

▼身近な土木

防災地下神殿

- 首都圏外郭放水路 -

シビルNPO 連携プラットフォーム 常務理事/事務局長
メトロ設計株式会社 取締役

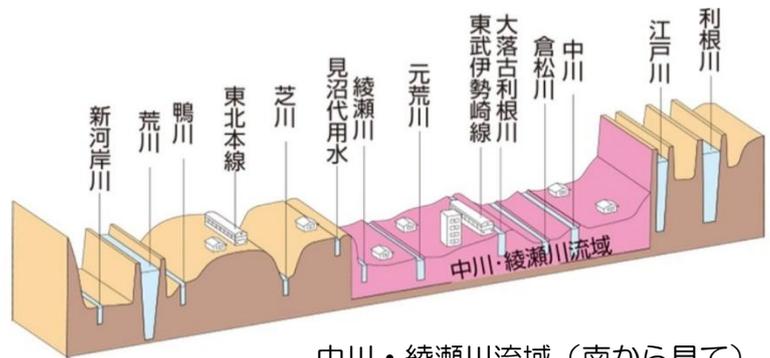
田中 努



表紙の「防災地下神殿」は、「首都圏外郭放水路」の終端の「調圧水槽」です。

「首都圏外郭放水路」は、右図のように、比較的低く洪水時に冠水することが多い「中川・綾瀬川流域」のほぼ中央の大落古利根川より東側の川から、溢れる前に水を取り込み、まとめて江戸川に放流する施設です。

本号の表紙を含め、地下神殿の写真は私の撮影ですが、紹介記事の内容と図は下記の資料に寄ったもので、詳しくは、是非、こちらを見て下さい。



中川・綾瀬川流域（南から見て）

※江戸川河川事務所/首都圏外郭放水路ウェブサイト

<https://www.ktr.mlit.go.jp/edogawa/gaikaku/>

※首都圏外郭放水路（彩龍の川 首都圏の安全・安心を守り続ける巨大地下放水路）

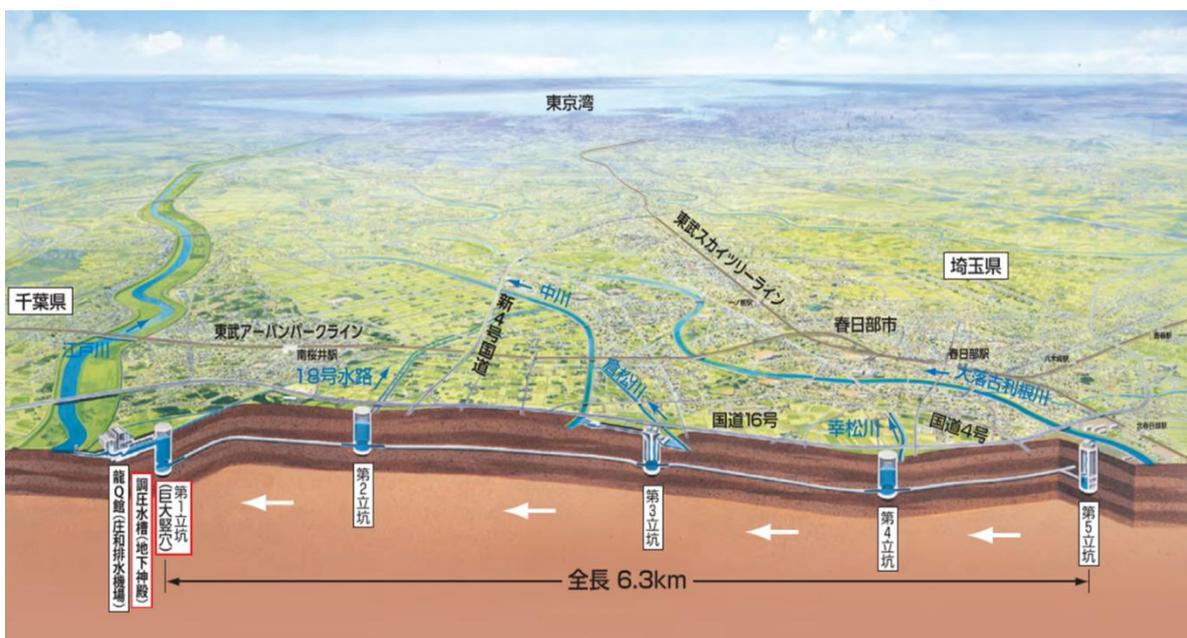
国土交通省関東地方整備局 江戸川河川事務所 パンフレット（A4判 10頁）2020.3

