

강구조분야 설계기준

- 현황 및 비전 -



명지대학교 신동구

2011. 7. 13

목 차



1 국제 표준 요건

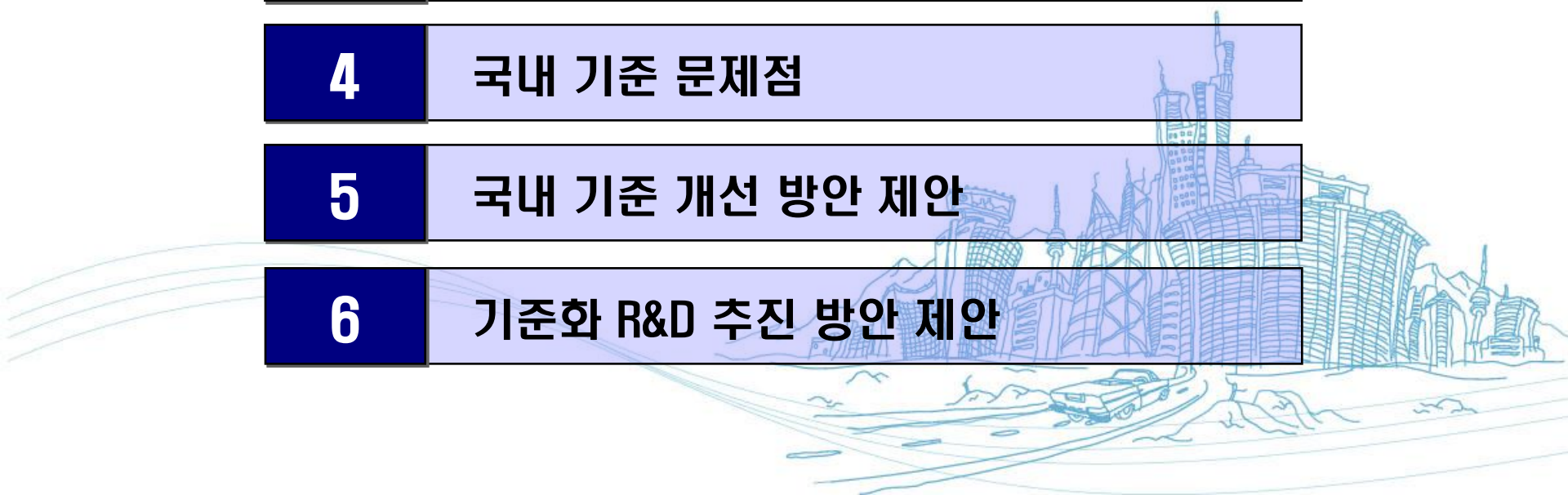
2 국내 기준 분석

3 해외 기준 분석

4 국내 기준 문제점

5 국내 기준 개선 방안 제안

6 기준화 R&D 추진 방안 제안



강구조분야 설계기준

국제 표준

EUROCODE 0-10
CEN (European
Committee for
Standardization)

AISC 360
ACI 318
AASHTO LRFD





국제 표준 요건

● 기준 철학 (Philosophy)

- 안전성 (Safety)
- 사용성 (Serviceability)
- 시공성 (Constructibility)
- 신뢰성 (Reliability)
- 유지관리성 (Maintainability)
- 경제성 (Economy)

● 기준 내용 (Contents)

- 세계 최고기술 집대성 (State-of-the-art)
- 포괄성 (Comprehensiveness)
- 사용자 편의성 (User-friendliness)
- 간결성 (Conciseness)
- 다학제성 (Multi-disciplinary): 재료, 구조, 지반, 수리, 통계, ...
- 여유성 및 연성파괴 (Redundancy & Ductility)
- 균일한 안전율 (Uniform level of safety): 부재, 형식, 기하조건, ...



