

15. 堰横魚道のタイプと水理特性

(1) 魚道タイプの設置事例

堰魚道として、比較的最近に設置された事例に基づき、採用されている魚道タイプと特徴を示すと表15-1となる。

表15-1 魚道タイプと特徴

魚道タイプ	事例での特徴	設置事例
パーティカルスロット	サケを含む魚類の魚道として用いられている。	<ul style="list-style-type: none"> ・花園頭首工 ・さみだれ大堰 ・鳴瀬川中流堰
アイスハーバー式	高水敷の関係から魚道延長を短くできることとして用いられている。	<ul style="list-style-type: none"> ・鳴瀬川中流堰(左岸)
改良階段式 (緩斜隔壁型)	遊泳魚(遊泳力：小)・底生魚用として、階段式の隔壁下流側を緩斜とした改良型であり、大河津分水洗堰等で採用されている。	<ul style="list-style-type: none"> ・大河津分水洗堰 ・目保呂ダム
その他 (簡易デニール)	仮設魚道として、施工性・経済性からデニール式魚道を2連設置したものである。	<ul style="list-style-type: none"> ・売買川第2落差工
魚道の複数配置	サケ等大型魚と遊泳力の小さい小型魚や底生魚を対象として複数タイプの魚道を並列に配置したものである。	<ul style="list-style-type: none"> ・鳴瀬川中流堰(右岸) ・大河津分水洗堰 ・長良川河口堰

以上のように堰横魚道として、最近の設置されている魚道タイプとして、「パーティカルスロット」、「アイスハーバー」、「改良階段式(緩斜隔壁型)」あげられる。

(2)魚道タイプと水理特性

堰横魚道として考えられる「改良階段式(緩傾斜隔壁型)」、「アイスハーバ式」及び「バーチカルスロット式」の各タイプの水理特性を求めると図15-2～図15-4となる。

各タイプの越流水深及び流速を最小流量～豊水流量時について求め比較すると図15-1となる。

- ・改良階段式魚道は最小流量時には切欠き部だけからの越流となる。
平水時及び豊水時には越流部からも水が流れる。
流速は切欠き部で0.56～1.29m/s、越流部で0.85～1.01m/s程度である。
- ・アイスハーバ式魚道は最小流量時には潜孔部(0.2m×0.2m)だけからの流下となり、魚道内にプールは形成されない。
平水時及び豊水時には越流部からも水が流れる。
流速は潜孔部で1.07～1.50m/s、越流部で1.00～1.26m/s程度である。
- ・バーチカルスロット式魚道は最小流量時には水深が0.04mと微小である。
平水時及び豊水時には水深が0.75m～1.25mとなる。
流速はスロット部で1.98m/s程度である。

