[共通セッション] データ連携とプロセス改革

2026年9月3日(木) 15:10 ~ 16:30 | 図書館6階AV6（北海学園大学）

データ連携とプロセス改革(4)

座長：藤田 玲（建設技術研究所）

15:10 ~ 15:20

[CS17-25] 配筋全体の3Dモデル化による検査システム（その１）～システムの概要～

*塩畑 佑典[1]、竹谷 勉[1]、関 和彦[2] (1. 鉄建建設株式会社、2. アイセイ株式会社)

キーワード：配筋検査、点群データ、3Dモデル

【目的】臨場検査の省力化と品質確保を両立し，担い手不足下でも確実な施工管理を実現するため，TLS点群から配筋全数の3Dモデルを自動生成し，主要検測項目をモデル上で自動計測する検査システムを開発した．
【要旨（特色）】鉄筋径・本数・ピッチ・継手長・かぶり等を一括で数値化・可視化し，施工位置と周辺状況を含めて記録・共有できるため，検査の透明性とトレーサビリティ向上に資する．さらに，合否判定の根拠を残し，遠隔確認や維持管理への情報継承を支援する．
【結論】点群活用により配筋全体を客観把握し，自動計測の枠組みを示した．今後，実現場で検証を重ね，臨場検査代替に向けた運用要領を整備する．

© 2026 Japan Society of Civil Engineers

配筋全体の 3D モデル化による検査システム（その１）～システムの概要～

鉄建建設(株)　正会員　○塩畑　佑典
鉄建建設(株)　正会員　竹谷　勉
アイセイ(株)　正会員　関　和彦

１．目的

本研究では構造物全体の配筋状況を地上据え置き型 3D レーザスキャナ（Terrestrial Laser Scanner：以下，TLS と言う）で点群データの取得後，そこから構造物全数の配筋モデルを生成し，鉄筋組立後の主要な検測項目をモデル上で自動的に測定することで，臨場検査の代替が可能なシステムを開発している．それにより鉄筋検査の効率化および省力化を図る．本稿では TLS で取得した点群データを活用した配筋検査システムの概要と鉄筋位置の判定方法について報告する．

２．鉄筋検査の現状

土木工事における鉄筋検査は，鉄筋組立後の自主検査，その後に臨場検査を行うが，検査毎にマーカーやスケールの設置等の準備を行う必要がある（図１）．これらの準備作業は検査毎に行うが，同じ作業を行っているため効率化を図る必要があった．これまで，準備作業をなくし検査業務を行える，デジタルカメラで撮影した画像等を用いた配筋検査システムが開発されている．これらのシステムは，検査方法である抜取検査の代替を目的とし広く活用されている．しかし，これまで現地での臨場検査で行われていた全体の配筋状況の目視確認や施工箇所の状況などの情報を得ることができず，システムによる検査以外に配筋状況が分かる写真等の提出が必要である．

図１　従来の検査状況

３．配筋検査システムの概要

施工箇所の周辺状況を含め全体の配筋状況と配筋検査を行うため広範囲の情報を取得する必要がある．そのために点群データを活用することとし，広範囲かつ高密度の点群を取得可能な TLS による計測とした．しかし，TLS で取得した点群データから直接的に，鉄筋径や鉄筋間隔などの正確な数値化は行えない．そこで点群から鉄筋径に合わせた鉄筋モデルを生成し，検査項目に対し自動計測し数値化するシステムを開発した（図２）．本システムの検査可能項目の一覧を表１，検査項目の抽出状況を図３で示す．

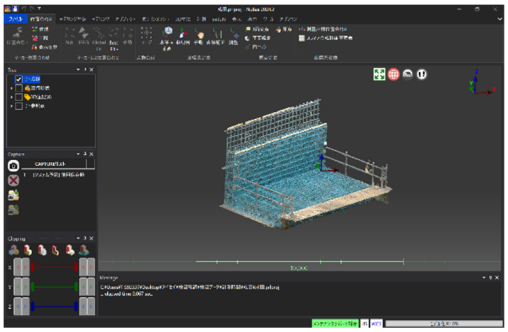
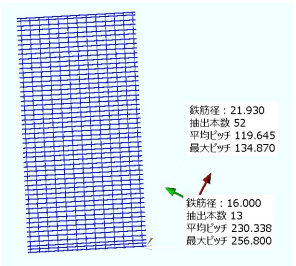


図２　システムイメージ

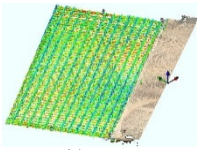
表１　検査可能項目一覧

検査項目	結果表示
鉄筋径	規格径でのモデル化
本数	数値化
間隔（ピッチ）	数値化
重ね継ぎ手長	継ぎ手長表示
かぶり	ヒートマップ



鉄筋径，本数，間隔

重ね継ぎ手長



鉄筋かぶり

図３　検査項目の抽出状況

キーワード　3D レーザスキャナ，点群データ，配筋検査，自動計測
連絡先　〒101-8366　東京都千代田区神田三崎町 2-5-3
鉄建建設（株）　土木本部 i-Con 推進部　TEL:03-3221-2163

© Japan Society of Civil Engineers

モデル化のフローを図４で示す.

