

KEPIC 현황과 '2014 KEPIC-Week'



1. 개황

전력산업기술기준(KEPIC, Korea Electric Power Industry Code)은 원자력·화력발전소, 송·변·배전설비 등 전력산업 설비와 기기의 안전성, 신뢰성 및 품질확보를 위해 설계, 제조, 시공, 운전, 유지정비, 시험 및 검사 등에 대한 방법과 절차를 규정한 전력산업계 민간단체표준이다.

우리나라에서 KEPIC이 최초 발행된 것은 1995년이지만 실질적으로 추진된 것은 원전 건설이 한창 진행되던 1980년대 후반으로 거슬러 올라간다. 당시

우리나라의 경우 미국, 프랑스, 캐나다 등 다양한 국가에서 설비들이 들어와 건설되고 있었다.

결국 각 원전마다 서로 다른 국가의 기준이 적용되다 보니 기술자립과 국제경쟁력 확보에 상당한 어려움을 겪게 됐다. 이에 우리나라에서도 우리만의 기준을 가질 필요성이 대두됐고, KEPIC은 이러한 필요성에 의해 개발이 시작됐다.

초기 KEPIC의 개발은 정부의 권고에 따라 한전(전력산업구조개편 이전)에서 주관했다. 하지만 1995년 KEPIC의 최초 발행을 앞두고 KEPIC을 적용하는 주체인 발전사업자, 즉 한전이 KEPIC을 개발하고 관리

하는 것이 타당한가에 대한 논란이 일게 된다.

이후 별도의 표준개발기구의 신설과 객관적인 제3 기관으로의 이관 등 여러 방법을 모색한 결과 전력산업 전반에 밀접하고 업무 공백이 가장 적다고 판단된 대한전기협회가 적합하다는 산업계의 의견이 모아졌고, 1995년 6월에 정부가 전기협회를 KEPIC 전담기

구로 인정하게 된 것이다.

이 과정에서 당초 원전 기술의 자립정책으로 시작한 KEPIC은 화력발전소까지 적용 가능한 전력산업기술 기준 개발로 확대된다. 당시 1,000MWe급 표준형 원전인 한울원자력 3,4호기와 500MWe급 표준형 화력 발전소인 태안화력 1,2호기에 적용됐던 해외표준(주로

[표 1] KEPIC의 구성 체계

| 분 야 | 원자력발전 (원자력 안전성 품목) | | 화력발전 (원자력 비안전성 품목 포함) | | 송·변·배전 | |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|--------|--------|
| | KEPIC-Q 품질보증 | MNA ENA SNA QA | 일반요건 품질보증 | MGA EXA SGA | 일반요건 | ETA |
| KEPIC-M 기 계 | MN | 원자력기계 | MG | 일반기계 | | |
| | MI | 원전가동중검사 | MB | 보일러 | | |
| | MO | 원전가동중시험 | MT | 터빈/발전기 | | |
| | MF | 원전기계기기성능시험 | MCF | 화전크레인 | | |
| | MH | 공조기기 | MD | 재 료 | | |
| | MCN | 원자력시설크레인 | ME | 비파괴검사 | | |
| | | | MQ | 용 접 | | |
| | | MP | 성능시험 | | | |
| | | MM | 유지정비 | | | |
| KEPIC-E 전기 및 계측제어 | EN | 원자력전기 및 계측제어 | EC | 전선 및 전로용품 | ET | 송·변·배전 |
| | | EE | 전기기기 | | | |
| | | EM | 계측 및 제어기기 | | | |
| | | EG | 스마트그리드 | | | |
| KEPIC-S 구조 | SN | 원자력구조 | SG | 일반구조 | | |
| | ST | 구조총칙 | SW | 구조용접 | | |
| KEPIC-N 원자력 | ND | 원전설계 | | | | |
| | NR | 방사선방호 | | | | |
| | NW | 방사성폐기물 관리 | | | | |
| | NF | 핵연료 | | | | |
| | NP | 확률론적안전성평가 | | | | |
| KEPIC-F 화재방호 | FPN | 원자력발전소 화재방호 | FPC | 화재방호 공동요건 | | |
| KEPIC-G 환경 | | | GG | 대 기 | | |
| | | | GS | 소음진동 | | |
| | | | GW | 수 질 | | |

미국 표준)을 대상으로 해 발전설비 건설단계에 필요한 표준 1만2,000여 쪽을 우선 개발하고, 1995년 11월에 KEPIC 1995년판으로 최초 발행하게 됐다.

