

次世代 原子爐設計에 對한 一般大衆의 認識

美國에너지啓發協議會(USCEA)는 美國의 一般大衆들이 改良型 原子爐設計에 사용되는 用語와 說明을 어떻게 받아들이고 있는가를 調査하였다. 本稿는 USCEA의 Ann S. Bisconti 副會長과 Robert L. Livingston 部長이 그 調査結果를 Nuclear News誌 89年 9月號에 發表한 내용이다.

원자력 전문용어에 대한 일반대중의 인식은 어느 정도인가? 어떤 새로운 개념, 새로운 용어가 만들어져 나오면 그것을 어떻게 받아들이고 있는가? 이것은 원자력사업의 국민적 합의라는 입장에서 생각해 볼때 매우 중요한 문제이다. 원자력용어에 대하여 일반대중이 어느 정도의 호감, 또는 거부반응을 갖고 있는지에 따라 원자력사업 추진의 성과가 크게 좌우될 수 있기 때문이다.

현재 미국에서는 次世代 원자로, 즉 新型改良爐에 대한 각계의 관심이 점차 높아지고 있다. 연방정부의 지원을 받아 산업계가 추진하고 있는 새로운 개념의 원자로 설계가 이미 마무리 단계에 들어섰으며, 실제로 일반대중에게 선보일 날도 멀지 않았기 때문이다.

그러면 과연 일반대중은 그 새로운 개념의 원자로를 어떻게 인식하고 있는 것일까? 또 새로운 설계에서 쓰고 있는 用語와 술어를 제대로 이해하고 있는 것일까? 好感을 갖고 있다면 어느 정도나 갖고 있으며, 拒否反應을 갖고 있다면 어느 정도나 갖고 있는 것일까?

改良爐의 市場出荷를 앞두고 당연히 미리

파악해 볼 필요가 있다. USCEA가 Intermarket Research라는 여론조사기관을 통하여 이 숙제를 풀어 보았다. 다음은 그 조사결과이다.

미국인들이 새로운 과학기술에 대하여 제대로 알고 있지 못한 이유중의 하나는 이른바 技術集團과 일반대중 사이의 커뮤니케이션장벽 때문이다. 일반적으로 과학자들은 어떤 학문적이고도 기술적인 문제를 해결할 때에는 상당히 숙련되고 합리적인 방법으로 접근하지만, 일반대중에게 그 내용을 전달하는 문제에 있어서는 아무렇게나 무턱대고 접근하려는 경향이 있다. 원자력 분야에서는 특히 그러하다.

우리는 일반대중이 원자력 전문용어나 술어를 잘못 이해하고 있거나, 또는 아예 틀리게 인식하고 있는 경우를 자주 대한다. 이런 문제를 치료키 위한 처방을 얻자면 우선 일반대중이 원자력 전문용어나 기술상의 새로운 개념을 어떻게 인식하고 있는지 파악하는 것이 필요하다.

미국 Public Health Service(PHS)가 기울인 노력은 원자력계에도 많은 교훈을 주는 것이다. PHS는 어떤 새로운 개념의 의료행위, 또는

새로운 의학상의 기술을 개발하여 착수할 때에는 우선 일반대중으로부터 호응을 받아야 한다고 생각했다. 즉, 사용하는 용어부터 이해하기 쉽고 친근미가 있어야 한다고 주장했다. 일반대중(환자)에게 공연히 두려움을 주거나, 또는 너무難解하여 잘못 인식할 수 있는 용어를 쓴다면 오히려 환자의 건강에 좋지않은 영향을 줄 뿐 아니라 의학의 진보발전에도 결코 도움이 되지 않는다는 주장이었다.

次世代 원자로가 국민적 합의를 얻어 제대로 定着되려면 우선 일반대중이 그 개념을 쉽게 이해할 수 있어야 한다. 전문용어나 술어를 잘못 이해하고 있다면, 그 인식을 바로 잡아주는 노력이 필요하다. 성공적인 사업수행을 위하여 당연히 필요한 일이다.

