

3. 利水計画

3. 利水計画

3.1 評価の進め方

3.1.1 評価方針

九頭竜ダムの利水目的としての発電のための利水補給が計画通りに行われているかについて、水運用実績を整理することにより評価を行った。また、発電のための利水補給を実施したことによる下流河川流況の変化についての整理・評価もあわせて実施した。

3.1.2 評価手順

以下の手順で評価を行う。評価のフローは図 3.1-1 に示すとおりである。

(1) 利水補給計画の整理

九頭竜ダムの利水補給計画について整理を行った。

(2) 利水補給実績の整理

水使用状況年表等より、近 10 ヶ年の利水補給実績の整理を行うこととし、九頭竜ダムによる利水補給実績、ダム直下に位置する長野発電所の発電実績等について整理した。あわせて、下流河川基準地点（中角地点）において、ダムからの発電の利水補給ありなしによる流況比較の整理を実施した。

(3) 利水補給効果の評価

利水補給による効果として、発電実績（発生電力量）及び発電による地域への貢献度についての評価を行った。

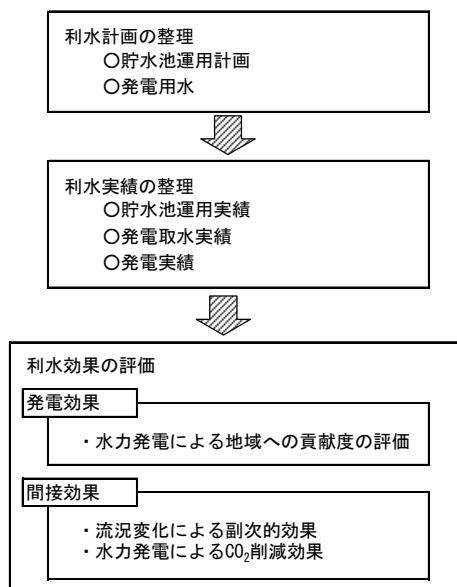


図 3.1-1 評価手順

3.1.3 必要資料（参考資料）の収集・整理

利水計画の評価に関する資料を収集整理し、「3.6 文献リストの作成」にてとりまとめた。

3.2 利水計画

3.2.1 貯水池運用計画

九頭竜ダムの利水に関する貯水池運用は、平常時最高貯水位 EL. 560.00m から最低水位 EL. 529.00m までの発電容量 190,000 千 m³ を利用し、最大使用水量 266m³/s、最大出力 220,000kW の発電を行っている。



図 3.2-1 九頭竜ダム貯水池容量配分図

3.2.2 利水計画の概要

九頭竜ダムの利水目的は、発電のみである。

(1) 水力発電

九頭竜ダムの直下に位置する長野発電所の発電方式は、発電に利用した水を下池（鷲調整池）に溜め、深夜火力・原子力発電所の余剰電力を利用し水車を逆回転させ、下池の水を上流（九頭竜貯水池）に揚水し、昼の最も電力を必要とする時間に自流の水と合わせて発電する方式である。

