

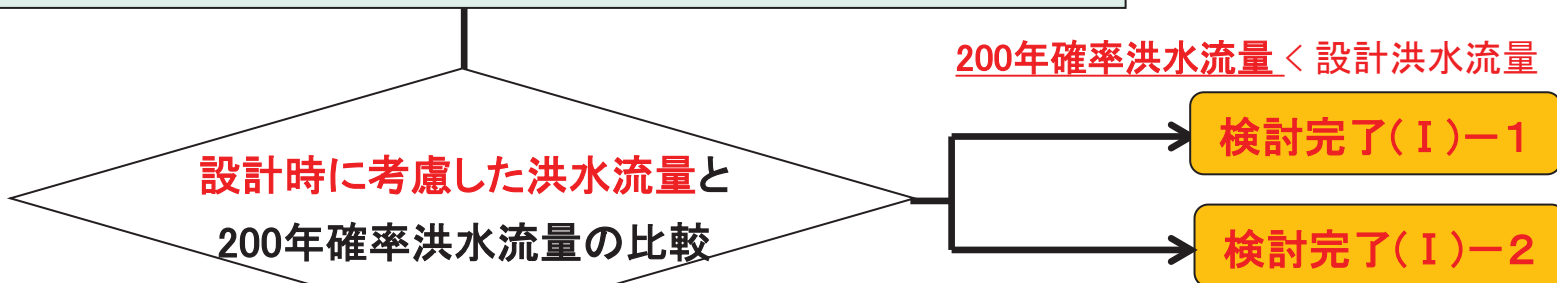
水力発電設備(ダム)の検討結果 (集中豪雨・地滑り)について

第5回電気設備自然災害等対策WGにおける
委員質疑に関する補足資料

平成26年6月 3日
電気事業連合会
電源開発株式会社

1. (1) 耐性評価の検討フロー

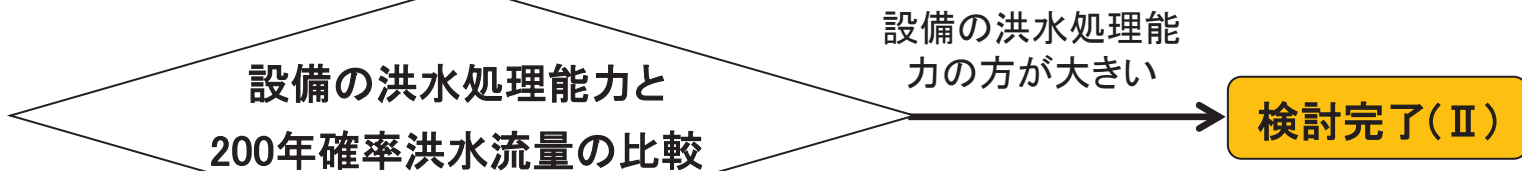
至近のデータを踏まえた200年確率洪水流量の算出



200年確率洪水流量の方が設計時に
考慮した洪水流量より大きい

ダム建設年が古く、技術基準制定以前である
近年の気候変動に基づき、実際の流量(雨量)が増えている

水理計算等によって、設備の現況に基づく洪水処理能力を算定



200年確率洪水流量の方が大きい

200年確率洪水のハイドログラフ作成、洪水到達前の空虚容量の検討、ピーク洪水処理量の検討等により、200年確率洪水流量に対する耐性を検討

貯水池の運用
等で対応可能

検討完了(III)

