



일본 지진의 에너지부문 파급 영향

1. 일본 에너지시설 피해 현황 (3월 14일 16:00 현재)
2. 일본 내 에너지수급에 대한 영향
3. 세계 에너지시장에 미치는 영향 및 시사점

3월 11일 일본 동부 해상에서 리히터 9.0규모의 강진이 발생하여 도호쿠(동북)지역에 막대한 인명과 산업기반시설에 피해가 발생하였다. 세계 3위의 경제 대국이며 주요 에너지소비국인 일본의 금번 지진사태가 세계경제의 각 부문에 미칠 영향이 상당할 것으로 예상된다. 이에 일본 에너지시설의 피해 현황을 살펴보고, 일본의 에너지수급 및 세계 에너지시장에 미칠 영향을 분석한다.

1. 일본 에너지시설 피해 현황 (3월 14일 16:00 현재)

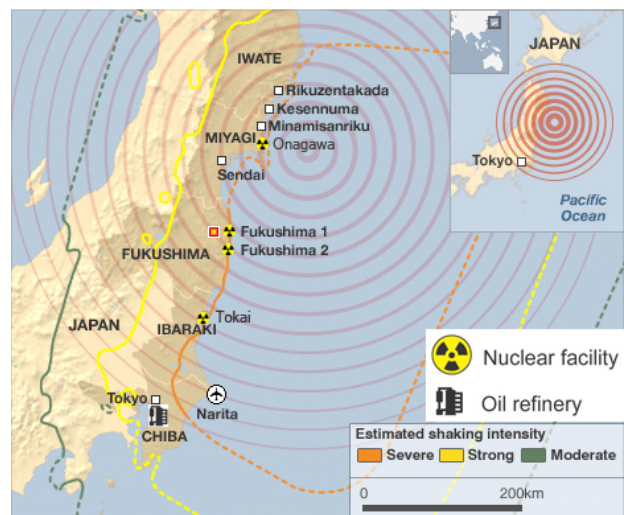
□ 전력시설

○ 3월 14일 현재 도호쿠지역 원자력발전기 11기가 자동 정지됨.

- 도호쿠전력의 오나가와 원전 3기, 도쿄전력의 후쿠시마 제1,2원전 7기, 일본원자력발전(주)의 도카이 원전 1기 가동 중단

※ 후쿠시마 제1원전의 4~6호기는 정기검사로 이미 가동 정지상태였음.

- 3월 12일 후쿠시마현에 위치한 도쿄전력의 후쿠시마 제1원전 1호기에서 수소폭발(외벽폭발)이 발생하여 방사능 누출이 확인되었으며, 3월 14일 11시경 제1원전 3호기에서도 1호기와 같은 수소폭발이 발생함. 또한 제1원전 2호기에서도 이상이 발견되어 조치중임.



자료 : USGS

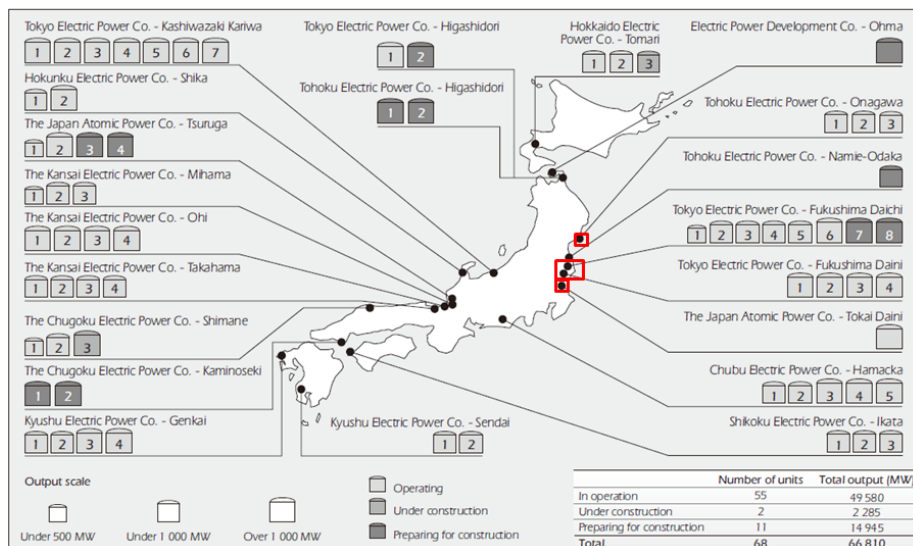
- 미야기현의 오나가와 원전에서도 지진 직후 터빈건물에서 화재가 발생하였으나 진화되었으며, 이바라키현 도카이 원전 제2호기의 냉각펌프 2대 중 한 대의 작동이 중단되어, 보조펌프를 가동하여 원자로를 냉각시키고 있음.

