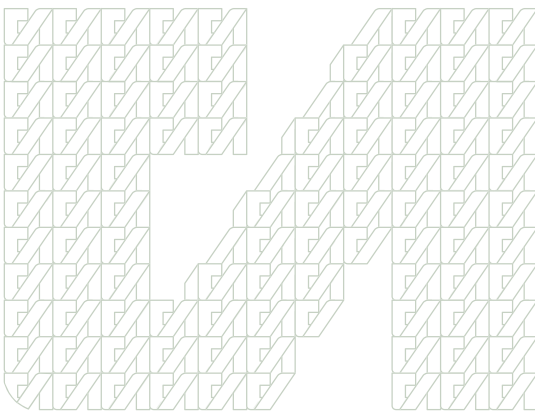


대전시 인공구조물에 의한 조류충돌 현황 및 저감 방안

The Current Status and Reduction Methods of Bird Collision
by Artificial Structures in Daejeon Metropolitan City

이 은 재



기본연구 2019-02

대전시 인공구조물에 의한 조류충돌 현황 및 저감 방안

The Current Status and Reduction Methods of Bird Collision
by Artificial Structures in Daejeon Metropolitan City

이 은 재

연구책임

- 이은재 / 도시기반연구실 책임연구위원

조사원

- 빙기창 / 한국조수보호협회 사무국장

기본연구 2019-02

대전시 인공구조물에 의한 조류충돌 현황 및 저감 방안

발행인 박 재 목

발행일 2019년 12월

발행처 대전세종연구원

34863 대전광역시 중구 중앙로 85(선화동)

전화: 042-530-3500 팩스: 042-530-3528

홈페이지 : <http://www.dsi.re.kr>

인쇄: (주)믹스위즈 TEL 070-8279-3343 FAX 0507-711-7732

이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서 대전광역시와 세종특별자치시의
정책적 입장과는 다를 수 있습니다.

출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단 전재나 복제는 금합니다.

요약 및 정책건의

■ 연구 배경 및 필요성

- 전 세계적으로 인공구조물에 의한 조류충돌의 문제점이 지속적으로 대두되고 있음
 - 미국의 경우 매년 수억 마리의 조류가 건물 외벽 유리와 충돌하여 죽는다고 보고되고 있음
- 대전은 방음벽과 투명 유리창으로 이루어진 건축물이 지속적으로 증가함에도 불구하고, 조류충돌 실태조사가 이루어지지 않고 있음
 - 대전 내에서 인공구조물에 의한 조류충돌 현황 및 국내외 사례를 통한 저감 방안 마련이 필요할 것으로 생각됨

■ 연구목적 및 방법

- 국내·외 관련 연구·관리 동향 파악
 - 국외 조류충돌 실태조사 및 저감방안 관련 문헌수집
 - 국내 조류충돌 저감을 위한 제도적 동향 파악
- 대전 내 인공구조물에 의한 조류 충돌 현황 파악
 - 총 10개의 방음벽(투명, 불투명, 혼합 등)에서 월별 조사 실시
 - 대전시청과 동구청을 대상으로 월별 조사 실시
 - 대전 내 방음벽에서 연간 조류충돌 개체수 예측
- 대전 내 인공구조물에 의한 조류충돌 저감방안 마련
 - 저감테이프 부착에 따른 효과 파악
 - 국내외 제도적 검토를 통한 대전 조례 개정방안 제시

■ 연구결과

□ 방음벽 충돌 조류 현황

- 총 93개체가 충돌에 의한 피해를 보인 것으로 나타남(10월 추가)
 - 투명 방음벽에서 91개체, 혼합 방음벽에서 2개체의 피해 발생
- 반석 방음벽 조사 결과 스티커 부착 전에는 60개체, 후에는 2개체가 피해를 받아 저감스티커 부착 후 저감 효과가 큰 것으로 나타남

□ 대전 주요 건물 외벽의 조류 충돌 현황

- 대전광역시청에서 박새 1개체가 확인되었으며, 동구청에서는 박새 1개체, 직박구리 1개체 등 2개체가 확인됨
- 향후 건물 외벽에 의한 대전 내 조류충돌 현황 파악 및 주요 충돌 건물 등을 추가적으로 조사할 필요가 있을 것으로 생각됨

□ 대전 방음벽 조류충돌 개체수 추정

- 연간 조류 충돌 개체수는 투명 방음벽의 경우 약 477.6개체, 혼합 방음벽의 경우 약 52.7개체로 추정되며, 대전 전체 방음벽에서 연간 조류 충돌에 의한 사망은 약 530개체일 것으로 추정됨
- 또한, 개나 고양이 등의 포식자나 인위적 요인에 의한 소실율과 조사자의 미발견율 등을 고려할 경우 대전 내에서 연간 1,649개체의 조류가 연간 방음벽 충돌에 의해 피해를 입을 것으로 생각됨

■ 정책건의

- 대전 방음벽 및 건물의 조류 충돌 조사 수행
 - 대전 방음벽 전수조사, 공공시설 유리창 외벽 조사
- 대전 공공건물 외벽 및 방음벽 보완
 - 유리사용 최소화, 유리 앞 특정 형태의 부착물(그물, 방충망 등) 장
- 관련 법/제도 정비
 - 현재 관련 법률 개정안 접수, 발의 후 조례 개정 필요

차 례

1장 서론	1
1. 연구의 배경 및 필요성	3
2. 연구의 목적 및 방법	4
2장 국내·외 연구관리 동향	7
1. 조류충돌의 원인	9
2. 조류충돌 저감을 위한 국내·외 동향	13
3장 연구 방법	27
1. 조사 대상지	29
2. 조사 방법	31
4장 연구 결과	35
1. 대전 방음벽의 조류충돌 현황	37
2. 대전 주요건물 외벽의 조류충돌 현황	43
5장 결론 및 정책 제언	47
1. 결론	49
2. 정책 제언	51
참고문헌	60

부록

표 차례

[표 2-1] 국외 조류충돌 예방 가이드라인 현황	14
[표 2-2] 미국 각 주의 조류충돌 저감을 위한 건물 규제 현황	16
[표 2-3] 영국 주요 기관의 조류충돌 예방 활동	19
[표 2-4] 주요 국가의 유리창 조류충돌 현황	25
[표 3-1] 대전 혼합 방음벽 현황	29
[표 3-2] 대전 투명 방음벽 현황	30
[표 3-3] 대전 불투명 방음벽 현황	31
[표 4-1] 대전 방음벽 내 조류충돌 개체수 현황	38
[표 4-2] 방음벽 종류별 조류충돌 현황 비교	39
[표 4-3] 방음벽 조류충돌 저감스티커 부착 전과 후의 비교	42
[표 4-4] 대전 방음벽의 단위면적당 일일 총출 조류 개체수 산출	44
[표 4-5] 대전 방음벽에 의한 연간 조류 충돌 개체수 추정	44
[표 4-6] 대전 주요 건물 외벽의 조류충돌 현황	46
[표 5-1] 조류 충돌 저감을 위한 조명 사용의 일반적 지침	55
[표 5-2] 소음 및 진동에 관한 법률 개정안	56
[표 5-3] 대전광역시 환경관련 조례 현황	59

그림 차례

[그림 1-1] 연구의 체계	5
[그림 2-1] 인간과 조류의 시각 차이	10
[그림 2-2] 조류 충돌 저감을 위한 5×10 규칙	11
[그림 2-3] 스위스 조류연구소에서 제안한 손바닥 규칙	12
[그림 2-4] 국외(미국, 캐나다, 뉴욕) 조류충돌 예방 가이드라인	13
[그림 2-5] Flapp Canada 메인화면과 전세계(토론토) 조류충돌 지도	18
[그림 2-6] 일본 북해도의 조류충돌 저감방안	20
[그림 2-7] 국내 조류충돌에 의한 연도별 야생동물 구조센터 구조 현황	22
[그림 2-8] 건물 유리창(좌) 및 방음벽(우) 현장조사 지점	23
[그림 2-9] 유리창 및 방음벽 조류충돌 조사 경로 예시	24
[그림 2-10] 야생조류 투명창 충돌 저감 대응방법	26
[그림 3-1] 대전 방음벽 조류충돌 조사지점 전경	32
[그림 3-2] 대전 반석 방음벽 저감테이프 부착 전경	32
[그림 3-3] 대전 주요 건물의 유리창 외벽 조사 대상지	33
[그림 4-1] 월별 이동성에 따른 조류충돌 현황 비교	40
[그림 4-2] 방음벽에 의한 새매(멸종위기야생생물 II급)의 조류충돌	40
[그림 4-3] 조류충돌 저감스티커 부착 및 긴꼬리딱새 사체	41
[그림 4-4] 주요 건물외벽 유리창에 의한 직박구리와 박새의 충돌	45
[그림 5-1] 소실율 및 미발견율 파악 방법	52
[그림 5-2] 조류 종별 충돌 발생 고도	53
[그림 5-3] 조류 충돌 저감을 위한 방안들	54
[그림 5-4] 조류충돌 저감을 위한 조명 사용	55
[그림 5-5] 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률 일부 개정법률안	57
[그림 5-6] 국내 지자체의 방음벽 조류충돌 저감 노력 동향	58

서론

1. 연구의 배경 및 필요성
2. 연구의 목적 및 방법

1장

1장 서론

1절. 연구의 배경 및 필요성

- 조류는 다양한 정적 혹은 동적 인공구조물과의 충돌에 취약하여, 인공구조물의 관리는 조류의 보전적 측면에서 매우 중요하게 간주됨 (Martin 2011, 환경부 2018)
- 전 세계적으로 인공구조물에 의한 조류충돌의 문제점이 지속적으로 대두되고 있음
 - 미국의 경우 매년 수억 마리의 조류가 건물 외벽 유리나 충돌하여 죽는다고 보고되고 있음
 - 최근 국내 연구결과 건물 유리창과 방음벽에 의해 연간 각각 약 765만 마리와 23.3만 마리의 새가 충돌하여 폐사하는 것으로 파악됨(환경부 2018)
- 국내의 경우 국가적·지역적 측면에서 인공구조물에 의한 조류 충돌 현황 파악이 부족함
 - 최근 환경부 산하 국립생태원에서 국내 전역을 대상으로 실태조사가 일부 수행되었음(환경부 2018)
 - 또한 ‘육상(철새)조류보호정책 방안 연구’에서 조류 건물 및 유리창 충돌 방지 방안 마련을 시급한 정책으로 제안함(환경부 2015)
- 대전은 방음벽과 투명 유리창으로 이루어진 건축물이 지속적으로 증가함에도 불구하고, 조류충돌 실태조사가 이루어지지 않고 있음
 - 대전 내에서 인공구조물에 의한 조류충돌 현황 및 국내외 사례를 통한 저감 방안 마련이 필요할 것으로 생각됨

2절. 연구의 목적 및 방법

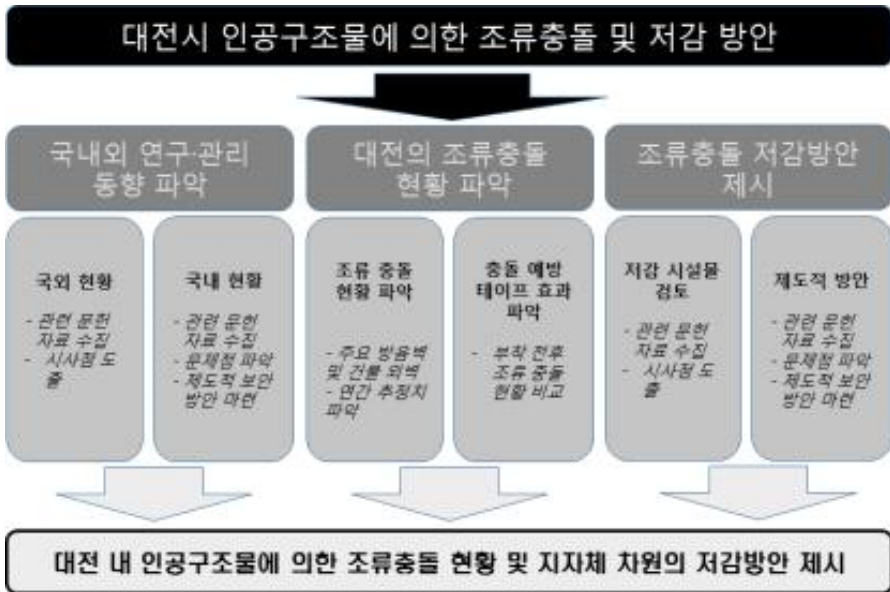
1. 연구의 목적

- 대전 내 방음벽 및 인공구조물 현황 파악
 - 인공구조물의 범위가 넓어 방음벽 중심으로 연구 수행
- 대전 내 방음벽에 의한 조류 충돌 현황 파악
 - 방음벽에 의한 연간 조류 충돌 개체수 예측
 - 월별 조류 충돌 특성 파악
- 대전 내 인공구조물에 의한 조류충돌 저감방안 마련
 - 저감테이프 부착에 따른 효과 파악
 - 법/제도적 보완 사항 파악

