



大津絵「雷と太鼓」

大津放水路 建設事業

より安心な暮らしと地域発展のために

国土交通省近畿地方整備局
琵琶湖河川事務所

I. 地域のあらまし

大津放水路は、大津市南部音羽山、千頭岳の山地から発し、滋賀県内有数の人口密集市街地を流下する、三田川、盛越川（狐川を含む）、兵田川、篠津川、相模川、堂の川、諸子川の、洪水氾濫を軽減し安心して暮らせる地域づくりのために計画されました。

大津市の歴史は、琵琶湖の歴史と共に歩み続けたと言って過言でないほど、その関係は密接なものがあります。

緑の連山を周囲に、満々と美しい水を湛えた我が国最大の湖「琵琶湖」は流域面積 3,843km²で、淀川水系の約 50%を占め、湖面積 670km²に及ぶ淡水湖で、治水、利水の面から近畿中心部へ古くから大きな役割を担ってきました。

大津は、この琵琶湖に生まれ、自然の恵み豊かな土地で石山蛸谷貝塚など各所に散在する遺跡により古代から人々が移り住んでいたことを計り知ることができます。

天智天皇の時代には都を大和から近江へ遷都し、大津京が誕生しました。律令国家の基礎造りをなそうとしたこの新都は、結局

天皇の没後、仁申の乱で亡び 5 年間続いたに過ぎませんでしたが日本の国造りの政治理念は脈々と次代へ受け継がれていったのです。都が京都の平安京に移ってからの大津では、788 年（延暦 7 年）に最澄が中世以降の新仏教の母体となった延暦寺を比叡山に建立し、三井寺や石山寺と共に深く信仰を集め門前として栄えました。琵琶湖水運による物資の集散地、東海道、中山道、北陸道の宿駅、政治・経済・軍事的重要な拠点として繁栄を続けてきました。

時代は明治となり、東京へ遷都され、さらに鉄道の開通によって、水運の基地宿駅としての要素を失った大津は、これを機会に古都京都に隣接した“湖都”として新しい歩みを始め、「観光琵琶湖の玄関口」、「豊かな水を利用した商工業の中心地」又、「京都・大阪の近郊都市」として、由緒ある歴史のたたずまいを今に残しながら、県庁所在地としての重要な役割を果たしています。

■琵琶湖の概要

項 目	規 模 等	備 考
湖 面 積	約 670km ²	滋賀県面積の約 1/6、淡路島（593km ² ）より若干大きい
湖 岸 線	約 235 km	東海道線の大津～浜松間とほぼ同距離
長 軸	63.49 km	西浅井町塩津（北端）～大津市玉ノ浦（南端）
最 大 幅	22.80 km	長浜市下坂浜～高島市響庭
最 小 幅	1.35 km	守山市水保町～大津市今堅田
最 大 水 深	103.58m	安曇川河口沖
平 均 深 度	北湖 43m、南湖 4m	
貯 水 量	275 億 m ³	京阪神地区 1,300 万人の約 15 年間の水道用水に相当
流 域 面 積	3,843km ²	淀川水系の枚方上流域面積（7,281km ² ）の約 53%に相当
水 面 標 高	(O.P.B + 85.614m) (T.P. + 84.371m)	鳥居川水位観測所の基準水位
年間流入水量	53 億 m ³	明治 8 年（1875）～昭和 59 年（1984）の 110 年間平均
年 間 雨 量	1,909 mm	明治 27 年（1894）～昭和 61 年（1986）の 93 年間平均
流 入 河 川	118 河川	一級河川

■大津市の指標

項 目	規 模 等	調査年月日
人口	332,427 人	H20.4.1
面積	464.10km ²	〃
人口密度	716.3 人 / km ²	〃
世帯数	130,796 世帯	〃
1 世帯当たり人員	2.5 人	〃
市民平均年齢	41.9 歳	〃
人口増加率	0.83%	19 年度
自然増加率	0.17%	〃
社会増加率	0.65%	〃



大津絵 「藤娘」

大津絵は江戸初期仏画から始まり、その後風刺画、美人画なども描かれるようになり、東海道を往来する旅人に大変人気を博したものです。

Ⅱ.大津放水路計画の概要

三田川を始めとする南部 8 河川は、その治水対策の必要性が求められており、昭和 47 年琵琶湖総合開発計画に、三田川及び盛越川が大津放水路として位置付けられました。

