

# 철도 동력차 승무원 사업시간 산정방법의 개선에 관한 연구

## A Study on the Duty Hour Structure for Railway Crews

김지표<sup>1</sup> · 김동희<sup>2</sup> · 하태웅<sup>3</sup>  
Ji-pyo Kim · Dong-Hee Kim · Te-Oong Ha

### Abstract

Because the wage of railway crews is based on the duty hour rather than the working hour, most researches have focused on the balance of duty hour for the crews. In this paper, the structure of duty hour and its relationship to the crew wage are analyzed and some issues are identified. The duty hour consists of several different jobs which are weighed equally in calculating the crew's wage. Also, the difference between the working hour and duty hour is inconsistent with the train routes; i.e., the difference of a long distance train is larger than that of a small or medium distance train. To solve the problems, possible ways to link the duty hour to the wage better are proposed and exemplified

**Keywords** : Railway crew(철도승무원), Working hour(근무시간), Duty hour(사업시간), Driving time(운전시간), Waiting time(대기시간), Fatigue rate(피로도)

## 1. 서론

열차의 운행 계획 수립은 운행노선에 대한 계획과 운행을 담당하는 승무원에 대한 계획으로 나눌 수 있다. 일반적으로 열차 및 승무원 운용을 위해서는 여객의 수송통계를 기초로 수송기본계획이 우선적으로 수립된다. 이 계획을 바탕으로 열차운행 계획이 작성되어 노선 및 운행스케줄이 결정되며, 이에 따라서 승무원을 할당하는 업무가 진행된다. 이러한 열차운행 계획에서 동력차 승무원 스케줄링 분야는 차량과 달리 운용계획의 대상이 인간이기 때문에 작업의 성격, 작업량 배분 등을 충분히 고려해야 하며 노동협정이나 운용규정 등의 제약조건들을 고려하여 작성해야 하는 어려움이 있다.

현재 승무계획은 각 조별, 개인별 사업시간 및 휴식시간의 차이가 없는 균등한 승무계획의 작성에 초점을 두고 있다[1]. 특히 사업시간은 승무원 임금 산정의 기준이 되므로 균등한 사업시간의 배분은 승무계획의 핵심 사항으로 간주되고 있다. 따라서 사업시간의 균등화는 여러 연구의 대

상이 되어왔으나 사업시간 그 자체에 대한 분석 및 연구는 미미한 상태이다. 열차운행에는 여러 형태의 작업이 수반되며 이러한 작업이 모여 근무시간과 임금산정의 기준이 되는 사업시간을 구성하게 된다.

본 연구에서는 철도 동력차 승무원의 업무형태에 따른 근무시간의 구성요소를 살펴보고 운행거리별 근무시간에 따른 사업시간 산정의 문제점을 파악하고자 하였다. 현재 사업시간은 근로시간의 형태에 따른 구분 없이 일률적으로 임금이 동일하게 산정되어, 피로도나 업무강도를 고려할 때 장거리열차가 사업시간 산정에서 중거리와 단거리열차에 비하여 불이익을 받고 있는 것으로 나타났다. 문제해결을 위한 연구로서 운전시간과 열차가 목적지에 도착한 후 출발지로 다시 향하기까지 정차시간인 승무선지 대기시간 등의 업무특성을 고려한 합리적인 사업시간 산정방법이 필요함을 고찰하고 개선방안을 제시하였다.

## 2. 승무계획

철도운영계획 문제 중에서 열차와 승무원에 대한 계획 업무는 가장 핵심적인 업무이다. 철도 동력차 승무계획은 전체적으로 본청 영업본부의 열차운영과에서 담당하고 있

1 정회원, 서울산업대학교 산업정보시스템공학과, 부교수  
2 정회원, 한국철도기술연구원, 운영정보시스템연구팀, 선임연구원  
3 정회원, 철도청 용산기관차 승무사무소, 지도팀장

으며 지역사무소와 승무사무소를 거치면서 세분화된다. 즉 승무사업계획은 열차시간 및 정기열차 사업다이어를 각 지역사무소별로 배정하고, 각 지역사무소에서 정기열차 다이어 및 임시열차 사업다이어를 각 기관차 승무사무소에 시달한다. 시달된 사업계획은 기관차 승무사무소에서 기관사의 기량정도, 특수관리 여부 등 여러 가지 제약조건을 감안하여 조별로 분배한다. 그림 1은 승무사업계획의 단계를 보여주고 있다.

