

クロムおよびニッケル鉱滓を使用したコンクリートの諸性質

金沢大学工学部 正員 柳嶋重正
同 〇正員 小泉 徹
昭和電工 K・K 本田宗明

1 まえがき 最近我国では天然の良質な骨材の入手が非常に困難となり大きな問題となるにつれ、新しい骨材として高炉スラグが着目され使用が考えられている。スラグは精鉱の廃棄物であり、この使用が可能となれば、省資源であり、スラグの捨て場に困る事もなくなくなる。本研究ではクロムスラグを粗骨材(細骨材川砂)、ニッケルスラグを細骨材(粗骨材碎石)としてコンクリートを打設しその諸性質を調べた。

2 使用材料 セメントは普通ポルトランドセメントを使用した。クロムスラグコンクリートでは粗骨材クロムスラグ(比重3.24, 単位容重 1730 kg/m³, 吸水率1.6%) 細骨材 川砂(石川県宇取川産 比重2.50, FM2.95, 吸水率1.0%)、ニッケルスラグコンクリートでは 粗骨材碎石(宇取川産 比重2.60 吸水率1.0%) 細骨材ニッケルスラグ粉砕品(比重2.86, FM2.53 吸水率0.2%) 川砂(前述のもの)を使用し 粗骨材の最大寸法はいずれも25mmとし、練り混ぜ水は水道水を使用した。

3 実験方法 単位セメント量を250, 300, 350 kg/m³の3種とし、目標スランポを2.5, 7.5, 12.5 cmの3種とした。クロムスラグコンクリート(以下Crとする)はこの9種で打設し、ニッケルスラグコンクリートでは、ニッケル粉砕品を細骨材として100%使用したもの(以下Ni 100とする) Niを70%川砂を30%(以下Ni 70とする) Niを50%川砂を50%(以下Ni 50とする) Niを30%川砂を70%(以下Ni 30とする)の4種で打設した。なお基準のものとして、碎石川砂を使用したコンクリート(以下砂とする)を打設した。

4 結果 スランポと単位水量の関係の一例を図1に示す。(単位セメント量300 kg/m³) これよりCrは基準となる砂コンに比して、同一スランポを得るには所要水量が多く、Niでは その細骨材としての割

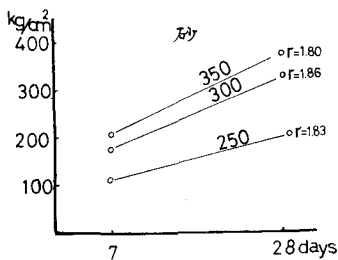
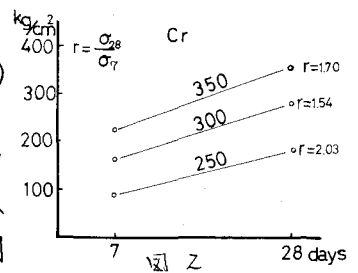
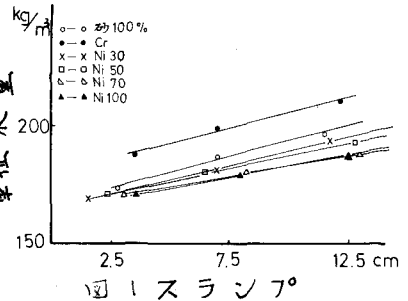


図 3

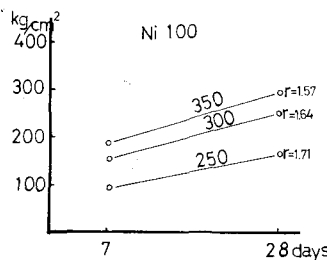


図 4

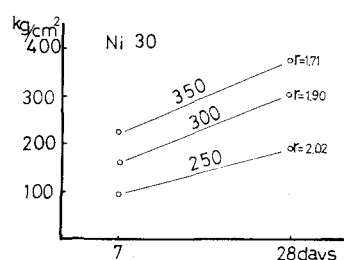


図 5

合が高くなれば所要水量を減する事ができるが、 $Ni100$ と $Ni70$ はほとんど差異がない。セメント量250、350 $\frac{kg}{m^3}$ においても、ほぼ同一の結果を得た。図2～5に Cr、砂コン、 $Ni100$ 、 $Ni30$ の7日28日強度を示す。図はいずれもスランプリング7.5cmのものである。これよりCr、 $Ni100$ とも基準の砂コンよりも幾分強度の低下を示すが、 $Ni30$ においては砂コンとほとんど変らぬ強度を得る事ができた。次に7日強度と28日強度の比についてみれば、いずれのコンクリートにおいても1.5～2.0とほぼ変らぬ値を示している。又スランプリング2.5cm 12.5cmにおいてはその水量の多くなる程度だけ強度の低下を見、いずれの結果でも、前述の結果とそう異ならない。

次に7日、28日強度と $\%w$ (セメント水比)について調べた結果の一部を図6～8に示す。いずれも、次の関係である。ニッケル slags の混合割合によって $\%w-\sigma_{28}$ (28日強度)線図の変化を図9に示す。これより Ni 粉砕品を細骨材として用いる際は、その混合率によって強度が大きく影響される。 $Ni30$ 、50の場合は砂コンの場合と傾きがほぼ同じであり、砂コンと同一強度を得るには、 $\%w$ を少し変化させれば良いが、 $Ni70$ 、100では目標強度が高くなると、 $\%w$ を大きく変える必要がある。Crでは砂コンと傾き、切片ともほぼ似た値を示し、(28日強度) 前述の同一スランプリングにする所要単位水量は多くとも、強度-セメント水比はほとんど変らぬという結果を得た。

5 アルカリ骨材反応に関する実験、使用骨材のアルカリ骨材反応の有無を調べる為に化学法(ASTM C289による)およびASTM C227(モルタルバー法)による長さ変化の測定を実施している。使用鉱滓3種類および天然砂のうち、ある種の鉱滓は3ヶ月において0.06%の膨張を示しており、ASTMの規準に従うとアルカリ反応の潜在可能性を有するものと考えられる。またこの種の鉱滓は化学方法による結果においても同じような傾向を示すようである。

最後に実験に協力下された昭和電工KK、金沢大学土木工学部材料研究室の諸氏に謝意を表す。