長野発電所の諸元を表 3.2-1 に示す。

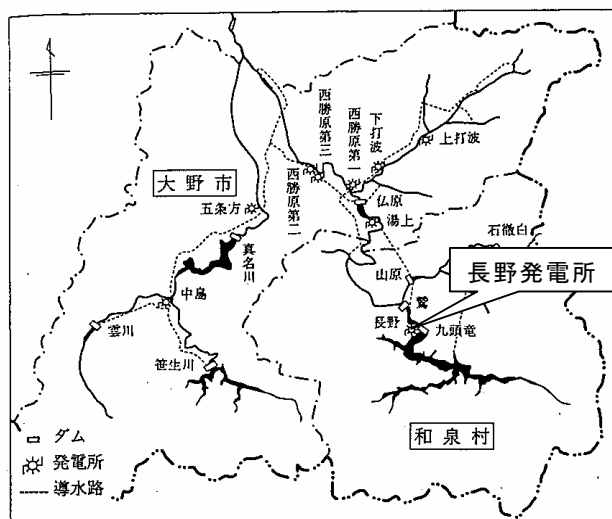


図 3.2-2 発電所位置図

出典：資料 3-1

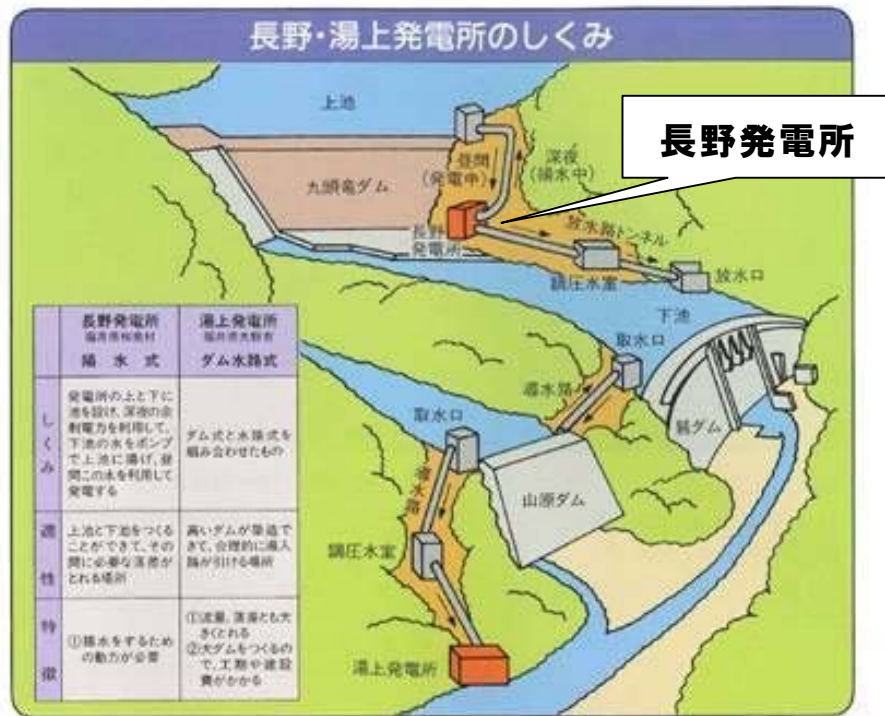


図 3.2-3 長野・湯上発電所のしくみ

表 3.2-1 長野発電所諸元

長野発電所				
使用水量	発電時 (最大) 266m ³ /s (常時) 24.47m ³ /s	発電所	型式	ダム・揚水式
	揚水時 (最大) 266m ³ /s		寸法	幅 19.10m×高さ 33.0m×長さ 69.0m
有効落差	(最大) 97.5m (常時) 88.9m	主要機械	立軸フランシス可逆ポンプ水車	
発電力	(最大) 220,000kW (常時) 10,600kW		最大出力 113,000kW×2	
年間発生電力量	355,800MWh (うち揚水 165,000MWh)			
取水口	型式	鉄筋コンクリート造り傾斜型	発電電動機	立軸三相交流同期発電電動機
	高さ	46.50m		容量 120,000kVA×2
	幅	38.70m	放流路	円形圧トンネル 2 条
	長さ	52.00m (斜長)		内径 6.60m 延長 595.85m
調節機構	ローゲート 幅 5.60m×高さ 6.83m×2 門			
水圧管路	幅径	5.64~4.62m 2 条	放流口調節機構	スライドゲート 2 門
	延長	129.08m		幅 7.01m 高さ 6.60m