2. 연구의 방법

- 국내·외 관련 연구·관리 동향 파악
 - 국외 조류충돌 실태조사 및 저감방안 관련 문헌수집
 - 국내 조류충돌 저감을 위한 제도적 동향 파악
- 대전 내 인공구조물에 의한 조류 충돌 현황 파악
 - 총 10개의 방음벽(투명, 불투명, 혼합 등)에서 월별 조사 실시
 - . 방음벽 특성에 따른 조류충돌 개체수 비교
 - . 대전 내 방음벽에서 연간 조류충돌 개체수 예측
 - 투명창이 있는 공공기관 중 대전시청과 동구청을 대상으로 월별 조사 실시

- 대전 내 인공구조물에 의한 조류충돌 저감방안 마련
 - 저감테이프 부착에 따른 효과 파악
 - 국내외 제도적 검토를 통한 대전 조례 개정방안 제시



[그림 1-1] 연구의 체계

국내·외 연구·관리 동향

1. 조류충돌의 원인
2. 조류충돌 저감을 위한 국내·외 동향

2장

2장 국내외 연구·관리 동향

1절. 조류충돌의 원인

1. 조류의 시각

- 조류의 경우 사람의 시각과 다른 시각체계를 가짐
 - 비행 중 조류는 아래를 보기 위해 머리를 비틀어 봐야 하는데, 이러한 동작으로 인해 비행 방향을 일시적으로 보지 못함
 - 또한, 전방시력은 인간과 다르게 고해상도 수준이 아니고, 비행 방향의 구조물을 명확하게 3차원으로 인식하지 못함
 - 많은 조류들이 생태적 지위에 따라 안구의 위치가 다르게 적응됨
 - . 육식성 조류는 주로 안구의 위치가 전방에 있어, 사물을 포착하는 데 다소 유리한 반면, 식물성 조류는 포식압을 줄이고 먹이 섭식을 위한 시각공간을 확대하기 위해 안구가 측면에 위치함

- 조류의 시각은 인간에 비해 훨씬 복잡한 구조임
 - 조류의 경우 종에 따라 시각의 차이가 있으나, 일반적으로 네 가지 색각과 더불어 컬러필터까지 있고, 자외선 파장대를 볼 수 있음
 - . 이를 토대로, 자외선 반사패턴을 이용한 조류 충돌 저감에 대한 언급이 있었으나, 자외선이 부족한 이른 아침에 주로 활동하여 충돌위험이 있기 때문에 실효성이 부족한 것으로 파악됨



[그림 2-1] 인간과 조류의 시각 차이

출처: 환경부 (2018)

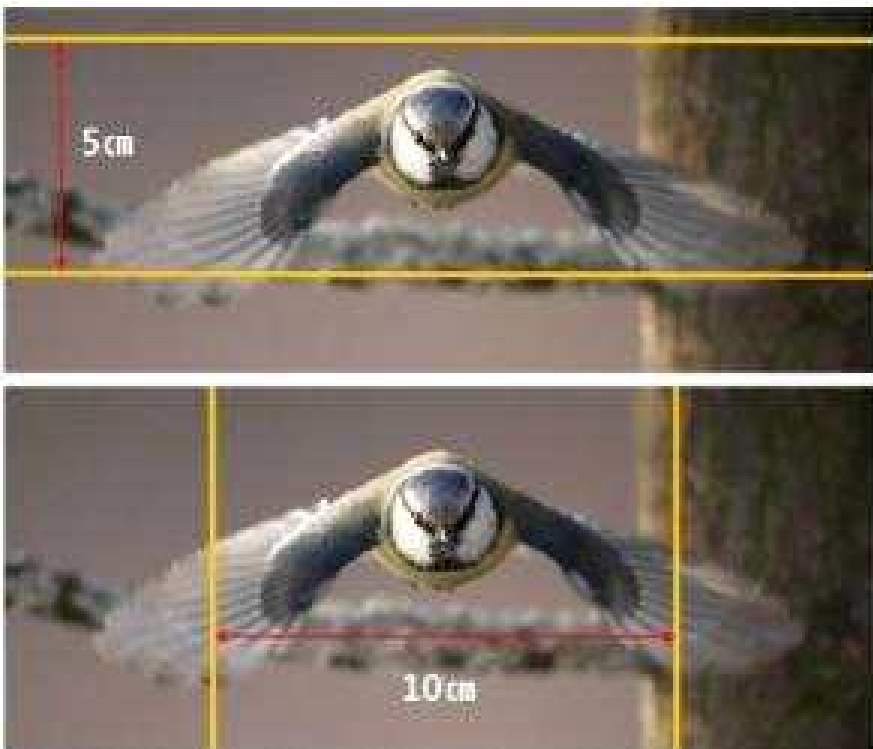
2. 유리창 반사

- 태양의 방향에 따른 유리창 반사 각도에 따라 자연(하늘, 구름 등)이나 인근의 산림이 유리에 반사되어 새들에게 유리창 인식이 어렵게 만들
 - 주로 사용하는 건물의 유리(로이유리, 반사유리)는 은(Ag)으로 코팅되어 거울과 같은 효과를 냄
 - 인지를 못하거나 반사된 자신의 모습에 공격적 행동을 보임

3. 조류충돌의 저감원리

- 과거에는 조류를 고려한 설계는 아니었으나, 방충망, 격자창문 등을 이용하여 조류를 실제 보호하는 건물 디자인이 존재함
- 최근에는 전 세계적으로 유리위험을 줄이고 투과성을 유지하도록 설계하는 추세임(환경부 2018)

- 유리 간격과 길이, 폭, 불투명도, 색깔, 유리에 새겨진 패턴 등
- 특히 명조류의 경우 일반적으로 각 패턴의 높이가 5cm 미만이거나 폭이 10cm 미만일 경우 효과가 있다고 보고됨(5×10 규칙)
 - . 연구를 통해 저감의 유효성이 증명됨(Klem 1989)
 - . 미국조류보전협회의 조류 친화적 건물설계 지침(Bird-Friendly Building Design 2011)을 통해 동일한 규칙 발표



[그림 2-2] 조류 충돌 저감을 위한 5×10 규칙

출처: 환경부 (2018)

- 스위스 조류연구소에서는 조류 친화적 건물 유리와 조명 (Bird-Friendly Bilding with Glass and Light 2013)에서 다양한 패턴의 야생조류 충돌 저감 무늬 실험을 통해 손바닥 규칙(Palm

area rule) 제안(환경부 2018)

- 소형 조류의 통과가능 면적을 성인 손바닥 수준으로 규정
- 손바닥보다 더 촘촘한 간격 무늬가 들어가야 조류 충돌 예방 가능
 - . 수평선은 최소 3mm 두께로 3cm 간격이나 5mm 두께로 5cm 간격 유지 필요하고 수직선은 최소 5mm 두께로 10cm 간격 부착



[그림 2-3] 스위스 조류연구소에서 제안한 손바닥 규칙

출처: Swiss ornithological Institute Sempach (2013)

2절. 조류충돌 저감을 위한 국내·외 동향

1. 국외 연구·관리 동향

- 조류충돌 저감 방안은 국가별 차이가 크지 않음
 - 조류가 투명 유리창을 인식하지 못하거나 반사된 형상을 구분하지 못하는 등의 원인으로 각 국가별 건축물 특성 등의 원인은 아님
 - 국가별로 조류충돌 저감을 위한 충돌 예방 가이드라인을 발간하여 운영하고 있음



[그림 2-4] 국외(미국, 캐나다, 뉴욕) 조류충돌 예방 가이드라인

[표 2-1] 국외 조류충돌 예방 가이드라인 현황

연도	국가	도시/발간주체	제목
2007	미국	뉴욕/뉴욕시 오듀본협회	Bird Safe Building Guidelines
2007	캐나다	토론토	Bird-Friendly Development Guidelines
2010	미국	미네소타/미네소타 오듀본협회	Bird Safe Building guidelines - Audubon Minnesota
2011	캐나다		Bird-Friendly Urban Design Guidelines
2011	미국		Standards For Bird Safe Buildings
2012	미국	시카고/시카고 오듀본협회	Best Practices for a Bird-Friendly Building
2013	스위스	스위스 조류학연구소	Bird-Friendly Building With Glass And Light
2013	캐나다	마컴	Bird Friendly Guidelines
2014	캐나다	벤쿠버	Bird Friendly Building Design Guidelines
2015	미국	뉴욕/American Bird Conservancy / New York City Audubon	Bird-Friendly Building Design, 2 nd ed.
2016	미국	어류 및 야생동물 관리국	Reducing Bird Collisions with Buildings & Building Glass Best Practices
2018	캐나다	본	City of Vaughan' S Bird Safe Design Guidelines
2018	캐나다	요크	Bird-Friendly Standards

출처: Bird-Safe Glass Foundation (2018), 한국환경정책평가연구원 (2018)

1) 미국

- 미국야생조류보호협회(American Bird Conservancy)와 각 주에서는 조류충돌 예방을 위한 계획 수립을 통해 조류충돌 예방안 제시를 의무화하고 있음(한국환경정책평가연구원 2018)
 - 공공건물이나 신규 건축물 등에 이를 우선적으로 적용하고 있음
 - 주민의 자발적 참여 유도
 - 각 지자체별 조류안전건물 가이드라인(Bird-Safe Building Guidelines)이나 저감 매뉴얼 등을 수립하여 예방활동 수행
- 미국오두본협회(National Audubon Society)에서도 주 단위로 조류 모니터링과 충돌방지를 위한 방법 제시(환경부 2018)
 - 뉴욕, 샌프란시스코, 시카고, 미네소타 등 주 단위로 조류 충돌방지를 위한 조류친화적 건축물 가이드라인 발행
- 미국의 그린빌딩위원회(USGBC)는 조류충돌 방지에 관한 항목에 신축 또는 기존 건축물도 조류안전을 고려한 디자인 유도(환경부 2018)
- 미네소타주와 캘리포니아주는 주 차원에서 조류예방을 법적으로 의무화 하도록 법 제정 및 가이드라인 수립(Aubudon Minnesota 2010)
 - 조류 종별 조류충돌 위험고도 선정 및 모든 종에 대해 약 76m 이하 (250ft)지역을 주간의 조류충돌 구역으로 제시
 - 시간대에 따라 조류충돌이 발생하는 건축물의 고도 등에 대해 보고함

[표 2-2] 미국 각 주의 조류충돌 저감을 위한 건물 규제 현황

도시/주	입법 형태	적용 대상	적용 시기
California	자발적 참여	-	2011.1.1.
Minnesota	특정 건물에 의무	주 예산으로 계획된 건물	2013.5.1.
Cook Country, IL	모든 건물에 의무	모든 건축물과 대규모 리노베이션 건물	2008.7.8.
Highland Park, IL	특정 건물에 의무	시립 건물	2011.2.14.
San Francisco	특정 건물에 의무	녹지/수계(약 4,046m ²)에서 약 91m 이내 지역에 적용	2011.11.30.
Tysons Corner, Fairfax Country, VA	의무	새 건축물	2013.4.1.
Oakland, CA	특정 건물에 의무	건물 외벽이 유리이고, 호수/공원 인접, 녹색벽 등 녹지공간이 건축물에 포함된 경우	2013.6.15.
Portland, Oregon	특정 건물에 의무	시 예산으로 계획된 신축건물 및 리노베이션 건물	2013.10.2.
Sunnydale, CA	자발적 참여		2014.01.28.
Mountain view, CA	자발적 참여		2014.12.1.
San Jose, CA	자발적 참여		2015.3.1.

