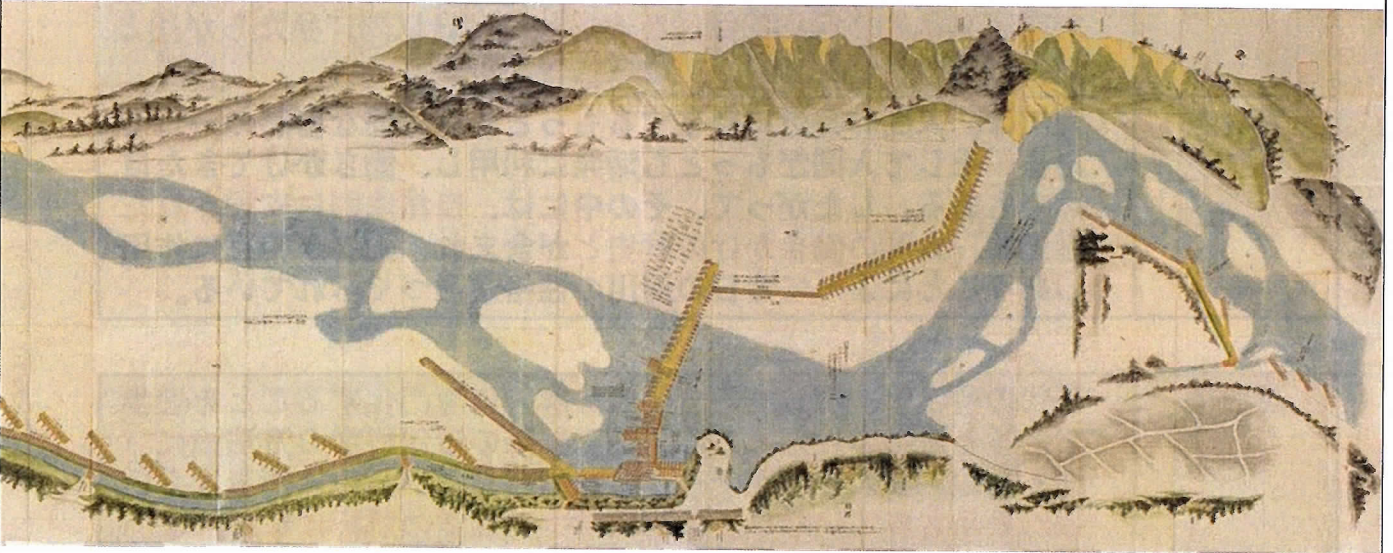




## 羽村堰を持続させた自然の力と地域の力

2024年11月17日 松木洋忠



上水記第二巻 玉川上水水元絵図 寛政三年 (1791)

1

### 河川への理解 (安藝皎一「河川工学」1952より)

河川は単に水と土とによって形成せられるものではあるが、この水と土はその土地、即ち夫々の河川の占めている地域によって決定されるものであり、従ってこの組合せは数限り無く多く、このためすべての河川は現実には多かれ少なかれ夫々異なった特殊な形を示しているのである。

水と土の間の関係は静的な不動的な、或る定常的性質を持ったものではなくて、動的な有機性を帯びた関係にあるといえる。與えられた環境の下にあっては、この水と土との関係はたとえ初めは不安定な状態にあるとしても、相互の内的な作用によって次第に安定した状態へと育成されて行くものである。

我々が河川というものを静的に、即ち概念的に水が或る道筋に沿って流れるものであると考えている間は我々は河川なるものを正しく理解することは困難であって、**河川の眞の姿は河川が如何に生育しつつあるかという成長の過程を正確に把握することによって初めてこれを認識することができる**といえる。

地上に降った天水を集めて大河に、湖沼に海にと導くものが河川である。然しながら、河川は単に河川であるとの理由により我々の対象となるのではなくて、河川とその周辺に住む人類と関連して考えることによって初めて我々には河川が対象として考える価値が生じてくることを忘れてはならない。

我々の対象となる河川の眞の姿は河川自身を形成している要素の上に、更にその周辺地区に生活を営む人類と河川の関連性を併せ考えることによって、理解できるのであって、**現在あるがままの河川の様相は幾世代にも亘る人々の歴史をその裡に秘め、更にこれはその将来の姿を豫示する何者かを包蔵しつつ流れているのである。**

河川を知るということは単にこれを水文的に、又水理的に理解するというのみではなく、併せて人文的にもこれを理解する必要がある。これらは相関的な関係を持つものであり、個々別々に存在するものではなく、統一されたものとして理解すべきでこの点を理解することによって我々が河川を知るといえることができるのである。しかして**その後こそ初めて本當の處置方策を樹てる**ことができると信ずるものである。

## 自然史と社会史

小出博	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 真に河川を理解するには<b>自然史と社会史の両面からの追求</b>が不可欠である。</li> </ul>
安藝皎一	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 河川を知るということは単にこれを水文的に、又水理的に理解するということのみではなく、<b>併せて人文的にもこれを理解</b>する必要がある。</li> </ul>
高橋裕	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ それぞれの川における従来の技術の成果を振り返って、<b>川の自然的、文化的、歴史的個性を追求</b>し、今日以降、私たちが川と付きあうべき節度を見出す必要性がある。</li> </ul>
宮村忠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 河川は、人間の身近に存在するもっとも具体的な自然の一つである。そして人間がもっとも活発に利用し、働きかけてきた自然でもある。したがって、その中には、<b>自然法則に支配された歴史と、人間の働きかけの歴史</b>とが含まれ、両者が相互に作用しあうことによって今日の河川の性格が形づくられている。</li> </ul>

高橋裕	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現代の科学が、現象を細分化し分解的に専門化することを進歩であると決めつけたところ、明治以降の近代科学の方法論に則った観測および測定データしか信頼しない河川技術者は多い。<b>数的表示されていないと、水理学、水文学の解析になじまないからでもあろう。</b></li> </ul>
-----	---

3

## 河川での伝統技術と近代工学の融合

「川における伝統技術の活用はいかにあるべきか、河川審議会答申、2000」

河川伝統技術は、個々の技術だけではなく、文化・社会また政治という各時代的背景と併せて考えることにより、先人の智恵をさらに深く読みとることができるし、そこに我が国の河川伝統技術の本質が見えてくる。

