

USIMPACT

【 遊撃型 】

～ 運用マニュアル ～



みち、ひと…未来へ。

NEXCO

総合サービス沖縄

1 開発経緯

■開発・導入の背景

近年、高速道路や一般道において、漫然運転や居眠り運転、ながら携帯などによる工事中の規制箇所への突入事故が発生しており、道路作業従事者が死傷事故に巻き込まれるケースがあります。

E58沖縄自動車道においても、西日本高速道路総合サービス沖縄株式会社の社員が平成25年7月4日に工事作業のために交通規制を実施していたところ、車両が規制内に突入し残念ながら命を落とすという事故が発生しました。

そのような事故の発生を防止すべく、研究・開発を重ね、これまでの視覚による注意喚起に加え、道路を走行する運転者の聴覚に訴えかける注意喚起を可能とする超指向性スピーカーを開発しました。

路上規制作業中の事故防止を目的として、指向性のある超音波スピーカーを注意喚起に使用するのには世界で初めての試みです。



2 USIMPACTの原理

2.1 超音波スピーカーの特徴

■指向性について

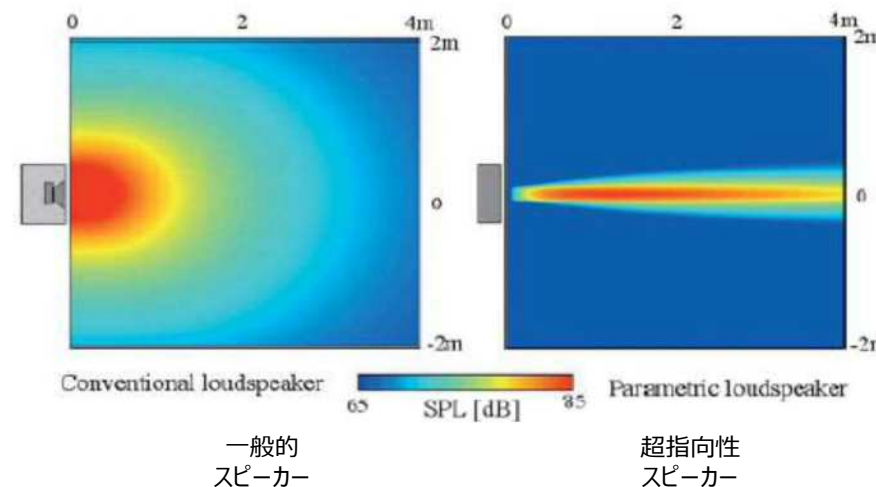
音波(エネルギー)が放射される際、その方向(向き)によって、強さが異なる性質を言います。(≡特定の方向に強さが増す)

■超指向性スピーカーの特徴

- ①特定の方向(範囲)に音波が放射されます。
- ②遠方まで音波を伝達させる事が出来ます。

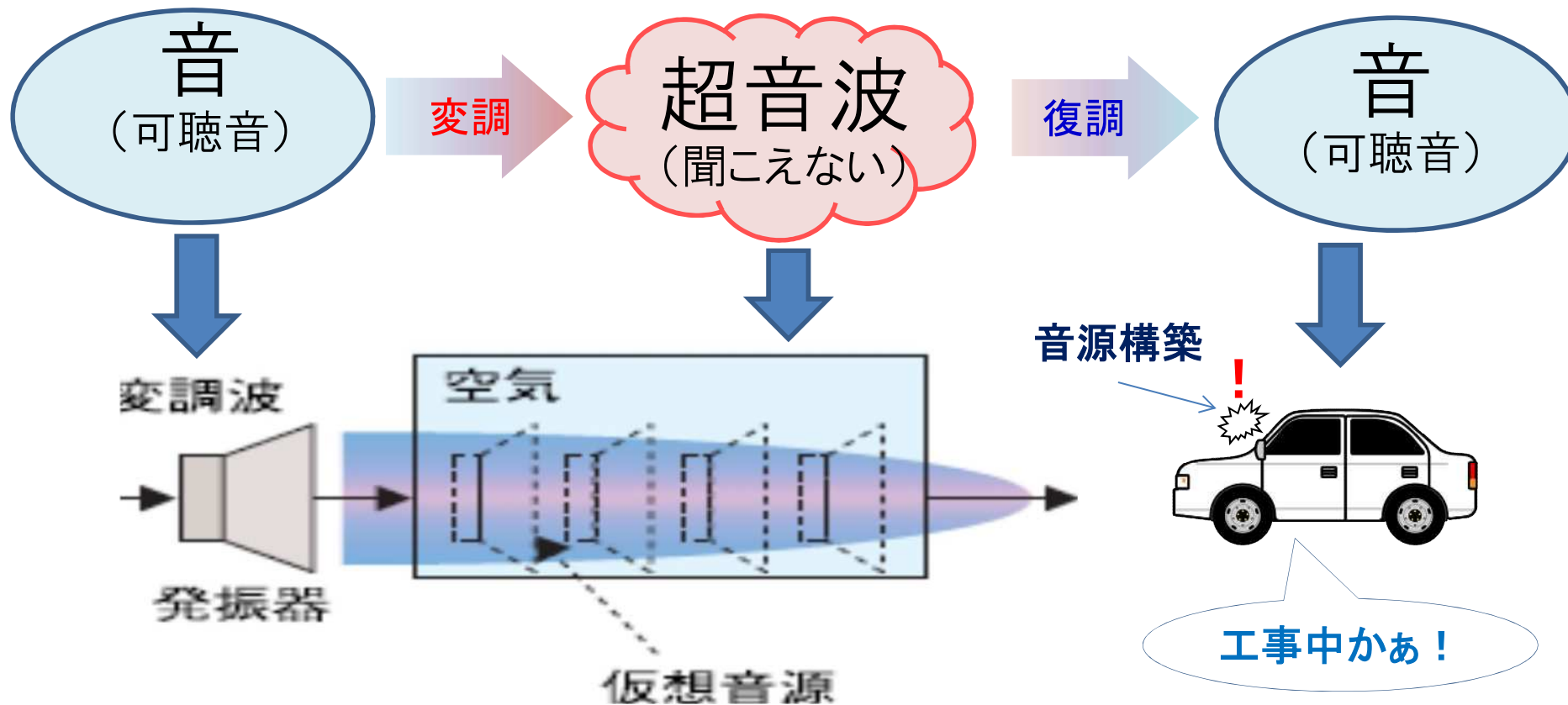
■超指向性スピーカーの期待される効果

- ①対象以外への騒音被害を極力抑えることが可能になります。
⇒ 注意喚起音による環境騒音等が抑制されます。
- ②対象への注意喚起をいち早く・確実に 行うことが可能になります。
⇒ 居眠りや漫然運転等による(受傷)事故防止の効果が期待されます。



