

## 2.2.9 交通システム

交通システムには超音波が活躍している。古くは、パーキングメータの駐車センサに超音波と赤外線発光ダイオードによる二重チェックが使われている。交差点の近くには車両感知器が設置され車の量を測定して信号機を制御している。最近では増え続ける無断駐車警告システムが成果を上げている。超音波が快適な車社会の一端を担っているといえる。

### 1) 駐車違反警告システム

大阪市の消防局では、消火栓上に駐車した車を超音波で検出し、頭上のスピーカから「駐車ご遠慮ください」とアナウンスするシステムを開発した。市内で試した結果 55 件中 46 件で成果があったという。(朝日新聞/大阪 93.03.03)

三重県警は津駅、松阪駅、四日市駅の各々周辺 50 ヶ所程度に、駐車違反を検知すると「こちらは三重県警です。ここは駐車禁止区間です。駐車できませんので車両を移動してください」とアナウンスするシステムを設置している。超音波と赤外線センサとの併用タイプである。福島や徳島県でも同様のものを設置した。(朝日新聞/名古屋 93.04.02)

### 2) 交差点警告システム

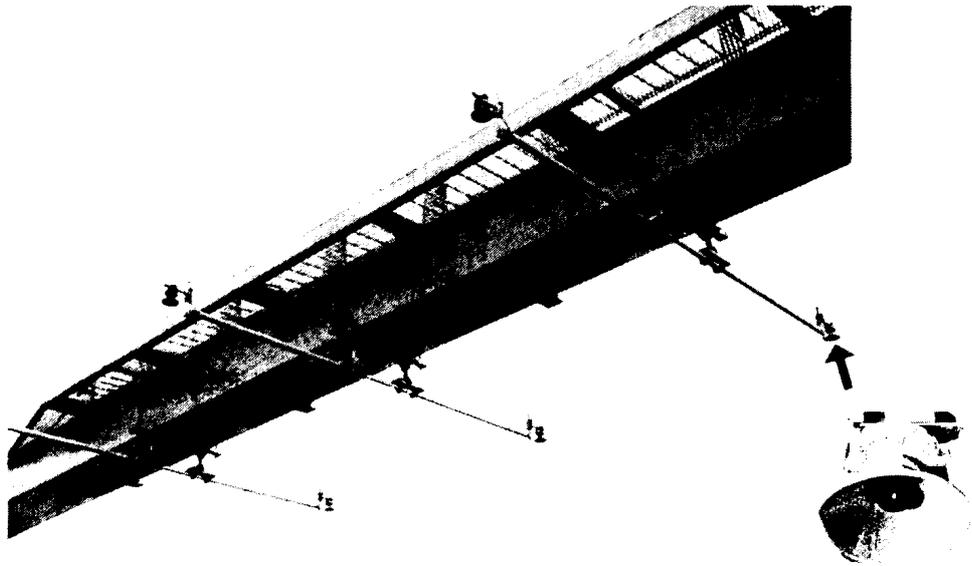
栃木県警は宇都宮市内の事故多発交差点に、事前に車両の到来を知らせる警告システムを設置して効果を上げている。優先道路側の交差点手前 50m に設置した超音波車両感知器により車や自転車などを感知し、優先ではない道路脇に設けた電光掲示板を「一時停止」から「車両アリ」の点滅表示にかえて警告する。これにより設置前は半年で 6 件あった人身事故がゼロに減っている。(朝日新聞/栃木 94.07.12)

### 3) 渋滞警戒情報システム

神奈川県警は渋滞による追突事故が多発している東名高速道路上り線、御殿場 - 大井松田間の 9 ヶ所に超音波センサを利用した渋滞検知器を設置して効果を上げている。この区間には長い下り坂の急カーブと防護壁で見通しが悪いところが多く、渋滞検知器と電光掲示板とを連動させて「1 キロ先渋滞」など 36 通りの渋滞情報を表示するようにした。これにより追突事故は設置前に比べて 3 割までに減少した。(毎日新聞 93.04.15)

### 4) 交通量測定システム

首都高速道路の交通管制システムにも超音波が使われている。首都高速道路の場合は超音波車両感知器が 300m 間隔で設置されている。超音波センサは図 9A の様に 5m 離して 2 個取り付けられ、車が通過する際の反射時間の変化から通過台数や車速を測定する。その情報は管制センターのコンピュータに送られ、データ解析後交通情報としてテレビ、ラジオ、1620kHz の道路設置放送、渋滞情報表示盤などで利用される。<sup>13)</sup>