宮村忠「伝統技術は革新し続ける」

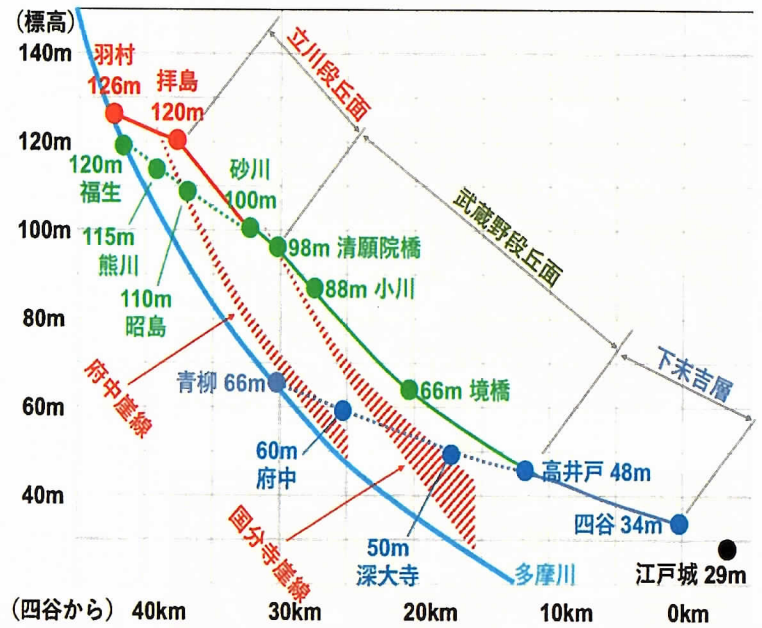
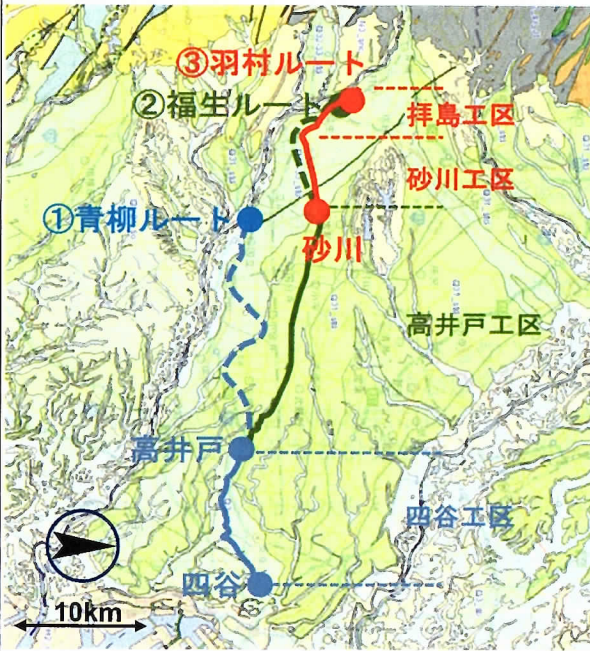
- ・ 伝統技術は、古くて新しい時代に頑迷な技術ではない。むしろ、**絶えず新しい工夫を付加しつつ、それらを「伝統」の仕組み、思考に同化させていく技術**である。それだからこそ、伝統技術は、生々として、なおかつ重みのある技術ということになろう。
- ・ 「伝統技術を生かした治水」は、「古いもの」か「新しいもの」の選択ではなくて、伝統技術を基底に、現代的技術を有効に展開させる治水策と言いかえられよう。逆説的な表現になってしまうが、**「伝統技術を生かした」ではなく、『現代的技術を生かした治水』なのであろう。**

4

## 基本構造-1 玉川上水の試行錯誤

## 最短ルート→失敗→代替ルート

都立日比谷図書館所蔵「玉川上水紀元（1803）」より

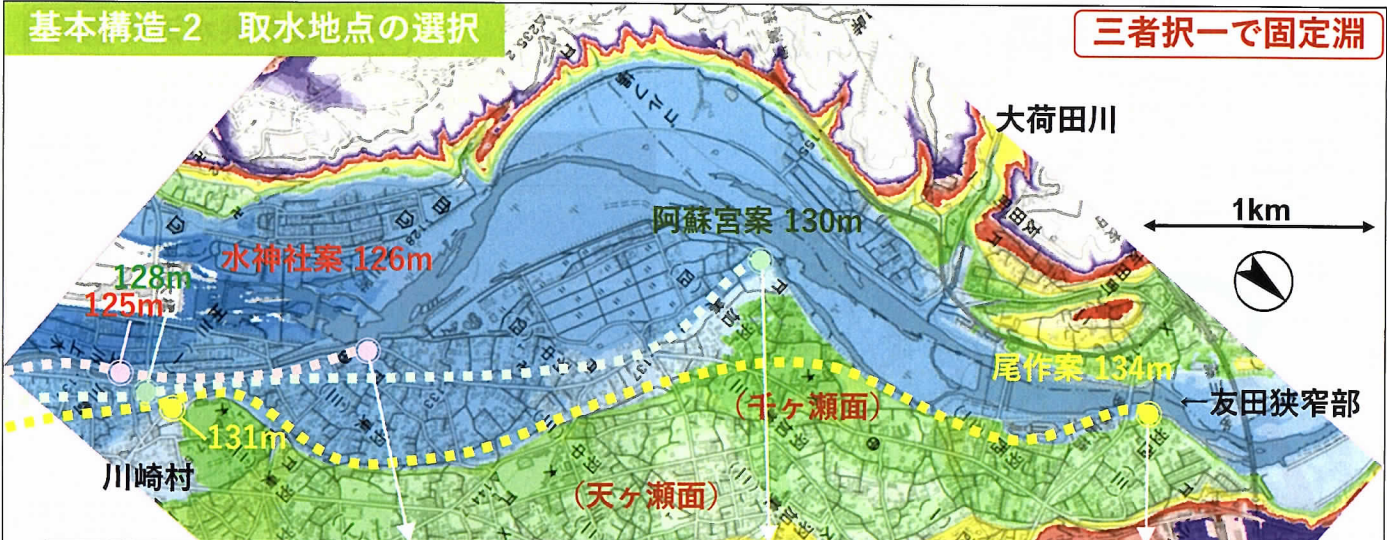


	玉川上水	拝島工区	砂川工区	高井戸工区	四谷工区
地質	武蔵野台地	完新世段丘	立川段丘面	武蔵野段丘面	下末吉層稜線
延長	43km	5km	5km	22km	14km
高低差	92m	6m	20m	54m	12m
水路勾配	2.1/1000	1.2/1000	4.0/1000	2.5/1000	1.2/1000

