

KAWASAKI STEEL GIHO

Vol.12 (1980) No.2

Useful Engineering Properties of Granulated Slag for Civil Works

(Ichiro Kono)

(Akira Hagiwara)

(Masanori

土木工事における水砕スラグの用途

Useful Engineering Properties of Granulated Slag for Civil Works

河野 伊一郎*
Iichiro Kono

萩原 明**
Akira Hagiwara

Masanari Tominaga

Nobuhiro Nicho

渡辺 茂身*****
Shigemi Watanabe

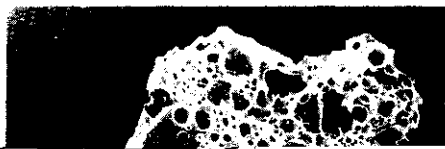
Synopsis:

The technical problem of saving and making use of natural resources has become serious in many fields in

岩石から、物理的に、もしくは化学的作用を受けて生成されたものであり、一部には有機物が堆積

質土の場合は、 ϕ が卓越する。これは、それぞれの土の透水性の大きさに起因するもので、粘性土

等では、 ϕ が卓越する。これは、それぞれの土の透水性の大きさに起因するもので、粘性土



$$e = \frac{G_s}{\gamma_d} - 1 \quad \dots\dots\dots (2)$$

水砕スラグの軽さは、粒子内空隙と粒子間空隙とが砂と比べ非常に大きいためであることがわか

すると水砕スラグの透水性のよさがよくわかる。 合して鉱物結晶を形成する余裕がなくガラス質

久性を現場実験により確認した例である。

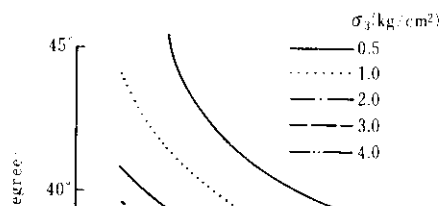
実験の結果、マサ土でつくった盛土は雨水が流下し法面崩壊を起こしているが、水砕スラグでつくった盛土は透水性が大きいため、雨水が法面を

一般に鉱物組織が完全に結晶化した場合は、化学的に安定した状態になって、特別な外的要因（高温加熱、高圧を加えるなど）を与えない限り、通常は化学的に反応しないが、鉱物組織がガラス質

加した水砕スラグの一軸圧縮強度の経時変化である。

水砕スラグは弱アルカリ性であるため、アルカリ刺激剤が無添加の場合でも、強度が発現する。

この傾向は、マッシュになるほど強くなること



走行車輛による影響に対して安定な路床であると評価しうる。

Fig. 4 は走行回数別の相対変位試験結果である。

交通量を D 交通とし、路床に水砕スラグを使用した場合の設計例を Fig. 5 に示す。この C.B.R. 法

の設計による舗装断面は、Fig. 5 に示す通りである。

つぎのような解釈ができる。

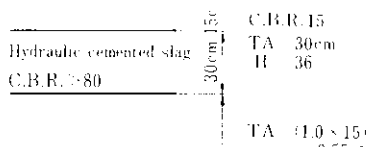
- (1) 走行回数ごとの密度変化はほとんど見うけられず、したがって全体の圧密沈下量は微少である。

近似式)を適用して、Fig. 6 に示す二層構造での舗装変位量を算出すると、(6)式のようになる。

$$w \approx \frac{2(1-\mu) \cdot a \cdot \rho}{E_s} \cdot F_{co} = 0.03 \text{cm} \dots\dots (6)$$

ここに、w:変位量 (cm)

0	After	After	After
0	1,000pass	2,000pass	5,000pass



さることになる

3・2 斜面の保護⁵⁾

斜面の崩壊は一般には、再形すべりで説明され

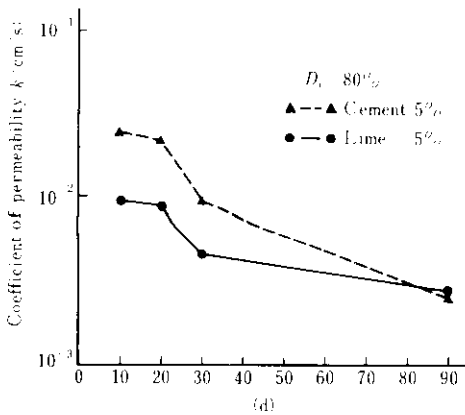


Fig. 9 Permeability change of granulated slag

に示すように $k = 1 \times 10^{-3}$ (cm/s) 程度の透水性は残存している。この性質を利用して、Fig. 10 に示すように水砕スラグを主材料とした透水性硬化体を設置すると、つぎのようなことがいえる。