철도청 열차운영과에서 승무사업다이어를 각 승무사무소로 할당하면 승무사무소 사업담당 지도팀장은 그림 2와 같은 양식의 승무사업교변표를 작성한다. 교변표 양식에서 다루어지는 항목을 설명하면 아래와 같다.

- 조별 : 조별 항목에는 열차운행거리별, 특성별 등으로 구분한 조의 명칭이 기입된다.
- 구분 : 같은 조의 승무사업을 수행하기 위한 순서를 나타낸다. 한 열에는 하나의 사업만을 기입한다. 또한 하나의 열이 반드시 하루를 의미하는 것은 아니고 하루에 복수의 사업을 수행하는 경우도 발생할 수 있다.
- 다이어 : 그 사업계획에 대한 열차다이어번호를 기입한다.
- 열차번호 : 계획된 다이어번호에 운행할 열차번호를 기입한다.
- 출근시간 : 구분항목에 기입된 사업을 시작하기 위해 승무원이 출근할 시간을 기입한다.
- 퇴근시간 : 구분항목에 기입된 사업을 종료하기 위해 승무원이 퇴근할 시간을 기입한다. 퇴근시간은 승무원 사업행로표에서 종료시간에 도착정리시간 30분을 더한 시간이 퇴근시간이다.
- 근무시간 : 출근시간부터 퇴근시간까지에 근무한 시간을 기입한다. 즉, 퇴근시간에서 출근시간을 감산하면 된다.
- 휴양시간 : 한 사업의 퇴근시간에서부터 다음 사업의 출근시간까지 부여된 휴식시간을 기입한다. 휴양시간은 15

시간 이상 확보되어야 한다.

- 사업시간 : 임금으로 보상되는 시간을 말하며, 출근시간부터 퇴근시간까지 모든 시간이 임금으로 보상되는 것은 아니다. 또한 사업시간은 1주에 44시간보다 크고 52시간보다 작아야 한다.
- 야간시간 : 야간근무시간으로 인정되는 시간을 기입한다. 야간근무시간의 인정은 22:00시부터 다음날 06:00시까지이며 이 시간의 실근무시간을 산정한다.
- 주행키로 : 한 사업동안에 기관사가 주행한 거리를 기입한다.

승무사업교변은 약 20일에서 30일의 주기로 순환하여 근무하는 것을 일반적인 형태로 하며 보통 2개월 시행하는 것을 기준으로 작성한다. 승무원사업교변표를 작성하기 위해서는 승무원의 기량, 열차 운행거리 등 여러 제약조건에 따라 사업의 순서를 적절하게 배정하는 것이 가장 중요하며 개인별 사업시간 및 휴식시간의 차이가 없이 균등하게 작성하는 것을 목표로 하고 있다.

### 3. 동력차 승무원 업무 분석

#### 3.1 승무원의 업무

동력차 승무원은 열차의 안전운행을 책임지고 수송업무에 종사하는 기관사, 부기관사를 말한다. 기관사는 동력차의 운전, 신호의 주시, 선로상태에 따른 운전취급 등 열차의 안전운행에 가장 중요한 책임을 지고 있으며, 부기관사는 열차 운행중 진로확인 및 신호·전호·열차의 뒤확인, 열차방호의 의무를 지는 등 기관사를 보조한다.

