

## 우편 구분 기계 유지 보수 방식에 관한 연구

박정현<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>한국전자통신연구원 우정기술연구부

### A Study on the Maintenance System for Mail Sorting Machine

Jeong-Hyun Park<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Postal Logistics Technology Research Department, ETRI

**요약** 본 논문은 현행 국내 우편기계 유지보수 체계의 문제점을 기술하고 이에 대한 개선 방안으로 현 우편기계 유지보수 방식과 다른 방식에 대해 경제성 및 효율성 측면에서 AHP 방식에 근거하여 조사한 결과를 제시하였다. 아울러 현 우편기계 유지보수 방식에서 정의되지 않은 예방 및 고장 수리에 대한 표준 절차와 우편기계 유지보수 이력 관리 및 정보 공유 체계를 위한 유지보수 기술 지원 센터 운영 모델을 제시하였다. 제안된 우편기계 유지보수 방법은 우편기계 유지보수의 안전성과 효율성에 기여할 수 있다.

**Abstract** This paper describes the problem of existing maintenance system for mail sorting machines, and presents to-be considerations of maintenance system based on AHP (Analytic Hierarchy Process) analysis with efficiency and economic aspects. There are standard procedure for diagnosis and repair of mail sorting machine as preventive and operational maintenance, roles and missions of maintenance technical support center for upgrade of maintenance skill in this paper. The proposed maintenance system will be adapted for more safety and efficiency maintenance of mail sorting machine.

**Key Words** : Mail Sorting Machine, Maintenance System, Postal Logistics, Failure Repair

### 1. 서론

우편기계 유지보수 효율화는 점검 및 고장수리 절차와 및 부품 수급 관리 체계의 표준화와 더불어 우편기계 유지보수 이력 관리의 공유 환경 구축과 유지보수 이력 정보의 지속적인 활용 유도와 개선을 통해 가능하다. 또 효율적 우편기계 유지보수 체계 구축을 위해서는 먼저 우편집중국간 우편기계 유지보수 기술 수준의 격차를 해소하고 보다 안전적이고 신뢰성있는 우편기계 유지보수가 되도록 기술 지원이 되어야 하며, 우편기계 핵심부분에 대한 고장 수리와 PLC (Phase Lock Controller) 혹은 소프트웨어 부분에 대한 고장수리를 자체적으로 처리할 수 있도록 우편기계 유지보수 자체 인력 수준이 전문화되도록 기술 교육이 되어야 한다. 현재 국내 우편물은 연간

50억 통이 넘게 처리되고 있으며 이중 소포 물량은 연간 20 % 이상의 증가율을 보이고 있는 실정이다[1-5]. 또 전국 우편집중국에는 소형 통상 우편물 자동 구분처리를 위한 OVIS/LSM (Optical character recognition, Video coding system Interface System/Letter Sorting Machine) 구분기 59대, 소포구분기 30대, 얇은 대형 통상 우편물 자동 구분을 위한 플랫구분기 22대, 소형 소포를 포함한 두꺼운 대형 통상 우편물 자동 구분을 위한 패킷구분기 20대, 대형 복합구분기 8대, 그리고 소형 등기우편물 자동 구분기 3대, 집배 자동 순로구분기 4대가 설치되어 운영 중에 있다[1-5]. 이 중 대부분의 장비는 외국에서 도입된 시설로 사용 기간 경과에 따라 노후도가 증가하고 있으며, 유지보수도 외부 위탁과 내부 유지보수 인력으로 수행하고 있다. 따라서 이기종 분산 운영 환경에서 우편

본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 우정기술연구개발사업의 일환으로 수행하였음.[2006-X-001-02, 실시간 우편물류 운영기술 개발]

\*교신저자 : 박정현 (jh-park@etri.re.kr)

접수일 09년 09월 02일

수정일 (1차 09년 10월 30일, 2차 09년 11월 09일)

게재확정일 09년 11월 12일

기계 유지보수는 표준 절차도 없이 수행되어 안정적인 시설 운영에 미흡한 상황이다. 이에 본 연구는 이기종 분산 운영 환경에서의 우편기계에 대한 현행 유지보수 체계를 분석하고, 적정성과 경제성을 검토하여 보다 합리적이고 효율적인 우편기계 유지보수 체계를 구축 할 수 있는 방향을 제시하는데 그 목적이 있다.

