

성격 유형을 바탕으로 하는 에이전트 기반 팀 해체 모형

이성룡

한국외국어대학교 산업경영공학과

An Agent-Based Model of Team Dissolution based on Personality Traits

Soung Ryong Yee

Department of Industrial & Management Engineering

요 약 팀 활동은 학생들의 문제해결 능력 배양과 팀워크의 학습을 위해 유용하다. 팀 활동이 좋은 결과로 마무리되는 것은 학생들의 성공경험 획득을 위해 중요한데, 특히 융·복합 교과에서는 더욱 그러하다. 본 연구에서는 대학 교과에서의 팀 활동에 있어 주어진 프로젝트 기한이 만료되기 전에 팀이 해체되는 경우에 대해 분석하고자 하였다. 팀의 해체가 팀원의 성격에 바탕을 두고 있다는 가정 하에 팀 해체의 요인이 되는 성격으로서 Dark Triad(DT)를 도입하였고 이를 방어하는 성격 요소로서 융화성을 도입하여 팀 해체 모형을 제안하였다. 제안된 모형은 에이전트 기반의 시뮬레이션을 통해 모의실험을 하였고 그 결과를 분석하였다. DT를 소유한 학생의 비율은 팀의 제한 인원과 팀의 해체율에 영향을 미치지만 팀원의 융화성을 높임으로 인해 팀의 해체율을 낮출 수 있음이 확인되었다. 개발한 모형은 팀의 해체와 관련된 연구에 기초로 제공될 수 있으며 팀 활동을 에이전트 기반의 시뮬레이션으로 접근한 방법론의 활용은 향후 팀 활동을 분석하고 지원하는데 유용하리라 기대한다.

주제어 : 팀 해체, 어둠의 3요소, 융화성, 팀 활동, 에이전트 기반 시뮬레이션, 융·복합

Abstract A satisfactory ending of the project is crucial for the students to achieve success experience. In this study, we analyze the teams' dismantling before the project deadline. We propose a team dissolution model based on the assumption that the disharmony caused by the members' personality traits is the main reason for the team break up. The Dark Triad and the Communion are introduced to build the model. We simulated the proposed model using an agent-based simulation and analyzed the results. We found that the ratio of owning DT impacts the maximum allowable size of the team and the team's rate of dissolution, but the team has been able to reduce the team's dissolution rate by increasing the team's harmony. We expect that we efficiently used the developed model with the agent-based simulation for the studies related to the dismantling of teams.

Key Words : Team dissolution, Dark Triad, Communion, Team activity, Agent-based simulation, Convergence

1. 서론

팀 프로젝트를 통한 문제해결은 개인적으로 해결할 수 있는 능력 범위를 벗어나는 문제에 대한 해결 방법으로 대학 교과에서 흔히 적용된다. 이는 업무의 형태가 다양해지고 단순 지식으로는 해결하기 어려운 다변적인 문

제 해결을 요구하는 사회로 진출하는 학생들에게 문제 해결 능력은 물론 팀워크를 학습토록 하는데 도움이 되기 때문이다[1,2].

팀 활동을 통해 학생들은 팀원 간 상호 교류 능력의 배양은 물론 학업성취도와 자신감의 증가 등 긍정적 교육 효과를 얻을 수 있다. 또한 각자 책임을 다하면서 상

*This work was supported by the Hankuk University of Foreign Studies Research Fund of 2017.

*Corresponding Author : Soung Ryong Yee (sryee@hufs.ac.kr)

Received December 2, 2017

Revised January 2, 2018

Accepted January 20, 2018

Published January 28, 2018

호작용과 의존을 통해 타협하고 협력함으로써 대인관계 능력을 향상시킬 수 있다[3-5].

특히 융·복합 교과가 증가하는 추세 속에 관련 교과를 담당하는 입장에서는 가능한 학생들의 팀 활동이 잘 이루어질 수 있도록 여러 가지 방안을 모색하게 된다. 그 일환으로 팀 활동의 만족도와 성과가 최대치가 될 수 있도록 팀 구성을 유도한다든지 혹은 학생들이 자율적으로 팀 구성을 하는 경우라도 이에 적절히 관여하여 나오되는 팀원이 없도록 지도하는 것 등을 들 수 있다[6-8].

팀 활동을 통한 교육 효과를 얻기 위해서는 이와 같이 팀을 적절히 구성하는 것뿐만 아니라 구성된 팀이 순조로운 팀 활동을 할 수 있도록 관찰·지도하는 것 또한 중요하다. 팀이 주어진 과제를 완료할 때까지 팀 구성을 유지하지 못하고 도중에 해체 된다면 팀 활동을 통해 기대했던 긍정적인 효과보다는 오히려 부정적인 결과를 초래할 수 있기 때문이다. 따라서 팀이 해체되는 과정을 연구하는 것은 의미가 있으며 이를 통해 팀 활동의 지도에 필요한 적절한 방안을 강구하는 것 또한 필요하다.

본 연구는 팀의 형성과정에 초점을 두고 개인의 행동양상과 팀 형성과의 관계를 연구한 Yee[9]의 후속 연구이다. 본 연구에서는 팀의 해체과정에 초점을 맞추어서 선행연구와 대비된다. 선행 연구에서는 팀원의 수, 팀원을 탐색하는 범위 및 팀원 간 유사성 등 팀 형성에 필요한 외적 조건을 주로 고려한 반면, 본 연구에서는 팀이 해체되는 주된 이유가 팀원의 내적 조건인 성격적 특성에 기인한다고 가정하였다. 즉 각 팀원의 개별적 성격 특성이 시간이 경과함에 따라 상호작용하면서 팀의 해체 여부를 결정하는 모형을 구성하여 팀 해체의 과정을 설명하고자 하였다.

