経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

ダム水路主任技術者会議
～法令の改正状況と管内概況～

平成２９年９月２６日
経済産業省
中国四国産業保安監督部
電力安全課

１．電気事業法、関連通達等の改正状況

２．中国地域の新設・リプレイス状況

３．中国地域の事故事例

４．安全管理審査の実施状況

５．ダム水路主任技術者免状の交付申請

１．電気事業法、関連通達等の改正状況

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（１）工事計画届出の添付書類の簡素化

（２）多目的ダムに係る使用前自主検査の省略

（３）使用前自己確認制度の創設

（４）貯水池及び調整池堆砂状況等記録内容

（５）ダム水路主任技術者制度の運用改善

1．電気事業法、関連通達等の改正状況

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（1）多目的ダムに係る工事計画届出の添付書類の簡素化

平成28年11月30日施行

ダムに係る技術的要件は、河川法と電気事業法で同等

				発電事業者が多目的ダムの主たる管理者	別事業者が多目的ダムの主たる管理者
工事計画届出の添付書類の有無	対象設備			従来どおり必要	主たる管理者が河川法に基づいて作成した申請書の写しを提出
	ダム	取水設備	貯水池調整池		

「洪水吐きゲート操作用予備動力設備」「洪水吐きゲートの制御設備」は従来どおり
※河川法において許可申請が求められていないため

1．電気事業法、関連通達等の改正状況

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（２）多目的ダムに係る使用前自主検査の省略

平成28年11月30日施行

ダムに係る工事は、「完成検査」により河川法の技術的要件に適合していることを確認

<table>
<tr><th colspan="4"></th><th>発電事業者が
多目的ダムの
主たる管理者</th><th>別事業者が
多目的ダムの
主たる管理者</th></tr>
<tr><td rowspan="2">使用前自主検査
の省略の有無</td><td colspan="3">対象設備</td><td rowspan="2">従来どおり実施</td><td rowspan="2">河川法における「完成検査」により、「使用前自主検査」は省略</td></tr>
<tr><td>ダム</td><td>取水
設備</td><td>貯水池
調整池</td></tr>
</table>