< 가동 정지된 발전기 현황 >

발전사	발전소	발전용량	현재 상황
도호쿠전력	오나가와 원전	1호기 524 MW	자동 정지
		2호기 825 MW	자동 정지
		3호기 825 MW	자동 정지
도쿄전력	후쿠시마 제1원전	1호기 460 MW	자동 정지
		2호기 784 MW	자동 정지
		3호기 784 MW	자동 정지
		4호기 784 MW	정기검사로 인한 정지 중
		5호기 784 MW	정기검사로 인한 정지 중
		6호기 1,100 MW	정기검사로 인한 정지 중
도쿄전력	후쿠시마 제2원전	1호기 1,100 MW	자동 정지
		2호기 1,100 MW	자동 정지
		3호기 1,100 MW	자동 정지
		4호기 1,100 MW	자동 정지
일본원자력발전	도카이 원전	2호기 1,100 MW	자동 정지

자료: 도쿄전력

- 지진과 쓰나미의 직접적인 피해를 입은 동북지역의 화력발전소 및 전력계통망에 상당한 피해가 예상되나 현재까지 구체적인 피해 설비현황이 파악되지 않고 있음.
- 도쿄전력에 따르면 후쿠시마현 히로노(広野)화력발전소의 2~4호기 등 화력발전소의 발전 설비 12기가 정지되고, 이외 히타치나카(이바라키현), 가시마(이바라키현), 지바(지바현), 요코하마(가나가와현), 오오이(도쿄도), 고이(지바현)의 일부 발전설비가 정지하였음. 수력발전도 후쿠시마현 내의 15기 발전소 등 총 22기 발전소가 정지함.
- 일본 경제산업성의 발표에 의하면 3월 14일 07시 30분 현재, 도쿄전력 관할지역의 약 14만 가구, 도호쿠전력 관할지역의 114만 가구에 정전이 지속되고 있음.



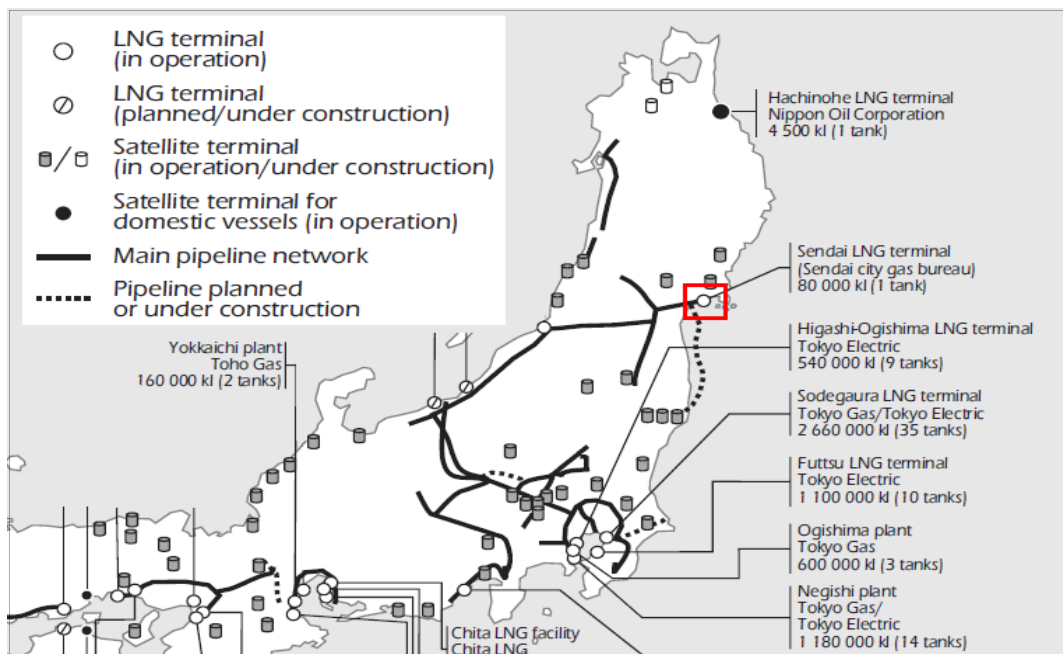
자료 : IEA, Energy Policies of IEA Countries - Japan 2008 Review

