

選奨土木遺産(2017年選奨) 奈良市水道関連施設群

◇諸元等

奈良市水道関連施設群は1921年(大正10年)に創業した下図①～⑤の施設とこれらを連結する管路です。その後個別設備は更新、増強などが行われ、全体の体系は維持されて現在も奈良市の水道の一翼を担っています。現在も運用されている水道施設群であるため各施設敷地内への立ち入りはできませんが、外から見る事ができる所もあります。

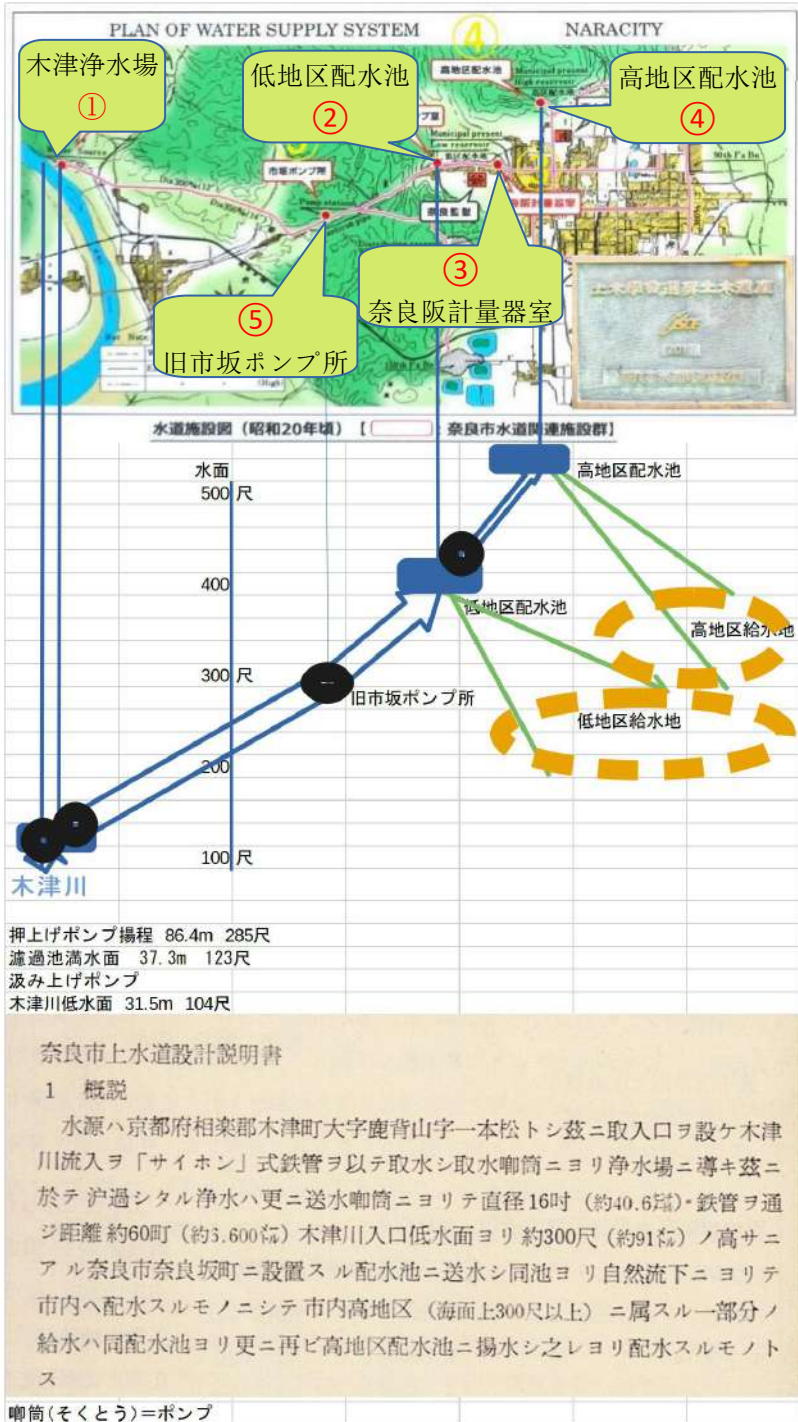


写真-1 ①木津浄水場ポンプ室



写真-2 ③奈良阪計量器室外観



写真-3

④高地区配水池操作室正面

図-1 奈良市水道関連施設群図(選奨土木遺産)

