

「木曽川水系における水資源開発基本計画」 変更事業の概要

平成27年5月

国土交通省 水管理・国土保全局 水資源部

1. 木曽川水系における水資源開発基本計画の概要

木曽川水系は、昭和40年6月に水資源開発水系に指定され、昭和43年10月に水資源開発基本計画(1次計画)が決定。以降、3回の全部変更を経て、現在は平成16年6月に策定された第4次計画に至っている。

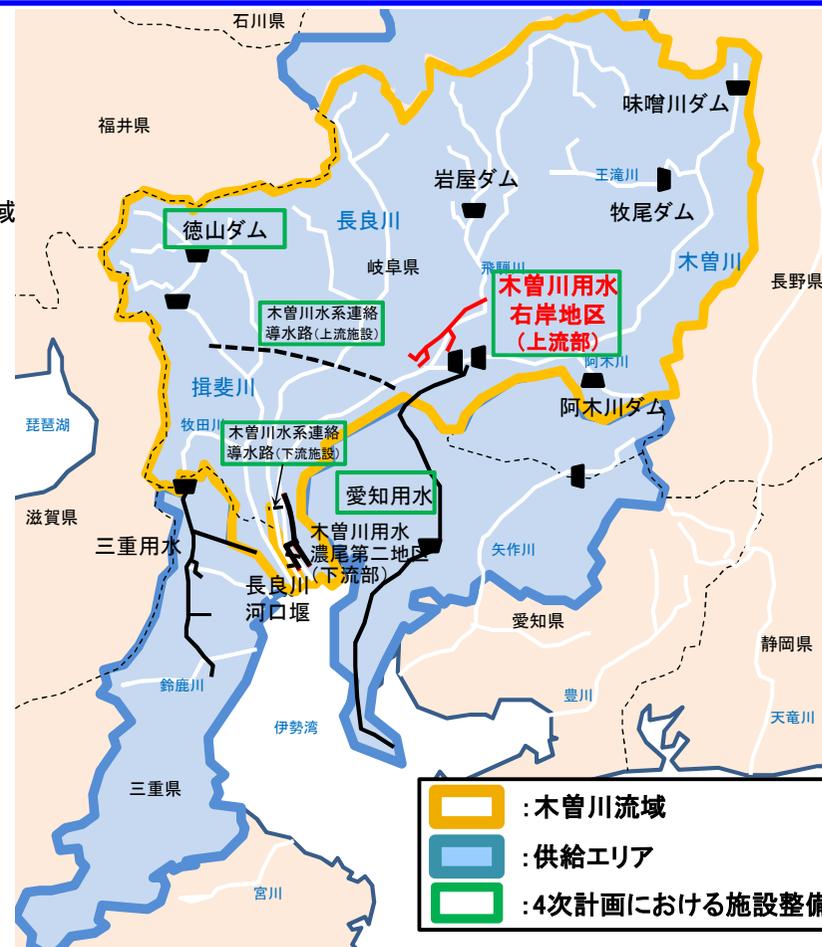
1. 水の用途別の需要の見通しと供給の目標

- (1) 目標年度
平成27年度目途
- (2) 供給地域
流域内の諸地域並びに流域外の岐阜県、愛知県及び三重県一部の地域
- (3) 水の用途別の需要の見通し
 - ◆ 水道用水 : 約50m³/s
 - ◆ 工業用水 : 約19m³/s
 - ◆ 農業用水 : 水量の増加は見込まれない
- (4) 供給の目標

計画当時の流況	: 約113m ³ /s
近年の20年に2番目の渇水年の流況	: 約77m ³ /s

2. 変更の経緯

- | | |
|-------------|-------------------------------------|
| S40. 6. 25 | 水系指定 |
| S43. 10. 15 | 基本計画策定(水需給計画決定、木曽川総合用水、三重用水、長良川河口堰) |
| S48. 3. 23 | 全部変更(水需給計画変更、阿木川ダム、徳山ダム、味噌川ダム追加等) |
| S57. 3. 26 | 一部変更(愛知用水二期追加等) |
| H 5. 3. 26 | 全部変更(水需給計画変更、長良導水追加等) |
| H 8. 11. 22 | 一部変更(木曽川用水施設緊急改築追加等) |
| H 9. 12. 19 | 一部変更(徳山ダム、木曽川用水施設緊急改築変更) |
| H16. 6. 15 | 全部変更(水需給計画変更、徳山ダム変更等) |
| H20. 6. 3 | 一部変更(木曽川水系連絡導水路追加等) |
| H21. 3. 27 | 一部変更(木曽川右岸施設緊急改築追加) |
| 今回(予定) | 一部変更(木曽川右岸緊急改築追加) |