その後滋賀県によって基礎調査が行われ、同様に改修が必要な隣接する河川とあわせ、その計画を諸子川まで延伸することとし、8 河川を対象とする計画となりました。

8 河川は、音羽山、千頭岳を水源として、流域面積 15.2km²で、その流域下流部は古くから東海道の要衝として栄え、今日でも旧街道筋はそのたたずまいを残しています。上流部は県都として、又京阪神の近郊住宅地として急速に発展し、河口から水源まで市街化の様相を呈しております。

流域の中央部では名神高速道路、国道 1 号線、JR 東海道

新幹線、京阪鉄道石山坂本線等の主要幹線道路、鉄道が河川を横断し、学校、病院、事業所が集中しており、極めて重要な地域であります。しかし、一方で中上流域の宅地開発により保水能力が低下し、洪水量の増大に伴い、河川の安全度が相対的に低下していきます。このため計画地域の治水に対して、早急な対策が望まれる所です。

計画は現河川の中流部で、放水路トンネルを建設し、下流部への洪水カットを行い被害を防止するとともに、上流部の改修促進を図るというものです。計画治水安全度は、計画地域が県内の行政・経済の中心であることや東西交通の要衝の地であることを考慮し、100 年に 1 回の大規模洪水災害にも耐えられるよう設計されています。

■流域図



Ⅲ. 大津放水路の構造

大津放水路は可能な限り多くの洪水量を処理するため極力下流部での分水が効果的であるが、地形、沿川の開発状況等を考慮し、名神高速道路沿にトンネルを主体とした放水路を建設することが最良であると考え、流出解析を行い放水路流量が決定されました。

◎計画確率規模 100 年確率
(確率的に何年かに1回起こる降雨量強度で、本計画では100年に1回の降雨で流量計画をしています。)

■計画高水流量配分図

下図は、名神高速道路より下流側の流域での治水効果のみを対象としています。資産データの最小メッシュである100mを使用しています。



1.地質

計画ルート沿いの山地には中・古生代の丹波層群が、丘陵地には鮮新世～更新世の古琵琶湖層群が分布し、段丘面の広がる平坦地には古琵琶湖層群を覆い段丘堆積層、沖積層が分布しています。

このような地形・地質の特徴と調査結果から放水路トンネルは、右表の通り区割りされます。

■各河川の流域諸元

河川名	総延長 (km)	流域面積 (km ²)	名神上流域面積 (km ²)	名神下流域面積 (km ²)
三田川	6.0	3.937	3.427	0.510
狐川	3.3	1.684	0.953	0.731
盛越川	4.1	2.109	1.314	0.795
兵田川	3.1	1.096	0.294	0.802
篠津川	3.2	1.166	0.470	0.696
相模川	5.1	3.104	2.351	0.753
堂の川	3.1	1.014	0.436	0.578
諸子川	2.7	1.089	0.374	0.715
計	-	15.199	9.619	5.580

氾濫シュミレーションによる放水路建設前後の治水効果の比較

大津放水路建設前と建設後では氾濫面積や被害額は約40%程度減ります。
また、床上浸水世帯数は約80%減り、畳や家財道具に損傷を与えることはほとんど無くなります。

	被害額	床上浸水世帯数	浸水面積
放水路建設前	¥1,560億円	1,402世帯	396ha
I期区間建設後	¥1,320億円	923世帯	340ha
全区間建設後	¥870億円	193世帯	241ha

