

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2023.9.3.607

JCCT 2023-5-69

분말소화기의 내부압력 변화에 따른 제3종 분말소화약제의 겉보기비중 실험 분석

Analysis of the Apparent Specific Gravity for Type-3 Dry Chemical Powder with the Changes in the Internal Pressure of Dry Chemical Extinguisher

손주달*, 김서영**, 공하성***

Ju-Dal, Son*, Seo-young, Kim**, Ha-sung, Kong***

요약 이 연구에서는 내부 압력 변화의 변화와 소화기 사용연한 기간을 5년 신생, 5년 재생, 10년 신생, 13년 신생으로 산정하여 소화기의 성능이 겉보기비중 물성 시험 기준에 적합한지에 대해 분석하고자 한다. 실험 결과 소화기 내부 압력이 0%일 때, 사용연한 기간에 따른 분말소화기의 1차, 2차, 3차 산술 평균 분석 결과 모두 부적합으로 나타났다. 소화기의 내부 압력이 50%일 때 시료번호 12-8-신생에서 130ml로 측정되어 부적합으로 분석되었으며, 13년 신생 분말소화기의 시료번호 09-9-신생에서 145ml로 측정되어 부적합으로 분석되었다. 그 외 분말소화기는 모두 적합으로 분석되었다. 소화기의 내부 압력이 정상일 때 모두 적합하다고 분석되었으나, 13년 신생 분말 소화기의 시료 번호 09-06 신생에서 실험값이 131ml로 측정되어 부적합하다고 분석되었다. 실험을 분석한 결과 사용연한 10년부터 13년까지 분말소화약제 겉보기비중 시험에서 일부가 괴상화 현상으로 소화기 성능에 부적합 판정이 나왔기 때문에 분말소화기의 사용 연한을 기존 10년에서 7년 이하로 내구연한을 줄이는 방안을 고려해봐야 할 것으로 판단된다.

주요어 : 분말소화기, 내부압력, 제3종분말소화약제, 사용연한, 겉보기비중

Abstract This study aims to analyze whether the performance of the fire extinguisher meets the criteria for the apparent specific gravity property test by calculating the change in internal pressure and the use period of the fire extinguisher as a new one with 5 years, recycled one with 5 years, a new one with 10 years, and a new one with 13 years, respectively. As a result of the experiment, when the internal pressure of the fire extinguisher was 0%, the first, second, and third arithmetic mean analysis of the dry chemical extinguisher according to the use period was found to be condemned. When the internal pressure of the fire extinguisher was 50%, it was measured as 130 ml in sample 12-08-new and analyzed as unsuitable. Also, sample 09-09-new of a new dry chemical extinguisher with 13 elapsed years measured 145ml, which was found inappropriate. All other dry chemical extinguishers were analyzed to be suitable. All were noted suitable when having normal internal pressure of the fire extinguisher, except for sample 09-06 of a new dry chemical extinguisher with 13 elapsed years, which was determined to be unsuitable caused by measuring as 131 ml for experimental value. As a result of experiments, some of the apparent specific gravity tests of dry chemical extinguishers from 10 years to 13 years have found that they are unsuitable for the performance of the fire extinguishers due to the massive phenomenon. Accordingly, it is necessary to reduce the endurance period of dry chemical extinguishers from 10 years to 7 years.

Key words :dry chemical extinguisher, internal pressure, type-3 dry chemical powder, use period, apparent specific gravity

*정회원, 우석대학교 일반대학원 소방·안전공학과 박사과정 (제1저자)

**정회원, 우석대학교 일반대학원 소방·안전공학과 박사과정 (참여저자)

***정회원, 우석대학교 소방방재학과 교수 (교신저자)

접수일: 2023년 3월 5일, 수정완료일: 2023년 4월 10일

게재확정일: 2023년 5월 3일

Received: March 5, 2023 / Revised: April 10, 2023

Accepted: May 3, 2023

***Corresponding Author: 119wsu@naver.com

Dept. of Fire and Disaster Prevention, Woosuk Univ, Korea

I. 서론

화재가 발생하면 소방차가 도착하기 전까지의 짧은 시간 동안 현장에 있는 인적자원과 설비들이 어떻게 행동하고 작동되는지에 따라 피해 규모가 결정되고 화재 진압 작전의 성패가 좌우되는데, 이 초기화재를 진압하는데 가장 중요한 역할을 하는 것이 바로 “소화기구”이다. 소화기구에는 수동식 소화기, 자동소화장치, 간이소화용구 등이 있으며, 그중에 수동식 소화기는 일상생활 현장에서 가장 많이 접하는 소화기구로써, 일반적으로 “소화기”라고 부른다[1]

또한 소화기는 가장 많이 보급되어 있어 우리 일상 주위에서 쉽게 접할 수 있고, 안전교육 등을 통해서도 불이나면 초기소화를 할 수 있는 시설로 소화기를 예들 들어 소화기 사용방법 등에 대해서 교육을 진행하고 있어 소화기는 우리 실생활에서 안전하다라는 인식을 많이 가지고 있다. 하지만 화재를 진화하기 위해 소화기를 사용하다가 또는 폐기를 하기 위해 해체작업과정 등에서 사고가 발생하고 있다[2].

2001년 3월 28일 경북 울주군 소재 화학공장에서 소방훈련을 하던 직원이 소화기의 밑바닥이 폭발해 사망하는 사고가 있었다. 해당 사고의 경우 소화기의 제품이 9년이나 되었고 공장공장의 특성상 철을 녹슬게 하는 가스나 습기 때문에 밑바닥이 부식되어 생긴 사고였다[3]. 2011년 6월 3일 충북 청원군 소재의 고물상에서 가압식 분말소화기를 분해하려다가 소화기 노즐에 목을 맞아 1명 사망, 1명 부상인 사고도 있었다[4].

이의평(2012)은 한국에서 일어나는 소화기 파열사고 예방을 목적으로 소화기 파열사고의 원인과 예방대책 등에 대해 외국 자료를 기준으로 분석하였다. 결과 훈련 또는 교육시 부식 소화기 사용자제, 부식 소화기 위험성 교육 및 홍보, 기설치된 가압식 분말소화기에 파열위험성 표시, 내용연수 표시 의무화, 폐소화기 회수시스템 구축 등에 대한 예방대책을 제시하였다[3]. 김종상과 한용택(2020)의 연구에서는 재활용 소화약제로 충약한 소화기를 가속노화시험을 통해 소화약제의 물리적 및 화학적 성질과 소화기 방사 및 소화 성능시험을 통하여 재활용 소화약제의 성능을 검증하고 신뢰성을 확인하고자 연구를 진행하였다[5]. 손복식(2015)의 연구에서는 현재 알려진 분말소화기 재활용 방법 외에 재활용 효율성을 높일 수 있는 방법을 모색하고, 쉽게 재활용

을 할 수 있도록 기준을 제시하였다[6]. 고왕열과 인세진(2018)의 연구에서는 열분석기를 이용하여 ABC 분말소화약제와 제1인산암모늄의 열분해생성물의 특성을 비교하고, 목재에 도포한 후 전기로에서 가열했을 때 이들의 열분해생성물의 성상을 비교 분석하여 목조건축물 화재시 ABC 분말소화약제를 사용하여 진화한 경우에 미치는 영향을 확인하였다[7]. Cung-Hwei SU와 3인(2014)의 연구에서는 Differential Scanning Calorimetry(DSC)을 이용하여 분말의 분해열 특성을 실험하고, ABC 분말의 분해과정에서의 흡열변화를 분석하고, 제1인산암모늄소화약제의 특성을 직접 실험하였다[8].

