



# 서론

기름유출에 대한 효과적이고 성공적인 대응은 지휘 및 관리에서 보여주는 리더십의 정도에 따라 상당히 달라진다. 조직 내에서의 모든 대응단계에서 수행되어야 할 어려운 결정은 타협을 통한 리더십이 필요하다. 조직구조는 정치적 압력과 대중의 우려에 대처하는데 필수적인 신뢰를 주어야 할 뿐 아니라 다수의 정부조직과 민간단체의 다양한 요구와 기대를 관리해야 할 책임이 있다.

이 보고서는 선박으로부터 발생한 오염 대응 시 발생하는 수많은 상황을 숙고하고 대응작업의 성공을 극대화 할 수 있는 효과적인 리더십, 지휘 및 관리에 대해 설명한다. 언급된 많은 주제들은 뒷 표지 리스트에 나와 있는 이 시리즈의 다른 ITOPF 문서에서 아주 세밀하게 논의되고 있지만, 여기서는 특별히 해양에서의 기름유출에 대한 긴급계획에 대하여 언급한다.

## 개요

계획 및 대비의 수준에 관계없이 기름유출은 예측될 수 없으며 무작위로 발생한 사고는, 피해를 받은 일반인들에게 분노와 어려움을 주게 된다. 즉각적으로 발생하는 영향으로 지역 환경과 경제적 자원의 손상뿐만 아니라 사회 편의시설의 손실도 가져올 수 있다. 일반적으로 장기적인 피해가 우려할 만큼 심각하거나 광범위한 영향을 주는 일은 많지 않다. 기름유출사고 초기단계는 급속히 확대될 수 있으며, 혼란 또는 통제력 부족을 막음으로써 신뢰를 형성하고, 명확히 정의된 책임자들로 신속하게 효과적인 조직구조를 확립하는 것이 중요하다. 신속한 방제에 대한 기대에 부응하여 확실한 리더십과 명확한 조치가 이루어진다면, 피해자들로부터의 우려사항들이 확신 있게 다루어질 수 있어, 이에 수반되는 불필요한 노력을 줄이고, 대신에 각 담당자들이 함께 일할 수 있도록 독려될 것이다.

각각의 기름오염사고는 그 규모나 복잡성이 다르나 성공적인 운영의 전제조건은 상황에 맞게 조직구조를 확립하는 것이다. 항내에서 급유 중 실수로 탱크로부터 기름이 넘치는 것과 같은 작은 규모의 기름유출은 지역 항구의 기반시설에 영향을 끼칠 것이며, 그에 대한 대응은 자체 조직에 따라 항만국에 의해 처리 될 수 있다. 그러나 심각한 사고(그림1)에 대한 대응은 상당한 자원을 필요로 하고 아마도 국외로부터의 지원이 포함될 것이며, 1개이상의 지역에 영향을 끼칠 것이다. 이러한 경우, 잘 정의되고 숙련된 조직구조 내에 다른 기관과의 조정과 관리는 성공적인 방제를 위해 필수적인 요소가 될 것이다.

조직구조가 유효한지 확인하기 위해서 해당지역 및 국가긴급계획에 명시된 담당자의 역할과 책임이 정기적인 훈련을 통해 철저하게 테스트 되어야 한다. 이러한 방법을



▲ 그림 1: 심각한 사고가 발생하면, 리더십의 수준, 지휘 그리고 관리는 대응의 효과를 결정한다

통해 긴급 상황이 예기치 못한 문제를 일으키는 경우에도 대응자들은 급변하는 상황의 압박을 효과적으로 대처할 수 있을 것이다.

효과적인 방제가 반드시 많은 양의 전문장비 또는 자원에 좌우되는 것은 아니다. 이러한 방제자원의 가용성이 많은 방제작업에서 중요하지만 필요한 기반시설, 물류지원, 리더십이 있다면 더 쉽게 성공적인 결과를 얻을 수 있다. 비록 가장 기본적인 장비와 자원을 가지고도, 조직구조가 명확히 정의되고 인력이 잘 관리된다면, 사고에 대한 대응이 효과적일 수 있다는 것은 경험을 통해 알려져 있다.

## 조직구조

정부는 국익을 보호할 의무가 있으며, 국가 기관은 해양오염 방제의 우선순위를 선정하는 최고의 위치에 있다. 공공장소에 영향을 미치는 사고의 경우 이 책임은 종종

관할구역 또는 방제에 필요한 결정을 이끌어내야 할 국가 정부 부처에 주어진다. 일부 국가에서는 결정권을 가진 정부기관으로부터의 감독을 통해 선주가 방제에 대한 책임을 맡도록 법률로써 정하고 있다. 예를 들어, 항만구역 또는 터미널과 같은 민간영역에서의 유출은 정부기관으로부터의 감독하에서 시설 운영자에 의해 처리될 것이다.

결과적으로, 방제에 관련된 조직은 사고의 위치와 규모에 따라 달라진다. 보통 사고와 방제는 세 가지 단계로 나뉘어진다. 사고의 특정 단계의 구분은 예상되는 기름유출량 또는 피해를 입은 관할구역의 수에 따라 달라진다. 사고가 확대되어 더 광범위 한 지역에 기름이 확산되어 영향을 끼치게 된다면 더 높은 단계 또는 수준의 방제레벨로 재분류될 것이다. 따라서 조직구조는 상황에 따라 방제레벨을 조절할 수 있도록 충분히 유연할 필요가 있는 것이다.

사고의 심각성에 관계없이, 성취되어야 하는 방제조직내의 여러 가지의 핵심기능이 있다.(방제조직의 핵심 기능)

- 전체적인 방제와 개별 작업관리, (ex. 해상, 해안);
- 자원의 가용성과 지역적 민감도를 감안한 현재상황과 예측되는 상황정보를 바탕으로 한 향후 작업의 계획;
- 이러한 작업들에 대한 물류지원 즉 장비공급과 작업인력의 요구충족, 그리고;
- 비용보상 청구를 용이하게 하기위한 기록유지, 재무관리, 그리고 기타 행정적인 측면

이러한 기능들의 이행을 위한 조직구조는 국가마다 다르다. 어느 국가에서는 유출시점에 맞춰 방제조직이 형성되는 반면 일부에서는 다양한 곳에서 동원된 인력과 기존 대응팀 구성원의 업무량 관리를 통해 기존의 관리구조를 활용한다.

해양오염 방제의 지휘 또는 관리의 기능을 이행할 때 대응 구조 내에 존재하는 조직들의 특성에 따라 서로 다른 관리방식을 따른다. 육군, 해군 그리고 해안경비대, 그리고 해양경찰과 같은 계층적 지휘구조를 가진 조직에서는 지정된 지휘관이 하부조직에 대하여 작업통제권을 가진다. 민간조직에서는 조직의 고위관리에 의해 동등한 통제수준의 지휘권을 행사할 수 있는 관리구조가 요구된다. 조직구조는 일반적으로 이러한 두 가지 관리구조가 결합되어 나타난다. 주도조직 내 이러한 지휘계통 및 관리 구조는 모든 작업에 있어서의 책임을 명확히 하여 책임이 분산됨으로서 발생할 수 있는 혼란을 막을 수 있다.

실제로 다수의 기관과 단체는 해안과 해상 모두에서 해양자원에 대한 이해관계와 책임이 있다. 많은 경우, 해상과 해안에서의 작업에 대한 책임이 분리되어 있다. 해상이나 사고현장에서의 작업에 대한 통제와 책임은 종종

항공 및 선박운영과 국외 구난활동을 지시하고 실시할 수 있는 해군, 해안경비대 혹은 다른 해양기반의 기관에 있다. 해안에 부착된 기름의 제거작업은 지자체의 의무이고, 대형유출사고는 이러한 여러 개의 조직들이 함께 참여할 것이다. 따라서 해안과 넓은 해상 모두에 영향을 미치는 대응과정에는 민간인, 군인, 공공 및 민간단체의 참여가 필요할 것이며, 이러한 부문들이 궁극적으로 대응조직의 구조로 정의될 수 있다.

