

# 令和元（2019）年度 卒業研究報告書概要

課程, 学籍番号, 氏名	課程：電気・電子情報工学課程, 学籍番号：B183211, 氏名：岩原 和輝	
工学分野名：情報通信システムコース	指導教員名：市川 周一	
<p>題 目：フルディジタル超音波測位システムのためのソフトウェア試作</p> <p>(英 Experimental Software for a full-digital ultrasonic positioning system.)</p>		
<p>Abstract</p> <p>An ultrasonic positioning system measures the distance between transmitter and receiver using propagation delay time of ultrasonic waves. Positioning using radio waves is not suitable for indoor positioning. The purpose of this study is to develop an experimental software to evaluate the performance of a full-digital ultrasonic positioning system. The results of the software simulation indicate that indoor positioning is possible. The average processing time was 0.657[s]. The minimum error was 0.0174[m] and the maximum error was 0.0897[m]. In this study, I succeeded in developing software for full-digital positioning using ultrasonic. Improvement of accuracy and processing time is a future problem.</p>		
<p>概 要</p> <p>測位システムは、電波などの伝搬遅延時間を利用して各送信機からの距離を計測し、位置を測定するシステムである。広く利用されているものとして GPS(Global Positioning System)が挙げられる。しかし、電磁波は、高速で伝搬するため、時間測定や測位誤差の増大などの問題があり、屋内測位には不向きである。本研究では、伝搬速度が低く屋内測位に適した測位方式として、超音波を用いた測位システムの研究を行った。旭川高専の松岡らは、「超音波を用いたリアルタイム位置測位システムの開発」において、周波数の異なる超音波を用いた測位方式を提案した。松岡らの測位システムでは、システムの一部にアナログ回路を用いているため、部品数が増大するという問題がある。</p> <p>本研究では、AD 変換後の処理をデジタル処理で行うフルディジタル超音波測位システムのためのソフトウェアを開発する。さらに、開発したソフトウェアの性能を測定し、測位を行うのに十分な精度・処理速度を持つかを評価した。結果の一部を先行研究と比較することで超音波測位システムをフルディジタルで構築することの有効性を評価した。</p> <p>処理の手順は以下の通りである。複数周波数の信号を混合した離散時間信号に FFT 解析を行い、各周波数成分の信号到達時刻を検知し、送信開始時刻との差で伝搬時間を測定する。伝搬時間と音速の積をとることで各送信機からの距離を計算する。各送信機からの距離と各送信機の座標から受信機の位置を計算する。位置計算には、掃き出し法およびニュートン法を用いた。</p> <p>距離測定および位置計算シミュレーションを行った結果、距離測定では最大誤差 0.0308[m]、平均誤差 0.0152[m]、位置計算では掃き出し法、送信機 3 台のとき、最大誤差 <math>2.00 \times 10^{-6}</math> [m]、平均誤差 <math>6.10 \times 10^{-7}</math> [m]、掃き出し法、送信機 4 台のとき、最大誤差 <math>4.00 \times 10^{-6}</math> [m]、平均誤差 <math>3.70 \times 10^{-7}</math> [m]、ニュートン法、送信機 3 台のとき、最大誤差 <math>-0.0104</math> [m]、平均誤差 <math>9.66 \times 10^{-4}</math> [m]であった。測位シミュレーションを行った結果、掃き出し法、送信機 3 台のとき、最大誤差 0.0912[m]、平均誤差 0.0174[m]、掃き出し法、送信機 4 台のとき、最大誤差 0.215[m]、平均誤差 0.0264[m]、ニュートン法、送信機 3 台のとき、最大誤差 <math>-2.74</math> [m]、平均誤差 0.0897[m]であった。測位にかかる平均処理時間は、掃き出し法、送信機 3 台のとき、0.619[s]、掃き出し法、送信機 4 台のとき、0.626[s]、ニュートン法、送信機 3 台のとき、0.725[s]であった。以上の結果から、入力データの長さが 0.0275[s]であることを踏まえると、一回の測位にかかる時間は約 0.7[s]前後となった。</p> <p>本研究では、フルディジタル超音波測位システムにおいて AD 変換以降の処理を行うソフトウェアの試作に成功した。ソフトウェアの評価を行った結果、測位をするのに十分な精度と処理時間であることが分かった。精度の改善および処理時間の改善、実際の測定環境での実測を今後の課題とする。</p>		

発表する際の課程を記入

電気・電子情報工学

課程

発表番号

26

(学籍が他課程所属の学生も発表する課程を記入すること)