木曽川水系流域図

2. 木曾川総合用水事業の概要

- 木曾川総合用水事業は、水源施設を整備する岩屋ダム事業と送配水施設を整備する**木曾川用水事業**の2つから構成。
- **木曾川用水事業**は、農業用水、都市用水の供給を目的として、昭和44年度に水資源開発公団（現 水資源機構）が農林省（現 農林水産省）から承継、13年の歳月を要して昭和58年3月に総事業費 約926億円で完成。
- このたび、**老朽化が著しい上流部（木曾川右岸地区）**において、新たな改築事業を計画。

木曾川総合
用水事業

岩屋ダム事業

木曾川用水事業

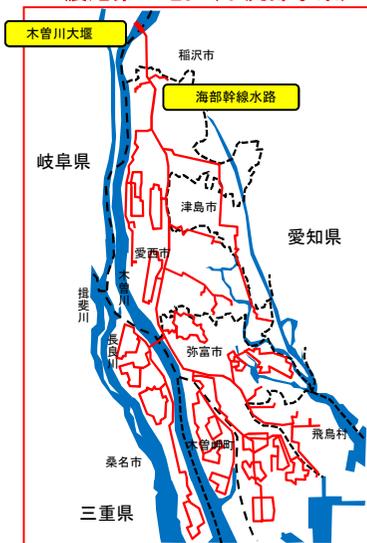
木曾川右岸地区（上流部事業）

- 目的：岐阜県南部一帯の木曾川右岸地区に対し、農業用水、水道用水、工業用水を供給
- 総事業費：約204億円

濃尾第二地区（下流部事業）

- 目的：幹線水路の用水と排水を分離して水質の改善及び取水の安定を図るとともに、愛知県、三重県の水道用水及び工業用水を供給
- 総事業費：約722億円

木曾川用水
濃尾第二地区(下流部事業)



下流部事業 施設配置図



木曾川水系流域図

木曾川用水
右岸地区(上流部事業)



上流部事業 施設配置図

2. 木曾川右岸地区の用水供給：農業用水

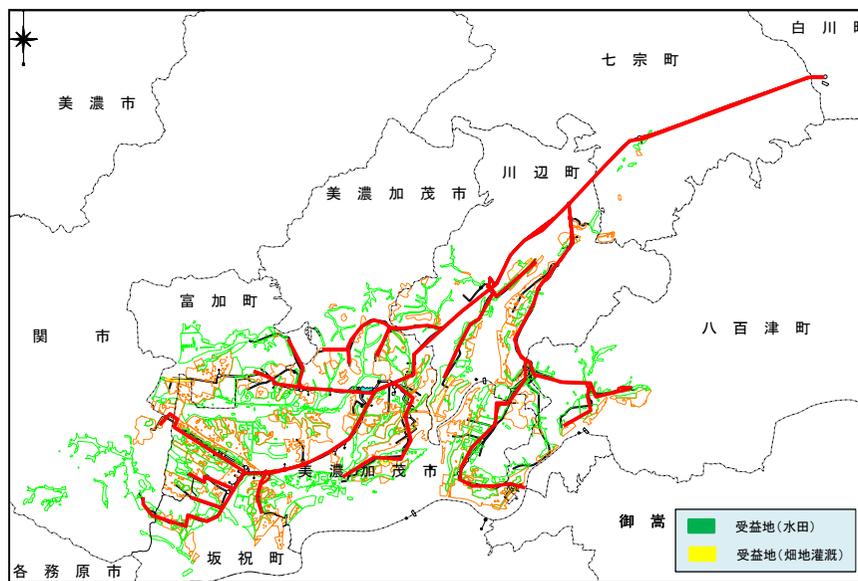
- 木曾川右岸地区は、通水開始から約30年間、岐阜県南部地域の2市5町にまたがる約3,000haの農業地帯に農業用水を安定供給。
- 当地域では、**稲作**を中心に、**施設園芸（野菜、花き）**、**露地野菜**、**果樹（なし、いちご、かき）**などを組み合わせた農業経営が展開。

