

# 遠心型血液成分分離装置

塚田 克史

北海道赤十字血液センター献血部成分採血調製課

## 1. はじめに

遠心型血液成分分離装置はドナーや患者から採取した血液を遠心分離し、特定の血液成分をその機能を維持したまま採取することが可能なことから、輸血や血液内科等の分野で広く用いられている。現在、赤十字血液センターの血小板及び血漿成分献血においても全て遠心型血液成分分離装置が使用されている。遠心型血液成分分離装置は採取原理により連続採取方式と間歇採取方式に分類され、またドナーへのアクセス方法により単針（片腕、シングルアクセス）法と2針（両腕、ダブルアクセス）法がある。本稿では赤十字血液センターの血小板及び血漿成分献血で使用されている機種を中心に紹介する（表1）。

## 2. 各機種の紹介

### 2.1 CCS (Component Collection System)/ヘモネクスジャパン合同会社 (図1)

CCSは輸血用血液成分の採取及び治療的アフェレシス処置を目的とした多目的型の単針間歇採取方式の自動血液成分分離装置で、採取プロトコルと専用ディスプレイ回路セットの組み合わせにより、血小板、血漿、白血球、赤血球等の各成分の単独または組み合わせ採取のほか、末梢血幹細胞採取、治療的血小板除去、治療的白血球除去も実施可能である（表2）。

#### ○採取原理（血小板、血漿採取）

CCSは遠心ボウルを用いて血液を遠心分離し、目的とする血液成分を間歇的に採取または除去する。

血小板採取（血漿同時採取）では血小板・血漿採取用回路セット：995JF（図2）を使用する。

ドナーから採取された全血は一定比率で混和された

キーワード：血小板アフェレシス (platelet apheresis), 血漿アフェレシス (plasmapheresis), 成分献血 (apheresis donation), 末梢血幹細胞採取 (peripheral blood stem cell transplantation (PB SCT)), 保存前白血球除去 (pre-storage leukocytes reduction), 初流血除去 (diversion of the initially drawn blood), 採血副作用 (adverse reaction), クエン酸反応 (citrate reaction)

抗凝固剤（ACD-A液）とともに遠心ボウルに送られ、遠心により遠心ボウル外側から赤血球層、パフィコート層（白血球層、血小板層）、血漿層が形成される（図3）。遠心ボウル内に血液が満たされると血漿が遠心ボウルから流出し、血漿採取バッグ内に採取される。この血漿を遠心ボウル内に再循環させることにより、各層の分離が促進される。その後血漿の循環速度を加速することにより、比重の小さい血小板が血漿とともに流出して一時貯留バッグに採取され、残った血液成分は返血される。以上の採血～返血までの工程を1サイクルとして目標量の血小板を採取するまで繰り返す。一時貯留バッグに採取された血小板は最終サイクル時に回路内の白血球除去フィルターによりろ過され、白血球除去血小板として血小板採取バッグ内に採取される。

血漿採取では血漿採取用回路セット：792J（図4）を使用する。

ドナーから採取された全血は血小板採取の場合と同様に抗凝固剤と混和後遠心ボウルで遠心分離され、遠心ボウル内に血液が満たされると血漿が流出して血漿採取バッグ内に採取される。採取が終了すると残った血液成分は返血される。以上の採血～返血までの工程を1サイクルとして目標量の血漿を採取するまで繰り返す。なお、低白血球血漿採取の場合は遠心ボウルの回転数を上げることにより、混入白血球が低減される<sup>1)</sup>。

### 2.2 AC-555 (テルシス-S)/テルモ株式会社 (図5)

AC-555は輸血用血液成分の採取を目的とした単針間歇採取方式の自動血液成分分離装置で、採取プロトコルと専用ディスプレイ回路セットの組み合わせにより、血小板、血漿を単独または同時採取することができる（表2）。回路セットの一部はカセット化されており、回路の装着が容易になっている。

