최종보고서

- 투명방음벽에 야생조류 충돌 방지테이프 부착 시범사업 -

2019. 5.

환경부

국립생태원

제 출 문

환경부장관 귀하

본 보고서를 「투명방음벽에 야생조류 충돌 방지테이프 부착 시범사업」의 최종보고서로 제출합니다.

2019년 5월

국립생태원

연 구 진

□ 용 역 명 : 투명방음벽에 야생조류 충돌 방지테이프 부착 시범사업

□ 사업 기간 : 2018년 10월~2019년 5월

□ 참여연구진 :

사업책임자 :	총괄책임	김영준	국립생태원
연구원 :	세부책임	이수길	국립생태원
	조사사업	이은재	대전연구원

목 차

1. 과업개요

□ 사업범위

ㅇ 부착 장소 : 대전시 유성구 반석동 외삼네거리 남측 방음벽

ㅇ 부착 재료 : Feather Friendly사의 도트형 테이프

ㅇ 부착 후 저감효과 모니터링 : 충돌예방 테이프 부착 후 현장 충돌사고의 감소비율에 대한 사후 모니터링 진행

□ 사업기간

ㅇ 2018.10.19~2019.05.16

□ 세부내용

<부착 방법>

ㅇ 제조사 권장 테이프 간 기본 간격을 준용하여 부착

ㅇ 원활한 과업수행을 위하여 조류 유리창 충돌 방지를 위한 과학적 근거를 마련하고, 테이프 부착은 전문 부착업체에 위탁하여 시공

<저감 효과 모니터링>

ㅇ 야생조류의 유리창 충돌과 관련된 사전 조사를 실시하고, 부착 후 충돌사고 발생 비율을 점검하여 적용구간과 비적용구간에서 발생하는 조류 충돌 저감효과에 대한 모니터링을 실시

2. 결과

□ 야생조류 투명창 충돌 저감기능 마크 부착

- ㅇ 부착 재료 : Feather Friendly Dot DIY tape
- ㅇ 부착 장소 : 대전시 유성구 반석동 외삼네거리 투명방음벽 중 길이 110m 높이 12m 남측 방음벽
- ㅇ 부착 기간 : ‘18.12.12~’18.12.22

