

## 화차소요량 판단의 객관성 확보를 위한 적정 회귀일 산정

### Calculation of appropriate return days for securing the objectivity of judgment of wagon quantity required

하오근<sup>\*†</sup>, 김기춘<sup>\*</sup>, 공현덕<sup>\*</sup>, 최성필<sup>\*</sup>

Ohkeun Ha<sup>\*†</sup>, Kichoon Kim<sup>\*\*</sup>, Hyunduk Kong<sup>\*</sup>, Sungpil Choi<sup>\*\*</sup>

**Abstract** Wagon return days are an indicator reflected when the wagon quantity required is judged. The return days currently applied by Korean Railroad Corporation have been set as target adjusted return days under subjective judgment by persons in charge without considering the characteristics of freight transportation and operation. The lack of objectivity of the target adjusted return days applied to wagon investment deliberation has been continuously pointed out and thus the necessity of calculations of objective wagon return days that can win the sympathy of everybody has been increasing. Therefore, the purpose of this study is to prepare the standard for application of wagon return days that can be applied when judging the required quantity of wagons utilized in railway freight transportation. To this end, the concept and characteristics of wagon return days were examined and measures to improve the operation of infrastructures were presented through a survey of opinions for shortening return days. Finally, return days by car type were calculated using data on time required by wagon transportation process over the last five years(2008~2012) and changes in wagon quantity required according to changes in the number of working days were analyzed

**Keywords** : Wagon, Return days, Wagon quantity required, Transportation process of wagon

**초 록** 화차 회귀일은 화차 소요 판단시 반영되는 지표로서 현재 철도공사에서 적용하고 있는 회귀일은 화물운송 및 운영특성을 고려하지 못하고 담당자의 주관적 판단 하에 목표 조정 회귀일을 설정하여 적용하고 있는 상황이다. 이렇듯 화차 투자심의시 적용되고 있는 목표 조정 회귀일에 대한 객관성 부족에 대한 지적이 지속적으로 제기되고 있어 모두가 공감할 수 있는 객관적인 화차 회귀일 산정의 필요성이 증대되고 있다. 따라서 본 연구는 철도화물 운송에 활용되는 화차의 소요량 판단시 적용할 수 있는 화차 회귀일의 적용기준을 산정하는데 목적이 있다. 이를 위해 화차 회귀일의 개념 및 특징을 살펴보고 주요 화물역을 대상으로 회귀일 단축을 위한 의견조사를 통해 운영 및 인프라부분의 개선방안을 제시하였다. 끝으로 과거 5년간( '08~' 12년) 화차운송 프로세스별 소요시간 자료를 이용하여 차종별 회귀일을 산출하고 작업일수 변화에 따른 화차소요량 변화를 분석하였다.

**주요어** : 화차, 회귀일, 화차 소요량, 화차운송 프로세스

## 1. 서론

화차 회귀일은 화차 소요 판단시 반영되는 지표로서 현재 철도공사에서 적용하고 있는 회귀일은 화물운송 및 운영특성을 고려하지 못하고 담당자의 주관적 판단 하에 목표 조정 회귀일을 설정하여 적용하고 있는 상황이다. 이렇듯 화차 투자심의시 적용되고 있는 목표 조정 회귀일에 대한 객관성 부족에 대한 지적이 지속적으로 제기되고 있고 최근 감사원에서는 ‘화차 보유 및 운영 부적정’에 대한 지적을 함으로써 모두가 공감할 수 있는 객관적인 회귀일 산정의

† 교신저자: 한국철도공사 연구원 경영연구처 책임연구원(okha@korail.com)

\* 한국철도공사 연구원 경영연구처

필요성이 증대되고 있다. 특히, 회귀일은 화차구입 규모 결정시 물동량과 함께 적용되는 중요한 지표로 현실적인 예산책정 및 집행을 위해서는 화물운송 및 운영특성을 반영한 신뢰성 있는 회귀일 산정근거가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 철도공사가 적용하고 있는 화차 회귀일 현황 및 문제점을 살펴보고 향후 화차 소요량 판단시 적용할 수 있는 객관적인 회귀일 적용기준을 제시하고자 한다.

