

우리 학회지에서는 이번 호부터 부식 및 방식관련 연구소나 업체 등을 소개하는 난을 신설하였습니다. 업체나 학교나 연구소의 연구현황이나 방식관련 기술 및 제품을 소개하여 정보교류는 물론 활발한 대화의 장이 될 수 있도록 하고자 합니다. 특별회원사, 단체회원사는 물론 방식관련 산업계의 적극적인 참여를 바랍니다.

한국가스공사의 부식 및 방식관련 연구

고 영 태 · 이 성 민 · 전 경 수

한국가스공사 연구개발원

≡425-150 경기도 안산시 일동 277-1

Tel : 0345-82-4860(고), 5541(이), 5540(전) Fax : 0345-416-9014

e-mail : ytkho@kogas.re.kr, smlee@-, ksjeon@-

1. 한국가스공사

한국가스공사(사장 : 한갑수)는 에너지 다변화 정책의 일환으로 1983년 8월에 설립되어 천연가스(LNG)¹⁾를 수입 보급하는 공기업이다. 1986년 10월에 국내 최초로 LNG를 도입하였고 동년 11월 발전용 가스의 공급을 개시로 1987년 2월부터 수도권도시가스 공급을 시작하였다. 그후 대기환경 보호를 위한 천연가스 사용의 의무화와 고급에너지 선호추세로 연평균 사용물량이 26%의 증가 추세를 보이고 있으며, 1996년에는 약 923만톤(2조 5천억원)을 매출하였고, 97년에는 약 1,194만톤(3조3천억)을 매출할 예정이다. 21세기 세계 일류의 종합에너지기업으로 발돋움하기 위하여 1996년 3월 제2창업을 선언하고 KOGAS 6·5·4²⁾라는 경영혁신 케치프레이즈하에 LNG 도입, 판매, 관로망 건설 및 기술자립 업무 등에 매진하고 있다.

당사의 주요설비중 하나로써 도입된 LNG를 하역 저장하였다가 가스수요에 따라 기화송출하는 설비인 인수기지는 평택과 인천 두곳이 운영

중이다. 평택은 연간 약 600만톤의 LNG 생산규모를 지니는데, 액화 천연가스를 저장할 수 있는 10만 k/용량의 탱크 7기, 하역설비, 1·2차의 가압펌프 및 저·고압기화기 등이 운영되고 있다. 인천남동공단앞 간척지 100만m² 부지에 96년 완공되어 LNG를 병행 송출하는 인천인수기지는 10만 k/ 용량의 탱크 3기를 보유하여 운영되며 주요설비는 평택인수기지와 거의 같다. 다만 특별히 자체 전력공급을 위한 열병합 발전설비와 BOG(boil-off gas : 증발 가스)를 LNG로 응축시키기 위한 재응축설비가 있으며, 탱크 내부의 초저온의 LNG와 닿는 멤브레인이 평택기지의 스테인레스강종과는 달리 9% 니켈강을 사용한 것이 특징이다.

천연가스의 배관공급을 관리하기 위하여는 서울, 경인, 충청, 호남, 경북, 경남권역에 각각 운영지사를 두고 있으며, 총연장 약 1,000km의 배관과 70여개의 공급기지가 운영되고 있다. 공급기지 이외에 인수기지 및 배관망에 대한 원격감시설비가 따로 운영되며, 생산 및 공급 과정의 제어를 위하여 중앙에 통제실을 각각 운영하고

1. LNG란 liquefied natural gas의 약자로서 수출국 천연가스생산기지에서 선박수송을 위해 압축액화된 천연가스를 말하며, 도입된 LNG는 하역저장 후 기화과정을 거쳐 배관을 통하여 송출된다. 따라서 천연가스는 기체상태로 사용되지만 천연가스를 흔히 LNG라 부르고 있다.
2. 2000년도에 매출액 6조, 국제 5대 가스기업, 국내 4대 기업으로서의 달성목표를 의미한다.

있다.

한국가스공사의 연구개발원(원장: 김중술)은 경기도 안산시에 위치하고 있다. 이곳에서는 천연가스관련 기술특성화를 추구하는 연구개발 전략을 수립하여, 실용화가 가능하고 파급효과가 큰 과제들을 선정해 집중 연구하고 있으며, 기업연구소로서 2005년도에 기술자립을 목표로 노력하고 있다.

