異常洪水時防災操作に備えた
サイレン吹鳴の検討

大渡ダム管理所　管理第一係　　中山　一馬
大渡ダム管理所　管理所長　　市原　道弘
大渡ダム管理所　管理第一係長　　重成　弘紀

大渡ダムにおける、異常洪水時防災操作の開始前の効果的な警報計画として、大渡ダム～仁淀川河口まで（指定区間含む）の警報局舎を対象に、危険状況や切迫感が確実に住民に伝わり、洪到達時間内に警報を完了するための吹鳴計画及び警報車による警報計画を検討した内容を報告する。

キーワード　異常洪水時防災操作，サイレン吹鳴計画，警報計画，浸水想定区域図

1. はじめに

図－１　仁淀川水系流域図

大渡ダムは、仁淀川水系仁淀川の河口より約66kmに位置し、仁淀川をより安全で有効に利用するために、洪水調節、不特定かんがい等の補給、水道用水及び発電設備を有した多目的ダムとして計画され、昭和43年に工事着手。昭和61年度に完成した。

近年、平成30年７月豪雨や令和元年台風19号等、日本各地で台風や前線等による洪水で甚大な被害が多く発生しており、各地のダムでも異常洪水時防災操作を行うことも少なくない。

今回は、大渡ダムにおいて異常洪水時防災操作を行う場合のサイレン吹鳴及び警報車による警報計画を検討した内容を報告する。

2. 現状のサイレン吹鳴・警報

大渡ダムでは現在、河川水位の変動が予測される約30分前に図－２に示す各警報局舎よりサイレン・スピーカー・回転灯・補助表示板を用いた周知と上流１台、下流２台（左右岸）で警報車によるサイレン吹鳴等の確認・スピーカー放送・河川利用者への注意喚起のパトロールを実施している。

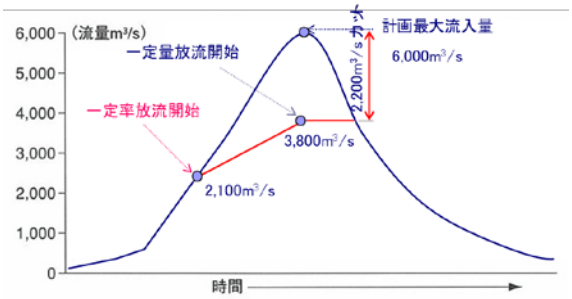
また、下流区間では、大型の情報表示板による警報・情報提供も実施している。

警報区間には、一部四国電力の区間もあり、大渡ダムと同様の方法により、周知を実施している。

図－２　警報区間一覧（大渡ダム、四国電力）

3.異常洪水時防災操作とは（大渡ダム）

大渡ダムにおける洪水調節の基本計画は、流入量2,100m3/sより一定率の流下を開始する。その後、最大流入量6,000m3/sのうち、最大2,200m3/sを調節（ダムに貯留）し、最大3,800m3/sを一定量として流下させる計画としており、貯留できる最高水位は214.0mとなっている。その計画を超えると予測された場合には、異常洪水時防災操作に移行する。



図－３　大渡ダム洪水調節（計画）

3.課題・重要事項整理

サイレン吹鳴計画と警報計画を検討するにあたり、どのような課題があるのかを下記の項目で整理した。

・３時間前、１時間前、移行時のサイレン吹鳴及び周知方法（洪水到達時間を考慮した区分分け等）
・短い時間内で警報車による警報するための方法
・下流警報区間の浸水時の退避場所

上記のような課題・重要事項として考え、これらをクリアできないか検討を行った。

4.サイレン吹鳴計画検討

サイレン吹鳴計画検討について、別業務にて検討した各警報局舎の洪水到達時間の整理、洪水到達時間を踏まえたサイレン吹鳴開始時間の設定を行った。

１）洪水到達時間整理

洪水到達時間は、洪水規模や条件等で変わってしまう。今回は、最大流下量及び到達時間の早い、大渡ダム最大流下量3,800m3/s（計画規模）における各警報局舎の洪水到達時間で整理・検討を行った。