## 2. 화차 회귀일 개념정립

### 2.1 화차 회귀일 용어 정의

회귀일이란, 1개 화차를 기준으로 화통이 발행된 시점부터 차기 화통이 발행된 시점까지의 시간적 범위를 의미하며, 일단위로 제시된다. 화통이 발생하는 시점은 10단계 운송프로세스 중 「적재」 단계이며, 아래의 개념도와 같이 1회 화물 운송시 거치게 되는 총 10단계의 운송프로세스 과정을 거치게 되는 시간적 범위를 일컬어 회귀일이라 칭한다. 일반적으로 복화수송 비율이 높은 컨테이너 화차의 경우 회귀일이 대체적으로 짧은 편이고, 복화수송 비율이 낮은 벌크화물(석탄, 양회 등)을 수송하는 무개차, 양회조차 등의 회귀일은 비교적 긴 특징을 나타내고 있다.

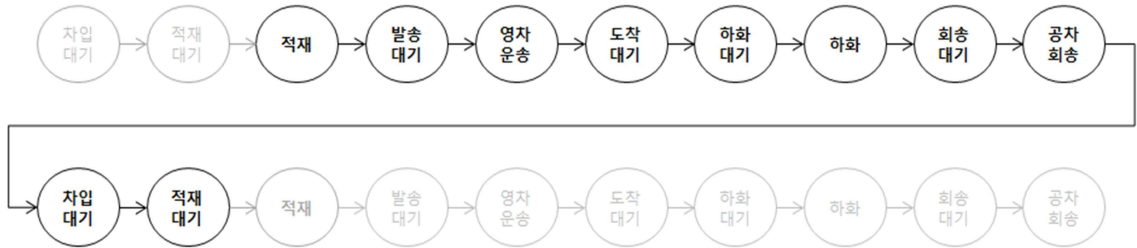


Fig. 1 Conceptual diagram of wagon return days

### 2.2 운송단계 용어 정의

화차 회귀일은 총 10개의 운송단계로 구분되며, 크게 적재시간, 운송시간, 하화시간으로 구분되며, 각 운송단계별 설명은 table 1과 같다.

Table 1 Definitions of terms by wagon transportation stage

구분		설명
적재시간	차입대기	공차가 도착역에 도착한 시점부터 차입선을 거쳐 작업선으로 옮겨지기까지의 시간
	적재대기	작업선 도착 후 적재명령이 통지되기까지의 시간
	적재	적재통지 후 화물의 적재가 완료된 시점까지의 시간
	발송대기	화물 적재 후 해당 영차의 발송명령이 통지된 후 해당역을 떠나기 전까지의 시간
운송시간	영차운송	출발역에서 도착역까지의 영차운송 시간
하화시간	도착대기	영차가 도착역에 도착한 시점부터 차입선을 거쳐 작업선으로 옮겨지기까지의 시간
	하화대기	작업선 도착 후 하화명령이 통지되기까지의 시간
	하화	하화통지 후 화물의 하화가 완료된 시점까지의 시간
	회송대기	화물 하화 후 해당 공차의 발송명령이 통지된 후 해당역을 떠나기 전까지의 시간
운송시간	공차운송	출발역에서 도착역까지의 공차운송 시간과 중간역에서의 유치시간을 포함한 시간

### 2.3 화차 소요판단 절차

화차 소요판단을 위한 절차는 Fig.2와 같으며 소요차를 산정하기 위해 다양한 변수들이 적용되고 있는데 이중 회귀일을 제외한 나머지 변수들은 그 대상과 정의가 비교적 명확한 상황이

다. 본 연구의 대상인 회귀일은 운용차 산정을 위한 지표로 적용되며, 타 변수에 비해 화차 소요량 판단에 미치는 영향이 크다.

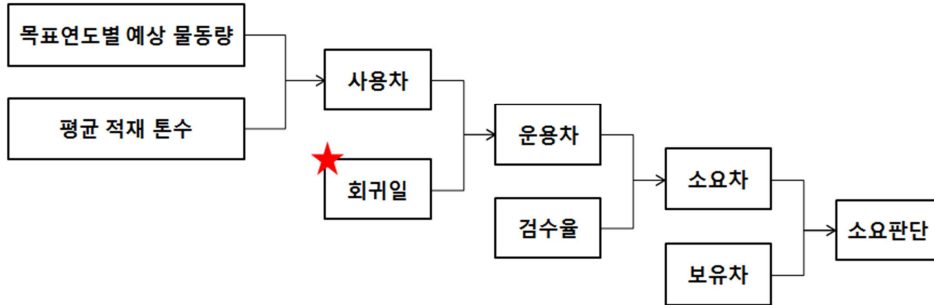


Fig. 2 Conceptual diagram of judgment of wagon quantity required

## 2.4 화차 회귀일의 종류 및 산정방법

화차 회귀일의 용어는 하나로 통용되고 있으나 사용목적 및 산정방식에 따라 3가지로 구분할 수 있고 각 각의 특징은 table 2와 같으며, 본 연구에서는 화차의 실제 운행한 실적자료를 기반으로 하는 「화차 운송프로세스 소요시간」 자료를 이용하여 적정 회귀일 산출시 적용하였다.

