

CDM / J I 事業調査及び温暖化対策クリーン開発メカニズム事業調査 概要版
リトアニアにおける自動車燃料用バイオエタノールの製造事業調査

(1) プロジェクト実施に係る基礎的要素

提案プロジェクトの概要と企画立案の背景

このプロジェクトはリトアニアで生産される小麦を主原料として無水エタノールを製造するものである。

原料作物は原則としてプラントの周辺 50km から調達し、供給者との長期契約を結ぶことにより必要原料量を確保する。原料はサイロで長期間備蓄することができるので、エタノール製造プラントは年間を通じて継続的に稼動することができる。

エタノール工場は、原料の調達、エタノールの製造、製品エタノールの流通の利便性・経済性を考慮して、穀物生産の中心的地域であり、交通の要衝である中南部の Kaunas 市近郊に設置される。

プロセス発酵液の脱水・無水化に膜分離法を用いることによりプロセスでのエネルギー消費の低減を図る。

EU 諸国においてはバイオ燃料を段階的に導入することが EU 指針により合意されており、ホスト国もこの遵守を表明しているため、バイオエタノール混合ガソリンも導入が確実視されており、燃料用エタノールの国内需要が見込まれる。しかし国内需要は 2006 年時点で 1 万 kl 程度に過ぎないため、需要の多い EU 主要国への輸出も行うこととし、このためエタノール生産規模を 480kl/d としている。

ホスト国の概要

正式名称：リトアニア共和国

面積：6.5 万 km²

人口：344 万人（2004 年 6 月 1 日現在）

首都：Vilnius（ヴィルニウス）

通貨：リタス（LTL）

為替： 対ユーロ固定相場制（1 ユーロ = 3.4528 リタス）

民族：リトアニア人 81.8%、ロシア人 8.1%、ポーランド人 6.9%

公用語：リトアニア語

政治体制・動向：共和制。憲法により、大統領、議会、政府及び司法が最高権力を保持。大統領は国家の元首であり、普通直接選挙（秘密投票制）によって選挙され、任期は 5 年。大統領は、議会の承認を得て首相や他の閣僚、官僚、憲法裁判所の裁判官を任命するほか、外交や防衛方針の策定にも加わり、それらを指揮する職務も担う。

主要政策：民主主義、市場経済を基礎とする。

行政機関：中央政府に司法省、外務省、経済省、大蔵省、国防省、環境省、運輸省、文化省、厚生労働省、内務省、保健省、農業省、教育・科学省がある。行政区分は、10 の郡と 56 の市や地区に分けられている。

経済状況：1991 年の独立以来、市場経済化に向けた諸改革を推進し、大規模民営化等を通じてマクロ経済指標は大幅に改善した。外国からの直接投資の増大、輸出入の拡大によって着実に経済成長している。



ホスト国の CDM/JI の受入のクライテリアや D N A の設置状況など、CDM/JI に関する政策・状況
 リトアニアの地球温暖化対策は E U の指針に左右されている。E U からは温暖化ガス排出削減の要請
 があり、リトアニアもこれに応じている。J I に関する取り組みはまだ始まったばかりと言ってよい状
 況である。J I プロジェクトの認定基準も具体的でなく、UNFCCC で資格要件として規定している排
 出削減量の登録管理体制も不十分 GHG 排出削減量を厳密に把握する体制の整備も不十分と考えられ
 る。UNFCCC で資格要件として規定している排出削減量の登録管理制度はまだ整備途上であり、GHG
 についての UNFCCC への毎年の報告義務の履行も不完全である。従って、現段階ではリトアニアはト
 ラック 2 の位置づけであると推察される。

再生可能エネルギー導入の積極姿勢が JI プロジェクトの具体化にどのように反映されるのかが明確でない点もある。現在、JI のパイロットとしての位置付けで、バルト諸国との間で数件のプロジェクトが計画段階あるいは可能性の検討段階にあり、環境省としては、これらの実施を通じて、また他の東欧諸国での先行事例等を参考に国内体制を整えていきたいとの意向である。

