

戸田建設(株)

正員 倉林 清

戸田建設(株)

毛見虎雄

(株)神戸製鋼所

正員 原田ス光

1. 目的

スラグ粗骨材を用いたコンクリートの物理的性質はあまり明らかにされておらず、施工性については未だの分野がまだ残されている。本実験はコンクリートの運搬打込みの手段としてのコンクリートポンプを用いたスラグ粗骨材(水研スラグ)コンクリートの圧送性を調査したものである。

2. 実験方法

表-1に示すように細骨材中の水研スラグ(以下SSとする)を0, 50, 100%と変え、スランプロを12, 15, 18, 21cmの4種類について比較検討した。使用したセメントは普通ポルトランドセメントであり、骨材は表-2に示すように、粗骨材としてスラグ粗骨材(以下SGとする)を、細骨材はSSと広島県室木沖産の海砂を用いた。混和剤はリグニン系減水剤を用いた。コンクリートの配合は表-3に示す12種類である。コンクリートの試験量は1配合に付5m³のコンクリートを、計5m³であり試験は5コン車から排出されるコンクリートの中頃の時に品質と圧送状態を測定した。コンクリートの品質は圧送前後のスランプロ、空気量、単位容積重量、コンクリート温度、ブリージンプ、圧縮強度(7.28.9日)を測定した。圧送の状態はポンプの主油圧・油温、輸送管中のコンクリート管内圧、圧送量を測定した。なお、ポンプはピストン型、配管は水平換算延長(建築学会ポンプ指針による)はほぼ80mとした。

3. 結果と考察

3.1 コンクリートの品質 SS50% 100%の圧送によるスランプロ変化は-2~+1cmで平均-0.39cmであり、従来云々という普通コンクリートとほぼ同じような傾向を示した。圧送による空気量の低下は細骨材の種類別スランプロに関係なく-0.4~+0.5%で平均するとほとんど差が

表-1 実験概要

要 因	水 準			
細骨材中のSS (%)	0	50	100	
スランプロ(cm)	12	15	18	21

表-2 骨材の物理的性質

種別	比重	吸水率 (%)	単位容積重量 (kg/m ³)	実積率 (%)	粗粒率
SG	255	566	1488	61.7	6.96
SS	276	1.37	1575	578	24.3
海砂	256	196	1571	626	26.9

表-3 示す配合

No	細骨材 海砂 (%)	SS (%)	スランプロ (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	S/A (%)	単 位 量 (kg/m ³)					
							W	C	海砂	SS	SG	混和剤
1	100	0	12	4	55	45	171	311	796	0	966	0.778
2			15			45	175	318	788	0	959	0.795
3			18			47	181	329	812	0	912	0.822
4			21			49	192	349	825	0	856	0.872
5	50	50	12	4	55	43	178	324	374	403	987	0.810
6			15			43	182	331	370	399	978	0.828
7			18			45	190	345	381	410	927	0.862
8			21			47	197	358	391	422	878	0.875
9	0	100	12	4	55	42	176	320	0	792	1010	0.800
10			15			42	180	327	0	785	1001	0.818
11			18			44	190	345	0	803	944	0.862
12			21			46	204	371	0	811	880	0.928

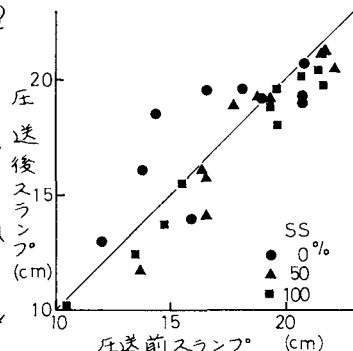


図-1 圧送前後のスランプロ

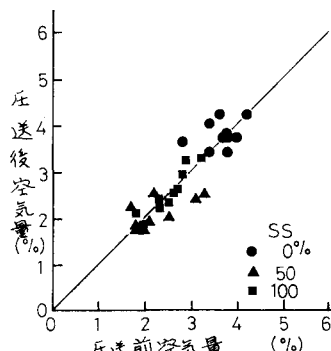


図-2 圧送前後の空気量

ない。SSを用いたコンフリートの空気圧送後単位容積重量が2~4%と少なかったが、これはコンフリート温度が26~28℃と高かったこともあるが、運搬による空気量の低下が大きいことを確認している。混和剤の添加量等について検討する必要がある。単位容積重量の圧送変化は (kg/m^3) で平均+2.3 kg/m^3 である。SSを用いたコンフリートのフリージングは、海砂を用いたコンフリートに比較して圧送の前後とも多く、SS50%と100%の差はあまりない。圧送による圧縮強度の変化は-5/-+23 kg/cm^2 の範囲で、平均-7.7 kg/cm^2 となっている。

3.2 圧送性 図-6に示すようにSSを用いたコンフリートでは人工軽量骨材コンフリートと同様にポンプ根元での圧力損失が大きい。管内の圧力損失は図-7に示すように圧送量に比例して増大しているが、既述の文献と比較して全般に小さめであった。また推定ピストン前面圧は最大12 kg/cm^2 と小さく、海砂に較べてSSの方が少なかった。理論圧送量は20~50 m^3/hr の範囲であるが、ピストン前面圧が低いのでポンプの能力からみると、低スラップ・長距離圧送量の増大に充分対応できると思われる。

