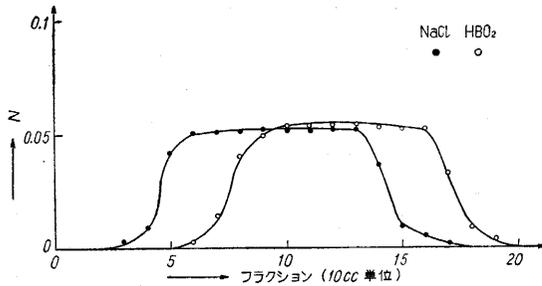
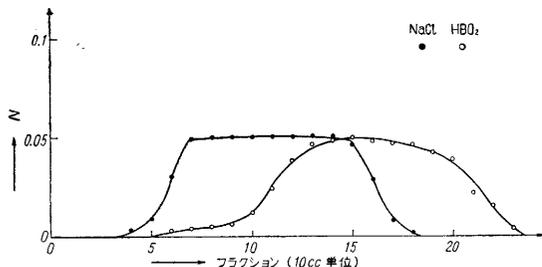


研究速報 (CG-120, 100~200メッシュ) および強塩基性陰イオン交換樹脂 (CG-400, 同メッシュ) を用い、それぞれ径 15mm のガラス円筒に充填してカラムを形成した。温度は常温で行い、流出液は 10cc ずつのフラクションをとり、塩素イオンはクロム酸カリウムを指示薬として常法で、硝酸はグリセリンを加えて中和滴定により求めて組成を定めグラフに記した。



第1図 CG-120 (100cc) の流出曲線

第1図は CG-120, NaR 100cc に対し、容積 100cc, NaCl, HBO<sub>2</sub> 各 0.05 N の混合溶液を用い、1.3cc/分の速度で流下せしめた。第2図は CG-400, RCl 100cc に

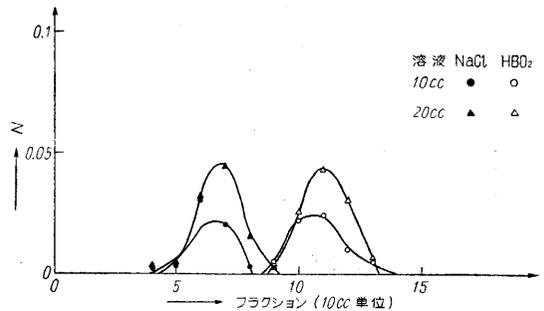


第2図 CG-400 (100cc) の流出曲線

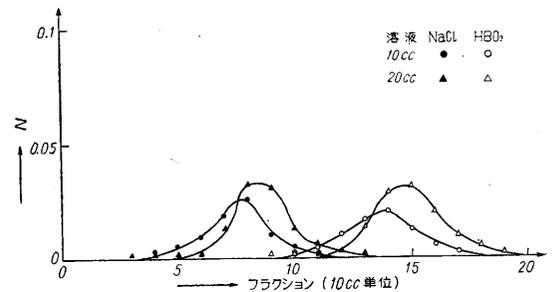
対し同じ混合溶液を 1.4cc/分 の速度で流下せしめた。この結果はいずれも不十分であったが、イオン性物質の NaCl が早く流出し、一部の分離は行われていると見なし得た。

第3図は CG-120, NaR 150cc に対し容積 10 あるいは 20cc, NaCl, HBO<sub>2</sub> 各 0.05N の混合溶液を用い流速 1cc/分で流下せしめ、第4図は CG-400, RCl 150cc に対し同じ混合溶液を用い流速 1.4cc/分で流下した。

図より明らかなように、この条件では分離はほとんど完全である。すなわち、例えば CG-120, 容積 10cc の混



第3図 CG-120 (150cc) の流出曲線



第4図 CG-400 (150cc) の流出曲線

合溶液のときに 30~80cc の間に純粋な食塩溶液が流下し、80~130cc の間に純粋な硝酸溶液が流下して完全に分離することができた。(1957. 8. 28)

