

報告 残コン・戻りコンの発生抑制のための数量拾いおよび発注方法に関する実態調査

中田 善久^{*1}・浦野 真次^{*2}・陣内 浩^{*3}・十河 茂幸^{*4}

要旨: 本報告は、「残コン・戻りコンの発生抑制及び有効利用に関する技術検討委員会」の実態調査WGにおいて実施したアンケート調査のうち、残コン・戻りコンの数量拾いおよび発注に関する実態調査を取りまとめたものである。生コンの予定数量と打設数量に大きな差が生じる原因は発注ミスが多いこと、予定数量と打設数量に大きな差が生じると生コン製造業者は生コン車の配車管理が困難になること、残コン・戻りコンを生コン工場が引き取る場合に無償で許容できる量は概ね生コン車一台未満と認識されていることなどがわかった。

キーワード: 残コン・戻りコン, 数量拾い, 発注, 出し切り, 連絡待ち

1. はじめに

日本コンクリート工学協会「残コン・戻りコンの発生抑制及び有効利用に関する技術検討委員会（十河茂幸委員長）」（以下、残コン委員会と略記）では、残コンクリート・戻りコンクリート（以下、残コン・戻りコンと略記）を対象として、その実態を調査・分析し、発生抑制のための具体的な方策の検討、有効利用方法の提案、環境への負荷低減などの評価、さらには関連の規準類に対する課題と解決のための提案などを検討している¹⁾。その活動の一環として、平成21年度に残コン・戻りコンに関わる職種として発注者・設計者・施工者・ポンプ圧送業者（以下、圧送業者と称する）・レディーミクストコンクリート（以下、生コンと称する）販売店および生コン製造業者を対象に、残コン・戻りコンに関する意識ならびに実態についてアンケート調査を実施した。本報告は、このアンケート調査結果のうち、建設現場におけるコンクリートの数量拾いおよび生コンの発注方法についてとりまとめたものである。

2. アンケート調査の概要

2.1 アンケートの調査期間および対象者

アンケート調査は、平成21年10月～平成21年12月に実施した。また、アンケート対象者は、コンクリート工事に携わる様々な立場である発注者、設計者、施工者、圧送業者、生コン販売店、生コン製造業者の6業・職種とした。ただし、本報告では、施工者、圧送業者、生コン販売店および生コン製造業者を対象とした調査項目を取り扱っている。

2.2 実施方法

実施方法は、対象者が所属する以下の業界団体、学協

会などからアンケートを配布するものとし、回答を郵送、FAXおよびE-mailにより回収した。

- ・発注者：国土交通省の各地方整備局、各都道府県・政令指定都市の地方公共団体
- ・設計者：(社)建設コンサルタント協会、任意の建築設計者
- ・施工者：(社)日本土木工業協会、(社)建築業協会、各都道府県の建設業協会
- ・圧送業者：(社)全国コンクリート圧送事業団体連合会
- ・生コン販売店：各都道府県の主な生コンクリート協同組合
- ・生コン製造業者：全国生コンクリート工業組合連合会

2.3 回答者の内訳

アンケートの回答者について、業種別では、発注者68件（8%）、設計者16件（2%）、施工者231件（29%）、圧送業者66件（8%）、生コン販売店45件（6%）、生コン製造業者377件（47%）であり、総数は803件となった。なお、回答者は、所属組織の活動エリア、職種および地域により多少の差はあるものの、全国に広く分散している。

2.4 調査項目

ここでは、生コンの数量拾いおよび生コンの発注方法の現状に関連する次の項目についてアンケート調査を行った。

- ・数量拾いのタイミングおよび方法、業者への相談
- ・発注数量と打設数量のどちらが多いか
- ・発注数量と打設数量に大きな差が生じた経験
- ・発注数量と打設数量に差が生じて困る理由
- ・最終の端数の生コン車への積み込み方法
- ・出し切り、連絡待ちのどちらが良いか
- ・無償での処理が許容できる残コン・戻りコンの量

*1 日本大学 理工学部 建築学科 教授 博士(工学) (正会員)

