

# 場所打杭工(ダウンザホールハンマ工)・落橋防止装置工・堤防除草工

国土交通省総合政策局建設施工企画課

## 場所打杭工(ダウンザホールハンマ工)

### 1. はじめに

本工法は、ダウンザホールハンマ(写真-1)を用いて、岩および土砂の地盤を削孔し、鋼管杭またはH形鋼杭を建て込み、コンクリートやモルタルを打設して、場所打ち杭(山留め杭、地すべり抑止杭、基礎杭等)を形成する工法である。

ここでは、平成15年度に実施した「場所打杭工(ダウンザホールハンマ工)」の調査結果について、その概要を紹介する。



写真-1

### 2. 調査概要

ダウンザホールハンマ工の調査は、平成10年度の調査に引き続き国土交通省にて、施工フロー(図-1)の各工程に沿って作業内容、使用機械等について詳細に実施した。

同工法の施工目的は、図-2のとおり山留め杭が36%、地すべり抑止杭が19%、その他構造物等の基礎杭が45%であり、前回調査と比較して基礎杭の施工が増加している。

杭材として建て込んだ鋼材の種類は、図-3のとおりH形鋼杭が87%、鋼管杭が13%でありH形鋼杭による施工が増加しており、杭径は、図-4のとおり170~580mmの範囲であり、前回調査と比較して拡大傾向にあった。

また、今回の調査では、図-5のとおり杭材の長さが掘削長を超える杭の施工が多く見られた。

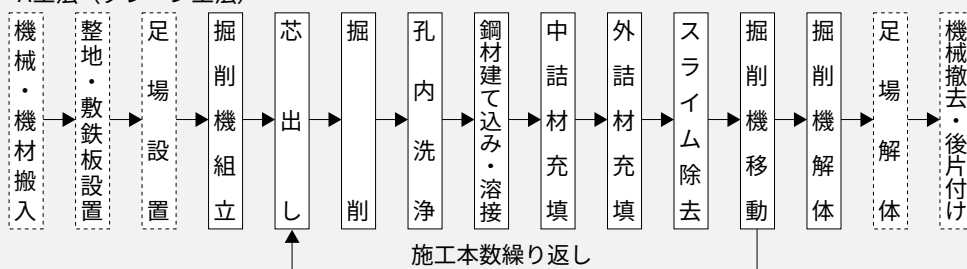
### 3. 施工形態

#### (1) 掘削作業

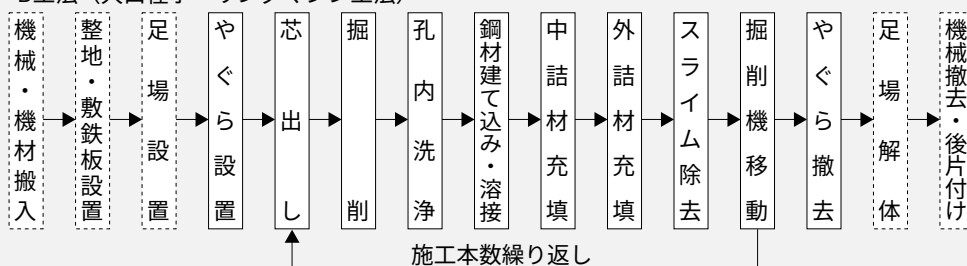
掘削作業(写真-2, 3)は、ベースマシンに取り付けたダウンザホールハンマに圧縮空気を供給し、ハンマ内のピストンを往復運動させることにより、先端のハンマビットが地盤を打撃しながら破碎・削孔を行う。

作業に使用するベースマシンの種類を図-6に示す。これまでは、大口径ボーリングマシンによる施工(写真-2)が多く採用されてきたが、今回の調査では移動式クレーンによる施工(写真-3)が69%と、大口径ボーリングマシン工法より