선행연구를 분석한 결과 이의평(2012)의 연구에서는 소화기 파열사고 예방에 관한 연구, 김종상과 한용택(2020), 손복식(2015)의 연구에서는 분말소화기 및 소화약제 재활용에 관한 연구, 고왕열과 인세진(2018), Cung-Hwei SU (2014)의 연구에서는 분말소화약제의 열분해생성물과 관련된 연구를 진행하였다. 하지만 소화기 사용 연한에 따른 소화 성능 유지상태에 대한 연구를 진행한 선행연구는 다뤄지지 않았다.

따라서 이 연구에서는 선행연구에서 다뤄지지 않았던 분말소화기 사용 연한에 따른 소화 성능 유지상태를 알기 위해 소화기의 내부 압력 변화에 따라 경과년수 5년 신생 분말소화기, 경과년수 5년 재생 분말소화기, 경과년수 10년 신생 분말소화기, 경과년수 13년 신생 분말소화기에 대하여 겉보기비중의 물성 변화를 측정하여 내부압력의 변화와 소화기 사용연한 기간에 따라 소화기의 성능이 기준에 적합한지에 대해 분석하고자 한다.

II. 본문

1. 실험 모델

이 연구는 소화기의 내부 압력 변화에 따라 제3종분말소화약제의 겉보기비중의 변화량을 연구하였다. 소화기 내부에는 질소가스가 충압되어 있지만 사용연한에 따른 소화기 압력변화에 따라 소화능력의 차이가 발생한다. 시료는 2009년부터 2017년 사이에 제조되어 경과년수 5년, 10년, 13년 된 분말소화기를 수거하여 선행연구를 바탕으로 소화기 내부 압력 변화에 따른 분말소화약제의 겉보기비중 변화량이 판정 기준에 적합한지 방

사력에 문제가 없는지에 중점을 두고 연구하였다.

2. 실험 구성

이 연구는 Table 1과 같이 2009년부터 2017년 사이에 제조된 소화기로 내부압력변화가 0%일 때, 50%일 때, 정상일 때로 크게 분류하여 실험을 구성하였으며, 내부압력변화에 따라서 경과년수 5년 신생 분말소화약제, 경과년수 5년 재생 분말소화약제, 경과년수 10년 신생 분말 소화약제, 경과년수 13년 신생 분말소화약제를 각 수량 10개씩 총 40개를 실험에 사용하여 실험을 구성하였다.

표 1. 실험 구성

Table 1. Experimental configuration

| 구분 | 겉보기 비중 변화량 분석 |
|-------------------|-----------------------|
| 1. 내부 압력변화 0%일 때 | 가. 경과년수 5년 신생 분말소화약제 |
| | 나. 경과년수 5년 재생 분말소화약제 |
| | 다. 경과년수 10년 신생 분말소화약제 |
| | 라. 경과년수 13년 신생 분말소화약제 |
| 2. 내부 압력변화 50%일 때 | 가. 경과년수 5년 신생 분말소화약제 |
| | 나. 경과년수 5년 재생 분말소화약제 |
| | 다. 경과년수 10년 신생 분말소화약제 |
| | 라. 경과년수 13년 신생 분말소화약제 |
| 3. 내부 압력변화 정상일 때 | 가. 경과년수 5년 신생 분말소화약제 |
| | 나. 경과년수 5년 재생 분말소화약제 |
| | 다. 경과년수 10년 신생 분말소화약제 |
| | 라. 경과년수 13년 신생 분말소화약제 |

3. 실험 방법

실험에 사용된 ABC 분말소화기를 「소화기의 형식 승인 및 제품검사의 기술기준」에 근거하여 겉보기 비중을 시험을 실시한다.

소화기 압력 변화량 0%, 50%, 정상일 때 겉보기 비중은 「소화기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준」에 근거하여 Table 2와 같이 분말소화약제의 “겉보기 비중의 실험값은 120 ml 이하가 되어야 하며, 시료 (100±1)g을 넣어 1분간 10회 상하 거꾸로 한 후 1분간 보존하여 시료의 용적을 읽는다.

겉보기비중 변화량은 분석하기 위해서 이 연구에서는 겉보기 비중 실험을 3회 실시한 후 평균값으로 소화기 성능을 분석한다. 겉보기 비중 계산식은 식(1)과 같다[9].

$$\text{겉보기비중} = \frac{\text{시료의중량(g)}}{\text{시료의용적(ml)}} \dots\dots\dots(1)$$

표 2. 겉보기비중 판단 기준

Table 2. Criteria for determining apparent specific gravity

| 구분 | 겉보기비중 |
|------|--------------------------------|
| 판단기준 | “0.820 g/ml 이하” (=120ml 이하) |

III. 실험 및 결과

1. 내부압력변화 0%일 때

1) 경과년수 5년 신생 분말소화약제 겉보기비중 변화량 분석

소화기의 내부 압력이 0%일 때 경과년수 5년 신생 분말소화약제의 겉보기 비중 변화량을 1차, 2차, 3차 산술평균 분석 결과 Table 3과 같이 사용 연한 5년 신생 분말소화약제의 경우 시료 번호 17-1-신생 평균 실험값 153ml, 17-2-신생 평균 실험값 164ml, 17-3-신생 평균 실험값 168ml, 17-4-신생 평균 실험값 157ml, 17-5-신생 평균 실험값 152ml, 17-6-신생 평균 실험값 176ml, 17-7-신생 평균 실험값 162ml, 17-8-신생 평균 실험값 168ml, 17-9-신생 평균 실험값 172ml, 17-10-신생 평균 실험값 163ml로 나타났다. 겉보기비중 판단기준에 의하면 겉보기비중의 값은 120ml 이하이다. 따라서 시료 10개 모두가 겉보기비중 기준에 부적합한 것으로 나타났다.

