

# 일정 변경에 따른 업무 균등 분배를 통한 TSP 활동 지원

이상훈\*, 최호진\*  
\*한국과학기술원 전산학과  
e-mail : {xhoon01, hojinc}@kaist.ac.kr

## TSP Activity Support by Workload Balancing based on Schedule Change

Sang Hun Lee\*, Ho-Jin Choi\*  
\*Dept. of Computer Science, KAIST

### 요 약

TSP(Team Software Process)의 계획 단계에서는 계획된 프로젝트 일정에 맞춘 업무를 팀 리더 또는 계획관리자(plan manager)가 각 팀원에 할당하고, 업무수행 시에는 각 팀원이 할당된 업무를 적시에 수행하는지를 추적하여 일정지연을 방지해야 한다. 하지만 업무 할당에 있어 팀원의 능력, 일정 및 업무의 논리적인 순서가 고려되어야 하고, 업무 수행 시에도 수시로 변화하는 업무 일정으로 인해 할당된 업무를 일정에 맞추지 못하는 상황이 발생하며 이는 결국 일정지연으로 이어진다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 논문은 TSP가 지원하는 업무 균등 분배(workload balancing)를 적용하여 해결하고자 하였으며, 이 활동을 지원하는 도구에 대해 소개한다.

### 1. 서론

팀 단위의 체계적이고 지속적인 소프트웨어 개발 프로세스는 프로젝트 일정 준수, 품질 향상에 있어서 매우 중요하다. 이러한 활동을 지원하기 위해 Team Software Process(TSP)가 소개되었으며, 소프트웨어 개발에 있어 팀 단위의 업무를 수행하는데 필요한 메트릭(metric) 및 개발 프로세스 전반에 관한 가이드라인을 제공함으로써 프로젝트를 성공적으로 수행할 수 있도록 도움을 준다. 이와 관련해서 현재까지 다양한 연구 및 보고서를 통해 TSP를 통한 개발 팀의 생산성 향상 및 품질 문제를 해결하는데 도움을 준 것으로 알려져 있다. [4, 5, 6] TSP는 주 단위의 정기적인 미팅을 통해 현재까지의 프로젝트의 진행상황 점검 및 향후 진행을 계획하는 것을 요구한다. 이를 위해 TSP의 팀 리더와 계획관리자는 프로젝트에 대한 정확한 이해가 필요하며 또한 팀의 특성을 반영한 프로젝트 계획이 수립되어야 한다. 하지만, 실제 프로젝트 수행단계에서는 업무시간 전부를 TSP 활동에 소비하는 것이 아니라 갖은 인터럽트 및 기타 여러 가지 업무를 동시에 수행하는 환경으로 인해 업무 효율이 저하되어 업무시간의 절반밖에 소모할 수밖에 없었다는 사례도 있으며 [7], 이러한 점은 일정 관리 문제가 프로젝트의 성공 및 실패를 구분하는 중요한 요소라는 것을 보여준다. 이를 위해 TSP에서는 자세한 일정 관리 기법을 소개하는데, 본

연구에서 소개하는 업무 균등 분배(workload balancing) 또한 일정관리의 중요한 부분이라고 할 수 있다. 우선, 업무 균등 분배를 위해서는 각 팀원은 자신의 세부 계획(detailed plan)을 작성해야 하며, 작성된 세부 계획을 바탕으로 해당 주에 수행해야 하는 업무를 분배하게 된다. TSP에서 소개하는 업무 균등 분배활동은 매주 업무 계획 시(정적)와 업무 수행 중(동적)의 두 종류로 나눌 수 있다. 정적 업무 균등 분배 활동은 정기적인 미팅 때 팀원 개인의 일정 및 업무 능력을 고려하여 업무를 분배하게 되며, 동적 업무 균등 분배 활동은 업무 수행 중 예측하지 못한 업무 또는 일정의 발생으로 인해 특정 팀원의 일정지연 가능성이 높다고 판단될 경우 해당 팀원의 업무를 다른 팀원에게 분배하여 일정 지연을 예방하게 된다.

