第３回 中部地方水供給リスク管理検討会
資料 ４

モデル水系への論点整理の適用

令和元年７月２４日

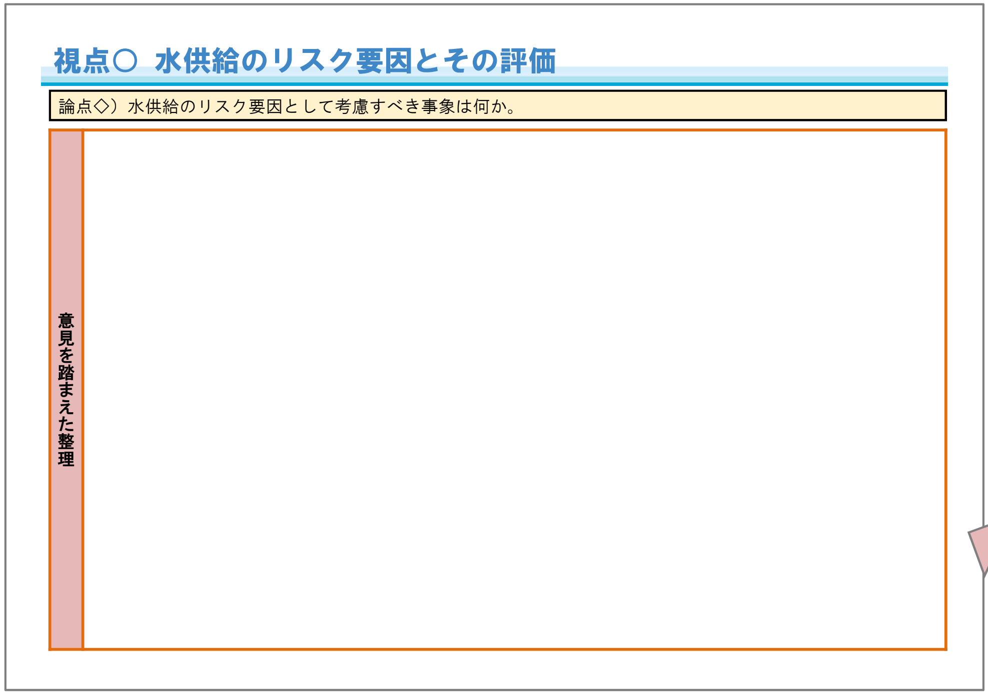
中部地方整備局

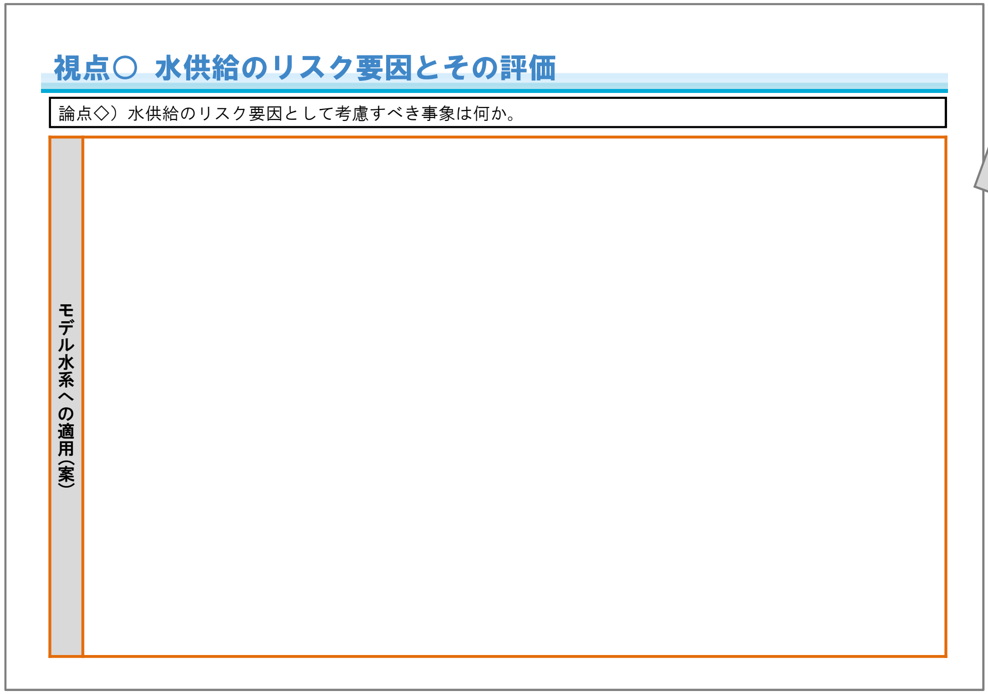
意見交換の範囲

視点１　水供給のリスク要因とその評価			
論点１）	水供給のリスク要因として考慮すべき事象は何か。	Ｐ ３
論点２）	それらのリスク要因は何に着目して評価すべきか。	Ｐ ５
視点２　水供給のリスク変動等の考え方		
論点３）	複数のリスク要因の同時生起を考慮すべきか。	Ｐ ７
論点４）	あるリスク要因の生起に伴う被害規模の潜在的な増大を考慮すべきか。	Ｐ ９
論点５）	気候変動に伴うリスク要因への影響を考慮すべきか。	P11
視点３　水供給のリスク要因に対する対応の考え方		
論点６）	水供給のリスク要因に対し、どのような目標で対応すべきか。 また、全ての地域で同じ目標とすべきか。	―
論点７）	水供給のリスク要因に対し、どのような施策で対応すべきか。	―
論点８）	水供給のリスク要因に対する施策は、何に留意し組み合わせるべきか。	―

論点整理１）～５）についてモデル水系への適用を意見交換

資料の構成





- 本資料は論点毎に上下２頁で構成
- 上のページには、論点整理の結果を示し、モデル水系に適用しない項目については══等を表示
- 下のページには、モデル水系への適用（案）を記載（可能な限り「今後の留意点」を反映）

視点１　水供給のリスク要因とその評価

論点１）水供給のリスク要因として考慮すべき事象は何か。

意見を踏まえた整理

■ **リスク要因として考えられる事象**

