



헬리콥터 비행술

헬기 조종사의 안전증진을 위한 방법

교육 안내서



HE 2



목차

개요	5
1 지식	6
1.1 다른 사람의 실수를 교훈으로 삼기	6
1.2 정기적 훈련	6
1.3 인적 한계	7
2 비행 전 준비	8
2.1 서류	Error! Bookmark not defined.
2.2 기상	8
2.3 VFR 항법	8
2.4 무선	9
2.5 무게 및 균형	9
2.6 성능	10
2.7 연료 계획 수립	10
2.8 목적지	11
3 비행 훈련	12
3.1 비행 전	12
3.2 급유	12
3.3 승객 및 수하물	12
3.4 이륙	13
3.5 항로상	13
3.6 공역	14
3.7 무선/트랜스폰더	14
3.8 항로상 우회	14
3.9 시계가 확보되지 않는 비행 환경(Degraded Visual Environment, DVE)	14
3.10 위치 상실	15
3.11 조종 고려사항	15
3.12 환경	17
3.13 항적 난기류 및 로터 후류	17
3.14 장주 절차	17
3.15 착륙	18
4 특별 고려사항	19
4.1 동절기 비행과 관련된 유용한 정보	19
4.2 해상 비행과 관련된 유용한 정보	19
4.3 해외 비행과 관련된 유용한 정보	20
5 요약	21
6 헬기 지상 운영 수신호	22



최종 보고서
2000-2005년 EHEST 분석

다운로드하시려면 QR 코드를
스캔하거나 다음 사이트를
방문하십시오.

[http://easa.europa.eu/essi/
ehest/wp-content/uploads/2010/
10/EHEST-Brochure.pdf](http://easa.europa.eu/essi/ehest/wp-content/uploads/2010/10/EHEST-Brochure.pdf)



개요

비행술은 EASA Part FCL에 다음과 같이 정의되어 있습니다.

비행 목표를 달성하기 위해 적절한 판단과 양질의 지식, 기술 및 태도를 일관되게 사용하는 행위.

2000-2005년 헬기 사고에 대한 EHEST의 검토¹에 따르면, 유럽에서 발생한 140건의 범용 항공 헬기 사고가 다음과 같은 (원인 및 기여) 요인에 기인한 것으로 나타났습니다.

- 조종사의 의사결정 및 위험 평가
- 임무 계획수립
- 자신의 한계/능력에 대한 조종사의 오판, 과신
- 조종사의 경험 부족
- 날씨/바람에 대한 불충분한 고려
- 절차 미준수
- 조종사의 조작/취급 결함
- 현재 진행 중인 조치 또는 조작을 중단해야 하는 신호의 인식 실패
- 기상 조건으로 인해 시야가 제한된 의도하지 않은 IMC로의 진입
- 규칙 및 SOP의 고의적인 무시

이러한 요인의 대부분은 비행술과 관련이 있습니다.

포괄적인 **지식**, 세밀한 **비행 전 준비**, 주기적인 **비행 연습**과 안일함을 방지하는 것이 사고를 미연에 방지하는 최상의 수단입니다.

1 참조 문서: 최종 보고서 - 2000-2005년 유럽 헬기 사고에 대한 EHEST 분석(ISBN 92-9210-095-7)

1 지식

1.1 다른 사람의 실수를 교훈으로 삼기

다른 사람의 실수를 교훈으로 삼습니다. 직접 **모든** 실수를 다 해볼 수는 없을 것이니까요! EHEST, IHST, HAI, Skybrary, FAAST 등의 권위 있는 항공 안전 자료와 AIB(Accident Investigation Bureau) 및 EASA, NAA(National Aviation Authority) 및 제조사 안전 간행물을 읽고 지식을 향상시킵니다.

1.2 정기적인 훈련

제조사의 안전 교육 과정에 참여하거나 교관과 함께 **정기적인** 훈련 비행을 실시하여 다음을 포함할 수 있는(그러나 아래 내용에만 국한되지는 않는) 기본 지식과 비행 기술을 다듬고 고칩니다.

- 단발 헬기에서 엔진 고장 시 콜렉티브를 즉시 내려 자동활공에 진입하도록 반사적으로 반응하는 연습을 합니다.
- 다발 헬기에서 모의 OEI 절차를 연습합니다.
- 경사면 이착륙.
- 헬기 기종에 해당하는 비상 절차를 학습합니다.
- 고도/속도 도표, 동적 롤오버, 원형 와류, 지상 공진, LTE 및 엔진 착빙 상황에 대한 경각심(EHEST 교육 안내서 HE1² 참조).
- 로터 RPM/에너지 유지와 고/저 로터 RPM 조건의 회복에 대한 중요성을 인식.
- 제한된 지역 및 비행장 외부 착륙장에서의 조종(EHEST 교육 안내서 HE3³ 참조).

회전익항공기 비행 교범(Rotorcraft Flight Manual, RFM)/조종사 운항 교범(Pilot's Operating Handbook, POM)을 검토하여 다음 사항을 완전히 숙지합니다.

- 로터 속도/출력 설정 및 고도-속도 도표 등을 포함하는 제한 사항.
- 정상, 비정상 및 비상 절차. 비행 중 비정상 또는 비상 상황에 직면할 경우 취해야 할 조치를 검토합니다.
- 무게 및 균형 계산.

2 참조 문서: EHEST 교육 안내서 HE1, 안전 고려사항, 헬기 조종사의 역량을 향상시키는 방법


3 참조 문서: EHEST 교육 안내서 HE3 - 비행장 외부 착륙장 운용

Basic or Empty Weight	+ Start up	+ Fuel
Fuel	+ Taxi	+ Trip
Crew		+ Alternate
Internal Load		
External Load		
T/O Weight		

헬기 비행 전 계획 체크리스트

다운로드하시려면 QR 코드를 스캔하거나 다음 사이트를 방문하십시오.

