

重量可変重錘の使用による貫入抵抗値の分解能の向上

鳥取大学農学部 ○本田 尚正, 奥村 武信

1. はじめに

著者らは前報(本田ら, 2005)で, 簡易貫入試験の分解能の向上を目的とした「重量可変重錘」の試作とその性能評価について報告した。本報では, 試験地および対象土質を増やし, 重量可変重錘による異なる重量重錘間での貫入抵抗値の関係について調査した結果を報告する。

2. 重量可変重錘の概要

重量可変重錘を写真-1に示す。同重錘は1kgから5kgまで1kg単位で分割可能であり, 簡易貫入試験で通常用いられる5kg重錘に比べて, 表土層内の貫入抵抗の分布特性や微細な土層構造の変化等をより詳細に調べることができる。

この重量可変重錘に関しては, これまでに以下の点が確認されている。

- (1) 同一土層内で, N_{5kgf} (5kg重錘による N_c 値の表記, 以下同じ。) に対して土の硬軟の違いが明確に確認できるのは, N_{3kgf} および N_{2kgf} である。
- (2) N_{1kgf} と N_{5kgf} との相関関係は重錘重量の差によって概して悪い。しかし, N_{1kgf} と N_{2kgf} , N_{2kgf} と N_{3kgf} の相関関係は良好であり, N_{2kgf} は両者の仲介の役目を果たす。
- (3) N_{3kgf} と長谷川式土壌貫入計による貫入抵抗値 N_H はほぼ等しい。さらに, N_{2kgf} や N_{1kgf} によって N_H ($\approx N_{3kgf}$) の分解能をさらに高めることは可能である。

3. 調査地および調査内容

調査地(場所, 土質)および調査内容を表-1に示す。なお, データ整理にあたり, 各重量に対応した貫入抵抗値(N_c 値)は, 通常の簡易貫入試験と同様に「当該重量重錘が高さ50cmから

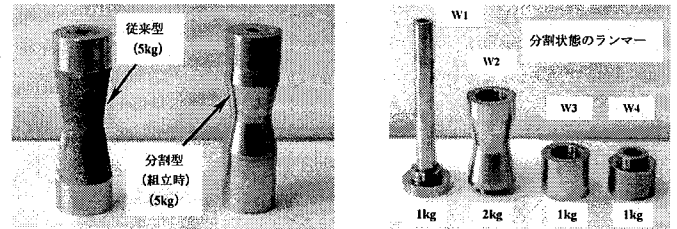


写真-1 重量可変重錘の外観

落下することにより先端コーンが10cm貫入するのに要する打撃数」で定義し, 深度5cm毎の N_c 値を算定して, 同一土層内で異なる重量重錘を用いた場合の N_c 値を相互比較した。

4. 結果および考察

N_{5kgf} , N_{3kgf} , N_{2kgf} を対象とした貫入抵抗値の深度分布の一例を図-1に示す。なお, 出合いの森では, 深度方向に重錘重量を「2kg→3kg→5kg」に適宜変化させて行った試験結果も掲載した。同図によれば, 重錘重量の違いによる土層内での土の硬軟の違いは, 蒜山の森では深度2.0m程度までのクロボク表土層で, 湖山の森では一見一様な砂丘砂にあっても深度2.5m～3.0m付近で, 出合いの森では深度0.5m～2.0m程度までの表土層で, それぞれ明確に確認できる。

異なる重量重錘による N_c 値の関係を図-2～図-5に示す。同図によれば, 直線近似式の傾きは土質の違いによって若干の差はあるが, 全体的には図-5と大差ないと考えられる。そこで, 図-5から相互関係を算定すると, 「 $N_{5kgf} : N_{3kgf} = 0.4947 : 1.000 = 1.00 : 2.02$ 」, 「 $N_{3kgf} : N_{2kgf} = 0.4852 : 1.000 = 1.00 : 2.06$ 」,

表-1 調査地および調査内容

調査地	土質および表層植生	調査内容
1. 鳥取大学農学部付属教育研究林「蒜山の森」(岡山県真庭市)	・クロボク土, 凝灰角礫岩 (表層植生: スギ人工林)	・簡易貫入試験 総本数 104本, 総延長 381.44m, 総打撃回数 61,855回 ・長谷川式試験 " 71本, " 65.75m, " 3,985回
2. 鳥取大学農学部付属教育研究林「湖山の森」(鳥取県鳥取市)	・砂質土(古砂丘砂) (表層植生: 砂丘地, 裸地)	・簡易貫入試験 " 25本, " 107.99m, " 14,957回 ・長谷川式試験 " 20本, " 20.37m, " 919回
3. 鳥取県「とっとり出合いの森」(鳥取県鳥取市)	・花崗岩(鳥取花崗岩) (表層植生: 広葉樹雑木林)	・簡易貫入試験 " 30本, " 82.96m, " 30,930回 ・長谷川式試験 " 5本, " 4.76m, " 1,110回
調査地 計 3ヶ所		・簡易貫入試験 総本数 159本, 総延長 572.39m, 総打撃回数 107,742回 ・長谷川式試験 " 96本, " 90.88m, " 6,014回