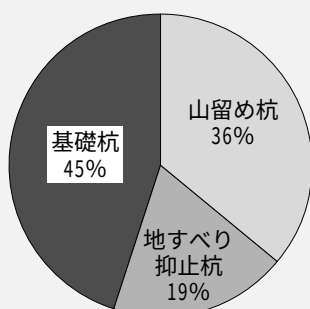
### A工法（クレーン工法）



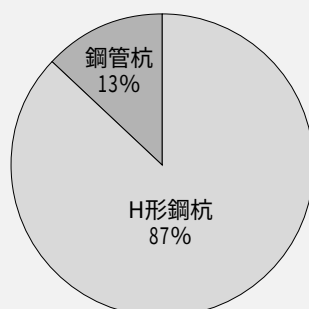
### B工法（大口径ボーリングマシン工法）



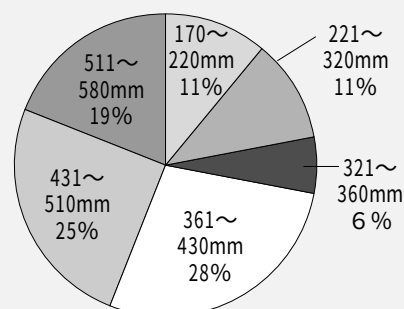
図－1 施工フロー



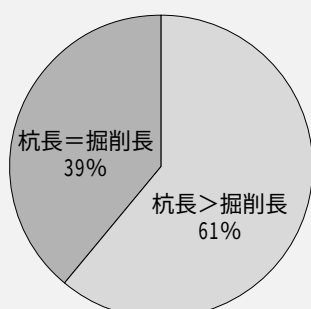
図－2 施工目的



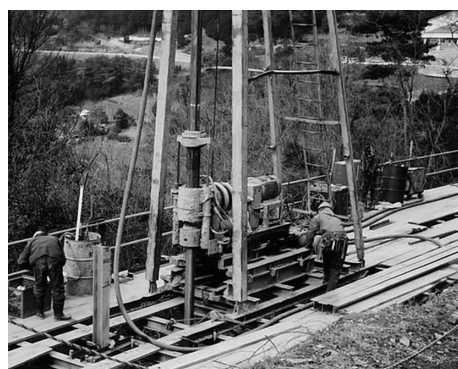
図－3 使用杭種



図－4 施工杭径



図－5 掘削長



写真－2

多く採用されていた。

クレーン工法で使用するクレーンの規格は、図－7～9のとおりラフテレーンクレーン25t吊、クローラクレーン50～55t吊が多く、大口径ボーリングマシン工法では、図－10のとおり19～30kWの規格のものが多く採用されていた。