본 연구는 이와 같이, 일정 지연을 목표로 한 동적 업무 균등 분배를 중점적으로 다루고자 하였으며, 이러한 활동을 지원하기 위해 모바일 환경에서 도구 구현을 하였다. 특히 최근에는 스마트폰을 통한 업무를 처리하는 사례가 증가하고, 또한 항상 휴대하므로 긴급한 일정 또는 불가피한 사정으로 인한 업무 수행이 불가능한 상황을 알리는데 용이하므로 신속한 통보가 가능하다. 또한 모바일 환경에서의 활동 지원은 개발이 컴퓨터를 사용하지 않는 업무(회의 및 출장)의 수행 중에도 자신의 업무 및 팀의 업무일정에 대해 확

인할 수 있고, 또한 일정 변경이 이루어 진경우 자신의 업무일정 파악 및 계획에도 도움을 줄 수 있다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2 장은 연구의 핵심인 업무 균등 분배에 대한 소개 및 시나리오 기반 예제를 보인다. 3 장은 구현 도구의 구조 및 기능에 대해 설명한다. 4 장은 관련연구를 소개하고 5 장은 본 연구의 결론과 향후 연구 과제를 설명한다.

## 2. 업무 균등 분배(workload balancing)

TSP 는 업무 분배에 있어 업무 시간을 10 시간 또는 그 이하 시간의 잘게 쪼갠(fine grained) 업무 단위로 나누는 것을 권장하며, 이러한 업무 단위는 팀이 세부적인 계획을 세울 때 용이하다고 언급한다. 제안하는 팀원은 최대 20 명 정도까지이며, 일반적으로 12 명을 기준으로 한다. 이를 바탕으로 본 연구는 개발 팀의 특성을 다음과 같다고 정의한다.

- 1) 개발 팀은 유기적인 팀(jelled team) 으로써 목표 달성에 대한 팀원들간의 목적의식이 확고하다
- 2) 공통 업무 가이드라인 및 표준 프로세스를 준수함으로써 다른 팀원이 업무 인수에 많은 시간이 소요되지 않는다.
- 3) 팀원 개인의 업무 수행 능력이 정량화 가능하다. 즉, 각 팀원의 업무 수행 능력에 대해 정량화된 과거 데이터를 사용함으로써 정량적인 평가가 가능하다
- 4) 모든 팀원은 팀 및 자신의 업무 내용에 대해 정확히 인식하고 있으며, 업무 수행 능력이 높다.

TSP 의 업무 균등 분배를 위해서는 먼저, 팀의 계획의 세워져야 하고 팀원의 세부 일정이 파악되어야 한다. 구체적인 식별 요소는 다음과 같다.

- 1) 주당업무시간: 자신이 수행 가능하다고 판단하는 시간으로, 본 연구에서는 주 별 수행계획에서는 실제 개발에 소비할 수 시간으로 정의한다.
- 2) 생산성: 여러 종류의 업무에 대한 팀원의 생산성으로 나타내며(예, LOC/시간) 팀은 자신들의 각 세부 업무에 대한 생산성 기준을 가지고 있다. [1]은 이에 대해 저자가 12 타입의 500 가지 업무에 대한 생산성 데이터를 가지고 있다고 언급한다. 본 연구에서는 팀원 간 생산성은 기본적으로 동일하다고 가정한다.
- 3) 계획하지 못한 업무의 발생 비율: 성숙도 레벨이 낮은 조직은 이 비율이 높으며, 일단 계획하지 못한 업무가 발생한 경우 TSP 는 해당 업무를 하나의 업무로 간주하여 처리하도록 가이드 한다. 본 연구에서는 포괄적인 개념의 일정 또한 업무라고 정의한다.

업무 분배를 위해서 다음과 같은 요소 또한 고려해야 한다.

