

V-414

電池式充填センサーを用いたフレッシュコンクリートの感知方法について

三井建設技術研究所 正会員 醍醐 潤一

三井建設技術研究所 正会員 樋口 正典

三井建設技術研究所 正会員 竹内 光

1 まえがき

近年、高流動コンクリートの普及により、フルサンドイッチ工法などの密閉された空間や地下連壁など目視が困難な空間へのコンクリートの打込みが行われている。このような箇所へのコンクリートの打込みは、未充填による欠陥が生じないような施工品質管理を行うことが必要であると考え。現在までこのような箇所におけるコンクリートの充填確認方法として、サーモグラフィーを用いた非接触方式や、光学式や電極式に示されるような接触方式のセンサーを用いた方法によりモニタリングが行われている。

本報告は、コンクリートとの接触により電圧が発生する電池式充填センサーについて提案し、その試験結果について報告する。

2 電池式充填センサーの原理

本試験に用いられた充填センサーの模式図を図-1に示す。充填センサーは、プラスチック板に銅板と亜鉛板を貼り付けたものであり、この間に電解液が満たされると、亜鉛はイオン化により負極となり、正極では溶液中の陽イオンと反応するという電池の原理で電圧が発生するものである。室内にて普通ポルトランドセメントによるモルタルを用いた場合の、充填センサーの発生電圧の経時変化を図-2に示す。試験は、 $10 \times 10 \times 40\text{cm}$ の鋼製型枠の側面に4枚貼付け、24時間の経時変化を示したものである。センサーは、モルタルの接触と同時に $400 \sim 600\text{mV}$ 程度を示し、その後、徐々に発生電圧は大きくなるという傾向となった。これは、時間の経過とともにフレッシュコンクリート中の電解液の濃度が上がり、亜鉛のイオン化が顕著になるためであると考え。しかし、15時間後を境目に急激に発生電圧の減少が生じた。これは、電池の分極による電圧低下と考える。これらの発生電圧や発生電圧の経時変化はまちまちであるが、これらは、電解液の接触状況の違い、あるいは、個々の品質に変動があったものと考え。しかし、感知性能に問題はないことが確認できた。

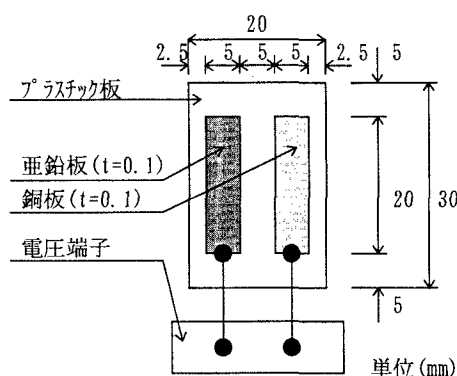


図-1 充填センサーの模式図

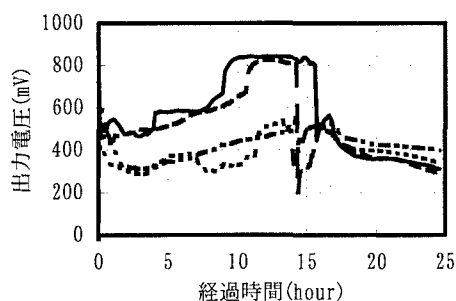


図-2 発生電圧の経時変化

3 実施工における計測

本電池式充填センサーを、完全に密閉された空間への高流動コンクリート打設となる、補強工事に採用した。本工事では、劣化したラーメン構造物の内側を、H型鋼により門形の補強を行い、それを巻き込む形で

キーワード：電池式充填センサー、補強工事、粉体系高流動コンクリート

〒270-01 千葉県流山市駒木 518-1 TEL 0471-40-5202 FAX 0471-40-5216

体系高流動コンクリートを打設した。高流動コンクリートの配合を表-1に示す。

図-3に本工事で使用したモニタリングシステムを示す。電池式充填センサーは、その特性上、非常に簡易な構造である為、配線をそのままデータロガーに接続するという簡易なシステムとなる。また、センサーの設置位置によってはノートパソコンでリアルタイムに充填状況を確認することが可能となる。

