

# 국제표준화기구(ISO)의 지반공학관련 기준제정

김인균\*

## 1. 서언

국제표준화기구인 ISO(International Standard Organization)는 지난 수년간 많은 국내 건설회사와 설계회사들이 ISO가 제정한 품질관리(ISO 9000 Series)또는 환경관리(ISO 14000 Series) 기준에 의한 인증을 받으면서 우리에게 익숙한 이름이 되었다. 그러나 ISO의 국제표준규격이나 기준제정활동, 특히 지반공학관련 기준제정 활동 상황에 대해서는 우리가 잘 알지 못하는 것이 현실이다.

우리나라는 ISO의 회원국으로서 각종 국내기준을 국제기준과 상충되지 않도록 정비해야 하는 의무가 있을 뿐 아니라 앞으로 우리의 해외활동에도 ISO기준의 적용이 요구될 것이므로 ISO의 기준제정활동에 우리 모두가 관심을 갖고 적극참여 하여 국내기준과의 충돌을 최소화할 뿐 아니라 우리기술의 세계화에 기여하도록 노력해야 할 것이다. 필자는 지반공학회 회원들의 이해와 관심을 위하여 ISO기준 제정절차를 소개하고 지반공학회의 ISO/TC182 전문위원회 설립배경과 지난 2년간 활동상황을 간추려 보고자 한다.

## 2. ISO 기준제정 절차

1974년에 비정부 국제기구로 설립된 ISO는 130개 국가가 가입된 세계의 표준기구로 거의 모든 기술

분야의 국제기준을 제정하여 각종 공산품과 서비스의 효율적이며 안전한 개발, 생산, 공급을 가능케 하고 국가간의 교역을 촉진하는 것을 목적으로 하고 있다. 서로 상이한 국가기준이 무역장벽으로 사용되는 것을 방지하기 위한 노력은 ISO설립이전부터 계속되어 왔는데 세계무역기구(WTO)는 ISO를 비롯하여 IEC (International Electrotechnical Commission) 및 ITU (International Telecommunication Union) 과 전략적 제휴를 하여 국제기준(규격)을 제정함으로써 기술적인 무역장벽을 제거하고 세계시장의 성장을 위한 기틀을 마련토록 하였다. WTO의 기술장벽에 대한 협약(TBT: Agreement on Technical Barrier to Trade)에 의하면 WTO 회원국은 국제기준을 국가기준에 우선하여 준수하고 이를 국가기준제정의 토대로 삼아야 하는 의무가 있다.

ISO의 기준 제정 작업은 기술위원회(TC: Technical Committee)와 기술위원회 산하의 분과위원회(SC: Subcommittee)중심으로 이루어지는데, 기술위원회는 ISO의 기술관리부(TMB: Technical Management Board)에 의해 설립되며 TMB는 기술위원회 의장임명, 간사기관 배정, 기술위원회의 명칭(TC 번호)부여, 작업범위 승인 등의 역할을 수행한다. 기술위원회의 회원자격은 ISO 회원전체에게 개방되어 있으므로 ISO사무국에 특정 기술위원회 혹은 분과위원회에 참여할 의사를 표명하여야 한다. 참여자격은 P-member(Participating member)와 O-member(Observing member)로 구분되는데 P-member는 투표권을 갖는 동시 업무에 적극참여하고 투표권을 행사할 의무가 있다. O-

\* 정회원, (주)대우엔지니어링 부사장

member는 위원회의 문서를 받아보고 의견을 제시할 수 있으나 투표권이 없다. 기술위원회의 지속적인 활동을 보장하기 위해서 P-member가 연속 두 번 이상 회의에 직접참석 혹은 통신수단으로 참여하지 않거나, 투표를 하지 않는 등 의무조항을 이행하지 않을 경우 O-member로 자격이 자동 변경된다. ISO 기술위원회 및 분과위원회의 기준제정절차는 프로젝트 접근방법을 채택하는데 전략정책계획서에 의해 착수되는 각 프로젝트는 다음의 7단계를 거쳐 완료된다.

