

미국 ESCO산업의 역사적 수행 : NAESCO프로젝트 데이터베이스의 성과(下)

by C.A.Goldman, P.Juergens, M.Fowlie, J.Osborn, K.Kawamoto/ 국립로렌스버클리연구소
Terry E.Singer/NAESCO 이사

〈지난호에 이어서〉

ESCO프로젝트에 있어서의 에너지공급자의 인센티브의 역할

우리는 ESCO들이 프로젝트를 개발할 때, 에너지공급자의 DSM프로그램을 이용하는 범위에 대하여 분석하는데 관심을 기울였다.

각각의 프로젝트에 관하여 ESCO들은 그들 또는 고객이 몇 가지의 지방세납세자 기금의 DSM프로그램의 혜택을 받았는지 표시하도록 요청받았다.

주요 프로그램 범주는 리베이트, 대출, DSM입찰, 표준 에너지절약사업 수행계약 또는 표준 제안 프로그램, 에너지 진단 프로그램, 설계/기술 지원, 또는 전혀 없음을 포함했다.

재정적인 인센티브를 이용한 경우에는 ESCO들은 지역의 전기 또는 가스 공급업자 또는 보다 최근에 공익 목적의 기금에 의하여 조성된 에너지효율 프로그램에 의하여 ESCO 또는 고객들중 어느 한편에게 직접적으로 발생한 상환의 가치를 추정하도록 요청받았다.

우리는 지방세납세자 기금의 공공 목적의 프로그램과 활기찬 민간 부문의 에너지 효율 서비스산업과의 관계가 중심이 되는 몇 가지의 보다 광범위한 공공 정책 과제에 대하여 이 프로젝트의 데이터가 어떤 통찰력을 제공할 수 있다는 것을 믿는다.

예를 들면, 역사적으로, 어느 정도까지 ESCO들이 지방세납세자 기금의 DSM의 인센티브에 의존했는지?

상관적인 조건에서 시간이 거듭할수록, 보다 많은 프로젝트들이 지방세납세자들로부터의 재정적 보조금 없이 개발될 수 있을지?

ESCO들이 특수한 시장 부문에서 에너지공급자의 DSM으로부터의 재정적 인센티브나 공공 목적의 재정적 인센티브에 보다 더 의존하는 경향이 있는 것은 아닌지? 또는 그들의 이용이 에너지공급자에 의해서 제공되는 프로그램의 능력에 의해서 조건이 결정되는 것은 아닌지?

우리는 데이터베이스상의 몇 개의 샘플에 의거하여 몇 가지 예비적인 사항을 발견할 수 있으나 2장(연구 방법)에서 논의된 몇 가지의 이유로 우리의 샘플이 지난 10년간의 모든 ESCO산업 활동의 대표가 아니라는 것을 상기하는 것이 중요하다.

ESCO들은 우리의 샘플중 36%에 달하는 288개 프로젝트가 에너지공급자의 DSM프로그램에 참여했다고 보고했다.

약 80개 가량의 프로젝트에 관하여, ESCO들은 DSM 프로그램의 형태를 지적했으나 고객이나 ESCO에게 부여된 재정적 인센티브의 가치에 대한 정보를 제공하지 않았다.

역설적으로, 이 데이터들을 달리 해석하면 이 프로젝트들의 64%가 지방세납세자들로부터의 재정적 보조금없이 ESCO들에 의해서 개발되었다는 의미가 된다.

에너지공급자의 재정적 인센티브와 프로그램의 형태 양쪽에 대하여 정보를 제공한 200개의 프로젝트중, 약 65%는 SPC(Energy Savings Performance Contract) 프



로그래에 참여했으며 28%가 리베이트 프로그램에, 그리고 7%가 DSM입찰에 참여했다.

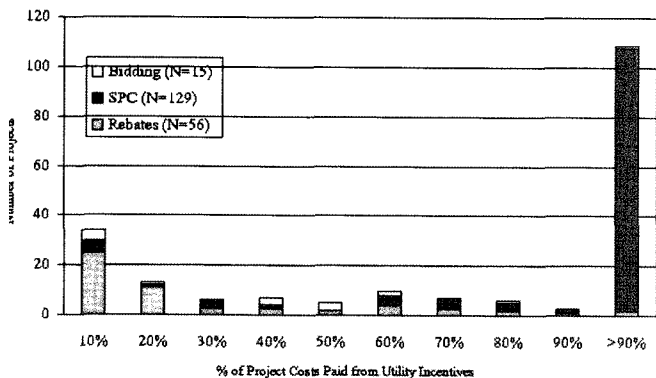
그래서 LBNL은 프로젝트 비용에 대한 에너지공급자의 재정적 인센티브를 계산하였다.