팀원 개개인의 성격에 의한 심리적 상태와 그 조합에 따른 행동 양상의 변화를 직접 관찰하기에는 현실적인 어려움이 있으므로 선행연구와 유사하게 이를 묘사할 수 있는 컴퓨터 시뮬레이션 모형을 통해 접근하였다.

팀워크를 인간의 사회적 행동 특성의 관점에서 접근한 연구들에서는 종종 에이전트 기반의 시뮬레이션이 사용된다[10-12]. 왜냐하면 에이전트 기반의 시뮬레이션에서는 팀원 각자의 비선형적이며 동태적인 행동 특성을 에이전트의 특성으로 나타내어 이들 간의 집합적 행동에 대한 관찰이 가능하기 때문이다. 따라서 본 연구에서도 팀 해체에 따른 과정을 묘사하기 위해 에이전트 기반의 컴퓨터 시뮬레이션 모형을 사용하기로 하였다.

팀 해체의 과정을 성격적인 요인을 바탕으로 모형을 구성하고 에이전트 기반의 시뮬레이션으로 분석한 연구는 아직 발견하지 못하였다. 따라서 본 연구는 새로운 시도라 할 수 있다.

2절에서는 팀 해체의 요인과 과정을 성격적 특성을 바탕으로 설명하고, 3절에서는 이러한 심리적 기제에 의한 행동 특성을 반영하여 구성된 팀 해체 모형을 소개한다. 4절에서는 모형을 에이전트 기반의 시뮬레이션을 통해 모의실험 한 내용을 설명하며, 5절에서는 실험 결과에 대해 분석한다. 마지막으로 6절에서 결론을 내린다.

2. 팀 해체에 영향을 주는 성격 특성

2.1 Dark Triad

Barrick[13,14]의 연구는 개인적인 성격이 작업의 성과는 물론 팀 활동에 영향을 주는 것을 밝힌 바 있다. 만일 어떤 사람이 보통사람들과 확연히 구분되는 성격의 소유자로 다른 사람들과 어울리지 못하고 인간관계를 맺기 어려운 사람이라면 자율적인 팀 형성의 경우 처음부터 팀원으로 영입되지 못할 것이다. 본 연구에서는 팀원의 성격으로서 다른 사람으로부터 처음부터 배척되는 극단적 성격을 다루기보다는 이미 구성된 팀의 원활한 운영을 해치는 독소적인 성격에 대해 주목하고자 한다.

개인의 성격은 크게 밝은 면과 어두운 면으로 나눌 수 있지만 이러한 면들이 항상 긍정적인 요소와 부정적인 요소로 명확하게 나누어지는 것은 아니다[15]. 하지만 최근 심리학자들은 조직생활에 부정적 영향을 미치는 것으로 판단되는 인간 성격의 어두운 측면 중 공통적인 부분을 추려내어 ‘어둠의 3요소’(DT: Dark Triad)로 명명하고 이에 대한 연구를 활발히 하고 있다[16,17].

DT는 나르시시즘(Narcissism), 마키아벨리즘(Machiavellianism), 그리고 사이코패스(Psychopathy)를 일컫는데 이들은 임상적 증상으로 표출되는 병적인 레벨이라기 보다는 개인의 내재된 성향으로서 존재하는 경우를 상정한다. 즉, 조직 내 인간관계 등에서 나타나는 어두운 성격적 특성(Dark Personality Traits)을 표현하고자 함이며 이들은 아래와 같은 특성을 지닌다[18-20].

나르시시즘은 다른 사람을 평가절하하며 자신은 부풀리는 성향을 갖기 때문에 종종 이기적이고 자만심이 강하며, 오만하고, 허영이 있으며, 동정심이 부족하고, 비판

에 민감한 모습을 보인다.

마키아벨리즘은 냉소적이며 엄세적인 한편 냉정하면서도 실용적인 성향을 갖는다. 따라서 이중적이며 남을 조정하고, 사리사욕을 채우며, 감정과 도덕성이 결여된 모습을 보인다.

사이코패스는 스킬을 추구하고 냉정하며 반사회적 행동 성향을 갖기 때문에 동정심이나 양심의 가책을 느끼지 않고, 교활하면서도 변덕스럽게 행동하는 모습을 보인다. 하지만 여기서의 사이코패스는 범죄적 폭력과 관련된 사이코패스와는 구분된다.

DT는 정신병적이거나 치명적인 성격 결함이라기보다는 누구나 조금씩은 갖고 있을 법한 성향으로, DT의 소유자를 대면했을 때의 첫 인상으로는 매력적일 수도 있고 또한 다른 사람에 비해 돋보일 수도 있으므로 인간 관계의 초기단계에서는 오히려 다른 사람들에게 호감을 주는 요소로 작용할 수도 있다[21,22]. 하지만 상호적 관계가 지속될 경우 시간이 경과하면서 DT의 부정적 성격 요소가 서서히 표출되기 시작하여 서로의 관계에 독소적 요인으로 작용하는 경향이 있다[20,23]. DT의 소유자는 그렇지 않은 사람들에 비해 다른 사람으로부터 배척을 당하거나 혹은 스스로 다른 사람들과의 관계에서 멀어지는 경우가 흔히 발생하므로, 본 연구에서는 팀원이 DT를 갖는 경우 팀의 조화와 생산성에 부정적 영향을 미치는 행동을 유발하여 팀 해체의 주요인이 되는 것으로 판단하였다.

2.2 Agency and Communion

Baken[24]은 개인 성격의 특성을 독자성(Agency)과 융화성(Communion)의 두 가지 차원으로 구분하여 제시하고 있는데 최근 심리학에서는 널리 알려진 “Big Five” 모형과 더불어 “Big Two”라 불리며 주목을 받고 있다.