*2 清水建設(株) 技術研究所 社会基盤技術センター 副主任研究員 博士(工学) (正会員)

*3 大成建設(株) 技術センター 建築技術研究所 建築構工法研究室 主任研究員 博士(工学) (正会員)

*4 広島工業大学 工学部 都市デザイン工学科 教授 工学博士 (正会員)

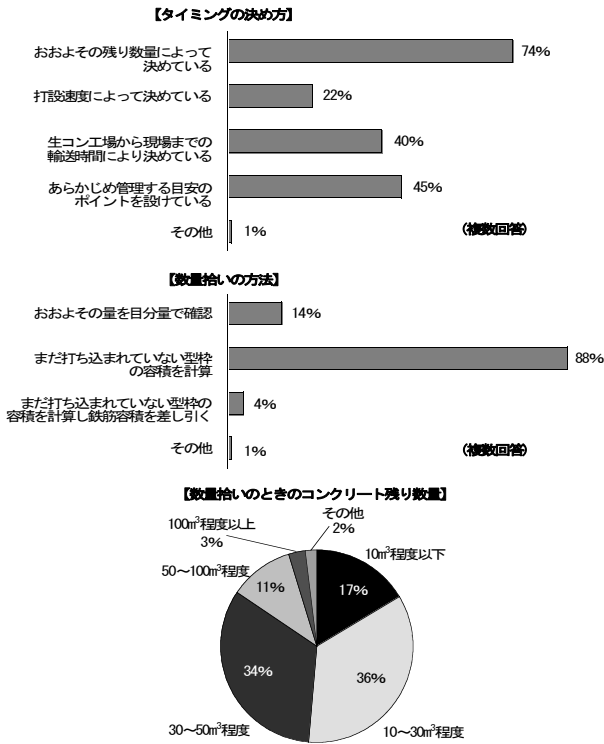


図-1 1度目の数量拾いに関する調査結果

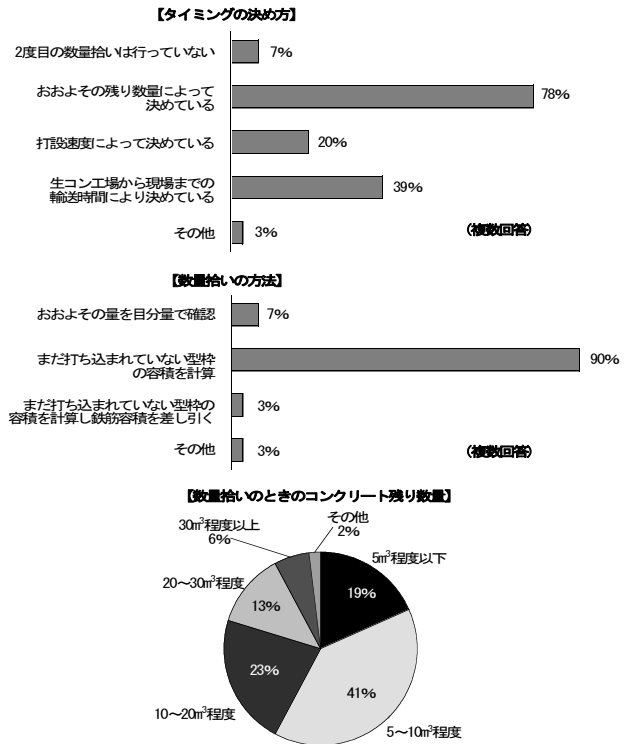


図-2 2度目の数量拾いに関する調査結果

3. 調査結果および考察

3.1 生コンの数量拾いのタイミングおよび方法

施工者に対して、コンクリートの打込みの途中で数量拾いを行うタイミングをどのように決めているか、ならびに数量拾いの方法を回答して頂いた。また、数量拾いのタイミングをおおよその残り数量で決めていると回答した場合については、そのときの数量についても回答して頂いた。1度目の数量拾いについて回答結果を図-1に、2度目の数量拾いについて回答結果を図-2に示す。なお、複数回答可とした項目は、回答人数を100%とした棒グラフで結果を表現している。

