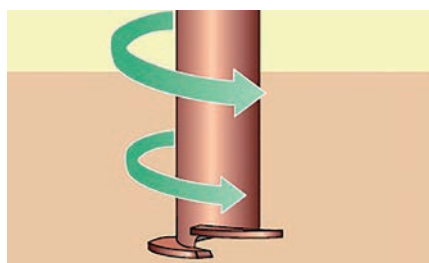


都市基盤を足元から支える 環境にやさしいNSエコパイル[®]

レオナルド・ダ・ヴィンチがスケッチに描いた、らせん状の回転羽根のような先端を持つNSエコパイル[®]。その羽根の回転力や支持力を活かした環境にやさしい杭工法で、都市基盤を足元からしっかりと支えている。

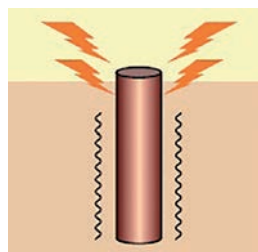
図1 施工における従来の杭工法との比較

NSエコパイル工法

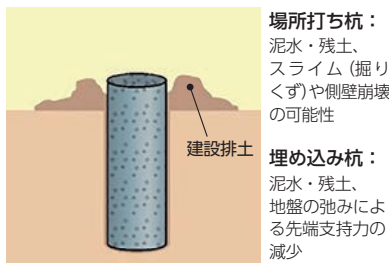


先端にらせん状の羽根を溶接した鋼管杭です。杭を回転させることで地盤を掘削し施工します。低騒音、低振動、無排土などのメリットを備え、高支持力、高耐震性、低コスト、短工期をも実現する、まさに次世代の杭工法です。

従来の杭工法



打撃杭：
騒音・振動



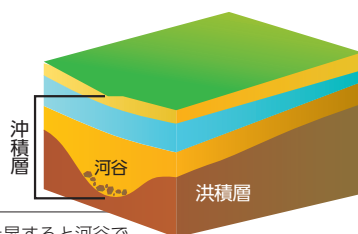
場所打ち杭：
泥水・残土、スライム（掘りくず）や側壁崩壊の可能性

埋め込み杭：
泥水・残土、地盤の弛みによる先端支持力の減少

打撃杭は騒音・振動問題を、コンクリート杭は残土処理（産業廃棄物）や耐震性などの問題を抱え、都市の環境にマッチした新しい杭工法が求められていました。

建築物のLCAを通して寄与

東京をはじめとする日本の主要都市のほとんどは、河川によって運ばれた土砂などが河口や河岸に堆積して形成された沖積層^{※1}の平野部に発達している。沖積層は軟弱地盤であることが多く、建築物や高速道路などを建設するとき、強固な地盤に到達する基礎杭によって構造物を支える必要がある。



一般的なコンクリート杭の施工法は、地面に穴をあける掘削孔のあとに杭を打ち込み、杭が硬い地盤まで到達したら、杭孔の底にセメントミルクやコンクリートを充てんすることで、先端部を支持地盤と密着させ造成している。そのため大量の建設排土（産業廃棄物の発生、杭打ちの際に発生する騒音や振動、セメントミルクによる土壌への水質汚染の懸念、建設残土やセメントを運搬する工事車両による交通渋滞とCO₂排出量の増加など、環境に対するリスクが課題となっていた（図1）。NSエコパイルはこれらのリスクを低減する環境にやさしい杭工法だ。

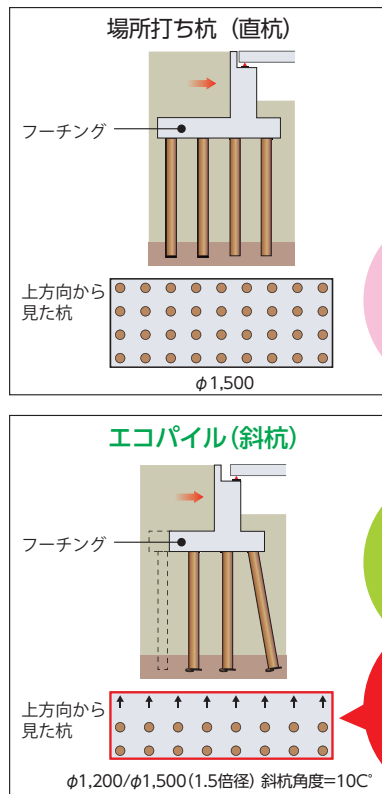
「NSエコパイルは先端にらせん状の羽根を設けた鋼管を回転圧入する工法です。羽根のくさび効果で地盤を上方に押し上げ、その反力を推進力とすることで、地盤へのスムーズな貫入が可能となり、騒音や振動を抑えられます。また地盤を掘削すること



