

I-2 近年、災害が激甚化・頻発化し、特に、梅雨や台風時期の風水害（降雨、強風、高潮、波浪による災害）が毎年のように発生しており、全国各地の陸海域で、土木施設、交通施設や住民の生活基盤に甚大な被害をもたらしている。こうした状況の下、国民の命と暮らし、経済活動を守るためには、これまで以上に、新たな取り組みを加えた幅広い対策を行うことが急務となっている。

(1) 災害が激甚化・頻発化する中で、風水害による被害を、**新たな取り組みを加えた幅広い対策により防止又は軽減**するために、技術者としての立場で多面的な観点から3つ課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、課題の内容を示せ。

(2) 前問(1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。

(3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じるリスクとそれへの対応策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。

(4) 前問(1)～(3)を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

作成日 2021.7.12

課題年 2021/R3

問題番号 I-2

評価 A

部門 建設

専門科目 道路

1 .

## 風水害による被害を軽減又は防止するための課題

### 【課題①】いかに被害対象を減少させるか（防災ソフト対策の観点）

- ・ 災害時には避難情報や避難指示が発令されているが、逃げ遅れによる人的被害に加え、建物の倒壊等の被害が発生している。
- ・ 気候変動の影響で、災害発生条件が変化している可能性がある。
- ・ 防ぎきれない災害は発生すると認識し、被害最小化のために**被害対象範囲を減少**させる必要がある。

■ 問題点を断片的に列挙するだけでなく「**・・新たな取り組みを加えた幅広い対策により防止又は軽減するために、技術者としての立場で・・**」と言う命題に応えるたる技術応用による解決方針を示してください。

長い見出し、箇条書きは印象的に悪いので不利と思われます。

### 【課題②】いかに関係者全体で災害抑制対策を実施するか（防災ハード対策の観点）

- ・ 近年、堤防の破堤や、強風による建物の倒壊、住宅屋根の破損など、想定外の規模の災害による甚大な被害が発生している。
- ・ 堤防の破堤を例にすると、河川管理者のみの対策では防ぎきれないため、行政・民間・**自治体などの関係者が協力して災害抑制対策を実施**する必要がある。

■ 協力・・確かに要りますが、しかし技術士としてはどう導いていきますか。

### 【課題③】いかに被害を最小化し早期復旧するか（災

## 害復旧の観点)

- ・風水害により、防災拠点や医療福祉施設、道路や空港などの重要インフラが広域で被災している。
- ・人命救助や被災地の復旧支援のためには、社会経済が復旧不可能なダメージを受けないように、被害を最小化し、早期復旧のための事前対策を実施していく必要がある。

## 2. 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題と

### その課題に対する解決策

- ・最も重要と考えられる課題は、課題①いかに被害対象を減少させるか、である。
- ・対策必要箇所が減少するため、効果的な早期の対策が可能になる。また、被災範囲も減少するため災害発生時の早期復旧が可能になるなど、他の課題解決にも寄与するためである。解決策を以下に示す。

■見出しが2行、課題の選定理由も6行と冗長です。これは答案なので簡潔にいきましょう。

### 【解決策①】防災情報の充実

- ・土砂災害警戒区域や浸水想定区域等の危険箇所の認知度向上のため、行政による危険箇所の説明会や地域での防災教育を継続していく。
- ・土砂災害や強風、高潮、波浪などの災害リスクのある箇所は、危険箇所の看板を設置するなど、日常的に危険を認識できる環境を整備する。

■技術面からの提案を増やすようにしてください。

### 【 解決策 ② 】 低リスク箇所への誘導

- ・土砂災害防止法による建築規制を進めるとともに、土砂災害警戒区域内などの危険箇所内の建物は、所有者による移転や補強を継続的に促していく。
- ・浸水被害軽減区域では、固定資産税の減免や住宅ローンの優遇など、インセンティブを付与し危険箇所に住まない工夫を行う。

### 【 解決策 ③ 】 避難体制の強化

- ・レーダー雨量計 X レインや河川ライブカメラ、危機管理型水位計を用いて高精度の洪水予測を行う。
- ・それぞれの状況に応じた適切な避難のため、マイ防災マップやマイタイムラインの作成を支援する。

