

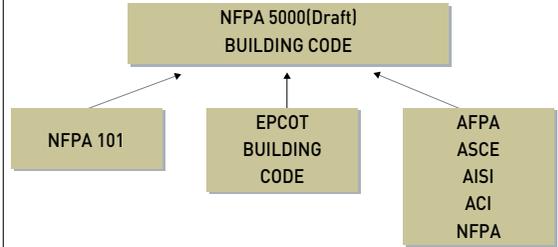
■ 그림. 건축구조부재 및 자재를 보여주는 사진



1. NFPA 5000의 기원 및 발전

NFPA(미국방화협회, National Fire Protection Associates)에서는 NFPA 101 인명안전코드(Life Safety Code), NFPA 220 건물구조타입(Types of Construction) 등 건축물 화재와 관련하여 많은 기준을 가지고 있었으나, 바람, 지진, 홍수에 대한 건축물 구조 설계 기준이나 목재, 철, 콘크리트, 석재 등의 건축 자재에 관한 기준, 건축물 설비에 대한 전반적인 기준은 갖추지 못하고 있어, 건축물과 관련된 기준들의 통합 정리가 필요함을 인식하게 되었다.

NFPA는 건축물과 관련된 통합된 기준을 만들기 위하여 NFPA 101 인명안전코드와 EPCOT(Experimental Prototype Community of Tomorrow) Building Code(미국 Reedy Creek Improvement District에서 만든 건축물 관련 코드), National Standards 등 여러 기준에 근거하여 다음 그림과 같이 NFPA 5000 건축물 구조 및 안전코드를 만들게 되었다. 이 코드는 2002년에 최초 발행되었고, 미국규격협회가 인정한 공개 합의 절차에 따라 개발된 최초의 모델빌딩코드였다.



■ <도표 1> NFPA 5000코드 제정을 위한 기준 통합

• 약어

- EPCOT : Experimental Prototype Community of Tomorrow
- AFPA : American Forest and Paper Association
- ASCE : American Society of Civil Engineers
- AISI : American Iron and Steel Institute
- ACI : American Concrete Institute
- NFPA : National Fire Protection Association

경우에 따라 미국토목공학자학회(ASCE), 연방재난관리청(FEMA), 그리고 장애인복지위원회(Access Board)를 포함한 다양한 관계당국과의 조정 과정을 거쳐 기준이 추가로 제정되기도 했다. NFPA 5000의 모든 위험요소 설계 규정은 모두 설계 하중 및 자연재해 범위에 해당되는 요소를 포함하는 기준을 이용하여 완성되었다.

제1판은 100년이 넘게 자발적인 합의에 의해 건축 환경과 관련된 코드 및 기준을 개발해 온 NFPA의 결정판이라고 할 수 있었다. 인명안전코드(Life Safety Code)부터 미국전기코드(National Electrical Code), 스프링클러설비의 설치, 연료가스 및 무수히 많은 용도에 해당되는 설치 기준까지 합의를 기반으로 한 기준개발기관에서 발행한 코드 및 기준뿐만 아니라 NFPA 코드와 건축 환경과 관련된 거의 모든 기준을 다루고 있었다. 그러나 건축 환경의 코드 제도와는 상당한 차이가 있어 공개 합의에 의한 모델빌딩코드로는 충분하지 않은 상태였다.

NFPA의 빌딩코드는 집행기관, 이용자, 그리고 설계

자들의 요구를 반영하고 NFPA가 준수하는 기타 코드 개발 원칙과 모순이 되지 않도록 노력하고 있다.

2. NFPA 5000의 목적 및 목표

NFPA 5000의 목적 및 목표는 건물 설계 과정의 최종 단계에서 안전하고 사용 가능하며 기능적인 건물로 이용되는 것으로 <표 1>과 같이 밝히고 있다.

■ <표 1> NFPA 5000 제정 목적

1.2 목적. 이 코드의 목적은 관할구역 내 모든 건물과 구조물 및 여기에 특별히 규정된 특정 설비의 허가, 설계, 구조, 자재 품질, 사용 및 용도, 위치 및 유지관리를 규제하고 관리함으로써 인명, 보건, 재산, 그리고 공공 복지를 보호하고 부상을 최소화하기 위한 최소설계규정을 제공하는 것이다.