最大流下量3,800m3/sの場合、大渡ダムから最下流までの到達時間は150分と短く、約５、６局舎に同時間で洪水到達してしまう。また、支川流入や氾濫により到達時間が逆転する箇所が見られたため、補正を行い到達時間を整合させた。上記の整理結果から、個別吹鳴は現実的でないということが分かった。

管轄	番号	警報局名	距離標	左右岸	最大流量 (m³/s)	ピーク時刻	放流量ピークからの時差（分） 補正前	補正後（未検討規模）	備考
大渡ダム	1	大渡ダム	66K400	R	3,799	1200			
	2	大渡	65K800	L	3,796	1200	0	0	
		森	65K200	R	3,774	1200	0	0	
	3	手引	65K120	L	4,902	1190	-10	0	
	4	上仁淀橋	63K650	L	4,891	1200	0	0	
	5	名野川	62K200	R	4,887	1200	0	0	
	6	崎ノ山	61K000	L	4,887	1210	10	10	
	7	二子野	59K800	L	4,887	1210	10	10	
	8	相船	58K600	L	4,887	1210	10	10	区間距離 5.6km
	9	西浦	57K400	L	4,885	1210	10	10	
	10	加枝	56K800	R	6,767	1210	10	10	
	11	鹿谷	55K400	L	6,762	1210	10	10	
	12	加枝が谷	54K200	R	6,757	1220	20	20	
	13	寺村	53K000	L	6,757	1220	20	20	区間距離 3.4km
	14	鳥枝	51K800	R	6,754	1220	20	20	
	15	野老山	50K800	R	6,750	1220	20	20	
	16	千の崎	50K000	R	6,742	1220	20	20	
	17	市ヶ谷	48K800	R	6,738	1240	40	40	
	18	東常海	48K200	R	6,738	1240	40	40	
	19	立花谷	46K600	R	6,734	1240	40	40	
	20	鎌島南	50K 41	L	6,755	1240	40	40	
	21	横谷	NO 34	R	6,861	1240	40	40	
	22	渡船	NO 21	R	6,865	1270	70	50	今成に整合
	23	宮地	NO 14	R	7,630	1270	70	50	
	24	今成	NO 11	L	5,930	1250	50	50	
	25	上の宮通り	NO 5	L	8,222	1250	50	50	
	26	横島東	41K200	L	8,802	1250	50	50	
	27	横島	39K800	L	8,802	1260	60	60	
	28	土佐浜	38K664	L	8,202	1260	60	60	区間距離 4.4km
	29	本村	37K600	L	8,202	1260	60	60	
	30	鎌井田	36K400	L	8,877	1260	60	60	
	31	日の浦	35K400	L	8,181	1260	60	60	
	32	井田	34K200	L	8,170	1290	90	70	
	33	菅葉山	33K400	L	8,170	1290	90	70	区間距離 3.6km
	34	南片岡	32K800	R	8,220	1290	90	70	
	35	北峰和田	31K400	L	8,142	1290	90	70	
四国電力	36	横浜	30K600	R	8,164	1300	100	80	
	37	横浜	29K400	L	8,157	1300	100	80	
	38	鹿島	28K600	L	8,174	1300	100	80	
	39	和田	27K400	L	9,678	1280	80	80	区間距離 4.6km
	40	岩田	26K400	L	9,719	1280	80	80	
	41	上和瀬	25K800	L	9,338	1280	80	80	
	42	浦神	24K800	R	9,580	1280	80	80	
	43	上和瀬	23K800	R	9,638	1290	90	90	
	44	日浜	22K745	R	9,646	1290	90	90	区間距離 2.6km
	45	上名越屋	22K200	R	9,590	1290	90	90	
	46	名越屋	21K200	R	9,640	1290	90	90	
	47	下名越屋	20K200	R	9,520	1300	100	100	
	48	勝賀瀬	19K200	L	9,806	1300	100	100	区間距離 3.8km
	49	鹿敷	18K400	L	10,084	1300	100	100	
	50	林谷	17K200	R	10,081	1300	100	100	
	51	野久保	16K400	L	10,077	1300	100	100	
	52	笹ヶ谷	15K400	L	10,074	1310	110	110	
	53	宮の森	14K600	L	10,089	1310	110	110	
	54	下分	13K800	R	10,085	1310	110	110	
	55	鳴谷	13K000	L	10,080	1310	110	110	
	56	田中谷	11K800	R	10,080	1320	120	120	
	57	鎌田	11K200	R	10,080	1320	120	120	
	58	菅竹	10K000	L	10,057	1320	120	120	
	59	井沢	9K400	L	10,054	1320	120	120	
	60	八田	8K400	L	10,053	1330	130	130	
	61	天崎	7K600	R	10,049	1330	130	130	
	62	奥田川	7K000	L	10,049	1330	130	130	
	63	渡田	6K000	L	10,040	1330	130	130	
	64	芝	5K400	R	10,038	1340	140	140	
	65	弘岡	4K200	L	10,034	1340	140	140	
	66	北山	4K200	R	10,034	1340	140	140	
	67	田ノ裏	3K200	L	10,029	1350	150	150	
	68	大上	2K800	L	10,029	1350	150	150	
	69	上村	1K800	R	10,029	1350	150	150	
	70	菅	1K200	L	10,029	1350	150	150	
	71	大島	0K400	L	10,028	1350	150	150	
	72	鎌島	0K200	R	10,028	1350	150	150	

