

# 目 次

揚 水 発 電	揚水発電専門委員会
委 員 会 組 織	( 1 )
巻 頭 言	( 3 )
梗 概	( 4 )
第 1 編 揚水発電の計画と運用	(揚水発電専門委員会)
第 1 章 揚水発電の概要	( 6 )
1-1 揚水発電の歴史	( 6 )
1-2 揚水発電の種類	( 6 )
1-2-1 自流の有無による分類	( 6 )
1-2-2 池容量(等価運転継続時間)の大小による分類	( 7 )
1-2-3 ポンプ水車の設置方式による分類	( 8 )
1-3 揚水発電の特徴	( 8 )
1-3-1 揚水発電の性格および能力面の特徴	( 8 )
1-3-2 揚水発電の電力需給および系統運用面における特徴	( 8 )
1-3-3 揚水発電の経済面における特徴	( 9 )
1-3-4 揚水発電の計画面における特徴	( 9 )
第 2 章 わが国における電力需要および供給力の動向	( 10 )
2-1 電力需要(最大電力)の推移	( 10 )
2-2 供給力(設備量)の推移	( 10 )
2-3 日負荷曲線の形	( 11 )
2-3-1 日負荷曲線の一般的特徴	( 11 )
2-3-2 デュレーション曲線	( 11 )
2-3-3 負荷帯の分割	( 12 )
2-4 各負荷帯に適合する供給力の一般的特性	( 12 )
2-5 各負荷帯用供給力の概要	( 13 )
2-5-1 ピーク負荷帯	( 13 )
2-5-2 ミドル負荷帯	( 13 )
2-5-3 ベース負荷帯	( 13 )
2-6 わが国における供給力構成の推移	( 14 )
2-6-1 水 火 比 率	( 14 )
2-6-2 揚 水 比 率	( 14 )
2-6-3 原 子 力 比 率	( 14 )
第 3 章 水力地点の経済性の評価	( 14 )
3-1 経済性評価と地点選定の基本的考え方	( 14 )
3-1-1 経済性評価の考え方	( 14 )
3-1-2 個別地点選定の考え方	( 15 )
3-2 経済性評価のための前提条件と基礎諸元	( 15 )
3-3 経済性評価方法	( 16 )
3-3-1 C/V 方式	( 16 )
3-3-2 修正 C/V 方式	( 17 )
3-3-3 大勢判断方式(中地域電力協議会)	( 18 )

3-3-4	システムアプローチ	( 22 )
3-3-5	中央電力協議会地点評価小委員会方式	( 24 )
3-4	シミュレーション計算	( 28 )
3-4-1	電力需給シミュレーションの意義	( 28 )
3-4-2	シミュレーション計算の一般的手法	( 28 )
3-4-3	シミュレーションと揚水式評価の関連	( 30 )
3-4-4	シミュレーション計算の実施例	( 31 )
第4章	揚水式水力の個別開発計画	( 31 )
4-1	個別開発計画の基本的考え方	( 31 )
4-2	個別地点の選定	( 32 )
4-2-1	地点素材の作成	( 32 )
4-2-2	個別地点素材の予備選定	( 32 )
4-3	池容量と最大出力の決定	( 32 )
4-3-1	運用面からみた必要池容量	( 32 )
4-3-2	池容量の決定	( 33 )
4-3-3	最大出力と台数の決定	( 33 )
4-4	送電系統との関連	( 33 )
4-5	開発時期の検討	( 34 )
4-5-1	検討対象期間	( 34 )
4-5-2	地点の制約条件	( 34 )
4-5-3	先行投資の評価と運用順序	( 34 )
第5章	揚水発電の給電運用	( 34 )
5-1	給電運用面からみた揚水発電の特徴	( 34 )
5-1-1	即応性	( 34 )
5-1-2	経済性	( 35 )
5-1-3	出力と運転時間	( 37 )
5-2	揚水発電の日常運用方法	( 38 )
5-2-1	経済運用の考え方	( 38 )
5-2-2	揚水発電の経済運用方法	( 38 )
5-2-3	揚水発電の運用上の特殊性	( 41 )
5-3	揚水発電の年間運転状況予測手法	( 44 )
5-3-1	揚水発電の年間運転状況の予測の必要性ならびに特徴	( 44 )
5-3-2	揚水発電の年間運転状況予測手法の具体例	( 44 )
5-3-3	揚水発電の年間運用実例	( 47 )

## 第2編 揚水発電所電気設備 (水力発電所設備専門委員会)

第1章	ポンプ水車	( 49 )
1-1	揚水ポンプの概要	( 49 )
1-1-1	専用ポンプ	( 49 )
1-1-2	ポンプ水車	( 49 )
1-2	ポンプ水車	( 49 )
1-2-1	ポンプ水車の形式	( 49 )
1-2-2	ポンプ水車の選定	( 50 )
1-2-3	ポンプ水車の特性上考慮すべき事項	( 51 )
1-3	ポンプ水車付属設備の特長	( 56 )
1-3-1	水面押下げ装置	( 56 )

