

|        |                          |      |
|--------|--------------------------|------|
| 02-150 | Bite off 工法<br>(バイトオフ工法) | 日特建設 |
|--------|--------------------------|------|

▶ 概 要

グラウンドアンカーが日本に導入されて約 60 年が経過し、老朽化したグラウンドアンカーにおいて、テンドンの破断やアンカー頭部の落下等さまざまな変状が発生し、斜面や構造物が不安定化する問題が発生しています。

近年、グラウンドアンカーは、すでに更新の対象となっているものもありますが、今後、さらに更新の時期を迎える既設アンカーが増加することは確実です。

このような流れのなかで、グラウンドアンカーの維持管理や斜面の補修・補強の対策についてはさまざまな手法が提案されていますが、アンカーを増し打ちできないような状況において、「老朽化した既設アンカーを除去して新たなアンカーを設置する方法」については特別な技術の提案はありませんでした。

このような状況を鑑み、「Bite off 工法」は「既設のアンカーテンドンを任意の深さで切断・回収する技術」として、当社が独自に開発した工法です。

本工法は、既設のアンカーテンドンを任意の深さで切断・回収することで、同じ場所に新しいアンカーの設置を可能にします (図-1)。

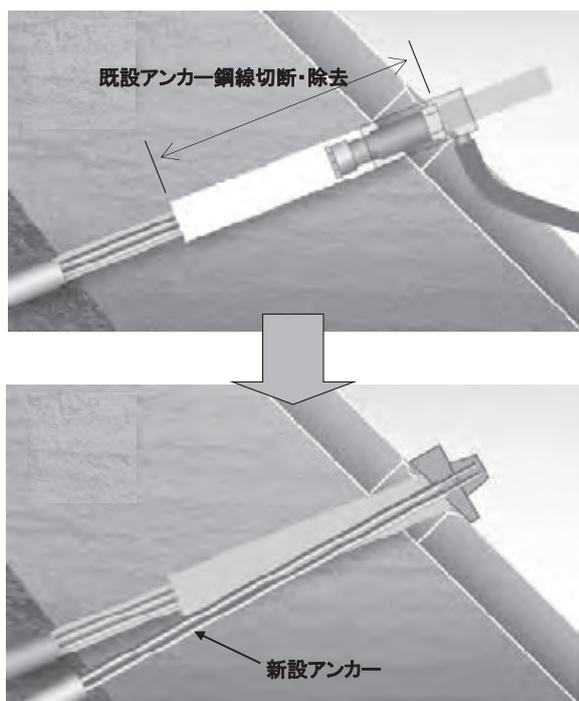


図-1 既設アンカー除去+新規アンカー設置イメージ

▶ 特 徴

本工法は、アンカー体に付属するポリエチレンシースや注入ホース等を除去するための「被せ掘り工程」と PC 鋼線を切断・回収する「鋼線切断・回収工程」の 2 工程を基本としています。どちらの工程においても、専用のビットが用意されており、特に「鋼線切断・回収工程」用に開発した特殊なビット (SH タイプビット) (写真-1) がこの工法の主要技術となっています。

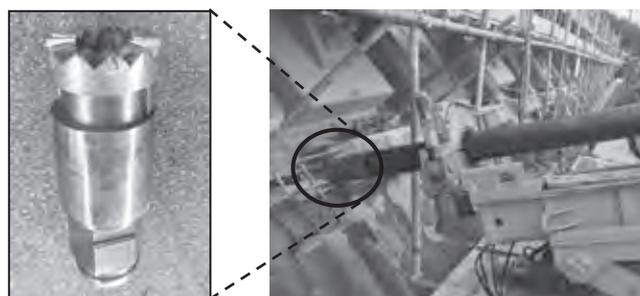


写真-1 SH タイプビット

専用ツールの先端に取り付けられる SH タイプビットの内部には超硬チップの刃が内蔵されており、この刃が既設アンカーの鋼線を切断します。鋼線を切断すると同時に、ビット開口部が閉塞する構造となっているため、取り込んだ鋼線は、落下せずに回収されます。



写真-2 回収された鋼線

▶ 適用範囲

PC 鋼線  $\phi$  12.7 mm  $\times$  4 本,  $\phi$  15.2 mm  $\times$  3 本程度のアンカーサイズまでが適用可能です。また、適用深度は、実証試験等での経験を踏まえ 10 m までとしています (今後、適応サイズの大径化等を進めて行く予定です)。

