

人力士工・床版補強工 機械土工（コラムシェル）

国土交通省総合政策局建設施工企画課

人力士工

1. はじめに

現在、建設工事の土工においては、建設機械による施工が一般的である。しかし、建設機械の搬入が困難な場所や狭隘な場所、または、きわめて小規模な工事は人力により施工が行われている。ここでは、平成10年度に調査を実施した「人力士工」についてその概要を紹介する。

2. 調査概要

調査は、建設省（現国土交通省）、農林水産省の二省において実施し、81件の工事からデータを得ることができた。調査した「切崩し」「掘削（床掘）」「積込」「盛土（埋戻し）」の各作業の内訳は図-2のとおりとなっている。工事区分は道路改良工事、河川工事が大半を占めており（図-4）、施工対象土量は50m³未満の工事が最も多い結果となった（図-5）。

3. 技術的動向

「人力士工」は、建設工事が始まったところから

図-1 施工概要フロー

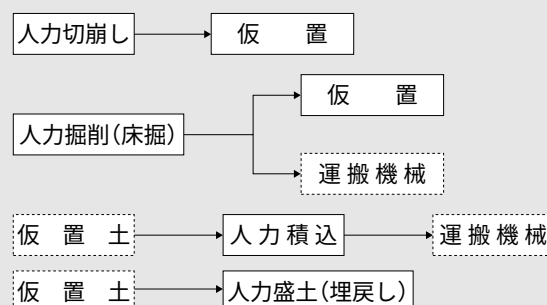
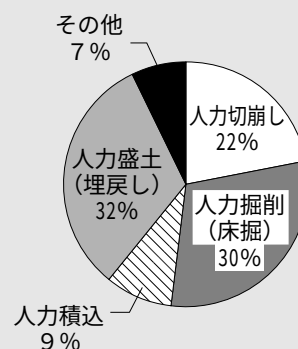


図-2 作業別（重複工事あり）



行われている基本的な作業であり、人員以外に技術的な要因が少なく、施工形態に大きな変化はみ

図-3 直轄・補助別

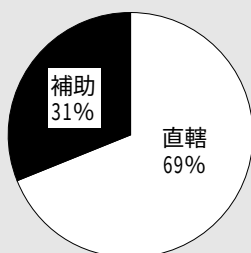


図-4 工事種別

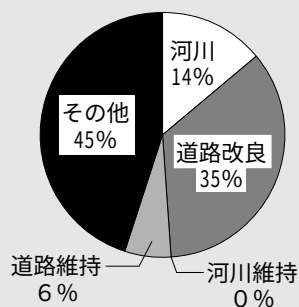


図-5 施工対象土量

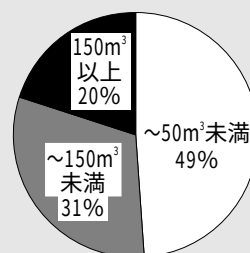


写真-1 切崩し状況



写真-2 掘削状況



られない。しかし、近年、ミニバックホウを代表とする建設機械の小型化が進み、機械による施工範囲が広がってきており、人力による作業は以前より増して建設機械の作業に適さない場所やきめ細かい作業が要求される場所に限られる傾向にある。

4. おわりに

人力による作業は、建設機械に比べ細かい作業ができるという利点があり、施工機械の小型化が進むと施工範囲は限られてくるが、より厳しい条件下で作業されると考えられるため、施工機械との組み合わせなどに注意し、今後も継続的な調査