#### ○採取原理（血小板、血漿採取）

AC-555は遠心ボウルを用いて血液を遠心分離し、目的とする血液成分を間歇的に採取する。

血小板採取（血漿同時採取）では血小板採取用PC-

表1 主な遠心型血液分離装置

	CCS	AC-555 (テルシス-S)	Trima accel	COBE Spectra	COM.TEC
メーカー	ヘモネティクス ジャパン	テルモ	カリディアン BCT	カリディアン BCT	フレゼニウス (アム コ)
販売開始時期	1997年9月	2004年7月	1999年3月	1993年5月	2005年10月
寸法 (W×H ×D, mm)	565×685×565 (開蓋時)	525×900×396	527×1,621(*)×813 *IV ポール伸長時	700×1,520×710	600×1,400×660
質量	約 27 kg	約 48 kg	84 kg	177 kg	130 kg
採取方式	片腕間歇採取	片腕間歇採取	片腕連続採取	片腕または両腕連続採取	片腕または両腕連続採 取
分離方式	遠心ボウル	遠心ボウル	チャンネル+ファイラー (シングルステージ)	チャンネル+ファイラー (3種) ①シングルステージ ②デュアルステージ ③デュアルステージ (LRS ブラケット付)	分離チャンバー (2種) ①シングルチャンバー ②デュアルチャンバー
体外循環血液 量	288 mL (792J) 295 mL (995JF)	約 290 mL	196 mL	131 mL (ELP, LRS セット) 165 mL (AutoPBSC セット) 170 mL (TPE, RBCX セット) 284 mL (WBC セット)	180 mL
主な使用用途	輸血用血小板成分採 取 輸血用血漿成分採 取 末梢血幹細胞採取 治療的白血球除去 治療的血小板除去	輸血用血小板成分採 取 輸血用血漿成分採 取	輸血用血小板成分採 取 輸血用血漿成分採 取	末梢血幹細胞採取 白血球採取/除去 血小板採取 血漿交換治療 骨髓液処理 赤血球除去/交換治療	末梢血幹細胞採取 白血球採取/除去 血小板採取 血漿交換治療 骨髓幹細胞濃縮処理 赤血球交換 血漿吸着治療



図1 CCS (Component Collection System)

F回路セット: BB-APC440SJ (図6) を使用する。

ドナーから採取された全血は一定比率で混和された抗凝固剤 (ACD-A 液) とともに遠心ボウルに送られ、遠心により遠心ボウル外側から赤血球層、パフィコート層 (白血球層, 血小板層), 血漿層が形成される。遠心ボウル内に血液が満たされると血漿が遠心ボウルから流出し、血漿採取バッグ内に採取される。この血漿を遠心ボウル内に再循環させることにより、各層の分離が促進される。その後血漿の循環速度を加速することにより、比重の小さい血小板が血漿とともに流出

して複室バッグに採取され、残った血液成分は返血される。以上の採血～返血までの工程を1サイクルとして目標量の血小板を採取するまで繰り返す。複室バッグに採取された血小板は最終サイクル時に回路内の白血球除去フィルターによりろ過され、白血球除去血小板として血小板保存バッグ内に採取される。

血漿採取では血漿採取用回路セット: BB-APP540HJ (図7) を使用する。

ドナーから採取された全血は血小板採取の場合と同様に抗凝固剤と混和後遠心ボウルで遠心分離され、遠心ボウル内に血液が満たされると血漿が流出して血漿保存バッグ内に採取される。採取が終了すると残った血液成分は返血される。以上の採血～返血までの工程を1サイクルとして目標量の血漿を採取するまで繰り返す。なお、血漿採取では白血球除去フィルターを用いず、遠心分離とセンサーの界面検出等で混入白血球が低減されている<sup>2)</sup>。