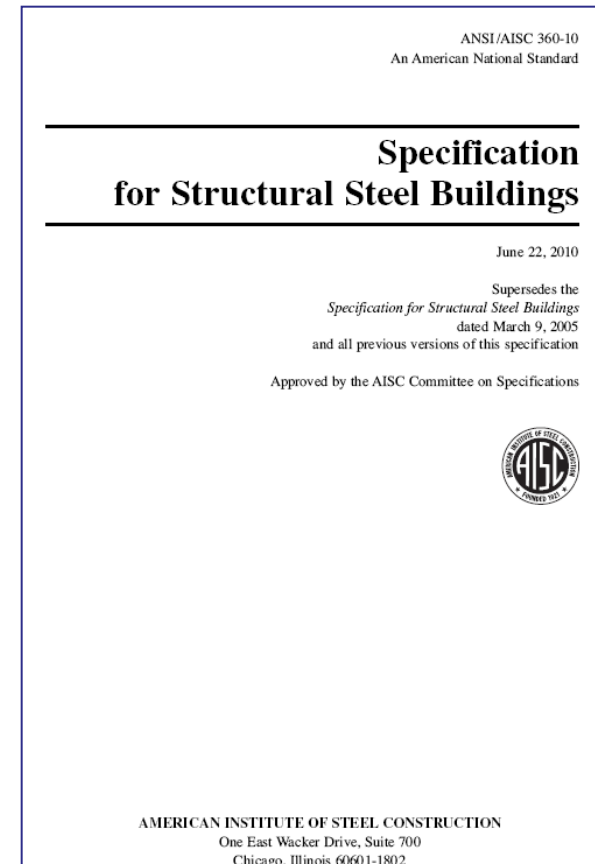
국내 설계기준 수준 분석

- **신뢰도기반 국제 표준에 비해 20년 정도 차이**
 - 1979 OHBDC
 - 1993 AISC LRFD
 - 1990-1994 EUROCODE 0-4
 - 1994 AASHTO LRFD
 - 2010 강구조설계기준-하중저항계수설계법
 - 2011 도로교설계기준-한계상태설계법
- **국내 신뢰도기반 강구조(2010) 및 도로교(2011) 설계기준**
 - 2003년 KBRC 설계기준 연구 시작
 - 국내 통계자료(하중 및 재료) 분석
 - 신뢰도분석에 의한 하중 및 재료저항계수 설정
 - 재료/하중은 연구결과를 반영
 - 부재설계 규정은 대부분 AISC, AASHTO 설계규정 적용

AISC ASD/LRFD

AISC Specifications for Structural Steel Buildings

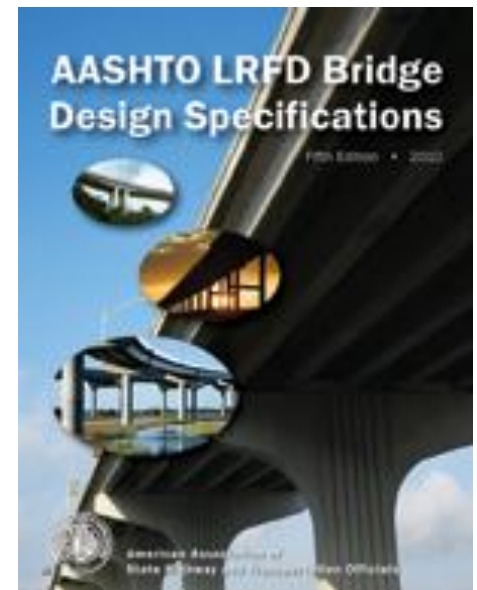
- American Institute of Steel Constructions (1921-현재)
- 1923년 초판
- 1993 AISC LRFD
- 약 750개 설계식(이론식+실험식+경험식)
- 과거 90 여년 연구결과 및 실무경험 집대성
- 2010 AISC
 - 최신 기술동향 반영(2005 기준 1/3 개정)
 - 안정성설계, 합성구조, HSS 접합, QC/QA, 비탄성설계



AASHTO 기준

AASHTO Specifications for Highway Bridges

- American Association of State Highway Transportation Officials
(1921-현재)
- Standard Specifications (WSD)
 - 1931년 초판
 - 2002년 17판 (최종판)
 - 4년 주기 개정
- LRFD Specifications
 - 1986 NCHRP 20-07: Feasibility study for LRFD code
 - 총 R&D 예산: 19.4 MDS (210억)
 - 1994년 LRFD 초판 (AISC 기준 활용), 2010년 5판
 - 3-4년 주기 개정
 - 1-2년 주기 Interim Spec.



