

위해요인 분류체계(SM-ICG¹⁾)

(제51조 관련)

1. 조직적 위해요인

운영	유형	분류목록
감독당국 (Regulator)		불충분하거나 비효율적인 법률 및/또는 규정
		불충분하거나 비효율적인 사고조사 역량
		불충분한 감독역량
서비스 제공자	관리 (Management)	관리자의 책임의식 부족 - 관리자의 활동지원 부족 등
		역할, 책임, 책무에 대한 설명 부족
		인력채용을 포함한 자원 가용성 또는 계획의 제한 또는 부족
		부족하거나 비효율적인 정책
		부정확하거나 불완전한 절차 또는 지침
		부족하거나 미흡한 관리 및 노사 관계
		부족하거나 비효율적인 조직 구조
		미흡한 조직 안전 문화
		부족하거나 비효율적인 안전관리프로세스(위험관리, 안전보증, 감사, 교육 및 자원할당 포함)
		부족하거나 비효율적인 감사절차
		부족하거나 제한적인 자원할당
		부족하거나 부정확하거나 불완전한 교육 및 지식전수 참고, 교육은 조직의 요구를 반영해야 함. 사고는 부적절한 훈련이 위험하고 사고로 이어질 수 있다는 것을 보여줌
		비공식적인 조직 구조 참고, 이러한 구조는 장점이 될 수 있지만 위험으로 이어질 수 있음
		성장, 파업, 경기 침체 또는 조직의 재정적 압박
		인수합병
		변경, 업그레이드 또는 새로운 도구, 장비, 프로세스 또는 시설
		부정확하거나 비효율적인 교대근무/승무원 구성원 교체 절차
		경영진 또는 직원의 변화 또는 이직률
		비공식 프로세스(표준운영절차)
		부족하거나 미흡하거나 부적절한 자재/장비 취득 결정
		부족하거나 미흡한 인력채용 및 배정 참고, 직원은 조직의 필요에 따라 채용 또는 배치되어야하지만, 자격 및 능력에 따라 배치되어야 함. 기능이 잘못 설정된 직원은 위험 할 수 있음. 여기에는 관리도 포함.
	문서, 과정, 절차 (Documentation, Processes and	언어장벽을 포함하여 부정확하거나, 부적절하거나, 내외부 의사소통 부족
		부족하거나 부정확하거나 불완전한 매뉴얼 또는 운영 절차(유지관리 포함)
		부족하거나 부정확하거나 불완전한 직원 업무 설명
		부족하거나 부정확하거나, 불완전하거나 복잡한 문서 업데이트 프로세스
		부족하거나 부정확하거나 불완전한 보고서 및 기록
		부족하거나 부정확하거나 불완전한 면허, 한정면허, 자격증명 관리

1) [https://www.skybrary.aero/index.php/Safety_Management_International_Collaboration_Group_\(SM_ICG\)](https://www.skybrary.aero/index.php/Safety_Management_International_Collaboration_Group_(SM_ICG)) 중 「Hazard Taxonomy Example」

운영	유형	분류목록
	Procedures)	

2. 환경적 위해요인

운영	유형	분류목록
전 분야	기상/자연재해 (Weather/ Natural Disasters)	뇌우와 번개
		우박
		호우
		안개(reduced visibility)
		급변풍
		모래폭풍
		눈 또는 착빙성 폭풍우(진눈깨비)
		풍속 또는 측풍
		태풍
		홍수
		재(화산/산불)
		지진
		극한 기온
		착빙(항공기 표면에 미치는 영향)
	지리학 (Geography)	산 또는 수계(물줄기)
		비행장 고도
	야생동물 (Wildlife)	비행장(airfield) 내 야생동물
		야생조류

3. 인적 위해요인

운영	유형	분류목록
전 분야	급작스런 무력화	심장마비, 뇌졸중, 신장 결석, 발작
	감지하기 힘든 무력화/장애	구토, 설사, 일산화탄소, 투약, 피로
	질병	인플루엔자, 상기도감염(TI), 요로감염증
	고정된 한계	색각, 시야각의 제약, 보행 제약, 결장루낭(Colostomy bag), 청력 손실
	스트레스 자진관리	피로(수면부족), 알코올 및 약물남용, 약물, 자만심
	정신-사회적 스트레스	재정, 출산, 이혼, 사별, 시간제약, 불충분한 자원
	정신적 외상	비행 중 난기류로 인한 승무원 부상, 지상 항공기 운용 또는 수하물 취급 시 직원의 부상
	환경/직업	시차, 도장작업, 용제, 화학적/생물학적 노출, 소음, 진동, 주의산만
	인간/기계/절차 인터페이스와 관련된 잠재적 장애	설계, 제조, 유지보수 및 운영과 관련된 인적요인
	인지능력	관제대상 영역 내 과도한 항공기수, 동시다중처리 행위, 디지털 정보

