

Title	厳密な絶対時間に同期した多視点映像からのスポーツの三次元動力学解析法の開発
Sub Title	Development of 3D dynamic analysis method of sports from multi-view video synchronized with strict absolute time
Author	仰木, 裕嗣(Ōgi, Yūji)
Publisher	福澤基金運営委員会
Publication year	2021
Jtitle	福澤諭吉記念慶應義塾学事振興基金事業報告集 (2020.)
JaLC DOI	
Abstract	<p>2020年の研究開始1年目は新型コロナウイルスによる影響で大学授業のみならず、研究活動の自粛によって本研究実施予定が大幅に狂ったといえる。緊急事態宣言後になり実験の実現が叶ったが、予定していた全てを実施することは出来ず、大空間において絶対時間を同期した多視点映像撮影とその検証実験のみが実現できた。本実験は2020年8月31日から9月3日にかけてJRA競走馬総合研究所屋外馬場にて実施した。</p> <p>GPSから得られる衛星時刻をGPS時計（独自開発）によって複数のビデオカメラ(FHD, 1920×1080@29.97Hz) に対してSMTPEタイムコードとして送出し、3台のカメラへの入力とした。GPS時計間と各カメラは920MHz帯の無線によりタイムコードと同時にゲンロック信号も送ることでカメラ間の完全同期を実現した。</p> <p>さらに、このGPSから得られる絶対時刻をモーションキャプチャーにも入力することで、ビデオカメラに捉えられたマーカー座標の絶対位置をキャリブレーション値として用いるという本研究における精度検証部分を初年度に達成することができた。</p> <p>FHDビデオカメラに加えて高速度カメラに対してはモーションキャプチャーカメラと同期したLEDシグナルを入力し、下肢の高速動作であっても同じくGPS時刻と同期された映像を取得するという一連の技法を確立した。時刻同一性が担保された映像データと空間座標との組み合わせが得られたので、FHDビデオカメラ映像からのDLT計算処理によって3次元空間座標の復元プロセスの検証ができたといえる。</p> <p>In the first year of research in 2020, it can be said that the schedule for conducting this research was significantly upset due to the self-restraint of research activities as well as university classes due to the influence of the new coronavirus. Although the experiment was realized after the state of emergency was declared, it was not possible to carry out all of the planned activities, and only multi-view video shooting with absolute time synchronization and its verification experiment could be accomplished in a large space. This experiment was conducted from August 31st to September 3rd, 2020 at the JRA Racehorses Research Institute outdoor riding ground.</p> <p>The satellite time obtained from GPS was sent as an SMTPE time code to multiple video cameras (FHD, 1920 x 1080 @ 29.97Hz) using a GPS clock (developed independently) and used as input to three video cameras. The GPS clock and each camera achieved perfect synchronization between all cameras by sending a GENLOCK signal at the same time as the time code by wireless in the 920MHz band.</p> <p>Furthermore, by inputting the absolute time obtained from this GPS into the motion capture system, the accuracy verification part in this research, which uses the absolute position of the marker coordinates captured by the video camera as the calibration value, could be achieved in the first year.</p> <p>In addition to the FHD video camera, we have established a series of techniques for inputting LED signals synchronized with the motion capture camera for high-speed cameras and acquiring images synchronized with GPS time even at high speed movements of the lower limbs. Since the combination of the video data with guaranteed time identity and the spatial coordinates was obtained, it can be said that the restoration process of the 3D spatial coordinates could be verified by the DLT calculation process from the FHD video camera image.</p>
Notes	申請種類：福澤基金研究補助
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO12003001-00002020-0039

研究代表者	所属	大学院政策・メディア研究科	職名	教授	補助額	1,500 千円
	氏名	仰木 裕嗣	氏名 (英語)	Yuji OHGI		
研究課題 (日本語)						
厳密な絶対時間に同期した多視点映像からのスポーツの三次元動力学解析法の開発						
研究課題 (英訳)						
Development of 3D dynamic analysis method of sports from multi-view video synchronized with strict absolute time						
研究組織						
氏 名 Name		所属・学科・職名 Affiliation, department, and position				
仰木裕嗣 (Yuji OHGI)		政策・メディア研究科・教授				
1. 研究成果実績の概要						
<p>2020年の研究開始1年目は新型コロナウイルスによる影響で大学授業のみならず、研究活動の自粛によって本研究実施予定が大幅に狂ったといえる。緊急事態宣言後になり実験の実現が叶ったが、予定していた全てを実施することは出来ず、大空間において絶対時間を同期した多視点映像撮影とその検証実験のみが実現できた。本実験は2020年8月31日から9月3日にかけてJRA競走馬総合研究所屋外馬場にて実施した。</p> <p>GPSから得られる衛星時刻をGPS時計(独自開発)によって複数のビデオカメラ(FHD, 1920×1080@29.97Hz)に対してSMTPEタイムコードとして送出し、3台のカメラへの入力とした。GPS時計間と各カメラは920MHz帯の無線によりタイムコードと同時にゲンロック信号も送ることでカメラ間の完全同期を実現した。</p> <p>さらに、このGPSから得られる絶対時刻をモーションキャプチャーにも入力することで、ビデオカメラに捉えられたマーカー座標の絶対位置をキャリブレーション値として用いるという本研究における精度検証部分を初年度に達成することができた。</p> <p>FHDビデオカメラに加えて高速度カメラに対してはモーションキャプチャーカメラと同期したLEDシグナルを入力し、下肢の高速度動作であっても同じくGPS時刻と同期された映像を取得するという一連の技法を確立した。時刻同一性が担保された映像データと空間座標との組み合わせが得られたので、FHDビデオカメラ映像からのDLT計算処理によって3次元空間座標の復元プロセスの検証ができたといえる。</p>						
2. 研究成果実績の概要 (英訳)						
<p>In the first year of research in 2020, it can be said that the schedule for conducting this research was significantly upset due to the self-restraint of research activities as well as university classes due to the influence of the new coronavirus. Although the experiment was realized after the state of emergency was declared, it was not possible to carry out all of the planned activities, and only multi-view video shooting with absolute time synchronization and its verification experiment could be accomplished in a large space. This experiment was conducted from August 31st to September 3rd, 2020 at the JRA Racehorses Research Institute outdoor riding ground.</p> <p>The satellite time obtained from GPS was sent as an SMTPE time code to multiple video cameras (FHD, 1920 x 1080 @ 29.97Hz) using a GPS clock (developed independently) and used as input to three video cameras. The GPS clock and each camera achieved perfect synchronization between all cameras by sending a GENLOCK signal at the same time as the time code by wireless in the 920MHz band.</p> <p>Furthermore, by inputting the absolute time obtained from this GPS into the motion capture system, the accuracy verification part in this research, which uses the absolute position of the marker coordinates captured by the video camera as the calibration value, could be achieved in the first year.</p> <p>In addition to the FHD video camera, we have established a series of techniques for inputting LED signals synchronized with the motion capture camera for high-speed cameras and acquiring images synchronized with GPS time even at high speed movements of the lower limbs. Since the combination of the video data with guaranteed time identity and the spatial coordinates was obtained, it can be said that the restoration process of the 3D spatial coordinates could be verified by the DLT calculation process from the FHD video camera image.</p>						
3. 本研究課題に関する発表						
発表者氏名 (著者・講演者)	発表課題名 (著書名・演題)	発表学術誌名 (著書発行所・講演学会)	学術誌発行年月 (著書発行年月・講演年月)			