出典：資料 3-2

3.3 利水実績

3.3.1 利水実績概要

図 3.3-1 に近 10 ヶ年の貯水池水位運用実績を示す。

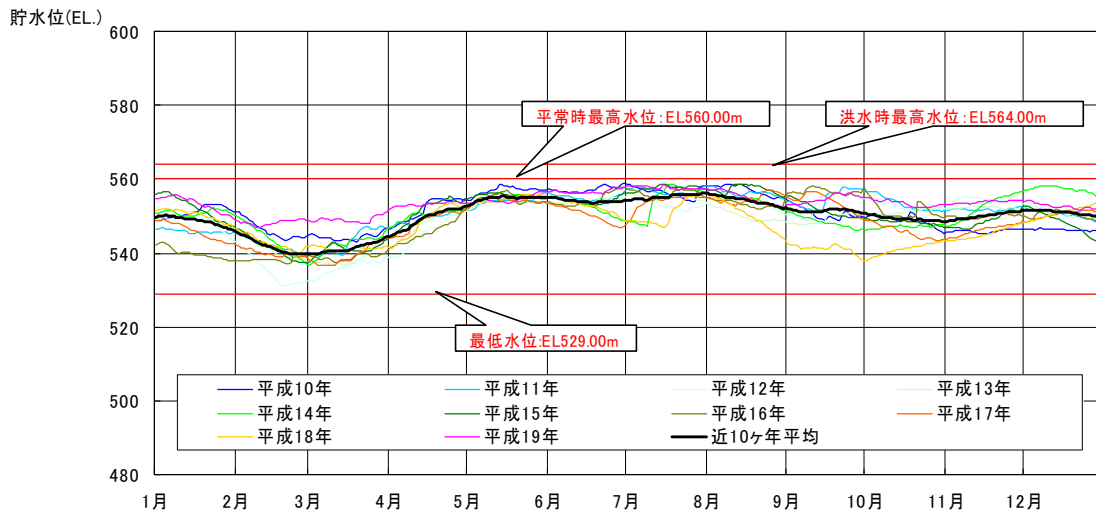


図 3.3-1 九頭竜ダム貯水池運用実績（近 10 ヶ年（平成 10 年～平成 19 年））

出典：資料 3-3

発電取水量実績を図 3.3-2 に示す。取水量は全て発電に利用されている。

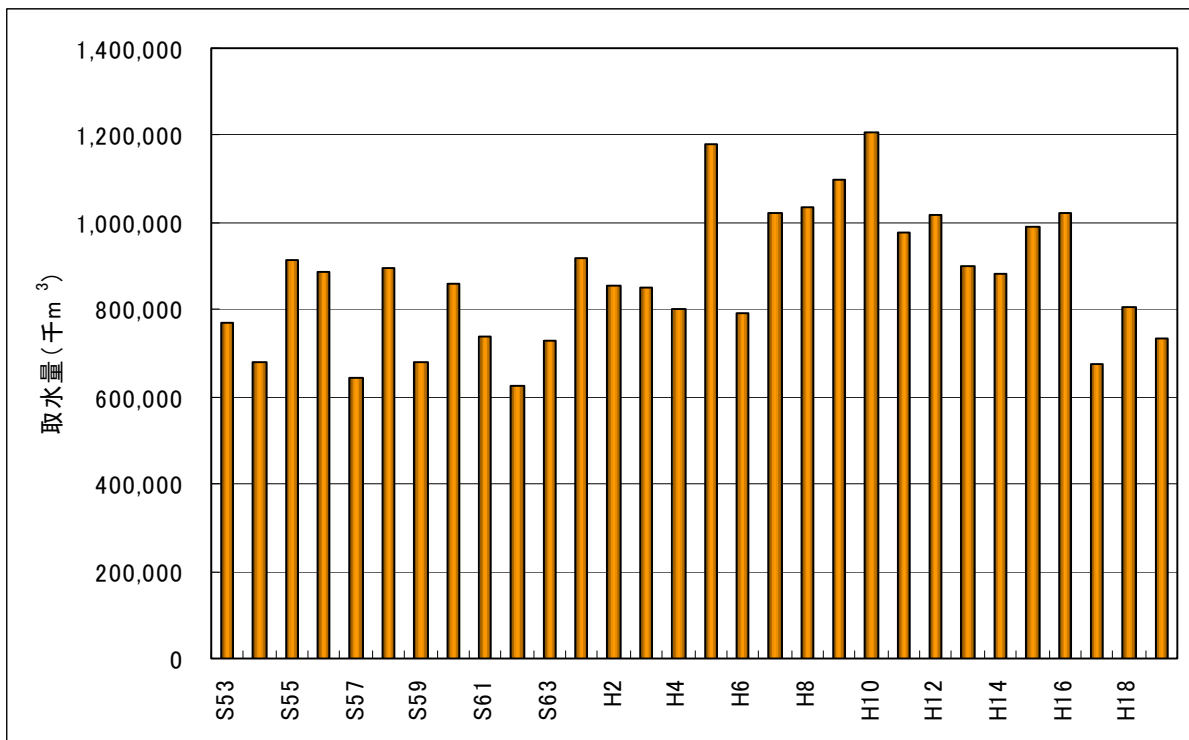


図 3.3-2 発電取水量実績

出典：資料 3-4

3.3.2 発電実績

九頭竜ダムは、昭和53年から平成19年までに平均189,409MWh/年の発電を行っている。これは、約45,200世帯*の消費電力に相当している。