(1) 예비단계 (단계 0)

예비 작업항목 (PWI: Preliminary Work Item)을 도입하는 예비단계(Preliminary Stage)이며 P-member의 과반수 투표에 의해 결정된다.

(2) 제안단계 (단계 1)

제안단계(Proposal Stage)에서 신규작업제안(NP: New work item Proposal)은 충분한 타당성이 있어야 하며 P-member 투표의 과반수 찬성과 적어도 5개국 이상의 P-member가 신규작업에 적극 참여할 것을 표명한 경우에 채택된다.

(3) 준비단계 (단계 2)

준비단계(Preparatory Stage)에서 간사기관은 필요할 경우 NP의 내용을 세분하여 작업반(WG: Working Group)의 설립을 제안할 수 있다. 작업반이 신설될 경우 프로젝트책임자(Project Leader)는 작업반회의를 소집하고 주재하는 위원장(convener)이 된다. 작업반위원은 P-member들이 추천한 작업분야의 전문가(technical expert)들로 구성되며 준비단계에서 작업초안(WD: Working Draft)이 작성 완료될 때까지 작업에 참여하는 전문가들의 의견제시와 이에 따른 회의와 초안의 수정작업이 수차례 반복된다.

(4) 위원회단계 (단계 3)

완성된 작업초안(WD)은 위원회단계(Committee

Stage)에서 합의를 위한 회원기관의 검토의견을 받게 된다. 검토의견제출 요청서는 기술위원회의 모든 P-member와 O-member에게 발송되며 3개월 이상 6개월 이내의 회신기간이 명시된다. 간사기관에 의해 수집된 의견에 2개 이상 P-member의 반대의견이 있을 경우 회의가 소집되며 수정된 위원회안(CD: Committee Draft)은 회의종료 3개월 내에 배포되어 다시 검토의견을 받는데 P-member의 합의가 이루어질 때까지 혹은 Project의 연기 또는 삭제 결정까지 계속된다. 여기서 합의(consensus)는 반드시 만장일치를 의미하는 것이 아니며 핵심사안에 대해서 관련 이해당사자들의 지속적인 반대가 없고 모든 의견을 고려하고 조정하는 절차를 거쳐 이루어지는 것을 의미한다. 대체로 반대의견이 있는 경우에도 반대의견 해소를 위한 다각적 노력을 전제로 P-member 2/3이상의 찬성투표로 위원회 안이 채택될 수 있으며 채택된 CD는 중앙사무국에 등록하게 된다.

(5) 질의단계 (단계 4)

중앙사무국은 기술위원회에서 등록한 위원회안(CD)을 질의단계(Enquiry Stage)에서 ISO 모든 회원국가에게 질의 안(DIS: Draft International Standard)으로 배포하여 5개월 내에 투표하도록 한다.

전체투표수중 1/4이하가 반대하면 승인이 되는데 반대투표인 경우 반드시 기술적인 사유가 첨부되어야 하며 기술적인 사유가 제시되지 않는 반대투표는 기권 표와 함께 투표수에서 제외된다. 기술위원회 간사기관은 투표 3개월 내에 투표결과와 접수된 반대 의견과 함께 이에 대한 간사기관의 답변의견 등을 포함한 보고서를 제출하게 되며, 승인을 득하지 못한 질의 안(DIS)은 개정질의 안 혹은 개정된 위원회안(CD)으로 다시 투표절차를 거치며, 최종승인을 득한 질의 안(DIS)은 중앙사무국에 등록되어 다음 승인단계(Approval Stage)절차를 밟는다.