### 2.3 トリマアクセル (Trima accel)/カリディアン BCT 株式会社 (図8)

トリマアクセルは輸血用血液成分の採取を目的とした単針連続採取方式の自動血液成分分離装置で、採取プロトコルと専用ディスプレイ回路セットの組み

表2 処理モード一覧

機種	処理モード・プロトコル	使用ディスプレイセット(品番)	備考
CCS	白血球除去白血球血小板採取	血小板・血漿採取用回路セット (995JF)	血漿同時採取可能, 初流血除去回路付
	白血球除去白血球血漿採取	血漿採取用回路セット (792J)	初流血除去回路付
	血漿採取	血漿採取用回路セット (792J)	初流血除去回路付
	末梢血幹細胞採取	マルチコンポーネントセット (971J)	
	治療的血小板除去	マルチコンポーネントセット (971J)	
	治療的白血球除去	マルチコンポーネントセット (971J)	
AC-555 (テルシス-S)	白血球除去血小板採取 (PC-F)	血小板採取用 PC-F 回路セット (BB-APC440SJ)	血漿同時採取可能, 初流血除去回路付
	血漿採取 (PPP)	血漿採取用 PPP 回路セット (BB-APP540HJ)	白血球除去対応, 初流血除去回路付
トリマアクセル	白血球除去血小板・血漿採取	血小板・血漿採取用セット (80337)	血小板・血漿を単独または同時採取可能, 初流血除去回路付 高濃度血小板採取可能 血小板保存用添加液の自動送液可能
	白血球除去血小板・血漿・赤血球採取	血小板・血漿・赤血球採取用セット ※国内未使用	血小板・血漿・赤血球を単独または同時 採取可能 高濃度血小板採取可能 血小板保存用添加液の自動送液可能
COBE Spectra	血小板採取または除去	ELP セット (70100)	デュアルステージフィルター, 血漿同時採取可能
	白血球除去血小板採取	LRS セット (70307)	デュアルステージフィルター (LRS ブラケット付), 血漿同時採取可能
	白血球採取または除去 ①顆粒球採取 (PMN) ②単核球採取 (MNC) ③骨髓液処理 (BMP)	WBC セット (70600)	シングルステージフィルター 骨髓液処理は BMP セットと組み合わせて使用
	自動末梢血幹細胞採取	AutoPBSC セット (70610)	デュアルステージフィルター, 血漿同時採取可能
	血漿交換治療	TPE セット (70500)	シングルステージフィルター
	骨髓液処理	BMP セット (70630)	WBC セットと組み合わせて使用
	赤血球交換	RBCX セット (70700)	シングルステージフィルター
COM. TEC	末梢血幹細胞採取/リンパ球採取 (PBSC-Lym)	C4Y	デュアルチャンバー
	末梢血幹細胞採取/リンパ球採取 [低容量] (RV-PBSC)	RVY	デュアルチャンバー
	末梢血幹細胞採取/単核球採取 (MNC)	PIY	シングルチャンバー
	顆粒球採取 (Granulo)	PIY	シングルチャンバー
	骨髓幹細胞濃縮処理 (BMSC)	PIY	シングルチャンバー
	白血球除去 (Deplet)	C4	デュアルチャンバー
	血漿交換治療 (TPE)	PL1	シングルチャンバー
	血漿吸着治療 (Adsorb)	P1R	シングルチャンバー
	血小板採取 (PLT 5d, PLT1d)	C4L	デュアルチャンバー
	血小板採取/単針法 (PLT 5d-SN, PLT1d-SN)	S4L	

合わせにより, 血小板, 血漿, 赤血球の各成分を単独または組み合わせて採取することができる (表2). 回路セットの一部はカセット化されており, 回路の装

着は容易になっている. 現在, 日本国内では血小板・血漿採取セットのみが市販されている.

本機は輸血用血小板採取に対応した機種の中では体

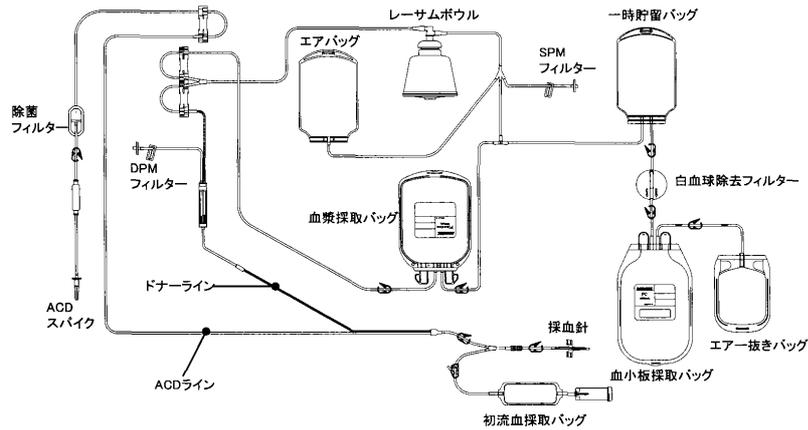


図2 CCS用血小板・血漿採取用回路セット (995JF)

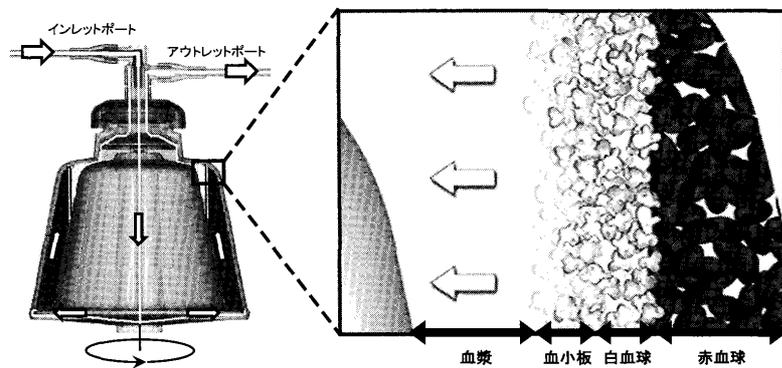


図3 遠心ボウルによる分離 (CCS:レーサムボウル)

