

九州大学 正員 徳光 善治
 〃 〃 松下 博通
 〃 〃 学生員 黒岩 正信

1. まえがき

天然産骨材の枯渇の傾向が目立つともない、高炉スラグをコンクリート用骨材として用いることが考えられている。本報告は、高炉スラグを粗骨材としたコンクリートの基礎的試料を得るため、粗骨材としての高炉スラグの物理的性質、高炉スラグコンクリートの配合設計方法ならびに諸性質に関する試験についての実験をまとめたものである。

2. 高炉スラグ骨材の物理的性質

骨材試験結果は表1および図1に示す。普通骨材に比べ比重が小さく、吸水量は大きいので耐久性に対して不安が残る。単位体積重量も小さいが、実積率は普通骨材と大差ないので表面は荒いが角ばりが大きいわけではない。粗骨材は高炉スラグ(神戸製鋼)、細骨材は海砂(比重2.59, F.M.2.76)であり、減水剤としてポゾリスNa5Lを用いた。

3. 高炉スラグコンクリートの配合設計

① 最適%の決定 スランプ6±1.5cm, 空気量4±0.5%のもとで% = 40%, 50%, 60%と変化させた3種のコンクリートについて最適細骨材率を求めた。試験結果は図2の通りであり、最適%は%60%, 50%, 40%に対して、41.0%, 39.5%, 38.0%となる。また%と%の関係は直線関係となり、%10%の増減に対して%を1.5%補正しなければならないことが示された。(図3)

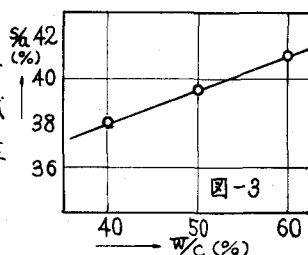
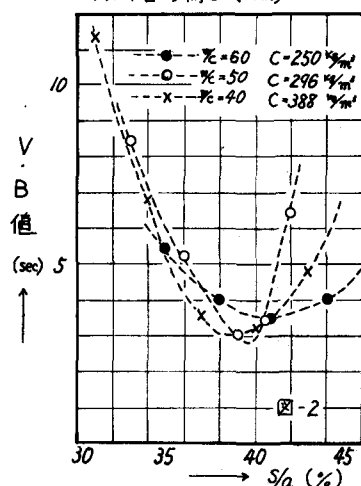
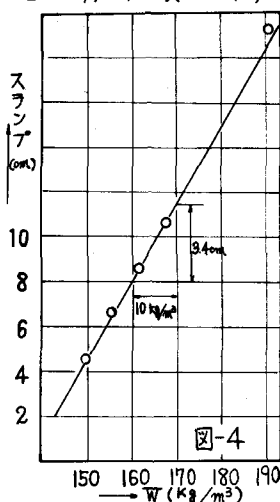
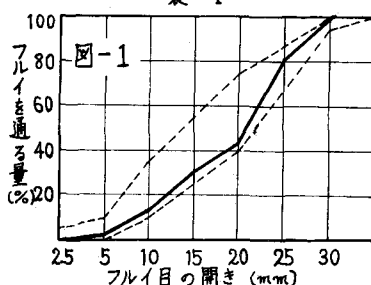
② 単位水量の決定 単位セメント量を300kg, 空気量を4.0%と一定にして、求めた最適%を用いてスランプ値と単位水量の関係を求めた。試験結果は図4に示す。これより、スランプを1cm変化させるのに約3kgの水量の補正が必要であるといえる。この値は、玉砂利や碎石を用いたコンクリートの補正量より大きい値となっている。

③ 圧縮強度と%の関係 スランプ6±1.5cmおよび8±2.5cmの2種に対して%を1.5, 2.0, 2.5と変化させ圧縮強度との関係を調べた。試験結果は図5に示す。図5より高炉スラグコンクリートの強度は、玉砂利コンクリートより大きく、碎石コンクリートより小さく、同一の%に対して碎石や玉砂利を用いたコンクリートと同程度の強度が期待できることがわかる。