5

## 基本構造-2 取水地点の選択

## 三者択一で固定淵



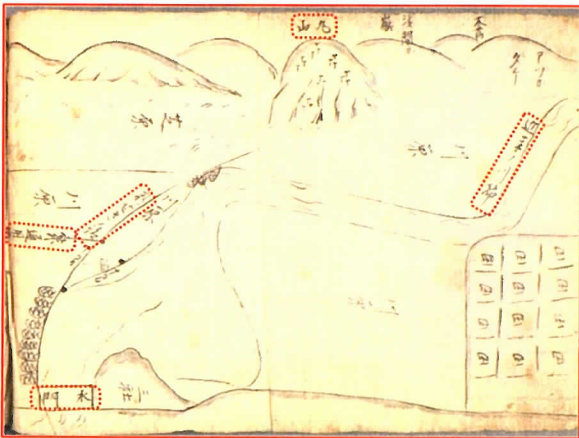
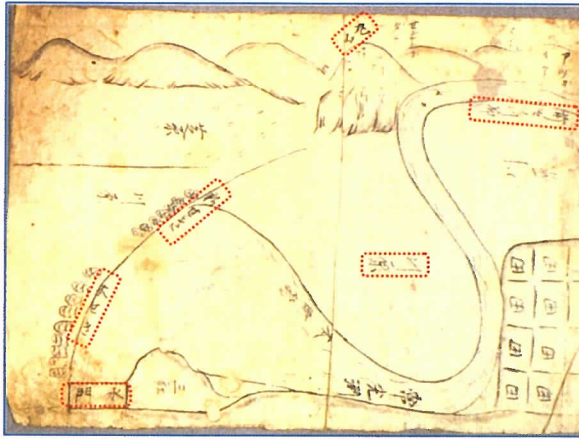
	水神社案	阿蘇宮案	尾作案
瀾筋近接	左岸固定淵の水面	右岸に大荷田川扇状地	友田狭窄部
取水位	×低い	△中間	○高い
潰れ地	○少ない	△あり	×多い
維持管理	◎容易	○容易	×困難

6

### 基本構造-3 S字蛇行と湾曲斜め堰

### 湾曲斜め堰の合理性

1721（享保六）年ころの絵図の読み解き



#### 「前々ノ川筋」（大洪水の前）

流水の集中と拡散が2度連続するS字蛇行  
第一蛇行で洪水流を減勢、  
第二蛇行の下流にできる砂礫堆を利用した取水

#### 湾曲斜め堰の利点

- ・流れから受ける力が一様に小さい
- ・堰体高を小さくできる
- ・堰直下流の河床洗堀は小さい
- ・堰の先端近くの入入口は洪水の水当たりがこない
- ・堰をつくる以前の河床を変化させることが少ない

三輪式、砂レキ堆形成からみたわん曲斜めゼキの合法則性, 農業土木学会論文集巻76号, 1978.

#### 「近来ノ川筋」（大洪水と緊急復旧の後）

S字蛇行を大規模な洪水が破壊

↓  
砂礫堆の変形 = 取水の中断

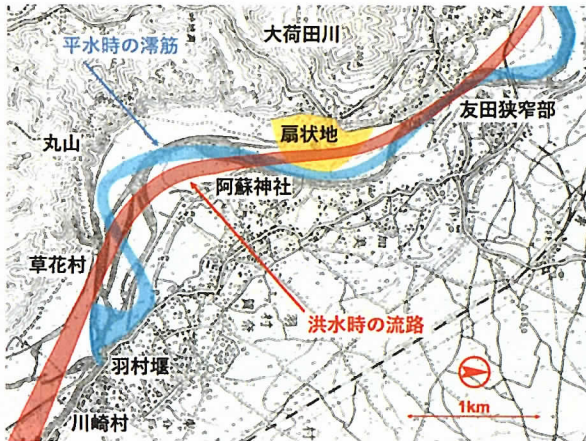
↓  
緊急復旧工事で機能回復

7

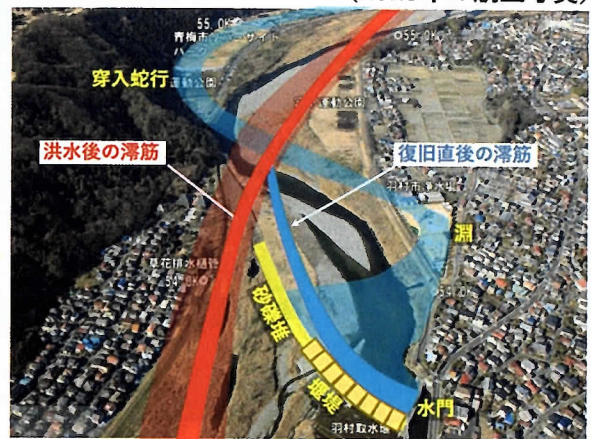
### 基本構造-4 平水時の滞筋と洪水時の流路

### 大規模な洪水流の誘導

(1923年の地形図)



(2013年の航空写真)