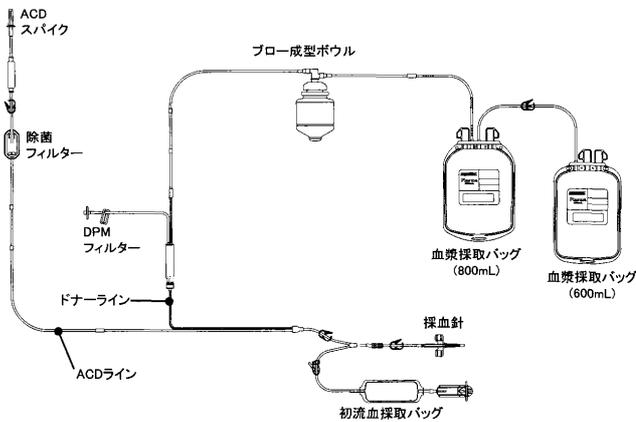


図4 CCS用血漿採取用回路セット (792J)

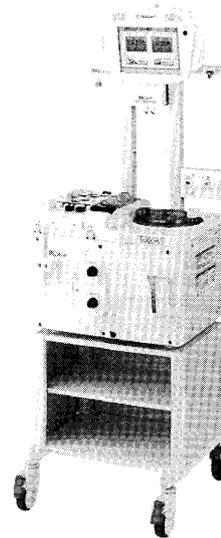


図5 AC-555 (テルシス-S)

外循環血液量が196 mLと少なく、循環血液量の少ないドナーからの血小板採血が可能とされている。また、LRS (leuco reduction system) チャンバと呼ばれる白血球除去システムにより、白血球除去フィルターを使用することなく血小板製剤中の白血球を除去することができる。

○採取原理 (血小板採取)

血小板採取 (血漿同時採取) には血小板・血漿採取

セット: 80337 (図9) を使用する。

ドナーから採血された全血は抗凝固剤 (ACD-A液) が加えられた後、フィラー (遠心部) にセットされたチャネル (遠心分離器内の流路) に送られる。遠心分離によりチャネルの外側から赤血球層、パフィコ

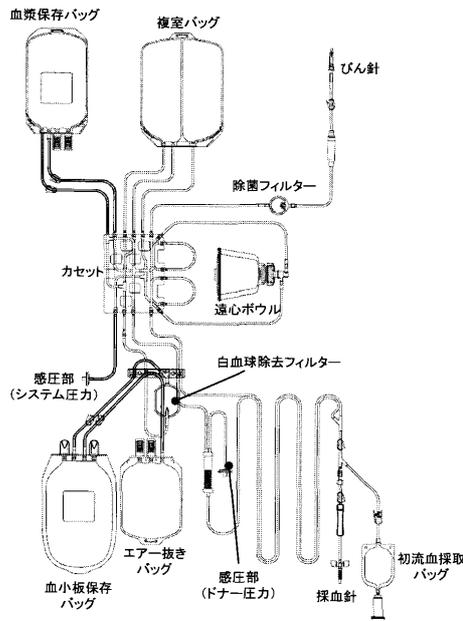


図6 AC-555用血小板採取用PC-F回路セット (BB-APC440SJ)

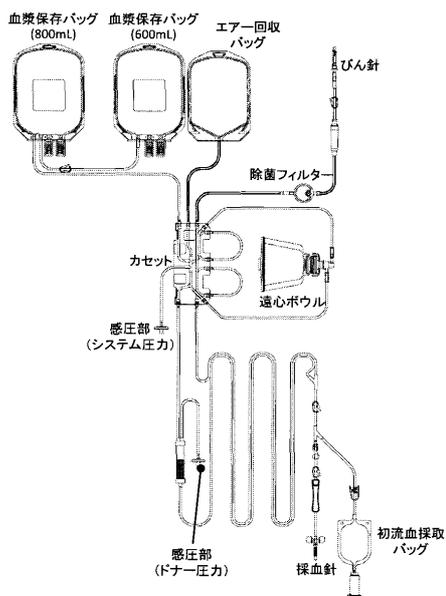


図7 AC-555用血漿採取用PPP回路セット (BB-APP540HJ)

ート層（白血球層，血小板層），血漿層が形成され，チャンネル末端に達すると血小板採取ポートにて血小板（少量の白血球を含む），血漿，赤血球+大部分の白血球に分離される．血小板については更にLRSチャンバを通過する際に混入白血球が分離除去される（図10）．

分離された各血液成分のうち必要成分が各採取バッグ内に採取され，それ以外は返血リザーバに送られた後返血される．以上の採血～返血までの工程は採取目

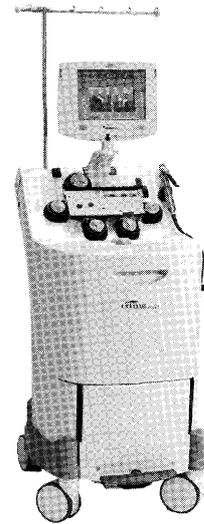


図8 トリマアクセル (Trima accel)