출처: Bird-Safe Glass Foundation (2018), 한국환경정책평가연구원 (2018)

2) 캐나다

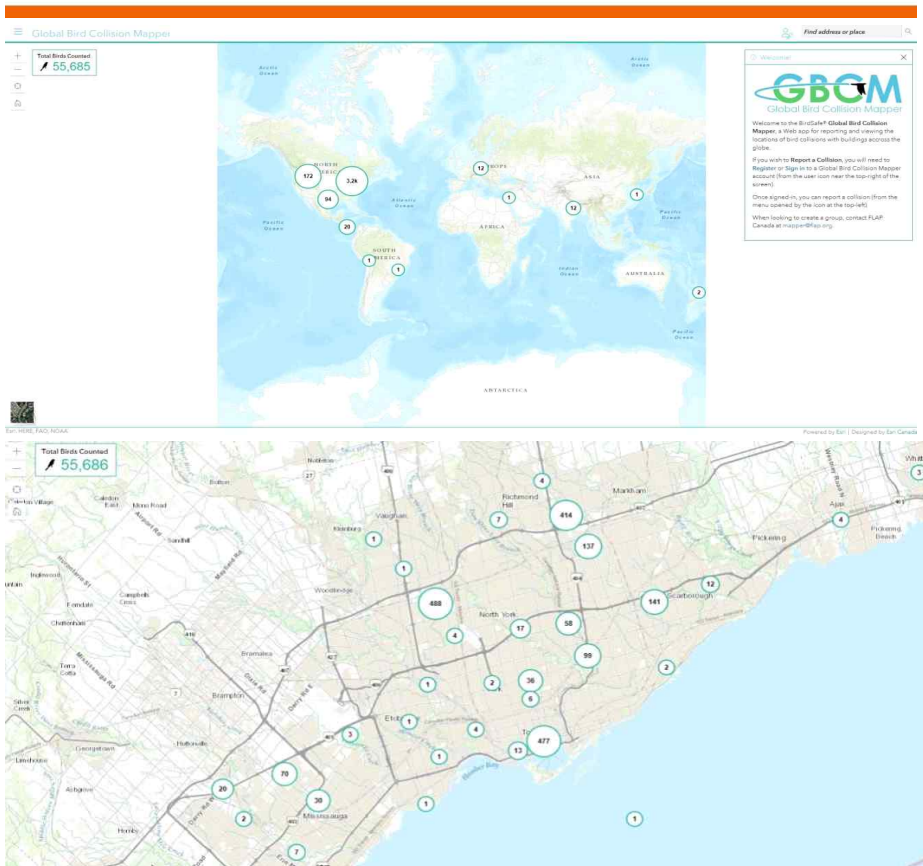
- 처음으로 조류 친화적 디자인 지침을 채택하여 정책시행 중에 있으며, 지자체별 조례를 선포하여 신축건물에 적용하거나 조류친화 빌딩등급제 개발 등을 지원함(환경부 2018)
- 특히, 토론토의 경우 1993년부터 인공조명공해 인식증진 프로그램 (FLAP, The Fatal Light Awareness Program)을 개발하여 인공조명에 따른 조류의 피해 모니터링과 철새이동시기의 소등 캠페인 등을 진행하고 있음
 - 홈페이지 메인화면에 연간 북미의 조류충돌 개체수, 사망하거나 다친 조류 개체수 등을 공개함
 - 특히 여기에서는 전 세계 조류충돌 현황을 지도화하여 보여줌(Global Bird Collision Mapper)
 - 주로 도심지 내 유리창 충돌 저감을 위한 교육 및 정책개발, 연구, 구조 및 재활 등을 수행하는 민간단체임
 - 무료로 제공되는 프로그램으로 모두 참여하여 자료 입력이 가능하고 이를 통해 주요 충돌지역의 문제점 파악과 위험도 분석 등을 파악하는데 이용됨



1 Billion+
Annual bird deaths caused by collisions with buildings across North America

84,000+
Birds recovered (injured or dead) by FLAP Canada since 1993

230+
Bird species that collided with buildings recorded by FLAP Canada since 1993



[그림 2-5] Flapp Canada 메인화면과 전세계(토론토) 조류충돌 지도

출처: <http://birdmapper.org>

3) 영국

- 영국왕립조류보호협회(RSPB, Royal Society for the protection of Birds)와 영국조류보호협회(BTO, British Trust for Ornithology)가 가장 대표적인 단체임(한국환경정책평가연구원 2018)
 - 영국왕립조류보호협회는 직접적인 조류보호를 목적으로, 영국조류보호협회는 연구와 모니터링을 통해 구체적인 현황 파악 및 보전방안 마련을 주요 목적으로 함
 - BTO's year-round Garden BirdWatch나 RSPB's Big Garden BirdWatch 등 두 기관에서 영국 내 조류보호 및 조류 장기모니터링을 수행함
 - 다른 국가와는 달리 영국은 이 두 기관에서 조류충돌 관련 교육 및 예방활동을 제시함

[표 2-3] 영국 주요 기관의 조류충돌 예방 활동

구분	활동
영국왕립 조류보호협회 (RSPB)	<ul style="list-style-type: none"> · 유리창 충돌 조류 발견시 어둡고 안전한 휴식처 제공 · 먹이를 생선기름류에서 합성기름류로 변경 · 유리창에 불규칙한 문양(달, 별 등)을 부착 · 맹금류 스티커 부착 · 수직 블라인드 설치
영국조류 보호협회 (BTO)	<ul style="list-style-type: none"> · 유리창에 불규칙한 문양 부착 · 먹이 종류 변경

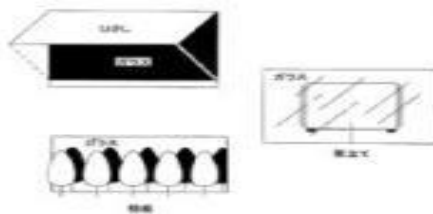
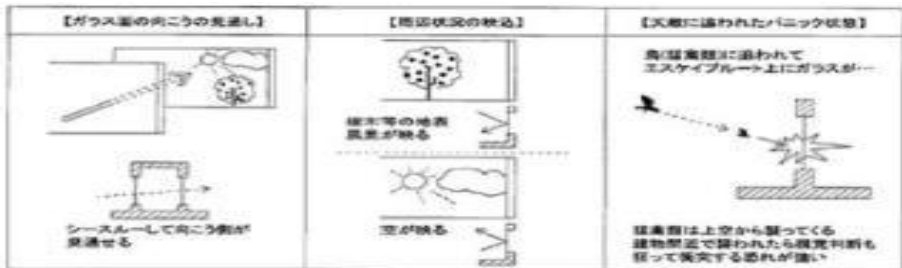
출처: 한국환경정책평가연구원 (2018)

4) 일본

○ 인공구조물에 의한 조류충돌과 관련한 일본의 예방활동은 중앙정부에서 따로 수립되지 않았으며, 각 지자체별이나 조류보호 단체별로 수립된 것으로 보고됨(한국환경정책평가연구원 2018)

- 북해도지역 : 환경배려지침(공공편)관점1 야생동물에 대한 배려, 고려사항4 야생동물의 이동경로 확보 (5)항 조류와 건축물의 유리창과 충돌방지에서 아래의 활동 제시

. 기울어진 유리창문 사용, 처마를 길게 늘어뜨림, 창틀의 끝에 맹금류 모형 설치, 유리창에 맹금류 실루엣 부착, 실내 칸막이 설치, 유리창 앞에 커튼이나 식물 등 완충장치 부착, 조류를 유인하는 요인들 제거 등



[그림 2-6] 일본 북해도의 조류충돌 저감방안

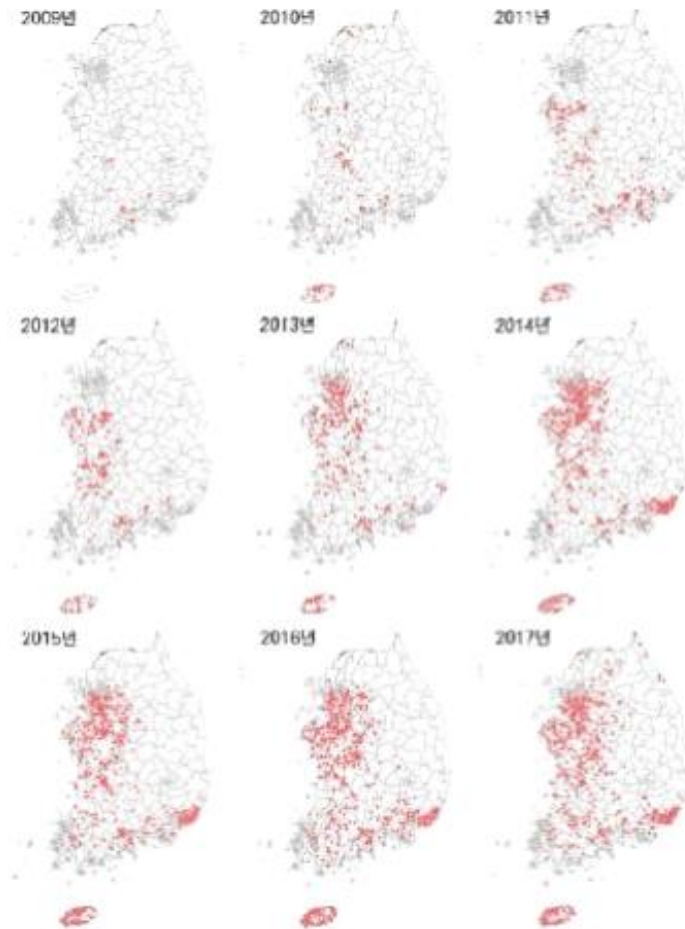
출처: 한국환경정책평가연구원(2018)

2. 국내 연구·관리 동향

- 국내 전역을 대상으로 한 조류충돌 현황 모니터링 및 저감방안에 대한 연구·관리가 매우 부족한 실정이었음
 - 과거에는 조류충돌 발생에 대한 통계현황 관련 자료가 미흡하였고, 지역별 설치·운영되고 있는 야생동물 구조관리센터의 자료를 통해 간접적으로 파악하였음
 - 최근 국립생태원 및 한국환경정책평가연구원에서 조류충돌 현황 및 저감방안을 위한 연구가 일부 수행되었음

1) 조류충돌에 대한 환경영향평가 개선을 위한 기초연구(한국환경정책평가연구원 2018)

- 한국환경정책평가연구원에서는 실제 모니터링을 통한 조류충돌 현황 및 저감방안을 마련하지는 않았으나, 기존 야생동물 구조관리센터의 자료를 분석하고, 국외 사례분석을 통해 저감방안을 마련하고자 하였음
 - 한국환경정책평가연구원에서 2007~2017년 동안 국내 야생동물 구조관리센터 11개소에 '전선/건물과의 충돌'의 사유로 구조된 조류를 파악한 결과 총 8,613마리인 것으로 나타났고 지속적으로 증가하였음
 - 2009년부터 꾸준히 증가하였고, 특히 서울 미 수도권지역, 충남, 부산 및 경남, 제주에서 주로 증가한 반면, 강원도와 경북지역의 경우 상대적으로 구조된 조류의 수가 적게 나타남
 - 이 외에도, 조류 이동성에 따른 월별 충돌현황, 조류 서식지 및 체중에 따른 조류충돌 현황, 신규 공동주택 수와 조류충돌 발생 현황과의 관계 등을 분석하였음

