

IV-32 局内マンホール用防火壁について

日本電信電話公社 正会員 澤田 純
同 正会員 今村 宏司
同 正会員 福鹿 実

1. はじめに

電電公社における局舎の防災対策は、昭和50年に発生した旭川東大局の火災事故を契機として見直され、従来、データ通信機器室等を対象に限定導入していたハロン1301消火設備を、一般通信機器室等にも積極的に設置していくこととなった。これに伴って、とう道く電話ケーブルを収容するトンネル(と局舎の接続部分にあたる局内マンホール(局舎の地下室の一部であり、ここでケーブルが地上階の通信機器室へ向けて立ち上っていくことなるケーブル立上り室ともいう)にもハロン消火設備が適用されることとなり、ハロンガスの拡散を防止し消火効率を高めるために、局内マンホールととう道との取付部に隔壁(局内マンホール用防火壁：以下防火壁)を設けることが必要となった。また、ニューヨーク2番街電話局の火災例にも見られるように、万一、とう道内で火災が発生した場合、とう道から局舎への延焼を防止するために、防火壁はJISに規定された2時間加熱試験に耐えるものを開発することとした。本稿は、防火壁の開発に至るまでの検討状況及び各種試験結果についてとりまとめものである。

2. とう道の概要

現在、電電公社は約8000に及び電報電話局、電話中継所等を有し、これらの局間及び局と加入者を有線或いは無線設備で結んでいる。この有線設備を電電公社では線路設備と呼んでおり、そのうち通信用地下ケーブルを収容し、防護するために建設する管路、マンホール、とう道等を通信土木施設と呼んでいる。とう道は多数のケーブルを収容するトンネルであり、通信設備の防災対策、信頼性向上の観点から、大都市内の主要局間をとう道で結ぶなど計画的な建設が進められており、その延長は全国で約400kmに及んでいる。とう道の断面は収容されるケーブル条数により異なり、現在公社では、5種類のタイプ(A形、B形)を標準として規定している。図1には、局舎及びとう道の概要を示した。

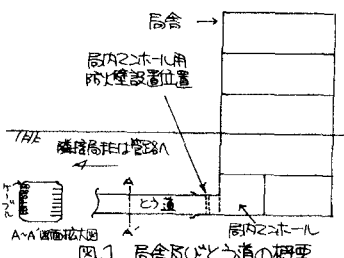


図1 局舎及びとう道の概要

3. ハロン1301消火設備の概要

ハロン1301消火設備は、ハロン1301消火剤を用いた放出式の消火設備であり、1970年にアメリカにおいて技術基準が公開されたものである。表1にはハロン1301の主な物性を示す。ハロン1301の主な特徴としては、①燃焼の連鎖反応を断する自融媒効果により消火能力が非常に大きい。②毒性が極めて少ない。③消火時に器物を破壊しない。④電気絶縁性を損わない。⑤通常の保管状態での変質がない。等があげられ、現時点では最良の消火剤であると言われている。

表1 ハロン1301の物性

分子式	CF_3Br
分子量	146.9
沸点	-57.8℃
融点	-168℃
臨界温度	67℃
臨界圧力	40.4 kg/cm ²
臨界密度	0.745g/cm ³
液体密度	1.499g/cm ³ (30℃)
ガス密度(1気圧、-57.8℃)	8.7g/l
(1気圧、30℃)	5.98g/l(空気を1として5.3)
蒸発潜熱(1気圧、-57.8℃)	28.4cal/g
(1気圧、30℃)	17.5cal/g
発生ガス量(1気圧、30℃)	166 l/kg
飽和圧力(1気圧、21℃)	14kg/cm ²

4. 防火壁の概要

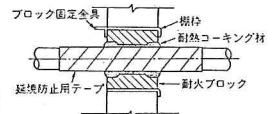
(1) 目的及び要求条件

防火壁の目的は、①局内マンホール内のハロンガスの拡散抑制防止、②とう道火災の局舎内への延焼防止、の2点であり、これに要求される条件は、①気密性(ハロンガス拡散防止)②耐火性(延焼防止)③強度(ケーブル支持)④耐食性(長期間の設置による劣化防止)、等である。

(2) 防火壁の構造

防火壁は、ケーブルが通過する部分、扉部分及びその他の壁体部に分類されるが、可燃物はケーブルだけであ

る。ケーブルの新增設、撤去に柔軟な対応が必要とされる。等の点を考慮し、ケーブル貫通部は図2に示す耐火ブロックを用いた柵枠構造とした。また、耐火ブロックの材質には、種々の検査結果から最も良好な耐火性を有するセラミックファイバを主体とするものを選定した。扉、壁体部分は、直接可燃物に接さないため、甲種



