

第Ⅲ部門

まさ土の風化指標とその活用

立命館大学大学院 学生員 ○田中 佑二郎

立命館大学 堀 佑平

立命館大学 正会員 福本 武明

1. 緒言

まさ土は、岩石に近いものから細粒化して粘土のようなになった生成物まで多種多様なものが実在している。このような真砂地帯における地盤災害と関連して、あるいはまさ土を建設材料として取扱う場合、風化の程度を適正に評価し得る指標の開発が必要不可欠である。指標の開発に際し、具備すべき基本条件として、強度・圧縮性・透水性などの工学的諸性質と深く関連を持ち、簡易でかつ工学的判断に便利に利用できるようなのであることが挙げられる。そこで著者らは、これまでの真砂土に関する当研究室の長年にわたる研究実績等を踏まえて、粒径分布に着目した独自の風化指標 I_w の提案¹⁾を行い、多数のまさ土で有用性の検証²⁾を行ってきた。そして今回、指標 I_w の利用価値を更に高めるために一般土質への適用を試みたので、その結果についてここに報告する。

2. 風化指標 I_w とその意味

図1は、母岩である花崗岩が風化して、風化生成物である現地のまさ土ができるまでの過程を粒径加積曲線上で簡潔に示したものである。図において、母岩は粒径 $D_0=1000\text{mm}$ の均一径と考え、一方の風化生成物は、その粒径分布が当研究室で考案の粒度式³⁾に従うと仮定して差し支えなく^{4), 5)}、その代表粒径として幾何平均径 $d_g(\text{mm})$ を採用する。このような風化に伴う D_0 から d_g への粒径変化を式(1)のように表し、この I_w を風化指標 I_w (weathering index) と称することにした。

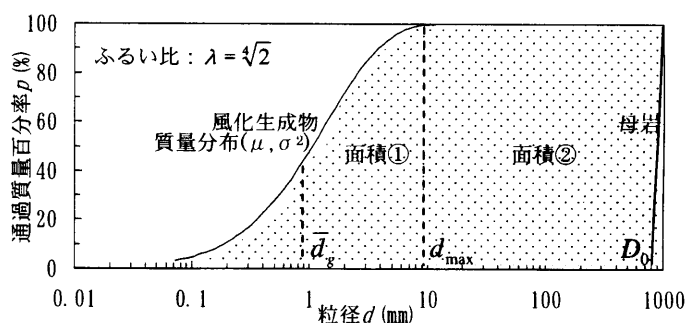


図1：母岩と風化生成物の粒径加積曲線

$$I_w = \log \frac{D_0}{d_g} \quad \dots\dots\dots(1)$$

3. 風化指標 I_w のまさ土への適用

実際に採取した真砂土や諸文献⁶⁾から抽出した真砂土の粒径分布を基に、式(1)で定義された風化指標 I_w が理に適ったものであるか否かの検討を行う。この粒度試験データに基づき式(1)で求めた I_w の算定値と、我が国の日本統一土質分類法、及びP.Lumb⁷⁾の提唱する風化分類法との対応関係を調べてみた。その結果が図2と図3である。これらの図からそれぞれ明白な対応関係のあることが確かめられ、 I_w が風化の程度を示す指標として無理なく妥当なものであることがわかる。

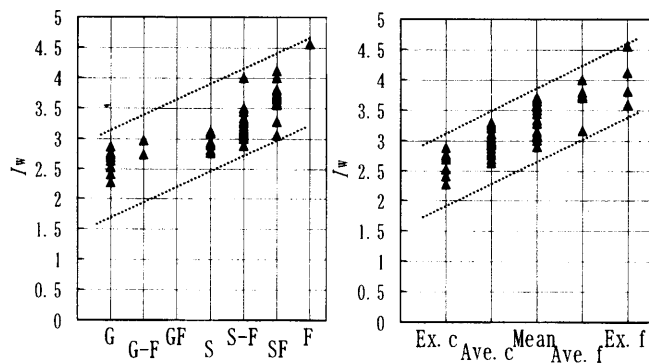


図2：日本統一土質分類法との相関 図3：P.Lumb 風化分類法との相関

4. 風化指標 I_w の一般土質への適用

風化指標 I_w は、土の粒度特性を基盤にそれを数値化した指標であるから、風化残積土である真砂土だけに限定されたものではなく、成因の異なる多種多様な土質へも用途を広げることができる。この点、福田ら⁸⁾は最初から一般の土質を対象に粒度特性という同じ基盤に立って別な視点から数値化した、いわゆる「粒度評

キーワード まさ土、風化、土の分類、工学的性質

連絡先 〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1 TEL 077-566-1111(内線 8717), FAX 077-561-2667

価径 $d_c(\text{mm})$ 」を、式(2)のように提案して活用している。

式中、 D_{50} は50%径(mm)、 U_c は均等係数である。そして、
$$d_c = \frac{0.3D_{50}}{\exp\{0.5(0.484 + 0.420 \cdot \ln U_c)\}} \dots\dots\dots(2)$$

それを数多くの一般土質へ適用し、結果として d_c が土質分類に有効に利用できる指標であると主張している。

ところで、この福田らの d_c と著者らの I_w との具体的な対比を、諸文献より抽出した土質データ⁹⁾を基に(日本統一土質分類法を媒介にして)行ってみると図4～図6のようになる。これらの図から明らかなように、指標 I_w は例えば透水係数 k との間に非常に濃い相関が認められるなど、福田らの主張する d_c と較べ有用性の高いことが察知できる。