독자성은 남들과 구분되는 개인으로서의 독립성을 의미하고, 융화성은 개인이 속해있는 집단 및 사회와의 관계성을 의미한다. 독자성의 특징은 자기 주변의 환경을 지배하고 자기주장을 확고히 하며 자신의 성취와 능력 및 권력을 추구하는 노력으로 드러나는 반면, 융화성은 다른 사람들과 친근한 관계를 맺고 협력하며 동화되려는 노력으로 드러난다[25].

Rauthmann[20]은 DT의 소유자는 일반적으로 높은 독자성과 낮은 융화성을 보이고, 남들에 대한 인식 또한 부정적이어서 다른 사람들을 독자성과 융화성이 낮은 것

으로 판단한다. DT의 소유자를 바라보는 다른 사람들 또한 DT의 소유자는 사람들과의 관계에 있어 적대적인 면을 갖고 있다고 생각하며 따라서 그들은 독자성은 높지만 융화성은 낮은 사람들이라고 여긴다.

2.3 DT와 Communion의 조합

본 연구에서는 부정적 요소로서 DT를, 긍정적 요소로서 Big Two에서의 융화성(Communion)을 도입하여 DT와 융화성과의 관계를 바탕으로 한 팀 해체 모형을 구성하였다. 특정한 팀이 형성되었을 때 만일 DT의 소유자가 팀원으로 포함되어 있는 경우, 팀의 형성 초기에는 팀원 간의 관계에 DT가 큰 영향을 미치지 않지만 시간이 흐름에 따라 서서히 DT의 부정적인 요소가 드러남으로 인해 팀원 간의 관계가 나빠질 수 있음을 고려하였다. DT로 인한 팀원 간 불협화음의 발현은 팀이 해체될 수 있는 요인으로 작용하게 되는데, 다만 불협화음의 발현이 팀의 해체로까지 이르는가의 여부는 팀원 간 융화성의 정도와 관련이 있다. 즉, 불협화음이 발현되었다하더라도 융화성이 높은 팀원들이 존재하는 경우 팀이 해체되는 것을 어느 정도 제어할 수 있으므로 팀의 해체 여부는 DT의 영향과 융화성의 영향이 조합되어 나타나는 힘의 방향에 의해 결정되는 것으로 하였다. 본 연구에서는 이러한 팀 해체 프로세스를 모형화하고 이를 에이전트 기반의 시뮬레이션을 통해 모의 실험하였다.

3. 팀의 해체 모형

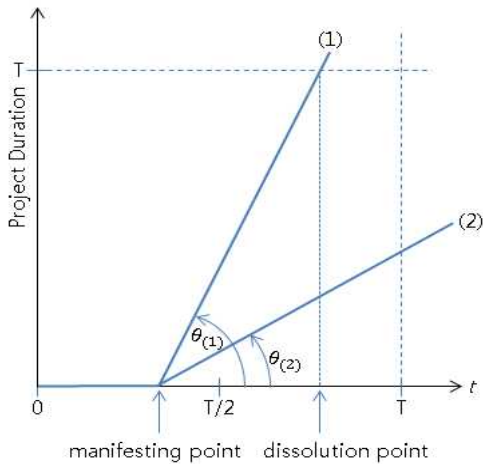
3.1 모형의 개괄

본 모형에서 팀 해체 여부는 팀의 활동기간 내에서 판단하는 것으로 하였다. 즉, 모형에 의해 팀의 해체에 이르는 시점이 계산되고 이 시점이 팀의 활동기간 내에 발생하는 경우 팀이 해체되는 것으로 본다. 이때 팀의 활동기간이란 주어진 프로젝트를 수행하는 기간(T)이며 이는 관찰 대상이 되는 전체 인원 및 각 팀을 구성하는 팀원의 명 수 등과 함께 주어지는 조건으로 가정하였다.

팀의 해체 여부는 팀 내 DT를 갖는 팀원 수에 따른 영향과 각 팀원 간 융화성과의 관계로부터 결정된다. DT의 소유자가 팀 내에 소속되어 있다면 팀에 부정적인 영향을 미치기 시작하는데 팀의 활동 초기 단계에서는 그 영향이 미미하다. 하지만 시간이 경과함에 따라 DT에 의한

불협화음이 나타나므로 이러한 불협화음이 시작되는 시점을 DT의 발현시점으로 보았다. 일단 DT에 의해 불협화음이 발현되면 팀 해체의 가능성이 발생하므로 이때는 팀 내 융화성이 어느 정도 영향을 주는가에 따라 팀의 해체 기간이 정해진다.

팀 내 불협화음이 발현하는 시점과 융화성의 크기에 따라 달라지는 기울기에 의해 결정되는 해체 시점을 그림으로 표현한 것이 [Fig. 1]에 나타나 있다. 그림에서 (1)의 경우에는 프로젝트 기간 T 내에 팀의 해체가 발생하는 반면, (2)는 기울기가 (1)보다 작아 T 기간 내에 팀이 해체되지 않고 유지되는 상황을 예시하고 있다.



[Fig. 1] Manifesting and Dissolution Points

3.2 팀의 해체 시점

DT의 발현시점은 팀 내에 존재하는 DT 소유자가 몇 명인가에 따라 달라진다. 팀 내 DT 소유자의 존재 여부는 물론 구성원에서 차지하는 비율이 DT의 발현시점과 관련이 있다는 전제 하에 이를 모형에 도입하기 위해 DT의 영향을 독성지표(toxic indicator)로 명명하고 그 값을 나타내는 α (alpha)를 다음과 같이 산출하기로 한다.

$$\alpha = \frac{\sum \text{팀 내 DT 소유자의 수}}{\text{팀원의 수}}, \quad 0 \leq \alpha \leq 1$$

만일 팀 내 DT의 소유자가 아무도 없다면 α 의 값은 0되며 모두 DT 소유자라면 1이 된다. α 가 0인 경우 팀 내 불협화음이 발현하지 않는 것으로 간주하므로 DT의 발현시점 또한 프로젝트 기간 T 내에서는 발생하지 않는다. 이 경우 프로젝트 기간 동안 팀이 해체되지 않고 유

지되므로 발현시점을 프로젝트의 만료시점인 T로 둔다.