그림 1 대전광역시 유성구 반석동 투명방음벽 시범사업 현장사진

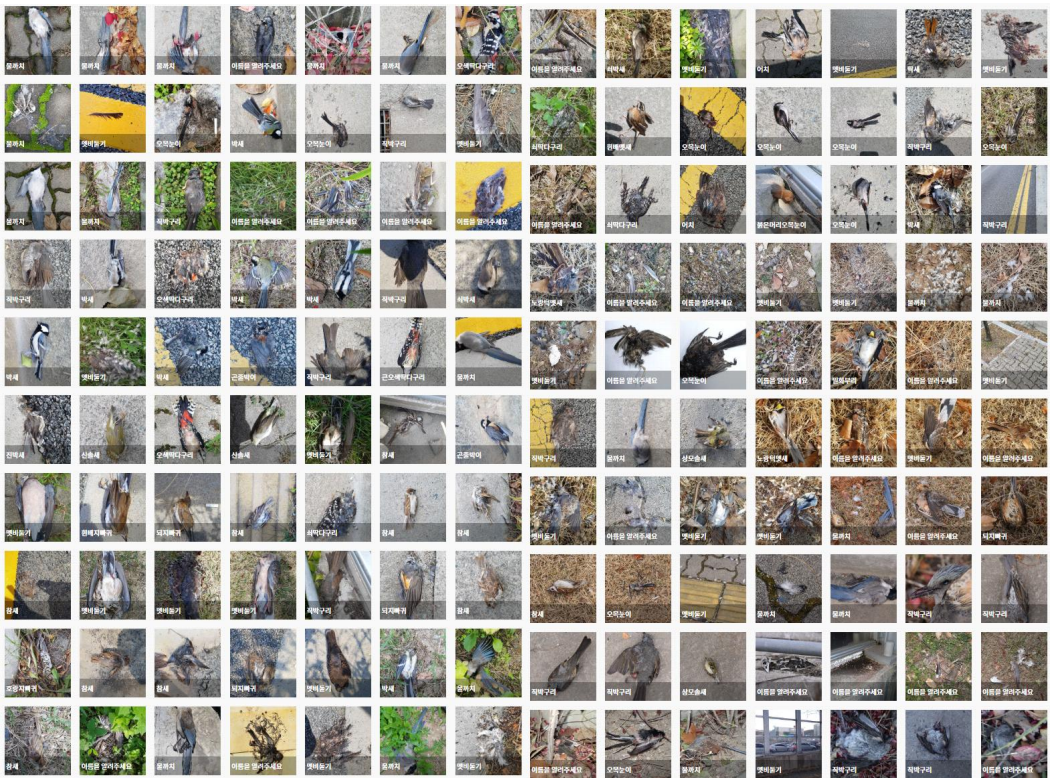

그림 2 해당 지역에서 발견된 조류 사체의 일부

ㅇ 부착 재료의 특성

- Feather Friendly Dot DIY tape은 캐나다 Convenience Group에서 개발한 제품으로 3M 기술로 내구성과 성능이 뛰어난 제품이며, 최소 수명 6년 이상을 유지하는 야생조류 충돌 저감 제품임.
- 이 제품은 98% 이상의 선명한 전망을 제공하기에 투명방음벽이 갖는 기본적 기능인 주변 거주민의 조망권 제약이 없는 장점이 있음.
- 미국, 캐나다 등에서 10년 이상 사용되었고, 다양한 실험과정에서 야생조류 충돌을 효과적으로 예방한 평가서가 존재하며, 미국 American Bird Conservancy에서도 인증을 획득한 제품임