본 논문 1장에서 우편기계 유지보수 체계 연구 필요성을 기술하고, 2장에서는 전국적으로 분산 운용 중인 150여대의 이기종 우편기계에 대한 유지보수 실태 분석과 문제점을 기술하며, 3장에서는 보다 효율적인 우편기계 유지보수 개선 방향으로 AHP [6-13] 기반의 우편기계 유지보수 체계에 분석 결과를 기술하고, 나아가 우편기계 유지보수 정기점검 및 고장수리 표준 절차와 우편기계 유지보수 기술 지원 센터의 역할과 기능을 제시하며, 마지막 4장에서 결론을 기술한다.

## 2. 우편기계 유지보수 실태와 문제점

현행 우편기계 유지보수는 고장 수리와 예방 점검 차원에서 5 가지 고장 단계와 7가지 고장 원인, 그리고 5가지 우편기계 시스템 계통으로 분류되어 수행되고 있다. 이 장에서는 현행 우편기계 유지보수 체계에서의 유지보수 실태와 문제점을 기술한다.

### 가. 우편기계 유지보수 실태

우편기계 유지보수 점검주기와 항목, 고장단계, 그리고 고장원인과 고장계통 통계를 기술한다.

#### 1) 점검주기 및 항목

우편기계 예방보수를 위해 수행하는 정기점검은 일일, 주간, 월간, 분기, 반기 그리고 년간으로 나누어지며 점검 항목은 점검 주기별로 분류되어 있다. 그림 1은 소형 통상 구분기에 대한 점검주기와 점검항목을 보인다. 점검주기 측면에서 보면 지나치게 많은 예방 점검주기로 우편기계 운영효율을 오히려 떨어트릴 수 있는 상황을 가져올 수 있으며, 점검항목 또한 보다 구체화되어 목록화 할 필요가 있음을 확인할 수 있다. 따라서 우편기계 점검주기의 개선과 점검항목의 보다 구체적인 정의와 점검항목별 처리절차 등에 대한 보완이 필요하다.

OVS	일일점검	주간점검	월간점검
	기본 동작상태 정동,센서 동작 상태	벨트 장력 조정 스캐너 및 판독 상태 PCB 점검 기타 장치, 센서 점검	전원-모터 점검 각종 센서 및 펠리 청소 벨트, 고무롤 미모 점검 기계 작동 테스트 및 점검 구동 테스트
3개월 점검	6개월 점검	연간점검	
구동 모터 점검 기계 청소 기계 점검(전원투입 전-후) 구동 테스트	전원공급 점검 구동 모터 점검 공급부 및 경로부분 청소 스캐너, 각종 센서-펠리 청소 기계 점검(전원 투입 전-후)	6개월과 대부분 동일 (+추가사항)	
LSM	일일점검	주간점검	월간점검
	공급부의 공급 상태 WABCR, BCR 점검 정렬 장치 점검 롤러 및 벨트 구동 상태 UPS 상태 민제, Jam 알람 상태	(월간점검 + PCB 점검)	기계동력 점검 기계 청소 기계 점검(전원투입 전-후) BCR 및 스캐너 점검 구동 테스트 정지 스위치
3개월 점검	6개월 점검	연간점검	
월간점검과 유사항목 많음 (+추가사항)	3개월과 유사항목 많음 (기계점검, BCR 및 스캐너 점검, 구동테스트 등 다소 다름)	3개월 + 6개월 항목 (대부분 검사 세부사항 추가)	

[그림 1] 우편기계 점검주기와 항목[4-5](서장구분기)

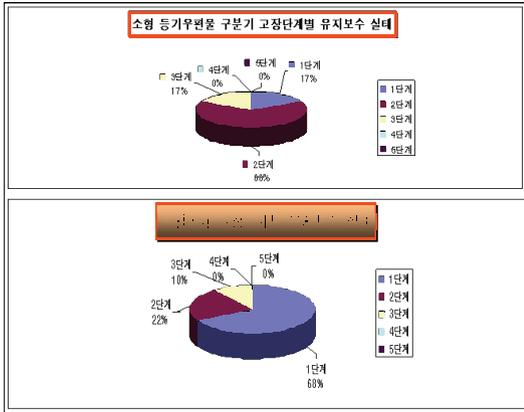
#### 2) 고장단계

우편기계 고장은 그 심각도에 따라 5개의 단계로 나누어져 있고 각각의 고장 단계는 그림 2와 같은 기준에 의해 분류된다.