DSM입찰, SPC프로그램, 리베이트 등 세 가지의 주요 DSM프로그램의 범주 사이에서 에너지공급자의 재정적 인센티브의 상대적 영향은 매우 다양하다(도표 3. 참조).

예를 들면, 몇가지 예외는 있지만, 리베이트는 전형적으로 프로젝트 비용의 10~30%를 차지한다.

반면에, ESCO나 고객에게 계약 기간동안 검증된 에너지 절감에 대하여 지불하기로 되어 있는 표준 제안 또는 SPC프로그램이 전형적으로 프로젝트 비용의 60%이상 100%미만을 차지하였다.

이와 같은 현상은 뉴 저지주의 독창적인 프로그램 설계의 결과인데 그 프로그램은 재래식 설비와 비교하여 고효율 에너지 절감 수단의 초기 고비용을 부분적으로 또는 전부 상쇄하는 재정적 인센티브(즉, 리베이트)로서보다는 에너지 사용 설비에 대한 그들의 자원적 가치에 대하여 의거하는 표준 제안 상환방식이다.



<도표 3> 에너지공급자의 재정적 인센티브의 영향

각각의 에너지 절감 프로젝트에 대하여 ESCO들은 다음 사항을 보고하도록 요청받았다.

- (1) 에너지 소비의 베이스 라인(즉, 에너지 절감량을 계산하기 위한 기초로서 사용되었거나 혹은 개보수 이전의 에너지 소비량으로서 에너지 소비의 베이스 라인으로 정의되는 것)
- (2) 다양한 최종 수요에 대한 예상 에너지 절감
- (3) 에너지 절감 보증(즉, 에너지절약사업계약의 부분으로서 ESCO에 의하여 보증된 연간 에너지 절감)
- (4) 에너지나 달러(금액) 기준으로 적용 가능한 에너지원에 대하여 실질적으로 검증되는 에너지 절감

검증된 에너지 절감을 위하여 ESCO들은 계약상의 연도별 에너지 절감에 대한 정보를 제공하거나 실제로 달성한 연평균 에너지 절감 실적을 계산하도록 요청받았다.

Market Segment	N	Electricity Savings Million kWh
K-12 schools	100	2.51 +/- 6.0
State/Local government	84	2.18 +/- 4.4
Health/hospital	73	1.45 +/- 1.8
University/college	39	6.84 +/- 13.5
Federal government	24	4.87 +/- 8.4
Industrial	36	2.51 +/- 6.3
Office-leased	13	1.90 +/- 1.5

