

北海道の遺産建造物調査*

Heritage of Civil Engineering Facilities in Hokkaido

山口 甲¹⁾ 長内戦治²⁾ 星 清³⁾ 山崎 誠⁴⁾ 今野和夫⁵⁾

By Hajime YAMAGUCHI, Senji OSANAI, Kiyoshi HOSHI, Makoto YAMAZAKI and Kazuo KONNO

土木建造物は我が国の近代化過程においてその実現に多大な貢献をし、社会経済の発展を支えたことは論を俟たないところであろう。その建造物は營造時の社会的・技術的な背景を印す生きた資産でありその保存の手立てを必要としている。本報告では、実存する建造物についてその营造の背景と構造物の詳細を調査したので、その結果を報告する。対象とする建造物は北海道内の1945年以前に建造した現存する施設であり、また河川、発電、上水道及び港湾を目的とする施設である。

1 北海道の遺産建造物概要

20世紀は北海道における近代化社会の形成において目覚ましい発展を遂げたが、そのプロセスにおいて数多くの土木建造物が築造された。これらの建造物は土木技術の発展過程を左証する貴重な遺産であり、将来に向けて保存されるべきものが多い。

北海道教育委員会の文化遺産総合調査¹⁾によれば市町村史などに登場しかつ現存する建造物は622件に達する。対象とする建造物とは江戸末期から昭和20年までに营造されたもので、おおむね次の施設である。

産業建造物 農業、林業、造船、鉱業、製造業、商業等各種の産業施設

公的建造物 鉄道、道路、燈台、船舶、河川、運河、灌漑、ダム、上水道、下水道、発電、港湾等各種の公的施設

これらの施設で現存するものを营造年代で整理したものが表-1である。

調査結果によると産業建造物では事務所、倉庫、鉱山施設、住宅、機械、棧橋等である。营造年代別に見ると明治時代113件(全体の28.3%)、大正時代131件(32.8%)、昭和時代149件(37.3%)であって建造後50年程度となれば遺産建造物と考える対象となり得ることが判る。一方公的建造物は公的な目的に応じてその施設が異なり、今回リストアップされた施設は橋梁、

トンネル、車輛、駅舎、燈台、水門、運河、浄水場、発電所、防波堤、溜池、庁舎などが多い。年代別では明治時代88件(39.6%)、大正時代74件(33.3%)、昭和時代56件(25.2%)であって、設置年代が早いほど遺産としての評価件数が多く、産業建造物の場合よりも古いものが評価が高いという結果が得られた。

公的建造物222件のうち河川、運河、発電、上水道、港湾、燈台について、当時の施設が現存しかつ营造当時の資料が整理保管されている状況を現地に出向いて調査した。調査対象施設は表-2のとおり22件である。目的別には河川4件、発電6件、上水道8件、港湾4件の22件であり、これらは施設の管理状況も良く将来共保存の可能性が高い施設である。

また古い施設が現存する地域は主として道南地域に偏っているが、これは開拓の歴史とも関係することかと考えられる。以下代表的な建造物についての調査結果を列記して示し建造物の紹介に代える。

参考資料

- 1) 北海道教育委員会 近代化遺産総合調査、事前調査一覧表 平成5年12月

* Keywords : 遺産建造物、土木史

- 1) 正会員 工博 北海道学術大学工学部 (〒064 札幌市中央区南26条西11丁目)
2) 正会員 寒地港湾技術研究センター (〒060 札幌市北区北7条西2丁目)
3) 正会員 工博 北海道開発局開発土木研究所 (〒062 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34)
4) 正会員 工修 北海道電力土木部 (〒060 札幌市中央区大通東1丁目)
5) 正会員 札幌市水道局 (〒060 札幌市中央区大通東11丁目)

表－１ 近代化遺産建造物調査結果

区 分	建 造 年 代				計
	明 治	大 正	昭和20年まで	不 詳	
産 業 部 門	113	131	149	7	400
公 共 部 門	88	74	56	4	222
計	201	205	205	11	622