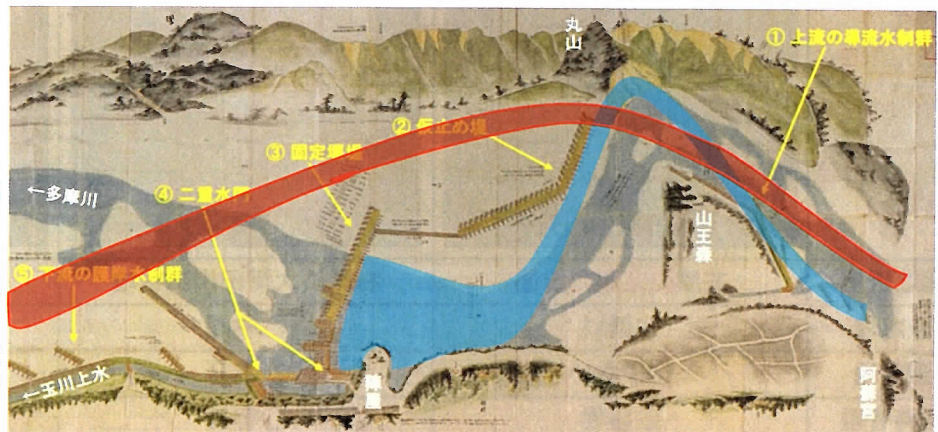


(1791年の羽村堰絵図)