대학의 교과에서 수년간 프로젝트를 지도하면서 관찰한 바에 의하면 5명 팀의 경우 평균적으로 팀 내 어느 한 명이 DT의 성질을 보일 때 그 팀에서는 프로젝트의 중간 시점부터 문제가 발생하기 시작함을 관찰할 수 있었다. 이는 α 가 $0.2(=1/5)$ 일 때 발현시점이 $T/2$ 가 되는 것을 의미한다. 또한 α 가 1이라는 것은 팀원 모두가 DT의 소유자라는 의미이므로 팀 형성의 초기 단계부터 문제를 드러낸다고 봄이 타당하다.

이상의 논의를 바탕으로 위의 조건을 충족하는 발현시점의 모형은 다음과 같은 지수함수로 표현할 수 있다.

$$f(\alpha|T) = Te^{-3.5\alpha} \quad (eq.1)$$

한편 α 의 값에 의해 일단 팀 내 불협화음이 발생한 경우 팀원들의 융화성이 어느 정도인가에 따라 [Fig 1]에서 직선의 기울기를 결정하는 θ 의 값이 달라지는데 이러한 관계를 나타내기 위해 융화성지표(communion indicator)인 β (beta)를 다음과 같이 정의하기로 한다.

$$\beta = \frac{\sum \text{각 팀원의 융화성의 값}}{\text{팀원의 수}}, \quad 0 \leq \beta < 1$$

β 는 팀원의 융화성에 대한 평균값을 의미한다. 융화성은 DT의 소유 여부와 관계없이 각 개인이 모두 소유할 수 있는 성격으로 융화성이 최소인 경우 0, 융화성이 최대인 경우 1의 값을 갖는 것으로 가정한다. 따라서 극단적으로 팀원 모두의 융화성이 최소라면 팀원의 융화성에 대한 평균값(β)은 0이 되어, 이러한 경우에는 팀 내 DT의 소유자에 의해 불협화음이 발생한 경우 바로 그 시점에서 팀이 해체된다고 보았다.

한편 또 다른 극단적인 예로는 모든 팀원의 융화성이 1의 값을 갖게 되는 경우를 들 수 있다. 이는 β 가 1이 되는 것을 의미하며 이때는 비록 프로젝트 기간 T 내에 DT가 발현되었다 하더라도 팀이 해체되지 않음을 가정할 수 있다. 이것은 이론적으로는 [Fig. 1]에서 직선의 기울기인 θ 가 0이 됨으로써 해체에 이르는 시점이 무한대가 됨을 의미한다.

학생들의 프로젝트 수행을 통해 관찰한 바에 의하면 팀 내 융화성이 평균 수준($\beta = 0.5$) 이상인 경우 비록 DT가 중간 시점인 $T/2$ 에 발현되었더라도 나머지 프로젝트 기간인 $T/2$ 를 무사히 넘겨 프로젝트를 완료하는 것으로

<Table 1> Input and Output Variables of Agent-Based Simulation Model

Variables	Specifications
<i>Global input variables</i>	
Number of students	Total number of students considered. A value between [30-70] can be selected.
Max member number	Maximum size of a team. The students can build a team up to this value. A value between [2-5] can be selected.
Ratio of DT	The ratio of the students having DT in a team. A value between [0-0.3] can be selected.
<i>Selected global output variables</i>	
Number of teams at start	The number of teams built after the team formation process
Number of teams at end	The number of teams remained at the end of the project period
Mean communion value of un-dissolved teams	Mean value of communion values of team members for the un-dissolved teams at the end of the project
Number of dissolution	The number of dissolved teams counted at the end of the project

관찰할 수 있었다.

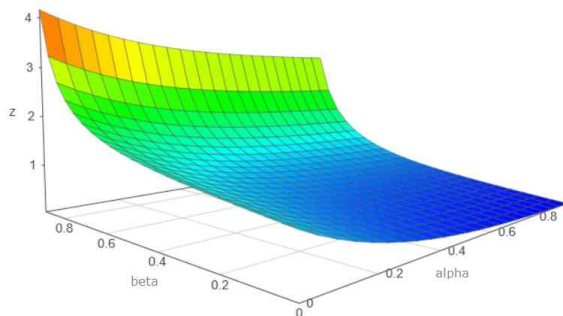
이상의 조건들을 만족하는 DT의 발현시점 이후 프로젝트 팀의 존속기간은 다음의 식으로 표현할 수 있다.

$$g(\beta T) = \frac{T}{2} \tan\left(\frac{\pi}{2}\beta\right) \quad (eq.2)$$

따라서 팀의 해체시점은 주어진 T에 대해 독성지표인 α 가 반영되는 (eq. 1)과 융화성지표인 β 를 반영하는 (eq. 2)를 합하여 (eq. 3)과 같이 모형화할 수 있다.

$$h(\alpha, \beta T) = Te^{-3.5\alpha} + \frac{T}{2} \tan\left(\frac{\pi}{2}\beta\right) \quad (eq.3)$$

(eq. 3)로부터 산출된 값이 프로젝트의 기간인 T보다 클 경우 팀은 해체되지 않으며, T보다 작을 경우 팀이 해체된다. 따라서 팀의 해체여부는 독성지표와 융화성지표 값에 의해 결정되며 이들 α 와 β 값의 변화에 따른 함수값의 변화는 [Fig. 2]와 같이 나타난다.



