

水力発電所導水路の調査および改修工事の合理化

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

昭和60年1月末現在で東北電力の所有する水力発電所の数は210ヶ所であり、その水路総延長624kmの維持管理を行っている。昭和26年5月電気事業再編成令により東北電力が発足して33年経過しているが、その間に建設された水路延長は約120kmであり総延長のうち80%は東北電力発足以前に建設されたものである。これらの水路の多くは水路を維持管理するうえで必要な諸資料が不足しているケースもある。このように経年設備の維持管理が主体となす状況下においては、ますますポイントを絞った合理的な維持管理が必要となってきた。

水路で現状における調査および改修工事実施上の問題点は次の通りである。

- (1). 当社の水路総延長は約624kmと極めて長いので、このうちから事故につながる問題箇所と正確に見つけることが難しいこと。
- (2). 導水路の事故に最も関係の深いコンクリート裏側の状況調査が容易でないこと。
- (3). 老朽化した水路が多いこと。
- (4). 崩壊の原因が複雑であり改修の要否決定が難しいこと。
- (5). 機械や動力の搬入等が難しい等で作業条件が悪いこと。

このような中で従来は、どちらかという水路実態調査より局所的な問題箇所から緊急度に応じて工事を実施してきたが、今回は昭和26年度から58年度までに発生した水力発電所の導水路事故記録130件を分析し、

- (1). 調査を効率的に実施するにはどうすればよいか。
- (2). 工事を効率的に実施するにはどうすればよいか。
- (3). 調査および改修工事について、どんな新技術の開発・導入をはかるべきか。

等についてどのような箇所が問題か、大局的な観点から分類し調査および改修工事の合理化をはかうとするものである。

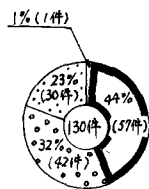
本報告は、この中から主にトンネルについての検討結果を報告する。

2. 分析結果の概要

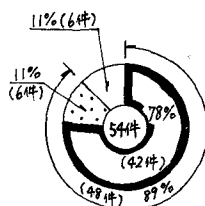
- (1). 水路種類別の分類 オ1図に示すとおり、水路における設備被害件数130件のうちトンネルで44%、開渠で32%、蓋渠で23%発生している。これを延長当りの事故率に直すと、トンネルに比べて開渠は5倍、蓋渠は4倍と高くなっている。さらにトンネルについて見ると、その全てがコンクリート巻立部に発生している。
- (2). 地質別の分類(トンネル) オ2図に示すとおり、事故の89%が上砂および岩砕のところで発生している。
- (3). 破壊位置の分類(トンネル) オ3図に示すとおり、トンネル事故の81%がアーチ関連のところで破壊している。
- (4). 上被り別の分類(トンネル) オ4図に示すとおり、事故の82%が上被り20m未満のところで発生している。
- (5). 坑口からの距離による分類(トンネル) 事故の60%は坑口からの距離200m未満のところで発生している。
- (6). 経年別による分類 オ5図に示すとおり、事故の75%は30年以上経過した設備に発生している。これを

建設した年代別によると、昭和年代に比べて明治、大正年代が約3倍と高くなっている。

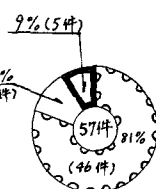
- (7). 事故分析のまとめ 以上の結果から判断して、トンネルでは、地質が岩盤でないところ、土被りが20m未満のところに事故が多く、これらの巻立コンクリート部の事故が77%を占めている。



凡例
 ■ トンネル
 ▨ アーチ橋
 ▨ 蓋橋
 □ その他



凡例
 ■ 土砂
 ▨ 岩片
 □ 岩盤

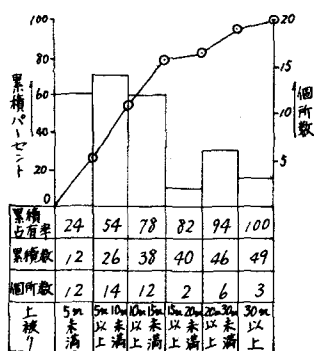


凡例
 ▨ アーチ橋
 ▨ 側壁
 ■ 全体

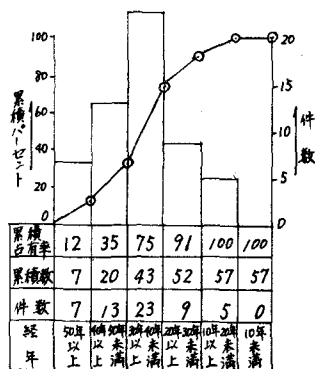
オ1図、導水路種類別の分類

オ2図、地質別の分類(トンネル)

オ3図、破壊位置の分類(トンネル)



オ4図、土被り別の分類(トンネル)



オ5図、経年別による分類(トンネル)

3. むすび

- (1). 改修に当っては、地質が岩盤でないところでも土被りが20m未満のところに重点をおき、実施に当っては、アーチ部のコンクリートと地山を重点的に強化する必要がある。
- (2). 調査に当っては、地質が岩盤でないところ、土被りが20m未満のところ、坑口からの距離が200m未満のところ(これらのところでの事故が93%を占めている)に重点をおき調査を進め、地山の地質、地質と劣化させる要因、アーチ部のコンクリート強度等の判定に力点をおく必要がある。
- (3). 新しい技術の開発・導入に当っては、地山の地質、地質を劣化させる要因、アーチ部裏側の状況を調査する方法およびアーチ部と強化する工法について力点をおく必要があり、さらに非断水あるいは発電停止を極力短縮して実施出来るように努力していく必要がある。
- (4). 建設工事に当っては、地質が岩盤でないところ、土被りが20m未満のところのトンネルの事故率が高いことを念頭において、今まで以上に入念に設計・施工をする必要がある。

上記により、既設設備のより一層合理的な維持管理がはかれる。