이후 2000년판, 2005년판, 2010년판 등 지금까지 4회에 걸쳐 KEPIC이 발행됐다. 특히 5단계 사업으로 추진된 바 있는 KEPIC 2010년판의 경우, 총 7개 분야 338종으로 구성된 6만여 쪽의 방대한 자료로 집대성돼 국·영문판으로 발행됐다. 현재는 6단계(2011~2015년) 사업이 진행되고 있다.

그동안 KEPIC은 전력설비 국산화, 설비 신뢰성 향상 등 국내 전력기술 선진화 기반을 구축하는데 기여하면서 원전 건설·운영을 비롯한 전력설비 표준으로 뿌리를 내리고 있다. 특히 지난 2010년 영월천연가스화력 발전소에 KEPIC이 전면 적용돼 준공됐으며, 같은 해 UAE 원전 적용이 확정되는 등 해외 거점함에 따라 KEPIC의 위상은 강화되고 있다.

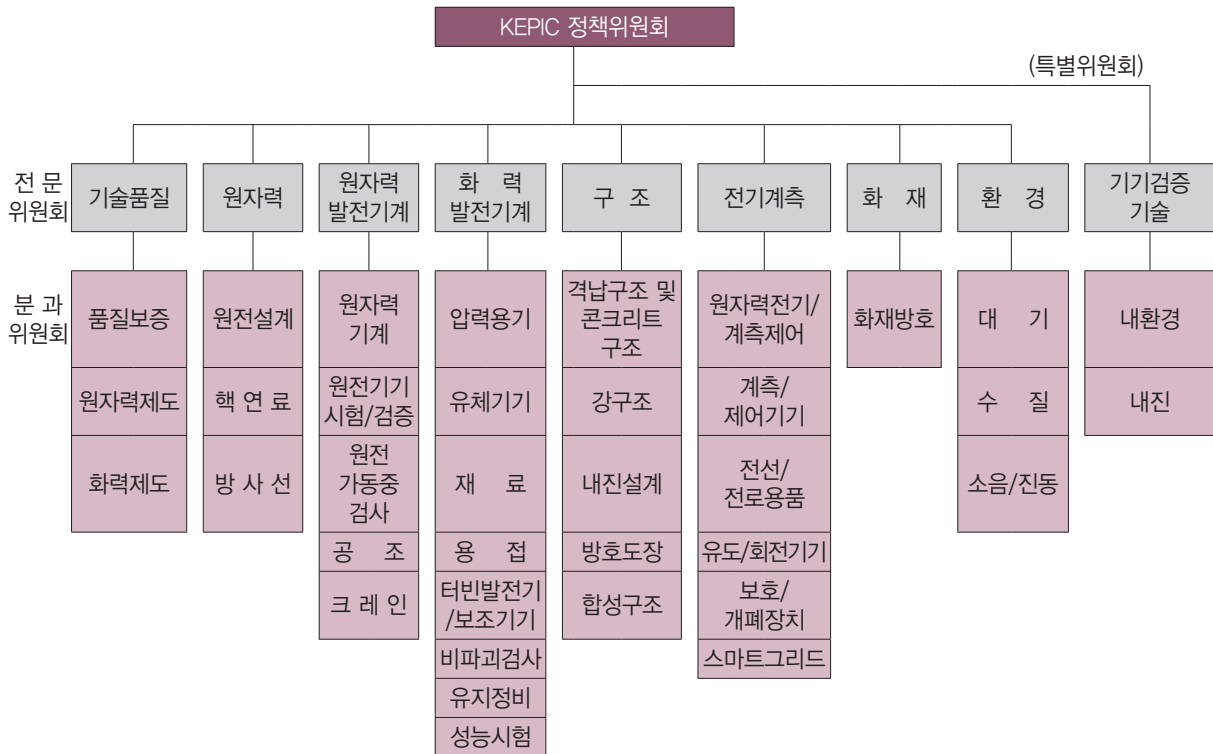
2. 발행 절차 및 구성 체계

KEPIC은 개발도 중요하지만 새로운 기술동향과 산업현장의 여건에 맞춰 지속적으로 유지 및 보완해 나가는 것이 더욱 중요하다. 이에 따라 전기협회에서는 매년 KEPIC을 개정해 추록(Addenda)을 발행하고 있으며, 5년마다 새로운 판(Edition)을 발행하고 있다.