□ 석유정제시설 : 약 100만 b/d 공급 차질

- 코스모석유 지바(千葉, 정제능력 22만 b/d) 정유공장에서 LPG 탱크에 화재가 발생하였고 이로 인해 정제시설의 가동이 중지됨.
 - 현재 화재 자체는 진화된 상태이며 복구에 나서고 있음.
- JX니폰오일&에너지의 센다이(仙台, 정제능력 14.5만 b/d), 가시마(麿島, 정제능력 27만 b/d), 네기시(根岸, 34만 b/d) 등 3개 정유공장의 가동이 중단됨.
- 도쿄만 일대에 피해 정유공장 외에 5개 정유공장(정제능력 약 110만 b/d)이 위치하고 있으나 피해나 가동 중단 소식은 없음.

□ 가스시설

- 가스터미널의 피해 상황은 아직 확인되지 않음.
 - 피해 지역에는 센다이(仙台)시에서 운영하고 있는 소규모(3.5만 톤 내외) 터미널이 있음.
- 경제산업성에 따르면 히타치시의 도쿄가스구역 3만호, 센다이시의 센다이시영가스구역 36만호 등 약 47만호의 가스공급이 중단되었으며, 구체적인 시설 피해 상황은 알려지지 않음.



자료 : IEA, Energy Policies of IEA Countries - Japan 2008 Review

2. 일본 내 에너지수급에 대한 영향

□ 전력부문

- 현재까지 가동이 자동 정지되거나 피해를 입은 원전은 오나가와 원전 1~3기(설비용량 2,174 MW) 및 후쿠시마 제1원전 1~3기 및 제2원전 1~4기(설비용량 6,428 MW), 도카이 원전 제2기(설비용량 1,100 MW)으로 총 설비용량은 9,700 MW임.
 - 후쿠시마 원전은 도쿄전력 공급설비의 약 10%를 차지하고 있으며, 중요한 기저발전설비의 역할을 담당함.
 - ※ 도쿄전력 전력공급현황: 설비용량 64.5 GW(2010년), 최대수요 52.5 GW(2009년)
- 원전 이외에 동북지역 화력 및 수력 발전소들도 다수 가동이 중지되었으나, 가동 중지의 원인이나 피해 정도가 알려지지 않고 있음.
 - ※ 로이터통신이 원전의 발전용량 손실보다 큰 10,831 MW의 화력발전의 손실이 발생하였다고 보도한 바 있으나, 다른 매체에서는 관련 수치가 확인되지 않고 있음.
 - 쓰나미 및 계속되는 여진의 영향에 따른 전기공급능력 부족 우려로 도쿄전력은 소비자들에게 전력사용 자제를 요청함.
 - ※ 일본 정부 및 도쿄전력은 3월 14일부터 윤번제 정전(rotating blackout)을 실시함. 도쿄전력 관내 9개 도와 현을 5개 지역으로 나눠 약 3시간씩 돌아가며 각 지역에 대한 전기 공급을 중단하는 방식임.
- 이 원전들이 장기간 가동 중지되고 타 원전으로 확대될 경우, 석유 및 천연가스 발전이 크게 증가할 것으로 예상됨.

