

平成 19 年 3 月 15 日
電源開発株式会社

水力発電関連施設における河川法に係る報告書の提出について

当社は、高知県からの報告徴収指示文書（平成 19 年 2 月 16 日付）に基づき高知県内の二級河川にある水力発電関連施設における河川法に係る調査を実施してきました。

本件については、「全社コンプライアンス委員会」（委員長：社長 中垣喜彦）の下、「水力部門点検・調査対策部会」を設置し、社外専門家のアドバイス・評価を受けながら、調査してきましたが、調査の結果、河川法令に違反する又は違反するおそれがある事案があることを確認し、事実関係の調査及び発生原因の究明、並びに再発防止策を検討してまいりました。

本件に係る調査・検討内容を取りまとめ、本日、高知県に報告書を提出いたしましたので、お知らせ致します。

なお、当社は、平成 18 年 11 月 29 日に高知県からの指示に基づき、平成 18 年 12 月 22 日に水力発電関連施設に関する不適切なデータの取扱い、及び河川法第 26 条、第 55 条に関する手続き不備について調査し、それら事案に係る事実関係の調査、安全性評価、原因究明、再発防止策について平成 19 年 1 月 24 日に報告しているところです。（同日公表済み）

こうした中、本件に係る事案が確認されましたことにつきまして、地域の皆さまをはじめ、関係者の方々に改めて深くお詫び申し上げます。今後、信頼回復に向け、本日提出した報告書に基づき、引き続き、再発防止に取り組んでまいります。

なお、本件につきましては、水力発電関連施設の安全性には問題ないものと判断しております。

添付資料「水力発電関連施設における河川法に係る調査結果及び再発防止策について（概要）」

以 上

水力発電関連施設における河川法に係る調査結果及び再発防止策について（概要）

I. 調査の結果

1. 発電使用水量および取水量の記録の上限処理

【調査結果（確認された事実関係）】

- ・ 昭和 30 年代、40 年代の手書き記録の時代から上限処理を行っていた。
- ・ 昭和 48 年の集中制御化システム導入時に上限処理をプログラム化し、現在まで引き継がれている。
- ・ 各取水ダムの取水量データ作成作業において手書きで上限処理を行っていた。

* 記録の上限処理：許可最大取水量を超過した場合、あたかも許可最大取水量であるように記録される措置

【事例数】

- ・ 3 発電所（別添資料 表－1 参照）

【原因】

- ・ 手書き時代に上限処理を始めた原因は、制御のゆらぎ、誤差を補正するためである。
- ・ 引き継がれた主な原因は、
 - ① 流量管理の意識が低く、データの重要性の認識が不足していた。
 - ② 流量測定には誤差があり、上限処理も誤差補正の一つと考えていた。
 - ③ 確立された措置として問題視されることがなかった。
 - ④ システム化されていたため、運用者は不適切との認識がなかった。
 - ⑤ 計測誤差等により許可最大取水量を超過または超過する可能性のあることに対し、対外的には超過した値は報告出来ないとの思いがあった。

2. 水力発電所における許可最大使用水量超過の可能性

【調査結果（確認された事実関係）】

- ・ 上限処理前の元データである電力量と水位より、データが残っていた 11 年間の使用水量シミュレーションを行い、超過の可能性について調査した。
- ・ 2 発電所において許可最大使用水量超過の疑いがあることが判った。

【事例数】

- ・ 2 発電所（別添資料 表－2 参照）

【原因】

- ・ ダム水位が低い低落差時は、地域制御所から発電所への発電出力指令値（kW）は、落差に応じて低下させなければならない。地域制御所の計算機システムには、出力指令値（kW）の上制限がかけられているが、一部の発電所においては、この制限が落差に応じたものになっておらず、低落差時に認可出力の出力指令値（kW）を出すと認可最大使用水量（ m^3/s ）を超えて出力してしまう可能性があった。
- ・ 記録が上限処理されていたため、最大使用水量超過に対する認識が甘く、改善の機会を逃してきた。