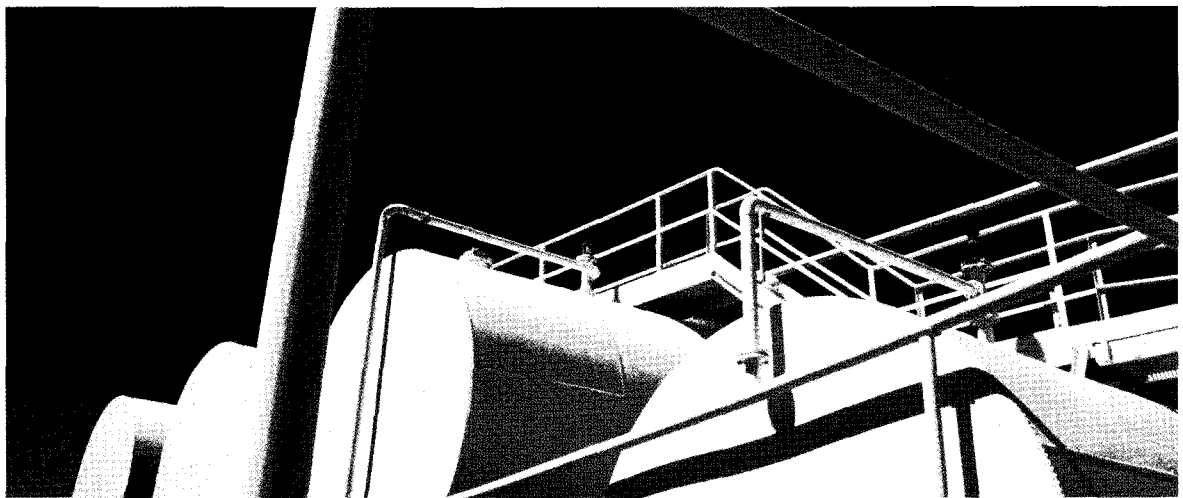
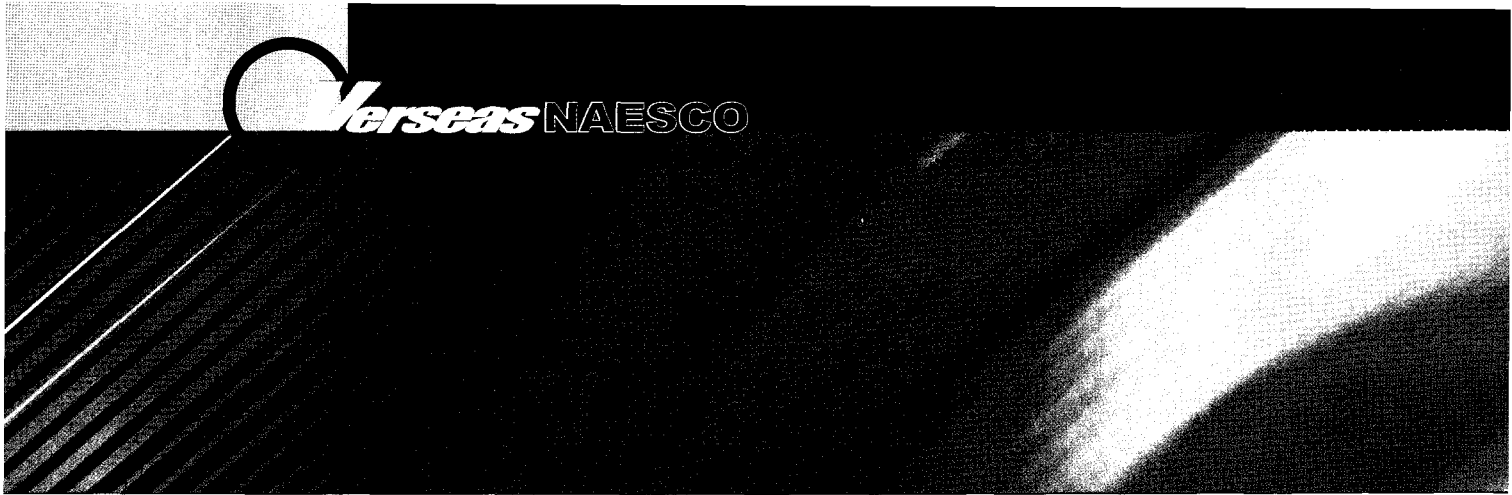
<표 2> 연평균 에너지 절감 실적

<표 2>는 7개의 가장 대표적인 시장 부문에서의 프로젝트들에 대한 실질적인 전력 절감량의 연평균과 표준 편차를 보여 준다.

평균적인 kWh의 절감량은 K-12학교, 주/지방정부 그리고 산업체 부분의 프로젝트와 비교하여 24개의 연방 정부와 39개의 대학 프로젝트가 가장 높다(즉, 4.9~6.8 대 2.1~2.5백만 kWh).

73개의 보건/병원 프로젝트에서는 연평균 150만kWh까지였다.

그다지 놀랄 일도 아니지만 시장 부문중/안에는 중요한 다양성이 있다.



모든 주요 시장 부문에서 COV가 1.0과 2.5사이 분포하는데 그것은 프로젝트중 에너지절감에 있어서의 다양성은 그 시장 부문에 대한 평균 값보다 1~2배 더 크다는 것을 의미한다.

