

ダムの試験湛水の合理化可能性評価に関する研究

研究予算：運営費交付金（一般勘定）

研究期間：平 22

担当チーム：ダム構造物チーム

研究担当者：山口嘉一、小堀俊秀

【要旨】

近年、試験湛水の長期化に伴うダムの効用発現の遅延が大きな問題となっている。また、河川環境の保全に対する社会的要望が高まる一方、地球温暖化に起因する集中豪雨の頻発から治水機能の増強が求められてきているため、平時には一般的なダムのように貯水を行わない流水型ダムの計画が増加してきている。このような現状を踏まえ、試験湛水の最高水位であるサーチャージ水位より低い水位での試験湛水の完了、洪水調節専用のダムである流水型ダムについてはさらに進めて試験湛水の省略といった試験湛水の合理化が求められている。

本研究では、既往のダムの試験湛水時に発生した具体的な課題を調査・分析するとともに、安定解析により貯水位のダムの安定性に与える影響について感度分析を行う。これらの検討結果に基づき、ダムの試験湛水の合理化のための具体的な検討課題を抽出する。

キーワード：ダム、試験湛水、漏水、安定解析

1. はじめに

ダムは大規模な土木構造物であり、その安全性が社会に及ぼす影響は極めて大きい。したがって、入念な地質調査結果に基づいて十分な安全性が確保されるように設計、施工されているが、通常の管理に移行する前にその安全性を確認するため、初めて湛水を行う場合には綿密な計測、監視を行わなければならない。そのため、通常の管理に移行する前に、洪水時に一時的に貯留することとした最高水位であるサーチャージ水位以下の範囲内で、貯水位を上昇および下降させ、ダム、基礎地盤および貯水池周辺地山の安全性を確認する、試験湛水を実施する¹⁾。しかし近年、試験湛水の長期化に伴うダムの効用発現の遅延が大きな問題となっている。また、河川環境の保全に対する社会的要望が高まる一方、地球温暖化に起因する集中豪雨の頻発から治水機能の増強が求められてきているため流水型ダムの計画が増加してきている^{2) 3)}。この流水型ダムにおいては、試験湛水におけるような長期にわたる貯水が発生しない。

このような現状に鑑み、その目的によらずダム全般については、試験湛水の最高水位であるサーチャージ水位より低い水位での試験湛水の完了、洪水調節専用のダムである流水型ダムについてはさらに進めて試験湛水の省略あるいは大幅な簡略化、といった試験湛水の合理化について検討する必要がある。しかし、このような検討に先立って、既往のダムの試験湛水時に発

生した具体的な課題を調査・分析し、これらの課題を試験湛水前に何らかの方法により検証するために必要な検討課題の抽出が求められる。本研究では、既往のダムの試験湛水時に発生した具体的な課題を調査・分析する。また、安定解析により貯水位のダムの安定性に与える影響について感度分析を行う。これらの結果に基づき、ダムの試験湛水の合理化を実現するための具体的な検討課題を抽出する。

2. ダムの試験湛水中に発生した課題の調査・分析

2.1 調査対象ダム

調査対象としたのは、平成9年度から19年度（平成19年12月末時点）に試験湛水が完了した124ダムである。これらのデータの出典は参考文献⁴⁾による。

2.2 調査結果の分析

試験湛水における問題発生状況を図-1に示す。この図より、調査対象124ダム中、試験湛水中に何らかの問題が発生して対策を実施したダムは21ダムで、16.9%（ $=21/124 \times 100$ ）の問題発生率であることがわかる。この発生率は、本来入念な地質調査結果に基づいて十分な安全性が確保されるように設計、施工されているダムとしてはかなり高い発生率と考えられる。しかし、実際に発生した問題は、ダムの安全性に直ちに影響を与えるようなものではなく、長い運用期間を考慮して、大きな問題になる前に予防保全的に実施した対策であることに注意されたい。

また、試験湛水中に何らかの問題が発生して対策を実施したダム（21ダム29事例）における問題の内訳を図-2に示す。この図より、堤体あるいは基礎の漏水問題が29事例中20事例（69.0%）と最も多く、次に地すべりが7事例（24.1%）となっている。ここで、堤体および基礎の問題（22事例）に着目すると、その大半（20事例）が「漏水」であることがわかる。

いま、堤体および基礎の漏水の問題が発生した20事例、ダム数にすると16ダムの堤高および型式の内訳をそれぞれ図-3、4に示す。堤高では小規模のダムもあるが、中規模から大規模のダムが多いようである。また、型式としては、母数が多いこともあるが大半が重力式コンクリートダムである。

