

## 今回のご説明の概要（リスク管理）

### リスク管理全般

- ・静岡県内においては、これまで地質調査や水収支解析等を実施するとともに、予測の不確実性を低減するために山梨県内から県境付近に向けて高速長尺先進ボーリングを実施し、透水係数など得られた地質等の情報がこれまでに実施した水収支解析で想定した範囲内であることを確認してきています。
- ・静岡工区でのトンネル掘削（斜坑, 先進坑, 本坑）に先立って、静岡県内で高速長尺先進ボーリングやコアボーリングを実施し、透水係数や間隙率など調査結果を確認するとともに、必要に応じて実測データを用いた解析の見直しを行い、リスク管理の検証や見直しに反映させていきます。

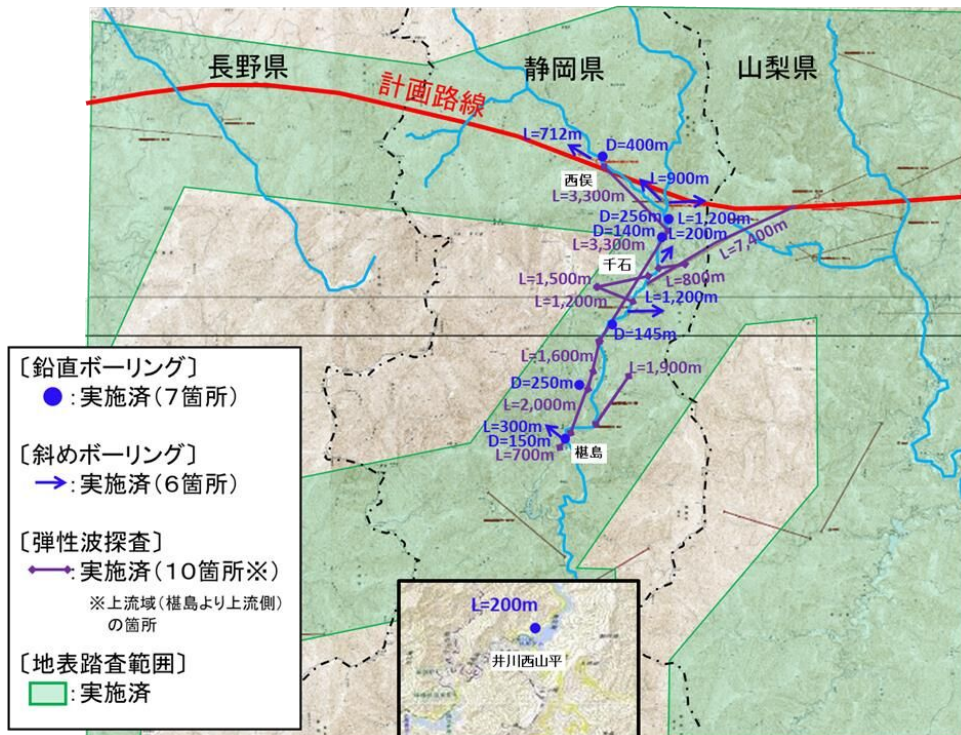


図1 静岡県内における地質調査の状況（令和6年5月時点）

### リスクマトリクス・リスクマップ（田代ダム取水抑制案）

- ・静岡工区の先進坑掘削が進み、山梨工区との工区境付近まで掘削を完了し、山梨県側から掘削する山梨工区の先進坑が県境付近から掘削を開始し、県境を越えて静岡県側の先進坑とつながるまでの期間を対象とします。
- ・表1のリスクマトリクスを用いて、河川流量の減少や県外流出量の増加を事象（トリガー）とし、取水抑制するための水量が不足する不確実性への対応を対策（カウンター）として整理しました。また、図2のリスクマップを用いて、先進坑掘削開始前と掘削開始後に分けて対策を整理しました。

表 1 リスクマトリクス (田代ダム取水抑制案)

