Erweiterte Inspektion von Stahlfaserbeton (SFRC)

Dieser Anwendungshinweis beschreibt die Prüfung von stahlfaserverstärkten Betonstrukturen mit Ultraschallimpulsecho.

Stahlfaserverstärkter Beton (SFRC) wird zunehmend für verschiedene strukturelle Anwendungen wie vorgefertigte Tunnelauskleidungen und Lagerhäuser verwendet. In SFRC befinden sich kleine, diskontinuierliche Stahlfasern, die zufällig angeordnet und ausgerichtet sind. Diese Fasern verbessern die Festigkeit, Rissfestigkeit und Schlagzähigkeit des Betons.

Mit der zunehmenden Verbreitung von SFRC steigt auch der Bedarf an zerstörungsfreien Prüfungen für dieses Material. Eine Anforderung an die zerstörungsfreie Prüfung ist die Lokalisierung von Vorspannungskanälen innerhalb von SFRC vor den Installationsarbeiten. Es ist von entscheidender Bedeutung, dass die Vorspannkanäle so geortet werden, dass sie beim Entkernen und Bohren vermieden werden. Eine Beschädigung von Spannkabeln kann die Festigkeit einer Konstruktion erheblich beeinträchtigen.

Situation

Die Ortung von Spannkanälen ist eine Herausforderung, da sie sich in der Regel recht tief unter der Oberfläche, hinter mindestens einer Lage Stahlbewehrung und auch in der Nähe der Stahlbewehrung befinden. Covermeter (Wirbelstromtechnik) sind für die Ortung von Spanngliedern nicht geeignet, da ihre Eindringtiefe begrenzt ist und sie für die Ortung von Stahlbewehrung ausgelegt sind. Ground Penetrating Radar (GPR) bietet eine größere Eindringtiefe und eine gute Auflösung für alle metallischen Objekte und ist daher eine gute Wahl.

Die Ortung von Spannrohren in SFRC stellt jedoch eine weitere Herausforderung dar. GPR verwendet Radiowellen, die von den Grenzen von Materialien mit unterschiedlichen elektrischen Eigenschaften stark reflektiert werden. Das bedeutet, dass ein Vorspannkanal in "normalem" Beton aufgrund des starken Kontrasts zwischen Beton und Stahl sehr deutlich zu sehen sein wird. Das Problem bei SFRC besteht darin, dass die Stahlfasern zufällig in der Betonmischung verteilt sind, was sie sehr leitfähig macht. Der Kontrast zwischen dem Ausgangsmaterial (SFRC-Beton) und den Vorspannkanälen (Stahl) ist daher stark reduziert. GPR-Bilder von SFRC sind verschwommen und unscharf, mit starken Reflektionen in geringer Tiefe durch die Stahlfasern. Covermeter funktionieren ebenfalls nicht gut, da sie für die Erkennung von Stahlbewehrung in einer nicht leitenden Umgebung konzipiert sind.

Lösung

Screening Eagle Technologies bietet ein fortschrittliches Ultraschall-Pulse-Echo-Array-Gerät an, Pundit PD8050. Es verwendet Ultraschallwellen, die von den Grenzen von Materialien mit unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften stark reflektiert werden. Daher eignen sie sich gut für die Erkennung von Defekten ("Luft") im Beton und weniger gut für die Erkennung von Metall im Beton. Dennoch sind sie in der Lage, die großen Metallkanäle für Vorspannungen in SFRC zu detektieren, wobei die Stahlfasern kaum stören.

Sendespannung und Frequenz des Pundit PD8050 können vom Benutzer genau eingestellt werden, so dass die Einstellungen für das schwierige SFRC-Material optimiert werden können. Darüber hinaus wird ein fortschrittlicher SAFT-Algorithmus (Synthetic Aperture Focusing Technique) zusammen mit einer hochauflösenden Fokussierungstechnik verwendet, wodurch Objekte in geringer Tiefe besser als bisher aufgelöst werden können. Es ist sogar möglich, sich überlappende Bewehrungsstäbe nahe der Oberfläche aufzulösen.

Die hier gezeigten Ergebnisse stammen von einer 500 mm dicken SFRC-Platte mit Bewehrungsmatten und mehreren Vorspannseilen. Die Platte war Teil eines Gebäudes, das für die Produktion und Lagerung von Chemikalien genutzt wird. Mit der Screening Eagle Workspace Plattform können die Ergebnisse einfach und sicher mit anderen Beteiligten, auch außerhalb des Standorts, geteilt werden. Darüber hinaus kann die Berichterstattung überall und jederzeit erfolgen.

Um den gesamten Inspektionsprozess zu vervollständigen, erfasst die Screening Eagle INSPECT Software alle Ihre Inspektionsdaten - von der visuellen Inspektion bis hin zu Sensormessungen - und speichert sie in einer zentralen Cloud-Plattform für die Zusammenarbeit, Analyse und individuelle Berichterstattung. Mit dieser leistungsstarken Lösung entfällt die mühsame Konsolidierung unterschiedlicher Inspektionsdaten wie Notizen, Fotos und Skizzen sowie Sensordaten - Ihre All-in-One-Plattform für Inspektionsdaten.

Dieser Anwendungshinweis wurde mit Dank an Advanced Rapid Geotechnical Services Pte Ltd erstellt.