

年間を通して圧送可能な軽量コンクリート 2 種の配合検討

首都高速道路（株） 正会員 岸田 政彦 正会員○内海 和仁
 パシフィックコンサルタンツ（株） 正会員 田中 伸幸
 （株）太平洋コンサルタント 非会員 村松 達也
 東京大学 生産技術研究所 フェロー会員 岸 利治 正会員 鎌田 知久

1. はじめに

近年、土木分野においても再び軽量コンクリートの使用が見直されつつあり、その一つとして膨張材併用軽量コンクリートの道路橋床版への適用が挙げられる¹⁾。膨張材併用軽量床版の耐疲労性については、輪荷重走行試験を用いた試験により、普通RC床版と同等以上であることが確認されている¹⁾。

既往研究^{2),3)}では、膨張材併用軽量コンクリートの道路橋床版への実用化に向けて、現場条件を考慮したポンプ圧送試験を実施し、圧送性の確認を行った。その結果、冬季において、単位水量 165kg/m^3 の場合は安定した圧送が困難であるが、 170kg/m^3 の場合は安定して圧送できる可能性があることを確認した。

今回は、圧送時期に着目してポンプ圧送試験を実施しており、既往の試験結果と合わせて、年間を通して圧送可能な軽量コンクリート 2 種の配合について検討を行った結果について述べる。

2. 供試体の諸元・作成方法および試験方法

2. 1 検討ケース

今回は、年間を通して圧送可能な膨張材併用軽量コンクリートのポンプ圧送の実現に向けて、試験時期として夏季と冬季に試験を実施した。また、単位水量も 170kg/m^3 、 168kg/m^3 、 165kg/m^3 と変更しており合計 7 配合の圧送試験を行った。

2. 2 配合条件

本研究で用いたコンクリートの配合条件を表-1に示す。軽量コンクリートは、設計基準強度 40N/mm^2 、 $W/B=37\%$ と設定し、粗骨材及び細骨材ともに人工軽量骨材を使用した。また、耐久性向上を目的として、ケミカルプレストレス効果を期待

し、低添加タイプの膨張材を混和した。目標スランプは、軽量コンクリートであることからポンプ圧送性を加味し $18\pm 2.5\text{cm}$ とした。目標空気量は、普通コンクリートと同等の $4.5\pm 1.5\%$ とした。目標スランプと目標空気量となるようにADおよびAEを調整した。

表-1 配合表

ケース	試験時期	単位量 (kg/m^3)						AD (P×%)	AE (P×%)
		W	C	Ex ₁	Ex ₂	SL	GL		
1	夏季	170	444	15	—	512	424	1.2	0.011
2			444	—	15	512	424	1.2	0.011
3			439	20	—	512	424	1.2	0.011
4	冬季	170	439	20	—	512	426	0.49	—
5			434	—	20	515	428	0.67	—
6		165	426	20	—	520	431	0.65	—
7			425	—	20	520	432	0.67	—

2. 3 試験項目および試験方法

コンクリートのフレッシュ性状に関する試験項目は、スランプ、空気量、加圧ブリーディングとした。ポンプ圧送試験は、生コン工場より試験場までトラックアジテータ車により運搬し、60分経過後コンクリートポンプ車にて圧送を行った。配管径は5B管（12.5cm）とし、配管長は過去に実施した試験と合わせて水平換算距離で151mとなるように配管した。圧送性の評価は、圧送時の状況と筒先のコンクリート性状にて行った。

3. 試験結果および考察

3. 1 コンクリートのフレッシュ性状

各ケースのスランプおよび空気量の経時変化を図-2に示す。スランプはすべてのケースにおいて、出荷時、圧送前、筒先と若干のロスが生じたものの、目標値を満足する結果となった。空気量はすべてのケースにおいて、出荷時からの増減を確認できたが、目標値の $4.5\pm 1.5\%$ 以内に収まる結果となった。

