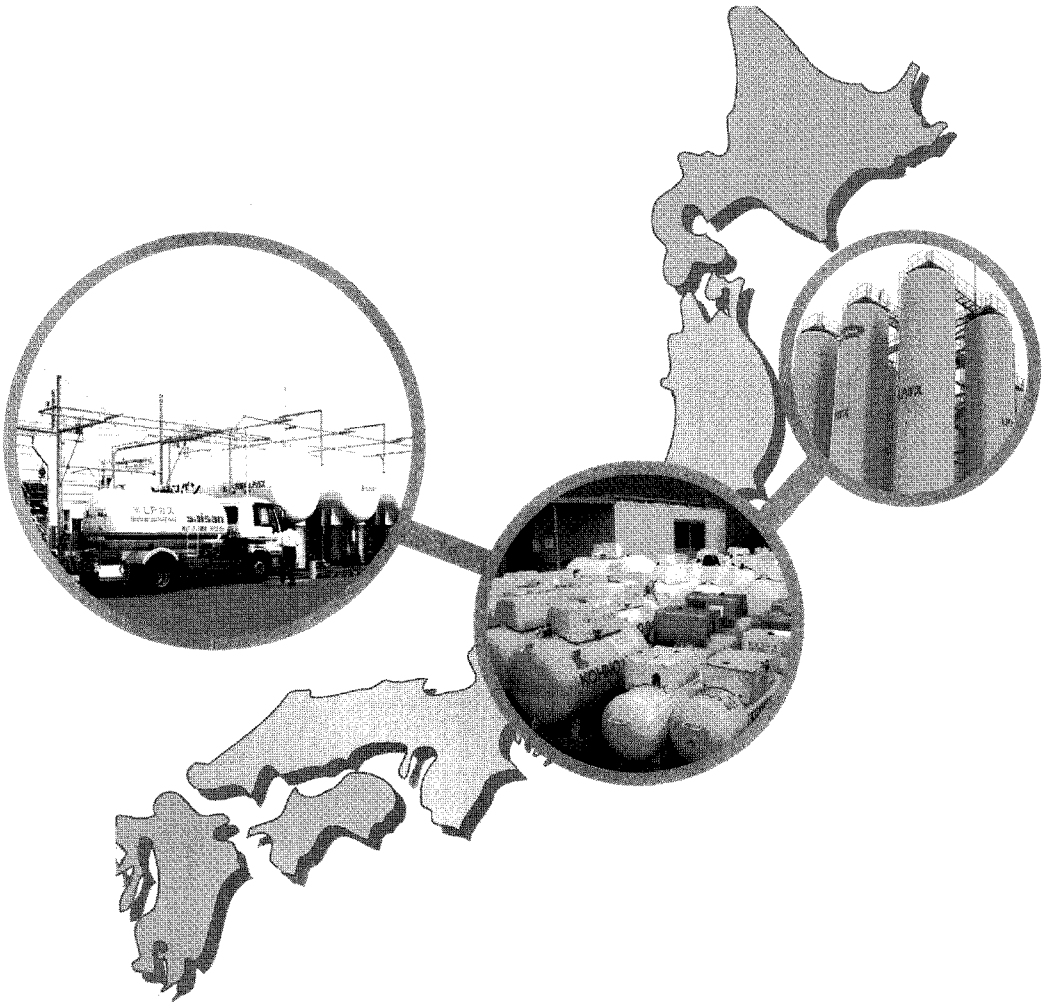
일본지진관련 에너지(LPG/LNG) 산업 피해·복구 현황조사

- 우리나라 LPG산업에 대한 시사점 -

우리협회는 일본 대지진 관련, 일본내 에너지산업의 피해 및 복구 현황 조사를 위해 지난 5월 일본에 다녀왔다. 이를 통해 우리나라 LPG산업에 대한 시사점에 대해 알아본다.



Ⅰ 조사개요

□ 개요

○ 11.3.11(금) 14:46분, 일본 동북·관동지역 진도9 규모 대지진 발생

○ 금번 지진으로 인한 에너지 공급시설(LPG/LNG 위주) 및 소비시설 피해 및 복구현황, 일본 에너지정책 동향 및 변화 등을 조사하여 우리 LPG산업에 대한 시사점을 발굴하여 에너지정책에 반영 추진

- 조사대상
  - ·일본의 LPG산업 현황
  - ·지진으로 인한 LPG·LNG 등 에너지산업 관련 피해상황
  - ·LPG·LNG 업계별 피해복구 현황
  - ·정부 및 업계의 대응 및 향후 계획
  - ·일본정부의 에너지정책 동향 및 변화
- 조사기간 : '11.5.17(화)~5.19(목)
- 방문기관 : (사)LP가스협회, 일본LP가스협회, LP가스진흥센터, 석유산업신문사 등

Ⅱ 현황조사 결과

□ 일본 LPG산업 개요

○ 일본내 LPG산업의 위상

- 국가에너지기본계획에 LPG가 별도로 명문화
  - · 화석연료중 비교적 CO_2배출이 적은 깨끗한 가스체 에너지이며 저탄소사회 실현을 위해 이용을 촉진해야할 에너지
  - · 분산형 에너지 공급원으로 재해시 대응에 적합한 에너지
- 경제산업성 「2030 1차에너지 공급전망」
  - · 석유나 석탄 등의 화석연료가 2030년 크게 감소하는 반면 LPG는 화석에너지중 유일하게 '07년 대비 현상유지 할 것으로 전망