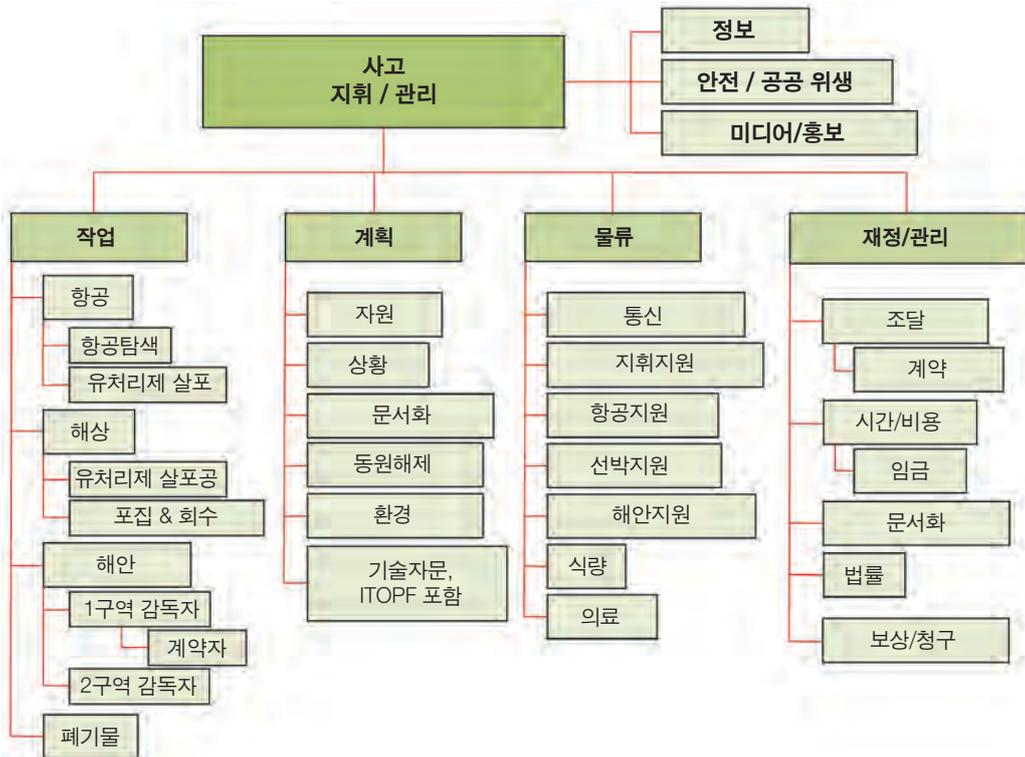
사고가 발생하고 대응이 개시되었을 때, 참여하는 다양한 조직들의 관리와 조정과 연관된 문제들은 적절한 준비를 통해서만 극복될 수 있다. 근본적인 자격 여하와 관계없이 모든 관계 기관들이 참여하는 의사결정과정은 일반적으로 크고 다루기 어려운 대응조직을 형성하게 된다. 이러한 조직형성은 사고 발생 전에 긴급계획을 개발하는 단계에 더 적합하다; 사고 상황 동안 이러한 의견합치 구조를 형성하는 것은 의사결정 지연과 잠재적으로 부적절한 전략 또는 혼란을 일으키는 대응 전략을 채택할 우려가 있다. 효과적인 조직구조는 유출피해의 최소화를 위한 공통의 목표를 향해 협동적으로 일하는 모든 참가기관들과 함께 일관된 단위로 구성되어야 한다. 이러한 구조는 명확한 계통적 지휘 또는 명령체계를 필요로 하며 이와 동시에 쉽게 이해할 수 있는 역할과 책임, 효과적인 리더십 제공을 위한 통합된 직위체계가 요구된다. 이런 구조는 기름의 유동특성, 적절한 방제기술, 환경영향 그리고 수산업, 법률적인 문제에 대한 조언, 언론대응, 비용보상과 기타 필요한 사항 등의 기술적인 문제에 있어서, ITOPF와 같은 외부 전문가들을 수용할 수 있어야 한다. 대형사고에서 있어서 특히 수색, 구조 및 구난(인양)과 같은 관련 작업에 따라 반드시 외부전문가를 수용할 수 있어야 한다.

지역적 선호도 혹은 사고와 훈련에서의 사전경험과 교훈을 통해 발전한 조직구조의 많은 예제들이 활용가능하다. 그림



▲ 그림 2: 외해에서의 방제작업에 비해 해안에서의 방제작업 책임은 더 다양한 조직에 있을 수 있다. 사진은 군인과 자원봉사 인력들이 해안에 유화된 연료유를 제거하고 있다.

<sup>1</sup> 해양기름유출에 대한 비상계획서는 별도의 ITOPF 보고서에 설명되어 있다.



▲ 그림 3a: 모든 임무가 단일 명령과 이상적으로 하나의 지휘센터를 가지는 기능기반의 조직구조, 작은 규모의 사고는 일부 임무가 합쳐질 수 있다.

3a와 3b는 기능 기반 또는 팀 기반의 구조의 일반적인 사례들로; 위 두 가지 조직의 주요한 차이점은 특정 활동의 지휘 및 관리의 분할과 위치이다.

미국에서 가장 널리 사용되는 사고지휘시스템(ICS)은 표준화 된 기능을 기반으로 하는 조직 구조의 사례이다. ICS는 자신의 역할과 책임을 잘 이해하는 단일구조의 구성원으로서, 다른 조직이나 기관들의 직원을 단시간에 소집하고 함께 근무하게 할 수 있도록 특별히 고안되었다. 친숙한 조직은 짧은 시간 내에 일관성 있는 대응조직을 구축하는 실용적인 방법을 제공한다. 미국에서의 선박사고에 있어서 리더십은 최상위 사고지휘(IC)에 의해 부여되며, 관련된 선주와 피해를 입은 주정부를 포함한 미국해안 경비대(USCG)의 지휘관에 의해 대응 지휘가 이루어진다. 기능 기반의 구조의 여러 변형들은 많은 다른 나라들과 일부 석유산업 대응기관에 의해 채택되어 왔다.

기능기반 조직구조의 대안인 팀 기반 구조는 세계 여러 지역에서 기름유출에 대한 성공적인 대응구조로 사용되어 왔다. 같은 원리가 적용되었지만, 구성방법이 덜 규정되어 있으며, 팀이 개별 기능으로 구분되지 않는다. 반면 위치는 각기 다른 대응의 실행을 위해 확립되며, 일반적으로 해상과 해안, 각각에 할당된 지원 서비스를 제공 받는다. 팀 기반 조직구조(자급자족의 독립된 단위를 추구)의 이점은 그들의 소관업무내의 대응 요소에 초점을 맞출 수 있고, 소관 대응과 관련된 조직의 요구를 쉽게 수용할 수 있다는 것이다. 모든 팀과 관련된 특정 업무는 공유된다. 기능 기반과 팀 기반의

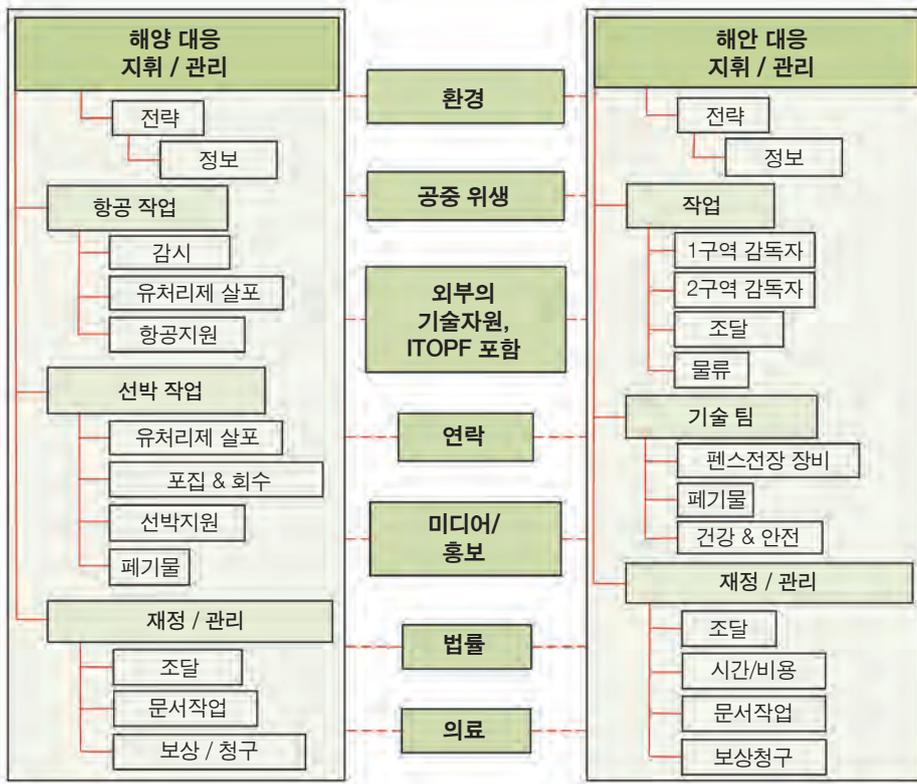
조직 모두에서 밝혀진 한계는 이 보고서의 뒷부분에서 살펴도록 한다.

## 리더쉽

대응조직의 구조에 관계없이, 임명된 지휘관들 혹은 관리자들 개인의 능력은 대응의 진행사항과 결과에 중요한 관계가 있을 것이다. 모범적인 리더십은 모든 대응에 필요하지만 기름이 새로운 영역에 영향을 미치거나, 대응전략이 기대한 결과를 내지 못하거나, 대안의 기술을 찾아야 할 때와 같이 사고의 확대와 어려움이 발생할 때 특히 더 필요하다.

리더에게 요구되는 자질은 다음 능력을 포함 한다:

- 대응 조직 내 다양한 인력들의 지휘와 관리
- 다른 대응팀 구성원과 기술전문가를 포함하여 대응 조직 내 다양한 당사자들의 우려와 제안에 대한 청취와 응답;
- 폭넓은 원천으로부터 정보를 습득하고, 이를 바탕으로 한 시기적절한 의사 결정
- 특히 특정지역에 한정된 자원을 할당해야할 필요가 있을 때와 같이 혜택 혹은 불이익을 받을 당사자들의 이해상충 상황이 있을 때의 우선순위 결정
- 명확하고 권위 있는 결정과 지침의 전달
- 특히 어려운 상황과 피로를 극복해야할 때 필요한 대응팀 구성원에게 동기부여
- 대응팀 구성원의 한계를 인식하고 그에 따른 임무의 재설정
- 기술적으로 합리적인 대응이 되도록 하고 정치인, 언론, 대중들에 의해 대응팀에게 부여되는 압력이 불합리하거나



▲ 그림 3b: 일부기능을 공유하는 두 독립하는 기능을 가진 팀 기반의 조직구조. 이것은 해양과 해안작업에 분리된 지휘센터가 지정될 수 있지만, 효과적인 모든 대응을 위해 두 센터간 원활히 소통할 수 있게 편성된다. 작은 규모의 사고의 경우 일부 임무는 합쳐질 수 있다.

위험한 작업으로 이어지지 않도록 보장

- 인력과 자원이 더 이상 필요하지 않고 현장과 지휘센터에서 물러가거나 해산할 수 있는 시점을 평가 (방제종료 시점의 평가)

분명히, 리더의 임무는 고위 관리자 직위에 있는 사람 중 사고수습 경험을 가진 자가 적합하다. 1단계 레벨에서 조직구조의 리더십은 항만 관리소장, 해사감독관, 터미널 감독관, 지방자치단체의 비상담당관, 혹은 필요한 권한을 가진 다른 직위의 사람에 의해 제공될 것이다. 더 심각한 2단계 혹은 3단계 레벨의 대응을 위한 책임(리더십)은 종종 해당 군 또는 해양기반의 단체의 민간인, 또는 관련 정부기관이나 교통부와 같은 정부부처의 고위간부에게 있다. 일부 나라에서는 환경부소속 기관, 비상대응 부처 또는 재난구호 기관일 수 있다. 팀 기반 구조에서 각 팀의 지휘관 또는 관리자가 다른 조직으로부터 오거나 같이 일했던 경험이 있는 사람인 경우 장점이 될 수 있다. 장관 (또는 이에 상응하는 계급의 정치가)에게 보고하거나 다른 부처와 정부기관의 자원을 지원받거나 대응을 위한 재정적 지원을 승인 받기 위해서 중앙정부의 고위직과 함께 일할 필요가 있기 때문에 지휘관의 선정은 매우 중요하다.

