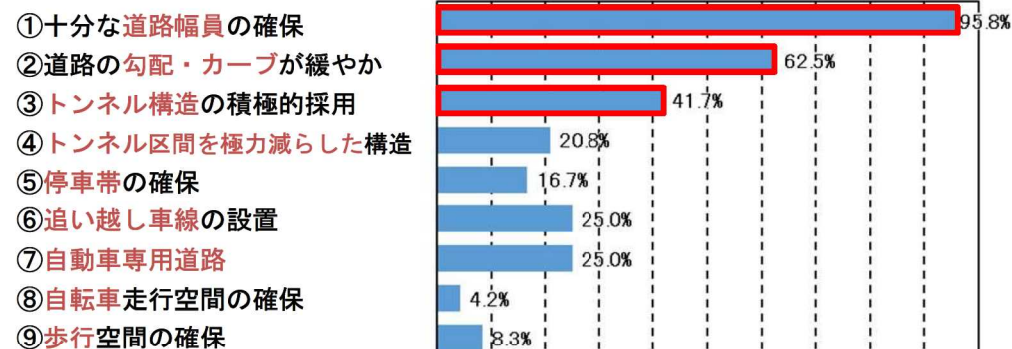
## [Q1 観光道路に求める機能]

※①～⑨のうち、特に重視する3項目を選択



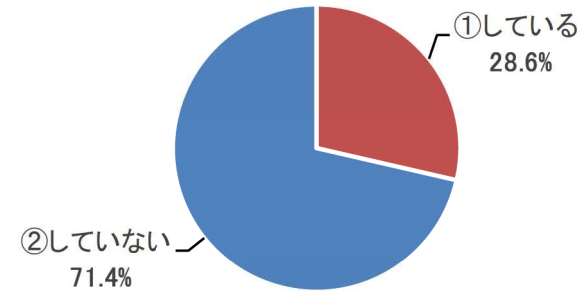
## [Q2 観光道路に求める構造]

※①～⑨のうち、特に重視する3項目を選択

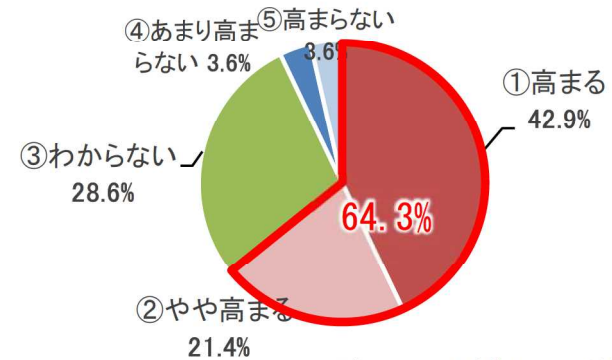


## [Q3 道路整備によるツアー造成]

### ■加賀・飛騨地域を組み込んだツアーの実施(現状)



### ■道路整備による新たなツアー造成の可能性



※現在もツアーを実施している旅行会社8社のうち、7社が「高まる」「やや高まる」を選択

- 快適な走行性や安全性、災害に対する強靭性など、高規格道路としての機能を求める意見が多い

### ● 個別意見

▷移動時間の短縮により、ツアーの選択肢が広がる など

# 3. (2) 国の調査結果概要 (長大トンネルの先進事例調査 (令和2年度))

## ■令和2年度の調査概要【長大トンネルの基本情報の収集】

### 1. 調査内容

- 長大トンネルの事例収集を行い、施工及び管理実績に基づく知見から具体的な課題や工夫点、新技術活用状況を把握。
- 道路分野で開発されている先進技術を調査し、長大トンネルに適用した場合の有効性や課題事項等を整理。

