特徴と課題

流域及び氾濫域の概要

土器川水系

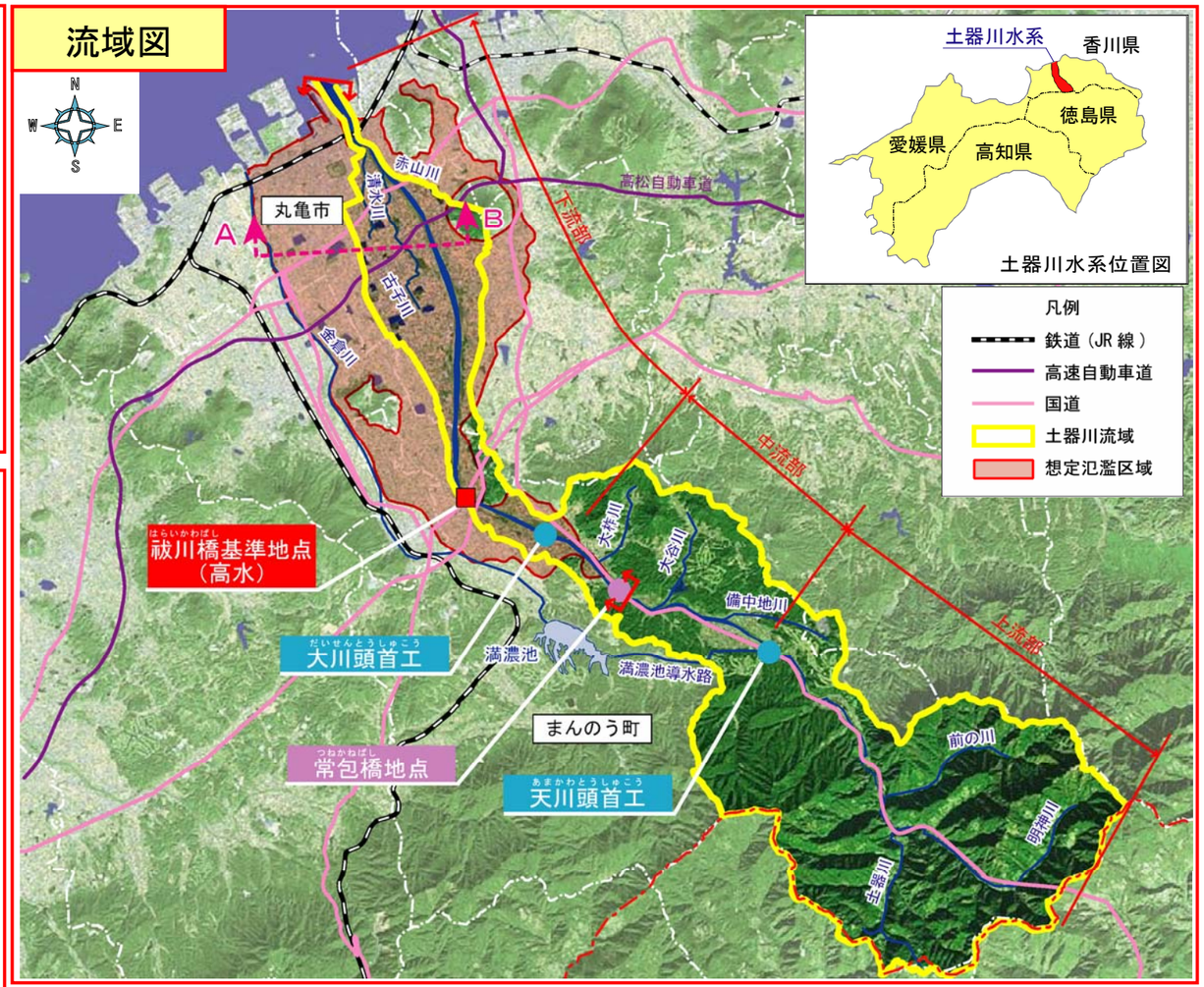
資料３－３

■常包橋（つねかね）地点より下流は扇状地となっており、下流部でも河川勾配が1/100～1/400程度と有数の急流河川である
■一度氾濫すると拡散型氾濫となり、人口・資産が集中する香川県第二の都市丸亀市街地全域に被害が及ぶ
■年平均降水量が全国平均約1,700mmに対して、土器川流域では約1,200mmと少ない

流域及び氾濫域の諸元

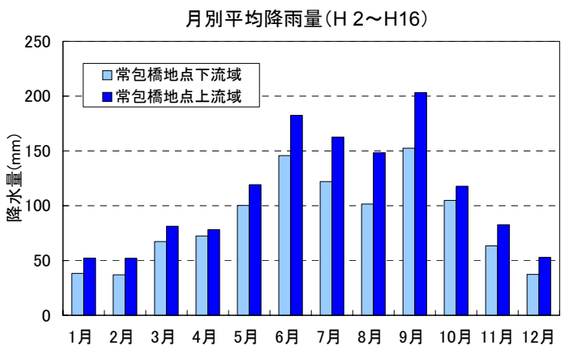
流域面積（集水面積）	：127km^2
幹川流路延長	：33km
流域内人口	：約3.5万人
想定氾濫区域面積	：約60km^2
想定氾濫区域内人口	：約10.3万人
想定氾濫区域内資産額	：約14,300億円
主な市町村	：丸亀市 まんのう町

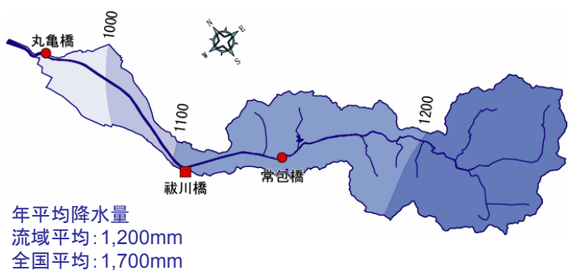
流域図



降雨特性

■瀬戸内海気候に属し、年平均降水量は全国平均約1,700mmに対して1,200mm程度と少ない
■降雨は出水期（6月～9月）に集中し、上流山地部で多い

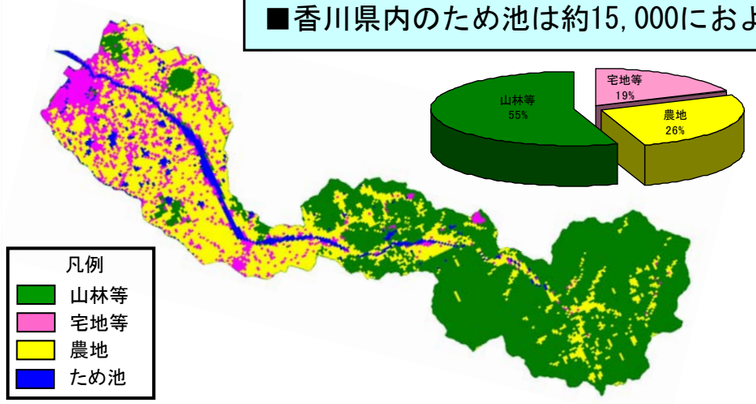




年間降雨量分布図（S30～H16の50年間）

土地利用

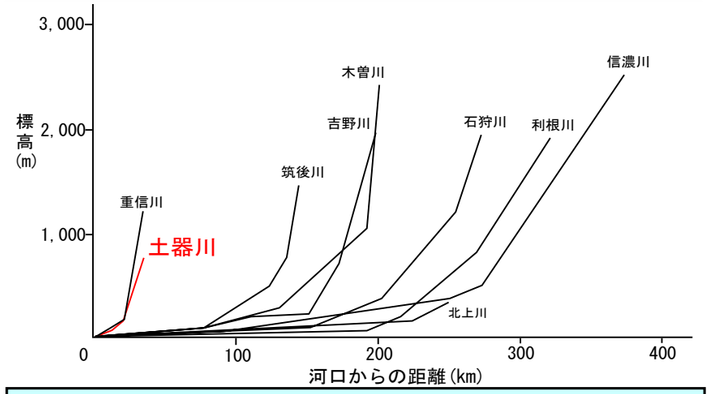
■流域および氾濫域の土地利用は、山林等が約55%、水田や畑地等の農地が約26%、宅地等が約19%を占める
■香川県内のため池は約15,000におよび、全国３位の多さである