2. 부식 및 방식분야 연구

한국가스공가 연구개발원은 천연가스 생산·공급설비의 안전성 확보를 위하여 부식 및 방식기술 관련 기술개발에 많은 노력을 기울이고 있다. 현재 부식분야에는 13명의 연구원(박사급 연구원: 5명) 3명의 기술원이 일하고 있으며, 다양한 실험장비와 현장장비를 보유하고 있다. 연구진의 구성 및 보유 장비 측면에서 한국가스공사는 부식분야 기술개발에서 국내의 선두를 달리고 있으며 많은 연구업적을 쌓아가고 있다. 이 연구진의 주된 관심은 설비의 부식원인 진단, 환경(해수, 담수, 토양)의 부식성 평가, 방식대책 제시, 부식 감시/진단 기술 및 장비 개발 등이다.

한국가스공사는 전자현미경, XRD, ICP-mass, AA, IR, LDV, GC 등의 기초 분석장비와 함께 부식연구 관련 장비와 시설을 보유하고 있다. 부식연구와 직접적인 관련이 있는 장비들의 내역은 다음과 같다.

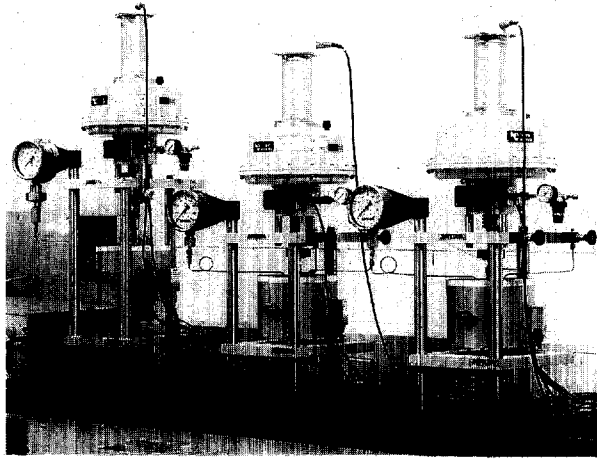
- Potentiostat/galvanostat : EG&G 등 11기
- Multichannel potentiostat : EG&G 1기 : 6-channel
- AC impedance 장치 : Zahner 등 3기
- 염수분무 시험기 : 1기
- 응력부식 시험기 : Sotalem 3기
- 부식피로 시험기 : Schenck 1기
- Autoclave 장치 : 전기화학 cell 부착
- 침식부식/cavitation 시험기 : piezo 방식

○ Scanning tunneling microscope/AFM : 전기화학 cell 부착

- Rotation disk/ring electrode 장비 : 1기
- Coating 특성 시험기 : Instron 1기
- 두막두께 측정기 : 2기
- 도막 부착력 측정기 : 1기
- 배관진단용 내시경 장비 : 1set(화상분석장비 포함)
- 피복손상 탐지기 : 초음파(1기), DCVG(다수)
- 미생물 배양장치 : 1기
- Pipe locator : 1기
- Ground penetration radar : 1기
- 현장측정용 장비 : 수질분석기, 콘크리트분석 kit, 미생물분석 kit 등 다수

부식 및 방식분야의 초기 연구단계에는 해수자체를 주요 공정매체로 사용하는 천연가스 생산설비와 관련하여 수 분위기에서의 부식연구가 수년간 주로 이루어졌다. 이후 천연가스 판매기업의 최대 자산인 공급설비(매설배관)의 안정성 확보가 무엇보다 요구되는 가운데 공급기지 및 관로의 부식방지에 관한 관심이 고조되었고, 자연스럽게 연구의 중심이 토양에 매설된 배관설비분야로 옮겨 갔다. 현재 진행되고 있는 주요 연구과제를 간략히 소개해 보면 다음과 같다.

- 현장 부식감시 및 속도측정장치 개발 : 현장에서의 적용이 가능한 부식감시 및 속도측정 기법 및 장치를 개발하고자 함.
- 가스히터용 부식억제제 개발 : 열매체액에 첨가되는 환경친화성의 부식억제제를 개발하고자 함.
- 배관피복재의 성능 및 표준에 관한 연구 : 매설배관의 방식을 위한 피복재 및 보수재의 선정기준 및 성능평가 기법을 제시하고자 함.
- 가스배관의 mapping system 구축을 위한 기초연구 : 배관관리의 효율화를 위해 설계와 시공관련 자료를 전산화하고자 함.
- 부식·방식 교육 교재 및 교보재 개발 : 실무자



들의 교육을 위한 교재와 교보재를 제작하고자 함.