4. 高炉スラグコンクリートの諸性質に関する実験

比重	吸水量(%)	単位体積重量(g/cm ³)	実積率(%)	粗粒率
2.45	6.16	1390	60.2	7.43

表 1



試験項目は、圧縮強度試験、引張強度試験、曲げ強度試験、付着強度試験、クリープ・乾燥収縮試験である。各試験は、スランパ6±1.5mmに対して割合5と2.5の2種、スランパ18±2.5mmに対して割合1.5の1種、計3種の配合について行った。圧縮、引張、曲げ強度試験結果及び弾性係数、ポアソン比は表2に示す。弾性係数、ポアソン比は普通コンクリートの値よりそれぞれ多少大きい値を示している。付着強度試験は、φ/5×30mmの円柱供試体の中央部に鉄筋を埋め込み、一端より鉄筋に引抜き力を与える片引き試験によった。鉄筋は、φ19の丸鋼と異形棒鋼の2種である。圧縮強度と平均付着応力との関係は、図6に示す。図6で直線で結んだ値は以前報告されている碎石コンクリートについて行ったものの結果である。これより高炉スラグコンクリートの付着強度は、碎石コンクリートのそれと同等あるいはそれ以上の強度を持つことがわかる。クリープ・乾燥収縮は、10×10×50mmの供試体を鉄筋コンクリート平屋に放置してダイヤルゲージ法により行った。乾燥収縮のゼロ点は材令2日とし、クリープの載荷材令は7日である。試験結果は、図7の通りである。クリープ係数は普通コンクリートでは2前後の値をもつが、本実験においては0.4前後の小さい値を示している。乾燥収縮量は、10日で100〜250μmの値を示し、普通コンクリートに比較すると半分弱の値しか出ていない。

5. おわりに

本報告は、高炉スラグコンクリート全般に関する実験とは言えないが、この実験の結果に関しては高炉スラグを粗骨材として用いたコンクリートの諸性質は、玉砂利コンクリートおよび碎石コンクリートと大差なく、コンクリート骨骨材として高炉スラグは充分適用できることを示唆している。

おわりに本実験に御協力いただいた九州大学土木実験室の皆様には、図-6から感謝の意を表わします。

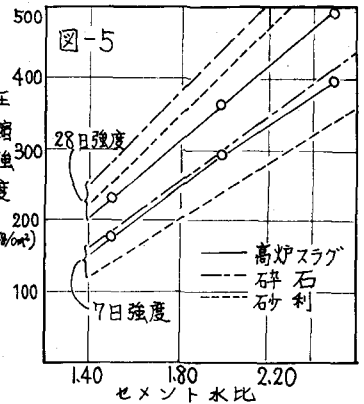
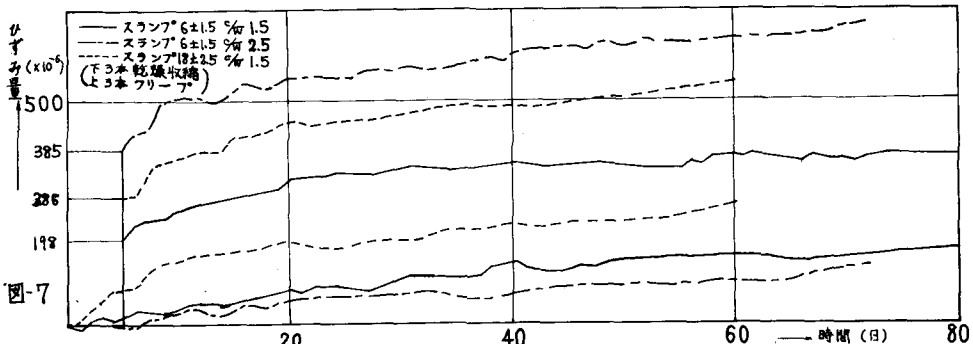
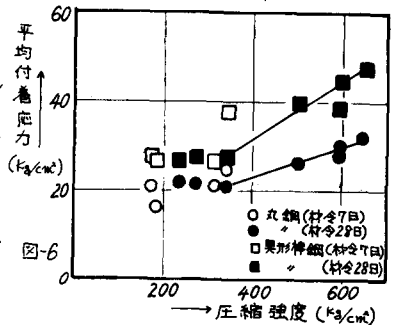


表 2

目標スランパ	6±1.5	6±1.5	18±2.5
セメント水比	1.5	2.5	1.5
細骨材率(%)	42.1	38.0	42.1
単位重量(%)	154	154	190
圧縮強度(材令7日)	173	345	187
圧縮強度(材令28日)	235	505	274
引張強度(材令7日)	16.8	23.7	19.7
引張強度(材令28日)	20.0	32.3	17.9
曲げ強度(材令28日)	38.7	56.3	40.7
弾性係数(材令7日)	2.16×10 ⁵	3.12×10 ⁵	2.44×10 ⁵
弾性係数(材令28日)	2.61×10 ⁵	3.21×10 ⁵	2.55×10 ⁵
ポアソン比(材令7日)	0.19	0.22	0.19
ポアソン比(材令28日)	0.20	0.22	0.22



- 参考文献； 1) 徳光善治：碎石コンクリート，第32回 コンクリート講習会 テキスト
2) 徳光善治，石川達夫，松下博通：アルミセメントコンクリートに関する基礎的実験，コンクリートライブラリー第35号
3) 碎石を用いた軟練りコンクリートの配合および強度に関する報告，コンクリート専門委員会 F-21
4) コンクリート骨材特集，セメントコンクリート 1974年9月号