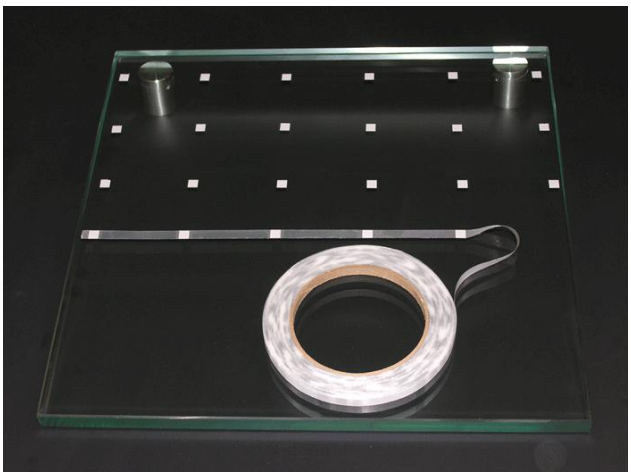

그림 3 DIY형 Feather Friendly tape

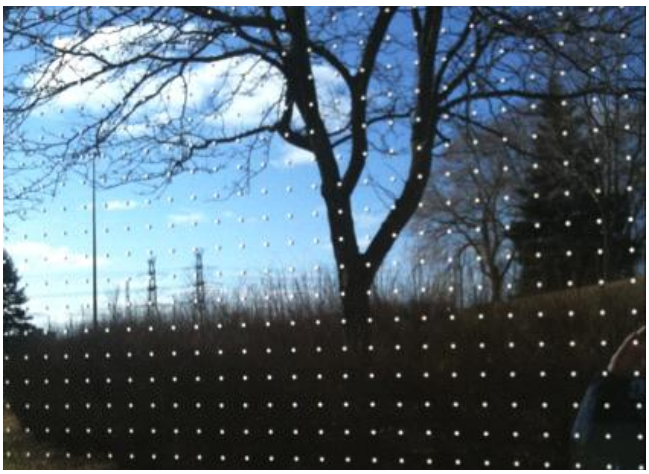

그림 4 가정집에 시공한 Dot형 Tape

ㅇ 부착 현장 사진

그림 5 부착 전 현장 방음벽 사진

그림 6 충돌 저감 Dot 시공 장면

ㅇ 시공 후 현장 사진

그림 7 좌측이 저감방안이 적용된 방음벽

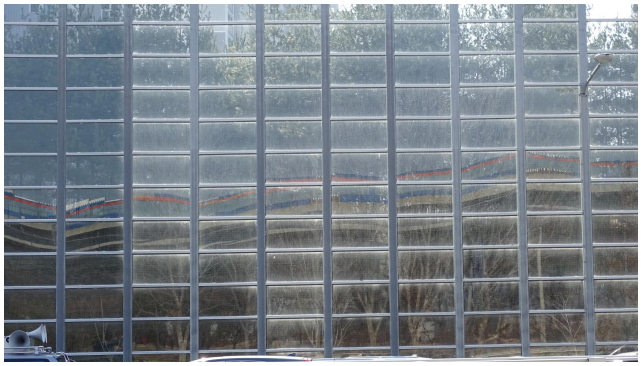

그림 8 40m 떨어져 본 저감방안 적용 방음벽

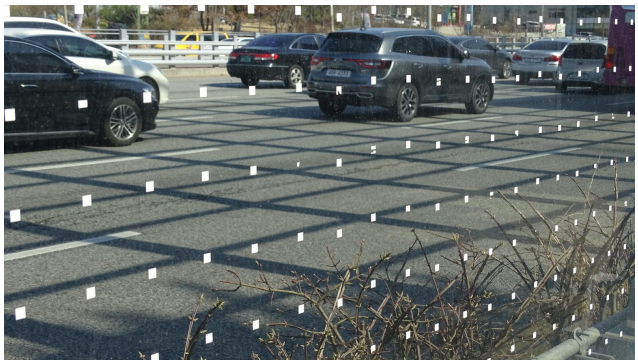

그림 9 저감방안 적용 근접 촬영

그림 10 미적용 구간의 투명방음벽(북측)

ㅇ 경관적 변화

- 투명방음벽은 단순한 소음차단의 목적 이외에도 주변 거주민들의 경관 확보와 동절기 눈을 녹이기 위한 목적을 가지고 있다. 특히 도심지에서는 도시민의 삶의 질과 관련하여 현재 투명방음벽 설치가 늘고 있는 추세다. 투명방음벽의 충돌 문제 해결에는 이러한 민원성 성격을 동시에 고려하며 저감방안을 도입하여야 한다.
- 이번에 설치한 Feather Friendly Dot Tape은 전체 유리면적에서 불과 **1.1%** 밖에 가리지 않기 때문에 **채광성 확보에 매우 도움**이 된다.
- 근접하여 관찰할 경우 6㎜ 점은 확인이 되지만, 거리를 건너 40m 떨어진 장소에서 확인할 경우 전혀 시각적인 장애를 일으키지 않았다.
- 이러한 방식은 야생조류 충돌사고를 예방할 수 있음과 동시에 투명방음벽의 기본적 성능을 유지할 수 있다는 장점을 동시에 가지고 있다.

□ 저감방안 유효성 검증 사전 사후 모니터링 결과

ㅇ 조사 개요

- ’18.10.13.부터 ’19.5.1.까지 총 201일간 2주 간격으로 3일간 남쪽과 북쪽 방음벽을 구분하여 **사전/사후 비교를 목표로 조사**하였다.
- 이 조사는 현지 방음벽에 대한 **저감방안 유효성 검증을 목적**으로 하므로 따로 잔존율과 발견율과 같은 폐사율 추정연구는 실시하지 않았다.

ㅇ 조사결과

- 동 기간 남쪽 방음벽에서는 10종 31개체가 확인되었고 북측 방음벽에서는 13종 52개체 등 **총 15종 83개체가 확인**되었다.(표 2)
- 남측 방음벽 저감방안 시공은 ’18.12.12.부터 ’18.12.22.까지 110미터 구간에서 순차적으로 진행하였다.
- 저감방안을 시공한 남측 방음벽에서는 ’18.12.22. 2개체 확인(공사 중 일부 미 적용구간에서 폐사한 것으로 추정되는 폐사체 흔적이 확인됨)을 끝으로 **’19.5.1.까지 총 131일간 폐사체는 확인되지 않았으나** 동 기간 비교구간인 북측 방음벽에서는 총 44개체가 확인된 바 있다.
- 해당 구간에서 발견된 **조류 종은 멧비둘기가 25마리(30.1%)**로 가장 많이 발견되었고, 물까치(15), 직박구리(7), 박새(5) 등의 순으로 발견되었고 이중 텃새가 72마리로 최소 86.7%를 차지하였다.