NFPA 101, 인명안전코드(Life Safety Code)의 규정은 NFPA 5000 제1판의 구성 및 편집뿐만 아니라 내용에 대한 기본 출발점이 되었다. NFPA의 성능위주코드 실무를 충족하는 NFPA 5000은 코드 요구사항을, 예상되는 거주자의 안전 및 건물 성능을 기반으로 명시하기 위해 목적과 목표를 명확히 확립하였다. 또한 이러한 목적과 목표는 건물, 건물의 수용품, 그리고 임무에 대한 예상된 결과로까지 확대된다. 코드의 영향이 미치는 범위에서 성능위주 설계 접근방식을 수행하도록 하는 데에도 중요한 역할을 한다. 뿐만 아니라 특수한 계획 관련 임무 또는 설계에 대한 등가성 규정을 평가하기 위한 도구로도 사용할 수 있다.

‘4.1. 목적과 목표’(표 2 참조)에서는 이 코드의 전체 목적이 정의되고, 1장과 달리 이 전체 목적을 4.1.3 내지 4.1.6에서 더 심도 있게 다루고 있다. 각 분야에 대하여 목적이 정의되고, 다음으로 목적에 관련된 구체적 목표가 제시된다. 이러한 형식은 이 코드의 유용성을 높이기 위한 것이다.

코드 사용자가 설계에 대하여 어떤 방식(성능위주 설계 또는 규제위주 설계)을 선택했는지에 관계없이 목표가 적용된다. 목표는 목적보다 더 구체적인 용어로 명시되며, 더 양적인 경향이 있다. 목적 및 목표는 성능위주 설계가 목적으로 할 수 있는 광범위하고 일반적인 목적을 형성하고, 성능위주 설계에 대한 내용은 제1장 내지 제5장을 따르도록 되어 있으며 구체적인 내용은 ‘제5장 성능위주 선택사항’에서 다루어진다.

■ <표 2> NFPA 5000 코드 목적 및 목표

4.1 목적 및 목표

4.1.1 목적. 이 코드의 일차 목적은 안전, 보건, 건물 사용 및 공공복지이고 일차 목적과 관련된 재산 보호도 포함한다.

4.1.2 목표. 4.1.1에 명시된 목적을 달성하기 위해서는 4.1.3 내지 4.1.6의 목적 및 목표를 만족해야 한다.

4.1.3 안전. 화재, 구조적 불량 및 건물 사용으로 인한 부상이나 사망 가능성 최소화

4.1.4 보건. 실내 환경, 진동 및 소음, 지표수, 위험물질의 방출, 통제되지 않은 수분, 불충분한 빛, 또는 불충분한 위생시설로 인해 질병 또는 부상이 일어날 가능성 최소화

4.1.5 유용성 목적. 모든 잠재 점유자의 건물에의 접근, 또는 정상적인 건물의 사용, 그리고 건물의 일반된 기능을 불합리하게 저해할 가능성과 설계된 층의 기능 방해 가능성 최소화

4.1.6 공공복지. 설계, 공사, 그리고 건물의 운영이 에너지 효율, 문화적 유산 보존, 자선시설의 연속 및 환경에 관한 사회의 기대에 일관성이 있도록 확실히 하는 것

3. NFPA 기준 통합절차 및 구성

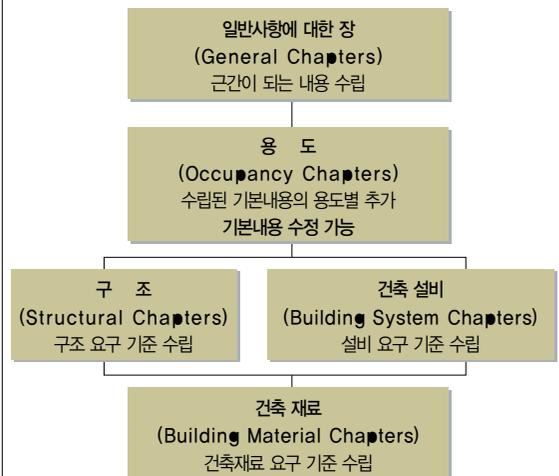
NFPA는 포괄적인 일치를 가질 수 있는 기준 수립 절차를 통하여, 건축물-NFPA, 전기-NFPA, 기계 중 배관, 소화배관-IAPMO, 기계-IAPMO, 에너지 효율-ASHRAE, 화재-WFCA, 기타 분야에 대하여 통합된 기준을 제정하고 있다. NFPA 5000은 건축물 구조 및 안전 분야에 대하여 16개의 전문기술위원회를 조직하고, 각 위원회를 구성하는 20~50명에 이르는 전문가들의 기술 및 의견 조정 과정을 거쳐 제정되었다(표 3 참조).



