

(b) Leonard Cheshire Center of Conflict of Recovery, University College of London, Acute & Emergency Department, London University College Hospital

調査項目：Y2K に対する訓練

Londonにおける医療関係のY2K問題では救急部(A & E:Acute and Emergency)部門の責任者が実際の責任者となるが、訓練の立案・施行もその業務に含まれる。

基本的には、national incidental command systemの規定に沿った内容で訓練も行われる。

訓練の実際は、机上simulationの形で行われ、病院以外にも交通関係や警備警察関係など関係各機関の責任者も参加する。

この訓練の目的は、通常の救急業務の中で、Y2Kにより様々な医療機材などの機能が停止した状況にどのように効率よく体制をスイッチできるかを目的とした。

想定は、London市内での列車事故で500名の傷病者が発生し、UCLのA&Eに50名のさまざまな程度の傷病者が搬送された状況として、実際にLondon大学病院救急センター(London University College Hospital A&E)を舞台に、医学生、研修医を対象に訓練を行った。

(c) Medical School of Hannover

調査項目：独逸におけるY2K医療問題対策

(1) 逸政府としては、Y2Kに関する医療問題としては通常の対策で十分に対処できると判断し、特に政府からのguide lineなどは出していないし、病院でもマニュアルやチェックリストは作成しない。

(2) 全病院で2年前からcomputer関連機器の検査を行い十分に問題の無いこと(1-2%程度にきわめてminorな問題のみを確認している)を確認している。

(3) 8月にHannover全市内が40分間の停電になることがあったが、従来の対処で病院は十分に対応できて絶好のsimulationができた(自家発電の作動など十分に対応できた)。

(4) 一応10月には関係各期間(電気、救急隊、病院、警察など)の連絡協議会は発足させる予定でいる。

(5) 国や地域でのHeadquarterは作らずにそれぞれの病院に任せている。

(6) 一応年末には極力患者を自宅に返して、空床を確保する予定。

(7) 通常の災害準備態勢で特別にY2Kの為に職員の待機などを行う予定ではない。

(8) Hannover市とこの病院の災害対策が十分に対処可能であることは、一昨年の列車事故で確認されている。

(9) Y2Kでは電力と医療ガスの供給が心配されるが、通常の体制で十分にストックされている(例えば、電力用の燃料は最低3日間分+隣の電力会社との協定がある)。

(10) 日本の方が早く2000年を迎えるので、問題のあった共通の医療機器については日本からの情報の供給が期待される。

7. 救急医療におけるコンピュータ西暦2000年問題

はじめに

近年の医学の発達とともに病院内には、われわれが気づかないところにさまざまなコンピュータを使用した機器が使用され、現代の医療に貢献しているのが実状である。たとえば集中治療室での患者中心で考えてみても図1のごとく心電図や各種モニター・輸液ポンプ・温熱マット・人工呼吸器・持続透析器・人工心肺などがあり、診断機器としてはCT・MRI・超音波診断装置・血液検査などが迅速かつ的確な診断に役立っている。こればかりではなく入院時のコンピュータによる医療保険の管理・薬や医療材料の在庫管理など、今ではどの病院でも一般的に行われている状態である。このほかにも病院施設としては、エレベーター・電気・ガス・

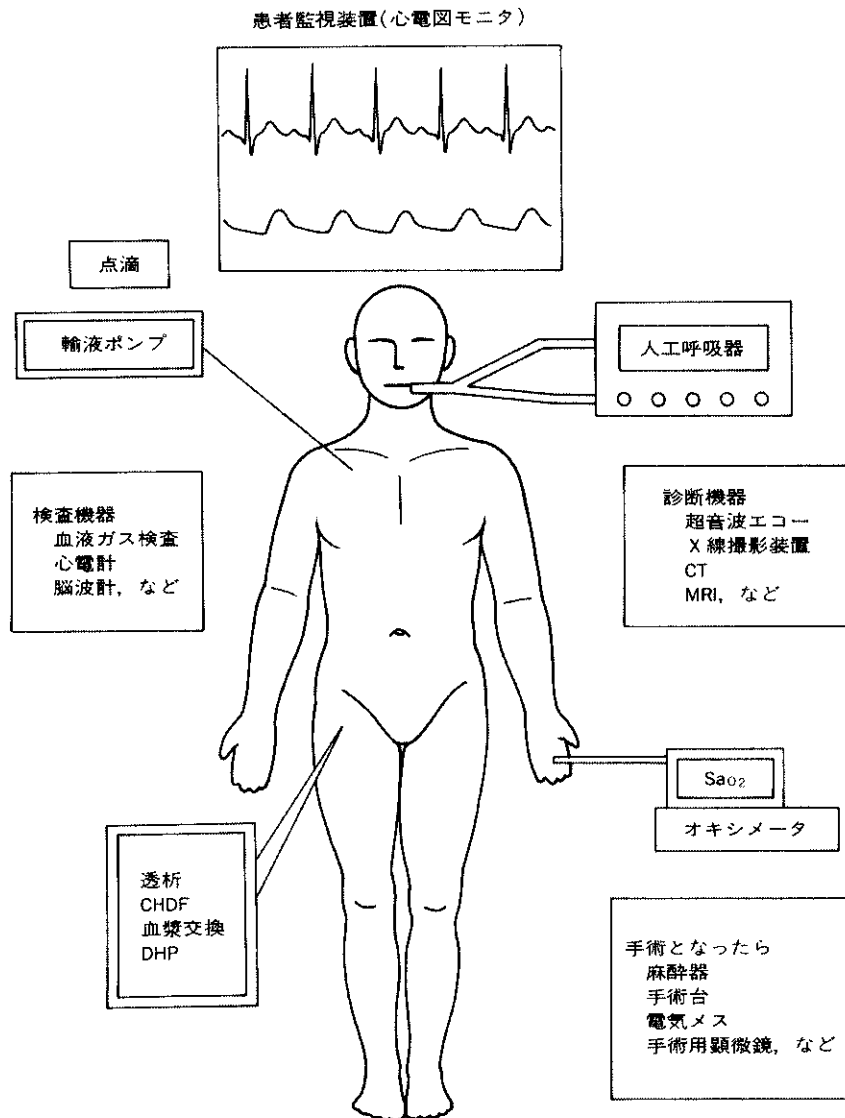


図1 患者をとりまく医療機器

水道・病院の特殊性として酸素などの設備がマイクロチップによって管理されている。以上のような状況においてコンピュータ西暦2000年問題（以下、Y2K問題）に対して救命救急センターや集中治療室・救急部がどのような対応および危機管理を行わなければならないかを述べる。

