

■論文の構成について

各設問に対する分量バランスはとても良い

ただ、必須科目の場合、多面的な課題は3つほしい。

多少、背景が長いので簡略化してOK

■内容について

1. 安全な国土、地域、経済社会構築のための課題

①「避難時間を確保できる河川堤防の整備」

②「的確な情報の発信」

ハード整備とソフト整備で分けて記載しているのは、良い。

例えば、台風での川の氾濫→マンションの電気系統を地下に設置していたことによる停電被害を想定した建造物の建設が重要。フェールセーフ機能まで考えた設計とする。

また、土地利用の在り方など。もともと災害による被害が大きいと想定される場所の土地利用を控える。

2. 重要課題「的確な情報の発信」

解決策1. XRAINによる大雨の実況観測

全く悪くはないが、雨に特化しすぎている。

使用可能なソフトは列挙する手もある。

解決策2. SNSによる防災情報のリアルタイム配信

これらの的確な情報から、いかに避難を促すか、まで記述したい。

例えば、防災訓練で、どのレベルに達したら避難開始と決めておく。など。

3. 共通リスク

ITに疎い人が避難できない

対策：有線放送の利用、避難訓練、共助 OK

4. 倫理：継続研鑽

社会持続可能性：自然環境に配慮した施設の整備

→(1)の粘り強い河川堤防の整備に関して、と記述した方が良い。

それ以外は全てソフト対策の話題を展開させている。

I-2 我が国は、暴風、豪雨、豪雪、洪水、高潮、地震、津波、噴火その他の異常な自然現象に起因する自然災害に繰り返しさいなまれてきた。自然災害への対策については、南海トラフ地震、首都直下地震等が遠くない将来に発生する可能性が高まっていることや、気候変動の影響等により水災害、土砂災害が多発していることから、その重要性がますます高まっている。

こうした状況下で、「強さ」と「しなやかさ」を持った安全・安心な国土・地域・経済社会の構築に向けた「国土強靱化」(ナショナル・レジリエンス)を推進していく必要があることを踏まえて、以下の問いに答えよ。

- (1) ハード整備の想定を超える大規模な自然災害に対して安全・安心な国土・地域・経済社会を構築するために、技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (2) (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) (2) で提示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。
- (4) (1) ~ (3) を業務として遂行するに当たり必要となる要件を、技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から述べよ。

受講生：しゅうじ  
建設部門：鋼構造及びコンクリート  
専門事項：コンクリート維持管理  
令和元年 問 I-2

○上記事項の欄は必ず記入すること。

	1. 安全な国土・地域・経済社会構築のための課題																							
	1) 避難時間を確保できる河川堤防の整備																							
5	令和元年の台風19号では、阿武隈川の河川が氾濫して幅広く決壊し、ハード整備の想定を超える被害が発生した。このような自然災害の発生時に、命を守るためには、河川が氾濫しても決壊しない堤防が必要である。しかし、基本的に堤防は盛土構造であるため、越水によつて決壊してしまうことが問題点である。したがつて、ハード対策の観点から、安全な国土・地域・																							
10	経済社会構築のための課題を抽出すると、越水しても避難時間を確保できる河川堤防を整備することである。抽出した課題を分析すると、既存ダム施設の機能向上と、粘り強い構造の河川堤防の整備が挙げられる。																							
	2) 的確な情報の発信																							
15	豪雨などの自然災害の場合、気象条件によつて予測は可能だが、常に不確実性が伴うものである。よつて避難勧告を出しても土砂災害が発生しない例もある。こうした事例が多発すると、避難勧告を出しても住民は避難できることをためらつてしまうことが問題点である。したがつて、ソフト対策の観点から、安全な国土・地域・																							
20	経済社会構築のための課題を抽出すると、的確な情報の発信が挙げられる。抽出した課題を分析すると、豪雨予測の高度化と、防災情報の確実な伝達手法の確立が挙げられる。																							
25	2. 最重要課題と解決策																							

○上記事項の欄は必ず記入すること。

5	<p>最重要課題として、情報の適時・的確な発信を導く。その理由は、ハード整備に回せる財源には限りがあり、防災情報の発信などのリフト対策による補充が必要と考えるからである。そのための解決策を以下に述べる。</p>
10	<p>1) XRAINによる大雨の実況観測                  情報の適時・的確な発信の1つ目の解決策は、XRAINによる豪雨や局所的な大雨の実況観測である。その理由は、XバンドMPレーダは従来のCバンドレーダよりも高解像・短時間で降雨量を解析できることなどができからである。具体的には、従来のCバンドレーダでは1kmだったXバンドサイズを250mまで狭め、観測から配信に要する時間も2分程度となり、観測精度を高めることが可能である。</p>
15	<p>2) SNSによる防災情報のリアルタイム配信                  情報の適時・的確な発信の2つ目の解決策は、SNSによる防災情報のリアルタイム配信である。その理由は、住民主体に防災情報を確実に伝達できることで避難行動が取りやすくなるからである。具体的には、パソコンやスマートフォンなどの端末を利用して、ツイッターなどのSNSにより豪雨情報を配信する。さらに、降雨や河川の状況などを撮影した写真も併せて配信することにより、現在がどのような状況なのか、リアルタイムで確認できることになり、速やかな避難行動が可能になる。</p>
20	
25	