- 渇水（長期的な少雨~~・少積雪･融雪早期化~~）⇒ 矢作川流域では積雪･融雪の影響がほとんどないため適用しない※
- ~~水循環の変化（森林の荒廃・地下水脈の移動 等）~~ ⇒ 定量的な評価は今後の検討課題とする
- 自然災害（地震・津波、洪水、高潮、~~火山噴火、~~土砂流出 ~~等~~）⇒ 矢作川流域に直接的な影響を及ぼす火山噴火の予測はされていないため適用しない※
- 施設の老朽化　※ それぞれの事業主体が計画的に対応
- 施設の大規模修繕や更新
- 水質事故（火災・事故等に伴う油や有害物質の流出、~~大気汚染に伴う水質悪化 等~~）⇒ 同上
- ~~水温変化~~ ⇒ 同上
- 停電

■ **上記を被害形態として分類した場合**

- 水量不足 ―― 渇水（長期的な少雨~~・少積雪･融雪早期化~~）~~、水循環の変化（森林の荒廃・地下水脈の移動 等）~~
- 水質障害 ┬ 自然災害（~~火山噴火等による貯水池･河川の汚染、~~土砂流出 等）
  └ 水質事故（火災･事故等に伴う油や有害物質の流出~~、大気汚染に伴う水質悪化 等~~）~~、水温変化~~
- 施設被害（機能不全、運転停止）┬ 自然災害（地震･津波、洪水、高潮、~~火山噴火、~~土砂流出 ~~等~~）
  ├ 施設の老朽化、施設の大規模修繕や更新
  └ 停電

■ **リスク要因の作用を水供給･水利用のプロセス段階毎に大きく区分した場合**

- 取水前の段階　渇水（長期的な少雨~~・少積雪･融雪早期化~~）~~、水循環の変化（森林の荒廃・地下水脈の移動 等）~~
  水質事故（火災･事故等に伴う油や有害物質の流出、~~大気汚染に伴う水質悪化 等~~）~~、水温変化~~
- 取水以後の段階　自然災害（地震･津波、洪水、高潮、~~火山噴火、~~土砂流出 ~~等~~）
  施設の老朽化、施設の大規模修繕や更新
  停電