補正箇所

表－１　警報局舎洪水到達時間一覧表

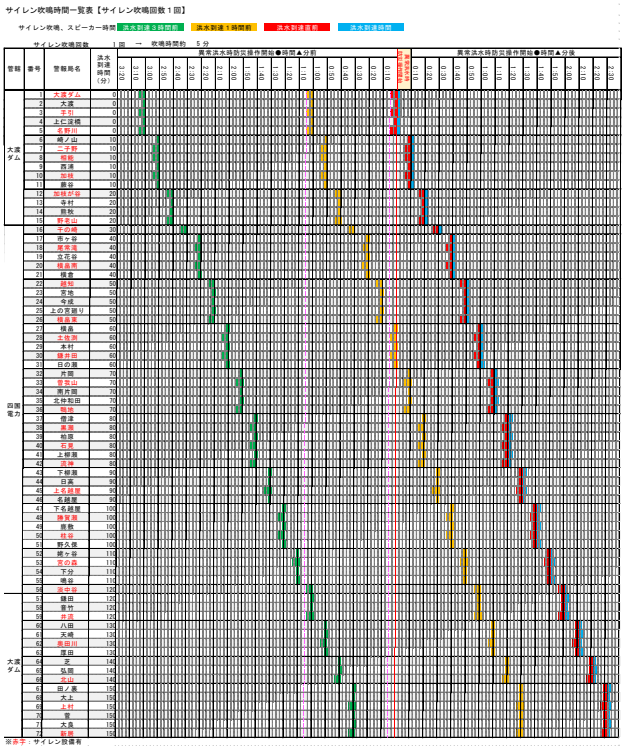
２）サイレン吹鳴時間の設定

サイレン吹鳴は現行大渡ダム操作細則では吹鳴回数１回であるが、異常洪水時防災操作による危険状況や切迫感が確実に住民に伝わるために２回、３回行った場合の３パターンを設定した。

全パターンによる３時間前、１時間前、移行時のサイレン吹鳴にかかる時間を整理すると吹鳴時間の短い１回だけでも３時間前が終わる前に１時間前が、また、１時間前が終わる前に移行時のサイレン吹鳴開始となる結果となった。結果から単純にサイレン吹鳴計画を作成した場合、非現実的な計画となる可能性があると判断し、警報車による警報の移動時間等も検討した上で、両計画は作成することにした。

サイレン吹鳴回数	（合計時間）サイレン＋スピーカー	サイレン吹鳴＋スピーカー放送内訳																	
1回	4分45秒	サイレン（吹鳴１）								スピーカー									
		1分（吹鳴）	15秒（休止）	1分（吹鳴）	10秒（休止）					2分20秒（アナウンス）									
2回	7分15秒	サイレン（吹鳴１）				サイレン（吹鳴２）								スピーカー					
		1分（吹鳴）	15秒（休止）	1分（吹鳴）	15秒（休止）	1分（吹鳴）	15秒（休止）	1分（吹鳴）	10秒（休止）	2分20秒（アナウンス）									
3回	9分45秒	サイレン（吹鳴１）				サイレン（吹鳴２）				サイレン（吹鳴３）								スピーカー	
		1分（吹鳴）	15秒（休止）	1分（吹鳴）	15秒（休止）	1分（吹鳴）	15秒（休止）	1分（吹鳴）	15秒（休止）	1分（吹鳴）	15秒（休止）	1分（吹鳴）	10秒（休止）	2分20秒（アナウンス）					