①木津浄水場(下線部はクリックしてください) 水利権量は毎秒3立方尺(0.076m³/秒)

取水搭 緩速沈殿池、緩速濾過池等、送水ポンプ揚程285尺(86.4m)

②低地区配水池 ポンプ室

290 尺 (88m) より低所は自然流下、高所は高地区配水池より自然流下で需要者へ給水

③奈良阪計量器室 レンガ積意匠建物 道路から外観を見学できます

高地区、低地区 2 系統への給水量の**ベンチュリーメーター**による自動記録

④高地区配水池 敷地は公開されており自由に見学できます。

東大寺大仏殿など山麓の重要文化財の頂部まで消防放水可能な水圧で給水

⑤旧市坂ポンプ所 現在は民間に払い下げられカフェとなっています。入店は可能。

1946 年 (昭和 21 年) に送水量を増やすため追加設置された送水管途中の加圧ポンプ。内部には赤銅色のポンプもそのまま存置展示されています。1957 (昭和 32) 年には少し位置を変えて更新設置されています。

各施設をつなぐ送水管はほとんど更新されていますが、木津浄水場からの出口では当初の印籠接手構造が現役です。

◇沿革と歴史的背景

1890 年 (明治 23 年) 水道は有圧給水と市町村営と定めて「水道条例」が天皇裁可されました。奈良では 1889 年 (明治 22 年) の町制を経て、1898 年 (明治 31 年) 奈良市が成立しました。

- 以下奈良市史によれば、市内では井戸に頼るも水質不良で適飲井戸は約 15% 夏季には一般に枯渇し、水の価格は暴騰し、それでも水を得ることができない状況でした。チフス、赤痢、コレラ、天然痘などの伝染病も毎年発生し、多額の予算を必要としていました。(p 260)
- 国宝・寺社など文化財保全のため消防用水の要望が高まりました。
- 奈良ホテルなどの観光事業用水、陸軍連隊駐屯地誘致、国鉄大規模機関庫の設置などで大規模な給水要望が高まりました。
- 1909 年 (明治 42 年) 市是調査会で上水道事業が提議され今井久吉 堀越重助を雇い京都帝国大学大藤高彦博士構想に基づき春日山中の佐保川に貯水池を設ける案の調査を開始しました。その成果は内務省の現地視察を受け、水量が極めて少なく下流の灌漑にも利用されているため不十分として日の目を見ることはできませんでした。
- 1912、1913 年 (大正元、2 年) 吉井惟始提案の大規模井戸を試掘しましたが水量が期待できませんでした。
- 1914 年 (大正 3 年) 大阪市の水道を経験した工学士住田義夫を水道主任技師として雇い、計画は改善されその案は市議会で可決されました。骨子は、京都府を流れる木津川で取水し浄水する。大規模管路での山越え、市内の 2 つの配水池に送水し配水池から自然流下で給水する。送水流量は自動記録し管理する。総工費 822,095 円、国庫補助請願 205,000 円 (参考 当時の市年間予算 100,000 円余り) 予定工期は 1915 年 (大正 4 年) ~1919 年 (大正 8 年) というものでした。
- 京都府知事に出された上水道用水引水願いは毎秒 3 立方尺、京都府もこの事業についてはその重要性をよく理解していたので、流水占用については少しも問題はありませんでした。
- 工事は実施に移されましたが、世界大戦のあおりを受けて 2 年遅れで完成しました。
- 1916 年 (大正 5 年) 地鎮祭、起工式、その後第 1 次世界大戦による資材高騰で一時中断・再開。
- 1921 年 (大正 10 年) 一部給水開始。1922 年 (大正 11 年) 竣工式。共同水栓などから順次普及しました。
- 1946 年 (昭和 21 年) 水を多用する洋式生活の進駐軍への給水が必要となったため、送水管の途中市坂に加圧ポンプ所を追加整備しましたが期待した効果は得られませんでした。