대응 팀의 구성원은 항공작업과 항공기의 한계, 혹은 계약의 이해와 특정 작업과 관련된 용어에 대한 지식과

같은 지정된 임무수행에 필요한 기술을 가지고 있어야 한다. 특정 현장에서의 작업은 예를 들어 건설 산업 등의 노동관리팀에서의 사전경험을 가진 개인이 필요할 수도 있다.

특히 비상상황 시, 모든 대응 수준의 대응팀 구성원들에게 부과되는 장시간의 근무 환경과 압박은 극도의 피로감을 주거나 잘못된 판단으로 이어질 수 있다. 따라서 대응 작업속도를 유지토록 관리하면서 대응팀 구성원들이 휴식시간을 가질 수 있도록 대리자 또는 교대자를 지정하는 것이 중요하다. 대리인의 자격요건은 그들이 대행할 구성원과 유사하여야 하며, 연속성을 유지하기 위하여 교대 간 완전한 인수인계가 이루어질 수 있는 시간이 주어져야 한다.

### 선주의 역할

정부가 기름유출대응의 대해 주도적 역할을 수행하는 국가에서 선주의 역할은 선원과 구난문제 혹은 기술지원 제공으로 제한될 것이고, 궁극적인 역할은 P&I 보험을 통해 방제비용을 지불하는 것이 될 것이다. 일부 지역에서는 정부의 지시와 감독 하에 선주가 주도적으로 대응하도록 법률로써

<sup>2</sup> 해안방제의 관리에 대한 추가정보는 별도의 해안에서의 기름방제에 관한 ITOPF 보고서에서 확인 가능하다.



▲ 그림 4: 장비의 한계와 그들이 배치된 지역 환경에 대한 완전한 이해는 작업에 대한 시간과 노력이 헛되이 되지 않도록하는데 도움이 될 것이다. 사진은 강한 조류에서 오일펜스가 기름을 포집할 수 없음을 의미한다.

정해 놓은 곳도 있다.

명확성을 기하기 위해 선주의 역할에 관한 정부의 기대는 잘 공개된 규정에 기술되어있어야 한다. 무엇보다도 성공적인 대응은 명확한 조직구조를 확립하고 어떻게 정부와 선주가 상호작용 해야 하는지를 보여주는 실질적인 국가긴급계획에 달려있다. 선주주도의 대응에 경우, 긴급계획은 각 당사자들에 의해 어떤 자원이 제공되어야 할지 알려줄 뿐만 아니라 누구에 의해 어떻게 의사결정이 되어야 하는지를 보여주어야 한다. 법규상에 긴급계획과 물류는 선주 주도의 대응을 지원하기 위하여 갖추어져야 하며, 필요한 기반시설들 즉, 방제계약자들과 선주의 자체 지역조직과 선주를 대신하여 대응관리를 위해 계약된 유출 관리팀 등이 쉽게 이용 가능해야 한다. 이러한 경우 효과를 극대화하기 위해 정부와 선주 측 조직 간의 완벽한 소통이 반드시 이루어져야 한다.

## ITOPF의 역할

ITOPF의 기술요원은 일반적으로 선주의 P&I 보험사, 때때로 정부기관, IOPC Fund 혹은 석유회사에 의해 사건에 참여할 것을 요청 받는다. 그러나 ITOPF는 이러한 조직 혹은 선주를 대표하지는 않으며, 객관적인 기술 조언을 제공함으로써 대응 관계자들을 지원하거나 도움을 준다. 유출사고 현장에서의 기술자문의 역할은 현장 상황에 따라 달라지지만 일반적으로 다음 중 하나 이상의 내용을 포함한다.

- 모든 당사자들에게 오염물질의 잠재적 운명(건강)과 영향에 대한 조언;
- 피해경감의 목적을 가지고 가장 적절한 방제기술에 대한 지원과 조언;
- 장비 배치를 돕고, 선주가 대응작업을 시작하는데 필요한

방제조직 구성이나 필요 자원 제공을 통한 지원;

- 조사 착수, 방제작업 모니터링 그리고 조치활동의 기술적 장점에 대한 조언
- 해양환경 및 연안자원에 대한 피해 조사와 복원작업 선택을 포함한 손실 완화를 위한 방법에 대한 조언; 그리고
- 적절한 보상을 위한 준비와 청구서 제출에 대한 조언

대응현장에 있을 때 ITOPF의 기술요원은 기술적으로 합리적인 대응조치를 위해 유출사고와 관련된 모든 당사자들과 긴밀하게 협력하기 위해 노력한다. 대응관계자들을 지원할 수 있도록 기술자문은 대응상황의 개요를 관계자들이 알 수 있도록 적절한 조직과 상호작용을 해야 하며, 정확한 채널을 통해 적절한 조언을 제공해야 한다. 이 상호작용은 방제작업 효과를 극대화 할 뿐만 아니라 관련기관들의 보상지불을 통해 신속한 비용보상을 촉진시킬 수 있다.

## 유출관리 임무

유출사고에서 각 대응 단계의 관리에 있어서 성취되는 임무는 다음 절에 명시되어 있다. ‘관리’의 측면에서 보면 주로 민간형식의 조직이지만 근본은 군대식 지휘구조와 동등하다.

사건진행은 크게 일곱 단계로 구분될 수 있다.

- 사고의 통지(신고)
- 사고의 심각도 평가
- 적절한 대응전략의 결정(그림4)
- 필요한 경우 선택된 전략을 구현하기 위한 자원의 동원
- 성공적인 결과를 달성하기 위해 자원을 조정하거나 통제하는 과정에서 변화된 상황에 따라 전략의 재평가와 조정
- 작업의 감축과 종료, 폐기물 관리
- 교훈의 검토와 비용의 회수

## 신고와 사고평가

유출 신고가 연안당국에 의해 수신되는 즉시 대응조직에 속해있는 개인과 기관에 통보된다. 사고초기, 사고의 규모를 판단하고 대응을 결정하기 위해 필요한 정보는 아마도 불충분할 수 있으며, 자원은 상황이 보다 명확히 확인될 때까지 준비된 상태로 유지되어야 한다.

정보가 입수되고, 보고 된 유출사고의 규모와 위치에 의존하여 사고의 심각성이 결정되고, 적절한 단계에 따라 대응 하게 될 것이다. 사고 대응 초기에 내려질 중요한 결정 중 하나는 지휘센터의 위치로 이는 중심부에 있어 조직구조 내 인력들의 접근이 용이해야 할 것이다. 각 지휘센터는 확인된 지역의 대응관리와 언론을 포함한 외부 이해관계자들의 연락관을 위한 중심지로서의 역할을 제공한다. 지휘센터는

대형사고의 관리에 관계된 많은 사람들을 위한 공간과 지휘센터 내-외부와 정보가 자유롭게 소통 될 수 있을 만큼 충분한 통신시스템을 확보하여야 한다. 이상적으로 지휘센터는 사고지점이나 오염된 해안 인근에 위치하여 현장으로부터 정보를 교환할 준비를 갖추고 관리팀이 쉽게 오염된 장소에 방문하여 가능한 시간에 오염지역을 평가할 수 있도록 하여야 한다. 기름유출이 넓은 범위에 영향을 미칠 경우, 중앙본부의 조정 기능의 유지는 필수적이지만 많은 지역작업센터가 필요할 수 있다.

## 적절한 대응전략의 결정

대응조직의 구성원으로 직위를 받으면, 조직 내에서 분명하게 규정되고 소통되는 개인의 의무와 역할이 명확히 지휘계통으로 확립되어야 한다. 사고 현황, 유출된 기름의 위치, 해안의 피해상황, 날씨 등에 대한 정보는 다양한 소스에서 지휘센터로 접수될 것이다. 이러한 정보가 대응조직에 배정된 구성원에 의해 배포, 기록 그리고 처리될 때 상황의 논리적인 윤곽이 뚜렷해 질 것이며, 상황에 대응하기 위한 자원 동원 명령도 이루어 질 것이다.

기름유출 대응을 통해서, 특히 사고초기 평가단계 과정에서, 일반화된 지식과 기상예보, 해황 등은 기름이 환경적 경제적 민감자원으로의 이동 위험성을 평가하기 위해 아주 중요하다. 예를 들어, 이 정보를 바탕으로 어업, 양식업 사업자들, 관광시설들, 선착장들 그리고 발전소 등의 관계자에게 통보 될 수 있다. 신속한 신고는 기름이 도달하기 전에 예방조치들이 지연 없이 이루어 질 수 있도록 한다. 야생동물 보호기관 등과 같은 많은 다른 단체들 또한 대응에 대해 지대한 관심을 가지고 있을 것이며, 이들에 대한 정보공유가 반드시 고려되어야만 한다.