表－２　サイレン吹鳴回数別吹鳴時間


サイレン吹鳴時間一覧表【サイレン吹鳴回数１回】
サイレン吹鳴、スピーカー時間　洪水到達３時間前　洪水到達１時間前　洪水到達直前　洪水到達時間
サイレン吹鳴回数　１回　→　吹鳴時間約　５分
異常洪水時防災操作開始●時間▲分前
異常洪水時防災操作開始●時間▲分後
管轄　番号　警報局名　洪水到達時間（分）
大渡ダム
四国電力
大渡ダム
※赤字：サイレン設備有

表－３　サイレン吹鳴時間（１回）

5.警報車による警報計画検討

警報車による警報計画について、別業務にて検討した大渡ダム放流量ケース毎の下流域の浸水想定図等を用いて、異常洪水時防災操作開始前の警報ルート、道路浸水による警報ルートの通行可否、代替ルート、警報終了後の帰還可否の検討を行った。

放流量ケースは、2,100、3,000、3,800、4,000、5,000、6,000、7,000、7,700m3/sとした。なお、下流区間については別業務では検討対象に入っていないため、高知河川国道事務所にて公表している「浸水想定区域図（計画規模：1/100）」を参考として用いた。

検討結果から、大渡ダム上流・下流警報区間では、異常洪水時防災操作開始(大渡ダム放流量3,800m3/s)から5,000m3/sまでであれば警報はおそらく可能（代替ルート含、内水被害等や通行止めがない場合）と分かった。帰還については、上流警報区間は可能と考えるが、下流警報区間は移動距離・時間を考えると３時間前、１時間前、移行時の毎回帰還するには、浸水被害や通行止めの発生が考えられ難しいと考える。

四国電力警報区間では、洪水調節開始の大渡ダム放流量2,100m3/sから警報区間上流で警報ルートの道路浸水により通行不可（代替ルートなし）となる。迂回路（内水被害等や通行止めがない場合）により移動した場合でも、下流の一部区間のみまでしか移動できない結果となった。帰還についても、警報時に被害が少なかったとしても、帰還時には被害発生の可能性が高く難しいと考える。