上流の水制群による  
平水時の滞筋の蛇行誘導

仮止め堤による  
洪水時の流路の直進誘導

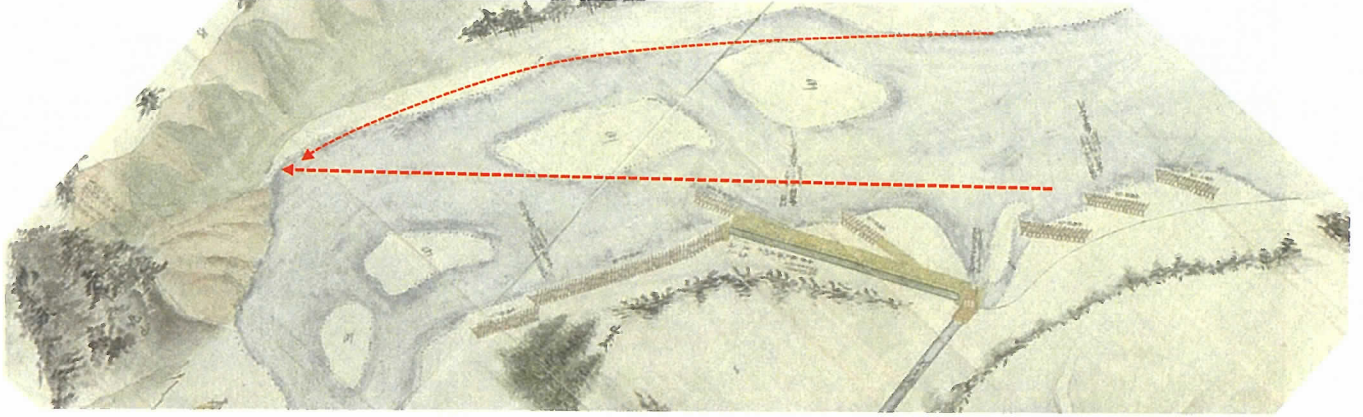
許容できる変状  
と修復の事前準備



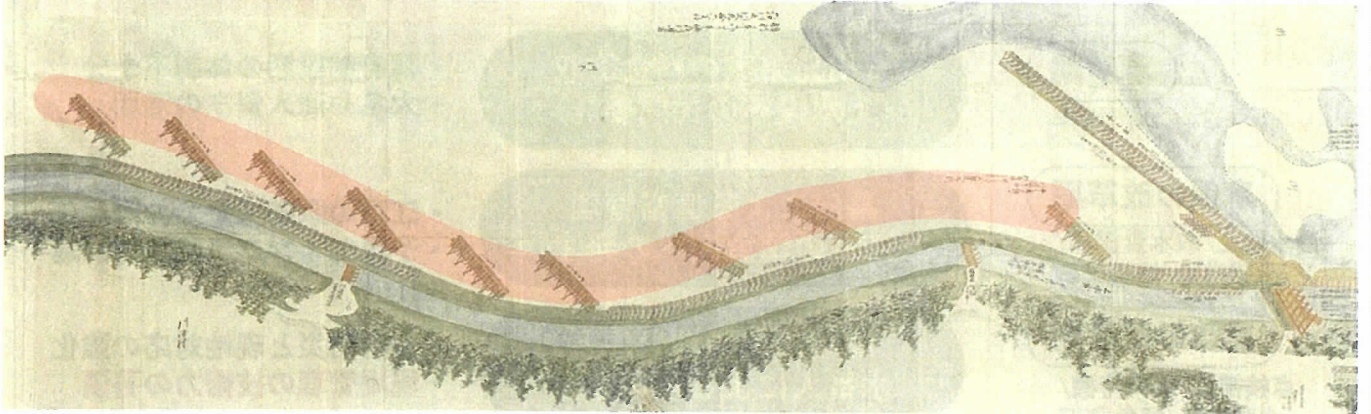
8

## 基本構造-5 上流の導流水制群と下流の護岸水制群

①上流の導流水制群 水制群の先端を結ぶ線が洪水くさびを形成、1923地形図でも確認できる



⑤下流の護岸水制群 水当たりを弱め堤防前面での土砂堆積を促進を期待している

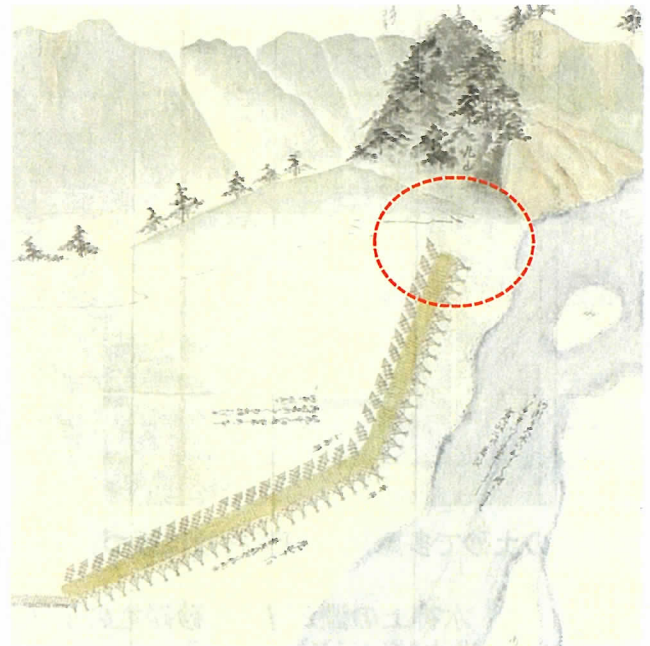
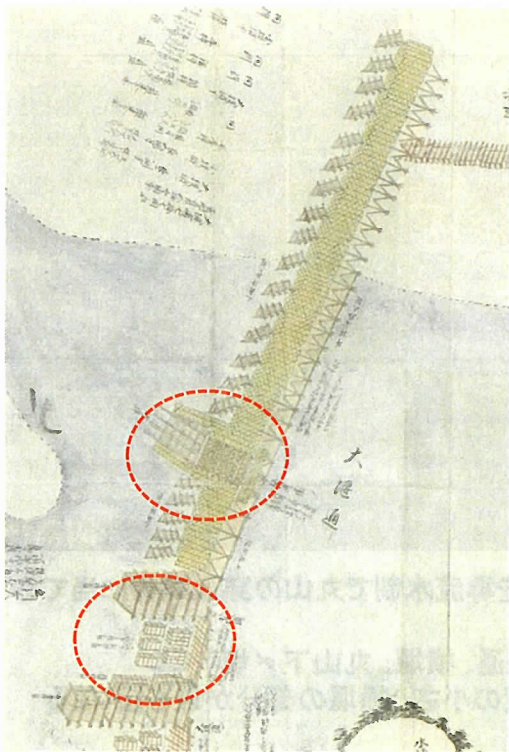


2015特別展玉川上水羽村堰（羽村市郷土博物館）より

9

## 基本構造-6 仮止め堤と固定堰堤

②仮止め堤  
丸山に接続しておらず洪水流が溢水  
流量増加とともに右岸側からの堤体破損

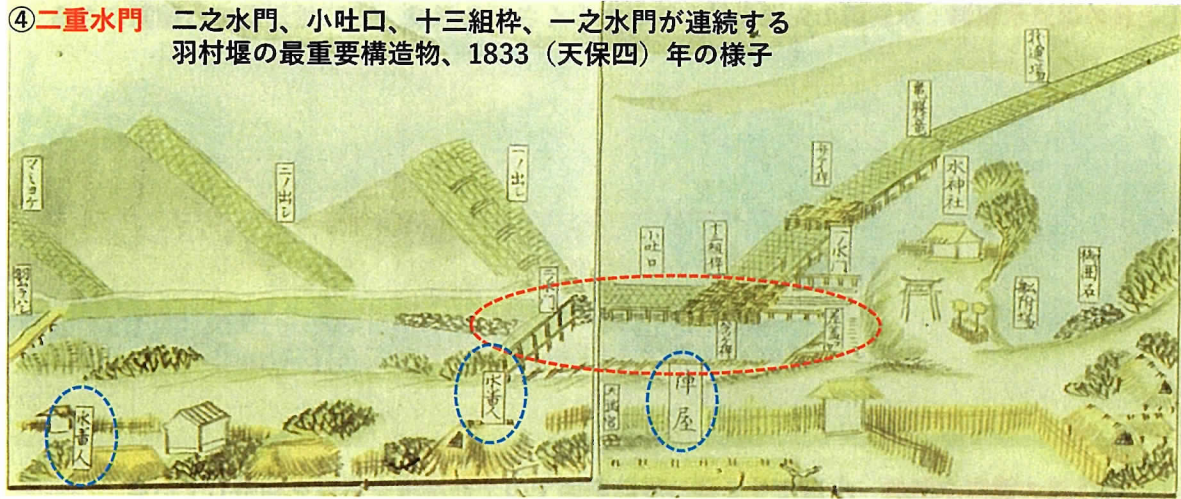


③固定堰堤 単独の堤体としては半川締切、筏通場、投渡を組み込む  
投渡の解放は、水位を低下させ、水門前に堆積した土砂を排除

2015特別展玉川上水羽村堰羽村郷土博物館より

10

④二重水門 二之水門、小吐口、十三組枠、一之水門が連続する羽村堰の最重要構造物、1833(天保四)年の様子



承應期  
水門操作

玉川兄弟家の料金徴収  
(上水役への民間委託)

- ・幕府創設期の体制不十分
- ・大名や商人資本の活用

享保の改革期  
漏水防止/取水量調節/  
土砂排除/修築工事

幕府による直営管理  
(江戸の請負人への発注)