[Fig. 2] Variation in Function Values

4. 에이전트 기반 시뮬레이션

4.1 시뮬레이션 개요

시뮬레이션은 일단 첫 번째 단계로서 주어진 인원으로부터 자율적으로 팀 형성을 수행하고, 이어서 두 번째 단계로 형성된 팀들이 프로젝트를 진행하면서 각 팀의 성격 구성에 따라 팀 해체 여부가 판단되는 과정을 총체적으로 모사한다. 에이전트로 표현되는 개체는 각 개인을 나타낸다. 시뮬레이션이 시작되면 우선 프로그램은 전체 인원만큼 개체를 발생시키고 각 개체에 성격 요소인 DT의 소유 여부와 융화성 값을 무작위로 부여한다. 각 개체는 허용 가능한 최대 팀원 수에 따라 팀을 형성하게 되는데, 예를 들어 최대 팀원 수를 5로 지정하면 적게는 2명에서 많게는 5명의 팀이 형성된다(팀 형성에 관한 시뮬레이션의 상세한 내용은 Yee[9]를 참조).

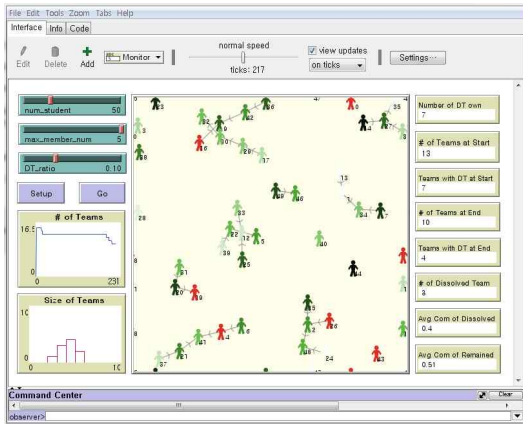
초기에 구성된 팀 수는 기록하여 추후 팀들이 프로젝트를 완료한 시점에서 해체되지 않고 남아있는 팀 수와 비교하는데 사용한다. 일단 팀 구성이 완료되면 각 개체의 DT 소유 여부와 무작위로 부여된 융화성 값에 따라 각 팀의 독성지표와 융화성지표를 계산하고 이를 이용하여 예상되는 팀 해체시기를 (eq. 3)에 의해 산출한다. 형성된 팀은 주어진 프로젝트 기간 동안 프로젝트를 진행하면서 시간의 경과에 따른 팀 해체 여부가 결정된다.

시뮬레이션은 팀 형성을 위한 시간과 팀 형성 이후 프로젝트 수행에 소요된 시간이 모두 경과하면 종료된다. 종료시점에는 어떤 팀들이 해체되었는지 등을 기록하여 분석에 사용하는데, 해체된 팀 수, 팀 해체 후 팀에 소속되지 않은 인원수, 해체되지 않고 남은 팀이지만 아직 DT의 소유자가 있는 팀의 수, 해체되지 않고 남은 팀과

해체된 팀 각각의 융화성의 평균값 등을 파악한다.

이상의 시물레이션 모형을 NetLogo(ver.6.0.2)[26]를 이용하여 프로그램 하였는데, <Table 1>에 프로그램에 사용한 주요 입력변수와 출력변수를 요약정리 하였다.

사용자는 인터페이스를 통해 관찰 대상이 되는 인원수, 각 팀의 인원수 제한 값, DT 소유자의 비율을 각각 지정할 수 있도록 하였다. 하나의 입력변수 조합에 대한 한 번의 시물레이션이 수행되어 해당 출력변수 값을 산출하게 된다. 인터페이스를 통해 팀 형성과 해체 과정 그리고 각 단계별 과정에서 변화하는 변수 값들 또한 관찰할 수 있도록 구성한 화면은 [Fig. 3]과 같다.



[Fig. 3] Screen Shot of Simulation Interface

4.2 모의실험

학생들의 팀 결성 및 해체 과정이 시물레이션을 통해 잘 모사될 수 있는지를 검토하기 위해 입력 변수의 값을 다양하게 변화시키면서 모의실험을 수행하였고 각 입력 변수의 조합에 따른 출력 값의 변화를 분석하였다.

전체 인원수는 30명에서 70명까지 10명씩 변화하도록 하였다. DT 소유자의 비율은 0에서부터 0.3까지 0.05씩 변화하도록 하였고, 팀 크기의 제한인원은 2명에서부터 5명까지 1명씩 변화시키면서 관찰하였다. <Table 2>에 이들 제어변수 값의 범위를 정리하였다.

각 입력변수의 조합에 대해 시물레이션을 수행하되 프로그램이 무작위로 발생시키는 난수 값의 변동을 고려하여 각 조합에 대해 30번씩 반복 수행을 실시하였다. 따라서 총 수행 횟수는 4,200(=5×7×4×30)회가 된다. 어느 한 변수의 분석을 위한 데이터는 다른 변수의 모든 변화 범위를 대상으로 취합되었다. 예를 들어 팀의 제한 인원 조건 각각에 대해 전체 인원수의 변화가 5번 있고, DT

소유자의 비율 변화가 7번 있으며 이를 모두 30번 반복 수행하게 되므로 하나의 제한 조건에 대해 모두 1,050개의 샘플을 얻을 수 있다. 분석을 위한 데이터는 이 샘플들의 평균값을 통해 얻어지므로 분석결과에 대한 통계적 신뢰성을 확보할 수 있다.

5. 팀 해체 행동 분석

5.1 전체 인원수의 변화에 따른 해체율

대상으로 하는 전체 인원의 변화와 팀 해체율과의 관계를 분석하였다. 팀 해체율은 시물레이션의 결과로 얻어지는 산출 값 중 하나인 해체된 팀 수로부터 구한다. 즉, 해체율은 해체 팀 수를 초기 팀 수로 나눈 값으로 초기 팀 수는 전체인원과 팀의 최대 허용 인원수와의 관계로부터 프로그램의 팀의 형성과정에 의해 결정된다.

