

ベトナム社会主義共和国
医療排水・廃棄物処理体制改善
プログラム準備調査

最終報告書

平成 23 年 1 月
(2011 年)

独立行政法人国際協力機構 (JICA)

八千代エンジニアリング株式会社
システム科学コンサルタンツ株式会社

東二
JR
11-010

ベトナム社会主義共和国
医療排水・廃棄物処理体制改善
プログラム準備調査

最終報告書

平成 23 年 1 月
(2011 年)

独立行政法人国際協力機構 (JICA)

八千代エンジニアリング株式会社
システム科学コンサルタンツ株式会社

交換レート

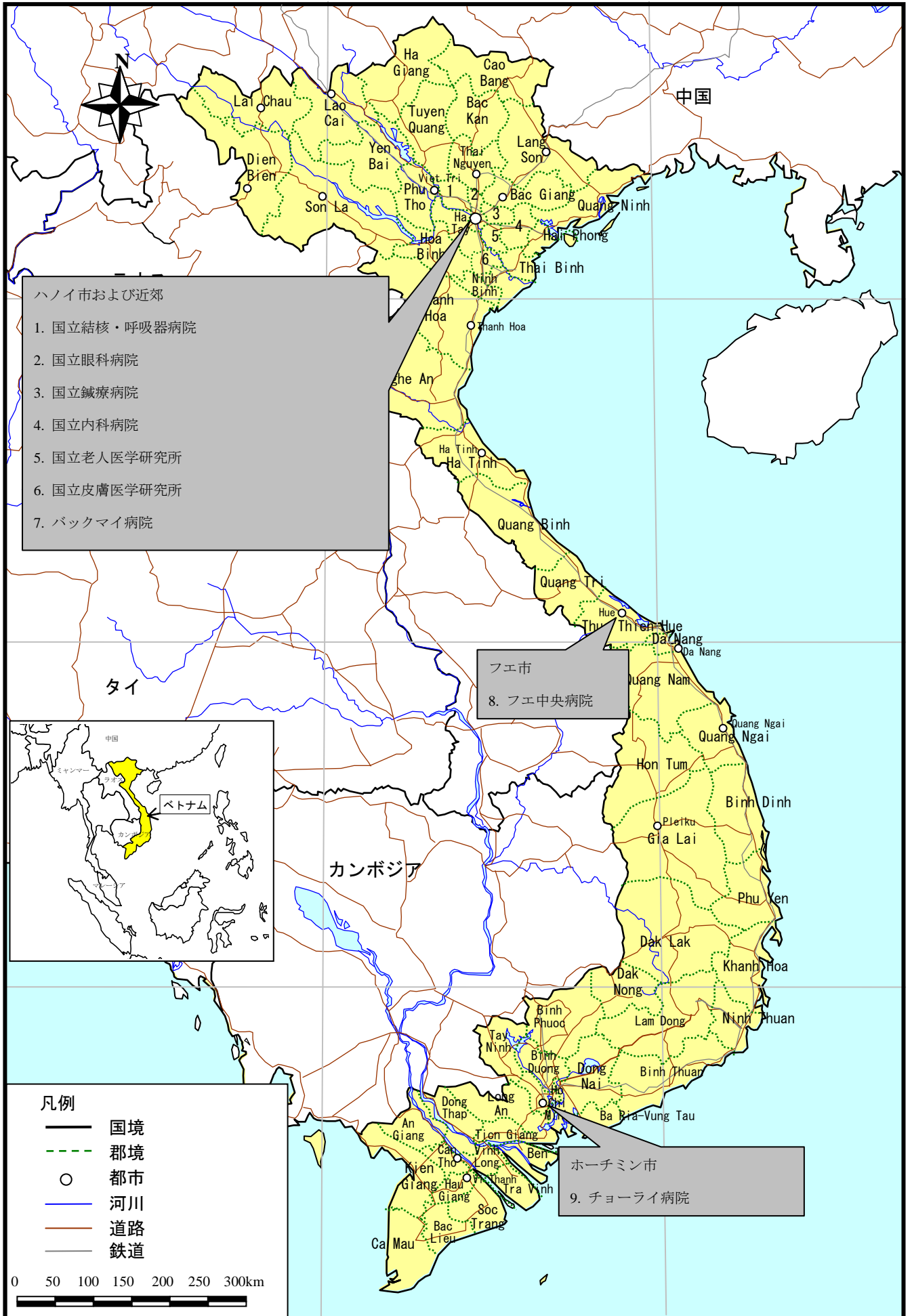
本調査では、下記に示す交換レートを使用した。

(1) US ドル vs. ベトナムドン (VND) (2011年1月 現在)

US ドル 1 = VND 18,932

(2) VND vs. 日本円 (2011年1月 現在)

VND 1 = 日本円 0.00438



位置図 (ベトナム国)

目次

位置図（ベトナム国）

目次

図リスト

表リスト

略語集

第1章 はじめに	1
第2章 「ベ」国における MWWSW 管理	3
2.1 制度及び行政体制	3
2.1.1 中央機関	3
2.1.2 地方機関	7
2.2 「ベ」国の MWWSW 管理の政策及び戦略	8
2.2.1 環境及び廃棄物管理の計画及び戦略	8
2.2.2 MWWSW 管理に係る計画及び戦略	9
2.2.3 病院整備及び感染症対策	11
2.3 規制及び基準	11
2.3.1 法律、政令、決定及び通達	11
2.3.2 基準及び規則	13
第3章 MWWSW 管理の現状及び実態	14
3.1 「ベ」国における MWWSW 管理の現状	14
3.1.1 MWWSW 管理の動向	14
3.1.2 MWWSW 管理の行政組織	15
3.1.3 MWWSW 管理に係る予算	16
3.1.4 医療機関に対する環境監査及びモニタリング	17
3.1.5 MWWSW 管理に係る実施中の JICA プロジェクト	18
3.1.6 MWWSW 分野における他ドナーのプログラム	19
3.2 調査対象病院の MWWSW 管理	22
3.2.1 調査対象病院の概要	22
3.2.2 MWWSW 管理に関する予備調査	26
3.2.3 調査対象病院の MWWSW 管理及び環境問題に係る詳細調査	33
3.2.4 調査結果のまとめ及び考察	64
第4章 MWWSW 管理の課題及び対策	70
4.1 「ベ」国における MWWSW 管理の改善の必要性	70
4.1.1 MWWSW 管理の主要課題と対策ポイント	70
4.1.2 「ベ」国における MWWSW 管理の課題とその原因	71

4.2	法制度、政策、規制面での課題	74
4.3	運営管理における課題と提案	75
4.4	MWWSW 処理に関する課題及び対策	77
4.5	環境保全のための課題及び対策	77
4.6	病院における MWWSW 管理のモデルシステムの提案	78
4.6.1	法律等で規定された MWWSW 管理 システムの必要性	78
4.6.2	医療排水処理システムと技術	79
4.6.3	医療廃棄物処理システムと技術	85
4.6.4	医療廃棄物処理の運営	88
第 5 章 「ベ」国の MWWSW 管理に係るロードマップ及び JICA 協力プログラム		92
5.1	「ベ」国の MWWSW 管理に係るロードマップ	92
5.1.1	ロードマップの概要	92
5.1.2	各行動計画の概要	94
5.2	MWWSW 管理に係る JICA 協力プログラムの提案	96
5.2.1	JICA 協力プログラムの概要	96
5.2.2	JICA 協力プログラムの実施計画	98
第 6 章 おわりに		99
添付資料		
添付資料-1: 医療廃棄物及び排水に関する規制		
添付資料-2: QCVN 02: 2008/BTNMT 医療固形廃棄物焼却炉の排ガスの国家技術規則		
添付資料-3: QCVN 28:2010/BTNMT 医療排水の国家技術規則		
添付資料-4: 環境活動予算の配分計画 (2009 年度)		
添付資料-5: 質問票		
添付資料-6: 病院における医療従事者への意識調査結果		
添付資料-7: 排水及び土壌の分析手順及び方法		
添付資料-8: 環境調査結果		
添付資料-9: 3 病院 (バックマイ病院、フエ中央病院、チョーライ病院) の調査結果比較		

図リスト

図 2.1 MOH の組織図	4
図 2.2 ベトナム環境行政庁 (VEA) の組織図	7
図 3.1 国立及び省レベルの MWWSW 管理の行政構造	15
図 3.2 MWWSW 管理に係る主要所管庁	16
図 3.3 ハノイ市にある病院の位置図	23
図 3.4 排水処理施設の各工程における BOD ₅ 及び COD の変動 (国立肺病院)	38
図 3.5 住民意識の調査結果 (国立肺病院)	38
図 3.6 住民意識の調査結果 (国立眼科病院)	42
図 3.7 住民意識の調査結果 (国立鍼療病院)	45
図 3.8 住民意識の調査結果 (国立老人医学研究所)	51
図 3.9 排水処理施設の各工程における BOD ₅ 及び COD の変動 (バクマイ病院)	58
図 3.10 住民意識の調査結果 (フエ中央病院)	61
図 3.11 住民意識の調査結果 (チャーライ病院)	64
図 3.12 排水処理施設の放流水の BOD ₅ と COD レベル	66
図 3.13 BOD ₅ と COD の本研究と他の調査例との比較	66
図 3.14 T-N と T-P の本研究と他の調査例との比較	67
図 3.15 排水処理施設放流水中の大腸菌群数	67
図 3.16 病院敷地内土壌中の砒素濃度	68
図 4.1 (a) 「ベ」国における不適正な MWWSW 管理で起こる環境汚染や健康影響のリスク を誘発する原因相関図	72
図 4.1 (b) 「ベ」国における不適正な MWWSW 管理で起こる院内感染のリスクを誘発する 原因相関図	72
図 4.2 2 タイプの医療排水処理システム	80
図 4.3 タイプ II の医療排水処理システムの例	82
図 4.4 「ベ」国で適用されている医療排水処理技術	83
図 4.5 「ベ」国における医療廃棄物処理システム	86
図 4.6 管理体制の枠組みと業務フローの提案	89

表リスト

表 2.1 「ベ」国における MWWSW 管理の整備目標に関する数的指標	11
表 3.1 2009 年度 MOH 予算（計画）	17
表 3.2 医療排水管理のマニュアルの暫定目次	19
表 3.3 MWWSW 管理におけるドナー援助プログラム	21
表 3.4 調査対象病院の概要（2008 年度）	22
表 3.5 国立病院の MWWSW 管理に関する予備調査の結果	28
表 3.6 病院の調査項目	34
表 3.7 廃液、固形廃棄物処理の概要（国立肺病院）	36
表 3.8 放流水の水質分析の結果（国立肺病院）	37
表 3.9 廃液、固形廃棄物処理の概要（国立眼科病院）	41
表 3.10 放流水の水質分析の結果（国立眼科病院）	42
表 3.11 廃液、固形廃棄物処理の概要（国立鍼療病院）	45
表 3.12 廃液、固形廃棄物処理の概要（国立内分泌内科病院）	47
表 3.13 放流水の水質分析の結果（国立内分泌内科病院）	48
表 3.14 廃液、固形廃棄物処理の概要（国立老人医学研究所）	50
表 3.15 放流水の水質分析の結果（国立老人医学研究所）	51
表 3.16 廃液、固形廃棄物処理の概要（国立皮膚病病院）	53
表 3.17 放流水の水質分析の結果（国立皮膚病病院）	54
表 3.18 廃液、固形廃棄物処理の概要（バクマイ病院）	56
表 3.19 放流水の水質分析の結果（バクマイ病院）	58
表 3.20 廃液、固形廃棄物処理の概要（フェ中央病院）	60
表 3.21 廃液、固形廃棄物処理の概要（チョーライ病院）	63
表 3.22 病院周辺住民の意識調査結果	69
表 4.1 「ベ」国における MWWSW 管理の課題と改善策	73
表 4.2 水処理設備の環境安全最少距離	80
表 4.3 病院の標準給水量と排水量	82
表 4.4 医療排水処理技術の比較	84
表 4.5 「ベ」国における医療排水処理システム／技術の提案	84
表 4.6 医療廃棄物管理規則に既述された有害医療廃棄物処理技術	87
表 4.7 「ベ」国における医療廃棄物処理システム／技術の提案	88
表 4.8 感染症対策の組織体制	90
表 5.1 ロードマップの概要	92
表 5.2 「ベ」国における MWWSW 管理向上のためのロードマップ	93
表 5.3 JICA 協力プログラムの実施計画（案）	98

略語集

ADB	: アジア開発銀行
CITENCO	: 都市環境公社（ホーチミン市）
DOC	: 建設局
DOF	: 財務局
DOH	: 保健局
DONRE	: 天然資源環境局
EIA	: 環境影響評価
GEF	: 地球環境ファシリティ
IC	: 感染症対策
ICC	: 感染症対策委員会
ICD	: 感染症対策部
ICN	: 感染症対策ネットワーク
MOC	: 建設省
MOF	: 財務省
MOH	: 保健省
MONRE	: 天然資源環境省
MOST	: 科学技術省
MOT	: 運輸省
MPI	: 計画投資省
MSA	: 医療検査・治療管理庁
MWWSWM	: 医療排水/固形廃棄物
JICA	: 独立法人国際協力機構
ODA	: 政府開発援助
POPs	: 残留性有機汚染物質
PPC	: 人民委員会
RI	: 放射性同位体
UNDP	: 国連開発計画
URENCO	: 都市環境公社
VEA	: ベトナム環境行政庁
VIHEMA	: 保健・環境管理庁
WB	: 世界銀行
WHO	: 世界保健機関

第1章 はじめに

我が国は、「対ベトナム国別援助計画（平成 21 年 7 月）」において、対「ベ」国援助の 4 つの柱のひとつとしてとして「環境保全」をあげ、「経済成長促進・国際競争力強化」、「社会・生活面の向上と格差是正」、更にこれら 3 分野の基盤となる「ガバナンスの強化」の 4 分野を重点的分野として位置付けている。また、ベトナム国（以下、「ベ」国）によるこれまでの取り組み成果及びプロセスの継続を支援すると共に、「ベ」国政府の主体性を尊重しながら総合的な支援を展開するとしている。一方、「ベ」国では、保健省（MOH）による制度改革の成果や各国からの援助もあり、国立・地方中核病院を核とした保健医療システム整備が進んでいるが、医療機関における環境配慮についてはまだ十分な対策が取られていない。医療排水・廃棄物（MWWSW）には感染のおそれのある病原菌や抗生物質等が混入する可能性があり、この状況を放置すると病原菌が耐性菌に変化し、深刻な感染被害をもたらす事態も危惧されている。特に、洪水や集中豪雨による浸水時に MWWSW が流出すれば、被害は広範囲に及び、人口密度の高い都市部住民や災害に脆弱な貧困層は深刻な打撃を受けることが危惧されている。

これらのことから、「ベ」国政府は、MWWSW 問題を保健、環境など複数分野にまたがる重要課題と認識しており、2003 年に施行された「首相決定 No.64/2003/QD-TTg：深刻汚染施設への徹底対策に係る規則」（以下、首相決定 No.64）においては、医療機関は有毒で危険性の高い排水・廃棄物を排出する一方で、その公共性の高さから営業を休止することが難しいため、工場、製造業と共に、最も対策が必要な機関の一つとしている。

特に 644 万人(2008 年)の人口が集中するハノイ市では、近年洪水被害が市街地でも頻発する等、感染リスクも高まっており、MWWSW への対応が急務となっていることから、「ベ」国 MOH は JICA に対し、ハノイ市の国立医療機関を主対象とした、医療排水処理システム整備への無償資金協力を要請した。しかし、MWWSW の適正な処理を推進するためには、制度・政策整備、行政能力強化、人材育成、適正システムの設計及び機材確保、保守管理体制の構築等、課題は多岐にわたっており、早急な対策が必要となっている。このため、「ベ」国合意のもと、協力プログラムを形成するための準備調査を実施し、MWWSW に関する広範囲な理解を深めたうえで特定の課題に対する対策の検討を行うものとした。

本業務は、MWWSW 管理に関連する課題について幅広く情報を収集し現状を把握すると共に、医療機関及び監督省庁等の関連機関において、適正かつ持続的に MWWSW の排出量の抑制及び適正な処理がなされるために必要な対策を整理し、ロードマップ及び推奨モデルとして提案することを目的としている。

本業務では、5 名の専門家が 2 回の現地調査を実施した。2010 年 9 月 14 日から 10 月 24 日までの第 1 次現地調査では、MWWSW 管理の現状を質問票やインタビュー調査から整理し、課題や対策を確認した。2010 年 10 月 19 日にはハノイ市で MOH、天然資源環境省（MONRE）、保健局（DOH）及びハノイ市、フエ市及びホーチミン市の調査対象病院などからの参加者を対象にワークショップを開催した。このワークショップでの議論を通して課題や対策を確認し、参加者の間で共有した。2011 年 1 月 6 日から 26 日までの第 2 次現地調査では、MWWSW 管理のロードマップ、JICA 協力プログラム及び推奨モデルを含むドラフト・ファイナル・レポートを作成し、この内容は 2011 年 1 月 13 日に MOH 主催で開催されたステ

ークホルダー会議において、原則的な同意を得た。また、2011年1月20日には、ハノイ市で「ベ」国における MWWSW 管理システム改善のためのセミナーを開催した。MOH、MONRE、DOH、調査対象病院、世界銀行（WB）、アジア開発銀行（ADB）、世界保健機構（WHO）や他の関係省庁など様々なステークホルダーが参加する中、本調査の成果である MWWSW 管理のロードマップ、JICA 協力プログラム及び推奨モデルを紹介すると共に、「ベ」国における MWWSW 管理システムの改善に関して意見交換を行った。

本ファイナル・レポートは、「ベ」国における MWWSW 管理（第2章）、MWWSW 管理の現状及び実態（第3章）、MWWSW 管理の課題及び対策（第4章）、「ベ」国の MWWSW 管理に係るロードマップ及び JICA 協力プログラム（第5章）、おわりに（第6章）をとりまとめたものである。

第2章 「ベ」国における MWWSW 管理

2.1 制度及び行政体制

MOH は、医療関連サービス及びシステムの中核行政機関としての機能を有しており、病院、クリニック、ヘルスセンター、医学大学、研究機関、製薬産業等の医療施設や医療関係施設から発生する MWWSW 管理を所掌する機関である。MOH の他に、MONRE、建設省（MOC）なども、直接的もしくは間接的に MWWSW 管理に関する責任や義務がある。計画投資省（MPI）や財務省（MOF）は、全般的な政策や戦略の構築及び MWWSW 管理に係る投資事業のための予算配分など、MWWSW 管理に関して重要な役割を担っている。

中央省庁の中核行政機関の下、省や郡レベルの関連部局では、地方の医療施設及び医療関連施設の MWWSW 管理に対する役割と責任を担っている。MWWSW 管理に係る行政機関が多いことと問題の複雑性から「ベ」国政府は早い時期に MOH が積極的に他の関連省庁と協力して全国的な医療廃棄物管理のマスタープランを策定することを求めた公式文書を発行している。

2.1.1 中央機関

(1) 保健省 (MOH)

MOH は、(1)医療機関における MWWSW 管理のモニタリング、(2)科学技術省（MOST）や MOC などとの協力のもと、MWWSW 管理計画の策定や MWWSW 処理施設の建設に係る初期費用の確保や適正技術の選択、(3)政策や対策の実施状況のモニタリングを行う。図 2.1 に MOH の組織図を示す。複数の部局が MWWSW 管理に関する役割や責任を担っている。保健・環境管理庁（VIHEMA）及び医療設備・施設局は、医療機関職員の研修を行うと共に、主として国立医療機関の MWWSW 管理の計画、技術の選定及び評価、医療機関の保健や環境に関するその他の問題の管理など極めて重要な役割を担っている。

保健・環境管理庁（VIHEMA）

VIHEMA の所掌分野は以下の事項である。

- 医療機関の環境対策、埋葬活動、保健環境管理
- 労働衛生・疾病、安全管理、気候変動による健康影響管理
- 化学物質、殺菌剤、家庭や医療で使用する殺虫剤の管理
- その他保健環境に関する事項

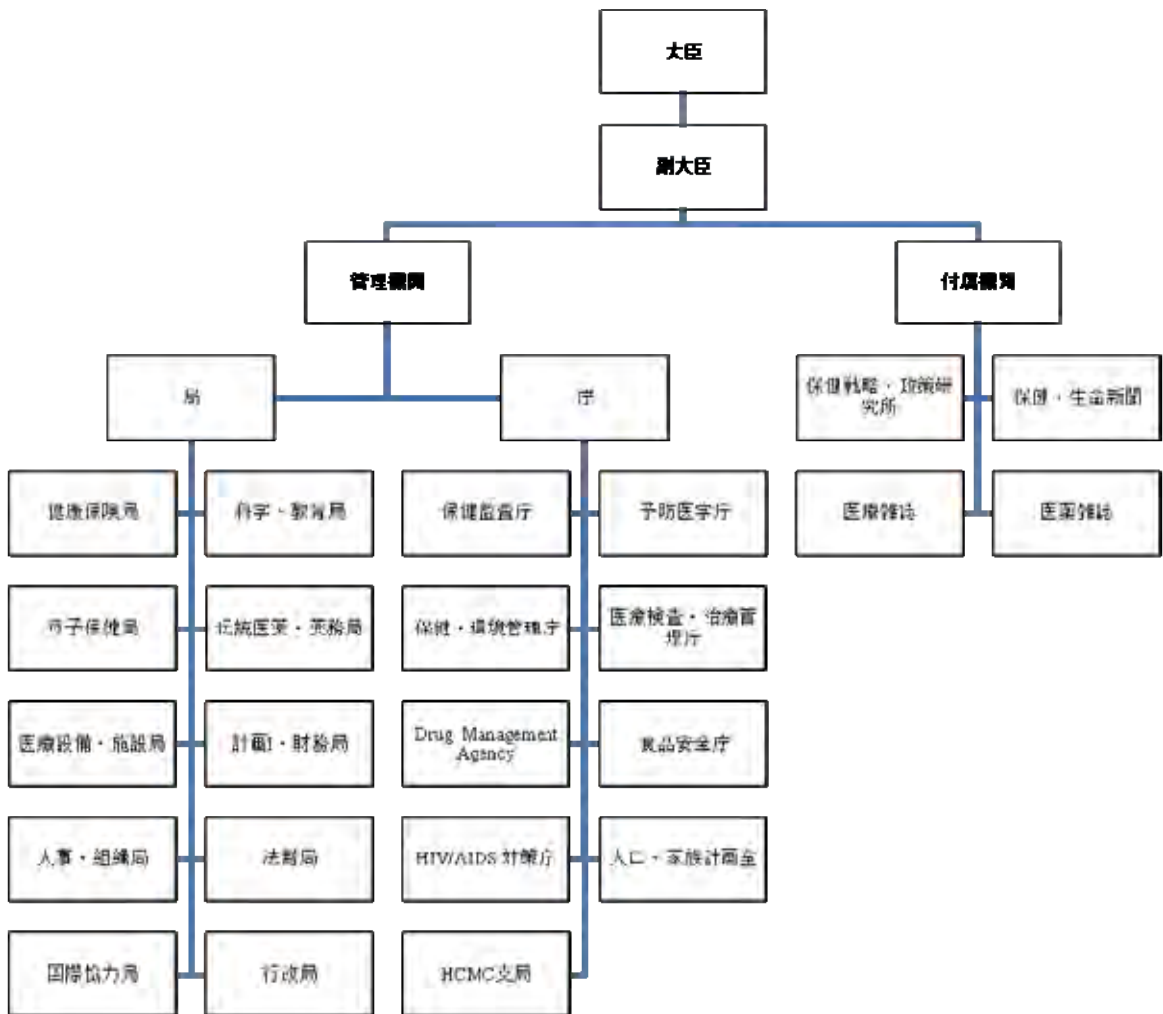


図 2.1 MOH の組織図

(Decision No. 1874/QD-TTg dated on 12th November 2009 と Decree No. 22/2010/ND-CP dated on 09th March 2010 に基づいて作成)

a. MWWSW 管理と環境保護

MWWSW 管理に関連する役割として環境対策に係る政策、戦略、計画の立案を担当する。また、保健環境分野の技術的な基準等の医療機関の環境対策に係る規則等を策定するほかに、(1)保健分野の環境活動への助言や MOH 直轄事業の環境影響を評価する、(2)環境問題への対応と予防、(3)汚染対策や保健環境の改善、(4)保健分野における持続的な開発や保全対策の提案などを行う。

b. 調査と情報収集

下記の事項を担う。

- 環境対策のための予算や資金の管理及び配分
- 科学技術研究成果の応用や適用に関する助言
- 国内外機関との環境に関する情報や報告書の交換
- 保健環境に関するデータベースや情報の整理・公表

c. 指導と管理

省病院以下の医療機関や他省庁の医療機関及び支所に対して、技術的な指導や管理を行う。また、関連機関と連携しながら、環境保全や環境保健及び労働衛生/保健に関する法律違反事案に対して査察、調査、助言、制裁を行う。

医療設備・施設局

医療設備・施設局は、MWWSW 管理の機材や施設を含む医療機器及び施設の投資業務の管理に関し、大臣に助言を行う MOH の専門機関である。本局は、(1)医療機器設備の調達、管理、使用、維持及び検査、(2)医療機器設備の製造、販売、技術サービスのための規則の策定や指導を行う。

本局では、MOH が定めた医療機器に関する基準に従って、医療機関用の標準的な医療機器のリストを作成する。また、国家予算を用いる投資プロジェクトのリストや仕様を策定し、医療機器に係る技術評価を行い、MOH 傘下の組織が開発投資予算を用いて実施する入札を管理し、入札結果の大臣承認をとりつける。

本局では、医療機器選定委員会を組織し、医療機器に関する技術・管理スタッフのトレーニング計画を作成する。さらに、医療機器の購入、管理及び使用のモニタリングと評価業務を体系化する。また、計画・財務局と共同で、毎年の開発投資予算の配分を検討・計画する。

(2) 天然資源環境省 (MONRE)

MONRE は、「ベ」国における環境管理や保護を担当する中央機関である。廃棄物管理に係る主な業務は下記のとおりである。

- 他の関連省庁と共同した廃棄物管理に関するガイドライン、規則及び基準の策定
- 年次や長期的な廃棄物管理計画のまとめ及び政策や戦略の作成
- 調査や開発予算の配分計画
- 廃棄物管理プロジェクトに係る環境影響評価報告書 (EIA) の評価及び承認
- 廃棄物管理に関する査察及び監督
- 住民意識の向上とリサイクル及び処理技術の承認

有害廃棄物管理に対しては、首相決定 No.155 (1999) で示されているとおり、MONRE は以下の業務を所管する。

- 有害廃棄物の管理と実施に関する指導
- 環境保護に関する政策、戦略、規則の立案及び政府への提出
- 有害廃棄物容器、処理技術要件や基準の開発
- MOF と有害廃棄物処理料金の策定
- 対象プロジェクトの環境影響評価報告書の承認
- 有害廃棄物管理に係る環境モニタリング
- 有害廃棄物管理のための研修や意識発揚

ベトナム環境行政庁 (VEA)

MONRE のベトナム環境行政庁 (VEA) は、環境保護の権限を有する組織である。VEA の組織図を図 2.2 に示す。VEA は環境に関する法律や規制、政策、戦略、計画、国家目標、プログラムやプロジェクトを整備する使命を担っている。また、VEA は環境災害によって引き

起こされる環境汚染に対して、防止、緩和及び予防的な対応策の実施計画を策定する。戦略的環境アセスメント、環境影響評価、包括的環境影響評価、環境保護義務に係る報告書の評価及び承認は、施設の稼働に先立って機器及び環境管理施設を検査・評価するためのガイドラインを準備すること共に、もう一つの VEA の役割である。また、廃棄物管理、環境改善、河川の流域や沿岸の環境保護、ホットスポットにおける環境汚染の回復も VEA の業務となっている。

(3) 建設省 (MOC)

MOC は、自治体の廃棄物と排水、都市下水管理に関し、主として他のセクターの技術的な監督を行う権限を持っている省である。廃棄物と排水管理に関する責任は、以下のとおりである。(1)政策及び法律の策定、廃棄物管理施設の計画及び建設、(2)全国・地方で進められる廃棄物や排水の管理施設の計画及び建設。最近、MOC は MONRE と連携して国家固形廃棄物管理戦略の更新や統合的な固形廃棄物管理の決定を公布した。この決定で、経済・社会開発計画やその他の計画に従った民営化、資源集約化、投資強化によって統合的な固形廃棄物管理のための国の役割を強化している。さらに、MOC は有害医療廃棄物を含む国家有害廃棄物管理のマスタープランを作成中であるといわれている。

(4) 計画投資省 (MPI)及び財務省 (MOF)

MPI は、国庫、貸付、ODA による円借款や無償などで賄われる投資のための国家予算を管理しており、政策策定に大きな影響力のある中央機関である。MPI は、関連する開発計画や戦略を考慮して、投資プロジェクトの予算要求を管理するほか、国内外の投資を呼び込むための政策やメカニズムを策定し、検証する。また、ODA によるプロジェクトの管理も行っている。

MOF は、国家基金や財源を管理し、プロジェクトを実行するために他の省庁や地方政府が必要とする財源等を配分している。主要な投資計画は全て MPI によって承認されなければならない。さらに、MPI は MOF との調整の下、廃棄物/排水管理等の環境保全事業を促進するための経済的なインセンティブを導入しているほか、MOF は MPI と調整して廃棄物/排水管理事業の投資予算を配分する。

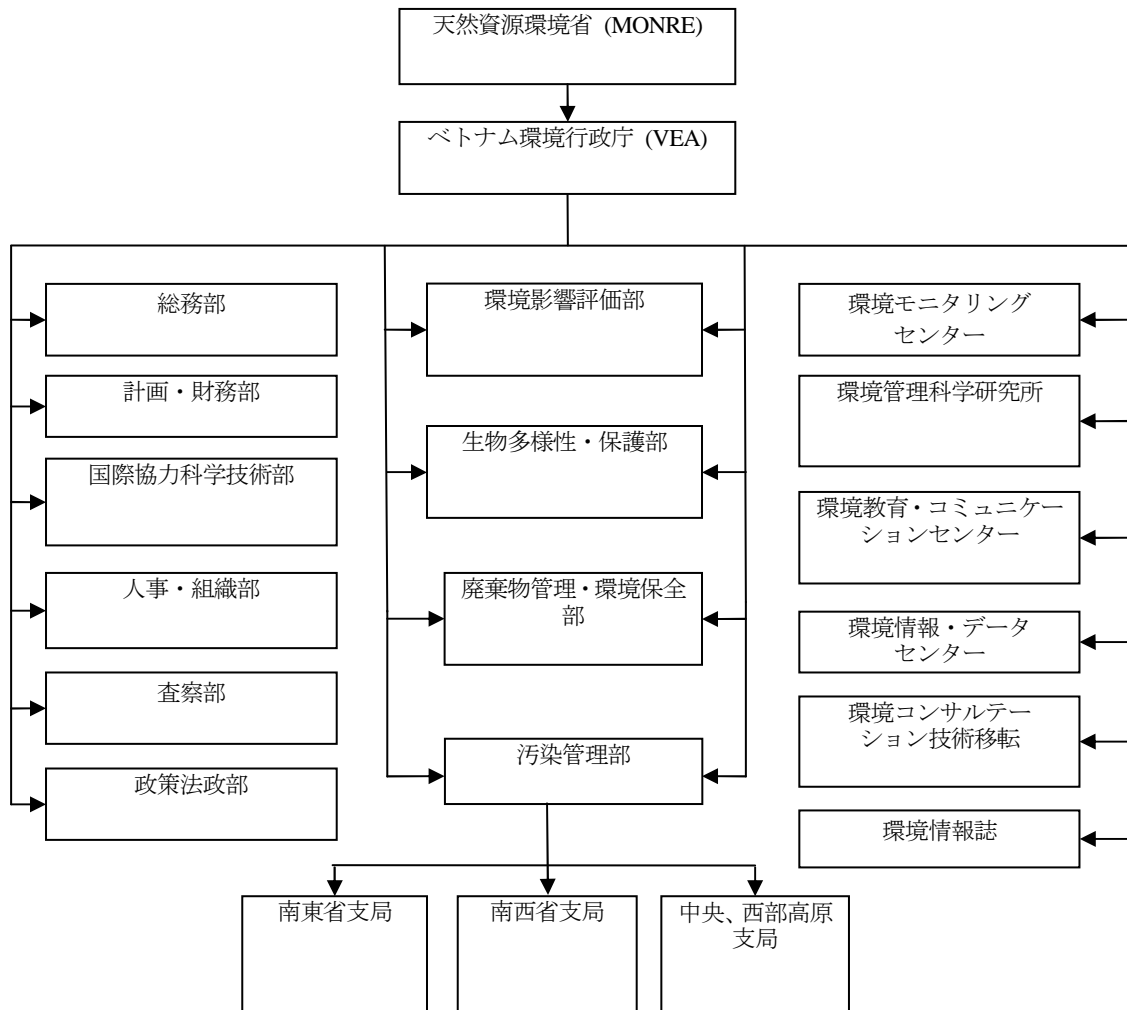


図 2.2 ベトナム環境行政庁 (VEA)の組織図

2.1.2 地方機関

各地方政府には、代表組織として人民評議会が、また、地方行政機関として人民委員会 (PPC) がある。PPC には、中央省庁機関に準じたいくつかの部局がある。PPC は、地方政権の全てにおいて責任を負っており、廃棄物/排水管理に関する PPC の責務は、次のとおりである。

- 年次及び長期的な環境管理計画を実行するために中央政府機関と調整して、関連部局を指導する。
- 地方の状況に基づいて、関係プロジェクトの承認を行う。
- プロジェクトのための投資資金を調達する。また、民間の参加を促進するためのメカニズムを構築する。
- 設計、建設、モニタリング、環境影響評価などに関して、プロジェクト実施中に天然資源環境局 (DONRE) や建設局 (DOC) を指導する。

DOC は、省及び市レベルの都市開発計画の実施を監督する。また、廃棄物/排水管理施設

の設計や建設のまとめ、プロジェクトの決定に関して PPC に助言を行うほか、DONRE と連携して PPC に承認を求める。

DONRE は、環境モニタリング、MONRE や PPC が発行した政策及び規則の実施及び管理、プロジェクトに係る環境影響評価の査定、DOC や都市環境公社（URENCO）と連携して処分場の選定を行い、最終的に PPC の承認を得るための提案を行う。

保健局（DOH） は、医療機関や医療関連機関において MWWSW 管理計画の実施状況を監督する。これらの施設内の環境モニタリングは、DONRE と連携して DOH の責任のもと実施する。医療機関や医療関連機関によって提案される MWWSW 管理の投資計画は、関連する地方部局と共に評価し、PPC の承認を求める事になる。

URENCO は、都市固形廃棄物を収集・処分する。また、同様に工場及び医療機関から排出される産業廃棄物や有害廃棄物を、委託業務として収集・処分する。

2006 年 11 月に政府は、公安省に環境警察部を設立した。この監視機関は、環境汚染当事者の摘発や違反防止及び罰則を課すことを業務とする。また、各省の警察部門にも環境警察部署が設置されている。

2.2 「ベ」国の MWWSW 管理の政策及び戦略

MWWSW 管理のための政策及び戦略は、以下に示す(1)環境と廃棄物管理、(2)医療排水と廃棄物管理、(3)保健サービス及び感染抑制対策、に関する公文書に示されている。

2.2.1 環境及び廃棄物管理の計画及び戦略

Decision No.256/2003/QD-TTg dated on 2/12/2003 by the Prime Minister on National Strategy on Environmental Protection up to Year 2010 and Vision to 2020.

環境保護のための国家戦略は、次の 3 つの広義の目的を有している。

- 汚染の防止及び制御
- 資源の保全と持続可能な使用
- 自然及び生物多様性保護

この戦略目標は、都市部の 40%、工業団地及び輸出加工区の 70%において、環境基準を満足する処理システムが、収集された廃棄物に適用されることである。また、家庭ごみ、工業及び商業廃棄物の 90%が収集され、収集された有害廃棄物の 60%及び収集された有害医療廃棄物の 100%が 2010 年までに処理されることとしている。

Decision No. 153/2004/QD-TTg dated on 17/8/2004 of the Prime Minister approving Strategic Orientation for Sustainable Development (Vietnam Agenda 21)

「ベ」国における持続可能な開発プログラム（アジェンダ 21）として、天然資源の適正な開発及び節約を目標に設定している。アジェンダ 21 の原則として、環境保護及び環境改善は、開発過程の統合的な部分とされている。分野別に優先順位が付けられている中、アジェンダ 21 は医療廃棄物管理に高い優先順位を与えている。

Order 23/2005/CT-TTg dated on 21/6/2005 of the Prime Minister accelerating Solid Waste Management in Cities and Industrial Areas.

この命令は、各省庁、地方政府に固形廃棄物管理のモニタリングと指導の強化を指摘して

いる。また、この命令では、2010年までに、有害医療廃棄物の100%及び有害産業廃棄物の60%以上を、適正技術を用いて処理する目標を掲げている。

Decision 2149/2009/QD-TTg dated on 17/12/2009 approving the National Strategy for Integrated Solid Waste Management up to 2015 with a Vision to 2050.

この国家戦略には、「ベ」国の近代化と都市化のプロセスの中で固形廃棄物管理の効率性を強化し、不十分な点を克服するための基本的な課題が網羅されている。

この戦略では、「ベ」国における固形廃棄物の状況を調査し、その結果に基づき廃棄物管理のための投資計画、開発政策計画、実施計画策定のための一般的あるいは包括的な方向性や目的を整理し、事業び対応策を構築する、また、地方レベルの廃棄物管理計画を実施するための基盤とすることとしている。

この戦略は医療廃棄物の処理のための明確な目標を定めている。(i)非有害医療廃棄物の85%と有害医療廃棄物の70%が、2015年までに医療機関で収集、処理される、(ii)100%の非有害、有害医療廃棄物が2020年までに医療機関で収集、処理される。MOHには廃棄物管理に係る規則を徹底するために医療機関の検査及びモニタリング機能を高める責任があるとされている。

2.2.2 MWWSW 管理に係る計画及び戦略

Decision No.1873/2009/QD-BYT: Plan of Environmental Protection in Health Sector in Period from 2009 to 2015.

国民の健康と労働衛生水準を高めるために、また、医療機関によって引き起こされる環境影響を低減するため、本決定は、2009年5月28日に発行された。(No.1873/2009/QD-BYT)

本決定は以下のような特別な目標を掲げている。(1)保健セクターにおける環境保護に関する規則を見直す、(2)医療廃棄物処理システムを確実に構築する、(3)医療機関による環境影響及び健康影響の査察、監督及び評価を強化する、(4)医療機関の環境管理責任者の能力を向上する、(5)地方機関、地域社会及び医療従事者に対する環境保護の意識を改善する。

本計画では、2015年までに病院におけるMWWSW管理に関して、次の目標を掲げている。

- 国立・私立病院の100%、省病院の70%、郡病院の50%において、環境基準を満たす方法で医療廃棄物を処理する。
- 100%の医療機関において、医療廃棄物管理及び環境モニタリングの訓練を受けた職員が配置される。
- 100%の医療従事者が、医療廃棄物の規則や保健分野における環境保護についての教育・訓練を受ける。
- 100%の医療機関において、医療従事者、患者及び患者関係者に保健分野における環境保護情報を提供できる。

Official letter 7164/BYT- KCB dated 20/10/2008, issued by the Minister of Health on Reinforcing healthcare waste treatment and management

保健大臣によって発行された本公式文書には、医療廃棄物処理技術と処理システム(体制)の両方の点から医療廃棄物管理の方向性が示され、DOHが省内の医療機関の有害医療廃棄物管理計画を迅速に作成し、2010年までに有害医療廃棄物の100%が規則に従って処理されることとされている。

廃棄物管理プロジェクトの計画及び包括的な対策では、以下の点に留意しなければならない。すなわち、(1)有害医療廃棄物管理システムのモデル、(2)有害医療廃棄物処理技術、(3)医療排水処理技術である。

(1) 有害医療廃棄物管理システムのモデル

- 有害医療廃棄物の集中処理とは、市内で排出される全ての有害医療廃棄物を処理することができる中核的な処理施設である。病院や医療機関が密集しており、交通システムが発達した地域には、有害医療廃棄物の集中処理のモデルが適用できる可能性がある。また、中核的な処理施設では、初期投資及び維持管理費用を抑えるため、市内で排出される全ての有害医療廃棄物を処理できる可能性がある。
- クラスターモデルとは、省及び市の中核医療機関において、他の医療機関から排出される有害医療廃棄物を処理することである。中核医療機関においては隣接する他の市及び町の医療機関から排出される有害医療廃棄物の処理に、クラスターモデルが適用できる（30キロ以内）。
- 有害医療廃棄物の集中処理モデルやクラスターモデルを適用するために、DOH は、関係省庁やセクターと連携して、廃棄物輸送車両及び機器調達のための方法や投資を計画する。
- 遠隔地域の医療機関は、オンサイトでの処理が可能な適正技術を採用する。

(2) 有害医療廃棄物処理技術

- 焼却炉が整備されている省、市及び医療機関はそれを使用し続けることになるが、規制に従って排ガスの分析調査をしなければならない。
- 省、市及び医療機関で、廃棄物処理施設がなく、もしくは施設が十分に機能していない場合には、消毒やマイクロウェーブ技術など環境にやさしい新しい技術を適用すべきである。
- 市中心部から離れた遠隔地域の医療機関では、医療廃棄物処理のための投資プロジェクト待機中は、埋立ピットで一時的な対応が可能である。

(3) 医療排水処理技術

- 各病院は排水を処理するシステムを設置しなければならない。複数の病院が隣接している場合には、1つの処理システムを共有することができる。しかし、処理システムの容量が十分確保され、放流水の水質は環境基準に適合するようにはしなければならない。
- 排水処理システムを持っていない病院は、排水処理システムを整備しなければならない。
- 整備が不十分な、もしくは十分な効果が得られない処理システムは、環境基準に適合できるようにシステムを改修もしくは改良しなければならない。
- 新しく建設される病院は、所管官庁から承認された排水処理システムを持たなければならない。
- 排水処理技術は放流水が環境基準を満足するものとする。また、地理的な条件、投資資金、運転・管理費に見合うものとする。
- 処理システムの稼働状況及び水質を検査し、記録に残すことが必要である。

2.2.3 病院整備及び感染症対策

Decision No.30/2008/QD-TTg dated on 22/2/2008 on approving the Master Plan of Healthcare Network Development until 2010 with a Vision to 2020

「ベ」国の社会経済的な開発レベルにふさわしい水準、また、先進国の水準まで衛生状況を改善するために、医療サービス機関のネットワークシステムの構築及び開発のための方向性を示したものである。本決定では、2010年までに80%の病院が、2020年までに100%の病院がMOHの基準に適合した廃棄物処理システムを設置することとしている。

戦略及び計画で掲げられた MWWSW 管理に関する開発目標の量的な指標は、表 2.1 のとおりである。いくつかの目標は早い時期に設定されていることから、それらの目標は明らかに達成されなかったものと推測される。

表 2.1 「ベ」国における MWWSW 管理の整備目標に関する数的指標

戦略/計画	発行年	目標	目標年
2010年環境保全の国家戦略 up to Year 2010 and Vision to 2020(DecisionNo.256/2003/QD- TTg)	2003	有害医療廃棄物の100%を収集、処理する	2010
都市や工業地帯における固形廃棄物管理の促進(Order 23/2005/CT-TTg)	2005	有害医療廃棄物の100%を適正技術で処理する	2010
2010年までに医療ネットワーク開発のマスタープランを示す(Decision No.30/2008/QD-TTg)	2008	80%の病院は、MOHの基準に合った廃棄物処理システムをそれぞれ持たなければならない	2010
		100%の病院は、MOHの基準に合った廃棄物処理システムをそれぞれ持たなければならない	2020
医療廃棄物処理と管理を強化する(Official letter 7164/ BYT-KCB)	2008	有害医療廃棄物の100%が、DOHに管理された病院で規制に従って処理される	2010
2050年までのビジョンを見据えた2015に向けての固形廃棄物総合管理国家戦略を示す(Decision 2149/2009/QD-TTg)	2009	非有害医療廃棄物の85%、有害廃棄物の70%が収集、処理される	2015
		非有害、有害医療廃棄物の100%を処理する	2020
医療セクターにおける環境保全計画 2009年から2015年(Decision No.1873/2009/QD- BYT)	2009	100%の国立病院と私立病院、70%の省病院、50%の郡病院は、環境基準を満たして医療廃棄物処理する	2015
		100%の医療機関が医療廃棄物管理及び環境モニタリングの教育を受けたスタッフをもつ	2015
		100%の医療従事者が医療廃棄物、環境保護コミュニケーションの教育を受けている	2015
		100%の医療機関が医療従事者、患者、患者関係者に環境保護コミュニケーションを提供する	2015

2.3 規制及び基準

2.3.1 法律、政令、決定及び通達

MWWSW 管理及び他の固形有害廃棄物管理のための法的な枠組みは、廃棄物発生量が増加し、あるいは、不適切な廃棄物管理によって引き起こされる環境及び健康に及ぼす影響のリスクが高まるにつれて改善されてきている。特に、2003年4月22日の首相決定 Decision No.64/2003/QD-TTg は象徴的な決定で、深刻な環境汚染をもたらしている施設が一覧表に示され、環境保護に向けた政府の強い姿勢が示された。Decision No.64/2003/QD-TTg のリストには、84の医療機関(6国立病院と78の省あるいは郡病院)が含まれている。

MWWSW 管理に関連する規制基準には、環境基準や技術的な基準もしくはガイドラインが含まれる。MWWSW 管理に関連する主要な法規制・基準等は1990年後半から数多く公布されている。その一覧を添付資料1に示す。

これらの法規制・基準から、MWWSW 管理のために最も重要と考えられる法律や規則を以下に示す。

- Decision 1895/1997/BYT-QĐ dated on 19/09/1997 決定：病院管理に係る規則
- Decision 155/1999/QĐ-TTg dated on 16/7/1999 決定：有害廃棄物管理に係る規則
- Law 52/2005/QH11 dated on 29/11/2005 法律：環境保護法
- Decree 59/2007/NĐ-CP dated on 9/4/2007 政令：固形廃棄物管理について
- Decision 43/2007/QĐ-BYT dated on 30/11/2007 決定：医療廃棄物管理に係る規則

病院管理に係る規則では、病院内での MWWSW 管理のための管理組織及び医療従事者の責任を規定している。また、固形、液状、ガス状の廃棄物処理のための基本的な条件及び重要な対応策は、病院管理に係る規則の第 4 章廃棄物処理規則の第 12 条に規定されている。例えば、固形廃棄物は分別して排出され、定められた場所に保管しなければならない、固形廃棄物は 4 種類（緑色；非有害廃棄物、黄色；感染性廃棄物、黒色；化学系廃棄物/放射性廃棄物など、箱；注射針など）に分別してナイロン袋もしくは容器に入れて一日に二回処分場に搬出しなければならない、病院は技術基準や運転条件に見合った焼却炉を設置しなければならない、委託を受ける廃棄物処理会社は廃棄物を処分場所に確実に移送しなければならないなどとなっている。本規則では、病院が未処理の液状廃棄物を公共用水に放流することを禁止している。また、全ての病院が放流前に液状廃棄物を処理しなければならないとしている。

有害廃棄物管理規則は、有害廃棄物を管理するための重要な規則となっている。本規則では、感染性廃棄物、化学系廃棄物、放射性廃棄物、加圧容器などの有害医療廃棄物を対象としている。分別排出についての組織や個人の責任、有害廃棄物の収集及び輸送、関係省庁の義務が規定されている。特に、第 24 条では、医療機関が本決定の規定通りに有害医療廃棄物対策を促進するように管理、モニタリングすることが MOH の責任であると明記している。本規則は 1999 年に公布されたが、その内容は Guiding Practical Conditions and Procedures to Document, Registry, License, Practice, Code of Hazardous Waste Management (Circular No 12/2006/TT-BTNMT) 及び List of Hazardous Waste (Decision No 23/2006/QĐ-BTNMT) の通達や決定に置き換わっている。本通達には有害廃棄物の排出者の責任を次のように明記している。

- 有害廃棄物を分別及び隔離すること
- 有害廃棄物を安全に保管すること
- 環境中への漏れや流出を防止するための技術要件を満たすように梱包もしくはコンテナ詰めをすること

環境保護法（2005）は法律名が示すとおり、環境を保護するための総合的な法律である。第 5 章の第 39 条には、医療機関から排出される一般廃棄物、有害廃棄物/排水及び放射性廃棄物の管理のための基本的な方針及び対応策が示されている。第 8 章には、一般廃棄物、有害廃棄物/排水の管理のための一般的な条件が記載されている。環境保護法の解説及び指導文書(Decree 80/2006/ND-CP dated on 9/8/2006 and Decree 21/2008/ND-CP dated on 28/2/2008)には、環境影響評価のための手続きや環境保護義務が規定されている。50 病床以上もしくは 1,000m³以上の容量がある排水処理施設をもつ病院の建設は、EIA を行うプロジェクトとしてリストされている。

政令の固形廃棄物管理は、固形及び有害廃棄物管理に関する総合的な指針や解説が示されたものである。本政令では、固形廃棄物の定義、固形廃棄物管理の計画、資金投資及び廃棄

物排出者、収集/運搬業者、処理/処分業者の責任が明記されている。また、固形廃棄物に係る排出源分別、処理/処分技術、廃棄物管理の責任/費用、及び査察、検査や違反对処が強調されている。MOH、MONRE や関連省庁及び支所は、この政令に従った廃棄物管理の実施を指導している。

医療廃棄物管理規則は、医療廃棄物管理における極めて重要な規則で、病院だけではなく他の医療関連機関から発生する医療廃棄物全てを対象としている。本規則は、廃棄物排出者の責任、施設内外における医療廃棄物管理対策の必要条件を規定している。しかしながら、本規則には違反者に対しての処罰や制裁については述べられていない。違反者への制裁は、有害廃棄物管理規則、環境保護法、固形廃棄物管理の政令によって示されている。

2.3.2 基準及び規則

前述した法律や規則の他に、直接的に MWWSW 管理に関連している基準として、以下に示すような環境基準、建築基準、医療廃棄物焼却炉のための技術基準や規則がある。

- TCVN 5939-1999: 医療廃棄物焼却炉のための排ガス基準 (この排ガス基準は QCVN 02:2008/BTNMT で強化された)
- TCVN 6707-2000: 有害廃棄物の警告と予防
- TCVN 6705-2000: 非有害固形廃棄物一分類
- TCVN 6706-2000: 有害固形廃棄物一分類
- TCVN 6696-2000: 衛生埋立地の環境保護のための条件
- TCXDVN 261-2001: 処分場一設計基準
- TCVN 7241-2003: 医療固形廃棄物焼却炉一ガスの中のばいじんの測定
- TCXDVN 320-2004: 有害廃棄物処分場一設計基準
- TCVN 7382-2004: 医療排水一排水基準 (この排水基準は QCVN 28:2010/BTNMT で強化された)
- TCVN 7380-2004: 医療固形廃棄物焼却炉一分類
- TCVN 7381-2004: 医療固形廃棄物焼却炉一アセスメントと評価方法
- TCVN 5945-2005: 工場排水一排水基準(この排水基準は QCVN 24:2009/BTNMT で強化された)
- TCXDVIN 365-2007: 一般病院設計ガイドライン
- QCVN 02: 2008/BTNMT: 医療固形廃棄物焼却炉の排ガスの国家技術規則
- QCXDVN 01: 2008/BXD: 都市と農村開発計画に係る建築コード
- QCVN 24:2009/BTNMT: 工場排水の国家技術規則
- QCVN 28:2010/BTNMT: 医療排水の国家技術規則