여기서 판은 직전 판에 대해 발행된 모든 추록의 개정내용과 신규 표준을 포함하게 된다. 추록은 참조 표준 변경사항, KEPIC의 산업계 적용 경험에 의한 개정 의견, KEPIC 질의응답 결과에 따른 요건 개정, 기타 개선 사항 등을 매년 반영해 발행하게 된다. 현재 KEPIC의 경우 산업계로부터 요구되는 새로운 분야의 표준을 꾸준히 개발해 379종, 6만5,000여 쪽에 이르는 방대한 표준으로 발전했다.

발행 절차를 보면 우선 실무연구팀 또는 간사가 초

[표 2] KEPIC 정책위원회 구성 현황



안을 개발하게 되면, 산·학·연 전문가들로 구성된 분과위원회와 산업계의 검토를 거쳐, 전문위원회의 심의 및 승인을 거치게 된다. 이후 정책위원회에 발행 보고를 하는 순으로 진행된다. 한편 KEPIC의 구성 체계는 [표 1]과 같으며, KEPIC 위원회는 [표 2]와 같이 구성돼 있다.

3. 적용 범위

KEPIC은 원자력·화력발전소, 송·변·배전설비 등 모든 전력산업 설비에 적용되는데, 안전성의 비중이 클수록 KEPIC의 적용률도 높은 편이다. 특히 원전의 경우에는 한울 5,6호기 건설시 시범 적용을 시작으로, 신고리 1,2호기 이후 신규 건설되는 모든 원전에 전면 적용되고 있다. 2009년 수주한 국내 최초의 수출 원전인 UAE 바라카 원전에도 KEPIC이 전면 적용됨으로써 국제화의 초석을 마련한 바 있다.

반면 기존 운영 중인 원전은 좀 다르다. 한울 5,6호기 이전 20기의 경우 미국이나 캐나다의 기준을 따르고 있기 때문이다. 그러나 계속 외국의 기준을 따를 수는 없어 10년마다 진행되는 원전 장기가동중검사에서 이를 변경해 KEPIC을 적용하고 있다. 현재 13기에 대한 적용을 끝냈고, 2020년 이전에는 국내 운영원전 전체에 대한 적용이 마무리될 수 있을 것으로 예상된다. 물론 보수·검사시 case by case로 KEPIC을 적용하는 경우도 있다.

화력발전의 KEPIC 적용은 원전과 달리 법적인 강제 사항이 아니다. 즉 화력발전소의 건설 및 운영과 관련한 적용표준의 결정은 사업자 선택 사항인 것이다. 현재 2010년 본격적인 운영에 들어간 남부발전의 영월천연가스발전소가 최초로 KEPIC을 전면 적용한 사례이고, 최근 건설 중인 중부발전의 신보령화력 1,2호기는 최신형 1,000MWe급 초초임계압 발전소로서는 처음으로 KEPIC을 전면 적용하고 있다.



[그림 1] 국내 최초로 화력발전분야에서 KEPIC을 전면 적용해 건설된 영월천연가스화력발전소

이처럼 화력발전소 건설 분야 역시 KEPIC이 정착되어 가고 있으며, 성능시험, 유지정비, 환경 분야에서도 신규 표준이 개발됨에 따라 운영단계에서도 KEPIC 적용이 확산되고 있다.

반면 송·변·배전 분야의 경우에는 또 문제가 다르다. 한전의 경우 IEC 국제표준을 많이 채택하고 있는데, KEPIC은 ASME, IEEE 등과 같이 민간표준이기에 현재로서는 극히 일부에서만 적용되고 있는 실정이다. 이에 따라 전기협회는 송·변·배전 분야 국가표준개발협력기관(COSD) 업무 수입을 통해 관련 표준의 영역 확대에도 노력하고 있다.

4. 적용 효과

KEPIC은 성능보다는 안전성을 목표로 하는 기준이라 할 수 있다. 성능은 자동차 차체 등과 같이 그 회사의 고유한 설계 특성에 따라 좌우되는 경우가 많은데, 아무리 성능이 좋아도 안전성에 문제가 있으면 그 제품은 사용하지 못한다. 그 제품이 안전하게 사용될 수 있도록 하는 것이 KEPIC의 역할이다.

