

特許第4522917号、海上輸送監視システム—構造物吊上げ編

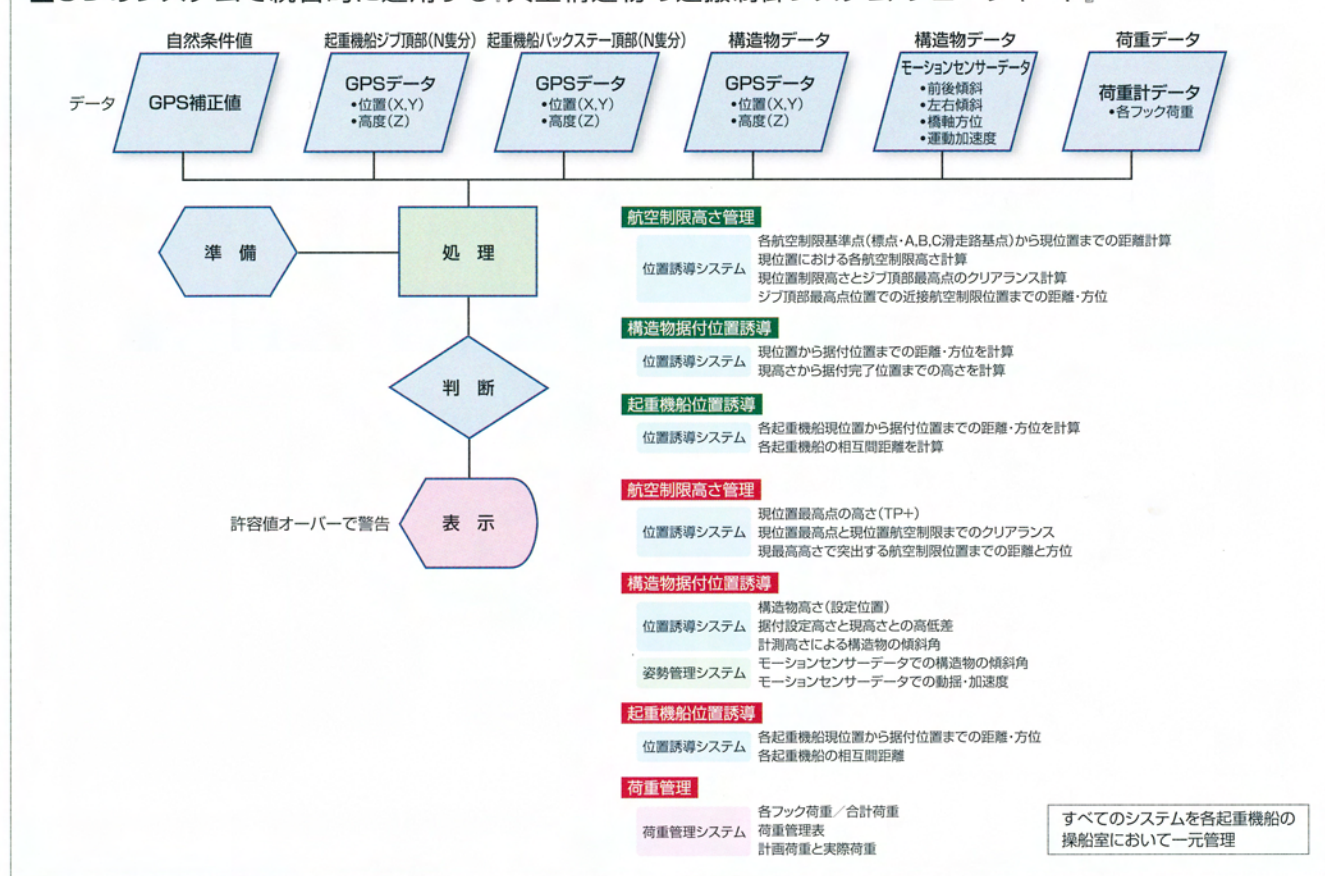
海洋土木事業における最新システムのご紹介

当社独自の開発力と技術力が生み出す最新鋭システムが、従来の海洋作業を一新します。

高効率システムで作業日数とコストを削減 大型構造物の運搬制御システムの概要

橋梁や運搬機械などの大型構造物の据付・架設作業は、従来、合図者が、起重機船の誘導および製品のひねり具合を製品据付位置にて無線連絡で起重機船を目的位置へ誘導していました。本システムは、従来の誘導方法に加え、オペレーターが操船室へ設置したモニターを直接確認し、起重機船と構造物の位置関係・誘導距離・製品のひねり具合を目視にて把握できる確かな操船で**より安全に・より正確に・よりスピーディーに**、作業を行うことができる画期的なシステムです。
また、高さ制限がある特殊作業場所では、**ジブトップ高さを随時監視**することができます。

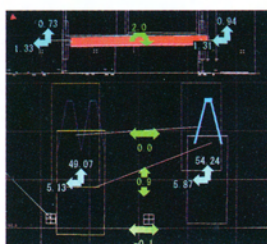
■3つのシステムで統合的に運用する『大型構造物の運搬制御システム フローチャート』