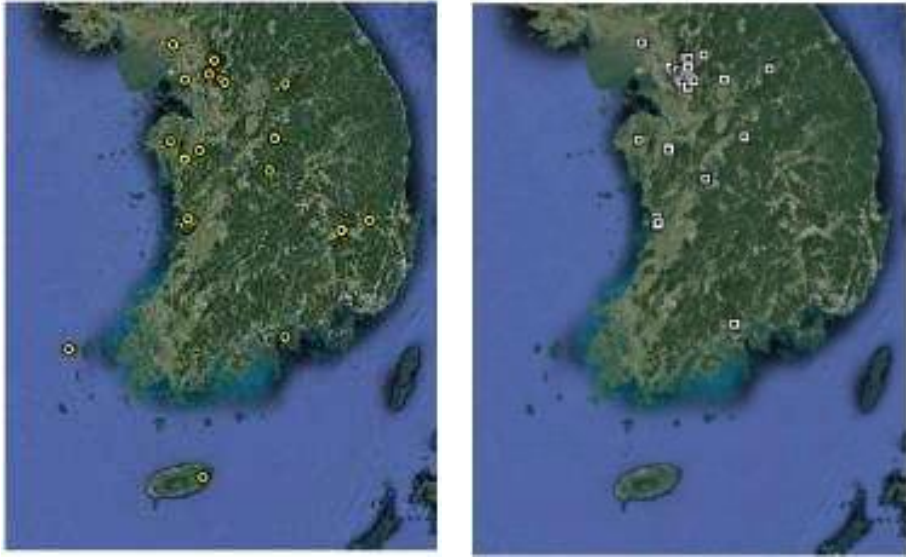


[그림 2-기] 국내 조류충돌에 의한 연도별 야생동물 구조센터 구조 현황

출처: 한국환경정책평가연구원(2018)

2) 인공구조물에 의한 야생조류 폐사방지 대책수립(환경부 2018)

- 2007년 11월부터 2018년 10월까지 건물 유리창 조사는 12개 광역시도의 30개 지점, 투명 방음벽 조사는 10개 광역시도의 26개 지점에서 조사를 수행함



[그림 2-8] 건물 유리창(좌) 및 방음벽(우) 현장조사 지점

출처: 환경부(2018)

- 건물 유리창 조사는 지점별 1개 동 단위로 탐색하여 사체 조사 수행
 - 연간 피해 추정량 = 단위 건물당 일일 피해량 × 총 건물 수 ÷ 잔존율 ÷ 발견율 × 365일
- 방음벽 조사는 보편적인 생활환경 인근의 투명 방음벽을 선정하여 육안이나 쌍안경을 이용하여 사체 조사
 - 연간 피해 추정량 = 단위 연장당 일일 피해량(단면 기준) × 투명 방음벽 총 연장 ÷ 잔존율 ÷ 발견율 × 365일 × 2(양면)



[그림 2-9] 유리창 및 방음벽 조류충돌 조사 경로 예시

출처: 환경부(2018)

- 조사결과 총 185종의 조류가 유리창 및 방음벽 충돌로 인해 피해를 받았으며, 이는 국내 서식 조류의 약 34.5%임
 - 멧비둘기(56회, 34.4%)가 가장 흔하게 확인되었으며, 박새, 참새, 까치, 호랑지빠귀, 직박구리 순으로 많이 확인됨
 - . 개체수가 풍부하고 전국적으로 분포하며 연중 충돌 가능성이 높은 텃새의 비율이 높은 것으로 판단됨
- 건물 유리창 충돌로 일일 평균 0.0041 ± 0.01458 개체/일/동으로 산출되었으며, 우리나라 전체적으로 연간 약 765만 마리(246~3,200만 마리)의 새가 폐사하는 것으로 나타남

- 투명방음벽으로 충돌하여 폐사하는 조류의 평균 피해량은 0.153 ± 0.536 개체/일/km 였으며, 이는 연간 km당 163.8마리로 우리나라 전체적으로 197,732개체로 추정함
- 미국의 경우 초창기 유리창 조류충돌 개체수를 350만 마리로 추정 (Banks 1979)
- 최근 미국 내에서 연구된 23ro 연구논문 및 미발표 자료를 종합한 결과 약 6억마리(3.65~9.88억 마리)가 연간 피해를 받는 것으로 추정함

[표 2-4] 주요 국가의 유리창 조류충돌 현황

국가	연간 피해량	실패구간	건물 수	출처
한국	765만	246만~3,200만	7,126,526동	환경부(2018)
캐나다	2,500만	1,600만~4,200만	10,547,200동	Machans et al.(2013)
미국	5억9,900만 9,760만~9억7560만	3억6,500만~9억8,800만 9,760만~9억7560만	138,000,000동 97,563,626동	Loss et al.(2014), Klem (1990)

출처: 환경부 (2018)

- 또한, 이 연구에서는 건물 및 방음벽 등 야생조류의 투명창 충돌을 저감할 수 있는 대응방법을 제시함
 - 맹금류 스티커의 경우 조류 충돌 저감 효과가 미흡함
 - . 소형 조류는 비행을 통해 통과하는 공간이 매우 작기 때문에 공백이 많은 맹금류 스티커의 효과가 떨어질 것으로 판단함
 - 색상이 있거나 투명도가 낮은 유리창과 방음벽 사용을 통해 조류 저감이 가능하다고 판단함

- 색상의 종류와 불투명한 정도 등에 대한 보다 세부적인 추가 조사가 필요함
- 불투명 방음벽의 경우에도 시간대나 기상 등에 따라 조류 충돌의 위험이 있음
- 방음벽 무늬는 뚜렷하게 인식되는 무늬일수록 저감 효과가 클 것으로 판단되나 야간 충돌에 대한 저감 효과는 추가적 조사가 필요함



[그림 2-10] 야생조류 투명창 충돌 저감 대응방법

출처: 환경부(2018)



연구 방법

1. 조사 대상지
2. 조사 방법

3장

3장 연구 방법

1절. 조사 대상지

- 대전 내 방음벽 현황을 파악한 결과 총 56개의 방음벽이 설치되어 있으며, 총 연장은 11,978m인 것으로 나타남(대전 내부자료)
 - 투명 방음벽은 27개로 총 연장은 5,708m 였으며, 불투명 방음벽은 9개소로 총 연장은 910m, 혼합형은 20개로 총 연장은 5,650m로 나타남(표 3-1, 표 3-2, 표 3-3)

[표 3-1] 대전 혼합 방음벽 현황

번호	길이(m)	높이	재질 및 형식	노선 및 위치	관리
1	250	3	투명혼합	벗꽃길 142(상서동 141)	건설 본부
2	60	4.5	투명혼합	신탄진로(신대동 179)	
3	70	6	투명혼합	신탄진로(와동 39)	
4	190	6	투명혼합	신탄진로(신대동 372-1)	
5	160	7.5	투명혼합	한밭대로(오정동 705-241)	
6	900	3	투명혼합	유등로(유등천좌안도로)	
7	100	3	투명혼합	유등로(유등천좌안도로)	
8	180	3	투명혼합	유등로(유등천좌안도로)	
9	360	3	투명혼합	유등로(유등천좌안도로)	
10	400	3	투명아크릴	유등로(유등천좌안도로)	
11	200	4	투명아크릴혼합	혜천로(복수동 376)	
12	120	2.5	투명아크릴혼합	구봉로(정림동 683)	
13	100	2.5	투명아크릴혼합	구봉로(정림동 642)	
14	120	2.5	투명아크릴혼합	구봉로(정림동 290-1)	
15	400	3.5	투명혼합	구봉로(가수원동 592-5)	
16	100	5	투명혼합직립	동서대로(덕명동 33-2)	
17	100	3.5	투명혼합직립	현충원로(덕명동 498)	
18	360	2	투명혼합직립	월드컵대로(구암동 27)	
19	240	3	투명혼합직립	월드컵대로(구암동 612-1)	
20	1240	3.5	투명혼합직립	대종로(중촌동 462)	
총 연장	5,650				

[표 3-2] 대전 투명 방음벽 현황

번호	길이(m)	높이	재질 및 형식	노선 및 위치	관리
1	490	2	투명아크릴	한남로(오정동 734-1)	건설본부
2	240	2.5	투명아크릴	대전로(낭월동878)	건설본부
3	340	2.5	투명아크릴	옥천로(신흥동 35-3)	건설본부
4	430	4.5	투명아크릴	대전로(낭월동304)	오투그라운드A
5	100	4	투명아크릴	대전로(대성동420)	은어송코롱A
6	250	4.5	투명아크릴	대전로(대성동130)	은어송코롱A
7	50	4	투명아크릴	대전로(천동 71-14)	홍익A
8	110	9	투명유리	갑천도시고속(만년동 9)	건설본부
9	220	4	투명아크릴	신갈마로(갈마동 407)	갈마파트A
10	400	3	투명아크릴	유등로(유등천좌안도로)	건설본부
11	140	6	투명아크릴	유등로(유등천좌안도로)	건설본부
12	80	2.5	투명아크릴	구봉로(정림동 290-7)	건설본부
13	300	2.5	투명아크릴	구봉로(정림동 98-18)	건설본부
14	300	3.5	투명아크릴	구봉로(가수원동 594)	건설본부
15	110	3.5	투명아크릴 직립	구봉로(가수원동 604-3)	건설본부
16	140	2.5	투명아크릴 직립	진잠로(원내동 357)	한아름 A
17	200	3	투명아크릴 직립	진잠로(교촌동 617)	제이파크 A
18	230	6.5	투명아크릴 직립	한밭대로(장대동 323-2)	월드캐슬A
19	140	7.5	투명아크릴 직립	한밭대로(장대동 344)	드림월드 A
20	400	8	투명아크릴 직립	대덕대로(관평동 665)	테크노밸리A
21	360	7	투명아크릴 직립	대덕대로(관평동 896)	테크노밸리A
22	160	5	투명아크릴 직립	유성대로(죽동 730)	푸르지오 A
23	110	10	투명아크릴 직립	유성대로(죽동 688)	금성백조 A
24	240	12	투명아크릴 직립	북유성대로(반석동 612)	반석단지 A
25	50	4	투명아크릴직립	대종로(옥계동 45-3)	솔빛 A
26	58	10	투명강화접합유리	대종로(중촌동 14-1)	건설본부
27	60	3	투명아크릴직립	대종로(중촌동 10-3)	건설본부
총연장	5,708				

[표 3-3] 대전 불투명 방음벽 현황

번호	길이(m)	높이	재질 및 형식	노선 및 위치	관리
1	120	3	불투명	대청로(신탄진동 50)	건설 본부
2	90	3.5	불투명	덕암로(덕암동 110-1)	
3	60	3	불투명철재	혜천로(복수동 275-18)	
4	100	9	불투명철재	벌곡로(가수원동 471)	
5	40	3.5	불투명철재 직립	유성대로(구암동 27)	
6	120	3	불투명철재 직립	대학로(궁동 395-3)	
7	100	3	불투명철재 직립	와룡로136(송강동 8-1)	
8	140	3	불투명철재 직립	와룡로(송강동 8-1)	
9	140	4.5	불투명철재 직립	보문로(대흥동 320-2)	
총 연장	910				

2절. 조사 방법

1) 대전 방음벽 조류충돌 현황

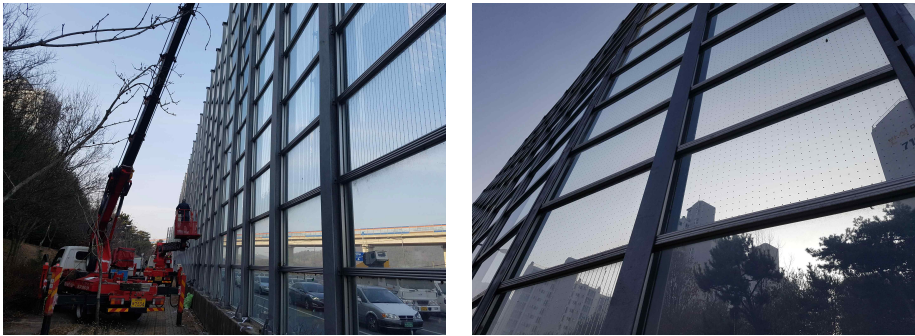
- 총 56개의 방음벽 중 조류충돌 가능성, 위치, 재질과 높이 등을 고려하여 투명 방음벽 6개, 불투명 및 혼합 방음벽은 각각 2개씩 총 10개 지점을 선정함(표의 검은색 부분)
- 2019년 2월부터 10월까지 격주마다 모든 지점을 조사함
 - 날짜, 지점, 위치, 종명 등을 기록