「洪水吐きゲート操作用予備動力設備」「洪水吐きゲートの制御設備」は従来どおり
※河川法において「完成検査」が求められていないため

1．電気事業法、関連通達等の改正状況

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（2）多目的ダムなどの共同設備とその他工作物の管理区分

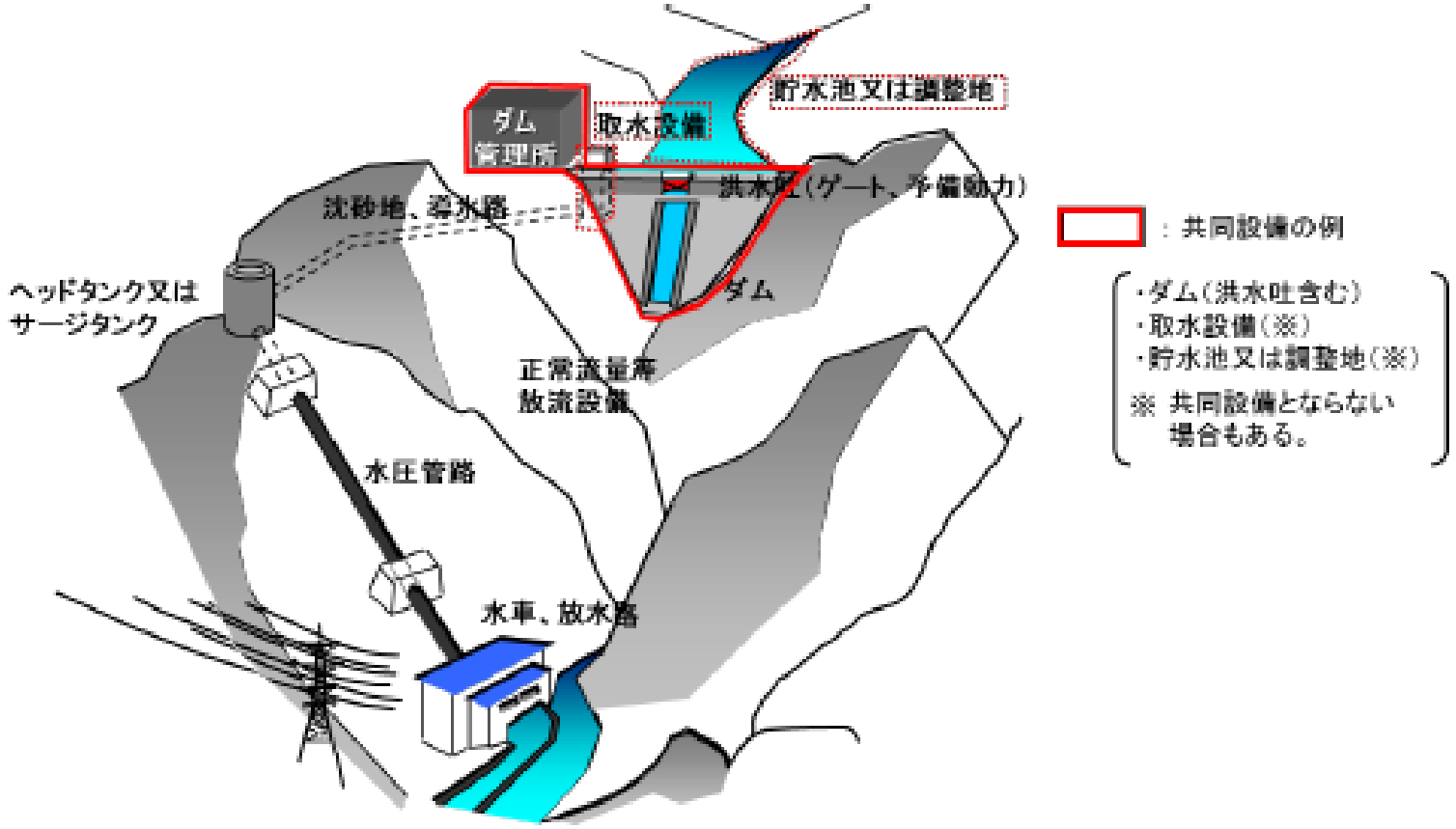


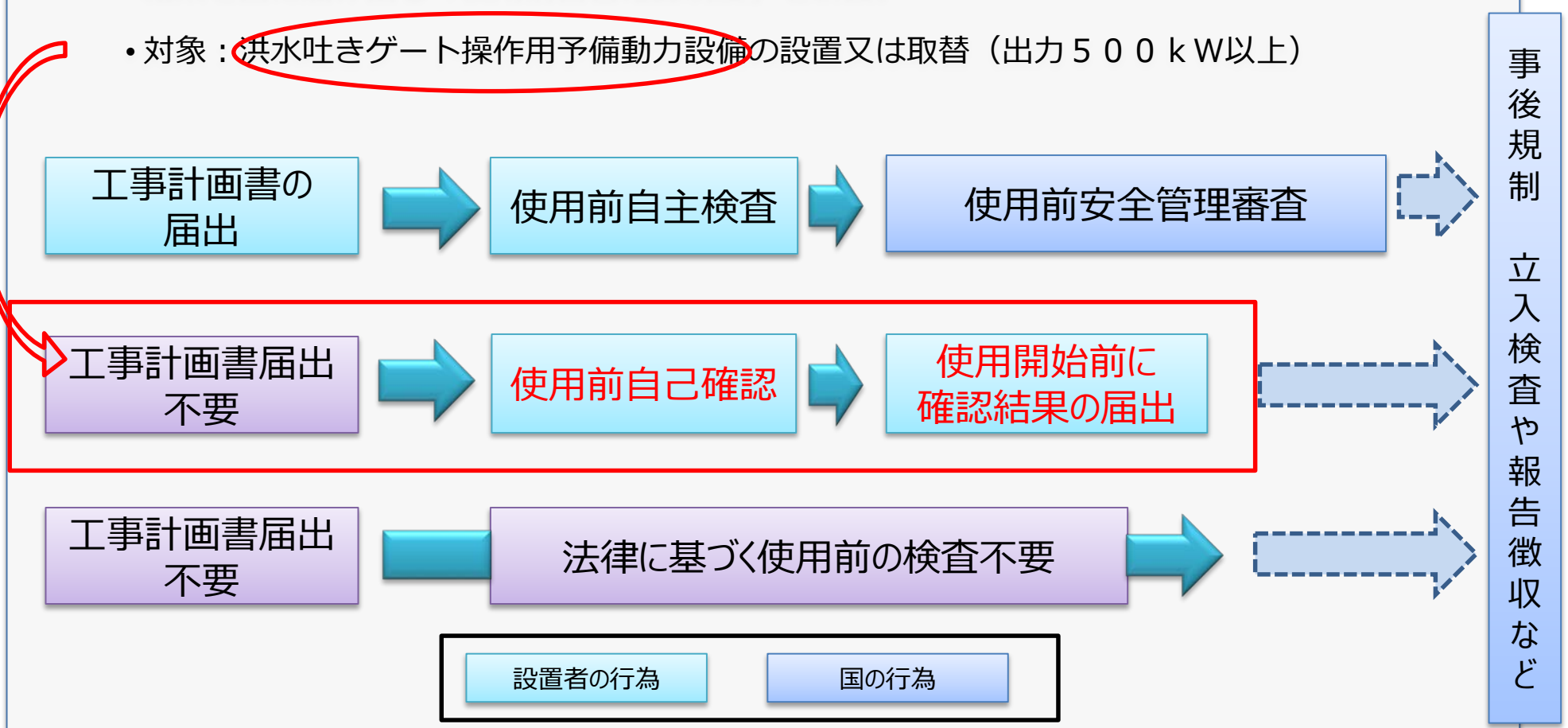
図1. 多目的ダムなどの共同設備とその他工作物の管理区分の例

1．電気事業法、関連通達等の改正状況

経済産業省 Ministry of Economy, Trade and Industry

（３）使用前自己確認制度の創設　平成28年6月17日施行

- 工事計画の国への届出は不要だが、使用前に事業者自ら技術基準適合性を確認し、その結果を国に届け出る「使用前自己確認制度」を新設。
- 対象：洪水吐きゲート操作用予備動力設備の設置又は取替（出力５００ｋW以上）



1．電気事業法、関連通達等の改正状況

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（3）使用前自己確認の結果報告

- 電気事業法施行規則第７８条に基づき、様式第53の使用前自己確認結果届出書及び別紙（様式例）により管轄の産業保安監督部に報告する。

様式第53（第78条関係）

使用前自己確認結果届出書

年　月　日

中国四国産業保安監督部長　殿

住所
氏名（名称及び代表者の氏名）　印

電気事業法第51条の2第3項の規定により、別紙のとおり使用前自己確認の結果を届け出ます。

1. 確認年月日

2. 確認の対象

3. 確認の方法

4. 確認の結果

5. 確認を実施した者及び主任技術者の氏名

6. 確認の結果に基づいて補修等の措置を講じたときは、その内容

備考　1　用紙の大きさは、日本工業規格A4とすること。
　　2　氏名を記載し、押印することに代えて、署名することができる。この場合において、署名は必ず本人が自署するものとする。

1．電気事業法、関連通達等の改正状況

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（３）使用前自己確認の結果報告（記載例）

1．確認年月日
　別紙のとおり
2．確認の対象
　発電所の種類：水力発電所
　発電所名称：〇〇発電所
　発電所住所：〇〇県〇〇市〇〇××丁目××－△△
　発電所出力：〇〇〇kW
　発電所電圧：〇，〇〇〇V
3．確認の方法
　別紙のとおり
4．確認の結果
　別紙のとおり
5．確認を実施した者及び主任技術者の氏名
　別紙のとおり
6．確認の結果に基づいて補修等の措置を講じたときは、その内容
　別紙のとおり

1．電気事業法、関連通達等の改正状況

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（3）使用前自己確認結果届出書の別紙に関する様式例

1　水力発電所

A. 土木関係

番号	確認項目		確認内容 (使用前自己確認方法の基本案)	確認状況	判定結果	現地試験結果による確認の有無 (試験結果の妥当性を証明するデータ等を添付すること)	記録による確認		規格に沿って確認を行った場合の規格番号 (JIS以外の規格の場合には、その適合性を証明する書類を添付すること)	備考	確認者(1)	確認年月日
							工場試験結果による確認の有無 (適合性を証明する書類を添付すること)	その他記録(図面、書類等)による確認の有無 (適合性を証明する書類を添付すること)				
1	予備動力設備の作動試験	確認方法	(略)	□済 □対象外	□合 □否	□有 □無	□有 □無	□有 □無		(2)		
		判定基準	(略)									

- 使用前自主検査及び使用前自己確認の方法の解釈（内規）は以下のURLからダウンロード可能です。
- http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/files/281130shiyoumae.pdf