医療廃棄物焼却炉に必要とされる技術基準、評価もしくは承認の基準は、TCVN 7380-2004 及び TCVN 7381-2004 に規定されている。医療廃棄物焼却炉の排ガス基準は、許容範囲が TCVN 5939-1999 に規定されている。本基準は、数回の検討及び規制値の評価を経て、基準を強化するために QCVN 02 : 2008/BTNMT に改訂された。医療機関における排水基準は、TCVN 7382-2004 及び TCVN 5945-2005 で規定されていた。しかし、近年、QCVN 28:2010/BTNMT の国家技術規制として改訂され、法律的に拘束力のある規制値が病院からの排水に適用されることとなった。また、近年、QCVN 24:2009/BTNMT も改正された。QCVN 02: 2008/BTNMT 及び QCVN 28:2010/BTNMT をそれぞれ添付資料 2 及び 3 に示す。TCXDVIN 365-2007 及び QCXDVN 01 : 2008/BXD では、医療廃棄物焼却炉及び排水処理施設が医療機関にとって必要な施設として記述されている。

第3章 MWWSW 管理の現状及び実態

3.1 「ベ」国における MWWSW 管理の現状

3.1.1 MWWSW 管理の動向

2008 年末時点で、「ベ」国内には 13,506 施設の医療機関があり、ベッド総数は 22 万 1,695 病床以上である。さらに、医療関連施設として予防医療センター14 施設、省医療センター190 施設（予防医療センター63 施設、HIV/AIDS センター59 施設、マラリア予防管理センター28 施設、疾病予防センター23 施設、国際医療伝染病隔離センター11 施設、労働衛生及び環境センター6 施設）、郡医療センター686 施設、検査・訓練機関約 100 施設、製薬業関係 181 社が存在している。医療機関数及びベッド数ともに、前年と比較して増加している。

「ベ」国では、有害医療廃棄物の発生量は増加している。2005 年には、医療機関から発生した固形廃棄物の全体量は約 300 トン/日で、そのうち 40 トン/日は有害医療廃棄物で、適正処理がなされていなかった。医療廃棄物の発生量は、ベッド数、医療サービスの種類や範囲、医療サービス利用者の数に依存している。医療廃棄物の日排出量は、2010 年で約 380 トン/日と見込まれており、そのうち約 45 トン/日が有害固形廃棄物とされている。これらの排出量は増加しており、それぞれ 2015 年には約 600 トン/日、2020 年には 800 トン/日以上になると推測されている。

MOH 傘下の Institute of Occupational Health and Environmental Sanitation が 2006 年に実施した調査によると、医療廃棄物は、調査した 1,042 病院の 50% で医療廃棄物規則に従って収集されていた。500 以上の焼却炉が医療廃棄物処理のために整備されていたが、運転・維持管理費用の高さ及び施設の性能が不十分なために、MOH の調査時には 33% 以上の焼却炉が運転されていなかった。また、焼却炉の多くは、排ガス処理設備が不十分だったり、運転が適正に行われておらず、周辺環境を汚染していた。また、焼却炉の排ガス基準及び技術基準は十分に満足されておらず、病院が焼却炉の運転及び環境対策を行うことが困難となっていた。

同調査によると、全体の 63% の病院には排水処理システムが整備されておらず、排水処理システムの 70% は放流基準を満足していなかった。最近 JICA がハイフォン市、ハノイ市、フエ市、ダナン市、ホーチミン市の 5 つの都市で行った調査では、調査総数 166 病院のうち約 49% に当たる 82 病院で排水処理システムが設置されていたが、82 病院のうち約 21% に当たる 17 病院では、様々な理由により排水処理システムが運転されていなかった。

前述の調査の調査方法、サンプル数や回答数、病院の種類やレベルなどは明らかではないが、「ベ」国における医療排水の管理が貧弱で不十分であることは想像に難くない。国立病院においても、排水処理システムは十分に整備されておらず、また、排水処理システムがある病院でも、内外的な要因など様々な理由によって排水基準を満たす運転がなされていない。病院における医療廃棄物管理も満足のいくレベルに達していない。規則通りに廃棄物を分別し、収集しているのは調査対象の国立病院の半分だけであった。省や郡レベルの病院やさらに低いレベルの医療機関の排水管理の状況は国際水準から遠くかけ離れているため、公衆衛生上あるいは環境に対する悪影響が懸念される。

3.1.2 MWWSW 管理の行政組織

第2章で述べたように、MOH が MWWSW 管理の中核の省であるが、MONRE 及び MOC も、MWWSW 管理ための役割を担っている。特に、MONRE は、環境モニタリングや MWWSW 管理に係る環境影響評価のための責任省庁である。一方で、MOC は MWWSW 管理、特に院外の MWWSW 管理に係るインフラ整備計画や開発の責任を担っている。現在、MOC では、有害固形廃棄物処理のためのマスタープランを発行する準備を進めていると報告されている。これら3つの省は、MWWSW 管理に対して連携して取り組んでいる。MOH は、国立レベルの病院の MWWSW 管理を直接管理する権限を持っている。同様な管理構造は、図 3.1 に示すように省レベルでも見られ、DOH、DONRE 及び DOC の役割及び機能は、それぞれ MOC、MONRE 及び MOC の役割及び機能に対応している。

医療機関内部の MWWSW 管理システムは、広く普及していない。しかしながら、感染症対策部や感染症対策委員会が総務部と共に MWWSW 管理の責任と役割を担っていることが多い。それぞれの部局では、MWWSW 管理の担当従事者を選任している。廃棄物の収集や保管に携わる職員は、医療機関や外部委託に関わらず、総務部が管理することになる。

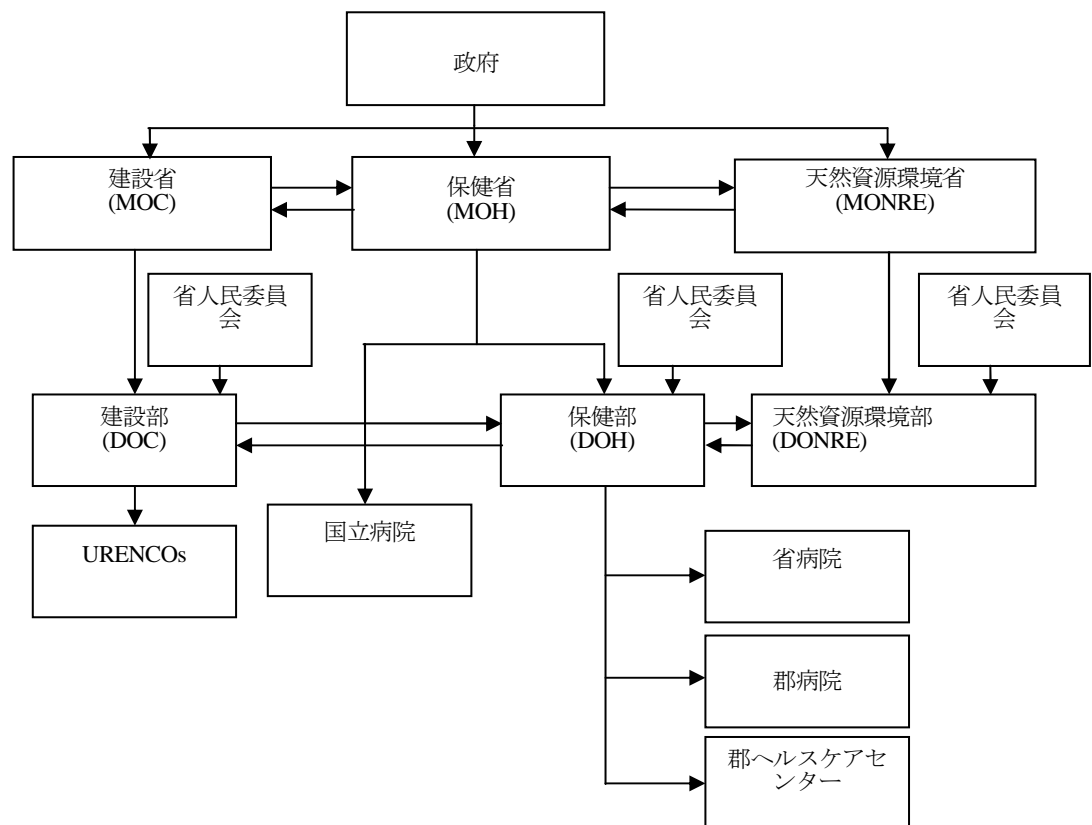


図 3.1 国立及び省レベルの MWWSW 管理の行政構造

MWWSW 管理の実施段階における主要官庁及び機関の主要な役割や責務範囲及び、MOH/DOH、MONRE/DONRE、MOC/DOC に加え、MOT 及び MOST の役割を図 3.2 に示す。

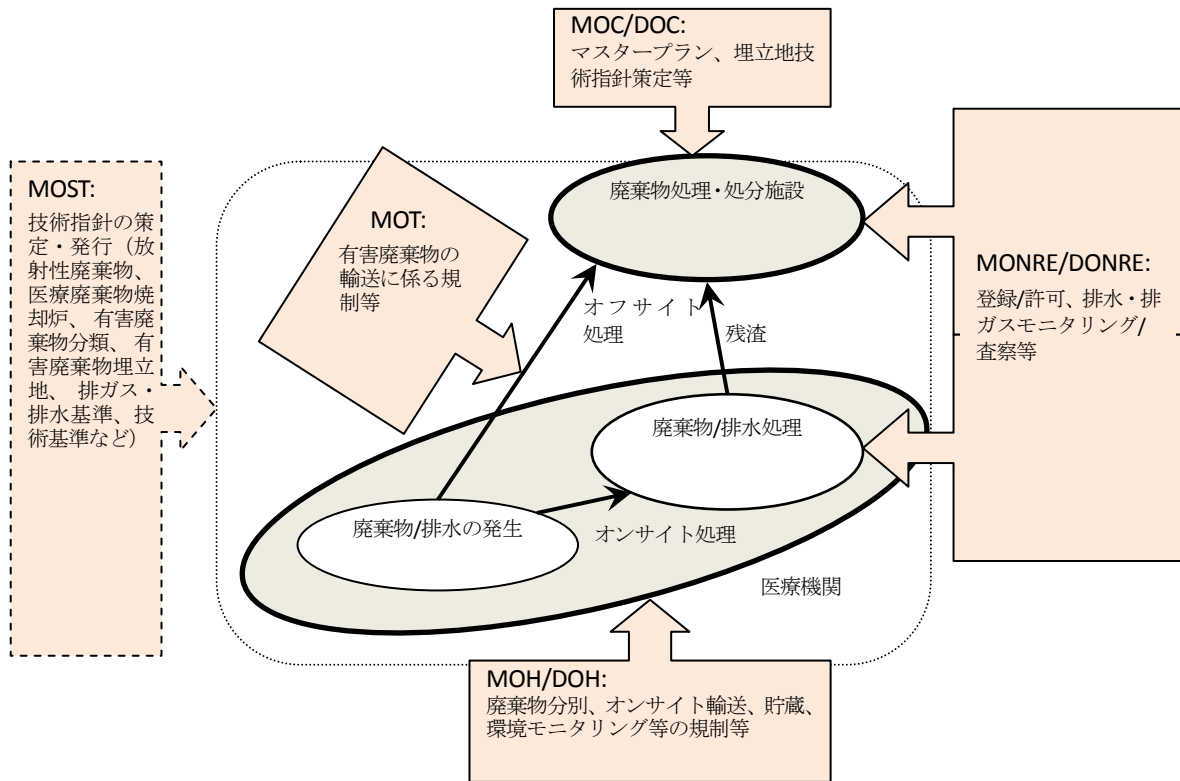


図 3.2 MWWSW 管理に係る主要所管庁

3.1.3 MWWSW 管理に係る予算

医療機関を管轄する MOH における MWWSW 管理のための主な財源は、一般国家予算、環境活動予算、ドナー援助、ベトナム環境保護基金、他の貸付機関からの資金である。環境活動予算は、非ビジネスセクターの環境保護プロジェクトのために国家予算の 1%を提供するという、近年設立された新しいメカニズムである。本調査実施時点までには、MWWSW 管理の投資プロジェクトを計画する医療機関が環境保護基金を申請したケースはなかったという。

表 3.1 は、2009 年度の MOH の予算計画である。総予算は 4 兆 6,225 億 VND で、そのうち 3,350 億 VND の ODA 及び 6,590 億 VND の国家予算を含む 9,944 億 VND が投資プロジェクトの予算であった。この投資予算 9,944 億 VND のうち 74 億 VND 及び環境活動予算 406 億 VND が、投資及び経常経費を含めた環境対策関連予算であった。2009 年度の環境対策関連予算は、Thong Nhat hospital (ホーチミン市)、Viet Duc hospital 及び K hospital (ハノイ市) の排水処理施設の改善のために用いられた。環境活動予算 406 億 VND のうち約 200 億 VND は、6 つの国立病院 (C Hospital (ダナン市)、E Hospital (ハノイ市)、国立肺病院 (ハノイ市)、中央耳鼻咽喉科病院 (ハノイ市)、国立ハンセン病・皮膚病病院 (Quy Hoa)、and K Hospital (ハノイ市)) で MWWSW 管理システム改善のための投資に使用された。406 億 VND の支出の詳細計画を添付資料 4 に示す。

表 3.1 2009 年度 MOH 予算 (計画)

項目		支出 (百万 VND)
開発投資支出	国内	659,400
	海外	335,000
経常経費	教育と訓練	328,310
	健康、人口・家族計画	1,979,630
	科学と技術	72,440
	経済開発	4,650
	環境保護	40,641
	公共行政、党、組合	46,170
	国家規制下の補助金	120
国家目標プログラム、135 プログラム、500 万 ヘクタール植林プロジェクト支出	国家目標プログラム	1,156,208
総支出		4,622,569

Source: Adapted from the Web site of MOF

MWWSW 管理を含む医療機関における環境保護のための予算は、医療機関の予算の中で個別には計上されていない。これらの予算は、感染症対策の予算に一括して計上されている。国家予算や医療サービス費による充当を含め、MWWSW 管理に必要な予算を恒常的に確保するためのアイデアは種々あるようで、現在、“サービスコスト（諸サービスに対する対価として支払われるべき費用）”を規定する決定が国レベルで検討されている。

3.1.4 医療機関に対する環境監査及びモニタリング

医療機関に対する環境監査及びモニタリングは、MONRE 及び DONRE の責務となっている。管理監査の対象となる医療機関は、環境影響評価や医療機関の建設や運営のための環境保護公約を提出した機関である。環境保護の分野における管理違反の内容としては、以下の事項があげられる。

- 必要とされる環境影響評価報告書等を作成していないこと
- 環境汚染行為
- (医療) 廃棄物管理規則の違反

査察の結果は、環境保護に係る法律の遵守状況や基準適合性の状況、違反統計、制裁措置の観点から要約される。また、査察結果は査察を受けた施設、査察を行った行政機関の責任者、査察を受けた施設の管理監督機関に送られる。

違反者は、違反の重要度に応じて、警告、罰金、環境保護に関連する資格や証明の使用権の一時的もしくは無期限の剥奪、違反証拠の没収などの制裁措置を受ける。さらに、違反者は、環境汚染の修復を命じられることがある。

違反者に対する行政制裁措置の権限は、PC (地区レベル、郡レベル、省レベル) の委員長、公安部の長 (環境警察、地区レベル公安部の長、郡レベルの環境警察部の長、環境警察部長)、査察者の監督官 (専門査察官、MONRE 及び DONRE の査察監督官) など、査察者の所属レベルによって規定されている。

環境警察は、環境違反の疑いがある時、もしくは、違反者が行政制裁措置に従わない場合に、起訴及び調査するものであり、その活動は MONRE 及び DONRE が行う環境査察と異なる。言い換えれば、環境査察では、だれが、なにを、いつ、査察するのかを査察対象者に事前に通知しなければならないのに対し、環境警察の場合は、疑義のある対象者の違反行為（違反内容、違反者、違反日時）を摘発する必要があるため、事前通知せずに査察が行われる。

MONRE 及び DONRE、環境警察もしくは MOH 及び DOH によって行われる査察以外に、各医療機関は独自のモニタリングのプログラムを実施している。その一つが、MOH の医療検査・治療管理庁 (MSA) の指示に添った医療機関による自己点検システムである。これは、(1)医療施設の基盤施設整備状況、機材及び人材、(2)医療サービスの質及び効果、医療検査やサービスに係る施設・機器等に関する規則の遵守状況、そして、(3)優良得点圏内への到達状況を評価することを目的としており、この点検項目うち MWWSW 管理に関係するものとして以下の項目が含まれている。

- 基盤施設の整備状況
 - 排水処理システムの有効性、運転状況、実績
 - 廃棄物の排出、保管及び処理（オンサイト、オフサイト）に関する規則に準じた固形廃棄物管理の実施状況
- 感染症対策
 - 感染症対策（Circular 18/2009/TT-BYT）の実施状況
 - 規則に則した有害医療廃棄物の分別、収集、処理状況

この自己点検プログラムに加えて、VIHEMA は、他の関連機関及び部局と協力して環境保護、環境保健、労働衛生・保健に係る規則違反に対する査察、調査、提言を行い、必要に応じて VIHEMA の権限に基づき制裁を加えることになる。

VIHEMA が行う MWWSW 管理に関連する調査項目は下記のとおりである。

- 有害廃棄物排出者としての登録状況
- 医療廃棄物管理規則に関する内部研修状況
- 医療廃棄物、有害廃棄物及び資源化の状況
- 消耗品（ゴミ袋・コンテナなど）調達状況と廃棄物保管室の状況
- 発生源分別の状況
- オンサイトの廃棄物収集状況
- オンサイトの廃棄物処理状況（運転状態、運転データ、排ガスデータなど）
- オフサイトの廃棄物処理状況（委託契約書類など）
- 排水処理システム（運転状況、運転データ、放流水データなど）

3.1.5 MWWSW 管理に係る実施中の JICA プロジェクト

近年、JICA では、MWWSW 管理に関連した 2 つのプロジェクト、(1) 水環境技術能力向上プロジェクト(2007.12～2011.11)、(2) ベトナム国都市環境管理調査(2010.3～2011.9)を実施している。

「水環境技術能力向上プロジェクト」には、選定した 5 病院における排水処理施設からの放流水中の pH、COD、SS、全窒素、大腸菌数、糞便性大腸菌及び水銀の分析が含まれている。また、このプロジェクトでは、医療排水管理技術マニュアルを策定している。このマニュアルは医療機関における医療排水処理に関して、現状の「ベ」国の状況を反映し、技術

面の課題だけでなく、管理面の課題についても触れている。

このマニュアルの暫定の目次を表 3.2 に示す。

表 3.2 医療排水管理のマニュアルの暫定目次

	項目
1	病院の排水処理
1.1	感染規制
1.2	病院の排水処理
2	ベトナムの現状
3	日本の現状
4	病院の排水処理システム
4.1	消毒／殺菌方法
4.2	過熱（スチーム）システム
4.3	実験廃液
4.4	血液透析の廃液
4.5	感染性廃液
4.6	放射性同位体（RI）廃液
4.7	家庭雑排水
5	適切な排水処理システム
5.1	排水処理システムの改善
5.2	近未来の適正な処理システム
6	医療排水処理機関の管理

「ベトナム国都市環境管理調査」は、ハイフォン市、ハノイ市、フエ市、ダナン市及びホーチミン市の 5 市の医療機関における MWWSW 管理の状況を再調査して、取りまとめることを目的とし、情報収集のために、選定した医療機関及び関係する政府機関に対して、質問票調査及びヒアリング調査を実施している。質問票調査の調査対象として、病床 200 以上の公立（国レベル、省レベル、郡レベル）及び私立の 166 病院を選定している。本調査は、発生から最終処分に至るまでの MWWSW 管理の現状把握及び管理に関する課題の抽出も含んでいる。調査結果は、今後の「ベ」国における環境分野での JICA 支援検討のための基礎情報として活用されることが期待されている。

3.1.6 MWWSW 分野における他ドナーのプログラム

2000 年以降、複数の調査及びプロジェクトが MWWSW 分野で実施されている。これらには、国レベル及び省レベルの病院や行政機関における MWWSW 分野の能力開発をはじめ、複数の地域における医療廃棄物管理、そのためのマスタープランの整備、MWWSW 処理のための機材の調達及び施設の整備が含まれている。主なドナー援助プログラムを表 3.3 に示す。また、近年、WHO、UNDP 及び世界銀行が行っている MWWSW 分野における活動の概要を以下に示す。

WHO は医療廃棄物管理の行動計画の策定を支援した。政府からの承認はまだ得られていないものの、この行動計画では、いくつかの中核病院に設置されている廃棄物処理施設に十

分な処理能力がある場合に、廃棄物の運搬が経済的に可能な位置にある他の病院からの廃棄物を処理する集中廃棄物管理施設として活用することを提案している。加えて、WHO は、焼却以外の廃棄物処理の技術に関する技術マニュアルの策定を支援しており、現在、報告書を作成中である。また、WHO は、医療廃棄物の焼却処理システムの費用効果に関する研究を支援している。

UNDP は、地球環境ファシリティ (GEF) のプログラムの中で、大気中への水銀や POPs を含む有害な化学物質の放出を避けることを目的として、焼却以外の医療廃棄物処理技術の普及を計画している。「ベ」国は、その実証試験サイトの一つとして選定されており、他にもアルゼンチン、インド、ラトビア、レバノン、フィリピン、セネガル、タンザニアなどの国が選定されている。このプロジェクトではハノイ URENCO に大型のオートクレーブシステム (200kg/バッチ、2 ユニット) を導入する計画を立てているほか、ナムビン省等の周辺のいくつかの病院に焼却以外の処理技術を導入する計画であるが、本報告書の作成時点では実施に至っていない。

WHO や UNDP が固形廃棄物や大気汚染を対象としているのに対して、世界銀行は「ベ」国貧困撲滅支援クレジット (PRSC) における政策アクションとの関連から、医療排水管理に焦点を当てたプロジェクトを計画している。本プロジェクトには、国、省、郡レベルの病院に対する排水処理システムの調達や改善、MWWSW 管理の法的枠組みの構築や改善及び本分野の能力開発の強化のための研修プログラムが含まれている。プロジェクト期間は5年間で合計約1億5,000万ドルの予算が見込まれており、そのうち、政策基盤の強化に5,000万ドル、MWWSW 管理の制度強化に900万ドル、施設改善資金に9,000万ドル、プログラムの実施支援及び調整に100万ドルを充てている。

世界銀行は、約200から250の病院がこのプロジェクトによって便益を受けると想定しており、現在、約30の省がこのプロジェクトに参加することを希望している。プロジェクト参加の条件として、各省は、MWWSW 管理に係るマスタープランを作成し、各候補の病院は、世界銀行の定型様式に従って必要な書類を提出しなければならず、これらの書類及び訪問調査をもとに、病院及び投資プロジェクトが選定される。病院選定の基準は、病床が200以上の病院で、他のドナーからの援助がないことである。処理技術は、医療設備・施設局及び関連する MOH の部局からの助言を得ながら、世界銀行が準備した技術メニューの中から MOH 内に組織される選定委員会 (仮称) で選定される。世界銀行の規約から焼却炉はこのプロジェクトの中で支援対象とならないが、クラスターモデルによる医療廃棄物処理のための廃棄物の輸送車両は支援対象となる。省病院1件当たりの医療排水処理システムの予算規模は、30万ドルから80万ドルと試算されている。プロジェクト実施の初期段階には処理施設が必要とする経常経費の50%も支援することが計画されている。

表 3.3 MWWSW 管理におけるドナー援助プログラム

プロジェクト名	財源	MWWSW 管理に関する内容	プロジェクトの時期及び場所	対象	機関
医療廃棄物処理	オーストラリア ODA	25HOVAL 焼却炉の獲得	2000-2004 (25 の中央病院と省病院)	SW	MOH
廃棄物管理におけるマスタープラン	フランス ODA	「ベ」国の廃棄物管理におけるマスタープランの強化	2001-2003 (MOH と 6 つのデモンストレーション省)	SW	MOH
中部 5 省における医療サポート	ADB	(1)廃棄物と排水処理機関の獲得と設置 (2)環境影響評価と EMP の強化 (3)トレーニング	2005-2010 (中部 5 省における省・地区レベルの病院での実行)	SW, WW	MOH
南部沿岸地域における医療サポート	ADB	(1)医療設備、廃棄物・排水処理施設の獲得と設置 (2)EIA と EMP の強化	2008-2010 (南部沿岸地域の 8 つの省・地区レベルの病院を支援)	SW, WW	MOH
メコンデルタ流域医療サポート	世界銀行	地方の医療廃棄物管理のマスタープランの強化	2006-2012 (メコンデルタ流域の 13 省で実行)	SW	MOH
北部高地 7 省における医療サポート	世界銀行	(1)廃棄物と排水処理機関の獲得と設置 (2)環境影響評価と EMP の強化 (3)トレーニング	2008-2012 (北部高地 7 省の省・地区レベル病院での実行)	SW, WW	MOH
北部中心部 6 省における医療サポート	世界銀行	(1)廃棄物と排水処理機関の獲得と設置 (2)環境影響評価と EMP の強化 (3)トレーニング	2010-2016 (北部 6 つの省・地区レベルの病院での実行)	SW, WW	MOH
省病院の医療サポート	KfW ドイツと国家予算	(1)プラン作成におけるコンサルタント活動 (2)排水と医療廃棄物処理機関のトレーニングと獲得と設置	2001-2010 (9 省病院)	SW, WW	MOH, PPC
地方医療システムの医療サポート (フェーズ 1,2)	KfW ドイツと国家予算	(1)プラン作成におけるコンサルタント活動 (2)排水と医療廃棄物処理機関のトレーニングと獲得と設置	2008-2012 (Yen Bai, Thanh Hoa, Phu Yen にある省・地区病院)	SW, WW	MOH, PPC
医療廃棄物管理	WHO	(1)医療廃棄物管理における行動計画の強化 (2)医療排水管理における文書指導 (3)非焼却技術による医療廃棄物処理の導入 (4)衛生埋立による医療廃棄物処理におけるモデルの強化	2009-2011	SW	MOH
ダイオキシンと水銀の放出の回避するための HCW 減少における最善方法	UNDP	(1)いくつかのパイロット地域における医療廃棄物処理モデルの強化 (2)非焼却技術の実行と評価 (3)パイロット地域における非水銀の導入 (4)HCWN におけるトレーニングと能力強化 (5)法的フレームワークと課題に関するレビュー	2009-2014	SW	MONRE

注：SW；固形医療廃棄物， WW；医療排水

3.2 調査対象病院の MWWSW 管理

3.2.1 調査対象病院の概要

本調査では、8つの国立病院と1つの研究所（国立肺病院、国立眼科病院、国立鍼療病院、国立内分泌内科病院、国立老人医学研究所、国立皮膚病院、バックマイ病院、フエ中央病院、チョーライ病院）を対象とした。このうち7病院はハノイ市に、残りの2病院はそれぞれフエ市とホーチミン市に位置している。2008年度のMOHの統計情報に基づくこれらの医療機関の概要を表3.4に示す。また、ハノイ市にある病院の位置図を図3.3に示す。

表 3.4 調査対象病院の概要（2008年度）

	国立肺病院	国立眼科病院	国立鍼療病院	国立内分泌内科病院	国立老人医学研究所	国立皮膚病院	バックマイ病院	フエ中央病院	チョーライ病院
タイプ	専門	専門	専門	専門	専門	専門	一般	一般	一般
ベッド数									
計画ベッド数	400	320	290	150	150	100	1,500	1,100	1,400
実際のベッド数	448	320	440	277	165	100	1,500	2,006	1,644
部局数	0	0	17	0	11	6	36	44	52
臨床部局の数	0	0	12	0	8	4	28	33	40
医療支援部局の数	0	0	2	0	3	2	8	11	12
検査数	33,499	251,519	12,500	170,716	17,097	161,995	535,986	257,358	930,705
死亡件数	81	0	0	1	31	0	460	228	3,110
手術数	409	34,959	200	2,928	0	1,432	9,855	18,341	35,952
医療処置の数	23,011	10,984	600	14,519	5,025	2,361	212,464	42,766	221,598
出産の数	0	0	0	0	0	0	5,969	6,738	32
医学検査実施件数									
生化学	329,923	77,747	11,105	1,401,995	12,508	35,070	3,233,65	628,983	6,147,830
血液学	855,262	96,280	9,936	295,943	4,008	8,406	1,434,11	337,999	7,806,096
細菌学	72,814	15,814	0	608	0	31,088	609,646	42,369	383,248
病理学	28,034	3,282	0	14,087	0	3,959	43,759	43,653	37,640
X線	65,921	9,306	5,639	16,434	13,512	0	203,848	133,522	552,223
超音波	11,538	33,080	2,506	55,403	24,113	0	152,386	90,352	192,368
予算（単位：百万 VND）									
歳入	67,007	58,342	—	135,116	37,500	36,406	789,569	374,073	1,157,831
歳出	84,679	48,463	18,703	114,536	37,840	39,054	792,000	293,231	1,147,759
スタッフ数									
医師	114	90	236	63	48	44	415	369	628
薬剤師	17	30	8	5	9	17	42	62	77
看護師	161	141	127	65	49	39	733	576	1,388
技術者	49	17	15	16	7	9	111	146	314
用務員	55	59	15	13	9	20	187	541	111
その他	100	85	66	42	20	44	343	177	575
合計	496	422	340	204	142	173	1,847	2,016	3,095

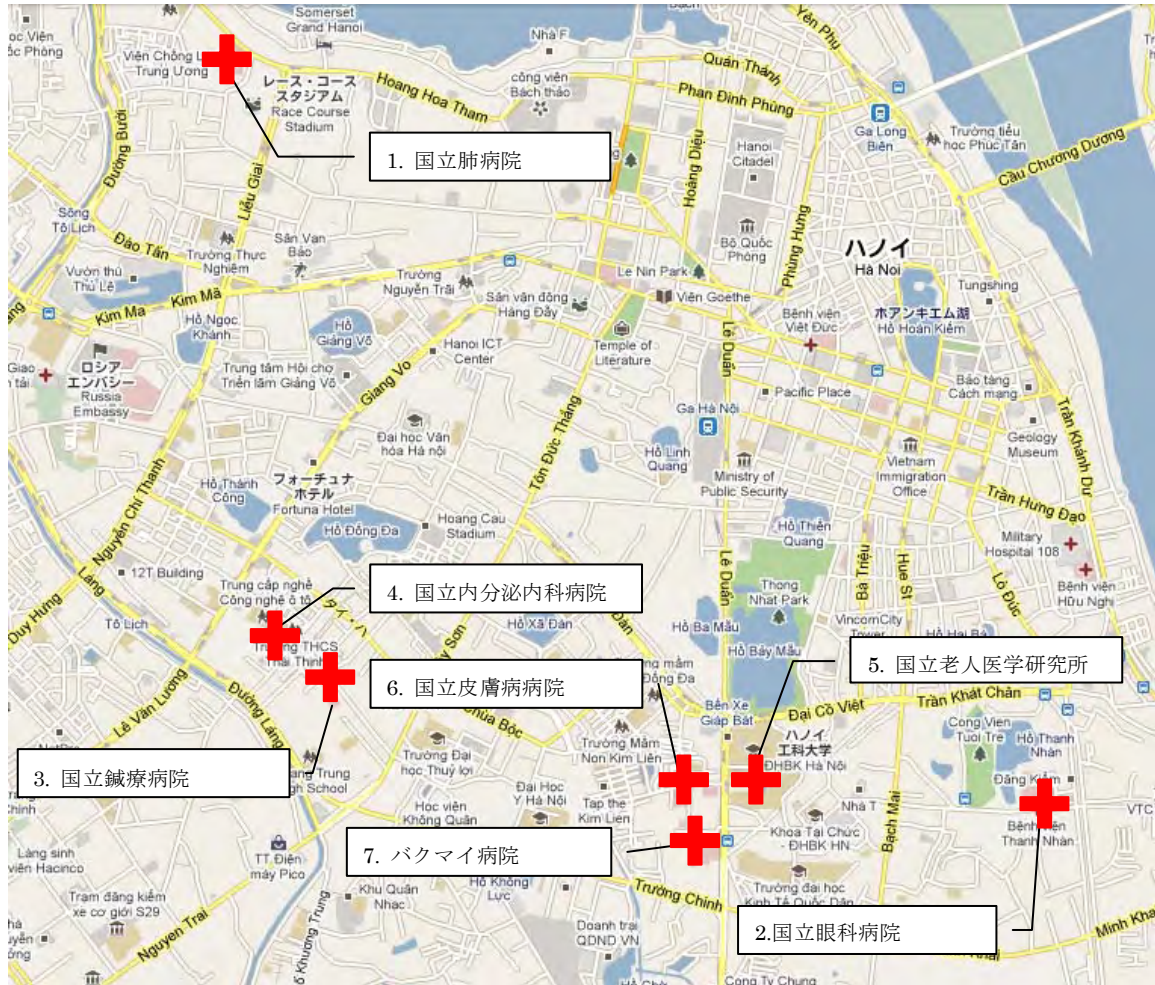


図 3.3 ハノイ市にある病院の位置図

国立肺病院 (National Lung Hospital)

国立肺病院 (旧国立結核・呼吸器病院) は、主に結核を対象とした感染症専門の高次病院として位置付けられている。設立 50 年を経て、本病院は処方による内科的治療から胸部外科に至るまでその診療機能を拡大した。従って、本病院は総合病院と同様に多岐に亘る部門を備えており、廃棄物の種類も他の病院と同じ多様なものが排出されている。ただし、感染症治療は本病院の専門領域であり、そのため本病院は感染性廃棄物、特に血液由来の廃棄物について、他病院以上の配慮を廃棄物・排水処理において実施している。

本病院は、外来診療よりむしろ入院患者への中長期診療に軸をおいた施設である。この特性から、他病院と比べて外来患者数は少なく、経過観察のための検査 (細菌検査やレントゲン撮影) 件数が多くなっている。また、患者家族への空気感染を防止するために、患者の面会時間も制限されていることから、通常家族が排出するとみられる一般廃棄物の量も少なめである。

本病院は計 29 の部門と専門センターを擁し、その内訳は 13 の診療部門、9 の診療補助部門、1 研修センター、及び 6 事務部門 (計画部、人事部、財務部、機材設備部、看護部及び総務部) である。

国立眼科病院 (National Hospital of Ophthalmology)

1917年、フランスによって眼科の診療所として設立されて以来、眼科領域でトップの専門病院であり、現在は教育病院としても機能している。1957年、本病院は国立眼科病院として位置付けられ、5部門300床の規模となった。現在、350床（MOH規定、実際は367床）を有し、90名の医療従事者が勤務する。取り扱う主な疾患は、結膜炎、近視、白内障、外部損傷及び糖尿病の合併症による網膜出血などである。主な手術は白内障が一番多く、年間約60,000件にもおよび、手術件数の多さは他の専門病院の中でも突出している。また、手術件数が多いということは、入院患者も多数いるということの意味しており、本病院の入院患者数は外来患者数の倍となっている。

本病院は、6の診療部門（小児眼科、眼科外傷科、網膜・ブドウ膜炎科、角膜・外部損傷科、緑内障科及び外来科）と16の診療補助部門（手術室、ICU、検査部、病棟、機能検査科等）から成る。

国立鍼灸病院 (National Hospital of Acupuncture)

国立鍼灸病院は1982年に設立され、現在は388名の職員と20部門の組織、400床の規模となっている。本病院の主な診療サービスは疼痛管理であるが、西洋医学との組み合わせ、例えば患者が麻酔薬過敏性で麻酔を使えない場合に鍼を適用して手術に臨むなど、新たな試みも実施している。従って、本病院は単なる鍼治療というよりむしろ総合病院と同様の多種部門を備える病院として成り立っており、91名の多岐に亘る専門医らと手術室、検査部、レントゲン検査室等を有している。また、本病院は、先天性脳障害を持つ乳児から背痛や関節炎の老人まで、幅広い年齢層を患者として受け入れている。診療している主な疾患は失語症、術後のリハビリ患者（疼痛管理のため）及び痺れなどで、多くの患者は一般の病院診療では対処できないために紹介されたり、自発的に来院したりしている。

本病院は主要な診療科として小児科、外科（主に手術担当）、内科、ICU、総合診療科（鍼灸治療中心）と薬物更生科を擁している。

国立内分泌内科病院 (National Hospital of Endocrinology)

国立内分泌内科病院は、1969年の設立当初から全国疾患予防プログラムと関連付けられた診療機能を有しており、2000年以降は、内分泌と代謝障害（特に糖尿病）の専門診療機関として350床の規模となっている。主な疾患は甲状腺疾患、癌予防、糖尿病が多く、これに関連して、甲状腺外科や（糖尿病性足病変の）フットケア科を設置している。加えて、慢性疾患患者は定期的な通院と経過観察のための定期検査が必要であるため、他の専門病院の中でも生化学検査件数が突出して多く、本病院の外来患者数は入院患者数の20倍である。手術のできる内分泌科専門医は国内でも人数が限られているため、これら専門医を擁する本病院に対する患者需要が高くなっている。

本病院は診療、研究、研修と全国64省への内分泌科関連の診療業務指導といった責務を持つ。2011年には新用地に本拠を移転し、200床の病院として移行していく予定である。内分泌科専門病院とは言え、診療部門は内科から外科領域まであり、診療補助部門でも手術室、検査部、レントゲン室等を備えている。このように多岐に亘る臨床範囲を持つ本病院は、計8の診療部門と17の診療補助部門から成っている。

国立老人医学研究所 (National Institute of Gerontology)

国立老人医学研究所は、2006年にバックマイ病院から独立して創設され、老年科専門病院として診療、研究、研修を責務としている。本病院は心臓血管疾患、関節炎、骨粗鬆症、代謝低下や糖尿病といった高齢患者の診療を主に行い、特に加齢によって慢性や合併症を併発している患者の総合診療に努めている。診療している患者は主に50歳以上である場合が多く、患者が高齢で手術のリスクが高いこともあり、投薬と観察が主な治療方法となっている。このため、本病院には救急外来はあるものの、手術室やICUといった診療部門は無い。その必要がある場合は、隣接するバックマイ病院に患者を搬送する。

ベッド数は150床あるが、手術室が無いので医療廃棄物や産業廃棄物の排出量は限られている。本病院は5診療科（心臓血管科、精神神経科、内分泌科、救急外来及びレーザー治療科）を有し、レントゲン撮影や超音波診断のような画像診断科や理学療法科の診療補助部門と事務部門から成る。

国立皮膚病病院 (National Hospitals of Dermatology)

国立皮膚病病院は2006年にバックマイ病院から独立し、150床規模の皮膚科及びハンセン病の専門病院として診療、研究、研修を行っている。

診療する主な疾患は、アレルギー、全身性エリテマトーデス、乾癬、ニキビや性感染症である。入院患者はハンセン病、性感染症、アトピー性皮膚炎や自己免疫性疾患が多い。多い手術は形成外科手術や皮膚癌切除である。

本病院は7の診療部門があり、その内4科（外来診療科、ハンセン病・レーザー治療科、母子皮膚科、男性皮膚科）が主な診療科で、2の診療補助部門として薬剤部と検査部（細菌・真菌検査、病理検査、血清検査、生化学・血液・免疫検査）がある。

バックマイ病院 (Bach Mai Hospital)

バックマイ病院は1911年にフランス統治下でハノイ市における中央総合病院として設立された、国内最大規模の病院である。本病院は3拠点病院の一つで、内科の国内トップ施設と位置付けられているほか、教育病院として研修や研修も担っている。

総合病院として、年平均9万人以上の入院患者、67万人の外来患者を診療しており、1日約2,500名の入院患者とその家族が院内に滞在している。本病院の多岐にわたる診療活動から日々多種で大量の医療廃棄物を排出することが推測され、実際に、調査質問票の回答によると3拠点病院（バックマイ、フエ中央、チョーライ病院）が排出する廃棄物は他の専門病院らと比較して10倍であった。

本病院は1,500床（MOH規定）、415名の医療従事者を擁し、28の診療部門と8の診療補助部門、計36の部局から成っている。

フエ中央病院 (Hue Central Hospital)

フエ中央病院は、国内最古の病院として1894年に設立され、MOH直轄の中央総合病院として位置付けられている。2,000床（MOH計画ベッド数）を擁する3拠点病院の一つとして「ベ」国中部の1,530万人を対象人口としている。また、フエ医科大学の教育病院として、卒前教育の場となっている。近年の施設拡張計画の一環として、眼科病棟と米国のアトランティック・フィランソロピー財団（the Atlantic Philanthropies）からの資金援助による研修センターが完成した。引き続き、300床の入院施設を含む癌センター計画が予定されている。

本病院には計2,016名の正規職員がおり、152名の契約職員と2,500名のフエ医科大学の

医学生、及び約 300 名の研修医が常時院内にいる。年間延べ約 25 万~30 万件の外来診療と、6~7 万人の入院患者、及び 2 万件の手術を実施している。2005 年は 51,911 名の入院患者数を受け入れており、MOH 規定の病床数に対する病床占有率は 137%にのぼる。また、同年には 5,060 件の出産があった。本病院では、少数民族や貧困層の患者は全額もしくは一部診療費が免除され、診療を受けている。

本病院は 52 の診療部門と診療補助部門があり、心臓循環器センター（アトランティック・フィラントロピー財団による資金援助と米国 NPO のイースト・ミーツ・ウェスト財団（East Meets West Foundation）の技術援助）、輸血センター（世界銀行の資金調達と WHO の技術支援）及び研修センターが特徴的な院内施設として存在する。

チョーライ病院 (Cho Ray Hospital)

チョーライ病院はホーチミン市における最大の総合病院であり、1990 年にフランス統治下でチョロン郡病院として設立された。以来、本病院は 1919 年にコシンシン郷土病院（Hôpital Indigène de Cochinchine）、1938 年に ロロン・ボノア病院（Hôpital Lolung Bonnoires）、1945 年に第 415 病院（Hôpital 415）、1957 年にチョーライ病院として変遷しつつ、現在に至っている。

現在、35 の診療部門、11 の診療補助部門、8 の機能診断部門がある。教育病院として、毎年 2,500 名の医学生と 600 名の医師が研修に来ている。本病院は 1,200 床（MOH 規定）と 2,270 名の職員を擁し、その内 500 名が医療従事者である。年平均で 45.7 万人の外来患者と 6.7 万人の入院患者を診療している。

3.2.2 MWWSW 管理に関する予備調査

予備調査の結果を表 3.5 に要約する。本予備調査は、医療機関における MWWSW 管理に関する全体的な情報を得ることを目的に 2010 年 9 月に実施した。調査内容は、発生源での分別、院内移動、医療廃棄物の保管、廃棄物及び排水発生量、処理及び処分方法、院内システム、MWWSW 管理のための費用及び人員、医療従事者や職員の意識向上のための活動や能力開発などである。表 3.4 及び表 3.5 で示した医療機関の概要の中には、調査年が異なることから、いくつかの矛盾したデータが存在する。また、医療機関におけるデータの不足、もしくは、質問が不明確なため回答するのが困難という理由から、表 3.5 にはいくつかデータが欠落している。本調査の質問票を添付資料 5.1 に示す。

本調査の主な結果を以下に示す。

a. 一般情報

- 計画のベッド数と実際のベッド数は一般に異なる。バックマイ病院及びフエ中央病院の実際のベッド数は、計画のベッド数を大きく上回っている。
- 国立眼科病院、国立皮膚病病院及びチョーライ病院は、過去 10 年間に、病院の敷地内で洪水による浸水の経験がある。

b. 廃棄物の発生、分別、保管及び処理

- 感染性廃棄物の原単位は、3 グループに分けられる（0.1kg/ベッド/日以下、0.1 から 0.2kg/ベッド/日、0.2kg/ベッド/日以上）。チョーライ病院だけが、感染性廃棄物原単位が多い（0.84kg/ベッド/日）。一般的に、総合病院の廃棄物発生原単位（0.2kg/ベッド/日以上）は、専門病院の廃棄物発生原単位（0.2kg/ベッド/日以下）より多い。ただし、国立老人医学研究所は 0.31kg/ベッド/日、チョーライ病院は 0.93kg/ベッド/日と例外的に多い。

- 一般の廃棄物の原単位は、3 グループに分けられる（1.0kg/ベッド/日以下、1.0 から 2.0kg/ベッド/日、2.0kg/ベッド/日以上）。3 つの医療機関が廃棄物発生量を体積表示で報告している。バックマイ病院及びチョーライ病院の2つの総合病院は、廃棄物発生原単位は1.0kg/ベッド/日以下である。また、国立肺病院及び国立皮膚病病院の2つの病院の廃棄物発生原単位は2.0kg/ベッド/日以上である。
- 多くの病院では、組織的に、針、有害医療廃棄物及び一般廃棄物をカラーで識別されたバックを用いて発生源で分別している。資源ごみの分別は、国立鍼療病院、国立皮膚病病院及びバックマイ病院で明らかでない。
- 国立老人医学研究所及び国立皮膚病病院では、有害医療廃棄物の保管施設がない。チョーライ病院だけが、空調設備のある保管施設を整備している。他の病院は、保管施設は設置されているものの空調設備はない。
- 廃棄物処理施設として、フエ中央病院は焼却炉を、国立眼科病院はオートクレーブを所有しており、独自にいくつかの種類の廃棄物を処理している。しかしながら、他の病院では、廃棄物処理を URENCO に委託している。一般廃棄物は、全ての病院で URENCO が処理している。
- 有害医療廃棄物の処理費用は、898 万から 987.8 万 VND/トンの範囲で、非有害廃棄物の処理費用は、16 万 VND/m³もしくは 15.7 万から 43.7 万 VND/トンである。
- 廃棄物の排出及び保管に係る年間経費は、1（実）ベッド当たり 16 万から 48 万 VND の範囲である（バックマイ病院及びチョーライ病院からは無回答のため含まれていない）。国立皮膚病病院の経費だけが例外的に高く、116.7 万 VND/実ベッドである。院外における廃棄物処理のための年間経費は、1（実）ベッド当たり 20 万から 90 万 VND である。（国立内分内分泌内科病院及びフエ中央病院からは無回答のため含まれていない）。

c. 排水処理

- 国立肺病院、国立鍼療病院及び3つの総合病院は、排水処理施設を設置している。国立皮膚病病院及び国立老人医学研究所は、排水をバックマイ病院の排水処理施設に送っている。このうち、1997年に排水処理システムを整備した国立肺病院を除く4病院において排水処理システムが2000年以前に整備されており、近年、改修されている。
- 排水量は、国立肺病院及びフエ中央病院を除き、排水処理システムの処理能力を超えている。国立鍼療病院及びチョーライ病院の排水量は、排水処理システムの処理能力の6倍になっている。バックマイ病院は、処理能力の18倍になっており、国立皮膚病病院及び国立老人医学研究所からの排水を受け入れていることが要因であると推測される。
- 排水処理施設の年間の運転及びメンテナンス費用は、処理能力(m³/日)当たり平均約30万 VND で、バックマイ病院の費用は約5.5万 VND、フエ中央病院の費用は約16.5万 VND である。
- バックマイ病院及びフエ中央病院だけが、医療廃液のための個別排水処理システムを有している。しかし、採用されている技術や個別処理されている廃液の種類は明らかでない。

d. 意識向上及び能力開発

- MWWSW 管理に携わる医療従事者のための意識向上活動としては、院内におけるセミナーやワークショップの開催、他の機関が主催するセミナーやワークショップへの参加及び独自の研修/教育プログラムが、共通の手法となっている。
- MWWSW 管理に従事している職員の能力開発プログラムとして、定期的な労働安全の研修及び病院外で行われるセミナーやワークショップへの参加が、最も頻繁に実施されている手法である。

表 3.5 国立病院の MWWSW 管理に関する予備調査の結果

項目	国立肺病院	国立眼科病院	国立鍼灸病院	国立内分内分泌科 病院	国立老人医学 研究所	国立皮膚病 病院	バックマイ 病院	フエ中央病院	チョーライ 病院	
1. 病院の一般情報										
ベッド数										
計画	400	350	450	500	165	150	1,900	1,500	1,800	
現状	445	367	380	-	180 - 200	120	3,160	2,239	1,620	
スタッフ数 (フルタイム)										
運営	39	91	42	-	22	21	-	170	200	
内科医	112	117	4	63	50	51	-	410	1,091	
看護師	155	154	113	71	63	45	799	947	1,357	
医療専門家	51	15	11	17	12	11	134	164	332	
その他	138	89	123	70	41	67	145	602	243	
合計	494	446	293	-	188	195	-	2,293	3,223	
患者と手術の平均 (年)										
入院患者	11,241	21,041	2,400	8,500	4,822	43,200	93,758	75,250	918,843	
外来患者	2,815	12,148	3,000	156,250	34,566	21600 - 28800	672,033	338,000	985,800	
重大でない手術の数	24,506	24,225	7,200	11,700	0	6,836	226,242	62,218	-	
手術の数	855	35,629	2,400	2,600	0	1,435	9,545	20,244	37,409	
検査の数	1,530,523	222,180	261,636	1,850,000	35,755	111,244	6,819,353	1,367,384	15,037,267	
最近10年における病院付近の洪水経験	○	×	○	○	○	×	○	○	×	
2. 医療廃棄物処理										
固形廃棄物量の平均										
有害廃棄物 (kg/日)	感染廃棄物	60.5	30.2	27.7	37 - 37.5	51	20	527	300 - 350	1,513
	化学	-*	-	微量 cytotoxic	0.004 (m ³ /日)	微量	-	28	1 - 1.4	固形: 1.6, 液体: 1.5 (m ³ /日)
	放射性廃棄物	-	-	-	-	-	-	0.76	0.2 - 0.3	166.6 (m ³ /日)