사고의 세부사항과 규모가 명확해 짐에 따라 다음과 같은 많은 중요한 대응 결정사항이 필요하게 될 것이다 :

- 유출탐색과 해상과 해안에서의 방제작업 모니터링과 통제를 위한 항공기 동원 여부;
- 사용가능한 대응자원 중 기름의 종류와 환경적 요인에 근거하여 가장 적합한 것은 무엇인가;
- 기름확산 예측, 민감자원의 위험성과 장비 가용능력을 고려할 때 장비와 인력의 배치;
- 수송수단과 회수된 폐유의 임시저장용기, 장비용 연료유의 배분, 개인보호장구(PPE) 및 작업자를 위한 식량과 같은 현장 작업을 가능케 하는 물류지원의 필요량
- 다양하게 생성된 폐기물 즉, 폐유, 오염된 해안모래, 사용된 개인보호장구와 흡착재 등의 적절한 처리·처분 방법

불리한 날씨 상황 또는 거센 조류에서는 해양에서의 즉각적인 대응이 실현 불가능한 경우가 많다. 그리고 해안지역이 이미 오염되었다면 대응은 우선적으로 해안방제에 초점이 맞춰질 것이다. 대형 유출사고의 경우, 적절한 대응장비 부족과 장비배치에 소요되는 시간부족으로 위험에 처한 모든 민감 자원이 성공적으로 보호되기는 어렵다. 결과적으로 어떠한 민감자원이 반드시 보호되어야 하는지 또는 어떤 오염지역을 다른곳에 비해 우선적으로 방제하여야 하는지를 결정해야만 한다. 예를 들어 현지 호텔경영자들의 우려에도 불구하고 멥그로브숲은 더 기름에 민감하고 방제작업 하기가 더 어려울 것이기 때문에 오일펜스는 멥그로브 나무를 보호하기 위해 설치 될 것이다. 또한 비록 열린 기름으로 오염된 해안지역이 편의시설구역일 지라도 인력과 장비는 재동원을 막기 위해 우선적으로 대량으로 오염된 해안의 기름회수작업에 동원될 것이다.

가장 적절한 방제 방법을 결정할 때에는 그러한 방법들이 기술적으로 합리적인 것인지, 폐기물의 발생량을 최소화 하는지, 비용면에서 효과적인지, 국가 정책과 규정에 부합하는 것인지에 따라 우선순위를 부여해야 한다.

방제기술에 대한 장-단점의 고려는 환경, 사회, 경제활동에 전반의 피해를 최소화할 수 있도록 도움을 줄 수 있다. 순환경편익분석(NEBA)는 어떤 대응기술이 환경의 회복을 더 빠르게 하는지 혹은 자연정화에 비해 민감자원 보호를 극대화할 수 있는지를 결정할 수 있는 실용적이고 과학적인 접근방법이다. 한 예로 부유기름에 유처리제 살포를 고려할 때 물체의 개체수에 미치는 기름의 잠재적 영향과 확산된 기름이 수면 하의 생물군에 미치는 잠재적인 영향이 증가되는 것과 비교하여 평가될 것이다. 또한 대량의 기름을 중장비를 이용하여 회수하여 기름의 재 이동에 의해 다른 민감지역에 영향을 미칠 가능성을 줄이는 것은 해안 기질에 대한 장기적인 손상 가능성과 대비하여 균형 잡힌 결정이 이루어야 한다.



▲ 그림 5: 기름이 성공적으로 포집되어도 해상에서의 회수수단과 임시 기름저장고가 없다면 무의미 할 수 있다.

<sup>3</sup> 자세한 내용은 피해를 최소화하기 위해 유출 대응 옵션 선택을 참조하십시오. IPIECA 보고서 시리즈 권. 10. [www.ipieca.org](http://www.ipieca.org).

대응자원의 가장 효과적인 사용을 위해 상층되거나 역효과를 낳는 대응기술은 같은 지역에서 동시에 수행하지 않는 것이 중요하다. 예를 들면 유처리제의 사용(기름을 수층으로 섞기 위한 목적)은 부유한 기름을 포집하거나 회수하는 오일펜스와 유희수기를 무용지물로 만들 것이다. 더욱이 유처리제는 유희작재와 친유성의 유희수기에 부착되는 기름의 성질에 악영향을 미치게 할 수 있다.

기름유출에 대한 사용가능한 개별 전략의 대부분은 ITOPF 방제기술정보집 시리즈에 자세히 설명되어 있다. 각 보고서는 논의된 전략의 관리에 중요한 정보가 수록되어 있다. 다양한 대응기술의 사용기준과 장·단점에 대한 요약이 표 1 과 표 2 에서 나타내었다.

## 동원

초기 평가가 완료되고 대응전략이 결정되면 적절한 자원이 동원 될 수 있다. 유출규모에 맞게 인력과 장비를 동원하는 것이 중요하다. 시설 또는 지역수준의 1단계 사고에서 대응팀은 현지에서 가까운 곳에 즉시 사용가능한 장비를 가지고 있을 것이다. 다른 지역에 영향을 미치는 2단계 유출사고에서는 다른 시설이나 더 멀리 있는 방제기재비축량이 필요할 수 있다. 국가적·국제적 오염사고인 3 단계 사고에서는 다른 나라로부터의 잠재적 지원을 포함하여 더욱더 광범위한 대응자원의 동원이 필요할 것이다.

<sup>4</sup> 해양기름유출의 항공탐색, 기름오염 대응으로 오일펜스의 사용, 기름유출의처리를 위한유처리제 사용, 기름오염대응으로유희수기의 사용, 해안방제, 그리고 기름유출 대응으로 흡착재의 사용

유출현장으로의 섬이나 기타 접근이 어려운 지역으로 장비를 운송하기 위한 화물기, 페리(연락선) 또는 적절한 선박을 용선하는 것과 육로 화물운송 회사와 계약을 맺는 것과 같은 대응지원의 수습은 상당한 물류 작업을 필요로 한다. 해외로부터 도착하는 장비와 인력 지원이 최대의 효과를 거두기 위해서는 세관이나 출입국관리소에서의 빠른 수속이 필요할 것이다. 또한 방제작업 지역과 가까운 곳에 보급소와 숙소의 확보가 요구된다.

해난구조자, 선박대표와 화주, P&I보험사(종종 지역 감정사의 도움으로 지역 대리점이 대표가 되기도 한다), 전문가(기름오염방제, 어업, 관광), ITOPF, 다양한 단체의 법적 대표자와 같이 대응작업과 직접적으로 관련된 당사자들 뿐만 아니라 그 밖의 단체들도 동원 될 수 있다. 기금협약 가입국의 해역에서 지속성 기름을 운반하는 유조선에 의해 발생한 사고의 경우는 IOPC 펀드 사무국도 여기에 포함된다. 정부 당국은 사고에 대한 구난 작업 감독을 위해 별도의 구난 기구를 설립할 수도 있다. 다른 정부 부처 또는 기관의 대표자 또한 현장에 포함될 수 있는데, 예를 들면 연안어업과 양식업이 피해를 입었다면, 수산물의 안전성과 시장성을 보장하기 위한 경우 등이 있을 수 있다.

선원 복지 혹은 선박과 화물의 구난 등과 같이 다른 곳에서 처리해야 할 업무가 있는 당사자들과 같이 유출사고 대응에 직접적으로 개입되지 않는 경우처럼, 모든 당사자들이 지휘센터에 위치하지 않을 수도 있다. 그럼에도 불구하고 이들 단체의 활동이 방제작업에 영향을 주거나 받을 수도 있다. 예를 들어 구난 작업팀은 전체 대응작업에 있어 필수적인

방제기술	적용시기	자 원	장 점	한 계
항공탐색 및 모니터링	많은 대응에서 필요하지만 기름이 해변에서 멀리 이동하거나 자연적으로 소멸할 때는 유일한 대응수단이 될 수 있다.	고정익 또는 회전익 항공기, 최신항공탐색 기술을 위한 원격 탐사장비	해변 오염의 정도뿐만 아니라 기름위치의 개요, 양, 이동 등을 파악하는 가장 빠르고 간단한 방법을 제공	넓은 바다를 항해할 때는 트윈엔진 항공기가 필요, 최대의 효과를 내기위해 숙련된 관찰자가 필요, 야간, 폭우, 폭설 등의 상황에는 특화된 원격탐색장비가 필요
포집 및 회수	잔잔한 해상상태에서 부유 기름 회수, 갓 유출된 대량의 유막에 대하여 좋은 결과를 얻을 수 있다.	특화된 장비 - 오일펜스, 회수기, 충분하고 적절한 저장용기와 하역펌프를 갖춘 선박	이상적인 상황에서 적절한 장비를 갖춘 선박은 많은 양의 기름을 회수 할 수 있다, 해상에서의 오염원 제거.	장비는 악천후 시에 동원될 수 없다, 기름의 점도가 높아지거나 확산 분포하는 경우 회수기와 펌프의 효율이 떨어진다, 종종 저장용기의 가용성에 의해 제한된다, 유출유의 10% 이상을 회수하기 어렵다.
유처리제	부유하는 유막의 분산 가능한 경우	살포장비가 설치된 적합한 항공기나 선박, 적절한 유처리제의 비축.	수면위의 많은 양의 기름을 빠르게 제거 할 수 있다, 거친 날씨 상황에서도 포집이나 회수가 적용되는 경우보다 효과적임	기름 점도가 증가함에 따라 효율은 감소한다, 대체로 점도가 5,000~10,000cst이상이 되면 비효과적임, 해변 또는 산호초 그리고 양식시설 근처에서는 사용이 제한됨.
현장소각	갓 유출된 유막	내화 오일펜스, 예인선, 점화원	수면에서 많은 양의 기름을 빠르게 제거할 수 있음.	연소를 유지하기 위한 최소한의 유막 두께가 필요, 많은 양의 연기 발생, 결과물로 생긴 고점도의 잔여물이 해저에 가라앉음, 풍화된 기름은 연소되기 어려움.

▲ 표 1: 해상에서 부유하는 기름에 대한 대응 시 사용할 수 있는 주요 방제기술의 개요.