동력차승무원의 업무의 형태로는 기관사 2인이 승무하는 2인 승무조, 기관사와 부기관사가 승무하는 혼합 승무조, 기관사 1인이 승무하는 1인 승무조로 구분한다. 기관사 2인 승

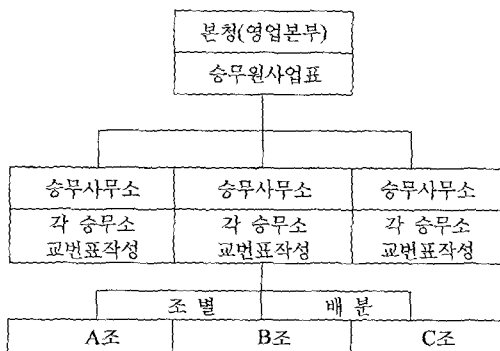


Fig. 1. 승무사업계획의 단계

조별	구분	1	2	3	...	n
	다 이 어					
	열차번호					
	출근시간					
	퇴근시간					
	근무시간					
	휴양시간					
	사업시간					
	야간시간					
	주행키로					

Fig. 2. 승무사업교변표 작성 양식

무조는 장거리(편도 운행거리 200km이상, 서울~부산, 서울~장항, 서울~광주 등) 운행열차에 해당되며, 혼합승무조는 편도 200km 미만의 중거리 열차에, 1인 승무조는 단거리 열차에 해당된다.

동력차 승무원의 근무내용을 열차출발시간부터 열차도착 시간까지의 실제 사업다이어의 행로를 이용하여 설명하면 다음과 같다.

그림 3은 장거리 열차에 해당하는 기관사 2인이 승무하는 용산기관차 승무사무소 새마을조의 서울발 부산행 13005 사업다이어를 보여주고 있으며 사업순서는 다음과 같다.

1. H27열차 출근 : 15시 00분
2. H27 회송열차 용산역 17시 30분 출발
3. H27열차 서울역 도착 : 17시 40분
4. 27열차 서울역 출발대기 감시 : 17시 40분~18시 00분 (감시시간이 30분 미만이므로 운전시간에 포함)
5. 27열차 서울역 출발 : 18시 00분
6. 27열차 부산역 도착 : 22시 24분
7. 27열차 부산역 도착 감시 : 22시 24분~22시 40분(감시시간이 30분 미만이므로 운전시간에 포함)
8. 부산역 입환 : 22시 40분~23시 10분, 도착선에서 부산역 차고까지
9. 숙사에서 숙박
10. 16열차 출근 : 07시 40분
11. 16열차 부산역 입환 : 10시 10분~10시 40분, 부산역 차고에서 출발선까지
12. 부산역 출발 감시 : 10시 40분~11시 00분(감시시간이 30분 미만이므로 운전시간에 포함)
13. 16열차 부산역 출발 : 11시 00분
14. 16열차 서울역 도착 : 15시 28분
15. 16열차 서울역 도착 감시 : 15시 28분~15시 40분(감시시간이 30분 미만이므로 운전시간에 포함)
16. D16회송열차 서울역 출발 : 15시 40분

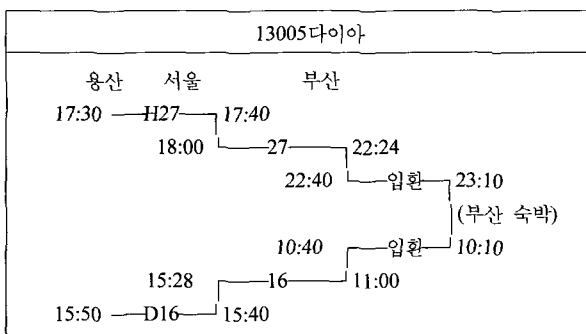


Fig. 3. 새마을조의 13005 사업다이어 행로표

17. D16열차 용산역 도착 : 15시 50분
18. 도착정리 : 15시 50분~16시 20분
19. 퇴근 : 16시 20분

### 3.2 승무원 사업시간의 구성

열차승무원이 승무사무소에 출근해서 퇴근할 때까지의 시간을 근무시간이라고 하며, 근무시간 중에서 임금으로 보상받는 시간을 사업시간이라고 한다. 사업시간은 그 근무형태에 따라서 운전시간, 준비정리시간, 대기시간, 편승시간으로 구분된다[2].