表－２ 近代化遺産総合調査（平成６年）

No.	種別	名 称	所 在 地	建 造 年
1	河 川	岩保木水門	釧路町岩保木	大正10年着工、昭和6年竣工
2	河 川	石狩川旧川跡三ヶ月湖	石狩川沿川	
3	河 川	岡崎式コンクリート単床ブロック	石狩町花川	明治43年
4	河 川	創成運河と銭函運河	札幌市・石狩町・小樽市	慶応2年
5	発 電	幌内川発電所	岩内町敷島	明治39年、北海道第1号
6	発 電	定山溪発電所	札幌市南区定山溪	明治40年
7	発 電	大沼第一発電所	鹿部町小川	明治41年
8	発 電	千歳川第一発電所	千歳市水明郷	明治41年
9	発 電	滝の上発電所	夕張市滝の上	大正13年
10	発 電	清水沢発電所	夕張市清水沢	昭和13年
11	上 水	元町中区配水池及び管理事務所	函館市元町1	明治22年
12	上 水	笹流ダム	函館市	大正12年、中空式コンクリートダム
13	上 水	覆蓋付緩速ろ過池	旭川市近文	大正2年
14	上 水	一の沢水源地	三笠市萱野一の沢	明治41年
15	上 水	水明公園（旧東浄水場）	岩見沢市4条東16丁目	大正15年
16	上 水	奥沢ダム	小樽市天神	大正3年
17	上 水	潮見台浄水場	小樽市潮見台	昭和2年
18	上 水	藻岩第一浄水場	札幌市中央区山本	昭和12年
19	港 湾	小樽港北防波堤	小樽市小樽港	明治41年
20	港 湾	稚内港北防波堤ドーム	稚内市	昭和6年
21	港 湾	小樽運河	小樽市色内	大正12年
22	港 湾	北海道の灯台	（ノシャップ岬、えりも岬、恵山岬、旧室蘭）計4ヶ所	明治5年より

2 岩保木水門（釧路町岩保木）

釧路川治水計画は明治45年に保原元二技師の基礎調査に始まり、大正5年に塩江技師がその計画を立案していた。しかしながら、第1次大戦後の慢性的不況期であったことから、財政的制約下、事業実施の気運がもたらがらなかった。たまたま、大正9年8月10日釧路川流域は未曾有の大洪水に襲われた。8月4日から13日までの累加雨量は釧路で約350mmにも達し、この記録は未だに破られていない。この大正9年洪水を契機として、釧路川治水事業は急速に進展する。新釧路川治水計画の主旨は次の3点に要約される。

(1) 釧路川下流沿岸の平野約11,900haの洪水氾濫を除去し、広範に分布する泥炭湿地を農耕に適した6,940haの開発を促進する。

(2) 釧路港内に流入する土砂の堆積を防止する。

(3) 釧路川を釧路村岩保木において切替へ雪裡原野を通して港外頓化海岸に至る新水路11.265mを掘削する。切替口には分水門を設置して流量調節を図り、平水量を在来河川に流下させて、木材の流送の便に供する。

釧路川治水事業は大正10年6月8日に起工され、昭和6年9月19日釧路川通水式が岩保木取水口を式場に挙行された。

岩保木水門は新水路に通水した後、旧釧路川に分流するため設けられた水門である。その主要構造は以下の通りである。

取水堰は延長364m 釧路新川を横断して設けられるもので、粗朶単床工と蛇籠工から成る。取水門は流木通過部分幅3.64m～5連、舟運開門部分幅5.45m、長さ27.3mに及ぶ実にスケールの大きな計画である。さらに土砂吐水門幅3.64m～5連を有するもので、土砂吐水路によって本流に排水される構造となっている。その他必要な護岸が設計されている。取水堰にはその後魚梯を追加設置するというものであった。昭和2年に水門の堀削に着手し、昭和5年10月1日には新水路通水にあわせて、岩保木水門も同時に試験取水のため開扉された。

昭和62年7月に釧路湿原がその優れた景観と自然性を厳正に保護するため国立公園に指定されたことから、岩保木水門周辺の自然を鑑賞する来訪者が急増している状況にある。これらの利用状況、自然環境と共