2.2 超音波スピーカー音響再生メカニズム

超音波を使用する非線形音響

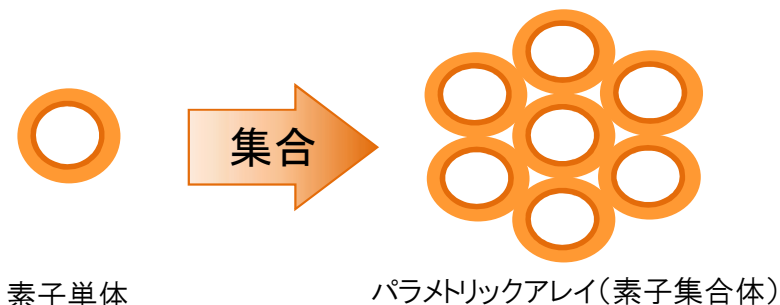


2.3 アレイ効果

■アレイ効果

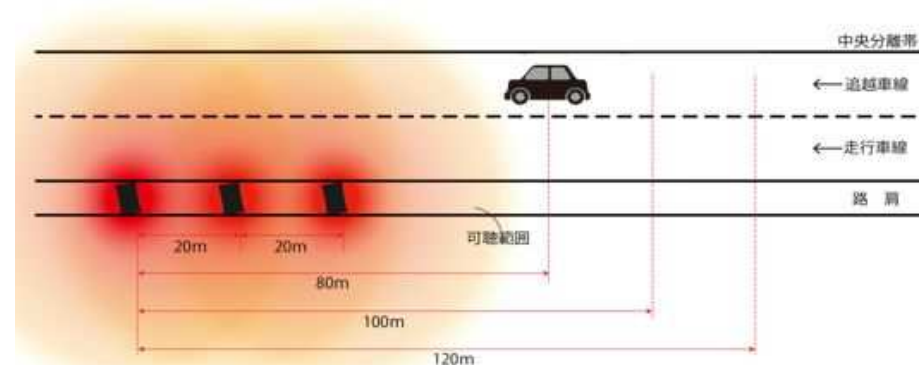
・指向性は素子(スピーカー内の振動体)を集合させることで、さらに鋭くなるという特性を持つことから、超音波素子(高い周波数を発する素子)を密な集合体にするすることで、さらに指向性を鋭くすることが可能となります。これをアレイ効果といいます。(下のイメージ参照)
アレイ効果によって指向性が格段に鋭くなります。

【パラメトリックアレイ(素子集合体)イメージ】



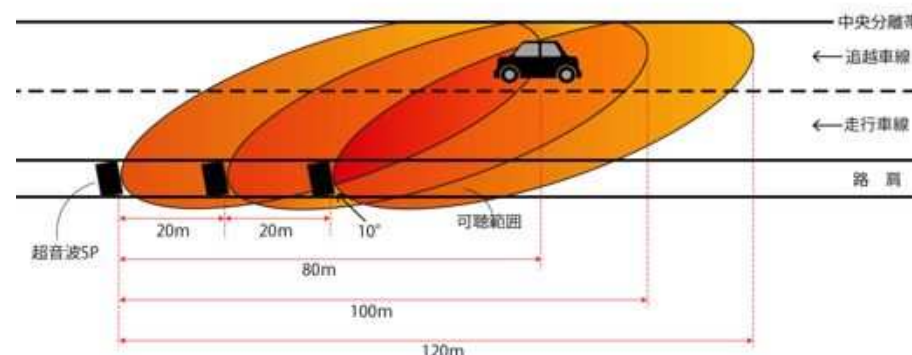
※通常、超音波素子単体の指向性は約 60° 程度ですが、集合させることで、より鋭くなります。
(指向性イメージは【図1】【図2】参照)

【図1】一般的スピーカー



音源が機器側にあり、音が広がる傾向がある。

【図2】指向性スピーカー



特定の方向(範囲)に音波がビームのように放射されます。

2.4 USIMPACTの使用

USIMPACTは、従来の標識等による視認の注意喚起に加え音により、前方注意を促すものです。「漫然運転中やながら運転など前方注意が散漫となっているドライバーに音で警告して、前方注視の喚起を行い標識等を認識することで、正常な運転動作に移行して頂くものです。音で気づいて、目で確認。よってUSIMPACT使用の際には注意喚起標識等と一緒に活用することを推奨します。



3.USIMPACT各種製品と仕様

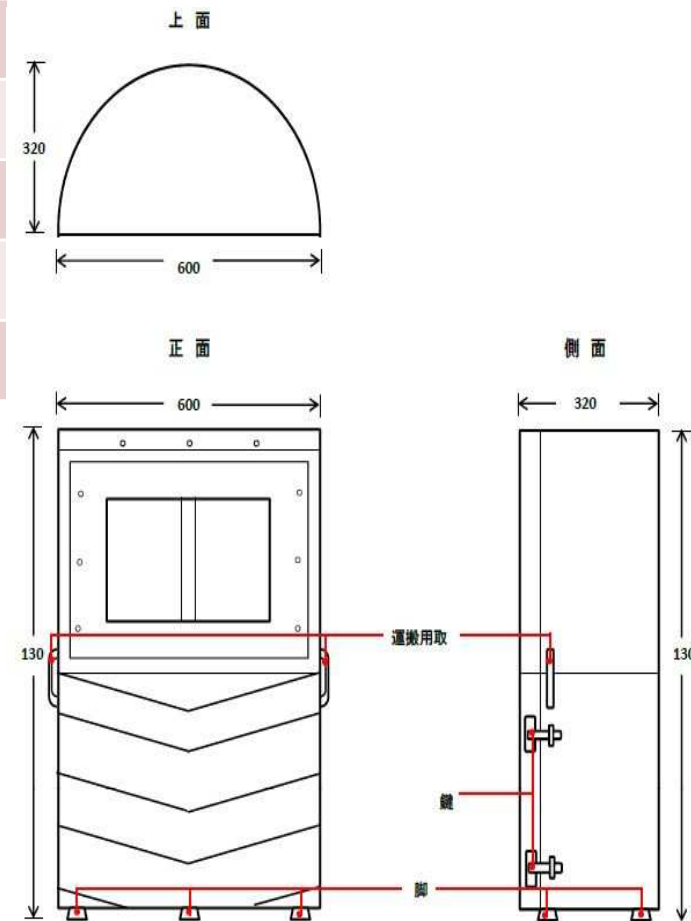
3.1 遊撃型USIMPACT SSO-100-MOU



1) 性能

製品名	遊撃型USIMPACT(ウルトラソニックインパクト)
重量	約16.0kg
材質	プラスチック強化樹脂
寸法	D330×W600×H1320(縦×横×高さ)
電源	AC100V
消費電力	最大300W
放射指向角度	約15度
対応音源	警告音

