

ミャンマー国

保健スポーツ省 (MINISTRY OF HEALTH AND SPORTS)

ミャンマー国  
安全・高品質・衛生的な医療  
酸素の供給体制構築に係る  
普及・実証事業  
業務完了報告書

2020年6月

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

民連
JR
20-055

北島酸素株式会社

## 目次

巻頭写真 .....	1
略語表 .....	3
地図 .....	3
図表番号 .....	4
案件概要 .....	5
1. 事業の背景 .....	10
(1) 事業実施国における開発課題の現状及びニーズの確認 .....	10
① 事業実施国の政治・経済の概況 .....	10
② 対象分野における開発課題 .....	11
③ 事業実施国の関連計画、政策（外交政策含む）および法制度 .....	15
④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例分析及び他ドナーの分析 .....	17
(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要 .....	19
2. 普及・実証事業の概要 .....	23
(1) 事業の目的 .....	23
(2) 期待される成果 .....	23
(3) 事業の実施方法・作業工程 .....	24
(4) 投入（要員、機材、事業実施国側投入、その他） .....	31
① 要員 .....	31
(5) 事業実施体制 .....	33
(6) 事業実施国政府機関の概要 .....	34
3. 普及・実証事業の実績 .....	35
(1) 活動項目毎の結果 .....	35
(2) 事業目的の達成状況 .....	61
(3) 開発課題解決の観点から見た貢献 .....	62
(4) 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献 .....	64
(5) 環境社会配慮 .....	67
(6) ジェンダー配慮 .....	67
(7) 貧困削減 .....	67
(8) 事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について .....	67
(9) 今後の課題と対応策 .....	67
4. 本事業実施後のビジネス展開計画 .....	70
(1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定 .....	70
① マーケット分析（競合製品及び代替製品の分析を含む） .....	70

②	ビジネス展開の仕組み .....	72
③	想定されるビジネス展開の計画・スケジュール.....	72
④	流通販売計画 .....	73
⑤	ビジネス展開可能性の評価 .....	76
(2)	想定されるリスクと対応 .....	77
(3)	普及・実証において検討した事業化による開発効果.....	77
(4)	本事業から得られた教訓と提言 .....	77
①	今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓 .....	77
②	JICA や政府関係機関に向けた提言 .....	78
	添付資料.....	80

## 巻頭写真



本邦受入活動第1回目 北島酸素株式会社  
本社視察(2017年11月)



本邦受入活動第1回目 亀田総合病院視察  
(2017年11月)



SanPya 病院でのキックオフミーティング  
(2018年2月)



North Okka larpa 病院でのセミナー  
(2018年2月)



San Pya 病院初回納品 (2018年2月)



工業省訪問 (2018年10月)





KGM 内での安全講習会  
(2018 年 10 月)



在宅シミュレーション用に Thanlyin 病院  
で設置したボンベ (2019 年 3 月)



保健スポーツ省技術者との協議  
(2019 年 5 月)



チェーン使用の注意書きの貼り付け  
(2019 年 7 月)



SanPya 病院での酸素供給システムの取り扱い  
確認作業 (2019 年 7 月)

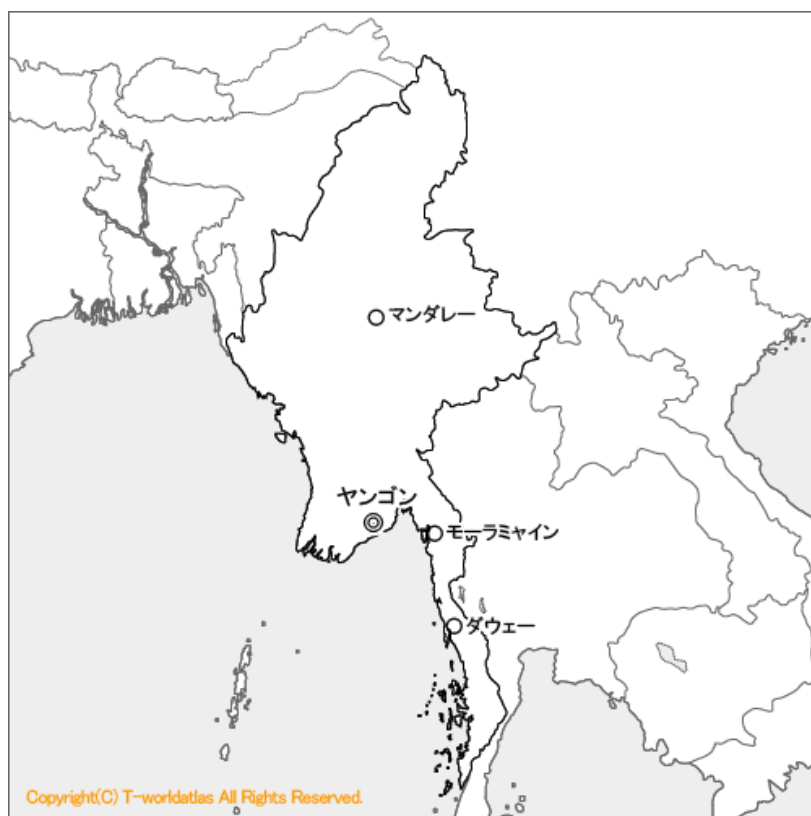


本邦受入第 2 回目 社会医療法人川島会川  
島病院視察 (2019 年 12 月)

## 略語表

略語	正式名称	日本語名称
BEPHS	Basic Essential Package of Health Services	本質的な健康サービスパッケージ
C/P	Counterpart	事業実施国政府関係機関
DICA	Directorate of Investment and Company Administration	投資企業管理局
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JIMGA	Japan Industrial and Medical Gases Association	一般社団法人 日本産業・医療ガス協会
NICU	Neonatal Intensive Care Unit	新生児特定集中治療室
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
ROC	Responsible Oxygen Cycle	北島 ROC システム
UHC	Universal Health Coverage	ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ

## 地図



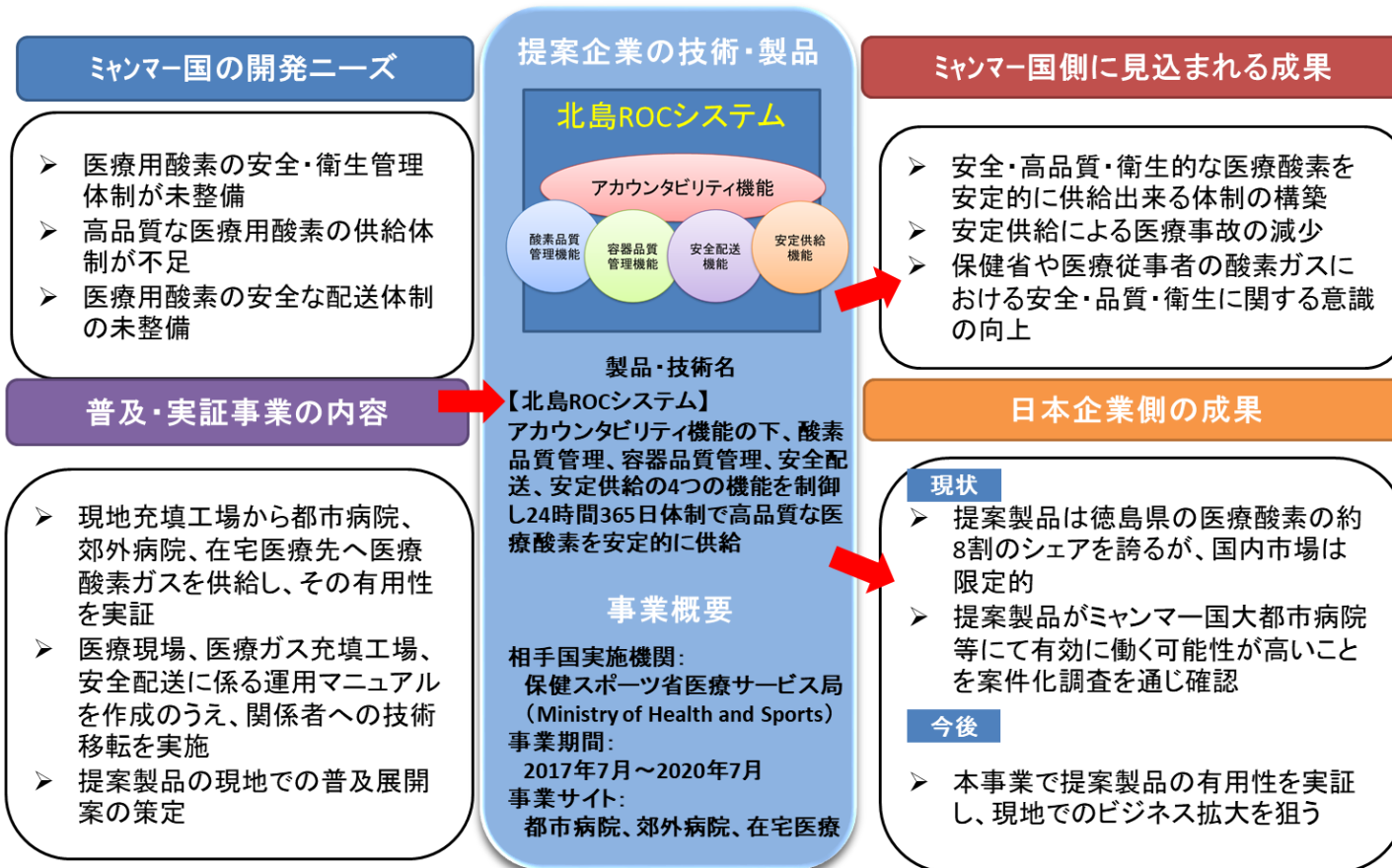
## 図表番号

図1-1	酸素ポンペに係る事故発生件数（調査病院数 27）（案件化調査より）	12
図 1-2	加湿瓶の衛生管理（案件化調査より）	13
図 1-3	医療酸素の配送に従事する者（調査病院数 27）（案件化調査より）	14
図 1-4	医療酸素における規制・基準の必要性（調査病院数 27）（案件化調査より）	16
図 1-5	北島 ROC システムの監視管理機能群	19
図 1-6	北島 ROC システムのフロー図	21
図 2-1	普及・実証事業実施フロー図	24
図 2-2	事業実施体制	34
図 2-3	保健スポーツ省組織図	34
図 3-1	NICU 酸素供給システムと酸素配送状況	41
図 3-2	本事業によって得られたベストプラクティス	59
図 3-3	ミニマム・スタンダード（一例）	60
図 3-4	ミャンマーで想定される医療用酸素の供給形態	61
図 3-5	地元経済・地域活性化のイメージ	66
図 4-1	医療用酸素供給機材の比較	71
図 4-2	推定費用比較（単位 Kyat/ポンペ）	72
図 4-3	流通販売計画	73
表 4-1	医療用酸素容器需要予測	74
表 4-2	医療ガス関連機器及び設備需要予測	75

# 案件概要

ミャンマー国

## 安全・高品質・衛生的な医療酸素の供給体制構築に係る普及・実証事業 北島酸素株式会社(徳島県)



## 要約

I. 提案事業の概要	
案件名	安全・高品質・衛生的な医療酸素の供給体制構築に係る普及・実証事業 Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies for establishing supply chain-management system for safe, high quality and hygienic medical oxygen in Myanmar
事業実施地	ミャンマー国
相手国 政府関係機関	ミャンマー国保健スポーツ省 (Ministry of Health and Sports) 医療サービス局 (Department of Medical Services)
事業実施期間	2017年7月～2020年7月 (3年1ヶ月)
契約金額	99,821,160円 (税込)
事業の目的	ミャンマー国における医療用酸素分野の課題解決に資するため、北島 ROC システムの有用性を実証し、当該国での普及方法と課題が整理検討される。
事業の実施方針	事業の実施方針は以下の通り。 ①実証事業として、大都市病院、郊外病院、在宅医療の3本柱を対象とする。 ②医療用酸素製造から販売に至るバリューチェーンと品質管理の実態を踏まえ、ミャンマー国版 ROC システムの導入を検討する。また、品質管理に関してはミャンマー国版マニュアルを作成する。 ③医療用酸素配送網 (製造から充填、配送、販売まで) の構築に必要な施設、機材を整え、それを運用する人材を育成することで ROC システムの運用体制案を構築する。 ④日本の医療用酸素の規格、基準、供給システムの知見を活用する。また、徳島大学と本邦受入活動で提携する。 ⑤本事業では医療用酸素の販売活動は行わず、販売シミュレーションを行う。 ⑥C/P と協議の上、ミャンマー国内主要都市およびその周辺に対する ROC システム導入のための事業計画を策定する。
実績	1. 普及・実証活動 (1) 機材設置状況 本邦調達機材は時期、価格ともにほぼ予定通り調達でき、2017年12月に全機材がミャンマーに到着した。

	<p>2018年2月に対象病院である SanPya、North Okka Lar Pa、Bago、Thanlyin 病院、3月に Hinthada 病院に、ガスボンベの配送を開始し、同時に流量計を貸与した。</p> <p>2018年6月に SanPya 病院の新病棟に NICU システムを設置し、2019年7月に運用を開始した。</p> <p>(2) 事業実施国政府機関との協議状況</p> <p>2017年9月にミャンマー国保健スポーツ省医療サービス局と普及・実証事業の対象病院の選定、教育訓練のためのセミナー内容などについて協議を行い、基本的な合意を得た。2018年3月から本普及・実証事業を開始して以降、4半期ごとに活動状況を保健スポーツ省に報告した。</p> <p>2018年10月に工業省、ヤンゴン管区庁舎、病院管理に関する業界団体である病院 Administration Society を訪問し、普及・実証事業について報告した。</p> <p>2020年5月に対象5病院に対する本普及実証事業に関するアンケート調査を実施し、ROC システムの有用性および液化酸素導入の意向を確認した。</p> <p>(3) 本邦受入活動</p> <p>ミャンマー国保健スポーツ省医療サービス局と協議の上、本邦受入人員を選定し、2017年11月、および2019年12月に2度の本邦受入を実施した。</p> <p>(4) マニュアル作成</p> <p>ミャンマー国保健スポーツ省医療サービス局との合意の下、2017年12月のセミナー用資料および4種のマニュアルを作成して普及・実証事業を実施し、当該事業を通してマニュアルの改良を重ねて2019年10月にマニュアル最終版を完成した。同マニュアルは、保健スポーツ省が策定を進めている「病院運営管理マニュアル」に組み込まれる予定である。</p> <p>(5) セミナー実施</p> <p>2018年2月6日に対象5病院の院長を対象に普及・実証事業の活動概要に関するセミナーを実施した。</p> <p>また2018年2月13日、2018年8月～11月、2019年5月に、全5病院でナースや現場スタッフを対象に医療用酸素ガスボンベの取り扱いに関するセミナーを実施した。</p> <p>(6) モニタリング実施</p>
--	--

	<p>2018年2月にモニタリング指標および安全管理に係る5種類のチェックシートを作成した。2018年3月より関連企業KGMにて、また2018年4月より対象病院から担当官を選任・配置し、モニタリングを行う中で、酸素ボンベの転倒防止ルールの徹底など、安全管理の改善に努めた。</p> <p>2. ビジネス展開計画</p> <p>普及・実証事業と並行して、ヤンゴンにおける自社事業でもROCシステムの中核となる医療酸素製造・充填設備を有する自社工場の新設を進め、2019年1月、液化酸素を原料とした医療用酸素の製造およびボンベ充填に係る機能を整備し、本事業の実証対象病院に含まれていない一部の顧客病院へ酸素供給を開始した。</p> <p>大規模な顧客病院との取引も順調に増えており、納入酸素量も増加していることから、病院側より液化酸素による納入の打診を受ける等、大規模病院における液化酸素での酸素供給方法と中小規模病院でのボンベによる酸素供給方法の2つの供給形態に、市場は移行する傾向を示している。</p> <p>2020年4月には、ヤンゴン管区より依頼があり、保健スポーツ省、ヤンゴン管区、日本大使館と連携し、医療用酸素供給設備の設置および医療用酸素の供給体制を急遽構築した。新型コロナウイルス感染症パンデミック下における緊急時の対応ではあるが、本事業や当社の技術がミャンマーで高く評価された結果であり、本事業終了後も着実にビジネスを継続・拡大できるとの感触を得た。</p> <p>企業機密情報につき非公表</p>
課題	<p>1. 遠隔地への配送</p> <p>交通状況や道路状況により、ヤンゴンから130km離れるHinthada病院への配送には計12時間を要し、配送コスト及び供給コストが高くなる。100km以上の配送距離の場合、大型トラックを利用するか、遠隔地域に医療用酸素ガスの充填拠点を設置する必要がある。</p>
事業後の展開	<p>病院側には液化酸素導入に関する高いニーズが確認されている。普及・実証事業を通して高圧ガスボンベによる医療用酸素に係るROCシステムがヤンゴンに導入された後、液化酸素に対応可能なROCシステムおよびそのビジネスモデルを構築し、ヤンゴ</p>

	ン、及び他の主要都市へ高圧ガスボンベ、液化酸素に対応するROCシステムを普及展開する。その後、同国において全国展開、また地方への進出を検討する。
<b>Ⅱ. 提案企業の概要</b>	
企業名	北島酸素株式会社
企業所在地	徳島県徳島市東沖洲2丁目18
設立年月日	1953年10月
業種	製造業
主要事業・製品	高圧ガス製造・販売
資本金	4500万円(2017年3月時点)
売上高	5億9299万円(平成28年度)
従業員数	30名



## 1. 事業の背景

### (1) 事業実施国における開発課題の現状及びニーズの確認

ミャンマー国では 2012 年以降の民主化を受けて保健医療体制の整備及び向上が急務とされ、国家保健計画（2011-2016）では「全国民が公平に医療サービスを受けられるようになる」、「網羅的な体制や管理活動を通して公衆衛生に係る問題を防止及び緩和する」及び「現地及び海外の保健機関と民間企業が法令順守のもと、国民の健康状態向上のために協調していくことを促進する」等が目標として掲げられている。また新たに策定された国家保健計画（2017-2021）では「全ての国民が基礎的且つ本質的な健康サービスパッケージ（Basic Essential Package of Health Services (BEPHS)) を利用できるようにする」ことを主目的としている。

しかしながら、上記目標を達成するには多くの課題があり、特に医療用酸素分野においては、①医療用酸素の安全・衛生管理に関する基準の未整備、②品質が保証された医療用酸素の供給体制の不足、③医療用酸素の安全な配送体制の不足、④医療用酸素に関する知識不足、⑤大都市と地方、郊外における医療用酸素サービスの格差の 5 点が課題としてあげられる。

日本国政府は途上国における医療機材の適正使用や維持管理のための研修、病院管理能力向上のための技術協力を積極的に推進しており、2013 年 6 月に閣議決定された「日本再興戦略」の中で途上国のユニバーサル・ヘルス・カバレッジ（UHC）達成の目標に貢献するという強い意思が改めて示されており、また 2014 年 7 月に閣議決定された「健康・医療戦略」では健康・医療に関する国際展開の促進が柱の一つとして掲げられている。

このような状況を受け、2015 年 10 月より当社は「安全・高品質・衛生的な医療用酸素の供給体制構築に係る案件化調査」をミャンマー国において実施した。同調査を通じ当社の製品・技術である北島 ROC システムを導入することで上記開発課題のうち、①～④の解決に貢献する可能性があることが確認された。同調査の結果を踏まえ、北島 ROC システムの有用性を実証し、当該国での普及方法と課題を整理検討することを目的とした提案を行い、今般同提案が採択されるに至った。

#### ① 事業実施国の政治・経済の概況

ミャンマー国では 2011 年 3 月末、1988 年から続いた軍事政権の支配が幕を下ろし、テイン・セイン前首相が大統領に就任し、2008 年憲法体制による「文民」政権がはじまった。2015 年 3 月の総選挙の結果、テイン・セイン政権が終わり、アウン・サン・スーチー氏の率いる「国民民主連盟 NLD」による新政権が発足した。政治体制として大統領制・共和制をとり、現大統領はティン・チョウ大統領である。テイン・セイン政権は文民政権であるが、主要ポストを軍出身者が占めるなどそれ以前の軍事政権の影響が残る

ものであった。現政権は軍人出身ではない大統領の下、「国家の統合と団結、主権の維持を優先する。憲法規定を順守し、義務を履行し、国の発展に取り組む」ことを表明している。

2016年5月3日に日本の岸田外相がミャンマー国を訪問した際に、ティン・チョウ大統領からティラワ経済特区における日本企業の活動が円滑に行えるように法律面を含め改善に努力し、日本からの人材育成などの支援に期待するとの発言があった。その発言に対して当時の岸田外相は、日本はミャンマー国の民主化と発展を官民挙げて精力的に支援していく旨述べている。また岸田外相はミャンマー国のアリン紙のインタビューにおいてミャンマー政府が重視する雇用創出、保健、教育、農業、インフラ、財政・金融などの分野で全面的に支援するとの考えを表明した。

## ② 対象分野における開発課題

ミャンマー国の国家保健計画（2017-2021）では「全ての国民が基礎的且つ本質的な健康サービスパッケージ（Basic Essential Package of Health Services (BEPHS)) を利用できるようにする」ことを主目的としている。

国家保健計画の目標を達成するために行われている多くの活動の中で、特に医療酸素の観点で捉えた開発課題は、ア) 高圧医療酸素ボンベの安全・衛生管理に関する基準の未整備、イ) 品質が保証された医療酸素の供給体制の不足、ウ) 高圧医療酸素ボンベの安全な配送体制の不足、エ) 大都市と地方、郊外における医療酸素サービスの格差である。これら開発課題の具体的内容を以下に示す。

### ア) 高圧医療酸素ボンベの安全・衛生管理に関する基準の未整備



写真 1.1 転倒防止柵なしで利用

高圧医療酸素ボンベの安全や衛生管理に関する基準が未整備のため、医療従事者の高圧医療酸素ボンベの取扱いに関する意識が低く、事故も発生している。日本では高圧ガスボンベの安全や衛生管理に関する基準として「高圧ボンベ規格：継ぎ目なし鋼製高圧ガス容器 JIS8241-1989」として JIS 規格化されており、厚生労働省、経済産業省が管轄する。

案件化調査で対象とした大部分の病院において、医療酸素取扱者は高圧医療酸素ボンベが危険物であり、取扱いに注意を要することは理解しているものの、安全で衛生的な取扱い方法や管理方法についての知識は有していなかった（写真 1.1 参照）。また、自主的に安全基準を制定している病院は、確認されなかった。担当者レベルでは、高圧医療酸素ボンベ

の運搬・管理に関する安全性の確保に配慮をしていることがうかがえた。しかしながら、正しい教育がされていないために、ガス栓の開け閉めといった基本的な取扱においてさえ、危険な操作が行われていた。また、酸素ボンベ庫に消火器や転倒防止柵を設置しているところも少ない。案件化調査の結果、対象とした 27 病院中の 26% の病院において小規模な火災や転倒による高圧医療酸素ポンベのバルブの飛び出しなどの事故が起きていたことがわかった。

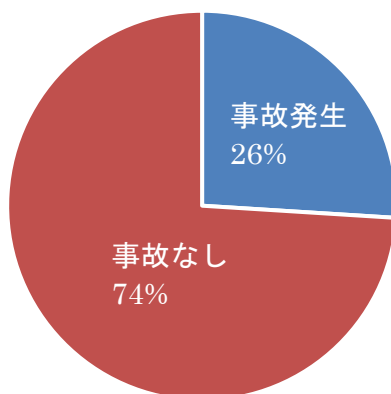


図 1-1 酸素ポンベに係る事故発生件数 (調査病院数 27) (案件化調査より)

高圧医療酸素ポンベから出た医療酸素は乾燥しているために、加湿瓶を通してから患者に供給される。安全で衛生的な医療酸素を患者に供給するためには、加湿瓶や加湿瓶内のフィルターの衛生についても管理する必要がある。しかしながら調査をしたミャンマー国の病院では、加湿瓶や加湿瓶内のフィルターにカビやコケの付着が多々観察され、加湿瓶内の水にも水道水や古い水の使いまわしが観察された (写真 1.2、1.3 参照)。これは医療従事者に加湿瓶の安全・衛生管理についての知識が殆どないことが原因である。安全で衛生的な医療酸素を患者に提供するためには、医療酸素に関する基準を設定し、その基準に基づいて教育が行われる必要がある。



写真 1.2 コケが付着した加湿瓶



写真 1.3 新品加湿瓶との比較

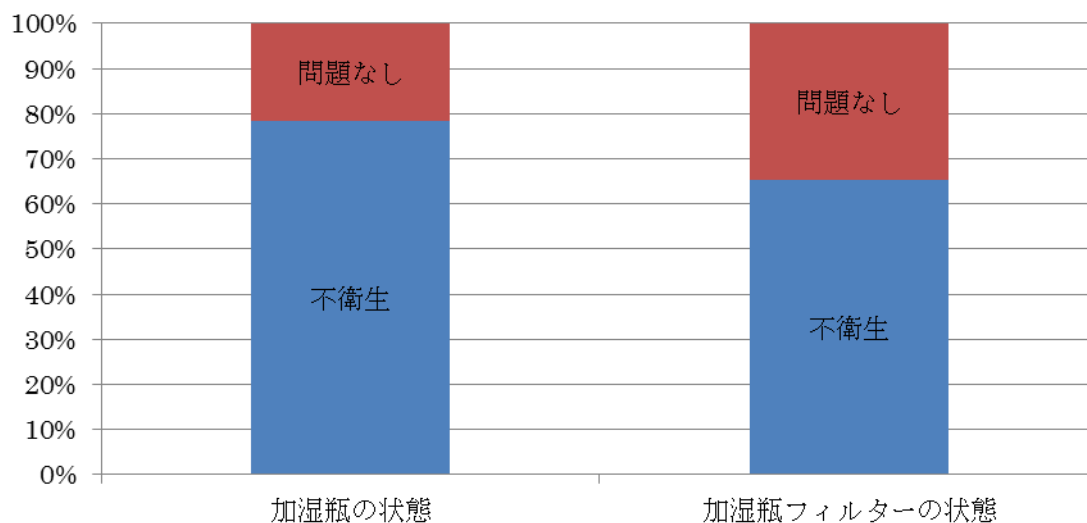


図 1-2 加湿瓶の衛生管理（案件化調査より）

加湿瓶内の水にバクテリアが発生することが報告されているため、衛生管理上は蒸留水を用いて定期的に交換することが一般的である。日本においても患者への酸素投与には、加湿器に蒸留水を使用するのが一般的であり、基礎看護技術の教科書や最新の看護系雑誌においても加湿器に蒸留水を入れるよう記載されているが、ミャンマー全土で蒸留水の入手は難しいことからペットボトル飲料水で対応するよう指導した。

イ) 品質が保証された医療酸素の供給体制の不足



写真 1.4 圧力が1000psiに満たないもの



写真 1.5 圧力が1600psi 充分ある

ミャンマー国の酸素ボンベ配送業者や病院では、酸素濃度や圧力を測定する体制が整っていない。そこで、ミャンマー国の病院で実際に使用している高圧医療酸素ボンベ内の酸素濃度、圧力を測定した。その結果、酸素濃度の平均は 97.5% (N=23) と高濃度であったが、濃度にはバラツキ (68.0%-99.5%) があり、圧力にもバラツキ (1100psi-1600psi)

があった（写真 1.4、写真 1.5 参照）。また測定した濃度と、販売店が提示している濃度が異なる例が確認された。すなわち、医療で使用される酸素であるにもかかわらず、酸素の品質が保証されていないことがわかった。

医師は患者の容態に合わせて医療酸素の供給時間を設定するため、品質が保証されていない医療酸素を使用することは、患者の生命に関わる医療事故を起こすリスクを孕んでいると言える。

#### ウ) 高圧医療酸素ボンベの安全な配送体制の不足

病院を対象とした高圧医療酸素ボンベの配送に関するアンケート調査によると、その担い手は 50%が病院、23%が販売店、14%が寄付団体であった。販売店や寄付団体が配送する場合、高圧ガスの知識をもつ販売員や団体職員がトラック等で輸送している。

一方、中規模以下の大部分の病院では、高圧医療酸素ボンベを公共バス、バイクやタクシーなどに依頼して輸送を行っている。また病院（医師）が患者家族に依頼して、バイクやバスで輸送するケースも確認された。爆発のリスクがある高圧ガスの輸送には、専門知識のある人材が適切な輸送車両によって安全に運搬するように指導する必要がある。

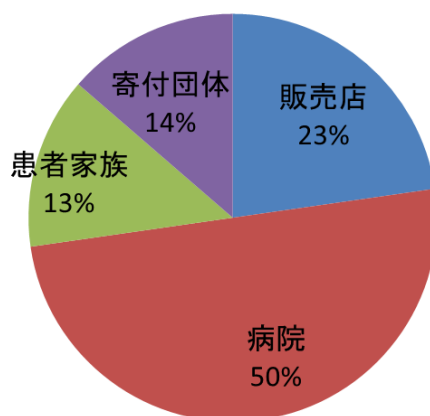


図 1-3 医療酸素の配送に従事する者（調査病院数 27）（案件化調査より）

#### エ) 大都市と地方、郊外における医療酸素サービスの格差

大都市と地方では、受けられる医療酸素サービスに格差があった。州病院以外の地方の病院では高圧ガス充填設備がないために、窒素吸着により酸素を生成するエアースセット（ジェネレータともいう）を使用していることが多い。一般にエアースセットは製品や状況により性能は異なるが、病院におけるメインの酸素供給源としては使用しない。エアースセットはメンテナンスが必要な機器であるが、そのメンテナンスの体制が整っていないことが課題であった。また、ミャンマー国では停電が頻繁におこり、その間エアースセットが機能しない課題もあった。これらの課題に対応するため、地方ではエアースセットと都市部で購入した高圧医療酸素ボンベを併用している。しかし、都市部から離れる





写真 1.6 未整備のため酸素濃度が51%程度

ほど輸送費用がかさむため、医療酸素の価格が高くなる。このように、国家保健計画の目標を達成するためには、地方においても医療酸素に容易にアクセスできるようにする必要がある。

### ③ 事業実施国の関連計画、政策（外交政策含む）および法制度



写真 1.7 Nay Pyi Taw 総合病院  
(Tertiary) 医療酸素生成プラント

保健スポーツ省は国家保健計画の目標を達成するための1つとして、大規模病院向けに医療酸素生成プラントの建設を開始した(写真 1.6 参照)。しかしながら、提案企業の分析によると建設したプラント規模では病院の医療酸素需要を満たせないことが明らかであり、また保健スポーツ省もこの事実を認識してはいるものの、目標を達成するための具体的で効果的な代替活動計画は今のところない。また国家保健計画では「民間企業が法令順守のもと、国民の健康状態向上のために

協調していくことを促進する」ことを目標としているが、医療酸素に係る政策及び法制度は未だにない。そのためにミャンマー国の病院では、工業用酸素が使用されている。さらに法制度や規制・基準がないことにより、医療従事者の医療設備の安全に関する教育が欠如している。本調査の対象病院の医療酸素取扱者は、医療酸素の品質や高圧医療酸素ポンベの安全な取扱方法に係る教育を受けていないため、医療事故の発生が懸念される。本案件化調査によると、医療酸素に関する規制・基準を必要と考える病院は56%以上あった。また、段階的な規制・基準が必要と回答した病院も含めると92%以上であった。

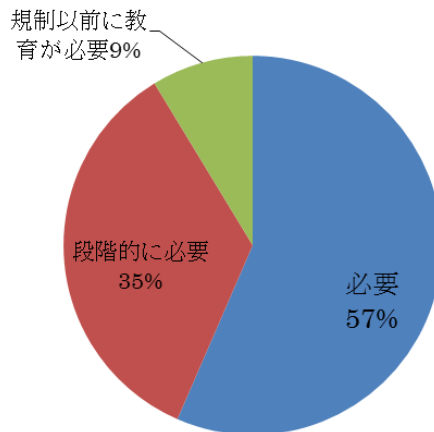


図 1-4 医療酸素における規制・基準の必要性（調査病院数 27）（案件化調査より）

諸外国の投資に関しては、特に国境を接して歴史的に関係のあるタイ、中国、インドはミャンマー国を自国経済圏の一部と見ており、投資プロジェクトの計画・運営に積極的である。しかしながら対象分野では、それらの国々からの投資計画を受け入れるだけの国家としての基盤が整備されておらず、未だに外資が参入していない。

これは、医療酸素の規格などの整備はなく、会社設立法は外資企業のミャンマー国内への進出を難しくしているためであるが、日本国外の規格による法整備が行われる前に日本規格をミャンマー国に投入できれば、今後日本国外の企業との競争に関して有利であり、医療酸素の分野でミャンマー国への進出が早く、当該分野での事業におけるミャンマー事情に通じることは日本国内外の他企業との競争力を高めることができると考えられる。

ミャンマー国には医療酸素に係る政策および法制度は未だにないが、医療酸素の位置づけや優先度の認識において先進国と変わりはなく、医療酸素の品質基準の策定が必要であることは理解されている。すでに述べた通り保健スポーツ省は病院に医療酸素生成プラント（写真 1.7 参照）を建設し品質を確保した酸素の安定供給を可能にすることで、併せて地域格差の解消を行う戦略に取り組んで来たが、医療酸素の需要を満たせないとの認識に至っている。



**写真 1.8 医療酸素生成プラントにおける  
ジェネレータ**

案件化調査において、ミャンマー国保健スポーツ省と行った協議では、早急に法整備を進めてもミャンマー国に適した基準・規制づくりにならない可能性があるため、最終的な目標としては日本の基準としながら、本普及・実証事業において先ず保健スポーツ省関係機関で実施可能な医療ガス取扱マニュアルを以下の構成で作成することを保健スポーツ省と合意した。

- (1) 医療現場における医療用酸素の使用・運用マニュアル
- (2) 酸素充填工場における医療用酸素品質管理マニュアル
- (3) 輸送業者における医療用酸素安全配送マニュアル

#### ④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例分析及び他ドナーの分析

日本政府は長年に渡ってミャンマーの保健分野を支援し、保健医療インフラの整備や保健スポーツ省の能力強化に貢献してきた。技術協力としては「保健システム強化プロジェクト（2014 年度～2018 年度）」、無償資金協力として「中部地域保健施設整備計画（2012 年度）」「病院医療機材整備計画（2012 年度）」「ヤンゴン市内総合病院医療機材整備計画（2013 年度）」等を実施してきた。また、「医科大学の研究・臨床技術・教育に関する能力強化プロジェクト（2015 年 4 月～2019 年 9 月）」は、ミャンマー国の保健セクターの課題である保健医療サービスの質の向上を目的とした技術協力プロジェクトである。医科大学の研究・臨床技術・教育能力を高めるものであり、救急医療に関する研修プログラムの強化も行われるが、救急医療で必須となる医療酸素に関する支援はない。

医療酸素に関する品質基準が整っていない現状において、酸素療法等を教育として扱うのは難しく、また無償資金協力事業としても酸素は現地調達可能な消耗品としての前提から支援の対象から除外されてきた経緯がある。

他ドナーの活動としては、世界銀行がミャンマー国の保健システム強化のための有償支援を 2014 年に開始し、そのなかでユニバーサル・ヘルス・カバレッジ<sup>1</sup>の実現と保健医療サービスの質の向上に対する支援が計画されている。当計画では、保健医療分野に

<sup>1</sup> ユニバーサル・ヘルス・カバレッジとは：「すべての人が、適切な健康増進、予防、治療、機能回復に関するサービスを、支払い可能な費用で受けられる」ことを指す。



おける無償資金協力による施設建設のみならず人材育成のための教育体制構築が支援される。

これらはすべて保健分野における諸外国からの支援であるが、医療酸素は保健医療サービスの質の向上を図る上で重要な要素であるにも関わらず、医療酸素に特化した支援はない。これも日本と同様、ミャンマー国の医療酸素に関する品質基準が整っていない現状や、保健医療分野における支援スキームで医療酸素など消耗品に分類されるものの取扱いに限界があるためであろう。

以下に我が国によるミャンマー国の保健セクターに対する ODA 事業と相手国機関名を示す。

(技術協力)

案件名：保健システム強化プロジェクト	実施年：2014-2018 年度
プロジェクト目標：保健スポーツ省の政策立案能力、対象州保健局の事業計画・実施能力、保健医療サービス供給体制が強化される	
機関名：ミャンマー保健スポーツ省	
病院名：カヤー州総合病院	
案件名：医科大学の研究・臨床技術・教育に関する能力強化	実施年：2015-2019 年度
病院名：ミャンマーにおける全医科大学（ヤンゴン第一医科大学、マングレー医科大学、ヤンゴン第二医科大学、マグウェイ医科大学）及び教育実習病院（ヤンゴン総合部病院、中央婦人病院等）	

(無償資金協力)

案件名：中部地域保健施設無償の対象施設 他	実施年：2012 年度
プロジェクト目標：マグウェイ地域のうち 2011 年 10 月に洪水被害のあった 7 タウンシップ（Pakokku, Seik Phyu, Pawk, Myaing, Salin, Say Toke Ta Yar, Saw）及び Natmauk, Ya sa Gyo を対象に、住民のプライマリヘルスへのアクセスが改善し、妊産婦死亡率、新生児死亡率等を含む主要な保健指標が改善される	
機材調達対象病院名：Pakokku 総合病院、Seik Phyu タウンシップ病院、Pauk タウンシップ病院、Myaing タウンシップ病院、Natmauk タウンシップ病院、Salin タウンシップ病院、Say Toke Ta Ya タウンシップ病院、Saw タウンシップ病院、Ya Sa Gyo タウンシップ病院、Kan Ma 病院、Myit Chay 病院、Kaing 病院、Kan Zun Ma 病院、Ze Bya 病院、Let Yat Ma 病院、Shwepn Taw 病院、Sin Phyu Gyun 病院、Lin Zin 病院、Ta Nyaing 病院、Kyauk Htu 病院、Mye Taw 病院、Ma Oo 病院、Pa Khan Gyi 病院、Kyat Su Kyin 病院	
案件名：ヤンゴン市内総合病院医療機材整備計画	実施年：2013 年度
プロジェクト目標：ヤンゴン総合病院、新ヤンゴン総合病院、ヤンゴン専門病院において、医療機材の整備を行うことにより病院サービスの質の向上を図り、もってミャンマー	

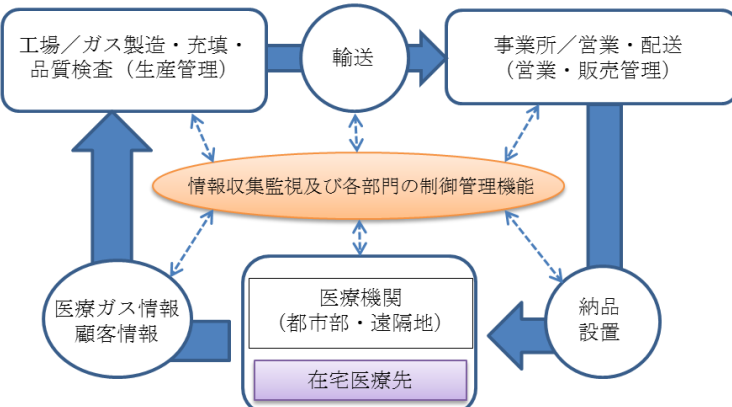
地域における三次医療サービスの質の改善とレファラル体制の安定化に寄与する

病院名：ヤンゴン総合病院、新ヤンゴン総合病院、ヤンゴン専門病院

(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要

名称	北島 ROC システム (以下、ROC システム)
スペック (仕様)	<p>ROCシステムは、当社の独自のシステムであり、医療用酸素の製造から供給、患者の使用までをトータルにモニタリングする機能を持つ。ROCシステムは、図1-5に示すように、情報収集監視および下位機能の制御管理を司る「アカウントビリティ機能」の下、「酸素品質管理機能」、「容器品質管理機能」、「安全配送機能」及び「安定供給機能」の下位機能が有機的に統合されており、この統合的機能により、</p> <p>(1)衛生・安全基準を満たした医療用酸素の供給とその品質管理、 (2)衛生・安全基準を満たした酸素ボンベ、 (3)品質管理のための検査機材 (ハード)、 (4)各モジュールに対応する有資格者の配置 (ソフト)、</p> <p>をコンポーネントとして、24時間365日体制で医療ガスを安定的に供給することが出来る。</p> <div data-bbox="638 1153 1181 1400" data-label="Diagram"></div> <p style="text-align: center;"><b>図 1-5 北島 ROC システムの監視管理機能群</b></p> <p>各機能の詳細は以下のとおり</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ <b>アカウントビリティ機能</b> 以下4つの管理機能は、常に監視下であり主要機能の動作に対応する各部門別活動の妥当性や状況適応性を説明することが出来る。活動は後に検証できるようにトレーサビリティ機能を持つ。したがってPDCAサイクルにより活動を検証し、必要ならば各管理機能の運用方針、運用計画、活動等に関する修正を行う。</li><li>・ <b>酸素品質管理機能</b> 我が国における医療用酸素の規格を満たす品質を管理する。品質基準は、空気液化分離法により製造された酸素であり濃度99.5vol%以上の無色・無臭が確認されている酸素であること、窒素がガスクロ</li></ul>

