

入 賞 浮標画像追跡システム

(副 題) : i-ByTs (アイ・バイツ)

応募者名 : 東洋建設(株)

技術開発者 : [東洋建設(株)] 山野貴司・小竹康夫

共同開発者 : 東京大学大学院 准教授 下園武範

[技術の概要]

1. 技術開発の背景及び契機

海上工事では、施工時に波浪による動揺の影響を受ける作業が多い。静穏な海象時でも、突発的な高波や航跡波により函体や作業船が大きく動揺する。従来は波浪計測装置を設置し波浪を観測する方法や、監視員を配置して目視により波浪を監視してきた。しかし、波高計は高価なうえ、係留アンカーやワイヤとの接触により損傷することがある。また、監視員による波浪監視では判断に誤差が大きく、施工の安全性や効率性への影響があった。これらの課題を解消し施工中の沖波を観測する安価なシステムを開発した。

2. 技術の内容

i-ByTs は、沖合の浮標をカメラで撮影し、画像解析によってリアルタイムに波高と周期を計測する。また、設定した基準を超える計測値が観測されると警報を発報する。本技術は市販カメラと PC で構成され、従来の波浪計測装置と比較して極めて安価である。撮影対象とする浮標は、工事区域表示用の灯浮標や既存の航路ブイなどを利用する。また、設置が簡易なため、複数の浮標を対象とすることで、複数方向からの来襲波浪を同時観測し、広域的な波浪状況の把握が可能となる。さらに視認性に優れた浮標を対象とするので、正確な波浪観測が可能である。これらにより、海上工事における施工時のリアルタイムな波浪観測と高波来襲の警報を確実にを行う技術である。

3. 技術の適用範囲

ケーソンやブロックの据付作業、杭打設や地盤改良、浚渫等の作業船を使用する海上工事において、函体や吊荷、作業船の動揺が施工に影響を及ぼす海上作業全般に適用する。

4. 技術の効果

i-ByTs は容易に波高と周期を計測できる新しい技術であり、これまでの波浪計測装置と違い市販カメラと PC という簡易なシステムにより、安価で汎用性の高い技術である。リアルタイムに計測された波高と周期から突発的な高波来襲を警報することで、海上作業の安全性が格段に向上する。また、監視員の軽減に伴う省力化や正確な作業停止判断による作業効率の向上や、海上作業の生産性向上に繋がる。さらに、監視員や特殊作業を補完できることで熟練工不足の対策となり、今後の海上工事の自動化施工にも寄与する技術である。

5. 技術の社会的意義及び発展性

海上工事において、これまで人の目と経験による判断に頼っていた施工中の波浪による動揺に対する安全対策が、波浪観測と警報により正確な判断ができるという点で、社会的な意義が高い技術である。また、海上での多様な場面においていろいろな事業者が利用できる発展性と将来性が見込まれる。

海象の影響を受ける海上工事において、施工の自動化に向けた技術開発には、現地波浪情報の把握が不可欠である。弊社では、ケーソン自動制御据付システム(第20回国土技術開発賞優秀賞受賞)との連動による危険回避の自動化を開発中である。今後は、気象予報と本技術で計測した波浪情報と施工実績のデータベースを AI 処理し、施工可否判断を支援することで、自動化施工への活用と働き方改革の推進が期待できる。

6. 技術の適用実績

新潟港(西港地区)航路泊地付帯施設護岸築造工事、平成30年4月～平成30年11月 他4件

[写真・図・表]