① モデル化の範囲を指定するため両端となる鉄筋から基準の鉄筋（以下，基準鉄筋と言う）を生成する.

② ①で生成した基準鉄筋でモデル化範囲を探索し配筋本数, 間隔を計測する.

③ ②に追加して継手部分の判定と長さを計測する.

④ 設計モデルと重ね合わせることで，点群データと設計面に対するかぶりをカラーマップで表示する.

⑤ ②③で計測した検査項目を帳票として出力する.

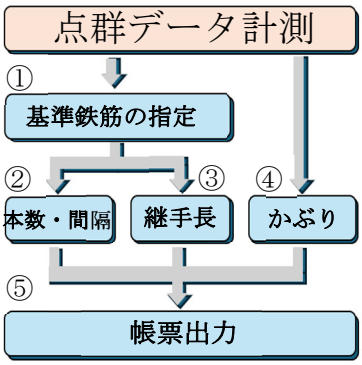


図４　モデル化フロー図

４．鉄筋位置の判定方法

両端にある鉄筋の点群をそれぞれ選択することで基準鉄筋を生成する（図５）．鉄筋方向，径，長さの情報は選択した点群から最小二乗法，RANSAC により算出を行う．その後 2 ステップで探索を行う.

STEP1 では，基準鉄筋を探索範囲内で細かい距離移動させ，モデル内の点群の充填率を判定する（図６）.

STEP2 では，実際の鉄筋はそれぞれ上下や傾きなどが違うため，STEP1 で判定した鉄筋に対してそれぞれ基準鉄筋の位置や傾きを変えて再度充填率の判定を行い，最終的なモデル位置を仮定する（図７）.

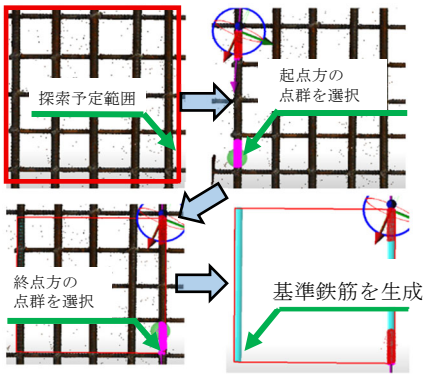


図５　基準鉄筋の生成

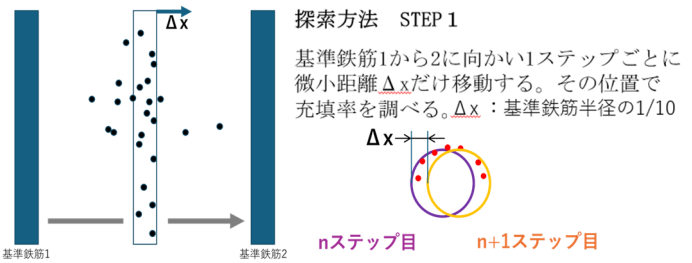


図６　STEP1 イメージ

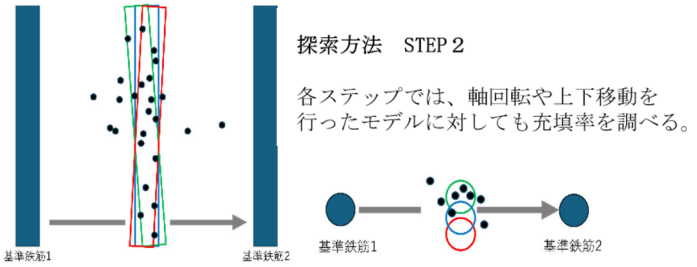


図７　STEP2 イメージ

最後に仮定した鉄筋位置での充填率が閾値を超えた箇所に配筋があると決定する（図７）.

鉄筋の点群を取得した場合下半分は隠れて取得できない部分が発生する．そのため充填率は基準鉄筋として生成された鉄筋モデル上半分を細かくエリア分けし，そのエリア内にどの程度点が存在するかで決定している.

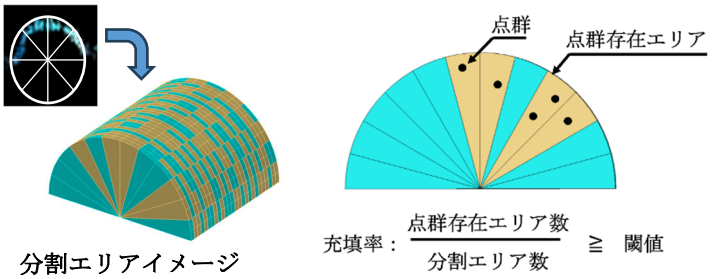


図７　充填率判定方法

５．まとめ

本稿では配筋検査システムの概要と鉄筋位置の判定方法について報告した．本システムでは配筋状況全体を検査対象とするため，構造物全体での統計的な評価ができると考える．また，モデル化の範囲設定することで従来の抜取検査と合わせて周辺状況を含め全体の配筋状況についての情報も確認することが可能である．今後は実現場での導入を進め，より多くのデータで検証を行いシステム改良するとともに，臨場検査の代替に向けた検査要領案の策定を行っていく.

参考文献

石田靖，トレーサビリティの確保を可能とした鉄筋検査システムの開発，建設機械施工，2022,4 月号

© Japan Society of Civil Engineers