### 2. 調査結果

#### ○調査方法

#### ■長大トンネルの事例収集

- ・長大トンネルの実績を公開文献、工事資料等で情報収集、管理者や施工業者へのヒアリングを実施。

#### ○長大トンネルの事例収集結果(抜粋)

ヒアリング、調査で抽出したトンネル技術、工夫点	課題の内容	工事で採用した工夫	適用可能な新技術
長大トンネルを検討するうえで考えられる課題			
地質課題箇所	<ul style="list-style-type: none"> <li>高い地圧の作用により山はねが発生、切羽作業のリスクが高まった。</li> <li>トンネルが断層や破砕帯、未固結地質部を通過、それに伴う多量湧水が発生</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地圧の作用が想定されたため、AE計測で安全管理を実施。</li> <li>破砕帯部からの突発湧水が最大の課題であった。先進導坑または避難坑から水抜きを行い、解消した。</li> </ul>	湧水対策
事前調査の不足	<ul style="list-style-type: none"> <li>長大トンネルは土被りが大きく、地表からの調査が十分に実施できない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>トンネル施工時に坑内からの前方調査を実施し、掘削対象地山の性質を事前に把握した。</li> </ul>	切羽前方調査
施工条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>事前の調査不足から工事で初めて出現する不良地山等に対する新たな支保構造、補助工法の検討が必要になる。</li> <li>不良地山の出現により支保工の破損、切羽安定に課題。</li> <li>延長が長いため、ずり運動の効率化が中期に大きな影響</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既施工の地質調査結果を踏襲し、切羽前方調査を実施する。</li> <li>既施工の地質調査結果を踏襲し、切羽前方調査を実施する。</li> </ul>	

**長大トンネルの事例収集における新技術活用例【切羽前方探査】**

■技術の概要

- 代表例として、切羽前方に弾性波探査を実施する方法を概説する。
- 施工中の山岳トンネルにおいて、掘削突進を起振源とする弾性波を利用した切羽前方探査(探査距離 150m まで)を実施することにより、安全かつ迅速に施工を行うことを目的とする技術である。
- アウトプットは弾性波速度値が得られ、深度が深いために精度が低下する「地表からの弾性波探査」を補足することが可能となる。
- (弾性波の高ら込み箇所を検知し、断面位置を特定する等)

上記のほか、切羽前方を照らし、両孔の掘進力により硬軟を判断する方法等もある

長大トンネルに適用する際の課題

- 切羽前方探査はトンネル掘削作業を一旦止めて実施するため、サイクルに影響する。
- 掘削は1日を使って調査し、サイクルの影響を受けるが、今後、より短時間でより良い掘削を精度よく調査できる手法の開発が望まれる。

#### ■道路分野での先進技術調査

#### ○道路分野での先進技術調査結果(抜粋)

対象	先進技術	安全安心効果	生活の質の向上効果	生産性向上の効果	メリット	長大トンネルに着目
車両	電気自動車	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>○環境改善</li> <li>・環境負荷の低減 (走行中のCO2、NOx 排出量 0)</li> <li>・走行音の低減</li> </ul>	-	○環境改善 (排ガス減⇒換気設備縮小)	なし
	水素燃料電池車	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>○環境改善</li> <li>・環境負荷の低減 (走行中のCO2、NOx 排出量 0)</li> <li>・走行音の低減</li> </ul>	-	○環境改善 (排ガス減⇒換気設備縮小)	なし
	自動運転システム (自動運転車)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○交通安全の確保</li> <li>・交通事故の削減 (運転ミス (認知・判断・操作) の低減</li> <li>・疲労軽減による安全性の向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○環境改善</li> <li>・環境負荷の低減 (CO2 の削減 (車速変化の減る燃費の向上))</li> </ul>	○流通・交通の活性化	○交通安全の確保	△専用面が
	トラック隊	<ul style="list-style-type: none"> <li>○交通安全の削減</li> <li>・運転ミス (認知・判断・操作) の低減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○環境改善</li> <li>・環境負荷の低減 (CO2 の削減)</li> </ul>			△専用面が

**道路分野における先進技術活用案【次世代交通の普及】**

長大トンネルで想定される課題

- 長大トンネルでの換気の一時的な事例 (自然換気への影響)
- 長大トンネルでの換気 (自然換気への影響)
- 長大トンネルでの換気 (自然換気への影響)

メリット

- 自動運転による燃費の削減
- 自動運転による燃費の削減
- 自動運転による燃費の削減

長大トンネルの換気設備のイメージと専用レーン設置例

長大トンネルの換気設備のイメージと専用レーン設置例

# 3. (2) 国の調査結果概要 (長大トンネルの先進事例調査 (令和3年度))

## ■令和3年度の調査概要【長大トンネルへ適用する先進技術の抽出とその先進技術の効果検証方法の具体化】

### 1. 調査内容

- 長大トンネルの課題を整理し、理想的なトンネルのあるべき姿を設定、課題解決に寄与する先進技術を抽出
- 長大トンネルへの先進技術の導入効果を検証する方法(項目、指標)、必要なデータ(ビッグデータ等)を検討