なお、本調査の対象期間（平成9年度～19年度（平成19年度12月末）以降試験湛水を実施し、漏水問題が発生するとともに追加グラウチング等の対策が講じられたダムとしては、長井ダム（国土交通省東北地方整備局）、大保（本）ダム（内閣府沖縄総合事務局）、嘉瀬川ダム（国土交通省九州地方整備局）などがあるが、これらは全て重力式コンクリートダムである。また、これらのダムの堤高は、それぞれ125.5m、77.5m、97.0mと中規模から大規模のダムである。こうした問題が発生したことと、近年のコスト削減の徹底、平成15年7月におけるグラウチング技術指針の改訂⁵⁾が関連している可能性があると考えられる。グラウチング技術指針の改訂により、特に、重力式コンクリートダムにおいては、コンソリデーショングラウチング施工範囲の大幅な縮減、カーテングラウチングの改良目標値の緩和などが行われている。

また、漏水の問題が発生した16ダム20事例について、その発生箇所を整理したものを図-5に示す。この図より、継目排水孔が漏水問題の全20事例中14事例（70%）と最も多く、次に基礎排水孔の4事例（20%）となっている。

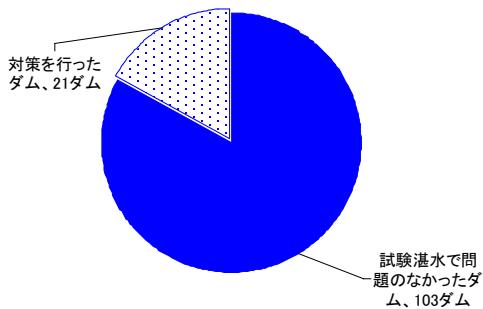
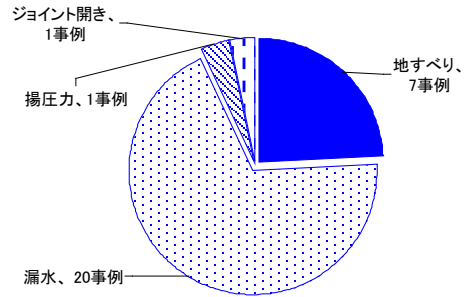


図-1 試験湛水における問題発生状況（全124ダム）



※1つのダムで複数の問題が生じたダムがある。（21ダム29事例）

図-2 問題が発生し対策を実施したダムにおける問題の内訳

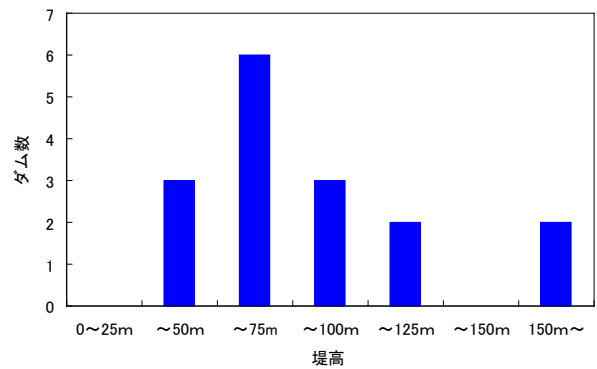


図-3 漏水発生16ダムの堤高内訳

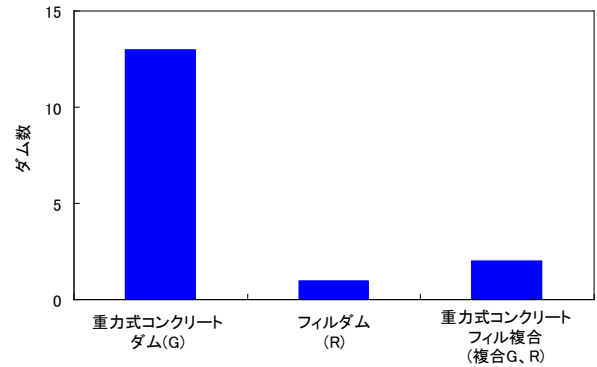
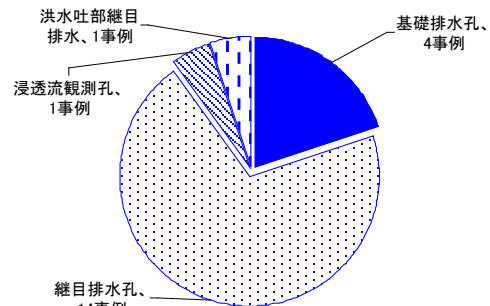


図-4 漏水発生16ダムの型式内訳



※1つのダムで複数の問題が生じたダムがある。（16ダム20事例）

図-5 漏水発生箇所内訳（16ダム20事例）

2.3 試験湛水中に発生した課題分析に基づく検討項目の抽出

2.2 から明らかなように、試験湛水中の堤体および基礎地盤に関する問題の大半は漏水の問題である。このことを踏まえると、以下の観点での研究が必要であることがわかる。