なお、長野発電所は九頭竜ダム直下流にある鷲ダム湖に放流し、鷲ダムからはさらに約11km下流の湯上発電所まで導水されており、湯上発電所が行っている平均260,041MWh/年（昭和43年から平成19年までの平均）の発電についてもその多くに九頭竜ダムの貯留水が利用されている。

※189,409MWh/年 ÷ 4,209kWh/年/世帯 ÷ 45,200世帯

家庭の消費電力：平均約4,209kWh/年・世帯（資料3—6）

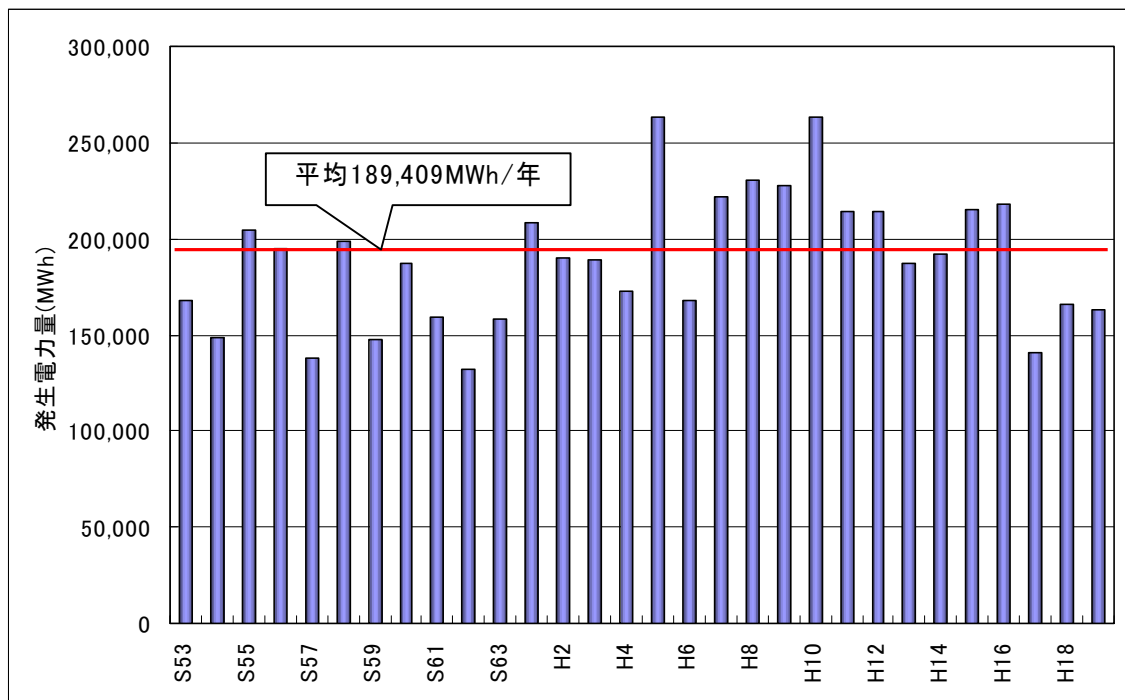


図 3.3-3 発電実績

出典：資料3-4



図 3.3-4 湯上発電所位置図

3.4 利水効果の評価

3.4.1 副次効果（CO₂ 排出量削減効果）

水力発電は、再生可能な水資源を利用する純国産エネルギーであり、二酸化炭素排出量は石油及び石炭火力発電に比べそれぞれ 1.5%, 1.2%に過ぎず、長野発電所で水力発電を行うことにより、石油火力発電で同僚の発電を行うのに比べて年間 138,420t・CO₂/年の CO₂ の削減となっている。