1) 対応

Y2K問題の院内問題に関して、厚生省は1998年10月に「厚生省コンピュータ西暦2000年問題対策実施要領」¹⁾を決定し、また厚生省が設置・運営する国立病院・療養所などについては、1998年11月に、「国立病院・療養所等におけるコンピュータ西

暦2000年問題対応実施要綱²⁾ およびマニュアル³⁾を作成し、すべての機関にそのマニュアルに基づいた対応を指示したところである。また、1999年3月末までに、全国すべての医療機関に対して「自主的総点検表」、「2000年問題発生のおそれがある製品リスト」および「医療用具製造業者等リスト」⁴⁾を配布し、それらを参考とした遺漏なき取り組みを求めている。これらのことを踏まえて、万が一問題が発生した場合、患者の生命や健康に直接与える影響が大きい優先医療機器を扱うことが多い救命救急センターや集中治療室・救急部についての、わが施設における取り組みについて述べる。

〈問題領域の明確化〉

院内において、医療用機器（以下、ME機器）や、医療ガス配管、電気などさまざまところでマイクロチップが存在している。マイクロチップ自体にカレンダー機能を有するものがあり、本体にカレンダー機能がなくても2000年問題を考える必要がある。そこで、マイクロチップを内蔵している機器・設備をすべてリストアップしなければならない。当施設における対応しなければならない機器を、

ランクA:生命に直接関係があると思われる医療機器

ランクB:生命に直接関係ないが医療行為（診断、治療）に関係のある医療器具

ランクC:医療行為自体ないが日常業務において必要な機器

ランクD:医療設備の機器

の4段階に分類し対応を行った。

●ランクA

当施設における生命に直接関係があると思われる優先医療機器は表1のごとくあり、専属のMEにより管理されている。これらの医療機器に対して各製造元・販売会社に直接電話し、①日付機能における問題発生の有無、②マイクロチップ誤作動の可能性、の2点に関して情報を収集し、文書で記録を残すことにした。これらの結果は、人工呼吸器22台、除細動器3台、透析用監視装置5台、補助循環装置2台、ベッドサイドモニタ20台、専用テレメーター5台、集中患者監視装置および関連機器15台、麻酔器4台、輸液ポンプ43台、パルスオキシメータ17台、優先医療機器は合計で136台であった。メーカーからの回答では、問題なしが117台(86%)、日付の表示あるいは記録上のみの問題9台(7%)、ROM交換で対応済み8台(6%)、回答待ちが2台(1%)である。この時点で99%が対応済みである。問題がある機械は、いずれもすぐに生命に危険があるわけではないが、現状の医療を質を落とさずに継続させるためには必要な機械であり、十分に検討する必要があると認識している。

●ランクB

生命に直接関係ないが医療行為（診断、治療）に関係のある医療器具は、CT、MRI、超音波診断機器、心電計、単純X線装置、血液検査機器、血液ガス分析装置、ネブライザー、電子体温計などで計70台である（表2）。各社の対応は、問題なしが50台(71%)、日付の表示あるいは記録上のみの問題2台(3%)、ROM交換予定1台(1%)、回答待ちが17台(24%)である。

●ランクC

医療行為自体ではないが日常業務において必要な機器、たとえば血液を保存する冷蔵庫、輸液などの加温器、電動ベッド、ナースコール、などで合計14台である（表3）。これらに関しては、まだ各社とも対応中であるとのことにて正式な回答が得られておらず、今後の検討が必要である。

●ランクD

医療設備の機器は、入退院の医療保険システム、電気、ガス、水道、エレベーター、配膳システム、下水システム、空調、酸素供給システムなどであるが、病院全体のシステムであり、施設課の電気部・水道部などの各部署において検討が行われた。各業者との検討では、いずれも対応済みであるかまたは問題がないとの報告である。

以上により、直接生命には危険はないが、日常の医療行為を行うにあたって何らかの不具合が生じる可能性が残っていることが確認された。今後は、これらを代替品に置き換えるのか、使用を中止する検討をする必要が残っている。

また、これらのすべての医療に関係する機器に対してシールを作成し、①緑色（まったく誤作動の危険のないもの）、②黄色（日付機能には問題ないが、マイクロチップに問題がある可能性のあるもの）、③赤色（対応のされていないもの）、に区別し、このシールには、緊急時に対応する業者と電話番号を記入し、各機器に医療従事者にわかりやすく貼ることとした（図2）。今後は、さらに業者との確認動作を検討し、安全率が100%に近い値になる

表1 Y2K問題 ランクA医療機器一覧

(日本医科大学付属病院高度救命救急センター)

種別	機器名	形式	保有台数
成人用人工呼吸器	サーボ900C	SV-900C/D	10
	サーボ300	SV-300	1
	エビタ1000	ECT-1000	4
		BEAR1000	2
	ニューポート	E100	2
小児用人工呼吸器	MERA HFO JET VENTILATOR	HFO-AE20	2
携帯型人工呼吸器 (成人/小児)	meu PAC	Model 2	1
除細動器	除細動器		1
	除細動器	FC-200	1
	監視除細動装置	FC-200	1
透析用監視装置 (CHDF) (CHDF)	個人用透析装置	TR-321	1
	個人用透析装置	TR-701	1
	持続的血液透析濾過装置	TR-520	1
	血液濾過用装置	ACH-07	2
補助循環装置	キャピオックス遠心ポンプ	ME-SP-101K	1
	Delphin II	98-0702-0516.0	1
ベッドサイドモニタ	医用テレメーター Life Scope I2	BSM-8502	20
専用テレメーター	セントラルモニタ	OGP-7111	2
	セントラルモニタ	BSM-8430	3
集中患者監視装置および関連機器	Sjo2 モニター (CCI モニター)	オキシメトリックス 3	6
	Sjo2 モニター (CCI モニター)	OPTIQ	1
	Sjo2 モニター (CCI モニター)	Vigilance Monitor	4
	血圧監視装置	BP-203i	4
麻酔器		NARKOMED 2B	1
		MD-800	3
輸液ポンプ	輸液ポンプ	STC-503	13
	輸液ポンプ	STC-508	5
	輸液ポンプ	IVAC530	4
	輸液ポンプ	IVAC630	1
	ライフケアポンプ 5000	5000	2
	シリンジポンプ	STC-523	2
	シリンジポンプ	STC-525	15
	シリンジポンプ	TE-312	1
パルスオキシメータ	パルスオキシメータ	OLV-1200	2
	パルスオキシメータ	N-20	1
	パルスオキシメータ	N-180	9
	パルスオキシメータ	N-200	1
	パルスオキシメータ	N-3000	2
	パルスオキシメータ	N-6000	1
	Biox3740 Pulse oximeter	3740	1
	合計		136

