

旧藤倉水源地水道施設について*

The WATER Works of Fujikura in Akita *

豊島 幸英 **

By Yukihide TOYOSHIMA **

概 要

明治維新後、秋田市における水の生命線旭川は、河川保護がおろそかになった影響で水質が悪化し、水量も減少するなど市民が生活用水に窮するようになった。このため、日本における近代上水道のさきがけの一つとなった藤倉水源地水道施設が建設されることになったのである。

本論文では、わが国で最初に建造物の重要文化財「近代化遺産」となった藤倉水源地水道施設の概要について述べるとともに、建設に至った経過を明らかにして、先人の偉大な業績について考察を述べたものである。

1. 秋田市の水道

秋田市は、東経140度6分、北緯39度43分に位置し、西に日本海、東に出羽丘陵太平山、南に雄物川、市街地を北から南に旭川が流れる山、川、海、丘のある美しいまちである。本市は、平成7年度末で行政区域内人口が310,000人以上にのぼる人口を抱え、県都として大きくまちが発展してきたが、この陰には、全国でも11番目に早く上水道の供給を開始した先人達の偉大な功績がある。

本市の水道は、明治22年の秋田市制施行以前から数多くの先人達が計画立案していた。これは、明治維新後市民が生活用水に窮していたことが大きな要因であった。秋田が久保田と称して佐竹藩の城下町であったころ、生活用水として井戸と旭川に依存していたが、当時は藩政がよく行きとどき、治山治水に努めていたことから清浄な水を得ることができた。ところが、明治維新後は河岸の保護がおろそかになり、生活排水の流入など水質の悪化が顕著となったため、市民生活は伝染病や火災におびやかされることが多くなった。

このため、明治7年には柴村藤次郎、吉岡重次郎らが、民間人としていち早く上水道の布設を計画したが、日本で最初(明治20年)に給水を開始した横浜市の13年前であったことは驚きである。残念ながら実現にはいたらなかったが、明治17年には佐伯孫三郎、貞治親子が日本の近代水道の指導者である英国人技師W・K・バルトン氏の指導を仰ぎ、計画書を作成し水道布設の出願をしたが、これも財産が底をつき着工を断念した。

明治22年市制施行が行われ、初代市長となった小泉吉太郎は懸案となっていた水道問題解決のため水道創設委員会を設置し、翌23年には佐伯親子らの旭川上流を水源とした計画書が寄贈された。

しかし、大火やコレラ、水害などのため市の財政がひっ迫し、三代目市長御代弦に至るまで上水道の建設は進まなかった。明治32年に内務省へ外国人水道技師の派遣を要請し、W・K・バルトン博士の派遣が決

* Keyword : 土木史一般、上下水道、構造物

** 非会員 秋田市水道局総務課主席主査

〒010 秋田市川尻みよし町14-8

定されたが、同博士の死亡により後に水道会の大御所となった内務省土木局技師（兼務東京市技師長）中島鋭治が派遣されることとなった。同年9月に来秋した中島氏は、現地調査を行い、水源を旭川の上流の山内藤倉地区に設けることを決定し、沈澱池、ろ過池、浄水池築造計画の概要を定めた。

翌33年に内務省へ認可申請を行うとともに、財源確保のため国庫補助要望に尽力したが、3年間が経過し、明治36年3月に秋田市水道部を設置、同年5月に従来の認可申請を変更し、8月に認可を得ると国庫補助を得られないまま10月に工事着工した。

