

연합기업소의 새로운 생산능력조성을 위한 기본건설자금의 합리적인 리용모형

원 광 식

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《기본건설사업을 집중적으로 벌리면서 새 건설과 보수개건을 합리적으로 배합하는것이 중요합니다. 새 건설과 함께 보수개건을 잘 배합하여야 자금을 적게 들이면서도 우리 경제의 현대화를 성과적으로 실현할수 있고 나라의 경제를 빨리 발전시킬수 있습니다.》

(《김정일선집》 증보판 제22권 118~119페이지)

연합기업소에서의 새로운 생산능력조성은 이미 마련된 현존설비의 효과적리용에 의하여 얻어지는 생산능력예비동원과 기본건설자금에 의한 새로운 생산능력조성에 의하여 보장된다.

연합기업소에서 기본건설자금에 의한 새로운 생산능력조성에는 새 건설과 개건 및 확장이 있다.

일반적으로 같은 규모의 생산능력을 조성하는데서 새 건설은 개건 및 확장보다 건설의 규모가 크고 시공기간이 길며 더 많은 기본건설자금을 요구한다. 그러므로 기본건설자금리용에서는 생산공정을 개건 및 확장하고도 부족되는 생산능력에 대하여 새 건설을 하는것이 합리적이다. 그러나 개건 및 확장은 새 건설에 비하여 큰 규모의 생산능력을 조성하지 못한다. 이로부터 연합기업소에서는 늘어나는 생산량에 맞게 새 건설과 개건 및 확장을 합리적으로 배합하여야 제한된 기본건설자금과 건설력량을 가지고 자금을 적게 들이면서도 새로운 생산능력조성을 성과적으로 실현할수 있고 생산을 빨리 발전시킬수 있다.

연합기업소에서의 새로운 생산능력조성을 위한 기본건설자금의 합리적리용은 최량화 방법에 의하여 해결할수 있다.

최량화모형은 다음과 같이 구성할수 있다.

연합기업소에서 늘어나는 생산보장을 위한 새로운 생산능력조성의 계획기간을 T , 그 년도를 첨수 $t, \theta, \tau(t, \theta, \tau=1, \dots, T)$ 로, 기본건설자금지출에 의하여 조성할수 있는 생산능력방안들을 첨수 $j(j=1, \dots, N)$ 로 표시하자. 여기서 $j=1, \dots, r$ 까지는 새 건설방안들이며 $j=r+1, \dots, N$ 까지는 개건 및 확장방안들이다. 이러한 생산능력방안들은 계획기간의 매년도에 늘어나는 생산을 보장하여야 한다.

생산물품종들을 첨수 $i(i=1, \dots, m)$ 로 표시하자. 생산능력방안이 여러가지인것만큼 방안별, 품종별생산능력은 각이하며 그것은 설계문건에서 주어진다. 방안별, 품종별생산능력을 p_{ij} 로, 이 경우에 개건 및 확장방안에 대하여 p_{ij} 는 늘어난 생산규모로 보자.

대상이 완공되어 조업개시된다고 하여도 첫해부터 설계능력이 다 리용되지는 못한다. 이로부터 습득기간에는 조업개시대상의 능력리용이 설계능력과 배리된다. 이 배리를 능력리용결수로 표시한다.

계획기간의 τ 년도에 건설 또는 개건, 확장이 시작된 j 제방안의 생산능력이 $t(t \geq \tau)$ 년도에 i 제 품종의 생산물을 생산한다고 할 때 해당한 능력리용결수를 a_{ijt}^i 라고 하자. 그러면 대상이 조업개시되어 t 년도에 리용될 능력은 $a_{ijt}^i p_{ij}$ 로 된다. 따라서 τ 년도

에 시작된 j 째 방안의 생산능력조성을 위한 대상수를 x_{vj} 라고 할 때 t 년도에 리용될 새로운 생산능력은 $a_{vjt}^i p_{ij} x_{vj}$ 이다. 이 생산능력을 모든 j 방안별, τ 년도별로 합계하면 t 년도에 리용될 새로운 품종별생산능력 $\sum_{\tau=1}^t \sum_{j=1}^N a_{vjt}^i p_{ij} x_{vj}$ 을 얻는다.