〈1차 에너지 공급의 전망〉

(단위 환산: 원유 환산 100만 Kl)

	2007년도		2030년도		2030/2007년 대비
	실적	비중	실적	비중	
재생에너지	35	6.0%	67	12.9%	191.4%
원자력	60	10.1%	122	23.5%	203.3%
천연가스	105	17.7%	80	15.6%	76.2%
석탄	130	21.9%	87	16.9%	66.9%
LPG	18	3.1%	18	3.4%	100.0%
석유	244	41.2%	143	27.7%	58.6%
합계	592		517		87.3%

출처 : 경제산업성, 국가에너지기본계획(2010.6)

○ 일본의 최종 에너지소비 현황(2009)

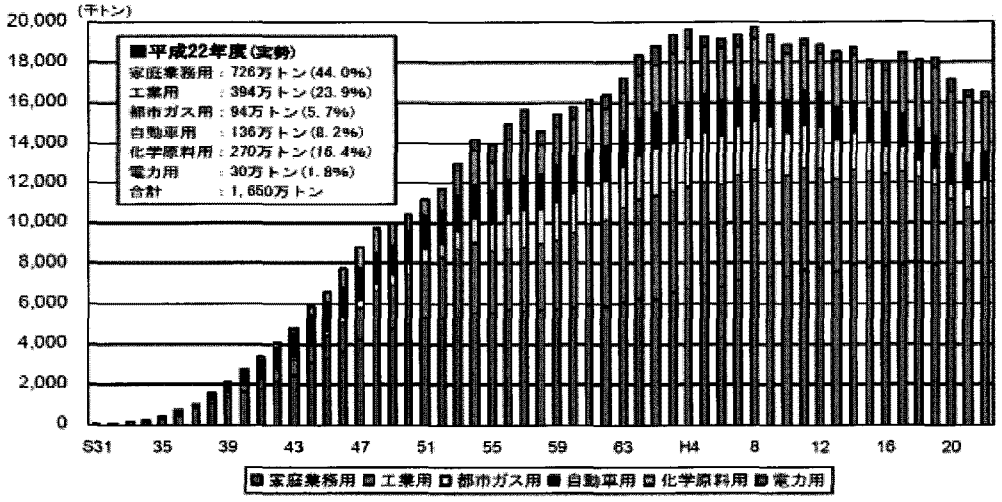
– 석유제품 47%, 전력 23.3%, 도시가스 9.8%, 석탄 10.5%, LPG 4.8%

○ LPG 수요 및 소비자 호수 현황

– '10년도 총 LPG수요는 1,650만톤이며 가정업무용 726만톤, 공업용 394만톤, 화학원료용 270만톤, 수송용 136만톤, 도시가스용 94만톤, 전력용 30만톤

– '09년말 기준 일본의 LPG 소비자 호수는 2,645만호이며, '03년 2,750만호를 정점으로 소폭 감소하였으나 일정수준 지속 유지

〈용도별 LPG 수요 추이〉



자료 : 일본LP가스협회(2011.5.18.)

〈 LPG 소비자 호수 추이 〉

	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
호 수	2,709	2,724	2,735	2,750	2,744	2,744	2,712	2,690	2,670	2,645
증 감	0.36	0.56	0.39	0.54	-0.18	-	-1.20	-0.78	-0.74	-0.95

자료 : (사)LP가스협회(단위 : 만호)