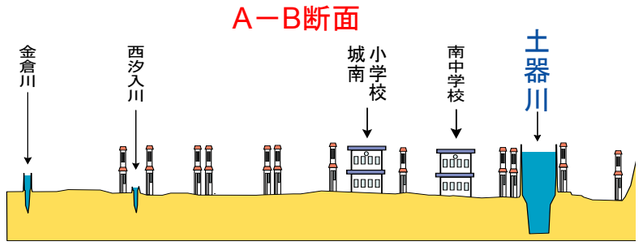
日本一の大きさを誇る満濃池

地形特性

■常包橋地点より下流は扇状地となっており、下流部でも河川勾配が1/100～1/400程度と有数の急流河川

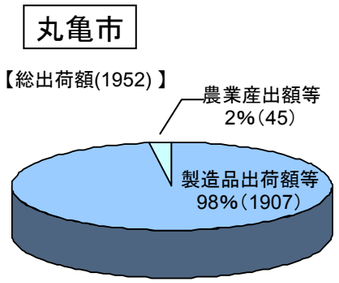


■破堤時には丸亀市街地も含めて広範囲に拡散型氾濫となり被害は甚大



産業

■下流の丸亀市における地場産業の「うちわ」は全国シェア約90%を誇る
■丸亀市を含む中讃（ちゅうさん）地域は香川県第１位の製造品出荷額



「丸亀うちわ」
（平成9年に国の伝統工芸品に指定）

主な洪水とこれまでの治水対策

土器川水系

主な洪水と治水計画

※流量は実績値

大正元年９月洪水【既往最大洪水】

祓川（はらいかわ）橋流量：約1,580m³/s～1,700m³/s（推定値）
堤防破堤等により甚大な被害が発生
死者：39人、不明：48人、浸水家屋：12,720戸
流失家屋：378戸　　（※香川県全域）

大正12年9月洪水

祓川橋流量：約1,050m³/s（推定値）
死者：5人、不明：1人　（※香川県全域）

昭和24年７月洪水（ヘスター台風）

祓川橋流量：約850m³/s　（推定値）
被災家屋：約260戸（※香川県全域）

昭和25年８月　中小河川改修事業着手
昭和24年洪水等を契機に香川県による本格的な改修事業に着手
<計画高水流量>　　：1,100m³/s（祓川橋）

昭和43年４月　一級水系に指定
直轄管理区間：河口～18.85km区間

昭和44年３月　工事実施基本計画策定
<計画高水流量>　　：1,100m³/s（祓川橋）
※昭和25年中小河川改修事業計画の流量を踏襲

昭和50年８月洪水（台風６号）【戦後第２位洪水】

祓川橋流量：約1,030m³/s
被災家屋：45戸（床上）、1,316戸（床下）
（※香川県全域）

平成２年３月　工事実施基本計画改定
流域の資産・人口の増加等による社会状況の変化に伴い、計画規模を1/100とする計画に改定
<基本高水のピーク流量>：1,700m³/s（祓川橋）
<計画高水流量>　　：1,350m³/s（祓川橋）

平成２年９月洪水（台風19号）【戦後第３位洪水】

祓川橋流量：約1,010m³/s
被災家屋（支川氾濫）：79戸（床上）、160戸（床下）
河岸被災８箇所

平成16年10月洪水（台風23号）【戦後最大洪水】

祓川橋流量：約1,040m³/s
被災家屋（支川氾濫）：75戸（床上）、142戸（床下）
河岸被災２箇所

※被災状況は、水害統計、高水速報、新聞より整理

■昭和24年洪水等を契機に、昭和25年に香川県による本格的な中小河川改修事業に着手。昭和44年に中小河川改修事業の計画を踏襲する工事実施基本計画を策定。平成２年に流域の資産・人口の増加等による社会状況の変化に伴い、計画規模1/100とする工事実施基本計画に改定（基本高水のピーク流量1,700m³/s、計画高水流量1,350m³/s）
■これまで、下流部から上流部へ順次、堤防の新設・拡築を実施。河床安定を目的とした床止の設置、支川の内水対策および頻発する河岸・堤防の洗掘・侵食被害の復旧を実施

主な洪水

昭和50年8月洪水（戦後第2位）

■護岸被災や橋梁流出等の多大な被害発生

S50.８洪水：約1,030m³/s（祓川橋）

11.6k付近にあった旧乙井橋が流失

河岸侵食・洗掘が各所で発生

平成2年9月洪水（戦後第3位）

■構造物・河岸被災発生、下流部で支川氾濫が発生

Ｈ２．９洪水：約1,010m³/s（祓川橋）

【下流部】支川（清水川）で支川氾濫

野津（のづ）床止の護床工が洗掘被災を受け床止工下流区間の河床が低下

平成16年10月洪水（戦後最大）

■下流部で多数の河岸被災が発生、中流部で溢水による道路冠水被害が発生

H16.10洪水：約1,040m³/s（祓川橋）

【下流部】急流河川のため、低水河岸付近の洪水流速が増大し、河岸侵食・洗掘被害が多発

【中流部】<常包（つねかね）橋下流付近>左岸沿川の県道が溢水により冠水し、通行不可能

これまでの治水対策

■中小河川改修事業の着手（昭和25年）以降、下流から順次堤防を整備するとともに、急流河川であることを踏まえ霞堤を整備
■昭和30～40年代には、河床安定を目的に床止設置
■下流部の支川（清水川（しみずがわ）・古子川（ふるこがわ）・赤山川（あかやまかわ））の内水対策として、水門・樋門や救急排水機場を整備
■中小洪水でも頻発する河岸・堤防の洗掘・侵食被害の復旧を実施

<現在の土器川>
・堤防新設・拡築を実施
・背後地の市街化が進行

<昭和初期の土器川>
小規模堤防、無堤状態

現在の土器川の堤防と背後地状況

現存する土器川の霞堤

平成16年10月洪水被災箇所の復旧状況

天神床止（てんじんとことめ）（16.2k付近）昭和30年代頃建設

古子川（ふるこかわ）救急排水機場（平成８年完成）

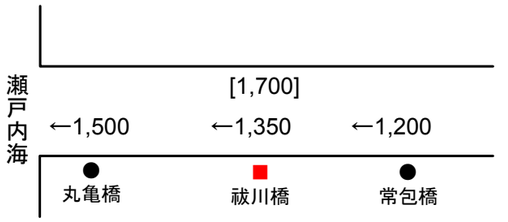
基本高水のピーク流量の検討

土器川水系

■既定計画策定後に計画を変更するような大きな出水は発生しておらず、流量確率手法による検証、既往洪水による検証及び洪水到達時間に着目した検討により、基本方針における基本高水のピーク流量を基準地点祓川橋で1,700m³/sとする

工事実施基本計画(H2)の概要

計画規模：1/100(基準地点：祓川橋)
計画降雨量：325mm/日
基本高水のピーク流量：1,700m³/s
計画高水流量：1,350m³/s



上段[ ]：基本高水のピーク流量
下段　：計画高水流量

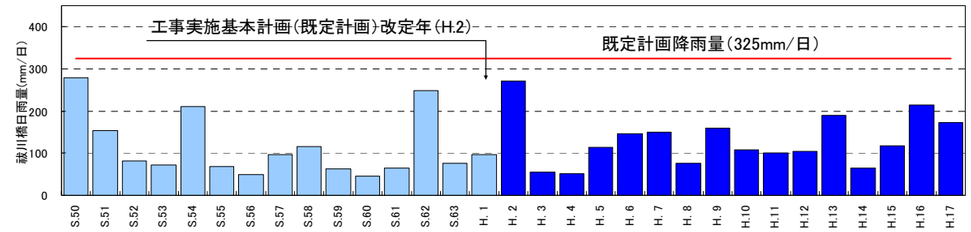
<凡例>
■：基準地点
●：主要地点
単位：m³/s

土器川計画流量配分図(H2)

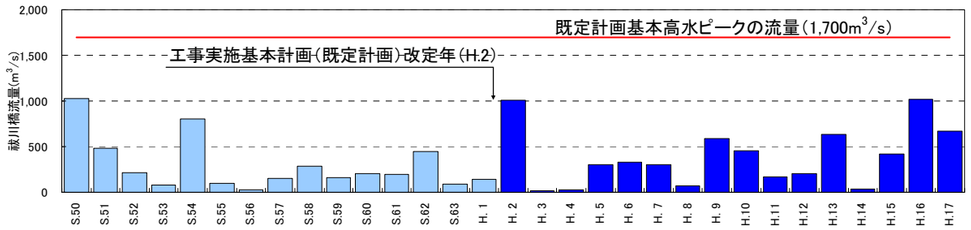
工事実施基本計画策定後の状況

■既定計画策定後に計画を変更するような大きな出水は発生していない

基準地点祓川橋　年最大日雨量データ

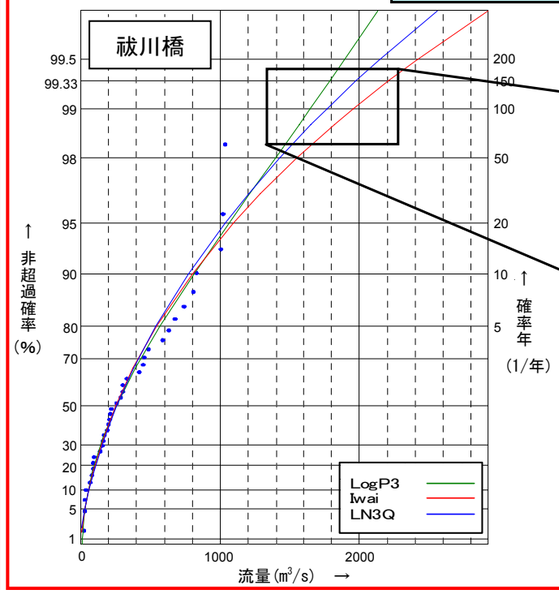


基準地点祓川橋　年最大流量データ

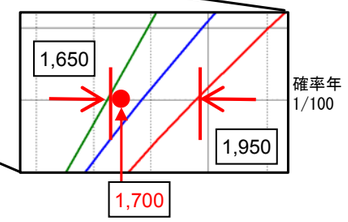


流量確率による検証

■流量確率により基本高水のピーク流量を検証した結果、基準地点祓川橋における 1/100規模の流量は、1,650m³/s～1,950m³/sと推定



※標本はS45～H17までの36ヶ年



確率分布モデル	1/100流量
対数ピアソンⅢ型分布(LogP3)	1,650
対数正規分布 岩井法	1,950
対数正規分布 クオンタイル法(LN3Q)	1,770