3. 最大取水量を超過した（超過した可能性がある）取水

【調査結果（確認された事実関係）】

- ・ 取水量を報告すべき取水設備（本取水口除く）1 発電所、1 箇所について水利使用規則に定められた最大取水量を超過していたことが判明した。また、取水量超過の可能性のある取水ダムについても確認した。

【事例数】

- ・ 超過あり：1 発電所 1 箇所（別添資料 表－3 参照）
- ・ 可能性有：2 発電所 6 箇所（別添資料 表－4 参照）

【原因】

- ・ 構造的な問題により水位計を水路内に設置できないため、取水口の日詰まりや水路内の堆砂等により水位が上昇し、水が少なくても多く取水したような記録になる。

4. 規定された方法とは異なる方法による測定

【調査結果（確認された事実関係）】

- ・ 取水規程に記載されている「水位法（水位を計測して取水量を測定する方法）」で測定せずに、発電使用水量や流域面積で換算して算出していた地点があった。

【事例数】

- ・ 6 箇所（別添資料 表－5 参照）

【原因】

以下の理由から、測定方法を変更したものである。

- ・ 建設時に水位計測を行うことを想定していなかったため、水位計による測定が困難。
- ・ 水位計の設置位置の関係から、測定値に大きな誤差が発生する。

5. 機器冷却水・雑用水他の使用実態

【調査結果（確認された事実関係）】

- ・ 発電設備機器の冷却水、管理施設の飲料水、手洗い等の雑用水として使用していたものを調査し、以下の発電所があることが判明した。
 - ① 河川区域内より直接取水しており、河川法の申請が行われていない発電所。
 - ② 発電設備の流路から分岐取水し、現在の水量の計測に含まれていないため、使用水量の適正管理に問題がある可能性がある発電所。

【事例数】

- ① 申請不備：1 発電所（別添資料 表－6 参照）
- ② 管理不備：3 発電所（別添資料 表－7 参照）

【原因】

- ① 申請不備の原因
 - ・ 河川法に関する知識が不足しており、河川管理者への申請は不要と思い込んだ。
 - ・ 申請に関するチェック機能が不足していた。
- ② 使用水量の適正管理が行われていない原因
 - ・ 機器冷却水、雑用水等に関しては、発電の用に供する水として、許可最大使用水量に含まれるものと認識していた。
 - ・ 水車本体の使用水量に比べ著しく小さい流量であることから、誤差範囲内と独自に判断した。
 - ・ 河川法に関する知識が不足しており、前例や経験則により管理不要と判断した。

Ⅱ. 今後の対応と再発防止策

1. 再発防止策

① 関係法令に関する理解浸透

・ 社員（グループ会社社員を含む）に対する河川法及び関係法令に関する定期的な研修の実施

② コンプライアンス意識の向上

- ・ 各種研修において、コンプライアンス研修の内容を取り入れ、意識向上を図る。
- ・ 機関長会議を始めとする各種会議においてもコンプライアンス意識の浸透を図る。

③ 取水量報告に関するチェック体制の強化

- ・ 測定業務における元データ保管（3年）を社内規程にて義務付ける。
- ・ 測定データに不正が発生しないように、元データと報告書データを複数の社員が比較・確認するとともに、このチェック機能が機能しているかどうか内部監査にて定期的にチェックする。
- ・ 測定業務の重要な業務における担当者の引継ぎは記録に残し、管理主任技術者が正確に引き継がれているかを確認する。