■ <표 3> NFPA 5000 기준 수립 전문기술위원회 구성

- NFPA 건물 코드 위원회 NFPA Building Code Committee
- 전문기술위원회 Technical Correlating Committee
- 16개의 코드 위원회 16 Code Committees
 - 13개의 인명안전코드 위원회 13 Life Safety Code Committees
 - 3개의 새로운 기술 위원회 3 New Technical Committees
 - 구조 및 건설 Structures and Construction
 - 건축자재 Materials
 - 건물설비 Building Systems
- 400명의 자원인력 400 volunteers

코드의 전체적인 구성은 크게 5개로 볼 수 있다. 코드의 목적 및 목표, 참고문헌, 용어정의, 설계의 근간이 되는 목적과 목표 및 설계방식, 용도분류, 건축물 설계 및 시공에서 요구되는 일반사항에 대한 내용을 일반적인 기준의 분류방식으로 제1장~제15장에 다루고 있으며, 용도별 기준에 대하여 건물 사용 용도에 근거한 분류방식으로 제16장~34장, 구조적 필요사항에 대하여 제35장~제40장, 다양한 건축재료에 대하여 제41장~제48장, 건축설비에 대하여 제49장~제55장에서 다루고 있다. 일반적인 기준의 분류방식과 건물 사용 용도에 근거한 분류방식을 조합하여 인명안전코드의 분류방식과 모순되지 않는 방식으로 분류하였다(도표 2 참조).



■ <도표 2> NFPA 5000의 전체 구성

추가로 부록에서는 본문에 대한 내용의 취지 및 상세 설명과 방충, 홍수방재구조, 구조유형 및 강화된 방화구획설의 요구사항에 대한 내용을 다루고 있다.

4. NFPA 5000(2006년) 주요내용과 사용방법

2006년도 개정판에서는 최근의 사건과 개정 연방법, 그리고 타 분야의 신기술을 도입하여 여러 부분을 개정하였다.

구조 유형 및 강화 방화구획설에 근거하여 허용 가능한 건물, 높이 및 면적을 선정하기 위해서 선택적 설계 접근법을 도입하였다. 특정 고층 건물에서 계단을 이용하는 인원이 많을 거라 예상되어 계단실의 폭을 넓혀야 하거나 계단실 하강장치의 설치에 대한 요구가 발생하는 경우처럼 특정한 피난로 요소를 처리하기 위해 몇 가지 변경사항이 포함되었다.

제12장은 미국장애인복지법(ADAAG) 및 ICC/ANSI A117.1, American National Standard for Accessible and Usable Buildings and Facilities의 기술 관련 규정에 대한 최신 변경사항과 일치하도록 완전히 개정되었다.

건물 수복(修復) 관련 요구사항에 대해서는 조치 및 개선이 필요한 불안정한 상태 유형에 대한 내용까지 보강하였다. 또한 구조 평가를 수행해야 하는 경우에 대한 내용도 더욱 완벽하게 보강하였다. 특히 나이트클럽 용도와 같은 집회 용도와 관련하여 2003년 시카고 및 로드 아일랜드 주의 West Warwick에서 발생한 사고에서 얻은 교훈을 바탕으로 상당한 변경사항도 있었다.

제19장에서는 의료용도에 대한 환자 치료 및 입원실에 대한 새로운 요구사항도 포함되었다. 의료 및 외래환자의료용도에 알코올계 손 세척장치의 설치 및 사용 규칙을 추가하였다.



제22장에서는 단독- 및 2-가구 주택의 주거용 스프링클러헤드에 대한 요구사항을 미국빌딩코드로는 최초로 추가하기도 했다.