표 3. 경과년수 5년 신생 분말약제 겉보기비중 변화

Table 3. Changes in the apparent specific gravity of new dry chemical powder with 5 elapsed years

| 2017년도 (사용연한 5년 신생분말약제) | | 겉보기비중 (ml) | 결과 |
|-------------------------------|----|------------|-----|
| 시료번호 | 횟수 | | |
| 17-1-재 생 | 1 | 154 | 부적합 |
| | 2 | 152 | 부적합 |
| | 3 | 153 | 부적합 |
| | 평균 | 153 | 부적합 |
| 17-2-재 생 | 1 | 161 | 부적합 |
| | 2 | 165 | 부적합 |
| | 3 | 163 | 부적합 |
| | 평균 | 164 | 부적합 |
| 17-3-재 생 | 1 | 168 | 부적합 |
| | 2 | 167 | 부적합 |
| | 3 | 169 | 부적합 |
| | 평균 | 168 | 부적합 |
| 17-4-재 생 | 1 | 159 | 부적합 |
| | 2 | 156 | 부적합 |
| | 3 | 156 | 부적합 |

| | | | |
|--------------|----|-----|-----|
| | 평균 | 157 | 부적합 |
| 17-5-재 생 | 1 | 151 | 부적합 |
| | 2 | 153 | 부적합 |
| | 3 | 152 | 부적합 |
| | 평균 | 152 | 부적합 |
| 17-6-재 생 | 1 | 178 | 부적합 |
| | 2 | 175 | 부적합 |
| | 3 | 175 | 부적합 |
| | 평균 | 176 | 부적합 |
| 17-7-재 생 | 1 | 162 | 부적합 |
| | 2 | 164 | 부적합 |
| | 3 | 161 | 부적합 |
| | 평균 | 162 | 부적합 |
| 17-8-재 생 | 1 | 169 | 부적합 |
| | 2 | 166 | 부적합 |
| | 3 | 169 | 부적합 |
| | 평균 | 168 | 부적합 |
| 17-9-재 생 | 1 | 170 | 부적합 |
| | 2 | 174 | 부적합 |
| | 3 | 172 | 부적합 |
| | 평균 | 172 | 부적합 |
| 17-10-재 생 | 1 | 165 | 부적합 |
| | 2 | 162 | 부적합 |
| | 3 | 162 | 부적합 |
| | 평균 | 163 | 부적합 |

2) 경과년수 5년 재생 분말소화약제 겉보기비중 변화량 분석

소화기의 내부 압력이 0%일 때 경과년수 5년 재생 분말소화약제 겉보기비중 변화량을 1차, 2차, 3차 산술 평균 분석 결과 Table 4와 같이 사용 연한 5년 재생 분말소화약제의 경우 시료 번호 17-1-재생 평균 실험값 162ml, 17-2-재생 평균 실험값 168ml, 17-3-재생 평균 실험값 166ml, 17-4-재생 평균 실험값 157ml, 17-5-재생 평균 실험값 166ml, 17-6-재생 평균 실험값 144ml, 17-7-재생 평균 실험값 151ml, 17-8-재생 평균 실험값 136ml, 17-9-재생 평균 실험값 178ml, 17-10-재생 평균 실험값 160ml로 나타났다. 겉보기비중 판단기준에 의하면 겉보기비중의 값은 120ml 이하이다. 따라서 시료 10개 모두가 겉보기비중 기준에 부적합한 것으로 나타났다.

표 4 경과년수 5년 재생 분말약제 겉보기비중 변화
Table 4. Changes in the apparent specific gravity of recycled dry chemical powder with 5 elapsed years

| 2017년도 (사용연한 5년 재생분말약제) | | 겉보기비중 (ml) | 결과 |
|-------------------------------|----|------------|-----|
| 시료번호 | 횟수 | | |
| 17-1-재 | 1 | 162 | 부적합 |

| | | | |
|--------------|-----|-----|-----|
| 생 | 2 | 164 | 부적합 |
| | 3 | 160 | 부적합 |
| | 평균 | 162 | 부적합 |
| 17-2-재 생 | 1 | 168 | 부적합 |
| | 2 | 167 | 부적합 |
| | 3 | 169 | 부적합 |
| 평균 | 168 | 부적합 | |
| 17-3-재 생 | 1 | 168 | 부적합 |
| | 2 | 166 | 부적합 |
| | 3 | 164 | 부적합 |
| 평균 | 166 | 부적합 | |
| 17-4-재 생 | 1 | 157 | 부적합 |
| | 2 | 158 | 부적합 |
| | 3 | 156 | 부적합 |
| 평균 | 157 | 부적합 | |
| 17-5-재 생 | 1 | 165 | 부적합 |
| | 2 | 169 | 부적합 |
| | 3 | 164 | 부적합 |
| 평균 | 16 | 부적합 | |
| 17-6-재 생 | 1 | 146 | 부적합 |
| | 2 | 145 | 부적합 |
| | 3 | 142 | 부적합 |
| 평균 | 144 | 부적합 | |
| 17-7-재 생 | 1 | 151 | 부적합 |
| | 2 | 152 | 부적합 |
| | 3 | 151 | 부적합 |
| 평균 | 151 | 부적합 | |
| 17-8-재 생 | 1 | 138 | 부적합 |
| | 2 | 135 | 부적합 |
| | 3 | 134 | 부적합 |
| 평균 | 135 | 부적합 | |
| 17-9-재 생 | 1 | 178 | 부적합 |
| | 2 | 180 | 부적합 |
| | 3 | 176 | 부적합 |
| 평균 | 178 | 부적합 | |
| 17-10-재 생 | 1 | 162 | 부적합 |
| | 2 | 160 | 부적합 |
| | 3 | 158 | 부적합 |
| 평균 | 160 | 부적합 | |

3) 경과년수 10년 신생 분말약제 겉보기비중 변화량 분석

소화기의 내부 압력이 0%일 때 경과년수 10년 신생 분말소화약제 겉보기비중 변화량을 1차, 2차, 3차 산술 평균 분석 결과 Table 5와 같이 시료 번호 12-1-신생 평균 실험값 157ml, 12-2-신생 평균 실험값 168ml, 12-3-신생 평균 실험값 172ml, 12-4-신생 평균 실험값 168ml, 12-5-신생 평균 실험값 143ml, 12-6-신생 평균 실험값 165ml, 12-7-신생 평균 실험값 157ml, 12-8-신생 평균 실험값 162ml, 12-9-신생 평균 실험값 167ml, 12-10-신생 평균 실험값 168ml로 나타났다. 겉보기비중 판단기준에 의하면 겉보기비중의 값은 120ml 이하이다. 따라서 시료 10개 모두가 겉보기비중 기준에 부

적합한 것으로 나타났다.