〈도표 4〉는 연평균 에너지절감의 시장 구분에 따른 값의 범위를 보여주는 플롯인데, 그것은 프로젝트중에서 건축 면적에 따라 표준화(평방 피트당 Btu)한 전기, 가스와 석유 모두를 포함한다.

각각의 시장 구분에서 우리는 다음의 값을 본다; 중간, 75%, 25%, 최소와 최대의 에너지 절감.

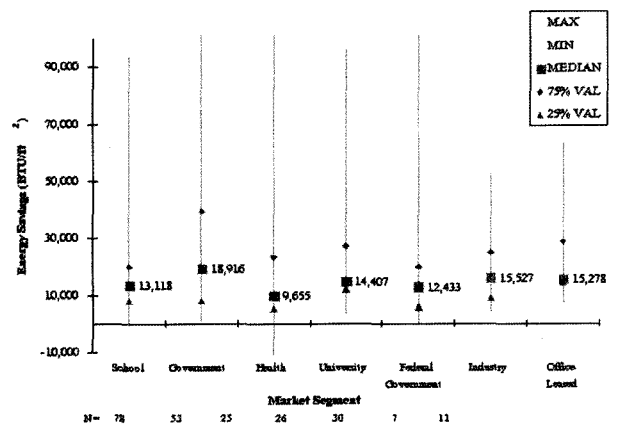
중간 절감량은 주/지방정부, 산업체와 임대용 오피스 빌딩에서 14내지 18Btu/평방 피트사이 에 있다.

보건/병원프로젝트에서의 9.6Btu/평방 피트의 중간 절감량은 다른 시장 부문들(예를 들면, K-12학교의 13.1Btu/평방피트와 대학의 14.4Btu/평방 피트)과 비교하여 훨씬 낮다.

한 현장 에너지 Btu기준상, 전기는 프로젝트들의 전체 에너지절감중 80~90%를 차지한다.

우리의 데이터상의 프로젝트들에 대한 이 결과는 ESCO들에 의하여 투자된 자본중 약 55~75%가 전력 소

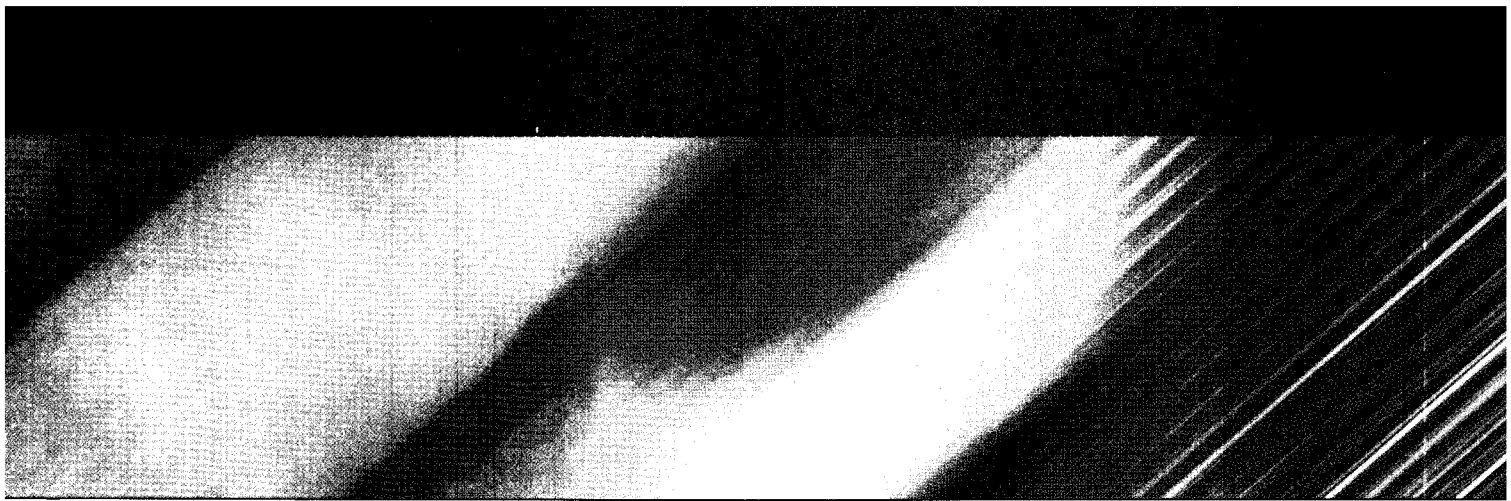
비를 감소시키는 수단이며 나머지 25~45%가 열분야에 투자되었다고 추정된 Cudahy와 Dreessen(1996년)의 분석과는 다소 어긋나는 것이다.