警報車ルート通行可否一覧表

大区分	小区分	管轄	番号	警報局名	距離標	大渡ダム放流量 2,100	3,000	3,800	4,000	5,000	6,000	7,000	7,700
		大渡ダム	1	大渡ダム	66K400	○	○	○	○	○	○	○	○
			2	大渡	65K800	○	○	○	○	○	○	○	○
			3	手引	65K120	○	○	○	○	○	○	○	○
			4	上仁淀橋	63K650	○	○	○	○	○	○	○	○
			5	名野川	62K200	○	○	○	○	○	○	○	○
			6	崎ノ山	61K000	○	○	○	○	○	○	○	○
			7	二子野	59K800	○	○	○	○	○	○	○	○
			8	相能	58K600	○	○	○	○	○	○	○	○
			9	西浦	57K400	○	○	○	○	○	○	○	○
			10	加枝	56K800	○	○	○	○	○	○	○	×
			11	蕨谷	55K400	○	○	○	○	○	×	×	×
			12	加枝が谷	54K200	○	○	○	○	○	×	×	×
			13	寺村	53K000	○	○	○	○	○	×	×	×
			14	熊秋	51K800	○	○	○	○	○	×	×	×
			15	野老山	50K800	○	○	○	○	○	×	×	×
		四国電力	16	千の崎	50K000	○	○	○	○	○	○	○	○
			17	市ヶ谷	48K800	○	○	○	○	○	○	○	○
			18	尾常滝	48K200	○	○	○	○	○	○	○	○
			19	立花谷	46K600	○	○	○	○	○	○	×	×
			20	横畠南	NO.41	○	○	○	○	○	○	×	×
			21	槻倉	NO.34	○	○	○	○	○	○	×	×
			22	越知	NO.21	○	○	○	○	○	×	×	×
			23	宮地	NO.14	×	×	×	×	×	×	×	×
			24	今成	NO.31	○	×	×	×	×	×	×	×
			25	上の宮廻り	NO.5	○	○	×	×	×	×	×	×
			26	横畠東	41K200	○	○	×	×	×	×	×	×
			27	横畠	39K800	×	×	×	×	×	×	×	×
			28	土佐渕	38K664	×	×	×	×	×	×	×	×
			29	本村	37K600	×	×	×	×	×	×	×	×
			30	鎌井田	36K400	○	○	×	×	×	×	×	×
			31	日の瀬	35K400	○	○	×	×	×	×	×	×
			32	片岡	34K200	○	○	×	×	×	×	×	×
			33	曽我山	33K400	○	×	×	×	×	×	×	×
			34	南片岡	32K890	○	×	×	×	×	×	×	×
			35	北仲和田	31K400	○	×	×	×	×	×	×	×
			36	鴨地	30K600	○	×	×	×	×	×	×	×
			37	僧津	29K400	○	×	×	×	×	×	×	×
			38	黒瀬	28K600	○	×	×	×	×	×	×	×
			39	柏原	27K400	○	×	×	×	×	×	×	×
			40	石見	26K400	○	×	×	×	×	×	×	×
			41	上柳瀬	25K800	○	×	×	×	×	×	×	×
			42	流神	24K800	○	×	×	×	×	×	×	×
			43	下柳瀬	23K800	○	×	×	×	×	×	×	×
			44	日高	22K745	○	×	×	×	×	×	×	×
			45	上名越屋	22K200	○	×	×	×	×	×	×	×
			46	名越屋	21K200	○	×	×	×	×	×	×	×
			47	下名越屋	20K200	○	×	×	×	×	×	×	×
			48	勝賀瀬	19K200	○	△	×	×	×	×	×	×
			49	鹿敷	18K400	○	△	×	×	×	×	×	×
			50	柱谷	17K200	○	△	×	×	×	×	×	×
			51	野久保	16K400	○	△	×	×	×	×	×	×
			52	姥ヶ谷	15K400	○	△	×	×	×	×	×	×
			53	宮の森	14K600	○	△	△	△	△	×	×	×
			54	下分	13K800	○	△	△	△	△	×	×	×
			55	鳴谷	13K000	○	△	△	△	△	×	×	×
			56	淡中谷	11K800	○	△	△	△	△	×	×	×
		大渡ダム	57	鎌田	11K200								
			58	音竹	10K000								
			59	井流	9K400								
			60	八田	8K400								
			61	天崎	7K600								
			62	奥田川	7K000								
			63	厚田	6K000								
			64	芝	5K400								
			65	弘岡	4K200								
			66	北山	4K200								
			67	田ノ裏	3K200								
			68	大上	2K800								
			69	上村	1K800								
			70	菅	1K200								
			71	大良	0K400								
			72	新居	-0K200								

■国道33号が通行可能であれば国道33号経由で移動は可能。

■国道33号が通行可能な限り、鎌田付近まで通行が可能。鎌田より下流は下流の浸水状況によるため、浸水状況の把握が必要。
■仁淀川下流で計画規模（1/100）の浸水が生じた場合は、国道33号浸水のため下流箇所の警報車による通行は不可。

※赤字：サイレン設備有

表－４　警報車ルート通行可否一覧表

6.サイレン吹鳴計画及び警報車による警報計画

前項までの整理・検討を基にサイレン吹鳴計画及び警報車による警報計画を作成した。

・各警報局舎への洪水到達時間を踏まえた、サイレン吹鳴区分設定（大区分、小区分）

サイレン吹鳴区分については、洪水到達時間から個別吹鳴は現実的でないため、大区分と小区分での一斉吹鳴とし、どちらがよいか評価した。

大区分では、大渡上流、四国電力（３分割）、大渡下流区間と全５ブロックとして区分分けしたとき、洪水到達時間に余裕を持った吹鳴が可能となる。しかし、ブロックによっては洪水到達よりも余裕がありすぎた吹鳴やブロック間によっては、吹鳴のない時間が生じることも考えられる。また、警報車による警報での吹鳴確認は移動距離が長く、それに掛かる時間等を踏まえると各ブロック１局舎の全５局舎が精一杯と考える。