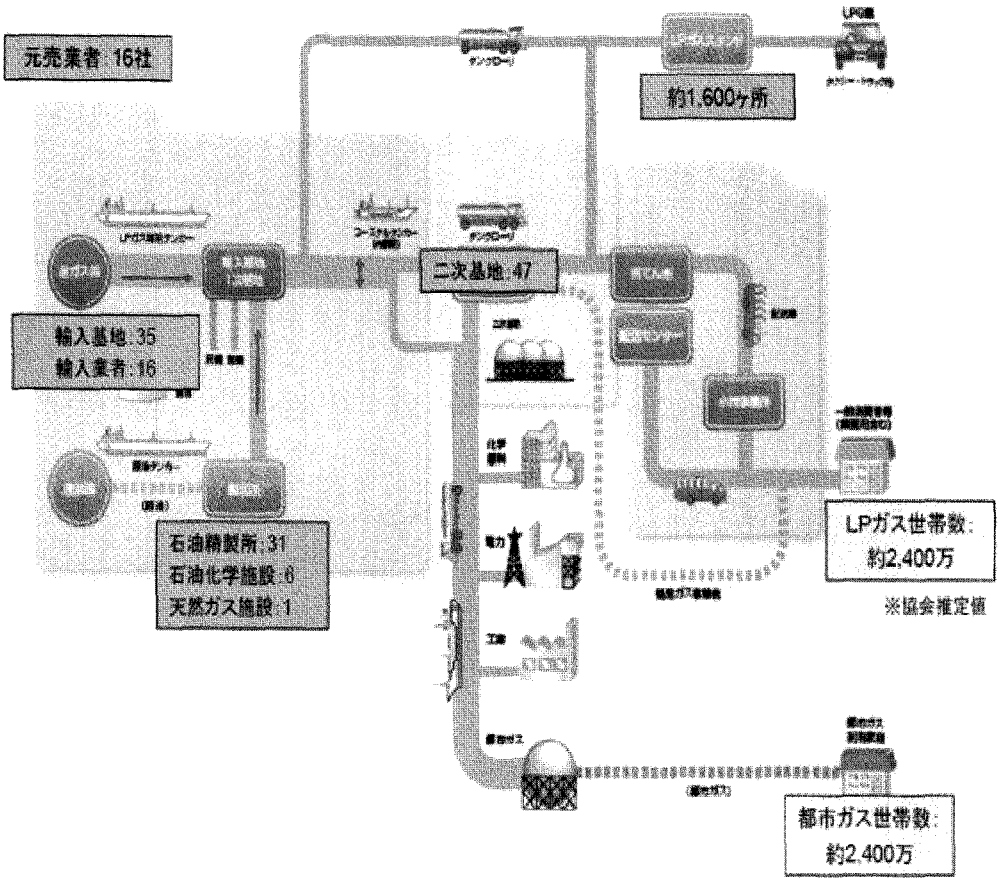
○ LPG 유통 구조

- LPG유통은 수입사 16개, 정유사 31개, 석유화학사 6개, 충전소 3,660개(자동차 1,600개), 배송센터 2,000개, 소매업자 22,400개로 구성

·유통합리화 위해 충전소와 배송센터를 통한 소비자 직공급시스템 정착

- LPG사용 세대수와 도시가스사용 세대수는 각각 2,400만세대로 대략 50:50 점유하고 있으며, 점유율의 변동은 미미한 수준

〈 일본 LPG 유통 흐름 〉



자료 : 일본LP가스협회(2011.4월)

□ 지진 피해 현황

○ LPG산업

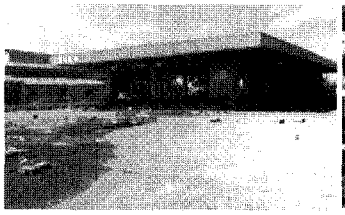
- 1차기지(Primary Bases) 3개소, 2차기지(Secondary Bases) 4개소 파손
- LPG충전소 43개소(용기 19개소, 자동차 14개소) 가동중단
- LPG판매소 114개소 영업 불가로 LPG공급 불가
- LPG소비자 약 23만 가구 피해
- 탱크로리 및 LPG용기 등 관련 장비 및 기기 유실

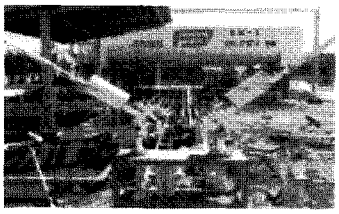
〈 LPG 공급시설 피해 현황 〉

지 역	가동중단 충전소(개소)		영업불가 판매소(개소)	공급중단 소비자(가구)	비고
	용기충전	자동차충전			
아오모리	2	–	–	205	
이와테	8	3	40	5만	
미야자키	9	7	69	12만	
후쿠시마	8	3	4	5.2만	
이바라기	1	1	–	– *	* 당일 복구 완료
치바	1	–	1	200	
야마가타	–	–	–	–	
토치기	–	–	–	130 *	* 30가구 全파
사이타마	–	–	–	–	
카나가와	–	–	–	–	
합계	29	14	114	약 23만	

출처 : 일본LP가스협회

〈 LPG시설 피해 현황 〉


LPG충전소 전경


파괴된 LPG충전 시설

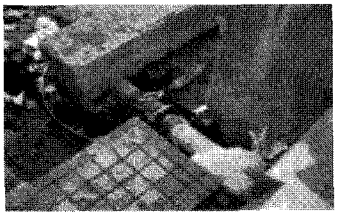
유실된 LPG 용기

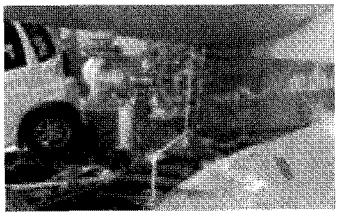
○ 도시가스

- 센다이 LNG기지 기능상실 및 재해지역 8개현 16개 도시가스사 설비 및 배관 파손 등으로 약 46만 가구에 대한 가스공급 중단

〈 도시가스 시설 피해 현황 〉

지진피해 주택


절단된 도시가스 배관


도시가스 변압 설비

□ 대응 현황

○ 재해 대책본부 설치

– (사)LP가스협회, 회장을 본부장으로 「재해대책중앙본부」 설치(3/11)

·긴급지원 가능 LPG관련 물자 재고조사 등 긴급 지원태세 완료

– 일본LP가스협회, 회장을 본부장으로 「재해대책본부」 설치(3/11)

·재해 상황 등의 정보수집 및 제공 목적

· 「재해시 LPG공급에 관한 상호지원의정」 발동(3/15, 체결후 최초)

·국가비축 LPG방출 및 민간비축일수 경감 등 정부건의 결정(3/15)

·국가비축 건의서 경제산업성 지원에너지청 제출(3/23)

