

電力土木の歴史—各河川水力開発の変遷

北電産業(株) 常務取締役 土木部長 正会員 粕松 敏夫(技術士)

- (I) 総論 1) 電気事業の変遷 2) 電力土木の変遷 3) 電力土木に活躍した人びと
4) 各河川水力開発の変遷

- (II) 神通川水力開発の変遷 (III) 常願寺川水力開発の変遷 (IV) 手取川水力開発の変遷 (V) 九頭竜川水力開発の変遷 (VI) 黒部川水力開発の変遷 (VII) 庄川水力開発の変遷 (VIII) 天竜川水力開発の変遷 (IX) 大井川水力開発の変遷 (X) 木曽川水力開発の変遷 (XI) 淀川水力開発の変遷 (XII) 熊野川水力開発の変遷 (XIII) 関東地方水力開発の変遷 (XIV) 東北地方水力開発の変遷 (XV) 北海道地方水力開発の変遷 (XVI) 中国地方水力開発の変遷 (XVII) 四国地方水力開発の変遷 (XVIII) 九州地方水力開発の変遷 (XIX) 火力、原子力、土木開発の変遷 (XX) 送变电、土木開発の変遷 (XXI) 海外 電力土木開発協力 (XXII) おわりに

(I) 総論 1) 電気事業の変遷 日本に於て、水力発電所が初めて誕生したのは、明治25年に琵琶湖湖水を利用する蹴上発電所で、以来今日迄 90年、その間電気事業の形態としては、大きく 次の4つの変遷を経て来た。

(1) 電力会社 創立時代 (2) 電力会社 乱立時代 (3) 電力事業国家統制時代 (4) 電力再編成、9電力時代 (5) 電源開発(株)の誕生

(1) 電力会社 創立時代 明治20年頃より、明治40年頃までの20年間は、各地に電力会社が創立され、北陸に於ては、明治31年 富山に大久保発電所を建設する為に、富山電気(株)が創立され、明治32年3月、150KWの大久保発電所が、北陸地方の電源として 最初に誕生した。全国各地に それぞれ この間に 電力会社の創立された。

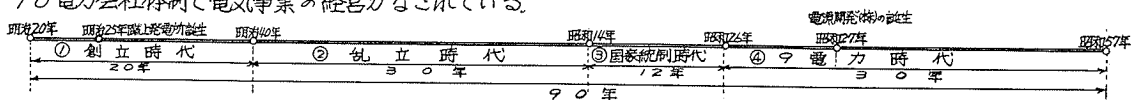
(2) 電力会社 乱立時代 明治40年頃より 昭和13年頃までの 30年間は、各地に 電力会社が乱立し、夫々の電力会社が、一水系に何社も競合して 水力発電所の建設や、送電線の建設を進め、発生電力の買電、配電、営業に 各社が しのぎを削ると同時に、台湾、朝鮮、満州、等にも進出して、盛んに建設が行なわれた時代である。

(3) 電力事業国家統制時代—日本発送電(株) 9配電(株)の誕生 昭和14年 電力事業の国家統制の必要から、日本発送電(株) 9配電(株)の誕生となり、昭和26年の電力再編成まで、12年間続いた。

筆者は、この時代に、昭和17年 日本発送電(株)に入社し、爾来、40年一筋に 電力土木の道を歩んで来たもので、本論文は、それ以前の電力土木の歴史は資料、その他により記述し、その後については、見聞を主として、電力土木90年の歴史を、特に各河川水力開発の変遷を主体に取纏めるものである。

(4) 電力再編成、9電力時代 昭和26年5月、電力再編成が行なわれ、現在の9地域(北海道、東北、東京、北陸、中部、関西、中国、四国、九州)に夫々、発送、配電を一貫した 電力会社が誕生し、爾来30年 現在に至っている。

(5) 電源開発(株)の誕生 昭和27年 電源開発(株)が誕生した。9電力会社の採算ベースに来らない水力開発や、各地区連繋の大型送電線等の建設、運営に国家資金を投入して事業を進めるとを目的として設立され、大型水力の開発等を担当し、現在は、外に海外電力調査開発等に力を入れている。従って現在は電源開発(株)を含んで10電力会社体制で電気事業の経営がなされている。



2) 電力土木の変遷 次の4つの内容について 記述を進める。

(i) 発電水力調査の変遷 (ii) 建設技術の変遷 (iii) 建設形態の変遷 (iv) 電力開発の変遷

(i) 発電水力調査の変遷¹⁾ a) 第1次発電水力調査(明治43年～大正2年 3ヶ年) 明治25年に蹴上発電所が建設されて以来、20年間に水力発電所の開発が急激に進み、包蔵水力の全貌を把握する必要が痛感されるようになったことから、明治43年より3ヶ年にわたり、第1次の発電水力調査が実施された。

この調査における水力地点の計画は全部水路式で、最大使用水量は河川の湯水量(355日流量)を標準とした極めて消極的なものであり、いわゆる常時発電所であった。また実際に測量によって調査を行ったものは、計画地点のうち約半数にすぎず、その他の地点は踏査のみによって計画したものであった。

この調査により、我が国の包蔵水力の概況が初めて明うかになった。

b) 第2次発電水力調査(大正7年～11年 5ヶ年) 第1次発電水力調査のうち、わが国は第1次世界大戦により産業が急激に発達し、これに伴い水力の開発が活発に行われ、第1次発電水力調査の資料のみでは不十分となったので、大正7年より5ヶ年間にわたり、第2次発電水力調査が実施された。

この調査における水力地点の計画は、第1次発電水力調査と同様、すべて水路式であるが、火力発電との経済的併用を考慮して、河水の利用増進を図るため最大使用水量は河川の平水量(185日水量)を標準としている。

c) 第3次発電水力調査(昭和12年～16年 5ヶ年) 第2次発電水力調査以後、発電水力の開発はいよいよ活発となり、また技術の進歩に伴って、ダム式の開発も漸次採用されるようになり、最大使用水量も平水量以上を標準とする傾向となったので、第2次発電水力調査の資料では不十分となった。そこで、昭和12年より5ヶ年にわたり、新たな開発方針に基づく第3次発電水力調査が実施された。

