

IEA 水力実施協定 ANNEX 11 水力発電設備の更新と増強 第二次事例収集（詳細情報）

事例のカテゴリーとキーポイント

Main : 1-d) アセットマネジメント、戦略的アセットマネジメント、ライフサイクル・コスト分析

プロジェクト名	: 長殿発電所水害状況と復旧に係る検討
国、地域	: 日本、奈良県
プロジェクトの実施機関	: 関西電力株式会社
プロジェクトの実施期間	: 2011 年～
更新と増強の誘因	: (F) 事故・災害
キーワード	: 水害(flood disaster)、斜面崩落(slope failure)

要旨

長殿発電所は 2011 年に発生した台風 12 号により甚大な被害を受けた。発電所建屋は跡形もなく損壊し、送電鉄塔座屈、発電機の水没等、壊滅的な状況となった。本件は記録的な豪雨による大出水というだけではなく、山間の斜面崩壊により大量の土砂が河川に流入し段波（山津波）が発生したことが被害を大きくしたものと考えられている。当社は、この大水害からの復旧・修復を目指すべく、まずは被害原因の推定、復旧費用の算定、採算性の確認を行い、復旧計画の立案を実施しているところである。

1. プロジェクト地点の概要（改修前）

長殿発電所は、最大出力 15,300kW、最大使用水量 9.46m³/s で昭和 12 年 12 月に運開した発電所である。発電所の諸元は表-1 のとおり。



図-1 長殿発電所位置図

表—1 長殿発電所諸元

項 目		諸 元
発電所	発電所名	長殿発電所
	最大出力	15,300kW
	最大使用水量	9.46 m ³ /s
	有効落差	196.0 m

2. プロジェクト（更新/増強）の内容

2.1 誘因及び具体的なドライバー

① 状態、性能、リスクの影響度等

(F)―(a) 事故・災害―修復

長殿発電所は 2011 年に発生した台風 12 号により甚大な被害を受けた。発電所建屋は跡形もなく損壊し、送電鉄塔座屈、発電機の水没等、壊滅的な状況となった。本件は記録的な豪雨による大出水というだけではなく、山間の斜面崩壊により大量の土砂が河川に流入し段波（山津波）が発生したことが被害を大きくしたものと考えられている。