계획기간에 늘어나는 생산보장에서는 새 건설방안들의 최소건설기간 $\bar{t} = \min_j \{t_j\}$ 를 타산하여야 한다. 여기서 t_j 는 j 째 방안의 건설년도이다. 만일 건설이 계획기간의 첫 년도에 시작된다면 첫 생산물은 \bar{t} 년도이전에 얻어질수 없다. 그러므로 \bar{t} 년도까지에 늘어나는 생산은 새 건설방안들의 생산능력에 의하여 보장할수 없다. 이것을 보장하는것은 현존공장, 기업소들과 계획기간전에 건설을 시작하고 \bar{t} 년도까지에 조업개시되는 대상들에 의하여 할수 있다. 따라서 \bar{t} 기간에 현존공장, 기업소들을 개건 또는 확장하는 문제는 계획수행의 가능성을 타산하여 해결하여야 한다. 이것을 해결하기 위한 한가지 방도는 현존공장, 기업소들의 개건 또는 확장을 \bar{t} 년도이후에 시작하는것이다. 그러면 개건 또는 확장하는것으로 하여 중단된 생산은 새 건설방안들의 생산능력으로 보장할수 있다.

$d_{\theta jt}^i$ 를 $\theta (\theta > \bar{t})$ 년도에 개건 또는 확장이 시작된 j 째 대상이 $t (t \geq \theta)$ 년도에 보장하지 못하는 생산규모라고 하자. 이러한 생산규모를 모든 개건, 확장대상별로 합계하면 t 년도에 보장하지 못하는 생산규모 $\sum_{j=r+1}^N d_{\theta jt}^i x_{\theta j}$ 를 얻는다. 따라서 계획기간의 t 년도에 늘어나

는 생산보장에 돌려질 새로운 품종별생산능력은 $\sum_{\tau=1}^t \sum_{j=1}^N a_{vjt}^i p_{ij} x_{vj} - \sum_{j=r+1}^N d_{\theta jt}^i x_{\theta j} \quad (t > \bar{t})$ 이다. 이 생산능력이 t 년도까지에 늘어나는 생산물수요를 보장하여야 한다.

계획기간의 t 년도까지에 늘어나는 생산물의 품종별규모를 Z_{it} 로 표시하자. 이 규모는 t 년도까지에 늘어나는 생산규모에서 공장, 기업소들의 현존설비의 예비동원과 계획기간전에 건설이 시작되고 계획기간내에 조업개시되는 생산능력에 의하여 보장되고 남는 부분이다. 이로부터 다음과 같은 제한식을 구성할수 있다.

$$\sum_{\tau=1}^t \sum_{j=1}^N a_{vjt}^i p_{ij} x_{vj} - \sum_{j=r+1}^N d_{\theta jt}^i x_{\theta j} \geq Z_{it}, \quad t = \bar{t} + 1, \dots, T, \quad i = 1, \dots, m \quad (1)$$

현존공장, 기업소들의 개건이나 확장방안은 그 합리성 또는 불합리성으로 하여 계획기간에 실현되거나 실현되지 않을수 있다. 따라서 매 개건 또는 확장대상의 설계 j 에는 다음과 같은 제한식을 추가한다.

$$\sum_{\theta=\bar{t}+1}^T x_{\theta j} \leq 1, \quad j = r + 1, \dots, N \quad (2)$$

새 건설과 개건 및 확장에 지출되는 기본건설자금규모는련합기업소에 보장되는 규모를 초과하지 말아야 한다.

계획기간의 τ 년도에 건설 또는 개건, 확장이 시작된 j 째 방안의 대상에 지출되는 기본건설자금규모를 K_{vjt} 라고 하자. 이 자금규모는 설계방안에서 미리 주어진다. 그러면 t 년도의 x_{vj} 개의 j 째 방안의 대상에 지출되는 기본건설자금규모는 $k_{vjt} x_{vj}$ 이다. 따라서

모든 j 방안별, τ, t 년도별로 $k_{\tau jt} x_{\tau j}$ 를 합계하면 계획기간에 지출되는 총기본건설자금 $\sum_{\tau=1}^t \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N k_{\tau jt} x_{\tau j}$ 를 얻는다.