ようにさらに努力する予定である。

2) 危機管理計画

(1) 医療機器

ランク A の生命に直接関係があると思われる医療機器では、誤作動した場合に直ちに代替品などによる対応をしなければ生命に危険を及ぼすことが予測されるため、たとえば人工呼吸器 1 台に対

して必ずそばに蘇生バッグを常備する、などの各機器に対して危機管理計画を作成しなければならない(図 3)。われわれの施設では表 4 のごとく即時対応策を作成した。また 2000 年 1 月 1 日 0 時以降に初めて使用する医療機器においては、患者装着前に必ず動作確認を行って使用することを義務づけている。

ランク B の生命に直接関係ないが医療行為(診

表2 Y2K問題 ランクB医療機器一覧

(日本医科大学付属病院高度救命救急センター)

種別	機器名	形式	保有台数
CT			1
MRI			1
X線撮影装置			1
血液ガス分析装置		ABL-505	2
		OSM-3	2
脳波計		EEG-8310	1
心電計	cardiofax	ECG-6303	1
薬物分析装置		REMEDi-HS	1
誘発電位測定装置	ニューロバック4ミニ	MEB-5304	1
血球算定測定装置	セルタルタックスα		1
生化学自動分析装置	コバスマイラプラス		1
蛍光X線装置		JSX-3211	1
超音波画像診断装置	ULTRASONIC DIAGNOSTIC INSTRUMENT	EUB-400	1
	ULTRASONIC DIAGNOSTIC INSTRUMENT	EUB-415	1
DDGアナライザ		DDG-2001	1
トノキャップ		TC-200-24-01	1
低体温維持装置	MEDI-THERM II 高・低体温維持装置	MTA5901	4
ネブライザー	超音波ネブライザー	MU-32	2
	ウルトラソニックネブライザー	UN-701	4
電子スコープ	VIDEO SYSTEM CENTER	CV-200	1
	ユニバーサル光源装置	CLV-U20D	1
	AUTOMATIC MONITOR PHOTO UNIT	SCV-2	1
	VIDEOCASSETTE RECORDER	SVO-9500MD	1
	color video Printer	UP-5100A	1
	TRINITRON COLOR VIDEO MONITOR	PVM-1445MD	1
電子体温計	テルモ電子体温計(予測式)	C202	23
赤外線鼓膜体温計	First Temp GENIUS	3000A	2
深部温モニター	コアテンプ	CTM-205	1
電気メス	ELECTRO SURGERY	MS-7000W	2
バイポーラ	Precision-Control Bipolar Coagulator	80-1160	1
	BIPOLAR COAGULATOR	MICRO-3E	1
電気吸引機	medela DOMINANT	5614	1
	吸引機	OA-306	1
	タニケット	ATS-1500	1
	記録器	WS-841R	2
輸液加温器	レベル1システム1000	H-1000	1
		合計	70

表3 Y2K問題 ランクC医療機器一覧

(日本医科大学付属病院高度救命救急センター)

種別	機器名	形式	保有台数
血液保管庫	SUPER-FREEZER	ESU-13LA	1
	BLOOD BANK REFRIGERATOR	E	1
薬品保冷庫	MEDICOOL		2
可動ベッド	ELECTRIC OPERATING TABLE SEPARATE TYPE	MOT-8000N	1
	クリニシステム	SAIO2-C	2
	BioDYNE II		1
	ROTO REST		1
ナースコール	シスコールF形	BFC-30	2
オートクレーブ			1
製氷器		IM-200DWL	1
フリーザー	ULTRA-LOW TEMPERATURE	CL-322U	1
		合計	14

Y2K 医療機器対応	No.
検査日	1999/ /
検査施行者	印
製造・販売会社	
コード No.	
業務担当者	
緊急連絡先	

緑色：まったく誤作動の危険のないもの

Y2K 医療機器対応	No.
検査日	1999/ /
検査施行者	印
製造・販売会社	
コード No.	
業務担当者	
緊急連絡先	

黄色：日付機能には問題はないが、マイクロチップに問題がある可能性のあるもの

Y2K 医療機器対応	No.
検査日	1999/ /
検査施行者	印
製造・販売会社	
コード No.	
業務担当者	
緊急連絡先	

赤色：対応のされていないもの

図2 Y2K問題医療機器対応シール

断、治療)に関係のある医療器具に関しては、たとえば超音波診断機器などは、時間的余裕は考えられるが直ちに修理しなければ患者の不利益になるため直ちに業者に連絡し、代替品および修理対応を行うことによる計画を作成した。

ランクCの医療行為自体ないが日常業務において必要な機器も同様であるが、集中治療室以外でも使用している機器であるため、他の病棟と連絡を密にして、その機器の過不足状態を常に補うように計画している。

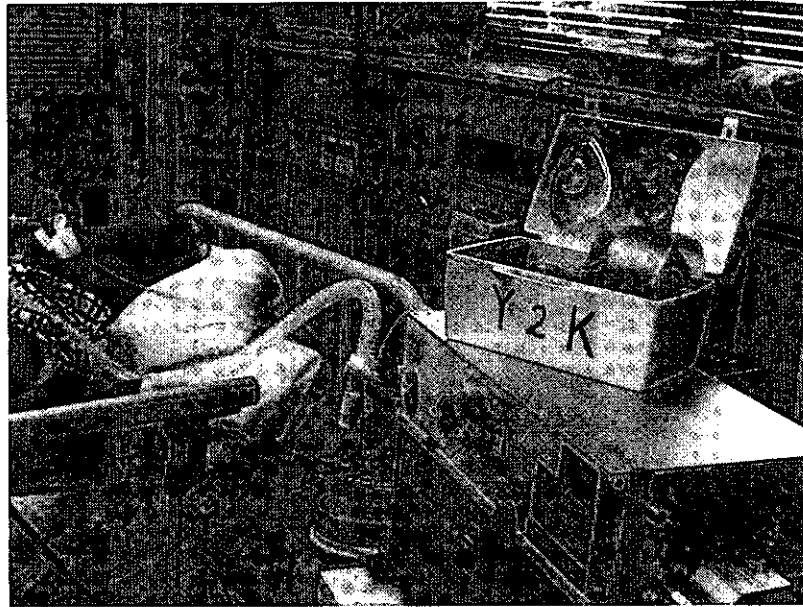
(2) 医療設備

医療設備の機器は、入退院の医療保険システム、電気、ガス、水道、エレベーター、配膳システム、下水システム、空調、酸素供給システムなど、病院全体として危機管理を行う必要があるが、救命センターと直接関係のある電気は、緊急時は非常電源となり集中治療室は優先的に高容量の電力が維持できるように配備されている。病院のボイラーと同様に重油にて非常電源を運営しているため、病院全体の室温を低く設定することにより電気系統に活用できる可能性がある。しかし最終的には