※ 木曽川からの水供給との関係は、P6「影響･被害範囲の広域性」として取り扱う

視点１　水供給のリスク要因とその評価

論点１）水供給のリスク要因として考慮すべき事象は何か。

モデル水系への適用（案）

　モデル水系に適用するリスク要因を被害形態の分類、水供給･水利用のプロセス段階の区分別に記すと下表のとおりとなる。

リスク要因のモデル水系への適用（案）

リスク要因		被害形態の分類			水供給･水利用のプロセス段階の区分	
		水源被害		施設被害		
		水量不足	水質障害		取水前	取水以後
渇水		○	―	―	○	―
自然災害	地震･津波	―	（○）	○	（○）	○
	洪水	―	（○）	○	（○）	○
	高潮	―	（○）	○	（○）	○
	土砂災害	―	（○）	○	（○）	○
施設の老朽化		―	―	○	―	○
施設の大規模修繕や更新		―	―	○	―	○
水質事故（油や有害物質の流出）		―	○	―	○	―
停電		―	―	○	―	○

（○）： 副次的に関係するリスク要因

視点１　水供給のリスク要因とその評価

論点２）それらのリスク要因は何に着目して評価すべきか。

意見を踏まえた整理

■ **リスク要因の評価軸として考えられる指標**

- 被害の大小（定量的な評価）
- 影響の大小（定性的な評価）
- 影響･被害範囲の広域性
- 施設復旧･機能回復までの時間の大小
- 発生頻度・生起確率の大小

■ **評価軸の配置**

- いろいろな視点（指標）の組合せを検討

視点１　水供給のリスク要因とその評価

論点２）それらのリスク要因は何に着目して評価すべきか。

モデル水系への適用（案）

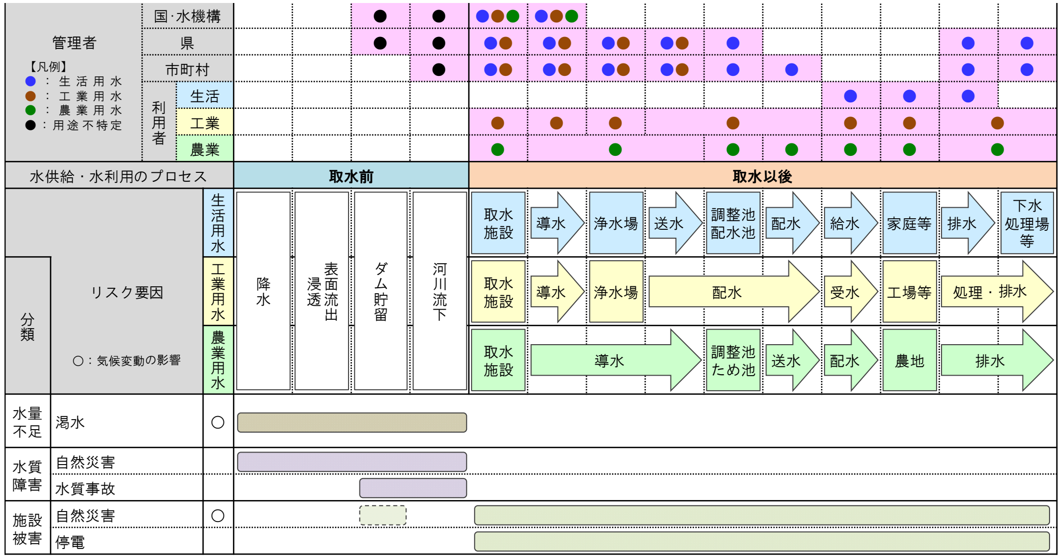
■ リスク要因の評価軸として考えられる指標

- 被害の大小（定量的な評価）　⇒ 給水制限の程度と継続時間、水供給遮断の範囲と機能回復までの時間、（矢作川圏域に直接的な）被害額を指標とする
- 影響の大小（定性的な評価）　⇒ 日常生活や企業活動、営農活動など利用者への影響を具体的に示す
- 影響･被害範囲の広域性　⇒ 複数水系に影響が及ぶリスク要因については、単一水系毎に評価した後、対応策等の検討で複数水系同時生起とした場合の評価を行う
- 施設復旧･機能回復までの時間の大小　⇒ 過去の類似事例等から機能回復までの時間を想定する
- 発生頻度･生起確率の大小　⇒ 水量不足については、想定し得る最大級の外力で評価する
  水質障害と施設被害については、リスク要因の外力との因果関係の分析を省略し、水供給･水利用プロセス毎の主要施設に供給遮断（以降「供給遮断被害」という。）が発生することを前提とする