계획기간련합기업소에 보장될수 있는 기본건설자금규모를 K 라고 하자. 이러한 기본건설자금규모는 계획기간전에 건설이 시작되어 계획기간에도 계속되는 대상에 필요한 기본건설자금규모를 보장하고 남는 부분이다. 이로부터 다음과 같은 제한식을 구성할수 있다.

$$\sum_{\tau=1}^t \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N k_{\tau jt} x_{\tau j} \leq K \quad (3)$$

새 건설과 개건 및 확장은 시공능력에 의하여 담보되어야 한다. 기본건설자금이 있고 건설자재와 대상설비가 보장된다 하더라도 시공능력이 부족하면 건설과 개건, 확장을 제대로 할수 없다. 산업건설의 경우에 더욱 그러하다.

련합기업소에 망라되었거나 또는 련합기업소를 위하여 봉사하는 산업건설기업소의 시공능력은 제한되어있다. 그리고 산업건설기업소의 시공능력은 계획기간의 년도별로 같지 않다. 일반적으로 시공능력은 계획기간의 년도에 따라 점차 늘어난다. 산업건설기업소의 시공능력을 보장할수 있는 건설조립로력공수로 표시하자.

계획기간의 τ 년도에 건설 또는 개건, 확장이 시작된 j 제 방안의 대상에 t 년도에 지출되는 건설조립로력공수를 $b_{\tau jt}$ 로 표시하자. 그러면 $x_{\tau j}$ 개의 t 년도의 j 제 방안의 대상에 지출되는 건설조립로력공수는 $b_{\tau jt} x_{\tau j}$ 이다. 역시 모든 j 방안별, τ 년도별로 $b_{\tau jt} x_{\tau j}$ 를 합계하면 t 년도에 지출되는 총건설조립로력공수 $\sum_{\tau=1}^t \sum_{j=1}^N b_{\tau jt} x_{\tau j}$ 를 얻는다.

계획기간의 t 년도에서 보장되는 계획건설조립로력공수를 L_t 로 표시하자. 이러한 조립로력공수는 t 년도에 보장할수 있는 건설조립로력공수에서 계획기간전에 건설이 시작되어 해당 년도에도 계속되는 대상에 필요한 조립로력공수를 보장하고 남는 부분이다.

따라서 시공능력에 의하여 건설과 개건 및 확장을 보장하기 위한 제한식은 다음과 같이 구성할수 있다.

$$\sum_{\tau=1}^t \sum_{j=1}^N b_{\tau jt} x_{\tau j} \leq L_t, \quad t=1, \dots, T \quad (4)$$

이밖에 변수가 부아닌 값을 가지며 옹근수라는 제한식을 구성하여야 한다.

$$x_{\tau j} \geq 0, \quad t=1, \dots, T, \quad j=r+1, \dots, N, \quad \text{옹근수} \quad (5)$$

목적함수를 작성하자.

최량성기준은 새로운 생산능력조성의 계획기간에 늘어난 품종별생산규모 Z_{it} 를 보장하는데 필요한 기본건설자금지출과 조업개시후의 생산을 위한 경상지출로 설정한다.

건설 또는 개건, 확장이 계획기간의 τ 년도에 시작된 j 제 방안의 대상에 t 년도에 지출된 기본건설자금을 $k_{\tau jt}$, 이 대상의 조업개시후 연간 경상지출액을 $c_{\tau jt}$ 라고 하자. 그러면 t 년도의 총지출은 $k_{\tau jt} + c_{\tau jt}$ 이다.

t 년도의 지출에 대하여 시간요인의 영향을 고려하는것은 방안대비효과성타산의 중요한 방법론적요구이다. 이 요구를 실현하기 위하여 t 년도의 지출을 계획기간의 첫 년도로