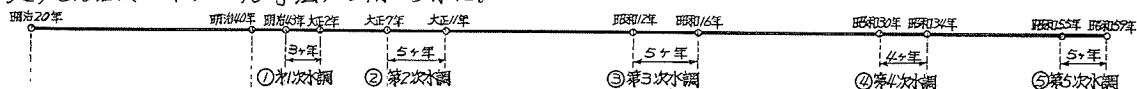
この調査における水力地点の計画には、水路式のほか、できるだけダムを標準とすることとしている。さらに河水を総合利用する見地から、治水、かんがい、その他の利用と共同する河水統制計画も調査の対象としてとり入れられた。

d) 戦後における発電水力調査(昭和26年～30年 4ヶ年) わが国の河川流量は一般に豊富であるが、季節的にみると、その変動が著しいことから、包蔵水力の量の増加と質の向上を図るためには、野水池計画が不可欠である。また、戦後、特に重視された洪水対策、食糧増産などとも関連して、大野水池による総合開発計画が要望されていた。このため、昭和26年より30年にわたり、毎年10数地点づつ大規模野水池を中心に調査を行ったものである。

e) 第4次発電水力調査(昭和30年～34年 4ヶ年) 第3次調査後、20年を経過し、この間、わが国は第2次世界大戦を経て大きな変革を遂げ、社会的にも経済的にもようやく安定してきた時期であった。さらにわが国の経済発展と国民生活水準の向上のため、重化学工業を中心とした所得倍増計画等の経済成長が図られ、工業開発の進展とこれに伴い、電力需要も飛躍的に増加をたどるところでもあった。

このように増大する電力需要に対処し、大容量新鋭火力の台頭と、さらに原子力発電の投入計画を控え、従来の水主火従から火主水従へと電源構成も変化し、機能的特性から、新鋭火力をベースとし、水力は、主としてピークを負擔する方向に変わってきた。このため第4次発電水力調査においては、その基本的方向として、野水池、調整池をできる限り設けて、大きなピーク出力を出し得るように計画された。また、水系一貫開発による河水の有効利用を図り、設備利用率の向上、河川総合開発事業への積極的な参加等の方針の下に調査が行われた。

また、経済性の評価については、それぞれの計画により発生する発電力ならびに発生電力量の価値を、新鋭火力発電を基準として算定する便益と、水力発電所の建設に伴う経費とを比較して、当該計画の有する経済性を判定する方法(いわゆる%手法)が用いられた。



(4) 第5次発電水力調査（昭和55年～59年 5ヶ年） 第4次発電水力調査よりすでに20年余の年月が経過している。この間、電力需要の増加、供給力にしろる水力、火力、原子力等の発電設備の構成の変化、技術の著しい進歩があり、第4次水力調査の結果に基づいて水力資源開発の方針を定めることは現状に適合しなくなっている。

将来の水力資源開発の基本方針をたてるためには、新しい情勢に即応した考え方により、全面的に宅蔵水力を再検討し、残された水力資源の全容を明らかにしなければならぬ。このため、昭和55年度より、5ヶ年の継続事業として全国にわたり、発電水力調査を実施することとなった。

表-1 包蔵水力の変遷

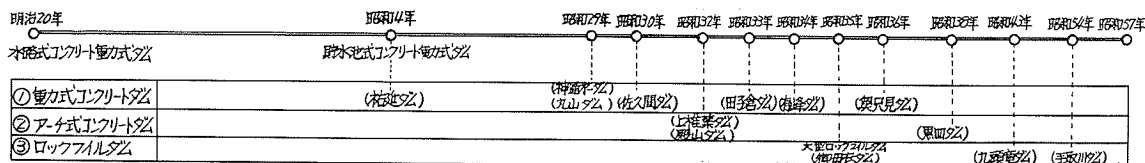
区 分	実施期間	総 数			既 開 発			未 開 発		
		地点数	出力 (1,000kW)	電力量 (100万kWh)	地点数	出力 (1,000kW)	電力量 (100万kWh)	地点数	出力 (1,000kW)	電力量 (100万kWh)
第1次調査	明治43～大正2	2,233	3,420	—	327	480	—	1,906	2,940	—
第2次調査	大正7～大正11	2,822	7,430	—	650	1,030	—	2,172	6,400	—
第3次調査	昭和12～昭和16	2,771	20,004	—	1,064	6,566	—	1,707	13,474	—
戦後に実施する発電水力調査	昭和26～昭和30	2,793	22,534	—	1,185	8,755	—	1,608	13,779	—
第4次調査	昭和31～昭和34	2,372	35,370	130,090	1,541	10,816	69,373	831	24,554	60,717
昭和45年度	昭和45.3.31	2,587-249	43,544	—	1,697-5	23,240	—	885-244	20,303	—
昭和47年度	昭和48.3.31	2,545-242	49,592	—	1,675-4	24,266	—	870-238	25,327	—
昭和48年度	昭和49.3.31	2,528-241	52,262	130,174	1,656-4	24,096	86,790	872-237	28,166	43,384
昭和49年度	昭和50.3.31	2,537-244	52,662	132,817	1,664-1	24,505	89,129	873-243	28,157	43,688
昭和50年度	昭和51.3.31	2,535-233	52,439	128,588	1,659-1	24,363	87,540	876-232	28,076	41,048
昭和51年度	昭和52.3.31	2,528-229	51,736	127,995	1,658-0	24,362	88,035	870-229	27,305	34,960
昭和52年度	昭和53.3.31	2,551-240	51,704	128,814	1,622-0	22,347	89,326	883-240	26,336	39,488
昭和53年度	昭和54.3.31	2,555-238	51,492	128,326	1,668-0	25,399	89,203	886-238	26,093	39,123
昭和54年度	昭和55.3.31	2,550-256	51,858	131,026	1,665-4	25,388	89,309	885-252	26,471	41,717

