

第VII部門

環境計画(1)

[VII-06] 警戒音を用いた獣害対策の検証 Verification of animal harm prevention measures using alarm sounds

○臼井 亮喬¹、井上 雄一郎¹ (1.西日本旅客鉄道)

○Ryosuke Usui¹, Yuuichirou Inoue¹ (1.West Japan Railway Company)

キーワード：忌避音、警戒音、獣害対策、シカ、NEEL音

repellent sound, alarm sound, animal harm prevention measures , deer, NEEL sound

鉄道業界における獣害対策には、侵入防止柵や忌避材など様々な対策が導入されているが、「音」に関する検証事例は少なく、導入の本格化には更なる検討が必要である。一方で、国外においては獣害対策に効果が認められた「警戒音」に関する事例も報告されている。本研究では、過去に導入実績のある忌避音および、警戒音の効果について比較を行い、本線における検証試験を実施した。検証の結果、衝撃件数減少の結果を得られ、警戒音を活用した獣害対策の可能性を示すことができた。

警戒音を用いた獣害対策の検証

西日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○臼井 亮喬
正会員 ○井上 雄一郎

1. はじめに

鉄道業界における列車と鳥獣類との衝撃件数は増加傾向にある。当社も例外ではなく、年間の衝撃件数は約二千件に達する。図-1 に当社および JR 他社の衝撃件数の推移を示す。なお当社における衝撃の鳥獣類の内訳は約 90%がシカであり、これまでに様々な獣害対策を実施してきたものの、現状では衝撃件数の低減に至っていない。列車とシカの衝撃の都度、列車遅延や車両故障のリスクを抱えることに加え、衝撃後の動物遺骸処理を行う社員の負担も大きく、今後労働人口が減少していく中で、衝撃件数減を目的とした獣害対策は急務である。これまで、侵入防止柵や忌避臭の取組みを実施してきた中で、本稿では、当社管内で最も衝撃件数が多い福知山支社において、「音」の効果に関する検証試験を実施したため、その内容について紹介する。

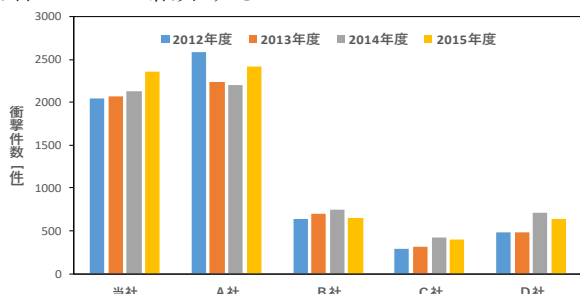


図-1 衝撃件数推移

2. 警戒音を用いた獣害対策

(1) 既往の獣害対策

当社はこれまで鹿侵入防止策（以下、「鹿柵」）を中心とする各種獣害対策を展開してきた。鹿柵の施工延長については施工能力の制約上、支社単位で一定の差はあるものの、年間約 1.5km～2.0km に留まる。また当社の鹿柵中長期計画では、今後 5 年間で鹿柵設置延長が 30km に達する。多額の設備投資を要する上、既存の鹿柵についてもつる草や降雪を要因とした倒壊・破損が見受けられるため、保守管理に苦慮している。そこで保守管理に優れ、早期に展開可能な獣害対策を検討するため、忌避音に着目した。

(2) 音を用いた獣害対策（音の選定）

当社及び他社で導入実績のある「音」に着目し、本

線導入前に使用する音源を選定するために試験を行った。使用音源は、犬、オオカミ、シカの警戒音（NEEL 音）の 3 種類とし、ケージ内で飼育しているシカを対象にスピーカから音声を発生させ、各音声に対するシカの反応を検証した（写真-1）。試験期間は 3 日間とし、試験音量は音源から 1m の位置で測定した場合に 90dB 以上となるように設定した。また、各音源は 5 分間鳴動させ、シカが落ち着いた状態になるまで待った後に、次の音源を鳴動させる方式で繰り返し試験を実施した。試験結果を表-1 に示す。（なお「NEEL 音」*1とは、シカが危険を感じた場合に、仲間へその危険を伝達するために発する警戒音を加工した音源である。）

表-1 試験結果

| | イヌ | オオカミ | NEEL 音 |
|------|----|------|--------|
| 1 日目 | ○ | △ | ○ |
| 2 日目 | ○ | × | ○ |
| 3 日目 | △ | × | ○ |



写真-1 選定試験概況

(3) 選定試験結果

- ・イヌおよび NEEL 音：シカは音源から走って離れる、または逃げ惑う反応を示した。
- ・オオカミ：シカはその場に立ち尽くした状態のまま、音源の方向を見続ける反応を示した。（周囲を警戒している様子は確認できたが、音から逃げる反応は示さなかった。）
- ・イヌと NEEL 音の比較から、3 日目には逃げ回る反応に違いが確認され、慣れに対する効果が認められた。