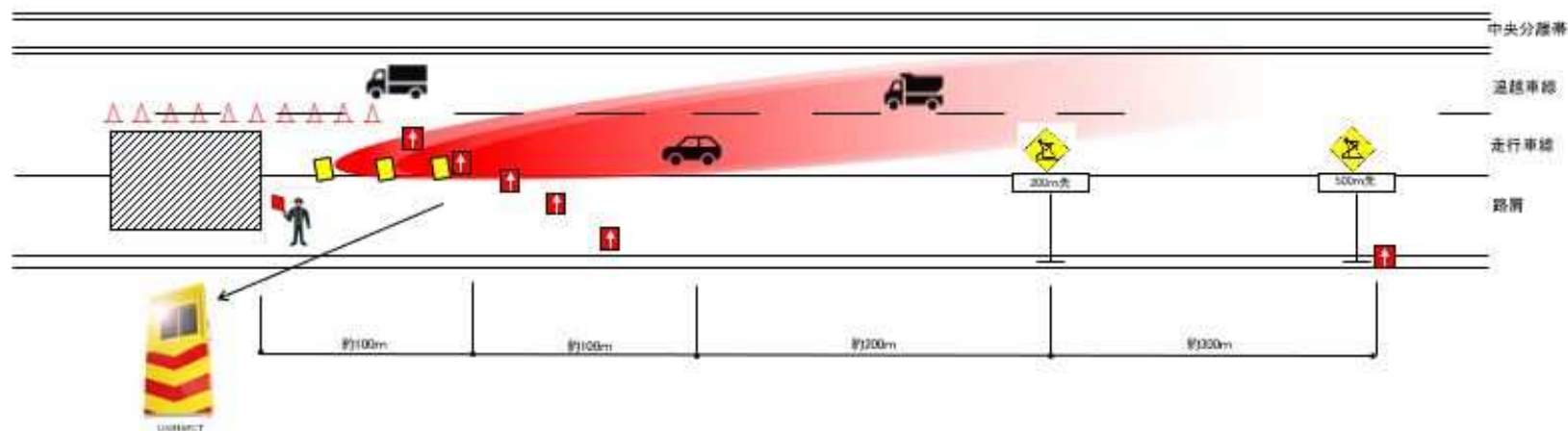
・姿図



2) 標準使用例

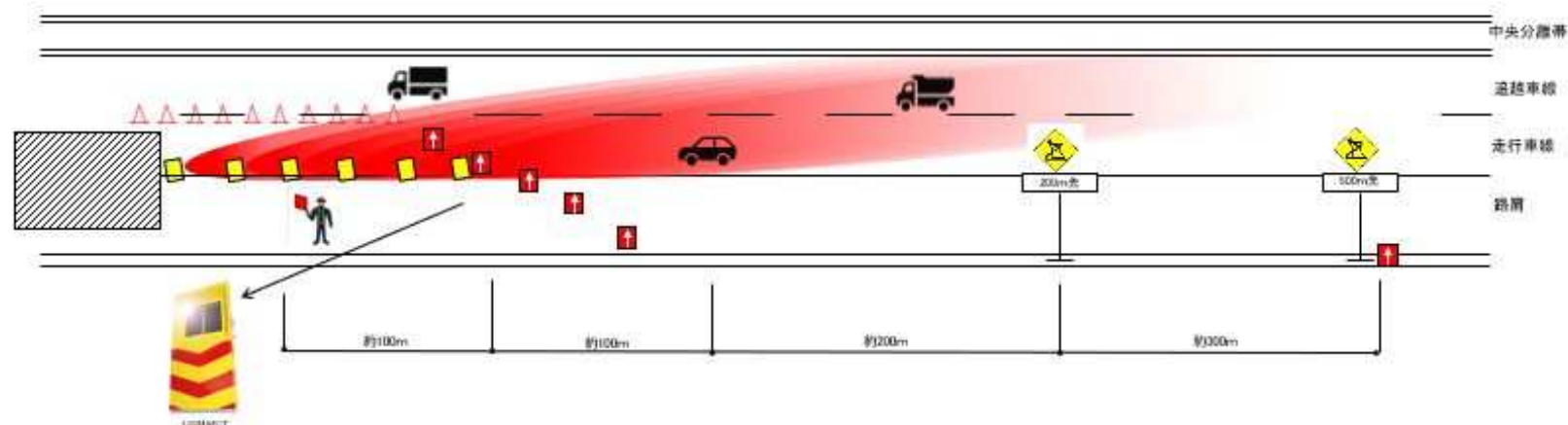
>3台の使用例【3台1セット 80km/hで4秒聞かせるのに必要な台数】

- ・可聴距離約100m(10~20m間隔設置)
- ・可聴時間約4秒



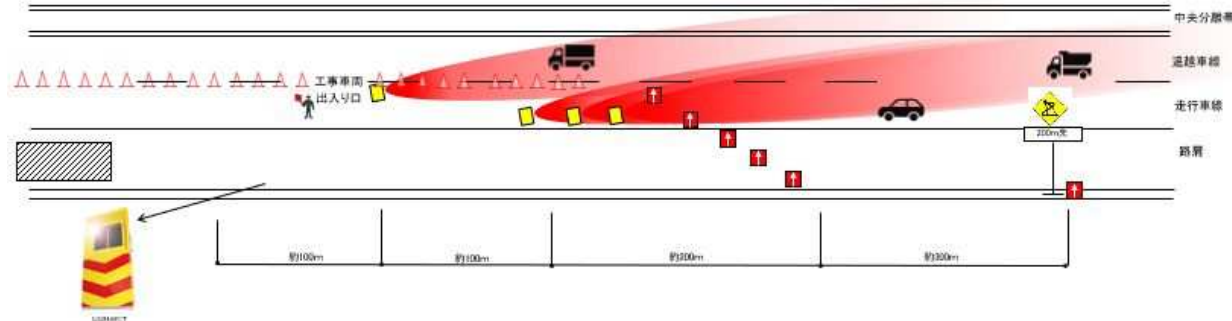
>6台の使用例【6台1セット 80km/hで8秒聞かせるのに必要な台数】

