

平成21年度技術士第二次試験問題【上下水道部門】

必須科目

10時～12時30分

Ⅱ 次の問題について解答せよ。(答案用紙3枚以内にまとめよ。)

次に示す図表を参考にして、上下水道事業が国民の生活環境の改善に果たしてきた役割を整理し、大規模地震によりその機能が長期に麻痺した場合の上水道及び下水道への影響と、上下水道事業がそれぞれとるべき技術的対応及び協働してとるべき技術的対応を論ぜよ。

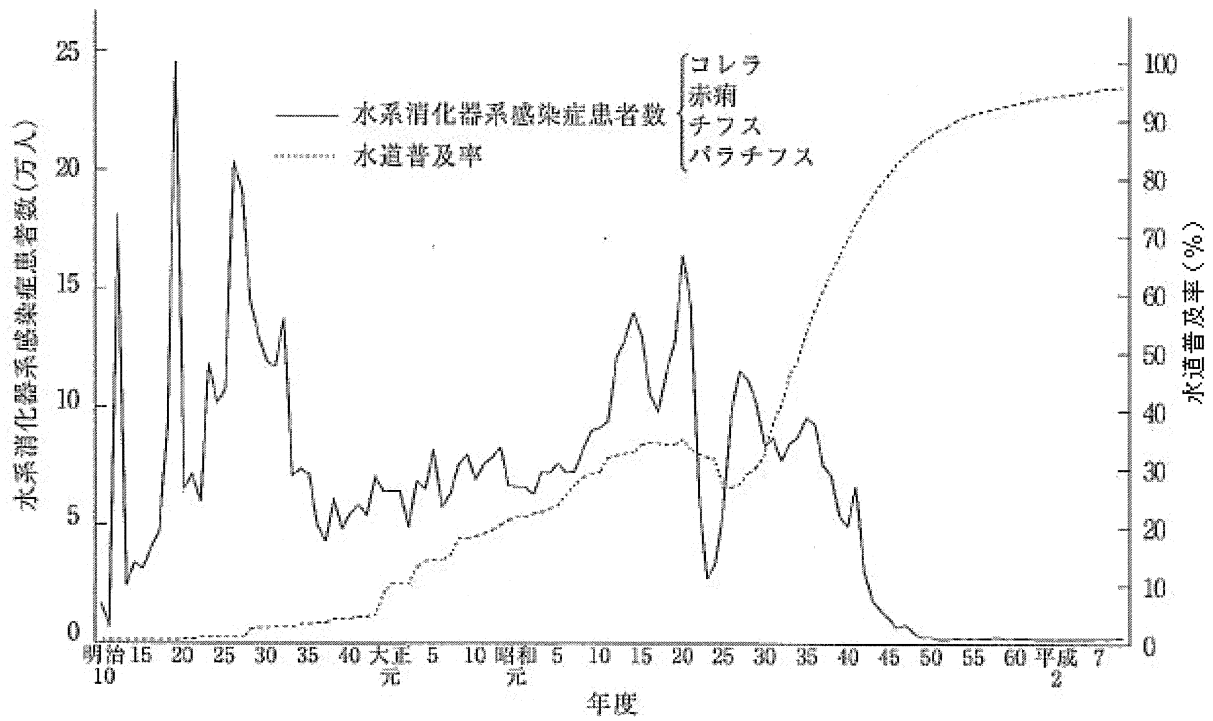


図1 水道普及率と水系消化器系感染症患者数の推移

(出典)「水道のあらまし2008」2008年4月 日本水道協会

p26 (一部表記を加筆)

