

將校 出身別 進出率을 考慮한
多目標 人力計劃模型
(Multiple Objective Manpower planning
Model Considered with Advance Rate for
Officer's Native)

민 계 료*

Abstract

This paper develops multiple objective manpower planning model in order to design and adjust manpower structure and flow when advance rate for officer's native is considered .

The state transition in manpower structure is analyzed using Markov chains. Multiple objectives in the model are security of advance rate, satisfaction of rank's number of personnel, and stability of the number of recruit personnel for officer's native. Trade - off of these objectives is made to evaluate manpower structure and flow. Solutions of this model are obtained by LINGO package.

*국방대학원

1. 서 론

인력계획이란 미래의 인력확보를 위한 장기·단기의 수급계획이며, 현재상태에서 미래의 환경적 요인의 변화에 따라 발생될 조직규모의 변화와 손실등을 고려하여 인력의 획득 및 진급 등 인력흐름의 적정수준을 결정하는 것이라 볼 수 있다. 인력계획 모형이란 인력관리자 또는 인력 의사결정자들이 인력계획의 문제를 해결할 수 있는 유용한 수단이라고 할 수 있으며, 인력조직 내에 인력의 변화가 어떻게 발생하는가 또는 인력정책의 분석 등을 수리적으로 설명하는 모형이라고 할 수 있다.

우수한 인력을 획득 활용하기 위해서는 군에서도 사기업과 경쟁하기 위한 근무여건 개선과 복지 및 보수의 적절성뿐만 아니라 직업으로서의 안정성을 보장받기 위한 적정 진출률, 정년 보장 등의 보상이 이루어져야 한다. 이러한 관점에서 볼 때 다수의 출신으로 구성된 군 장교조직의 모든 구성원에게 현재보다 높은 진출율을 보장하거나 혹은, 정년을 보장하는 계급 구조와 인력 흐름에 대한 연구가 필요하다고 판단된다.

Cooper[10]는 미해군장교의 적정 정원의 유지를 위해 제한된 예산 범위 내에서 획득과 진급인원을 통제하여 목표정원을 만족시키는 인력계획모형에 대하여 연구하였다. 그는 출신별, 병과별 및 근속기간별 인원과 전체인원을 목표로 선정하여 목표계획법을 이용한 인력계획모형을 설계하였다. 박철동[4]은 인력구조의 변화를 마코프 모형으로 분석하였다. 마코프 모형에서 상태를 계급별 근속기간으로 하고, 목표를 진출률을 보장하는 진급률, 계급별 정원, 획득인원의 안정수준유지 등으로 하는 다목표 인력계

획모형을 설계하였다. 또한 민계료[3]는 계급별 진급년차를 연장시킴에 따라 변화되는 진급년차별 진급률과 목표진급률과의 편차를 최소화하고, 모형에서 구한 계급별 정원과 계급별 목표정원과의 편차를 최소화하는 목표를 만족시키는 진급년차별 진급률과 계급별 정원의 값을 구하고, 진급년차 연장에 따라 늘어나는 계급별 근속정년을 구하여 연장된 근속정년에서의 적정 계급구조를 알아볼 수 있는 다목표 인력계획모형을 설정하였다. 그러나 이들은 출신별 진출률 획득인원, 진급선발 분포 등 장교 출신을 고려한 인력구조 및 인력흐름에 대한 고려가 없었다.

본 논문에서는 군 조직이 다수 출신으로 구성되어 있기 때문에 출신별 진출률과 진급기회 등이 상이하게 나타나고 있는 현실을 고려하여, 각 출신의 계급별 진출률 보장, 계급별 정원충족, 그리고 출신별 획득인원의 안정성 유지에 대한 목표를 주요의사결정 변수로 선정하고, 이들 목표를 상호 절충하는 다목표 인력계획 모형을 설정한다.

1.1 용어 정의

① 진급률 : 해당 연도에서 계급별 진급 대상 인원수에 대한 진급한 인원수의 비율, 기준은 1년이 된다.

② 진출률 : 특정계급에 진출한 개인이 차상위 계급으로 진출할 평균비율을 말하며, 기준은 특정계급에 잔류하는 모든 기간이다. 즉, 특정 계급으로 진급한 개인이 진급기회가 주어지는 모든 연도를 지나면서 진급할 수 있는 비율을 의미한다.

③ 진급년차 : 계급별 진급이 이루어지는 년차를 말한다. 예를 들어 진급 1년차는 처음 진급이 들어간 경우이며, 진급 2년차는 진급 1년차에서 진급 누

략 후 다음해 두 번째로 진급기회가 주어진 경우를 의미한다.

④ 진급선발분포 : 특정계급에서 차상위 계급으로 진급한 총 인원수에 대한 진급년차별 진급한 인원수의 비율을 말한다. 예를 들어 최대 진급년차가 3일 때 진급선발분포는 다음과 같이 표시될 수 있다.

진급 1년차 : 진급 2년차 : 진급 3년차 = 0.3 : 0.4 : 0.3.

⑤ 진급속도 : 특정계급으로 진급 후 차상위 계급으로의 진급기회가 부여되는 특정 계급에서의 최소 근무기간을 의미한다.

⑥ 근속정년 : 특정계급에서 차상위 계급으로 진급하지 못 할 경우 임관이후부터 특정계급에서 퇴직시까지 머물 수 있는 근속기간.

1.2 상태의 구분

인력구조의 변화를 마코프 모형으로 분석하고, 마코프 모형의 상태는 계급별 근속기간을 진급차수 도달 전 기간, 진급차수별 기간, 진급차수 경과 후 기간으로 세분화하여 선정한다. 또한 출신별 진출률을 보장하는 진급률은 진급차수와 진급선발 분포를 이용하여 산출한다.

① 진급년차 도달 전 기간 : 특정 계급에서 차상위 계급으로 진급을 위한 최소 근무기간도달 전 기간이다.

② 진급년차별 기간 : 특정 계급에서 차상위 계급으로 진급할 수 있는 기간으로 계급별로 상이한 진급년차가 적용된다.

③ 진급년차 경과 후 기간 : 상태의 변동 없이 잔류, 혹은 손실이 이루어진다.

2. 다목표 인력계획모형의 설정

2.1 가정사항 및 변수 정의

본 인력계획모형에서의 기본적인 가정사항은 다음과 같다.

① 계급은 $I+1$ 개의 계급으로 이루어지며 계급 1은 최하위 계급을, $I+1$ 은 최상위 계급을 표시한다.

② 계획기간의 계급별 목표정원과 손실률은 주어진 것으로 하고 손실은 진급에 앞서 이루어진다.

③ 진급은 연속되는 계층, 즉 계급 $i(i=1,2,\dots,I)$ 에서 계급 $i+1$ 로만 이루어지며 강등은 없다.

④ 계급 i 에서 계급 $i+1$ 로의 최대 진급년차는 f_i 이고, 진급년차별 진급선발분포($r_{i,s,2k}$)는 정하여진 것으로 한다.

⑤ 진급 및 다른 상태로의 이동, 잔류 등의 상태의 변화는 1년을 주기로 이산적으로 매년 초에 이루어진다.

⑥ 인력회복은 최하위 계급에서만 이루어진다.

본 모형에서 사용되는 상수 및 변수들은 다음과 같이 정의한다.

t : 계획 기간

i : 계급, $i = 1, 2, \dots, I+1$, $I+1$ 은 최상위 계급

s : 출신구분 수, $s=1,2,\dots,S$

j : 계급내 근속기간,

$$j = \begin{cases} 1, & \text{최소 진급기간 도달 전 기간} \\ 2k, & \text{진급년차별 기간} \\ & (k=1,2,\dots,f_i ; f_i \text{는 } i\text{계급} \\ & \text{최대 진급년차}) \\ 3, & \text{최대 진급년차 경과 후 기간} \end{cases}$$

