

# 승강기의 노후화 현상 조사 연구 (Deterioration of Elevator Components in Apartments)

이기홍\* 서만선,

(Ki-Hong Lee, Man-sun Seo)

대한주택공사 주택도시연구원, 대한주택공사 시설관리처

## Abstract

본 논문에서는 공동주택에서 운전되고 있는 승강기의 노후화 현상에 대한 현장 조사를 실시하였다. 조사대상 승강기는 1990년도부터 시설된 교류제어방식 승강기와 1995년부터 설치된 인버터 승강기이다.

현장 조사 결과 승강기의 주요 노후화 현상은 누유, 마모, 부식 등인 것으로 조사되었다. 또한 승강기가 시설되고 8년이 되는 시점부터 고장 횟수가 크게 증가하는 것으로 분석되었다.

## Abstract

This paper surveyed the deterioration phenomena of elevator system being operated in Apartments. It was proved that oil leakage, gear abrasion and metal corrosion are the main deterioration phenomena and the number of breakdown was increasing rapidly with 8 years elapsed from installations

Key Word: Elevator, Deterioration, Abrasion, Corrosion

## 1. 서론

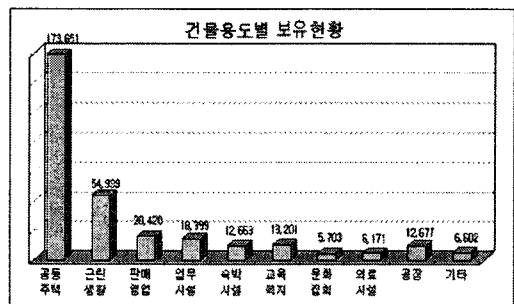
승강기는 전용의 승강로에 설치된 레일을 따라 동력에 의해 카(Car)를 상하로 이동시켜 사람 또는 물건을 수송하는 기계장치로서, 그 종류는 다양한 방식으로 구분되며 구동방식에 의한 분류로서는 로프식, 유압식, 나사식 승강기로 구분할 수 있다. 이들 중에서 국내에서는 로프의 양쪽에 카(Car)와 균형추(Counter Weight)가 장착되는 구조의 로프식 승강기가 대부분 보급되어 있다.

건물이 고층화되어 감에 따라 승강기의 중요성이 날로 증가하고 있음에도 불구하고 승강기의 중요성에 대한 사용자의 인식이 매우 부족하여 관리상의 의무 또는 안전한 사용을 위한 규칙 등을 소홀히 하고 있는 형편이다[1]. 또한 건축물에 승강기를 도입하기 시작한 역사가 깊어짐에 따라 승강기의 제반 제품들이 노후화되어 잦은 고장들이 발생됨에 따라 승강기의 이용에 큰 불편을 주고 있고 사고위험까지 초래되고 있다.

따라서 실제 공동주택에 설치되어 운용되고 있는 다양한 사용 연수를 갖는 승강기들에서 발생되고 있는 노후화 현상들을 조사하여 효율적인 승강기의 유지관리기술 구축에 기여코자 한다.

## 2. 공동주택 승강기의 보급현황

발표된 자료[1]에 의하면 2006. 06. 30 현재 국내에 설치되어 현재 가동 중인 승강기의 대수는 약 324,426대이며, 이 중 약 54 %에 해당하는 173,651대가 공동주택에서 설치되어 운행되고 있는 것으로 보고되고 있다 [그림 2.1].



[그림 2.1] 건물 용도별 승강기 보유 현황  
[Fig 2.1] Number of elevator by buildings

1) 한국승강기안전관리원 홈페이지(<http://www.kesi.or.kr/>)

한편 최근 5년간 119구조대의 승강기 관련 구조건수도 절대건수에 있어서 매년 급증추세를 보이고 있는데, 최근 5년간의 승강기 관련 구조건수의 연평균 증가율은 <표 2.1>과 같이 무려 9.8%로 나타나고 있다. 이러한 승강기의 설치대수와 승강기 고장건수의 증가는 철저한 유지관리 방식의 중요성과 필요성을 의미하는 것으로 판단된다.

