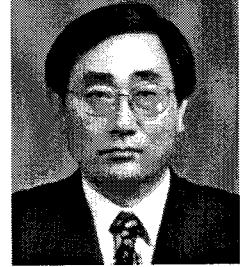


電力需給計劃의 先進化와 韓國型 IRP의 推進方向



權 寧 漢
韓國電氣研究所 責任研究員

통합자원계획(IRP)이란 정형화되어 있거나 세계적으로 통용되는 Model이 있는 것이 아니라, 기존의 전력수급계획 과정을 각 나라나 전력회사의 계획환경에 맞게 선진화시켜 나가는 하나의 새로운 자원계획 Paradigm이다. IRP가 되기 위하여 최소한 갖추어야 하는 것은,

- 1) 수요측 자원을 포함한 모든 자원대안을 고려하여야 하고,
- 2) 경제성 이외에 환경친화성, 신뢰성, 불확실성에 대한 대처능력 등을 의사결정 기준에 포함시키며,
- 3) 공중의 참여와 계획과정이 개방되어야 한다는 점이다.

이러한 개념하에서 시급히 이루어져야 할 것은 우리나라 실정에 적합한 IRP 추진방향의 정립, DSM 뿐만 아니라 민자발전과 같은 NUG 자원의 활용확대, IRP 계획과정 개선과 전산모형의 선진화, 공중참여확대 및 중립적 조정기구 신설, IRP 추진을 위한 제도 및 법규의 정비가 필요하다.

1. 概要

電力産業의 最近 動向

최근들어 전세계의 전력산업은 민영화와 구조개편, 규제완화, 민간과의 경쟁도입 등 일대 변환기를 맞고 있다.

미국의 경우, '78년 「공익사업규제정책법(PURPA)」과 '92년 「에너지정책법(EPA)」등에 의해 발전사업과 도매탁송(Wholesale wheeling)을 포함하는 도매전력시장의 자유화가 가속화되고 있고, 영국에서는 공익사업에 대한 민영화와 경쟁도입정책으로, '90년 전력산업을 분할·재편하여 도매시장과 일부 소매시장까지 민영화가 진행중에 있으며 현재 EU의 전력시장 단일화 구상에서도 영국의 경우를 모델로 하고 있다.

일본을 비롯한 다른 선진국에서도 전력시장 자유화 확대에 대한 논의가 활발해지고 있다.

우리나라에서도 '96년 신규 민자발전 경쟁입찰이 진행중에 있고, 2001년부터는 발전부문을 시작으로 본격적인 민간과의 경쟁시대가 도래하는 등 전력산업 전반에 걸친 많은 변화가 예상되고 있다.

위의 산업구조와 관련된 최근 조류와 함께 대두되고 있는 것으로 Green Round나 '92 년의 기후변화협약(FCCC)과 같은 환경문제의 대두이다.

즉, 화석연료를 주로 사용하는 전력사업의 경우 앞으로 SO₂나 NO_x 등 대기환경 규제강화는 물론 지구 온난화가스 배출규제가 전력사업 경영에 새로운 변수로 등장할 것이다.

이와 함께 원자력, 석탄화력 등의 대규모 집중식 발전자원 이외에 분산형·소규모 자원과 수요측자원(DSM)의 중요성이 부각되고 있고, 동시에 경제성 위주의 전력서비스로부터 환경, 신뢰도, 전력품질 등 전력서비스 목표가 다원화되고 있다.

統合資源計劃(IRP)의 등장

위에서의 전력수급 관련 환경변화에 대응하기 위한 정책의 하나로 등장한 것이 통합자원계획이다.

즉, 통합자원계획은 기존의 공급측 자원뿐만 아니라 DSM과 같은 수요측 자원을 후보 자원에 포함시키며, 아울러 경쟁체제하에서 진입하고 있는 각종 민간사업자의 자원도 포함한다.

또한, 자원계획의 목표로서 경제성 뿐만 아니라 환경영향, 공중이해(PA) 등도 고려된다.

이와 같이 IRP는 앞으로 도래할 새로운 전력수급환경하에서 수용자에게 최적의 조건으로 전력을 서비스할 수 있는 선진화된 계획으로 인식되고 있다.

IRP는 미국에서 출발하여, 현재 미국내 대부분의 주에서 적용하고 있으며, 유럽 등 선진제국들도 전력회사마다 특색은 있으나 IRP와 유사한 계획기법을 활용하고 있다.