- 1) 업무 순서: 업무 관계에 의존성이 있는 경우로, 특정 업무가 완료되어야 해당 업무를 기반으로 다른 업무가 진행 가능하다.
- 2) 오버헤드: 원래의 팀원이 아닌 다른 팀원이 업무를 수행할 경우, 상대적으로 업무의 배경 지식 및 이해가 부족하기 때문에 원래의 팀원보다 작업 시간이 오래 걸린다. 하지만 본 연구는 이를 단순화하여 2 시

간을 일괄적으로 적용하였다

- 3) 업무 진행률: 일정업무에 대한 진행률을 나타낸다. 본 연구는 earned value (EV)를 적용하였다

지금까지의 소개한 팀 특성 및 요소 식별이 이루어지면, 팀은 다음의 업무 균등 분배 업무를 수행할 수 있게 된다.

### 2.1. 정적 업무 균등 분배

정적 업무 균등 분배는 매주 초 미팅 시 각 팀원의 일정을 반영하여 해당 주에 수행해야 할 업무를 팀원에게 분배하는 것을 뜻한다. 이를 위해서는 각 팀원의 주간 일정을 파악해야 하며, 업무 특성에 맞는 팀원에게 배치해야 한다. 업무 분배에는 앞서 설명한 식별 요소들을 적절히 반영한다.

### 2.2. 동적(dynamic) 업무 균등 분배

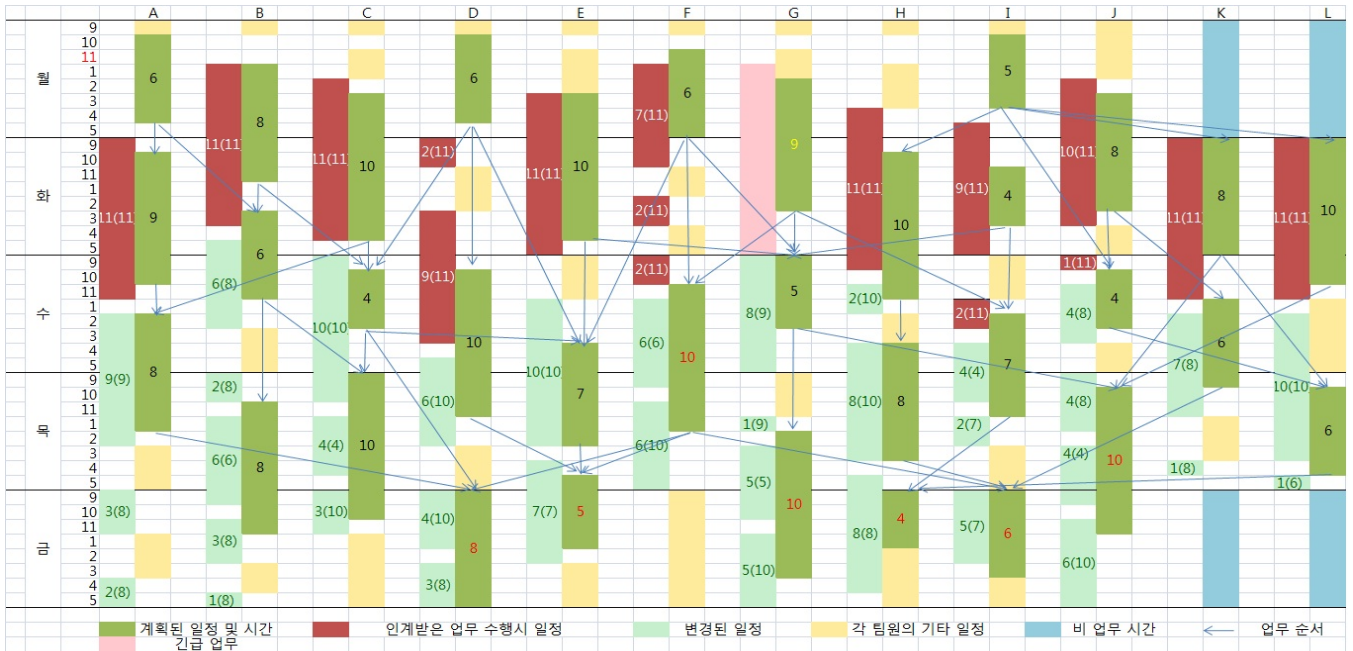
동적 업무 균등 분배는 개발자가 업무를 수행하는 중 불가피한 일정변경이 필요할 경우 이루어지며, 이러한 사항을 즉각 팀 리더 및 계획관리자 또는 팀원에게 알려야 한다. 통지를 받은 팀 리더 및 계획관리자는 해당 팀원의 업무를 지연시키지 않음으로써 프로젝트 일정 지연을 예방해야 한다. 이를 위해 해당 업무를 적당한 팀원에게 분배해야 한다 적당한 팀원을 선별하기 위해 팀 리더 및 계획관리자는 앞서 설명한 식별 요소를 바탕으로 적합한 팀원을 찾는 것과 동시에, 인계된 업무를 수용할 수 있는 일정 계획을 작성하고, 일정 지연이 예상된다면 예상된 일정 지연에 대한 해결 방법을 강구해야 한다.

