多連型ジャーファメンターシステム
仕様書

令和 3 年 10 月

地方独立行政法人大阪産業技術研究所
森之宮センター

1．　調達の背景および目的

多連型ジャーファメンターシステムは、研究開発で得られた微生物や酵素を実用化する際の培養条件や反応条件の検討に用いる装置である。反応温度、反応 pH、および溶存酸素濃度をリアルタイムに測定して正確に制御することで、試験管培養やフラスコ培養では得られないような実生産に近い状況での試験や条件検討を行うことができるのが特徴である。また、自動サンプリング装置を連結して稼働させることで、昼夜を問わず試料をサンプリングすることが可能となり、実生産の足掛かりとなる詳細な培養（反応）データを取得することが可能となる。よって本装置は、基盤研究や受託研究で開発した技術を実用化する際には必須となるケースが多々あり、大阪産業技術研究所を利用する企業の製品開発プロセスに大きな効果をもたらすことが期待されるため、以下の仕様のシステムを導入する。

2．　調達物品の名称、数量

名称：多連型ジャーファメンターシステム

数量：一式

内訳：

1）卓上型培養装置	1 式
培養槽	3 基
培養コントローラー	3 台
2）制御用ノート PC	1 式
3）冷却水循環装置	1 台
4）エアーコンプレッサー	1 台
5）オートサンプラー	3 台

3．　機器の性能、機能、規格等

3-1　卓上型培養装置　培養槽

3-1-1 培養槽の全容量は 3L であり、少なくとも1.2～1.8L の仕込み量で培養することが可能なこと。

3-1-2 槽の天板および底板の材質はステンレス鋼、胴部はガラス（パイレックスまたは同等以上の材質）であること。

3-1-3 排気口に冷却管（コンデンサー）が装着されていること。

3-1-4 攪拌翼（ディスクタービン 2 段、4 枚・6 枚タービン翼）と消泡羽を備えていること。

3-1-5 攪拌方式が上部直動型攪拌方式であること。

3-1-6 回転軸部のシールはメカニカルシールタイプであること。

3-1-7 DO 電極の挿入口、pH 電極の挿入口、植菌口、薬液投入口、排気口、サンプリング口など、少なくとも 6 つの口を天板部に備えていること。

3-1-8 微生物の培養に適した槽内通気用スパージャーを有していること。

3-1-9 培養装置に使用する部材は、121℃で 20 分以上のオートクレーブ滅菌に繰り返し耐えうる材質であること。

3-1-10 ディスポーサブルのシリンジ等を用いて、手動で簡便に無菌的にサンプリングすることが可能なこと。

3-2 卓上型培養装置 培養コントローラー

3-2-1 カラー液晶のタッチパネルを有し、温度、通気、攪拌回転数、pH、溶存酸素濃度、消泡、フィード溶液添加の制御が可能であること。

3-2-2 温度、攪拌回転数、pH、溶存酸素濃度を含む培養に関わる各種測定値を表示することが可能であること。

3-2-3 培養コントローラーの前面パネルに、薬液添加用のチューブポンプ（酸添加用、アルカリ添加用、および消泡剤添加用）が組み込まれており、自動制御機能を有すること。

3-2-4 温度プローブを装着し、少なくとも供給水温+10～50℃の範囲で温度制御が可能であること。

3-2-5 オンライン pH 電極を装着し、pH 制御が可能なこと。pH 電極はオートクレーブ可能な内部液無補充タイプのガラス電極とし、pH 測定・制御範囲が pH2～pH12 を含むこと。

3-2-6 酸やアルカリ溶液を入れるねじ口瓶（パイプ・フィルター付き）、およびシリコンチューブ等の配管に必要なものを備えていること。

3-2-7 酸やアルカリ溶液の添加量を重量でモニタリングするための電子天秤が付属し、それぞれの添加量をモニタリング可能なこと。

3-2-8 オンライン DO センサーを装着し、DO 制御が可能なこと。DO センサーはオートクレーブ可能な隔膜式タイプとすること。

3-2-9 DO 制御のための設定値の範囲が少なくとも 0～20ppm を含むこと。

3-2-10 回転数を少なくとも 70～1000rpm の範囲で設定・制御可能なこと。

3-2-11 マスフローコントローラーを備えており、少なくとも 0.2～5L/min で空気の通気量を制御可能なこと。

3-2-12 酸素ボンベと配管接続が可能な状態で、O2 フローコントローラーを備えており、少なくとも 0.2～5L/min で酸素ガスの通気量を制御可能なこと。

3-2-13 DO センサーでの測定により、攪拌回転数、マスフローコントローラーによる通気量（O2 フローコントローラーによる酸素分圧の自動制御を含む）の自動制御が可能なこと。