방제기술	적용시기	자 원	장 점	한 계
오일펜스 전장	고요하고 조류가 적은 바다에서 부유하는 기름이 민감자원을 위협할 때	오일펜스, 앵커 설치, 오일펜스 유지와 회수를 위한 선박,	민감자원으로 부터 기름의 진로를 바꿀 수 있음	0.5m/s이상의 조류에서는 제한되거나 효과가 없다. 포집된 기름을 회수하기위한 유회수기가 필요함. 효과를 극대화하기 위해 사전 계획이 필요함.
펌프와 유회수기의 사용	해안이나 흡수가 낮은 선박으로 접근 가능한 잔잔한 해상에서의 기름회수	유회수기, 펌프, 진공트럭, 임시저장용기	부유하거나 모인 대량 기름을 상대적으로 빠르게 회수	효율적인 작업을 위해 일정지역으로 기름을 모으는 기술 필요. 기상상황과 사용가능한 저장용기에 의해 제약. 장비가 폐기물 등으로 패쇄 가능.
기계적 회수	해안근처 혹은 선박으로 접근 가능한 고점도 기름의 유막	굴착기, 불도저, 해안 또는 선상에 그랩을 갖춘 크레인, 저장용기	고점도 기름 혹은 해안에 부착된 기름 회수 가능.	높은 비율의 수분과 해안기질을 동시회수. 중장비가 민감지역을 손상 시킬 수 있음. 작업속도가 느림.
인력회수	해안에 부착된 기름, 낮은 수준의 오염 또는 대량의 기름회수에 적용.	인력의 접근성. 개인보호장구, 수공구, 양동이, 임시저장용기	다양한 해안 형태에 부착된 기름에 대하여 효과적인 선별적 회수 가능	노동 집약적이고 느림. 민감한 해변의 훼손을 최소화하고 효과를 높이기 위해 주의 깊은 감독이 필요함.
세척	가볍거나 중간정도로 오염된 해안 퇴적물과 민감지역의 기름	펌프, 호스, 장대, 부상된 기름회수장비(흡착재 유회수기)	침전물의 제거 없이 묻힌 기름의 회수. 최소한의 교란으로 민감지역의 기름 제거	많은 양의 광택성 유막생성. 민감한 식물의 뿌리구조를 해치지 않도록 주의. 그 외 몇몇 단점이 있음.
파도 세척	노출된 해변에서의 가볍거나 중간 정도로 오염된 해안 퇴적물	불도저, 굴착기.	퇴적물의 세척을 위해 파도지역의 자연적 에너지를 사용. 현지 퇴적물의 제거없음.	많은 양의 광택성 유막생성과 기질의 크기분포의 일시적 불균형을 초래할 수 있다. 그 외 몇몇 단점이 있음.
고압세척	방파제, 바위와 같은 단단한 구조물의 가벼운 오염	고압세척기(가급적 해수사용이 적합한 것)펌프, 유출된 기름의 회수 수단	일반적으로 가벼운 오염의 제거에 효과적임. 최소한의 교란으로 작업수행 가능.	표면 하에 손상을 줄 수 있는 공격적인 기술임. 고온은 해양생물에 악영향을 미침.
자갈세척	가볍게 오염된 조약돌 또는 자갈	콘크리트 믹서 또는 다른 교반시설, 뜨거운 수조, 수레, 투입장비, 저장탱크.	현장해안 또는 그 가까운 장소에서 자갈 세척 가능. 현지 퇴적물의 제거 없음.	느린 작업이 될 수 있음. 많은 양의 유성 액체가 생성됨. 미세한 진흙과 모래가 축적되어 처분 필요. 가능한 곳이라면 쇠파 세척이 이 유형의 기질 세척을 위해 더 나은 방법임.
쟁기질 써레질	모래나 자갈 해안의 가벼운 오염	트랙터, 견인 쟁기 또는 써레	기름 묻은 퇴적물이 연속된 조류의 노출로 세척된다. 쇠파 세척의 효율이 떨어질 때 유용함.	해안물질의 재작업은 퇴적물에 기생하는 생물들에 손상을 줄 수 있음. 광택성 유막생성.
모래 거르기	모래해변에서 타르볼과 기름 묻은 작은 모래덩어리의 회수	견인 트랙터나 자체 추진체를 갖춘 정화기, 큰 그물망과 굴착기, 손체	작동기계는 넓은 지역에서 타르볼을 수집할 수 있는 효과적인 방법임. 깨끗한 기질 수거를 최소화 함.	손체 작업은 느리고 노동집약적임. 타르볼은 체를 통과 할 수 있음. 신선하거나 점도가 낮은 기름 덩어리는 깨지거나 진동하는 거름망을 통과 할 수 있음.
갯닦기	접근이 제한된 암벽과 자갈 지역의 가볍거나 중간정도의 오염	형겅, 쓰레기 자루	다른 기술이 사용될 수 없을 때의 방제작업	노동집약적이고 작업속도 느림. 이차오염을 최소화하기 위해 긴밀한 감독이 필요.
자연방제	노출된 해안에서 다른 기술들이 추가적인 피해의 원인이 될 때, 안전과 관계되어 작업이 금지된 곳.	없음. 진행 사항을 확인할 수 있는 해안조사.	최소한의 인공적인 노력으로 기름 제거. 민감지역에 손상을 최소화.	가능한 장소라면 부근 지역의 오염 확산을 막기 위해 두꺼운 기름제거가 필요할 수 있음. 낮은 유동에너지의 해안에서는 정확히 지연됨. 겨울 폭풍 동안 가장 효과적. 관광지를 위해서는 너무 느린 정화방법이 될 수 있음.

▲ 표 2: 해안과 해안 인접지역의 기름에 대한 대응에 유효한 주요 방제기술 개요

역할을 수행할 수 있고, 사고로 인한 기름의 추가적인 유출 위험을 확인하기 위해 구난팀과 유출사고 대응팀 간의 정기적인 연락이 필수적일 수 있다.

## 배치된 자원의 관리

모든 방제작업은 정기적으로 모니터링 되어야 하고 항공탐색과 현장 작업자로부터 획득한 정보를 이용해 지속적으로 재평가 되어야 한다. 전략적 결정은 대응 규모가 유출 규모와 심각성에 부합되는지 여부를 결정하기 위해 재평가 될 수 있다. 대응과정과 작업이 다음 단계로 진행됨에 따라 다른 대응자원과 기술이 필요하게 될 것이다. 예를 들어 기름의 풍화로 유처리제의 사용은 더 이상 효과가 없거나 더 큰 점도의 기름회수가 가능한 회수기로의 변화가 필요할 것이다.

## 회의

정기적이고 빈번한 운영회의가 진행사항, 대응결정 그리고 물류요구사항(그림6)의 우선순위를 검토하기 위해 실시된다. 회의는 공식적인 조직 구성원의 소개, 보고 혹은 지휘 체계, 부여된 임무의 조정 그리고 시급한 대응의 우선순위를 결정할 수 있다. 대량 기름유출 시 다수의 하부 그룹이 필요할 수 있다. 각 하위그룹에 의해 결정된 사항은 모든 그룹간의 조정과 관련 요소들을 확인하기 위해 중앙 지도부의 승인을 받아야 한다. 회의는 적어도 일일단위로 개최하는 것이 일반적이며, 가능하다면 이른 아침에는 항공탐색 보고에 대한 논의, 저녁에는 현장으로부터 작업 진행사항과 상황보고가 접수된다.

대응초기 상황이 완전한 통제 하에 있지 않는 기간을 ‘비상단계’ 라고 한다. 이 단계는 예를 들어 해상에 부유하는 기름이 민감 자원을 위협하는 기간에 따라 수일에서 수 주간 지속될 수도 있다. 이 기간 동안의 중대한 결정을 위해서 적절한 권한을 가진 경험이 풍부한 의사 결정자가 절실히



▲ 그림 6: 사고 상황에 대한 인식과 향후 작업계획에 대한 논의를 위해 정기적 대응팀 회의는 매우 중요하다.

필요하다.

비상단계는 이후 단계인 ‘프로젝트 단계’ 와 대조를 이루며, 프로젝트 단계는 모든 상황이 명확히 이해되고 대응이 어떻게 진행될 것인지를 예상함으로써 상위 단계로 진행시 차후 계획을 발전시킬 수 있는 단계로 특징지어 진다. 비상단계에서 프로젝트 단계로 진행되고 있는 일반적인 지표는 다음을 포함할 것이다.

- 사고선박이 안정되었고 기름의 추가유출 위험이 현저하게 감소되거나 제거됨
- 바다에 떠다니는 모든 기름이 해변에 부착되었거나, 먼 바다로 밀려갔거나, 증발했거나, 소모되었거나, 혹은
- 충분한 대응자원이 우선된 문제를 해결하기 위해 동원되었고 이것들이 효과적으로 작동하고 있음

프로젝트 단계 중 해안에 묻힌 기름의 발견 등 예기치 못한 상황은 여전히 일어나지만, 결정은 시급하지 않다. 그리고 결과들이 더 큰 확신을 갖고 예견될 수 있다. 특정 관할지역에서 장기간의 작업이 발생하여 높은 금액의 계약이 필요할 수도 있다. 이처럼 더 안정된 단계에서 조차도 지역경제가 정상화 되고 자연정화의 영향이 가능한 한 빨리 시작될 수 있도록 긴장된 분위기는 유지되고 작업이 정체되지 않도록 해야 한다.

## 폐기물

방제작업에 따라 폐기물은 종종 심각한 문제를 야기한다. 일반적으로 유성폐기물의 가장 효과적인 관리전략은 근원에서부터 다양한 유형의 폐기물을 최소화하고 분리하는 것이다. 인력의 주의 깊은 감독과 적절한 방제기술의 선택은 폐기물관리를 위해 중요하다. 그럼에도 불구하고 방제작업으로부터 생성된 폐기물의 양이 유출된 양의 열배 이상이 될 수도 있다.

방제가 진행되면서 폐기물의 양과 물리적 특성이 파악될 수 있다. 이러한 정보들은 폐기물의 임시저장소 지정과 다른 작업을 방해하지 않도록 원활한 수송을 선정하는데 유용하게 활용된다.