- ・可聴距離約100m(10~20m間隔設置)
- ・可聴時間約8秒



3) その他使用例

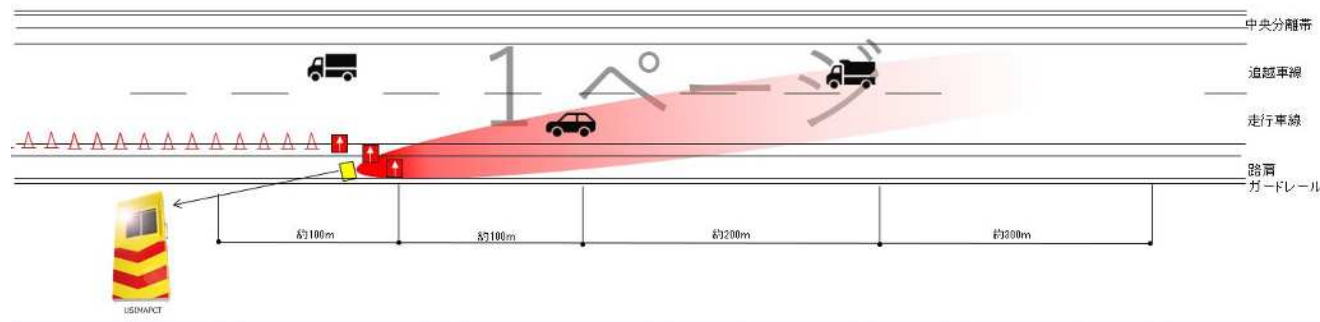
> 工事車両出入口設置



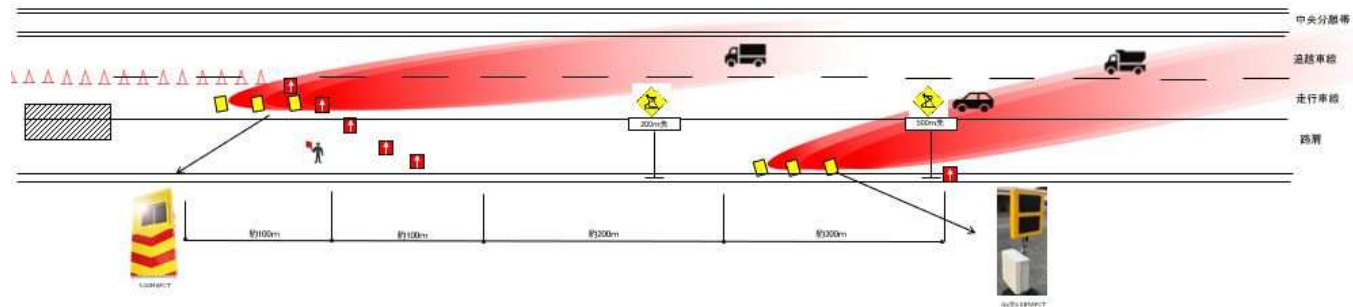
標準仕様+
工事車両出入口への対策

路肩規制の1台設置

> 路肩規制設置 1台設置



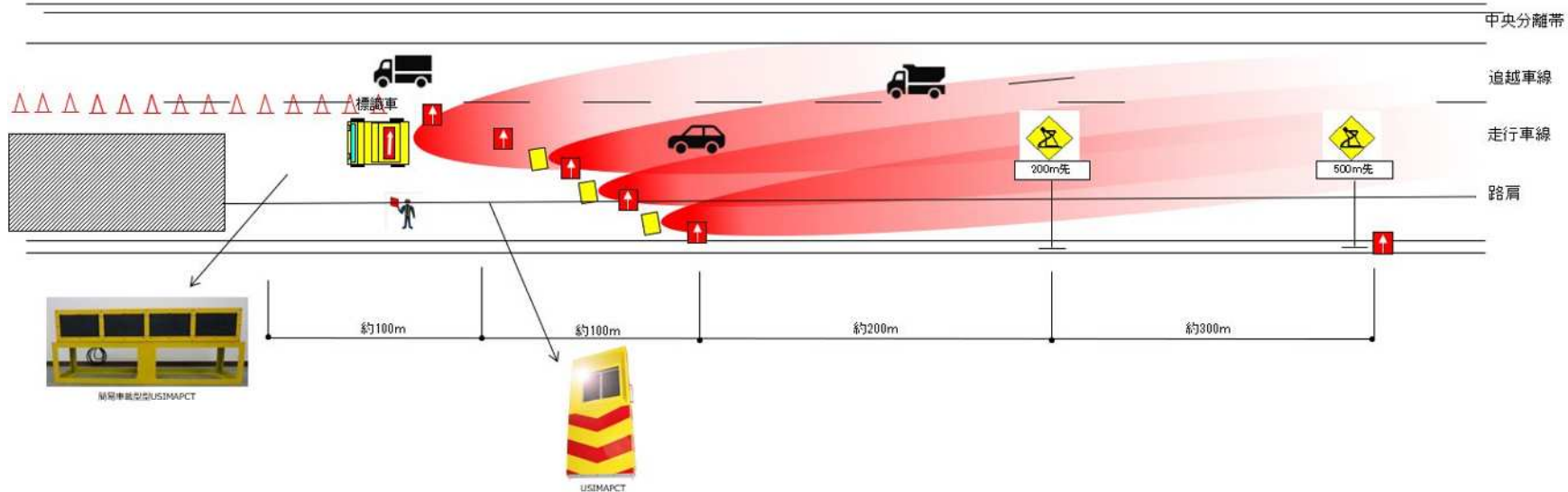
> 長期規制設置(規制内、規制外設置)