2.形状

◎平面図

放水路の平面線形は可能な限り屈曲を避け、水理的に支障が起きない形状として計画し、R=150m～2,000mと設定しました。

◎縦断面形

瀬田川合流部において合流影響を極力抑え安定した流れと

なるように水面形を設定し、トンネル断面が最少（最大流速を7m/s以下）となる断面勾配を1/100～1/400で計画しました。

◎横断面形

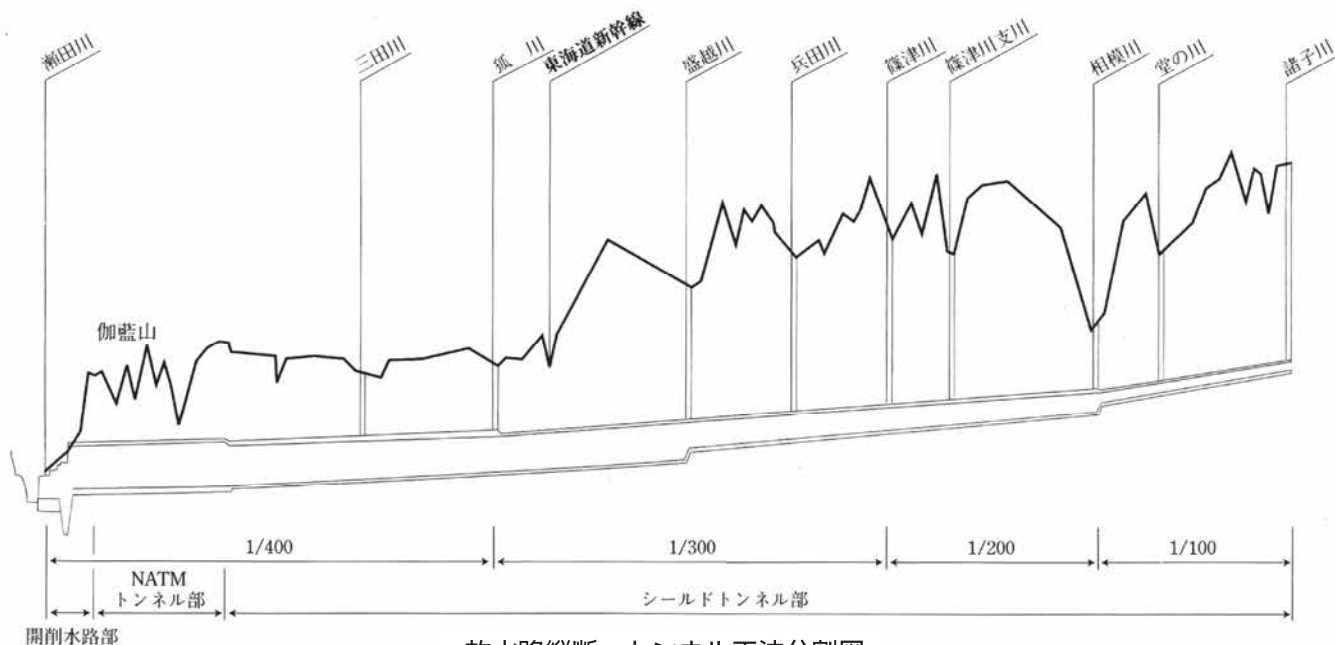
トンネル断面は空積率15%確保した断面形とし、全区間オープンチャンネルによる水面形で計画しています。

区間	区分	備考
伽藍山	岩盤	中・古生代の丹波層群を掘削する区間
石山高校 新幹線交差部	土砂（未固結～半固結の堆積層）	鮮新世～更新世の古琵琶湖層群を掘削する区間
新幹線	〃	新幹線軌道への影響について制約が厳しい特殊区間である。
新幹線 諸子川	大半の区間が土砂	鮮新世～更新世の古琵琶湖層群を掘削する。一部基盤岩が表われるが、強風化岩盤～土砂状を呈する岩盤である。

3.トンネルの工法

放水路の構造は瀬田川合流部から伽藍山トンネル坑口までを開削工法とし、減勢工より下流を開水路、上流を函渠構造としました。伽藍山部は岩盤掘進となるため NATM 工法によ