우리나라에 있어서 지금까지의 전력수급계획은 주어진 발전소 증설대안 중에서 비용을 최소화하는 대안을 찾는 형식을 취하면서, 실제적으로는 최적화의 결과보다는 의사결정 그룹의 정책적 판단에 의해 결과가 크게 좌우되어 왔다.

이러한 계획체제를 선진화시키고 합리적으로 발전시키는데 IRP는 효과적인 역할을 할 것으로 기대된다.

2. IRP의 概念 및 特徵

가. IRP의 概念

“통합자원계획”에서 “통합”이라 함은 미국에서 처음 도입되었을 경우는 DSM이 중요시되던 시점으로, 자원계획시 수요측 자원을 공급측 자원과 대등하게 취급한다는 개념으로 출발하였다.

그러나 이후 자원의 통합이외에 자원선택의 기준 및 분석방법, 공중의 참여, 자원획득 방법 등에 대한 포괄적 접근으로 발전하였다.

현재도 다음과 같이 약간씩 다른 의미로 받아들여지고 있다.

- ① 기존의 계획에 “수요측 대안”을 포함시킨 자원계획 : 초기의 개념으로 DSM 잠재량이 많은 전력다소비 국가에 적합.
- ② 전력수급계획 절차상의 변화 : IRP 도입결과의 하나로, 전력사업의 사회적 효율성을 향상시키기 위해 규제차원의 필요에 의해 도입된 자원계획 절차상의 변화로 보는 시각
- ③ 기존의 계획에서 포괄적으로 선진화된 자원계획 : 공급측, 수요측자원을 종합적으로 고려하고, 수용가 및 사회적 측면에서 다양한 목적을 추구하는 각 전력회사의 계획환경에 맞게 선진화된 전력수급계획.

나. IRP의 特徵

전통적인 전원개발계획에서는 주어진 전력수요에 대처할 수 있는 충분한 전력공급능력의 확보를 목적으로 하고 있었다.

따라서, 이때의 전력수요는 외부적으로 정해지고 전력 회사의 임무는 이미 정해진 수요에 맞추어 적절하게 공급하는 것이다.

물론, 수요와 공급사이의 경계가 항상 명확하지는 않다.

예를 들어, 수요의 가격탄력성에 의해 가격의 변동과 함께 수요자체가 변동하며, 이러한 가격탄력성은 경제적 또는 경제외적인 여건에 따라 매우 유동적이기 때문이다.

한편, IRP는 지금까지와 같은 단순한 전력 공급의 문제를 벗어나 전력의 서비스에 주요 관심을 두고 있다.

따라서 IRP를 사용하는 전력회사는 최소의 사회비용으로 수용가에게 신뢰성있는 서비스 제공을 위하여 모든 가능한 자원을 찾고, 가능한 모든 위험요소 및 외부 환경요인을 고려해야 한다.

〈표 1〉은 이러한 차이점을 요약한 것이다.

첫째, IRP는 표에서 보는 가능한 모든 資源代案을 대상으로 하며, 각 자원대안들은 동등하게 평가되어 진다.

둘째, 資源의 所有者에 있어 전통적인 자원

계획에서는 대체로 전력회사 소유로 간주하나, IRP에서는 전력회사 뿐만 아니라 수용가, 다른 전력회사의 소유 등 다양한 소유형태가 포함된다.

셋째, 전통적인 계획에서는 신뢰도수준을 만족하면서 비용을 최소화하는 것을 計劃의 目標로 하나, IRP에서는 표에서 나열한 많은 목표표를 추구한다.

마지막으로, 計劃의 主體에 있어 전통적인 계획은 전력회사가 대부분 담당하나 IRP에서는 수용가, 규제기관, 사회단체, 전문가집단 등이 다양하게 참여한다.

