

平成 25 年度 ダムを知るための若手技術者勉強会

ダムの基礎知識・宮ヶ瀬ダム等に関する試験

【試験要領】

回答時間	50分	
設問と配点	択一式 15題(1題5点)	75点満点
	小論文 1題	25点満点
	合計	100点満点
	(小論文は、内容・文字数により採点します。)	
択一正答発表	試験終了後、10分	
成績発表	・ 午後の意見交換会後に発表します。 ・ 成績優秀者 上位3名には賞品を贈呈します。 ・ 優秀小論文はダム工学会ホームページに掲載します。	

・ 択一式 (配点 2 点 × 15 題 = 30 点)

グループ 1 ダムの基礎知識に関する設問 (5 題)

1 - (1) ダムの定義・用語に関する記述のうち、誤っているものを 1 つ選んでください。

ダムの高さを表わす用語は「堤高」であり、日本では堤高 15 m 以上のものをダムと称する。

ダムの長さを表わす用語は「堤長」である。

ダムの大きさを表わす用語は「堤体積」である。コンクリートダムの堤体積には減勢工を含めるが、フィルダムでは減勢工は含めない。

「ダム軸」はダムの位置を示す基本線である。重力式コンクリートダムではダム天端の上流端を連ねた線、フィルダムではダム天端の中心を連ねた線である。

アーチダムの「ダム軸」はダム天端の上流端を連ねた線としている場合、ダム天端の中心を連ねた線としている場合の両方がある。

1 - (2) ダムの型式に関する以下の記述のうち、誤っているものを 1 つ選んでください。

重力式コンクリートダム

貯水池の水圧や地震荷重に対し、堤体自重で抵抗する型式。

荷重が作用しても堤体の上流面に引張応力が発生しない形状、堤体が下流に滑動しないようなコンクリートと基礎岩盤のせん断強度が求められる。

アーチ式コンクリートダム

貯水池の水圧などの荷重を堤体のアーチ作用で左右岸および底部基礎岩盤に伝達させる型式。重力式のダムより堤体積を大幅に減らせるが、強固な基礎岩盤を有する良好なダムサイトが少なくなった現在では余り建設されなくなっている。

ゾーン型ロックフィルダム

岩石材料(ロック・フィルター)と土質材料(コア)で構成されているダム。堤体内部にコアを配置して遮水性を確保し、堤体の安定性は強度の大きいロックで確保する。フィルターはコアを通過してくる浸透水を排水するために配置される。

アースフィルダム

堤体の大部分が土質材料で構成されているダム。

もっとも古くから存在するダム型式といわれており、日本のため池の多くはアースフィルダムに分類できる。

土質材料は岩石材料より強度が小さいため日本では高さ 30 m 以上のダムが建設されたことはない。

台形 CSG ダム

工事で発生する掘削ズリや河床砂礫などにセメントを混合した材料を使用する新しい型式のダム。CSGとはCemented Sand and Gravelの頭文字で、直訳すると「セメントで固めた砂礫」である。

1 - (3) 水利用・ダムに関する数値のうち、誤っているものを 1 つ選んでください。

日本人が一日に使う水の量はおよそ 300 である。

地球上の水のうち、人間が通常利用できる真水は 1%以下 である。

日本の発電電力量における水力発電のシェアは 10%以下 である。

ダムの堆砂容量は完成後 100 年間の間に貯水池に貯まることが予想される土砂の量として定められている。

上流からダム貯水池に流入した土砂の割合を表す用語として「堆砂率」と呼ばれるものがあるが、堆砂率 100%とはダム貯水池がすべて土砂で埋まった状態を表す。

1 - (4) ダムの利用目的を略字 (アルファベット一文字) で表した記号のうち、誤っているものを 1 つ選んでください。

「F」は洪水調節を意味している (Flood control)。

「N」は不特定用水 (使用者が特定されていないかんがい用水や環境保全のための河川流量の確保など) を意味している (Nonspecific use, ecological discharge)。

「W」は水道用水を意味している (Waterworks)。

「I」はかんがい用水を意味している (Irrigation)。

「P」は発電を意味している (Power generation)。

1 - (5) ダムコンクリートに関する記述のうち、誤っているものを 1 つ選んでください。

ダムコンクリートには、発熱を抑えるための混和材として高炉スラグやフライアッシュが使用されることがある。

コンクリートダムを施工する際、温度ひび割れを防ぐために様々な工夫がされている。あらかじめ材料を冷やすことを「プレクーリング」、コンクリート内にパイプを埋設しておき冷水を流すことで温度上昇を抑える「パイプクーリング」などがある。最近の主流は「パイプクーリング」である。

