

Ⅳ-347

掘割道路における火災時の煙流動に関する模型実験

建設省土木研究所 正会員 猪熊 明
正会員 真下英人
正会員 ○鈴木正彦

1. まえがき

完全な閉鎖空間となる道路トンネルに対しては、火災等の事故が発生した場合の被害を最小限にとどめるため非常用施設が設置されるが、近年、立地条件の厳しさ等により都市部での建設が増えている掘割構造の道路に対しては、火災時における煙の挙動が明らかでないこともありどのような条件の場合に非常用施設を設置すべきか明確になっていない。

本研究では、掘割道路における非常用施設の在り方を検討するための基礎的資料を得ることを目的とした火災模型実験を行い、掘割道路の開口率が火災時に発生する煙の挙動に及ぼす影響を調査した。

2. 実験方法

2. 1 掘割道路模型実験

実験装置は、図-1に示す全長20m、高さ0.5m、幅1.0mの掘割道路模型を使用した。模型側面部は透明アクリル板であり、縦流方向の煙の流動状況を調査することができる構造となっている。

実験は、模型内に火源を設置し熱気流を発生させ、熱気流が煙に及ぼす影響を無風時と有風時について調査した。火源にはプロパンガスを使用し、実物に換算すると小型乗用車が炎上した場合に相当する発熱量を与えた。実験ケースとして、掘割道路の開口率を0、10、25、50%に変化させ、無風時と模型縦流方向の風速が2m/secの場合および模型縦流方向の風速が2m/secから時間経過に伴い、無風になる場合について調査した。風速2m/secは、実物に換算すると6m/secの風速に相当する。

煙の挙動は、目視によるスケッチとビデオにより観察した。

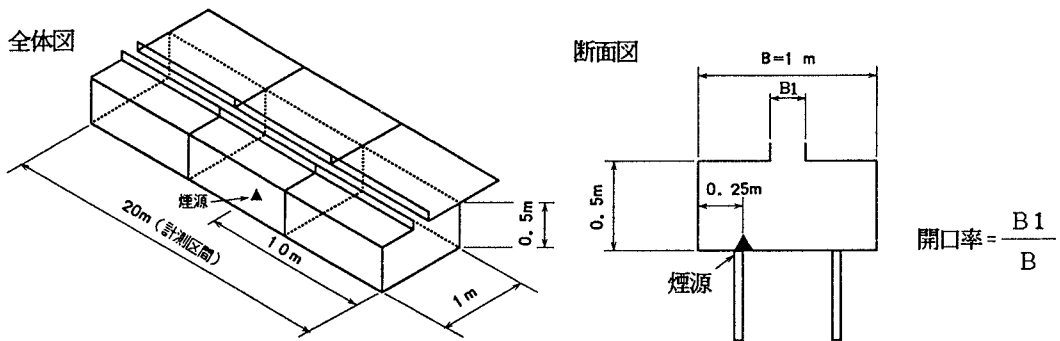


図-1 実験模型概要図

3. 研究結果

以下の図は、全長20m、高さ0.5mの模型正面より調査したスケッチである。

図-2は、無風時における煙の流れに及ぼす開口率の影響を示したものである。開口率が25%の場合、開口率が0%の場合と同様に時間の経過とともに模型天井部を拡がった煙が下降を始め火源方向に対流的に遡上する傾向がみられた。これに対して開口率が50%の場合、模型端部まで煙は流れることはなく火点より左右4～5mの間から流出し、効率良く煙が抜けることが確認できた。

図-3は、風速が2 m/secの場合における煙の流れに及ぼす開口率の影響を示したものである。開口率が煙に与える影響は少なく風下側へ全層に渡って煙が拡散し実験終了まで継続した。煙の流出位置は、開口が広がるほど火源方向へ近づく傾向がみられた。

図-4は、風速が2 m/secから実験開始後10秒後に無風になる場合の煙の流れに及ぼす開口率の影響を示したものである。有風時における煙の流れは図-3と同様に開口率の影響は少ない傾向を示した。しかし、無風状態に近づくとき、開口率が0%の場合、煙は風下側では全体に留まり、風上側では時間が経過するに伴い天井を伝い拡散を始め、30秒を過ぎると徐々に下降を始め火源方向に対流的に遡上した。これに対して開口率が50%の場合、火源方向への煙の対流は認められなくなり風下側では時間の経過に伴い煙は開口部から流出し、徐々に薄くなる傾向を示した。