本施工では、センサーは充填が難しいと考えられた構造物天端に19点設置した。図-4に、施工時における充填センサーの発生電圧の経時変化の一例を示す。電圧は、コンクリートの接触と同時に200～400mV程度発生し、その後、徐々に発生電圧は大きくなり、やがて安定するという傾向となった。室内試験時と同様に、発生電圧や安定までの時間はまちまちであるが、感知能力に優れており、充填の判断がし易く、信頼性も高かった。また、図-5は、充填センサー19点の充填計測結果から得られた高流動コンクリートの流れを追跡したものである。当構造物のスラブ下面では、H型鋼が障害となるため、図中の矢印に示すように、障害物のないところを流れるように充填していく。端部はH型鋼の影響はなく、最初ポンプ圧の影響から縦に長く伸び、その後は時間に対しほぼ等間隔で側方移動したことが分かる。最後は図中の左上にある4点のセンサー(No.12,15,16,19)がほぼ同時にコンクリートを感知し、充填が完了したことを確認した。

4 まとめ

電池式充填センサーを作製し、モルタルを用いて感知試験を行い、センサーの感知能力について確認できた。また、実施工において、充填センサーを用いる事により、密閉された空間へのコンクリート打設について、施工品質管理が可能であることが確認できた。こういったセンサーの設置位置に配慮を行うことで、リアルタイムにフレッシュコンクリートの充填状況を確認することが可能であると考えられる。

<参考文献>1)平田，十河，宮城：印加電圧の残留測定によるフレッシュコンクリートの感知方法について，土木学会第50回年次学術講演会講演概要集V,1995

表-1 高流動コンクリートの配合

配合条件						単位量 (kg/m ³)				
Gmax (mm)	W/C (%)	s/a (%)	air (%)	SP C* (%)		W	C	S	G	SP
20	31.5	48.4	2.0	1.60		180	571	720	922	9.1

※C:三成分系低発熱セメント(中熱熟 C:高炉スラグ:フライアッシュ=2:1:1)

※SP:ポリカルボン酸エーテル系

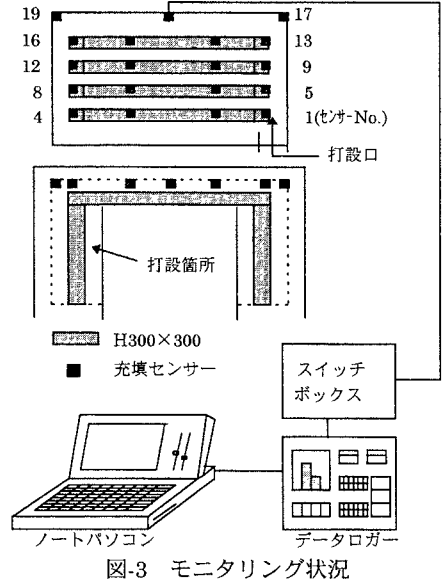


図-3 モニタリング状況

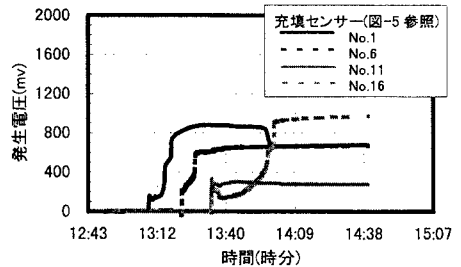


図-4 充填センサー発生電圧の経時変化

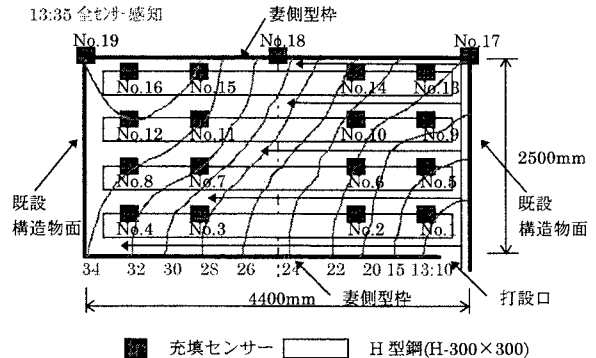


図-5 高流動コンクリートの充填状況に対する時間的経過