

1. 처음에

일본의 가스사업규모는 1987년말 현재 제조공장수 267, 도관연장 17만km, 수요가수 1960만건, 가스판매량 126억㎥(1만Kcal 환산)에 달하며 약20년전의 1965년도말에 비교하

일본에서의 도시가스 안전대책

금후 건물이나 기기의 성에너지화가 진척됨에 따라 에너지 수요를 둘러싼 에너지간의 경합이 더욱 심화될 것이 예상된다. 따라서 가스에너지의 메리트를 최대한으로 살리는 기술과 상품을 개발하여 마케팅활동의 일환으로 전개시키고 싶다. 여기서는 일본에서의 새로운 기기, 설비 및 금후의 기술개발을 중심으로 보고하고자 한다.

면 제조공장수는 공장의 규모 확대와 집약화에 따라 1.2배 증가로 멈추고 있으나 도관연장은 2.5배, 수요가수는 약3배, 가스판매량에 있어서는 약5배로 증가되었다.

원래 공익사업인 가스사업은 가스의 요람기부터 「가스의 안정공급」과 「보안의 확보」가 사업을 해 나가는데 있어서의 기본이었으나 「보안확보」에 대하여는 사업자나 행정레벨에서 높은 문제의식을 갖게 된 것은 1965년 이후의 일이었다.

즉 고도경제성장을 배경으로 왕성한 가스수요에 따라 도관의 부설공사가 각지에서 증대했을 뿐만 아니라, 때를

같이하여 대도시를 중심으로 한 도시건설공사가 한창이어서 가스도관이 손상을 입는 사고가 많아졌고 또한 집단주택의 증가나 주거의 근대화에 따라 건물양식이 목욕탕이나 온수기 등의 가스설비에 적합치 못한데서 생기는 수요가의 사고들이 증가할 징조를 나타내기 시작하면서부터 비롯되었다.

이 때문에 가스사업법을 비롯하여 관련법규를 수차례 걸쳐 개정하여 보안에 관한 규정의 정비와 충실을 도모하였고, 따라서 가스사업자는 기기메이커를 비롯한 관련메이커와 연대해서 새로운 보안시스템이나 기기의 개발·보급에 몰두하게 되었다.

이러한 노력의 결과 사고건수의 추이를 보면 1975년의 242건을 피크로 점차 감소경향으로 나타나게 되었으며 1987년에는 78건까지 감소되었고 기간에 수요가 100만건당의 사고건수는 4.4분의 1로 감소되었다.

여기에서는 일본의 도시가스설비에 대하여 주로 수요가의 가스설비를 중심으로 한 설비의 현상, 보안에 관한 법규제와 실시되고 있는 안전대책, 최근의 기술개발 등에 대한 소개를 시도하고자 한다.

2. 가스사고의 추이

(1) 사고건수의 추이

가스의 제조단계, 공급단계 및 소비단계에서 보안대책의 대상이 되는 설비는 현시점에서는 표1과 같다.

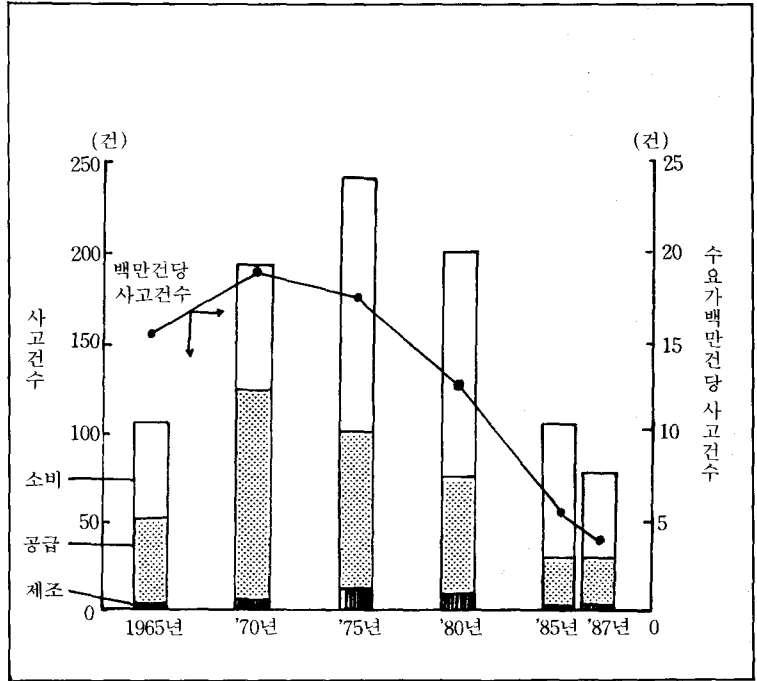
가스사업에서의 사고는 ①

가스누설에 의한 폭발, 화재나 CO(일산화탄소) 중독 ② 불완전연소에 의하여 발생한 CO를 함유한 배가스로 인한 중독 등의 재해 및 ③ 가스의 제조나 공급설비에 지장이 발생했을 때의 가스공급정지의 세가지 타입으로 분류되며 가스사업법에서는 이것을 「사고」로 정의하면서 가스사업자에게 보고의 의무를 부과하고 있다.

이 사고의 발생건수를 연차별로 살펴보면 다음과 같다. (그림 1)

① 각종대책을 실시함으로써 사고건수는 근년에 와서는 급속하게 감소되어 가고 있으므로 장래에 대한 밝은 전망을 나타내고 있다.

〈그림1〉 사고건수의 추이



〈표1〉 보안대책의 대상설비등

보안대책의 대상이 되는 설비	제 조 단 계				공 급 단 계		소 비 단 계																														
	<p>제조설비를 갖고 있는 사업자 ; 176사 627공장</p> <p>나머지 70사는, 국산천연가스나 대사업자로부터 천연 가스를 받아서 공급하는 사업자 (1만kcal환산)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>사업자 (수)</th> <th>공 장 (수)</th> <th colspan="2">제조능력 (천㎥/일)</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th>최대</th> <th>최소</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LNG 공장</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>15,796</td> <td>743</td> </tr> <tr> <td>LNG *1 새틀라이트 공장</td> <td>15</td> <td>17</td> <td>334</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>개질가스*2 제조공장</td> <td>88</td> <td>137</td> <td>1,121</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>석탄가스 제조공장</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>983</td> <td>108</td> </tr> <tr> <td>LPG/AIR 제조공장</td> <td>76</td> <td>103</td> <td>349</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>• 1. 액화천연가스를 로오리차로 받아서 가스화하는 공장</p> <p>• 2. 남사·LPG를 원료로하여 가스를 제조하는 공장</p>		사업자 (수)	공 장 (수)	제조능력 (천㎥/일)					최대	최소	LNG 공장	3	5	15,796	743	LNG *1 새틀라이트 공장	15	17	334	36	개질가스*2 제조공장	88	137	1,121	4	석탄가스 제조공장	4	5	983	108	LPG/AIR 제조공장	76	103	349	6	<p>가스도관의 총연장거리 약 170천 km</p> <p>압 력</p> <ul style="list-style-type: none"> 고압도관(10kg/cm 이상) 약 1천 km 중압도관(1~10kg/cm) 약 21천 km 저압도관(1kg/cm 미만) 약 150천 km <p>가스홀더 404기</p>
	사업자 (수)	공 장 (수)	제조능력 (천㎥/일)																																		
			최대	최소																																	
LNG 공장	3	5	15,796	743																																	
LNG *1 새틀라이트 공장	15	17	334	36																																	
개질가스*2 제조공장	88	137	1,121	4																																	
석탄가스 제조공장	4	5	983	108																																	
LPG/AIR 제조공장	76	103	349	6																																	

② 사고의 발생형태를 분류하면 1987년에는 소비단계를 100으로 하면 공급단계가 55, 제조단계가 4의 비율이 되어 수요자에게 가장 가까운 소비단계에서의 사고건수가 많다고 할 수 있다.

(2) 소비단계에서의 사고요인

사고건수는 전술한바와 같이 해마다 감소하고 있으며 이는 보안대책을 추진한 효과라고 생각되는 바 보다 상세하게 분석하면 1983년부터 87년까지의 5년간의 사고에 대하여 다음과 같은 것을 지적할 수 있다.(그림2~6)

① 현상별로는 가스누설로 인한 폭발화재, 가스누설에 의한 CO 중독, 배가스로 인한 CO 중독의 사고비율이 거의 1/3씩이며 가스누설을 합하면 전체의 약70%를 점한다.

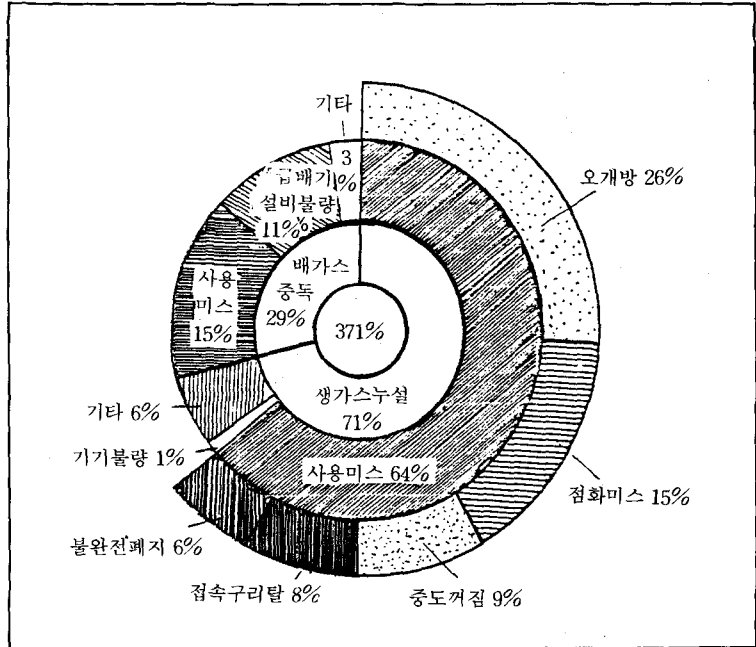
㉞ 가스누설의 거의가 가스전의 오개방, 접속구의 이탈, 곤로의 점화 미스 및 중도 꺼짐 등이 원인으로 되어 있다.

㉟ 배가스중독의 거의가 소형운수기의 환기를 충분히 하지 않은 상태에서 장시간 사용하거나 CF식 운수기 "목욕술"의 배기설비불량이었다.

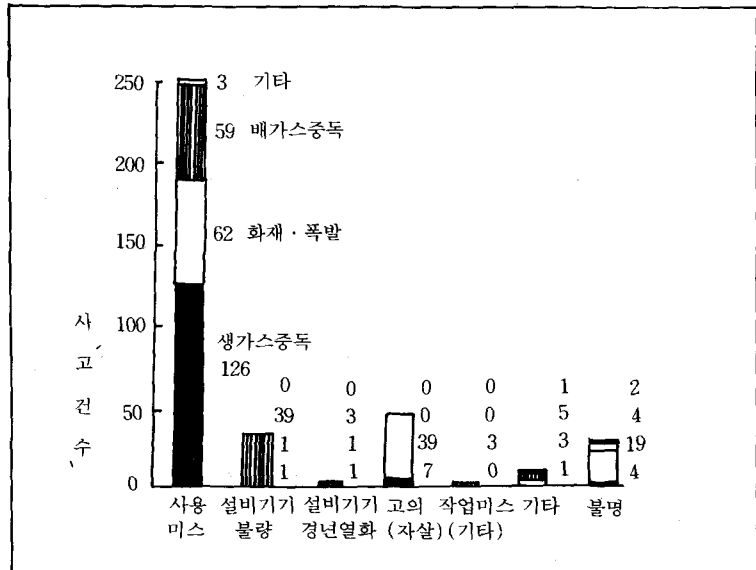
② 원인별로는 사용자의 미스에 의한 것이 전체의 약2/3이며 그중 70세 이상의 고령자가 점하는 비율이 30%로 높으며 곤로에서의 누설에 의한 CO 중독이 대다수이다.

③ 수요자백만건당 사고발생율을 공급구역별로 보면 대사업자의 구역에서는 지방사업자의 구역에 비교하여 약1/3로 적으며 그 이유중의 하나

〈그림2〉 원인별구성비(5년간의 합계)



〈그림3〉 현상별 원인별 사고건수 (과거 5년간)



는 대사업자의 천연가스에 대한 전환이 진척되어 그 결과가 가스누설에 의한 CO 중독의 감소에 기여했으리라고 생각할 수 있다.