◇特徴

奈良市は県の北端で峠を挟んで京都府と接し、北部や東部の低い山の山裾の斜面に立地していて、

市内を流れる川は小規模で水量に恵まれず、また地下水も乏しく古来より良水に恵まれていませんでした。これは奈良から京都への遷都の一因ともいわれています。明治後期には上水道の期待が大いに高まり、遂に市外遠地での取水となりましたが、その困難を乗り越えて1200年来の地域の大課題を克服する事業を成し遂げました。以来この水道施設を基幹として市勢に合わせて増強発展させ、今日の自然流下を基幹とする水道施設に発展させ市民の衛生はもちろん観光産業等を支え、今日の特徴ある奈良市の発展に寄与しています。先ずは市内での取水を追求しましたがかなわず、約5.5km先から85m+45.5m以上もポンプでくみ上げ給水するという技術的困難にも挑戦して成功したものでした。

その後、奈良市の東部を流れる布目川、白砂川を水源とする自然流下導水路を建設し、併せて奈良県営水道からの浄水受水、水資源機構ダムへ利水参加することで給水量の増加に対応してきました。

2021年（令和3年）給水人口は6.9倍、年間給水量は37倍、配水管延長は34倍になりました。

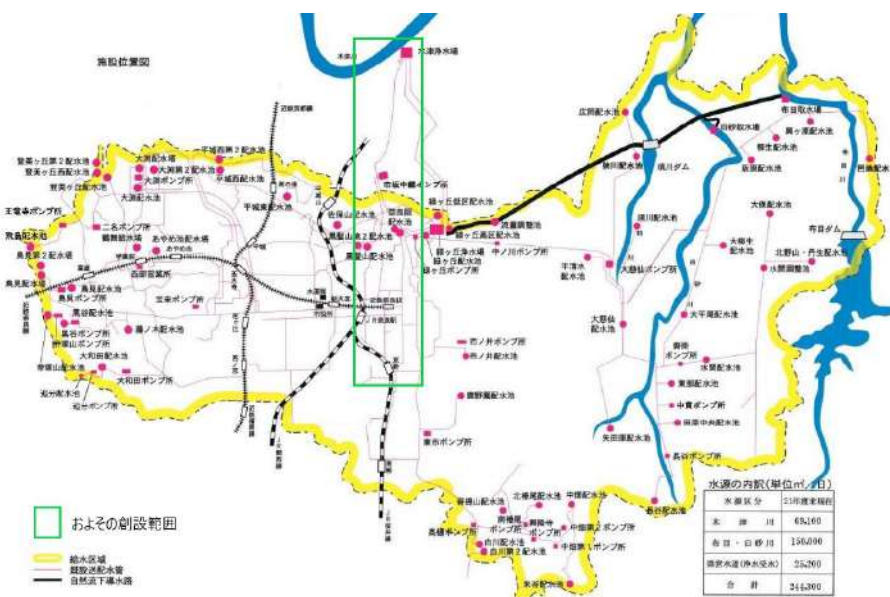


図-2 奈良市水道の拡張と発展

◇文化的価値

この施設群は1200年来の地域の弱点を克服するための大事業であり、市予算8年分相当の事業でした。この時期の市の基盤整備の決断と実行はととても重要な決定であったと考えられます。

この時期は日本の近代水道の黎明期で水道の技術者たちはまだ非常に少なく、未経験の課題をいくつも克服、経験しながら、各地の水道整備を進めたものと考えられます。ここでも高遠所への送水は非常に挑戦的であり、各施設の建物に共通の意匠を残した担当者の意気込みも見ることができます。

本遺産の個別施設は何れも老朽で通常であれば撤去などが行われるものですが、敢えて現状存置、転用などをして保存し、それらの文化的価値を伝える選択をしているのはさすが奈良市と思わせます。土木学会は2017年土木遺産に選奨しています

◇コラム

[主任技師住田義夫が経験した大阪市水道](#)

[高度成長期の奈良市の水問題](#)

[水道施設 現状は如何に](#)

[尺貫法](#)

◇参考文献

- 1) 奈良市水道局：奈良市水道50年史，1973.
- 2) 水問題研究所：水について考える,近代上下水道の夜明け前
- 3) 熊谷和也：水道事業の歴史と現在位置，日本河川協会，2023.