## 3. 解決策を実行しても新たに生じるリスクとそれへの対策

### 【 新たなリスク 】 正常性バイアス

- ・被害対象範囲が減少することで「自分だけは災害に合わないだろう」という正常性バイアスが働き、逃げ遅れによる人的被害が発生する可能性がある。

■わりと普通に思いつくこと。もう少し先読みした分析はありませんか

### 【 対策 】 逃げなきやコール

- ・遠くに住んでいる親族や地域防災リーダーなど、親しい人から災害の緊急性や危険性を伝えることで、正常性バイアスの防止と避難の実行性を向上させる。

## 4. 倫理と社会の持続可能性の観点からの業務遂行要件

### 技術者倫理の観点

- ・ 住民の安心安全を第一に考え、災害危険箇所や災害リスクを説明するときは、メリットやデメリットを客観的事実として、住民目線で分かり易く伝えることが重要である。

■ 問 4 の内容は結構です。◎です。

### 社会の持続可能性の観点

- ・ 防風林やため池、山地の水源かん養機能の確保など、自然と防災の共存を常に念頭に置いて、将来世代に続く防災まちづくりを検討していくことが重要である。

以上

Ⅱ-1-4 土工工事において施工プロセスの各段階でICTを全面的に活用する工事をICT施工というが、ICT土工の効果を2つ説明せよ。またICT土工における出来形管理の手法を具体的に2つ挙げ、それぞれ概要を説明せよ。

作成日 2021.7.12  
課題年 2021/R3  
問題番号 Ⅱ-1-4  
評価B、ⅡⅢ総合でA  
部門 建設  
専門科目 道路

## 1. ICT 土工の 効果 ← アンダーラインは不要です

### 【効果①】作業の効率化

- ・一般的な土工では丁張を設置し重機による掘削を行う。ICT土工の場合は、重機の操作画面に計画勾配等が表示されるため、**丁張設置が不要となる。**

■丁張は結果であって、それが省力化ではありません。形にとらわれずに本質的違いを述べるように。

- ・また、大容量通信を用いた場合は、オペレーターの技量次第では複数台の重機を同時に操作可能となり、効率性が格段に向上する。

### 【効果②】作業員の危険作業の減少

- ・遠隔地から操作可能となるため、災害現場での二次被害や火山ガス、熱中症などの作業員の危険作業やリスクを減少させることができる。
- ・作業員が現場に立ち入ることが減るため、重機と作業員の接触による事故発生も抑制できる。

## 2. ICT 土工の 出来形管理手法

### 【手法①】UAVによる出来形測量

- ・**UAVによる**3次元測量の実施により、これまで人力で計測していた施工延長や土量が、**点群データ**として取得され、土工数量等が短時間かつ高精度で算出可能となる。

■UAVは飛行手段であって、測量原理の説明までするように

### 【手法②】VRデバイスでの竣工検査

- ・**VRデバイスで設計データを表示させることで、視**

覚的に分かり易い形状確認、検査が可能となる。

- ・遠隔臨場とした場合は、現地に行くことなく竣工検査実施が可能となり、移動時間が無くなる。

■VRデバイスの検査はともかく、ここはICT土工における出来形管理の手法ですから、それにつなげる結論とするように。

↓不要です。

以上

Ⅱ-2-1 近年、未就学児を中心に子供が日常的に集団で移動する経路等の安全確保に関心が高まっており、ある市街地においても生活道路を含めた緊急的交通安全対策が検討されている。この対策の担当責任者として、下記の内容について記述せよ。

- (1) 調査、検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順について、留意すべき点、工夫を要する点を含めて述べよ。
- (3) 業務を効率的、効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

作成日 2021.7.12  
課題年 2021/R3  
問題番号 Ⅱ-2-1  
評価B、ⅡⅢ総合でA  
部門 建設  
専門科目 道路

## 1. 調査、検討すべき事項とその内容

### ① 道路構造の把握

- ・ 子供の移動経路上の道路構造を把握する。具体的には、道路規格、幅員、設計速度、歩道の有無、歩道の幅員などの基本事項に加え、安全対策としての道路標識やガードレールの有無などを把握し、県と運基礎資料とする。

■子供の移動とはどこからどこなのか。学校、塾など焦点を絞る。ゼロベースで調査するのではなく、この分野の経験が問われています。

### ② 交通量の把握

- ・ 移動経路の道路の交通量を把握する。特に、事故が発生した場合に被害が大きくなりやすいバスやトラックなどの大型車両は、通園通学時間帯の詳細な交通量データを把握する。

