

Beacon を用いた車両飛び込まれ事故防止への取り組み

NTT アクセスサービスシステム研究所	正会員	○水野 等
NTT アクセスサービスシステム研究所	正会員	笠原 久稔
NTT アクセスサービスシステム研究所	正会員	藤本 憲宏
NTT アクセスサービスシステム研究所	非会員	佐藤 聖也

1. はじめに

NTT グループでは工事パートナーも含め、人身事故や設備事故の撲滅を目指し、安全対策装置の開発、危険予知訓練等、日々様々な安全に関する取り組みを行っている。これらの取り組みの中で、時に発生する路上作業帯への車両飛び込まれ事故に対しても工事側では、十分な作業帯の確保、進入車両強制停止装置の設置等を行い、作業員、交通誘導員の自己防衛対策を実施している。しかし、車両の飛び込まれによる人身事故の撲滅には至らず近年も発生しているのが現状である。

2. 事故発生原因と対策案

車両飛び込まれ事故の発生原因は、脇見運転、漫然運転の前方不注意、ペダル踏み間違えの操作不適、十分な安全確認をしなかった安全不確認である。これらの原因は、工事側の自己防衛対策だけでは限界があり、運転手側に何らかの防止対策が必要である。そこで対策案の一つとして、運転手が所有するスマートフォンの Bluetooth 機能を活用し、工事看板等に設置した Beacon から発信される電波を受信後、音声・効果音を発声させるものである。これにより運転手に対して、近傍にある工事を工事看板から見て得られる視覚情報に加え、スマートフォンの音声から得られる聴覚情報と合わせた注意喚起が可能になるものである。特に脇見運転、漫然運転、居眠り運転に対して効果があると考えられる。

3. 対策内容の検討

今回は、工事箇所が日々変更する事を想定したものとし、工事中必ず設置する工事看板に着目し、軽量で取り付け易く、スマートフォンに対応する電波（今回は Bluetooth）を発信でき、省電力である Beacon を選定した。工事看板は、予告用として数 km 先から設置することもあり、運転手へ繰り返しの注意喚起ができることも考慮した。しかし Beacon からは特定のデータしか発信できないため、決められた音声のみの発声となる。例えば上り下り車線で作業帯の通過前、通過後でも同じ音声となってしまう。この事象を解消するため Beacon を単体毎で考えず、複数の Beacon を 1 グループとした現場単位で考えることとした。仕組みは、作業帯から最遠に設置してある Beacon の電波をスマートフォンが受信した時、工事区間に入ったことを認識させ、インストールされている音声を通知するアプリケーションが作動し、それ以降他の Beacon 電波を受信する度に、現場状況にあった音声を順番に発声するものである。図 1 が工事通知案内システム（仮称）である。

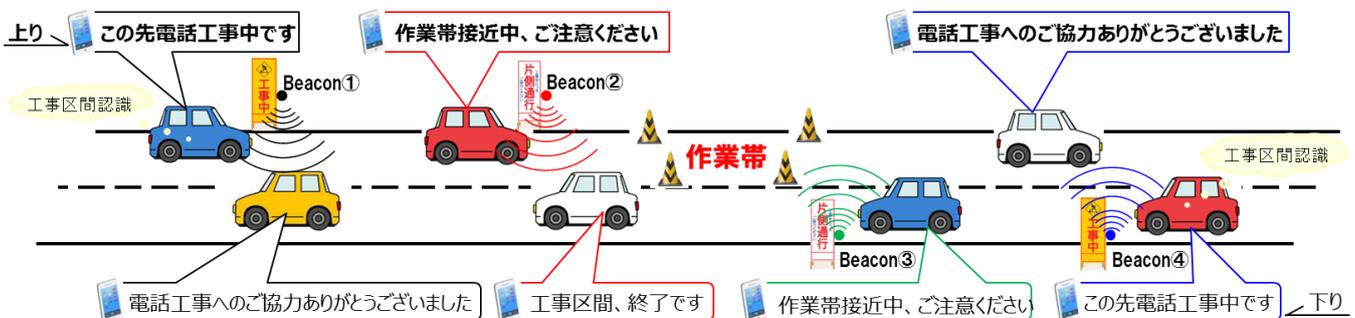


図 1. Beacon を活用した工事通知案内システム（仮称）

キーワード 安全, 人身事故, 車両飛び込まれ, Bluetooth, Beacon

連絡先 〒305-0805 茨城県つくば市花畑 1-7-1 NTTアクセスサービスシステム研究所 TEL 029-868-6240

また、アプリケーションの作動、音声通知のルールとして、ある一定（閾値）以上の電波強度を受信した時に発声するものとした。閾値を設定する場合、車体が遮蔽物となり電波の減衰がどの程度発生するか分からないため、車内の電波強度を確認する必要があった。