□ 석유부문

- 가동이 중단된 정제시설(97.5만 b/d)은 일본 전체 정제능력의 약 20%에 해당됨.
 - 여타 지역 정유공장 가동률을 현재보다 약 10% 높일 경우, 생산 차질분의 절반 정도인 약 40~50만 b/d 추가 생산이 가능함.
 - ※ 일본 정유공장의 평균가동률은 80% 수준임.
- 정유공장 피해 복구 시까지 원유수입은 감소하는 반면 석유제품의 수입증가가 예상됨. 또한 피해 원전의 가동 중단에 따라 석유 대체발전 수요가 증가할 것으로 예상됨.
 - '07년 원전사고 시 발전비중 및 이용률을 고려하면 13~15만 b/d 추가 소요가 발생할 것으로 추정됨.

□ 천연가스부문

- 오나가와, 후쿠시마 및 도카이 지역 원전 11기 전체(9,700 MW)의 가동 중단 지속시 LNG수입은

연간 400~500만 톤으로 증가될 가능성이 있음.

※ '07년 니가타 강진으로 가동 중단된 원전의 발전용량은 8,212 MW이었으며, 당시 연간 LNG 수입이 약 400만 톤 증가함.

- 원자력발전량 손실분은 석유발전과 천연가스발전이 약 6:4 비율로 보전하는 것으로 상정함.

※ 일본의 전원구성에서 석유발전은 첨두부하, 가스발전은 중간·기저부하를 담당하여 석유발전의 기여도가 높음.

3. 세계 에너지시장에 미치는 영향 및 시사점

□ 국제 에너지시장에 미치는 영향 및 동향

○ 일본의 경기침체로 인한 석유수요 감소 우려 및 정제시설 가동 중단으로 인한 원유수입 감소 예상은 국제유가 하락요인으로 작용할 것으로 전망됨.

- 이번 지진이 세계 경제에 미치는 영향이 크지 않을 것이라는 전망에 따라 국제유가에 미치는 영향도 제한적일 것으로 예상됨.

※ 3월 11일 뉴욕상업거래소(NYMEX) WTI 가격 \$1.54/b 하락(\$101.16/b), 영국 선물거래소(ICE) 브렌트유 가격 \$1.59/b 하락(\$113.84/b)

※ 3월 14일 (한국시간 16시 현재) NYMEX WTI 가격 11일은 증가대비 \$1.48/b 하락한 \$99.68/b, ICE 브렌트유 가격은 11일 증가대비 \$2.42/b 하락한 \$111.42/b을 기록

○ 일본의 정제시설 가동 중단에 따른 석유제품 수입수요 증가로 원유가격에 비해 석유제품가격이 강세를 보일 전망이다.

- 일본은 석유제품 순수입국이지만 경유는 순수출국이어서, 일본의 경유수출 감소는 중간유분 크래킹 마진을 상승시킬 전망이다. 반면 일본이 주로 수입하는 납사와 LPG 가격은 석유화학 공장의 가동을 저하로 다른 석유제품에 비해 상대적 약세가 전망됨.

○ 국제 LNG시장은 단기적으로 일본의 발전용 천연가스 현물구매 수요 증가로 가격상승 압박이 예상된다.

- 영국 천연가스 선물가격(NBP)은 일본의 현물구매 증가 예상에 따라 3월 11일 오전 현재 전 일대비 3.7% 상승한 \$9.7/MMBTU 기록함.

- 이미 일본 전력회사들은 원자력 대체발전을 위해 LNG 현물 확보에 나서고 있음.

※ 한국가스공사에 LNG 물량 스왑을 긴급 요청하였으며, 러시아는 일본의 요청이 있을 시 15만 톤의 LNG 공급을 확대할 의사가 있음을 피력함.

