

仕 様 書

1. 件 名

ブルキナファソにおける肥料工場建設費用の積算業務

2. 業務の期間

契約日 ～ 令和4年2月28日

3. 数 量

1 件

4. 業務の概要

プログラム A 外部資金課題「SATREPS ブルキナプロ」においては、現地で産出する低品位リン鉱石を活用したリン酸肥料製造法を開発したものの、社会実装に至るためには、肥料工場の建設費用を試算する必要がある。実用規模の肥料工場建設に必要なコスト計算について、国際農研では工場のプロセス設計などの知識・経験が無く、実施が不可能であることから、リン酸肥料製造に要する工場のブロックフロー図の提案を含む肥料工場建設費用の積算業務を依頼する。

なお、得られた試算結果は、プロジェクトで開発した新規肥料の価格設定における初期インフラ投資額として使用するとともに、肥料工場建設が地域経済におよぼす影響についての基礎情報として活用する。また、ブルキナファソ政府の肥料工場建設計画を管轄するリン酸利用公社への提出資料の一部として活用する。

5. 業務の内容

(1) 肥料工場建設費用の試算にあたっての前提条件は下記のとおりとする。

1. 基本条件

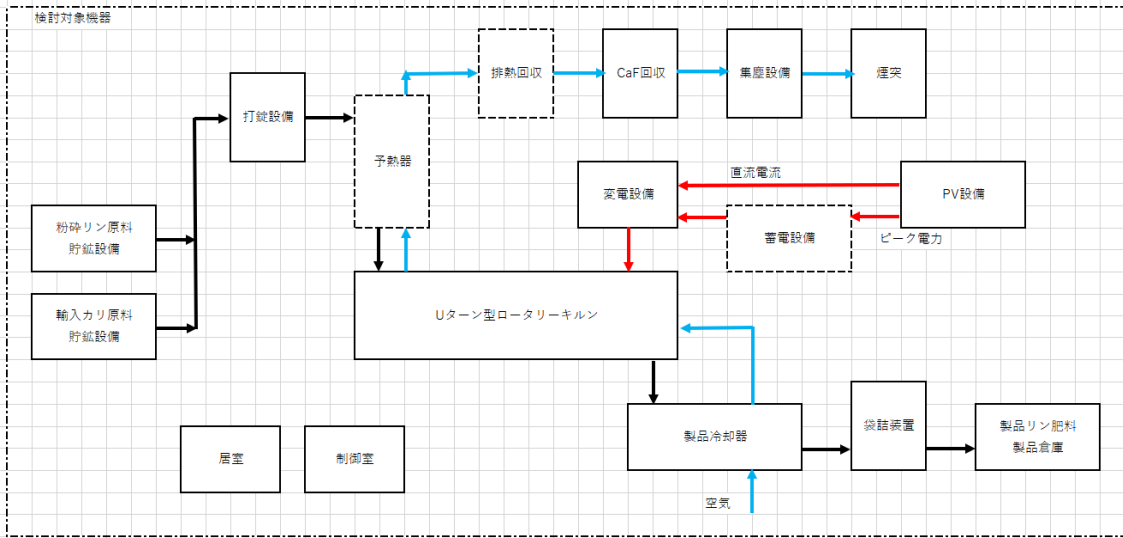
リン酸肥料工場の検討条件の概要は以下のとおりとする。

- 1) 場所：ブルキナファソコジャリ鉱山
- 2) 施工主：ブルキナファソ国営公社
- 3) 鉱山所有者：ブルキナファソ 国有資産
- 4) リン鉱石：低品位のフッ素化アパタイト鉱石
- 5) リン肥料工場生産能力：10,000 トン年-肥料
- 6) リン工場受入原料
 - リン原料：(利用量 600g/kg-肥料) コジャリの新設粉砕機で加工
 - 炭酸カリウム原料：(利用量 400g/kg-肥料) 近郊国からの輸入
- 7) リン酸工場の稼働時間、年間稼働日
 - 年間稼働日数：300 日操業
 - 1 日の操業時間：24 時間連続運転
 - 定期点検、保守点検：65 日
- 8) 焙焼温度：950℃
- 9) 加熱方法：外熱式加熱 (電気ヒータ)
- 10) 原料受入出荷時の荷姿：
 - 受入：4 トン-トラック
 - 出荷：4 トン-トラック (吸水性の為、雨対策が必要)

2. 詳細項目

2.1 リン肥料工場のブロックフロー (案)

想定されるリン肥料工場のブロックフロー（案）は以下の通りである。



a) 原料貯蔵設備：

原料貯蔵設備は、1週間分の貯蔵を計画する。原料粉碎品の荷姿、水分、安息角などは、国際農研から情報共有する。受入れ原料として、実験用に $212\mu\text{m}$ に設定した仕様とする。工業規模では微粉碎は不要とする。現在の原料粉碎品は50kg/袋の土嚢袋に入っているが、これは販売用に袋詰めしたものである。バルク材での受入れとする為、粉体飛散の防止対策ならびに雨水対策は必須とする。床面もコンクリ打ちとし、簡易な屋根・壁のある倉庫を検討する。荷下、荷積込は市販のショベルローダなどを考える。搬入時のインベントリー管理は、トラックの積載重量にて実施する。