に歴史的な治水事業を後世に伝えるため、釧路町ではこの周辺の公園構想を検討している。

図-1には釧路川新水路とその諸元、岩保木水門及び付帯工事の内容が詳細に記載されている（釧路川治水史）。

写真-1は昭和5年10月1日岩保木水門が試験取水のため開扉された状況を示す（釧路川治水史）。

写真-2は現在の岩保木水門の遠景であり、手前に見える橋は図-1に示される鳥通橋である。

写真-3は岩保木水門上屋内の状況を示し、捲揚機が見える。

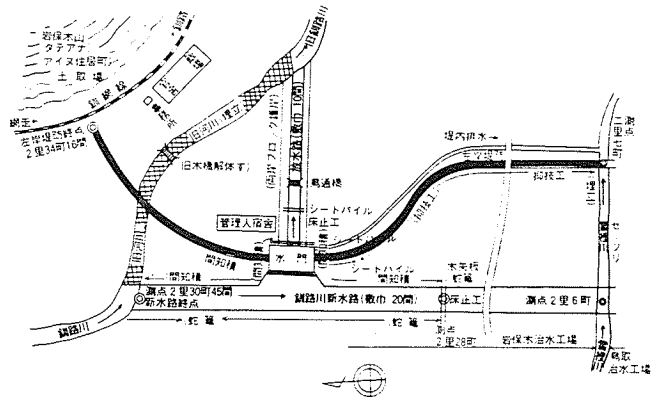


図-1 釧路川新水路と水門位置

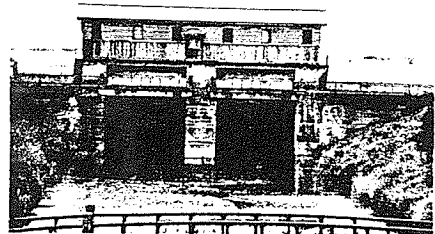


写真-2 岩保木水門遠景



写真-1 岩保木水門試験取水

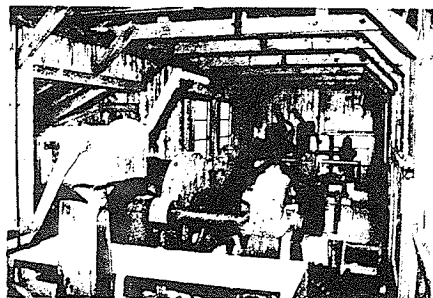


写真-3 岩保木水門上屋内

3 岡崎式コンクリート単床ブロック（茨戸川）

明治43年(1910)石狩川治水事務所の開設のもと、第一期北海道拓殖計画の一環として組織的な治水事業が開始されて以来80余年が経過したことになる。石狩川治水事務所の初代所長として治水事業の実施面で指導を発揮するのが岡崎文吉博士である。岡崎文吉は札幌農学校工学科の第一期生として、明治24年(1891)に同校を卒業した逸材であった。

明治43年当時、石狩川は原始的河川に近い状態であり、河道荒廃は著しいものであった。毎年の流路変更は13キロメートルの河岸欠壊を発生させ、44ヘクタールの農耕地を亡失させた。これに伴い発生する土砂によって低水路の状態が乱され、石狩川の河道は重要な交通路としての役割を持っていたため舟運が著しく阻害された。岡崎文吉は湾曲部の河道欠壊防止を目的とした「コンクリート単床ブロック」(ヨーカンブロックとも呼ばれる)を考案し、石狩川下流部の低水護岸に用いた。この単床ブロックの開発は、財政制約下の護岸工事及び地場産業の育成という観点から見ても、当時としては画期的な治水技術と言える。単床ブロック護岸工法の特徴と利点は、①比較的廉価である。②半永久的な耐久力がある。③屈撓性に富み、河底の変動に応じて容易に変形できる。④急傾斜の所でも安定性がある。⑤表面が平滑であり、流れに対する抵抗が小さく河岸に悪影響を与えない。⑥施工が簡単である等があげられる。

単床ブロックは花畔に工場を設けて直接生産し現地に供した。明治43年から大正5年までの7年間に石狩川下流部(現在の茨戸川)での護岸に、単床ブロックが約126万個製作され、約5,800メートル施工された。ブロックの1コの大きさは年次的に変化するが、厚さ8.5~15.2cm、幅15.2cm、長さ59.1~90.9cmである。

図-1は単床ブロック連結法を示す。すなわち、ブロックに2コの穴をあけ、上下に隣接するブロックは穴の位置を互いにずらして、鉄線を通して組み立てるため、全く継目なしに1枚のコンクリート板として敷設できる。

写真-1は単床ブロックの搬出状況である。

写真-2はブロック施工法であり、平滑に均された法面に柳枝によるそだを敷き、その上に単床を並べていく。

写真-3は茨戸川に現存する大正5年当時施工の単床ブロック護岸である。

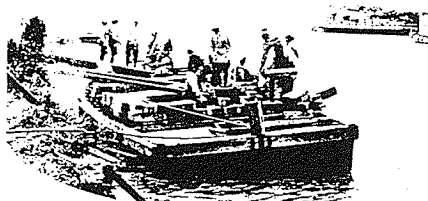


写真-1 単床ブロックの搬出



写真-2 単床ブロックの敷設

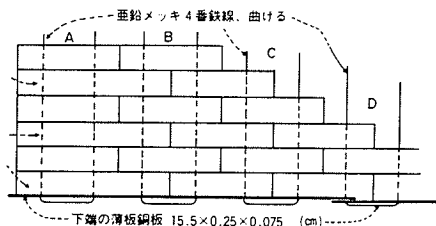


図-1 単床ブロックの連結法



写真-3 大正5年当時施工の単床ブロック護岸

4 定山溪発電所

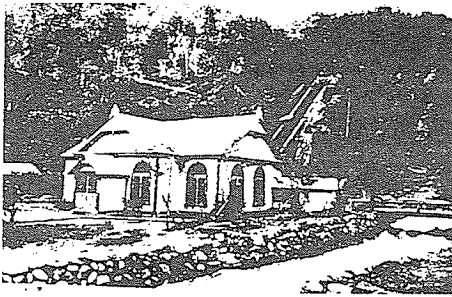
定山溪発電所は、現在、北海道で稼働している最も古い発電所であり、札幌の奥座敷としての定山溪温泉市街地を跨ぐように位置している。