(1) 硬化体が雨のエネルギーを吸収する。

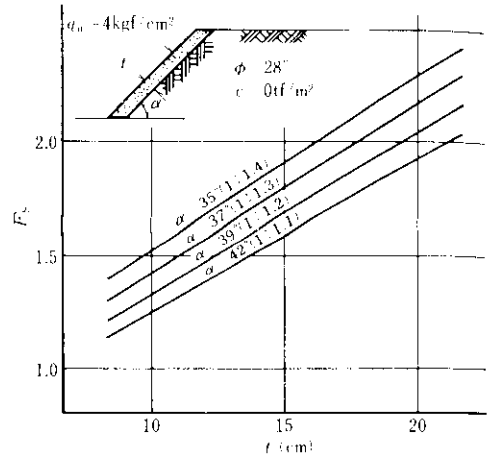


Fig. 11 Relation between F_s and thickness t

3.3 互層盛土工法

一般に、盛上で土地を造成をする場合、造成仕上り面積は使用する上に左右される。

こさず、硬化体が斜面の崩壊や洗掘を阻止する。
(3) 降雨による背面の滞溜水の排水もスムーズに

くなり、良質土で行うと法勾配を急にすることができる。

コメントも経時増加する。

(4) 水砕スラグ層を法方向に向けて、やや傾斜させることにより、盛土内の排水がスムーズに行え、すべりを起こすもう一つの要因である間隙水圧の低下に役立つ。

Fig. 12, 13 はマサ土だけによる盛土と互層盛土

Table 6 Stability analysis of multi layered banking

	Weathered granite sand		Granulated slag			
			Beginning		3 months later	
M_p (t·m)	2936.36	1.0	2446.96	0.83	2446.96	0.83
M_R (t·m)	2668.98	1.0	3339.42	1.25	7291.42	2.73
F	0.91	1.0	1.36	1.49	2.98	3.27

たように、盛土における程度の拘束圧下でも、タ
 イレタンシー成分も加味された大きな内部摩擦
 角により、2.0以上という大きな実験値を得た。

際、主働土圧を増大させる要因としては、水砕ス
 ラグの潜在水硬性が発現する過程での膨張特性の
 有無がある。

このメカニズムを追求することにより、自然土

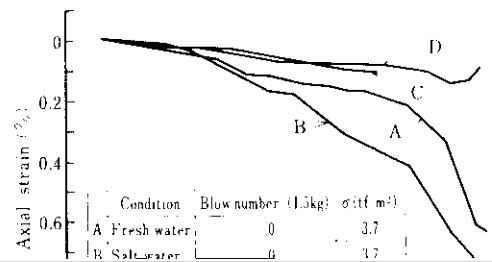
Fig. 15⁷⁾は、ある荷重下における水砕スラグの

を盛土材料とした場合の設計摩擦係数 0.4 に対し
 て水砕スラグの場合、もっと大きな摩擦係数を採
 用することも可能となるであろう。

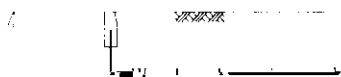
ひすみ量を測定した例である。

Fig. 14 はテールアルメ盛土工法のモデルで、こ
 のモデルに盛土材料として、自然土と水砕スラグを
 使用した場合の解析結果が Table 7 である。

水砕スラグを使用すると、潜在水硬性により硬



Weathered Granulated slag
 13 months



カラー舗装が見直されはじめたのも最近の傾向である。

均等に散布する。

3・7 軟弱地盤の覆土工

軟弱地盤を水砕スラグで覆土する際の工法は種々あるが、採用にあたっては、その現場の立地条件、覆土面積、工期等をよく検討し決定しなければならない。

力学上の検討せねばならない項目としては、円形すべり、圧密沈下、側方流動等が考えられる。

円形すべりについては、軽くて強度特性の優れ



Photo.6 Reclamation test of slag filling

(Kawasaki City)

優れた安全率を示す結果となり、いまや検討項目から除外しても差し支えないと思われる。

4. むすび

結果が軟弱地盤層の改良の必要性を左右することにもなるので慎重に行いたい。

水砕スラグの材料特性と応用例について述べたが、水砕スラグの土木用材料としての歴史は浅く、