### (6) 승인단계 (단계 5)

질의단계를 통과한 최종 국제규격 안(FDIS: Final Draft International Standard)은 2개월의 투표기한으로 모든 회원기관에게 배포되어지며 질의 단계에서와 동일한 투표절차를 거치게 된다. 승인단계에서는 기술적 내용의 수정이 허용되지 않으며 승인되지 않은 FDIS는 반대투표의 기술적 사유와 함께 기술위원회로 반려된다. 투표결과 승인된 FDIS는 발간단계로 진행된다.

### (7) 발간단계 (단계 6)

중앙사무국은 FDIS 승인단계에서 발견된 오류를 수정하여 2개월 내에 ISO의 국제규격(International Standard)으로 인쇄하여 배포하며 이와 함께 국제 기준 제정절차가 종료된다.

위에 요약한 기준제정절차는 ISO와 IEC(국제전기 기술표준화 기구)가 동일하게 채택하고 있으며 이에 대한 지침서도 "ISO/IEC Directives"로 두기관이 함께 발간하고 있다. 유럽 국가들의 표준화기구이며 Eurocode 작업을 주관하고 있는 CEN(European Committee for Standardization / Comité Européen de Normalisation)도 동일한 절차를 채택하고 있는데, 특히 ISO는 CEN과 Vienna 협정을 통하여 기준 제정 작업의 중복을 피하기로 하였으므로 우리는 CEN과 ISO와의 협력관계에 주목할 필요가 있다.

## 3. ISO와 CEN의 협력관계

그 동안 ISO의 각종위원회들은 대부분 EU 국가들이 간사기관으로 활동하여 왔으므로 작업초안(WD)을 작성하는데 주로 유럽 국가들의 전문가들이 참여하게 되고 이에 따라 동일한 국가기관 또는 전문가들이 CEN 활동에도 참여하게 된 것은 당연한 현상이라 하겠다. 앞서 요약한 기준제정절차에는 한 개의 기준제정에 수년간의 노력과 비용이 소요되

므로 ISO와 CEN은 이러한 기준제정절차에 수반되는 노력의 중복을 피하기 위하여 1991년 Vienna 협정을 체결하였다. 이 협정에 따라 CEN은 유럽표준(EN: European Standard)의 일부 제정을 ISO에 의뢰하고, 역으로 ISO는 특정한 기준제정을 CEN에 의뢰할 수 있게 되었으며 이 경우 CEN의 대표를 ISO 위원회에 또한 ISO의 대표를 CEN 위원회에 참석할 수 있도록 하였다. 이러한 ISO와 CEN간의 협력관계는 유럽 국가들에게는 이익이 되는 반면, 유럽 역외 국가들에게는 CEN 활동에 직접 참여할 수 없으므로 지극히 불리하게 되었으며 이러한 현실에서 우리는 ISO뿐 아니라 CEN 활동에도 관심을 가질 수밖에 없는 것이다.

CEN 활동중 가장 중요한 부분은 EC(European Commission) 및 EFTA(European Free Trade Association)에서 위임받아 수행하고 있는 Structural Eurocodes의 제정이다. 이는 유럽 각국가의 서로 상이한 구조물 설계관련 국가기준들을 대체할 통합된 기준으로 주요부분은 다음과 같다.

- EN 1990 Basis of Design
- EN 1991 Eurocode 1 : Actions on Structures
- EN 1992 Eurocode 2 : Design of Concrete Structures
- EN 1991 Eurocode 3 : Design of Steel Structures
- EN 1991 Eurocode 4 : Design of Composite Steel and Concrete Structures
- EN 1991 Eurocode 5 : Design of Timber Structures
- EN 1991 Eurocode 6 : Design of Masonry Structures
- EN 1991 Eurocode 7 : Geotechnical Design
- EN 1991 Eurocode 8 : Design of Structures for Earthquake Resistance
- EN 1991 Eurocode 9 : Design of Aluminum Structures