○ 재해시 LPG공급에 관한 상호지원 협정 발동

– 일본LP가스협회 회원사의 수입·생산·저장·출하기지가 자연재해 등에 의해 안정공급에 문제가 발생할 경우, 해당지역의 안정공급체계 확보를 위해 회원 상호간 지원을 이행하는 협정

·2005년 「재해대책본부설치 규칙」 제정, 회원 20개사 협정서 체결

〈 재해시 LPG공급 상호지원 협정 발동 현황 〉

이번 피해는 동북지역에서 관동지방까지 광범위하여 복수 불특간 상호지원

○ LPG 공급대책 수립 및 시행

– 탱크로리 추가 투입 등을 통한 수송체제 강화

· 원매 각사는 LPG전용 탱크로리를 전국에 수배해 재해 전 224대 대비 지진 직후 110대에서 238대까지 확보하여 확대 운행

· 지역 내 공급기지의 최적이용을 위한 관동지역 수송체제 강화

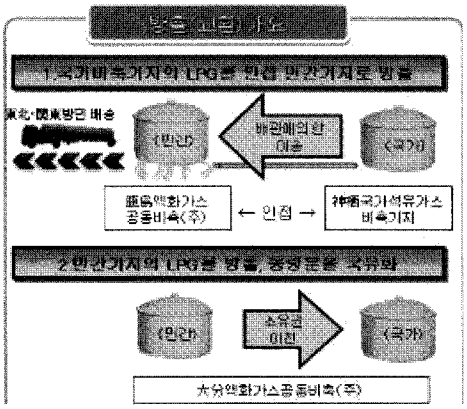
– 국가비축 LPG 방출

· 입하가 곤란한 민간기지 출하를 위해 인접지역 국가비축기지의 LPG 4만톤(민간기지 출하량의 약 1개월분) 방출(4.7 완료)

· 정부와 민간기업이 계약체결에 의해 4월4일부터 국가비축 LPG를 인접 鹿島액화가스공동비축(주)으로 방출(민간재고와 교환) 개시

· 2005년 국가비축 시작이후 최초이며, 방출 LPG는 「상호지원협정」에 의해 동기지 출자회사 이외의 원매회사에도 방출

〈 국가비축 LPG 방출 개요〉



액화석유가스(LPG) 비축 관련

○ LPG는 석유와 달리 최종 제품 형태로 저장되어 있으며, 국가석유가스비축기지는 민간기지와 인접해 있어, 민간기지 출하 인프라 활용을 통해 재해 시 신속한 대응 가능

○ 神栖국가비축가스비축기지는 20만톤의 LPG를 저장하고 있으며, 출하 가능한 상태

神栖국가석유가스 비축기지 활용 이유

○ 재해로 물류가 복구되지 않아 수송량이 감소하고 있음
(로리대수 감소, 장거리 수송에 의한 로리 회전수 감소, 도로망 단절, 연료 부족 등)
재해지역 출하를 京浜 · 千葉 지역까지 확대하는 것은 물류면에서 한계가 있음

○ 한편, 鹿島액화가스공동비축기지는 피해지역에 가깝고 육상출하기능도 유지하고 있으나, 鹿島항구 내 좌초 선박에 의해 입하불가 상황임.

기대효과

○ 神栖국가비축가스비축기지로부터 공급이 가능해지면, 공급부족 사태를 해결할 수 있고, 동북지방으로 물류거점으로서 피해기지 복구시까지 원활한 LPG공급이 가능

○ 도시가스 공급대책 수립 및 시행

– 도시가스 제조설비 및 배관 파손 등으로 8개현 19지역 약 40만호 공급중지, 4.10부터 실질 복구 작업에 착수하여 순차적 복구 진행

· 약 39만호에 대하여 복구완료(5.4)

– 이바라기지역에서 파이프라인 공급

· 해일피해로 복구에 상당시간이 소요되는 센다이 LNG기지 대신 이바라기현에서 파이프라인을 통한 공급을 증강하여 공급 재개

– 추경예산 편성을 통한 재해복구 대응

· 재해 도시가스 관련시설 복구지원 약 20억엔 편성

○ LPG업계(LP가스협회) 대응

– 회원 및 시설 피해현황 파악

· 협회를 통한 사고정보 수집 및 이상시설에 대한 사고조치 시행

– 피해지역 소비자 대상 안전 계몽

· 가스시설 점검 등 안전관리 요령 등에 대해 TV, 라디오 홍보

· 특히 가스점검 시 모든 가스기기의 밸브를 꼭 잠글 것 당부

– 피해지역 지원 활동

· 1,200만엔 성금 지원, 「재해지역」 산하 협회에 10만엔 위로금 지급

· 피해지역 이재민을 대상으로 LPG 지원

· 재해 성금 모금(별도 계좌개설 전국적으로 추진)

– 정치권에 지원요청(지원요청서 제출)