数量拾いのタイミングの決め方は、1度目、2度目のいずれもおおよその残り数量によって調整しているとした回答が多く、7～8割程度であった。これは、予め決めておいた台数の生コン車分（もしくは何m³分）を打ち込んだ段階で1度目の数量拾いを行い、さらに残りの予定必要台数が数台（もしくは何m³分）となった時点で2度目の数量拾いをする、という流れである。続いて、あらかじめ管理をするポイントを設けているという回答が多く、ある高さまで、もしくはあるブロックまで打ち込んでから残りの部分の数量拾いをするものと思われる。次に回答の多い生コン工場から現場までの輸送時間により決めているというのは、輸送時間に応じて、最終に近づいた生コン車のコンクリートを製造・出荷する前にタイミングを見計らい、数量拾いをするという流れであろう。複数回答で重複しているものもあることから、これらを

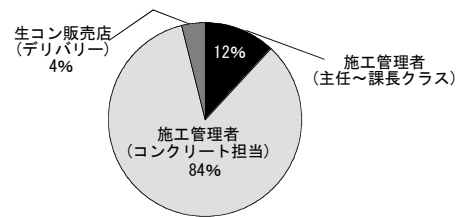


図-3 数量拾いの実施者

組み合わせて数量拾いのタイミングを考慮している施工者も多いと考えられる。また、数量拾いの方法としては、1度目、2度目のいずれもまだ打ち込まれていない型枠の容積を計算するとの回答が9割程度で最も多く、施工管理を行いながら残りの部分についてコンクリートの容積に加えて鉄筋の容積まで算定するという詳細な方法はほとんど行われていないことがわかった。

数量拾いのタイミングをおおよその残り数量によって決めていると回答した場合の残り数量は、1度目では10～30m³が最も多く、次いで30～50m³であり、2度目では5～10m³程度が最も多く、次いで10～20m³程度であった。すなわち、50あるいは30m³を切った段階で1度目の数量拾い、10m³を切る程度のタイミングで2度目の数量拾いを行う場合が多いようである。ここではデータを示していないが、この傾向は建築、土木ともに同様であった。

3.2 生コンの数量拾いの実施者ならびに数量拾いを誰が行うべきか

打込み途中の数量拾いを誰が行っているかを施工者

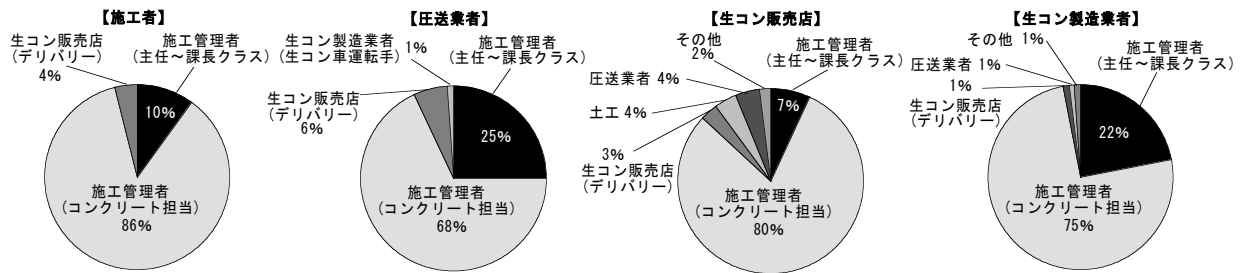


図-4 誰が数量拾いを実施すべきか

に、また、誰が数量拾いを行うべきと考えるかを施工者、圧送業者、生コン販売店および生コン製造業者に回答して頂いた。数量拾いの実施者を図-3に、誰が数量拾いを実施すべきと考えているかを図-4に示す。

数量拾いの実施者は、コンクリート担当の施工管理者が8割以上であり、主任～課長クラスを加えると、96%が施工管理者である。残る4%は生コン販売店が実施しているとの回答であったが、どのような構造物の施工や現場の状況において生コン販売店が実施しているかは不明である。

