

技術経済入門

Introduction of Engineering Economy

内山 洋司 (うちやま ようじ) 一般社団法人 日本エレクトロヒートセンター 会長 (筑波大学名誉教授)

発電プラントの建設は単年度で工事が終わることは少なく、多くが多年度にわたって建設されている。また、プラントは、耐用期間にわたり運転されることから、費用は、建設への投資額を資本化した資本費だけでなく、運転保守や燃料などの可変費も発生する。技術経済とは、発電プラントの選択を経済面から判断するために、プラントの耐用年間におけるキャッシュフローを分析する方法である。本稿では、発電プラントの建設費と技術経済の基礎となっている現在価値、均等化、内部収益率について説明する。

1. 建設費

発電設備を新規に建設する場合、建設費の見積もりは、一般に直接費と間接費の基準建設費 (overnight cost) と時間に係る費用であるエスカレーションと建設中利子からなり、それぞれの費用項目は以下の通りである。

1.1 直接費 (direct cost)

- ①土木建設関係 (土地代、建物費用、構築物費用)
- ②機械電気設備関係 (燃料転換・処理装置、蒸気発生装置、タービン・発電機装置)
- ③環境設備関係 (脱硫装置、脱硝装置、電気集塵装置、灰処理装置、水・化学処理装置)
- ④予備費用 (装置予備費用、計画予備費用)

予備費用 (contingency cost) とは、将来、建設される発電所の建設費を推計する上で、不確実性が原因となって予期せずに発生する費用をいう。その費用には、各要素装置の見積もりにおける不確実性によって発生する「装置予備費用 (process contingency)」と計画及び設計段階での不確実性によって発生する「計画予備費用 (project contingency)」とがある。

a. 装置予備費用係数の推計

(要素装置の開発段階)	(装置予備費用係数)
新概念で限られたデータ	40%以上
ベンチスケールの概念設計	30～70%
小型パイロット研究	20～35%
実証研究段階	5～20%
実用化段階	0～10%

b. 計画予備費用係数の推計

(設計・費用見積りレベル)	(計画予備費用係数)
概念研究段階	30～50%
基本設計段階	15～30%
詳細設計段階	10～20%
商用設計段階	5～10%

1.2 間接費 (indirect cost)

- ①本店エンジニアリング (本店において必要となる発電所の建設計画・設計、エンジニアリング、品質管理などの費用)
- ②現場エンジニアリング及び建設サービス (建設工事のために必要な設備・機器及びサービスに係る費用で、建設期間中に使用する仮設備・工具・機器費用の他に監督・ガードマンなどの間接労務費も含まれる)
- ③その他 (漁業補償費、地方自治体補償費など)

1.3 エスカレーション (escalation)

直接費と間接費の他に、時間に係って支払われる費用である。通常、発電所の建設費は建設工事が開始する前に見積もられるために、工事開始後の実際に支払われる機器や労務費は増大する。この物価上昇分はエスカレーションと呼ばれており、それにはインフレーションのほかに資源枯渇・需要の増大・技術進歩 (マイナス要因) などによる実質的な費用変化が含まれる。エスカレーションは、正確にはインフレーションを含む名目エスカレーション (apparent escalation) とインフレーションを含まない実質エスカレーション (real escalation) とに区別されており、両者の関係は次式で表わされる。