項目		国立肺病院	国立眼科病院	国立鍼灸病院	国立内分泌内科学 病院	国立老人医学 研究所	国立皮膚病 病院	バックマイ 病院	フェ中央病院	チョーライ 病院
	加圧されたコンテナ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
非有害医療廃棄物 (単位/日)		910kg	1.75m ³	210kg	0.34m ³	300kg	400kg	576kg	7m ³	550kg
発生源別、オンサイトの移送と保管										
針のコンテナ		専門のプラスチックボックス	規定のダンボール	規定のダンボール	規定のダンボール	プラスチックボトル	専門のプラスチックコンテナ	PE コンテナ	規定のダンボール ボトル、プラスチック ビン、金属カン	PET ボトル、プラスチック ビン、金属カン
分別のための色付きバック	感染性廃棄物	黄色	黄色	黄色	黄色	黄色	黄色	黄色	黄色	黄色
	他の有害廃棄物	黒	黄色	黄色	黒	黒	黒	-	黒	黒(放射性)
	一般廃棄物	青	青	青	青	青	青	青	青	青
	再利用	白	白	-	白	白	-	-	白	白
オンサイト移送のための道具	手押し車	5	0	○	0	0	1	○	○	○
	車輪付きビン	5	6	○	2	10	10	○	○	55
医療廃棄物の一時保管室		エアコンや換気のない保管室	エアコンや換気のない保管室	エアコンや換気のない保管室	エアコンや換気のない保管室	保管室なし	保管室なし	エアコンや換気のない保管室	エアコンや換気のない保管室	エアコンや換気のない保管室
処理・処分の方法										
鋭利 (カテゴリ A)		委託処理	委託処理	委託処理	委託処理	委託処理	委託処理	委託処理	焼却/針破壊	委託処理
非鋭利(カテゴリ B)		委託処理	委託処理	委託処理	委託処理	委託処理	委託処理	委託処理	焼却	委託処理
高い感染性 (カテゴリ C)		委託処理	オートクレーブ	委託処理	委託処理	-	-	委託処理	焼却	委託処理
解剖(カテゴリ D)		委託処理	オートクレーブ	委託処理	委託処理	-	-	委託処理	焼却/ オートクレーブ/ 化学滅菌	委託処理
薬剤		委託処理	委託処理	-	-	委託処理	委託処理	委託処理	焼却/針破壊	供給会社への返還
有害化学薬品		委託処理	委託処理	-	委託処理	委託処理	-	委託処理	焼却/針破壊	委託処理
細胞障害性薬剤		-	-	-	-	-	-	委託処理	焼却	委託処理
重金属		-	-	-	-	-	-	委託処理	-	委託処理
放射性廃棄物		-	-	委託処理	-	-	-	委託処理	その他	委託処理

項目	国立肺病院	国立眼科病院	国立鍼灸病院	国立内分泌内科病院	国立老人医学研究所	国立皮膚病病院	バックマイ病院	フェ中央病院	チョーライ病院	
加圧されたコンテナ	供給会社への返還	-	供給会社への返還	-	-	-	供給会社への返還	供給会社への返還	供給会社への返還	
一般廃棄物	委託処理	委託処理	委託処理	委託処理	委託処理	委託処理	委託処理	委託処理	委託処理	
処理コスト (委託会社)										
有害医療廃棄物 (VND/トン)	8,980,000	8,980,000	-	8,980,000	8,980,000	8,694,000	9,878,000	-	-	
非有害医療廃棄物	160,000 VND/m ³	160,000 VND/m ³	157,000 VND/m ³	160,000 VND/m ³	380,000 VND/ton	437,000 VND/ton	418,000 VND/ton	-	157,000 VND/ton	
処理残渣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
廃棄物処理管理の職員と作業員の数										
管理者	3	2	79	-	3	2	4	5	-	
廃棄物収集	5	22	13	-	30	6	121	-	-	
廃棄物処理	5	0	0	-	0	0	0	6	-	
廃棄物管理の年間経費 (1,000 VND/年)										
排出と保管	165,800	60,000	95,533	240,000	88,041	140,000	-	612,000	-	
オンサイト処理	5,000	-	13,000	-	-	20,000	-	433,000	156,000	
オフサイト処理	327,162	165,484	80,494	-	166,966	100,000	2,660,798	-	372,776	
3. 排水管理										
排水処理システムの有無	○	×	○	×	×	バックマイ病院と共有	○	○	○	
整備年度	1997	-	1975	-	-	-	1996	1987 (古) 2006 (新)	1975	
改善と拡張	×	-	2010	-	-	×	2000	2010	2010	
排水処理システムの技術										
技術	微生物処理	-	堆積	-	-	-	嫌気性	ばっ気処理	堆積	
容量 (m ³ /日)	排水量	250	-	3,000	-	-	-	15,000	900 - 1000	3,000
	計画	300	-	500	-	-	-	800	1100 - 1250	500
	現状	250	-	250	-	-	-	15,000	1,000	500

項目	国立肺病院	国立眼科病院	国立鍼灸病院	国立内分泌内科病院	国立老人医学研究所	国立皮膚病病院	バックマイ病院	フェ中央病院	チョーライ病院
投資コスト	800,000,000 VND	-	寄付	-	-	-	-	425,000 USD	寄付
運転・メンテナンスコスト (1000 VND/年)	76,000	-	156,000	-	-	-	831,720	165,000	156,000
汚泥の引抜き	回数 (回/年)	2	-	-	-	-	0.5	1	-
	平均量/回 (m ³)	10-May	-	-	-	-	53	20	-
	処理方法	オフサイト	-	-	-	-	オフサイト	オフサイト	-
排水処理管理の職員と作業員の数	6	-	-	-	-	-	-	3	-
放流水分析	○	-	○	-	-	×	-	○	○
	放流水分析回数(回/年)	2	-	2	-	-	-	2	2
	放流水分析コスト (1000 VND/回)	-	-	4,000	-	-	-	10,000	4,000
以下の廃液の分別処理及び/技術	×	×	×	×	バックマイ病院と共有	バックマイ病院と共有	○	○	×
酸性・アルカリ	-	-	-	-	-	-	-	中和	-
有機溶剤	-	-	-	-	-	-	-	-	-
重金属を含んでいる液体	-	-	-	-	-	-	-	-	-
化学反応	-	-	-	-	-	-	-	-	-
殺菌剤/ホルマリン	-	-	-	-	-	-	-	-	-
放射性/アイソトープ	-	-	-	-	-	-	-	基準を満たす処理システム	-
その他 (具体的に)	-	-	-	-	-	-	javen溶液	-	-
研修と意識向上の取組み									
a. 病院職員に対する意識向上のための取組み									
廃棄物分別のためのリーフレットやポスター					○	○		○	○
適正な廃棄物/排水の管理のための定期的キャンペーン		○	○	○				○	○
廃棄物/排水管理のワークショップやセミナーの開催	○		○	○	○	○		○	○
外部病院のワークショップやセミナーへの参加	○	○	○	○	○			○	○
廃棄物/排水の適正管理を向上するための委員会やタスクフォース			○		○			○	○

項目	国立肺病院	国立眼科病院	国立鍼灸病院	国立内分泌内科 病院	国立老人医学 研究所	国立皮膚病 病院	バックマイ 病院	フエ中央病院	チョーライ 病院
自己トレーニング/教育プログラム	○	○	○	○	○		○	○	○
b. 廃棄物/排水管理の従事者の能力を向上するための活動									
職業安全と対処のための定期的トレーニング/教育	○		○	○	○	○	○	○	○
廃棄物/排水処理の管理手法のための定期的トレーニング	○		○	○				○	○
外部病院のワークショップやセミナーへの参加	○		○	○	○	○		○	○
安全な廃棄物/排水管理のマニュアル準備	○		○						○

3.2.3 調査対象病院の MWWSW 管理及び環境問題に係る詳細調査

MWWSW 管理に係る概要調査と共に、廃棄物発生源における廃棄物管理、医療廃棄物/医療廃液の処理、医療従事者及び職員の意識、病院周辺の住民の意識、排水処理施設の水質分析、医療機関敷地内の土壌分析を含む、MWWSW 管理に係る詳細な調査を実施した。

医療従事者及び職員の廃棄物管理及び意識調査

9 病院を対象に、廃棄物の分別方法や分別された廃棄物の取扱いに関する廃棄物管理システム、医療従事者及び職員に対する MWWSW 管理の研修/教育について、ヒアリング調査及び質問票調査を実施した。各医療機関の医療従事者及び職員 20 名に対する MWWSW 管理に関する意識調査についても、本調査で実施した。本調査で使用した質問票を添付資料 5.2 及び 5.3 に、また、調査結果の要約を添付資料 6 に示す。特定施設からの排気ガスの管理は本調査の対象外であるがバイオセーフティキャビネットの排気ガス対策状況も調査した。

病院及び周辺の環境調査

ハノイ市内にある 6 病院（国立肺病院、国立眼科病院、国立内分泌内科病院、国立老人医学研究所、国立皮膚病病院、バックマイ病院）で、放流水を評価するために水質の分析を行った。国立肺病院及びバックマイ病院の 2 病院については、排水処理システムの性能を評価するために各処理工程の水質も分析した。採水した検体は、TCVN7382-2004 の 14 項目及び QCVN24:2009/BTNMT の 22 項目について分析を行った。ハノイ市内にある 6 病院の敷地内で採取した土壌は、バックグラウンド（汚染されていないと思われる地点で採取したサンプル）と共に、TCVN 5297:1995 で規定されている 5 項目について分析を行った。サンプリングや保管を含む環境調査の分析方法を添付資料 7 に、また、排水水質及び土壌の分析結果を添付資料 8 に示す。

病院周辺に住んでいる住民の意識調査

各医療機関から 100m 以内に住居がある約 50 名の住民を無作為に抽出し、生活環境及び医療機関からの環境影響に係る意識調査を実施した。本調査の質問票を添付資料 5.4 に示す。

病院の調査項目を表 3.6 に、また、調査結果を以下に示す。特に、バックマイ病院、フエ中央病院及びチョーライ病院の詳細調査の結果の比較を添付資料 9 に示す。

表 3.6 病院の調査項目

病院	職員意識	廃棄物/廃液 処理	水質	土壌	住民意識	備考
国立肺病院	○	○	○*	○	○	* 各処理工程の排水を分析した。
国立眼科病院	○	○	○	○	○	
国立鍼療病院	○	○	-	-	○**	**国立鍼療病院、及び国立国立内分泌内科病院の住民意識調査を同時に実施した。
国立内分泌内科病院	○	○	○	○	○**	
国立老人医学研究所	○	○	○	○	○***	***国立老人医学研究所、国立皮膚病病院及びバックマイ病院の住民意識調査を同時に実施した。
国立皮膚病病院	○	○	○	○	○***	
バックマイ病院	○	○	○*	○	○***	* 各処理工程の排水を分析した。
フエ中央病院	○	○	-	-	○	
チョーライ病院	○	○	-	-	○	

A. 国立肺病院

(1) MWWSW 管理に関する問題点

廃棄物管理部門

a. 組織体制

感染症対策委員会 (ICC)のもと、感染症対策部 (ICD)及び看護部が主な実施部門として廃棄物管理に当たっている。ICC は 12 名の委員から構成されており、副院長が議長を務めているほか、関係する部門である ICU、手術室 (同部のみ委員は 2 名)、細菌検査室、薬剤部、内科、事務部、計画部、設備機材部、ICD 及び看護部から計 11 名が選出されている。看護部は特に感染症対策ネットワークを活用した廃棄物処理のモニタリングを担っている。

b. 予算と支出

本調査対象はハノイ中央特轄市内の病院であることから、危険かつ異臭の問題と成り得る廃棄物を土地の余裕がない敷地内で保管・処理するより、既存の公的回収処理システムを利用の方が安全かつ経済的という判断のもと、廃棄物全対象病院は排出した一般及び感染性固形廃棄物を敷地内の集積保管場所に集約し、URENCO の子会社である廃棄物運搬・中間処理業者との外注契約によって院外の最終処分場へ運び出す方法を採用している。従って、院内の廃棄物を的確に回収し、どのタイミングで院外へ運び出すかの外注契約を結ぶ予算を確保できるかが廃棄物処理の鍵となる。

本病院が収集運搬・中間処理業者と院内清掃の契約をしており、契約費用は排出量に応じて支払われ (産業廃棄物は 8.98 百万 VND/トン、一般廃棄物は 16 万 VND/m³ が基本単価)。これに従い、本病院は年間 497.962 百万 VND 支払っており、この費用は病院総支出 (2008 年の病院総支出は 850 億 VND) の約 0.6% に相当する。

医療廃棄物管理

a. 分別廃棄と中間処理

本病院において4種のビニル袋による分別システムは非常に良く遵守されており、一見してごみの混同は見られなかった。職員はこの分別システムを良く理解していると思われ、病院側も基本的なルールの説明を新規採用者には採用初年度に行っているようである。感染性廃棄物を排出するような検査部や手術室のような部署では、熱滅菌処理法（高圧蒸気滅菌、乾熱滅菌及び煮沸消毒）による中間処理を部内で実施している。本病院は、各部門が独立した建物ごとに分かれていることから、他部門に中間処理を依存したり保存場所を共有したりすることなく、部内で廃棄物処理フローが完結するようなシステムを採っている。つまり、部門ごとに高圧滅菌器のような滅菌機材を持ち、中間処理を施している。このような設備を持たない部門は、直接院外の運搬・中間処理業者に回収と中間処理業務を委託している。検査部から排出される医療廃液も良く管理されており、一般配管に放流する前に塩素消毒による中間処理を適宜実施している。

b. 指導と研修

研修計画はICDが立案し、実施している。研修内容の原案はMOHからの情報である。また、看護協会（Association of Nurses）やハノイ公衆衛生大学（Hanoi School of Public Health）が講師として研修活動に貢献している。研修計画は病院の年間計画に組み込まれており、本病院が旧結核・呼吸器科病院であることから、感染症対策について知見があることも手伝って、各部門では感染症対策に関する課題が日常的に議論されている。また、職員の医療廃棄物処理に対する関心も高く、基本マニュアルの有無も職員に認識されている。

c. モニタリングとフィードバック

日常のモニタリングは看護師に一任されている。モニタリング方法はMOHによって規定されており、チェックリストは大きく3項目に分けられている。具体的には、医療行為（どの程度医療従事者は各部署で的確に働いているか。例えば包帯の巻き方、体位ドレナージ交換法等）、廃棄物分別（正しく分別しているか。特に鋭利物や注射針等の分別が厳守されているか等）及び衛生管理（手洗い等）である。モニタリングは1ヶ月で全病院検査が一巡され、ICCの月例報告会で結果報告される仕組みになっている。

モニタリングの結果は各部門にフィードバックされ、場合によっては褒賞されたり罰則を科せられたりする。本病院は診療サービスの性格と現指導部の方針により、感染症対策における職員の行動について比較的厳しく臨んでいる。加えて、一般総合病院と比べ、救急外来患者や通院患者が少なく、施設は広い敷地に部門ごとに独立して建てられていることから、病院指導部が職員を律しやすい環境にあると言える。

職員の意識

質問表による調査結果から、多くの職員は何が危険物質でどんなリスクがあるか、また、業務上事故が発生してもどのように対処すべきかを明確に把握しているようである。少なくとも、職員は自分達が持つ知識だけで十分であると慢心することなく、研修機会があれば新しい情報を収集することに意欲的である。発生している業務事故の多くは針刺し事故、鋭利物による切り傷、及び危険物質との接触であった。本病院では、医療廃棄物は感染性である可能性が高く、従って、職員は感染リスクが高い職場であることを十分認識している。

しかしながら、病院が既に内容の伴う研修を実施しているにも拘わらず、聞き取り対象者

の 50%がごみ分別でごみの混在を発見しており、60%が自分でごみの分別を間違えた経験を認識しており、70%が同僚のごみの分別間違いを目撃していた。従って、病院はこのようなごみの分別の混合が発生する原因を考え、どのようにモニタリングすることによって未然に防げるか、どのような研修が分別遵守に効果的かを図ることが重要と思われる。

(2) MWWSW 管理に関する技術的問題点

本病院は、焼却炉等の廃棄物処理施設を有しておらず、病院から発生する固形廃棄物の処理は、概ね委託契約している廃棄物処理業者 URENCO が行っている。固形廃棄物は院内において有害廃棄物と非有害廃棄物に分別され、有害廃棄物は業者が収集に来るまで一時的な廃棄物保管場所に保管される。一方、1997 年に整備された排水処理システムを有している。その処理技術は微生物処理を採用し、貯水槽、沈殿槽、及び好気性槽にて構成されている。システムの公称処理能力は 300 m³/日であるが、実際の排水発生量は 250 m³/日である。全ての廃液は病院自身が処理後、この排水処理システムに排出されている。

表 3.7 廃液、固形廃棄物処理の概要（国立肺病院）

廃液	処理方法	固形廃棄物	処理方法
手術棟 (OT) 廃液	手術棟にて専用溶液で処理後、手術棟に所属する清掃員により収集、搬送されている。	固形廃棄物	各診療科/室にて分別された後、保管場所に搬送されている。 注：MOH は、固形廃棄物処理の新技術を試験的に本病院とダナン C 病院に導入している。
検査室廃液	各検査室にて専用溶液で処理後、それぞれの検査室に所属する清掃員により収集、運搬されている。		
X 線フィルム現像液	現在、デジタル現像装置を使用しているため、現像液は発生しない。		

本調査における焦点は MWWSW 管理調査である。しかしながら、微生物検査室にて使用されているバイオセーフティキャビネットからの排気に対する対策は、院内感染に対する最も重要な事項の 1 つである。本病院は、微生物検査室に多数のバイオセーフティキャビネットを有しているが、機材納入業者と 6~8 ヶ月毎に HEPA フィルターを交換することを含む保守点検契約を結んでいる。

(3) MWWSW 管理に関する環境面での問題点

a. MWWSW 処理施設に係る環境影響

MWWSW 処理施設に係る病院の周辺環境への影響要因としては、水質、騒音、振動及び悪臭が考えられる。しかし、騒音や振動に関しては、発生源がエアレーション及びスラッジ引抜きのための駆動装置に限られるため、騒音や振動のレベルはとて低く、周辺環境に重大な影響を及ぼす要因となる可能性は極めて低いと言える。また、悪臭に関しては、排水貯留槽及びスラッジ貯留槽が主な発生源と考えられるが、これらの設備は地下に密閉付設されている。このため、本施設に起因する悪臭が周辺環境に及ぼす影響は極めて低いと言える。

b. 排水処理施設に係る排水等の水質及び土壌の分析

排水等及び土壌のサンプリングを 9 月 28 日に実施した。排水等に関しては、流入水、放流水及び貯留槽、沈殿槽、エアレーション槽の各工程で午前と午後の 2 回採水した。TCVN7382:2004 で定められている放流水に対する分析項目では、BOD、S²⁻、PO₄³⁻及び大腸菌郡数の 4 項目が規制値を超過し、また、赤痢菌が検出された。QCVN24:2009/BTNMT の分

析項目では、COD 及び CN の 2 項目が規制値を超過したが、カドミウム、銅、鉛及び亜鉛などの重金属類は規制値を満足した。TCVN7382-2004 の全ての分析項目及び多くの病院で規制値が満足されなかった QCVN24:2009/BTNMT の 5 項目の水質分析の結果を表 3.8 に示す。

排水処理施設の各工程における BOD 及び COD の変動を図 3.4 に示す。BOD 及び COD は各工程を通じて減少しておらず、ほぼ同程度の値で推移していることから、病院の排水処理施設は全体的に十分に機能していないと考えられる。

土壌に関しては、病院敷地内 2 箇所で 4 検体を採取し、QCVN03:2008/BTNMT で定められている鉛、亜鉛、カドミウム、砒素及び銅の 5 項目について分析を行った。分析の結果、全ての分析項目で規制値を満足した。また、一般環境との比較のため採取・分析したハノイ市内のバックグラウンドと比べても大きな差異は見られなかった。

表 3.8 放流水の水質分析の結果 (国立肺病院)

分析項目	単位	排水 (放流水)		規制値	備考
		AM	PM		
pH	-	7.4	7.6	6.5 - 8.5	TCVN 7382
浮遊物質	mg/L	15	26	100	〃
BOD ₅	mg/L	78	117	30	〃
S ²⁻ (H ₂ S)	mg/L	3.6	3.2	1	〃
NH ₄ ⁺ (N)	mg/L	4.4	7.8	10	〃
NO ₃ ⁻ (N)	mg/L	0.3	<0.1	30	〃
動植物油脂類含有量	mg/L	1.0	0.7	10	〃
PO ₄ ³⁻	mg/L	4.3	9.8	6	〃
大腸菌群数	MPN/100mL	3.9E+06	9.7E+07	5,000	〃
サルモネラ	-	ND	ND	ND	〃
赤痢菌	-	++	++	ND	〃
コレラ菌	-	ND	ND	ND	〃
放射性物質 (α線)	Bq/L	0.03	0.02	0.1	〃
放射性物質 (β線)	Bq/L	0.49	0.35	1	〃
臭気	-	有	有	不快	QCVN24:2009/BTNMT
色度	-	37	66	70	〃
COD	mg/L	135	229	100	〃
CN ⁻	mg/L	0.70	0.18	0.1	〃
全窒素	mg/L	6.9	8.9	30	〃

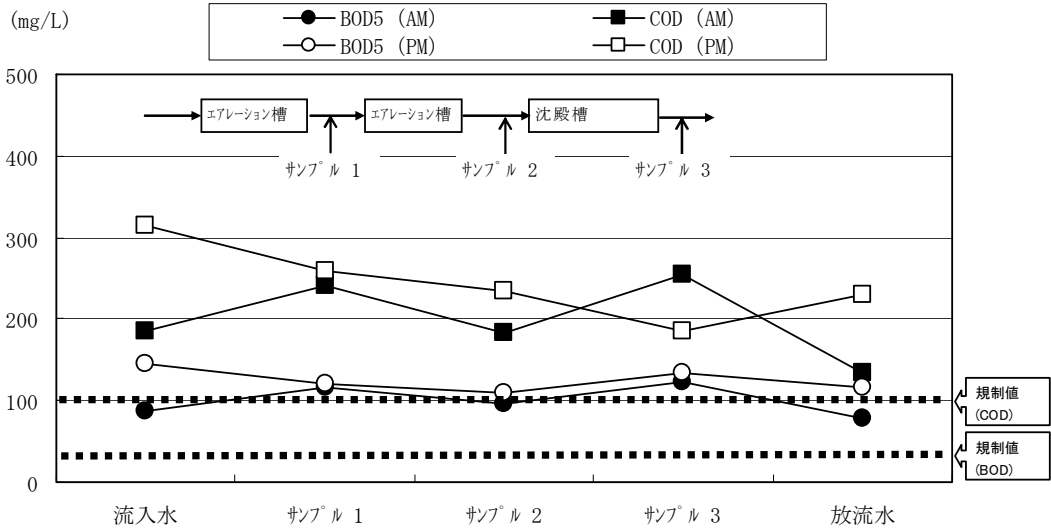


図 3.4 排水処理施設の各工程における BOD₅ 及び COD の変動 (国立肺病院)

c. 病院周辺の住民意識に関する質問票調査の結果

洪水時期に浸水の経験がある住民は約 36%で、その内 4 名が膝上以上の浸水を経験している。約 12%の住民が、病院の周辺に医療廃棄物が散乱しているのを見た、もしくは、病院から不快な異臭を感じたことがあると回答している。病院内にある焼却炉からの排ガスを目撃したことがある住民は約 6% (ただし、この焼却炉は現在稼働していない)、ごみ収集車両からごみが落ちているのを見たことがある住民は約 4%で、排水処理施設からの気泡及び飛沫の飛散を確認した住民はいなかった。また、約 4%の住民だけが、洪水などの災害後の伝染病流行の防止や病院建設に関する説明が病院からあったと回答している。本調査の結果を図 3.5 に示す。回答の割合が約 10%以下のものについては、その信憑性は高くないと思われる。

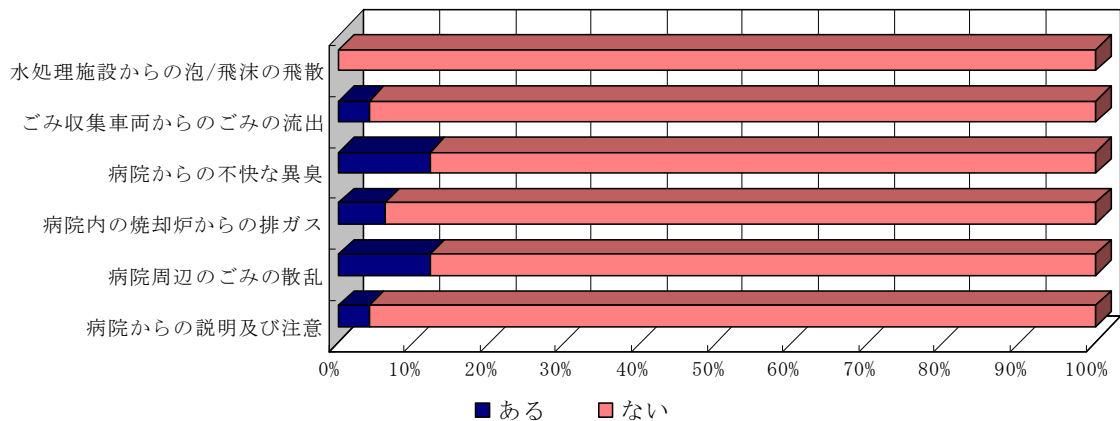


図 3.5 住民意識の調査結果 (国立肺病院)

d. 洪水及び災害時における環境影響

本病院は、住宅や商業施設に囲まれた都市部に位置しているが、排水処理施設は主要道路から離れており、敷地境界には約 2m の塀が設けられている。排水処理施設の沈殿槽やエア

レーション槽は地上に付設され、天端までの高さが約 3m ある。一方で、貯留槽や汚泥槽は地下に埋設されていることから、洪水時に排水等が流出する可能性がある。そのため、洪水時における環境リスクは、通常時よりも高くなると考えられる。

固形廃棄物は、場外搬出までの間、一時的に保管室に保管されているが、水の流入を防ぐ設備が備えられていないため、洪水時に浸水の水位が保管室の床の高さを超えた場合、保管室から廃棄物が流出する可能性がある。

B. 国立眼科病院

(1) MWSSW 管理に関する問題点

廃棄物管理部門

a. 組織体制

ICC は各関連部門からの代表された計 17 名の委員から構成されており、ICD と看護部が感染症対策ネットワークにおいて中心的な役割を担っている。ICD は 4 課（廃棄物管理課、中央材料室、洗濯室、用度課）からなり、配属されている職員は全員正規職員である。特に廃棄物管理課には医師 1 名、看護師 1 名、エンジニア 1 名といった有資格者が配属されている。このように、本病院では ICD の組織体制が明確かつ効率的に確立されている。

b. 予算と支出

本病院は廃棄物の院外への収集運搬業と院内の清掃業について、2 社と外注契約している。その費用は合計 225.484 百万 VND/年かかり、これは病院総支出の約 0.5%に相当している。

医療廃棄物管理

a. 分別廃棄と中間処理

眼科専門病院として本病院が提供する診療業務内容から、病理廃棄物（臓器・組織等）や血液等¹を含む感染性廃棄物の排出量は、他の全身を診察対象とする病院に比べて少ないと言える。化学物質を含む処理の必要な産業廃棄物や排水は検査部から、血液等が付着した感染性廃棄物は手術室や病棟から、主に排出されている。本病院では X 線フィルムの現像はデジタル処理していることから、現像液の廃アルカリは発生していない。

4 色のビニル袋によるごみ分別システムは良く遵守されている。看護部主導による感染症対策ネットワークは十分人材な人員が配置されており、円滑に稼働している。各部署のごみ回収は外注契約した掃除夫によって 1 日に 2 回収集されている。このため、医療従事者は回収後どのように医療廃棄物が処理されていくのか、その後の過程を知らない。本病院職員が他の病院よりもごみの分別を正確に遵守していたとしても、他の病院職員同様廃棄物処理フローの全体像を知らないということは、現在自分が行っている行為の原理を理解していない可能性が高い。診療に関わる各部署では、医療技術の進歩に伴い多様なごみの分別判断を迫られる状況が多いと推測される。かかる状況下、医療廃棄物処理の部分的な知識のみの共有は、分別の規則のみの遵守に留まり、本質的な分別の判断が困難となって、一般廃棄物をむやみに特殊な処理が必要となる感染性廃棄物に廻して排出量が増加したり、実は感染性廃棄物であるにも関わらず一般廃棄物と一緒に処理したりといった問題が将来発生する可能性を含んでいる。

¹ 血液、血清、血漿、体液等を含むものを血液等と総称する。

b. 指導と研修

廃棄物・排水の取り扱い説明指導と院内研修は各部門に広く伝達されているように観察された。本病院では臨床実習に來ている学生や研修生らに対し、特段医療廃棄物について詳細な研修を義務付けていないものの、分別容器に分類を明記して分別し易いよう工夫を凝らしている。新人に対する説明や職員への研修の有無と、分別ごみ箱の異種混合について関連性を裏付ける明確な根拠はないものの、多くの医療従事者は同僚が間違った分別ごみ箱にごみを廃棄している現場を目撃したことがあるという聴取結果を得た。従って、本病院は廃棄物の分別についてどのような研修実施が効果的であるかを確認し、モニタリングすべきである。

c. モニタリングとフィードバック

本病院において、感染症対策ネットワークによる系統だった定期的なモニタリングは、各部署へのフィードバックも含め円滑に稼働しているようである。限られた広さの廃棄物保管場所しかないこと、及び病院の所在地が都市部の中心地であることから、病院は日に複数回ごみを回収するよう委託契約している。また、眼科手術は一般によく行われる手術であり、病院は患者からの診療報酬を得やすい。これは病院にとって安定した収入があることを意味し、病院の指導部が廃棄物処理に関心を向ける余裕ができ易い。このような利点と病院のリーダーシップがあると、現場ニーズを反映した分別容器を必要数だけ購入・設置できる潜在力が見込まれる。こうした動向が現在発生しているような業務事故を減らすことに繋がると思われる。

職員の意識

診療行為における感染症対策研修やそのモニタリングが行われていることから、医療従事者は感染リスクのある緊急事態にどうすべきかといった基本的な知識は既に持っていると思われる。眼は身体器官の中でも傷つきやすく、外気に曝されているので感染しやすい器官である。眼の表面は構造上も免疫学的にも外環境に対して防御機能があり、その機能は先天的・後天的にも状況に応じて特異的に獲得され（例：睫毛が濃く長くなる、涙目になる等）、微生物の侵入を防いでいる。この機能が失われると眼は非常に感染しやすい。このような器官を対象とした専門病院であることから、本病院の医療従事者は感染症対策に対する感度は高いと思われる。

このような知識も手伝って、職員自身のごみの分別行為に対する自信は高いが、同時に職員が同僚の分別ミスを目撃している頻度も高い。従って、自己過信と他者への不信という二重構造になっている。この問題を解決するために、病院は根拠のあるモニタリング方法を導入して、職員に対し科学的な論法で彼らの意識改革を導くことが重要である。また、病院は最終処分までの廃棄物処理フローを示し、環境に与えるインパクトを整理することによって、職員が考える力を引き出し、規則を自ら遵守するように仕向けることが必要である。職員の行為が間違っている場合は、それを直ちに修正できる報告システムも重要である。

(2) MWWSW 管理に関する技術的問題点

本病院は、焼却炉等の廃棄物処理施設を有しておらず、病院から発生する固形廃棄物の処理は、概ね委託契約している廃棄物処理業者 URENCO が行っている。固形廃棄物は院内において有害廃棄物と非有害廃棄物に分別され、有害廃棄物は委託業者が収集に来るまで一時的な廃棄物保管場所に保管される。人体組織廃棄物は ICD にて滅菌され、最終処分のために URENCO に引き渡される。微生物検査室から発生する廃棄物も、ICD にてオートクレー部を用いて滅菌されている。

本病院は中央排水処理システムを有しておらず、そのため、表 3.9 に示されているように、廃液は個々に処理され、公共の下水溝に排出されている。

本病院は微生物検査室にバイオセーフティキャビネットを有しているが、この3年間HEPA フィルターを交換していない。

表 3.9 廃液、固形廃棄物処理の概要（国立眼科病院）

廃液	処理方法	固形廃棄物	処理方法
手術棟（OT）廃液	手術棟に所属する清掃員によって未処理状態でICDに搬送	手術棟人体組織廃棄物	専用溶液に手処理後、病理検査室に搬送
検査室廃液	各検査室で専用溶液によって処理後、各検査室に所属する清掃員によって収集・搬送	病理検査室人体組織廃棄物	ICDに搬送
血液検査室廃血液	滅菌後、ICDに所属する清掃員によって収集され、URENCOに引き渡される。	その他各診療科からICDに集められた固形廃棄物	ICDにて滅菌後URENCOに引き渡し
血液検査室廃尿	未処理のまま共通排水ラインに排出されている。		
X線フィルム現像液	画像診断科に所属する清掃員によって収集されている。		

(3) MWWSW 管理に関する環境面での問題点

a. MWWSW 処理施設に係る環境影響

MWWSW 処理施設に係る病院の周辺環境への影響の要因として、水質及び悪臭が考えられる。しかし、悪臭に関しては、配管や各槽など主な発生源となる排水処理設備が地下に密閉付設されていることから、本施設に起因する悪臭が周辺環境に及ぼす影響は極めて低いと言える。

b. 排水処理施設に係る排水等の水質及び土壌の分析

排水等及び土壌のサンプリングを9月28日に実施し、排水等に関しては、放流水を午前と午後の2回採水した。2検体とも弱アルカリを示し、そのうち1つは規制値を超過した。TCVN7382-2004で定められている放流水に対する分析項目では、BOD、 S^{2-} 、 NH_4^+ 、 PO_4^{3-} 及び大腸菌群数の5項目が規制値を超過し、また、赤痢菌が検出された。QCVN24:2009/BTNMTの分析項目では、COD及び全窒素の2項目が規制値を超過したが、カドミウム、銅、鉛及び亜鉛などの重金属類は規制値を満足した。TCVN7382-2004の全ての分析項目及び多くの病院で規制値が満足されなかったQCVN24:2009/BTNMTの5項目の水質分析の結果を表3.10に示す。

土壌に関しては、病院敷地内2箇所で2検体を採取し、QCVN03:2008/BTNMTで定められている鉛、亜鉛、カドミウム、砒素及び銅の5項目について分析を行った。分析の結果、全ての分析項目で規制値を満足した。また、一般環境との比較のため採取・分析したハノイ市内のバックグラウンドと比べても大きな差異は見られなかった。

表 3.10 放流水の水質分析の結果 (国立眼科病院)

分析項目	単位	排水 (放流水)		規制値	備考
		AM	PM		
pH	-	8.6	8.2	6.5 - 8.5	TCVN 7382
浮遊物質	mg/L	34	39	100	//
BOD ₅	mg/L	76	180	30	//
S ²⁻ (H ₂ S)	mg/L	3.0	8.8	1	//
NH ₄ ⁺ (N)	mg/L	32.6	30.8	10	//
NO ₃ ⁻ (N)	mg/L	<0.1	<0.1	30	//
動植物油脂類含有量	mg/L	2.0	0.5	10	//
PO ₄ ³⁻	mg/L	6.4	11.8	6	//
大腸菌群数	MPN/100mL	2.4E+06	1.5E+07	5,000	//
サルモネラ	-	ND	ND	ND	//
赤痢菌	-	++	+	ND	//
コレラ菌	-	ND	ND	ND	//
放射性物質 (α線)	Bq/L	0.04	0.04	0.1	//
放射性物質 (β線)	Bq/L	0.78	0.62	1	//
臭気	-	有	有	不快	QCVN24:2009/BTNMT
色度	-	63	41	70	//
COD	mg/L	113	267	100	//
CN ⁻	mg/L	<0.01	0.08	0.1	//
全窒素	mg/L	35.6	33.2	30	//

c. 病院周辺の住民意識に関する質問票調査の結果

洪水時期に浸水の経験がある住民は 54 名中 22 名で、その内 13 名が膝上以上の浸水を経験している。病院の周辺に医療廃棄物が散乱しているのを見た、もしくは、病院内にある焼却炉からの排ガスを目撃したことがある住民は 1 名、ごみ収集車両からごみが落ちているのを見た、もしくは、排水処理施設からの気泡及び飛沫の飛散を確認した住民はいなかった。約 14%の住民が、病院から不快な異臭を感じたことがあると回答している。また、約 22%の住民が、洪水などの災害後の伝染病流行の防止や病院建設に関する説明が病院からあったと回答している。本調査の結果を図 3.6 に示す。回答の割合が約 10%以下のものについては、回答の信憑性は高くないと思われる。

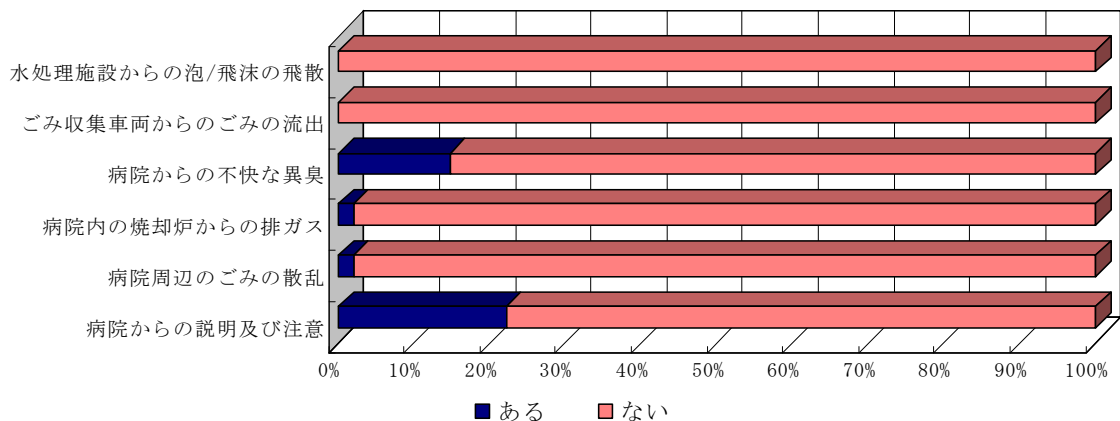


図 3.6 住民意識の調査結果 (国立眼科病院)

d. 洪水及び災害時における環境影響

本病院は、住宅や商業施設に囲まれた都市部に位置している。本病院には、排水処理施設が設置されておらず、未処理のまま排水が放流されている。そのため、環境負荷については通常時と洪水時で大きな差異はなく、洪水などの災害時に新たな環境負荷をもたらす可能性は高くないと言える。しかし、洪水時には、排水が排水路からあふれ、病院周辺のあらゆる場所に広がっていくことが推測されることから、洪水時における環境リスクは、通常時よりも高くなると考えられる。

固形廃棄物は、場外搬出までの間、一時的に保管室に保管されているが、水の流入を防ぐ設備が備えられていないため、洪水時に浸水の水位が保管室の床の高さを超えた場合、保管室から廃棄物が流出する可能性がある。

C. 国立鍼療病院

(1) MWSSW 管理に関する問題点

廃棄物管理部門

a. 組織体制

ICC のもと、MOH の規約に則り ICD と看護部が中核となって管理業務を実施している。ICC は 14 名の委員から構成されている。ICD には専属の正規職員は配置されておらず、ICD の主な業務は廃棄物処理の計画、研修計画の調整、廃棄物の収集・中間処理業者との外注契約である。他方、看護部は感染症対策ネットワークによる対策業務を行うべく、モニタリングと衛生管理を主に担っている。

b. 予算と支出

本病院は廃棄物の収集・中間処理業務と院内清掃の契約を外注している。これにかかる費用は 2008 年の場合、年間 189.027 百万 VND/年であった。本病院の総支出額が不明であったため、これに占める割合は算出できないが、調査対象病院の中で同規模レベルの専門病院の総支出額を適用すると、廃棄物処理にかかる費用は全体額の約 0.5% に相当している。

医療廃棄物管理

a. 分別廃棄と中間処理

本病院は専門性から針や鋭利物が他病院より多く排出される可能性が高いと推測されたが、調査結果から明確な差異は見られなかった。分別方法は他病院と同様 4 種のビニル袋による分別システムが導入されているが、その内の一つであるリサイクル用バックが使われている形跡は無かった。

b. 指導と研修

正規職員の配置こそないが、ICD は少なくとも 1 年に 1 回の廃棄物処理・感染症対策に関する研修を実施しており、不定期の短期研修を四半期毎に開催している。この活動を実施し、モニタリングを定期的に行うだけでも、ICD には 3 名の職員の配置が必要であるとの現場からの声もあった。看護部は MOH の通達に従いモニタリング業務を行っている。看護部からは、フィードバック内容を各部署に遵守させるためにも報奨と罰則のようなインセンティブを職員に与えるシステムを導入していきたいとの要望が聞かれた。

c. モニタリングとフィードバック

感染症対策ネットワークを活用したモニタリングシステムは、巡視結果を各部にフィード

バックするまでの業務を含め、適宜稼働している。病院はモニタリングにて良い評価を受けた職員を奨励しており、このような病院の行為は他病院も参考とするのに値すると言える。

また、職員のごみの分別への動機付けを促進するために、本病院は更なる整頓と清掃が職員から望まれている。聞き取り対象者の90%が院内は乱雑で針刺し事故に逢ったことがあると回答しており、このような業務上の事故を防ぐためには整理整頓は床に落ちている鍼用針を発見し易くする。また、職員も自分だけでなく、同僚らを事故から守るために、見つけた針を直ちに回収する習慣を付けるよう意識することが重要である。

職員の意識

鍼治療においては、病院の職員は針刺し事故に遭うリスクが高い。聞き取り対象者は全員、この業務上のリスクを認識していた。対象者の半数は自らのごみの分別を間違えて混合した経験を認めており、60%以上は同僚が間違えた分別を行っているのを目撃している。ただし、紛失物を探すために使用済みの針が入っている可能性があるごみ箱を漁るような行為は危険であるため行っていない。これは、使用済みの針が入っている可能性から、感染性危険物が混入している廃棄物が院外に流出することを意味しており、運搬業者や処理業者が次に事故に遭うリスクが高くなる。病院はこのような院外における2次災害が発生しないよう責任をもって安全管理に望むべきである。

院内では、職員は感染リスクの防止に高い関心を示している。全聞き取り対象者はリスク防止のためにビニル手袋の装着や手洗いを慣行しているが、これら対処だけでは針刺し事故を防ぐことは出来ない。針刺し事故防止には正しい分別処理が必要であり、病院は実際の針刺し事故の発生件数を把握し、目標を設定して事故防止の手法を確立することが必要である。

(2) MWWSW 管理に関する技術的問題点

本病院は、焼却炉等の廃棄物処理施設を有しておらず、病院から発生する固形廃棄物の処理はおおむね、委託契約している廃棄物処理業者である URENCO が行っている。固形廃棄物は院内において有害廃棄物と非有害廃棄物に分別され、有害廃棄物は委託業者が収集に来るまで一時的な廃棄物保管場所に保管される。

本病院は中央排水処理システムを有していない。そのため、排水処理設備の建設を MOH に申請しているが、まだ、承認されていない。全ての廃液は契約清掃サービス会社の清掃員によって収集されている。

表 3.11 廃液、固形廃棄物処理の概要（国立鍼療病院）

廃液	処理方法	固形廃棄物	処理方法
全ての廃液	専門業者の清掃員によって収集され保管場所へ搬送	手術棟固形廃棄物	手術棟にて分別後、清掃員によって保管場所に搬送
		検査室固形廃棄物	各検査室にて分別後、清掃員によって保管場所に搬送

(3) MWWSW 管理に関する環境面での問題点

a. MWWSW 処理施設に係る環境影響

MWWSW 処理施設に係る病院の周辺環境への影響の要因として、水質及び悪臭が考えられる。しかし、悪臭に関しては、配管や各槽など主な発生源となる排水処理設備が地下に密閉付設されていることから、本施設に起因する悪臭が周辺環境に及ぼす影響は極めて低いと言える。

b. 病院周辺の住民意識に関する質問票調査の結果

洪水時期に浸水の経験がある住民は調査した全ての住民 50 名で、その内 35 名が膝上以上の浸水を経験している。病院の周辺に医療廃棄物が散乱しているのを見たことがある住民は約 8%、病院から不快な異臭を感じたことがある住民は約 10%で、病院内にある焼却炉からの排ガスを目撃した、ごみ収集車両からごみが落ちているのを見た、もしくは、排水処理施設からの気泡及び飛沫の飛散を確認した住民はいなかった。また、約 22.2%の住民が、洪水などの災害後の伝染病流行の防止や病院建設に関する説明が病院からあったと回答している。本調査の結果を図 3.7 に示す。回答の割合が約 10%以下のものについては、回答の信憑性は高くないと思われる。

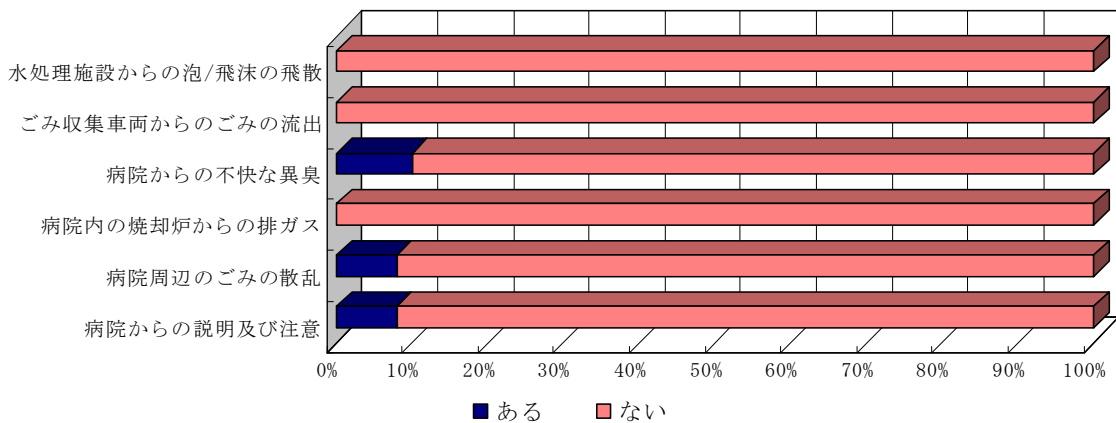


図 3.7 住民意識の調査結果 (国立鍼療病院)

c. 洪水及び災害時における環境影響

本病院は、住宅や商業施設に囲まれた都市部に位置している。本病院には、排水処理施設が設置されておらず、未処理のまま排水が放流されている。そのため、環境負荷については通常時と洪水時で大きな差異はなく、洪水などの災害時に新たな環境負荷をもたらす可能性は高くないと言える。しかし、洪水時には、排水が排水路からあふれ、病院周辺のあらゆる場所に広がっていくことが推測されることから、洪水時における環境リスクは、通常時よりも高くなると考えられる。

固形廃棄物は、場外搬出までの間、一時的に保管室に保管されているが、水の流入を防ぐ設備が備えられていないため、洪水時に浸水の水位が保管室の床の高さを超えた場合、保管室から廃棄物が流出する可能性がある。

D. 国立内分泌内科病院

(1) MWSSW 管理に関する問題点

廃棄物管理部門

a. 組織体制

他の病院と同様に ICC、ICD 及び看護部主導による感染症対策ネットワークが組織されている。ICD には正規職員が配置されていないが、廃棄物処理にかかる部門間の調整業務や研修計画は ICD の責任業務に含まれている。

b. 予算と支出

本病院は院外への輸送業務を外注委託している。病院への質問票の結果から、廃棄物処理費用は年間 240 百万 VND であった。2008 年の病院総支出が 1,150 億 VND であったことから、廃棄物処理への割当は全支出の約 0.2% に相当する。

医療廃棄物管理

a. 分別廃棄と中間処理

4 種のビニル袋による分別システムが導入されており、外注先の輸送業者が 1 日に 2 回院外へ運び出している。感染性排水や廃血液は、塩素消毒による中間処理を検査室など排出場所にて施してから、一般排水と一緒に流している。X 線フィルムの現像液は廃アルカリであるが、そのまま流しに放流している。病理廃棄物は規則どおり黒のビニル袋に集められているが、主な排出先である手術室の医療従事者らでも、回収した後病理廃棄物がどのように処理されていくのかは知らなかった。

院内清掃夫は各部門に配属されているが、分別ビニル袋の意義を十分理解しているとは思えず、黄色の「医療廃棄物用」ビニル袋に血液付着という理由で注射針や鋭利物を入れたり、青色の「一般廃棄物用」のビニル袋が一杯になると黄色の袋に移したりなど、色分けと安全性の兼ね合いを考えて行動していなかった。

b. 指導と研修

他の調査対象病院と同様、院内研修は実施されている。ICD の職員 2 名が短期研修計画を策定、実施している。しかしながら、質問票の回答結果から、半数の回答者は年内に研修を受けておらず、このことから、病院は情報の確認と更新のための定期的な研修を実施するという考え方ではないことが明らかである。

c. モニタリングとフィードバック

モニタリング活動は一応行われているものの、外来患者が多く病院の診療活動に大きな負荷がかかっており、病院施設も老朽化していて手の施しようがない面もあり、職員の廃棄物処理に対する士気が上がり難い環境にある。対策として、ICD は丁寧にモニタリング結果を各部門にフィードバックし、注意と改善を促しているが、3-4 ヶ月して慢性化すると、また低いレベルに戻ってしまうとの発言があった。このような状態から、病院は持続性のある改善システムを再考することが必要と思われる。

職員の意識

多くの職員は廃棄物処理システムについて理解し、感染性物質やリスクは何かを知っている。ただし現実には、分別ごみは混合しており、理解と行動の乖離が見られる。聞き取り調査の回答者からは、既存のガイドラインには感染症対策についてどのように行動すべきかの詳細が記載されていないと意見が聞かれた。

従って、病院は実現性のある廃棄物処理の促進活動を職員に対してもっと行うことが期待される。また、内科的薬物治療の多い本病院の専門性から、針刺し事故の多くは診療現場で発生している。病院は診療活動と医療廃棄物処理が如何に関連しているかを職員に啓発し、彼らの意識を高めることが必要である。

(2) MWWSW 管理に関する技術的問題点

本病院は、焼却炉等の廃棄物処理施設を有しておらず、病院から発生する固形廃棄物の処理は、委託契約している廃棄物処理業者 URENCO が行っている。固形廃棄物は院内において有害廃棄物と非有害廃棄物に分別され、有害廃棄物は委託業者が収集に来るまで一時的な廃棄物保管場所に保管される。病院による医療従事者への廃棄物処理に対する指示、研修は満足なものとは言い難く、本調査中にも間違った分別を行っているところを目撃した。

本病院は中央排水処理システムを有していない。そのため、廃液は専用溶液で処理後公共排水溝に排出されている。

表 3.12 廃液、固形廃棄物処理の概要（国立内分内分泌内科病院）

廃液	処理方法	固形廃棄物	処理方法
全ての廃液	専用溶液にて処理後、共通排水ラインに排出	全ての固形廃棄物	それぞれの診療科または室にて分別され、清掃員によって保管場所へ搬送 (病院による指示、研修は不十分)