고장 단계	고장 내용
1 단계	기기의 손상 없이 운용상의 이상으로 인한 장애가 발생된 상태로써 소모품교체, 먼지제거, 청소 등으로 원상복구 가능한 상태 ⇒ 운용상의 이상
2 단계	부품의 교체 없이 나서조인, 릴레이 점접 불량 교정 등 일정한 정비공구와 간단한 정비기술로 복구 가능한 상태 ⇒ 부품 결합 상태 조정
3 단계	유니트 분해, 불량부품 교체 및 조정 후 측정기로써 시험을 해야하는 상태 ⇒ 유니트-부품 단위의 결합
4 단계	기계전반의 완전분해, 훼손부품의 교체 등 완전조정 정비해야 하는 상태 ⇒ 기계 전반의 결합
5 단계	국내기술진으로 수리가 불가능하거나 부품의 품질 또는 수리의 시급성 등으로 인하여 의주정비 하는 것이 경제적으로 유리할 경우나 특수품에 대하여 기계제 직회사로 하여금 소정의 정비를 의뢰하여야 하는 상태 ⇒ 수리 불가

[그림 2] 우편기계 고장단계[4-5]

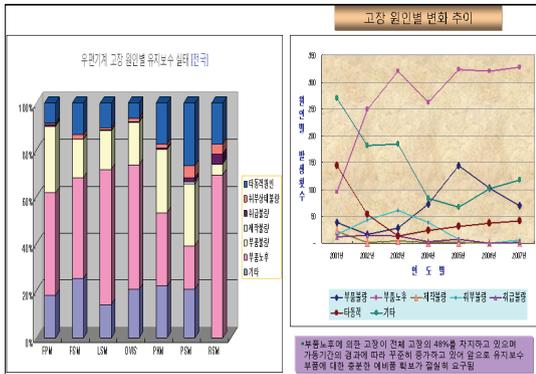
1단계는 소모품 교체 등의 수준이고, 2단계는 부품 결합 수준, 3단계는 유니트 단위 결합, 4단계는 기계전반의 결합, 5단계는 수리 난이도가 매우 높은 수준을 의미한다. 위 고장단계 기준에 따라 2007년 전국 우편기계 고장 단계별 통계를 보면 그림 3과 같으며, 많은 고장이 1단계에서 3단계 수준이며 4단계와 5단계 고장은 거의 발생하지 않은 것으로 보이고 있다.



[그림 3] 우편기계 고장 단계별 통계[4-5]

3) 고장원인

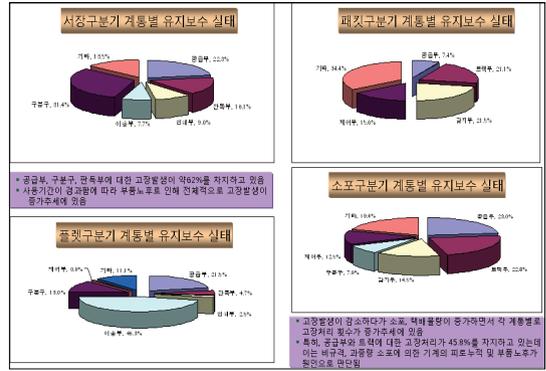
우편기계 고장원인은 부품노후, 부품불량, 제작불량, 취부불량, 취급불량, 타동적 원인 등 그 내용에 따라 7가지로 나누어져 있으며 위 고장원인 분류 기준에 따라 2007년 전국 우편기계 고장원인 통계를 보면 그림 4와 같다.



[그림 4] 우편기계 고장원인별 통계[4-5]

4) 고장계통

우편기계 고장계통은 크게는 공급부, 트랙부, 감지부, 구분부, 그리고 제어부 등으로 나눌 수 있으나 해외 여러 제조사를 통해 각종 구분기를 도입하다 보니 구분기 별 계통이 통일되지는 않은 상태이다. 2007년 전국 우편기계 고장계통에 따른 고장계통은 그림 5와 같으며 소포구분기의 경우는 공급부와 트랙부, 그리고 플랫폼구분기의 경우는 이송부 등에서 많은 고장이 발생함을 알 수 있다.



[그림 5] 우편기계 고장계통별 통계[4-5]

나. 우편기계 유지보수 문제점

국내 우편기계는 전국적으로 30개의 우편집중국 150대가 분산되어 설치 운영 중에 있다. 많은 우편기계가 해외에서 수입해 오다 보니 이기종 분산 환경에서 운영 중인 우편기계 유지보수 비용으로도 연간 수십억 이상이 소요되고 있는 실정이며 유지보수 체계와 표준 절차가 준비되지 않은 관계로 유지보수 효율성이 미흡한 실정이다. 나아가 유지보수에 대한 기술 축적이나 공유 체계가 되어 있지 않아 지역적으로도 유지보수 기술 수준에 대한 차이가 발생되며 고장 수준이 높은 경우는 장기간 기계 운영이 되지 않아 우편기계 운영 효율에도 영향을 주고 있다.