### 2. 調査結果

#### ○調査方法

#### ■長大トンネルへ適用可能な先進技術調査

- ・長大トンネルの計画・調査、設計、施工、運用、維持管理における課題を整理し、理想的なトンネルのあり方を設定
- ・理想的なトンネルのあり方を実現するために有効と考えられる先進技術を抽出

#### ○長大トンネルへ適用可能な先進技術調査

##### ■理想的なトンネルのあり方 【下表の該当技術の番号を記載】

- 道路渋滞がなく、円滑・快適に走行できる。 ⇒①
- 自然災害や事故発生時に安全性が確保されている。 ⇒②、③
- 自然環境と調和しており、豊かな自然環境が保たれている。
- 道路管理者にとって、運用/維持管理の面で高度な技術の集積により、効率的に管理できる。 ⇒③
- 道路管理者にとって、施工の面で高度な技術の集積により効率的に施工して、コスト削減を図る。⇒④

#### 長大トンネルに適用する先進技術の抽出

最新技術事例	(B) 最新技術に対応する課題の分類 (長大トンネルには○、長大トンネルには●)							選定理由
	安全性	効率的コスト削減	円滑性	防災	維持管理	環境	その他	
① 自動運転(自動緊急ブレーキセンサ「MIセンサ」を用いた自動運転制御システム)	○	○	○	○	○	○	○	・安全性、効率性・コスト削減、効率性、自然環境保全等の複数の課題解決につながる技術である。 ・世界的に技術開発が進められており、将来的には普及が期待される技術である。
② エスコートライト・ベースメーカライト			●					・収集した先進技術事例の中では、長大トンネルでの円滑性への寄与が期待される技術はエスコートライト・ベースメーカライトのみであった
③ トンネル坑口フラッシングによるトンネル内清線の提供				●				・坑口フラッシングは、道路トンネル非常用施設設置基礎説明資料に避難情報提供設備の新技術例として紹介されており、今後普及が期待される技術である。
④ 空中電線検査	●	●					○	・計画・調査、設計の幅広い場面での活用が期待される技術である

②エスコートライト・ベースメーカライト

路側に設置した灯具の光を進行方向へ流れるように点灯させ、交通の整流化を図る。

#### ■先進技術導入に向けた検証方法の調査

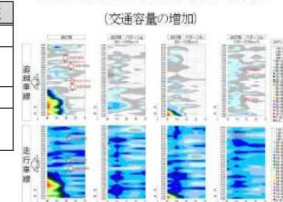
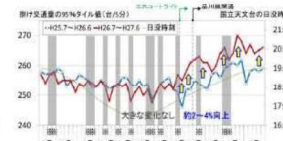
- ・導入効果の検証事例を収集し、検証するための具体的な方法、今後収集すべきデータやその収集方法を調査

#### ○先進技術導入に向けた検証方法の調査

##### (1) 定量的評価指標例

※エスコートライトの事例

No	導入効果	検証方法	検証事例	TNへの適用性
1	交通容量増加	トラカン交通量による比較	捌け交通量の95%タイル値が増加	○
2	走行速度の上昇	トラカン速度による比較	走行車線別にみると、両車線ともに0.5~1.0キロ程度の速度上昇	○
3	渋滞状況の改善	渋滞損失時間による比較	渋滞損失時間が約13.4%減少	○
4	走行速度、車群構成の変化	ビデオカメラ映像及びトラカンパルスデータによる比較	速度の変化が少ない傾向 車群がばらけている可能性あり	○



##### (2) データ収集方法

事前検証: ドライビングシミュレーター、交通シミュレーション



事後検証: トラカン、ITSスポット、CCTV映像等

データ	内容・詳細	収集方法
交通量(交通容量)	捌け台数の増加を確認するために必要	車両感知器(トラカン)
旅行速度(地点速度)	渋滞の発生状況や渋滞損失時間による評価のために必要	ITSスポット(ETC2.0車載器)
車群構成台数	渋滞発生につながる車群の発生状況を確認するために必要	映像取得(CCTV等)

