

図-4 は回帰分析結果から得られた χ^2 の係数 α_0 と揚水量 Q の関係を同様に貫入率ごとに示したものである。 図中、太線は図-1 より得られた完全貫入時の α_0 - Q カーブである。 この図からも D/H_1 が1に近づくほど完全貫入時の曲線に近づき、 $L/H_1=3.0$ および 6.0 の場合の水面形(図中、●印)が完全貫入時の水面形にほぼ一致してくる様子が観察される。

次に貫入率 D/H_1 と砂層長比 L/H_1 が複合的に水面形に影響を与えているという以上の結果をふまえ、水面形に及ぼす両者の影響の度合いを2次元的な視点から検討してみる。 今、縦軸に D/H_1 を、横軸に L/H_1 をとった座標上に各実験ケースの位置をプロットし、その上に各実験ケースで得られた α_0 の完全貫入時の α_0 に対する倍率 α ($\alpha = \frac{\alpha_0'}{\alpha_0}$, ここに α_0' : 部分貫入時の回帰水面形の χ^2 の係数、 α_0 : 完全貫入時の回帰水面形の χ^2 の係数で図-1より読み取った値)を求めてプロットしてみると図-5が得られる。

この図でハッチングを施した $\alpha=1$ の領域、すなわち完全貫入時と部分貫入時の水面形が一致する領域の現れ方は揚水量に関係なくほぼ同一の形状をなしており、この傾向から判断すると L/H_1 がおおむね $3.0 \sim 3.5$ 以上の条件下で行なわれる揚水については水面形の近似的表現法上、部分貫入の影響をほぼ無視できるものと思われる。 また、トレンチ幅 L_T の影響については図-4の○・△印で示したように、定性的には L_T が小さくなるほど

水面形の曲率は小さくなってより完全貫入時の曲線に近づき、トレンチ幅の縮小が部分貫入の影響を軽減する要因となっていることが判明している。 なお図中の●・●印のケースが $L_T=50\text{cm}$ であるにもかかわらず完全貫入時の水面形に重なっているのはこれらのケースが $L/H_1=3.0$ および 6.0 で行なわれたためで、上述の砂層長比の影響が現れているにすぎない。 図-5によれば部分貫入の影響を無視し得ない領域での揚水においては、水面形は完全貫入のそれとは大きくはずれることになるが、水面形自体は2次放物線により近似され得るので図-5中の $\alpha = \frac{\alpha_0'}{\alpha_0}$ と貫入率 D/H_1 の関係より図-6に示す結果が得られる。 これから部分貫入の影響は $\alpha_0' = \alpha \cdot \alpha_0$ の形で簡単に評価しうることになる。

4. あとがき

本報告で提唱している揚水時における自由地下水面形状の近似的表現法のメリットは曲線式の曲率が χ^2 の係数 α_0 のみで表現でき、しかも揚水点から給水源までの距離 y を与えれば y を起点とする $y = \alpha_0 x^2$ なるきわめて簡単な代数式で表現しうることにある。 さらに α_0 を揚水量と透水係数の関数としてとらえておけば、揚水量および地盤の透水性に対応して変化する自由水面の形状は単に α_0 のみの変化だけで表現し得ることになる。 今後さらに本近似的表現法を

定量化の方向にもっていくとともに、本予測法の簡便さを生かした復水工法施工時の水面形把握等、残された検討課題の解明に努めたい。 最後に本研究を行なうにあたり多大なる御指導を賜わった日本大学理工学部最上武雄教授、東海大学工学部稲田穂穂教授に深く感謝いたします。 (参考文献): 1) 土木学会 32回年次学術講演概要Ⅲ-37「揚水時における自由地下水面形状の近似的表現について」、2) 東海大学工学部紀要 1976-No.2, 1977-No.2

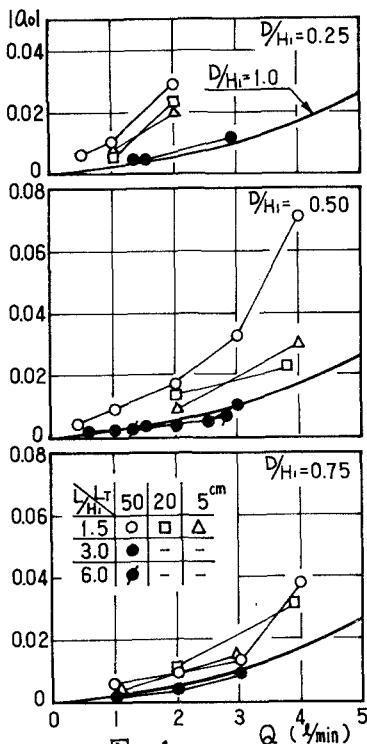


図-4

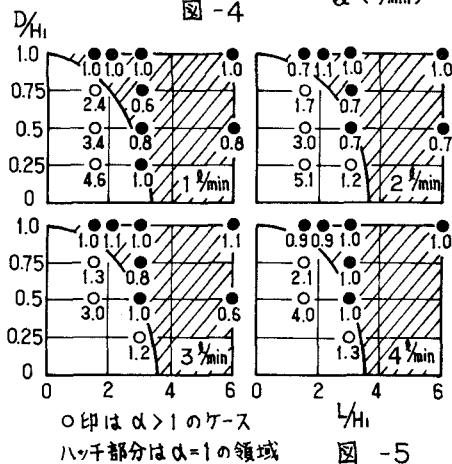


図-5

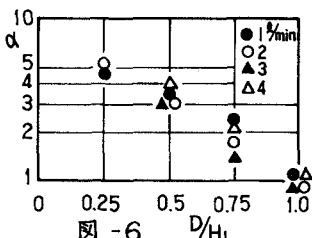


図-6