



Kai Honkanen/Getty Images/PhotoAlto

전자 모니터링: 글로벌 어업을 위한 핵심 수단

어떻게 하면 정부와 RFMO가 보다 나은 공해 선박 모니터링을 할 수 있을까

개요

매년 수천여 상업 어업 선박이 전 세계 공해를 누비며 정어리에서 대형 참치에 이르는 각종 어획물을 운반하고 있습니다. 입수 가능한 가장 최근 데이터인 2014년 자료에 따르면 국가 관할권 너머 영역에서 활동하는 선박의 어획량은 440만 미터톤으로 총 가치는 76억 달러에 달했습니다.¹ 이러한 규모의 어업이 지속 가능하기 위해서는, 지역 수산 관리기구(RFMO)가 반드시 관리 해역 내 어획량과 기타 선박 활동을 정확하게 추적할 역량을 갖춰야 합니다.

그러나 어업 활동, 특히 선박이 해안과 멀리 떨어져 조업하는 경우를 모니터링하는 것은 매우 어려운 일입니다. 어업에 관한 완전한 데이터를 수집하기 위한 노력의 일환으로 많은 RFMO는 모든 대형 건척망 선박에 옵서버 동승을 의무화했습니다. 그러나 관리자, 과학자 및 기타 이해 당사자들은 어획량, 부수 어획물, 어업 활동 및 규제 준수에 관한 더 많은 정보를 수집하려면 다른 선박 유형으로 관찰 범위를 확대해야 할 필요성을 점점 더 절감하고 있습니다.

전자 모니터링(EM)은 RFMO가 관리 해역에서 활동하는 선박의 감시 범위를 확대하는 데 있어 입증된 방법입니다. 전자 모니터링 시스템은 이미 다양한 선박에 설치되었으며 고품질의 비용 효율적인 모니터링 데이터를 생성할 수 있음을 보여주었습니다. 어선의 어획량, 어업 활동량, 폐기량에 관한 데이터를 수집하여 분석할 수 있는 잘 설계된 EM 프로그램을 도입하면 RFMO가 수산자원 상태를 측정하고 지속 가능한 수확 전략 도입과 같이 그들을 관리하기 위한 적절한 의사 결정과 더 강력한 집행 도구를 구축하는 데 도움을 줄 수 있습니다.

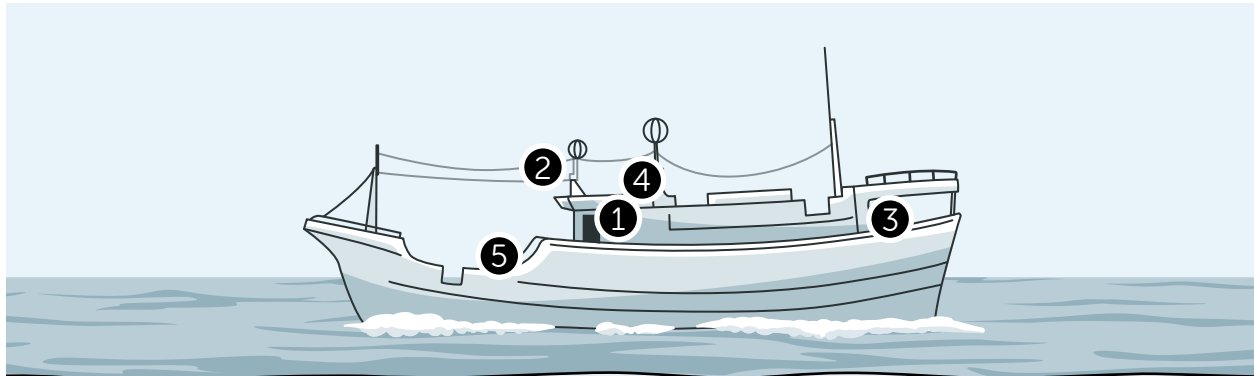
전자 모니터링

어업 옵서버들을 승선시키는 것은 전통적으로 선박의 활동과 어획량 관련 정보를 독립적으로 수집하는 주요 방식이었습니다. 그러나, 모니터링 범위의 확대 가능성 논의에 맞닥뜨렸을 때, 어업 종사자들은 선상 옵서버를 늘리는 것은 승선에 요구되는 추가 비용 및 공간 등의 문제를 가져올 수 있다는 데 주목해 왔습니다.