また、クローラクレーンは杭径430mmを超える杭の施工に多く使用されている。

### (2) 鋼材建て込み、中詰・外詰材充填

掘削作業が終了した後、鋼材の建て込みを行う。

大口径ボーリングマシン工法での建て込みは付属のウィンチ（写真－4）で行い、クレーン工法では、掘削用クレーンとは別の補助クレーン（写真－5）を搬入して行っていた。

建て込みに使用するクレーンの種類としては、



写真-3

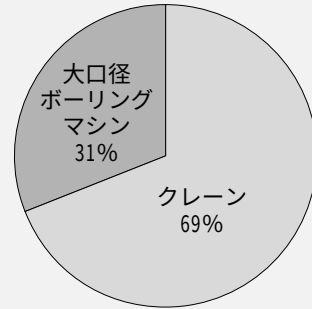


図-6 ベースマシン

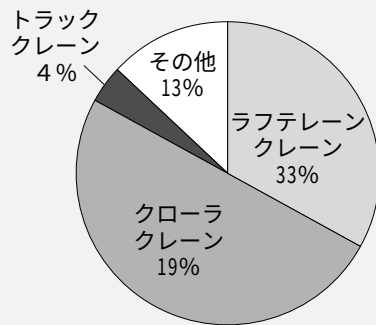


図-7 クレーン種別

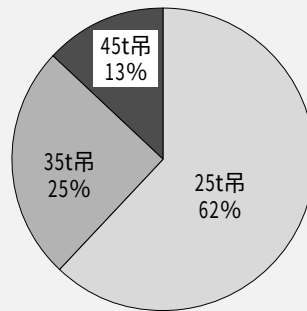


図-8 ラフテレーンクレーン規格

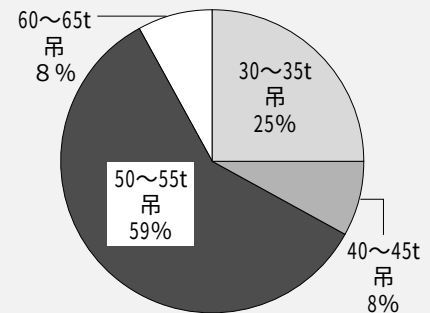


図-9 クローラクレーン規格

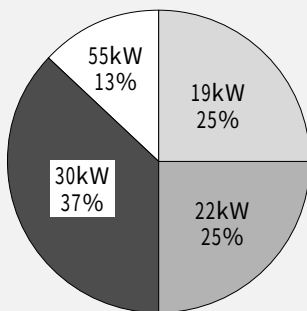


図-10 ボーリングマシン規格

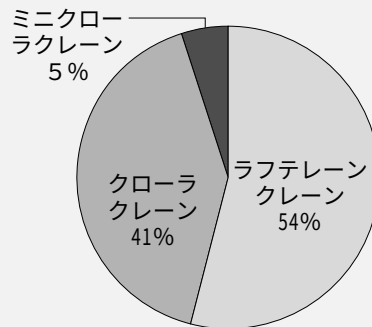


図-11 補助クレーン規格

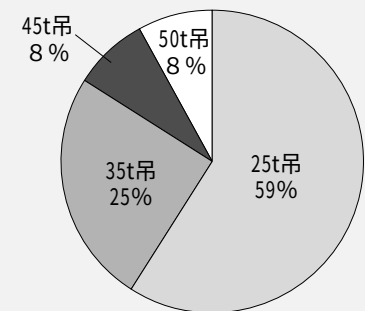


図-12 ラフテレーンクレーン規格



写真-4



写真-5

図-11のとおりラフテレーンクレーンによる施工が多く、規格は図-12のとおり25t吊が多く見られた。

また、杭長が長くなると、溶接等による継ぎ杭（写真-6）の施工が必要となる。

鋼材を建て込んだ後に、コンクリートやモルタ



写真-6

ルにより中詰，外詰（写真-7）を行い杭を形成し終了する。

#### 4. 技術動向

前回の調査と比較して，大口径ボーリングマシン工法よりクレーン工法による施工が多く見られた。これは，クレーン等の施工機械の搬入が可能な現場にて，杭径の拡大および作業効率の面から，現場での自由度に優れるクレーン工法による施工を採用した実績が増えたためと思われる。また，これに伴いクレーンの吊り高さ，作業半径を大きくする傾向にありクレーンの規格については



写真-7

大型化の傾向が見られた。

#### 5. おわりに

今回の調査では，施工目的，クレーン規格の大型化および施工杭の大口径化が見られた。特に，施工杭径については調査を行うごとに拡大する傾向にあるため，今後も大口径杭の施工が増加することが予想される。

以上のことから，常に変動し続ける施工の実態を迅速かつ的確に把握するため，継続的な調査を実施していくとともに，施工改善についての検討を行っていきたい。

## 落橋防止装置工

### 1. はじめに

落橋防止装置は地震により橋の上部構造が落下するのを防ぐことを目的として設けるもので，けたかかり長，落橋防止構造，変位制限構造，段差防止構造等がある。

ここでは，平成15，16年度に実態調査を実施した「落橋防止装置工」について概要を紹介する。

### 2. 調査概要

落橋防止装置工の調査は国土交通省で実施し，調査件数は160件（直轄98件，補助62件）のデータが得られた。なお，これについては既設橋梁の耐震補強としての落橋防止装置用の橋台・橋脚等のコンクリート構造物の削孔，アンカー挿入，樹