<http://easa.europa.eu/essi/ehest/wp-content/uploads/2010/10/EHEST-Pre-flight-planning>



가급적, 특히 최근에 비행하지 않은 경우에는 헬기에 앉아 조종석 레이아웃과 정상/비정상/비상 체크리스트 훈련을 다시 숙지합니다.

1.3 인적 한계

자신의 역량/경험 및 운항 상의 제한치를 반드시 **알고 있어야** 합니다.

헬기 조종 경험이 거의 없는 능숙한 고정익 조종사의 경우 보다 신중한 접근방식이 필요합니다. 공중에서는 자신감 있고 여유로울 수 있겠지만, 헬기에서 필요한 반사적 반응, 조정감, 협조 및 감수성이 발달되지는 않았을 것입니다. 저 로터 RPM 경고에 부적절하게 반응할 수 있습니다. 또한 새로운 기종이나 활동으로 전환할 때 과거의 경험이 무관할 수 있으며 지나친 자신감으로 이어질 수 있으므로 각별히 주의해야 합니다.



2 비행 전 준비

2.1 서류

EASA 규정에서는 조종사가 면허의 특권을 행사할 때 유효한 면허증과 유효한 신체검사증명서를 소지할 것을 의무화하고 있습니다. 또한 조종사는 사진이 부착된 개인 신분증을 휴대해야 합니다. 면허에 의해 부여된 권한의 행사는 등급의 유효성에 따라 달라집니다. 따라서 조종사는 관련 등급과 모든 최근의 경험 요건도 최신인지 확인해야 합니다.

감항증명서, ARC, 정비 결함 해소, 등록증, 항공기 무선 면허 및 보험 등을 비롯한 헬기 문서는 최신이어야 하며 비행 중에 소지해야 합니다.

2.2 기상

공인된 출처로부터 항공 기상 예보를 입수하고, 이를 신중하게 판단하여(코드 해석은 인터넷에서 할 수 있음) 세밀하며 합리적인 운항 여부(GO/NO GO) 결정을 내려야 합니다. 스스로 유도한 부담감이나 탑승객의 압력이 판단에 영향을 미치지 않도록 해야 합니다. 위험을 무릅쓰고 귀항하려는 심리적 요인은 사고의 빈번한 원인이었습니다. 기상 악화 상황에 대비한 운항 조건, 예보 및 가능한 우회로를 머릿 속에 명확하게 수립해야 합니다. 구름으로 덮여 있을 수 있는 고지 상공을 비행할 가능성이 있는 경우 우회 경로를 계획해 두어야 합니다.

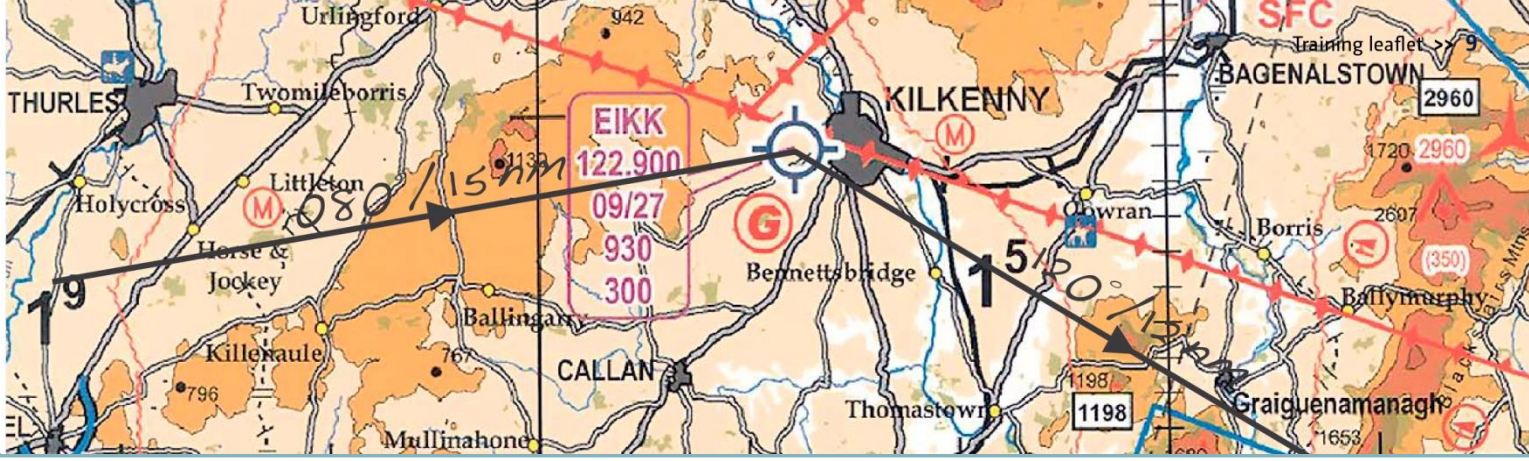
피스톤 엔진 헬기의 경우 엔진 착빙이 형성되는 조건을 알고 있어야 하며, 카뷰레터 열 또는 엔진 방빙 장치의 사용에 관한 회전익기 비행 교범(RFM)/조종사 운항 교범(POM)의 지침을 준수하고 주기적인 계기 판독에 카뷰레터 공기 온도 및 OAT를 포함시켜야 한다는 점을 명심해야 합니다.

습한 날씨에는 특히 젖은 옷을 입은 승객을 수송할 때 윈드실드 및 창 의 김서림에 주의해야 하며, 이륙하기 전에 윈드실드의 김서림을 제거하는 데 도움이 되는 천을 휴대해야 합니다.

2.3 VFR 항법

(비행 중일 때는 다시 접기가 어려울 수 있으므로) 계획된 항적이 보이도록 접은 해당 최신 항공지도를 사용합니다. 여타 비 항공용 차트 또는 상세 지도는 비행장 이외의 지역에 착륙시 유용할 수 있습니다.

