

岐阜大学 学生会員 ○ホアン ゴック カン

岐阜大学 正会員 本城 勇介

岐阜大学 正会員 大竹 雄

1. はじめに

地盤構造物の設計では、設計パラメータを現場計測値（標準貫入試験のN値など）から変換して設定する場合が多い。この変換は、過去の計測データから回帰分析により求められた経験式が一般的に用いられる。この変換には、大きな誤差（変換誤差）が含まれている場合が多く、かつ地盤構造物設計の精度のボトルネックになる場合が多い。そのため、合理的な変換式を導出する事が必要になる。

本研究では土木研究所が収集した日本全国の橋梁設計現場で計測された種々の地盤調査結果を用いて合理的な変換式を提案するとともに、その不確実性を評価することを目的とする。

2. 研究方法

2.1. データ整理：

表-1には、橋梁設計現場では、異なる調査を複数実施しており、それらの組み合わせ別の調査数と、それぞれの調査から得られた地盤の変形係数との相関係数を整理した。

表の対角項（緑網掛け部）は、それぞれの調査単独の数を表している。また、右上に赤字の数字は、各調査の組み合わせの数を示している。また、表の左下は相関係数を示している。

また、ここでは、変形係数に関する計測情報を整理しているが、表の調査項目にあるように、弾性波速度 (V_s, V_p)、試験時のひずみ (ε)、せん断強度 (c, ϕ) の相関も見ることができる。

2.2. データ分析：

従来の伝統的な設計は、標準貫入試験（N 値）に基づいて、設計パラメータを決定するのが一般的であった。表-1を見ると、N 値と高い相関を示したのは PS 検層の E_{PS} のみである。これに対して、PS 検層の E_{PS} は、一軸圧縮試験、三軸圧縮試験から得られた変形係数とも高い相関を持つことが分かった。PS 検層は比較的安価で現場計測できる調査であるため、有効な現場調査法の一つになると予想される。

3. 関係分析：

図1は、N 値、PS. E と各試験から得られた変形係数の関係を表している。図1を見るとN 値と各変形係数の相関係数が低く、試験結果により分析された回帰式は実際に使われている式（吉中式）と比較すると誤差が大きいと考えられる。一方、PS. E と各試験の変形係数の相関係数は大きい傾向があり、観測値より分析結果の回帰式は実際に使われている式（玉置式）にあまりずれていないと分かる。

図2は、ELLT と各圧縮試験の変形係数の関係を示している。図2を見ると ELLT-E50 の相関は極めて低い、ELLT-Tri. E50 の相関については比較的高いと考えられる。

さらに、全体的に見ると現在使われている式は観測値より傾きが低い傾向があると分かる。

4. 今後の研究方針：

今後は、これらの情報を体系的に整理し、その不確実性を定量化することにより、地盤構造物設計において合理的に活用できる変換式の提案を行っていく予定です。

表-1 種類別、組み合わせ別の調査数と得られた変形係数の相関係数一覧表

	調査項目	N	E_{LLT}	E_{PS}	E_{50}	Tri. E_{50}	E_{EV}
標準貫入試験結果(N)	平均N値	2005	638	135	571	365	122
孔内水平載荷試験(E_{LLT})	E_{LLT}	0.07	2111	134	180	69	41
PS 検層 (E_{PS})	V_s, V_p, E_{PS}	0.61	0.429	326	105	41	44
一軸圧縮試験(E_{50})	$\varepsilon_f, \varepsilon_{50}, E_{50}, E_{max}, E_f$	0.15	0.049	0.64	1774	117	165
三軸圧縮試験(Tri. E_{50})	$c, \Phi, c', \Phi', \varepsilon_f, \varepsilon_{50}, E_{50}, E_{max}, E_f$	0.49	0.437	0.613	0.654	1016	15
超音波速度測定(E_{EV})	E_{EV}	0.23	0.12	0.439	0.359	0.118	258