##### (3) 導入実現性の検証

長大トンネルでの適用性: 首都高や東名高速道路で導入済

現在の法令との適合性: 現在の法令に適合

その他課題: 長大トンネル全体の交通運用を最適化するため、設置すべき設備、システムを総合的に検討する必要あり



# 3. (2) 国の調査結果概要 (長大トンネルの先進事例調査 (令和4年度))

## ■ 令和4年度の調査概要【長大トンネルに適用する先進技術を再精査、効果検証を試行】

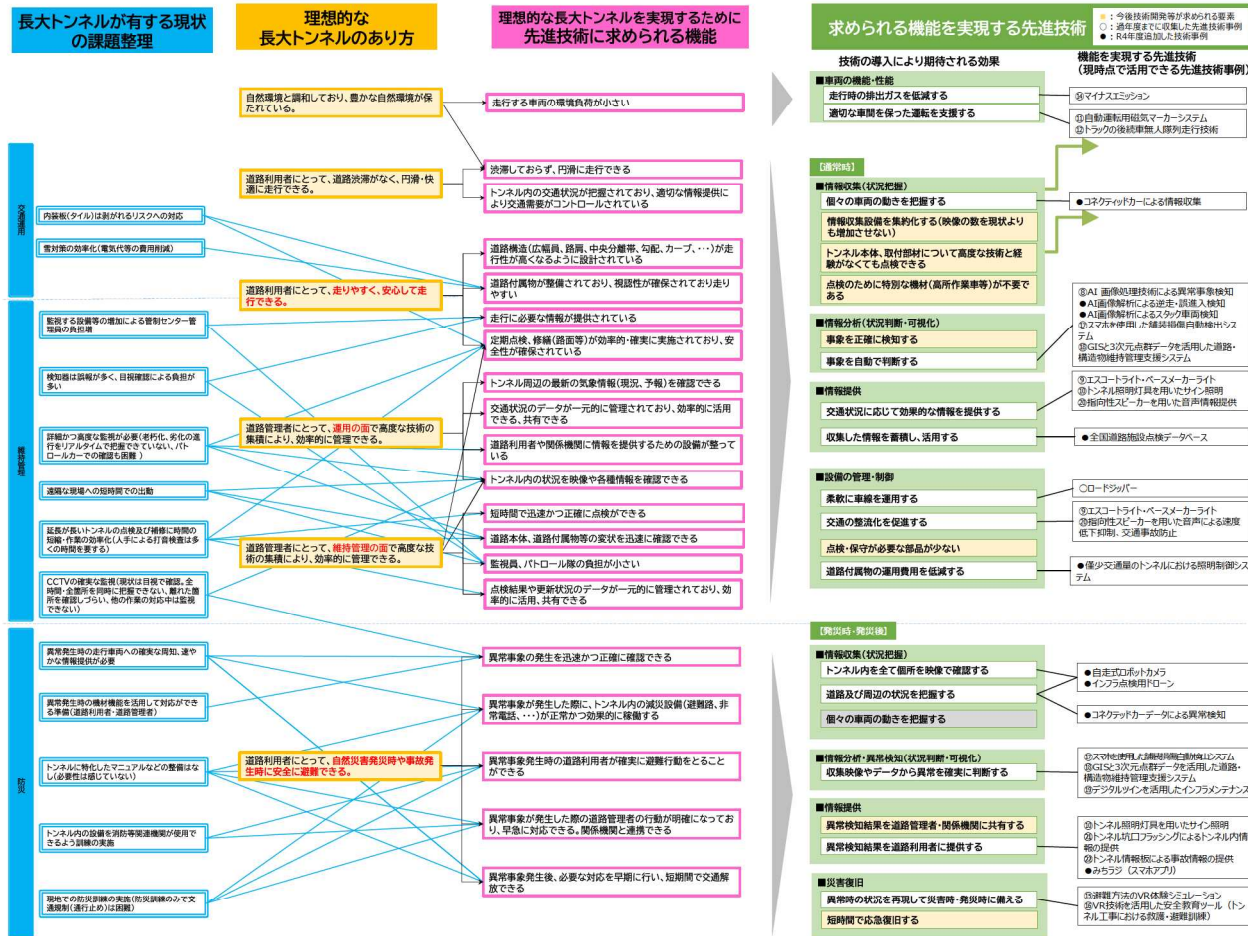
### 1. 調査内容

- 管理者、施工者に再ヒアリング、長大トンネルのあるべき姿、適用すべき先進技術の選定方法を再検討
- エコカーの導入をシミュレーションで再現、CO排出量の低減に伴う長大トンネル換気設備の縮減効果を試行検証