明治38年頃、北海電気株式会社の社長近藤修孝が発電計画を立案し、その後、水利権一切を札幌水力電気株式会社の社長本郷嘉之助に売却した。本郷は、北大の阪岡末太郎工学士に設計監督を依頼し、明治39年に着工し、同40年5月1日に最大出力400kWの運転を開始した。

発電機電圧は11kVで、札幌の山鼻変電所に直接送電し、本格的な水力発電時代の幕が開かれた。

定山溪 発電所の 設備概要 (建設当時)	位 置	豊平町大字平岸村字定山溪
	水 利	水量120 ㍔尺・落差125 尺
	水 路	木樋巾6 尺・高さ6 尺の開渠 7.800 尺
	水 車	650HP マコモクター・ピン ロンバート調速機
	発電機	3 相・60Hz・11kV・400kW ・GE社製

定山溪発電所は明治42年に増設し、出力800kWとなったが、その後昭和5年の設備改造により最大出力1,570kWの発電所として、現在も活躍している。



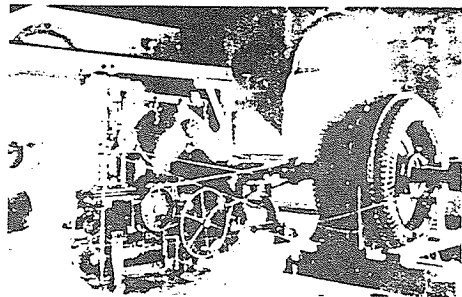
写真－1 建設当時の定山溪発電所

5 大沼第一発電所

大沼湖という格好の水利地点に目をつけ、北海道セメント社長阿部興人は明治39年9月28日渡島水電株式会社を設立した。大沼湖を水源とする折戸川において、大沼第一発電所（出力1,000kW）は明治41年8月29日に落成し、本道では、岩内水電、定山溪水電に続く第3番目の発電所となった。その後、折戸川には大沼第二（900kW）、大沼第三（800kW）が建設されたが、昭和40年2月に北海道開発局と北海道電力株式会社による共同事業により七飯発電所（出力10,000kW）が完成し、大沼第1、第2、第3発電所は廃止となった。

大沼第1 発電所の 設備概要 (建設当時)	位 置	茅部郡鹿部村小川
	発電機	500kW・3相・60Hz・2.3kV・ GE社製・2台
	水 車	横軸渦巻単放型・816HP・発 電機直結・米ワッド7イン社製
	落 差	220 尺