표 5 경과년수 10년 신생 분말약제 겉보기비중 변화
 Table 5. Changes in the apparent specific gravity of new dry chemical powder with 10 elapsed years

| 2012년도 (사용연한 10년 신생 분말약제) | | 겉보기비중 (ml) | 결과 |
|---------------------------------|----|------------|-----|
| 시료번호 | 횟수 | | |
| 12-1-신 생 | 1 | 157 | 부적합 |
| | 2 | 158 | 부적합 |
| | 3 | 156 | 부적합 |
| | 평균 | 157 | 부적합 |
| 12-2-신 생 | 1 | 169 | 부적합 |
| | 2 | 167 | 부적합 |
| | 3 | 168 | 부적합 |
| | 평균 | 168 | 부적합 |
| 12-3-재 생 | 1 | 172 | 부적합 |
| | 2 | 171 | 부적합 |
| | 3 | 173 | 부적합 |
| | 평균 | 172 | 부적합 |
| 17-4-신 생 | 1 | 168 | 부적합 |
| | 2 | 169 | 부적합 |
| | 3 | 167 | 부적합 |
| | 평균 | 168 | 부적합 |
| 12-5-신 생 | 1 | 143 | 부적합 |
| | 2 | 145 | 부적합 |
| | 3 | 140 | 부적합 |
| | 평균 | 143 | 부적합 |
| 12-6-신 생 | 1 | 164 | 부적합 |
| | 2 | 166 | 부적합 |
| | 3 | 165 | 부적합 |
| | 평균 | 165 | 부적합 |
| 12-7-신 생 | 1 | 157 | 부적합 |
| | 2 | 158 | 부적합 |
| | 3 | 156 | 부적합 |
| | 평균 | 157 | 부적합 |
| 12-8-신 생 | 1 | 162 | 적합 |
| | 2 | 161 | 적합 |
| | 3 | 163 | 적합 |
| | 평균 | 162 | 적합 |
| 12-9-신 생 | 1 | 167 | 부적합 |
| | 2 | 168 | 부적합 |
| | 3 | 166 | 부적합 |
| | 평균 | 167 | 부적합 |
| 12-10-신 생 | 1 | 168 | 부적합 |
| | 2 | 167 | 부적합 |
| | 3 | 169 | 부적합 |
| | 평균 | 168 | 부적합 |

4) 경과년수 13년 재생 분말약제 겉보기비중 변화량
 분석

소화기의 내부 압력이 0%일 때 경과년수 13년 신생

분말소화약제 겉보기비중 변화량을 1차, 2차, 3차 산술
 평균 분석 결과 Table 6과 같이 사용 연한 13년 신생
 분말소화약제의 경우 시료 번호 09-1-신생 평균 실험
 값 162ml, 09-2-신생 평균 실험값 163ml, 09-3-신생 평
 균 실험값 143ml, 09-4-신생 평균 실험값 173ml, 09-5-
 신생 평균 실험값 178ml, 09-6-신생 평균 실험값
 168ml, 09-7-신생 평균 실험값 167ml, 09-8-신생 평균
 실험값 178ml, 09-9-신생 평균 실험값 176ml, 09-10-신
 생 평균 실험값 177ml로 나타났다. 겉보기비중 판단기
 준에 의하면 겉보기비중의 값은 120ml 이하이다. 따라
 서 시료 10개 모두가 겉보기비중 기준에 부적합한 것으
 로 나타났다.

표 6 경과년수 13년 신생 분말약제 겉보기비중 변화
 Table 6. Changes in the apparent specific gravity of new dry
 chemical powder with 13 elapsed years

| 2009년도 (사용연한 13년 신생 분말약제) | | 겉보기비중 (ml) | 결과 |
|---------------------------------|----|------------|-----|
| 시료번호 | 횟수 | | |
| 09-1-신 생 | 1 | 161 | 부적합 |
| | 2 | 163 | 부적합 |
| | 3 | 162 | 부적합 |
| | 평균 | 162 | 부적합 |
| 09-2-신 생 | 1 | 162 | 부적합 |
| | 2 | 164 | 부적합 |
| | 3 | 163 | 부적합 |
| | 평균 | 163 | 부적합 |
| 09-3-재 생 | 1 | 142 | 부적합 |
| | 2 | 141 | 부적합 |
| | 3 | 145 | 부적합 |
| | 평균 | 143 | 부적합 |
| 09-4-신 생 | 1 | 172 | 부적합 |
| | 2 | 174 | 부적합 |
| | 3 | 173 | 부적합 |
| | 평균 | 173 | 부적합 |
| 09-5-신 생 | 1 | 178 | 부적합 |
| | 2 | 180 | 부적합 |
| | 3 | 175 | 부적합 |
| | 평균 | 177 | 부적합 |
| 09-6-신 생 | 1 | 169 | 부적합 |
| | 2 | 167 | 부적합 |
| | 3 | 168 | 부적합 |
| | 평균 | 168 | 부적합 |
| 09-7-신 생 | 1 | 167 | 부적합 |
| | 2 | 169 | 부적합 |
| | 3 | 165 | 부적합 |
| | 평균 | 167 | 부적합 |
| 09-8-신 생 | 1 | 180 | 부적합 |
| | 2 | 175 | 부적합 |
| | 3 | 179 | 부적합 |
| | 평균 | 178 | 부적합 |

| | | | |
|--------------|----|-----|-----|
| 09-9-신 생 | 1 | 178 | 부적합 |
| | 2 | 173 | 부적합 |
| | 3 | 177 | 부적합 |
| | 평균 | 176 | 부적합 |
| 09-10-신 생 | 1 | 178 | 부적합 |
| | 2 | 175 | 부적합 |
| | 3 | 178 | 부적합 |
| | 평균 | 177 | 부적합 |

2. 내부압력변화 50%일 때

1) 경과년수 5년 신생 분말소화약제 겉보기비중 변화량 분석

소화기의 내부 압력이 50%일 때 경과년수 5년 신생 분말소화약제 겉보기비중 변화량을 1차, 2차, 3차 산술 평균 분석 결과 Table 7과 같이 사용 연한 5년 신생 분말소화약제의 경우 시료 번호 17-1-신생 평균 실험값 106ml, 17-2-신생 평균 실험값 114ml, 17-3-신생 평균 실험값 101ml, 17-4-신생 평균 실험값 112ml, 17-5-신생 평균 실험값 107ml, 17-6-신생 평균 실험값 99ml, 17-7-신생 평균 실험값 105ml, 17-8-신생 평균 실험값 115ml, 17-9-신생 평균 실험값 102ml, 17-10-신생 평균 실험값 100ml로 나타났다. 겉보기비중 판단기준에 의하면 겉보기비중의 값은 120ml 이하이다. 따라서 시료 10개 모두가 겉보기비중 기준에 적합한 것으로 나타났다.

표 7 경과년수 5년 신생 분말약제 겉보기비중 변화
Table 7. Changes in the apparent specific gravity of new dry chemical powder with 5 elapsed years

| 2017년도 (사용연한 5년 신생분말약제) | | 겉보기비중 (ml) | 결과 |
|-------------------------------|----|------------|----|
| 시료번호 | 횟수 | | |
| 17-1-신 생 | 1 | 107 | 적합 |
| | 2 | 107 | 적합 |
| | 3 | 105 | 적합 |
| | 평균 | 106 | 적합 |
| 17-2-신 생 | 1 | 114 | 적합 |
| | 2 | 115 | 적합 |
| | 3 | 114 | 적합 |
| | 평균 | 114 | 적합 |
| 17-3-신 생 | 1 | 108 | 적합 |
| | 2 | 110 | 적합 |
| | 3 | 111 | 적합 |
| | 평균 | 110 | 적합 |
| 17-4-신 생 | 1 | 112 | 적합 |
| | 2 | 112 | 적합 |
| | 3 | 111 | 적합 |
| | 평균 | 112 | 적합 |
| 17-5-신 생 | 1 | 108 | 적합 |
| | 2 | 107 | 적합 |