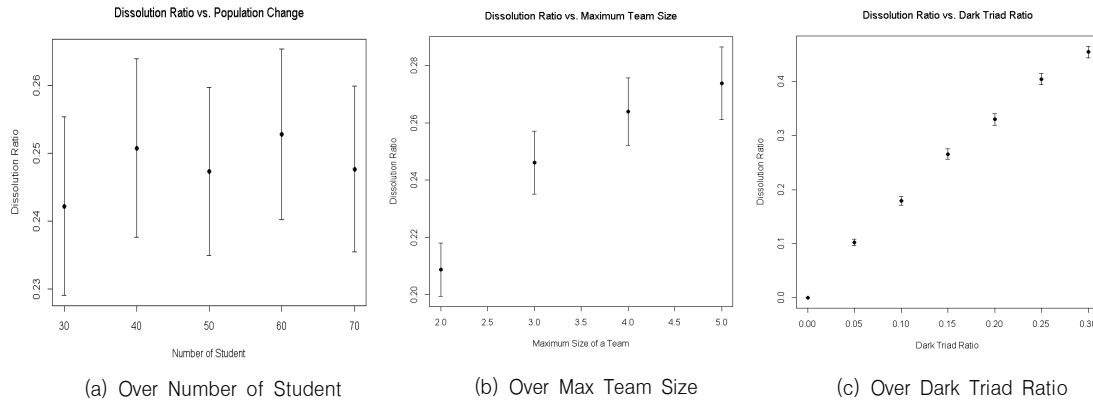
이를 분석한 결과가 [Fig. 4 (a)]에 나타나 있다. 그림은 반복실행으로부터 얻어지는 데이터의 평균값과 95%의 신뢰구간을 나타내고 있는데 팀 해체율이 전체 인원의 증감과는 관계가 없음을 관찰할 수 있다. 이는 SPSS를 통한 통계분석에서도 확인되는데, 분산분석(ANOVA) 결과 유의수준 5%에서 p-value가 0.821로서 인원수의 변화에 의한 해체율 간의 차이는 없음을 알 수 있다.

5.2 팀 인원 제한의 변화에 따른 해체율

팀원 수에 대한 제한은 형성되는 팀의 수를 변화시키므로 팀 인원의 제한 값을 변화시키면서 해체율의 변화를 관찰하여 [Fig. 4 (b)]에 나타내었다. 이들 간에 차이가 없다는 가정 하에 SPSS를 통한 분산분석 결과 유의수준 5%에서 p-value가 0.000이므로 팀 인원수의 제한은 해체율에 영향을 미치는 것으로 판단된다. 사후검정을 위한 Scheffe의 분석에 의하면 제한인원이 2명일 때 해체율이 가장 낮고, 3명 혹은 4명일 때가 그 다음이며, 4명 혹은 5명일 때가 가장 해체율이 높은 세 개의 부 집단으로 구분되었다. 이는 팀의 크기가 클수록 DT를 소유한

<Table 2> Range of Input Control Variables

Variable	Minimum	Increment	Maximum
Number of Students	30	10	70
Max Size of a Team	2	1	5
DT ratio	0	0.05	0.3



[Fig. 4] Variation in Dissolution Ratio over Input Control Variables

사람이 포함될 확률이 높아지므로 해체율이 증가하는 것으로 해석된다.

5.3 DT 비율의 변화에 따른 해체율

전체 인원에서 DT의 비율이 높을수록 해체율이 높아질 것이라는 것은 쉽게 예상할 수 있다. 시뮬레이션을 통해 나타난 결과는 [Fig. 4 (c)]와 같이 예상한 바와 같다. 즉, DT 비율의 변화에 따른 해체율의 분포가 95% 신뢰구간을 그렸을 때 완벽히 겹치는 부분이 없는 것으로 나타나 DT 비율의 증가는 해체율의 증가에 직접적으로 영향을 미침을 알 수 있다. SPSS를 통한 상관분석 결과 또한 유의수준 1%에서 Pearson 상관계수의 값이 0.807로 유의한 것으로 나타나 이러한 내용을 뒷받침한다.

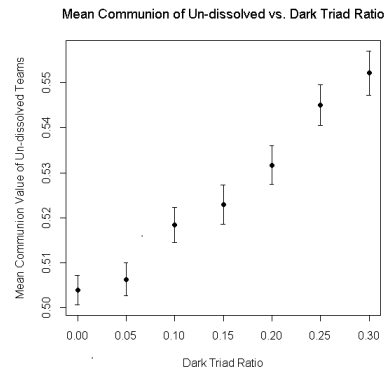
5.4 융화성이 팀 해체 여부에 미치는 영향

프로젝트가 완료된 후에도 해체되지 않고 원래의 팀을 그대로 유지하는 팀들은 비록 DT 소유자가 팀에 있다 하더라도 융화성이 높아 해체에 이르지 않은 것이라 생각할 수 있다. 이를 확인하기 위해 해체되지 않은 팀들의 융화성의 평균값과 95% 신뢰구간을 산출하여 DT의 비율 변화에 따라 분석한 결과가 [Fig. 5]에 나타나 있다.

SPSS를 통한 분산분석 결과 유의수준 5%에서 p-value가 0.000로 나와 DT의 비율에 따라 해체되지 않은 팀들의 융화성 값은 서로 다르다는 것을 알 수 있고, 사후검정을 통한 Scheffe의 동일 집단군 분석에 의하면 DT의 비율이 0.00 과 0.05, 0.10과 0.15, 0.15와 0.20, 0.25와 0.30등 네 개의 부집단으로 구분되어 DT 비율의 증가에 따라 융화성 값이 증가함을 알 수 있었다. 이는 DT의

비율이 높아 팀 내 DT의 소유자가 많아질수록 융화성 값이 큰 팀이 해체되지 않고 유지된다는 것을 의미한다.

