

現況報告書 2012

欧州 CCS 実証プロジェクトネットワークに係る進捗、知見、
詳細の公開報告書



European Carbon Capture and Storage Demonstration
Project Network

Situation Report 2012

A public report outlining the progress, lessons learnt and details of the
European CCS Demonstration Project Network



本レポートは日本メンバーの便宜のため英語から日本語に翻訳したものです。グローバル CCS インスティテュートは、本レポートの日本語版に翻訳された内容の正確性、信頼性、または完全性を保証するものではありません。

要旨

2009年に創設された欧州CO₂回収貯留(CCS)実証プロジェクトネットワーク(ネットワーク)は、このクリーンな低炭素技術についての知識共有と開発支援を目的とした主要な大規模CCSプロジェクトの唯一の集まりである。

本質的にCCSは、地球温暖化の原因である主要な温室効果ガスである二酸化炭素(CO₂)の大気中への排出を大幅に削減することができるため、気候変動への戦いに不可欠な技術の一つである。CCSは(ガスや石炭、バイオマスを燃料に使用する)発電部門からの排出を回収することができ、産業部門(鉄鋼、鉄、セメント、化学薬品、肥料、エタノール、ガス精製、紙等)における排出量を大幅に削減する唯一の方法である。このグリーンテクノロジーの展開を成功させることによって、産業分野における持続可能でフレキシブルな機会の創造が可能となる。この技術によって欧州は環境面、経済面で持続可能な産業基盤を持つことができ、欧州の複数の工業地帯で雇用が維持、創造できるため、大きな市場機会を持つと期待されている。欧州の2050年までの気候変動目標を達成するためのコストは、CCSを利用しない場合には、(主に設備利用率と電力需要状況により)発電部門だけで40%超も大幅に増大し、CCS 以外に選択肢のないほとんどの産業部門にとって文字通り「値が付けられない程」高額となるであろう。¹

2012年には、ネットワークは、当該技術の商業展開の実証や発生する問題への対処、発電及び工業生産に対し、このクリーンな方法を地球規模で広く普及させる道筋をつけることを目指す、操業中または開発中の欧州における6つの主要な大規模CCSプロジェクトで構成されていた。2012年のネットワーク加盟プロジェクトは、Belchatów (ポーランド)²、Compostilla (スペイン)、Don Valley (英国)、Porto Tolle (イタリア)、ROAD (オランダ)及びSleipner (ノルウェー)であった。

本報告書は、ネットワークの進捗や課題、学んだ教訓についての新たな年次出版物の初版である。本報告書は、6か月ごとの調査によるデータに主に基づいており、2012年に開催されたネットワークの複数のウェビナーやワークショップ、知識普及イベントからの情報によって補足したものである。これらのワークショップは、同業者との学習の重要な側面であり、欧州内及び国際規模の両方において他の大規模プロジェクトと共に開催され、多くの研究プロジェクトとも開催された。CO₂モニタリング技術や市民関与活動、規制及び許可の進捗並びに貯留の特性に関する議論を含む広範なテーマが取り上げられた。

本報告書は、CCSの必要性や欧州における位置付け、ネットワーク及び個々のプロジェクトの概要について概観できるように構成されている。第二部は、よりテーマに基づいたものとなっており、回収、輸送及び貯留の分野、並びに規制の策定や市民関与といったCCSの展開を実現する手立てにおけるこれら6つのプロジェクトの進捗及び得られた教訓について詳述している。これらテーマごとのセクションそれぞれでは、ネットワーク加盟プロジェクトの個別データや教訓を述べる前に、これらの先駆的プロジェクトが進展している背景を示すために、全般的な情報を提供している。本報告書は最後に、欧州における操業の枠組み並びにビジネス立ち上げの詳細に触れている。