사실 과거에는 표준에 대해 잘 모르다보니 물건을 만들어 놓고도 못 쓰는 경우가 많았다. 하지만 지금은 아는 사람이 더 많이 생겼다. 이에 제품에 대한 기본적 특성에 대한 하자 비율이 많이 떨어졌다. 즉 실패 비율이 그만큼 떨어졌다는 것이고, 이는 곧 실패

비용을 줄일 수 있게 됐음을 의미한다. KEPIC의 역할이 바로 여기에 있다. 무엇보다 이러한 기술력 및 표준 이해력 등은 돈으로 따질 수 없을 것이다.

그리고 KEPIC은 산업 활성화에 많은 도움을 준다. 사실 국내 업체들의 경우 원자력 분야에 대해서는 아예 처음부터 어렵다는 인식을 갖고 참여하지 않는 경우가 많았다. 하지만 이제는 KEPIC을 통해 능력만 있으면 참여할 수 있게 됐다. KEPIC이 업체들에게 자신감을 불어넣어 줬고, 또 이러한 업체들의 시장 참여는 결국 최종적으로 경쟁력을 강화시키고 원가를 절감시키는 결과를 낳았다. 몇 %의 비용 절감이라는 결과도 중요하지만 사실 이러한 효과들이 더욱 가치있다는 분석이다.

이러한 점들을 고려해 KEPIC 적용시 얻게 된 효과를 정리해 보면, 무엇보다도 한글로 된 표준의 활용으로 기술자들의 표준 요건에 대한 이해가 용이하게 돼 기술력이 제고되고 시행착오를 최소화할 수 있어 전력설비의 안전성과 신뢰성 향상에 기여하게 됐다는 것이다.

또한, 국내 제도를 운영하고 국산 기자재 활용의 폭이 넓어짐으로써 상당한 비용 절감 효과를 얻게 된 것도 커다란 효과라 할 수 있다. 더불어 전력산업 분야 표준 보유국으로서 국제 표준시장에서 우리나라의 위상을 더욱 공고히 할 수 있게 돼 국력의 증진에도 많은 기여를 하고 있다는 점 역시 KEPIC의 긍정적 효과로 꼽을 수 있다.

[표 3] KEPIC 자격인증 대상조직 및 범위

| 분 야 | 관련 기준 | 인증 대상 조직 | 인 증 범 위 |
|---------------|----------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 원자력기계 | KEPIC-MN | 발전사업자, 제조자, 설치자, 재료업체, 역무업체 | 1/2/3/MC/CS/SC/TC등급으로 분류된 품목 관련 해당 업무 |
| 원자력 전기 및 계측제어 | KEPIC-EN | 발전사업자, 제작자, 설치자 | 전기1급 기기로 분류된 품목 관련 해당 업무 |
| 원자력구조 | KEPIC-SN | 발전사업자, 설계자, 보조품목적제작자, 시공자, 재료업체, 역무업체 | 내진 I 급 구조물 또는 기기로 분류된 품목 관련 해당 업무 |
| 공조기기 | KEPIC-MH | 제작자, 설치자 | 안전등급 공기정화기/공기조화기 및 구성품 |

5. 자격인증제 현황

KEPIC 자격인증제도는 전력설비(특히 원자력발전소)의 안전성 및 신뢰성 확보를 위해 일정한 자격을 갖춘 조직 및 인원이 KEPIC에서 규정한 업무를 수행하도록 KEPIC 주관기관인 전기협회가 그 자격을 평가 및 관리하는 인증제도를 말한다.

이는 국내에서 적용하던 외국 기술표준에 의한 제도를 참조해 우리 실정에 맞추도록 제도화 한 것으로, 국내기관에 의한 인증제도 운영으로 관련 정보입수 및 자격취득이 용이하고, 각종 외국 자격 취득 및 유지에 소요되는 비용도 절감할 수 있는 장점이 있다.

KEPIC 자격인증제도의 종류는 크게 조직에 대한 자격인증과 개인에 대한 자격인정으로 나뉘는데, 전자는 △발전사업자, 설계자, 제조자, 시공자, 재료업체, 역무업체 △공인검사기관 △압력방출장치(안전밸브) 시험 및 용량인증 기관 등이, 후자는 △공인검사감독원/공인검사원 △등록기술자 등이 대상이다.