運用方法等の再検討

貯水池の運用等で対応不可能



1. (1) 検討結果一覧①

| NO. | 形式 | 竣工年 | 経過年数 | 集水面積 | 湛水面積 | ダム高 | 既往最大洪水流量 | 設計(異常)洪水流量 | 200年確率洪水流量 | | 検討結果 (Ⅰ)-1,2 (Ⅱ) (Ⅲ) |
|-----|-----------|------|------|--------------------|--------------------|-------|---------------------|------------------------|---------------------|----------------|-------------------------------|
| | | | | (km ²) | (km ²) | (m) | (m ³ /s) | (m ³ /s) | (m ³ /s) | 算定方法 | |
| 1 | E | 1920 | 94 | 9.00 | 0.188 | 20.30 | 108 | 11 | 122 | 合理式 | (Ⅲ) |
| 2 | E | 1922 | 92 | 6.11 | 0.23 | 21.8 | 86 | - | 69 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅱ) |
| 3 | E | 1932 | 82 | 2.9 | 0.36 | 18.5 | 8 | 16 | 85 | 合理式 | (Ⅲ) |
| 4 | FA | 1956 | 57 | 9.29 | 1.8 | 44 | 79 | 147(流入量) 52.2(放流設備) | 189 | 合理式 | (Ⅲ) |
| 5 | G,E 混合 | 1960 | 54 | 94.2 | 0.19 | 18.6 | 160 | 420(504) | 218 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 6 | R | 1961 | 53 | 399 | 8.8 | 131 | 3,273 | 1,800(3,000) | 3,938 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅱ) |
| 7 | G,E 混合 | 1961 | 53 | 34 | 0.21 | 35 | 962 | 1,100(1,320) | 1,043 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 8 | R | 1963 | 51 | 20.1 | 0.67 | 95 | 340 | 330(400) | 268 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 9 | R | 1965 | 49 | 69.1 | 0.08 | 32 | 166 | 300(350) | 264 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 10 | R | 1965 | 49 | 5.2 | 0.087 | 34 | 69 | 110(130) | 73 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 11 | R | 1965 | 49 | 100.7 | 2.91 | 115 | 1,320 | 1,900(2,300) | 1,952 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-2 |
| 12 | FA | 1968 | 46 | 17.4 | 0.13 | 52 | 62 | 140(170) | 63 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 13 | R | 1969 | 45 | 57.6 | 0.841 | 105 | 376 | 900(1,250) | 519 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 14 | R | 1970 | 44 | 0.93 | 0.309 | 91 | 404mm | 499(598)mm | 469mm | 降雨量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |

(凡例) E: アースダム、R: ロックフィルダム、FA: アスファルトフェイスングダム、G: 重力式コンクリートダム

※対象: 堤高15m以上のフィルダム

1. (1) 検討結果一覧②

| NO. | 形式 | 竣工年 | 経過 年数 | 集水面積 | 湛水面積 | ダム高 | 既往最大 洪水流量 | 設計(異常) 洪水流量 | 200年確率洪水流量 | | 検討 結果 (Ⅰ)-1,2 (Ⅱ) (Ⅲ) |
|-----|----|------|----------|--------------------|--------------------|-------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------|-----------------------------------|
| | | | | (km ²) | (km ²) | (m) | (m ³ /s) | (m ³ /s) | (m ³ /s) | 算定方法 | |
| 15 | R | 1973 | 41 | 161.7 | 2.818 | 119 | 1,328 | 1,600(1,920) | 1,827 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-2 |
| 16 | R | 1974 | 40 | 192.9 | 4.350 | 102.8 | 1,325 | 1,500(1,800) | 1,507 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-2 |
| 17 | R | 1974 | 40 | 5.2 | 0.87 | 98 | 60 | 145(175) | 104 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 18 | FA | 1974 | 40 | 13.4 | 0.87 | 64.5 | 104 | 310(375) | 167 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 19 | R | 1975 | 39 | 12.0 | 0.24 | 85.5 | 92 | 395(475) | 108 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 20 | R | 1975 | 39 | 13.82 | 0.23 | 82.0 | 113 | 430(520) | 546 | 合理式 | (Ⅱ) |
| 21 | R | 1975 | 39 | 2.42 | 0.31 | 64.0 | 50 | 110(135) | 114 | 合理式 | (Ⅰ)-2 |
| 22 | R | 1976 | 38 | 1.4 | 0.25 | 88.5 | 1 | 65(80) | 63 | 合理式 | (Ⅰ)-1 |
| 23 | R | 1978 | 35 | 131 | 1.78 | 176 | 524 | 1,400(1,700) | 571 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 24 | R | 1978 | 35 | 150 | 0.72 | 125 | 600 | 1,600(1,950) | 658 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 25 | R | 1978 | 36 | 2.9 | 0.48 | 110.5 | 71 | 190(230) | 99 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 26 | R | 1978 | 36 | 4.5 | 0.66 | 90 | 43 | 95(114) | 57 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 27 | R | 1978 | 36 | 107.8 | 0.77 | 87 | 390 | 1,620(1,950) | 962 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 28 | R | 1980 | 34 | 270.7 | 0.220 | 15.5 | 262 | 1,350 | 611 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |

(凡例) E：アースダム、R：ロックフィルダム、FA：アスファルトフェイスングダム、G：重力式コンクリートダム

※対象：堤高15m以上のフィルダム

1. (1) 検討結果一覧③

| NO. | 形式 | 竣工年 | 経過 年数 | 集水面積 | 湛水面積 | ダム高 | 既往最大 洪水流量 | 設計(異常) 洪水流量 | 200年確率洪水流量 | | 検討 結果 (Ⅰ)-1,2 (Ⅱ) (Ⅲ) |
|-----|----|------|----------|--------------------|--------------------|------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------|-----------------------------------|
| | | | | (km ²) | (km ²) | (m) | (m ³ /s) | (m ³ /s) | (m ³ /s) | 算定方法 | |
| 29 | R | 1982 | 31 | 6.5 | 0.057 | 116 | 15 | 133(160) | 135 | 合理式 | (Ⅰ)-2 |
| 30 | R | 1982 | 32 | 2.35 | 0.29 | 88 | 41 | 230 | 59 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 31 | R | 1986 | 28 | 1.8 | 0.30 | 86.7 | 8 | 80 | 46 | 合理式 | (Ⅰ)-1 |
| 32 | R | 1986 | 28 | 0.76 | 0.14 | 69.0 | 11 | 51 | 49 | 合理式 | (Ⅰ)-1 |
| 33 | R | 1987 | 27 | 773 | 0.489 | 27.5 | 452 | 3,100 | 533 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 34 | R | 1988 | 25 | 0.9 | 0.32 | 98 | - | 52 | 34 | 合理式 | (Ⅰ)-1 |
| 35 | R | 1988 | 26 | 3.7 | 0.7 | 102 | 4 | 176 | 8 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 36 | R | 1989 | 25 | 742.2 | 0.8 | 30 | 2,650 | 6,000 | 2,860 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 37 | FA | 1994 | 19 | 2 | 0.47 | 91 | 8 | 110 | 76 | 合理式 | (Ⅰ)-1 |
| 38 | R | 1995 | 19 | 12 | 0.51 | 98 | 78 | 480 | 106 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 39 | R | 1995 | 19 | 1.64 | 0.598 | 44.5 | 22 | 75 | 41 | 河川流量 (統計処理) | (Ⅰ)-1 |
| 40 | R | 1999 | 14 | 6.7 | 0.51 | 87 | 28 | 300 | 174 | 合理式 | (Ⅰ)-1 |
| 41 | R | 2005 | 8 | 6.2 | 0.59 | 136 | 17 | 280 | 116 | 合理式 | (Ⅰ)-1 |
| 42 | FA | 2007 | 7 | 1.70 | 0.27 | 65.5 | - | 113 | 83 | 合理式 | (Ⅰ)-1 |

(凡例) E：アースダム、R：ロックフィルダム、FA：アスファルトフェイシングダム、G：重力式コンクリートダム

※対象：堤高15m以上のフィルダム

1. (1) 検討結果の分析

(I) - 1 31ダム: 200年確率洪水流量 < 設計洪水流量

- 評価事例① (NO. 14ダム): 設計洪水量設定根拠(200年確率雨量)
- 評価事例③ (NO. 23ダム): 設計洪水量設定根拠(合理式: 想定最大雨量)

(I) - 2 5ダム: 200年確率洪水流量 < 異常洪水流量

- 評価事例② (NO. 16ダム): 設計洪水量設定根拠(100年確率: 合理式)

(II) 3ダム: (設計及び異常)洪水流量 < 200年確率洪水流量 < 洪水処理能力(※)