本報告書では、これらのプロジェクトが展開に向けて進捗しているものの、当初期待していた程早くは進んでいない点を強調している。許可取得の遅れに直面しているプロジェクトがある一方で、開発中のプロジェクトのほとんどは、この重要な低炭素技術を欧州で大規模に実証するための適切な資金提供やインセンティブがないために、(プロジェクトを建設して操業できるようにする)最終投資判断に至るに際して大きな困難に遭遇している。CCSの展開に伴う技術的障害やリスクは何もないにもかかわらず、発電部門においては、これまでCCSは大規模に展開されていない。米国やカナダ、オーストラリア、中国のプロジェクトが積極的に開発されている一方で、プロジェクト開発や技術開発で当初はリードしていたにもかかわらず、欧州のプロジェクトは進捗が遅れ始めている。CCSの開発が盛んでないことは、欧州並びに炭素が制約される将来における欧州の長期的な競争力にとってリスクとなるであろう。

2012年には、ネットワーク自体に多くの変化があった。操業中のプロジェクト(Sleipner)がネットワークに加わって、他のプロジェクトに有用な情報が多くもたらされることとなり、他のプロジェクトの展開の加速に役立った。残念なことに、1つのプロジェクト(Jämschwalde)が保留となってネットワークを脱退し、続いて2013年初めに2つ目のプロジェクト(Belchatów)が中止になった。現在はグローバルCCSインスティテュート、

¹ IEA, *Technology Roadmap: Carbon Capture and Storage*, 2013

² プロジェクトは2013年初めに中止された。

IFPEN、TNO及びSINTEFで構成されているネットワークの事務局にも変化があった。

ネットワークは、燃焼後回収発電プロジェクト(ROAD、Porto Tolle)2つ、ガス精製プロジェクト(Sleipner)、酸素燃焼発電プロジェクト(Compostilla)及び石炭ガス化複合発電(IGCC)プロジェクト(Don Valley)で構成されている。Sleipnerは、現在操業中の唯一のプロジェクトである。全てのプロジェクトが、それぞれ年間100万トン超のCO₂を90%超の回収率で回収する予定である。回収部分に、最大の資本コスト及び操業コストが発生する。プロジェクトによると、SO_xとNO_x(硫黄と窒素の不純物)が、スリップストリームガス中に予想される最も一般的な不純物である。

ネットワークに加盟のすべてのプロジェクトが、回収したCO₂の輸送にパイプラインを使用する予定である。4つのプロジェクト(Don Valley、Porto Tolle、ROAD及びSleipner)は、海底パイプラインを使用する(意向である)。パイプラインの入口圧力は合計で129~180バール、入口温度は30~80°Cの予定である。

貯留に関しては、陸上の塩水層から海底の枯渇ガス貯留層並びにCO₂石油増進回収の活用までの広範な貯留サイトが、使用されていたり調査されたりした。Compostilla、Don Valley及びSleipnerの操業坑底圧力及び推定坑底圧力は80~248バール、圧入速度は30~70 kg/秒である。

加盟プロジェクトは、市民関与が、回収や輸送、貯留インフラの展開を進めるための重要な活動のひとつであると考えている。総合的な結論として事業者は、直接的な関与が最も効果的な交流の形式であり、絶えずメッセージを発することが非常に重要であると確信している。

許可の交付や規制の策定に関しては、ROADプロジェクトの貯留許可について欧州委員会による審査が順調に行われ、2012年2月に欧州委員会から、CCS指令に基づいて提出される最初の許可意見(2回目の意見は圧入前に出る予定)が出された。Don Valley プロジェクトは、北海南部の予定している塩水貯留サイトについて、その貯留評価免許を取得している。これは、英国で交付されたこの種の最初の免許であり、この煩わしい評価に従って、2013年夏には順調に掘削が行われた。Bełchatów 及び Compostillaのプロジェクトは、輸送の最終化及び実施並びにそれぞれの当局による規制体制の策定が依然として必要である。Porto Tolleプロジェクトは、そのベースプラントの環境影響評価の再提出が必要である。

本報告書で概略を述べたデータや概要は注意して扱う必要があることには、結果として留意しなければならないものの、ネットワークに多様なデザインや回収・貯留量、立地等が含まれていることによって、豊富な情報を得ることができる。得られた現状のデータセットには限界があることが分かっており、ネットワークの将来の成果を向上させるための作業が、現在進行中である。