1．電気事業法、関連通達等の改正状況

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（3）使用前自己確認結果届出書の別紙に関する様式例

B. 電気関係

番号	確認項目		確認内容 (使用前自己確認方法の基本案)	確認状況	判定結果	現地試験結果による確認の有無（試験結果の妥当性を証明する書類を添付すること）	記録による確認		規格に沿って確認を行った場合の規格番号（JIS 以外の規格の場合には、その適合性を証明する書類を添付すること）	備考	確認者 (1)	確認年月日
							工場試験結果による確認の有無（適合性を証明する書類を添付すること）	その他記録（図面、書類等）による確認の有無（適合性を証明する書類を添付すること）				
1	外観検査	確認方法	(略)	□済 □対象外	□合 □否	□有 □無	□有 □無	□有 □無				
		判定基準	(略)									
2	接地抵抗測定	確認方法	(略)	□済 □対象外	□合 □否	□有 □無	□有 □無	□有 □無				
		判定基準	(略)									
3	絶縁抵抗測定	確認方法	(略)	□済 □対象外	□合 □否	□有 □無	□有 □無	□有 □無				
		判定基準	(略)									
4	絶縁耐力試験	確認方法	(略)	□済 □対象外	□合 □否	□有 □無	□有 □無	□有 □無				
		判定基準	(略)									
5	保護装置試験	確認方法	(略)	□済 □対象外	□合 □否	□有 □無	□有 □無	□有 □無				
		判定基準	(略)									

1．電気事業法、関連通達等の改正状況

経済産業省 Ministry of Economy, Trade and Industry

（3）使用前自己確認結果届出書の別紙に関する様式例

番号	確認項目		確認内容（使用前自己確認方法の基本案）	確認状況	判定結果	現地試験結果による確認の有無（試験結果の妥当性を証明する書類を添付すること）	記録による確認		規格に沿って確認を行った場合の規格番号（JIS 以外の規格の場合には、その適合性を証明する書類を添付すること）	備考	確認者 (1)	確認年月日
							工場試験結果による確認の有無（適合性を証明する書類を添付すること）	その他記録（図面、書類等）による確認の有無（適合性を証明する書類を添付すること）				
6	遮断器関係試験	確認方法	（略）	□済 □対象外	□合 □否	□有 □無	□有 □無	□有 □無				
		判定基準	（略）									
7	警報表示試験	確認方法	（略）	□済 □対象外	□合 □否	□有 □無	□有 □無	□有 □無				
		判定基準	（略）									
8	負荷遮断試験（調速機試験）	確認方法	（略）	□済 □対象外	□合 □否	□有 □無	□有 □無	□有 □無				
		判定基準	（略）									
9	負荷試験（出力試験）	確認方法	（略）	□済 □対象外	□合 □否	□有 □無	□有 □無	□有 □無				
		判定基準	（略）									

(1) この欄には、使用前自己確認を実施した者及び主任技術者の氏名を記載すること。
(2) この欄には、大気汚染防止法第２条第２項に規定するばい煙発生施設に該当するものであるかを記載すること。

１．電気事業法、関連通達等の改正状況

経済産業省 Ministry of Economy, Trade and Industry

（４）貯水池及び調整池堆砂状況等記録内容　平成28年4月1日施行

従前からの変更点

- 発生した事故に関して取りまとめる電気保安年報に係る手続きの廃止
- 河川法に基づく同等の内容の記録がある場合は、別添１及び別添２の様式にかかわらず、当該記録をもって代用することが可能

貯水池及び調整池堆砂状況報告	
対象事業者	電気事業者及び自家用電気工作物を設置する者（貯水池又は調整池の当初総貯水容量が１００万立方メートル以上であって、高さが１５メートル以上のダムを有している者に限る。）
報告内容	別添１の様式に記載される事項について、年１回を基本として各貯水池及び調整値毎に適切な頻度を定めて調査し、その記録を１０年間保管すること。

ダム漏水状況報告	
対象事業者	電気事業者及び自家用電気工作物を設置する者（発電用水力設備に関する技術基準を定める省令（平成９年通商産業省令第５０号）第１２条の適用を受けるダムを有している者に限る。）
報告内容	別添２の様式に記載される事項について、備考３を基本としてそれぞれのダム毎に適切な頻度を定めて調査し、その記録を１０年間保管すること。

１．電気事業法、関連通達等の改正状況

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（５）ダム水路主任技術者制度の運用改善

選任形態	改正前	改正後	備考
外部選任	○	○	外部に委託契約した事業者の主任技術者が常駐して管理（規則第５２条第１項）
統括事業場	×	○	自社の主任技術者が、保安人員とともに中核となる事業場に常駐し、近隣の複数の事業場を統括して管理（規則第５２条第１項）→資料１４ページ
外部委託	×	○	外部の主任技術者や保安法人（主任技術者を擁し、保安サービスを提供する法人）への委託（規則第５２条第３項）→資料１５ページ
兼任	○	○	自社の主任技術者が、近隣の複数の事業場の管理を兼務（規則第５２条第４項）
許可選任	○	○	主任技術者免状は有していないものの、ある特定の電気工作物に精通している者を大臣の許可を受けて選任（法第４３条第２項）→資料１６、１７ページ

1．電気事業法、関連通達等の改正状況

経済産業省 Ministry of Economy, Trade and Industry

（５）統括制度の制定　平成28年3月22日改正

統括事業場	× ⇒ ○	自社の主任技術者が、保安人員とともに中核となる事業場に常駐し、近隣の複数の事業場を統括して管理（規則第５２条第１項）
対象設備	規則第52条第1項表第6号：水力発電所を管理する事業場を直接統括する事業場	
対象外	規則第52条第1項表第1号：水力発電所の設置の工事のための事業場 規則第52条第1項表第4号：高さ１５m以上のダム若しくは、圧力３９２ｋＰａ以上の導水路、サージタンク又は放水路を有するもの等	
発電所数	７以上となる場合は、特に慎重を期する	

直接統括の要件

保安組織の要件
- 知識経験者の確保。保安管理の実施計画に基づく人員確保。定期的な保安管理業務のレビュー。
- 統括事業場での遠隔監視装置等による監視。通報体制の確保。異常時の緊急体制の確保。

選任の要件
- 第1種及び第2種ダム水路主任技術者の選任。
- 実効性のある監督・管理。異常通報時の現場確認や保安組織への指示等の適切な措置能力。

執務状況の要件
- 統括ダム水路主任技術者の統括事業場への常駐。同等の知識及び経験を有する代務者の指名。
- 同一水系又は近傍水系であって、かつ、統括事業場から２時間以内の到達。

保安規程
- 上記事項が保安規程に適切に反映されていること

１．電気事業法、関連通達等の改正状況

経済産業省 Ministry of Economy, Trade and Industry

（５）外部委託制度の制定　平成28年3月22日改正

外部委託	× ⇒ ○	**外部の主任技術者や保安法人（主任技術者を擁し、保安サービスを提供する法人）への委託（規則第５２条第３項）**
対象設備	出力２，０００ｋW未満の水力発電所 水路式発電所（ＪＩＳＢ０１１９）かつダム高さ１５m未満	