コンクリートの温度ひび割れを防ぐために、コンクリートダムの堤体には 1.5 m 毎に横継目を設けておくことが一般的である。

コンクリートの耐久性を確保するため、堤体の外側に使用するコンクリートの水結合剤比は 60% 以下とすることが一般的である。

RCD 工法とは、超硬練りコンクリートをブルドーザで敷き均し、振動ローラで締め固める工法である。RCD 工法で初めて建設されたダムは、山口県にある島地川ダムである。

グループ 2 宮ヶ瀬ダムに関する設問 (5 題)

2 - (1) 宮ヶ瀬ダムに関する記述のうち、誤っているものを 1 つ選んでください。

宮ヶ瀬ダムは、中津川・相模川の洪水調節、農業用水補給、神奈川県への上水道供給、水力発電、河川維持放流を目的として建設された。

宮ヶ瀬ダムの洪水調節方式は自然調節方式である。

ダム湖と相模川、道志川を導水路で接続し、城山ダムなどの周辺ダムとの連携管理によって水資源の有効活用を行っている。

ダムの下流には副ダム (石小屋ダム) が建設されている。石小屋ダムは、宮ヶ瀬ダムや愛川第 1 発電所の放流水を調整して下流の急激な水位上昇を抑制する減勢工としての機能も有している。

ダムに蓄えられた水を利用する愛川第 1・2 発電所は東京電力ではなく神奈川県企業庁が管理している。

2 - (2) 宮ヶ瀬ダムの規模を表わす記述のうち、誤っているものを 1 つ選んでください。

湛水面積 (湖面の広さ) は約 4.6km^2 であり、
これは東京ドーム 100 個分の面積に相当する。

国内のダム全体の中では第 35 位、関東地方で第 4 位である。

国内の重力式コンクリートダムの中では第 19 位、関東地方で第 3 位である。

流域面積は約 214km^2 であり、
これは相模川の流域面積 $1,680\text{km}^2$ の約 13% に相当する。

総貯水容量は約 2 億 m^3 であり、
これは芦ノ湖の水量とほぼ同じで、東京ドーム 4,300 杯分に相当する。

国内のダム全体の中では第 19 位、関東地方で第 1 位である。

堤体積は約 200 万 m^3 であり、
これは横浜ランドマークタワー (日本で 2 番目に高い超高層ビル: 70 階建て、高さ約 296 m) を建設できるコンクリートの量に相当する。

国内の重力式コンクリートダムの中では第 1 位である。

堤高は 156 m であり、
これは横浜ランドマークタワーのほぼ半分に相当する。

国内のダム全体の中では第 6 位、

国内の重力式コンクリートダムの中では第 2 位、関東地方で第 1 位である。

2 - (3) 宮ヶ瀬ダムの施工に関する記述のうち、誤っているものを 1 つ選んでください。

ゼロスランプのコンクリートを使用した R C D 工法により建設された。

宮ヶ瀬ダムのコンクリート打設では、堤体コンクリートの運搬に、大型ダンプ (20t) を直接搭載できるエレベータ (インクライン) を世界で初めて使用した。

約 200 万 m³ のコンクリートを約 40 カ月で打設した。月間の最大打設量は約 12 万 m³ である。

コンクリート骨材はダム専用の原石山と骨材製造プラントを設けて調達した。

コンクリートの温度対策としてパイプクーリングを行った。

2 - (4) 宮ヶ瀬ダムにおける環境保全への取り組みに関する記述のうち、誤っているものを 1 つ選んでください。

生態系に配慮して貯水池内にピオトープを設けている。

貯水池水質の改善のため、貯水池の中に空気を吹き込んで循環を促進させる曝気 (ばっき) 施設を設けている。

ダムコンクリート用の骨材を採取した原石山の跡地法面を緑化している。

ダムを建設すると下流河川の流量変化が少なくなり、河床の固定化や瀬・淵の消滅、浮遊藻類の増殖による水質悪化が起こることがある。このため、宮ヶ瀬ダムではフラッシュ放流をおこなって河川流量のメリハリをつけるようにしている。

貯水池の水温は低層では低くなり夏場でも数 程度である。このため、下流域の河川環境や漁業、農業へ影響が出ないように表層取水設備を設置して、常に温水を放流するようにしている。