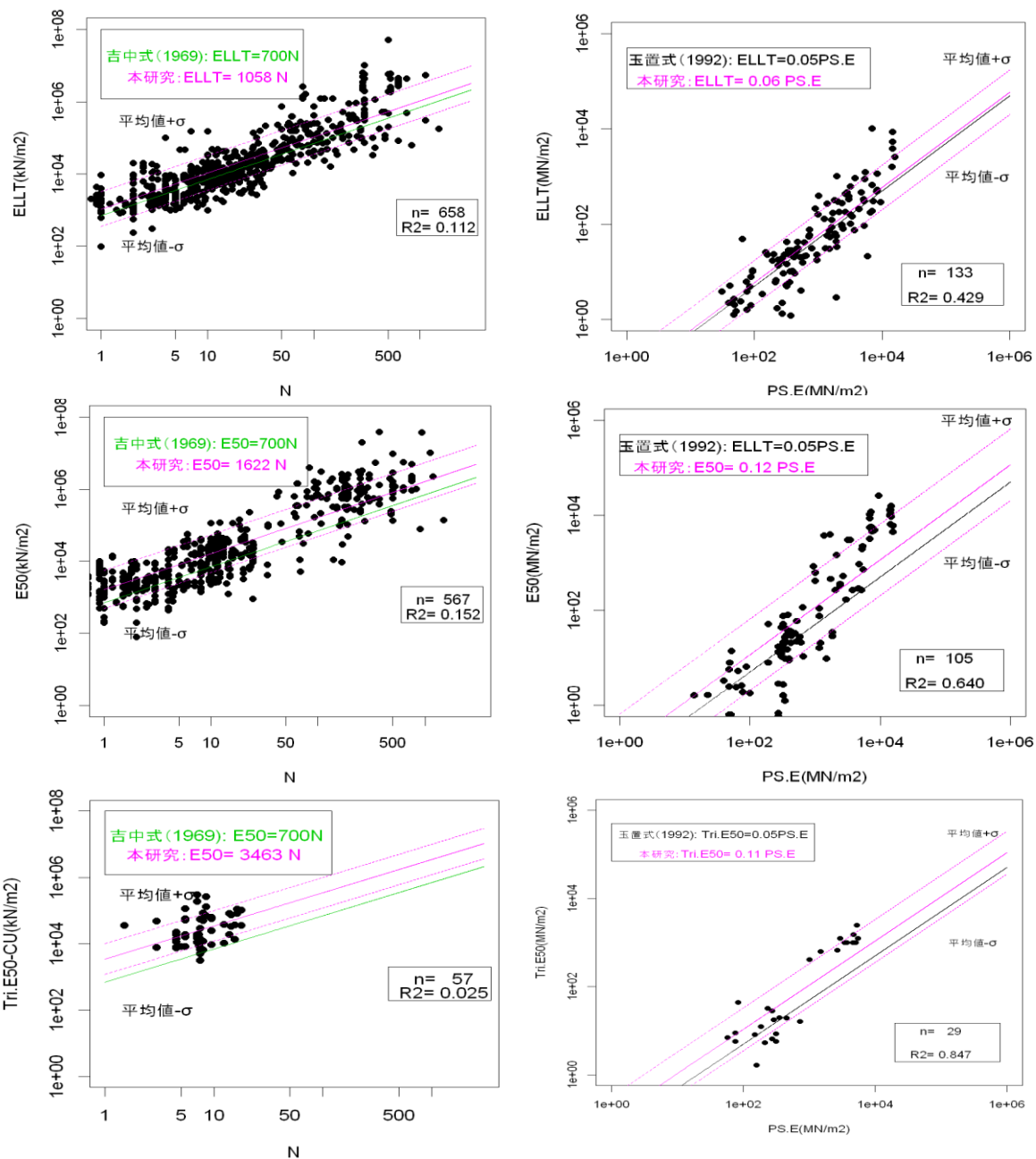


図 1—N 値, PS.E と各試験の変形係数の関係図

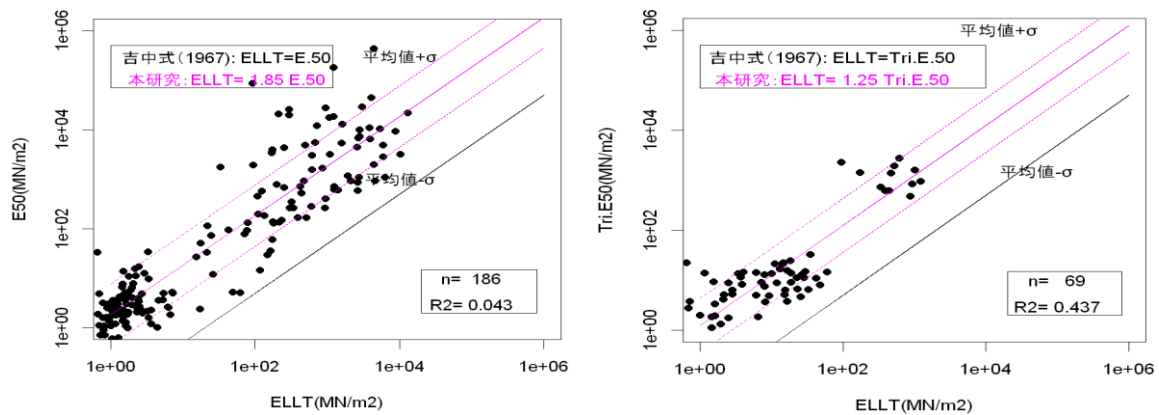


図 2—ELLT と圧縮試験の変形係数の関係図