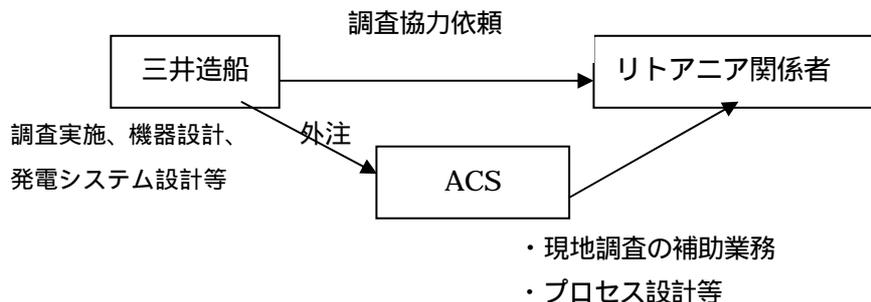
リトアニアはエネルギー資源に乏しいため、政策として再生可能燃料による化石燃料の一部代替が重要政策の一つに位置付けられており、無水バイオエタノールの導入も注目されている施策の一つである。

J I に対するリトアニアの取り組み体制は、環境省がその主体としての位置付けであり、J I 案件の窓口である。具体的案件の認定にあたっては、環境省、経済省及び大蔵省から構成される運営委員会で審議し、必要に応じて他の省の意見を聞くという体制である。

J I プロジェクトの認定に関するリトアニアの判断基準は、今のところ明確なものはないが、カテゴリで次のような優先順位を設けている。

- 再生可能エネルギー（バイオマス、太陽光等）利用技術の開発
- 燃料転換（特に再生可能エネルギーへの転換）
- エネルギー効率向上による省エネルギー
- メタン排出削減（農業分野）
- 造林

調査の実施体制（国内・ホスト国・その他）



(2) プロジェクトの立案

プロジェクトの具体的な内容

本プロジェクトでは、小麦を主原料として農産廃棄物を有効利用することにより比較的低エネルギーで製造されるバイオマスエタノールをガソリン混合用燃料として生産し、国内市場及びEU市場に販売する。具体的には、エタノール製造・販売のための会社を設立し、既存の高効率エタノール発酵技術と膜分離技術を中心とする無水化技術を組み合わせたプロセスの採用によりエネルギー消費を低減したバイオマスエタノール製造プラントをカウナス市に建設すると共に、原料小麦等はプラント周辺からの長期安定供給を確保する。

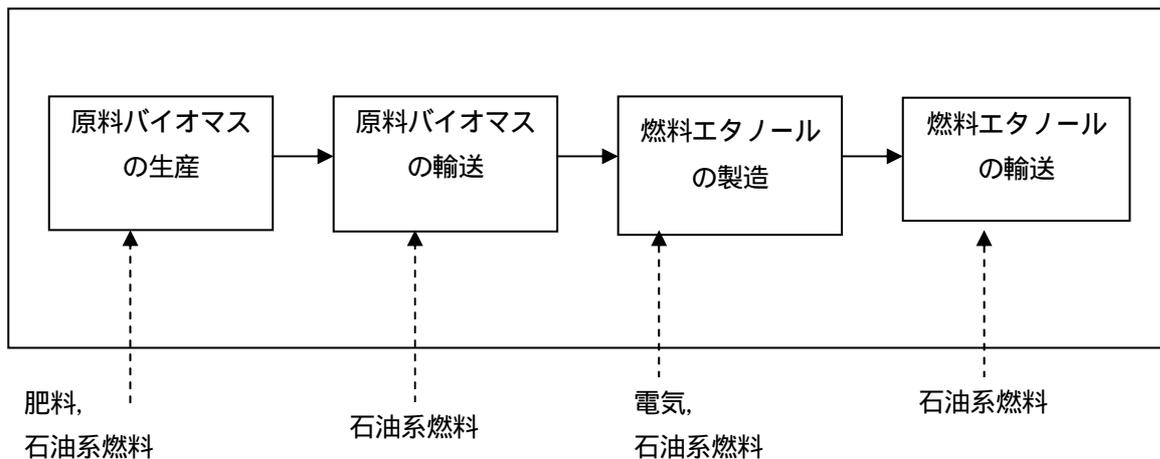
- 1) 原料：原則としてエタノール製造プラントの周辺地域で生産される小麦を主原料とする。
- 2) 原料供給量： 1,320トン/日
(Lithuanian Chamber of Agriculture を通じて長期買付契約を結ぶことにより確保する。)
- 3) 製品：燃料用無水エタノール (99.8 Wt%)