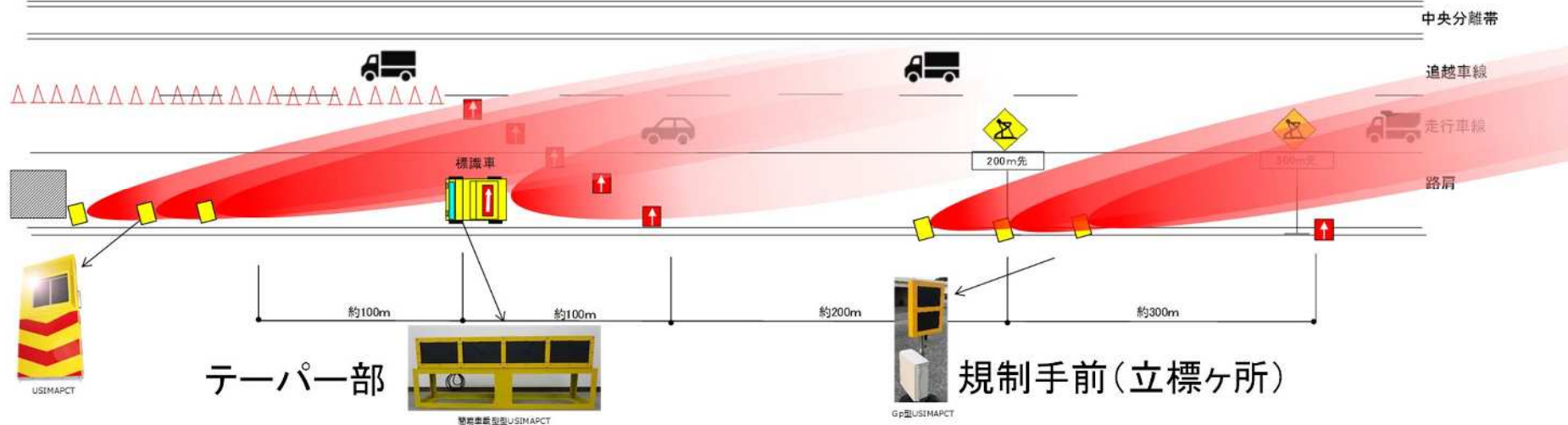
規制の設置
規制テーパー200m前から
注意喚起(立標設置ヶ所)

3) その他使用例

規制テープ一部設置(+遊撃型USIMPACT)



長期規制設置【USIMPACTシリーズ組合せ】

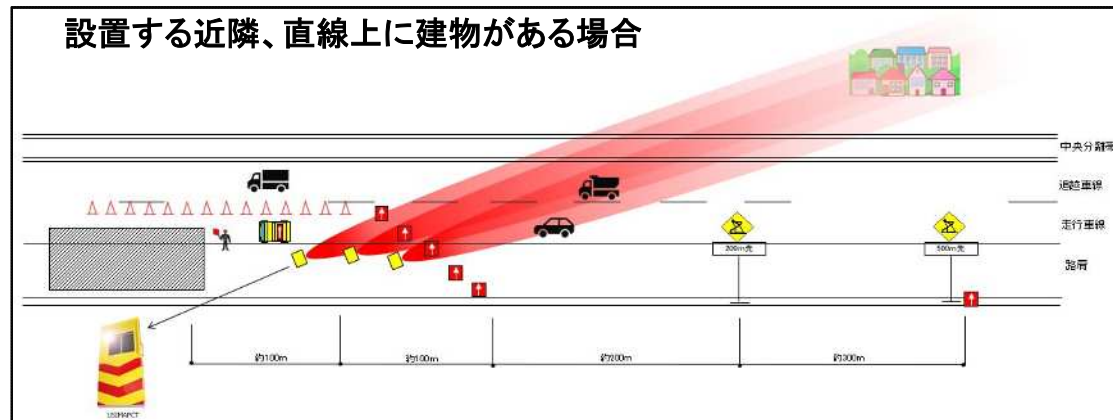


4.使用に当たっての注意事項

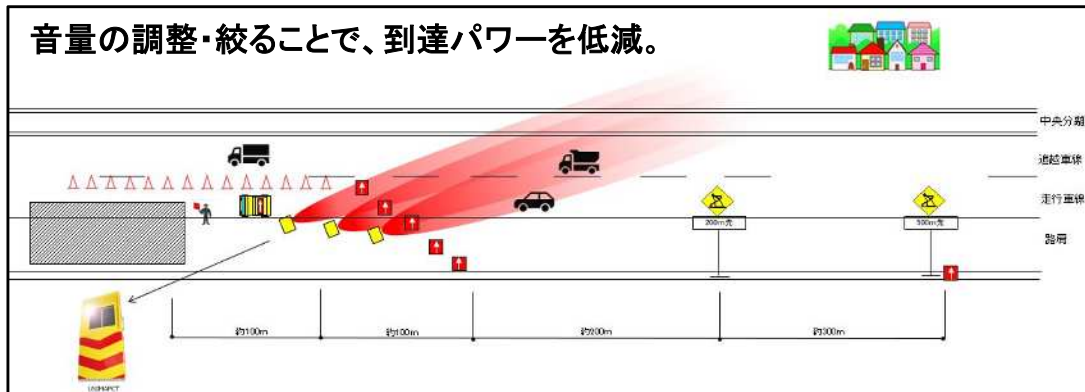
4.1 沿線への音漏れ

4.1.1) 指向性による音漏れ

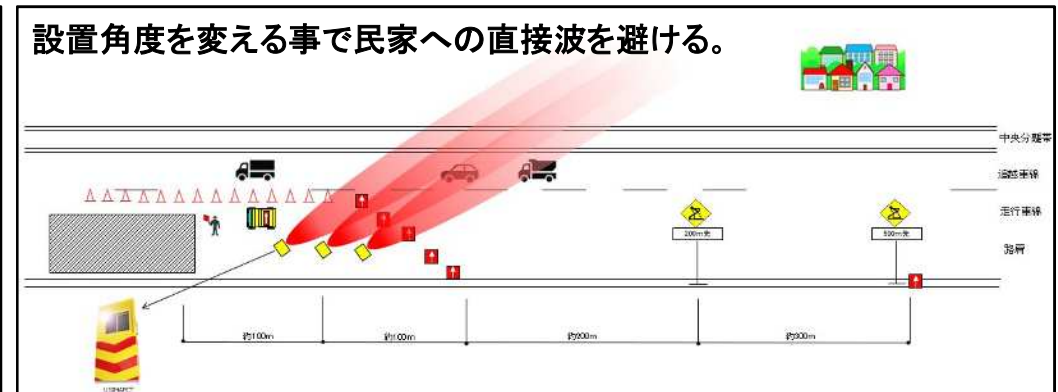
- ・指向性(ビーム放射)が強いので放射直線上に民家があると直接民家に電子音が到達する。
- ・設置計画前に、USIMPACTの設置場所を航空写真などで確認し設置位置、放射方向などを調整する。