▶ 問合せ先

日特建設(株) 技術本部  
〒 103-0004  
東京都中央区東日本橋 3-10-6 Daiwa 東日本橋ビル 5 階  
TEL : 03-5645-5110 (技術本部代表)

## 新工法紹介

|        |                             |     |
|--------|-----------------------------|-----|
| 02-151 | のり面 CIM<br>(斜面对策工に特化した CIM) | 熊谷組 |
|--------|-----------------------------|-----|

### 概要

「のり面 CIM」は、斜面对策工事で実施するグラウンドアンカー工や鉄筋挿入工などに対し、設置位置やアンカー諸元、当該箇所の地質情報、施工日、試験結果などの属性情報をアンカーに付与し、3次元空間に配置するものである(図-1)。配置したアンカーには、施工状況写真や試験結果のデータシート等もリンクさせて直接ファイルを閲覧できるようになっている(図-2)。このように、本システムでは、施工中に得られたデータを集約・3次元モデル化(可視化)し、一元管理した情報を次ブロックの施工へフィードバックすることにより、施工の効率化を図ることができる。

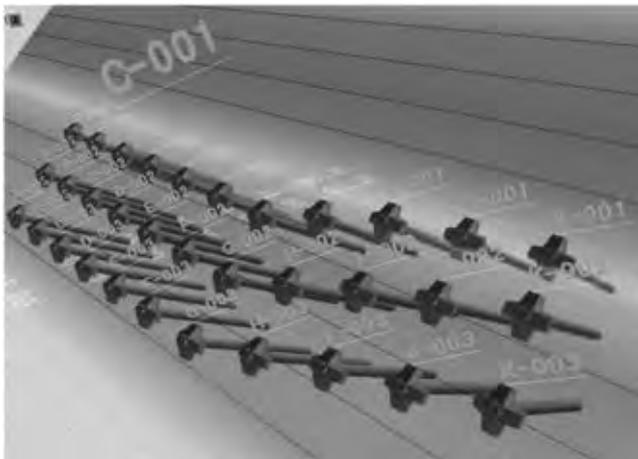


図-1 のり面 CIM 表示例



図-2 属性情報および施工写真表示例

### 特徴

本システムでは、Excel<sup>®</sup>等の表計算ソフトにて整理した施工実績のデータベースを読み取る仕様となっていることから(図-3)、現場での入力作業の負担が少なくなっている。

なお、本システムは、3次元地質解析ソフトウェアを基本としていることから、調査ボーリングの3次元空間への配置や地質構造の3次元的な解析も可能となっており、すべり面の形状や定着層の位置も3次元で表現できる(図-4)。特にグラウンドアンカーにおいてこの機能は有効と考えられ、すべり面と定着層の広がりとの関係を3次元的に把握することが可能であることから、施工中に確認する定着層の異常値の発見が容易となる。さらに、斜面安定計算のソフトウェアとの連係も可能となっており、地質状況が想定と異なった場合には、早急に再計算ができる仕組みとなっている。



図-3 Excel<sup>®</sup>による入力画面の例

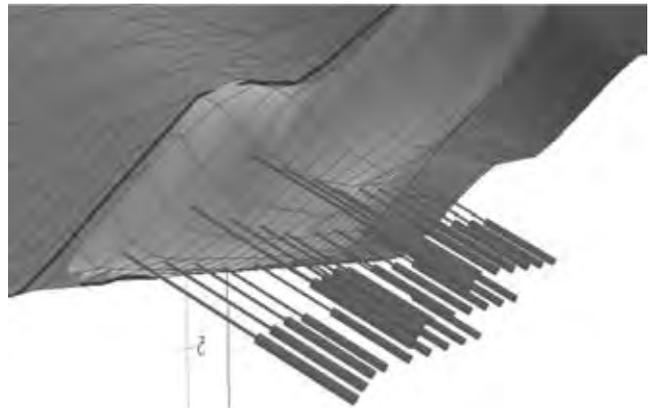


図-4 すべり面の3次元表示例

### 実績

・阿蘇大橋地区斜面对策工事(九州地方整備局)