정적 및 동적 분배 모두 실제 프로젝트 환경에서 적용하기에는 매우 복잡한 요소들을 고려해야 함으로, 본 연구는 이를 단순화 하기 위해 다음과 같이 가정하였다.

- 1) 각 팀원은 매주 시작일에 해당 주의 일정을 미리 알고 있으며, 일정 변동이 거의 발생하지 않는다.
- 2) 한 업무는 다른 사람과 나누어 수행하지 않는다.
- 3) 업무 완료 후 다음 업무 수행을 위해 준비시간을 할당한다. (본 연구에서는 1 시간)
- 4) 업무 분배를 받은 팀원은 분배 받은 업무를 우선 수행하고, 자신의 업무를 지속적으로 수행한다.
- 5) 업무 인수 시 인수 소요시간이 요구된다. (본 연구에서는 2 시간)

### 2.3. 시나리오

(그림 1) 은 업무 균등 분배에 따른 업무 분배 및 이에 따른 각 팀원의 일정 및 업무 지연을 나타내고 있다. 업무 분배는 [7] 에서 언급한 것과 같이 팀원 별 대략 20 시간을 할당하였으며, 파트타임 직원(K, L)이 일하는 경우를 포함하였다. (그림 1) 은 지금까지 언급한 팀원 간 업무 순서, 일정, 업무 변경 시 예상 일정 및 지연시간 등 업무 변경에 필요한 정보를 차트로 나타내었다.



(그림 1) 일정 변경에 따른 업무 일정 분배 표

<표 1> 각 팀원이 인계 받은 업무 수행 시 예상되는 업무 지연 시간

	A	B	C	D	E	F	H	I	J	K	L
자기 자신	A3 3(8)	B3 4(8)	C3 7(10)	D3 5(8)	E3 5(5)	F4 4(10)	H3 4(4)	I4 6(6)	J3 4(10)	K2 6(6)	L2 5(5)
다른 팀원	D3 8(8)	C3 9(10)	E2 1(7) E3 5(5)	E3 4(5)	-	D3 8(8) E3 5(5) I4 6(6)	I4 6(6)	H3 4(4)	L2 5(6)	J3 1(10)	H3 4(4)
합계	11	13	13	9	5	23	10	10	9	7	9