以上の試験結果および有識者見解を踏まえ、本線で使用する音源を NEEL 音に決定した。なお使用する音源の選定後は、選定試験と同条件である 90dB 以上の出力を可能とする試験機（写真-2、写真-3）を製作し、本線での試験を展開した。

キーワード 忌避音、警戒音、獣害対策、シカ、NEEL 音

連絡先 〒620-8504 京都府福知山市駅前町 415 番地

西日本旅客鉄道株式会社 福知山支社施設課 TEL 0773-23-8621



写真-2 (試験機本体)

写真-3 (スピーカ)

(4) 警戒音を用いた実地試験

福知山支社管内の音を用いた本線試験箇所を表-2に示す。いずれの区間も NEEL 音を使用した試験を実施している。鳴動時間帯はシカとの衝撃が多い 19 時～24 時とし、列車ダイヤに合わせてアラーム設定を行い、列車が現地を通過する 1 分前から鳴動させる方法を採用した。音声の鳴動時間は 120 秒としており、列車通過時以外については鳴動させない仕組みのため、列車通過時以外はシカの線路内侵入および線路横断を許容する。

表-2 本線試験箇所

| | 検証線区 | 対策延長 | 稼働時期 |
|-------|------|------|---------|
| case1 | 山陰本線 | 150m | 2018年3月 |
| case2 | 舞鶴線 | 250m | 2019年7月 |
| case3 | 山陰本線 | 210m | 2020年2月 |

3. 検証結果

(1) 定点カメラ記録

Case1 の定点カメラ記録の一部を写真-4 に示す。NEEL 音鳴動中はシカの線路内への侵入を抑制できていることが確認でき、一方で、鳴動時間外については、シカの線路内侵入および線路横断の様子が確認できた。



写真-4 定点カメラ記録 (case1 非鳴動時)

(2) 衝撃件数推移

NEEL 音に関する検証結果については、警戒音に対するシカの反応および、衝撃件数減少の効果が確認されている。一方、case1 の検証箇所においては、対策前の衝撃件数が 59 ヶ月で 20 件(0.33 件/月)に対

し、対策後は 14 ヶ月で 1 件(0.07 件/月)という結果を示した (図-2 参照)。この 1 件の衝撃が示すように、衝撃件数の減少は期待できるものの、一方で 0 件に抑え込む対策としては、更なる検証と改善が必要と考える。

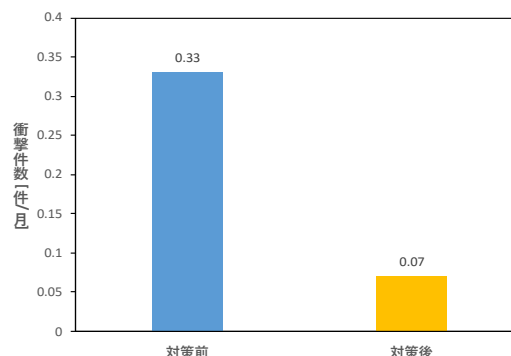


図-2 case1 衝撃件数推移 (1 ヶ月平均)

4. 今後の展望

ここまでの検証結果から、「警戒音」を活用した獣害対策の可能性を示すことができた。特に本稿で試行した列車通過時以外はシカの線路内侵入および線路横断を許容する方式では、鳴動時間を限定することによりシカの学習効果を逆手に取り、「慣れ」に対する効果も確認できた。一方で、衝撃件数に着目すると、本稿のみならず既往の研究事例においても、音による獣害対策では衝撃が 0 件となる結果は得られていない。今後の課題としては、鹿柵を軸とした獣害対策の展開に加え、輸送障害の影響度に応じて、対策について検討すべきであると考えている。

5. 終わりに

case2,3 においては、統計的検証に十分となる試験量が不足しているものの、case1 では一定のサンプルデータに基づき、警戒音の効果を確認することができた。今後、音を獣害対策の選択肢の一つとして提案するために、現地への具体的な展開方法やコストに関する検討をさらに進めていく必要がある。特に、短期間で広範囲に展開可能とするためには、現状の装置の時刻設定方法やメンテナンスに関する改良が課題である。そのためには、今後も試験結果に基づいたメーカーとの協議を引き続き実施していく必要がある。さらには既往の研究や有識者意見を積極的に導入し知見を得るとともに、生態や環境変化への柔軟な対応についても検討を進めていく所存である。

1. 「Effectiveness of an acoustic wildlife warning device using natural calls to reduce the risk of train collisions with animals」, ELSEVIER, (2015)6-14, pp.10-11