(3) 공급단계에서의 사고요인

사고는 해를 거듭할수록 감소하여 1987년의 발생율은 10년전의 약1/3로 줄었다. 특히 타기업들의 공사에 의한 사고의 감소가 현저하다. 또한 최근 5년간(176건)을 살펴보면 원인별로는 타기업의 공사에 의한 손상이나 자연재해 등

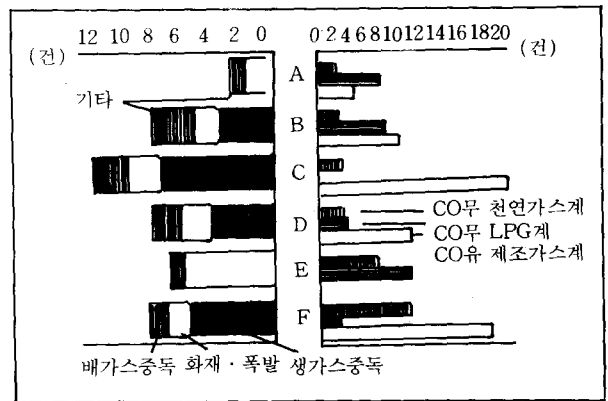
에 의한 것이 약6할을 점하며 가스사업자의 공사에 기인하는 것과 도관의 불량에 의한 것이 약 3할로 되어 있다.

(4) 제조단계에서의 사고요인

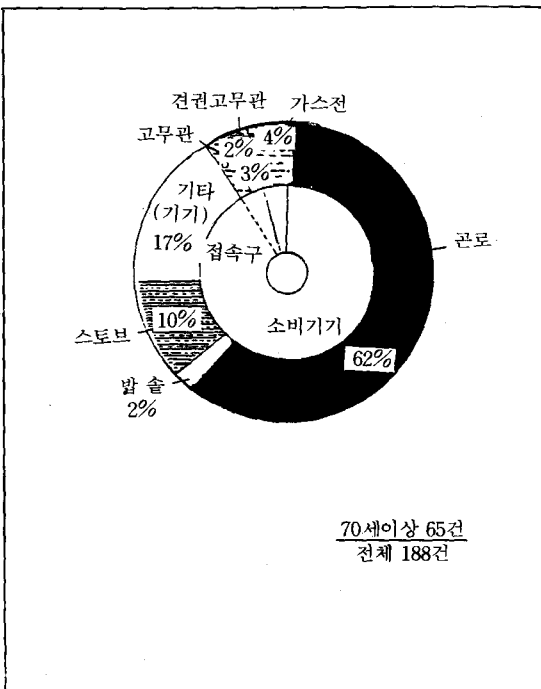
가스의 제조설비는 공장이라는 비교적 한정된 장소이며 따라서 일상점검이나 정기점검이 계획적이고도 확실하게 이루어질 수 있으므로 적절한 보전·보수·경신이 이루어지고 있기 때문에 고장으로 인한 대규모의 송출정지는 발생치 않고 있다. 그러나 휴먼에러나 지방사업자에 있어서 설비의 보전불량에 의한 경미한 사고가 약간 발생하고 있으며 (최근 5년간에 16건) 금후 이런 것을 ZERO로 하기 위한 대책이 필요하다.

<그림6> 사업지구분별 현상별 사고건수(백만개당) (과거 5년간)

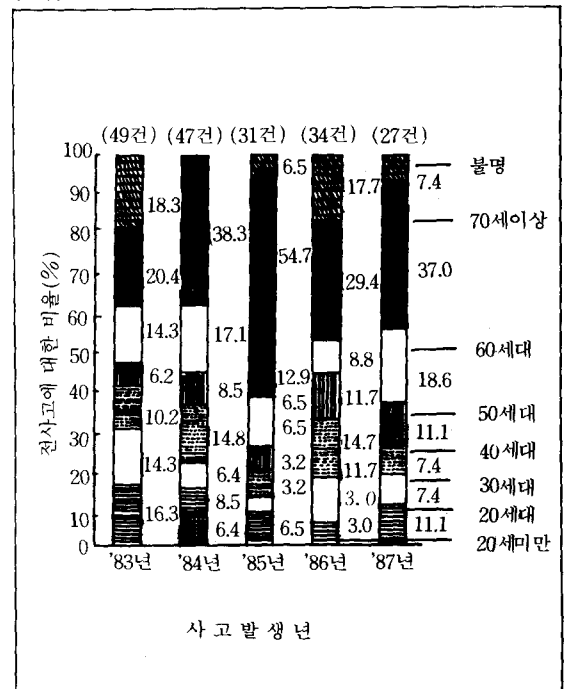
사업지구분	범 위	사 업 자 수	87년 말 수 요 가 건수(천건)
A	대형 4사	4	13,898
B	수요가건수 10만이상	13	2,777
C	수요가건수 1만이상 10만미만 공영	18	469
D	수요가건수 1만이상 10만미만 사영	67	1,873
E	수요가건수 1만미만 공영	54	232
F	수요가건수 1만미만 사영	90	368
합 계		246	19,617



<그림5> 70세 이상의 사용자 미스에 의한 누설개 소구성 (과거 5년간)



<그림4> 사용자의 미스에 의한 사고의 원인자 연령별 구성



3. 도시가스의 법규제

(1) 가스사업법의 개요

가스사업자(도관으로 가스를 공급하는 사업을 하는 자)에 대해서는 가스사업법에 의하여 각종의 보안책임이 부과되어 있다.

가스사업법에서는 가스설비를 「가스공작물」(제조설비~가스전)과 「가스소비기기」로 나누어 규제하고 있으며 가스사업자에게 의무화시킨 주된 것을 간추려 보면 그림7과 같다.

(2) 가스사업자의 보안책임의 범위

가스는 위험성이 높은 물질이기 때문에 가스공작물은 항

상 적절한 상태로 유지하고 또한 긴급시 응급조치를 취하여 일반대중에게 미치는 위험의 발생 또는 확대를 방지할 필요가 있으며 이러한 생각에서 가스사업법으로 가스공작물에 대하여는 법에서 정하는 기술기준에 적합하도록 유지하지 않으면 안된다는 전면적인 보안책임이 과하여져 있다.

가스공작물의 시공자에 대하여는 직접법으로 규제(지정)되어 있는 것은 아니지만 상기 적합의무를 안고 있기 때문에 가스사업자로서 책임을 질 수 있는 자사의 사원 또는 가스사업자가 승인한 시공회사(공사인)가 시공하도록 되어 있다.

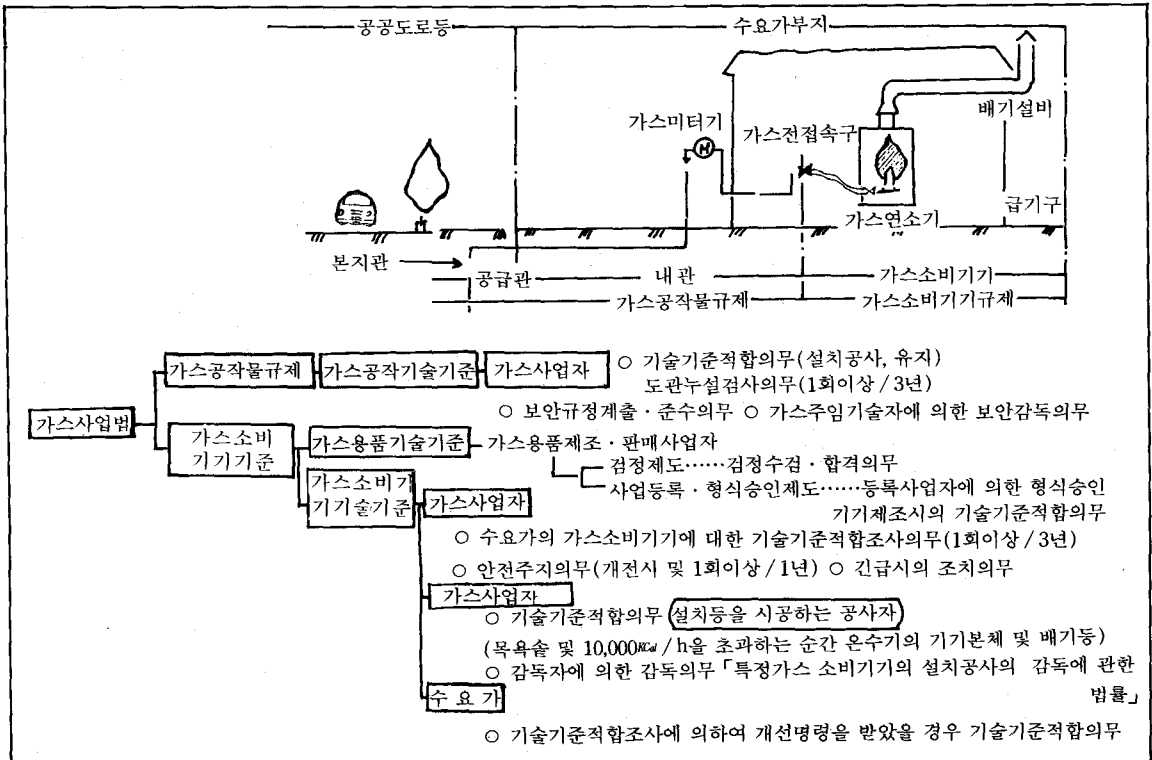
그래서 이것을 가스공급규정(가스사업자가 일반의 수요에 따라 도관으로 가스를 공

급할 시의 가스요금, 기타의 공급조건을 정한 것으로서 가스사업법에 입각하여 가스사업자가 제정하고 통상산업대신의 인가를 받는다)에 명기하고 있다.

가스소비기기에 관해서도 수요가가 가스 및 소비기기에 관한 지식수준이 낮기 때문에 전문지식을 갖추고 있는 가스사업자가 가스의 공급에 수반되는 부수적인 사회적책무로서 수요가의 소비기기에 대하여 기술기준적합조사·안전주지의무를 지고 있다.

한편으로 공급관, 내관 등의 보안을 확보하기 위해서는 수요가의 협력이 필요불가결하며 특히 사용자의 소유 또는 점유하에 있는 내관에서부터 시작된 공급시설 및 소비기기에 대하여 가스사업자만 공법

〈그림7〉 수요의 보안에 관계되는 가스사업법체계의 현상



〈표2〉 공급관·내관등의 관리구분에 대한 일반적인 견해

	시 공 자	소 유 자	관 리 자
· 본 지 판 · 공 급 관	가 스 사 업 자	가 스 사 업 자	가 스 사 업 자
내 가 스 전	가 스 사 업 자	수 요 가	수요가 (주1)
가 스 미 터 기	가 스 사 업 자	가 스 사 업 자	가 스 사 업 자
가 스 차 단 장 치	가 스 사 업 자	가 스 사 업 자 또는 수요 가	가 스 사 업 자 또는 수요 가

주1) 일상적 관리는 소유자 또는 사용자인 수요가가 하며 수리비용도 수요가가 부담한다. 단, 법에 의한 검사·점검 및 주지 등에 대해서는 가스사업자가 한다.

주2) 부지 내에 설치된 가스차단장치는 그 소유자인 수요가가 일상의 관리를 한다.

상의 책무를 진다는 것은 충분하다고 할 수 없으며 사용자의 협력과 더불어 비로소 유효하게 달성할 수 있는 것이기 때문에 공급규정도 사용자 자신의 보안책임에 관해

서 명하고 있다.

이상과 같이 가스설비의 부위별 관리구 분등의 일반적 견해는 표2와 같다.

(3) 보안규정 등

가스사업자는 가스공작물의 공사, 유지 및 운용에 관한 보안을 확보하기 위해 「보안규정」을 정하여 통상대신에게 제출하고 이것을 준수하여야 한다.

또한 가스주입기술자(국가 자격)를 선임 하고 상기 보안의 감독을 맡길 의무가 있다.