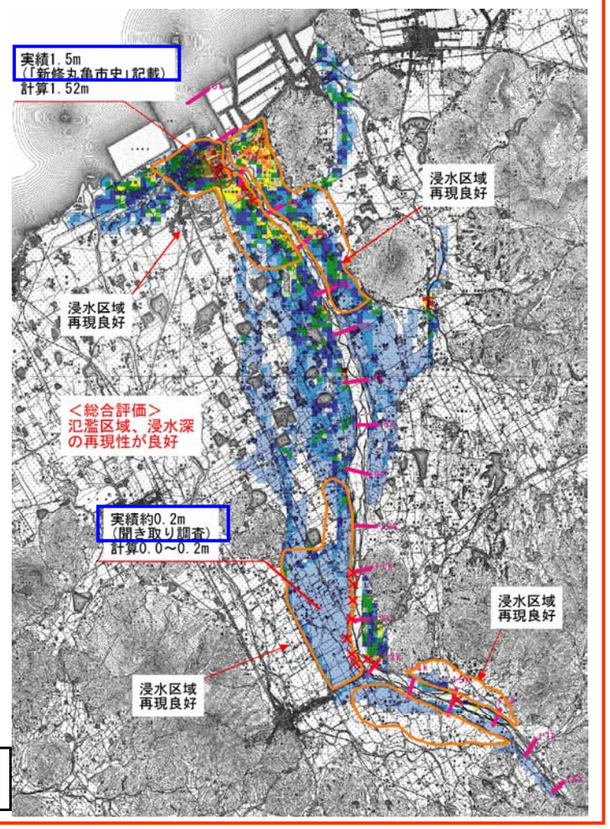
※適合度の良い手法(SLSC≦0.04)のうち、最小値、最大値

既往洪水による検証

■大正元年９月洪水について、文献・聞き取り調査による被害状況を氾濫計算により再現
■浸水深・浸水範囲の再現性が良好な祓川橋地点のピーク流量は、概ね1,580m³/s～1,700m³/sと推定

□：実績浸水深
×：堤防決壊箇所
◇：推定実績浸水範囲（調査確認できた範囲のみ）

[凡例]
0.00m未満
0.00～0.20m
0.20～0.40m
0.40～0.60m
0.60～0.80m
0.80～1.00m
1.00～1.20m
1.20～1.40m
1.40～1.60m
1.60～1.80m
1.80～2.00m
2.00m以上



浸水深と氾濫区域の再現結果

時間雨量による計算

既定計画が日雨量を用いていたため、日界の問題があり、時間雨量を用いて流出計算を実施

降雨継続時間

洪水の到達時間に着目し、流域の規模や降雨、流出特性を考慮して６時間と設定

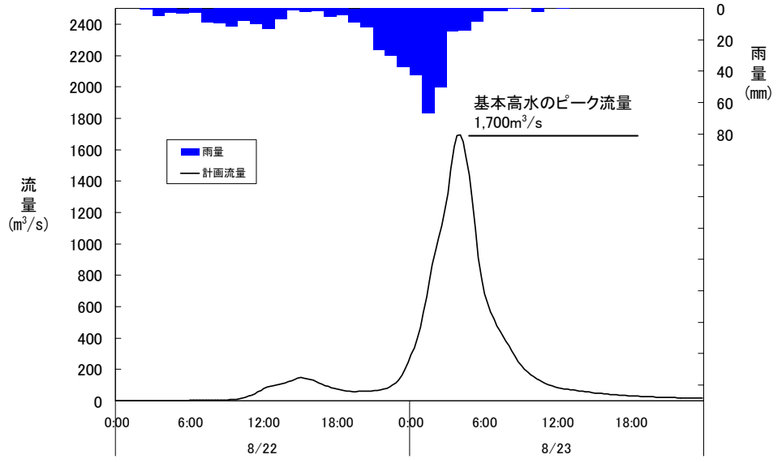
６時間雨量

基準地点：祓川橋
⇒1/100の６時間雨量が254mm
(S33～H17)

貯留関数法により流出計算を実施

基本高水のハイドログラフ

計画規模:1/100　祓川橋地点(昭和50年8月洪水型)



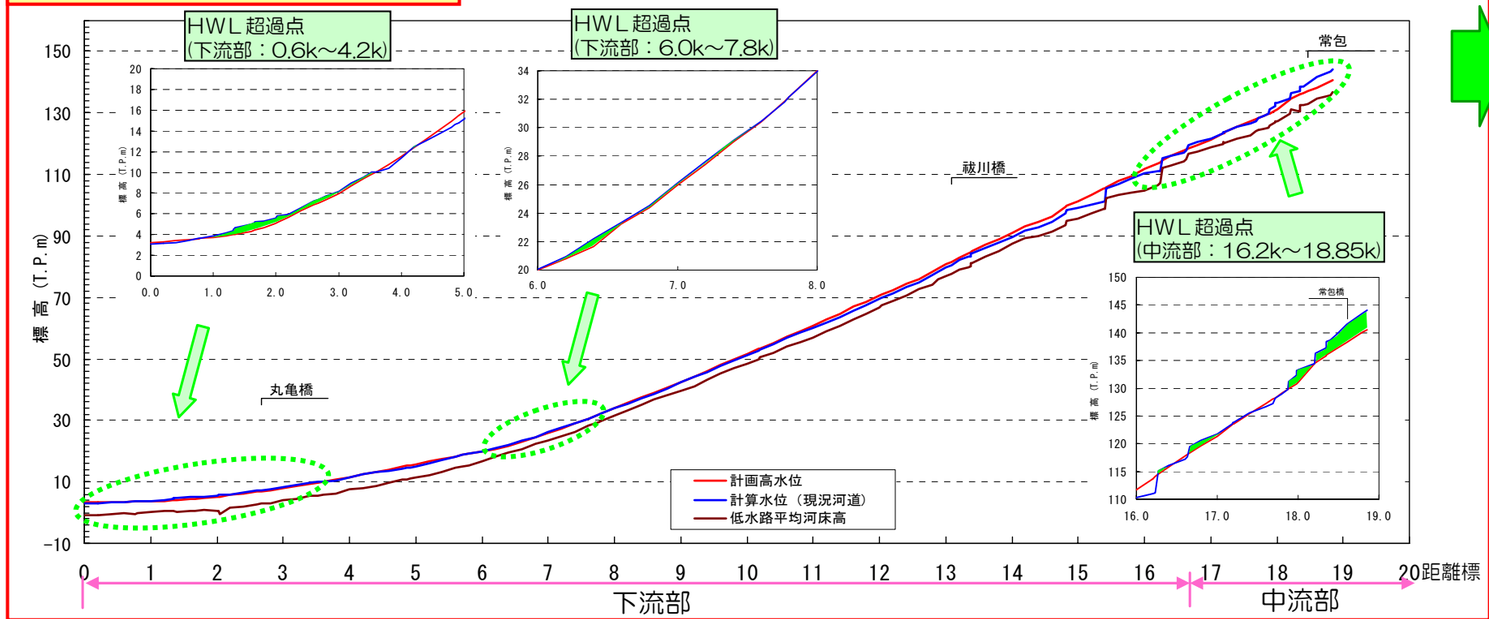
基本高水のピーク流量は祓川橋地点で1,700m³/sとする

治水対策の考え方

土器川水系

■下流部では、沿川に人口・資産が集積しており、HWLを上げることは被害ポテンシャルの増加や既設構造物への影響等の点から現実的でない。感潮区間において維持できる河道形状で掘削することにより流下能力の向上を図る。また、湾曲した水衝部是正と流下能力向上を図るために一部引堤を実施。これにより確保できる流量は1,700m³/s。これを踏まえ、洪水調節施設を設けることなく計画高水流量を1,700m³/sと設定
■中流部では固定堰の改築、樹木伐開、河道拡幅等により流下能力の確保を図る
■現存する霞堤については、氾濫水を河道に戻す効果が期待できるため、その保全を図る
■みお筋が移動する急流河川であるため、高水敷幅の確保や護岸整備、さらに固定水衝部では根固を設置し、洗掘・侵食等の対策を図る