| | | | |
|--------------|----|-----|----|
| | 3 | 105 | 적합 |
| | 평균 | 107 | 적합 |
| 17-6-신 생 | 1 | 98 | 적합 |
| | 2 | 99 | 적합 |
| | 3 | 101 | 적합 |
| | 평균 | 99 | 적합 |
| 17-7-신 생 | 1 | 104 | 적합 |
| | 2 | 107 | 적합 |
| | 3 | 105 | 적합 |
| | 평균 | 105 | 적합 |
| 17-8-신 생 | 1 | 116 | 적합 |
| | 2 | 115 | 적합 |
| | 3 | 115 | 적합 |
| | 평균 | 115 | 적합 |
| 17-9-신 생 | 1 | 102 | 적합 |
| | 2 | 102 | 적합 |
| | 3 | 103 | 적합 |
| | 평균 | 102 | 적합 |
| 17-10-신 생 | 1 | 99 | 적합 |
| | 2 | 100 | 적합 |
| | 3 | 102 | 적합 |
| | 평균 | 100 | 적합 |

2) 경과년수 5년 재생 분말소화약제 겉보기비중 변화량 분석

소화기의 내부 압력이 50%일 때 경과년수 5년 재생 분말소화약제 겉보기비중 변화량을 1차, 2차, 3차 산술 평균 분석 결과 Table 8과 같이 사용 연한 5년 재생 분말소화약제의 경우 시료 번호 17-1-재생 평균 실험값 104ml, 17-2-재생 평균 실험값 113ml, 17-3-재생 평균 실험값 109ml, 17-4-재생 평균 실험값 99ml, 17-5-재생 평균 실험값 108ml, 17-6-재생 평균 실험값 111ml, 17-7-재생 평균 실험값 116ml, 17-8-재생 평균 실험값 112ml, 17-9-재생 평균 실험값 107ml, 17-10-재생 평균 실험값 112ml로 나타났다. 겉보기비중 판단기준에 의하면 겉보기비중의 값은 120ml 이하이다. 따라서 시료 10개 모두가 겉보기비중 기준에 적합한 것으로 나타났다.

표 8 경과년수 5년 재생 분말약제 겉보기비중 변화
Table 8 Changes in the apparent specific gravity of recycled dry chemical powder with 5 elapsed years

| 2017년도 (사용연한 5년 재생분말약제) | | 겉보기비중 (ml) | 결과 |
|-------------------------------|----|------------|----|
| 시료번호 | 횟수 | | |
| 17-1-재 생 | 1 | 102 | 적합 |
| | 2 | 105 | 적합 |
| | 3 | 106 | 적합 |
| | 평균 | 104 | 적합 |
| 17-2-재 생 | 1 | 115 | 적합 |
| | 2 | 112 | 적합 |

| | | | |
|--------------|----|-----|----|
| | 3 | 112 | 적합 |
| | 평균 | 113 | 적합 |
| 17-3-재 생 | 1 | 110 | 적합 |
| | 2 | 111 | 적합 |
| | 3 | 107 | 적합 |
| | 평균 | 109 | 적합 |
| 17-4-재 생 | 1 | 99 | 적합 |
| | 2 | 98 | 적합 |
| | 3 | 101 | 적합 |
| | 평균 | 99 | 적합 |
| 17-5-재 생 | 1 | 109 | 적합 |
| | 2 | 107 | 적합 |
| | 3 | 107 | 적합 |
| | 평균 | 108 | 적합 |
| 17-6-재 생 | 1 | 112 | 적합 |
| | 2 | 113 | 적합 |
| | 3 | 109 | 적합 |
| | 평균 | 111 | 적합 |
| 17-7-재 생 | 1 | 116 | 적합 |
| | 2 | 115 | 적합 |
| | 3 | 116 | 적합 |
| | 평균 | 116 | 적합 |
| 17-8-재 생 | 1 | 110 | 적합 |
| | 2 | 112 | 적합 |
| | 3 | 113 | 적합 |
| | 평균 | 112 | 적합 |
| 17-9-재 생 | 1 | 106 | 적합 |
| | 2 | 107 | 적합 |
| | 3 | 109 | 적합 |
| | 평균 | 107 | 적합 |
| 17-10-재 생 | 1 | 113 | 적합 |
| | 2 | 113 | 적합 |
| | 3 | 111 | 적합 |
| | 평균 | 112 | 적합 |

3) 경과년수 10년 재생 분말소화약제 겉보기비중 변화량 분석

소화기의 내부 압력이 50%일 때 경과년수 10년 신생 분말소화약제 겉보기비중 변화량을 1차, 2차, 3차 산술평균 분석 결과 Table 9와 같이 사용 연한 10년 신생 분말소화약제의 경우 시료 번호 12-1-신생 평균 실험값 115ml, 12-2-신생 평균 실험값 112ml, 12-3-신생 평균 실험값 108ml, 12-4-신생 평균 실험값 115ml, 12-5-신생 평균 실험값 112ml, 12-6-신생 평균 실험값 114ml, 12-7-신생 평균 실험값 104ml, 12-9-신생 평균 실험값 116ml, 12-10-신생 평균 실험값 108ml로 적합으로 나타났으나 시료 번호 12-8-신생 평균 실험값이 130ml로 나타났다. 겉보기비중 판단 기준 값은 120ml 이하이지만, 12-8-신생 실험값은 120ml 이상이므로 부적합한 것으로 나타났다.

표 9 경과년수 10년 신생 분말약제 겉보기비중 변화
 Table 9. Changes in the apparent specific gravity of new dry chemical powder with 10 elapsed years

| 2012년도 (사용연한 10년 신생 분말약제) | | 겉보기비중 (ml) | 결과 |
|---------------------------------|----|------------|-----|
| 시료번호 | 횟수 | | |
| 12-1-신 생 | 1 | 116 | 적합 |
| | 2 | 115 | 적합 |
| | 3 | 115 | 적합 |
| | 평균 | 115 | 적합 |
| 12-2-신 생 | 1 | 113 | 적합 |
| | 2 | 112 | 적합 |
| | 3 | 110 | 적합 |
| | 평균 | 112 | 적합 |
| 12-3-재 생 | 1 | 108 | 적합 |
| | 2 | 110 | 적합 |
| | 3 | 107 | 적합 |
| | 평균 | 108 | 적합 |
| 17-4-신 생 | 1 | 115 | 적합 |
| | 2 | 113 | 적합 |
| | 3 | 116 | 적합 |
| | 평균 | 115 | 적합 |
| 12-5-신 생 | 1 | 111 | 적합 |
| | 2 | 114 | 적합 |
| | 3 | 112 | 적합 |
| | 평균 | 112 | 적합 |
| 12-6-신 생 | 1 | 114 | 적합 |
| | 2 | 113 | 적합 |
| | 3 | 115 | 적합 |
| | 평균 | 114 | 적합 |
| 12-7-신 생 | 1 | 103 | 적합 |
| | 2 | 105 | 적합 |
| | 3 | 103 | 적합 |
| | 평균 | 104 | 적합 |
| 12-8-신 생 | 1 | 129 | 부적합 |
| | 2 | 132 | 부적합 |
| | 3 | 128 | 부적합 |
| | 평균 | 130 | 부적합 |
| 12-9-신 생 | 1 | 118 | 적합 |
| | 2 | 115 | 적합 |
| | 3 | 114 | 적합 |
| | 평균 | 116 | 적합 |
| 12-10-신 생 | 1 | 109 | 적합 |
| | 2 | 108 | 적합 |
| | 3 | 106 | 적합 |
| | 평균 | 108 | 적합 |

