

VI-23

混合碎石（Ni-slag+切込碎石）路盤材について

八戸工業大学 正員 ○磯島 康雄
八戸工業大学 正員 杉田 修一
大平洋金属(株) 鍋谷 裕

1. はしがき

フェロニッケルスラグ(乾砕)を道路用路盤材として有効利用を計る研究は文献(1)にて報告した。その結果は通常碎石(硬質砂岩と比較用に用いた)と比較したところ優れた点の多いことが明かにされた。すなわちフェロニッケルスラグの単味使用が可能であることが判明した。しかし、路盤材として使用されている通常碎石量とフェロニッケルスラグの生産量を比較すると格段の差があり、単味使用に耐えるだけの安定供給は望むことはできない。従って通常碎石との混合使用の途が有効利用に際しての実際的な方法になると考えられる。

本報告は、この点を考慮し、フェロニッケルスラグ+通常碎石として構成された路盤材の特性についての報告である。

2. 実験概要

- 1) 使用材料： 乾砕フェロニッケルスラグ(硬質)、通常切込碎石(硬質砂岩)を用い、粒度はそれぞれC S - 4 0 (高炉スラグ路盤材)およびC - 4 0 の規格に調整した。(以後、前記した記号で呼ぶ)
- 2) 実験項目及び方法： 実験項目及び方法を表-1に示す。

表 - 1 実験項目及び方法

実験項目	試験内容
I 基本的性状試験	粒度、比重、吸水率、単位容積重量、安定性、すりへり減量、塑性指数、締固め、修正CBR
II 混合碎石の配合 ・最適混入率の把握	混入率 0%(C-40単味)、25%、50%、75%、100%(CS-40単味)の計5種類について 締固め、修正CBR、貫入後粒度試験(均等係数にて締固め前と比較)
III 凍結融解試験 ・材料は単味使用 ・水中凍結水中融解に等しい状態 ビニール袋に試料と水を入れ共存状態で 気中凍結気中融解槽を使用。	素材のふるい分け残留率 40、25、20、15、10、5mmを各2kg、2.5、0.4、0.074mmを各1kg 24時間水浸後30サイクル毎(乾燥後、同じふるいに残留分を24時間水浸)～150サイクルまで測定 締固め供試体CBR残留率(落下回数3層42回/層) 24時間水浸後30サイクル毎(2本)～120サイクルまで測定

3. 実験結果及び考察

「I 基本的性状試験」： 素材の物理的性質を表-2に示す。特色としてすりへり減量がスラグ碎石と通常碎石とで大きく異なるのがわかる。

「II 混合碎石の配合」： 混入率別締固めおよびCBR試験の結果を図示したものが図-1、図-2である。図-1は最適含水比、最大乾燥密度とスラグ混入率の関係で、図-2は修正CBR値とスラグ混入率の関係を示している。図中に示す混合碎石の締固め特性値は何れの場合もスラグ混入率0%(C-40単味)と100%(CS-40単味)の間で直線近似することが出来るのが分かる。次に、このCBR貫入試験後の粒度変化を調べた。粒度分布を示す指数の一つとして均等係数を用いた試験結果を図-3に示す。各締固め回数別にみるとスラグ混入率が増加すると均等係数は増加傾向を示している。これはスラグが碎石に比較して軟らかく破碎されやすいことを示し、その結果細粒径の粒子が増大することを意味している。同一スラグ混合率で比較すると、当然のことながら締固め回数

表 - 2 材料の物理的性質

種別	比重	吸水率 (%)	標準単重 (t/m ³)	実練率 (%)	安定性 (%)		すりへり減量 (%)	塑性指数 I _p
					粗	細		
C-40	2.68	1.40	1.84	69.6	11.8	8.0	20.7	NP
CS-40	2.88	1.92	2.03	73.7	10.4	6.2	46.7	NP