미국에서는 WH, GE, CE, GA와 같은 우수한 산업체가 DOE 및 사업자들과 함께 몇가지 각기 다른 개념의 改良型 原子爐에 대한 설계를 추진하여 왔다. 이들이 한결같이 내걸고 있는 공통목적은 새로운 원자로가 현재의 것보다 더 간편하고, 운전과 보수가 용이하며, 보다 안전한 원자로를 설계하는 것이다. 이러한 목적 아래 이들 엔지니어링集團은 새로운 설계, 특히 안전특성을 설명키 위해 몇가지 특별한 용어를 내놓았다. Passively Safe(수동적으로 안전한), Inherently Safe(운전원의 조작없이도 상당 기간 안전성이 유지·확보되는), Transparently Safe(명백히 안전한) 같은 용어가 그것이다.

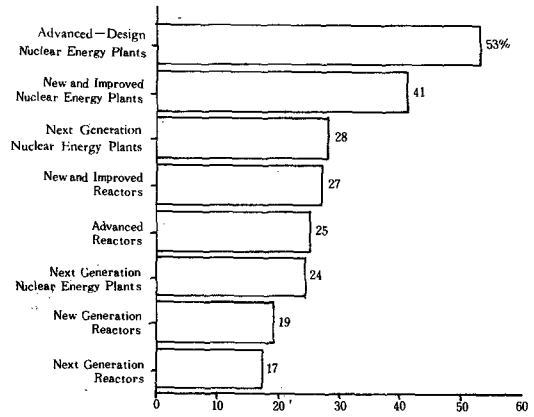
USCEA가 Intermarket에 의뢰하여 조사한 결과를 종합하여 보면, 일반대중은 도대체 이들 용어가 무엇을 뜻하고 있는 것인지 거의 이해하지 못하고 있었다. 뿐만 아니라 어떤 경우에는 전혀 엉뚱하게 인식하고 있기도 했다.

새로운 設計에 이름 붙이기

次世代의 원자력발전소는 어떤 이름으로 부르

는 것이 가장 적당한가? USCEA는 ① Advanced, ② New and Improved, ③ Next Generation, ④ New Generation이라는 네가지 용어를 내세우고, 여기에 각각 Nuclear Energy Plant와 Reactor를 덧붙였다. 이렇게 여덟가지 설명을 놓고 사람들에게 어떤 것이 가장 느낌이 좋느냐고 질문했다.

사람들은 예외 없이 Nuclear Energy Plant가 Reactor를 쓰는 것 보다 좋다고 응답했다. 또 Next Generation이나 New Generation 보다는 Advanced, New and Improved를 선호하였다(그림 1 참조).



〈그림 1〉 새로운 원자력발전소를 지칭하는 이름중 가장 좋은 느낌을 주는 것은?

그러면 Advanced와 Next Generation이라는 용어가 어떻게 다른 느낌을 주는지에 대하여 문의하여 보았다. Advanced에 대하여는 발전소가 “첨단기술 또는 신기술로 건설되는 것이라는 인상을 받았다”가 전체의 24%로 가장 많았고, 그 다음이 “보다 안전하다는 인상을 받았다”(18%), “설계가 개선되었다는 인상을 받았다”(역시 18%), “한결음 큰 도약이라는 인상을 받았다”(11%)는 응답이었다.

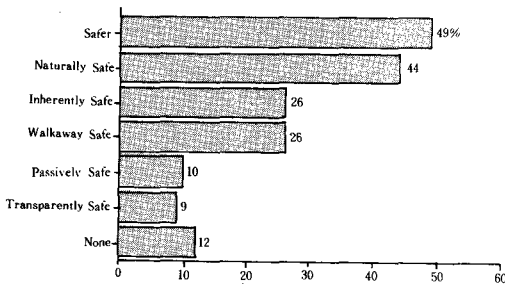
반면 Next Generation에 대하여는 그것이 설계기술상의 특성을 나타내 주는 것이 아니

라, 어떤 시간적인 제약성 같은 것을 느끼게 해 주는 것이어서 장차 무슨 일이 일어날 것 같은 인상을 주는 것이라고 응답했다.