### 問合せ先

(株)熊谷組 土木事業本部土木設計部  
〒162-8557 東京都新宿区津久戸町2-1  
TEL: 03-3235-8622

|        |                |       |
|--------|----------------|-------|
| 11-114 | AI ナレッジベースシステム | 安藤ハザマ |
|--------|----------------|-------|

▶ 概 要

(1) 開発の背景

生産年齢人口の減少が続く中、建設産業は他産業に比べ就業者の高齢化が著しく、熟練エンジニアが持っている豊富な知識や経験などのノウハウを次世代へ滞りなく伝承することが喫緊の課題となっている。建設工事を円滑に進めるうえで重要なことは、様々な施工条件に対して採用すべき作業方法や工事現場周辺の環境に与える影響への対策などのノウハウを、施工の各段階において適切なタイミングで活用することである。さらに、他の工事で発生した不具合事例など、施工計画や施工管理における重要な情報は絶え間なく増加している。こうした膨大な情報は工事ごとに記録される一方、その一元的な情報管理は必ずしも万全ではなく、どこにどのような情報が保管されているか、それらをいかに適切に組み合わせて活用するかは、各エンジニアの経験に基づく判断に負うところが大きい。

(2) システムの概要

まず、暗黙知として存在している「ノウハウ」を、多くのエンジニアが自由に活用できる「ナレッジ」として形式知化する方法を検討した。具体的には、施工記録文書の1つ1つに対してAIを用いた自然言語処理を行ってその文書に含まれる特徴的な用語を抽出した。次に、それらを自動分類した後、重要度などに着目してスコアリング（文字群の意味のある序列、これをここではナレッジと称する）した。これにより、適切なタイミングで必要なナレッジを引き出すことが可能となった。

(3) モデル工事での実証実験

本システムをモデル工事（安藤ハザマで施工中の国内山岳トンネル工事）に適用した結果、当該工事の担当エンジニアが持つ「ノウハウ」と本システムによる「ナレッジ」とを組み合わせることで、当該工事の施工計画を立案するに際して精度の高いリスクマネジメントが実施できることを確認した。蓄積された多様なデータから当該工事に関連深い事項をAIが自動的に抽出する機能は、人間とAIが協調するという新しい業務スタイルの好事例と言える。

(4) 今後の展開

本システムは、安藤ハザマとユニアデックスとの共同開発の成果である。安藤ハザマでは今後、本システムの適用範囲を、山岳トンネル工事以外の土木・建築工事へも広げる計画としている。そして本システムの活用により、施工計画と施工管理の手法を深化させるとともに、熟練エンジニアから若手エンジニアへの円滑な技術伝承をめざす予定である。また、ユニアデックスでは、全産業に共通する熟練技術の継承という問題に対して、今回のシステム開発で培った技術を活用し、属人的に蓄積されたノウハウをAIでナレッジ化し解決するサービスとして展開していく計画である。

▶ 用 途

- ・建設工事すべての工種

▶ 実 績

- ・国内山岳トンネル工事（システム試行）

▶ 問 合 せ 先

(株)安藤・間（呼称：安藤ハザマ）  
 建設本部 技術研究所 先端・環境研究部  
 〒305-0822 茨城県つくば市荊間 515-1  
 TEL：029-858-8815

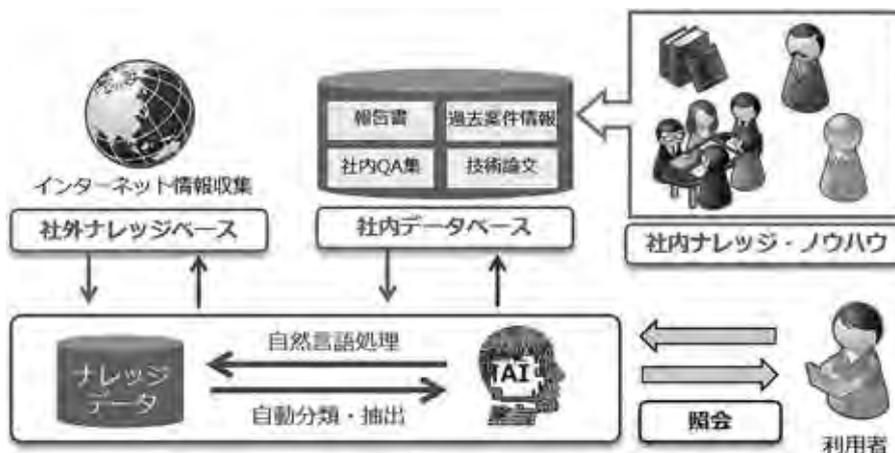


図-1 AI ナレッジベースシステムの概要

## 新工法紹介

|        |                                       |                   |
|--------|---------------------------------------|-------------------|
| 11-115 | SENSYN DRONE HUB を活用した<br>全自動運用ドローン測量 | (株)センシン<br>ロボティクス |
|--------|---------------------------------------|-------------------|