まず、地質的な観点からは、基礎地盤からの漏水について、既往事例から漏水を生じさせる地質的要因や漏水経路を水理地質学的に分析するほか、原位置試験や室内試験などにより漏水の発生可能性を試験湛水の前あるいは初期段階において予測する方法を検討する必要がある。

また、構造的な観点からは、堤体からの漏水について、試験湛水の前あるいは初期段階にこれらの課題の発生可能性を明らかにする原位置試験による評価方法について検討する必要がある。

3. 構造安定の観点からの検討

3.1 概要

2章で述べたような漏水の問題以外に、試験湛水の最高水位であるサーチャージ水位より低い水位での試験湛水完了を判断する場合には、安全性を合理的に評価できる方法について検討する必要がある。そこで、貯水位が堤体および基礎地盤の安全性に与える影響を現行設計法に基づく安定解析等に基づき検討し、ダムの安全性評価上最低限作用すべき貯水位を設定する際の基礎資料とする。

3.2 重力式コンクリートダム

(1) 検討の概要

重力式コンクリートダムにおいて、試験湛水開始時から完了時までの貯水位の変動が、ダムの安定性に与える影響について、「河川管理施設等構造令」⁶⁾の規定、つまり Henny の式を用いた滑動安全率および middle third 理論による上流端鉛直応力に準じて評価する。

(2) 解析モデル

堤高 100m 程度の大規模ダムを対象として、堤高 109m の長島ダム（国土交通省中部地方整備局）の諸元および設計に用いた物性値等⁷⁾を参考にして、解析モデル断面（ダム高 100m）を図-6 のとおり設定した。なお、上流面については勾配を鉛直とし、フィレットを設けないこととし、下流面勾配については、基礎岩盤のせん断強度に長島ダムの設計値を用い、滑動安全率が 4 程度（ただし、4 以上）となるように“1:0.8”に設定した。

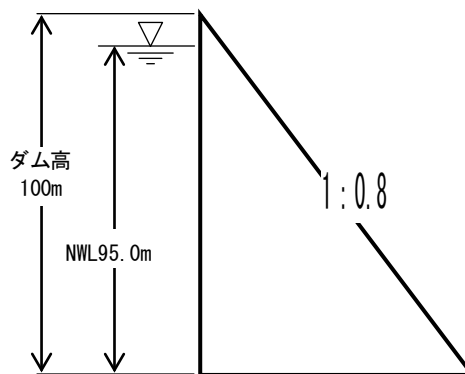


図-6 解析モデルの概略（重力式コンクリートダム）

(3) 解析条件

主な解析条件は、表-1 のとおり設定した。

表-1 解析条件

項目	設定値
堤高 H	100m
設計震度	0.12 (強震帯)
対象水位	常時満水位 NWL95.0m (0.95H) 中間水位 (表-2 に後述、NWL ~ 空虚の間で適宜設定)
波浪高	考慮しない
下流水位	地表面に一致 (WL0.0m)
堆砂	考慮しない
基礎排水孔	考慮しない (揚圧力係数 1/3)
岩着面のせん断強度	220tf/m ² [2158.2kN/m ²] (長島ダムの CH 級岩盤)
岩着面の内部摩擦係数	1.0 (同上)

(4) 解析ケース

解析ケースは、表-2 の 2 ケースを設定した。具体的には、地震力を考慮せず、試験湛水時の短期的な安定性を評価するケース①とフルの地震力を考慮するダム完成後の長期的な安定性を評価するケース②とした。

表-2 解析ケース

解析ケース	地震	貯水位
①	常時 (k=0)	・ 常時満水位 NWL (WL95.0m) ・ 中間水位 NWL (WL95.0m) ~ WL0.0m を 5m 間隔
②	地震時 (k=0.12)	・ 常時満水位 NWL (WL95.0m) ・ 中間水位 WL85.0m ・ WL75.0m ・ WL50.0m ・ WL25.0m

(5) 解析結果

1) 計算結果

上述した解析モデル、解析条件に基づき、解析ケース①（常時）、同②（地震時）の安定計算を行った結果を表-3にまとめる。また、貯水位と滑動安全率および上流端鉛直応力の関係を図-7、図-8に、それぞれまとめる。

2) 滑動安全率の評価

解析ケース①（常時○表示）および②（地震時●表示）について、高標高部付近（滑動安全率 4 付近、WL50.0m 以上）の貯水位と滑動安全率の関係を図-9に示す。同図より、貯水位 NWL95.0m (0.95H) における安全率は常時で 5.7、地震時で 4.1 となり、その差は約 1.6、同様に貯水位 WL50.0m (0.5H) での安全率は、20.9、10.3 であり、その差は約 10.6 となる。一方、常時における貯水位 NWL95.0m と WL50.0m の安全率の差は約 15.2、同様に地震時では、約 6.2 となる。