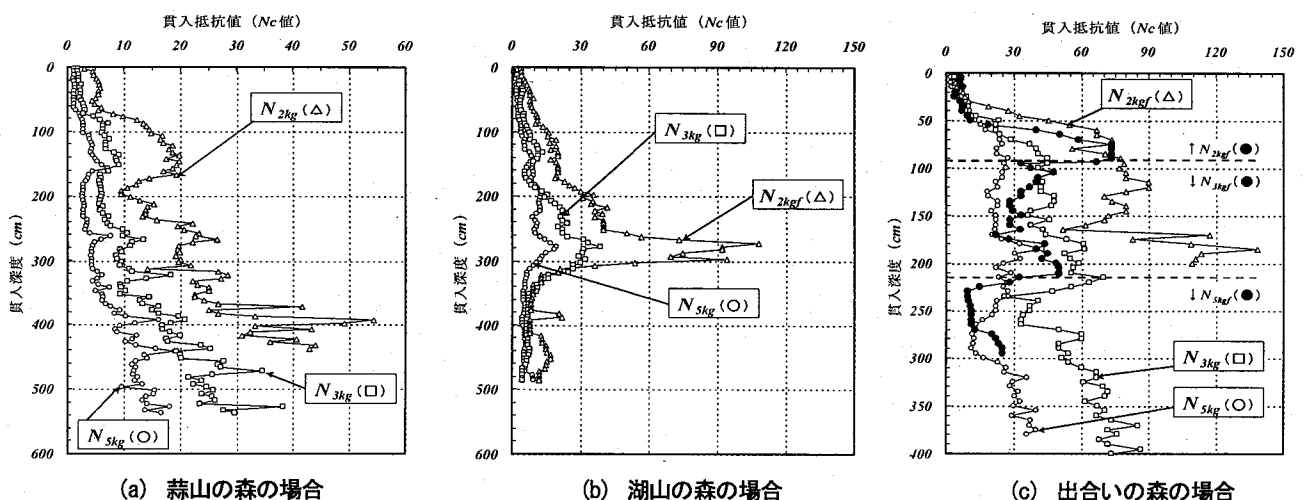
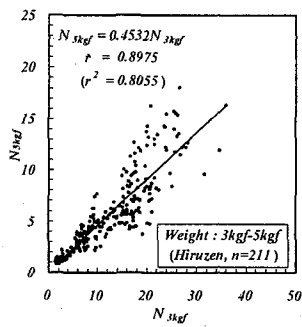
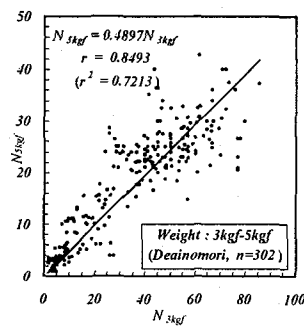