写真-3 埋戻し状況



(モニタリング調査)を行い、その動向を把握していきたい。

床版補強工

1. はじめに

床版補強工は、既設コンクリート床版の耐荷力

を「鋼板接着工法」や「増桁架設工法」により補強を行う工法である。ここでは、平成10年度に調査を実施した「床版補強工」についてその概要を

紹介する。

2. 調査概要

今回の調査では、図－2のとおり従来からある「鋼板接着工法」「増桁架設工法」以外に「床版増厚工法（上面・下面）」「炭素繊維接着工法」等の施工事例がみられた。

施工個所の下面状況は図－3のとおり、ほとん

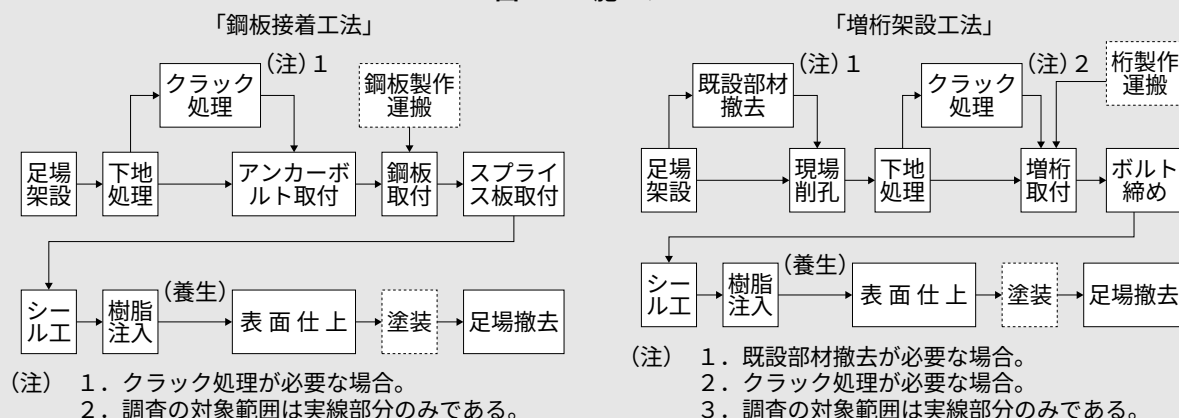
どが現道上・水上となっており、桁下からの資材の供給は難しいと思われる。

桁高は図－4のとおり2m以下が大半を占めており、作業空間が狭くきびしい施工条件であることが伺える。

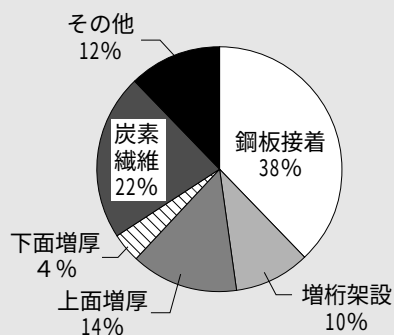
3. 施工形態

ここでは従来から施工実績の多い「鋼板接着工

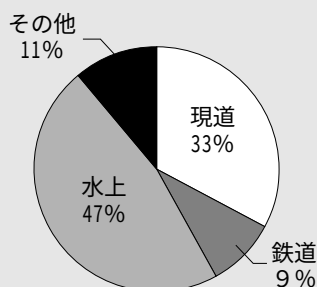
図－1 施工フロー



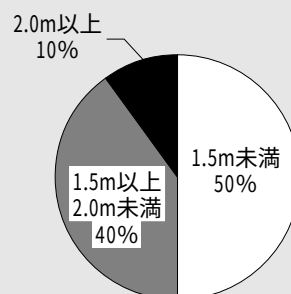
図－2 工法名



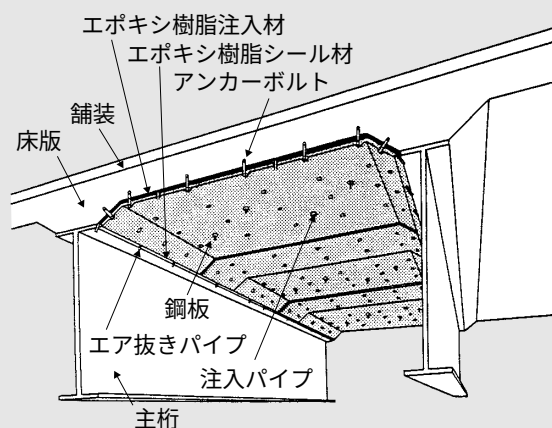
図－3 下面状況



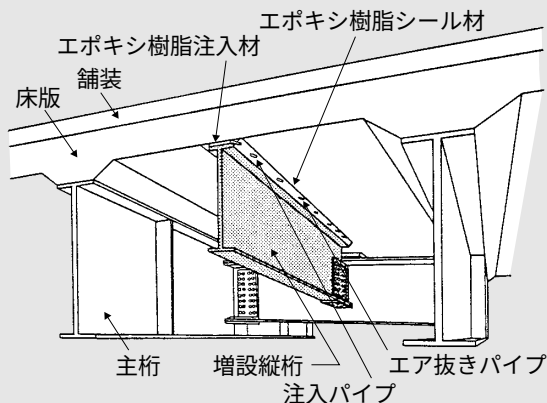
図－4 桁高



図－5 鋼板接着工法の例



図－6 増桁架設工法の例



写真－１ 下地処理状況（鋼板接着工法）



写真－２ 鋼板設置状況（鋼板接着工法）



写真－３ 注入状況（鋼板接着工法）



法」と「増桁架設工法」について説明をする。作業は図－１の施工フローに示すとおりである。

「鋼板接着工法」は、既設コンクリート床版の下面に鋼板を樹脂で接着し一体化させ、床版の剛度を増すことにより耐荷力を増強させる工法である。狭い桁間での作業となり人力が中心となるため施工形態に大きな変化はみられなかったが、樹