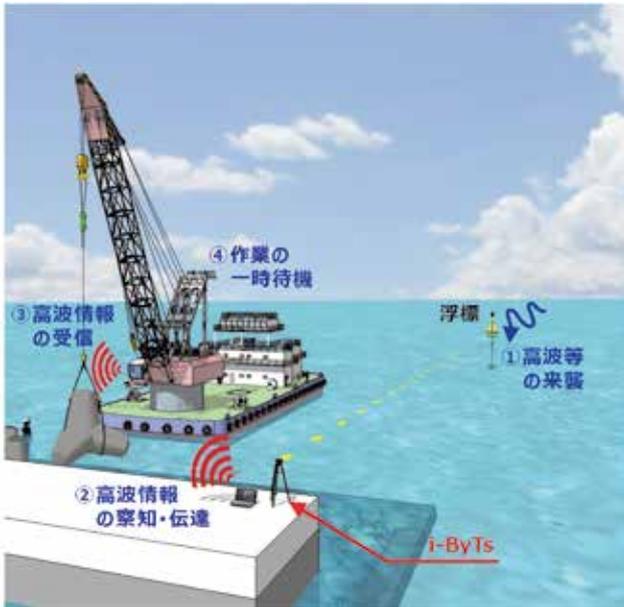


図-1 浮標画像追跡システム 利用イメージ



図-2 浮標の画像解析イメージ

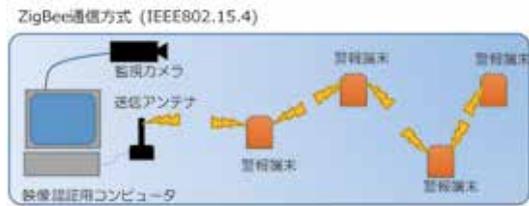


図-3 危険回避情報の伝達イメージ

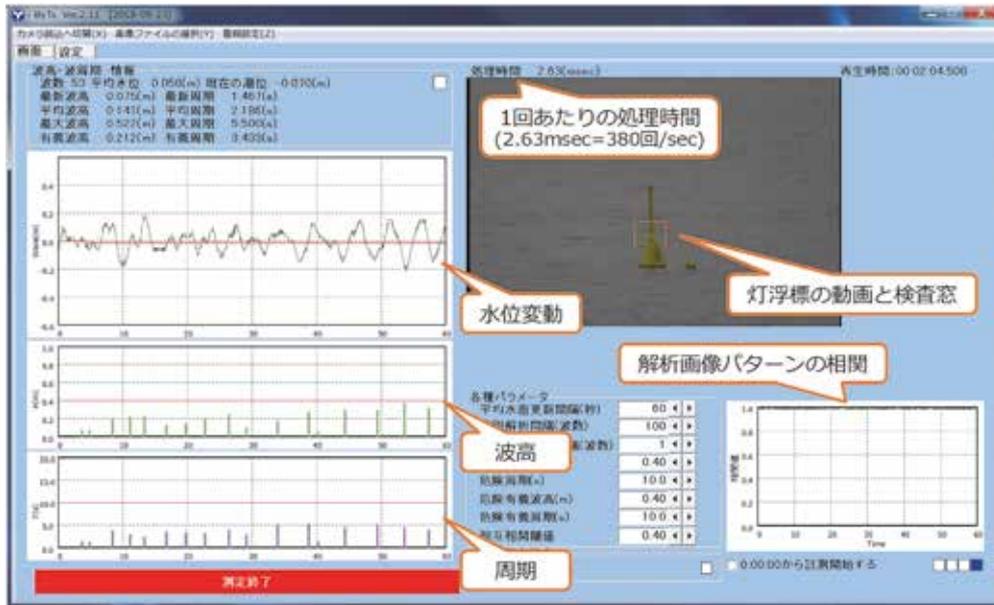


図-4 計測中の PC 画面の様子

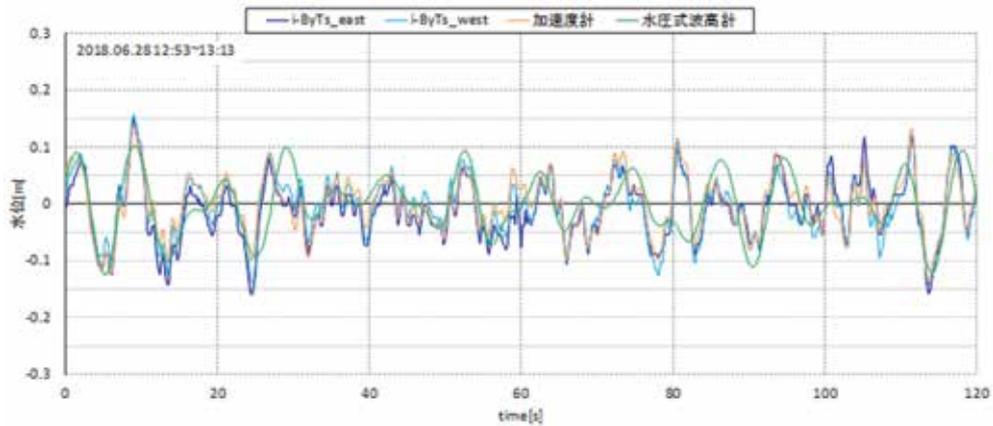


図-5 水位変動時系列の別法計測との比較例