

商品紹介

凍結保存容器用 新型液面センサおよびコントローラ
「新型レベルマスター (型式:CLLC-7)」A New Liquid Level Sensor and Controller for Liquid Nitrogen
Cryopreservation Container "The New Level Master (Model: CLLC-7)"

1. はじめに

医療，製薬，培養，食品等の分野で使用される凍結保存容器は，液体窒素の液面高さを常に最適値に維持することにより，被保存物の適正な極低温環境を提供している。適正な環境温度は，液面位置を検出する液面センサ，容器内の温度を計測する温度センサ，および液面や温度を維持管理するコントローラにより維持され，この構成機器をまとめて，レベルマスターと呼んでいる。

今回，従来品にも置き換え可能で，より操作性の高い新型の液面センサおよびコントローラを開発，商品化したので紹介する。

2. 新型液面センサ

(1) 液面検出方式の選定

従来の液面センサは，過去に自社開発したフロート式を約 20 数年間使用してきたが，液体窒素による極低温環境に長く晒されることにより，氷霜，浮遊物の侵入によるフロート部の引っ掛かりや，液面位置検出部の不具合による液面位置の誤検出があった。

これらの問題を克服すべく，新型の液面センサの液面検出部は，容器内の極低温環境に耐えうる白金測温抵抗体を採用し，機械的駆動部を除去した。新型品は従来品との置き換えを可能とし，容器内への取付けや信号配線の取出し方法などの互換性に配慮した。

(2) 液面位置検出精度の向上

測温抵抗体を用いた場合，抵抗値変化を捉えて液面位置を検出する方法は知られているが，凍結保存容器内は対流がなく，液面の近傍では特に抵抗値変化が少ない。また，凍結保存物の頻繁な出

し入れや，液体窒素の供給による急激な液面脈動により，測温抵抗体を使用するだけでは液面位置の誤検出を招く虞があった。

そこで，より抵抗値の大きい測温抵抗体を採用し，抵抗体の配置間隔を最適にしたことにより，容器内の液面近傍でも誤検出することなく，高精度 (± 1 mm) な液面位置の検出を可能とした。



図1 新型液面センサ

表1 液面センサ (SLS-5M) 仕様

検出素子	白金測温抵抗体
外形寸法	$\phi 14 \times L 210.5$ mm
ケーブル	ケーブル長さ 5 m 仕上外径 $\phi 4.6$ mm
重量	約 300 g (5 m ケーブル含む)

3. 新型コントローラ

コントローラに搭載した主な新機能を以下に紹介する。なお，コントローラは従来品と互換性を有する。

(1) 断線又は短絡等の異常発生時の液面高さの維持機能

コントローラは，液面高さが下限レベルを下回ると，容器内に液体窒素の供給を開始し，上限レ

ベルを上回ると供給を停止する。

万が一、下限レベルの検出素子に断線又は短絡等の異常が発生した場合、通常コントローラは液体窒素を自動的に供給できなくなる。

このような異常発生時には、下限 L レベルより液位の高い、上限 H レベルを起点とした供給制御方法に自動的に切り替え、容器内の液体窒素の液涸れなく、被保存物を極低温環境下に維持し続ける機能を有する。

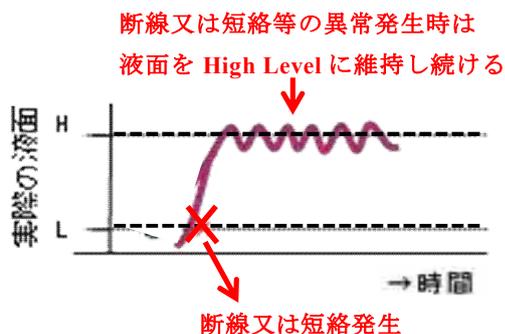


図2 断線又は短絡等の異常発生時の液面高さの維持機能

(2) LCD パネルの搭載

LCD パネルを搭載し、以下の視認性を向上した。

- 警報履歴、蒸発量表示
- 英語、日本語切替え表示
- 液面高さの連続表示
(mm, %切替え, バーグラフ表示)
- 容器内の温度表示 (2点)

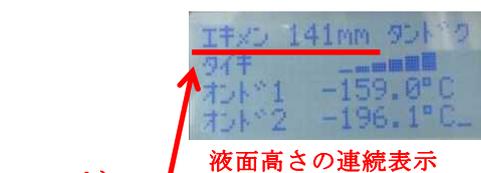


図3 新型コントローラ

(3) その他の機能

a) 予冷機能

液体窒素の供給前に配管を予冷し、熱ロスによる容器内の被保存物の温度上昇を防止する機能を有する。

b) コントローラの連動供給機能

容器毎の複数台のコントローラを連結し、液体窒素の供給前に配管の末端で一括予冷を行い、液面高さが上限レベルに達していない容器全てに順次供給することで、供給時の蒸発ロスを抑制し、液体窒素の消費量を軽減する機能を有する。

c) 換気設備への起動接点出力

液体窒素の供給と連動して換気設備を起発停する機能を有する。

d) タイマーによる計画供給

ウィークリータイマーを内蔵し、液体窒素を計画的に供給できる機能を有する。

e) イベントロギング、データロギング

運用中に発生した操作履歴、警報履歴および状態ロギングの機能を有する。

表2 コントローラ (CLLC-7) 仕様

電源電圧	100 VAC 50/60 Hz
消費電力	35 VA 以下 (ライト, ソレノイド除く)
外形寸法	縦 60 mm×横 250 mm×奥行 325 mm
重量	約 2.5 kg
設置環境	室内
適合規格	EN61326-1 (測定用, 制御用およびラボ用電子機器)

4. まとめ

凍結保存容器で使用される液面センサの液面検出方式を見直し、商品化を実現した。これにより、凍結保存容器に対する信頼性は大幅に向上し、顧客に競合他社より優れた製品の提案が可能となった。

(開発・エンジニアリング本部 技術サポートセンター)

電気技術部 設備計装課 赤井 康昭

<問い合わせ先>

メディカル事業本部 バイオ・メディカル事業部
営業部 バイオ機器営業課
TEL. 03-5788-8675