공인된 출처로부터 NOTAM, AIC, 일시적 항행 경고(Temporary Navigation Warning, TNW)(예: 공중 시범비행, 주파수 변경 또는 비상 제한 공역(Emergency Restricted Airspace, ERA))를 확인합니다.



↑ 차트 준비

특히 전이고도, 안전 고도 및 적절한 우회로에 대하여 철저한 항로 계획을 수립합니다. 지리적 특징, 웨이포인트(way point), 구역 및 모든 헬기 특별 절차를 숙지합니다. GPS는 항법 계획의 보조 수단으로 사용할 수 있지만 대체 수단은 **아닙니다**.

단발 헬기의 경우에는 안전한 강제 착륙이 보장되지 않는 척박한 지형이나 인구 밀집 지역의 상공을 지나는 비행을 지양해야 합니다. 대부분의 국가에서는 경비가 삼엄한 교도소 및 핵시설 상공을 지나는 비행이 금지되어 있습니다. 안전 고도 계획 시 고지, 기동 및 여타 장애물에 유의해야 합니다.

야간 비행을 위한 자격, 장비가 구비되어 있으며 준비가 된 경우를 제외하고 적어도 일몰 한 시간 전에 목적지에 도착할 수 있도록 계획을 수립합니다. 참고: 단발 헬기를 이용한 상업 항공여객 수송(Commercial Air Transport, CAT) 야간 비행은 대다수 국가에서 금지되어 있습니다.

저공비행과 관련된 현지 규정을 숙지하여 준수해야 하며, 일반적으로 지상의 사람들에게 불편을 주지 않으며 비상 시 안전한 착륙장에 도착하기 위해 필요한 이상으로 낮게 비행하지 않아야 합니다.

2.4 무선

항공로, 목적지 및 우회 비행장, ATIS, VOLMET, NAV AIDS(모스 부호 해독 포함) 등을 포함하여 필요한 모든 무선 주파수를 확보해야 합니다.

비상시에 121.5를 이용할 수 있습니다.

정기적으로 무선 절차, 용어 등을 검토합니다(*EGAST 무선전화 가이드⁴ 참조*).

예방 착륙을 하거나 목적지가 무전기 통달거리를 벗어날 경우를 대비하여 휴대전화를 휴대하십시오.

2.5 무게 및 균형

RFM 상의 empty weight와 실제 운용하는 헬기의 무게 균형을 확인합니다. 헬기의 최대/최소 중량이 허용한계 내에 있는지 확인합니다.

무게중심이 이륙, 비행 중, 착륙시, 그리고 최악의 시나리오인 zero fuel 상태에서도 한계치 내에 있는지 확인합니다. 승객/수하물을 적재하거나 하역할 때와 밸러스트를 탑재해야 할 경우, 무게중심의 변화를 인지하고 다시 계산해야 합니다. 밸러스트가 적합하며 제대로 고정되었는지 확인합니다.

4 참조 문서: EGAST 유럽의 범용 항공 조종사를 위한 용어 가이드

절대로 허용 중량/무게중심 범위와 성능 한계를 벗어나 조종 해서는 안 됩니다.. 이는 불법일 뿐만 아니라 사이클릭 제어력이나 헬기를 제어할 출력이 부족할 수 있으므로 위험합니다.

2.6 성능

운용 중인 헬리콥터 기종에 관한 관련 정보, 즉 HIGE(Hover In Ground Effect), HOGE(Hover Out of Ground Effect) 등은 RFM/POM의 성능 섹션을 참조하십시오.

권장 이륙 및 착륙 프로파일을 활용합니다. 고도-속도 도표의 회피 구역 내에서의 비행을 회피/최소화합니다.

2.7 연료 계획수립

원칙적으로 운항에 필요하다고 명시된 VFR/IFR 계획 최저치 또는 1/4 탱크 이상의 연료를 갖고 착륙을 계획해야 합니다. 게이지 또는 연료 부족 경고등에만 의존하지 않아야 하며, 가급적 이륙 전에 탱크에 계량봉을 넣어 보아야 합니다. 헬기의 시간당 연료 소비량을 파악하고, 비행 중에 게이지가 계산에 부합하는지 확인합니다.

카뷰레터 열을 자주 사용하면 연료 소비량이 증가합니다.

연료 시스템, 게이지, 펌프, 혼합비 제어장치(허용된 경우를 제외하고 저혼합비는 사용하지 말 것)의 작동 및 한계와 불가용 연료를 숙지합니다.



↑ 헬기에서 본 전경

2.8 목적지

스카이 다이빙, 활공, 초경량항공기 등과 같은 목적지에서의 항공활동과 헬기 운항 구역의 위치로 인한 특별 절차가 있는지 확인합니다. 목적지가 개인 착륙장인 경우, 주변 환경 및 가용 정보는 비행 교육을 받은 인가 비행장과는 매우 다를 수 있습니다(*EHEST 교육 안내서 HE3⁵ 참조*).

권장된 제원을 적용할 수 있는 착륙장을 가급적 선택해야 하지만 불가능한 경우에는 다음을 고려합니다.

- 교관이나 착륙장을 잘 아는 사람을 통해 확인하거나,
- 바람 방향의 변화 또는 무더운 날의 가용 동력 감소와 관련된 잠재적 문제를 지상에서 확인합니다.

항상 엔진 고장으로 인해 헬기가 가장 큰 위험에 처할 수 있는 시간을 최소화합니다.

헬기는 아무곳이나 착륙할 수 없습니다. 토지 소유자와 대부분의 비행장으로부터 사전 허가(PPR)를 받아야 합니다. 일부 국가에는 비행장 외 착륙과 관련된 추가 규정이 있습니다.

3 비행 훈련

3.1 비행 전

제조사/운영자 체크리스트에 의거하여 철저한 비행 전, 외부 및 내부 검사를 완료하기 전에 블레이드 고정끈, 피토(pitot) 및 엔진 커버를 제거하여 치워둡니다.