次に、貯水位 NWL95.0m の常時の滑動安全率を 1.0 として正規化した結果を図-10に示す。同図より、貯水位 NWL95.0m に対して、WL75.0m の滑動安全率は約 1.6 倍、同じく WL50.0m では約 3.7 倍となる。また、滑動安全率の傾き（図-10 のオレンジ色の線と勾配により表示）は、高標高部ほど急勾配となる傾向を示す。ここで、WL95.0m～WL85.0m 区間と WL60.0m～WL50.0m 区間の傾きを比べると、後者は前者の約 4.5 倍緩い結果となる。

以上より、同一貯水位での地震力の有無に比べ、貯水位の変動の方が滑動安全率への影響が大きいことが分かった。また、貯水位が高くなるほど滑動安全率は低下するが、高標高部（貯水位率 80%前後より上位）ほど低下する度合いは小さくなる。

3) 上流端鉛直応力の評価

貯水位と上流端鉛直応力の関係を示した図-8（解析ケース①：常時○表示、同②：地震時●表示）より、貯水位NWL95.0m (0.95H) における上流端鉛直応力は常時で 631.8kN/m²、地震時で 72.5kN/m²となり、その差は約 560kN/m²、同様に貯水位WL50.0m (0.5H) での上流端鉛直応力は、1,901.4kN/m²、1,530.7kN/m²であり、その差は約 370kN/m²となる。一方、常時における貯水位NWL95.0m と WL50.0m の上流端鉛直応力の差は約 1,300kN/m²、同様に地震時では、約 1,500kN/m²となる。

次に、貯水位 NWL95.0m の常時の上流端鉛直応力を 1.0 として正規化した結果を図-11に示す。同図より、貯水位 NWL95.0m に対して、WL75.0m の上流端鉛直応力は約 2.2 倍、同じく WL50.0m では約 3.0 倍となる。

表-3 安定解析結果

解析ケース	貯水位	滑動安全率	上流端鉛直応力 (kN/m ²)	備考
ケース① (常時)	WL95.0	5.659	631.8	常時満水位
	WL90.0	6.321	844.9	
	WL85.0	7.105	1,037.3	
	WL80.0	8.042	1,210.2	中間水位
	WL75.0	9.174	1,364.6	
	WL70.0	10.558	1,501.9	
	WL65.0	12.277	1,623.0	
	WL60.0	14.445	1,729.2	
	WL55.0	17.235	1,821.6	
	WL50.0	20.907	1,901.4	
	WL45.0	25.877	1,969.6	
	WL40.0	32.834	2,027.5	
	WL35.0	42.994	2,076.2	
	WL30.0	58.668	2,116.9	
	WL25.0	84.694	2,150.7	
	WL20.0	132.668	2,178.7	
	WL15.0	236.446	2,202.1	
WL10.0	533.336	2,222.1		
WL5.0	2138.672	2,239.8	空虛	
WL0.0	∞	2,256.3		
ケース② (地震時)	NWL95.0	4.087	72.5	常時満水位
	WL85.0	4.915	540.7	中間水位
	WL75.0	5.986	917.6	
	WL50.0	10.334	1,530.7	
	WL25.0	18.125	1,808.2	

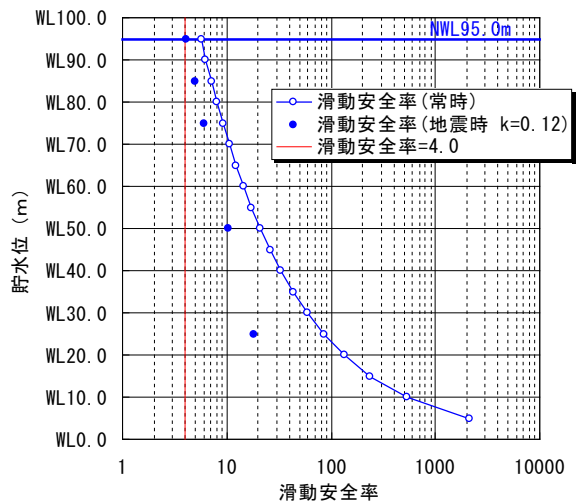


図-7 貯水位と滑動安全率の関係

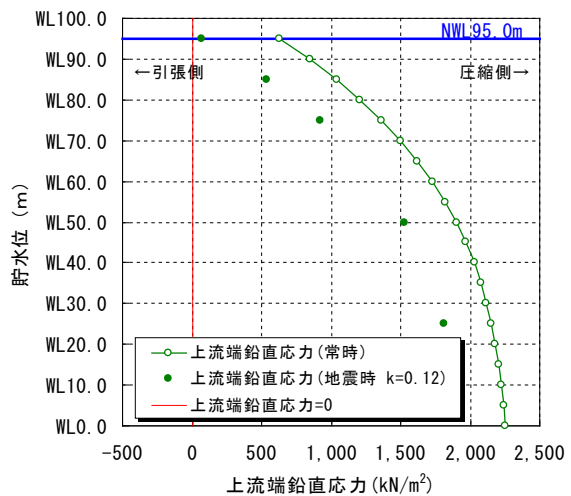


図-8 貯水位と上流端鉛直応力の関係

また、上流端鉛直応力の傾き（図-11 のオレンジ色の線と勾配により表示）は、高標高部ほど緩勾配となる傾向を示す。ここで、WL95.0m～WL75.0m 区間と WL65.0m～WL50.0m 区間の傾きを比べると、前者は後者の約2倍緩い結果となる。