(3) MWWSW 管理に関する環境面での問題点

a. MWWSW 処理施設に係る環境影響

MWWSW 処理施設に係る病院の周辺環境への影響の要因として、水質及び悪臭が考えられる。しかし、悪臭に関しては、配管や各槽など主な発生源となる排水処理設備が地下に密閉付設されていることから、本施設に起因する悪臭が周辺環境に及ぼす影響は極めて低いと言える。

b. 排水処理施設に係る排水等の水質及び土壌の分析

排水等及び土壌のサンプリングを 9 月 27 日に実施し、排水等に関しては、放流水を午前と午後の 2 回採水した。2 検体のうち 1 検体が弱アルカリを示し、規制値を超過した。TCVN7382-2004 で定められている放流水に対する分析項目では、BOD、S²⁻、NH₄⁺、PO₄³⁻及び大腸菌群数の 5 項目が規制値を超過し、また、赤痢菌が検出された。QCVN24:2009/BTNMT の分析項目では、色度、COD、CN 及び全窒素の 4 項目が規制値を超過したが、カドミウム、銅、鉛及び亜鉛などの重金属類は規制値を満足した。TCVN7382-2004 の全ての分析項目及び多くの病院で規制値が満足されなかった QCVN24:2009/BTNMT の 5 項目の水質分析の結果を表 3.13 に示す。

表 3.13 放流水の水質分析の結果 (国立内分泌内科病院)

分析項目	単位	排水 (放流水)		規制値	備考
		AM	PM		
pH	-	7.5	8.9	6.5 - 8.5	TCVN 7382
浮遊物質	mg/L	62	48	100	//
BOD ₅	mg/L	210	594	30	//
S ²⁻ (H ₂ S)	mg/L	6.4	53.7	1	//
NH ₄ ⁺ (N)	mg/L	34.5	38.9	10	//
NO ₃ ⁻ (N)	mg/L	<0.1	0.7	30	//
動植物油脂類含有量	mg/L	1.1	0.8	10	//
PO ₄ ³⁻	mg/L	19.7	34.6	6	//
大腸菌群数	MPN/100mL	2.4E+09	1.7E+09	5,000	//
サルモネラ	-	ND	ND	ND	//
赤痢菌	-	++	+++	ND	//
コレラ菌	-	ND	ND	ND	//
放射性物質 (α線)	Bq/L	0.02	0.03	0.1	//
放射性物質 (β線)	Bq/L	0.84	0.61	1	//
臭気	-	有	有	不快	QCVN24:2009/BTNMT
色度	-	332	456	70	//
COD	mg/L	315	891	100	//
CN ⁻	mg/L	0.43	3.90	0.1	//
全窒素	mg/L	37.1	42.0	30	//

土壤に関しては、病院敷地内 2 箇所で 2 検体を採取し、QCVN03:2008/BTNMT で定められている鉛、亜鉛、カドミウム、砒素及び銅の 5 項目について分析を行った。分析の結果、1 検体で砒素が規制値を超過したが、その他の分析項目は規制値を満足した。また、一般環境との比較のため採取・分析したハノイ市内のバックグラウンドと比べても大きな差異は見られなかった。

c. 病院周辺の住民意識に関する質問票調査の結果

本病院は、「C. 国立鍼療病院」の近隣に位置しており、調査対象となる住民が同様となる。このため、上述した「C. 国立鍼療病院」の調査結果を、本病院にも適用することとする。

d. 洪水及び災害時における環境影響

本病院は、住宅や商業施設に囲まれた都市部に位置している。本病院には、排水処理施設が設置されておらず、未処理のまま排水が放流されている。そのため、環境負荷については通常時と洪水時で大きな差異はなく、洪水などの災害時に新たな環境負荷をもたらす可能性は高くないと言える。しかし、洪水時には、排水が排水路からあふれ、病院周辺のあらゆる場所に広がっていくことが推測されることから、洪水時における環境リスクは、通常時よりも高くなると考えられる。

固形廃棄物は、場外搬出までの間、一時的に保管室に保管されているが、水の流入を防ぐ設備が備えられていないため、洪水時に浸水の水位が保管室の床の高さを超えた場合、保管室から廃棄物が流出する可能性がある。

E. 国立老人医学研究所

(1) MWSSW 管理に関する問題点

廃棄物管理部門

a. 組織体制

調査対象の9病院のうち本病院のみ ICD が設置されておらず、ICC の下、看護部と一緒に事務部門が ICD の役割を担っている。モニタリングは感染症対策ネットワークを通じて看護部が実施しており、他方、事務部門は施設の衛生管理や収集・中間処理業者との外注契約について責任を持っている。本病院では、ICC は計画委員会、運営委員会、救急外来科、看護部、生理検査部門及び理学療法科の代表者から委員が選出され、構成されている。

b. 予算と支出

本病院は、外注回収業者との契約と廃棄物処理に必要な消耗品を廃棄物処理費用として、年間 255 百万 VND を支払っており、これは 2008 年の病院総支出(378.4 億 VND)の約 0.7%に相当する。排水処理や清掃費など、廃棄物処理に関連する種々の項目は他の光熱費や消耗品費に含まれることから、本来の廃棄物処理総額を推計することは既存の病院財務資料からは困難である。

医療廃棄物管理

a. 分別廃棄と中間処理

本病院は近年バックマイ病院から独立した関係から、ICD という組織が無く、専門性が不足している部分を ICD の支援を受けることによって補完している。ランドリーや滅菌業務についても、バックマイ病院に委託する形式を採っている。4 種の分別方式は実用されており、感染性廃棄物等、中間処理の必要な廃棄物は日に 2 回回収業者が収集している。

b. 指導と研修

看護部が感染症対策ネットワークを通じて、医療従事者に対してのみ廃棄物処理に関する院内研修を行っている。研修内容は、MOH の通達に準じて、主に業務事故に関する安全対策について実施している。

しかしながら、十分な予算を計上していないことと毎年新人を採用していないことから、定期的に毎年研修を行うに至っていない。ただし、研修に対する重要性は認識しており、必要に応じてバックマイ病院から講師を招聘して研修を行うよう心掛けている。

c. モニタリングとフィードバック

看護部がモニタリングを担っており、毎日の監視を行うことによって月例報告を ICC に提出している。モニタリングのポイントは生理機能検査部門と理学療法科について、衛生管理と滅菌作業について行っている。

職員の意識

本病院の患者は脆弱な高齢層が主であることから、本病院は全人的医療として、理学療法、栄養バランス、衛生管理に配慮している。従って、廃棄物処理を含む感染症対策は本病院が行う医療サービスに関連性が高い。

しかしながら、職員のごみの分別に対する意識と行動はまだ十分に高いと言えない状況にあるため、病院は予算が十分に配分できずとも費用対効果が見込めて持続性のあるような院

内研修を工夫して行う努力が必要である。

(2) MWWSW 管理に関する技術的問題点

本病院は、焼却炉等の廃棄物処理施設を有しておらず、病院から発生する固形廃棄物の処理は、概ね委託契約している廃棄物処理業者 URENCO が行っている。固形廃棄物は院内において有害物と非有害物に分別され、有害物は委託業者が収集に来るまで一時的な廃棄物保管場所に保管される。病院による医療従事者への廃棄物処理に対する指示、研修は満足なものとは言い難く、本調査中にも間違った分別を行っているところを目撃した。

本病院は中央排水処理システムを有していない。そのため、廃液は専用溶液で処理後公共排水溝に排出されている。

表 3.14 廃液、固形廃棄物処理の概要（国立老人医学研究所）

廃液	処理方法	固形廃棄物	処理方法
全ての廃液	病院内で専用溶液にて一次処理後、公共下水溝に排出	全ての固形廃棄物	手術棟にて分別後、清掃サービス会社に所属する清掃員が収集し保管場所へ搬送

(3) MWWSW に関する環境面での問題点

a. MWWSW 処理施設に係る環境影響

MWWSW 処理施設に係る病院の周辺環境への影響の要因として、水質及び悪臭が考えられる。しかし、悪臭に関しては、配管や各槽など主な発生源となる排水処理設備が地下に密閉付設されていることから、本施設に起因する悪臭が周辺環境に及ぼす影響は極めて低いと言える。

b. 排水処理施設に係る排水等の水質及び土壌の分析

排水等及び土壌のサンプリングを 9 月 27 日に実施し、排水等に関しては、放流水を午前と午後の 2 回採水した。2 検体のうち 1 検体が弱アルカリを示した。TCVN7382-2004 で定められている放流水に対する分析項目では、BOD、S²⁻、NH₄⁺、PO₄³⁻及び大腸菌郡数の 5 項目が規制値を超過し、また、赤痢菌が検出された。QCVN24:2009/BTNMT の分析項目では、色度、COD、CN 及び全窒素の 4 項目が規制値を超過したが、カドミウム、銅、鉛及び亜鉛などの重金属類は規制値を満足した。TCVN7382-2004 の全ての分析項目及び多くの病院で規制値が満足されなかった QCVN24:2009/BTNMT の 5 項目の水質分析の結果を表 3.13 に示す。

土壌に関しては、病院敷地内 2 箇所 2 検体を採取し、QCVN03:2008/BTNMT で定められている鉛、亜鉛、カドミウム、砒素及び銅の 5 項目について分析を行った。分析の結果、2 検体で砒素が規制値を超過したが、その他の分析項目は規制値を満足した。また、一般環境との比較のため採取・分析したハノイ市内のバックグラウンドと比べても大きな差異は見られなかった。

表 3.15 放流水の水質分析の結果 (国立老人医学研究所)

分析項目	単位	排水 (放流水)		規制値	備考
		AM	PM		
pH	-	7.8	8.1	6.5 - 8.5	TCVN 7382
浮遊物質	mg/L	56	57	100	//
BOD ₅	mg/L	86	190	30	//
S ²⁻ (H ₂ S)	mg/L	3.4	5.0	1	//
NH ₄ ⁺ (N)	mg/L	53.2	78.4	10	//
NO ₃ ⁻ (N)	mg/L	<0.1	1.5	30	//
動植物油脂類含有量	mg/L	1.5	0.4	10	//
PO ₄ ³⁻	mg/L	22.6	26.8	6	//
大腸菌群数	MPN/100mL	4.3E+06	2.5E+06	5,000	//
サルモネラ	-	ND	ND	ND	//
赤痢菌	-	+++	+	ND	//
コレラ菌	-	ND	ND	ND	//
放射性物質 (α線)	Bq/L	0.05	0.04	0.1	//
放射性物質 (β線)	Bq/L	0.68	0.52	1	//
臭気	-	有	有	不快	QCVN24:2009/BTNMT
色度	-	347	388	70	//
COD	mg/L	129	287	100	//
CN ⁻	mg/L	2.70	2.22	0.1	//
全窒素	mg/L	56.4	98.7	30	//

c. 病院周辺の住民意識に関する質問票調査の結果

洪水時期に浸水の経験がある住民は 51 名中 21 名で、その内 3 名が膝上以上の浸水を経験している。病院の周辺に医療廃棄物が散乱しているのを見たことがある住民は約 24%、病院から不快な異臭を感じたことがある住民は約 35%で、約 20%の住民が、病院内にある焼却炉からの排ガスを目撃した、ごみ収集車両からごみが落ちているのを見た、もしくは、排水処理施設からの気泡及び飛沫の飛散を確認したことがあると回答している。また、約 39%の住民が、洪水などの災害後の伝染病流行の防止や病院建設に関する説明が病院からあったと回答している。本調査の結果を図 3.8 に示す。回答の割合が約 10%以下のものについては、回答の信憑性は高くないと思われる。

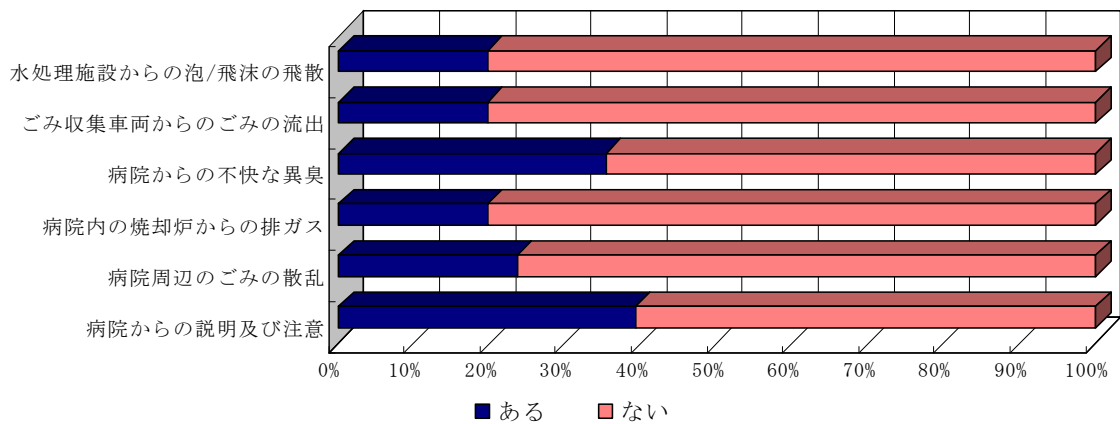


図 3.8 住民意識の調査結果 (国立老人医学研究所)

d. 洪水及び災害時における環境影響

本病院は、住宅や商業施設に囲まれた都市部に位置している。本病院には、排水処理施設が設置されておらず、未処理のまま排水が放流されている。そのため、環境負荷については通常時と洪水時で大きな差異はなく、洪水などの災害時に新たな環境負荷をもたらす可能性は高くないと言える。しかし、洪水時には、排水が排水路からあふれ、病院周辺のあらゆる場所に広がっていくことが推測されることから、洪水時における環境リスクは、通常時よりも高くなると考えられる。

固形廃棄物は、場外搬出までの間、一時的に保管室に保管されているが、水の流入を防ぐ設備が備えられていないため、洪水時に浸水の水位が保管室の床の高さを超えた場合、保管室から廃棄物が流出する可能性がある。

F. 国立皮膚病病院

(1) MWWSW 管理に関する問題点

廃棄物管理部門

a. 組織体制

本病院では、感染症対策委員会（Infection Control Committee: ICC）の代わりに感染症対策評議会（Infection Control Council:）²が設置されており、院長、副院長、事務長及び関連部門から7-8名の役員が選出されて評議会を構成している。ICDは設置されていないが、4-8名の正職員が将来任命される予定になっている。

b. 予算と支出

本病院では廃棄物の収集・中間処理業務を外注委託しており、その費用は年間260百万VNDで、これは2008年の病院総支出（390億VND）の約0.7%に相当する。本病院は廃棄物処理についてバックマイ病院から近年独立した経緯が老人病院と同様で、衛生管理上の業務を一部バックマイ病院に依存している点など、老人病院の対処法と同じである。

医療廃棄物管理

a. 分別廃棄と中間処理

本病院でも4種の分別方法が適用されており、外注委託している業者は日に2回収集に来ている。排水に関して本病院は、以前属していた隣接するバックマイ病院の主配管に排水を流している。皮膚科専門であることから、診療の多くが塗布するクリームや内服薬を処方することが多く、従って、対象病院の中では医療廃棄物の排出が少ない方である。

b. 指導と研修

本病院は感染症対策に関する体制をこれから構築するところであり、従って、現状では院内研修を組織だてて実施するに至っていない。

c. モニタリングとフィードバック

モニタリングは感染症対策ネットワークを通じて看護部が実施しているが、その活動は他の対象病院と比べても限られているように見受けられる。

² 感染症対策委員会（ICC）は保健省から設置することを推奨されている組織で、その構成・役割についてある程度指導されている。国立皮膚病院は、排水・廃棄物処理について未だバックマイ病院の協力を仰いでおり、組織的にも保健省の規定するICCを満たしておらず、従って、ICCに代わる組織として感染症対策評議会を設置している。基本的機能はICCと同等である。

職員の意識

職員の廃棄物処理に関する基本的な知識は一応あると推測できるが、本病院の専門性に鑑みても総合診療を行う病院よりは、感染症へのリスクに対する警戒が薄いように見受けられた。それでも、感染症対策に関する最新予防知識への関心は見受けられ、機会があれば研修への参加は見込めると思料される。

(2) MWWSW 管理に関する技術的問題点

本病院は、焼却炉等の廃棄物処理施設を有しておらず、病院から発生する固形廃棄物の処理は、概ね委託契約している廃棄物処理業者 URENCO が行っている。固形廃棄物は院内において有害廃棄物と非有害廃棄物に分別されるが、病院は有害廃棄物用の専用保管場所を有していない。

本病院は中央排水処理システムを有していない。しかしながら、いくつかの建物からの排水管はバックマイ病院の排水処理システムに接続され、排水はこのバックマイ病院の施設で一部処理されている。廃液は病院内で専用溶液を使用して前処理を行った後、バックマイ病院の排水ラインに排出されている。

本病院は微生物検査室にバイオセーフティキャビネットを有しているが、長期間 HEPA フィルターの交換は行われておらず、通常、6 ヶ月毎に清掃を行っている。

表 3.16 廃液、固形廃棄物処理の概要（国立皮膚病病院）

廃液	処理方法	固形廃棄物	処理方法
全ての廃液	病院内で専用溶液を使用して一次処理後、バックマイ病院の排水ラインに排出	全ての固形廃棄物	手術棟にて分別後、清掃サービス会社に所属する清掃員が収集し保管場所へ搬送

(3) MWWSW 管理に関する環境面での問題点

a. MWWSW 処理施設に係る環境影響

MWWSW 処理施設に係る病院の周辺環境への影響の要因として、水質及び悪臭が考えられる。しかし、悪臭に関しては、配管や各槽など主な発生源となる排水処理設備が地下に密閉付設されていることから、本施設に起因する悪臭が周辺環境に及ぼす影響は極めて低いと言える。

b. 排水処理施設に係る排水等の水質及び土壌の分析

排水等及び土壌のサンプリングを 9 月 27 日に実施し、排水等に関しては、放流水を午前と午後の 2 回採水した。2 検体のうち 1 検体が弱アルカリを示した。TCVN7382-2004 で定められている放流水に対する分析項目では、SS、BOD、S²⁻、NH₄⁺、PO₄³⁻、大腸菌数及び放射性物質 (β 線) の 7 項目が規制値を超過し、また、赤痢菌が検出された。QCVN24:2009/BTNMT の分析項目では、色度、COD 及び全窒素の 3 項目が規制値を超過したが、カドミウム、銅、鉛及び亜鉛などの重金属類は規制値を満足した。TCVN7382-2004 の全ての分析項目及び多くの病院で規制値が満足されなかった QCVN24:2009/BTNMT の 5 項目の水質分析の結果を表 3.17 に示す。

土壌に関しては、病院敷地内 2 箇所で 2 検体を採取し、QCVN03:2008/BTNMT で定められている鉛、亜鉛、カドミウム、砒素及び銅の 5 項目について分析を行った。分析の結果、2 検体で砒素が規制値を超過したが、その他の分析項目は規制値を満足した。また、一般環境

との比較のため採取・分析したハノイ市内のバックグラウンドと比べても大きな差異は見られなかった。

表 3.17 放流水の水質分析の結果 (国立皮膚病病院)

分析項目	単位	排水 (放流水)		規制値	備考
		AM	PM		
pH	-	7.8	8.0	6.5 - 8.5	TCVN 7382
浮遊物質	mg/L	129	68	100	〃
BOD ₅	mg/L	155	146	30	〃
S ²⁻ (H ₂ S)	mg/L	2.7	1.7	1	〃
NH ₄ ⁺ (N)	mg/L	4.9	45.8	10	〃
NO ₃ ⁻ (N)	mg/L	<0.1	<0.1	30	〃
動植物油脂類含有量	mg/L	0.9	0.7	10	〃
PO ₄ ³⁻	mg/L	20.4	25.7	6	〃
大腸菌群数	MPN/100mL	7.5E+08	9.3E+07	5,000	〃
サルモネラ	-	ND	ND	ND	〃
赤痢菌	-	+	+	ND	〃
コレラ菌	-	ND	ND	ND	〃
放射性物質 (α線)	Bq/L	0.03	0.04	0.1	〃
放射性物質 (β線)	Bq/L	1.05	1.12	1	〃
臭気	-	有	有	不快	QCVN24:2009/BTNMT
色度	-	315	211	70	〃
COD	mg/L	232	219	100	〃
CN ⁻	mg/L	<0.01	<0.01	0.1	〃
全窒素	mg/L	5.6	54.8	30	〃

c. 病院周辺の住民意識に関する質問票調査の結果

本病院は、「E. 国立老人医学研究所」の近隣に位置しており、調査対象となる住民が同様となる。このため、上述した「E. 国立老人医学研究所」の調査結果を、本病院にも適用することとする。

d. 洪水及び災害時における環境影響

本病院は、住宅や商業施設に囲まれた都市部に位置している。本病院には、排水処理施設が設置されておらず、未処理のまま排水が放流されている。そのため、環境負荷については通常時と洪水時で大きな差異はなく、洪水などの災害時に新たな環境負荷をもたらす可能性は高くないと言える。しかし、洪水時には、排水が排水路からあふれ、病院周辺のあらゆる場所に広がっていくことが推測されることから、洪水時における環境リスクは、通常時よりも高くなると考えられる。

固形廃棄物は、場外搬出までの間、一時的に保管室に保管されているが、水の流入を防ぐ設備が備えられていないため、洪水時に浸水の水位が保管室の床の高さを超えた場合、保管室から廃棄物が流出する可能性がある。

G. バックマイ病院

(1) MWWSW 管理に関する問題点

廃棄物管理部門

a. 組織体制

廃棄物処理については、ICCのもとICDと感染症対策ネットワークがその任に当たっており、ICDはランドリー、機材の滅菌業務、施設の衛生管理、感染症対策の研修事業を管轄している。ICDには55名の医療従事者、9名の非医療従事者が正規職員として配置されている。看護部は職員の感染症対策や一般医療業務に係る態度などソフト面における管理業務を担っている。

b. 予算と支出

質問票の回答から、廃棄物処理に関する収集・中間処理業者への外注費用は年間26.6億VNDで、2008年の病院総支出(7,920億VND)の約0.3%に相当しているが、本病院は部署によっては院内における中間処理(血液等の高圧蒸気滅菌)を実施しており、感染性廃棄物の一般廃棄物化がある程度可能であるため、このような内部処理にかかる費用を考慮すると、廃棄物処理全体に支出している金額は上述の0.3%以上になるであろうと推測される。

医療廃棄物管理

a. 分別廃棄と中間処理

固形廃棄物はMOH及びWHOの通達に従い、各部署から回収後、中央保管所に集約されている。本病院が診療する患者数は非常に多く、患者家族もそれに伴い大勢院内に滞在していることから、1日に排出される一般廃棄物は6トン、医療廃棄物は600kgにも及んでいる。このようなごみの排出量は病院にとって財政負担となっており、ICDは固形廃棄物のリサイクルや再利用の道を模索しているところである。廃酸・廃アルカリのような廃棄物排出量は感染性廃棄物より少なく、放射性廃棄物と共に中間処理もしくは最終処分可能な業者に処理を委託している。一般廃棄物はURENCOの子会社が収集して処分している。院内の各部門では4種の分別システムが適用されて円滑に運用されている。

廃液に関し、感染性の高い廃液については、各部署にて主に塩素滅菌法が採用されている。

b. 指導と研修

本病院に採用もしくは研修で配属された新人や学生に対し、ICDが研修計画を策定して実施している。しかしながら、患者や患者家族に対するごみの分別についての解りやすい指導説明はまだ十分に着手されていない。また、病院が混雑しているため、一般のごみ箱は比較的直ぐに一杯となり、回収頻度を増やす必要性も見受けられる。

c. モニタリングとフィードバック

感染症対策ネットワークにおいて、任命された7名の看護師が院内の全部門を日々モニタリングしている。1チームが1週間に2部門チェックする割合で、1ヶ月で全部門を巡回の上、看護部長がICCに月例報告を行っている。モニタリングのリストは36項目あり、結果は各部門の看護師長にフィードバックされる。このフィードバックは人事の査定システムに反映されることになっている。モニタリングの質を保つために、任命されている看護師7名は常に事例研究を行うよう訓練されている。

他方、ICDは半期に一度、施設の衛生管理や廃棄物処理の処理結果についてモニタリングを行っている。この検査は頻繁に行われるわけではないため、ICDは院内の全部門をタイミングよく管理することが難しいと感じている。ICDと看護部は病院職員のみならず、院内で清掃など廃棄物処理関連の業務に就く派遣職員についても監視する責任がある。ICDは派遣職員が業務上大きなミスを起こした場合、懲罰を課すことも可能となっている。

職員の意識

本病院が教育病院であることも働き、多くの職員がごみの分別や感染症対策について高い認識を持っている。本病院は患者が多過ぎるという負荷のもと、廃棄物や職員の微細な行動や現状について全てをフォローすることが困難となっている。ほとんどの医療従事者が自分自身や同僚のごみの分別間違いを経験もしくは目撃しており、紛失物を探すためにごみ箱に手を入れることもあると回答している。これら実直な質問票への回答は職員が現実と理想のギャップについてジレンマを持っていることが伺え、また、意識が高くても、現実の行動を伴うことの難しさも暗示していると言える。

(2) MWWSW 管理に関する技術的問題点

本病院は、焼却炉等の廃棄物処理施設を有しておらず、病院から発生する固形廃棄物の処理は、概ね委託契約している廃棄物処理業者 URENCO が行っている。放射性廃棄物に関しては別処理となっており、放射性物質毎の半減期まで保管し、その後、機材納入業者に戻している。その他の固形廃棄物は院内において有害廃棄物と非有害廃棄物に分別され、有害廃棄物は委託業者が収集に来るまで一時的な廃棄物保管場所に保管される。

本病院は、1996年に整備された中央排水処理システムを有している。排水処理技術は好気性処理技術を採用し、貯蔵槽、沈殿槽、好気性槽及び消毒槽で構成されている。質問票による調査では処理能力は 800m³/日であったが、聞き取り調査では 1,500m³/日であった。廃液は、表 3.18 に示す廃液の種類毎に前処理され、中央排水処理設備に排出されている。

本病院はバイオセーフティキャビネットを有しているが、長期間 HEPA フィルターの交換を行っていない。

表 3.18 廃液、固形廃棄物処理の概要 (バックマイ病院)

廃液	処理方法	固形廃棄物	処理方法
透析病棟廃液	処理せずに排水ラインへ排出	手術棟の人体組織廃棄物	専用溶液にて処理後、病理検査室に搬送
感染症病棟廃液	処理せずに排水ラインへ排出	病理検査室の人体組織廃棄物	ICD に搬送
検査室廃液	各検査室にて処理後、排水ラインへ排出	各診療科から ICD に集められる全ての固形廃棄物	ICD にて滅菌後、URENCO に引き渡し
血液検査室廃血液	血液検査室に所属する清掃員により収集を行い、滅菌後 URENCO に引き渡し	放射性廃棄物	放射性物質毎の半減期まで保管し、その後、機材納入業者に返還
X線フィルム現像液	全ての現像装置がデジタル化されたため、廃液は発生しない。		

(3) MWWSW 管理に関する環境面での問題点

a. MWWSW 処理施設に係る環境影響

MWWSW 処理施設に係る病院の周辺環境への影響の要因として、水質、騒音、振動及び悪臭が考えられる。しかし、騒音や振動に関しては、発生源がエアレーション及びスラッジ引抜きのための駆動装置に限られるため、騒音や振動のレベルはとても低く、周辺環境に重大な影響を及ぼす要因となる可能性は極めて低いと言える。また、悪臭に関しては、排水貯留槽及びスラッジ貯留槽が主な発生源と考えられるが、これらの設備は地下に密閉付設されている。このため、本施設に起因する悪臭が周辺環境に及ぼす影響は極めて低いと言える。

b. 排水処理施設に係る排水等の水質及び土壌の分析

排水等及び土壌のサンプリングを9月27日に実施した。排水等に関しては、流入水、放流水及び貯留槽、堆積槽、エアレーション槽、ろ過槽の各工程で午前と午後の2回採水した。TCVN7382-2004で定められている放流水に対する分析項目では、BOD、 S^{2-} 、 NH_4^+ 、 PO_4^{3-} 及び大腸菌群数の5項目が規制値を超過し、また、赤痢菌が検出された。QCVN24:2009/BTNMTの分析項目では、色度、COD及び全窒素の3項目が規制値を超過したが、カドミウム、銅、鉛及び亜鉛などの重金属類は規制値を満足した。TCVN7382-2004の全ての分析項目及び多くの病院で規制値が満足されなかったQCVN24:2009/BTNMTの5項目の水質分析の結果を表3.19に示す。

排水処理施設の各工程におけるBOD及びCODの変動を図3.9に示す。BOD及びCODは各工程を通じて徐々に減少しているものの、規制値を満足していないことから、病院の排水処理施設は全体的に十分に機能していないと考えられる。

土壌に関しては、病院敷地内2箇所で2検体を採取し、QCVN03:2008/BTNMTで定められている鉛、亜鉛、カドミウム、砒素及び銅の5項目について分析を行った。分析の結果、全ての分析項目で規制値を満足した。また、一般環境との比較のため採取・分析したハノイ市内のバックグラウンドと比べても大きな差異は見られなかった。

表 3.19 放流水の水質分析の結果 (バックマイ病院)

分析項目	単位	排水 (放流水)		規制値	備考
		AM	PM		
pH	-	7.6	7.8	6.5 - 8.5	TCVN 7382
浮遊物質	mg/L	47	68	100	//
BOD ₅	mg/L	48	51	30	//
S^{2-} (H ₂ S)	mg/L	2.4	1.2	1	//
NH_4^+ (N)	mg/L	26	19	10	//
NO_3^- (N)	mg/L	<0.1	<0.1	30	//
動植物油脂類含有量	mg/L	0.5	1.2	10	//
PO_4^{3-}	mg/L	3.8	12.1	6	//
大腸菌群数	MPN/100mL	4.4E+07	5.1E+06	5,000	//
サルモネラ	-	ND	ND	ND	//
赤痢菌	-	++	++	ND	//
コレラ菌	-	ND	ND	ND	//
放射性物質 (α線)	Bq/L	0.05	0.04	0.1	//
放射性物質 (β線)	Bq/L	0.46	0.52	1	//
臭気	-	有	有	不快	QCVN24:2009/BTNMT
色度	-	145	149	70	//
COD	mg/L	117	112	100	//
CN ⁻	mg/L	0.08	0.08	0.1	//
全窒素	mg/L	30.2	25.8	30	//

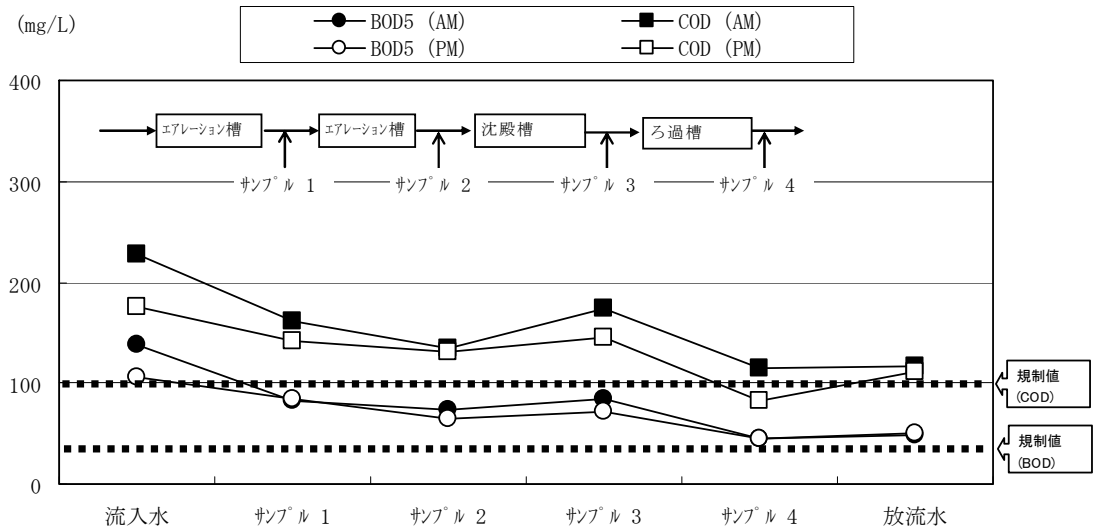


図 3.9 排水処理施設の各工程における BOD₅ 及び COD の変動 (バックマイ病院)

c. 病院周辺の住民意識に関する質問票調査の結果

本病院は、「E. 国立老人医学研究所」の近隣に位置しており、調査対象となる住民が同様となる。このため、上述した「E. 国立老人医学研究所」の調査結果を、本病院にも適用することとする。

d. 洪水及び災害時における環境影響

本病院は、住宅や商業施設に囲まれた都市部に位置しているが、排水処理施設は主要道路から離れており、敷地境界には約 3m の塀が設けられている。排水処理施設の堆積槽、エアレーション槽及びろ過槽は地上に付設され、天端までの高さが約 5m ある。一方で、貯留槽や汚泥槽は地下に埋設されていることから、洪水時に排水等が流出する可能性がある。そのため、洪水時における環境リスクは、通常時よりも高くなると考えられる。

固形廃棄物は、場外搬出までの間、一時的に保管室に保管されているが、水の流入を防ぐ設備が備えられていないため、洪水時に浸水の水位が保管室の床の高さを超えた場合、保管室から廃棄物が流出する可能性がある。

H. フェ中央病院

(1) MWWSW 管理に関する問題点

廃棄物管理部門

a. 組織体制

他の対象病院と同様に ICC のもと、ICD と看護部が感染症対策ネットワークを通じて感染症対策と廃棄物処理に対処している。本病院は近郊に病院独自の焼却炉を持っており、従って、環境部 (Department of Environment) や施設・機材部 (Department of Facility and Equipment) も ICD と共に廃棄物処理の技術的な支援を行っている。

b. 予算と支出

本病院が廃棄物処理に配分している費用 166.045 百万 VND は 2008 年の病院総支出 (2,930 億 VND) の約 0.06 % に相当するものの、本病院が焼却炉を使いつつ、一般廃棄物の収集や

院内の清掃を一部外注委託していることから、廃棄物処理にかかる全体の支出を類推することは困難である。同時に、この焼却炉にて、近距離の他の医療施設から排出される廃棄物を中間処理する契約を結ぶことによって、多少の収入を得ている。このような本病院の焼却システムは他病院には無く、予算の支出構造も異なることから、体系的に経費の詳細を理解するためにはより長い調査期間が必要である。

医療廃棄物管理

a. 分別廃棄と中間処理

4種のビニル袋による分別システムに変わりはなく、本病院が焼却炉を保持しているとしても、多種の産業廃棄物の処理には業者契約が必要である。化学系の廃棄物や感染性廃棄物を排出するような部門では、塩素滅菌や中和化の中間処理を行っている。

b. 指導と研修

感染症対策や廃棄物処理に関する研修は、MOHの通達指導の他に、ハノイ市のバックマイ病院やホーチミン市のチョーライ病院と共にJICAの技術協力プロジェクトが実施されている。このような状況下、ICDは最近4-5種の短期研修コースを考案しており、廃棄物処理を含む新人への研修を年2回実施することを試みている。ICDは研修に来る学生や研修生、及び廃棄物処理の基本を理解していない外注の派遣業者らに対し、適宜取り扱い説明や研修を行う必要があることを認識しているが、予算の制約上、執行が容易でないのが現状である。

c. モニタリングとフィードバック

看護部はモニタリングとフィードバックを日々実施し、月例報告をまとめて進言している。病院職員はごみの分別がきちんとできていない場合があることを認識しており、加えて、感染症対策等についての最新情報を入手・学習したいと希望していることが質問票の回答として得られた。

職員の意識

本病院の職員の意識は部門の方針、個人の動機及び外部環境らによって差が生じている。病院が4種の分別システムを標準化しようとしていても、部門によって「どのように分別するか」の詳細定義が異なっている。しかし、どのように分別を細分化しても、結局は非医療従事者の清掃夫が意味を十分理解せず回収しているのが現状と言える。このような分業化された部門間における共通認識の欠如から、針刺し事故のような怪我が起きると考えられる。幸いにも、ほとんどの職員はこのようリスク管理への認識を持っていることから、廃棄物処理についての全体像が理解され、個人レベルで責任を持って行うべき分別（例えば、本病院の場合、焼却炉で燃やすために、固形廃棄物は出来るだけ水分が少ない方が良い等）が確実に実施されれば直ぐに改善すると思われる。

(2) MWWSW 管理に関する技術的問題点

本病院は病院敷地外に据付けられた焼却炉を有し、多くの有害廃棄物を処理している。放射性廃棄物に関しては別処理となっており、放射性物質毎の半減期まで保管し、その後、機材納入業者に戻している。非有害廃棄物は、廃棄物処理業者であるURENCOと契約し、処理を委託している。その後、機材納入業者に戻している。その他の医療固形廃棄物は院内において有害廃棄物と非有害廃棄物に分別され、有害廃棄物は焼却炉に搬送するまで、一時的な廃棄物保管場所に保管される。

本病院は、1987年に整備され、2006年に拡張された中央排水処理システムを有している。新システムの排水処理技術は好気性処理技術を採用し、中和槽、沈殿槽、好気性槽、凝集/沈殿槽及び消毒槽で構成されている。公称処理能力は1,100～1,250m³/日であるが、現行の処理量は900～1,000m³/日である。廃液は、表 3.20 に示す廃液の種類毎に前処理され、中央排水処理設備に排出されている。

本病院はバイオセーフティキャビネットを有しているが、長期間 HEPA フィルターの交換を行っていない。

表 3.20 廃液、固形廃棄物処理の概要（フエ中央病院）

廃液	処理方法	固形廃棄物	処理方法
透析病棟廃液	処理せずに排水ラインへ排出	手術棟の人体組織廃棄物	専用溶液にて処理後、病理検査室に搬送
感染症病棟廃液	処理せずに排水ラインへ排出	病理検査室の人体組織廃棄物	ICDに搬送
検査室廃液	各検査室にて処理後、排水ラインへ排出	各診療科から ICD に集められる全ての固形廃棄物	病院自身によりインシネレーターを用いて焼却
血液検査室廃血液	血液検査室に所属する清掃員により収集を行い、滅菌後専門業者に引き渡し	放射性廃棄物	放射性物質毎の半減期まで保管し、その後、機材納入業者に返還
X線フィルム現像液	全ての現像装置がデジタル化されたため、廃液は発生しない。		

(3) MWWSW 管理に関する環境面での問題点

a. MWWSW 処理施設に係る環境影響

MWWSW 処理施設に係る病院の周辺環境への影響の要因として、水質、騒音、振動及び悪臭が考えられる。しかし、騒音や振動に関しては、発生源がエアレーション及びスラッジ引抜きのための駆動装置に限られるため、騒音や振動のレベルはとても低く、周辺環境に重大な影響を及ぼす要因となる可能性は極めて低いと言える。また、悪臭に関しては、排水貯留槽及びスラッジ貯留槽が主な発生源と考えられるが、これらの設備は地下に密閉付設されている。このため、本施設に起因する悪臭が周辺環境に及ぼす影響は極めて低いと言える。

焼却施設に係る病院の周辺環境への影響の要因として、大気質、水質及び悪臭が考えられる。しかし、本病院の焼却施設は、市郊外に整備されていることから、本施設に起因する周辺環境への影響は極めて低いと言える。

b. 病院周辺の住民意識に関する質問票調査の結果

洪水時期に浸水の経験がある住民は55名中48名で、その内17名が膝上以上の浸水を経験している。病院の周辺に医療廃棄物が散乱しているのを見たことがある住民は約15%、病院から不快な異臭を感じたことがある住民は約46%、病院内にある焼却炉からの排ガスを目撃したことがある住民は約35%、ごみ収集車両からごみが落ちているのを見たことがある住民は約11%で、55名中1名だけが排水処理施設からの気泡及び飛沫の飛散を確認したことがあると回答している。また、約51%の住民が、洪水などの災害後の伝染病流行の防止や病院建設に関する説明が病院からあったと回答している。本調査の結果を図 3.10 に示す。回答の割合が約10%以下のものについては、回答の信憑性は高くないと思われる。

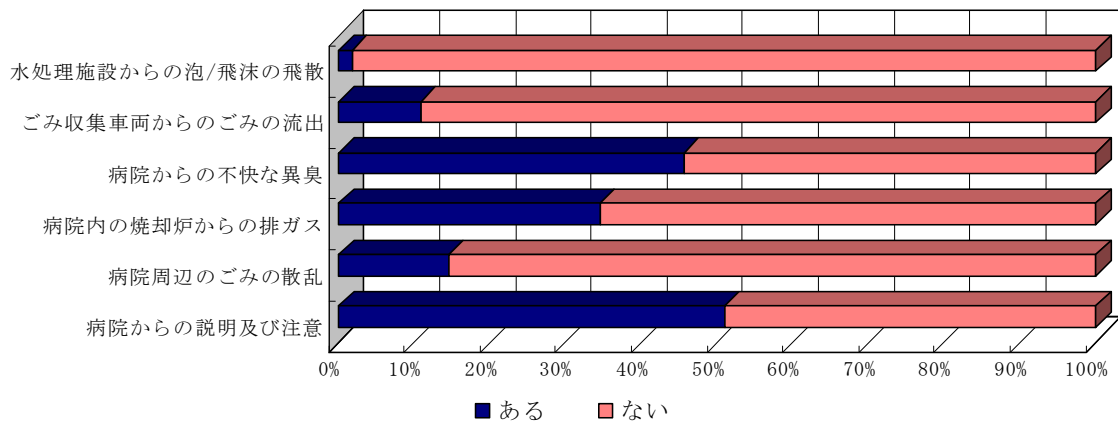


図 3.10 住民意識の調査結果 (フエ中央病院)

c. 洪水及び災害時における環境影響

本病院は、住宅や商業施設に囲まれた都市部に位置している。本病院にある古い排水処理施設は主要道路から離れているが、新しい排水処理施設は道路に面した位置に設置されている。新しい排水処理施設は地下に整備されているが、施設の天端が地面から約 2m の位置にあることから、洪水時に排水等が流出する可能性は高くないと言える。一方で、古い排水処理施設の貯留槽等は地下に埋設されていることから、洪水時に排水等が流出する可能性がある。そのため、洪水時における環境リスクは、通常時よりも高くなると考えられる。

固形廃棄物は、場外搬出までの間、一時的に保管室に保管されているが、水の流入を防ぐ設備が備えられていないため、洪水時に浸水の水位が保管室の床の高さを超えた場合、保管室から廃棄物が流出する可能性がある。

I. チョーライ病院

(1) MWWSW 管理に関する問題点

廃棄物管理部門

a. 組織体制

他の対象病院と同様、ICCのもとICDと看護部が感染症対策ネットワークを通じて感染症対策と廃棄物処理の管理に当たっている。特筆すべき違いは、通常はICDが担当することが多い外注契約を看護部が担っていることである。従って、看護部は派遣職員に対しても針刺し事故に多いB型肝炎の予防接種を勧めたり、業務上の事故が発生しても直ぐに対処行動が取れたりという利点がある。また、多くのICDの執務室はランドリーや中央材料室の側にあるが、本病院の場合は中央事務管理棟におけるリスク管理部門の一つとして机を並べている。これにより、他の部門との風通しも良く、感染症対策ネットワークを強化する上でも役立っている。

b. 予算と支出

2008年の病院総支出(1兆1,480億VND)の中で廃棄物処理費用は年間528.776百万VNDと約0.5%に相当しているが、院内における中間処理費用や消耗品費は他の項目に吸収されて算出されているため、正確な処理費用を割り出すことは不可能である。実質はもっと高くなっていると推測される。

医療廃棄物管理

a. 分別廃棄と中間処理

他病院同様、4種の分別システムが適用されていることに変わりはない。特筆すべき点はリサイクル可能な品目はその項目が明確に書き出され、別に保管されていることである。また、本病院が一般排水の処理システムを独自に持っていますが、感染性及び化学系廃棄物を含む排水は塩素滅菌や中和化といった中間処理や外注委託して最終処理を行う必要がある。多くの関係部門では高圧蒸気滅菌や熱処理、塩素滅菌を行っていたが、透析液は中和化せずに一般排水として放流されており、院内の浄化処理に依存している。これは透析機のパイプ類に析出した成分の薬品洗浄や透析液自身が微生物を繁殖し易い性質などから、浄化装置の損傷負荷を高めていると危惧される。

b. 指導と研修

本病院はバックマイ病院やフエ中央病院と共に教育病院としての位置付けにあり、研修機器や指導員に恵まれた機関である。しかし、教育病院として研修生を多く受け入れなければならぬ環境にあることから、このような本病院の独自のシステムを知らず、また、新人への説明を受け損ねて業務にあたる可能性がある。従って、各部門の看護師長はこのような新人研修生に対し、現場における指導を漏れの無いよう確実に監督する責任を果たすことが肝要である。

c. モニタリングとフィードバック

概して、モニタリングとその結果のフィードバックシステムは円滑に機能しており、各部門は果たすべき業務をそれぞれ工夫して行っている。現場状況は完璧であるとは言えないものの、職員は現状に対し、針刺し事故等の事故防止やごみの分別について善処している。

職員の意識

多忙な大病院において、各部門がコミュニケーションを良くとること、共通の標準を持って業務に当たることは困難であるが、本病院は感染症対策及び廃棄物処理について、多くの職員は正しい方向性で業務に臨んでいると言える。本病院の廃棄物の排出量は増加する患者数に比例して減ることがないため、ごみの減量のために、3Rの理念（ごみの発生抑制・再利用・再資源化）を持って廃棄物処理の運営に当たり、教育病院として他の省立病院への好事例となるべき経験を積んでいく必要がある。

(2) MWWSW 管理に関する技術的問題点

本病院は、焼却炉等の廃棄物処理施設を有しておらず、病院から発生する固形廃棄物の処理は、概ね委託契約している廃棄物処理業者のホーチミン市都市環境公社（CITEMCO）が行っている。固形廃棄物は院内において有害廃棄物と非有害廃棄物に分別され、有害廃棄物は委託業者が収集に来るまで一時的な廃棄物保管場所に保管される。放射性廃棄物に関しては別処理となっており、放射性物質毎の半減期まで保管し、その後、機材納入業者に戻している。

本病院は、1975年に整備され、2010年に拡張された中央排水処理システムを有している。排水処理技術は基本的に沈殿方式であり、貯蔵槽、砂利・小石除去槽、沈殿槽及び消毒槽で構成されている。公称処理能力は500m³/日であるが、実排水発生量は3,000m³/日である。つい最近、病院は、パイロットプロジェクトとして本邦技術を用いた浄化槽と呼ばれる最新の排水処理システムを導入した。廃液は、表 3.21 に示す廃液の種類毎に前処理され、中央排水処理設備に排出されている。

本病院はバイオセーフティキャビネットを有しているが、長期間 HEPA フィルターの交換を行っていない。

表 3.21 廃液、固形廃棄物処理の概要（チョーライ病院）

廃液	処理方法	固形廃棄物	処理方法
透析病棟廃液	処理せずに排水ラインへ排出	手術棟の人体組織廃棄物	専用溶液にて処理後、病理検査室に搬送
感染症病棟廃液	処理せずに排水ラインへ排出	病理検査室の人体組織廃棄物	ICD に搬送
検査室廃液	各検査室にて処理後、排水ラインへ排出	各診療科から ICD に集められる全ての固形廃棄物	ICD にて滅菌後、URENCO に引き渡し
血液検査室廃血液	血液検査室に所属する清掃員により収集を行い、滅菌後専門業者に引き渡し	放射性廃棄物	放射性物質毎の半減期まで保管し、その後、機材納入業者に返還
X線フィルム現像液	全ての現像装置がデジタル化されたため、廃液は発生しない。		

(3) MWWSW 管理に関する環境面での問題点

a. MWWSW 処理施設に係る環境影響

MWWSW 処理施設に係る病院の周辺環境への影響の要因として、水質、騒音、振動及び悪臭が考えられる。しかし、騒音や振動に関しては、発生源がエアレーション及びスラッジ引抜きのための駆動装置に限られるため、騒音や振動のレベルはとても低く、周辺環境に重大な影響を及ぼす要因となる可能性は極めて低いと言える。また、悪臭に関しては、排水貯留槽及びスラッジ貯留槽が主な発生源と考えられるが、これらの設備は地下に密閉付設されている。このため、本施設に起因する悪臭が周辺環境に及ぼす影響は極めて低いと言える。

b. 病院周辺の住民意識に関する質問票調査の結果

調査した全ての住民 53 名が浸水の経験があると回答しているが、膝上以上の浸水を経験した住民はいなかった。約 6%の住民が、病院の周辺に医療廃棄物が散乱しているのを見た、病院内にある焼却炉からの排ガスを目撃した、もしくは、ごみ収集車両からごみが落ちているのを見たことがあると回答している。病院から不快な異臭を感じたことがある住民は約 46%で、排水処理施設からの気泡及び飛沫の飛散を確認したことがあると回答した住民はいなかった。また、約 45%の住民が、洪水などの災害後の伝染病流行の防止や病院建設に関する説明が病院からあったと回答している。本調査の結果を図 3.11 に示す。回答の割合が約 10%以下のものについては、回答の信憑性は高くないと思われる。

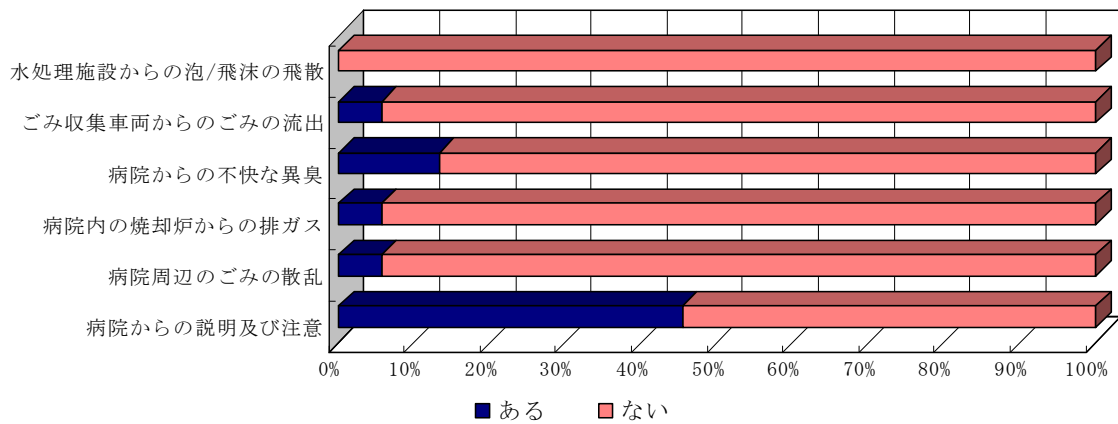


図 3.11 住民意識の調査結果 (チョーライ病院)

c. 洪水及び災害時における環境影響

本病院は、住宅や商業施設に囲まれた都市部に位置している。本病院にある新しい排水処理施設、浄化槽は、モジュールユニット型で地上に設置されているが、悪臭除去装置が取り付けられている。洪水時に水位が浄化槽の排水口に達しない限り、排水等が浄化槽から流出する可能性はないと言える。

固形廃棄物は、場外搬出までの間、一時的に保管室に保管されているが、水の流入を防ぐ設備が備えられていないため、洪水時に浸水の水位が保管室の床の高さを超えた場合、保管室から廃棄物が流出する可能性がある。