2) 저감 테이프 효과 분석

- 반석동 투명 방음벽의 경우, 환경부에서 2019년 1월에 저감 테이프를 부착함
 - 저감 테이프 부착 전(2018년)과 후(2019)에 동일하게 조사를 수행하여 저감 효과를 파악함 (국립생태원 과제와 연계하여 수행)



[그림 3-1] 대전 방음벽 조류충돌 조사지점 전경



[그림 3-2] 대전 반석 방음벽 저감테이프 부착 전경

출처: 환경부(2018)

2) 주요 건물의 유리창 외벽 조사

- 대전광역시청과 동구청 유리창 외벽 조사 실시
 - 유리창 비율이 높은 대전 내 주요 공공시설로 판단
 - 2019년 3월 ~ 2019년 10월까지 월 1회 조사 수행



[그림 3-3] 대전 주요 건물의 유리창 외벽 조사 대상지
(좌: 대전광역시청, 우: 대전광역시 동구청)

연구 결과

1. 대전 방음벽의 조류충돌 현황
2. 대전 주요건물 외벽의 조류충돌 현황

4장

4장 연구 결과

1절. 대전 방음벽의 조류충돌 현황

1. 일반 현황

1) 전체 현황

- 2월부터 10월까지 대전 내 총 10개의 방음벽에서 조사를 수행한 결과, 총 93개체가 충돌에 의한 피해를 보인 것으로 나타남(추후 10월 조사자료 추가)
 - 투명 방음벽에서 91개체, 혼합 방음벽에서 2개체가 충돌에 의한 피해를 보였으며, 불투명 방음벽에서는 피해가 발생하지 않음
 - 전체적으로 투명한 방음벽이 조류충돌 위험성이 큰 것으로 생각되며, 불투명한 방음벽은 조류가 시각적으로 파악이 비교적 용이하여 피해가 나타나지 않은 것으로 생각됨
- 10월과 2~3월에 피해가 가장 크게 나타났으며, 지점별로는 24번 지점(반석동)에서 61개체로 가장 높은 피해를 보임
 - 조류의 이동성 및 연중 행동에 따라 조류충돌 빈도의 차이를 보이는 것으로 생각됨
 - 지점별 충돌에 의한 피해의 편차가 크게 나타났는데, 이는 방음벽의 종류와 주변 환경요인 등에 의한 차이인 것으로 생각되며, 추후 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각됨

[표 4-1] 대전 방음벽 내 조류충돌 개체수 현황

재질	지점	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	합계
투명	4	4	-	1	1	2	-	2	2	1	13
	18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	20	3	-	1	1	1	-	2	-	2	10
	23	3	-	-	-	-	-	-	-	2	5
	24	5	13	6	3	5	7	4	6	12	61
	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	계	17	13	8	5	8	7	8	8	17	91
불투명	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	계	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
혼합	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	계	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
합계		17	15	8	5	8	7	8	8	17	93

2) 방음벽 충돌 조류 특성

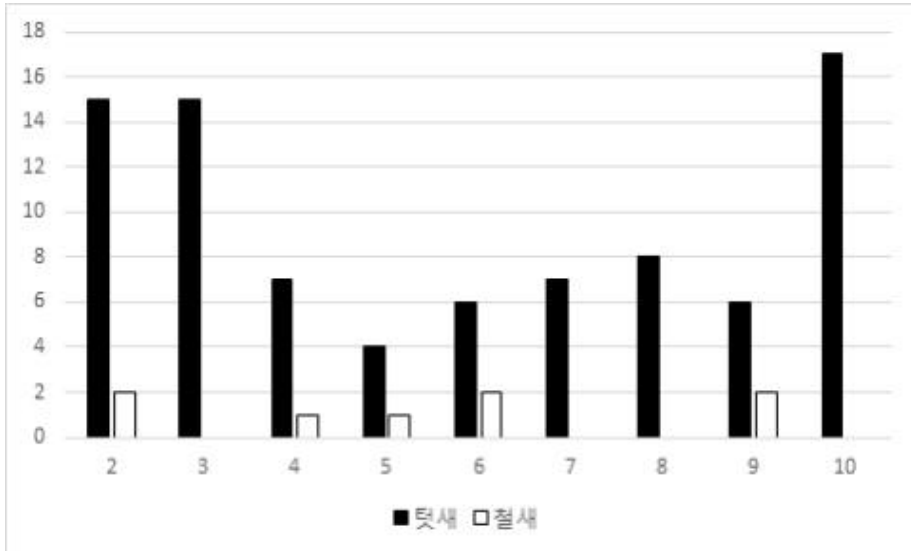
- 전체 10개 지점에서 방음벽 조류충돌 조사를 수행한 결과(10월 향후 추가), 총 22종의 조류가 피해를 입음
- 멧비둘기가 32개체로 가장 많은 피해를 받았으며, 다음으로 박새, 참새, 직박구리가 5개체 이상 피해를 받은 것으로 나타남
- 법정보호종으로는 멸종위기야생생물Ⅱ급인 새매(Eurasian Sparrowhawk, *Accipiter nisus*) 1개체가 혼합형 방음벽에서 피해를 받음
- 이동성에 따라 비교한 결과, 22종 중 18종이 텃새로 가장 높게 나타

났으며, 4종은 여름철새 및 통과철새인 것으로 나타남

- 월별 이동성을 비교한 결과, 모든 시기에서 텃새의 조류총돌 빈도가 높게 나타났으며, 철새의 조류총돌 빈도의 변화는 경향성을 보이지 않음

[표 4-2] 방음벽 종류별 조류총돌 현황 비교

번호	종명	이동성	방음벽 종류			계
			투명	불투명	혼합	
1	꿩	텃새	1	-	-	1
2	멧비둘기	텃새	32	-	-	32
3	쇠박새	텃새	2	-	-	2
4	박새	텃새	7	-	1	8
5	곤줄박이	텃새	2	-	-	2
6	동박새	텃새	1	-	-	1
7	참새	텃새	7	-	-	7
8	딱새	텃새	5	-	-	5
9	hing동새	여름 및 통과철새	2	-	-	2
10	붉은머리오목눈이	텃새	3	-	-	3
11	오목눈이	텃새	5	-	-	5
12	새매	텃새	-	-	1	1
13	큰유리새	여름철새	2	-	-	2
14	호랑지빠귀	텃새 및 여름철새	2	-	-	2
15	방울새	텃새	2	-	-	2
16	직박구리	텃새	6	-	-	6
17	까치	텃새	1	-	-	1
18	물까치	텃새	2	-	-	2
19	되지빠귀	여름철새	2	-	-	2
20	오색딱다구리	텃새	1	-	-	1
21	노랑턱멧새	텃새	1	-	-	1
22	동고비	텃새	1	-	-	1
	박새류	-	1	-	-	1
	지빠귀류	-	1	-	-	1
	미동정	-	2	-	-	2
합계			91	0	2	93



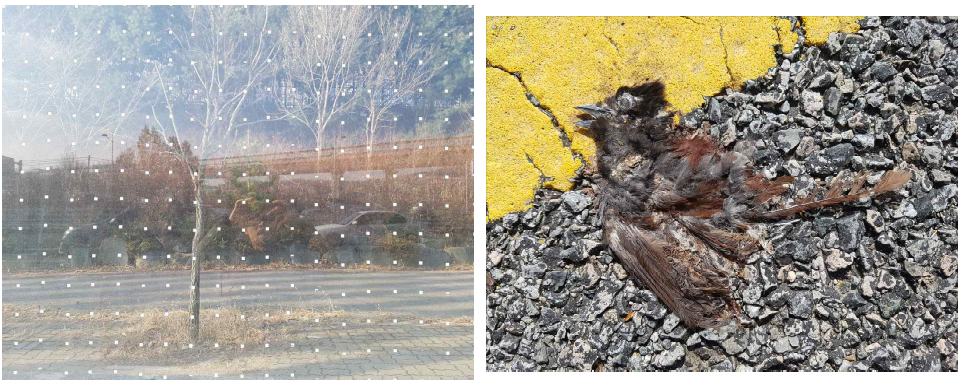
[그림 4-1] 월별 이동성에 따른 조류충돌 현황 비교



[그림 4-2] 방음벽에 의한 새매(멸종위기야생생물 II급)의 조류충돌

3) 조류 충돌 저감 스티커 부착 전후 비교

- 반석 방음벽에서 조류 충돌 저감 스티커 부착 전(2018년)과 부착 후 (2018년) 2월부터 10월까지 조류 충돌 빈도를 파악함
 - 2018년 12월에 반석 방음벽 중 남측 방음벽의 인도쪽과 도로쪽에 저감 스티커를 부착함
- 조사 결과 총 62개체가 방음벽 충돌로 피해를 받았으며, 스티커 부착 전에는 60개체, 후에는 2개체가 피해를 받아 저감스티커 부착 후 저감 효과가 큰 것으로 나타남
- 총 20종의 조류가 방음벽 충돌로 피해를 받았으며, 이 중 저감 스티커 부착 후에는 참새와 호랑지빠귀가 각각 1개체씩 피해를 받았음
- 멸종위기야생생물로는 긴꼬리딱새(Black Paradise Flycatcher, *Terpsiphone atrocaudata*) 1개체가 스티커 부착 전에 확인됨



[그림 4-3] 조류충돌 저감스티커 부착 및 긴꼬리딱새 사체

[표 4-3] 방음벽 조류총돌 저감스티커 부착 전과 후의 비교

번호	종명	이동성	총돌저감 스티커 부착		계
			전	후	
1	어치	텃새	2	-	2
2	물까치	텃새	3	-	3
3	멧비둘기	텃새	6	-	6
4	붉은머리오목눈이	텃새	1	-	1
5	오목눈이	텃새	7	-	7
6	쇠박새	텃새	1	-	1
7	박새	텃새	3	-	3
8	진박새	텃새	5	-	5
9	곤줄박이	텃새	2	-	2
10	등고비	텃새	1	-	1
11	산솔새	여름철새	1	-	1
12	참새	텃새	8	1	8
13	직박구리	텃새	8	-	8
14	쇠딱다구리	텃새	2	-	2
15	오색딱다구리	텃새	1	-	1
16	흰배멧새	통과철새	1	-	1
17	딱새	텃새	1	-	1
18	긴꼬리딱새	여름철새	1	-	1
19	되지빠귀	여름철새	2	-	2
20	호랑지빠귀	여름철새	1	1	1
	박새류		1	-	1
	미상		2	-	2
합 계			60	2	62