るトンネル施工とし、岩盤境界から上流は土砂の掘進が主体となり被圧地下水や地表面への影響を考慮してシールド工法としました。



放水路縦断・トンネル工法分割図

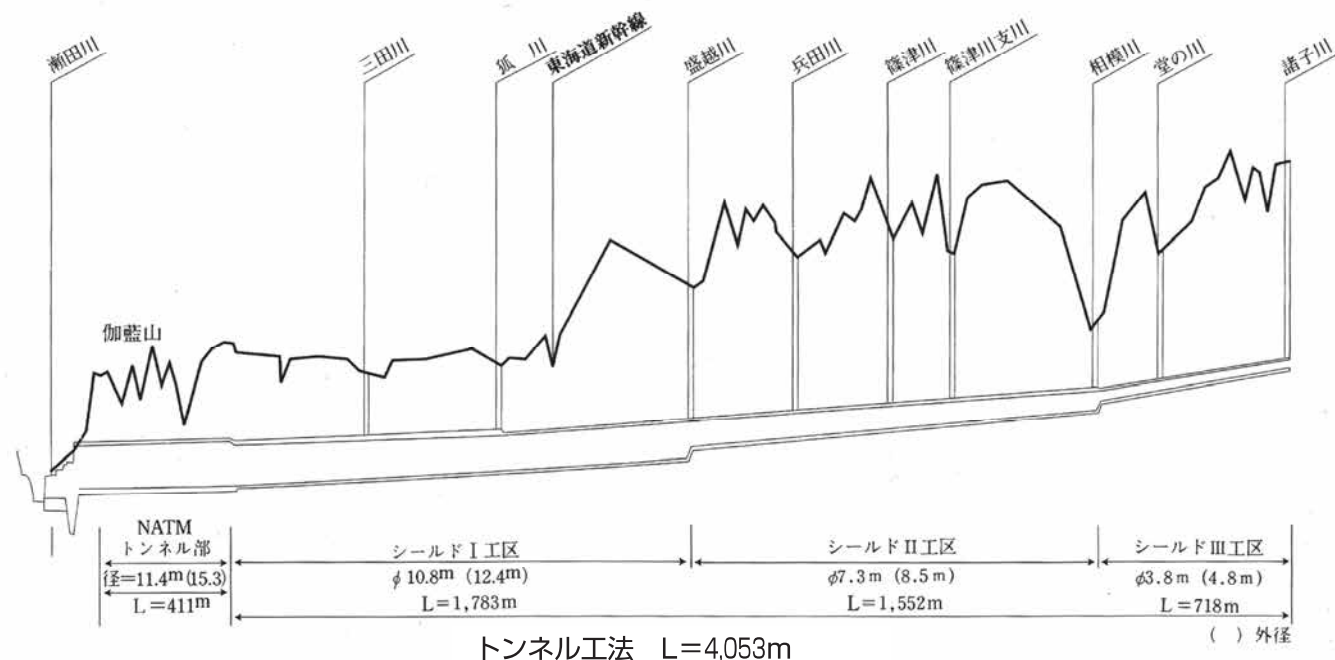
4.トンネルの断面

トンネル部における必要断面は各流量により設計しましたが、シールド工法によるため流量変化毎に施工することは、シールド機の製作や発進立坑の増加など工費面で問題もあり、以下の条件整理を行い工区分りの検討を行ないました。

- ①工区分割は必要最小限が良い。
- ②新幹線交差部の径は軌道沈下等の影響を考え必要最小

限とする。

- ③流量配分で上下流差が大きい箇所での工区変化が望ましい。
- ④発進部は資材等の搬入出のため工事用進路が確保しやすい場所の選定。



■断面の決定

区 間	工 法	区間距離	水理断面		施工断面		施工断面延長 (m)
			D (m)	縦断勾配	D (m)	縦断勾配	
瀬田川 ～ 伽藍山	開削工法	249m	10.8m	1/400	B=24~12	LEVEL 1/400	249m
伽藍山	N A T M工法	411m	10.8m	1/400	径 12.0m	1/400	411m
岩盤境界 ～ 三田川合流後	シールド工法	565m	10.8m	1/400	10.8m	〃	1,783m
三田川合流前～狐川合流後	シールド工法	526m	8.6m	1/300	〃	〃	
狐川合流前～盛越川合流後	シールド工法	692m	8.1m	1/300	〃	1/300	
盛越川合流前～兵田川合流後	シールド工法	552m	7.3m	1/300	7.3m	〃	1,552m
兵田川合流前～篠津川合流後	シールド工法	250m	6.6m	1/200	〃	〃	
篠津川合流前～篠津川支川合流後	シールド工法	192m	6.3m	1/200	〃	1/200	
篠津川支川合流前～相模川合流後	シールド工法	558m	6.2m	1/200	〃	〃	
相模川合流前～堂の川合流後	シールド工法	174m	3.4m	1/100	3.8m	1/100	718m
堂の川合流前～諸子川合流後	シールド工法	544m	2.8m	1/100	〃	〃	

5.分水工の構造

現河川より放水路へ導水する施設として分水工を設置し、トンネル河川内への土砂等の流入防止、安定水流の確保を行う施設の構成は右図のとおりです。

分 水 工 名	沈砂池面積 A (㎡)	沈砂池深さ H (m)	立 坑 径 D (m)	立坑落差 H (m)	減勢池容量 V (㎡)
三 田 川	610	5.3	4.5	19	1,654
狐 川	170	3.5	3.7	23	515
盛 越 川	230	3.8	4.2	40	922
兵 田 川	60	4.4	2.3	48	240
篠 津 川	80	4.8	2.4	51	274
篠津川支川	30	5.7	1.8	49	134
相 模 川	420	4.2	5.2	36	1,564
堂 の 川	90	6.5	2.7	41	319
諸 子 川	70	6.6	2.6	38	284