② 価値（機能）の向上

（該当なし）

③ 市場における必要性

（該当なし）

2.2 経緯

2011.8.30 台風 12 号接近に伴い当該地点で雨の降り始め

2011.9.3 当該地点近傍の観測所で時間雨量がピークに（50mm/h 程度）

2011.9.4 山間の斜面崩壊により大量の土砂が河川に流入し段波（山津波）が発生
（事象ならびに時間の推定は読売新聞 2012/8/31 付による）

2011.9.5 降雨の収束、近傍観測所における累積雨量は 1808mm に

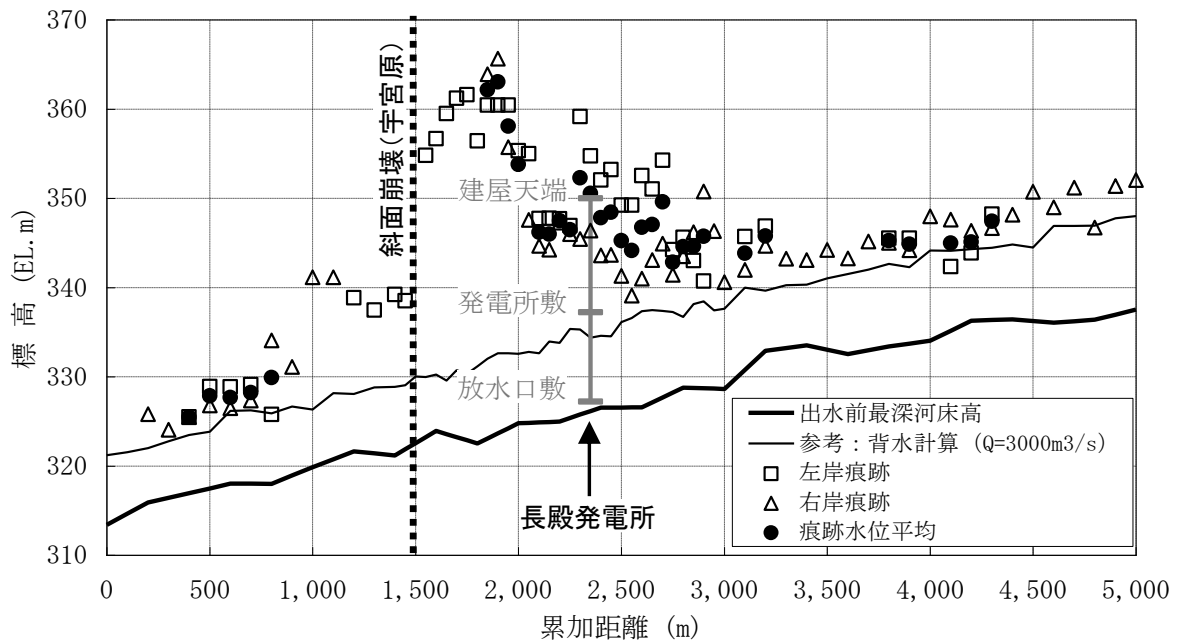
2.3 内容（詳細）

1-d) アセットマネジメント、戦略的アセットマネジメント、ライフサイクル・コスト分析

まず、今回の被害に至った被災メカニズムの推定を行う。当発電所の被災状況を図—2 に、痕跡水位を図—3 に示す。電柱が上流側へ倒壊していることや、川下側の外壁が川上へ移動の上、倒壊していることから、下流から上流へ向けた外力が作用したものと推測された。痕跡水位は、発電所の 350~850m 下流の区間で非常に高くなっているが、この位置は大規模な斜面崩壊が発生した地区に該当する。河川へ突入した土砂が直接河岸を削り取ったものと推測される。



図—2 長殿発電所の被災状況



図—3 痕跡水位の調査結果

これらの情報を総合的に考え合わせると、本件は記録的な豪雨による大出水というだけではなく、山間の斜面崩壊により大量の土砂が河川に流入し段波（山津波）が発生したことが被害を大きくしたものと考えられている（図—4）。



図-4 被害メカニズムの推定

次に、復旧設計を実施するため、将来の河床変動について検討した。給砂量・河床掘削有無に応じて4ケースを用意し、期間50年の河床変動シミュレーションを実施した(図-5)。

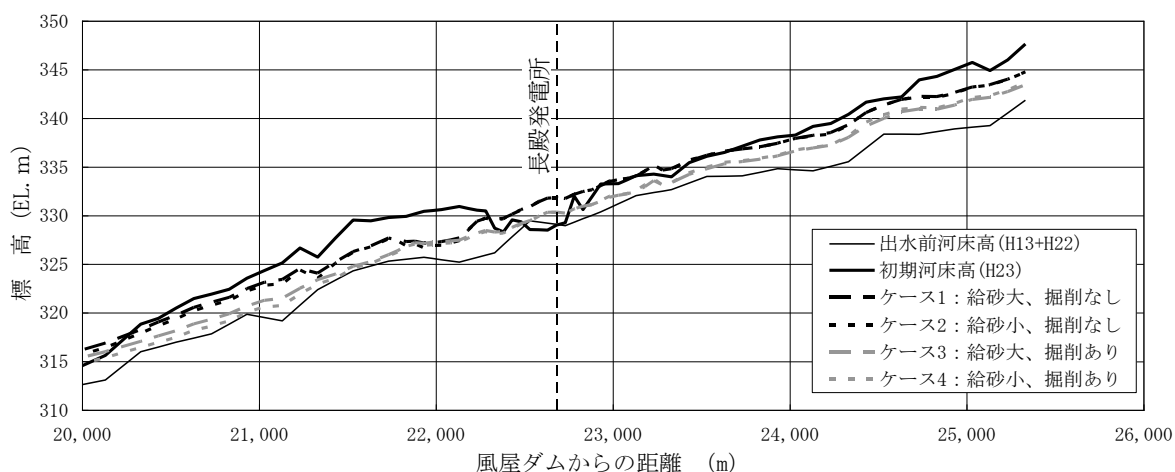
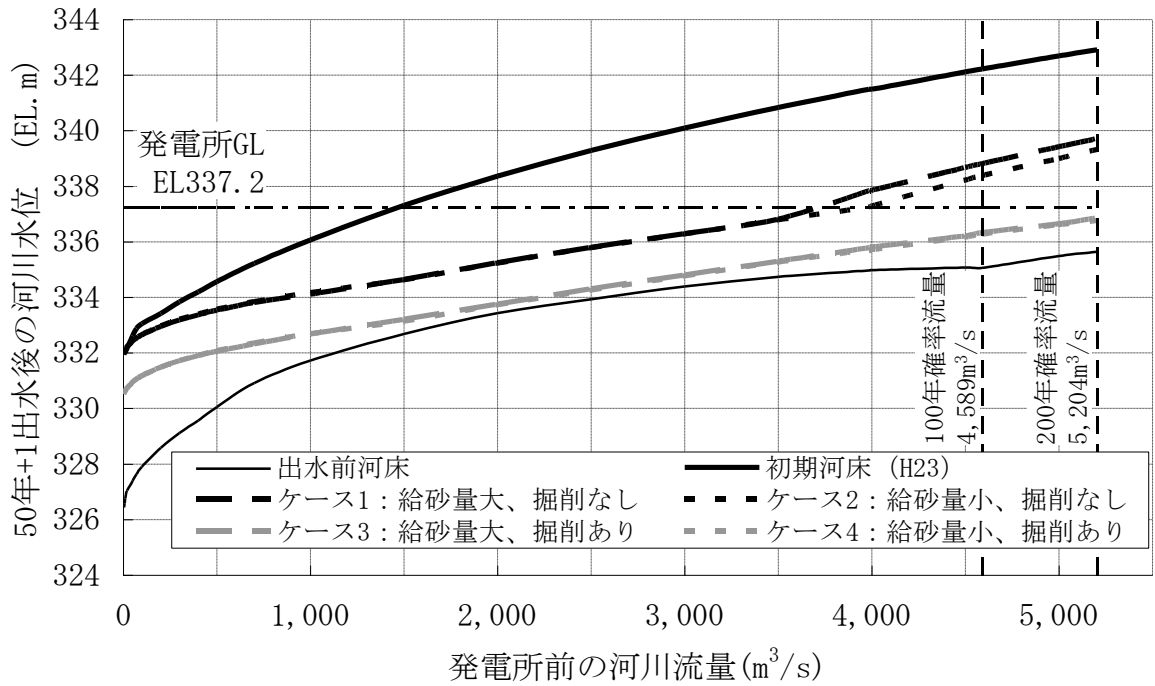