보안규정에는 가스공작물의

〈표3〉 건물구분의 개요와 안전설비의 개요

No.	구 분	개 요	보안상의 우선 순위	휴즈콕크 등의설치 (주1)	가스누설 경보기 등의설치 (주2)	도입관가스차단장치 의설치 (주3)	긴급가스 차단장치 의설치	건축물수	수요가 미터 기(천개)
1	특정지하가동	대규모의 지하가 및 준지하가(지하부분이)	1	○	○	○	○	98	2
2	특정지하실동	대규모의 지하실 등(지하부분이)	2	○	○	○	○	2,342	14
3	초고층건물	높이60m를 초과하는 건물(초고층주택을 포함한다)	3	○	○	○	○	150	7
4	고층건물	높이31m를 초과하는 건물(고층주택을 포함한다)	4	○	○	○	○	3,000	360
5	특정대규모건물	특정업무용도에 쓰이는 가스미터기의 환산연호수가 180호 이상의 건물	5	○	○	○	○	1,400	25
6	특정중규모건물	특정업무용도에 쓰이는 가스미터기의 환산연호수가 30호 이상의 건물	6	○	○	○	○	15,500	118
7	특정공공용건물	특정공공용도(사회적 약자에게 관계되는 용도)에 쓰이는 가스미터기의 환산연호수 30 호이상의 건물	7	○	○	○	○	63,500	146
8	공업용건물	공업용도에 쓰이는가스미터기의환산연호수가90이상의 건물	8	○	○	○	○	51,700	96
9	일반업무용건물	업무용도에 쓰이는 가스미터기가 있는 건물	9	○	○	○	○	614,700	1,173
10	일반집단주택	주거용도뿐이며 가스사용자가 2이상의 건물	10	○	○	○	○	795,700	7,969
11	일 반 주 택	주거용도뿐이며 가스사용자가 1의 건물	11	○	○	○	○	8,452,000	8,452
							계	10,000,090	18,362

(주) 가스미터기기의 연호수는 11,000kcal / m³에서의 환산 호수를 말한다.

그리고 미터기가 2개이상일 경우에는 이들 호수의 합계를 환산한다.

(주) ○인은 설치가 필요한 것들

(주1) 업무용 공업용으로 쓰이는 볼밸브 등 이외의 가스전에서는 모두 휴즈콕크 플렉시블관콕크 나사콕크를 사용한다.

(주2) 특정지하가 등 특정지하실 등에는 가스누설경보설비를, 초고층건물·특정대규모건물에는 가스누설경보기·자동가스차단장치중 하나를 택일하여 설치한다. 그리고 이 4건물에 있어서는 철저히게 주지시키기 위해 가스사업자와의 연락창구를 맡을 연락담당자의 선임을 의뢰할 필요가 있다.

(주3) ○인이 없는 건물에 있어서는 도입관내경은 70m / m 이상 이라야 되며 지하가, 지하실 기타 지하에 있어서 가스가 충전할 위험이 있는 장소에 설치하는 도입관에는 도입관 가스차단장치를 설치한다.

공사·유지 또는 운용에 관한 업무를 관리하는 자의 직무 및 조직에 관한 사항, 보안교육에 관한 사항, 점검·검사에 관한 사항, 도관의 공사방법과 보안감독체제에 관한 사항, 재해 기타 비상사태일 경우 취해야 할 조치에 관한 사항, 기타 보안에 관해서 필요한 사항등에 대하여 정하도록 되어 있다.

(4) 수요가의 대상별 안전설비 설치의 기준

가스사업법에서는 특히 안전대책을 보다 합리적으로 하기 위해 수요가의 가스소비의 환경, 사용양식에 따라 수요가를 건물마다 따로 구분하여 적절한 대책을 세우도록 되어 있다.

건물구분이라는 방법은 수

요가를 매건물마다의 집합체로 생각하여 사람의 집합상황, 피난의 난이, 가스설비의 규모, 가스의 사용상황 등에서 만일의 사고발생시에 있어서의 대응의 곤란도나 피해의 크기등을 감안한 것으로서 구체적으로는 건물구조·용도·가스미터기의 환산연호수의 세가지 설정요소에 따라 일일이 구분하여 설정되어 있다.

또한 매건물구분마다 구비해야 할 안전설비를 표3과 같이 정해놓고 있다.

(5) 수요가 설비의 유지관리

가스사업법에서는 수요가설비의 매부위마다 검사방법, 빈도 등이 정하여져 있으며 누설검사는 3년에 1회이상으로 되어 있으며 특정지하가 또는

특정지하실 등의 내관에 대해서는 1년에 1회이상으로 규정되어 있다.

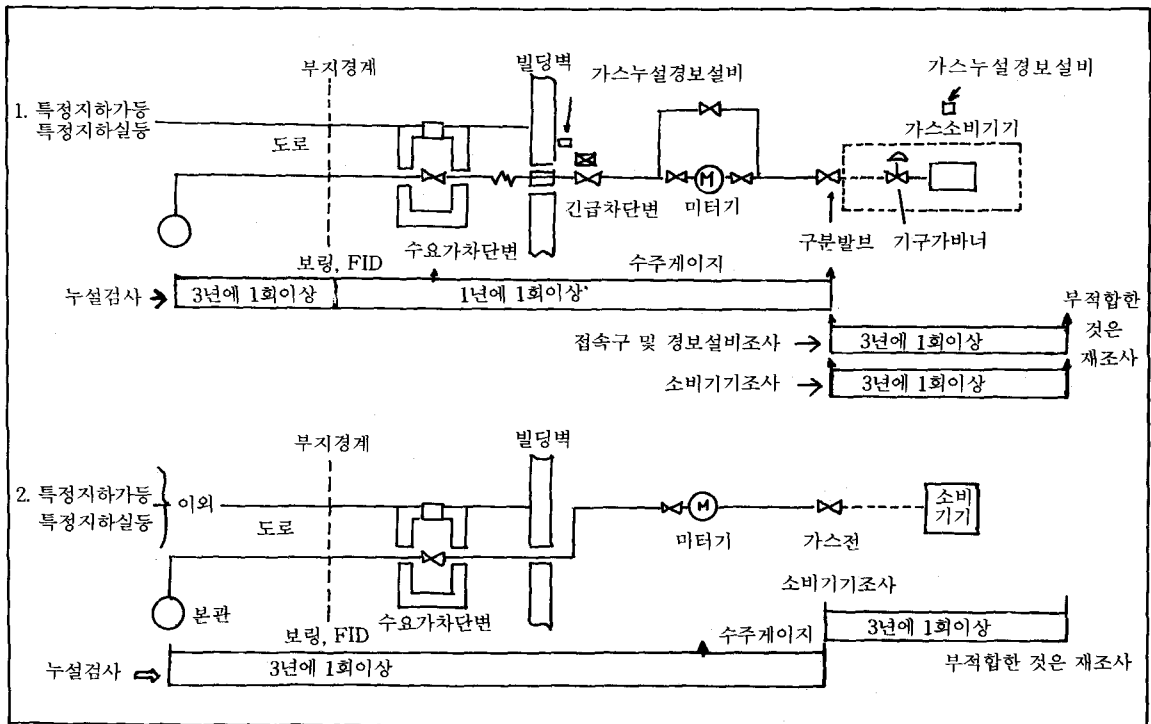
그리고 소비기기등에 대해서는 3년에 1회이상 조사하여 만약 기준에 적합치 않을 경우에는 필요한 사항을 사용자에게 주지시키고 필요한 조치를 하도록 요청할 의무를 지니고 있다.(그림8)

(6) 가스누설사고처리체제

가스누설 및 공급지장과 지진 등에 의한 재해에 있어서는 피해를 최소한으로 줄이는데 그치지 않고 이차재해의 발생을 방지하는 일에 가장 중점을 두어야 한다.

따라서 이러한 사고시에는 일각이라도 빨리 현장에 도착하여 초기처치에 만전을 기할 필요가 있으며 접수단계에서

<그림8> 누설조사 및 소비기기조사



의 사고상황의 명확한 파악과 신속한 연락·출동체제 및 도착하고나서의 초기보안조치가 필요하다.

이를 위해 「보안규정」에서 정하는 규정을 바탕으로 하여 가스누설 및 도관사고등의 처리요령을 정하고 있다.

사고등의 통보에 의한 출동은 통보의 내용에 따라 보안책임자는 다음과 같이 일반출동·긴급출동·특별출동의 출동구분의 결정을 해야한다. 출동의 판단기준을 그림9에 표시한다.

① 일반출동

일반출동이라 함은 가스누설등이 있지만 사고가 발생할 정도가 아니라고 인정될 경우 가급적 조속히 처리요원이 공작차로 현장에 출동하는 것을 말한다.

② 긴급출동

긴급출동이라 함은 사고가 발생하거나 발생할 우려가 있을 경우에는 2인이상의 처리요원이 원칙적으로 긴급차로 현장으로 급행하는 것을 말한다.

③ 특별출동

특별출동이라 함은 긴급출동으로는 처리하기가 곤란한 사태가 되어 이것을 처리하기 위해 특별히 편성된 체제로 출동하는 것을 말한다.

4. 도시가스의 보안대책

(1) 보안대책의 개요

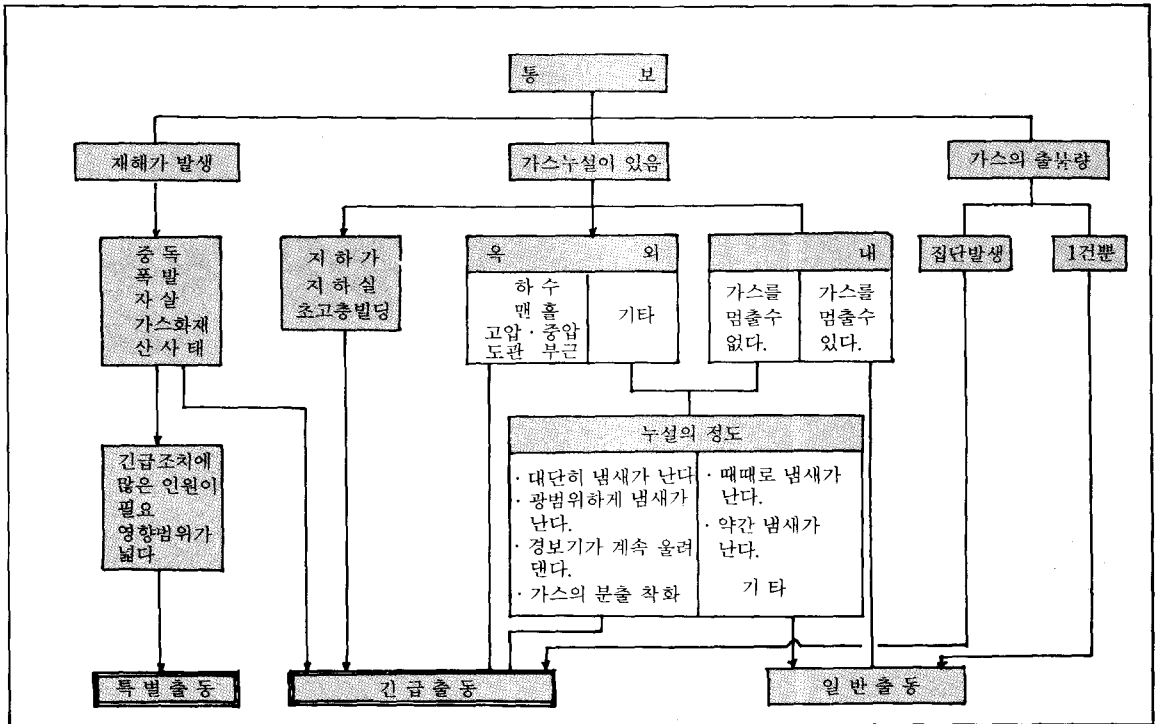
전술한바와 같이 가스사업자가 보유하고 있는 제조설비나 공급설비는 가스사업법에 의한 규제를 받고 있으며 이 중에서도 잠재적인 중요도나 위험의 레벨에 따라 최소한도

필요한 것에는 국가에서 검사등을 실시하고 있다.

그리고 소비단계에 관해서는 가스전으로부터 이후의 가스기기는 사용에 있어서 보안확보에 만전을 기하여야 하며 따라서 가스사업법으로 정해진 가스소비기기(가스용품)는 검정제도에 의하여 검정된 일정수준이상의 제품만을 유통시켜야 하며 동시에 소비자에게 조사나 안전주지를 실시하여 이것을 보완하고 있다.