誰が数量拾いを実施すべきと考えるかは、いずれの業者においても、コンクリート担当の施工管理者が最も多く、施工者では86%、圧送業者で68%、生コン販売店で80%、生コン製造業者で75%であった。また、協力業者が行うべきとした回答はいずれの場合も少なかった。主任～課長クラスの施工管理者が行うべきと回答した割合は、圧送業者と生コン製造業者でやや大きかった。これは、経験によって主任～課長クラスは数量拾いの計算精度や生コン発注のタイミングなどがにおいて優れると考えられているためと推察される。

3.3 生コンの残り数量に関する相談

打込み途中の数量拾いの際に協力業者に相談するか、また、相談する場合の対象を施工者に回答して頂いた結果を図-5に示す。

相談する回答者も相談しない回答者も約3割であり、残りはどちらの場合もあるとの回答であった。相談をする場合の対象は圧送業者が多く、次いで生コン販売店(デリバリー)や土工となっている。個別の相談の内容は不明であるが、まだ打ち込まれていない型枠の容積、ポンプおよび輸送管内のコンクリートの残量、生コン車に残っているコンクリートの量などであると考えられる。

施工管理者から数量拾いの相談を受けることがあるかを圧送業者および生コン販売店に回答して頂いた結果を図-6に示す。

圧送業者、生コン販売店のいずれも施工管理者から相談を受けることが「よくある」とした回答は5割程度、「たまにある」とした回答を併せると9割程度となり、いずれの業者も比較的高い頻度で施工管理者から残り数量に

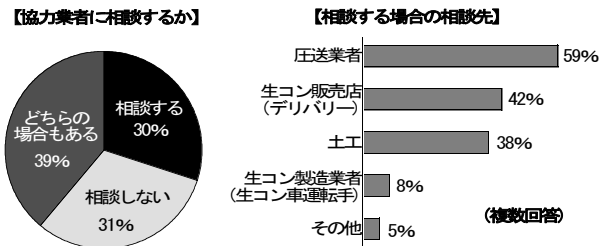


図-5 数量拾いにおける相談

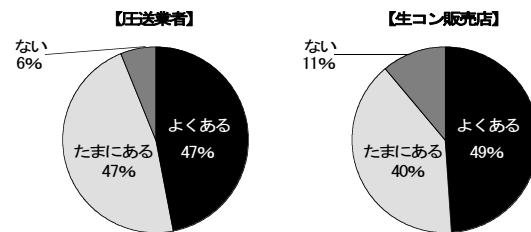


図-6 数量拾いの相談を受けることがあるか

ついて相談を受けているようである。

3.4 生コンの予定数量と打設数量のどちらが多いか

一日の生コンの予定数量と実際の打設数量のどちらが多いかを施工者、圧送業者、生コン販売店および生コン製造業者に回答して頂いた結果を図-7に示す。

いずれの業種においても予定数量の方が多い場合と打設数量の方が多い場合があるとした回答が3～4割程度を占めるものの、予定数量と打設数量のみを比較すると、打設数量の方が多いとする回答が多かった。

3.5 前日までの発注数量と当日の打設数量で大きな差が生じたことがあるか、生じた原因

ここでは、前日までの発注数量と当日の打設数量に大きな差が生じた経験があるかを施工者に回答して頂いた。また、経験があると答えた場合の差が生じた原因についても回答して頂いた。結果を図-8に示す。

前日までの発注数量と当日の打設数量に大きな差が生じた経験があると回答された方は全体の3分の2程度であり、その原因を複数回答で頂いた結果、数量拾いでのミスを含めた発注ミスと回答した方が約70%、次いでポンプのトラブルや型枠のパンクと回答された方が約30%となった。