現在、大沼第1発電所跡地は建屋が地元農家の牛舎として使われているほか、第3発電所跡地が鹿部変電所となっている。



写真－2 定山溪発電所の発電機

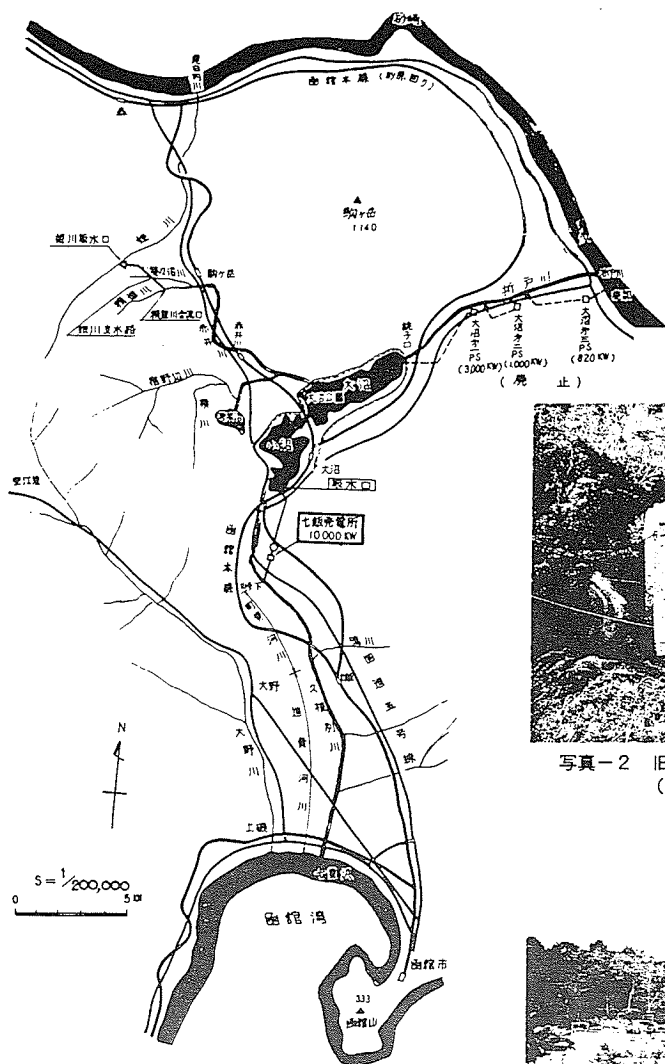


図-1 大沼発電所位置

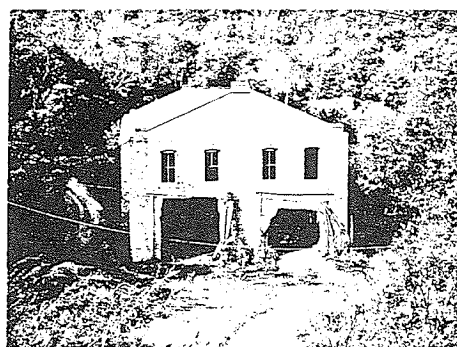


写真-2 旧大沼第1発電所
(現在、牛舎および牧草舎として使用)

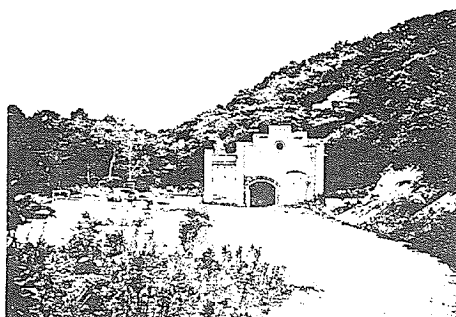


写真-3 旧大沼第2発電所 (前面敷地はホタテ網の洗浄)

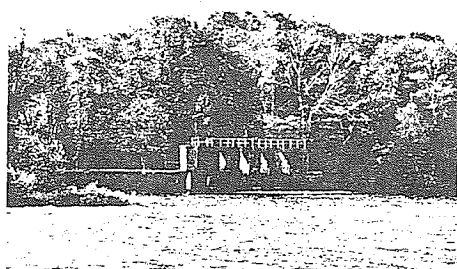


写真-1 旧大沼第1発電所取水口 (閉塞状態)
※左岸に鯉子口ダムがある

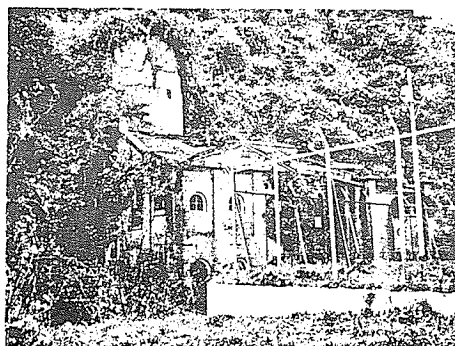


写真-4 旧大沼第3発電所 (使用されていない)

6 覆蓋付緩速ろ過池

北海道第2の都市旭川市の水道の発祥は、1909（明治42）年の旧軍用水道の調査が水道事業の始まりである。川の街旭川市は、当時から豊富で清澄な地下水に恵まれ、市民生活で飲料水にはさほど不便を感じなかったようであるが、旧第7師団衛戍地内（旭川市近文）は泥炭地であり、井戸水はほとんど飲料水に適したものがなく、1909（明治42）年にはチフスが流行したため水道の設置が急務となり、翌年1910（明治43）年に軍用水道施設工事に着手し、工費45万円を費やして1913（大正2）年3月に完成をみた。

水道施設の概要は、石狩川の表流水を取水し、ポンプアップにより浄水場に導水し、浄水池を経て衛戍地内に給水するもので、主要施設としては、沈砂溝1池、沈澱池2池、ろ過池3池（ $24.8\text{m} \times 17.5\text{m} = 434\text{m}^2$ /池、ろ過速度 $2.3\text{m}/\text{日}$ ）、配水池2池（ $4.0\text{m} \times 15.2\text{m} \times 34.7\text{m}$ 有効貯水量 $1,750\text{m}^3$ ）、及び導送配水管などである。特に、浄水場内のろ過池（図-1）は、凍結防止のためアーチをもって被覆とし、その上部には75cmの植土を施している。アーチ部はコンクリートによる施工が前提であるが、その施工性、経済性からレ

シガによる施工（写真-1）となっていて、池内には全てアスファルトが塗布されている。また、このろ過池は当初、急速ろ過法を予定していたが、命令により緩速ろ過方式に変更になったものである。施設設計（技師、井上二郎氏によるものである。）では、当時の軍の最新・最高の技術を取り入れ、かつ寒冷地（1902（明治35）年氷点下41度を記録）ということをも最大限に配慮し、更に工法の経済性も十分に検討されたもので、現在の施設基準にも合致する非常に立派なものであり、水道の技術史上でも貴重な建造物である。