流下能力(水位縦断図)

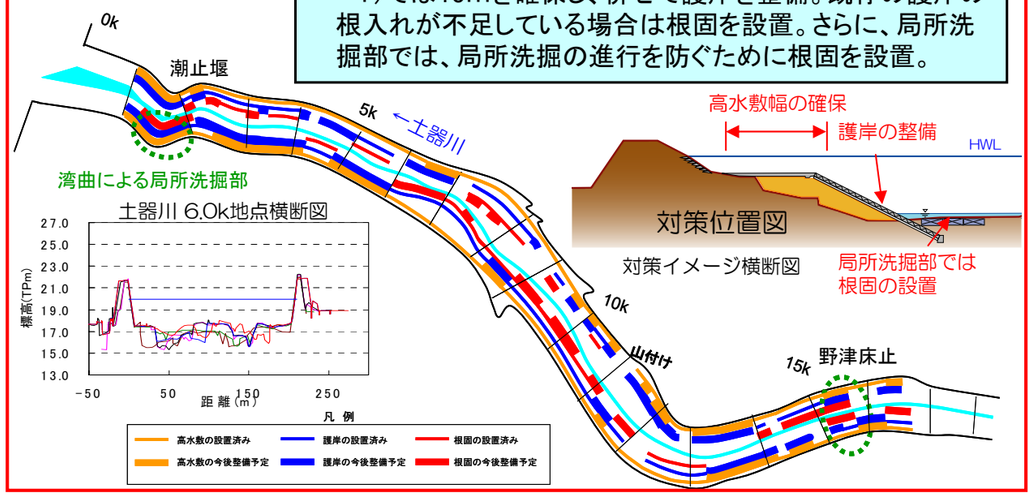


霞堤の保全

■現存する霞堤は、氾濫水を戻す効果を有しているため、その保全を図る

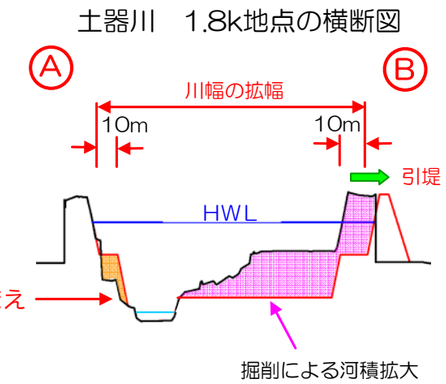
急流河川対策

■急流河川で、みお筋が洪水のたびに移動
■洗掘による堤防決壊を避けるため、基本的に潮止堰上流（セグメント1）では高水敷幅20m、潮止堰下流（セグメント2－1）では10mを確保し、併せて護岸を整備。既存の護岸の根入れが不足している場合は根固を設置。さらに、局所洗掘部では、局所洗掘の進行を防ぐために根固を設置。

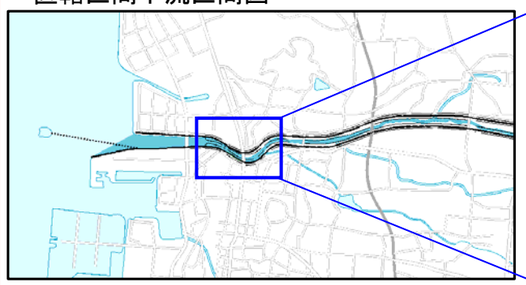


下流部での対策

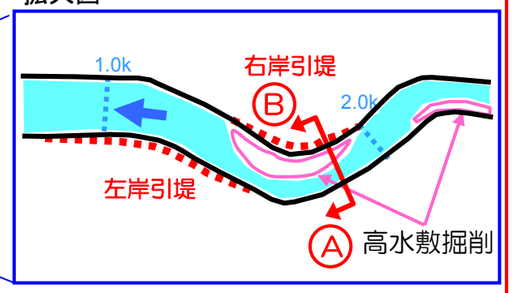
■感潮区間において維持できる河道形状で掘削することにより流下能力の向上を図る。また、湾曲した水衝部の是正と流下能力向上のため一部引堤を実施し、流下能力を確保。これにより確保できる流量は1,700m³/s



直轄区間下流区間図

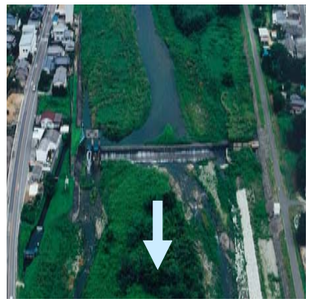


拡大図

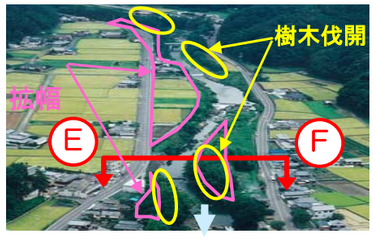


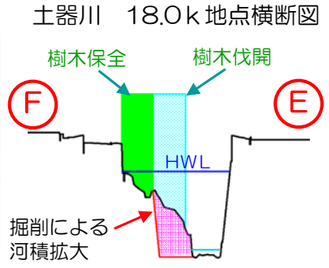
中流部での対策

■河積を阻害している固定堰については、関係機関と調整・連携を図りながら改築するとともに、環境に配慮しつつ河積を阻害している樹木を伐開
■局所的に流下能力が不足している箇所では、掘削等により河道を拡幅し、流下能力を確保

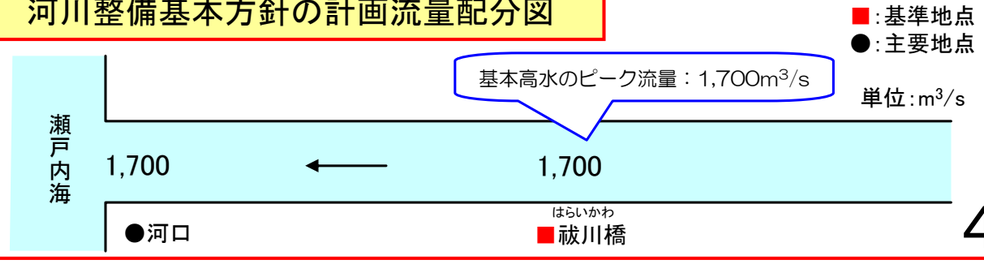


頭首工(河積阻害)





河川整備基本方針の計画流量配分図



自然環境

土器川水系

■上流部は、急峻な山地渓谷で県立自然公園に指定されるなど豊かな自然環境を有する
■中流部は、河床に岩が露出し、既設堰の湛水域は貴重な水辺空間となっている
■下流部は、年間の半数以上の期間で瀬切れが発生しているが、レキ河原で水際にはミゾコウジュ等が生育する
■汽水域は、干潟が形成され、汽水域特有の動植物が生息する

上流部

【現状】
■自然豊かな渓流があり、アマゴやヤマセミなどの数多くの生物が生息しており、県下でも優れた自然環境を有する

【対応】
■現状の豊かな自然環境の保全に努める

急峻な山地渓谷

自然豊かな渓流

中流部

【現状】
■既設堰の存在により多様な環境が形成され、河畔林に囲まれている

【対応】
■河道掘削にあたては、河畔林の一部を存置して、水辺環境の保全に努める
■既設堰の湛水による河川環境の多様性が保全されるよう配慮する

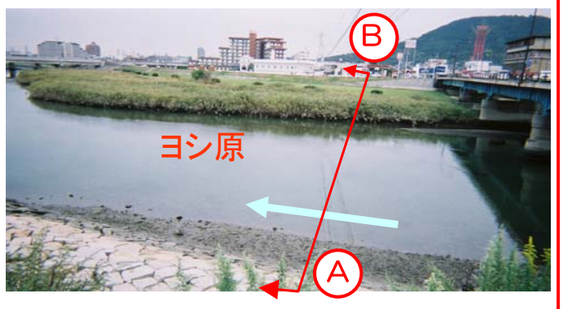
常包橋上流の水辺環境

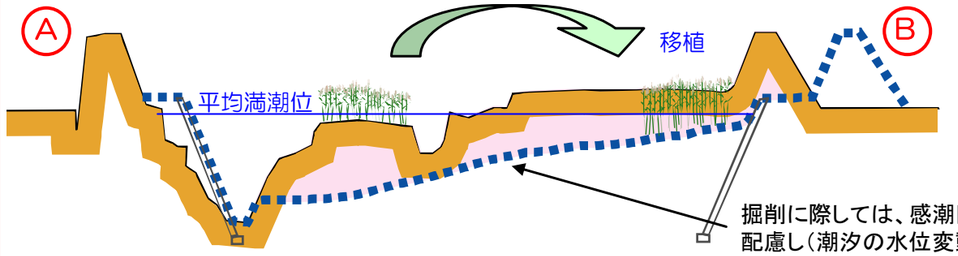
汽水域

【現状】
■河口干潟は、ハクセンシオマネキ、クボハゼなどの生息地であるほか、シギ・チドリ類などの飛来地である
■ヨシ原は、オオヨシキリの営巣場であるほか、餌となる昆虫が多くみられる

