

生産性向上とライフサイクルコストの削減に資する 膨張材併用軽量床版の研究開発

1. 研究の背景・目的

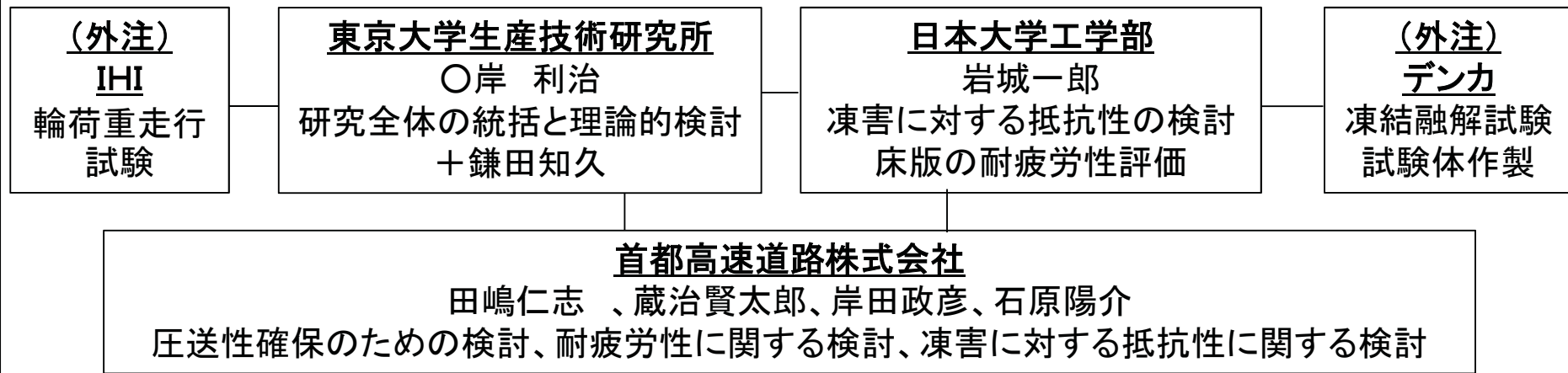
- 首都高では、高耐久化かつコスト削減効果を期待して、ケミカルプレストレスを導入した膨張材併用軽量コンクリート床版の開発に着手。(耐疲労性、圧送性等の試験を実施)
- 2015年3月に首都高速横浜北線にてパイロット施工。
- 実用化に向けて克服すべき課題を抽出。
- 膨張材併用軽量床版の実用化は、床版の軽量化と耐疲労性の向上により、補修・補強を含む道路橋の生産性向上とライフサイクルコストの削減に資するものと考えている。



軽量コンクリート打ち込み
および振動締固めの状況

(土木施工 1964年10月号 山海堂 より)

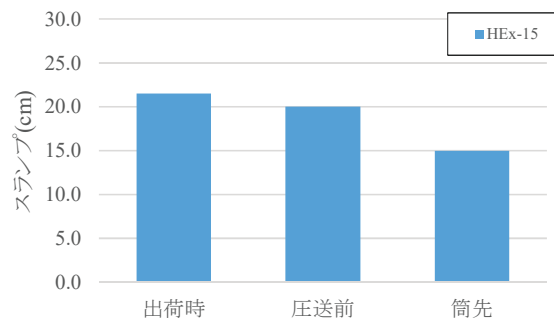
2. 研究の実施体制



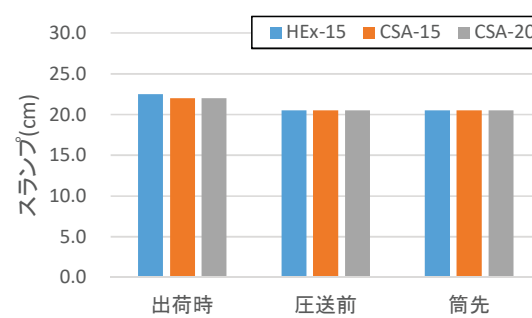
3. 研究1年目の進捗と見通し

(1) 圧送性確保のための検討

- 冬季および夏季にポンプ圧送試験を実施した。(平成30年度達成予定)
- 気温が低い冬季の課題は、標準以下のSP使用量でも十分なスランプが出てしまい、結果として材料分離を伴わずにSP使用量を増やすことができず、ポンプ圧送性の改善が困難であることである。(単位水量 $165\text{kg}/\text{m}^3$ の場合)
- 気温が高い夏季の課題は、スランプロスの影響により一般的にポンプ圧送性が低下することである。
- ポンプ圧送試験は5分おきに、圧送停止・再開を繰り返し、練り混ぜから120分経過後までの間に圧送途中での閉塞の有無、フレッシュ性状を確認した。