	<p>マトグラフィー検査により0.5vol%標準ガス以下であることなどがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <b>容器品質管理機能</b>            北島ROCシステムで使用するのは酸素ボンベ（一般継目なし容器）であり、3～5年毎（製造年による）に容器再検査を実施する。ボンベ単体に付帯する刻印情報に基づき容器品質を管理する。         </li> <li> <b>安全配送機能</b>            充填容器輸送は、高圧ガス取扱資格を持つ輸送担当者に適切な輸送先、輸送条件、輸送安全基準を指示し、その励行結果を監視する。         </li> <li> <b>安定供給機能</b>            医療機関及び自社内全部門の管理体制により、顧客情報や使用者による医療用酸素使用状況に関する情報に基づいて、生産計画や輸送部門における輸送計画を立て、酸素需要に適正に対応できるよう生産制御機能を有する。         </li> </ul> <p><b>北島ROCシステム運用に必要な製品スペック</b></p> <p>安全・高品質・衛生的な医療用酸素を北島ROCシステムにて供給するために主に以下の製品が必要となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <b>酸素ボンベ</b>            日本製の医療用高圧ガス容器の強度基準を満たす高品質酸素ボンベ         </li> <li> <b>酸素流量調整器</b>            酸素ボンベ内の高圧力酸素を患者の酸素吸入に適す圧力まで下げる。         </li> <li> <b>酸素濃度計</b>            酸素ボンベ内の濃度を全数検査するための機器。         </li> <li> <b>酸素供給システム</b>            酸素療法を行う際に、酸素又は濃縮酸素を供給する回路を構成。         </li> <li> <b>品質管理機材（ガスクロマトグラフ）</b>            ミャンマー国の酸素ボンベ供給における酸素濃度は68～99%とバラつきがあり、酸素以外に窒素やその他の人体にとって有害となる気体が含有されている可能性もある。本機材により濃度、成分検査を行う。         </li> </ul> <div data-bbox="1093 1512 1305 1702" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1093 1713 1316 1769">ガスクロマトグラフ (島津製作所カタログ参照)</p>
特徴	<p>医療用酸素供給の方法は、主に大規模・中規模病院向けの液化酸素による中央配管での供給、中規模・小規模・クリニック向けの医療用酸素を充填した医療用酸素ボンベによる小規模な中央配管による供給、及びクリニック、在宅医療、遠隔地医療向けの医療用酸素を充填</p>

	<p>した医療用酸素ボンベの輸送による供給がある。北島ROCシステムは上記のすべての供給方法に対応可能である。</p> <p>北島 ROC システムでは、①工場での医療用酸素の製造・充填・品質管理、②事業所への医療用酸素の輸送、③事業所での営業活動・医療用酸素の配送、④医療用酸素の医療機関への納品、⑤医療機関・在宅医療先への納品、⑥医療用酸素供給にかかる機器の状態など、すべての情報を一元管理・監視することにより、24 時間 365 日、一定品質の医療用酸素を遅滞なく供給することができる。</p>  <p style="text-align: center;"><b>図 1-6 北島 ROC システムのフロー図</b></p>				
<p>競合他社製品と比べた比較優位性</p>	<p>日本国内においては、医療用酸素に関する規格があるため、医療用酸素の品質に差はない。一方、医療用酸素の製造から供給に至るまでをトータルで管理し、医療用酸素の品質、医療用酸素の配送に係る安全、医療用酸素を安定的かつ必要量を供給する管理、医療用酸素に関連する機器の管理、更に医療用酸素関係者に対する教育までも包括するシステムとしては、北島ROCシステムに類似するものはない。</p> <p>ミャンマー国では、医療用酸素に係る規格・規制はなく、そのため、酸素の品質を検査することもなく、また安全・衛生に配慮されずに酸素の配送、供給が行われている。北島 ROC システムは、日本の規格を満たす品質の酸素を、安全・衛生的に配送・供給できる唯一の医療用酸素の流通管理システムである。</p>				
<p>国内外の販売実績</p>	<p>主に、徳島県内の医療機関（都市部・遠隔地）及び在宅医療先である。徳島県や香川県等の近隣県の医療ガス供給先として約 600 病院に供給しており、徳島県内では約 8 割を占有している。医療ガスにおける年間売り上げは約 4.5 億円である。</p>				
<p>設置場所</p>	<p>保健スポーツ省との協議により下記にて設置する予定。</p> <table border="1" data-bbox="470 1892 1348 1982"> <thead> <tr> <th>病院地域・規模</th> <th>病院名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大都市大規模病院</td> <td>San Pya病院</td> </tr> </tbody> </table>	病院地域・規模	病院名	大都市大規模病院	San Pya病院
病院地域・規模	病院名				
大都市大規模病院	San Pya病院				

	<table border="1"> <tr> <td>大都市中小規模病院</td> <td>North Okka Lar Pa総合病院</td> </tr> <tr> <td>郊外中小規模病院</td> <td>Than Lyin総合病院、Bago総合病院、Hinthada総合病院</td> </tr> </table> <p>上記に加え、病院より推薦された在宅医療先3軒に設置する予定。</p>	大都市中小規模病院	North Okka Lar Pa総合病院	郊外中小規模病院	Than Lyin総合病院、Bago総合病院、Hinthada総合病院												
大都市中小規模病院	North Okka Lar Pa総合病院																
郊外中小規模病院	Than Lyin総合病院、Bago総合病院、Hinthada総合病院																
今回提案する機材の数量	<p>下記品名並びに数量を今回設置・使用する。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>品名</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>酸素ポンペ (47ℓ)</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>酸素ポンペ (10ℓ)</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>圧力調整器 (病院用)</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>圧力調整器 (在宅用)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>酸素濃度計</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>NICU 酸素供給システム</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>ガスクロマトグラフ</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>※NICU 酸素供給システムは San Pya 病院に設置する。</p>	品名	数量	酸素ポンペ (47ℓ)	400	酸素ポンペ (10ℓ)	50	圧力調整器 (病院用)	70	圧力調整器 (在宅用)	10	酸素濃度計	3	NICU 酸素供給システム	1	ガスクロマトグラフ	1
品名	数量																
酸素ポンペ (47ℓ)	400																
酸素ポンペ (10ℓ)	50																
圧力調整器 (病院用)	70																
圧力調整器 (在宅用)	10																
酸素濃度計	3																
NICU 酸素供給システム	1																
ガスクロマトグラフ	1																
価格	<p>北島ROCシステムによって酸素ガスの供給を導入するための概算額は以下のとおりである。なお、ミャンマー国においては、現地に合わせた資機材等に対応することになるため60～70%程度は価格を抑えることが可能であると見込んでいる。</p> <p>企業機密情報につき非公表</p>																

## 2. 普及・実証事業の概要

### (1) 事業の目的

ミャンマー国における医療用酸素分野の課題解決に資するため、北島 ROC システムの有用性を実証し、当該国での普及方法と課題が検討される。

我が国では上記の事業背景を踏まえ、JICA による無償資金協力や技術協力プロジェクトによる医療水準の向上に向けた取り組みを展開しているが、ミャンマー国で UHC を満足するにはいまだ解決すべき課題が多いと認識される。

当社は民間ベースでかかる問題解決に資することを目標に 2013 年より現地調査を行い、この調査を基に 2015 年 10 月から 2016 年 5 月まで JICA の中小企業海外展開支援事業である案件化調査を行った。案件化調査にて北島 ROC システムを大都市（ヤンゴン市）の大規模病院（San Pya 病院）に導入したところ、1)医療用酸素の品質向上、2)医療用酸素の安全面・衛生面の向上、3)医療用酸素取扱に対する意識改善、4)医療用酸素に関する知識向上、が確認された。

普及・実証事業では、案件化調査で確認できた安全・高品質・衛生的な医療用酸素供給体制の適合可能性を損なわずに、大都市病院、郊外病院ならびに在宅酸素患者に拡大できることを実証する。

また、ミャンマー国には医療用酸素についての法律、規制、規格が存在しないため、ミャンマー国版の北島 ROC システムの有用性を実証することで、安全・高品質・衛生的な医療用酸素供給を可能とする日本規格をミャンマー国でのスタンダードとなし得る。これにより、延いてはミャンマー国の医療分野で信頼性と優位性をもって提案企業がビジネス展開を進めることができる基盤を形成できると共に、当社と連携して当該分野の開発に貢献できる日本企業の進出促進に繋がる。

### (2) 期待される成果

事業目的を達成するために次の成果を設定する。

成果 1	ヤンゴンにおける都市病院、郊外病院、在宅医療先において北島 ROC システムの有用性が確認される。
成果 2	北島 ROC システムの有用性に係る運営体制が検証され、事業後も継続可能な実施体制案が検討される。
成果 3	北島 ROC システムの普及展開案が策定される

### (3) 事業の実施方法・作業工程

#### ① 事業実施フロー

事業実施のフローを下記に纏める。各業務の詳細活動は実工程に記載する。

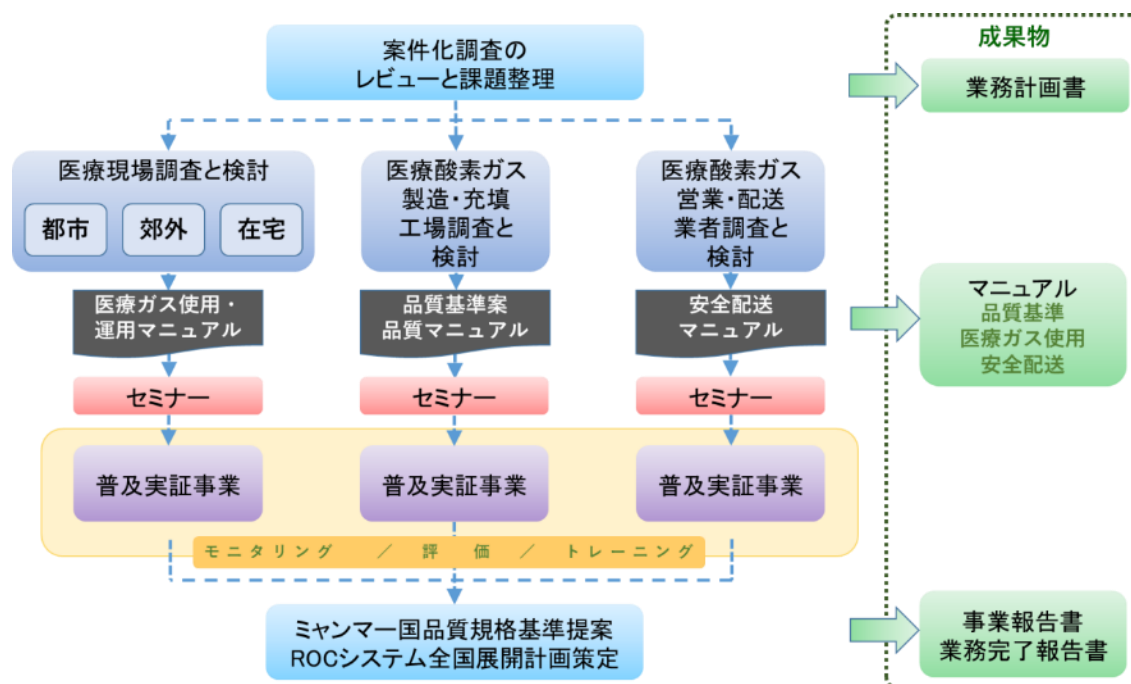


図 2-1 普及・実証事業実施フロー図

#### ② 事業実施工程

2(2)に述べた成果ごとの実施工程は以下の通り。

【成果 1】：ヤンゴンにおける都市病院、郊外病院、在宅医療先において北島 ROC システムの有用性が確認される。

活動 1-1: 実証サイトとなる都市病院、郊外病院、在宅医療先を保健スポーツ省と選定の上、現況調査（医療用酸素利用頻度、取扱意識、医療用酸素に関する事故件数・内容等）を実施する。

第一回渡航において、大都市病院(Thin Gan Gyun San Pya 病院, North Okka Lar Pa 総合病院)、郊外病院(Than Lyin 総合病院、Bago 総合病院、Hinthada 総合病院)、および在宅医療の状況及び各施設における医療用酸素に係る情報（医療用酸素利用頻度、取扱意識、医療用酸素に関する事故件数・内容等）について

て現地傭人を活用し調査・分析する。

活動 1-2: 医療用酸素製造・充填工場を選定の上、施設調査及び医療用酸素品質検査（施設状況、製品品質レベル、人材の能力等）を実施する。

第一回渡航において、都市および郊外病院、在宅医療現場へ供給する医療用酸素の製造・充填を行う工場の施設状況や製品品質レベル、人材の能力について調査・確認を行う。

活動 1-3: 活動 1-2 で選定した酸素製造・充填工場から医療現場への配送に係る販売形態の調査（取扱い状況、運用状況、人材の能力）を実施する。

第一回渡航において、都市および郊外病院、在宅医療現場に対し、活動 1-2 で選定した酸素製造・充填工場から医療用酸素を配送する際の取扱状況や運用状況、人材の能力について調査・確認を行う。

活動 1-4: 活動 1-1～活動 1-3 までの分析結果をもとに ROC システム稼働に必要な機器を調達し、ミャンマーへ機材を輸送する。

第一回渡航の 1-1 から 1-3 までの活動で得られた分析結果を基に、酸素ボンベ、圧力調整器、酸素濃度計、ガスクロマトグラフ等、必要な機器を調達する。

活動 1-5: ROC システムの効果を評価するための指標（酸素濃度など品質の向上、医療従事者の医療用酸素取扱い意識、医療事故頻度等）を決定する。

第一回から第三回渡航での調査をもとに、ROC システムの普及・実証事業の効果を評価するための指標（酸素濃度など品質の向上、医療従事者の医療用酸素取扱い意識や医療事故頻度など）を決定する

活動 1-6: 活動 1-2 で選定した医療用酸素ガス製造・充填工場から、活動 1-1 で選定した機材を導入する複数の都市病院、郊外病院、在宅医療先に対する配送網を検討する。

第四回渡航において、複数の都市病院、郊外病院、在宅医療を含む酸素ガス製造・充填工場及び販売代理店の配送網を構築する。



活動 1-7: 導入した機材を用いて、都市病院、郊外病院、在宅医療において、製造・販売・利用状況のモニタリングを実施し、必要に応じて修正する。

第四回渡航から検査済み酸素ボンベ及び品質検査機器を導入し、ROC システムの実証を行う。各工程（製造・販売・利用状況のモニタリング）の運用状況を把握し、必要があれば修正を行う。実証事業は以降 24 ヶ月間継続する。

活動 1-8: 活動 1-5 で決定した評価指標に基づき、提案製品・技術の評価を行う。

第四回渡航から活動 1-5 で決定した評価指標に基づいて調査を行い提案製品・技術の評価を行う。以降 24 ヶ月間継続する。

**【成果 2】** : 北島 ROC システムの有用性に係る運営体制が検証され、事業後も継続可能な実施体制案が検討される。

活動 2-1: 医療用酸素の医療現場ごとの使用・運用マニュアルを作成する。

活動 1-1 の大都市病院、郊外病院および在宅医療それぞれの医療用酸素に係る調査確認を基に、大都市病院、郊外病院および在宅医療それぞれに適した医療用酸素の使用・運用マニュアルを作成する。第二回渡航で作成に着手する。活動 1-7 を通じて適宜修正を行い、第十回渡航終了後にマニュアルを完成する。

活動 2-2: 医療用酸素の医療用酸素充填工場での品質管理マニュアルを作成する。

活動 1-2 で医療用酸素充填工場に行った調査確認を基に医療用酸素の品質基準を定め、品質管理マニュアルを作成する。第二回渡航で作成に着手する。活動 1-7 を通じて適宜修正を行い、第十回渡航終了後にマニュアルを完成する。

活動 2-3: 医療用酸素の安全配送マニュアルを作成する。

活動 1-3 で医療用酸素の配送に係る調査確認を基に医療用酸素の安全配送マニュアルを作成する。第二回渡航で作成に着手する。活動 1-7 を通じて適宜修正を行い、第十回渡航終了後にマニュアルを完成する。

活動 2-4: 活動 2-1～活動 2-3 で作成したそれぞれの運用マニュアルを包括システムとして機能に問題ないか検証し、必要に応じてマニュアルを修正する。

第二回渡航で作成に着手した、「医療用酸素の使用・運用マニュアル」、「品質管理マニュアル」、「安全配送マニュアル」に対し、活動 1-7 を通じて適宜修正を行い、第十回渡航終了後にマニュアルを完成する。

活動 2-5: 活動 2-4 で検証したマニュアルに基づき、セミナーを開催し、ROC システム現地関係者（C/P、各病院、在宅医療先等）に説明する。

活動 2-1 から 2-3 で作成したマニュアルに基づき、第三回渡航においてセミナーを開催する。複数の大都市病院、地方病院、在宅医療現場に対して実現可能な ROC システムを現地関係者（保健スポーツ省保健局、病院、在宅現場）に対して説明する。

活動 2-6: 活動 2-4 で検証したマニュアルに基づき、ROC システムの導入に必要な技術及び基準について C/P、現地協力業者等（医療用酸素製造・充填工場及び販売代理店）に指導する。

活動 2-1 から 2-3 で作成したマニュアルに基づき、北島 ROC システム導入に必要な技術及び基準について現地協力業者（医療用酸素製造・充填工場及び販売代理店）を指導する。第三回渡航から開始し、実証事業終了まで継続する。

活動 2-7: 活動 1-8 に基づき、医療用酸素に係る各マニュアルを修正する。

第二回渡航で作成に着手した、「医療用酸素の使用・運用マニュアル」、「品質管理マニュアル」、「安全配送マニュアル」に対し、活動 1-8 を通じて修正を行い、第十回渡航終了後にマニュアルを完成する。

活動 2-8: 活動 2-7 で修正された品質管理マニュアル等を基に現地関係者、現地協力業者に対して事業後も継続可能な実施体制案を検討する。

活動 2-7 で完成した「医療用酸素の使用・運用マニュアル」、「品質管理マニュアル」、「安全配送マニュアル」を基に第十回渡航後、現地関係者、現

地協力業者に対して事業後も継続可能な実施体制案を検討する。この検討結果を活動 3-4 での事業展開計画の立案に活用する。

【成果 3】：北島 ROC システムの普及展開案が策定される。

活動 3-1: 本邦受入活動を実施し、C/P に対し、日本の医療用酸素の規格・基準ならびに医療現場を含め医療用酸素供給システムの紹介を行う。

ミャンマー国保健スポーツ省関係者を本邦へ招き、徳島大学ならびに医療用酸素関連企業と共同で、日本の医療用酸素の規格・基準ならびに医療現場を含め医療用酸素供給システムの紹介を行う。

活動 3-2: 活動 1-8 の評価分析で抽出した課題について対象となる現場関係者（C/P、病院、在宅現場等）と協議を行い、ベストプラクティスを抽出し、横展開するための必要条件を整理する。

第五回渡航において、1-8 の評価分析で抽出した課題について、対象となる現地関係者（保健スポーツ省保健局、病院、在宅現場）と協議を行う。また各活動結果の中からベストプラクティスを抽出し、横展開するための必要条件を整理する。

活動 3-3: ミャンマー国における医療用酸素の規格・基準化等について C/P とのディスカッションの場を設け提言書にて提言を行う。

第十一回渡航にてミャンマー国における医療用酸素の規格・基準化等について C/P とのディスカッションの場を設け提言書にて提言を行う。

活動 3-4: 現地での事業展開計画の策定を行う。

第十回渡航後、ROC システムの適正規模や配送網を検討し、ミャンマー国内主要都市およびその周辺にたいする ROC システム導入のための事業計画を作成する。

## 活動

## 成果品

## 面談・訪問先等

国内準備		成果品	面談・訪問先等
準備作業	<ul style="list-style-type: none"> <li>業務計画書の作成</li> <li>関係官庁、地元地域、関連企業への説明</li> </ul>	業務計画書	<ul style="list-style-type: none"> <li>JICA本部</li> <li>関係官庁</li> <li>関連企業</li> </ul>
↓			
第1次渡航 (2017年6-7月)			
病院選定と導入条件の調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市病院、郊外病院、在宅医療の現況調査</li> <li>医療用酸素充填工場の施設調査および医療用酸素品質の検査</li> <li>医療用酸素製造工場からの配送に係る販売形態の調査</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>JICAミャンマー事務所</li> <li>保健スポーツ省</li> <li>実証サイト</li> </ul>
↓			
国内業務 (2017年7-8月)			
機器調達と本邦受入準備	<ul style="list-style-type: none"> <li>ROCシステム稼働に必要な機器の調達</li> <li>本邦受入活動に係る準備</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>関連企業</li> <li>徳島大学</li> </ul>
↓			
第2次渡航 (2017年9月)			
ROCシステム導入準備(1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ミャンマー国保健スポーツ省及びJICA事務所への説明・協議</li> <li>本邦受入活動に係る準備</li> <li>医療用酸素の医療現場ごとの使用・運用マニュアルの作成</li> <li>医療用酸素充填工場での品質管理マニュアルの作成</li> <li>医療用酸素の安全配送マニュアルの作成</li> <li>ROCシステム全体の運用確認</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>JICAミャンマー事務所</li> <li>保健スポーツ省</li> <li>実証サイト</li> </ul>
↓			
第3次渡航 (2017年11月)			
ROCシステム導入準備(2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ROCシステムの説明、協議及びセミナー開催</li> <li>現地協力業者へのROCシステム導入指導</li> <li>評価指標の検討・決定</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>保健スポーツ省</li> <li>実証サイト</li> </ul>
↓			
本邦受入活動の実施 (2017年12月)			
日本医療用酸素供給システム紹介	日本の医療用酸素供給システム紹介	本邦受入活動成果報告書	<ul style="list-style-type: none"> <li>徳島大学</li> <li>関連企業</li> </ul>
↓			
第4次渡航 (2018年1-2月)			
ROCシステム運用体制の構築	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市病院、郊外病院、在宅医療への配送網構築</li> <li>実証事業</li> <li>効果の評価</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>実証サイト</li> </ul>
↓			
第5次渡航 (2018年4月)			
モニタリング評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>モニタリング結果の評価</li> <li>課題解決の協議とベストプラクティス抽出</li> <li>医療酸素ガス品質管理マニュアルの修正</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>実証サイト</li> </ul>
↓			
第6次渡航 (2018年6-7月)			
モニタリング評価	モニタリング評価の継続		<ul style="list-style-type: none"> <li>実証サイト</li> </ul>
↓			
第7次渡航 (2018年9月)			
トレーニング	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地関係者、現地協力者へのセミナー</li> <li>モニタリング評価の継続</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>保健スポーツ省</li> <li>実証サイト</li> </ul>
↓			
第8次渡航 (2019年1月)			
モニタリング評価	モニタリング評価の継続		<ul style="list-style-type: none"> <li>実証サイト</li> </ul>
↓			
第9次渡航 (2019年5月)			
活動8: 事業地域拡大に必要な現況調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>ミャンマー国の規格化調査</li> <li>医療酸素の規格化を想定した現況調査の実施</li> <li>モニタリング評価の継続</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「品質管理」</li> <li>「医療ガス使用」</li> <li>「安全配送」</li> <li>各マニュアル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>保健スポーツ省</li> <li>ミャンマー主要都市、地域自治体</li> </ul>
↓			
第10次渡航 (2019年9月)			
事業地域拡大計画作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>ROCシステムの事業地域拡大の検討及び事業計画作成</li> <li>モニタリング評価の継続</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>保健スポーツ省</li> <li>実証サイト</li> </ul>
↓			
第11次渡航 (2020年1-2月)			
業務完了報告書(案)作成と調査結果報告	<ul style="list-style-type: none"> <li>業務完了報告書(案)作成と現地政府への説明・協議(ワークショップ開催)</li> <li>政府機関、病院及びJICA事務所への現地報告</li> </ul>	事業報告書	<ul style="list-style-type: none"> <li>JICAミャンマー事務所</li> <li>保健スポーツ省</li> <li>実証サイト</li> </ul>
↓			
国内解析 (2020年3月)			
業務完了報告書の作成	業務完了報告書の作成	業務完了報告書	<ul style="list-style-type: none"> <li>JICA本部</li> <li>関係官庁</li> <li>関連企業</li> </ul>

工程・要員計画表

	2017年						2018年						2019年						2020年																			
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
1-1: 実証サイトとなる都市病院、郊外病院、在宅医療先を保健省と選定の上、現況調査(医療用酸素利用頻度、取扱意識、医療用酸素に関する事故件数・内容等)を実施する。	■	■																																				
1-2: 医療用酸素製造・充填工場を選定の上、施設調査及び医療用酸素品質検査(施設状況、製品品質レベル、人材の能力等)を実施する。	■	■																																				
1-3: 1-2で選定した酸素製造・充填工場から医療現場へ配送に係る販売形態の調査(取扱い状況、運用状況、人材の能力)を実施する。	■	■																																				
1-4: 1-1~1-3までの分析結果をもとにROCシステム稼働に必要な機器を調達し、ミャンマーへ機材を輸送する。																																						
1-5: ROCシステムの効果を評価するための指標(酸素濃度など品質の向上、医療従事者の医療用酸素取扱い意識、医療事故頻度等)を決定する。																																						
1-6: 1-2で選定した医療用酸素ガス製造・充填工場から、1-1で選定した機材を導入する複数の都市病院、郊外病院、在宅医療先に対する配送網を検討する。																																						
1-7: 導入した機材を用いて、都市病院、郊外病院、在宅医療において、製造・販売・利用状況のモニタリングを実施し、必要に応じて修正する。																																						
1-8: 1-5で決定した評価指標に基づき、提案製品・技術の評価を行う。																																						
2-1:医療用酸素の医療現場ごとの使用・運用マニュアルを作成する。																																						
2-2:医療用酸素の医療用酸素充填工場での品質管理マニュアルを作成する。																																						
2-3:医療用酸素の安全配送マニュアルを作成する。																																						
2-4: 2-1~2-3で作成したそれぞれの運用マニュアルを包括システムとして機能に問題ないか検証し、必要に応じてマニュアルを修正する。																																						
2-5: 2-4で検証したマニュアルに基づき、セミナーを開催し、ROCシステム現地関係者(C/P、各病院、在宅医療先等)に説明する。																																						
2-6: 2-4で検証したマニュアルに基づき、ROCシステムの導入に必要な技術及び基準についてC/P、現地協力業者等(医療用酸素製造・充填工場及び販売代理店)に指導する。																																						
2-7:1-8の活動に基づき、医療用酸素に係る各マニュアルを修正する。																																						
2-8: 2-7で修正された品質管理マニュアルを基に現地関係者、現地協力業者に対して事業後も継続可能な実施体制案を検討する。																																						
3-1: 本邦受入活動を実施し、C/Pに対し、日本の医療用酸素の規格・基準ならびに医療現場を含め医療用酸素供給システムの紹介を行う。																																						
3-2: 1-8の評価分析で抽出した課題について対象となる現場関係者(C/P、病院、在宅現場等)と協議を行い、ベストプラクティスを抽出し、横展開するための必要条件を整理する。																																						
3-3: ミャンマー国における医療用酸素の規格・基準化等についてC/Pとのディスカッションの場を設け提言書にて提言を行う。																																						
3-4:現地での事業展開計画の策定を行う。																																						
報告書等提出時期																																						
業務計画書		△																																				
月報																																						
進捗報告書																																						
業務完了報告書(案)																																						
業務完了報告書																																						
合計																																						△

凡例

- 現地業務予定
- 現地業務実績
- 現地業務(自社負担)
- 国内作業予定
- 国内作業実績





② 資機材リスト

	機材名	型番	数量	納入年月	設置先
1	酸素ボンベ 47ℓ	K000370	200	2017年12月	KGM
2	酸素ボンベ 47ℓ	K000370	200	2017年12月	KGM
3	酸素ボンベ 10ℓ	G11	50	2017年12月	KGM
4	圧力調整器病院用	G-10LF	70	2017年12月	KGM
5	圧力調整器在宅用	G-10LK	10	2017年12月	KGM
6	酸素濃度計	OX-07C	3	2017年12月	KGM
7	ガスクロマトグラフ	GC-8AIT	1	2018年2月	KGM
8	NICU 酸素供給システム		1	2018年7月	San Pya 病院

③ 事業実施国政府機関側の投入

[保健スポーツ省提供事項]

- ア) マニュアル作成・研修・教育担当者
- イ) エンジニア
- ウ) 対象病院との調整
- エ) 全国規模での教育・研修システムの実施

[保健スポーツ省の指導による現地病院提供事項]

- ア) 研修の設定および出席該当者への周知
- イ) ガス容器の保管および運用のための場所の提供
- ウ) 酸素ガスに関わる安全対策の実施
- エ) 医療ガス管理システムの実施
- オ) 医療ガスの在庫管理
- カ) モニタリングの実施

(5) 事業実施体制

以下、業務実施体制を示す。



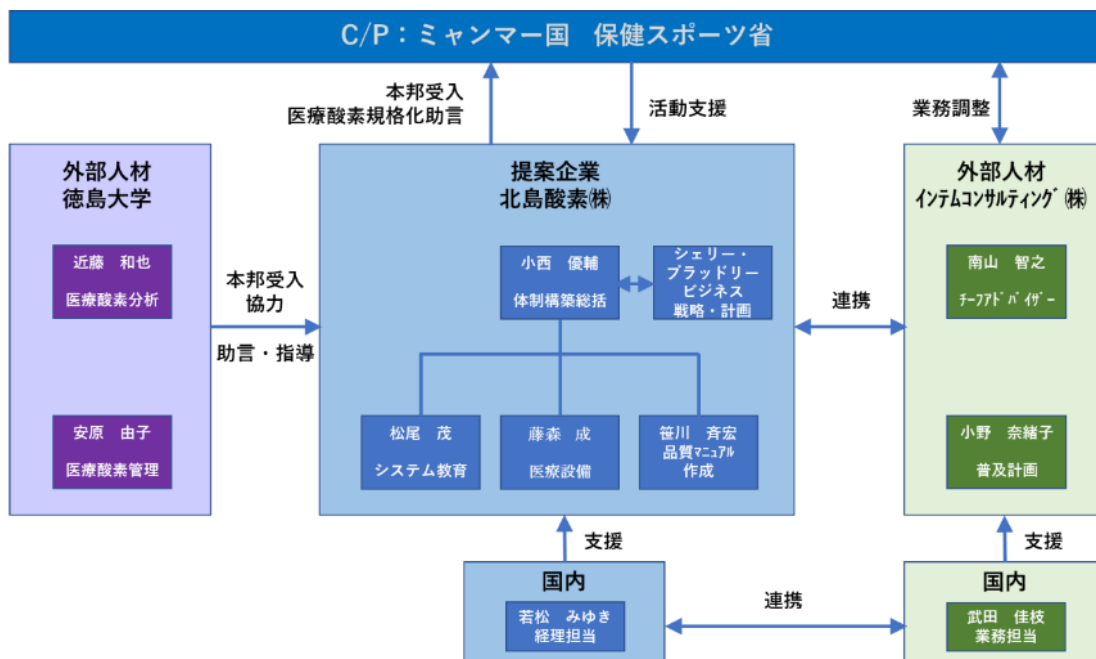


図 2-2 事業実施体制

(6) 事業実施国政府機関の概要

保健スポーツ省は7つの部局で構成されている。本事業は、医療サービス局 (Department of Medical Services) の協力のもと実施された。

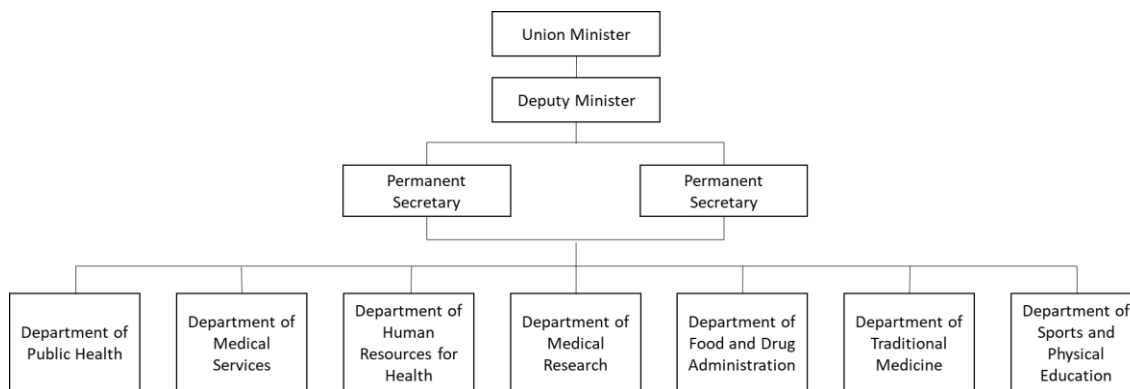


図 2-3 保健スポーツ省組織図

### 3. 普及・実証事業の実績

#### (1) 活動項目毎の結果

【成果 1】：ヤンゴンにおける都市病院、郊外病院、在宅医療先において北島 ROC システムの有用性が確認される。

活動 1-1: 実証サイトとなる都市病院、郊外病院、在宅医療先を保健スポーツ省と選定の上、現況調査（医療用酸素利用頻度、取扱意識、医療用酸素に関する事故件数・内容等）を実施する。

#### <活動結果>

実証事業対象病院である、大都市病院（Thin Gan Gyun San Pya 病院、North Okka Lar Pa 総合病院）、郊外病院（Than Lyin 総合病院、Bago 総合病院、Hinthada 総合病院）に対して 2017 年 7 月に調査を実施した（自社負担渡航）。

次ページに調査結果の一部を示す。調査の結果、実証事業対象の各病院において、下記の課題を持つことが判明した。

- ①医療用酸素の安全・衛生管理に関する基準の未整備
- ②品質が保証された医療用酸素の供給体制の不足
- ③医療用酸素の安全な配送体制の不足
- ④医療用酸素に関する知識不足



写真 3.1 Thanlyin 病院で院長・医師・看護師へ同病院における医療用酸素の状況をヒアリング



写真 3.2 SanPya 病院にて使用中の医療用酸素の品質調査

普及・実証事業 対象病院に於ける調査

調査日		2017/07/03	2017/07/05	2017/07/07	2017/07/10	2017/07/11
調査サイト		Hinthada General Hospital Ayeyawaddy Division, Ayeyawaddy District, Hinthada Township	Thingangyun SanPya General Hospital Yangon Region, Thingangyun Township	Bago General Hospital Bago Division, Bago Regional, Bago City	Thanlyin General Hospital	North Okkalapa General Hospital Yangon Region, North Okkalapa Township
1. 病院基礎情報	設立年月日	1965年100床 2001年200床	1991年4月2日	1930年 当時は16床	不明	1970年
	国公私立区分	国公立	国公立	国公立	国公立	国公立
	病院分類	District	General Hospital	Regional	District	General
	ベッド数	200床 現在増設中で将来は500	500	200床 増設予定あり500床	200	800床
2. 酸素使用状況	使用場所	病室, OT, ICU, ENT, Child, Oncology	病室内	OT, ICU, 病室	OT, 救急, 病室	病室, OT, ICU, ENT, Child, Oncology
	使用量/日	9本/日(40L) 酸素プラントにて生産	2017年3月 1623本/月 ※他の月は別表参照	9本/日(47L)  2017年:10L 70本前後/日 40L 4 ~5本/日	約400本/月	約1000本/月(入札の本数)
	酸素が足りているか?	足りてない 新生児室で不足 4本/日	プラント故障のため不足	(先月まで)実際は13本/日必要 だったが、節約して使用していた→	不足	酸素工場が停電等の理由でストップしたときに不足
	酸素吸入患者数	不明 患者総数は350人~500人/	不明	不明	不明(入院患者は約200人)	不明
	使用しているボンベサイズ	40L, 10L	40L	47L, 10L(再充填用:現在は寄付受)	40L, 10L	40L
	ボンベ保有数	所有はあるが、数えていない	数えていない	47L:26本(現在6本のみ使用) 10L:130本	20~30本	数えていない
	ガス担当者	2人	有り	先月まであり、現在は各病棟毎 (先月まで)記録(日付、番号、氏 名、病名)	なし	有り
	在庫確認方法	担当者の目視判断	各病棟での目視	確認なし	確認なし	各病棟で目視確認
	他ガスとの区別の有無	酸素のみ使用	酸素のみ使用	酸素のみ使用	なし	酸素のみ使用
	5. 酸素ガス及びボンベ	外観と状態	病院所有のボンベは良好	錆が多い	10L:良好 47L:錆着	錆あり
色		青	黒、青、さまざま、錆により茶色	10L:黒(上部のみ白)、青:混在 47L:黒(上部のみ白)、青:混在	黒	黒だが錆で茶色
酸素濃度		97%	94.20%	10L:100% 47L:94.2%	99.9%以上	95%
酸素内容量		1400psi	1600psi	10L:55kgf/cm2	1550kgf/cm2	1700kgf/cm2
酸素匂い		なし	なし	10L:無臭 47L:無臭	なし	なし
情報表示		病院名	会社名	10L:なし(寄付者の名前あり) 47L:なし	業者名	業者名
検査の有無		なし	なし	10L:なし 47L:なし	なし	なし
製造年月		それぞれ、比較的新しい	さまざま	10L:なし 47L:2012年2月	まちまち	まちまち
製造国		中国	中国	10L:不明 47L:不明	おそらく中国	まちまち
8. 教育		スタッフがボンベの安全な使用方法を知っているか?	なし	Child Wardは案件化時に実施 他はなし	なし、消火器設置ぐらい	なし
	酸素の品質についての知識があるか?	なし	なし	なし	なし	なし
	ボンベ及び酸素に関する勉強会は受けたことがあるか?	なし	案件化時に実施	なし(酸素による治療のセミナーはあり)	なし	なし
	病院内で勉強会を開催したことはあるか?	なし	案件化時に実施	なし	なし	なし
	もし酸素やボンベの安全な取り扱い方法の勉強会があれば参加したいか?	したい	したい	したい	したい	したい
	もし酸素やボンベの安全な取り扱い方法の勉強会があれば院内で開催したいか?	ぜひしたい	したい	したい(50名用の部屋あり)	したい	したい
	その他の医療ガス使用状況	酸素のみ使用	なし	酸素のみ	笑気	酸素のみ使用
9. その他	医療ガスに関して困っていること	プラント故障時に酸素不足、流量計	使用量が多い中ボンベ対応のため、中央配管が欲しい	ボンベだと危ない	業者に100本注文しても、80本しか来ないときがある	酸素工場が停電等の理由でストップしたときに酸素がなくなる
	医療ガス、設備に関しての要望	セミナー実施	中央配管がないと、スタッフ不足の中でナースの負担が大きい	・乳幼児と救急に配管が必要 ・政府がプラント(6本/日)を計画 中	ボンベ不測のため病院持ちのボンベ数を増やしたい 流量計が壊れているので新しい流	病室へのボンベ設置ではなく、中央配管を導入したい
	事故(治療/爆発等)	新生児室でボンベが倒れて破裂した	なし	聞いたことはない	なし	なし
	ルールや法律が必要と思うか	必要	必要	濃度などあった方がよい。	必要	必要

補足：NICU 酸素供給システムについて

当該システムは、病院への納品時期や場所が当初計画と異なった。以下に経緯を示す。  
(後述の図 3-1 も合わせて参照)