· 피해자 LPG 공급지원 및 안정공급 확보

· LPG요금 면제, LPG설치비 면제 등

· LPG 국가비축 방출, 피해충전소 신설 및 수리비용 지원

· 학교, 공공기관 등에 재해대응 설비설치 및 관련비용 지원

벌크공급 세트, LPG관련 기기, 가스곤로, 난방설비 등

– 피해지역 충전시설 및 소비시설 점검·복구

· 피해지역 LPG용기 회수 실시 및 가설주택 LPG설비 설치 지원

· 충전소, 판매소 등의 복구 작업 진행 및 인접 설비의 공동이용

– 원활한 공급지원을 위한 상담창구 마련

· LPG판매소 연결을 위해 협회 내 상담창구 마련 및 피난소 등 주지

○ 도시가스업계(일본가스협회) 대응

– (사)일본가스협회를 중심으로 전국 58개 가스사업자 복구지원 봉사대(약 10만명)를 조직 및 파견(최대 4,000명/일 지원체제)

– 이동식 가스발생 설비

· 병원, 복지시설, 피난소 등에 임시 이동식 가스발생장치 제공

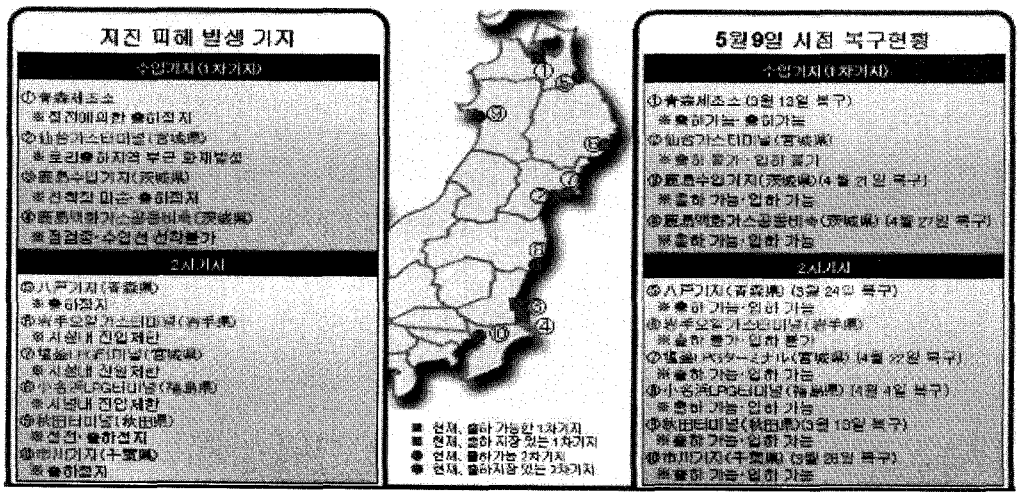
– 이동식 가스공급기 등 제공

· (사)일본가스협회는 카세트곤로 9,000대, 가스용기 3만개를 피해 사업자에 지원, 이동식샤워 차량 제공 등

– 각 가구별 배관 수리 및 교체 등 수요가 공급 재개 노력

□ 재해 복구 현황

〈 공급기지(1·2차기지) 복구현황 〉



자료 : 일본LP가스협회

○ LPG 공급시설 복구 현황

– LPG 공급기지(1·2차기지) 기능 순차적 복구 완료

· 八戶기지 입·출하 재개(3.24)

· 小名浜LPG터미널 입·출하 재개(4.4)

· 鹿島수입기지 육상 입·출하 재개(4.27)

· 塩釜기지 입·출하 재개(4.22)

· 鹿島액화가스 공동비축 입·출하 재개(4.27)

· 동북지역 주요거점 센다이카스터미널(용량 약20만톤) 조기회복 추진

– LPG 간이가스 공급시설 복구

· 이와테, 미야자키, 후쿠시마, 이바라기 등 7개현 74개 지점에서 약 1만6천호 공급중단 발생하였으나 대부분 복구완료

〈 간이가스 피해 및 복구 현황 〉

지 역	피해 건수		복구완료 건수		복구곤란 건수(장기 피난 등)	
	지점군	호수	지점군	호수	지점군	호수
이와테현	9	1,233	6	1,083	3	150
미야기현	12	6,598	17	6,024	5	574
후쿠시마현	27	4,236	20	3,975	7	261
이바라기현	10	2,456	10	2,456	0	0
토치기현	3	317	3	317	0	0
치바현	2	1,077	2	1,077	0	0
사이타마현	1	340	1	340	0	0
합계	74	16,257	59	15,272	15	985

출처 : 일본LP가스협회(2011.4.20)