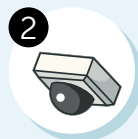
전자 모니터링은 효율적이고 비용 효율적인 대안을 제공합니다. 일반적으로 기어(장비) 센서 및 비디오카메라에 속해 있는 중앙 컴퓨터인 전자 시스템을 통해 당국은 선박의 활동을 실시간으로 모니터링하고 기록할 수 있습니다. 또한, 모든 어업 활동을 포괄하는 EM 시스템 설치 및 사용은 선박에 옵서버를 배치하는 것보다 상당 수준 비용이 적게 든다는 사실이 입증되었습니다. 예상 비용 절감액은 어업 규모와 유형에 따라 다르지만, 2018년 페루에서 실시된 연구조사에 따르면 EM 시스템의 비용은 사람이 감시하는 것 대비 절반 수준인 것으로 나타났습니다.² 알래스카에서부터 출항한 대구잡이 어선의 전자 모니터링 사용액은 옵서버 승선 비용 대비 27~41% 저렴한 수준,³ 그리고 덴마크에서 출항한 상업적 자망 어선의 경우, 15% 저렴한 것으로 나타났습니다.⁴

그림 1

시기적절하고 증명 가능한 어획 정보를 수집하는 전자 모니터링



1 관제 센터가 전자 센서를 모니터링하고 데이터를 기록하며 시스템이 요약한 내용을 보여줍니다.



2 비디오카메라가 줄을 잡아당기는 활동을 녹화합니다.



3 비디오카메라가 줄을 던지는 활동을 녹화합니다.



4 VMS(선박 모니터링 시스템) 장치가 선박의 경로를 추적하여 조업 시간과 위치를 정확하게 알려줍니다.



5 유압 및 드럼 회전 센서가 장비 사용을 모니터링함으로써 조업 활동을 보여줍니다.

해상에서 25,000일 이상 EM의 성능을 추적한 연구 결과, 동 시스템은 선상 일지의 정확도를 향상시키고, 불법·비보고·비규제 어업을 감소시키고, 생물 다양성 및 보전 문제를 위해 혼획 어종 관련 데이터 수집을 확대하고, 규제 당국의 규정 준수 모니터링 역량을 확대한다는 사실을 입증했습니다.⁵

전자 모니터링의 혜택

전자 모니터링이 적절하게 표준화하고 실행될 때, 전자 모니터링은 다음의 효과를 가져옵니다.

- **비용 절감**(특히 오퍼버 비용이 많이 드는 경우).
- 데이터 검토 및 시스템 관리 인력 확충을 통한 **고용 증대**.
- 선박 소유주 혹은 어업 회사가 그들의 선박 어획 및 활동을 모니터링하고 합법성을 보장할 수 있도록 하는 **투명성 증진**.
- 보존, 관리 조치 및 국제적 의무와 관련된 적합성을 문서화함으로써 **규정 준수 증대**.
- 제한된 공간에서 선박에 필요한 오퍼버 인원수를 감소함으로써 **바다에서의 삶의 질 향상**.
- 더 나은 적응 관리 안내를 위해 어류 개체군 및 서식지 여건에 관한 광범위한 데이터 수집을 통한 **기후 회복탄력성 증대**.
- **24시간 모니터링**. 전자 모니터링은 작업 시간 혹은 날씨 변화에 영향을 받지 않으며 추가 인원을 선박에 탑승시키는 것보다 방해가 적음.
- **확장성**. 초기 비용에도 불구하고, 일단 최소한의 기준이 자리 잡게 되면 전자 모니터링은 RFMO가 다양한 장비/선박 유형에 구현할 수 있는 확장성을 가진 옵션이 됨.
- **데이터 무결성**. 전자 모니터링은 오퍼버 및 배치 효과, 뇌물 수수, 협박, 강압 또는 기타 형태의 인간 편견이 개입될 여지가 없음.

가장 중요한 점은 전자 모니터링을 활용하여 현재 낮은 수준에 머물고 있는 오퍼버 관리 범위를 보완하고 관리자들이 지속 가능한 정책을 준수할 수 있다는 것입니다.