■ 農業用水

最大取水量 : 7.0m³/s

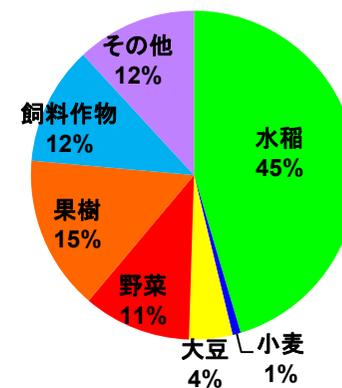
かんがい受益面積 : 約3,000ha

受益地 : 美濃加茂市、関市、坂祝町、富加町、川辺町、七宗町、八百津町



農業用水供給地域

受益地における作付面積割合



山之上のなし

(出典:美濃加茂市観光協会HP)



岐阜県のブランドいちご「濃姫」

(出典:岐阜県HP)

2. 木曾川右岸地区の用水供給：水道用水

- 木曾川右岸地区は、**岐阜東部上水道用水供給事業**及び**八百津町水道事業**に対し、水道用水を安定供給。
- 両事業者は、認可された事業計画に基づき、木曾川用水からの取水を前提とした施設整備を推進。

◆ 岐阜東部上水道用水供給事業（岐阜県）

岐阜県において、東濃地域と可茂地域をそれぞれ給水対象とする「東濃上水道用水供給事業」と「可茂上水道用水道供給事業」が創設され、昭和51年から給水を開始。

平成16年に両事業を統合し、「岐阜東部上水道用水供給事業」となり現在に至っている。

- 給水地域：中津川市、恵那市、瑞浪市、土岐市、多治見市、美濃加茂市※、可児市※、川辺町※、坂祝町※、富加町※、御嵩町※

➤ 計画給水人口：535,127人

➤ 計画給水量：288,940m³/日

※：木曾川用水（上流部）供給自治体

◆ 八百津町水道事業

八百津町水道は、昭和29年に八百津簡易水道として創設。

その後、昭和45年に錦津簡易水道及び和知簡易水道と統合し、現在に至っている。

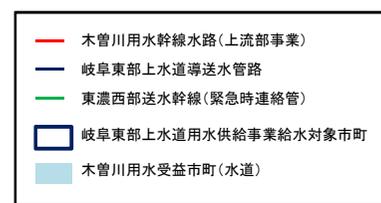
➤ 給水地域：八百津町

➤ 既認可給水人口：8,727人

➤ 既認可水量：4,064m³/日



岐阜県東部広域水道事務所
山之上浄水場（岐阜県提供）



水道用水供給地域

2. 木曾川右岸地区の用水供給：工業用水

- 木曾川右岸地区は、**岐阜県可茂工業用水道事業**に対し、工業用水を安定供給。
- 同事業は、可茂地域の1市2町に工業用水を給水するため、平成7年度に補助事業採択を受け、平成10年4月から給水を開始。その後、給水区域内の工業団地整備に合わせて段階的に管路の拡張を進めている。
- 当該地域は、東海環状自動車道の開通に伴う交通条件の向上によって、工業開発の促進が見込まれている。

■工業用水（最大取水量：1.2m³/s）

可茂工業用水道事業

計画給水量：13,500m³/日

給水区域：美濃加茂市、坂祝町、川辺町

給水先業種：金属加工機械製造、金属製品製造、鋼材製造、自動車製造、自動車同部品製造、化学工業製品製造、食品加工等



供給先の工業団地（美濃加茂市蜂屋台）



鋼材製造業での使用状況（洗浄）

（出典：岐阜県提供）



（出典：岐阜県提供）



工業用水供給地域

3. 木曾川右岸地区における施設長寿命化の取り組み

1. 戦略的な維持管理・更新に向けたストックマネジメントの導入

- 水資源機構では、独自に、水路等施設の機能を保全・管理するための調査・診断マニュアルなど基準類を整備し、維持管理、点検・診断、更新を実施。
ex)「PC管本体の劣化に関する調査・診断マニュアル(案)」
- 平成20年度以降、農業水利施設の有効活用や長寿命化を検討する統一的なストックマネジメントの手法を導入
「農業水利施設の機能保全の手引き」（平成19年3月 食料・農業・農村政策審議会 農村振興分科会）
- 平成26年10月、『独立行政法人水資源機構 インフラ長寿命化計画（行動計画）』を策定