■ 評価軸の配置

- いろいろな視点（指標）の組合せを検討　⇒ それぞれの指標の検討を行った後に、組合せ等による評価を行う

水供給･水利用のプロセスとリスク要因との関係



視点２ 水供給のリスク変動等の考え方

論点３）複数のリスク要因の同時生起を考慮すべきか。

意見を踏まえた整理

■ **単一のリスク要因別に検討**

・複数のリスク要因の同時生起は様々な組合せが考えられるため、まずは単一のリスク要因で検討する

■ **ソフト対策の検討ではリスク要因の同時生起や連続的な生起を考慮**

・BCPの策定や資機材の備蓄、相互応援協定の締結などのソフト対策では、同時生起の想定も行う

■ **停電の同時生起を考慮**

・地震など大規模な自然災害では、それに伴い停電が発生する

視点２ 水供給のリスク変動等の考え方

論点３）複数のリスク要因の同時生起を考慮すべきか。

モデル水系への適用（案）

■ **単一のリスク要因別に検討**

- 複数のリスク要因の同時生起は様々な組合せが考えられるため、まずは単一のリスク要因で検討する

■ **ソフト対策の検討ではリスク要因の同時生起や連続的な生起を考慮**

- BCPの策定や資機材の備蓄、相互応援協定の締結などのソフト対策では、同時生起の想定も行う

■ **停電の同時生起を考慮**

- 地震など大規模な自然災害では、それに伴い停電が発生する

⇒ 広域的な停電は、「供給遮断被害」※として扱う

電力供給の遮断が水供給の細部に及ぼす影響を可能な限り抽出する

例）マンション等に設置されているブースターポンプの停止

※ 供給遮断被害：水供給･水利用プロセス毎の主要施設に供給遮断が発生する規模の障害･被害

視点２　水供給のリスク変動等の考え方

論点４）あるリスク要因の生起に伴う被害規模の潜在的な増大を考慮すべきか。

意見を踏まえた整理

■　**被害規模の潜在的な増大も考慮**

※ 供給遮断被害：水供給·水利用プロセス毎の主要施設に供給遮断が発生する規模の障害·被害

■　**被害規模の潜在的な増大として考えられるシナリオ**

~~・水量不足（渇水）⇒ 地下水汲上量の増加、河川等からの涵養量の減少 ⇒ 地盤沈下の進行 ⇒ 洪水や高潮、津波の生起に伴う被害規模が潜在的に増大~~ ⇒ 「供給遮断被害」※を前提とし、内包されることとする

■　**被害規模の増大のイメージ**

【地盤沈下のしくみ】右図

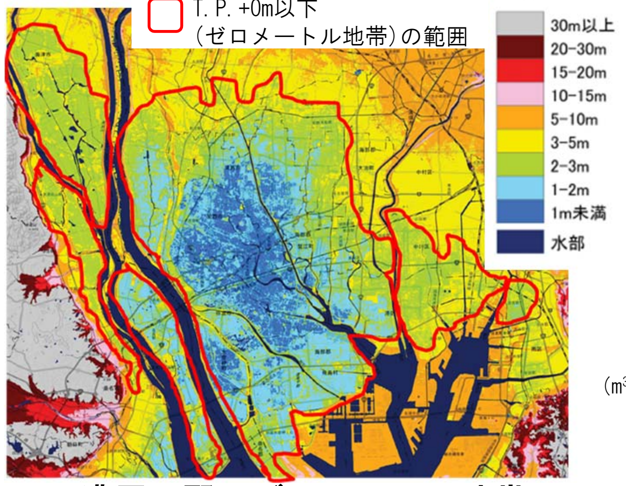
① 地下水の過剰採取や河川水など表流水からの涵養不足により、帯水層（砂礫層）の水量が減少（地下水位が低下）