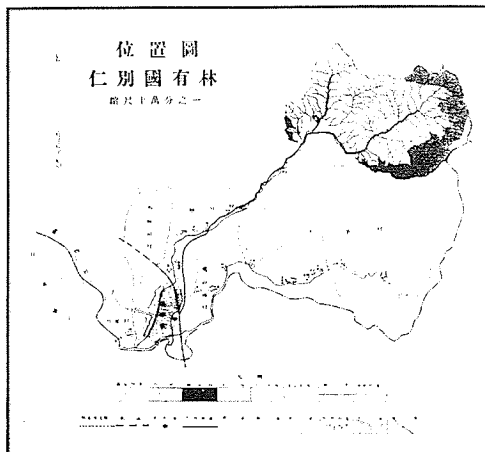
事業概要

給水区域	市内全域
計画給水人口	40,000人
計画一日最大給水量	3,000㎥/日
総事業費	511,910円
完成予定	明治39年3月
一人一日平均使用量	69.6ℓ/日
一人一日最大使用量	97.4ℓ/日
火災時の最低水圧	1.8kg/㎠
消火水量	1.5㎥/分
水源	旭川
取水地点	山内村藤倉
給水方法	ダム取水した水を約370m離れた沈澱池で処理、口径300mmの送水管で約10km下流の大木屋浄水場で緩速ろ過池で最終処理を行い、現在の明徳小学校の地にあった浄水池に送り、自然流下方式で各家庭へ給水。

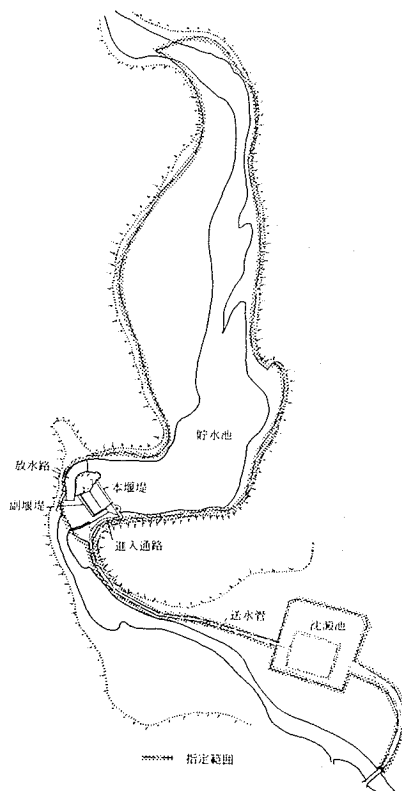
しかしながら、翌37年には日露戦争の勃発により、工期が同40年に延長され、また相次ぐ洪水のため工事が遅れ、特に明治40年8月の暴風雨では、建設中の堰堤の一部が破壊され、設計変更を行うなど全体工事が完成したのは明治44年であった。

総工費76万2,896円、配水管の総延長は約45kmであった。計画当初の市の年間予算が約4万円であったことを考えると如何に大きな事業であったかが分かる。

明治40年1月にろ過池まで通水を開始し、4月からは試験通水を開始、水道使用料及び手数料条例



図－1 明治45年当時の位置図



図－2 重要文化財指定範囲図
(藤倉水源水道施設)

を制定し、10月1日より給水を開始した。以来、市の発展にあわせ拡張を行い、給水人口40,000人、計画一日最大給水量3,000㎥/日でスタートした水道施設は、昭和48年9月に藤倉ダムの取水を停止したが、新たに雄物川を水源として、昭和58年からは、仁井田浄水場、豊岩浄水場で計画一日最大給水量190,400㎥の能力となっており、平成3年に通水を開始した仁別地区簡易水道の能力とあわせて、現在では191,960㎥/日の供給が可能となっている。

2. 藤倉水源地道施設の概要について

(1) 藤倉ダム

上水道専用の貯水、取水用のダムとして旭川上流に建立したもので、明治38年(1905年)5月に着工し、同44年(1911年)8月に完成した。

東北地方ではむつ市の大湊第一水源堰堤に次いで古い水道用ダムであり、わが国では7番目に古い。

本堰堤、副堰堤、放水路、防砂堰堤、流材防備工からなり、明治40年8月の洪水では、甚大な被害を受けたため、再度調査したところ、洪水量が当初計画の3倍以上に達したことから、設計変更を行い本堰堤を越流式とし、また新たに放水路を設けて、洪水量の半分を流せるようにしている。

なお、これに伴う貯水容量の減量は、水源地の平均雨量が当初計画より多かったことから、90日間分から60日間分としても支障がないと判断し、本堰堤の高さを約8尺下げている。