覆蓋付緩速ろ過池は、1968（昭和43）年に春光台配水場として配水池（ $24.8\text{m} \times 52.8\text{m} \times 3.6\text{m}$ 、有効貯水量 $4,000\text{m}^3$ ）に改造され、80年を経て今日も市民の生活と健康を守るため活躍している。

春光台にある旧浄水場前には、右手に旧浄水場施設を、左手に旧第7師団（現在の陸上自衛隊第2師団）を見る形で、「軍用水道碑」が立っている。

写真-2は建設中の緩速ろ過池である。

写真-3は当時の浄水場全景である。

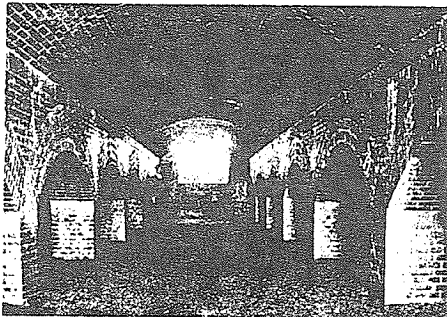


写真-1 濾過池内部

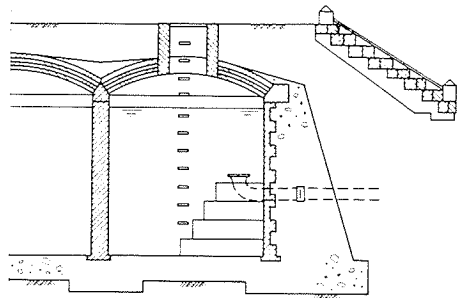


図-1 濾過池断面図

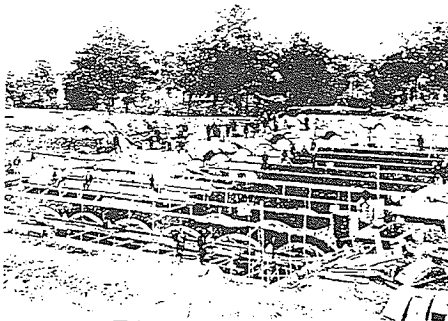


写真-2 当時の工事写真



写真-3 当時の浄水場全景

7 奥 沢 ダ ム

小樽市の創設水道の調査設計は、1894（明治27）年に始まり、幾多の経緯を経て、1908（明治41）年に工事に着手し、1914（大正 3）年に竣工をみた。

小樽市勝納川上流 5 km の地点に、創設水道の水源として築造されたのが奥沢ダム（小樽市天神 2 丁目）である。このダムは、英国人 W. K. バルトンの跡を継ぎ、わが国近代水道の創設期に多くの水道を手がけた中島説治工学博士の指導で進められ、1908（明治41）年に着手したが、積雪寒冷地で、かつ殆どを人力に頼らなければならず、また、施工中に度重なる洪水被害や事故に遭遇するなど難工事となり、6 年 9 カ月の工期を要して漸く 1914（大正 3）年に完成した。

ダムは均一型のアースダムで、堤長 234.5m、堤高 28.2m、堤体積 154,000m³で、総貯水量が 470,000m³である。堤心には粘土 2、砕石 2、砂 1 の積層比による「バットル工法」で遮水壁を築き、貯水池の取り入れ口には水門を設けて、豪雨等で河川流量が増加した時には水門を閉じてバイパス放水路に放流することで、洪水から堤体を守るとともに高濁水の貯水池内への流入を防ぐこととしている。（図-1、2）

また、放水路や溢流路には、21m の落差に 10 段からなる水溜階段を設けて流水の減勢に配慮している。水道専用ダムとしては北海道で最も古いものであるが、当時の最先端の工法、技術が駆使され、現在の水準からみても何ら遜色のない施設が築かれたわけであり、日最大 16,200m³の取水が可能であり、現在も重要な水源のひとつとして活用されている。

ダムから流下する水の織りなすその独特な水すだれは快い涼感を誘い、溢流路にかかる水管橋とともに周辺の自然とよく調和して、四季折々に見事な景観美を形成し、訪れる市民の目を楽しませている。また、1985（昭和60）年には、厚生省が企画した近代水道百選に選ばれている。（写真-1）

なお、1982（昭和57）年から 1986（昭和61）年にかけて放水路の流下能力アップと洪水に対する安全性確保のため嵩上げ工事の実施、さらに 1988（昭和63）年から 1992（平成 4）年にかけてダム下流法面の押さ盛土など堤体の安定性を確保するための改良工事を施工している。