b) 打錠設備：

パン型ペレタイザーによる造粒を基本とする。ただし、パン型ペレタイザーによる造粒はあまり現時点で粒径が安定せず、他の副資材との混合も必要になることから、一般的に利用されているパグミルやレーディゲミキサーによる混合・造粒も考慮して決めること。

c) 予熱器と排熱回収設備の有無：

予熱器と排熱回収設備は、キルンメーカーと相談して決めることとする。

d) フッ素対策：

リン原料は、低品位のフッ素化アパタイト鉱石である。焙焼時にフッ酸が排ガスに発生する為、カルシウム水溶液を噴霧してフッ化カルシウムとして排ガス浄化が必要である。

e) 排ガス集塵、SO_x、NO_x対策設備：

原料鉱石中の硫黄分と窒素分が不明であり、また、ブルキナファソでの大気環境放出規制値が不明。よってキルンメーカーの日本での基準に適合した一般仕様で検討することとする。

f) 焙焼炉：

焙焼炉は外部加熱型のロータリーキルン型であり、Uターン型で電気加熱方法である。電気加熱方法は、電気ヒータ式が有るが、現在設置されているPilot Plantの

電気ヒータは交流電源を選定した。また、リン酸肥料工場の計画では、キルンメーカーと相談し、太陽光発電システムを前提に、焙焼炉の直流もしくは交流電源の利用を決めること。

g) 製品クーラー :

製品は950℃有る為、①排出して自然冷却、②空冷、③水冷があり、酸化焙焼用の空気の子熱として利用することも有る。現時点ではPilot Plantの製品生産量が少ないため自然冷却としている。大型化の際は、メーカー推奨の方法で選定すること。

h) 製品袋詰装置 :

製品の搬送はバルクでクベラもしくはボボジュラッソまでトラック移送されブレンディングされる。製造するリン酸肥料は吸湿性が高いので、雨水を避ける必要はあるが、降水影響を避けられるトラックであれば袋詰めは不要である。

i) 製品保管倉庫 :

1週間分の製品保管倉庫で計画し、搬送は4トントラックとし、トラックへの積荷は、ショベルローダで積み込み、トラックの積載重量管理でインベントリー管理を行う。

j) PV 設備、蓄電設備、変電設備 :

年間日照日数と日照データは現在、パイロットプラントのある農業研究所で取得中である。焼成炉では昇温時以外、若干であるが必要電力が低下するため、余剰電力は売電することとする。

k) その他 :

リン肥料工場の運転員居室、制御室、DCS¹ 監視付あるいは PC 利用の機側操作盤に対する要求は以下の通りとする。

- ・ 運転員居室：不要
- ・ 制御室：必要(制御盤を設置)
- ・ 制御：(各設備も)PLC²での制御で各 PCL 間は PLC 間ネットで通信し DCS 監視までは行わない
- ・ 操作：タッチパネル利用の機側操作

なお、サイリスタ³ 盤や動力盤からの放熱を考慮し、クーラー付きの電気室を制御室とは別に計画する必要がある。

2.2 Pilot Plant 試験情報と商業設備の関係 :

試験を実施された際の原料比熱、水分、ページガスなど、またロータリーキルンの粉体接触部位の寸法、(加熱面積が計算できる情報)は、添付のデータシートの通りである。

- (2) 肥料工場建設費用に要するプラント運用条件ならびに原料の情報は国際農研から供与する。
- (3) 上記の前提条件から肥料工場のブロックフロー図を作成する。
- (4) 想定される肥料工場におけるマテリアルバランスを計算する。
- (5) 得られた工場ブロックフローから推定される CAPEX⁴ 概算値を計算する。
- (6) CAPEX 概算値の計算においては、必要な機器単価などをそれぞれ算出するとともにプラント

コストインデックス（PCI）ならびにロケーションファクター（LF）などにより算出する。LFが無い場合、近隣の西アフリカ諸国よりの実績データより推定する。この目的の為、請負応札要件として、西アフリカ地域において一件あたり100億円以上の案件を複数件遂行した実績を必要とする。請負者はこの実績表を見積もり提出時に参考資料として提示が必要。

(7) 得られた各種データはパワーポイント形式で保存する。

文中注

- 1: DCS(Distributed Control System) 全体のフローを構成する機器ごとに制御装置を設置するもの、制御装置はネットワークで接続され、相互に通信・監視する
- 2: PLC(Programmable Logic Controller)あらかじめ決められた手順に沿って作業を行うシーケンス制御
- 3: サイリスタ盤: 電気回路の開閉を制御するシステム。一方向の電気を止めたり流したり出来るように設置するもの。
- 4: CAPEX (Capital Expenditure) 設備投資費用

6. 成 果 物

- (1) 成果報告書 1部
- (2) データファイル（パワーポイント形式） 1式
- (3) 得られたデータについて、対面もしくはオンライン会議により担当者への説明を行うこと。

7. そ の 他

- (1) 業務の詳細については、担当者と打合せのうえ業務を行うこと。
- (2) 業務完了した場合、検査職員の検査を受けること。
- (3) その他、業務中に疑義が生じた場合は、担当職員と協議のうえ業務を完了させること。

担当者：生産環境・畜産領域 南雲 不二男

T E L : 029-838-6362