□ 전년도 조사와의 비교

- 이번 조사와 저감방안 유효성 검증을 위해 **전년도 조사 자료와의 비교**도 실시하였다. 다만 전년도 조사 자료는 3일간 연속 조사가 아닌 2주 1일 조사 규칙에 따라 조사하였다. 해당 자료에 따르면 **‘17.11.21.부터 ’18.06.09.까지 201일간 총 117개체**(남측 방음벽 55개체, 북측방음벽 57개체)가 확인되었다.

- 반면 **'18~'19년도 조사자료**(2주 1회 조사 기준)에 따르면 '18.10.13.부터 '19.04.29.까지 총 **199일간 총 65개체**(남측 방음벽 23개체, 북측방음벽 42개체)가 확인되었다.
- **남측 방음벽**의 경우 두 기간을 비교하면 18~19년도 발견수는 17~18년도 발견수에 비하여 41.8% 감소하였다. **사전조사 기간 71일 6회**에서는 **'18~'19년도**에는 **23개체**가 발견되었는데, **전년도 동일 추정기간 ('17.11.21~'18.01.20. 61일 7회 조사)**에서도 **23개체**가 동일하게 확인된 바 있다.
- 비교대상인 **북측 방음벽**의 경우 두 기간을 비교하면 18~19년도 발견수는 17~18년도 발견수에 비하여 73.7% 감소하였다. 다만 **사전조사 71일간 6회(6일 조사)**에서는 '18~'19년도에는 8개체가 발견되었는데, **전년도 동일 추정기간('17.11.21~'18.01.20. 61일 7회 7일 조사)**에서도 33개체가 발견되어 희생수가 지속된 바 있다.
- **사후 조사**에서는 저감방안이 완료된 '18.12.23.부터 '18.4.29.까지 113일간 9회 1일 조사를 실시한 결과 **남측방음벽에서는 추가 사체가 전혀 확인되지 않았다.** 다만 동일 구간에서 **'18.02.03.부터 '18.05.26.까지 113일간 9회 1일 조사한 결과는 28개체가 확인**된 바 있다.
- 북측 방음벽의 사후 조사에서는 '18.12.23.부터 113일간 9회 1일 조사를 실시한 결과 34개체가 확인되었다. 이 동일 구간에서 '18.02.03.부터 '18.05.26.까지 113일간 9회 1일 조사한 결과는 19개체가 확인된 바 있다.

- 추가적 사후 조사를 위해서 **2, 3일 연속조사**를 실시하였다. 총 **46일 조사**에서 각각 19마리씩 총 **38마리**가 확인되었다. 1일차 조사에서 모든 사체를 조사한 후 제거하였으므로 2~3일차 조사는 **신규수**를 반영한다. 즉 **1일 평균 0.83마리**가 확인되었고, 2일차 확인 개체는 잔존율 조사를

위해 남겨둔 채 3일차 재확인을 했을 때 19마리 중 5마리가 소실되어 **잔존율은 73.7%**가 측정되었다.

- **이를 일 평균 발생량으로 환산할 경우 해당 방음벽에서 1일 1.1마리, 연간 409마리가 폐사하는 것으로 추정된다. 이 수치는 발견율 보정을 하지 않은 수치다.**

‘17~’18 기간(2주 1회 1일 조사)				‘18~’19 기간(2주 1회 1일 조사)			
남측		북측		남측		북측	
51		52		23		42	
동 기간	동 기간	동 기간	동 기간	**적용 전**	**적용 후**	동 기간	동 기간
23	28	33	19	**23**	**0**	8	34

표 1 저감방안 시공 효과를 검증하기 위한 사전 사후 모니터링 결과. 결과의 신뢰성을 검증 하고자 동일 기간 조사된 ‘17~’18 기간을 포함하였다. 다만 ‘18~’19 기간은 3일 조사가 진행되었으므로 객관적 비교를 위해 3일 중 첫째 날 기록만 인용하였다.

