

1 水道管のはじまり

古代ローマのアッピア水道で使われた水道管

人は生きていくために水が必要です。そのため、人間は川や湖など安定した水の近くに住んで生活を営んでいました。

そして、多くの人が集まり都市がつくられると、生活や産業のため大量の水が必要になってきました。そこで、都市の近くの川や湖から、水を引くようになったのが、水道の始まりです。さらに、雨水や地下排水、生活排水のための下水をつくりました。

紀元前28世紀ごろからエジプト王朝で給水用として銅管が使用されてきました。また、紀元前18世紀ごろの古代バビロニア王朝で、王の墓の地下排水に土を焼いた土管が使用され、古代中国では山中の泉の水を竹の管を使って村里に送っていました。

このように、人類は人の手を介さず連続的に送水する方法として、水道管を利用して生活を豊かにしてきました。

本格的な水道は、紀元前312年の古代ローマで

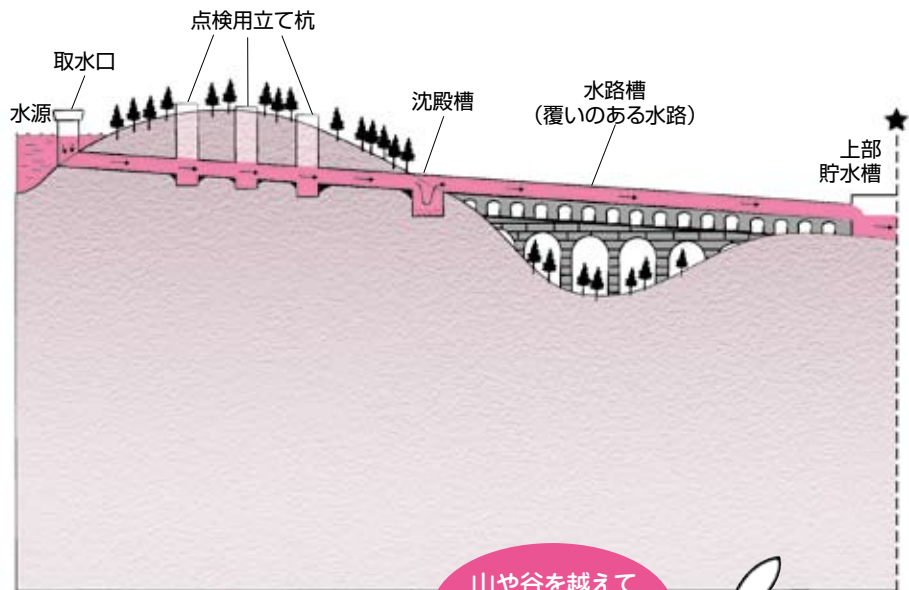
つくられたアッピア水道です。その後、西暦305年までに11水路、全長350kmに及ぶ水道を完成させています。当時の配管には木管や鉛管、石管が多く使われており、銅は水栓や弁などに使われていました。

ローマ水道は、敵の攻撃と汚染から守るため、大部分が地下に建設され、どうしても地下に埋設できない場合は、水路橋を建設しました。また、水道の勾配は1/3000で正確に築造され、水道橋はアーチ形で石を積み上げており、崩れにくく造られています。

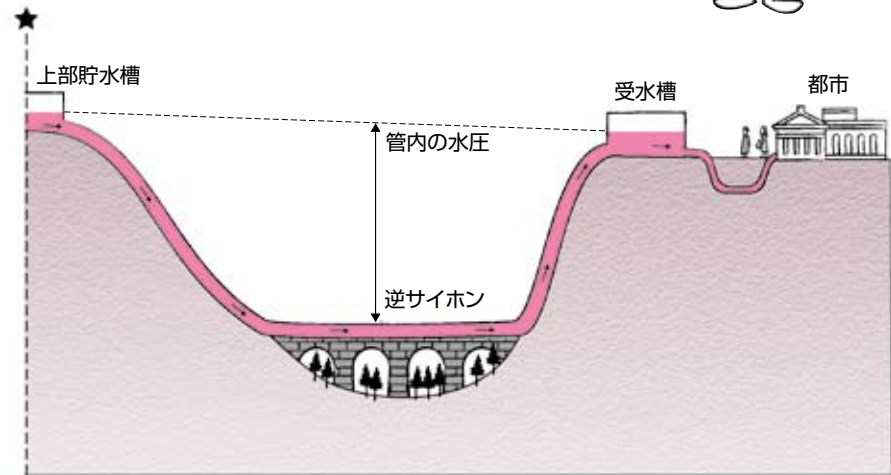
ローマ水道は、11水路から1日当たり113万m³の水を供給していたと考えられています。また、正確な測量技術、水路橋、逆サイホン、流量の変動に対応した貯水池や貯水槽、減勢装置、沈殿槽などの施設が設置されており、ローマ時代の技術者は、高度な専門知識と技術を有していました。