(ロ) 建設技術の変遷 (a) ダム技術の変遷 (b) トンネル技術の変遷 (c) 発電所技術の変遷
d) その他構造物技術の変遷

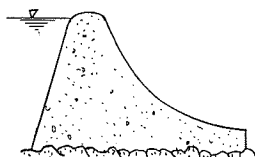
(a) ダム技術の変遷 明治 大正、昭和の初期時代は、主として小規模取水ダムとして、重力式、コンフリーダムが多く築造されたが、昭和4年に、小口川第三発電所花庭ダム等の貯水池式ダムとして、50m級の重力式コンフリーダムが築造されると共に、揚水式発電所（小口川第三発電所14,000kw）が我が国で初めて作られた。つづいて、終戦後丸山ダム、神通第一ダム等 50m～80m級のダムがつくられて後、昭和30年大型電機と利用して佐久間ダムがつくられてより、150m～200m級の大型コンフリーダムが、つぎつぎ作られ、有峰ダム、田舎倉ダム、奥只見ダム等、世界的にも有名な多くのダムが輩出した。その間、中空扶壁型ダム（小口川第二調整池ダム）ホローダム（畑産ダム）等重力式コンフリーダムも時代と共に、合理的設計が行なわれてきた。

ついで、昭和30年上推葉ダムで、我が国初めての、アーチダムが築造され、つづいて殿山、黒田ダム等、昭和40年代まで、アーチダムが、相当数誕生した。

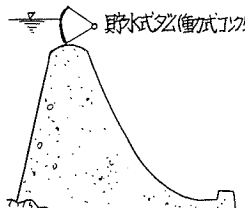
ついで、昭和35年御母衣ダムで我が国初めての大型ロックフィルダムが作られ、つづいて、九頭竜ダム、手取川ダム、高瀬ダム、岩屋ダム等、現在までロックフィルダムが我が国ダムの主流となってきた。



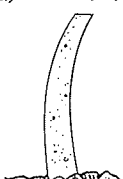
取水ダム(重力コンクリートダム)



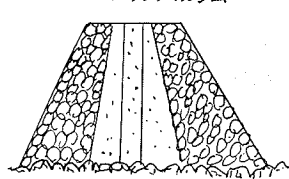
貯水式ダム(重力コンクリートダム)



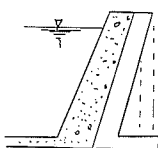
アーチ式コンクリートダム



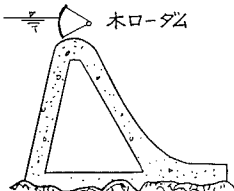
ロックフィルダム



中空扶壁型コンクリートダム



木ロータム



② トンネル技術の変遷 明治、大正、昭和の初期までは、手掘掘削方式であったが、昭和5年頃より機械施工を採用する様になった。昭和30年頃より、ボーリングマシンを一部採用したトンネルもあったが、大型のトンネルボーリングマシンを採用したのは、昭和54年、電源開発(株)の下郷発電所水圧鉄管斜坑工事が始めて、今後は大型トンネルでは相当にボーリングマシンが使われる様である。

施工方法は、掘削、コンクリート巻立方式が殆んどであったが、昭和54年より下郷発電所、有峰等三発電所等に於て、ナトム工法が採用され、今後大型トンネルとしては、掘削、コンクリート吹付方式のナトム工法が大半に採用されるとともに、大規模の地下発電所は現在殆んどナトム工法を採用している。

例へば、有峰等三発電所、新高瀬川発電所、俣野川発電所等数多い。

(c) 発電機技術の変遷 発電所形態は、当初、流れ込み式発電所が大部分であったが、昭和の初期より調整池式、及び貯水池式発電が多くなり、更に昭和40年頃より、原子力発電所の建設に伴って、大規模揚水式発電所の建設されるようになった。これに従って、発電所規模も100万KW級の揚水式発電所も建設されるようになった。それに伴い、水車発電機の大容量化、地下式発電所の設置が最近に至り盛んに行なわれる様になった。さうに近年になって、中小水力の開発が叫ばれ、それに伴い、クロスフロー水車その他の中小水力向き機の開発と、モデル化が行なわれる様になった。

(d) その他構造物技術の変遷 大容量水力発電に伴い、ゲート、水圧鉄管等の構造物も大型化すると共に取水ロゲートについては、上水取水用の三段ゲート、又は、選択取水用の三段ゲート、更には、大水圧に耐えるゲート、バルブ等も開発された。水圧鉄管については、揚水式及び大容量の発電所の場合、高張力鋼(80ハイテンション)の採用と、岩盤地山に水圧を一部負担させる合理的設計が行なわれる様になった。

ii) 建設形態の変遷

昔は、水力建設の場合は、夫々の電力会社に建設所長が20名~30名の建設人員を纏めて、リーダーとなって、一つの建設に着工し、完成するとそのままの人員を引きつれて、他の電力会社、又は遠く台湾、朝鮮、満州まで一族郎党を引き連れて、建設工事の任に当たると聞いている。従って親分、子分の関係が長期間続き、日本全国、或は海外まで、渡り歩くと共に、子分の面倒は一生親分がみたといわれている。

現在は、各電力会社、或は、請負業者に建設陣がいて、各工事毎に、建設所が編成されている。また、以前は測量、設計、工事管理は、全部電力会社が実施したが、最近では、コンサルタントに業務委託するケースが多くなった事と、請負業者が責任施工をする場合が多くなっている。

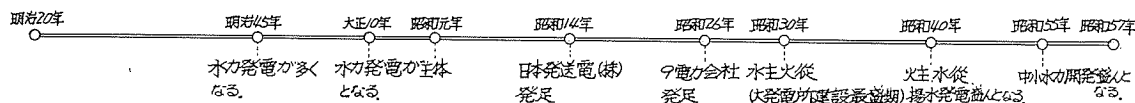
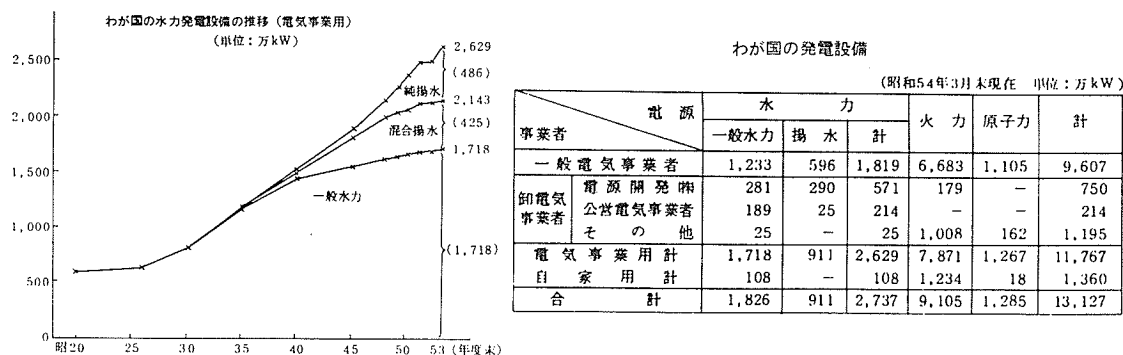
(三) 電力開発の変遷²⁾ 水力発電は、明治末年頃設備規模として、石炭火力を上廻り、以降我が国の電力供給の中心として位置づけられてきた。特に第2次世界大戦後、電力供給において水力発電を基本とし、火力発電は、その不足を補うものとしたいわゆる、水主火従の方針により、多くの水力発電所が建設された。