2017 年 7 月	実証サイト選定、現況調査実施（活動 1-1） 当初の想定に反し、酸素供給システムが San Pya 病院に設置されていたため、調査項目に加えた。
2018 年 2 月	実証活動開始（活動 1-7） 計画では、San Pya 病院の新病棟に移転される NICU 向けに、NICU 酸素供給システム（Manifold 等）を新病棟に設置する予定であった。この時点で、新病棟は建設中であったため、酸素供給システムの納品は見送り、旧病棟で実証活動を開始した。 実証活動には、直接病棟に酸素ポンペを配送することだけでなく、酸素供給システムへ接続する酸素ポンペも同時に配送し、酸素供給システムを含む実証活動を実施した。
2018 年 3 月	San Pya 病院から、新病棟ではなく旧病棟に酸素供給システムを設置するよう要請があった。新病棟に設置すると、San Pya 病院における既設酸素供給システムと新病棟向け NICU 酸素供給システムが病院敷地内で分散されることになるため、ポンペ配送中の事故リスクが高くなること、また既設酸素供給システムと新病棟向け NICU 酸素供給システムへのポンペ配送数の配分推定が難しいなど、運用面で不具合が多いことが判明したためである。
2018 年 6 月	San Pya 病院との協議に基づき、建設中の新病棟の竣工を待たずに、旧病棟に酸素供給システムを設置した。一元化した酸素供給システムから酸素供給パイプラインを介して新病棟に酸素を配給する工事も併せて施工した。酸素供給システムを集約的に一元化した結果、従来に比べて San Pya 病院における酸素供給システムの酸素供給容量が 5 倍以上に増加した。
2019 年 7 月	新病棟も竣工し病室への酸素供給もパイプラインを介して配給されているが、San Pya 病院側の方針変更により NICU の新病棟への移設が見送られた。しかしながら新病棟の病室はすべてパイプラインによる酸素供給が実現され、各ベッドに割り当てられたアウトレットより酸素を利用する環境が実現されているため、当初 NICU での酸素利用環境と同等の環境が新病棟で実現されていることから、旧病棟で抱えている酸素ポンペ取り扱いに係る課題等はなく、本普及・実証事業における実証活動にあたって追加調査の必要はない。

実証活動において、酸素供給システムを病棟に設置する理由は、容量や酸素利用量が 5 倍に増えても ROC システムの運用が可能かどうかを検証するためである。酸素供給システムを設置した場合の運用状況や課題については、2017 年 7 月の調査時で把握しているため、2018 年 3 月に新たに設置したことによる追加の現況調査の

必要はない。

<実施した上で見えてきた課題等>

当初予定していた在宅医療は、ミャンマー国の法整備、診療制度、処方、ボンベの管理責任等、医師と在宅患者の連携がない状況から鑑みて、在宅患者への酸素供給は患者の安全性確保の観点から、実施方法の変更が妥当であると判明した。代替案として、Than Iyin 総合病院の特定病室の患者を、在宅医療先に見立て、短期的な在宅シミュレーションを実施することを2019年8月に院長と合意し、同9月より病院への10Lボンベの納入等を実施した。

現状、ミャンマー国に在宅医療制度がなく、病院側に10Lボンベによる酸素投与の対象となる患者の選定基準もないため、10月現在、納入した10Lボンベによる酸素投与が実施されておらず、今後も病院内での10Lボンベによる実施は難しいと考えられる。しかしながら、10Lボンベによる医療酸素の納入を行ったことにより、10Lボンベとこれまで納入して来た47Lボンベとのボンベ規格の違いによる酸素流量計などの取り付け器具の貸し出しミスなど、配送担当者、および病院側スタッフも含めて10Lボンベの取り扱いにおける不具合が発生した。この不具合の発見は、在宅シミュレーションの実施による成果であり、これら在宅医療に係る対策がROCシステムの改善に繋がった。本在宅シミュレーションは、ROCシステムにおける10Lボンベの納入から回収までのシミュレーションであり、そのROCシステムのサイクルを回す際の課題を明らかにし、対処ができたことから、10Lボンベの回収を以ってシミュレーションを完了した。

活動 1-2: 医療用酸素製造・充填工場を選定の上、施設調査及び医療用酸素品質検査（施設状況、製品品質レベル、人材の能力等）を実施する。

<活動結果>

2017年9月渡航では、C.M.G.容器再検査工場にて、ボンベが破損した際の修理対応が可能か調査し、設備を確認した。またMEISAT社、Shwe Kang Guon社（ともに酸素充填工場）にて、酸素充填方法を協議し、酸素充填設備を確認した。C.M.G.容器再検査工場を容器再検査工場に、MEISAT社ならびにShwe Kang Guon社を普及・実証事業において医療用酸素の製造・充填工場として採用することを決定した。

さらに2018年1～2月渡航において、上記の酸素充填工場2社と協議を行い、充填方法の準備を完了させ、2018年2月からの実証事業で運用を開始した。

実証の結果、病院が希望する時間に、上記酸素充填工場からの配送が間に合わないケースがいくつか発生した。これは、上記酸素充填工場の対応容量の問題であり、実証事業後の対策方針としては北島酸素現地合弁会社に新たに導入した液化酸素タンクから十分に充填することとした。

活動 1-3: 活動 1-2 で選定した酸素製造・充填工場から医療現場への配送に係る販売形態の調査（取扱い状況、運用状況、人材の能力）を実施する。

<活動結果>

再委託先である KGM Co.,Ltd.と普及・実証事業の事業実施内容、スケジュール、委託内容を説明し、協議を行った。

2017年12月27日現地再委託先である KGM 社と業務詳細、支払い方法等について業務委託契約を締結した。また普及・実証事業開始にあたり、品質、配送、保管、納品書等の書類関係、病院対応、病院への医療ガスに係る教育セミナーの協力等について、詳細の説明とスタッフ教育を今後行っていくことについて合意した。品質、配送、保管、納品書等の書類関係、病院対応、病院への医療ガスに係る教育セミナーの協力について、KGM スタッフの教育研修を実施した。



写真 3.4 KGM への安全講習会の実施



写真 3.3 配送スタッフへのボンベ取扱研修

活動 1-4: 活動 1-1～活動 1-3 までの分析結果をもとに ROC システム稼働に必要な機器を調達し、ミャンマーへ機材を輸送する。

<活動結果>

2017年7月の渡航にて行った調査の確認ならびに分析を行い、業務計画書で計画している機器の調達が必要であることを確認した。

機材調達につき、47ℓ 酸素ボンベについては見積競争による調達、その他の機器については見積り合わせによる調達を行うこととし、調達ガイドラインに沿った手続きを確認、実施した。

対象となる本邦調達機材は下記の通り日本からの出荷を終えた。

神戸港出航 10/15 ETA YANGON 11/1

	機材	数量(本)	単価(円)
①	酸素ポンベ 医療用 47ℓ	200	29,900

横浜港出航 10/17 ETA YANGON 11/3

	機材	数量(本)	単価(円)
①	酸素ポンベ 医療用 10ℓ	50	17,500
②	圧力調整機 病院用	70	12,000
③	圧力調整機 在宅用	10	8,500
④	酸素濃度計	3	57,000
⑤	NICU 酸素供給システム	1	715,800

神戸港出航 11/7 ETA YANGON 11/25

	機材	数量(本)	単価(円)
①	酸素ポンベ 医療用 47ℓ	200	29,900

空港発 11/10 ETA YANGON 11/12

	機材	数量(本)	単価(円)
①	ガスクロマトグラフ	1	1,250,000

現地検品

日本より送った機材の検品を行い、下記機材は問題無いことを確認した。

	機材名	数量	所見等	検査日
1	酸素ポンベ 医療用 47ℓ	400	問題なし	2017/12/27
2	酸素ポンベ 医療用 10ℓ	50	問題なし	2017/12/25
3	圧力調整器 病院用	70	問題なし	2017/12/25
4	圧力調整器 在宅用	10	問題なし	2017/12/25
5	酸素濃度計	3	問題なし	2017/12/25
6	ガスクロマトグラフ	1	問題なし	2018/2/28
7	NICU 供給システム	1	問題なし	2018/7/2

NICU 酸素供給システムは、NICU には設置されなかったが、ROC システムの運用及び実証活動に影響はなく、調達機材は全て十分に活用されている。また、当該システムの配置と酸素配送については下図を参照。



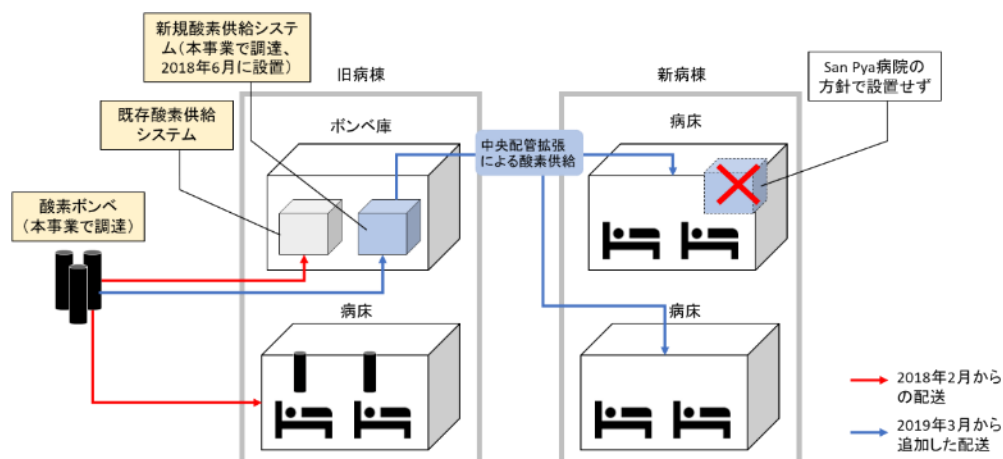


図 3-1 NICU 酸素供給システムと酸素配送状況

活動 1-5: ROC システムの効果を評価するための指標（酸素濃度など品質の向上、医療従事者の医療用酸素取扱い意識、医療事故頻度等）を決定する。

<活動結果>

これまでの渡航での調査をもとに、ROC システムの普及・実証事業の効果を評価するための指標を検討し、モニタリング調査対象や目的ごとに、下記 8 種類のチェックシートを作成した。

- ① General Check List（病院内のガスボンベ取り扱い用、1 回記録/週）
- ② Delivery Check List（配送時のガスボンベ確認用、毎配送時記録）  
備考：配送前ボンベ状態確認、配送後（掃除、チェーン等の確認）の 2 種類
- ③ Supply Check List（病院管理者向け、ROC システム管理用、1 回記録/月）
- ④ Hearing List（ROC システムの理解確認用、1 回記録/週）
- ⑤ Cylinder Control Sheet（ガスボンベ在庫確認用、毎日記録）
- ⑥ 確認シート（2018 年 7 月から運用開始、抜き打ち）
- ⑦ 酸素供給システム使用状況チェックシート（2019 年 7 月から運用開始、北島酸素社員で確認）
- ⑧ 在宅医療シミュレーションチェックシート（2019 年 9 月から運用開始、ボンベ交換時に記録）

上記①～④は、対象病院に記録を依頼し、KGM がその支援を行う。各対象病院から合意を得て、2018 年 4 月よりモニタリングを開始した。

上記⑤は、KGM で運用するガスボンベの在庫管理表で、2018 年 3 月からモニタリン

グを開始し、さらに、2018年4月より、KGMによって各対象病院に向けて、酸素ボンベの配送・在庫記録が毎月報告されている。2018年7月から、チェックシートへの記入を正確に行っているかを確認する目的で新たにチェックシートを追加した。チェックシートの運用についての課題は「活動1-8」に記載する。

活動1-6: 活動1-2で選定した医療用酸素ガス製造・充填工場から、活動1-1で選定した機材を導入する複数の都市病院、郊外病院、在宅医療先に対する配送網を検討する。

#### <活動結果>

2018年2月に各病院と協議し、酸素消費量と照合してガスボンベの配分および配送頻度の確認を行った。

病院名	初期配布数	交換・配送本数	配送頻度	総配布数 目安/月(*)
SanPya	47ℓ 50本	10本	毎日	215本
North Okka larpa	47ℓ 30本	20本	1回/2日	210本
Than lyin	47ℓ 35本	20本	1回/3日	145本
Than lyin (在宅医療シミュレーション)	10ℓ 2本	2本	1回/7日	8本
Hinthada	47ℓ 25本	25本	1回/週	100本
Bago	47ℓ 35本	30本	1回/週	180本

(\*)2018年10月～12月の平均配送数

Hinthada 総合病院はヤンゴンから170km離れており、配送に片道4～5時間かかることから、かつ道路状況が悪いため事故のリスクが大きい。安全対策の検討のため、長距離配送の現状把握を目的として、配送ドライバー（作業員が兼務）にヒアリングを行った。休憩を適度に取り入れたり交代して運転したりするなど、事故防止のためのドライバーの自己管理は実施されていることを確認したが、目視点検で届かないタイヤ傷や消耗が想定されうること、ヘッドライトのみでは街灯のない道路の走行は危険であることが分かった。

Than lyin 病院の特定患者を在宅医療先として見立てたシミュレーションにより、在宅医療に係る実証を実施することで合意し、10Lボンベによる医療用酸素の納入を実施した。

活動1-7: 導入した機材を用いて、都市病院、郊外病院、在宅医療において、製造・販売・利用状況のモニタリングを実施し、必要に応じて修正する。

### <活動結果>

2018年2月にモニタリング項目、チェックシートの作成を行った。4月以降、各病院でチェックシートを用いてモニタリングを開始した。モニタリングの結果、病院における酸素ボンベ保管場所および利用場所において、酸素ボンベをチェーン或いは転倒防止スタンドを使用して保管・利用するべき安全管理上のルールが守られていないことが判明した。

酸素ボンベの転倒防止に関するルールは、安全管理上、最も基本的なルールであるため、酸素ボンベを壁に固定するためのチェーン設備、或いは転倒防止スタンドのない場所での使用を防止する必要がある。そのため、各酸素ボンベ保管場所に貼付する警告ステッカーにおいて、従来の警告文に加えて、「チェーンによる壁への固定または転倒防止スタンドの利用義務」の警告文を加えた。安全管理の当該不具合に係る改善は普及・実証事業終了後も引き続きモニタリングする。（別添資料7）



**写真 3.5 転倒防止柵がなされ看板もある状態**



**写真 3.6 看板が落ちており転倒防止柵が緩んでいる**

在宅シミュレーションの実施により明らかになった課題：

10L ボンベによる医療酸素の納入を行ったことにより、10L ボンベとこれまで納入して来た 47L ボンベとのボンベ規格の違いによる取り付け酸素流量計などの器具の貸し出しミスなど、配送担当者、および病院側スタッフも含めて 10L ボンベの取り扱いにおける不具合が発生した。

この不具合の発見は、在宅シミュレーションの実施による成果であり、これら在宅医に係る対策が ROC システムの改善に繋がった。本在宅シミュレーションは、ROC システムにおける 10L ボンベの納入から回収までのシミュレーションであり、その ROC システムのサイクルを回す際の課題を明らかにし、対処ができたことから、10L ボンベの回収を以ってシミュレーションを完了した。

活動 1-8: 活動 1-5 で決定した評価指標に基づき、提案製品・技術の評価を行う。

#### <活動結果>

ROC システムの効果を評価するための指標（酸素濃度など品質の向上、医療従事者の医療用酸素取扱い意識、医療事故頻度等）をモニタリングするためのチェックシートを運用した結果、充填工場では、ガス充填情報ステッカーの貼付不備（破れや汚れ）、病院の希望時間までに充填・配送ができなかったことが確認された。配送については、ボンベの擦り傷、出荷ステッカーなど外観チェック上の不備が確認された。

これらの問題改善のため、以下の対応を実施した。

- 充填情報、出荷ステッカーは北島酸素スタッフによる抜き打ち検査を実施した。
- ボンベ塗装及びロゴや文字の吹付方法を KGM へ指導し、ボンベ外観を定期的に整備した。
- ミャンマーの交通事情を考慮した配送時間に係る協議を病院及び KGM と行い、互いに配送時間や在庫状況などを密に連絡することで解消した。

尚、病院側では、問題点があるにも関わらずチェックシートに「問題なし」として報告されていたことや、院長が多忙なため KGM からの月次報告を確認できていなかったこと等、チェックシートの運用自体に関わる問題も判明したため、以下の対応策により改善した。

- チェックシートへの記入を正確に行っているかを確認する目的で新たに 1 つチェックシートを追加し、月に 6 病院を配送時に北島酸素担当者が抜き打ち検査を行う。検査は、病院側から看護師長や副院長などの立会のもとで行い、発見した問題は協議により改善活動を実施する。
- モニタリング担当官を選任・配置するよう保健スポーツ省から各病院に対して通達し、その担当官を KGM とモニタリングを進めていく窓口とした。

#### [提案製品の技術の評価]

ROC システムは、医療酸素に関する医療施設である使用者側と KGM のような供給側の双方において医療酸素の品質（濃度、圧力、衛生、安全）に係る高い意識性を共有し、維持することが基本であり、この基本を運営面で支援する準規格的なシステムである。その意味で双方が高い意識性が芽生えるまでにセミナー等による教育が欠かせない。また、医療酸素に係る高い意識性を維持するには、同様の教育を定期的を実施し、医療酸素の使用者側と供給側とが相互に品質を監視する運営システムである必要がある。今回の普及・実証事業において、ROC システムが運営システムとして機能し得ることを確認した。

【成果 2】：北島 ROC システムの有用性に係る運営体制が検証され、事業後も継続可

能な実施体制案が検討される。

活動 2-1: 医療用酸素の医療現場ごとの使用・運用マニュアルを作成する。

活動 2-2: 医療用酸素の医療用酸素充填工場での品質管理マニュアルを作成する。

活動 2-3: 医療用酸素の安全配送マニュアルを作成する。

<活動結果>

2017 年 9 月にミャンマー国保健スポーツ省医療サービス局と基本内容について協議し、合意した。協議の際使用した資料を添付する。

## 9-1. Manual contents (Draft)

3 types of manuals for hospitals, production and distribution will be made.

The draft contents of manual for hospitals are as follows.

How to Handle High Pressure Gas in Medical Institutions

### 1. General Knowledge

- 1.1 Basic knowledge for the handling of high pressure gas
- 1.2 How to transport cylinders
- 1.3 Handling of cylinders and peripheral equipment
- 1.4 Storage of cylinders

### 2. Emergency Measures

- 2.1 Necessary measures in case of fire
- 2.2 Necessary measures in case of gas leakage from cylinders causing a fire
- 2.3 Necessary measures in the case of an accident or disaster
- 2.4 Reporting of accidents

### 3. Management and daily inspection of cylinders and peripheral equipment

- 3.1 Management and daily inspection of cylinders
- 3.2 Management and daily inspection peripheral equipment
- 3.3 Proper stock management

### 4. Reference information

- 4.1 Incident cases



この合意に基づき次のマニュアル（英語/ミャンマー語）を作成した。

- ① 「医療用酸素の使用・運用マニュアル」（別添 1）
- ② 「品質管理マニュアル」（別添 2）
- ③ 「安全配送マニュアル」（別添 3）
- ④ 「酸素供給システム利用マニュアル」（別添 4）

備考：2019 年 7 月に酸素供給システムを用いた実証活動開始により追加作成した

マニュアル遵守状況は、病院によってマニュアル通り励行するところと、マニュアルを参照しないところなどまちまちである。マニュアルは事前に読んで理解するもの

であり、現場で注意を喚起する目的には適さず、マニュアルのみではガス取り扱いに係る安全の確保は難しいことが判明した。そのため、簡明な注意勧告を行うための下記のポスター3種を作成し掲示した（別添5）。

- ⑤ 経営管理者用ポスター
- ⑥ ナース用ポスター
- ⑦ 中央配管室用ポスター

活動 2-4: 活動 2-1～活動 2-3 で作成したそれぞれの運用マニュアルを包括システムとして機能に問題ないか検証し、必要に応じてマニュアルを修正する。

<活動結果>

活動 2-3 で述べた課題を受け、マニュアルを修正し、ミャンマー語版として 2019 年 3 月に保健スポーツ省に提出した。2019 年 10 月にはマニュアルに係る著作権関連問題を解消した完成版を作成した。（別添 4）

活動 2-5: 活動 2-4 で検証したマニュアルに基づき、セミナーを開催し、ROC システムを現地関係者（C/P、各病院、在宅医療先等）に説明する。

<活動結果>

セミナー実施は下表のとおり。

	病院名	実施時期				合計回数
		2018 年 2 月 (院長のみ)	2018 年 2 月	2018 年 8～11 月	2019 年 5 月	
対象 5 病院	San Pya 病院	●	●			2 回
	North Okka Lar Pa 総合病院	●	●			2 回
	Than Lyin 総合病院	●	●		●	3 回
	Bago 総合病院	●	●			2 回
	Hinthada 総合病院	●	●			2 回
その 他 病院	Defense service 総合病院			●		1 回
	East 総合病院			●		1 回
	Yangon 総合病院			●		1 回
	Shwelamin 病院			●		1 回
	Lakapa 病院			●		1 回
その 他	工業省			●		1 回
	ヤンゴン管区庁舎			●		1 回
	病院 Administration Society			●		1 回



写真 3.7 キックオフミー  
ティング



写真 3.8 SanPya 病院での講  
習会



写真 3.9 SanPya 病院での  
講習会 (JICA ヤンゴン事務  
所参加)



写真 3.10 North Okka Lar  
Pa 総合病院での講習会風  
景



写真 3.11 Hinthada 総合病  
院院長のスピーチ



写真 3.12 Than Lyin 総合  
病院では、本邦受入れに参  
加した院長が講習会の一部  
を実施

① 保健スポーツ省及び事業対象 5 病院とのキックオフセミナーの実施

2018年2月6日に SanPya 病院にて 2017年10月に新しく着任した保健スポーツ省、及び普及・実証事業対象 5 病院の院長を招聘し本事業のキックオフセミナーを開催した。主な参加者はつぎの通り。

Dr. Chaw Nadi (保健スポーツ省)

Dr. Than Hla (SanPya 病院院長)

Dr. Toe Toe (Thanlyin 病院院長)

Dr. Aung Myint Oo (Hinthada 病院院長)

Dr. Yan Naing Aung (Bago 病院院長)

Dr. Htay Htay Hlaing (North Okkalarpa 病院 副院長)

2017年11月の本邦受入活動で訪日した SanPya 病院院長の Dr. Than Hla 氏から同活動を通じて感じた日本の医療システムとミャンマー国医療システムの違いについて紹



介があった。また弊社から、本普及・実証事業の方針説明、今後のスケジュール等を説明し、各院長との意見交換を行った。一部院長からは普及・実証事業で計画している範囲を超え、通常の事業として医療用酸素供給の供給拡大の希望も頂いた。

② 普及・実証事業の対象 5 病院の実務担当者に向けたセミナーの実施

対象 5 病院において、普及・実証事業開始に先立ち、セミナーを実施した。詳細は以下のとおり。

③ North Okkalarpa 総合病院(2018 年 2 月 13 日、Dr. Khi Soe 院長)

参加者は、シニアナースとアシスタントナース、設備スタッフ、計 80 名。特にシニアナースは今後の若手教育も行うとのこと。

④ Thingangyun San Pya 病院(2018 年 2 月 14 日、Dr. Daw Than Hla 院長)

医療ガス講習会を管理者向と現場向けの 2 部に分けて実施した。2 部で合計約 100 名が出席した。JICA ミャンマー事務所からもご出席頂いた。

⑤ Thanlyin 総合病院 (2018 年 2 月 15 日、Dr.U Toe Toe 院長)

参加者は、シニアナースなど教育の立場にある病院スタッフ 36 名。本邦受入活動に参加した ToeToe 院長も出席した。

講習会終了後、ToeToe 先生とシニアコンサルタントのドクター、看護師長と酸素供給の打合せを行い、現場での納入方法、設置場所、使用場所などを協議した。現場視察では、ボンベ置場に転倒防止チェーンと注意事項の張り紙があり、病室の酸素は 1 本 1 本チェーンで固定されるなど、過去の同病院とは異なる運用が行われていた。これら活動は Toe Toe 院長が本邦受入活動時に日本で学んだことを早速実施された結果であった。本邦受入活動の成果は大きかったことを確認した。

酸素ボンベ取り扱い状況を確認し、看護師約 40 名に対して医療用酸素のセミナーを実施した(2019 年 5 月)。酸素ボンベの取り扱いでは、「もったいない」意識が働き酸素を最後まで使い切ってしまう、酸素ボンベ内圧を少し残すことが励行できていないことが判明した。セミナーでも、安全と衛生を確保するために、酸素を少し残した状態でボンベを返却するよう説明した。

⑥ Hinthada 総合病院(2018 年 2 月 16 日、Dr.Aung Myint Oo 院長)

所属組織別に 4 回のセミナーを実施した。ナース、酸素ボンベ搬送担当など 180 名以上が参加した。Dr.Aung Myint Oo 院長からは今後もこのようなセミナーを通じて同病院のレベルアップに協力して欲しいとのコメントを得た。

⑦ Bago 総合病院 (2018 年 2 月 27 日、Dr. Yan Naing Manung 院長)

約 60 名が参加し 2 時間のセミナーを実施した。Dr. Yan Naing Manung 院長は日本の医療システムを熟知しており、弊社の医療用酸素供給について将来の液化酸素による供給も視野に入れて期待しているとのコメントを得た。

対象 5 病院でのセミナー終了後に行った参加者へのアンケート調査では、定期的な開催を望む回答が多く、また酸素ガスの性質や取り扱い方、事故例について関心が高いことが明らかになった。医療ガス講習会などの教育機会が求められていることが確認できた。

⑧ その他病院でのセミナーの実施

2018 年 8 月～11 月に、その他取引先病院で医療用酸素の取り扱いについてセミナーを実施した。

⑨ 工業省の訪問

2018 年 10 月 15 日に工業省を訪問し、Directorate of Industry Collaboration Director General の Soe Naing 氏、Deputy Director General Phyo myint Swe, Director の Tin Mar Lu 氏と面会した。今後、高圧ガス容器（ボンベ）の基準や容器検査のルールが国として必要になると述べられた。工業省としては今後の取り組みとして前向きであるが、医療用酸素ガスは保健スポーツ省管轄、高圧ガス容器（ボンベ）は工業省管轄となると推測されるため、両省の連携が課題である。

⑩ 関連庁舎等での活動報告

ヤンゴン管区庁舎の訪問

ヤンゴン管区は保健スポーツ省の影響力が弱いところでもあり、本事業や今後のビジネス展開において ROC システムの理解を得ておくことは重要である。2018 年 10 月 17 日に Yangon Region Prime minister の Phyo Min Thein 氏、Minister の Naing Ngan Lyin 氏、Han Htoon 氏と面談し、当社取り組み内容（案件化調査／普及・実証事業）を説明した。ヤンゴン管区としても医療用酸素に係るルールやマニュアルを作成したい旨が示された。ヤンゴンで救急車のネットワークを構築するにあたり、今後、それに関わる酸素について協議する旨合意した。

⑪ 病院 Administration Society の訪問

2018 年 10 月 21 日に病院 Administration Society の Myanmar Medical Association を訪問した。当協会は、病院管理に関する業界団体であり、民間病院を含む全国の病院とネットワークを持ち、保健スポーツ省との結びつきも強い。医療用酸素に係

る病院内の管理や運用の改善にあたっては、当協会との合意形成が必要となる。会長の Kyaw Win 氏と協会員に面談し、ミャンマーにおける医療用酸素の現状と本事業について説明した。今後の取り組みの中で、マニュアルやルール作成および教育の重要性について双方で確認した。協会は液化酸素へのシフトを大きく期待していた。

今後も同様のセミナーを継続して実施してほしい旨、病院側からも要望が上がっており、本事業終了後も適宜に実施する予定である。セミナーの内容は最終化されたミャンマー語版のマニュアルを使用した病院でのセミナーを計画する。(別添 6: セミナー用資料)

活動 2-6: 活動 2-4 で検証したマニュアルに基づき、ROC システムの導入に必要な技術及び基準について C/P、現地協力業者等（医療用酸素製造・充填工場及び販売代理店）に指導する。

<活動結果>

活動 1-7 と並行して、ボンベの配送時等で安全管理ルールなど遵守できていない場合、KGM の配送担当者や対象病院等に対し正しい方法を指導した。本活動は 2020 年 1 月現在完了した。

活動 2-7: 活動 1-8 に基づき、医療用酸素に係る各マニュアルを修正する。

<活動結果>

モニタリング結果を反映させ、各マニュアルを最終化した。

活動 2-8: 活動 2-7 で修正された品質管理マニュアル等を基に現地関係者、現地協力業者に対して事業後も継続可能な実施体制案を検討する。

<活動結果>

2020 年 3 月にワークショップを開催し、マニュアル最終版を発表・提出すると同時に、持続可能な実施体制検討のための協議を行う予定であったが、新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、ワークショップは開催不可能となったため、対象 5 病院にアンケートを実施し、本事業へのコメントを取りまとめた。アンケートは 10 の評価項目について、10 段階での評価を依頼したところ、どの項目も平均で 8 以上となり、本事業の有効性・有用性が確認できた。

また、5 病院からのコメントでは、本事業で重要と考えていた知識向上、教育、スタンダード、基本マニュアルやルールについての理解を示しており、ROC システムの有効性・有用性が確認できた。

以下、5 病院からのコメントを記す。

Thingangyun San Pya 病院	病院側で酸素供給業者と消費者（病院）のために定めた、Service Operation Procedure を遵守する。病院の部署間で連携して運営することが大切。
North Okkalarpa 総合病院	医療用酸素の品質が標準化されるべき。
Thanlyin 総合病院	供給者から安全で高品質な酸素を得て、患者に供給できるようになった。今後も Kitajima からの当院への継続的な供給を望む。
Bago 総合病院	病院側で医療酸素の安全について理解が深まった。病院スタッフに対する医療酸素に係る知識向上やトレーニングに役立った。今回の JICA プログラム終了後もマニュアル（基本ルール）を遵守する。
Hinthada 総合病院	安全な取り扱いと高品質な医療用酸素についての知識を得た。全ての病院がミニマム・スタンダードを遵守すべき。

【成果 3】：北島 ROC システムの普及展開案が策定される。

活動 3-1: 本邦受入活動を実施し、C/P に対し、日本の医療用酸素の規格・基準ならびに医療現場を含め医療用酸素供給システムの紹介を行う。

ミャンマー国保健スポーツ省関係者を本邦へ招き、徳島大学ならびに医療用酸素関連企業と共同で、日本の医療用酸素の規格・基準ならびに医療現場を含め医療用酸素供給システムの紹介を行う。

<活動結果>

ミャンマー国保健スポーツ省医療サービス局と協議の上、本邦受入人員を選定し、業務計画の予定（2017 年 12 月）を前倒して実施した。また、ROC システムの技術的側面や調達について理解を深めるため、2 回目の本邦受入活動（2019 年 12 月）を追加実施した。

①第一回本邦受入活動の概要

- ア) 概要：日本の医療酸素供給システム紹介  
 イ) 受入期間：平成 29 年 11 月 21 日から 11 月 30 日  
 ウ) 参加者リスト

Dr. THAN HLA Thingangyun Sanpya 総合病院 院長  
 Dr. U TOE TOE Thanhlnun 総合病院 院長

- エ) カリキュラム

研修①日本の医療ガス機器メーカーにて医療ガス関連機器の品質、使用用途、供給方法を学ぶまた、日本での医療ガス関連法規、ルール、協会等、日本での医療ガスに係る仕組みを学ぶ

研修②日本の医療ガス製造工場、充填工場で医薬品である医療ガスの品質管理、工程管理を学ぶ

研修③日本の病院を訪問し、医療現場にて医療用酸素供給システムを学ぶ

日程表

日付	時刻	活動内容/移動
11/21	6:45	成田空港着(NH814)
	7:30-11:30	東京都内へ移動 研修内容説明
	11:30-13:30	東京→群馬へ移動
	13:30-17:00	株式会社群馬コイケにて 研修項目①の講習と視察 株式会社群馬コイケにて医療用笑ガス製造工場視察 研修項目②を実施
	17:00-18:30	群馬→東京へ移動
11/22	10:00-11:15	HOSPEX 視察。研修項目①を実施。
	11:30-13:00	東京→千葉へ移動
	13:00-18:15	亀田総合病院視察 研修項目③を実施
	18:15-20:30	千葉→東京へ移動
11/23	10:00-16:00	東京→名古屋へ移動
	16:00-17:00	チームミーティング 研修纏め
11/24	10:00-14:00	エフオーケー防災株式会社名古屋ソリューションセンターにて研修項目①を実施
	15:00-20:00	名古屋→徳島へ移動
11/25	9:45-11:10	稲次外科内科病院を訪問し 研修項目③を実施
	13:30-15:15	たまき青空病院を訪問し 研修項目③を実施
	15:45-17:15	サービス付き高齢者向け 住宅春水を訪問し 研修項目③を実施
11/26	9:00-12:00	北島酸素株式会社にて ROC システムの紹介と講習

	14:00-17:00	チームミーティング 研修纏め
11/27	10:30-12:30	北島酸素株式会社にて ROC システムの紹介と講習
	13:30-14:40	徳島県立中央病院を訪問し 研修項目③を実施
	15:00-17:00	徳島大学病院を訪問し 研修項目③を実施
11/28	9:30-12:00	北島酸素株式会社土成工場にて研修項目②を実施
	13:30-16:00	北島酸素株式会社川内ショールームにて研修項目①を実施
	17:00-19:00	勝浦病院を訪問し 研修項目③を実施
11/29	7:30-10:00	徳島→神戸空港へ移動
	11:10-12:20	神戸空港→羽田空港へ移動 (SKY110)
	14:30-17:00	チームミーティング 研修総纏め
11/30	8:00-9:30	東京→成田空港へ移動
	11:00	成田空港発(NH813)

<実施した上で見えてきた課題等>

北島酸素㈱の工場視察に加え、医療現場を7か所、医療関連メーカー4か所、病院/福祉設備・医療機器展示会を1か所視察し、上記の研修を、それぞれ①:4回、②:2回、③:7回実施した。参加者は、ROCシステムの全貌を自身の目を通して理解することができ、ミャンマーでのROCシステムの必要性が認識されたという点で、本邦受入活動の目的は達成されたといえる。さらに、参加者からはミャンマーでの医療用酸素に関するマスタープランの作成への協力依頼があがった。これは今後のビジネス展開へ繋がる大きな成果だといえる。なお、2018年2月渡航の際、参加者であるSan Pya病院院長とThan Iyin病院院長と面談し、病院内を視察したところ、チェーンや看板を取り付けなど安全管理面で改善されていることを確認した。本邦受入活動での学びを自身の病院で実行しており、活動の成果を確認した。2019年1月渡航においてThan Iyin病院院長と面談したところ、日本で視察した液化酸素を当該病院やミャンマーの各病院へ導入したいとする強いニーズがあることを確認した。

さらに実践的なROCシステムの運用方法を技術者向けに紹介する目的で、本邦受入活動を2019年12月に再度実施した。



写真 3.13 北島酸素土成工場での医療ガス研修



写真 3.14 北島酸素土成工場での医療ガス研修

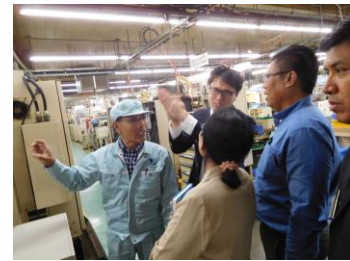


写真 3.15 群馬コイケでの医療機器製造現場の研修



写真 3.16 亀田総合病院の視察



写真 3.17 エア・ウォーター名古屋シュミレーションセンター視察



写真 3.18 徳島大学での研修

## ② 第二回本邦受入活動の概要

ア) 概要：ROC システムをミャンマーに導入するための技術的な観点、安全管理・基準、調達方法及び調達時の要件について紹介

イ) 受入期間：2019年12月8日から12月15日

ウ) 参加者リスト

(a) Dr. TIN MAUNG SWE

Director, Ministry of Health and Sports, Medical Services Department,  
Procurement Division

(b) Dr. HTAY HTAY HLAING

Medical Superintendent, North Okkalapa 総合病院

エ) カリキュラム

研修 ① ROC システムをミャンマーに導入するための医療ガス製造及び医療ガス関連機器をそれらの製造現場にて技術的な観点から研修する



研修 ② ROC システムをミャンマーに導入するための安全・品質管理について、医療ガス及び医療機器の製造現場と医療現場である医療機関の両方を訪問し研修を行う

研修 ③ ROC システムをミャンマーに導入するための基準、調達方法及び調達時の要件について医療機関にて研修を行う

#### 日程表

日付	時刻	活動内容/移動
12/8	6:50	成田空港着 (NH814)
	9:00-11:00	東京都内へ移動
	14:00-17:00	研修内容説明
12/9	9:30-12:00	医療用酸素関連の技術分野に関わる研修 ①② (座学)
	13:00-16:30	社会福祉法人仁生社 江戸川病院の視察 ②③
12/10	8:30-10:30	東京→群馬へ移動
	10:30-14:00	(株)群馬コイケにて医療ガス関連機器製造現場の視察 ①②
	15:30-17:30	群馬→東京へ移動
12/11	8:00-10:00	東京→神奈川へ移動
	10:00-15:00	新相模原酸素(株)にて医療ガス製造現場の視察 ①②
	15:00-17:00	神奈川→東京へ移動
	19:40-21:00	羽田→徳島へ移動
12/12	10:00-13:00	JA 徳島厚生連 吉野川医療センターの視察 ②③
	14:30-17:30	北島酸素土成工場の視察①②
12/13	10:15-11:15	徳島大学医学部の視察 ③
	11:30-13:00	徳島県立中央病院の視察②③
	14:00-16:30	社会医療法人川島会 川島病院の視察 ③
	17:00-21:00	北島酸素本社にて研修 ①②
12/14	11:45-13:00	徳島→羽田へ移動
	15:00-17:00	クロージングミーティング
12/15	7:15	成田空港へ移動
	11:25	成田空港発 (NH813)

<本邦受入活動の結果・課題（目標の達成状況、成果、改善点等）>

8日間の活動期間中、医療用酸素機器メーカー、ガス製造工場・充填工場、5つの医療現場にて、上記の①～③の研修を累計 18回実施した。内訳は、「研修①：5回、研修②：8回、研修③：5回」であった。研修①では、実際の医療ガス製造及び医療ガス関連機器製造の現場で技術的な観点から、安全性、品質、管理体制を研修した。研修①では、製造の視点から各項目を学び、研修②では、実際の医療機関（使用する現場）の視点で安全性、品質、管理体制を学んだ。また、研修③では、研修①②を視野に入れた

上での、調達方法、調達時の要件、調達物品の良否の判断について理解を深めた。今後の現地でのセミナー等では①、②、③全てが医療用酸素供給システムの導入に向けて必要不可欠である点を強調し、医療ガスのレベル向上には広い視野で検討していく必要があることを提言していく。

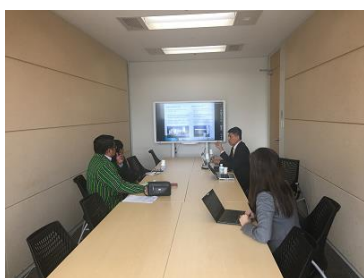


写真 3.19 JICA にて視察  
前研修



写真 3.20 社会福祉法人  
仁生社江戸川病院を視察

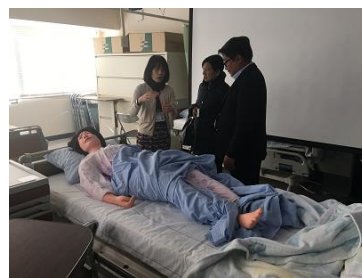


写真 3.21 徳島大学を視  
察



写真 3.22 社会医療法人  
川島会川島病院を視察



写真 3.23 北島酸素土成  
工場にて研修



写真 3.24 北島酸素本社  
にて勉強会

#### 【目標の達成状況】

活動目標：カウンターパートに対し ROC システム導入における安全性、品質、管理体制、また導入における調達要件を理解させる

達成状況：本邦受入活動実施前は、書面及び口頭でのみ ROC システムを説明するしかなかった。そのため、理解を深めることは難しく、カウンターパートの疑問を払拭するまでには至らなかった。本邦受入活動により、ROC システム導入における、安全、品質、管理を目で見て経験することができた。参加者からは「本邦研修前は疑問が残りすっきりとしなかったが、本研修によって疑問点が大変クリアになった。ROC システムがミャンマーには必要であり、ミャンマーに適した形へシステムを組み替え導入方法の検討を急ぐ必要がある」と認識してもらうことができた。これにより、目標達成できたと考えている。