また、副堰堤についても越流した水による河底の破壊を防ぐため、水衝撃防止対策として水を貯めるため新たに設けている。

総貯水量239,300㎥で、平成5年8月に国の建造物の重要文化財「近代化遺産」として初めて指定を受けた。指定は、ダムを中心とした貯水池の他、沈澱池、送水管等の設備が対象となっている。

a) 本堰堤

高さ16.3m、長さ65.1m、上部幅2.1m、中央北寄りの29.7mの部分を越流式としており、上方には管理用として鋼鉄製トラス橋がある。堤体は重力式粗石コンクリート造り、石張り洋式で南北方向に設置されており、落差10mから流れ落ちる水が美しい。越流部以外の堰堤の頂部は、手摺り付きの歩道としており、鋼鉄製トラス橋と通じている。上流側の南端部にはバルブ塔と称する取水用の設備をもつ平面が半円形の突出部があり、突出部の北側に排砂用暗渠設備が設けられている。バルブ塔も取水口を流材などから保護するために、鋼鉄製トラス橋などとも明治40年に設計変更して設けられた。

b) 副堰堤

本堰堤の下流側約20mの位置に、本堰堤に平行して高さ3.18m、長さ28.6mの副堰堤を設置し、水深2.1mの貯水により越流部から落下する水による衝撃を緩和している。南側は本堰堤の越流部の南端にあたる位置から東西方向に延びた堤につながる。本堰堤と副堰堤の間は護床工事が行われている。

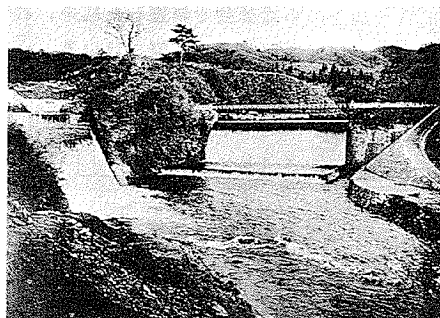


写真-1 完成当時の藤倉ダム

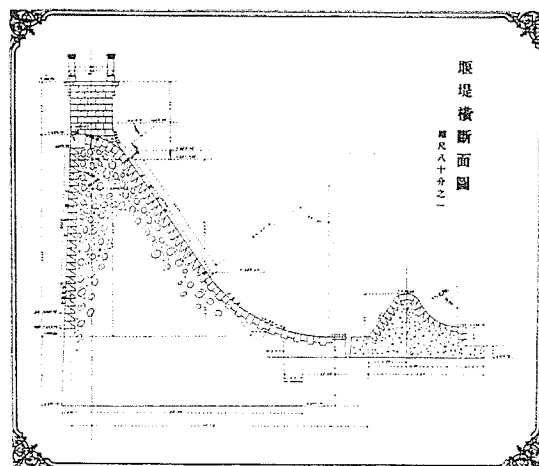


図-3 堰堤横断面図

c) 堤上架橋

秋田市水道誌によればこう呼ばれているが、長い間ダムの管理用として利用されてきた。

明治44年に東京石川島造船所（現石川島播磨重工業）がつくった下路曲弦ワーレントラスで土木学会の歴史的鋼橋調査の小委員会で調査した結果、わが国に現存する明治期道路橋の10傑にはいる。

橋長・幅員：30.6m×1.676m (主構中心間)
径間数・支間長：1×30.48m

d) 放水路

本堰堤の右岸の岩盤を掘削して築造した。本堰堤より約91cm低くしており、堰を設けて4個の角落しにより、流量調整が行えるようにしている。

漁業を営むものがいなかったことから魚道は設けなかったが、林業に配慮するとともに、本堰堤を流材による被害から防ぐ目的で木材を流せるようにしている。

延長122.65m、幅は最大15.15mで両岸に間知石を積み、底に切石と玉石を張っている。

なお、角落し操作のため管理用橋（木橋）を設置していた。

e) 流材防備工

水源地の上流から流れてくる流材を放水路に誘導するために設けた。木材で函船形の防材51組を鉄環で連結し、池の底に設置したコンクリート塊と鋼線で連結し繋留した。防材は、幅1.8m、連結延長154.55mで、高さ1.8mの金網を懸垂し、流材を防材設備に誘導できるように杭を打ち列ねていた。