写真-2 はダムに浮かぶ取水塔

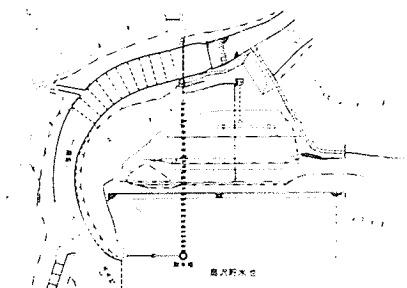


図-1 奥沢ダム平面図

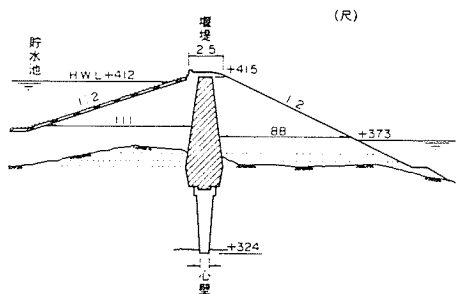


図-2 奥沢ダム断面図

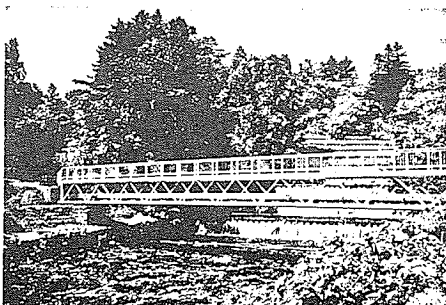


写真-1 水管橋及び階段溢流路



写真-2 取水塔

8 小樽港北防波堤（傾斜積方塊堤）

小樽港北防波堤は明治30年～41年にかけて建設された方塊式混成堤防波堤である。明治15年、小樽手宮～幌内間の鉄道の開通にともない、小樽港において本格的な石炭や一般貨客の輸送が行われるようになった。しかし、当時本港には防波堤の施設もなかったため、船舶の停泊のための安全な錨泊地が確保できないばかりか荷役が不能に成ったり、船舶が遭難することが絶えなかった。

明治30年、本港の北端の付近の本泊岬を起点として、南28度東方向に幅員24mの北防波堤の建設が開始され、明治41年に延長1,289m、建設水深、最大14.4mに達した第一期工事が完成した。この防波堤構造は基礎拾石からなるマウンドに50トンの方塊を積み上げた混成堤式防波堤で、その方塊製作にあたって地元の火山灰を用いて、耐久性の増加と経費の節減を図った。建設機械としては、明治30年代当時、日本の機械工業は未発達のこともあり、港湾建設用の機械類＝軌道式起重機および積疊機、コンクリート混合機等は全部輸入にたよっていたことから、工事を担当した広井勇博士は大変な苦勞を重ねたといわれている。その後、昭和53年から54年にかけて、越波防止のため天端高は1.8mから3.0mに嵩上げされ、今日に至っている。

小樽港の北防波堤は1世紀近くを経た今日でも、海洋コンクリート構造物としてその効力を発揮している。

特に、「100年後を見据えた『小樽港コンクリート長期耐久性試験』」は、今日まで続けられており広井勇博士の歴史的遺産としてその評価は高い。この第一期工事のうち、基部から切通し口までの258m部分は老朽化も少なく当時の面影を残しており、歴史的価値は高い。