キーワード 軽量コンクリート、ポンプ圧送、加圧ブリーディング試験

連絡先 〒100-8930 東京都千代田区霞が関 1-4-1 首都高速道路㈱ TEL 03-3539-9449

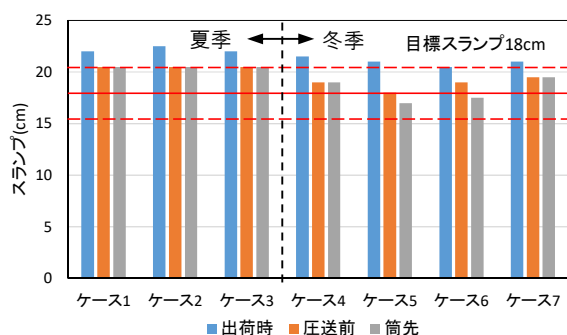


図-2 フレッシュ試験結果

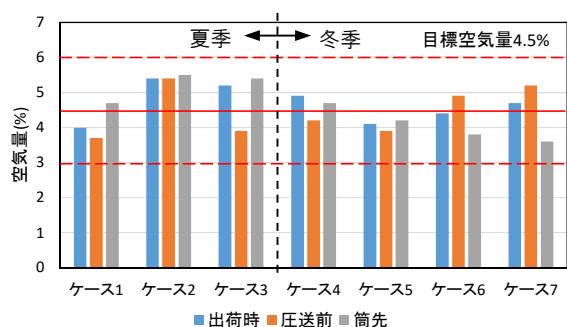


図-4 圧縮試験結果

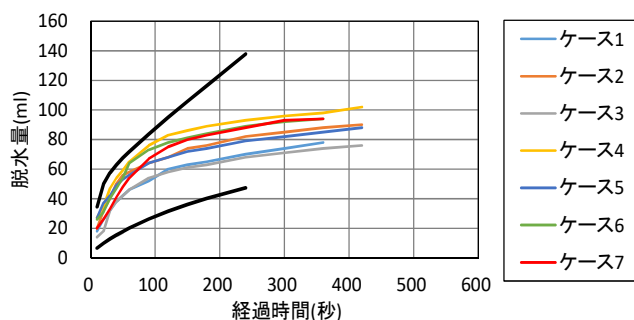


図-3 加圧ブリーディング試験結果

3. 2 ポンプ圧送性

圧送はアジテーター車が試験場に到着した後、練り混ぜから 60 分経過した時点で行った。その後、5 分おきに、再開・圧送停止を繰り返し実施し、より厳しい条件でも圧送性を確認した。結果として、すべてのケースにおいて、筒先のコンクリート性状は良好であり圧送性は問題ないことを確認した。

3. 3 加圧ブリーディング試験結果

軽量コンクリートの圧送性を加圧ブリーディング試験（圧送前、筒先）にて評価した。筒先のコンクリートを用いた加圧ブリーディング試験結果を図-3 に示す。すべてのケースにおいて、ポンプ圧送性が良好な範囲内⁴⁾に収まる結果となった。

3. 4 コンクリートの硬化性状

ポンプ圧送前と圧送後のコンクリートの硬化性状に大きな変化がないか確認するため、それぞれのタイミングで採取した供試体にて圧縮強度試験を実施した。試験結果を図-4 に示す。いずれも、圧送前後で大きな強度の変化はなかった。

4. まとめ

今回は、試験時期や単位水量を変更したケースで試験を実施した。夏季および冬季における圧送性は良好であった。また、単位水量 170kg および 165kg

ともに、閉塞することなく圧送性は良好であった。圧送性の評価にあたり、大掛かりなポンプ圧送試験により圧送性の評価を行ったが、軽量コンクリート 2 種の圧送性を簡易に評価できる方法について検討を行う予定である。

本研究の一部は、国土交通省道路局が設置する新道路技術会議における技術研究開発制度により、国土交通省国土技術政策総合研究所の委託研究「生産性向上とライフサイクルの削減に資する膨張材併用軽量床版の研究開発」で行われたものです。

参考文献

- 1) 磯部ほか：膨張材併用軽量 RC 床版の疲労耐久性検討(その 2)，土木学会第 66 回年次学術講演会，V-532，pp. 1063-1064 (2011)
- 2) 岸田ほか：膨張材併用軽量コンクリートの圧送性に関する検討，セメント・コンクリート論文集，69 巻 1 号，pp. 279-286 (2015)
- 3) 井田ほか：膨張材併用軽量コンクリート（Ⅱ種）のポンプ圧送性に関する一検討，土木学会第 72 回年次学術講演会，V-138，pp. 275-276 (2017)
- 4) コンクリートのポンプ施工指針[2012 年版]，土木学会 (2012)