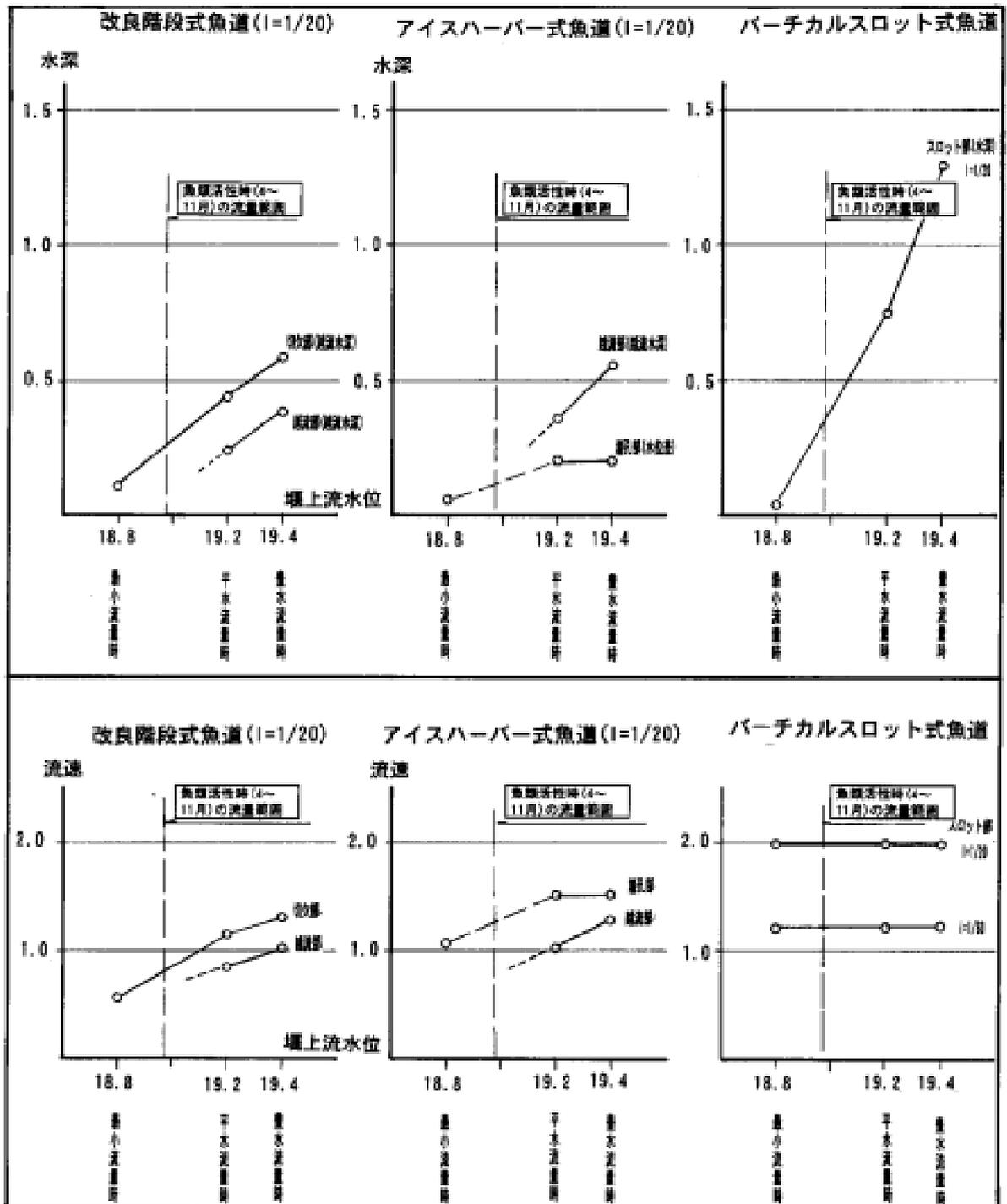


図 15 - 1 各魚道タイプの堰上流水位とプール内流速の関係

改良階段式魚道プール部 水理諸元

湛水位水位 (EL.m)	切欠き部			越流部			呼水水路	流量合計
	越流水深 h (m)	流速 V (m/s)	流量 Q (m ³ /s)	越流水深 h (m)	流速 V (m/s)	流量 Q (m ³ /s)	流量 Q (m ³ /s)	流量 Q (m ³ /s)
最小流量時 [100%相当]	18.8	0.11	0.03	-	-	-	0.27	0.30
最小流量時 [4~11月]	18.97	0.24	0.10	0.04	0.33	0.02	0.55	0.67
平水流量時 [50%相当]	19.2	0.44	0.25	0.24	0.85	0.31	1.16	1.71
豊水流量時 [25%相当]	19.4	0.58	0.37	0.38	1.01	0.57	1.60	2.56

$$Q = C \cdot B \cdot h^{3/2} \quad C = 1.700$$

$$V = Q / A$$

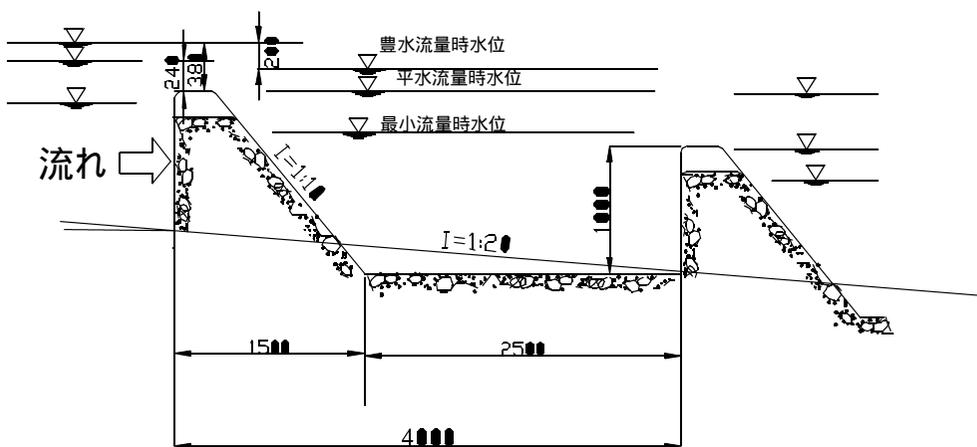
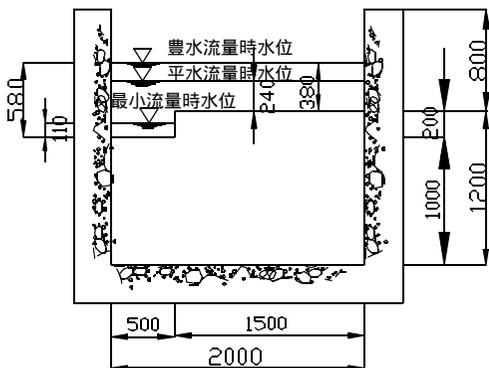
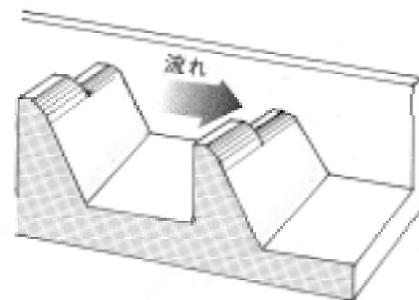
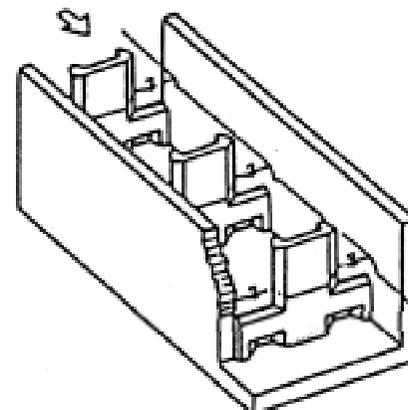