f) 防砂堤

貯水池の土砂の堆積を防ぐため、堰堤上流に3基の防砂堤を設けた。上流から1、2、3号と設置したが、いずれも川上1割、川下2割の勾配で玉石を張って築造している。

1号の長さ： 53.64m

2号の長さ： 20.00m

3号の長さ： 53.64m

g) 護岸工

堰堤下流左岸約91m、法高3.45mで玉石を積んで送水路線を保護している。

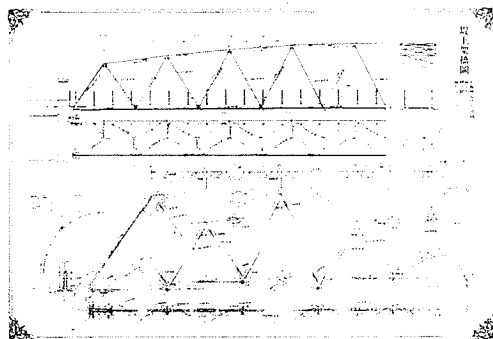


図-4 堤上架橋図

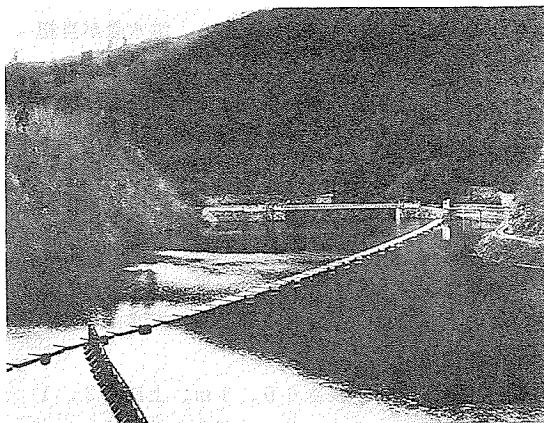


写真-2 上流側から見た藤倉ダム
手前が流材防備工、右奥の放水路へ流材を誘導

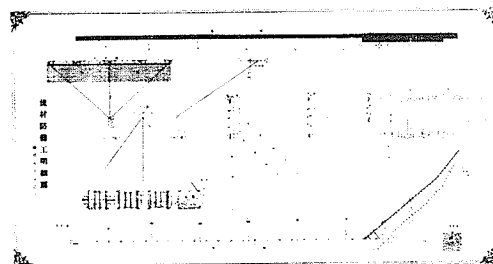


図-5 流材防備工

(2) 沈澱池

明治36年度から着工し、同40年に完成した。

堰堤の下流約370mに、沈澱池と事務所、番人公舎、倉庫を設置した。

バイパス管を設置しており、濁りの少ないときは沈澱池を通さずに直接大木屋浄水場へ送水した。

規模

容量 : 3,400 m³

縦 : 46.82 m

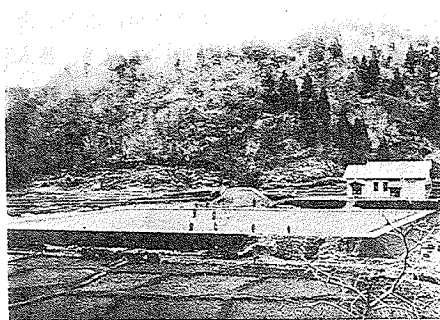
横 : 35.61 m

深さ : 2.73 m

沈澱時間 : 24時間

底面に粘土45cm、砂15cm、砂利10cm程度を敷き均し、径が20cm～30cm程度の平らな玉石を敷いた。なお、排水のため1/100の勾配で施工しており、排水枳から内径240mmの铸铁管で排水した。

