

NO	質問内容	A社	B社	C社	D社
Q1	<ul style="list-style-type: none"> ・Kセグメントの抜き出しは、どのような現場条件、施工状態で発生しているか。 ・同じトンネルの中でもどのような条件になると抜き出しが発生したか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・リング継手の引張剛性が小さく、水圧が0.2MPaを超えるような場合。 ・すべて泥水式シールドで発生。 ・掘進時、組立時とも抜き出しが生じる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・セグメント継手がスライド構造であり、リング継手に引張締結力がない構造。 ・セグメント組立時にシールドジャッキを外したタイミングでKセグメントの抜き出し状態が発生する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・リング継手がピン挿入型で、セグメント継手が突合せ式の場合。 ・セグメント組立中に既設Kセグメントのシールドジャッキを抜いた際に、Kセグメントが切羽側に抜出す。 	<ul style="list-style-type: none"> ・RC(P&PC)セグメント、セグメント継手:くさび結合ワンパス継手、リング継手:挿入式ワンパス継手、地下水圧0.1MPa程度で、セグメント組立後のPC緊張後に抜き出し発生。 ・セグメント継手:突合せ継手、リング継手:ワンパス継手、地下水圧最大0.35MPa程度で、掘進中(テールブラシ通過時)に抜き出し発生。
Q2	<ul style="list-style-type: none"> ・Kセグメントの抜き出し防止に関して、どのような対策を実施したか。 ・有効であった対策は何か。 	<ul style="list-style-type: none"> ・掘進時に、Kセグメントをシールドジャッキで常に押す。また、全追従方式を採用する。 ・グラウトホールを利用したKセグメント抜き出し防止金具の設置。 ・Kセグメントの挿入角度の低減。 ・リング継手の剛性・引抜き耐力のアップ、あそびの低減(ピン挿入型の場合) 	<ul style="list-style-type: none"> ・セグメント継手をボルト構造にするか、リング継手をロック構造にする。 ・仮留め部材を用いる。 ・締結力がない構造のリング継手に、摩擦力を増加させる工夫を行い、ある程度の効果を得た。 	<ul style="list-style-type: none"> ・既設Kセグメントと1リング手前のセグメントリングを固定する。有効な効果が得られている。 ・その他の有効な方策としては、「等分割セグメント」が考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・Kセグメント把持金物の孔を利用して前のリングの把持金物孔とPC鋼棒で結合。 ・掘進中にKセグメントのジャッキを抜かない。
Q3	<ul style="list-style-type: none"> ・現場で施工時のリスク増大を感じるのとはどのような場面、事象か。 ・どのような危険やヒヤリハットが発生しているか(想定されるか)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・段取り替え時に反力を撤去する際、リング継手が、軸剛性の小さいピン挿入型の場合、坑口側へ抜き出し量が増大する。 ・高水圧+過大な裏込め注入により、半径方向挿入のKセグメントが内側にずれることがある。 ・高水圧下で薄いセグメントを使用する場合、大きな施工時荷重により、事故が生じる可能性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・コストダウンに起因する危険やヒヤリハットの記載なし。 	<ul style="list-style-type: none"> ・設計に起因した施工時の危険やヒヤリハットの発生はない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・セグメントが一般的のもの(類似実績工事)に比べて薄い、幅が広い場合。
Q4	<ul style="list-style-type: none"> ・施工時のリスクが増大する設計とは、どのような設計であると考えるか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施工時のリスクを想定していない設計。 ・施工技術に依存し過ぎる設計。 ・基準類であいまいな表現を経済的に有利になるよう恣意的に判断する場合。 ・あまり着目されない弱部に配慮していない設計。 	<ul style="list-style-type: none"> ・土圧に対して水圧が卓越する条件において、セグメントが薄く設計された場合。 ・過剰な幅広セグメント。 	<ul style="list-style-type: none"> ・記述なし。 	<ul style="list-style-type: none"> ・崩壊性の高い地盤での緩み土圧の採用等、土質条件の過大評価。 ・施工時の起こり得る条件が反映されていない設計。 ・設計者がシールド工事の事象や計算根拠を良く理解せず、計算プログラムだけに頼った設計。 ・コスト勝負の設計施工案件でのコストダウン設計。
Q5	<ul style="list-style-type: none"> ・現場でセグメントの「浮上り」は、どのような現場条件で発生しているか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・大断面で、比較的薄いセグメントの場合、セグメントの天端でクリアランスが不足する傾向にある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・東京湾横断道路など土被りが小さい海底または河川下。 	<ul style="list-style-type: none"> ・安全性や品質上、問題となるような浮上りは発生していない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・東京湾横断道路などで、海底部の軟弱沖積地盤(土被り11~15m)で、テールから抜けたセグメントが1~2cm程度浮き上がる。 ・小口径泥水シールド、一般の陸地の洪積砂層、水圧0.4MPaで、テールから出たセグメントが浮上り、上部のクリアランスがほとんどなくなる。
Q6	<ul style="list-style-type: none"> ・現場で、セグメントの「浮上り」現象が起きていることをどのような事象、計測結果から管理・確認しているか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・テールクリアランス、掘進管理測量と出来形、内空変位+地表面の沈下測量など。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「浮上り」の管理・確認について記載なし。 	<ul style="list-style-type: none"> ・テールクリアランス、坑内測量値等から管理・確認を行っている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・テールクリアランスの推移(組立後と掘進後)を計測。