なかでも昭和30年代前半には、佐久間発電所（電源開発株）35万kW、田子倉発電所（電源開発株）35万kW、奥只見発電所（電源開発株）36万kW、黒部川第四発電所（関西電力株）33万5千kWといった大規模水力発電所が国家的事業として建設された。

しかしながら、その後の急激的な電力需要の増加に対象するため、大容量石油火力発電所が多数建設され昭和30年代後半には、火力発電設備が水力発電設備を上廻り、火主水従の形態へと移行した。この背景としては、大規模で経済的に有利な水力地点の減少ならびに低廉な石油の海外からの豊富な輸入等が考えられる。

また、昭和40年頃からは、電力需要の尖鋭化に伴いピーク電源としての揚水発電の開発が盛んになり、現在工事中の水力発電所の出力の約70%を占めている事実が示す様に、規模的には水力開発の中心となっている。

一方、一般水力は石油の低廉な時代が続き、相対的に経済性が劣ったため、一定の開発量を維持するのみであった。昭和20年以降の水力発電設備の推移を次に示す。



我が国の一次エネルギー供給における国産エネルギーの割合は、昭和30年度においては75%程度であったが輸入石油量の増大に伴い、次第にその割合を減少し、現在は10%程度となっている。

水力も昭和30年度には、我が国の一次エネルギー供給量の20%を占めていたが、現在は、5%程度になっている。しかしながら、国産エネルギーとしては最大で、全国産エネルギーの半分は水力エネルギーである。

また、電源設備としては、全体の21%（うち揚水7%）発電電力量としては全体の13%を占めている。昭和53年度末の我が国の電源構成を表に示す。

(3) 電力土木に活躍した人びと 電力土木を担当する官庁としては、通商産業省水力課があるが、昭和10年頃より現在に至る間の水力課長を列記する。³⁾（昭和10年代、逓信省電力局水力課が戦後商工省電力局水力課となり、現在の通商産業省資源エネルギー庁公益事業部水力課となった。）

- ①菊地武彦 ②高橋三郎 ③伊藤権次郎 ④野口寅之助 ⑤目黒雄平 ⑥岡崎三吉 ⑦山岡包郎 ⑧横沢富三郎 ⑨高畑政信 ⑩市浦 繁 ⑪島山 正 ⑫篠原 清 ⑬野田和郎 ⑭三島慶三 ⑮松本繁樹 ⑯鈴木 篁 ⑰吉田方明 ⑱和田方里 ⑲伊藤謙一 ⑳飯島 滋 ㉑高木宏明

現在の電力土木技術協会は、昭和13年水力協会として設立され、昭和26年発電水力協会、昭和52年電力土木技術協会と改名され現在に至っている。

電力会社の幹部として、電力土木に一生をさげた人々は数多いが、その中特に筆者が直接、間接に指導を受け、更に先輩方よりお聞きしている人々を列挙すれば、つぎのとおりである。

①内海清温 ②大西英一 ③加藤 貢 ④足立正俊 ⑤高桑鋼一郎 ⑥渡辺 甲 ⑦安藤新六 ⑧鈴木長治
 ⑨永田 年 ⑩大石 勇 ⑪和沢清吉 ⑫大林士一 ⑬宇野周三 ⑭萩島道雄 ⑮平井彌之助 ⑯鶴岡孝造
 ⑰徳野 武 ⑱岩本常次 ⑲大橋康次 ⑳野瀬正義 ㉑吉田 登 ㉒市瀬 繁 ㉓吉田栄延 ㉔渡部西也
 ㉕大橋健一 ㉖藤本 得 ㉗高橋 健 ㉘村田清遠 ㉙矢崎道美 ㉚金岩 明 ㉛渡辺義男 ㉜佐藤源仁
 ㉝田口信治 ㉞三瀬清夫 ㉟村上省一 ㊱高橋光男 ㊲浅尾 格 ㊳田代信雄 ㊴高瀬 博 ㊵岸上重一
 ㊶緒松敏夫 ㊷大野大明 ㊸三村誠三 ㊹多田尚夫 ㊺水越達雄 ㊻後藤壮介 ㊼近藤信昭 ㊽佐藤友光
 ㊾青木謙三 ㊿石崎嘉明 ㊽㊾鎌田文明 ㊽㊿川島登紀衛 ㊽㊾㊿長本隆夫 ㊽㊾㊿畑中俊吉 ㊽㊾㊿比企野昭一 ㊽㊾㊿藤原忠夫
 ㊽㊾㊿米林義一 ㊽㊾㊿井沢政則 ㊽㊾㊿山泉義雄

「事業は人なり」とよくいわれるが、筆者は、建設工事記録の中に、その工事に関係した電力会社の本社の幹部、建設事務所の全員、請負施工業者の幹部及び下請業者の幹部等を記録することになっているが、電力土木のみならず、建設工事に関係した人々を記録して、その栄誉をたたえる事は、大変重要な事であると考えて、本論文を書き始めた。外国では、橋名、及びダム名に、その工事の責任者の名前をつけて、その栄誉をたたえている例が多いと聞くが、日本でも、今後その様な試みを取り入れてもよいのではないかと、考えている。

4) 各河川水力開発の変遷 以上の観点から、各河川開発が、どのような人によって建設されていったか、時代と共に、どのように水力開発が変わっていったかを中心として、各主要河川毎に取纏めてみた。