(文責：今岡亮司)

木津浄水場

京都府相楽郡木津町大字鹿背山字一本松 水源：木津川

GoogleEarth2023/04



場内北部（写真上部）が創設時の沈殿池、濾過地、ポンプ室など。南側へ順次拡張した。



創設時からのポンプ室 上部に意匠

木津川の取水設備は河床変動による障害のため改築、維持工事を行っている。



木津川の滞筋は手前、左岸寄りにあったが、この流れが次第に細り、取水に困難が生じてきた。写真を並べてみると取水地点付近の木津川は下流からの河床低下が進み、これに伴い滞筋が対岸側に集中するようになり、平水位の低下も進んだとみられる。Google Earth





取水井

川底に造られた設備だが川が変化し川底
から露出、水面からも露出している

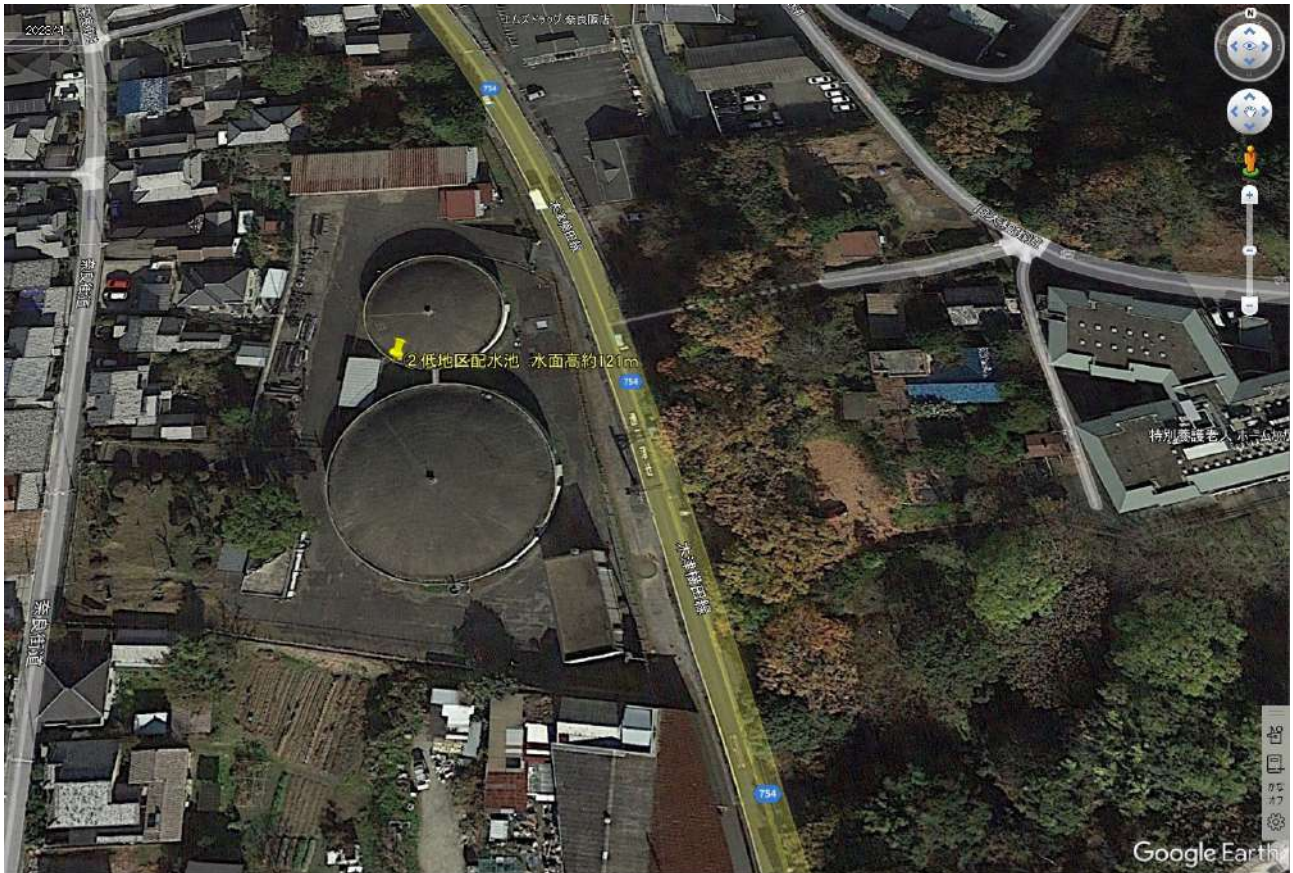


元文① [木津浄水場](#)へ戻る

低地区配水池

奈良市奈良坂町

GoogleEarth2023/04



丸い配水池は改築された新設備

写真の場内左下の四角い建物は創設時のポンプ室、現在は倉庫
ここから低地区へ給水し、また高地区配水池へ送水した。



創設時からのポンプ室 意匠は浄水場と共通
[元文②低地区配水池に戻る](#)