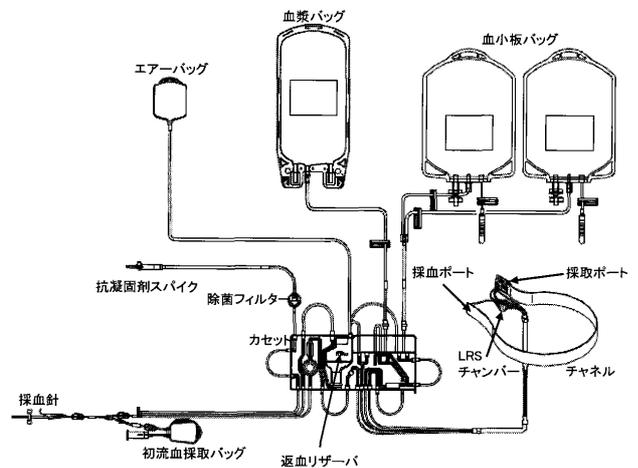


図9 トリマアクセル用血小板・血漿採取セット (80337)

標量に達するまで連続的に行われる<sup>3)</sup>．

#### 2.4 COBE Spectra/カリディアン BCT 株式会社 (図11)

COBE Spectra はドナーや患者から採取した，またはあらかじめ採取された血液成分を遠心分離し，特定の成分を採取または除去するために開発された単針または2針の連続採取方式血液成分分離装置で，採取プロトコル，専用ディスプレイセット及びそれに適合するフィルターを組み合わせて使用することにより，各種血液成分の採取または除去を行うことができる（表2）．末梢血幹細胞採取については全自動モードのほか，ユーザーがマニュアル操作で採取細胞やその純度等を調整できる半自動モードを選択可能である．

遠心分離はフィルターにセットされたチャンネル内で行われる．末梢血幹細胞採取で使用されるデュアルステージフィルターの場合はチャンネルの第1ステージに流入

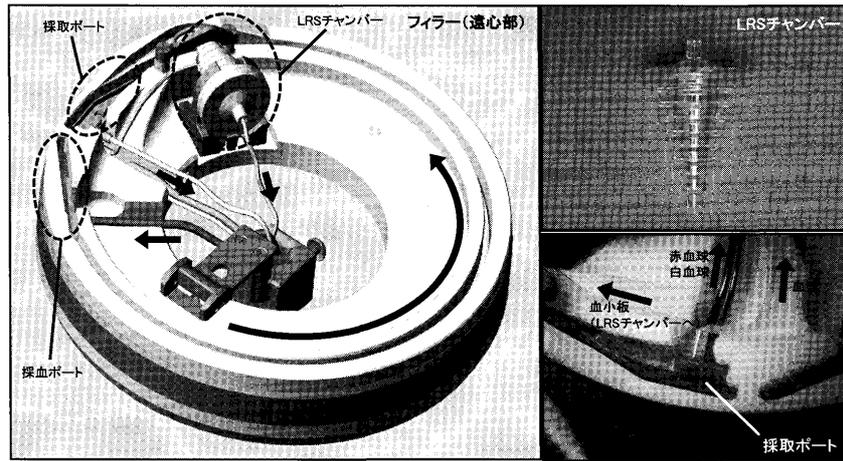


図10 トリマアクセルの遠心分離部

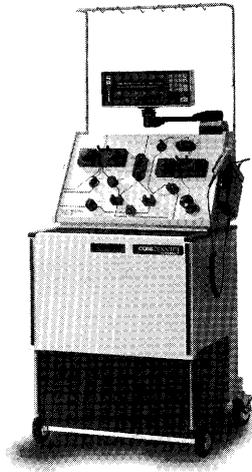


図11 COBE Spectra

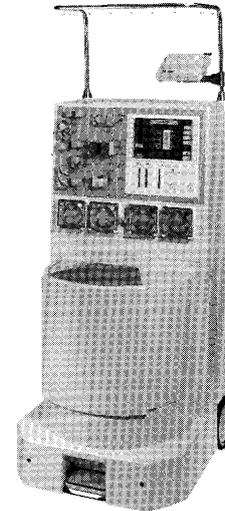


図13 COM.TEC

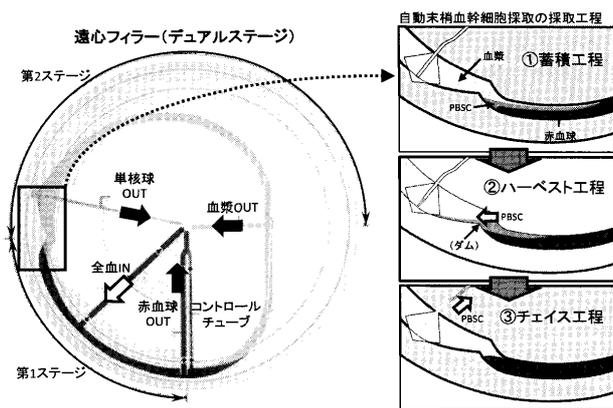


図12 COBE Spectraの遠心分離部 (AutoPBSC)

