自然災害に対する操業期間中の地層処分施設の安全対策
火災時における安全対策の検討

Safety measures of HLW geological disposal facility during an operation period against natural disaster
Safety measures in case of fire hazard

*山川　浩光，蓮井　昭則，川久保　政洋，朝野　英一
原子力環境整備促進・資金管理センター

地層処分場の地下坑道における火災に対する安全確保対策について検討するために､3 次元流体解析ソフトを用いて火災により発生するガスおよび熱の拡散状況を調べ、風門による通気制御が安全対策として有効性であることを確認した。

キーワード：地層処分，自然災害，火災，安全対策

1. 緒言

地層処分場の地下坑道において自然災害を起因とした火災が発生した場合を想定し､3 次元流体解析ソフトを用いて坑道内の温度分布、一酸化炭素等の拡散範囲を解析で求め、作業員の安全確保の観点から火災発生時の安全対策の検討を行った。

2. 実施内容

2-1. 安全対策の検討

鉱山などでは、通気をコントロールするために設けられた仕切り（風門）が、燃焼に必要な酸素の供給を抑えることで、火災の影響を低減する対策になっている例がある。本研究では、簡略化した処分坑道のモデルを作成して、火災発生時に熱および一酸化酸素などが拡散する範囲を解析により求めた。そして、処分坑道の上部に風門をモデル化した場合の安全対策としての効果を確認した。

2-2. 解析シナリオおよび解析条件

延長 1,000m の処分坑道の中間地点において、搬送装置などの車両火災が発生することを想定した。解析条件は、換気設備を稼働（ケース 1：風速 0.3m/s)、換気設備を停止（ケース 2：0. 01 m/s)、換気設備を稼働し風門を設置（ケース 3：風速 0.3m/s）の 3 ケースとした。図-1 に示すように、処分坑道上部に 2 ヶ所の風門をモデル化した。

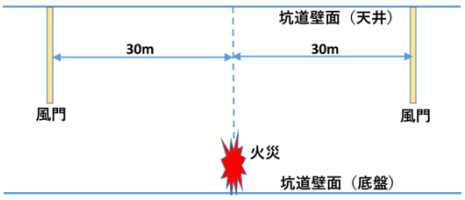

図-1　風門の設置イメージ

2-3. 解析結果および考察

火災発生から 660 秒後の一酸化炭素の拡散状況を図-2 に示す。ケース 1 とケース 2 を比較すると、風上側は風速に関係なく拡散範囲が狭く、風下側はケース 1 の方が坑道全体に拡散した。ケース 1 は風速が速いことから、酸素が供給されて燃焼が継続し、より多くの一酸化炭素が発生して風下側に拡散した結果である。

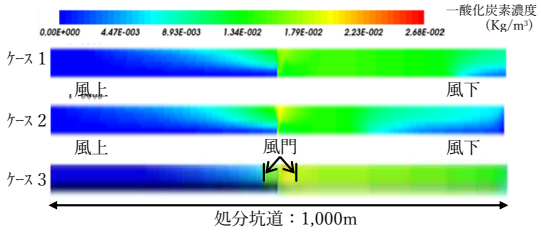

図-2　処分坑道における火災解析結果（一酸化炭素）

ケース 3 では、風上側に風門を設置することによって風門より風上側に一酸化炭素が拡散することを抑えられた。風門で坑道全体を遮断せずに坑道の上部に風門を設置することは、作業員の避難経路を確保しつつ、一酸化炭素の拡散を抑える有効な安全対策の 1 つになることを確認した。

本報告は、経済産業省資源エネルギー庁からの委託による「平成 27 年度地層処分技術調査等事業（処分システム工学確証技術開発)」の成果の一部である。

*Hiromitsu Yamakawa, Akinori Hasui, Masahiro Kawakubo, Hidekazu Asano
Radioactive Waste Management Funding and Research Center