記念碑 土台は創設時を思わせるが名板は改築時

奈良阪計量器室
GoogleEarth2023/05



計量器室 入念な意匠が施されている

土木学会選奨土木遺産
奈良市水道関連施設群

奈良阪計量器室 (2017年選定)

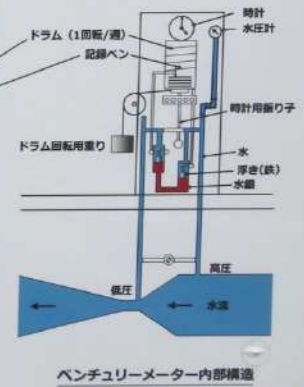
この施設は、1922年の水道創設時に建造された計量器室です。木津川を水源とする浄水場から市街地への送水量を測定するために計量器(ベンチュリーメーター)を設置していました。

【計量器(ベンチュリーメーター)の原理】

太さの異なる一本の管に水を流すと、管の太い部分では流速が遅く(高圧)なり、細い部分では流速は早く(低圧)なります。そして、流れの早い所では、流れの遅い所より圧力が低くなります。この圧力差を利用して送水量を測定します。



ベンチュリーメーター



ベンチュリーメーター内部構造

奈良市企業局

低地区配水池から低地区への給水量と高地区配水池への送水量(高地区への給水量を含む)の2系統への流量を連続自動計測しました。



形をとどめるベンチュリーメーター



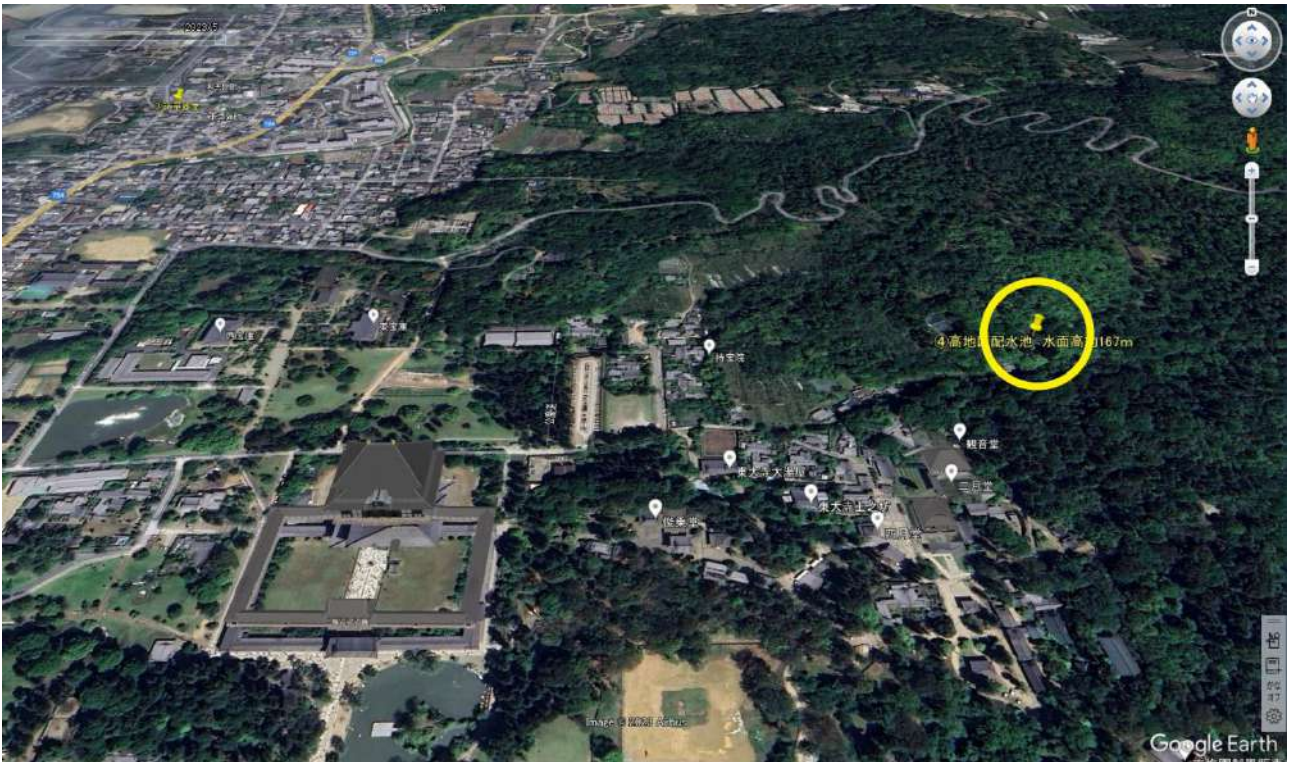
建物地下を走る送水管



元文③奈良阪計量器室に戻る

高地区配水池

GoogleEarth2023/05



高地区配水池は木に隠れて見えない