安全特性을 설명하기

次世代 원자력발전소에 대한 안전특성을 설명하는 용어로서 어떤 것이 가장 적합한지에 대한 논쟁은 오래 전부터 있었다. 현재 제시되어 있는 용어로서는 앞서서도 잠깐 언급한 바와 같이 Passively Safe, Inherently Safe, Walkaway Safe, Transparently Safe가 있다. 엔지니어의 입장에서 이 모든 용어가 나름대로 가장 적당한 것으로 생각되고 있다. 그러나 문제는 이 모든 용어가 일반대중에게는 아무런 의미도 주지 못하고 있다는 데에 있다.

새로운 원자로의 안전특성과 관련하여 설문을 7개 항목으로 나누어 각각 어떤 느낌을 갖는지 문의하였다(그림2 참조). 그 7개 항목중에서 가장 느낌이 좋다고 생각되는 것을 선택하도록 했다. “Safer”와 “Naturally Safe”가 단연 가장 많았다. 이러한 용어야 말로 간단하고 알기 쉬우며 신뢰감을 주는 것이다. 그래서 일반대중이 選好했던 것 같다.



〈그림 2〉 새로운 원자력발전소의 안전특성을 설명하는 것중 좋은 느낌을 주는 것은?

반면, Inherently Safe와 Walkaway Safe가 각각 26%로서 같았고, Passively Safe는 단 10% 만이

좋은 느낌을 주는 용어라고 응답했다.

그런데 어이없게도 응답자의 80%가 Passively Safe라는 용어 자체를 잘못 이해하고 있었다. 과학자나 엔지니어에게는 Passively Safe라는 용어가 개량형 원자로 설계에 있어서 자연력, 즉 重力이나 對流현상에 의하여 비상냉각수를 충분히 확보토록 하는 그와 같은 안전특성을 뜻한다. 그런데 일반대중은 Passively Safe라는 말을 “안전하지 않은”(not safe), “덜 안전한”(less than safe), “활동성이 없는”(inactive), “안전조치가 더딘”(lazy), “안전성을 확보할 수도 있고 경우에 따라서는 확보하지 못하는, 즉 안전성의 폭이 넓은”(marginally safe)라는 뜻으로 받아들이고 있었다. 따라서 Passively Safe라는 용어는 호감을 주지 못하고 있는 것이 분명하다.

Inherently Safe도 마찬가지다. 응답자의 거의 60%가 그 뜻 자체를 모르고 있었다. Inherently라는 말이 고유하다는 뜻은 알고 있다고 하더라도 실제로 안전성과는 별다른 관련없이 무의미하게 붙여진 용어라고 생각하고 있었고, 일부는 “고유안전성”이란 개념은 상식적으로 있을 수 없는 것인데 그런데도 그런 용어를 사용한 것은 이상하다고 할 정도였다.

사람들은 Walkaway라는 용어에 대하여도 전혀 이해하지 못하고 있었다. 엔지니어에게는 그 용어가 원자로 사고시 운전원의 조작없이도 일정기간 안전하게 섰다운된다는 개념이지만, 미안하게도 일반대중은 사고가 일어났을때 현장에서 부터 당황하지 않고 차분하게 걸어 나올 수 있다는, 즉 뛰어나올 필요가 없다는 뜻으로 알고 있었다.

새로운 設計에서 고려해야 할 重要性

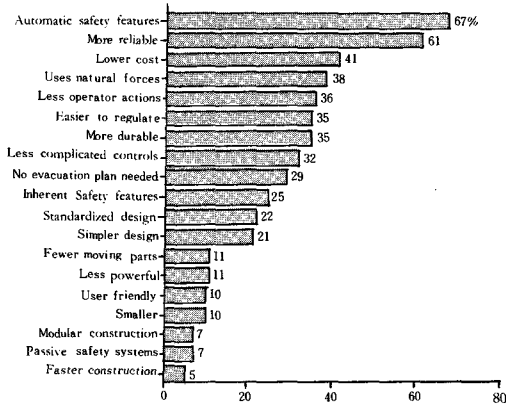
그림 3에서 볼 수 있듯이 응답자에게 19가지의 새로운 설계특성을 제시하고 그중 가장 중요

하게 고려되어야 할 사항 5가지를 선택하라고 했다. 응답자들이 우선적으로 선택한 사항은 “자동안전특성”이었다. 다음으로는 “보다 신뢰성이 있는”, “비용이 적게 드는”, “기계장치보다는 중력과 같은 자연력을 이용하는”, “운전원에게 너무 의존하지 않는” 순서였다.