2 - (5) 宮ヶ瀬ダムの堆砂対策の取り組みとして、正しいものを 1 つ選んでください。

100 年分相当の堆砂容量を確保しているため現在は何も行っていない。

洪水時に常用洪水吐きを使用して下流へ放流している。

洪水時に排砂用のトンネルを使用して下流へ放流している。

貯水池上流で掘削した土砂をダムの下流河川へ運搬し、洪水時に流水の力で流下させる土砂還元を試みている。

採石業者が権利を買い取って掘削している。掘削した土砂は採石業者が建設資材として販売している。

グループ3 ダムの雑学に関する設問 (5 題)

3 - (1) 日本に建設されているダムに関する記述のうち、誤っているものを1つ選んでください。

日本には約 2,700 基のダムが建設されている。

最も多いダム型式は宮ヶ瀬ダムと同様の重力式コンクリートダムである。

日本で最も堤高が高い黒部ダムはアーチ式コンクリートダムである。

海の中に作られた海中ダムと称されるダムが存在する。

地面の下に作られた地下ダムと称されるダムが存在する。

3 - (2) 日本の都道府県別のダム建設数の順位として、正しいものを1つ選んでください。

1 位 北海道、2 位 岡山県、3 位 新潟県

1 位 群馬県、2 位 北海道、3 位 福岡県

1 位 北海道、2 位 群馬県、3 位 茨城県

1 位 福岡県、2 位 北海道、3 位 群馬県

1 位 東京都、2 位 神奈川県、3 位 茨城県

3 - (3) 世界のダムに関する次の記述のうち、誤っているものを1つ選んでください。

黒部ダムは、関西電力が 1963 年に完成させたアーチ式コンクリートダム。

堤高 186m は現在でも日本で最も高い。立山黒部アルペンルートの観光スポットであり、映画「黒部の太陽」や「ホワイトアウト」のロケ地としても知られる。

フーバーダム (Hoover, USA) は、1936 年に完成した世界最大の貯水容量を誇る重力式アーチダム。

貯水容量約 400 億 m^3 は、日本の全てのダムの合計貯水容量に匹敵する。

三峡ダムは、中国揚子江 (長江) を遮る中国第一の巨大な重力式コンクリートダム。

併設された水力発電所は、世界最大の 1820 万 kW の発電能力を有する。

堤高世界一はタジキスタンのヌレークダム (Nurek) で、堤高 300m のフィルダムである。

また、タジキスタンでは、ヌレークダムの上流 70km に堤高 335m のフィルダムであるログンダム (Rogun) を計画しており、完成すれば世界一の高さとなる。

日本最古のダム式の貯水池は、奈良県の蛙股池とされており 162 年に築堤された。これを皮切りに狭山池 (大阪府) 満濃池 (香川県) などのかんがい用アースダムが作られている。

3 - (4) ダムの付属設備に関する次の記述のうち、誤っているものを 1 つ選んでください。

アーチダムの点検用通路は、堤体内の監査廊以外に堤体の下流面に設置される場合もある。
このような通路をドッグランという。

天端道路を国道として利用し一般車両が通行できるダムがある。

監査廊の中を管理用の車両が通行できるようにしているダムがある。

魚類等の遡上・降下を助けるための魚道を設置しているダムがある

魚道を設ける代わりに、エレベータで魚を運搬しているダムがある。

3 - (5) ダム名の読み方として、誤っているものを 1 つ選んでください。

祝子ダム (宮崎県)	ほうりダム
読書ダム (長野県)	よみかきダム
駕輿丁池ダム (福岡県)	かよいちょういけダム
合角ダム (埼玉県)	かっかくダム
川浦ダム (岐阜県)	こうらダム

ダムの基礎知識・宮ヶ瀬ダム等に関する試験 回答用紙

【受験者】

学 校 名	氏 名

【得 点】

択一式	小論文	合 計

得点は事務局が記入します。

. 択一式 回答用紙

グループ	設問番号	回答	正誤	得点(1題5点)
グループ1 ダムの基礎知識 に関する設問	1 - (1)			/25
	1 - (2)			
	1 - (3)			
	1 - (4)			
	1 - (5)			
グループ2 宮ヶ瀬ダムに 関する設問	2 - (1)			/25
	2 - (2)			
	2 - (3)			
	2 - (4)			
	2 - (5)			
グループ3 ダムの雑学に 関する設問	3 - (1)			/25
	3 - (2)			
	3 - (3)			
	3 - (4)			
	3 - (5)			
合計得点				/75