8～10時間しか保たないため、供給施設と連携を十分にとり緊急事態の重油供給方法を検討している。水道に関しては、当施設は歴史が古いため施設内に井戸水が200l/minで利用できることがわかっており、これを使用する案と、さらに池の水を浄水する浄化装置を2台常備しているので利用できる計画となっている。酸素供給システムは、当病院での日常使用量は平均1000kg/dayであり、現在の状態でも7060kg 備蓄されているため7日間は可能な状態である。入退院の医療保険システムの場合は、昔ながらの手書きによるカルテを臨時に作成し対応可能と考えている。

(3) 薬品・血液・血液製剤・検査薬・ワクチン・医療機器の補充部品などの供給問題

薬問題に関しては、外来患者において2000年に向けて多くの人が家庭に薬を備蓄する可能性があるため、処方を保険適応以上の期間(たとえば1カ月)を厚生省が臨時で認める必要がある可能性も出てくる。また入院患者においては病院内在庫量の問題を解決するために、薬の卸業者と臨時の在庫を確保する必要があり、血液に関しては、日本赤



人工呼吸器前面にシールを貼り、上部には蘇生バッグ（シリコンレサチテーター[®]、アイカ社製）を常備する

図 3

表 4 即時対応表

		機 種	起こりうる問題	対応策
患者 監視	心電図モニター (医用テレメーター)	Life Scope12	作動停止	頻繁に血圧、脈拍を測定する CVPは、頸静脈の怒張有無の確認
	記録器	WS-841R	作動停止	とくになし
	パルスオキシメータ	N-180	作動停止	チアノーゼの有無の確認
		N-200	作動停止	患者の呼吸状態の確認
		OLV-1200	作動停止	
SjO ₂ モニター (CCI モニター)	オキシメトリックス 3	作動停止	使用しない	
	Vigilance Monitor	作動停止	全身状態のチェック、出納バランスチェック	
	自動血圧計	BP	作動停止	水銀血圧計にて測定
治療 装置	人工呼吸器	サーボ 900C	作動停止	直ちに人工呼吸器に常備してある蘇生バッグにて 手動に切り替える 代替品に変更する
		サーボ 300	誤作動	
		エビタ 1000		
		BEAR1000		
		ニューポート E100		
	輸液ポンプ	STC-503	誤作動による 緊急作動停止	手動滴下
		STC-508		
		IVAC530		
	シリンジポンプ	STC-523	誤作動による 緊急作動停止	
		STC-525		
TE-312				
透析用監視装置	TR-321 TR-701	緊急停止	停電時は、電源供給が再開されるまで、手動にて 血液ポンプを回す	
CHDF 装置	CHF-1 型	緊急停止	停電時は、電源供給が再開されるまで、手動にて 血液ポンプを回す	
ACH-07			血液ポンプを回す	

十字社と連携を密にし緊急時の連絡法の再確認や在庫状況に情報の共有が必要である。また、医療機器の補充部品などは、消耗品であるため、かなりの量を必要とするため、卸業者と病院間においての

在庫管理を十分にしなければならない。

(4) シミュレーション

今年の後半においては、危機管理計画を可能なかぎり具体化するとともに、模擬訓練を通じて、緊

急時の対応訓練を行い対応の習熟・強化を図ることにする。

●模擬訓練 1

病院の電気を一時的に、たとえば5分間停止させ非常電源への対応、その他の電気器具の対応(余分な電気は使用しないなどの必要性)についての訓練。

●模擬訓練 2

呼吸器トラブルなどを健常人でシミュレーションして、蘇生バッグなどの緊急対応の訓練を行う。

●模擬訓練 3

輸液ポンプの故障に対して、微量点滴セットによる切り替えと方法の確認訓練。

●模擬訓練 4

各部署との連携の確認と伝達方法の確認訓練。

(5) 1999年12月31日から2000年1月1日の対応

1999年12月31日までに、各部署は、万全の準備と危機管理計画を最終チェックし、00:01においてすべての機械が正常に機能しているかを確認しなければならない。このために院長をはじめとして医師、看護婦、医療事務、施設課、給食などの病院従業員は、平常どおりの勤務とし、当高度救命救急センターは、全員当直体制で臨む必要がある。

おわりに

今後、院内で対応できない場合や、広範囲災害の可能性もまったく否定することができない現状においては、全国レベルでのY2K医療問題の対応を検討していかなければならない。

【文 献】

- 1) 厚生省コンピュータ西暦2000年問題対策実施要領. <http://www.mhw.go.jp/topics/c2000/tp1022-14.html>
- 2) 国立病院・療養所等におけるコンピュータ西暦2000年問題対応実施要綱. <http://www.mhw.go.jp/topics/c2000/tp11181/112.html>
- 3) 国立病院・療養所等におけるコンピュータ西暦2000年問題対応マニュアル. <http://www.mhw.go.jp/topics/c2000/tp11182/112.html>
- 4) 自主的総点検表. <http://www.mhw.go.jp/topics/c2000/tp0412-14.html>
- 5) 首相官邸サイト. <http://www.kantei.go.jp/jp/pc2000/index.html>

- 6) 日本医師会：コンピュータ西暦2000年問題について. <http://www.med.or.jp/japanese/ippan/p2000/p2000.html>
- 7) American Medical Association-y2k-Main Page. <http://www.ama-assn.org/not-mo/y2k/index.htm>
- 8) Year 2000 Impact on Biomedical Equipment. <http://www.fda.gov/cdrh/yr2000/year2000.html>
- 9) FEMA and the year Initiative. <http://www.fema.gov/y2k/>