審査基準

月次点検	•点検項目：亀裂・変形・劣化等の状況、漏水・湧水等の異常有無、地山の崩壊等 •対象設備：ダム、取水口、取水ゲート、導水路、水圧鉄管、水車、周辺地山等
年次点検	•１年に１回以上実施。 •ダムの可動堰、取水ゲート等の可動部の動作確認 •取水ゲートを閉めることにより、発電用水が遮水され、水車・発電機が正常に停止すること
６カ年点検	•露出した水圧鉄管の板厚測定を６年に1回以上実施
不定期点検	•露出した水圧鉄管の振動測定を必要に応じ実施

１．電気事業法、関連通達等の改正状況

経済産業省 Ministry of Economy, Trade and Industry

（５）許可制度に係る講習要件の制定　平成28年12月26日改正

許可要件	ダム水路主任技術者講習の課程を修了した者 内規２．（２）②イ（イ）～（ホ）のいずれかの要件に該当
対象設備	出力５００ｋW以上２，０００ｋW以下の水力発電所（水路式）

科　目	範　　囲	講習時間
水力発電設備の保安に関する法令	水力発電設備の安全規制の概要、ダム水路主任技術者制度の概要 電気関係報告規則について	３０分
水力発電の仕組み 技術基準	水力発電の仕組み、発電用水力設備に関する技術基準を定める省令 発電用水力設備の技術基準の解釈について	1時間３０分
水文・気象	水文・気象と防災、水理学基礎	４時間
コンクリート構造物（ダム、導水路等）	設計、解析（耐震設計を含む。）、ダム挙動の把握と漏水管理 点検、計測、診断	２時間
鋼構造物（水門、ゲート、水圧鉄管等）	設計、解析（振動解析を含む。）、ゲート操作、バルブ操作 点検、計測、診断	２時間
水力発電所の設計、演習	水力設備の設計、設計演習	３時間
ダム水路主任技術者の保安監督業務	巡視・点検及び検査の方法、不良箇所の発見と処置 記録と経年監視、災害・事故の対応	１時間
現地実習	巡視・点検及び検査の方法、不良箇所の発見と処置 水力設備の計測、診断	３時間

実施機関	（一社）電力土木技術協会　　ＴＥＬ：03-3432-8905 http://www.jepoc.or.jp/index.html

1．電気事業法、関連通達等の改正状況

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（５）ダム水路主任技術者の学歴について　平成26年3月31日施行

- 「土木工学に関する学科を修めて卒業した者」、「（高等学校以上において土木工学の課程を修めて卒業した者と）同等以上の知識及び技能を有すると認められる者」について、その者が修得すべき土木工学に関する履修科目を例示
- 大学：７学科目、高等学校等：４学科目の修得を必要とする。

学科目名	授業科目
材料力学に関する科目	材料力学、構造力学、等
構造工学に関する科目	橋梁工学、コンクリート工学、等
土質工学に関する科目	土質力学、土質工学、等
河海工学に関する科目	水理学、河川工学、港湾工学、等
交通工学に関する科目	道路工学、鉄道工学、等
衛生工学に関する科目	上下水道学、等
材料及び施工に関する科目	測量学、施工法、土木材料、等
土木計画に関する科目	交通計画、都市計画、国土計画、農村計画、等
その他実習等	土木設計、製図、測量実習、等

- ※許可選任及び免状交付申請に適用

２．中国地域の新設･リプレイス状況

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（１）水力発電所の新設・リプレイス状況

（２）工事計画届出の要否判断

2．中国地域の新設･リプレイス状況

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（1）水力発電所の新設・リプレイス状況

全国の包蔵水力

※資源エネルギー庁ＨＰ　平成28年3月31日現在

区　分	地点数	最大出力（ｋW）	年間可能発電電力量（MWh）
既開発	1,969	22,368,615	92,865,559
工事中	60	383,274	1,241,407
未開発	2,698	11,945,430	45,249,466
合計（一般水力）	4,723	33,539,842	132,050,908

中国管内の新設・更新状況

※工事計画届出案件、工事中は継続あり。

区　分	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
竣工件数	1	2	5	2
工事中件数	3	9	4	3

2．中国地域の新設･リプレイス状況

経済産業省 Ministry of Economy, Trade and Industry

（2）工事計画届出の要否判断

電気工作物の分類	出力等条件	保安規程届出	主任技術者選任		工事計画届出
			電気	ダム水	
事業用電気工作物	①ダムを伴う 又は最大出力２００ｋW以上 又は最大使用水量１m³／ｓ以上	要	要	要	要
	②ダムを伴うものを除き かつ最大出力２０ｋW～２００ｋW未満 かつ最大使用水量１m³／ｓ未満	要	要	不要	不要
	③上水道施設、下水道施設、工業用水道施設の落差を利用する水力発電設備 かつ敷地外にダムや水路が存在しないもの	要	要	不要	不要
一般用電気工作物	④ダムを伴うものを除き かつ最大出力２０ｋW未満 かつ最大使用水量１m³／ｓ未満	不要	不要	不要	不要

ダムを伴わない場合

最大出力			
	200kW以上	①	①
	～	②	①
	20kW未満	④	①
		1 m³／ｓ未満	1 m³／ｓ以上
	最大使用水量		

2．中国地域の新設･リプレイス状況

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（2）工事計画届出の要否判断

電気事業法におけるダムの取扱い

- 電気事業法における「ダム」は、発電用として河川の流水を貯留又は取水するための土木工作物のことをいい、堤高は問いません。

「ダム」とは取り扱わないものの例

- ヘッドタンク：水車に流れる水量を調整するもので、発電用として河川の流水を貯留又は取水するための設備ではない。
- 農業用水路等内の堰：河川法の許可を要しない農業用水路、工業用水路、水道用水路等内に設置する堰は、溢水や漏水による被害発生のおそれが小さい。
- 土砂の流出を防止するために設置される砂防ダム
- 発電用としての流水の貯留が目的ではない、河川維持流量による発電のダム。
- 電気工作物としないこととした特定多目的ダム

３．中国地域の事故事例

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（１）事故事例の概要

（２）安全確保の徹底について（注意喚起）

3．中国地域の事故事例

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（1）事故事例の概要（A）

事故発生箇所	事故概要	事故原因	再発防止対策
埋設水圧管路 （FRP管（強化プラスチック管））	水車への流入量減により発電機が自動停止した。現地を確認したところ、水圧管路が埋設された道路上に漏水しているところを発見した。なお、当該漏水による周辺への影響はなかった。その後の調査により、発電所近くに埋設されている水圧管路の下側一箇所に穴を発見した。	＜保守不備（自然劣化）＞ 当該破損箇所は、アンカーブロック直近の箇所であるため、アンカーブロック付近で発生しやすい経年変化による地盤沈下により、ＦＲＰ管の継手部において許容を超える変位を生じた。また、当該破損箇所は、発電所に近く水圧が高い箇所であるため、当該継手部の異常変位に対して漏水を継手部内のパッキンで防止することが困難となり、パッキンを損傷し水が噴出した。その後、噴出した水が水圧管路下側の砂を巻き込んで管壁を徐々に削り（サンドブラスト現象）、当該現象が一定期間継続したため水圧管路下側に穴が空いたと推測される。	① 今回の破損箇所のように、発電所に近い高水圧部でアンカーブロック直近の継手部については、早期にダクタイル鋳鉄管及びＫ形継輪に取り替えることとした。 ② 他の高水圧部においても、上記のような同様の対策をとることとした。 ③ 上記の対策が完了するまでは、漏水初期の兆候をつかみやすくするために、漏水調査の頻度を年２回から年４回に増やした。