超音波センサ(首都高速)

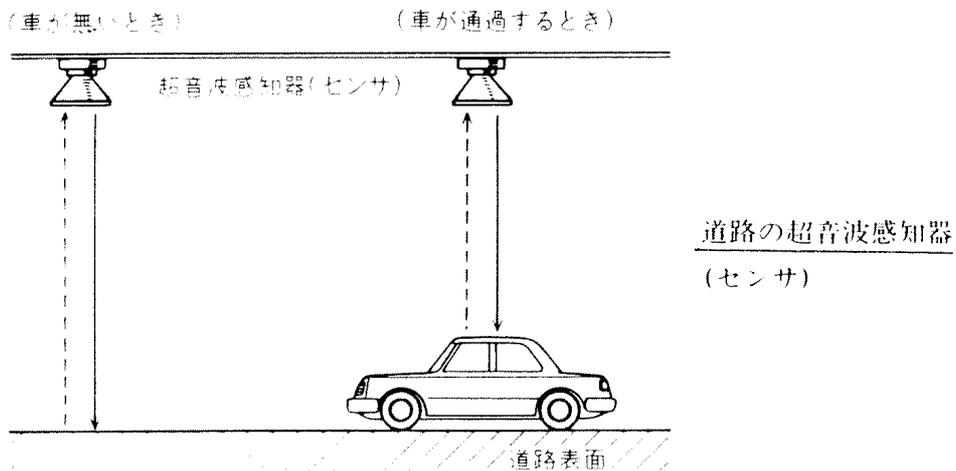


図 9A 道路の超音波センサ設定例<sup>13)</sup>

以上の事例以外にも超音波が活躍している。

関西国際空港と対岸の泉佐野市をむすぶ連絡道路の混雑情報を得るために、超音波で車の流れを測定している。(日経産業新聞 93.04.03)

松下電器は重量オーバなど違反車両を走行中に摘発する特殊車両自動計測システムを開発している。道路に組み込んだ重量計、超音波センサ、CCD カメラなどで通過する特殊車両の重さや外観を計測し、電光表示で違反点検場へ誘導する。(日刊工業新聞 93.02.03)

以上のように、交通システムでは超音波の利用が大いに役立ち、成果を挙げているといえる。特に交差点警告システムや渋滞警戒情報システムなどは実に効果的に超音波が使われた例であろう。事故激減といってよい成果を上げている訳で、全国の見通しの悪い交差点や渋滞地域に普及が望まれる。

交通の分野に於ては、超音波の有効な利用方法がアイデア次第でまだまだ有りそうである。アイデアをふりしぼり、交通事故の減少につながる応用例が数多く生みだされることが望まれる。

## 2.2.10 自然環境

超音波は自然環境に於ては主に災害の防御に使われている。

### 1) つなみの観測

津波の被害で 200 人を越す死者・行方不明者を出した北海道南西沖地震の経験を通して、実態を反映しない津波観測が問題となった。奥尻島での波高は実際には 10m 以上に達したが、日本海沿岸の検潮所での観測値はいずれも 40cm 未満と大幅にずれがあった。現実には検潮所での観測値は実際にやってくる津波の規模の目安にされる。

全国 60 ケ所の検潮所の観測は図 10A のように 10 数 m 岸から離れた導水管の入口での波高の水圧に応じて浮標が動く。これは船などによる一時的な波高を除き持続的な海面の上昇が伝わるという利点がある反面、波打ち際の波高や津波など周期の比較的小さい波には反応が鈍いという問題がある。

そこで、運輸省港湾局が既に全国 70 ケ所近くに設置している超音波式波高計のデータを気象庁が活用することが提案されている。超音波式波高計は図 10B に示すように海底から発信した超音波が水面に反射して返ってくる時間から波高を計測する。(朝日新聞 93 .07 . 16) <sup>7)</sup>