3.2.4 調査結果のまとめ及び考察

(1) MWSSW 管理について

廃棄物管理部門

調査対象病院においては、組織体制が脆弱な病院も 2-3 あるものの、MOH の通達を遵守した管理体制が構築されている。特に各部門に必ず配置されている看護師を活用した感染症対策ネットワークがソフト面で病院各部まで網羅することに有効となっている。調査対象病院が都市に所在するため、全ての病院が外注契約による中間・最終処理を委託していることから、契約費用は明白であった。しかし、院内における中間処理のレベルが病院によって差があるため、また、廃棄物処理費用として計上されない関係支出が不明であるため、正確なコストは類することが困難である。少なくとも、一律の契約費用は捻出されていると見られた。予算確保が十分でないのは、廃棄物処理に係る研修費用であり、この点は今後の病院の努力次第で成果が分かると推測される。

医療廃棄物の分別排出

4 種のビニル袋による分別方法は全病院で適用されており、システムに関連する医療廃棄物の取り扱いリスクも周知されていると思われる。問題は、同じ病院内でも分別の詳細は各部に任される事が多く、一般廃棄物として分類できるごみが感染性廃棄物として扱われていたり、鋭利物が感染症廃棄物であるからという理由で、他の感染症廃棄物と一緒に扱われるために、その袋を触る外部の人間が怪我をするリスクがあつたりするなど、もう一つ踏み込んだ分別が必要であると思料された。

また、ごみの分別は4つの分別が指定されているので、目に付いて行動になるが、廃液は一般排水しかないため、自ら分別の容器を工夫して作らない限り、考えずに一般排水として放流し、それを誰も咎めない状況にあるケースが多々見られた。

総じて、廃棄物処理の全体像を理解すれば、自ずと自己責任で果たすべき役割が見えるであろうと推測されるが、そのような機会が無いために、行動に理念がないのが現状と思われる。

このように、徹底した分別を院内末端で行うためには、病院から常時正しい、最新の情報が発信されていることが望ましいが、研修費用が得られないのが現状である。ただし、正規の研修のみならず、工夫して啓発活動を行うことは可能であり、病院指導部がどのように廃棄物処理に優先性を持たせるかが鍵となっている。

職員の意識は高いと言えるが、行動が必ずしも伴っていない。実際に、分別が甘いなど、部門内の共同責任という感覚は薄いと感じられる。個々の意識の強化とリーダーシップのバランスの良い運営手法が必要である。

(2) MWWSW 処理の技術的な課題

医療排水処理技術

調査した全ての病院には1系統の排水処理設備があった。それゆえ、感染性廃液を含む全ての排水は同じ排水設備に放出されていた。しかし、ほとんどの病院で実験室廃液は Decision No. 43/2007QD-BYT に基づいて薬液処理されてから排出されていた。医療排水処理については以下の点に留意すべきである。

- a. 少なくとも感染症病棟（室）からの廃液は消毒してから排水処理設備に排水すべきである。
- b. オゾン処理技術等のランニングコストの安い消毒技術の導入を検討すべきである。
- c. 病院は排水処理施設の維持管理専門技術者を配置すべきである。

医療廃棄物処理技術

ほとんど全ての病院が RI 廃棄物以外の廃棄物の収集と処分を専門の廃棄物処理事業者に委託していた。RI 廃棄物は半減期に到達するまで保管した後、装置の納入業者に引き取らせていた。注射針等の鋭利廃棄物に対しては注射針粉碎装置を導入すべきである。この装置は注射針の滅菌と粉碎に有効であり、針刺し事故の危険から従業員を保護するためには非常に有効である。購入価格はそれほど高くはない。

(3) 環境問題

排水処理施設の性能と放流水質

排水処理施設の放流水の水質分析によると BOD_5 , COD , S^{2-} 大腸菌郡数が全ての病院で基準値を超えていた。これらの水質項目は有機物による水質汚染を示す典型的なパラメーターである。一般に、これらのパラメーターの濃度は午前よりも午後に高く、病院の活動が午後に盛んになっていることが伺える。特に、国立内分泌内科病院の BOD_5 や COD 濃度が午後には図 3.12 に示すように他の医療機関に比べて極端に高くなった。同じサンプルの pH も 8.9 と全てのサンプル中最も高かったことからある種の医療廃液が一般の排水に混入して排出処理施設に排水されたものと考えられる。

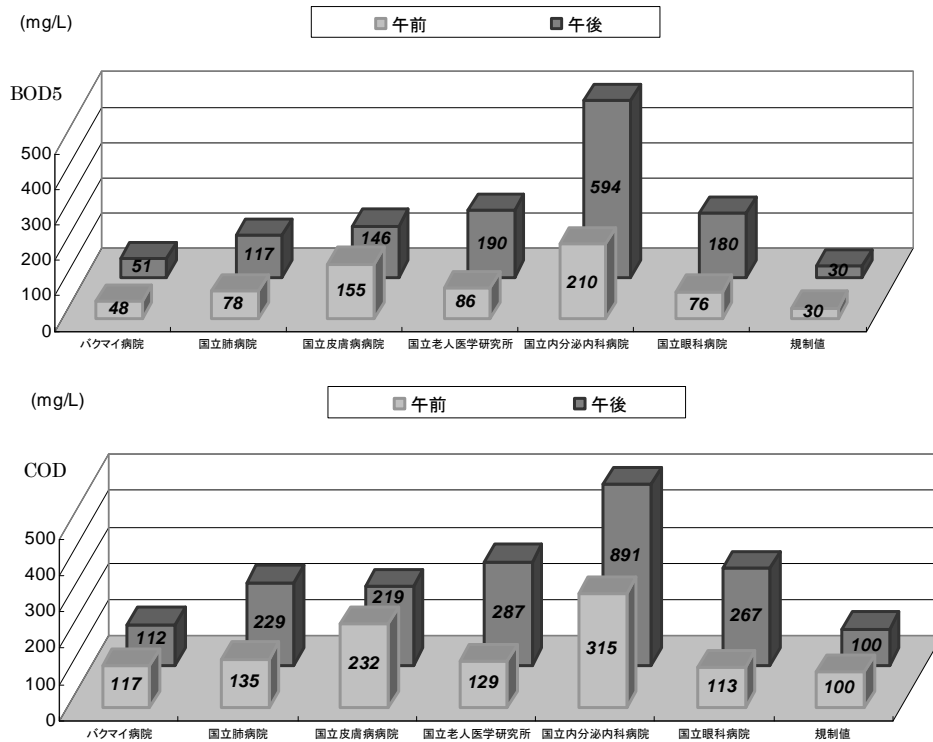


図 3.12 排水処理施設の放流水の BOD₅ と COD レベル

図 3.13 は他所で報告された BOD₅ と COD の値と本研究での値を比較したものである。これらのデータは国立及び省立病院の総合病院や専門病院の放流水の分析結果である。明らかに、ほとんどが BOD₅ や COD の排水基準を満足しておらず、特に国立内分泌内科病院で記録された値は他に比べても極端に高い。

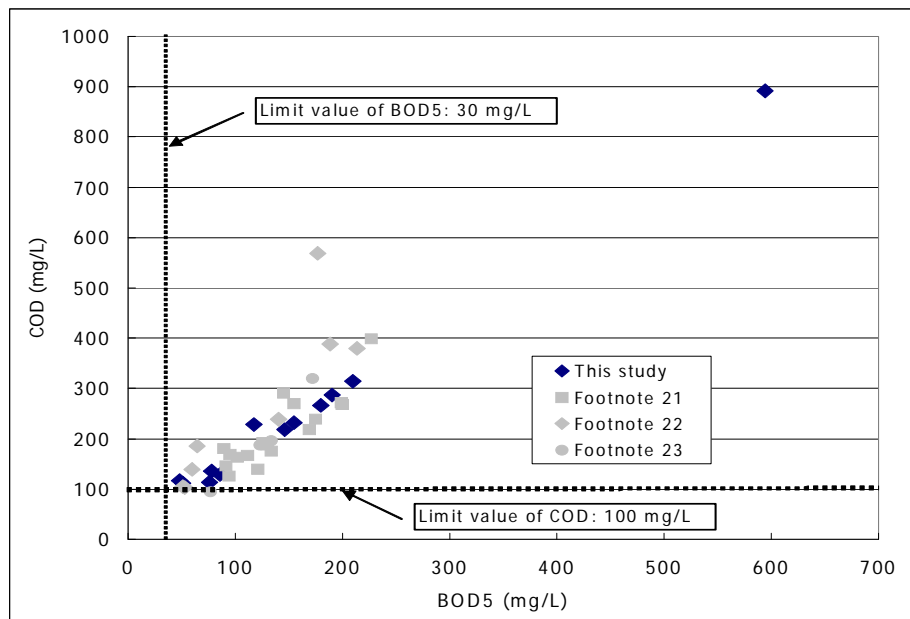


図 3.13 BOD₅ と COD の本研究と他の調査例との比較

図 3.14 は T-N と T-P の比較である。T-N の排水基準は本研究以外のデータではほとんどが基準を満たしていないが、本研究のデータの中には基準値を満たしているデータもある。他方、本研究の全てのデータで T-P の基準を満たしているが、本研究以外のデータでは 3 病院のデータが基準を超えている。

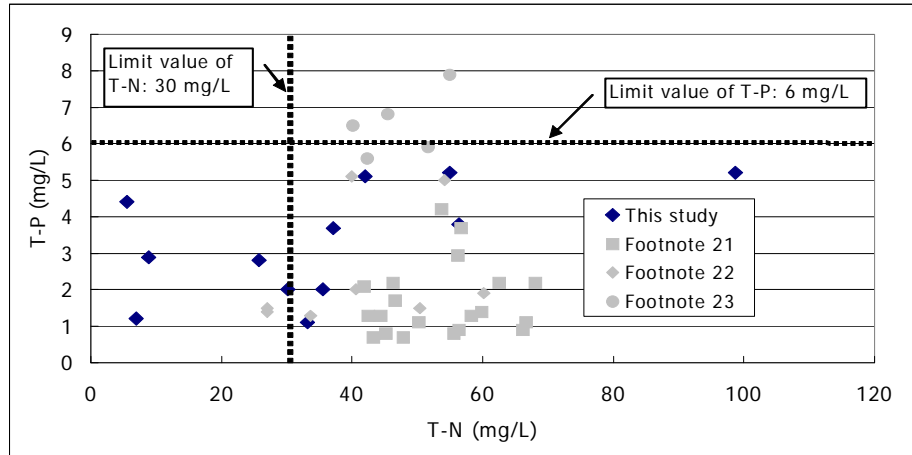


図 3.14 T-N と T-P の本研究と他の調査例との比較

CN⁻ が基準値以上のレベルで検出された病院がある。シアン化合物は実験室や検査室での試薬として、あるいは消毒剤として用いられることが多い。CN⁻ が基準値以上のレベルで放流水中に検出されたということはこれらの廃液が無処理であるいは処理が不十分のまま排水処理施設に排出されたことを意味する。同じように、全ペータラジエーションが国立皮膚科病院の排水中に基準値を超えて検出されたことは RI 廃液が Decision No. 43/2007QD-BYT の規則に従って処理されていなかったことを意味する。

大腸菌群数は図 3.15 に示すように全てのサンプルで基準値の 5,000 MPN/100mL に比較して極端に多い。このことは排水処理の最終段階で消毒が行われていないか、不十分だったことを意味する。大腸菌群数は病原菌を含む細菌による水質汚染レベルを示す典型的な指標である。全ての一般大腸菌が病原細菌ではないが、基準値以上に検出されるということは腸内細菌が含まれている可能性がある。事実、赤痢菌 (Shigella) が全てのサンプルで検出されたが、赤痢菌は人と猿のみの腸内細菌であるので、調査した病院のトイレ排水が十分に処理されていなかったものと思われる。

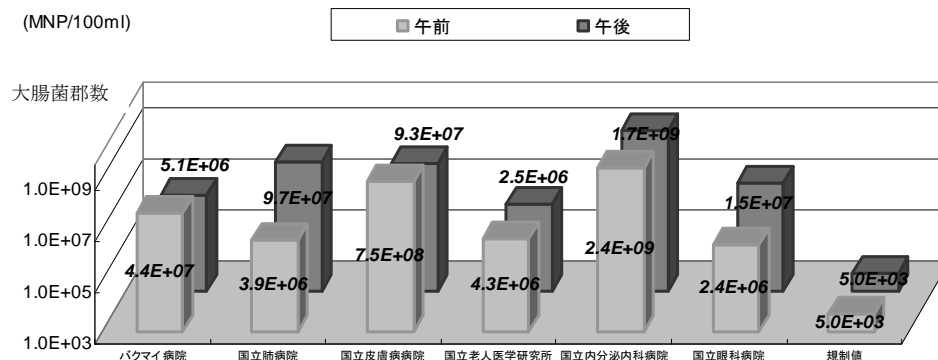


図 3.15 排水処理施設放流水中の大腸菌群数

医療廃棄物の保管

一時保管施設での廃棄物の管理は十分ではなく、洪水などが起こった場合に廃棄物の流出を防止できるような十分な構造を持ち合わせていない保管施設があった。災害や洪水対策用の指針はなく、病院が廃棄物の流出を防ぐような対策を講ずることが難しい。

病院敷地内の土壌汚染

全ての土壌の Cd、Cu、Pb、Zn 濃度は QCVN03:2008/BTNMT の基準値を満足している。しかし、砒素は図 3.16 に示すように 3 病院から得られた 5 サンプルで基準値の 12 mg/kg を越えている。バウックグラウンドサンプルとして BG Park 1、BG Park 2、P-Lake 1、P-Lake 2 で得た土壌中の砒素濃度は基準値以下であったことから、病院敷地内のサンプルで砒素が基準値を超えて検出された理由は明らかでない。ただ、北部ベトナムの土壌の自然由来の砒素濃度は高いことは良く知られている。

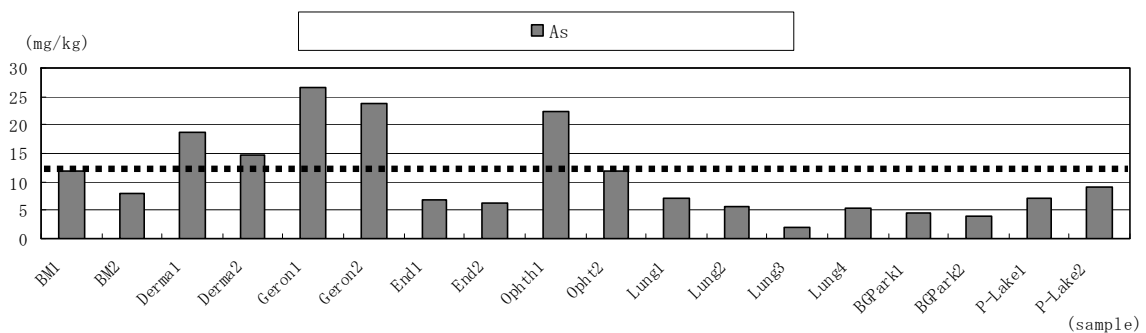


図 3.16 病院敷地内土壌中の砒素濃度

(4) 病院周辺の環境問題に対する住民意識

病院周辺の住民の環境問題に対する意識調査の結果を表 3.22 に整理する。調査した病院全てが洪水に見舞われる地域に立地しているため、医療排水や廃棄物が原因した環境汚染や病気発生リスクが懸念される。それゆえ、病院は以下の点に留意して環境対策を講じるべきである。

- a. 洪水時に病気が蔓延することを防ぐために病院は住民に対して警告や指導すべきである。
- b. 病院は医療廃棄物の輸送中に廃棄物の漏洩や逸散がないように輸送過程を厳しく監視すべきである。

表 3.22 病院周辺住民の意識調査結果

問題レベル	病 院					
	国立肺病院	国立眼科病院	国立鍼灸病院、 国立内分泌内科 病院	国立老人医学 研究所、 国立皮膚病院、 バックマイ病院	フエ中央病院	チョーライ 病院
問題なし	●排水処理	●廃棄物収集車 両と収集作業 ●排水処理	●排水処理 ●廃棄物収集車 両と収集作業			●排水処理
問題少	●病院周辺の廃 棄物散乱 ●廃棄物収集車 両と収集作業 ●病院からの煙 と悪臭	●病院周辺の廃 棄物散乱 ●病院からの煙 と悪臭	●病院周辺の廃 棄物散乱 ●病院からの煙 と悪臭		●排水処理 ●病院周辺の廃 棄物の散乱 ●廃棄物収集車 両と収集作業	●病院周辺の廃 棄物散乱 ●廃棄物収集車 両と収集作業 ●病院からの煙 と悪臭
問題あり	●洪水	●洪水		●洪水 ●排水処理 ●廃棄物収集車 両と収集作業 ●洪水時の病気 の蔓延可能性	●洪水時の病気 の蔓延可能性	●洪水時の病気 の蔓延可能性
問題大	●洪水時の病気 の蔓延可能性	●洪水時の病気 の蔓延可能性	●洪水 ●洪水時の病気 の蔓延可能性	●病院からの煙 と悪臭 ●病院周辺の廃 棄物散乱	●洪水 ●病院からの煙 と悪臭	●洪水

第4章 MWWSW 管理の課題及び対策

4.1 「ベ」国における MWWSW 管理の改善の必要性

4.1.1 MWWSW 管理の主要課題と対策ポイント

先進国での廃棄物収集作業員の労働安全と疾病に関する過去の調査によると、針刺しが最も多い傷害事例である。これは、病院やクリニック等からの廃棄物が一般の都市廃棄物と混合して紙袋やプラスチック袋で排出され、手作業で収集車に積み込まれていたことに起因する。しかし、その頃は針刺し事故による疾病リスクの低減に関しては多くの関心事ではなかった。医療廃棄物問題が公衆衛生あるいは廃棄物問題の新たな課題となったのは1980年代中頃になってからである。米国の海岸に漂着した大量の注射筒や医療廃棄物で遊ぶ我が子を見たある母親が事の重要性に鑑みて、その対策を議員達に働きかけたことが事の始まりであった。

一方、医療機関でも特に B 及び C 型肝炎や HIV 等の感染症に関連した検査や治療に伴って排出される廃棄物など、ある種の医療廃棄物を安全に処理しなければならないことに気づき始めていた。このことはごみ収集作業員や一般市民の間にこのような感染症が広がることを防止するためというよりは、むしろ、医療従事者、患者やその家族等への院内感染を防止する目的からであった。医療器具の不十分な消毒が原因となった B 及び C 型肝炎や HIV 等の感染事例が多く報告されているが、医療器具の誤使用や感染性廃棄物の不適切な取り扱いあるいは不慮の接触等も院内感染の重大な原因にもなり得る。従って、医療機関は病気の感染防止や公衆衛生上の脅威を払拭するために医療廃棄物を適正に管理し、責任を担う必要がある。

「ベ」国では医療廃棄物の適正管理は環境及び廃棄物セクターの重要な課題の一つであり、2003 年以来 MWWSW 管理の改善計画や開発計画が数値目標を伴って繰り返し掲げられている。しかし、このような努力にも拘わらず、医療セクター内部の問題や廃棄物や排水処理のインフラの未整備や技術的あるいは財政的な制約等の外部要因等の様々な問題から、数値目標はなかなか達成されない状況である。都市下水施設が未整備であるために医療機関からの排水が、十分に処理されなかった場合には環境や公衆衛生に対して負のインパクトをもたらすことが懸念される。特に、雨期や洪水時に未処理の医療排水が医療機関の貯水槽から流出すればそのようなリスクは増大することになる。Decision No. 43/2007QD-BYT の医療廃棄物管理規則で医療廃棄物の保管施設の設置が規定されているが、実際には保管スペースの確保が非常に困難であるため、全ての医療機関が規定通りの施設を設置している訳ではないことは本調査の結果からも明らかである。これらのリスクは人口密集地帯（の医療機関）ではさらに増大することは言うまでもない。

MWWSW 管理は医療機関から発生する医療排水や廃棄物の不適正な管理に起因した環境汚染や公衆衛生に対するリスクの低減及び院内感染のリスク回避を目的に実施されるものである。さらに、「ベ」国では都市部の医療機関で、しかも洪水に見舞われやすい地域ではこのようなリスクが増幅することから、適正な MWWSW 管理システムの開発や改善が喫緊に求められる。このように、「ベ」国においては MWWSW 管理システムの開発や改善はこれらのリスクを避けるために不可欠である。

4.1.2 「ベ」国における MWWSW 管理の課題とその原因

MWWSW 管理の問題は2つのリスク問題に帰結する。すなわち、(1) 環境汚染と健康被害のリスクと(2) 院内感染リスクである。前者は気体や液体の汚染物質の環境中への放出、廃棄物の散乱や廃棄物や排水（の貯蔵場所）で繁殖する衛生害虫獣による病気の伝搬など多くのルートによってもたらされる。さらに、より重要なのは一般住民がこのリスク情報を持っていないか、(知っていたとしても) 無視することによってリスクはさらに増大する可能性があることである。汚染物質レベルが規制値以上だったり、雨期に洪水が発生し、未処理の排水が溢流したり、保管場所から廃棄物が流出すればリスクはさらに増大することになる。

後者の院内感染リスクは、病原菌の空気感染、血液感染、直接接触等数種類のイベントや感染経路によってもたらされる。衛生害虫による病気の伝搬も想定される。空気感染や血液感染、接触感染は主として医療従事者やサポートスタッフ、衛生害虫による病気の感染が起これば、病院職員の他に患者やその家族等がそのリスクに晒されることになる。患者やその家族、見舞客等が感染に関する知識や意識を十分持っていないとリスクはさらに高まる。

図 4.1(a)及び(b)は、多くのヘルスセクター固有のイベント・結果と、考えられるそれらの原因・理由の関連性を明らかにしたものである。図 4.1(a)は環境汚染と健康リスクに関するもの、図 4.1(b)は院内感染に係るものである。中には複数の原因・理由が元になるイベント・結果もあり、それによって原因と結果の関係が階層（構造樹）を形成することになる。これらの図によって、最終的に環境汚染や院内感染の脅威を引き起こす可能性のある MWWSW 管理面での原因・理由が明らかになる。裏を返せば、これらの図はこれらのリスクを効果的、効率的に緩和するための情報を明確に示すことにもなる。これらの構造樹の最下層にある（塗りつぶした）原因・理由は、これを排除（解決）することがこれらが原因となっているリスクを低減・回避するための本質的で効果的な対策となるのである。

図 4.1(a)のリスクをもたらし原因やルートは図に描いたルート以外にも存在しうる。例えば、医療廃棄物を医療機関から外部の廃棄物処理施設や埋立地へ運搬する過程での事故による医療廃棄物の環境中への散乱、医療廃棄物のリサイクルや回収過程、廃棄物処理・処分施設から排出される排ガスや排水もまた MWWSW 管理に関連したリスクをもたらし別の局面となろう。それ故、不適正な MWWSW 管理が起因する潜在リスクは分散化し、その制御範囲は広範囲となる。しかしながら、このようなケースは図 4.1(a)には描かれておらず、実際に MWWSW 管理の課題解決のための対策を講ずる場合にはこれらの点も考慮に入れるべきである。不適切な MWWSW 管理によって引き起こされる環境汚染や公衆衛生への悪影響は医療機関及びその近傍のみならず医療機関外の広範囲な場所で起こりうるという点に留意する必要がある。

MWWSW 管理における課題やそれらの原因等は、本調査結果や「ベ」国における既往の関連調査結果等から整理でき、図 4.1 (a)や(b) からはそれらの対策が選定できる。課題は大きく法制度面での課題、管理面での課題、技術的な課題、環境面での課題に分けられる。これらの課題が未解決のままだと環境汚染や公衆衛生の悪化リスクや医療機関での病気の感染リスクが生ずることになる。

これらの課題と対策案については 2010 年 10 月 19 日開催のワークショップで議論され、調査団と「ベ」国側関係者との間で情報の共有と相互理解を深めた。これらの議論に基づき最終的に整理された課題と対策案を表 4.1 に示す。この表には対策に責任を取るべき主要な省庁と優先順位も示してある。ここに示した課題と対策は「ベ」国の MWWSW 管理改善のための今後の調査及び JICA の協力事業のロードマップを策定するための基礎情報となるものである。

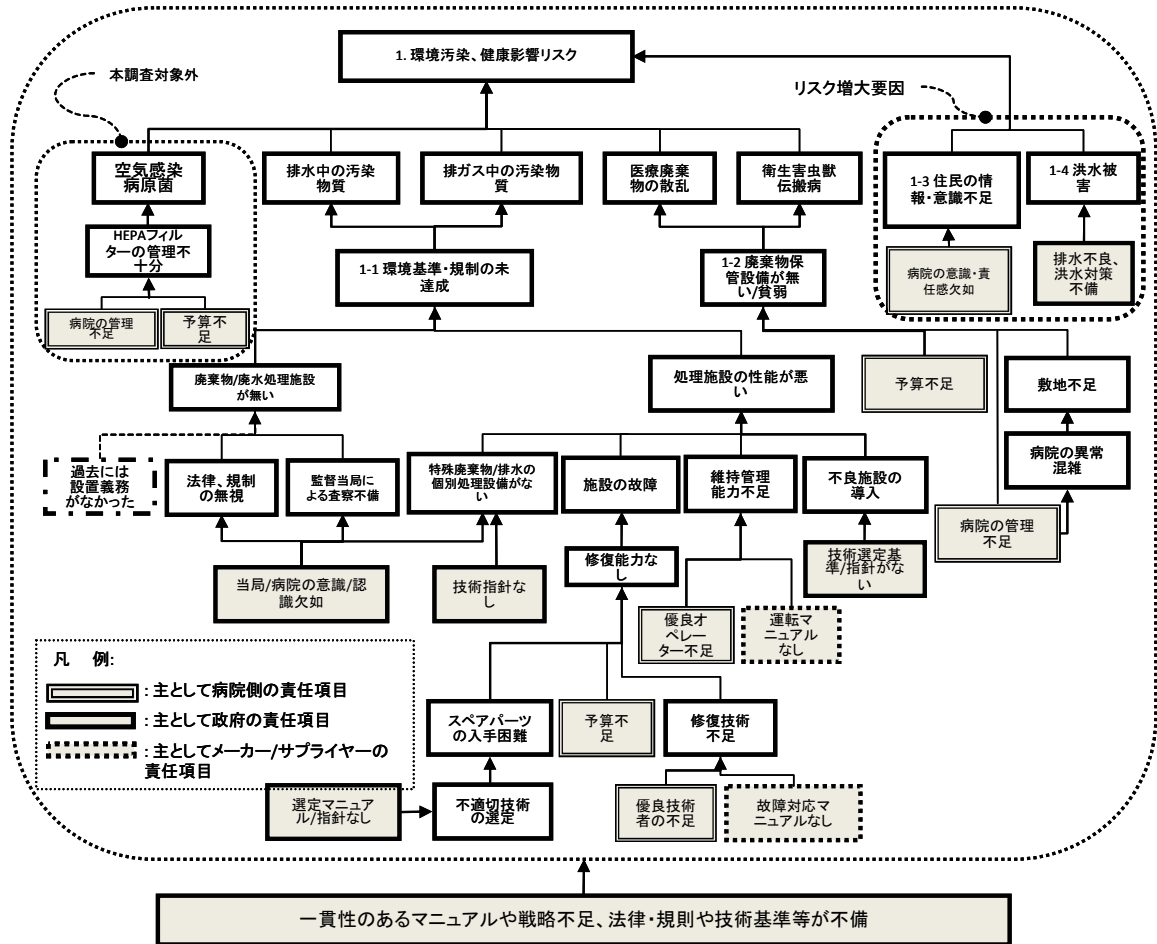


図 4.1 (a) 「ベ」国における不適正な MWWSW 管理で起こる環境汚染や健康影響のリスクを誘発する原因相関図

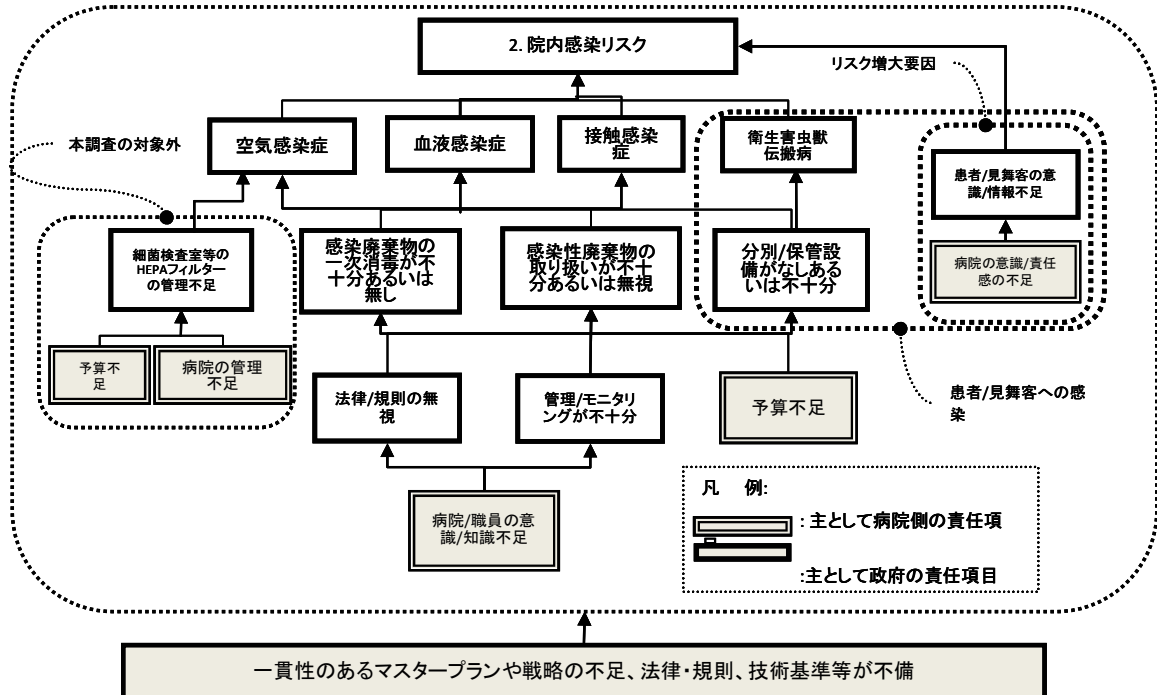


図 4.1 (b) 「ベ」国における不適正な MWWSW 管理で起こる院内感染のリスクを誘発する原因相関図

表 4.1 「ベ」国における MWWSW 管理の課題と改善策

課題	対策	責任官庁	優先順位と理由
1 MWWSW 管理のマスタープランの不備	MWWSW 管理のマスタープランの策定	MOC(オフサイトシステム)と MOH(オンサイトシステム)の共同作業	最優先課題 (MOC のマスタープランと MOH のマスタープランを早急に統合すべき)
2. 医療廃棄物管理規則の内容の不備・不足	医療廃棄物管理規則の見直しと改訂： <ul style="list-style-type: none"> 有害医療廃棄物と液状廃棄物 MWWSW 管理に関する教育、訓練、PR 活動 医療廃棄物による環境影響対策 洪水時の感染症の発生防止対策 	MOH	最優先課題 (本規則の不備や不足箇所は早急に改善すべき)
3. MWWSW 管理に係る技術指針の不備	MWWSW 管理の技術指針の策定	MOST MOH	優先課題 (技術指針は必要であるが緊急性は他に比して低い)
4. MWWSW 管理に係る資金源確保のためのメカニズムの不備	MWWSW 管理の予算確保に関して国の予算あるいは患者負担を視野に入れて MOH と MOF の大臣間で取り決める	MOH, MOF, MPI, 国会	優先課題 (O&M 予算は必要であるがその予算確保のためのメカニズムの構築には時間がかかる)
5. 医療廃棄物管理規則の施行不足	<ul style="list-style-type: none"> 病院における監督と監視の強化 病院職員及び病院長の責任と役割の強化 	MOH 病院長	最優先課題 (規則の遵守は最優先事項)
6. MWWSW 管理の人的・資金ソースの不足と病院リーダーの責任欠落	<ul style="list-style-type: none"> 関係省庁や病院職員及び病院長のキャパビル(意識発揚と具体的な管理能力向上を含む) MWWSW の管理費用を補助するための資金メカニズムの準備 	MOH, MOF, MPI 病院	優先課題 (人員は配置されているが能力開発には時間がかかる)
7. (模範となる) 適正な MWWSW 管理 モデルシステムの不足	<ul style="list-style-type: none"> MWWSW 管理の異なるモデルの構築と優良モデルの普及 研究機関等との共同で MWWSW 管理システムの開発 	MOH(支援と予算)、 MOST(技術開発) 大学/研究機関	低優先課題(他の対策に比べれば優先度は低い)
8. 特殊廃液の個別処理システムの未整備	病院特性や例えば、感染性廃液、RI 廃液、透析廃液、実験・検査廃液、洗濯排水等の排水の性状や量に応じた個別処理システムの確立	MOH 病院	優先課題 (全ての病院に個別処理が必要な訳ではない)
9. MWWSW 処理システムの不足	<ul style="list-style-type: none"> 環境汚染を防止するために現行の施設・設備を使用 新設の病院には MWWSW 処理システムが導入されなければならない 	MOH/PPC 病院	最優先課題 (処理システムの設置は最優先される)

4.2 法制度、政策、規制面での課題

(1) MWWSW 管理システム改善のための指針や方針の不備 (表 4.1 の課題 1)

以下のような長期的な戦略やビジョン、計画等を達成するための MWWSW 管理システムの改善についての包括的で的確な指針や方針が整備されていない。

- 2009 年から 2015 年のヘルスセクターにおける環境保全計画 (Plan for Environmental Protection in Health Sector from 2009 to 2015) (No.1873/QD-BYT dated 28/5/2009)、
- 2010 年まで及び 2010 年までを視野に入れたヘルスケアネットワーク制度の構築のためのマスタープラン (Master Plan for Development of the Network of Healthcare Institutions up to 2010 and the Vision up to 2020) (No.30/2008/QD-TTg dated 22/2/2008)、
- 2015 年まで及び 2050 年までを視野に入れた総合廃棄物管理のための国家戦略 (National Strategy of Integrated Solid Waste Management up to 2025, Vision Towards 2050) (No. 2149/QD-TTg dated 17/12/2009)、
- 2010 年までの及び 2020 年までを視野に入れた環境保全国家戦略 (National Strategy for Environmental Protection until 2010 and Vision Toward 2020) (No.256/2003/QD-TTg dated 2/12/2003)

対策としては MWWSW 管理システムのマスタープランを策定することが最優先である。そのようなマスタープランが現在策定中であるとされているが、既存の関連政策やビジョンと可能な限り調和したマスタープランとするように努力が求められる。

(2) 医療廃棄物管理規則 (Regulations on Healthcare Waste Management) の既述の不備と曖昧さ (表 4.1 の課題 2)

管理規則の不備が原因となって医療機関において MWWSW 管理に混乱と誤解を招き、健康被害や環境汚染へのリスクが高まると考えられる。このようなリスクを避けるために、そして医療機関に技術的、財政的な過度の負担を伴うことなしに、現状を考慮して、本規則の見直しと改訂が必要である。この規則は現在公布されていることから最優先に取り組むべき課題である。特に、以下の点についての見直しと改訂が必要である。

- 医療廃棄物の分別、一時貯留、オンサイト運搬規則
- オフサイト輸送のための機材と設備
- 医療廃棄物のオンサイト処理、特に焼却以外の技術と納品業者への返却方法に係る規則
- 医療廃棄物のリサイクリング指針あるいは基準
- 医療排水処理の環境対策
- 使用期限切れの細胞毒性や遺伝毒性薬剤の処分方法や放射性廃棄物の処理技術

(3) MWWSW 管理のための実効性があり、かつ科学的に実証された技術指針が不備 (表 4.1 の課題 3)

医療排水処理技術やシステム選定のための基準がないことが不適切なシステムの導入につながり、結果としてシステムの運転管理が十分になされず故障の原因ともなっている。そのため対策のひとつが MWWSW 処理のマニュアルや技術指針を策定することである。現在 MOH がそのような指針やマニュアルの策定を行っている一方、ベトナム科学技術アカデミー (VAST) の環境研究所 (IET) 等の研究機関も同様なマニュアルを策定してい

る。このような異なる機関での作業による不必要な混乱を避けるために共同作業とすることが望ましい。

(4) MWWSW 処理予算の不足 (表 4.1 の課題 4 及び 6)

MWWSW 管理の予算不足は、しばしば医療機関が環境汚染源となりうる場合の理由としてあげられる。仮に新しいシステムが導入されたとしても、予算不足のためにシステムのスベアパーツが入手できなかつたり必要な消耗品を購入できなかつたり、故障しても修復できなかつたりすれば、日常運転にも支障をきたし、非効率的かつ誤った運転の原因となるためである。

医療機関において MWWSW 処理施設の日常の運転管理に必要な予算を確保できるような政策や規則を早急に策定すべきである。そのために、実際の処理施設での年間の必要経費に関する情報を収集して標準的な維持管理費を見積もるための分析が求められる。必要な予算額は消耗品や電気・水使用量、運転人員を考慮して技術やシステム毎に計算されることが望ましい。

4.3 運営管理における課題と提案

(1) 法令の遵守が不十分 (表 4.1 の課題 5)

医療廃棄物処理法(No.1873/2009/QD-BYT)が医療機関に広く交付されているにも関わらず、分別と保管方法についての記載は一般的で、医療機関指導部や職員にとって異なるリスク基準として受け取られる可能性が高い。従って、まず、明確なマニュアルやガイドラインが作成され、これらについての説明が医療機関で十分に行われることが期待される。感染性廃棄物の判断においては感染症菌の種類や感染性のレベルなどが段階別に表現されていること、感染事故の可能性がある場合の緊急レベルや対処法なども記載されていることが好ましい。

一例として以下の点に留意した提案が必要となる。

- 院内の廃棄物回収頻度や十分な容量のある廃棄物専用容器が必要数設置されること。
- 注射針や鋭利物を廃棄するために十分堅強で再使用しない容器を導入する。
- 院内にて中央保管する場合は集積場所における安全性に配慮する。

(2) 運営能力と実施能力の不足 (表 4.1 課題 5・6)

本調査結果から、対象病院の中で感染対策ネットワークや ICD に十分な人材が配置されておらず、執行権も強くない病院が見られた。また、病院指導部が医療廃棄物(固形・排水)処理への関心が薄く、これが職員の無関心さと分別規則の軽視に影響していると思われる。MOH は病院指導部のリーダーシップを促すと同時に、病院指導部も廃棄物処理への取り組みを先導する意識を持つべきである。具体的には、病院は明快なモニタリング・システムに刷新することが有効であろうと思われる。病院指導部の役割と責任強化は廃棄物処理問題において優先度は高い。

(3) 職員への説明と研修の不足 (表 4.1 課題 6)

多くの医療従事者及び事務系職員は、医療廃棄物に対するある程度の知識と危険性への認識を持っている。しかしながら、多くの職員は廃棄物処理の全体の流れを知らないため、廃棄物が院外で最終的にどのように処分されるのか理解していない。これは、院内における分別の重要性を理解する上で阻害要因となっている。この曖昧な院内の分別行動は、院外にお

ける回収業者らの針刺し事故のような業務事故を誘引しかねない。病院は職員に対し、包括的な廃棄物処理フローを含めた総理解を促すと共に、職員は自覚をもって各部署における正確な固形廃棄物の分別や廃液の中間処理といった業務に責任を果たすべきである。また、このような自覚によって現場から廃棄物処理に対する画期的で儉約に繋がるアイデアや発想が生まれてくる可能性がある。従って、病院は職員を個人レベルで周囲の安全管理を配慮し、行動変容を起こすよう啓発していくことが望まれている。

(4) 廃棄物処理のモニタリングと報告業務の優先度が低い (表 4.1 課題 5・6)

院内感染対策として、感染症対策ネットワークに任命された看護師が定期的にモニタリングとそのフィードバックを実施している。しかしながら、ごみの分別はモニタリング対象業務の一部に過ぎず、ごみの混合は多くの病院にとって奨励・罰則の対象とするほど重視すべきことと考えられていない。MOH と病院は、ごみの分別や中間処理を含むモニタリング内容について再考することが期待されている。また、モニタリング手法についても、根拠に基づいた科学的な判断基準を設けることが望ましい。加えて、病院はモニタリング結果を各部署にフィードバックする方法についても、他の病院が実施している好事例を参考にして、効果的な改善に結びつくよう再考すべきである。

(5) 委託処理業者との責任共有の不足 (表 4.1 課題 5)

いくつかの病院は委託処理業者の業務も監督しているが、外注契約しているからという理由で、院内における業務を任せきっている病院も見られた。一般に、契約による派遣社員(ごみの回収と輸送業務)は低賃金で重労働、加えて感染危険度が高いという業務内容から勤労意欲が低い。このことから派遣社員が副業として、回収廃棄物の中から廃品売買できるものを再回収しようとする可能性が出てくる。

廃棄物処理を分業する上で、病院は派遣社員の行動も監督し、彼らの安全管理や健康にも配慮することが望ましい。肝炎の予防接種や健康診断のような病院の派遣社員に対する積極的なサポートは有効である。また、派遣業者の業務内容も廃棄物処理の一過程としてモニタリングされるべきである。病院は外注契約を結ぶ時、契約者と派遣社員が廃棄物から再利用できるものを再回収する可能性を協議し、安全なリサイクリング方法等を共同で検討することも重要である。

(6) 患者・患者家族、病院職員へのプロモーション活動の不足 (表 4.1 課題 6・7)

患者が多く、それに比例して患者の世話をする家族も多く来院するような病院では、彼らが持ち込む一般ごみが問題になっている。また、病棟において、医療廃棄物の危険性やごみの分別を知らされていない患者及び患者家族がごみの混入を招いている可能性がある。この問題は、各部署の病院職員が説明して解決できる問題である。大抵の場合、このような説明業務は医療従事者の業務範疇ではないと思われがちであるが、所属する職場の衛生管理という意味では彼らの管理業務は必要不可欠である。病院は職場環境の改善も職員の業務のうちと病院が位置づけ、職員も看護師の業務と押し付けるのではなく、チームとして気が付いた人が患者とその家族に指導することが望ましい。

「ベ」国においては、隔年で若い医療従事者の全国技術コンテストが実施されているが、その技能試験の一つに手洗い・衛生管理が入っている。MOH 及び病院は、職員のようなコンテストに廃棄物処理の項目も入れることによって、職員の意識改革と技能の標準化を促すことも可能である。

4.4 MWWSW 処理に関する課題及び対策

(1) 処理設備及び機材の適切な処理能力及び技術の不足(表 4.1 の課題 8 及び 9)

医療廃棄物の種類、特性に関する認識の向上及び各病院の廃棄物処理能力の増強が必要である。各医療廃棄物（一般廃棄物、検査室廃液、X 線フィルム現像液、廃人体組織及び鋭利廃棄物）に対する適切な技術、処理方法の理解を深めるべきである。処理施設・機材保守管理システムに対する責任部署、処理施設・機材の運転・保守に関する研修の明確化、及び処理施設・機材の運転・保守に必要な予算の確保が緊急に求められる。

適切な MWWSW 処理、院内感染防御に対する理解の焦点として、特に以下が挙げられる。

医療排水：

- 排水の種類に基づいた排水ラインの区別
- 各診療科、特に感染症科からの廃液の前処理
- 運転コストの節約のため、例えばオゾンを利用した滅菌技術等の採用の検討
- 以下に示す技術への配慮
 - ◇ 検査室廃液の pH 調整
 - ◇ 透析廃液の pH 調整及び微生物処理
 - ◇ 感染廃液の滅菌
 - ◇ 放射性廃液の必要な半減期間待機及び希釈のための保管

固形廃棄物：

- 一般固形廃棄物、感染固形廃棄物、鋭利固形廃棄物、放射性固形廃棄物等の分別
- 以下に示す技術への配慮
 - ◇ 専門業者による収集技術
 - ◇ 適切な大気汚染防止設備付きの焼却炉

院内感染防御：

- 感染症科における全ての器具、衣類及び寝具の滅菌のためのオートクレーブの設置
- 微生物検査室における感染器具及び培地の滅菌のためのオートクレーブの設置
- 微生物検査室へのバイオセーフティキャビネットの設置及びその HEPA フィルターの定期的な交換

4.5 環境保全のための課題及び対策

(1) 不十分な MWWSW 処理による環境汚染のリスク(表 4.1 の課題 9)

病院が排水処理施設を整備していない、もしくは、施設の運転・管理を適正に行っていない場合、未処理、もしくは、十分な処理がなされていない医療排水によって、予期しない環境影響を日常的に周辺地域に及ぼすことになりかねない。

医療排水による環境影響を低減するための主な対策は、次のとおりである。

- 医療排水処理施設を整備する。
- 医療排水処理施設の適正な運転及びメンテナンスのために必要な技術を習得する。
- 医療排水処理施設の継続的な運転及びメンテナンスに必要な予算を確保する。
- 特殊廃液の分別意識を向上し、別々に処理を行う。

「ベ」国内のいくつかの病院では、独自に焼却炉を所有しているが、環境保全のための十分な設備が整備されていない。そのため、これらの焼却炉に係る排ガスや焼却灰等によって、病院の周辺地域に環境影響を日常的に及ぼす可能性がある。このような環境影響を低減するためには、集中処理施設による医療系有害廃棄物の処理が一つの対策となる。

有害医療廃棄物の処理に係る環境影響を低減するための主な対策は、次のとおりである。

- 医療固形廃棄物の一時保管に関する管理能力を向上する。
- 焼却炉の適正な運転及びメンテナンスのために必要な技術を習得する。
- 焼却炉の継続的な運転及びメンテナンスに必要な予算を確保する。
- 適正な候補地選定、適正な焼却技術、廃棄物の一時保管方法、焼却灰等の処理方法、モニタリング計画、候補地周辺の住民とのリスクコミュニケーションに留意して、医療固形廃棄物の集中処理施設整備を行う。

(2) 洪水等の災害時の環境汚染リスク (表 4.1 の課題 9)

洪水等の災害発生時に、MWWSW 処理施設から医療排水及び廃棄物の流出や流出による感染被害の発生可能性がある。

災害時における病院周辺の環境及び周辺住民の健康への影響を避けるための主な対策は、次のとおりである。

- MWWSW の流出を防ぐため、医療排水処理システム及び廃棄物の保管設備の装備及び各槽を改善する。
- MWWSW の流出を防ぐため、医療排水処理システム及び廃棄物の保管設備の技術ガイドラインを策定する。
- 廃棄物の保管設備で廃棄物を適正に管理する。

4.6 病院における MWWSW 管理のモデルシステムの提案

4.6.1 法律等で規定された MWWSW 管理 システムの必要性

Decision No.1895/1997/BYT-Q では病院における廃棄物管理は環境汚染や感染症の発生源を取り除くために重要であると記述されている。そのために、廃棄物を発生源で分別し、担当部局は廃棄物管理の責任を遂行し、病院長は適正な廃棄物管理が行われるように努めるべきであると記述されている。例えば、感染症管理部局長は廃棄物管理を実施し、担当職員を監督する責任を有すると規定されている。廃棄物処理担当職員は技術要件や労働安全対策、設備のメンテナンスや使用に関する規定を完全に守る責任がある。病院長は廃棄物処理担当部局を組織化し、職員を任命し、十分な作業設備を手当てし、定期的な健康診断を行うなど廃棄物処理従事職員の安全対策を講じる責任がある。

排水・廃液処理については、病院長には排水設備や検査・実験廃液、X 線施設廃液、各科廃液、パラクリニック等の廃液や他の医療サービスに伴って排出される排水や雨水を貯留・処理するために地下貯留槽を設置する責任があるとされている。さらに、排水は公共下水や湖、河川に排出される前に処理されなければならないと規定されている。未処理で有害排水を放流することは固く禁止されている。

この決定の技術面あるいは管理面の規定の一部は Decision No. 43/2007/QD-BYT で改訂されたが、MWWSW 管理に関する基本的な規定は Decision No.1895/1997/BYT-QD で既に規定

されている。特に医療廃棄物の取り扱いや処理についてのより具体的な方策は Decision No. 43/2007/QD-BYT で規定されている。にもかかわらず、病院における MWWSW 管理の実態は 2003 年以來しばしば MWWSW 管理システムの国家開発目標が修正されていることからわかるように必ずしも満足されている状況ではない (1.1 節を参照)。排水処理施設を持たない病院や、排水処理施設があっても排水の水質が基準を満たしていない病院も存在しており、また、技術上の問題、消耗品やスペアパーツの不足、人的な要因等で計画通りに運転されていない施設もある。

この背景には技術上、経済上、管理上の問題があると思われるが、それらの詳細な検討は本調査の範囲外である。しかし、「ベ」国の物理的及び環境面での制約条件を考え、本節では適正な MWWSW 処理システムや技術を提案する。これらのシステムや技術は Decision 43/2007/QD-BYT、保健省大臣公文書 No. 7164/2008/BYT-KCB、ベトナム建築規範 QCXDVN 01: 2008/BXD 等の現行の規則・規定内容に沿って選定・提案するものである。提案内容は病床を有する医療機関に対するもので、ヘルスセンターやコンミュニティヘルステーション、予防医療センター、研究・教育機関を対象にしたものではない。しかしながら、これらの施設の MWWSW 処理システムの選定の基本的な考え方は病床付き医療機関の場合と同様に扱うことができると考えられる。

4.6.2 医療排水処理システムと技術

(1) 原則と必要条件

医療排水処理システムのモデルの提案においては以下のような基本的な選定基準や必要条件を設定した。

- 腐敗槽は給・排水システムがある建物毎に設置する。
- 複数の医療機関が隣接している等の特別な場合を除き、排水処理施設は各医療機関毎に設置する。
- 排水処理設備と住宅地や公共施設との距離を制限した規則を遵守する。
- 排水や廃液の性状や量を考慮して必要に応じて個別処理設備を導入する。
- 有毒・有害廃液は Decision No.43 /2007/QD-BYT に従って処理する。
- 雨水は医療排水と分離して収集・排水する。

ベトナム建築規範 (QCXDVN 01: 2008/BXD)では患者、病院職員等から排出される生活排水を処理するために一般に処理性能は高くはないが腐敗槽が必要であると規定している。しかし、中央排水処理施設に送る前の排水の量や質を調整する役目があり、腐敗槽は医療機関にとっては必要な設備である。ある種の医療排水や廃液の個別処理の必要性に関してはベトナム建築規範 (QCXDVN 01: 2008/BXD) や Decision No.43 /2007/QD-BYT で記述されており、それらの排水の安全な処理の確保や中央排水処理施設の性能を確保する上にも必要である。雨水の分離排水はまた中央排水処理施設の建設コストの削減や雨期の排水量の異常な増加を防ぐ点からも必要である(Decision No.43 /2007/QD-BYT)。

排水処理施設に対するベトナム建築規範(QCXDVN 01: 2008/BXD)の距離規則は環境安全性を確保するために必要である。この規則は排水処理施設(設備)と住宅、食品加工工場、病院、学校など公共施設まで距離を定めたもので表 4.2 に示されている。この規則は都市下水処理施設や産業排水処理施設を念頭に設定されたものと思われるが、医療機関の排水処理施設にも同様に適用されるべきものである。

表 4.2 水処理設備の環境安全最少距離

施設/ユニットプロセス	安全距離 (m)	
	施設規模 200 m ³ /日以下	施設規模 200 m ³ /日以上
ポンプステーション	15	20
汚泥乾燥床付きの物理処理施設	100	200
汚泥乾燥床付きの生物処理施設	100	150
脱臭設備付きの天蓋設備	10	15
ウエットランドシステム	100	150
オーバーランドシステム	50	200
安定池	50	200
酸化水路	50	150

Source: Vietnam Building Code QCXDVN 01: 2008/BXD: Vietnam Building Code: Regional and Urban Planning and Rural Residential Planning.