3．中国地域の事故事例

経済産業省 Ministry of Economy, Trade and Industry

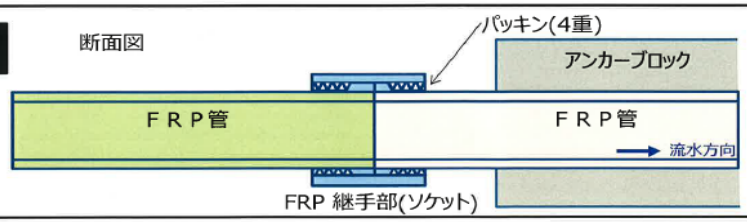
（1）事故事例の概要（A）

原因分析

サンドブラスト現象による漏水発生のメカニズム（推定）

正常な状態

断面図

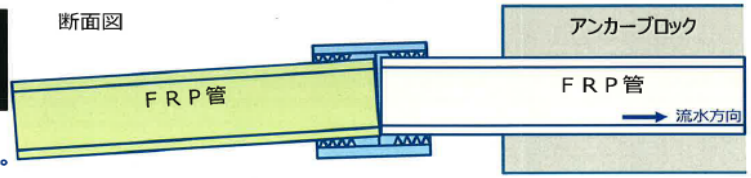


※継手部(ソケット)は固定されておらず、
地盤の変動等に追従できる構造

何らかの理由（想定を超える地盤の沈下等）により、継手部に許容値以上の変位が生じる

※特に固定されているアンカーブロック部とその前後では、
地盤の沈下量が違うことなどから変位を生じ易いと思われる。
（これまでの同発電所漏水発生事例より）

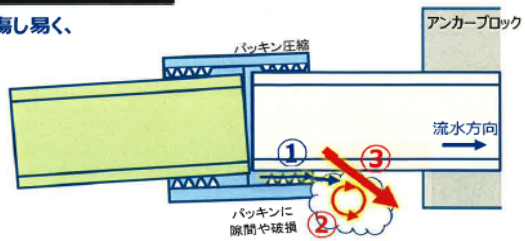
断面図



※仮に許容値を超える変位であっても、パッキンが健全で食い止めていれば漏水は発生しない

**パッキンが破損するなどし、水が噴出。
サンドブラスト現象により管に穴が開く。**

※特に、水圧の高い箇所では、パッキンが損傷し易く、
継手部からの漏水が起こり易いと思われる。
（これまでの同発電所漏水発生事例より）



断面図

**①経年変化による地盤の沈下等により
継手部に生じた変位に対し、
水圧をパッキンでくい止めることが困難となり、
パッキンが損傷するなどして漏水**

↓

**②噴出した水が砂を巻き込んで管壁を削る
（サンドブラスト現象）**

↓

**③時間経過により穴が開き（破孔）
管壁から漏水**

写真１：管壁に空いた孔（外側より）

写真２：管壁に空いた孔（内側より）

写真３：破損したパッキン部分

3．中国地域の事故事例

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（1）事故事例の概要（B）

事故発生箇所	事故概要	事故原因	再発防止対策
埋設水圧管路 （FRPM管）	事故当日、ダム水路主任技術者が日常点検を実施し異常がないことを確認した後、再度発電所付近を通ったとき、発電所建屋から多量の水が噴出していたところを発見したため、すぐに取水口を閉鎖した。発電所については、上水槽水位低下のため自動停止した。調査したところ、埋設水圧管路の一部が破裂していた。	＜設備不備（製作不完全）＞ ① 破裂箇所は水圧管路の最下流の最大水圧部で水車に近い箇所であることから、水流の推力と水圧変動の影響を最も受ける位置であった。しかし、当該破裂箇所付近にはアンカーブロックが設置されておらず、水圧管路の振動を発生させたと推測される。 ② 地震やアンカーブロックがないことによる水圧管路の振動により、水圧管路周辺の地盤の緩みや継手部の緩みによる漏水が発生し、管路を支持している埋戻土の弛緩現象が発生したと推測される。 ③ 水圧変動（負圧等）による衝撃を軽減する効果があるサージタンクが設置されていなかったため、水圧管路の劣化進行や損傷が発生したと推測される。	① 水流の推力の影響を低減させるためアンカーブロックを設置し、また管路の縦断屈曲部をコンクリートで巻立てることを検討する。 ② 土質調査を行い、管路周辺の土壌の入れ替えを行うことを検討する。また、管路をコンクリートで巻立てることを検討する。 ③ 事故箇所付近の最大水圧や最大負圧を考慮した管内調査を行い、サージタンクを設置することを検討する。

3．中国地域の事故事例

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（1）事故事例の概要（B）

《取水～発電～放水まで》

①取水堰
↓
②取水口
↓
③導水路　（FRPM管 142.78m 管厚40mm 管径2,000mm）
↓
④沈砂池（ヘッドタンク）
↓　… No.2警報機設置地点
⑤水圧管路　（内圧5種FRPM管 1,212.25m 管厚34.0mm 内径1,486mm）
（内圧4種FRPM管 430.70m 管厚34.0mm 内径1,486mm）　総延長:1,648.95m
↓　（配管用炭素鋼管 6.00m 管厚11.9mm 内径1,499mm）
※農業用分水口（2箇所）
⑥発電所…No.1警報機設置地点
↓
⑦放水路

