

氏 名	山 鹿 修 蔵 やましかしゅうぞう
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	論 工 博 第 733 号
学位授与の日付	昭 和 49 年 11 月 25 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	消 火 剤 の 消 火 作 用 に 関 す る 諸 問 題

論文調査委員 (主 査)
教 授 功 刀 雅 長 教 授 神 野 博 教 授 渡 辺 信 淳

論 文 内 容 の 要 旨

この論文は、消火剤を使用して火災を消火する際の諸問題のうち、各種の消火剤の供給量と消火時間との関係、消火の機構および消火装置の設計基準などについて究明した結果をまとめたもので、3部18章からなっている。

本研究では、可燃物としてはメチルアルコール、エチルアルコール、ベンゼンなど8種類の可燃性液体および一酸化炭素、水素、メタンなど4種類の可燃性気体を取りあげ、また消火剤は一酸化炭素、窒素、数種のハロゲン化合物および粉末消火剤である炭酸水素ナトリウムなどを使用して消火作用について究明している。

第1部では、可燃物の燃焼限界を求める実験方法を用い、可燃物—空気—ガス系消火剤の3成分系について、燃焼限界を測定し、その結果から消火剤の最大値を求め、これをピーク濃度と呼び、各種の消火剤についてピーク濃度を測定している。

次に小規模の火災消火実験を行ない、消火の際の空気中の消火剤濃度を消炎濃度と名付け、各種の消火剤について消炎濃度を測定し、消炎濃度と前述のピーク濃度とを比較し、消炎濃度はピーク濃度より小さく、約2/3であることを確かめている。この差の原因としては、ピーク濃度は可燃物と空気との予混合炎についての値であるが、実際の火災と条件の等しい消火実験では、その炎は拡散炎であり、この条件で求めた消炎濃度は、拡散炎の消火にあたって炎の周辺から拡散によって混合する酸素に対応する消火剤の濃度であり、予混合炎の場合より酸素濃度は低いとみなし得るので、消炎濃度はピーク濃度より小さい値を示すことになると考えられるとし、火災の消火における限界濃度としては消炎濃度を取りあげることが妥当であることを結論としている。さらに消火機構を考察し、最小限度必要な消火剤の供給量（放射率）と消火時間との関係式を誘導し、文献にみられる Creitz, Petrella らの諸式と比較検討している。

第2部では、さらに大規模の実火災実験を行ない、各種の消火剤について、消炎濃度、消火剤の放射率および消火時間を測定し、前述の関係式から求めた消火時間の計算値と比較し、著者の誘導した関係式に

よって消火時間をよく予測できることを明らかにしている。また、ガス系消火剤による可燃性固体の消火の場合には、消火剤の濃度をある値以上で消炎し、その後しばらく放置しておき、着火温度以下に冷却されれば消火することおよびこの消火剤の濃度は消炎濃度より高いことなどを認めている。さらに泡を発生する消火剤の場合には、泡が細かく崩壊するような速度で消火剤を放出すれば消火し易いことなどを確かめている。

第3部では、実際の消火設備を設計する際の問題点について検討し、同一の条件で消火剤を放射しても、消火時間にばらつきのあること、消火のための安全率は供給する消火剤の量の割り増しで確保すること、また必要な消火剤の放射率を得るためのノズル圧、ホースまたは配管の圧力損失、ポンプまたは消火剤容器内元圧などについても検討し、消火設備の設計のための有効な資料を与えている。

総括では、以上の結果をまとめて記述し、結論を述べている。

論文審査の結果の要旨

この論文は、消火剤を使用して火災を消火する際の諸問題のうち、各種の消火剤の供給量と消火時間との関係、消火の機構および消火装置の設計基準などについて究明した結果をまとめたものである。可燃物としては、メチルアルコール、エチルアルコール、ベンゼンなど8種類の可燃性液体および一酸化炭素、水素およびメタンなど4種類の可燃性気体を取りあげ、また消火剤は二酸化炭素、窒素、数種のハロゲン化合物および粉末消火剤である炭酸水素ナトリウムなどを使用して消火作用について究明している。得られた主な成果は次の通りである。

(1) 可燃物の燃焼限界を求める実験方法を用い、可燃物—空気—ガス系消火剤の3成分系について、燃焼限界を測定し、その結果から消火剤の最大値を求め、これをピーク濃度と呼び、各種の消火剤についてピーク濃度を測定している。

(2) 小規模の火災消火実験を行ない、消火の際の空気中の消火剤濃度（消炎濃度と呼ぶ）を各種の消火剤について測定し、消炎濃度とピーク濃度とを比較し、消炎濃度はピーク濃度より小さいことを確かめている。

(3) この差の原因として、ピーク濃度は可燃物と空気との予混合炎についての値であるが、実際の火災と条件の等しい消火実験では、その炎は拡散炎であり、この条件で求めた消炎濃度は、拡散炎の消火にあたって炎の周辺から拡散によって混合する酸素に対応する消火剤の濃度であり、予混合炎の場合より酸素濃度は低いとみなし得るので、消炎濃度はピーク濃度より小さい値を示すことになる結論している。

(4) 消火機構を考察し、最小限度必要な消火剤の供給量（放射率）と消火時間との関係式を誘導し、文献にみられる諸式と比較検討している。

(5) 大規模の火災消火実験を行ない、各種の消火剤について、消炎濃度、消火剤の放射率および消火時間を測定し、前述の関係式から求めた消火時間の計算値と比較し、著者の誘導した関係式によって消火時間をよく予測できることを明らかにしている。

(6) 実際の消火設備を設計する際の問題点について検討し、同一条件で消火剤を放射しても消火時間にばらつきがあること、消火剤の供給量の安全率および必要な消火剤の放射率を得るためのノズル圧、ホー

スまたは配管の圧力損失，ポンプまたは消火剤容器内元圧などについて消火設備を設計するための有益な指針を与えている。

以上，要するに本論文は，消火剤を使用して火災を消火する際の問題点として，各種の消火剤の供給量と消火時間との関係，消火の機構および消火設備の設計基準などを明らかにしたものであって，工業上，学術上寄与するところが少なくない。よって，本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。