- ・江戸の余剰労働力の商品化
- ・予算でインフラ管理を調達

寛政の改革期  
点検補修/雨天待機/  
水防活動/緊急復旧

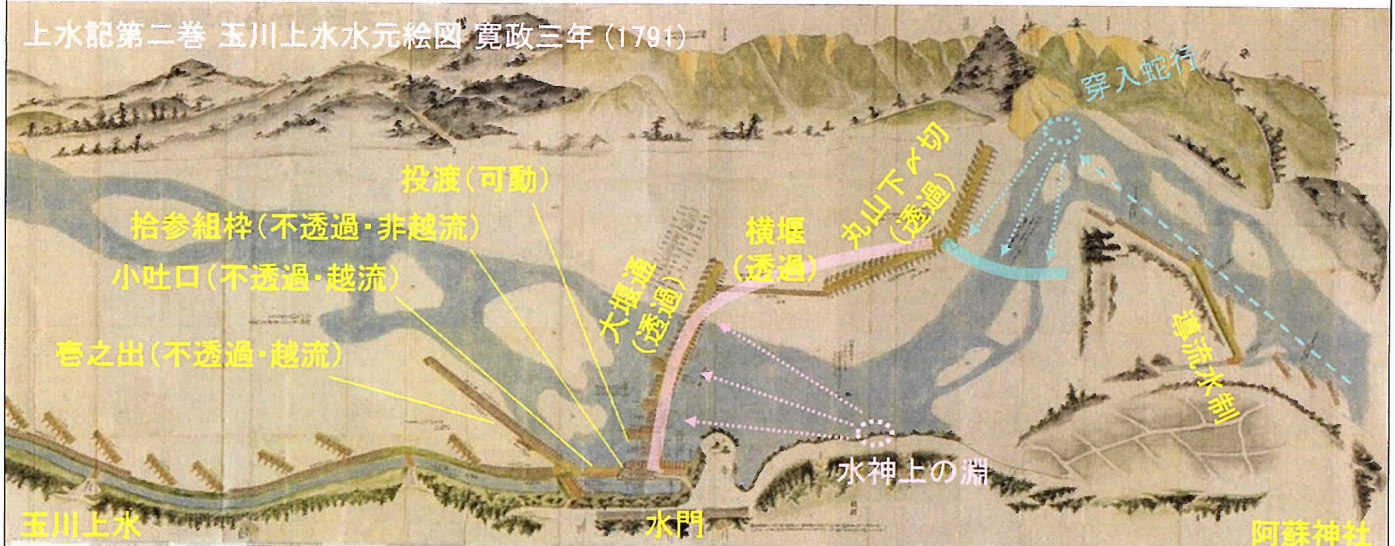
陣屋での現地発注と  
水番人による現場管理

- ・予防防災と現地対応の強化
- ・現場管理の技術力の蓄積

基本構造-まとめ

堰と河道の施設群の機能(江戸時代)

上水記第二巻 玉川上水水元絵図 寛政三年(1791)

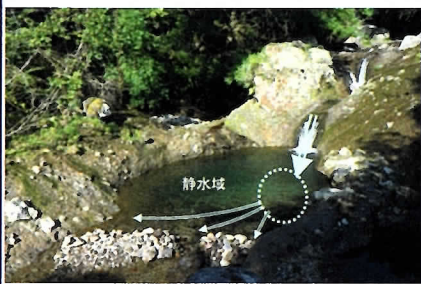


対岸溪流の土砂で多摩川は阿蘇神社に近づいており、これを導流水制で丸山の穿入蛇行に当てる

水神上の淵が造った砂礫堆の頂線上に大堰通、横堰、丸山下へ切  
牛を主体とし洪水時には流水を透過させ土砂を捕捉、粗度の小さい横堰の部分最も低くなる

拾参枠組は不透過被越流の人工地山、小吐口は蛇籠の上を越流させる玉川上水の余水吐  
壱之出しは玉川上水の保護施設、越流式だが河川幅が広いので越流深は小さい  
投渡は土砂吐であり、冬季(低水位期)解放していたであろう  
水神の構造は石井樋の天狗鼻に似ている

**智恵① 淵と砂礫堆を活用した構造物の安定と機能増進**



**滝壺減勢「治河要録」より**

水は水にて防ぐという諺あり。  
地官の秘訣ともいふへし。其術、  
宜しく水の激せざるやうに  
人つとめて宥むるにあり。

其なたむるにハ、  
**滝壺にて其勢を平にするに術あり。**



滝壺にてなほしかたきは、其流れを北に導きて湛へさせ、  
直に東南の下へ向て落さするやうに導くを要とす

堤は譬ハ水中江埴土を堅め置たるかことく、死水のままたてはくつれす。  
唯、出水のなかれ、さきの直に当れば、かならず敗るるなり。

**集中（淵）を固定して、河床洗掘でエネルギーを減衰させ**  
**拡散（砂礫堆）を利用して、横断工作物を設置・保持する**



施設の安全のみならず、取水位（河床高）の維持

**流水の「集中と拡散」の利用**

治河要録、日本農業全集65、p223、日本農山漁村文化協会編、1997.

**智恵② 超過外力に対応する脆弱部の配置と修復の準備**

自然取り入れ

自然条件の**選択**

堰上げ取水

構造物による**制御**

非常用洪水吐

自然な条件の**創出**

最重要構造物の安全のため  
脆弱部への洪水誘導

&

河川の反応を予測した  
人為的なはたらきかけ

↓

想定を上回る超過外力にも対応

**設計のための外力設定なし**

**智恵③ 補修復旧のための資材の備蓄と作業人員の召集**

水道料金収入から支弁

利用者負担

予算を幕府が支出

公共インフラの  
管理コストを  
社会全体で負担

資材の現地調達

随時補給が可能

作業人員の確保

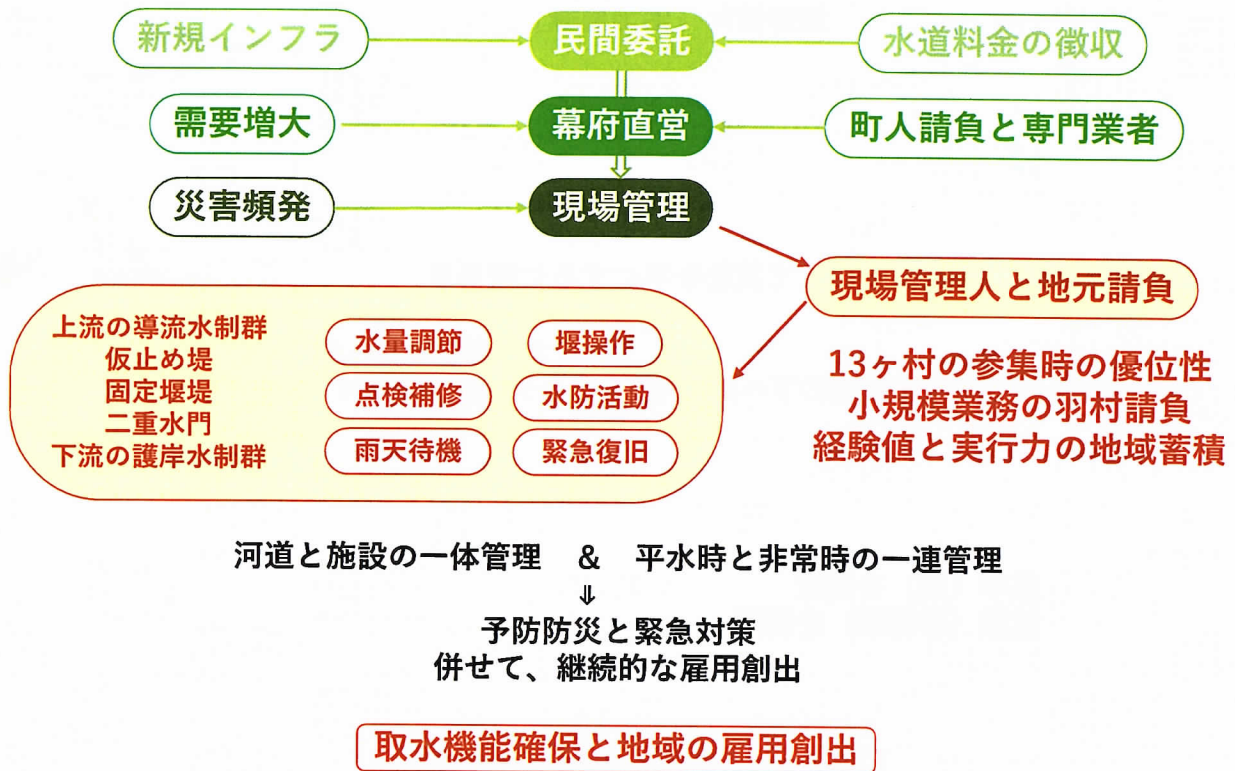
定式御普請制度  
(近隣13村)