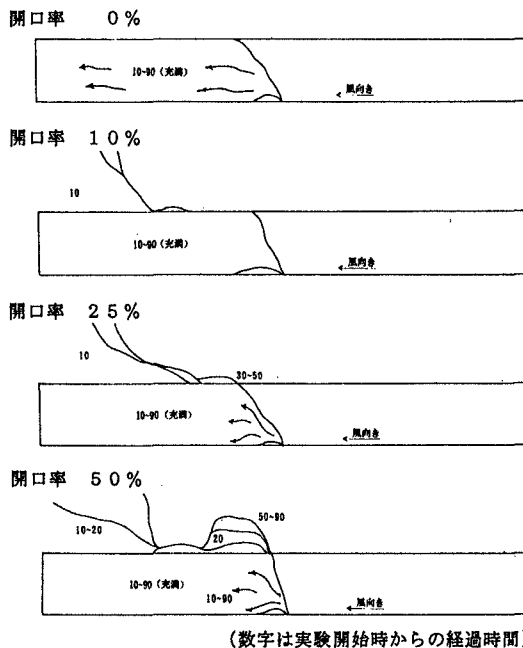


図-3 有風時における煙の流動状況

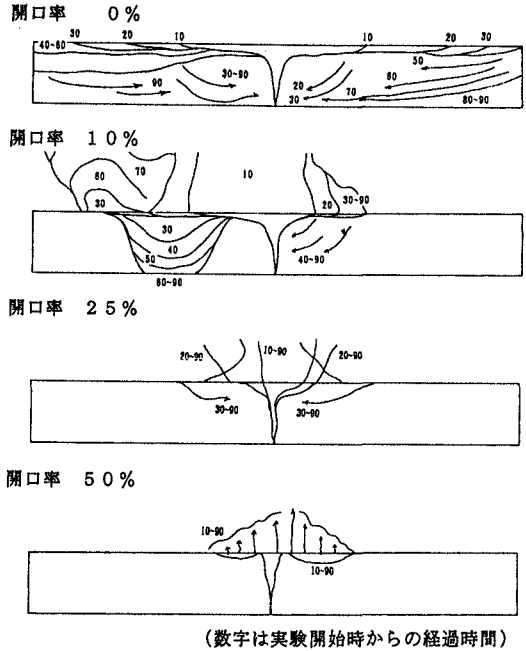


図-2 無風時における煙の流動状況

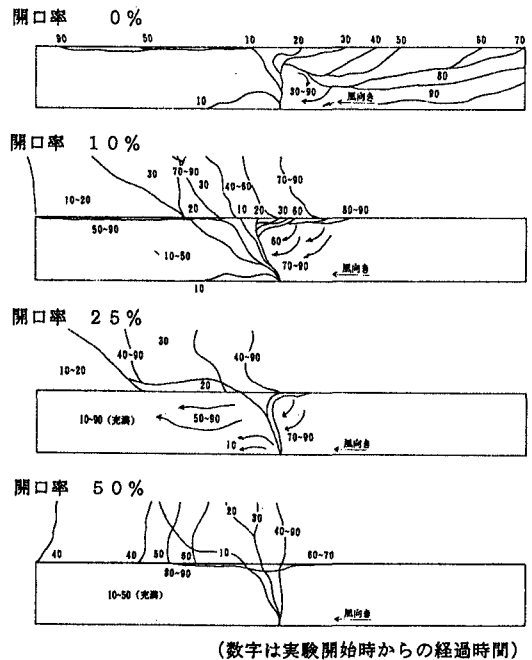


図-4 有風から無風になる際の煙の流動状況

4. まとめ

本報告では、掘割道路における非常用施設の在り方を検討する為の基礎的資料を得ることを目的に実験を実施した。その結果、開口率および車道内風速が煙の流動に与える影響を観測することができた。