緒言

2009年、欧州委員会(EC)は、この極めて重要な低炭素技術の展開を支援し加速させるために、欧州炭素回収貯留(CCS)実証プロジェクトネットワークを設立した。この世界初の知識共有ネットワークには、CCSプロジェクトの主要な事業者及びオペレータが集まり、相互の利益のために技術データを交換し、個別のテーマについてワークショップを開催している。経験を共有することによって、複数のプロジェクトから成るこのコミュニティは、プロジェクト案のリスク回避及びコスト削減に役立っており、良好で安全、経済的に実行可能なCCSの幅広い展開の実現を目指している。

*欧州CCS実証プロジェクトネットワーク: 状況報告書2012*は、ネットワークの進捗や課題、学んだ教訓についての新たな年次出版物の初版である。本報告書は、技術としてのCCSに関する技術面や規制面、プロジェクトマネジメント面での個別の考察について何等かの関心を持つ人々に向けたものであり、6カ月ごとに行われるプロジェクトの調査を通して共有されたデータに主に基づいている。これまでに開催された複数のワークショップからの主な結論も盛り込まれており、加盟プロジェクトの総合的で有用な検討を行い、学んだ教訓を示している。

欧州CCS実証プロジェクトネットワークは、大規模で先駆的なCCSプロジェクトの唯一の集まりであり、回収や輸送、貯留に関する幅広いポートフォリオが示されている。しかしながら、多くのプロジェクトの進捗が、様々な理由によって難しくなっている。ネットワークは最も差し迫った問題に対処すべく努力しており、本報告書には主な知見が含まれている。2012年中に取り上げられた技術面や管理面、規制面に関する多くのテーマについて情報が提供されている。2013年には、最新の情報がネットワークから発表される予定であることに留意されたい。

本報告書の本文中のデータの解釈や誤解は、事務局によるものである。2012年に提供された公開生データは集約され、元々の形式で付属文書1に示されている。

Contents of original document

Executive Summary	7
Introduction	10
The role of CCS	11
The European CCS Demonstration Project Network	13
How the Network has evolved in 2012	14
European demonstration Network members' overview.	16
Bełchatów	17
Compostilla	17
Don Valley	18
Jämschwalde	20
Porto Tolle	20
ROAD	21
Sleipner	21
Project Quick Reference	23
Timelines and project management	24
Capture	26
Summary	27
Base plant information and Fuel (if applicable).....	28
Capture technology progress in the Network.	29
Summary per project	29
Costs	30
Energy demand for capture, plant efficiency changes and capture rate	30
Solvent requirement and degradation	31
Airborne emissions	31
Transport	32
Summary	33
Network summary	34
Transport distances and methods and flow rates	34
Compression and inlet conditions	34
Impurities, their impact, managing them, and Network concentrations	36
Operational impacts to pipeline design and flow rates	39
Storage	40
Summary	41
Project activity highlights	42
Storage Site Characterisation Overview	44
Applied Geosciences	45
Exploration wells and engineering	46
Impurities and the impact on storage	50
Monitoring	51
Key learnings	53
Communication and Engagement	56
Context	56
Network summary	56
Network approach and lessons learnt	57
Stakeholders	58
Communications	58
Messengers	59
Project organisation	60
Recent developments	60

Policy and Regulatory Update	61
Situation Vitals	62
Project regulatory updates	63
Case Study of a storage permit	64
The business case for CCS	70
Summary of costs and risks	70
Funding and incentives	73
Investments globally	73
CCS in context. A comparison with other low-carbon options	74
Funding for CCS in Europe	75
Incentives	76
Making the business case	77
Outreach and Global Knowledge Sharing	78
Proposed topics for further investigation by the research and development community	79
Introduction	79
Suggested topical areas	80
Conclusions	82
Appendix 1 – Raw data from the Network	85
Appendix 2 - Glossary	85
Appendix 3 - Bibliography	88



GLOBALCCSINSTITUTE.COM

The Global CCS Institute has tried to make information in this product as accurate as possible. However, it does not guarantee that the information is totally accurate or complete. Therefore, the information in this product should not be relied upon solely when making commercial decisions. The Global CCS Institute has no responsibility for the persistence or accuracy of URLs for external or third-party internet websites referred to in this publication and does not guarantee that any content on such websites is, or will remain, accurate or appropriate.