$N_{i,s,j}(t)$: t 년도 초에 계급 i 의 s 출신 인원 중 근속기간이 j 인 인원수

$N_i^0(t)$: t년도 초에 계급 i의 목표 정원
 $P_{i,s}(t)$: t년도에 계급 i에서 s출신 인원 중 계급 i+1로의 진출확률(진출률)
 $P_{i,s}^0(t)$: t년도에 계급 i에서 s출신 인원 중 계급 i+1로의 목표진출확률(진출률)
 $P_{i,s,2k}(t)$: t년도에 계급 i에서 s출신 인원 중 진급 k년차에 계급 i+1로의 진급확률(진급률)
 $P_{i,s,2k}^0(t)$: t년도에 계급 i에서 s출신 인원이 진급 k년차에 계급 i+1로의 목표진급확률(진급률)
 $r_{i,s,2k}$: 계급 i에서 s출신 인원의 진급 k년차의 진급선발분포
 $M_{i,s}$: 계급 i에서 차 상위계급 i+1로의 출신별 진급 인원수
 $M_{i,s,2k}$: 계급 i에서 진급 k년차에 계급 i+1로의 출신별 진급 인원수
 $w_{i,s,j}(t)$: t년도에 계급 i에서 s출신 인원의 j급속 기간에서의 손실률
 $R_s(t)$: t년도에 s출신의 임관 인원수
 $\alpha_{i,s}(t)$: t년도 s출신의 목표진출률 달성에 대한 최저보장 비율
 $\beta(t)$: t-1년도 임관인원에 대한 t년도 임관인원의 최저비율
 $\gamma(t)$: t-1년도 임관인원에 대한 t년도 임관인원의 최대비율
 d_i^- : i계급 목표 정원에 대한 미달성 편차
 d_i^+ : i계급 목표 정원에 대한 초과달성 편차
 $P_{i,s,2k}^-$: 계급 i에서 s출신 인원의 진급 k년차의 목표진급률에 대한 미달성 편차
 $P_{i,s,2k}^+$: 계급 i에서 s출신 인원의 진급 k년차의 목표진급률에 대한 초과달성 편차

n_{s1}^- : s출신 임관인원의 하한 인원에 대한 미달성 편차
 n_{s1}^+ : s출신 임관인원의 하한 인원에 대한 초과편차
 n_{s2}^- : s출신 임관인원의 상한 인원에 대한 미달성 편차
 n_{s2}^+ : s출신 임관인원의 상한 인원에 대한 초과편차
 P_m : m번째 우선 순위, $m = a, b, c$
 W_i : i계급의 조직의 기여도에 대한 가중치
 $W_{i,s,2k}$: i계급 s출신 k진급년차 진급률의 편차에 대한 가중치

2.2 모형 설정

2.2.1 제약식

가. 진출률을 고려한 진급률 달성(출신별, 계급별, 진급년차별)

출신별 진출률($P_{i,s}$)의 의미는 특정계급 i까지 진급한 사람이 다음 계급 i+1로 진급할 수 있는 평균 비율을 의미하며 출신별 진출률은 식(1)로 표현된다.

$$P_{i,s} = \frac{M_{i,s}}{M_{i-1,s}} \quad (1)$$

단, $0 \leq P_{i,s} \leq 1$

그리고 s출신 특정계급 i의 진급년차별로 당해 년 초에 이동하는 인원 $[N_{i,s,2k}(t)]$ 에서 진급 1년차에 도달한 인원은 계급 i-1에서 계급 i로 진급한 인원이 최소 진급기간동안 손실되지 않고 잔류하는 인원이 된다.

$$N_{i,s,2l}(t) = M_{i-1,s} \cdot \{1 - w_{i,s,l}(t)\}$$

진급 2년차에 도달한 인원은 진급 1년차에 도달한 인원이 진급 1년차 기간동안 손실되지 않고, 또한 차상위 계급으로 진급하지 못한 인원이 된다.

$$N_{i,s,2}(t) = M_{i-1,s} \cdot \{1 - w_{i,s,1}(t)\} \cdot \{1 - w_{i,s,2}(t)\} \cdot \{1 - P_{i,s,2}(t)\}$$

진급 k년차에 도달한 인원은 진급 k-1년차에 도달한 인원 중에서 진급 k-1년차동안 손실되지 않고, 또한 차상위 계급으로 진급하지 못한 인원으로 식(2)로 표시된다.

$$N_{i,s,2k}(t) = M_{i-1,s} \cdot \{1 - w_{i,s,1}(t)\} \cdot \{1 - w_{i,s,2}(t)\} \cdot \{1 - w_{i,s,2k}(t)\} \dots \{1 - w_{i,s,2k-1}(t)\} \cdot \{1 - P_{i,s,2}(t)\} \cdot \{1 - P_{i,s,2k-1}(t)\} \dots \{1 - P_{i,s,2k-1}(t)\} \quad k = 1, 2, 3, \dots, f_i \quad (2)$$

(1) 진급년차별 진급률을 고려한 출신별, 진급년차별 진급인원

진급년차별 진급율을 고려한 출신별, 진급년차별 진급인원 $[M_{i,s,2k}]$ 은 식(2)를 이용하여 다음과 같이 구한다.

① 진급 1년차에 진급한 인원은 당해 년 초에 진급 1년차에 도달한 인원 중에서 진급 1년차 동안 손실되지 않고 잔류하는 인원에 진급 1년차의 진급률을 곱하여 얻을 수 있다.

$$M_{i,s,2} = N_{i,s,2} \cdot (1 - w_{i,s,2}) \cdot P_{i,s,2} = M_{i-1,s} \cdot (1 - w_{i,s,1}) \cdot (1 - w_{i,s,2}) \cdot P_{i,s,2}$$

② 진급 2년차에 진급한 인원은 진급 1년차에 진급하지 못한 인원 중, 진급 2년차동안 손실되지 않고 잔류하는 인원에 진급 2년차의 진급률을 곱하여 얻을 수 있다.

$$M_{i,s,22} = N_{i,s,22} \cdot (1 - w_{i,s,21}) \cdot (1 - w_{i,s,22}) \cdot (1 - P_{i,s,21}) \cdot P_{i,s,22} \\ = M_{i-1,s} \cdot (1 - w_{i,s,1}) \cdot (1 - w_{i,s,21}) \cdot (1 - w_{i,s,22}) \cdot (1 - P_{i,s,21}) \cdot P_{i,s,22}$$

③ 진급 k년차에 진급한 인원은 진급 k-1년차까지 진급하지 못한 인원 중, 진급 k년차 동안 손실되지 않고 잔류하는 인원에 진급 k년차의 진급률을 곱한 값으로 식(3)과 같이 표시된다.

$$M_{i,s,2k} = N_{i,s,2k} \cdot (1 - w_{i,s,21}) \cdot (1 - w_{i,s,22}) \dots (1 - w_{i,s,2k}) \cdot (1 - P_{i,s,21})$$

$$\cdot (1 - P_{i,s,22}) \dots (1 - P_{i,s,2k-1}) \cdot P_{i,s,2k} \\ = M_{i-1,s} \cdot (1 - w_{i,s,1}) \cdot (1 - w_{i,s,21}) \cdot (1 - w_{i,s,22}) \dots (1 - w_{i,s,2k}) \\ \cdot (1 - P_{i,s,21}) \dots (1 - P_{i,s,2k-1}) \cdot P_{i,s,2k} \quad k=1, 2, 3, \dots, f_i \quad (3)$$

(2) 목표진출률과 진급선발분포를 고려한 출신별, 진급년차별 진급률

특정계급 i에서 i+1계급으로의 출신별 진급선발분포 $r_{i,s,2k}$ 는 식(4)와 같이 된다.

$$r_{i,s,2k} = M_{i,s,2k} / M_{i,s} \\ M_{i,s} = \sum_{k=1}^{f_i} M_{i,s,2k} \\ \sum_{k=1}^{f_i} r_{i,s,2k} = 1 \quad (4)$$

목표진출률과 진급선발분포를 고려한 계급 i에서 계급 i+1로의 출신별, 진급년차별 진급인원은 계급 i-1에서 계급 i로 진급한 인원에 계급 i에서 계급 i+1로의 목표진출률과 진급 k년차의 진급선발분포를 곱하여 얻을 수 있으며 식(5)과 같이 표현된다.

$$M_{i,s,2k} = M_{i-1,s} \cdot p_{i,s}^0 \cdot r_{i,s,2k} \quad (5)$$

특정계급 i에서 i+1계급으로의 총 진급인원은 식(6)에서와 같이 계급 i-1에서 계급 i로 진급한 총 인원에 계급 i에서 i+1계급으로의 목표진출률 ($p_{i,s}^0$)을 곱한 값이 된다.

$$M_{i-1,s} \cdot p_{i,s}^0 \cdot r_{i,s,21} + M_{i-1,s} \cdot p_{i,s}^0 \cdot r_{i,s,22} \\ \dots + M_{i-1,s} \cdot p_{i,s}^0 \cdot r_{i,s,2k} = M_{i-1,s} \cdot p_{i,s}^0 \cdot \sum_{k=1}^{f_i} r_{i,s,2k} = M_{i-1,s} \cdot p_{i,s}^0 \quad k=1,2,3, \dots, f_i \quad (6)$$

그리고 식(3)과 (5)에서 진급년차별 목표진급률 ($p_{i,s,2k}^0$)은 다음과 같이 정리된다.

