

第 11 回 圧送技術研究会 アンケート回答

日本建築学会 近畿支部
材料・施工部会 ポンプ工法 WG

【ご質問内容など】

Q1：細骨材の石灰砕砂と海砂の違いにより圧送後の性状が異なるとの報告があったが、細骨材のどのキャラクター（密度、粒度、吸水率、岩種、微粒分量）による影響が大きいのか？粗骨材は影響度が低いのか？セメント種類も同様に影響が大きいとあったが、どの要因にあるのか、分かる範囲で教えていただきたいと思います。

A1：骨材の物性値と圧送前後の性状の違いとの関係を明確にすることは今後の課題です。実験で明らかにするには、物性値が異なる多くの骨材を用いたコンクリートについて、室内レベルで圧送性が評価できる実験が必要ですが、評価の手法が明らかになれば検討していきたいと思います。

Q2：今回の報告は、スランプコンクリートの話題が中心であったが、高流動コンクリートの Field 実験やその結果の評価はされているのでしょうか？

A2：高強度・高流動コンクリートの圧送性には、これまでの研究会にて検討しており、コンクリートの粘性を L フロー初速度で評価する事によって管内圧力損失を推定することを提案しています。

Q3：Field 実験の映像 DVD を配布（有償でも）できますか？

A3：近畿生コンクリート圧送協同組合の事務局にお問い合わせ下さい。

Q4：現場の者になると、大変参考になると思っています。平面ではなく、上階への生コン打の時の上部への圧送は平面での関係と同じなのか？

A4：基本的には重力が作用することが異なるだけで、水平配管と同じです。鉛直配管での計測は、実施工時に 5 作業所で測定し、過去の研究会で報告しています。ただし、Field 実験としては、測定機器の設置の問題などから垂直方向の管に対して圧力を測定した事例はありません。

Q5：圧送に伴う空気量の増加は圧縮強度への程度影響を及ぼすのか（低下するのか）。

A5：報告2で触れておりますが、一般に空気量が1%増加すると、圧縮強度が5%程度減少するといわれております。過去の実験においても、同様な傾向であることを確認しております。

Q6：A社、B社で湿温等の違いはなかったのか（作製時）

A6：コンクリート温度、圧送中の輸送管の温度の計測を行っておりますが、大きな違いはありません。なお、湿度は測定しておりません。

【ご意見・ご感想など】

O8：最近、ポンプ圧送に関して勉強し始めた所で、初めて圧送技術研究会に参加させていただきましたが、多種多様な検討がされていて、大変参考になりました。貴重なデータをご報告いただき、ありがとうございます。

A8：今後ともご参加よろしくお願いたします。

O9：閉塞に関する研究をされているので、報告・発表が楽しみです。以前発表された吊打ちについて、生コンが分離しない道具（ホース管）などの提案などありませんか？今後も是非参加させてもらいます。よろしくお願いたします。

A9：市販品として、研究会でも使用したライトウエイトホース(プツマイスター社製)があります。さらに本研究会ではS字管についても検討しています。

O10：過去の実験を踏まえて一歩進んでいるのでしょうか？実験結果の再度検証に終わっているように感じました。

A10：新たな知見に対して、再現性を確認することも、実験では大きな位置づけと考えています。また、別の手法で同じ評価が得られることは、非常に意義深いことだと思っております。

O11：多様な要因により、予測が難しいのは実感しましたが、WG相互の実験フィールドの結果情報共有で、重複せず、実験を効率よくすすみ施工により役立つ情報になるとよいのでは？

A11：ご指摘ありがとうございます。WGの会合は平日に開催していますが、各自で行う作業は、業務外の夜か土日ですので、なかなか社外同士の人間で細かな情報ま

で共有することは困難な状況です。ご理解いただけると幸いです。

O12: 内容は難しいと感じたが、コンクリート圧送に対する安全施工をするための研究が行われていることは分かった。事故が起こらないように、今後も必要な研究だと感じました。

A12: 安全に施工できるように現状を改善していくことが本研究会の最大の目的です。内容は学術的なところが大半ですが、その大きな目的は圧送負荷の予測（機種の選定間違いを起こさない）、閉塞の防止にあります。

O13: ポンプ車による生コンクリート圧送作業の難しさや問題点を元請（大手ゼネコン）以外の方々に理解していただけるよう、より深く技術面以外の面でも研究を進めていただきたいと思います。

A13: 研究成果が全国的な一般事項になることが必要だと思います。より深い分析、理論との整合が必要ですので、我々もさらなる研究を進める必要性を感じております。ご協力いただけると幸いです。