운영	유형	분류목록
		의 과포화 상태

4. 기술적 위해요인

가. 항공사

운영	유형	분류목록
항공사 운항	시설(Facilities)	공항 또는 항행보조장치의 전력공급시스템(레이더, 위성, VOR, ADS-B 등) 고장
		결함이 있거나, 부정확하거나, 불완전한 비행장 표지 또는 조명
		결함이 있거나, 부정확하거나, 불완전한 진입등(approach lighting)
		유도로 및 활주로 시스템 복잡성
		부적절한 비행장 배수(시설)
		불충분한 장비, 라디오, 인프라 또는 직원
		부족하거나, 제한적이거나, 부정확한 항공기 주기(parking) 방식
		미흡한 난방, 환기 및 에어컨 시설
		소음 환경
		부족하거나 미흡한 조명
		미흡한 시설(불충분한 공간)
	비행전 준비 (Preflight Preparation)	감항성 확인이 부족하거나 미흡
		특정 비행 또는 운영에 필요한 계기와 장비의 확인부족 또는 미흡
		부족하거나, 부정확하거나 불완전한 항공기 성능 한계 확인
		부족하거나 부정확하거나 불완전한 비행 계획
		부적절한 연료보급 절차
		부족하거나 미흡한 항공기 운항관리 또는 항공기 확인절차 이행
		부족하거나 미흡한 항공기 정비확인 절차 이행
	항공기 탑재 (Aircraft Loading)	부정확한 화물 적재 및 분배
		부적절하거나 승인되지 않은 위험물 운반
		부적절한 화물 또는 수하물 보관
		탑재화물 및 수하물의 부정확한 정보 제공
		부적절한 기내 휴대 수하물 보관
		부적절한 무게 및 중량배분 산출
	비행 운항 (Flight Operation)	폐기문서 사용
		항공기에 탑재된 운항 및 객실 승무원 교범 또는 차트의 부재 및 오류
		비행경로 변경에 대한 부적절한 대응
		부족하거나 미흡한 승무원 자원 관리(CRM)
		부족하거나 미흡한 비행추적(flight following)
		모든 비행 단계 안에서의 부적절한 절차 이행(지상활주 및 주기 포함)
		부적절하거나 복잡한 절차

운영	유형	분류목록
항공사 정비		특정비행이나 운영에 필요한 장비 및 계기 부재 또는 오작동
		의사소통 부족 또는 미흡(ATC, 램프, 정비, 비행운항, 기내, 운항관리 등)
		언어장벽(다양한 언어)
	시설(Facilities)	미흡한 난방, 환기 및 에어컨 시설
		소음 작업환경
		부족하거나 미흡한 조명
		미흡한 시설(불충분한 공간, 장비 또는 인프라)
	감항활동 (Maintenance Activity)	부족하거나 미흡한 정비확인
		부족하거나 미흡한 정비프로그램(작업카드 작성 시 부정확한 정비 데이터 또는 표기 오류 포함)
		미인가 의심부품(SUPS)
		항공기 정비 또는 엔진시운전(run-up)을 위한 항공기 이동
		의사소통 부족 또는 미흡(ATC, 램프, 정비, 비행운항, 기내, 운항관리 등)
		정비팀 내의 언어 장벽(다양한 언어)
		외주정비의 관리 미흡(정비시설 외 또는 제3자의 정비를 포함한 조직에서 완료된 정비)
		부족하거나 부적절한 특수공정(NDT, 도금, 용접, 복합수리 등 포함)
		부족하거나 부적절한 감항개선지시(AD)관리
		자재, 부품 또는 조립품을 정확히 제어되는 일련의 단계를 통해 작업 또는 제작하고, 물리적, 화학적 또는 금속가공(야금변환)을 하는데 있어 절차가 비효율적이거나 부족함(예, 복합소재의 열처리, 경납땜, 용접 및 공정)
		부족하거나 부적절한 신뢰성 프로그램
	도구(Tooling)	부족하거나 미흡한 도구 책임(이력추적제 또는 등록 포함)
		부족하거나 불안전하거나 신뢰할 수 없는 장비, 도구 및 안전 장비
		부적절한 디스플레이 또는 제어장치 레이아웃
		도구의 보정오류
		작업에 부적절하거나 부정확한 도구사용
		장비, 도구 및 안전장비에 대한 지침 부족 또는 부적절
	보전성 (Maintainability)	복잡한 설계(어려운 결함분리, 여러 개의 유사한 연결부 등)
		접근하기 어려운 구성요소(부품)/위치
		항공기 구성 가변성(다양한 모델의 유사부품)

나. 공항운영자

운영	유형	분류목록
공항	활주로 운영 (Runway Operations)	이동구역 내 건설(공사), 차량, 사람
		비행장 설계 불량(활주로 교차로, 장애물 회피, 유도로 교차 활주로)