ハクセンシオマネキ（準絶滅危惧）

【対応】
■河床掘削等を要するため、掘削形状に配慮するとともにヨシ原の移植等を実施し、干潟環境・ヨシ原の保全に努める





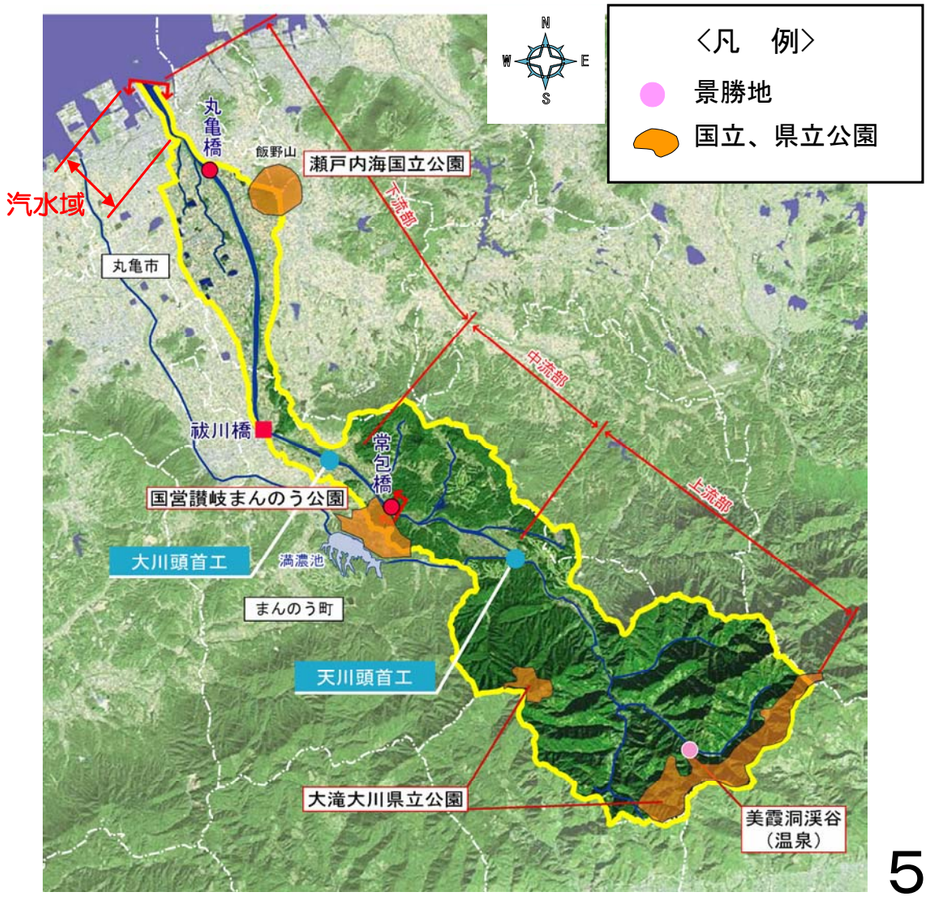
掘削に際しては、感潮区間における水際部の縦横断方向の連続性に配慮し（潮汐の水位変動）緩傾斜勾配の形状とし、干潟部の再生に配慮する

下流部

【現状】
■年間の半数以上の期間で瀬切れが発生する箇所が存在
■河床はレキ河原で水際の湿性地にはミゾコウジュ等が多くみられる

【対応】
■河道掘削にあたっては、既存のみお筋の保全及びレキ河原の変動に影響を及ぼさないよう配慮する

ミゾコウジュ



空間利用・水質

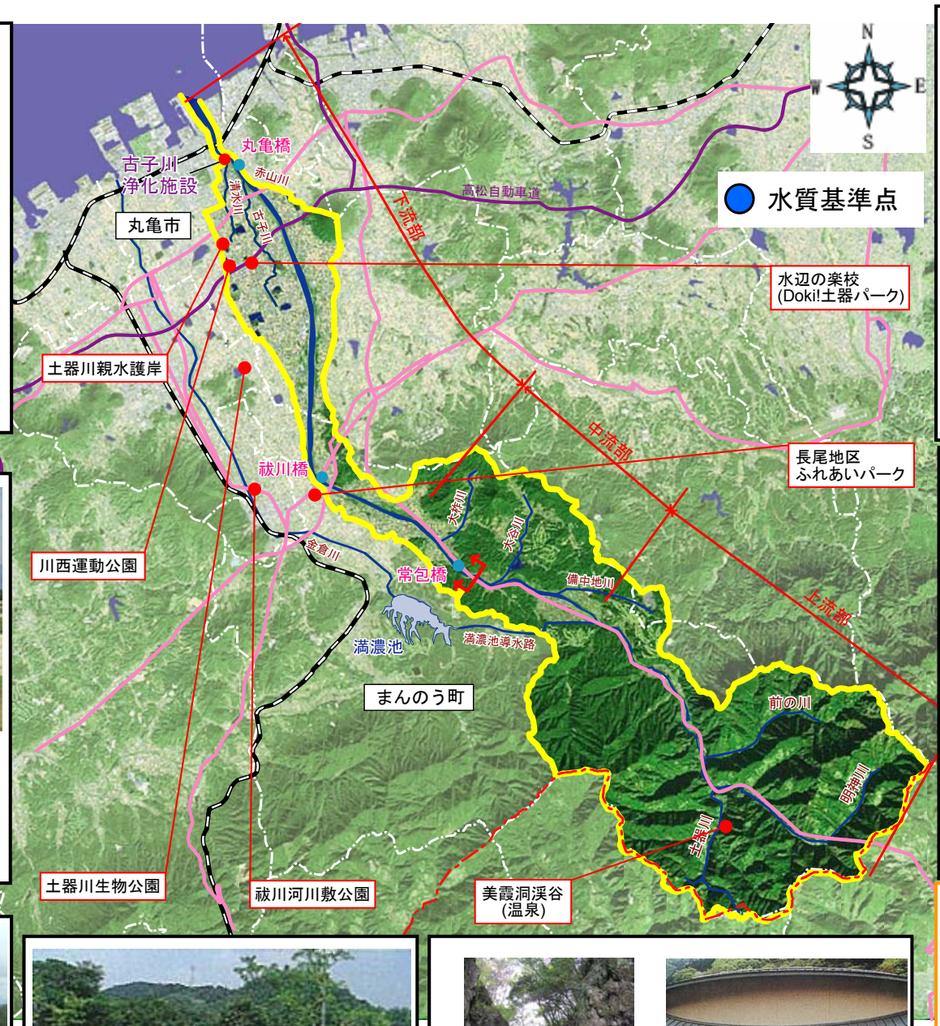
土器川水系

■高水敷や霞堤のオープンスペースは、丸亀市の都市近郊における憩いの場として各種イベント等の利用が盛ん
■常包橋や祓川橋地点では環境基準(A類型)を満足するものの、下流部の都市部の水質が環境基準（Ａ類型）を満足しておらず、水質の改善に努める