3-2-14 消泡センサーを備えていること。

3-2-15 培養によって生じた泡を消泡センサーにて感知し、ポンプにて自動で消泡剤を注入して消泡を行う機能を有すること。

3-2-16 消泡剤を自動添加するのに必要な備品類および配管に必要なものを備えていること。

3-2-17 各培養槽に対して、フィード用のポンプ、フィード溶液を入れるねじ口瓶（パイプ・フィ

ルター付き）およびシリコンチューブ等の配管に必要なものを付属していること。またフィード溶液の重量をモニタリングするための電子天秤が付属し、制御プログラムに応じて必要量を自動で添加可能なこと。

3-2-18　DO-STAT 制御（DO の変化に連動したフィード溶液の添加制御）および pH-STAT 制御（pH の変化に連動したフィード溶液の添加制御）が可能であること。

3-2-19　DO-カスケード制御（回転数および通気量による DO の制御）と DO-STAT 制御を同時に実施することが可能なこと。それにより、基本は DO-カスケード制御で DO 値を一定に保ちながら、糖質等の基質切れによる DO 値の急激な上昇で、ある設定値を上回ったタイミングで、DO-STAT 制御により設定重量分のフィード溶液（糖質液等）を自動添加することが可能なこと。

3-2-20　時間プログラムによるフィード溶液の自動添加が可能なこと。また添加量を重量でモニタリング可能なこと。

3-2-21　フィード溶液、酸溶液、アルカリ溶液をモニタリングするための電子天秤は、ひょう量は 4000g以上、最小表示は 0.1g もしくはそれより小さいこと。

3-2-22　酸溶液、アルカリ溶液、およびフィード溶液保管用ねじ口瓶は、それぞれ 250mL と 500mL のものを備えること。

3-2-23　オンライン pH 電極は、培養槽当たり 3 本付属すること。

3-2-24　DO センサーは、培養槽あたり 2 本付属すること。隔膜を予備も含めて 5 枚以上付属していること。

3-2-25　PC に接続しなくても卓上型培養装置単体で微生物の培養が可能であること。

3-2-26　PC と接続することによってデータの記録や読み出しが可能であること。

3-2-27　PC で専用ソフトを用いて、卓上型培養装置を 1 台のみ、または 2 もしくは 3 台を個別かつ同時に制御可能であること。

3-3　制御用ノート PC

3-3-1　OS は Windows11（日本語版）または Windows10（64bit）（日本語版）、モニタ 15.6inch、解像度 1366×768 以上、メモリ 8GB 以上、CPU は Intel Core i5 相当以上の能力を有していること。

3-3-2　512GB 以上の SSD を搭載していること。

3-3-3　内蔵 DVD ドライブを有すること。

3-3-4　Bluetooth マウスを有すること。

3-3-5　LAN ポートを有すること。

3-3-6　Type A の USB コネクターを 3 つ以上備えていること。

3-3-7　永続ライセンス版のエクセル、ワード、およびパワーポイント（いずれもマイクロソフト社）がインストールされていること。

3-3-8　培養コントローラーとの接続により、同時に最大 6 台までの培養装置の制御およびデ

ータ収集が可能であること。

3-3-9 専用ソフトにて培養装置の制御、データの記録、データの表示（グラフの描写など）が可能であること。また、記録したデータを csv ファイル等のエクセル（マイクロソフト社）で展開可能な形でエクスポート可能なこと。

3-3-10 記録データは、少なくとも酸溶液重量（または酸溶液添加量）、アルカリ溶液重量（またはアルカリ溶液添加量）、フィード溶液重量（またはフィード溶液添加量）、温度、pH、DO、攪拌速度を含むこと。