小区分では、洪水到達約10分刻みの全16ブロックとして区分分けしたとき、洪水到達時間に合わせた吹鳴となる。また、上流から10分刻みで順番に吹鳴するので、どこかでサイレン吹鳴が鳴ることとなる。また、警報車による警報では大区分に比べるとブロック毎の移動距離も短く、10分内の移動も可能となり、吹鳴確認ができる局舎が多くなる。

上記の整理から、洪水到達に合った吹鳴ができ、１局舎でも多く吹鳴確認の行える小区分が有効と考える。しかし、大渡下流区間については、上流区間に比べ人口が密集しており、小区分での吹鳴よりも大区分による一斉吹鳴の方が効果があると考え、大渡下流区間のみ大区分とした。

・区分毎の吹鳴確認局舎を設定

区分分けしたブロック毎の吹鳴確認を行う局舎を設定した。設定に関しては、下記の選定基準から行った。

・各ブロックの警報局舎の中で家屋等の人口が多いと想定される局舎
・洪水到達時間が同じで、上記局舎が複数ある場合はブロックの最下流とする。

・サイレン吹鳴回数の設定（１～３回）

サイレン吹鳴計画検討、警報車による警報計画検討及び上記の設定よりサイレン吹鳴回数毎の結果整理を表－５に示す。

結果として、吹鳴回数が増えると吹鳴に掛かる時間も増えるため、区分毎の吹鳴確認を行う局舎の吹鳴確認可能数が増えた。また、３回に増やすことで住民への周知漏れも減り、危険状況や切迫感をより伝えることも出来るため、吹鳴回数は３回で設定した。

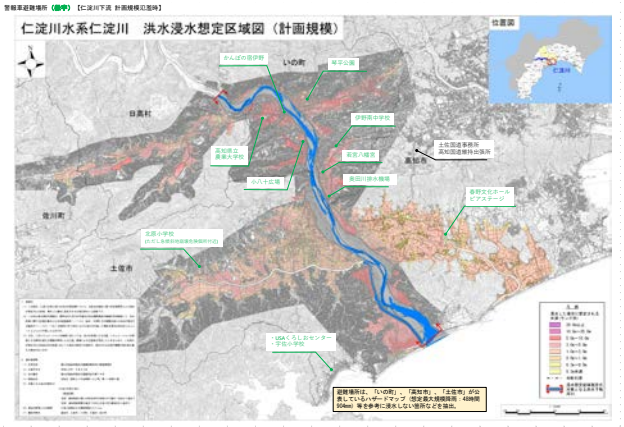
○：　警報車によるサイレン吹鳴確認可能　　×：　警報車によるサイレン吹鳴確認不可

管轄	番号	サイレン吹鳴確認主要警報局名	大渡ダム放流量 2,100 サイレン吹鳴回数 1回	2回	3回	3,000 サイレン吹鳴回数 1回	2回	3回	3,800 サイレン吹鳴回数 1回	2回	3回
大渡ダム	5	名野川	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	10	加枝	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	12	加枝が谷	○	○	○	○	○	○	○	○	○
四国電力	16	千の崎	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	20	横畠南	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	22	越知	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	30	鍾井田	×	×	○	×	×	○			
	36	鴨地	×	×	×						
	42	流神	×	×	×						
	45	上名越屋	×	×	×						
	50	柱谷	×	×	×	×	×	×			
	53	宮の森	×	×	×	×	×	×	○	○	○
	56	浜中谷	×	×	○	○	○	○	○	○	○
大渡ダム	59	井流	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	62	奥田川	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	66	北山（右岸）	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	72	新居（右岸）	○	○	○	○	○	○	○	○	○
確認可能箇所			10	10	12	11	11	12	12	12	12

表－５　吹鳴回数及び吹鳴確認可能局舎

・大渡下流警報区間の警報車退避所

異常洪水時防災操作３時間前、１時間前、移行時と大渡下流警報区間の警報車による警報を行った際に、大渡ダムの放流量が5,000m3/s以内であり、下流支川での被害が発生していなければ警報及び帰還は可能と整理したが、実際は状況には不明確なところが多くあり、下流区間警報に向かった警報車は安全を確保しつつ状況により危険な場合は退避できるように退避所のピックアップを行った。ピックアップには高知河川国道事務所にて公表している「浸水想定区域図（計画規模：1/100）」を用いたが、下流では広い範囲で浸水が発生・拡大している中で、比較的地盤が高く安全な10地点をピックアップした。その中に奥田川警報局舎も安全地点としてリストにあった。また、奥田川警報局舎は吹鳴確認局舎としても設定されていることから移動可能な場合は退避所として安全を確保しつつ、吹鳴も確認することとした。