https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000812781.pdf

■首都圏外郭放水路の構造

「首都圏外郭放水路」の全体構造は、下図の通りです。

5つの川から、第2～5の4つの立坑に水を取り込み、トンネルで第1立坑に集め、「地下神殿」で調圧しながら、江戸川に放流します。



首都圏外郭放水路全体図（北から見て）

1) 立坑

川の水位が上昇して越流堤の高さを超えると、自然に流入施設に流れ込みます。流入施設には除塵機がありゴミを除去し、立坑に流します。

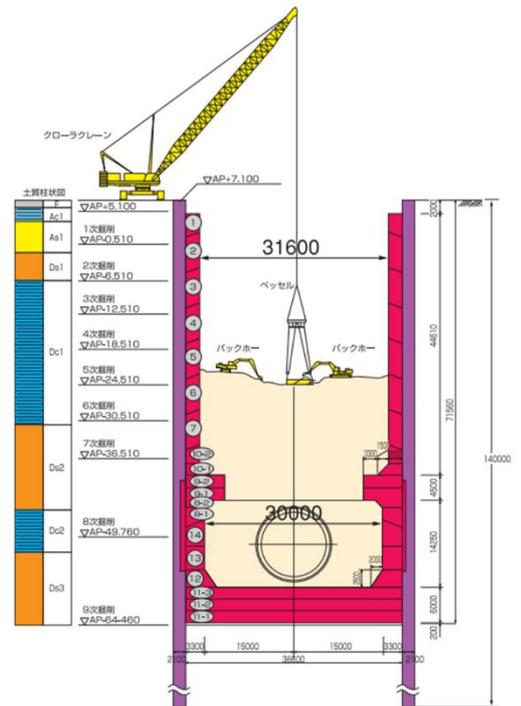
各立坑の内径と深さは下表の通りで、スペースシャトルや自由の女神がすっぽり入るそうです。第3立坑と第5立坑は流入量が多いので、60mの高さから水が落下することによる底盤への衝撃を和らげるため、壁に沿って水を回し流すドロップシャフトと言う方式を採用しているそうです。

立坑は、まず、RC 地下連続壁 [右下図の紫部分] (壁厚 2.10m、第 4 立坑のみ 1.70m) を築造し、内側に本体壁 [右下図の赤部分] (壁厚 2.50~3.30m) を、地上から約 50m までを逆巻工法で、残り 20m を順巻工法で、図中の○番号の順に施工されました。地下連続壁と本体壁は分離していて、地下連続壁は仮設構造として設計されたそうです。

※トンネル工学研究論文・報告集、第 10 巻 2000 年 11 月報告 (31)「首都圏外郭放水路の立坑 とシールドトンネルへの作用土圧 について」鴨下由男・酒井学・石村彰生

立坑諸元と流入量

	内径 (m)	深さ (m)	流入河川	流入量 (m3/s)	稼働開始年月
第1	31.6	71.0	合計 :	220.9	平成14年 (2002年) 6月
第2	31.6	67.0	18号水路	4.7	
第3	31.6	71.0	中川 倉松川	25.0 100.0	
第4	25.1	68.0	幸松川	6.2	平成18年 (2006年) 6月
第5	15.0	66.0	大落古利根川	85.0	



2) トンネル

5つの立坑は地下約 50m の深さで、内径 10.6m のトンネルで繋がれています。

地下空間を有効に活用して公共事業を円滑に進める目的で、3大都市圏を対象に 2000 年に「大深度地下の公共的使用に関する特別措置法 (通称: 大深度地下使用法)」が制定され、地主の所有権は「地表から 40m」または「建物の支持基盤の最深部から 10m」の深い方までと決められています。したがって、地下 50m のトンネルは、地上の土地利用に関係なく通過することができます。

トンネル掘削は、右の写真のように、外径 12m ちょっとの「泥水加圧式シールド工法」でした。



セグメントは、二次覆工の要らない平板型で、厚さ 450mm、幅 1200mm、分割数は多分 9 分割です。工区毎に様々な工夫がされていて、ダクタイトセグメントに鉄筋を配置してコンクリートを充填した「DRC セグメント」という合成セグメントや、内面にボルトボックスが無いセグメント継手の「水平コッター」や「AS ジョイント」、リング継手の「ほぞ+プッシュグリップ」や「アンカージョイント」などが使われています。