### ③ 周辺道路における過去の事故発生データ

- ・ 周辺の道路で発生した事故について、発生時間帯や事故内容、発生箇所、事故発生箇所の地形的な特徴等を整理して、今回の検討箇所と比較する。ここであと一文何か記載したが忘れた。

■過去データからフィードバックは○ですが、しかしねらいまで示すことです。考え方が問われています。

### ④ 交通安全が損なわれる原因の把握

- ・ 対策を検討するため、交通の安全が損なわれる原因について検討を行う。

■ここは↑書かれていることの意味が不明です。

## 2. 留意すべき点、工夫すべき点を含めた業務実施手順

### 【手順①】資料収集整理

- ・道路台帳や道路計画時の設計資料データ、事故資料を収集整理する。
- ・収集資料を基に、机上で交通危険箇所や現地詳細確認箇所を抽出しておくことに留意する。
- ・また歩道橋などがある場合は、道路附属物点検結果を収集し健全度を把握するなどの工夫が必要である。

■形式的な見出しではなく、真に必要な対策は何か絞って具体的に挙げるように。「とりあえず、最初は基礎調査・・・」とか言うのは△です。

### 【手順②】現地確認

- ・対象箇所の現地確認を行い、植生により見通しが悪い箇所や事故後の補修が実施されている箇所など、図面で把握できない情報を取得することに留意する。
- ・周辺の幼稚園や学校、バス会社や警察など実際の利道路路利用者にヒアリングを行う工夫が必要である。

### 【手順③】対策の検討

- ・緊急対策としては、速効性の高いライジングボラーダやシケイン、ハンブなどの設置を検討することに留意する。
- ・抜本的な対策も併せて検討し、状況に応じて選択もしくは追加対策できるような工夫を行う。

## 3. 業務を効果的、効率的に進めるための調整方策

周辺住民への説明：周辺準民や保護者の方に対策内容



の説明会を実施し、対策実施について了解を得る。

警察：対策実施にあたっての道路使用許可を得る。また状況に応じて通行規制の申請を行う。

3次元データの作成及び説明：上記の説明時には、対策の3次元データを作成し、ステークホルダーに対して分かり易い説明を行うとともに、理解度の向上を図る。

■ 3次元データを使うほど立体的で複雑な説明とは思えません。住民には3Dより、本質的な安全や技術配慮が有効です。

以上

Ⅲ-2 高速道路ネットワークの進展に伴い、社会経済活動における高速道路の役割の重要性は増しており、持続的な経済成長や国際競争力の強化を図るため、高速道路をより効率的、効果的に活用していくことが重要である。しかし、我が国では、限られた財源の中でネットワークを繋げることを第一に高速道路の整備を進めてきた結果、開通延長の約4割が暫定2車線区間となっており、諸外国にも例を見ない状況にある。

(1) 暫定2車線について、技術者としての立場で多面的な観点から3つ課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、課題の内容を示せ。

(2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。

(3) すべての解決策を実行しても新たに生じるリスクとそれへの対策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。

作成日 2021.7.12

課題年 2021/R3

問題番号 Ⅲ-2

評価 A

部門 建設

専門科目 道路

## 1. 高速道路の暫定2車線についての課題

### 【課題①】いかに災害時に交通を確保するか（人流・物流の観点）

- ・ 近年、気候変動による豪雨の激甚化、広域化により、土砂災害や水災害が頻発している。また、南海トラフ地震など首都直下型の地震発生も懸念されており、災害発生リスクが増大している。
- ・ 暫定2車線区間で災害が発生した場合は、ほぼ確実に通行止めとなり、避難や救援の人員や物資の輸送に大きな影響を与える。
- ・ そのため、災害発生時に道路交通を確保する必要がある。

■2車線だからどうするのか。う回路やネットワークなど解決の方針を具体的に提案してください。

### 【課題②】いかに安全な道路にするか（安全の観点）

- ・ 暫定2車線区間はそのほとんどが対面通行となっており、ワイヤーロープ等での対策が実施されているが、事故が発生した場合は正面衝突になり易い。
- ・ 後続車両も事故をよけることが困難であり、巻き込まれることが多く、人命被害が甚大になり易い。
- ・ そのため、事故が発生しにくい、発生しても被害を最小化できるような安全な道路にする必要がある。

