

III-522

軟岩地山に対する地盤定数の評価に関する研究（その2）

—— 施工時確認試験としての簡易貫入試験の適用性について ——

日本道路公団 試験所 多久和勇

同上 佐藤 孝 大串久之

日本技術開発㈱ 真鍋 進 ○金 聲漢

1. はじめに 山地斜面部に建設される深礎基礎や直接基礎の施工現場において、事前の調査により得られた地層構成や地盤の物性値を掘削地盤面での調査により確認することは非常に重要である。しかしながら、従来行なわれてきた施工時確認試験は平板載荷やブロックせん断試験のような大型のものが多く、一般の現場ではこれらの実施は相当限定されることから、目視に頼らざる得ないのが現状であった。一方、東京電力では山地斜面部での送電線鉄塔の建設のために比較的早い時期から施工時の簡易な調査法に関する研究が行なわれ、新たな調査方法が提案されている¹⁾。そこで、日本道路公団においても、施工時の簡易な確認試験を導入すべく、本研究報告（その1）²⁾に示す人工地盤において数種類の調査方法に関する比較を行い、最適な方法として簡易貫入試験を選出した³⁾。本報告はその簡易貫入試験の実地盤での適用性について考察するものである。

2. 簡易貫入試験の概要 表-1に調査方法の概要を示す。原理的には標準貫入試験（以後SPTと略す）と全く同様であり、小型コーン（ $\phi 20\text{mm}$ ）をハンマーの打撃により貫入させ、その貫入量と打撃回数からN値に相当する指標値を設定するものである。同調査法は基本的には東京電力の行なった研究のなかで提案されたものであるが、それに基づきコーン形状（直径、先端角度）やハンマー重量およびその落下高さについても別途比較検討を行い⁴⁾最適な方法として表-1を提案している。

3. 実験内容および地盤の概況 実験は、日本道路公団佐久（工）管内における橋梁基礎の施工現場にて行なった。図-1にその一例を示す。深礎杭の位置でボーリング（SPT、岩石試験）を行い、フーチングや杭の掘削に併行してボーリングに対応する深度の掘削地盤面で任意の3ヶ所について簡易貫入試験を行なった。周辺は、図-2に柱状図を示すように安山岩が広く堆積する地盤であり、表-2に各ボーリング孔での一軸圧縮試験結果およびRQDの値を参考として示している。

4. 簡易貫入試験結果 図-3は、実施した簡易貫入試験結果の一例を示すものであり、 q_u が 100 kg/cm^2 程度の安山岩に対する打撃回数と累積貫入量の関係をSPT結果と比較して示している。貫入の傾向は直線的であり、その絶対値もSPTの半分以下となっていることがわかる。これは、コーン先端の閉塞現象が著しくなく、SPTに比べ相当程度打撃エネルギーが小さいためと考えられる。このようにして得られた簡易貫入試験結果より設定した指標値とSPTの換算N値の関係を図-4に示す。同関係は、各位置での指標値の単純な平均値と換算N値のデータを用いたものである。両者は相関係数0.8程度の良好な相関関係を示す。ちなみに研究報告（その1）²⁾に示すソイルセメント地盤では換算N値と同指標値の間の相関係数は0.91という高い値が得られている⁵⁾。また、図-4には、数多くの岩種による東京電力での既往データの範囲も併せて示しているが、本実験結果と同様の分布を示すことがわかる。すなわち換算N値と指標値の関係はマクロには、岩種によらずほぼ一定であると考えられる。

5. まとめと今後の課題 人工地盤だけでなく、ばらつきの大きな実地盤における簡易貫入試験結果からの指標値が、SPTの換算N値と明確な相関にあることがわかった。同調査を用いた施工時の岩盤確認方法は次のステップにて行なうことが想定される。①予め設定されたN値～指標値関係を用いたN値の推定②予め設定されたN値～物性値関係を用いた推定N値からの定数値の推定。したがって、簡易貫入試験をN値の推定だけではなく、地盤の物性値の推定にまで適用するためには、研究報告（その1）²⁾で適用性を示した換算N値と物性値の実地盤での関係を整備していく必要がある。なお、本実験は北海道高速道路調査会平成元年度