公共インフラの管理  
所在地に資材と労働力を蓄積

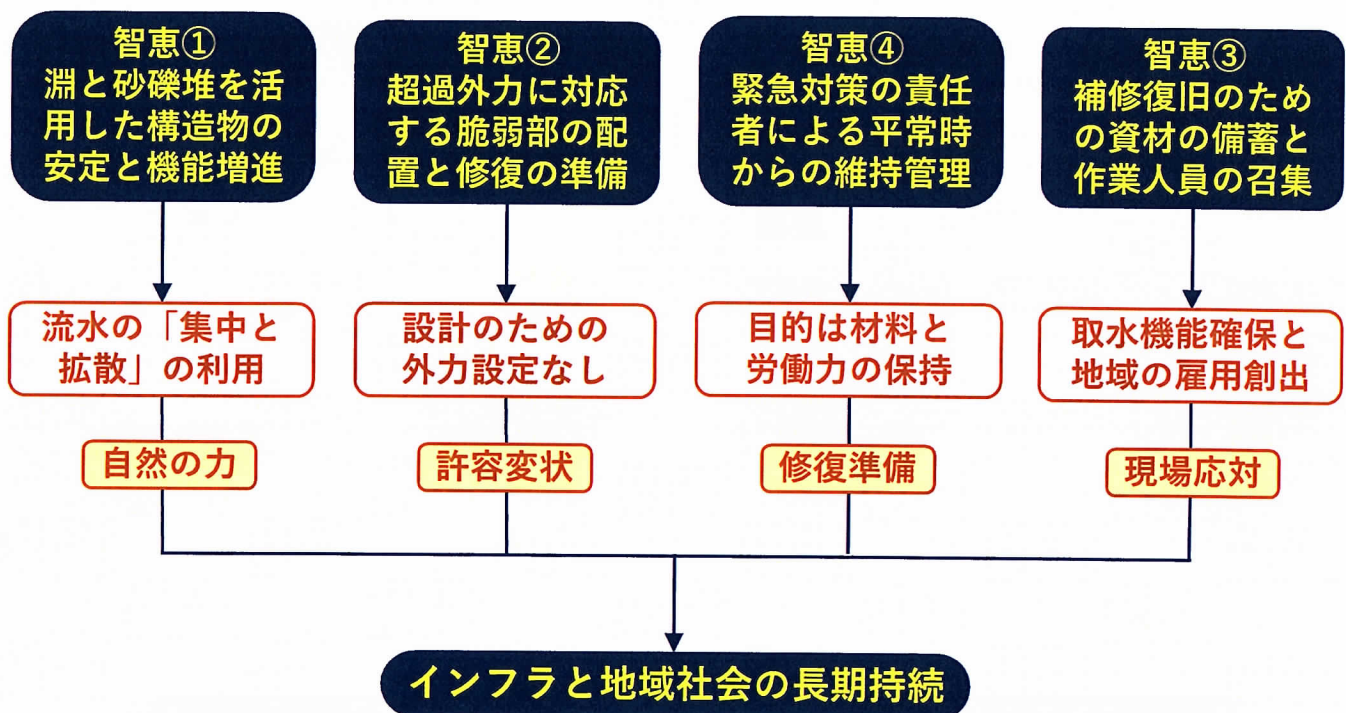
↓  
危機管理と緊急復旧の準備

**材料と人員の保持が目的**

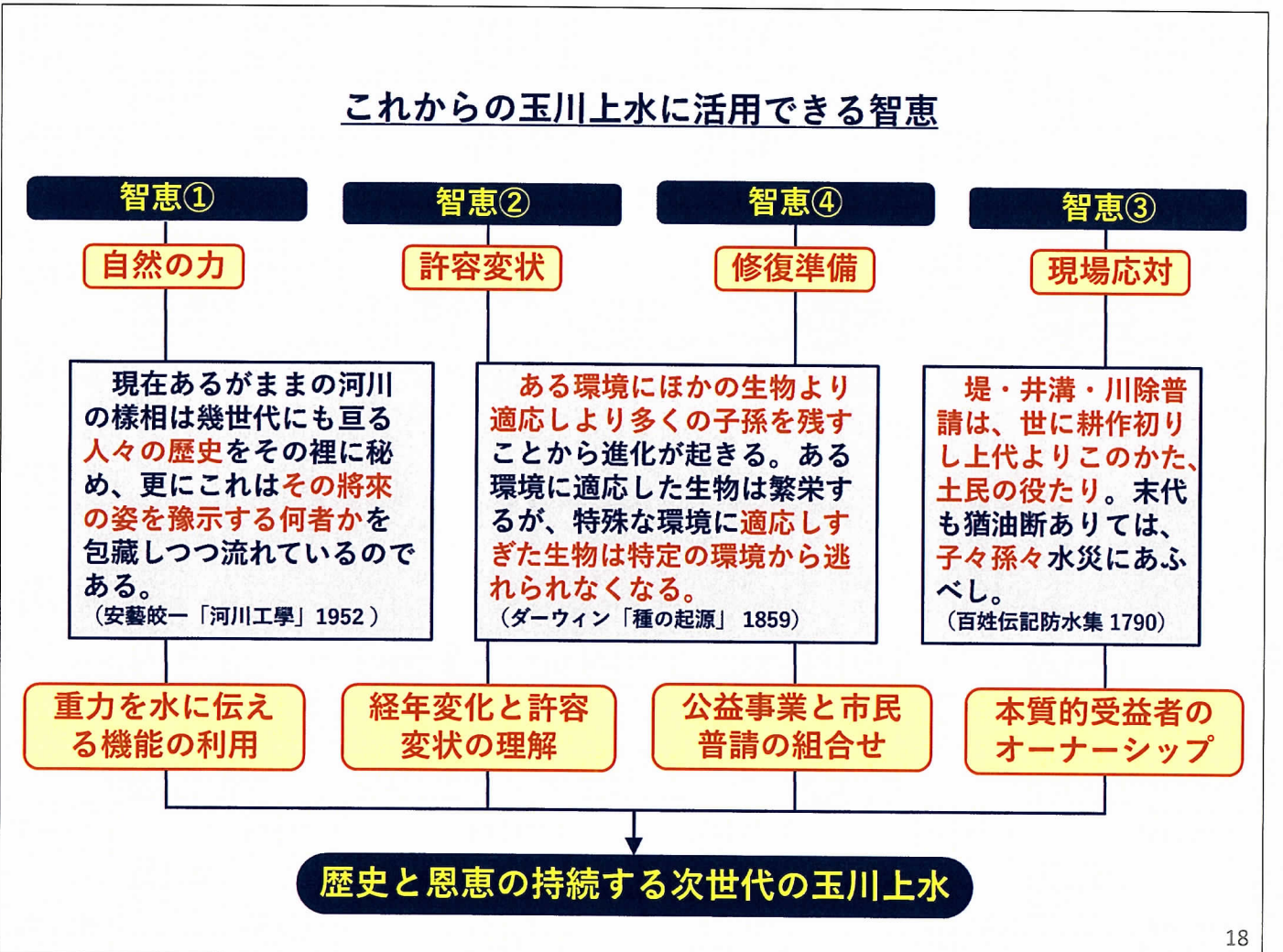