진급년차가 1년일 때

$$P_{i,s,21}^0 = P_{i,s}^0 \cdot r_{i,s,21} / \{ (1-w_{i,s,1}) \cdot (1-w_{i,s,21}) \} \quad (7)$$

진급년차가 2년일 때

$$P_{i,s,22}^0 = P_{i,s}^0 \cdot r_{i,s,22} / \{ (1-w_{i,s,1}) \cdot (1-w_{i,s,21}) \cdot (1-w_{i,s,22}) \cdot (1-P_{i,s,21}) \}$$

진급년차가 k년일 때

$$P_{i,s,2k}^0 = P_{i,s}^0 \cdot r_{i,s,2k} / \{ (1-w_{i,s,1}) \cdot (1-w_{i,s,21}) \cdot (1-w_{i,s,22}) \dots (1-w_{i,s,2k}) \cdot (1-P_{i,s,21}) \cdot (1-P_{i,s,22}) \cdot (1-P_{i,s,2k-1}) \} \quad (8)$$

$k = 2, 3, \dots, f_i$

여기에서 i계급 k진급년차에서의 진급률은 k=1에서부터 순차적으로 구해진 값을 이용하면 쉽게 계산된다.

이상에서 산출된 각 진급년차별 진급률은 i계급 k진급년차의 목표진급률 $[P_{i,s,2k}^0(t)]$ 이되며, 실제 진급률 $[P_{i,s,2k}(t)]$ 과의 편차를 최소화하기 위한 제약조건은 식(9)로 표현된다.

$$P_{i,s,2k}(t) - P_{i,s,2k}^0(t) + P_{i,s,2k}^- - P_{i,s,2k}^+ = 0 \quad (9)$$

또한, 모든 $[P_{i,s,2k}(t)]$ 는 1보다 작거나 같아야 하므로 식(10)을 만족해야 한다.

$$P_{i,s,2k}(t) \leq 1.0 \quad k=1, 2, \dots, f_i \quad (10)$$

나. 목표 정원 달성(출신별, 계급별)

(1) 최하위 계급의 인원수

최하위 계급의 인원수는 t년도 초에 1계급으로 임

관한 출신별 인원($R_s(t)$)에 진급차수 해당 인원으로 진급 누락된 잔류인원, 그리고 진급 차수가 경과된 인원에서 손실 후 잔류인원을 더한 인원으로 식(11)과 같이 표시한다.

$$\sum_s R_s(t) + \sum_s \sum_k N_{i,s,2k}(t) \cdot \{1-w_{i,s,2k}(t)\} \cdot \{1-P_{i,s,2k}(t)\} + \sum_s N_{i,s,3}(t) \cdot \{1-w_{i,s,3}(t)\} \quad (11)$$

(2) 중간 계급 i에서의 인원수

계급 i에서 t년도 초의 인원의 구성내용은 다음과 같다.

㉔ i-1계급에서 i계급으로 진급한 인원

i-1계급에서 손실인원을 제외한 출신별 진급차수가 k인 진급 대상자는 다음과 같이 표시된다.

$$N_{i-1,s,2k}(t) \cdot \{1-w_{i-1,s,2k}(t)\}$$

다음으로 출신별 진급차수별 진급인원은 위의 식에 진급률 $[P_{i-1,s,2k}(t)]$ 을 곱하여 산출되며, 총 진급인원은 모든 출신별 진급차수별 진급인원의 합으로 다음과 같이 표시된다.

$$\sum_s \sum_k N_{i-1,s,2k}(t) \cdot \{1-w_{i-1,s,2k}(t)\} \cdot P_{i-1,s,2k}(t)$$

㉕ 계급 i에서 진급차수 도달 전까지 손실 후 잔류 인원

진급차수 도달 전 인원 $[N_{i,s,1}(t)]$ 에서 손실인원을 제외하면 계급i의 잔류인원이 되며 다음과 같이 표시된다.

$$\sum_s N_{i,s,1}(t) \cdot \{1-w_{i,s,1}(t)\}$$

㉖ 계급i에서 진급차수 해당 인원 중에서 진급누락 후 잔류인원

진급차수 해당 인원 중에서 진급누락 후 잔류인

원은 손실인원을 제외한 i 계급 총 진급해당 인원에서 $i+1$ 계급으로 진급한 총 인원을 차감한 인원으로서 다음과 같이 표시된다.

$$\sum_s \sum_k N_{i,s,2k}(t) \cdot \{1-w_{i,s,2k}(t)\} \cdot \{1-P_{i,s,2k}(t)\}$$

㉞ 계급 i 에서 진급차수 경과된 인원 중에서 손실 후 잔류인원

진급차수 경과된 인원 중에서 손실 후 잔류인원은 계급 i 에서 마지막 진급년차까지 진급하지 못한 인원 중에서 계급 i 의 근속 정년까지 손실 후 잔류인원으로 다음과 같이 표시된다.

$$\sum_s N_{i,s,3}(t) \cdot \{1-w_{i,s,3}(t)\}$$

따라서 i 계급의 t 년도 초의 인원은 ㉞, ㉜, ㉝, ㉞를 합한 인원이 되며 식(12)와 같이 표시된다.

$$\begin{aligned} & \sum_s \sum_k N_{i-1,s,2k}(t) \cdot \{1-w_{i-1,s,2k}(t)\} \cdot P_{i-1,s,2k}(t) \\ & + \sum_s N_{i,s,1}(t) \cdot \{1-w_{i,s,1}(t)\} \\ & + \sum_s \sum_k N_{i,s,2k}(t) \cdot \{1-w_{i,s,2k}(t)\} \cdot \{1-P_{i,s,2k}(t)\} \\ & + \sum_s N_{i,s,3}(t) \cdot \{1-w_{i,s,3}(t)\} \end{aligned} \quad (12)$$

(3) 최상위 계급에서의 인원수

최상위 계급 $N+1$ 로 진급한 인원은 정해진 임기에 의해 일정한 기간이 되면 퇴직하게 된다. 따라서 최상위 계급 $N+1$ 에서의 인원은 t 년도 초에 진급한 인원과 정해진 임기까지 손실되고 남은 인원을 합하여 식(13)과 같이 얻을 수 있다.

$$\sum_s \sum_k N_{i,s,2k}(t) \cdot \{1-w_{i,s,2k}(t)\} \cdot P_{i,s,2k}(t)$$

$$+ \sum_s N_{i+1,s}(t) \cdot \{1-w_{i+1,s}(t)\} \quad (13)$$

그러므로 각 계급별 목표정원에 대한 제약식은 식(14)과 식(15) 그리고 식(16)과 같이 표시된다.

$$\begin{aligned} N_i(t) &= \sum_s R_s(t) \\ &+ \sum_s \sum_k N_{i,s,2k}(t) \cdot \{1-w_{i,s,2k}(t)\} \cdot \{1-P_{i,s,2k}(t)\} \\ &+ \sum_s N_{i,s,3}(t) \cdot \{1-w_{i,s,3}(t)\} + d_i^- - d_i^+ = N_i^0(t) \end{aligned} \quad (14)$$

$$\begin{aligned} N_i(t) &= \sum_s \sum_k N_{i-1,s,2k}(t) \cdot \{1-w_{i-1,s,2k}(t)\} \cdot P_{i-1,s,2k}(t) \\ &+ \sum_s N_{i,s,1}(t) \cdot \{1-w_{i,s,1}(t)\} \\ &+ \sum_s \sum_k N_{i,s,2k}(t) \cdot \{1-w_{i,s,2k}(t)\} \cdot \{1-P_{i,s,2k}(t)\} \\ &+ \sum_s N_{i,s,3}(t) \cdot \{1-w_{i,s,3}(t)\} + d_i^- - d_i^+ = N_i^0(t) \end{aligned} \quad (15)$$

$$i = 2, 3, \dots, I$$

$$\begin{aligned} N_{i+1}(t) &= \sum_s \sum_k N_{i,s,2k}(t) \cdot \{1-w_{i,s,2k}(t)\} \cdot P_{i,s,2k}(t) \\ &+ \sum_s N_{i+1,s}(t) \cdot \{1-w_{i+1,s}(t)\} \\ &+ d_{i+1}^- - d_{i+1}^+ = N_{i+1}^0(t) \end{aligned} \quad (16)$$

다. 획득 인원의 안정성 유지(출신별)

획득 인원의 안정성 유지를 위하여 출신별 임관 인원의 급격한 변동을 방지하기 위한 일정한 폭을 부여한다. t 년도의 획득 인원은 $t-1$ 년도 획득인원에 대한 상·하한 비율을 고려하여 식(17)과 같이 표시한다.

$$(1-\beta(t))R_s(t-1) \leq R_s(t) \leq (1+\gamma(t))R_s(t-1) \quad (17)$$

n_{s1} 을 하한 인원 에 대한 편차라 하고, n_{s2} 를 상한 인원 에 대한 편차라 하면, 이 편차를 최소화하는 제약식은 다음과 같이 된다.

