

CCS導管に係る内面腐食対策の考え方について

令和8年2月

鉱山・火薬類監理官付

CO₂輸送導管に係る内面腐食対策の考え方

- ・導管に係る内面腐食対策については、腐食することを前提として、材料、ガスの成分（水分、不純物）、運転圧力・温度の組み合わせに応じて、腐食低減措置、腐れしろの設定、腐食状況の監視といった措置が必要。
- ・導管の使用環境（CO₂流体組成、運転圧力、温度等）はプロジェクト毎に異なるため、導管の使用環境に応じた腐食速度を評価し、適切な腐れしろを設け、必要に応じてコーティング等による内面防食措置を講じることとする。
- ・また、事業開始以降は、施行規則に定める期間毎に腐食の進行状況を確認するための検査を実施し、相当程度減肉が進行した段階で、必要に応じて導管を取り替えるなどの対応を求める。

参考 1：国内外における現行の規制概要

国	規制	規定内容
日本	高圧ガス保安法	<ul style="list-style-type: none">・例示基準に規定する<u>防食措置</u>（腐食性のあるガスに侵されない材料の選定、腐れしろの設定、内面のコーティングなど）を講じること。
米国	CFR Part 195 (※1)	<ul style="list-style-type: none">・パイプラインを腐食させるおそれのある二酸化炭素を輸送する場合、事業者は、二酸化炭素がパイプラインに及ぼすその<u>腐食作用を調査し、内部腐食を低減するための十分な措置を講じなければならない</u>。
英国	HSEガイドライン (※2)	<ul style="list-style-type: none">・CO₂は酸性ガスであり、水と反応して炭酸を生成する。したがって、炭素鋼パイプラインで輸送されるCO₂中の水分含有量を十分に考慮し、材料を選定する必要がある。・また、CO₂中に含まれる他の不純物も、水と反応して腐食を引き起こす場合があり、炭酸よりも危険となる場合がある。

(※1) 「Code of Federal Regulations (連邦規則集)」のうち、有害液体又は二酸化炭素（超臨界に限る）のパイpline輸送に関する規則

(※2) 「Health and Safety Executive (労働安全衛生庁)」が既存法令に基づき、二酸化炭素輸送向けに公表しているガイドライン

CO₂輸送導管に係る内面腐食対策の考え方

参考2：米国カリフォルニア州で策定が見込まれるCO₂導管内部腐食管理基準の方向性

国	規定内容
米国（※3）	<ul style="list-style-type: none">・パイプラインを腐食させるおそれのある二酸化炭素を輸送する場合、事業者は、二酸化炭素がパイプラインに及ぼすその腐食作用を調査し、内部腐食を低減するための十分な措置を講じなければならない。・腐食に影響を与える可能性のある成分には、以下を含むが、これらに限定されない。 微生物、H₂O（水）、O₂（酸素）、CH₄（メタン）、H₂S（硫化水素）、CO（一酸化炭素）、SO_x（硫黄酸化物）、NO_x（窒素酸化物）。・事業者は、パイプラインの運転温度および圧力条件下において、流体中に含まれる該当する腐食影響成分の個別および複合的影響が管の内面腐食に及ぼす影響を評価し、必要に応じて低減措置を実施しなければならない。・当該監視および低減プログラムには、以下を含めなければならない。<ol style="list-style-type: none">1. 腐食影響成分を含む二酸化炭素がパイプラインに流入する地点において、腐食影響成分の存在および量を把握するための品質監視手法の使用。2. 腐食影響成分を低減するための技術 (製品サンプリング、抑制剤注入、インラインクリーニングピギング、セパレーター、または潜在的な腐食影響を低減するその他の技術を含み得る)。 事業者は、以下を満たす能力を有する技術を使用しなければならない。<ol style="list-style-type: none">(i)自由水を存在させないこと。また、いかなる相においても、水分を製品全体体積比で50 ppm以下に制限すること。(ii)いかなる相においても、総製品量に対する体積比で硫化水素（H₂S）を20 ppm以下に制限すること。3. 腐食影響成分が効果的に監視および低減されていることを確認するため、各暦年に少なくとも4回、かつ間隔が4か月を超えない頻度での評価。4. 監視および低減プログラムについて、各暦年に少なくとも1回、かつ間隔が15か月を超えない頻度で評価およびレビューを行い、その結果に基づき、必要に応じて当該プログラムを更新および調整すること。

（※3）CFRに係る二酸化炭素パイプライン規制について、PHMSA（Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration：米国パイプライン・危険物安全局）が2025年1月に告示した、規制対象を気相の二酸化炭素を含むものとして明確化・拡充する改正案