3. 韓國型 IRP의 推進方向

세계적으로 정형화된 IRP 모델은 없다. 초기의 IRP에서와 같이 전기소비절약이 긴급한 경우는 DSM이 IRP의 전부일 수 있고, 어떤 지역에서 지구온난화 가스배출이 문제가 되

〈표 1〉 傳統的 電力需給計劃과 IRP의 차이점

구 분	전통적 계획	IRP
자원대안	- 일반 발전설비	<ul style="list-style-type: none"> ● 일반 발전설비 (원자력, 석탄, 석유, 가스복합 등) ● NUG 자원 (IPP, 열병합발전 등) ● 신·재생에너지자원 (태양광, 풍력, 핵융합 등) - Repowering, 전력계통보강 - 수용가 DSM (에너지절약 등) - ESCo DSM (기기보급, DLC 등) - DSM형 요금제도
자원소유	- 주로 전력회사	<ul style="list-style-type: none"> - 전력회사 - 타 발전사업자(민자발전 등 IPP) - 수용가 또는 제3자 소유
계획의 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 경제성 - 공급신뢰도 	<ul style="list-style-type: none"> - 요금 및 재무적 건전성 - 불확실성 / 위험도 - 연료수급 - 경제성 - 환경친화성 - 기업경쟁력 등
계획의 주체	<ul style="list-style-type: none"> - 정부 - 전력회사 담당부서 	<ul style="list-style-type: none"> - 정부 및 중립적 조정기구 - 공중 이해당사자 그룹 - 전문가집단 - 전력회사 전부서 - 수용가

면 환경위주의 IRP가 되어야 하고, 수요증가가 크게 높은 후발 개도국이라면 해외자본 유치에 의한 발전소 건설이 IRP의 주요목표가 되어야 할 것이다.

즉, 우리나라의 IRP는 우리실정에 맞게 추진해야 한다.

가. 最近의 國內 電力需給與件

우리나라의 최근 전력산업은 전술한 산업구조나 경영측면 이외에도 다음과 같은 많은 전력수급상의 문제를 안고 있다.

- 만성적인 하계 전력수급의 불안
- 소득증대에 따른 민생용 전력수요의 급증
- 부하성장 및 연료가격 등에 있어서의 불확실성
- 민자발전, 열병합발전, DSM 등 새로운 자원과의 경쟁관계 형성
- SO₂, NO_x, CO₂ 환경규제의 강화와 수용가의 고품질 전력욕구 증대
- NIMBY 현상 확산과 원자력을 비롯한 전원입지 획득의 어려움
- 자금조달의 어려움

나. 韓國型 IRP의 推進目標

우리나라의 에너지 및 전력산업 여건, 전력수급 환경, 제도 및 규제여건 등에 의해 한국형 IRP의 추진방향은 다음과 같이 설정되는 것이 바람직하다.

- IRP의 기본특징인 전통적인 자원대안과 함께 수요측 자원 및 새로운 유형의 공급측자원을 포함시키고, 계획목표의 다원화, 계획과정에 공중참여 확대를 추구하되,
- 단순히 IRP 기법을 도입하기보다, 우리나라의 전력 및 에너지 수급환경에 적합하고 IRP도입에 의하여 장단기적으로는 직면하고 있는 전력수급문제에 실질적인 기여가 될 수 있어야 한다.

이러한 배경하에서 한국형 IRP가 추구해야 할 구체적인 목표는,

- 현재 안고 있는 전력수급안정화를 위한 실질적인 기여
- 장기적인 전력정책수립에 기여
- 투자재원의 확보와 전력회사의 재무적 건전성 유지에 기여
- 계획의 유연성 및 견고성 확보 등 불확실성에 대한 대응능력 확보
- 환경친화적인 계획수립
- 연료수급 안정화 및 다원화
- 수요측 자원의 활용으로 에너지 절약 및 합리적인 이용
- 계획과정 공개 및 공중참여 확대로 계획의 공정성, 투명성 및 실행가능성 향상
- 지역사회 및 주민과의 유대강화와 입지안 완화에 기여
- 민간자원 참여 확대로 경쟁의 촉진과 전력산업의 전반적인 효율성 향상

4. IRP 導入을 위한 主要課題

가. IRP 資源別 潛在量 把握 및 戰略樹立

IRP는 기본적으로 각종 수요측, 공급측 자원을 통합하여 분석하는 특징을 가진다.

즉, IRP에서 다루는 자원대안은 <표 1>에서 보는 바와 같이 매우 다양하다.

이러한 자원대안 중 어떠한 자원이 보다 잠재량이 크고, 수급상 중요한지는 국가마다 다르다.

따라서 이러한 대안별로 중요성을 조사 분석하여 IRP의 기본전략으로 삼는 것이 중요하다.

예로서 미국의 경우, 수요증가율은 대부분 연간 1~2%이고, 반면 전력소비는 매우 높은 관계로 DSM의 잠재량이 매우 크다.