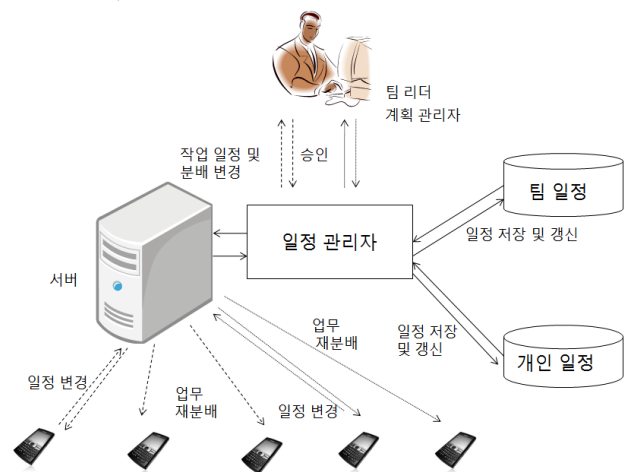
단위: M/H

위의 시나리오는 팀원 G가 월요일 오전 11시경 긴급일정으로 인해 업무(9시간, 녹색)를 수행하지 못해 일정 지연이 발생할 가능성이 높자, 해당 업무를 다른 팀원에게 분배하는 경우를 나타낸다. 팀원 G의 긴급일정(분홍색)후 업무재개를 한 경우 이로 인한 업무 지연은 37MH(man-hour)로 나타났다(G3(5), D3(8), E3(5), F2(5), H3(4), I4(6), J3(4)). 이를 줄이고자, 각 팀원에게 업무를 분배한 결과 수정된 일정(적색 및 녹색)과 <표 1>의 결과를 얻었다. <표 1>에 나타난 것 같이 해당 업무를 E가 수행하는 것이 일정지연이 가장 적게 발생했으므로, 팀 리더 및 계획관리자는 E에게 해당 업무를 인계하고 남은 업무 E3에 대해 추가 근무를 하는 것으로 결정할 수 있다.

위의 시나리오를 바탕으로 업무 분배를 수행할 때 고려해야 할 것은, 의존 관계가 3개 이상의 업무일 경우 업무 인수로부터 우선적으로 배제되어야 하며, 주 초의 일정변경은 많은 업무 일정에 영향을 미치므로, 신속하고 신중히 결정되어야 하는 점이다. 또한 업무 의존관계에서 의존관계가 복잡하더라도 업무의 시작 및 끝 시간이 일치하게 되면, 많은 일정 지연이 발생하지 않는다.

### 3. 지원 도구

(그림 2)는 본 도구의 구조를 보여준다. 개발 팀은 개발 계획에 따라 해당 주에 수행해야 하는 업무 일정을 가지고 있으며, 각 팀원은 해당 주의 자신의 일정정보를 저장하고, 일정관리자는 저장된 일정을 바탕으로 팀원 전체의 일정표를 작성한다.



(그림 2) 도구 구조

정적 균등 분배의 경우 팀 리더 및 계획관리자는 작성된 팀 인원 일정 표를 바탕으로 2 장에서 소개한 식별 요소를 고려하여 각 업무를 팀원에게 적절히 분배한다. 분배가 완료되면 도구는 해당 일정표를 저장하고 모든 팀원에 분배한다.

동적 균등 분배의 경우 각 팀원은 자신의 일정이 변경될 경우 자신의 스마트폰을 통해 일정 변경 사실을 알린다. 이를 통보 받은 일정관리자는 해당 일정이 업무 분배가 필요한 업무인지를 판단하고, 일정 변경이 필요하다고 판단할 경우 <표 1>과 같이 일정 지연 예상 시간이 가장 작은 경우를 찾아내 팀 리더 및 계획관리자에게 통보한다. 팀 리더 및 계획관리자가 계획 변경을 승인하면 일정관리자는 변경된 일정을 팀 일정 정보에 저장하고, 팀원 모두에게 전송한다.

#### 4. 관련연구

##### 4.1. Team Dashboard

Team Dashboard[11]는 카네기 멜론 대학의 SEI 에서 오픈 소스로 개발된 TSP 지원 도구이다. PSP 지원도구인 Process Dashboard 와 통합되어 PSP/TSP 활동을 지원하는 도구로써, 계획, 추적 및 품질관리 등의 업무를 지원한다. Team Dashboard 는 각 사용자의 고용 형태, 업무 시작 및 종료일자에 대한 정보를 바탕으로 각 팀원의 업무 수행 시간의 절대시간과 다른 팀원과의 상대시간 및 해당 업무의 예상 종료시간을 그래프로 보여준다. 이를 바탕으로 팀 리더 및 계획관리자는 업무 균등 분배를 수행할 수 있다. 하지만, 팀원 전체에 대한 일괄적인 계획표 또는 차트를 제공하지 않아 편의성이 떨어지고, 팀 리더 및 계획관리자만이 직접적으로 업무 분배를 할 수 있어 분배 업무의 효율이 떨어진다. 또한, 본 논문에서 제시하는 동적 업무 균등 분배 기능은 제공하지 않는다.