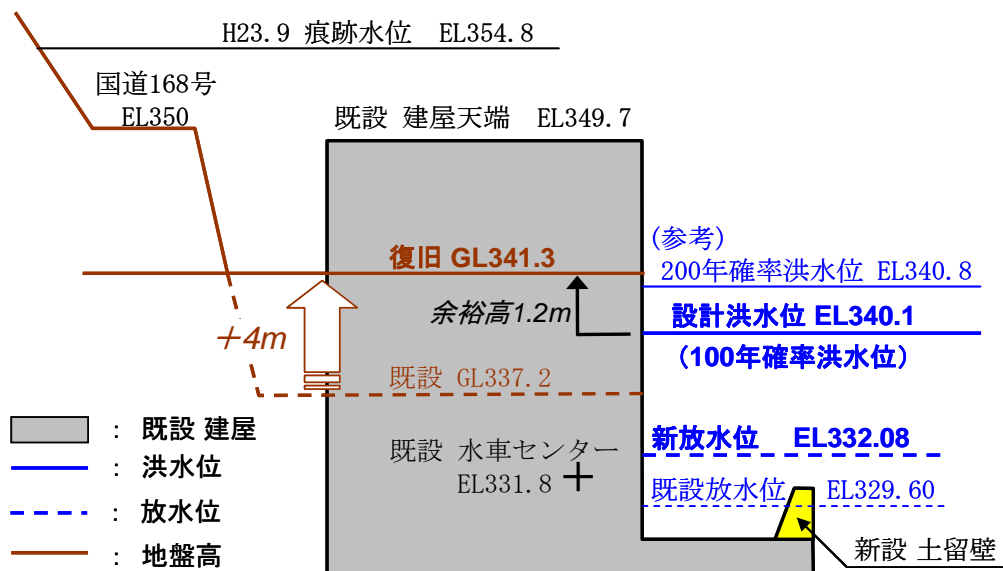
図-5 発電所周辺 河床縦断の比較

次に、発電所前の河川水位を背水計算により算出した結果として、水位-流量曲線を示す(図-6)。



図—6 発電所地点 水位—流量曲線の比較

復旧設計としては、発電所下流における土砂対策である河床掘削計画が流動的であったため、掘削を考慮しないケースを選定した。発電所復旧完了時期を考慮し、5年後における100年確率洪水水位であるEL.340.1mを設計洪水水位とした。これにより、敷地高は現状より約4m嵩上げすることとした。放水口については、既設敷高では将来河床に対し埋没するため、周囲に土留壁を設けた放水庭構造に改良し、既設より約2.5m上昇させるものとした(図—7)。



図—7 設計洪水水位、発電放水水位の設定結果

3. プロジェクトの特徴

3.1 好事例としての要素（注目点）

- ・被災メカニズムの推定
- ・既存設備の有効活用（コスト低減）

3.2 成功の理由

当発電所は貴重な供給力を担うことから、早期復旧が望まれる。一方で、復旧設計では適切なコスト削減を図る必要がある。そのような中で、早期に被害メカニズムを推定し、将来の河床変動シミュレーションを実施することで既存設備の有効活用を前提に適切な復旧設計を実施していく。

4. 他地点への適用にあたっての留意点

- ・地すべりが多発している地点に適用するにあたり、山津波発生の可能性と適切な河床変動シミュレーションにより予防が可能となる。

5. その他（モニタリング、事後評価等）

なし

6. 参考情報

6.1 参考文献

電力土木 長殿発電所災害復旧に関する技術検討（2013.9）

6.2 問合せ先

会社名：関西電力株式会社

URL：<http://www.kepco.co.jp/>