(Ⅳ) 神通川水力開発の変遷 4)

1. まえがき

神通川は源を、日本アルプス山岳地帯に発し、岐阜県、富山県内と流下して、日本海にそそぐ。延長100km、標高差1,400mに達する日本有数の河川である。その全流域は230万kW（四次水調による）に及び、既開発発電所は、43ヶ所、72万kW、内、北陸電力は27ヶ所、37万5千kW、関西電力（宮川系）5ヶ所、25万kW、中部電力（宮川上流）6ヶ所、2万kW、富山県営（室牧川）5ヶ所、6万kWである。図-1にその概要を示す。

最も古いものは、下流部にあたる富山市から南方12キロのところに、大久保用水の水を使った大久保発電所（150kW、その後400kWに出力増加）が明治32年3月、富山電気株式会社社長 金岡又左衛門によって運転開始され、明治32年4月1日に、はじめて富山市内に電灯がついたが、そのときの市民たちの喜びは大きかった。それまでの石油ランプにくらべると、まるご昼を欺かんばかりの明るさに感じられたのである。

爾来30年、神通川の水力開発は積極的に進められ、時代の変遷と共に、電力会社の形態、開発規模の拡大と共に現在の北陸電力（株）の庵谷発電所の建設に至っている。私は、常日「水力開発は人なり」「事業は人なり」と考いている。その間多くの水力土木屋が調査、計画、建設工事、保修工事に従事し、その一生を電力界に捧げて今日迄に至っている。その精魂が、その精華が今日の神通川のダムであり、神通川の発電所であると、その成果品を見る毎に胸があつくなる。私自身、昭和17年より2年間、笹津、打保計画の調査測量に、昭和21年より6年間保修工事に従事し、昭和27年より4年間神通川第二、神通川第三、神通川第三左岸発電所の現場工事を担当し、昭和35年より2年間保修工事に従事し、

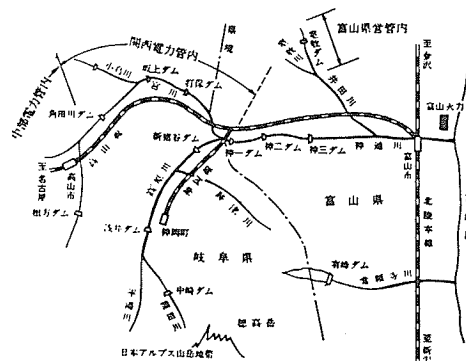


図-1 神通川水系の概要

更に、昭和37年より3年間富山火力発電所建設の為に神通川よりの冷水取水工事、送油管工事の計画、施工に直接従事し、昭和47年日本発送電(株)北陸水力事務所入社以来、電力業界40年を神通川と共に歩んで来た感を深くしている。当時の建設所の方々、施工請負業者関係の労務者の方々の奮闘振り、苦しくも楽しかった日々を遠く思い出して、その方々の消息や、既に亡き人々に思い到ると誠に感無量のものがあります。

本稿は、その水力開発の変遷に従事した人々の面から述べていってみたいと思う。

神通川の水力開発の順序と主要地点を分類すると、大略、図-2及び表-1の如くである。以下この順序に従って述べる。

神通川水力開発の変遷

2. 80年前 ①大久保発電所

大久保発電所(150KW、増設後400KW)を建設する為に、明治31年富山市に富山電気(株)が設立された。社長は金岡又左衛門で、かつて衆議院議員として中央政界に活躍した履歴の示すとおり、地方政界に対しても大きな発言力をもつ名士であった。

さしよ金岡が、電気事業を企画したとき、富山の人たちは、なかば懐疑のまなこをもってこれを迎えたのだ。

この地方としては、それまでに電気事業というものか皆無だったのであるから、人びとが半信半疑であったのも、けつして無理とはいえなかったのである。したがって10万円という資本金を集めるのも容易ではなかった。金岡が、県下最高の名士の一人であったからこそ、どうにか創立に漕ぎつけたものの、それまでに至る苦心は大変なものであった。

創立のときの首脳部は、社長金岡又左衛門、取締役牧野平五郎、同密田兵蔵、同柴田良平、同村沢金広、同関野善次郎、同大間知喜一郎、代務人密田幸吉といった顔ぶれである。これらの人達は、いずれも地方の有力者たちであった。大久保発電所はアメリカのGE(ゼネラル・エレクトリック)会社製造のレボンビンフイルド型、三相式の発電機をすえつけた。出力は150KWで、いまのように何万キロ、10数万キロという巨大な発電機を見ないで眼には、まるで玩具のように見えるが、当時としては最新鋭の機械であった。現在この機械は、神通川第一発電所の電力記念館に展示してある。

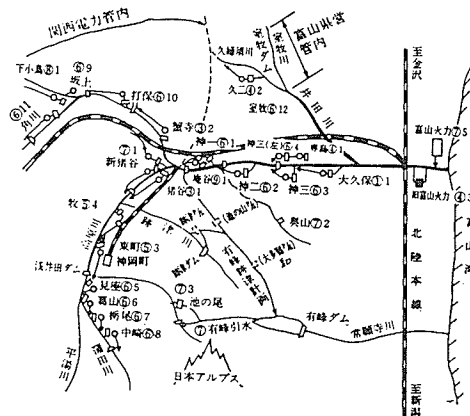


図-2 神通川水系発電所の概要

80年	70年	(2) 60年	(3) 50年	(4) 40年	(5) 30年	(6) 20年	(7) 10年	(8) 0年
①大久保	②庵谷第一 ③庵谷第二	④岩谷 ⑤賢寺	(4) 1. 荻 島 2. 久保須二 (4) 旧置力 3.	⑥寺澤 ⑦打保 ⑧東町 ⑨牧 ⑩見生 ⑪はる	⑫神一 ⑬神二 ⑭神三 ⑮神街 ⑯見生 ⑰海川 ⑱教牧 ⑲はる	⑳岩山 ㉑奥山 ㉒中地 ㉓柳瀬水 ㉔上 ㉕打保 ㉖池の尾 ㉗富山力 ㉘	㉙新橋谷 ㉚奥山 ㉛柳瀬水 ㉜池の尾 ㉝富山力	㉞下小島 ㉟庵谷