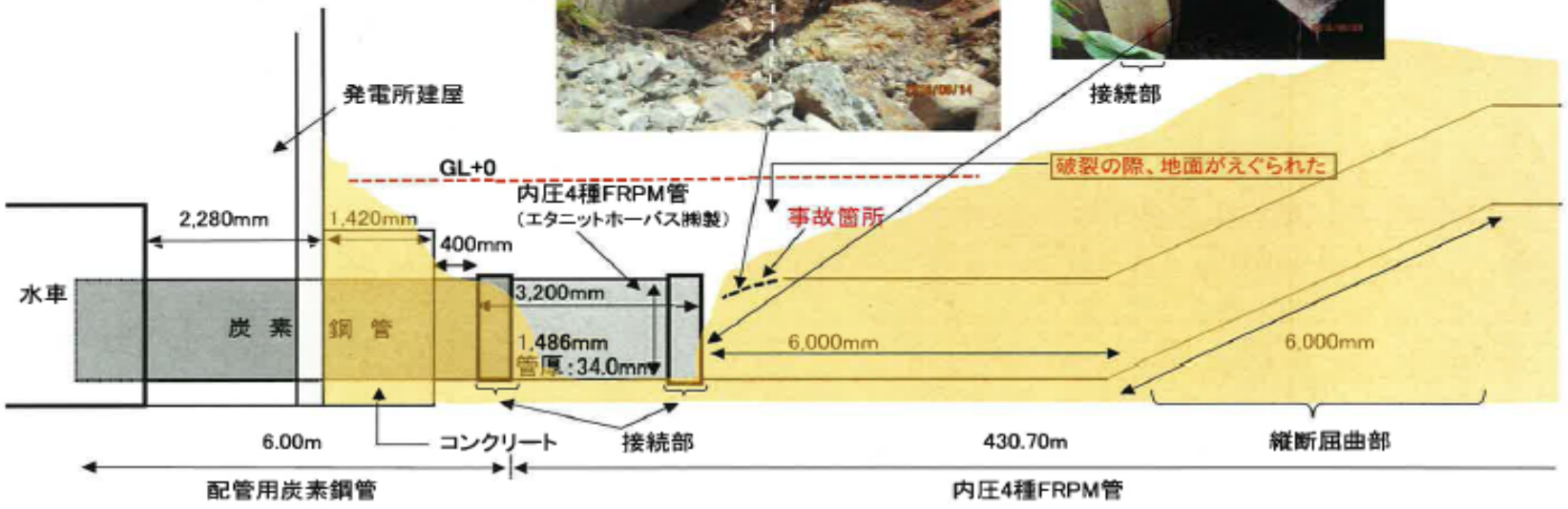
《水圧管路諸元》

※管種	FRPM管 5種・4種
呼び径	1,500mm
厚さ	T=34mm
内径	D=1,486mm
直管長さ	4m/本、6m/本
断面積	A=1,735㎡
流速	V=2.305m/sec（最大時）

※内・外圧の強さ及び形状により管種が区分されている。
（強度：4種＞5種）

▼露出した内圧4種FRPM管（6月14日撮影）

▼破損し外部流出した内圧4種FRPM管の一部（6月9日撮影）



3．中国地域の事故事例

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（1）事故事例の概要（C）

箇所	事故概要	事故原因	再発防止対策
導水路開きょ	事故当日、大雪、雷、雪崩、低温、着雪の注意報が発令されていた（警報は出ていなかった）。大雪により積もった大量の雪が導水路に流れ込み、上水槽に至るまでの導水路の数カ所において雪の重みで垂れ下がった枝等が雪をせき止めた。また、構造変更した上水槽に大量の雪が塊となって漂着し、上水槽に滞留した大量の雪の塊が除塵機のメッシュスクリーンに付着し、除塵機の運転が過負荷により自動停止するとともに連動して発電機も自動停止し水圧管路への流入が止まったため、行き場をなくした水が上水槽の水位を上昇させ、導水路の水位が上昇し始めた。さらに、越流堰付近に堆積した雪塊が、流入水の余水路への越流を妨げたため、上水槽の水位が上昇し続けた。このため、導水路の水位がさらに上昇し、ついに導水路から越流し、越流した水が導水路側壁を支えていた土壌に浸透し、当該土壌が崩落した（事故後の土壌調査では、導水路側壁崩落現場（事故発生箇所）では、事故発生の一週間前からの雨により地滑りが発生しやすい状況にあったものと推測）。土壌の崩落とほぼ同時に導水路の側壁が倒壊したため、導水路の水が流れ出し導水路直下の民家に土砂が流入し、同民家の住民１名が死亡、住民２名が軽傷を負った。	＜電気工作物の損壊＞ 提出された電気関係事故報告では、具体的な推定原因は次のとおり。 ① 当該発電所の上水槽、余水路等を改修して除塵機を新設する構造変更を行った。上水槽改修後の主な特徴は次のとおり。 （a）死水域（水が滞留するエリア）が広くなったため大量の雪が堆積しやすい構造になっている （b）上水槽内に雪の塊が付着しやすい突起物（ステップ、浮遊塵芥網場）が設置されている （c）除塵機のメッシュスクリーンは雪が詰まりやすい構造である 以上により、上水槽に大量の雪が堆積し余水路への越流を妨げ、除塵機の運転を過負荷により自動停止させ連動して発電機が停止。このため、上水槽の水位が上昇し導水路の水位を上昇させ、導水路から越流しその影響により導水路の一部が破損。 ② 当該除塵機が停止しその警報通知を受けた際、運転操作等にかかる関連マニュアル等の不備により、直ちに現場確認する等状況に応じた適切な対応をとることができなかったため、早期の事故対応ができなかったこと。	① 上水槽の余水越流堰を流水方向と平行となる位置に追加して設置することとした。 ② （i）除塵機のネット部（メッシュスクリーン）をバースクリーンに変更する、または(ii)水圧管路の前にバースクリーンを新たに設置し冬期間はメッシュスクリーンを上げて除塵機を使用しないようにすることとした。 ③ 除塵機が停止した場合の警報を「重故障」に変更し、また、上水槽の水位上昇時に新たに「重故障」を発報させることとした。また、緊急時の対応に備えた危機対応マニュアル（下記内容を含む）を新たに整備し、保安規程の下位規程に位置づけることとした。 　なお、導水路全体を暗きょ（管路又は蓋式）にすることとした。また、全体を暗きょにするまでは、導水路周辺の樹木で雪の重みで垂れ下がる可能性があるものについては伐採することとした。 ・導水路全体を暗きょにするまでの間、気象庁の特別警報や警報が発令された際には、保安規程に定める臨時点検を実施し、現場確認をする。 ・特別警報、警報及び注意報が発令された場合には、ダム水路主任技術者等は取水口の全閉または半開にする等の対策を講じる。 ・「重故障」が発報した際の緊急出動、警報を受信した際のダム水路主任技術者を含めた複数名（連絡責任者及びその上司等）の情報共有による対応方針の決定等の実行体制を再構築する。