운영	유형	분류목록
		집중을 방해하는 빛(조명)
		항공교통관제(ATC)와의 조정 부족
		부적절하거나 불충분하거나 부족한 NOTAM
		레이저빔
	활주로 상태 (Runway Condition)	상태가 나쁘거나 부적절한 활주로 표면
		부적절한 활주로 길이
		부적절하거나 부족한 활주로 보호 구역
	비행장 에이프런 운영	제트 후류
		부족하거나, 제한적이거나, 부정확한 항공기 주기(parking) 방식
		부적절한 지상유도
		부족하거나 불충분한 항공기 주변의 보호 철탑
		항공기 주기 시 부족하거나 불충분한 바퀴고임장치(chalks)
		부족하거나 부적절한 이물질(FOD) 제거관리
		부족하거나 부적절한 램프 구역내 고정/결박 절차
		부적절한 연료 또는 위험물 유출 방지 및 제거
		부적절한 연료보급 절차
	에어사이드 차량 운영	서비스 작업 중 차량고장
		기계적 상태 불량
		무선 또는 통신장비 상태 불량
		차량 오일 누출
		차량 유지관리 부족
		미흡한 비상대책계획
		램프구역 내 주행도로 이탈 및 안전규정 미준수
		과속
		부적절한 주차
		차량 바퀴고임장치(chalk) 불이행
		차량 미탑승 상태에서의 엔진지속가동
		항공기 서비스 중 차량 안전 이격거리 미준수
	개인행동	램프구역 내 무단보행
		항공기 위험 경고등(beacom) 무시
		항공기 출발 유도 전 부적절한 주변점검
		램프구역 내 표지 식별오류
		램프구역 내 흡연
		탑승객 안전규정 미준수
		연료보급 중 15미터 이내에서의 휴대전화 사용
		램프구역 내 쓰레기 무단투기

운영	유형	분류목록
	시설 (Facilities)	램프구역 내 확보
		공항 또는 항행보조장치의 전력공급시스템(레이더, 위성, VOR, ADS-B 등) 고장
		결함이 있거나, 부정확하거나, 불완전한 비행장 표지(특히 이동 구역에서의)
		결함이 있거나, 부정확하거나, 불완전한 비행장 조명(특히 이동 구역에서의)
		결함이 있거나, 부정확하거나, 불완전한 진입등(approach lighting)
		열악한 상태 또는 부적절한 활주로 표면
		열악한 상태 또는 부적절한 램프 표면
		유도로 및 활주로 시스템 복잡성
		부적절한 비행장 또는 지형 배수(시설)
		불충분한 장비, 라디오, 인프라 또는 직원
		야생동물 유인요소(수풀, 매립지 및 수역 인근)
		불충분하거나 부적절한 소방장비
		부족하거나 제한적인 주차공간
		안전보호장비 부족

다. 관제기관 등(항행서비스 기관)

운영	유형	분류목록
항행 서비스 제공자 (ANSP)	장주 (Traffic Pattern)	교통 복잡성(다양한 항공기 형식)
		장주 내 또는 특정 공역에 과다한 항공기
		비효율적인 장주 설계와 교통흐름
		항공기 또는 차량에 의한 활주로 침범
		장주 무단침입 항공기
		항공기 무단기동
		비슷하거나 혼동되는 콜사인
		조난에 처한 항공기를 위한 절차 부족 또는 미흡
	공역 (Airspace)	통상 교통량 대비 불충분한 공역
		부적절하게 배분된 공역
		초과교통 발생 시 공역중첩
		혼동스러운 픽스(fix) 또는 웨이포인트(way point) 표시
		부적절하게 개발된 계기절차
		항공기 실패접근절차(missed approach)의 부적절한 수행
		ICAO와 국가계기절차 기준의 불일치/상이
	관제사 행동 (Controller Actions)	불완전한 승인(clearance)
		항공기 또는 표적의 식별오류(레이더)
		승인(clearance) 지시의 오역
		항공기간 미분리

운영	유형	분류목록
		항공기와 지형 또는 장애물 간 미분리
		조종사 요구사항 오역
		항공기 특성 오판
	의사소통 (Communications)	ATC와 비행장 직원 사이의 부정확하고, 혼동되거나 불완전한 의사소통
		ATC와 항공기 사이의 부정확하고, 혼동되거나 불완전한 의사소통
		ATC 시설 내부 또는 시설 사이의 부정확하거나, 혼동되거나, 불완전한 조정
		라디오/주파수 오류 또는 이상
		항행보조시설(레이더, 위성, VOR, ADS-B 등) 고장 또는 이상
		ICAO 및 국가 항공 교통 관제 용어의 차이
		표준 국제 항공 용어 미사용
		언어장벽(다양한 언어)
		부족하거나 잘못된 항공 정보
	시설 (Facilities)	공항 또는 항행보조장치의 전력공급시스템(레이더, 위성, VOR, ADS-B 등) 고장
		결함이 있거나, 부정확하거나, 불완전한 비행장 표지 또는 조명
		결함이 있거나, 부정확하거나, 불완전한 진입등(approach lighting)
		유도로 및 활주로 시스템 복잡성
		부적절한 비행장 또는 지형 배수(시설)
		불충분한 장비, 라디오, 인프라 또는 직원