### 2. 調査結果

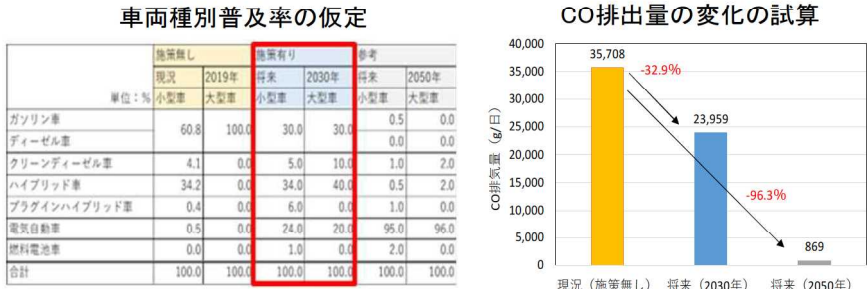
#### ■ 長大トンネルへ適用すべき先進技術の選定方法の検討

道路管理者ヒアリングを通じて、現場で抱えている課題を再確認し、令和3年度に設定した理想的な長大トンネルのあり方に対して先進技術に求められる機能、求められる機能を実現するための先進技術を一体的に整理した。

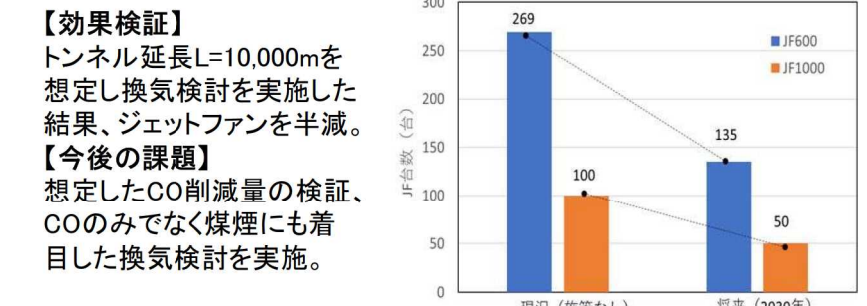


#### ■ 先進技術導入に向けた検証

- ・エコカーの普及を想定した換気設備縮減検証を実施し、一定の効果を検証するとともに、今後の課題を整理した。
- ・電気自動車などのエコカーが普及した状態を再現、CO排出量をシミュレーションで試算。



・エコカーが導入された際のトンネル内の換気影響(ジェットファンの台数縮減効果)を評価



換気設備縮減効果の試算



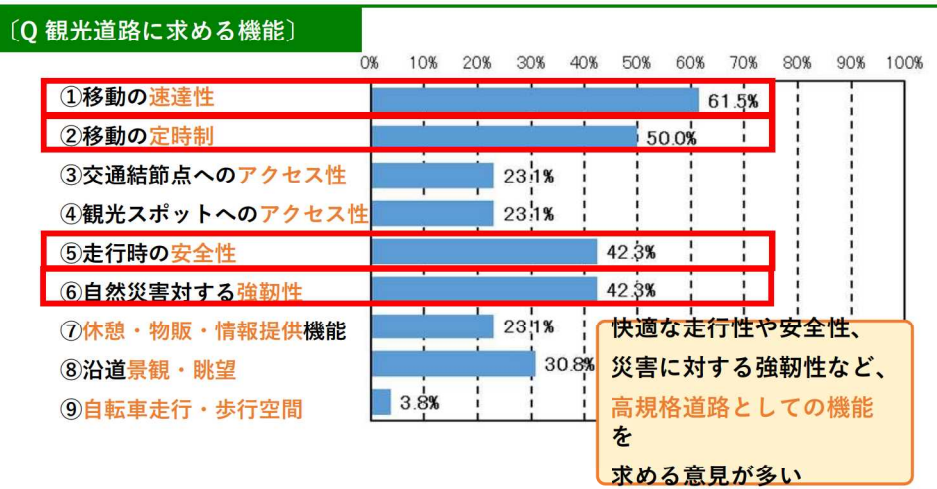
# 3. (3) 調査結果概要 (まとめ)