바로 이러한 이유 및 기타 이유로, 여러 국가에서는 이미 이러한 기술을 수용했으며 더 많은 국가가 그 뒤를 이을 것입니다.

전자 모니터링의 유형

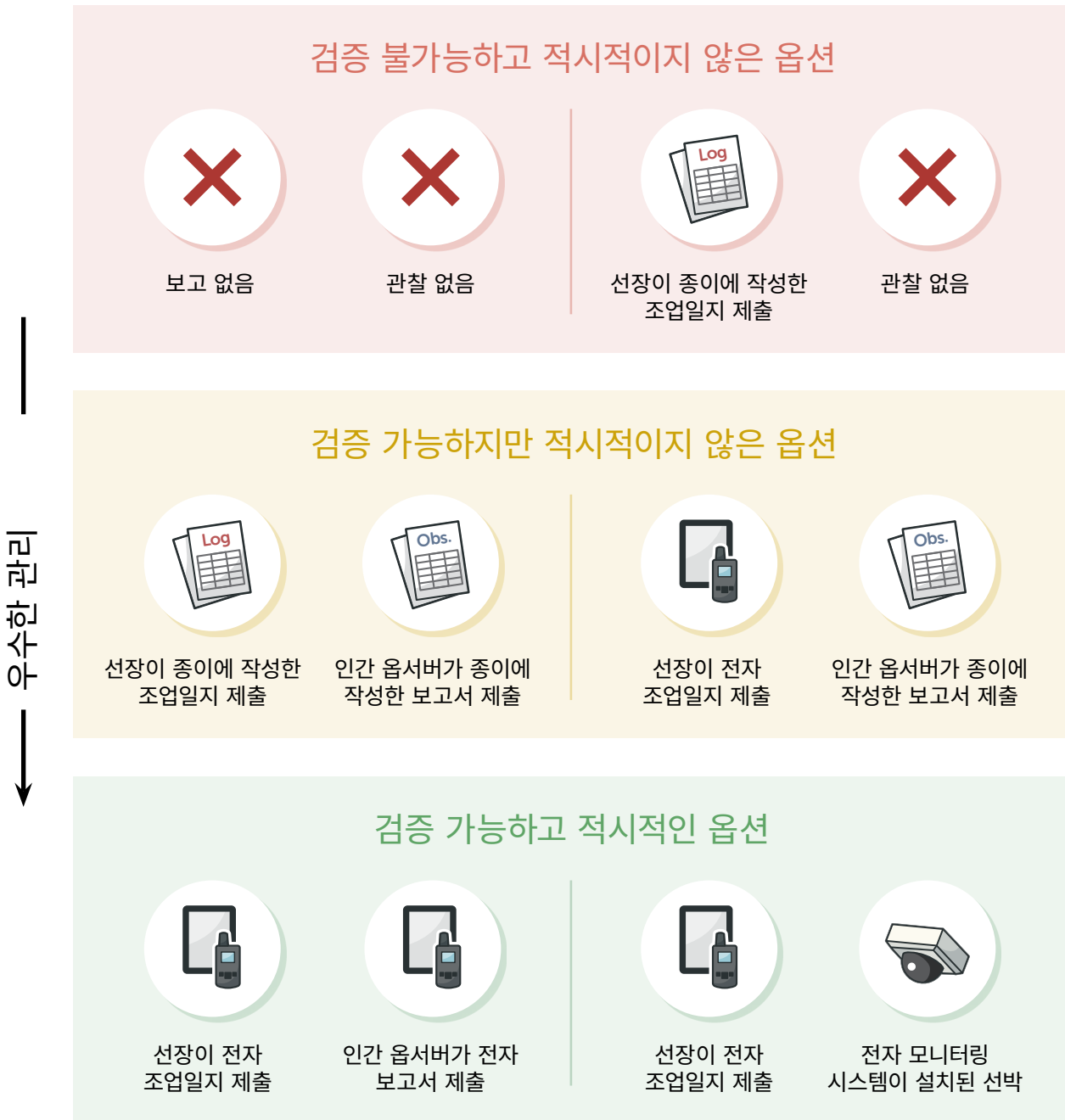
전자 모니터링 기술의 다양한 결합을 사용하면 규제 기관의 요건을 충족하고 가용 자원을 최대한 활용할 수 있습니다. 선박은 이러한 전자 시스템을 사용하여 승선 오퍼버의 한계를 보완할 수 있으며, 그리고/또는 과학에 필요한 데이터를 수집하거나 규정 준수 여부를 모니터링할 수 있습니다.⁶

