

開水路の定常流 (6) : 開水路の水面形

Steady open channel flow (6): flow profiles of channel flows

教科書 pp.96-104

M_1 曲線や S_1 曲線のように流れ方向に水深が大きくなる曲線を堰上げ背水曲線 (back water curve) という。また M_2 曲線のように流れ方向に水深が小さくなる曲線を低下背水曲線 (dropdown curve) という。図-1, 2 にそれぞれの曲線が実現する場合を示す。

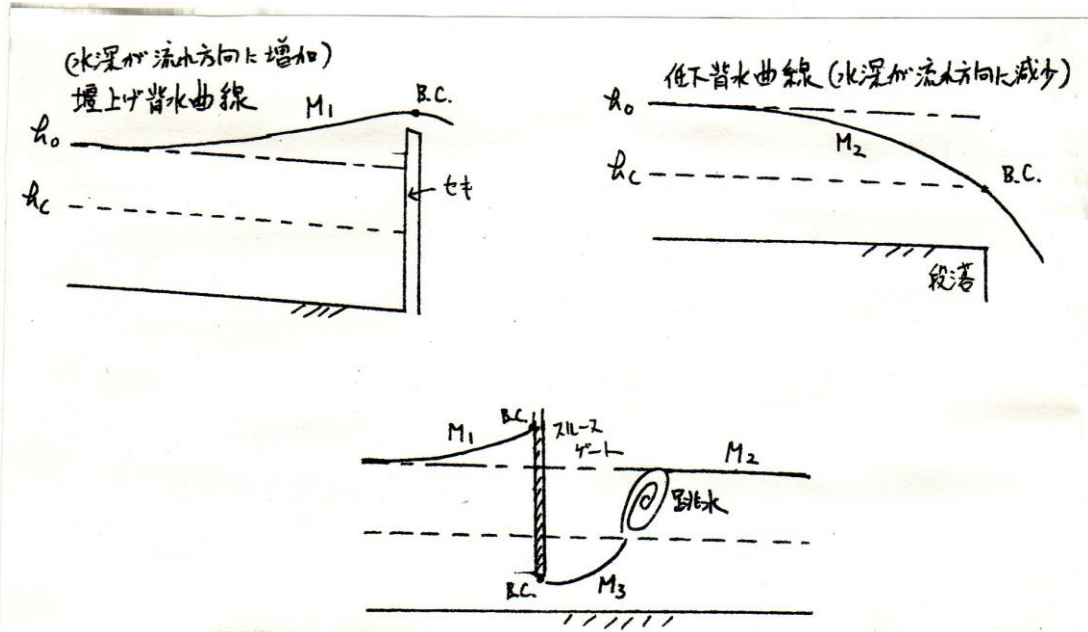


図-1 緩勾配の場合の水面形の例

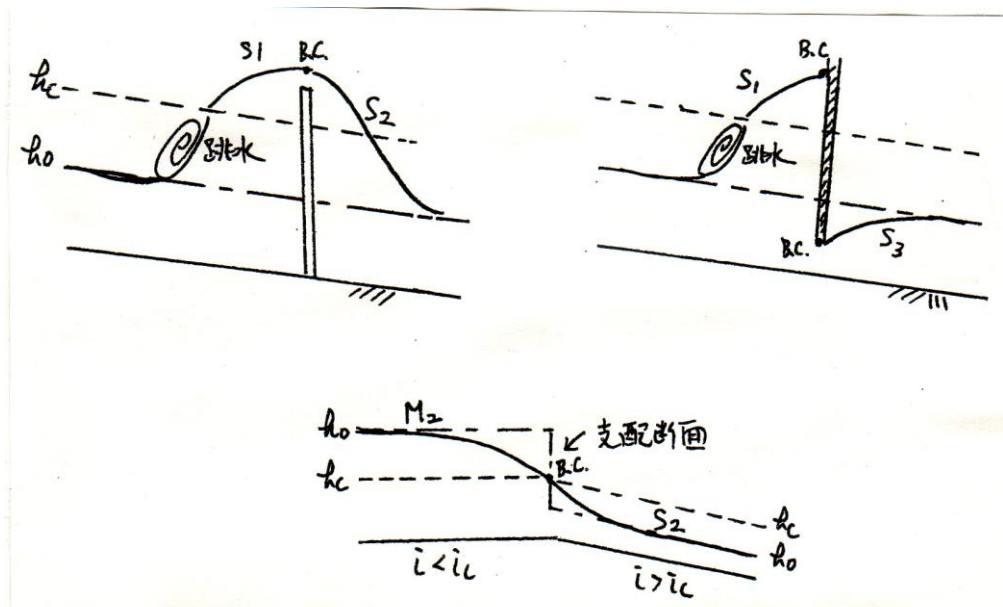


図-2 急勾配の場合の水面形の例