구체적으로 자격인증제도를 살펴보면 다음과 같다. 우선 원자력 품질보증 자격인증(‘KEPIC 자격인증’)은

ASME 코드에 의한 인증제도와 유사한데, KEPIC 원자력기계(MN), 원자력 전기 및 계측제어(EN), 원자력구조(SN) 및 공조기기(MH) 적용품목의 제조자 및 시공자 등이 전기협회로부터 소정의 자격인증서를 취득하도록 KEPIC에서 규정한 제도를 말한다.

공인검사 관련 자격인증(인정)의 경우에는 압력기계의 제조 및 시공과정에서 전기협회로부터 자격인증서를 취득한 공인검사기관에 소속된 공인검사(감독)원으로부터 교육을 받고, 공인검사원/감독원은 소정의 교육과정 수료 및 자격시험 합격 후 소속 공인검사기관을 통해 자격등록을 신청하고 전기협회로부터 자격인정을 받도록 규정(관련 요건 : KEPIC-QAI)하고 있다.

이 인증(인정)의 적용범위는 원자력기계(KEPIC-MNX), 원전 가동중검사(KEPIC-MIX), 원자력구조(KEPIC-SNB), 압력용기(KEPIC-MGB), 배관(KEPIC-MGE), 보일러(KEPIC-MBB) 등이다.

등록기술자(RPE) 자격인정과 관련, KEPIC에서는 원자력압력기계에 관한 설계시방서, 설계보고서 등은 기술사/기사 자격취득 후 소정의 경력을 확보하고

[표 4] KEPIC의 2020 비전

▶ Vision 2020

Advanced Standards & Global Partner

▶ 추진전략

| KEPIC by kepic | | | | |
|-------------------|------------------|----------------------|---------------|-----------------|
| knowledge-leading | expertise-higher | partnership-extended | industry-wide | cost-profitable |

▶ 추진목표

| 고유성 | 전문성 | 국제화 | 적용성 | 경제성 |
|--|---|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 국내기술 채택 IDT → MOD → Active IDT • R&D 연계 20건/년 • KEPIC 운용 인프라 100% 확충 | <ul style="list-style-type: none"> • KEPIC 인력 Pool 400명 → 1,000명 • Voluntary System 정착 • 상설 전문교육 센터 운영 | <ul style="list-style-type: none"> • KEPIC-ASME 상호 인정(MRA) • KEPIC 전문야 국제 표준 Delegate 참여 • 국제표준 제·개정 제안 30건/년 | <ul style="list-style-type: none"> • 국내외 원전 적용 15기 → 40기 이상 • 화력발전 전면 적용 • 국가표준 채택 (Dual-Logo) | <ul style="list-style-type: none"> • 기자재 비용절감 2.75% → 5% • KEPIC 소요 자원 자급율 확대 |

전기협회로부터 자격인정서를 취득한 등록기술자로부터 검토 및 인증을 받도록 규정(관련 요건 : KEPIC-IC-QAR)하고 있다. 적용범위는 KEPIC-MNX, SNB 등이다.

압력방출장치 시험기관 자격인증과 관련해 KEPIC은 KEPIC-MNX, KEPIC-MGB, KEPIC-MBB의

요건에 따라 압력방출장치 용량시험 및 용량인증을 수행하는 시험실 또는 지정기관의 경우 전기협회로부터 자격인증을 받도록 규정(관련요건 : KEPIC-MNX, MGB, MBB)하고 있다.

