

**0001: Switch from wet-to-dry process at Podilsky Cement, Ukraine****「ウクライナ・Podilsky セメント工場における湿式生産工程から乾式生産工程への転換」****ベースライン設定の詳細**

CDM 承認方法論のうち、セメント産業に関するもの (ACM0003、ACM0005、AM0024) は存在するが、このどれもが本プロジェクトに適用できない。しかしながら、これらの方法論のベースライン設定のためのアプローチの主要原則を検討し、加えて、持続可能な開発のための世界経済人会議 (WBCSD) の「セメント産業向け CO₂ 排出量モニタリング・報告プロトコル」を用いて、ベースラインシナリオ及びプロジェクトシナリオの排出量計算を行う。

Podilsky セメントは、ウクライナ国内市場向けのセメント生産を行っており、そのために以下の条件の制約を受ける。

- ・ 競争原理に基づいた市場である。
- ・ セメント製品について高品質が求められる。
- ・ ウクライナ国内市場の需要拡大に応えることが求められる。
- ・ 企業利益をあげなければならない。

この制約の下では、下記 5 つのシナリオ選択肢が考えられる。

1. 燃料として天然ガスを利用する湿式生産工程によるセメント生産

1970 年代稼働開始時から、原料処理とセメント製品の品質管理が容易であったため、ソビエト連邦国内では一般的であった湿式生産工程が用いられていた。当時はエネルギー効率は重要事項と考えられておらず、またソ連では天然ガスをセメント産業用キルンの燃料に利用することについて補助金が出されていたため、燃料として天然ガスを利用する工程となっていた (当時でも、西欧諸国ではセメント産業用キルンの燃料には高価な天然ガスではなく、安価な石炭を用いるのが主流であった)。このシナリオは、2006 年秋以前の Podilsky セメントで実施されていた状況を継続するという選択肢である。

2. 燃料として石炭を利用する湿式生産工程によるセメント生産

ウクライナでは天然ガスが石炭と比べて高価であり、特に過去 2 年間における天然ガスの価格は急激に高騰しており、今後数年間のうちに西欧・中欧諸国での価格並みになると予想されている。石炭をキルン燃料として利用することは、工場のエネルギー費用を抑制し、将来の燃料供給を確保することに繋がる。このシナリオは、2006 年秋の微粉炭機の試運転に基づいた現実的な選択肢である。

3. 燃料として天然ガスを利用する乾式生産工程によるセメント生産

湿式生産工程から乾式生産工程に転換する選択肢である。この転換のための必要投資額は約 1.4 億€と高額になることが見込まれ、CRH (アイルランド側プロジェクト参加者) は投資対象となりえないと決定した。このシナリオでは、新規の乾式キルンの燃料として天然ガスを用いることとなるが、2009 年初頭に実施が見込まれる乾式キルンの試運転に基づいた現実的な選択肢である。

4. 燃料として石炭を利用する乾式生産工程によるセメント生産

提案 JI プロジェクトを実施するシナリオと同一で、燃料に石炭を用いるが、ここでは JI によるインセンティブ (ERU の移転) を考慮しない選択肢として考える。このシナリオによる湿式生産工程から乾式生産工程への転換のための必要投資額は約 1.4 億€と高額になることが見込まれ、CRH (アイルランド側プロジェクト参加者) は投資対象となりえないと決定した。2009 年初頭に実施が見込まれる乾式キルンの試運転に基づいた現実的な選択肢である。

5. 新規セメント工場の建設



まったく新しいセメント生産施設を建設するシナリオ選択肢である。新施設の建設には数年を要する為、新たな生産サイトで建設が行われることとなり、その用地での建設許可を得る必要がある。また、新工場に必要なインフラの整備も必要となる。既存施設は閉鎖され、新施設には化石燃料消費や電力消費、塵芥排出などによる地域環境への影響について利用可能な最善技術が適用されることとなる。新施設は石炭を燃料として用いる乾式生産工程に基づいたものとなることが想定される。本シナリオによる新施設建設に必要な投資額は、2～3億€と推計されている。

シナリオ選択肢の評価

上記 5 つのシナリオ選択肢の評価について、以下のパラメーターを利用する。

項 目	単 位	数 値
天然ガス価格(2006年6月現在)	€/GJ	2.9
石炭価格(2006年6月現在)	€/GJ	1.4
湿式生産工程によるエネルギー消費量	MJ/t(クリンカー)	6,771
乾式生産工程によるエネルギー消費量	MJ/t(クリンカー)	3,180
湿式生産工程のセメント生産能力	t/年	300 万
乾式生産工程のセメント生産能力	t/年	260 万
2012年の市場需要想定量	t/年	250 万

- 選択肢 1 及び 3 の評価:燃料に天然ガスを用いるセメント生産

天然ガス価格の高騰(2006年6月現在で石炭の1.6倍)により、セメント生産にかかる費用において重要な要素となる燃料費用の増加に鑑みて、Podilsky セメントは、燃料を天然ガスから石炭に転換するための微粉炭機の導入を2005年に決定している。この微粉炭機は2006年秋に試運転が開始される予定である。