■具体的の方針まで示す。

### 【課題③】いかに道路インフラを長寿命化するか（維持管理の観点）

- ・ 高度経済成長期に建設された高速道路インフラは、建設後50年を超える老朽化インフラが急増している。
- ・ 暫定2車線では、道路の再構築や道路施設更新時には大規模な通行止めとなり、高速道路ネットワークへの影響が懸念される。
- ・ そのため道路インフラを長寿命化する必要がある。

■この提案は2車線とは直に関係ありません。

## 2. 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題と

### その課題に対する解決策

- ・ 最も重要と考えられる課題は、課題①いかに災害時に交通を確保するか、である。
- ・ 災害時に高速道路を通行可能にできる対策が実施出来れば、同様の方法で事故発生時やインフラ修繕時の交通確保ができ、他の課題解決にも寄与できるためである。解決策を以下に示す。

■前置きが長いです。簡潔に。理由はなくても構いません。

### 【解決策①】災害に強い国土幹線ネットワークの構築

- ・ 高速道路の暫定2車線区間を4車線化する。災害や事故等が発生しやすいリスク箇所は、優先的に整備し、効果の早期発現を図る。
- ・ リダンダンシー確保のため、国道や一般道とのダブルネットワークを確保する。
- ・ 防災危険箇所の対策実施で災害リスクを低下させる。

### 【解決策②】効果的な情報提供

- ・ ETC2.0 の通行実績データから、災害時でも通行可能な道路を示す通れるマップを早期に作成公表する。
- ・ 通行止めの基準を降雨量から土壌雨量指数に移行し、制度の高い効果的な通行止め情報とする。

### 【解決策③】局所的な防災減災対策

- ・ 高速道路や橋梁の被災や流出防止のため、護岸整備や根固め工の設置、支承補強などを実施する。
- ・ 高精度のLP地形図で検討した大規模土砂災害リスク箇所は、事前の被害減災対策を実施する。
- ・ 高速道路上で一般道がこ道部となっている箇所は、徒歩移動、避難用の坂路を構築し、異常時の緊急避難路して活用する。

## 3. 解決策を実行しても生じる新たなリスクとそれへの対策

### 【新たなリスク】技術革新による高速道路の需要変化

- ・ 高速道路の4車線化に費用も時間も要する。
- ・ その間、自動運転社会やコンパクトシティが実現した場合には、例えば移動時間の概念が無くなるなど、交通の考え方が大きく変化する。高速道路に求められる役割や需要が変化し、期待した整備効果が発揮されない可能性がある。

■四車線化が完了した時点でのリスクです。コンパクトシティは別要因であり、ここでは関連付けない方がよいでしょう。

### 【対策①】デジタルツインとAIによる将来需要予測

- ・ デジタルツイン上で現実世界と連動する交通シミュ

レーションを実施し、~~A I~~で今後の道路ネットワークの需要予測を行い、~~需要構造の~~将来予測を行う。

■AIは情報工学。道路技術での対応はありませんか。

【解決策②】 PDCA サイクルによる計画の定期点検

- ・~~随時 P D C A サイクルで整備効果を分析し、需要に適合する整備計画に見直すことで、時代に即した効果的な対策を実施していくことが重要である。~~

■PDCAは技術者の心構えとしてはOK。しかし道路技術の応用はありませんか。

以上

問題文 近年、災害が激甚化・頻発化し、特に、梅雨や台風時期の風水害（降雨、強風、高潮・波浪による災害）が毎年のように発生しており、全国各地の陸海域で、土木施設、交通施設や住民の生活基盤に甚大な被害をもたらしている。こうした状況の下で、国民の命と暮らし、経済活動を守るためには、

- (1) 災害が激甚化・頻発化する中で、風水害による被害を、新たな取組を加えた幅広い対策により防止又は軽減するために、技術者としての立場で多面的な観点から3つ課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、課題の内容を示せ。
- (2) 前問(1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対応策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。
- (4) 前問(1)～(3)を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件を述べよ。

作成日 2021.7.15

課題年 2021/R3

問題番号 I-2

評価 A

部門 建設部門

専門科目 道路

## 1. 激甚化する風水害の被害を防止するための課題

### (1) 国民の防災意識を高める

気候変動の影響により、1時間に50mm以上の短時間強雨の発生回数は、30年前と比べて1.4倍増加しており、土砂災害や洪水等の被害が毎年のように全国各地で発生している。このため、様々な関係機関が連携、協働して、防災・減災対策を講じていく必要がある。