역무업체 자격인증과 관련해서는 비파괴검사, 설계, 열처리 등을 수행하는 역무업체는 전기협회로부

[표 5] '2014 KEPIC-Week' 행사 일정

| 일정 | | 세션 | |
|-------------|----|--|--|
| 8/26 (화) | 오후 | 특별 워크샵 위원회 위원회 위원회 위원회 워크샵 | Young Engineer & Student Session 면진설계 워크숍 KEPIC 기술품질 전문위원회 KEPIC 전기계측 전문위원회 KEPIC 화력제도 분과위원회 기기검증기술 위원회 화력 KEPIC 적용 워크숍 |
| 8/27(수) | 오전 | Q1 MN1 MG1 MW 워크샵 FP E1 NR 위원회 | KEPIC 인증업체 세미나 MN의 원전건설 적용 화력발전소 건설 및 운영 재료 및 용접 원전 고성능 구조재료 워크숍 화재 국내/외 표준화 동향 스마트 전력계통 최신기술 동향 방사선방호 및 방사성폐기물 KEPIC 구조 전문위원회 |
| | 오후 | 합동강연/기념식 및 만찬 | |
| 8/28(목) | 오전 | Q2 MN2 MG2 MH1 S1 N1 E2 ME | KEPIC 제도 및 품질보증 I 원전가동중검사 화력설비 설계·제작·정비 원자력시설 HVAC & 공기정화 워크숍 I 지진 및 구조 건전성 I 원자력국제표준화 워크숍 I IEEE 383 특별교육 비파괴 검사기술 |
| | 오후 | Q3 MN3 MG3 MH2 S2 N2 E3 | KEPIC 제도 및 품질보증 II 원전가동중시험 및 성능시험 신재생 에너지/환경기술 원자력시설 HVAC & 공기정화 워크숍 II 지진 및 구조 건전성 II 원자력국제표준화 워크숍 II 기기검증 기술과 동향 |
| 8/29(금) | 오전 | 워크샵 위원회 세미나 | KEPIC 인증심사위원 워크숍 원자력발전기계 전문위원회 원전 공정 유출물 방사능 감시계통(가칭) |

※ 세션구성 및 일정은 변동될 수 있습니다.

터 자격인증을 취득하거나, 또는 KEPIC 인증업체로부터 자격인증을 취득하도록 규정(관련요건 : KEPIC-MNA, SNA)하고 있다.

6. 미래 비전

전기협회는 KEPIC의 미래 비전과 관련, 2020년도 비전을 'Advanced Standard & Global Partner'로 설정하고 있다. 비전의 의미는 아주 단순하게 말해서 제대로 된 표준을 잘 만들어서 국내외로 널리 활용하고자 하는 것이다. 즉 KEPIC의 표준화 기술 선진화로 KEPIC을 국제적인 표준과 대등한 수준으로 도약시키고, 국내 기술의 집약과 반영을 통해 독창성을 확보하고 이를 바탕으로 국제표준화를 도모해 나가고자 하는 것이다.

또한, 국제표준과 부합화해 국제적 활용 기반을 확대하고, 국내외 전력산업 여건에 부합하는 최적의 표준을 통해 경제적 효과 창출을 극대화 해 나간다는 방침이다. 이와 관련, 전기협회는 'KEPIC by kepic'이라는 추진전략을 통해 15개 세부 목표를 설정했고, 목표 달성을 위해 이를 차분히 추진해 나가고 있다. KEPIC은 전력산업계 모두의 참여에 의해 그 목표를 달성할 수 있음은 당연한 이치다. 이에 전력산업계 여러 전문가들의 적극적인 참여와 지속적인 관심이 이어져야 할 것이다.

7. '2014 KEPIC-Week' 개최

산업통상자원부가 주최하고 전기협회가 주관하는 전기계 최대 행사인 '2014 KEPIC-Week'가 8월 26일부터 29일까지 나흘간 여수 세계박람회장에서 개최된다. 이번 행사는 'Advanced Standards & Global Partner'라는 주제로 국내·외 전력산업계 인사와 관련 전문 인력 등 약 1,000여 명이 참석할 가운데, 기술품질, 원자력, 발전기계 등 전문 분야별

논문 발표와 위원회(세미나), 워크숍, 특별 세션 등이 일정별로 진행된다.

올해로 12번째를 맞는 'KEPIC-Week'는 각 기술 분야별 최신 주요 제·개정 현황과 그 기술적 배경 등이 소개될 예정이며, KEPIC의 적용 확대 및 발전 방안, 기술요건 개선 등 다양하고 심도 있는 정보교류와 소통의 장이 될 것으로 전망된다. 전문 분야별로는 △원자력시설 HVAC & 공기정화 워크숍 △원자력국제 표준화 워크숍 △면진설계 워크숍 등을 기획해 참가자들의 만족도를 제고하고자 노력할 예정이다.

기조연설로는 미국의 원자력품질보증시스템과 관련해 Mr. Norman P. Moreau(ASME NQA Committee 부위원장)가 초청될 예정이며, 국내 전력산업계의 리더들의 특별강연도 진행될 예정이어서 참가자들의 큰 호응이 기대된다. 특히 올해에는 전력산업계 원로인 이종훈 前 한전 사장의 국내 전력산업의 역사와 관련한 특강이 예정되어 있어 큰 기대를 모으고 있다.

한편, 전기협회는 이번 행사를 통해 KEPIC의 적용 분야 확대와 국제화에 대한 산업계의 의견수렴과 함께 발전 방안을 모색할 예정이다. 