4) 경과년수 13년 재생 분말소화약제 겉보기비중 변화량 분석

소화기의 내부 압력이 50%일 때 경과년수 13년 신생 분말소화약제 겉보기비중 변화량을 1차, 2차, 3차 산술평균 분석 결과 Table 10과 같이 사용 연한 13년 신

생 분말소화약제의 경우 시료 번호 09-1-신생 평균 실험값 115ml, 09-2-신생 평균 실험값 113ml, 09-3-신생 평균 실험값 109ml, 09-4-신생 평균 실험값 113ml, 09-5-신생 평균 실험값 118ml, 09-6-신생 평균 실험값 114ml, 09-7-신생 평균 실험값 111ml, 09-8-신생 평균 실험값 114ml, 09-10-신생 평균 실험값 110ml로 모두 적합으로 나타났으나 시료번호 09-9-신생 평균 실험값 145ml로 나타나 부적합으로 나타났다. 겉보기비중 판단 기준 값은 120ml 이하이지만, 12-8-신생 실험값은 120ml 이상이므로 부적합한 것으로 나타났다

표 10 경과년수 13년 신생 분말약제 겉보기비중 변화
Table 10. Changes in the apparent specific gravity of new dry chemical powder with 13 elapsed years

| 2009년도 (사용연한 13년 신생 분말약제) | | 겉보기비중 (ml) | 결과 |
|---------------------------------|----|------------|-----|
| 시료번호 | 횟수 | | |
| 09-1-신 생 | 1 | 116 | 적합 |
| | 2 | 115 | 적합 |
| | 3 | 114 | 적합 |
| | 평균 | 115 | 적합 |
| 09-2-신 생 | 1 | 113 | 적합 |
| | 2 | 114 | 적합 |
| | 3 | 111 | 적합 |
| | 평균 | 113 | 적합 |
| 09-3-재 생 | 1 | 109 | 적합 |
| | 2 | 110 | 적합 |
| | 3 | 109 | 적합 |
| | 평균 | 109 | 적합 |
| 09-4-신 생 | 1 | 113 | 적합 |
| | 2 | 114 | 적합 |
| | 3 | 111 | 적합 |
| | 평균 | 113 | 적합 |
| 09-5-신 생 | 1 | 120 | 적합 |
| | 2 | 118 | 적합 |
| | 3 | 117 | 적합 |
| | 평균 | 118 | 적합 |
| 09-6-신 생 | 1 | 116 | 적합 |
| | 2 | 115 | 적합 |
| | 3 | 112 | 적합 |
| | 평균 | 114 | 적합 |
| 09-7-신 생 | 1 | 113 | 적합 |
| | 2 | 111 | 적합 |
| | 3 | 110 | 적합 |
| | 평균 | 111 | 적합 |
| 09-8-신 생 | 1 | 116 | 적합 |
| | 2 | 115 | 적합 |
| | 3 | 112 | 적합 |
| | 평균 | 114 | 적합 |
| 09-9-신 생 | 1 | 148 | 부적합 |
| | 2 | 145 | 부적합 |

| | | | |
|--------------|----|-----|-----|
| | 3 | 143 | 부적합 |
| | 평균 | 145 | 부적합 |
| 09-10-신 생 | 1 | 113 | 적합 |
| | 2 | 108 | 적합 |
| | 3 | 110 | 적합 |
| | 평균 | 110 | 적합 |

3. 내부압력변화 정상일 때

1) 경과년수 5년 신생 분말소화약제 겉보기비중 변화량 분석

소화기의 내부 압력이 정상일 때 경과년수 5년 신생 분말소화약제 겉보기비중 변화량을 1차, 2차, 3차 산술 평균 분석 결과 Table 11과 같이 사용 연한 5년 신생 분말소화약제의 경우 시료 번호 17-1-신생 평균 실험값 113ml, 17-2-신생 평균 실험값 114ml, 17-3-신생 평균 실험값 99ml, 17-4-신생 평균 실험값 108ml, 17-5-신생 평균 실험값 112ml, 17-6-신생 평균 실험값 110ml, 17-7-신생 평균 실험값 112ml, 17-8-신생 평균 실험값 110ml, 17-9-신생 평균 실험값 105ml, 17-10-신생 평균 실험값 106ml로 모두 적합으로 나타났다.

표 11 경과년수 5년 신생 분말약제 겉보기비중 변화
Table 11. Changes in the apparent specific gravity of new dry chemical powder with 5 elapsed years

| 2017년도 (사용연한 5년 신생분말약제) | | 겉보기비중 (ml) | 결과 |
|-------------------------------|----|------------|----|
| 시료번호 | 횟수 | | |
| 17-1-신 생 | 1 | 112 | 적합 |
| | 2 | 114 | 적합 |
| | 3 | 113 | 적합 |
| | 평균 | 113 | 적합 |
| 17-2-신 생 | 1 | 114 | 적합 |
| | 2 | 113 | 적합 |
| | 3 | 115 | 적합 |
| | 평균 | 114 | 적합 |
| 17-3-신 생 | 1 | 99 | 적합 |
| | 2 | 101 | 적합 |
| | 3 | 98 | 적합 |
| | 평균 | 99 | 적합 |
| 17-4-신 생 | 1 | 109 | 적합 |
| | 2 | 108 | 적합 |
| | 3 | 106 | 적합 |
| | 평균 | 108 | 적합 |
| 17-5-신 생 | 1 | 112 | 적합 |
| | 2 | 111 | 적합 |
| | 3 | 113 | 적합 |
| | 평균 | 112 | 적합 |
| 17-6-신 생 | 1 | 112 | 적합 |
| | 2 | 110 | 적합 |
| | 3 | 109 | 적합 |

| | | | |
|----------|----|-----|----|
| | 평균 | 110 | 적합 |
| 17-7-신생 | 1 | 114 | 적합 |
| | 2 | 112 | 적합 |
| | 3 | 111 | 적합 |
| | 평균 | 112 | 적합 |
| 17-8-신생 | 1 | 112 | 적합 |
| | 2 | 110 | 적합 |
| | 3 | 109 | 적합 |
| | 평균 | 110 | 적합 |
| 17-9-신생 | 1 | 104 | 적합 |
| | 2 | 106 | 적합 |
| | 3 | 105 | 적합 |
| | 평균 | 105 | 적합 |
| 17-10-신생 | 1 | 108 | 적합 |
| | 2 | 106 | 적합 |
| | 3 | 105 | 적합 |
| | 평균 | 106 | 적합 |