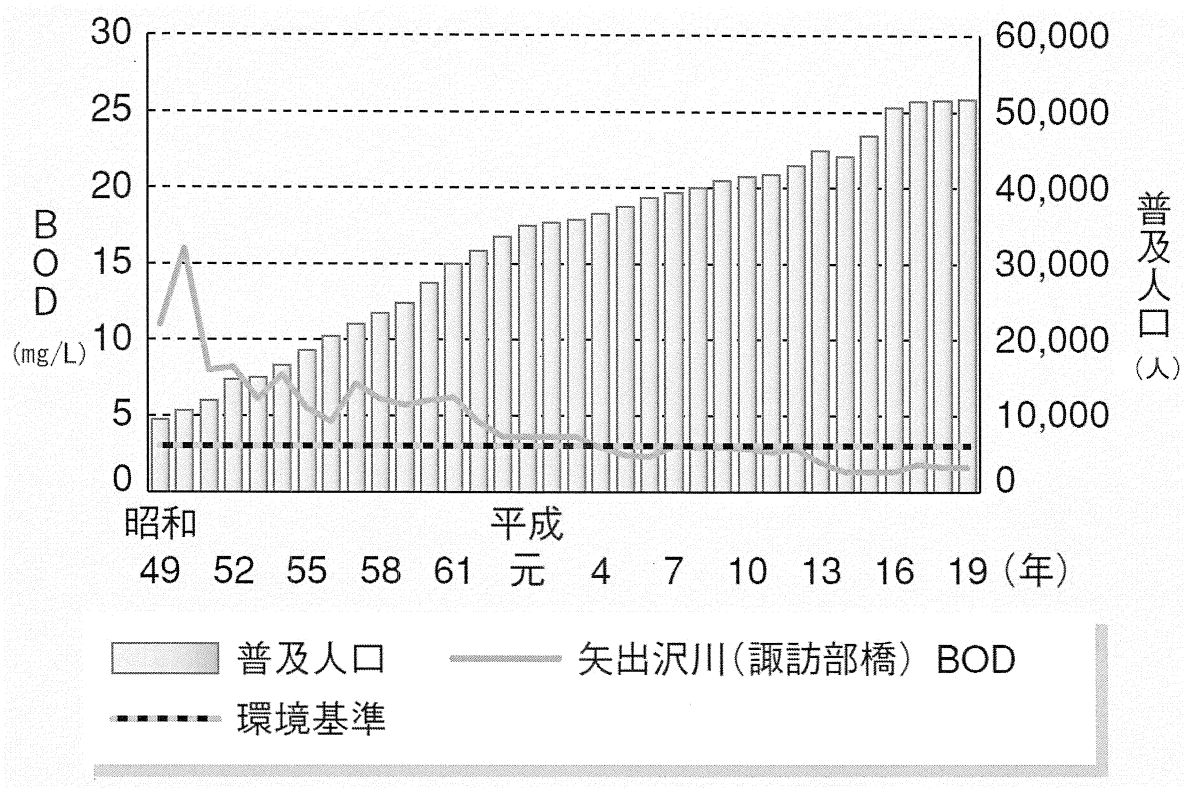


図2 下水道の普及と水質の改善（長野県上田市矢出沢川）

(出典)「平成20年度国土交通白書」平成21年4月 国土交通省
 p202 図表Ⅱ-7-4-7 (抜粋, 一部表記を加筆・削除・修正)

表1 新潟県中越地震（平成16年10月23日発生）における水道事業者の主な被害概況

2004年11月16日 12:00現在

被害事業者名	計画給水人口	現在給水人口	給水制限状況	断水影響	復旧	未復旧
	(人)	(人)	(断水又は濁水等)	戸数	戸数	戸数
長岡市上水道	227,400	189,862	断水	70,000	69,670	330
栃尾市簡易水道 一之貝簡水, 上来伝簡水, 明道簡水, 新山簡水, まんさく簡水, 中野俣簡水	3,498	1,844	断水	531	470	61
山古志村 虫亀簡易水道, 山古志簡易水道	2,300	462	断水	650	0	650
小千谷市	42,000	39,331	送水停止	12,171	11,348	823
川口町簡易水道 中央簡水, 田麦山簡水, 小高簡水, 西 倉簡水, 木沢簡水	6,120	5,431	全町断水	1,544	581	963
魚沼市 (旧広神村 旧広神村簡易水道)	9,654	8,782	全村断水	2,445	2,432	13
魚沼市(旧堀之内町)	9,930	9,351	上水道で上越線沿い 山沿いで断水	2,682	2,662	20
魚沼市(旧小出町上水)	12,000	9,897	断水	10	10	0
魚沼市(旧小出町簡水)	3,290	2,637	断水	37	37	0
魚沼市(旧湯之谷村簡水)	7,242	6,197				0
魚沼市(旧守門村簡水)	5,675	4,681	20ヶ所で断水	400	400	0
魚沼市(旧入広瀬村簡水)	2,835	1,923	全村断水	340	340	0
十日町市上水・簡水	31,800	26,553	断水	14,000	13,971	29
燕市上水	53,000	43,335		29	29	0
分水町上水	17,000	14,777	断水	100	100	0
その他(26市町村)				24,811	24,811	-
合計(40市町村)				129,750	126,861	2,889

(出典)「新潟県中越地震水道被害調査報告書」平成17年2月 厚生労働省

p7 表2.3 (一部注釈を省略)