Eurocode

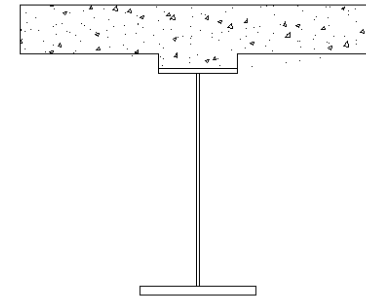
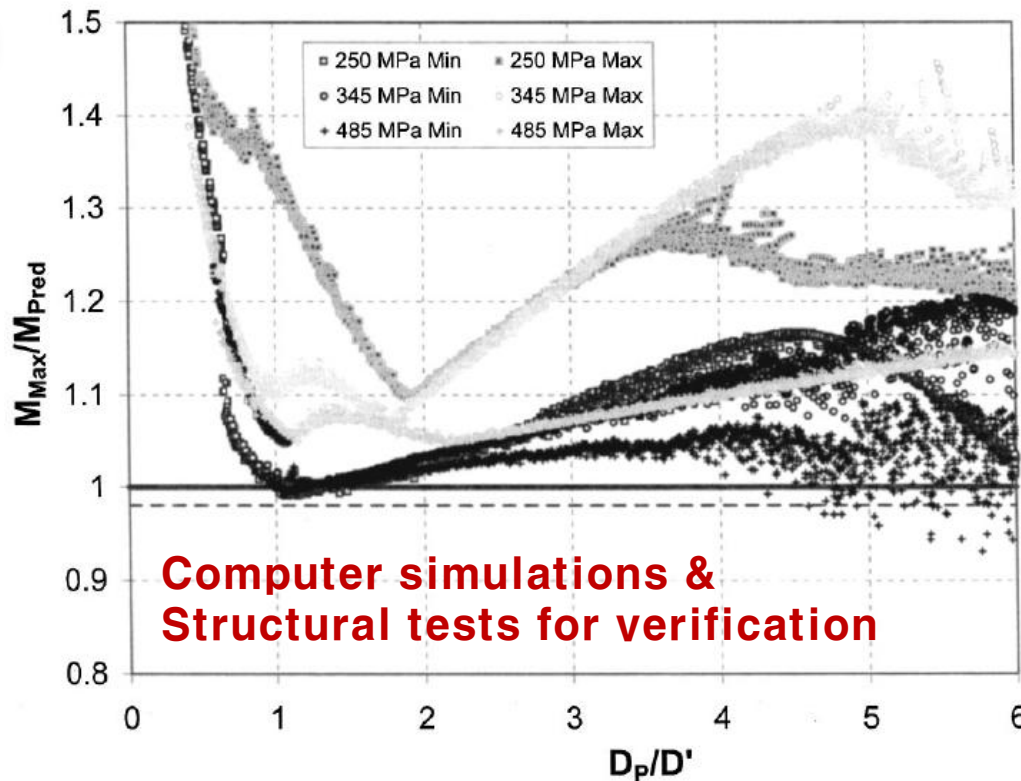
- CEN(European Committee for Standardization) - EC 18개국 참여
- 250 기술위원회(TC) 산하 9개 분과위원회(SC)에서 1985년 개발 시작
- 범유럽연구개발 프로그램, FP(Framework Program)으로 개발 지원
(2007-2013 총 예산 51조원)

EN 1990 EUROCODE 0 - **Basis** of structural design
EN 1991 EUROCODE 1 - **Actions** on structures (하중산정기준)
EN 1992 EUROCODE 2 - Design of **concrete** structures
EN 1993 EUROCODE 3 - Design of **steel** structures
EN 1994 EUROCODE 4 - Design of **composite** steel and concrete structures
EN 1995 EUROCODE 5 - Design of **timber** structures
EN 1996 EUROCODE 6 - Design of **masonry** structures
EN 1997 EUROCODE 7 - **Geotechnical** design
EN 1998 EUROCODE 8 - Design of structures for **earthquake** resistance
EN 1999 EUROCODE 9 - Design of **aluminium** structures



강구조분야 설계기준

AASHTO LRFD 정모멘트부 휨강도 설계식 개발 예



Ansourian(1982)
Wittry(1993)
Mans 등 (2001)
Yakel 등 (2005)
Barth 등 (2009)