緩勾配, 急勾配の場合の具体的な水面形の例を図-3 に示す (i_0 は水路床勾配). 上流が貯水池とつながり, 下流が段落ちとなっている水路を考える. この水路の中間部にスルースゲート (sluice gate) が設置されている. なお, 水路は十分に長いものとする (すなわち等流状態が実現する).

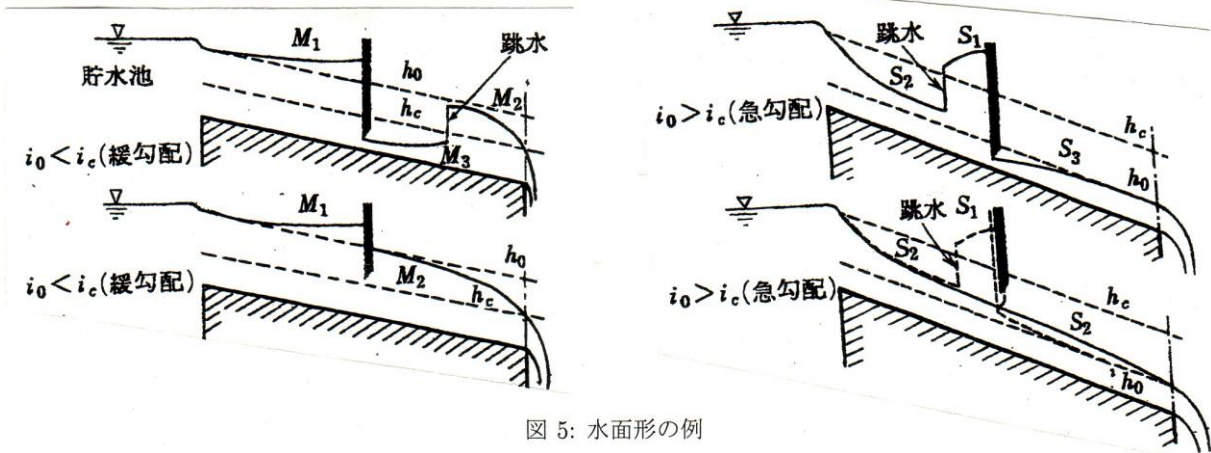


図 5: 水面形の例

図-3 水面形の例 (教科書 p. 97 参照)

限界勾配, 水平勾配, 逆勾配の場合を以下に示す.

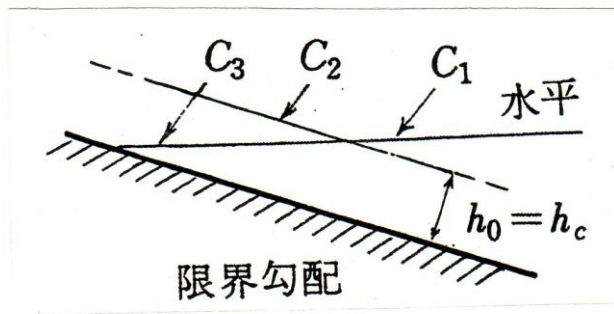


図-4 限界勾配水路 ($i=i_c$) の水面形

C_1, C_2 曲線は水平になる.

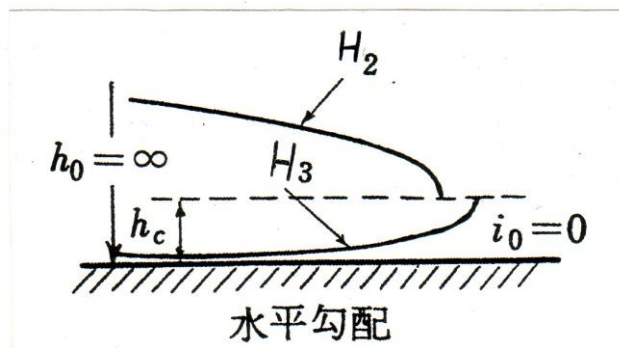


図-5 水平勾配 (horizontal slope) 水路 ($i=0$) の水面形

水平勾配では等流水深は無限大になる.