(2) 医療排水処理システム

図 4.2 に示すような 2 種類の主要な排水処理システム、タイプ I とタイプ II を提案する。タイプ I では全ての排水が中央排水処理施設で処理される。排水はまず腐敗槽に送られ、それから排水処理施設に送られる。施設の性能を維持するために腐敗槽や排水処理施設で堆積した汚泥は定期的に引き抜かれて適正に処理される必要がある。

タイプ II は特殊廃液に対して一般排水とは別に分離処理を行うものである。分離処理が必要とされる廃液には、例えば、有害・有毒化学物質を含む廃液、感染性廃液、RI 廃液、透析廃液などの高濃度有機性廃液が含まれる。これらの廃液は処理の確実性を確保し中央処理施設の機能障害を避けるために特別な技術で前処理された後に腐敗槽か中央排水処理施設に排出される。

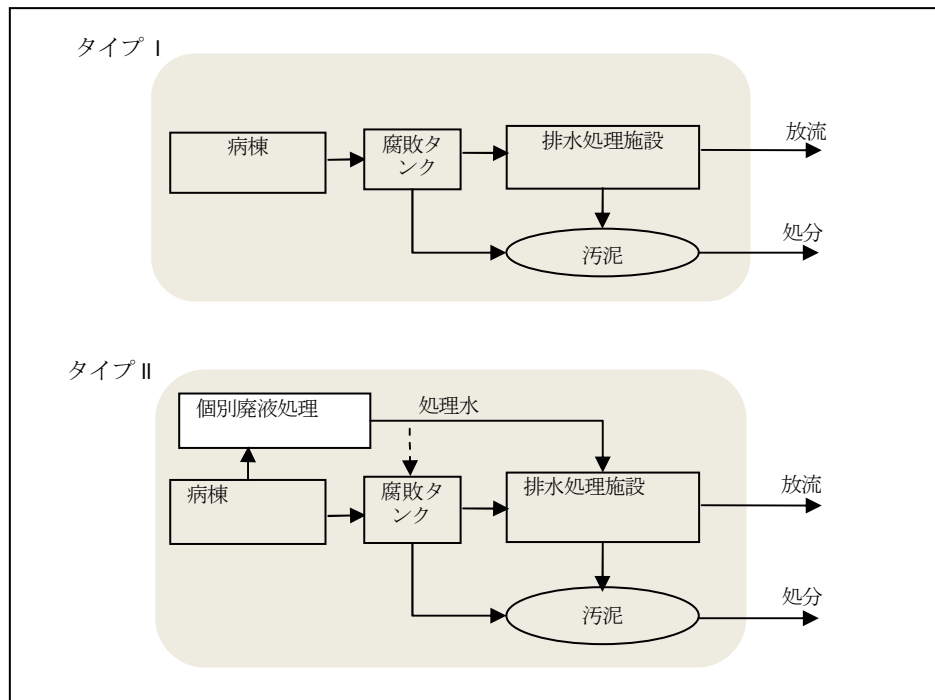


図 4.2 2 タイプの医療排水処理システム

システムの選定基準はどのような廃液がどの程度発生するか、そのような廃液と一般排水を混合した場合に中央排水処理施設の機能が阻害されないか、あるいは排出基準を満足するかなどによって大きく左右される。排水処理施設の設計においては現在あるいは病院の将来の拡張計画を視野に入れて、発生する排水や廃液の種類や量を詳細に調査しなければならない。タイプ II の系統排水例を図 4.3 に示す。この表では厨房、トイレ、洗濯室、シャワー/浴室をいわゆる生活排水の主要な発生源としており、特殊処理が必要な廃液としては実験廃液、RI 廃液、化学廃液、感染性廃液、油性廃液を想定している。処理設備から引き抜かれた汚泥は医療(固形)廃棄物として定義され、最終処分の前にさらにオンサイトあるいはオフサイトでの処理が必要となる (Decision No.43 /2007/QD-BYT 及びベトナム建築規範 QCXDVN 01: 2008/BXD)。

(3) 中央排水処理技術

Decision No.43 /2007/QD-BYT では医療排水処理システムの要件として以下のような規定がある。

- 技術あるいはプロセスは排水基準を満足するようなものでなければならない。
- システムは適正な処理能力を有するものでなければならない。
- 排水の放流口は水質検査と監視ができるようなものでなければならない。
- 排水処理施設からの汚泥は医療廃棄物として扱う。
- 放流水は定期的に分析し、施設の運転記録や関連する試験・分析結果は保管しなければならない。

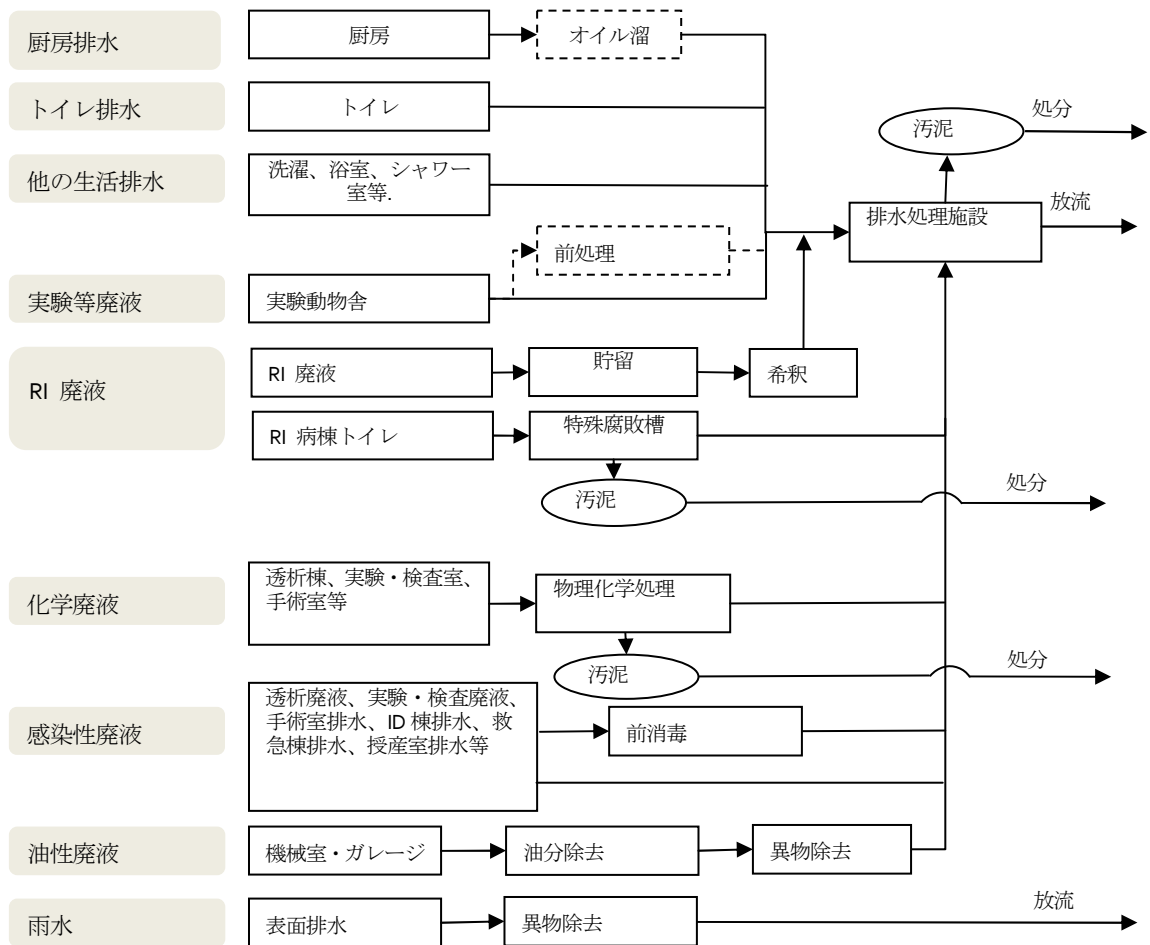


図 4.3 タイプ II の医療排水処理システムの例

特に、消毒プロセスは大腸菌群の排水基準を満足するためには必要なプロセスである。排水処理施設の処理能力は表 4.3 に示された病院の標準排水量をベースに決められる。しかし、実際の排水量は見舞客や患者付添人の数を考慮すると表 4.3 に示された値よりも増加する。排水処理施設の規模はこのような事実や将来の病院の拡張計画を考慮して決められるべきである。そうでなければ、処理能力が拡張できるモジュラー型のシステムを選択しなければならない。このような要件の他に、排水処理技術として好気性生物処理プロセスを導入している場合には停電によって微生物活動が阻害され、放流水の水質が悪化する可能性があるため、特に、電力不足で停電がしばしば起こるような地域の病院には自家発電設備が必要になる。

表 4.3 病院の標準給水量と排水量

病院規模 (病床数)	給水量 (リットル/病床/日)	排水量 (m ³ /日)
<100	700	70
100-300	700	100-200
300-500	600	200-300
500-700	600	300-400
>700	600	>400
700 床以上の大学病院	1000	>500

Source: Center for Urban and Industrial Zone Environmental Economy, Hanoi University of Construction, 2002.

国内あるいは海外の様々な排水処理技術が「ベ」国では使用されている。それらを大略分類すると図 4.4 のようになる。医療機関に適する技術を選択するためには以下のような基準を検討すべきである。

- 性能 (排水基準を満足すること)
- コスト (初期費用、経常費用を賄えること)
- 施設規模 (敷地面積が十分なこと)
- 電力 (バックアップ装置の有無)
- 技術(適正技術)
- 環境面 (環境に優しいこと)等

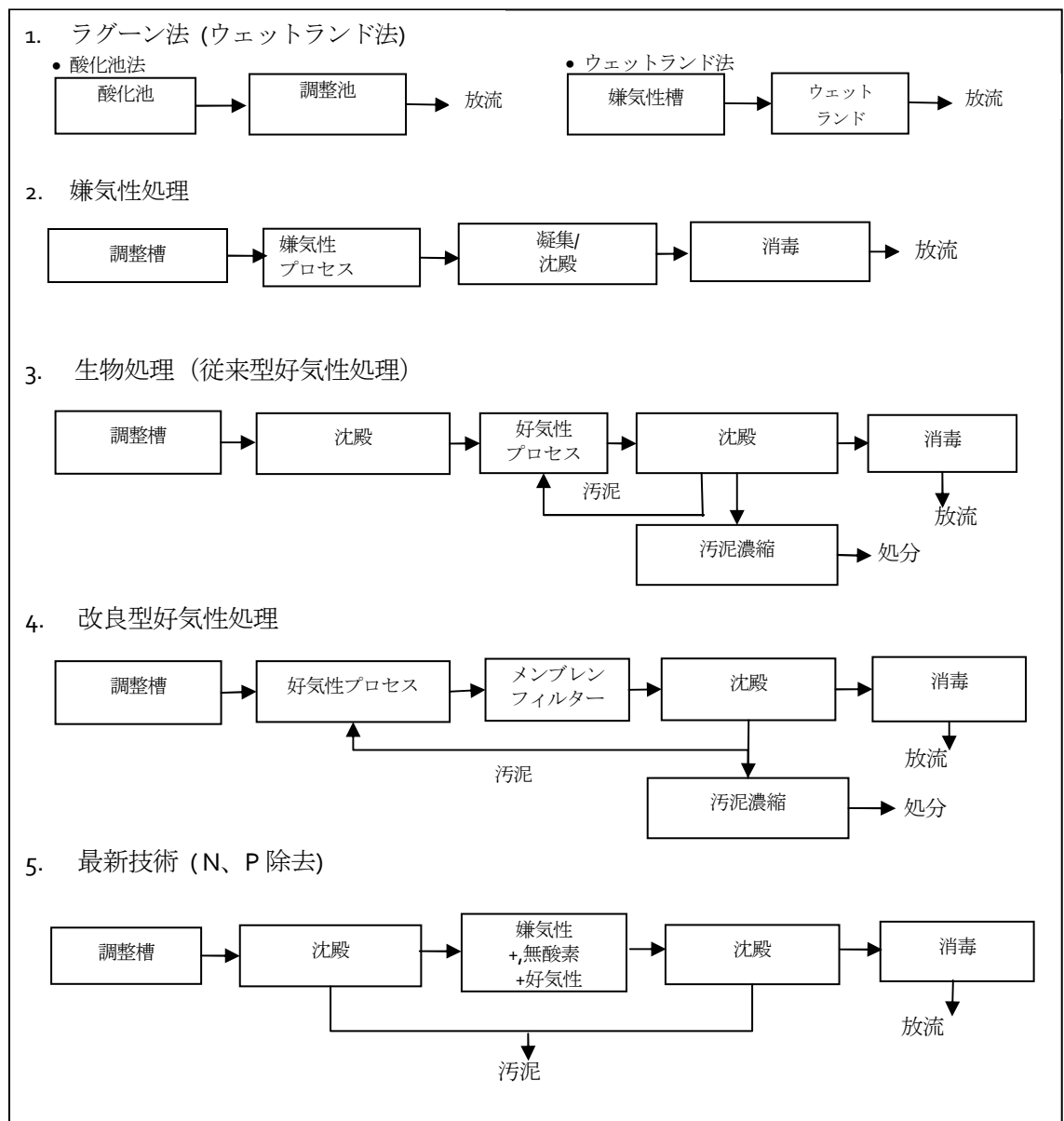


図 4.4 「ベ」国で適用されている医療排水処理技術

上述した基準についてこれらの技術を評価した結果例を表 4.4 に示す。これらの評価結果を考慮し、4 ケースの典型的な「ベ」国の病院の状況に対応した排水処理施設/技術を提案したものを表 4.5 に示す。

表 4.4 医療排水処理技術の比較

項目	技術				
	ラグーンシステム	嫌気性システム	従来型好気性システム	改良型好気性システム	最新システム
性能	+	+	++	++	+++
コスト	+	+	++	++	+++
敷地面積	+++	++	++	++	+
技術的対応性	+++	++	++	++	+
環境面の優しさ	+	++	++	+++	+++

注: +: 小、 ++: 中、 +++: 大

ケース I: 300 床以上の総合病院³とある種の専門病院では廃液の性状や量に応じてこれらの廃液の個別処理が必要である。病院の拡張計画や専門性を考慮して排水処理施設の計画段階で排水の性状を詳細に調査する必要がある。

ケース II: 活性汚泥法、散水ろ床法、接触曝気法のような従来型の処理システムを建設したり、拡張するための敷地面積が確保できない病院では改良型の好気性処理技術や最新生物処理技術が最適な技術となる。特に、N や P 等の排水基準が厳しい場所では最新の生物処理技術の方が改良型の好気性処理技術よりも有利となる。

ケース III 及びケース IV: 一方、従来型の生物処理システムが建設できるだけの十分な敷地があり、環境安全距離規則を満足する病院では従来型の生物処理システムが適用できる。とりわけ、排水処理関連予算に制約がある病院では酸化池やウェットランド法などのラグーンシステムが適する。これらのシステムは一般に安価であるが処理性能は高くない。

表 4.5 「ベ」国における医療排水処理システム/技術の提案

ケース	システム/技術	摘要
I	300 床以上の総合病院あるいは専門病院(専門科の内容に依る)	中央排水処理施設+ 個別廃液処理システム(廃液の性状に依る)
II	排水処理施設用の十分な敷地がない病院	改良型の生物処理技術あるいは最新技術
III	排水処理施設用の十分な敷地がある病院	従来型の生物処理技術(嫌気性あるいは好気性プロセス)
IV	水処理設備の環境安全距離規定を満足するだけの敷地を有するが予算に制限がある病院	ラグーン法、ウェットランド法

³ 改訂された医療排水基準 (QCVN 28:2010/BTNMT) では病床数が 300 以下と以上の病院とで規制値が異なっている。すなわち、ベッド数 300 が医療機関の排水規制値を差別化するときのメルクマールとなっている。従って、本調査でも提案する排水処理施設の構成を差別化するときのメルクマールとしてベッド数 300 を用いた。

4.6.3 医療廃棄物処理システムと技術

(1) 原則と必要条件

医療廃棄物処理システムや技術は以下のような原則と基本要件に基づいて選定すべきである。

- 発生源でのごみ分別は特に有害医療廃棄物や資源ごみに対して必要。
- 保健省大臣の公式文書(No. 7164/2008/BYT-KCB)で記述された方針に、特に郡病院は従う。
- 処理技術は医療廃棄物管理規則 (Decision No.43 /2007/QD-BYT)に従って選定する。
- 処理システムや技術は既存のマスタープランや関連する計画内容に沿って選定する。

慎重で特別な取り扱いが必要な医療廃棄物の量は医療廃棄物総量の20%程度であるという国際的な共通認識がある。それ故、これらの廃棄物を安全に、しかも、より容易に処理できるようにするためには発生源で分別することが重要となる。資源ごみの分別もごみの減量化のために奨励されるべきである。病院ごみには医療機材や薬剤等の梱包材として使用された紙、プラスチック、ガラス瓶、金属缶等が多く含まれているからである。

また、もし医療廃棄物管理システムの地域計画があるならばそれに従うことが重要である。国のマスタープランは MOC が関連省庁と協力して策定しつつあると報告されている。さらに、世界銀行は各省の DOH に対して世界銀行が進めているプロジェクトに参加する省の医療廃棄物処理システムのマスタープランを策定するように求めている。

保健省大臣の公式文書 (No. 7164/2008/BYT-KCB) では郡レベルの病院の医療廃棄物対策の方針を示している。しかし、この方針は他のレベルの病院に対しても同じように適用すべきである。この文書で記述されている基本方針は以下のようなものである。

- 中央政府直轄市で病院や医療機関が多くあり、交通システムも普及している場合には民間事業者等の所有する廃棄物処理施設を利用する中央処理モデルが適用可能で、投資額や運転費用を節約するために市内で発生する全ての有害医療廃棄物をこのような中央処理施設で処理するものとする。
- 省や市レベルの病院では市内あるいは近隣市 (30km 以内) にある処理施設を有する中核病院で廃棄物を処理するクラスターモデルを適用して有害医療廃棄物を処理するものとする。
- 遠隔地に立地する医療機関では適切な技術を用いてオンサイト処理するものとする。

(2) 医療廃棄物処理システム

保健省大臣の公式文書(No. 7164/2008/BYT-KCB)の方針及び Decision No.43 /2007/QD-BYT の規定に基づいて「ベ」国における医療廃棄物処理システムを分類すると図 4.5 のようになる。

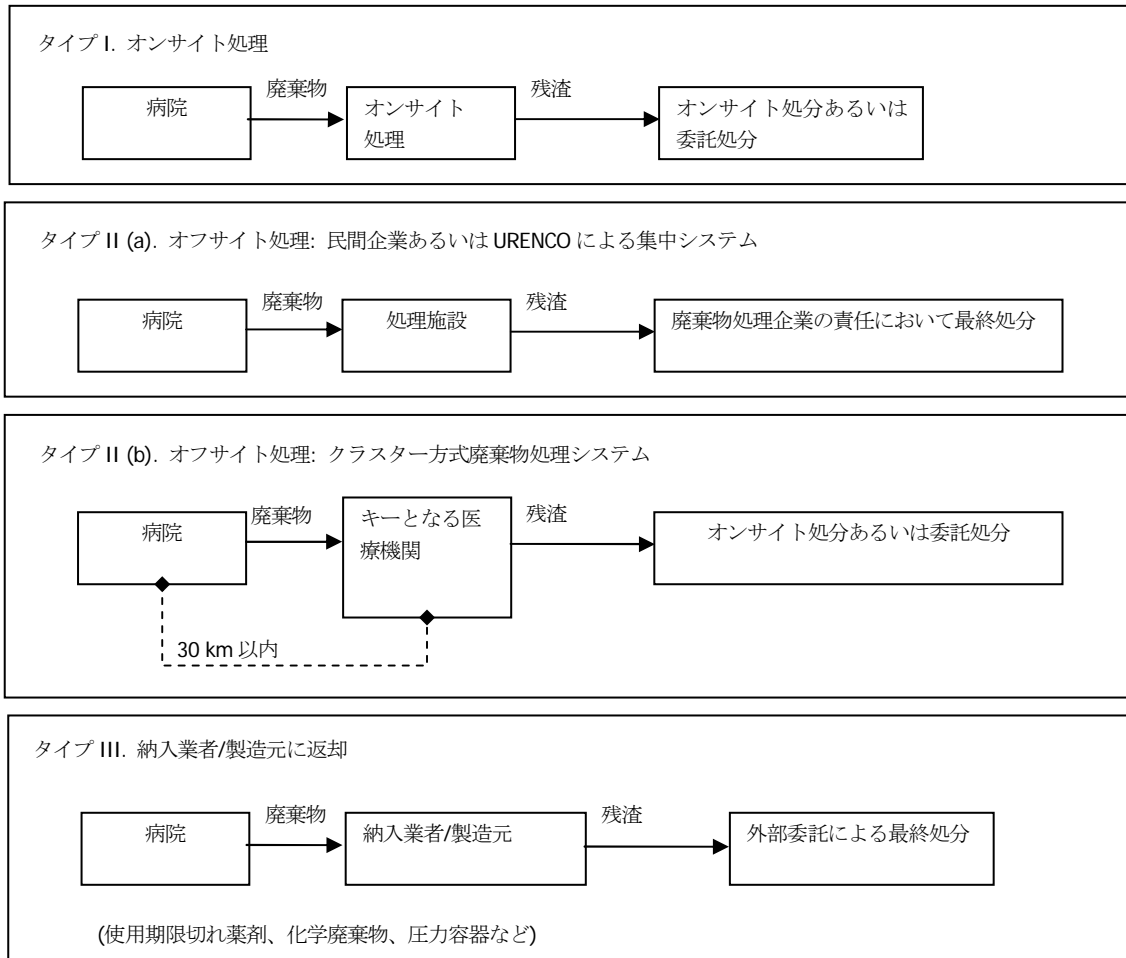


図 4.5 「ベ」国における医療廃棄物処理システム

タイプ I は廃棄物処理システムを保有して、自らの予算と技術能力で処理施設を運転する病院の場合である。このシステムは市の中心部から離れた場所に立地している病院で、定期的な廃棄物収集サービスが提供されない、しかもタイプ II(a)、(b)のシステムも適用できないような病院にも適用される。

タイプ II は集中処理施設でのオフサイト処理システムである。そのような処理施設は民間会社が所有する場合 (Type II (a)) か地域のキーとなる病院が保有する場合である (Type II (b))。前者では病院が自ら判断して民間会社と処理契約を結ぶことになる。廃棄物の収集と処理は民間会社が行う。後者では DOH が調整し、キーとなる病院の処理施設が他の病院からの廃棄物を処理できるだけの十分な処理能力がある場合にのみ適用される。廃棄物の収集は DOH の計画に基づきキーとなる病院か他の組織が行う。いずれの場合も廃棄物は収集時まで病院内に保管されることになるので、病院には Decision No.43 /2007/QD-BYT に規定された適正な廃棄物保管施設が必要になる。

タイプ III は特殊な有害医療廃棄物に対して適用されるものである。廃薬剤 (使用期限切れの薬剤)、細胞毒性廃棄物、化学廃棄物、圧力容器 (空のガスボンベ) 等がタイプ III のシステムで対象となる廃棄物である。廃棄物になる前の製品の納入業者や製造業者への返却や受領責任は製品の購入条件に含まれるとする。

(3) 有害医療廃棄物処理技術

有害医療廃棄物の処理技術は多く、国内外で開発されている。それらの技術を適用可能な廃棄物の種類毎に整理すると表 4.6 のようになる。単一の技術で全ての廃棄物を処理できるものは少なく、高温焼却技術が重金属含有廃棄物以外のほとんどの有害廃棄物を処理できる。それゆえ、一般に有害医療廃棄物の処理には複数の技術を併用しなければならない。

保健省大臣の公式文書（No. 7164/2008/BYT-KCB）では医療廃棄物の処理技術の選定方針が以下のように示されている。

- 省、市、病院が焼却炉を保有している場合は使用を続け、規定に基づいて排ガス測定を行わなければならない。
- 省、市、病院が廃棄物処理施設を保有していない場合、あるいは焼却炉が故障して使用できない場合は消毒やマイクロ波技術などの新しい環境に優しい技術を導入すべきである。
- 新たに焼却炉を導入する場合には大気汚染防止装置を設置しなければならない。

処理対象の有害廃棄物の処理技術の選定においては次のような判断基準を考慮すべきである。

- 処理対象廃棄物の性状と量
- 技術の有無及び適用性
- 病院敷地の状況
- コスト（初期/経常コスト）
- 残渣の処分先の有無
- 技術基準（焼却炉）や環境基準（排ガス）を満足すること
- 消耗品やスペアパーツが入手可能なこと

表 4.6 医療廃棄物管理規則に既述された有害医療廃棄物処理技術

処理技術	医療廃棄物							摘 要
	感染性 廃棄物	病理 廃棄物	鋭利 廃棄物	廃薬剤	細胞障害性 廃薬剤	重金属含有 廃棄物	RI 廃棄物	
焼却	○	○	○	○	○*	×	○**	* 1,000C 以上 ** 低レベル
化学消毒	○	×	○	×	×	×	×	廃液処理が必要
オート クレーブ	○	○/×	○	×	×	×	×	破砕機と処理検査 が必要
マイクロ波	○	○/×	○	×	×	×	×	同上
注射針粉砕器	×	×	○	×	×	×	×	電力が必要
中和/不活化 /安定化	×	×	×	×	×	○	×	処理後埋め立て
ピット埋設 /墓地埋設	○	○	○	○	×	×	○***	他の処理技術がない とか入手できない 場合のみ。 ***: 低レベル
納入業者 への返却	×	×	×	○	○	○	○	購入契約書類で明 記されること

Source: Adapted from Safe Management of Wastes from Health-care Activities, WHO, 1999.

焼却は「ベ」国の医療機関で一般に使用されてきた技術である。しかし、最近ではオートクレーブやマイクロ波技術（オートクレーブとの一体型を含む）を使用する病院もある。焼却以外の技術は消毒や滅菌を目的としたもので、焼却に比べて発生する残渣の量が多い。このことは、病院は残渣を処理するための技術と付加的な費用、すなわち、消毒/滅菌コストと残渣の最終処分費用が必要になることを意味する。これらの事を考慮して提案する有害医療廃棄物の処理システム/技術を表 4.7 に整理する。

ケース I 及びケース II: 集中処理が可能な病院がある場合（ケース I）か地域に URENCO 等の民間廃棄物処理会社がある場合（ケース II）で、タイプ II (a) あるいは(b)のシステムが適用でき、隣接する病院は集中処理病院に廃棄物を送るか、民間に処理を委託する。大型の焼却炉（処理能力 200 kg/時以上）の方がスケールメリットを考えた場合には小型焼却炉よりも好ましい。タイプ II (a)や(b)のシステムで処理できない廃棄物はタイプ III のシステムで処理される。

ケース III: ケース I やケース II のような集中廃棄物処理施設から遠くに位置する病院は自前で廃棄物処理設備を設置しなければならない（タイプ I システム）。可能性のある技術は焼却以外の技術か大気汚染防止設備を完全装備した焼却炉で、必要に応じてタイプ III システムを併用する。

ケース IV: 特にケース III で病院のベッド数が 50 以下の場合には、廃棄物の分別が徹底されさえすれば小規模の技術が適用できる。一般に、このような病院から発生する廃棄物量は多くはなく、鋭利物（注射針）や胎盤等が典型的な有害医療廃棄物と考えられる。注射針の粉碎装置やピット埋設が鋭利物の処理に、そして墓地埋設での埋設が後者の廃棄物に適した技術となる。

表 4.7 「ベ」国における医療廃棄物処理システム/技術の提案

ケース	システム/技術	摘要
I	処理能力に余力のある処理施設を有するキーとなる医療機関が存在する場合	タイプ II(a)システムと必要に応じてタイプ III システムを適用。 効率的で可能性の高い廃棄物輸送計画が必要である。規則に従った廃棄物の保管施設が必要となる。
II	医療廃棄物処理施設を保有する民間処理業者が存在する場合	タイプ II(b) システムと必要に応じてタイプ III システムの適用。 現在、このような企業はハイフォン市、ハノイ市、ダナン市、ホーチミン市の URENCO である。委託処理費は病院と企業間で交渉することになる。
III	ケース I 及びケース II が適用出来ない場合	タイプ I システムと必要に応じてタイプ III システムを適用。適用技術は焼却あるいは滅菌・消毒技術。 焼却炉には排ガス基準(QCVN 02:2008/BTNMT)を満足するための排ガス処理設備が必要。非焼却技術は相対的に高価で処理性能は常に高いわけではない。
IV	ケース I 及びケース II が適用出来ず、ベッド数が 50 以下の病院の場合	タイプ I システムと必要に応じてタイプ III システムを適用。処理技術はピット埋設及び墓地埋設。 このような病院から排出される有害医療廃棄物は鋭利物（注射針等）と病理廃棄物（胎盤等）が主要なものである。

4.6.4 医療廃棄物処理の運営

(1) 組織体制

医療廃棄物の効果的な運営とは、病院が法的義務を果たし、公的かつ環境保護に資し、そして経済効果も上がることであるといえる。医療廃棄物の適切な管理においては、公害に配慮しつつ医療廃棄物の排出を削減する意識を高める必要がある。これらのバランスを保つためには、病院指導部の確約と職員が責任を持って活動に当たることが要求される。技術管理とは別に、運用管理は院内における廃棄物処理の流れを促進する機動性が肝要となる。運用管理の鍵は人材であり、適切な組織体制の下、トップ・ダウンの管理は指導者のリーダーシップに、ボトム・アップの実施は職員の廃棄物を何とかしたいという意欲にかかっており、これらが一致することによって問題は解決できる。下図に廃棄物処理のフローを円滑に進めるための組織体制とその活動を示す。

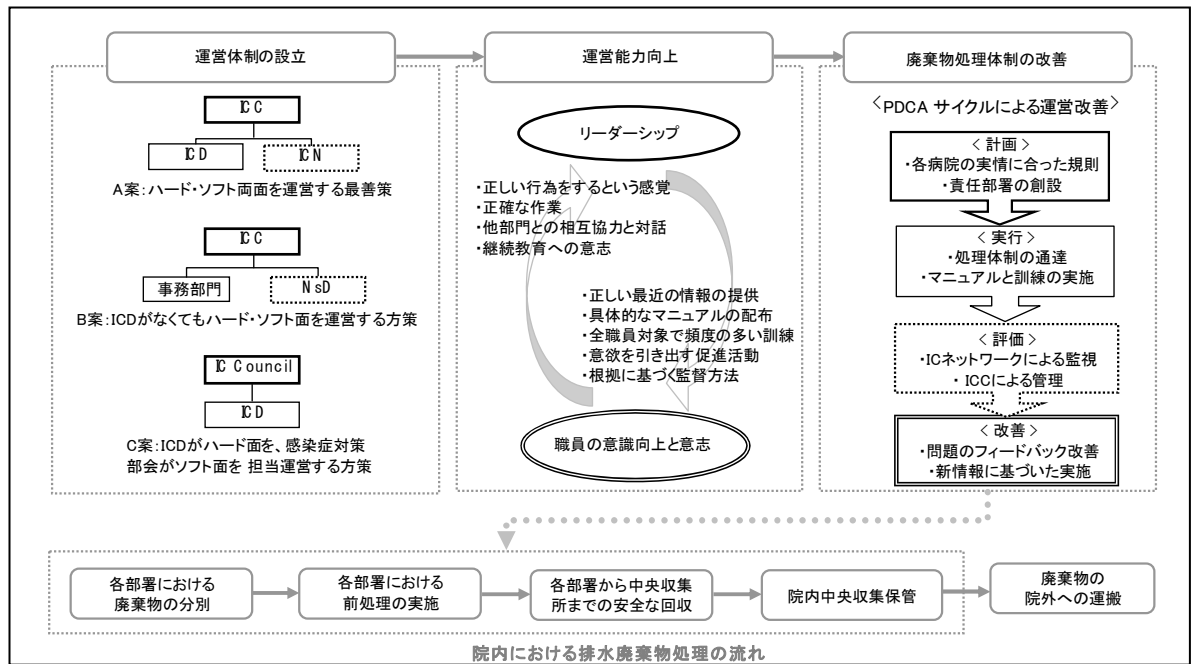


図 4.6 管理体制の枠組みと業務フローの提案

既存組織の強化

廃棄物処理を含む感染症対策に係る既存の組織体制及びその強化策に係る提案は以下のとおりである。

表 4.8 感染症対策の組織体制

既存組織	提案される強化策
感染症対策委員会 (ICC) もしくは感染症対策協議会	<u>ICCのリーダーシップ強化:</u> リーダーシップとは強制的に人々を従わせることではない。むしろ、ICCは病院における廃棄物処理の実情を職員に告知し、どのくらいの量の廃棄物が排出され、その処理に幾ら費用が必要か等、廃棄物問題を解決するための明確な目標を設定して、職員の意志を統一して方策を示すことが必要である。
感染症対策部(ICD)	<u>ICDによる病院の科学的な実情の監督:</u> 一般にICDは患者診療を行う部門ではないため、他の臨床部門に比べて位置付けが重要視されにくい部署である。しかし、ICDは施設や技術の管理を支える部門として、医療排水の水質や医療廃棄物の発生量の実情を数値で示し、改善すべき院内環境を具体的かつ客観的に職員に示すことができる。
感染症対策ネットワーク(ICN)	<u>ICNによる廃棄物処理に対する職員の参加と動議付けの促進:</u> ICNは病院内の廃棄物管理について、異なる部局間の調整範囲を拡大できる可能性がある。廃棄物の発生、収集、感染症対策、保管場所への移送、調達や外部委託契約に至る様々なステップに関与すべきである。各部門の代表は各々所属職員が理解できるような戦略を立てるべきである。そのことによってICNは説明責任を果たし、病院職員も満足することになる。

運営におけるリーダーシップ

病院にとって何が良いことかを考えることは指導者の責任の核である。ビジョンのあるリーダーシップは種々の業務を纏めるにあたって不可欠であり、組織の元で職員の活力を促すために必要である。特に、医療廃棄物を削減するために院内の複雑な組織を纏める試みにおいて欠かせない。適切な医療廃棄物管理は、クライアントである患者、ひいては地域住民にとって質のよい医療サービスを提供するという病院の目標を達成するための病院活動の一つであり、このような明確なビジョンを打ち出すことは、病院が標榜する「正しい行動」の枠組みに資する。病院指導部は院内の求心力を高め、院外の理解を得るためにも、リーダーシップの発現と併せて理念を打ち出す必要がある。

職員の当事者意識

優れた職員が業務指示されるのを待たねばならない状態というのは、明らかに非効率である。組織体制で重要なのは、人材が自己責任のもと、自ら業務を遂行したいと思わせることである。効果的かつ成功裏な医療廃棄物処理システムの運営は、職員誰でもが関与し、責任感を持って自分が出せる範囲の業務を進んで行うことで達成される。

(2) 医療廃棄物の排出を最小にする方策

医療廃棄物の排出最小化においては、より費用効果の高い運営を生み、病院の財政状態が底上げされるような結果を院内のシステムに循環反映できるかが肝心である。医療廃棄物の排出最小化の中心は医療廃棄物を出さないか減らすしかなく、それには以下に挙げるような幾つかの方策が考えられる。

方法	提案される強化策
ごみの不排出	医療廃棄物を排出させない
ごみの削減	医療廃棄物の排出を少しでも削減する
ごみの再利用	何度も使える素材変えることで医療廃棄物にしない
ごみの再利用	他の目的で再利用する工夫をこらす

どのような種類の廃棄物が存在するかを確認することは、排出最小化の本質である。戦略を開始するためには、職員が積極的に廃棄物の排出最小化に対する研修を受け、廃棄物が不必要に混合して大きくならないようにすることが重要である。方針を固め、職員に研修を受けさせるためにはリーダーシップが要求される。また、医療廃棄物の排出最小化のゴールを設定し、医療廃棄物を一般廃棄物としてどこまで扱えるかという病院独自の方向性を見出す必要がある。排出最小化にかかる活動としては以下が考えられる。

既存の活動	提案される強化策
職員の研修計画とモニタリング	全職員が研修を受け、標準化した行動が取れるような研修計画の策定
医療廃棄物の排出最小化への月例のフォローアップ体制	科学的かつ根拠に基づいたモニタリングの具体的なチェックリストの見直し
戦略を実施する中で、目標達成のための表彰及び賞	部門ごとの目標設定による自発的行動の誘発
チーム・アプローチによる医療廃棄物の排出最小化への調整	ICC と ICN の体制による医療廃棄物の排出最小化への調整と促進活動
結果を見せる具体的な報告、グラフ化、フィードバック	月例進捗報告による職員の前進度の提示

ベースラインとなる数値を基に医療廃棄物の排出最小化のプログラムを組むことは重要である。医療廃棄物排出量は多岐にわたる部門からの総計であるため、パレート図などを用いてどの部門からの排出を抑えればよいか、どの種の医療廃棄物が多いので排出を抑えるべきかを分析し、有効な排出最小化を選択できる。その情報は院内で広く提示され、共有されることが望ましい。

第5章 「ベ」国の MWWSW 管理に係るロードマップ及び JICA 協力プログラム

ロードマップ及び協力プログラムの検討にあたっては、MOH 及び「ベ」国側のオーナーシップを尊重しながら、他ドナーとも効率的な役割分担を行うように考慮する必要がある。本節では「ベ」国側が目標を達成するために必要かつ JICA が提供可能な支援を提案する。

5.1 「ベ」国の MWWSW 管理に係るロードマップ

5.1.1 ロードマップの概要

ステークホルダー会議やワークショップなど、「ベ」国側のカウンターパートと JICA 調査団が協力して行った調査を通じて、「ベ」国における適正な MWWSW 管理を構築していくためのロードマップを作成した。

本ロードマップは、次の目的を達成するために作成されている。

- (1) 「ベ」国における MWWSW 管理システムが改善される
- (2) MWWSW に起因する感染被害の恐れ及び環境汚染が軽減される

本ロードマップは、三つの基本方針（①制度、政策及び規則、②運営及び管理、③処理システム）で構成されている。また、それぞれの基本方針に対する行動計画を表 5.1 に示す。

表 5.1 ロードマップの概要

No	基本方針	行動計画
1	制度、政策、規則	1-1 MWWSW 管理に関する戦略計画の策定
		1-2 MWWSW 管理に関する規則・基準の改善
		1-3 MWWSW 管理に関するガイドラインの策定
2	運営、管理	2-1 医療・環境行政機関による MWWSW 管理システムの確立
		2-2 病院による MWWSW 管理システム及び処理体制の確立
3	処理システム	3-1 MWWSW の処理技術の確立
		3-2 MWWSW 処理施設の整備
		3-3 財政システムの確立

ロードマップの要約を表 5.2 に示す。また、ロードマップの各行動計画の概要を「5.1.2 各行動計画の概要」に示す。

表 5.2 「ベ」国における MWWSW 管理向上のためのロードマップ

基本方針	行動計画	詳細行動計画	JICA 協力 適用可能性	実施機関 (主担当)	目標	工程					
						2011	2012	2013	2014	2015	
制度、政策、 規則	1-1MWWSW 管理に関する 戦略計画の策定	1-1-1MWWSW 管理に関する全国レベルの戦略計画の策定	✓	建設省(院外)、保健省 (院内)	「ベ」国における MWWSW 管理に関する基本方針及び政策が戦略計画によって明確になる。						
		1-1-2 MWWSW 管理に関する戦略計画の全国的な普及		建設省(院外)、保健省 (院内)							
	1-2MWWSW 管理に関する 規則・基準の改善	1-2-1 MWWSW 管理に関する不整合な規則・基準の再調査及び見直し	✓	保健省		関係機関の MWWSW 管理における役割、責任が明確になる。 制定した規則・基準によって、MWWSW 管理が向上する。					
		1-2-2 MWWSW 管理の強化に必要な規則・基準の制定		保健省							
		1-2-3 制定した規則・基準の医療行政機関及び病院への普及		保健省、市保健局							
		1-2-4 制定した規則・基準による MWWSW 管理の実施		病院							
	1-3MWWSW 管理に関する ガイドラインの策定	1-3-1 MWWSW 管理に関するガイドラインの策定	✓	科学技術省、保健省		ガイドラインによって、病院内の MWWSW 管理が適正に実施される。					
		1-3-2 MWWSW 管理に関するガイドラインの普及		保健省、市保健局							
		1-3-3 ガイドラインによる MWWSW 管理の実施		病院							
	運営・管理	2-1 医療・環境行政機関 による MWWSW 管理 システムの確立	2-1-1 中央及び地方政府の医療行政機関のための能力開発の計画・実施	✓		保健省、市保健局	保健省及び天然資源環境省を中核とした市保健局及び市天然資源環境局を含む「ベ」国全体の MWWSW 管理が向上する。		● ●	● ●	● ●
2-1-2 中央及び地方政府の環境行政機関のための能力開発の計画・実施			✓	天然資源環境省、市 天然資源環境局		● ●		● ●	● ●	● ●	
2-1-3 医療行政機関による病院の管理・監督及びモニタリングの実施				保健省、市保健局							
2-1-4 環境行政機関による MWWSW の管理・監督及びモニタリングの実施				天然資源環境省、市 天然資源環境局							
2-2 病院による MWWSW 管理システム 及び処理体制の確立		2-2-1 病院の責任者・医療従事者及び MWWSW 処理施設の管理者・運転員のための能力開発の計画・実施	✓	保健省、市保健局	病院の責任者・医療従事者の管理能力及び MWWSW 処理施設の管理者・運転員の運転・管理能力が向上し、適正な MWWSW 管理が実施される。		● ●	● ●	● ●	● ●	
		2-2-2 病院内における MWWSW 管理システム及び処理体制の構築	✓	病院							
		2-2-3 MWWSW 処理施設の運転・管理の実施	✓	病院							
		2-2-4 病院による MWWSW の管理・監督及びモニタリングの実施		病院							
処理システム		3-1MWWSW の処理技術 の確立	3-1-1MWWSW の処理技術(推奨モデル)の確立のための研究及び連携体制の構築		科学技術省、保健省、 大学、研究機関	適切な MWWSW の処理技術が全ての病院に適用される。					
			3-1-2MWWSW の処理技術開発の実証事業の実施・承認	✓	科学技術省、保健省、 大学、研究機関						
	3-1-3 実証事業で承認された MWWSW の処理技術の全国的な普及			保健省、市保健局							
	3-2MWWSW 処理施設の 整備	3-2-1 戦略計画に基づいた MWWSW 処理施設の整備計画の策定		保健省、建設省、人民 委員会、病院	全ての病院で適切な MWWSW 処理施設が整備される。						
		3-2-2 整備計画に基づいた MWWSW 処理施設の整備	✓	保健省、建設省、人民 委員会、病院							
	3-3 財政システムの確立	3-3-1MWWSW 管理に必要な財源確保のための規則の見直し・改善		保健省、財務省、計画 投資省、人民委員会	MWWSW 管理に必要な予算が全ての病院で確保される。						
		3-3-2 改善した規則に基づいた MWWSW 管理の財源(施設整備、運転・補修)の確保		保健省、人民委員会、 市保健局、病院							

注) : MWWSW (medical waste water /solid waste) : 医療排水/廃棄物
 : 工程における「●」の表示は、継続的な実施でなく、短期間の実施を示す。

5.1.2 各行動計画の概要

(1) 制度、政策、規則

a. 行動計画 1-1: MWWSW 管理に関する戦略計画の策定

背景: 「ベ」国では、MWWSW 管理を向上するための包括的かつ明確な基準や指針が欠けている。MOH 及び MOC は MWWSW 管理に係るマスタープランを策定しており、現在、首相による承認作業の段階にある。中長期的な戦略、構想及び計画を達成するため、MWWSW 管理に係る戦略計画を策定する必要がある。

目標: 「ベ」国における MWWSW 管理に関する基本方針及び政策が戦略計画によって明確になる。

行動: 既存のマスタープランを必要に応じて見直し、国家レベルの MWWSW 管理に係る戦略計画を策定する。MOH 及び MOC が策定したマスタープランや戦略計画をセミナーやワークショップを通じて DOH、DOC 及び病院などの関係機関に周知する。

b. 行動計画 1-2: MWWSW 管理に関する規則・基準の改善

背景: MWWSW 管理に係る規則・基準は、不十分かつ不明確であるため、医療機関が MWWSW 管理を行うにあたり、誤解や混乱が生じている。現在の国内の状況にあった統一された規則・基準となるように、現状の規則・基準の見直し及び修正を行うことが求められている。

目標: 関係機関の MWWSW 管理における役割、責任が明確になる。制定した規則・基準によって、MWWSW 管理が向上する。

行動: MWWSW 管理に係る規則・基準の不明確な記述を見直し、更新すると共に、MWWSW 管理を強化するための規則・基準を整備する。MOH 及び DOH は改善した規則・基準をセミナーやワークショップを通じて関係機関及び病院に周知する。改善した MWWSW 管理の規則・基準に従って、病院は適正な MWWSW 管理を実施する。

c. 行動計画 1-3: MWWSW 管理に関するガイドラインの策定

背景: MWWSW 処理の技術やシステムに関する指針が欠けており、現在適用されている施設やシステムのほとんどは、科学的な検証がなされていない。そのため、不適正な処理システムが整備されているほか、不適当な運転及び不十分なメンテナンスの要因になっている。処理方式及び運転/メンテナンスを含めた MWWSW 管理のための技術的なガイドラインもしくはマニュアルを策定することが求められている。

目標: ガイドラインによって、病院内の MWWSW 管理が適正に実施される。

行動: MOH 及び MOST が「ベ」国における基準等を満足することができるような MWWSW 管理に係るガイドラインを策定する。MOH 及び DOH は策定したガイドラインをセミナーやワークショップを通じて病院に周知する。ガイドラインに従って、病院は、適正な MWWSW 管理を実施する。

(2) 運営、管理

a. 行動計画 2-1: 医療・環境行政機関による MWWSW 管理システムの確立

背景: 近年、MOH、MONRE、DOH 及び DONRE などの中央及び地方政府の医療及び環境の行政機関は、MWWSW 管理を効率的かつ効果的に実施できていない。その主な要因

として、スタッフの能力が不十分であること、人員が不足していることがあげられる。そのため、「ベ」国の適正な MWWSW 管理システムを牽引するため、中央及び地方の医療及び環境の行政機関のための能力開発及び適切な人員配置を行うことが求められている。

目標: MOH 及び MONRE を中核とした DOH 及び DONRE を含む「ベ」国全体の MWWSW 管理が向上する。

行動: 中央及び地方の医療行政機関及び環境行政機関のための能力開発を計画、実施する。向上した MWWSW 管理の能力をもとに、管理・監督及びモニタリングを実施する。

b. 行動計画 2-2: 病院による MWWSW 管理システム及び処理体制の確立

背景: 病院の責任者及び医療従事者は、管理能力不足によって、病院内における MWWSW 管理を効率的かつ効果的に実施できていない。MWWSW 処理施設の管理者及び運転員は十分な知識と経験がないため、適正な運転・管理を行うにあたり、様々な問題に直面している。病院で適正な MWWSW 管理を行うため、病院の責任者・医療従事者及び MWWSW 処理施設の管理者・運転員のための能力開発を行うことが求められている。

目標: 病院の責任者・医療従事者の管理能力及び MWWSW 処理施設の管理者・運転員の運転・管理能力が向上し、適正な MWWSW 管理が実施される。

行動: MOH 及び DOH が、病院の責任者及び医療従事者及び MWWSW 処理施設の管理者・運転員のための能力開発を計画、実施する。病院は、MWWSW 管理の適正な実施及び MWWSW 処理施設の適正な運転・管理のために必要な組織体制を病院内に構築する。構築された MWWSW 管理システムを活用して、病院は管理・監督及びモニタリングを実施する。

(3) 処理システム

a. 行動計画 3-1: MWWSW の処理技術の確立

背景: 「ベ」国では、実態及び基準に適した MWWSW 処理の適正な技術が十分に検証されていない。多くの病院では、MWWSW 処理の適正な技術及び処理手法に関する十分な情報を持っておらず、「ベ」国の現状に見合った適正な処理技術の構築が求められている。

目標: 適切な MWWSW の処理技術が全ての病院に適用される。

行動: MOST、MOH 及び大学、研究機関などの連携体制を構築し、関連機関共同で MWWSW の処理技術を研究する。パイロット/モデル事業を実施し、適正な処理技術やシステムを検証する。MOH 及び DOH は検証された処理技術やシステムを全国の病院に周知する。

b. 行動計画 3-2: MWWSW 処理施設の整備

背景: 「ベ」国全体の病院で、適正な MWWSW 処理施設が整備されていない。MWWSW 処理施設からの感染性医療廃棄物、排水及び排ガスが病院の周辺に予期できない環境影響を与えている

目標: 全ての病院で適切な MWWSW 処理施設が整備される。

行動: マスタープランや戦略計画に従って、MWWSW 処理施設の整備計画を策定する。MOH、MOC、PPC 及び病院が一体となって MWWSW 処理施設の整備計画を進めていく。本計画を実現するためには、ドナーの確保が重要な取り組みとなる。

(4) 財政システムの確立

背景: MWWSW 処理施設の整備及び施設の運転のための予算が不十分で、医療機関が周辺環境を汚染している要因としてあげられている。MWWSW 処理施設の整備及び施設の運転やメンテナンスに必要な予算を十分に確保することが求められている。

目標: MWWSW 管理に必要な予算が全ての病院で確保される。

行動: MWWSW 管理の予算が適当に確保できるように、MOH、MOF、MPI、PPC などの関係機関が規則や財政のメカニズムを見直し、必要な修正を行う。MWWSW 管理のための適当な予算を確保する。

5.2 MWWSW 管理に係る JICA 協力プログラムの提案

5.2.1 JICA 協力プログラムの概要

「ベ」国における MWWSW 管理システム改善のためのロードマップ、本分野における他のドナーの活動及び JICA 援助方針を考慮すると、JICA が可能な援助プログラムは、(1)技術協力、(2)財政支援(無償及び円借款)、(3)研修及び(4)専門家派遣と考える。「ベ」国の MWWSW 管理の分野における今後の JICA 協力プログラムとして以下の 5 つのプロジェクト等を提案する。

技術協力プロジェクト (1)