Table 2 Characteristics of the kind of return days

구분	특징
화물수송지침 산정식에 의한 회귀일	<ul style="list-style-type: none"> <li>·회귀일 = 운용차 / 사용차</li> <li>·물동량이 증가하면 사용차가 증가하게 되고 회귀일은 감소하게 되어 화차소요량이 감소하는 수식구조이며 논리적으로 적절치 않음</li> <li>·물류본부 업무바인더 통계자료로 활용</li> </ul>
화차 운송프로세스 소요시간에 의한 회귀일	<ul style="list-style-type: none"> <li>·화차가 실제 운송한 시간자료를 기반으로 제공되는 회귀일로 10단계 운송프로세스별 소요시간 자료 제공</li> <li>·객관적인 회귀일 산정을 위해 활용되어야 할 자료이며, 본 연구에서 운송프로세스별 표준시간 산정시 활용</li> </ul>
목표 조정 회귀일	<ul style="list-style-type: none"> <li>·화차 중장기 소요판단시 적용되며, 담당자의 주관적 판단에 의거하여 산정</li> </ul>

## 3. 화차 회귀일 현황 및 단축방안

### 3.1 화차 회귀일 현황

화차 회귀일 현황은 XROIS를 통해서 수집· 관리되고 있는 「화물수송지침에 의한 회귀일」 과 「화차 운송프로세스 소요시간에 의한 회귀일」 을 대상으로 살펴보았다. 회귀일 현황을 분석한 결과 대부분의 차종별 회귀일이 지속적으로 증가하고 있는 것으로 나타나 화차운영의 효율화가 필요한 것으로 나타났고, 특히 컨테이너차의 회귀일 증가율이 가장 높은 것으로 나타났다. 회귀일이 증가하는 주요 원인으로는 화물역 작업환경 열악, 화물 취급역 증가(임시취급), 화물 O/D 다변화, 화물시설 노후 등이며, 근래 들어 화물열차 운행시 일정물동량 이상일 경우에만 화물열차를 운행함으로써 화차 대기시간이 증가하게 되고 이로 인해 회귀일이 증가하는 현상이 발생하고 있다.

2012년도를 기준으로 앞서 제시한 3가지 회귀일을 비교한 결과 차종별로 차이가 발생하고 있다. 이중 「목표 조정 회귀일」 은 화차 중장기 소요판단시 적용하는 수치로서 물류본부 업무 담당자의 주관적 판단에 의거하여 산출· 적용하고 있는 실정이며, 이에 대한 객관성 부족으로 투자심의회 지속적인 지적을 받고 있다. 참고로 컨테이너차 회귀일은 2006년 실적치인 1.47

일을 적용하고 있는 실정이다.

Table 3 Present situations of return days by car type (2012년)

구분	컨테이너차	양회조차	무개차	유개차	평판차	자갈차	유조차
화물수송지침 산정식에 의한 회귀일	1.73	4.13	4.50	6.70	9.36	17.17	12.18
화차 운송프로세스 소요시간에 의한 회귀일	3.24	5.73	7.05	9.61	11.74	15.67	9.53
목표 조정 회귀일	1.47	3.75	3.66	4.26	4.00	7.16	3.76

### 3.2 화차 운송프로세스 소요시간 현황분석

2012년도 월별·화차별 운송프로세스 소요시간을 살펴보면 총 운송시간 중 공차회송시간이 차지하는 비중이 가장 큰 것으로 나타나 회귀일 단축을 위해서는 해당 프로세스의 시간절감이 중요한 것으로 판단된다. 또한 차입대기, 적재대기, 회송대기시간도 비교적 높은 것으로 나타나 해당 프로세스의 시간단축방안이 모색되어야 한다. 그 외 화물이 적재된 후 하화되기까지의 운송단계인 적재, 발송대기, 도착대기, 도착대기, 하화대기, 하화시간은 비교적 짧은 것으로 나타났고, 영차운송은 현실적으로 단축하기에는 한계가 있다.

