

建設省土木研究所 正員 吉野 文雄  
 " 正員 寺川 陽  
 " 〇正員 田子 秀徳  
 " 正員 利根川 誠

## 1. はじめに

最近、住宅都市整備公団昭島つつじ丘ハイッでの先駆的な試みをきっかけとして、水文環境の保全を目ざした降雨水の地下浸透処理が各地で試行されている。ここでは、その一つとして筑波研究学都市谷田部地区で行った実験結果をもとにして地下水涵養効果に関する若干の考察を試みた結果を報告する。

## 2. 涵養による地下マウンド形成の理論解<sup>1)</sup>

Maldis S HANTUSH は、一様な鉛直涵養がある場合の地下マウンドの形成について

- ① 滞水層は均一、等方性でありその下部の不透水層は水平であって半無限に続いている
- ② 滞水層定数は時間的・空間的に変化しない。
- ③ 鉛直涵養量は一様であり、流れの鉛直成分を考えねばならない程大きくない。

なる、3つの仮定のもとに、次のような解を得ている。

$$\Delta h(x, y, t) = h - h_i = \frac{wt}{4\epsilon} \left\{ F\left(\frac{\ell+x}{\sqrt{4rt}}, \frac{a+y}{\sqrt{4rt}}\right) + F\left(\frac{\ell+x}{\sqrt{4rt}}, \frac{a-y}{\sqrt{4rt}}\right) \right. \\ \left. + F\left(\frac{\ell-x}{\sqrt{4rt}}, \frac{a+y}{\sqrt{4rt}}\right) + F\left(\frac{\ell-x}{\sqrt{4rt}}, \frac{a-y}{\sqrt{4rt}}\right) \right\}$$

$$\text{ただし } F(\alpha, \beta) = \int_0^1 \operatorname{erf}\left(\frac{\alpha}{\sqrt{e}}\right) \operatorname{erf}\left(\frac{\beta}{\sqrt{e}}\right) de \quad \operatorname{erf}(a) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^a e^{-u^2} du$$

$h$  ; 涵養開始後水位       $h_i$  ; 初期水位       $K$  ; 透水係数       $\epsilon$  ; 有効間隙率       $w$  ; 涵養速度  
 $\ell$  ; 涵養水域の長さ       $a$  ; 涵養水域の幅

この理論は、涵養池からの人工涵養の場合の解析を目的として導かれたものであるが、本報告の目的は、この理論を地下埋管からの浸透による地下水位上昇に適用し、現地実験の結果の解析に利用することにある。

## 3. 谷田部地区における現地実験及び解析結果

実験は、茨城県が三井共同建設コンサルタントに委託して実施したものである。浸透実験の詳細については、別途報告が出されているので、それを参照していただくこととして、ここでは地下埋管からの浸透が地下水に影ぼす量的インパクトに焦点をしばって記述することにする。

図-1は地下埋管と周辺の地下水位観測点(5m井)の位置を示す。実験時の地下水位はGL-

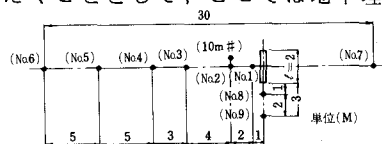
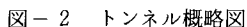


図-1 トレンチ及び観測井位置図

地下水位は、自記記録計が取り付けられている No.2 を除いては、30 分間隔で手ばかりによって実測した。

2で紹介したHUNTUSHの解析を利用して数値的に求めたNo.2観測井における地下水位上昇量を実測値と対比して示したのが図-6である。但し、計算条件としては、現地土壌の特性や浸透量実測値をもとにし、 $K=5.0 \text{ m/d}$ 、 $\epsilon=0.3$ 、 $w=24 \text{ m/d}$ 、 $\ell=2 \text{ m}$ 、 $a=0.5 \text{ m}$ とした。又地下埋管からの浸透水はただちに地下水面に到達するものと考えている。比較的良好に再現できていると言えよう。



以上のことから谷田部地区においては、地下埋管からの浸透が浅層地下水の涵養に直接効果を示すことが明らかになるとともに、同様な土壌特性を有する地区においては、地下埋管からの浸透による地下水位の上昇量をHUNTUSHの理論解を用予測されることが示唆される。

1) Huntush [Growth and Decay of Groundwater Mound in Response to Uniborm Percolation] Water Resourcs Researcls Uol No.1(1967)  
2) 「土壌の物理」八幡敏雄 東大出版会 (p96)

