

多周波ステップ CPC ミリ波レーダによる先行車両追従実験

An Experiment on tracking forward vehicle by Millimeter wave Radar using Stepped Multiple Frequency Complementary Phase Code modulation

深町 弘毅 新田 大輔 渡辺 優人 稲葉 敬之
 Kouki Fukamachi Disuke Nitta Masato Watanabe Takayuki Inaba

電気通信大学大学院情報理工学研究科
 Graduate school of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications

1. まえがき

高度道路交通システム (ITS) において運転支援システムや自動運転等が注目されている。特にミリ波レーダは法令により送信電力や送信帯域幅が制限されており、検出性能向上が求められている。そこで、筆者らは車載応用を想定し、多周波ステップ CPC 方式を変調方式とし、ミリ波帯の特定小電力無線局規格に準拠した多周波ステップ CPC ミリ波レーダ [1] を開発している。本稿では多周波ステップ CPC ミリ波レーダを自動車に搭載し、異なる道路環境にて先行車両追従試験を実施する。

2. 先行車両追従実験

図 1 は多周波ステップ CPC ミリ波レーダの自動車搭載図であり、(1) 中距離先行車両追従実験 (2) 遠距離先行車両追従実験を実施した。(1) は図 2 に示す樹木や電柱、建物が多く存在する環境、(2) は高速道路のように開けた道路環境である。

表 1 先行車両追従実験の実験状況

	中距離先行 車両追従実験	遠距離先行 車両追従実験
自車速度(レーダ搭載)	30[km/h]	30[km/h]
目標速度	20[km/h]	20[km/h]
計測開始時の車間距離	70[m]	180[m]
想定した環境	市街地	高速道路



図 1 自動車搭載図



図 2 先行車両追従実験風景

3. 実験結果

図 3, 図 4 は取得データに対して Nearest Neighbor アンシエーションによる多目標追尾処理を行い [2], 自速を推定し、推定した自速付近を静止物として除外し、前方の移動車両がほぼ正面にあることから、角度を正面方向に限定して表示している。(1) 中距離先行車両追従実験結果では、樹木や電柱、建物が多く存在する環境にて、計測開始時の車間距離 70[m] から前方車両を検知している。(2) 遠距離先行車両追従実験結果では、高速道路のように開けた道路環境にて、計測開始時の車間距離 180[m] から前方車両を検知していることを確認した。

また、多周波ステップ CPC ミリ波レーダの送信周波数は 60GHz であるが、60GHz 帯の酸素吸収減衰の影響が 15[dB/km] と非常に大きい。しかし、探知距離に関して、

図 4 に示すように前方車両を 180[m] から検知していることを実験的に確認している。従って、車載レーダ用の特定小電力無線局規格の 1 つである 76GHz 帯では酸素吸収減衰が少ないため、更なる遠距離検知が期待される。

4. むすび

本稿では、多周波ステップ CPC ミリ波レーダを自動車に搭載し、異なる道路環境において先行車両追従試験を実施し、その結果について報告した。本研究は、鉄道・運輸機構 基礎研究制度 (No.2009.02) により行われた。

参考文献

- [1] Masato Watanabe, Takayuki Inaba, Hikaru Tsybota, Takahiro Yano, "Development of Millimeter wave Radar using Stepped Multiple Frequency Complementary Phase Code modulation", ICSANE2011-81, Oct.2011.
- [2] 小菅 義夫, "レーダによる単一目標追尾法の現状と将来", 電子情報通信学会論文誌(B), vol.J93-B No.11, pp.1504-1511, Nov. 2010

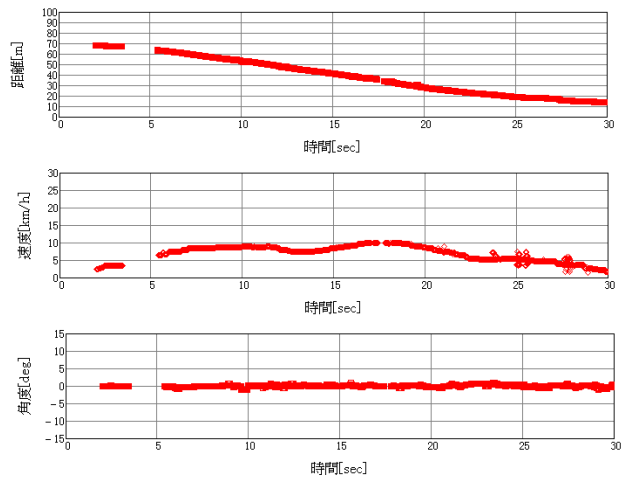


図 3 中距離先行車両追従実験結果

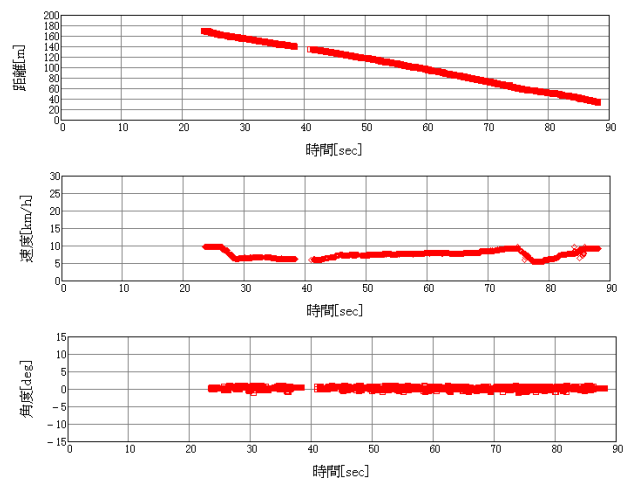


図 4 遠距離先行車両追従実験結果