Table 4 Average time required by car type and by .transportation process (2012년)

[단위 : 시:분]

구분	차입 대기	적재 대기	적재	발송 대기	도착 대기	하화 대기	하화	회송 대기	영차 운송	공차 회송	총 운송시간
컨테이너차	8:12	9:50	0:12	2:50	1:40	2:01	0:50	10:27	10:25	33:13	79:40
양회조차	11:37	6:22	1:01	8:52	2:34	1:48	1:02	4:29	24:10	77:27	139:22
무개차	20:58	9:59	1:12	8:43	2:33	2:43	0:41	8:56	18:33	97:45	172:03
유개차	33:42	12:58	1:06	5:34	3:10	3:26	1:10	10:27	22:25	138:29	232:27
평판차	42:55	15:25	0:58	5:50	3:31	1:59	1:02	29:37	18:06	164:43	284:06
자갈차	19:16	22:16	0:26	6:33	2:15	5:48	0:25	15:20	19:47	285:59	378:05
유조차	40:57	8:53	0:29	4:46	0:56	3:04	1:57	14:14	13:41	142:13	231:10

과거 5년간 화차 운송프로세스별 소요시간을 분석한 결과 총 운송시간이 매년 증가하고 있어 화차 운영효율성 향상을 통해 운송시간의 단축이 필요한 것을 나타냈다. 총 운송시간의 증가는 다양한 원인이 있으나 이중 ‘공차회송’ 시간이 ‘10년 이후 급격히 증가하고 있고 과거 5년간 41.5%~63.9의 증가율을 나타내고 있어 이에 대한 중점관리가 시급한 것으로 판단되며, ‘차입대기’, ‘적재대기’ 시간의 증가율도 타 프로세스에 비해 높은 것으로 나타나 화차 운송시간 단축을 위한 주요대상으로 판단된다.

Table 5 Transportation process time required increase rates by wagon (2008년~2012년)

[단위 : %]

구분	차입 대기	적재 대기	적재 시간	발송 대기	도착 대기	하화 대기	하화 시간	회송 대기	영차 운송	공차 회송	총 운송시간
컨테이너차	23.2	23.6	-18.4	-0.7	-24.5	-5.9	-16.3	45.8	-0.6	51.6	19.2
양회조차	9.2	0.1	0.0	-2.4	-33.8	-30.4	-16.4	-14.8	0.6	45.8	10.0
무개차	6.5	-1.4	23.6	-1.6	-32.6	-30.2	-26.8	-4.5	-1.2	63.9	13.6
유개차	16.2	-12.5	-7.2	-3.1	-27.4	-35.1	-18.6	-10.7	4.8	44.8	12.1
평판차	3.9	-13.5	-18.9	-2.9	-6.9	-29.5	-8.3	9.8	9.7	51.4	17.4
자갈차	2.7	-21.8	4.3	4.2	-46.6	-40.1	-41.0	-25.5	-3.1	41.5	6.3

### 3.3 화차 회귀일 단축방안

화차운영 효율성 향상을 위한 개선방안 도출을 위해 연간 100만 톤 이상 취급하는 주요 화물역을 대상으로 의견수렴을 실시하였고 그 결과는 다음과 같으며, 운영과 인프라부분을 중심으로 정리하였다. 특히 화주를 대상으로 화차 회귀일의 중요성을 인식시키기 위한 홍보가 필요한 것으로 나타났다.