側壁は1割5分勾配としており、流入流出管は、それぞれ内径300mmの铸铁管で、満水面より1.06m及び0.91m下に設けられた。



秋田市水道局沈澱池

写真-3 沈澱池

(3) 送水管

明治36、37年に測量を行い、送水路線築造に着手し、39年8月から布設を開始、40年に完成した。

沈澱池からろ過池まで内径300mmの鋼管を延長9,941m布設した。接合は鉛コーキングにより深さ1.5mに埋設した。軟弱地盤箇所は、玉石や粗石で敷き固め、河川横断の伏せ越し箇所は、コンクリートで防護した。3基の空気弁と制水弁、5基の泥吐き口、2か所の水管橋が設置された。

また送水路線用地として、幅約3mを確保した。

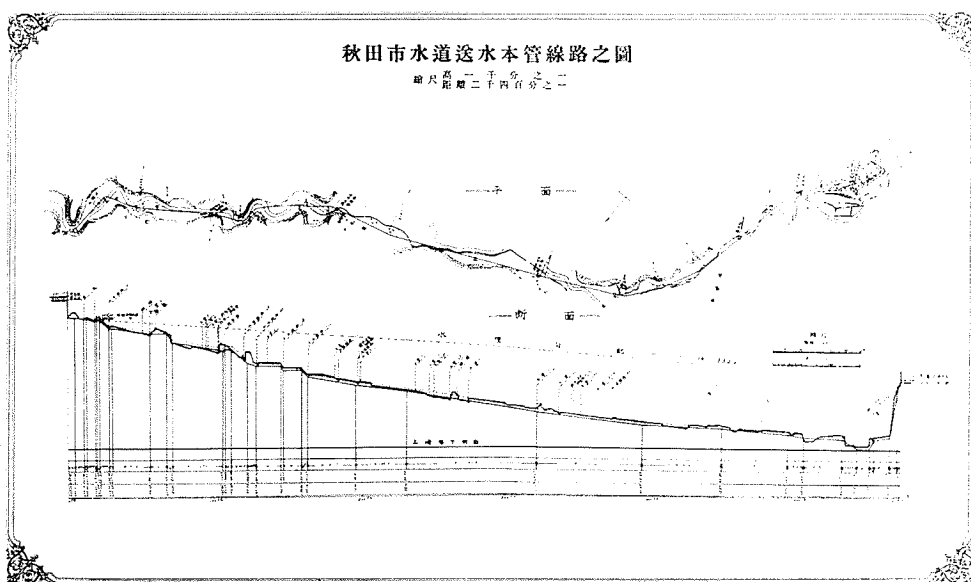


図-6 送水管路線図

(4) 大木屋浄水場

千秋公園の北にあり、明治36年に着手、同44年に完成した。結合井、ろ過池、ろ過井、番人事務所、公舎、倉庫が設置された。

沈澱池から送られてきた水は、結合井を経てろ過池で処理され、ろ過井を経て浄水池に送られた。なお、水源の水質が良好なときは、ろ過処理をせずに結合井からろ過井を経て浄水池に送られた。

ろ過池の規模

池数 : 2池(増設予定1池分あり)
縦 : 41.82m
横 : 31.36m
深さ : 2.47m
ろ過速度 : 3.03m/日~0.91m/日
ろ材 : 下層に煉瓦を2段、その上に砂利を厚さ30cm、砂を76cm。

底面に粘土45cm、コンクリート36cm敷き均し側壁は下部の厚さが1.03m、上部の厚さが64cmで天端から1.5mの間には石張りをした。

流入管、流出管は、それぞれ内径300mmの铸铁管で、天端から1.67m及び2.97m下に設けた。

結合井は、内径3.03mの円形で、深さ2.42m、壁は煉瓦、底にはコンクリートの上に切石を敷き詰めている。

ろ過井の形状構造は、結合井と同様で深さ3.33mで屋根が設けられた。流入管、流出管は、それぞれ铸铁管で内径300mm、同350mmであった。

(5) 浄水池

ろ過池で処理された水を貯え、配水量の平均かを図るために設置された。

なお、必要なときには池を通さずに直接配水できるバイパス管が設置されていた。

規模

池数 : 1池(増設予定1池分と予備地あり)
縦 : 32.7m
横 : 24.61m
平均深さ : 4.09m
水深 : 3.15m
容量 : 約2,500m³