- 評価事例④ (NO. 2ダム)
- 評価事例⑤ (NO. 6ダム)
- 評価事例⑥ (NO. 20ダム)

※下記の2項目を確認

- ・200年確率洪水流量流下時の貯水位がダム天端より低くなること
- ・200年確率洪水流量流下時の越流水面と洪水吐ゲート下端の距離が1.5m以上となること

(III) 3ダム: 設計(異常)洪水流量 < 洪水処理能力 < 200年確率洪水流量

- 評価事例⑦ (NO. 1ダム)
- 評価事例⑧ (NO. 3ダム)
- 評価事例⑨ (NO. 4ダム)

※下記の検討により、貯水池の運用等による200年確率洪水流量に対する耐性を検討

- ・200年確率洪水のハイドログラフ作成
- ・洪水到達前の空虚容量の検討
- ・ピーク洪水処理量の検討等

200年確率洪水流量流下時の越流水面形

○二次元標準越流頂の水面形

$$\frac{h}{H_d} = \sum_{i=0}^2 \left\{ a_i + b_i \left(\frac{H}{H_d} \right)^{c_i} \right\} \left(\frac{x}{H_d} \right)^i$$

h：越流頂を基準とする水面高

H：越流頂を基準とした上流水路での全水頭 18.65m

 H_d ：越流頂の設計水頭 15.60m

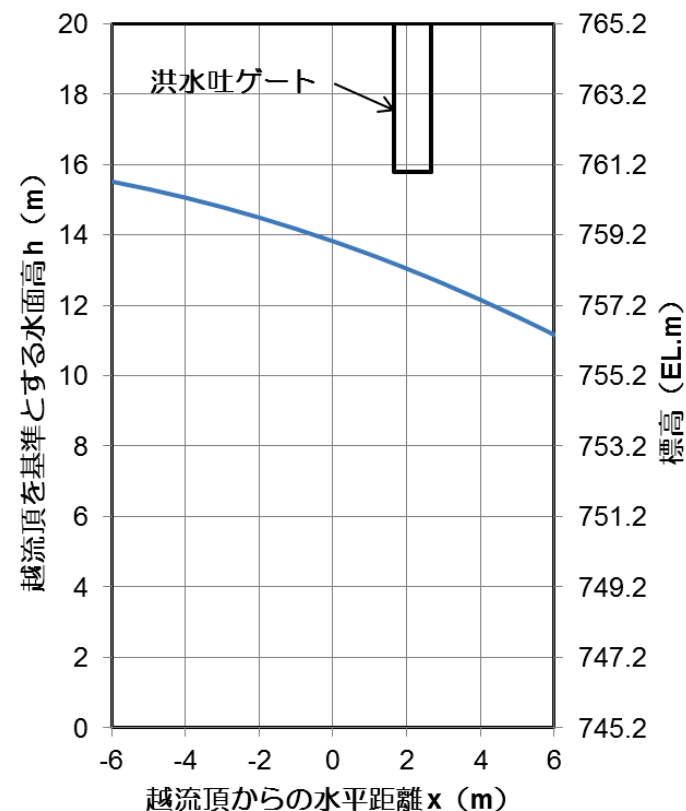
x：下流向きを正とする越流頂からの水平距離

 a_i, b_i, c_i ：下表に示す定数

| | | | | | |
|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| a_0 | -0.0222 | a_1 | -0.3891 | a_2 | -0.3406 |
| b_0 | 0.7628 | b_1 | 0.0309 | b_2 | 0.0922 |
| c_0 | 0.9782 | c_1 | -0.9114 | c_2 | 1.9909 |

※ 越流頂標高：EL. 745.20m

洪水吐ゲート下端標高：EL. 761.00m



(出典：水理公式集 平成11年度版 p248)

○ 角委員のご意見に対する回答

- ・事業者として、ダムの放流能力強化は、自主保安の観点からも重要な課題であると認識しており、引き続き真摯に取り組んでいきたいと考えている。
- ・現在検討中の既設設備の具体的改修計画について、河川管理者のご理解が得られるよう、引き続き河川協議を進めていきたい。