엔진 및 트랜스미션 오일 레벨을 점검하고 점검창에 있는 ‘얼룩’ 또는 ‘조위선’과 혼동하지 않아야 합니다.

탐탁지 않은 사항이 있을 경우, 추가로 조연을 구합니다. 로터 후류에 날릴 수 있는 느슨한 물체가 주변 구역에 있는지, 로터 디스크에 장애물이 없는지 확인합니다.

본 안내서의 말미에 나와있는 헬기 지상 운영 수신호를 파악하고 있어야 합니다.

3.2 급유

기종에 적절할 경우 딥스틱을 사용하여 올바른 종류의 연료가 충분한지 육안으로 판단합니다. AVGAS와 제트 유를 혼동하지 않아야 합니다. **개인적으로 재급유를 감독하고** 정전기의 위험을 인지해야 합니다. 주입구 캡이 올바르게 고정되어 있으며 접지 케이블이 분리되어 있는지 확인합니다. RFM/POM에 의거하여 수분 및 기타 오염 여부에 대하여 연료를 샘플링합니다. 로터가 회전하는 상태에서의 재급유는 꼭 필요하고 승인된 경우에만 실시해야 합니다.

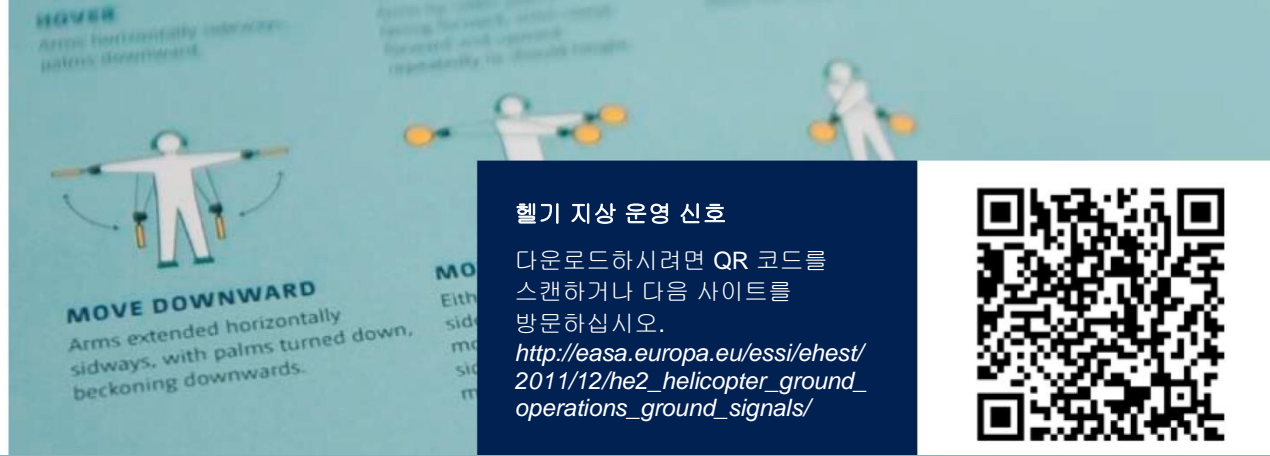
3.3 승객 및 수하물

탑승자의 간섭을 방지하기 위해 조종석내 이중으로 설치된 조종간 중 한쪽은 제거해야 합니다.

승객 브리핑에는 도어, 비상구 및 안전 벨트의 위치 및 사용과 비상 절차가 포함되어야 합니다. 조종사는 도어와 해치가 잠겨 있는지 확인할 책임이 있습니다.

승객들이 헬기에 탑승하여 친구에게 손을 흔들지 못하게 하십시오. 손이 로터 디스크에 근접할 수 있습니다. 승객은 이상하게 행동하고 돌발 행동을 할 수 있으며, 아이들의 손은 꼭 잡아야 합니다.

로터가 회전하는 상태에서 승객을 탑승 또는 하기시켜야 하는 경우, 누군가 승객을 호위하도록 지정해 주어야 합니다.



헬기 지상 운영 신호

다운로드하시려면 QR 코드를 스캔하거나 다음 사이트를 방문하십시오.

http://easa.europa.eu/essi/ehest/2011/12/he2_helicopter_ground_operations_ground_signals/



항상 승객에게 '엄지를 올리는 OK' 신호를 보낼 때까지 로터 디스크 밖에서 기다렸다가 메인 로터 디스크와 간격을 확보하기 위해 몸을 약간 구부리고 정면이나 측면에서 조종사를 보면서 접근하도록 지시합니다. **절대로** 로터가 회전하는 상태의 헬기로부터 오르막길을 걸거나 헬기를 향해 내리막길을 걷지 않아야 합니다.

주의 - 승객이 비행 중에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 질환(예: 간질, 비행기 멀미 등)을 겪고 있지 않은지 확인합니다.

조종간에 엉키지 않도록 모든 수하물을 제대로 고정합니다. 느슨한 물건(예: 승객이 휴대하는 카메라 등)을 주의합니다.

모든 수하물 도어가 제대로 닫혀서 잠겨 있는지 확인합니다.

3.4 이륙

특히 승객이나 수하물을 적재한 경우 다음을 확인합니다.

- 무게중심 및 동력 여유 - 제자리비행에서 동력 점검을 수행하여 가용 이륙 제원을 계획합니다.
- 측풍 및 배풍 제한치.