1) 우편기계 고장 분류와 점검주기 측면

현행 우편기계 유지보수 체계에서 우편기계 고장원인은 부품노후, 부품불량, 제작불량, 취부불량, 취급불량, 타동적 원인 등 그 내용에 따라 7가지로 나누어져 있으며 고장단계도 5가지로 분류되어 있고 고장계통도 5가지 형태로 분류되어 있다. 그러나 고장단계 분류는 우편기계 유지보수 이력 관리 및 활용 차원에서 보다 현실적으로 정의될 필요가 있으며 이를 위해 향후 FMEA (Failure Mode Effect Analysis)기반 [14] 우편기계 유지보수 수행 방안이 고려된다. 또한 우편기계 고장원인의 많은 부분이 부품노후와 부품불량으로 부품관리에 대한 종합적이고 효율적인 대책이 필요함을 알 수 있으며 예방 점검 주기는 보다 간결하고 장기적인 점검 주기는 생략할 필요가 있다. 또 점검 항목은 유지보수 요원이 정확하게 숙지할 수 있도록 보다 구체적 목록으로 분류하여야 한다.

2) 유지보수 표준 절차

현행 우편기계 유지보수 체계에서 우편기계에 대한 정기점검과 고장수리에 대한 표준 절차가 부재 상태다. 이

렇다 보니 우편기계 유지보수 효율성이 떨어지고 있다. 보다 효율적인 유지보수가 되기 위해서는 우편기계 각 부분별 예방 점검과 고장 수리 그리고 부품 교체에 대한 표준 매뉴얼이 준비되어야 한다.

### 3) 유지보수 기술 격차 및 정보 공유 체계

현행 우편기계 유지보수 체계에서 우편기계 유지보수에 대한 고장 이력 관리 및 정보 공유 활용 체계가 미약한 상황이다. 이렇다 보니 지역간, 유지보수 요원간 기술 격차가 발생되고 유지보수 효율성 또한 떨어지고 있는 실정이다. 나아가 우편기계 유지보수 기술 향상이 어려워 우편기계 유지보수 기술 공유 환경 구축이 필요한 상황이다. 또 우편기계 부품 수급에 대한 관리 체계가 미약하여 불필요한 비용이 소요되고 있는 실정이다. 따라서 이를 위한 환경 개선이 절실한 상황이다.

## 3. 우편기계 유지보수 체계 개선 방향

우편기계 유지보수 효율화는 점검 및 고장수리 절차와 부품 수급 관리 체계의 표준화와 더불어 우편기계 유지보수 이력 관리의 공유 환경 구축 및 유지보수 이력 정보의 지속적인 활용 유도를 통해 가능하다. 본장에서는 우편기계 유지보수 체계 개선 방향으로 AHP 방식에 기초한 유지보수 방식의 분석 결과와 예방 점검 및 고장 수리에 대한 표준 절차 그리고 유지보수 이력 관리 및 정보 공유 체계를 위한 우편기계 기술 지원 센터 모델 및 이에 대한 역할과 기능을 제시한다.

### 가. 유지보수 방식

본 소절에서는 우편기계 유지보수 방식에 대해 AHP 방식에 기초한 분석 내용을 기술한다. 먼저 우편집중국의 우편기계 유지보수 체계는 유지보수 업무의 수행 주체를 고려하여 자체+비상주 외주 방식과 자체+거점상주 외주, 완전 자체 수행 방식, 그리고 완전 외주 방식 등 4 가지로 고려할 수 있다. 각 방식에 대해 경제성, 효율성 그리고 유지보수의 안정성을 고려한 미래성 측면에서 그 특징을 그림 6에서 기술한다.

- 자체+비상주 외주 방식: 집중국 유지보수 담당 인력과 외주 업체 인력이 유지보수 업무를 분담하는 우편기계 유지보수 방식으로, 유지보수 비용이 절약되며 유지보수 기술의 축적이 가능하다는 장점이 있다. 그러나 외부 계약비용이 발생하고 각 집중국 유지보수 인력의 기술 수준 차이로 인해 유지

보수 수준 차이가 발생하게 되므로 각 집중국 유지보수 인력의 기술 수준을 평준화시키기 위한 교육 및 훈련이 필요하다. 또한 고기능설비의 고장 시 수리시간이 장기화될 가능성이 존재한다.