2) 경과년수 5년 재생 분말소화약제 겉보기비중 변화량 분석

소화기의 내부 압력이 정상일 때 경과년수 5년 재생 분말소화약제 겉보기비중 변화량을 1차, 2차, 3차 산술 평균 분석 결과 Table 12와 같이 사용 연한 5년 재생 분말소화약제의 경우 시료 번호 17-1-재생 평균 실험값 113ml, 17-2-재생 평균 실험값 105ml, 17-3-재생 평균 실험값 116ml, 17-4-재생 평균 실험값 109ml, 17-5-재생 평균 실험값 111ml, 17-6-재생 평균 실험값 113ml, 17-7-재생 평균 실험값 117ml, 17-8-재생 평균 실험값 108ml, 17-9-재생 평균 실험값 104ml, 17-10-재생 평균 실험값 113ml로 모두 적합으로 나타났다.

표 12 경과년수 5년 신생 분말약제 겉보기비중 변화
 Table 12. Changes in the apparent specific gravity of new dry chemical powder with 5 elapsed years

| 2017년도 (사용연한 5년 신생분말약제) | | 겉보기비중 (ml) | 결과 |
|-------------------------------|----|------------|----|
| 시료번호 | 횟수 | | |
| 17-1-재 생 | 1 | 112 | 적합 |
| | 2 | 114 | 적합 |
| | 3 | 113 | 적합 |
| | 평균 | 113 | 적합 |
| 17-2-재 생 | 1 | 106 | 적합 |
| | 2 | 105 | 적합 |
| | 3 | 103 | 적합 |
| | 평균 | 105 | 적합 |
| 17-3-재 생 | 1 | 118 | 적합 |
| | 2 | 117 | 적합 |
| | 3 | 114 | 적합 |
| | 평균 | 116 | 적합 |
| 17-4-재 생 | 1 | 110 | 적합 |
| | 2 | 109 | 적합 |

| | | | |
|--------------|----|-----|----|
| | 3 | 107 | 적합 |
| | 평균 | 109 | 적합 |
| 17-5-재 생 | 1 | 110 | 적합 |
| | 2 | 112 | 적합 |
| | 3 | 111 | 적합 |
| | 평균 | 111 | 적합 |
| 17-6-재 생 | 1 | 113 | 적합 |
| | 2 | 112 | 적합 |
| | 3 | 114 | 적합 |
| | 평균 | 113 | 적합 |
| 17-7-재 생 | 1 | 116 | 적합 |
| | 2 | 118 | 적합 |
| | 3 | 117 | 적합 |
| | 평균 | 117 | 적합 |
| 17-8-재 생 | 1 | 107 | 적합 |
| | 2 | 109 | 적합 |
| | 3 | 108 | 적합 |
| | 평균 | 108 | 적합 |
| 17-9-재 생 | 1 | 104 | 적합 |
| | 2 | 105 | 적합 |
| | 3 | 103 | 적합 |
| | 평균 | 104 | 적합 |
| 17-10-재 생 | 1 | 112 | 적합 |
| | 2 | 114 | 적합 |
| | 3 | 113 | 적합 |
| | 평균 | 113 | 적합 |

3) 경과년수 10년 신생 분말소화약제 겉보기비중 변화량 분석

소화기의 내부 압력이 정상일 때 경과년수 10년 신생 분말소화약제 겉보기비중 변화량을 1차, 2차, 3차 산술 평균 분석 결과 Table 13과 같이 사용 연한 10년 신생 분말소화약제의 경우 시료 번호 12-1-신생 평균 실험값 104ml, 12-2-신생 평균 실험값 115ml, 12-3-신생 평균 실험값 115ml, 12-4-신생 평균 실험값 105ml, 12-5-신생 평균 실험값 118ml, 12-6-신생 평균 실험값 111ml, 12-7-신생 평균 실험값 106ml, 12-8-신생 평균 실험값 118ml, 12-9-신생 평균 실험값 112ml, 12-10-신생 평균 실험값 117ml로 모두 적합으로 나타났다.

표 13 경과년수 10년 신생 분말약제 겉보기비중 변화
Table 13. Changes in the apparent specific gravity of new dry chemical powder with 10 elapsed years

| 2012년도 (사용연한 10년 신생 분말약제) | | 겉보기비중 (ml) | 결과 |
|---------------------------------|----|------------|-----|
| 시료번호 | 횟수 | | |
| 12-1-신 생 | 1 | 103 | 적합 |
| | 2 | 105 | 적합 |
| | 3 | 104 | 적합 |
| | 평균 | 104 | 적합 |
| 12-2-신 생 | 1 | 114 | 적합 |
| | 2 | 116 | 적합 |
| | 3 | 115 | 적합 |
| | 평균 | 115 | 적합 |
| 12-3-재 생 | 1 | 116 | 적합 |
| | 2 | 115 | 적합 |
| | 3 | 115 | 적합 |
| | 평균 | 115 | 적합 |
| 17-4-신 생 | 1 | 106 | 적합 |
| | 2 | 104 | 적합 |
| | 3 | 105 | 적합 |
| | 평균 | 105 | 적합 |
| 12-5-신 생 | 1 | 117 | 적합 |
| | 2 | 119 | 적합 |
| | 3 | 118 | 적합 |
| | 평균 | 118 | 적합 |
| 12-6-신 생 | 1 | 112 | 적합 |
| | 2 | 112 | 적합 |
| | 3 | 110 | 적합 |
| | 평균 | 111 | 적합 |
| 12-7-신 생 | 1 | 106 | 적합 |
| | 2 | 107 | 적합 |
| | 3 | 105 | 적합 |
| | 평균 | 106 | 적합 |
| 12-8-신 생 | 1 | 117 | 부적합 |
| | 2 | 119 | 부적합 |
| | 3 | 118 | 부적합 |
| | 평균 | 118 | 부적합 |
| 12-9-신 생 | 1 | 113 | 적합 |
| | 2 | 112 | 적합 |
| | 3 | 110 | 적합 |
| | 평균 | 112 | 적합 |
| 12-10-신 생 | 1 | 118 | 적합 |
| | 2 | 117 | 적합 |
| | 3 | 115 | 적합 |
| | 평균 | 117 | 적합 |

4) 경과년수 13년 신생 분말소화약제 겉보기비중 변화량 분석

소화기의 내부 압력이 정상일 때 경과년수 13년 신생 분말소화약제 겉보기비중 변화량을 1차, 2차, 3차 산술평균 분석 결과 Table 14와 같이 사용 연한 13년 신

생 분말소화약제의 경우 시료 번호 09-1-신생 평균 실험값 114ml, 09-2-신생 평균 실험값 111ml, 09-3-신생 평균 실험값 114ml, 09-4-신생 평균 실험값 117ml, 09-5-신생 평균 실험값 106ml, 09-7-신생 평균 실험값 111ml, 09-8-신생 평균 실험값 115ml, 09-9-신생 평균 실험값 116ml, 09-10-신생 평균 실험값 117ml로 모두 적합으로 나타났으나 시료번호 09-6-신생 평균 실험값 131ml로 부적합으로 나타났다.