◎分水工の各部の機能

- ・ 沈砂池 … 現河川から流入した土砂を沈殿させる。
- ・ スクリーン … 現河川から流入した流木や転落した人がトンネル河川内に落ちるのを防ぐ。
- ・ 立坑 … 分水工に流入した水を地下へ落とす。
- ・ 減勢工 … 立坑から落ちた水の勢いをやわらげる。
- ・ 連絡水路 … 減勢工に貯まった水をトンネル河川内に導く。



三田川分水工イメージ図

6.シールド工法の新しい試み

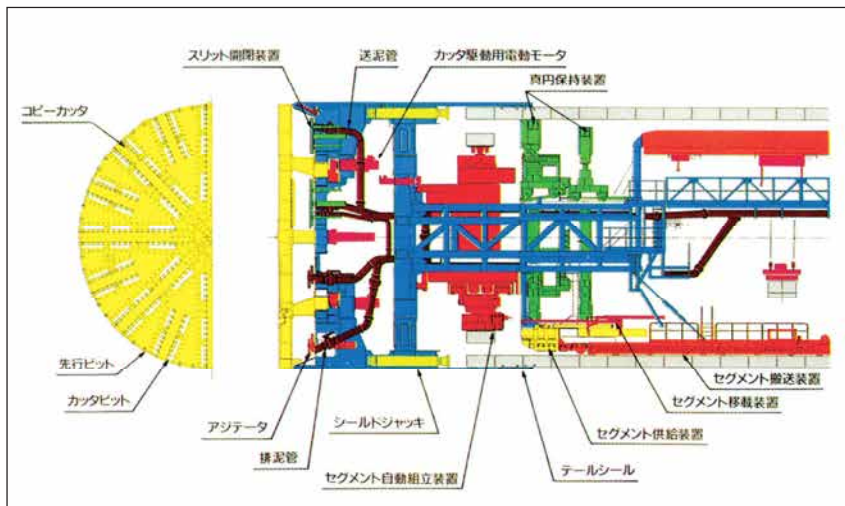
大津放水路建設工事は大半がトンネルによる放水路で計画されています。

なかでも市街地の地下を通過する区間では地表面の家屋や、隣接する名神高速道路への影響を配慮して信頼の高いシールド工法を採用しています。シールド工法も年々大型化し

坑内作業の安全性、省力性を目指してさまざまな機械化が進んでおります。

本事業においても大型シールドとなり今までの技術開発をさらに進めて、新しい試みを行い、今後の技術開発に役立ちたいと考えています。

①シールドⅠ工区は外径 12.4m と大口径で、セグメントが大型化（1リング重量約 65t 1ピース最大重量約 6.2t）しており、このためセグメント搬入・組立時において事故等の防止・省力化を目的にボルト締結をふくめたセグメントの全自動組立の装置付シールド機の採用をしています。