3．中国地域の事故事例

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（2）安全確保の徹底について（注意喚起）

- 電気事業法令に基づく技術基準、保安規程等を引き続き遵守し、水力発電所における安全確保が徹底されるよう注意喚起を実施。（平成28年8月29日）

推定原因	
①設備更新に伴うもの	当該発電所では、上水槽や余水路等を改修し、除塵機を新設する構造変更を昨年行っており、これが、導水路の側壁の破損につながった。 具体的には、上水槽改修の結果事故原因となった項目として、以下３点が挙げられる。 （a）死水域（水が滞留するエリア）が広くなったため、大量の雪が堆積しやすい構造に なっていたこと （b）上水槽内に雪の塊が付着しやすい突起物が設置されたこと （c）除塵機に設置されたメッシュスクリーンが、雪が詰まりやすい構造であったこと これらにより、上水槽に大量の雪が堆積し、これが流入水の余水路への越流を妨げるとともに、除塵機の運転を過負荷により自動停止させ、連動して発電機を停止させた。この結果、上水槽の水位が上昇し導水路の水位をさらに上昇させ、導水路から越流し、その影響により導水路の一部が破損した。
②緊急対応に関するもの	当該除塵機が停止しその警報通知を受けた際、運転操作等にかかる関連マニュアル等の不備により、設置者において直ちに現場確認する等、状況に応じた適切な対応をとることができなかったため、早期の事故対応ができなかった。

類似事故防止に向けた留意事項
①水力発電所の一部設備を更新する場合は、構造変更する電気工作物について大雪等の自然現象の影響を十分検討するとともに、構造変更しない箇所も含めた水力発電システム全体として、技術基準に適合するように維持すること。
②水力発電所の設備を新設又は更新する場合は、保安規程や運転操作等にかかる関連マニュアル等について、本件を踏まえた制定又は見直しの検討を行うこと。

４．安全管理審査の実施状況

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（１）安全管理審査の実施状況

（２）安全管理審査結果の分析・評価

４．安全管理審査の実施状況

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

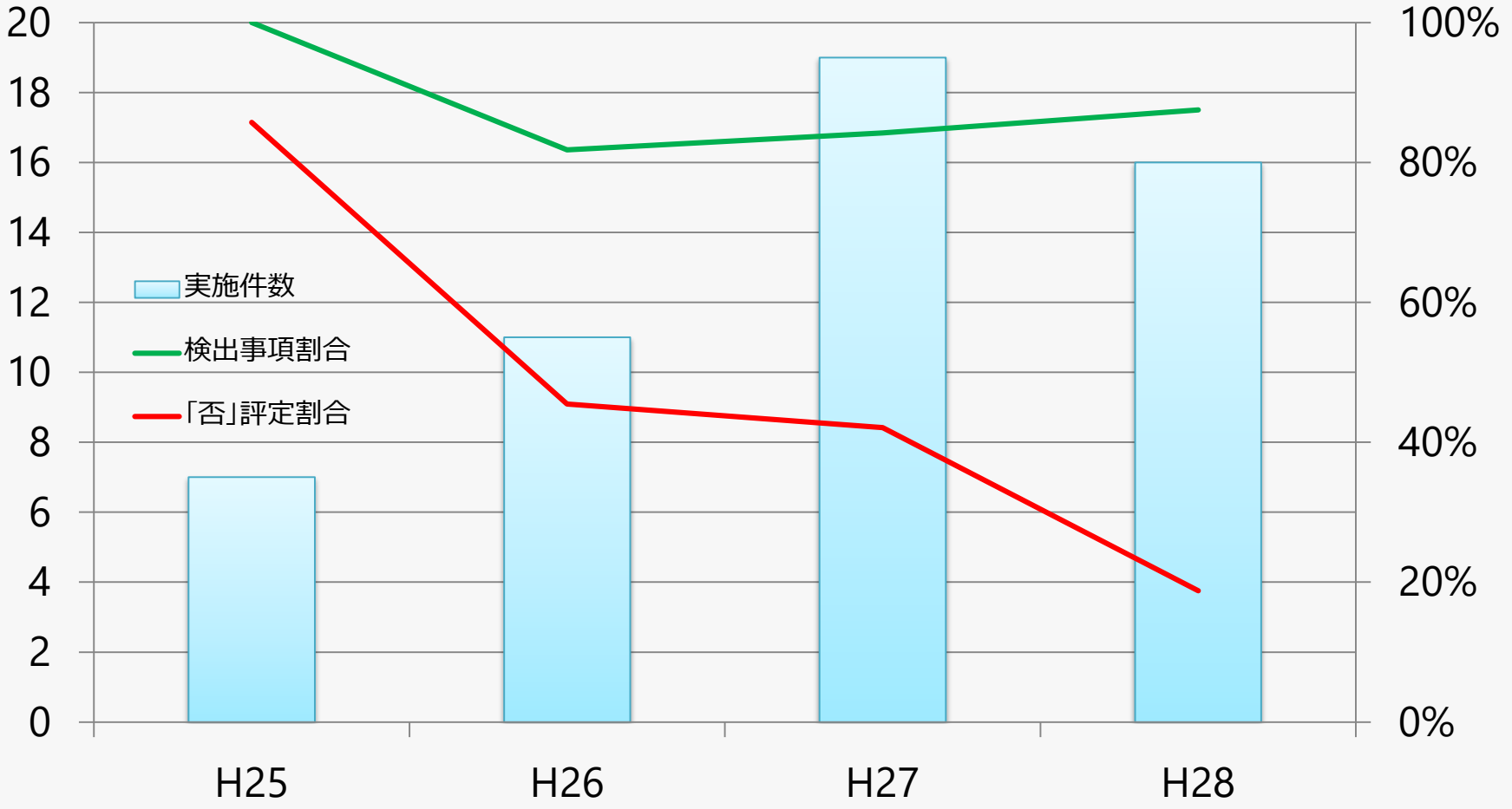
（１）安全管理審査の実施状況

年度	実施件数				検出事項「有」		「否」評定	
	水力	風力	太陽光	合計				
Ｈ２５	1	1	5	7	7	１００%	6	８６%
Ｈ２６	2	1	8	１１	9	８２%	5	４６%
Ｈ２７	3	0	１６	１９	１６	８４%	8	４２%
Ｈ２８	3	1	１２	１６	１４	８８%	3	１９%
合計	9	3	４１	５３	４６	８７%	２２	４２%

４．安全管理審査の実施状況

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（１）安全管理審査の実施状況



4．安全管理審査の実施状況

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（2）安全管理審査結果の分析・評価

- 使用前安全管理審査の指摘事項の傾向(直近２年)

要求事項	検出件数	検出割合
1．（1）検査実施体制の構築	１５	１３％
1．（2）検査員の確保	7	6％
2．1．検査に対する要求事項の明確化及びレビュー	１３	１２％
2．2．測定機器等の管理	１１	１０％
2．3．検査計画の策定	１０	9％
3．1．検査の完了確認	４３	３８％
5．2．記録の作成	7	6％
6．1．検査員の確保	4	4％
6．2．教育訓練記録の作成及び維持	3	3％
合計	１１３	１００％