### 【本邦受入活動の成果】

日本において ROC システムを体験し、理解してもらえたことが成果ではあるが、加えて、今後の ROC システムの理解を深めるために、今回の参加者を含むセミナーまたはワークショップを開催し、保健スポーツ省内での理解を深め導入を検討したいと協力依頼があった。また、今回の参加者が調達部門/技術部門の担当者であることは、今後のビジネス展開へ繋がる大きな成果と考えている。

### 【改善点】

今回の本邦受入活動により日本における ROC システムを理解してもらったが、現在普及・実証事業で取り組んでいる医療用気体酸素だけではなく、日本のシステムと同じように、別製品である医療用液化酸素の導入を検討する必要があることを、参加者と協議する中で明確になった。上記は薬局方でも別製品として区別されており、今後のミャンマーでのビジネス展開のためには、医療用液化酸素の普及も検討していく必要がある。

### <参加者の意欲・受講態度、理解度>

#### 【参加者の意欲・受講態度】

参加者 2 名は日本の安全管理、品質管理、各種管理体制、調達方法に強い関心を持っており、全ての視察先において熱心に研修に取り組み、あらゆる質問を意欲的に行っていた。言葉に関しては通訳が同行していたため、英語/日本語/緬語で取り組み、問題はなかった。

#### 【理解度】

大部分の研修先において、現場担当者に限らず、理事長、院長、役員クラスの方が現場担当者と同様、更にディスカッションの場を設けてもらえたことにより、現場の視点のみならず、マネジメントからの視点も含めて研修を行うことができた。これにより、参加者の理解度を向上させることができた。

#### 【参加者の意見】

#### Dr. TIN MAUNG SWE

「日本とミャンマーの違いもあり、全てそのまま導入とはいかないが、ミャンマーに適した形に変化させ、ROC システムを取り入れる必要がある。」

「日本には普及・実証の取り組み範囲だけではなく、更に別の液化酸素による供給方法もあることを理解できた。また、それらの導入には管理が最重要であることを日本で学ぶことができた。」

### Dr. HTAY HTAY HLAING

「ミャンマーでも ROC システム、また液化酸素の検討をしなければならない。今回の参加者だけでミャンマー国の理解を深めることは難しいため、セミナー等を共に開催して、保健スポーツ省内、病院関係者の理解を深め、普及させていきたい。」

活動 3-2: 活動 1-8 の評価分析で抽出した課題について対象となる現場関係者（C/P、病院、在宅現場等）と協議を行い、ベストプラクティスを抽出し、水平展開するための必要条件を整理する。

#### <活動結果>

活動 1-8 の評価に基づき、ROC システムの普及には、医療施設関係者および供給側業者の医療酸素に係る知識および高い品質を維持する意識性の醸成が最も重要であり、これらを実現するには定期的な教育（研修やセミナーなど）の実施が効果的であることが実証された。また、高圧ガスボンベによる医療酸素の供給に関しては、ROC システムを経済的かつ健全に運営・維持するには、大凡 100Km 圏内の運用が適切であることも分かって来た。

この ROC システム運用の距離範囲は、その移動時間および配送トラブルの発生頻度など大きくコストに関わる因子に基づくもので、道路の整備状況などに強く依存する因子によって算出される。あくまでミャンマーの現状における結果であるが、この結果を踏まえれば、ミャンマー全土で高品質の医療酸素への公平なアクセスを確立するには、中小規模の医療施設を対象として 100Km 圏内を取りまとめる複数の ROC システムを整備し、地域を分散統括する医療用酸素の供給網が適切であることもベストプラクティスとして分かってきた。尚、大規模病院に対する供給は、医療酸素の使用量が非常に大きくなるため、ROC システムの問題ではなく、液化酸素技術など、新たに技術を導入することも必要であることが明確になった。液化酸素技術が導入されれば、医療酸素の貯蔵や、効率的な配送手段といった課題の解決に繋がる。

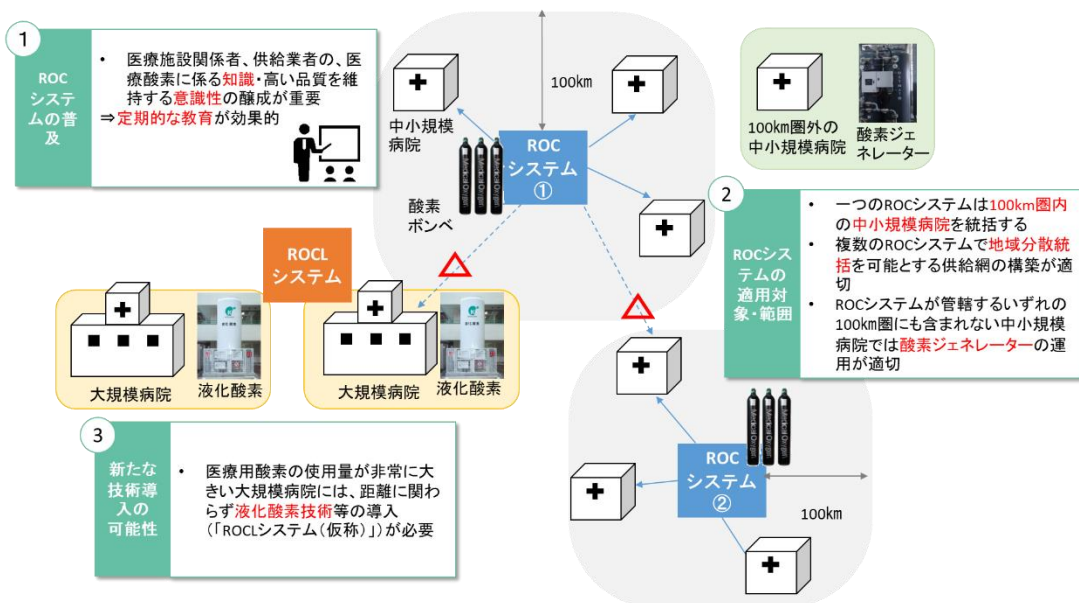


図 3-2 本事業によって得られたベストプラクティス

活動 3-3: ミャンマー国における医療用酸素の規格・基準化等について C/P とのディスカッションの場を設け提言書にて提言を行う。

<活動結果>

2019年1月22日に保健スポーツ省大臣及び事務次官と第1回目の協議を行った。本協議では、今後の医療用酸素に係るミャンマー国の方向性、周辺国の動向を提案し、医療用酸素原料が液化酸素に移行していくことで、高品質、安定供給、地域格差の解消が可能な事を理解いただいた。今後の医療用酸素の基準化に関し、病院規模、酸素使用量に応じて液化酸素による供給もしくはボンベ供給等の供給方法をミャンマー国として定めていくため、2019年7月にミニマム・スタンダードを保健スポーツ省に提出した。

### Minimum Standard (Draft) of Medical Oxygen

Category	Description
Medical Oxygen Purity	<ul style="list-style-type: none"> <li>Purity 98% (2年後に99.5%)</li> </ul>
Cylinder Label	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supplier Contact</li> <li>Filling Date</li> <li>Purity %</li> <li>Gas Name</li> <li>Pressure&amp;Volume</li> <li>No Frame (Sign)</li> </ul>
Cylinder Color & Letter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Color (Black) ,</li> <li>Medical Gas Name L</li> <li>Company Name must be smaller than Gas Name</li> </ul>
Cylinder Inspection	<ul style="list-style-type: none"> <li>5နှစ်လျှင်တစ်ကြိမ် Inspection ပြုလုပ်ခြင်း၊ (ခိုင်ခံ့မှု၊ အတွင်းသန့်ရှင်းမှု၊ အပြင်ပိုင်းRepaintပြုလုပ်မှု)</li> </ul>
Stamp on Cylinder	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manufactured date and Inspection Date</li> <li>Kind of Gas</li> <li>Cylinder Volume</li> <li>Testing Pressure</li> <li>Maximum Pressure</li> </ul>

### Minimum Standard (Draft) of Medical Oxygen

Category	Description
Cylinder Valve	<ul style="list-style-type: none"> <li>Safety Functionပါရှိရန်</li> <li>Valve Thread : JISB8246 / ISO-407</li> </ul>
ထားသလိုလျှင် သတိထားရန်	<ul style="list-style-type: none"> <li>မလဲအောင်ဆောင်ရွက်ရန်(Chainတွဲခြင်း၊ Flat Floorတွင်ထားခြင်း)</li> <li>နေရောင်တိုက်ရိုက်မထိရန်။</li> <li>Cylinderအနီး မိတာအတွင်းတွင်</li> <li>မီးလောင်နိုင်သောအရာများမရှိရန်။</li> <li>Cylinderသံချိုးမတက်စေရန်။ (ရေမဝင်ရန်၊ အသုံးပြုပြီး Valve ပိတ်ထားရန်။ )</li> <li>High Pressure Gas ရေးသားထားသည့်နေရာတွင်ထားရန်။ ( Full/Emptyခွဲရန်/Gas အမျိုးအစားခွဲရန်/ မဆိုင်သည့်အရာများမထားရန်/အသက်ဆိုင်သူများမဝင်ရောက်ရန်)</li> </ul>
အသုံးပြုစဉ် သတိထားရန်	<ul style="list-style-type: none"> <li>ဆီမထိစေရန်။</li> <li>၅မိတာအတွင်းတွင် မီးလောင်နိုင်သည့်အရာများမရှိရန်</li> <li>အသုံးပြုသောနေရာတွင် မီးအသုံးမပြုရ။ (လေဝင်လေထွက်ကောင်းရမည်)</li> <li>ဂွမ်းအစရှိသည် မီးလောင်လွယ်သည့် အရာများကို မထားရ</li> <li>မီးလောင်ခြင်းဖြစ်စေမည့် ကရိယာများနှင့် ပြိုင်တူမသုံးရ</li> <li>Valveကို ဖြေးဖြေးခြင်းဖွင့်ရန်။</li> </ul>
ယို စိမ့်လျှင်ဆောင်ရွက်ရန်	<ul style="list-style-type: none"> <li>ချက်ခြင်းValve ကိုပိတ်ပြီး အသုံးပြုမှုရပ်ရန်</li> <li>O2 ဆက်ထွက်နေလျှင်၊ အခန်းကို လေဝင်လေထွက်ပြုလုပ်ရန်</li> </ul>
မီးလောင်လျှင်	<ul style="list-style-type: none"> <li>လူနာအသုံးပြုမှုကို စစ်ဆေးပြီး အမြန်ဆုံးO2 supply valveများ ကို ပိတ်ရန်</li> <li>မီးလောင်လျှင်၊ ရေ၊ မီးသတ်ဆေးများအသုံးပြုရန်</li> </ul>
သယ်ဆောင် ခြင်း	<ul style="list-style-type: none"> <li>တိုက်ရိုက်နေထိုင်ခြင်းကို ရှောင်ရှားရမည်။</li> </ul>

### Minimum Standard(Draft) of Medical Equipment

Category	Description
Pipe Line Color	<ul style="list-style-type: none"> <li>O2. Green</li> <li>N2O Blue</li> <li>Air Yellow</li> <li>Vac Black</li> <li>Co2 Orange</li> </ul>
Outlet & Flow Meter	<ul style="list-style-type: none"> <li>JIS</li> </ul>

図 3-3 ミニマム・スタンダード (一例)

活動 3-4: 現地での事業展開計画の策定を行う。

<活動結果>

普及・実証事業と並行して、ヤンゴンにおける ROC システムの中核となる医療酸素



製造・充填設備を有する自社工場の新設を進めてきた。2018 年内の竣工が遅れたが、2019 年 1 月に液化酸素を原料とする医療用酸素の製造およびボンベ充填に係る機能が整備され、普及・実証活動に含まれていない一部の顧客病院への酸素供給を開始した。大規模な顧客病院との取引も順調に増えており、納入酸素量も増加していることから、病院側より液化酸素による納入の打診を受ける等、今後市場は下記の 3 形態に移行する傾向を示している。

- ① 中小規模病院におけるボンベによる酸素供給
- ② 遠隔地医療における酸素ジェネレーターによる酸素供給
- ③ 大規模病院における液化酸素での酸素供給

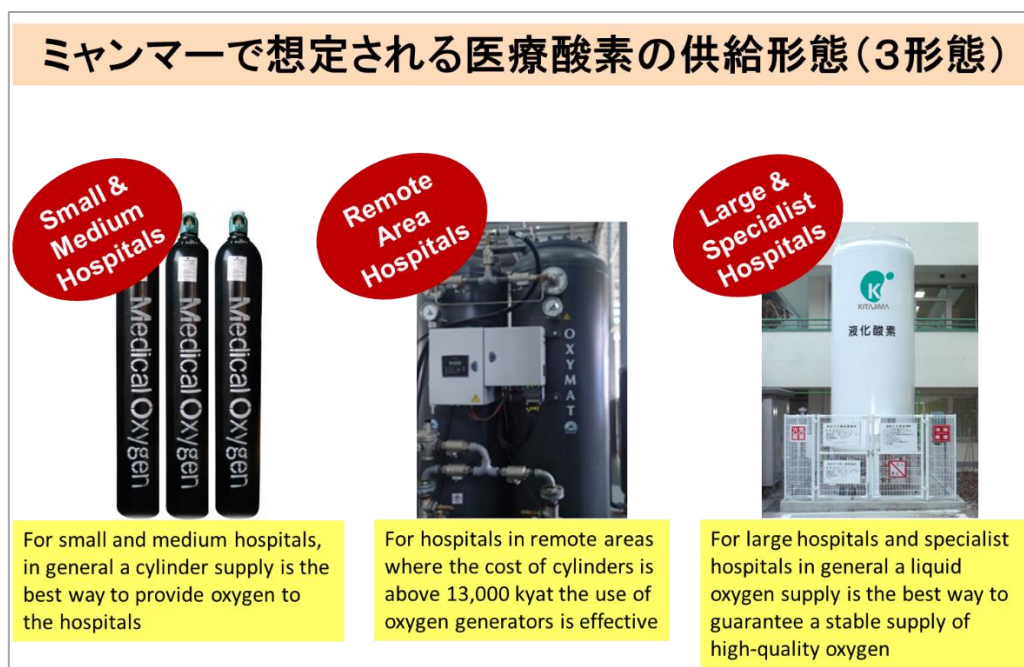


図 3-4 ミャンマーで想定される医療用酸素の供給形態  
(2020 年 2 月 18 日実施の JICA ヤンゴン主催のセミナーで発表済み)

当面の医療酸素市場として、液化酸素の導入は一部の大規模病院と地方都市の中心病院に可能性がある。Bago 総合病院は、当該病院が液化酸素のハブとなり周辺病院に供給できるようなシステム構築を希望している。したがって液化酸素への移行という市場の動向を踏まえて、ビジネス展開計画については引き続き計画策定のための調査を継続する。

## (2) 事業目的の達成状況

【成果 1】ヤンゴンにおける都市病院、郊外病院、在宅医療先において ROC システムの有

用性が確認される。

達成状況：活動 1-1～1-8 については概ね達成した。1-7 のモニタリング活動を 2020 年 1 月まで継続して行い、併せて 1-8 の提案製品・技術を評価した。

【成果 2】 ROC システムの有用性に係る運営体制が検証され、事業後も継続可能な実施体制案が検討される。

達成状況：活動 2-1～2-7 について概ね完了した。活動 2-8 は、2020 年 3 月の最終渡航でマニュアルを用いたワークショップで関係者と今後の実施体制案について協議の上、完了することを予定していたが、新型コロナウイルスの感染拡大の影響より、アンケートによるコメント徴収をもって完了とした。

【成果 3】 ROC システムの普及展開案が策定される。

達成状況：活動 3-1 は 1 度目の 2017 年 11 月実施、2 度目の 2019 年 12 月実施により完了し目的を達成した。3-3 はミニマム・スタンダードの提出をもって完了した。3-2、3-4 は 2020 年 1 月末までの情報収集およびその分析を以って完了し、2020 年 2 月のセミナーにて発表した。

### (3) 開発課題解決の観点から見た貢献

ミャンマー国の国家保健計画（2017-2021）では「全ての国民が基礎的且つ本質的な健康サービスパッケージ(Basic Essential Package of Health Services (BEPHS))を利用できるようにする」ことを主目的としている。

国家保健計画の目標を達成するための開発課題の中、特に医療酸素の観点で捉えた開発課題は、①高圧医療酸素ボンベの安全・衛生管理基準の未整備、②品質が保証された医療酸素の供給体制の不足、③高圧医療酸素ボンベの安全な配送体制の不足、④大都市と地方、郊外における医療酸素サービスの格差であった。これら開発課題の具体的内容を掲げて、本普及・実証事業のその解決への貢献を記す。

#### ① 高圧医療酸素ボンベの安全・衛生管理基準の未整備の解決に向けた貢献

案件化調査で対象とした大部分の病院において、医療酸素取扱者は高圧医療酸素ボンベの安全で衛生的な取扱方法や管理方法についての知識がなく、担当者レベルでは、ガス栓の開け閉めといった基本的な取り扱いにおいてさえ、危険な操作が行われていた。酸素ボンベ庫に消火器や転倒防止用のチェーンなどを設置しているところも少なかった。案件化調査当時、対象とした 27 病院中の 26%の病院において小規模な火災や転倒による高圧医療酸素ボンベのバルブの飛び出しなどの事故が起きていた。高圧医療酸素ボンベから加湿瓶を介して医療酸素が患者に供給されることから、加湿瓶や加湿瓶内のフィルターの衛生管理をする必要があるが、加湿瓶や加湿瓶内のフィルターにカビやコケの付着や水道水や



古い水の使いまわしが観察されるなど、医療従事者に加湿瓶の安全・衛生管理についての知識が殆どなかった。

本普及・実証事業では、保健スポーツ省と協議を進めて医療酸素に関する基準案を設定し、その基準に基づいてマニュアルが作成され、また教育が行われた。普及・実証事業の対象病院においては高圧医療酸素ボンベの安全で衛生的な取扱方法や管理方法は周知され、医療酸素の取り扱いに関わる技師、看護師は、正しい手順による高圧医療酸素ボンベのガス栓の開け閉め、保管における転倒防止用チェーンの使用、保管庫への消化器設置、加湿瓶および加湿瓶内フィルターの衛生管理が励行され、普及・実証事業以前に散見された危険な運用や事故はなくなった。これらの実績は、普及・実証事業の対象病院で確認されたものであるが、教育とマンマー版 ROC システムによる日常的な監視と安全指導により達成できたものであり、今後は保健スポーツ省による制度化によりマンマー全土に普及し得ることが確認できたことから、課題解決の方法を示す意味で貢献できた。

## ② 品質が保証された医療酸素の供給体制の不足の解決に向けた貢献

医師は患者の容態に合わせて医療酸素の供給時間を設定するため、濃度・圧力が一定範囲内で保証された医療酸素を使用する必要がある。本普及・実証事業以前のマンマー国の酸素ボンベ配送業者や病院には、酸素濃度や圧力を測定する機材も体制が整っておらず、調査した結果、酸素濃度にはバラツキ (68.0%-99.5%) があり、圧力にもバラツキ (1100psi-1600psi) があった。また販売店が提示している濃度が実際と異なる例が確認されるなど、医療酸素の品質管理がされずに患者の生命に関わる医療事故を起こすリスクを孕んでいた。

本普及・実証事業においては、マンマー版 ROC システムの運用規則の中で北島酸素が出荷する全ての酸素ボンベに酸素濃度、圧力、取扱注意事項などの品質を記録するラベルを貼付し、ボンベ充填時の酸素品質を記入して納品した。病院側でも受け入れる医療酸素の品質を確認して使用する体制を整備した。これらにより医療酸素が患者に投与する医薬品であるとの認識が病院側に伝わり、病院側には本普及・実証事業以外に北島酸素以外の業者から納入される医療酸素についても、同様の品質を求める動きがあり、他の医療酸素配給業者も酸素ボンベの内容を予め確認・納入することを義務付けられるなど医療酸素の業界においても医療酸素品質の向上が期待される影響を及ぼしている。これら医療酸素の品質管理は、本普及・実証事業において保健スポーツ省、病院と協議の上で規格化に向けてマニュアル等を整備し、病院での医療酸素取り扱いセミナー等で指導した。本普及・実証事業により品質が保証された医療酸素の供給体制の確立の動向が生まれており本開発課題解決に貢献している。

## ③ 高圧医療酸素ボンベの安全な配送体制不足の解決に向けた貢献

爆発のリスクがある高圧ガスの輸送には、専門知識のある人材が適切な輸送車両によっ

て安全に運搬しなければならない。普及・実証事業開始以前の病院を対象としたこれらの配送に関するアンケート調査では、運搬の担い手は 50%が病院、23%が販売店、14%が寄付団体であった。普及・実証事業開始後は、高圧医療酸素ボンベの配送の危険性について、セミナー等で病院関係者に周知した上でボンベ保管庫まで北島酸素の配送担当者が運搬し、納品する手順が病院にて確立されたことで安全な配送が実現された。これらの配送に関する手順は、普及・実証事業関係の配送に留まらず、病院の酸素を納品する他の業者に対しても遵守が求められるため、徐々に安全な配送のあり方が病院と業界との間で確立されて行くと期待できる。

#### ④ 大都市と地方、郊外における医療酸素サービスの格差解消に向けた貢献

大都市と地方では、受けられる医療酸素サービスに格差がある。都市部から離れるほど輸送費用が嵩み医療酸素の購入価格が高くなる。国家保健計画の目標を達成するためには、地方においても医療酸素に容易にアクセスできるようにする必要がある。普及・実証事業では都市部から離れた郊外・地方の病院への輸送のあり方、適切な配送計画について実証事業と通して病院と協議し ROC システムに反映させた。この普及・実証事業を通して病院と行った協議は、病院側の体制構築への考え方にも影響を与え、地方の中規模病院では、その病院を周辺の小規模病院への医療酸素配給の拠点化する構想も検討・提案するところも現れた。都市部と地方との距離による輸送コストは、医療制度とは関わりのない交通網の整備、道路舗装の整備などの状況による影響が強いため、地方において医療酸素へのアクセスを容易にするには、限られた配送回数で必要な医療酸素量の輸送を実現しなければならないことが実証事業を通して明らかになったことに基づく一解決案の提案である。これら提案は1配送あたりの医療酸素輸送量の増加が可能な液化酸素による輸送などの動向も踏まえて行われており、本普及・実証事業を通して当該開発課題の解決に向けて病院および保健スポーツ省を交えた構想が現実的に検討され始めた。

#### (4) 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献

国内の地元経済・地域活性化への貢献について

##### ① 現時点における当社の地元経済・地域活性化への貢献

###### 【地域医療分野への貢献実績】

- 当社は徳島唯一の自社クリーンルームで酸素充填を行い徳島県の在宅医療関連企業 6 社中 5 社（県内シェア約 7 割）供給していることから、地域医療分野に大きく貢献している。
- 当社独自の 24 時間 365 日の医療ガス供給システムが高く評価され、徳島県の医療用酸素流通販売量の約 8 割のシェアを占めており、徳島の医療ガス分野において欠かすことのできない中核的な存在となっている。



二酸化炭素充填用  
クリーンルーム

- 当社は医療関連サービス振興会より「医療用ガス供給設備」と「在宅酸素療法における酸素供給装置」の保守点検業務において、認定基準を満たしたことを証明する医療関連サービスマークを取得している(徳島県医療ガス業界で認定された企業は2社のみ)。
- 全国中小企業団体中央会の中小企業・小規模事業者ものづくり・商業・サービス革新事業において医療機関向け医療用二酸化炭素供給を確立することを目的として徳島県では初となる「医療用二酸化炭素」の製造工場の設立を進めている。
- 全国中小企業団体中央会のものづくり・商業・サービス新展開事業において IoT (Internet of Things) 導入による安全・衛生・効率性向上を図る高圧ガス管理システムの提供を進めている。



医療関連サービス  
マーク認定証

#### 【地域自治体及び大学との連携・貢献実績】

- 当社は、徳島県と日本産業医療ガス協会との協定に基づく災害時対策として、停電時でも対応可能な太陽光発電システムによる酸素ガスの供給体制を整えている。
- 2014 年より徳島大学病院と「大規模災害時における医療ガス等の供給等に関する協定」を締結し、災害時医療ガス供給体制を確立している。
- 徳島県からの委託事業（グローバル社員養成支援事業、海外拠点マネージャー養成支援事業、徳島県地域グローバル人材育成事業<sup>2)</sup>）において、人材育成プログラムの実施、海外志向の強い地元学生を対象とするインターン生の受入れ等を行っている。
- 当社は 2008 年徳島県知事によって開催された「とくしま経済飛躍サミット」に招待され、「戦略的な産業人材確保」「効果的な産業人材育成」をテーマに発表・議論を行った。

#### 【関連機関及び企業からの表彰実績】

表彰名	表彰機関及び企業	表彰回数または年月
保安功労者賞	高圧ガス保安協会徳島県支部	延べ7回
優良従業員賞		延べ20回
神戸製鋼代理店 感謝状	神戸製鋼(株)	延べ40回
業界功労賞	全国高圧ガス溶材組合連合会	平成20年6月
高年齢者雇用開発コンテスト 感謝状	高齢・障害・求職者雇用支援機構	平成25年10月
JIMGA 安全賞	日本産業・医療ガス協会 (JIMGA)	平成27年6月

<sup>2)</sup>地域の特色や地元企業の強みを活かしたプログラムによる、グローバル視点と地域（ローカル）の視点を兼ね備えた地元人材の育成事業

- ② 本調査で検討する ODA 案件化及び海外展開を実施することで見込まれる地元経済・地域活性化

**【地元経済活性化】**

- 当社の中長期計画では海外事業及びそれに関連する国内事業により海外進出3年後に医療用酸素関連における売上8%増、酸素ガス製造工場が軌道に乗る5年後に20%増を見込んでいる。
- 海外事業展開により当社の担当部署が拡大され、これに伴い新たな雇用が創出される（当社の事業計画に基づき、2020年までに3年間で毎年3名新規採用する予定）。
- 各仕入元が製品の供給体制を強化するために製造ラインの増設など事業規模を拡大することが想定され、これに係る新たな雇用が創出される。
- 既存の仕入元のみで供給を満たせない場合、新規仕入元の開拓を行うことになり、これを通じて地元経済が活性される。
- 運送・海運、通関、金融、医療コンサルタント、医療機器メーカーなどの様々な当社の海外進出に直接ないしは間接的に関わる徳島県の企業と共に当社を中心とした産業クラスターが構築される（既に運送・海運、通関、金融関連の企業と取引が始まっており、今後更に事業規模が拡大していく見込み。）

**【地域活性化】**

- 本調査を通じた当社の海外展開（徳島県初）が、徳島県内で海外進出を検討している企業のきっかけ・後押しとなる。また当社のミャンマー国における事業展開で培った経験の共有及び経験による支援をすることで、他企業の海外進出が活発となり徳島県企業のグローバル化が拡大する。
- 北島 ROC システムによる医療ガス供給体制がアジア近隣諸国に認知・注目されることにより、海外から研修生の受け入れ事業等を通じて地域活性化が期待できる。

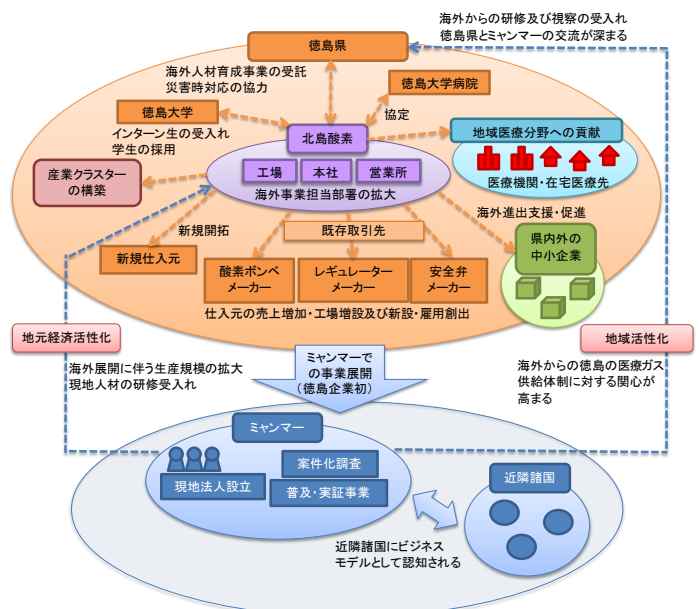


図 3-5 地元経済・地域活性化のイメージ

当社は、徳島県の医療酸素流通販売量の約 8 割のシェアを占めており、北島 ROC システムの下、患者生命を左右する医療ガス分野において徳島県では欠かすことのできない存在となっている。また、当社が事業を開始して 65 年という長い歴史の中で徳島県に対する貢献実績は多い。今後は当社の海外進出を契機に、海外事業に携わる人員採用を更に強化させ、また、産業クラスターがさらに拡大し、徳島県の地元経済・地域活性化にとって大きな役割を果たすことが期待できる。

(5) 環境社会配慮

対象外。

(6) ジェンダー配慮

対象外。

(7) 貧困削減

対象外。

(8) 事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について

本普及・実証事業は、医療用酸素ガスの充填・配送による ROC システムの有効性を実証することが目的である。一方で、ミャンマー国の一部の病院では、液化酸素のニーズの高まりが確認できた。安全性や配送効率の観点から、液化酸素への移行と普及が今後のトレンドとなることが予想される。

ヤンゴンにおける医療用酸素市場については、現地業者各社とも市場競争が激しくなる中で、品質・コストについての認識が高まっており、酸素市場全体としても、品質・コスト意識が向上し始めている。

現在、**Yangon Region の Chief Minister (Mr. Phyo Min Thein)**より医療用酸素ガスに関して、仕様および取扱いの改善を進めている件について、スタンダード化してほしいとの積極的な要求が来ている。また、救急車への導入も進めたいとの意向も確認された。医療用酸素の規格整備、安全性の確認など、保健スポーツ省と協議する必要がある。

(9) 今後の課題と対応策

【今後の課題】

- ① ミャンマーでは交通事情、道路舗装事情によって、医療酸素の配送距離に自ずから限界がある。ヤンゴンで酸素を病院に配送する他、この実証事業では、周辺地域の2病院（Bago 総合病院や Hinthada 総合病院）に医療酸素を配送した。Bago 総合病院への配送距離は約 70Km であり、円滑に、経済的にも問題なく配送することができた。しかしながら、Hinthada 総合病院は配送距離が約 130Km であり配送時間や配送中の車両故障など問題が起きた。交通事情や悪路のため、1回の配送で12時間以上かかり、そのため安全確保の理由から複数の運転手を同乗させる必要が生じた。また悪路による配送トラックのタイヤやサスペンションの故障なども頻出した。このような事情から Hinthada への配送では医療酸素の価格に影響が出た。本実証では、交通事情や道路事情に依存するが、一般的な2トン型トラックで配送する場合、経営上100Km以下が妥当な配送距離となると結論を出した。このため、100Kmを超える遠距離の地方に配送するには、別途採算のとれる配送手段を確立することが課題である。
- ② 遠距離の地域に医療酸素を配送する際の交通事情や道路事情およびコストによって、首都圏と僻地や遠距離地域との間で、患者が医療酸素を使った治療を公平に受けることができない格差が生じている。
- ③ 大規模・中規模の病院における医療酸素の使用量が首都圏の人口増加に伴って増大しており、大規模・中規模の病院向けに47Lボンベによる高圧医療酸素で配送する場合、約10,000ボンベ/日の取り扱い数になるため、今後の増加見込めば、現状より更に高圧縮による酸素の貯蔵、および高圧縮による配送の技術の導入が課題である。

#### 【課題への対応策】

上記の課題に対応するためには輸送コストの削減、および病院における貯蔵可能容量を増加する必要がある。これらは従来の高圧酸素ガスから液化酸素に転換することで大凡可能となることはミャンマー保健スポーツ省も期待しているが、液化酸素の取り扱い、液化酸素の病院への導入に係る技術基準等の整備は未だ着手されておらず、今後、液化酸素に係る供給側（主に製造、充填、配送を行う企業）と病院側の体制整備に係る普及・実証が望まれている。

以下に今後行われることが望まれる対策を挙げる。

- ① 液化酸素によるトラック配送を実現するための技術を確立する。
- ② 液化酸素による貯蔵施設を中規模以上の病院に構築し、維持管理に係る技術教育を病院に提供する。
- ③ 100Km 圏内の中規模病院に液化酸素貯蔵施設を構築し、中規模病院を地方の小規模病院への医療酸素供給基点（ハブ）として配送ネットワークを構築することで、首都圏と僻地、遠距離地域への酸素利用に係る医療格差を解消できる。

- ④ これらの実現するための技術基準、技術移転のあり方をミャンマー国の現状に応じて保健スポーツ省と共に確立するために普及・実証事業を実施する。

(備考) 病院内における医療酸素の患者への供給に係る技術はすでに、今回の普及・実証事業により ROC システムとして病院に導入できることが確認されているため、今後の対策で上記の通り、専ら液化酸素の供給と貯蔵に係るインフラ技術基準の整備となる。

## 4. 本事業実施後のビジネス展開計画

### (1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定

#### ① マーケット分析（競合製品及び代替製品の分析を含む）

現在、ミャンマー国では病院など医療施設で使用される医療酸素の供給は、病院の規模や所在地によって次の3つのシステムに分類できる。

ア) 中小規模病院向け：通常、下図 ア) のような470高圧ガスボンベによる配給が行われており、最も効率的な配給システムとして本普及・実証事業においても実証できた。高圧ガスボンベによる配給システムとして北島 ROC システムの普及を行ったことで、その実績により、保健スポーツ省が製作発行する「病院運営管理マニュアル」に本普及・実証事業の成果である医療酸素に係るマニュアルが掲載されることとなった。これにより今後は中小規模病院など医療酸素の供給先は北島 ROC システムに準拠した受け入れ体制が整備されて行くものと考えられる。

したがって、競合製品及び代替製品も含み、中小規模病院向けには北島 ROC システムに準拠した品質・安全性等が関係業界にも求められることとなる。

イ) 遠隔地・大都市圏郊外における病院向け：中小規模病院の場合、その使用量および設備の観点から470高圧ガスボンベによる医療酸素供給が適している。ただし、遠隔地の場合には、配給システムの構築を検討する場合、医療酸素の製造・充填を行う工場からの配送コストを上乗せする必要がある。配送コストを含めた医療酸素の小売価格が470高圧ガスボンベ1本あたり約13,000Kyat（チャット）以上となる場合は、下図 イ) のような酸素ジェネレーターを利用するのが効率的であることが普及・実証事業を通して明らかになった。酸素ジェネレーターとは、吸着剤（合成ゼオライト）を使用し空気中から窒素ガス等を除去して濃度90-93%の酸素ガスをオンサイトで製造する装置である。酸素ジェネレーターの製造には、電力、人員、メンテナンス費用が必要なため、ミャンマーにおいてはボンベ1本あたりの酸素製造に13,000Kyat前後のコストが必要となる。

ウ) 大規模病院向け：普及・実証事業を通して中・大規模病院に470高圧ガスボンベによる医療酸素の供給を行い、北島 ROC システムによる医療酸素の管理体制の普及を行った。その結果、大規模病院においても ROC システムによるガスボンベ管理の効果を実証することができた。しかしながら、特にヤンゴンなど大都市の大規模医療施設においては、人口増加に伴い、医療酸素の取り扱い量が急激に増加<sup>3</sup>しており、以下の課題が浮き彫りとなった。

- 電力が安定しないため停電による酸素製造工場の稼働停止の恐れがある。

<sup>3</sup>ミャンマーには200床を超える病院が多数あり、そこでの酸素ボンベ使用量は、1病院1000本超/月である。



- 多数の高圧ガスボンベの配送が必要であるが、水祭り期間中など長期休暇中は配達も停止してしまう。
- 病院スタッフによる超多数の高圧ガスボンベの病院内移動と管理が必要となる。
- 超多数の未整備のボンベが使用されている。(今からミャンマー国内のボンベ全数の整備は非現実的である。)


これらの理由により、高圧ガスボンベによる医療酸素の配給が難しくなるとの懸念が保健スポーツ省、病院関係者から頻りに示されている。今後、ミャンマーの大規模病院においては電力の影響を受けず、省スペースで大量に酸素ガスを貯蔵できる液化酸素供給が安定供給、安全、衛生、管理の面から重要となる。液化酸素供給は、中央配管による酸素供給のため、今まで院内に大量にあった未整備のボンベが院内から無くなり、安全性衛生面が向上すると共に医療酸素の集中管理が可能となる。すなわち、看護師などの医療スタッフによる高圧ガスボンベの病院内移動と管理業務が無くなり、安全性が向上し、医療スタッフの医療業務に従事する時間が増えるなどの効果がある。

国際的には大規模病院など大量の医療酸素を扱う施設では液化酸素による配給システムを利用することが一般的であるが、ミャンマーにおいても今後トレンドは液化酸素となることは疑い得ない。しかしながら、医療機関において整備すべき医療酸素を供給するシステムは、液化酸素の場合、これまでの高圧ガスボンベや酸素ジェネレータとは全く異なる技術(配管工事技術、液化酸素タンク管理技術、安全管理など)を使用するため、下図ウ)のような医療施設側システムの整備、医療酸素供給側販売/配送管理システムの整備が必要である。市場動向としては液化酸素の利用に進むことは間違いなく、今後は制度や技術導入も含めて液化酸素導入に向けた普及・実証事業が求められる。




図 4-1 医療用酸素供給機材の比較

Cost	O2 Gas Purity 95%~99%	Plant(PSA) Purity 90%~98%	O2 Liquid Purity over 99.5%	Remarks
Depreciation	included	2,500	included	
Electricity	none	5,994 *see remarks	none	Using 18.5kw Production: 1.8 hours/cylinder
Personnel & Management	high	very high	low	
Maintenance Fees	none	4,838 *see remarks	annual inspection	Kyat 160L /4000hours Production: 1.8 hours/cylinder
Oxygen Price	3,000 – 5,000	10,000 – 15,000	4,000 – 5,000	Price of O2 Gas & Liquid is Based on the Yangon Market



depends on  
the distance



depends on the  
amount of oxygen  
used

図 4-2 推定費用比較（単位 Kyat/ボンベ）

## ② ビジネス展開の仕組み



写真 4.1 現地法人（KITAJIMA Co., LTD.）

2015 年より、ミャンマー国のヤンゴン市に開設した支店を通してコンサルティング業務を実施しており、更なる事業展開の準備を進めてきた。計画としては、ヤンゴンや他の主要都市において ROC システムを導入し、ビジネスモデルの構築を考えている。その後、同国において全国展開、また地方への進出を検討する。普及・実証事業の期間中に、北島酸素の現地法人の設立および酸素

充填工場の建設を完了したので、ビジネス展開を更に推進すると同時に、医療用酸素運用レベルの向上を促し医療現場に貢献していく。

## ③ 想定されるビジネス展開の計画・スケジュール

現地法人において医療用酸素ガス充填工場が完成し、本格稼働を始めて医療用酸素の市場供給を開始した。今後はヤンゴンなど大都市圏では酸素使用量の大規模化に伴い、液化酸素による供給も視野にいたれたビジネス展開が求められているため、液化酸素によるビジネス展開を支えるミャンマー版 ROC システムの構築のため高圧ガスボンベを液化酸素タンク

に替えて普及・実証事業と同等の活動を行う。なお、液化酸素ビジネスを実施する上で、「市場の大きな変化に伴い、不正競争が発生し易い」、「継続的なビジネスのための適正価格が崩れ易い」などのボトルネックを考慮する必要がある。

#### ④ 流通販売計画

流通販売計画は右図に示すとおりである。ミャンマー国での3年間に及ぶ普及・実証事業の結果、ROCシステムは同国に適応できることを実証した。この結果を受け、今後はミャンマー版ROCシステムをミャンマー国全土に導