〈도표 4〉 시장 구분에 따른 연평균 에너지 절감량

에너지 소비의 베이스라인을 보고한 프로젝트들에 대하여 우리는 전기와 가스의 절감을 %(표3 참조)로 계산하였다.

전기의 평균 절감은 41개의 주/지방정부프로젝트에서



40%를 초과하며 23개의 보건/병원프로젝트에서는 32%, 66개의 K-12학교 프로젝트에서는 23%의 절감 실적을 각각 거두고 있다.

19개의 대학 프로젝트에서는 26%의 전기 에너지 절감 실적을 보이고 있다.

Market Segment	N	ELECTRICITY(%)	N	GAS(%)
K-12 schools	66	31 +/-17	43	28 +/-27
State/Local government	41	42 +/-34	11	79 +/-104
Health/hospital	23	32 +/-17	5	23 +/-21
University/college	19	26 +/-22	10	21 +/-20
Federal government	12	34 +/-24		
Industrial	13	44 +/-24		
Office-leased	6	39 +/-22		

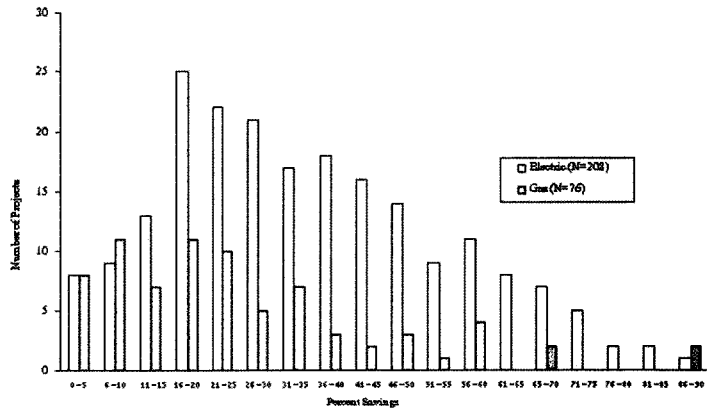
*주: 연평균 또는 추정 절감 실적

<표 3> 연평균 전기와 가스 절감 실적(%)

<도표 5>는 이 정보에 보고한 280개 가량의 프로젝트들에 대한 백분율 기준에 대한 실질적 또는 추정의 전기와 가스의 절감 실적의 범위를 보여 준다.

약 15개의 프로젝트에 대하여 ESCO들은 영향을 받은 최종 수요중에서 매우 높은 비율의 전기 절감 실적(65%초과)을 보고했는데 이는 왜 평균 절감값이 중간 절감보다 높은지를 설명해준다.

비록 많은 ESCO들이 에너지 소비의 베이스 라인에 대한 정보를 제공하지 않았지만 우리의 성과는 전체 ESCO가 영향을 받은 최종 수요부문에서 현저히 전기 소비를 감소시키고 있다는 것을 시사한다(예를 들면, 시장 구분 가운데 평균 26~46%의 절감).