2. 木曾川右岸地区の検討経緯

- 平成20年度までの維持管理情報と点検・診断結果から、緊急的に改築すべき施設を抽出。
⇒「木曾川右岸施設緊急改築事業（平成21～26年度）」を実施
- 平成25年3月、ストックマネジメントの手法により、木曾川用水（上流部）の『機能保全計画』をとりまとめ。ライフサイクルコスト最小化の観点で踏まえ、今回事業で緊急的に改築すべき施設を抽出。
⇒「木曾川右岸緊急改築事業（平成27～32年度）」を実施予定

<機能保全計画策定までの流れ>

1. 機能診断調査・評価
(1) 事前調査 (2) 現地調査 (3) 健全度評価
2. 健全度評価（結果）と保全対策の検討
3. ライフサイクルコストの検討
4. 機能保全対策
5. 機能監視

4. 先行事業(木曾川右岸施設緊急改築事業)の概要

- PC管の老朽化に伴い、管体破裂等による出水が発生するなど、施設の機能が低下。
- 施設の機能回復を目的としたPC管の改築及び水路トンネルの改修（覆工コンクリート背面空洞の充填）を行うとともに、水路の堆砂対策（沈砂池新設）のため、平成21年度から平成26年度まで木曾川右岸施設緊急改築事業を実施。

【工 期】

平成21年度～平成26年度

【事業費】

約40億円

【工事概要】

幹線導水路

右岸幹線水路

トンネル改修 0.4km

左岸幹線水路

PC管改築 3.0km

幹線用水路

PC管改築 0.6km

沈砂池新設

一式

支線用水路

PC管改築 4.3km



PC管の改築状況(1)



PC管の改築状況(2)



トンネルの改築状況(背面空洞 充填材注入状況)



沈砂池新設(上流側から撮影)

5. 木曽川右岸緊急改築事業の検討経緯 ～ PC管～

1. 機能診断調査・評価

木曽川右岸地区の検討経緯（p6）に基づき、各種調査・検討を実施。

(1) 事前調査

- 維持管理記録・補修履歴から、近年、**出水・漏水事故の発生頻度が高い**状況。

継ぎ手部からの漏水に加え、**管本体の劣化による管体破裂**が発生。

- 地形条件・埋設環境や漏水・出水履歴を考慮して、調査ユニットを設定し、現地調査の位置を選定。

(2) 現地調査

- 24箇所においてパイプライン（PC管）の**試掘調査（機能診断）**を実施。
 - ・カバーコートかぶり厚計測
 - ・中性化深さ計測 ・PC鋼線の状況確認
 - ・現場環境の確認（地下水質分析、土壌分析）
- 調査の結果、**カバーコートかぶり厚の薄肉化**や**PC鋼線の破断**等、劣化状態を確認。



老朽化したPC管の破損状況(左:カバーコートモルタルの剥離・PC鋼線の破断、右:管体破裂状況)



管体破裂による出水被害



出水被害(道路陥没)