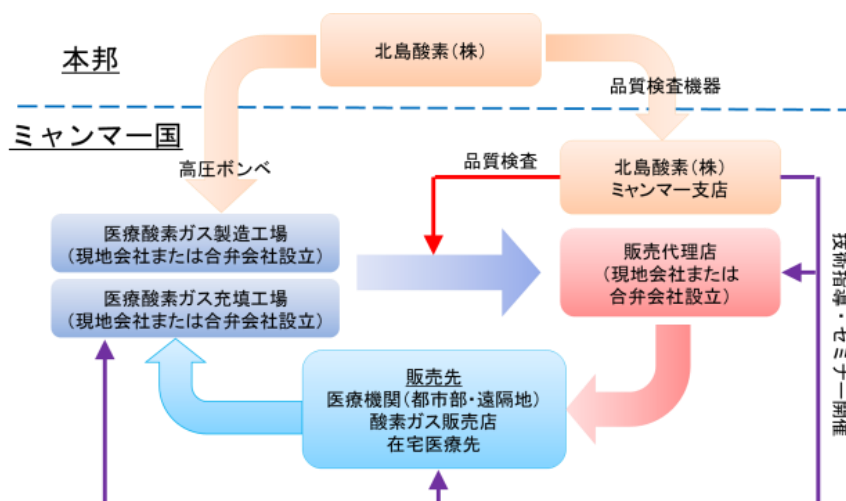


図 4-3 流通販売計画

入を進め、流通販売量を増加させていく。普及・実証事業の期間に設立した現地法人により、現地企業によるビジネス展開から現地の顧客は増加しており、顧客層は多様化している。今後、市場規模として、ヤンゴンなどの主要都市部にて30~50か所規模の顧客数を見込んでいる。将来は他の主要都市、遠隔地の医療施設に段階的に拡大し、100~200か所規模を想定している。

表 4-1 医療用酸素容器需要予測

病院規模	ROGシステムを導入する 病院数	使用本数 (本)	年間予想売上高		
経過年1	Yangon市内 大規模(200床以上)	500床 1件	日 40	63,360,000	Kyat
			月 880	6,217,137	円
			年 10560		
	Yangon市内 中規模(100床-199床)	100床規模 3件	日 30	47,520,000	Kyat
			月 660	4,662,852	円
			年 7920		
	Yangon市内 小規模(99床以下)	20床規模 1件	日 1	1,584,000	Kyat
			月 22	155,428	円
			年 264		
	Yangon市内 在宅医療	提携病院 1件	日 3	7,920,000	Kyat
			月 66	777,142	円
			年 792		
年間総売上高				11,812,560	円
経過年5	Yangon市内 大規模(200床以上)	800床 1件	日 190	300,960,000	Kyat
			月 4180	29,531,399	円
			年 50160		
	Yangon市内 中規模(100床-199床)	100床規模 10件	日 100	158,400,000	Kyat
			月 2200	15,542,842	円
			年 26400		
	Yangon市内 小規模(99床以下)	20床規模 15件	日 15	23,760,000	Kyat
			月 330	2,331,426	円
			年 3960		
	Yangon市内 在宅医療	提携病院 5件	日 10	26,400,000	Kyat
			月 220	2,590,474	円
			年 2640		
	Yangon市外病院	200床規模 1件	日 11	23,232,000	Kyat
			月 242	2,279,617	円
			年 2904		
	外資系病院 インターナショナルクリニック	2件	日 25	39,600,000	Kyat
			月 550	3,885,710	円
			年 6600		
年間総売上高				56,161,468	円
経過年10	Yangon市内 大規模(200床以上)	800床以上 4件	日 340	538,560,000	Kyat
			月 7480	52,845,661	円
			年 89760		
	Yangon市内 中規模(100床-199床)	100床規模 15件	日 150	237,600,000	Kyat
			月 3300	23,314,262	円
			年 39600		
	Yangon市内 小規模(99床以下)	20床規模 15件	日 65	102,960,000	Kyat
			月 1430	10,102,847	円
			年 17160		
	Yangon市内 在宅医療	提携病院 10件	日 40	105,600,000	Kyat
			月 880	10,361,894	円
			年 10560		
	Yangon市外病院	200床規模 5件	日 55	116,160,000	Kyat
			月 1210	11,398,084	円
			年 14520		
	外資系病院 インターナショナルクリニック	4件	日 65	102,960,000	Kyat
			月 1430	10,102,847	円
			年 17160		
年間総売上高				118,125,596	円

病院：国公立、私立

レート：2015年6月から2016年5月までのJICAレートの平均値 1Kyat=0.098124円

使用本数：47Lボンベで試算、月22日稼働とする

予想売上：ヤンゴン市内病院 6000 Kyat/本 ヤンゴン市外病院 8000 Kyat/本

在宅 10000 Kyat/本

表 4-2 医療ガス関連機器及び設備需要予測

	機器及び設備	ROGシステムを導入する 病院数	個数	年間予想売上高		
経過年 1	酸素調整器	病院数6件	個	50	5,000,000	Kyat
						490,620
	カニューラ等の消耗品		個	360	540,000	Kyat
					52,987	円
	ポンベスタンド ポンベカート		個	25	1,250,000	Kyat
					122,655	円
	酸素供給設備 吸引設備		小	1	129,000,000	Kyat
中		2	12,657,996	円		
大		0				
年間総売上高				13,324,258	円	
経過年 5	酸素調整器	病院数41件	個	70	7,000,000	Kyat
					686,868	円
	カニューラ等の消耗品		個	1200	1,800,000	Kyat
					176,623	円
	ポンベスタンド ポンベカート		個	10	500,000	Kyat
					49,062	円
	ポータブル吸引器		個	5	2,500,000	Kyat
					245,310	円
	酸素供給設備、吸引設備 点検及びメンテナンス		件	15	3,000,000	Kyat
					294,372	円
	アウトレットメンテナンス 消耗品交換		件	15	750,000	Kyat
			73,593	円		
酸素供給設備 吸引設備	小	2	258,000,000	Kyat		
	中	2	25,315,992	円		
	大	1				
年間総売上高				26,841,820	円	
経過年 10	酸素調整器	病院数80件	個	120	12,000,000	Kyat
					1,177,488	円
	カニューラ等の消耗品		個	2500	3,750,000	Kyat
					367,965	円
	ポンベスタンド ポンベカート		個	30	1,500,000	Kyat
					147,186	円
	ポータブル吸引器		個	5	2,500,000	Kyat
					245,310	円
	酸素供給設備、吸引設備 点検及びメンテナンス		件	20	4,000,000	Kyat
					392,496	円
アウトレットメンテナンス 消耗品交換	件	30	1,500,000	Kyat		
			147,186	円		
酸素供給設備 吸引設備	小	5	345,000,000	Kyat		
	中	3	33,852,780	円		
	大	1				
年間総売上高				36,330,411	円	

病院：国公立、私立

レート：2015年6月から2016年5月までのJICAレートの平均値 1Kyat=0.098124円

酸素供給設備：小 1Wardのみ導入 中 100床未満 大 100床以上

・ 初期投資、投資計画

2015年～2016年	事業用機材の輸出と北島酸素ミャンマー支店の設立
2017年～2019年	酸素ガス製造・充填工場を現地法人との合弁会社として設立
	酸素ガス販売店を現地法人との合弁会社として設立
2020年	ビジネス開始

・スケジュール

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
導入の可能性確認（案件化調査）		■				
北島酸素（株） ミャンマー支店設立		□				
北島 ROC システム導入の実証（普及・実証化事業）			■	■	■	■
酸素ガス製造・充填工場及び酸素ガス販売店設立（現地法人）					□	□
ビジネス開始						■

・要員計画・人材育成計画

ミャンマー支店設立、および現地法人の設立に伴い、計画は実施済み。

・収支分析・資金調達計画

ミャンマー支店設立、および現地法人の設立に伴い、計画は実施済み。

⑤ ビジネス展開可能性の評価

2019年1月現在で医療酸素の液化酸素の製造およびボンベ充填に係る機能が整備され、普及・実証活動に含まれていない一部の顧客病院への酸素供給を開始した。大規模な顧客病院との取引も順調に増えており、納入酸素量も増加していることから、病院側より液化酸素による納入の打診を受ける等、市場は液化酸素の使用に移行する傾向を示している。しかし液化酸素の需要は現時点で一部の大規模病院に限られることから、液化酸素への移行という市場の動向に注視しつつもビジネス展開計画については普及・実証事業の実績を踏まえて策定する予定であるため、引き続き計画策定のための調査を継続する。2020年5月現在での取引実績は下記の通りである。

企業機密情報につき非公表

なお、将来に向けて大規模病院での液化酸素供給システム導入に関する現地調査と協議を実施しており、システム導入後の液化酸素供給ルートはヤンゴンにおいて確立済みである。

但し、ミャンマーにおいて液化酸素供給システムを大規模病院に導入するには安全性に関して保健スポーツ省レベルでのルール化が出来ていないことから、液化酸素における施設の安全性基準、取扱い技術ルール、液化酸素の調達に係る入札規定など、官民共に有効な制度を確立するに足る実証データを取ることが保健スポーツ省より望まれ

ている。

## (2) 想定されるリスクと対応

想定するリスク	内容	対応策
知財リスク	ROC システムのノウハウを調査・協力関係者に無断利用される	ROC システム普及・実証事業に係る事業協力者との間で機密保持契約を締結する。 アカウントビリティ機能はブラックボックス化し、管理制御機能は公開しない。
パートナーリスク	想定するパートナーの能力が著しく低く、提携先として十分ではないことが判明する	3 年間の実証事業を通して会社の財務規模や技術能力について十分に精査し、いずれも問題がないことを確認した。
投資リスク	合弁会社設立申請時のミャンマー国政府の対応が著しく遅い	合弁会社を設立済みにつき、本リスクは現時点で解消された。
資機材リスク	輸送した機材が紛失・盗難される	搬入先のセキュリティ体制確認と強化を図る。 機材は、現地日系保険会社の保険に加入する。

## (3) 普及・実証において検討した事業化による開発効果

2015 年から実施した案件化調査で ROC システムを大都市（ヤンゴン市）の大規模病院（San Pya 病院）に導入したところ、開発課題の①「医療用酸素の安全・衛生管理に関する基準の未整備」、②「品質が保証された医療用酸素の供給体制の不足」、③「医療用酸素の安全な配送体制の不足」、④「医療用酸素に関する知識不足」、の解決に効果があることが確認された。SanPy a 病院では技術指導を受けた職員が、技術指導を受けていない他の職員へも率先して技術や知識を伝えるなど、病院内の広範囲の医療従事者の意識が向上した。普及・実証事業では、都市と郊外の 4 病院を加えた 5 病院で ROC システムの実証を行い、上記 4 課題の解決に貢献することを確認した。

さらに、ミャンマー国の地方や郊外においても ROC システムが対応できることを明らかにし、開発課題⑤「大都市と地方、郊外における医療用酸素サービスの格差」の解消に貢献できる見通しが付いた。医療用酸素サービスの格差解消は、ミャンマー国が保健計画の重点分野として掲げる「病院サービスの質向上」、「医療制度の強化」、「地域医療の拡大」に大きく貢献するものである。

## (4) 本事業から得られた教訓と提言

### ① 今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓

ア) ROC システムおよび関連事項を理解するために、ミャンマー保健スポーツ省から推薦を受けた参加者を伴って、活動 3-1 に記述した本邦受入による視察を実施した。視察後帰国した参加者は、本視察で学んだ技術を自身の医療施設にそのまま取り入れようとする傾向が顕著であった。このことから、本邦受入などによる視察で日本の技術を効果的にミャンマーに普及させるには、参加者が所属する機関に高い類似性・関連性のある視察先を注意深く厳選することが非常

に重要であることが分かった。

- イ) 病院で行った医療酸素セミナーは医療酸素の重要性、安全や効果的利用に関する意識を向上させるために大変効果があった。
- ウ) 医療酸素セミナーにより、病院の管理者は医療酸素の調達管理をより効率的にでき、かつ医療酸素の仕様に関する知識を獲得することで高品質・衛生的に医療酸素を効率的に貯蔵し管理することができた。

## ② JICA や政府関係機関に向けた提言

- ア) 教育・訓練は医療酸素の使用法などを病院に紹介する上で大変効果的である。
- イ) 本事業を通して医療酸素の使用法をマニュアルとして作成し、保健スポーツ省を介して正式文書としてミャンマーの医療機関に配布したことが普及に効果的であった。
- ウ) 現時点でミャンマーには医療酸素に関する法律も基準もない。使用される医療酸素が安全で衛生的、かつ高品質であるためには、医療酸素に関する最小限の基準をミャンマーの全ての医療施設に備える必要がある。最小限の基準とは、ミャンマーの現状に合った現実的なものでなければならぬと考えている。
- エ) 医療用酸素の利用に関する地域格差に関して、更なる調査が行われ、周辺地域に効率的に、かつ経済的に医療酸素を配給できる医療酸素供給センターの体制確立が可能性について検証する必要がある。
- オ) ミャンマー、特にヤンゴンのような主要な都市では、医療酸素の使用量は人口増加と現地医療水準の向上に伴って急速に増加している。この状況下で新たな技術として液化酸素による供給が多くの医療施設、特に中規模・大規模病院から注目されている。そのため、本実証事業の終了に向けて、遠距離地域や大規模病院への高品質酸素の安定供給のニーズに応えるために、中規模、大規模の病院に対して、および遠距離地域への可能な酸素供給源として液化酸素の使用を検討する必要がある。そのため、これまで構築してきた ROC システムを基盤として、その上に液化医療酸素によるサプライチェーン管理システムの確立を行うための新たな実証事業が必要であり、もし参画が可能であれば貢献したい。
- カ) 上記ア)～オ) は本普及・実証事業における医療酸素を視点にまとめた提言であるが、ミャンマーにおける医療機器の供給、保守に関する政策、体制の不備に関する ODA の視点では、未だにミャンマーにおける医療機器の技術基準・規格は整備されておらず、隣国の技術基準・規格が製品の流通に任せて入り乱れていると言っても過言ではない。医療に限らず、すべての機器・機材は統一された技術規格で生産されなければ互換性、安全性を確保することは出来ない。ミャンマーにおける各業界および業界を統括するハイアラーキーで統一規格の制定を行い、これを公布する機関の養成が必要である。医療機器の観点でも規



格の統一は不整備であると考えられることから、ODA として工業規格の統一に向けた政策アドバイザー派遣、若しくは技術協力事業等が望まれる。

## 添付資料

別添 1 医療用酸素の使用・運用マニュアル

別添 2 品質管理マニュアル

別添 3 安全配送マニュアル

別添 4 酸素供給システム利用マニュアル

別添 5 掲示用ポスター

別添 6-1 セミナー用資料（ナース用）

別添 6-2 セミナー用資料（経営管理者用）

別添 7 モニタリングチェックシート

別添 8 英文要約

# 別添 1

## 医療用酸素の使用・運用マニュアル

# **“How to Handle High Pressure Gas in Medical Institutions”**

**June 2020**

# Contents

1 . General Knowledge .....	3
1.1. Basic knowledge for the handling of high pressure gas .....	3
1.1.1. Understanding the character of gases .....	3
1.2. How to transport cylinders .....	4
2. Handling of cylinders and peripheral equipment .....	5
2.1. Cylinders .....	5
2.2. Handling Oxygen Cylinders .....	5
2.2.1. Mount of a flow meter to a cylinder .....	5
2.2.2. Amount of oxygen .....	8
2.2.3. Dismount of a flow meter from a cylinder .....	9
2.2.4. Gas outlet .....	9
2.2.5. Medical incidents in sickroom.....	10
2.2.6. Adiabatic compression .....	11
2.2.7. Fire risk when using oxygen .....	12
2.3. Storage of cylinders .....	13
1.4.1. Storage of cylinders.....	13
2.4. Medical gas related construction .....	13
3 . Management and daily inspection of cylinders and peripheral equipment.....	14
3.1. Management and daily inspection of cylinders and peripheral equipment .....	14
3.2. Proper stock management .....	15
3.2.1. Storage and management.....	15
4. Emergency Measures .....	15
4.1. Necessary measures in case of fire .....	15
4.2. Necessary measures in case of gas leakage from cylinders causing a fire .....	15
4.3. Necessary measures in the case of an accident or disaster .....	16
4.4. Reporting of accidents.....	16
5. Reference information .....	16

## 1. General Knowledge

### 1.1. Basic knowledge for the handling of high pressure gas

#### 1.1.1. Understanding the character of gases

##### (1) Character of oxygen

- Molecular formula: O<sub>2</sub>
- Colorless, tasteless and odorless
- Supports combustion
- In a closed room, O<sub>2</sub> stays at lower level as it is heavier than air.

##### (2) Precautions in handling oxygen cylinders

###### No oil:

Do not use any kinds of oil including hand cream when handling oxygen cylinders and peripheral equipment as it is a fuel for a flame. Oil makes the flame bigger, and sometimes explode.

###### No flames:

Do not handle oxygen cylinders near flames. Keep at least 2 meters away from the flame such as lighter, match, cigarette, candle, incense and so on. Do not put a flame on the floor where an oxygen cylinder is being used. If oxygen leaked and stayed on the lower level of the room, the flame may grow bigger.

###### Do not open valves quickly:

Do not open the valve of the cylinder quickly. The gas will dash through the tube rapidly and it may burn the seal for the regulator and damage the piping system for oxygen. It may cause a fire. (See. 2.2.6. Adiabatic compression)

Cylinders should be kept under 40°C.

Ventilate the room where cylinders are located.

##### (3) Medical oxygen gas

- Medical oxygen gas is a gas medicine. Oxygen gas and its peripheral equipment should be handled cleanly with care.
- The gas is refilled in a cylinder with high pressure. The amount of real gas is 150-200 times bigger than the cylinder. Always handle with care.
- Make sure to double-check its gas type before use.

## Incident Cases

- A nurse mixed up oxygen and anesthetic gas.
- A nurse used the wrong gas but noticed it before using it because the plug was different shape.

## 1.2. How to transport cylinders

1. Hold the handle of the cart and push forward. If you pull the cart after you, you cannot notice that it may touch other people and things (①②) . Do not lay the cylinder on the floor to kick to move (③) .
2. Do not drag the cylinder, either (④) . Those moves damage the cylinder.
3. Hold the mouthpiece of the cylinder valve securely and carry (⑦) . Do not hold the valve (⑤) nor the flowmeter (⑥) . Those holds damage the valve of the cylinder and the flowmeter.
4. Point the opening of the valve outward and hold the cylinder securely (⑧⑨⑩) .



## 2. Handling of cylinders and peripheral equipment

### 2.1. Cylinders

Colors of oxygen cylinders differ between countries. You have to understand your local situation and when you use imported gas equipment, always double-check the gas type to prevent incidents such as mixing up gases.



Figure : Colors of imported oxygen cylinder in Myanmar

Table : Specification table for typical cylinders

Volume	Filling amount	Weight	Size
3.4ℓ	500ℓ	6 kg	D100 x H650 mm
10ℓ	1500ℓ	11~15 kg	D140 x H950 mm
47ℓ	7000ℓ	46~57 kg	D230 x H1400 mm

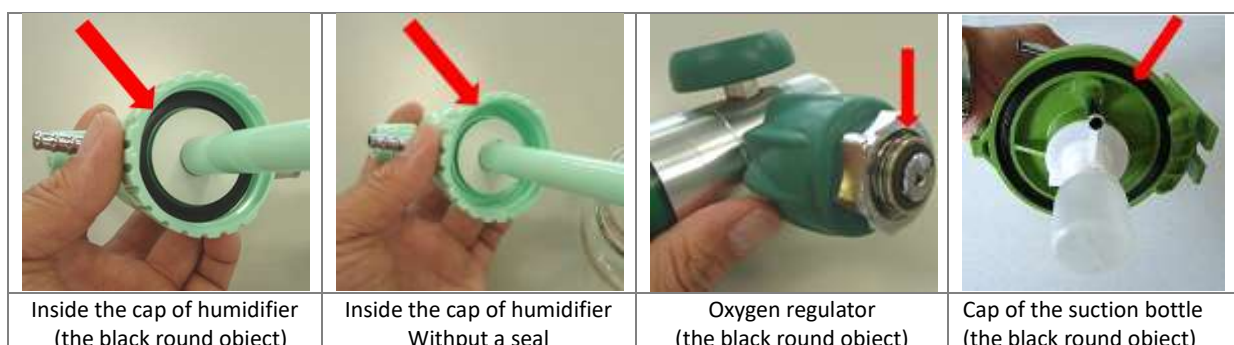
\*Filling pressure of cylinder is 14.7MPa (about 150kg/cm<sup>2</sup>)

\*Filling pressure of ordinal spray can is less than 0.9MPa.

### 2.2. Handling Oxygen Cylinders

#### 2.2.1. Mount of a flow meter to a cylinder

1. Ensure there is no dust or dirt around the valve area. Open the valve slowly and slightly to blow dust inside the mouse piece and then close the valve.
2. Ensure the gasket/seal of the flow meter is in good condition. Inspect for degradation of gaskets and seals.





3. Mount the flow meter. At first, turn the nut with a hand to check the nut is turning smoothly. If you can't turn the nut smoothly, stop turning and take it off or you may stripe the screw thread of the flow meter. Try to turn the nut with your hand once again. Turn the nut until you can't turn it with your hand. And then, use a spanner to turn the nut securely.
4. Open the valve slowly. If you open it quickly, the high-pressured gas may cause a fire (see 2.2.6. Adiabatic Compression) and burst the meter and the debris may damage your face including eyeballs. So, do not stand right in front of the meter to look the meter for your safety when you open the valve.



**Good position**



**Bad position**

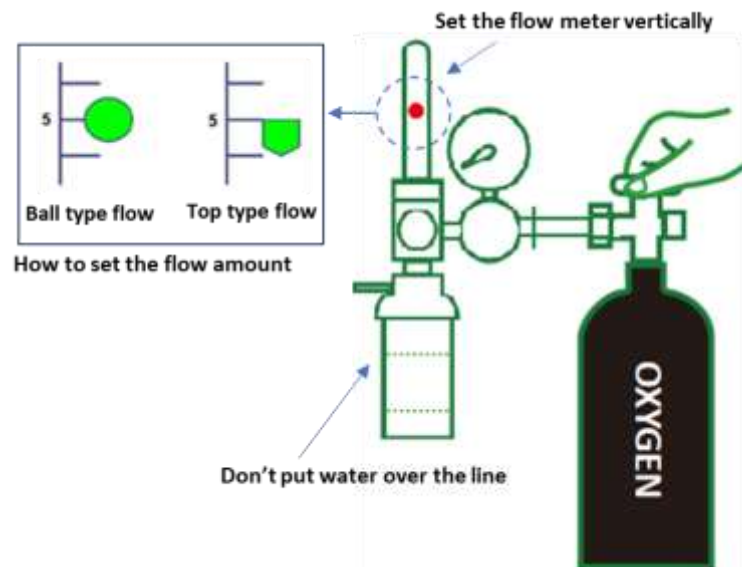
5. Slowly turn the valve completely to the left, and then, turn it back half a revolution to the right. If you open the valve completely to the left and leave it, other people can't know if the valve is open or close.
6. Check there are no hiss sound from the flow meter which indicates gas leaks and check the meter to ensure there is enough gas pressure. The pressure of full cylinder is about 15MPa.

**Check !**



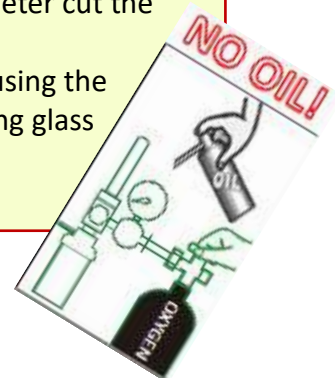
Are those nut and seals connected firmly?

7. Set the amount of oxygen to give to the patient.
8. Check the amount of oxygen flowing and remaining pressure on the meter from time to time while in use.



## Incident Cases

- Flowmeter made a big hiss sound and oxygen leaked rapidly due to incorrect flowmeter connection to the mouse piece of the cylinder
- A loud sound occurred when the valve was opened.
- A valve was opened quickly, and oxygen was released rapidly.
- Even small gas cylinders (500L) can release gas rapidly.
- The valve was oiled as it didn't open easily.
- A gas odor appeared when the valve was opened. This was caused by opening the valve quickly and burning the seal.
- The float in the oxygen humidifier didn't move after opening the valve.
- The valve was closed but oxygen was flowing.
- Distilled water reached a patient as there was too much water in the humidifier. Put water under the line on the humidifier.
- A nurse mistook water with alcohol based liquids in the humidifier.
- When a flowmeter to a small oxygen cylinder and its valve was opened rapidly, its pressure meter exploded and bits of glass from the meter cut the user.
- A reverse flow of oxygen may occur in a damaged flowmeter causing the glass to explode. In the USA, a nurse lost her sight due to breaking glass of a flowmeter.



### 2.2.2. Amount of oxygen

Calculate the amount of remaining gas. You can calculate with the expression below.

$$\text{Amount of remaining gas}(\ell) = \text{cylinder volume}(\ell) \times \text{pressure}(\text{MPa}) \times 10 \quad \text{①}$$

Calculate the remaining duration to finish the cylinder

$$\text{Remaining duration}(\text{hours}) = \frac{\text{Amount of remaining gas}(\text{①})}{\text{Amount of O}_2 \text{ for the patient} \times 60}$$

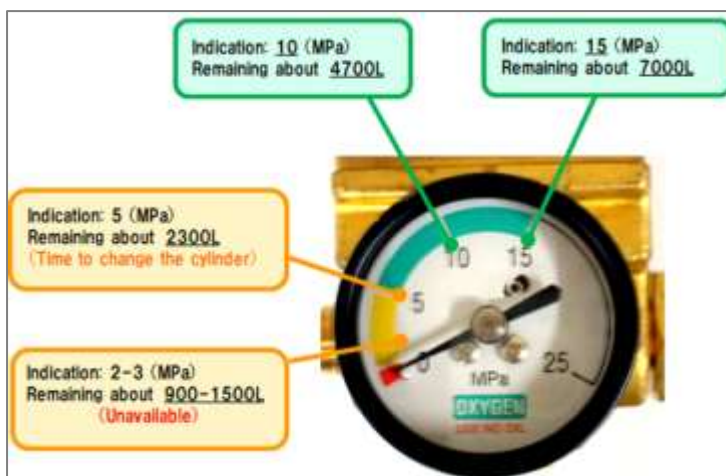


Figure : Indications and remaining amounts of gas for 47L cylinder

Example)

Patient is using the oxygen with following conditions:

- 47L cylinder (11MPa)
- Flow rate is 3L/min

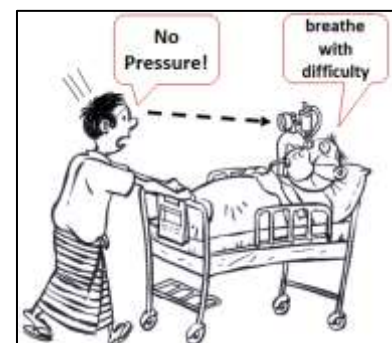
Remaining duration of oxygen is:

$$\text{Amount of remaining gas}(\ell) = 47(\ell) \times 11(\text{MPa}) \times 10 = 5170(\ell)$$

$$\text{Remaining duration}(\text{hours}) = 5170 / (3 \times 60) = 28.7(\text{hours})$$

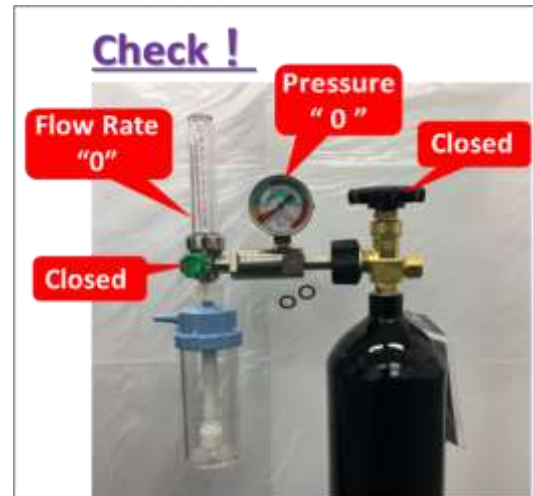
## Incident Cases

- A patient had the oxygen mask on while using oxygen, but the tube had come off the flowmeter.
- A patient took off his cannula with the oxygen valve opened.
- A patient started to inhale oxygen without permission and changed the flow amount.
- While a patient was using oxygen in a hospital, oxygen ran out as nurses didn't check the remaining pressure of the flowmeter.
- While a patient was being carried on a stretcher, oxygen on the stretcher ran out as nurses didn't check the remaining pressure of the flowmeter



### 2.2.3. Dismount of a flow meter from a cylinder

1. When you find the remaining pressure of a cylinder is a little, change to new one before using up all gas to prevent infection from mixing impurities into the empty cylinder. A little pressure can stop a flow from outside in case of opening the valve by accident.
2. When oxygen treatment is finished, close the valve of the flow meter to stop the oxygen flow on the flow meter at first.
3. Slowly turn the valve on the cylinder to the right to close it.
4. Finally, open the valve on the flow meter and expel the remaining oxygen. Check the pressure is '0' then close the valve again.
5. Take off the flow meter



### 2.2.4. Gas outlet

#### Before use

- 1) Check if the outlet is making a sound which indicates a gas leak.
- 2) Inspect the appearance of the adaptor and outlet for damage.
- 3) Double-check the gas type of the outlet.

#### During use

- 1) Confirm there are no flames nearby.
- 2) Insert the adaptor until it makes a clicking sound and feels firm.
- 3) Check if the outlet is making a sound which indicates a gas leak.
- 4) Open and close all valves slowly.
- 5) Do not apply unreasonable force to adaptors.
- 6) Check if there is a gas smells (oxygen is odorless).

#### After use

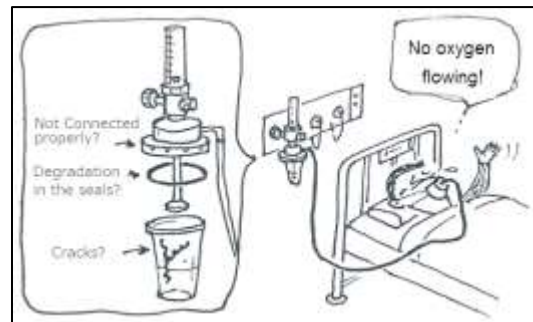
- 1) Hold the regulator firmly before pressing the outlet to release it.
- 2) Check if the outlet is making a sound which indicates a gas leak.

#### In case of incidents

- 1) If the tubes are on fire, first take out the adaptor then extinguish the fire.
- 2) If a gas leakage occurs, open windows of the room to let in fresh air. Check if other patients are using of gas then close the shut off valve.
- 3) If other incidents happen, contact the gas dealer/vendor, and have them inspected and fixed.

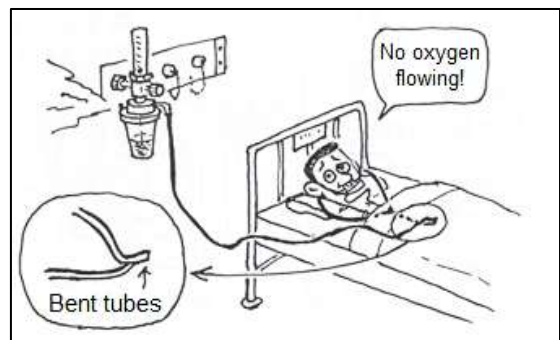
## 2.2.5. Medical incidents in patient room

A patient cannot get enough oxygen because of several reasons. Always make sure to check connection, seals, appearance of equipment



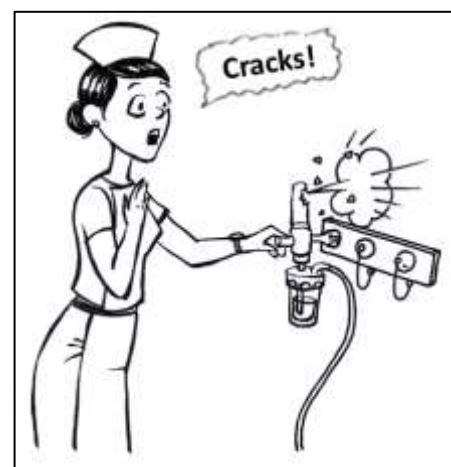
Copyright (C) Japan Industrial and Medical Gases Association

A patient couldn't breathe oxygen as his tube was bent and oxygen couldn't go through. Always make sure that the tube is not bent, being stepped by someone, stuck by something.



Copyright (C) Japan Industrial and Medical Gases Association

If equipment has a crack, oxygen leak from the crack. Always check the appearance of the flow meter and the bottle of humidifier.



If seals and gaskets of equipment are degraded, oxygen leaks from the degraded points. Check seals and gaskets regularly to prevent leaks.



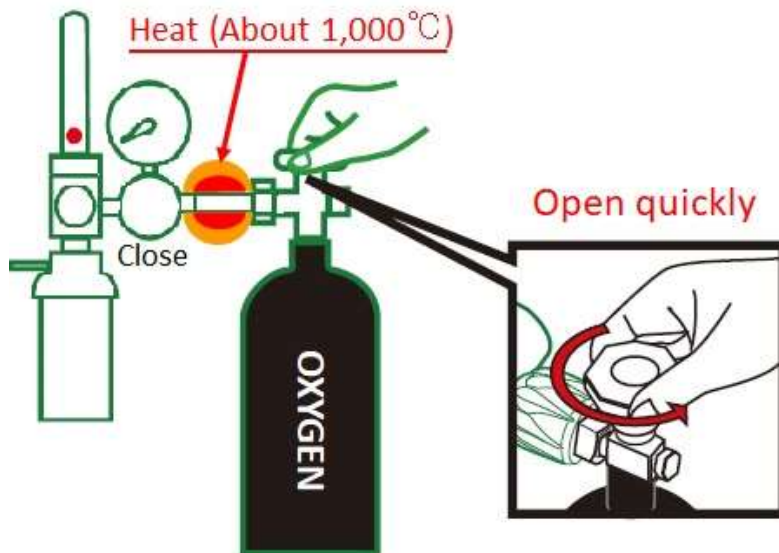
Copyright (C) Japan Industrial and Medical Gases Association



## 2.2.6. Adiabatic compression

Adiabatic compression is a phenomenon where the gas temperature rises by the energy of compression in a closed insulated system. If you open the valve rapidly, compressed gas dashes into the flow meter and raises the temperature inside and may burn its seal.

Also, a little dust may catch fire with adiabatic compression. Always open the valve of the cylinder for a short second to clean the path before mounting a flow meter.



### Ignition source:

- temperature
- sparks
- electric charges
- heat from friction
- adiabatic compression
- etc

Compressing oxygen at 150 times normal air pressure		
Temperature before compression	0°C	40°C
	↓	↓
Temperature after compression	870°C	1040°C

## Incident Cases

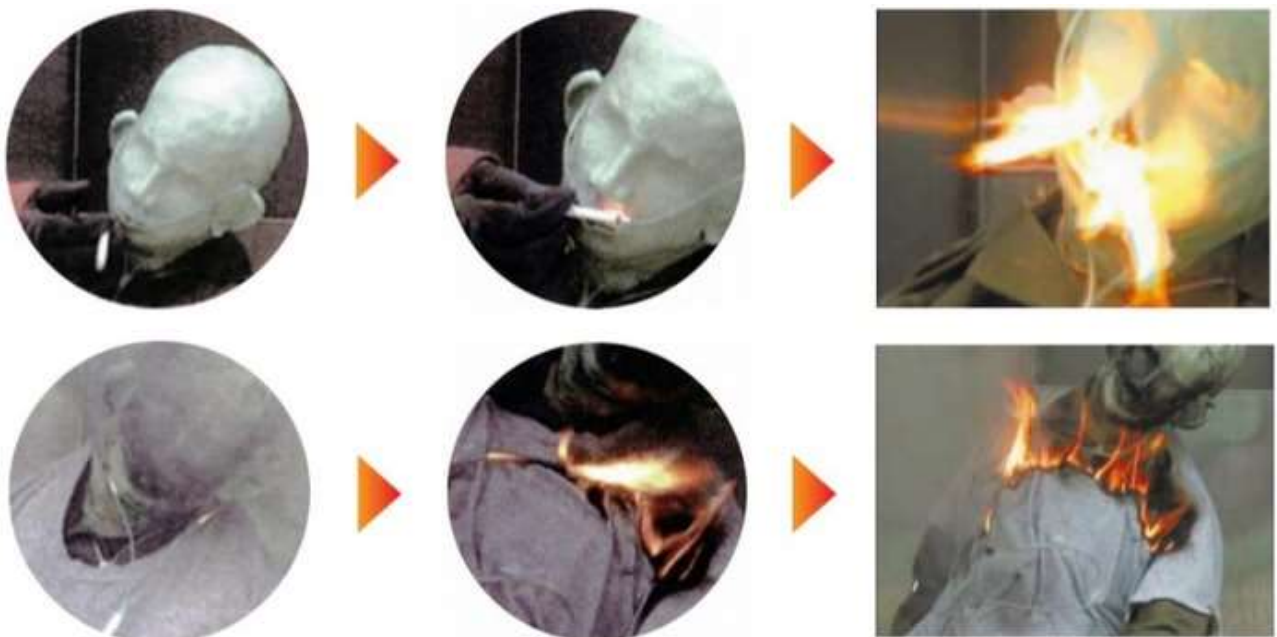
- Once leaked oxygen catches a fire, it causes disastrous damage to the people nearby and place where the cylinder is located. It is very important to ensure there is no oxygen leak from the cylinder and peripheral equipment. Also, always open valves slowly to avoid adiabatic compression which may break equipment.



### 2.2.7. Fire risk when using oxygen

A major cause of fire while using medical oxygen is smoking. Before and while using oxygen, always check if there is a flame such as lit cigarette, candle, incense and smoking person, etc. Also, inspect the equipment if it is properly connected before using medical gas.

If you smoke while inhaling oxygen, the fire of cigarette might touch the tube, and the fire spread rapidly as oxygen supports the combustion of cigarette.



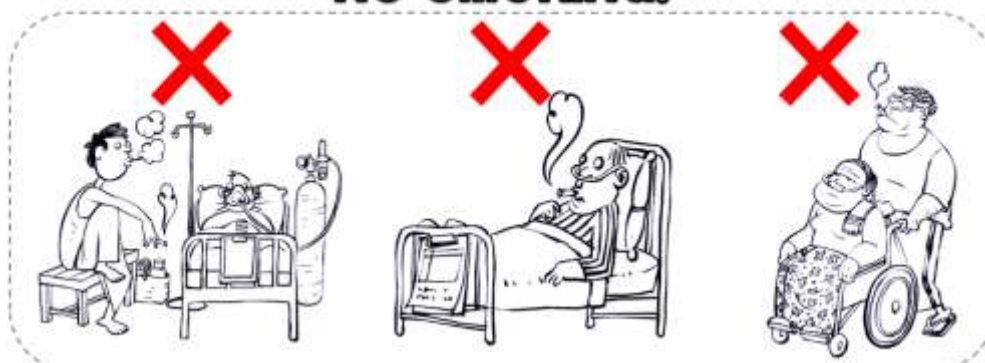
Copyright © City of Kobe. (<http://www.city.kobe.lg.jp/safety/fire/information/zaitakusanso.html>)

Smoke spreads rapidly with oxygen.

### Incident Cases

- An outpatient was waiting for his family to pick him up with inhaling oxygen. His family who came to pick him up was smoking and didn't notice to stop smoking.
- A patient was smoking near another patient who was inhaling oxygen.
- A man was smoking near the storage of oxygen.

**NO SMOKING!**



## 2.3. Storage of cylinders

### 2.3.1. Storage of cylinders

Storage of cylinders should be considered below points to prevent accidents:

- Restrain cylinders with stands, chains, ropes etc., to prevent them falling.
- Use specialist carts to move cylinders to and from the storage room.
- Put a plate to indicate that the place is the storage room for medical oxygen.
- Prepare covers to avoid direct sunlight to refilled oxygen cylinder.
- Prepare fire extinguishing equipment.
- Store refilled cylinder and empty cylinder separately apart from other gas cylinders.
- Store only necessary things in the storage room such as measuring apparatus.
- Do not use flame within two meters from the storage room. Do not store inflammable and ignitable things in the room.
- Always keep the temperature of the storage room under 40°C

## 2.4. Medical gas related construction

When a hospital had a construction, inspect the system after the construction. Always attend the inspection after the completion to check if valves, such as shut-off-valve, are returned to as they were before the construction.