ローマ水道は、ローマ帝国の滅亡で、敵により破壊され、やがて荒廃してしまいました。

ローマ水道のしくみ



山や谷を越えて
水は運ばれたんだね



要点
BOX

- 古代ローマのアッピア水道は本格的だった
- 当時の配管には木管や鉛管、石管が使われていた

2

今も使われている 最古の水道管

江戸時代の
轟泉水道で使われた瓦質管

ユダ(エルサレム)のヒゼキヤ王のトンネルは、紀元前701年にアッシリアの攻撃に備えるために掘られた、現存する世界最古の水道トンネルです。

ヒゼキヤ王は、エルサレムの水源であったギホンの泉の水を、ウォレンの縦穴から城内にシロアムの池まで引くトンネルを完成させました。トンネルの長さは512・5m、落差は2・18m、勾配は0.4%でした。

この工事は両側から掘り始めており、自然にできたわずかな裂け目に流れ込んでいく水の流れをたどりながら、最後は声をかけながら調整して掘ったとの記録が、シロアムの碑文に書かれています。

日本では室町時代後期に、戦国大名の北条氏康が建設した小田原早川上水が最古の水道施設として記録されています。小田原攻めの後、その仕組みを検分した徳川家康は、それを参考にして水事情の悪い江戸での水道事業に着手しました。

現存する日本最古の水道として、熊本県宇土市

の轟泉水道こうせんすいどうがあります。

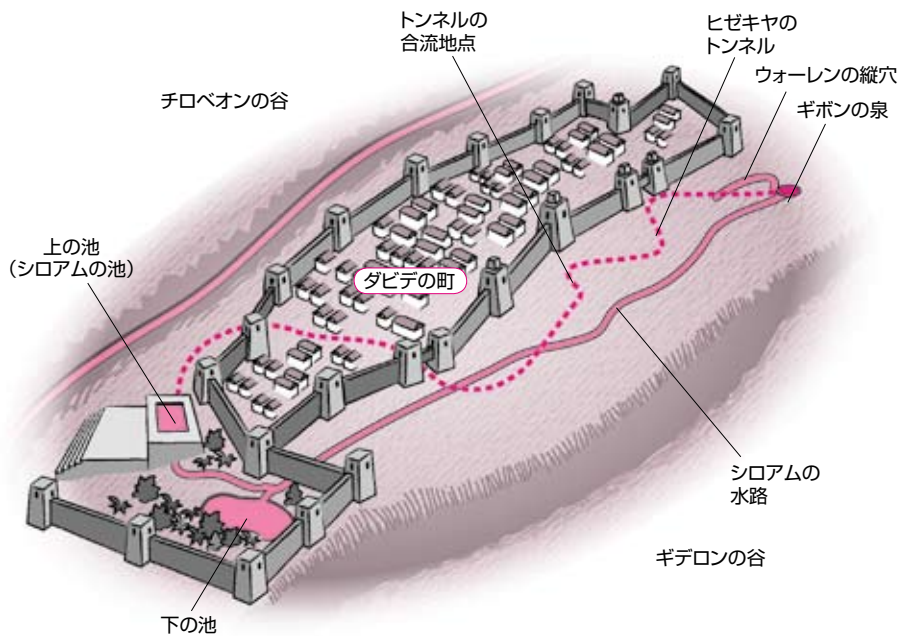
轟泉水道は、初代宇土藩主細川行孝ゆきたかにより、轟水源から宇土城下町までの総延長4800m、標高差10mを1664年に完成させました。

轟泉水道で当初使われた水道管には、瓦質管と呼ばれる陶管が使われました。瓦質管の接合部は漏水防止のためシユロの皮が幾重にも巻かれ、漆喰が接合材として使われました。

轟泉水道が布設されてから100年が経過すると、瓦質管が破損し、水漏れや水道の汚濁等が問題となりました。そこで、水道管は、強度面や維持管理を考慮して、全て網津産の「馬門石」へ取り換えられました。石管の造りは、石管同士の接合を男石と呼ばれる凸型のもと、女石と呼ばれる凹型のもの組み合わせとしてしています。

日本の下水で現在も使われているものとして、太閤下水があります。

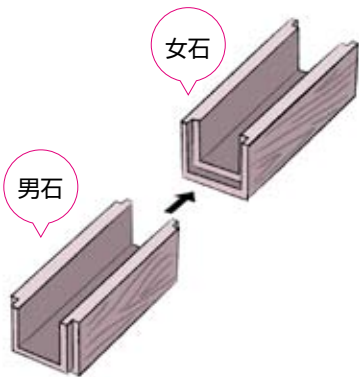
ヒゼキヤのトンネルとシロアムの水路



轟泉水道



馬門石 製桶管



要点BOX

- 江戸時代の轟泉水道で使われたのは瓦質管と呼ばれる陶管
- 太閤下水は今でも使われている

用語解説

シユロ：ヤシ科植物

太閤下水：豊臣秀吉により大阪城築城の際にそのその原型がつけられました「トココンやさしい下水道の本」参照

3 ヒューム管の歴史

遠心力を利用した
鉄筋コンクリート管

ヒューム管の歴史と製造方法

ヒューム管の歩み	明治43年	大正10年	大正14年	昭和25年	昭和40年	昭和45年	昭和54年	昭和58年	平成7年	平成12年
	ヒューム管発明	日本で特許取得	日本で本格的に生産開始	J-S制定	B形管を規格化	推進管を規格化(D形)	小口径推進管を規格化	埋込みカラー推進管を規格化	NS推進管を規格化	長距離曲線推進、貯留管の増加