以上より、滑動安全率の結果と同様、同一貯水位での地震力の有無に比べ、貯水位の変動の方が上流端鉛直応力への影響が大きいことが分かった。また、貯水位が高くなるほど上流端鉛直応力の値は小さくなる（引張側に近づく）が、滑動安全率の結果とは異なり、高標高部（貯水位率70%前後より上位）ほど低下する度合いは大きくなる。

3.3 ロックフィルダム

(1) 検討の概要

本検討では、湛水試験の開始時から完了時までの貯水位の変動がロックフィルダムの安定性に与える影響をすべり安定解析により評価する。

(2) 解析モデル

解析モデルは、図-12 に示す堤高 100m の中央土質遮水壁（コア）型ロックフィルダムモデルで、堤体のみをモデル化した。また、ロックゾーンの上下流勾配は、現行設計法である震度法によるすべり安定解析で、強震帯における震度 $k=0.15$ を与え、貯水位を堤高 H の 92%（0.92H：常時満水位相当）という条件で、最小安全率がほぼ 1.2（ただし、1.2 以上）となる勾配として、上流側 1：2.6、下流側 1：1.9 と決定した。

(3) 解析条件

すべり安定解析に用いた主な物性値を表-4 に示す。これらの物性値は、我が国の内部土質遮水壁（コア）型ロックフィルダムの標準的な堤体材料と判断した材料の設計値ないしは試験値を基本に設定した⁸⁾。

本検討での主な解析条件を表-5 にまとめるが、貯水位がすべり安定性に与える影響を確認することを主とするため、波浪位、堆砂は考慮せず、下流水位は地表面に一致させる条件と設定した。また、貯水位を WL0m（空虚）～WL95m の範囲で設定し、地震力は現行設計法である震度法で $k=0.15$ （強震帯）として作用させた。なお、本検討では 1991 年にフィルダムの耐震性照査法として提案された修正震度法⁹⁾による地震時の検討は行わない。

(4) 解析ケース

貯水位がすべり安定性に与える影響を確認するために、表-6 に示すように貯水位を WL0m～95m の範囲で設定し、震度法の材料強度（ $c-\phi$ 法：モール・クーロ