1-3-2	入口弁，圧油，給排水，給気装置他	( 58 )
1-4	土木工作物に対する注意事項	( 58 )
1-4-1	サージタンクおよび水圧管	( 58 )
第2章	発電電動機	( 59 )
2-1	ポンプ水車用発電電動機の概要	( 59 )
2-2	発電電動機の定格事項	( 59 )
2-2-1	定格電圧の選定	( 59 )
2-2-2	定格力率	( 59 )
2-2-3	短絡比	( 60 )
2-2-4	定格出力	( 60 )
2-3	発電電動機起動方式	( 60 )
2-3-1	起動方式の種類	( 60 )
2-3-2	制動巻線起動方式	( 61 )
2-3-3	同期起動方式	( 61 )
2-3-4	起動電動機直結起動方式	( 61 )
2-3-5	各起動方式の選定	( 61 )
2-4	二速度発電電動機	( 63 )
2-5	発電電動機の付属設備	( 63 )
第3章	主回路接続方式	( 64 )
3-1	主回路接続方式の概要	( 64 )
3-2	制動巻線起動	( 64 )
3-3	同期起動	( 65 )
3-4	起動電動機直結起動	( 65 )
3-5	単線結線図	( 65 )
第4章	制御方式と保護方式	( 69 )
4-1	制御方式	( 69 )
4-2	保護方式	( 75 )
第5章	揚水発電所設備の実状	( 75 )
第3編	揚水発電の将来	(揚水発電専門委員会) (水力発電所設備専門委員会)
第1章	揚水発電と原子力，ピーク火力との関係	(揚水) ( 85 )
1-1	原子力発電の増大に伴う揚水式水力の価値および最適開発量の変化について	( 85 )
1-1-1	原子力発電の開発見通し	( 85 )
1-1-2	原子力発電と揚水発電	( 85 )
1-2	ピーク火力と揚水発電の関係	( 86 )
1-2-1	ピーク専用火力	( 86 )
1-2-2	揚水発電とピーク専用火力	( 86 )
第2章	揚水発電の大容量化	( 86 )
2-1	大容量化の経済性の問題	(揚水) ( 87 )
2-2	系統構成面からみた大容量化の問題	( 87 )
2-3	技術的にみた大容量化の可能性	( 87 )
2-4	電気設備の問題点	(設備) ( 87 )
2-4-1	大容量，高落差化	( 87 )
2-4-2	落差変動巾	( 89 )
第3章	海水揚水発電	( 89 )
3-1	海水揚水の可能性と一般的問題点	(揚水) ( 89 )

3-1-1	淡水発電との比較	( 89 )
3-1-2	海水揚水地点の立地条件	( 90 )
3-1-3	海水揚水の問題点	( 90 )
3-1-4	今後の展望	( 90 )
3-2	海水揚水機器	(設備) ( 90 )
3-2-1	ポンプ水車の海水中における水力性能	( 90 )
3-2-2	海水中における金属腐蝕の機構	( 91 )
3-2-3	機器材料の研究	( 92 )
3-2-4	機器材料の防蝕	( 95 )
3-2-5	模型による試験	( 95 )
3-2-6	ポンプ水車各部材質の選定	( 96 )
3-3	土木構造物(コンクリート水圧鉄管)の防蝕	(設備) ( 97 )
3-4	海水生物	(設備) ( 97 )
3-4-1	海水生物の構造物への付着	( 97 )
3-4-2	海水生物付着防止対策	( 97 )
3-5	ランス発電所の概要	(設備) ( 98 )
3-5-1	材 料	( 98 )
3-5-2	防 蝕 塗 料	( 98 )
3-5-3	電 気 防 蝕	( 98 )

**第4編 海外の動向** (揚水発電専門委員会)  
(水力発電所設備専門委員会)

第1章	開発計画と運用の実情	(揚水) ( 101 )
1-1	揚水発電開発上の基礎的事項	( 101 )
1-1-1	揚水発電開発上考慮すべき事項	( 101 )
1-1-2	原子力発電設備と揚水発電設備を複合する発電所	( 103 )
1-2	揚水発電開発計画に関する手法	( 103 )
1-2-1	シミュレーション手法	( 103 )
1-2-2	揚水発電開発地点の経済性評価方法	( 104 )
1-2-3	揚水発電対代替火力との比較法	( 106 )
1-3	揚水発電所の経済運用	( 107 )
1-3-1	増分負荷法 その1	( 107 )
1-3-2	増分負荷法 その2	( 108 )
1-3-3	ダイナミック・プログラミング法	( 110 )
1-3-4	組合せ方法	( 111 )
1-3-5	Austine 氏の方法 (Muddy Run 揚水発電所に適用)	( 112 )
1-4	揚水発電所の運転と制御	( 113 )
1-4-1	ポンプ起動方式	( 113 )
1-4-2	運転制御方式	( 114 )
1-4-3	主回路接続方式	( 114 )
1-5	運用経験	( 115 )
1-5-1	Taum Sauk 揚水発電所の運用経験	( 115 )
1-5-2	Ffestiniog 揚水発電所の運用経験	( 115 )
1-5-3	Vianden 揚水発電所の運用	( 116 )
第2章	揚水発電所設備の実状	(設備) ( 117 )

注 ( ) 内は執筆担当の専門委員会を示す。

電気協同研究会の動き	( 126 )
------------	---------