- 4) 生産規模： 年産 160,000 k
- 5) プラント稼働率： 年間335日の運転とする。
- 6) 副生物： 発酵残渣は動物用飼料として販売する。グルテンは食材または動物用飼料添加物として販売

プロジェクト境界・ベースラインの設定・追加性の立証

(1)プロジェクト境界

このプロジェクトでは原料バイオマスの生育段階からエタノールの販売までの全プロセスを検討対象とする必要がある。そのためプロジェクト境界を次のように設定する。



原料の小麦は、既存の加工場や貯蔵所からディーゼルトラックによりバイオマスエタノール製造設備に供給される。製造されたエタノールは、国内市場向けには既存のガソリン流通システム中継点となっている油槽所へタンクローリーあるいは鉄道で移送・搬送される。他のEU諸国向けには、港まで陸上輸送した後、ケミカルタンカーで最寄の港まで輸送し、タンクローリーで目的地である油槽所あるいは精油所へ輸送される。それ以降は既存のガソリン流通システムによって、流通されることになる。

プロジェクトバウンダリーは、本プロジェクトのプラントサイト内、原料や製品無水エタノールの輸送及び製造されたエタノール燃料が消費される地域を含むように設定される。

このプロジェクトの有無によって排出量が異なる主な温室効果ガスは、二酸化炭素および一酸化二窒素である。

(2)ベースラインの設定

ベースラインシナリオの推定には Modalities and Procedures for CDM の paragraph 48 における (b) のアプローチを適用した。ベースライン設定に当たっての仮定は次の通りである。

リトアニアではEU指令に基づきバイオ燃料が導入される。

乗用車の燃料としてバイオエタノール混合ガソリンが導入されるが、その混合率はEU指令が定めるとおりに設定される。

リトアニアの今後のガソリン消費量は年率5%で増加し続ける。

EU主要国においても燃料用エタノールの生産キャパシティーは需要規模を大きく下回る。

その上で考えられる複数のシナリオを挙げ、最も可能性の高いと考えられるシナリオとして次を選定した。すなわち、「リトアニアが EU 指令に基づいてエタノール混合ガソリンの市場導入を実施することに対応してリトアニア国内でガソリン混合燃料用エタノールの需要は増加するが、経済合理性の観点から燃料用エタノール製造工場の新設は起こらず、既存のエタノール製造設備に脱水装置を増設することにより飲料用エタノールの製造から燃料用エタノールに転換する程度にとどまる。これらは元々生産規模が小さいため全体としての燃料用エタノール生産量はほとんど増加しない。この結果、生産量は需要量を大きく下回る。他の EU 諸国についても同様の状況である。」

(3)追加性の証明

プロジェクトシナリオでは燃料用エタノール製造設備が新設される。前提条件により、リトアニアがエタノール混合ガソリンを市場導入した場合に必要な無水エタノールはこのプラントが全て供給することになる。

このシナリオではベースラインシナリオに比べて設備投資費用が格段に大きく、そのためプロジェクト IRR はより低くなるので、プロジェクト活動は経済的に魅力的な選択肢とは言えない。従って B A U シナリオではない。

仮定により、このプロジェクトの実施により製造される無水バイオエタノールはすべて自動車用燃料として使用され、ベースラインシナリオにおける GHG 発生量とプロジェクトの実施に伴って発生する GHG 量との差が削減量となる。プロジェクトが実施される場合のほうが GHG 発生量が少なくなるので、これによって追加性が証明される。