セグメント自動組立フロー

START

セグメント搬送 セグメント台車により坑内を搬送

セグメント供給 ホイスト等で吊り上げエレクター下部まで搬入

把 持 エレクターでセグメントを把持

粗位置決め 把持したセグメントをエレクターの所定の位置まで移動

精位置決め セグメントの正確な位置決め調節を行い、ボルト穴が合うようにエレクターで微調節

ナット供給 ナットの供給およびセット

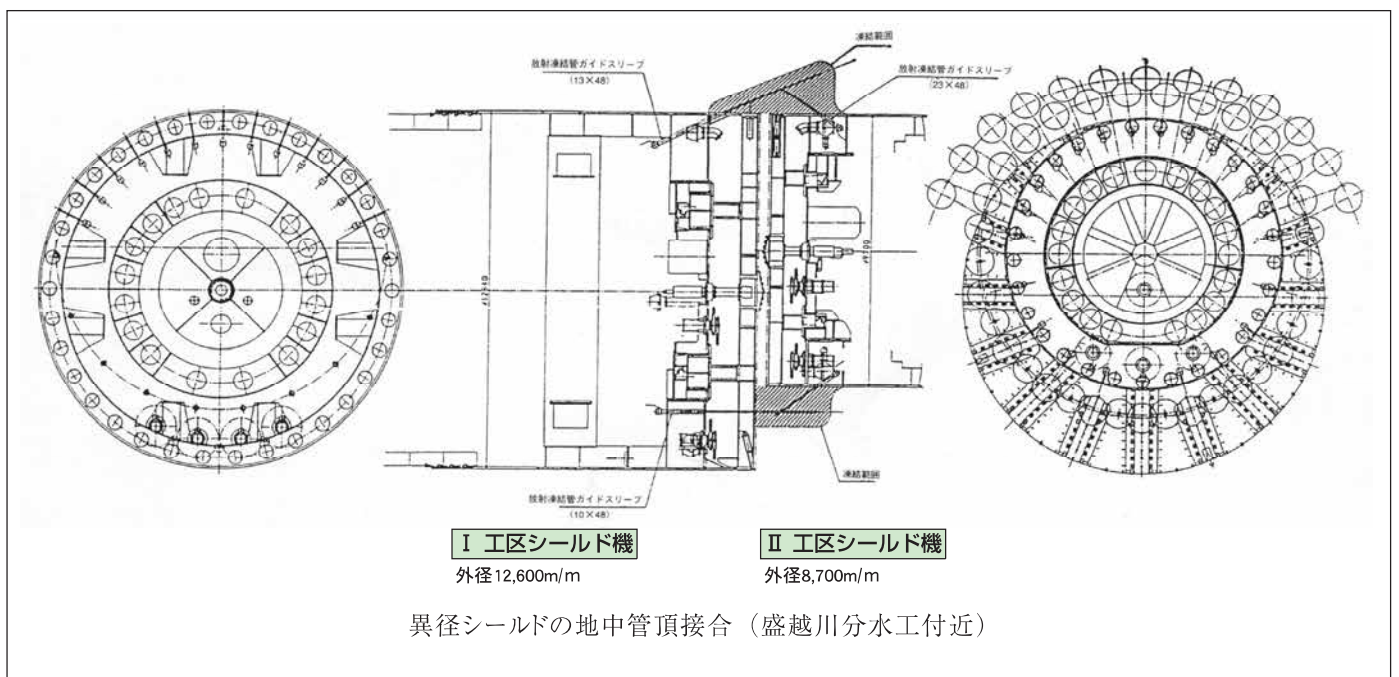
ボルト・ナット締結 ボルト・ナットの締結

ジャッキ伸縮 シールドジャッキによる押し付け

END

②シールドⅠ工区とⅡ工区の接続点である盛越川分水土地点は、発進（到着）基地の立地条件が悪く、到着立坑の建設

による接続が困難なため、地中において異径接続の検討を行い実施します。



Ⅳ.環境への配慮

放水路の大部分は地下構造としたため、現在の景観を大きく変化させることなく、伽藍山風致地区に位置する瀬田川合流部においても、工事による掘削断面を極力抑える工法を採用し、また新設橋梁についても周辺環境と調和した形状・

色彩となるようにするなどの配慮をしました。各河川における地上設備となる分水・沈砂施設も極力小さくするなど地域に対する影響を極力抑えるよう計画しています。



瀬田川合流部

◎植物・動物・水生生物への影響

計画地の内、特に名神高速道路の山側は、ミヤコアオイ、ニホンリス、モリアオガエル、ゲンジボタル、カワセミ等の貴重な植物や動物、鳥類の生息が確認されており、自然環境に恵まれた地域でもあります。現代社会においては、如何に人間の生活のためと言えども、自然の生態系に配慮しない計画は認められるものではありません。