天然ガス価格は今後も上昇傾向にあり、いずれは西欧・中欧の天然ガス価格に並ぶ程度にまで高騰することが予想されている。したがって、微粉炭機試運転後も Podilsky セメントが天然ガスを燃料として利用すると仮定することは、非現実的である。さらに、2006年1月のウクライナへの天然ガス供給の短期停止事件以降、Podilsky セメントにとって天然ガス供給の確保は大問題となっている。

以上の2点から、選択肢 1 及び 3 は実現性の低い信頼できない選択肢と言えるため、ベースラインシナリオ候補から除外する。
- 選択肢 2 の評価:燃料に石炭を用いる湿式生産工程によるセメント生産

湿式生産工程は、セメント生産技術としては現在もウクライナにおいて一般的なものである。ウクライナのセメント産業がこぞって乾式生産工程に転換する可能性は考え難いことから、Podilsky セメントが今後も湿式生産工程を利用し続けることは可能である。問題となるのは入手可能な原料(白亜・粘土・泥灰土・石灰岩)の水分含有量であり、伝統的な乾式生産工程に適した原料よりも水分含有量が高い。一般的に、乾式生産工程に用いることができる原料の水分含有量は、平均で 12～14%とが限界とされているが、ウクライナの石灰岩・白亜・粘土には最大 25%の水分が含まれている。Podilsky セメントの競合相手は、このような原料を用いている。

Podilsky セメントは、その製品であるセメントの市場占有量を2010年に250万tと見込んでいるため、選択肢 2 によると大規模な投資を行わず、第4キルンの修繕のみで250万t生産を達成することが可能である。

Podilsky セメントは、すでに微粉炭機の建設許可を受けており、その建設もほぼ完成している。建設完了後の2006年秋に石炭を燃料とする稼働許可を受ける予定としている。

したがって、選択肢 2 は実現性の高い信頼できる選択肢と言える。
- 選択肢 4 の評価:燃料に石炭を用いる乾式生産工程によるセメント生産

乾式生産工程を利用することには、燃料消費量を抑制できるなど、様々な有利点がある。乾式生産工程による燃料消費量は、50%以上抑制できると推計されている。この燃料消費量の抑制はウクライナ政府の政策(2006年3月に採択された「ウクライナの2030年までのエネルギー戦略」)に沿っ



たもので、エネルギー効率の改善はこの中の一つの重要要素となっている。

新規の乾式キルンシステムは、市場需要に応え、ウクライナ政策・法制に沿ったものとなるが、湿式から乾式への生産工程の転換には大規模な投資が必要となり、またウクライナにおける新たな技術を適用することも必要となる。

⇒結論：選択肢 2 及び 4 が現実的な信頼できるベースラインシナリオ候補となるが、選択肢 4 は経済的に魅力的なものとは言えず、その点での障壁が存在すると言える。これは、CDM 用追加性証明ツールを用いた追加性の証明の中でも証明される。したがって、選択肢 2 が現実的なベースラインシナリオ候補として唯一残り、よってベースラインシナリオとして同定される。

プロジェクトバウンダリーの設定

セメント生産工程における GHG 排出源は、3 項目ある。

- ・ 燃料の燃焼
- ・ 焼成過程からの排出
- ・ 電力消費の結果として発生するウクライナ電力グリッドにおける GHG 排出

下表はセメント生産工程における全排出源の概要を取りまとめたものである。なお、プロジェクトバウンダリーに含めるか否かを決定する際には、プロジェクトによる影響を受ける全排出源を含め、影響を受けない排出源は除外するとの条件で検討する。

番号	排出源	GHG			備考
1	原料採掘・運搬における燃料消費量の変化	CO2	直接排出	バウンダリー外	・ 化石燃料消費は、プロジェクトの影響を受けない。
2	原料採掘・運搬におけるグリッド電力消費量の変化	CO2	間接排出	バウンダリー外	・ 電力消費は、プロジェクトの影響を受けない。
3	原料圧搾過程でのグリッド電力消費量の変化 湿式工程：固液混合器 乾式工程：事前均一化・原料圧搾・均一化過程	CO2	間接排出	バウンダリー内	・ 電力消費量は減少する。 ・ ウクライナの標準電力ベースラインを用いて、排出量を算定する。
4	キルン(回転用モーターの稼働)の電力消費量の変化	CO2	間接排出	バウンダリー内	・ 電力消費量は減少する。 ・ ウクライナの標準電力ベースラインを用いて、排出量を算定する。
5	キルン内で燃焼される化石燃料量の変化	CO2	直接排出	バウンダリー内	・ 化石燃料消費量は減少する。
6	微粉炭機によるグリッド電力消費量の変化	CO2	間接排出	バウンダリー内	・ 電力消費量は減少する。 ・ ウクライナの標準電力ベースラインを用いて、排出量を算定する。
7	石炭乾燥のための天然ガス燃焼量(ベースラインのみ)	CO2	直接排出	バウンダリー内	・ プロジェクトシナリオでは、石炭乾燥に乾燥キルンの排熱を利用する。
8	焼成過程からの排出量の変化	CO2	直接排出	バウンダリー外	・ 焼成過程からの排出量は、プロジェクトの影響を受けない。
9	鉱物成分・凝縮物を加えるセメント圧延機でのグリッド電力消費量の変化	CO2	間接排出	バウンダリー外	・ 電力消費量はプロジェクトの影響を受けない。