プロジェクト実施による GHG 削減量(CO₂ 吸収量)及びリーケージ

ベースラインとプロジェクトそれぞれのシナリオにおける GHG 排出量を計算し、このプロジェクトの実施によって年間約 13 万トンの二酸化炭素排出削減が達成可能との結果を得た。この際、プロジェクト境界外の温室効果ガス排出量には特に有意な差はないと考えられ、このプロジェクトによるリーケージはゼロとした。

モニタリング計画

モニタリングの主要計測項目は次の通りである。

バイオエタノール工場で受け入れる原料、副原料等の使用量の帳簿あるいはコンピュータによる記録、保管・管理

無水バイオエタノールの生産量の帳簿あるいはコンピュータによる記録、保管・管理

生産した無水バイオエタノールの販売量の記録、保管・管理(無水バイオエタノールは飲料にできないように変性して販売するので、自動車燃料用以外の用途には使用されない。)

バイオエタノール工場での運転開始、運転停止時及び異常停止等の場合に使用された化石燃料の量の記録、保管・管理

環境影響/その他の間接影響

環境影響評価の実施については法律で規定されているが、それによれば全てのプロジェクトが対象になるわけではなく、環境影響の程度が大きいと判断されたものについてのみ実施されることになってい

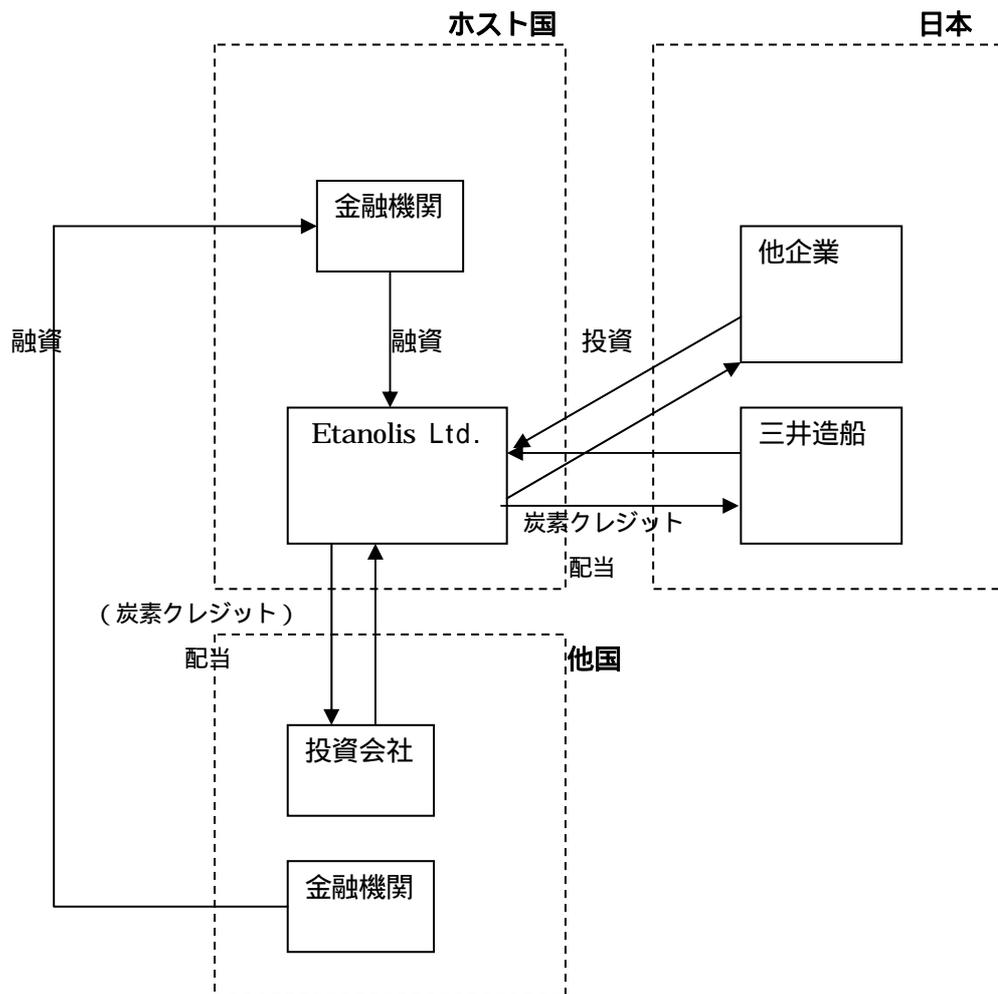
る。

利害関係者のコメント

現地の農業関係者、カウナス市長、市職員にこのプロジェクトを実施することに関して意見を求めたが、批判的な意見は聞かれなかった。しかし、プラント設置予定地周辺の一般住民のコメントは得るまでには至らなかった。