1kW を 1 時間発電する時に発生する CO₂ の総排出量は、以下とされている。

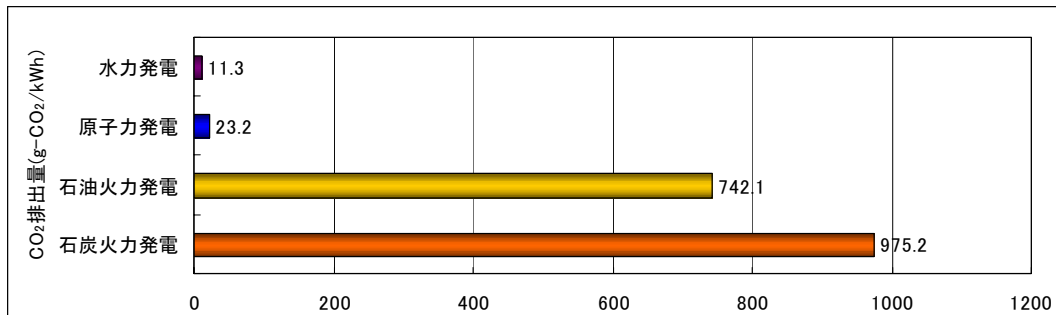


図 3.4-1 1kW を 1 時間発電する時の CO₂ 排出量の比較

出典：資料 3-5

よって、年間の発生電力量を、①水力発電、②原子力発電、③石油火力発電、石炭火力発電のそれぞれによって発電した場合に排出される CO₂ は以下のとおりである。

水力発電による CO₂ 排出量は、●原子力発電の 1/2

●石油火力発電の 1/66

●石炭火力発電の 1/87

- ・水力発電所での CO₂ 排出量 = 189,409MWh/年 × 11.3g・CO₂/kWh ≒ 2,140t・CO₂/年
- ・石油火力発電での CO₂ 排出量 = 189,409MWh/年 × 742.1g・CO₂/kWh ≒ 140,560t・CO₂/年
- ・石炭火力発電での CO₂ 排出量 = 189,409MWh/年 × 975.2g・CO₂/kWh ≒ 184,711t・CO₂/年
- ・原子力発電での CO₂ 排出量 = 189,409MWh/年 × 23.2g・CO₂/kWh ≒ 4,394t・CO₂/年

3.4.2 発電補給に伴う下流河川流況の変化

九頭竜ダムから水力発電を通じて、下流河川に放流されている流量により、下流河川の流況が変化しており、結果として低水時以下の流況の改善となっている。

鷲ダムから湯上発電所までの区間の河川維持流量については鷲ダム直下流で合流している支川石徹白川にある山原ダムから、平成7年4月より、漁業・景観・動植物の保護より設定された河川維持流量（5月1日から10月31日までの間は $1.332\text{m}^3/\text{s}$ 、11月1日から4月30日までの間は $0.669\text{m}^3/\text{s}$ ）が放流されている。