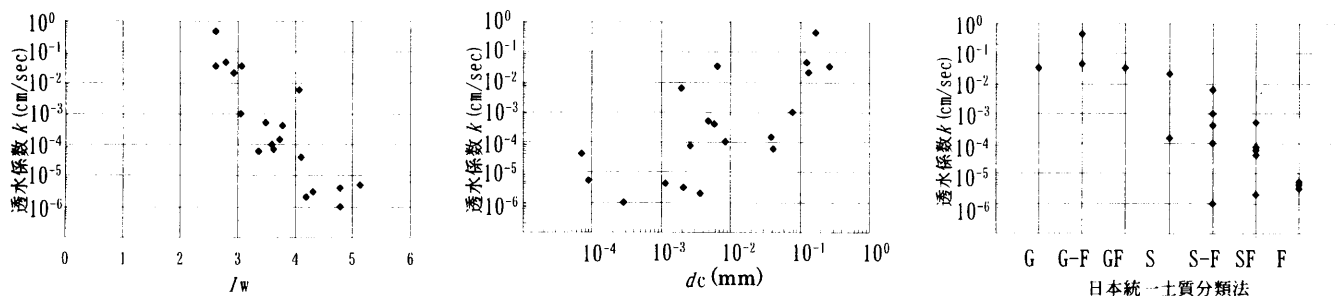


図4：透水係数との相関関係

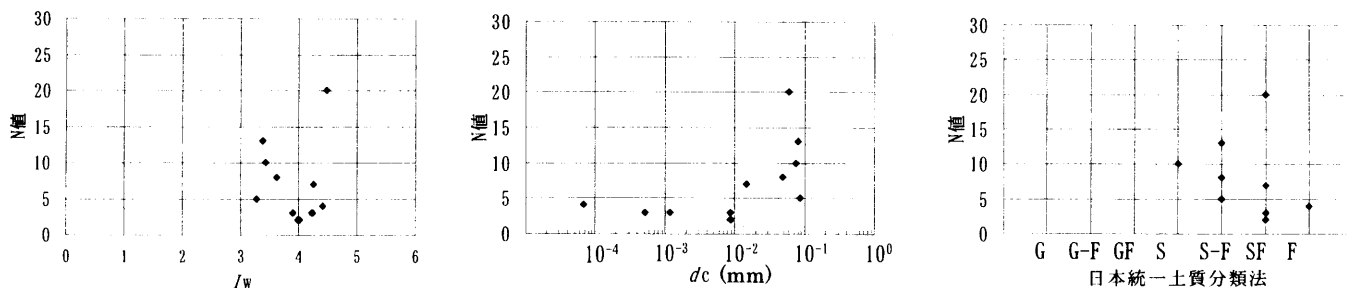


図5：N値との相関関係

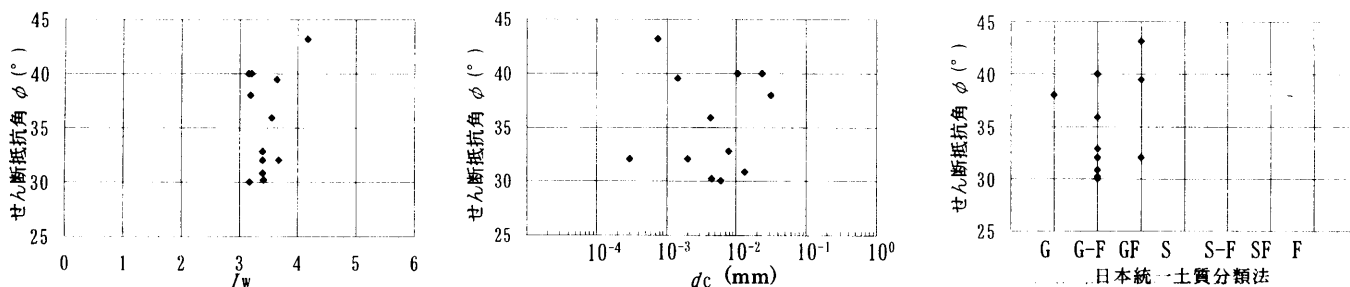


図6：せん断抵抗角との相関関係

5. 結言

風化指標 I_w は、まさ土に対しては勿論のこと、一般の土質に対しても工学的諸特性との相関性が福田らの提案指標 d_c よりも良く、土質分類用の有効な指標として活用できる可能性が高いと思われる。ただ、今回用いた土質データが数少なかったもので、もっと増やし引続き深く検討していきたい。

参考文献

- 1) 福本武明：真砂土の風化指標と細粒化階の提案, 立命館大学地盤研究室資料, pp1～3, 2000.
- 2) 田中佑二郎：真砂土の粒度式に基づく風化指標と細粒化階の提案, 卒業論文, 2002.
- 3) 福本武明：真砂土の粒径分布に関する一考察, 第22回土質工学会研究発表会, pp.165～166, 1987.
- 4) Fukumoto, T.: A grading equation for decomposed granite soil, Soils and Foundations, Vol.30, No.1, pp.27～34, 1990.
- 5) 福本武明・三好力也：花崗岩質風化残積土の粒度特性, 立命館大学理工学部研究所紀要, 第48回, pp.55～68, 1989.
- 6) 例えば土質工学会真砂土研究委員会：真砂土の工学的性質とその取扱い指針, pp.1～180, 1970.
- 7) P.Lumb: The properties of decomposed granite, geotechnique, Vol.12, No.3, pp.226～243, 1962.
- 8) 福田光治・宇野尚雄：「粒度評価径」の提案とそれに基づく日本統一土質分類法の分析, 土木学会論文集, No.582/III-41, pp.125～136, 1997.
- 9) 例えば岡田純春・中堀和英・山本雄二：現場透水試験について, 第15回土質工学研究発表会, pp.93～96, 1980.