表-1 神通川開発の順序と主要地点

3 60年前 ②庵谷第一 ②庵谷第二

庵谷第一発電所②(2,600KW)は、明治41年富山電気(株)社長金岡又左衛門、密田支配人の手で着工されたが、この建設工事は、想像したよりも遙かに難工事であった。用水取入水口から発電所まで、丈人丈人6キロに亘る導水路をつくらなければならなかったが、堅い岩石が工事を阻み、1mを掘進するのに10日以上を要する有様である。心身をすり減らすような苦心を喰ねた末、明治44年1月さす難工事をうたわれれた庵谷第一発電所は完成したのである。予定より1年3ヶ月遅れて3ヶ年の悪戦苦闘の末、漸く仕上った。

庵谷第二発電所②(7,200KW、増設して9,500KW)は、大正5年9月着工された。富山電気(株)社長金岡又左衛門は、当時台面二十七オの山田昌作(初代北陸電力(株)社長)を、常務取締役兼建設部長に抜きて、

現場をまかせた。着工以来二年半、庵谷第一発電所は、大正8年3月見事完成した。現場の苦勞のほか、別の苦勞があった。それは工事費の意外な増嵩である。第一次世界大戦の影響で、物価の上昇はいちじるしかった。着工当時は、人夫一日の手間賃は50銭だったのが、竣工ちかい頃には2円位になっていた。4倍の値上がりである。人夫賃ばかりでなく、資材の値段もおどろくほど高くなり、そのため、90万円の予算ではじめたこの工事は、現実には300万円の3倍以上の巨費をかけることになったのだ。

4. 50年前 ③、猪谷 ②、壱寺

猪谷発電所③(22,900KW)は、昭和4年7月運転開始したが、昭和29年神通川第一ダム湛水の為発電所が冠水するので、発電所を10m上部へ移設した。

壱寺発電所②(50,000KW)は、大正8年着工、大正14年運転開始した。日本電力㈱が、黒部川、神通川の電力を大阪へ送電する為に開発した発電所群の一つである。工事中亜鉛鉱山と水路交互問題で係争となり、昭和25年頃解決したと聞いている。トンネル掘削中、断層地帯に遭遇し、大変難工事であったと共に、その後補修工事に多大の工事費を要している。

5. 40年前 ④、薄島 ②、久保須川第一 ③、旧富山火力

薄島発電所④(3800KW)は、高岡電力㈱が昭和16年12月に運転開始したもので、通水当日開渠が倒壊して復旧工事に全力をあげた由。久保須川第一発電所②(3,800KW)は、日本電力㈱が、昭和16年12月運転開始したもので、トンネルクラウトには、相当大量のセメントを要し、一部石灰岩層に遭遇してトンネル工事では大変苦勞した由。旧富山火力③(10,000KW)は、日本海電気㈱が、昭和14年運転開始したもので、冷却水は神通川から取水し、神通川へ放水している。若き日の金井久兵衛(北陸電力㈱二代目社長)が、電気技師として建設に奮闘した由。昭和34年7月7日㈱興人へ売却した。

6. 30年前 ⑤、寺津 ②、打保 ③、東町 ④、牧

昭和17年10月1日 私は、日本発送電㈱北陸水力事務所に入社した。建設課設計係に配属となった。初代所長は、渡辺 甲、私の入社した時は2代目の安藤新六所長であった。建設課長は、鈴木長治次長兼務で、設計係長は宇野周三(元九州電力㈱土木部長)設計係主任は、大橋康次氏の下で勉強することになった。調査課長は緒方維明(元九州電力㈱上推進建設所長)水路課長は、円羽武雄氏等であった。三代目は鈴木所長、終戦後は、北陸支店となり、支店長に永田年、土木部長に足立正俊、目黒雄平(元関西電力常務)土木課長に高桑鋼一郎、徳野武(電源開発㈱調査役)大林士一(有峰ダム建設所長)和沢清吉(北陸電力㈱取締役建設部長)和田芳平(北陸電力㈱神一建設所長)吉田登(関西電力㈱取締役副社長)の各氏が居られた。

寺津計画⑤は、昭和17年秋私達が、測量に行き18年春着工し、大橋康次氏が土木係長として赴任された。庵谷にダム(高さ80m)を作り、寺津に8万KWの発電所を作る当時としては、大工事で大林組が着工したが終戦後工事中止となった。打保計画②は、昭和18年夏私達が測量に行き秋建設所開設となった。所長は熊坂慎輔氏、土木係長は水越達雄氏(東京電力㈱常務取締役)が本社から赴任された。大成建設で着工したが、終戦後工事中止となった。水越氏、吉田氏、大橋氏の現在の電力土木界の大家が揃って当時北陸電力地方に居られたのも奇縁である。東町発電所③(31,300KW)は、昭和17年4月神岡水電㈱が運転開始した発電所で、完成直後、日本発送電㈱へ買収された。浅井田ダム工事、トンネル工事共に入念に施工されており、その後維持補修にはあまり手がかからない。牧発電所④(40,500KW)は、日本発送電㈱で昭和17年6月運転開始した発電所で、日本発送電㈱第一号の発電所である。

7. 20年前 ⑥₁ 神一 ⑥₂ 神二 ⑥₃ 神三 ⑥₄ 神三右 ⑥₅ 見座 ⑥₆ 葛山 ⑥₇ 板尾 ⑥₈ 中崎・
⑥₉ 坂上 ⑥₁₀ 打保 ⑥₁₁ 角川 ⑥₁₂ 室牧 ⑥₁₃ 根方

昭和26年5月/日電気事業再編成により、北陸電力(株)、関西電力(株)電力会社が発足し、北陸電力(株)は、宮川を除く神通川全部、関西電力(株)は、宮川水系所管となった。

北陸電力(株)の土木部長は現在迄の31年間に、荒井武治、鶴飼考造、和沢清吉、市浦繁、金岩明、高橋健、高瀬博、小野朝男と現在8代目で、水力建設は五条発電所以下37ヶ所、79万KWに及び、その内神通川水系は、11ヶ所24万KWである。北陸電力発足時の40万KW現在の120万KWを思い合せると、この25年間に北陸電力(株)が水力開発にそそいだ情熱は尊いものである。最盛期には13ヶ所の水力開発を同時に施工し、全国一の開発意欲を示し今でも誇りに思っている。