##### 4.2. TSPi Workbook

TSPi Workbook[12]은 TSP 를 개발한 Watts S. Humphrey 가 학생들이 TSP 활동을 수행하기 위해 TSP 를 축소화해 소개한 TSPi 를 지원하기 위해 개발된 도구이다. 이 도구는 TSPi 에 소개된 대부분의 sheet 를 구현했으며, Microsoft Excel 기반의 Macro 를 사용하여 프로젝트 계획 및 추적 지원을 위한 데이터 분석을 부분 자동적으로 수행한다. 또한 계획 단계에서 생성된 계획을 팀원 전체로 자동 분배하고, 팀원의 수행 데이터를 통합하는 기능을 지원하여 TSP 활동의 편의성을 제공하였으며, 각 팀원의 일정정보 입력 등을 통해 팀원의 업무 균등 분배 활동을 부분적으로 지원한다. 하지만 도구 자체의 시각적인 지원이 미흡하며, Team Dashboard 와 마찬가지로 동적 업무 분배 기능은 지원하지 않는다.

#### 5. 결론

지금까지 업무 균등 분배를 통한 일정 지연 예방 및 이를 지원하기 위한 도구를 소개하였다. 하지만, 실제 프로젝트 환경은 훨씬 복잡하기 때문에, 본 연구를 실제 프로젝트에 적용시키기 위해서는 다음과 같은 요소가 고려되어야 한다.

- 1) 일정 변경의 동시다발성을 고려해야 한다. 또한, 짧은 기간 동안 여러 일정 변경이 일어날 상황도 고려해야 한다.
- 2) 개인 업무 능력에 대한 차별화된 업무시간 예측이 필요하다. TSP 에서는 잘 훈련된(highly trained)된 개발자는 업무 분배에 용이하지만, 실제 업무 환경에서는 그렇지 않은 개발자도 많다.
- 3) 필요에 따라 개인 일정을 조정할 수 있어야 한다. 이를 위해 일정들의 중요도를 파악하여 일정 조정을 통한 업무 분배의 유연화가 필요하다.
- 4) 업무 인수 후 업무 재분배를 통한 일정지연의 최소화를 지원해야 한다. 특정 팀원이 업무 인수를 받은 경우, 해당 팀원의 다른 업무를 여유가 있다면 업무를 인수함으로써 일정에 여유를 부여함으로써 일정 지연이 발생하지 않은 일정 작성이 가능하다.

향후 연구에서는 업무 분배 알고리즘의 고도화를 통해 보다 복잡한 환경에서의 업무 분배를 수행할 수 있도록 발전시킬 계획이다.

#### 참고문헌

- [1] Watts S. Humphrey, "TSP: Coaching Development Teams", Addison Wesley, 2006.
- [2] Watts S. Humphrey, "TSP: Leading a Development Team", Addison Wesley, 2005.
- [3] Watts S. Humphrey, "Introduction to the Team Software Process", Addison Wesley, 2000.
- [4] Noopur Davis and Julia Mullaney, "The Team Software Process in Practice: A Summary of Recent Results", technical report CMU/SEI-2003-TR-014, 2003.
- [5] William R. Nichols and Rafael Salazar, "Deploying TSP on a National Scale: An Experience Report from Pilot Projects in Mexico", technical report CMU/SEI-2009-TR-011, 2009.
- [6] Daniel S. Wall et al, "Case Study: Accelerating Process Improvement by Integrating the TSP and CMMI", special report, CMU/SEI-2005-SR-012, December, 2005.
- [7] Ray Trechter and Iraj Hirmanpour, "Experiences With the TSP Technology Insertion", *CrossTalk*, March, 2005.
- [8] Walt Lipke, "Schedule Adherence: A Useful Measure for Project Management", *CrossTalk*, April, 2008.
- [9] David Tuma and David R. Webb, "Personal Earned Value: Why Projects Using the Team Software Process Consistently Meet Schedule Commitments", *CrossTalk*, March, 2005.
- [10] Timothy A. Chick, "Using TSP With a Multi-Disciplined Project Management System", *CrossTalk*, March, 2006.
- [11] Process Dashboard, <http://www.processdash.com>
- [12] TSPi Workbook, <http://www.sei.cmu.edu/tsp/tools/index.cfm>