防火戸に準じた鋼板2枚張構造とした。図3に防火壁の概要を、写真1に設置状況を示す。

5. 各種試験結果の概要

防火壁の特性を把握するため、筑波建設技術開発センタ、(財)建材試験センタ等で各種試験を実施した。

(1)耐火性

ケーブル貫通部の耐火性は、図4(a)に示す方法で確認した。(図4(b)に代表的な結果を示す。)その結果、本構造の耐火性は、2時間加熱後も裏面側への延焼はなく良好であった。

また、防火壁全体の耐火性を確認するため、(財)建材試験センタの耐火炉を借用して、実物大(25×25^m)の耐火性試験を実施した。(温度測定84点)写真2に試験体の状況を、図5に2時間加熱試験(JISA1304)による雰囲気温度分布を示す。試験結果からは、鋼材からの輻射熱による雰囲気温度及びケーブル表面温度の上昇が見られるが、延焼防止のためケーブルに巻き付けた難燃テープ等の効果により、2時間加熱後も裏面側の延焼は生じず、防火壁の耐火性は良好であることが確認された。

(2)気密性

全体部の気密性試験結果では、漏気量が0.298^m³/m²・minとなっており、ハロゲンガスの拡散防止なら要求される気密性を十分満たしている。

(3)耐食性

耐火ブロック等について、人工海水、マンホール疑似溶液、セメント混入水の3溶液に浸漬し、その重量変化、寸法変化、強度、耐火性の変化等を確認したところ、500時間後も特性に悪影響はなかった。

6. おわりに

局内マンホール用防火壁を構成する各物品について、単体試験及び(財)建材試験センタの耐火炉による実際規模の燃焼試験を実施した結果から、十分実用的であることが確認された。

本物品の開発に御協力いただいた関係各位に深く感謝する次第である。

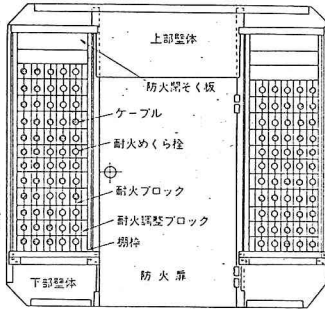


図3 局内マンホール用防火壁の概要図(とう道断面)

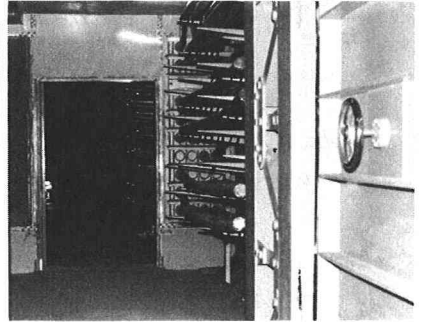
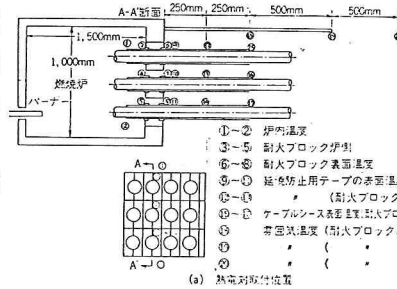


写真1 防火壁設置状況



- ①-② 炉内温度
- ③-⑤ 耐火ブロック伊引
- ⑥-⑧ 耐火ブロック表面温度
- ⑨-⑪ 延焼防止用テープの差違温度
- ⑫-⑬ (耐火ブロックから25cm)
- ⑭-⑯ ケーブルシース表面温度(耐火ブロックから50cm)
- ⑰ 雰囲気温度(耐火ブロックから50cm)
- ⑱ (耐火ブロックから100cm)
- ⑲ (耐火ブロックから150cm)

(a) 熱気取付位置

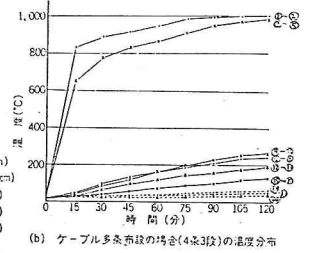


図4 耐火性試験方法及び結果

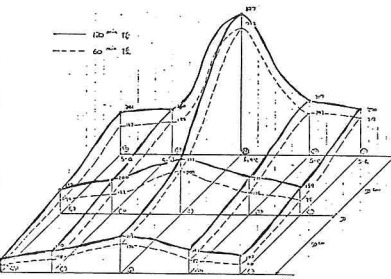


図5 雰囲気温度分布図

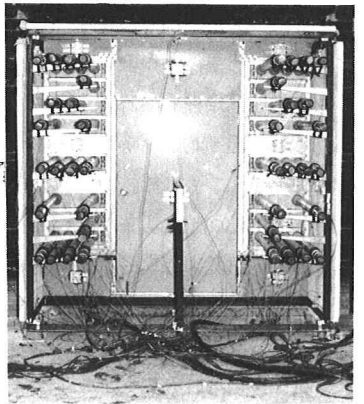


写真2 全体部耐火性試験試験体