脂注入までの作業を調査したものである。

### 3. 施工形態

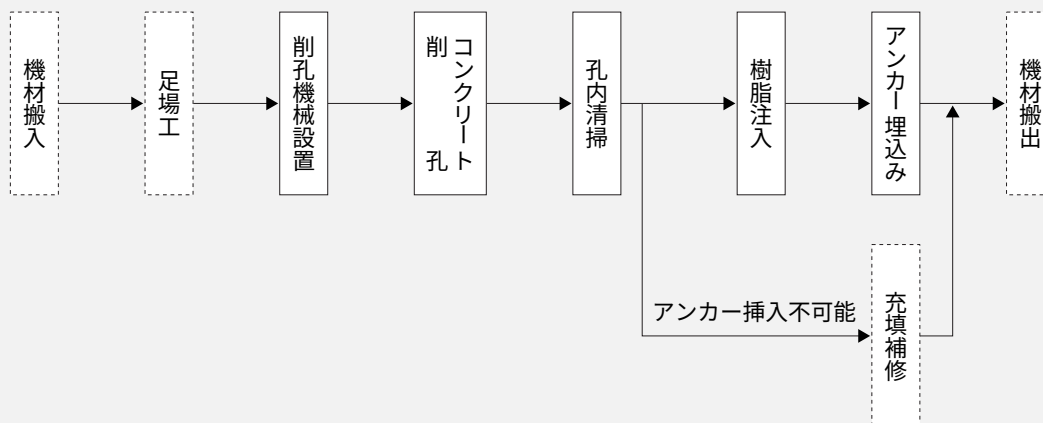
落橋防止装置工の施工フローは図-1のとおりである。

今回データでの落橋防止構造の目的別では，落橋防止構造，変位制限構造がほとんどを占め，両方で8割程度あった（図-2）。

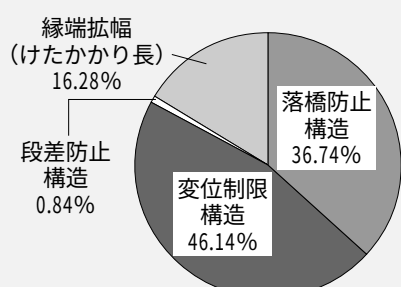
また，アンカー削孔用の使用機械の割合について，コアボーリングマシンの使用割合は6割程度であった（図-3，写真-1～3参照）。

