

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		飛翔体に搭載した慣性センサを用いた流体力推定			
研究テーマ (欧文) AZ		Estimation of fluid forces by using embedded inertia sensors on the flying objects			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓) オオギ	名) ユウジ	研究期間 B	2008 ~ 2009 年
	漢字 CB	仰木	裕嗣	報告年度 YR	2010 年
	ローマ字 CZ	Ohgi	Yuji	研究機関名	慶應義塾大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科・准教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>スポーツ流体力学はスポーツにおける飛翔体、ボールや円盤などの用具およびスキージャンプなどヒト自身が飛翔する場合を対象にしている。これらは、高速で且つ広範囲を移動するために、飛翔中に働く流体力を実際に計測することは極めて難しい。風洞実験や映像解析に代わる手法として飛翔する用具やヒトに慣性センサを搭載して、飛翔中に計測される運動学情報から、流体力を推定することを本研究では提案した。</p> <p>スキージャンプおよび野球ボールにおける飛翔をテーマとして挙げたが、基礎的な問題設定として、ほぼ二次元平面上で回転するフライングディスクを研究対象として再設定し、並行して研究を進めた。スキージャンプについては白馬スキージャンプ場にてセンサ・映像の同時計測実験を行った。野球ボールの飛翔については米国カリフォルニア州アナハイムにおいて、元メジャーリーグ投手長谷川滋利氏によるセンサボールを用いて投球実験を行った。フライングディスクについてはセンサ・映像の同時計測実験を行った。</p> <p>スキージャンプ実験においては2009年における実験中に計測装置が破損するアクシデントに見舞われたために、従来の実験データと比較検討できる実験データを取得できなかったが、これを機に被験者装着のセンサデバイスの改良をはかり、加速度・角速度・地磁気の9DOFセンサを研究に採用するに至った。センサ情報の比較対象である映像による流体力推定については、センサ装着被験者以外の多数の被験者データをまとめ、国際会議において成果を発表した。</p> <p>フライングディスクにおける実験では搭載した3軸加速度センサから得られる情報に加えて、回転軸に直交する2軸の角速度を計測することで、ディスクのピッチングモーメントを推定できる見通しが立ち、研究期間内に3軸加速度+2軸角速度センサを搭載し、1kHzでの無線計測を可能にするセンサディスクを開発し、これを用いたフィールド実験を行い、回転軸の同定に取り組んだ。</p>					
キーワード FA	慣性センサ	スポーツ流体力学	スキージャンプ	野球	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Measurement of kinematics of a flying disc using an accelerometer							
	著者名 ^{GA}	Reno Koyanagi, Yuji Ohgi,	雑誌名 ^{GC}	Procedia Engineering					
	ページ ^{GF}	3411~3416	発行年 ^{GE}	2	0	1	0	巻号 ^{GD}	Vol. 2. (2)
雑誌	論文標題 ^{GB}	Ski jumping flight skill analysis based on high-speed video image							
	著者名 ^{GA}	Murakami, M., Iwase, M., Seo, K., Ohgi, Y., Koyanagi, R.	雑誌名 ^{GC}	Procedia Engineering					
	ページ ^{GF}	2381~2386	発行年 ^{GE}	2	0	1	0	巻号 ^{GD}	Vol. 2 (2)
雑誌	論文標題 ^{GB}	加速度計を利用したフライングディスクの運動学変量推定							
	著者名 ^{GA}	小柳玲乃, 仰木裕 嗣,	雑誌名 ^{GC}	ジョイント・シンポジウム 2009 講演論文集, 日本機械学会, [No. 09-45]					
	ページ ^{GF}	401~404	発行年 ^{GE}	2	0	0	9	巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 ^{EZ}

We provided an innovative measurement method for the estimation of fluid forces acting on the sporting objects, such as ball, discuss and ski jumping, using inertia sensors. Those objects move at fast speed with wide range. It makes difficulty for us to measure its behavior. We proposed inertia sensors alternative to the wind tunnel test or image analysis method for the measurement of the fluid forces, drag, lift and moment. During this funding term, we set up two themes for the sports fluid dynamics study, such as ski jumping and the baseball. In addition, we appended a flying disc to our research themes as the theoretically simple model of its dynamics.

As for the ski jumping, we conducted field study using both the sensor and the high speed videography at the Hakuba Ski Jumping Stadium in 2009/8. For the baseball, we conducted a field study at US with former professional baseball pitcher Mr. Hasegawa in 2009/9. For the flying disc study, we conducted sensor with high speed videography experiment in 2009/2. Unfortunately, during the ski jumping field study, since our sensor device was broken down with its battery circuit, we could not obtain satisfactory data at that time. With this as the turning point, we adopted a 9DOF(triple axes acceleration/angular velocity, geo-magnetic) sensor as our measurement platform. However, high speed image analysis was accomplished for the variety of ski jumpers, including world level to high school jumper level. This result was presented at the international conference in 2010.

For the flying disc dynamics, we could see our way clear to estimate its pitching moment by using bi-axes gyroscopic sensor with the triple axes accelerometer on the disc. During our research term, we developed a accelerometer/gyroscope sensor flying disc with wireless data transmission with 1KHz sampling rate.