びわ湖横断リレー水泳大会における GPS による位置追跡の活用

松村 一保* ・西川 啓一 ・中村 義治*** ・仁井田 博*****

Utilizing GPS-based Location Tracking in the Lake Biwa Relay Swimming Event

Kazuyasu Matsumura*, Keiichi Nishikawa**, Yoshiharu Nakamura***, Hiroshi Niida***

Abstract: This study develops and implements a real-time, GPS-enabled smartphone-based location tracking system to address challenges in monitoring participant positions during the Lake Biwa Relay Swimming Event in Shiga Prefecture. The 16 km relay race is susceptible to course deviations caused by weather conditions, making real-time monitoring essential yet difficult. The proposed system allows support crews on boats to transmit location data every 60 seconds, enabling onshore supporters and organizers to track participants' positions and average speeds via a web interface. Deployed at the 28th event on August 24, 2025, the system enhanced safety, improved participant support, and facilitated better coordination of cheering activities, thereby contributing to smoother event operations. Future work will involve storing and analyzing location data to further enhance safety and operational efficiency.

Keywords: リレー水泳（Relay Swimming），位置情報（Location Information），スマートフォン（Smartphone），安全管理（Safety Management）

１．はじめに

びわ湖横断リレー水泳大会は，滋賀県安曇川町湖岸から彦根市松原水泳場までの直線距離約 16 km を，6 人 1 チームによるリレー形式で横断するオープンウォータースイミング大会である．各チームにはサポート船が随伴し，安全に配慮して運営されている．しかし，天候の影響によりコースを逸脱するリスクが存在し，参加者の位置情報をリアルタイムで把握することが困難であった．これにより，参加者の不安増大やサポート対応の遅延，応援タイミングのずれといった運営上の問題も発生していた．これらの課題を踏まえ，参加者の位置情報を大会関係者がリアルタイムに把握することは喫緊の課題であった．本研究では，こうした課題に対応するため，参加者のスマートフォンを用いて位置情報を取得し，陸上のサポーターおよび大会運営者がリアルタイムで泳者の位置を参照可能なシステムを構築した．本システムは，2025 年 8 月 24 日に開催された第 28 回びわ湖横断リレー水泳大会で実際に運用され，安全管理の向上，参加者サポートの迅速化，応援タイミングの適正化を実現し，大会運営の円滑化に寄与した．

２．システム

２．１　システム構成

図-1 に，本研究で使用したシステムの構成イメージを示す．本大会では，サポート船に同乗するメンバーがスマートフォンを携帯し，60 秒ごとにスマートフォンの位置情報をサーバへ送信する Web システムを導入した．さらに，急病やけがなどの緊急事態に迅速に対応するため，看護師および救急救命士を乗船させた監視艇を配置し，サポート船と同様にスマートフォンを携帯させた．

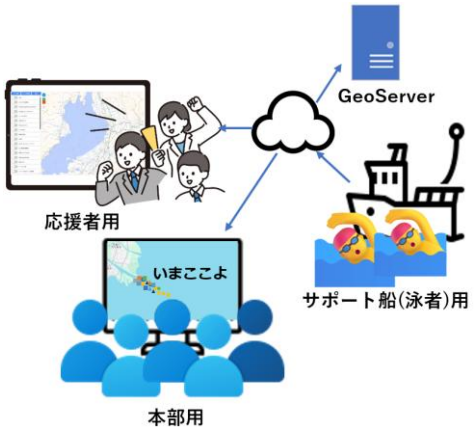


図-1　システムの構成イメージ

送信された位置情報はサーバに集約され，図-2 に示す応援者用 Web システムおよび図-3 に示す本部用 Web システムで，泳者（サポート船）の位置を確認できる．応援者用 Web システムでは，地図上に表示するチームの選択が可能である．本部用 Web システムでは，5 分間の平均泳速（m/s）の表示機能や，ゴールに近い順にグループを

*　正会員　株式会社 ICS パートナーズ（ICS Partners）京都ラボ
〒600-8813 京都市下京区中堂寺南町 134　KRP 1 号館 108 号室　Email：kmatsumura@ics-p.jp
**　非会員　ｉシステムリサーチ株式会社（i System Research Co.）
***　非会員　びわ湖横断リレー水泳大会実行委員会(Executive Committee for the Biwako Cross Swim)