2. 대전 내 방음벽 조류충돌 개체수 추정

- 2019년 2월부터 10월까지 9개월(270일)간 대전 내 10개 방음벽 내에서 총 93개체의 조류 충돌이 발생하였으며, 투명 방음벽에는 91개체, 혼합 방음벽에는 2개체가 피해를 받았음
 - 불투명 방음벽에는 조류 충돌 피해가 발생하지 않음
- 투명 방음벽의 경우 6개 지점에 총 연장은 1,470m이었고, 불투명 방음벽과 혼합 방음벽은 각각 2개 지점에서 240m와 290m이었음
- 따라서 단위면적당 충돌 조류 개체수(총 충돌 개체수/m)는 투명 방음벽의 경우 0.0619개체수이고 혼합 방음벽은 0.0069개체수임
- 또한, 조사기간이 270일 이기 때문에 단위면적당 일일 충돌 조류 개체수(개체수/m/일)는 투명 방음벽의 경우 0.00022926 개체, 혼합 방음벽은 0.00000255556 개체임(표 4-4)
- 대전 내 방음벽 총 연장은 투명 방음벽의 경우 5,708m이고, 혼합 방음벽은 총 5,650m 로 파악되었음
- 따라서 전체 일일 조류충돌 개체수는 투명 방음벽의 경우 1.308611852 개체, 혼합 방음벽의 경우 0.14438889 개체인 것으로 추정됨
- 결론적으로 연간 조류 충돌 개체수는 투명 방음벽의 경우 약 477.6개체, 혼합 방음벽의 경우 약 52.7개체로 추정되며, 대전 전체 방음벽에서 연간 조류 충돌에 의한 사망은 약 530개체일 것으로 추정됨
 - 그러나 각 방음벽 주변의 환경에 따라 조류 충돌 빈도가 차이를 보일 수 있음
 - 이번 조사에서도 대전에서 상대적으로 외곽에 위치하고 있고, 개방적이며 인근에 산림이 다소 있는 반석역 방음벽 일대에서 대부분의 조류 충돌이 있었음
- 또한, 개나 고양이 등의 포식자에 의한 소실율과 미발견율 등을 고려했을 경우 이보다 더 많은 조류가 방음벽 충돌에 의한 피해를 받을 수 있을 것으로 생각됨

- 국립생태원에서 수행한 조류총돌 개체수의 발견율 및 잔존율은 각각 38.3%, 83.9%로 나타남(비공개자료)
- 이럴 경우, 대전 내 방음벽에서 미발견율과 소실율을 감안한 연간 조류 총돌 개체수는 1,649개체로 예측됨
 $. 530\text{개체} * (100/38.3) * (100/83.9)$

[표 4-4] 대전 방음벽의 단위면적당 일일 총돌 조류 개체수 산출

재질	조사지 총 연장(m)	총돌 조류 개체수	단위면적당 총돌 조류 개체수(총 개체수/m)	단위면적당 일일 총돌 조류 개체수(총 개체수/m/일)
투명	1,470	91	0.0619	0.00022926
불투명	240	-	-	-
혼합	290	2	0.0069	0.0000025556

[표 4-5] 대전 방음벽에 의한 연간 조류 총돌 개체수 추정

재질	단위면적당 일일 총돌 조류 개체수(총 개체수/m/일)	대전 내 방음벽 총 연장(m)	전체 일일 총돌 개체수	연간 조류 총돌 개체수
투명	0.00022926	5,708	1.308611852	477.643
혼합	0.0000025556	5,650	0.14438889	52.702
계				530.345

2절. 대전 주요건물 외벽의 조류충돌 현황

1. 일반 현황

- 대전 주요 공공건물인 대전광역시청과 동구청 유리창 외벽에 의한 조류충돌 현황을 2019년 3월부터 2019년 10월까지 월 1회씩 조사를 수행한 결과, 대전광역시청에서 박새 1개체가 확인되었으며, 동구청에서는 박새 1개체, 직박구리 1개체 등 2개체가 확인됨
- 대전 내 주요 건물의 외벽 유리창에 의한 조류 충돌 피해가 크지 않을 수 있으나, 조사가 주로 9시에서 10시에 수행되어 조사 전 관리인에 의해 수거되었을 가능성이 있음
- 향후 건물 외벽에 의한 대전 내 조류충돌 현황 파악 및 주요 충돌 건물 등을 추가적으로 조사할 필요가 있을 것으로 생각됨
 - . 사체 처리 이전인 이른 아침에 조사를 수행하거나, 사전 관할기관의 관리 담당자와의 협의에 의한 조사를 수행할 수 있을 것으로 생각됨



[그림 4-4] 주요 건물외벽 유리창에 의한 직박구리와 박새의 충돌

[표 4-6] 대전 주요 건물 외벽의 조류충돌 현황

종명	대전광역시청	동구청	합계
박새	1	1	2
직박구리	-	1	1
계	1	2	3



결론 및 정책제언

1. 결론
2. 정책제언

5장

5장 결론 및 정책제언

1절. 결 론

1. 대전 방음벽 조류충돌 현황

1) 전체 현황

- 2월부터 10월까지 대전 내 총 10개의 방음벽에서 조사를 수행한 결과, 총 93개체가 충돌에 의한 피해를 보인 것으로 나타남
 - 투명 방음벽에서 91개체, 혼합 방음벽에서 2개체가 충돌에 의한 피해를 보였으며, 불투명 방음벽에서는 피해가 발생하지 않음
 - 전체적으로 투명한 방음벽이 조류충돌 위험성이 큰 것으로 판단됨

2) 방음벽 충돌 조류 특성

- 전체 10개 지점에서 방음벽 조류충돌 조사를 수행한 결과(10월 향후 추가), 총 22종의 조류가 피해를 입음
- 이동성에 따라 비교한 결과, 22종 중 18종이 텃새로 가장 높게 나타났으며, 4종은 여름철새 및 통과철새인 것으로 나타남

3) 조류 충돌 저감 스티커 부착 전후 비교

- 반석 방음벽에서 조류 충돌 저감 스티커 부착 전(2018년)과 부착 후(2018년) 2월부터 10월까지 조류 충돌 빈도를 파악함
- 조사 결과 스티커 부착 전에는 60개체, 후에는 2개체가 피해를 받아

저감스티커 부착 후 저감 효과가 큰 것으로 나타남

4) 대전 주요 건물 외벽의 조류충돌 현황

- 대전광역시청과 동구청 유리창의 조류충돌 현황을 파악한 결과, 대전광역시청에서 박새 1개체가 확인되었으며, 동구청에서는 박새 1개체, 직박구리 1개체 등 2개체가 확인됨
 - 조사 전 관리인에 의해 수거되었을 가능성이 있음
 - 향후 건물 외벽에 의한 대전 내 조류충돌 현황 파악 및 주요 충돌 건물 등을 추가적으로 조사할 필요가 있을 것으로 생각됨

2. 대전 방음벽 조류충돌 개체수 추정

- 단위면적당 일일 충돌 조류 개체수(개체수/m/일)는 투명 방음벽의 경우 0.00022926 개체, 혼합 방음벽은 0.00000255556 개체임
- 대전 내 방음벽 총 연장은 투명 방음벽의 경우 5,708m이고, 혼합 방음벽은 총 5,650m 로 파악되었음
- 따라서 전체 일일 조류충돌 개체수는 투명 방음벽의 경우 1.308611852 개체, 혼합 방음벽의 경우 0.14438889 개체인 것으로 추정됨
- 결론적으로 연간 조류 충돌 개체수는 투명 방음벽의 경우 약 477.6개체, 혼합 방음벽의 경우 약 52.7개체로 추정되며, 대전 전체 방음벽에서 연간 조류 충돌에 의한 사망은 약 530개체일 것으로 추정됨
- 또한, 개나 고양이 등의 포식자에 의한 소실율과 미발견율 등을 고려했을 경우 이보다 더 많은 조류가 방음벽 충돌에 의한 피해를 받을 수 있을 것으로 생각됨
 - 국립생태원의 미발견율과 소실율을 감안했을 때, 대전 내 방음벽의 연간 조류 충돌 개체수는 1,649개체로 예측됨

2절. 정책제언

1. 대전 방음벽 및 건물의 조류 충돌 조사

1) 대전 방음벽 충돌조류 전수조사 및 개체수 추정

- 이번 조사는 대전 내에 조성된 총56개의 방음벽(투명 방음벽 27개, 불투명 방음벽 9개, 혼합 방음벽 20개) 중 10개 지점(투명 방음벽 6개, 불투명 방음벽 2개, 혼합 방음벽 2개)을 선정하여 2~10월에 격주로 조사를 수행함
- 모든 방음벽에 대한 전수조사를 매주 조사할 경우 조사결과의 신뢰성을 높일 수 있음
- 또한, 소실율과 미발견율 등을 모의실험을 통해 파악함으로써, 보다 정확한 대전 내 방음벽 조류충돌 개체수를 추정할 수 있을 것으로 판단됨
 - 조사 수행 전 조사자에게 사전 정보를 주지 않고 임의로 사체를 조사대상지에 배치하여 조사자의 미발견율을 파악
 - 무인센서카메라를 통해 개나 고양이, 혹은 인위적 소실율을 파악하여 보다 정확한 개체수 추정

2) 대전 공공시설 유리창 외벽에 의한 조류충돌 조사

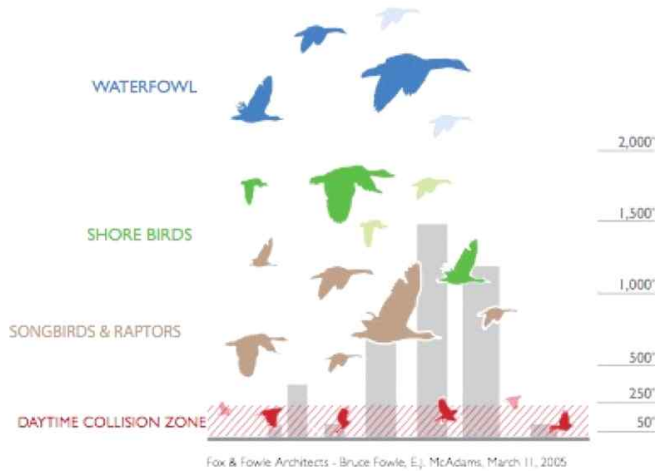
- 이번 조사에서는 대전광역시청과 동구청을 대상으로 조사를 수행하였으나, 대전 공공시설 전체에 대한 유리창 외벽의 조류충돌 조사를 수행할 필요가 있음
- 오전 이후에는 충돌 조류가 관리인에 의해 수거되거나 인위적으로 소실될 가능성이 있기 때문에, 이른 새벽에 조사를 수행하거나, 관리인에 의해 수거된 조류를 파악할 수 있도록 사전 공문을 발송하여 수행할 수 있음



[그림 5-1] 소실을 및 미발견을 파악 방법

2) 조류 각 종별 비행고도에 따른 조류충돌 특성 파악

- 미네소타주(Minnesota state)와 캘리포니아주(California state)의 가이드라인에서는 조류 종별 조류충돌 위험고도를 정함
 - 모든 종에 대해 약 76m (250ft)이하 지역을 낮 시간의 조류 충돌 구역으로 제시하였으며, 15~152m (50~500ft)지역인 중간고도를 조류들의 주요 비행고도로 보고함(Audubon Minnesota 2010)
- 국내 현황분석에서도 10층 이하인 약 30m 이하에서 충돌사고가 높게 나타남
 - 국가 및 지자체 차원에서 우리나라에 서식 및 도래하는 조류의 각 종별 비행고도와 조류충돌 고도를 파악할 필요가 있음
 - 또한 건축물의 종류, 색상 등 다양한 요인에 따른 조류충돌 현황을 파악할 필요가 있음



[그림 5-2] 조류 종별 충돌 발생 고도

출처: Audubon Minnesota (2010)

2. 대전 공공건물 외벽 및 방음벽 보완

- 유리 사용을 최소화하고, 유리 앞에 특정 형태의 부착물(그물, 방충망, 창살, 셔터 등)을 장착하며, 충돌사고를 줄일 수 있는 특성을 가진 유리를 사용함으로써 조류 충돌을 방지함(국립생태원 2017)
 - 대전 내 공공시설 및 신축건물 등 우선 적용 검토
- 또한, 조명의 밝기와 각도 등은 야간에 이동하는 조류에게 큰 영향을 미칠 수 있기 때문에 이를 최소화하는 방안을 마련할 필요가 있음
 - 건물 외벽과 거리에 조명 사용을 줄임으로써 야간에 이동하는 조류충돌을 크게 줄일 수 있음
 - 국내외에서 빗공해를 줄이고 조류 충돌을 저감하기 위한 일반적 지침을 제공하고 있음
- 프로그램 개발을 통한 대전 내 관련 정보 입력 및 공유 가능



[그림 5-3] 조류 충돌 저감을 위한 방안들

출처: 국립생태원(2017)

[표 5-1] 조류 충돌 저감을 위한 조명 사용의 일반적 지침

- . 조명 빛이 위로 향하는 가로등과 건물 외부 조명 위에 조명갓을 설치한다
- . 조명이 안전과 방범을 위해 필요한 곳인 경우 불빛 번짐을 줄인다.
- . 스포트라이트, 서치라이트, 지붕 조명 등의 사용을 봄과 가을 철새 이동시기에 제한한다.
- . 자정부터 새벽 6시까지 소등(안전, 입구 또는 이동을 위한 조명은 제외)하거나 외부 조명 밝기를 제한(기존 조명의 50% 이하로 조절)한다(LEED 표준)
- . 안뜰, 옥상 정원 및 연결된 유리 부분에 동작감지센서를 설치한다.
- . 새들이 혼란을 일으킬 수 있는 붉거나 노란색 계열의 조명빛 사용을 줄이고, 파랑거나 녹색 외관 조명을 사용하면 새들이 모이는 현상을 방지할 수 있다.
- . 30분 이상 비어 있을 경우 자동 소등장치가 작동하도록 한다.