音量の調整・絞ることで、到達パワーを低減。



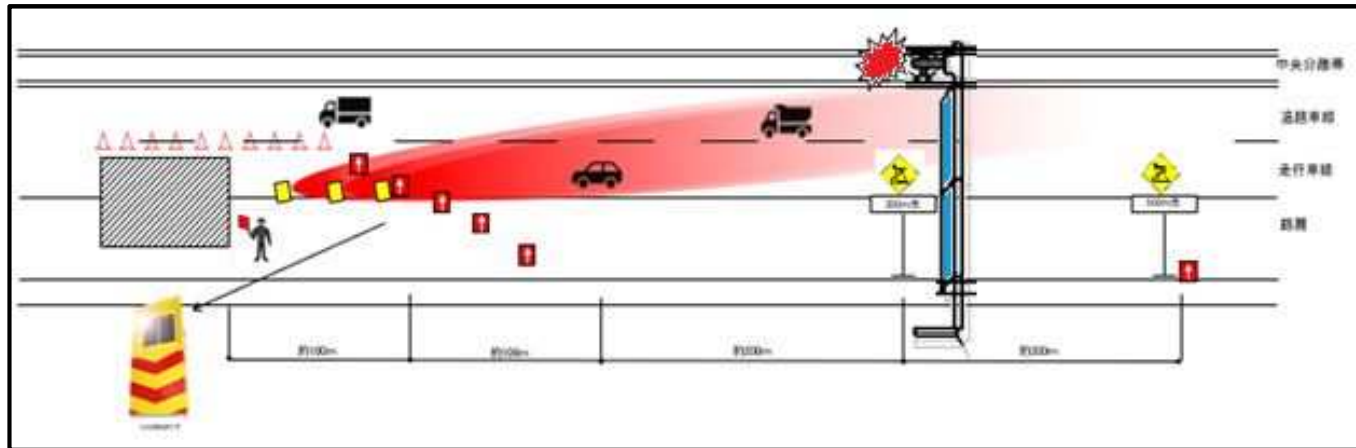
設置角度を変える事で民家への直接波を避ける。



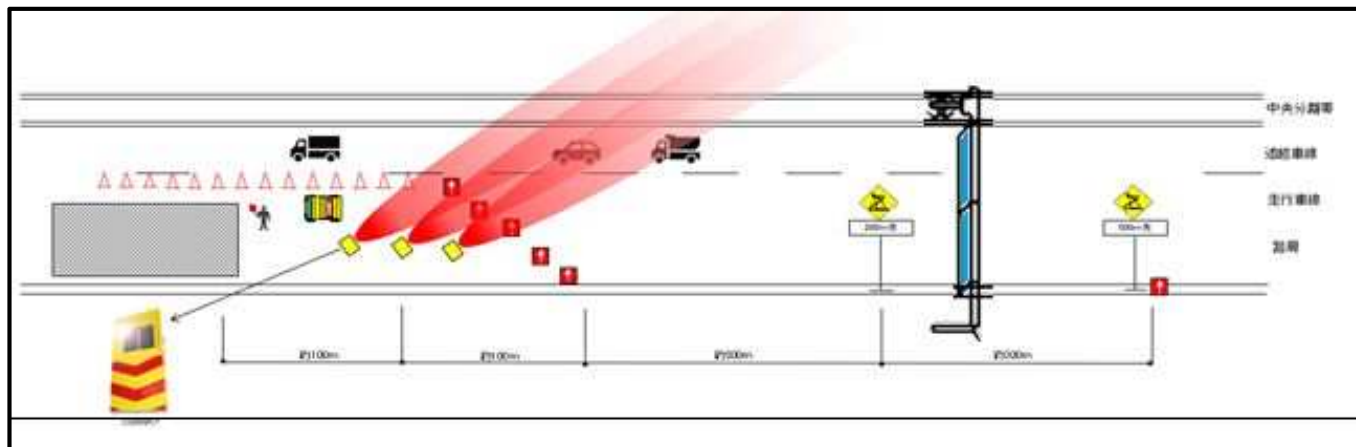
4.使用に当たっての注意事項

4.1.2) 道路付属物反射による音漏れ

- ・指向性(ビーム放射)が強いので放射直線状に大型標識があると標識部で復調して音源となる場合があります。
- ・設置計画前に、USIMPACTの設置場所を航空写真などで確認し設置位置、放射方向、音量などを調整する。