<p><u>プロジェクト名</u>: ベトナム国医療排水・廃棄物処理能力強化プロジェクト</p> <p><u>実施機関</u>: 保健省 (MOH)、モデル都市の保健局 (DOH) 及びモデル病院</p> <p><u>裨益者</u>: 実施機関の職員、全国の住民</p> <p><u>対象地</u>: ハノイ及びモデル都市</p> <p><u>協力期間</u>: 2011 年から 3 年間</p> <p><u>上位目標</u></p> <p>MWWSW 処理体制がベトナム全国で構築され、実施される。</p> <p><u>プロジェクト目標</u></p> <p>MWWSW 処理の体制及び管理能力が、中央及び地方レベルで総合的に向上する。</p> <p><u>成果</u></p> <ol style="list-style-type: none">① MWWSW 処理の管理に関する全国レベルの戦略計画及びガイドラインが策定される② MWWSW 処理システムに関する全国レベルの整備計画が策定される③ 医療行政機関及び病院における MWWSW 処理の運営・管理システムが確立される④ MWWSW 処理の「ベ」国に適用可能な処理技術 (推奨モデル) が開発される

技術協力プロジェクト (2)

注) JICA 実施予定案件 (公示済み、本年度開始予定)

<p>プロジェクト名：ベトナム国全国水環境管理能力向上プロジェクト 実施機関：天然資源環境省 (MONRE)、モデル都市の天然資源環境局 (DONRE) 裨益者：実施機関の職員、全国の住民 対象地：ハノイ、ハイフォン、フエ、ホーチミン、バリアブントウ 協力期間：2011 年中旬から 3 年間 上位目標 水環境管理体制がベトナム全国で構築され、実施される。 プロジェクト目標 天然資源環境省及び対象都市の天然資源環境局の水環境管理能力が向上する。 成果 ① 天然資源環境省の政策策定・実施能力の強化 ② 対象各 DONRE における基本的な水汚染対策執行能力の強化 ③ 対象 DONRE (ハノイを想定) の効果的な水汚染対策を策定する能力強化 ④ 対象 DONRE の市民、産業界に対する水環境の啓発能力強化 ⑤ 天然資源環境省及び局の情報管理能力の強化</p>
--

財政支援プロジェクト

<p>プロジェクト名：ベトナム国医療排水・廃棄物処理施設整備事業 実施機関：保健省 (MOH)、対象都市の人民委員会及び保健局 (DOH) 実施時期：2013 年から 4 年間 対象病院： ① 医療排水処理施設の整備 ・ 保健省管轄の病院：約 10 病院 ・ 省 (Province) 管轄の病院：約 20 病院 ② 医療廃棄物処理システムの整備 ・ オフサイトの集合処理施設：約 3 箇所の人民委員会 ・ オンサイトの処理施設：約 10 病院 (保健省及び省管轄の病院) 注) 対象病院及び人民委員会は上述の技プロ (1) で作成する全国レベルの整備計画の中で、世界銀行のプロジェクトとの整合を図りつつ選定するものとする。</p>
--

研修プログラム

<p>タイトル：医療排水・廃棄物処理の能力強化に関する本邦研修プログラム 実施機関：JICA 対象機関：保健省 (MOH)、保健局 (DOH)、病院 協力期間：2011 年から約 2 年間 対象・内容：</p>		
研修対象	研修概要	備考 (回数等)
1. 医療行政機関の職員	MWWSW に関する制度・政策、規制の施行 行政による病院の管理・監督、モニタリング、指導	2 回/年
2. 病院関係者	MWWSW の院内での管理・監督、モニタリング	2 回/年
3. 環境行政機関の職員	有害な MWWSW の管理・監督、モニタリング、指導	2 回/年

JICA 専門家派遣

<p>タイトル：保健省医療排水・廃棄物管理個別専門家 実施機関：保健省 (HEMA/MOH) 協力期間：2011 年中旬から 1 年間 業務内容： ① MWWSW 処理体制の政策提言 ② 本邦研修プログラムの計画・実施 ③ 技プロ・円借款事業等の案件形成 ④ その他 (世界銀行プロジェクトとの調整など)</p>

第6章 おわりに

本調査は、MWWSW 処理に関連する課題について幅広く情報を収集して現状を把握すると共に、医療機関及び監督省庁等の関連機関において、適正かつ持続的に MWWSW の適正な処理及び排出量の抑制がなされるために必要な対策を整理することを目的に実施した。本調査の対象地域は、ハノイ市及びフエ市、ホーチミン市で、対象病院は9箇所の国立医療機関、対象機関は、「ベ」国 MOH、MONRE 及びその関連組織等である。

本調査での調査分析を通じて、MWWSW 問題の全体像を捉えた上で、関連機関及び医療機関が当該分野で実施すべきソフト・ハードの両面での改善策をロードマップとして取りまとめると共に、今後の JICA としての協力内容の検討、並びに効果発現に最適と思われる支援スキームの提言を行った。

以下に、主要な成果を章ごとに述べる。

第2章では、MWWSW 管理に関する中央政府レベルでの法制度・規制、上位計画、関連機関及び医療機関の組織・責務等を整理・取りまとめた。

第3章では、関連機関及び他ドナー等への聞き取り調査、国立医療機関での実態調査、JICA が実施中の「ベトナム国都市環境管理調査」の成果等を踏まえて、MWWSW 処理の現状を把握し、取りまとめた。中央省庁レベルでは、関連省庁の関りと責務を明確にすると共に、対象となった9箇所の国立医療機関については、管理・運営面、技術面、環境面での実態把握と課題の抽出を行った。

第4章では、第2章及び第3章での調査結果を受けて、「ベ」国における MWWSW 処理の改善の必要性を明確にした上で、「法制度・規制面」、「管理・運営面」、「処理技術面」、「環境保全面」での包括的な課題として取りまとめた。また、医療排水及び固形医療廃棄物の適性処理についての推奨モデルを提案し、管理・運営面での実施すべき対策案を提示した。

第5章では、「法制度・規制面」、「管理・運営面」、「処理技術面」の3つの柱について9項目のタスクを設定し、それぞれのタスクのゴールとそれを実現するための活動を設定し、これらをロードマップとして取りまとめた。ロードマップは2015年を目標年次とし、各活動項目についての実施機関の設定も行った。また、ロードマップで示した活動項目の中から、JICA の支援が必要と想定される事項を整理し、JICA の持つ多様なスキームを勘案して、5項目の JICA 協力プログラムを提案した。

「ベ」国では、MWWSW 処理施設が完備された医療機関はまだまだ限られており、整備されている医療機関についても、それらの多くについて排水基準等に準拠できていない状況となっている。巻頭でも述べたが、医療機関は、環境の汚染源の一つとされていると共に、感染被害の源になりうるとされている。MWWSW には感染のおそれのある病原菌や汚染物質等が含まれており、この状況を放置すると、特に洪水や集中豪雨による浸水時に MWWSW が流出することによって人口密度の高い都市部住民や災害に脆弱な貧困層が深刻は被害を受けることが危惧される。

本調査では、MWWSW に関する現状の理解と課題、対策について十分な情報を提供できたと考えている。この成果を活用して、「ベ」国において適切な処理が行われ、感染被害或いは環境汚染が低減されることを期待する。

添付資料

添付資料

- 添付資料-1 : 医療廃棄物及び排水に関する規制
- 添付資料-2 : QCVN 02: 2008/BTNMT 医療固形廃棄物焼却炉の排ガスの国家技術規則
- 添付資料-3 : QCVN 28:2010/BTNMT 医療排水の国家技術規則
- 添付資料-4 : 環境活動予算の配分計画 (2009 年度)
- 添付資料-5 : 質問票
- 添付資料-6 : 病院における医療従事者への意識調査結果
- 添付資料-7 : 排水及び土壌の分析手順及び方法
- 添付資料-8 : 環境調査結果
- 添付資料-9 : 病院 (バックマイ病院、フエ中央病院、チョーライ病院) の調査結果比較

添付資料-1 医療廃棄物及び排水に関する規制

Policy, law and regulation

- (1) Official letter 4527-ĐTg dated on 8/6/1996 of the Ministry of Health on *Guiding Treatment of Solid Waste from Hospitals*.
- (2) Order 199/1997/CT-TTg dated on 3/4/1997 of the Prime Minister on *Taking Urgent Measures in the Management of Solid Waste in the Urban Sector and Industrial Zones*.
- (3) Decision 1895/1997-QĐ- BYT dated on 19/9/1997 of the Minister of MOH on promulgating *Regulation on Hospital Management*.
- (4) Decision 152/1999/QĐ- TTg dated on 10/7/1999 of the Prime Minister approving *the Strategy of Waste Control in Urban Sector and Industrial Zones by the Year 2020*.
- (5) Decision 155/1999/QĐ- TTg dated on 16/7/1999 of the Prime Minister on the issuing of *Regulation on Hazardous Waste Management* (This Decision was amended to Decision 43/2007/QĐ-BYT dated on 30/11/2007).
- (6) Decision 2575/1999/QĐ-BYT dated on 27/8/1999 of the Minister of MOH of providing *Regulation on Medical Waste Management*.
- (7) Inter-Ministerial Circular 2237/1999/TTLT/BKHCNMT-BYT dated on 28/12/1999 guiding the implementation of the *Regulations on Safe Application of Radioactive Techniques in Medical Services*.
- (8) Decision 62/2001/QĐ-BKHCNMT dated on 21/11/2001 promulgating the *Technical Requirements for Incinerators of Medical Waste*.
- (9) Decree 13/2003/NĐ-CP dated on 19/2/2003 of the Government providing the *Provisions for the Commodities Prescribed As Being Dangerous/Toxic and Their Transportation on the Roads*.
- (10) Decision 64/2003/QĐ-TTg dated on 22/4/2003 by the Prime Minister approving the *Plan for Managing the Establishments Causing Seriously Environmental Pollution*.
- (11) Decree 67/2003/NĐ-CP dated on 13/6/2003 of the Government on *Environmental Protection Charges Regarding Wastewater*.
- (12) Circular 14/2003/TT-BKHCN dated on 11/7/2003 of Ministry of Science and Technology guiding *Safe Transportation of Radioactive Substances*.
- (13) Decision 256/2003/QĐ-TTg dated on 2/12/2003 by the Prime Minister on *National Strategy on Environmental Protection up to Year 2010 and Vision to 2020*.
- (14) Inter-ministerial circular 125/2003/TTLT-BTC-BTNMT dated on 18/12/2003 of the Ministry of Finance and the Ministry of Natural Resources and Environment guiding *Implementation of Decree No.67/2003/NĐ-CP*.
- (15) Decision 153/2004/QĐ-TTg dated on 17/8/2004 by the Prime Minister approving *Strategic Orientation for Sustainable Development (Viet Nam Agenda 21)*.
- (16) Order 23/2005/CT-TTg dated on 21/6/2005 of the Prime Minister on *Accelerating Solid Waste Management in Cities and Industrial Areas*.
- (17) Law 52/2005/QH11 on *Environmental Protection* promulgated on 29/11/2005.
- (18) Decree 51/2006/NĐ-CP dated on 19/5/2006 of the Government regulating *Penalization of Administrative Violence to Radioactive Safety and Control*.
- (19) Decree 80/2006/NĐ-CP dated on 9/8/2006 of the Government detailing *Implementation of Law on Environmental Protection*

- (20) Decree 81/2006/NĐ-CP dated on 9/8/2006 of the Government promulgating the *Regulation on Sanction against Administrative Violation in the Field of Protection of the Environment* (This Decree was amended to Decree No. 117/2009/ND-CP dated on 31/12/2009)
- (21) Decision 23/2006/QĐ-BTNMT dated on 26/12/2006 of the Ministry of Natural Resource and Environment on *Promulgating the List of Hazardous Waste*.
- (22) Circular 12/2006/TT-BTNMT dated on 26/12/2006 of the Ministry of Natural Resource and Environment on the *Instruction of the Condition, Documentation, Registration and Code of Hazardous Waste Management*.
- (23) Decree 59/2007 dated on 9/4/2007 of the Government promulgating the *Regulation on Solid Waste Management*.
- (24) Inter-ministerial Circular 106/2007/TTLT/BTC-BTNMT dated on 6/9/2007 of Ministry Finance and Ministry of the Natural Resources and Environment revising and updating Inter-Ministerial Circular No.125/2003/TTLT-BTC-BTNMT.
- (25) *Law 03/2007/QH12 on Prevention and Control of Infectious Diseases dated on 21/11/ 2007.*
- (26) Decree 174/2007/ND-CP dated on 29/11/2007 of Government on *Environmental Protection Charges Regarding Solid Waste*.
- (27) Decision 43/2007/QĐ-BYT dated on 30/11/2007 of the Ministry of Health promulgating *Regulations of Medical Waste Management*.
- (28) Circular 13/2007/TT-BXD dated on 31/12/2007 of the Ministry of Construction providing *Guidance on Some Causes in Decree No.59/2007/ND-CP*.
- (29) Decree 21/2008/ND-CP dated on 28/2/2008 for Amending and Supplementing a Number of Articles of the Government's Decree No.80/2006/ND-CP.
- (30) Circular 39/2008/TT-BTC dated on 19/5/2008 of the Ministry of Finance providing *Guidance on Implementation of Decree No.174/2007/ND-CP*.
- (31) Official letter 7164/2008/BYT-KCB dated 20/10/2008 of the Minister of Health on *Enhancing Implementation of Medical Waste Management*.
- (32) Decision 30/2008/QĐ-TTg dated on 22/2/2008 of the Prime Minister approving *Plan of Healthcare Network Development till 2010 with a Vision to 2020*.
- (33) Decision 1873/2009/QĐ-BYT dated on 28/5/2009 promulgating *Plan of Environmental Protection in Health Sector in Period from 2009 to 2015*.
- (34) Circular 18/2009/TT-BYT dated on 14/11/2009 by the Ministry of Health *Guiding Implementation of Infection Control Activities in the Healthcare Facilities*.
- (35) Decision 2149/2009/QĐ-TTg dated on 17/12/2009 approving the *National Strategy for Integrated Management of Solid Waste up to 2015 with a Vision to 2050*.
- (36) Decree No. 117/2009/ND-CP dated on 31/12/2009 on Handling of Law Violations in the Domain of Environmental Protection.

Environmental design and technical standards/criteria/code

- (1) TCVN 5939-1999: Air quality- Emission standards for healthcare solid waste incinerator: Allowable limits (This standard became legally binding standards in QCVN 02: 2008/BTNMT).
- (2) TCVN 6707-2000: Prevention and warning signs for hazardous waste.

- (3) TCVN 6705-2000: Non-hazardous solid wastes - Classification.
- (4) TCVN 6706-2000: Hazardous solid wastes - Classification.
- (5) TCVN 6696-2000: Requirements for environmental protection for sanitary landfills.
- (6) TCXDVN 261-2001: Landfill - Standard for designing.
- (7) TCVN 7241-2003: Health care solid waste incinerators-Determination of dusts concentration in flue gas.
- (8) TCXDVN 320-2004: Hazardous waste Landfill - Standard for designing.
- (9) TCVN 7382-2004: Hospital wastewater-Effluent standards.
- (10) TCVN 7380-2004: Healthcare solid waste incinerators- Specifications.
- (11) TCVN 7381-2004: Healthcare solid waste incinerator- Assessment and appraisal methods.
- (12) TCVN 5945-2005: Industrial wastewater- Effluent standards (This standard became legally binding standards in QCVN 24:2009/BTNMT).
- (13) TCXDVIN 365-2007: General hospital design guideline.
- (14) QCVN 02; 2008/BTNMT: National technical regulation on the emission of healthcare solid waste incinerators.
- (15) QCVN 01; 2008/BXD: Vietnam Building Code-Regional and urban planning and rural residential planning.
- (16) QCVN 24:2009/BTNMT: National technical regulation on industrial wastewater.
- (17) QCVN 28:2010/BTNMT: National Technical Regulation on Health Care Wastewater

添付資料-2: QCVN 02: 2008/BTNMT 医療固形廃棄物焼却炉の排ガスの国家技術規則

1. GENERAL REGULATIONS

1.1. Scope

These national regulations regulate allowable maximum values of pollution parameters of gas emission emitted from solid healthcare waste incinerator.

1.2. Applied subjects

This regulation is applied to state management organization regarding environment, all organizations and individuals manufacturing, importing solid healthcare waste incinerator located in Vietnam territory.

1.3. Explanation of technical terms

2. TECHNICAL REGULATIONS

2.1 Allowable limits of emission gas emitted solid healthcare waste incinerator

Allowable limits of emission gas emitted solid healthcare waste incinerator during normal operation do not exceed limits regulated in Table 1

Table 1: List and allowable limits of each pollution parameters

No	Parameter	Chemical formulation	Unit	Allowable limits	Analyzing method
1	Dust		mg/Nm ³	115	TCVN 7241: 2003
2	Hydrogen fluoride	HF	mg/Nm ³	2	TCVN 7243 : 2003
3	Hydrogen chloride	HCl	mg/Nm ³	100	TCVN 7244 : 2003
4	Carbon monoxide	CO	mg/Nm ³	100	TCVN 7242 : 2003
5	Nitrogen oxide	NO _x	mg/Nm ³	250	TCVN 7245 : 2003
6	Sulfur dioxide	SO ₂	mg/Nm ³	300	TCVN 7246 : 2003
7	Mercury	Hg	mg/Nm ³	0.55	TCVN 7557-2 : 2005
8	Cadmium	Cd	mg/Nm ³	0.16	TCVN 7557-3 : 2005
9	Lead	Pb	mg/Nm ³	1.2	TCVN 7557-3 : 2005
10	Total Dioxin/Furan			2.3	TCVN 7566-1 : 2005
	Dioxin	C ₁₂ H ₈ -NCl _n O ₂	Ng –		TCVN 7566-2 : 2005
	Furan	C ₁₂ H ₈ -NCl _n O	TEQ/Nm ³		TCVN 7566-3 : 2005
	NOTE N: number of Chloride atom N*: 2 ≤ n ≤ 8 TEQ				

2.2. Ash

Ash generated from incineration, flying ashes collected from treatment parts and chimney must be collected

and treated as regulations.

3. ANALYZING METHODS

3.1. Frequency of sampling and regular measurement of pollution parameters regulated in clause 2.1 follow regulations of authorized organizations, to ensure pollution parameters in emission gas emitted from solid healthcare waste incinerator do not exceed allowable limits

3.2. Analyzing methods of pollutant concentration in emission gas emitted from solid healthcare waste incinerator are complied to following national standards:

TCVN 7241:2003, Solid healthcare waste incinerator – Analyzing methods of dust concentration in emission gas.

TCVN 7242:2003, Solid healthcare waste incinerator – Analyzing methods of carbon monoxide (CO) concentration in emission gas.

TCVN 7243:2003, Solid healthcare waste incinerator – Analyzing methods of acid flohydric (HF) concentration in emission gas.

TCVN 7244: 2003, Solid healthcare waste incinerator – Analyzing methods of acid hydrogen chloride (HCl) concentration in emission gas.

TCVN 7245: 2003, Solid healthcare waste incinerator – Analyzing methods of acid nitrogen oxide (NO_x) concentration in emission gas.

TCVN 7246: 2003, Solid healthcare waste incinerator – Analyzing methods of sulfur dioxide (SO₂) concentration in emission gas.

TCVN 7566 - 1: 2005, Solid healthcare waste incinerator – Analyzing methods of PCDD/PCDF concentration – Part 1: Sampling

TCVN 7566 - 2: 2005, Solid healthcare waste incinerator – Analyzing methods of PCDD/PCDF concentration – Part 2: Extracting and cleaning

TCVN 7566 - 3: 2005, Solid healthcare waste incinerator – Analyzing methods of PCDD/PCDF concentration – Part 3: Quantitative and qualitative

TCVN 7557 - 1: 2005, Solid healthcare waste incinerator – Analyzing methods of heavy metal concentration in emission gas- Part 1 : General requirements

TCVN 7557 – 2: 2005, Solid healthcare waste incinerator – Analyzing methods of heavy metal concentration in emission gas- Part 2: Analyzing method of mercury concentration

TCVN 7557 – 3: 2005, Solid healthcare waste incinerator – Analyzing methods of heavy metal concentration in emission gas- Part 3: Analyzing method of cadmium and lead concentration

4. IMPLEMENTATION ORGANIZATION

4.1. State management organization regarding environment and all organizations and individuals manufacturing, importing solid healthcare waste incinerator must comply to this national technical regulations

4.2. Solid healthcare waste incinerators that are in use before the date this national technical regulations come into effect are allowed to apply the limit of nitrogen oxide (NO_x) of 350 mg/Nm³ and the limit of cadmium (Cd) of 1 mg/Nm³ until December 31st 2011; from January 1st 2012, they must apply the limits regulated in Table 1 of this national technical regulations.

This national technical regulation replace the compulsory Vietnamese standards TCVN 6560:1999 – Air quality – Gas emission of solid healthcare waste incinerator – Allowable limits that was issued in compliance to Decision No 35/2002/QĐ-BKHCNMT dated June 25th 2002 of Minister of Science, Technology and Environment.

添付資料-3: QCVN 28:2010/BTNMT 医療排水の国家技術規則

1. GENERAL PROVISIONS

1.1. Scope

Regulation stipulates the allowed maximum value of parameters and pollutants in healthcare wastewater of healthcare facilities.

1.2. Targets

This regulation is applicable to organizations and individuals related to the operation of medical waste water discharged into the environment.

1.3. Glossary

In this Regulation, the terms below are construed as follows:

1.3.1. Healthcare wastewater is waste liquid discharged from Examination and Treatment facilities.

1.3.2. Wastewater Receiving Sources are the sources: surface water, coastal waters, drainage systems, where healthcare wastewater discharged into them.

2. TECHNICAL REGULATIONS

2.1. Healthcare wastewater must be treated and disinfected before being discharged into the environment.

2.2. Allowed Maximum Value (Cmax) of the parameters and pollutants in healthcare wastewater being discharged into Wastewater Receiving Sources are calculated as follows:

$$C_{max} = C \times K$$

In which:

C is the value of the parameters and the pollutants, as a basis to calculate Cmax, defined in Table 1.

K is the coefficient of the scale and type of healthcare facility, defined in Table 2

For parameters: pH, total coliforms, Salmonella, Shigella and Vibrio Cholera in healthcare wastewater, using K = 1.

Table 1 - C Value of pollution parameters

No	Parameters	Unit	C value	
			A	B
1	pH	-	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
2	BOD5 (20oC)	mg/l	30	50
3	COD	mg/l	50	100
4	Total suspended solid substances (TSS)	mg/l	50	100
5	S ²⁻ (H ₂ S)	mg/l	1,0	4,0
6	NH ₄ ⁺ (N)	mg/l	5	10
7	NO ₃ ⁻ (N)	mg/l	30	50
8	PO ₄ ³⁻ (P)	mg/l	6	10
9	Floral and faunal fat	mg/l	10	20
10	Total radian activity α	Bq/l	0,1	0,1
11	Total radian activity β	Bq/l	1,0	1,0

No	Parameters	Unit	C value	
			A	B
12	<i>Total Coliform</i>	MPN/ 100ml	3000	5000
13	<i>Salmonella</i>	Unit/ 100 ml	KPH	KPH
14	<i>Shigella</i>	Unit/ 100ml	KPH	KPH
15	<i>Vibrio cholerae</i>	Unit/ 100ml	KPH	KPH

Notes:

- KPH: No detected
- Parameters (Total radian activity α , Total radian activity β) only are applied for healthcare facilities using radioactive source.

In Table 1:

- Column A prescribed C value of the parameters and pollutants as a basis for calculating the allowed maximum value in healthcare wastewater is discharged into water sources used for domestic water supply purposes.
- Column B prescribed C value of the parameters and pollutants as a basis for calculating the allowed maximum value in healthcare wastewater is discharged into water sources no used for domestic water supply purposes.
- Healthcare Wastewater discharged into the sewage system of residential area applies C value specified in column B. In case of healthcare wastewater in collection system leading to the centralized wastewater treatment system must be disinfected, parameters and other contaminants apply in accordance with the principles/regulations of operation & management units of centralized wastewater treatment system.

2.3. Value of the coefficient K

Table 2- Value of the coefficient K

Types	Scale	K value
Hospitals	≥ 300 beds	1,0
	< 300 beds	1,2
Other healthcare facilities		1,2

3. ANALYSIS METHODS

3.1. Analysis methods of pollution parameters in healthcare wastewater are according to Current Vietnamese Standards as follows:

- TCVN 6492:1999 (ISO 10523:1994) Water quality - Analysis pH;
- TCVN 6001 - 1:2008 Water quality – Analysis (BOD_n) – Part 1: Dilution method and culturing with adding allylthiourea;
- TCVN 6491:1999 (ISO 6060:1989) Water quality – Analysis (COD);
- TCVN 6625:2000 (ISO 11923:1997) Water quality – Analysis SS by filtering through glass fiber filters;
- TCVN 6637:2000 (ISO 10530:1992) Water quality - Determination of dissolved sulfide - optical method

using Green metylen

- TCVN 5988:1995 (ISO 5664:1984) Water quality - Determination of ammonia by distillation and titration;
- TCVN 6180:1996 (ISO 7890 – 3:1988) - Water quality - Determination of nitrate - spectrometry method using acid sunfosalixylic;
- TCVN 6494:1999 - Water quality - Determination of fluoride ions, chloride, nitrite, Orthophotphat, bromide, nitrate and soluble Sulfate by Ion Liquid Chromatography;
- Determination of total Floral and faunal fat follows US EPA Method 1664 Extraction and gravimetry (Oil and grease and total petroleum hydrocarbons);
- TCVN 6053:1995 Water quality – Measurement of alpha radioactivity in water without salty. Thick source method;
- TCVN 6219:1995 Water quality - Measurement of beta radioactivity in water without salty;
- TCVN 6187 - 1:2009 (ISO 9308 - 1:2000/Cor 1:2007) Water quality - Detection and enumeration of coliform bacteria, heatproof coliform bacteria and Premise Escherichia coli - Part 1 - Membrane filtration method;
- TCVN 6187 - 2:1996 (ISO 9308 - 2:1990) Water quality - Detection and enumeration of coliform bacteria, heatproof coliform bacteria and Premise Escherichia coli - Part 2: Multiple tube method;
- TCVN 4829:2001 Microbiology - General guidance for methods to detect Salmonella;
- SMEWW 9260: 9260 Detection of Pathogenic Bacteria, Standard methods for the Examination of Water and Wastewater;

3.2. Accept the application of the methods determined by the international standards with precision equal to or higher than the national standard. When there is no national standard for determining the parameters specified in this regulation shall apply international standards.

4. IMPLETATION PROVISIONS

4.1. Organizations and individuals related to the operation of Healthcare wastewater discharged into the environment must comply with the provisions of this regulation.

4.2. State management agency on environmental have responsibility to guide, inspect and supervise the implementation of this regulation.

4.3. In the case of national standards cited in Section 3.1. of this Regulation amended, supplemented or replaced shall apply the new version.

添付資料-4: 環境活動予算の配分計画 (2009 年度)

Attachment to Decision No.1642/QD-BYT dated on May 13, 2009

No	Units/Tasks	Implementing time	Budget	Notes
1	Da nang C hospital		5,333	
1.1	Building medical wastewater treatment system	2008-2009	833	Transferred from the task of 2008
1.2	Investing Infectious medical waste treatment equipment applying Micro-wave technology combining with autoclave at Danang C hospital	2009 - 2010	4,500	
2	E hospital		2,413	
	Building medical wastewater treatment system at E hospital	2008-2009	2,413	Transferred from the task of 2008
3	Centered pulmonary tuberculosis hospital		4,500	
	Investing Infectious medical waste treatment equipment applying Micro-wave technology combining with autoclave at Centered pulmonary tuberculosis hospital	2009 - 2010	4,500	
4	Centered Otorhinolaryngology hospital		3,400	
	Supporting for building medical wastewater treatment system at Centered Otorhinolaryngology hospital	2009 - 2010	3,400	
5	Quy Hoa National Leprosy Dermatology hospital		2,500	
	Building medical wastewater treatment system at Quy Hoa National Leprosy Dermatology hospital	2009 - 2010	2,500	
6	K hospital		2,000	
	Building Medical waste collection & treatment system of K hospital at the facility "Tam Hiep"	2009 - 2010		
7	Hanoi University of Pharmacy		256	
	Installing, replacing exhausted fumes system of 4 chemical subjects at Hanoi University of Pharmacy	2008-2009	256	Transferred from the task of 2008
8	National institute of Medicine Test		613	
	Improving, upgrading wastewater and exhausted gas treatment system at site I- National institute of Medicine Test	2008-2009	613	Transferred from the task of 2008
9	Bach Mai hospital		200	
	Supporting for building medical waste treatment system at Bach Mai hospital	2009	200	
10	Medical Equipment & Project Department		500	
	Building medical wastewater treatment Projects for hospitals at centered level.	2009	500	
11	National institute of occupational & Environmental Health		7,184	
11.1	Buiding Hospital Environmental Monitoring Program in period 2009 - 2015	2008-2009	180	Transferred from the task of 2008
11.2	Study on Medical Waste Treatment Process which has be able to recycle	2008-2009	619	Transferred from the task of 2008
11.3	Investigating the current status of medical waste management and treatment at units belonging to health preventive system & proposing Countermeasure aiming to minimize pollution	2008-2009	585	Transferred from the task of 2008
11.4	Monitoring and analyzing Environment in Health sector at North areas in 2009	2009	1,900	
11.5	Enhancing Environmental monitoring capacity in Health sector at North areas	2009	1,900	
11.6	Implementing the task of monitoring – analyzing occupational medium and enhancing capacity in 2009	2009	600	
11.7	Evaluating the current status of medical waste management and treatment at private health units and proposing Countermeasures aiming to minimize pollution	2009-2010	350	
11.8	Establising Economic-Technic norm in medical waste	2009	700	

	management & treatment activities			
11.9	Buiding Hosptial Environmental CODEs	2009	350	
12	Nha Trang Pasteur Institue		3,100	
12.1	Monitoring and analyzing Environment in Health sector at Central and Tay Nguyen areas in 2009	2009	1,100	
12.2	Enhancing Environmental monitoring capacity in Health sector at Central and Tay Nguyen areas in 2009	2009	2,000	
13	Hochiminh Institue of Hygienic and Public Health		2,510	
13.1	Monitoring and analyzing Environment in Health sector at South areas in 2009	2009	600	
13.2	Enhancing Environmental monitoring capacity in Health sector at South areas in 2009	2009	1,500	
13.3	Surveying Arsenic Pollution level in water surface at 9 provinces belonging to Mekong delta	2009	410	
14	Department of management of examining and treating medically		500	
	Enhancing State managment capacity on medical waste at hosptial	2009-2010	500	
15	Department of Phamarceutial management			
	Study on the current status of medical waste management and proposing countermeasures for waste management at Units producing medicine in Vietnam	2008-2009	230	Transferred from the task of 2008
16	General Department of Preventive Medicine and Environment		2,994	
16.1	Building Evaluation process of Public health state relating to Industrial environment pollution	2008-2009	550	Transferred from the task of 2008
16.2	Evaluating the influent level of using water sources polluted Arsenic on residents' health at 10 communes belonging to Hanoi, Hanam, Hungyen, Tiengiang, Dongthap.	2008-2009	135	Transferred from the task of 2008
16.3	Establishing Guidlines of medical waste managment for health stations at commune level	2009-2010	500	
16.4	PR activities, Training course on technical points, seminar, checking and monitoring, appraising, Checking and taking over Environmental protection tasks and other activities so as to serve environmental managment in Health sector	2009		
-	Organizing Seminar, training course on technical points about environmental protection in Health sector	2009	270	
-	Regularly Establishing 01 page about environmental protection in Health sector for Newspaper "Health & Life"	2009	130	
-	Establishing and printing guide book about medical waste management and Healthy impact assessment	2009	500	
-	Establishing Rules on managing tasks, projects, plans of environmental protection which uses environmental career budget managed by MOH directly	2009	10	
-	Checking, monitoring, appraising, checking and taking over Environmental protection tasks	2009	730	
-	Stationery, contacting, photocopy and other activities for environmental management in Health sector	2009	169	
17	Vietnam Food Administration		148	
17.1	Evaluating The current status of generating waste and affecting on public health of one village specially in slaughtering dogs	2008-2009	18	Transferred from the task of 2008
17.2	Evaluating the state of waste source, safe-hygienic food administration level at food shops on pavement at 7 pointed wards in Hanoi city	2008-2009	130	Transferred from the task of 2008
18	Hanoi Medical University		1,860	
18.1	Evaluating the state of environmental pollution and public health at some areas which are high pottential hazards at Hatay province and Proposing countermeasures for minimizing.	2008-2009	793	Transferred from the task of 2008

18.2	Evaluating the state of environmental pollution and public health at Bien Hoa and Sai Dong industrial parks	2008-2009	347	Transferred from the task of 2008
18.3	Determining Parasitic pathogens in vegetable and aqua-products used wastewater of some North cities and rurals causing the diseases for Human	2008-2009	720	Transferred from the task of 2008
19	Thai Binh Medical University		400	
	Establishing intervention model to reduce environmental pollution caused by food processing units at household scale in Red River Delta's rural areas.	2009-2010	400	
Total			40,641	

添付資料-5: 質問票

Appendix 5-1: Questionnaire Sheet on Medical Waste and Wastewater Management in the hospital

1. General Information on the Hospital

1.1 Name of the hospital: _____

1.2 Name, position and department of the respondent of this questionnaire:

1.3 No. of the bed: Nominal _____ ; Actual _____

1.4 No. of the staff

	a. Full-time	b. Part-time	c. Sub-total
a. Administration			
b. Physician			
c. Nurse			
d. Medical technician			
e. Others			
f. Total			

1.5 Average number of patients and operation (Please clarify daily, monthly or annually)

- a. In-patients: _____
- b. Out-patients: _____
- c. Number of minor operation: _____
- d. Number of operation: _____
- e. Number of testing: _____

1.6 Please provide written information on the following items:

- a. Organization of the hospital
- b. History of the hospital
- c. Plan view of the hospital
- d. Budget (income/expenditure) in 2008 or 2009

1.7 Inundation experience around the hospital in the last 10 years: Yes/No

If Yes, how much was the record high water level and its year:

1.8 If you have or had a cooperation projects by other donors in the area of waste and wastewater management system, please specify.

Name of the donor:

Year of the project:

Content of project:

Amount of resources:

2. Medical Waste Management

2.1 Department in charge of waste management: _____

2.2 Please fill up the average amounts of wastes by the following categorization based on the recent record.

Medical waste		Amount*	
Hazardous medical waste	Infectious waste	Sharps (Category A)	
		Non-sharps (Category B)	
		Highly infectious (Category C)	
		Anatomical (Category D)	
		Sub-total	
	Chemicals	Pharmaceutical	
		Hazardous chemicals	
		Cytotoxic waste	
		Heavy metal	
		Sub-total	
	Radioactive waste		
	Pressurized container		
	Non-hazardous healthcare waste	General waste regarded as household waste	

Note: * Please specify the unit such as kg/day or liter/day.

2.3 Practices of waste segregation at source and on-site transportation

a. Sharp items are separated: Yes/No

If Yes, which container is used (please tick);

- Regulated carton boxes
- PET bottles/Plastic bins/Metal canes
- Other carton boxes
- Others:

b. Bags used for waste segregation

Which color is used for:

Infectious waste: _____

Other hazardous waste: _____

Domestic waste: _____

Recyclables: _____

c. Tools for on-site transportation of waste and their number

Handcart: _____

Wheeled bin: _____

Other: _____

2.4 Temporal waste storage for hazardous medical waste (Select one)

a. Storage room with air conditioning and ventilation

b. Storage room without air conditioning or ventilation

c. Storage room shared with other usage

d. No storage room

2.5 Please tick any ways you carry out to treat/dispose of your wastes categorized in the table.

Medical waste	Technology								
	On-site							Off-site	
	Incineration	Needle destruction	Autoclave	Microwave	Chemical disinfection	Neutralization/Inertization/Stabilization	Pit burial/Cemetery	Return to supplier	Others
Sharps (Category A)									
Non-sharps (Category B)									
Highly infectious (Category C)									
Anatomical (Category D)									
Pharmaceutical									
Hazardous chemicals									
Cytotoxic waste									
Heavy metal									
Radioactive waste									
Pressurized container									
General waste regarded as household waste									

2.5 If you use any of following technologies for treatment/disposal of waste, please fill up the following Table.

Technology	Supplier or manufacturer name	Year of installation	Nominal capacity (kg/hr or other unit)	Actual amount of treatment (kg/hr or other unit)	Operation time (hours/day or days/week)	Initial investment cost (VND or US\$)
Incinerator						
Autoclave						
Microwave						
Built-in chemical disinfection device						

2.6 If you contract out your waste treatment/disposal off-site, how much do you pay for it ?

Waste type	Unit fee (including transportation cost) (VND/ton or VND/m3)	Frequency of transportation
Hazardous medical waste		
Non-hazardous medical waste		
Treatment residue		

2.7 Please fill up the number of waste management workers and staffs

	Hospital staff	Contractor	Total
Manager			
Waste collection			
Waste treatment			

2.8 Please fill up annual expenditure of waste management (in 2009 or 2008)

	Items	Cost (VND/year or month)
Discharge and storage	Purchase of plastic bags	
	Purchase of containers	
	Purchase of handcart or trolley	
On-site treatment	Utility (electricity, water, gas, etc)	
	Consumables (Chemicals, tool, etc.)	
	Spare parts	
	Wage of workers	
	Off-site treatment (of residue and non-hazardous healthcare waste)	
	Other expenditure	
Off-site treatment	Hazardous healthcare waste	

	Non-hazardous healthcare waste	
	Wages of workers	
	Other expenditure	

2.9 If you operate incinerator:

- a. Frequency of flue gas analysis: _____
- b. Fee for flue gas analysis: _____
- c. Name of institute or company for flue gas analysis:

3. Wastewater management

3.1 Department in charge of wastewater management: _____

3.2 Do you have wastewater treatment system? (Select one)

- a. Yes, we have.
- b. Yes, we have. But it does not work (we don't operate).
- c. No, we don't have.(Go to Question 3.7 and 3.8)

3.3 Year of installation (If upgraded or expanded, please clarify them also):

Initial installation: _____

Upgrade or expansion: _____

3.4 Technology of current wastewater treatment system and process flow

a. Wastewater treatment technology (generic name):

b. Brief description of process flow:

(Example: Influent →Grit remover→Sedimentation→Aeration→Coagulation /Sedimentation→Disinfection→Effluent)

c. Capacity of wastewater treatment system

Total amount of wastewater generation: _____ m³/day

Nominal capacity of the system: _____ m³/day

Actual capacity of the system: _____ m³/day

d. Initial investment cost

Cost items	Cost (VND)
Construction (Civil work)	
Equipment and accessory	
Consultancy	
Project management	
Others	
Total	

3.5 (For those who selected b. in Question 3.2) please select the reason(s) why the system does not work.

- a. The system is malfunctioned (and can't be fixed).
- b. Effluent quality does not meet effluent standards.
- c. Wastewater amount is over the capacity of the system.
- d. We don't have enough budget to operate the system.
- e. We don't have technical staff to operate the system.

(Go to Question 3.8)

3.6 Operation and maintenance of the system

a. Operation and maintenance cost

Items	Cost (VND/year or month)
Utility (electricity, water, gas, etc)	
Consumables (Chemicals, tool, etc.)	
Spare parts	
Wage of workers	
Off-site treatment of sludge	
Other expenditure	
Total	

b. Sludge withdrawal

Frequency of sludge withdrawal: _____ times/month or year

Average amount of sludge withdrawn per time: _____ m³

Treatment/disposal of sludge (on-site or off-site) : _____

c. Please fill up the number of wastewater treatment workers and staffs

	Hospital staff	Contractor	Total
Manager			

Wastewater treatment facility operator			
Other task			

3.7 Effluent analysis (Water quality analysis)

- a. Frequency of effluent analysis: _____
- b. Fee for effluent analysis: _____
- c. Name of institute or company for effluent analysis:

d. Please attach the recent results of effluent analysis.

3.8 Do you have separate treatment system for the following liquid wastes?.

- a. Yes, we have.

Liquid wastes	Treatment technology (please specify)
Acid or Alkali	
Organic solvent	
Heavy metals containing liquid	
Photochemical	
Disinfectants/Formalin	
Radio active/isotope	
Others (please specify)	

- b. No, we don't have. We mix them with other wastewater.
- c. No, we don't have but contract out for a treatment.
- d. No, we don't have because we don't generate such liquid wastes.

4. Training and awareness raising activities

4.1 Training and awareness raising activity

- a. Please tick activities in the following table you carry out to raise awareness of healthcare waste and wastewater management for hospital staffs. (Multiple selection)

Activities or methods	
<input type="checkbox"/>	Leaflet or poster for waste segregation in the hospital
<input type="checkbox"/>	Periodical campaign for a proper waste and wastewater management in the hospital
<input type="checkbox"/>	Holding workshop or seminar on waste and wastewater management in the hospital
<input type="checkbox"/>	Participation on workshop or seminar outside hospital
<input type="checkbox"/>	Task force or committee formation to enhance a proper waste and wastewater

	management in the hospital
	Having own training/educational program in the hospital
	Others (Please specify: _____)
	Not particular

- b. Please tick activities in the following table you carry out to improve capability of waste and wastewater management workers. (Multiple selection)

Activities or methods	
	Periodical training/education for occupational safety and measures for incidents
	Periodical training for waste or wastewater handling method
	Participation on workshop or seminar outside hospital
	Manual preparation for safe waste and wastewater handling
	Others (Please specify: _____)
	Not particular

EOF

Appendix 5-2: Awareness survey of medical staffs in specific departments in the hospitals/institutes

Health-care waste management • Rapid assessment tool			
1 General			
100	Health care facility:		
101	Name of interviewee and position:		
102	Name of the chief of the department:		
103	Contact tel number:		
104	Contact E-mail:		
n°	topic	data	comments / multiple choice
2 System			
201	Do you know there are several regulation (degree, decision, etc.) about medical waste?		[1] yes; [2] no;
202	If yes, when did you know that?		[1] since when I learnt at school; [2] since when I started to work here; [3] at in-service training; [4] oneday by someone; [5]other
203	Do you know there is a system about medical waste in your hospital?		[1] yes; [2] no;
204	If yes, when did you know that?		[1] since when I learnt at school; [2] since when I started to work here; [3] at in-service training; [4] oneday by someone; [5]other
205	Have you ever seen the manual about the medical waste treatment?		[1] yes; [2] no;
3 Management			
301	Have you ever discuss about the infection control in your work place (department)?		[1] yes; [2] no;
302	If yes, when did you do that?		[1] in 6 months; [2] in the year; [3] last year; [4] in 2 years; [5]other
303	Have you ever discuss about the medical waste management in your work place (department)?		[1] yes; [2] no;
304	If yes, when did you do that?		[1] in 6 months; [2] in the year; [3] last year; [4] in 2 years; [5]other
305	Have you ever instructed about the medical waste treatment by the hospital?		[1] yes; [2] no;
306	Have you ever received the in-service training including the medical waste treatment?		[1] yes; [2] no;
307	If yes, when did you learn it?		[1] in 6 months; [2] in the year; [3] last year; [4] in 2 years; [5]other
308	Have you ever instructed how to deal with biohazard and occupational accidents by the hospital?		[1] yes; [2] no;

309	Do you know who is responsible for infection control and medical waste management in your work place?		[1] yes; [2] no;
310	Do you know to whom accidents happen in your work place?		[1] yes; [2] no;
311	Have you ever seen the manual dealing with biohazard and occupational accidents at your work place?		[1] yes; [2] no;
4 Existing Problem			
401	Have you ever met the disaster (flood or any kind of medical risk) on your duty?		[1] yes; [2] no;
402	Have you ever felt the danger of disease infection on your duty?		[1] yes; [2] no;
403	When did it happen?		(multiple choice) [1] cut fingers by sharps; [2] sticked fingers by needle; [3] touched danger blood ; [4] touched danger medical substance; [5] other ()
404	Do you know what substances are dangerous at your work place?		Open question:
405	If yes, do you know how are they dangerous?		Open question:
406	Do you think your work place is messy by wastes?		[1] yes; [2] no;
407	Have you ever seen the disposal bag was mixed with different kinds of waste?		[1] yes; [2] no;
408	Have you ever seen your colleague throwed waste into the wrong box?		[1] yes; [2] no;
409	Have you ever throw medical waste into the wrong box by mistake?		[1] yes; [2] no;
410	Have you ever put into your hands into the medical waste box to find what you missing?		[1] yes; [2] no;
5 Personal Awareness			
501	Do you think there is a risk to be infected by disease because of your occupation?		[1] yes; [2] no;
502	Do you pay attention not to be infected by disease your duty?		[1] yes; [2] no;
503	If yes, what do you do to avoid to be infected?		(multiple choice) [1] follow guidelines; [2] put gloves; [3] wash hands; [4] rinse mouth; [5] other ()
504	Do you want to know about your risk about the infection control?		[1] yes; [2] no;

505	Do you think there is a link between the infection control and medical waste?		[1] yes; [2] no;
506	Do you want to know about medical waste treatment to avoid your risk?		[1] yes; [2] no;
507	Do you feel is there necessary to be discuss about medical waste treatment in your work place more often?		[1] yes; [2] no;
508	Do you feel is there necessary to be discuss about infection control in your work place more often?		[1] yes; [2] no;
6 Personal Effort			
601	Do you try to keep your work environment tidy?		[1] yes; [2] no;
602	Do you try to keep the rule of segregation of medical waste not only yourself but also to your colleagues?		[1] yes; [2] no;
603	Do you try to pay attention to keep your work environment clean?		[1] yes; [2] no;
604	If so, what do you do?		(multiple choice) [1] pick up trash on the floor; [2] wipe tables; [3] keep materials in order; [4] mark danger materials; [5] other ()
7 Personal expectations			
701	Do you prefer that your work place much cleaner?		[1] yes; [2] no;
702	Do you want to learn more about risk management?		[1] yes; [2] no;
703	Do you want others to learn more about the infection control issue, because you feel they don't know it?		[1] yes; [2] no;
704	Do you want others to learn more about the medical waste management issue, because you feel they don't know it??		[1] yes; [2] no;
705	Do you want to share your knowledge about infection control and medical waste management to others?		[1] yes; [2] no;
706	Do you wish that the hospital will provide more information about waste management to patients and their family?		[1] yes; [2] no;

Appendix 5-3: Awareness survey of non-medical staffs in specific departments in the hospitals/institutes

Health-care waste management • Rapid assessment tool		
n°	topic	comments / multiple choice
1 General		
100	Health care facility:	
101	Name of interviewee and position:	
102	Name of the chief of the department:	
103	Contact tel number:	
104	Contact E-mail:	
n°	topic	data
3 Management		
305	Have you ever instructed about the medical waste treatment by the hospital?	[1] yes; [2] no;
306	Have you ever received the in-service training including the medical waste treatment?	[1] yes; [2] no;
307	If yes, when did you learn it?	[1] in 6 months; [2] in the year; [3] last year; [4] in 2 years; [5] other
308	Have you ever instructed how to deal with biohazard and occupational accidents by the hospital?	[1] yes; [2] no;
309	Do you know who is responsible for infection control and medical waste management in your work place?	[1] yes; [2] no;
310	Do you know to whom when accidents happen in your work place?	[1] yes; [2] no;
4 Existing Problem		
401	Have you ever met the disaster (flood or any kind of medical risk) on your duty?	[1] yes; [2] no;
402	Have you ever felt the danger of disease infection on your duty?	[1] yes; [2] no;
403	If yes, when did it happen?	(multiple choice) [1] cut fingers by sharps; [2] sticked fingers by needle; [3] touched danger blood ; [4] touched danger medical substance; [5] other ()
404	Do you know what substances are dangerous at your work place?	Open question:
405	If yes, do you know how are they dangerous?	Open question:

n°	topic	data	comments / multiple choice
5 Personal Awareness			
501	Do you think there is a risk to be infected by disease because of your occupation?		[1] yes; [2] no;
502	Do you pay attention not to be infected by disease your duty?		[1] yes; [2] no;
503	If yes, what do you do to avoid to be infected?		(multiple choice) [1] follow guidelines; [2] put gloves; [3] wash hands; [4] rinse mouth; [5] other ()
504	Do you want to know about your risk about the infection control?		[1] yes; [2] no;
505	Do you think there is a link between the infection control and medical waste?		[1] yes; [2] no;
506	Do you want to know about medical waste treatment to avoid your risk?		[1] yes; [2] no;

Appendix 5-4: Awareness survey of residents on Medical Waste and Waste water management

Note: These questionnaires are directed to residents living in the vicinity of hospitals.