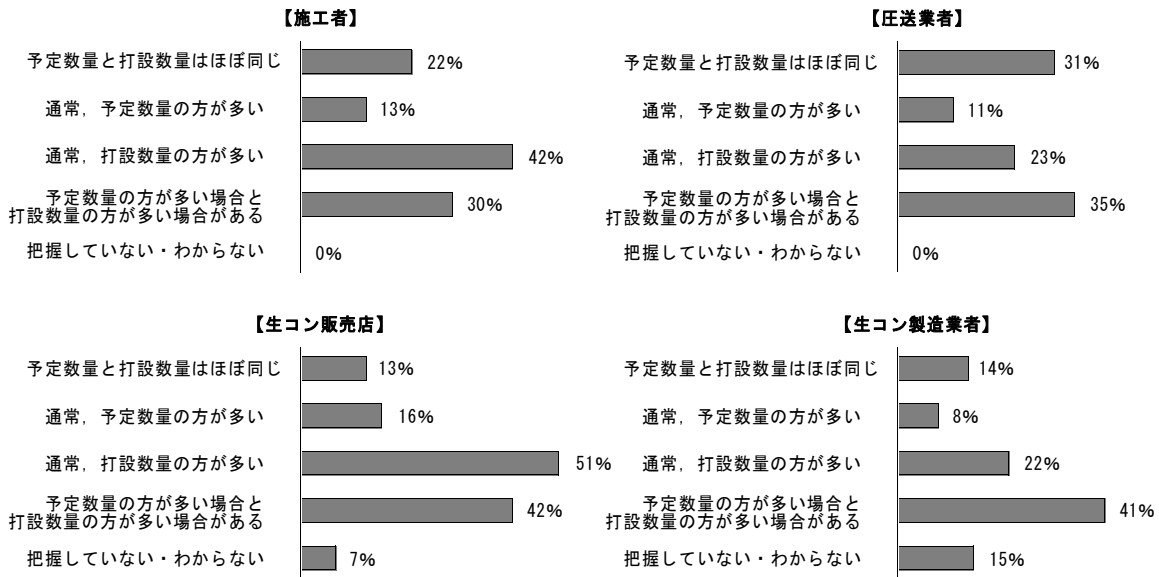


図-7 生コンの予定数量と打設数量のどちらが多いか

3.6 発注数量と実際の打設数量に差があると困るか

発注数量と実際の打設数量に差があると困るかどうかを圧送業者および生コン製造業者に回答して頂いた結果を図-9に示す。

圧送業者、生コン製造業者のいずれも、発注数量と実際の打設数量によほど大きな差がなければ困らないと回答された方が最も多く、大幅な差がなければ実務的には対応できると認識されていることがわかった。これは、通常の場合に用いている機器や日常で備蓄している量の材料が多少の数量の増減には対応可能なことを表していると思われる。

3.7 発注数量と実際の打設数量に大きな差があった場合に困る理由

発注数量と実際の打設数量に大きな差があった場合に困る理由について、圧送業者および生コン製造業者に回答して頂いた結果を図-10に示す。

発注数量と実際の打設数量に大きな差があると困る理由として生コン製造業者が最も多く回答したのは、予定よりも少ない場合には生コン車の稼働率が下がることであり、予定よりも多い場合には生コン車が不足することであった。前者は困ると回答した方の90%、後者は100%を占めており、この結果から生コン製造業者は予定数量にあわせて生コン車の配車管理をシビアに行っており、生コン車の所要台数が変動したときの対応には相当な労力を要すると感じていることが伺える。

