

III-46

建設副産物を用いた埋立地盤の早期利用に関する基礎的研究（その1）

ー コーン指数に及ぼす影響要因について ー

建設省土木研究所 三木 博史 先端建設技術センター 水谷 英記
 ○(株)大林組 佐々木 徹 五洋建設(株) 高田 公一
 住友建設(株) 桑原 秀樹 (株) 銭高組 岩崎 則夫

1. はじめに

本文は、平成4年度から5カ年計画で開始した建設省総合利用技術開発プロジェクト（略称、総プロ）「建設副産物の発生抑制・再利用技術の開発」のうち、民間企業との共同研究「埋立地盤の早期利用技術に関する研究」の成果の一部を報告するものである。

本研究は、建設事業に伴い副次的に発生する建設発生土を埋立材料として用いて、埋立地盤を早期に利用するための処理・造成技術や受け入れ基準などを検討するものである。建設発生土を用いた埋立地盤の早期利用技術の1つとして、埋立地盤内に水平排水層を敷設し、載荷・圧密脱水により強度増加を図る処理技術があげられる。今年度は、載荷・圧密脱水による建設発生土の強度発現特性の検証を目的として、全国より第3種以下に相当する43種類の建設発生土を収集し、一連の室内土質試験を実施したが、本報では建設発生土の基本的な土質力学特性、さらに発生土の土質区分の指標となるコーン指数に及ぼす影響要因（物理特性）について調査・検討した結果を報告する。

2. 試験概要

室内試験に用いた建設発生土は、全国より収集した第3種以下に相当する43種類の建設発生土であり、試料が到着した時点で含水比試験、締固めた土のコーン指数試験、土粒子の密度試験、粒度試験および液性限界・塑性限界試験を行い、三角座標および塑性図に従って土の工学的分類および土質区分を行った。なお、コーン指数の測定は通常はJSF T 711法に準じ、標準エネルギー E_c で突固めた供試体で行うが、今回収集した試料は、 $1E_c$ での突固めができなかったため、 $1/2E_c$ で突固めて供試体を作成した。

3. 試験結果

3.1 試験に用いた試料について

図3-1～図3-2は土の粒度組成、液性限界および塑性指数に基づき三角座標による表示および塑性図を示すものである。今回収集した試料のうち粗粒土および細粒土に分類される土の割合は3:7であり、土質区分基準に準じて収集した建設発生土を区分すると、第4種建設発生土以下（コーン指数 $q_c < 4 \text{ kgf/cm}^2$ ）に区分される土質が全体の75%を占めていた。

さらに、図3-1に示すように三角座標で砂質土に分類された土質であっても地下水の状況等により泥土（コーン指数 $q_c < 2 \text{ kgf/cm}^2$ ）に区分されるものもあることがわかる。

また、細粒土では粘土(CH)および(C⁻H)が70%近くを占めており、ほとんどが第4種建設発生土および泥土に区分される。なお、この泥土は廃棄物処理法上の汚泥として取り扱われているものである。

3.2 コーン指数に及ぼす影響要因

建設発生土の土質区分の指標となるコーン指数に及ぼす影響要因（物理特性）を調査・検討するため、縦

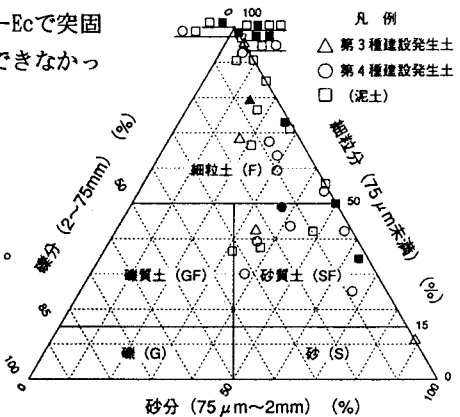


図3-1 三角座標による表示

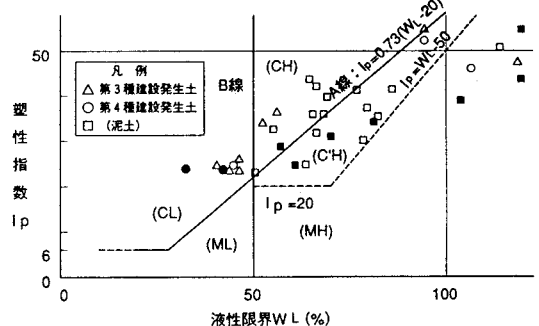


図3-2 塑性図

軸にコーン指数 q_c 、横軸に細粒分含有率 F_c 、含水比 ω 、および液性指数 I_L をとり試験結果をプロットしたのが図3-3～図3-5である。これらの関係図より以下のことがわかる。