○ 일본의 원전 폭발사고로 최근 활발히 논의되고 있는 세계 각국의 신규 원전 도입계획이 재검토될 가능성이 있음. 특히 원전을 건설 중이거나 기후변화 대응을 위해 화석연료 대신 원자력을 고려하고 있는 유럽 등지에서 원전에 대한 논란이 확대될 수 있음.

- 독일은 지난해 17개 원전의 가동기간을 평균 12년 연장하는 법안을 처리한 바 있으나, 이 문제는 최근까지 논란이 되고 있음.
- ※ 12일 독일 서남부 Stuttgart 인근 Neckarwestheim 원자력 발전소 근처에서 약 4만 명이 원전 정책에 반대하는 시위를 벌였으며, 같은 날 Baden-Württemberg에서도 시위가 벌어짐.
- 한편 독일, 이탈리아, 폴란드 등 여러 원자력 의존국가 정부는 원자력의 안전을 확보하면서 원자력 건설계획의 근간을 유지하겠다는 의지를 표명함.
- ※ 독일 메르켈 총리는 12일 긴급 관계장관회의를 개최한 후 자국의 원전이 지진이나 해일의 위협에 직면하지는 않을 것이라 언급하였으며, 이탈리아 정부는 일본의 재해 때문에 향후 원자력발전으로 국가 전체 전력의 1/4을 생산하겠다는 계획을 변경하지는 않을 것이라고 언급함.
- ※ 프랑스는 국가 전력의 대부분을 58기의 원전으로부터 공급받고 있는데, 이들 원전의 안전을 확보하기 위한 방법을 논의할 것이라고 언급함. 또한 EU 에너지담당 집행위원인 Günter Oettinger는 내주 초 각국 원자력 안전 당국자들, 원자력 운영회사들, 원자력 건설회사 관계자들과 함께 일본의 원전사고로부터 얻게 되는 교훈에 대해 논의할 계획이라고 언급함.

□ 우리나라에 미칠 영향과 시사점

- 일본 정유공장 가동 중단으로 인한 단기적인 원유수요 감소는 국제 원유가격을 하락시켜 국내 원유 도입단가에도 영향을 줄 것으로 예상됨. 그러나 중장기적으로는 원전에 대한 안전검사, 건설계획 차질 등으로 천연가스 및 석탄 발전이 확대되면서 화석연료 가격의 상승 압박이 전망됨.
- 에너지절약 및 신재생에너지 개발에 대한 각국의 투자가 더욱 활발해질 것으로 예측됨.
- 지진 피해 복구 시까지 일본의 석유제품수입 증가에 따른 국제시장의 원유가격과 제품가격 격차 확대는 국내 정유회사의 수출수익성을 개선할 것으로 전망됨. 일본의 주요 석유제품 수입국인 우리나라의 대일 석유제품 수출을 증가시키는 요인으로 작용할 것으로 보임.
- ※ 국내생산 석유제품의 대일 수출액(2010년) : 36억 달러
- 우리나라는 이미 단기 및 현물 도입계약을 통해 2011년 중 필요 물량(약 500만 톤)을 확보하여 천연가스 수급관리에 큰 어려움이 없을 것으로 예상됨. 그러나 지진 여파가 확대·지속되어 일본의 발전부문 LNG 수입수요가 증가하게 되면, '12년 이후 국제 LNG 수급사정이 악화되어 단기 혹은 현물 확보가 어려워질 수 있으며, 도입가격의 상승도 예상됨. 또한 수급상황이 열악해지면, 중장기 도입계약 추진 시에 유리한 계약조건을 확보하는 것이 어려워질 가능성도 배제할 수 없음.
- 후쿠시마 원전의 방사능 누출은 우리의 신규 원전 건설 및 고준위방사성폐기물 처분 등에 대한 국민적 합의 도출에 부정적 영향을 야기할 수 있음.

에너지경제연구원 에너지국제협력본부 해외정보분석실 <http://www.keei.re.kr>

문의	연구위원	도현재	hjdoh@keei.re.kr	031) 420-2287
	전문연구원	이석호	seokho.lee@keei.re.kr	031) 420-2158