大津放水路計画は地下構造物が主体となるトンネル放水路ですから、環境への影響を最少限にとどめることが可能となりました。



ニホンリス



カワセミ



モリアオガエル



ゲンジボタル

◎計画による周辺の水質への影響

雨の際の流水は分土工により放水路へ流しますが、平常時は河川の正常な機能維持のため放水路へ分水せず現在の河川へ放流します。

◎地盤沈下・騒音・振動について

大津放水路計画で採用したシールド工法は地盤沈下や周辺地下水の変化などがほとんど発生しない安全で、工事中における騒音・振動もほとんど問題とならない工法です。

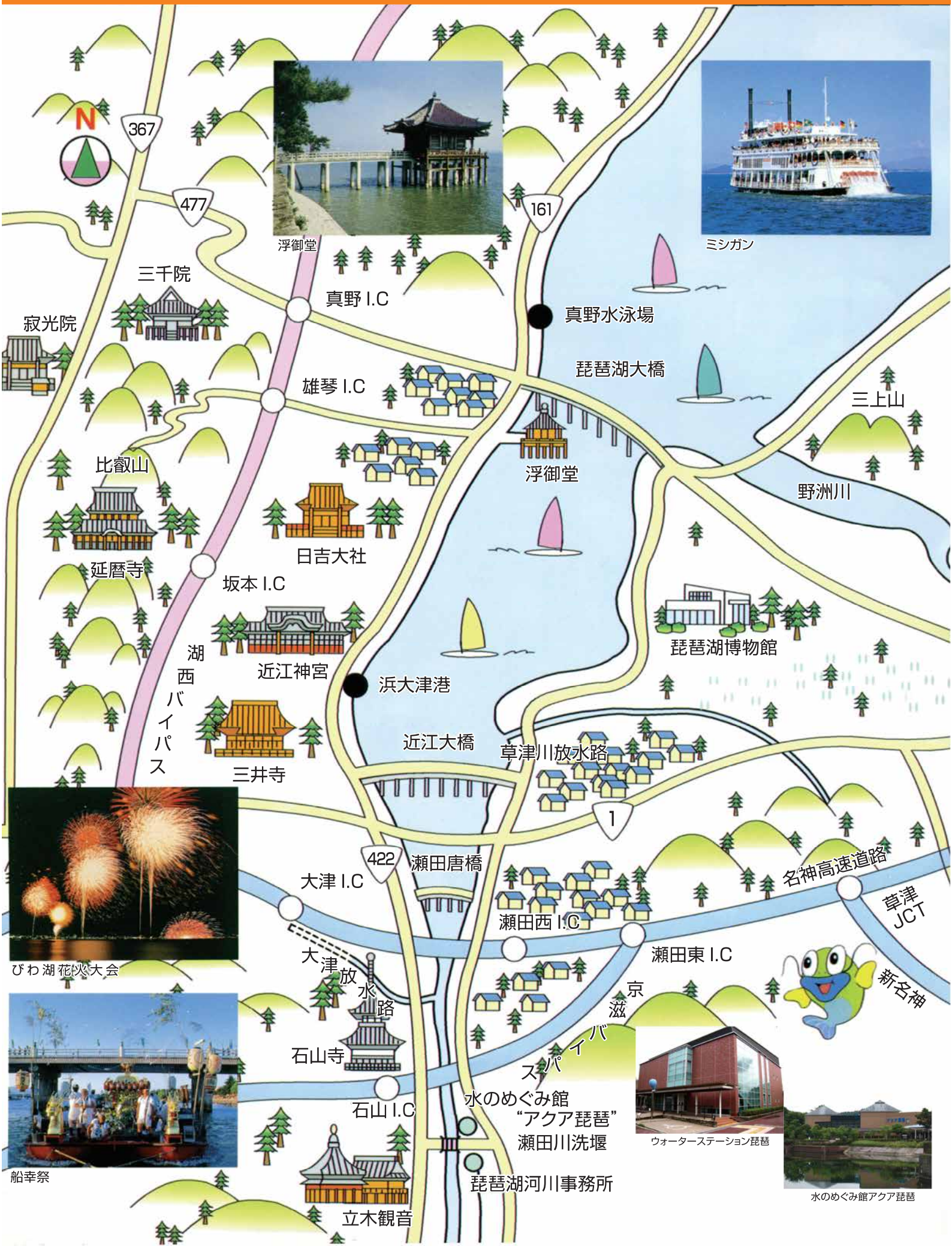
また、トンネル内への洪水時の水が落下する立坑も騒音や振動を極力おさえた過流方式の構造で計画しています。



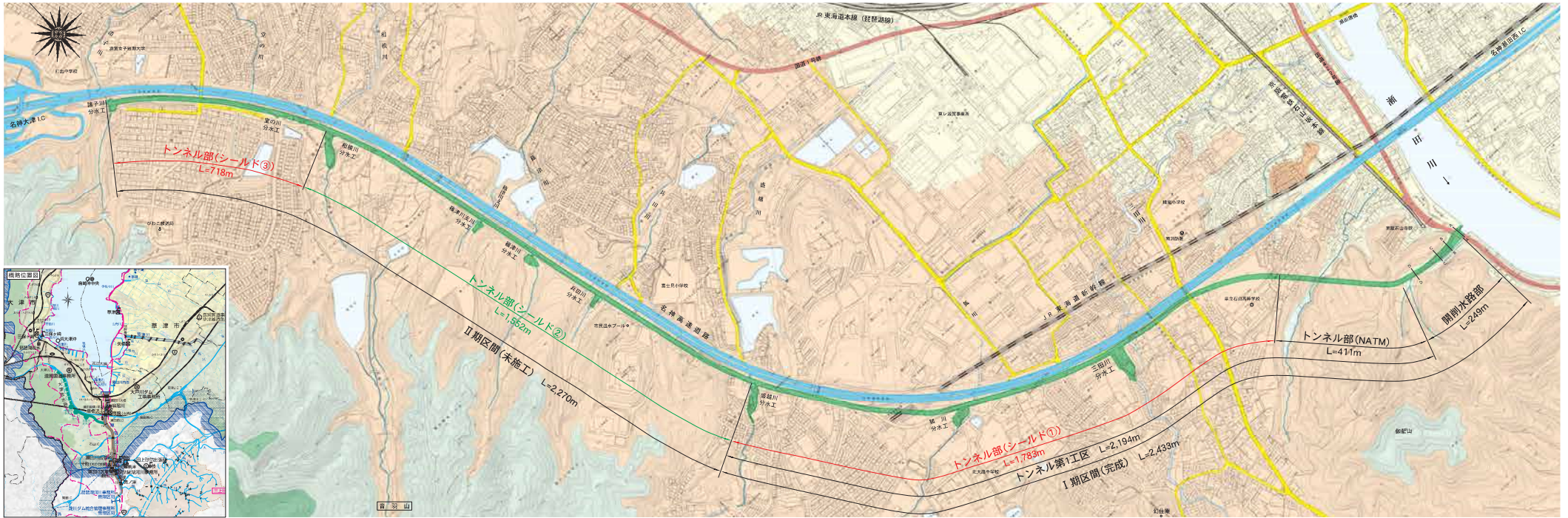
トンネル内の状況(通水前)