## 石川県・岐阜県の調査

■R2・R3年度〔目的〕加賀・飛騨地域間の交通課題や本道路の整備効果等を把握  
 〔期間〕令和2年11月～令和3年1月、令和3年8月～12月  
 〔回答数〕約1,000社(加賀、飛騨地区企業)



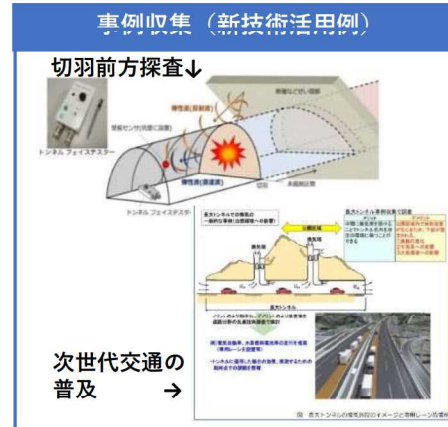
■R4年度〔目的〕観光道路に求める機能や構造について利用者ニーズを把握  
 〔期間〕令和4年10月～令和5年2月  
 〔回答数〕約30社(石川・岐阜両県にある大手旅行代理店)



## 国の調査

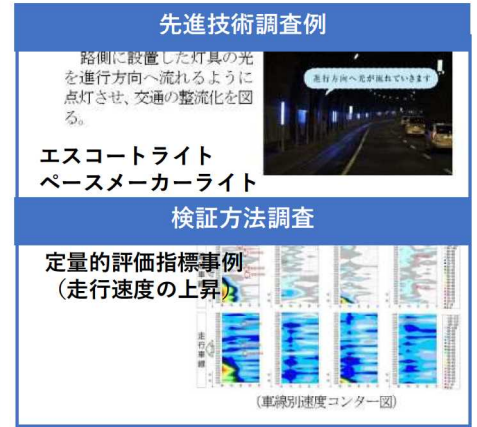
### ■R2年度

〔調査内容〕  
 長大トンネルの事例収集  
 管理者・施工業者ヒアリング



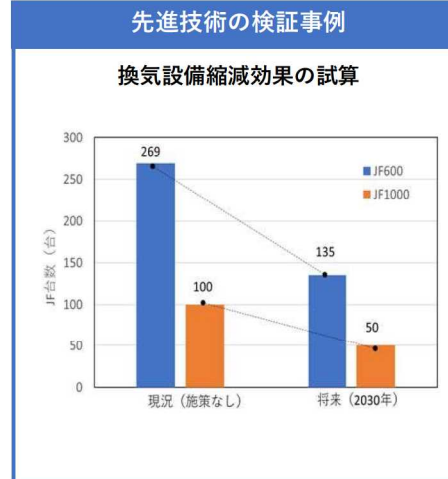
### ■R3年度

〔調査内容〕  
 長大トンネルへ適用可能な先進技術調査  
 先進技術導入に向けた検証方法調査



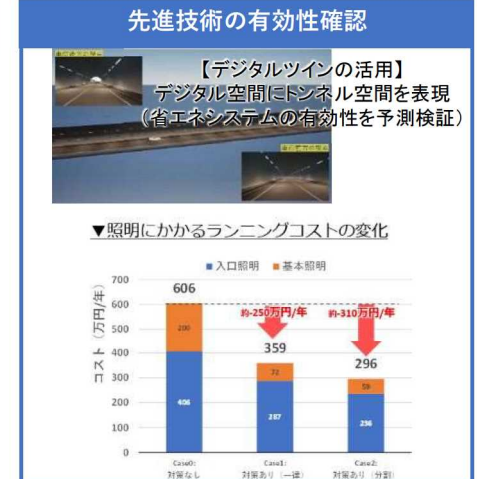
### ■R4年度

〔調査内容〕  
 長大トンネルへ適用すべき先進技術の  
 選定方法検討、検証



### ■R5年度

〔調査内容〕  
 長大トンネルの具体化検討  