文献

- 1) 福永, 製塩及苦汁工業, 192 頁 (1950)
- 2) 武藤, 日化 73, 108 (1952)
- 3) 同上, 日化 75, 407 (1954)
- 4) 石橋, 江見, 長瀬, 日塩誌 11, 44 (1957)
- 5) 山辺, 工化, 60, 156 (1957)
- 6) W. C. Bauman, 日本特許公告, 5869 (1953)
- 7) R. M. Wheaton, W. C. Bauman, Ind. Eng. Chem. 45, 228 (1953)
- 8) T. Yamabe "Studies On the Ion-Exchange Equilibria" 生研報告, 6, No. 1, 8 頁 (1956)
- 9) W. C. Bauman, R. M. Wheaton, D. W. Simpson "Ion Exclusion" Nachod, Schubert 編 Ion Exchange Technology, 182~202 (1956)

後記: 本研究に対し樹脂を寄贈された日本オルガノ商会清水博士に対し厚く感謝する次第である。

水車特性におよぼす吸出管内空気吸入の影響 (続報)

Effect of Admission of Free Air to the Draft Tube on Water-Turbine Characteristics by Tomio Ida

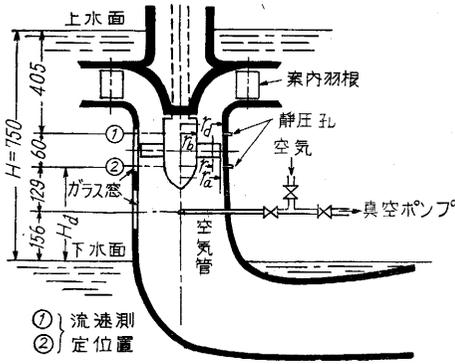
井田 富夫

さきに吸出管内に空気を吸入した時の水車特性の変化について速報したが<sup>(1)</sup>, その後引続いて行った実験と理論解析とにより一応結論を得たので、その一部を速報する。第1図の装置で、落差Hのもとで空気吸入中の運転状態における羽根車、出口2の圧力および流速をそれぞれ  $p_2'$ ,  $v_2'$  とし、これと同一状態を空気吸入をとめて吸出高さ  $H_d$  を  $\Delta H$  減少させて再現したとしよう ( $\Delta H = H$

$-H' = H_d - H'_d$ )。また空気吸入を行わないで、落差Hのもとで前述の場合と相似な運転状態をなす時の圧力、流速を同様に  $p_2$ ,  $v_2$  で表わすと、平均流線上の流れのエネルギー式から次式が導かれる。

$$\Delta H = \left( \frac{p_2'}{\gamma} - \frac{p_2}{\gamma} \right) \times \left\{ 1 - \frac{\eta_d}{1 + \zeta_b + \zeta_2 k^2} \right\} \dots \dots (1)$$

ここで、 $\zeta_b (v_2^2/2g)$  = 羽根車に与えられたエネルギーヘッ



第 1 図

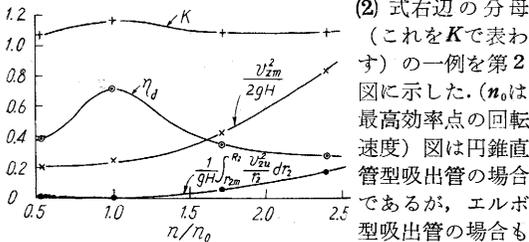
ドと羽根車内の損失ヘッドとの和、 $\zeta_1(v_1^2/2g) = \zeta_1(k^2v_2^2/2g)$  = 上水面より羽根車入口までの損失ヘッド、 $\eta_d$  = 吸出管の効率であり、相似状態では  $\zeta_0, \zeta_1, k, \eta_d$  は等しい。なお(1)式は実測値の検討に便なるように書き直すと

$$\Delta H = \left( \frac{p'_{2w}}{\gamma} - \frac{p_{2w}}{\gamma} \right) / \left\{ 1 + \eta_d \frac{v_{2m}^2}{2gH} - \frac{1}{gH} \int_{r_{2m}}^{R_2} \frac{v_{2u}^2}{r_2} dr_2 \right\} \dots (2)$$

ただし、 $p_{2w}, p'_{2w}$  = それぞれ  $p_2, p_2'$  の壁面静圧孔による測定値、 $r_2$  = 羽根車出口半径、 $v_{2u} = v_2$  の円周方向成分、 $v_{2m} = v_2$  の平均値、 $r_{2m}$  = 出口平均半径、 $R_2$  = 吸出管の半径である。