<표 2.1> 연도별 119구조대의 승강기 관련 구조 건수  
<Table 2.1> Number of rescue action at elevators by year

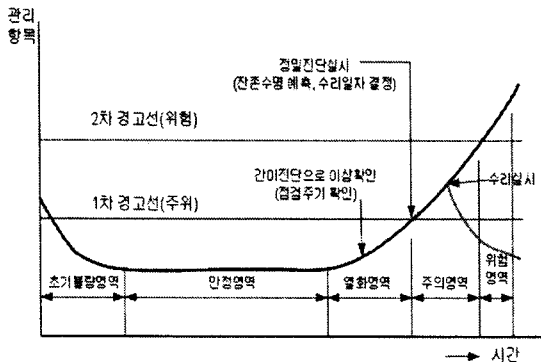
구분	2000	2001	2002	2003	2004	평균 증가율
구조건수 [건]	3,727	4,389	4,572	5,206	5,511	
증가건수(증가율[%])	641 (20.8)	662 (17.8)	183 (4.2)	634 (13.9)	305 (5.9)	

### 3. 승강기의 노후화 현상

#### 3.1. 노후화와 유지관리

국내 승강기 산업은 1910년부터 보급되기 시작하여 1990년대의 200만호 주택 건설을 기점으로 많은 발전과 눈부신 성장을 이루어 왔다. 이제는 신규 설치 물량뿐만 아니라 노후화된 승강기의 교체 또는 리모델링의 추가 소요도 발생되고 있다. 이와 같이 승강기 산업의 역사가 깊어짐에 따라 승강기의 유지관리 기술에 대한 관심이 고조되고 있다[2].

승강기의 유지관리란 승강기가 주어진 수명동안 안전하고 정상적으로 사용할 수 있도록 하는 일상관리, 정기점검, 예방정비, 수리 등의 모든 행위를 말하는 것이다. 승강기의 유지관리란 기본적으로 소유자 또는 승강기 관리주체의 책임이며 이용자의 안전 확보, 소유재산의 보존, 설비의 성능유지를 목적으로 한다. 합리적인 유지관리 기술을 개발하기 위해서는 승강기 부품의 노후화 진행, 고장의 종류와 원인 등 다양한 운영 이력 정보의 수집과 분석이 요구된다. 일반적인 기계장치에 있어서 설치시점부터 노후화되어 가는 과정 및 관리항목을 나타내면 다음의 [그림 2.2]와 같다.



[그림 3.1] 설비의 노후화 과정과 관리  
[그림 3.1] Deterioration process and management of facilities

#### 3.2. 승강기 부품별 노후화 현상

승강기의 장기간 운전에 의해 각종 부품에는 다양한 노후화 현상이 발생된다. 본 연구에서는 아파트에서 운전되고 있는 승강기의 주요 부품에서 발생되고 있는 노후화 현상들을 조사하였다.

조사된 승강기의 대상은 1990년도부터 시설된 임대아파트의 교류제어방식 승강기와 1995년부터 임대 및 분양아파트에 적용된 인버터제어방식의 승강기이다.

조사 결과 승강기에서 발생하는 주요 노후화 현상은 누유, 마모, 부식 등인 것으로 조사 되었다.

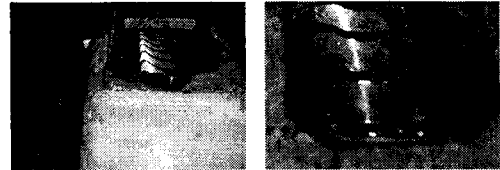
##### 3.2.1 기계실에 위치한 부품들의 노후화 현상

승강기의 기계실에는 권상기, 제어반, 조속기 등의 기기가 설치되어 운전되고 있다.

권상기에서는 [그림 3.2]에서와 같이 권상기 축에서의 누유, 웜기어의 점식, 시브의 편마모가 주요 노후화 현상인 것으로 조사되었다.