1. What is your profession?
 - (a) Housewife
 - (b) Student
 - (c) Shop owner
 - (d) Office worker
 - (e) Retired
 - (f) Others: _____
2. How long are you living at current address?
 - (a) Less than 5 years.
 - (b) 5~10 years
 - (c) More than 10 years
3. Have you ever experienced inundation around your house? (a)Yes, (b)No
4. If Yes, when it was and what is the highest depth of water? (a)Below knee, (b)Above knee
5. Have you ever received the instructions/notices by the hospital on the prevention of epidemical spread after disasters such as floods and/or there have any construction activities in the hospital? (a)Yes, (b)No
6. Have you ever seen scattered medical waste around hospital? (a)Yes, (b)No
7. Have you ever seen smoke generated from hospitals incinerator? (a)Yes, (b)No
8. Have you ever suffered from a bad smell (such as burnt smell or offensive odor) from hospital? (a)Yes, (b)No
9. If Yes, how often were you bothered by that bad smell from hospital?
 - (a) Every day
 - (b) Often
 - (c) Sometimes
10. Have you ever seen drops or leakage of waste from waste collection vehicles that transport medical waste? (a)Yes (b)No
11. If Yes, how often did you see them?
 - (a) Every day
 - (b) Often
 - (c) Sometimes
12. Have you ever seen flying foam or droplet from wastewater treatment facility at hospitals? (a)Yes, (b) No
13. If Yes, how often did you see them?
 - (a) Every day
 - (b) Often
 - (c) Sometimes

添付資料-6: 病院における医療従事者への意識調査結果

Results of awareness survey in terms of system

System	National Lung Hospital					National Hospital of Ophthalmology					National Hospital of Acupuncture					National Hospital of Endocrinology					Remark										
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]					
Do you know there are several regulation (degree, decision, etc.) about medical waste?	88%	13%				0%	100%	0%			0%	100%	0%			0%	80%	20%			0%	80%	20%			0%					[1] yes; [2] no;
If yes, when did you know that?	31%	13%	50%	0%	0%	0%	30%	20%	50%	0%	0%	38%	38%	0%	0%	0%	40%	30%	50%	0%	10%	40%	30%	50%	0%	0%					[1] since when I learnt at school; [2] since when I started to work here; [3] at in-service training; [4] oneday by someone; [5] other
Do you know there is a system about medical waste in your hospital?	100%					0%	100%				0%	100%				0%	90%	10%			0%	90%	10%			0%					[1] yes; [2] no;
If yes, when did you know that?	0%	56%	44%			0%	10%	30%	60%		0%	0%	75%	38%	0%	0%	10%	40%	40%	20%	0%	10%	40%	40%	20%	0%					[1] since when I learnt at school; [2] since when I started to work here; [3] at in-service training; [4] oneday by someone; [5] other
Have you ever seen the manual about the medical waste treatment?	100%					0%	100%				0%	100%				0%	100%				0%	100%				0%					[1] yes; [2] no;

System	National Institute of Gerontology					National Hospital of Dermatology					Bach Mai hospital					Hue Central Hospital					Cho Ray Hospital					Remark															
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]										
Do you know there are several regulation (degree, decision, etc.) about medical waste?	88%	13%				0%	77%	23%			0%	95%	5%			0%	88%	13%			0%	100%	0%			0%	100%	0%			0%					0%					0% [1] yes; [2] no;
If yes, when did you know that?	50%	50%	0%	0%	0%	0%	38%	15%	8%	8%	0%	9%	36%	45%	5%	0%	25%	19%	44%	0%	0%	13%	21%	68%	0%	0%	21%	21%	68%	0%	0%					[1] since when I learnt at school; [2] since when I started to work here; [3] at in-service training; [4] oneday by someone; [5] other					
Do you know there is a system about medical waste in your hospital?	100%					0%	92%				0%	100%				0%	100%				0%	100%				0%	100%				0%					0% [1] yes; [2] no;					
If yes, when did you know that?	13%	75%	13%	0%	0%	0%	38%	38%	0%	8%	0%	50%	50%	36%	0%	0%	69%	31%	0%	0%	0%	0%	47%	47%	0%	0%	0%	47%	47%	0%	0%					[1] since when I learnt at school; [2] since when I started to work here; [3] at in-service training; [4] oneday by someone; [5] other					
Have you ever seen the manual about the medical waste treatment?	100%					0%	62%				0%	91%				0%	88%				13%	84%	16%			0%	84%	16%			0%					0% [1] yes; [2] no;					

The results of Awareness survey in terms of management

Management	National Lung Hospital					National Hospital of Ophthalmology					National Hospital of Acupuncture					National Hospital of Endocrinology					Remark						
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	
Have you ever discuss about the infection control in your work place (department)?	100%	0%	/	/	/	0%	100%	0%	/	/	0%	0%	/	/	/	70%	30%	/	/	/	0%	70%	30%	/	/	/	0% [1] yes; [2] no;
If yes, when did you do that?	25%	44%	0%	0%	31%	0%	20%	60%	0%	20%	0%	25%	75%	0%	0%	10%	30%	0%	0%	40%	20%	30%	0%	0%	20%	[1] in 6 months; [2] in the year; [3] last year; [4] in 2 years; [5] other	
Have you ever discuss about the medical waste management in your work places (department)?	88%	13%	/	/	/	0%	100%	0%	/	/	0%	100%	0%	/	/	80%	20%	/	/	/	0%	80%	20%	/	/	/	0% [1] yes; [2] no;
If yes, when did you do that?	31%	50%	0%	0%	13%	6%	40%	40%	0%	20%	0%	25%	75%	0%	0%	20%	20%	0%	0%	50%	20%	20%	0%	0%	10%	[1] in 6 months; [2] in the year; [3] last year; [4] in 2 years; [5] other	
Have you ever instructed about the medical waste treatment by the hospital?	94%	6%	/	/	/	0%	100%	0%	/	/	0%	100%	0%	/	/	80%	20%	/	/	/	0%	80%	20%	/	/	/	0% [1] yes; [2] no;
Have you ever received the in-service training including the medical waste treatment?	100%	0%	/	/	/	0%	90%	10%	/	/	0%	100%	0%	/	/	70%	30%	/	/	/	0%	70%	30%	/	/	/	0% [1] yes; [2] no;
If yes, when did you learn it?	13%	88%	0%	0%	0%	0%	20%	30%	10%	30%	0%	25%	63%	0%	13%	0%	20%	20%	0%	30%	0%	20%	20%	0%	30%	[1] in 6 months; [2] in the year; [3] last year; [4] in 2 years; [5] other	
Have you ever instructed how to deal with biohazard and occupational accidents by the hospital?	94%	6%	/	/	/	0%	80%	20%	/	/	0%	100%	0%	/	/	60%	40%	/	/	/	0%	60%	40%	/	/	/	0% [1] yes; [2] no;
Do you know who is responsible for infection control and medical waste management in your work place?	100%	0%	/	/	/	0%	100%	0%	/	/	0%	100%	0%	/	/	100%	0%	/	/	/	0%	100%	0%	/	/	/	0% [1] yes; [2] no;
Do you know to whom when accidents happen in your work place?	100%	0%	/	/	/	0%	100%	0%	/	/	0%	100%	0%	/	/	100%	0%	/	/	/	0%	100%	0%	/	/	/	0% [1] yes; [2] no;
Have you ever seen the manual dealing with biohazard and occupational accidents at your work place?	100%	0%	/	/	/	0%	80%	20%	/	/	0%	100%	0%	/	/	70%	30%	/	/	/	0%	70%	30%	/	/	/	0% [1] yes; [2] no;

Management	National Institute of Gerontology					National Hospital of Dermatology					Bach Mai hospital					Hue Central Hospital					Cho Ray Hospital					Remark	
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]		
Have you ever discuss about the infection control in your work place (department)?	100%	0%				0%	0%				0%	94%	6%			0%	84%	16%			0%	16%				0%	[1] yes; [2] no;
If yes, when did you do that?	13%	50%	25%	0%	13%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	36%	5%	14%	0%	5%	21%	16%	5%	0%	16%	5%	0%	42%		[1] in 6 months; [2] in the year; [3] last year; [4] in 2 years; [5] other	
Have you ever discuss about the medical waste management in your work place (department)?	88%	13%				0%	8%				0%	100%	0%			0%	74%	26%			0%	[1] yes; [2] no;					
If yes, when did you do that?	13%	50%	25%	0%	13%	0%	8%	0%	8%	8%	0%	36%	9%	0%	0%	14%	26%	0%	16%	0%	26%	0%	37%			[1] in 6 months; [2] in the year; [3] last year; [4] in 2 years; [5] other	
Have you ever instructed about the medical waste treatment by the hospital?	88%	13%				0%	0%				0%	82%	9%			9%	100%	0%			0%	[1] yes; [2] no;					
Have you ever received the in-service training including the medical waste treatment?	100%	0%				31%	8%				0%	91%	9%			0%	89%	11%			0%	[1] yes; [2] no;					
If yes, when did you learn it?	13%	50%	38%	0%	0%	8%	31%	8%	8%	8%	18%	32%	9%	9%	14%	18%	0%	26%	5%	37%	11%	5%				[1] in 6 months; [2] in the year; [3] last year; [4] in 2 years; [5] other	
Have you ever instructed how to deal with biohazard and occupational accidents by the hospital?	88%	13%				0%	8%				0%	73%	27%			0%	79%	21%			0%	[1] yes; [2] no;					
Do you know who is responsible for infection control and medical waste management in your work place?	88%	13%				0%	0%				0%	91%	9%			5%	95%	5%			0%	[1] yes; [2] no;					
Do you know to whom when accidents happen in your work place?	88%	13%				0%	8%				0%	82%	5%			5%	95%	5%			0%	[1] yes; [2] no;					
Have you ever seen the manual dealing with biohazard and occupational accidents at your work place?	75%	25%				0%	15%				0%	68%	27%			5%	74%	26%			0%	[1] yes; [2] no;					

Existing Problem	National Institute of Gerontology					National Hospital of Dermatology					Bach Mai hospital					Hue Central Hospital					Cho Ray Hospital					Remark												
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]							
Have you ever met the disaster (flood or any kind of medical risk) on your duty?	38%	63%				0%	62%				0%	54%	62%			0%	5%				81%	19%				63%	37%				0%						[1] yes; [2] no;	
Have you ever felt the danger of disease infection on your duty?	75%	25%				0%	100%	0%			0%	45%	5%			0%	5%				88%	13%				84%	16%										[1] yes; [2] no;	
When did it happen?	0%	38%	25%	50%	13%	13%	31%	69%	31%	25%	8%	32%	64%	45%	32%	23%	9%				31%	44%	44%	19%	13%	21%	16%	68%	42%	0%							(multiple choice) [1] cut fingers by sharps; [2] stuck fingers by needle; [3] touched danger blood ; [4] touched danger medical substance; [5] Lother ()	
Do you know what substances are dangerous at your work place?																																					body's fluids, blood, waste of immunology test, chemical acid, dye, formal. xylan, acid, Te-99m, I 131	
Id yes, do you know how are they dangerous?																																					contamination, making burn, poison, HIV, hepatitis B, C, causes cancer	
Do you think your work place is messy by wastes?	25%	75%				0%	54%	46%			0%	68%					5%				56%	44%				26%	74%										[1] yes; [2] no;	
Have you ever seen the disposal bag was mixed with different kinds of waste?	63%	38%				0%	62%	38%			0%	59%	27%				5%				75%	25%				47%	53%										[1] yes; [2] no;	
Have you ever seen your colleague throwed waste into the wrong box?	38%	63%				0%	46%	54%			0%	55%	41%				5%				44%	56%				63%	37%										[1] yes; [2] no;	
Have you ever throw medical waste into the wrong box by mistake?	38%	63%				0%	54%	15%			31%	50%	45%				5%				31%	69%				32%	68%										[1] yes; [2] no;	
Have you ever put into your hands into the medical waste box to find what you missine?	0%	100%				0%	62%	38%			0%	36%	59%				5%				19%	100%				21%	79%											[1] yes; [2] no;

Results of Awareness survey in terms of Personal Awareness

Personal Awareness	National Lung Hospital					National Hospital of Ophthalmology					National Hospital of Acupuncture					National Hospital of Endocrinology					Remark	
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]		
Do you think there is a risk to be infected by disease because of your occupation?	100%	0%				100%	0%				0%	100%	0%			90%	0%				10%	[1] yes; [2] no;
Do you pay attention not to be infected by disease your duty?	100%	0%				100%	0%				0%	100%	0%			80%	10%				10%	[1] yes; [2] no;
If yes, what do you do to avoid to be infected?	88%	75%	69%	38%	0%	70%	100%	100%	60%	50%	0%	75%	100%	100%	38%	40%	50%	50%	20%	10%	10%	(multiple choice) [1] follow guidelines; [2] put gloves; [3] wash hands; [4] rinse mouth; [5] Other ()
Do you want to know about your risk about the infection control?	100%	0%				100%	0%				0%	100%	0%			80%	10%				10%	[1] yes; [2] no;
Do you think there is a link between the infection control and medical waste?	100%	0%				100%	0%				0%	100%	0%			90%	0%				10%	[1] yes; [2] no;
Do you want to know about medical waste treatment to avoid your risk?	100%	0%				100%	0%				0%	100%	0%			80%	10%				10%	[1] yes; [2] no;
Do you feel is there necessary to be discuss about medical waste treatment in your work place more often?	100%	0%				100%	0%				0%	100%	0%			90%	0%				10%	[1] yes; [2] no;
Do you feel is there necessary to be discuss about infection control in your work place more often?	100%	0%				100%	0%				0%	100%	0%			90%	0%				10%	[1] yes; [2] no;

Personal Awareness	National Institute of Gerontology					National Hospital of Dermatology					Bach Mai hospital					Hue Central Hospital					Cho Ray Hospital					Remark					
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]						
Do you think there is a risk to be infected by disease because of your occupation?	75%	25%				0%	31%	69%			0%	95%	0%			5%	88%	13%			0%	100%	0%			0%	100%	0%			0% [1] yes; [2] no;
Do you pay attention not to be infected by disease your duty?	88%	13%				0%	92%	8%			0%	95%	0%			5%	100%	0%			0%	95%	5%			0%	100%	0%			0% [1] yes; [2] no;
If yes, what do you do to avoid to be infected?	88%	63%	50%	13%		0%	85%	85%	38%	0%	0%	86%	73%	68%	14%	5%	44%	50%	44%	31%	0%	74%	84%	26%	11%	0%	84%	84%			(multiple choice) [1] follow guidelines; [2] put gloves; [3] wash hands; [4] rinse mouth; [5] Other ()
Do you want to know about your risk about the infection control?	100%	0%				0%	100%	0%			0%	91%	5%			5%	100%	0%			0%	100%	0%			0%	100%	0%			0% [1] yes; [2] no;
Do you think there is a link between the infection control and medical waste?	88%	13%				0%	100%	0%			0%	100%	0%			0%	100%	0%			0%	89%	11%			0%	11%				0% [1] yes; [2] no;
Do you want to know about medical waste treatment to avoid your risk?	100%	0%				0%	77%	23%			0%	95%	5%			0%	100%	0%			0%	100%	0%			0%	100%	0%			0% [1] yes; [2] no;
Do you feel is there necessary to be discuss about medical waste treatment in your work place more often?	100%	0%				0%	100%	0%			0%	82%	18%			0%	100%	0%			0%	100%	0%			0%	100%	0%			0% [1] yes; [2] no;
Do you feel is there necessary to be discuss about infection control in your work place more often?	100%	0%				0%	100%	0%			0%	86%	14%			0%	81%	0%			19%	100%	0%			0%	100%	0%			0% [1] yes; [2] no;

添付資料-7: 排水及び土壌の分析手順及び方法

1. Wastewater analysis

1.1 Equipments, instruments and chemicals for sampling and sample preservation

(1) Water samples

- Sampling tool for water sample: crowbar, plastic bucket.
- Volume for each water sample is 4.5 liters, taken into 2 plastic bottles with volume of 1.5liter- and 3 bottles with volume of 0.5liter. Some prepared chemical solutions are added for sample stabilization and preservation.
- pH meter and thermometer for measuring of pH of water and water temperature on site.
- Chemical for preserving sample: H₂SO₄, HNO₃, NaOH,
- Insulating Container + Ice for preserving samples at 4 °C

(2) Auxiliary equipments

- GPS equipment for identification of sampling point according to Coordinate System VN 2000.
- Digital camera for taking photograph on the site.
- Mark pen, label, etc

(3) Personnel protection equipments

- Rubber plastic glove, boot.
- Activated carbon mask

1.2 Sampling procedures

(TCVN 4556 – 1985: Method for selection keeping, transportation of waste water samples)

(1) Instrument for sampling

- PE Bottles with the volume of 1.5 liters and 0.5 liter.
- All bottles must be washed by water of soap, alkali, acid or mixture of K₂Cr₂O₇ and H₂SO₄. After that, they must be carefully washed by distilled water. Before taking waste water into bottle, they must be coated at least one time by waste water. In case of microorganisms, the bottle should be washed by Ethanol solution.

(2) Taking samples

- Selecting site for taking samples: This step is supported by technical advisors of Yachiyo Engineering Co., Ltd.
- Frequency of taking samples: 2time/day (in the morning and in the afternoon)

(3) Sample preservation and transportation

- Samples will be transported to the lab as soon as possible
- Keeping samples in the ice box at 4 °C
- Covering and lining bottles by soft paper or fabric as transporting samples to the lab.
- Chemical for preserving samples must be appropriate for analytical procedure.
- Conditions of sample preservation and storage for analyzing in the lab listed as follows:

Containers, preservation techniques and storage times for water sample

Parameter	Container	Preservation	Maximum holding time
pH	Plastic or glass	None required	Analyze immediately
SS,	Plastic, glass	Cool, 4 °C	7 days
BOD ₅	Plastic, glass	Cool, 4 °C	2 days
COD	Plastic, glass	Cool, 4 °C H ₂ SO ₄ to pH < 2	28 days
S ²⁻	Plastic, glass	None required	1 day
NH ₄ ⁺	Plastic, glass	Cool, 4 °C H ₂ SO ₄ to pH < 2	28 days
NO ₃ ⁻	Plastic, glass	Cool, 4 °C	2 days
Floral and faunal fat	Plastic, glass	Cool, 4 °C H ₂ SO ₄ to pH < 2	28 days
PO ₄ ³⁻	Plastic, glass	Cool, 4 °C	2 days
Coliform, salmonella, shigella, vibrio cholera	Plastic, glass	Cool, 4 °C	10 hours
α - radioactivity, β - radioactivity	Plastic, glass	Cool, 4 °C	2 days
Temperature	Plastic, glass	None required	Analyze immediately
Odor	Plastic, glass	None required	Analyze immediately
Color	Plastic, glass	H ₂ SO ₄ to pH < 2	3 days
As, Hg, Pb, Cd, Cu, Zn, Ni, Mg, Fe, Sn	Plastic, glass	Cool, 4 °C HNO ₃ to pH < 2	6 months
Cr (III, VI)	Plastic, glass	Cool, 4 °C	2 days
CN ⁻	Plastic, glass	Cool, 4 °C, NaOH to pH>12	14 days
Phenol	Plastic, Glass	Cool, 4 °C H ₂ SO ₄ to pH < 2	28 days
F ⁻	Plastic, glass	None required	28 days

Parameter	Container	Preservation	Maximum holding time
Cl ⁻	Plastic, glass	None required	28 days
Total N	Plastic, glass	Cool, 4 °C	10 days
Total P	Plastic, glass	Cool, 4 °C	10 days

1.3 Analysis method

All parameter are analyzed according to Current Vietnamese Standards, as follows:

Standards for waster analysis

No	Parameter	Analysis method
1	pH	TCVN 6492 – 1999 (ISO 10523 – 1994)
2	SS	TCVN 6625:2000 (ISO 11923:1997)
3	BOD ₅	TCVN 6001 - 1995 (ISO 5915-1989)
4	S ²⁻ (calculated as H ₂ S)	TCVN 4567-1998 or SMEWW 4500 - S ²⁻
5	NH ₄ ⁺ (calculated by N)	TCVN 5988:1995 (ISO 5664-1984)
6	NO ₃ ⁻ (calculated by N)	TCVN 6180 – 1996 (ISO 7890 (3)-1998)
7	Floral and faunal fat	SMEWW 5520 - B
8	PO ₄ ³⁻ (calculated by PO ₄ ³⁻)	TCVN 6494 – 2:2000 (ISO 10304-2:1995)
9	Total Coliforms	TCVN 6187-1:1996 (ISO 9308 – 1:1990 (E))
10	Salmonella	SMEWW 9260 B
11	Shigella	SMEWW 9260 E
12	Vibrio cholera	SMEWW 9260 H
13	α - radioactivity	TCVN 6053:1995 (ISO 9696:1998)
14	β - radioactivity	TCVN 6219:1995 (ISO 9697:1992)
15	Temperature	TCVN 4557:1988
16	Color	TCVN 6185:2008
17	Odor	by sense
18	COD	TCVN 6491-1999 (ISO 6060-1989)
19	As	TCVN 6626-2000
20	Hg	TCVN 7877:2008
21	Pb, Cd, Cu, Zn, Ni, Sn	TCVN 6193 - 1996
22	Mn	TCVN 6002:1995 (ISO 6333 – 1986)
23	Cr (III), Cr (IV),	TCVN 6222:2008
24	Fe	TCVN 6177:1996 (ISO 6332-1988)

25	CN ⁻	TCVN 6181 – 1996 (ISO 6703 – 1- 1984)
26	Phenol	TCVN 6216:1996 (ISO 6439-1990)
27	F ⁻ , Cl ⁻	TCVN 6494:1999
28	Total Noil sampling	TCVN 6638:2000
29	Total P	TCVN 6202-1996

2. Soil analysis

2.1 Soil sampling

(TCVN 5297:1995 – Soils quality - Sampling - General requirements)

(1) Sampling soil

- Maximum volume for each soil sample is needed for analyzing is 0.3kg and taken in to 02 zip-lock PE plastic bags.
- Sampling tool: equipment of taking sample according to height, shovel of digging soil.

(2) Instrument of taking soil samples: All black plastic bags are dry and clean.

(3) Taking samples

- Selecting site for taking samples: This step is supported by technique Advisors of Yachiyo Engineering Co., Ltd.
- Frequency of taking samples: one time.

(4) Preservation and transportation

- Taking samples to the lab as soon as possible
- Keeping samples in the dark.

2.2 Soil analysis

All parameter are analyzed according to Current Vietnamese Standards, as follows:

Standards for waster analysis

No	Parameter	Analysis method
1	Pb, Zn, Cd, As, Cu	TCVN 6649:2000 (ISO 11466:1995) and TCVN 6496:1999 (ISO 11047:1995)

添付資料-8: 環境調査結果

1. Survey on Wastewater Quality at selected hospitals

	Unit	Bach Mai Hospital	National Lung Hospital	National Hospital of Dermatology	National Institute of Gerontology	National Hospital of Endocrinology	National Hospital of Ophthalmology	Limit Value	Remark
Date		2010/9/27	2010/9/28	2010/9/27	2010/9/27	2010/9/28	2010/9/28	-	-
Sampling time		9:30 14:25	9:30 13:50	11:10 15:30	10:50 15:15	11:30 15:00	11:00 15:20	-	-
pH	-	7.6 7.8	7.4 7.6	7.8 8.0	7.8 8.1	7.5 8.9	8.6 8.2	6.5 - 8.5	TCVN 7382
SS	mg/l	47 68	15 26	129 68	56 57	62 48	34 39	100	ditto
BOD ₅	mg/l	48 51	78 117	155 146	86 190	210 594	76 180	30	ditto
S ²⁻ (calculated as H ₂ S)	mg/l	2.4 1.2	3.6 3.2	2.7 1.7	3.4 5.0	6.4 53.7	3.0 8.8	1	ditto
NH ₄ ⁺ (calculated by N)	mg/l	26 19	4.4 7.8	4.9 45.8	53.2 78.4	34.5 38.9	32.6 30.8	10	ditto
NO ₃ ⁻ (calculated by N)	mg/l	<0.1 <0.1	0.3 <0.1	<0.1 <0.1	<0.1 1.5	<0.1 0.7	<0.1 <0.1	30	ditto
Floral and faunal fat	mg/l	0.5 1.2	1.0 0.7	0.9 0.7	1.5 0.4	1.1 0.8	2.0 0.5	10	ditto
PO ₄ ³⁻ (calculated by PO ₄ ³⁻)	mg/l	3.8 12.1	4.3 9.8	20.4 25.7	22.6 26.8	19.7 34.6	6.4 11.8	6	ditto
Total Coliforms	MNP/100ml	4.4E+07 5.1E+06	3.9E+06 9.7E+07	7.5E+08 9.3E+07	4.3E+06 2.5E+06	2.4E+09 1.7E+09	2.4E+06 1.5E+07	5,000	ditto
Salmonella	-	Not detected	Not detected	Not detected	Not detected	Not detected	Not detected	Not detected	ditto
Shigella	-	++	++	+	+++	++	++	Not detected	ditto
Vibrio cholera	-	Not detected	Not detected	Not detected	Not detected	Not detected	Not detected	Not detected	ditto
Total alpha radian activity	Bq/l	0.05 0.04	0.03 0.02	0.03 0.04	0.05 0.04	0.02 0.03	0.04 0.04	0.1	ditto
Total beta radian activity	Bq/l	0.46 0.52	0.49 0.35	1.05 1.12	0.68 0.52	0.84 0.61	0.78 0.62	1	ditto
Temperature	°C	29.4 29.5	29.4 28.5	28.3 28.4	28.8 29.2	28.3 28.9	27.8 28.1	40	QCVN 24:2009/BTNMT
Odor	-	bad odor	Bad odor	Bad odor	Bad odor	Bad odor	Bad odor	uncomfortable	ditto
Color	-	145	37 66	315 211	347 388	332 456	63 41	70	ditto
COD	mg/l	117	135 229	232 219	129 287	315 891	113 267	100	ditto
As	mg/l	<0.001	<0.001	0.001	0.001	0.004	0.012 0.015	0.1	ditto
Hg	mg/l	0.0002	0.0004	0.0004	0.0005	0.0005	0.0004	0.003	ditto
Pb	mg/l	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	ditto
Cd	mg/l	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0003	0.0002	0.002	ditto
Zn	mg/l	0.012 0.008	0.010 0.008	0.003 0.003	0.058 0.058	0.083 0.119	0.055 0.006	3	ditto
Ni	mg/l	0.002 0.003	0.003 0.004	0.10 0.20	0.003 0.005	0.006 0.006	0.005 0.002	0.5	ditto
Mn	mg/l	<0.001	0.003	0.002	<0.001	0.005 0.01	<0.001 <0.001	1	ditto
Cu	mg/l	0.005 0.003	0.005 0.002	0.003 0.003	0.003 0.007	0.004 0.004	0.004 0.003	2	ditto
Fe	mg/l	<0.1 0.1	0.1 0.2	<0.1 0.1	0.1 0.7	0.4 1.2	0.2 2.5	5	ditto
Sn	mg/l	0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.001	<0.001	1	ditto
Cr (III)	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	1	ditto
Cr (VI)	mg/l	0.002 0.002	0.004 0.005	0.005 0.004	0.005 0.009	0.008 0.013	0.004 0.003	0.1	ditto
CN ⁻	mg/l	0.08 0.08	0.70 0.18	<0.01 <0.01	2.70 2.22	0.43 3.90	<0.01 0.08	0.1	ditto
Phenol	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.5	ditto
F ⁻	mg/l	1.1 1.2	1.1 1.5	1.3 1.5	1.5 1.5	5.9 1.5	1.1 1.5	10	ditto
Cl ⁻	mg/l	60.3 58.3	41.7 51.8	84 76	74.6 85.9	71.0 78.1	30.5 30.5	600	ditto
Total N	mg/l	30.2 25.8	6.9 8.9	5.6 54.8	98.7 56.4	37.1 42.0	35.6 33.2	30	ditto
Total P	mg/l	2.0 2.8	1.2 2.9	4.4 5.1	3.8 5.2	3.7 5.1	2.0 1.1	6	ditto

2. Survey on Wastewater Quality of each units at two hospitals

A. National Lung Hospital

Parameters	Unit	Influent	Aeration	Aeration	Sedimentation	Effluent	Limit Value	Remark
pH	-	7.3	7.9	8.0	7.8	7.4	6.5 - 8.5	TCVN 7382
		7.5	7.9	8.1	8.1	7.6		
SS	mg/L	19	33	24	14	15	100	ditto
		29	24	24	15	26		
BOD ₅	mg/L	87	117	95	123	78	30	ditto
		145	120	109	135	117		
S ²⁻ (H ₂ S)	mg/L	6.3	4.3	2.7	5.1	3.6	1	ditto
		4.3	20	3.4	1.7	3.2		
NH ₄ ⁺ (N)	mg/L	9.7	7.2	6.1	8.2	4.4	10	ditto
		11.5	8.2	9.3	7.5	7.8		
NO ₃ ⁻ (N)	mg/L	0.1	<0.1	0.2	0.7	0.3	30	ditto
		0.1	0.7	0.4	0.2	<0.1		
Floral and faunal fat	mg/L	1.2	1.3	0.9	1.1	1.0	10	ditto
		2.0	1.9	1.5	0.8	0.7		
PO ₄ ³⁻ (PO ₄ ³⁻)	mg/L	3.6	6.5	6.6	6.4	4.3	6	ditto
		2.7	6.6	6.7	6.7	9.8		
Total Coliform	MPN/100mL	1.1E+07	2.4E+07	4.6 E+06	4.5 E+06	3.9 E+06	5,000	ditto
		5.2 E+07	1.4 E+07	2.7 E+06	3.5 E+07	9.7 E+07		
Samonella		Not detected	Not detected	Not detected	Not detected	Not detected	ND	ditto
Shigella		+	++	+	+++	++	ND	ditto
		++	++	+	+	++		
Vibrio cholera		Not detected	Not detected	Not detected	Not detected	Not detected	ND	ditto
Total Alpha radian	Bq/L	0.04	0.03	0.01	0.04	0.03	0.1	ditto
		0.03	0.04	0.02	0.02	0.02		
Total Beta radian	Bq/L	0.45	0.51	0.36	0.29	0.49	1	ditto
		0.34	0.40	0.38	0.31	0.35		
Temperature		30.0	29.2	29.3	29.5	29.4	40	QCVN24:2009/BTNMT
		29.4	28.1	28.7	28.4	28.5		
Odor	-	Bad odor Bad odor	Bad odor Bad odor	Bad odor Bad odor	Bad odor Bad odor	Bad odor Bad odor	uncomfortable	ditto
Color		22	33	30	28	37	70	ditto
		21	30	24	33	66		
COD	mg/L	186	241	183	254	135	100	ditto
		315	258	234	186	229		
As	mg/L	0.001	0.002	0.001	0.005	<0.001	0.1	ditto
		0.003	<0.001	<0.001	0.02	0.001		
Hg	mg/L	0.0005	0.0003	0.0003	0.0003	0.0004	0.01	ditto
		0.0004	0.0003	0.0003	0.0004	0.0005		
Pb	mg/L	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.5	ditto
		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001		
Cd	mg/L	0.0002	0.0002	0.0002	<0.0001	0.0002	0.01	ditto
		0.0002	0.0002	<0.0001	0.0002	0.0002		
Zn	mg/L	0.142	0.029	0.039	0.018	0.010	3	ditto
		0.004	0.039	0.018	0.024	0.024		
Ni	mg/L	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.5	ditto
		0.004	0.004	0.003	0.004	0.004		
Mg	mg/L	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003	1	ditto
		0.003	0.003	0.003	0.003	0.003		
Cu	mg/L	0.002	0.002	0.002	0.002	0.005	2	ditto
		0.001	0.002	0.002	0.002	0.002		
Fe	mg/L	0.2	0.9	0.6	0.4	0.1	5	ditto
		0.2	0.6	0.6	0.3	0.2		
Sn	mg/L	0.002	0.001	0.001	0.002	<0.001	1	ditto
		<0.001	0.001	0.002	<0.001	0.001		
Cr(III)	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	1	ditto
		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		
Cr(VI)	mg/L	0.009	0.006	0.003	0.003	0.004	0.1	ditto
		0.005	0.003	0.002	0.004	0.005		
CN ⁻	mg/L	0.26	0.21	0.17	0.19	0.70	0.1	ditto
		0.35	0.29	0.25	0.19	0.18		

Parameters	Unit	Influent	Aeration	Aeration	Sedimentation	Effluent	Limit Value	Remark
Phenol	mg/L	<0.001 <0.001	<0.001 <0.001	<0.001 <0.001	<0.001 <0.001	<0.001 <0.001	0.5	ditto
F	mg/L	1.3 1.3	1.1 1.3	1.2 1.3	1.3 1.5	1.1 1.5	10	ditto
Cl	mg/L	39.1 35.5	44.0 48.3	48.3 46.9	45.4 46.1	41.7 51.8	600	ditto
T-N	mg/L	13.2 15.5	9.7 10.3	8.6 12.1	7.4 9.2	6.9 8.9	30	ditto
T-P	mg/L	1.0 0.9	1.7 1.7	1.7 1.8	1.5 1.7	1.2 2.9	6	ditto

Notes: upper; samples in AM, lower; samples in PM

B. Bach Mai Hospital

Parameters	Unit	Influent	Aeration	Aeration	Sedimentation	Filtration	Effluent	Limit Value	Remark
pH	-	7.6 7.6	7.8 7.5	7.6 7.6	7.7 7.5	7.6 7.6	7.6 7.8	6.5 - 8.5	TCVN 7382
SS	mg/L	108 72	123 64	69 51	75 32	38 45	47 68	100	ditto
BOD ₅	mg/L	138 105	82 84	74 65	85 72	45 45	48 51	30	ditto
S ²⁻ (H ₂ S)	mg/L	3.9 2.4	2.6 0.9	1.2 0.5	1.7 0.7	2.9 1.4	2.4 1.2	1	ditto
NH ₄ ⁺ (N)	mg/L	35 44	29 32	28 29	29 33	25 25	26 19	10	ditto
NO ₃ ⁻ (N)	mg/L	<0.1 0.2	<0.1 <0.1	<0.1 <0.1	<0.1 <0.1	<0.1 <0.1	<0.1 <0.1	30	ditto
Floral and faunal fat	mg/L	1.7 2.9	2.1 1.8	1.1 1.5	0.8 2.3	1.9 0.9	0.5 1.2	10	ditto
PO ₄ ³⁻ (PO ₄ ³⁻)	mg/L	12.3 18.6	8.7 12.6	6.2 13.3	7.9 11.2	4.2 10.9	3.8 12.1	6	ditto
Total Coliform	MPN/100mL	4.7E+07 7.3 E+06	5.1E+07 4.5 E+06	3.9E+07 5.8 E+07	4.1E+07 6.2 E+07	4.8E+07 4.9 E+07	4.4E+07 5.1 E+07	5,000	ditto
Samonella		Not detected Not detected	Not detected Not detected	Not detected Not detected	Not detected Not detected	Not detected Not detected	Not detected Not detected	ND	ditto
Shigella		+++ +++	+++ ++	+++ +++	++ ++	+++ +++	++ ++	ND	ditto
Vibrio cholera		Not detected Not detected	Not detected Not detected	Not detected Not detected	Not detected Not detected	Not detected Not detected	Not detected Not detected	ND	ditto
Total Alpha radian activity	Bq/L	0.06 0.05	0.03 0.04	0.04 0.03	0.03 0.03	0.02 0.04	0.05 0.04	0.1	ditto
Total Beta radian activity	Bq/L	0.65 0.72	0.34 0.65	0.42 0.49	0.69 0.57	0.54 0.48	0.46 0.52	1	ditto
Temperature		29.5 29.0	29.2 29.2	29.3 28.9	29.5 29.5	29.6 29.4	29.4 29.5	40	QCVN24:2009 /BTNMT
Odor	-	Bad odor Bad odor	Bad odor Light odor	Light odor Light odor	Bad odor Light odor	Bad odor Bad odor	Bad odor Bad odor	uncomfortable	ditto
Color		160 168	152 174	147 142	171 155	131 134	145 149	70	ditto
COD	mg/L	227 175	162 142	135 131	174 146	115 83	117 112	100	ditto
As	mg/L	0.003 0.002	<0.001 0.003	<0.001 0.002	0.001 0.001	<0.001 0.004	<0.001 0.001	0.1	ditto
Hg	mg/L	0.0004 0.0004	0.0004 0.0003	0.0003 0.0003	0.0003 0.0003	0.0003 0.0003	0.0002 0.0002	0.01	ditto
Pb	mg/L	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001	0.5	ditto
Cd	mg/L	0.0002 0.0002	0.0001 <0.0001	<0.0001 <0.0001	0.0001 <0.0001	0.0002 <0.0001	0.0001 <0.0001	0.01	ditto
Zn	mg/L	0.015 0.032	0.014 0.010	0.015 0.007	0.013 0.006	0.012 0.008	0.012 0.008	3	ditto
Ni	mg/L	0.003 0.004	0.003 0.003	0.003 0.004	0.003 0.003	0.003 0.003	0.002 0.003	0.5	ditto
Mg	mg/L	0.002 0.002	<0.001 0.001	<0.001 0.001	<0.001 0.002	<0.001 0.001	<0.001 0.001	1	ditto

Parameters	Unit	Influent	Aeration	Aeration	Sedimentation	Filtration	Effluent	Limit Value	Remark
Cu	mg/L	0.004 0.004	0.005 0.002	0.004 0.002	0.005 0.002	0.004 0.002	0.005 0.003	2	ditto
Fe	mg/L	0.1 0.1	0.1 0.1	0.1 <0.1	<0.1 0.1	<0.1 <0.1	<0.1 0.1	5	ditto
Sn	mg/L	0.001 0.001	0.001 0.001	0.001 0.057	0.001 0.002	0.001 0.002	0.001 0.001	1	ditto
Cr(III)	mg/L	<0.001 <0.001	<0.001 <0.001	<0.001 <0.001	<0.001 <0.001	<0.001 <0.001	<0.001 <0.001	1	ditto
Cr(VI)	mg/L	0.003 0.004	0.003 0.003	0.003 0.003	0.003 0.003	0.003 0.003	0.002 0.002	0.1	ditto
CN ⁻	mg/L	0.17 0.25	0.12 0.14	0.13 0.15	0.10 0.10	0.08 0.08	0.08 0.08	0.1	ditto
Phenol	mg/L	0.005 <0.001	<0.001 <0.001	<0.001 <0.001	<0.001 <0.001	<0.001 <0.001	<0.001 <0.001	0.5	ditto
F	mg/L	1.1 1.9	1.4 1.8	1.2 1.5	1.3 1.7	1.5 1.4	1.1 1.2	10	ditto
Cl ⁻	mg/L	62.5 70.3	72.4 58.9	55.8 55.4	66.7 58.2	40.8 57.4	60.3 58.3	600	ditto
T-N	mg/L	40.7 51.2	34.5 36.7	33.1 34.6	34.2 38.9	27.8 33.1	30.2 25.8	30	ditto
T-P	mg/L	3.2 4.5	2.5 3.2	2.5 3.0	2.4 3.1	2.5 2.9	2.0 2.8	6	ditto

Notes: upper; samples in AM, lower; samples in PM

添付資料-9: 病院 (バクマイ病院、フエ中央病院、チョーライ病院) の調査結果比較

1. Comparison of the environmental survey results

Name	Wastewater		Solid wastes	
	Type of liquid waste	Treatment methods	Type of solid wastes	Treatment method
Bach Hospital	Waste liquid from Hemodialysis Department	Discharging into wastewater line without any treatment	Anatomical waste from OT	Transportation to pathology after treatment with special solution
	Waste liquid from Infectious Disease Department	Discharging into wastewater line without any treatment	Anatomical waste from pathology	Transportation to ICD
	Waste liquid from laboratories	Discharging into wastewater line after treatment at laboratories	All solid waste collected from each department to ICD	Sterilizing at ICD and handing over to URENCO
	Blood waste from hematology laboratory	Collecting by cleaner belonging to department, and handing over to URENCO after sterilizing	RI waste	Storing until half-time of each RI, and return to supplier
	Solution from X-ray film development	No waste liquid is generated since using digital X-ray film processor	Anatomical waste from OT	Transportation to pathology after treatment with special solution
	Waste liquid from Hemodialysis Department	Discharging into wastewater line without any treatment	Anatomical waste from pathology	Transportation to ICD
	Waste liquid from Infectious Disease Department	Discharging into wastewater line without any treatment	All solid waste except RI collected from each department to ICD	Incinerating by the hospital with incinerator
Hue Central Hospital	Waste liquid from laboratories	Discharging into wastewater line after treatment at laboratories	RI waste	Storing until half-time of each RI, and return to supplier
	Blood waste from hematology laboratory	Collecting belong cleaner belong to department, and handing over to a private company after sterilizing		
	Solution from X-ray film development	No waste liquid is generated since using digital X-ray film processor		
	Waste liquid from Hemodialysis Department	Discharging into wastewater line without any treatment	Anatomical waste from OT	Transportation to pathology after treatment with special solution
	Waste liquid from Infectious Disease Department	Discharging into wastewater line without any treatment	Anatomical waste from pathology	Transportation to ICD
	Waste liquid from laboratories	Discharging into wastewater line after treatment at laboratories	All solid waste except RI collected from each department to ICD	Incinerating by the hospital with incinerator
	Blood waste from hematology laboratory	Collecting belong cleaner belong to department, and handing over to a private company after sterilizing	RI waste	Storing until half-time of each RI, and return to supplier
Cho Hospital	Solution from X-ray film development	No waste liquid is generated since using digital X-ray film processor		
	Waste liquid from Hemodialysis Department	Discharging into wastewater line without any treatment	Anatomical waste from OT	Transportation to pathology after treatment with special solution
	Waste liquid from Infectious Disease Department	Discharging into wastewater line without any treatment	Anatomical waste from pathology	Transportation to ICD
	Waste liquid from laboratories	Discharging into wastewater line after treatment at laboratories	All solid waste collected from each department to ICD	Sterilizing at ICD and handing over to CITENCO
	Blood waste from hematology laboratory	Collecting by cleaner belonging to department, and handing over to CITENCO after sterilizing	RI waste	Storing until half-time of each RI, and return to supplier
	Solution from X-ray film development	No waste liquid is generated since using digital X-ray film processor		

2. Comparison of awareness survey of medical staffs

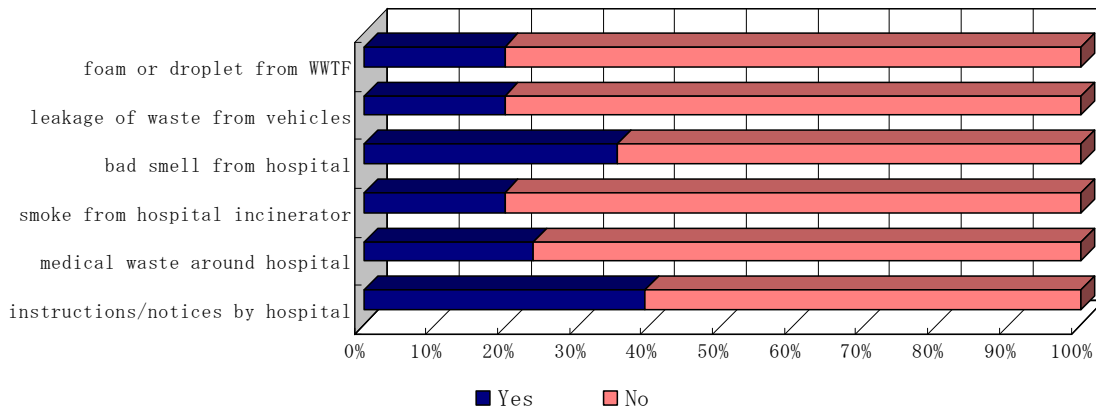
System	Bach Mai Hospital						Hue Central Hospital						Cho Ray Hospital						Remark
	Answer						Answer						Answer						
	1	2	3	4	5	NA	1	2	3	4	5	NA	1	2	3	4	5	NA	
Do you know there are several regulation (degree, decision,etc.) about medical waste?	95%	5%	/	/	/	0%	88%	13%	/	/	/	0%	100%	0%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
If yes, when did you know that?	9%	36%	45%	5%	14%	5%	25%	19%	44%	0%	0%	13%	21%	21%	68%	0%	0%	0%	[1] since when I learnt at school; [2] since when I started to work here; [3] at in-service training; [4] oneday by someone; [5]other
Do you know there is a system about medical waste in your hospital?	91%	/	/	/	/	0%	100%	/	/	/	/	0%	100%	/	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
If yes, when did you know that?	0%	50%	36%	0%	5%	9%	0%	69%	31%	0%	0%	0%	0%	47%	47%	0%	11%	0%	[1] since when I learnt at school; [2] since when I started to work here; [3] at in-service training; [4] oneday by someone; [5]other
Have you ever seen the manual about the medical waste treatment?	91%	/	/	/	/	5%	88%	/	/	/	/	13%	84%	16%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;

Management	Answer						Answer						Answer						Remark
	1	2	3	4	5	NA	1	2	3	4	5	NA	1	2	3	4	5	NA	
Have you ever discuss about the infection control in your work place (department)?	95%	5%	/	/	/	0%	94%	6%	/	/	/	0%	84%	16%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
If yes, when did you do that?	36%	5%	14%	0%	36%	5%	19%	38%	6%	5%	18%	5%	21%	16%	5%	0%	42%	16%	[1] in 6 months; [2] in the year; [3] last year; [4] in 2 years; [5]other
Have you ever discuss about the medical waste management in your work place (department)?	86%	14%	/	/	/	0%	100%	0%	/	/	/	0%	74%	26%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
If yes, when did you do that?	36%	9%	0%	0%	32%	14%	44%	19%	0%	6%	31%	0%	26%	0%	16%	0%	37%	26%	[1] in 6 months; [2] in the year; [3] last year; [4] in 2 years; [5]other
Have you ever instructed about the medical waste treatment by the hospital?	82%	9%	/	/	/	9%	100%	0%	/	/	/	0%	100%	0%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
Have you ever received the in-service training including the medical waste treatment?	91%	9%	/	/	/	0%	100%	0%	/	/	/	0%	89%	11%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
If yes, when did you learn it?	18%	32%	9%	9%	14%	18%	13%	63%	19%	0%	0%	0%	0%	26%	26%	5%	37%	11%	[1] in 6 months; [2] in the year; [3] last year; [4] in 2 years; [5]other
Have you ever instructed how to deal with biohazard and occupational accidents by the hospital?	73%	27%	/	/	/	0%	100%	0%	/	/	/	0%	79%	21%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
Do you know who is responsible for infection control and medical waste management in your work place?	91%	9%	/	/	/	5%	100%	0%	/	/	/	0%	95%	5%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
Do you know to whom when accidents happen in your work place?	82%	5%	/	/	/	5%	94%	6%	/	/	/	0%	95%	5%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
Have you ever seen the manual dealing with biohazard and occupational accidents at your work place?	68%	27%	/	/	/	5%	100%	13%	/	/	/	0%	74%	26%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;

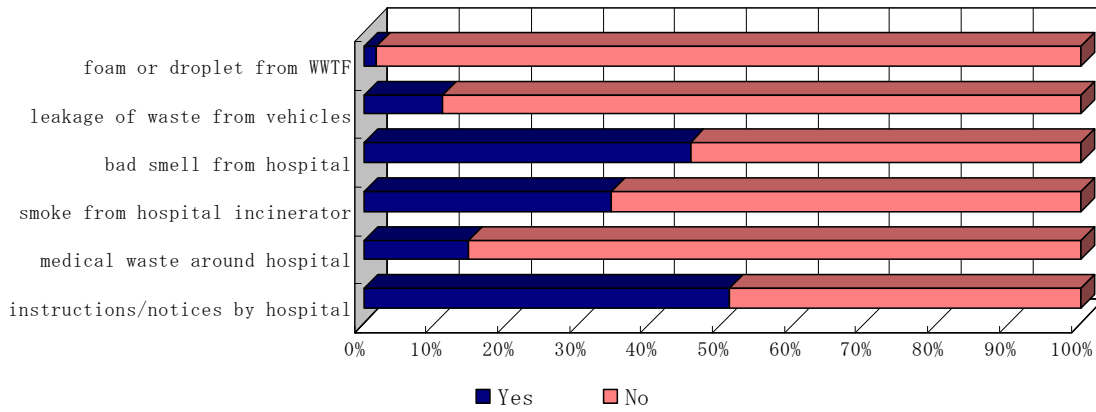
Existing Problem	Bach Mai Hospital						Hue Central Hospital						Cho Ray Hospital						Remark
	Answer						Answer						Answer						
	1	2	3	4	5	NA	1	2	3	4	5	NA	1	2	3	4	5	NA	
Have you ever met the disaster (flood or any kind of medical risk) on your duty?	50%	45%	/	/	/	5%	81%	19%	/	/	/	0%	63%	37%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
Have you ever felt the danger of disease infection on your duty?	45%	5%	/	/	/	5%	88%	13%	/	/	/	0%	84%	16%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
When did it happen?	32%	64%	45%	32%	23%	9%	31%	44%	44%	19%	13%	6%	21%	16%	68%	42%	0%	11%	(multiple choice) [1] cut fingers by sharps; [2] stuck fingers by needle; [3] touched danger blood ; [4] touched danger medical substance; [5] other ()
Do you know what substances are dangerous at your work place?	needles, sharp objects, patients' body fluids, blood, X-ray, blood, pus						body's fluids, blood, epithilium promide, phenol, chlorofo, cchemical,						Immunology test,chemical,acid, dye,formol, xylen, acid,Te-99m, I 131						Open question:
Id yes, do you know how are they dangerous?	HIV, hepatis B, C, leuko exposure,bacteria, toxioic,contamination						contamination, making burn, poison, HIV, hepatitis B, C, causes cancer						contamination, making burn, poison, HIV, hepatitis B, C, causes cancer						Open question:
Do you think your work place is messy by wastes?	27%	68%	/	/	/	5%	56%	44%	/	/	/	0%	26%	74%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
Have you ever seen the disposal bag was mixed with different kinds of waste?	59%	27%	/	/	/	5%	75%	25%	/	/	/	0%	47%	53%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
Have you ever seen your colleague throwed waste into the wrong box?	55%	41%	/	/	/	5%	44%	56%	/	/	/	0%	63%	37%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
Have you ever throw medical waste into the wrong box by mistake?	50%	45%	/	/	/	5%	31%	69%	/	/	/	0%	32%	68%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
Have you ever put into your hands into the medical waste box to find what you missing?	36%	59%	/	/	/	5%	19%	100%	/	/	/	0%	21%	79%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;

Personal Awareness	Answer						Answer						Answer						Remark
	1	2	3	4	5	NA	1	2	3	4	5	NA	1	2	3	4	5	NA	
Do you think there is a risk to be infected by disease because of your occupation?	95%	0%	/	/	/	5%	88%	13%	/	/	/	0%	100%	0%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
Do you pay attention not to be infected by disease your duty?	95%	0%	/	/	/	5%	100%	0%	/	/	/	0%	95%	5%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
If yes, what do you do to avoid to be infected?	86%	73%	68%	32%	14%	5%	44%	50%	44%	6%	31%	0%	74%	84%	84%	26%	11%	0%	(multiple choice) [1] follow guidlines; [2] put gloves; [3] wash hands; [4] rinse mouth; [5] other ()
Do you want to know about your risk about the infection control?	91%	5%	/	/	/	5%	100%	0%	/	/	/	0%	100%	0%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
Do you think there is a link between the infection control and medical waste?	100%	0%	/	/	/	0%	100%	0%	/	/	/	0%	89%	11%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
Do you want to know about medical waste treatment to avoid your risk?	95%	5%	/	/	/	0%	100%	0%	/	/	/	0%	100%	0%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
Do you feel is there necessary to be discuss about medical waste treatment in your work place more often?	82%	18%	/	/	/	0%	100%	0%	/	/	/	0%	100%	0%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;
Do you feel is there necessary to be discuss about infection control in your work place more often?	86%	14%	/	/	/	0%	81%	0%	/	/	/	19%	100%	0%	/	/	/	0%	[1] yes; [2] no;

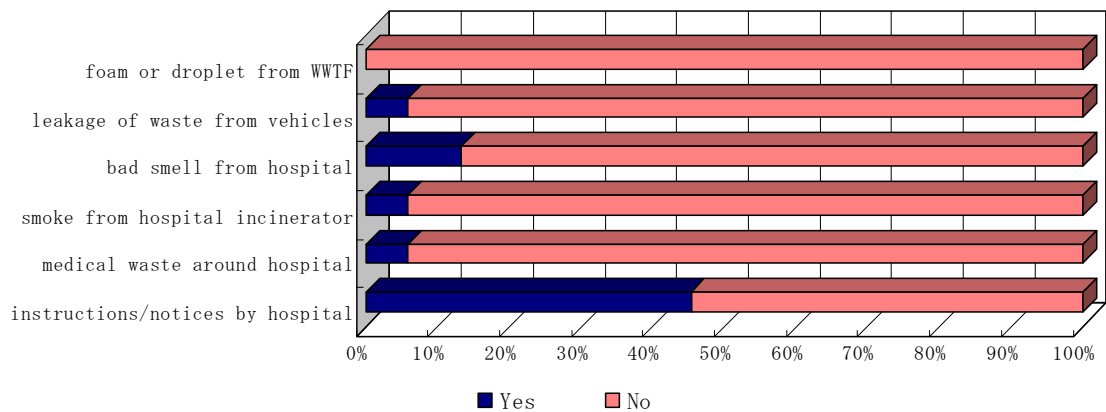
3. Comparison of residents' awareness survey results



Result of resident awareness survey (Bach Mai Hospital)



Result of resident awareness survey (Hue Central Hospital)



Result of resident awareness survey (Cho Ray Hospital)