図-1は小樽港北防波堤の位置図である。

図-2は小樽港北防波堤の断面図を示した物である。

写真-1は明治40年代の北防波堤を中心とした小樽港の状況を示したものである。

写真-2は現況の小樽港北防波堤を示す。

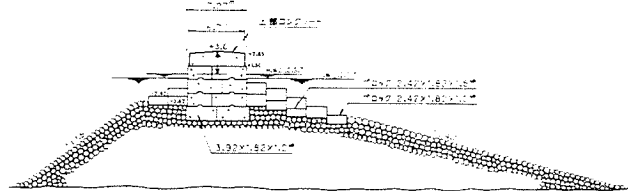


図-2 小樽港北防波堤主要部断面（北海道港湾建設史を改図）

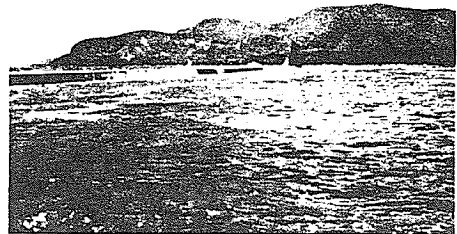


写真-1 明治40年代の小樽港北防波堤（小樽開発建設部より）

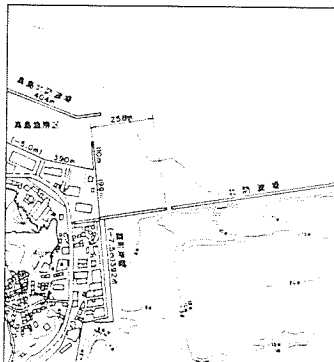


図-1 小樽港北防波堤位置図

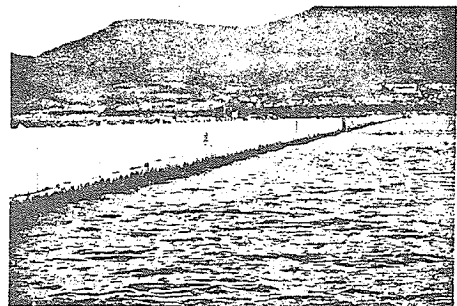


写真-2 小樽港北防波堤（1994年撮影）

9 稚内港北防波堤ドーム

大正11年、宗谷本線の開通により函館と稚内を結ぶ北海道縦貫鉄道が完成、翌12年5月、鉄道省により稚内－樺太大泊間の稚泊航路が開設された。当時、この終着駅は現在の南稚内駅付近であったため、旅客は港までの1.5Kmを徒歩で歩かされ、さらに防波堤および岸壁が未整のこともあり港内に沖がかりしている連絡船に、はしけ船にて乗り込等の苦労を重ねることが多かった。当初、防波堤の天端高は海面上5mで計画されていたが、この港に来襲する北西－北東間の高波によりその飛沫が空中高く舞い上がり、それが岸壁付近まで飛散し、旅客や荷役に支障をきたすことが多かった。この飛沫を防止するために調査研究が重ねられ、世界で類をみない防波堤底工法が採用されることになった。工事は昭和6～11年にかけて稚内築港事務所により行われたが、これに平行して北防波堤に幅員36mの腹付を行って3,600トン級1艘と2,000トン級2艘用の接岸岸壁も建設完成した。この構造は半アーチ式で、その基礎には防波堤の函塊とコンクリート杭が用いられ、その両端には1支柱あたり2本のけい柱が補強された。支柱間隔は6mとし、アーチ型の補助桁を床面を張り渡す構造方式が採用された。

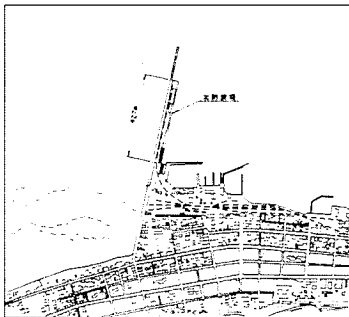
さらに、この防波堤上には高さ3.0mの飛沫防止柵も設置され、その天端高は干潮面上13.8mとなった。施工延長は鉄道省の委託分を含め427mが稚内築港事務所の直営工事として施工された。

戦後、稚内－大泊航路に変わって、離島用航路のフェリー岸壁として利用されてきたが、老朽化が進み危険な状況になってきたため、昭和53年－55年の3年にかけて復旧工事を行って再現を図ったものである。この施設は当時としては画期的なものであり、別名円蓋防波堤とも言われ古代ローマのコロシウムを思わせ、その独創的な景観は稚泊航路の遺産として広く親しまれている。

図－1に稚内港北防波堤の位置を示す。

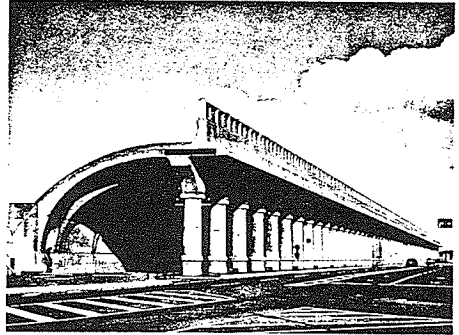
図－2は北防波堤の標準断面図を示した。

写真－1は原形復旧した現在の北防波堤の状況を示す。

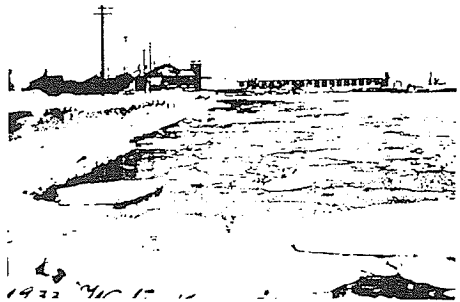


図－1 稚内港北防波堤ドーム位置図

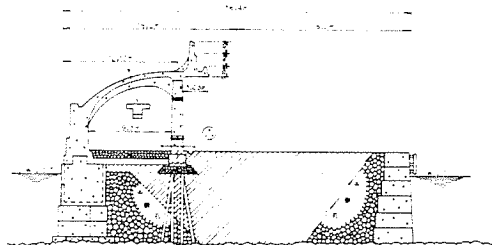
写真－2は昭和8年当時の稚泊航路としての北防波堤の状況を示す。



写真－1 稚内港北防波堤ドーム（1994年、稚内開発建設部より）



写真－2 昭和8年当時の稚内港
（青函船舶鉄道管理局稚泊連絡船史より）



図－2 標準断面図（中村廉次著、北海道港湾史より）