写真－４ 増桁取付状況（増桁架設工法）



写真－５ ボルト締め状況（増桁架設工法）



脂注入に使用されるポンプの規格が、足踏み式から電動式に移行してきており、施工改善がみられた。

「増桁架設工法」は、既設の主桁または縦桁の中間に新しく縦桁を増設して床版支間距離を縮め、床版に生じる断面力を小さくし耐荷力を増強させる工法である。「鋼板接着工法」と同様に人力作業が主体となるため、今回の調査からは施工形態に大きな変化はみられなかった。

4. 技術的動向

床版補強工は、作業空間が狭く人力作業が中心となることから機械による省力化が難しい工種である。そのため、材料が軽量の炭素繊維を床版下面に樹脂で接着する「炭素繊維接着工法」や床版の上面または下面を増厚する「床版増厚工法」などの工法が考案され施工事例も増えてきている。しかし、これらの工法は作業性はよいものの施工

後の床版損傷の追跡調査ができなかったり、現道の交通規制が伴うなどの問題点もあり、採用に当たっては事前に経済性や現場の条件を十分に検討する必要がある。

5. おわりに

床版補強工は、狹隘空間での作業が中心となる

ため作業効率が悪く、資材の供給や工法により交通規制が伴うなどの問題が生じている。そのため、さまざまな工法が考案されてきており、今後も継続的な調査（モニタリング調査）を実施し、その動向を把握していきたい。

機械土工（クラムシエルの作業能力）

1. はじめに

山留め工を施工して構造物等の基礎を掘削する場合、バックホウに代わりクラムシエルによる施工が適している場合がある。ここでは、平成9年度および平成10年度に調査を実施した「機械土工（クラムシエル）」について、その概要を紹介する。

2. 調査概要

(1) 施工件数

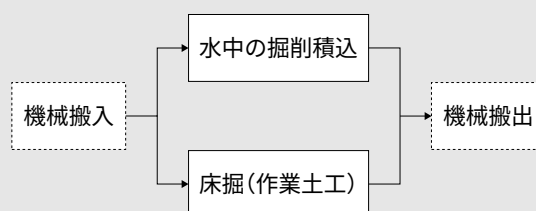
調査は、建設省および運輸省（現国土交通省）、農林水産省の3省が共同で行い、直轄30件、補助32件の計62件のデータが得られた。作業形態別でみると水中掘削が8件、掘削（床掘）が54件であった。