事象 トリガー	要因 インパクト・エレメント	被害・障害 リスク	監視・観測 モニタリング	対策 カウンター
大井川の河川流量 (田代ダムより上流 域)が減少する	少雨(特に冬期)	大井川の流量が一時的かつ部分的に減少し、田代ダム案で県外流出量と同量の取水抑制ができない	大井川の河川流量  高速長尺先進ボーリングの孔口湧水量  先進坑の湧水量	湧水の低減措置 (薬液注入)  掘削スケジュールの調整 (ボーリング結果から湧水量が特に多いと想定される区間は渇水期を避けて掘削)
	断層破碎帯におけるトンネル掘削による限定的な範囲の地下水低下			
	トンネル掘削による広範囲の地下水低下	大井川の流量が広範囲にわたって継続的に減少し、田代ダム案で県外流出量と同量の取水抑制ができない	湧水の水温・水質(pH, Ec)・化学的な成分分析(酸素・水素同位体、放射性同位体、溶存イオン分析)	(モニタリング結果から取水抑制するための水量が不足すると見込まれる場合、掘削を一時中断)
県外流出量(トンネル湧水量)が増加する	断層破碎帯におけるトンネル掘削による突発的な湧水の発生	トンネル湧水量が一時的に増加し、田代ダム案で県外流出量と同量の取水抑制ができない	降水量  周辺の地下水位等	

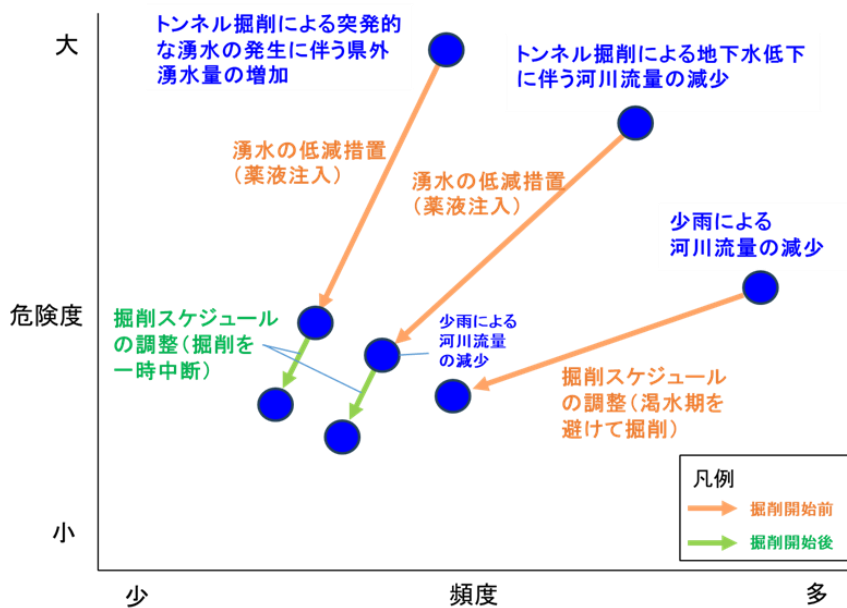


図 2 リスクマップ (田代ダム取水抑制案)

## リスク管理フロー（田代ダム取水抑制案）

- 先進坑掘削開始前は、県境付近の断層帯での高速長尺先進ボーリングによる調査結果から、必要に応じて、①湧水の低減措置（薬液注入）、②掘削スケジュールの調整（渇水期を避けた施工）を実施していきます。
- 先進坑掘削開始後は、河川流量や降水量のモニタリング結果から取水抑制できないことが見込まれる場合には、③掘削の一時中断・掘削スケジュールの再検討などの対応を実施していきます。
- 電力需給ひっ迫時、設備不具合時等により、県外流出量と同量を取水抑制できない場合には、可能な限り早く、不足分を加味して抑制します。取水抑制できない状態が継続する場合には、その期間の不足分を把握し、取水抑制できるようになった時点以降に可能な限り早く不足分を加味して抑制します。ただし、取水抑制できないことが判明した時点から起算して一定期間のうちに取水抑制できる見込みがない場合には、静岡県や専門家等にご相談のうえで対応を検討することとし、必要な場合には先進坑の掘削を一時中断し、掘削スケジュールの再検討を行うこととします。
- 取水抑制を行うことにより、東京電力R Pの取水量が冬期に発電所を安定的に運転継続できる流量を下回る場合には発電所を一時的に停止頂きます。
- リスク管理フローに基づき、県外流出量と同量の水量を確実に大井川へ還元するための対応を実施していきます。