운전시간은 실제 승무열차의 운전시간으로서 열차난방 예열시간, 사업과 사업사이의 30분이내의 대합시간, 사고로 인한 2시간 이내의 정차시간이 이에 포함된다. 편승시간은 열차출발지까지 다른 열차를 타고 갈 때 소요되는 시간을 말하며, 준비정리시간은 동력차 승무원이 사업다이어 승무를 위하여 열차운행에 필요한 사전 준비와 열차승무 후 도착정리를 위한 시간으로 동력차종별로 1시간 30분부터 3시간까지로 구분한다[3].

대기시간은 동력차를 감시할 때의 감시대기시간, 승무선지에서 휴식을 취할 때 운행거리에 따라 2시간부터 3시간 30분까지 인정하고 있는 승무선지 대기시간(대합시간), 임시열차와 기타 사고발생을 대비하기 위하여 실제승무는 하지 않고 승무사무소 내에서 대기하는 비상대기시간, 출무점호를 마치고 출발선에서 대기할 경우 승계대상 열차가 30분 이상 지연될 때의 승계대기시간 등 네 가지 형태로 구분하고 대기시간이 30분 미만일 때에는 이를 계산하지 아니한다.

이 분류를 그림 3의 서울발 부산행 새마을조의 경우에 적용하면 근무시간은 25시간 20분이며 사업시간은 17시간 50분이다. 또한 사업시간은 11시간 20분의 운전시간, 2시간 30분의 준비시간, 30분의 정리시간과 3시간 30분의 대합시간으로 구성된다.

### 3.3 사업시간 산정의 문제점

출근과 퇴근 시간을 기준으로 하는 일반 직장의 임금 산출 기준과 달리 열차승무원이 받는 임금은 사업시간을 기준으로 한다. 따라서 사업시간의 균등화 문제가 그 동안 승무계획의 주된 이슈가 되어왔으나, 임금이 실 근무시간이 아닌 사업시간에 따라 산정이 됨으로 발생하는 문제점에 대한 언급은 거의 없었다. 실제로 거리에 따른 열차 노선을 살펴보면 근무시간과 사업시간의 차이가 많이 나며 그 비율 또한 일정하지가 않다. 따라서 근무시간의 차이가 많음에도 불구하고 사업시간이 같으면 동일한 임금을 받는 상황이 발생하며 이러한 현상은 노선에 따라 다르나, 특히 장거리 노

Table 1. 열차종별 피로도

구분	새마을호	무궁화/통일호	화물열차	전동차
피로도	100	87.4	85.6	82.4

Table 2. 업무강도 및 중요도(최대:10, 최소: 1)

구분	운전	편승	준비정리	대합	감시
업무강도	9.6	2.2	5.4	4.2	2.4

선의 경우 두드러진다.

이러한 문제점은 승무원의 장거리 노선 기피 현상으로 나타나고 있으며, 실제로 용산기관차 승무사무소 동력차승무원 46명을 대상으로 실시한 설문조사에서 승무원 열차 선택이 가능한 경우 절대 다수인 86.9%가 중·단거리 노선을 선택하겠다고 응답을 하였다.

사업시간 산정의 또 다른 문제점은 사업시간을 운전시간, 준비정리시간, 대기시간, 편승시간으로 구분하고 있으나 각 업무의 강도와 난이도의 차이를 고려하고 있지 않다는 점이다. 열차운행은 종별과 운행거리 및 승무시간에 따라서 업무의 강도가 다르며 피로도의 차이가 크게 발생한다. 표 1은 새마을호를 기준으로 한 운전속도에 따른 상대적인 피로도 조사결과이며[4], 표 2는 승무원을 대상으로 한 업무의 강도 및 중요성에 대한 설문조사 결과이다.

