

車両向けテラヘルツ通信の実証実験 Demonstration Experiment of THz Communication for Vehicles

保前 俊稀 矢吹 歩 豊見本 和馬 山口 良
Toshiki HOZEN Ayumu YABUKI Kazuma TOMIMOTO and Ryo YAMAGUCHI

ソフトバンク株式会社 先端技術研究所

概要

近年、自動運転や高度運転支援システムの進展に伴い、大容量かつ低遅延な車両向け通信が求められている。その実現手段の一つとして、100 GHz を超える THz 帯の活用が考えられる。一方で、THz 帯は伝搬損失が非常に大きいので、十分なリンクバジェットを確保するには高利得アンテナの導入が不可欠である。従来、高利得アンテナを用いた通信はビーム走査を伴う構成が主流であるが、THz 帯では多数の RF チェーンの実装コストや消費電力が課題となる。そこで、直線道路における車両向け通信の伝搬特性に着目し、ビーム走査を伴わず THz 通信エリアを効率的に構築するためのアンテナ構成を検討する。具体的には、基地局(BS)および車両端末(UE)の双方における仰角ビームパターンとしてコセカント 1 乗形状を導入し、その積により実質的にコセカント 2 乗の距離特性を実現する。本アンテナ構成に基づき、300 GHz 帯における屋外実証実験を行い、車両向け THz 通信エリア構築の可能性を示す。

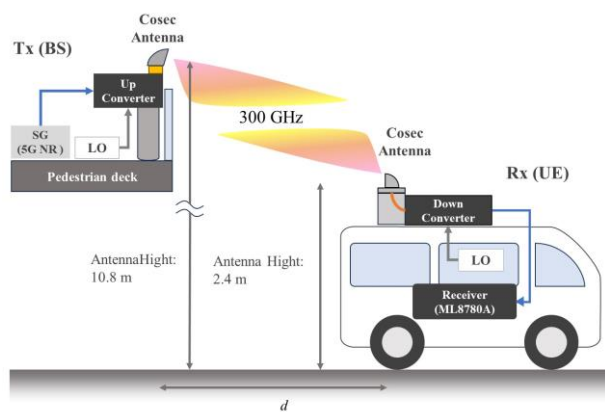


図 実験システム構成

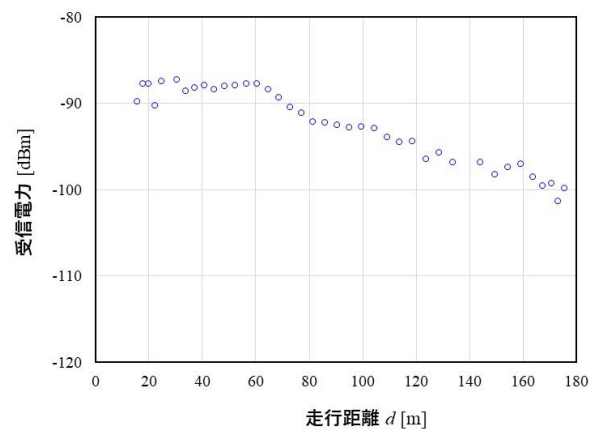


図 報知信号の受信電力距離特性

Abstract

In recent years, the advancement of autonomous driving and advanced driver assistance systems has driven demand for high capacity, low latency communication for vehicles. Utilizing the THz band, exceeding 100 GHz, is one potential means to achieve this. However, the THz band suffers from extremely high propagation loss, making high-gain antennas essential to secure sufficient link budget. Traditionally, communication using high-gain antennas has primarily relied on beam steering configurations. However, in the THz band, the implementation cost and power consumption of numerous RF chains pose significant challenges. Therefore, focusing on the propagation characteristics of communication on straight roads, we investigate an antenna configuration that efficiently establishes a THz communication area without beam steering. Specifically, we introduce cosecant beam pattern for both the base station (BS) and the user equipment (UE) elevation angles. The product of these patterns effectively achieves cosecant squared distance characteristic. Based on this antenna configuration, we conducted outdoor field tests in the 300 GHz band, demonstrating the feasibility of establishing a THz communication area for vehicles.