Table 6 Results of convergence of opinions for shortening wagon return days

구분	화차운영효율 저하 및 시간지연 원인	개선방안(운영, 인프라)
차입대기	-공차가 물리는 시간대가 많아 차입시기를 설정하기 어려움 -입환기 운영시간이 제한적임	-공차 도착시간 분산, 도착선로 증설 -공차 운행 스케줄 조정 -입환기 운영시간 조정(연장)
적재대기	-공차 회전율 저하로 대기시간 지연 -화차 운영정보 부족에 따른 비효율 발생	-공차 적기 확보 -화차 차입정보의 신속한 공유
적재	-작업선이 짧아 입환기를 이용하여 화차 변경에 따른 시간지연	-작업선 연장 -입환기 운영시간 조정(연장)
발송대기	-도중 및 착역 체화로 발생 지연 -발송열차가 부족하여 즉시 발송이 어려운 관계로 대기시간 지연	-착역 하화상태 확인을 통한 열차 운행 스케줄 조정 -열차증편
도착대기	-화주의 주말작업 미이행에 따른 화차대기 -도착역 용량을 초과한 화차 도착	-화주가 작업하는 날 오전에 화물이 도착하도록 운영 -고객의 정확한 작업량 및 작업일 파악
하화대기	-작업선이 짧아 입환기를 이용하여 화차 변경에 따른 시간지연 -입환기 운영시간이 제한적임 -겨울철 동탄발생, 여름철 죽탄 등으로 하화불능 -도착물동량 조절 실패로 적하장 만개 하화대기 -하화시설(사이로, CY 등) 부족 -차입선로 길이 짧음	-작업선 연장 -입환기 운영시간 조정(연장) -사전물동량조정을 통해차입선화차만제방지 -하화시설(사이로, CY 등) 신축 및 확장 -효율적인 하화장비 및 시스템 구축
하화	-발전소내 하역기고장, 페이더로더 고장 발생 -문비불량 발생으로 하화 불가 -하화시설(사이로, CY 등) 부족 -화주의 회귀일 의식부족으로 화차에 적재한 상태로 대기	-하화장비의 효율적인 관리 -화차정비 적극 이행 -하화시설(사이로, CY 등) 신축 및 확장 -패널티(화차 유치료 등) 부과를 통한 화주의 회귀일 의식 고취
회송대기	-회송열차 부족 -도착역, 발송역가 정보공유 미비 -운행구간의 이해상황 및 회송여건 정보부족	-열차증편 -역별 정확하 작업량 공유를 통한 회송열차 운행 스케줄 조정 -운행구간에 대한 정보공유

## 4. 화차 회귀일 산정 및 효과분석

### 4.1 화차 회귀일 산정절차

화차 회귀일 산정을 위한 절차는 Fig.2와 같으며 과거 5년간( '08년~' 12년) 차종별 화차운송단계별 소요시간자료를 이용하여 기술통계분석을 실시하고 100분위수를 도출하였다. 화차 회귀일 산정은 대안 1(15분위수), 대안2(20분위수), 대안3(25분위수)로 구분하여 각 차종별 회귀일을 산출하였다.

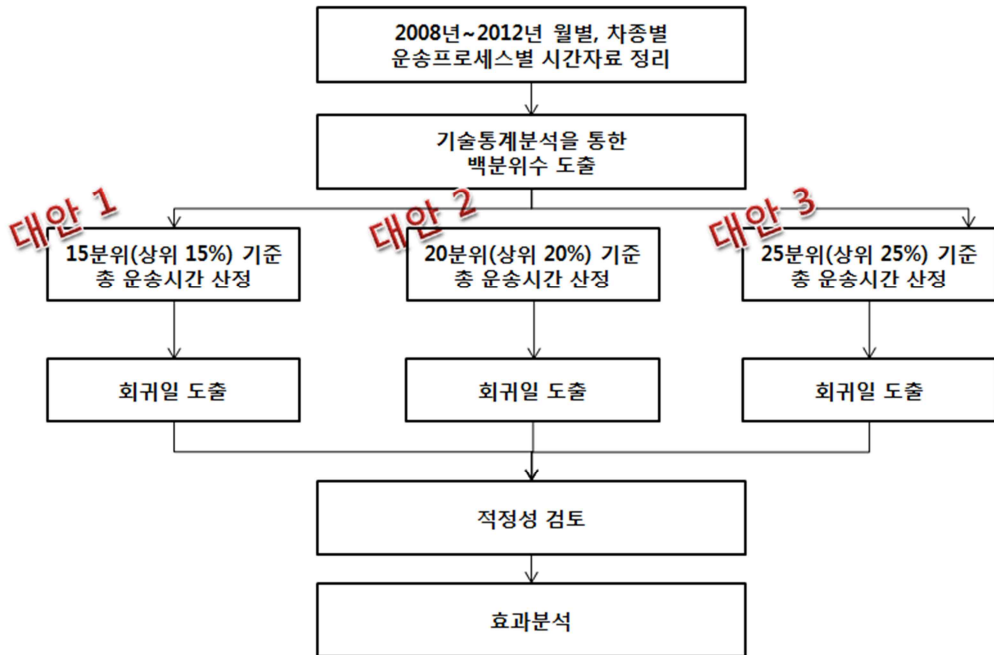


Fig. 3 Procedure for calculation of wagon return days

#### 4.2 화차 회귀일 산정

화차 회귀일 산정결과 3가지 분석대안 중 중장기 화차 소요량 판단시 대안 3(25분위수)의 회귀일을 우선 적용하고 향후 화물열차 운영 및 인프라 조건이 개선된 시점에서는 대안 1(15분위수), 2(20분위수)를 적용하는 것이 적절할 것으로 판단된다.