8. Y2K問題発生時における人工呼吸器代替機器としてのディスプレイザブル人工蘇生器の有用性について

はじめに

Y2K問題について人工呼吸器が使用不可能に陥った時の代替機器として、レスピロテックプロ®(以下RPT)はガス駆動によるディスプレイザブル自動蘇生器である。流量は50 PSIG (3.5kg/cm²)のガス源で制御され、使用最低流量は毎分約20リットルで、500リットル酸素ボンベでは約30分使用可能である。吸気圧(吸気時間に相当)と換気回数の設定という簡便な操作で、プレッシャーリミット換気による機械換気とプレッシャーサポート換気による自発呼吸の補助ができるため、短時間における呼吸補助を効率的に行うことが可能である。

蘇生バッグでの用手呼吸は患者と同数の人手が必要である。RPTでは、手技者1名につき最低5~6名の患者の管理が可能であり、その上、拘束される時間を他の処置に専念することもできる。

ここでは、RPTの基礎的、臨床的研究を行い、その臨床的な有用性を検討した。

1) 基礎的検討

RPTは中央配管との接続(圧縮酸素・圧縮空気)、及び酸素ボンベで使用が可能である。まず、使用ガス源との接続条件を検討する(図1)。

(1) 中央配管との接続

- ①中央配管との直接接続：専用(川重、アムコタイプ)耐圧ホースで接続。

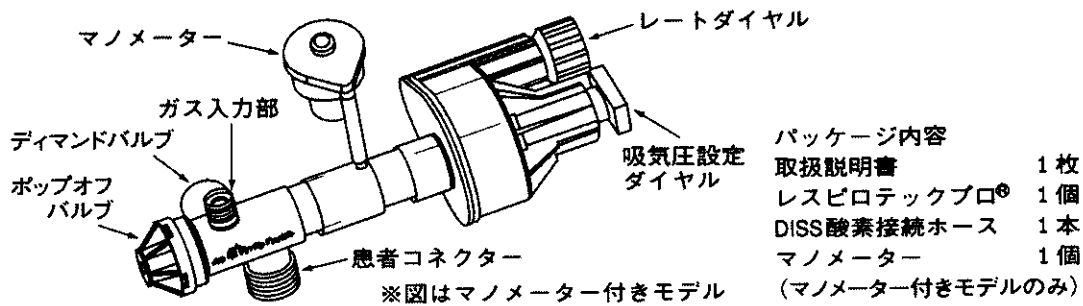
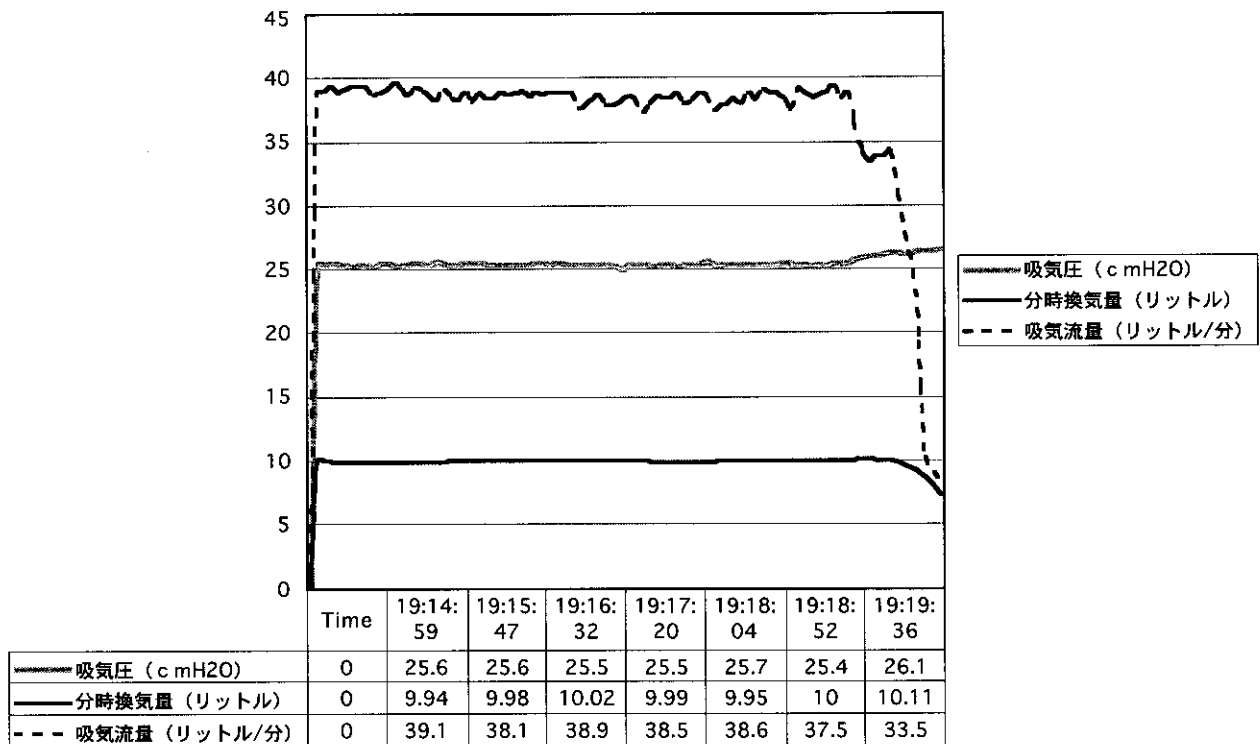


図1 レスピロテックプロ®の構造図

表1 酸素ボンベ接続時の使用時間

酸素ボンベ残量がゼロになるまでの5分間のデータ

吸気圧、分時換気量、吸気流量への影響



②中央配管のフローメーターとの接続：加湿瓶を外し Diss コネクターへ接続。調節ノブを開放させることにより毎分30から35リットル程度の流量が得られ、長時間の稼働が可能である。

(2) ボンベとの接続

一般病院では、酸素ボンベが主流であり、ここでは、酸素ボンベとの接続について検討する。なお、圧縮空気ボンベでも酸素ボンベと同様である。

①減圧弁付き酸素ボンベとの直接接続：付属の Diss O₂ 接続ホースで接続。あるいは、専用(川

重、アムコタイプ等) 耐圧ホースで接続。

②フローメーター付き酸素ボンベとの接続：加湿瓶を外し Diss コネクターへ接続。調節ノブを開放させることにより毎分30～35リットル程度の流量が得られる。

③酸素ボンベ接続時の使用時間(表1)：ボンベ容量(リットル)÷使用吸気流量(リットル/分)＝使用時間(分)