(a) 권상기 축에서의 누유 현상



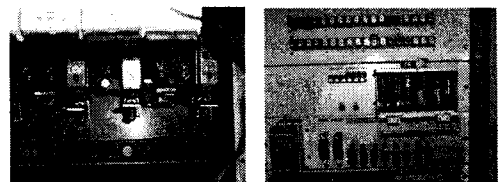
(b) 권상기 웜기어의 점식 현상



(c) 시브의 편마모 현상

[그림 3.2] 권상기에서의 노후화 현상  
[Fig. 3.2] Deterioration phenomenons of traction machine

제어반에서는 [그림 3.3]과 같이 접촉점점의 유착이나 릴레이 점점의 마모가 주요 노후화 현상인 것으로 나타났으며, 조속기에서는 마모에 의한 소음발생이 문제인 것으로 나타났다.

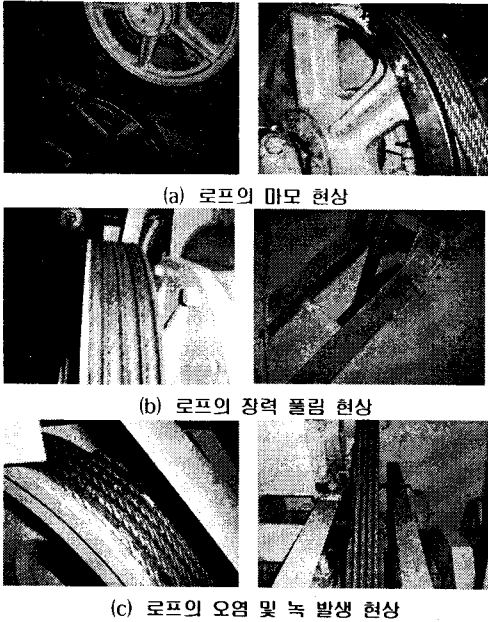


[그림 3.3] 제어반의 접촉점점 용착과 릴레이 점점 마모 현상  
[Fig. 3.3] Deterioration phenomenons of control panel.

### 3.2.2 승강로에 위치한 부품들의 노후화 현상

승강로에는 있는 주요 부품들로서는 로프, 레일, 스프링식 완충기, 리미트 스위치 등이 있다

로프에서는 [그림 3.4]와 같이 로프의 마모, 로프의 장력 풀림, 로프의 오염 및 녹 발생 등이 주요 노후화 현상들이므로 조사되었다.



[그림 3.4] 로프의 노후화 현상들  
[Fig 3.4] Deterioration phenomenons of rope.

레일에는 [그림 3.5]와 같이 오일 부족이 주요 노후화 현상이었으며, 스프링식 완충기 및 리미트스위치의 주요 노후화 현상은 오염이었다.



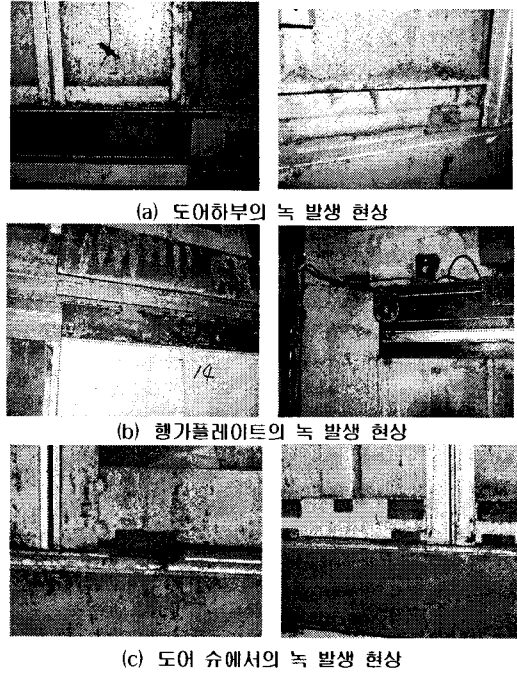
[그림 3.5] 레일의 오일 부족 현상  
[Fig 3.5] Deterioration phenomenons of rail.

### 3.2.3 카 및 승강장 부품들의 노후화 현상

카와 승강장의 도어개폐 장치 및 도어스위치에서는 녹 발생이 주요한 노후화 현상인 것으로 나타났다.

도어개폐 장치에는 [그림 3.6]과 같이 도어 하부, 행가플레이트, 도어 슈 등에서 녹이 많이 발생되고 있었다.