したがって、危機意識共有の観点から、国民の防災意識を高めしていくことが課題である。

■ 建設部門エンジニアとしての課題が求められていますので、国民がどうするかという心構えみたいなことでは本来の答えではありません。具体的に建設技術を応用してどのように防災対策を講じていくかという提案が必要です。

### (2) AIやロボット技術等の活用

人口が減少している中で、建設業を担う技術系職員も減少しているが、それに反比例して災害は激甚化・頻発化している。限られた人員で効率的に作業を行うためには、デジタル化を推進する必要がある。災害時にAI技術による浸水範囲の自動解析や身体的負担を軽減できるパワーアシストスーツの着用、ドローンの活用で被災状況を把握できるようになる。

したがって、技術者不足の観点から、AIやロボット技術等を活用することが課題である。

■ AI技術をただ伝聞情報として添えるのではなく、具

体的な提案として表すようにリサーチしておいてしてください。

### (3) 想定を上回る災害への対応

我が国の国土は山地や丘陵地が多く、また河川も急勾配なため、近年の気候変動の影響もあり、土砂災害や洪水等の災害が発生しやすい状況である。また、今後もこれらの自然災害が頻繁に発生することが予測されているため、早期に対策を実施する必要がある。

したがって、制度面や技術面の観点から、想定を上回る災害に対応することが課題である。

■ 「想定を超える災害」とは問題文の前提にも含まれていません。「これまで以上に、新たな取組を加えた幅広い対策を行うことが急務となっている」という部分がそうです。出題者が求める前提事項ですから課題には相当しません。こうした被害者が求める問題の背景を深く捉えることが正解を確実にするためには欠かせません。

## 2. 解決策

上記課題のうち最も重要と考える課題は、「(3) 想定を上回る災害への対応」である。なぜなら、災害から人々の生命・財産を守り、安全な生活環境を整備する必要があるからである。以下にその解決策を示す。

### (1) 流域治水対策の実施

想定を上回る災害へ対応するためには、流域治水対策を実施することが解決策の一つである。なぜなら、多

様な主体と連携し、ハード・ソフトの両面から対策することで、効果を発揮するからである。

具体的には、雨水貯留施設の設置、利水ダムの事前放流、ダム・遊水地の整備、堤防補強等である。

■ いずれも従来から行われている対策そのもののよう  
に思われます。「これまで以上に、新たな取組を加えた  
幅広い対策」とはいわゆる resilience 対応ということに  
なるかと思えます。新たな防災対応の取り組みから提  
案すべき技術を読み取ってください。

<https://www.nied-sip2.bosai.go.jp/>

## (2) 強靱な道路ネットワークの構築

想定を上回る災害へ対応するためには、強靱な道路ネットワークを構築することが解決策の一つである。なぜなら、災害時に救助活動や物資の輸送等を途切れさせてはいけなからである。

具体的には、高規格道路のミッシングリンクの解消や4車線化の整備、高規格道と主要国道とのダブルネットワークによる機能強化対策等である。

## (3) ライフラインとなるインフラの強化

想定を上回る災害へ対応するためには、ライフラインとなるインフラを強化することが解決策の一つである。なぜなら、防災拠点となる道の駅等の施設が、被災者等を受け入れる必要があるからである。

具体的には、下水道管路、下水処理場の耐震補強や地



下鉄駅の電源施設の浸水対策等である。

3. 解決策を実行しても新たに生じうるリスクと対策  
上記解決策を実行しても新たに生じうるリスクは、~~ノウハウ不足~~である。なぜなら、多様な主体が多く、新技術の活用等、情報を一元的に集約する必要があるからである。

■ ~~ノウハウ不足とは問題となる要因の1つに過ぎず、これがリスクとは思えません。リストは経済的なマイナス効果を含むような発生頻度の小さい現象です。あまり想像に難くない話はリスクとは言いにくいです。~~

上記リスクの対策として、インフラメンテナンス国民会議を活用することである。なぜなら、多様な主体と連携でき、産学官民が持つAI技術による画像診断や衛星データを活用した自動運転技術等の新技術を利用でき、効果的に事業の進捗が図れるからである。