그러나 우리나라의 경우, 전력수요가 2000년대 초반까지 5~9%의 고성장을 보일 것인데 반하여 에너지 절약이 일반화되어 있는 관계로 DSM의 잠재량은 선진국에 비해서 크지 않다.

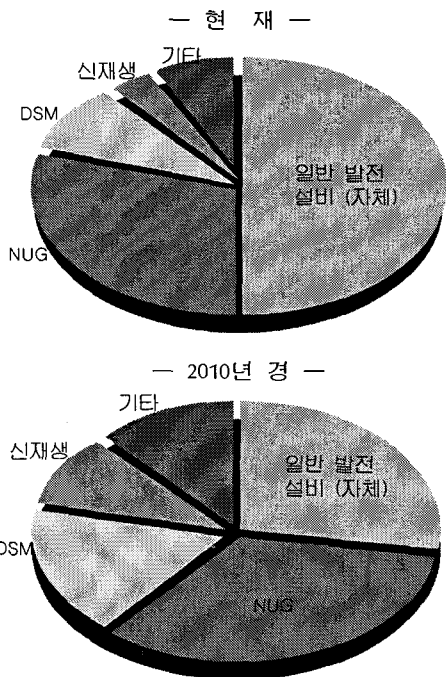
따라서 우리의 IRP는 DSM 자원을 중요시

해야 하겠지만, 상당기간 동안은 공급측 자원에 의한 설비용량 확대가 주된 방향이 될 것이다.

반면, 민자발전(IPP 일종)이나 열병합발전과 같은 비전기사업자 공급측자원(NUG)은 정부정책에 따라 엄청나게 증가할 가능성이 있으며, 이러한 NUG자원을 어떻게 효과적으로 활용할 것인가가 IRP의 중요한 과제가 되어야 할 것이다.

그러나 중장기적으로는 전력소비절약이나 부하이동과 같은 DSM잠재량이 상당수준 증가될 것이다.

〈그림 1〉은 우리나라의 경우 자원유형별 실현가능한 잠재량을 개략적으로 비교해본 것이다. 표에서와 같이 당분간은 NUG의 역할이 전력회사 자체자원을 제외하고는 가장 클 것이고, DSM이나 신재생에너지와 같은 새로운 자원도 점차 중요성이 증대할 것이다.



〈그림 1〉 우리나라의 資源代案別 實現可能 潛存量

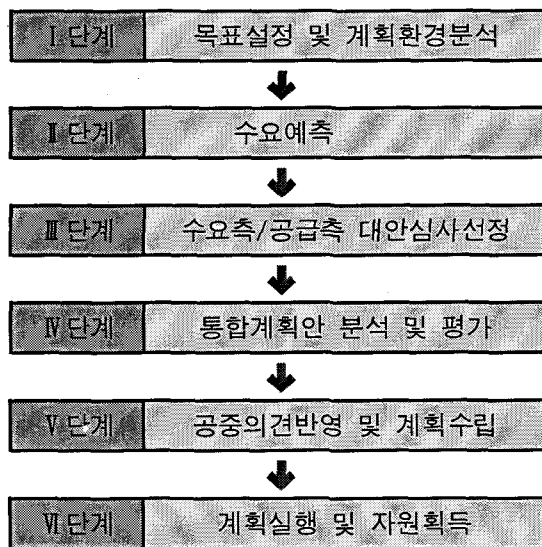
이러한 점에서 IRP를 위한 주요 과제는 다음과 같다.

- 주요 자원대안별 잠재량 및 비용효과성 파악
- NUG 자원의 최적활용의 중점적 추진
- 우리실정에 맞는 DSM 자원도입 및 실행 전략 수립

나. 計劃過程의 先進化 및 IRP用 電算模型 活用

IRP의 핵심은 계획수립의 과정과 절차이다. 미국의 경우는 대부분의 주마다 IRP를 실행하는 상세한 절차서가 있다. 우리의 경우도 국내실정에 적합한 실행절차를 정립하고 향후 계획환경에 적용시켜 가면서 진화적으로 발전시키는 것이 중요하다.

〈그림 2〉는 일반적인 IRP 실행절차이다.



〈그림 2〉 IRP 實行節次

위 계획과정에서 특히 중요한 것은 대안심사와 통합분석 단계이다.