어선이 사용하는 어업 장비 유형은 전자 모니터링 시스템의 효과성에 영향을 미칩니다. 선상에 차례로 잡아 올린 어획량을 고정 카메라가 쉽게 포착할 수 있음에 따라, 연승 어업 선박을 상대로 실시된 연구 결과는 상당히 긍정적이었습니다.⁷ 자망 및 연승 어업 선박으로부터 견본 데이터를 조사한 호주기관의 한 연구에서는 “평균적으로, EM 분석가가 집계한 어획량과 조업일지에 기록한 어획량은 자망보다는 연승 어업에서 더욱 유사한 것”으로 나타났습니다.⁸ 그러나, 전자 모니터링은 저인망 및 예인망 어선을 포함한 다양한 장비를 사용하는 어선에서도 효과적인 것으로 나타났습니다.

전자 모니터링 시스템은 일부 한계도 가지고 있습니다. 생물학적 데이터를 수집할 수 없으며, 또한 혼획 및 폐기를 감소시키는 단계와 같이 갑판에서 일어나지 않는 완화 조치 관련 규정 준수 여부를 포착할 수 없습니다. 또한, 이 기술을 사용하려면 카메라에 항상 전원을 공급하고 렌즈를 청결하게 관리해야 하는 등, 선원들에 의한 기본적인 유지·관리가 요구됩니다. 그러나 이러한 문제 중 상당수는 신중한 카메라 배치와 선원 교육을 통해 해결될 수 있습니다. 이외에도 부두에서 이석 및 생식샘과 같은 생체 시료를 수집할 수 있습니다.

그림 2

전자 모니터링을 통한 더 나은 어업 활동 관리



전자 모니터링 표준

잘 설계된 EM 프로그램은 선박에 탑재된 기술 이상의 다른 기능이 포함되어야 합니다. 공해 활동 선박 다수는 복수의 관할 해역에서 활동하므로, 전자 모니터링을 통해 이들을 효과적으로 관리하려면 지역별 옵서버 프로그램이 사용하는 기준과 유사한 수집한 정보의 정확성과 일관성을 담보할 수 있는 기준 수립에 대한 합의가 필요합니다. 이러한 프로그램이 효과적이고 효율적이기 위해서는, 옵서버들이 수집하는 것과 유사한 수준으로 정확하고 일관적인 데이터 기록을 하기 위한 기준을 RFMO가 개발해야 하며, 해당 정보를 공유, 검토 및 감사하는 데 있어 통일된 원칙을 보장해야 합니다.

결론

전자 모니터링 기술의 진보는 어업 관리 향상 및 투명성과 책무성 증대에 있어 많은 가능성을 제시하고 있습니다. 이를 통해 규제 당국, 어선 운영업체 및 수산업 공급망의 기타 구성원이 혜택을 얻을 것입니다. 그러나 효과적인 전자 모니터링 프로그램을 실행하기 위해서는 RFMO가 해야 할 과제가 많이 남아 있습니다.

Pew는 공해 어업 모니터링 개선 및 투명성 증대를 목적으로 RFMO에 다음의 조치를 권장합니다.

- 기준, 사양 및 절차를 도입하고 전자 모니터링의 실행과 기준 보고 및 관찰 프로그램과 조화를 이룰 수 있는 적절한 인프라에 자금을 지원하는 것.
- 옵서버의 선박 동승을 전자 모니터링으로 보완함으로써 옵서버 커버리지 100% 이행 요구.