3-4 冷却水循環装置

3-4-1 単相 100V、11A 程度での運転が可能であること。

3-4-2 幅 360×奥行き 410×高さ 950(mm)以内の設置寸法であること。

3-4-3 少なくとも-20～30℃の範囲で温度設定が可能なこと。

3-4-4 1 台で 3 基の培養槽を冷却するのに十分な能力を有していること。

3-4-5 必要な配管等により、卓上型培養装置と連結されていること。

3-5 エアーコンプレッサー

3-5-1 単相 100V で運転可能であること。

3-5-2 潤滑方式がオイルレスであること。

3-5-3 吹き出し空気量 24L/min 以上の能力を有すること。

3-5-4 タンク容量は 12L 以上であること。

3-5-5 騒音レベルが 60dB 以下であること。

3-5-6 培養装置への供給のための減圧弁(0.2MPa 以下)を有すること。

3-5-7 必要な配管等により、卓上型培養装置と連結されていること。

3-6 オートサンプラー

3-6-1 培養槽 1 基に対して、1 台のオートサンプラーを備えていること。オートサンプラーは必要な配管等により、卓上型培養装置と連結されていること。

3-6-2 少なくとも 10 サンプルをサンプリングでき、それらを少なくとも 4～25℃の任意の温度で保存可能なこと。

3-6-3 サンプリング量を任意に変更することが可能なこと。その際に、サンプリング量の上限は 10mL 以上であること。

3-6-4 サンプリング容器に 15mL のポリプロピレン製のコニカルチューブが使用可能なこと。

3-6-5 無菌サンプリングが可能なこと。

3-6-6 無菌空気押し戻し機能により、捨てサンプルがないこと。

3-7 設置条件

3-7-1 卓上型培養装置、オートサンプラー、並びに制御用ノート PC は、幅 2700mm×奥行 750mm のスペースの実験台の上に、使用にあたって不具合が生じないように設置すること。

3-7-2 全ての装置を稼働するのに必要な電源は、単相 100V 15A の電源 3 系統で十分に足りること。

4. 設置場所

大阪府大阪市城東区森之宮一丁目 6 番 50 号

地方独立行政法人大阪産業技術研究所 森之宮センター 407 号室

5. 納入期限

令和 4 年 3 月 25 日(金)

6. 検査

検査項目は以下の通りとする。

・員数検査

・外観検査

・性能検査

なお、検査用の試料および消耗品は受注者が用意すること。

7. 職員研修

本システムについて、使用に関わる研修を当研究所職員に対して行うこと。なお、研修用の資料、試料および消耗品等が必要な場合は、受注者が用意すること。

8. その他

8-1 装置の搬入、設置または据え付け、調整、研修および検収に要する諸費用は受注者の負担とし、受注者が所定の納入期限までに速やかに行うこと。

8-2 装置の搬入、設置または据え付け、付帯工事、接続作業および調整等を行うにあたっては、事前に担当者と十分協議すること。また、これらの実施にあたっては、当研究所の業務に支障をきたさないよう十分に配慮すると共に、万一、業務や建物設備等に損害が生じた場合は、受注者の責任において、これを補償すること。

8-3 装置の操作方法に対して疑義が生じた場合には、大阪府内あるいは近接府県にサービス拠点を有し、技術員による派遣指導、教育、技術的相談またはその他の適切な方法によって速やかに応じられる体制が整えられていること。

8-4 装置納入後 1 年を装置の保証期間とし、正常な使用状況において発生した故障につい

ては、速やかに無償にて修理または交換すること。

8-5 装置納入後 1 年経過後の有償期間においても、故障が発生した場合は、速やかに故障部品の納入や補修を行うなどの措置を講じ、当研究所の業務に支障をきたさないようにすること。

8-6 当該装置が製造中止になったとしても、製造中止後 7 年間は装置の性能維持に必要な部品の供給を確保すること。

8-7 装置の性能維持に必要な部品を供給することができる工場またはサービス拠点等を日本国内に有し、速やかな部品供給を行うことができる体制であること。

8-8 装置の説明、使用方法、点検方法、トラブル時の対処方法などを記した日本語のマニュアルを 1 部以上提出すること。

8-9 機械に関する危険性等の通知について規定している労働安全衛生規則第 24 条の 13 に基づき「残留リスク一覧」を提出すること。

8-10 パソコンにプレインストールされているソフトウェアに対しては、必要なライセンス認証を行い、プロダクトキーが記載されたパッケージ部材等、ライセンスを証明できるものを付属すること。

8-11 本仕様書に定める以外の項目で疑義が生じた場合は、双方協議のうえで対応すること。