○上記事項の欄は必ず記入すること。

	3.	共通しと新たに生じうるリスクと対策							
		XRANの閲覧による川の防災情報の確認も、SNSによる防災情報のリアルタイム配信は、スマートフォンなどの端末を所有していることが前提となる。							
5		しかし、端末を持たない高齢者等のIT弱者に防災情報が確実に伝わらないリスクが生じうる。このリスクへの対策は、複数の手段による情報伝達方法と準備しておくことである。具体的には、地域防災情報の有線放送や回覧板、パンフレット及びチラシなどの紙媒体							
10		の配布など、インターネット以外の情報伝達方法を用意しておく。さらに、避難訓練など住民同士と高齢者等の共助を日常的に心がけておくことが大切である。							
	4.	業務遂行に必要な要件							
15		業務として遂行するにあたり、技術者としての倫理の観点から必要となる要件は、防災技術の知識を深めることと考える。その理由は、防災への幅広い知識を深めていくための継続研鑽が必要であり、IT技術が年々高度化していくため、常に最新の情報収集が							
20		業務として遂行するにあたり、社会持続性の観点から必要となる要件は、災害対策において自然環境に配慮した施設を整備することと考える。その理由は、二酸化炭素に代表される温室効果が主により地球温暖化が進行しており、低炭素なインフラ整備が地球環境の							
25		持続性に寄与するためである。							

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

■論文の構成について

OK:設問に対するバランスが非常に良い。

■内容について

1. 温室効果ガス削減のための課題

3つの課題とも、もっともであり問題なし  
背景→問題点→課題すべて記載あり。

2. もっとも重要な課題

建設現場の低炭素化 理由は必ずしも必要ではない

解決策1：ハイブリッド建設機械の導入

解決策2：ICTを活用した新技術の導入

どちらも正であり、問題なし。

3. 共通するリスクと対策

それぞれのリスクに対する対策が書かれているため、大きな減点とはならないが、  
「共通する」とされているので、できれば共通した対策を書きたい

。

より共通項なリスク設定をする必要がある。

たとえば、

新しい技術であるため、作業者の教育ができない  
機械を使用するため、故障のリスクがある。など

Bグループ … コンクリート

Ⅲ－3 新興国・開発途上国が経済成長を図る上でインフラの整備は重要な課題であり、大量の需要が見込まれている。我が国は、質の高いインフラ整備を通して関係国の経済や社会的基盤強化に貢献するため、インフラシステムの海外展開に積極的に取り組んでいる。このような状況下で、あなたがコンクリート技術者として海外インフラ整備に従事する機会を得たとして、以下の問いに答えよ。

- (1) 技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (2) (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) (2) で提示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

Ⅲ－4 平成27年末に開催された気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）においてパリ協定が締結され、これを踏まえ我が国では二酸化炭素等の温室効果ガスの中長期削減目標が示され、この達成に向けて取り組むことが定められている。建設分野のうち、コンクリート構造物の企画・設計・施工・維持管理・更新に至るまでの活動において、多くの二酸化炭素等の温室効果ガスが排出されている現状を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 二酸化炭素等の温室効果ガスを削減していくために、コンクリートに携わる技術者の立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (2) (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) (2) で提示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。





答案使用枚数	2 枚目 3 枚中
--------	-----------

○上記事項の欄は必ず記入すること。

	が7%上昇した場合の電力需要の増加を火力発電で補 うと、CO <sub>2</sub> 排出量が600t増加すると試算された モニタリングがある。
	2. 最重要課題の選定と理由
5	1) 述べた建設現場の低炭素化を最重要課題として 挙げよ。その理由は、人カだけでは建設現場は成り立 たず、建設機械は欠かせないものだからである。その 解決策を以下に述べよ。
	1) ハイブリッド建設機械の導入
10	ハイブリッド建設機械を導入することで低燃費とな り低炭素化が可能になる。具体的には、シヨバル等に 電動モーターと大容量リチウムイオンバッテリーを塔 載することにより、エンジン出力が効率化し、CO <sub>2</sub> 排出量が削減できる。さらに、ハイブリッド独自の高 15
	い複合操作が可能になり、精度が向上することによ り、同じ稼働時間でもより多くの作業が可能になる。
	2) ICTを活用した新技術の導入
	すでにICT土工は国土交通省直轄の工事現場で活 用されているが、コンクリート構造物の維持管理にお ける橋梁定期点検でもICTを活用した新技術を導入 20
	することにより低炭素化が可能になる。具体的には、交通 規制を敷いて行っていた橋梁点検車による点検におい て、ドローン空撮による画像を損傷解析診断システム により解析したり、打音装置付きのロボットを活用 25
	することにより交通規制が不要になりCO <sub>2</sub> 排出量

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

答案使用枚数	3 枚目 3 枚中
--------	-----------

○上記事項の欄は必ず記入すること。

	の低減に寄与する。さらにICTによつて少人数でも効率的に作業することができ、効率化・省力化が可能になる。
	3. 共通して新たに生じうるリスクと対策
5	上記の解決策に共通して新たに生じうるリスクとして挙げられることは、高性能・高精度な機械であるために、故障したときのリスクが大きくなる点である。具体的には、ハイブリッド建設機械は従来の建設機械よりも耐久性を考慮して製作してあるが、過酷な使用
10	環境にある現場では、性能以上の負荷が掛かることもあり、高精度であるために修理に時間を要する。
	また、点検作業におけるドローンや塔載カメラにおいては、手元が滑って機材を落としたりすれば本来の機能を発揮できないことも想定される。さらにドロー
15	ンの場合、飛行中の落下事故につながる場合もあり、故障時のリスクが高いことを認識しておく必要がある。
	ハイブリッド建設機械の故障のリスク対策としては、機械が持つ性能を十分理解した上で操作することや、故障した時に備えて予備の建設機械を迅速に手配でき
20	る環境を整えておくことで、リスクを低減することができる。
	ドローンや塔載カメラの故障のリスク対策としては、カメラの落下防止バンドを装着したり、ドローン操縦及び取り扱いの教育を徹底することで、リスクを低減
25	することができるようになる。

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字