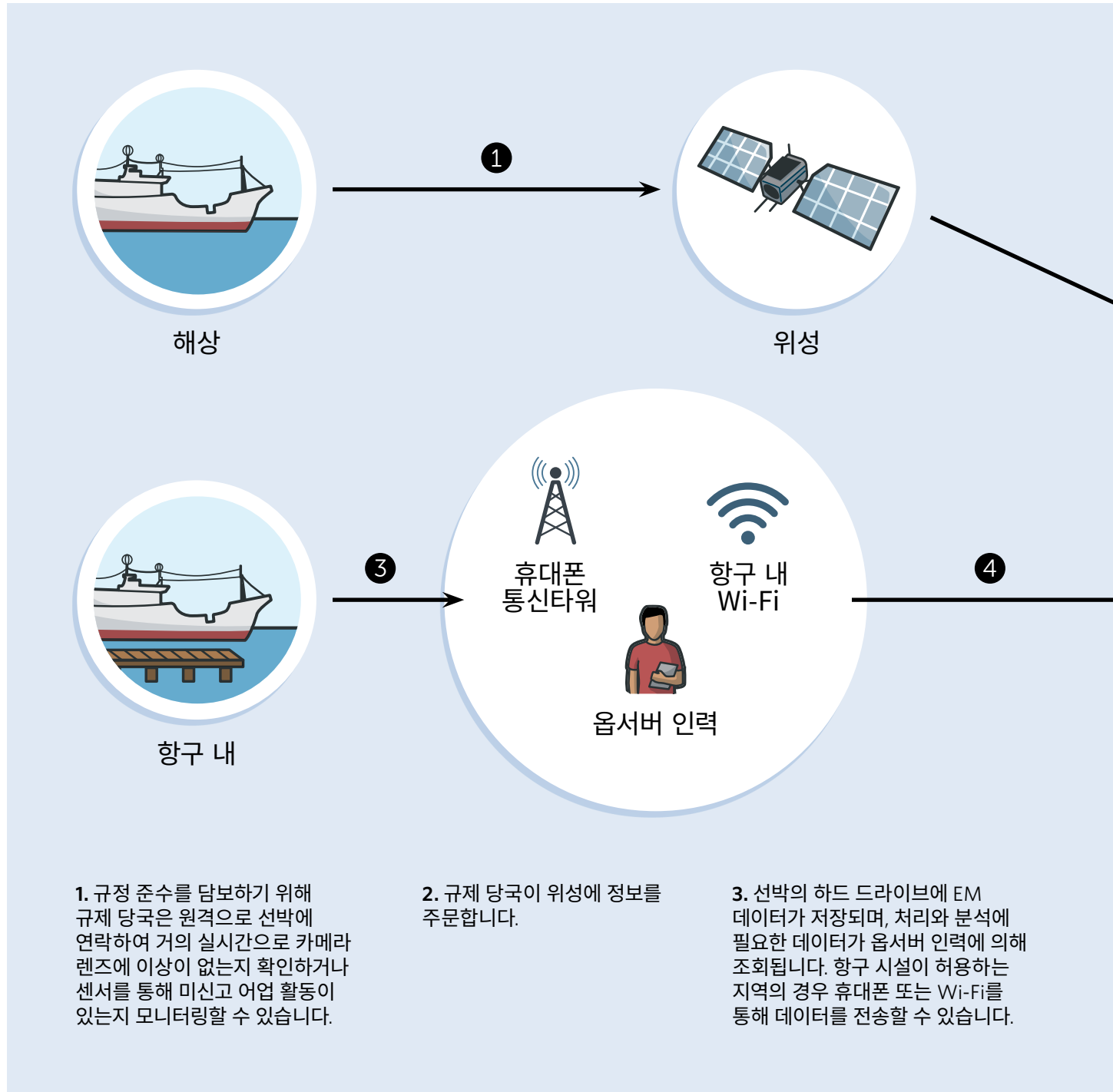


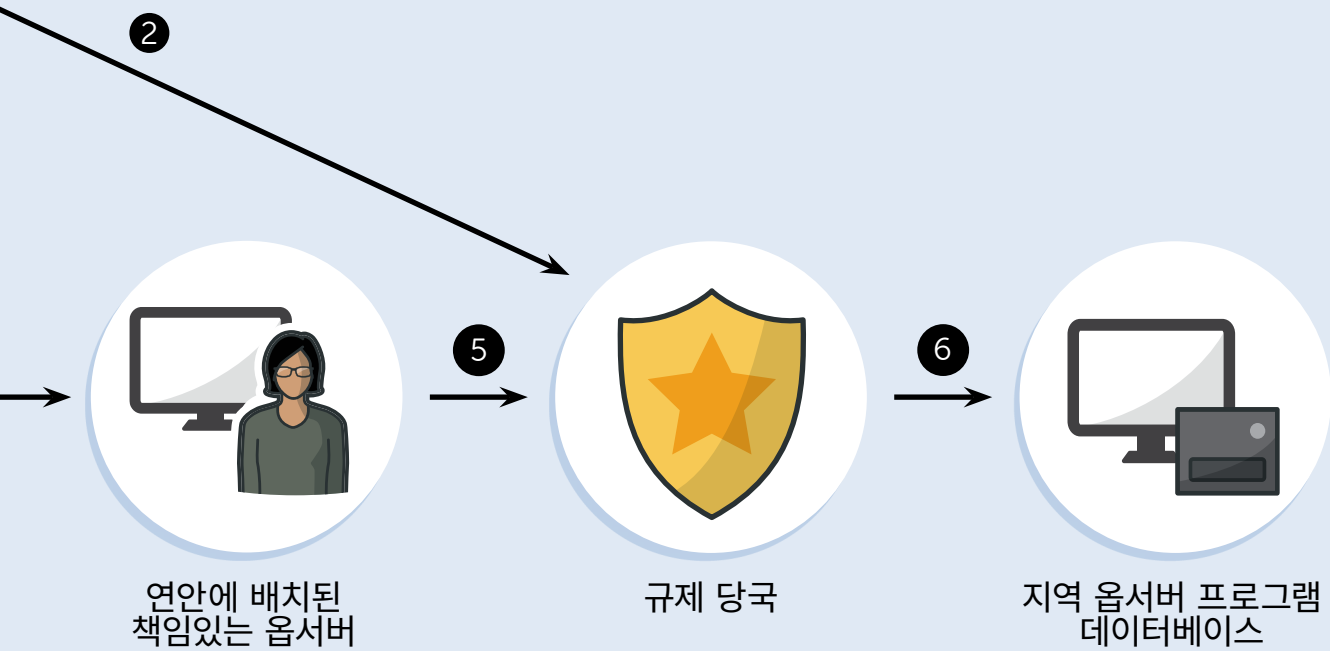
하단 트롤러의 전방 리깅에 고정 렌즈 카메라 부착.

그림 3

전자 모니터링 프로세스:

다양한 채널을 통해 규제 당국에 데이터 전송





4. EM 데이터는 관련 옴서버 프로그램에 전송됩니다. 국경을 넘나드는 어업에서는 데이터의 올바른 배포를 위해 데이터 공유 협약이 필요할 수 있습니다.

5. 선상의 인간 옴서버가 전자식 보고서를 작성하여 전송하듯, 연안 옴서버가 전자 보고서를 규제 당국에 전송합니다. 향후 사용을 위해 EM 데이터를 보관합니다.

6. 이어 보고서에 포함된 정보를 과학 자료(재고 평가 등)로 활용하거나 RFMO 규정 준수와 집행에 사용합니다.