ヒューム管の正式名称は、「遠心力鉄筋コンクリート管」といいます。単位セメント使用量が多い富配合コンクリートを30〜40Gの遠心力を利用した高速回転で締固めて製造したものです。鉄とコンクリートを一体のものとして強度を高め、薄肉かつ高強度で品質がよく、生産効率に優れたコンクリート製品です。

ヒューム管は、オーストラリア南岸セント・ビンセント湾の港町アドレイドに住み、鉄飾り細工を生業としていたヒューム兄弟によって、1910年(明治43年)に製造方法が発明されました。

農業国のオーストラリアでは灌漑が盛んに行われ、悪水が多く、鉄管内に汚物が溜まり、水の流れが悪くなることから、コンクリート管の利用にヒントを得たと伝えられています。

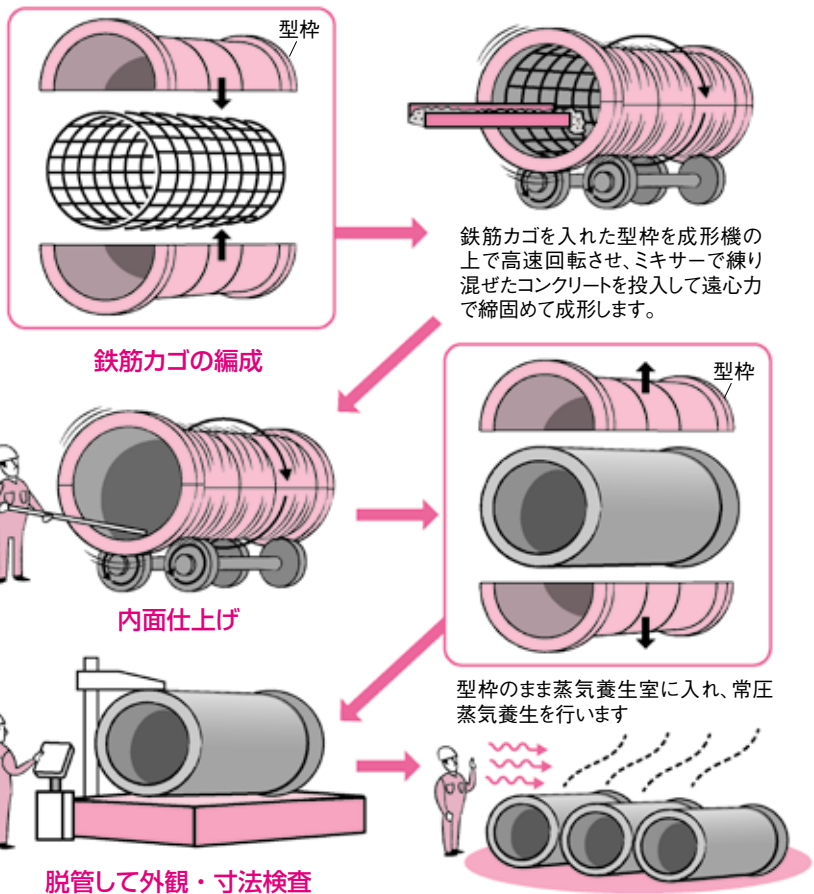
世界展開を図るため、南アフリカ、イギリスに進出してヒューム社を設立しました。以後、アメリカ、カナダ、インド、シンガポールなど、世界各地に特許

を出願してヒューム管の普及を行いました。

ヒューム社が日本で特許を得たのは、1921年(大正10年)のことで、製品名はこの発明者の名前から「ヒューム管」とされ、日本ではこれが一般名となり現在に至っています。

当時の日本は、鉄筋コンクリート管が1908年(明治41年)名古屋市で、下水道用として製造され始めていました。この鉄筋コンクリート管は、型枠の中に鉄筋を入れ、コンクリートを打ち込んだもので、通称「手詰め管」と呼ばれる強度の低いものでした。

その後日本での普及は、特許が存在したため、多くの企業がその技術を自由に利用することができず、振動を利用した「遠心力を利用しないコンクリート管」が製造されることになりました。このように遠心力を利用するヒューム管と、遠心力を利用しない鉄筋コンクリート管が混在して供給されるようになり、これは昭和40年代まで続きました。



鉄筋カゴを入れた型枠を成形機の上で高速回転させ、ミキサーで練り混ぜたコンクリートを投入して遠心力で締固めて成形します。

型枠のまま蒸気養生室に入れ、常圧蒸気養生を行います

要点BOX

- オーストラリアで灌漑用に発明された
- 遠心力を利用して成形されたコンクリート管

用語解説

灌漑：農地に人為的に水を注ぐこと