<도표 5> 프로젝트의 전기와 가스 절감 실적: 실질적 또는 추정치

예상 절감 실적 대 실질적, 검증된 절감 실적

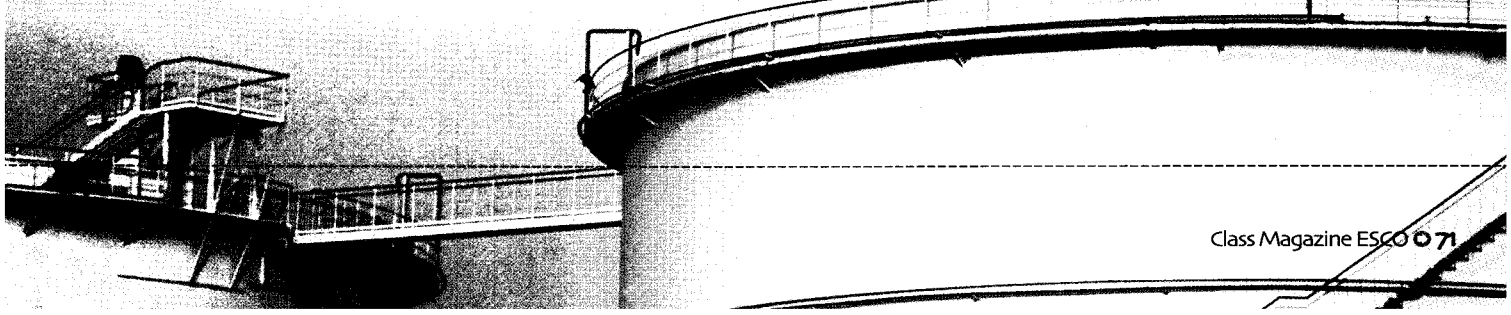
ESCO들은 그들의 프로젝트들에 대하여 사업 수행상의 리스크를 부담하기 때문에, 예상, 보증 절감 실적 대 검증된 절감 실적과의 관계는 공공정책과 직접적인 재정 연관과 함께 하나의 화제다.

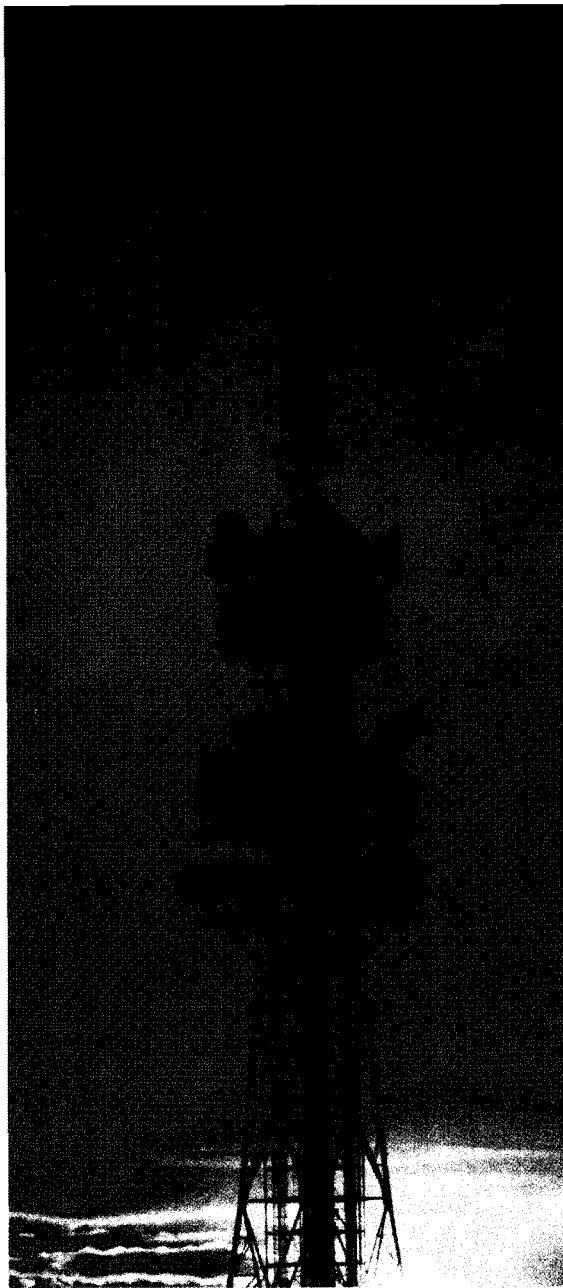
설치후의 M&V(에너지절감 측정과 검증)의 결과에 근거하는 실질적인 절감은 이 정보를 제공한 265개의 프로젝트의 47%에서 예상 절감의 10%이내였다(도표 6 참조).

이러한 소규모의 프로젝트들에서 실질적/예상의 전기 절감의 비율에 대한 평균값은 1.16이다; 이 결과들은 보다 큰 프로젝트들에서 나타난다.