構造物基礎における地盤定数評価に関する研究委員会の審議の一環として実施されたものであり、委員長をはじめ関係各員の方々には厚く御礼を申し上げる次第である。

〔参考文献〕 1) 東京電力㈱; 架空送電線地盤調査法研究報告書, 1988, 2) 第45回土木学会年次学術講演概要集, 1990, 3) 高速道路調査会; 構造物基礎における地盤定数評価に関する研究報告書, 1990, 2月

表-1 簡易貫入試験の概要

モデル図	方 法	備 考
	<原理> 先端角度60°の小型コン 直徑25cmの土質にハンマーを 25cmの高より落下打撃する 打撃時の土質の貫入量を 50回打撃する時の平均貫入 量を指標値とする	東京電力に準ずる

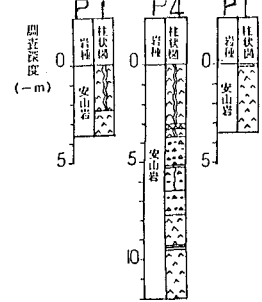


図-2 ボーリング柱状図

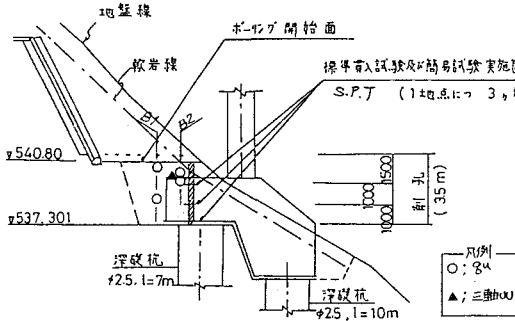


図-1 調査位置の一例

表-2 室内試験結果

ボーリングNo	深 度 (-m)	q_u (kg/cm ²)	RQD (%)	備 考
P1-B1	0.20~0.30	97.5	26	
	3.25~3.40	1109.0	30	
P1-B2	2.35~2.70	986.6	57	
	3.07~3.20	286	90	
P2-B	9.75~10.0	430.5	26	
	10.25~10.35	221	84	
	11.60~12.00	580	68	
P3	12.50~12.65	984.7	—	
P4	11.55~11.65	4235	39	
	11.75~11.85	531		

打撃回数(回)

打撃回数(回)

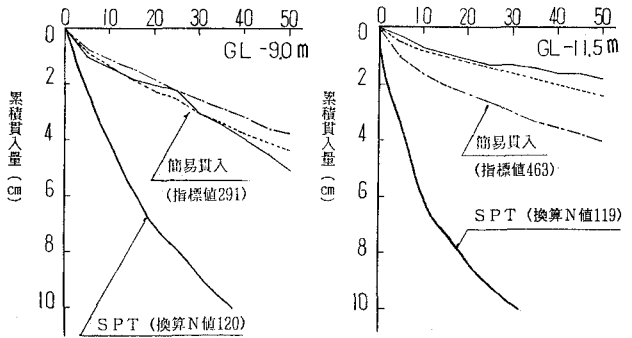
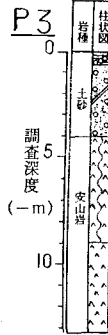


図-3 調査結果の一例

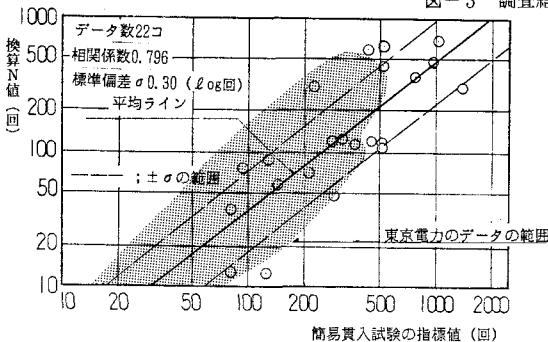


表-3 換算N値との相関関係

	データ数	相関係数	備 考
簡易貫入試験	22コ	0.796	
(参考) ヨミトルマー	22コ	0.593	

図-4 換算N値を指標値の関係