### 概要

国土交通省が推進する i-Construction の取り組みが普及するにつれ、施工現場における工事進捗管理用途で、ドローンを活用した測量の手法が盛んになってきている。

しかしながら、実際にドローンを運用するにあたっては、オペレーターが施工現場にその都度機体を運搬する必要があり、また機体の各種設定・手動/自動による飛行操作・バッテリーの都度交換・撮影データ収集などの各種作業を現地で実施しているのが現状であり、大部分で作業効率向上の余地が残されている。

そこでセンシンロボティクス社では、ICT を活用した施工現場の効率化・高度化を推進するため、自動運用可能なソリューションが建設業界各社から求められているという背景を踏まえ、設置型の全自動運用型ドローンシステムである“SENSYN DRONE HUB”の開発に至った。

このシステムを活用する事により、人手を介さないドローンの完全自動運用を実現し、大規模造成プロジェクトにおける日々の進捗管理業務に活用する事で、現場効率を格段に向上させる事が可能となった。



図-1 フジタ社との実証実験の様子

### 特徴

“SENSYN DRONE HUB” が提供する主な機能としては次の通り。

#### 1. 自動離着陸機能

センシンロボティクス社の業務自動化プラットフォームである、“SENSYN FLIGHT CORE” を介して、遠隔地からでも飛行ルートを DRONE HUB に送信することができる。

送信された飛行ルートに基づき、ドローンがプラットフォームから自動で離陸し、飛行ミッション完了後には自動で帰還する仕組みを備えている。

#### 2. 自動充電機能

従来であればオペレーターが都度バッテリーの交換をする必要があったが、本システムにおいてはプラットフォーム側に充電機能を備えている為、人手によるバッテリー交換の手間が発生しない。

1時間の充電で30分間のドローン飛行が可能。

#### 3. データリンク機能

飛行ミッション完了後、インターネット回線を介して撮影データが自動的にクラウドへ転送されるため、現地でドローンから記録媒体を抜き出す必要がない。

#### 4. 複数機連携機能

複数の SENSYN DRONE HUB を連携させることで、より広範囲に渡っての測量業務・警備監視業務を遂行する事が可能となる。施工現場に3台以上設置する事で、24時間/365日ドローンを常時飛行させる事も可能である。

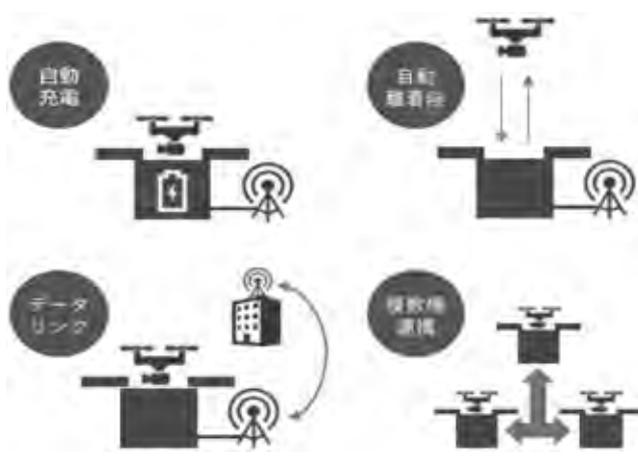


図-2 SENSYN DRONE HUB の各機能

### 用途

- ・建設現場における日々の進捗管理用途
- ・建設現場における安全確認・警備監視用途

### 実績

- ・フジタ社との安全確認・警備監視用途の実証実験
- ・某社との災害対応用途の実証実験

### 問合せ先

(株)センシンロボティクス サービス企画部 本田 剛  
〒150-0013 東京都渋谷区恵比寿 2-36-13 広尾 MTR ビル 7F  
TEL : 03-5488-6106