

【技術評価 第 0032 号】

技術名称：「溶接閉鎖型帯鉄筋・ねじれ防止補強材付き補強リング・無溶接金具を組み合わせた場所打ち杭鉄筋かごの製作方法（GT 工法）」

評価報告書 <序>

場所打ちコンクリート杭に用いる鉄筋かごは、その製作時、移動時、建て込み時と様々な荷重状態においても所定の形状を保持している必要がある。しかし、鉄筋同士あるいは鉄筋と補強鋼材の格点部を溶接で接合することは、鋼材の伸び性能を損なう恐れがあることから、平成 24 年の道路橋示方書・IV 下部構造編において、この部分への溶接の適用が禁止された。そこで、鉄筋の格点部を無溶接で堅固に締結し、かつねじれ防止機能を付与した補強鋼材を用いて鉄筋かごを組み立てることで、吊り上げや建て起こし、建て込みの作業におけるねじれ変形や座屈を抑制する方法が開発されたものである。

土木学会技術推進機構が評価を依頼された「溶接閉鎖型帯鉄筋・ねじれ防止補強材付き補強リング・無溶接金具を組み合わせた場所打ち杭鉄筋かごの製作方法（GT 工法）」は、帯鉄筋に溶接閉鎖型帯鉄筋（GT フープ）を用いるとともに、ねじれ防止補強材を溶接した補強リングと軸方向鉄筋との格点部の締結に無溶接金具（GT フック）を用いて、鉄筋かご専用組立治具上で鉄筋かごを組み立てる方法である。GT フープは、技術推進機構で技術評価が行われた溶接閉鎖型せん断補強筋である（第 0024 号）。ねじれ防止補強材付き補強リングは、鉄筋かごを組み立てる際に用いる鋼製補強リングにねじれ補強材をアーク溶接した補強鋼材であり、組み立てた鉄筋かごの吊上げ時に生じるねじれ変形を防止する機能を有する。無溶接金具（GT フック）は、端部にねじ切りを有し、曲線状に加工した丸棒鋼と鋼プレート、緩み防止ナットを組み合わせ、軸方向鉄筋と補強リングの格点部を無溶接で堅固に締結できる金具であり、締結する鉄筋径や本数、補強鋼材の寸法に応じて様々な種類がある。鉄筋かご専用組立治具は、主鉄筋の配置間隔の正確性や、組立てから完成までの自重による鉄筋かごの変形を防止する役割を有し、組立て作業の効率を向上させる効果を併せ持つ治具である。

土木学会は、本工法が土木技術の発展に寄与するものであると考え、技術評価委員会を設置し、評価項目について評価を実施することとした。評価委員会においてはまず、依頼者が提出した『GT 工法 標準仕様書』を精査し、鉄筋かごの吊り上げ、建て起こし等の作業において過大なねじれや変形、部品等の脱落が生じないために必要と考えられる項目が適切に記載されていることを、過去の施工実績や力学的な考え方の妥当性の観点から確認した。さらに、その標準仕様書に基づいて実際に鉄筋かごを組立て、これに対して吊り上げ、建て起こしを行う試験を実施して、過大なねじれや変形、部品等の脱落、無溶接金具（GT フック）の緩みや破断、伸びが生じないことを確認した。

