

メタンガスについて

メタンガス(methane)とは、天然ガスの主成分となる可燃性のガスで、化学式は CH_4 です。無色・無臭で、点火すると青い炎を出して燃えます。有機物の腐敗や発酵などにより発生しますので、堆積岩の地層中に普通に存在します。幌延地域の堆積岩にもメタンガスが含まれています。メタンガスは圧力が高いほど水に溶けやすい性質があるため、一般に深地層中のメタンは地下水に溶解した状態で存在します。そのような深地層中に地下坑道を掘削すると、圧力が解放されることによって、地下水に溶け込んでいたメタンガスが遊離して気体となり、湧水とともに坑道内に噴出します。

なお、メタンガスは、天然ガスとして燃料に利用されるほか、バイオマス分野でも研究が進められており、バイオガスとして既に実用化もされています。また、最近では未来のエネルギーとして、メタンハイドレートが注目されています。一方で、メタンガスは爆発事故などにつながる危険性もあるので、地下の掘削工事などを行う場合には万全な安全対策が必要です。

幌延深地層研究センターにおける安全対策

メタンガスは、空気中のメタンガス濃度が5%～15%（出典；安全衛生情報センターHP）で、酸素があり、火気があった場合に爆発する可能性があります。したがって、このような条件が成り立たないようにすることが、安全対策の基本になります。

地下坑道の換気

幌延深地層研究センターの地下坑道掘削工事においては、メタンガス濃度の上昇による爆発や、酸欠による事故を防止するため、地上の新鮮な空気を強制的に地下に送り、換気を行っています。

メタンガス濃度センサーによる管理

地下坑道では、換気によりメタンガスの濃度は安全に低減されていますが、地層の状況により、坑道内のガスの濃度は変化します。そこで、坑道内にメタンガス検知器を設置し、ガス濃度上昇時に、作業員を退避させたり、火元となる可能性のある電源を自動的に遮断できるようにしています。更に、個々の掘削現場では、点火源にならない機器（防爆仕様）を使用しています。

当センターの地下施設工事現場では、安全確保を最優先としており、労働安全衛生規則に定められた作業開始前の各作業現場におけるメタンガス濃度測定を行うとともに、更なる自主的安全管理として、坑内各所に設置されたメタンガス検知器の値を中央監視室で常時監視しています。検知器の数値が 0.25%以上になると数値表示の色が変わり、監視員がメタンガスの状況を注視するとともに、作業現場へ火器使用禁止等の指示を行い、0.5%以上で火薬取扱作業の中止、更に 1%以上でパトライト表示及び一斉放送による自主退避を開始し、1.3%以上でサイレンが吹鳴する自主管理（下表参照）に基づいたシステムを構築しています。また、当該システムは、労働安全衛生規則に定められた 1.5%（爆発の発生する恐れがあるメタンガス濃度 5% × 0.3）以上で発火源となりうる電源を自動的に遮断します。

メタンガス濃度対応基準

メタンガス濃度 (Vol%)	対応内容
0.25 以上 ~ 0.5 未満	火器使用作業の禁止、非防爆電動工具の使用禁止
0.5 以上 ~ 1.0 未満	火薬取扱作業の禁止
1.0 以上	パトライト点灯 + 一斉放送
1.0 以上 ~ 1.5 未満	作業員退避
1.3 以上	パトライト点灯 + サイレン
1.5 以上	坑内電源遮断

【参考】「[大深度立坑における湧出ガス対策について](#)」 (PDF)

出典；建設業労働災害防止協会 第 49 回全国建設業労働災害防止大会研究論文集

本論文の PDF 掲載については、建設業労働災害防止協会より了解をいただいております。