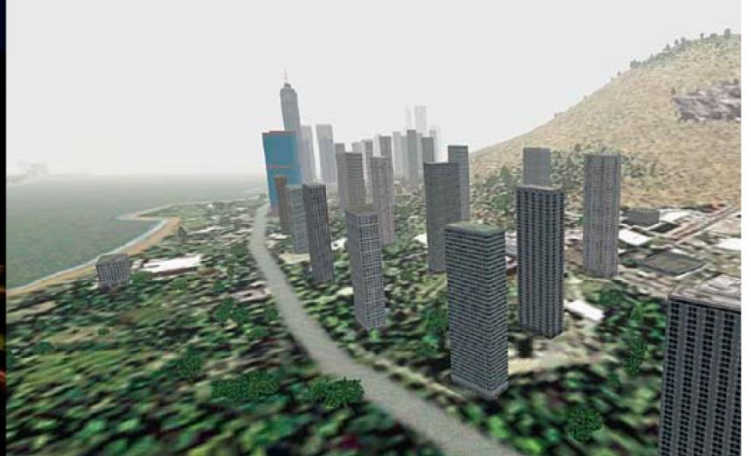
3.5 항로상

특히 항법보조시설 인근, 시각적 기준점(Visual Reference Point, VRP) 및 비행장 부근에서는 항상 다른 항공기에 주의를(그리고 무선에 귀를) 기울여야 합니다. 자신의 항공기와 상대적인 움직임이 가장 적은 항공기들은 식별하기 어렵기 때문에 가장 위험한 충돌 요인입니다. 머리나 헬리콥터를 움직여 모든 구역을 효과적으로 주시해야 합니다.

선형 지형지물(line feature)의 우측 비행을 포함한 항공 규칙(Rules of the Air)을 명심하고 우측에서 오는 항공기에 양보해야 합니다. 항상 다른 항공기가 자신을 보지 못했다고 추정할지라도 말입니다.

번잡한 노선 환경이나 시계가 감소된 경우 모든 가용 조명을 사용합니다.

가급적 '가만히' 머리를 두는 시간을 줄여야 합니다. 바람직한 원칙은 사방을 주시하고 확인하는 것입니다.



3.6 공역

적절한 인가가 없는 한 관제 공역에 진입해서는 안 됩니다. 그러나 조기 무선 호출을 예측하여 장주를 돌 준비를 하고 진입 허가를 기다립니다. 위험 구역과 여타 금지 구역에 접근하지 않아야 합니다. 지나가야 할 경우 위험 구역/금지 구역을 관리하는 항공교통업무기관(Air Traffic Services Unit, ATSU)에 문의합니다.

3.7 무선/트랜스폰더

다수의 군용 및 민간 비행장에 있을 수 있는 ATSU를 가급적 이용합니다. 통신 두절 시 절차를 숙지합니다.

트랜스폰더는 TCAS 탑재 항공기에 자신의 위치를 알려주므로 항상 사용해야 합니다. 통제/군사/제한/금지 공역 인근을 비행할 때 트랜스폰더가 켜져 있는지 확인하고 관리 ATSU와 교신해야 합니다. 항로가 해당 공역을 침범할 것처럼 보일 경우 관제기관이 미리 경고할 수 있습니다. 개별 트랜스폰더 코드의 할당이 반드시 항공 관제 서비스를 받게 된다는 것을 의미하지는 않습니다.

일반적으로 할당되는 트랜스폰더 코드는 7000 ICAO 표준 VFR 코드, 7500 항공기 납치, 7600 통신 두절 및 7700 일반적 비상상황 등이 있습니다.

3.8 항로상 우회

목적지에 도달하기에 부족한 연료, 기상 악화 또는 아픈 승객 등으로 인해 항로상 우회가 필요할 수 있습니다. 이러한 경우 비행 중 계획수립에 다음을 고려해야 할 수 있습니다.

- 알고 있는 자신의 위치에서 선회합니다.
- 차트에 선을 그리거나 대체지까지 선행 지형지물을 따라 갑니다.
- 대체지까지의 거리 및 시간과 그에 따른 필요 연료 및 예비 연료를 추정합니다.
- 제안된 항로를 따라 지형, 위해요인 및 공역을 확인합니다.
- GPS를 사용하여 항행을 보완합니다.

3.9 시계가 확보되지 않는 비행 환경(Degraded Visual Environment, DVE)

시계가 확보되지 않는 비행 환경(DVE)에 접하게 되면 방향 감각을 잃기 전에 회항, 우회 또는 착륙 여부에 대한 결정을 적시에 내려야 합니다.



DVE 동영상

다운로드하시려면 QR 코드를
스캔하거나 다음 사이트를
방문하십시오.
[http://easa.europa.eu/essi/ehest/
2011/07/video/](http://easa.europa.eu/essi/ehest/2011/07/video/)



구름 속에서 180도 선회조작을 하게되면 계기 비행에 능숙하지 못한 조종사들은 험사리 악성
나선비행 착각에 빠질 수도 있습니다(EHEST 교육 안내서 HE16⁶ 및 EHEST DVE 동영상⁷ 참조).

3.10 위치 상실

위치 상실이 의심된다면 지체없이, 운고가 충분하다면 안전고도까지 상승하고 시간을 기록합니다.
그리고 ATSU와 교신이 된다면 조락을 요청합니다. 해당 주파수로 교신이 단절되었거나 관제기관의
조력을 받을 수 없다면, 121.5MHz로 주파수를 변경합니다.

위치 상실을 하였고 아래 항목에 해당되는 경우 조력을 요청합니다 - ‘HELP ME’:

- H High ground/obstructions(고지/장애물) - 인접해 있습니까?
- E Entering controlled airspace(관제 공역 진입) - 인접해 있습니까?
- L Limited experience, low time or student pilot(제한된 경험, 낮은 수준 또는 훈련생 조종사) - 알려줍니다.
- P PAN call in good time(적시에 PAN 호출) - 너무 늦지 않아야 합니다.
- M Met conditions(기상 조건) - 기상이 악화되고 있습니까?
- E Endurance(체공시간) - 잔여 연료. 연료가 부족해지고 있습니까?

조치를 취할 수 있는 연료가 남아있고일몰 전이라면 착륙을 고려합니다(EHEST 교육 안내서 HE3⁸
참조).