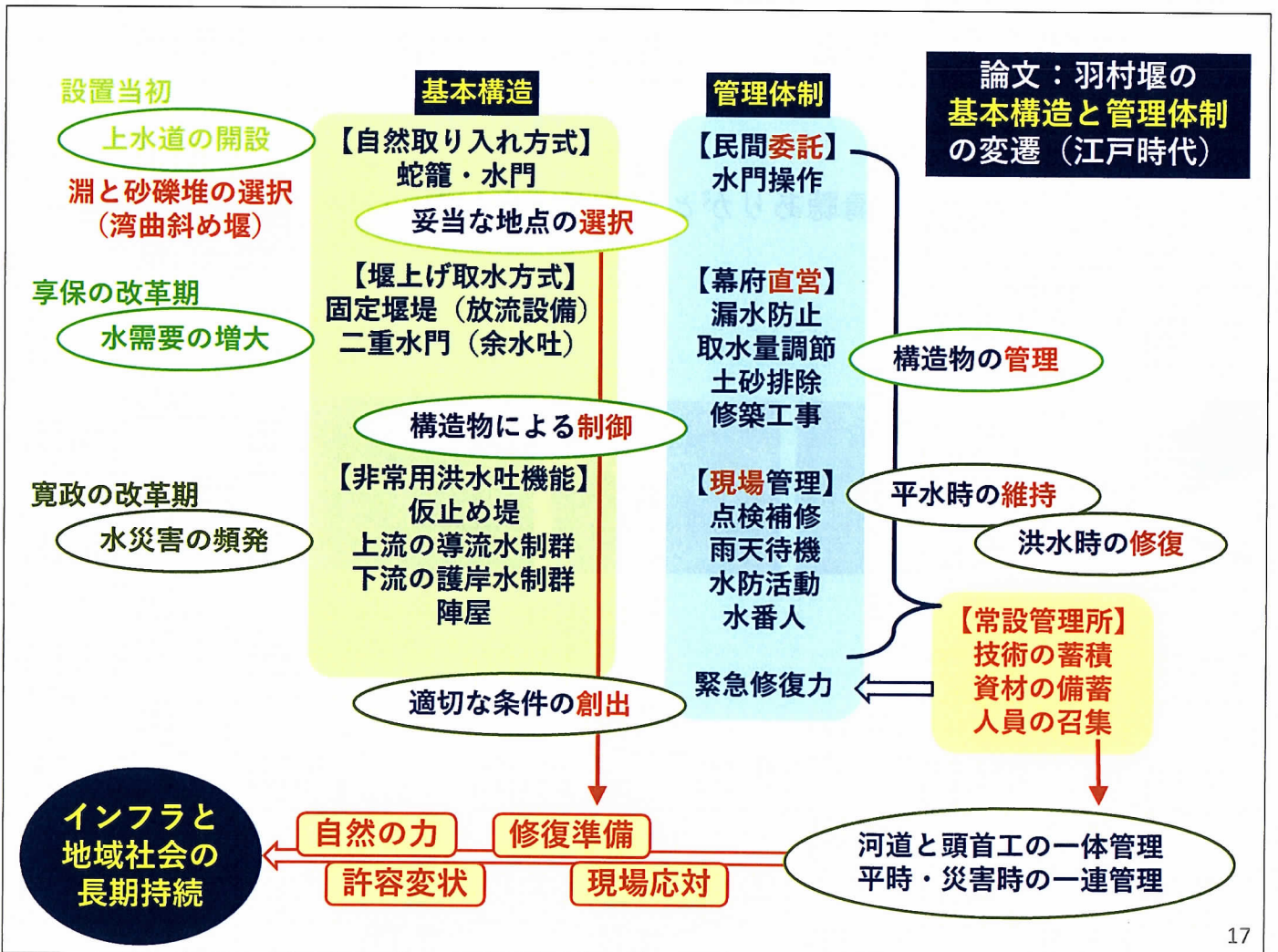
**知恵④ 緊急対策の責任者による平常時からの維持管理**



**江戸時代の河川伝統技術の知恵**







ご清聴ありがとうございました



[matsuki84@gmail.com](mailto:matsuki84@gmail.com)