技術評価の結果を取りまとめた本書が、場所打ちコンクリート杭の鉄筋かごの製作に適用する本工法（GT 工法）の普及と発展に寄与することが大いに期待される。

公益社団法人 土木学会 技術推進機構

「溶接閉鎖型帯鉄筋・ねじれ防止補強材付き補強リング・無溶接金具を組み合わせた場所打ち杭鉄筋かごの製作方法（GT 工法）」に関する技術評価委員会

委員長 牧 剛史

番号	第 32 号
技術名称	溶接閉鎖型帯鉄筋・ねじれ防止補強材付き補強リング・無溶接金具を組み合わせた場所打ち杭鉄筋かごの製作方法（GT 工法）
依頼者	株式会社恵信工業
委員長	牧 剛史（埼玉大学教授）
技術評価区分	1 材料・工法の新技術（鋼・コンクリート分野）
評価対象技術 （概要）	「GT 工法」は、帯鉄筋に溶接閉鎖型帯鉄筋（GT フープ）を用いるとともに、ねじれ防止補強材を溶接した補強リングと軸方向鉄筋との格点部の締結に無溶接金具（GT フック）を用いて、鉄筋かご専用組立治具上で鉄筋かごを組み立てる方法である（写真 1.1）。 「溶接閉鎖型帯鉄筋（GT フープ）」は、土木学会技術推進機構にて、すでに技術評価が行われたものであり（第 0024 号）、現場施工が可能なアプセットバット溶接による突合せ溶接によって、異形鉄筋を加工した閉鎖型帯鉄筋である（写真 1.2(a)）。 「ねじれ防止補強材付き補強リング」は、鉄筋かごを組み立てる際に用いる鋼製補強リングにねじれ補強材をアーク溶接によって接合した補強鋼材であり、組み立てた鉄筋かごを吊り上げる際に生じるねじれ変形を防止する機能を有する（写真 1.2(b)）。 「無溶接金具（GT フック）」は、端部にねじ切りを有し、曲線状に加工した丸棒鋼と鋼プレート、緩み防止ナットを組み合わせた金具であり、軸方向鉄筋と補強リングの格点部を無溶接で堅固に締結する。締結する鉄筋径や本数、補強鋼材の寸法に応じて様々な種類がある（写真 1.2(c)）。 「鉄筋かご専用組立治具」は、主鉄筋の配置間隔の正確性や、組立てから完成までの自重による鉄筋かごの変形を防止する役割を有し、組立て作業の効率を向上させる効果を併せ持つ治具である（写真 1.2(d)）。 以上の要素技術を組み合わせた「GT 工法」によって製作された場所打ちコンクリート杭の鉄筋かごは、分割型の帯鉄筋ならびに無溶接金具に U ボルトを用いた従来工法に比べて、鉄筋かごの吊り上げ時や建て起こし時の過大なねじれや変形、部品等の脱落、無溶接金具の緩みや破断、伸びが生じず、かつ効率的に組立て作業を行うことができる施工性の向上も併せて期待される工法である。   写真 1.1 GT 工法によって製作された場所打ちコンクリート杭の鉄筋かご

	(a) 溶接閉鎖型帯鉄筋 (GT フープ) (b) ねじれ防止補強材付き補強リング (c) 無溶接金具 (GT フック) (d) 鉄筋かご組立専用治具 写真 1.2 GT 工法に用いる要素技術
技術評価結果	技術評価委員会は、厳正かつ慎重に審議を行い、以下の通り評価した。 溶接閉鎖型帯鉄筋 (GT フープ)、ねじれ防止補強材付き補強リング、ならびに無溶接金具 (GT フック) を用い、鉄筋かご専用組立治具を使用して『GT 工法標準仕様書 (最終更新日: 2026 年 1 月 20 日, ver 1.0)』(以下、「標準仕様書」という) に示された手順で組み立てた場所打ちコンクリート杭の鉄筋かごについて、鉄筋かごの吊り上げや建て起こしの作業時に過大なねじれや変形、部品等の脱落が発生しないために必要と考えられる検討項目が標準仕様書に適切に記載されていることを、力学的な考え方の妥当性や施工手順の観点から確認するとともに、GT 工法および分割型の帯鉄筋ならびに無溶接金具に U ボルトを用いた従来工法を適用して製作した鉄筋かごの吊り上げ、建て起こし実験の結果に基づいて確認した。 さらに、標準仕様書に基づいて組み立てた実鉄筋かご (全長: 12m, 帯鉄筋の外径寸法: $\Phi 1250\text{mm}$, 帯鉄筋の配置間隔: 150mm および 300mm, 帯鉄筋の径と本数: D19$\times$43 本 (GT フープ), 軸方向鉄筋の径と本数: D32$\times$32 本, 補強リング: FB-9$\times$75 ($\Phi 1230\text{mm}$) $\times$ 4 本, ねじれ防止補強材: 1 リングあたり D19$\times$4 本, L=150mm (補強リングにアーク溶接), 無溶接金具 (GT フック): D32 用 A$\cdot$B$\cdot$BW タイプ) の吊り上げ・建て起こし試験を実施し、無溶接金具 (GT フック) の緩み・破断・伸び等に起因する過大なねじれや変形、部品等の脱落が発生しないことを確認した。 【本技術を適用する場合の留意事項】 1. 本技術の適用範囲 (1) 本技術によって製作する鉄筋かごは以下の範囲とする。

	・帯鉄筋の外径寸法 Φ300mm～Φ3000mm ・帯鉄筋の配置間隔 300mm 以下 ・使用する鉄筋の径 帯鉄筋：D13～D32，軸方向鉄筋：D13～D51 ・鉄筋には，JIS G 3112（鉄筋コンクリート用棒鋼）に適合する異形棒鋼を用いる。 （2）鉄筋かごの製作に用いる溶接閉鎖型帯鉄筋（GT フープ），ねじれ防止補強材付き補強リング，無溶接金具（GT フック），ならびに鉄筋かご専用組立治具の仕様は，標準仕様書に準拠したものを用いる。 （3）鉄筋かごの組立て作業は，標準仕様書に示された「GT 工法 組立作業手順書」に従って行う。 2. 本技術の留意点 本工法で対象とする場所打ち杭自体は，土木構造物に対して実績のある一般的な設計基準に基づいて設計されたものとする。
--	---