### Incident Cases

- The shut-off-valve was closed before an oxygen piping construction. After the construction, a nurse noticed that oxygen was not coming. She inspected the situation and found the shut-off-valve remained closed and oxygen was not supplied.



### 3. Management and daily inspection of cylinders and peripheral equipment

#### 3.1. Management and daily inspection of cylinders and peripheral equipment

As it is mentioned in the section 1.3.2., daily inspection should be introduced to prevent medical incidents. The Cylinder Management Sheet in the following page is an example for daily inspection record. Decide who are in charge of daily inspection and recording it. Also, discuss where to put the sheet, how to make a weekly/monthly report to the supervisor if necessary.

Cylinder Management Sheet (      )

Date	Cylinder			Order Time	Order Person	Fall Safe				Pressure [psi]				Flow Rate [ℓ/min]				Leakage				Secondary				Valve				In-Charge person	Check person
	Full	Using	Empty			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1				Y·N																											
2		1		Y·N	2		3		4					5																	
3				Y·N																											
4				Y·N																											
5				Y·N																											
6				Y·N																											
7				Y·N																											
8				Y·N																											
9				Y·N																											
10				Y·N																											
11				Y·N																											
12				Y·N																											
13				Y·N																											
14				Y·N																											
15				Y·N																											
16				Y·N																											
17				Y·N																											
18				Y·N																											
19				Y·N																											
20				Y·N																											
21				Y·N																											
22				Y·N																											
23				Y·N																											
24				Y·N																											
25				Y·N																											
26				Y·N																											
27				Y·N																											
28				Y·N																											
29				Y·N																											
30				Y·N																											
31				Y·N																											

#### Items of Cylinder Management Sheet

- (1) Cylinder stock check : Number of full, using and empty cylinder
- (2) Order check : Time and person ordered
- (3) Safe check : Safety stand and chain
- (4) Pressure [psi] check
- (5) Flow Rate [ℓ/min] check for using cylinder
- (6) Leakage check : Check by ears
- (7) Distill Water check : Water level, filter color, dirtiness
- (8) Valve Check : After using, valve head is closed

## 3.2. Proper stock management

### 3.2.1. Storage and management

#### 1) Confirmation and inspection

Before leaving a patient, who is using medical oxygen, always confirm there is enough pressure of oxygen remained.

#### 2) Confirmation and communication

After the alarm of oxygen piping system gone off and the lamp had been on, make sure that you have ordered new cylinders of oxygen and recorded the time, number/kind of cylinder and name who ordered.

## Incident Cases

- I found the oxygen saturation in blood for a patient was low and there was no oxygen flow. I checked the pressure of oxygen and found the pressure was zero and the cylinder was empty.
- Manifold alarm device was faulty. I calculated the amount of flow and found its abnormality and could switch oxygen bank before another got empty.

## 4. Emergency Measures

### 4.1. Necessary measures in case of fire

- a) If you find fire near gas cylinders, remove them to safe places as soon as possible to avoid causing a fire.
- b) Generally speaking, a Japanese cylinder seldom explodes in fire as it has a safety valve which automatically release the gas when the pressure exceeds preset limit. However, if the inside gas is combustible and/or poisonous gas, water the cylinder to cool down and prevent the secondary disaster with the gushing gas through the safety valve in case you cannot remove the cylinder.
- c) If the fire near cylinders is under control, or you cannot move tanks, water them to prevent to increase the temperature of inside gas by emitted heat.

### 4.2. Necessary measures in case of gas leakage from cylinders causing a fire

- a) If large quantity of gas leaks, firstly, let fresh air in the room and then close the valve of the cylinder immediately. Stay calm.
- b) Use fire extinguisher after shutting the valve of cylinders and/or tanks. If you cannot shut valves, extinguish the fire first, and then, shut the valve.
- c) When large quantity of gas leaks and catches fire, in some cases, it is better not to extinguish the fire as leaked and retained gas may reignite and explode by extinguishing the fire. You have to access the situation correctly and take an appropriate measure.

#### 4.3. Necessary measures in the case of an accident or disaster

When an accident occurs, you have to take an appropriate measure according to the circumstance to prevent the disaster spreads. Also, report the accident to high-pressured gas related division of the municipal office, local police station and fire department etc. and ask help and instruction. You must remain the disaster site as it is until you receive an instruction from related ministry, governor and police station except the case for public interests related measures such as securing traffic routes.

#### 4.4. Reporting of accidents

High-pressured gas dealer must report to a governor immediately:

- a) when owned or occupied high-pressured gas have an accident.
- b) when owned or occupied high-pressured gas and/or cylinders are lost or stolen.

#### Reference information

- One mistake may cost a life! There is no recourse after a medical gas incident occurs.
- Basic knowledge and skills in medical gas use are enough to prevent medical incidents.

We recommend holding a seminar about medical gas in the hospital more than once a year.

**REMEMBER, PREVENTION IS THE ONLY CURE!**

## 別添 2

# 品質管理マニュアル

“How to Refill High Pressure Oxygen”

## **Standards for high-pressure cylinder and attachment (valve)**

### **Cylinder test**

- (1) The cylinder must have a pressure test under more pressure than the pressure test and pass the test.
- (2) The cylinder must have a strength which corresponds to the filling pressure and the operating temperature.
- (3) The cylinder must be faultless for operations.
- (4) The cylinder must have appropriate dimensional accuracy.
- (5) The cylinder must have an assumable shock-resistance under the operating environment.
- (6) The cylinder must have an airtightness corresponding to the filling pressure.
- (7) ??

### **Marks on cylinder**

- (1) The marks should be stamped clearly on the enough thick part of the cylinder where other people can see easily and other objects cannot rub and wear out.
- (2) Type of high-pressure gas to be filled
- (3) Inner volume (mark: V [liter])
- (4) Weight except attached equipment (mark: W [kg])
- (5) Year and month of cylinder tests
- (6) Pressure of the pressure test (mark: TP [MPa])
- (7) Maximum filling pressure (mark: FP [MPa])

### **Paint of cylinder**

- (1) Black color

### **Information on cylinder**

- (1) Name of the high-pressure gas in the cylinder
- (2) Name of owner of the cylinder

## **Standards for attachment (valve)**

- (1) Attached valve must be strong enough for the pressure and the temperature in use.
- (2) Attached valve must not have harmful defects for use.
- (3) Attached valve must be strong enough to endure assumable external loads in the operating environment.
- (4) Materials for the attached valve must be appropriate for the type of high-pressure gas, the pressure and the temperature in use and the operating environment.
- (5) Attached valve must have airtightness corresponding to the pressure in use.
- (6) Attached valve must function for securely.
- (7) Safety valve must function properly corresponding to the pressure and the

temperature that excess the normal use range for the cylinder which the valve is attached.

**Marks for valve test**

- (1) The following marks should be stamped clearly in the following order on the enough thick part of the valve where other people can see easily and other objects cannot rub and wear out.
- (2) Year, month and date when the valve passed the test for attached valve
- (3) Mark of the test operator
- (4) Name or mark of the valve manufacturer
- (5) Mark and serial number of the valve
- (6) Weight of valve (mark: W [kg])
- (7) Pressure of pressure test (mark: TP [MPa])

## **Standards for production management and quality control**

### **Filling equipment**

- (1) Do not use medical filling line together with non-medical filling line.
  - 1) The medical filling line should be distinguished by lines on the floor with different colors from other lines, walls, fences, labels, signboards and so on.
- (2) Secure a gas cylinder storage place
  - 1) Secure places for received cylinders and final product storage.
- (3) Storage of non-conforming cylinders
  - 1) Store non-conforming cylinders, which are refused by the shipment decision, and collected or returned cylinders after the shipment.
- (4) Secure equipment which is capable to store gas-relating materials properly other than cylinders.
- (5) Secure necessary equipment and apparatuses for test and inspection for medical gases and gas-relating materials.

### **Manual**

- (1) Describe the hygiene management of facility and staff, and other necessary matters.
- (2) Describe the collecting method of sample, testing method, judgement method of test result, and other necessary matters.

### **Quality control**

- (1) Necessary numbers of medical gas samples are to be collected by lot, and gas-relating material samples are to be collected by management unit. The test records should be stored.
- (2) Collected samples should be tested by lot or by management unit on the company' s responsibility. The test records should be stored.
- (3) Reference specimens of medical gas are not necessary to be stored by lot.
- (4) The equipment and apparatuses for test and inspection should be inspected and maintained regularly. The records of inspections and maintenances should be stored. Also, measuring instruments should be proofed appropriately. The records of proof should be stored.

### **Treatment for inferior quality**

- (1) Cause investigation and improvement measures

Investigate the cause of the quality information and evaluate the influence to quality appropriately.

Take necessary measures to improve production management and quality control according to the result of the cause investigation if necessary.



(2) Record and report

Record the content of the quality information, the result of the cause investigation and the improvement measures. The record should be stored and reported in writing to the quality control person in charge immediately.

(3) Treatment of the collected products

In case of storing the collected product, treat it appropriately after storing it separately from other cylinders for a fixed period.

(4) Collection record and report to the quality control person and the manufacturing manager

Make a record of collection and treatment which describes the content of the collection. Store the record and report in writing to the quality control person in charge and the manufacturing manager. However, if the cause of collection doesn't result from the factory obviously, this shall not apply to.

**Education and training**

(1) Implementation of education and training

Implement education and training systematically about manufacturing management and quality control for the staff who engage in production and/or quality control of medical gas.

(2) Report of education and training

Record the implementation of education and training and store it.

**Filling pressure**

- (1) Cylinder pressure should be more than or equal to 1600 psi at the 35 °C of the outside temperature.

**Oxygen concentration**

- (1) Oxygen concentration in the cylinder should be more than or equal to 98%

**Types of mixture**

- (1) Types of mixture should be less than three which is detected by the analysis with gas chromatography.

**Appearance of cylinder and attached valve**

- (1) There should not be a big peel-off of paint and rust on the cylinder surface.
- (2) There should not be damage in appearance on the surface of the cylinder.
- (3) The cylinders should be clean without dirt such as dust, mud and so on.
- (4) There should not be damage in appearance on the attachment.
- (5) There should not be damage in appearance on the safety valve of the attachment.

**Transfer and storage of cylinder**

- (1) Do not transport and store cylinders in the state of having laid down on the ground.
- (2) Keep the storage room clean.
- (3) Store cylinders away from direct sunlight on airy place.
- (4) Handle cylinders with care.

**Delivery date**

- (1) Finish the filling within two days after the order for a used cylinder.

**Informative label**

- (1) State the content of quality assurance.
- (2) Affix a label on the cylinder which guarantees the quality such as pressure, concentration and so on.
- (3) Indicate the year, month and day of the filling on the label.
- (4) State the name and the contact details of the delivery commission undertaker.

## 別添 3

# 安全配送マニュアル

“How to Deliver High Pressure Oxygen”

### **Standards for cylinder storage and delivery**

- (1) Handle cylinders with care. Place the cylinders on flat floor and fix them with chains, ropes, etc., against a wall or on cylinder holder to prevent them falling and damaging valves.
- (2) Keep the temperature of the storage room under 40°C and away cylinders from direct sunlight.
- (3) Keep your eyes on flames near the storage of cylinder
  - 1) Do not put a flame, inflammable and ignitable within two meters from the storage.
  - 2) Equip proper fire extinguishers in the storage room.
  - 3) Do not store cylinders near electrical wiring and ground wire.
- (4) Take proper measures to prevent eroding with moisture and water droplet.
  - 1) Design and/or improve the storage place to block moisture to prevent eroding and rusting. Do not place the corrosive near cylinders.
  - 2) Secure the valve of empty cylinder is shut to prevent inside eroding with moisture and other materials.
- (5) Store cylinders where the indication "HIGH-PRESSURE GAS STORAGE" is put on.
  - 1) Place filled cylinders and used cylinders separately
  - 2) Place cylinders of oxygen-filled, inflammable and poisonous gas separately.
  - 3) Store only necessary equipment in the storage room.
  - 4) Only authorized personnel can enter the storage room

### **Precautions for storage**

#### **Transfer of high-pressured gas**

- (1) When you carry more than one cylinder on a vehicle, if its inner volume is more than 25 liters and the total amount of the cylinders is more than 50 liters, you must put a warning sign on the vehicle where other people can easily notice. If the gas is poisonous, put the warning sign "POISON" on the vehicle.
- (2) Always keep the temperature of cylinder and the filled gas, if the cylinder can measure the gas temperature, under 40°C.
- (3) A general compound cylinder, which is older than 15 years after the engraved produced month and year on the cylinder, cannot be used for the transportation of high-pressured gas.
- (4) The cylinders of which inner amount is bigger than five liters should be handled with care to prevent shocks and damages to the attached valves from falling.
- (5) Do not carry following cylinders together on a same vehicle:
  - 1) A filled cylinder with explosives and combustibles.

- 2) A chlorine cylinder with a cylinder for acetylene, ammonia or hydrogen.
- (6) When an inflammable gas cylinder and an oxygen-filled cylinder are transferred together on a same vehicle, do not face valves of each cylinder in case the gases leak.
- (7) Always carry necessary emergency equipment and tools on the delivery vehicle when you transport oxygen-filled cylinder.
- (8) When a driver parks a delivery vehicle which carries an oxygen-filled cylinder, except for loading and unloading, the driver must avoid the places near schools, kindergartens, hospitals and so on and choose a road where traffic is light and safe, and mustn't leave the vehicle except for meals and inevitable reasons.

#### **Loading of cylinder**

- (1) Keep the superimposed load
- (2) Keep the balance of the load on the vehicle.
- (3) Fix the cylinders with lashing belts
- (4) When you fix less than six cylinders, use one lashing belt. Use two lashing belts for six or more cylinders.

#### **Unloading of cylinder**

- (1) Park the delivery vehicle on a flat place.
- (2) Do not park the delivery vehicle where it obstructs traffics.
- (3) Keep the maximum weight for the tail lift.
- (4) Keep clean the cylinders and the cylinder carts
- (5) Transport cylinders with care not to damage the institutions where you deliver.
- (6) Try not to make noises when you deliver cylinders. Keep quiet as much as possible.  
The noise and the voice may surprise and offend people, especially patients.
- (7) Try not to obstruct the passer-by when you deliver cylinders.

#### **Place for cylinder storage**

- (1) Store cylinders vertically on a flat place.
- (2) Store cylinders against walls and from the back of cylinder holders.
- (3) Fix cylinders with a chain, rope and so on to prevent them falling.
- (4) Store cylinders away from direct sunlight.
- (5) Store cylinders where there is no fire.
- (6) Place oxygen-filled cylinders and empty cylinders separately and put "FULL" and "EMPTY" signs where people can easily notice.

#### **Stable supply**

- (1) Organize the system for 24 hours and 7 days.
- (2) Deliver the ordered product on the ordered day.

## 別添 4

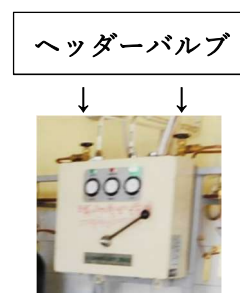
# 酸素供給システム利用マニュアル

## 中央配管システム取扱マニュアル

### 〈用語〉

バルブ：ポンベに取り付けられているバルブ

ヘッダーバルブ：マニフォールド上にある、  
一方のバンクの酸素を遮断するバルブ



### ★必ず守ること★

1. 交換する充ポンベが規定数あるか確認する。  
切替予定側に規定数のポンベがマニフォールドへ接続されているか確認する。  
規定数未満の時は、切り替えない。切替予定側に不足数を補充し、本数・理由を KITAJIMA CO.,LTD.に報告する。
2. マニフォールド上部にあるヘッダーバルブが左右両方共開いているか確認し、閉っている場合は開ける。
3. ポンベを移動させて接続する。連結導管を伸縮させてポンベに接続しない。導管に穴が開き、酸素が漏れる。

### 1. 空ポンベ取外し作業

- 1-1. マニフォールドの切替スイッチを空ポンベ側から充ポンベ側に切り替える。
- 1-2. マニフォールドの切替スイッチを充ポンベ側に切り替えた後、空ポンベ警報が消えたか確認をする。
- 1-3. 空ポンベのバルブを全て閉め、工具を使って連結導管のナットを緩める。
- 1-4. 空ポンベを導管から外す。
- 1-5. 空ポンベを固定する鎖を外し、空ポンベを一か所に纏めて置く。

### 2. 充ポンベ接続作業

- 2-1. 充ポンベを導管受台直下の所定の位置に設置する。
- 2-2. ポンベの充填口のネジ山と連結導管のネジ山を確実に合わせ、連結導管のナットをキーキーと音がしないように手で軽く締めてから工具を用いて締める。  
※ネジ山が合っていないまま工具で締めると、ネジ山が欠け、酸素が漏れる。また、ナットやポンベのバルブが壊れる。
- 2-3. 2-1, 2-2の作業を既定の本数分繰り返した後、全てのポンベを接続し、鎖で固定する。
- 2-4. ポンベを全て交換した後、マニフォールドから一番遠いポンベのバルブをゆっくりと開ける。  
※一気にバルブを開けると、断熱圧縮により発火する恐れがある。



2-5. ポンベのバルブを全て開けた後、全てのポンベ充填口に検知液を掛けて漏れチェックを行い、漏れにより泡が発生していないか確認する。泡が発生している場合は、全てのポンベのバルブを閉め、泡の出たポンベのナットを緩めて取り外した後、接続し直し、2-4, 2-5の作業を行い、漏れないことを確認する。

### 3. 交換後作業

3-1. 全てのポンベのバルブを開けた後、マニフォールドの圧力計の圧力が10.0~12.0MPaの間にあるか確認する。

ない場合は、圧力計の故障や充填不足が考えられるため KITAJIMA CO.,LTD. に至急連絡する。

3-2. 空ポンベを空ポンベ置き場に移動させ、転倒しないように鎖で固定する。

## 別添 5

### 掲示用ポスター



# Precautions for Administrators

## General Notices:

- ✧ Administrate the cylinder management using the check sheets
- ✧ Designate supervisor(s) and person(s) in charge for each operation

Especially note the points below:

## 1. Accident Prevention and Notices

- ✧ Instruct staff regularly to prevent occurrence of fires and explosions
- ✧ Take measures to prevent oxygen cylinder falling over
- ✧ Always close the valves of oxygen cylinders which are not in use
- ✧ Post notes, reminders, posters, etc. as reminders and precautions where accidents could possibly occur
- ✧ Check for scratches and other damage on cylinders

## 2. Monitoring of Staff In-charge of Quality Control and Record Regularly

- ✧ Monitor the staff in-charge of checking the cleanness of water in the humidifying bottles
- ✧ Monitor the staff in-charge of inspecting the cleanness of the valves of the cylinders and the cylinder storage areas
- ✧ Monitor the staff in-charge of checking the pressure and purity of delivered cylinders

## 3. Inventory management and Delivery plan

- ✧ Implement inventory management based on the check sheet
- ✧ Record daily oxygen cylinder consumption and order quantity
- ✧ Record the stock quantity. Order new cylinders immediately when the stock decreases to the prearranged number of filled cylinders
- ✧ Designate the supervisor of inventory management and ordering

---

## Emergency Contact Details

Dealer : **KGM Co., Ltd.**

Telephone number : 09-455-796-703/09-973-705-434 (24 hours)

Address : No. 284/A, Waizayantar Road, 16/3 Ward,  
Thingangyun Township, Yangon





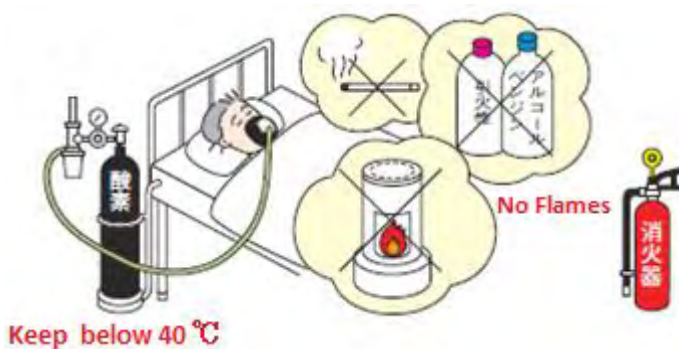
# Precautions in handling oxygen gas

## Oxygen Character

- ✧ A material which is combustible in the air burns more intensely if there is more Oxygen. Even an incombustible material in the air can burn with more oxygen.
- ✧ Oxygen is compressed to between one to two hundredths of its original volume when filled in a cylinder.

## Handling oxygen

- ✧ Confirm the gas type and quality before use.
- ✧ Keep the valves and regulators free from dust and oil.
- ✧ Open and close all valves slowly.
- ✧ Open valves with extreme care to prevent incidents.
- ✧ Check for odor before using oxygen.
- ✧ Use the cylinder in an upright position and ensure cylinders are restrained.
- ✧ Close the valve after use.
- ✧ Open windows when incidents such as a gas leak occur.
- ✧ Always check equipment and the situation daily before, during and after use.



## Emergency contact

Dealer : **KGM Co., Ltd.**

Telephone number : 09-455-796-703/09-973-705-434 (24 hours)

Address : No. 284/A, Waizayantar Road, 16/3 Ward,  
Thingangyun Township, Yangon

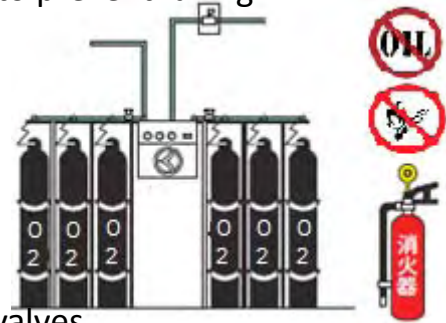




# Precautions for the Manifold

## Daily inspection

- ✧ Prohibit the use of fire and the storage of flammable and ignitable substances in all gas storage spaces and within 5 meters of where oxygen is being used
- ✧ Keep the temperature of gas storage spaces 40°C.
- ✧ Check all equipment for gas leaks
- ✧ Check whether the value of the pressure gauge is normal
- ✧ Check the status of the empty cylinder light.
- ✧ Confirm whether the cylinders are chained securely to prevent falling.
- ✧ Confirm whether fire extinguishers are available.
- ✧ Ensure the following warning signs are present:
  - No flames
  - No oil



## Changing the cylinders

- ✧ Confirm the gas type and quality before use
- ✧ Ensure the cylinder storage room has open exhaust valves
- ✧ Confirm the oxygen pressure on both cylinder banks
- ✧ Open and close all valves slowly
- ✧ Confirm all cylinders are in the “Open” position, check the gas pressure of all cylinders, ensure the ‘Empty’ warning lamp is out
- ✧ Put dust caps on the valve openings of used cylinders before transportation

## In case of incidents

- ✧ If you notice a gas leak, let fresh air into the room immediately and close the valves of all the cylinders and header valves only on the bank which is leaking
- ✧ Contact the gas dealer/vendor immediately
- ✧ In the case it is necessary to suspend the gas supply, report to the hospital management immediately. After receiving approval to turn it off inform all medical staff and make the necessary arrangements to switch the oxygen to the reserve supply and/or ensure sufficient gas is available from other sources

---

## Emergency contact

Dealer : **KGM Co., Ltd.**

---

Telephone number : 09-455-796-703/09-973-705-434 (24 hours)

---

Address : No. 284/A, Waizayantar Road, 16/3 Ward,  
Thingangyun Township, Yangon

---



## 別添 6 - 1

セミナー用資料（ナース用）

# Handling Medical Gas and Medical Gas Incident Cases

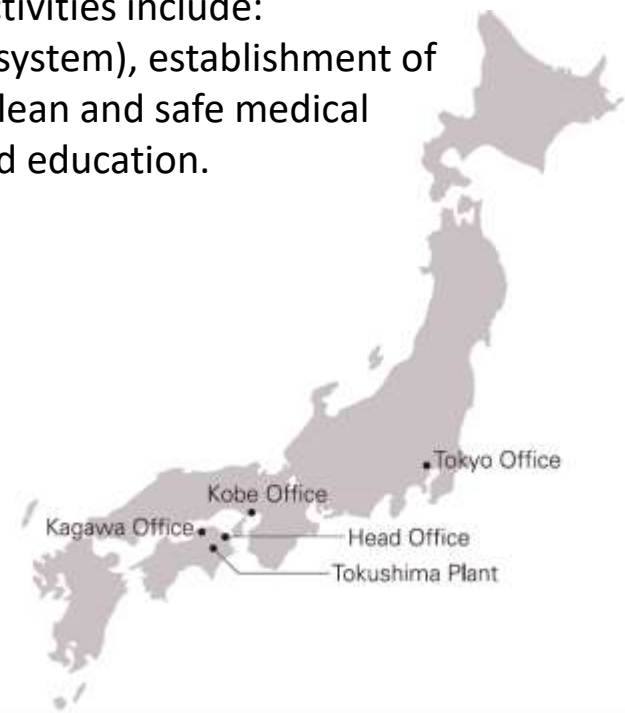
**Kitajima Sanso Co., Ltd**

Our Values Go Beyond Quality



# Corporate Profile

- Kitajima began in the high-pressure gas business in 1952 and has grown into the largest medical gas distributor and supplier in Tokushima.
- Kitajima Sanso now supplies 80% of hospitals that use medical gas and medical gas equipment in Tokushima.
- Our Myanmar branch opened in April 2015 and consequent activities include: Introduction of our medical oxygen management system (ROC system), establishment of rules and regulations with Ministry of Health, sales of quality, clean and safe medical oxygen, central piping work for medical oxygen gas, training and education.





# Business Policy

*~ contributing to society ~*



**We are a company responding to our customers needs anytime, anywhere, 24 hours a day, 365 days a year**

**We build on our wealth of experience and past achievements with passion**

**Adding value to the quality of gas the Kitajima way**

# Outline of KITAJIMA ROC System (Responsible Oxygen Cycle)



# Training Overview

~For safe medical gas use~

1. Checking before use
2. Precautions in mounting equipment
3. How to handle gas cylinders
4. Precautions in using medical gases
5. Fire risk when using oxygen
6. Precautions in storing and moving gas cylinders

# Basics of Oxygen Gas

## ( 1 ) Character

- Molecular formula:  $O_2$
- Colorless, tasteless and odorless
- Supports combustion
- In a closed room,  $O_2$  stays at a lower level as it is heavier than air

## ( 2 ) Precautions in handling

**No oil!**



**No flames!**



**Do not open valves quickly!**

# Basics of Handling Medical Oxygen

- ◆ Check the name of the gas before use
- ◆ Check all connections and equipment before use
- ◆ Do not put oil, dirt, etc. on valves and flowmeter
- ◆ Open and close the valve slowly. Close the valve after use
- ◆ Handle the cylinder with care to prevent falling and slipping
- ◆ Always ensure the cylinders are safely restrained
- ◆ Keep the temperature of the cylinders below 40°C
- ◆ Do not put fire and inflammable substances near oxygen
- ◆ Prepare fire extinguishers in all areas oxygen is stored
- ◆ Perform a daily inspection (e.g. gas leak check)

# 1. Checkup before use « Gas type »

Double-check the gas type!!

## 【Points to watch】

- ◆ Be careful not to mix up oxygen and anesthetic gas
- ◆ Be careful not to use the wrong gas or outlet – always check the gas name and type of connection



# 1. Checkup before use « Gas type »

Colors of cylinders differ between countries!

## “Oxygen”

Japan



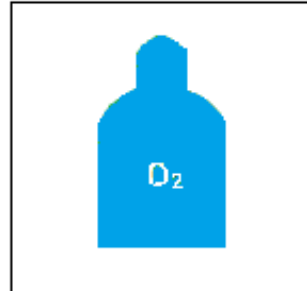
Black

USA • South Korea



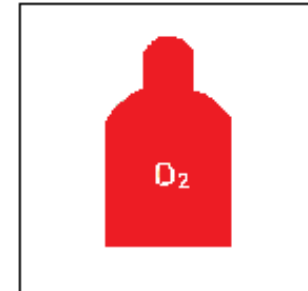
Green

China • Indonesia



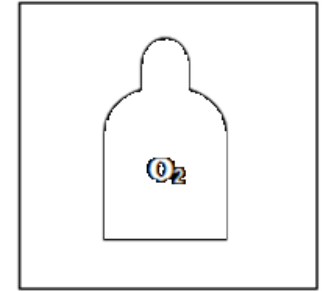
Blue

Canada



Red

UK



White

Understand your local situation and when you use imported gas equipment, always double-check the gas type to prevent incidents!

# 1. Check up before use

《flowmeter, humidifier ,etc.》

Inspect the flowmeter with extreme care!!

Check !



## 【 Possible Problems 】

- ◆ The float in the oxygen humidifier doesn't move.
- ◆ The valve is closed but oxygen flows.
- ◆ Distilled water reaches the patient as there is too much water in the humidifier.
- ◆ Mistaking water with alcohol based liquids in the humidifier.



## 2. Using the Flowmeter

《cylinders, flowmeter, etc.》

**Tighten Properly and Prevent Gas Leaks !**

### 【 Possible Problems 】

- ◆ Oxygen leaked badly due to incorrect flowmeter connection
- ◆ A loud sound occurred when the valve was opened



**Check !**

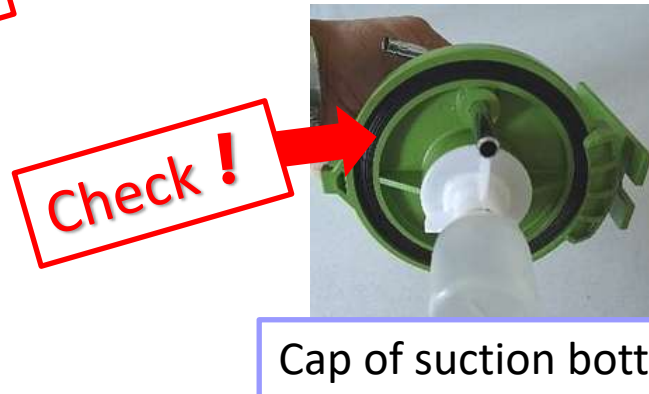
Connect the flowmeter tightly!

Check the seals and connect firmly

## 2. Using the Flowmeter

《cylinders, flowmeter, etc.》

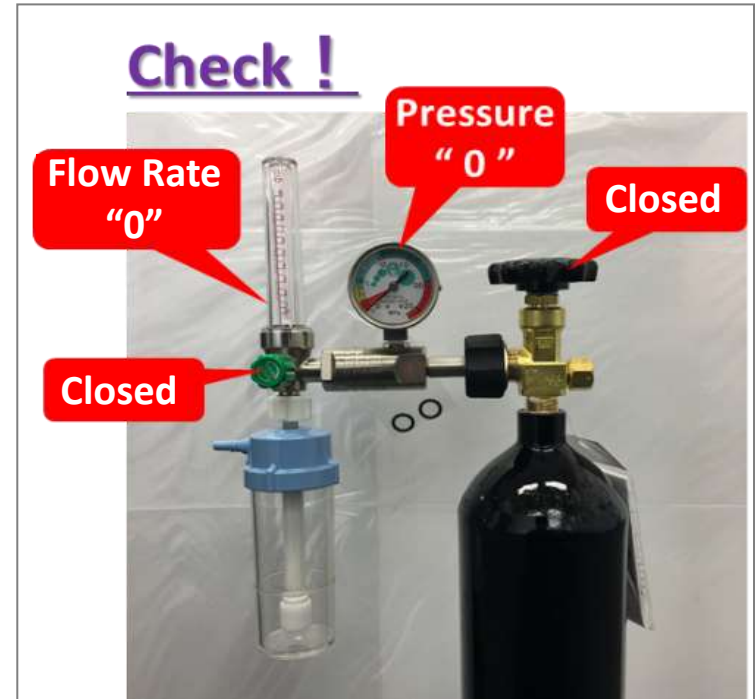
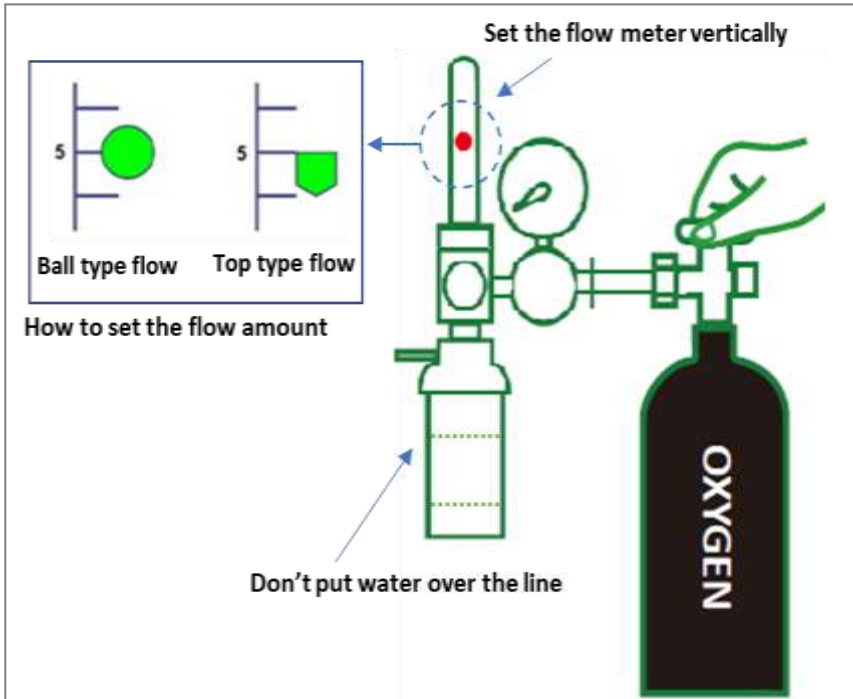
Inspect for degradation of gaskets & seals!



# 2. Using the Flowmeter

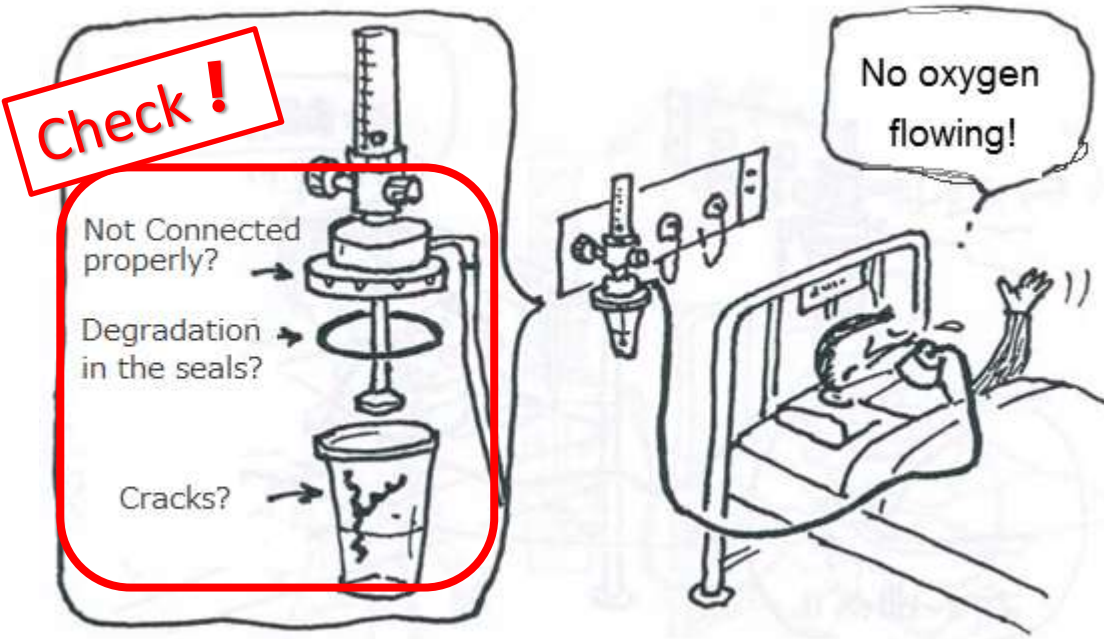
## 《cylinders, flowmeter, etc.》

Disconnecting a flow meter from a cylinder

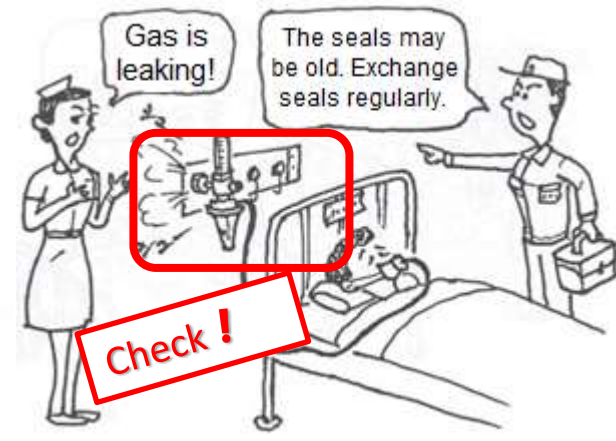
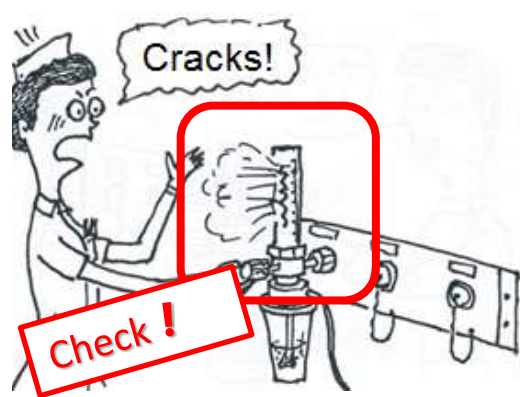
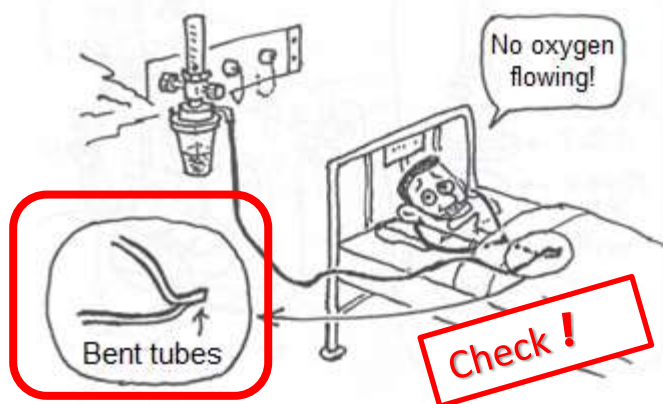


# 2. Medical Incidents

## 《Mounting and Seals》



A patient said "I'm not getting any oxygen!" but the flowmeter showed the correct amount flowing.



# 2. Precautions in Mounting Equipment

## 《Outlet》

### Precautions When Using Gas Outlets

#### 1. Before use

- 1) Check if the outlet is making a sound which indicates a gas leak.
- 2) Inspect the appearance of the adaptor and outlet for damage.
- 3) Double-check the gas type of the outlet.

#### 2. During use

- 1) Confirm there are no flames nearby
- 2) Insert the adaptor until it makes a clicking sound and feels firm.
- 3) Check if the outlet is making a sound which indicates a gas leak.
- 4) Open and close all valves slowly.
- 5) Do not apply unreasonable force to adaptors.
- 6) Check if there is a gas smell (oxygen is odorless).

# 2. Precautions in Mounting Equipment

## 《Outlet》

### Precautions When Using Gas Outlets

#### 3. After use

- 1) Hold the regulator firmly before pressing the outlet to release it.
- 2) Check if the outlet is making a sound which indicates a gas leak.