## 동원해제와 작업의 종료

민감자원에 대한 대응작업이 효과가 없는 것으로 보여 지거나 추가적인 손상이 감당할 수 없을 정도의 위험성이 확인되면 작업은 종료되어야 한다. 방제 비용은 종료 결정에 크게 영향을 미치며 면밀히 모니터링 되어야 한다. 예를 들어 추가적인 방제작업에 의해 작업이 마지막 단계로 진행되면 방제효과는 일반적으로 크게 감소라는 반면 비용은 비정상적으로 많아질 수 있다. 또한 처음부터 방제를 담당한

<sup>5</sup> 추가적인 정보는 기름 및 폐기물의 처리지침의 별도의 ITOFP 방제기술정보집에서 제공 된다.

조직은 그들 인력자원에 대한 장기간의 작업영향을 고려할 필요가 있다.

방제작업의 종료 시점을 결정 할 때 강한 외부압력이 대응관리에 작용하여 비 기술적 기준이 채택되거나 자원의 보유가 과도하거나 또는 부적합 할 수 있다. 예를 들어 부유하는 기름의 점도가 회수한계를 넘어서 이후에도 방제선은 회수작업이 효과적일 것이라는 추측만으로 오랜 기간 해상에서 작업을 진행 할 수 있다. 또 다른 예로 겨울폭풍에 의한 자연방제의 가능성에도 불구하고 정치적 압력의 결과로 모래해변의 방제작업을 수행 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 지휘 조직이 결정을 위한 명확한 기준을 가지고 있다면 활동이 종료되어야 할 때 이 압력들에 대해 더 쉽게 이겨 낼 수 있을 것이다.

다양한 이해관계자들의 대표에 의한 공동 조사는 일반적으로 성공적인 작업종료를 촉진시키시기 위해 수행된다. 이러한 대표자는 방제작업의 진행을 모니터링하고 사전 협의된 종료 시점에 도달되었을 때 개별 작업장이 규제당국에 의해 작업종료가 될 수 있는지를 결정한다. 이후 장비는 동원해제되어 유지보수와 세척을 위해 창고로 돌려보내 진다. 손상된 장비는 수리되거나 교체되고 소모품은 필요에 따라 재주문된다. 마지막으로 임시 폐기물 저장소와 접근경로를 복구하고, 작업현장을 정리한다.

## 유출이후 모니터링

방제작업이 종료된 이후에도 자연정화 지역에 대한 모니터링, 시간경과에 따른 민감 자원에 대한 기름의 영향 판단, <sup>6)</sup> 자연회복을 가속화 하기 위한 복원작업의 개시를 위한 모니터링이 여전히 필요하다. 이러한 활동은 일반적으로 정부기관, 대학, 다른 전문기관의 자격이 있는 과학자들을 포함한다. 종종 그들은 방제작업 관리와 무관하게 대응팀 리더의 직접적인 개입 없이 수행되기도 한다. 그러나 모니터링 활동은 방제작업과 관련된 조직의 지속적인 참여를 요구한다. 예를 들어 높은 보안 지역 또는 원거리 지역으로의 접근을 위한 토지 소유자 혹은 선박 장비 운용자의 협조가 요구된다.

## 방제작업의 검토와 비용청구

향후 대응에 참여하게 될 많은 조직들은 기름유출과 관련된 문제에 익숙하지 않을 수 있고 다른 사고사례로부터 교훈을 얻을 수 있을 것이다. 자세한 보고서의 준비는 사고 교훈을 기록하는데 사용할 수 있는 매우 중요한 자료가 된다. 그 보고서는 방제를 검토하는 기초적인 자료이며, 비상계획의 업데이트를 위한 수단일 뿐 아니라 비용 청구를 위한 준비작업을 지원할 수 있다. 유출규모에 상관 없이 믿을 만한 기록은 필수적이지만 문서작업의 양은 더 큰 사고에서 실질적으로 증가할 수 있고 대응팀의 작업 수요를 증가시킬 것이다. <sup>7)</sup> 그럼에도 불구하고 사고보고서의 준비와 보상 청구를 지원하기 위한 수준 높은 정보는 주로 성실한

기록관리에 있다.

## 유출관리의 일반적인 문제

어떤 사고에서도 지휘, 관리팀에 대한 추가적 요구사항이 발생하거나 대응의 효율성에 영향을 미치는 문제가 발생할 수 있다. 많은 사건에서 발생하는 일반적인 문제들이 아래에 설명되어 있다.

### 규모의 유연성

대응조직의 규모는 대응의 필요성에 맞추어 쉽게 적용할 수 있어야 한다. 즉 초기 사고규모와 심각성과 대응진행에 따라 확장 혹은 축소되는 환경 변화의 요구에 빠르게 적용할 수 있어야 한다. 규모가 작은 유출사고에는 작은 대응팀이 필요할 것이며, 특히 사적으로 운영되는 시설에서의 유출사고에서 많은 관리기능이 결합되어 적은 수의 인력으로 수행될 수 있다. 계획, 관리, 작업의 건강과 안전 등의 모든 임무가 이를 신속하게 수행할 수 있는 많은 숙련된 조력자를 가진 팀 리더에게 지정될 수 있다. 정부기관, 공공, 그리고 언론과 연락을 취하고 보고하는 등의 행정상의 서비스는 본사에 의해 취급될 수 있다.

반대로 대형유출 사고 시 각각의 핵심 기능은 필요한 임무를 완료하기 위해 그룹화 된 인력이 필요하다. 사고 특성과 위치에 따라 대응 관리와 관계된 기능들은 전체 그룹을 통해 분산되어 필요할 것이다. 예를 들어 관리기능은 항공, 해상, 해안작업을 책임지는 특별그룹들에 모두에 필요하다. 마찬가지로 계획기능은 가용자원을 추적 유지하는 그룹, 장비를 준비하거나 동원해제를 수행하는 그룹, 그리고 환경문제 해결을 위한 그룹과 관련될 것이다. 물류지원그룹은 적절한 대비식량, 안전과 의료서비스(그림7) 뿐 아니라 인력, 장비, 자재와 폐기물의 수송을 보장한다. 추가적으로 재정과 행정그룹은 정확한 지불과 보상청구의 최종 제출을 용이하게 하기위해 조달과 자원조사를 수행 할 것이다.

대응 규모의 조절이 어려울 수 있지만, ICS와 같은 고도로 체계화된 시스템은 특정사고의 규모에 맞추어 확장되거나 축소될 수 있다. 이것은 ICS가 최악의 시나리오에 대한 대응을 위해 구성된 시스템이란 점의 부분적인 결과이며, 이에 따라 조직 내에서 사전 정의되어 확보된 기관과 계약자들은 때때로 역할이나 책임이 중복되기도 한다. 사고규모와 관계없이 강한 리더십이 없는 상태로 조직 내 위치들이 채워져 지휘센터에는 해상과 해안 대응규모에 비해 많은 사람들이 모이게 된다. 이렇게 구조화된 시스템은 많은 이해당사자들은 대응 구조

<sup>6)</sup> 추가적인 정보는 해상 유출 기름의 시료 채취 및 모니터링 지침에 관한 ITOPF 방제기술정보문서에 별도로 제공된다.

<sup>7)</sup> 추가적인 정보는 기름 오염에 대한 보상 청구 지침 ITOPF 방제기술정보문서에서 제공 된다.

내에 포함시키고 빠르게 규모를 확장할 수 있으나, 특히 각 이해관계자가 참석의 권리를 가지고 있다면 조직규모를 줄이기 어려운 고유의 문제를 안고 있다. 국제보상협약에 따르면 대응조직은 비용 보상을 받을 수 있을 만큼 사고의 규모에 비례하여 구성되어야 한다.

## 대응조직 내의 직위 할당

대응조직 내에 대응을 지시하고 전문적인 기술 조언을 위한 적절한 경험과 지식을 가진 인력의 부족은 아주 큰 문제가 될 수 있다. 비록 교육과정과 간접경험은 필요한 기본적 지식을 제공하지만 긴급한 기름유출 대응과 관련된 압박과 요구들에 대한 직접적인 경험을 대신할 수 없다. 그러나 드물게 일어나는 유출사고와 일부 조직 내의 정기적 인사는 유출사고에 대응하는 인력이 실제 오염사고대응에 대하여 필요한 만한 경험이 없을 것이라는 것과 이로 인해 사고과정에서 새롭게 배워야 할 것이라는 것을 의미한다. 사고상황이 초기 투입된 대응팀의 능력과 기술력을 넘어서거나 추가적 지원 혹은 더 높은 대응단계가 적용될 때 경험과 지식은 매우 중요하다. 필요하다면 더 경험 있는 지휘자들과 강한 리더십을 가진 관리자의 임명 이 요구된다.

## 내부통신

앞에서 언급한 해상과 해안작업 사이의 관계적인 역할분담을 고려해 볼 때, 대형유출사고는 함께 작업할 많은 조직들이 구성 될 것이다. 각 조직은 각기 다른 관리 풍조를 가지며, 각 구성원은 외부 조직과에 대한 접촉이 거의 없거나 전혀 없을 수 있다. 이러한 소통문제는 대응팀 간 또는 더 폭넓은 대중과의 잠재적 혼란을 초래할 수 있다. 분리된 조직들 간의 차이점을 인식되고 비상계획서상에 우선적으로 고려되어 사고에 앞서 통합되고 일관된 접근방식을 개발해야 한다. 대응 간 처리절차를 규정하여 여러 조직들 간의 소통을 촉진시키기 위해 있어야 한다. 연락처의 교환은 소통을 달성하는 명백한 단초이지만 경험을 통해 볼 때 의사소통의 문제는 지휘소에



▲ 그림 7: 원격지에서의 식량의 공급, 난방 그리고 작업자를 위한 휴식처는 물류팀의 어려움이 될 수 있다.

할당된 공간에서 조직간 관련된 작업에 대한 논의를 통해 극복될 수 있다. 때로 환경문제와 같이 관련된 당사들 간의 시끄러운 논의들이 상호작용과 이해를 개선할 수 있다. 또한 조용한 장소에서의 회의와 인터뷰도 포함된다.