$$R_s(t) - R_s(t-1) + \beta(t)R_s(t-1) + n_{s1}^- - n_{s1}^+ = 0 \quad (18)$$

$$R_s(t) - R_s(t-1) - \gamma(t)R_s(t-1) + n_{s2}^- - n_{s2}^+ = 0 \quad (19)$$

라. 최저 진출율 보장(출신별, 계급별)

출신별, 계급별 설정된 목표진출율을 최소한 달성해야 할 비율을 $\alpha_{is}(t)$ 라고 하면, 실제 진급률 $[P_{i,s,2k}(t)]$ 은 목표진출률로부터 산출된 목표진급률 $[P_{i,s,2k}^o(t)]$ 에 $\alpha_{is}(t)$ 를 곱한 것 보다 커야 된다. 이것을 제약식으로 표현하면 식(20)과 같다.

$$\alpha_{is}(t) \cdot P_{i,s,2k}^o(t) \leq P_{i,s,2k}(t) \quad (20)$$

또한 모든 $P_{i,s,2k}(t)$ 는 0 과 1 사이의 값이므로 식(21)와 같이 표현된다.

$$\alpha_{is}(t) \cdot P_{i,s,2k}^o(t) \leq P_{i,s,2k}(t) \leq 1 \quad (21)$$

2.2.2 목적 함수

출신별, 계급별 목표진급률에 대한 편차 최소화, 계급별 목표정원과의 편차 최소화, 그리고 획득인원의 안정성 유지를 위한 하한인원에 대한 미달편차 최소화 및 상한인원에 대한 초과달성 편차 최소화를 목표로 선정하고 우선 순위와 가중치를 부여하여 식(22)과 같이 목적함수를 구성한다.

최소화

$$Z = \sum_i \sum_s \sum_k P_a \cdot W_{i,s,2k} \cdot W_i \cdot (d_{i,s,2k}^- + d_{i,s,2k}^+) + \sum_i^{l+1} P_b \cdot W_i \cdot (d_i^- + d_i^+) + \sum_s P_c \cdot (n_{s1}^- + n_{s2}^+) \quad (22)$$

2.2.3 인력계획 모형설정

진출률을 고려한 목표진급률 달성(출신별, 계급별, 진급년차별), 목표정원달성(출신별, 계급별), 획득인원의 안정성 유지(출신별), 그리고 최저 진출율 보장(출신별, 계급별)을 제약조건으로 하고, 목표를 계급별 목표정원과의 편차 최소화와 계급별 출신별 목표진급률에 대한 편차 최소화, 그리고 획득인원의 안정성 유지를 위한 하한인원에 대한 미달편차 최소화 및 상한인원에 대한 초과달성 편차 최소화로 하여 아래와 같이 다목적 인력계획모형을 설정한다.

최소화

$$Z = \sum_i \sum_s \sum_k P_a \cdot W_{i,s,2k} \cdot W_i \cdot (d_{i,s,2k}^- + d_{i,s,2k}^+) + \sum_i^{l+1} P_b \cdot W_i \cdot (d_i^- + d_i^+) + \sum_s P_c \cdot (n_{s1}^- + n_{s2}^+).$$

s. t.

$$P_{i,s,2k}(t) - P_{i,s,2k}^o(t) + d_{i,s,2k}^- - d_{i,s,2k}^+ = 0$$

$$N_i(t) = \sum_s R_s(t) + \sum_s \sum_k N_{1,s,2k}(t) \cdot \{1 - w_{1,s,2k}(t)\} \cdot \{1 - P_{1,s,2k}(t)\} + \sum_s N_{1,s,3}(t) \cdot \{1 - w_{1,s,3}(t)\} +$$

$$\{1 - P_{1,s,3}(t)\} + \sum_s N_{1,s,3}(t) \cdot \{1 - w_{1,s,3}(t)\} +$$

$$d_i^- - d_i^+ = N_i^o(t)$$

$$N_i(t) = \sum_s \sum_k N_{i-1,s,2k}(t) \cdot \{1 - w_{i-1,s,2k}(t)\} \cdot P_{i-1,s,2k}(t) + \sum_s N_{i,s,1}(t) \cdot \{1 - w_{i,s,1}(t)\} + \sum_s \sum_k N_{i,s,2k}(t) \cdot \{1 - w_{i,s,2k}(t)\} \cdot \{1 - P_{i,s,2k}(t)\} + \sum_s N_{i,s,3}(t) \cdot \{1 - w_{i,s,3}(t)\} + d_i^- - d_i^+ = N_i^o(t)$$

$$\{1 - w_{i,s,3}(t)\} + d_i^- - d_i^+ = N_i^o(t)$$

$$N_{N+1}(t) = \sum_s \sum_k N_{1,s,2k}(t) \cdot \{1 - w_{1,s,2k}(t)\} \cdot P_{1,s,2k}(t) + \sum_s N_{i+1,s}(t) \cdot \{1 - w_{i+1,s}(t)\} + d_{i+1}^- - d_{i+1}^+ = N_{i+1}^o(t)R_s(t) -$$

$$Rs(t) - R_s(t-1) + \beta(t)R_s(t-1) + n_{s1}^- - n_{s1}^+ = 0$$

$$Rs(t) - R_s(t-1) - \gamma(t)R_s(t-1) + n_{s2}^- - n_{s2}^+ = 0$$

$$R_s(t) - R_s(t-1) - \gamma(t)R_s(t-1) + n_{s2}^- - n_{s2}^+ = 0$$

$$R_s(t) - R_s(t-1) - \gamma(t)R_s(t-1) + n_{s2}^- - n_{s2}^+ = 0$$

$$\alpha_{is}(t) \cdot P_{i,s,2k}^o(t) \leq P_{i,s,2k}(t) \leq 1$$

여기서

$$d_i^-, d_i^+, D_{i,s,2k}^-, D_{i,s,2k}^+, n_{s1}^-, n_{s2}^+ \geq 0$$

$$0 \leq \alpha_{i,s}(t), \gamma(t), \beta(t) \leq 1$$

$$i=1,2,\dots,I, \quad s=1,2,\dots,S$$

$$k=1,2,\dots,f$$

그리고 설정된 모형의 해는 LINGO 패키지를 이용하여 구한다.

3. 적용사례 및 분석

3.1 데이터 처리

3.1.1 초기 상태값 부여

가. 출신별 계급별 진급년차별 진급선발분포

진급차수를 3차로 하고 출신별로 진급년차별 진급선발분포를 동일하게 또는 실제 현실을 고려하여 차등하게 적용하여 입력구조와 흐름을 비교하기 위하여 <표-1>와 같이 부여한다.

<표-1> 진급년차별 진급선발분포($r_{i,s,2k}$)

계급	출신	출신별 동일 진급년차			출신별 차등 진급년차		
		1	2	3	1	2	3
1	1	1			1		
	2	1			1		
	3	1			1		
2	1	1			1		
	2	1			1		
	3	1			1		
3	1	0.3	0.5	0.2	0.9	0.1	
	2	0.3	0.5	0.2	0.3	0.5	0.2
	3	0.3	0.5	0.2	0.3	0.5	0.2
4	1	0.3	0.5	0.2	0.8	0.2	
	2	0.3	0.5	0.2	0.3	0.5	0.2
	3	0.3	0.5	0.2	0.3	0.5	0.2
5	1	0.25	0.45	0.3	0.4	0.4	0.2
	2	0.25	0.45	0.3	0.25	0.45	0.3
	3	0.25	0.45	0.3	0.25	0.45	0.3
6	1	0.2	0.5	0.3	0.2	0.45	0.35
	2	0.2	0.5	0.3	0.1	0.4	0.5
	3	0.2	0.5	0.3	0.1	0.4	0.5

<표-3> 계급별 목표정원($N_{i,j}^o$)

계급	계	1	2	3	4	5	6	7
목표 정원	46,350	6,700	13,500	13,800	7,400	4,300	1,700	240

나. 초기 상태별 인원수 및 손실률

다음 페이지 <표-2>은 현 입력구조를 고려한 각 상태별 초기인원수, 손실률, 계급별 진급속도, 계급별 진급차수를 나타내는 가상 데이터로서 출신은 3개만 고려한다.

<표-4> 출신별 계급별 목표진출률($p_{i,s}^o$)

출신 \ 계급	1 →	2 →	3 →	4 →	5 →	6 →
	2	3	4	5	6	7
1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.35	0.25
2	1.0	1.0	0.75	0.6	0.35	0.25
3	1.0	1.0	0.70	0.55	0.35	0.25

3.1.2 목표값 부여

가. 계급별 목표정원 및 출신별 목표진출률

현 계급구조에서 계급별 정원과 계급별 진출률을 고려하여 계급별 목표정원과 출신별 계급별 목표진출률을 다음 <표-3>, <표-4>과 같이 부여한다.