 先進技術の有効性確認



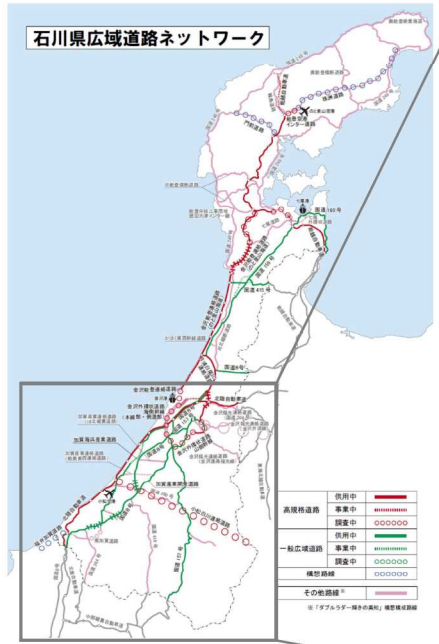
# 4. 道路ネットワーク

## 石川県「ダブルラダー輝きの美知(みち)」構想

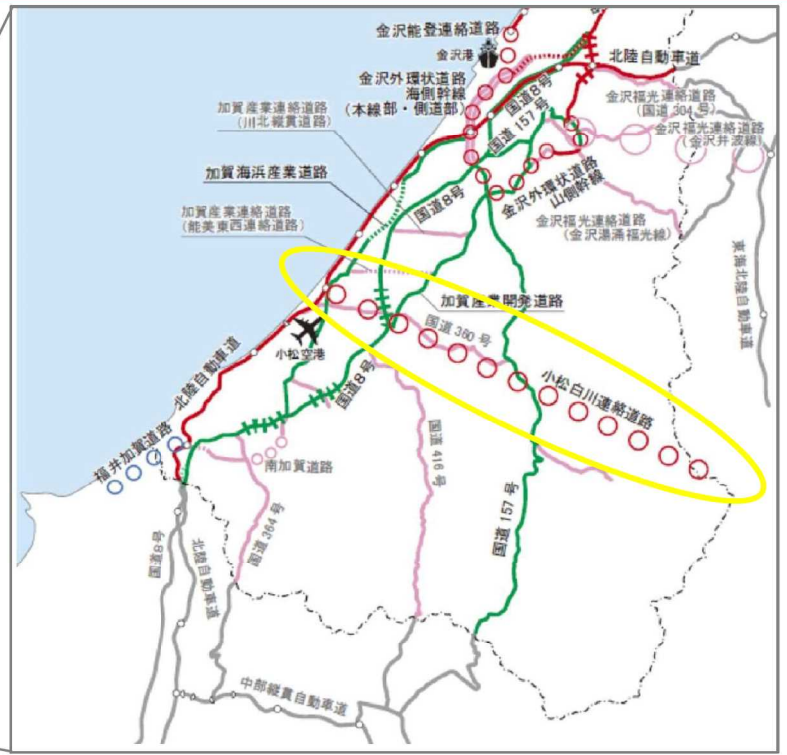
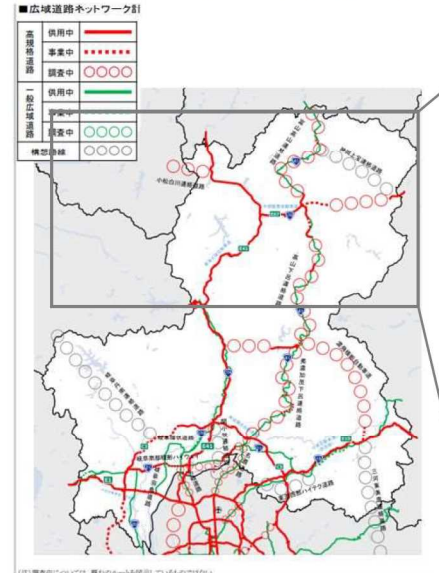


資料：石川県「ダブルラダー輝きの美知(みち)」構想

## 新広域道路交通計画(石川県)



## 新広域道路交通計画(岐阜県)



資料：石川県 新広域道路交通計画  
岐阜県 新広域道路交通計画

## 5. 今後の進め方（案）

- これまで石川県・岐阜県では、企業に対し小松白川連絡道路に期待する効果、観光や物流面で求められる機能などについて調査を実施。
- 国では、長大トンネルの先進事例収集など、長大トンネルに係る技術的調査を実施。
- 今後、石川県・岐阜県では、観光や物流面で求められる機能の整理に加え、白山信仰への配慮などについて検討。
- 国では、能登半島地震やWISENET2050・政策集等をふまえ、高規格道路として求められる機能・役割を検討。
- 県と国で連携し、関係者へのヒアリング・アンケートを引き続き実施して、小松白川連絡道路に求められる機能や役割のあり方のとりまとめに向けて調査を推進。