アンカーの用途別にみると，鋼製ブラケットを固定するアンカー用の削孔では，9割以上がコアボーリングマシンを使用していた（図-4）。

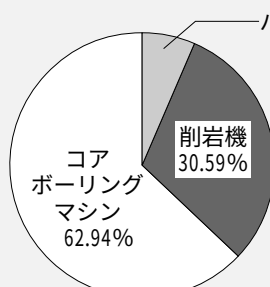
それに対し，差し筋用の削孔については削岩機



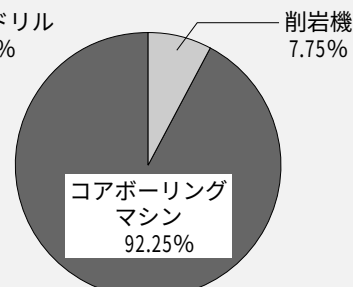
図ー１ 落橋防止装置工フロー図



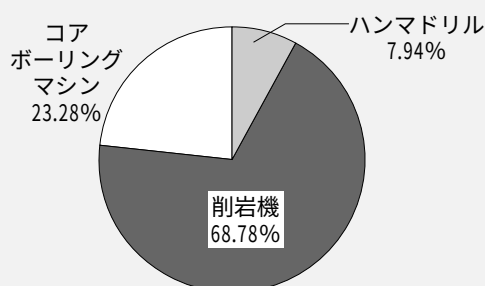
図ー２ 構造別施工割合



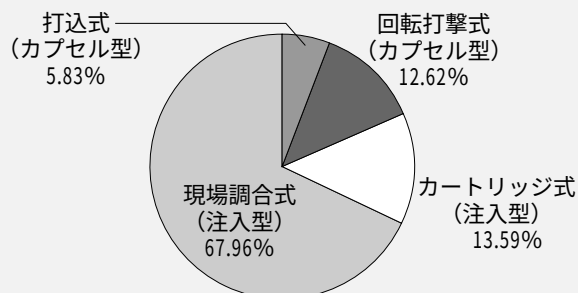
図ー３ 使用機械割合



図ー４ 鋼製ブラケット用施工機械



図ー５ 差し筋用施工機械



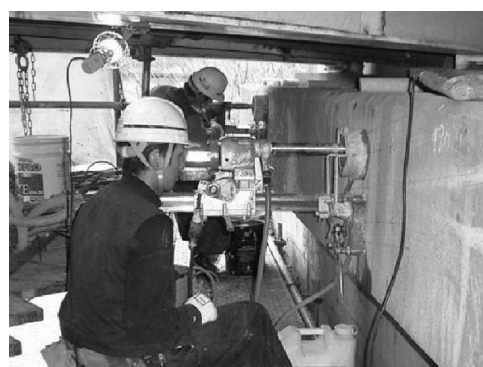
図ー６ 注入樹脂割合



写真ー１ ハンマドリルによる削孔

の使用が7割程度であった(図ー５)。

これについては、鋼製ブラケットアンカー用の削孔は、差し筋用の削孔よりも施工精度が求められるためであり、施工精度が高いコアボーリング



写真ー２ コアボーリングマシンによる削孔

マシンを使用したものと考えられる。

樹脂注入材については注入式の現場調合の使用割合が7割弱程度であった(図ー６)。



写真－3 削岩機による削孔

#### 4. 技術動向

削孔については既設の橋台・橋脚等への削孔であるため、桁下の限られた作業スペースでの作業がほとんどであり、人手で扱えるコンパクトな施工機械が使用されている。

注入樹脂については、現場調合式の使用割合が多かったが、カプセル式の方が材料費は高いが、施工効率の向上が期待できるため、今後の使用割合は増加するものと推測される。

#### 5. おわりに

落橋防止装置のアンカー施工については、削孔の対象となる橋台・橋脚等の鉄筋量の影響により、不達孔（削孔中に鉄筋に当たり所定の深度まで削孔できないもの）の発生が施工効率を大きく左右するため、今後は鉄筋探査の精度向上が進んでいくものと考えられる。

今後とも継続的に調査を実施し、施工実態の動向に注視していきたい。

## 堤防除草工

#### 1. はじめに

河川堤防の機能を正常に保つためには、常に適正な維持管理に努めなければならない。

このうち堤防除草工は、次に示すような目的のために行う作業である。

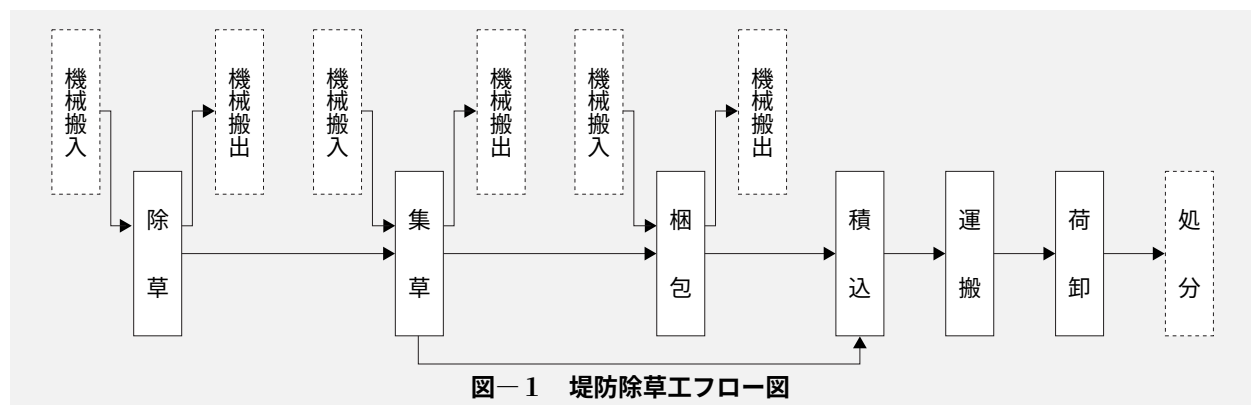
- (1) 雑草の草丈を抑制し、堤防の危険個所の点検および発見を容易にするとともに、出水時の水防活動を容易にする。
- (2) 景観を維持し、河川の親水性を保つ等の環境保全を図る。
- (3) その他