3.11 조종 고려사항

시정을 고려하여 안전 속도로 비행합니다.

‘고도/속도 회피 곡선’에서 벗어납니다.

대부분의 헬기, 특히 2엽 시소형 로터 유형의 경우에는 마스트 범핑/테일로터 충격울 초래할 수 있는
마이너스 ‘g’를 유발하는 푸시오버 기동을 반드시 지양해야 합니다.

특히 높은 비행 속도, 하중, 밀도 고도, 난류, 기동 등 5가지의 조건에서 운용할 때는 퇴진 블레이드
실속에 주의해야 합니다. 이로 인해 요동이 유발될 수 있습니다. 속도와 피치를 줄여 회복합니다.

6 참조 문서: EHEST 교육 안내서 HE1, 안전 고려사항, 헬기 조종사의 역량을 향상시키는 방법

7 참조 동영상: EHEST 시계가 확보되지 않는 비행 환경 동영상 (<http://easa.europa.eu/essi/ehest/2011/07/video/>)

8 참조 문서: EHEST 교육 안내서 HE3 - 비행장 외부 착륙장 운용

3.12 환경

보통 사람들은 헬기 소음을 싫어 하므로, 가급적 높이 비행해야 합니다. 일부 비행장과 착륙장은 소음에 민감하므로 바람직한 이웃이 되는 것이 중요합니다. 선회나 강하시 급조작을 하지 않고 미리미리 감속하여 ‘블레이드 타격 소음’을 방지합니다. 소음 감소 절차를 준수하고 소음 구역 또는 기타 민감한 구역의 상공을 비행하지 **않아야 합니다**. 이러한 절차는 각 국의 AIP 또는 기타 비행 가이드에 자세히 설명되어 있거나 지역적으로 수립되어 있을 수 있습니다.

절대로 시골 지역에서 ‘탕탕거리는 소음’을 내지 않아야 합니다. 각 국의 저공비행 규정을 준수합니다.

3.13 항적 난기류 및 로터 후류

로터 후류가 정박된 항공기 및 기타 지면의 물체(예: 테이블, 의자, 텐트 등)에 미칠 수 있는 영향을 항상 염두에 두어야 합니다.

항적 난기류가 항공기의 ‘후류’ 끝단에서 멀리 떨어져야 합니다.

이륙, 접근 또는 착륙 중에 무거운 항공기 위의 항적 난기류에 주의합니다. ATC는 항적 난기류를 이유로 강제로 후속 항공기의 분리를 지시할 수 있습니다.

참고: 바람이 약할 때는 항적 난기류와 와류가 오래 지속됩니다.

제자리비행-하바택시 헬기, 특히 대형 헬기는 매우 강력한 와류를 발생합니다. 항적 난기류와 와류는 **보이지 않습니다**. 항공 관제 경고에 주의를 기울여야 합니다.

3.14 장주 절차

목적지 비행장의 적절한 진입 절차를 적용합니다. 미리 무선 호출을 하고무전 교신은 요점만 간략히, 불필요한 말은 하지 않아야 합니다. 통신두절(또는 무전기 고장시) 절차를 숙지합니다. 장주 고도 및 고도계 설정을 확인하고 장주 고도가 QFE 또는 QNH 기준으로 비행하는지 여부를 확인하며, QNH를 사용하여 착륙하는 경우 계획된 장주 고도에 착륙장 표고를 더하는 것을 잊지 않아야 합니다. 글라이딩, 스카이 다이빙 등의 다른 항공 활동에 주의합니다.

항상 무전감청을 유지하고 장주의 적절한 지점에서 무선 호출을 하며 다른 항공기를 주시합니다.

고정익 장주를 비행해야 할 경우 속도를 유지해야 합니다. 뒤따르는 항공기와 충돌 위험을 유발하는 감속이나 제자리비행을 금해야 합니다.

활주로 식별이 혼동될 수 있는 비행장(예: 02 및 20)에 주의합니다. 장주가 좌측인지 우측인지 확인해야 하며 이는 데드 사이드(**dead side: Overhead join** 절차에서, 장주 진입 경로로 사용되는, 장주로 반대편 구역)를 결정하게 됩니다. 확실하지 않을 경우 - **문의합니다**.

무전교신을 할 수 없는 민간 착륙장 또는 비행장의 경우 풍향계 또는 근처 연기를 확인하여 정풍으로 착륙합니다. 접근 방향으로 진행하기 전에 풍향과 세기를 확인합니다. 계획되지 않은 배풍 접근은 위험하며, 원형와류를 유발할 수 있습니다.

착륙 전 점검을 명심해야 합니다. 직진 진입을 할 경우 쉽게 잊어버릴 수 있습니다.

피스톤 엔진 헬기의 경우 **RFM/POM** 절차에 의거하여 카뷰레터 열을 적절하게 적용합니다.

3.15 착륙

양호한 착륙은 양호한 접근의 결과입니다. 강하율(**Rate Of Descent, ROD**), 여유동력 및 접근 속도를 모니터링하고, 과도해질 경우 복행을 준비합니다.

원형 와류가 유발될 가능성이 높은 조건, 유동력 /저속 **IAS(30 kt 미만)**/높은 강하율(분당 300 ft 초과)을 지양합니다(**EHEST 교육 안내서 HE1⁹** 참조).

뜨거운 배기가스에 불이 붙을 수 있으므로 키가 큰 마른 초지에 착륙하지 않아야 합니다. 또한 풀 속에는 나무 그루터기나 경사지가 숨겨져 있을 수 있습니다.

엔진이 정지되어 모든 점검이 완료되고 로터가 정지할 때까지 비행이 끝난 것이 아니라는 점을 명심해야 합니다.

‘계류’하고 필요한 경우 지역 **ATSU**에 전화하여 비행 계획을 종료합니다.