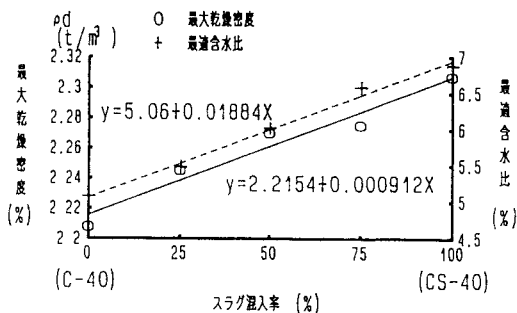


図-1 最大乾燥密度、最適含水比とスラグ混入率の関係

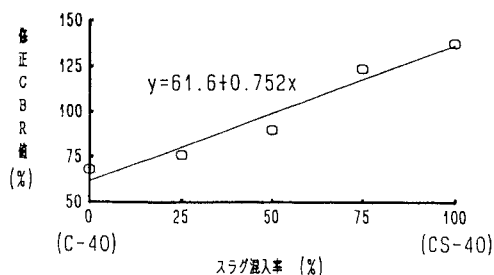


図-2 修正CBR値とスラグ混入率の関係

の多いものほど破碎の程度が大きく、均等係数も大きい。すなわち粒度変化(細粒化)が進行する。スラグ混入率0%(C-40単用)の場合には締固め回数の増加に伴う均等係数の増加割合はスラグ混入の場合と比較するときわめて小さい。路盤材は機械的エネルギーを加えて締固めるとその一部が破碎されるが、本実験での通常碎石とスラグ碎石の傾向の差は、表-2に示されたすりへり減量の相違に由来するものと考えられる。

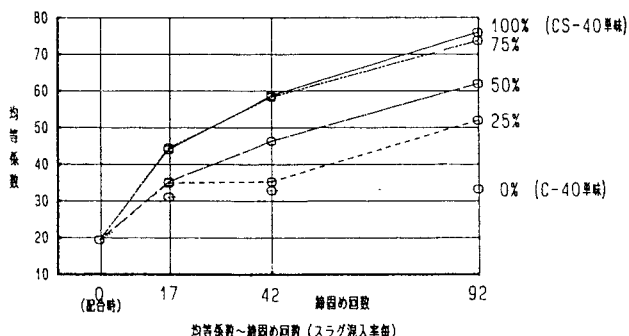


図-3 均等係数～スラグ混入率、締固め回数の関係

「Ⅲ 凍結融解試験」：図-4は凍結融解試験後の素材の残留率とCBR値残留率の関係を示したものであるが、両者はよく対応していることが分かる。図から通常碎石C-40に比較してスラグ碎石CS-40では同一サイクル数で両残留率は高く、後者が凍結融解抵抗性に優れていることを示している。この試験は混合碎石については行っていないが、締固め特性の場合と同じ様にこれらの中間に位置すると考えてよいと思われる。

4. 結論

本報告の締固めおよびCBR試験の結果に示されたように、混合碎石の最大乾燥密度および最適含水比、

修正CBR値に関しては「複合材料の特性値はそれを構成する素材の特性値の線形和で表現される」という線形複合則が実験的にはほぼ成立することを確認した。さらに凍結融解抵抗性においては、スラグ碎石を用いた場合、通常碎石使用と比べ優れた面があるも確認された。このように凍結融解抵抗性においてスラグが優れているのはそのポーラスな内部構造に原因があると考えられる。

参考文献

- (1). 磯島, 杉田, 鍋谷: フェロニッケルスラグの路盤材への適用について 平成3年3月, 土木学会東北支部技術研究発表会, VI部門
- (2). 杉田, 磯島, 庄谷: フェロニッケルスラグの路盤材への適用に関する研究 第46回 土木学会学術講演会, VI部門, 平成3年

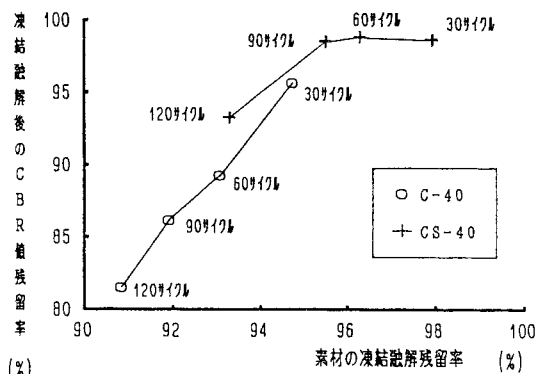


図-4 凍結融解後CBR値と素材別残留率の比較