した全血が遠心分離され、血漿は第2ステージ側へ移行し、末梢血幹細胞はダム（境界）部手前に蓄積される。その後、境界面の位置がコントロールされて末梢血幹細胞層がダム部を超え、採取チューブを通して採

取される（図12）。

なお、2011年7月に同社より本機の後継機種（Spectra Optia）の販売が予定されており、タッチスクリーンの採用、回路のカセット化、光学センサーによる境界面自動調整の精度向上が図られている。

### 2.5 COM.TEC/フレゼニウスカービジャパン株式会社（国内代理店：株式会社アムコ）（図13）

COM.TECはドナーや患者から採取した、またはあらかじめ採取された血液成分を遠心分離し、特定の成分を採取または除去するために開発された連続採取方式の血液成分分離装置で、全ての採取プロトコルで単針法と2針法を選択することができる。採取プロトコルと専用ディスプレイセットを組み合わせて使用することにより、各種血液成分の採取または除去を行うことができる（表2）。特に末梢血幹細胞採取につ

いては患者（ドナー）の状況に応じて採取効率優先、高純度、高濃縮の3種の採取条件を選択することができる。

遠心分離はシングルまたはデュアルの分離チャンバで行われる。遠心により形成されたチャンバ外側の赤血球層と内側の血漿層はそれぞれポートから流出し、境界面のバフィコート層は光学センサーと血液ポンプが連動して至適位置に自動的にコントロールされチャンバ内に蓄積される（図14）。

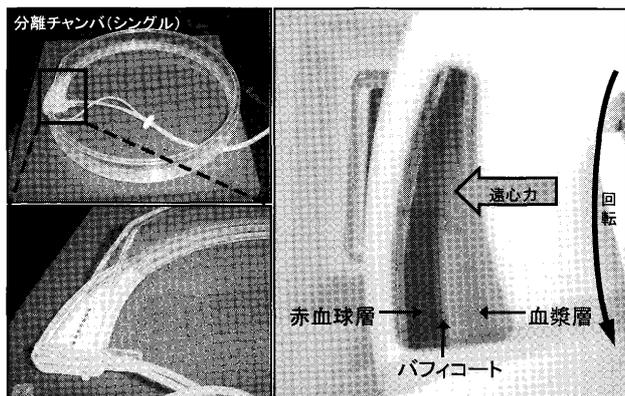


図14 COM.TECの遠心分離部

### 3. 装置のメンテナンス（日常点検・保守点検）

装置が本来の性能を発揮し安全かつ適切に血液成分の採取を行うためには、日常及び定期的なメンテナンスが不可欠である。メンテナンスはユーザーが日常的に行う点検や清掃のほか、メーカー（医療機器修理業者）による定期的な保守点検を実施する必要がある。表3～5にCCS, AC-555, トリマアクセルの日常点検及び保守点検項目を示す。

### 4. 血液センターにおける血小板・血漿アフェレシス

赤十字血液センターで行われている血小板及び血漿成分献血においては、現在、CCS, AC-555, トリマアクセルの3種の遠心型血液成分分離装置が使用されている。

日本赤十字社が供給するアフェレシス由来の血小板製剤は2004年10月25日、血漿製剤は2006年3月1日採血分から、白血球に起因する種々の輸血副作用の防止を目的とした保存前白血球除去が導入されている。採取プロトコル及びディスプレイ回路セットは全て白血球除去に対応したものが使用され、製剤中に残