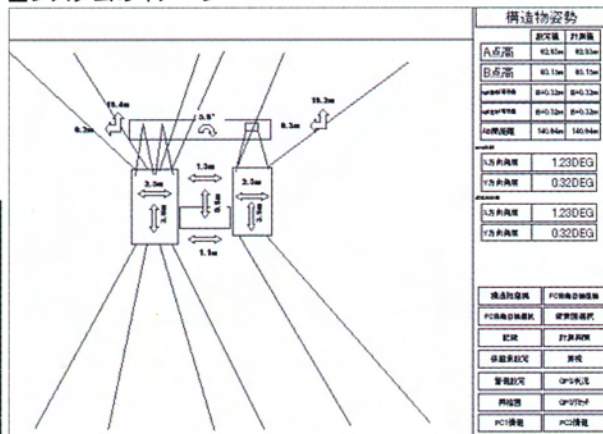
●構造物・起重機船の位置確認と監視で、複雑な吊上げ作業・移動作業を安全で確実にリードする

「位置誘導システム」

- ①大型構造物に2つのGPS受信機を設置し
 - ・現在位置をリアルタイム計測
 - ・現在位置から据付位置までの距離を高精度誘導
- ②各起重機船のジブ、バックステーにも2つのGPS受信機を設置し
 - ・起重機船本体の船体位置を計測
 - ・起重機船間の相互位置間隔を監視
- ③所定の吊上げ位置への起重機船の誘導
- ④3次元計測による構造物の吊上げ高さ・傾き・起重機船のアウトリーチ・リフトの確認



■システムのイメージ



技術クローズアップ

● 構造物における動揺・傾斜を監視管理し、スムーズかつ安定した移動作業をフォローする

「姿勢管理システム」

- ① 構造物に光ファイバージャイロ高精度加速度計測装置を設置し、3次元動揺を監視管理
- ② 動揺によって構造物に作用する外力を事前計算し、動揺・傾斜限界を設定
- ③ 作業中の運動計測データを時系列に記録

■ 作業状況



■ システムのイメージ



● 負荷率による設定荷重の管理と巻上げ・巻下げによる荷重の変化に対応する

「荷重管理システム」

- ① 各起重機船の荷重計データを一元化し、1台のパソコンにて両船の荷重計を監視
- ② 負荷率による設定荷重の管理と巻上げ・巻下げによる荷重の変化に対応
- ③ 荷重データを時系列に記録

■ システムのイメージ



■ システム機器構成表

機器名	形式・仕様	数量	備考
GPS受信機	TOPCON社 GNSS受信機(LEGACY-E GGD)	5	FC・構造物・陸上に設置
GPS受信機	アシテック社 RTK-GPS受信機(Z-SENSOR)	2	「駿河」に設置
光ファイバージャイロ	iXSEA社 OCTANS(3軸光ジャイロ+モーションセンサー)	1	構造物上に設置
3軸角度センサー	3DM-GX1	2	起重機船に設置
データ伝送装置	無線LAN送受信機	6	
誘導・監視用PC	OS:WindowsXP	6	誘導2 姿勢2 荷重2

■ お客様にてご準備いただく資料

項目	内容	必要理由
吊上位置座標	吊上位置における重心位置の国家座標	吊上げの際の起重機船の誘導
据付位置座標	据付位置における重心位置の国家座標	構造物の据付位置誘導
陸上基準点	GPS補正のための基準となる点(国家座標)	GPSの位置補正
傾斜限界角	構造物の前後左右の構造上限界傾斜角	管理ソフト警報・警告の設定
限界平面角	構造物の吊金具面外方向の許容外力から求められるFCと構造物の許容平面回転角	管理ソフト警報・警告の設定
許容加速度	構造物にかかる限界加速度	管理ソフト警報・警告の設定

■ 計測項目

計測項目	計測箇所	計測内容
据付位置誘導	構造物現在位置(商業GPS) ↔ 据付位置(座標)	据付位置までの距離をGPSで計測
構造物高さ	現在高さ(商業GPS) ↔ 基準局(基準高)	基準点から桁の高さをGPSで計測
構造物傾斜角度	右端部GPS ↔ 左端部GPS	GPSの高度差から傾斜角を算出
〃	桁重心位置	光ファイバージャイロで重心位置の傾斜角を計測
構造物運動量	桁重心位置	構造物の運動量(動揺・加速度)を計測
起重機船位置	起重機船の現在位置	起重機船の現在位置をGPSで計測
起重機船相互位置	「武蔵」現在位置 ↔ 「駿河」現在位置	起重機船の相互位置関係を距離表示
構造物回転角	構造物の平面回転角	2隻の起重機船アーク中心線と構造物の機軸中心線とのなす角を計算し表示
起重機船状態	トリム・ヒール・ジブ角・アウトリーチ・リフト	GPS, 3軸角度センサーで状態を計測し算出
係留索	アンカー方向・距離	設定アンカーポイントから船体側出口までの方向と距離を表示
荷重	2隻の荷重計・ジブ角	2隻の起重機船の荷重とジブ角度を表示(荷重負荷率で変化)

■ 本システムの施工事例と応用事例

施工名	応用事例
・名村造船ゴライアスクリーン移設工事	起重機船2隻によるゴライアスクリーンの吊運搬・据付作業
・東京港臨海大橋 側径間トラス架設工事 *中央防波堤側、若洲側 計2回	起重機船3隻によるトラス桁の架設作業 (航空制限下作業監視システムを追加)
・東京港臨海大橋 アプローチ桁架設工事 *中央防波堤側、若洲側 計7回	起重機船1隻によるトラス桁の架設作業 (航空制限下作業監視システムを追加)
・東京港臨海大橋 中央径間トラス架設工事 *中央防波堤側、若洲側 計2回	起重機船1隻によるトラス桁の架設作業 (航空制限下作業監視システムと架設中の桁高さ管理システムを追加)

※東京港臨海大橋架設工事では当社のシステムが全架設作業において採用されております。