で、およその使用時間の目安となる。

(例) 500L ÷ 40L/分 = 12.5分

500L ÷ 20L/分 = 25分

表 2-1 症例提示

患者名 Mis.T 94歳 女
疾患名 小脳出血

患者名 Mr0.T 54歳 男
疾患名 水

	人工呼吸器	レスピロテック
設定条件		
MODE	VCV	PCV
FiO ₂	1	1
Vt(MV)	520(7.0)	450(6.3)
RR(設定)	14	14
RR(実測)	14	14
PEEP	2	2
Paw	22.3	20
Flow		20
血液ガス	FiO ₂ 1.0	FiO ₂ 1.0
pH	7.77	7.69
PCO ₂	12.6	18.9
PaO ₂	310.6	311.9
HCO ₃	19.1	23.3
BE	-0.2	3.1
SO ₂	100.1	100
モニター値		
SpO ₂	100	100
ETCO ₂	13	16

	人工呼吸器	レスピロテック
設定条件		
MODE	PCV	PCV
FiO ₂	0.4	1
Vt(MV)	720(12.7)	1000(14.5)
RR(設定)	17	12
RR(実測)	17	12
PEEP	6	4
Paw	20	20
Flow		30
血液ガス	FiO ₂ 1.0	FiO ₂ 1.0
pH	7.448	7.494
PCO ₂	34.3	30.6
PaO ₂	460.9	448.2
HCO ₃	23.4	23.3
BE	0.1	0.7
SO ₂	99.8	100
モニター値		
SpO ₂	100	100
ETCO ₂	30	28

CT検査のため、搬送時に使用した症例

酸素ポンベにおける使用に関しては、表1のごとく圧の変化に関わらず一定の換気が行え、ポンベ残圧が10 kgf/cm²まで安定した換気が得られた。

2) レスピロテックプロ®臨床応用に関する結果と考察

RPTを従来型の人工呼吸器使用している6人の患者に家族の了承のもとに臨床的に検討した。

従来の人工呼吸器とRPT使用時の、呼吸器設定、動脈血血液ガス、パルスオキシメーター（以下S_rO₂）、呼気終末期炭酸ガス分圧（以下ETCO₂）を比較した。

RPTの設定は、酸素濃度はほぼ100%とし、その他の設定は従来の人工呼吸器に即したものとした。

またS_rO₂およびETCO₂は、簡便に非侵襲的に測定が可能であるため、Y2K問題発生時およびその他の災害発生時に有効なモニターとして使用できるため、比較対象とした。

また、動脈血採血は使用後15分以降とした。結果は別紙のごとくで、従来の人工呼吸器管理とRPTを使用した換気を比較したが、自発呼吸の有無に関わらず酸素化（PaO₂・SpO₂）も換気（PaCO₂・ETCO₂）もほとんど変わることなく安全に使用できることを確認できた（表2）。

ただし、自発呼吸がある場合は、呼吸回数の設定が自発呼吸数以上である場合はファイティングを起こす可能性があるため、できる限り自発呼吸数より少ない回数でセットしておく方が望ましいと思われる。その場合でも自発呼吸に合わせて換気は可能である（プレッシャーサポート）。

従来の人工呼吸器に比べると、呼気抵抗が大きく、患者自発呼吸の認知が遅いなどの欠点はある。しかし、災害時、人工呼吸器使用環境不良時（停電、医療ガスの停止などライフラインの途絶）、緊急・院内搬送時を想定すると、用手人工蘇生器の場合は、蘇生者側の人数だけしか行えないが、この装置

表 2-2 症例提示

患者名 MR.Y 54歳 男
疾患名 敗血症

	人工呼吸器	レスピロテック
設定条件		
MODE	CPPV	PCV
FiO ₂	1	1
Vt(MV)	735(11.0)	873
RR(設定)	15	15
RR(実測)	15	15
PEEP	5	3
Paw	30	30
Flow		20
血液ガス	FiO ₂ 1.0	FiO ₂ 1.0
pH	7.381	7.359
PCO ₂	36.7	38.3
PO ₂	471.9	493.8
HCO ₃	21.6	21
BE	-2.5	-3.5
SO ₂	100.1	99.9
モニター値		
SpO ₂	100	100
ETCO ₂	37	36

患者名 Miss.H 46歳 女
疾患名 熱傷術後

	人工呼吸器	レスピロテック
設定条件		
MODE	SIMV+PSV	PSV
FiO ₂	0.9	0.9
Vt(MV)	500(8.6)	500(10.0)
RR(設定)	5	12
RR(実測)	25	19
PEEP	6	4
Paw	37	25
Flow		30
血液ガス	FiO ₂ 0.9	FiO ₂ 0.9*1
pH	7.487	7.429
PCO ₂	36.2	41.6
PO ₂	388.5	425.2
HCO ₃	27.1	27
BE	3.9	2.9
SO ₂	99.8	99.9
モニター値		
SpO ₂	99	100
ETCO ₂	40	42

*1 FiO₂は実測値

患者名 MR.K 76歳 男
疾患名 SAH

	人工呼吸器	レスピロテック
設定条件		
MODE	VCV	PCV
FiO ₂	0.55	1
Vt(MV)	500(6.4)	873
RR(設定)	12	15
RR(実測)	12	15
PEEP	4	3
Paw	16.5	22
Flow		20
血液ガス	FiO ₂ 0.55	FiO ₂ 1.0
pH	7.508	7.577
PCO ₂	28.7	22.8
PO ₂	143	302.9
HCO ₃	22.6	21.3
BE	0.5	0.5
SaO ₂	98.8	99.6
モニター値		
SpO ₂	98	99
ETCO ₂	24	17

患者名 Mis.M 81歳 女
疾患名 CPA-OA 蘇生後

	人工呼吸器	レスピロテック
設定条件		
MODE	VCV	PCV
FiO ₂	1	1
Vt(MV)	400 (8.0)	400 ~ 500
RR(設定)	20	20
RR(実測)	20	20
PEEP	5	3
Paw	20.6	20
Flow		30
血液ガス	FiO ₂ 1.0	FiO ₂ 1.0
pH	7.255	7.231
PCO ₂	30.3	34
PO ₂	80.4	107.3
HCO ₃	13	13.7
BE	-12.7	-12.5
SaO ₂	94.5	96.6
モニター値		
SpO ₂	95	97
ETCO ₂	13	16

を用いれば適切な観察の元であれば、緊急時、災害時においては、蘇生者1人につきおよそ5～6名の観察は可能であると考えられ、緊急時、災害時には患者搬送、医療設備復旧までの一時的な使用において、臨床的にも有効であるとする。