9 참조 문서: **EHEST 교육 안내서 HE1**, 안전 고려사항, 헬기 조종사의 역량을 향상시키는 방법

4 특별 고려사항

4.1 동절기 비행과 관련된 유용한 정보

착빙 조건에서 비행이 허가된 **경량** 범용 항공 헬기는 **없다**는 점에 유의해야 합니다. 강설 시 비행은 일반적으로 스노우 가드를 장착해야 합니다. **RFM/POM**을 참조하십시오. 일기예보를 이용하여 눈과 착빙 조건을 피해야 합니다.

비행 전에 눈, 얼음과 서리를 헬기에서 완전히 제거해야 합니다. 얼음이 떨어져 사람 또는 재산을 위험에 빠뜨릴 수 있으며, 눈이 녹아 엔진 흡입구로 빨려 들어가면 엔진 정지를 유발할 수 있습니다. 착빙은 로터 블레이드의 효율에 악영향을 미칠 뿐만 아니라 헬리콥터의 질량을 증가시키고 무게중심에 상당한 영향을 미칩니다.

날씨에 적절한 복장을 착용합니다. 히터 고장 또는 강제/예방 착륙에 대비하여 따뜻한 옷을 착용하십시오. 비행 중에는 착용할 수 없습니다!

눈은 익숙한 주요 지형지물을 가리고 항행을 어렵게 합니다. 도로, 하천, 철도 노선이 눈 아래 가려질 수 있습니다. 눈 덮인 특징이 없는 지형이 흐린(특히 심하게 구름이 낀) 하늘과 구별이 어렵게 뒤섞이면 비행착각이 발생할 수 있습니다. 지평선이 사라지면 비행착각이 빠르게 시작될 수 있습니다.

특히 낮선 착륙장에서는 눈 위에 헬기를 착륙할 때 극도의 주의를 기울여야 합니다. 착륙 시에는 **Zero speed landing(제자리 비행없이 지면으로 바로 착륙하는 방법)** 기법을 사용하여 제자리비행이 되지 않도록 하여 지면 완충을 유지하고 눈이 흩날리는 것을 최소화해야 합니다.

4.2 해상 비행과 관련된 유용한 정보

각 국의 규정은 해안으로부터 안전한 자동활공 도달 거리를 지나 해상을 비행하는 단발 엔진 헬기에 구명조끼 착용, 구명 보트 탑재 및 부유 장치의 장착을 의무화할 수 있습니다. 개인 위치 신호기(Personal Locator Beacon, PLB)와 플레어를 휴대하는 것이 매우 바람직합니다.

해상의 날씨는 흔히 육지와 매우 다를 수 있습니다. 시정이 감소되면 뚜렷한 수평선이 사라지고 바다와 하늘이 구별이 어렵게 뒤섞이면 공간정위상실을 유발할 수 있습니다.



↑ 익숙한 주요 지형지물을 가리는 눈



↑ 해상 비행에 대비된 헬기

디칭을 해야 할 경우 구조 시간을 줄이기 위해 가능하다면 선박 항로에 근접하도록 항로를 계획합니다.

북유럽 해안 주변의 물은 여름에도 차가우므로 생존 시간이 15분(SAR 헬기를 긴급 출동시키는 데 필요한 대략적인 시간) 미만일 수 있습니다. 따뜻한 옷을 입고 우수한 품질의 단열 내침수복을 입고 후드를 올려 잘 여미면 3시간 이상 생존할 수 있습니다. 물속에서는 차가운 공기에서보다 100배 더 빨리 신체의 열손실이 발생합니다.

해당 항공 무선국과의 연결을 유지하며, 가능한 경우 항공편을 요청하는 것을 고려해야 합니다.

4.3 해외 비행과 관련된 유용한 정보

모든 국제선 항공기는 공해 상공을 비행할 때 ICAO 요구사항을 준수해야 합니다.

국제 FIR 경계를 지나기 전에 ICAO 비행 계획을 반드시 제출해야 하며, 계획이 승인되었는지 확인해야 합니다. ICAO 비행 계획은 인터넷에서 찾아볼 수 있으며 일부 국가에서는 비행 계획의 온라인 제출을 허용할 것입니다.

비행/통과하려는 각 국가의 항공 규칙, 지도(축척 및 단위 포함), 구역 등을 숙지해야 합니다.

모든 해당 헬기의 문서, 자신의 면허증, 여권과 ICAO 부속서 2 – App A, 2.2 요격 신호 및 절차의 사본을 휴대합니다. (이는 향후 EASA 항공 규정의 규칙에 포함될 예정입니다.)

특히 영국을 비롯한 일부 국가에는 비자가 필요하며 비행 전 또는 해당 국가에 도착시에 조종사의 추가 조치가 필요할 수 있는 테러 방지 제한사항이 있다는 점을 잊지 않아야 합니다. (국가 AIP GEN 섹션을 참조하십시오.)

5 요약

바람직한 비행술은 비행 시작 훨씬 전에 시작됩니다. 예기치 않은 상황을 예상하고, 철저한 비행 계획을 수립합니다. 헬기의 포괄적인 비행 전 외부 및 내부 점검을 완료합니다. 자기 자신과 헬기의 제한범위 내에서 적절하게 운항하고 모든 국가 규정을 준수합니다.

헬기는 거의 모든 곳에 착륙할 수 있는 독특한 능력이 있다는 점을 명심합니다. 날씨, 연료, 항행과 관련된 난관 또는 일부 다른 어려움에 처할 경우 우선 착륙하여 문제를 해결해야 합니다.

비상 상황 발생시, 조종사의 최우선 과제는 헬리콥터 조종입니다. 조종하고, 항법을 하며 교신하는 것을 잊지 않아야 합니다.

어리석은 행동을 하지 않아야 합니다. 대담한 조종사가 **아니라** 노련한 조종사가 되어야 합니다.