大型標識に超音波がぶつかり、外に音が漏れる事例



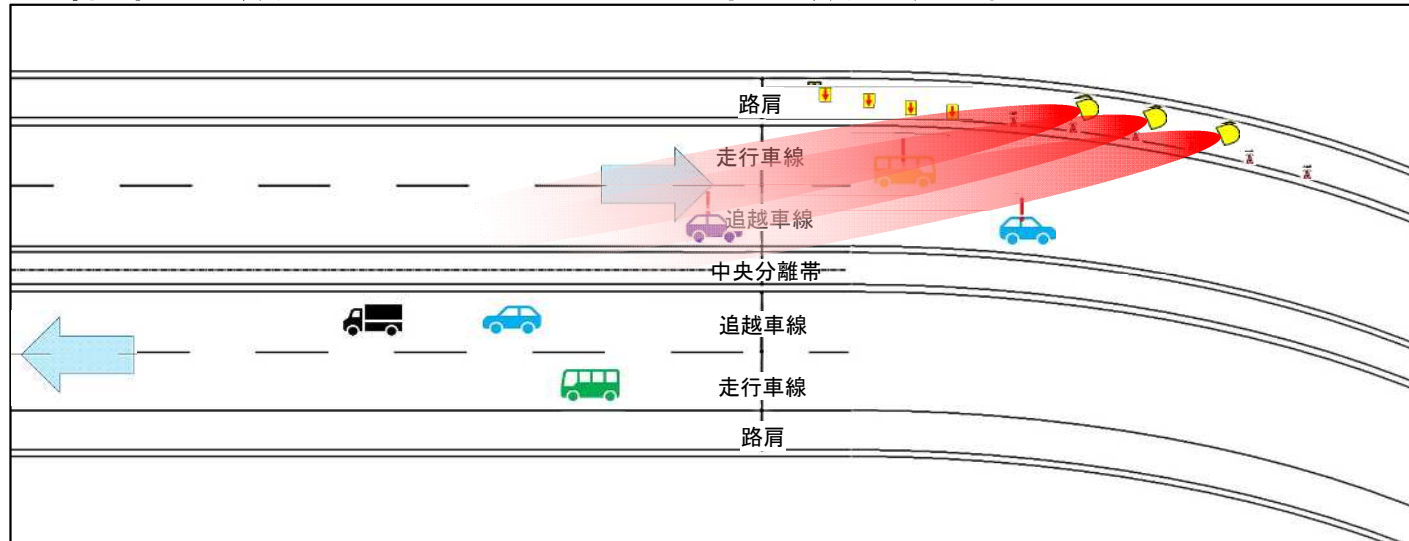
大型標識を避け、設置角度を調整【家屋のなどが無い場合の設置】

4.使用に当たっての注意事項

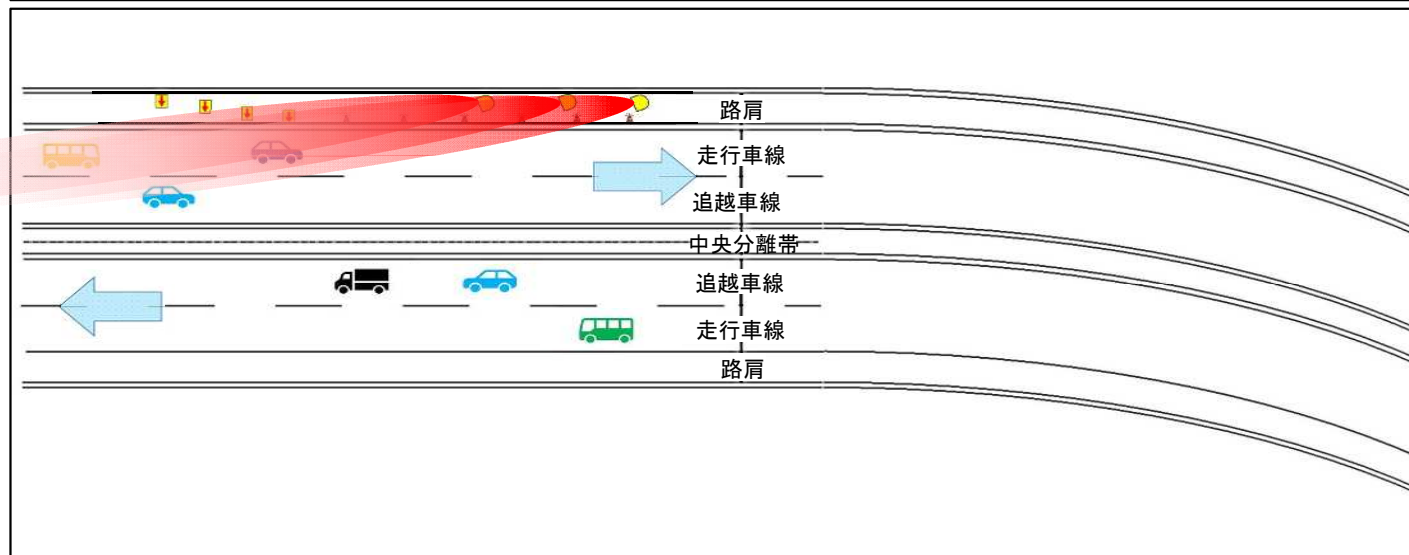
4.1.3) 音漏れへの対応

放射方向の確認。

- ・放射方向を民家や障害物のない角度とする。
(直線部では放射方向を車線中央(2車線なら中央線、3車線なら第二走行センター)に向ける)
- ・曲線部では放射方向に民家のない位置で放射する。