図－４　下流警報区間退避所

これまで整理・検討により作成したサイレン吹鳴計画及び警報車による警報計画を表－６に示す。

作成の結果としては、警報区間距離がある上に洪水到達時間がとても短い。また、四国電力警報区間において警報ルートの浸水開始も早いことから全区間を警報できない結果となった。

サイレン吹鳴計画及び警報車による警報計画

※ サイレン及びスピーカー吹鳴開始時刻は、異常洪水時防災操作開始（３時間前、１時間前、直前）を０分としたときからの時間。

※ 緑字：サイレン吹鳴確認目安警報所　　※サイレン＋スピーカーの吹鳴時間は約10分、スピーカーの吹鳴時間は約2.5分

×　：道路浸水等による警報車ルート通行不可箇所（代替ルートなし）

管轄	番号	警報局名	設備 サイレン	スピーカー	サイレン※吹鳴開始時刻（分）	[参考]洪水到達時間（分）	道路通行の可否（目安） 大渡ダム放流量 (m³/s) 2,100	3,000	3,800	警報車の出動タイミング及び吹鳴確認時間（目安）
大渡ダム	1	大渡ダム	○	○	-10.0	0				■大渡ダム警報車（大渡ダム～野老山）出動タイミング：異常洪水時防災操作開始（３時間前、１時間前、直前）の15分前（名野川までの移動時間約10分） ■大渡ダム警報車（奥田川）出動タイミング：異常洪水時防災操作開始（３時間前、１時間前、直前）の約20分後（奥田川サイレン吹鳴開始：110分～奥田川警報局までの移動時間95分）
	2	大渡		○	-2.5	0				
	3	手引	○	○	-10.0	0				
	4	上仁淀橋		○	-2.5	0				
	5	名野川	○	○	-10.0	0				
	6	崎ノ山		○	7.5	10				
	7	二子野	○	○	0.0	10				
	8	相能	○	○	0.0	10				
	9	西浦		○	7.5	10				
	10	加枝	○	○	0.0	10				■異常洪水時防災操作開始（３時間前、１時間前、直前）の0分～10分後間の吹鳴時間内に吹鳴確認
	11	鹿谷		○	7.5	10				
	12	加枝が谷	○	○	10.0	20				■異常洪水時防災操作開始（３時間前、１時間前、直前）の10分～20分後間の吹鳴時間内に吹鳴確認
	13	寺村		○	17.5	20				
	14	観能		○	17.5	20				
	15	野老山	○	○	10.0	20				
四国電力	16	千の崎	○	○	20.0	30				■四国電力警報車出動タイミング（千の崎警報局着）：異常洪水時防災操作開始（３時間前、１時間前、直前）の20分後まで ■異常洪水時防災操作開始（３時間前、１時間前、直前）の20分～30分後間の吹鳴時間内に吹鳴確認
	17	市ヶ谷		○	37.5	40				
	18	原常蔵	○	○	30.0	40				
	19	立花谷		○	37.5	40				
	20	横畠南	○	○	30.0	40				■異常洪水時防災操作開始（３時間前、１時間前、直前）の30分～40分後間の吹鳴時間内に吹鳴確認
	21	樋倉		○	37.5	40				
	22	越知	○	○	40.0	50				■異常洪水時防災操作開始（３時間前、１時間前、直前）の40分～50分後間の吹鳴時間内に吹鳴確認
	23	宮地		○	47.5	55	×	×	×	
	24	今成		○	47.5	50		×	×	
	25	上の宮廻り		○	47.5	50			×	
	26	横畠東	○	○	40.0	50			×	
	27	樋倉		○	57.5	60	×	×	×	
	28	土佐瀬	○	○	50.0	60	×	×	×	
	29	本村		○	57.5	60	×	×	×	
	30	鍾井田	○	○	50.0	60			×	■異常洪水時防災操作開始（３時間前、１時間前、直前）の50分～60分後間の吹鳴時間内に吹鳴確認
	31	日の瀬		○	57.5	60			×	
	32	大用		○	67.5	70			×	
	33	菅生山	○	○	60.0	70		×	×	
	34	瀬片岡		○	67.5	70		×	×	
