

# 目 次

水車・発電機の水圧変動率及び速度変動率……………水力発電所機器専門委員会

委員会組織	( 1 )
まえがき	( 3 )
用 語	( 3 )
第1章 審議経過	( 4 )
1-1 審議方針	( 4 )
1-1-1 対象発電所	( 4 )
1-1-2 審議方法	( 4 )
第2章 審議結果	( 5 )
2-1 $\delta P$ 、 $\delta n$ の現状と今後の動向	( 5 )
2-1-1 $\delta P$ 、 $\delta n$ の現状	( 5 )
(1) $\delta P$ の現状	( 5 )
(2) $\delta n$ の現状	( 7 )
(3) $\delta n$ と $\delta V$ の関係	( 10 )
(4) $\delta n$ と振動の関係	( 11 )
(5) $\delta P$ 、 $\delta n$ の保証値と実測値との関係	( 11 )
2-1-2 $\delta P$ 、 $\delta n$ の動向	( 12 )
(1) $\delta P$ について	( 12 )
(2) $\delta n$ について	( 12 )
2-2 $\delta P$ 、 $\delta n$ を増大する場合の留意点	( 12 )
2-2-1 $\delta P$ を増大する場合の留意点	( 12 )
(1) 水車設計製作上の問題	( 12 )
(2) 水路系による影響	( 13 )
(3) 水柱分離現象	( 13 )
(4) 水車特性による影響	( 14 )
2-2-2 $\delta n$ を増大する場合の留意点	( 14 )
(1) 回転部の機械的強度	( 14 )
(2) 水柱分離現象	( 15 )
(3) 上向き水圧推力	( 15 )
(4) 過速度保護継電器の整定	( 15 )
(5) 水圧脈動・振動・軸振れ	( 15 )
(6) $\delta n$ を $n_r$ に近づける場合	( 15 )
(7) $\delta V$ 及び $\delta F$	( 16 )
(8) 採用 $GD^2$ を小さくする場合の留意点	( 17 )
2-3 $\delta P$ 、 $\delta n$ の選定	( 18 )
2-3-1 $\delta P$ と $\delta n$ の関係	( 18 )
(1) 一般水力の場合	( 18 )
(2) 揚水発電の場合	( 20 )

2-3-2	$\delta P$ の計算	( 22 )
(1)	一般水力の場合	( 22 )
(2)	揚水発電の場合	( 22 )
2-3-3	$\delta n$ の計算	( 23 )
(1)	一般水力の場合	( 23 )
(2)	揚水発電の場合	( 24 )
2-3-4	$\delta P$ , $\delta n$ の選定	( 24 )
(1)	土木関係コスト	( 24 )
(2)	電気関係コスト	( 24 )
第3章	実態調査	( 25 )
3-1	実態調査の目的	( 25 )
3-2	調査の対象範囲	( 25 )
3-3	主要調査項目	( 25 )
3-4	調査機の概要	( 25 )
3-5	調査結果	( 26 )
3-5-1	一般水力機	( 26 )
3-5-2	揚水機	( 28 )
3-5-3	$\delta n_G$ 増大箇所の直配線, 所内負荷保護対策	( 28 )

#### 添付資料番号一覧表

添付資料 1	水力発電所 $\delta P$ , $\delta n$ 決定経過図例	( 30 )
添付資料 2	水車・発電機の $\delta P$ , $\delta n$ に関する主要技術の歩み (昭32~58年)	( 31 )
添付資料 3	$\delta P$ を大幅に増加した場合に水車効率が低下する程度の一例	( 31 )
添付資料 4	$\delta P$ を増加した場合にちょう形弁の損失が増加する程度の一例	( 32 )
添付資料 5	水圧管路側の負圧検討例	( 33 )
添付資料 6	回転部の設計応力	( 34 )
添付資料 7	疲労強度の評価例	( 35 )
添付資料 8	鋼材の疲労強度	( 36 )
添付資料 9	発電所の負荷遮断想定回数	( 37 )
添付資料 10	回転子強度の設計応力と実測応力との対比例	( 38 )
添付資料 11	過速度継電器 (12-1, 12-2) の整定方法例	( 39 )
添付資料 12	$\delta V$ , $\delta F$ の増大に伴う所内機器への影響	( 40 )
添付資料 13	フランス水車の無拘束流量	( 41 )
添付資料 14	放水路 LV 値が大きい場合の $\delta P$ の計算例	( 41 )
添付資料 15	電子計算機によるポンプ水車水撃現象計算の方法例	( 42 )
添付資料 16	製作各社発電機固有 $GD^2$ 比較図表 (5社資料合併作成)	( 45 )
添付資料 17-(1)	誘導発電機固有 $GD^2$ 比較図表 (2社資料合併作成) (1) 50Hz	( 46 )
添付資料 17-(2)	〃 〃 (2) 60Hz	( 46 )
添付資料 18	発電所建設工事計画時の $\delta P$ , $\delta n$ 検討例	( 47 )
添付資料 19	一般水力発電所の $\delta P$ , $\delta n$ 実態調査結果資料集	( 52 )
添付資料 20	揚水水力発電所の $\delta P$ , $\delta n$ 実態調査結果資料集	( 60 )