나. 획득인원의 안정성 유지를 위한 상·하한의 허용 범위(출신별)

획득인원의 안정성유지를 위해 t-1년도 출신별 획득인원에 대해 상·하한의 허용범위를 다음과 같이 부여한다.

$$\beta(t) = \gamma(t) = 0.05$$

<표-2> 초기 상태별 인원수 및 손실률

계급	근속 기간	현 인원					손실률($w_{i,sj}$)			진급 속도	
		계	소계	1 출신	2출신	3출신	1 출신	2출신	3출신		
총원		47,585									
1		6,700	6,700	270	3,000	3,430					
2	1	13,400	6,700	270	3,000	3,430		0.009	0.009	2년	
	2(k1)		6,700	270	2,970	3,400		0.75	0.003		
	3										
3	1	14,225	10,068	1,620	3,348	5,100		0.139	0.75	6년	
	2		k1	1,678	270	558	850		0.015	0.015	
			k2	1,182	27	458	697		0.015	0.015	
			k3	733		291	442		0.003	0.003	
	3		564		224	340		0.154	0.154		
4	1	7,374	4,870	1,350	1,395	2,125		0.003	0.003	5년	
	2		k1	974	270	279	425		0.003	0.003	
			k2	676	76	238	362		0.009	0.009	
			k3	474	49	169	256		0.015	0.015	
	3		380	27	140	213	0.048	0.048	0.048		
5	1	4,244	2,382	972	558	852	0.002	0.002	0.002	4년	
	2		k1	596	243	140	213	0.009	0.009	0.009	
			k2	522	212	123	187	0.008	0.008	0.008	
			k3	386	146	95	145	0.010	0.010	0.010	
	3		358	146	84	128	0.32	0.32	0.32		
6	1	1,642	845	380	210	255				4년	
	2		k1	228	98	56	74				
			k2	208	89	51	68				
			k3	176	74	44	58				
	3		167	69	42	56	0.016	0.016	0.016		
7		228	228	118	54	56	0.	0.2		5년	

다. 최저 진출률 보장(계급별, 출신별)

각 계급별 출신별 설정된 목표진출률에 대하여 최소한 달성을 보장해야할 비율을 다음과 같이 부여한다.

$$\alpha_{i,s}(t)=0.7.$$

라. 우선순위와 가중치 부여

본 모형에서 다목표로 선정된 계급별 출신별 진

급년차별 진급율과 목표진급율과의 편차 최소화, 모형에서 산출된 계급별 정원과 목표정원과의 편차 최소화, 획득 인원의 안정성 유지를 위한 상, 하한 범위에 대한 편차 최소화에 대하여 우선순위를 부여한다.

그리고 계급에 대한 가중치(W)는 상위계급이 하

위계급보다 조직에 기여하는 정도가 더 높다고 볼 때, 상위계급에 보다 큰 가중치를 부여하여 상위계급의 목표를 먼저 만족시킨 후 하위계급을 만족시키도록 가중치를 <표-5>와 같이 부여한다. 또한 계급별 출신별 진급년차별 진급률의 편차에 대한 가중치 ($W_{i,s,2k}$)는 동일하게 부여한다.

<표-5> 계급에 대한 가중치(W_i)

계급	1-3	4	5	6	7
가중치	1	5	50	500	5,000

3.2 제약식 및 목적함수 구성

3.2.1 제약식 구성

가. 계급별, 출신별, 진급년차별 진급률과 목표진급률과의 편차 최소화

계급별 출신별 목표진출률이 주어졌을 때 계급별 출신별 진급차수별 목표진급률은 식(9)를 이용하여 쉽게 구할 수 있다. 그 결과는 <표-6>과 같으며, 목표 제약식으로 표현하면 다음과 같다.

$$P_{1,1,21} + p_{1,1,21}^- - p_{1,1,21}^+ = 1.00$$

$$P_{1,2,21} + p_{1,2,21}^- - p_{1,2,21}^+ = 1.00$$

∴ ∴ ∴

$$P_{6,3,23} + p_{6,3,23}^- - p_{6,3,23}^+ = 0.07$$

나. 목표정원과의 편차 최소화

식 (11),(12),(13)을 이용하여 제약식의 계수와 우변 값을 구하여 정리하면 다음과 같다.

(계급 1)

$$R_1 + R_2 + R_3 - 270P_{1,1,1} - 3000P_{1,2,1} - 3430P_{1,3,1} + d_1^- - d_1^+ = 0$$

(계급 2)

$$270P_{1,1,1} + 3000P_{1,2,1} + 3430P_{1,3,1} - 270P_{2,1,1} - 742.5P_{2,2,1} - 1445P_{2,3,1} + d_2^- - d_2^+ = 4400.37$$

<표-6> 계급별 출신별 진급차수별 목표진급률($P_{i,s,2k}^0$)

구분	출신	진급년차	목표진출률	진급선발분포 동일직용			진급선발분포 차등직용			
				진급년차별 목표진급률 ($P_{i,s,k}^0$)			진급년차별 목표진급률 ($P_{i,s,k}^0$)			
				1년차	2년차	3년차	1년차	2년차	3년차	
계급 1→2	1	1	1	1			1			
	2			1			1			
	3			1			1			
계급 2→3	1	1	1	1			1			
	2			1			1			
	3			1			1			
계급 3→4	1	3	1	0.27	0.616	0.643	0.9	1		
	2			0.75	0.21	0.443	0.318	0.225	0.484	0.375
	3			0.70	0.195	0.404	0.271	0.210	0.443	0.318
계급 4→5	1	3	1	0.9	0.24	0.526	0.444	0.720	0.643	
	2			0.6	0.18	0.366	0.231	0.18	0.366	0.231
	3			0.55	0.165	0.329	0.196	0.165	0.329	0.196
계급 5→6	1	3	1	0.35	0.87	0.173	0.139	0.087	0.173	0.139
	2			0.35	0.87	0.173	0.139	0.075	0.146	0.114
	3			0.35	0.87	0.173	0.139	0.075	0.146	0.114
계급 6→7	1	3	1	0.25	0.5	0.132	0.091	0.05	0.132	0.091
	2			0.2	0.04	0.104	0.07	0.05	0.132	0.091
	3			0.2	0.04	0.104	0.07	0.05	0.132	0.091

(계급 3)

$$270P_{2,1,1} + 742.5P_{2,2,1} + 1445P_{2,3,1} - 270P_{3,1,1} - 27P_{3,1,2} - 549.63P_{3,2,1} - 451.13P_{3,2,2} - 290.127P_{3,2,3} - 837.25P_{3,3,1} - 686.545P_{3,3,2} - 440.674P_{3,3,3} + d_3^- - d_3^+ = 876.772$$

(계급 4)

$$270P_{3,1,1} + 27P_{3,1,2} + 549.63P_{3,2,1} + 451.13P_{3,2,2} + 290.127P_{3,2,3} + 837.25P_{3,3,1} + 686.545P_{3,3,2} + 440.674P_{3,3,3} - 270P_{4,1,1} - 76P_{4,1,2} - 49P_{4,1,3} - 278.163P_{4,2,1} - 235.858P_{4,2,2} - 166.465P_{4,2,3} - 423.725P_{4,3,1} - 358.742P_{4,3,2} - 252.16P_{4,3,3} + d_4^- - d_4^+ = 456.988$$

(계급 5)

$$270P_{4,1,1} + 76P_{4,1,2} + 49P_{4,1,3} + 278.163P_{4,2,1} + 235.858P_{4,2,2} + 166.465P_{4,2,3} + 423.725P_{4,3,1} + 358.742P_{4,3,2} + 252.16P_{4,3,3} - 240.813P_{5,1,1} - 210.304P_{5,1,2} - 162.36P_{5,1,3} - 138.74P_{5,2,1} - 122.016P_{5,2,2} - 94.05P_{5,2,3} - 211.083P_{5,3,1} - 185.504P_{5,3,2} - 143.55P_{5,3,3} + d_5^- - d_5^+ = 132.368$$

(계급 6)

$$240.813P_{5,1,1} + 210.304P_{5,1,2} + 162.36P_{5,1,3} + 138.74P_{5,2,1} + 122.016P_{5,2,2} + 94.05P_{5,2,3} + 211.083P_{5,3,1} + 186.496P_{5,3,2}$$

$$+143.55P_{5,3,3}-98P_{6,1,1}-89P_{6,1,2}-74P_{6,1,3}-56P_{6,2,1}-51P_{6,2,2}-44P_{6,2,3}-74P_{6,3,1}-68P_{6,3,2}-58P_{6,3,3}+d_6^- - d_6^+ = 101.328$$

(계급 7)

$$98P_{6,1,1}+89P_{6,1,2}+74P_{6,1,3}+56P_{6,2,1}+51P_{6,2,2}+44P_{6,2,3}+74P_{6,3,1}+68P_{6,3,2}+58P_{6,3,3}+d_7^- - d_7^+ = 50.8$$