– LPG소비시설 복구 현황

· 재해지역 LPG사용 세대는 404만호 중 해일에 의한 가옥유실 및 원전 피난 대상지역 내 가옥(약 8만호)을 제외한 14만호 복구완료

〈 소비자 피해 및 복구 현황〉

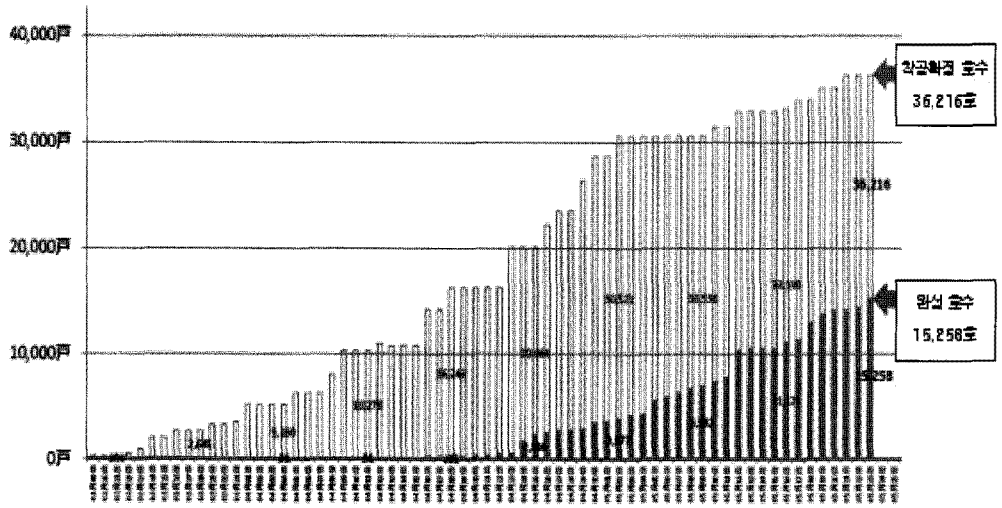
	소비자 호수	피해 호수	복구 호수
아오모리현·이와테현	93	5	9
미야기현	58	12	9
후쿠시마현	63	5	2
이바라기현·치바현	190	0	0
합 계	404	22	14

출처 : 일본LP가스협회(2011.5.6)

○ 피난소 등 가설주택 건설 및 복구

- 피난소 등에 대한 LPG설비 등 공급
  - · (사)LP가스협회가 LPG용기(약 3,000개, 약 100톤) 등 복구지원
  - · 가스기기메이커 등이 카세트곤로 약 3만대 등 무상제공
  - · 사우디와 岩谷産業의 기금으로 카세트곤로 약 1만4천대 기증
- 피난소 가설주택 에너지(LPG) 공급 대책
  - · 가설주택 약 7만호에 대한 공사 진행 중이며, 약 3만6천호 착공이 확정되었고, 약 1만5천호가 완성
  - · 분산형 에너지 특성을 살린 재해지역 LPG연료 지원
  - · 재해시를 대비한 LPG공급 세트 및 LPG발전 장치 보급

〈긴급 가설주택 착공 및 완성 호수 추이〉



자료 : 국토교통성 주택국('11.5.23 현재)

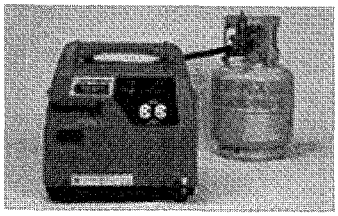
〈 재해지역 LPG 지원 〉

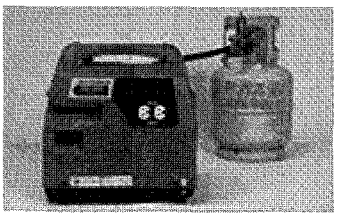
재해지역 LPG설비 지원

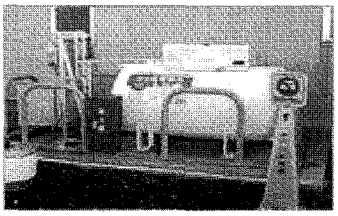
재해지역 LPG 운송

가설주택 LPG 공급

〈 재해용 LPG공급 설비 〉


미니 발전기(부탄캔용)


미니 발전기(LPG소형용기)


재해용 LPG공급 세트

○ 재해복구 기금 조성

– 사우디아람코사, 이와타니산업에 긴급 재해시 LPG지원 기금조성

·기금총액 : 200만달러

·내용 : 피해지역 카세트곤로 2.1만대, 부탄캔 12만개 무상제공

– 사우디아람코사, (일)LP가스협회에 재해지원 기금 지원

·기금총액 : 2,000만달러(LPG로 기부)

·내용 : 가설주택 거주자 LPG 사용요금 일부 지원

○ 도시가스 복구 현황

– 피해지역 복구대상 가수 약 42만 가구중 일부 복구완료 하였으며,
침수지역 및 완파에 의한 복구불능 대상은 복구 장기화 전망

– 지진 및 해일에 의한 직접적인 피해를 입은 미야자키현 복구대상
가구수가 약 33만가구로 전체 복구대상 가구의 82%

〈도시가스 피해 및 복구 현황〉

구분		복구대상가구수	복구 시점
지역별 내역 (16사업자)	아오모리(1)	1,236	5/4 복구완료
	이와테(1)	6,342	3/16 복구완료
	미야자키(3)	328,687	4/11 복구완료
	후쿠시마(4)	18,655	4/15 복구완료
	이바라기(2)	37,597	3/24 복구완료
	사이타마(1)	150	3/12 복구완료
	치바(2)	8,889	3/30 복구완료
	카나가와(2)	420	3/13 복구완료
누계		401,976	

자료 : 일본가스협회

□ 정부 동향

○ 일본 에너지정책에 대한 근본적 궤도 수정 검토(4.4 경제산업성)

- 3년마다 수정하는 국가에너지기본계획 1년 앞당겨 '12.3월 완료
  - 신재생에너지 및 저탄소 가스체에너지(LPG) 중요성 관심 부상
- 원전확대 계획 백지화 상태에서 재검토 발표(5.10 간나오토 총리)
  - 동경전력 기착공 원전건설 중지, 중부전력 15년 예정 원전착공 1년 연기, 중국전력 원전 조성공사 일시 중단 등