휨강도 설계식

$$M_r = \frac{5M_p - 0.85M_y}{4} + \frac{0.85M_y - M_p}{4} \left(\frac{D_p}{D'} \right)$$



$$M_r = M_p \left(1.07 - 0.7 \frac{D_p}{D_t} \right)$$



국내 기준의 문제점 진단

● R&D 기반 취약

- 10-20년 정도의 연구 역사로 축적된 연구성과 부족
- 표준화 관련 R&D 체계적/장기적 지원 부재
- 현 R&D 성과지표는 정량적 실용화/경제성에 초점
- 현 수준의 기준관련 예산지원으로는 창의적/독자적/선진 기준 보유 불가능

● 전문 관리체계 부실

- Control tower 및 상설 기술위원회 부재
- 최신 기술의 신속한 기준화 체계 및 제정/개정의 연속성 부족
- 설계기준간 설계기준/시방서간 불일치 규정 존재

● 관계기관 인식 부족

- 기준의 중요성, R&D 필요성, 개선 의지 부족
- 비전 부재 (고속전철 교량 vs 풍력발전 타워구조)



국내 기준 개선 방안 제안

● 전문 관리체계 수립

- **국가 건설표준화 위원회 (Control tower) 조직 및 상설화**
 - 위원장(국내 최고 민간인 전문가) 및 위원(전문 기술위원회 위원장)
 - 건설관련 국가기준(KSC) 기획/관리/조정/심의/중장기 비전
 - 전문 설계기준 적극 활용(예: 강구조설계기준을 도로교설계기준 강교편에 활용)
 - 기준화 관련 국가 R&D 우선순위 자문/심의
 - Website, 기준관련 최신 동향, 상시제안 접수, 간행물, 교육 프로그램, 포럼 기획
- **전문 기술위원회(Technical committee) 조직 및 상설화**
 - **강구조**, 건축, 도로교, 터널, 콘크리트, 하중, ...
 - 소위원회 운영: 부재강도, 안정성, 합성, 연결, 피로, 재료, 내진, 시공, ...
 - 해당 기준(강구조/건축/도로교/철도교 등) 개정/제정 주도
 - 연차보고서(Interim Spec): 년도별 국내외 기준관련 기술동향 분석 및 기준 초안
 - R&D 제안 및 결과 기준화



국내 기준 개선 방안 제안 (계속)

● R&D 기반 대폭 확충

- 관계기관 국가기준 R&D 인식 제고
- 기준화 관련 R&D 상시제안 체계확립
- 체계적/지속적/장기적 지원
- 국가기준 R&D 성과지표는 기준화/표준화 실적에 초점
- 해설집, 교육용 교재, 설계편람, 설계가이드 지원
- 전문 기술위원회 연차보고서 작성 연구비 지원

● 비전

- 독자적 Global standard
- 후대에 물려줄 유산
- 국제 엔지니어링 커뮤니티에 기여
- 국가경쟁력 및 국격 제고



기준화 R&D 추진 방안 제안

● 추진 방향

- Integration: 국내외 최신 기술 활용 가능
- 국내외 미비/부재 기준의 선진 기준화
- 국가특성 (Locality) 규정: 하중, 재료
- 미래지향/성장동력 관련 기준

● 강구조 분야 설계기준화 R&D 수요

- 고성능강 적용 설계 (부재강도, 사용성, 피로, 용접, HSS 연결부 등)
- 합성구조 설계 (설계기준간 불일치)
- 곡선교 설계
- 장경간 교량 보강박스거더 설계
- 건축물 내화설계



기준화 R&D 추진 방안 제안 (계속)

● 국가특성 (Locality) 규정

- 하중: 활하중, 지진하중, 풍하중, 설하중, 온도하중, 파압하중
- 재료: 고성능강, 합성구조 (강재/콘크리트/FRP)

● 미래지향적/성장동력 기준(예)

- 고속전철 교량 설계기준 LRFD화
- 풍력발전 타워 구조물 및 기초 구조물 설계기준
- LRFD 유지관리 기준



맺음말

- 사실상 부재 상태인 국가기준 관리시스템 전면 정비 필요
- R&D 투자 없는 국제수준의 국가기준 미래는 없음
- R&D 투자는 효율적/지속적/체계적 접근 필요
- 미래 VISION 국가기준 정책 필요

- 대단히 감사합니다.