3.8 最終の端数のコンクリートはどのように積載して調整するか

最終的に発生する端数のコンクリートをどのように生コン車に積載して調整しているかを施工者および生コン製造業者に回答して頂いた結果を図-11に示す。

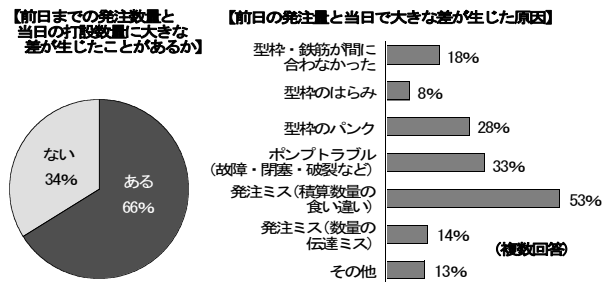


図-8 前日までの発注量と当日の打設数量に大きな差が生じたことはあるか、その差が生じた原因は

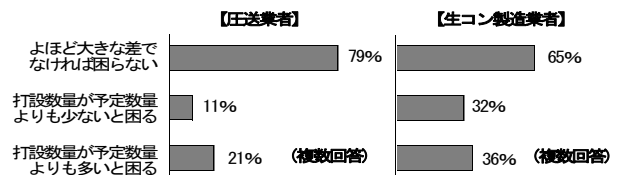


図-9 発注数量と実際の打設数量に差があると困るか

施工者、生コン製造業者ともに、最終車の1台前まで通常の積込み量とし、最終車に半端な量を積み込むとした回答が最も多かった。この場合、端数が最小積載量や最小練混ぜ量よりも少なければ必要量よりも多く積み込まなければならないため、余分な量を積んで出荷している可能性が高い。したがって、現状のやり方よりも、最終車の積載量があまり少量とならないように、最終車の1台前と最終車で端数を振り分けるやり方を標準とすることが望ましいと考えられる。