	35	北仲和田		○	67.5	70		×	×	
	36	鴨地	○	○	60.0	70		×	×	
	37	檜瀬		○	77.5	80		×	×	
	38	黒瀬	○	○	70.0	80		×	×	
	39	柏原		○	77.5	80		×	×	
	40	石巻	○	○	70.0	80		×	×	
	41	上野瀬		○	77.5	80		×	×	
	42	流神	○	○	70.0	80		×	×	
	43	下野瀬		○	87.5	90		×	×	
	44	日高		○	87.5	90		×	×	
	45	上名越屋	○	○	80.0	90		×	×	
	46	名越屋		○	87.5	90		×	×	
	47	下名越屋		○	97.5	100		×	×	
	48	勝賀瀬	○	○	90.0	100		△	×	
	49	鹿敷		○	97.5	100		△	×	
	50	柱谷	○	○	90.0	100		△	×	
	51	野久保		○	97.5	100		△	×	
	52	嬉ヶ谷		○	107.5	110		△	×	
	53	宮の森	○	○	100.0	110		△	△	■【大渡ダム放流量3,800m³/s時のみ】異常洪水時防災操作開始（３時間前、１時間前、直前）の100分～110分後間の吹鳴時間内に吹鳴確認
	54	下分		○	107.5	110		△	△	
	55	鹿谷		○	107.5	110		△	△	
	56	浜中谷	○	○	110.0	120		△	△	■異常洪水時防災操作開始（３時間前、１時間前、直前）の100分～120分後間の吹鳴時間内に吹鳴確認
大渡ダム	57	鎌田（右岸）		○	117.5	120	■国道33号が通行可能な限り、鎌田付近まで通行が可能。鎌田より下流は下流の浸水状況によるため、浸水状況の把握が必要。 ■仁淀川下流で計画規模（1/100）の浸水が生じた場合は、国道33号浸水のため下流箇所の警報車による通行は不可。			※下流区間一斉吹鳴（当該区分の洪水到達時間は120分が最遅のため120分を基準に吹鳴を実施）
	58	菅井		○	117.5	120				
	59	井流	○	○	110.0	120				
	60	八田		○	117.5	130				
	61	天崎（右岸）		○	117.5	130				
	62	奥田川	○	○	110.0	130				■異常洪水時防災操作開始（３時間前、１時間前、直前）の110分～120分後間の吹鳴時間内に吹鳴確認 ※当該地点までの移動時間は大渡ダムから約95分（約46kmを時速30kmで走行想定）
	63	尾田		○	117.5	130				
	64	芝		○	117.5	140				
	65	弘岡		○	117.5	140				
	66	北山（右岸）	○	○	110.0	140				
	67	田ノ奥		○	117.5	150				
	68	大土		○	117.5	150				
	69	上村（右岸）	○	○	110.0	150				
	70	宮		○	117.5	150				
	71	大良		○	117.5	150				
	72	新居（右岸）	○	○	110.0	150				

【警報局No.48～56】
国道33号経由の場合、当該警報局まで通行可能。

【警報局No.53～56】
国道33号経由の場合、当該警報局まで通行可能。

表－６　サイレン吹鳴計画及び警報車による警報計画

7.今後について

今回は、異常洪水時防災操作を実施する際に必要なサイレン吹鳴計画及び警報車による警報計画を作成した。警報区間距離が長く洪水到達時間も短いため、計画としては作成できたものの今後、四国電力とも協議を重ねるとともに、実際に計画通りに行えるかを確認していかないとならない。また、サイレン吹鳴を３回するための機器の改造や道路浸水による通行不可となる区間も何か代替となる方法が無いか検討が必要となる。そして、最終的には、流域関係機関及び住民を一体とした異常洪水時防災操作となるような洪水の避難訓練を実施して、逃げ遅れ等による被害を少なく出来るようにしていきたい。