図 1 5 - 2 改良階段式魚道(緩傾斜隔壁型)

アイスハーバ式魚道プール部 水理諸元

湛水位水位 (EL.m)	越流部(2箇所)			潜孔(2箇所)			呼水水路	流量合計
	越流水深 h (m)	流速 V (m/s)	流量 Q (m ³ /s)	水位差 h (m)	流速 V (m/s)	流量 Q (m ³ /s)	流量 Q (m ³ /s)	流量 Q (m ³ /s)
最小流量時 [100%相当]	18.8	-	-	開水路状態 [0.07]	1.07	0.03	0.27	0.30
最小流量時 [4~11月]	18.97	-	-	開水路状態 [0.16]	1.88	0.12	0.55	0.67
平水流量時 [50%相当]	19.2	0.36	1.00	0.20	1.50	0.12	1.16	1.71
豊水流量時 [25%相当]	19.4	0.55	1.26	0.20	1.50	0.12	1.60	2.56



越流部(1箇所当り) : $Q = C \cdot B \cdot h^{3/2}$ $C = 1.700$

$V = Q / A$

潜孔部(1箇所当り) : $Q = C \cdot A \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{1/2}$ $C = 0.75$

$V = Q / A$

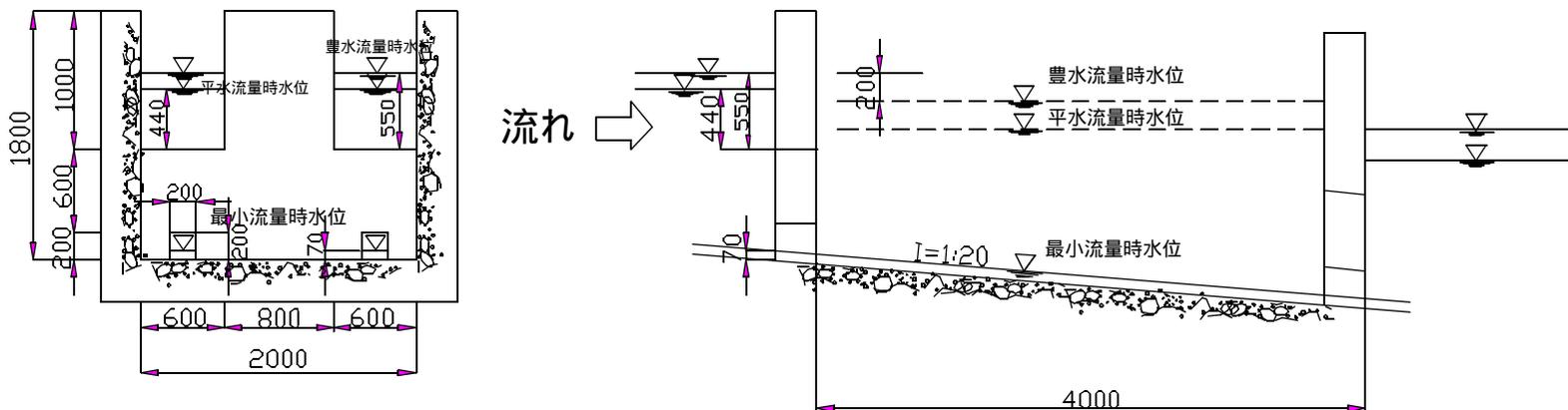
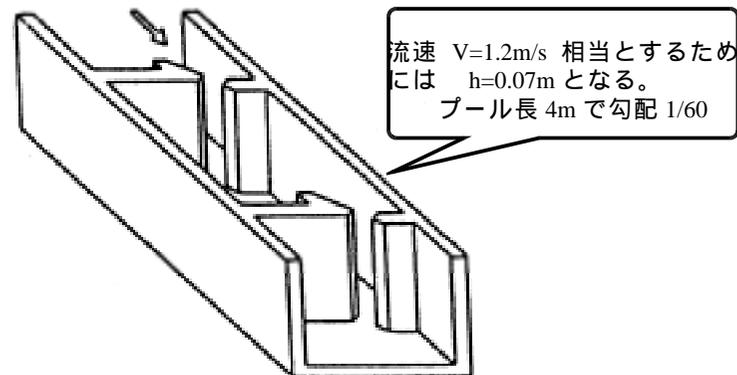