환산하기 위한 시간요인환산결수 e_t ($e_t = (1 + E_{\gamma})^{-(t-1)}$)를 받아들이자. 그러면 계획기간에 새로 건설하거나 개건 또는 확장하는 j 째 대상에 대한 년도별지출들을 첫 년도로 환산하여 총화하면 $\sum_{t=\tau}^T e_t(k_{jt} + c_{jt})$ 이다. 따라서 x_{jt} 개 대상에 대한 지출은 $\sum_{t=\tau}^T e_t(k_{jt} + c_{jt})x_{jt}$ 로 규정된다. 이 지출을 모든 대상별, 년도별로 합계하면 계획기간에 이루어질 총지출 $\sum_{j=1}^N \sum_{\tau=1}^T \sum_{t=\tau}^T e_t(k_{jt} + c_{jt})x_{jt}$ 를 얻는다.

따라서 목적함수는 다음과 같이 작성할 수 있다.

$$\sum_{j=1}^N \sum_{\tau=1}^T \sum_{t=\tau}^T e_t(k_{jt} + c_{jt})x_{jt} \Rightarrow \min \quad (6)$$

모형 (1)–(6)의 구성과 관련하여 한가지 문제를 보충적으로 분석하자.

여기서는 새로운 생산능력조성의 계획기간후에 생산을 어떻게 발전시킬것인가는 고려하지 않고있다. 그것은 계획기간의 마지막년도들에 건설 또는 개건, 확장을 시작하고 따라서 계획기간내에 조업개시될수 없는 대상들은 최량계획에 들어갈수 없기때문이다.

사실 j 째 방안의 대상이 첫 생산물을 생산하기까지의 년도는 t_j 이다. 이로부터 건설이나 개건, 확장이 $T - t_j$ 년도보다 늦게 시작되는 대상은 일정한 지출을 요구한다. 이것은 목적식에서 지출규모를 증가시킨다. 그러나 이러한 대상은 계획기간내에 생산물을 생산하지 못한다. 왜냐하면 조업개시가 계획기간안에서 이루어지지 않기때문이다.

만일 이와 같은 하나의 대상이라도 최량계획에 들어갔다고 하면 곧 모순을 찾아낼수 있다. 이런 대상들이 들어간 계획은 개선할수 있다. 실지로 이러한 모든 대상을 최량계획으로부터 제거한다고 하여도 모형 (1)–(6)의 제한식들은 그대로 성립한다. 그것은 이 대상들이 성과 같은 능력리용결수를 가지기때문이며 또한 계획에 포함되는 대상수들이 작아지므로 지출되는 기본건설자금과 건설조립로력공수가 줄어들기때문이다. 이와 함께 목적식에서 지출의 크기도 작아진다. 그러므로 최량계획보다 더 개선되는 계획을 얻을수 있으며 따라서 처음의 계획은 최량계획일수 없다.

얻어진 결론은 최량계획에서는 $x_{jt} = 0$ ($t > T - t_j$)이 성립한다는것을 보여준다. 그러므로 $t > T - t_j$ 의 시작년도를 가진 j 째 대상은 모형 (1)–(6)을 풀기 전에 계획으로부터 제거할수 있다. 이것은 모형 (1)–(6)이 조월대상 즉 다음 계획기간으로 건설 또는 개건, 확장이 넘어가는 대상들을 타산하지 못한다는것을 의미한다.

모형 (1)–(6)의 이와 같은 부족점을 없애기 위하여서는 계획기간을 연장하는 방법을 쓸수 있다. 즉 모형(1)–(6)에서 어떤 년도수로 연장된 계획기간에 대하여 분석할수 있다.

모형 (1)–(6)은 옹근수선형계획법문제형식의 모형이다. 따라서 모형은 우리 식 조작체계 《붉은별》의 통합사무처리프로그램 《우리》의 표에서 《해결》도구를 리용하여 풀수 있다. 구한 풀이 x_{jt} 는 계획기간의 t 년도에 새 건설 또는 개건, 확장을 시작하여야 하는 j 째 방안의 대상수를 보여준다.

련합기업소에서는 새로운 생산능력조성을 위한 기본건설자금의 합리적인 리용에서 최량화방법을 옳게 리용하여 경제성효과성을 더욱 높여나가야 할것이다.