이들, 법령에 정한 것들 외에도 가스사업자 스스로가 자주보안을 실시하여 보안확보에 노력하고 있으며 한편 일본가스협회가 중심이 되어 매뉴얼이나 지침 등을 정비하며 충실을 도모하고 있으며 더욱이 업계내의 기술이전이나 기술보급을 적극적으로 실행하는 등으로 자주보안체제를 보

<그림9> 통보에 대한 출동판단기준



〈표 4〉 공내관·소비기기기관계의 자격의 예(동경가스의 경우)

자 격	작 업 범 위	수 강 요 건	비 고	
설계(1~2급)	1급: 전부 2급: 개별주택(용접을 제한다)	1급: 2급취득후1~2년이상, 2급: 견습3개월	사 내 자 격	
감 독	1~3급	1급: 전부 2~3급: 개별주택(용접등을 제한다)	1급: 2급취득후 1~2년이상, 2~3급: 설계 등 경험 1~2년이상	사 내 자 격
	검만미터기의 대체	검만미터기대체	검만 1급 1년이상	사 내 자 격
	용접공사	용접공사	배관공사감독자1~2급 1년이상 또는 용접공사 1년이상	사 내 자 격
	포장공사	도로포장복부구	배관공사감독자 1~2급 1년이상 또는 포장공사 1년이상	사 내 자 격
설계감리사(1~2급)	개별주택설계, 감독	1급: 설계 2급, 감독2급 1년이상 또는 내관공사 2급 2년이상	사 내 자 격	
내 관 사	1~4급	1급: 전부 2~4급: 내관구경등에 의하여 구분(2급 50φ이하)	1급: 내관공사 2급 1년이상	사 내 자 격
	내관 스텝레스	플렉시블배관	내관 3급이상	사 내 자 격
공급관공사(1~2급)	1급: 전부 2급: 구경50φ이하	1급: 공급관 2급 1년이상, 2급: 견습 3개월 이상	사 내 자 격	
미터기 대 체	검만(1~2급)	1급: 전부 2급: 구경50φ이하	1급: 검만 대체 2급 1년이상, 2급: 견습 3개월이상	사 내 자 격
	미터기대체	구경50φ이하 또는 마이컴미터기취부	견습 3개월이상	사 내 자 격
공급내관반전라이닝	전부	내관공사2급 또는 공급관공사2급취득자	사 내 자 격	
계획관체조사	전부	없음	사 내 자 격	
용접공사	전부	국가자격이 있는 자	사 내 자 격	
철 공	전부	일반철공 2년이상	사 내 자 격	
기기설치	가정용가스 소비기기전부	판매서비스3급(상품지식등) 및 내관 4급취득자	사 내 자 격	
가스소비기기설치공사감독자	목욕실 및 10,000kcal/H를 초과하는 순간 온수기의 본체 및 배기공사		국 가 자 격	
가스플렉시블관접속공사감독자	가스소비기기와 가스전과 플렉시블관의 접속	(재)일본가스기기점사회의 강습회수강· 테스트합격	행정지도에 입각 한 업계자주기준	
기기수리(1~2급)	가정용가스소비기기전부	2급: 판매서비스3급(상품지식 등) 및 내관 4급취득자	사 내 자 격	
수요가스설비점검원	내관검사 및 소비기기조사	강습회수료자로서 현공장장이 추천한 자	행정지도에 입각 한 업계자주기준	
공 조 설 비	설계 (1~3급)	호별 또는 주택냉온방급탕 시스템설계· 설계도서작성	공내관설계 2급이상 등	사 내 자 격
	감독 (1~3급)	호별 또는 주택냉온방급탕 시스템시공관리· 감독	공내관시공감독 3급이상의 취득자 등	사 내 자 격
	시공 (1~3급)	호별 또는 주택냉온방급탕 시스템시공	2급: 공조설비시공 3급 1년이상	사 내 자 격
서 비 스	호별냉온방급탕 시스템수리·유지보수	기초교육수료	사 내 자 격	

주) • 계량법상의 점정만기(10년)가 된 미터기

다 견고하게 다지고 있다. 하드웨어에 관해서는 신뢰성이 높은 안전한 설비·기기·시스템을 개발 실용화 하여 이것을 설비하도록 추진해 왔으

며, 이에 대한 유지관리의 기술이나 수법을 확립했을 뿐만 아니라 이러한 일들을 추진해 나가기 위한 방책을 강화하고 충실을 도모해 왔다.

일례로서 동경가스가 지니는 수요가보안에 관한 기본적인 자세를 표시한다. 이것에 따라 각종보안대책을 실시하여온 효과로서 그림6에 표시

되는 것과 같이 대형가스사업자에 있어서 소비단계의 가스 사고율은 다른 가스사업자에 비교하여 적은 것으로 되어 있다.

이하 보안대책의 주요한 사항에 대하여 기술한다.

(2) 자격제도

가스공작물의 설계·공사·유지관리 또는 소비기기의 설치 및 조사 등을 적절하게 실시하기 위해 매작업범위마다

자격이 있는 자가 실시하는 체제로 되어 있다. 표4에 수요가 설비를 중심으로한 작업에 대한 자격들을 예시하고 있다.

이들 자격은 국가자격, 행정지도 등에 의거한 업계통일 자격 및 가스 사업자의 사내 자격으로 되어 있으며 거의 대부분이 가스사업자의 자주기준에 의거한 사내자격이다.

(3) 공급내관의 보안대책

가스의 공급단계에서는 「가

스의 안정공급」, 「가스누설방지를 위한 보안대책」의 두가지 관점에서 대책이 강구되고 있으며 공급내관에 대한 가스누설방지를 위한 보안대책은 다음과 같다.

1) 새로운 배관재료의 도입

1970년대부터 내진성, 내부식성이 우수한 가스배관재료, 이음쇠 등이 사용되기 시작했으며 현재는 배관의 환경, 구경등의 차이에 따라 표5과 같이 배관재료가 선정되고 있다. 그리고 근년에 와서는 매설배

(표 5) 사용조건 등에 의한 배관재료 선정의 예

구 경		15A	20A	25A	32A	40A	50A	80A	100A	150A	200A	300A 이상	비 고										
														환 경									
배관	일반노출부 · 천장· 통풍이 잘되는 · 마루밑, 간막이벽등에 · 하는 배관도 포함	강관+나사접합										강관+용접 접합	혹가스관에는 방청제를 도장 한다(나사의 남은 방청제를 도장한다)										
	부식성분위 기내의 노출부 · 마루밑의 다습부, · 통풍이 나쁜 지하 · 실 등 · 실내에서 물기를 · 받을 걱정이 있는 · 장소 · 부식성가스가 발 · 생하기 쉬운 장소											플라스틱피복강관+나사접합										플라스틱피복 강관+용접 접합	예) 업무용 주방 · 내, 목욕탕 밑, · 화장실 등 · 예) 도금공장, · 밧대리공장
	용력을 받 는 장소 · 기기진동이 현저 · 하고 빈번하게 생 · 기는 장소 · 건물의 광장부를 · 횡단하는 장소 · 온도변화에 의한 · 영향이 현저한 · 장소																					강관+용접접합 또는 강관+신축이음쇠	
매 설 배 관	일반매설배관	플라스틱피복강관+나사접합 또는 기계적접합										플라스틱피복 강관+용접접 합 또는 주철관 +기계적접합											
	부동침하의 우려가 있는 장소											플라스틱피복강관+나사접합의 조합 또는 기계적 접합의 조합										플라스틱피복 강관+용접접 합, 또는 주철관 +기계적접합	신축이음쇠로 하는 것도 가능
	철근콘크리트 또는 콘크리트 신데어의 배관																					플라스틱피복강관+나사접합	

관에는 내부식성, 가동성이 큰 포리에틸렌관을 도입하고, 옥내관에는 유연하면서 이음쇠가 필요치 않은 스텐레스 플렉시블배관을 채용함으로써 가스누설등에 대한 신뢰도가 비약적으로 향상되었다.

2) 효율적인 공급내관유지 관리법의 도입

매설관의 경년열화는 배관 재료 및 매설토양의 부식성등의 환경조건에 크게 영향을 받는다. 따라서 시설의 공급내관의 유지관리요점은 경신대상공급내관을 정확하게 최소한으로 좁힌 범위에서 계획적으로 경신해 나가는 일이다. 부식이 진행되고 있는 낡은 공급내관은 「공급내관부식대책 가이드라인」에 입각하여 경신대상공급내관으로서 추출되어 종래의 대체공법과 더불어 도관내면에 가스누설방지막을 첨부하는 등 경쟁수리기술의 개발, 적용에 대한 방책이 강구되어 왔다.

시설매설관의 부식원인을 대별하면 콘크리트/토양(C/S)계 마크로셀 부식과 일반부식으로 구분된다.

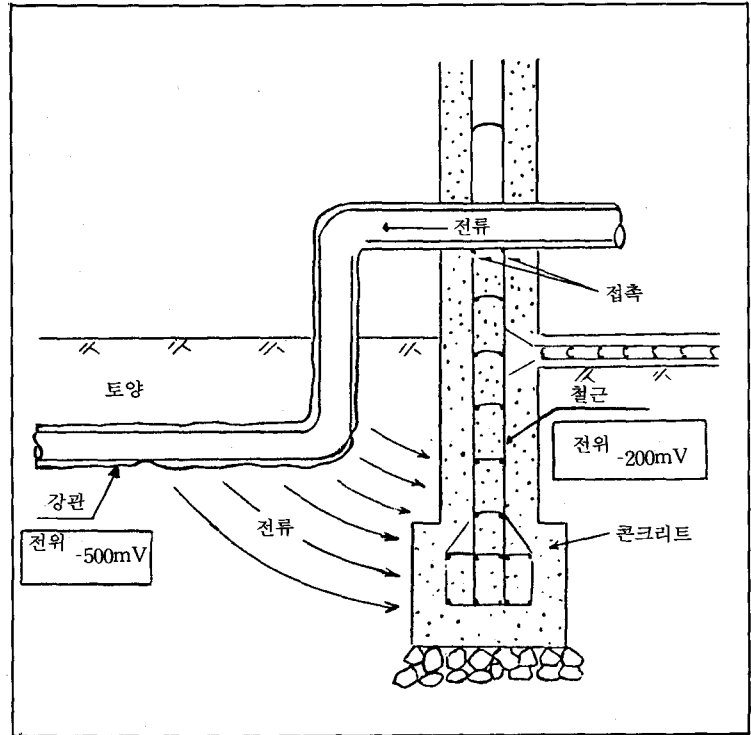
① C/S계 마크로셀부식대책

이 부식은 철근콘크리트내에서 배관(강관)이 철근에 접촉하고 있으면 콘크리트중의 철근전위가 토양에 대한 자연전위보다 높기 때문에 이로인해 관의 표면에서 철분이 용출되기 때문에 일어난다.

일반부식에 비하여 통상 그 부식속도가 크기 때문에 이러한 부식에 의한 누설이 발생했을 경우에는 위험도나 사회적 영향이 크다.

부식도가 클 경우에는 관의

<그림10> 콘크리트/토양계마크로셀부식

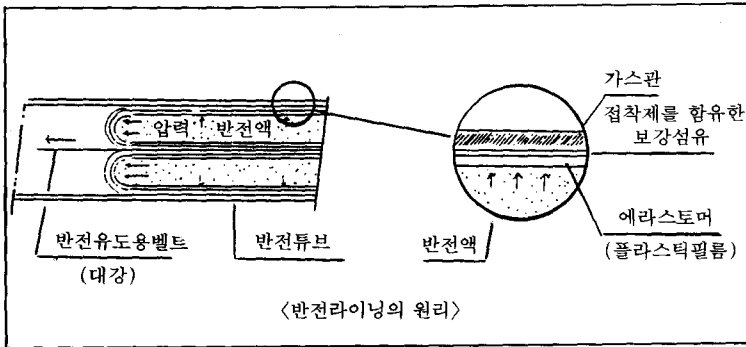


<표 6> 절연이음쇠의 설치예

케 이 스	설 치 장 소	설 치	시공상의 주의
1. 지상에서 건물의벽을 관통하는 배관	① 관통직전의 노출부	절연이음쇠 본지관	절연음쇠의 절연성능의 노화를 방지하기 위해 꼼꼼하게 비설것이 한다.
	② 관통직후의 노출부	절연이음쇠 본지관	관통부에서 철근과의 접촉을 완전히 방지한다.
2. 지중에서 건물의벽을 관통하는 배관	관통직후의 노출부	절연이음쇠 본지관	1-②과 같음
3. 건물내의 매설 배관	건물실내측의 노출부	본지관 절연이음쇠	1-②과 같음


주 : 절연이음쇠의 가스상류측(본지관측)에 지지쇠붙이가 있을 경우에 가스관과 지지쇠붙이를 절연한다.

<그림11> 반전라이닝공법



사 양

반전튜브(φ25)

구 조	보강섬유부 플라스틱필름	
촌 벨	절건 : 32mm 두께 : 0.4mm (플라스틱필름만의)	절건  ← 반전튜브 단면
재 질	폴리에스테르 엘라스토머(보강섬유 : 폴리에스테르)	
중 량	50 g / m	
내 압	2kg / cm ² 이상 (보강섬유를 외측으로한 상태에서의 내압)	

전면적대체와 절연이음쇠를 설치할 경우에 따라서는 유전 양극법(Mg 양극의 설치)과 같은 조치를 취한다.