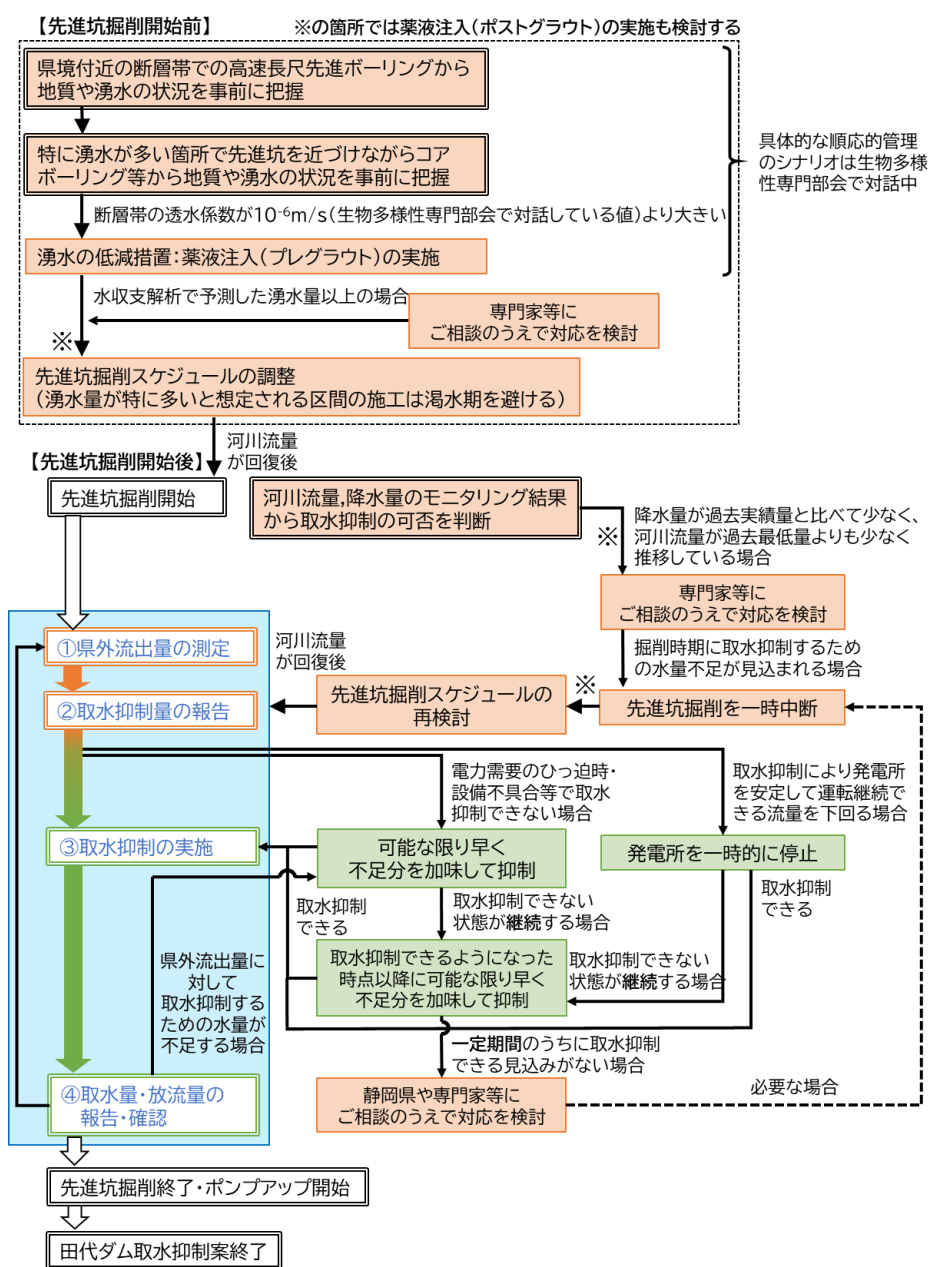


図3 リスク管理フロー（田代ダム取水抑制案）

### 突発湧水など不測の事態への対応（連絡・協議体制）

・突発湧水など不測の事態が発生した場合は、図4のとおり、速やかに関係者（静岡県、静岡市、大井川利水関係協議会）へ速報します。対応については、決まり次第速やかに大井川利水関係協議会へ報告いたします。なお、必要に応じて対応の内容を静岡県と協議する場合には、協議の結果を大井川利水関係協議会へ報告します。