並べて表示する機能を有する．

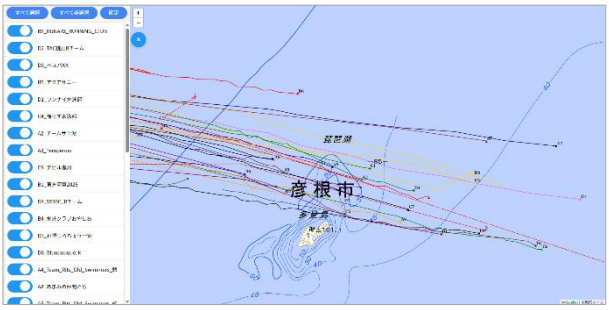


図-2　応援者用 Web プログラム

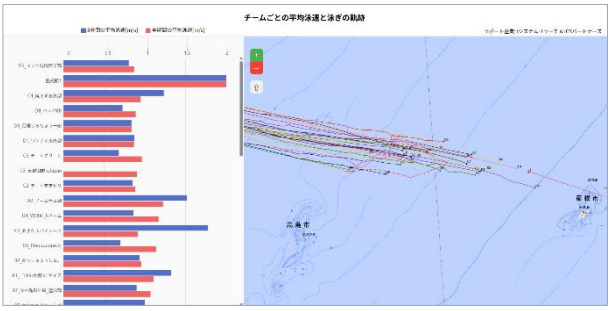


図-3　本部用 Web プログラム

2．2　ソフトウェア構成

図-4 にソフトウェア構成を示す．サーバ側システムは，GeoServer を用いて泳者の位置情報を保管し，PHP によりデータ検索を行う．クライアント側 Web システムは，本部用に ECharts および OpenLayers，応援者用に Leaflet を利用して構築した．背景地図には地理院地図を用いた．

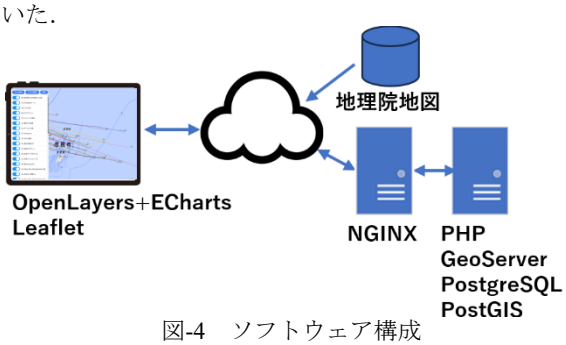


図-4　ソフトウェア構成

2．3　利用した通信キャリア

びわ湖上の一部地域には通信が不能と思われる場所が存在するため，スマートフォンの利用に際しては通信キャリアを限定した．

3．事前準備

本番前のシステム稼働確認に際し，事務局メンバーの打合せの機会を利用し，各メンバーが徒歩または車で集合場所をリレー水泳大会のゴールに見立ててソフトウェアの動作確認を行った．本番当日は，大会運営の円滑化を目的として，33 隻のサポート船および 3 隻の監視艇で利用する URL を QR コード化し，注意事項を記載した説明書を作成した．説明書はラミネート加工を施し，各参加者に配布した．当日配布した資料を図-5 に示す．



図-5 配布資料

4．当日の実施状況

大会当日は，事前準備に基づき各サポート船および監視艇が配置され，33 チームが 4 グループに分かれて大会が開始された．図-6 に Facebook に投稿された情報を示す．

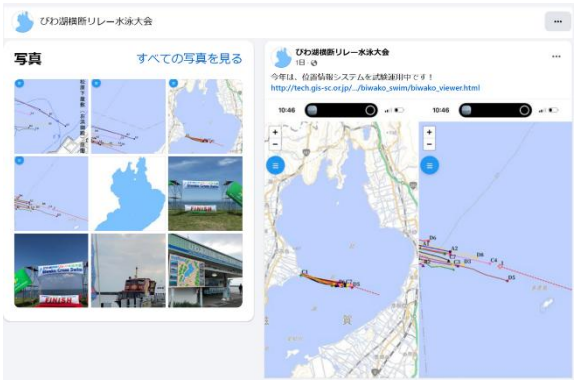


図-6 Facebook に投稿された情報(一部加工)

5．導入効果

本システムの導入により，大会関係者全体に以下のメリットがもたらされた．

- 参加者は位置情報を把握できることで安心感を得るとともに，的確なサポートを受けられた．
- サポートメンバーはリアルタイムで位置を確認でき，効率的な支援が可能となった．
- 大会本部は全参加者の位置を一元管理し，安全管理の強化および迅速な対応を実現した．
- 応援者は適切なタイミングで声援を送ることができ，大会全体の一体感が向上した．

6．今後の展望

今後は，取得した位置情報の履歴を保存し，大会終了後の振り返りや分析に活用することで，さらなる安全性向上と運営の効率化を図ることを目標とする．

謝辞

近江八幡市沖島の漁師の皆様，滋賀県漁業協同組合連合会青壮年部，磯田漁協の漁師の皆様，(有)小栗鉄工所様，マリンプロショップオグリ様には，GPS による位置追跡のためのスマートフォン設置にご協力いただいた．また，一般社団法人 GIS 支援センターには，本システムの実行環境をご提供いただいた．ここに深く感謝の意を表する．

参考文献

びわ湖横断リレー水泳大会(2025)，〈http://www.biwa.ne.jp/~shark-s/harks_top.htm, https://www.facebook.com/BiwakoCrossSwim〉