부식도가 적을 경우에는 절연이음쇠를 설치하여 배관의 전류를 차단한다(표6).

② 일반부식대책

매설관의 일반부식대책으로 관의 대체, 유전양극법외에 부식누설예방대책으로 관의 내면에다 성형막을 침부하는 반전라이닝공법이나 관의 내면에수지를 도포하는 방법 등의 경생수리기술이 개발되어 왔다. 금후부터의 대체방법은 도로등의 전면개삭을 하지 않고서도 할 수 있다. 그림11에 반전라이닝공법을 소개한다.

본공법은 공급관의 인출부로부터 가스미터기 취부부까지의 공급관 및 내관의 내면에 기밀성을 지닌 플라스틱재의 성형막을 반전라이닝법으

로 침부하는 방법이다.

반전라이닝법이라함은 사전에 내면에 접착제를 도포한 얇고도 튼튼한 기밀성을 갖고

있는 반전튜브를 반전액을 통해서 1~2kg / cm²의 압력을 가함으로써 관속으로 반전(뒤집음) 시키면서 압출하여 관내면에 접착제를 통하여 장착하는 방법을 말한다.

반전은 반전액의 압력만으로 할 수 있지만 반전을 유도보조하기 위해 반전유도용벨트(대강)를 병용함으로써 곡관이 많은 관에서도 순조로이 반전라이닝을 할 수 있다.

관내에 반전튜브를 장치한 후 튜브내에 온수(65~70℃)의 순환으로 접착제를 경화시켜 완전접착을 한다.

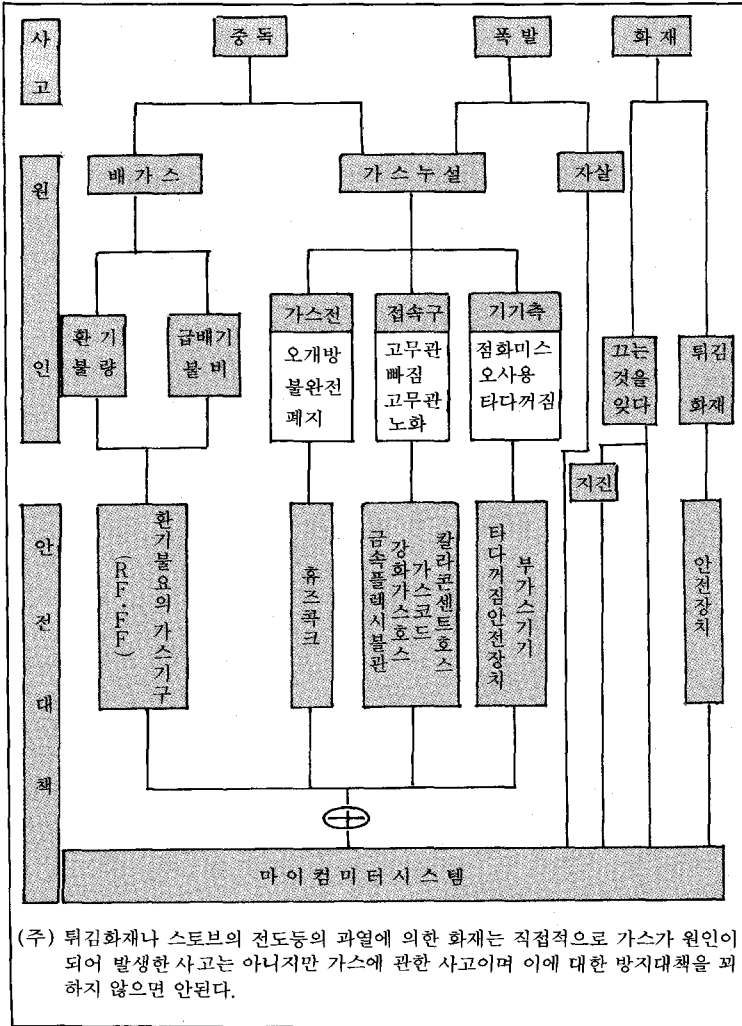
그리고 반전튜브는 엘보등의 급준한 곡선부에서도 연속된 원통상을 이루도록 고려되어 있다.

또한 본공법을 개량하여 지면을 전혀 굴착하는 일없이 미터기취부부에서의 처리만으로도 라이닝할 수 있는 방법

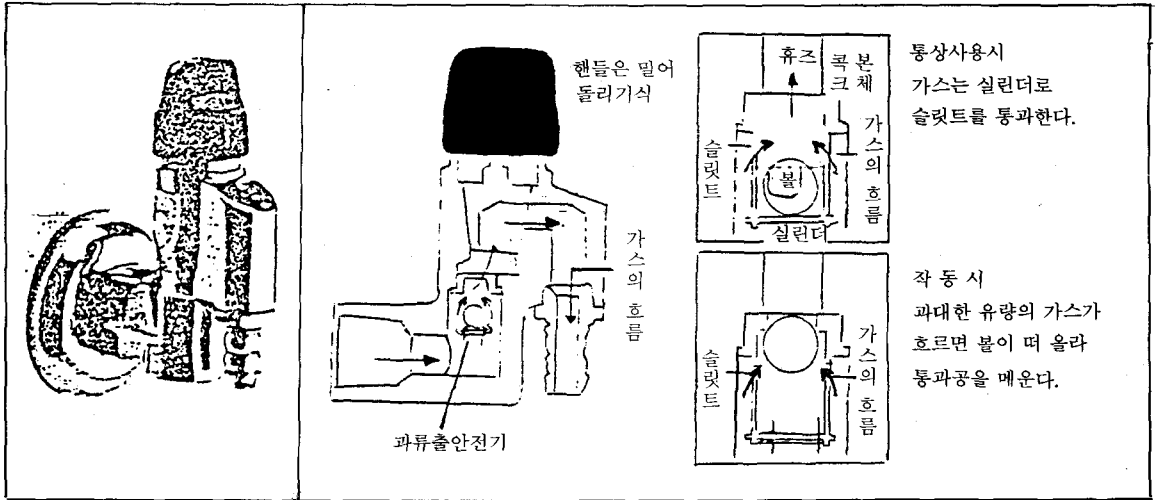
<표 7> 안전대책의 기술개발경과

년 도		1965	'75	'80	'81	'82	'83	'84
가 스 가 새 지 않 도 록	가 스 전			79	휴즈콕크			
	접 속 구			79	강화가스호스	81	금속플렉시블	
	기 기		65	중도꺼짐 안전장치(대형온수기)	71	동(FF난방기)	74	동(개방형스토브)
가스가 새을 경우의 대책						76	동(콘로)	
배기스중독 대책			71	FF난방기	76	실외설치형 목욕실·대형온수기	76	환기선연동
							80	불완전연소방지장치(벤히터)
							83	동(소형온수기)
화재방지대책			71	공불대기방지장치				84
				71	과열방지장치(공력, FF난방기)			자동소화장치

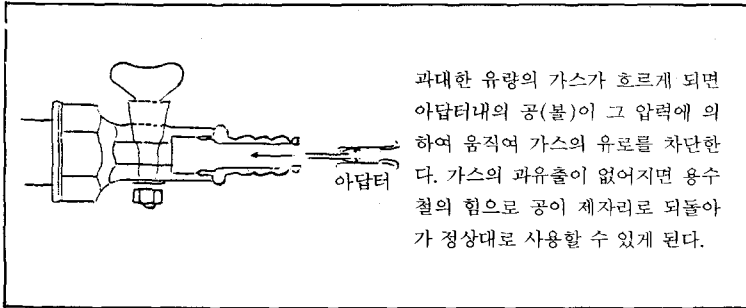
〈그림12〉 가스사고와 안전대책



〈그림13〉 휴즈 · 콕크의 조립도



〈그림14〉 아답터의 조립



센트(신속이음쇠)를, 고정형 기기에는 나사접속을 장려하고 있다.

표8에 가정용가스기와 접속구, 가스전의 짝지음을 예시한다.

③ 가스기기

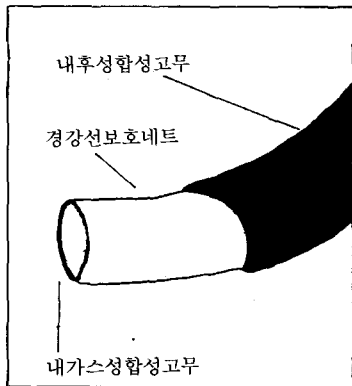
중도꺼짐 안전장치는 가스 사용 중 만일에 가스의 불꽃이 꺼졌을 경우 또는 점화미스 불완전폐지로 가스기기로부터 생가스가 누설되었을 경우 자동적으로 가스를 정지시키는 안전장치로 가스사업법에 의하여 모든 온수기와 난방기기에 부착하도록 의무화되어 있다. 가스 테이블이나 밥솥 등의 주방기기에 대해서는 법으로 의무화되어 있지는 않으나 기기메이커의 자주기준에 의해서 가스 테이블 등에 중도꺼짐 안전장치를 장치하고 있다.

그림18에 중도꺼짐 안전장치의 원리도를, 표9 및 10에 가정용가스기에 장치되는 기타의 안전장치의 개요와 장치상황을 표시한다(그림19).

3) CO 중독을 방지하기 위해

연소배가스에 의한 CO 중

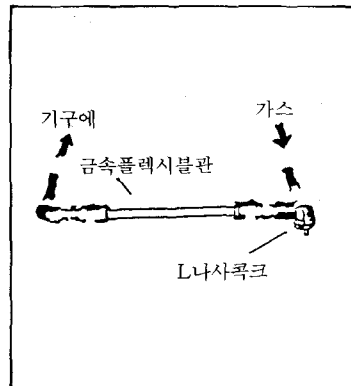
〈그림15〉 강화가스호스구조도



② 접속구

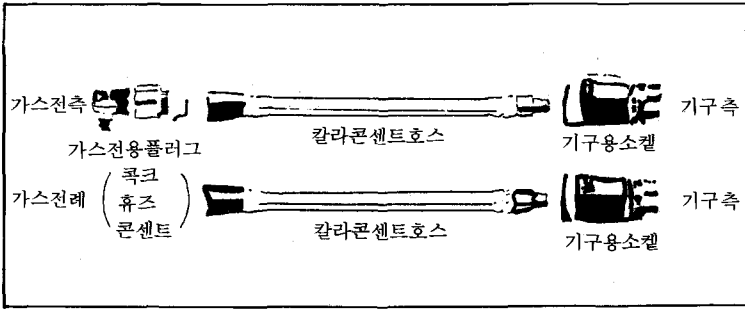
접속구가 벗겨지거나 절단 등에 의한 가스누설방지용으로 가정용의 공구따위로는 절단할 수 없는 강력가스호스(그림15), 튼튼하면서도 시공하기 쉬운 금속플렉시블관(그

〈그림16〉 금속플렉시블관



림16), 밟아도 이그러지지 않는 컬러콘센트호스(그림17)나 가스코드(소구경강화호스) 등을 개발하여 그 보급에 힘쓰고 있다. 그리고 접속방법으로는 이동형기기에는 윈터치로 확실하게 접속되는 가스콘

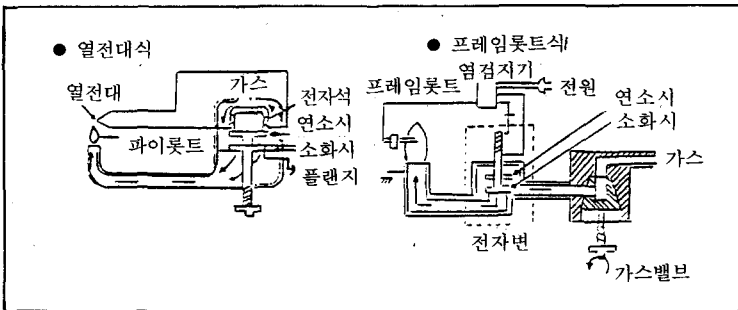
〈그림17〉 칼라콘센트호스의 접속례



〈표 8〉 가정용가스기기와 접속구와의 조합

가스전접속구	기구	온수		난방			주방								
		소형온수기	대형온수기	반입식목욕솔	밀폐식목욕솔	개방형스토브	팬히터	F형스토브	온수난방기	콘로	밥솥	고속레인지	레비네인지	오븐그릴류	
접속	칼라콘센트호스					●	●			●	●		●		●
구	강화가스호스	●		●	●			●							
구	금속관·금속플렉시블관		●					●					●	●	●
가스전	휴즈코크					●	●	●	●	●	●		●		●
가스전	나사코크	●	●	●	●			●					●		●

〈그림18〉 중도꺼집안전장치



독사고는 소비단계의 가스사고의 29%를 점하고 있다(5년간의 합계).