- 자체+거점상주 외주 방식: 집중국 유지보수 담당 인력과 7개의 거점 집중국에 상주하고 있는 외주 업체 인력이 유지보수 업무를 분담하는 방식으로, 고장 시 신속한 조치 및 대응이 가능하다는 장점이 있다. 그러나 상주 외주 인원의 증가만큼 추가적인 비용이 소모되며 대부분의 사후보수 업무를 외주 업체 인력이 담당하게 됨으로써 사후보수 기술의 예측이 우려되고 자체 기술력의 축적이 어렵다는 단점이 존재한다.
- 완전 자체 유지보수 방식: 모든 유지보수 업무를 집중국 유지보수 인력이 담당하는 경우이며, 자체 유지보수 기술의 축적이 가능하다는 강점을 가지고 있으나, 인원 확충을 위한 비용이 필요하며 고기능설비의 고장 시 수리시간이 장기화될 가능성을 포함하고 있어 자체 기술력 증진을 위한 대안이 요구된다.
- 완전 외주 유지보수 방식: 모든 유지보수 업무를 외주 용역 업체 인력이 담당하는 방식으로, 고장 시 신속한 조치 및 대응이 가능하지만, 외주 비용의 증가가 불가피하며 유지보수 기술의 예측이 어려워지며 그에 따른 자체 기술력 증진의 어려움이 예상된다.

대안	경제성	효율성	미래성
자체+비상주 외주(현행)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 유지보수 비용의 절약</li> <li>● 외부 계약비용 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 각 집중국 유지보수 인력의 기술수준 차이 존재로 인한 유지보수 수준차이 발생</li> <li>● 고기능설비 고장 시 수리시간 장기화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 유지보수 기술 축적 가능</li> <li>● 각 집중국 유지보수 인력의 기술 수준 평준화 필요</li> <li>● 자체 기술력 증진을 위한 대안의 필요성</li> <li>● 자체 인력의 교육 및 훈련 필요</li> </ul>
자체+거점상주 외주	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 상주 외주 인원의 증가만큼의 외주비 증가</li> <li>● 기존 내부인력 감축을 위한 비용발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 고장 시 비교적 신속한 조치 및 대응 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 사후보수 기술 연속 우려 및 기술 축적의 어려움</li> </ul>
자체	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 인원확충을 위한 비용 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 전반적인 고장 수리 시간 장기화</li> <li>● 고기능설비 고장 시 수리시간 장기화 우려</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 유지보수 기술 축적 가능</li> <li>● 자체 기술력 증진을 위한 대안의 필요성</li> <li>● 자체 인력의 교육 및 훈련 필요</li> </ul>
외주	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 외주비 증가</li> <li>● 기존 내부인력 감축을 위한 비용발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 고장 시 신속한 조치 및 대응 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 유지보수 기술 연속 우려 및 기술 축적의 어려움</li> </ul>

[그림 6] 우편기계 유지보수 방식별 검토[4-5]

AHP 분석에 기초하여 각 방식에 대해 경제성, 효율성, 미래성 측면에서 부여된 가중치와 순위는 그림 7과 같다. 경제성 측면에서는 자체+비상주 외주 방식이 네 가지 대안 중 가장 높은 가중치를 획득하였으며, 자체+거점상주 외주 방식, 외주, 자체 유지보수 방식 순서로 가중치가 높은 것을 알 수 있다. 효율성 측면에서는 자체적으로 처리하는 방식이 가장 높은 가중치를 획득하였으며, 나머지 순위는 자체+거점상주 외주 방식, 자체+비상주 외주 방식, 외주 방식으로 나타났다. 미래성 측면에서는 자체+거점상주 외주 방식이 가장 높은 가중치를 획득하였으며, 자체+비상주 외주 방식, 자체, 외주 방식 순으로 가중치를 획득하였다는 것을 알 수 있다. 위 세 가지 평가 항목에 대한 결과를 종합하여 전체적인 가중치를 산정한 결과는 그림 12에서 보는 바와 같이 자체+비상주 외주 유지보수 방식이 가장 높은 가중치를 보인다.

평가항목	대안	가중치	순위
경제성	자체 +비상주 외주	0.4073	1
	자체 +거점상주 외주	0.2315	2
	자체	0.1643	4
	외주	0.1969	3
효율성	자체 +비상주 외주	0.1938	3
	자체 +거점상주 외주	0.3050	2
	자체	0.3903	1
	외주	0.1110	4
미래성	자체 +비상주 외주	0.2958	2
	자체 +거점상주 외주	0.3542	1
	자체	0.2065	3
	외주	0.1438	4

대안	결과	순위
자체 +비상주 외주	0.357	1
자체 +거점상주 외주	0.298	2
자체	0.205	3
외주	0.140	4
계	1	

[그림 7] 각 방식별 가중치 및 순위 [5]

또 각 방식에 대해 경제성 분석 차원에서 비용 분석을 실시한 결과는 그림 8과 같다.