④ 現場実態の把握

- ・ データ管理の相互チェック体制の構築により、現場実態の把握状況を改善する。

2. 設備面における今後の対策

① 不適切なデータ修整・最大使用水量超過に関する措置

- (1) 記録システム改造により上限処理プログラムを解除する。
- (2) 許可最大取水量内での運転を適正に管理すべく、発電所に対する出力指令値をダム水位に応じて適正に制限する機能を強化する。
- (3) 電水比関数※について最新の知見を入れた効率等の算定を行い、機器冷却水、雑用水も含めて適切な管理を行う。
（※電水比関数；発電所出力と有効落差（ダム水位）から使用水量を求める関数）
- (4) 地域制御所における運転記録のチェック機能を追加する。

② 取水量超過に関する措置

- ・ 現地調査を実施した上で各取水設備毎に適正な取水が可能となるように改善を図る。

③ 取水量測定方法の是正処置

- ・ 現在実施している取水量測定方法を再検証し、河川管理者と相談の上適正な測定方法に決定する。

以 上

表 - 1 記録の上限処理があった発電所

No.	所在地	水系名	発電所名	出力(kW)	運転開始
1	高知県	奈半利川	魚梁瀬	36,000	S40.6
2		奈半利川	二又	72,100	S38.1
3		奈半利川	長山	37,000	S35.7

表 - 2 許可最大使用水量の超過の可能性のある発電所

No.	発電所名	許可最大 使用水量 (m^3/s)	シミュレーションデータ 確認期間	超過日数(日)		使用水量(日平均) ($\text{m}^3/\text{s-d}$)
				計	年平均	最大
1	二又	45	平成8年～平成18年	158	14.4	46.1
2	長山	40	平成8年～平成18年	225	20.5	41.6

表 - 3 取水量の超過が確認された取水ダムとその状況

発電所名	取水ダム名	許可 最大取水量 (m^3/s)	実測データ 確認期間	超過日数
				計 (日)
二又	尾河	5.0	平成9年～ 平成18年	181

表 - 4 取水量超過の可能性のある取水ダム

No.	発電所名	取水ダム名	許可最大取水量 (m^3/s)
1	魚梁瀬	長滝川	1.14
2	魚梁瀬	栃谷川	0.81
3	魚梁瀬	久藪谷川	0.33
4	魚梁瀬	馬路中の川	0.50
5	二又	月谷第一	0.64
6	二又	月谷第二	0.36

表 5 取水規程等に規定された取水量測定方法と差異のある報告箇所

	水系名	河川名	発電所名	取水口名
1	奈半利川	安田川	魚梁瀬	安田川取水口
2		長滝川		長滝川取水口
3		栃谷川		栃谷川取水口
4		久藪谷川		久藪谷川取水口
5		馬路中の川		馬路中の川取水口
6		奈半利川	長山	本取水口

表 - 6 機器冷却水・雑用水他の使用実態（申請不備：1 発電所）

発電所名	所在地	取水目的	取水量	使用状況	設置時期
			(m^3/s)		
長山	高知	ダム管用 雑用水	-	非 常用	S35.07

表 - 7 機器冷却水・雑用水他の使用実態（管理不備：3 発電所）

	発電所名	所在地	取水目的	取水量	使用状況	設置時期
				(m^3/s)		
1	魚梁瀬	高知	冷却水	0.112	常時	S40.06
			所内排水 JP	-	非 常用	S40.06
2	二又	高知	所内排水 JP, 冷却水 (予備ル-ト)	-	非 常用	S38.01
			減圧水槽補水	注 1	常時	S38.01
			雑用水	-	非 常用	S38.01
3	長山	高知	冷却水 (予備ル-ト), 所内排水 JP(2号)	-	非 常用	S35.07
			減圧水槽補水	注 2	常時	S35.07
			雑用水	-	非 常用	S35.07

注1) 給水ルート減圧水槽（水圧調整の目的）の水位維持の為、常時約 $0.0014 \text{ m}^3/\text{S}$ (88 /分)を補水

注2) 給水ルート減圧水槽（水圧調整の目的）の水位維持の為、常時約 $0.0024 \text{ m}^3/\text{S}$ (146 /分)を補水