한편 해체된 팀의 융화성 값을 DT 비율의 변화에 따라 분석한 결과, 유의수준 5%에서 분산분석의 p-value 값이 0.239로 나와 해체된 팀은 DT 비율의 변화와는 무관하게 서로 유사한 융화성을 지닌다는 것을 알 수 있었다.



[Fig. 5] Mean Communion Value of Un-dissolved Teams

6. 결론

본 연구에서는 대학 교과에서의 팀 활동 중 프로젝트의 기한이 만료되기 전에 팀이 해체되는 경우를 분석하기 위해 팀원의 성격에 바탕을 둔 팀 해체 모형을 제안하였다. 제안된 팀 해체 모형은 에이전트 기반의 시뮬레이션을 통해 모의실험을 하였고 실험 결과를 통해 팀의 해체와 관련된 행동 양상을 분석하였다.

팀 해체 모형 구성을 위한 팀원의 성격 요인으로는 팀 해체를 촉발시킬 수 있는 요인으로서 팀원의 DT(Dark Triad) 소유 여부와 DT에 의해 팀 해체의 가능성이 발현되더라도 그를 제어할 수 있는 성격 요인으로서 융화성(Communion)의 개념을 도입하였다. 즉, 팀의 해체 여부는 DT에 의해 발생하는 독소(toxic)지표와 각 팀원의 융화성에 의해 산출되는 융화성지표와의 관계로부터 결정되는 것으로 하였다.

모형이 실제적인 팀 형성과 해체과정을 묘사할 수 있음을 확인하기 위해 NetLogo를 이용하여 에이전트 기반의 시뮬레이션 프로그램을 개발하고 모의실험을 수행하였다. 모의실험의 입력으로는 전체 팀원의 수, 팀의 최대 허용 크기, 그리고 DT 소유자의 비율이 적용되었고, 이에 대한 시뮬레이션 출력으로는 팀이 형성되었을 때와 프로젝트가 완료된 후의 팀 수, 그로부터 계산된 해체된 팀의 수, 해체된 팀과 해체되지 않고 남은 팀 각각에 대한 융화성의 평균값 등이 관찰되고 분석되었다.

모의실험 결과 전체 인원수의 변화는 팀 해체율에 영향을 주지 않는 반면 팀 크기의 제한과 DT의 비율은 해체율에 영향을 주어 팀 크기가 클수록 해체율이 높고 DT의 비율이 증가함에 따라 해체율이 높은 것으로 나타났다. 또한 프로젝트 완료 후에도 해체되지 않고 남은 팀의 융화성 평균은 DT의 비율이 높을수록 크게 나타나 비록 DT에 의해 팀의 해체 위기가 닥치더라도 팀원의 강한 융화성에 의해 팀 해체를 방어할 수 있음을 관찰할 수 있었다. 한편 해체된 팀의 경우 융화성이 DT의 비율과는 관계가 없는 것으로 나타났다.

이상과 같은 시뮬레이션 모의실험을 통한 모형의 검증결과는 팀 프로젝트가 포함된 교과에서 팀 활동을 지도할 때 다음의 사항을 참고할 수 있음을 시사한다.

첫째, 팀 구성과 해체가 학생의 자율에 맡겨지는 경우 팀원 중 DT의 성격을 소유한 학생은 팀이 프로젝트를 완료하기 전에 팀이 해체될 수 있는 요건을 제공한다. DT의 성격은 초기에는 다른 팀원을 주도하는 등 매력적인 요소로 작용할 수도 있다. 하지만 시간이 경과함에 따라 팀의 화합에는 부정적인 영향을 미칠 가능성이 높으므로 팀 활동을 예의 주시하여 DT의 성격과 관련된 양상이 발견되는 경우 적절한 개입에 의해 팀이 해체되지 않고 프로젝트를 완료할 수 있도록 지도함이 필요하다.

둘째, 팀 구성의 크기는 프로젝트의 내용에 따라 달라질 수 있지만 팀의 제한 인원이 늘어나는 경우 DT의 특

성을 나타내는 학생들끼리는 가능한 같은 팀에 소속되지 않도록 관찰·지도하는 것이 필요하다.

셋째, 비록 DT를 소유한 학생이 팀원으로 있다하더라도 팀 내의 융화성이 높은 경우 팀의 해체에는 이르지 않을 수 있다. 따라서 팀원의 화합과 융화의 중요성을 강조하고 교육함으로써 프로젝트 완료 전에 팀이 해체될 가능성을 줄이고 팀 해체로 인해 학생들이 받을 수 있는 부정적인 경험을 피할 수 있도록 하는 것이 중요하다.

본 연구를 통해 개발된 팀 해체 모형은 추후 팀 활동에 관한 연구에 유효하게 응용 될 수 있다고 생각하며, 에이전트 기반 시뮬레이션의 적용은 학생들의 팀 활동을 지도하고 지원하는 실용적인 방법론이 되리라 기대한다.

하지만 본 연구에서 팀 해체 모형을 위해 유도된 함수의 매개변수 값은 저자의 팀 활동 지도경험에 바탕을 두고 있으므로 추후 보다 많은 실험에 의해 검증되고 보완될 필요가 있다. 또한 DT의 성격 요인은 팀 해체에 영향을 주는 요소이긴 하나 오히려 팀 형성의 단계에서는 매력적인 요소로 작용하여 팀 형성 기간을 줄이는 데 도움을 줄 가능성도 있다. 따라서 이러한 복합적인 관점을 고려한 확장 모형의 개발이 후속 연구과제로 남는다.