O14: 的を射ていないかもしれませんが、閉塞を起こした現場の事後処理対応方法を整理することで、閉塞を起こさない最低限の条件が見えてくるような気がしますでしょうか？

A14: WG では、これまでに複数年にわたって近畿地区でアンケート調査を行い、閉塞した場合の事後処理の状況も調査し、整理しております（第10回研究会(2014年2月)で公表）。地方色もありますが、材料やコンクリートの物性値が異なりますが、JIS規格による骨材やコンクリートの試験値だけでは圧送性が判断できませんので、一概に最低限の条件を示すことは現状では困難です。ただし、深く分析する必要性は感じております。回答ありがとうございました。

O15: まだまだ圧送のメカニズムに不明な事も多いと思いますが、コンクリートの閉塞がなくなるよう研究を進めていただきたいです。大変勉強になりました。

A15: 閉塞が生じると、構造体の品質ばかりでなく、事故にもつながる可能性があることを認識しております。少しでも閉塞が減少するように関係者の協力のもとに進められればと思います。

O16: 普段は、発注者として圧送打設計画を受注者より提供していただき、確認するぐらいであるので、知識不足である。今日の発表会の内容を理解できるよう努力したいと思う。地方自治体の建設事業者に対しても圧送技術等の基本的なことを指導していただきたい。

A16：官庁の方の日常業務を考えると、「圧送」はほんの小さな要素のひとつであると思いますが、認識を誤ると、重大な事故に繋がることであると思います。できるだけ関係者の意志が一つになれるように成果を公表していく所存です。ありがとうございました。

O17：ありがとうございました。開催の時期の事ですが、現場を担当（する者）が参加するには、この時期年度末は厳しいです。希望としては、春から初夏が参加しやすく、次回には係員の参加を行いたいと思います。

A17：主催者である日本建築学会の論文の投稿日程、実験の時期（天候が安定する時期）、データ整理の期間などを考慮して毎年2月という時期が選択されています。お忙しい時期であることは察しておりますがご容赦ください。なお、来年度以降の日程につきましては未定です。

O18：多くの測定項目、条件があり、さまざまなパターンの試験による結果があるにも関わらず、「傾向がこの様なものでないかと考えられる」というような不確定な結果がまだまだたくさんあるのだなと感じました。コンクリートを利用する際には、さまざまな点に注意し、安全に使う必要があると、改めて再認識できました。

A18：実験結果を確実なものとするにあたって最も理想的なことは、理論的な展開で導いた内容と実験結果とが一致していることです。それが難しいのが「圧送」だと感じております。少なくとも、再現性を確認することで、一步でも確定できる内容に近づけたら・・・と思っております。

O19：土木施工の経験記述問題に、圧送ポンプを私用した工事現場の話を書かせていただき、無事合格しました。今後も、圧送ポンプに関する勉強を続けていきたいと思っております。

A19：おめでとうございます。学習のきっかけになったのであれば光栄です。今後も、自己啓発を継続されることを望みます。

O20：コンクリートの品質管理の難しさ及び深さを確認でき、非常に良い研究会に参加できたと感じております。

A20：コンクリートについては、圧送性はもちろんですが、その他の品質管理も難しいところがあります。今後とも、よりよい品質のコンクリート構造体が構築される一助となれるように努めて参ります。ありがとうございました。

O21：報告1は、まだなんとなく理解できましたが、後の報告は初参加であったので色々かわからないことがありました。

A21：報告会では、新たな内容を報告する必要がありますが、初参加の方にも理解していただけるような発表を心がけるようにいたします。

O22：実務における専門性と学術的知見を交えた興味深い講義でした。

A22：実務と融合しなければ、学術的な知見もあまり意味をなさないと考えます。双方が交わった研究が継続できるように今後も努めて参る所存です。

O23：研究結果等を聞いて良かったと思います。仕事の中で少しでも活かせたらと思います。

A23：仕事に活かすことができるような研究を続けられるように、今後ともよろしくお願ひします。

O24：圧送前後で、条件の違いによりコンクリートの性状に大きな影響を与えることを知りました。

A24：圧送前後の性状の違いを理解してコンクリートを発注いただけると幸いです。

O25：とても貴重な研究発表ありがとうございました。

A25：今後ともよろしくお願ひします。

【本研究会に期待されることなど】

E26：ポンプ圧送実験は有益なデータをダイレクトに取得することが可能であるが、多大な労力がかかると思います。報告であったような、室内試験（強制二軸練りミキサによるホッパでの空気巻き込みの再現試験）のように、簡易に圧送性能や圧送後のコンクリートの性能を）評価可能な室内試験があれば紹介してはしい。