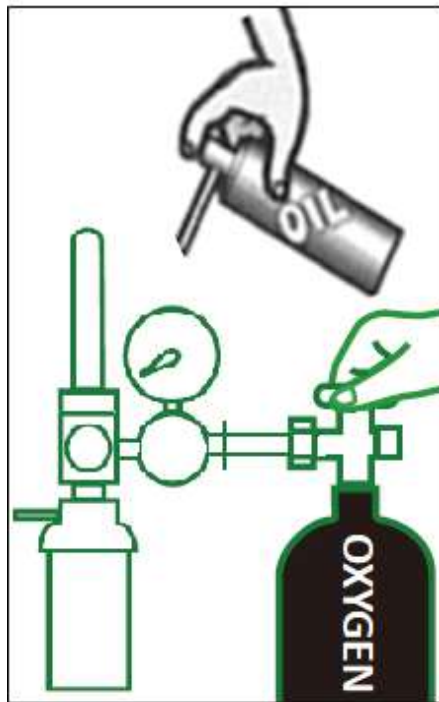
#### 4. In case of incidents and problems

- 1) If the tubes are on fire, first take out the adaptor then extinguish the fire.
- 2) If a gas leakage occurs, open windows to let in fresh air. Check if other patients are using gas then close the shut off valve.
- 3) If other problems happen, contact the gas dealer/vendor, and have them inspected and fixed.

# 3. Handling Gas Cylinders «Valves»

Open and close valves slowly!

NO OIL!



## 【 Cases 】

- ◆ A valve was opened quickly and oxygen was released rapidly.
- ◆ Even small gas cylinders (500L) can release gas rapidly.
- ◆ The valve was oiled as it didn't open easily.
- ◆ A gas odor appeared the valve was opened. Caused by opening it quickly and burning the seal.



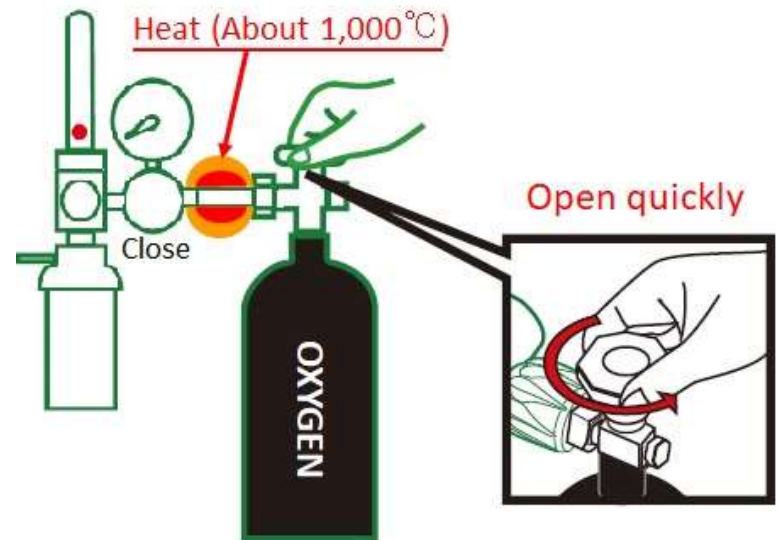
# 3. Handling Gas Cylinders «Valves»

Open and close valves slowly!

## Adiabatic Compression

Compressing oxygen at 150 times normal air pressure

Temperature before compression	0°C	40°C
Temperature after compression	870°C	1040°C



Adiabatic compression is a phenomenon where the gas temperature rises by the energy of compression in a closed insulated system.

Keep the flow path clean .  
Check the path when mounting a flowmeter!



# Ref : Adiabatic Compression

## 【Incident situation】

When a flowmeter to a small oxygen cylinder and its valve was opened rapidly, its pressure meter exploded and bits of glass from the meter cut the user.



### 3. Handling Gas Cylinders «Valves»

Do Not Face the Flowmeter When Opening

Good



Bad



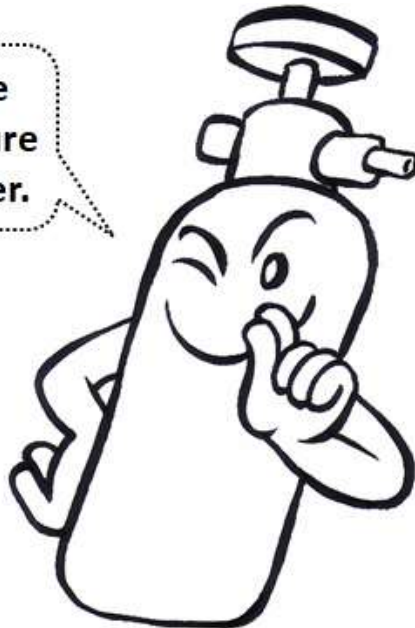
A reverse flow of Oxygen may occur in a damaged flowmeter causing the glass to explode.

In the USA, a nurse lost her sight due to breaking glass of a flowmeter.

### 3. How to Handle Cylinders «After use»

**Do not discharge all the gas. Leave some behind.**

Please leave  
a little pressure  
in the cylinder.



To prevent infection from  
mixing impurities into the  
oxygen cylinder,

leave a little pressure  
when returning

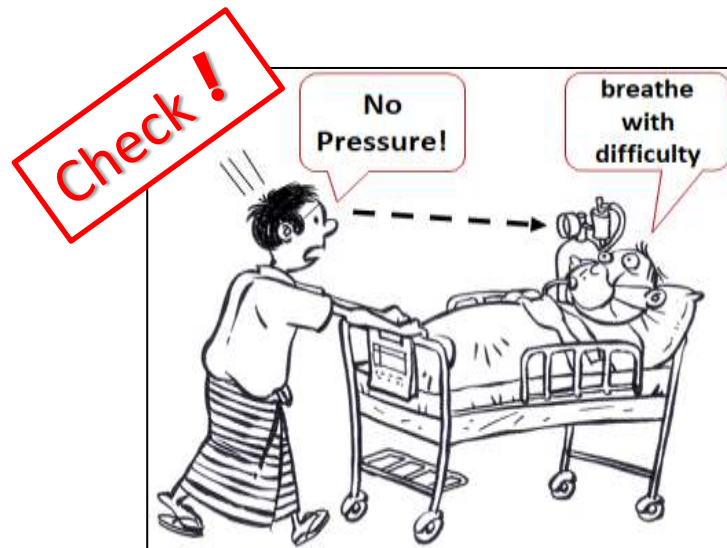
# 4. Using Medical Gas

## 《Tubes, Closing valves, Remaining gas》

**Inspect the equipment before using medical gas.**

### 【 Cases 】

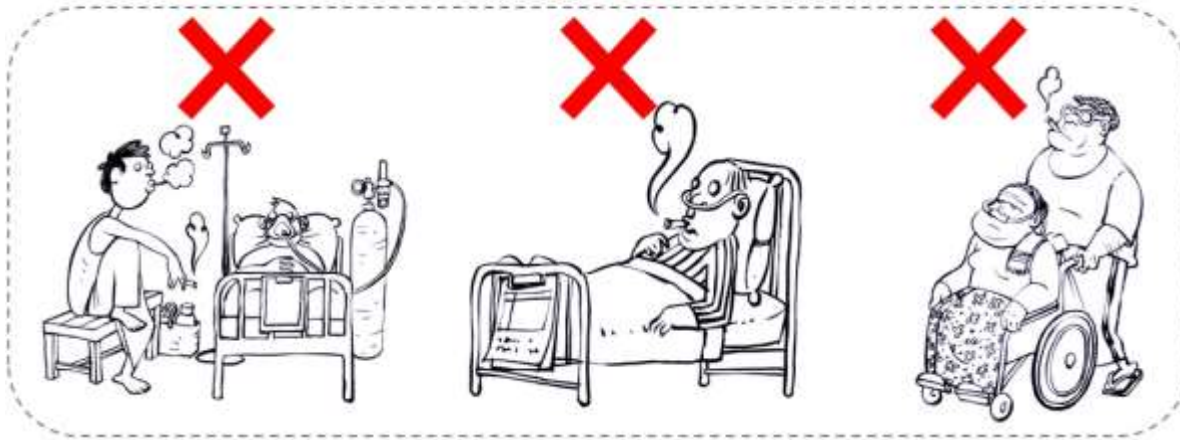
- ◆ A patient had the oxygen mask on but the tube had come off the flowmeter.
- ◆ A patient took off his cannula with the oxygen valve opened.
- ◆ A patient started to inhale oxygen without permission and changed the flow amount.
- ◆ Oxygen ran out while a patient was using it.
- ◆ Oxygen ran out while a patient was being carried on a stretcher.



# 5. Fire Risk When Using Oxygen «Fire»

**Do Not Smoke When Using Oxygen!**

**NO SMOKING!**



## 【 Cases 】

- ◆ An outpatient was inhaling oxygen.  
His family who came to pick him up was smoking.
- ◆ A patient was smoking near another patient who was inhaling oxygen.
- ◆ A man was smoking near the storage of oxygen.

# 5. Fire Risk When Using Oxygen «Fire»

**Do Not Smoke When Using Oxygen!**



**No flames !**



**A major  
cause is  
SMOKING**

Copyright © City of Kobe. (<http://www.city.kobe.lg.jp/safety/fire/information/zaitakusanso.html>)



# 6. Precautions in Storing and Moving Gas Cylinders «Falling and slipping»

Restrain cylinders to prevent them falling.  
Move cylinders with specialist carts.

Carry with both hands !



Prevent slipping !



Hold with both hands !



Secure and safe !



## 6. Precautions in Storing and Moving Gas Cylinders 《Blow out, Leakage, Damaged Machinery》

**If a lot of gas leaks, let fresh air into the room  
and close the valve of the cylinder!**

If you find a gas leak, let fresh air into the room  
and close the valve of the cylinder.

**Stay calm !**

**Open windows  
and let fresh air  
in !**

**Close the  
valve of the  
cylinder !**



# 6. Precautions in Storing and Moving Gas Cylinders «Transfer»



# To Medical Personnel

**One mistake may cost a life!**

There is no recourse after a medical gas incident occurs.

Basic knowledge and skills in medical gas use are enough to prevent medical incidents.

We recommend holding a seminar about medical gas in the hospital more than once a year.

**REMEMBER PREVENTION IS THE ONLY CURE!**

## 別添 6 - 2

セミナー用資料（経営管理者用）

# General Knowledge for Medical Oxygen Management

**Kitajima Sanso CO., LTD.**

Our Values Go Beyond Quality



# 1. Current Situation in Myanmar

# 1.1 Survey in Myanmar

( with JICA and Myanmar MOHS )

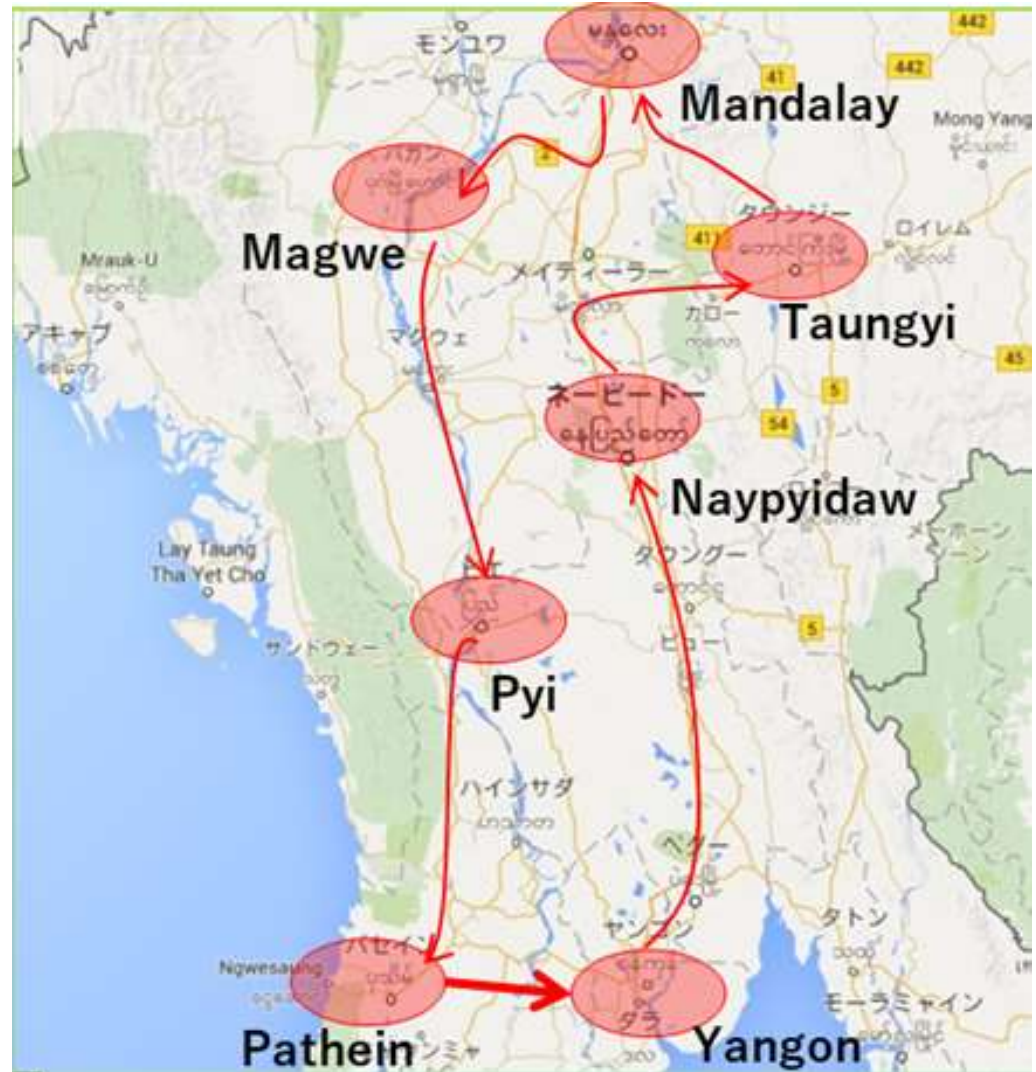
## Survey Hospitals (28 hospitals)

### By Capacity

Over 200 bed	= 11
100 bed	= 3
50 bed	= 4
25 bed	= 4
16 bed	= 6

### By Location

Major City	= 7
Central Area	= 13
Mountain Area	= 5
Coastal Area	= 3





# 1.2 Hygiene

## Oxygen cylinders



## Humidifier bottle



# 1.3 Purity and Quality

## Factory cylinders

Average = 96.8%

The Best = 100%

The Worst = 84%

## Oxygen generators in the hospital

Average = 91.6%

The Best = 97.0%

The Worst = 85.5%

## Portable air concentrators

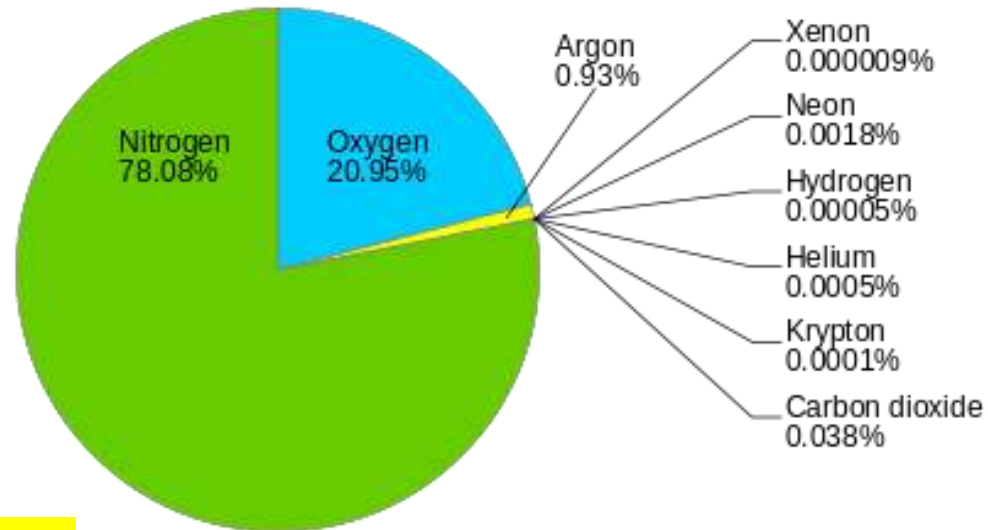
Average = 85.38%

The Best = 95.8%

The Worst = 50%



※ref; 28 Hospitals Result by JICA Survey Project (2015-16)



Note: this survey is without under 50% purity



# 1.4 Quantity

## Pressure in the cylinders (Factory bottled cylinders)

Average = 1180psi

The Best = 1700psi

The Worst = 600psi

\*psi: pound-force per square inch



※ref; 28 Hospitals Result by JICA Survey Project (2015-16)

**Ref : cylinder size(L) \* 10 \* pressure(psi) / 145 = volume of gas (L)**

# 1.5 Safety

## Oxygen-related accidents

- Cylinders falling over = 2
- Valve explosions = 3
- Fire = 1 (using coconut oil)
- Pipeline explosion = 1
- No accidents = 20
- No answer = 1



**\*7 out of 28 hospitals had a gas related incident**

※ref; 28 Hospitals Result by JICA Survey Project (2015-16)

# 1.6 Stable Supply

**Most of the suppliers can not guarantee stable supply.**

Ex.

Emergency Requirement at Night (24 Hour Delivery)

Long Time Holidays (Water Festival Delivery)

# Ref; Delivery and Storage with Japanese Standards



← Cover to protect the valve



Safety valve for high pressure auto release



Cap for cleanliness and hygiene



Label showing supplier contact information, product guarantee, production date.

## **2. The priorities in hospital medical gas supply**

# The priorities in hospital medical gas supply



**For Patient Safety,  
the medical gas must be clean,  
highly pure and Stable Supply  
Guaranteed**





# Ref; Target Oxygen Amount

The target oxygen saturation recommended depends on the condition being treated. In most conditions a saturation of 94-98% is recommended, while in those at risk of carbon dioxide retention saturations of 88-92% are preferred, and in those with carbon monoxide toxicity or cardiac arrest they should be as high as possible. Air is typically 21% oxygen by volume while oxygen therapy increases this by some amount up to 100%.

# Ref; Oxygen therapy

Oxygen therapy, also known as supplemental oxygen, is the use of oxygen as a medical treatment. This can include for low blood oxygen, carbon monoxide toxicity, cluster headaches, and to maintain enough oxygen while inhaled anesthetics are given. Long term oxygen is often useful in people with chronically low oxygen such as from severe COPD or cystic fibrosis. Oxygen can be given in a number of ways including nasal cannula, face mask, and inside a hyperbaric chamber.

The use of oxygen in medicine become common around 1917. It is on the World Health Organization's List of Essential Medicines, the most effective and safe medicines needed in a health system.



# Ref; Patients with Chronic Conditions

A common use of supplementary oxygen is in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD), the occurrence of chronic bronchitis or emphysema, a common long-term effect of smoking, who may require additional oxygen to breathe either during a temporary worsening of their condition, or throughout the day and night. It is indicated in COPD patients with arterial oxygen partial pressure  $\text{PaO}_2 \leq 55 \text{ mmHg}$  (7.3 kPa) or arterial oxygen saturation  $\text{SaO}_2 \leq 88\%$  and has been shown to increase lifespan.

# Ref; Acute conditions

Oxygen is widely used in emergency medicine, both in hospital and by emergency medical services or those giving advanced first aid.

In the pre-hospital environment, high flow oxygen is definitively indicated for use in resuscitation, major trauma, anaphylaxis, major haemorrhage, shock, active convulsions and hypothermia. It may also be indicated for any other patient where their injury or illness has caused hypoxaemia, although in this case oxygen flow should be moderated to achieve target oxygen saturation levels, based on pulse oximetry (with a target level of 94–98% in most patients, or 88–92% in COPD patients)

# **3. Effectiveness of different supply systems ( Currently used in Myanmar )**

# 3.1 The Effectiveness of Using Cylinder Supply



Production Filling



Delivery



Storage/Operation



Using

## For Small and Medium Scale Hospitals

- Easily Transported
- Small Investment

## For Large Hospitals

- × Hard to Check Quality and Quantity
- × Hard to Manage and Operate

## 3.2 Usage of Oxygen Cylinders from Factories

**Necessary for hospitals**



**Large storage area**

**Use of lots of cylinders**

**Handling and management a lots of cylinders**

**Connecting the flow meters to cylinders**

### **The issues**

- Handling of cylinders
- Management and storage of cylinders
- Quality, Safety, Hygiene control
- Training of staff
- Stable Supply

### 3.3 The Effectiveness of Using Oxygen Generators



#### For Remote Areas

- If an Oxygen Factory is not near the hospital, Oxygen Generators can be used to provide oxygen effectively.



#### For Large Hospitals

- × Productivity of Oxygen Generators doesn't equal demand
- × High cost compared to gas purchase



## 3.4 Production by Oxygen Generators in Hospitals

**Necessary for hospitals**



**Machine room**

**High consumption of electricity**

**Maintenance and Repair and Inspection**

**Staff required to fill cylinders**

**Items of Slide 4.1 for cylinder operation**

### **The issues**

- Daily Production
- Stable electricity
- Cost effectiveness (maintenance, repair, filling staff, electric fee) expensive maintenance
- Items of slide 4.1 for cylinder operation

# 3.5 The Effectiveness of Using Liquefied Oxygen



## For Large Hospitals

- Stable supply
- Hygienic and High quality
- Safe in the hospital
- Efficient handling and management  
(Piping System is Necessary)
- **Not dependent on electricity**
- **Strong for disaster management**

## For Small Scale Hospitals

- × Supply is too large for small hospitals
- × Investment in infrastructure doesn't justify the benefits



## 3.6 Usage of Liquid Oxygen

**Necessary for hospitals**



**Liquid Oxygen system Space**

**Pipeline System**

**System Inspection**

**Check the amount filled**

**Close communication with supplier**

### **The issues**

- Optimizing oxygen use using flowmeters and outlets
- Maintenance for flow meters and outlets
- One year inspection for liquid oxygen tank
- Staff education about liquid oxygen usage

# Ref; Comparison of Oxygen Volume



Which do you think is most economical to handle and manage?



4.9L(5.594kg)  
(O2 Liquid)

Liquid Oxygen

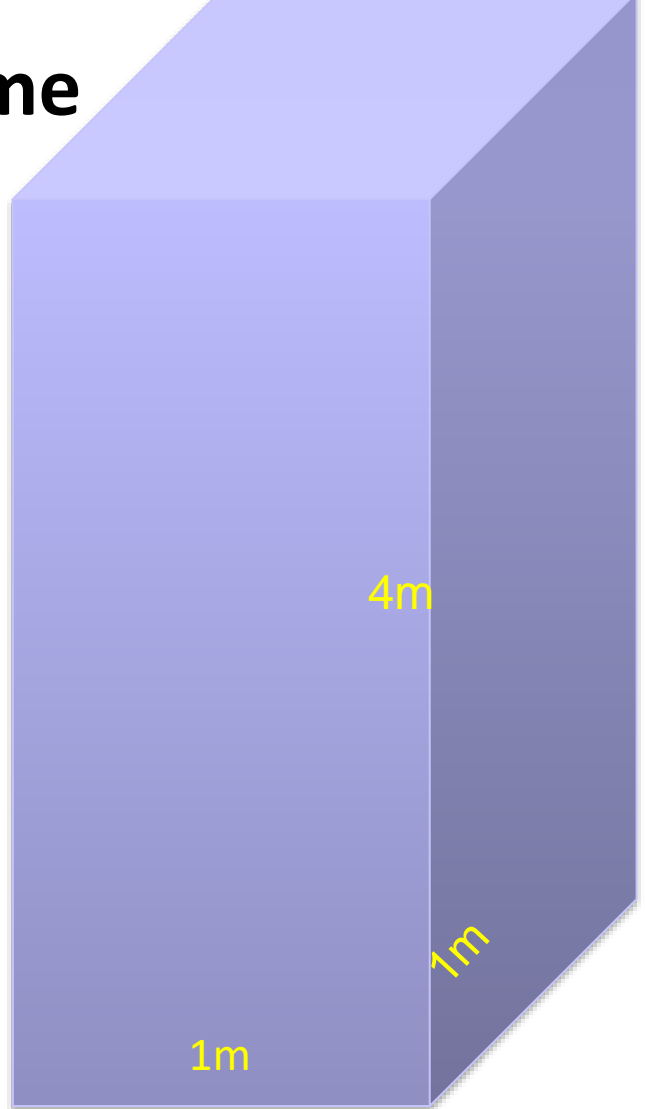
=



40L  
(1600PSI)

Cylinder

=



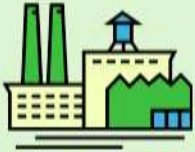
4.4m3 (4414L)  
(0 PSI)

Free Gas

# Guarantee and service

## Factory

Quality ထိခက်ရုံများကို ခုထုထုကစားခြင်း



Safety & Hygiene အထောက်အထားသယ်ခြင်း၊ Lift ဖြင့် အတင်အချုပ်လုပ်ခြင်း



## Supplier

အလုံးတိုင်းကို 98%, 1600PSI Guarantee ပေးခြင်း



Safety (Auto release) ခေါင်းများ၊ Hygiene Cap များ အသုံးပြုခြင်း



ဆေးရုံအုပ်ချုပ်သူများထံ Montly Report တင်ပြပေးခြင်း



47L အိုးကြီးများ အသုံးပြုခြင်း



Oxygen မပြတ်လတ် စေရန် 24hours, 365days တာဝန်ယူ ဝန်ဆောင်မှုပေးခြင်း

## Hospital

ဆေးရုံ Store စနစ်မှန်ကန်အောင် ကူညီဆောင်ရွက်ပေးခြင်း



Manifold များကြာရှည်အသုံးပြုနိုင်ရန် Cylinder လိုအပ်ခြင်းကို ဆောင်ရွက်ပေးခြင်း



Machine Room သန့်ရှင်းရေးကို ပံ့ပိုးမှုပြုလုပ်ပြီး မှတ်တမ်းများထားရှိခြင်း



သက်ဆိုင်ရာဝန်ထမ်းများနှင့် ပံ့ပိုး Knowledge Sharing ပြုလုပ်ခြင်း



# Points to consider in using medical oxygen

<b>Medical Issue</b>	<b>Quality Hygiene (Guarantee or not)</b>
<b>Management Issue</b>	<b>Safety Accountability Stability</b>
<b>Economy Issue</b>	<b>Production or Purchasing Cost Labor Cost Maintenance Cost Administration Cost</b>

## 別添 7

# モニタリングチェックシート



# General Check List for machine room, ward and cylinder stock room

Implementation: every week

Hospital name: Bago

Name of ward: \_\_\_\_\_

Date: 21 January, 2019

Person in charge: Horta

(All people who in charge should be listed up)

		Good (T)	Bad (F)	Note
Ward	<b>1. Condition Of Flow Meter</b>			
	a) Using hygienic filter			
	1. Whenever filter becomes unclean.	✓		
	b) Using clean water in the secondary			
1. Add new clean water into the secondary, before beginning to use.	✓			
2. The secondary is kept to dry while not in use.	✓			
Machine room	<b>2. Pressure Keeping Condition</b>			
	a) Implementing pressure meter properly			
	1. Does it sound leakage oxygen gas?	✓		
	b) Beginning to use oxygen gas in right way			
	1. The idling should not be done forward a man, a flameble object or so. (*)	✓		
	2. Header-valve should not be opened facing flow-meter. (*)	✓		
	3. Header-valve should be opened slowly.	✓		
	4. Adjust flow after header-valve is opened. (*)	✓		
	c) Finishing to use oxygen gas in right way			
	1. Cylinder in which pass pressure become less than 300psi is moved to storage area for empty cylinder.		✓	
	2. Close the oxygen outlet valve of pressure gauge to memorise final pressure value.	✓		
	3. Closes the header-valve.	✓		
4. Vent the oxygen gas left in the pressure gauge to reset the gauge index.	✓			
Stock room	<b>3. Situation Of Store And Using Place</b>			
	a) Preventing a fire and explosion			
	1. Is there a flammable object near the oxygen cylinder?	✓		消火器の設置あり
	2. Does oil ,hand-cream adhere to your hand when you use oxygen gas?	✓		
	3. Is it cleaned arround oxygen cylinder?	✓		
	b) Preventing fall-over			
	1. Is oxygen cylinder installed on the wall?	✓		
	2. Is oxygen cylinder set in fall-safe stande properly?	✓		
	3. Is safty chain worked for preventing fall-over?	✓		
	<b>4. Oxygen Stock Record Management</b>			
a) Inventory controled based on check-sheet				
1. Is it discriminated between the empty gas cylinder and the fully-charged gas cylinder?	✓		Empty の 取り分け	
2. Is the number of empty-gas cylinder counted?	✓		2-9 (21) (A)	
b) Placing an order based on invetory control.				
1. Is it placed an order new fully charged gas cylinder when the number of empty gas cylinder becomes specified number?	✓			
Hospital (management)	<b>5. Need of supervisor</b>			
	a) Inventory control			
	1. Is there supervisor for inventory control of oxygen gas?	✓		
b) Order				
1. Is there supervisor for ordering system.	✓			

(\*) These check items are not needed for the hospital where oxygen cylinders are only used for the pipeline

その他、Good Point、改善点

軽創防止の意識が高く、取手の使用も  
消火器の設置についても注意  
在庫管理の取分けも活用  
検理も定期的に行っている。



# General Check List for machine room, ward and cylinder stock room

(Implementation: every week)

Hospital name: Thanlyin Hospital

Name of ward: Medical Ward

Date: 24 May 2019

Person in charge: 小西 俊輔

(All people who in charge should be listed up)

*Handwritten signature/initials*

		Good (T)	Bad (F)	Note
Ward	<b>1. Condition Of Flow Meter</b>			
	<b>a) Using hygienic filter</b>			
	1. Whenever filter becomes unclean.		✓	全体的に悪くなるか。一部フィルター清掃が必要
	<b>b) Using clean water in the secondary</b>			
	1. Add new clean water into the secondary, before beginning to use.	✓		
	2. The secondary is kept to dry while not in use.	✓		
Machine room	<b>2. Pressure Keeping Condition</b>			
	<b>a) Implementing pressure meter properly</b>			
	1. Does it sound leakage oxygen gas?	✓		
	<b>b) Beginning to use oxygen gas in right way</b>			
	1. The idling should not be done forward a man, a flammable object or so. (*)	✓		
	2. Header-valve should not be opened facing flow-meter. (*)	✓		
	3. Header-valve should be opened slowly.	✓		
	4. Adjust flow after header-valve is opened. (*)	✓		
	<b>c) Finishing to use oxygen gas in right way</b>			
	1. Cylinder in which pass pressure become less than 300psi is moved to storage area for empty cylinder.		✓	与病院と。酸素を最後まで使った、こちらこちら課題
	2. Close the oxygen outlet valve of pressure gauge to memorise final pressure value.	✓		
	3. Closes the header-valve.	✓		
	4. Vent the oxygen gas left in the pressure gauge to reset the gauge index.	✓		
	Stock room	<b>3. Situation Of Store And Using Place</b>		
<b>a) Preventing a fire and explosion</b>				
1. Is there a flammable object near the oxygen cylinder?		✓		
2. Does oil ,hand-cream adhere to your hand when you use oxygen gas?		✓		
3. Is it cleaned around oxygen cylinder?		✓		
<b>b) Preventing fall-over</b>				
1. Is oxygen cylinder installed on the wall?		✓		病院が独自にチェーンを設置して Good.
2. Is oxygen cylinder set in fall-safe stande properly?		✓		
3. Is safty chain worked for preventing fall-over?		✓		
<b>4. Oxygen Stock Record Management</b>				
<b>a) Inventory controled based on check-sheet</b>				
1. Is it discriminated between the empty gas cylinder and the fully-charged gas cylinder?	✓			
2. Is the number of empty-gas cylinder counted?	✓			
<b>b) Placing an order based on inventory control.</b>				
1. Is it placed an order new fully charged gas cylinder when the number of empty gas cylinder becomes specified number?	✓			
Hospital (management)	<b>5. Need of supervisor</b>			
	<b>a) Inventory control</b>			
	1. Is there supervisor for inventory control of oxygen gas?	✓		
	<b>b) Order</b>			
1. Is there supervisor for ordering system.	✓			

(\*) These check items are not needed for the hospital where oxygen cylinders are only used for the pipeline.

その他、Good Point、改善点

今後、ミーティングで、ガスの中身を使い切らない習慣を教育することか課題。

最後まで使わないと、残すとわからない感じがする。安全・衛生のために少し内圧を落とす必要性を教えること。



# General Check List for machine room, ward and cylinder stock room

Implementation: every week

Hospital name: North Okcalapa General Hospital

Name of ward: Medical Ward

Date: 25 May 2019

Person in charge: 小西 俊輔

(All people who in charge should be listed up)

3/25

		Good (T)	Bad (F)	Note
Ward	<b>1. Condition Of Flow Meter</b>			
	<b>a) Using hygienic filter</b>			
	1. Whenever filter becomes unclean.	✓		
	<b>b) Using clean water in the secondary</b>			
1. Add new clean water into the secondary, before beginning to use.	✓			
2. The secondary is kept to dry while not in use.		✓	付け置き状態で使用. 保管がある. (但, 他社ポンプ)	
Machine room	<b>2. Pressure Keeping Condition</b>			
	<b>a) Implementing pressure meter properly</b>			
	1. Does it sound leakage oxygen gas?	✓		
	<b>b) Beginning to use oxygen gas in right way</b>			
	1. The idling should not be done forward a man, a flammable object or so. (*)	✓		
	2. Header-valve should not be opened facing flow-meter. (*)	✓		
	3. Header-valve should be opened slowly.	✓		
	4. Adjust flow after header-valve is opened. (*)	✓		
	<b>c) Finishing to use oxygen gas in right way</b>			
	1. Cylinder in which pass pressure become less than 300psi is moved to storage area for empty cylinder.	✓		基本使用は 供給装置 専用のので 分れ残りは:
	2. Close the oxygen outlet valve of pressure gauge to memorise final pressure value.	✓		
	3. Closes the header-valve.	✓		
4. Vent the oxygen gas left in the pressure gauge to reset the gauge index.	✓			
Stock room	<b>3. Situation Of Store And Using Place</b>			
	<b>a) Preventing a fire and explosion</b>			
	1. Is there a flammable object near the oxygen cylinder?	✓		
	2. Does oil ,hand-cream adhere to your hand when you use oxygen gas?	✓		
	3. Is it cleaned arround oxygen cylinder?	✓		
	<b>b) Preventing fall-over</b>			
	1. Is oxygen cylinder installed on the wall?	✓		
	2. Is oxygen cylinder set in fall-safe stande properly?	○	○	該当なし
	3. Is safty chain worked for preventing fall-over?	✓		
	<b>4. Oxygen Stock Record Management</b>			
<b>a) Inventory controled based on check-sheet</b>				
1. Is it discriminated between the empty gas cylinder and the fully-charged gas cylinder?	✓			
2. Is the number of empty-gas cylinder counted?	✓			
<b>b) Placing an order based on inventory control.</b>				
1. Is it placed an order new fully charged gas cylinder when the number of empty gas cylinder becomes specified number?	✓			
Hospital (management)	<b>5. Need of supervisor</b>			
	<b>a) Inventory control</b>			
	1. Is there supervisor for inventory control of oxygen gas?	✓		
<b>b) Order</b>				
1. Is there supervisor for ordering system.	✓			

(\*) These check items are not needed for the hospital where oxygen cylinders are only used for the pipeline

その他、Good Point、改善点

設置していた。カンパから つかれたり、落ちたりした 場合、そのままにしない。  
つかれたり、落ちた場合は すぐに付けなおすよう 教育。



# General Check List for machine room, ward and cylinder stock room

※Implementation: Every week

Hospital name : San'ya Hospital  
 Name of ward : Medical Ward  
 Date: 05 / Jun / 2019  
 Person in charge: 小西 優希  
 (All people who in charge should be listed up)

		Good (T)	Bad (F)	Note
Ward	<b>1. Condition Of Flow Meter</b>			
	<b>a) Using hygienic filter</b>			
	1. Whenever filter becomes unclean,	✓		新しい滤芯を等しい。現在は何も問題なし
	<b>b) Using clean water in the secondary</b>			
	1. Add new clean water into the secondary, before beginning to use.	✓		
	2. The secondary is kept to dry while not in use.	✓		
Machine room	<b>2. Pressure Keeping Condition</b>			
	<b>a) Implementing pressure meter properly</b>			
	1. Does it sound leakage oxygen gas?	✓		
	<b>b) Beginning to use oxygen gas in right way</b>			
	1. The idling should not be done forward a man, a flameble object or so. (*)	✓		
	2. Header-valve should not be opened facing flow-meter. (*)	✓		
	3. Header-valve should be opened slowly.	✓		
	4. Adjust flow after header-valve is opened. (*)	✓		
	<b>c) Finishing to use oxygen gas in right way</b>			
	1. Cylinder in which pass pressure become less than 300psi is moved to storage area for empty cylinder.		✓	供給装置使用のボルトはok. 病棟持込のボンバX
	2. Close the oxygen outlet valve of pressure gauge to memorise final pressure value.	✓		
	3. Closes the header-valve.	✓		
	4. Vent the oxygen gas left in the pressure gauge to reset the gauge index.	✓		
Stock room	<b>3. Situation Of Store And Using Place</b>			
	<b>a) Preventing a fire and explosion</b>			
	1. Is there a flammable object near the oxygen cylinder?	✓		
	2. Does oil ,hand-cream adhere to <b>your</b> hand when you use oxygen gas?	✓		
	3. Is it cleaned arround oxygen cylinder?	✓		
	<b>b) Preventing fall-over</b>			
	1. Is oxygen cylinder installed on the wall?	✓		
	2. Is oxygen cylinder set in fall-safe stande properly?	✓		
	3. Is safty chain worked for preventing fall-over?	✓		
	<b>4. Oxygen Stock Record Management</b>			
	<b>a) Inventory controlled based on check-sheet</b>			
	1. Is it discriminated between the empty gas cylinder and the fully-charged gas cylinder?	✓		
	2. Is the number of empty-gas cylinder counted?	✓		
<b>b) Placing an order based on inventory control.</b>				
1. Is it placed an order new fully charged gas cylinder when the number of empty gas cylinder becomes <b>specified</b> number?	✓			
Hospital (management)	<b>5. Need of supervisor</b>			
	<b>a) Inventory control</b>			
	1. Is there supervisor for inventory control of oxygen gas?	✓		
<b>b) Order</b>				
1. Is there supervisor for ordering system.	✓			

(\*) These check items are not needed for the hospital where oxygen cylinders are only used for the pipeline

その他、Good Point、改善点

院長は熱心に酸素の安全管理に取り組んでいる。しかし、各フロアの責任者が温度差があまりに感じられたので、セミナー等を通じて対応していきたい。

# General Check List for machine room, ward and cylinder stock room

※Implementation: Every week

Hospital name: North Okla Car Pa GHP

Name of ward: \_\_\_\_\_

Date: 2019-12-5

Person in charge: 窪田 有宏

(All people who in charge should be listed up)

		Good (T)	Bad (F)	Note
Ward	<b>1. Condition Of Flow Meter</b>			
	<b>a) Using hygienic filter</b>			
	1.	Whenever filter becomes unclean.	/	
	<b>b) Using clean water in the secondary</b>			
1.	Add new clean water into the secondary, before beginning to use.		/	週に1~2回
2.	The secondary is kept to dry while not in use.	/		
Machine room	<b>2. Pressure Keeping Condition</b>			
	<b>a) Implementing pressure meter properly</b>			
	1.	Does it sound leakage oxygen gas?	/	
	<b>b) Beginning to use oxygen gas in right way</b>			
	1.	The idling should not be done forward a man, a flameble object or so. (*)	/	
	2.	Header-valve should not be opened facing flow-meter. (*)	/	
	3.	Header-valve should be opened slowly.	/	
	4.	Adjust flow after header-valve is opened. (*)	/	
	<b>c) Finishing to use oxygen gas in right way</b>			
	1.	Cylinder in which pass pressure become less than 300psi is moved to storage area for empty cylinder.	/	
	2.	Close the oxygen outlet valve of pressure gauge to memorise final pressure value.	/	
	3.	Closes the header-valve.	/	
4.	Vent the oxygen gas left in the pressure gauge to reset the gauge index.	/		
Stock room	<b>3. Situation Of Store And Using Place</b>			
	<b>a) Preventing a fire and explosion</b>			
	1.	Is there a flammable object near the oxygen cylinder?	/	
	2.	Does oil ,hand-cream adhere to your hand when you use oxygen gas?	/	
	3.	Is it cleaned arround oxygen cylinder?	/	
	<b>b) Preventing fall-over</b>			
	1.	Is oxygen cylinder installed on the wall?	/	
	2.	Is oxygen cylinder set in fall-safe stande properly?	/	
	3.	Is safty chain worked for preventing fall-over?	/	ボルトの置場が変更されており、鎖がなかった。すべと置場が変わるようから鎖を設置する指導
	<b>4. Oxygen Stock Record Management</b>			
<b>a) Inventory controlled based on check-sheet</b>				
1.	Is it discriminated between the empty gas cylinder and the fully-charged gas cylinder?	/		
2.	Is the number of empty-gas cylinder counted?	/		
<b>b) Placing an order based on inventory control.</b>				
1.	Is it placed an order new fully charged gas cylinder when the number of empty gas cylinder becomes specified number?	/		
Hospital (management)	<b>5. Need of supervisor</b>			
	<b>a) Inventory control</b>			
	1.	Is there supervisor for inventory control of oxygen gas?	/	
<b>b) Order</b>				
1.	Is there supervisor for ordering system.	/		