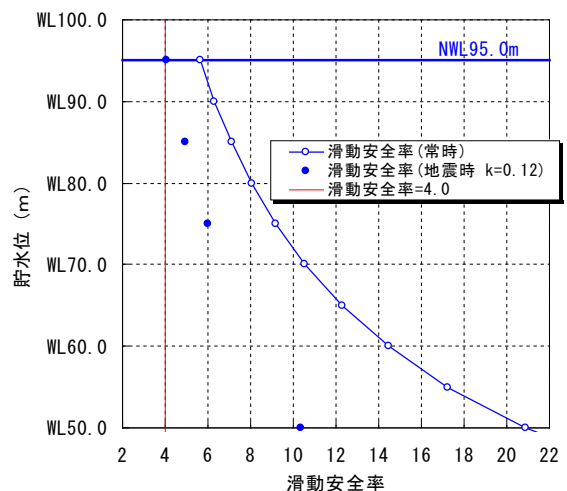


図-9 貯水位と滑動安全率の関係（高標高部付近）

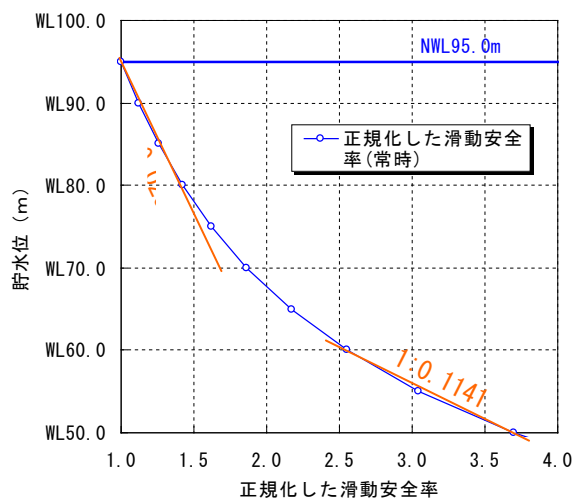


図-10 貯水位と正規化した滑動安全率の関係（常時・高標高部付近）

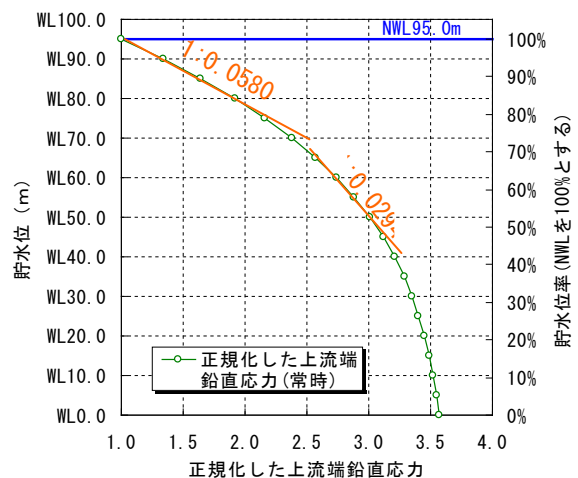


図-11 貯水位と正規化した上流端鉛直応力（常時）

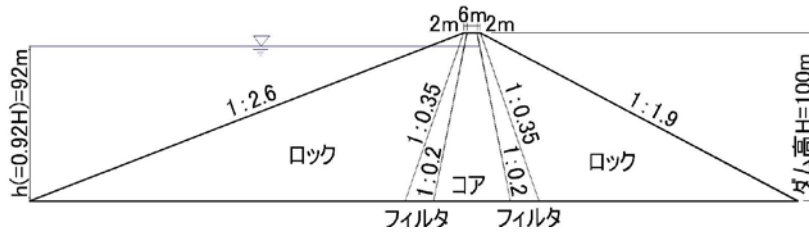


図-12 解析モデル

表-4 すべり安定解析に用いた主な物性値

ゾーン	湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	飽和密度 ρ_{sat} (g/cm ³)	すべり安定解析に用いる強度定数			
			$\tau_f = c + \sigma_n \tan \phi$		$\tau_f = A \sigma_n^b$	
			c (tf/m ²)	ϕ (°)	A (kgf, cm 系)	b (kgf, cm 系)
コア	2.22	2.23	0	35	-	-
フィルタ	2.13	2.24	0	36	-	-
ロック	1.94	2.15	0	42	1.778	0.804

表-5 解析条件の一覧

すべり安定解析方法	震度法	修正震度法
地震力	k=0.15 (強震帯)	検討対象外
対象水位	WL0m(空虚)~WL95m	
波浪位	考慮しない	
下流水位	地表面に一致(WL0m)	
堆砂	考慮しない	

表-6 解析ケース

ケース名	case I	case II	case III
すべり安定解析方法	震度法	震度法	修正震度法
地震力の有無	地震力なし (k=0)	地震力あり (k=0.15)	地震力なし (k _F =0)
水位条件	WL0m~95mの 範囲で5m間隔、 NWL92m	WL0m、25m、50m、 75m、90m、95m、 NWL92m	WL0m、25m、50m、 75m、90m、95m、 NWL92m

※ k : 震度法における設計震度, k_F : 修正震度法における設計地盤震度

ンの破壊基準に基づく強度。設計上 c=0 とする。)と修正震度法の場合(材料強度(Ab法:拘束圧の依存性を考慮した曲線破壊基準に基づく強度。)の違いによる影響を確認する目的でそれぞれの貯水位に対し震度法と修正震度法に基づく2種の安定解析方法を用い、上流側法面のすべり安全率を算出した。なお、地震力による影響を確認するために震度法による安定解析では常時と地震時を対象とし、修正震度法による安定解析では常時のみの検討とした。

(5) 解析結果

すべり安定解析結果の一覧を表-7に、また最小すべり安全率 SF_{min} と貯水位との関係を図-13に示す。ま

た、図-14にWL0m(空虚時)における最小すべり安全率で各貯水位における最小すべり安全率を正規化したすべり安全率と貯水位の関係を示す。

図-15および図-16にcase-I(震度法、地震力なし)とcase-III(修正震度法、地震力なし)における最小すべり安全率を与える円弧を示す。c-φ法により材料強度を与えたcase-Iでは、いずれの貯水位条件でも浅いすべり円弧により最小すべり安全率が得られているのに対し、Ab法により材料強度を与えたcase-IIIではほとんどの貯水位条件で堤体下端部までを切るような深いすべり円弧で最小すべり安全率が得られている。

表-7 すべり安定解析結果の一覧

ケース名	case-I	case-II	case-I	
安定解析方法	震度法	震度法	修正震度法	
解析条件	常時 (地震力なし)	地震時 (地震力あり)	常時 (地震力なし)	
貯水位 WL (m)	95	2.201	1.210	3.742
	92	2.175	1.209	3.708
	90	2.175	1.209	3.680
	85	2.175		
	80	2.175		
	75	2.175	1.210	3.347
	70	2.175		
	65	2.175		
	60	2.175		
	55	2.175		
	50	2.175	1.214	3.061
	45	2.175		
	40	2.175		
	35	2.175		
	30	2.175		
	25	2.175	1.231	3.150
	20	2.175		
	15	2.175		
	10	2.175		
	5	2.183		
0	2.338	1.588	3.488	