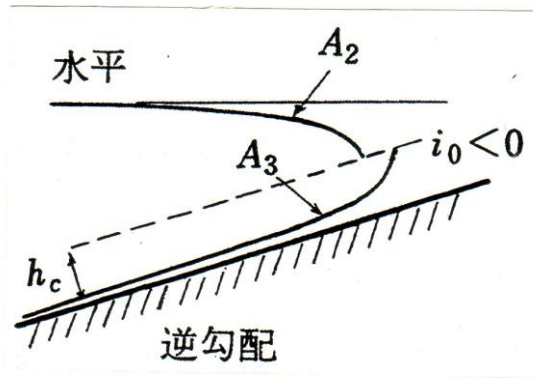


図-6 逆勾配 (adverse slope) 水路 ($i < 0$) の水面形
逆勾配では等流水深は存在しない。

注意：等流では $Q = A\phi\sqrt{gRi}$ が成立しなければならないが、 $i < 0$ では Q は虚数となる。

様々な勾配が組み合わさった水路床の例を以下に示す。(教科書 p. 103 参照)

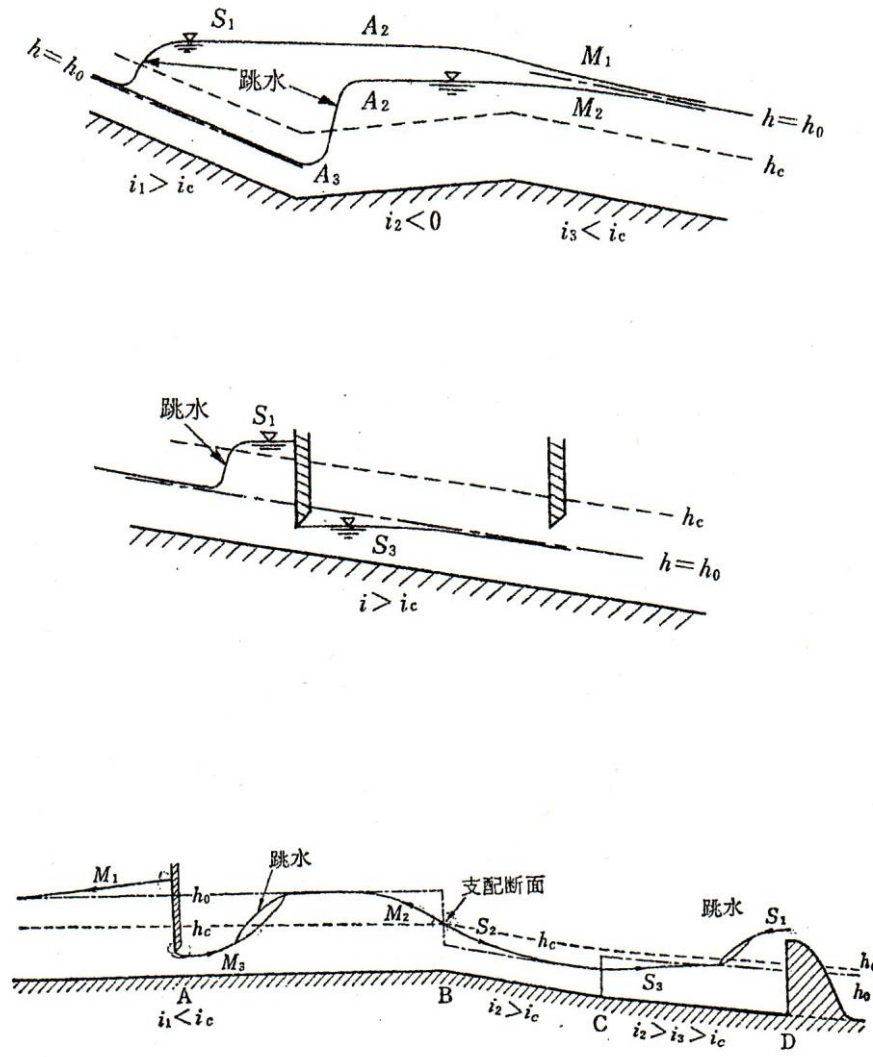


図-9 色々な水面形の例