４．安全管理審査の実施状況

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（２）安全管理審査結果の分析・評価

指摘事項の事例
○絶縁耐力試験等に係る「高圧・特別高圧電気取扱業務特別教育」の資格確認が実施されていない。
○使用前自主検査要領書の承認前に一部の検査が実施され、承認後に記録確認が行われている。
○水圧管路の最大水圧の検査で利用した水圧計について、測定機器等の管理が行われていない。
○絶縁耐力試験について、一部の回路について、電技解釈に基づく絶縁耐力試験を実施したことが確認できない。
○水圧管路の溶接の検査方法について、放射線透過試験又は超音波探傷試験の試験記録により確認すべきところ、一部の溶接継手の検査が、浸透探傷試験のみの検査となっている。
○保護装置試験について、地絡過電圧（６４）の保護装置にかかる試験を実施したことが確認できない。

５．ダム水路主任技術者免状の交付申請

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（１）ダム水路主任技術者免状交付申請の手続き

（２）申請する際の注意事項と手続の流れ

５．ダム水路主任技術者免状の交付申請

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（１）ダム水路主任技術者免状交付申請の手続き

- 当部ホームページ掲載の「ダム水路主任技術者免状の交付申請について」の手引き書をご確認の上、必要書類等をご準備ください。
- http://www.safety-chugoku.meti.go.jp/denki/shikaku/file/damushugi.doc

必要書類
主任技術者免状交付申請書（省令・様式６）
卒業証明書
実務経験証明書
高さ１５ｍ以上の発電用ダムの工事、維持又は運用の実務内容についての具体的な説明書
戸籍抄本又は住民票（本籍の記載のあるもの）
修得学科目証明書（科目名だけでは学科の内容判断ができない場合のみ）

５．ダム水路主任技術者免状の交付申請

経済産業省 Ministry of Economy, Trade and Industry

（１）ダム水路主任技術者免状交付申請の手続き

免状の種類	学歴又は資格	実務の経験	
		実務の内容	経験年数
第１種ダム水路主任技術者	１　学校教育法による大学又はこれと同等以上の教育施設において、土木工学に関する学科を修めて卒業した者	水力設備（電気的設備を除く。以下同じ。）又は水力設備に相当する発電用以外の設備の工事、維持又は運用	卒業後高さ１５m以上のダム（発電用のものに限る。）の工事、維持又は運用に関する経験３年以上を含む５年以上
	２　学校教育法による大学又はこれと同等以上の教育施設を卒業した者（１に掲げる者を除く。）	水力設備又は水力設備に相当する発電用以外の設備の工事、維持又は運用	卒業後高さ１５m以上のダム（発電用のものに限る。）の工事、維持又は運用に関する経験３年以上を含む９年以上
	３　学校教育法による短期大学若しくは高等専門学校又はこれと同等以上の教育施設において、土木工学に関する学科を修めて卒業した者	水力設備又は水力設備に相当する発電用以外の設備の工事、維持又は運用	卒業後高さ１５m以上のダム（発電用のものに限る。）の工事、維持又は運用に関する経験４年以上を含む６年以上
	４　学校教育法による短期大学若しくは高等専門学校又 はこれと同等以上の教育施設を卒業した者（３に掲げる者を除く。）	水力設備又は水力設備に相当する発電用以外の設備の工事、維持又は運用	卒業後高さ１５m以上のダム（発電用のものに限る。）の工事、維持又は運用に関する経験４年以上を含む１０年以上
	５　学校教育法による高等学校又はこれと同等以上の教育施設において、土木工学に関する学科を修めて卒業した者	水力設備又は水力設備に相当する発電用以外の設備の工事、維持又は運用	卒業後高さ１５m以上のダム（発電用のものに限る。）の工事、維持又は運用に関する経験５年以上を含む１０年以上
	６　学校教育法による高等学校又はこれと同等以上の教育施設を卒業した者（５に掲げる者を除く。）	水力設備又は水力設備に相当する発電用以外の設備の工事、維持又は運用	卒業後高さ１５m以上のダム（発電用のものに限る。）の工事、維持又は運用に関する経験５年以上を含む１４年以上
	７　学校教育法による中学校を卒業した者	水力設備又は水力設備に相当する発電用以外の設備の工事、維持又は運用	卒業後高さ１５m以上のダム（発電用のものに限る。）の工事、維持又は運用に関する経験１０年以上を含む２０年以上

5．ダム水路主任技術者免状の交付申請

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（1）ダム水路主任技術者免状交付申請の手続き

免状の種類	学歴又は資格	実務の経験	
		実務の内容	経験年数
第２種ダム水路主任技術者	１　学校教育法による大学、短期大学若しくは高等専門学校又はこれと同等以上の教育施設において、土木工学に関する学科を修めて卒業した者	水力設備の工事、維持又は運用	卒業後３年以上
	２　学校教育法による大学、短期大学若しくは高等専門学校又はこれと同等以上の教育施設を卒業した者（１に掲げる者を除く。）	水力設備又は水力設備に相当する発電用以外の設備の工事、維持又は運用	卒業後５年以上（３年以上の水力設備に係る経験を含むものに限る。）
	３　学校教育法による高等学校又はこれと同等以上の教育施設において、土木工学に関する学科を修めて卒業した者	水力設備又は水力設備に相当する発電用以外の設備の工事、維持又は運用	卒業後５年以上（３年以上の水力設備に係る経験を含むものに限る。）
	４　学校教育法による高等学校又はこれと同等以上の教育施設を卒業した者（３に掲げる者を除く。）	水力設備又は水力設備に相当する発電用以外の設備の工事、維持又は運用	卒業後７年以上（３年以上の水力設備に係る経験を含むものに限る。）
	５　学校教育法による中学校を卒業した者	水力設備又は水力設備に相当する発電用以外の設備の工事、維持又は運用	卒業後１２年以上（８年以上の水力設備に係る経験を含むものに限る。）

5．ダム水路主任技術者免状の交付申請

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

（2）申請する際の注意事項と手続の流れ

- 将来のダム主任技術者を確保するためには、現場における実務経験が必要ですので、計画的な人材育成及び人事配置が必要。

意向連絡
- 産業保安監督部への申請意向を連絡ください。
- 手引き書の案内や今後の免状交付までの全体の流れを説明します。

記載指導
- 実務経歴証明書等の下書きができたら、メール等により送付してください。
- 実務経歴が具体的に記載されているかなど確認します。記載上の注意事項等は、ＨＰをご確認ください。

力量面接
- 証明書に記載された経験を有しているか、主任技術者にふさわしい知識を有しているかなどについて面接等により確認します。

免状申請
- 面接終了後、実務経歴証明書を社内で精査していただき、袋とじ・押印の上、セットしてください。
- 添付書類や収入印紙をご準備いただき、申請に必要な書類が整っていることを確認の上、受理します。

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

お問い合わせ先

〒730-0012
広島市中区上八丁堀6-30

中国四国産業保安監督部
電力安全課

TEL082-224-5742
FAX082-224-5650

URL:http://www.safety-chugoku.meti.go.jp