計画給水人口4万人の12時間分と消

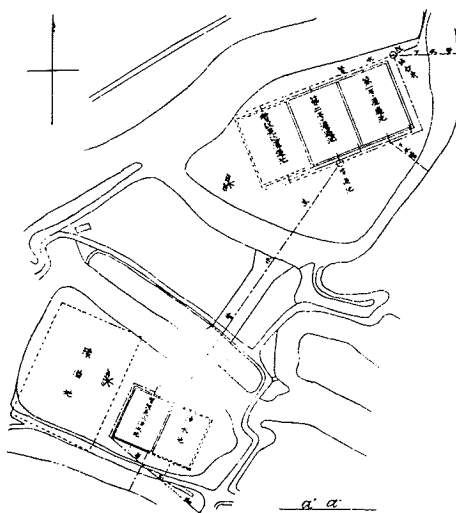


図-7 大木屋浄水場配置図

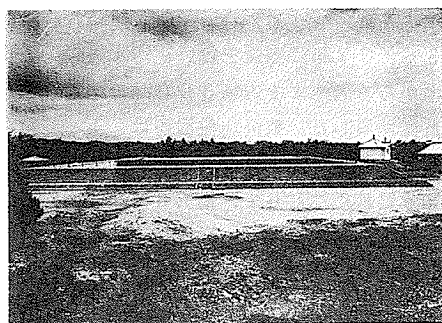


写真-4 大木屋浄水場(ろ過池)

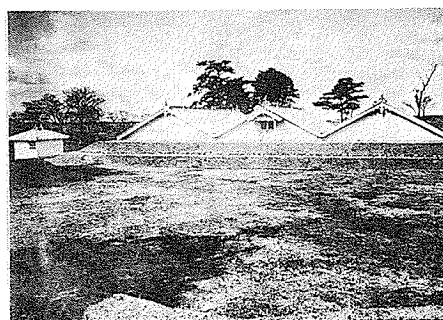


写真-5 大木屋浄水場(浄水池)

火水量を考慮して定めた。

HWL : 36.21m

LWL : 33.21m

底面に粘土45cm、コンクリート45cmその上に煉瓦を敷いた。側壁は下部の厚さが1.82m、上部の厚さが78cmで、天端から1.5mの間には石張りをした。池には、屋根蓋をした。

(6) 配水施設

配水管は明治39年から布設を開始、44年に完成した。配水区域を大きく四つに分け、時間最大と消火水量を配水できる管径とし、口径を5種類とした。本管は350mmと300mm、支管は200mmと150mm、及び100mmとした。

総延長約45,180mを布設した。铸铁管を用いて、接合は麻で巻いて鉛コーキングを行い、埋設深度は本管を深さ1.2m～1.5m、支管は0.9mとして道路に沿って布設した。

旭川には長さ21.8mの水管橋を設置し、太平川には長さ32.7mの水管橋を設置した。

給水栓と消火栓は、交差点ごとに設置したが、平均109mから127mに1基ずつ設置した。また、各所に制水弁を設置し、標柱を立てて、積雪時にも位置が分かるように配慮した。