図 1 5 - 3 アイスハーバ式魚道

バーチカルスロット式魚道プール部 水理諸元

	湛水位水位 (EL.m)	スロット部(1箇所)			呼水水路	流量合計	
		水深 h (m)	水位差 h (m)	流速 V (m/s)	流量 Q (m ³ /s)	流量 Q (m ³ /s)	流量 Q (m ³ /s)
最小流量時 [100%相当]	18.8	0.04	0.20	1.98	0.03	0.27	0.30
最小流量時 [4~11月]	18.97	0.17	0.20	1.98	0.12	0.55	0.67
平水流量時 [50%相当]	19.2	0.75	0.20	1.98	0.55	1.16	1.71
豊水流量時 [25%相当]	19.4	1.29	0.20	1.98	0.96	1.60	2.56



スロット部 : $Q = C \cdot B \cdot h \cdot (2g \cdot h)^{1/2}$ $C = 0.75$
 $V = (2g \cdot h)^{1/2}$

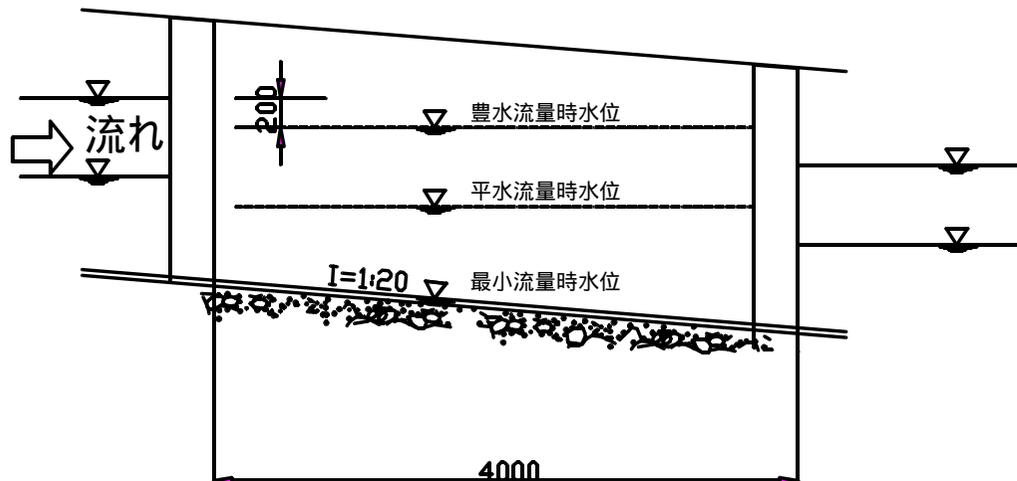
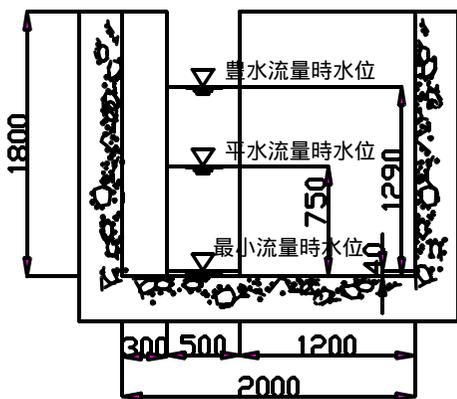


図 15 - 4 バーチカルスロット式魚道