

## 急傾斜地におけるメタルロード工法の施工について

J F E シビル株式会社 正会員 手島 孝義  
 J F E シビル株式会社 片岡 大  
 J F E シビル株式会社 巽 太志  
 J F E シビル株式会社 渋谷 隆

1. はじめに<sup>1)</sup>

メタルロード工法は図-1に示すように、主に中山間地域での斜面上の道路拡幅に適する工法として開発され、圧延H形鋼により構成される上部構造と鋼管杭基礎を剛結させた立体ラーメン構造橋である。2007年3月現在、累計220件、総延長10,700mを超える実績を有している。本工法の特徴のひとつは、鋼管杭の頭部に“杭頭ブロック”と称する部材を現場溶接することによって、鋼管杭の施工誤差が最大100mm偏心しても上部工を所定の位置に設置できることである。

本報告は滝沢ダム・井戸沢4工区工事における急傾斜地(傾斜角度60~70°)で実施したダウンザホールハンマによる杭の施工について述べたものである。

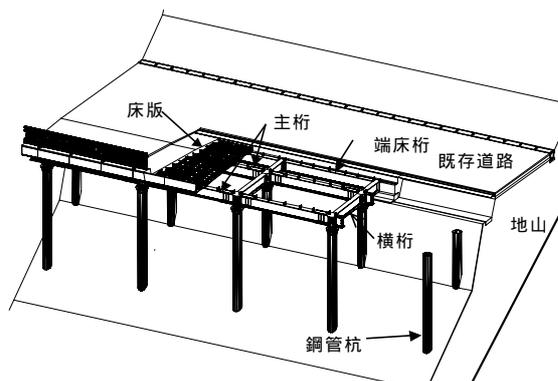


図 1 メタルロード概要図

## 2. 工事概要

井戸沢4工区工事の斜面は、広く珪質砂岩が露出して風化が進行しており、転石も多く見られ、支持地盤を覆う表土が薄く堆積していた。このため、大規模な法面掘削を行えば崩落の可能性もあったため、盛土系の工法に比べ地山掘削が少なく、経済性も優れたメタルロード工法が採用された。

図-2に当工事の側面図を示す。

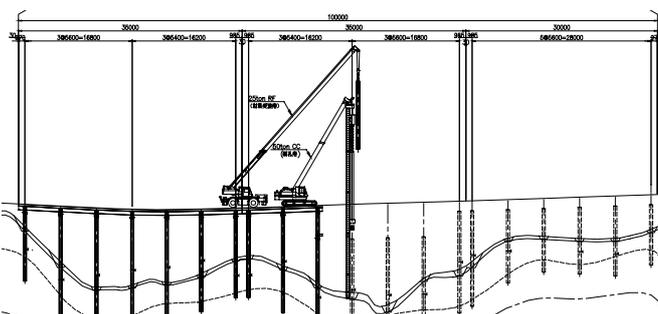


図 2 井戸沢4工区 側面図

## 3. 急傾斜におけるダウンザホールハンマの施工

ダウンザホールハンマは、中掘工法や打撃工法が不可能な硬質地盤に対して用いられ、ハンマ先端のビットに打撃を加え岩盤を粉碎しながら掘削する工法である。

ダウンザホールハンマの削孔形式には、リーダー式、吊下げ式、テーブル式の3タイプの形式がある。表1にその比較を示す。

当工事ではリーダー式を選定した。選定の理由は斜面角度が60~70°で、かつ表土が薄く砂岩が露出している箇所があるため、テーブル式や吊下げ式に必要な定規材が施工できないからである。なお、リーダー式は急斜面での削孔時の鉛直精度の管理が他形式に比べ容易である一方、リーダーを据えるための床付け幅が1.5m×2.0mと他形式に比べ広く必要のため、急傾斜面での床場構築が杭打設施工のポイントとなる。

表 1 削孔形式選定

	リーダー式	吊下げ式	テーブルマシン式
鉛直性	鉛直精度の確保に優れる	削孔開始時の精度確保が難しい	テーブルと削孔地盤面距離が離れると精度が落ちる
作業半径	リーダー-重量追加のため他形式より劣る	非常に優れる	非常に優れる
仮設工	不必要	定規設置が必要	テーブル設置架台が必要
床場面積	リーダー-設置面積分の床場増	ハンマ径程度	ハンマ径程度
急傾斜面への適正	安定性に優れる	削孔時にハンマが振れやすい	削孔時にハンマが振れやすい
総合			