위에 열거한 9개 기준은 CEN의 기술위원회 TC250 산하 9개 분과위원회(SC)가 담당하고 있으며 지반설계를 취급하는 Eurocode 7은 TC250/SC7에서 담당하고 있다. Eurocode 7은 3개 Part로 구성되어 있으며 Part 1은 "General Rules", Part 2는 "Geotechnical Design assisted by Laboratory Testing", Part 3는 "Geotechnical Design assisted by Field Testing"이다. Structural Eurocode는 설계부분만을 다루고 있으므로 실내시험이나 현장시험의 수행에 대한 부분은 취급하고있지 않다. 그러나 Eurocode 7, Part 1에서 Basis of Geotechnical Design, Geotechnical Data등, 설계정수(design parameter)의 평가에 대해 다루고 있다. 또한 CEN은 ISO에서 착수한 작업에는 동일한 위원회를 신설하지 않는 것을 원칙으로 하므로 ISO/TC 182에서 취급하는 "Identification and Classification of Soil and Rock"에 대한 중복작업을 피하고 있다.

CEN의 TC250외에도 지반공학 관련 기술위원회는 TC288과 TC341이 있다. CEN/TC288은 지반공학구조의 시공(Execution of Geotechnical Structures)을 취급하여 Bored piles(EN 1536), Ground anchors(EN 1537), Diaphragm walls(EN 1538), Sheetpile walls(EN12063), Displacement piles(EN 12699), Grouting(EN 12715), Jet Grouting(EN 12716), Micropiles(pr EN)등의 시공기준을 제정 하고 있으며 reinforced soil, deep soil mixing, vertical drain, deep vibration 등에 대한 작업도 계획되어 있다. CEN/TC341은 TC XYZ로 2000년 7월 신설되어 실내시험과 현장시험 기준 제정 작업을 시작하였으며 2001년 10월 TC341로 명칭이 확정되었다. 유럽 12개국이 참여하고 있으며 5개 작업반(Working Group)의 책임자(convener)는 프랑스, 독일, 네덜란드에서 맡고 있다. WG 1의 담당분야는 "Drilling and sampling methods and Groundwater measurement"로써 현재 Part 1-Technical specifications과 Part 2-Technical qualification criteria

for enterprises for ground investigation drilling의 초안(WD)를 작성하고 있다. WG 3는 "Dynamic probing"과 "Standard penetration test"를 담당하여 활발히 활동하고 있으며 "Cone penetration tests"를 담당하는 WG 2와 "Testing of geotechnical structures"를 담당하는 WG 4 및 "Borehole expansion test"를 주관하는 WG 5는 최근에야 활동을 시작하였다.

앞서 언급한 ISO/TC182에는 4개의 분과위원회가 구성되었으나 간사기관이 독일의 DIN으로 되어있는 SC 1은 ISO 14688, 14689 기준제정활동을 활발히 하여 현재 DIS 투표단계까지 진행된 반면 실내시험 및 현장시험을 담당한 SC 2와 특수기초를 담당한 SC 4는 활동이 없어 삭제되었고 지반구조물의 설계를 담당하는 SC 3 역시 그 업무가 CEN/TC250/SC7과 중복되어 활동이 없는 형편이다.

#### 4. 지반공학의 ISO/TC182 전문위원회

필자는 국제토질공학회 Professional Practice 기술위원회(ISSMGE/TC 20)의 위원으로 활동 중 1999년 8월 서울에서 개최된 11차 ARC기간에 열린 TC20 회의에서 ISO/TC182에 대한 소식을 접하고 ISO의 기준제정활동에 관심을 갖기 시작하였다. 그 후 국내에서의 ISO관련 업무는 산업자원부 산하의 기술표준원에서 담당하고 있음을 알게 되었고, TC182의 P-member가 되기 위해서는 지반공학회에서 전문위원회를 구성하고 ISO/TC182의 개요 및 P-member로 가입필요성, 전문위원 승낙서 등 구비서류를 준비하여 기술표준원에 TC182 활동에 참여할 수 있는 국내간사기관 지정 신청이 요구되었다. 지반공학회 이사회 및 회장단의 승인을 득한 후 드디어 2000. 11. 19 P-member 승인신청서류를 기술표준원에 제출하였으며, 2001. 1. 12 산업표준화법 시행규칙에 의하여 지반공학회가 간사기관으로 지정되었고 ISO/TC182에 P회원으로 가입되었다.

