

36. U型水上コンベヤ工法の開発

東洋建設(株)：後藤 聖一・皿澤 薫
* 埜村 昌司

1. はじめに

近年、多様化する浚渫埋立工事の中で、土砂を水上輸送する方法にはさまざまなものがあるが、従来の工法では輸送土砂の種類が限定される場合があったり、都市河川や湖沼、ダム等といった狭隘で曲折した箇所での土砂の輸送が困難な場合もある。海上における土砂処分場においても土砂の受け入れる量が制限されるとともに、余水による水質汚濁の問題もあり、土砂をそのままの状態に輸送する必要性が高まっている。

このような背景からU型水上コンベヤ工法(UFC工法)の開発を行うこととなり、平成元年度にベルト幅750mmの実験機を製作し、コンベヤ自体の性能確認を目的とした陸上実験と、コンベヤの水上での挙動を確認する水上実験を行った。

これらの実験結果を踏まえて、さらに能力を増強したベルト幅900mm、標準輸送能力300m³/hの実用機とコンベヤへの土砂定量供給装置を製作した。

本論文は、これらの実用機を中心としたUFC工法の紹介を行うものである。

2. UFC工法の概要

土砂等を水上運搬する方法は大別すると非連続輸送と連続輸送に分けられ、前者は土運船輸送、浮き桟橋によるダンプ輸送等、後者はパイプラインによる流体輸送、フローティングコンベヤによる輸送等が主な例として挙げられる。

これらのうち、UFC工法は連続輸送のフローティングコンベヤの一種である。U型水上コンベヤはフロータをゴムジョイントで連結し、その上にU型ベルトコンベヤを載せた構造になっている。

本工法の主要機器は、U型水上コンベヤ、土砂定量供給装置、バックホウ、発電機等で構成されており、それぞれの機器の仕様および使用数量は施工条件に合わせて決定される。また、使用する機器は、陸上または水上運搬により現地に搬入し、組立てられる。

施工中の輸送距離の調整は、U型水上コンベヤの連結・切り放し、また、U型水上コンベヤを曲げることにより簡単にでき、輸送量の調整は、土砂定量供給装置により行うことができる。

施工終了後は各機器を解体し、再び陸上または水上運搬にて搬出を行う。

3. 特長

- 1) コンベヤベルトの断面形状がU型なので、搬送物の荷こぼれがなく、軟泥からズリまでのあらゆる土砂の輸送が可能である。
- 2) コンベヤベルトの断面形状がU型なので、水平方向にフレキシブル性を持っていることや、フロー

夕間をゴムジョイントで連結すること、およびフロータ連結箇所においてコンベヤフレームを分割することで、1本のコンベヤで乗り継ぎなしで曲げることができる。

3) 土砂排出口の移動が容易なため、埋立等の施工管理が容易である。

4) 組立可搬式でトラック等による陸上運搬が可能であるため、湖沼、ダム、河川や狭い地域、障害物のある箇所等さまざまな施工現場に対応できる。

4. システムの構成

UFC工法で使用する主要機器および付属機器の一覧を表-1に、U型水上コンベヤ側面図および平面図、標準断面図を図-1~3に示す。

表-1 主要機器一覧

| 機 器 名 称 | 規 格・形 状 寸 法 | 備 考 |
|--------------------|---|--|
| U型ベルトコンベヤ | ベルト幅 900mm ベルト速度 100m/min 機長 50m | 220V×30kw 標準輸送能力 300m ³ /h |
| 同上用フロータ | 8m×2m×1.25m 12隻 | 50m/基当り、ウィンチ付き |
| フロータ連結用 ゴムジョイント | φ750mm×1800mm ドレッシングゴムスリーブ 6本 | 50m/基当り フロータ連結用 |
| 土砂定量供給装置 | 振動パイプレータ 3.7kw×2 0.25kw×2 油圧ゲート 5.5kw スクリュウフィーダ 15kw ベルトフィーダ 15kw | U型水上コンベヤへの土砂供給用 |
| 可搬式発電機 | コンベヤ基数により選定 | 上記主要機器の電力供給用 |
| 揚土機 | 施工条件により選定 | バックホウ、グラブ等 土砂投入用 |
| 集中制御設備 | | システムの運転管理 |
| 揚錨船 | 施工条件により選定 | 転錨作業用 |
| 交通船 | 〃 | 作業員の水上移動用 |