4. 業務として遂行するに当たり必要な要件・留意点

#### ① 技術者倫理の観点

人々が安全・安心して生活するためにも、~~強靱な国土を作り、適切な施工、維持管理に努めていくことが重要であり、公益を最優先として取り組み、公共の安全を確保していく必要がある。~~

■ ~~これは技術者倫理の原則の心構えを描いたものだと思います。ここで求められる要件とは、問2で提案した流域治水や強靱なネットワークを作るにあたって、~~

「ただ普通に行うのではなく、技術士にふさわしく技術者倫理も高めて行うためには、あなたは追加して何を行ないますか」という意味です。

## ② 社会の持続可能性の観点

人々の暮らしを支えるためには、道路等のインフラの管理が欠かせない。新技術を活用する等効率的に管理し、将来世代へ適切に引き継ぎ、環境保全を図りつつ、持続可能な社会を構築していく必要がある。

■ 残念ながら心構えにすぎない内容となっています。技術士にSDGsが求められており、具体的にどう応用/実行していくが求められています。

問題文 土工工事において施工プロセスの各段階でICTを全面的に活用する工事をICT土工というが、ICT土工の効果を2つ説明せよ。またICT土工における出来形管理の手法を具体的に2つ挙げ、それぞれ概要を説明せよ。

作成日 2021.7.15  
課題年 2021/R3  
問題番号 II-1-4  
評価 A  
部門 建設部門  
専門科目 道路

## 1. ICT 土工の 効果 について

### (1) 生産性の向上 (正確な土量計算、時間短縮)

レーザースキャナー等を用いて、現場の状況を3次元点群データとして取り扱うため、従来の管理測点からの平均断面法で算出していた土量計算よりも正確に測定することができる。

また、従来の測量に比べて、人員や測量時間が大幅に削減できる効果がある。

### (2) 安全性の向上

従来は、施工時に丁張を設置していたが、ICT土工となることで、丁張の設置作業や計測業務をする必要がなくなる。

このため、作業員がローラーやバックホウ等の重機との輻輳作業がなくなり、挟まれ等の接触事故が減少し、安全性が向上する。

## 2. ICT 土工における 出来形管理の 手法

### (1) 面管理

3次元点群データにより面管理での合否判定を可能とした。このことで、盛土の締固め度の管理をローラーの転圧回数とする等、施工のスピードアップ、管理の省力化につながっている。

### (2) 法面管理

3次元設計データから、法面勾配を判断し、バックホウをマシンコントロールすることで、バケットが自動で動き、必要以上に削らない等、効果を発揮する。

問題文 近年、未就学児を中心に子供が日常的に集団で移動する経路等の安全確保に関心が高まっており、ある市街地においても生活道路を含めた緊急的交通安全対策が検討されている。この対策の担当責任者として、下記の内容について記述せよ。

- (1) 調査、検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順について、留意すべき点、工夫を要する点を含めて述べよ。
- (3) 業務を効率的、効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

作成日	2021.7.15
課題年	2021/R3
問題番号	Ⅱ-2-1
評価	A
部門	建設
部門	

## 1. 調査・検討すべき事項

### (1) 道路幅員の調査

道路内の空間で再配分が可能か検討するため、道路幅員、歩道の有無、路肩幅員等を調査する。

### (2) 交通量の調査

自動車（大型車・普通車）、自転車、歩行者の交通量を調査する。

### (3) 過去の事故を調査・検討

自動車対歩行者、自転車対歩行者等、原因者がわかるように調査し、対策内容を検討する。

### (4) 通学路の調査・検討

通学路の有無について調査する。通学路でない場合は、路肩のカラー舗装が可能か検討する。

### (5) 電柱の調査・検討

道路内の電柱の有無について調査する。幅員が狭い場合は、民地への移設等も含めた検討する。

### (6) 用地の調査

道路に隣接する用地について、拡幅する場合の実現可能性について調査する。

## 2. 業務を進める手順

### (1) 調査・検討を行う

上記1の(1)～(6)について、現地調査や既存資料、交通管理者、電線等の占有者、法務局等に問い合わせ、詳細に現状を把握する。他市等で参考となる事例があるか、問い合わせる等工夫する。