출처: 국립생태원(2017)



[그림 5-4] 조류충돌 저감을 위한 조명 사용
(좌: 국제야생동물협회에 제안하는 권장 조명 유형과 유해 조명 유형)

출처: 국립생태원(2017)

3. 관련 법/제도 정비

- 「소음 및 진동에 관한 법률」 개정을 위한 의원 발의가 있었으나, 채택되지 않음

[표 5-2] 소음 및 진동에 관한 법률 개정안

현 행	개정안
제40조(방음시설의 성능과 설치 기준 등) ①,② (생략)	제40조(방음시설의 성능과 설치 기준 등) ①,② (생략)
<신 설>	③ <u>환경부장관은 방음시설의 설치기준 등을 정하는 경우 조류의 충돌 방지, 야생동물의 이동통로 확보 등 생태계 보호에 필요한 사항이 포함되도록 하여야 한다.</u>

출처: 국립생태원(2017)

- 임의자의원 등 10인에 의해 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률 일부개정법률안이 접수됨(2019.6.27.)
 - 현재 접수되어 심사 중에 있음
 - 제8조의2(인공구조물로 인한 야생동물의 피해 방지)의 신설을 제안함(부록 참조)

The screenshot shows the '의안정보시스템' (Bill Information System) interface. The main content area displays the title of the bill: '[2020862] 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률 일부개정법률안(임이지의원 등 10인)'. Below the title, there is a progress bar showing the stages: 접수 (Received) > 위원회 심사 (Committee Review) > 체계지구 심사 (Systematic Review) > 본회의 심의 (Plenary Session) > 정부 이송 (Transfer to Government) > 공포 (Proclamation). The '접수' (Received) section is expanded, showing a table of amendments:

의안번호	제안일자	제안자	문서	제안회기
2020862	2019-06-07	임이지의원 등 10인 제안서 목록	의안원문	제20대 (2016-2020) 제368회

Below the table, there is a section for '제안이유 및 주요내용' (Reasons for and Main Contents of the Amendment). The text explains that the amendment aims to protect and manage wild animals by strengthening the review process for applications for special permits, particularly for those involving high-risk species or those that could cause significant damage to the environment.

[그림 5-5] 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률 일부 개정법률안

출처: 의안정보시스템(<http://likms.assembly.go.kr/bill/main.do>)

- 개정법률안이 채택될 경우 대전광역시도 관련 조례 내에 개정 필요
 - 대전광역시 환경관련 조례는 총 6개 분야에 36개의 조례가 있으며, 이 중 기후환경정책 분야에서 「대전광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지조례」가 있어 이 조례 내에 신설 가능할 것으로 생각됨
 - 또한, 「대전광역시 도시 및 주거환경정비조례」등 건물 건축시 위 조례를 따르거나 직접 위의 내용을 추가하여 제정하는 등의 준비가 가능할 것으로 생각됨
- 지자체 차원의 조류충돌 예방 가이드라인을 마련할 필요가 있음
 - 대전 반석동 방음벽에 저감테이프를 부착하여 조류충돌 저감효과를 입증한 이후, 최근 충남, 광주전남, 수원 등 일부 지자체에서 조류

충돌 저감을 위한 환경부와의 업무 협약을 맺고 있음

- 또한, 수원에서는 야생조류 투명창 충돌 저감 가이드라인을 만들어 준수할 수 있는 제도적 정비를 할 계획인 것으로 나타남



[그림 5-6] 국내 지자체의 방음벽 조류충돌 저감 노력 동향

[표 5-3] 대전광역시 환경관련 조례 현황

구분	분야	조례
1	기후환경 정책 (12개)	대전광역시 녹색제품 구매촉진조례 대전광역시 석면안전관리 및 지원에 관한 조례 대전광역시 외래생물 관리 조례 대전광역시 유해야생동물 피해 예방 및 지원조례 대전광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지조례 대전광역시 자연환경보전조례 (동 조례 시행규칙) 대전광역시 지속가능발전협의회 지원조례 대전광역시 환경교육진흥조례 대전광역시 환경기본조례 (동 조례 시행규칙) 대전광역시 환경분쟁조정위원회 운영 조례 대전광역시 환경영향평가조례 대전광역시 환경정책위원회조례
2	미세먼지 대응 (5개)	대전광역시 경유자동차 저공해 촉진조례 대전광역시 생활악취 저감 및 관리조례 대전광역시 오존 예보 및 경보조례 대전광역시 자동차 공회전 제한조례 대전광역시 환경친화적 자동차 보급 촉진조례
3	맑은물 정책 (5개)	대전광역시 물순환 개선 조례 대전광역시 물의 재이용 촉진 및 지원조례 (동 조례 시행규칙) 대전광역시 수질개선특별회계 설치 및 운용 조례 대전광역시 하수도사업조례 대전광역시 하수도사용조례 (동 조례 시행규칙)
4	공원녹지 (7개)	대전광역시 녹지기금 조성 및 운용조례 대전광역시 도시공원 및 녹지조례 대전광역시 도시녹화 등에 관한 조례 대전광역시 도시림등 조성 및 관리조례 대전광역시 목재문화체험장 운영 및 관리 조례 대전광역시 산불방지 및 지원 조례 대전광역시 산사태취약지역지정위원회 구성 및 운영 조례
5	자원순환 (5개)	대전광역시 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 조례 대전광역시 신일동 환경에너지사업소 인접지역 지원 조례 대전광역시 재활용가능자원 개인수집인 지원 조례 대전광역시 폐기물 관리조례 (동 조례 시행규칙) 대전광역시 환경시설 주변지역 지원조례
6	생태하천 (2개)	대전광역시 물환경 보전활동 지원조례 대전광역시 하천 점용료 등 징수조례

참고문헌

- 국립생태원(2017), 야생조류와 유리창 충돌.
- 한국환경정책평가연구원(2018/), 조류충돌에 대한 환경영향평가 개선을 위한 기초연구.
- 환경부(2018), 인공구조물에 의한 야생조류 폐사방지 대책수립.
- American Bird Conservancy(2015), “Bird-Friendly Building Design”.
- Avery, M. L., (1979), Review of avian mortality due to collisions with man-made structures. U.S. Fish and Wildlife Service
- Aubudon Minnesota(2010), “Bird-Safe Building Guidelines”.
- Banks, R. C., (1976), Reflective plate glass – a hazard to migrating birds
- Evans, A. M., (1976), Reflective glass
- Burkhardt, D., (1989), UV vision: a bird’s eye view of feathers. J. Comp. Physiol A 164: 787 - 796.
- City of Toronto(2016), “Bird-Friendly Best Practices Glass”.
- Endler, J. A., (1978), A predator’s view of animal color patterns. Evolutionary Biology 11: 319 - 364.
- Klem, D. et al.(2009), “Architectural and Landscape Risk Factors Associated with Bird-Glass Collisions in an Urban Environment”, The Wilson Journal of Ornithology, 121(1), pp.126-134.
- Minnesota Department of Natural Resources & Minnesota Department of Commerce (2014), “Avian and Bat Survey Protocols for Large wind Energy Conversion System in Minnesota”.
- US Fish and Wildlife Service(2016), “Reducing Bird Collisions with Buildings and Building Glass Best Practices”.

국가법령정보센터(<http://www.law.go.kr/>)

의안정보시스템(<http://likms.assembly.go.kr/bill/main.do>)

부 록1.

야생생물 보호 및 관리에 관한 법률 일부개정법률안 (임이자의원 대표발의)

의안 번호	20862
----------	-------

발의연월일 : 2019. 6. 7.

발 의 자 : 임이자·송희경·문진국·유민봉·윤종필·
장석춘·원유철·김규환·강효상·김용태 의원(10인)

제안이유

야생동물을 보호하기 위해 서식지를 보전하고, 멸종위기종을 복원하는 등 많은 노력을 기울이고 있으나, 최근 미관 중심의 투명 방음벽, 유리 벽체 건축물이나 효율성 중심의 콘크리트 수로 등의 증가로 인해 애써 보호하고 있는 야생동물이 충돌, 추락 후 고립 등으로 폐사하는 등 피해가 빈번하게 발생하고 있음.

이에 정부나 공공기관이 앞장서 인공구조물을 야생동물의 피해가 최소화될 수 있도록 설치·관리토록 하여 국가 전반에 확산되도록 유도함으로써, 야생동물이 인공구조물에 의해 희생되는 것을 최소화하려는 것임.

주요내용

국가, 지방자치단체 및 공공기관에 대해 야생동물의 피해가 최소화될 수 있도록 소관 인공구조물을 설치·관리하도록 하고, 환경부장관은 야생동물의 피해가 심각하다고 인정하는 경우에는 해당기관에게 해당 인공구조물이나 관련 제도의 개선을 요청하도록 하며, 인공구조물의 설치·관리에 활용할 수 있는 지침을 정하도록 함(안 제8조의2 신설).

야생생물 보호 및 관리에 관한 법률 일부개정법률안

야생생물 보호 및 관리에 관한 법률 일부를 다음과 같이 개정한다.

제8조의2를 다음과 같이 신설한다.

제8조의2(인공구조물로 인한 야생동물의 피해 방지) ① 국가, 지방자치단체 및 「공공기관의 운영에 관한 법률」에 따른 공공기관(이하 “공공기관”이라 한다)은 방음벽, 건축물, 수로 등 인공구조물로 인한 야생동물의 충돌, 추락 후 고립 등 피해가 최소화될 수 있도록 소관 인공구조물을 설치·관리하여야 한다.

② 환경부장관은 인공구조물로 인한 야생동물의 피해가 심각하다고 인정하는 경우 관계 중앙행정기관의 장, 지방자치단체의 장 또는 공공기관의 장에게 해당 인공구조물이나 관련 제도의 개선을 요청할 수 있다. 이 경우 요청받은 자는 특별한 사유가 없으면 이에 따라야 한다.

③ 환경부장관은 인공구조물의 설치·관리에 활용할 수 있도록 인공구조물로 인한 야생동물의 피해방지에 관한 지침을 정하여 보급할 수 있다.

부 칙

이 법은 공포 후 6개월이 경과한 날부터 시행한다.

현행	개정안
<p><신 설></p>	<p>제8조의2(인공구조물로 인한 야생동물의 피해방지) ① 국가, 지방자치단체 및 「공공기관의 운영에 관한 법률」에 따른 공공기관(이하 “공공기관”이라 한다)은 방음벽, 건축물, 수로 등 인공구조물로 인한 야생동물의 충돌, 추락 후 고립 등 피해가 최소화될 수 있도록 소관 인공구조물을 설치·관리하여야 한다.</p> <p>② 환경부장관은 인공구조물로 인한 야생동물의 피해가 심각하다고 인정하는 경우 관계 중앙행정기관의 장, 지방자치단체의 장 또는 공공기관의 장에게 해당 인공구조물이나 관련 제도의 개선을 요청할 수 있다. 이 경우 요청받은 자는 특별한 사유가 없으면 이에 따라야 한다.</p> <p>③ 환경부장관은 인공구조물의 설치·관리에 활용할 수 있도록 인공구조물로 인한 야생동물의 피해방지에 관한 지침을 정하여 보급할 수 있다.</p>

부록 2. 대전광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지조례

대전광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지조례

[시행 2019. 1. 1.] [대전광역시조례 제5182호, 2018. 12. 28., 일부개정]

제1조(목적) 이 조례는 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」, 같은법 시행령 및 같은 법 시행규칙에서 위임된 사항과 빛공해를 방지 하는데 필요한 사항을 규정함으로써 시민의 삶의 질을 높이고 자연생태계의 피해를 예방함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 조례에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “공간조명”이란 안전하고 원활한 야간활동을 위하여 특정 공간을 비추는 발광기구 및 부속장치를 말한다.
2. 삭제 <2015. 12. 31.>
3. “장식조명”이란 건축물(「건축법」제2조제1항제2호에 따른 건축물을 말한다. 이하 같다), 시설물, 조형물 또는 자연환경 등을 장식할 목적으로 그 외관에 설치되거나 외관을 비추는 발광기구 및 부속장치를 말한다.

