

# 溶接いらずで短時間施工、画期的な基礎杭 「ラクニカンジョイント」を開発

日本の主要都市のほとんどは軟弱地盤上に発達している。高層ビルや高速道路、橋梁など、重量のある大型構造物を建設する際は、十分な強さのある地盤まで基礎杭を入れ、構造物を長期的・安定的に支えなければならない。新日鉄では、長年、建設業界の多様なニーズに応える鋼管杭工法を開発し、大型構造物の安全性と建設能率の向上に寄与してきたが、先頃、新たなラインアップとして、鋼管杭や鋼管矢板の現地接合に溶接を使わず楽に嵌合(かんごう)できる新工法「ラクニカンジョイント」を開発し、本格販売を開始した。



## 構造物の大型化に伴う 鋼管杭のニーズに応える

一見すると堅固そうに見える地面も、橋梁、高層建築などの重量のある構造物を支える十分な強さがあるとは限らない。特にわが国では地表面に堅固な岩盤層を持たないため、大型構造物においては、耐震性能、建設排土や騒音問題などの環境対策、コスト縮減などの課題を総合的に解決できる基礎杭工法が必要だ。

そうした社会ニーズに応えるため、従来より新日鉄が開発してきたのが、鋼管杭の性能向上と建設排土の低減、工事コストの縮減に向けた「ガンテツパイル工法(注釈1)」

や「NSエコパイル工法(注釈2)」など独自の鋼管杭工法だ。しかし、近年の構造物の大型化に伴い、鋼管杭も従来より大径・厚肉のサイズが用いられるようになり、施工上の新たな課題を抱えていた。

従来、現地での杭の接合は溶接が主流だったが、大径・厚肉になるほど施工に時間がかかることや、雨天・強風時での作業ができず天候に左右されやすい、といった課題がクローズアップされてきた。そこで、大径・厚肉でも時間をかけず、かつ天候の影響を受けにくい継手が求められていた。

新日鉄では、こうした問題を解決するために、(株)クボタから基本技術を導入し、同社と共同で大径・厚肉でも時間をかけず、かつ天候の影響を受けにくい、基礎杭工事の施工能率向上を実現する機械式継手「ラクニカンジョイント」を開発した。

## 溶接を使わない画期的接合技術で 施工効率を飛躍的に向上

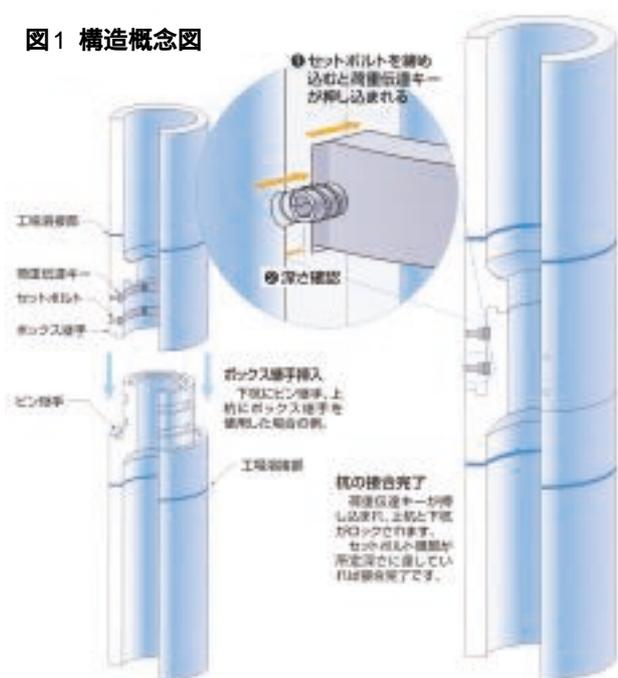
ラクニカンジョイントとは、「楽に嵌合(かんごう)できる」ことから名づけられ、図1のような構造になっている(右頁上参照)。杭同士の接続作業は、図2(右頁左下参照)のような手順を取る。ラクニカンの特徴は、現場では溶接を必要としないこと、接合時間を大幅に短縮できること、鋼管を回転させないこと、の3つだ。

溶接の場合、品質の確保のために作業には経験・資格が求められ、施工後も入念な検査が必要だ。それに対し、ラクニカンジョイントは、工場で作られた継手を用いるため、現場での作業は、継手の嵌合、セットボルトの締め込み、締め込み深さの確認だけで済み、施工時間は杭の径・板厚にかかわらず15分程度と大幅に短縮された。誰でも「簡単・確実に施工」できるのがポイントだ。さらに、接合作業は杭を吊り上げるだけで実施できることから、雨・風など天候の影響を受けにくく、杭の現場継手として、作業負荷の軽減、施工時間の大幅な短縮および信頼性の向上を図ることができる。