■ 調査検討では問1と同じで、ダブりの内容は不要です。それより作業はどう進めるのですか。時系列に4～5の手順を示すのが良いでしょう。

(2) 計画を作成する

調査・検討結果をもとに、④道路幅員構成、歩道の設置有無等を計画する。生活道路であり、抜け道として利用する通過車両も多く、スピードも出て危険であれば、⑤ガードレール等の防護柵を設置し、物理的に分離する。通過交通の速度を抑制できるよう、⑥ゾーン30の整備について交通管理者と協議を行うなど、より実効性の高い計画となるよう努める。また、⑦ビッグデータを活用する等して、急発信、急ブレーキ、抜け道としている等、潜在的なリスクを把握して計画を作成すること等に留意する。

■ 作業の手順が「計画」だけではよく見えません。④～⑦の留意点にふさわしい手順の項目を挙げてください。

3. 関係者との調整方策について

業務を効率的、効果的に進めるためには、道路管理者、警察、学校、地元住民、占用者等の関係者と早期から協議等を実施することである。そうすることで、ピンポイントの要望箇所を把握でき、対策内容について警察も含めて合意でき、早期に事業着手できるからである。また、ランプや狭さく等の通過交通の速度を抑制する物理的デバイスは、有効であるが、地元の理

解や協力が不可欠なため、協議会を通じて合意できることは大きなメリットである。また、関係機関と誤った認識とならないよう書面でのやりとりとすることやウェブ会議等でリアルタイムに協議することで事業の円滑化につながる。さらに、地元にはフォトモンタージュ等を活用して完成形を明示すれば理解も深まる。

■ 協議会、ウェブ会議といった会議形式の工夫などではなく、2で述べた提案を効率化するための中身の議論をするようにしてください。具体的には下記項目について技術士、プロマネにふさわしい取りまとめ案を示すことです。

① 道路幅員構成

② ガードレール防護柵

③ ゾーン30の整備

④ ビッグデータ活用

問題文 令和2年度の冬は、大雪や短期間の集中的な降雪が発生し、関越自動車道や北陸自動車道において大規模な車両滞留が発生した。このように、ひとたび大規模な車両滞留が発生するとその解消までに長時間を要し、結果として社会経済活動に多大な影響を及ぼすとともに、ドライバーや同乗者の生命が脅かされる事態にもなりうることから、大規模な車両滞留を徹底的に防止することが求められている。

このような状況を踏まえて、以下の問いに答えよ。

- (1) 降雪に伴う大規模な車両滞留を徹底的に防止するため、技術者としての立場で多面的な観点から3つ課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、課題の内容を示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。

作成日 2021.7.15  
課題年 2021/R3  
問題番号 III-1  
評価 A  
部門 建設部門  
専門科目 道路

## 1. 大雪時の大規模な車両滞留を防止するための課題

### (1) ~~ドライバーへの呼びかけ・協力の要請~~

短期間の集中的な大雪時に大規模な車両の停滞が繰り返し発生し、解消までに数日間を要するケースもあった。このため、国民一人一人が降雪状況に応じて道路の利用を控える等、国民が通行止めの必要性を理解し、道路の抑制にと努める必要がある。

したがって、道路の利用抑制の観点から、ドライバーへの呼びかけ・協力を要請することが課題である。

■ 必須科目の間1「国民の防災意識を高める」と同じ答えです。ドライバー協力の必要性を否定はしませんが、しかし建設道路の技術者としての提案が見えません。逆に国民に依存するという意味からは消極的な印象を与えかねませんのであまり好ましくありません。

### (2) 関係機関の連携の強化

大雪時の対応について、国、地方公共団体、道路管理者、警察、消防、自衛隊等の関係機関が果たす役割を明確にし、連携を強化する必要がある。特に短期間の集中的な大雪時の対応について、通行止めや滞留者の救出活動等の実効性を高めるため、合同での訓練や情報収集を連携して行い、道路利用者に適切に周知できるよう情報の発信方法等を工夫する必要がある。

したがって、危機意識共有の観点から、関係機関の連携を強化することが課題である。

■ 連携強化するのは何のためですか。よく産官学の連携とか言われますかそれは各主体が独自の考えに基づいてコラボレーションし、その結果ベストの提案を築き上げるための取り組みです。連携する前に何を提案するかといった目的を示す必要があります

### (3) 道路管理者等の取組の強化

気候変動の影響により、積雪深さが過去最高を更新するなど、短期間の集中的な大雪が局所的に発生している。道路は物流を安定的に輸送し、人々が生活を送る上で欠かせない重要なインフラであり、常に機能する必要がある。しかし、交通の確保を優先し、通行止めをちゅう躇した結果、大規模な車両滞留を引き起こした事例もある。