REFERENCES

- [1] S. B. Yoon, E. Y. Jang, "A Development of Creative Capstone Design Education." *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol. 5, No. 4, pp. 15-20, 2014.
- [2] Eduardo Salas, N. J. Cooke & M. A. Rosen, "On Teams, Teamwork, and Team Performance: Discoveries and Developments." *Human Factors*, Vol. 50, No. 3, pp. 540-547, 2008.
- [3] I. A. Kang, E. S. Jung, "A Qualitative Analysis on the Differences between The Student-Selected Teams and The Learning Style-based Teams in terms of Their Satisfactory Levels on the Learning Activities." *The Korean Journal of Educational Methodology Studies*, Vol. 22, No. 3, pp. 67-95, 2010.
- [4] Carsten K. W. De Dreu & L. R. Weingart, "Task Versus Relationship Conflict, Team Performance, and Team Member Satisfaction: A Meta-Analysis." *Journal of Applied Psychology*, Vol. 88, No. 4, pp. 741-749, 2003.
- [5] Paul K. Bergey, "Team Formation and Performance." *IEEE Engineering Management Review*, Vol. 40, No. 1, p. 2, 2012.

- [6] S. R. Yee, "An analysis of team performance based on member formation: Approached by the three triads of Enneagram." *Journal of Engineering Education Research*, Vol. 16, No. 1, pp. 75-83, 2013.
- [7] S. R. Yee, "A Study of Team Satisfaction and Associated Factors in Engineering College Freshmen." *Journal of Digital Convergence*, Vol. 13, No. 2, pp. 315-324, 2015.
- [8] S. R. Yee, "Cognition of Engineering Students in Team Activities through a Comparative Analysis between Grades." *Journal of Engineering Education Research*, Vol. 19, No. 1, pp. 11-20, 2016.
- [9] S. R. Yee, "The Development of an Agent-Based Model for Simulating Self-Controlled Team Building Behavior," *Journal of Digital Convergence*, Vol. 15, No. 2, pp. 335-345, 2017.
- [10] Xiacong Fan and J. Yen, "Modeling and simulating human teamwork behaviors using intelligent agents." *Physics of Life Reviews*, Vol. 1, pp. 173-201, 2004.
- [11] Helen P. N. Hughes et. al., "Agent-based modelling and simulation: The potential contribution to organizational psychology." *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, Vol. 85, pp. 487-502, 2012.
- [12] Richard M. Crowder et.al., "The Development of an Agent-Based Modeling Framework for Simulating Engineering Team Work." *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A: Systems and Humans*, Vol. 42, No. 6, pp. 1425-1439, 2012.
- [13] Murray R. Barrick and M.K. Mount, "Yes, Personality Matters: Moving on to More Important Matters." *Human Performance*, Vol. 18, No. 44, pp. 359-372, 2005.
- [14] Murray R. Barrick, et. al., "Relating Member Ability and Personality to Work-Team Processes and Team Effectiveness." *Journal of Applied Psychology*, Vol. 83, pp. 377-91, 1998.
- [15] Timothy A. Judge and J.A. LePine, "The bright and dark sides of personality: implications for personnel selection in individual and team contexts." *Research companion to the dysfunctional workplace: management challenges and symptoms*, Edward Elgar Publishing Ltd., pp. 332-355, 2007.
- [16] Delroy L. Paulhus and K.M. Williams, "The Dark Triad of personality: Narcissism, Machiavellianism, and psychopathy." *Journal of Research in Personality*, Vol. 36, pp. 556-563, 2002.
- [17] Adrian Furnham et. al., "The Dark Triad of Personality: A 10 Year Review." *Social and Personality Psychology Compass*, Vol. 7, No. 3, pp. 199-216, 2013.
- [18] Ernest H. O'Boyle, Jr. and D.R. Forsyth, "A Meta-Analysis of the Dark Triad and Work Behavior: A Social Exchange Perspective." *Journal of Applied Psychology*, Vol. 97, No. 3, pp. 557-579, 2012.
- [19] Seth M. Spain et. al., "The dark side of personality at work." *Journal of Organizational Behavior*, wileyonlinelibrary.com, DOI: 10.1002/job.1894, 2013.
- [20] John F. Rauthmann, "The Dark Triad and Interpersonal Perception: Similarities and Differences in the Social Consequences of Narcissism, Machiavellianism, and Psychopathy." *Social Psychological and Personality Science*, Vol. 3, No. 4, pp.487-496, 2012.
- [21] Peter K. Jonason, "What Have You Done For Me Lately? Friendship-Selection in the Shadow of the Dark Triad Traits." *Evolutionary Psychology*, Vol. 10, No. 3, pp.400-421, 2012.
- [22] Mitja D. Back et. al., "Why are narcissists so charming at first sight? Decoding the narcissism- popularity link at zero acquaintance." *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 98, No. 1, pp.132-145, 2010.
- [23] Peter K. Jonason et. el., "The Dark Triad at work: How toxic employees get their way." *Personality and Individual Differences*, Vol. 52, pp.449-453, 2012.
- [24] David Bakan, *The Duality of Human Existence: An Essay on Psychology and Religion*, Chicago: Rand McNally & Co., 1966.
- [25] Y. E. Lee, S. W. Park, "Agency and Communion : Two Fundamental Dimensions of Human Existence." *Korean Journal of Psychology: General*, Vol. 35, No. 2, pp. 283-308, 2016.
- [26] <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>

이 성 룡(Yee, Soung Ryong)

[정회원]



- 1982년 2월 : 서울대학교 산업공학과(공학사)
- 1984년 2월 : 한국과학기술원 산업공학과 (공학석사)
- 1993년 5월 : 조지아공대 산업및시스템공학과 (공학박사)

▪ 1994년 3월 ~ 현재 : 한국외국어대학교 산업경영공학과 교수

▪ 관심분야 : 학제적융복합, 시뮬레이션, 공학교육, 기술경영

▪ E-Mail : sryee@hufs.ac.kr