

動的貫入試験に関する実験的研究 (I)

— N 値, Nd 値の求め方の一提案 —

川崎地質(株)技術研究所 正員 三木幸蔵

〇松本輝彦

1. はじめに

数多い動的貫入試験のうち、標準貫入試験が最も多く実施され、その測定値である N 値は、設計等における重要な基礎データとして用いられている。しかし、その試験装置・方法・利用法等には、多くの問題点が指摘されている。¹⁾ 大型貫入試験は、表-1 に示したように、標準貫入試験を大型化する事により、礫・ロッド等に起因する問題点をできるだけ少なくし、地盤の状態をより正しく評価するために開発された。^{1) 2)}

筆者らは、大型貫入試験の測定値である Nd 値と N 値の関係、さらに、貫入機構を明らかにする研究を進めている。そのため、N, Nd 値の求め方を検討した結果、30 cm 貫入するのに必要な打撃回数を一律に N, Nd とする現在の方法は、貫入機構の違いを考慮していないので、過大な値を得る一原因となっている。そこで、以下に大型貫入試験を例として、新しい求め方を提案する。この方法は、大型貫入試験より、サンプラーの閉塞が生じやすい標準貫入試験への適用がより有効であり、必要である。

2. データの検討

これまでに実施された大型貫入試験のうち、細砂が主体の均一な層でのデータを検討した。これらの細砂層は、G.L.-30~70 m の洪積層であり、その Nd 値は 15~125 の範囲内であった。それらのデータの予備打ち開始から、本打ち終了までの打撃回数と貫入量の関係を打撃貫入曲線として整理した。それによると、曲線の大部分は、図-1 に模式的に示したように、直線で近似できる3つの部分に分けることができた。この曲線は、基本的な貫入機構を示しているので、同様な曲線形状を示すデータについて検討を加えた。

図中の記号等の定義は次の通りである。

I~III: 各直線で近似される曲線の部分名

$G_1 \sim G_3$: 各直線の傾き (打撃回数 / cm)

t_1, t_2 : 直線の交点の貫入量 (cm)

T: t_1 と t_2 の差 (cm)

Nd: 予備打ち後 30 cm 貫入の打撃回数

Nd₂: G_2 で 30 cm 貫入に必要な打撃回数

表-1 大型・標準貫入試験器具比較

器 具	大型貫入試験	標準貫入試験
ロ ッ ド	外 径 60 mm	40.5 mm
	内 径 48 mm	30.5 mm
	肉 厚 6 mm	5 mm
サンプラ	全 長 770 mm	810 mm
	外 径 73 mm	51 mm
	内 径 50 mm	35 mm
	肉 厚 11.5 mm	8 mm
モンケン	面積比 113 %	112 %
	重 量 100 kg	63.5 kg
	落下高 150 cm	75 cm

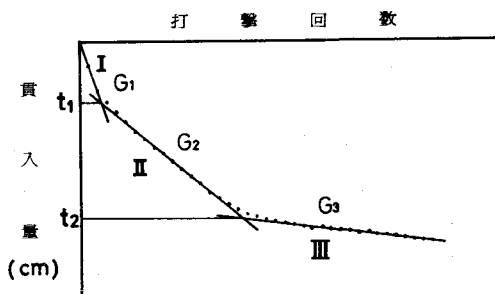


図-1 打撃貫入曲線

3. 考 察

従来の求め方での各部分の影響を検討してみる。 t_1 は7～19 α で、大型貫入試験の予備打ち(20 α)に含まれていたもので、IのNdへの影響はなく、IIは本打ちに必ず含まれていた。TとNdの関係を図-2に示した。Ndの増加に伴い、Tは概々15 α までも減少している。さらに、図-3から、 G_3 は G_2 の1.5～2.5倍であるので、明らかにNdはIIIの貫入により大きくなっている。IIIはサンプラー先端が閉塞して、大きな貫入抵抗を示しており、IIの貫入機構とは明らかに異なっている。本来、貫入試験は閉塞したIIIではなく、IIの貫入抵抗を求めるものであるので、 Nd_2 を算出し、Ndとの関係を図-4に示した。 Nd_2 が50以上で、Ndは Nd_2 の約1.2倍と顕著であり、Ndが過大となっている。

同一地点での標準貫入試験では、本打ち50回の貫入量が数 α であり、大型貫入試験に比べて閉塞が容易なのは明らかである。これは、サンプラーの内径の大きさに因るので、N値が50以上でも、先端開放型鋼管グイが打ち止めできない原因と同じである。それゆえ、標準貫入試験でN値を測定する場合にこそ、この方法を用いるべきである。

4. ま と め

提案したN, Ndを求める方法は、次の通りである。「貫入試験の際、予備打ちを含めて最低5 α 貫入毎の打撃回数を記録し、打撃貫入曲線を描く。そして、曲線を近似する直線を引き、予備打ち後の直線の傾き(G_2)で、30 α 貫入する場合の打撃回数を求めて、N値、Nd値とする。」この方法によれば、N, Ndは予備打ち以後、サンプラーの先端が閉塞する以前の貫入抵抗を示すことが明確になり、従来の方法以上に、適確なN値、Nd値を求めることができる。

本報文では、N値、Nd値の求め方の一提案にとどまったが、粘性土・礫混り土にと、その範囲を広げてデータを収集しての適用の検討、また、貫入中に層が変化した場合やIIIの部分が見られないような異なった打撃貫入曲線についての求め方などを、今後考えてゆきたい。

最後に御指導いただいた森田紀元氏、大阪市立大学西垣好彦氏に心から謝意を表します。

文献：1) 講座「N値を考える」土と基礎、1973～4

2) 貝戸ら「大型貫入試験」土と基礎、Vol 19～7, 1971

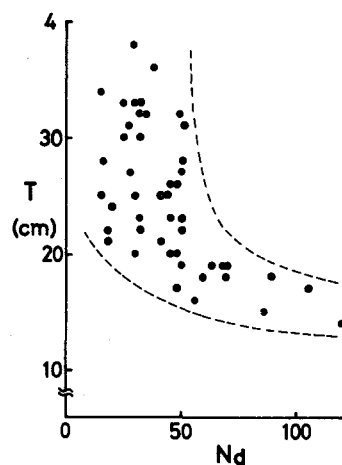


図-2

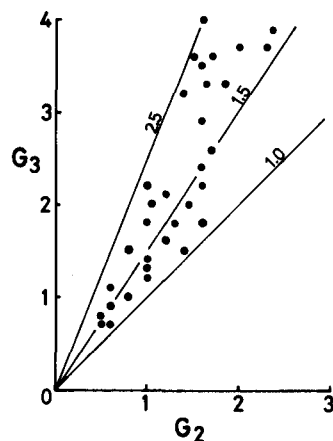


図-3

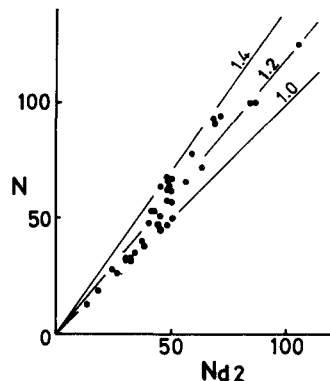


図-4