

水力発電所導水路調査の合理化（その2）

東北電力株式会社 正会員 上田 亨三郎
東北電力株式会社 ○前田 長友

1. まえがき

当社が所有する水力発電所は、昭和61年1月末現在で211カ所であり、その導水路総延長637kmの維持管理を行っている。これらの発電所を事故から守って効率的な運転をしていくことが重要な課題である。

このため、これらの背景を踏まえ、工事費の効率的運用と作業および事故による発電所の停止期間をさらに少なくすることによって合理化をはかろうとするものである。

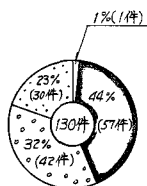
これらの検討の一環として昭和26年度から58年度までの33カ年に発生した発電所の停止を伴った導水路事故130件の分析結果に基づき、昭和59年度技術研究発表会においてトンネル調査の合理化について発表した。

今回は、更に導水路のうち開渠および蓋渠について、マクロ的に検討し合理化の方向性を示したので報告する。

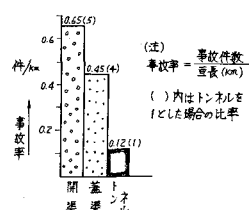
2. 分析結果の概要

(1) 導水路種類別の分類 第1図に示すとおり事故件数130件のうちトンネルで44%、開渠で32%、蓋渠で23%発生している。

これを1km当たりの事故率に直すと、第2図に示すとおりトンネルに比べて開渠は5倍、蓋渠は4倍と高くなっている。



第1図 導水路種類別の分類



第2図 導水路種類 1km当たり事故率

(2) 開渠における事故の分析 第3図のaに示すとおり、事故の71%が自然災害によるものであり、残りの29%がその他の原因で発生している。

a. 自然災害の内訳

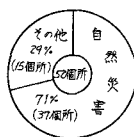
第3図のbに示すとおり、降雨による河川(沢を含む)の増水で発生したものが38%、降雨により地すべりや崖崩れが発生したものの32%、降雨により土石流が発生したものの19%などとなっている。これらの現象をさらに詳細に分析した結果、次のようになった。

開渠を横断している暗渠や開渠の機能損失によるものおよび開渠周辺の湿地帯からの雨水の流入によるものの30%、降雨による急斜面(勾配が30度以上のもの、以下同じ)の地すべりや崖崩れによるもの24%、河川の増水による流失8%、緩斜面であるが地山が湿地帯のため雨水の流入により地すべりや崖崩れが発生したものの8%、降雨による土石流が、開渠を横断している沢で発生したものの8%、急斜面で発生したものの5%、緩斜面の湿地帯などで発生したものの6%および落石や雪崩によるものが11%である。

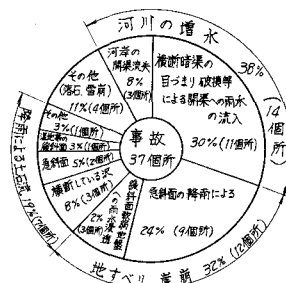
b. その他の内訳

第3図のcに示すとおり、93% (14カ所)は漏水が原因でありこのうち93% (13カ所)は石積み構造である。

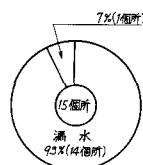
a. 事故の原因



b. 自然災害の内訳



c. その他の内訳



第3図 開渠における事故の原因

(3) 蓋渠における事故の分析 第4図のaに示すとおり、事故の79%が自然災害によるものであり、残り21%がその他の原因で発生している。

a. 自然災害の内訳

第4図のbに示すとおり、急斜面での落石・地すべり・崖崩れおよび雪崩が発生したものが56%、降雨による河川（沢を含む）の増水で発生したもの44%となっている。これらの現象をさらに分析した結果、次のようになった。

蓋渠を横断している排水設備の機能損失によるもの35%、急斜面のところで降雨により落石が発生したものが26%、同じく急斜面のところで降雨により地すべりや崖崩れが発生したものが17%、雪崩によるものが13%および河川の増水により流失したものが9%である。

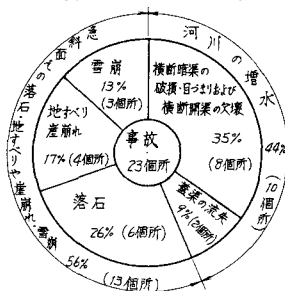
b. その他の内訳

第3図のcに示すとおりその傾向は不明瞭であった。

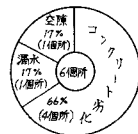
a. 事故の原因



b. 自然災害の内訳



c. その他の内訳



第4図 蓋渠における事故の原因図

3. 調査および改修工事の合理化

事故分析結果から見られるとおり、導水路で事故を起こしやすい場所は導水路の種類別によって異なる。従って合理化の方法も種類別に分けて考える必要がある。

(1) 開渠について 2の(2)に示すところに事故が多いことを考慮し、これらの個所に重点をおいて調査および改修工事を実施する。調査に当たっては、事故が降雨によるものが殆んどであることから2の(2)にあげる区間の降雨時の状況を重点的に把握する。これらの調査結果に基づいて、開渠を横断している暗渠や開渠については、通水能力・目づまりの有無を検討し必要に応じて改善する。また、湿地帯についてもあらためて排水設備の要否を検討し必要に応じて改善する。さらに、急斜面・湿地帯の緩斜面および土石流の発生が予想される個所なども改善する工法を採用する。

一方、石積開渠の漏水による事故が全体の25%にもものぼることから、老朽化のひどい区間から計画的に取り換えていく。

(2) 蓋渠について 2の(3)に示すところに事故が多いことを考慮し、これらの個所に重点をおいて調査および改修工事を実施する。調査に当たっては、2の(3)にあげる区間の降雨時の状況を重点的に把握する。これらの調査結果に基づいて、落石・地すべり・崖崩れおよび雪崩の発生の有無を検討し必要に応じて対策を立てる。また、蓋渠を横断している暗渠や開渠については、開渠と同様に必要に応じて改善する。

4. おわりに

今回の分析結果に基づいて、データにより具体的に重点調査項目、区間あるいは改修すべき区間などを明らかにし、作業の合理化をはかり業務を体系化する足掛りを得ることができた。