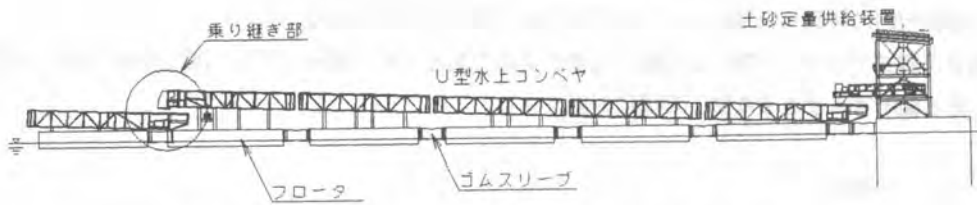


図-1 U型水上コンベヤ、土砂定量供給装置側面図

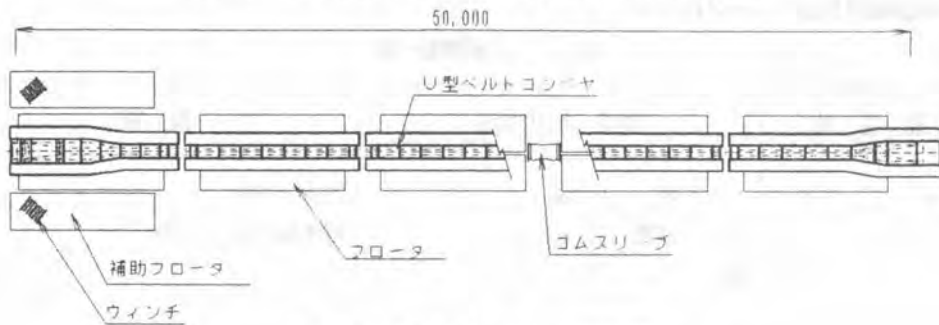


図-2 U型水上コンベヤ平面図

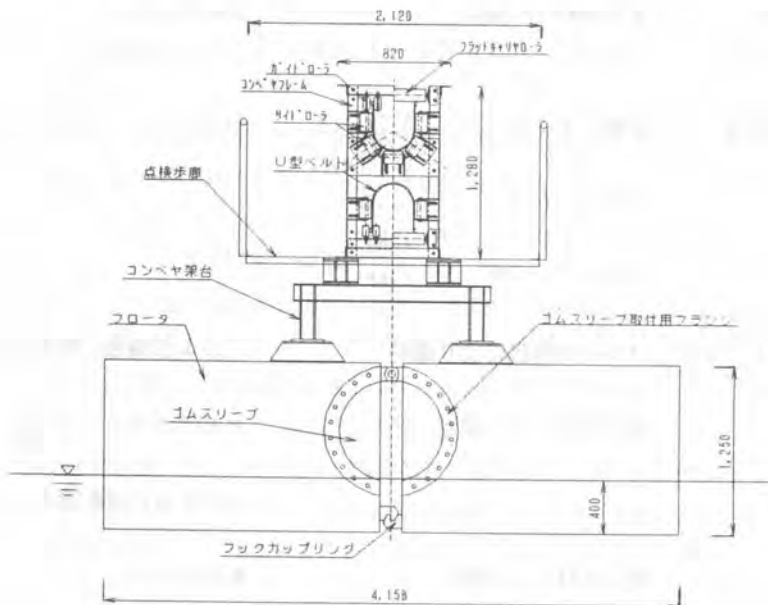


図-3 U型水上コンベヤ標準断面図

5. 施工要領

1) 施工フロー

U型水上コンベヤは組立可搬式である。施工条件に合わせたUFC工法の主要機器および付属機器を施工現場に搬入し、現地で組立てる。施工中の輸送距離の調整はU型水上コンベヤの連結、切り離したりして行う。

コンベヤ輸送に支障をきたす障害物等は、表-1に示す土砂定量供給装置により事前に除去を行う。なお、施工フローを図-4に示す。

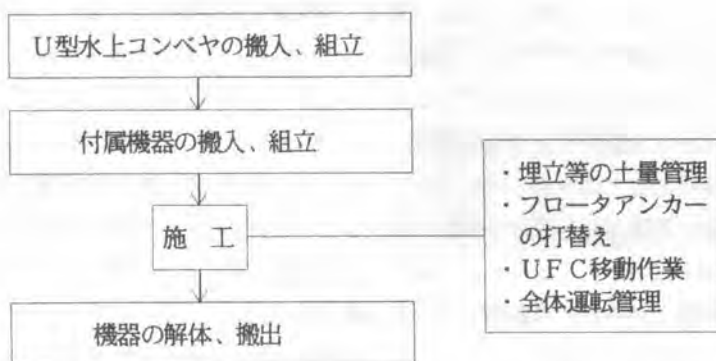


図-4 施工フロー

2) 対象土砂

軟泥からズリまでのあらゆる土砂を輸送することができる。ただし、流動性の高い土砂に対しては、輸送能力が低下する可能性がある。また、粒径が200mm以上の大きな石等に関しては、土砂定量供給装置の振動スクリーンにより事前に除去することができるが、鉄筋やワイヤ等の細長いものに関しては別途除去する必要がある。

3) 施工能力

定格輸送能力 (ベルト幅900mm)

ベルト速度100m/min

標準輸送能力 300m³/h

最大輸送能力 500m³/h

土砂輸送時のベルト断面図を図-5に示す。

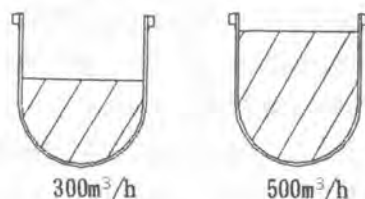


図-5 輸送時ベルト断面図

6. おわりに

UFC工法はあらゆる性状の土砂を輸送することができ、さまざまな施工現場に対応することができる新しいタイプの土砂輸送工法である。今後、施工実績を積み重ねながら、さらに充実した実用システムにしていく所存である。