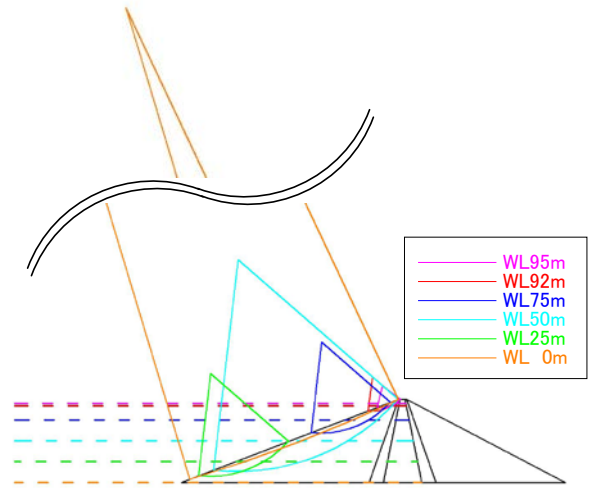


図-15 最小すべり安全率を与える円弧 (case-I)

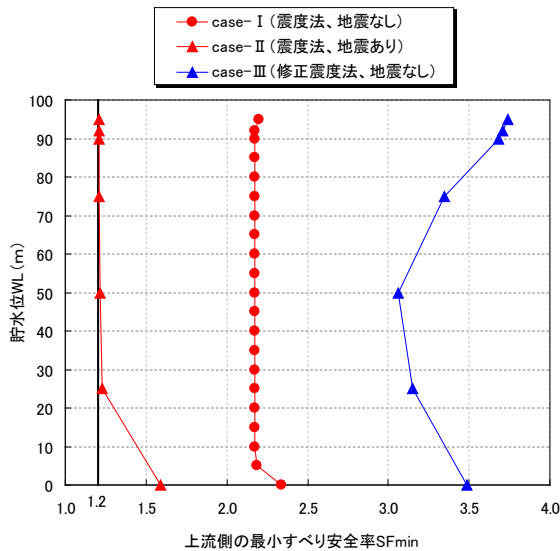


図-13 最小すべり安全率 SF_{min} と貯水位との関係

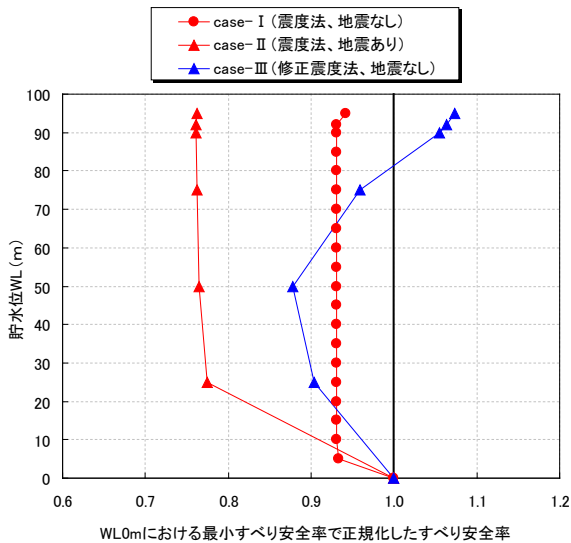


図-14 WL0mにおける最小すべり安全率で正規化したすべり安全率と貯水位との関係

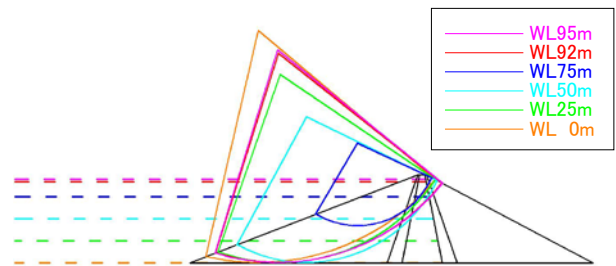


図-16 最小すべり安全率を与える円弧 (case-III)

4. まとめ

本研究は、ダムの試験湛水の合理化可能性を検討するために、既往のダムの試験湛水時に発生した具体的な課題を調査・分析し、これらの課題を試験湛水前に何らかの方法により検証するために必要な検討課題の抽出を行った。具体には、既往のダムの試験湛水時に発生した具体的な課題を調査・分析するとともに、安定解析により貯水位のダムの安定性に与える影響について感度分析を実施した。