したがって、安全・安心な通行を確保する観点から、道路管理者等の取組を強化することが課題である。

■ 当事者である道路管理者の取り組みは重要かと思えます。しかしこの問題ではその道路管理者がどうあるべきかが技術士に問われているわけです。自身がコンサルタントとして道路管理者にどうあるべきか、指示を出すとしたら何を提案しますか。それが答えです。

## 2. 解決策

上記課題のうち最も重要と考える課題は、「(3) 道路管理者等の取組の強化」である。なぜなら、人命を最優先し、大規模な車両滞留を徹底的に回避する必要があるだからである。以下にその解決策を示す。



## ( 1 ) ソフト対策の実施

道路管理者等の取組を強化するためには、ソフト対策を実施することが解決策の一つである。なぜなら、多様な主体と早期に連携することで、効果の高い対策を実施できるからである。

具体的には、段階的な行動計画を示すタイムラインの作成や地域における除雪体制の強化、除雪作業を担う建設会社の確保、タイヤチェーン装着の徹底、出控え等の要請等大雪時の行動変容等である。

■ ソフト対応とはこのようなモノによる対応ではなく、アイデアやプログラム、仕組みの改善によって行うことを指します。タイムラインの作成は意義が高いと考えます。除雪会社の確保やタイヤチェーンと言った手段に発散せずに、根幹となる考え方を中心に提案すれば専門的内容に近づけたと思います。

## ( 2 ) ハード対策の実施

道路管理者等の取組を強化するためには、ハード対策を実施することが解決策の一つである。なぜなら、災害時の救急活動や物資の輸送等を途切れさせてはいけないからである。

具体的には、高速道路や主要国道の4車線化や渋滞の起点となりやすい交差点へのカメラの増設、ロードヒーティング等の消融雪設備の整備、Uターン路の整備、路外への救助場所の整備等である。

■ ハード対応は確かに重要です。ただしこれまでやってきたことと同じことをしては効果が期待できません。現状の対策の何処に問題があるか、それを分析して改善するような提案が必要かと思います。

### (3) 新技術の活用

~~道路管理者等の取組を強化するためには、新技術を活用することが解決策の一つである。なぜなら、限られた人員で効率的に作業を行う必要があるからである。~~

具体的には、AIを活用した交通障害の自動検知システムの開発、タイヤチェックの導入、気象予測技術の向上、衛星データ活用の除雪車の自動運転化等である。

■ 前置きの三行を無くして、新技術の中身をもう少し具体的に提案できれば良かったのではないのでしょうか。新技術が必要とされていることは間違いのないことですし、一方どのような技術の実効性が高いかということは技術士の提案にふさわしいかと思います。

3. 解決策を実行しても新たに生じうるリスクと対策  
上記解決策を実行しても新たに~~生じうるリスクは、ノウハウ不足~~である。なぜなら、大雪の定義は地域によって異なるため、大規模な車両滞留を引き起こす大雪は、全国のどの雪国でも発生する可能性があるからである。

■ 「ノウハウ不足」ではリスクとは言いにくいです。

理由は必須科目1と同じです。このような自身の提案に対する見直し、すなわちセルフチェックの練習を積むことが大事かと思えます。当面の問題ではなく、提案が完成した時点で予想外の問題が生じるからです。総監の5つの管理、経済性管理、人的資源管理、情報管理、社会環境管理、安全管理などの視点で考えると何かしらリスクが浮かび上がると思えます。

上記リスクの対策として、地域の特性に応じた対策を実施することである。なぜなら、雪の降り方や道路状況は地域毎に異なるため、具体的かつ効果的な実行計画を策定できるからである。

具体的には、多様な専門分野の有識者で構成された検討会の実施や道路利用者からの意見聴取等である。この地域特性を踏まえた取組は、他の地域へも水平展開し、情報共有することが重要である。

■ 専門家、有識者から意見をこうという方法は現実の問題解決の手法としてよく執られる方法ではありますが、しかしこうした第三者に依存すればするほど自らの貢献が小さくなってしまいます。そもそもこの試験が技術士の課題解決能力を図ることが目的ですから、他者に依存した提案は減点される危険性がありますのでお勧めできません。