

国鉄・構造物設計事務所 正会員 ○中原 繁則

国鉄・構造物設計事務所 正会員 小林 明夫

国鉄・構造物設計事務所 正会員 青藤 俊彦

1. 試験の目的

本試験は、東北新幹線・通勤新線新河岸川橋りょうの非合成桁（スパン107m）の床版に、人工軽量骨材コンクリート（軽量コンクリートと呼ぶ）を使用した場合、ポンプの圧送性、施工性および圧送後のコンクリートの物性等を把握することを目的として行ったものである。この場合の軽量コンクリートの設計基準強度は、 350 kg/cm^2 である。

2. 試験に用いた配合

本試験に用いた配合は、予備試験の結果をもとに決定した。予備試験の配合は、粗骨材、細骨材の組合せを4種類とし、それぞれの組合せについて $W/C = 33.2\%$ 、 36.2% 、 40.5% として行った。これらの結果から、ポンプ圧送性、施工性の試験に用いた配合は、表-1に示すとおりである。

3. コンクリートの物性

表-1 本試験に用いたコンクリートの配合

流動化したコンクリートのポンプ圧送前・後のスランプ、骨材吸水率、ブリージング量は、図-1に示すとおりである。

1). スランプ

配合No.1, 2について行ったポンプ圧送後のスランプ低下は、1cm程度、配合No.4で3cm程度である。

2). ブリージング量

流動化した軽量コンクリートの圧送前後のブリージング量は、通常のコンクリートに比べて少なく、 $0.01 \sim 0.02 \text{ cm}^3/\text{cm}^3$ であった。軽量コンクリートのポンプ圧送前後のブリージング量低下の割合は、普通コンクリートに比べて大きい。

3). 骨材吸水率

ポンプ圧送前後の吸水率は、事前に熱処理吸水により十分に吸水をさせた骨材を用いていることより、その変化量は少ないがポンプ圧送途中に圧力吸水されるため、やや上昇の傾向がみられた。

4. ポンプ圧送性試験

ポンプの圧送性試験は、ピストン形式のポンプ車IPF-858を用い、図-2に示す配管経路でポンプの圧送性を検討した。ポンプの圧送性は、ポンプ圧送時の管内圧、すなわち、コンクリートの圧送量に関係すると考えられるので、コンクリートの圧送量を $10 \text{ m}^3/\text{h}$ 、 $15 \text{ m}^3/\text{h}$ 、 $20 \text{ m}^3/\text{h}$ として試験を行った。各々のコンクリート圧送量と各測定点における管内圧との関係を図-3に示す。軽・軽の配合No.5ではコンクリート圧送量が、20

配合No.	目標スランプ ベース流動化	骨材の種類 粗骨材 細骨材	W/C (%)	S/A (%)	単位量 (kg/m ³)							
					セメント	水	普通 骨材	人工軽量 骨材	普通 骨材	人工軽量 骨材	骨材 吸水率	流動化剤
3	8	普通 砕石	43.0	41.0	405	174	707	—	1036	—	1.012	2.268
4		人工軽量 砕石 (50:50)	43.0	44.0	381	164	—	548	497	311	0.952	2.438
5		人工軽量 砕石 (50:50)	43.0	45.0	381	164	—	559	—	611	0.952	2.134
1	12	人工軽量 砕石 (50:50)	43.0	47.0	400	172	—	572	459	289	1.000	1.600
2		人工軽量 砕石 (50:50)	43.0	48.0	400	172	—	583	—	566	1.000	2.240

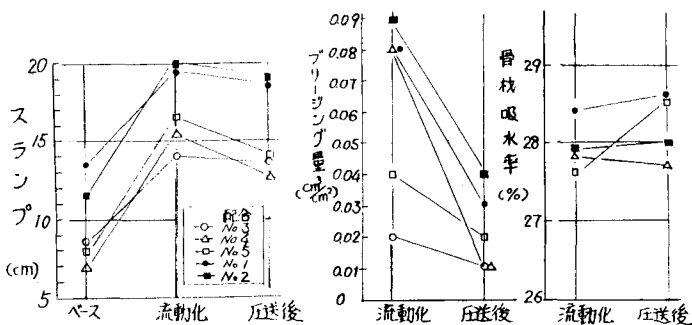


図-1 ポンプ圧送前後の品質

$m\%$ ではおろうじて圧送可能であったが、 $15m\%$ 、 $10m\%$ でポンプ圧送困難となった。細・粗骨材とも軽量を用いた配合No.2では、配合No.1、配合No.3と同じポンプ圧送性能を示している。同スランプの配合で検討すれば、スランプ8→15cm、12→18cmとも粗骨材に一部碎石（軽量：碎石=50%：50%）を含んだ配合の方がポンプ圧送性が良好である。これらのことから、細・粗骨材とも軽・軽の場合のポンプ圧送性は、流動化後のコンクリートのスランプ値が大きいく（20cm程度）ことが必要と思われる。軽・軽を用いる場合のポンプ圧送性は、圧送量とスランプの関係に注意することが必要である。一方、軽量コンクリートの粗骨材に一部碎石を用いた場合のポンプ圧送性は、軽・軽の場合のスランプよりも3cm程度小さくしても同程度の施工性を示した。

5. 打込み試験

コンクリートの打込み試験は、現場において骨材の一部に碎石を使用するため、振動締め時の分離の程度を知るためにバイブレーターの振動時間、振動間隔をそれぞれ2種類とし、供試体 $1.2 \times 1.5 \times 0.4m$ を作成しコアを採取して骨材分布、比重、圧縮強度を調べた。コアの断面の骨材面積から各骨材の分離係数を算出した結果を図-4に示す。打込み試験による粗骨材分布の変動は、混合骨材全体で配合種別による差はあまりないが、振動時間の長い30秒の方がやや大きい。また、コア上下端の粗骨材の分布の変動は、両配合とも振動時間30秒、振動間隔40cmが最も大きい。コアの単位容積重量は、上部より下部の方が大きく、振動間隔中央よりバイブレーター挿入位置近傍が大きくて、その差の最大値は7%程度である。これらの結果から、バイブレーター近傍および振動間隔中央とも振動時間8秒、振動間隔40cmで分離が少なく良好な締めが得られた。

6. あとがき

今回の試験結果から、土木構造物に用いられる設計基準強度 $35.0N/mm^2$ 程度の軽量コンクリートをポンプ圧送により良好な施工ができることが確認できた。

この試験にあたり、国鉄・東京第三工事局、三井金属（株）、ポゾリス物産（株）の協力を得たので御礼申し上げる。

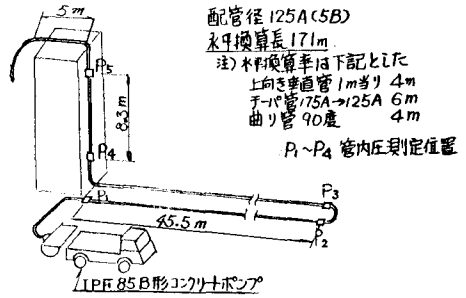


図-2 コンクリートポンプ圧送試験配管要領図