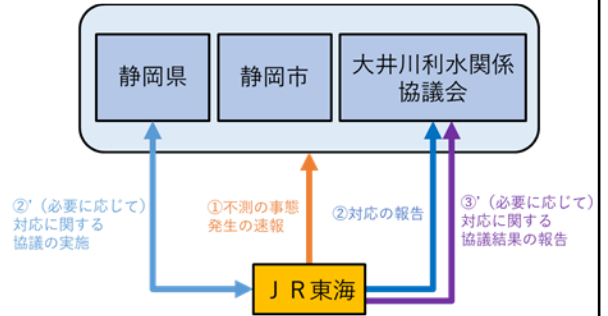


図4 不測の事態が発生した場合の連絡・協議体制（イメージ）

### リスクマトリクス・リスクマップ（ポンプアップ、導水路トンネルにより湧水を大井川に戻す方策）

#### 戻す方策

・静岡工区の西俣斜坑、千石斜坑の掘削開始後から、静岡工区の先進坑及び本坑の掘削工事中と工事完了後の期間を対象とします。工事完了後には静岡県内におけるトンネル湧水は導水路トンネルを経由した自然流下とポンプアップにより、将来にわたり安定的かつ恒久的に大井川へ流します。

・表5のリスクマトリクスを用いて、地震等の災害、経年劣化等による設備の不具合とトンネル湧水量の増加を事象（トリガー）とし、湧水を量的に戻せないリスクと質的に戻せないリスクに対する対策（カウンター）を整理しました。また、図6と図7のリスクマップを用いて、掘削開始前と掘削開始後に分けて対策を整理しました。

事象 トリガー	要因 インパクト・エレメント	被害・障害 リスク	監視・観測 モニタリング	対策 カウンター
地震等による災害、経年劣化等で設備の不具合が発生する	ポンプ設備の停電	トンネル湧水をポンプアップできない（量的に戻せない）	ポンプ設備の稼働状況の確認	予備電源の確保
	ポンプの故障	大井川へ戻す量が減少し中下流域の河川流量が減少する	トンネル湧水量と大井川に戻す水量を各ポイントで測定	予備ポンプの確保
	ポンプ設備（釜場・送水管など）の損傷・故障	トンネル湧水の濁りや自然由来の重金属等※1が除去できない（質的に戻せない）	放流前の水質測定（自然由来の重金属等※1、pH、SSを基本項目とする）	ポンプ設備の点検・メンテナンス（清掃、修理）
	処理設備の停電	上流域、中下流域の河川及び中下流域の地下水の水質へ影響を及ぼす	放流先河川の水質測定（自然由来の重金属等※1、pH、SSを基本項目とする）	予備電源の確保
突発湧水によりトンネル湧水量が増加する	処理設備（処理設備内のポンプ・ポンプのホース・計器など）の故障・破裂	予備設備の確保		
	ポンプの容量不足	トンネル湧水をポンプアップできない（量的に戻せない）	トンネル湧水量と大井川に戻す水量を各ポイントで測定	予備ポンプの使用
	処理設備の能力不足（処理設備の容量超過など）	トンネル湧水の濁りや自然由来の重金属等※1が除去できない（質的に戻せない）	放流水の水質測定（自然由来の重金属等※1、pH、SSを基本項目とする）	処理設備の増強、予備設備の使用（なお、処理設備の容量を超過した場合、掘削を一時中断し、湧水を予備設備やトンネル内配管に一時的に貯留を検討）
		上流域、中下流域の河川及び中下流域の地下水の水質へ影響を及ぼす	放流先河川の水質測定（自然由来の重金属等※1、pH、SSを基本項目とする）	