② 帯水層を挟む粘土層の水が土圧等の作用により帯水層へ移動（絞り出し）

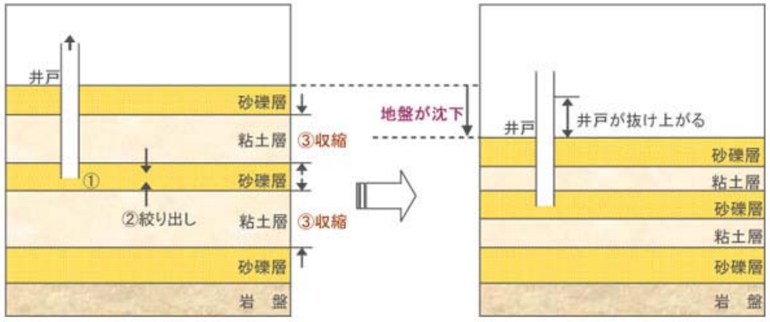
③ 粘土層が収縮し地盤高が沈下

【1994（H6）渇水の地盤沈下】

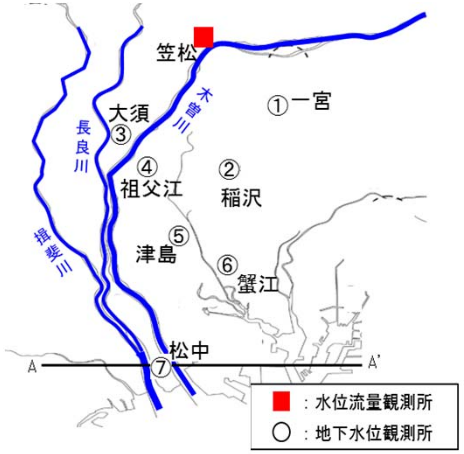
- 河川水量の減少と地下水位の低下は同傾向



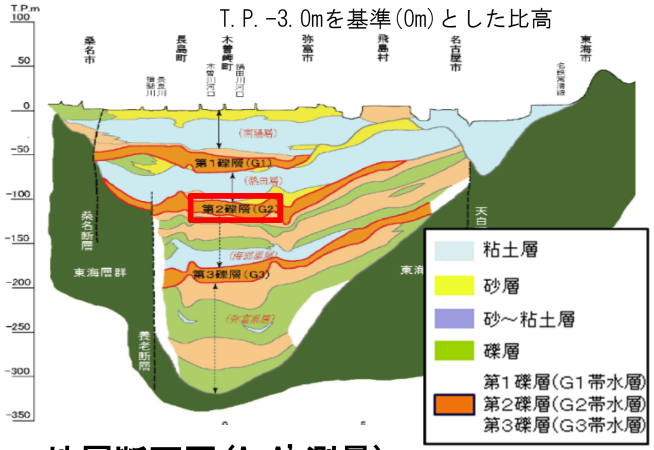
濃尾平野のゼロメートル地帯



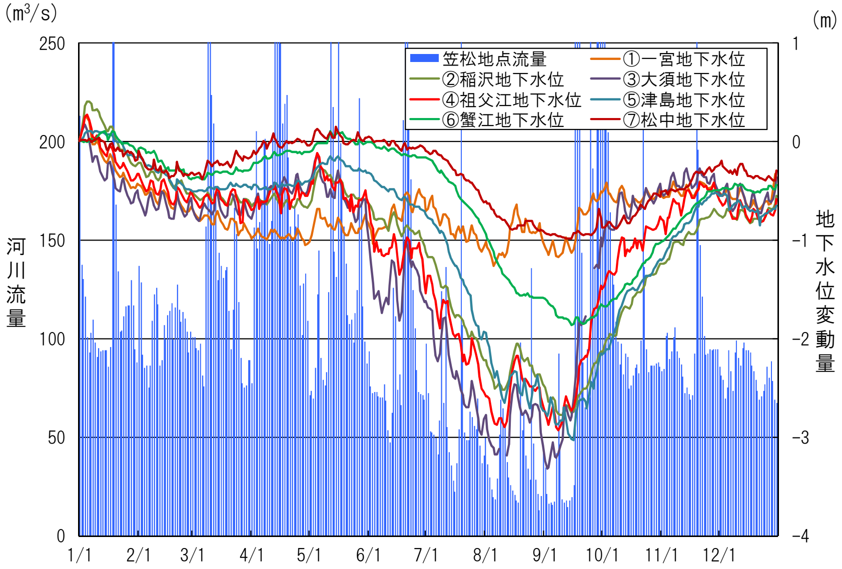
地盤沈下のしくみ



観測所位置図



地層断面図（A-A' 測量）



1994（H6）河川流量と地下水位（第2礫層）変動量

視点２ 水供給のリスク変動等の考え方

論点４）あるリスク要因の生起に伴う被害規模の潜在的な増大を考慮すべきか。

モデル水系への適用（案）

■ **被害規模の潜在的な増大も考慮**

■ **被害規模の潜在的な増大として考えられるシナリオ**

例１）地球温暖化 → 海面上昇 → 地下水の塩水化 → 地下水取水の不能 → 表流水への依存

⇒ 水供給安全度の変化（低下）を評価する

例２）地球温暖化 → 豪雨の増加 → 斜面崩壊に伴うダム貯水池への土砂流入 → 水源ダムの貯水容量が大きく減少

⇒ 同上

視点２　水供給のリスク変動等の考え方

論点５）気候変動に伴うリスク要因への影響を考慮すべきか。

ご意見を踏まえた整理

■　**気候変動の影響を考慮**

- 気候変動の影響の検討対象期間は、世紀末までを前提とし、近い将来（途中段階）にも着目する
- リスク要因の規模は、最大級のものを含め数ケースを設定（シナリオは意見交換の上で選定）する
- 施設計画の前提となっている外力規模が気候変動により増大することを考慮し、影響を検討する

■　**気候変動の影響を受けるリスク要因**

- 少雨：期間の長期化
- ~~少雪：積雪・融雪量の減少、融雪時期の早期化~~ ⇒ 矢作川流域では積雪･融雪の影響がほとんどないため適用しない※
- 豪雨：梅雨期の発生頻度が増加
- 台風：日本への来襲は減るが、勢力が強大化
- 海面上昇：平常時における地下水の塩水化
- ~~水温：上昇~~ ⇒ 定量的な評価は今後の検討課題とする

※ 木曽川からの水供給との関係は、P6「影響･被害範囲の広域性」として取り扱う

視点２　水供給のリスク変動等の考え方

論点５）気候変動に伴うリスク要因への影響を考慮すべきか。