그 이유는 첫째, 물류본부에서는 중장기적으로 화물역 기능조정(폐지, 이전, 통합)을 통해 화물운송 효율화를 도모하고자 계획하고 있다. 즉, 화물취급역이 줄어들게 되면 화차운영이 단순화되고 이로 인해 회귀일은 단축될 것이다. 하지만 화물역 기능조정은 중장기적 관점에서 추진하고 있는 계획이므로 다소 무리한 회귀일 설정은 화차운영에 문제가 될 수 있으므로 대안3(25분위수) 회귀일을 우선 적용하는 것이 바람직하다.

둘째, 물류본부 자체적으로 화차운영 효율성 향상을 위해 고정편성열차 운행 및 화물 하차시간 관리 등 부단한 노력을 기울이고 있으나 철도물류 특성상 특정분야를 개선한다고 해서 전체 시스템의 효율성 향상에 미치는 영향이 크지 않다. 따라서 대안3(25분위수) 회귀일을 우선 적용하고 향후 화물열차 운영을 위한 일정수준 이상의 운영 및 인프라조건이 준비된다면 보다 상향조정된 대안1(15분위수), 2(20분위수) 회귀일을 적용할 수 있을 것이다.

셋째, 통계학 관점에서 자료의 분포를 고려했을 때 15분위수와 20분위수는 상위클래스에 해당하는 기준점으로 이는 화차가 효율적으로 운영되는 상황에서의 회귀일로 해석할 수 있으나 2012년도 화차 회귀일(컨테이너 1.73, 양회조차 4.13, 무개차 4.50)을 감안할 때 25분위수를 적용하는 것이 현실적인 대안으로 판단된다.

Table 7 Results of calculation of wagon return days by alternative

구분	컨테이너차		양회조차	무개차		유개차		평판차	유조차
	컨테이너	철강		일반	호퍼	쌍문유개	쌍문전개		
화물수송지침 회귀일	1.73		3.92	4.21		5.73		11.58	-
목표조정 회귀일	1.46		3.75	3.66		4.26		4.00	3.76
대안1(15분위수)	1.40		2.56	3.15		4.32		4.74	4.15
	1.32	2.82		3.03	1.47	4.55	4.01		

대안2(20분위수)	1.54		3.25	3.83		5.33		5.17	4.73
	1.46	3.07		3.80	1.74	5.60	4.55		
대안3(25분위수)	1.67		3.43	4.01		5.73		5.50	4.88
	1.58	3.37		4.48	2.07	6.67	5.24		

#### 4.2 화차 소요량 분석

화차 소요량 분석은 앞서 도출한 화차 회귀일과 사용차수 산정시 적용되는 작업일수의 변화를 고려하여 실시하였다. 화차 회귀일 적용치는 대안 1(15분위수), 2(20분위수), 3(25분위수)의 결과를 적용하였고 사용차 산정을 위한 작업일수는 기존에 적용하고 있는 365일과 근무환경 변화를 고려한 300일, 주말(일요일) 화물열차운행을 고려한 340일을 적용하여 분석을 실시하였다.

대안 3(25분위수) 회귀일을 적용했을 경우의 소요량 분석결과를 중심으로 살펴보면 컨테이너차의 경우 125량이 부족한 것으로 도출되어 컨테이너의 원활한 수송을 위해서는 부족한 수량만큼 확보해야 하는 것으로 나타났고, 나머지 화차들은 현재 보유한 화차가 충분한 것으로 나타나 화차 매각 및 용도전환을 통해 유지보수비용 절감 및 예산확보 용도로 활용하는 것이 바람직한 것으로 나타났다.