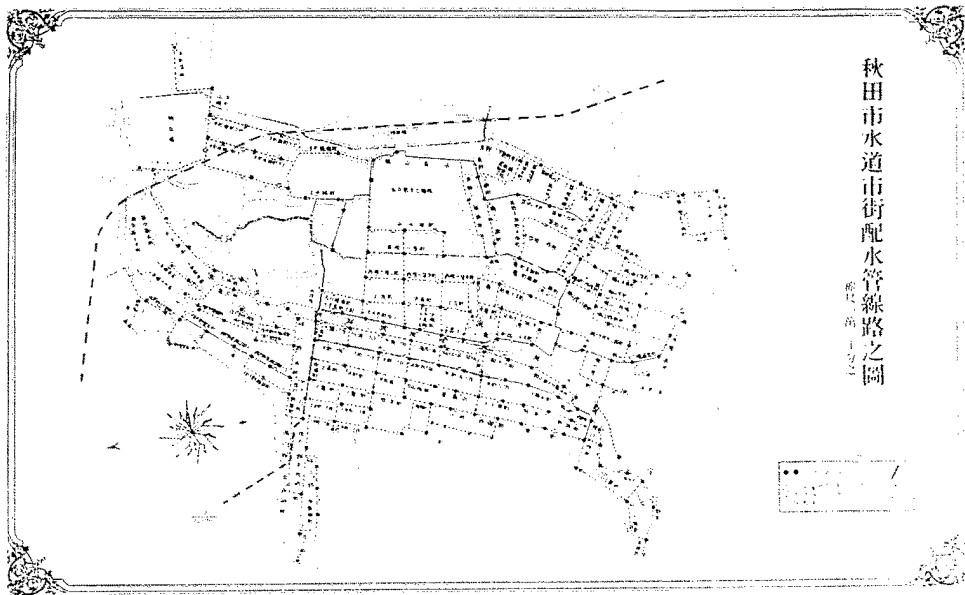


図-8 明治45年当時の配水管路線図

(7) 配管資材について

鉄管類は、イギリスのコックレーングローブ社製、バルブ類は、同国のグレンフィールドエンドケネティー社製を使用し、明治39年4月には材料検査のために神奈川県保土ケ谷町（現保土ケ谷市）に水道部出張所を設置し、同年10月に検査を終了した。



写真-6 材料検査（保土ケ谷）

3. 考察

以上、本市の創設期の水道施設について概要を述べたが、改めて先人の水道施設建設に対する熱意と計画の緻密さ、合理性そして美観に配慮した施設づくりに感動を覚えた。

計画上で特に驚いたのは、先駆的な配水計画である。まず第1に消火水量の原単位を毎分1.5 m³とし、現在の毎分1.0 m³を上回っていたこと。加えて火災時の最低水圧も1.8 kg/cm²以上確保することを目標としており、これも現在の基準1.5 kg/cm²以上であったこと。さらに、配水区域を四つに分けて配水本管を口径300mmと350mm、配水支管を口径200mmと150mm、100mmの5種類として配水管の役割分担をさせるなど、新潟地震以降に脚光を浴びた配水ブロック給水システムに類似した給水方法を実践していたことは、驚嘆に値する。おかげで創設期以来、県都としてまた本市の中心部として発展したこの地区の配水管は、現在も水量不足もなく使用されており、平成6年度から10年度までに管路近代化事業としてこれら地区の老朽铸铁管を布設する際も、特に増口径のいらぬすばらしい配水管網を形成している。

また、浄水池容量（配水池容量）の決定にあたって一日最大使用量の12時間分を計画値とするなど現在の施設設計の考え方を先取りした先人の先見性には、頭が下がる。

浄水池やろ過池などの構造物についても工夫がみられる。たとえばこれら池の側壁上部1.5mを石張りとしたのは、単に美観上だけでなく、コンクリートなどをういた場合の冬期の凍結によるクラックの発生を防ぐためであり、ダムをはじめとする構造物に石張りを多く使用したのは、美観上のすばらしさに加え、機能上を検討してのことであるようだ。

このように藤倉水源地水道施設には、当時のわが国最高水準の土木技術が駆使されており、日本初の建造物の重要文化財に選ばれたことは、大変意義深いことであるが、このようにすばらしい施設がつくられたのも、まちづくりの中でいかに水道が重要なものであるのか、当時の人々が認識していたからではないか。

現在は、都市計画策定の際、水道をあまり重要視していないように思われる。このため、近代社会となった現在でも、水不足問題が各地で発生している。もう一度、原点にかえて都市と水道について再考する必要があるのではないだろうか。

参考文献：秋田市水道誌 明治45年発行

：鉄の橋百選 平成6年9月30日発行