円筒形ピトー管による測定値から求めた  $\eta_d$ 、

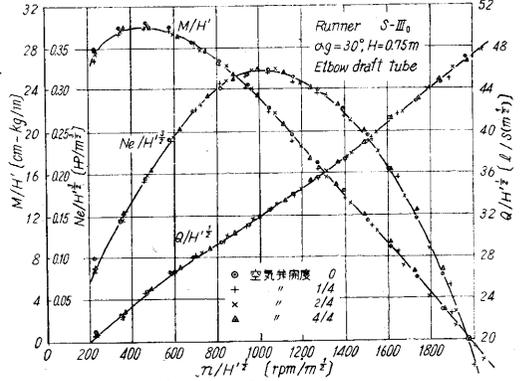
$$v_{2m}^2/2gH, (1/gH) \int_{r_{2m}}^{R_2} (v_{2u}^2/r_2) dr_2 \text{ および}$$



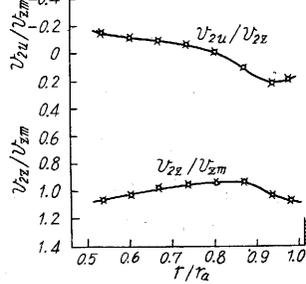
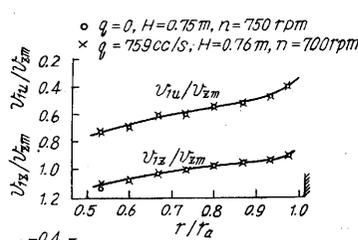
第 2 図

図から  $K=1.0 \sim 1.2$  であり、またこの範囲の空気吸入による測定静圧差  $(p_2'/r) - (p_2/r)$  の最大値はほぼ  $H$  の 10% 程度であるから、 $K=1.0$  として、測定静圧差をそのまま落差の減少値  $\Delta H$  に等しいとしても大きな誤差を生じない (最大 2%)。換言すればこの場合空気吸入による静圧差を知れば、空気吸入を行ってない時の特性から空気吸入時の特性を求めうるわけである。これを示したのが第 3 図である。図中  $H' = H - \{(p_2'/r) - (p_2/r)\}$  は空気吸入時の有効な落差を表す。また  $n$  = 回転速度、 $M$  = トルク、 $Q$  = 流量、 $N_s$  = 出力である。いずれも空気弁開度によらず同一の関係を示している。なお有効落差が異ると相似な運転状態を示す回転速度も変化するから、空気吸入による落差減少に相応した運転状態を求めるには試み法による。

第 4 図は空気吸入の有無による羽根車前後の流速分布を比較したもので、図中  $v_1, v_2$  = 羽根車入口および出口の流速 (添字  $z, u$  はそれぞれ軸方向ならびに円周方向成分を



第 3 図

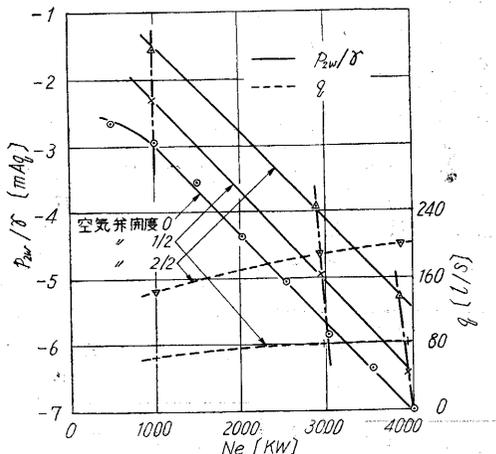


第 4 図

表わす)  $v_{zm}$  = 平均軸流速度、 $r_a$  = 羽根車外半径である。○印は空気吸入を行ってない時の状態、×印は空気吸入量  $q=759$  c.c./s による静圧増加量から相似則を適用して算出した運転状態における流速である。両者は全く一致しており、空気吸入の waters 特性に与える影響は、落差が  $(p_2'/r) - (p_2/r)$  だけ減少

したと考えることを示している。

参考までに第 5 図に実際の水力発電所における試験結果を示す。終りに本研究に御指導を戴いた石原助教授に厚く感謝の意を表わす。(1957. 9. 7)



第 5 図

文献: (1) 石原・井田, 生産研究 8, 7, 308.