표 1, 2에서 보듯이 승무원이 느끼는 열차종별 피로도와 업무별 강도에는 현격한 차이가 있다. 여러 업무 중 운전을 가장 업무 강도가 높고 중요한 업무로 생각하고 있으며, 또한 운전시간의 비중이 큰 장거리 노선이 많은 새마을열차의 피로도가 가장 높은 것으로 조사되었다. 사업시간을 구성하는 업무들이 총사업시간에서 차지하는 비율이 열차노선별로 차이가 있고, 업무간 난이도가 존재하기 때문에 사업시간 산정 시 이러한 상황을 고려하는 것이 바람직하다.

## 4. 사업시간 산정 개선 방안

### 4.1 운행거리별 근무현황 분석

근무시간과 사업시간과의 관계, 사업시간 내의 운전시간의 비율을 파악하기 위하여 용산기관차 승무사무소의 운행거리별 근무현황을 분석하였다.

표 3은 열차 운행거리에 따른 30일 동안의 근무시간 및 사업시간의 합계와 사업시간의 여러 업무 중 운전시간의 합계를 보여주고 있다. 표에 따르면 운행거리별 사업시간은 균등하나 근무시간에는 장거리열차와 중·단거리열차 사이에 현격한 차이가 있음을 알 수 있다. 사업시간과 근무시간

Table 3. 운행거리별 근무현황

열차	시간		
	근무시간	사업시간	운전시간
장거리	357:01	233:10	125:51
중거리	286:33	236:22	71:40
단거리	285:48	227:53	89:24

의 비율은 장거리열차 65.3%, 중거리열차 82.5%, 단거리열차는 79.7%로서 장거리열차 승무사업조의 근무시간대비 임금 보상 비율이 가장 낮은 셈이다. 이러한 주된 이유는 승무선지 대기시간(대합시간)이 현 규정상 사업당 최대 3시간 30분 이상 인정되지 않으므로 편도사업 후 승무선지에서 반드시 숙박을 해야 하는 장거리열차가 사업시간 산정에 불리하기 때문이다.

업무속성 측면에서 보면 업무 강도 및 중요도가 가장 높은 운전시간 역시 장거리 열차가 가장 많다. 사업시간에서 운전시간이 차지하는 비율을 보면 장거리는 54.0%, 중거리와 단거리는 각각 30.3%와 39.2%이다. 이는 장거리 운행열차의 특성상 중간승계가 없고 운행거리가 장거리로 운전시간이 많을 수밖에 없기 때문이다.

이상에서 보듯이 일률적으로 사업시간을 산정하는 현 방식에 따르면 장거리열차의 경우, 근무시간에서 사업시간 인정 비율은 매우 낮으나 근무강도가 높은 운전시간의 비율은 상당히 높아 중·단거리열차에 비해 상대적으로 불합리한 대우를 받고 있다. 따라서 근무시간 및 업무별 특성이 고려된 보다 합리적인 사업시간 산정 방안 마련이 시급한 실정이다.

### 4.2 개선 방안

현재 동력차 승무원의 임금산출의 기준이 되는 사업시간은 출근시간부터 퇴근시간까지의 모든 시간을 인정하는 것이 아니라 업무를 운전, 편승, 준비정리, 대합, 감시, 대기 등으로 구분하여 각 업무별 근무시간의 단순 합산으로 계산하고 있다. 이러한 사업시간 산정 방식에 대한 개선된 대안을 찾기 위해서는 사업시간을 구성하는 업무에 대한 심층적인 분석 및 임금 체계에 대한 연구가 수반되어야 하나 본 연구에서는 새로운 방식에 대한 가능성을 보여주는 수준에서, 1) 근무시간 비율로서 사업시간을 산정하는 방안, 2) 운전시간 비율로서 사업시간을 산정하는 방안, 3) 각 업무의 특성에 따른 가중치로서 사업시간을 산정하는 방안 등의 세 가지 방안을 제시하고, 표 3의 용산동력차 승무사무소의 근무현황을 이용하여 각 방안을 설명하고자 한다. 또한 각 방안을 현재의 사업시간을 기준으로 한 임금산정 방식과 비교하기 위하여, 승무사무소에서 지급되는 급여 총액은 일정하다고

가정하며, 시간당 지급되는 임금은 10이라고 가정하였다.