カバーコートかぶり厚計測



中性化深さ計測

5. 木曾川右岸緊急改築事業の検討経緯 ～ PC管～

(3) 健全度評価

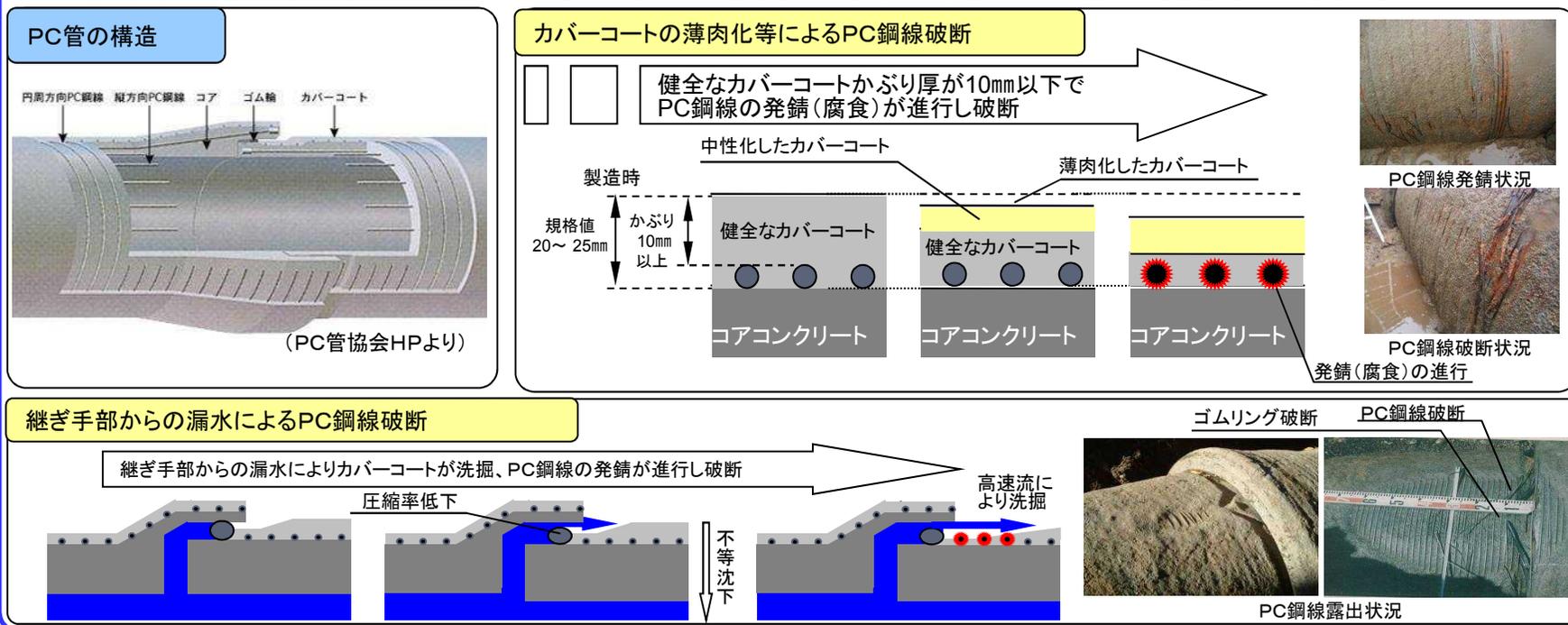
① 推定される主な劣化要因

機能診断調査の結果から、管体の主な劣化要因は以下の通り推定される。

- 管継ぎ手部の機能低下(不等沈下・ゴム輪の劣化) ⇒ 漏水の発生 ⇒ 水流によるカバーコートモルタルの洗掘・劣化
- 地下水中の侵食性成分によるカバーコートモルタルの侵食・中性化 ⇒ PC鋼線の発錆・破断 ⇒ 管体の劣化

【参考】推定されるPC管本体の劣化メカニズムの例

- PC管は、内外圧に対抗するためにコア管、PC鋼線、それらを保護するカバーコートモルタルで構成。高強度のPC鋼線をコア管の円周方向と縦断方向に配置・緊張することにより、コア管にあらかじめ圧縮応力を与え、内外圧によって発生する引張応力に対抗する。