주

- 1 E. Sala 외, "The Economics of Fishing the High Seas"(공해상 어업의 경제학), Science Advances 4, no. 6 (2018), 10.1126/sciadv.aat2504.
- 2 D.C. Bartholomew 외, "Remote Electronic Monitoring as a Potential Alternative to On-Board Observers in Small-Scale Fisheries"(소규모 어장에서의 선상 옵서버에 대한 잠재적 대안으로서의 원격 전자 모니터링), Biological Conservation 219 (2018): 43, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320717307899>.
- 3 S. Buckelew 외, "Electronic Video Monitoring for Small Vessels in the Pacific Cod Fishery, Gulf of Alaska"(태평양 대구 어업 소형 선박의 전자식 비디오 모니터링, 알래스카만)(북부태평양수산위원회 및 Saltwater Inc., 2015), 19
- 4 L. Kindt-Larsen 외, "Observing Incidental Harbour Porpoise Phocoena phocoena Bycatch by Remote Electronic Monitoring"(원격 전자 모니터링을 통한 쇠돌고래 혼획 모니터링), Endangered Species Research(멸종 위기종 연구) 19, no. 1 (2012): 75-83.
- 5 Bartholomew 외, "Remote Electronic Monitoring"(원격 전자 모니터링), 35-45, T.J. Emery 외, "Changes in Logbook Reporting by Commercial Fishers Following the Implementation of Electronic Monitoring in Australian Commonwealth Fisheries"(호주 어업 내 전자 모니터링 도입 후, 상업적 어업인들의 조업일지 보고 변화 동향)(인도양 참치 위원회, 2018), H. Hinz 외, "Video Capture of Crustacean Fisheries Data as an Alternative to On-Board Observers"(선상 옵서버의 대안으로서의 갑각류 어업 데이터의 영상 수집), ICES Journal of Marine Science 72, no. 6 (2015): 1811-21, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsv030>, Kindt-Larsen 외, "Observing Incidental Harbour Porpoise"(쇠돌고래 관찰), J. Lacombe, R. Noriega 및 T. Timmiss 공저, "Catch Reporting Under E-Monitoring in the Australian Pacific Longline Fishery"(호주 태평양 연승 어업의 E-모니터링 어획량 보고)(2016), M. Michelin 외, "Catalyzing the Growth of Electronic Monitoring in Fisheries: Building Greater Transparency and Accountability at Sea"(어업의 전자 모니터링 성장 촉진하기: 해상에서의 투명성 및 책임 강화)(2018), K.S. Plet-Hansen 외, "Remote Electronic Monitoring and the Landing Obligation - Some Insights into Fishers' and Fishery Inspectors' Opinions"(원격 전자 모니터링 및 입항 의무 - 어부 및 어장 조사관의 의견에 대한 통찰), Marine Policy 76 (2017): 98-106, J. Ruiz 외, "Strengths and Weakness of the Data Elements Currently Collected through Electronic Monitoring Systems in the Indian Ocean"(인도양의 전자 모니터링 시스템을 통해 현재 수집되는 데이터 요소의 강점과 약점)(2017), C. Ulrich 외, "Discarding of Cod in the Danish Fully Documented Fisheries Trials"(덴마크의 전체 문서화된 어업 시행에 있어 대구 폐기), ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil 72, no. 6 (2015): 1848-60.
- 6 S. Dunn 및 I. Knuckey 공저, "Potential for E-Reporting and E-Monitoring in the Western and Central Pacific Tuna Fisheries"(중서부태평양 참치 어업의 전자식 보고 및 모니터링이 지니는 잠재력), 중서부태평양수산위원회, 2013, <https://www.wcpfc.int/node/5586>.
- 7 T.J. Emery 외, "Measuring Congruence Between Electronic Monitoring and Logbook Data in Australian Commonwealth Longline and Gillnet Fisheries"(호주 연승 및 자망 어업의 전자 모니터링 및 조업일지 데이터 간 일치성 측정), Ocean & Coastal Management 168 (2019): 307-21, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096456911830574X>, E. Gilman 외, "Precision of Data From Alternative Fisheries Monitoring Sources Comparison of Fisheries-Dependent Data Derived from Electronic Monitoring, Logbook and Port Sampling Programs from Pelagic Longline Vessels Fishing in the Palau EEZ"(팔라우 EEZ 내 원양 연승 어업 선박의 전자 모니터링, 조업일지, 항구 표본 추출 프로그램으로부터 얻은 어업 종속 데이터의 대체 어업 모니터링 출처 비교 데이터 정확도)(조사 보고서, 2018), M. Piasente 외, "Electronic Onboard Monitoring Pilot Project for the Eastern Tuna and Billfish Fishery"(동부 참치 및 콩치류 어업의 전자식 선상 모니터링 시범사업)(2012).
- 8 Emery 외, "Measuring Congruence"(일치성 측정).

자세한 정보는 아래 웹 페이지에서 확인하십시오.

pewtrusts.org/internationalfisheries

연락처: Leah Weiser, 홍보 담당 차장
이메일: lweiser@pewtrusts.org
프로젝트 웹사이트: pewtrusts.org/internationalfisheries

The Pew Charitable Trusts는 지식의 힘으로 오늘날 가장 어려운 문제들을 해결하고 있습니다. Pew는 공공 정책을 개선하고, 대중의 인식을 높이고, 시민 생활을 활성화하기 위해 엄격하고 분석적인 접근법을 적용합니다.