공교롭게도 2001. 1. 11~12동안 ISO/TC182/SC 1의 5차 회의가 베를린에서 개최되었는데 의장인 독일의 Mr. Stolben과 간사인 독일의 Dr. Eitner를 비롯하여 오스트리아, 핀란드, 프랑스, 독일, 이태리, 일본, 네덜란드, 스웨덴, 영국의 대표단들이 참석하였고 중국, 체코, 인도는 불참하였다. 흥미로운 것은 이 회의에서 ISO와 CEN과의 협력관계와 Vienna협정이 설명되었고 활동이 없는 SC 3의 간사인 네덜란드 표준기구 NEN의 Mr. Buth가 역시 CEN/TC250/SC 7의 간사인 것과 새로 출발한 CEN/TC XYZ의 간사 또한 본 분과위원회의 간사인 독일 DIN의 Dr. Eitner인 것이 소개되었다. TC182는 CEN/TC XYZ와 A급 연락관계(class A liaison)를 갖기로 결의하였고 또한 열띤 토론 끝에 SC 1의 명칭을 지반조사와 시험(Geotechnical Investigation and Testing)으로 변경하고 Vienna협정에 의하여 CEN/TC XYZ가 준비하는 초안에 투표하기 위해서 TC XYZ가 이미 채택한 5가지 작업을 신규작업제안(NP)으로 채택하기로 결의하였다. 이러한 일련의 결의사항은 TC182가 그동안 준비해온 soil 및 rock의 identification과 classification (ISO/14688 및 14689)이 이미 DIS단계로 진행되었으므로 TC/182/SC 1의 향후 업무는 CEN/TC XYZ(현재 TC341)의 작업을 사후 추진하는 것에 지나지 않을 것이며, SC 3의 활동 또한 정지된 상태에서 CEN/TC250/SC 7의 활동이 활발하므로 앞으로 지반공학관련 ISO기준은 CEN이 준비하는 유럽기준(EN)을 따라갈 것이라는 예측을 할 수 있었는데 실제로 지반조사 관련 기준은 현재 CEN/TC 341에서 전부 이루어지고 있는 실정이다. 지난 2년간 TC 182의 활동은 다음과 같이 요약된다.

- (1) 신규 작업항목(New work item proposal) 채택 (01. 4. 15. 투표마감)
  - Geotechnical Engineering-Drilling and Sampling methods and groundwater mea-

surements

- Geotechnical Engineering-Field Testing
    - Part 1 : Cone and Piezocone Penetration Tests
    - Part 2 : Dynamic Probing
    - Part 3 : Standard Penetration Test
  - Geotechnical Engineering-Testing of Geotechnical Structures
- (2) CEN/TC341에 Observer자격으로 참석할 ISO/TC182 대표선정
    - WG 1 : Dr. Hiroyuki Tanaka (일본)
    - WG 2 : Dr. Kenji Matsui (일본)
    - WG 3 : Dr. Hisashi Tsuchiya (일본)
  - (3) DIS 문서 승인 (01. 12. 12 투표마감)
    - ISO/DIS 14688-2 "Geotechnical engineering-Identification and Classification of soil"
    - ISO/DIS 14689-2 "Geotechnical engineering-Identification and Classification of rock"
  - (4) 신규작업항목 채택 (01. 12. 24 투표마감)
    - Geotechnical Engineering-Field Testing
      - Part 4 : Borehole Expansion Tests
    - Geotechnical Engineering-Drilling and sampling methods and groundwater measurements
      - Part 2 : Technical qualification criteria for enterprises for ground investigation drilling.
  - (5) FDIS 문서 승인 (02. 5. 21. 투표 마감)
    - Identification and Classification of Soil -
      - Part 1 : Identification and Description
  - (6) 신규 작업 항목 채택 (02. 6. 4. 투표 마감)
    - Geotechnical Investigation and Testing - Field Testing
      - Part 9 : Field Vane Test
      - Part 10 : Weight Sounding Test
      - Part 11 : Flat Dilatometer Test
  - (7) 제 6 차 ISO/TC 182/ SC1 회의 참석(윤건신