線形の悪い場所で放射すると、道路外に音が漏れる恐れがある



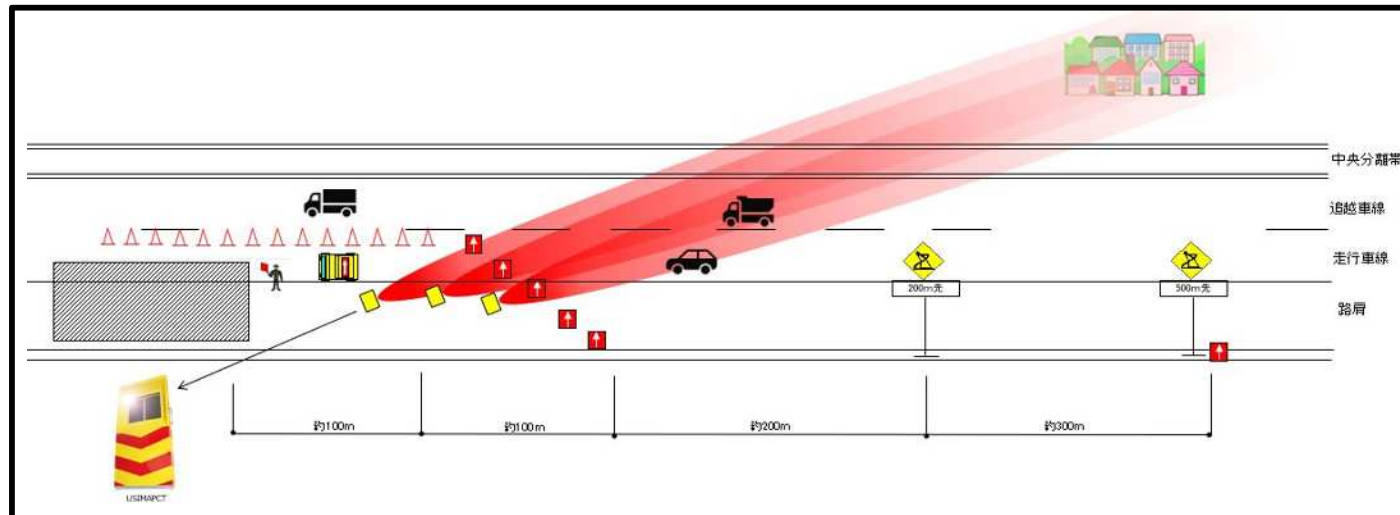
規制位置を変更し、なるべく直線状への設置を推奨

4.使用に当たっての注意事項

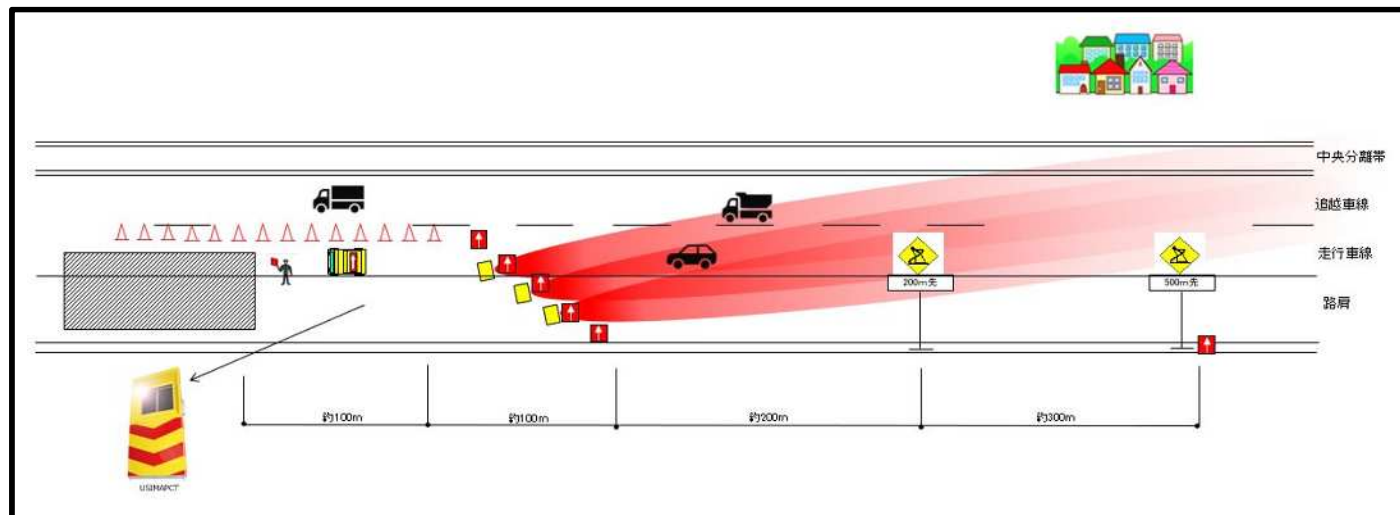
4.1.4) 音漏れへの対応

設置位置の調整

・規制位置とも関係するが、放射直線上に民家や障害物がない位置に設置する場合によりテーパー内部の設置位置調整が必要。



設置する近隣、直線上に建物がある場合



設置する位置・角度の調整を行う

4.使用に当たっての注意事項

3)音漏れへの対応

③音量の調整

- ・放射方向調整が難しい場合は各タイプ仕様を参考に音量を調整する。

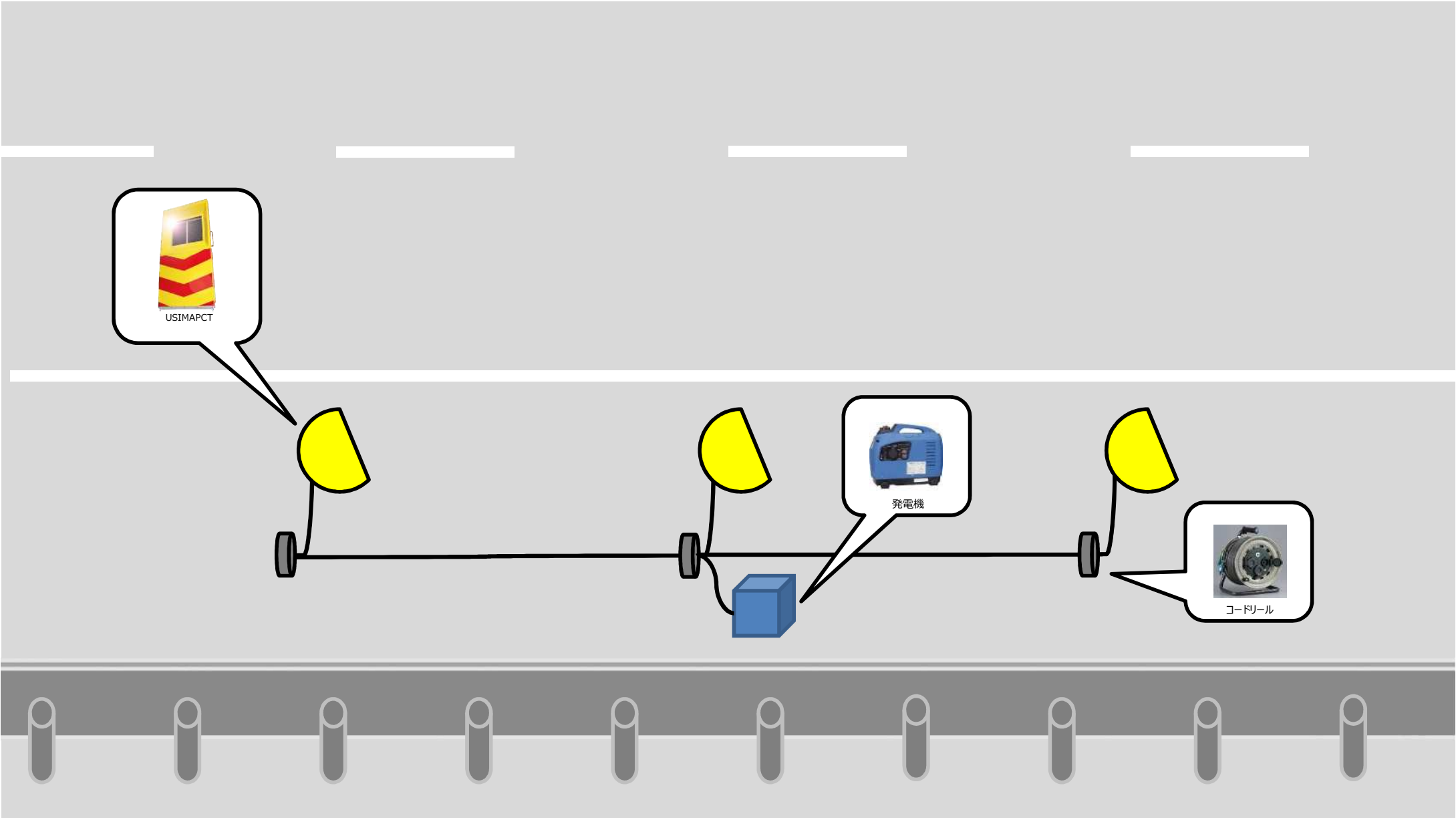
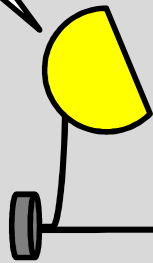
3.2洗淨時の前面カバー

- ・USIMPACTは、IP5.3で音射部前面へ水の直接噴射は注意する。
- ・通常の降雨時の使用は問題ないが、暴風時や豪雨時は使用禁止
- ・屋外保管の場合は、カバーをしてください。

3.3放射部前面への長時間暴露の禁止

- ・超音波は人体には影響はないが、USIMPACT放射部近傍では音圧が大きいことから。近傍での長時間暴露は人の聴覚に影響がある場合がある。交通規制員や作業員の放射部前面での長時間暴露は避けること。交通誘導や作業は放射後方で行う。

5.設置 遊撃型USIMPACT



6.操作 遊撃型USIMPACT

音量の操作



●絞りを右に回しますと音量が上がります。絞りを3/4程右に回すとストッパーがかかります。

音源の操作



●音源の種類は、全部で6チャンネルとなっております。※7・8チャンネルは、予備チャンネルとなっております音はなりません。