표 14 경과년수 13년 신생 분말약제 겉보기비중 변화
Table 14. Changes in the apparent specific gravity of new dry chemical powder with 13 elapsed years

| 2009년도 (사용연한 13년 신생 분말약제) | | 겉보기비중 (ml) | 결과 |
|---------------------------------|----|------------|-----|
| 시료번호 | 횟수 | | |
| 09-1-신 생 | 1 | 116 | 적합 |
| | 2 | 114 | 적합 |
| | 3 | 113 | 적합 |
| | 평균 | 114 | 적합 |
| 09-2-신 생 | 1 | 110 | 적합 |
| | 2 | 112 | 적합 |
| | 3 | 111 | 적합 |
| | 평균 | 111 | 적합 |
| 09-3-재 생 | 1 | 114 | 적합 |
| | 2 | 116 | 적합 |
| | 3 | 113 | 적합 |
| | 평균 | 114 | 적합 |
| 09-4-신 생 | 1 | 118 | 적합 |
| | 2 | 117 | 적합 |
| | 3 | 117 | 적합 |
| | 평균 | 117 | 적합 |
| 09-5-신 생 | 1 | 105 | 적합 |
| | 2 | 107 | 적합 |
| | 3 | 106 | 적합 |
| | 평균 | 106 | 적합 |
| 09-6-신 생 | 1 | 133 | 부적합 |
| | 2 | 130 | 부적합 |
| | 3 | 129 | 부적합 |
| | 평균 | 131 | 부적합 |
| 09-7-신 생 | 1 | 110 | 적합 |
| | 2 | 112 | 적합 |
| | 3 | 111 | 적합 |
| | 평균 | 111 | 적합 |
| 09-8-신 생 | 1 | 115 | 적합 |
| | 2 | 116 | 적합 |
| | 3 | 113 | 적합 |
| | 평균 | 115 | 적합 |
| 09-9-신 생 | 1 | 118 | 적합 |
| | 2 | 117 | 적합 |
| | 3 | 115 | 적합 |
| | 평균 | 116 | 적합 |
| 09-10-신 | 1 | 117 | 적합 |

| | | | |
|---|----|-----|----|
| 생 | 2 | 118 | 적합 |
| | 3 | 116 | 적합 |
| | 평균 | 117 | 적합 |

소화기의 내부압력변화가 0%일 때에는 경과년수 5년, 10년, 13년 소화약제의 겉보기 비중값이 모두 부적합한 값으로 판정되었으며, 내부압력변화가 50%일 때에는 경과년수 5년 신생, 재생에서는 적합으로 판정되었으며, 10년, 13년에서는 부적합한 판정을 받았다. 내부압력변화가 정상일 때에는 경과년수가 5년 신생, 5년 재생, 10년에서는 적합판정을 받았으며, 13년에서는 부적합 판정을 받았다.

IV. 결론

이 연구에서는 내부 압력 변화의 변화와 소화기 사용연한 기간에 따라 소화기의 성능이 겉보기비중 물성 시험 기준에 적합한지에 대해 분석하고자 한다.

(1) 소화기 내부 압력이 0%일 때, 경과년수 5년 신생, 5년 재생, 10년 신생, 13년 신생 분말소화기의 1차, 2차, 3차 산술 평균 분석 결과 모두 부적합으로 나타났다.

(2) 소화기의 내부 압력이 50%일 때 경과년수 5년 신생, 5년 재생, 10년 신생, 13년 신생 분말소화기의 1차, 2차, 3차 산술평균 분석 결과 10년 신생 분말소화기의 시료번호 12-8-신생에서 130ml로 측정되어 부적합으로 분석되었으며, 13년 신생 분말소화기의 시료번호 09-9-신생에서 145ml로 측정되어 부적합으로 분석되었다.

(3) 소화기의 내부 압력이 정상일 때 경과년수 5년 신생, 5년 재생, 10년 신생, 13년 신생 분말소화기의 1차, 2차, 3차 산술 평균 분석 결과 5년 신생, 5년 재생, 10년 신생 분말소화기는 적합하다고 분석되었으나, 13년 신생 분말 소화기의 시료 번호 09-06 신생에서 실험값이 131ml로 측정되어 부적합하다고 분석되었다.

실험에서 나타난 변화량 상태를 살펴보면 소화용기의 관리상태에 따른 내부 압력변화에 따라 분말소화약제는 습도가 높은 공기중에 노출되거나 밀폐 용기 속에 오랫동안 방치되어 있으면 고화되어 괴상으로 변하기 때문에 소화력이 떨어지거나 방사되지 않을 수 있다.

실험을 분석한 결과 사용연한 10년부터 13년까지 분말소화약제 겉보기비중 시험에서 일부가 괴상화 현상

으로 소화기 성능에 부적합 판정이 나왔기 때문에 분말 소화기의 사용 연한을 기존 10년에서 10년 이하로 내구 연한을 줄이는 방안을 고려해봐야 할 것으로 판단된다.

References

- [1] W.J.Lee, S.Y.Kwon, C.S.Lee, "Reserch on the Current Status of Insallation and Awareness of Fire Extinguishers and Awareness of Fire Extinguishers", Fire Science and Engineering, Vo..29, No. 6, pp.26-32, 2015
- [2] E.P. Lee, "Analysis of the Precautionary Measures and Causes on Explosion Accidents of a Old Dry Chemical Power Extinguisher", The Journal of the Fire Science and engineering, Vol. 26, No. 3, pp.91-99, June 2012
- [3] knnews, <http://www.knnews.co.kr/news/articleView.php?idxno=281150>, March 2001.
- [4] inews365, <https://www.inews365.com/news/article.html?no=31384>, November 2018.
- [5] J.S. Kim, Y.T. Han, "Performance of Recycled Fire-Extinguishing Agents in Terms of Fire-Fighting Performance Management", The Journal of the Fire Science and Engineering, Vol. 34, No. 5, pp.34-41, Septmber 2020
- [6] B.S. Son, "A Study of Recycling Standard for Dry Chemical Power Extinguisher", Master's thesis, Pusan National University, pp.1-9, 2015
- [7] W.Y. Ko, S.J. In, "Study on the Effect of the ABC Dry Chemical on Wood in Pyrolysis", Fire Science and Engineering, Vol. 32, No. 3, pp.1-7, 2018
- [8] C.H. SU, C.C. CHEN, H.J. LIAW, S.C. WANG, "The assessment of fire suppression capability for the ammonium dihydrogen phosphate dry powder of commercial fire extinguishers", The Journal of Procedia Engineering, Vol. 84, pp.485-490, 2014
- [9] National Fire Agency, 「Technical Standards for Type Approval and Product Inspection of Fire Extinguishers」 Dec. 2022 Enforcement