도어스위치는 훼손에 의한 노후화가 가장 일반적인 것으로 나타났다.



[그림 3.6] 도어개폐장치에서의 녹 발생 현상  
[Fig 3.6] Deterioration phenomenons of door system.

## 3.4. 승강기의 연도별 고장 발생 추이

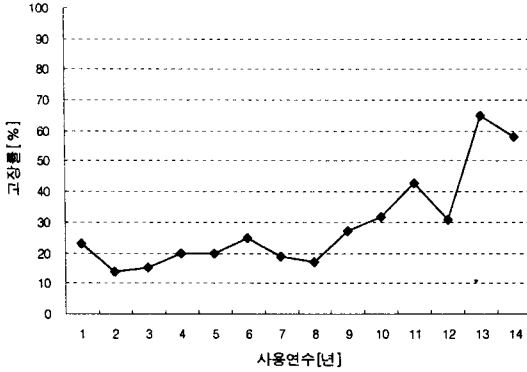
임대아파트에서 운행되고 있는 승강기를 대상으로 조사 분석한 연도별 고장발생률의 추이를 분석한 결과는 [그림 3.7]과 같다. 조사대상은 1990년도부터 설치되어 운전되고 있는 승강기 5,172대를 대상으로 조사 분석하였다. 조사대상 기간은 1990년도부터 2004년까지 발생된 고장들이며, 고장 내용은 제어반, 도어스위치, 포토센서(세이프티 슈), 버튼, 기타 등으로 구분하여 조사하였다.

[그림 3.7]에서와 같이 사용연수 8년이 경과 후에는 고장률이 급격히 증가하고 있음을 알 수 있다.

특히 제어반에서의 고장률은 <표 3.1>에서와 같이 10년이 경과하면 급격히 증가되고 있는 것으로 분석되었는데, 그 이유는 90년대 초반에 시설된 교류제어방식의 승강기 때문인 것으로 분석된다. 즉 릴레이를 이용하는 교류제어방식에서는 부품의 노후화에 의한 고장률이 높게 나타나고 있다. 하지만 90년대 중반부터 교류제어방식의 승강기를 대신하여 전자회로에 의해 제어되는 인버터제어 승강기가 적용되었으므로 제어반에서의 고장률은 크게 줄어들 것으로 분석된다.

## 참 고 문 헌

- [1] 산업기술시험원, 승강기 주요부품 내구연한 조사 연구 보고서, 2004. 10
- [2] 대한주택공사, 공공임대주택 유지관리 실태조사 및 유지관리 매뉴얼 작성지침 연구, 2006.12



(단, 고장률 = 고장건수/조사대상 승강기 수)

[그림 3.7] 아파트 승강기의 사용연수별 고장률  
[Fig 3.7] Number of elevator breakdown by year

<표 3.1> 승강기의 연도별, 부품별 고장율 [%]  
<Table 3.1> Number of elevator breakdown by year and by component

사용연수	제어반	도어	포토센서	버튼	기타
10년	8	8	1	8	8
11년	13	11	1	8	9
12년	7	7	1	4	11
13년	24	11	3	12	16
14년	17	7	3	13	18

(단, 고장률 = 고장건수/조사대상 승강기 수)

## 4. 결 론

건물이 초고층화 됨에 따라 건축물에서의 승강기 역할 및 중요성이 대두됨과 함께 효율적이고 합리적인 유지관리 기술의 개발이 요청되고 있다. 승강기에 대한 최적의 유지관리시스템을 개발하기 위해서는 우선적으로 승강기의 환경 및 사용연수 등에 따른 노후화 정보를 확보하는 것이 중요하다.

본 연구에서는 환경특성을 반영하지 않고 사용연수만을 기준으로 국내 아파트에서 사용 중인 승강기의 전체적인 노후화 현상을 조사하였다. 그 결과 누유, 마모, 부식 등이 주요 노후화 현상인 것으로 나타났다.

하지만 향후에는 승강기의 사용연수 뿐 만 아니라 설치 환경, 운전 특성 등으로 구분하여 그에 따른 노후화 현상을 조사하고 분석하는 것이 필요하다.