表2 新潟県中越地震（平成16年10月23日発生）における
 下水道の管路施設の被害箇所数（一次調査結果）

	平成16年11月5日 現在											
	管 渠						マンホール					
	路面 異常 (箇所)	人孔 滞水 (箇所)	途中 水没 (箇所)	管閉塞 (箇所)	本管 破損 (箇所)	本管 浸入水 (箇所)	鉄蓋 (箇所)	躯体 (箇所)	土砂 汚水 (箇所)	管接 合部 (箇所)	隆起 沈下 (箇所)	その他 (箇所)
流域下水道												
新潟県	130	7	1	3	77	43	6	250	4	24	51	98
公共下水道												
長岡市	3,685	1,643	142	38	25	3	90	105	67	35	436	152
柏崎市	230	22	20	9	0	9	35	3	20	20	12	0
小千谷市	349	662	8	9	6	6	84	56	4	11	400	166
加茂市	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
十日町市	110	54	0	0	0	0	12	18	2	2	10	0
見附市	315	34	13	20	3	1	14	25	3	1	64	10
栃尾市	20	12	0	0	0	0	0	0	9	0	9	18
弥彦村	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
分水町	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
下田村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
越路町	157	147	86	43	14	3	19	50	6	26	93	38
三島町	16	47	0	32	0	0	3	19	5	2	5	0
与板町	187	116	7	62	104	2	3	11	10	5	88	78
和島村	114	32	0	8	0	7	0	0	0	0	36	102
出雲崎町	22	4	0	1	8	0	66	26	2	0	5	0
川口町	93	49	13	10	15	0	31	3	2	0	24	6
堀之内町	93	91	10	24	10	0	3	8	1	1	37	0
小出町	19	3	3	0	0	0	1	1	0	0	5	0
守門村	178	2	1	2	2	0	21	5	0	0	9	0
六日町	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
川西町	1	70	2	0	0	0	1	2	0	0	0	0
津南町	20	29	38	3	3	2	0	2	29	0	0	0
小国町	107	115	54	82	0	0	25	19	10	8	158	22
西山町	2	8	0	2	0	0	0	0	0	0	8	0
浦川原村	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
松代町	10	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	5,889	3,148	400	348	268	76	415	604	174	136	1,453	691

(出典)「平成16年(2004年)新潟県中越地震被害に係わる現地調査概要」

平成17年5月 国土交通省国土技術政策総合研究所

p60 表6.1 (一部注釈を省略)

表3 新潟県中越地震（平成16年10月23日発生）における
下水処理場及びポンプ場の被害状況一覧

流域下水道				
管理者名	事業名	処理区名	施設名	被害状況
新潟県	信濃川下流流域下水道	長岡	長岡浄化センター	初沈・終沈汚泥かき寄せ機破損 EXP.Jのズレ
			小千谷ポンプ場	外壁破損、場内道路の亀裂
			川口ポンプ場	外階段破損、場内道路の陥没
	魚野川流域下水道	堀之内	川口第2ポンプ場	外階段破損、場内道路の破損
			堀之内浄化センター	水処理・汚泥処理施設の損傷
			竜光ポンプ場	外階段破損、変圧器破損 場内道路不等沈下
			宇賀地ポンプ場	躯体ズレ・傾き、圧送管破損、場内道路不等沈下
			四日町ポンプ場	場内道路不等沈下
		六日町	六日町浄化センター	躯体のクラック、場内道路の亀裂
西川流域下水道	西川	西川処理場	場内沈下	
公共下水道（流域関連公共下水道を含む）				
管理者名	事業名	処理区名	施設名	被害状況
長岡市	単独公共下水道	川東	長岡中央浄化センター	分流初沈No.5池コレクタチェーン片側外れ、 No.6池FFUフライト破損、 水処理施設亀裂漏水
柏崎市	単独公共下水道	柏崎	自然環境浄化センター	消化タンク漏れ
十日町市	単独公共下水道	十日町	十日町市下水処理センター	ブロウ風量調節機の吸気弁破損（3台中2台）、最 初沈殿池・反応タンク（二重覆蓋）の柱にクラック及 び挫屈、脱臭設備のダクト・配管破損、消化ガスホ ルダーのレベリングウェイト吊りワイヤー破断及び シール破損、脱水機重量計破損、場内外構（消雪 パイプ）破損、道路陥没
魚沼市 （旧守門村）	単独特定環境保全 公共下水道	須原	須原終末処理場	場内地盤沈下、舗装面陥没、臭気塔クラック
		上条	上条終末処理場	場内地盤沈下、舗装面陥没、消雪施設故障
南魚沼市 （旧六日町）	単独特定環境保全 公共下水道	上ノ原	上ノ原浄化センター	一部機器破損
和島村	単独公共下水道	和島	和島浄化センター	流入渠付近陥没
小国町	単独特定環境保全 公共下水道	小国	小国浄化センター	脱水機作動不能
長岡市	単独特定下水道	川東	長岡下下条ポンプ場	排水樋管破損
三島町	流域関連公共下水道	長岡	脇野町汚水中継ポンプ場	周辺沈下、侵入水、ケーブルHH沈下
川口町	流域関連特定環境保全 公共下水道	長岡	川口第1中継ポンプ場	場内陥没
			川口第2中継ポンプ場	場内陥没
			川口第3中継ポンプ場	場内陥没
川西町	公共関連特定環境保全 公共下水道	千手	川西中継ポンプ場	上屋傾き

（出典）「平成16年（2004年）新潟県中越地震被害に係わる現地調査概要」

平成17年5月 国土交通省国土技術政策総合研究所

p61 表6.3 （一部注釈を省略）