Table 8 Results of analysis of wagon quantity required by alternative

구분		유개차	무개차	평판차	컨테이너차	양회조차	유조차
작업일수 365일 적용	목표 조정 회귀일	442	1022	332	102	340	623
	대안 1(15분위수)	432	1,272	309	356	1,263	568
	대안 2(20분위수)	251	938	297	99	728	489
	대안 3(25분위수)	195	941	287	-125	675	295
작업일수 300일 적용	목표 조정 회귀일	277	633	306	-481	-290	510
	대안 1(15분위수)	264	937	280	-174	834	445
	대안 2(20분위수)	44	531	264	-485	182	346
	대안 3(25분위수)	-27	515	252	-757	99	148
작업일수 340일 적용	목표 조정 회귀일	403	981	323	-95	213	411
	대안 1(15분위수)	390	1250	299	176	1205	353
	대안 2(20분위수)	197	892	286	-100	629	268
	대안 3(25분위수)	119	797	276	-340	480	246

### 5. 결론 및 향후 연구

본 연구에서는 철도공사가 적용하고 있는 화차 회귀일 현황 및 문제점을 살펴보고 향후 화차 소요량 판단시 적용할 수 있는 객관적인 회귀일 적용기준을 제시하였다. 이를 위해 화차 회귀일의 개념을 정립하고 과거 5년간( '08년~12년) 차종별 회귀일 현황 및 문제점을 분석한 결과 회귀일 산정방식에 따라 회귀일 수치의 차이가 발생하고 적용 및 활용대상이 상이한 것으로 나타났다.

차종별 10단계 운송프로세스 소요시간을 분석한 결과 「차입대기」, 「적재대기」, 「회송대기」, 「공차회송」 시간이 전체 운송시간의 약 80~90%를 차지하는 것으로 나타나 회귀일 단축을 위해 집중적으로 개선해야 할 대상으로 판단하였다.

연간 100만 톤 이상 취급하는 주요 화물역 담당자를 대상으로 화차운영 효율성 향상을 위해 운영과 인프라 측면으로 구분하여 의견조회를 실시하였고 주요 결과를 요약하면 운영측면에서

는 「화물 처리능력을 고려한 화물열차 운행」, 「입환기 운영시간 조정」, 「착발역 선로여건을 고려한 화물열차 운영」, 「화차 운영정보의 공유」 등이 필요한 것으로 조사되었다. 인프라 측면에서는 「작업선, 차입선 연장」, 「화물열차 증편」, 「하화시설 확장」 등이 필요한 것으로 조사되었고, 화주의 의식전환에 대한 의견으로 「화주의 화차 회귀일에 대한 중요성 인식 및 홍보」가 필요한 것으로 조사되었다.

화차 회귀일 산정을 위해 과거 5년간('08년~12년) 차종별 운송프로세스 시간자료를 활용하였고 기술통계분석을 통해 100분위수를 도출하였다. 3가지 분석대안은 15분위수(상위 15%), 20분위수(상위 20%), 25분위수(상위 25%)로 설정하여 회귀일을 산출한 결과 현재의 여건상 25분위수(상위 25%)를 기준으로 적용하는 것이 적정할 것으로 판단된다. 다만, 화물운송을 위한 운영 및 인프라부분의 개선이 이루어진다면 15분위수(상위 15%), 20분위수(상위 20%)에 해당하는 회귀일을 목표치로 상향조정하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

화차 소요량 분석은 대안별 회귀일과 사용차 산정시 적용되는 작업일수 변화를 고려하여 실시하였고 물류본부에서는 현재의 작업여건을 고려하여 분석대안 중 적정한 대안을 선별하여 적용하는 것이 바람직할 것 이다.

적정 회귀일 산정은 산술적으로 계산하기에는 매우 어려운 부분이다. 즉, 화차운영에 대한 물류본부의 강력한 의지가 중요하며 이를 실현하기 위한 운영계획 수립과 실행이 중요함을 잊지 말아야 한다. 끝으로 이상적인 화차 회귀일은 화물열차의 효율적 운영전략과 물리적인 인프라조건이 완벽한 상황에서 가능하나 현재의 철도물류분야 여건과 환경은 많이 부족한 상황이며, 이를 개선하기 위해서는 많은 노력을 기울여야 할 것이다.

### 참고문헌

- [1] KORAIL(2009), Railway transport business service handbook (2009.1.1. 시행)
- [2] KORAIL(2012), Freight transportation guidelines (2012.03.30. 개정)
- [3] KORAIL(2012), Detailed freight transportation rules (2012.06.26. 개정)
- [4] KORAIL(2013), Logistics division work binder (2013.6 기준)
- [5] KORAIL, eXtended Railroad Operating Information System(XROIS)
- [6] KORAIL(2013), Mid/long-term wagon quantity require judgment program