3.9 出し切りと連絡待ちのどちらが望ましいか

ここでは、「残コン・戻りコン」が発生することを覚悟した上で生コンの残り数量に多少の上乗せをした見切

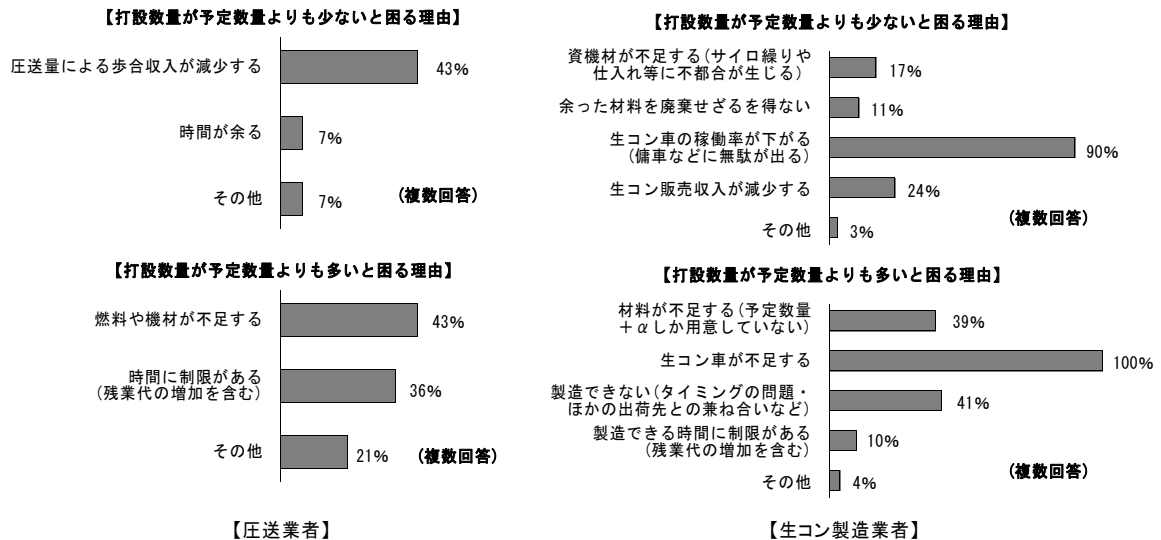


図-10 発注数量と実際の打設数量に大きな差があると困る理由

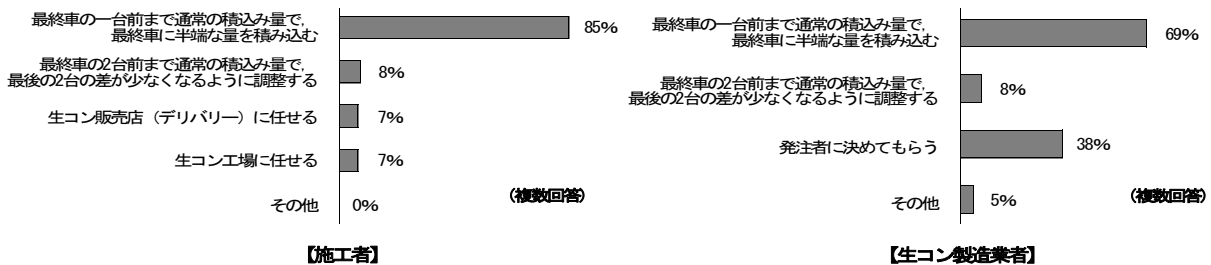


図-11 最終の端数のコンクリートはどのように積載して調整しているか

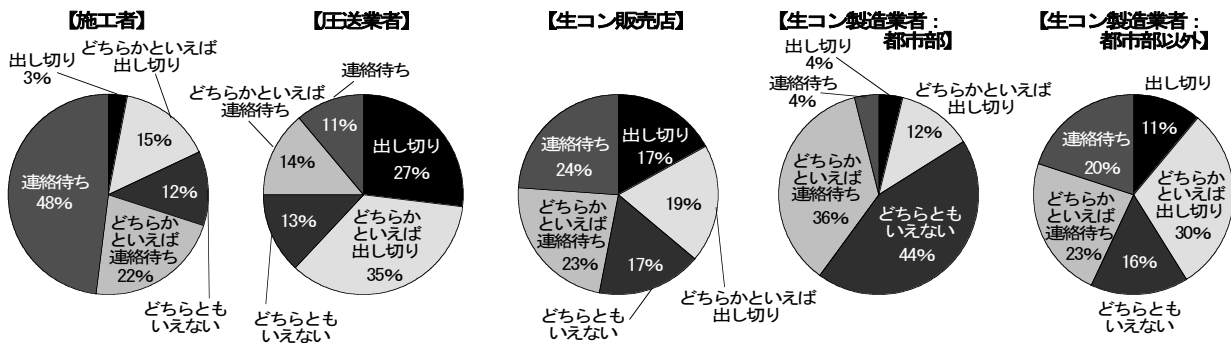


図-12 出し切りと連絡待ちのどちらが望ましいか

り数量で最終発注をする「出し切り」と、「残コン・戻りコン」を低減するために生コンの残り数量が1台程度以下でおおよそ確定するまで最終発注を行わない「連絡待ち」のどちらが良いかを施工者、圧送業者、生コン販売店および生コン製造業者に回答して頂いた。結果を図-12に示す。なお、生コン製造業者は東京23区および政令指定都市（以下、都市部とする）とそれ以外（以下、都市部以外とする）に区別した場合の結果を示している。

数量拾いを行う施工者は連絡待ちを好む方が多く、残コン・戻りコンの低減よりも作業時間の低減を望む圧送業者は出し切りを好む方が多いことがわかった。なお、

生コン販売店は、回答が分散していた。また、生コン製造業者は、都市部以外では回答が分散しているが、都市部では連絡待ちを好む傾向にある。これより、都市部では出し切り発注により終業時間を早めることよりも連絡待ちの体制をとって残コン・戻りコンを抑制することが重視されている可能性が高いと考えられる。

3.10 無償での処理が許容できる残コン・戻りコンの量

「残コン・戻りコン」を生コン工場が引き取る場合に、無償で許容できる（心が痛まない）量を施工者、生コン販売店および生コン製造業者に回答して頂いた結果を図-13に示す。なお、生コン製造業者は、都市部と都市部