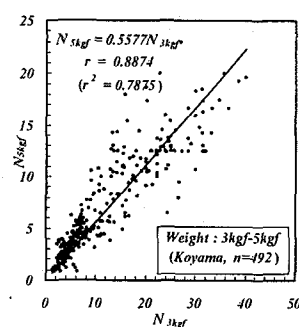
図-1 貫入抵抗値の深度分布の一例



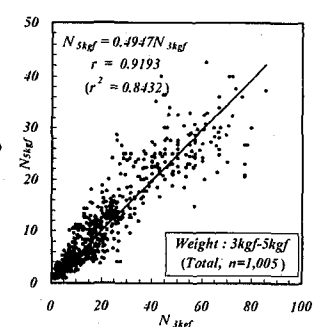
(a) N_{3kgf} と N_{5kgf} との関係



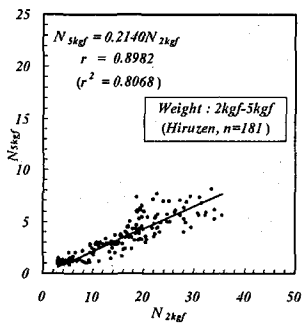
(a) N_{3kgf} と N_{5kgf} との関係



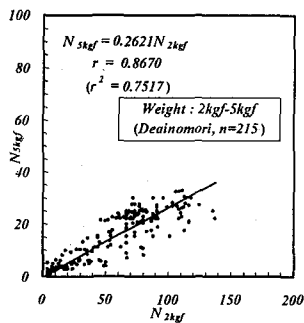
(a) N_{3kgf} と N_{5kgf} との関係



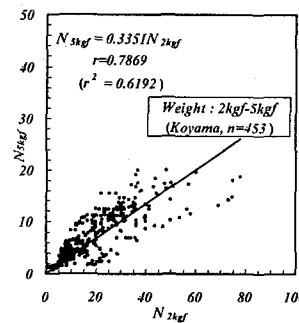
(a) N_{3kgf} と N_{5kgf} との関係



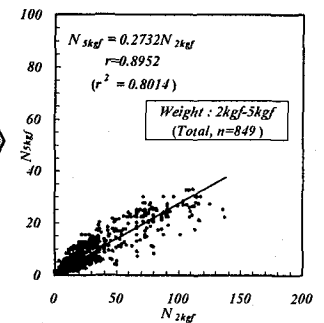
(b) N_{2kgf} と N_{5kgf} との関係



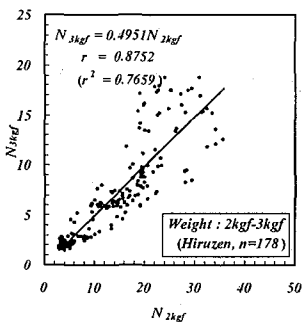
(b) N_{2kgf} と N_{5kgf} との関係



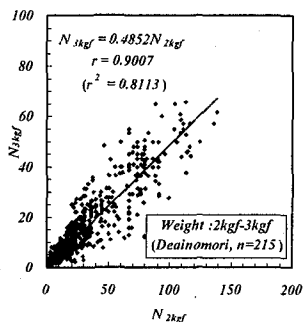
(b) N_{2kgf} と N_{5kgf} との関係



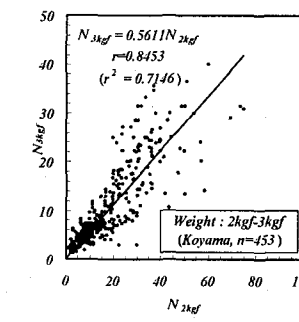
(b) N_{2kgf} と N_{5kgf} との関係



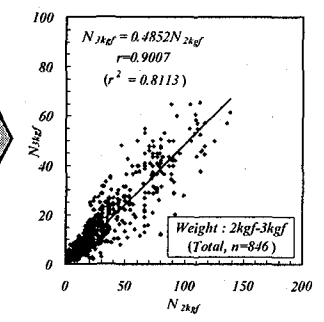
(c) N_{2kgf} と N_{3kgf} との関係



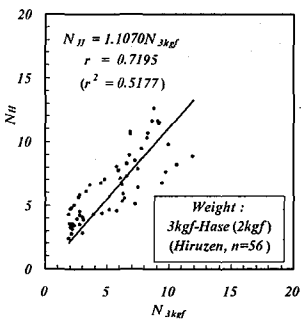
(c) N_{2kgf} と N_{3kgf} との関係



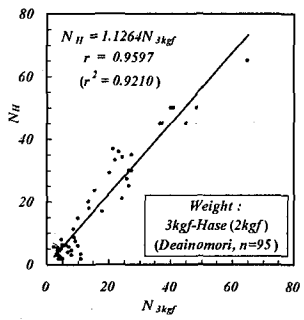
(c) N_{2kgf} と N_{3kgf} との関係



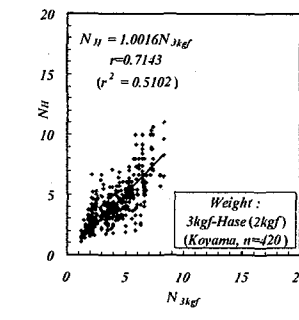
(c) N_{2kgf} と N_{3kgf} との関係



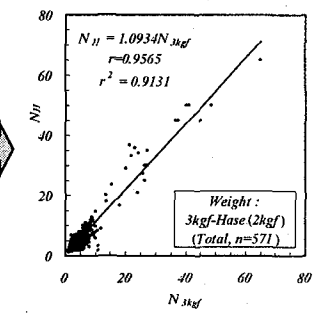
(d) N_{3kgf} と N_H との関係



(d) N_{3kgf} と N_H との関係



(d) N_{3kgf} と N_H との関係



(d) N_{3kgf} と N_H との関係

図-2 蒜山の森
調査結果

図-3 出合いの森
調査結果

図-4 湖山の森
調査結果

図-5 三調査地の
総合結果

「 $N_{3kgf} : N_{2kgf} = 0.2732 : 1.000 = 1.00 : 3.66$ 」となり、大まかには「 $N_{3kgf} : N_{5kgf} : N_{2kgf} = 1 : 2 : 4$ 」である。また、「 $N_{3kgf} : N_H = 1.00 : 1.09$ 」であり、これはSH型簡易貫入試験機(川満, 2002)による「 $N_{3kgf} : N_H = 1.00 : 1.00$ 」とほぼ一致している。

5. おわりに

本報により、異なる重量重錘間の貫入抵抗値の関係についてはほぼ特定できたと考える。今後は、同重錘を用いて山腹

斜面表土層内の土の硬軟を詳細に調査し、得られた斜面情報をもとに崩壊が発生しやすい箇所とそうでない箇所の違い(崩壊箇所の予知・予測)を明確化したい。

【参考文献】川満(2002):改良型簡易貫入試験機の開発, SABO, Vol.73 June, p.14-19. 本田・奥村・多田(2005):簡易貫入試験機の重量可変重錘の試作とその性能評価, 平成17年度土木学会中国支部年次学術講演会概要集: p.287-288.