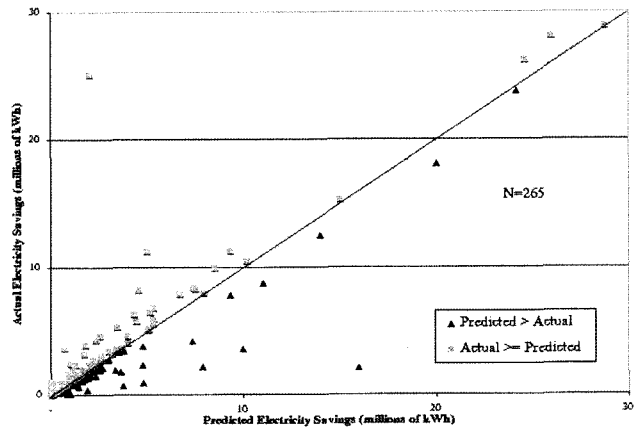
우리의 결과들은 ESCO들이 전형적으로 프로젝트들에 대하여 기획된 절감의 80~85% 수준에서 절감 실적을 보증하고 있음을 시사한다.

실질적인 문제로서, 이것은 실제로 우리 데이터상의 프로젝트에서 모든 경우에 실질적인 절감실적이 보증 절감 실적을 초과하고 있음을 의미한다.





결론과 미래의 방향



<도표 6> 실질 전기 절감 실적 대 예상 전기 절감 실적

이것은 ESCO들에 의해서 설치된 실질적인 에너지절약 수행 프로젝트들의 지속적인 편집과정에서 얻어진 최초의 보고서다.

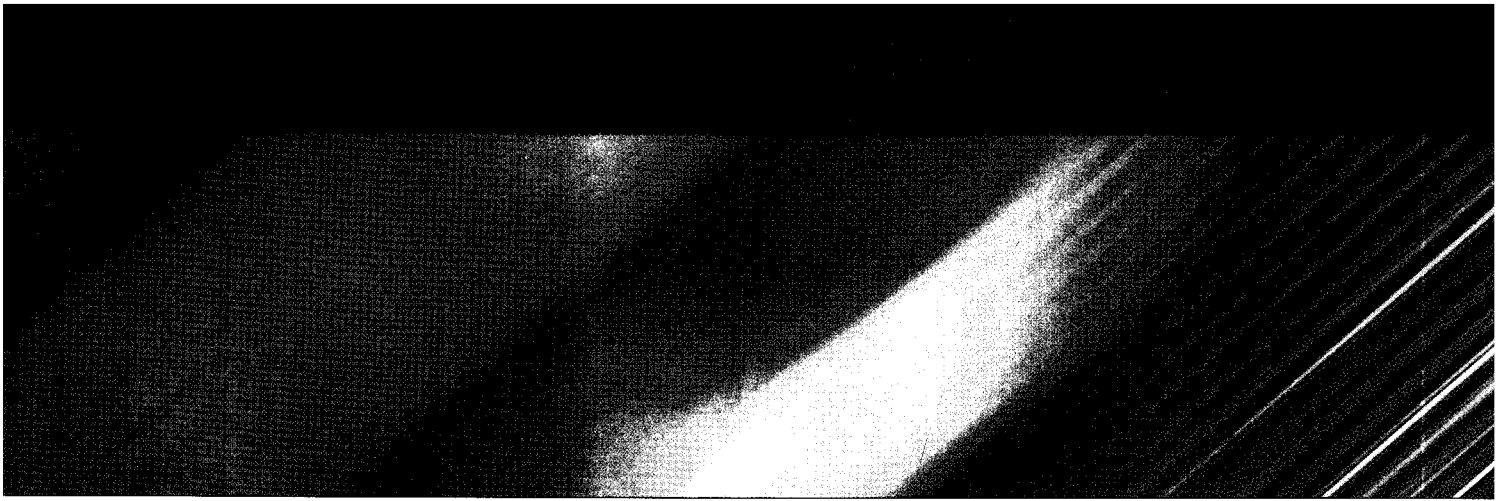
이 보고서로부터 다음의 몇 가지 결론을 얻을 수 있다.

- **시장 활동** : 이 데이터상의 프로젝트의 74%가 공공 부문의 기관·단체 시장으로부터인데 ESCO의 역사적 중요성은 원래 소위 MUSH시장(Municipal Government - 지자체, University/College- 대학교, School- 학교 및 Hospital - 병원)이었다는 일화적 증거를 지지한다.