東大寺伽藍などよりかなり高位置に配置されている。

土木学会選奨土木遺産 奈良市水道関連施設群 旧高地区配水池 (2017年選定)

この施設は、1922年の水道創設時に建造された配水池です。

当時は市内を大きく2つに区分し、標高88mをめどに、これより低い地区は奈良阪町に設置した、低地区配水池より自然流下で給水。春日大社～南円堂に至る高所は低地区配水池に設けたポンプにて加圧給水を行った。この高地区配水池は、加圧給水の余剰分を貯留し、ポンプ停止時には、この配水池より給水を行っていた。

高地区配水池概要

標高	約166m
有容量	83尺×42尺×有効水深10尺～1池 25.3m×12.7m×3m=975 m ³

建設当時 (壁面レンガブロック施工中)

建設当時 (上部コンクリート打設中)

竣工

奈良市企業局



高地区配水池上面



高地区配水池正面 上部には意匠



運用バルブ

元文④高地区配水池に戻る

旧市坂ポンプ所
GoogleEarth2023/05



旧市坂ポンプ所 県境京都府側にある



民間に売却され店舗に利用されている 建物外観は維持され中にはポンプが展示されている



改築されたポンプ所遠望 廃止前のポンプ所
1946年（昭和21年）進駐軍用に送水量を増やすために送水管途中に加圧ポンプを新設した
[元文⑤旧市坂ポンプ所に戻る](#)