表3 CCSの日常点検及び保守点検項目

日常点検項目	内容	実施頻度
<ul style="list-style-type: none"> <li>・DPM部及びSPM部のクリーニング</li> <li>・遠心槽の目視確認</li> <li>・遠心槽の清掃</li> <li>・遠心器カバーの清掃</li> <li>・各ポンプの清掃</li> <li>・ラインセンサーの清掃</li> <li>・空気検出器の清掃</li> </ul>	布、消毒用アルコールにより清掃する。 血液等の液漏れがないことを確認する。 スプレーボトルまたは洗剤で湿らせた布で清掃する。 洗剤で湿らせた布で清掃する。 ポンプローラーを取り外し、洗剤・水で清掃する。 ラインセンサーの溝を湿らせた布で清掃する。 抗凝固剤ライン、ドナーライン、ブラッドラインの空気検出器の溝を温水で湿らせた綿棒または布で清掃する。 CCS底部3箇所空気取り入れ口に装着されたフィルターを温水で清掃する。 希釈した洗剤または消毒剤に浸した布で清掃する。 湿らせた布で清掃する。 漏れ電流を測定する。 湿らせた布で清掃する。	毎日（始業前） 採取毎 1週毎 1週毎 1カ月毎 1カ月毎 1カ月毎 3カ月毎 定期的 1カ月毎 1年毎 1カ月毎
保守点検項目		実施頻度
<ul style="list-style-type: none"> <li>・外観試験</li> <li>・初期動作試験</li> <li>・清掃</li> <li>・内部試験（部品取付状況）</li> <li>・電源電圧</li> <li>・ドリップモニター（カウントテスト）</li> <li>・バルブ（オクルージョンテスト）</li> <li>・ウェイアー</li> <li>・カフ圧</li> <li>・DPM/SPM（圧力テスト、インターロックテスト）</li> <li>・ディスプレイ（全セグメント表示テスト）</li> <li>・キーボード（キー操作）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポンプスピード</li> <li>・遠心器</li> <li>・ドナーライト（点灯テスト）</li> <li>・エアーディテクター（エアーの検出テスト）</li> <li>・ディスプレイIDセンサー（ID検出テスト）</li> <li>・サイクルテスト</li> <li>・ラインセンサー</li> <li>・ポウルオブティクス</li> <li>・漏れ電流試験</li> <li>・消費電流</li> <li>・保護導通試験</li> </ul>	1年毎 （医療機器修理業者による）

表4 AC-555の日常点検及び保守点検項目

項目	内容	実施頻度
・本体の破損、薬液の汚れ確認	本体に破損等がないこと、可動部分に異常なガタがないこと、血液・薬液等による汚れがないことを確認する。また、吸気口内部のエアフィルターが汚れていないことを確認する。	毎日（電源投入前）
・AC電源の接続確認	AC電源ケーブルが装置及びコンセントに確実に接続されていることを確認する。	毎日（電源投入前）
・モニターの可動確認	モニターの可動状態を確認する。	毎日（電源投入前）
・腕帯・チューブの破損確認	腕帯・チューブに破損、キズがないことを確認する。	毎日（電源投入前）
・電源投入時の動作確認	電源投入時の動作が正常であることを確認する。	毎日
・PPPバッグ重量センサの重量点検	PPPバッグハンガーに500gのおもりを掛け、表示が±5g以内であることを確認する。	毎日
・日付・時刻の確認	日付・時刻が正しいことを確認する。	毎日
・タッチパネルの確認	タッチパネルの動作が正常であることを確認する。	毎日
・遠心ボウルの吸着の確認	遠心ボウルが正常に吸着されることを確認する。	毎日
・非常停止スイッチの動作確認	回路装着画面以降で非常停止スイッチを押し、作業中止画面になることを確認する。	毎日
・PPPバッグ重量センサの点検・校正	500gのおもりを用いて、PPPバッグ重量センサの校正を行う。	6カ月毎
・時計設定	日付・時刻にズレがある場合、正しい日付・時刻を設定する。	6カ月毎
・タッチパネル補正	タッチパネルのボタン位置ズレがある場合、補正を行う。	6カ月毎
保守点検項目		実施頻度
<ul style="list-style-type: none"> <li>・外観状態</li> <li>・電源の接続</li> <li>・セルフチェック動作〔電源投入〕</li> <li>・スイッチ動作〔電源投入〕</li> <li>・BC界面センサテスト</li> <li>・PC濃度センサテスト</li> <li>・PPPバッグ重量テスト</li> <li>・血液ポンプテスト</li> <li>・ACDポンプテスト</li> <li>・遠心器テスト</li> <li>・カフ圧力テスト</li> <li>・ドナー圧力センサテスト</li> <li>・システム圧力センサテスト</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電源スイッチ動作〔電源切断〕</li> <li>・チューブクランプ部オイル塗布</li> <li>・加圧ポンプ機能確認</li> <li>・遠心ボウル吸着圧確認</li> <li>・真空ポンプ機能確認</li> <li>・時計機能確認</li> <li>・液漏れセンサ動作確認</li> <li>・気泡センサ動作確認</li> <li>・ドナー/システム圧感圧部ポート検出確認</li> <li>・手動カセット開放ボタン機能確認</li> <li>・遠心槽高さ確認</li> <li>・手動遠心ボウル開放ボタン機能確認</li> <li>・電気的安全性試験</li> </ul>	1年毎 (医療機器修理業者による)

存する白血球数は1バッグあたり $1 \times 10^6$ 個以下という基準に95%以上が適合するよう管理されている。また、血小板製剤は2006年10月26日、血漿製剤は2008年1月23日採血分から、製剤への細菌混入の防止を目的として穿刺直後の血液を除去する初流血除去も導入されている。