1995년 이래, 연방정부, K-12학교와 주/지방정부의 프로젝트들은 1995년 이전의 활동과 비교하여 활동 점유율이 증가하고 있음을 설명해 주고 있다.

몇 개의 미국 지역은 우리 데이터상 매우 대표적이며, 특히 중부 대서양지역, 그것은 뉴 저지 표준 제안 프로그램에 매우 활동적인 몇 개의 ESCO의 의미심장한 시장 활동의 결과라고 할 수 있다.

- **설치된 에너지절감 수단의 제형태** : 데이터베이스상



프로젝트들중 거의 60%가 조명 기기에 기타의 수단을 추가하였는데 기타는 종종 재정적 인센티브를 주는 HVAC설비 교체와 관리를 포함한다(보일러와 냉동기 교체, 냉각탑, 에너지관리시스템).

● **프로젝트 비용** : ESCO들은 전형적으로 60만달러에서 2백만 달러까지의 비용 범위에서 프로젝트들을 개발한다.

평균적인 프로젝트 비용은 K-12학교, 대학과 연방정부 프로젝트들(260만내지 280만 달러)이 주/지방정부, 보건/병원 또는 상업용 오피스빌딩(70만내지 140만 달러)과 비교하여 현저히 높았다.

그러나, 한 시장 구분안에서의 프로젝트의 다양성은 시장 구분 사이의 차이점과 공통점이 있다.

● **에너지공급자의 DSM프로그램과 인센티브의 역할** : ESCO들은 데이터베이스상의 프로젝트중 약 36%가 전형적으로 재정적 인센티브를 제공하는 에너지공급자의 몇 가지의 DSM프로그램에 참여하고 있다고 보고하였다.

전체 프로젝트 비용에 대한 재정적 인센티브의 상대적인 영향은 DSM프로그램의 형태에 따라서 변화한다:

리베이트는 전형적으로 10~30%를 차지하는 반면에 표준 제안 프로그램에서 검증된 에너지절감 실적에 대하여 상환을 하는 제도는 전형적으로 프로젝트 비용중 60% 이상 100% 미만을 차지했다.

● **에너지 절감** : 평균적으로 ESCO들에 의하여 개발된 프로젝트들은 적어도 20개의 프로젝트들(K-12학교, 주/지방정부, 보건/병원 및 대학)이 있는 4개의 시장 구분에서 전기 소비를 26%에서 42%까지 감소시켰다.

중간 절감 실적은 주/지방정부, 산업체 및 임대용 상업용 오피스빌딩 시장에서의 17~18Btu/평방 피트부터 보건/병원시장의 9.6Btu/평방 피트의 범위까지 두 개의 교차 시장 구분에서 한 가지 요소에 의하여 변화한다.

● **예상 절감 실적 대 실질 절감 실적** : ESCO들은 데이터

베이스상의 프로젝트중 약 33%에 대하여 실적과 예상 절감 실적 모두를 보고했다.

이 프로젝트들로 보면, 프로젝트들중 약 51%가 실질 절감 실적이 예상 절감 실적을 초과했다.

향후, 우리들은 다음의 주제들에 대하여 초점을 맞출 것이다.

첫째, 만약 우리가 자신있게 프로젝트의 데이터베이스가 ESCO산업 전체를 대표한다고 주장할 수 있다면 이 활동은 정책결정자와 에너지서비스산업에 대하여 보다 가치를 갖게 될 것이다.

이 목적을 달성하기 위하여, 우리들은 다양한 분석적, 통계적인 기법을 개발할 것이며 활동이 저조한 ESCO들의 참여를 증대시키기 위하여 노력할 것이다.

둘째, 우리들은 프로젝트들에 대하여 지속적으로 제공된 정보의 질과 완성도를 향상시키기 위하여 노력할 것이다.

셋째, 추가적인 분석이 고객의 전망으로부터의 프로젝트의 경제성, 에너지절약사업수행계약에서의 산업 추세의 분석(예를 들면, 사업수행의 근거 대 서비스 비용, 디자인과 시공)과 공공목적의 프로그램 기금에 대한 의존의 지속성과 같은 주제들에 대하여 계획되어 있다.

마지막으로 우리들은 에너지서비스산업의 정의와 시장 규모에 관계되는 주제들을 개발할 것이다. e