図 10C は超音波式と水圧式の同一個所・同一時間での波高記録例である。水圧式では短周期の波はほとんど現れない。

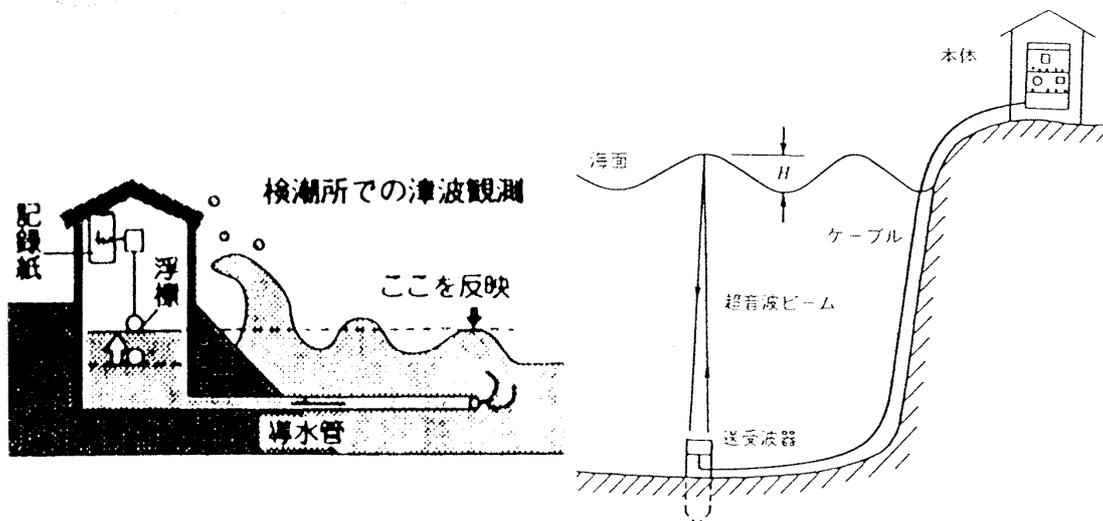


図 10A 検潮所の波高観測

図 10B 超音波式波高計原理図 <sup>7)</sup>

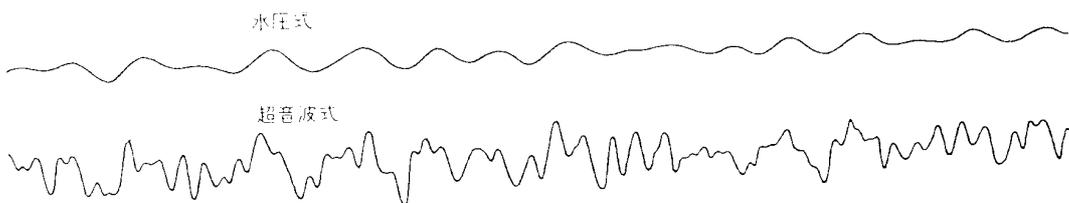


図 10C 波高記録例 (水深 13 メートル) <sup>7)</sup>

宮城県気仙沼市では、津波を消防署員が岸壁で測るのは危険との理由で、1992年2月から独自に津波専用の超音波式観測装置を設けている。データが一定値を超えると市民に津波情報を発している。津波に関しては気象庁からの連絡を待っていたのでは遅過ぎるという。

## 2) 土砂崩れ検知装置

JR西日本は、山陰線の廃線を利用して線路沿いでの災害を検知するシステムを開発した。広範囲の巡回警備には限界があるため、大雨時の急な災害発生を検知にも期待されている。崖の落石や土砂の流出を防ぐネットフェンスに振動を感じるセンサケーブルを設置したり、盛り土内部に埋めこんだ超音波センサにより、盛り土が崩れるときに発生する超音波を検知するようにしている。得られたデータは太陽電池を使って列車乗務員に知らせるシステムにまで発展させる予定。(朝日新聞/大阪94.03.07・日刊工業新聞94.03.17)

## 3) 積雪計

積もった雪の深さを測るには超音波式積雪計がある。豪雪地帯や山奥の道路監視用やスキー場などで使われている。一定の高さから超音波を発信して地表に反射して返ってくるまでの時間から積雪量を判定している。

この他にも、超音波式風速計が火力発電所などで使われているし、下水道の汚水の流量測定には超音波流量計が使われている。又、水流を測る超音波流速計もある。

変わった応用としては、砂地の液状化対策として超音波を利用して砂を締め固めることが提案されている。実験では振動子から1メートルの範囲程を1~2分間に締め固めを促進したという。<sup>2)</sup>

夢の話としては地震の予知があるであろう。岩石にひずみが急激に起こったときに生じるアコースティック・エミッションの超音波をねずみを感じ取るとのコロンビア大学の環境科学研究所の実験報告もある。ねずみの超音波を聴く能力が地震予知センサとして役立つ可能性がある。又、危険と思われる海底や海中に受波器を設置して水中音を分析することにより地震の予知を行なうことも提案されている。<sup>2)</sup>

以上の様に、超音波と自然環境との繋りは災害防止をキーワードとして今後とも発展していくであろう。