図5 リスクマトリクス（ポンプアップ、導水路トンネルにより湧水を大井川に戻す方策）



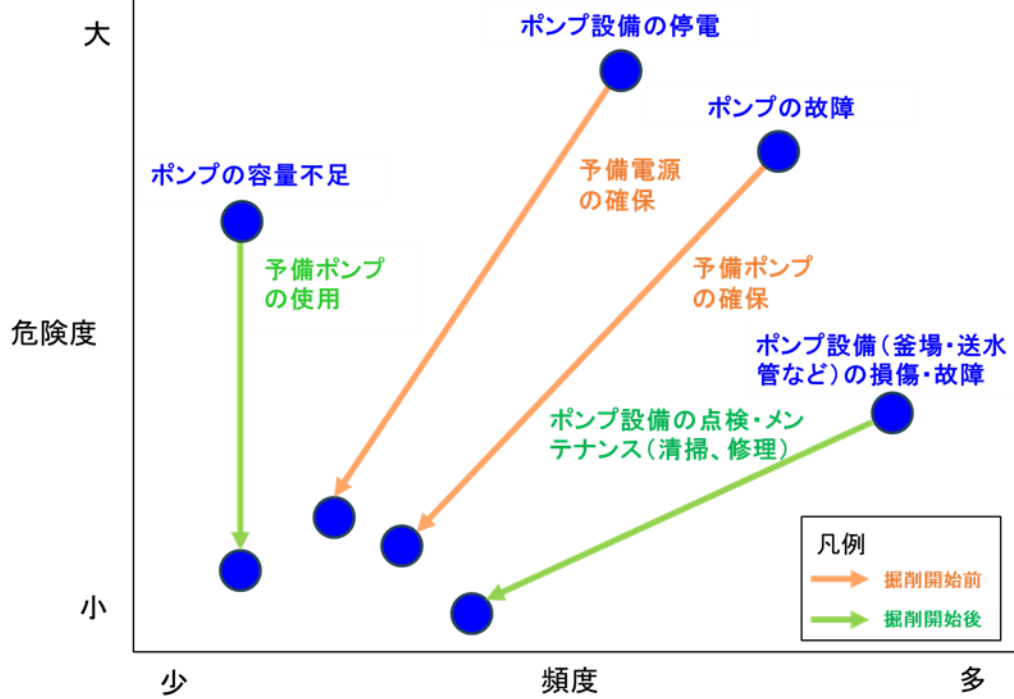


図6 リスクマップ (ポンプアップ、導水路トンネルにより湧水を大井川に戻す方策)  
～量的に戻せないリスク～

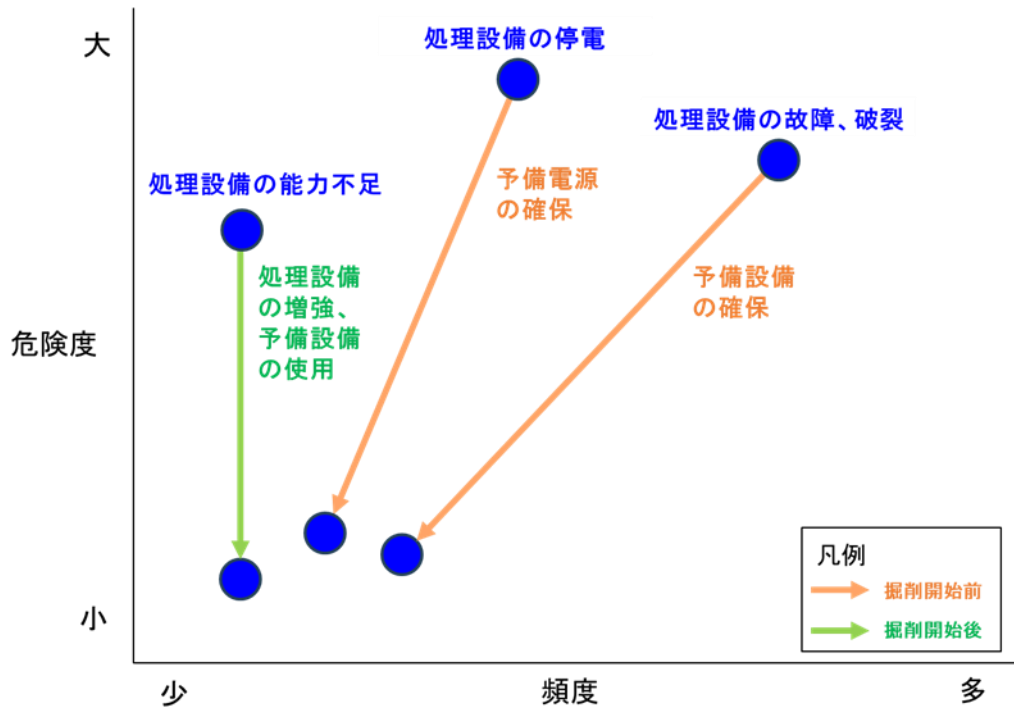


図7 リスクマップ (ポンプアップ、導水路トンネルにより湧水を大井川に戻す方策)  
～質的に戻せないリスク～

## リスク管理フロー（ポンプアップ、導水路トンネルにより湧水を大井川に戻す方策）

・工事前に、水収支解析を踏まえた設備計画を策定します。具体的には、本坑、先進坑、斜坑をあわせたトンネル湧水の上限値を毎秒 $3\text{ m}^3$ とし、これに対応可能な釜場とポンプを設置します。また、停電時に全ての釜場で予測湧水量を30分間貯められる容量を確保することとします。リスク対応として予備設備（電源、ポンプ、処理設備）を確保します。