○ 재해와 관련 특례규정 제정 및 시행

- 가스관련 시설에 대한 검사 및 이행규정 등에 대한 특례 시행

○ 지진 대처 위한 '11년도 추경예산 편성(경제산업성 자원에너지청)

- 피해 가스관련 설비 복구지원 19.8억엔(가스시장 정비과)
  - 피해지역 사업자에 대해 손상된 가스제조설비, 가스배관 등 설비 복구를 지원하고, 수요가의 생활재건을 위한 파이프라인 등 정비
- 피해 LPG관련 설비 복구지원 15억엔(석유유통과)
  - 복구가 곤란한 사업자에 한정, 사용불능 LPG충전소 설비 복구를 지원하고, 특히 중요 거점 지역 10개소를 중점 지원
- 피해지역 간이 급유소 설치 등 지원 5.1억엔(석유유통과)
  - 석유제품 안정화를 목적으로 간이급유소 설치 지원사업과 석유제품 유통정보 제공 및 알선 사업
- 피해지역 석유제품판매업 조기복구 지원사업 46.3억엔(석유유통과)
  - 석유제품 판매업 조기복구를 위해 에너지 공급망 복구 및 설비 보수·철거, 안전점검 등을 지원하는 사업
- 석유제품 판매업자 특별 보증사업 50.8억엔(석유유통과)
  - 재해로 인한 영업중지 등으로 자금흐름이 악화된 사업자에 대한 보증을 통한 긴급자금대책 실시, 피해지역 석유제품 안정공급 확보
- 특정 재해지역 석유제품 공급 지원사업 9억엔(석유유통과)
  - 석유원매업자가 특정 재해지역에 석유제품을 공급하는 경우 신용 리스크를 국가가 부담하여, 석유제품의 안정공급 확보
- 저유소 기능 조기복구 사업 20억엔(석유유통과)

· 재해지역 원활한 공급을 위한 주요 거점 저유소 기능 조기복구

– 유실된 LPG용기 등 고압가스 용기 처리 5.1억엔(보안원 보안과)

· 해일 등으로 유실된 LPG용기 등 고압가스 용기의 회수 및 폐기

– 자가발전 설비 도입촉진 사업 99.9억엔(전력기반 정비과)

· 자가발전 설비, 코제너레이션 설비 등의 사업자에 대해서 설비도입 보조 및 연료비 보조(보조대상 : 가스터빈, 가스엔진발전기 등)

– 국가석유비축기지 복구사업 200억엔(석유정제 비축과)

· 국가석유비축지지 조기 기능회복

Ⅲ 시사점

비상시를 대비한 대응체계 정비

○ 자연재해(지진, 홍수 등) 및 전쟁 등 비상시 안정적인 에너지 공급을 위한 제도 및 대응체계 정비를 통해 비상시 신속한 대응 필요

– 정부·업계·소비자 등 분야별 LPG 안정공급 대응 매뉴얼 작성

– 비상시 LPG 안정공급을 위한 매뉴얼에 따른 가상훈련 등 수행

○ 재해를 대비한 사전준비 철저

– 평소 철저한 안전관리를 통해 재해시 피해 최소화를 위한 노력 필요

– LPG 수출국과 재해를 대비한 에너지 기금 조성 (일본사례 참조)

LPG의 중요성 재인식 필요

○ 우리나라의 LNG편향의 에너지정책 재검토 필요

– 일본은 국가에너지기본계획에 LPG에 대해 정확히 명기하고 있음

· CO_2배출이 적은 가스체 에너지로 이용을 촉진해야 할 에너지

· 분산형 에너지 공급원으로 재해시 대응에 적합한 에너지

· 2030년까지 2007년 수준(1.8백만kl)의 LPG수요 지속 유지 전망

– 일본은 LPG와 LNG의 균형발전이 이뤄지고 있고, 급격한 수요 변동이 없어 관련 산업이 안정적으로 발전하고 있는 반면, 우리와 일본의 가정용 LPG수요가수 추이를 비교해 보면 매우 대

조적임

· 일본 : '98년 2,538만가구 → 09년 2,534만가구 : '99년 대비 변동 無

· 한국 : '98년 882만가구 → 09년 597만가구 : '98년 대비 34% 감소

○ 자연재해에 강한 LPG연료 강조

- 지난해 연평도 사건과 일본 대지진을 계기로 비상시에도 안정적인 에너지공급에 대한 필요성이 대두되고 있으며
- 일본은 비상시를 대비해 학교, 병원, 피난소, 공공건물 등에 재해시 대응을 위한 LPG벌크공급 시스템 설치를 촉진하고 있으며, 해당설비 설치비용의 일부를 정부가 보조금 지급을 통해 지원하고 있어
- 우리도 비상시 에너지공급 대응(벌크시스템)을 위한 정책적 지원 필요