라. 제작 설계

운영	유형	분류목록
항공기 설계	안전요구사항 수집(capture)	해당 규정의 위반
		부적절한 기능 위해요인 평가
		부적절한 구조적 정적 및 동적 하중분석(static and dynamic loads analysis)
		부적절한 초기 시스템 안전성 평가
		부적절한 공통 원인 분석
	안전요구사항 확인 (validation)	불완전하거나 비효율적인 설계 검토, 분석, 시뮬레이션, 풍동(wind tunnel) 및 비행시험
		비효율적이거나 불완전한 구조적 외부, 내부 및 기본 하중분석(elemental loads)
	안전요구사항 검증 (verification)	불완전한 구조물 하중 검증(예, 정적하중시험, 지반진동시험 및 비행 시험)
		고장 성능 시험을 이용한 고장 영향의 부족 또는 부적절한 검증을 포함한 부적절한 시스템 안전 보증(SSA) 프로세스
		소프트웨어 및 복잡한 하드웨어의 부적절한 검증

운영	유형	분류목록
	항공기 통합	부적절한 요건(요구사항) 추적
		부적절한 설계 요구사항 관리
		Bench/Sim/Airplane 시험 결여된 것과 같이 유사한 시스템과 시스템, 그리고 시스템과 구조 사이의 비의도적 기능과 물리적 간섭에 대한 부적절한 검증 또는 부적절한 구조 영역별 검사
	지속적인 운영 안전성	지속적인 고장보고 및 추적의 부족과 같은 비효율적으로 가동 중인 모니터링 방법
		근본원인분석, 위험분석, 수정조치개발, 수정조치검증, 수정조치 및 설계 과정에서 습득한 사례의 통합이 부적절하거나 이루어지지 않음
	설계관리	초기 설계 및 설계변경 문서화 및 승인, 관리 방법 부족
		제품의 구성과 설계 특징을 정의하는데 필요한 설계 데이터, 도면, 부품목록 및 사양의 무결성을 지속적으로 유지하기 위한 시설의 절차의 부적절한 계획 및 통합
항공기 제조	제조공정	자재, 부품 또는 조립품의 관리를 위한 프로세스 부족, 승인, 작업 또는 제작, 테스트, 검사, 저장 및 배송을 위한 준비 방법
		부품 및 조립품의 제작 및 검사에 필요한 특수한 제조공정 및 기능과 운영에 관련된 문제(일부 예, 기계가공, 리벳팅 및 조립)
		자재, 부품 또는 조립품을 정확히 제어되는 일련의 단계를 통해 작업 또는 제작하고, 물리적, 화학적 또는 금속가공(야금변환)을 하는데 있어 절차가 비효율적이거나 부족함(예, 복합소재의 열처리, 경납땜, 용접 및 공정)
		배송을 위한 준비와 수령, 제조, 검사, 시험, 보관 단계에 원자재, 부품, 하위 조립품, 조립품 및 완성품을 보호하고 수령하는데 적용하는 부적절한 방법
		승인된 설계 자료의 적합성 및 안전운항을 위한 조건을 판단하기 위해 완성된 제품/부품 및 관련문서를 평가하기 위한 기능을 제공하는 부적절한 감항성 결정(Airworthiness Determination)
	제조관리	생산 승인 보유자가 제품 수령과 지속적인 제품 개선에 적용할 수 있는 통계적 분석방법에 따라 제품 품질 관리에 적용하는 방법의 비효율성
		승인된 설계에 적합성을 판단하기 위한 제작, 특수공정, 검사, 세부 부품, 조립품 및 완제품 시험에 사용되는 정밀 측정기의 비효율적인 관리 예, 도구, 스케일, 게이지, 기구, 계기 및 자동 측정기)
		승인된 설계의 적합성을 보장하기 위한 생산 제품/부품의 정적/파괴/기능 시험을 제공하는 기능 부족
		승인된 설계를 준수하지 않는 제품/부품의 관리, 평가, 폐기에 대한 방법의 비효율성
	공급자 관리	생산시설이 공급업체의 자재, 부품 및 업무가 승인된 설계요건에 대한 준수여부를 확인할 수 있는 방법의 비효율성. “공급업체”는 대리점을 포함