대형유출사고의 경우 대응작업은 전문팀에 선출된 인력들에 의해 효율적으로 관리된다. 그러나 이 작업의 분할은 때로 소통의 인위적 장벽을 만들 수 있으며, 이러한 위험에 대하여 인식하고 극복하기 위한 노력이 반드시 필요하다. 그림과 같이 ICS와 같은 기능기반 구조에서 계획팀은 현장의 진행사항을 잘 이해해야 한다. 따라서 계속적으로 현장에 있던 작업 팀 구성원이 지체 없이 계획팀에 이 정보를 전달하는 것은 장래 작업의 시기적절한 계획을 가능케 한다. 다양한 팀들간의 빈번한 업데이트 메커니즘은 미국해안경비대에 의해 개발된 포괄적인 ICS 절차에 내장되어 있다. ICS를 채택한 경우 비슷한 통신절차를 개발해야할 필요성을 인식해야 한다. 그럼에도 불구하고 이 시스템 고유의 특성인 많은 양식과 문서작업 생성은 때때로 부담이 될 수 있고, 이러한 문서작업이 더 유용한 관리임무를 제한하지 않도록 유의해야 한다. 많은 경우에 더 나은 작업의 이해를 위해 지휘 혹은 관리팀의 전체 구성원이 방제작업 현장을 방문하는 것은 많은 장점을 얻을 수 있다.

팀 기반의 조직구조에서 개별 팀을 위한 운영센터는 종종 서로 다른 위치에 설치되기도 한다. 예를 들면, 해상에서의 대응은 해군 또는 해안경비 기지의 선박과 항공기의 통신장비를 통해 지시될 것이며, 반면에 해안대응은 지방자치단체 건물 또는 호텔 등에서 관리된다. 작업지역간 물리적 거리는 팀간의 통신을 저해할 가능성이 있어 특별한 노력이 필요하다. 해안작업팀은 그들에게 우선적으로 영향을 줄 수 있는 해상에서 실시되는 작업에 대한 다음과 같은 정보를 알아야 한다.

- 계획된 구난작업과 추가유출의 위험성
- 부유하는 기름의 이동에 대한 정찰비행에 대한 정보
- 해안지역의 영향에 대한 예측
- 해상에서의 작업의 진척

해상작업팀의 관리도 마찬가지로 그들의 작업이 해안에 부착되는 기름의 양과 위치에 미치는 영향을 알고 있어야 한다. 결론적으로 처음부터 팀간의 효율적인 통신회선이 중요하며, 사고지역 전반에 걸쳐 유지되어야 한다. 급변하는 진행사항에 대한 정보가 제대로 전달되는지를 확실히 해줄 연락관을 각각의 운영센터에 배치하는 것도 한 방법이다.

## 국경 밖으로의 유출

대형사고는 여러 나라에 영향을 줄 수 있다. 각 국가는 그들 자체의 대응준비가 있지만 국경을 초월한 공동작업을 위한 조치가 필요할 것이다. 각기 관할해역은 피해 입을

각 국가에 할당 될 것이며, 공동자원의 모든 지휘를 한 국가에서 주도하도록 합의 될 수도 있다. 국가 기관간의 긴밀한 연락이 가장 우선적인 사항이며 공통 언어의 채택은 종종 도움이 될 수 있을 것이다. 국경세관을 통한 장비, 자재, 인력의 이동을 가속화 할 수 있도록 예를 들어 신속한 비자발급과 같은 통관절차가 마련되어야 한다. 한 나라의 선박과 항공기가 다른 나라의 영해나 영공에서 작업할 수 있도록 하는 것이 국경에서의 대응지원에 더욱 효과적이다. 화학물질과 기타 자재의 사용을 위한 승인체계가 국가간 호환되지 않을 때, 국가간 대응과 보상 체계가 서로 다른 법제도 적용될 때 많은 어려움이 발생할 수 있다. 정기적인 국가간의 훈련과 합동방제계획은 국가간 불일치성에 대한 확인과 해결책의 개발을 지원할 수 있는 방법이다.

적절한 논의 없이 멀리 떨어진 국가에서 제공되는 대응자원이나 국제적 원조와 지원의 실질적 효과성과 같은 문제는 특히 해결하기 어려운 장벽이 된다.

### 자원봉사자 관리

유출관리의 가장 어려운 과제 중 한 가지는 자원봉사자를 효과적으로 활용하는 것이다. 대형유출사고 시 신문, TV 인터넷, 소셜미디어에서의 보도는 종종 수많은 자원봉사자들을 유도한다. 이들은 지역에 대한 이해와 지역주민들로부터의 신뢰를 가진다는 점에서 장점을 지닌 가치 있고 유연한 인력인 반면 자원봉사자들의 대량유입에 따른 관리에는 많은 문제들이 고려되어야 한다. 가장 적합한 작업이 안전하고 효과적으로 자원봉사자들에게 배정되고 최선의 감독방법도 조기에 설정되어야 한다. 자원봉사자들은 신체적으로 적합해야 하고 최소한의 기준으로 훈련되어야 하며 작업 전 해안에서의 작업과 관련된 안전문제에 대한 인식이 필요하다. 방제작업에 적합하지 않은 노인과 같은 자원봉사자들은 작업자를 위한 식량의 제공 등 보조 작업을 지원하도록 지시될 수 있다. 자원봉사자를 관리할 위한 한 가지 방법은 일일등록을 실시하는 것이다. 등록 시 안전교육이 실시되고 개인보호장구가 지급되며 세부작업내역이 할당 된다. 일반적으로 자원봉사자들은 전문 작업자들에 의해 대량기름이 일차적으로 제거된 이후 이차적 방제단계 시 투입되는 것이 바람직하다.

기름 제거작업에 자원봉사자들의 참여가 무료가 아니라는 것도 또한 인식되어야 한다. 비록 자원봉사자의 노동은 무료로 제공되지만 그들의 작업 생산성과 지시에 대한 민감도는 유료인력의 비용 효율에 비교할 수 없다. 그들의 감독을 위한 능숙한 감독자뿐만 아니라 개인보호장구의 공급 및 폐기, 급식, 자원봉사자들의 수송 등에서 여전히 많은 비용이 발생한다. 대형사고 시 타 지역에서 온 많은 자원봉사자들은 숙박시설 등 추가지원이 필요할 것이다. 더욱이 그 작업에 대한 책임보험이 필요할 수 있다.

지역어민과 선박 운송자들 또한 민감 자원의 보호와 해안과 가까운 기름의 회수 작업을 돕기 위해 자발적으로 그들의 세력을 제공 할 것이다. 비록 그들의 참여가 광범위한 해상방제와 함께 조정되어야 하지만 작업에 소요되는 연료는 보상되어야 한다.

자원봉사자들은 실행 가능한 작업중 하나로 종종 야생동물 재활지원에 동원되지만 기름제거와 야생동물 재활기술이 더욱더 정교해짐에 따라 이러한 활동을 감당할 수 있는 자원봉사자의 수는 제한될 수 있다. 고용되었던 자원봉사자는 야생동물과 다른 작업자들에 대한 부상 방지를 위해 적절히 훈련되어야 한다. 야생동물의 재활과 자원봉사자의 관리는 둘 다 비상계획서에서 다루어져야 할 사항들이다.

### 야생동물의 구호

야생동물 보호에 부여된 우선순위는 국가마다 상당히 다르다. 일부 국가에서는 기름 묻은 새의 고통을 해소하기 위해 정기적으로 안락사를 선택한다. 많은 다른 나라에서는 포획, 세척, 치료 그리고 기름 묻은 새나 동물들을 풀어주는 조치가 높은 우선순위를 차지한다. 치료와 기름 묻은 야생동물을 풀어주는 조치가 이루어질 때, 이러한 활동의 관리는 최선의 실행을 위해 특히 단시간 내에 적절한 자격이 있는 인력(수의사 포함)의 가용성과 그들의 사전지식과 같은 많은 요인들이 고려되어야 한다. 적절한 치료센터가 조기에 확립되어야 하고, 센터는 물과 전기와 같은 서비스를 쉽게 이용 가능한 넓고 개방된 건물이 이상적일 것이다. 지역의 야생동물 복지단체는 생존 가능한 조류와 동물을 중앙 치료센터로 보낼 수 있는 부상동물 분류 시설을 제공할 수 있다. 야생동물 문제가 큰 우선순위로 관심을 갖는 이러한 나라에서는 미디어의 관심 또한 상당할 것이다.

대응의 다른 요소로서 야생동물 재활에 소모되는 비용은 국제보상제도에 따라 피해의 규모에 비례하여 합리적으로 고려되어야 한다.



▲ 그림 8: 자원봉사자들은 작업의 목적과 건강, 안전문제에 대한 인식을 위해 적절하게 교육되어야 한다.

## 보건과 안전

작업자의 안전을 위해 미끄럽고 거친 표면, 모래 늪, 파도, 조류, 해류 등의 위험을 우선적으로 고려되어야 한다. 담당임무는 특히 장비와 폐기물을 들어올릴 때 작업자의 능력에 따라 할당되어야 한다. 극단적으로 덥거나 추운 곳에서의 작업은 탈수, 탈진 혹은 저체온증을 방지하기 위해 엄격한 감독이 필요 하다. 작업장에서의 유독식물, 위험한 동물 혹은 불발탄 등에 대한 주의 또한 필요할 수 있다. 야간작업은 특히 위험할 수 있으며 적절한 조명인 있는 지역으로 제한되어야 한다. 기름제거작업 인원은 대응 시 기름 혹은 화학물질의 접촉을 최소화하기 위해 적절한 개인보호장구가 배정되어야 하며, 선박과 헬리콥터 작업에는 구명조끼가 제공 되어야 한다. 일부지역에서는 법률로써 기름제거 작업자들이 현장작업 전 교육과정을 거쳐야 하는 곳도 있다. 외국에서 근무하는 작업자들은 그 지역의 위험요소에 대한 숙지가 필요하다.