モデル水系への適用（案）

■ **気候変動の影響を考慮**

・気候変動の影響の検討対象期間は、世紀末までを前提とし、近い将来（途中段階）にも着目する

⇒ 水量不足について考慮する

・リスク要因の規模は、最大級のものを含め数ケースを設定（シナリオは意見交換の上で選定）する

⇒ 同上

・施設計画の前提となっている外力規模が気候変動により増大することを考慮し、影響を検討する

⇒ 「供給遮断被害」※が発生する外力を前提とし、気候変動の影響も内包されることとする

■ **気候変動の影響を受けるリスク要因**

・少雨：期間の長期化

⇒ 世紀末までの気候変動の知見もとに、最大級と考えられるものを含め数ケースを考慮する

・豪雨：梅雨期の発生頻度が増加

⇒ 「供給遮断被害」※を伴う外力を前提とし、気候変動の影響も内包されることとする
なお、斜面崩壊に伴う貯水池への土砂流入による水源ダム貯水容量の減少を考慮する　：　P10　例２）

・台風：日本への来襲は減るが、勢力が強大化

⇒ 同上

・海面上昇：平常時における地下水の塩水化

⇒ 地下水利用から表流水利用への転換として考慮する　：　P10　例１）

※ 供給遮断被害：水供給・水利用プロセス毎の主要施設に供給遮断が発生する規模の障害・被害

モデル水系への論点整理の適用（案）

① 対象とするリスク要因

モデル水系（矢作川）に該当すると考えられる**すべてのリスク要因**を検討の対象として考慮する。
⇒ 渇水、自然災害（地震･津波、洪水、高潮、土砂災害）、施設の老朽化、施設の大規模修繕や更新、水質事故（油や有害物質の流出）、停電

② リスク要因の規模（外力）

水量不足については、**最大級の外力**（過去の実績、気候変動を考慮した将来）を想定する。

水質障害と施設被害については、**「供給遮断被害」**※**を伴う外力**を前提とする。
停電は、広域的なものは「供給遮断被害」※とし、水供給の細部に及ぼす影響を可能な限り抽出する。

※ 供給遮断被害：水供給･水利用プロセス毎の主要施設に供給遮断が発生する規模の障害･被害

③ 影響･被害

日常生活や企業活動、営農活動など**利用者への影響を具体的**に示す。

④ 評価

給水制限の程度と継続時間、**水供給遮断の範囲と機能回復までの時間**、（矢作川圏域に直接的な）**被害額**を指標とし、それぞれの指標の検討を行った後に、組合せ等による評価を行う。

複数水系に影響が及ぶリスク要因については、単一水系毎に評価した後、対応策等の検討で複数水系同時生起とした場合の評価を行う。