○ LPG산업의 지원 및 육성 필요

- 클린에너지, 분산형 에너지로서 에너지 안보·다양화의 정책목표 달성을 위해 LPG산업의 지원과 육성을 통한 LPG산업 지속유지 필요

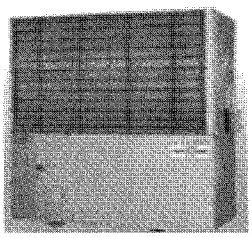
·LPG산업 육성을 위한 각종 보조금제도 도입

- LPG주요 소비층이 서민임을 감안하여 LPG사용자에 대한 정책적 지원 필요(도시가스와의 차액 지원, LPG설비 설치비용지원 등)

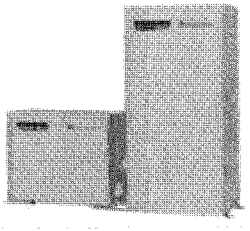
클린에너지로서 LPG의 미래 대응

○ 고효율 LPG기기 보급확대

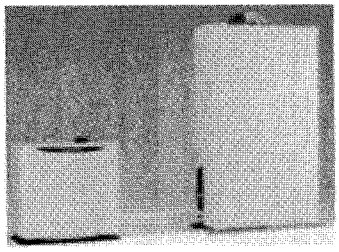
- 일본은 저탄소사회 구현을 위해 CO_2배출이 적은 LPG를 사용하는 연료전지, GHP, 코제너레이션 등 고효율 LPG기기에 대한 정부 보조금 지급을 통해 LPG 수요를 촉진하고 있음



GHP



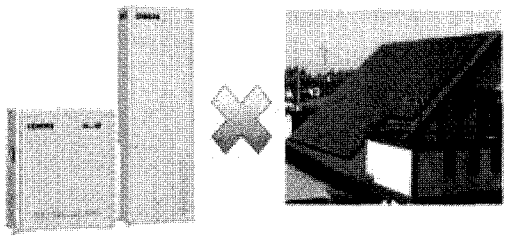
가정용 연료전지



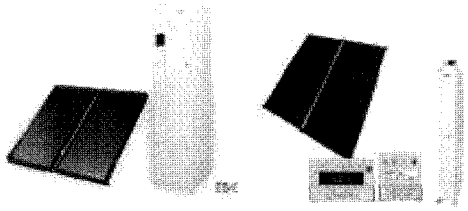
가정용 발전기

○ LPG와 태양광 혼합이용 촉진

– 태양광 에너지의 부족분을 LPG로 보충하는 LPG혼합이용을 추진하고 있으며, 태양광 포럼 등에 참가해 구체적 과제 등을 검토

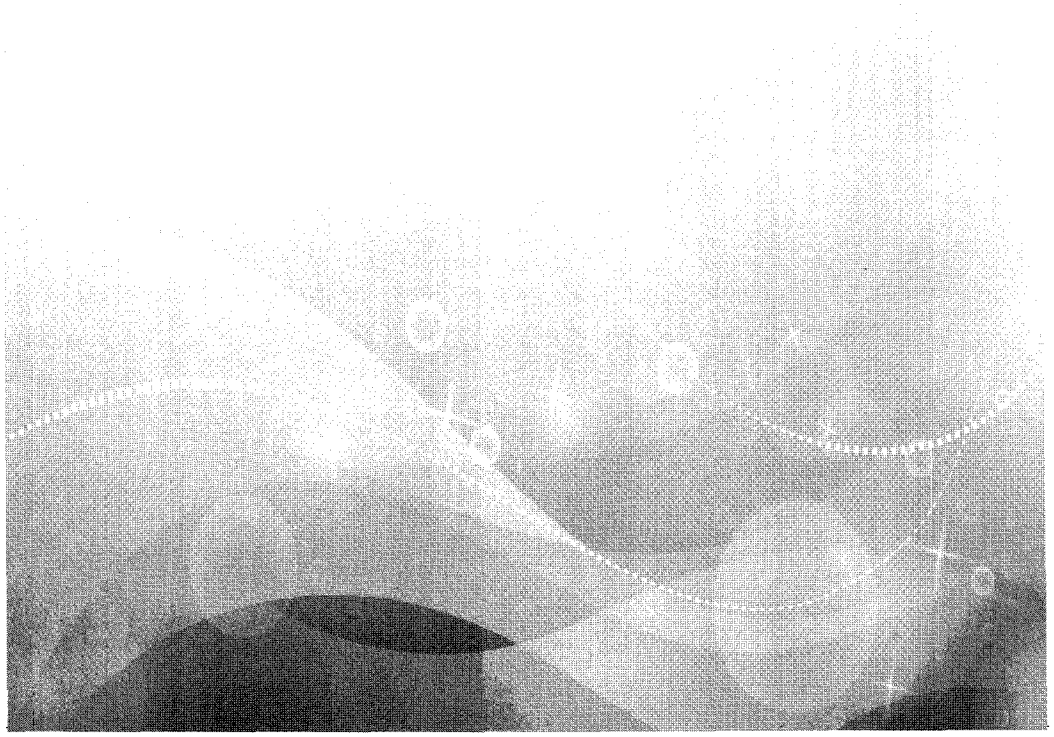


연료전지+태양광



태양열 + 급탕시스템

○ 산업부문에 LPG연료 전환 추진

– 산업부문 업무용, 공업용 수요가에 대한 가스엔진 도입

– 중유 등에서 LPG로 연료전환 추진