・工事中は、工事の段階や高速長尺先進ボーリング等の結果に応じて、設備計画を更新していきます。具体的には、ポンプや処理設備の設置数を決定し、必要に応じて湧水量の予測を更新します。

・掘削工事中に、万が一、湧水量が設備の容量を超過した場合には、予備設備を使用し、必要能力を検討したうえで、追加設備の配置と稼働を開始します。さらに追加設備も含めて、湧水量が容量を超過した場合には、掘削を一時中断します。その際、湧水はトンネル内、予備設備、配管等に一時的に貯留することになります。その後、貯留した湧水を排水したうえで、掘削を再開します。

・また、設備故障時や停電時には、発生から10分以内に予備設備へ切り替え後に稼働します。設備の修繕や更新後に掘削を再開します。

・工事完了後は、湧水量をモニタリングし、必要に応じて設備の更新を実施します。また、電源については当社変電所からの受電により安定的に確保できるようにします。万が一、設備故障時や停電時は、発生から10分以内に予備設備へ切り替え後に稼働します。その後、設備の修繕や更新後に掘削を再開します。

・対応の具体的な内容については、現地でのトンネル掘削までにさらに検討を深め、静岡県等や専門家に報告してまいります。

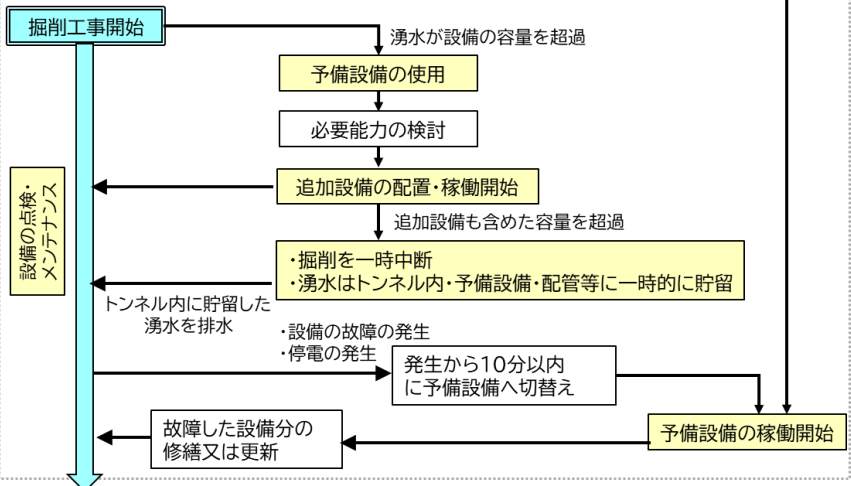
### 【工事前】

水収支解析を踏まえた設備計画(本坑、先進坑、斜坑)  
 ・湧水量の上限値を $3\text{ m}^3/\text{s}$ に設定(工事中の最大ケースに応じて、各釜場の容量を決定)  
 ・停電時に全ての釜場で予測湧水量を30分間貯められる容量を確保

予備設備(電源・ポンプ・処理設備)の確保

### 【工事中】

工事の段階、高速長尺先進ボーリング等の結果に応じた設備計画の更新  
 ・各設備(ポンプ・処理設備)の設置数を決定  
 ・必要に応じて湧水量の予測を更新



### 【工事完了後】

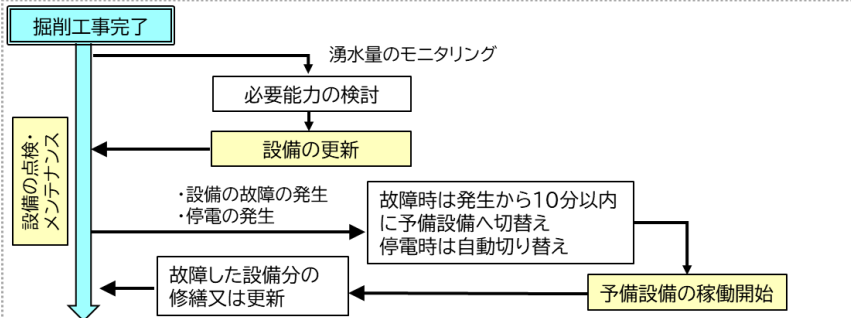


図8 リスク管理フロー（ポンプアップ、導水路トンネルにより湧水を大井川に戻す方策）