다. 획득인원의 안정성유지를 위한 상·하한 허용범위에 대한 편차 최소화(출신별)

획득인원의 안정성유지를 위해 t-1년도 출신별 획득인원에 대해 상·하한의 허용비율을 $\beta(t)=\gamma(t)=0.05$ 이므로 식(18)과 식(19)를 이용하여 수식화하면 다음과 같다.

$$R_1 + n_{11}^- - n_{11}^+ = 256$$

$$R_1 + n_{12}^- - n_{12}^+ = 283$$

$$R_2 + n_{21}^- - n_{21}^+ = 2,850$$

$$R_2 + n_{22}^- - n_{22}^+ = 3,150$$

$$R_3 + n_{31}^- - n_{31}^+ = 3,258$$

$$R_3 + n_{32}^- - n_{32}^+ = 3,601$$

라. 최저 진출율 보장 (출신별, 계급별)

각 출신별, 계급별 설정된 목표진출률에 대하여, 최소한 달성해야할 비율은 $\alpha_{i,s}(t)=0.7$ 이므로 식(21)을 이용하여 수식화 하면 다음과 같이 표현된다.

$$0.7 \cdot P_{i,s,2k}^o(t) \leq P_{i,s,2k}(t) \leq 1$$

3.2.2 목적함수 구성

목적함수는 우선순위와 가중치를 어떻게 부여하느냐에 따라 상이하게 구성된다. 본 모형에서 다음과 같은 목표에 대하여 우선순위와 가중치를 부여할 수 있다.

가. 우선순위 부여

(1) 계급별 출신별 진급년차별 진급률과 목표진급률과의 편차 최소화

(2) 본 모형에서 산출된 계급별 정원과 계급별 목표정원과의 편차 최소화.

(3) 획득인원의 안정성 유지를 위한 상·하한의 허용범위에 대한 편차 최소화

나. 가중치 부여

(1) 각 계급의 조직에 대한 기여도

(2) 계급별 출신별 진급년차별 진출 우선순위

다. 목적함수 식

식(22)의 목적함수 식에 계급($i=1,2,\dots,7$), 출신($s=1,2,3$), 진급차수($k=1,2,3$), <표-5>의 계급에 대한 가중치를 대입하여 전개하면 다음과 같다.

최소화

$$Z = Pa [\{ W_{1,1,21} \cdot (p_{1,1,21}^- + p_{1,1,21}^+) + W_{1,1,22} \cdot (p_{1,1,22}^- + p_{1,1,22}^+) \}$$

:
:

$$+ W_{3,3,23} \cdot (p_{3,3,23}^- + p_{3,3,23}^+) \} + 5 \{ W_{4,1,21} \cdot (p_{4,1,21}^- + p_{4,1,21}^+) \}$$

:
:

$$+ W_{4,3,23} \cdot (p_{4,1,21}^- + p_{4,3,23}^+) \} + 50 \{ W_{5,1,21} \cdot (p_{5,1,21}^- + p_{5,1,21}^+) \}$$

:
:

$$+ W_{5,3,23} \cdot (p_{5,3,23}^- + p_{5,3,23}^+) \} + 500 \{ W_{6,1,21} \cdot (p_{6,1,21}^- + p_{6,1,21}^+) \}$$

:
:

$$+ W_{6,3,23} \cdot (p_{6,3,23}^- + p_{6,3,23}^+) \}]$$

$$+ Pb \cdot \{ (d_1^- - d_1^+) + (d_2^- - d_2^+) + (d_3^- - d_3^+) + 5(d_4^- - d_4^+) \}$$

$$+ 50(d_6^- - d_6^+) + 500(d_6^- - d_6^+) + 5000(d_7^- - d_7^+) \}$$

$$+ Pc \cdot (n_{11}^- + n_{12}^+ + n_{21}^- + n_{22}^+ + n_{31}^- + n_{32}^+) \}$$

3.3 정책 설정 및 결과 분석

3.3.1 정책 설정

출신별 진급선발분포를 변화시키고, 우선순위와 가중치를 변화시킴으로써 출신을 고려한 여러 가지 인력운영 정책을 수립할 수 있다. 여기서는 다음 4가지 경우의 정책 즉, [정책 1], [정책 2], [정책 3], [정책 4]에 대해서 최적해를 구하여 비교해 보고, 현실문제와 연관시켜 의미를 분석한다.

[정책 1]

우선순위 1 : 계급별 출신별 진급년차별 진급과

 목표진급률과의 편차 최소화

우선순위 2 : 계급별 정원과 계급별 목표정원의 편차 최소화

우선순위 3 : 획득인원의 안정성 유지를 상·하한의 허용범위 대한 편차 최소화

위와 같은 우선순위 하에서 <표-1>의 좌측에 출신별로 동일하게 설정된 진급선발분포 적용하여 최적해를 구한다. 그 결과는 <표-7>의 [정책 1]과 같다.

[정책 2] 출신별 진급선발분포 조정

위 [정책 1]의 조건에서 출신별 진급선발분포만을 조정하여 <표-1>의 우측에 차등하게 설정된 출신별 진급선발분포를 적용하여 최적해를 구한다. 그 결과는 <표-7>의 [정책 2]와 같다.

[정책 3] 우선순위 조정

우선순위 1 : 계급별 정원과 계급별 목표정원과의 편차 최소화

우선순위 2 : 계급별 출신별 진급년차별 진급률과 목표진급률과의 편차 최소화

우선순위 3 : 획득인원의 안정성 유지 상·하한 허용범위에 대한 편차 최소화

위 [정책 2]의 조건에서 위와 같이 우선순위를 조정하여 최적해를 구한다. 그 결과는 <표-7>의 [정책 3]과 같다.

[정책 4] 계급별 출신별 진급년차별 진급률에 대한 가중치 조정

위 [정책 1] 조건에서 1부터 4계급까지 1출신의 모든 진급년차별 진급률에 대한 목표가 우선적으로 만족되도록 가중치를 크게 부여하여 최적해를 구한다. 그 결과는 <표-7>의 [정책 4]와 같다.

3.3.2 결과 분석

4가지 정책에서 산출된 진출률, 계급별 정원 그리고 획득인원 및 획득인원의 안정성 유지에 대한 결과를 각각의 목표값과 비교하면 <표-8>, <표-9>, <표-10>과 같다.

결과분석은 유사한 조건을 가진 정책간의 비교와 출신별 진급선발분포 조정, 목표에 대한 우선순위 조정, 계급별 출신별 가중치 조정에 따른 결과 변화를 분석 비교한다.

가. [정책 1] 과 [정책 2] 비교

목표진출률에서 출신별로 진급선발분포를 동일하게 적용한 [정책 1]과 출신별 진급선발분포를 차등하게 조정한 [정책 2]의 결과를 비교해보면 다음 과 같다.

<표-8>의 목표진출률에 대한 편차에서 모든 계급과 출신을 고려한 전체 진출률은 [정책 2]가 전체 미달성편차의 합이 0.57로서 [정책 1]의 0.74보다 적으므로, 전체 진출률이 증가하였다. 계급별로는 [정책 2]가 3계급에서 진출률이 0.7로서 [정책 1]의 0.64보다 0.6 증가하였으며 다른 계급에서는 대등하다.