종명	마리수	비율
멧비둘기	25	30.1%
물까치	15	18.1%
미상	9	10.8%
직박구리	7	8.4%
박새	5	6.0%
참새	4	4.8%
오목눈이	3	3.6%
쇠박새	3	3.6%
오색딱다구리	3	3.6%
곤줄박이	2	2.4%
까치	2	2.4%
노랑턱멧새	1	1.2%
붉은머리오목눈이	1	1.2%
쇠딱다구리	1	1.2%
새매*	1	1.2%
힝둥새	1	1.2%
	83	100.0%

표 2 저감방안 적용/미적용 시범사업구간에서 발견된 조류종과 그 비율

* 멸종위기 2급종

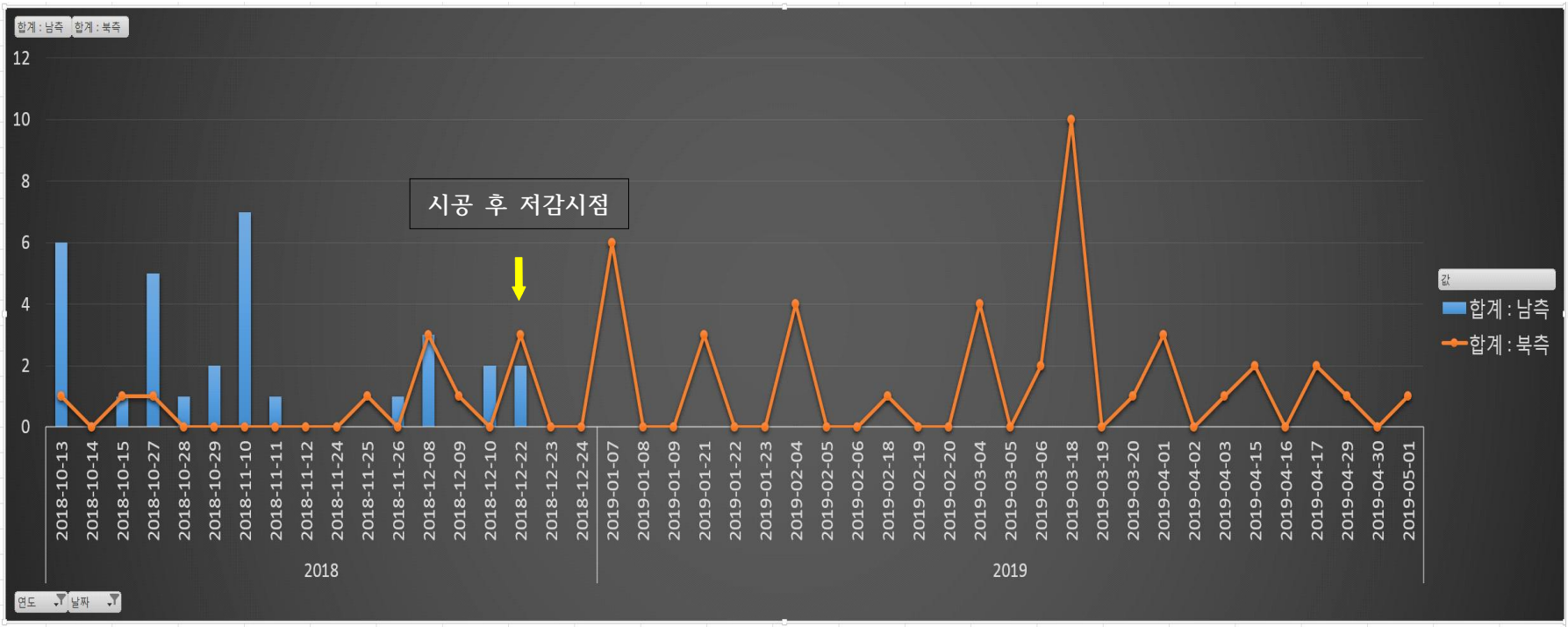

그림 12 ‘18.10.13부터 2주 간격으로 3일간 조사한 결과 및 저감방안 적용 후 효과 검증. ’18.10.22에는 이전에 폐사한 조류 깃털 흔적 2점을 마지막으로 저감방안을 적용한 모든 구역에서 조류 충돌 사고가 사라졌음을 확인할 수 있다. 반면 저감방안이 적용되지 않은 북측 방음벽에서는 지속적으로 폐사가 발생하고 있음이 확인되었다.

