

地盤-剛体系の相互作用およびそれに伴う周辺地盤の変形機構に関する研究

小林 泰三

土木工学の分野では、基礎の支持力や斜面の安定などを解析するために土-構造物系を対象とした力学体系が古くから研究されてきた。本論文では、それらの研究によって確立されてきた土の塑性理論を土-機械系（土-剛体系）の相互作用問題に適用し、その適合性について検討した。本論文では、応用研究として、コーンの貫入機構（第I編）と平刃による地盤の掘削機構（第II編）に関する研究を行った。それぞれの研究の要旨は以下の通りである。

第I編では、コーン貫入時に土の発揮する抵抗力を特性曲線法に基づいて理論的に算定する解析方法について論述した。その解析の結果、コーン表面粗度や中間主応力の大きさのコーン支持力に及ぼす影響が極めて大きいことを明らかとなった。また、これらの理論的研究の応用として、異なる先端角を有するコーンを貫入することによって得られる二つの実測抵抗値から地盤表層部における強度定数 c, ϕ を同時に推定するアイデアを提案した。また、抵抗力などのCPTデータと地盤定数を合理的に関連付けるための基礎的研究として、砂地盤を対象に、X線透視装置を用いた可視化手法によってコーン・ペネトロメータ周辺地盤の変形機構の解明を試み、先端形状、砂の詰まり方、土被り圧などの貫入抵抗に及ぼす影響を実験的な立場から検討した。

第II編では、平刃によって砂地盤を水平方向に掘削した場合に地盤内に発生する破壊領域を経時的かつ空間的に把握するためにX線TV法およびX線CT法を用いた可視化実験を行った。これらの実験的研究により、掘削刃前面に発生するすべり面は進行性をもって間欠的に発達することや、密に詰まった砂地盤ではブレード周辺にバケット形状をなすような3次元的な破壊領域が生じることなどが明らかとなった。また、掘削抵抗力を算定するために、特性曲線法と極限平衡法を用いた理論解析を行い、極限平衡法による解は実測値を大きく上回る結果を与えるが、特性曲線法による解は実験値に対して比較的整合性が認められる結果となり掘削問題に適用できる可能性のあることが判明した。