즉, 다양한 자원들을 1차 심사하여 대안으

로 선택하고, 또한 이들을 조합하여 후보계획안을 만든 다음, 그 중에서 최상의 계획안을 선정하는 과정은 매우 복잡하다.

따라서 효과적인 분석도구가 없이는 과거보다 계획의 혼란이 가중될 수도 있고, 계획담당자가 아닌 외부의 힘에 의해 계획이 왜곡될 가능성이 오히려 커질 수 있다.

이러한 체계적인 분석을 위해서는 전산모형의 활용이 필수적이다.

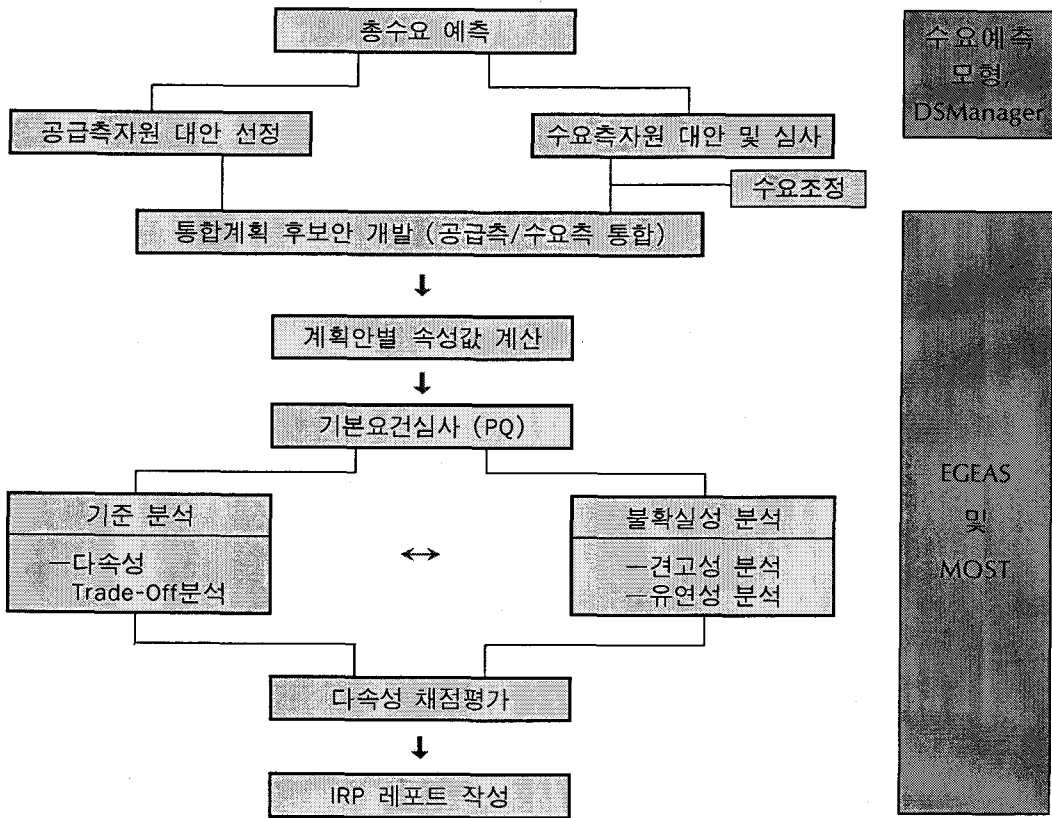
현재 국내에서 활용가능한 IRP 수립용 전산모형은 다음과 같다.

- 공급측자원 분석 : EGEAS, WASP
 - 수요측자원 분석 : COMPASS, DSManager
 - IRP 전용 통합분석 : MOST
- 위의 전산모형 중에서 MOST 모형은 IRP

에서 필요로 하는 다양한 자원을 처리하고 다속성 의사결정문제를 효과적으로 처리할 수 있는 매우 우수한 모형으로 '93년 장기전력수급계획부터 활용되고 있으며 최근 MOST 2.0으로 개량되었다.

이 모형의 특징은 다음과 같으며 앞으로 활용이 커질것으로 전망된다.