5. 木曽川右岸緊急改築事業の検討経緯 ～ PC管～

2. 健全度評価（結果）と保全対策の検討

- 機能診断の結果を踏まえ、カバーコートかぶり厚、ひび割れ、たわみ・沈下量等を指標として設定し、PC管の健全度を5段階で評価

【健全度評価と保全対策の目安】

機能低下が進行している

S-5：変状がほとんどが見られない（使用には問題なし）

⇒ 保全対策の目安：対策不要（機能監視）

S-4：軽微な変状（弁類の発錆など）が認められる（使用には問題なし）

⇒ 保全対策の目安：要観察（機能監視）

S-3：継ぎ手部等が機能低下していると判断される（過去の補修履歴等から評価）

⇒ 保全対策の目安：機能監視または必要に応じ維持修繕（補修等で機能回復が可能）

S-2：カバーコートかぶり厚の薄肉化またはPC鋼線の発錆など、管体の劣化が生じている

⇒ 保全対策の目安：改築（補修・補強による機能回復は困難）

S-1：カバーコートかぶり厚の薄肉化及びPC鋼線の破断による、管体強度の低下が生じている

⇒ 保全対策の目安：改築

5. 木曾川右岸緊急改築事業の検討経緯 ～ PC管～

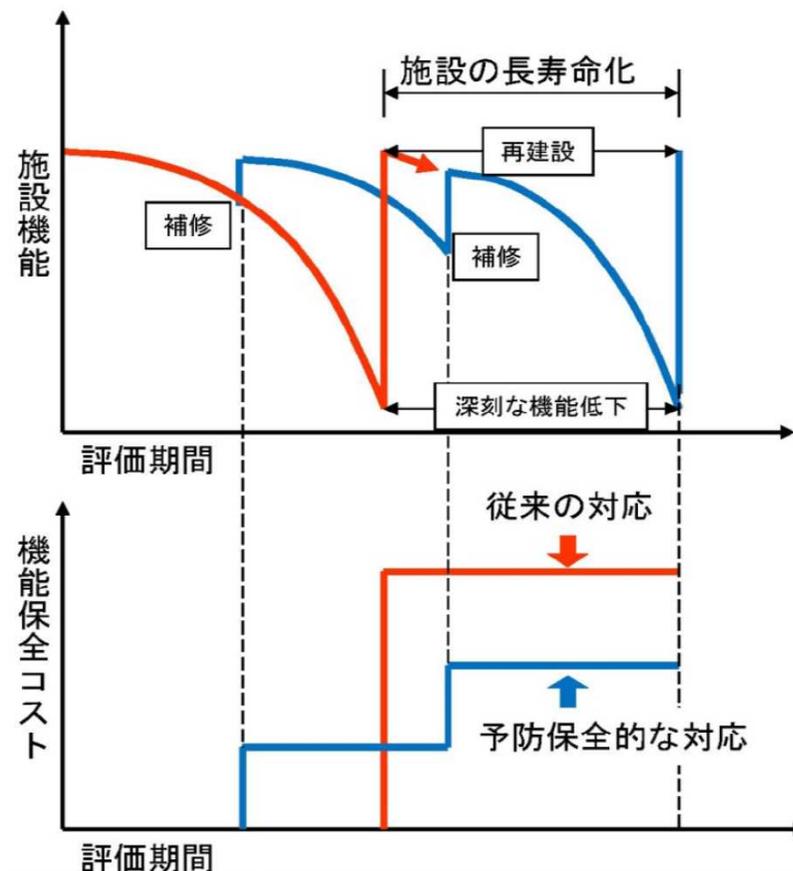
3. ライフサイクルコストの検討

- 健全度評価（結果）を踏まえて、今後40年間に発生するライフサイクルコスト（維持補修費、更新及び対策費、残存価値）が最も安価となる計画（保全対策）を検討。

※今回は、参考試算として

- ① 継ぎ手部等の機能低下が認められた段階で改築（管の更新）を行う場合。
 - ② 日常の維持修繕（継ぎ手部等の補修）を行いつつ、管体の劣化が進んだ段階で改築（管の更新）を行う場合。
- ①、②のライフサイクルコストを比較した結果、②にて改築（管の更新）を行う方が安価と試算。

ライフサイクルコスト比較の一般的イメージ



出典：農業水利施設におけるストックマネジメントの取組について
（農林水産省ホームページ一部抜粋）

5. 木曽川右岸緊急改築事業の検討経緯 ～ PC管～

4. 機能保全対策

- ライフサイクルコストの検討を踏まえて、機能保全対策を策定。今回事業の対象範囲を決定。
- 管体の劣化が生じている区間（S-2）及び管体強度の低下が生じている区間（S-1）は、速やかにPC管を更新する。

⇒緊急改築事業の対象

- 当面の使用に問題がない区間（S-5、S-4、S-3）については、機能監視を行いつつ必要に応じて維持修繕（漏水時の止水工など）を行う。

⇒緊急改築事業の対象外

5. 機能監視

- 今後、日常管理の中で施設の機能監視を継続し、評価結果（機能保全計画）を逐次見直すことにより、引き続き適期の保全対策を行っていく。

【日常管理による機能監視の例】

- ・ 踏査等による目視確認
- ・ 弁類など地上構造物の劣化状況、動作状況等の確認

5. 木曾川右岸緊急改築事業の検討経緯～トンネル～

1. 機能診断調査・評価

(1) 事前調査

- 昭和40年代に在来工法（矢板工法）で施工されており、施工記録等から、**覆工コンクリート背面に空洞が発生している可能性あり。**
- しかし、本地区のトンネル区間では通年通水が行われており、これまで定期的な点検は未実施。
- 供用開始以降、**通水機能の低下や崩落事故等は生じていない。**