**1) 근무시간 비율 적용**

이 방식은 실제 근무시간을 기준으로 급여를 산정하는 방식이다. 총급여에 거리별 근무시간의 비율을 곱해서 장, 중, 단거리열차의 급여를 계산한다. 표 4에 따르면 총 근무시간에 대한 노선별 근무시간의 비율은 장거리 38%이며 중단거리는 31%로 같다. 따라서 현 방식에 의해서 지급되는 급여의 총액인 6974에 이 비율을 곱하면 근무시간 기준의 노선별 급여가 계산된다. 근무시간의 비율이 높은 장거리열차의 급여가 2331에서 2679로 증가하며, 중·단거리는 약간 감소했음을 알 수 있다.

**2) 운전시간 비율 적용**

사업시간 중 가장 업무강도 및 중요도가 높은 운전시간의 비율을 급여 총액에 곱해서 장, 중, 단거리열차의 급여를 계산하는 방식이다. 노선별 운전시간의 비율은 장거리 44%, 중거리 25%, 단거리 31%이므로, 이 비율을 급여 총액인 6974에 곱하면 표 4와 같은 운전시간 기준 노선별 급여가 계산된다. 운전시간의 비율이 높은 장거리열차의 급여가 상대적으로 많이 상승했으며 중단거리 열차의 급여도 운전시간의 비율에 따라서 차별화됨을 알 수 있다.

**3) 업무특성에 따른 가중치 비율 적용**

이 방식은 사업시간을 구성하는 각 업무유형별 고유특성을 인정하고 그에 따른 가중치를 정하여 임금산정에 적용하는 방안이다. 업무특성을 고려하여 급여를 결정하는 합리적인 방안이지만 업무의 상대적 특성을 어떻게 가중치에 반영할 것인가에 관한 심층적인 분석이 선행되어야 할 것이다. 본 연구에서는 우선적으로 대합시간과 운전시간에 초점을 맞추어 가중치를 조정하였다.

현재 노선별로 근무시간과 사업시간의 차이가 많이 나는 주요 이유는 승무선지 대기시간을 운행당 최대 3시간 30분만 인정하여 장거리 열차일수록 비인정 사업시간이 많이 발생하기 때문이다. 표 5는 노선별 총대합시간 중 사업시간으

**Table 4.** 근무시간 및 운전시간 적용 시 급여 비교

노선	현 방식		근무시간		운전시간	
	급여	비율	급여	비율	급여	비율
장거리	2331	33%	2679	38%	3059	44%
중거리	2364	34%	2150	31%	1742	25%
단거리	2279	33%	2144	31%	2173	31%
합계	6974	100%	6974	100%	6974	100%

로 인정되는 대합시간을 보여주고 있다. 총 대합시간은 장거리 노선이 168시간 16분으로 가장 크나 사업시간으로 인정받는 대합시간은 44시간 25분으로 인정비율이 26% 정도이다. 따라서 장거리 노선의 경우 인정받지 못하는 대합시간이 128시간 51분이며, 이 시간이 근무시간과 사업시간의 차이가 된다.

급여산정에 있어서 대합시간은 표 5에서와 같이 모든 노선이 100%인정을 받지 못하고 있으며 인정비율도 노선별로 많은 차이가 나고 있다. 따라서 사업시간 산정 시 대합과 다른 업무와의 차이를 둘 수밖에 없다면 노선별 대합시간의 인정비율은 일정하게 유지하는 것이 바람직하며, 대합시간의 평균 인정비율을 적용하는 것이 한 방안이 될 수 있다. 대합시간의 평균 인정비율은 노선별 대합시간의 합(150:51=44:25+54:13+52:13)을 총대합시간의 합(388:9=168:16+104:24+110:29)으로 나누어서 구하며, 용산승무사무소의 경우 39%가 된다.