注釈1 / ガンテツパイル(鋼管ソイルセメント杭)工法

地盤にセメントミルクを注入・混合攪拌してソイルセメント柱を造成し、同時に鋼管を回転・埋設することにより形成される合成鋼管杭(鋼管ソイルセメント杭)新日鉄が(株)クボタと(株)テック共同で開発した。特長は、地盤を緩めない工法による高支持力・低騒音・低振動、建設発生土の低減、信頼性の高い施工管理システムなどによる総合的なコスト競争力を実現したことにある。

図1 構造概念図



## 1/10mmオーダーの世界で 高性能化を追求

ラクニカンジョイントは、新日鉄の土木技術者と、㈱クボタの機械技術者との共同開発の賜物である。新日鉄は、開発にあたり「溶接が不要で接合時間が短い」ことをターゲットに検討し、㈱クボタが基本特許を持つ「リングキージョイント」の構造を鋼管杭・鋼管矢板用に改良した「荷重伝達キー方式」を採用した。また、ラクニカンジョイントでは複雑な形状や、厳密な寸法精度を、新日鉄と㈱クボタが有する優れたFEM解析・評価技術を駆使し実現した。その結果、微妙な形状の管理と1/10mmオーダーという、土木・建築の鋼構造物としては異例の高精度化を実現し、接合の安定性・信頼性を確保した。

図2 施工手順



上端にピン継手を取り付けた杭を地中に建て込み、継手を清掃する。  
下端にボックス継手を取り付けた杭を吊り上げる。下側の杭のピン継手に上側の杭のボックス継手を挿入する。ボックス継手の外面からセットボルトをねじ込み、ボックス継手にセットしておいた円弧状の荷重伝達キーを押し出し、ピン継手のキー溝に押しつける。最後に、荷重伝達キーが所定の位置にあることをセットボルトの締め込み深さで確認して完了。

注釈2 / NSエコパイル(回転圧入鋼管杭)工法

鋼管の先端に、螺旋状の羽根を溶接した独特の構造を持った鋼管杭で、新日鉄独自の工法。回転圧入工法により、従来の杭に比べ2~4倍という大支持力を実現  
低騒音・低振動 建設発生土がゼロといった利点があり、特に都市部での建設ニーズに応える。

さらに、外部からの荷重に対する強度を実証する実物大の載荷試験や、長期耐久性を確認する耐食性試験、㈱テノックスとの協力による実物の杭を使った施工試験などにより、鋼管杭用の継手として十分な強度・耐久性を証明し、ラクニカンジョイントの本格販売に結びつけた。

## 適用の拡大と さらなる基礎建材商品の充実を狙う

こうした開発・試験結果を踏まえて、新日鉄では日本道路公団(JH)への提案活動を開始した。ラクニカンジョイントは同公団から高く評価され、東京外郭環状道路の橋脚基礎工事や大洲高架橋での鋼管ハイピアに鋼管杭の機械式継手として世界で初めて試験適用された。また、外部からの技術評価として、「ラクニカンジョイントに関する建設技術審査証明委員会」(学識経験者、国土交通省、JH、首都高速道路公団で構成)の審議を受け、ラクニカンジョイントの構造的な確かさや、施工性の良さ、精度の高さが認められ、2002年1月に建設技術審査証明を取得した。

いま鋼管杭の工法は、振動・打撃・回転圧入工法など多様化してきており、ラクニカンジョイントに要求される性能も、より高度化している。新日鉄では、ガンテツパイルやNSエコパイルなど、環境にやさしい独自の鋼管杭とラクニカンを組み合わせ、さまざまな施工条件への展開を図っていくとともに、今後さらに、社会資本整備に役立つ新たな基礎建材商品の開発を通して、ユーザーニーズに応えていく。



㈱クボタ 鋼管技術部 開発グループ  
永見 晃一 グループ長(左端)  
森 隆 課長(左から2番目)  
相和 明男 課長補佐(左から3番目)

ラクニカンジョイントは、鋼管杭の施工現場を変え得る画期的な新工法。適用工法の拡大など、さらなるステップアップを共同で図り、より良いものにしていきます。(永見グループ長)

新日鉄 技術開発本部 鉄鋼研究所  
鋼構造研究開発センター 高木 優任 主任研究員(右端)

鋼構造では現場での接合をいかに簡単にできるかが競争力強化のポイントです。多くの方々のご協力により、よいものに育てあげることができました。

お問い合わせ先：建材開発技術部 岡 扶樹マネジャー  
TEL 03-3275-7746 FAX 03-3275-5636  
E-mail : oka.tomoki@hq.nsc.co.jp  
㈱クボタ 鋼管技術部 鈴木 規彦 課長  
TEL 03-3245-3282 FAX 03-3245-3269  
E-mail : nori-s@kubota.co.jp