最後に建設試験センター・島野スラブJIS化委員会・細骨材WG(主査 小林法大教授)の方々に御指導いただいたことを記して感謝の意を表す。

参考文献
1) 原田ほか、"島XPSスラブの骨材としての利用" 日本建築学会 合同研究大会
2) 日本建築学会 "コンフリートポンプ 施工指針" S47
3) 毛見 "コンフリートポンプ工法の現場への適用に関する研究" S47

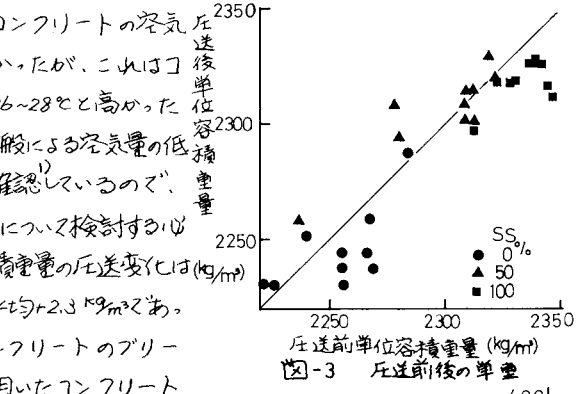


図-3 圧送前後の単量

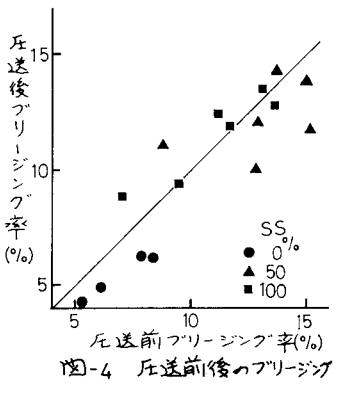


図-4 圧送前後のフリージング

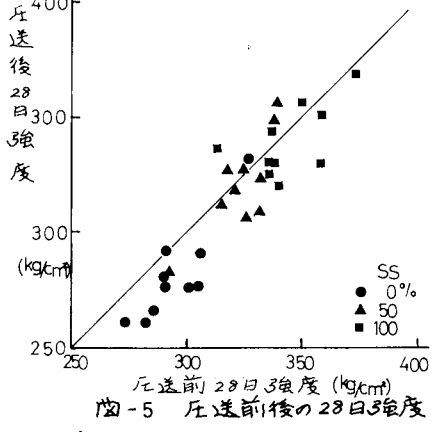


図-5 圧送前後の28日強度

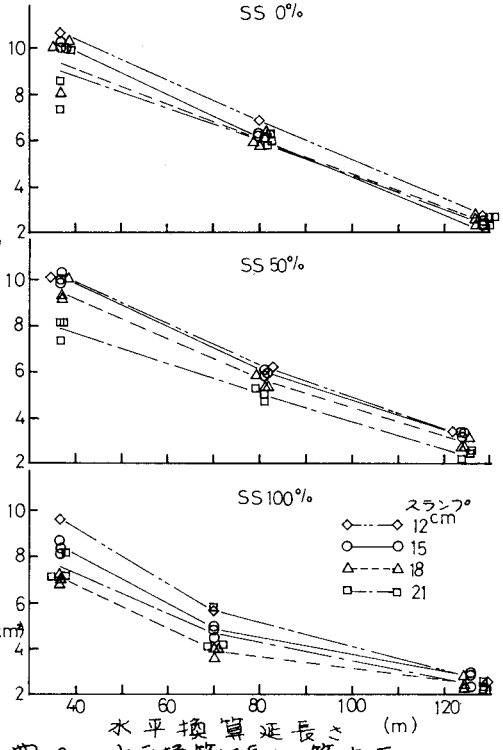


図-6 水平換算延長さと管内圧

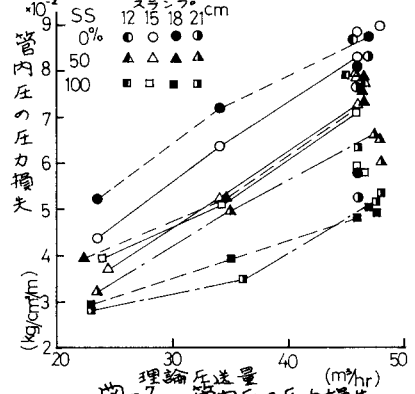


図-7 理論圧送量と管内圧の圧力損失

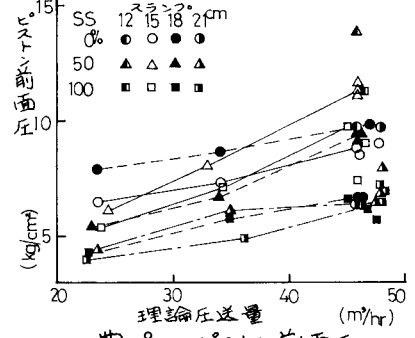


図-8 ピストン前面圧