(3)事業化に向けて

プロジェクトの実施体制（国内・ホスト国・その他）



プロジェクト実施のための資金計画

資金調達の計画内容：	調達方法	金額
	投資	40,825,000 EUR
	融資	81,650,000 EUR
	出資	8,165,000 EUR
	助成金（EU）	32,660,000 EUR

費用対効果

下記の条件で事業採算計算を行った結果、事業開始後10年目のIRRは7.1%であった。

条件：借入金：81,659,000 EUR（金利:6.5%、その他経費:0.5%、返済期間:10年）

法人税等税率：15%

減価償却率：0.25 / 年（残存価値なしの10年定率法）

年間運転費用：55,572,000 EUR

エタノール販売価格：0.40 EUR /

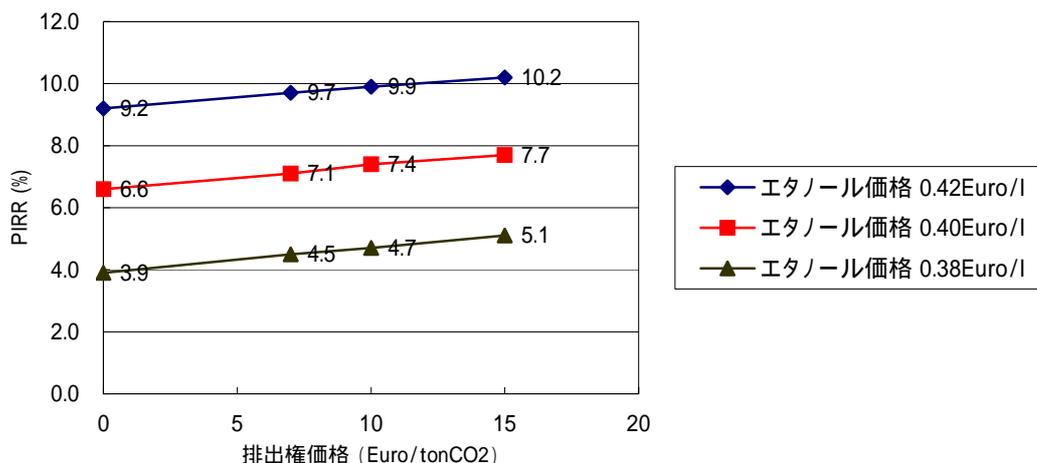
政府補助金：0.05 EUR /

プロジェクト期間：25年

クレジット期間：14年（獲得した翌年に全て売却）

炭素クレジット価格：7 EUR / ton CO₂

さらに、炭素クレジット価格とエタノール販売価格を変化させた場合のIRRは次図の通りである。炭素クレジット収入の寄与率は非常に小さい。



具体的な事業化に向けての見込み・課題

燃料用エタノールの導入は世界的な流れであり、需要は増加すると考えられるが、プロジェクト実現のためには、事業採算性の点で課題がある。

エタノール価格及び政府による生産者への優遇措置が事業可能性の上で重要な要素であり、これらの条件がある程度事業者によりに設定されることが必要である。また、原料である小麦等の必要量を確保するため生産者と一体化した事業化が必要である。

上記の条件が満たされたとしてもなお、現在の実施計画では ERU 収入予想に比べて初期投資額が大きすぎるという問題がある。プロジェクト実現のためには初期投資額を削減することが必要であり、そのためにはサイトの再選定が必要である。

(4)バリデーション/デターミネーション(本プロセスを行った場合)

バリデーション(デターミネーション)又は、デスクレビューの概要

OEとのやりとりの経過