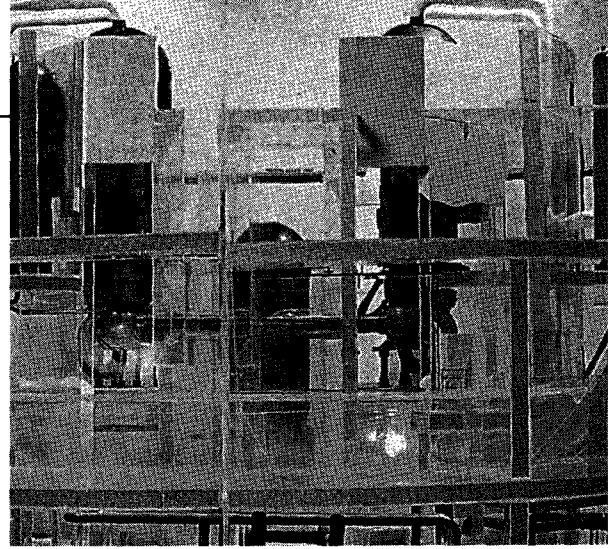
“자동안전특성”을 선택한 응답자에게 다시 왜 그것이 가장 중요하게 고려되어야 하는지를 문의하였더니 39%가 “더 안전하다고 생각하여”라고 대답했고, 38%는 “인간의 실수를 적게 할 수 있기 때문에” 또는 “운전원의 조작을 덜 필요로 할 수 있기 때문에”라고 응답했다.

또 36%는 “어떤 잘못된 상황을 자동적으로 정지시킬 수 있기 때문에” (사고를 예방할 수 있기 때문에)라고 대답했고, 14%는 “Built-in 안전성 때문에”, 10%는 “컴퓨터로 자동조절할 수 있기 때문에”라고 대답했다.

한편 “보다 신뢰성이 있기 때문에”를 선택한 응답자중 60%는 신뢰성이라는 것이 안전성과 직결된 것이라고 생각하고 있었으며, 29%는 신뢰성이 곧 효율성이라고 생각하고 있었고, 19%는 신뢰성이 독립성과 같은 것이라고 생각하고 있었다.



〈그림 3〉 새로운 원자력발전소가 지녀야 할 특성중 중요하게 고려되어야 할 사항의 정도



새로운 원자로가 重力과 같은 자연력을 이용하도록 했다는데 대하여 사람들은 매우 호감을 갖고 있었다. 자연력이 인공력 보다 좋고 믿을 수 있기 때문이라는 생각이 대부분이었고(56%), 動力이라는 자연현상은 틀림없는 법칙이므로 믿을 수 있다고 응답한 사람도 33%나 되었다. 어쨌든 안전성 확보를 위하여 인공적 장치가 아닌 자연법칙을 이용한다는 점에는 대체적으로 긍정적인 반응을 보여 주었다.

새로운 발전소의 설계특성중 전력회사, 규제기관, 투자기관에게 우선적으로 관심있는 사항 일지라도 그것이 일반대중에게는 별로 흥미없는 사항으로 나타났다. 예를 들면, 표준화설계, 모듈형 건설, 공기단축, 규모의 소형화 같은 것이다. 이런 사항은 일반대중의 관심대상에서 멀리 떨어져 있었다.

“고유안전특성” 또는 “수동안전특성”이라는 용어에 대하여도 사람들은 그것이 기술적인 어떤 작동을 뜻하는 내용으로 알고 있었을 뿐, 그것이 새로운 개념의 기술 그 자체를 대변해주는 것으로서는 생각치 않고 있었다. 즉, Inherent 라든지 Passive라는 용어는 엔지니어링集團이 당초 뜻하려는 것과는 거리가 멀게 이해되고 있었다.