- MCDM, Trade-off 분석 등에 의한 다양한 분석기능
- 전원계획 전산모형인 EGEAS, WASP 등과의 연계활용
- 공급측/수요측 통합분석 가능
- 기본요건심사, 기준분석, 불확실성 분석, 다속성 채점평가 등 체계적인 평가
- 다양한 입출력 자료처리



〈그림 3〉 多屬性 統合分析過程과 電算模型

다. 公衆參與 擴大 및 調整機構 新設

IRP 절차에서의 공중참여는 이를 통해 계획의 질을 향상시키고, 공중 및 이해집단의 의사를 반영함으로써 계획의 합리성과 실행에 있어서의 실효성을 극대화하는 것으로 IRP의 핵심적인 과정으로 취급되고 있다.

또한, IRP의 성공적인 수행을 위해서는 전력회사, 정부, 사회단체, 학계 등의 전문가 그룹의 참여와 협력이 매우 중요하다.

특히, 우리나라에 있어서는 전력수급계획에 있어서 외부 전문가나 공중의 실질적 계획 참여가 매우 제한적인 실정이며, 이는 의도적이라기 보다는 참여할 수 있는 제도나 방법이 미비되어 있기 때문이다.

그러나 앞으로 민자발전사업자, DSM 사업자, 수용가 그룹, 사회단체, 환경그룹과 같은 이해당사자와 관련조직이 다양해질 경우는 현재와 같은 공청회 개최나 단기간의 자문으로는 충분하지 못할 것이다.

IRP 과정에 있어서의 공중참여의 방법과 범위는 다음과 같다.

- 회의, Forum, 워크숍, 공청회, 여론조사와 같은 정보제공 및 의견수렴
- IRP 자문위원회, DSM 위원회, 환경자문위원회 등을 통한 직접참여
- 규제/조정기구를 통한 제도적 과정에 참여 (예 : 미국에서의 FERC/PUC의 Public Hearing 과정)

특히, 앞으로 IRP가 도입될 경우 복합적이고 이해가 첨예한 문제해결을 위해서는 현재와 같이 정부의 한정된 인력과 전문성을 높이기 어려운 보직순환제도, 그리고 한전이라는 한 이해당사자가 타 이해당사자의 뒤통까지 해결해야하는 제도는 부적절해 질 것이다.

미국의 경우는 IRP와 관련업무를 연방에너지규제위원회(FERC)와 주별 공익사업위원회(PUC)에서 맡고 있으며, 이 기구들의 장점과 특징은 다음과 같다.

- 규제/조정의 전문성 확보 : 분야별 전문 지식과 경험을 갖춘 전문가들이 상근하면

서 업무를 수행하므로 전문성 축적과 효율성 향상 가능

- 규제/조정의 투명성과 공정성 확보 : 직접적인 이해당사자가 아닌 준 공직자로서 독립적으로 정보를 획득, 분석하여 공정하게 업무수행 가능
- 전력회사 등 관련사업자에 대한 1차적인 규제기관으로 전력수급계획, 요금규제, 사업승인, 분쟁조정 등 정부가 위임한 권한 행사
- 수용가 보호와, 전력회사와 수용가 사이에서 중립적으로 이해 조정
- 전력회사의 각종 계획과 운영에 관한 준입법적(quasi-legislative), 준사법적(quasi-judicial)인 역할 수행

위와 같은 기구로 영국의 OFFER도 유사한 역할을 하고 있다.

우리나라도 앞으로 규제나 조정의 수요가 크게 증가될 것으로 전망되고 있으며, 이를 대비하여 우리 실정에 적합한 규제/조정기구의 신설을 준비해 나가야 할 것이다.

<그림 4>는 바람직한 공중참여와 조정기구를 포함한 각 구성집단의 역할을 보여준다.

이와 같은 제도적 기구가 정착되기 이전에는 전력회사 내외부 전문가가 참여하는 위원회 등을 구성하여 정책 및 제도 개발, 정부, 한전, 수용가그룹 등에 대한 자문과 연구를 담당하는 아래와 유사한 최소한의 조직은 구성되어야 한다.

- IRP 자문위원회 (IRP Consulting Committee 또는 Advisory Board)
- IRP/DSM 협력위원회 (IRP/DSM Collaborative Committee)
- IRP 실무추진그룹 (IRP Working Group 또는 Task Force Team)

라. 關聯法規 및 制度의 整備

IRP를 실행하는 것은 결국 법규나 관련 제도에 근거할 수 밖에 없다.