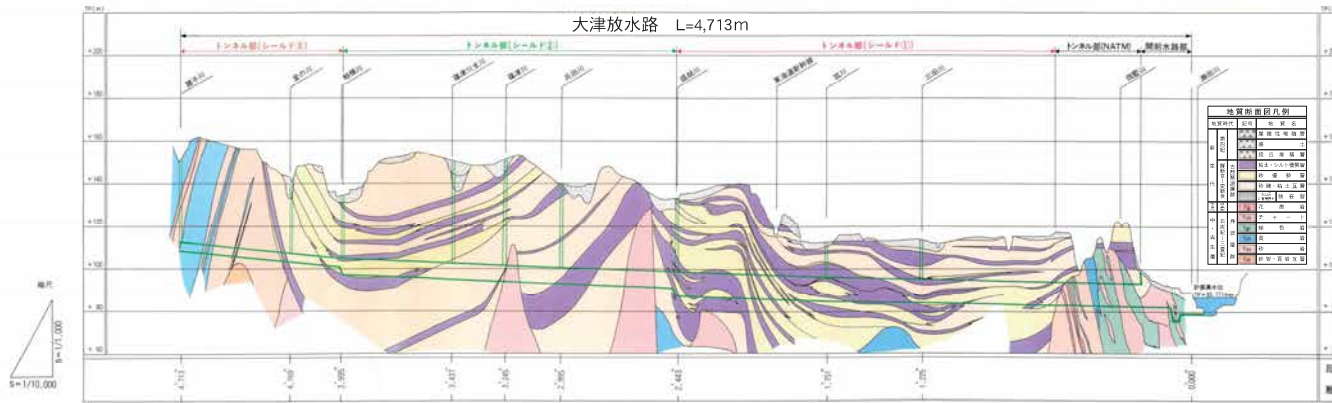
大津放水路周辺の案内



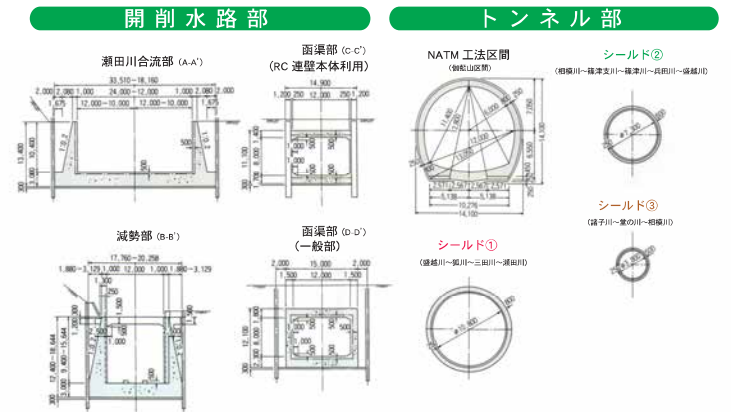
計 画 図 $S=1/5,000$



縦断図



断面図





平成の百足退治“と一た君”

**国土交通省近畿地方整備局
琵琶湖河川事務所**

(担当 工務課)

〒520-2279大津市黒津四丁目5番1号

TEL.077-546-0844

FAX.077-546-7605