日本製鉄(株) 土木建材技術室
柳 悦孝 上席主幹

※1 沖積層：最終氷期以前に堆積した洪積層が、氷河や河川のはたらきによって削り取られ河谷となり、その後、海面が上昇すると河谷であった河川の下流部に土砂が堆積し、一段低い沖積平野を形成した。この地層を沖積層といい、概して軟弱地盤である。

図2 NSエコパイル斜杭工法の特長



鉄道や道路の土木分野でも活躍

NSエコパイルは建築分野だけでなく、鉄道や道路の高架橋など土木分野でも広く採用されている。例えば鉄道のホームおよび線路周辺の工事では、施工時間は最終電車のおと始発までの4時間程度しかない。時間が制約されているうえ、騒音や振動が発生する工事車両の通行も規制される。さらに一般のコンクリート杭の場合、セメントを攪拌（かくはん）してつくるプラント施設も近接地に必要となる。しかしNSエコパイルは施工手順が単純化されているため重機も少なく、狭隘（きょうがい）な現場で低騒音・低振動の短工期が可能で、融通の利く杭工法と評価されている。

さらに斜杭によるコスト縮減が可能なのが大きい。

がなかったため、施工による排土もありません。先端地盤の締め固め効果と羽根の拡底効果で大きな鉛直支持力が得られ、大きな横揺れの地震に対しても優れた耐震性を発揮します。さらに高度経済成長期に建てられた大量の建築物の更新・建て替えが進むなか、地中にあり姿が見えない既存杭の撤去が大きな問題となっていますが、NSエコパイルは木ネジのように回転させながら地中へと圧入させているため、逆回転させれば引き抜くことができます。排土もなく、穴を掘って引き抜くほどの環境影響はありません。建設時だけでなく、解体・リサイクル時に至るまで、建築物のライフサイクル全体（LCA）を通じて、コストと環境にやさしい杭工法であると自負しています」（土木建材技術室・柳悦孝（りゅうえつこう））

東京の新たな台所として2018年に開場した豊洲市場周辺では、地震の際に液状化の恐れのある軟弱地盤が厚く広がっているなか、NSエコパイルが地下70メートルの硬い地盤に羽根を広げ、さまざまな建造物を支えて踏ん張っている。また伏流水が豊富に湧出する地方都市では、基礎杭の施工に伴う周辺地盤の変位や湧水への影響が他の杭工法よりも大幅に低いことが評価され、集合住宅や工業団地の基礎杭として採用されている。

「斜杭工法は施工のミニマム化によって、機械動力や工期も減り、地球温暖化防止にも寄与します。公共事業として鉄道建設・運輸施設整備支援機構に評価されたことが大きく、北陸新幹線で大量に採用していただきました。さらにNSエコパイルは海外展開も始まっています。アジアやアフリカの新興国では急速な経済発展に伴って交通量が増え、例えば交通渋滞が大きな社会問題となっていたベトナムのハノイでは、既存道路を活かしながら、跨道橋や高架道路を構築し交通量を力（ちから）づけようとしています。そこで既存道路を通行止めにすることなく狭隘地でも施工できるNSエコパイルが採用されました。これからもNSエコパイルなど当社の技術力で国内外の都市基盤整備ニーズに応えていきたいと考えています」（土木建材室・赤尾賢明（あかお けんめい））



日本製鉄（株）土木建材室
赤尾 賢明 専任

※2 フーチング：地盤の支持力を増すために、基礎の底面を幅広くした部材。英語で「footing」（足の裏）という意味。