空間利用

■上流部には美霞洞渓谷（みかど）などの景勝地や温泉が沿川に存在し観光資源として利用
■下流部では、高水敷や霞堤のオープンスペースで各種イベントの利用が盛ん

＜土器川親水護岸＞
水辺へのアクセスが容易で、川遊びやイベントなどの地域住民の利用が多い



＜水辺の楽校 Doki!土器パーク＞
霞堤や出水と称される取水施設を生かした自然とふれあえる空間、体験学習の場

＜川西運動公園＞
ソフトボール大会などのレクリエーションの利用が多い

＜長尾ふれあいパーク＞
近傍の高齢者福祉施設と一体となった心身の健康増進・福祉などをテーマとした親水公園

＜土器川生物公園＞
多数の動植物など自然とのふれあいの場、環境学習の場として利用

＜祓川河川敷公園＞
子どもたちが安全に水と親しみ、スポーツや自然観察が楽しめる場

美霞洞渓谷

美霞洞温泉まつり

＜美霞洞渓谷・温泉＞
讃岐十景に挙げられる渓谷美を形成し近傍温泉とともに観光資源として利用

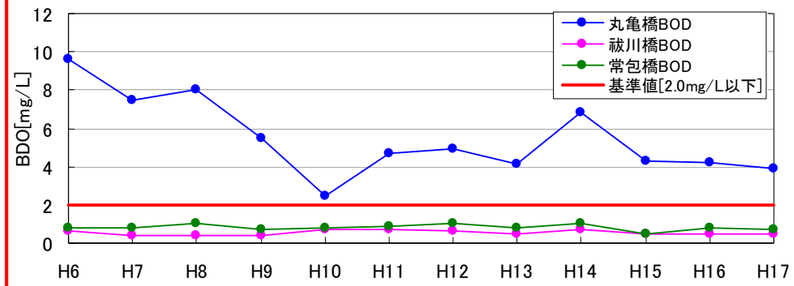
＜不法投棄対策＞

家庭ゴミ、自転車、建設廃材などの不法投棄が絶えず、河川巡視や広報(ちらし配布)など不法投棄の抑制に努めている

■河川改修にあたっては、景観や現在の空間利用の保全に配慮する

水質

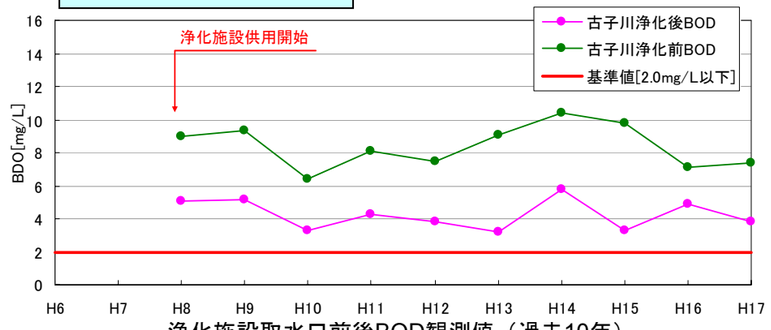
■常包橋地点や祓川橋地点では環境基準Ａ類型を満足
■一方、丸亀橋地点では、下水道の整備率が低いことに加え、古子川等からの汚濁水の流入により、環境基準Ａ類型を満足していない



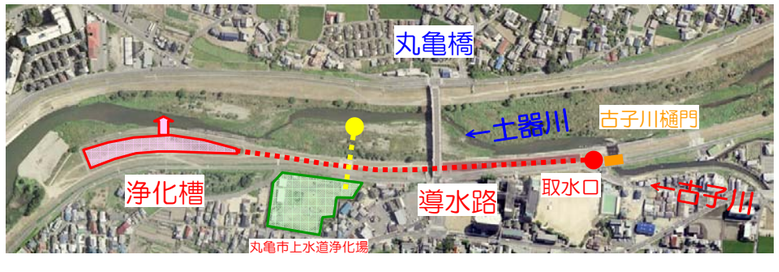
土器川水系BOD観測値（過去12年）

■古子川の汚濁水を浄化するため、高水敷埋設導水路で下流へ導水し、高水敷埋設浄化槽で浄化した後、本川へ放流。浄化は、微生物を媒体とした礫間接触酸化法を用いている。

古子川浄化施設の効果



浄化施設取水口前後BOD観測値（過去10年）



■上流の良好な水質の保全に努めるとともに、関係機関と協力しながら下水道の整備や環境啓発活動を進めるなどの対応により、下流市街部の水質改善に努める

水利用

土器川水系

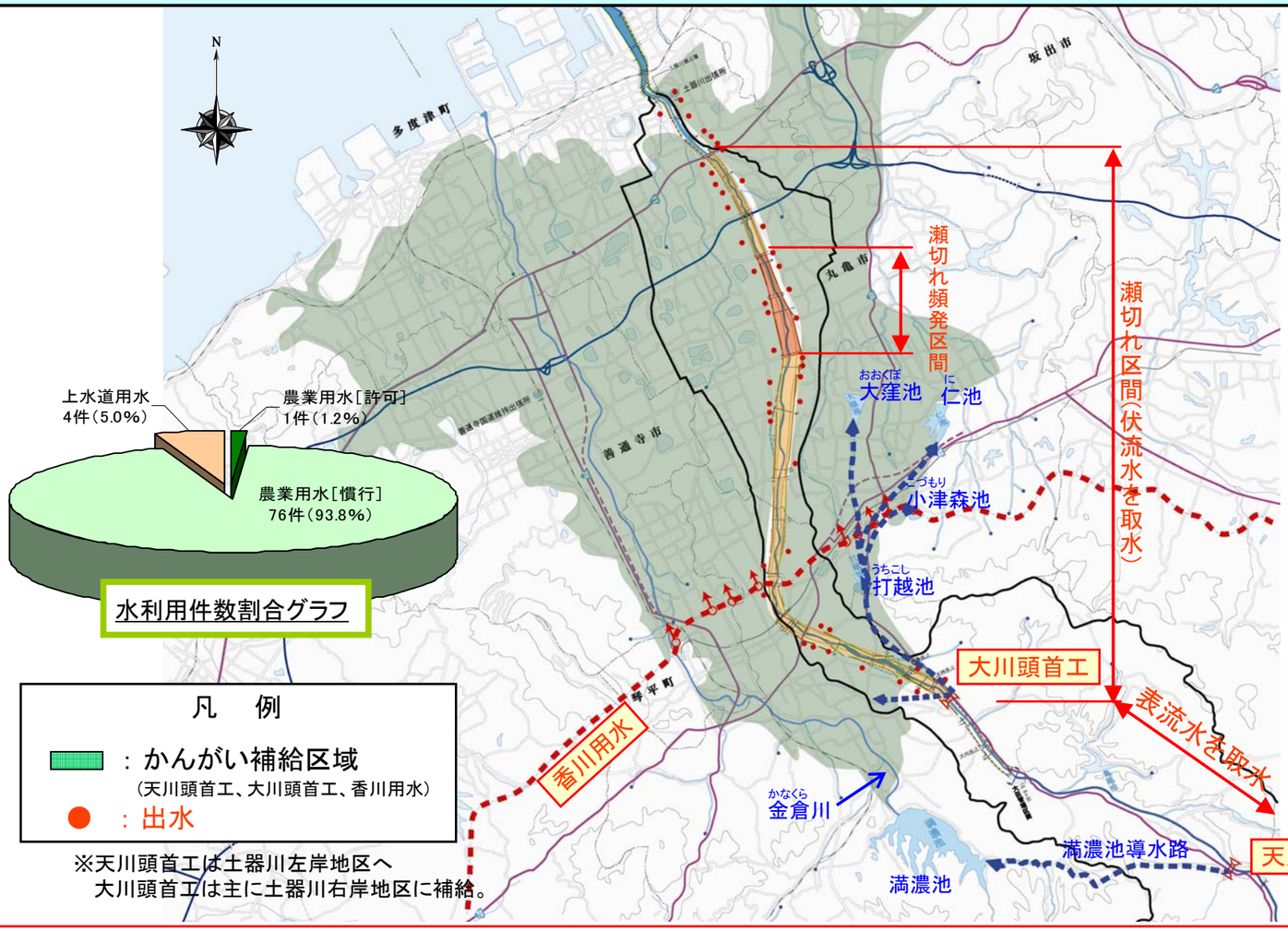
■土器川の水利用は、ほとんどが農業用水の慣行水利であり、「ため池」を利用したり、「出水（ですい）」と称される施設で伏流水を取水するなど、水量が乏しい地域特性に応じた取水形態が古くから行われている
■昭和50年に本格通水の始まった香川用水により流域の水事情は改善されたが、香川用水の補給計画は土器川の水を先使いした後、不足分を補給する計画となっていることから、現在でも表流水が伏没する瀬切れが年間200日以上発生しており、厳しい河川環境となっている

土器川の水利用状況

■中流部の主な水利施設である天川頭首工（あまがわ）、大川頭首工（だいせん）から取水した河川表流水は、ため池に一度貯留し、かんがい用水の補給に利用

（天川頭首工：河川流量2.5m3/sをこえる場合に限り、最大8m3/sまで取水。取水した水は満濃池に一度貯留）
（大川頭首工：最大取水量2.8m3/s、年間総取水量1,440万m3。河川水の2/3を取水し、1/3を本川下流へ分水。取水した水は1/4を左岸へ分水し、残りを右岸ため池群に貯留）

■下流部の瀬切れ区間は、伏没した水を「出水（ですい）」と称される施設で取水し、かんがい用水等として利用
■香川用水は、土器川の水を先使いした後、県内水源による供給不足分を補給
（香川用水からの計画補給量：土器川左岸へ約400万m3/年、土器川右岸へ約330万m3/年）