NO	質問内容	E社	F社	G社	H社
Q1	<ul style="list-style-type: none"> ・Kセグメントの抜き出しは、どのような現場条件、施工状態で発生しているか。 ・同じトンネルの中でもどのような条件になると抜き出しが発生したか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・以下の場合に、掘進完了後にシールドジャッキを外した際に、Kセグメントの抜き出しが発生する可能性が高くなる。 ①大深度～高水圧等の条件下で高い裏込め注入圧が必要な場合。 ②大口径、幅広セグメントで裏込め注入圧による受圧面積が大きい場合。 ③セグメントの挿入角が大きい場合。 	<ul style="list-style-type: none"> ・現場での事象について記述なし。 	<ul style="list-style-type: none"> ・リング継手：挿入型ピン方式、セグメント継手：挿入型かん合方式、土被り平均34mで、Kセグメントのジャッキを抜いた状態で掘進した際に抜き出しが生じた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・セグメント組立中に1リング前のKセグメントを押さええているジャッキを抜いた時に抜き出し現象が生じる。
Q2	<ul style="list-style-type: none"> ・Kセグメントの抜き出し防止に関して、どのような対策を実施したか。 ・有効であった対策は何か。 	<ul style="list-style-type: none"> ・セグメント挿入角の低減。 ・抜き出し防止治具をKセグメントの注入孔に設置。 	<ul style="list-style-type: none"> ・予防的措置として、連結治具を使用して組立後のKセグメントと前リングを緊結した事例がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・裏込め注入孔を利用してPC鋼棒によりKセグメントを連結。 ・Kセグメントのリング継手をボルト結合にする等の対策が有効と考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・レバブロック、PC鋼棒による対策。 ・マシン寸法、セグメント仕様等の変更。
Q3	<ul style="list-style-type: none"> ・現場で施工時のリスク増大を感じるのどのような場面、事象か。 ・どのような危険やヒヤリハットが発生しているか(想定されるか)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・セグメントの薄肉化、幅広化に起因する施工時荷重によるセグメントの破損・落下などの事象 	<ul style="list-style-type: none"> ・高水圧が作用する条件下において、鋼製セグメントの主桁の変形、またはスキムプレートが大きくはらむような現象。 	<ul style="list-style-type: none"> ・土被りが54mと大きいにもかかわらず、外径3800mmのセグメントの桁高が125mmと薄く、施工時荷重に対するセグメントの脆弱性が懸念された。 	<ul style="list-style-type: none"> ・セグメント幅を長くし、マシン長を短くした場合、かかり代が短くなり、その結果、Kセグメントの抜き出し傾向が顕著となる。 ・幅広セグメントを採用した場合、蛇行修正時にセグメントとマシンテール部がセリを起し、セグメントにクラックや損傷を与える。 ・STセグメントで桁高を押さえた設計を行うと、曲線施工時にジャッキ偏心量が想定値より大きくなり、STセグメントの縦リブを座屈させる。 ・セグメント分割数を減らす目的で、弧長の長いセグメントや幅広セグメントでは、切羽でのセグメントの取回し時に、隅を当てて欠けてしまうリスクが高い。
Q4	<ul style="list-style-type: none"> ・施工時のリスクが増大する設計とは、どのような設計であると考えるか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実績に比べ、桁高が小さい場合、セグメント幅が桁高に比べ大きい場合、分割数が少ない場合 ・過密配筋、過小な配筋を行う場合。 ・かぶりが著しく大きい場合。 ・シールド材の反発力が大きい場合。 ・継手のメカニズムを理解しないで設計する場合。 	<ul style="list-style-type: none"> ・これまでの実績値を大きく逸脱したセグメント使用の場合。 	<ul style="list-style-type: none"> ・トンネルの深度が深く水圧が高い場合で、セグメントの必要桁高や必要鉄筋量が計算上小さな値となり、施工時荷重に対する耐力が低下する場合。 ・日掘進量を増大させるために、セグメントの桁高に比べて幅を大きくする場合。 	<ul style="list-style-type: none"> ・大深度、高水圧下の良質地盤中における覆工厚の薄いセグメント ・大深度、高水圧下の幅広セグメント ・トンネル線形とセグメント材質・幅の関係が不適切な場合 ・施工できない線形
Q5	<ul style="list-style-type: none"> ・現場でセグメントの「浮上り」は、どのような現場条件で発生しているか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・海底横断や河川横過での中大口径(特に泥水式シールド)では浮上りが懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・浮上りの事例なし。 	<ul style="list-style-type: none"> ・発生していない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・現場の事象について記述なし
Q6	<ul style="list-style-type: none"> ・現場で、セグメントの「浮上り」現象が起きていることをどのような事象、計測結果から管理・確認しているか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・シールド掘進管理および測量システムによる管理。 ・一方毎に人為測量でセグメント高さの測定の実施による管理。 	<ul style="list-style-type: none"> ・坑内セグメントの水準測量により把握する方法が一般的。 	<ul style="list-style-type: none"> ・浮上りの管理・確認について記載なし。 	<ul style="list-style-type: none"> ・テールクリアランス、縦断方向のセグメントのレベル測量により判断。