대안	내부 인력비	외부 인력비	안정성 비용	계
자체+비상주 외주	6,403	1,656	0	8,059
자체+거점상주 외주	5,502	1,316	-395	8,080
자체	9,073	-	938	10,012
외주	-	10,658	-592	10,656

[그림 8] 각 방식별 비용 분석 결과 [5]

각 방식별 비용 분석에서 포함된 내부 인력비는 우편 기계 당 필요 인력과 자체 인력의 평균 연봉을 통해 산출하였고, 외부 인력비 항목은 외주 업체 인력의 업무와 필요 인력을 토대로 산출하였으며, 안정성 비용은 고장처리 소요시간을 통해 산출하였으며 단위는 백만원이다. 기타 비용들은 대안별로 차이가 없어 분석에서 제외하였다.

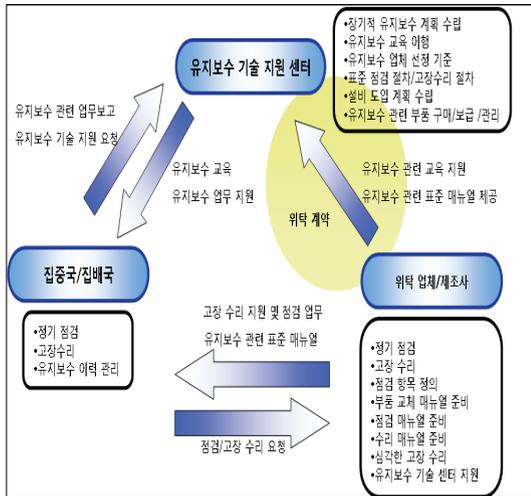
그림 9는 각 방식별 경제성 및 효율성 측면과 유지보수 기술력 증진과 축적 및 우편기계 유지보수 체계의 발전 등 미래성 측면에서 자체+비상주 외주 방식이 최적의 대안인 것으로 나타났다. 따라서 국내 우편기계 유지보수 체계는 자체+비상주 외주 방식 형태가 현재 상황에서 최적 대안이라 판단된다.

대안	업무 분담	결과	순위
자체+비상주	• 자체: 일일/주간점검, 1-3단계 고장수리 • 비상주 외주: 월간/반기점검, 4-5단계 수리	0.357	1
자체+거점상주	• 집중국: 일일점검/1-3단계 고장수리 • 거점상주 외주: 주간/일간/반기점검/4-5단계 수리	0.298	2
자체	• 자체: 모든 유지보수 자체 해결 • 외주: 자체 해결 안되는 치명적인 고장수리	0.206	3
외주	• 자체: 기계 운영 • 외주: 모든 유지보수 담당	0.140	4
계		1.001	

[그림 9] 각 방식별 경제성 및 효율성 최종 분석 결과[5]

#### 나. 유지보수 기술 지원 체계

현행 우편기계 유지보수 체계에서 가장 시급한 것은 우편집중국 유지보수 인력의 전문화이고, 이를 위한 교육 프로그램이다. 아울러 집중국 별 우편기계 유지보수 이력 정보의 공유와 활용을 위한 중앙 집중적 환경 구축이다. 따라서 우편기계 유지보수 보수 교육 프로그램 준비와 운영, 유지보수 교육 시행 및 기술 지원 등을 위해 전국적으로 우편기계 유지보수 기술을 관리하고 활용할 수 있는 우편기계 유지보수 기술 지원 센터가 고려될 수 있다. 그림 10은 우편기계 유지보수 전문 인력 양성 및 관리와 체계적인 유지보수 기술 교육, 유지보수 최적화 운영 방안과 발전 방향, 그리고 우편기계 부품 관리 효율화 및 고장 이력 관리 및 공유 환경 지원을 위한 우편기계 유지보수 기술 지원 센터 모델과 역할 체계를 보인 것이다. 또한 유지보수 기술 지원 센터는 현재의 우편기계 고장 단계 및 원인을 보다 구체적이고 체계적으로 분류하여 빠르고 정확한 유지보수가 가능하도록 해야 하며, 나아가 우편기계 유지보수 이력 및 정보 공유가 가능한 시스템을 구축하여 전국적으로 분산된 유지보수 요원들의 활용이 되도록 해야 한다.