①図3-3より細粒分の含有率にかかわらず、コーン指数は大きなばらつきを見せており、両者の間には相関関係が認められない。

②図3-4から有機質土や火山灰質粘性土等の特殊土を除くと、含水比の増加に伴いコーン指数は小さくなる傾向を示すことがわかる。特に含水比が100%を越えると、ほとんど強度発現が見られず、含水比が30%以下であるとコーン指数は 2 kgf/cm^2 以上を示す。

また、含水比が50%付近で0に近いコーン指数を示す砂質土があるが、これは後述する液性指数が高いことに起因すると考えられる。

③図3-5に示す実験結果から砂質土、粘性土ともに液性指数が1より大きいものはコーン指数が得られず、1未満になるとコーン指数が増加することがわかる。さらに、液性指数が0.5以下の試料に着目すると、液性指数が小さいにもかかわらず、コーン指数が低い粘性土（グループI）や砂質土（グループII）が見られる。

これらの試料を再チェックしたところグループIの粘性土は、試料発生時には 1.5 kgf/cm^2 以上のコーン指数を有しており、供試体作成時の突固めによって土の構造が乱され、採取前の状態よりも強度が低下したと考えられる。またグループIIの砂質土は、含水比が塑性限界よりも小さく強度が発現しにくい状態にあったため特異な傾向を示したと思われる。

以上より、液性指数が0.5以下の試料ではほとんどがコーン指数が 2 kgf/cm^2 以上を示しており液性指数が強度の発現に影響を与えていることがわかる。

4. まとめ

全国より収集した43種類の建設発生土について土質力学特性を調査したところ、以下のことがわかった。

建設発生土のコーン指数に及ぼす要因としては、含水比と液性指数が考えられ、特殊土を除くと含水比の増加に伴いコーン指数は小さくなる傾向を示す。特に、含水比が100%を越えると強度の発現は見られず、含水比が30%以下なら砂質土、粘性土ともコーン指数は 2 kgf/cm^2 以上を示す。また、液性指数が0.5以下のほとんどの試料が 2 kgf/cm^2 以上のコーン指数を示しており、液性指数が強度の発現に影響を与えていると考えられる。

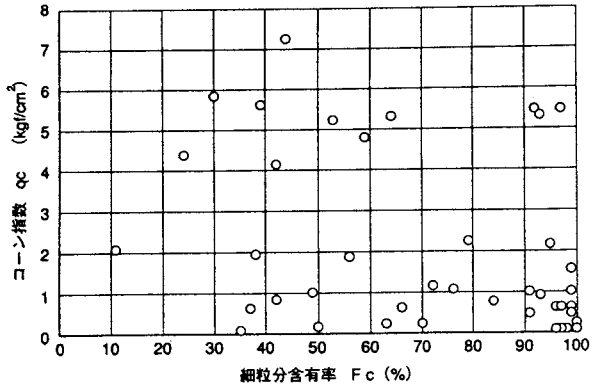


図3-3 コーン指数と細粒分含有率との関係

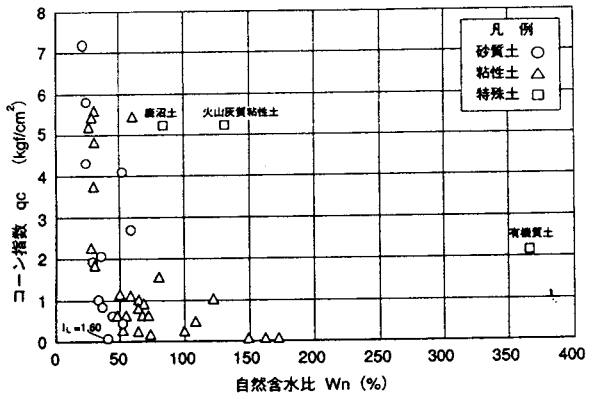


図3-4 コーン指数と含水比との関係

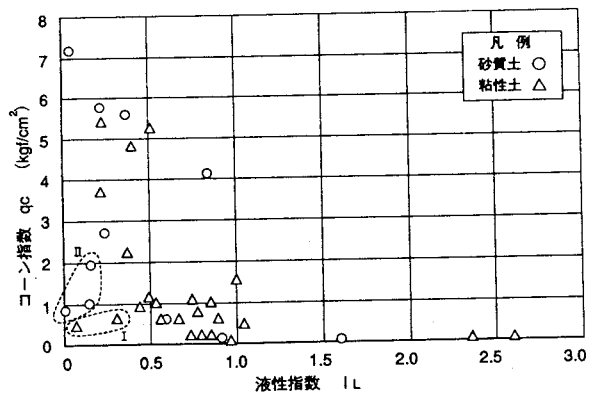


図3-5 コーン指数と液性指数との関係