CO 중독의 주된 원인으로서는 “목욕솔”이나 대형온수기의 경우에는 배기통의 불비나 급배기구의 불비, 소형온수기의 경우에는 사용시 환기불량 등이 있다.

① 대형기기는 옥외설비형으로

연돌로서 옥외로 배기하는 종래의 방식은 배기통의 설치 불비 등으로 말미암아 배가스사고를 0로 할 수 없다. 따라서 가스업계에서는 급배기설비를 기기, 시스템의 개발에 노력해 왔다. 그 결과 RF식

(옥외설치)이나 옥외의 공기를 이용하여 연소시키며 배기도 옥외로 배출하는 BF식, FF식 등의 기기가 생산되었다. 현재는 “가스용 목욕솔”의 75% 대형온수기의 81%가 이러한 안전타입으로 설치되어 사용하고 있다(출하베이스). (그림20, 21).

② 불완전연소방지장치의 개발

소형온수기는 일반적으로 옥내의 공기를 연소에 사용하고 배가스는 옥외로 배출하기 때문에 환기를 하지 않고 장시간 사용하면 산소결핍에 의한 불완전연소로 사고를 내게 된다. 따라서 이것을 방지하기 위해 불완전연소를 일으키면 자동적으로 소화되는 소형온수기를 개발하여 보급에 노력하고 있다. 그 외에 팬히터에도 불완전연소방지장치가 장착되어 있다.

③ 급배기설비의 개선

기설의 “목욕솔” 및 대형온수기로서 급배기설비가 법률상 불비한 것은 개선을 해 나가고 있으나 건물에 따라서 구조상의 문제나 고액의 개선비가 들어 금후에도 개선을 바랄 수 없는 상황하에 있는 것들도 있다. 이러한 사태를 조금이라도 개선하기 위해 현재 불완전연소경보기와 마이크 컴퓨터기와의 연동차단장치의 설치를 추진하고 있다.

불완전연소경보기는 가스연소기에서 배출되는 연소배가스중의 일산화탄소를 검지하여 경보를 발하는 장치다.

4) 종합안전시스템

① 시스템화에 의한 한발 앞선 안전대책

이제까지기술한 바와 같이

「과실」, 「고의」를 막론하고 모든 가스사고에 대해서 안전대책이 강구되어 왔지만 동경 가스에서는 한발 더 나가서 가스통로의 각 포인트마다 안전대책을 실시하는 한편 만에 하나에 대비하여 옥내의 가스설비의 어딘가에 이상이 발생하면 원전에서 정지시킴으로써 참된 안전이 확보된다는 것을 생각해 내게 되었고 그리하여 개인의 안전대책을 보완하여 총마무리하는 안전시스템이 실용화되게 되었다. 이 안전시스템은 가스미터기와 마이컴제어기를 결합한 것으로서 「마이컴 세이프티시스템」이라고 한다.

「마이컴미터기」(그림22)의 개발로 종래의 안전대책이 이층으로 될 뿐만 아니라 마이컴의 채용에 의하여 「이상상태의 장시간사용」때의 소화, 또는 가스미터기로부터 가옥에 이르기까지의 옥내관누설 검사, 지진시의 소화 등도 새롭게 할 수 있게 되었다. 더욱이 불완전연소경보기와 연동시키면 불완전연소시에도 가스를 정지시킬 수 있다.

② 사고가 일어나기 전에 원전에서 차단

마이컴미터기는 바로 전기의 브레이크에 해당되는 것으로서 마이컴에다 각 기기가 사용하는 통상의 가스소비량과 사용시간을 기억시켜서 가스유량이나 사용시간상으로 보아 사용에 이상이 있다고 판단했을 경우 혹은 마이컴미터기내에 장치된 감진기로 대지진(진도5이상)일 경우 가스를 자동차단하는 기능을 갖고 있다.

〈마이컴미터기의 원리〉

〈표 9〉 안전장치의 개요

불완전연소 방지장치	기기사용중 불완전연소를 일으켜 일산화탄소가 발생했을 경우 이것을 검지하여 자동적으로 가스를 차단하는 기구이다.
과열방지장치	예로 FF난방기의 경우 필터가 막히는 따위의 원인에 의하여 기체가 이상 과열상태로 될때가 있다. 이것을 검지했을 때 자동적으로 가스를 차단하는 기구이다.
공불때기 방지장치	욕조내에 물이 없는 상태에서 잘못 점검하거나 욕조전의 노화가 원인이 되어 욕조가 새어 물이 없을때 공불때기 상태가 되었을때 이것을 검지하여 자동적으로 가스를 차단하는 기구이다.
동결방지장치	동결에 의한 체적의 팽창으로 기체나 급수, 급탕관등이 파손하는 경우가 있다. 이 장치는 외기온도의 저하를 검지함으로써 이것을 방지하는 기구이다.

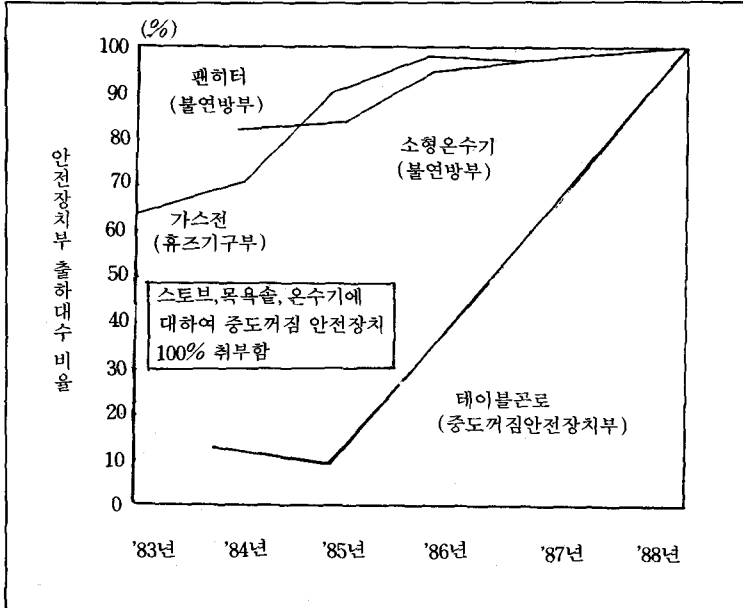
〈표 10〉 가정용가스기기의 안전장치에 편입된 실태

기 기		안 전 장 치					
		중 도 개 집 안 전 장 치	과 열 방 지 장 치	공 불 때 기 방 지 장 치	과 압 방 지 장 치	동 결 방 지 장 치	불 완 전 연 소 방 지 장 치
온 수	소형 온수기	◎	○			◎	◎
	대형 온수기	◎	○		○	◎	
	밀폐식 목욕설비	◎	○	◎			
난 방	적외선 스토브	◎					
	팬 히터	◎	○				◎
	FF형 스토브	◎	○				
주 방	온수 난방기	○	○	○		○	
	콘로류	○					
	밥솥	○					
방	고속 레인지	○	○				
	콤비네이션 레인지	○	○				
	오븐 그릴	○					

(주) ◎ = 가스사업법으로 의무화된 것

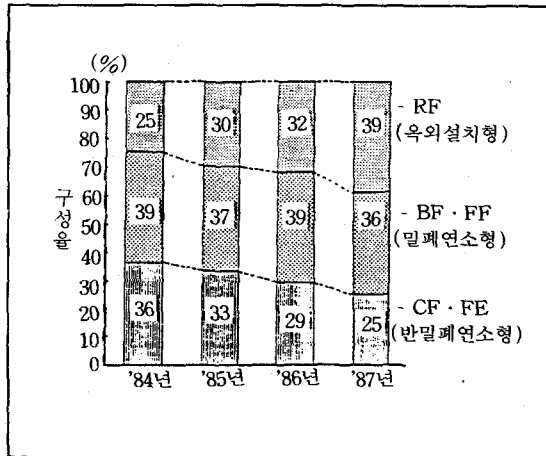
○ = 자주적으로 실시하고 있는 것 기타

〈그림19〉 안전검기기의 비율(출하베이스)

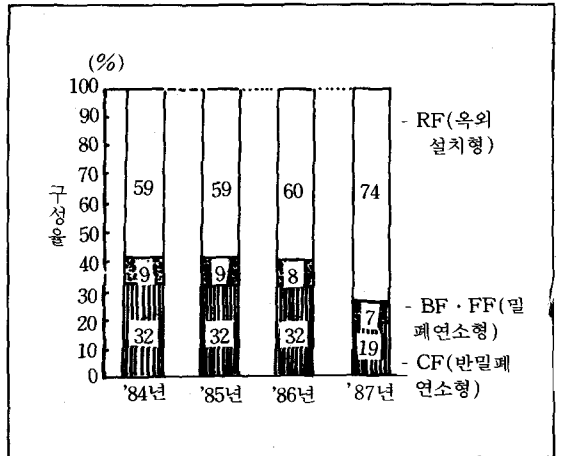


- a) 유량센서
가스미터기의 기계적 동작에 따라 유량펄스신호를 마이컴제어부에 보냄.
- b) 마이컴제어기
마이컴을 이용하여 가스기기의 사용상황이 정상인지 이상이 있는지를 판단하여 각종의 동작지령을 내리는 역할과 그리고 30초마다 유량을 체크 정전시에도 확실하게 작동
- c) 가스차단변
마이컴제어기로부터 보내온 펄스전류로 가스를 차단하는 변
- d) 표시장치
마이컴가스차단장치의 동작을 외부에 표시하기 위해 적

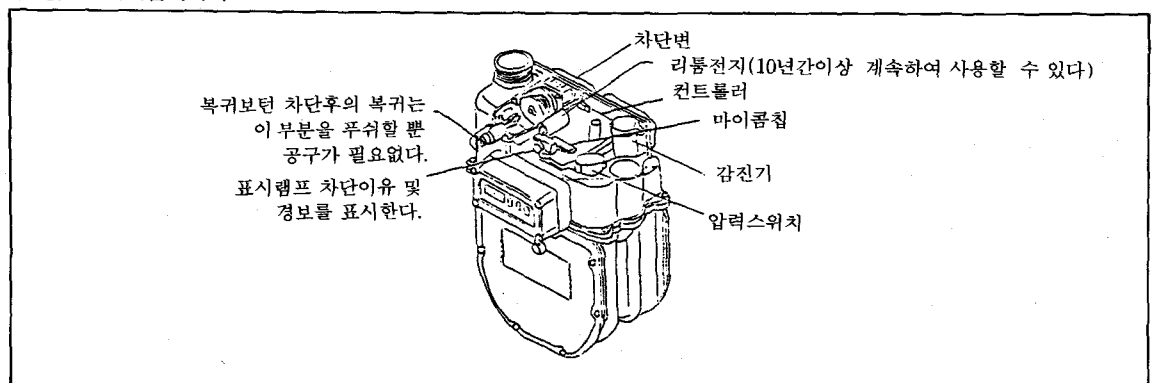
〈그림20〉 목욕솔의 급배기방식별 구성율(출하베이스)



〈그림21〉 대형은수기의 급배기방식별 구성율(출하베이스)