제3조(적용대상 조명기구의 범위) 이 조례는 「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행령」제2조 각 호의 조명기구와 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 조명기구에 대해 적용한다. <개정 2015. 12. 31.>

1. 옥외 체육공간을 비추는 공간조명
2. 삭제 <2015. 12. 31.>
3. 다음 각 목의 어느 하나를 장식하기 위한 장식조명
가. 삭제 <2015. 12. 31.>
나. 삭제 <2015. 12. 31.>
다. 삭제 <2015. 12. 31.>
라. 「문화재보호법」제2조에 따른 지정문화재 또는 등록문화재
마. 「문화예술진흥법 시행령」제12조제4항에 따른 미술작품(제목개정 2016. 10. 20.)

제4조 삭제 <2015. 12. 31.>

제5조 삭제 <2015. 12. 31.>

제6조 삭제 <2015. 12. 31.>

제7조(빛공해방지위원회의 설치) 시장은「인공조명에 의한 빛공해 방지법」(이하 “법”이라 한다) 제7조제1항에 따라 빛공해 관리에 관한 다음 각 호의 사항을 심의하기 위하여 대전광역시빛공해방지위원회(이하 “위원회”라 한다)를 둔다. <개정 2015. 12. 31., 2016. 10. 20.>

1. 법 제5조에 따른 빛공해방지계획의 수립·시행에 관한 사항
2. 법 제9조제5항에 따른 빛환경관리계획의 수립 및 변경에 관한 사항
3. 법 제9조에 따른 조명환경관리구역의 지정 및 법 제10조에 따른 조명환경관리구역의 지정해제 또는 변경에 관한 사항
4. 법 제11조제2항에 따른 빛방사허용기준의 강화에 관한 사항
5. 법 제12조제1항에 따른 빛방사허용기준의 적용 제외에 관한 사항

6. 빙공해 방지대책 관련 법령 및 제도의 정비에 관한 중요 사항
7. 빙공해 방지사업 추진을 위한 비용 부담에 관한 사항
8. 그 밖에 빙공해 방지대책 추진에 필요하다고 위원장이 회의에 부치는 사항
- 제8조(위원회 구성) ① 위원장과 부위원장 각 1명을 포함하여 5명 이상 9명 이하의 위원으로 구성한다. <개정 2016. 10. 20.>
- ② 위원장은 환경녹지국장이 되고, 부위원장은 위원 중에서 호선한다. <신설 2016. 10. 20.>
- ③ 위원은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람 중에서 시장이 임명 또는 위촉한다. <개정 2016. 10. 20.>
1. 시의회에서 추천하는 사람
 2. 시 소속 4급이상 공무원
 3. 인공조명 등 빙공해에 관한 전문지식과 경험을 갖춘 사람
- 제9조(위원의 임기) ① 위촉위원의 임기는 2년으로 하되, 한 차례만 연임할 수 있다. <개정 2015. 12. 31.>
- ② 위원 중 공무원이 아닌 위원의 사임 등으로 인하여 새로 위촉된 위원의 임기는 전임위원 임기의 남은 기간으로 한다.
- 제10조(위원장의 직무) ① 위원장은 위원회를 대표하고, 위원회의 업무를 총괄한다.
- ② 위원장이 부득이한 사유로 직무를 수행할 수 없는 경우에는 부위원장이 그 직무를 대행하며, 위원장과 부위원장이 모두 부득이한 사유로 그 직무를 수행할 수 없는 경우에는 위원장이 미리 지명한 위원이 그 직무를 대행한다. <개정 2016. 10. 20.>
- 제11조(회의) ① 위원장은 위원회의 회의를 소집하고, 그 의장이 된다.
- ② 위원회의 회의는 재적위원 과반수의 출석으로 개의하고, 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.
- 제11조의2(위원의 제척·기피·회피) ① 위원이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 위원회의 심의·의결에서 제척된다.
1. 위원 또는 그 배우자나 배우자이었던 사람이 해당 안건의 당사자(당사자가 법인·단체 등인 경우에는 그 임원을 포함한다. 이하 같다)가 되거나 그 안건의 당사자와 공동권리자 또는 공동의무자인 경우
 2. 위원이 해당 안건의 당사자와 친족이거나 친족이었던 경우
 3. 위원이 해당 안건에 대하여 자문, 연구, 용역(하도급을 포함한다), 감정 또는 조사를 한 경우
 4. 위원이나 위원이 속한 법인·단체 등이 해당 안건의 당사자의 대리인이거나 대리인이었던 경우
- ② 해당 안건의 당사자는 위원에게 공정한 심의·의결을 기대하기 어려운 사정이 있는 경우에는 위원회에 기피 신청을 할 수 있고, 위원회는 의결로 이를 결정한다. 이 경우 기피 신청의 대상인 위원은 그 의결에 참여하지 못한다.
- ③ 위원이 제1항 각 호에 따른 제척 사유에 해당하는 경우에는 스스로 해당 안건의 심의·의결에서 회피하여야 한다.[본조신설 2016. 10. 20.]
- 제11조의3(위원의 해촉) 시장은 위원이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 해당 위원을 해촉할 수 있다.
1. 심신장애로 인하여 직무를 수행할 수 없게 된 경우

2. 직무와 관련된 비위사실이 있는 경우
3. 직무태만, 품위손상, 그 밖의 사유로 인하여 위원의 직을 유지하는 것이 적합하지 아니하다고 인정되는 경우
4. 제11조의2제1항 각 호의 어느 하나에 해당함에도 불구하고 회피신청을 하지 아니하여 심의의 공정성을 해친 경우[본조신설 2016. 10. 20.]

제12조(관계기관 등에 대한 협조요청) 위원회는 안건의 심의를 위하여 필요한 경우 관련 기관 및 단체 관계자를 출석하게 하여 의견을 청취하거나 설명 및 자료의 제출을 요구할 수 있다.

제13조(간사) 위원회에 위원회의 사무를 처리할 간사를 두되, 간사는 기후환경정책과장이 된다. <개정 2016. 10. 20., 2018. 12. 28.>

제14조(수당 등) 위원회에 참석한 위촉위원 및 관계전문가 등에게는 「대전광역시 위원회 설치 및 운영 조례」에서 정하는 바에 따라 예산의 범위에서 수당과 여비를 지급할 수 있다. <개정 2016. 10. 20.>

제15조(운영세칙) 이 조례에 정한 것 외에 위원회의 운영에 필요한 사항은 위원회의 의결을 거쳐 위원장이 정한다.

제16조(조명환경관리구역 지정 시 고려사항) 「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행규칙」(이하 “규칙”이라 한다) 제3조제5호에 따라 조명환경관리구역 지정 시 추가로 고려하여야 하는 사항은 다음 각 호와 같다. <개정 2016. 10. 20.>

1. 구역별 빛공해 관련 민원발생 현황
2. 관광특구의 지정 현황

제17조(빛방사허용기준의 강화) ① 시장은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 구역에 대해 법 제11조제2항에 따라 빛방사허용기준을 강화하여 적용할 수 있다. <개정 2016. 10. 20.>

1. 천문관측 시설의 주변 지역
2. 「옥외광고물 등의 관리와 옥외광고산업 진흥에 관한 법률 시행령」제24조제1항제1호에 따른 지역 및 장소
3. 그 밖에 생태계보호를 위해 빛방사허용기준을 강화할 필요가 있다고 인정되는 지역

② 시장은 제1항에 따라 빛방사허용기준을 강화하여 적용하려면 해당 구청장의 의견을 들은 후 「행정절차법」 제46조에 따른 행정예고를 통하여 주민의 의견을 듣고 위원회의 심의를 거쳐 강화대상 조명환경관리구역 현황과 강화내용 등을 고시하여야 한다.

제18조(빛방사허용기준의 적용 제외) 시장은 「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행령」 제6조제2항에 따라 빛방사허용기준의 적용 제외에 대한 승인 여부를 결정할 때에는 위원회의 의견을 들어야 한다.

제19조(지도 및 권고) 시장은 옥외공간에 조명기구를 설치하려는 자에게 규칙 제6조에 따른 빛방사허용기준에 따라 설치하도록 지도 및 권고를 할 수 있다. <개정 2016. 10. 20.>

제20조(빛공해환경영향평가) ① 시장은 법 제16조에 따른 빛공해환경영향평가 업무의 일부를 전문인력과 장비 등을 갖추었다고 인정되는 기관 또는 단체에 대행하게 할 수 있다. <개정 2016. 10. 20.>

② 시장은 다음 각 호의 사항을 심의하기 위하여 빛공해환경영향평가협의회(이

하 “협의회”라 한다)를 구성·운영할 수 있다.

1. 규칙 제10조에 따른 평가 항목·범위 등의 세부사항
 2. 빛공해환경영향평가 실시 대상지역 선정에 관한 사항
 3. 그 밖에 협의회의 의결을 거쳐 빛공해환경영향평가를 위하여 필요하다고 인정되는 사항
- ③ 협의회의 구성 및 운영에 필요한 사항은 시장이 따로 정한다. <신설 2016. 10. 20.>

제21조(포상) 시장은 빛공해 방지에 기여한 공적이 현저한 기관·단체 또는 개인에게 「대전광역시 포상 조례」에 따라 포상할 수 있다.

부 칙 <조례 제4316호, 2014. 4. 18.>

이 조례는 공포한 날부터 시행한다.

부칙 <조례 제4652호, 2015. 12. 31.>

이 조례는 공포한 날부터 시행한다.

부칙 <조례 제4803호, 2016. 10. 20.>

이 조례는 공포한 날부터 시행한다.

부 칙 (대전광역시 행정기구 및 정원 조례에 의함)

제1조(시행일)

이 조례는 2019년 1월 1일부터 시행한다.

제2조(다른 조례의 개정)

① ~ <84> 생략

<85> 대전광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지조례 일부를 다음과 같이 개정한다.

제13조 중 “환경정책과장”을 “기후환경정책과장”으로 한다.

<86> ~ <124> 생략

제3조(조직폐지·신설·명칭변경에 따른 다른 조례와의 관계)

이 조례 시행 당시 다른 조례에서 종전의 행정기구를 인용한 경우에는 그 이관된 업무에 따라 다음 각 호의 구분에 따른 행정기구를 각각 인용한 것으로 본다.

1. 과학경제국: 일자리경제국 또는 과학산업국
2. 자치행정국: 자치분권국
3. 보건복지여성국: 보건복지국
4. 도시재생본부 또는 도시주택국: 도시재생주택본부
5. 대중교통혁신추진단: 교통건설국

출처: 국가법령정보센터(<http://www.law.go.kr/>)

부록 3. 방음벽 유리창 충돌로 인한 피해조류 현장사진



멧비둘기



밀화부리



박새



참새



진박새



쇠딱다구리



어치



물까치



호랑지빠귀



되지빠귀



직박구리



곤줄박이



노랑턱멧새



붉은머리오목눈이



오색딱다구리



산솔새



상모솔새



오목눈이



34863 대전광역시 중구 중앙로 85 (선화동)
TEL. 042-530-3500 FAX. 042-530-3508
www.dsi.re.kr

ISBN : 979-11-6075-124-6 93400