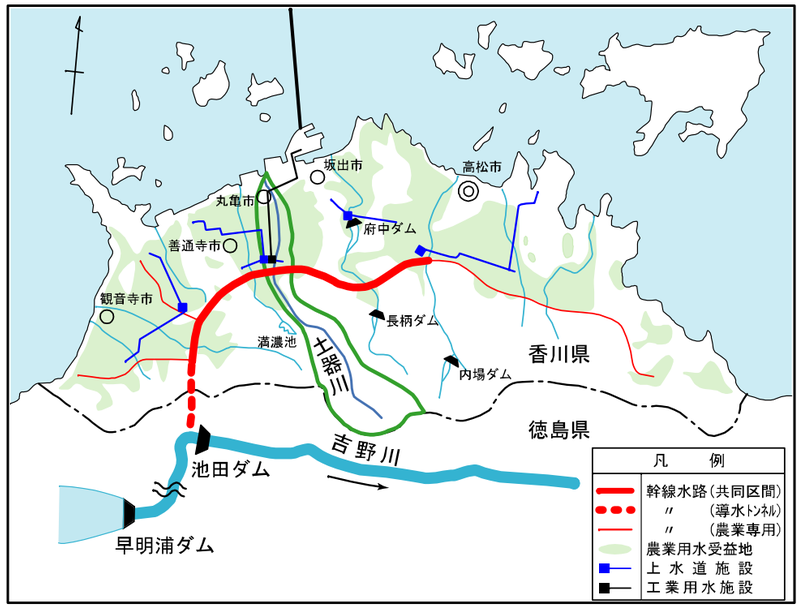


※天川頭首工は土器川左岸地区へ
大川頭首工は主に土器川右岸地区に補給。

香川用水について

■香川県の慢性的な水不足の解消を目指し、吉野川の池田ダムから農業用水、水道用水、工業用水を導水し、香川県全域へ排水
■昭和49年に完成し、水道用水を通水開始。その後、農業用水、工業用水は昭和50年から通水開始

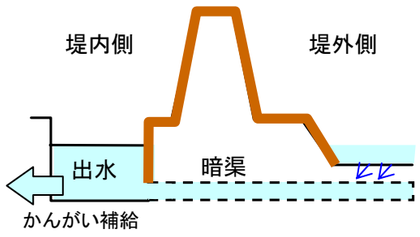
≪各用水の年間導入水量≫
農業用水:1億500万m3、水道用水:1億2,210万m3、
工業用水:1,990万m3　合計:2億4,700万m3



出水について

■河道内に暗渠を設置し伏流水を取水

［イメージ図］

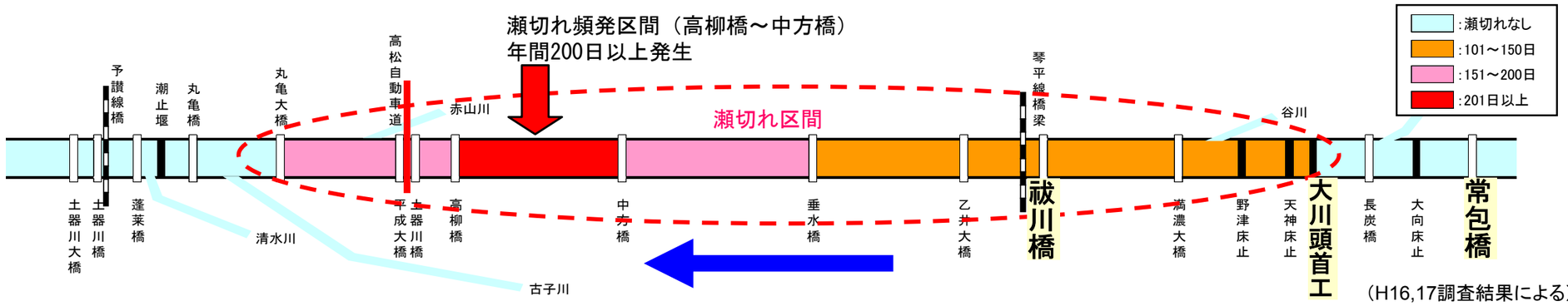


流水の正常な機能を維持するため必要な流量（正常流量）の設定　　土器川水系

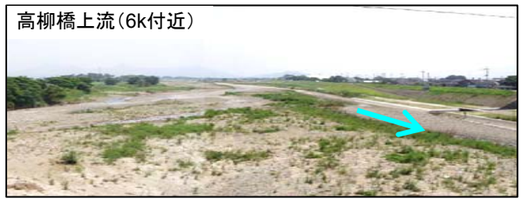
■大川頭首工（だいせん）の下流では、全川的に瀬切れが頻繁に発生しており、この範囲において正常流量の設定は困難
■大川頭首工では限られた水を有効に利用するために、取水した河川水をため池で貯留し、配水している
取水量は、流況に応じた取水（河川水の2/3を取水、1/3を下流へ放流）を行っており、定常的な取水形態となっていない（最大取水量と年間総取水量を決めている）
このため、定常的に必要な流量として正常流量を定めることは困難
■流量については、今後、伏流水や地下水の調査など、流水が伏流している河川の特性と動植物の生息・生育に必要な流量との関係を把握するなど、関係機関と連携し水利用の実態を把握した上で検討し、決定していく

土器川の瀬切れ状況

■土器川下流（大川頭首工下流）は、表流水が伏没する瀬切れが発生しており、特に高柳橋（たかやなぎ）～中方橋（なかかた）では年間200日以上発生
■瀬切れ発生区間延長は約13kmであり、土器川総流路延長33kmに対し約1/3におよぶ



（H16,17調査結果による）



土器川の水利用状況

■江戸時代初期からため池と連携を図るなど高度な水利慣行が形成されている

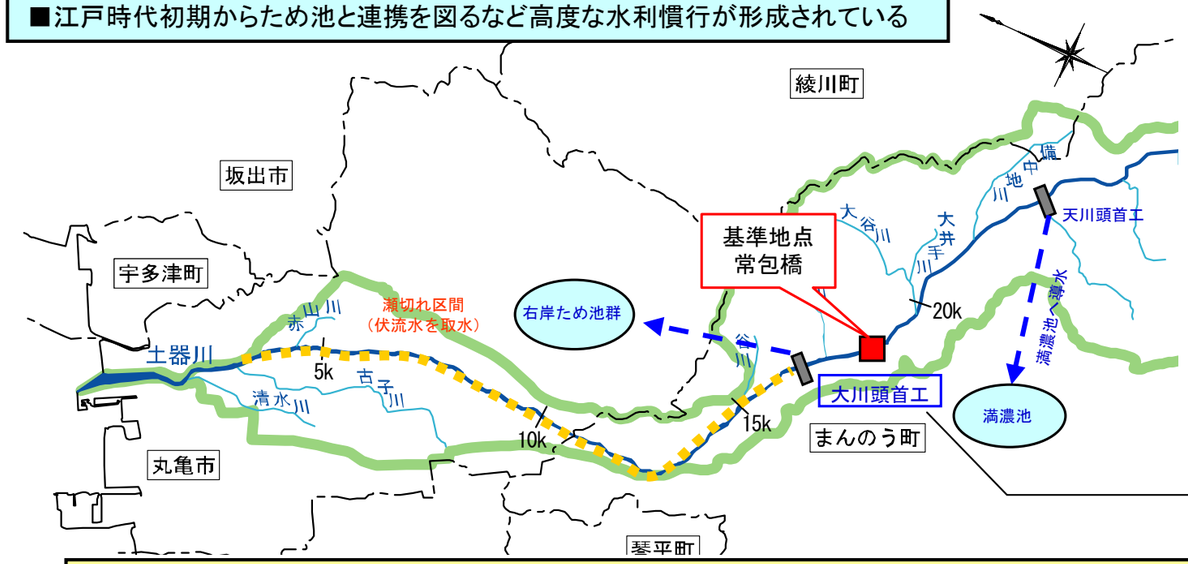
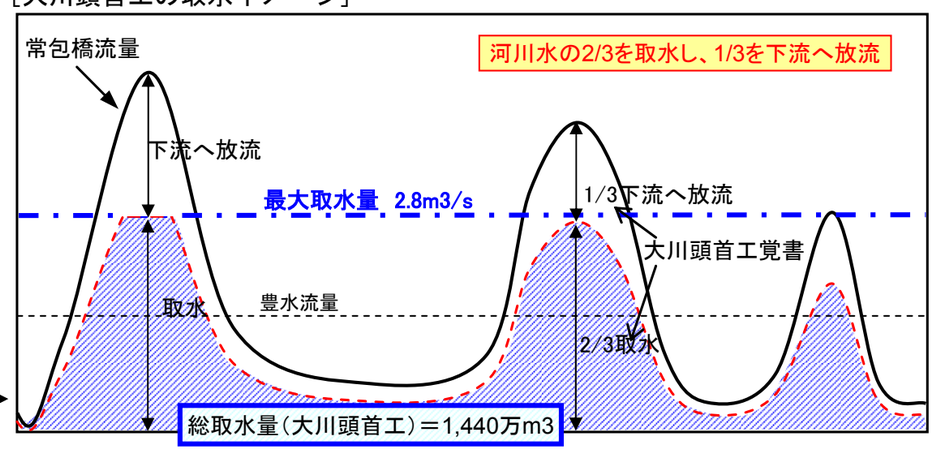


