

打設現場における自己充填コンクリートの連続受入れ検査用試験器の開発

高知工科大学 フェロー ○大内 雅博
 佐藤工業 正会員 宇野 洋志城
 佐藤工業 正会員 弘光 太郎

1. はじめに

コンクリート構造の信頼性向上のために開発された自己充填コンクリートは、振動締固め作業が不要で、重力の作用のみで鉄筋を有する型枠内に充填されるコンクリートである。振動締固めという、技術の良否に左右されやすい作業を必要としないコンクリートである。少子高齢化の状況下で、設計どおりの性能を発揮することが防災上の見地から一層求められる今日、労働力の技術に左右されないコンクリートの重要性が益々高まってきている状況下での有効な要素技術である。

しかしながら、自己充填コンクリートは材料自身の性能である自己充填性によって充填の良否がほぼ決まってしまうため、打設前の受入れ検査の必要性が増すことになる。一部のコンクリートの自己充填性が劣る場合でも、型枠内での閉塞が構造物全体に影響を及ぼしかねないからである。よって、打設直前の全量もしくは少なくとも全アジテータ車のコンクリートの受入れ検査が望ましい。しかし、現行のスランプフロー試験をはじめとするコンクリートの自己充填性試験は、試料採取の手間を要するため全車試験は事実上不可能である。

岡村は試料採取の手間を要しない全量試験器を提唱した。アジテータ車とポンプ車の間に設置し、合格品のみが通過し、不合格品を停止させる試験装置である(図-1)¹⁾。

著者の一人はこの提案を実現すべく、試験器を考案し実施工に用いた(図-2)²⁾³⁾⁴⁾。コンクリートの全量について自己充填性の受入れ検査を行うことは可能であった。しかし、コンクリートの流動性に対するの障害を通過させる形式のためその速度は低く、

処理能力(単位時間当りのコンクリート通過速度)が所要の打設速度よりも低いという問題があった。それを解決するためには試験器の規模を大きくする必要があったが、設置に手間を要するものであった。

そこで著者らは、受入検査試験の方式を抜本的に見直し、新たな形式を開発した。

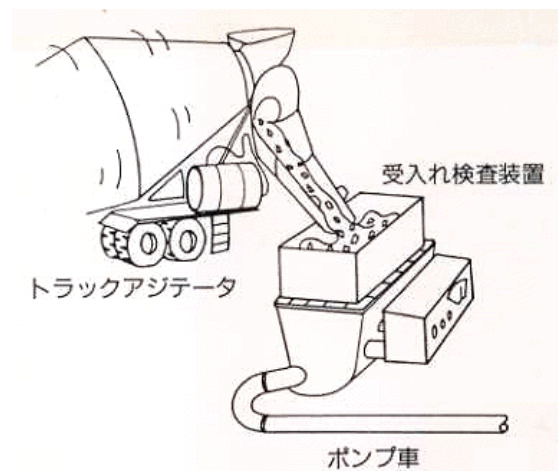


図-1 受入れ検査用試験の当初案(画:宇野)



図-2 当初案に基づいた試験器を実施工にて使用

キーワード：自己充填コンクリート、自己充填性、施工、受入れ検査、連続試験、鉛直曲管

連絡先：〒782-8502 高知県香美市土佐山田町 高知工科大学社会システム工学教室

電話 0887-57-2411 ; ouchi.masahiro@kochi-tech.ac.jp

2. 必ずしも全量を障害物に通す必要は無い

そもそも、アジテータ車の中でコンクリートの品質が均質であれば、必ずしもコンクリートの全量を試験する必要は無いと言える。ただし、コンクリート中のペースト相が柔らかすぎればアジテータ車のドラム内で骨材が沈降する材料分離の可能性がある。例えば、生コン排出の初期には粗骨材が少なめの、そして後の方には多めのコンクリートとなり得る。

そこで今回新たに、障害通過による流動速度低下を補うため、常時障害物は通過させつつ、並行して設けた流動障害の無い「迂回路」を通過させる仕組みとする。量的にはバイパスの方にコンクリートが大量に通過することになる。いわば「常時サンプル試験」である。

ただし、量的には少ない方ではあるが、「試験側」にコンクリートを流し続ける必要がある。そこで、試験されるコンクリートの流れを投入後まっすぐ進む方向に、一方、通過するだけのコンクリートは「分岐側」（バイパス）とする。

不合格品が投入された場合でも、コンクリートの流れが停止するのは「試験側」のみとなり、「バイパス」側は流れ続ける可能性があり、本試験器の意図に反する懸念があり得る。しかしながら、試験器が不合格品を停止させると即座にそこから溢れることとなるため、通過状況の監視自体は必要である。したがって、「試験側」にコンクリートの流れ（流速）を検知するセンサーを取り付け、これを生コン荷卸しに反映させる仕組みを設けたい。

3. 鉄筋によらない障害による材料分離およびフロー値不足の検知－鉛直曲管の採用

自己充填コンクリートとして不合格となる要因は、材料分離による不十分な間隙通過性能と、不十分な軟度によるフロー値の不足の2つに大別される。これらを検知するため、今回、鉛直方向に曲がった円形断面の管を用いることとした（図-3）。

流れの急変部において、間隙通過性能の劣るコンクリートに対しては、粗骨材とモルタルの間の材料分離を誘発して閉塞に至らせる形式とした。管の径の大きさにより閉塞の有無が異なるため、実験により適切な値を決定する。

一方、管を一度下に下げてから上げる形状とする

ことにより、フロー値の不足するコンクリートの、重力の作用のみによる流動を停止させることが可能となる。投入側と出口側の高さの差は、基準となるスランプフロー値に対応する値を定めることとする。

なお、「一度下げてから上げる」形式は、打設中に絶えずコンクリートが試験器に留まることについての懸念がある。万一試験器内に留まった「不合格品」の廃棄にも手間を要することになる。しかし、試験器内に留まるコンクリートの量は、せいぜい管の体積分であるので、1人で試験器を傾けることにより排出可能である。実際、不合格はほとんど発生しないはずであるので問題なしとした。



図-3 不合格品を検知（停止）する曲管

4. まとめ

以上のコンセプトおよび基本形式をもとに、多様なフレッシュ性状のコンクリートについて通過の可否を確認することによって試験器の寸法を決定する。

【参考文献】

- 1) 岡村・前川・小澤：ハイパフォーマンスコンクリート，技報堂出版，1993年
- 2) 大内・小澤・岡村：打設現場における自己充填コンクリートの受入れ検査用全量試験の開発，自己充填コンクリートセミナー論文報告集，コンクリート技術シリーズ，No. 19，土木学会，1997年5月
- 3) 西崎・奥立・近松・川島：高強度・自己充填コンクリートによるPCLNG貯槽の建設，コンクリート工学1999年10月号，日本コンクリート工学協会
- 4) 久保・青木・青木・中野・大内：LNG地下タンクにおける全量検査装置を用いた自己充填コンクリートの品質管理方法，土木学会論文集，No. 714/VI-56，2002年8月