<표-7> 정책 [1 - 4] 의 미달성 및 초과달성 편차

구분	정책 1		구분	정책 2		구분	정책 3		구분	정책 4		
	미달성 편차	초과 달성 편차		미달성 편차	초과 달성 편차		미달성 편차	초과 달성 편차		미달성 편차	초과 달성 편차	
진 단 별	P _{2,3,21}	0.109		P _{2,3,21}	0.109		P _{2,2,21}	0.28		P _{1,3,21}	0.118	
	P _{3,2,21}	0.063		P _{3,2,21}	0.068		P _{2,3,21}	0.3		P _{2,2,21}	0.172	
	P _{3,3,21}	0.058		P _{3,3,21}	0.063		P _{3,1,21}	0.27		P _{2,3,21}	0.3	
	P _{3,3,22}	0.121		P _{3,3,22}	0.133		P _{3,1,22}	0.3		P _{3,2,21}	0.068	
	P _{4,1,21}	0.072		P _{4,1,21}	0.216		P _{3,2,21}	0.068		P _{3,2,22}	0.145	
	P _{4,2,21}	0.054		P _{4,2,21}	0.054		P _{3,2,22}	0.145		P _{3,2,23}	0.113	
	P _{4,2,22}	0.005		P _{4,2,22}	0.11		P _{3,2,23}	0.113		P _{3,3,21}	0.063	
	P _{4,3,21}	0.05		P _{4,3,21}	0.05		P _{3,3,21}	0.063		P _{3,3,22}	0.133	
	P _{4,3,22}	0.099		P _{4,3,22}	0.099		P _{3,3,22}	0.133		P _{3,3,23}	0.095	
	P _{4,3,23}	0.059		P _{4,3,23}	0.059		P _{3,3,23}	0.095		P _{4,2,21}	0.054	
	P _{5,1,21}		0.012	P _{5,1,21}		0.117	P _{4,1,21}	0.216		P _{4,2,22}	0.11	
							P _{4,1,22}	0.193		P _{4,2,23}	0.069	
							P _{4,2,21}	0.054		P _{4,3,21}	0.05	
							P _{4,2,22}	0.11		P _{4,3,22}	0.099	
							P _{4,2,23}	0.069		P _{4,3,23}	0.059	
							P _{4,3,21}	0.05		P _{5,1,21}		0.1
							P _{4,3,22}	0.099		P _{6,1,21}	0.015	
						P _{4,3,23}	0.059		P _{6,1,22}	0.029		
						P _{5,1,21}		0.1				
						P _{6,1,21}	0.015					
						P _{6,1,22}	0.029					
	계	0.69	0.012	계	0.961	0.117	계	2.661	0.1	계	1.692	0.1
정 원	d ₁			d ₁			d ₁			d ₁		
	d ₂			d ₂			d ₂			d ₂		
	d ₃		533	d ₃		263	d ₃		122	d ₃		131
	d ₄		102	d ₄		318	d ₄		24	d ₄		98
	d ₅			d ₅		47	d ₅			d ₅		
	d ₆			d ₆			d ₆			d ₆		
	d ₇	3		d ₇		4	d ₇			d ₇		
	계	3	635	계		632	계		146	계		229
회 두 인 원	n ₁₁			n ₁₁			n ₁₁			n ₁₁	6	
	n ₁₂			n ₁₂			n ₁₂			n ₁₂		
	n ₂₁			n ₂₁			n ₂₁	149		n ₂₁	62	
	n ₂₂			n ₂₂			n ₂₂			n ₂₂		
	n ₃₁			n ₃₁			n ₃₁			n ₃₁		
	n ₃₂			n ₃₂			n ₃₂			n ₃₂		
	계			계			계	149		계	68	

<표-8> 정책에서 산출된 진출률과 목표진출률과의 편차

()편차, +:초과달성편차, -:미달성편차

계 급		1→2	2→3	3→4	4→5	5→6	6→7	편차합
목 표 진출률	1출신	1	1	1	0.9	0.35	0.25	
	2출신	1	1	0.75	0.6	0.35	0.25	
	3출신	1	1	0.7	0.55	0.35	0.25	
정책 1	1출신	1	1	0.9 (-0.1)	0.78 (-0.12)	0.36 (+0.01)	0.25	-0.21
	2출신	1	1	0.66 (-0.09)	0.57 (-0.03)	0.35	0.25	-0.12
	3출신	1	0.89 (-0.11)	0.54 (-0.16)	0.41 (-0.14)	0.35	0.25	-0.41
	전체	1	0.94	0.64	0.56	0.36	0.25	-0.74
정책 2	1출신	1	1	1	0.83 (-0.07)	0.43 (+0.08)	0.25	+0.01
	2출신	1	1	0.72 (-0.03)	0.5 (-0.1)	0.31 (-0.04)	0.25	-0.17
	3출신	1	0.89 (-0.11)	0.59 (-0.11)	0.41 (-0.14)	0.3 (-0.05)	0.25	-0.41
	전체	1	0.94	0.7	0.55	0.36	0.25	-0.57
정책 3	1출신	1	1	0.89 (-0.11)	0.73 (-0.15)	0.42 (+0.07)	0.22 (-0.03)	-0.22
	2출신	1	0.72 (-0.28)	0.58 (-0.17)	0.46 (-0.14)	0.31 (-0.04)	0.25	-0.63
	3출신	0.86 (-0.14)	0.7 (-0.3)	0.53 (-0.17)	0.38 (-0.16)	0.3 (-0.05)	0.25	-0.82
	전체	0.93	0.74	0.61	0.51	0.35	0.25	-1.67
정책 4	1출신	1	1	1	0.9	0.42 (+0.07)	0.22 (-0.03)	+0.04
	2출신	1	0.83 (-0.17)	0.58 (-0.17)	0.46 (-0.14)	0.31 (-0.04)	0.25	-0.52
	3출신	0.88 (-0.12)	0.7 (-0.3)	0.53 (-0.17)	0.38 (-0.16)	0.3 (-0.05)	0.25	-0.8
	전체	0.94	0.77	0.62	0.56	0.35	0.25	-1.28

출신별로는 1출신은 [정책 2]에서 5계급의 진출률이 증가하여 전체적으로 [정책 2]가 [정책 1]보다 진출률이 증가하였다.

2, 3출신은 [정책 2]에서 3계급의 진출률이 [정책 1]보다 증가하였으나 4, 5계급에서는 감소하였으므로 전체적으로 [정책 2]가 [정책 1]보다 진출률이 감소하였다.

<표-9>의 목표정원과의 편차에서 전체 편차는 [정책 1]과 [정책 2]가 모두 630여명의 초과달성

편차가 발생하여 거의 동일하다. 계급별로는 [정책 1]이 3, 4계급에서 초과달성편차가 발생하였고, 3계급에서 533명으로 크게 발생하였으며, 7계급에서는 미달성편차가 발생하였다. [정책 2]는 3, 4, 5, 7계급에서 초과달성편차가 발생하였으며 4계급에서 318명으로 가장 크게 발생하였다. 상위계급에서 편차가 최소화되어야 한다는 관점에서 본다면 [정책 1]의 결과가 [정책 2]의 결과보다 더 좋은 결과라고 볼 수 있다.

<표-9> 정책에서 산출된 계급별 인원과 목표정원과의 편차(단위:명)

() : 편차 +:초과달성편차, -:미달성편차

계급	계	1	2	3	4	5	6	7
목표정원	46,350	6,700	13,500	13,800	7,400	4,300	1,700	240
정책 1	+635	0	0	+533	+102	0	0	-3
정책 2	+632	0	0	+263	+318	+47	0	+4
정책 3	+146	0	0	+122	+24	0	0	0
정책 4	+229	0	0	+131	+98	0	0	0

<표-10>에서 획득인원의 안정성에 대한 편차는 [정책 1], [정책 2]에서 모두 발생하지 않았으므로 획득인원의 안정성을 유지할 수 있다. 그리고 획득인원은 [정책 1], [정책 2]에서 동일하게 나타났다.

출신별 목표진출률이 주어진 상태에서 출신별 진급선발분포를 동일하게 적용하는 인력운영 정책과 차등하게 적용하는 인력운영 정책의 인력구조와 흐름을 구하고 그 차이점을 분석하였다. 그 결과 출신별 진급년차별 진급선발분포의 차이가 전체의 진출률과 각 계급별 출신별 진출률 그리고 전체 인력구조와 흐름에 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

따라서 출신별 진출률 및 진급선발분포를 차등하게 적용하는 경우에 본 모형을 이용하면 출신별 인력구조 및 흐름의 조정과 설계가 가능하다.

나. [정책 2] 와 [정책 3] 의 비교

[정책 3]은 [정책 2] 조건에서 목표의 우선순위를 조정한 것으로, <표-8>에서 계급별, 출신별 진출률은 [정책 3]이 [정책 2]보다 감소하였다.

<표-9>의 목표정원과의 편차에서 [정책 2]는 목표진출률과의 편차 최소화에 우선순위를 두었으므로 632명의 초과달성인원이 발생하였으나, [정책 3]은 목표정원과의 편차 최소화에 우선순위를 두었으므로 146명의 초과달성편차가 발생하였다.

<표-10>에서 획득인원은 [정책 2]는 6,700명, [정책 3]은 6,215명으로 485명 감소하였다. 출신별로는 [정책 3]이 [정책 2]에 비해 1출신은 283명에서 256명으로 27명이 감소하였고, 2출신은 3,150명에서 2,701명으로 449명이 감소하여 하한 미달 인원

<표-10> 정책에서 산출된 획득인원 및 획득인원의 안정성 유지에 대한 편차

단위:명

구 분	계	1출신		2출신		3출신	
		하한	상한	하한	상한	하한	상한
상·하한 인원		256	283	2,850	3,150	3,258	3,601
획득 인원 및 편차	정책 1	6,700	283	3,150		3,267	
	정책 2	6,700	283	3,150		3,267	
	정책 3	6,215 (하한미달 149)	256	2,701 (하한미달 149)		3,258	
	정책 4	6,296 (하한미달 68)	250 (하한미달 6)	2,788 (하한미달 62)		3,258	

이 149명 발생하였으며, 3출신은 3,267명에서 3,258명으로 9명이 감소하였다.