[그림 10] 우편기계 유지보수 기술 지원 센터 운영 모델과 역할 [4-5]

다. 점검 및 고장수리 표준 절차

우편기계 운영 효율성과 유지보수 비용 절감 차원에서 예방점검은 일일과 주간 및 월간 점검만으로 수행하며 예방 점검에 대한 효율성이 다소 떨어지는 분기와 반기 및 년간 점검 주기는 생략되도록 해야 한다. 또 고장단계와 고장원인에 대한 분류는 우편기계 고장내용과 영향 및 심각도에 따라 재 분류가 필요하며 우편기계 유지보수 이력 관리 및 활용 차원에서 보다 현실적으로 정의될 필요가 있다. 이를 위해 향후 FMEA 기반 우편기계 유지보수 수행 방안이 고려되어야 한다. 또 현재 우편기계 유지보수 상황에서 우편기계의 정기점검 및 고장수리에 대한 표준 절차가 없다. 다만 우편기계 유지보수 업체의 계약 관리 관점에서 행정적인 절차가 있으나 이 또한 우편기계 유지보수의 효율성 측면에서 보면 유지보수 프로세스 개선 효과가 떨어진다.

따라서 본 논문에서는 그림 11과 그림 12에서 점검 및 고장수리에 대한 표준 절차를 제시한다.

제시된 점검 절차는 점검준비 단계, 점검 및 확인 단계, 사후 관리 단계로 이루어지며, 점검 항목별 점검 절차가 포함된 점검 매뉴얼의 확보 및 등록 관리가 가장 중요하다. 따라서 점검계획 단계에서는 점검항목 별 매뉴얼이 작성 및 준비되어야 하고, 점검 및 확인 단계에서는 점검 매뉴얼의 컴퓨터 DB화 및 등록 과정이 필요하며 사후 관리 단계에서는 점검시 발생된 수리 항목에 대한 추가적인 점검 및 수리 매뉴얼을 작성하여 우편기계 내부 유지보수 요원의 확인이 된 후 컴퓨터 DB화 및 등록되어야 한다.

단계	우편기계	용역업체
단계	예방점검 항목 선정 (체크리스트)	예방점검실명계획
	확정	항목별 적정 매뉴얼 작성
점검 및 확인	예방점검 매뉴얼 등록	예방점검 실시
	확정	예방수리요구서 발행
		예방점검 카드경리
		예방수리 매뉴얼 작성
사후 관리	예방수리 매뉴얼 등록	예방수리 실시
	점검 결과 및 예방수리 보고 및 등록	예방수리 이력카드 경리

[그림 11] 우편기계 정기점검 절차[5]

또 고장수리는 수리 요구 단계와 수리 준비 단계, 그리고 고 수리 및 확인 단계로 이루어지며 각 부품별 고장수리를 위한 수리 매뉴얼 확보 및 등록 관리가 가장 중요하다.

단계	우편기계	용역업체
수리 요구	고장 발생	고장 원인 진단/고장단계 판정
	고장 원인 파악	
	고장단계 판정	
	저체 수리 가능 여부	고장수리 실행 계획
	고장수리 실행 계획	확정
수리 준비	고장수리 매뉴얼 작성	고장 수리 매뉴얼 작성
	고장수리 매뉴얼 등록	
	보수 용품 조달	보수 용품 조달
보수 및 확인	분해 및 수리	분해 및 수리
	고장수리 이력카드 경리	고장수리 이력카드 경리
	고장수리 결과 보고 및 등록	

[그림 12] 우편기계 고장수리 절차[5]

따라서 고장 수리요구 단계에서는 고장수리 실행 계획과 고장수리 매뉴얼이 작성 및 준비되어야 하고, 수리준비 단계에서는 고장수리 매뉴얼 내용 보안을 통한 컴퓨터 DB화 및 등록 과정이 필요하며 보수 및 확인 단계에서는 고장수리 내용에 대한 고장수리 이력 카드를 작성해 보관된 고장 수리 매뉴얼과 함께 우편기계 내부 유지보수 요원의 확인이 된 후 컴퓨터 DB화 및 등록되어야 한다.

그 외 우편기계 유지보수를 보다 효율적인 환경으로

개선 구축하고 발전하기 위해서는 크게 3단계 개선 및 추진 전략이 필요하다. 1단계는 단기적으로 현 우편기계 유지보수 체계의 적정성 분석을 통해 개선 사항을 정하여 단기적으로 수정할 수 있는 우편기계 유지보수 표준 절차와 환경을 만들어 이행하는 것이고, 2단계는 중기적으로 우편기계의 모든 유지보수 활동을 표준화하고 최적화 운영 할 수 있도록 하는 것이고, 3단계는 장기적으로 우편기계 유지보수 체계의 고도화로 유지보수 참여 인력의 전문화를 유도하는 것이다.

