

氏名	MAHMOUD MOHAMED MOUSTAFA MOHAMED
授与した学位	博士
専攻分野の名称	学術
学位授与番号	博甲第1900号
学位授与の日付	平成11年3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科生産開発科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	“A Spatio-Drainage Approach” A Contribution to Land Drainage Theory (土・水特性の分布に関する新手法に着目した地下排水の研究)
論文審査委員	教授 四方田 穆 教授 永井 明博 教授 足立 忠司

学位論文内容の要旨

本研究は、適切な地下排水の計画・設計・管理を行うためには、圃場の土・水特性の場所的分布を正確に把握することが重要であるとの立場に基づいている。まずエジプトのナイルデルタにおける地下排水事業実施地区において実施前後に観測された地下水位、透水係数、塩類濃度などのデータを利用し、これら諸値の分布推定に、偶発的な自然現象の場所的分布を解明する Kriging 理論を適用した。その際一般に用いられているセミヴァリオグラムの代わりに共分散バリオグラムと名づけた関数を導入し、地下排水の効果の評価等に成果を挙げた。他方、土・水特性が地下排水に及ぼす影響を明らかにするために、岡山の水田において地下水位と暗渠排水量の実地観測を行った。その上で地下水位逡減時における水位－排水量の時間的変化をよく再現する関係式を導き、併せてこれらの式を利用することによって、地下排水の設計に重要な、圃場の平均的透水係数等の推定を行った。

論文審査結果の要旨

エジプトにおける地下排水の設計は、500m 間隔で測定した地下水位、透水係数、塩類濃度その他の土・水特性の値を基に、事業の優先順位、暗渠管の間隔などを決定している。本研究は、これら諸特性の場所的分布をより合理的に推定することに着目し、Kriging 理論を適用して 100m 間隔での内挿値を推定した。その際従来用いられている semi-variogram (SV) の適用性が良くないため、covariance function を基に、covariance variogram (CV) と名づけた分布関数の導入を試み、CV の方が SV よりも場所的分布をより適切に表し得ることを見出した。

まず測定値に基づく原設計を、得られた場所的分布特性を用いて評価した結果、排水の必要面積が 40 % 過小評価、土壌塩濃度が 60 % 過大評価されていること、暗渠管間隔を 5 ~ 10 % 広くとることが可能であること、などを明らかにした。その他、地下排水施工前における 1 年間、施工後における 2 年間のデータを同様に解析した結果、地下水位、透水係数、塩類濃度などの場所的分布を示す 4 種類のパラメータ値が、地下排水実施後 30 - 100 % 増加することが明らかになった。さらに地下排水設計に重要な土壌の透水係数について、地区の代表値を決定するモデルを検討し、また実際の設計に必要な最少データ採取間隔を提案した。

最後に、岡山の水田において地下水位と暗渠排水量の実地観測を行い、地下水位遡減時における水位-排水量の時間的変化を再現する各種の公式を比較検討し、Tapp と Moody が開発した方程式を基に、地下水位の時間的変動をよく再現する新たな関係式を導いた。

以上の研究成果は、地下排水計画のため、学術的、技術的に寄与するところが大きく、参考論文などを総合的に検討した結果、博士（学術）の学位に値するものと判定する。