이상의 결과를 종합해보면 정원유지와 높은 진출률 보장에 대한 목표는 서로 상충되며, 제한된 목표 정원 하에서 최대한 목표진출률을 보장하기 위해서는 출신별 획득인원을 현재수준보다 줄여야 한다는 것을 의미한다. 즉, 정원일치에 우선순위를 두는 인력운영 정책 하에서 최대한 각 출신별 진출률을 개선하기 위해서는 각 출신별 획득인원을 적절하게 조정함으로써 달성할 수 있다는 것을 나타내고 있다.

현재 우리 군의 인력운영 정책은 적정진출률에 대한 법령 내지 규정은 되어 있지 않고, 인력운영 차원에서 정원일치 및 일정 수 진급원칙을 적절히 적용하고 있는 실정이다. [정책 3]은 현재 우리 군의 인력운영 정책을 반영하는 것이라고 할 수 있으며, 이러한 정책 하에서 높은 진출률을 보장하기는 어렵다. 그러나 각 출신별로 최대한 진출률을 개선하기 위해서는 각 출신별 획득인원을 적절하게 조정함으로써 가능하다는 것을 이 정책의 적용결과를 통해서 알 수 있으며, 그리고 이 모형을 이용하여 각 출신별 진출률을 최대한 개선할 수 있는 획득인원을 구할 수 있다.

다. [정책 3] 과 [정책 4] 비교

[정책 4]는 [정책 3]의 조건에서 1-4계급까지 1출신의 목표진출률을 만족할 수 있도록 가중치를 크게 한 것이다.

<표-8>의 진출률 편차에서 모든 계급과 출신을 고려한 전체 진출률의 미달성편차의 합은 [정책 4]가 1.28이고, [정책 3]은 1.67으로서 [정책 4]의 진출률이 증가하였다. 계급별로는 [정책 4]가 1, 2, 3, 4

계급에서 진출률이 [정책 3]보다 증가하였으나, 다른 계급에서는 대등하다. 출신별로는 [정책 4]에서 1출신은 3, 4계급, 2출신은 2, 3계급, 3출신은 1, 2계급에서 각각 [정책 3]보다 증가하였으나, 그 외 계급에서는 거의 동일하게 나타났다.

<표-9>에서 목표정원과의 편차에서 [정책 4]가 초과달성인원이 229명으로 [정책 3]의 146명 보다 83명 많이 발생하였다.

<표-10>의 획득인원의 안정성에 대한 편차에서 [정책 4]의 하한 미달편차가 68명으로 [정책 3]의 149명보다 적게 발생하여 [정책 4]가 [정책 3]보다 안정성이 유지된다. 그리고 획득인원에서 [정책 4]가 [정책 3]보다 81명 증가하였으며, 출신별로는 1출신은 6명 감소하였고 2출신은 87명 증가하였다. 그리고 3출신은 [정책 3], [정책 4]에서 동일하다.

결과를 종합해보면 일반적으로 1출신의 진출률을 우선적으로 보장해줌으로써 2, 3출신의 진출률이 떨어질 것이라고 생각할 수 있으나, 모형으로부터 산출된 결과는 정원과 획득인원의 안정성 유지에 대한 편차를 최소화하면서 모든 출신집단의 진출률이 오히려 증가하는 것으로 나타났다. 따라서 이러한 결과는 특정출신의 진출률을 우선적으로 보장하더라도 정원과 획득인원의 조정으로 모든 출신의 진출률을 높일 수 있는 인력구조와 인력흐름을 설계할 수 있다는 것을 의미한다.

적용사례 및 분석을 통해서 설정된 목표에 대한 우선순위를 조정하고, 가중치와 진급년차별 진급선발분포를 출신별로 동일하게 또는 차등하게 적용하여 인력구조와 흐름을 설계하고 서로 비교하여 현실적인 의미를 분석하였다. 결론적으로 본 모형을 이용하여 각 출신의 진출목표를 모형에 반영하고 이

들 목표를 상호 절충하여 각 출신을 고려하는 인력 구조와 흐름을 설계할 수 있다. 그리고 구해진 인력 구조와 흐름이 만족스럽지 못하면 설정한 출신별 목표진출률, 진급년차, 진급년차별 진급선발분포, 목표정원을 변경하고 설정된 목표의 우선순위와 가중치를 계급별 출신별 진급년차별로 조정하여 모든 출신의 직업의 안정성을 보장할 수 있는 새로운 인력구조와 흐름을 설계할 수 있다.

4. 결 론

기존 연구에서는 장교 인력을 구성하고 있는 각 출신 장교들의 진급 및 진출 문제에 대한 고려가 없었다. 우리 군에서는 출신별 진출률, 진급기회, 진급선발 분포 등이 상이하게 나타나고 있어, 출신간 형평성 있는 진출관리 문제가 제기되고 있다. 이와 같은 현실을 감안 할 때 각 출신 장교의 진출목표를 모형에 반영하고 상호 절충하여, 모든 출신 장교를 고려하는 인력구조와 흐름을 설계하기 위한 모형의 개발은 중요하다고 생각된다.

본 논문에서는 연구 대상을 군 인력 중에서 장교로 한정하고, 출신을 고려하여 각 출신별 진출률 보장과 계급별 정원 충족 그리고 출신별 획득인원의 안정성 유지를 목표로 선정하고 이들 목표를 상호 절충하여 인력구조와 흐름을 설계하는 다목적 인력계획 모형을 설정하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 계급별 근속기간을 진급 해당 전 기간, 진급차수별 기간, 진급기회 상실 후 기간으로 구분하고, 출신별로 각각 다른 손실률과 진출률, 진급년차

별 진급선발분포 및 진급률을 적용하여 인력구조 전체를 계급별 출신별 진급년차별로 세부적으로 분석할 수 있다.

둘째, 본 연구는 의사결정기준을 각 출신의 진출률을 보장하는 출신별 진급차수별 진급률로 산출하여 모형에 적용시킴으로써 장기적으로 모든 출신의 진출률을 보장하는 인력구조로 조정할 수 있다.

셋째, 본 인력계획모형의 적용을 통해 다목표를 만족하는 출신별 획득 인원, 장기 지원 인원의 선발 정원, 각 계급별 정원, 각 계급별 출신별 진급차수별 진급률의 산출이 가능하다.

넷째, 결론적으로 다수의 출신으로 구성된 현재의 인력구조상에서 제기되고 있는 출신별의 합리적이고 형평성 있는 진출관리 및 직업의 안정성 보장 문제 등을 해결할 수 있는 최적의 인력구조 대안을 이 모형을 통해서 설계할 수 있다.

본 연구를 기초로 더 연구가 이루어져야 할 방향은 다음과 같다.

첫째, 손실률이 고정되지 않고 확률적인 값을 가질 때의 조건을 고려하는 것이 요구된다.

둘째, 진출률을 장기적인 계획 하에 점진적으로 향상시키기 위해 최적제어(optimal control)를 이용한 인력계획모형이 요구된다.

참 고 문 헌

- [1] 국방부, 군인사법, 1995.
- [2] 고택연, “장교 출신별 진출율을 고려한 다목적 인력계획 모형에 관한 연구”, 석사학위 논문, 국방 대학원, 1997.
- [3] 민계료, “진급년차 연장을 고려한 다목적 인력계

- 획모형”, 교수논총, 제8집, 국방대학원 PP.275-310, 1997.
- [4] 박철동, “진출률을 보장하는 다목적 인력계획모형에 관한 연구”, 석사학위논문, 국방 대학원, 1995.
- [5] 이현택, “적정 직급구조 설계와 운영계획 수립을 위한 인력관리 모델”, 박사학위논문, 고려대학교, 1990.
- [6] 정선구, 조관호, 서장석, 인력운영분석을 통한 정년 연장 방안 연구, 국방연구원, 1993.
- [7] 진창업, 이종현, 현익재, 인사환경 변화에 따른 장교진급 관리제도 방향연구, 국방연구원, 1994
- [8] 최병순, “군 인사제도 혁신의 과제와 방향”, 국방경영정책연구, 통권 제2호, pp.125-187, 1996.
- [9] Bartholomew, David J. and Forbes, Andrew - F., Statistical Techniques for Manpower Planning, Wiley, New York, 1979.
- [10] Cooper, W. W., Bres, E. S., Burns, D. and Charenes, A., “A Goal Programming Model for Planning Officer Accessions”, Management Science, Vol.26, pp.773-783, 1980.
- [11] Gass, Saul I and Colling, R. W. and Meinhardt, C. W. and Lemon, DM. and Gillette, M. D., “The Army Manpower Long-Range Planning System”, Operations Research, 36(1), pp.5-17, 1988.
- [12] Grinold, R. C. and Marshall, K.T., Manpower Planning Models, North-Holland, 1977.