表　　常包橋地点における流況　　（m3/s）

豊水	平水	低水	渇水	1/10渇水
1.50	0.78	0.44	0.16	0.03

上記流況は、S60～H17の20ヵ年平均（内1ヵ年欠測）

［大川頭首工の取水イメージ］



■慣行水利権については、今後、水利権者の協力の上でかんがい面積やため池の貯水量、水利使用の実態の把握に努め、既存の水利を整理統合する際や施設の改築等を行う際に適切な許可水利に移行できるようにする
■正常流量の設定は、現段階では困難であるものの、今後、伏流水や地下水の調査など、流水が伏流している河川の特性と動植物の生息・生育に必要な流量との関係を把握するなど、関係機関と連携し水利用の実態を把握した上で検討し、決定していく

総合的な土砂管理

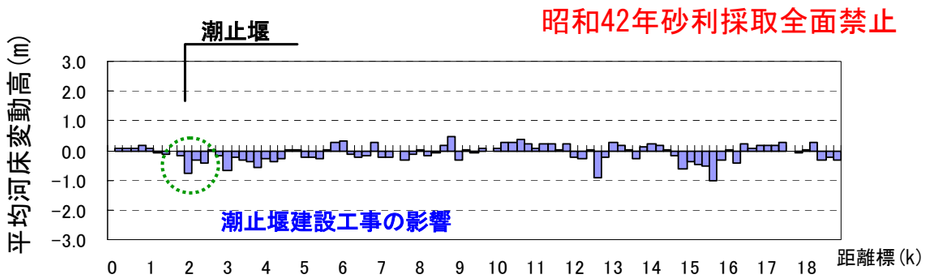
土器川水系

■人為的影響のある区間を除き、全川にわたって河床変動は小さく、近年は安定している
■河口周辺の河道においては、侵食・堆積の顕著な傾向は見られず、左岸埋め立て（昭和52年）後も河口閉塞は生じていない
■河床変動や各種データの収集等モニタリングに努め、適切な河道管理を行う

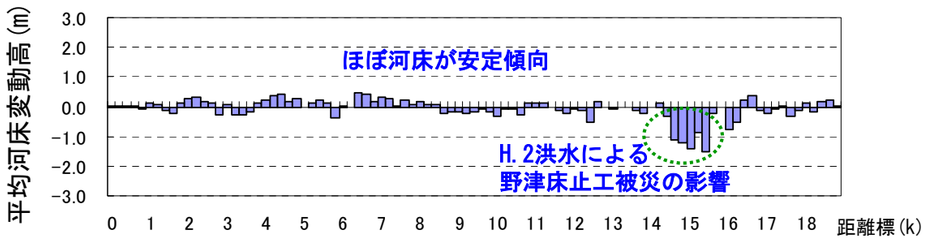
河床変動の経年変化

■人為的影響のある区間を除き、河床変動は小さく、河床高は安定傾向
■ただし、潮止堰付近では、土砂が堆積傾向にあり、維持掘削を実施

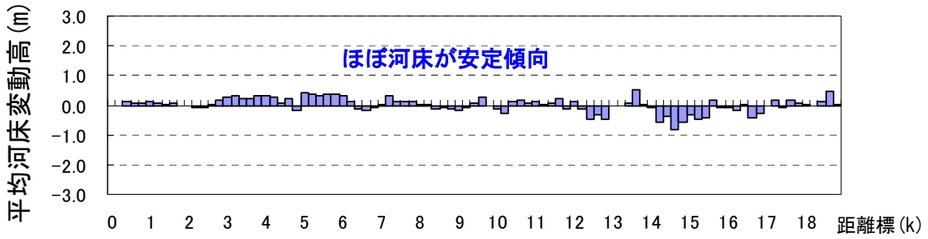
昭和50年～昭和62年



昭和62年～平成9年



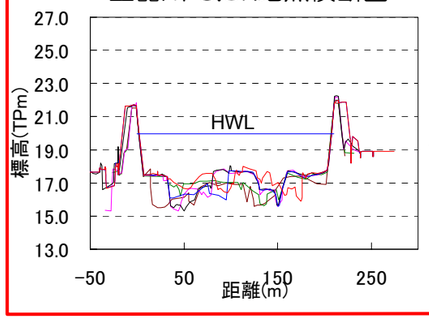
平成9年～平成17年



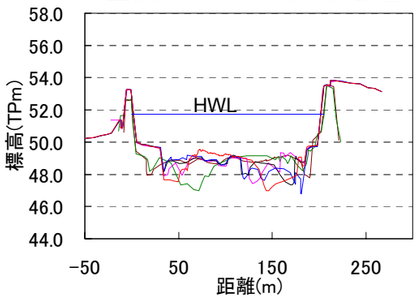
■急流河川であり、洪水の度に、みお筋が変化しているが、平均河床高に大きな変化はない

S50測量　S54測量　H02測量　H09測量　H14測量　H17測量

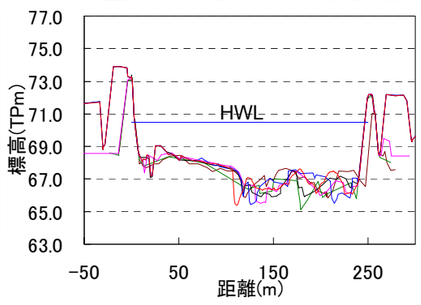
土器川 6.0k地点横断図



土器川 10.0k地点横断図

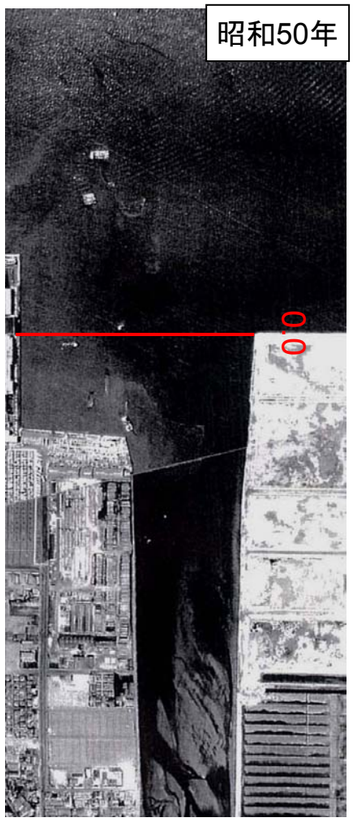


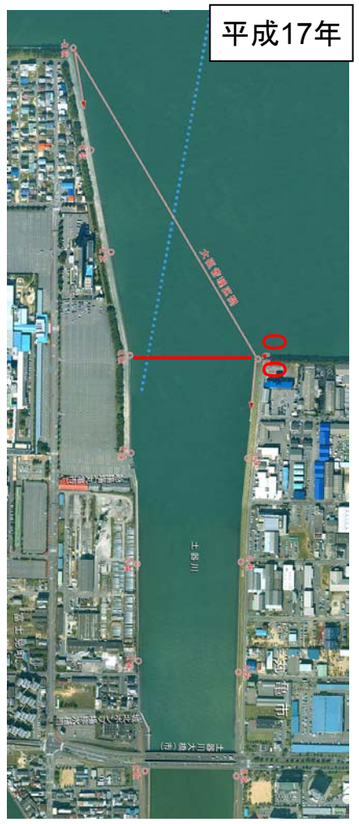
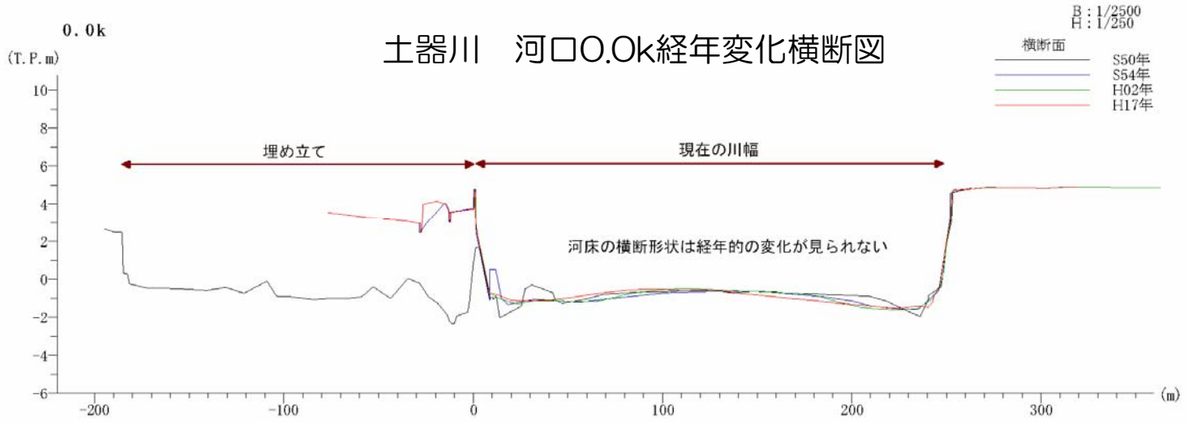
土器川 12.0k地点横断図



河口部の変遷

■昭和52年頃に左岸沖合部を埋め立てているが、河口部の土砂堆積等に影響は見られない
■侵食・堆積の顕著な傾向は見られず、また、河口閉塞も生じない





土器川　河口0.0k経年変化横断図