(2) 施工形態

掘削作業における使用機械が図-2に示すとおり、従来のロープ式クラムシエルと同数程度に、テレスコピック式クラムシエルの使用が多く見られるようになった。テレスコピック式クラムシエルの規格では平積 0.4m^3 が45%と最も多く、ロープ式クラムシエルは、水中掘削および掘削（床掘）に幅広く使用されており、平積 0.8m^3 が多く使用されている（図-3、4）。

掘削（床掘）における施工条件は、ほとんどが土留・仮締切施工箇所であり、また、切梁・腹起等の障害物がある場合には、坑内に小型バックホウを投入し掘削集土を行っていた（図-5、6）。

図-1 施工フロー



※土留・仮締切工および切梁・腹起は施工範囲外である。

図-2 使用機種

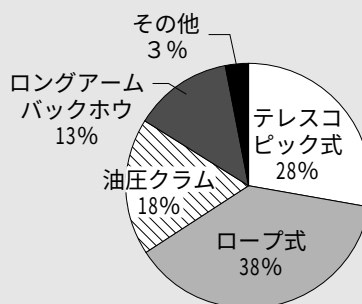
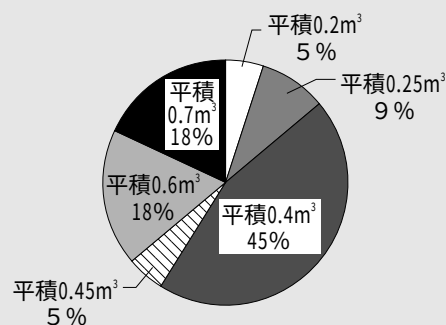
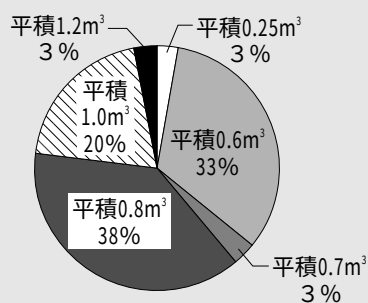


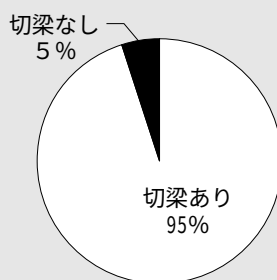
図-3 テレスコピック式の使用規格



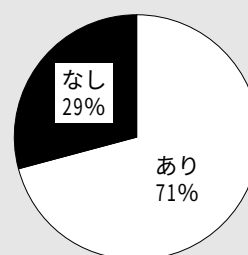
図－４ ロープ式規格



図－５ 矢板の状況（切梁・腹起の有無）



図－６ バックホウ（坑内作業）の有無



写真－１ ロープ式クラムシェルによる水中掘削状況



写真－３ テレスコピック式クラムシェル+小型バックホウによる掘削状況



写真－２ ロープ式クラムシェル+小型バックホウによる掘削状況



掘削（床掘）作業では、バケットの位置決めがしやすく、押し付けが可能であるため、より多くの土を確実に積み込むことができるなどの性能面からと、バケットの振れが少なく、自重落下による掘削ではないことなどの安全面の理由から、ロープ式に代わりテレスコピック式を採用している事例が増えている。

4. おわりに

市街地などでは、掘削周辺に十分な用地が確保できず、山留め工を施工して掘削を行うことが多い。

今後、テレスコピック式の普及に伴い、機械の規格や組み合わせなど施工形態に変化が予想されるので、今後も継続的な調査を行い、その動向を把握していきたい。

3. 技術的動向

テレスコピック式はその性能上、水中での作業には適さないため、水中掘削には従来どおりロープ式が使用されている。