급여계산을 위한 업무별 가중치 측면에서 다른 업무가 시간당 10의 가중치를 가지고 있다면 대합시간은 현재 인정비율에 해당하는 장거리 2.6, 중거리 5.2, 단거리 4.8의 가중치를 가지고 있는 셈이다. 따라서 총대합시간에 장/중/단거리 노선별로 동일하게 39%에 해당하는 3.9의 가중치를 적용하면 가중치를 노선별로 상이하게 적용하고 있는 문제를 해결 할 수 있다.

또한 운전시간에 대한 고려로서 표 1에서 제시된 열차종별 피로도 결과를 운전시간에 적용하여, 중·단거리열차(무궁화/통일)를 1.0으로 보았을 때 장거리열차(새마을)에 1.14의 가중치를 주었다. 표 6은 대합시간과 운전시간에 각각 새로운 가중치를 적용하여 계산한 노선별 급여수준이다. 현 방식에서는 노선별로 각각 33%, 34%, 33% 수준이던 것이

**Table 5.** 노선별 대합시간 및 사업시간 인정비율

노선	근무시간	사업시간	대합시간	총대합시간	인정비율
장거리	357:01	233:10	44:25	168:16	26%
중거리	286:33	236:22	54:13	104:24	52%
단거리	285:48	227:53	52:13	110:29	48%

**Table 6.** 가중치에 따른 노선별 급여수준

업무 유형	운전시간		준비 정리	감시 시간	편승 시간	총대합 시간	대기 시간	가중합계	
	피로도	시간						급여	비율
장거리	1.14	125:51	35:46	4:51	3:50	168:16	18:27	2660	38.2%
중거리	1.00	71:40	37:10	18:56	10:3	104:24	44:20	2179	31.2%
단거리	1.00	89:24	43:20	25:31	17:4	110:29	0:0	2135	30.6%
가중치		10	10	10	10	3.9	10	6974	100%

38.2%, 31.2%, 30.6% 수준으로 변화되었다. 따라서 노선별로 아주 큰 차이를 보이지 않으면서 승무원들이 업무시간의 길이와 강도 측면에서 불리하게 느끼고 있는 장거리 열차의 급여수준이 상승되었음을 볼 수 있다. 이는 최근 근무기피 현상의 주된 원인인 원거리 숙박을 고려할 때 비교적 타당한 결과로 판단된다.

## 5. 결론

본 연구에서는 철도 동력차 승무원의 업무형태에 따른 근무시간의 구성요소를 살펴보고 운행거리별 근무시간에 따른 사업시간 산정의 문제점을 파악하였다. 현재 사업시간은 근로시간의 형태에 따른 구분 없이 일률적으로 임금이 동일하게 산정되어 장거리열차가 사업시간 산정에서 중거리와 단거리열차에 비하여 불이익을 받고 있는 것으로 나타났으며, 문제 해결을 위해서 운전시간과 승무선지 대기시간 등의 업무특성을 고려한 합리적인 사업시간 산정방법이 필요

함을 고찰하였다. 또한 사업시간 산정방법 개선을 위해서 근로시간과 운전시간을 기준으로 하는 방안과 각 업무별 가중치를 부여하는 방안을 살펴보았다. 그러나 본 논문에서 제시한 사업시간 산정 방법은 문제 해결을 위한 하나의 대안으로 고려될 수 있으나 이의 실행을 위해서는 보다 심도 있는 업무분석 및 타당성 조사가 선행될 필요가 있으며, 추후에 이 부문에 대한 연구가 보완이 되어야 할 것이다.

## 참고 문헌

1. 김영훈, 2000, 승무원교번 스케줄링에 관한 연구, 서울산업대학교 산업대학원 석사논문, pp.1-20
2. 철도청, 1968, 철도청공무원 근무시간 규정, 철도청훈령 제2,216호
3. 철도청, 1965, 열차운전기관사 보고절차, 철도청훈령 제811호
4. 삼일회계법인, 1993, 동력차 및 열차승무원 운용개선에 관한 연구, 연구보고서, pp.5-37