3) レスピロテックプロ®使用法の実際

上記の結果や考察をふまえて臨床的使用方法は、次のような手順と設定が望ましいと結論づけた。

- (1)酸素流量計は、インスピロン用酸素流量計或いは、30リットルまで目盛りのある酸素流量計を使用し、酸素流量は、およそ20～40 L/minにセットする。
- (2)気道内圧設定ダイヤルで、吸気圧を20cmH₂Oにセットする。
- (3)患者に接続する。
- (4)換気回数設定、換気モードをレートダイヤルにて設定する。

この際、自発呼吸がある場合は、換気回数は自発呼吸数より少なく設定する（モードはプレッシャーサポートとなる）。

- (5)パルスオキシメーター、呼気終末期炭酸ガス分圧モニター（以下カプノメーター）などにより、換気状態を観察する。
- (6)必要に応じ、酸素流量を調節する。

なお、使用上の注意点として、観察時十分な換気を送ることが出来ない場合は、即座に手動の人工呼吸器など他の換気方法に変える必要がある。また安定した換気が得られても、気道の管理は重要である。加湿は人工鼻使用により行うことができる。従圧式のため、コンプライアンス・気道抵抗等の影響を受け分時換気量は変化するため、換気量の測定、若しくは、カプノメーターなどにより換気状態の観察が重要である（図2）。

おわりに

Y2K問題に関して、ライフラインなどの途絶により従来の人工呼吸器使用不能に陥った場合、

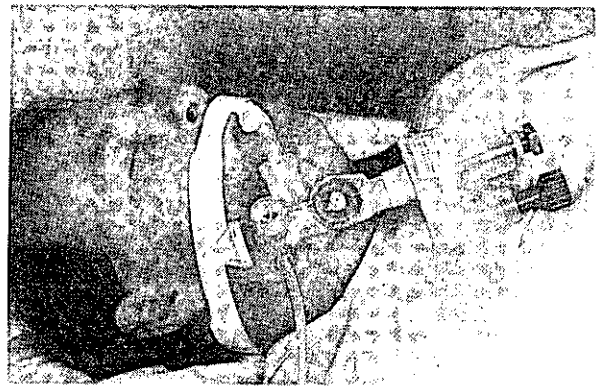


図2 臨床患者の装着図

ディスプレイがなくても安心なレスピロテックプロ(r)は有用であると結論した。

参考文献

- 1) Otto G. Raabe, Ph.D. and Mario Romano, RCP, Comparison of RespiTech PRO and Ambu SPUR Resuscitators During Simulated CPR, Submitted to Respiratory Care, January 1999
- 2) Gregory P. Marelich, M.D., FACP, FCCP, Terry Vierra, RRT, RCP, and Bill Miller, RRT, RCP : Case Study - Good Things Come in Small Packages: VORTAN's RespiTech PRO Resuscitator. Advance for Managers of Respiratory Care, October, 1998

欧米資料翻訳要約

1) ESSEX AMBULANCE SERVICE NHS TRUST YEAR 2000 CONTINGENCY PLAN—CO- ORDINATING HEALTH & SOCIAL CARE OVER THE MILLENNIUM HOLIDAY PERIOD by ESSEX AMBULANCE SERVICE NHS TRUST

報告書は1999年9月に作成されたものである。ここでは、ヘルスゴールドと名付けられた、中間事業センターの設立とその作業内容について記されている。このセンターの主要な役割は、1999年から2000年に向けて起こりうるY2K問題に対し、その対応に、エセックス州救急サービス本部がその責任を請け負う事を保証することにある。このサービスの主要な要素は救難作業と搬送、そしてコミュニケーション手段で、イギリス東南のエセックス州民に開かれた問い合わせの対応や、地域センターのため報告書の作成をはじめ、地質学上の担当エリアより範囲を広げてのサポート、情報の照査や普及を含むすべての活動をになっている。また、この報告書では、移動やコミュニケーション手段による救難作業の対処、その防災計画、そして遂行される救急サービスの輸送機関等の確認が示されている。

2) MAJOR INCIDENT MEDICAL MANAGEMENT AND SUPPORT— THE PRACTICAL AP- PROACH— by ADVANCED LIFE SUPPORT GROUP

ADVANCED LIFE SUPPORT GROUPにより出版された本の1部で付録のCにあたる。ここでは、訓練生のための様々なコースやトレーニング訓練、その必要性について簡潔に述べている。

3) Y2K MAJOR INCIDENT MANAGEMENT- UCLHs PLANNED FOR 18 SEPTEMBER 1999— by UNIVERSITY COLLEGE LONDON HOSPI- TAL GROUP

1999年9月18日に実施された防災訓練のための

計画とその背景の報告書である。また、この訓練の詳細と評価について書かれている、同年9月22日付けの新聞(ガーディアン紙)の記事のコピーが添えられている。

この訓練はロンドン大学医療グループが、ロンドン北部の主要駅であるキングス・クロス駅から、約1 km離れた場所での列車事故を想定して計画されたものである。この計画は救急・医療サービスが緊急時対応に期待されるその内容と詳細を含んでいる。

加えて、この報告書では訓練に対しての審判員の評価方法を述べている。“Y2Kスタイルの災害”とヘッドラインに取り扱った新聞の記事の最後には、多くの犠牲者が実証的だったとしているにもかかわらず、この訓練が非常に有効であったと述べている。

4) CO-ORDANATING HEALTH & SOCIAL CARE PROVISION IN ESSEX OVER THE MILLEN- IUM PERIOD—MILLENNIUM HEALTH AND SOCIAL CARE CO-ORDINATING GROUP

1999年10月に編集されたこの報告書の詳細は、エセックス州により、そのポリシーと計画段階、Y2K問題に起因する潜在した問題を見い出すことにある。1998年11月にこの研究チームは、この問題を取り扱うにあたり、どのような準備が必要か検討した。ここでは、防災計画と情報伝達手段の連帯との協力を向上させる事が極めて重要であると強調している。事業グループの研究によれば、様々なグループや組織の代表者と、エセックス州の医療・ヘルスケア部門を1998年末に一致させたとしている。このグループは、それぞれの見解を一致させるための会合を開き、提案をまとめた。2000年に向けて起こりうる内部問題(コンピューターチップの機能不全など)そして外部問題(飲酒を伴った外傷者数の上昇など)の要因、そしてこれらの要因を扱うために必要なタイプ別の防止策がリストアップされている。