キーワード メタルロード, 施工技術, 栈道橋, 道路拡幅, 杭基礎, 急傾斜

連絡先 〒111-0051 東京都台東区蔵前2丁目17番4号 J F E シビル株式会社 TEL 03-3864-7317

#### 4. コンクリート架台を利用した急傾斜地での施工

通常 杭打設箇所にリーダー設置用の床場を設ける作業は人力施工によるが、床付け幅 1.5mを確保するには、当工事の斜面勾配 70° の箇所では、床付けレベルに対し 3 分勾配にて 10.0m 以上上方からの切土が必要となる。しかしながら斜面崩壊の危険性が懸念されたため、図 - 3 に示すように、リーダー架台の床場の代案として仮設のコンクリート架台を構築した。

この架台は、リーダーの反力が作用しても剥落しないことが必要であるが、表層地盤の粘着力・鉄筋の引抜き力を安全側に評価することで、コンクリートの仮設架台にリーダーを設置しダウンザホールハンマの削孔を行った結果、問題なく施工を行えた。

今後の課題として、地質条件に応じた安全かつ過大にならない仮設架台の計画のため、データの蓄積が必要である。

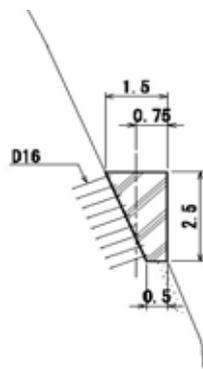


図 3 コンクリート架台の例



写真 1 ダウンザホールハンマ削孔状況

#### 5. 杭の偏心量<sup>2)</sup>

図 - 4 は、近年のメタルロードの施工実績に基づく斜面勾配 45° 以下の 31 案件、杭打設本数 735 本の杭偏心量とその発生比率をヒストグラフ化したものに井戸沢4工区の杭44本の比率をプロットしたものである。

斜面勾配 45° 以下の施工実績では、100 mmの偏心許容値に対し、偏心量 0~40 mmの範囲に 90%が占めており非常に良好な精度である。一方、今回の斜面勾配 60° ~70° でも偏心量が 0~40 mmに 90%を占める結果が得られ、満足のいく精度が確保された。

#### 6. おわりに

斜面勾配が急になると削孔時にハンマが振れやすくなり、作業性の低下だけではなく施工中の確認測量も難しくなり、打設精度の低下が懸念される。しかしながら、前節の分析結果から判断されるように、現地条件に適した施工方法の選定により、斜面勾配 45° 以下の施工条件と比べ遜色のない精度を実現した。

近年、中山間地域での道路拡幅工事は、当現場の様な急傾斜箇所での施工が増加している。今後も、今回の経験を踏まえ、更なるデータ収集を行い、施工技術の向上に努める所存である。

#### 参考文献

- 1) メタルロード工法 ホームページ：<http://www.jfe-civil.com/doboku/metalroad>
- 2) 小林秀幸ら メタルロード工法 - 適用範囲の拡大と耐自然災害性 - 2005年 JFE 技報

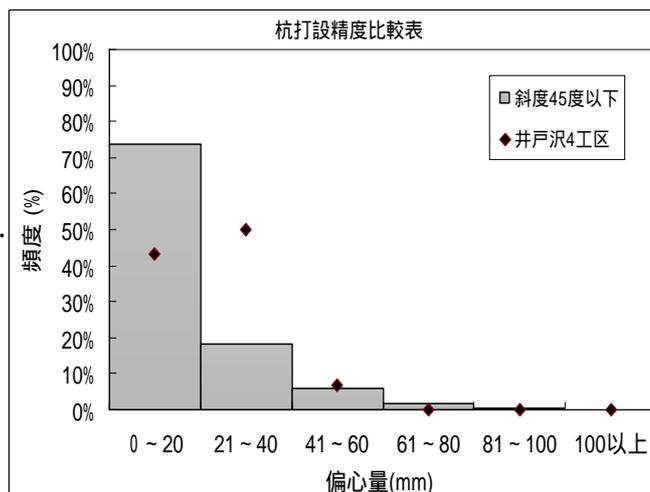


図 - 4 杭偏心精度比較



写真 2 完成状況