미국의 예를 볼 때, IRP 도입과 함께 많은

관련법규를 정비하였으며, 주에 따라 IRP 시행을 의무화하는 곳도 많다.

IRP와 관련이 많은 법규로는 국가에너지절약정책법(NECPA), 공익사업규제 정책법(PURPA), 에너지정책법(EPA), 연방에너지규제위원회(FERC) 규정, 州공익사업위원회(PUC)의 규정이 있으며, 세부시행절차는 대체로 PUC 규정이 구체적이다.

선진국의 경우, IRP의 특성상 거대한 자금이 동원되어야 하고 국민의 생활과 자연환경 등에 미치는 바가 엄청나게 크기 때문에, 이와 관련된 법규나 조직체계가 매우 섬세하고 명확하게 구축되어, 임시방편적이거나 비합리적인 의사결정이 발 불일 틈이 없다.

또한, 법률이나 시행규칙에서 언급한 사항이 매우 구체적이고 명백하므로 자의적인 해석이나 편의주의적인 집행이 매우 어렵다.

동시에 시행규칙이나 방침을 사회적 변화와 전력사업 여건에 따라 항상 보완 발전시키는 데 주저하지 않는다.

이에 비하면, 우리나라의 관련 법규는 매우 포괄적이고 구체성이 부족하여, 시대적 변화를 반영하기 힘들다.

이러한 법규나 제도를 가급적 빨리 체계화

하고 구체화하는 것이 IRP뿐만 아니라 전력 사업을 새로운 시대적 조류에 맞게 발전시키는 데도 매우 중요하다.

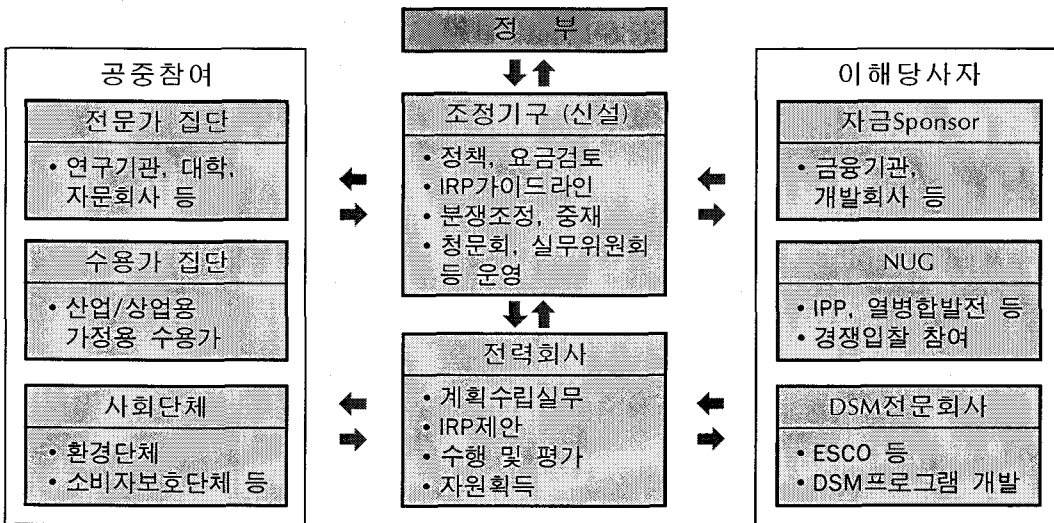
4. 結論

IRP는 크게 변모될 21세기 전력수급여건에서 가용자원을 효율적으로 활용하여 고급의 전력서비스를 제공하는데 도움이 될 선진화된 전력수급계획 개념이며, 아울러 각국의 실정에 맞게 발전시켜 나가야 한다.

우리나라도 IRP 도입을 본격적으로 추진해야 할 시점에 와 있으며, 이를 통해 전력자원 계획 수준을 한단계 발전시키고, 계획의 합리성, 투명성, 체계성을 높여야 할 것이다.

IRP가 국내에 정착되기 위해서는 법규나 제도 등 주변환경 정비와 함께, 앞으로 정부나 한전에서 추진하는 장단기 전력수급계획에 IRP를 실행에 옮기고, 한단계 한단계씩 보완 발전시켜 나가는 것이 중요하다.

이와 아울러 공중의 참여확대와 전문가 양성 그리고 중립적인 조정기구 신설을 위한 검토가 기대된다.



〈그림 4〉 公衆參與와 調整機構의 役割