4. 所内検証試験

今回スマートフォン上で起動する音声通知用のアプリケーションを作製し、所内で検証試験を行った。試験方法は片側1車線とし、図2,図3に示すように50m間隔に工事看板を6箇所設置し、各工事看板に Beacon を取り付けた。車両速度は時速20kmで、スマートフォンの設置位置は、図4に示すように車内のダッシュボードの上部付近とした。発信機の Beacon の周波数は、2.4GHz とし1秒間に10回発信する設定とした。受信機のスマートフォンは、android の ZenPhone5 を使用し、電波強度測定値は1秒間の平均値とした。

試験項目として、①車内の電波強度・閾値の設定と減衰量（基準値（Beacon から1m離れた電波強度の平均測定値-57dB）と実測値との差） ②上り下り車線毎に、最遠に設置した Beacon 順に音声通知するかを確認を行った。

試験結果は、①車内の電波強度は、Beacon によって差はあるが図5が示すように最小値が-73 dBであり、減衰量は16dB以下であった。②①の結果より、閾値を-75dBとし上り下り車線毎に音声通知確認を行った結果、最遠の Beacon より音声を順番に発声することを確認した。

5. まとめ

Beacon を用いたスマートフォンによる音声での注意喚起方法は、実施可能であることが分かった。しかし、実用化に向けては、いくつかの確認事項がある。一つ目は、車種、スマートフォンの設置位置（ポケット・カバン内等）、Beacon に対しての測定面（画面側、背面側等）での減衰量の確認である。二つ目は、車両速度による1秒間での測定距離の違い（時速20kmの場合5.6m、時速60kmの場合16.7m）による音声通知閾値の設定である。これは電波強度の減衰が、フリスの伝達公式より距離の2乗に比例するため、閾値の設定が難しいためである。また片道2車線以上の道路形態もあることから、Beacon とスマートフォンとの距離がある事象も含めた検討を引き続き行う必要がある。

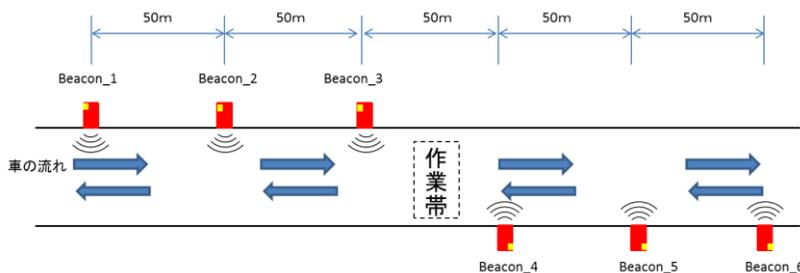


図2. 工事看板設置図



図3. Beacon 設置図

(W:90mm H:45mm D:130mm 重量:260g)



図4. スマートフォン設置図

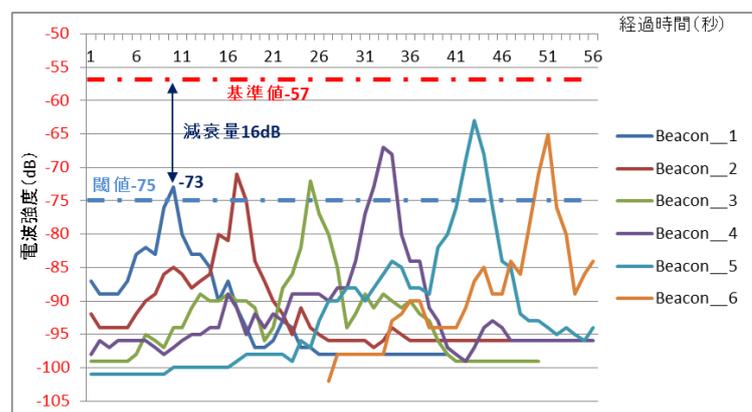


図5. 車内における各 Beacon の電波強度