5) MILLENNIUM HEALTH AND SOCIAL SERVICES INFRASTRUCTURE

組織図は、エッセックス州内の異なった病院やサービスセンター、地域社会との情報伝達を連鎖化したものである。

6) INTERNATIONAL ROUNDTABLE DISCUSSION ON DISASTER MEDICAL SYSTEMS FOR THE FUTURE by LEO BOSNER

1999年3月29日東京で開かれた国際災害医療学会で、アメリカのLeo Bosnerにより発表された原稿の1部である。ポイントは、適切な防災計画に対する中間事業・チームワークであり、同一化された指揮、構成の必要性を述べている。

7) CONTINGENCY AND CONSEQUENCE MANAGEMENT PLANNING FOR YEAR 2000 CONVERSATION—A GUIDE FOR STATE AND LOCAL EMERGENCY MANAGERS—

2000年に向けて、アメリカ合衆国と地域の緊急業務担当者をサポートするためのガイドである。

パート1では、Y2K問題で、どのような人々が、またどのようなシステムが、もっとも影響をうけるのか、そしてそれらのために、どのような計画が開発されるべきなのか述べられている。

パート2では、その問題がどのように広がってゆくのか、それらをチェックする項目別リスト、問題の弱点を評価するためのチャートがもりこまれている。

パート3では緊急時に対応する事業に課された確認事項が示されており、4段階に分けられてリスト付けされている。

パート4では状況が悪化したり、中間事業間での摩擦が生じた時に考えられる結果を関連付けて問題をとらえ、幾つかの例をあげて助言を与えている。

8) EMERGENCY SUPPORT FUNCTION #8 HEALTH AND MEDICAL SERVICES ANNEX

1999年4月に編集されたこの報告書は、緊急または災害時に基づいて必要な、公的医療ケアの計画の対応について、連邦レベルで取り組んだ枠組みである。

セクション1では、紹介として、合衆国と地域資源補足のための連邦の働きかけの目的とその量、そして可能な健康の領域と医療の必要性を示している。これらは生物学上の危険と犠牲者の確認をふまえての病院内でのケアである。

セクション2では、方針として、計画の実施にあたって懸念される考察を述べている。

セクション3では、情勢として、災害の状況の定義、そしてその災害によって考えられる問題の基本的な対処方法の例を挙げている。

セクション4では、作業の概念として、その計画の実施に最初に対応する事業と担当者のリストや国・地域レベルの対応の構成の枠組み、災害時の通告にあたってのコミュニケーション網のリスト、そして、災害に伴って継続される行動の拡大した配列について、詳しく述べられている。

セクション5では、責任について、重大な政府の事業と他の政府当局の責務を述べている。

セクション6では、参照として、簡単な参考文献目録を載せている。

9) PATIENT-FOCUSED YEAR 2000 CONTINGENCY PLANNING DUDEBOOK

1999年3月にアメリカ合衆国のVA(VETERANS AFFAIRS)局によって作成されたガイドブックである。当局は過去の戦争において命をとりとめたアメリカ軍隊のために開かれた部門である。ここでは、VAの患者のニーズに焦点をあてている。施設内で、2000年を迎えるにあたっての患者の混乱を防ぐため、サービスを保証する防災計画の要求を強調している。これは、フローチャートを含む可能な策略の輪郭と、計画のための基本的な指導を供給している。計画の実施のための詳細、タイムスケジュールについては、1999年12月末前に討議される。

Y2K GLOBAL NETWORK

Yasuhiro YAMAMOTO

E-mail address: yamamtoy@nms.ac.jp

" Dept. of Emergency and Critical Care Medicine, Nippon Medical School"

country	name	e-mail address	remarks
Australia	Eric W. Williams		13WADEM, WADEM Board member
Australia	Adam Seedman		13WADEM, WADEM Board member
Belgium	Delooz Herman		Prof. Yamamoto,s personal friend
Canada	M. Wayne Greene		President of 6th APCDM, WADEM Board member
Canada	Ronald D. Stewart		WADEM Board member
China	Mike Moles		Hongkong Univ. WADEM Board member
Israel	Bianca Lederman		President of Israel Emergency and Disaster Medicine
Malaysia	Ernest Yeoh		WADEM Board member
Philippines	Shigeki Asahi		WHO Western Pacific Regional office
Russia	Leonid M. Roshal		WADEM Board member
Russia	Sergei Goncharov F		WADEM Board member, Director of All-Russian Center for Disaster Medicine "Zaschita"
Sweden	Karl Axel Norberg		WADEM Board member
U.S.A.	Ernesto A. Pretto		WADEM Board member
U.S.A.	Frederick M. Burkle Jr.		WADEM Board member ,Professor,University of Hawaii
U.S.A.	Henry Siegelson		Terro specialist
U.S.A.	Richard V. Aghababian		Professor Chairman, Department of Emergency Medicine University of Massachusetts
U.S.A.	Steve J. Rottman		WADEM Board member
U.K.	Peter J. Baxter		Former President of WADEM
U.S.A.	Rick Langfelder		Bellevue Hospital Center
U.S.A.	Susaan Auman		New York Presbyterian Hospital
U.S.A.	Jim Seligman		Department of Health and Human Services, US Government
U.S.A.	Luke Sato		Harvard Medical Institutions
U.K.	Paul Leaman		Essex Ambulance Service Head Quarter, UK
U.K.	James M. Ryan		the Leonard Cheshire Center of Conflict Recovery London University
Germany	Olaf Schaefer		Y2K - group, Hannover Medical School
Finland	Matti A.K. Mattila		WADEM Board member
New Zealand	Ramesh Nagappan		WADEM Board member Y2k の情報 をもらう
Norway	Knut Ole Sundnes		WADEM Board member
Singapore	Eillyne Seow		WADEM Board member
U.S.A.	Marvin L. Birnbaum		WADEM Board member
Switzerland	Eric Noji		WADEM Board member, Senior Medical Officer of WHO Geneva

e-mail address は個人情報のため、削除した。

平成 11 年度厚生科学研究費補助金
(厚生科学特別研究事業)

**「コンピューター 2000 年問題における災害時医療
危機管理計画の作成に関する研究」
総括研究報告書**

発 行 平成 12 年 3 月

発行者 平成 11 年度厚生科学研究費補助金 (厚生科学特別研究事業)

「コンピューター 2000 年問題における災害時医療危機管理
計画の作成に関する研究」

主任研究者 山本保博

日本医科大学救急医学教室

東京都文京区千駄木 1-1-5

TEL 03 (3822) 2131