〈그림22〉 마이컴미터기



색발광다이오드로 점멸표시

e) 복귀장치

폐지한 차단편을 여는 수동 복귀장치

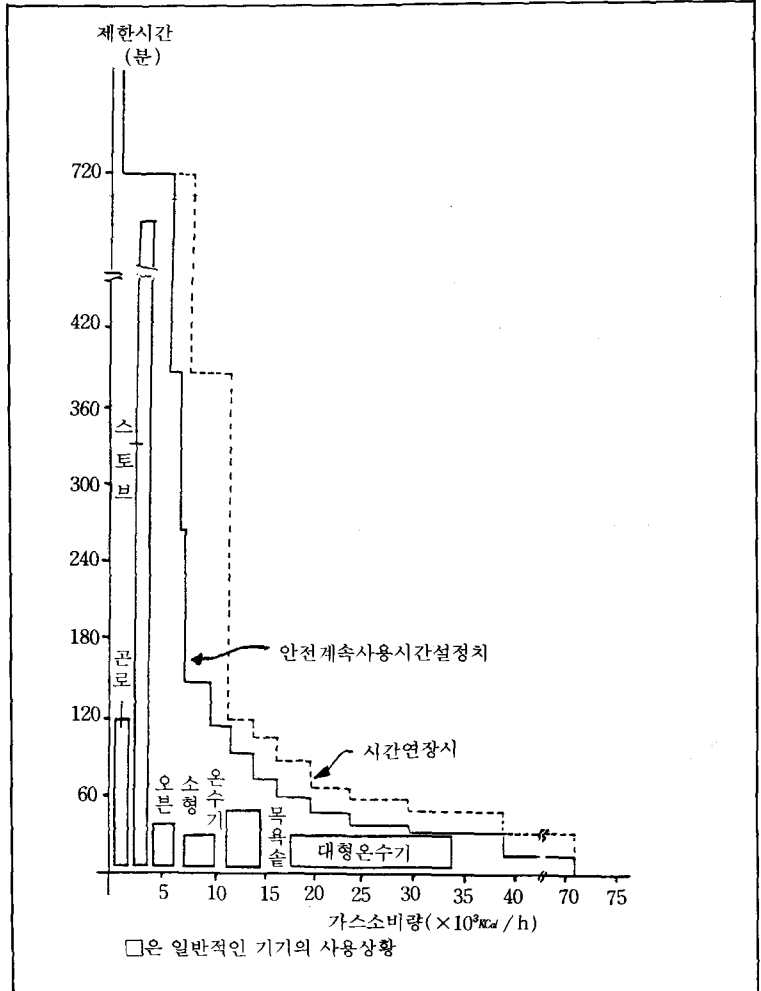
③ 마이컴의 안전을 지키는 마이컴미터기

마이컴미터기는 마이컴이 24시간 가스의 사용상태를 감시하고 있기 때문에 구체적으로 말하면 고무관의 이탈, 가스전의 오개방 등으로 생기는 가스누설외에 기구를 잠그는 것을 잊거나 지진 등의 이상시에 가스를 자동적으로 차단해 줌으로써 만일의 경우가 되더라도 안심할 수 있다.

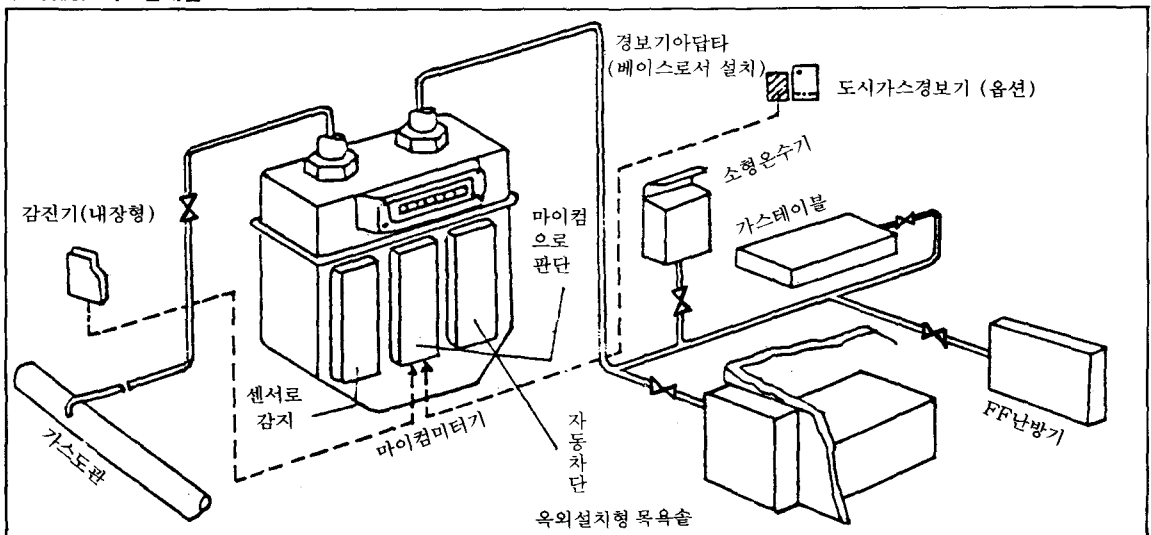
그리고 마이컴미터기는 읍으로 소량의 가스누설을 검지하는 「도시가스경보기」 일산화탄소를 감지하는 「불완전연소경보기」등과도 연동할 수 있다. 도시가스경보기나 불완전연소경보기와 연동하게 됨으로써 이 안전시스템은 보다 충실한 것으로 된다.

동경가스에서는 본시스템을 당초(1983) 리스제도로 보급할 것을 시도했다. 그러나

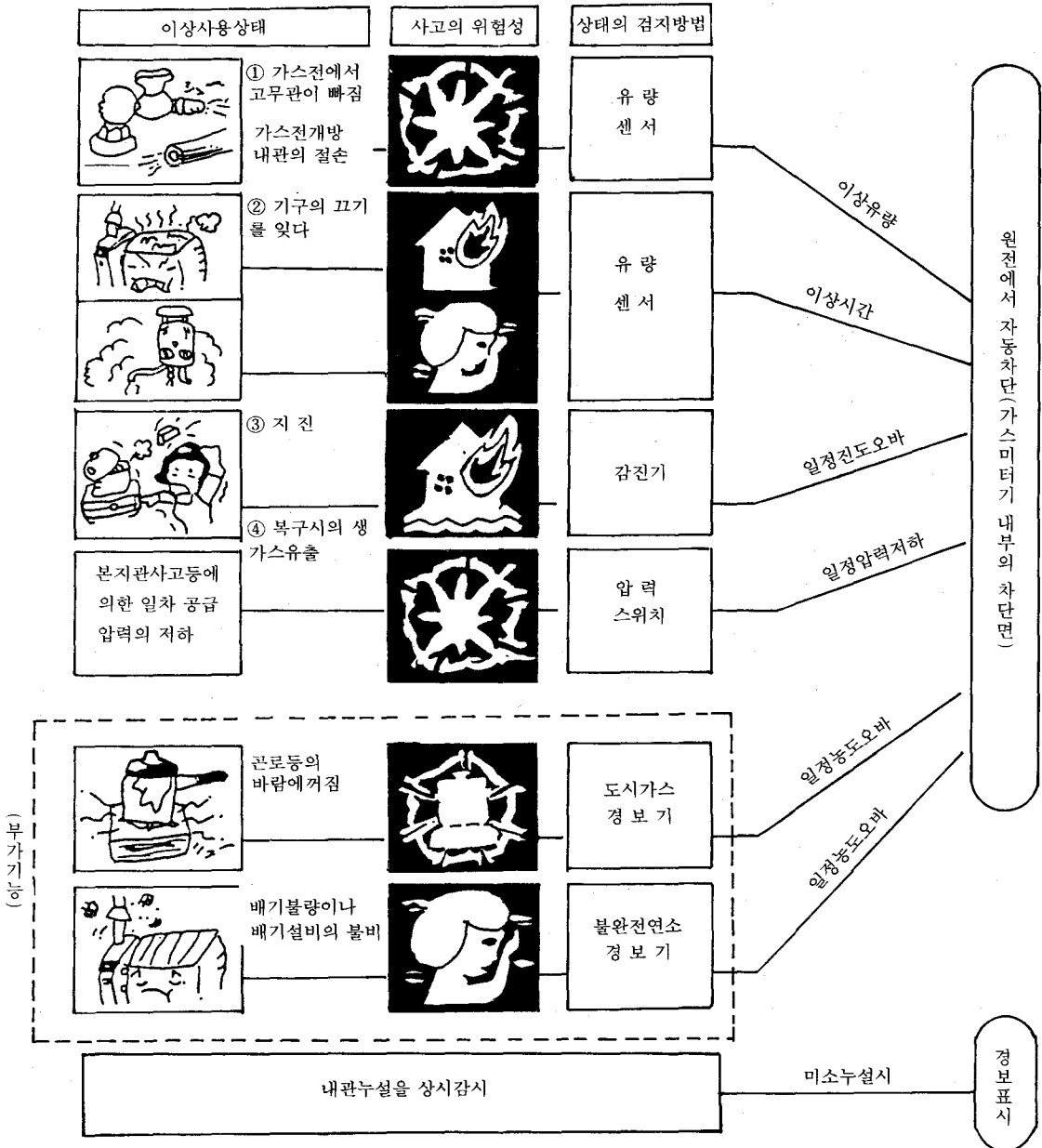
<그림24> 안전계속사용시간설정치에



<그림23> 시스템개념도



〈그림25〉 마이컴미터의 작용



이 방법으로는 100%의 보급을 기대할 수 없기 때문에 가스회사의 비용부담으로 변경하여 100% 보급을 지향하기로 했다. 현재 수요가의 44건(310만건)가 설치를 끝내고 있다.

(5) 천연가스화 추진에 부수되는 보안의 향상

석유대체에너지의 도입 및 도시가스사업의 기반강화를 주목적으로 추진되어 왔던 LNG에 의한 천연가스화는 부수적으로 ① 가스중에 CO를 함유치 않게 되므로 가스누설에 수반되는 CO 중독을 전혀 일으키지 않게 되고 ② 안전아답터의 채용이 가능해 졌으며, ③ 마이컴미터기의 안전기능

의 유효성이 향상되는 등 보안향상에 이바지하고 있다.

또한 천연가스의 도입에 수반되어 열량변경작업이 전수요가를 대상으로 계획적이며 집중적으로 이루어지는 기회를 이용하여 모든 수요가의 가스설비가 점검·정비되어 소비단계의 보안레벨의 향상에 크게 공헌하게 되었다. 또

한 이와같은 작업에 의하여 공급단계에서도 도관망의 신뢰성향상 등 보안레벨이 향상되고 있다.

5. 건물별 가스설비의 예

(1) 개별주택의 가스설비

종전에는 옥내가스배관 아연도강관(백가스관)으로 나사식접속에 의하여 시공해 왔으나 이제는 내구성과 가동성이 풍부한 장치스텐레스플렉시블관을 이용한 공법이 개발되어 헤드방식을 채용함으로써 배관도중에 접속부가 없는 안전성 높은 방식이 확립되었다. 그리고 이 공법은 벽이나 마루 바닥 등 스페이스가 협소한 곳에서도 배관이 비교적 용역하고 건축구조에 대한 대응성이 좋은 배관공법이며 지중에 매설하는 배관으로 폴리에틸렌관 공법에 관한 예를 표시한다.

(2) 집단주택의 가스설비

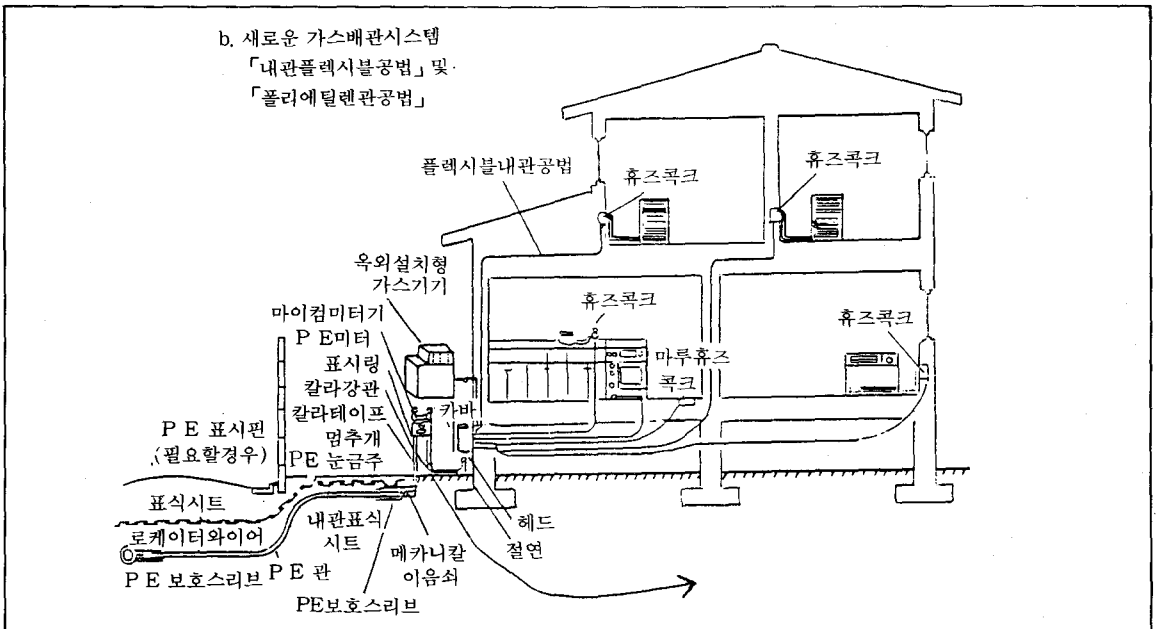
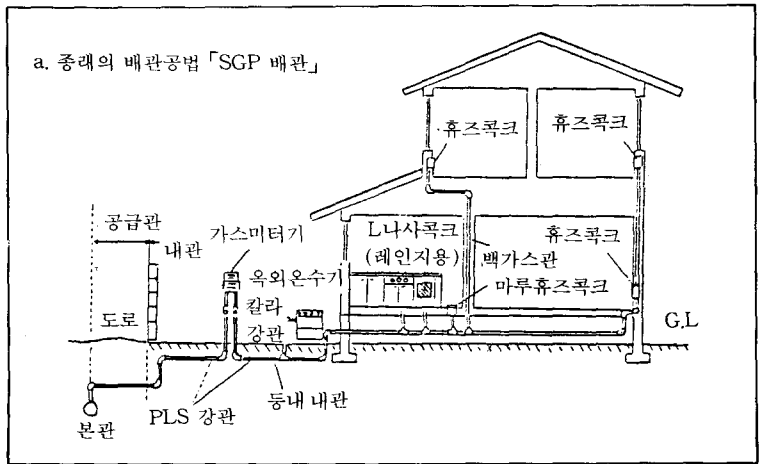
그림 27에 집단주택의 가스배관의 예를 표시한다. 상기 내관플렉시블공법이 채용될 단계에 이르렀으며 배관은 기본적으로 개별주택과 별 차이가 없다. 그리고 대형온수기 등(RF식)은 파이프사프트(PS) 등의 데드스페이스에 설치된다.