## 기술 기사

박사: 02. 9. 14.: 남아공, 더번)

(8) 신규 작업 항목 채택 (02. 12. 9 투표 마감)

- Geotechnical Investigation and Testing - Identification and Classification of Rock - Part 2 : Electronic Exchange of Data on Identification and Description of Rock

(9) DIS 문서 승인 (03. 1. 29 투표 마감)

- ISO/ DIS 22476-2 "Geotechnical Testing - Field Testing - Part 2: Dynamic Probing"
- ISO/ DIS 22476-3 "Geotechnical Testing - Field Testing - Part 3: Standard Penetration Test"

위에 요약된 바와 같이 ISO/TC182에서 채택한 신규작업항목들은 CEN/TC341에서 활발한 작업이 진행 중이며 특히 분과위원회 WG 1과 WG 3은 3~4개월마다 회의를 개최하여 작업초안(WD)을 수 차례씩 수정하여가고 있다.

## 5. 결론

국제표준화기구인 ISO의 기준제정절차와 지반공학관련 기준제정현황을 살펴보았으며, 특히 ISO와 유럽의 표준화기구인 CEN과의 긴밀한 협력관계를 이해하는 것이 중요한 것을 알 수 있다. 세계표준규격이 유럽기준에 따라 결정될 때 우리의 업무수행방법에 많은 영향을 줄 수 있으며 그 일례는 ISO/14688-

1에서 규정하고있는 모래와 실트를 구분하는 입도 크기인 0.063mm이다. 이 문제는 작년 1월 베를린 회의에서 일본대표단이 제기했는데 일본은 태평양연안 국가들이 현재 사용하고 있는 0.075mm도 기준으로 채택해서 유럽기준과 함께 허용하도록 하는 안을 제의하였다. 그러나 이러한 이중기준은 혼란을 일으키고 이미 채택된 ISO 565(test sieve), ISO 2591-1(test sieving) 및 ISO 3과 ISO 497(preferred numbers)등에 상충된다는 이유로 받아들여지지 않았다. 또한 현재 기준작업이 진행 중인 지반조사업체의 기술자격 기준(ISO 22475-2: Technical qualification for enterprises for ground investigation and drilling)은 지반조사를 수행하는 업체들이 앞으로 갖추어야할 자격요건을 규정하는 것이므로 이 분야에 많은 변화를 가져올 것으로 예측된다. 물론 이러한 변화들이 부정적인 측면보다는 국내기술수준을 국제수준으로 끌어올리는데 기여할 것이 분명하다. 그러므로 이미 일이 벌어진 뒤에야 허겁지겁 대응하는 우리의 과거습관을 버리고, 국제기준이 어떤 내용으로 제정되는지 사전에 파악하고 이에 착실히 준비하는 지혜있는 행동이 요구된다. 한 걸음 더 나아가 기준 제정 작업에 능동적으로 참여하여 유럽국가들이 익숙해 있는 기준이 세계표준으로 채택됨에 따른 부작용을 최소화시키는 노력을 하는 것도 또한 요구된다. 한국 지반공학회는 ISO/TC182 전문위원회를 통해 국제표준화작업에 참여할 수 있는 길을 마련하였으므로 학회 회원들의 관심과 적극적인 참여를 기대한다.