冬季における試験結果

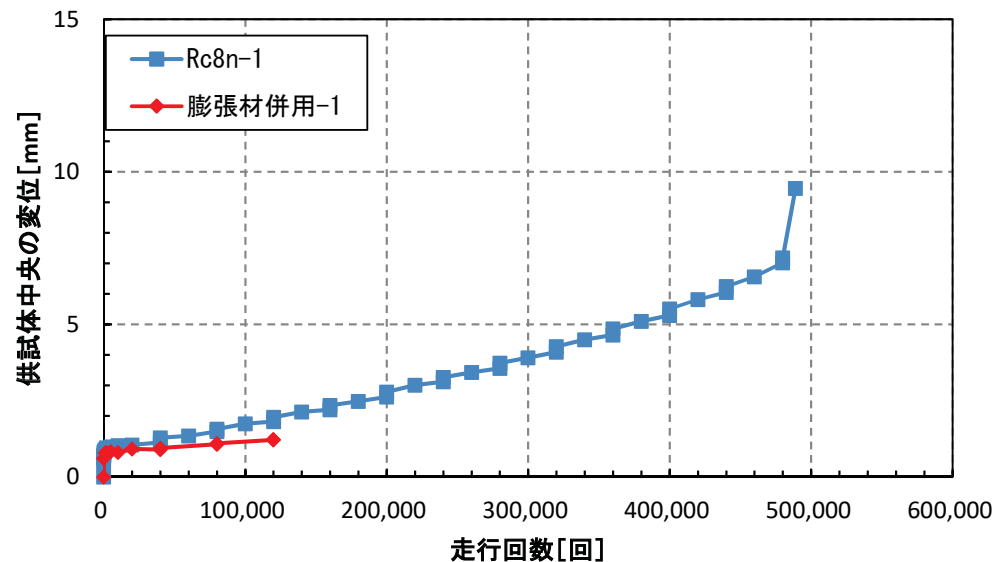


夏季における試験結果

- 単位水量を $170\text{kg}/\text{m}^3$ とすることで実施したすべてのケースで圧送性が確保できることを確認した。

(2) 耐疲労性に関する検討

- 最適な膨張材添加量で輪荷重走行試験を実施した。(平成30年度達成予定)
- 膨張性試験を実施し、膨張材混和量を変化させた際に導入される圧縮応力とコンクリートひずみを確認した。(膨張材 $20\text{kg}/\text{m}^3$ 混和で $1.1\text{N}/\text{mm}^2$ の圧縮応力)
- 膨張材混和量は $20\text{kg}/\text{m}^3$ で供試体を作成した。
- 床版内部に導入されるケミカルプレストレスを、上段の鉄筋ひずみから概略算出した結果、膨張材混和量 $20\text{kg}/\text{m}^3$ で $0.70\text{N}/\text{mm}^2$ 程度のケミカルプレストレスが導入されていると推定される。
- 現在、輪荷重走行試験を実施中である。



走行回数-変位関係(1/19現在)



供試体製作状況



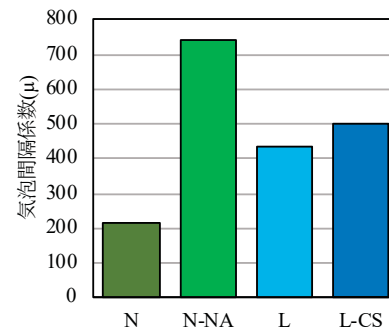
輪荷重走行試験実施状況

(3) 凍害に対する抵抗性に関する検討

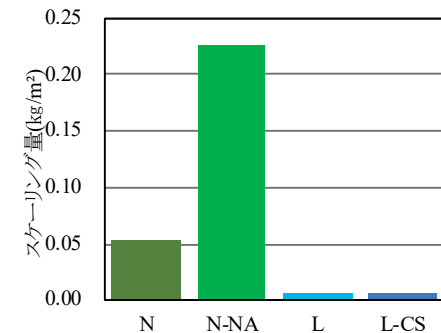
- 国道、都道府県道への適用性を検証するため、凍結融解試験及び塩分浸透試験を追加で実施する。(平成30年度達成予定)
- 軽量コンクリートは軽量骨材が保有する水分の影響で、凍害に対する抵抗性が劣ると言われている。
- 軽量コンクリートに膨張材を添加した供試体(L-CS)と添加しない供試体(L)、比較対象として普通コンクリートの供試体(N)と普通コンクリートに消泡剤を混和し空気量を少なくした供試体(N-NA)の計4種類を作製した。
- 現在、スケーリング試験等を実施中である。(1/19現在)



スケーリング片採取状況



気泡間隔係数測定結果
(試験面)



スケーリング量
(15サイクル)

(4) まとめ

- 平成29年度は、各課題を克服するために必要となる試験を開始した。
- 平成30年度は、性能を更に向上させた膨張材併用高耐久軽量床版を開発する。