ダムの試験湛水中に発生した課題の分析の結果、試験湛水中の堤体および基礎地盤に関する問題の大半は漏水の問題であることがわかった。

重力式コンクリートダムにおける解析については、以下のような知見を得た。

試験湛水開始時から完了時までの貯水位の変動が、重力式コンクリートダムの安定性に与える影響について、堤高 100m として、貯水位を常時満水位 WL95.0m ~ WL0.0m まで 5m 間隔に設定し、常時 (試験湛水時の短期的な安定性の評価) と地震時 (ダム完成後の長期的な安定性の評価) の滑動安全率と上流端鉛直応力

によって評価した。解析結果によると、滑動安全率は貯水位が高くなるほど低下するが、貯水位率 80%前後より上位の高標高部ほど低下する度合いは小さくなる傾向を示した。次いで、上流端鉛直応力は貯水位が高くなるほど引張側に移行するが、貯水位率 70%前後より上位の高標高部ほど低下する度合いは大きくなる傾向を示した。

ロックフィルダムにおける解析については、以下のような知見を得た。

試験湛水の開始時から完了時までの貯水位変動がロックフィルダムの安定性に与える影響をすべり安定解析により評価した。解析結果から、現行の設計法である震度法においては、貯水位が変動しても最小すべり安全率はほぼ一定で、貯水位の変動による最小すべり安全率への影響が小さいことがわかった。また、地震力を与えない場合、修正震度法では震度法より貯水位の変動がすべり安定性へ与える影響が大きく、堤高の中間水位付近で最小のすべり安全率を与えることがわかった。

これらの結果を踏まえ、今後は、ダム湛水時の堤体および基礎地盤における発生課題の原因の解明、ダムの安定性に与える貯水位影響度の解明、ダム試験湛水の事前あるいは初期段階における調査・確認の項目と方法、および試験湛水完了判断方法について、平成 23 年度から「ダム堤体および基礎地盤の合理的安全性評価による試験湛水の効率化に関する研究」を基盤研究として実施していく予定である。

参考文献

- 1) 「試験湛水実施要領 (案) (平成 11 年 10 月 建設省河川局開発課)」(国土交通省河川局河川環境課監修：ダムの管理例規集、pp.465-478、2006.3.)
- 2) 角 哲也：21 世紀課題に対応するダムの取水・放流設備 - 地球温暖化、貯水池土砂管理および流水型ダム -、ダム技術、No.290、p.3、2010.11.
- 3) 奥田晃久、池田 隆：米国における DRY DAM と日本の流水型ダム (米国調査第 6 報)、ダム技術、No.269、pp.3~13、2009.2.
- 4) 財団法人ダム技術センター：平成 19 年度 洪水調節専用 (流水型) ダム基本設計方針検討評価業務報告書、2008.3.
- 5) (財) 国土技術研究センター編：グラウチング技術指針・同解説、大成出版社、グラウチング指針、2003.7.
- 6) (財) 国土技術研究センター編：改定 解説・河川管理施設等構造令、山海堂、2000.1.
- 7) 国土交通省中部地方整備局 長島ダム工事事務所：大井

川水系 長島ダム工事誌、pp.3-21~3-33、2004.3.

- 8) 山口嘉一、富田尚樹、水原道法：ロックフィルダムの地震時すべり変形量の影響分析と簡易推定方法、土木研究所報告 No.212、pp.1~31、2009.3.
- 9) (財) 国土技術研究センター：フィルダムの耐震設計指針 (案)、建設省河川局開発課監修、1991.6.

FEASIBILITY STUDY ON RATIONALIZATION OF TEST FILLING OF DAM RESERVOIRS

Budget: Grants for operating expenses
General account
Research Period: FY2010
Research Team: Dam and Appurtenant Structures Research ,
Hydraulic Engineering Research Group
Author: Yoshikazu YAMAGUCHI
Toshihide KOBORI

Abstract : In recent years, the lengthening of test filling of dam reservoirs and the late start of operation of dams have become one of the largest social problems in Japan. The social demand for environmental conservation of rivers is becoming stronger, and the strengthening of flood control function in the river systems is strongly required against frequent local heavy rains caused by the global warming. Therefore, recently in Japan, the number of projects of dry dams, which are dams constructed for the only propose of flood control is getting more and more. Dry dams typically contain no gates, and are intended to allow the channel to flow freely during normal conditions. During periods of intense rainfall that would otherwise cause floods, the dam holds back the excess water, releasing it downstream at a controlled rate. Under these circumstances, we should positively investigate the rationalization of the test filling of reservoirs of dams including dry dams.

In this study, we collect case histories of technical problems during the test filling of dam reservoirs and analyze the problems and their causes. In addition, we make stability analysis in order to investigate the influence of reservoir water level on the stability of dams. Based on the results of these investigations, we clarify the concrete subjects in the next step of study on the rationalization of the test filling of dam reservoirs.

Keywords : dam, test filling, leakage of water, stability analysis