A26：圧送性や圧送前後の性状変化を評価するための試験方法には、加圧ブリーディング試験、変形性評価試験がコンクリートポンプ施工指針【2012年版】（土木学会）にて紹介されています。

圧送性評価のための手法や試験方法を開発することは、研究会発足当初からの課題として取り組んでいます。本研究会WGでは、「分離」と「粘性」をキーワードにして、Aロート流下試験、振動フロー試験を提案し、今回の報告2にもあるように、それらの結果を用いて圧送性を評価することを試みています。

E27：研究会の位置づけが不理解で申し訳ないのですが、目線を変え、メーカーと協同にて輸送管の材質・設置方法を考案するなどはどうなのでしょう。半透明管など。

A27：ご意見、ありがとうございます。①高圧に耐えジョイントができる半透明管の製作が困難（高額）なこと、②透明管を製作しても、例えばアクリル板の壁型枠にコンクリートを打ち込んでも、天端が見えるだけで中身は見えないことと同じ現象が生じることが、容易に予想できることから実現していません。透明管が実現でき、コンクリートを模擬した透明な粘性体（複合体）が安価に製造できれば、それに骨材を加えて圧送すれば非常にわかりやすいとは思っています。またアイデアがありましたら、教えていただくと幸いです。

E28：圧送技術における品質向上のための機械等の開発

A28：機械の開発までは、本研究会で実現するのは困難かと思います。

E29：継続研究・発表されていることに対して敬意を表したいと思います。研究内容も年々奥行きが深い部分の研究となっており、感心しております。島根県の場合、建築案件より土木の仕事も多いので参考になります。

A29：ありがとうございます。今後も継続して研究を進める予定です。次回もご参加よろしく願いいたします。

E30：都会のほうの生コンと違い、私たちの地区の生コンは品質が非常に悪く、圧送作業が大変困難な状態が続いています。この研究会に参加して得た情報やデータを参考にし今後地方のコンクリート圧送業界が良い方向に改善されるようになればと期待します。

A30：骨材が主として地産地消の資源であること、コンクリートの JIS の規格が圧送性を考慮した規格にはなっていない（まだ明らかになっていないことが多すぎるため）ことから、コンクリートの圧送性については地方色があることはアンケート結果から理解しております。本 WG が良い方向に改善していく一助になるように進めてまいります。

E31：熟練した職人さんの経験によらなくても閉塞の起こらない打設計画を新入社員が作成できる日の来る日を楽しみにしております。

A31：圧送性評価ソフトは、2016年3月頃にバージョンアップする予定です。実務だけでなく、新入社員の教育などにも有効にご活用下されれば幸いです。

E32：圧送技術研究の継続により、良質なコンクリート圧送技術及び圧送性評価ソフトの改良等を行っていただきたい。自治体、建設業種（ゼネコン）、コンサルタントへの圧送技術の周知、情報提供を今後行ってほしい。

A32 : 圧送性評価ソフトは必要が生じる度（新たな知見が得られる度に）に改訂していく所存です。幅広く情報提供するように今後も努めて参ります。

E33 : 発表内容の説明は分かりやすく、理解が深まりました。今後ますますコンクリート構造物の必要性は高まってくると考えられる。特にメンテ関係について、既設構造物の補修・補強のため、長距離高圧の圧送需要は高まることから、Field 実験も含め、現場の実施工に直接関わる本研究会における取り組みは我々公務員技術者にとって、技術研鑽等として有意義だと思われます。今後のご案内等よろしくお願ひします。

A33 : ありがとうございます。新築工事とは違い、改修工事、補修・補強工事ではさまざまな制約を受けることから、「圧送」についても過酷な条件を余儀なくされることがあると思われます。そのような状況にも対応できるようになれればと思ひます。

E34 : 品質確保に向けた情報発信に敬意を払いたひと思ひます。更なる情報共有を期待します。

A34 : 研究会で得た知見を、できるだけ多くの方に理解していただけるように、公表していきます。今後よろしくお願ひします。

以上、皆様からのたくさんのお質問やお意見・ご感想をいただき、ありがとうございました。本研究会の報告会や活動内容について、何かご意見やご要望がございましたら、近畿生コンクリート圧送協同組合までご連絡下さい。よろしくお願ひ申し上げます。

第 11 回圧送技術研究会へのご参加、ありがとうございました。