제34장은 위험물질에 대한 규정을 새로운 논제 및 주제를 설명하기 위해 세밀히 구분하고 분류하였으며, 이 장에서는 특정 주제와 관련된 다양한 특수 코드 및 기준을 계속해서 서로 연관시켰고 주어진 조건에 적합한 방호계획을 선택할 수 있도록 돕기 위해 순서도를 추가하였다. 구조 설계 및 재료에 대한 장(章)은 ASCE 7, Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures와 같은 주요 설계 문서의 최신판을 참조할 수 있도록 모두 새로 갱신되었다.

제38장의 '지붕 부재 및 지붕 구조'에서는 금속 단일 지붕 잇기와 같은 주제에 대한 새로운 요구사항을 명시하기 위해 상당한 변경사항이 있었다.

건물 설계 및 인명안전 적합성을 위하여 규제위주 설계방식과 성능위주 설계방식 중 하나를 선택하여 기준의 목적 및 목표를 만족하도록 하고 있으며, 다음의 체크리스트 예시(일부)는 규제위주 설계방식으로 계획하고자 하는 경우 설계 검토 과정에서 작성하여 활용 가능하다. 각 항목에 대하여 상세 내용에 대한 적용 및 비적용의 여부를 검토함으로써 전체 설계를 일목요연하게 확인할 수 있다. 🌀

■ <표 4> 설계검토를 위한 체크리스트 예(일부)-규제위주 설계 방식

1. 일반사항(chapter 1 & 15 & 40)	YES	NO
기존건물여부(chapter 15)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
요구문서		
건축허가신청(1.7.6.2.1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
참부문서:		
측량사의 증명서(1.7.6.2.2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
품질보증 문서(chapter 40)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
품질보증 계획서(40.3.1.1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
기타(1.7.6.1.2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. 건축물 개요(chapter 6 & 7)

- 2.1 용도 분류(chapter 6)
- 2.2 건물에 대한 일반제한 사항, 높이와 면적(chapter 7)
 - 2.2.1 Table 7.4.1에 의한 면적 수정
 - 2.2.1.1 면적 제한 제외(7.6.3)
 - 2.2.2 Table 7.4.1에 의한 높이 수정
 - 2.2.3 용도 분류 상세 요구사항
 - 2.2.4 구조 상세 요구사항

3. 건설 일반 요구사항

- 3.1 내화 재료 및 구조(chapter 8)
 - 3.1.1 다양한 구성부재에 대한 내화시간
 - 3.1.2 내장재(chapter 10)
- 3.2 소방시설 및 장치(용도 및 특수건물별 해당여부 확인)(chapter 7 & 11 & 16~34 & 55)
 - 3.2.1 화재진압설비
 - 3.2.1.1 스프링클러 시스템
 - 3.2.1.2 Standpipe 시스템
 - 3.2.1.3 기타 진압 시스템
 - 3.2.2 화재 감지, 경보와 통신 시스템
 - 3.2.3 소화기
 - 3.2.4 제연 시스템
- 3.3 거주자 필요사항(chapter 49, 11, 12)
 - 3.3.1 실내 환경 조건(chapter 49)
 - 3.3.2 파난로(chapter 11)
 - 3.3.3 접근성(chapter 12)
- 3.4 외벽 구조(chapter 37)
- 3.5 지붕 구성 부재 및 구조(chapter 38)
- 3.6 구조 시스템(chapter 35, 36, 40)
 - 3.6.1 구조설계(chapter 35)
 - 3.6.2 품질보증(chapter 40)
 - 3.6.3 토질, 기조 및 지지벽(chapter 36)
- 3.7 건설재료(chapter 14, 15, 17, 18)
 - 3.7.1 콘크리트(chapter 41)
 - 3.7.2 알루미늄(chapter 42)
 - 3.7.3 석재(chapter 43)
 - 3.7.4 철재(chapter 44)
 - 3.7.5 목재(chapter 45)
 - 3.7.6 유리(chapter 46)
 - 3.7.7 석고보드 및 석고(chapter 47)
 - 3.7.8 플라스틱(chapter 48)
- 3.8 건축물 설비(chapter 50, 51, 52, 53, 54, 55)
 - 3.8.1 기계시스템(chapter 50)
 - 3.8.2 에너지 효율(chapter 51)
 - 3.8.3 전기시스템(chapter 52)
 - 3.8.4 배관시스템(chapter 53)
 - 3.8.5 엘리베이터와 운송시스템(chapter 54)
 - 3.8.6 소방시설 및 장치(chapter 55)