3) 調圧水槽と排水ポンプ

調圧水槽は、表紙の写真、いわゆる「地下神殿」です。ここは、トンネルを通過して第1立坑から上がって流れ込んできた水の勢いを弱め、江戸川へスムーズに流すための施設です。具体的な役割は、①水の汲み上げと排水を安定したポンプ運転で行うこと、②ポンプを緊急停止させた時に発生する逆流を調節することだそうです。柱の 1 本 (次ページの写真) に「定常運転水位 AP+0.173」と「ポンプ停止水位 AP-

6.187」が表示されていましたが、この上下 6.36mの間の水位で運用するようです。

※「AP」とは、Arakawa Peil の略で、東京湾壺岸島量水標の基準面零位だそうです。Peil はオランダ語で「基準面」の意味。明治初期に招いたオランダ人河川技師の指導で設定。ちなみに、TP (Tokyo Peil) というものもあります。東京湾平均海面で、日本の標準基準高となっています。TP±0m=AP+1.134mです。

排水ポンプは、航空機用が開発されたガスタービンを改造したもので、出力は国内最大級。タービンで強風を作り出し、羽根車を高速回転させ、その回転をポンプに伝えて排水する仕組みだそうです。直接モータで回さず、空気力を介するのは、ポンプの急回転・急停止時に壊れないようにするためでしょう。50m³/sで排水できるポンプ 4 台なので、小学校の 25m プールの水を 1 秒間で満水にできるそうです。

運転中の地下神殿で、排水の凄さを体感したいですね！



■首都圏外郭放水路の効果

外郭放水路は、2002 年 6 月に第 1～3 立坑と排水機場の運転を開始してから、2024 年 10 月までに、148 回貯留を行い、内 81 回排水機場を稼働させ中川・綾瀬川流域の洪水を江戸川へ排水しました。この約 22 年間の洪水調節量は、計 26,640 万 m³で、年間平均 1,210 万 m³でした。

この水量は、東京の千代田区(約 1,160ha)が、まるごと 1 m 以上の水に浸かるはずだった量が、毎年この施設によって防がれている計算になります。

大き過ぎてピンと来ませんが、洪水調節の効果は、左下の写真のように一目瞭然で、右下のグラフでは、中川・綾瀬川流域の台風による浸水戸数を 1/10 に減らすことができます。スゴイ!!



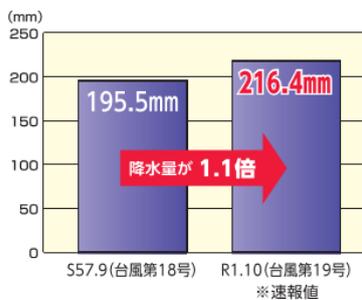
外郭放水路ができる前(H12.7)



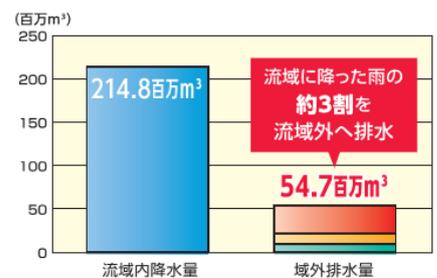
外郭放水路ができた後(H16.10)

2019 (令和元) 年10月台風第19号 (東日本台風) での治水効果

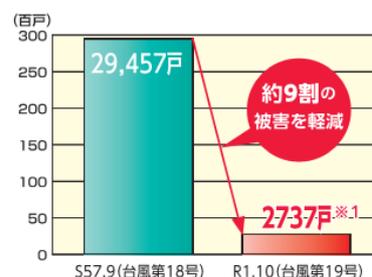
▼中川・綾瀬川流域の最大48時間降水量(流域平均)



▼中川・綾瀬川流域の排水量



▼中川・綾瀬川流域の浸水戸数



※1 浸水戸数は、埼玉県が公表している被害状況より中川・綾瀬川流域の市町を集計(令和元年12月23日現在) 詳細な地先等が不明のため、各市町のうち、中川・綾瀬川流域以外の浸水戸数を含んでいる場合がある。