神通川第一発電所⑥₁(80,000KW)は、昭和27年3月着工し、29年1月運転開始した。戦前の寺津計画⑤₁を計画変更し、ダム位置を上流に移し、発電所位置を対岸の左岸庵谷地内とした。初代社長山田昌作が27才の時建設した庵谷第一及び庵谷第二の両発電所は湛水の為廃止となり、新しく神通川第一発電所として再生した。ダムは、庵谷第一取水口の近くであり、発電所位置は、庵谷第一、庵谷第二発電所のすぐ下流とした。

山田昌作社長が陣頭指揮をとり、建設所長 鶴飼考造、和田孝平、工事所長高木良一、渡辺義男、土木課長高橋健の諸氏のメンバーで、北電技術陣の精鋭を投入し、ダム工区佐藤工業、発電所工区前田建設工業担当とした。機械は日立、鉄管は三菱重工業、門扉は石川島に発注した。当時日本的にも一を競う大建設工事で、比較的順調に完成する事が出来た。(図-2参照)

神通川第二発電所⑥₂(40,000KW)は、27年7月神一に半年遅れて着工し、29年2月神一と同時に運転開始した。工期1年半の超突貫工事であった。この地点は、私が昭和17年笹津地点として調査測量した地点である。建設所長 大林士一、土木課長岩下新太郎、土木課次長井沢政則、工区長日永田義隆、篠峯敏夫のメンバーが昼夜突貫工事で頑張った。ダム、発電所共全工区前田建設工業の担当し、機械は富士電機、鉄管は日立造船、門扉は、佐世保重工業に発注した。取水口付近が昔の河底で、ダムの流心部より更に10m近く溺谷になっていて、最後の掘削に困難を極めたり、半地下発電所で約40数m掘削完了した時点で未曾有の洪水にあり、あやうく締切を築り超えて冠水するかと心配したが、幸い一歩手前で助かったり、地下発電所の掘削の湧水になやまされながら超短期間に完成出来た時の喜びは、会社関係者、業者関係者一心同体となって頑張った精進だと感謝すると共に、若き土木技術者の生甲斐と負を以って体験し、今でも往時の感激が胸にこたえてくる。当時前田建設工業の所長山口仁生、次長根津重雄、柳忠平、ダム担当石川吉弥、掘削敏行、発電所担当利部秀利(現前田道路社長)であった。神通川第三発電所⑥₃(9,400KW)は、29年1月着工し、30年1月運転開始した。1年間で完成した超突貫工事であった。神一発電所の逆調整用に作った発電所である。建設所長金岩明、土木課長西出靖夫、工区長篠峯敏夫、鴻野総の諸氏のメンバーで昼夜突貫工事で頑張った。ダム、発電所の全工区は、前田建設工業、機械は富士電機、門扉は石川島、Q=110トンの当時としては、最大流量のコンフリートケーシングのカプラン水車と、内径10mの巨大放水路トンネル、幅18m、高7mのダムゲート8門が特筆すべきものであった。死亡事故はゼロの記録と突貫工事の中でよくやりとげたものだと思っている。

前田建設工業のダム担当者は、寺島一雄、中川治治、発電所担当は峰尚太郎の諸氏であった。

神通川第三左岸発電所⑥₄(7100KW)は、30年1月着工し、31年1月運転開始した1年間で完成した超突貫工事であった。ダムは、神三ダムを共用し、コンフリート圧力水路2kmで左岸発電所を作り、放水路4kmで下流薄島発電所取水口迄導水する工事である。建設所長金岩明、土木課長西出靖夫、工区長篠峯敏夫、鴻野総の諸氏のメンバーで少数精鋭で昼夜突貫工事で頑張った。水路、発電所の全工区は前田建設工業、機械は富士電機、門扉鉄管は石川島、佐藤鉄工担当、圧力コンフリート水路の施工には苦勞したが大変立派に完成し、その後の補修は殆んど手を加えていない。河底5mを川に近接して平行に掘削した放水路の湧水処理には苦勞した。

ここでも無死亡無災害で、労働省から表彰を受け奨励工事にかかわらず大変面目を施した。前田建設工業の担当は峰尚太郎氏であった。昭和30年6月4日神通川水系竣工祝賀式を富山市電気ビルで盛大に開いた。社長山田昌作は、27年3月神一着工以来、神一、神三(佐)の4発電所を4年間で完成出来た喜びを北陸の政財界に分ちあつた。若き日建設した庵谷第一発電所の廃止を胸に秘めながら。

見座発電所⑤(25,500KW) 27年4月着工、29年1月運転開始、基山と共に富山共同自家発電所の建設運営で建設所長米林義一、土木課長横川寛一で大成建設、酒井建設、大豊建設、大和建設が担当した。

葛山発電所⑥(25,000KW) 29年1月着工、30年1月運転開始、建設所長渡辺義男、土木課長横川寛一で大豊建設、酒井建設、大和建設が担当した。

栢尾発電所⑦(14,800KW) 32年6月運転開始、建設所長森下正美、土木課長高柳昇で、大豊建設、酒井建設、大和建設、大林組が担当した。

中崎発電所⑧(10,400KW) 33年3月運転開始、建設所長森下正美、土木課長高柳昇で、大豊建設、大和建設が担当した。焼岳のふもとに近く、鉄管路は火山灰の堆積で岩盤迄深くパイプ・ビーム方式を採用した。

坂上発電所⑨(8,600KW)、打保発電所⑩(24,300KW)、角川発電所⑪(23,000KW)は、夫々関西電力が昭和29年から32年に亘って運転開始した発電所である。当初昭和18年に私達が打保地点として調査して着工した計画は水路式であったが、今回の計画はダム式として、3ヶ地点に分割して施工した。建設所長は、坂上 青島弘、打保 東正久(近畿コンフリード専務)、角川 野田耕三の諸氏であった。(図-3参照)

室牧発電所(22,000KW)⑫ 大長谷第一発電所(4,000KW) 大長谷第二発電所(10,200KW) 仁歩発電所(11,000KW) ハ尾発電所(7,600KW)は、それぞれ富山県電気局が昭和30年から昭和38年に亘って運転開始した発電所である。建設所長は大長谷第一-水野正信、大長谷第二-岩下新太郎、仁歩、室牧、ハ尾は尾之内左吉郎の諸氏であった。特に室牧ダムは、アーチダムとして当時注目をあびたものである。