#### 4. 결론

본 논문에서는 우편기계 유지보수 방식에 대해 AHP 방식에 기초한 분석 결과를 제시했다. AHP 방식에 기초하여 제시된 우편기계 유지보수 방식은 경제성, 효율성, 안전성 측면에서 자체 및 비상주 외주 방식이 가장 유용한 체계로 나타났다. 또 우편기계 유지보수 이력 관리와 정보 공유 환경 구축 그리고 유지보수 인력의 전문화와 기술 지원을 위한 우편기계 유지보수 기술 지원 센터의 모델과 역할을 제시하였다. 점검주기와 점검 항목 그리고 고장 분류 부분은 우편기계 고장 내용과 심각도를 근간하여 재분류 필요성을 기술하였고, 특별히 정기 점검 주기의 경우는 우편기계 운영 및 유지보수 효율성 측면에서 반기, 분기, 연간 점검을 수행할 필요성이 없는 것으로 고려되었다. 이를 위해 FMEA 기반 우편기계 유지보수 체계 도입의 필요성이 고려되었다. 또 우편 기계 유지보수의 효율성 및 프로세스 개선 차원에서 우편기계 점검 및 고장 수리에 대한 표준 절차를 제시했다. 이를 위해서는 점검 및 고장 수리 매뉴얼의 중요성이 강조 되었다.

이상에서 제시한 우편기계 유지보수 체계에 대한 개선 방향은 향후 우편집중국 우편기계 시설 유지보수 체계 구축 계획 수립에서의 활용을 기대할 수 있을 것이다. 또한 효율적인 우편기계 유지보수의 수행은 지속적이고 적극적인 유지보수 담당자의 개선 의지와 노력이 무엇보다도 중요하다 볼 수 있을 것이다.

#### 참고문헌

[1] 우편통계자료, "PSM Operation and Maintenance Data [2005.1-2007.12]", 우정사업본부, 12월, 2008.  
 [2] 우편통계자료, "OVIS/LSM Operation and Maintenance Data [2005.1- 2007.12]", 우정사업본부, 12월, 2008.

[3] 우편통계자료, "Registered Mail Sorting Machine Operation and Maintenance Data [2006.8-2007.12]", 우정사업본부, 12월, 2008.  
 [4] 홍정완 외, "이기종 구분기의 분산체계 운영 하에서 효율적인 유지보수 체계 분석" 한성대학교, 11월, 2008.  
 [5] 박정현 외, "우편기계 유지보수 실태 및 개선 방향", ETRI, 12월, 2008.  
 [6] William A. Nelson, "Designing an Effective Maintenance Organization", ICPA 2006 Proceeding, USPS, 2006.  
 [7] Robert Pope, "Maintaining the mail flow: Using Internal and External Maintenance Resources", ICPA 2006 Proceeding, USPS, 2006.  
 [8] Stephan Schor, "Maintenance as a Success Factor in Production: A New Approach at Swiss Post", ICPA 2006 Proceeding, Swiss Post, 2006.  
 [9] Kenneth Lutzelschwab, "Flat Sorting Machine For Swiss Post Project REMA", ICPA 2006 Proceeding, Swiss Post, 2006.  
 [10] EFNMS Working Group 5, "Future Competence Challenges Related to Maintenance and Asset Management", March 1999.  
 [11] S. Bradley Peterson, "The Central Issue: How to Make Distributed Maintenance Work", STRATEGIC ASSET MANAGEMENT INC (SAMI), 2005.  
 [12] S. Bradley Peterson, "Maintenance Outsourcing : A New Model for Operational Excellence", STRATEGIC ASSET MANAGEMENT INC (SAMI), 2002.  
 [13] Ralph D. Hedding, "Measuring Maintenance Effectiveness : The Bulls and Bears", STRATEGIC ASSET MANAGEMENT INC (SAMI), 2005.  
 [14] 서승일의 2인, "한국형 털딩 열차의 신뢰성 기반 유지보수 구축에 관한 연구", 한국철도학회 논문지, 제 10권 제 5호, pp. 520-526, 2007.

박 정 현(Jeong-Hyun Park)

[정회원]



• 1982년 3월 ~ 현재 : 한국전자통신연구원, 책임연구원

<관심분야>

우편주소, 우편 RFID, 우편물류 기술, 감리 및 거버넌스