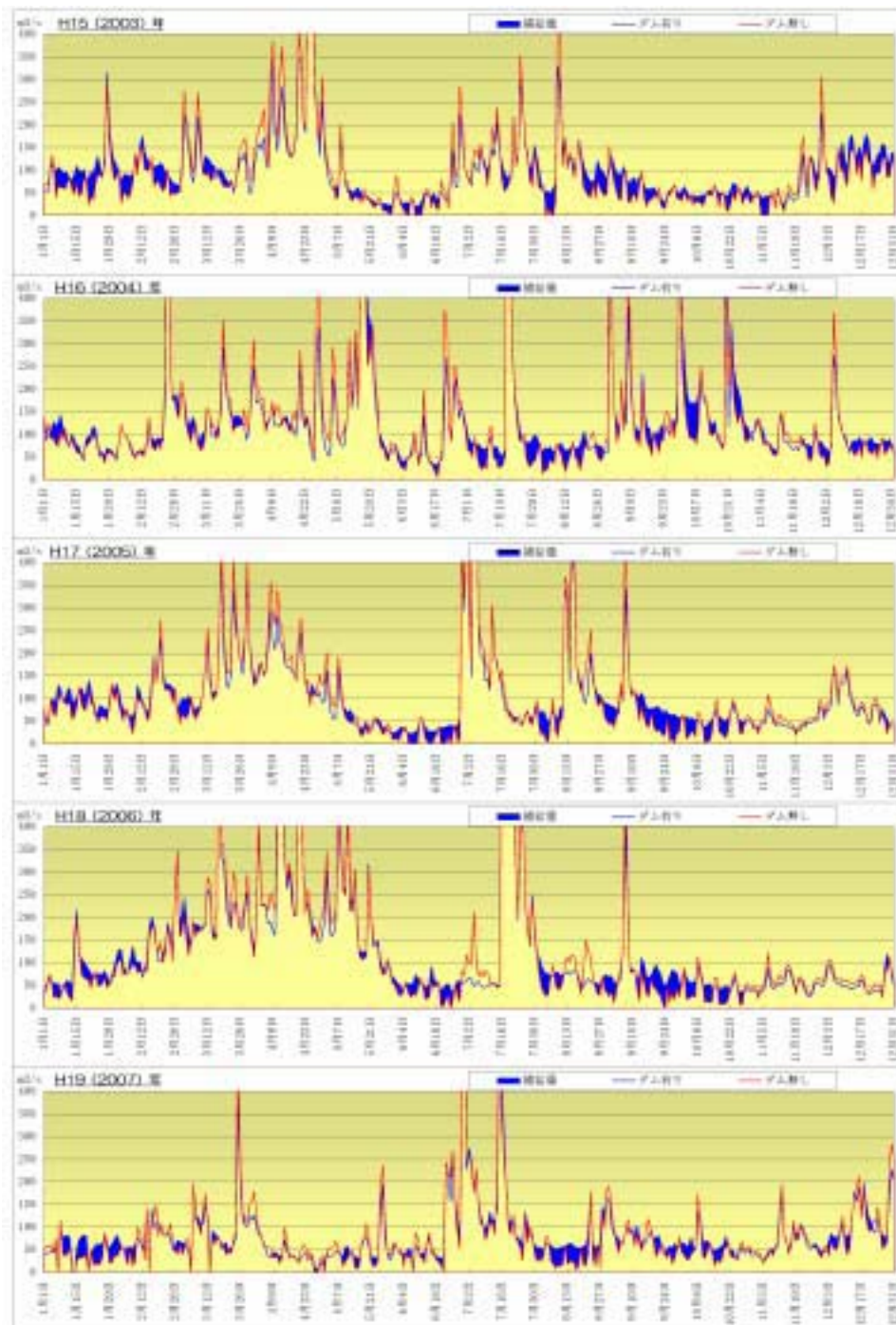


図 3.4-2 中角地点における九頭竜ダムからの発電放流の有無による流況の比較
(近5ヵ年(平成15年~平成19年))

3.5 まとめ

長野発電所は、最大使用水量 266m³/s、最大出力 220,000kW の発電を行い、平均 189,409MWh/年、約 45,200 世帯の消費電力に相当する電力の供給に貢献している。

<今後の方針>

今後も引き続き地球環境に優しいクリーンな水力発電を実施し、地球温暖化対策に貢献していく。

3.6 文献リスト

表 3.5-1 使用した文献・資料リスト

No.	報告書またはデータ名	発行者	発行年月日	箇所
3-1	九頭竜川流域誌	九頭竜川水系百周年記念事業実行委員会	平成 12 年 10 月	利水計画の概要 (長野発電所位置)
3-2	九頭竜ダム (建設の記録)	九頭竜川ダム統合管理事務所	平成 4 年 3 月	利水計画の概要 (長野発電所諸元)
3-3	平成 18 年次報告書 (九頭竜ダム)	九頭竜川ダム統合管理事務所	平成 19 年 12 月	利水実績 (貯水池運用計画)
3-4	九頭竜ダム管理年報	九頭竜川ダム統合管理事務所	昭和 53 年～ 平成 19 年	発電実績
3-5	電中研ニュース No. 338	電力中央研究所	平成 13 年	利水効果の評価 (CO ₂ 排出削減効果)
3-6	平成 17 年度待機時消費 電力調査報告書	(財)省エネルギーセンター	平成 17 年度	利水効果の評価 (CO ₂ 排出削減効果)