○ 가스배관의 설계, 시공 및 유지방안에 대한 검증 연구: 배관에 대한 제반 사항들의 기술적 타당성을 검증하고 표준화하며 새로운 기술의 적용 가능성을 제시하고자 함.

○ 매설배관 안전성 확보를 위한 타공사 감시기술 개발: 타공사를 원격감시할 수 있는 기술을 개발하고자 함.

○ 미생물부식 연구: 미생물에 의한 부식현상을 연구.

○ 교류전기에 의한 전기부식 연구: 구조물에 유기된 교류의 측정방법과 부식에 미치는 영향에 대해서 연구

○ 과방식전위 기준에 관한 연구: 피복층의 박리 및 SCC 등 과방식이 부식에 미치는 영향을 규명하고 과방식에 대한 국가적 기준의 근거를 제시하고자 함.

○ 해저 및 극지 배관의 방식에 관한 연구: 극한 상황에서의 방식을 위한 피복법, 전기방식법 등을 검토하고 새로운 기술을 도입하고자 함.

이상에서 열거한 것들은 연구과제 성격의 것들이고, 이 밖에도 수시로 발생하는 현장에서의 문제점들에 대하여 trouble shooting과 failure analysis성격의 과제를 수행하고 있다. 한국가스공사의 부식

연구팀은 지금까지 7년여의 노력으로 많은 성과가 있었다고 자부하고 있으며 많은 결과가 현장에서 적용되고 있다. 이하에서는 대외적인 파급효과가 큰 몇가지의 연구결과들에 간략히 설명하고자 한다.

1) 부식속도 측정기기 개발: 현장에서의 부식속도를 측정할 수 있는 기기를 개발하였다. 이 기기의 probe는 두 개의 전극으로 구성되며 선형분극법에 의해 부식속도와 공식가능성에 대한 정보를 알려준다.

2) 매설관 피복의 결함 탐지 기기 개발: 음극방식이 시행되고 있는 피복관의 피복상태를 정확하게 판정할 수 있는 기술(DCVG)과 기기가 개발되었다. 관련기술에 대한 특허출원과 프로그램 등록을 완료한 상태이며, 현재 상업생산되어 판매되고 있다.

3) 전위측정용 data logger 개발: 구조물의 실시간 전위를 연속적으로 측정하고 기록할 수 있는 기기이다. 현장조건을 고려하여 완전한 방수체계를 갖추고 있으며 결과는 PC와 연결되어 분석된다. 관련기술에 대한 특허출원과 프로그램 등록을 완료한 상태이며, 현재 상업생산되어 판매되고 있다.

1) 황산동 기준전극 개발: 전량 수입에 의존하던 황산동전극을 자체에서 제작하여 판매하고 있

다. 향후 염화는 전극이 추가될 전망이다.

이상과 같은 연구 이외에도 본 분야 연구진들은 현장 실무자에 대한 기술교육을 담당하고 있다. 현재 연구진이 자체적으로 개발한 방식실무과정, 전기방식설계과정, 피복과손상탐지기술 과정 등의 교육과정을 개설하고 연중 3회 이상 실시하고 있다. 특별히 금년에는 피교육자의 기술수준을 고려하여 초급, 중급, 고급의 단계별 교재와 교보재를 개발하고 있다. 한국가스공사의 교육은 외부에도 개방되어 있으므로 누구나 신청하여 이수할 수 있다(연락처 : 0345-82-4730, 연수부).

한국가스공사 연구개발원에서는 향후에도 부식

및 방식관련 기술개발을 지속적으로 추진해 나갈 것이다. 향후의 연구는 공사 설비의 안전성 향상을 목표로 하여 현장 적용을 고려한 방식기술 개발을 중점적으로 추진하게 될 것이다. 이러한 목표의 추진전략으로서 부식학(corrosion science)보다는 부식공학(corrosion engineering)적 측면에 역점을 두어 다양한 방식기술 및 기기개발을 계획하고 있다. 뿐만 아니라 개발된 기술의 보급을 위한 교육은 물론 파손원인 분석, 방식기술 컨설팅 등을 적극적으로 수행하여 우리나라 방식기술의 자립화에 이바지하고자 한다.