【参考】

平成18年8月25日に広島県において、水道用水供給事業者の送水施設（隧道）の**覆工コンクリート背面の空洞拡大による崩落事故が発生、長期間にわたり断水した事例がある。**



【参考】広島県水道崩落現場（上流側）

(2) 現地調査

- 通水量が減る非かんがい期に、調査可能な区間（4.0km）で現地調査（定量調査）を実施。
 - コンクリートの機能診断
 - ・ひび割れ等調査（ひび割れ、浮き・剥離、目地・構造体の変状等）
 - ・強度調査（部材の圧縮強度確認）
 - 空洞調査
 - ・電磁波による覆工背面空洞の確認
- 調査の結果、覆工コンクリートは、多少のひび割れが見られるものの、**変形やコンクリート強度の低下等による性能低下は見られない。**
- しかし、トンネルの覆工コンクリート背面には**最大58cmの空洞が存在**することを確認。



レーダー法調査状況

5. 木曾川右岸緊急改築事業の検討経緯 ～トンネル～

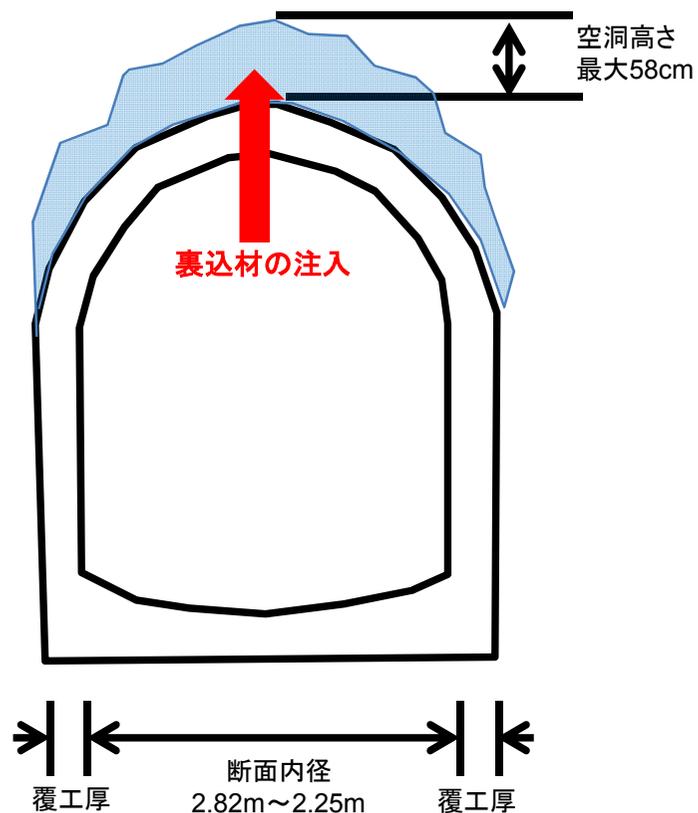
(3) 健全度評価

- 現時点で、覆工コンクリートに顕著な劣化は認められず健全な状態と評価。
- しかし、覆工コンクリートの背面には、全線にわたり背面空洞が存在することも推定される。仮に、地山のゆるみ・背面空洞の拡大が進行した場合には、岩盤崩落等による覆工コンクリートの崩落も想定される。

2. 機能保全対策

- 覆工背面の空洞について、突発的な岩盤崩壊等による覆工コンクリートの崩壊を事前に防止するため、裏込材の注入（裏込材の注入によりコンクリート覆工と地山を密着させて地山のゆるみを防止）を実施。

⇒ 緊急改築事業の対象



トンネル覆工コンクリート背面の空洞
(イメージ)

5. 木曾川右岸緊急改築事業の概要

- 事業予定工期 : 平成27年度～平成32年度
 総事業費 : 約45億円
 主要工事 : PC管改築 約6.6km (最大φ1,200mm)、トンネル改築 約9.3km