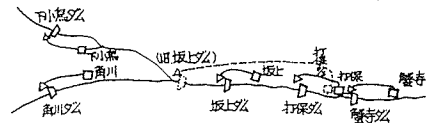


図-3 富川筋地点一覧図

根方発電所(10,500KW)⑬は、中部電力が昭和33年に運転開始した発電所である。富川の最上流は、中部電力管内であり、6発電所、池の尻(1,500KW、昭和8年運転) 旗峰(3,000KW、昭和20年運転) 茶屋野(910KW、昭和20年運転) 下切(550KW、明治38年運転) 天神(550KW、大正13年運転) 根方がある。

E / 10年前 ①、新猪谷 ②、奥山 ③、有峰引水 ④、池の尾 ⑤、富山火力

新猪谷発電所①(33,500KW) 39年1月運転開始、建設所長岸上重一、土木課長佐伯重道、ダム工区西松建設、発電所工区前田建設工業、ダムを共用し左岸に新猪谷発電所、右岸取水口を改造し、既設猪谷発電所に連絡水路をつくつた。

奥山発電所②(10,000KW) 37年9月運転開始、建設所長高浪政次、土木課長出森左一、ダム工区宮口建設、発電所工区大豊建設。

有峰引水路③、池の尾発電所④(9,000KW) 37年9月運転開始、建設所長森下正美、土木課長木方三郎、上流工区村上建設、下流工区前田建設工業、この工事は神通川の水を常願寺川の有峰ダムに流域変更する為の水路で、着工に

鳥瞰図(庵谷第一-第二)



鳥瞰図(神一-庵谷)



至る迄岐阜県と富山県の間で流域変更についての調整が大変困難であった。昭和31年～昭和34年の間に、有

峰常願寺計画については、計画当初、有峰跡津計画として、有峰ダムにためた常願寺川の水を、大多和発電所及び池の尾発電所を通じて神-ダムに放水し、跡津ダム、跡津発電所と総合計画をたてたが、常願寺川用水組合、その他の流域変更反対の為、一夜にして計画を変更して有峰常願寺計画を発表した経緯もあり、当時流域変更は仲々困難な問題であった。幸い解決して洪水を流域変更して有峰ダムへ引水することが認められた。

富山火力発電所⑤(812,000KW)昭和37年10月着工、1号機39年8月運開、つづいて47年1月迄に4号機迄完成した。この冷却水は、神通川より取水し、日本海へ放水した。冷却水の取水工事はケーソンで施工、放水口もケーソン工事とした。神通川横断の送油管工事は、三弦パイプトラスを採用し当時日本技術界で高く評価された。(図-4参照)

建設所長増田益雄、土木建築課長井沢政則、土木部長和沢清吉、土木課長佐藤兼仁、土木課次長糸井敏夫の諸氏が担当し、日本鋼管が設計施工した。土木建築工事は土木前田建設工業、建築大林組であった。

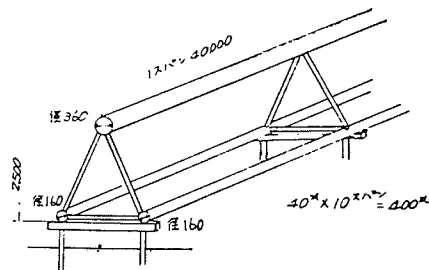


図-4 富山火力三弦パイプトラス送油管橋

9. 0年~10年 ⑧、下小島 ⑨、庵谷

下小島発電所⑧(140,000KW)は、44年着工され47年12月関西電力により運転開始された。建設所長王井援郎、青木建設、飛鳥建設、大成建設、奥村組、鹿島建設等が施工した。庵谷発電所⑨(50,000KW)緊急水力開発の全国第一号として、49年8月1日着工。51年8月運転開始。建設所長浅田忠雄、土木課長山下昭市、糸井敏夫等10名の少数精鋭のメンバーで取り組んだ。

全工区前田建設工業、機材日立、鉄管門扉佐藤鉄工で、幸い無死亡の安全作業に努力した。トンネル10kmの内70%は、旧庵谷第一発電所のトンネルを盤下げ巻立して使用し、発電所位置は、旧庵谷第一発電所の横軸の基礎を取り壊して堅軸フランシス水車を据付けた。神通第一発電所と共に、かつての庵谷第一発電所、庵谷第二発電所の生まれ変わりとして奇しくも、同じ位置にすっかり装いを新たにした発電所の完成をみた。80年間の変遷と共に特に、庵谷第一、庵谷第二、神通川第一、庵谷の4発電所の今昔の発電規模形式の変化と共に、80年間にわたり、神通川の開発に努力された多くの人々の努力を偲ぶと共に、今後に引きついで行く責任をひしひしと感ずる。

庵谷の設備概要

	庵谷第二発電所 (A)	庵谷発電所 (B)	(B)/(A)
1. 最大出力	9,500kW	50,000kW	5倍
2. 発電所建屋面積	800m ²	590m ²	0.7倍
3. 機械台数	4台	1台	0.25倍
4. 放水量	44.5m ³ /s	100m ³ /s	2倍
5. 工事費	300万円	61億円	2,000倍
6. 労務費(人年)	2円	4,000円	2,000倍
7. 工事期間	2年半	2.2年	0.8倍
8. 運開年	大正8年	昭和51年	57年前

神通川ダム、発電所完成

- ・荒み去う人部落の跡を巡り来て
なげさあらたなり、洪水の朝は
- ・ダムを作りたる我には私の感傷あり
なげから村人と並び立ち居て
- ・三年間に発電所三つ作りたると
たはやすく言へ かりそめならず

(敏夫)

- 参考文献 1) 通商産業省資源エネルギー庁 第五次発電水力開発調査
2) 日本ダム協会、ダム総覧1980 飯島 滋 水力開発の現況と将来
3) 電力行政銘々録、通産省水力課の巻 “電気とガス” 昭和37年
4) 糸井敏夫 神通川水力開発の変遷 電力土木 NO141、昭和51年3月