- ① 害虫の発生・繁殖を防止する。
  - ② 管理用道路の交通障害をなくす。
  - ③ 堤防周辺の生活環境の悪化を防止する。
- 等である。

ここでは、平成15年度に実態調査を実施した「堤防除草工」について概要を紹介する。

#### 2. 調査概要

堤防除草工の調査は国土交通省で実施し、調査件数は242件（直轄194件、補助48件）のデータが得られた。





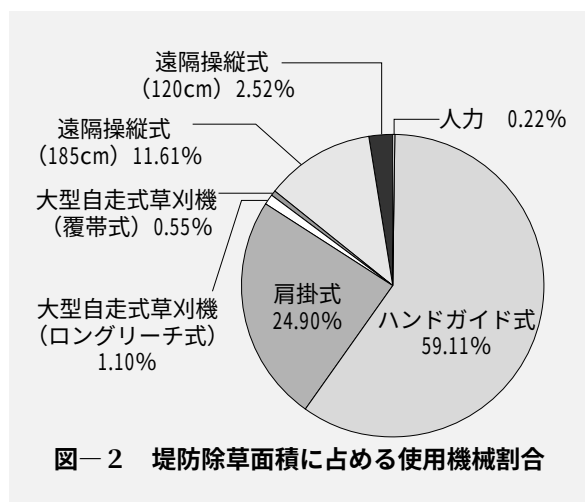


図-2 堤防除草面積に占める使用機械割合

### 3. 施工形態

堤防除草工の施工フローは図-1のとおりである。

今回得られたデータでは堤防除草面積に占める使用機械割合は、ハンドガイド式および肩掛式の使用割合が8割強であるが、前回調査時と比較して遠隔操縦式の使用割合が多くなっている（図-2、写真-1）。

それに伴って、集草作業についても遠隔操縦式の使用割合も多くなっている（写真-2）。

また、刈草梱包機械により、刈草を梱包してから積込・運搬する割合も多くなっている（写真-3）。

これについては刈草を梱包することにより、取扱いが容易となり、積込・運搬効率が大幅に向上できるためと予想される（写真-4）。

なお、これについては刈草を梱包しても受入処分先（リサイクル施設等）に支障をきたさない場合に使用できる工法である。

### 4. 技術動向

堤防の除草については、施工機械や施工方法の変化は少なかったものの、集草、積込、運搬においては、集草装置の施工機械の改善や、刈草梱包機械の使用により積込・運搬作業効率の向上を図っているものが見受けられる。

### 5. おわりに

堤防除草作業は河川の維持管理上重要な作業で



写真-1 遠隔操縦草刈機による除草



写真-2 遠隔操縦草刈機による集草



写真-3 刈草梱包機械による刈草梱包作業



写真-4 梱包した刈草の積込・運搬状況

あるが、さらなる維持管理費の縮減および刈草の有効利用（リサイクル）に対応するための工夫が試みられているようであるため、今後とも継続的に調査を実施し、施工実態の動向に注視していきたい。