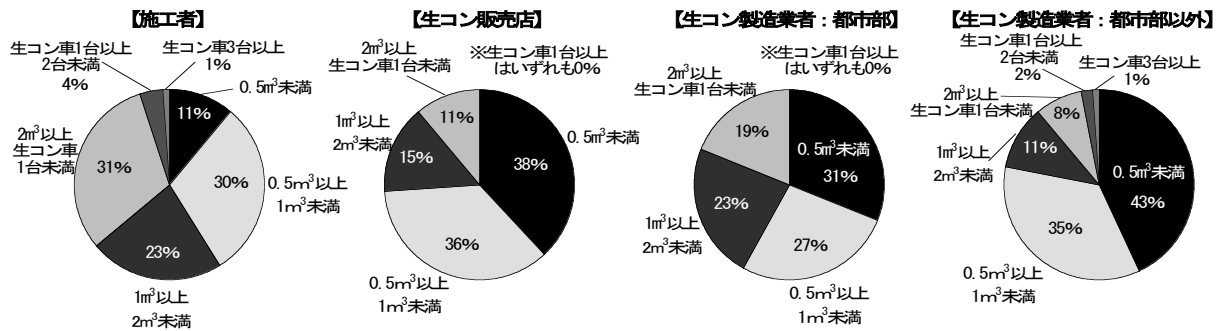


図-13 生コン工場が無償で許容できると思われる残コン・戻りコンの量

以外を区別して示している。

いずれの業種でも、生コン車1台未満とする回答がほとんどであり、その内訳は、施工者では1m³未満と回答された方が4割程度であったのに対し生コン販売店および生コン製造業者では半数以上であり、立場により認識が異なっていた。また、生コン製造業者の都市部と都市部以外では都市部の方が許容できる量が多い傾向にあった。これは、取り扱う全体量の違いが影響しているかもしれないが、都市部の方が残コン・戻りコンの処理に対する抵抗が小さいことを伺わせる結果と思われる。

4. 結論

本報告を総括すれば、以下の通りである。

- (1) 施工者が生コンの残り数量を拾うタイミングは、おおよその残り数量によって決められていることが多く、この場合の残り数量は1度目が50m³あるいは30m³を切る程度、2度目が10m³を切る程度の場合が多い。
- (2) 生コンの数量拾いの実施者はコンクリート担当の施工管理者が多く、全体にコンクリート担当の施工管理者が行うべきと考えられているが、圧送業者や生コン製造業者では主任～課長クラスの施工管理者が行うべきと考えている場合も多い。
- (3) 協力業者に生コンの残り数量に関する相談を行う施工管理者は比較的多い。
- (4) 生コンの予定数量と打設数量を比較すると、打設数量の方が多いとする回答が多かった。
- (5) 前日までの生コンの発注数量と当日の打設数量に大きな差が生じる原因としては、数量拾いでのミスを含む発注ミスが多い。
- (6) 生コンの発注数量と打設数量に大きな差が生じて生コン製造業者が困る原因は、主に生コン車の配車管理が困難になることと考えられているようである。

- (7) 最終のコンクリートの端数は、最終の生コン車に半端な量が積み込まれている場合が多い。
- (8) 最終発注では、圧送業者が出し切りを望み、施工者および都市部の生コン製造業者が連絡待ちを望む傾向にある。
- (9) 残コン・戻りコンを生コン工場が引き取る場合に無償で許容できる量は、概ね生コン車一台未満と認識されている。

謝辞

本委員会からのアンケートの要請に多忙の中、回答頂きました皆様に深く感謝の意を表します。

なお、本委員会は、次の委員で構成されている。

十河茂幸（委員長・広島工業大学）、中田善久（幹事長・日本大学）、小山明男（明治大学）、宮里心一（金沢工業大学）、澤本武博（ものづくり大学）、谷口秀明（三井住友建設）、道正泰弘（東京電力）、伊藤 司（東京エスオーシー）、浦野真次（清水建設）、大島正記（BASF ポゾリス）、兼松 学（東京理科大学）、河野克哉（太平洋セメント）、北口延郎（全国コンクリート圧送事業団体連合会）、斉藤丈士（内山アドバンス）、齋藤俊克（日本大学）、陣内 浩（大成建設）、鈴木澄江（建材試験センター）、辻本一志（全国生コンクリート工業組合連合会）、濱崎 仁（建築研究所）、松永 篤（関東宇部コンクリート工業）、和地正浩（竹中工務店）、渡辺博志（土庫研究所）、和美廣喜（オブザーバー・島根大学名誉教授）

参考文献

- 1) (社)日本コンクリート工学協会 残コン・戻りコンの発生抑制及び有効利用に関する技術検討委員会：「残コン・戻りコンの発生抑制及び有効利用」に関するシンポジウム 委員会中間報告，2010.2