ベンチュリーメーター

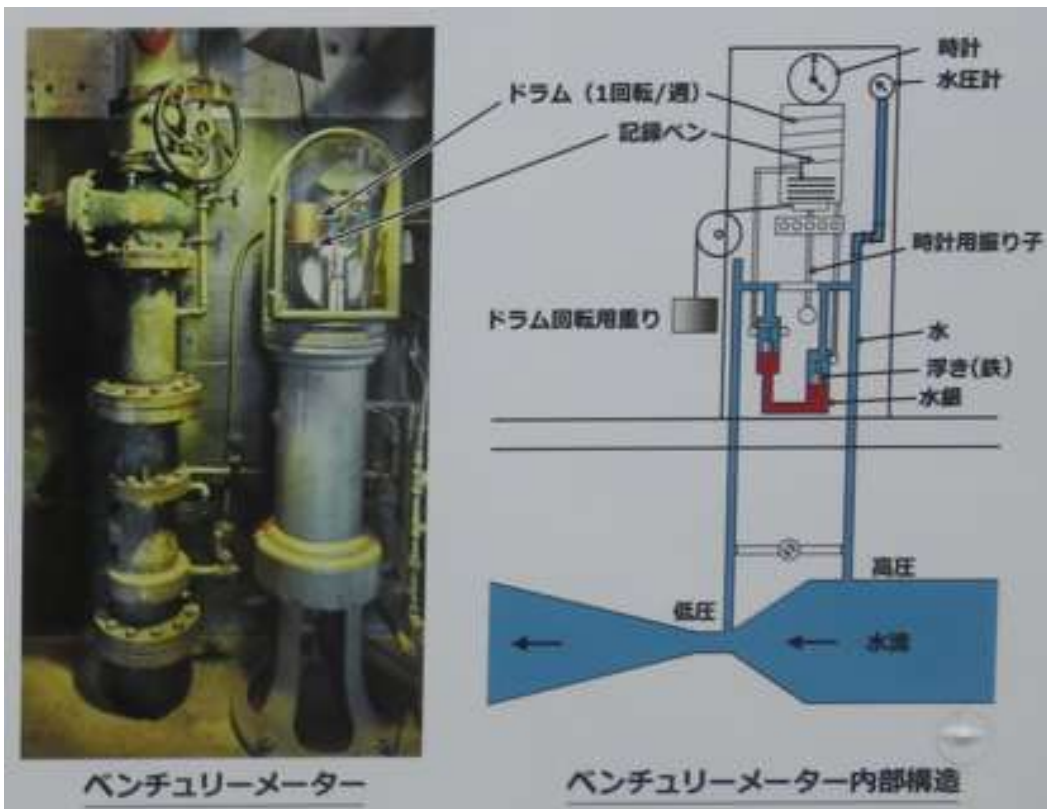
計量器室内に立つ2基の自動記録式流量記録装置。

構造細部は破損している。

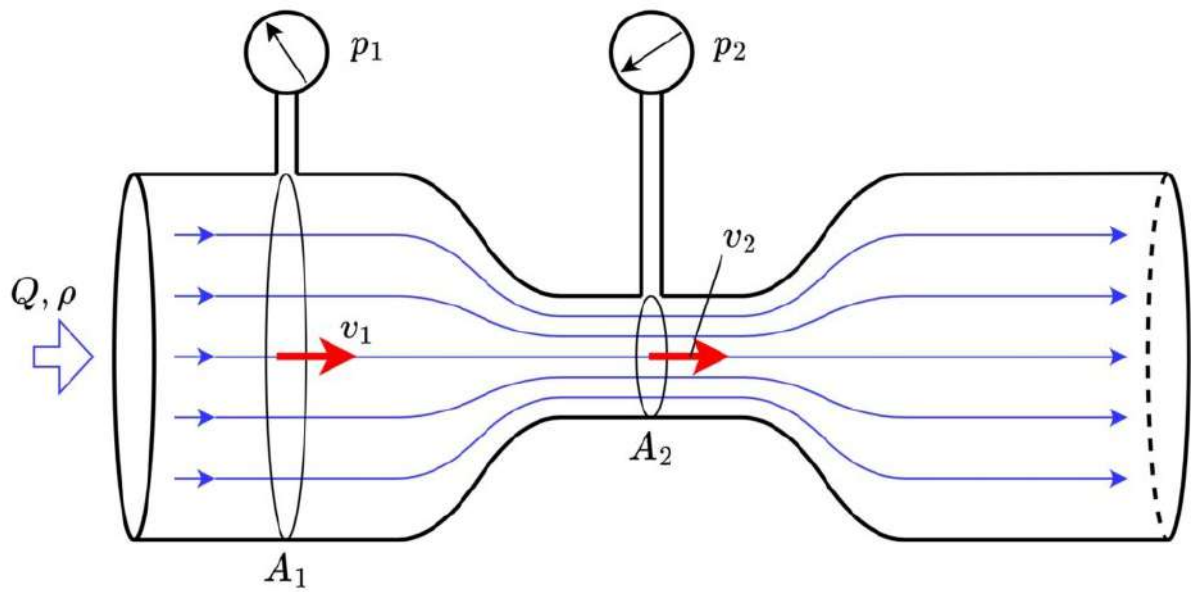
それぞれの下に低地区向け給水管と高地区向け送水管が埋設されている。



計量器室外構に取り付けられている機器説明図



機器の原理（「プラントエンジの樹」より）



ベンチュリ管とは配管の「流量」を測定する機器で、管路の途中が絞られた構造をしています。

「絞られた箇所は流速が速くなる代わりに圧力が下がる」というベルヌーイの定理を利用し、絞る前後の圧力差から、計算により流量を求めます。

詳しくは下記リンク等参照

圧力差を検出、アナログ方式で流量に換算しペンを動作させて連続的に自動送りの用紙に記録していた。

出典

[【図解】ベンチュリ管とは？流量の測定原理をベルヌーイの定理で解説 | プラントエンジの樹 \(planteng-tree.com\)](http://planteng-tree.com)

[元文ベンチュリーメーターに戻る](#)