(3) 초고층주택 등의 가스설비

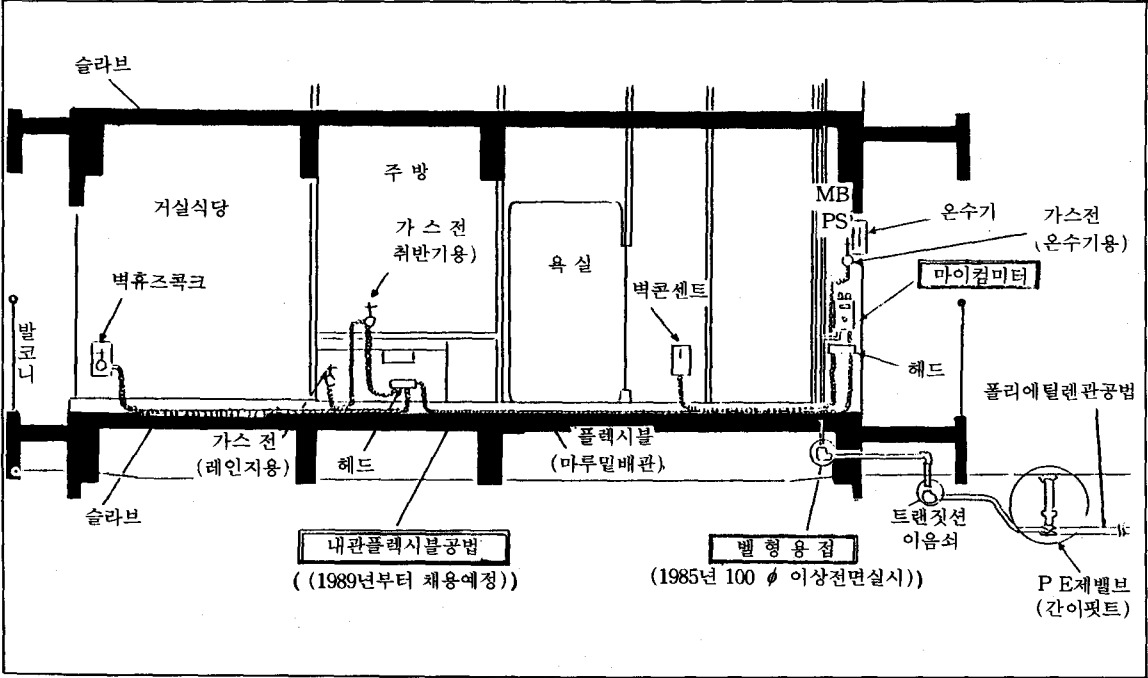
초고층주택의 가스설비에 있어서 옥내의 가스배관은 주방용에 한하는 것을 기본으로 하고 있다. 목욕, 급탕, 난방, 목욕솔 등의 용도에 대해서는 급탕기능과 온수순환기능을 갖춘 옥외설치의 급탕난방기로 대응한다.

그리고 주거별마다 급탕난

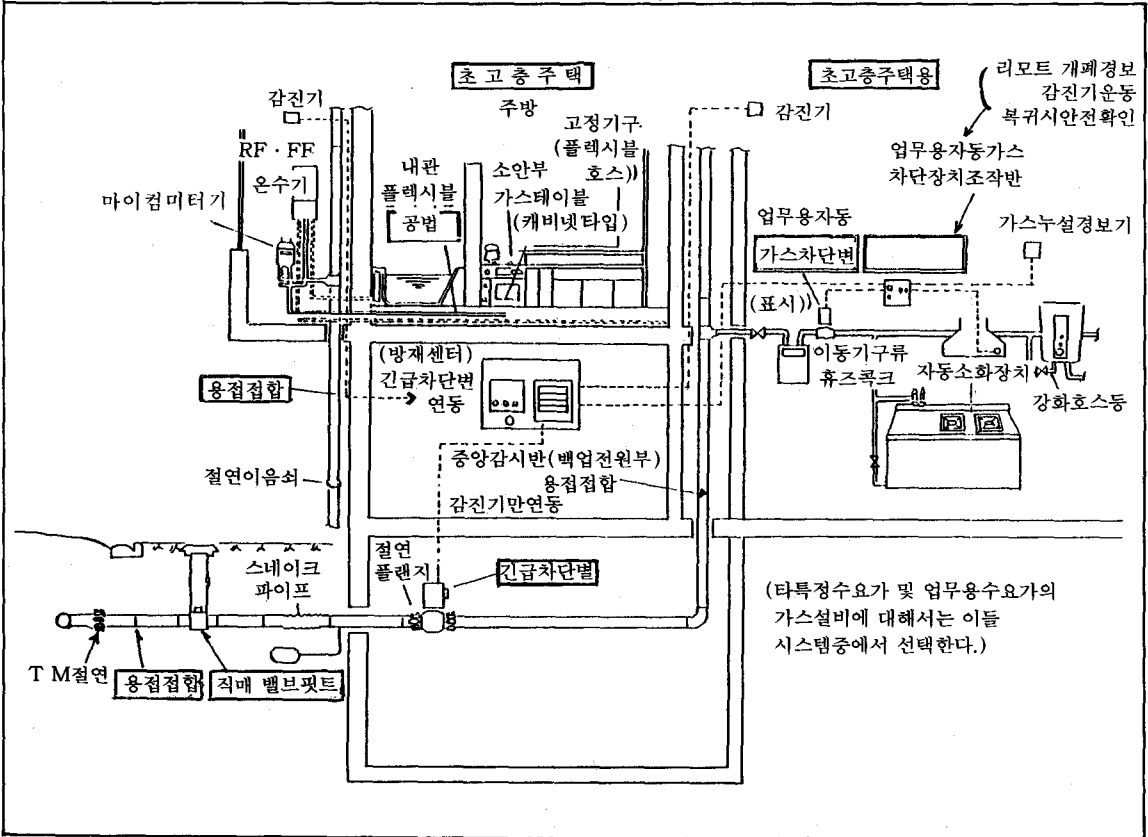
〈그림26〉 단독주택의 가스설비에



〈그림27〉 집단주택의 가스설비에



〈그림28〉 초고층주택, 초고층업무용수요가 등의 특정수요가스설비에



방기 등의 열원기를 설치하는 대신에 주택단위의 급탕(냉) 난방시스템을 설치하는 경우도 있다. 더욱이 상기 급탕난방기는 개별 및 집단주택에도 설치되며 주택단위의 급탕(냉) 난방시스템은 집단주택에도 설치된다.

(4) 지하가의 가스설비

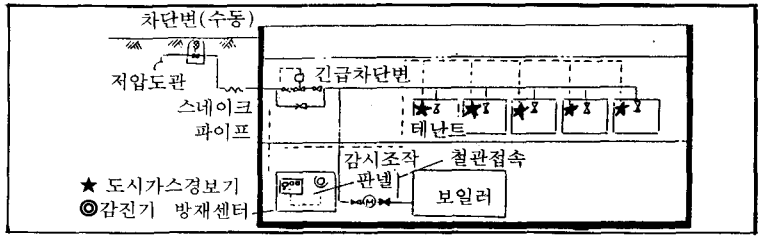
그림 29에 지하가의 안전시스템의 예를 표시한다.

6. 금후의 전망과 과제

(1) 소비단계

이제까지 기술한 바와같이 신설가스설비의 보안은 거의 만족할 만한 레벨에 도달되었으며 가스사업 전체의 보안레벨은 기설설비의 개선의 진척 정도에 크게 좌우된다. 현재 진행되고 있는 제시책에 입각하여 가스사업자의 가일층의 노력과 수요가의 이해와 협력하에 진행해 나간다는 것을 전제로 하여 가스사고에 대한 시산을 해 보면 1987년에 2.5건 / 백만건이었던 것이 2,000년에는 0.4건 / 백만건으로 되며 더욱이 금후 진행되는 불완전연소 방지장치부 CF기기의 개발과 보급까지 포함한다면 0.2건 / 백만건으로 예상되며 이는 1987년 당시와 비교한다면 약 1/10밖에 되지 않는다. 그러나 그 시대는 수요가가 안전상 가스를 전혀 의식하지 않을 정도의 고도의 보안레벨을 달성한다는 것은 물론 이거니와 금후 예측되는 상황변화를 선견한 다음과 같은 대응이 현재것 보다 이상으로

<그림29> 지하가의 안전시스템에



필요하게 될 것이다.

① 소비자수요의 고도화·다양화에 대응하여 쾌적한 주거나 여유있는 생활에 어울리는 가스기기 시스템의 제공이나 중간압 공급방식을 채용하는 등

② 여성의 사회진출을 비롯하여 생활양식의 변화에 따라 누구든지 안심하고 사용할 수 있는 가스설비나 원격조작이 가능한 가스설비를 제공 >

③ 에レクト로닉스, 신소재, AI(Artificial Intelligence) 등의 첨단기술의 가스설비에 응용하는 일

④ 고도정보화의 진전에 따른 H A(Home Automation), H S(Home Security)에 대응하는 것.

⑤ 고령자의 증가에 따라 고령자도 사용하기 쉽고 확실하게 조작할 수 있는 가스기기를 제공하는 것.

⑥ 도시화의 물결이 지방도시에도 일게 됨에 따라 보안상 중점관리를 해야 할 지하가, 초고층건물, 다업종복합빌딩의 증가에 수반되는 지방사업자의 대응을 강화하는 일.

⑦ 저칼로리의 가스종류에 대응하는 가스기기와 보안시스템에 대하여 가스사업자와 기기메이커와의 연대에 의한 양질제품을 확보하는 일

(2) 공급단계

공급단계와 관계된 환경변화로서는 L N G를 주제로 하는 천연가스화, 대도시구조의 복잡화와 고기능화, 도로하매설물의 폭주화, 지방의 도시화, 건설작업자의 유동화와 고령화 등이 예상되며 이런 것에 적확하게 대응해 나가는 것과 함께 신뢰도 높은 도관망의 형성과 그 유지에 노력을 경주해 나가는 것이 중요하다.

① 고압수송도관의 구축과 중압공급망의 활용

② 도시화의 진전에 대한 대응으로서 저렴한 비굴착가스관의 매설과 경신공법의 개발

③ 정도높은 도관망의 검사와 진단의 기술개발 등

(3) 제조단계

금후 주요도시는 물론이거니와 지방도시에서도 도시화가 진행되어 도시가스는 코체네레이손의 도입 등으로 도시 에너지로서의 중요성이 한단계 높아져 가고 있으므로 대량 고효율의 안정된 공급이 더욱 요구될 것이다.

이와 같은 상황하에서 대사업자에게는 천연가스화의 진척에, 지방사업자에게는 전국적인 천연가스화에 힘을 기울여야 할 것이다.