### 5. 採血副作用について

採血時には様々な採血副作用が発生する場合がある。健常者を対象とした献血時に発生している主な採血副作用には血管迷走神経反応（VVR）、皮下出血、クエン酸反応、神経損傷、穿刺部痛等がある。

このうちクエン酸反応は成分献血（アフェレシス）特有の副作用であり、抗凝固剤として使用されるACD-A液中のクエン酸が返血で体内に流入することにより、血中イオン化カルシウムと結合してその血中濃度を低下させ、四肢末端知覚過敏、しびれ、悪心等

の症状を示す。ACD-A液使用量の少ない血小板・血漿アフェレシスでは重篤な症状を示すことはまれであるが、軽度な症状でもアフェレシス中断となる場合がある。またACD-A液使用量が多く採取時間も長い末梢血幹細胞採取等ではより注意が必要であり、ACD-A液使用量の管理、カルシウム剤の補給、血中イオン化カルシウムのモニタリング、心電図の事前確認とモニタリング、症状の観察といった安全対策が重要とされている<sup>4)</sup>。

### 6. 企業連絡先

(1) ヘモネティクスジャパン合同会社  
〒102-0082 東京都千代田区一番町16番地共同ビル  
(一番町)  
TEL.0120-792-995 (フリーダイヤル)

表5 トリマアクセルの日常点検及び保守点検項目

日常点検項目	内容	実施頻度
<ul style="list-style-type: none"> <li>・本体, ディスプレイ等の使用後清掃</li> <li>・各センサーの清掃</li> </ul>	中性洗剤を含ませた布等で清拭する。 抗凝固剤センサー, 採血圧/返血圧センサー, RBC センサー, 遠心圧センサー, リザーバレベルセンサーを水を含ませたガーゼまたは綿棒で清掃する。	毎日 1週毎
<ul style="list-style-type: none"> <li>・リークセンサーの清掃</li> </ul>	遠心分離器ドア内のリークセンサー部を希釈した中性洗剤及び水で清掃する。	適宜
<ul style="list-style-type: none"> <li>・バルブの清掃</li> <li>・ポンプハウジングとポンプローターの清掃</li> </ul>	中性洗剤を含ませた綿棒で清掃する。 ローターを取り外し, 中性洗剤を含ませた布等で清拭する。	適宜 適宜
保守点検項目		実施頻度
<ul style="list-style-type: none"> <li>●電気系統チェック</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・接地チェック</li> <li>・電源チェック</li> <li>・電源投入チェック</li> <li>・接地抵抗チェック</li> <li>・電圧チェック</li> <li>・漏れ電流チェック</li> </ul>	6カ月毎 (医療機器修理業者による)
<ul style="list-style-type: none"> <li>●サブシステムチェック</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リークセンサーチェック</li> <li>・ドアロック及び閉鎖テスト</li> <li>・遠心分離器加速テスト</li> <li>・遠心分離器速度チェック</li> <li>・ディスプレイ画面</li> <li>・アラーム LED チェック</li> <li>・リザーバレベルセンサー</li> <li>・カセットトレイセンサー</li> <li>・抗凝固剤センサー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ファンチェック</li> <li>・採血圧/返血圧センサーチェック</li> <li>・遠心分離圧センサーチェック</li> <li>・RBC センサーチェック</li> <li>・ポンプ速度チェック</li> <li>・ポンプローターチェック</li> <li>・ポンプ閉鎖チェック</li> <li>・バルブチェック</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>●生理食塩水流入テスト</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ブライミング電源遮断回復</li> <li>・監視タイマー</li> <li>・アラームテスト</li> </ul>	

## (2) テルモ株式会社

〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-8-2

第一鉄鋼ビルディング 7F

TEL. 0120-12-8195 (フリーダイヤル: テルモコールセンター)

FAX. 03-3374-8543

E-mail: e-center@terumo.co.jp

## (3) カリディアン BCT 株式会社

〒150-0022 東京都渋谷区恵比寿南1丁目7番8号

恵比寿サウスワン 9F

TEL. 03-6743-7890 (代表)

FAX. 03-6743-9800

## (4) 株式会社アムコ

〒102-0072 東京都千代田区飯田橋4-8-7

TEL. 03-3265-4263 (代表)

FAX. 03-3265-2796

## 文 献

- 1) CCS 取扱説明書
- 2) テルモアフレスシス装置 AC-555 取扱説明書 (2009年7月改訂)
- 3) トリマアクセルバージョン 6.1 操作説明書
- 4) 小島 聡, 東 寛: 血漿分離に特殊な抗凝固薬クエン酸・腎と透析 2008 臨時増刊号: 229-233, 2008