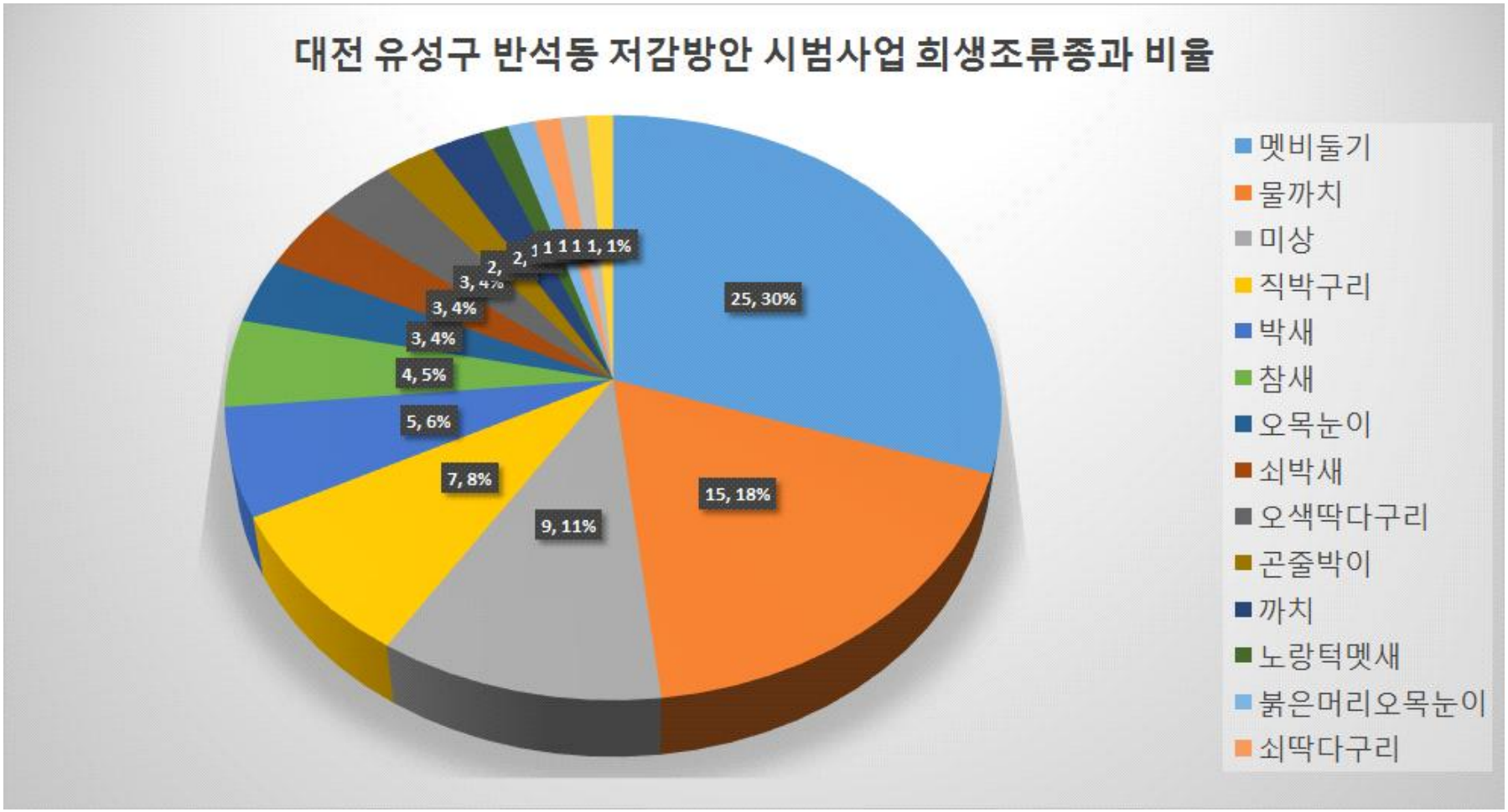

그림 13 저감 방안을 실시한 구역에서 발견된 야생조류 충돌사고 기록('18.10.13~'19.05.01)