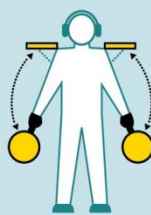
6 헬기 지상 운영 수신호

대부분의 경우 팔 동작의 속도는 정도/긴급성을 나타냅니다.



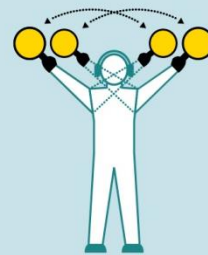
제자리비행

팔은 옆으로 수평하게, 손바닥은 아래를 향합니다.



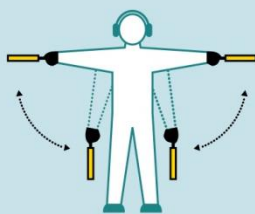
뒤로 이동

양옆으로 팔을 벌리고, 손바닥을 앞으로 향하게 하여 팔을 앞으로 흔들며 반복적으로 어깨 높이까지 올립니다.



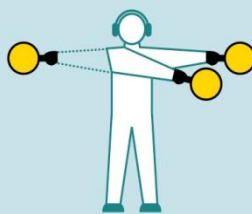
정지

팔을 머리 위에서 반복적으로 교차시킵니다.



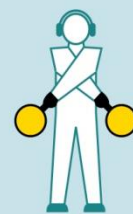
아래로 이동

팔을 수평으로 옆으로 뻗고 손바닥은 아래를 향한 채로 내려서 신호합니다.



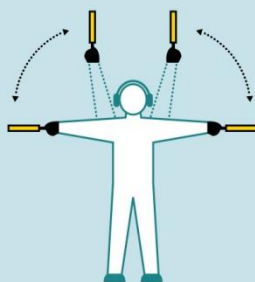
옆으로 이동

한쪽 팔을 수평으로 옆으로 뻗은 다음, 다른 쪽 팔을 필요한 이동 방향으로 신체 앞을 지나 그 쪽으로 이동합니다. 이 동작을 여러 번 반복합니다.



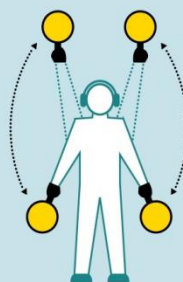
착륙

팔을 아래로 내려 몸 앞에서 교차합니다.



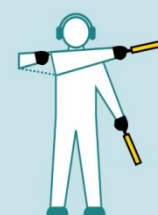
위로 이동

팔을 수평으로 옆으로 뻗고 손바닥은 위를 향한 채로 올려서 신호합니다.



앞으로 이동

팔을 반복적으로 위아래로 움직여 전진 신호를 합니다.



엔진 정지

한쪽 팔과 손을 가슴 높이로 올린 다음 손바닥을 아래로 향한 채 옆으로 이동합니다.



판권 기재사항

면책선언:

본 안내서에 명시된 견해는 전적으로 EHEST의 책임입니다. 제공된 모든 정보는 일반적인 성격에 지나지 않으며 특정 개인 또는 법인의 고유한 상황을 다루기 위한 취지는 아닙니다. 본 안내서의 유일한 목적은 허용 준수 수단 또는 지침 자료를 포함하여 공식적으로 채택된 법률 및 규제 조항의 지위에 영향을 미치지 않는 방식으로 지침을 제공하는 데 있습니다. 본 안내서는 EHEST, 그 참가자 또는 제휴 단체에 대한 보증, 표현, 약속, 계약 또는 기타 법적 구속력이 있는 책무의 형태로 의도된 것이 아니므로 이에 의존해서는 안 됩니다. 이러한 권고의 채택은 자발적인 약속의 대상이며, 이러한 조치를 승인하는 자의 책임에만 결부되어 있습니다.

따라서 EHEST와 그 참가자 또는 제휴 단체는 본 안내서에 포함된 정보나 권고의 정확성, 완전성 또는 유용성에 대해 어떠한 보증도 표현하거나 암시하지 않으며 일체 책임을 지지 않습니다.

법이 허용하는 범위 내에서, EHEST와 그 참가자 또는 제휴 단체는 본 안내서의 사용, 복사 또는 게재로 인한 또는 그와 관련하여 발생하는 모든 종류의 손해나 기타 청구 또는 요구에 대해 책임을 지지 않습니다.

사진 크레딧:

표지: Eurocopter / 앞 표지의 안쪽: Vasco Morao / 4 페이지: INAER / 7 페이지: Agusta Westland NV / 19 페이지: Eurocopter / 20 페이지: AgustaWestland NV / 22 페이지: Vasco Morao

문의 연락처 정보:

European Helicopter Safety Team

이메일: ehest@easa.europa.eu, www.easa.europa.eu/essi

다운로드:

최종 보고서 - 2000-2005년 유럽 헬기 사고에 대한 EHEST 분석

<http://easa.europa.eu/essi/ehest/wp-content/uploads/2010/10/EHEST-Brochure.pdf>

EHEST HE 1 교육 안내서 - 안전 고려사항

http://easa.europa.eu/essi/ehest/wp-content/uploads/2010/10/Leaflet_EHSIT_Training_final.pdf

동영상 - 시계가 확보되지 않는 비행 환경 및 통제 상실

<http://easa.europa.eu/essi/ehest/2011/07/video/>

EHEST - 비행 전 계획 체크리스트

<http://easa.europa.eu/essi/ehest/wp-content/uploads/2010/10/>

EHEST-Pre-flight-planning-Checklist.pdf

EHEST - 헬기 지상 운영 신호

http://easa.europa.eu/essi/ehest/2011/12/he2_helicopter_ground_operations_ground_signals/



EUROPEAN HELICOPTER SAFETY TEAM (EHEST)
ESSI 일원

European Aviation Safety Agency (EASA)
Safety Analysis and Research Department
Ottoplatz 1, 50679 Köln, Germany

이메일 ehest@easa.europa.eu
웹사이트 www.easa.europa.eu/essi/ehestEN.html