오염된 해안의 폐쇄 혹은 경고 표지판의 설치해 해안에 부착된 기름과 구덩이에 모아진 기름, 임시저장소와 노출된 기계 등의 위험으로부터 대중의 접근을 제한하기 위해 필요하다. 예를 들면, 경질유 유출시 지역주민에 영향을 끼칠 수 있는 유증기 농도에 대한 우려를 완화시키기 위해 전문적인 대기 모니터링 장비가 필요할 경우 담당부처와 협력도 필요할 것이다. 해산물의 물리적 오염 또는 오손은 어장의 일시적인 폐쇄와 아울러 식품안전 기관의 개입이 필요할 수 있다.

화학제품 운반선, 컨테이너선과 같은 특정 타입의 선박이 관계된 사고에서는 중질유와 위험유해물질의 유출이 동시에 발생할 수 있다. 비교적 적은 양의 HNS도 지역주민 보건 상에 심각한 위험을 초래할 수 있다. 같은 이유로 해상 혹은 해안에서의 기름유출에 대한 대응이 HNS로 인해 불가능하거나 절충될 것이며, 대응이 개시되기 전에 주기적인 모니터링과 적절한 위험성 평가가 필요할 것이다.



▲ 그림 9: 피해주민 대표와의 회의는 지역의 우려를 완화시키고 관계를 개선하는데 도움이 된다.

많은 대중과 방제작업자에 미칠 수 있는 보건과 안전문제에 대한 즉각적인 이해의 필요성을 감안할 때 대응조직 내에 안전문제를 담당할 유능한 인력 혹은 그룹이 포함되어 적절한 안전 및 응급조치가 이루어지도록 하는 것이 중요하다.

## 미디어와 홍보

많은 나라에서 미디어는 사고 시 중요한 역할을 한다. 저널리즘의 전통적인 형태를 넘어 소셜 미디어로 확장됨에 따라 지역 및 전 세계적으로 관심 있는 대중과 압력단체의 회원들은 대응에 대해 팔로우하거나 논평을 하게 된다. 쉽고 빠른 정보의 전파는 지정된 국가기관에 의한 고지 전에 더 많은 대중들이 사고를 알게 되는 수단이 될 수 있다. 이와 같이 사고가 발생하면 일반인과 전문가에 의해 촬영된 사진과 동영상은 넓게 퍼져나갈 수 있다. 이것은 대응팀에게 엄청난 압력으로 작용할 수 있다. 그들 결정의 결과는 신속히 재생하고, 웹 사이트나 블로그 그리고 다른 형태의 대중매체를 통해서 분석된다.

민사책임협약과 국제기금협약에 따르면 해양오염 방제의 일부로 간주되지 않는 미디어와 홍보에 따라 발생한 비용은 보상되지 않는다. 그럼에도 불구하고 대응 조직의 정보에 대한 언론과 대중의 요청에 언론브리핑과 웹 사이트 업데이트를 통한 홍보는 효과적인 대응에 이점을 가진다. 그렇기에 유출 규모를 축소해서 말하거나, 기름이 해안으로 오지 않을 것이라는 예상 또는 상황이 완전한 통제 하에 있다는 등의 성급한 추측이나 비현실적인 인터뷰는 피하는 것이 중요하다.

필요하다면 대중과의 회의는 건설적인 대화의 발전을 돕는다(그림9), 그러나 불필요하게 대응팀의 인력을 전환시켜서는 안 된다. 기술적으로 부당하거나 안전하지 않은 대응조치가 미디어나 대중에 의해 지시되거나 운용되지 않도록 하는 것도 또한 중요하다.

미디어는 현장의 촬영과 대응인력과의 인터뷰를 위해 오염된 해안과 작업장소에 접근하기를 원할 것이다.(그림10) 만약 안전문제가 있을 경우 현장 접근에 대한 통제가 필요하고, 대안으로 언론에 브리핑을 해야 하지만 기름제거작업을 방해해서는 안 된다. 마찬가지로 정치가, 고위인사 그리고 국가적·국제적 참관인은 지휘센터와 기름제거 작업 장소에 방문을 요청할 것이며 혼란을 최소화하기 위해 전담 안내요원이 필요할 것이다.

이용 가능한 통신 매체들을 통해 비상상황 중 정보를 널리

<sup>8</sup> 추가적인 정보는 기름유출 대응 관계자 안전 가이드를 참조. IPIECA 보고서 시리즈 11 권 [www.ipieca.org](http://www.ipieca.org)

<sup>9</sup> 예를 들면, 미국유해폐기물 운영 및 비상대응 규정(HAZWOPER) [www.osha.gov](http://www.osha.gov)

※ International Petroleum Industry Environment Conservation Association /국제 석유 산업환경 보전 협회

<sup>10</sup> 해양의 화학물질 사고 대응에 관한 별도의 ITOPE 방제기술정보집을 참조 하십시오.

빠르게 배포하여 방제 진행사항과 해안자원의 사용에 영향을 미칠지 모르는 문제들을 대중에게 알려줄 수 있다.

이러한 통신 매체들을 통해 피해자들을 위한 보상 청구절차에 대한 정보 제공과 접근이 제한된 피해지역의 대중에게 조언하는 긴급전화번호를 효과적으로 알릴 수 있다.

대중들의 인지와 우려 그리고 사고에 대한 관심은 새로운 방제방법을 제시하는 자발적인 자원봉사자의 참여와 영리·비영리 단체로부터의 장비와 자재 지원 등으로 나타날 수 있다. 이러한 제안에 대한 모니터링과 신속한 대응은 중요한 일이기 때문에 콜 센터와 행정지원에 대한 상당한 수요는 추가적인 업무량을 발생되게 한다. 이러한 정보의 관리와 조희, 유효한 아이디어를 식별하기 위한 정보의 여과와 후속조치를 위한 대응조직의 관련된 부분에 정보를 전달하는 일을 수행하기 위해 전담요원이 필요하다.



▲ 그림 10: 미디어의 역할은 중요하지만 대응작업을 방해해서는 안 된다.

## Key points

- 성공적인 대응작업을 위한 핵심은 효과적인 리더십과 관리능력을 가진 조직구조의 구축에 달려 있다.
- 사고에 대응하기 위한 가장 적절한 조직구조는 국가별로 제각기 다를 것이며 존재하는 구조를 정기적인 훈련과 긴급계획의 업데이트를 통해 시험하는 것이 중요하다.
- 조직구조는 사고의 규모에 따라 조직규모를 조정할 수 있는 능력이 필요하다.
- 지휘 구조 내의 각 기능의 역할과 책임에 대한 철저한 이해는 대응기간 중 조정과 원활한 의사소통을 촉진시킨다.
- 잘 조직되고 관리된 대응은 대중, 언론과 정치인들 사이에서 관계자들에 대한 신뢰감을 심어주고 조직의 노력을 훼손할 기회를 경감시킴.
- 정부주도 대응은 정부기관에 유출대응 우선순위에 대한 막강한 통제권을 부여한다. 선주주도 대응이 성공적으로 이루어지기 위해서는 적절한 긴급계획 및 기반시설과 함께 선주의 의무가 국가 법률에 명확히 정의되어야 한다.
- 대응조직은 필요시 외부 전문가 및 자문, 야생동물 재활인력, 그리고 기타 추가적인 기능 혹은 인원을 수용할 수 있어야 한다.
- 대응에 관계된 모든 개인, 팀 그리고 그룹간의 명확하고 개방된 통신수단은 특히 해상과 해안방제 작업자들이 멀리 떨어져 있다면 혼동과 지체의 최소화를 위해 필수적이다.
- 특히 대형사고 시 자원봉사자, 미디어의 수요, 그리고 지원의 제공을 관리하기 위한 매커니즘이 확립되어야 한다.

## ITOPF 방제기술정보집 목록

- 1 기름오염 항공탐색 지침
- 2 해상 유출기름의 특성변화
- 3 기름오염방제시 오일펜스 사용지침
- 4 기름오염방제시 유처리제 사용지침
- 5 기름오염방제시 유회수기 사용지침
- 6 해안오염 식별지침
- 7 해안방제 지침
- 8 기름오염방제시 유흡착재 사용지침
- 9 기름 및 폐기물의 처리 지침
- 10 기름유출 대응의 리더쉽, 지휘 및 관리
- 11 어업 및 양식업에 대한 기름유출의 영향
- 12 사회·경제적 활동에 대한 기름유출의 영향
- 13 환경에 대한 기름유출의 영향
- 14 해상유출기름의 시료채취 및 모니터링 지침
- 15 기름오염에 대한 보상청구 지침
- 16 기름오염에 대한 긴급방제계획 수립지침
- 17 해상에서의 화학오염사고 대응 지침

국제유조선선주오염연맹(ITOPF)은 유류, 화학물질 및 기타 유해물질의 해양 유출에 효과적으로 대응하기 위해 전 세계 선주들과 그들의 보험사를 대표하여 설립된 비영리 조직입니다. 긴급 사고대응, 방제기술에 대한 권고, 피해 평가, 방제계획 수립 지원 및 교육훈련 제공 등의 기술적 서비스를 제공합니다.

본 방제기술정보집은 국제유조선선주오염연맹(ITOPF)의 기술진들의 경험을 바탕으로 개발되었고, 국제유조선선주오염연맹(ITOPF)의 승인 하에 해양경찰청에서 국문으로 번역하였습니다.



번역기관



### ITOPF Ltd

1 Oliver's Yard, 55 City Road, London EC1Y 1HQ, United Kingdom

Tel: +44 (0)20 7566 6999  
 Fax: +44 (0)20 7566 6950  
 24hr: +44 (0)20 7566 6998

E-mail: [central@itopf.org](mailto:central@itopf.org)  
 Web: [www.itopf.org](http://www.itopf.org)

### 해양경찰청

인천광역시 연수구 해돋이로 130

Tel: 032-835-2293 Fax: 032-835-2991 Web: [www.kcg.go.kr](http://www.kcg.go.kr)

※ 본 정보집에 수록된 해양오염 방제기술은 다양한 오염사고 특성 및 환경에 따라 다르게 적용될 수 있으며, 내용중 일부는 생략 또는 의역되어 있을 수 있으므로 해당부분은 원문을 참고 하시길 바랍니다.