經驗과 技術혁신

응답자의 대부분은 “기술혁신”은 어느 분야에

서나 매우 가치있는 것으로 믿고 있었다. 그러나 “기술혁신”이 과거의 경험을 바탕으로 하여 이뤄지는 것이면 더욱 귀중한 것으로 생각하고 있었다.

“몇년에 걸쳐서 종전의 경험을 바탕으로 하여 여러 번의 실험과 노력 끝에 혁신적인 설계를 하게 된 것”과 “전혀 새로운 점에 착안하여 혁신적인 설계를 하게 된 것”중에서 어느 편이 보다 바람직하냐는 질문에 대하여 전체 응답자의 79%가 “경험제일주의”를 선택했고, “혁신적인 착상”에는 단 19% 만이 지지를 보여준 것만 보아도 알 수 있다.

安全性 改善에 대한 認識

새로운 원자로 설계에서는 안전성이 현재 보다 개선되었다고 하여 그것을 강조한다고 하더라도 안전성에 대한 일반대중의 이해 증진에는 별로 도움이 되지 않는 것으로 나타났다.

체르노빌 사고 2년 후인 1988년에 Cambridge Report가 조사한데 따르면 응답자의 과반수 이상이(종전의 39%에 비하여 54%) 미국 원자력발전소가 안전하다고 믿고 있었으며, 또 응답자의 거의 대부분이(종전의 13%에서 72%로) 최근에 완공한 원자력발전소가 10년, 20년 전에 지은 것 보다 훨씬 안전하다고 믿고 있었다.

최근의 발전소가 더욱 안전하다고 믿는 이유는 그동안 많은 경험이 축적되었고, 사고 등 실수를 거듭하면서 많은 것을 배울 수 있었으며, 또 그동안 관련기술이 그만큼 진보되었기 때문이라는 것이었다. 다시 말하여, 현재의 발전소도 최신기술과 공학을 활용하여 안전성이 충분히 확보되어 있다고 생각하므로 새로운 발전소의 안전성이 개선되었다고 하더라도 현재의 것 보다 현저한 것은 아닐 것이라는 견해였다.

한편, 새로운 원자로 설계에 있어서 안전성 개

선을 지나치게 강조하다 보면 오히려 현재의 원자로로는 안전성 문제에 있어서 여러가지 결함이 있지 않느냐는 의혹을 받을 수도 있다.

Cambridge의 여론조사 1년 후에 실시된 이번 Intermarket의 조사에서도 안전성 인식 정도를 다시 한번 짚어 보았다. 응답자의 63%가 “현재의 미국 원자로로는 매우 안전하다”라고 대답했고, 과거에 건설한 것과 최근에 완공한 발전소의 안전성 비교에 있어서는 응답자중 85%가 최신의 것이 더욱 안전한 것으로 생각한다고 대답했다.

따라서 이번 조사에 있어서도 응답자의 대부분이 현재의 원자로가 안전하다고 믿고 있었기 때문에 안전성이 개선되었다고 하는 미래의 원자로에 대하여도 별로 특별한 기대를 하지 않는 것으로 나타났다.

結 論

Intermarket의 설문조사는 미국 각 지역 5백명의 성인을 대상으로 한 것이다. 조사결과 일반대중은 이해하기 어려운 전문용어를 選好하지 않는 것으로 나타났다. 특히, 새로운 설계에서 사용하는 용어는 원래 지니고 있는 뜻을 일반대중에게 전달하지 못하고 있었다. 반면, 일반대중은 간단하면서도 알기 쉬운 용어를 더욱 잘 받아들이고 있었다.

이러한 점에 비추어 보아 미래의 개량형 원자로 설계에서 사용하는 용어가 이해하기 쉬운 것일 수록 기술집단(원자력사업자)과 일반대중 사이의 커뮤니케이션이 보다 효과적으로 증진될 수 있다고 할 수 있다.

간편하고 알기쉬운 용어는 인식을 변화시킬 수 있는 중요한 요건이다. 용어를 어렵게 만든다고 해서 기술진보가 더 앞당겨지는 것은 결코 아니다.