(\*) These check items are not needed for the hospital where oxygen cylinders are only used for the pipeline



# General Check List for machine room, ward and cylinder stock room

※Implementation: Every week

Hospital name : ThanLin IHP

Name of ward : \_\_\_\_\_

Date: 25 Nov. 2019

Person in charge: Masahiro Sasaki

(All people who in charge should be listed up)

		Good (T)	Bad (F)	Note
Ward	<b>1. Condition Of Flow Meter</b>			
	<b>a) Using hygienic filter</b>			
	1. Whenever filter becomes unclean.		✓	洗浄は7.11に有
	<b>b) Using clean water in the secondary</b>			
1. Add new clean water into the secondary, before beginning to use.		✓	1日=6	
	2. The secondary is kept to dry while not in use.	✓		
Machine room	<b>2. Pressure Keeping Condition</b>			
	<b>a) Implementing pressure meter properly</b>			
	1. Does it sound leakage oxygen gas?	✓		
	<b>b) Beginning to use oxygen gas in right way</b>			
	1. The idling should not be done forward a man, a flameble object or so. (*)	✓		
	2. Header-valve should not be opened facing flow-meter. (*)	✓		
	3. Header-valve should be opened slowly.	✓		
	4. Adjust flow after header-valve is opened. (*)	✓		
	<b>c) Finishing to use oxygen gas in right way</b>			
	1. Cylinder in which pass pressure become less than 300psi is moved to storage area for empty cylinder.	✓		
	2. Close the oxygen outlet valve of pressure gauge to memorise final pressure value.	✓		
	3. Closes the header-valve.	✓		
	4. Vent the oxygen gas left in the pressure gauge to reset the gauge index.	✓		
Stock room	<b>3. Situation Of Store And Using Place</b>			
	<b>a) Preventing a fire and explosion</b>			
	1. Is there a flammable object near the oxygen cylinder?	✓		
	2. Does oil ,hand-cream adhere to your hand when you use oxygen gas?	✓		
	3. Is it cleaned arround oxygen cylinder?		✓	屋外のフェンス倉庫の為、枯葉等有り
	<b>b) Preventing fall-over</b>			
	1. Is oxygen cylinder installed on the wall?	✓		
	2. Is oxygen cylinder set in fall-safe stande properly?	✓		
	3. Is safty chain worked for preventing fall-over?		✓	
	<b>4. Oxygen Stock Record Management</b>			
<b>a) Inventory controled based on check-sheet</b>				
1. Is it discriminated between the empty gas cylinder and the fully-charged gas cylinder?	✓			
2. Is the number of empty-gas cylinder counted?	✓			
<b>b) Placing an order based on inventory control.</b>				
1. Is it placed an order new fully charged gas cylinder when the number of empty gas cylinder becomes specified number?	✓			
Hospital (management)	<b>5. Need of superviser</b>			
	<b>a) Inventory control</b>			
	1. Is there supervisor for inventory control of oxygen gas?	✓		
<b>b) Order</b>				
1. Is there supervisor for ordering system.	✓			

(\*) These check items are not needed for the hospital where oxygen cylinders are only used for the pipeline



# General Check List for machine room, ward and cylinder stock room

※Implementation: Every week

Hospital name : Bago

Name of ward : \_\_\_\_\_

Date: 26 Nov 2019

Person in charge: Bell 有宏

(All people who in charge should be listed up)

		Good (T)	Bad (F)	Note
Ward	<b>1. Condition Of Flow Meter</b>			
	<b>a) Using hygienic filter</b>			
	1. Whenever filter becomes unclean.			
	<b>b) Using clean water in the secondary</b>			
1. Add new clean water into the secondary, before beginning to use.				
2. The secondary is kept to dry while not in use.				
Machine room	<b>2. Pressure Keeping Condition</b>			
	<b>a) Implementing pressure meter properly</b>			
	1. Does it sound leakage oxygen gas?	✓		
	<b>b) Beginning to use oxygen gas in right way</b>			
	1. The idling should not be done forward a man, a flameble object or so. (*)	✓		
	2. Header-valve should not be opened facing flow-meter. (*)	✓		
	3. Header-valve should be opened slowly.	✓		
	4. Adjust flow after header-valve is opened. (*)	✓		
	<b>c) Finishing to use oxygen gas in right way</b>			
	1. Cylinder in which pass pressure become less than 300psi is moved to storage area for empty cylinder.			
	2. Close the oxygen outlet valve of pressure gauge to memorise final pressure value.			
	3. Cloes the header-valve.			
4. Vent the oxygen gas left in the pressure gauge to reset the gauge index.				
Stock room	<b>3. Situation Of Store And Using Place</b>			
	<b>a) Preventing a fire and explosion</b>			
	1. Is there a flammable object near the oxygen cylinder?	✓		
	2. Does oil ,hand-cream adhere to your hand when you use oxygen gas?	✓		
	3. Is it cleaned arround oxygen cylinder?	✓		
	<b>b) Preventing fall-over</b>			
	1. Is oxygen cylinder installed on the wall?	✓		
	2. Is oxygen cylinder set in fall-safe stande properly?	✓		
	3. Is safty chain worked for preventing fall-over?	✗	✓	定用のフックが破損、脱落 " " " " " "
	<b>4. Oxygen Stock Record Management</b>			
<b>a) Inventory controled based on check-sheet</b>				
1. Is it discriminated between the empty gas cylinder and the fully-charged gas cylinder?	✓			
2. Is the number of empty-gas cylinder counted?	✓			
<b>b) Placing an order based on invetory control.</b>				
1. Is it placed an order new fully charged gas cylinder when the number of empty gas cylinder becomes specified number?	✓			
Hospital (management)	<b>5. Need of supervisor</b>			
	<b>a) Inventory control</b>			
	1. Is there supervisor for inventory control of oxygen gas?	✓		
<b>b) Order</b>				
1. Is there supervisor for ordering system.	✓			

(\*) These check items are not needed for the hospital where oxygen cylinders are only used for the pipeline



# General Check List for machine room, ward and cylinder stock room

※Implementation: Every week

Hospital name : Hinshada Hospital

Name of ward : \_\_\_\_\_

Date: 27 Nov 2019

Person in charge: 宇川 晋也

(All people who in charge should be listed up)

		Good (T)	Bad (F)	Note
Ward	<b>1. Condition Of Flow Meter</b>			
	<b>a) Using hygienic filter</b>			
	1. Whenever filter becomes unclean.		✓	汚水あり
	<b>b) Using clean water in the secondary</b>			
	1. Add new clean water into the secondary, before beginning to use.		✓	毎日では無い
	2. The secondary is kept to dry while not in use.		✓	
Machine room	<b>2. Pressure Keeping Condition</b>			
	<b>a) Implementing pressure meter properly</b>			
	1. Does it sound leakage oxygen gas?	✓		
	<b>b) Beginning to use oxygen gas in right way</b>			
	1. The idling should not be done forward a man, a flammable object or so. (*)	✓		
	2. Header-valve should not be opened facing flow-meter. (*)	✓		
	3. Header-valve should be opened slowly.	✓		
	4. Adjust flow after header-valve is opened. (*)	✓		
	<b>c) Finishing to use oxygen gas in right way</b>			
	1. Cylinder in which pass pressure become less than 300psi is moved to storage area for empty cylinder.	✓		
	2. Close the oxygen outlet valve of pressure gauge to memorise final pressure value.	✓		
	3. Closes the header-valve.	✓		
	4. Vent the oxygen gas left in the pressure gauge to reset the gauge index.	✓		
Stock room	<b>3. Situation Of Store And Using Place</b>			
	<b>a) Preventing a fire and explosion</b>			
	1. Is there a flammable object near the oxygen cylinder?	✓		
	2. Does oil ,hand-cream adhere to your hand when you use oxygen gas?	✓		
	3. Is it cleaned arround oxygen cylinder?	✓		
	<b>b) Preventing fall-over</b>			
	1. Is oxygen cylinder installed on the wall?	✓		
	2. Is oxygen cylinder set in fall-safe stande properly?	✓		
	3. Is safty chain worked for preventing fall-over?	✓		
	<b>4. Oxygen Stock Record Management</b>			
<b>a) Inventory controled based on check-sheet</b>				
1. Is it discriminated between the empty gas cylinder and the fully-charged gas cylinder?	✓			
2. Is the number of empty-gas cylinder counted?	✓			
<b>b) Placing an order based on inventory control.</b>				
1. Is it placed an order new fully charged gas cylinder when the number of empty gas cylinder becomes specified number?	✓			
Hospital (management)	<b>5. Need of supervisor</b>			
	<b>a) Inventory control</b>			
	1. Is there supervisor for inventory control of oxygen gas?	✓		
<b>b) Order</b>				
1. Is there supervisor for ordering system.	✓			

(\*) These check items are not needed for the hospital where oxygen cylinders are only used for the pipeline



# General Check List for machine room, ward and cylinder stock room

※Implementation: Every week

Hospital name : Tharlyn Hp

Name of ward :

Date: 29 Nov 2019

Person in charge: 林 裕規

(All people who in charge should be listed up)

		Good (T)	Bad (F)	Note
Ward	<b>1. Condition Of Flow Meter</b>			
	<b>a) Using hygienic filter</b>			
	1. Whenever filter becomes unclean.		✓	汚水は7リットル-あり
	<b>b) Using clean water in the secondary</b>			
1. Add new clean water into the secondary, before beginning to use.		✓	1日ごと	
	2. The secondary is kept to dry while not in use.	✓		
Machine room	<b>2. Pressure Keeping Condition</b>			
	<b>a) Implementing pressure meter properly</b>			
	1. Does it sound leakage oxygen gas?	✓		
	<b>b) Beginning to use oxygen gas in right way</b>			
	1. The idling should not be done forward a man, a flammable object or so. (*)	✓		
	2. Header-valve should not be opened facing flow-meter. (*)	✓		
	3. Header-valve should be opened slowly.	✓		
	4. Adjust flow after header-valve is opened. (*)	✓		
	<b>c) Finishing to use oxygen gas in right way</b>			
	1. Cylinder in which pass pressure become less than 300psi is moved to storage area for empty cylinder.	✓		
	2. Close the oxygen outlet valve of pressure gauge to memorise final pressure value.	✓		
	3. Closes the header-valve.	✓		
4. Vent the oxygen gas left in the pressure gauge to reset the gauge index.	✓			
Stock room	<b>3. Situation Of Store And Using Place</b>			
	<b>a) Preventing a fire and explosion</b>			
	1. Is there a flammable object near the oxygen cylinder?	✓		
	2. Does oil ,hand-cream adhere to your hand when you use oxygen gas?	✓		
	3. Is it cleaned arround oxygen cylinder?		✓	屋外倉庫のため、落葉あり。定期的な掃除と消毒
	<b>b) Preventing fall-over</b>			
	1. Is oxygen cylinder installed on the wall?	✓		
	2. Is oxygen cylinder set in fall-safe stande properly?	✓		
	3. Is safty chain worked for preventing fall-over?		✓	
	<b>4. Oxygen Stock Record Management</b>			
<b>a) Inventory controled based on check-sheet</b>				
1. Is it discriminated between the empty gas cylinder and the fully-charged gas cylinder?	✓			
2. Is the number of empty-gas cylinder counted?	✓			
<b>b) Placing an order based on invetory control.</b>				
1. Is it placed an order new fully charged gas cylinder when the number of empty gas cylinder becomes specified number?	✓			
Hospital (management)	<b>5. Need of supervisor</b>			
	<b>a) Inventory control</b>			
	1. Is there supervisor for inventory control of oxygen gas?	✓		
<b>b) Order</b>				
1. Is there supervisor for ordering system.	✓			

(\*) These check items are not needed for the hospital where oxygen cylinders are only used for the pipeline



# General Check List for machine room, ward and cylinder stock room

※Implementation: Every week

Hospital name: San Pyn

Name of ward: \_\_\_\_\_

Date: 29 Nov 2019

Person in charge: 佐川 春彦

(All people who in charge should be listed up)

		Good (T)	Bad (F)	Note
Ward	<b>1. Condition Of Flow Meter</b>			
	<b>a) Using hygienic filter</b>			
	1. Whenever filter becomes unclean.		✓	汚いフィルターのため
	<b>b) Using clean water in the secondary</b>			
	1. Add new clean water into the secondary, before beginning to use.		✓	2-3日に1度
	2. The secondary is kept to dry while not in use.	✓		
Machine room	<b>2. Pressure Keeping Condition</b>			
	<b>a) Implementing pressure meter properly</b>			
	1. Does it sound leakage oxygen gas?	✓		
	<b>b) Beginning to use oxygen gas in right way</b>			
	1. The idling should not be done forward a man, a flammable object or so. (*)	✓		
	2. Header-valve should not be opened facing flow-meter. (*)	✓		
	3. Header-valve should be opened slowly.	✓		
	4. Adjust flow after header-valve is opened. (*)	✓		
	<b>c) Finishing to use oxygen gas in right way</b>			
	1. Cylinder in which pass pressure become less than 300psi is moved to storage area for empty cylinder.	✓		
	2. Close the oxygen outlet valve of pressure gauge to memorise final pressure value.	✓		
	3. Closes the header-valve.	✓		
	4. Vent the oxygen gas left in the pressure gauge to reset the gauge index.	✓		
Stock room	<b>3. Situation Of Store And Using Place</b>			
	<b>a) Preventing a fire and explosion</b>			
	1. Is there a flammable object near the oxygen cylinder?	✓		
	2. Does oil ,hand-cream adhere to your hand when you use oxygen gas?	✓		
	3. Is it cleaned arround oxygen cylinder?	✓		
	<b>b) Preventing fall-over</b>			
	1. Is oxygen cylinder installed on the wall?	✓		
	2. Is oxygen cylinder set in fall-safe stande properly?	✓		
	3. Is safty chain worked for preventing fall-over?	✓		
	<b>4. Oxygen Stock Record Management</b>			
<b>a) Inventory controled based on check-sheet</b>				
1. Is it discriminated between the empty gas cylinder and the fully-charged gas cylinder?	✓			
2. Is the number of empty-gas cylinder counted?	✓			
<b>b) Placing an order based on inventory control.</b>				
1. Is it placed an order new fully charged gas cylinder when the number of empty gas cylinder becomes specified number?	✓			
Hospital (management)	<b>5. Need of supervisor</b>			
	<b>a) Inventory control</b>			
	1. Is there supervisor for inventory control of oxygen gas?	✓		
<b>b) Order</b>				
1. Is there supervisor for ordering system.	✓			

(\*) These check items are not needed for the hospital where oxygen cylinders are only used for the pipeline



# KGMチェックシート

( 21. 1. 2019 )  
 担当者名 長瀬 隆弘

		良	否	備考
<b>1, 車載の積み方 (安全配送、品質管理)</b>				
a) 積み込み時に安全を意識できているか				
1,	積載重量を守れているか	✓	✓	MAKUSA
2,	積載時に、左右のバランスを概ね均等に保てているか	✓		
3,	荷締めベルトを正しく使っているか	✓		✓ 1箇所1箇所の
4,	1箇所固定するポンベの数が5本以下の場合に荷締めベルトを1本使用、それ以上の場合に2本使用できているか	✓		
<b>2, 安全チェーンの有無 (品質管理)</b>				
a) 自社保管時の安全管理はできているか				
1,	平坦な場所でポンベを保管できているか	✓		
2,	壁際、ポンベスタンドの奥にポンベを設置できているか	✓		
3,	転倒防止措置が取られているか (チェーン等)	✓		
<b>3, 荷降ろし及び格納場所への運び方 (安全配送、品質管理)</b>				
a) 納品先での荷降ろし時に安全は意識できているか				
1,	平坦な場所にトラックを駐車できているか	✓		
2,	通行の妨げとならないよう駐車できているか	✓		
3,	パワーゲートの許容重量を守れているか (1回あたり3本まで)	✓		格納場
b) 格納場所への搬入時に安全は意識できているか				
1,	ポンベ及び台車の清潔さは保てているか	✓		毎日拭く
2,	施設に損傷を出さないよう慎重に運搬できているか	✓		
3,	搬入時に大きな音を立てていないか	✓		
4,	通路をふさぐ等、通行の妨げとなる行為をしていないか	—		
<b>4, 情報ラベルの有無 (品質管理、アカウントビリティー)</b>				
a) 品質の明示はできているか				
1,	圧力、濃度等の品質を保証するラベルが貼られているか	✓		
2,	充填日は表示できているか	✓		
b) 自社における保管・検査で、品質の確実性は保てているか				
1,	ポンベ保管場所を清潔に保てているか	✓		
2,	品質検査の際、故障・損傷した機器を使用していないか	—		
3,	機器に故障・損傷が出ないよう丁寧に扱っているか	✓		
4,	品質検査の際、機器の正確な操作を行えているか	—		
<b>5 納期 (安定供給)</b>				
a) 納期に関するルールを守れているか				
1,	納期について、以下のルールに則って配送できているか			17:00迄の 遅延と告知
i	通常営業日の営業時間内で、注文をもらった当日中に配送ができているか			17:00迄の遅延と告知
ii	緊急時を除く通常営業日の夜間対応で、翌日の午前中に配送ができているか			
iii	緊急時を除く休日対応で、注文をもらった当日中または翌日の午前中に配送ができているか			
iv	緊急時の夜間対応・休日対応で、当日中に配送ができているか			

本日行は2名につきは確認済み  
 向迄 本社の倉庫にポンベを搬入して 準備は行っている  
 ポンベ、瓶に付いては 6本を 5本に 減らす ことを お願いする  
 安全を 1本を 1本に 減らす こと お願い。 両面ポンベを 積みこみ 降ろし 高圧の 1本を 使用可能  
 1本を 2本に 減らす こと 両面 1本を 2本に 減らす こと 両面 1本を 2本に 減らす こと 両面 1本を 2本に 減らす こと

チェック



# General Check List for machine room, ward and cylinder stock room

※Implementation: every week

Hospital name : Thon Lyric General H 2714  
 Name of ward : \_\_\_\_\_  
 Date: 22.01.2019  
 Person in charge: \_\_\_\_\_  
 (All people who in charge should be listed up)

		Good (T)	Bad (F)	Note
Ward	<b>1. Condition Of Flow Meter</b>			
	<b>a) Using hygienic filter</b>			
	1.		✓	
	<b>b) Using clean water in the secondary</b>			
	1.	✓		
Machine room	<b>2. Pressure Keeping Condition</b>			
	<b>a) Implementing pressure meter properly</b>			
	1.			
	<b>b) Beginning to use oxygen gas in right way</b>			
	1.	✓		
	2.	✓		
	3.	✓		
	4.	✓		
	<b>c) Finishing to use oxygen gas in right way</b>			
	1.		✓	
	2.	✓		
	3.	✓		
Stock room	<b>3. Situation Of Store And Using Place</b>			
	<b>a) Preventing a fire and explosion</b>			
	1.	✓		key Lock
	2.	✓		
	3.	✓		Very Good. shate
	<b>b) Preventing fall-over</b>			
	1.	✓		
	2.			
	3.	✓		
	<b>4. Oxygen Stock Record Management</b>			
<b>a) Inventory controled based on check-sheet</b>				
1.	✓			
2.	✓			
<b>b) Placing an order based on inventory control.</b>				
1.	✓			
Hospital (management)	<b>5. Need of supervisor</b>			
	<b>a) Inventory control</b>			
	1.	✓		
<b>b) Order</b>				
1.	✓			

(\*) These check items are not needed for the hospital where oxygen cylinders are only used for the pipeline

その他、Good Point、改善点

足元の右足通気口管理+清潔+修繕(2018年)  
 足、空気の区別と内部の掃除  
 足元の通気口+足元の通気口+足元の通気口  
 院内の通気口の管理+清潔+修繕(2018年)

通気口の管理+清潔+修繕(2018年)  
 院内の通気口の管理+清潔+修繕(2018年)  
 通気口の管理+清潔+修繕(2018年)  
 通気口の管理+清潔+修繕(2018年)



# KGMチェックシート

( 22 . 01 . 2019 )

担当者名 大塚 隆

		良	否	備考
<b>1, 車載の積み方 (安全配送、品質管理)</b>				
a) 積み込み時に安全を意識できているか				
1,	積載重量を守れているか		✓	
2,	積載時に、左右のバランスを概ね均等に保てているか	✓		
3,	荷締めベルトを正しく使えているか			(18cm) 長さの調整は必要
4,	1箇所固定するポンベの数が5本以下の場合に荷締めベルトを1本使用、それ以上の場合に2本使用できているか	✓		
<b>2, 安全チェーンの有無 (品質管理)</b>				
a) 自社保管時の安全管理はできているか				
1,	平坦な場所でポンベを保管できているか	✓		2Acm sheet 7445cm 77cm
2,	壁際、ポンベスタンドの奥にポンベを設置できているか	✓		
3,	転倒防止措置が取られているか (チェーン等)	✓		
<b>3, 荷降ろし及び格納場所への運び方 (安全配送、品質管理)</b>				
a) 納品先での荷降ろし時に安全は意識できているか				
1,	平坦な場所にトラックを駐車できているか	✓		
2,	通行の妨げとならないよう駐車できているか	✓		
3,	パワーゲートの許容重量を守れているか (1回あたり3本まで)	✓		
b) 格納場所への搬入時に安全は意識できているか				
1,	ポンベ及び台車の清潔さは保てているか	✓		
2,	施設に損傷を出さないよう慎重に運搬できているか	✓		
3,	搬入時に大きな音を立てていないか	✓		
4,	通路をふさぐ等、通行の妨げとなる行為をしていないか	✓		
<b>4, 情報ラベルの有無 (品質管理、アカウントビリティ)</b>				
a) 品質の明示はできているか				
1,	圧力、濃度等の品質を保証するラベルが貼られているか	✓		
2,	充填日は表示できているか	✓		
b) 自社における保管・検査で、品質の確実性は保てているか				
1,	ポンベ保管場所を清潔に保てているか	✓		床にワタを敷く
2,	品質検査の際、故障・損傷した機器を使用していないか	✓		
3,	機器に故障・損傷が出ないよう丁寧に扱っているか			
4,	品質検査の際、機器の正確な操作を行えているか			
<b>5 納期 (安定供給)</b>				
a) 納期に関するルールを守れているか				
1,	納期について、以下のルールに則って配送できているか			Shirai Min H 29 9F 2017-11-28 2017-11-28 20:11:22 (10" 70") 70"は20"より短か
i	通常営業日の営業時間内で、注文をもらった当日中に配送ができているか			
ii	緊急時を除く通常営業日の夜間対応で、翌日の午前中に配送ができているか			
iii	緊急時を除く休日対応で、注文をもらった当日中または翌日の午前中に配送ができているか			
iv	緊急時の夜間対応・休日対応で、当日中に配送ができているか			

納期は、通常営業日の営業時間内で、注文をもらった当日中に配送できているか  
 緊急時を除く通常営業日の夜間対応で、翌日の午前中に配送ができているか  
 緊急時を除く休日対応で、注文をもらった当日中または翌日の午前中に配送ができているか  
 緊急時の夜間対応・休日対応で、当日中に配送ができているか



# KGMチェックシート

( 21 May 2019 )

担当者名 小西 優輔

	良	否	
<b>1, 車載の積み方 (安全配送、品質管理)</b>			
a) 積み込み時に安全を意識できているか			
1. 積載重量を守れているか	✓		
2. 積載時に、左右のバランスを概ね均等に保てているか	✓		
3. 荷締めベルトを正しく使っているか	✓		
4. 1箇所固定するポンベの数が5本以下の場合に荷締めベルトを1本使用、それ以上の場合に2本使用できているか	✓		本数が多い時、2本に固定してよい Good
<b>2, 安全チェーンの有無 (品質管理)</b>			
a) 自社保管時の安全管理はできているか			
1. 平坦な場所でポンベを保管できているか	✓		
2. 壁際、ポンベスタンドの奥にポンベを設置できているか	✓		
3. 転倒防止措置が取られているか (チェーン等)	✓		一部出来ていない箇所あり
<b>3, 荷降ろし及び格納場所への運び方 (安全配送、品質管理)</b>			
a) 納品先での荷降ろし時に安全は意識できているか			
1. 平坦な場所にトラックを駐車できているか	✓		
2. 通行の妨げとならないよう駐車できているか	✓		
3. パワーゲートの許容重量を守れているか (1回あたり3本まで)	✓		
b) 格納場所への搬入時に安全は意識できているか			
1. ポンベ及び台車の清潔さは保てているか	✓		
2. 施設に損傷を出さないよう慎重に運搬できているか	✓		
3. 搬入時に大きな音を立てていないか	✓		ホセリが出ていて、忙い時 安全優先を指導
4. 通路をふさぐ等、通行の妨げとなる行為をしていないか	✓		
<b>4, 情報ラベルの有無 (品質管理、アカウントビリティー)</b>			
a) 品質の明示はできているか			
1. 圧力、濃度等の品質を保証するラベルが貼られているか	✓		
2. 充填日は表示できているか	✓		一部剥がれて見た目が悪い物あり
b) 自社における保管・検査で、品質の確実性は保てているか			
1. ポンベ保管場所を清潔に保てているか	✓		
2. 品質検査の際、故障・損傷した機器を使用していないか	✓		
3. 機器に故障・損傷が出ないように丁寧に扱っているか	✓		
4. 品質検査の際、機器の正確な操作を行えているか	✓		
<b>5 納期 (安定供給)</b>			
a) 納期に関するルールを守れているか			
1. 納期について、以下のルールに則って配送できているか			
i 通常営業日の営業時間内で、注文をもらった当日中に配送ができているか			今回該当を✓
ii 緊急時を除く通常営業日の夜間対応で、翌日の午前中に配送ができているか			
iii 緊急時を除く休日対応で、注文をもらった当日中または翌日の午前中に配送ができているか			
iv 緊急時の夜間対応・休日対応で、当日中に配送ができているか			

ニツク

*Handwritten signature*



# KGMチェックシート

( 22 May 2019 )

担当者名 小西 優輔

		良	否	備考
<b>1, 車載の積み方 (安全配送、品質管理)</b>				
a) 積み込み時に安全を意識できているか				
1,	積載重量を守れているか	✓		
2,	積載時に、左右のバランスを概ね均等に保てているか	✓		
3,	荷締めベルトを正しく使えているか	✓		
4,	1箇所で固定するポンペの数が5本以下の場合に荷締めベルトを1本使用、それ以上の場合に2本使用できているか	✓		
<b>2, 安全チェーンの有無 (品質管理)</b>				
a) 自社保管時の安全管理はできているか				
1,	平坦な場所でポンペを保管できているか	✓		
2,	壁際、ポンペスタンドの奥にポンペを設置できているか	✓		小型車部X 置方を再教育
3,	転倒防止措置が取られているか (チェーン等)	✓		
<b>3, 荷降ろし及び格納場所への運び方 (安全配送、品質管理)</b>				
a) 納品先での荷降ろし時に安全は意識できているか				
1,	平坦な場所にトラックを駐車できているか	✓		
2,	通行の妨げとならないよう駐車できているか	✓		
3,	パワーゲートの許容重量を守れているか (1回あたり3本まで)	✓		
b) 格納場所への搬入時に安全は意識できているか				
1,	ポンペ及び台車の清潔さは保てているか	✓		
2,	施設に損傷を出さないよう慎重に運搬できているか	✓		
3,	搬入時に大きな音を立てていないか	✓		
4,	通路をふさぐ等、通行の妨げとなる行為をしていないか	✓		
<b>4, 情報ラベルの有無 (品質管理、アカウントビリティ)</b>				
a) 品質の明示はできているか				
1,	圧力、濃度等の品質を保証するラベルが貼られているか	✓		
2,	充填日は表示できているか	✓		
b) 自社における保管・検査で、品質の確実性は保てているか				
1,	ポンペ保管場所を清潔に保てているか	✓		
2,	品質検査の際、故障・損傷した機器を使用していないか	✓		朝の点検管理表を運用している
3,	機器に故障・損傷が出ないよう丁寧に扱っているか	✓		
4,	品質検査の際、機器の正確な操作を行えているか	✓		
<b>5 納期 (安定供給)</b>				
a) 納期に関するルールを守れているか				
1,	納期について、以下のルールに則って配送できているか			
i	通常営業日の営業時間内で、注文をもらった当日中に配送ができていますか			該当なし
ii	緊急時を除く通常営業日の夜間対応で、翌日の午前中に配送ができていますか			
iii	緊急時を除く休日対応で、注文をもらった当日中または翌日の午前中に配送ができていますか			
iv	緊急時の夜間対応・休日対応で、当日中に配送ができていますか			

ニック アキ

# KGMチェックシート

( 05 , Jun , 2019 )

担当者名 小西 優輔 (at San'ya Hospital)

		良	否	備考
<b>1, 車載の積み方 (安全配送、品質管理)</b>				
a) 積み込み時に安全を意識できているか				
1,	積載重量を守れているか	✓		
2,	積載時に、左右のバランスを概ね均等に保てているか	✓		
3,	荷締めベルトを正しく使えているか	✓		
4,	1箇所で固定するポンベの数が5本以下の場合に荷締めベルトを1本使用、それ以上の場合に2本使用できているか	✓		
<b>2, 安全チェーンの有無 (品質管理)</b>				
a) 自社保管時の安全管理はできているか				
1,	平坦な場所でポンベを保管できているか	—		
2,	壁際、ポンベスタンドの奥にポンベを設置できているか	—		
3,	転倒防止措置が取られているか (チェーン等)	—		
<b>3, 荷降ろし及び格納場所への運び方 (安全配送、品質管理)</b>				
a) 納品先での荷降ろし時に安全は意識できているか				
1,	平坦な場所にトラックを駐車できているか	✓		
2,	通行の妨げとならないよう駐車できているか	✓		
3,	パワーゲートの許容重量を守れているか (1回あたり3本まで)	✓		
b) 格納場所への搬入時に安全は意識できているか				
1,	ポンベ及び台車の清潔さは保てているか		✓	台車清掃必要(雨季のため)
2,	施設に損傷を出さないよう慎重に運搬できているか	✓		
3,	搬入時に大きな音を立てていないか	✓		
4,	通路をふさぐ等、通行の妨げとなる行為をしていないか	✓		
<b>4, 情報ラベルの有無 (品質管理、アカウントビリティ)</b>				
a) 品質の明示はできているか				
1,	圧力、濃度等の品質を保証するラベルが貼られているか	✓		
2,	充填日は表示できているか	✓		
b) 自社における保管・検査で、品質の確実性は保てているか				
1,	ポンベ保管場所を清潔に保てているか	—		
2,	品質検査の際、故障・損傷した機器を使用していないか	—		
3,	機器に故障・損傷が出ないよう丁寧に扱っているか	—		
4,	品質検査の際、機器の正確な操作を行えているか	—		
<b>5 納期 (安定供給)</b>				
a) 納期に関するルールを守れているか				
1,	納期について、以下のルールに則って配送できているか			
i	通常営業日の営業時間内で、 注文をもらった当日中に配送ができているか			
ii	緊急時を除く通常営業日の夜間対応で、 翌日の午前中に配送ができているか	✓		
iii	緊急時を除く休日対応で、注文をもらった当日中または 翌日の午前中に配送ができているか			
iv	緊急時の夜間対応・休日対応で、当日中に配送ができているか			

□ック

雨季に入り、台車、ポンベの汚れ(特にドレ)が目立つので、日々のふき掃除等を指導



# KGMチェックシート

( 25 Nov 2019 )

担当者名 笠川 裕彰

		良	否	備考
<b>1, 車載の積み方 (安全配送、品質管理)</b>				
a) 積み込み時に安全を意識できているか				
1, 積載重量を守れているか		✓		
2, 積載時に、左右のバランスを概ね均等に保てているか		✓		
3, 荷締めベルトを正しく使えているか		✓		
4, 1箇所固定するポンベの数が5本以下の場合に荷締めベルトを1本使用、それ以上の場合に2本使用できているか		✓		
<b>2, 安全チェーンの有無 (品質管理)</b>				
a) 自社保管時の安全管理はできているか				
1, 平坦な場所でポンベを保管できているか		✓		
2, 壁際、ポンベスタンドの奥にポンベを設置できているか		✓		
3, 転倒防止措置が取られているか (チェーン等)			✓	
<b>3, 荷降ろし及び格納場所への運び方 (安全配送、品質管理)</b>				
a) 納品先での荷降ろし時に安全は意識できているか				
1, 平坦な場所にトラックを駐車できているか		✓		
2, 通行の妨げとならないよう駐車できているか		✓		
3, パワーゲートの許容重量を守れているか (1回あたり3本まで)		✓		
b) 格納場所への搬入時に安全は意識できているか				
1, ポンベ及び台車の清潔さは保てているか		✓		
2, 施設に損傷を出さないよう慎重に運搬できているか		✓		
3, 搬入時に大きな音を立てていないか		✓		
4, 通路をふさぐ等、通行の妨げとなる行為をしていないか		✓		
<b>4, 情報ラベルの有無 (品質管理、アカウントビリティ)</b>				
a) 品質の明示はできているか				
1, 圧力、濃度等の品質を保証するラベルが貼られているか		✓		
2, 充填日は表示できているか		✓		
b) 自社における保管・検査で、品質の確実性は保てているか				
1, ポンベ保管場所を清潔に保てているか		✓		
2, 品質検査の際、故障・損傷した機器を使用していないか		✓		
3, 機器に故障・損傷が出ないように丁寧に扱っているか		✓		
4, 品質検査の際、機器の正確な操作を行えているか		✓		
<b>5 納期 (安定供給)</b>				
a) 納期に関するルールを守れているか				
1, 納期について、以下のルールに則って配送できているか				
i 通常営業日の営業時間内で、注文をもらった当日中に配送ができているか		✓		
ii 緊急時を除く通常営業日の夜間対応で、翌日の午前中に配送ができているか		✓		
iii 緊急時を除く休日対応で、注文をもらった当日中または翌日の午前中に配送ができているか		✓		
iv 緊急時の夜間対応・休日対応で、当日中に配送ができているか		✓		

配達担当がサンダルでポンベの積み下しをしていたのが靴に履き換えた。

チェック



# KGMチェックシート

( 29 . Nov . 2019 )

担当者名 尾川 奇宏

	良	否	備考
<b>1, 車載の積み方 (安全配送、品質管理)</b>			
<b>a) 積み込み時に安全を意識できているか</b>			
1, 積載重量を守れているか	✓		
2, 積載時に、左右のバランスを概ね均等に保てているか	✓		
3, 荷締めベルトを正しく使えているか		✓	ベルトが捻れたまま締めてあるので
4, 1箇所固定するポンベの数が5本以下の場合に荷締めベルトを1本使用、それ以上の場合に2本使用できているか	✓		捻れて直させた。
<b>2, 安全チェーンの有無 (品質管理)</b>			
<b>a) 自社保管時の安全管理はできているか</b>			
1, 平坦な場所でポンベを保管できているか	✓		
2, 壁際、ポンベスタンドの奥にポンベを設置できているか	✓		
3, 転倒防止措置が取られているか (チェーン等)	✓		
<b>3, 荷降ろし及び格納場所への運び方 (安全配送、品質管理)</b>			
<b>a) 納品先での荷降ろし時に安全は意識できているか</b>			
1, 平坦な場所にトラックを駐車できているか	✓		
2, 通行の妨げとならないよう駐車できているか	✓		
3, パワーゲートの許容重量を守れているか (1回あたり3本まで)	✓		
<b>b) 格納場所への搬入時に安全は意識できているか</b>			
1, ポンベ及び台車の清潔さは保てているか	✓		
2, 施設に損傷を出さないよう慎重に運搬できているか	✓		
3, 搬入時に大きな音を立てていないか	✓		
4, 通路をふさぐ等、通行の妨げとなる行為をしていないか	✓		
<b>4, 情報ラベルの有無 (品質管理、アカウントビリティ)</b>			
<b>a) 品質の明示はできているか</b>			
1, 圧力、濃度等の品質を保証するラベルが貼られているか	✓		
2, 充填日は表示できているか	✓		
<b>b) 自社における保管・検査で、品質の確実性は保てているか</b>			
1, ポンベ保管場所を清潔に保てているか	✓		
2, 品質検査の際、故障・損傷した機器を使用していないか	✓		
3, 機器に故障・損傷が出ないよう丁寧に扱っているか	✓		
4, 品質検査の際、機器の正確な操作を行えているか	✓		
<b>5 納期 (安定供給)</b>			
<b>a) 納期に関するルールを守れているか</b>			
1, 納期について、以下のルールに則って配送できているか			
i 通常営業日の営業時間内で、注文をもらった当日中に配送ができているか	✓		
ii 緊急時を除く通常営業日の夜間対応で、翌日の午前中に配送ができているか	✓		
iii 緊急時を除く休日対応で、注文をもらった当日中または翌日の午前中に配送ができているか	✓		
iv 緊急時の夜間対応・休日対応で、当日中に配送ができているか	✓		

チェック

# サンピャア病院酸素供給システムチェックリスト

立会調査日: 2019年 9月 16日

担当: 小西 俊輔

調査者名: /

マニュアル	項目	良	要改善	備考
必守	ポンペが規定数設置されているか確認する。		✓	担当者へ理解できず、何回も継続してルールを学ぶ必要がある
必守	交換する充ポンペを規定数用意してあるか確認する。	✓		
必守	マニフォールド上部のヘッダーバルブは両方共開いているか？ ※バックアップとして両方共常に開けておく。	✓		
1-1	切替ハンドルを空ポンペ側から充ポンペ側に切り替えたか？	✓		
1-2	切替スイッチを充ポンペ側に切り替えた後、空ポンペ警告は消えたか？	✓		
1-3	空ポンペのバルブは全て閉めたか？	✓		
1-3	工具を使ってナットを緩める。	✓		
1-5	ポンペの鎖を外し、空ポンペを連結導管から外したか？	✓		
1-5	空ポンペを一か所にまとめて置いているか？	✓		
必守 2-1	充ポンペは導管受台直下の所定の位置に設置し、鎖で固定しているか？ ※ポンペを離れた位置に置き、導管を伸ばして接続すると、導管に穴が開き、酸素が漏れる。	✓		
2-2	ポンペの充填口のネジ山と連結導管のネジ山は合っているか？ 連結導管のナットは、手で軽く締めてから工具で締めているか？ ※ネジ山が合っていないまま工具で締めると、ネジ山が欠け、酸素が漏れる。 また、ナットやポンペのバルブが壊れる。	✓		
2-4	ポンペを全て交換した後、マニフォールドから一番遠いポンペのバルブをゆっくりと開けているか？ ※一気にバルブを開けると、断熱圧縮により発火する恐れがある。	✓		
2-5	ポンペのバルブを全て開けた後、全てのポンペ充填口に検知液を掛けて漏れチェックを行ったか？漏れにより泡が発生していないか？		✓	検知液がなくなるとタイミングでの、検知液補充を怠っている
3-1	マニフォールドの圧力計の圧力は10.0~12.0MPaの間を示しているか？	✓		
3-2	空ポンペを空ポンペ置き場へ移動させ、転倒しないように鎖で固定する。	✓		

追加: 設備の点検・整備を行ない、機能に問題なし。

# サンピャア病院酸素供給システムチェックリスト

立会調査日: 2019年9月25日

担当:

調査者名: 小西 優輔

マニュアル	項目	良	要改善	備考
必守	ポンペが規定数設置されているか確認する。		✓	改善が図れないため、指導方法の検討が必要
必守	交換する充ポンペを規定数用意してあるか確認する。	✓		
必守	マニフォールド上部のヘッダーバルブは両方共開いているか？ ※バックアップとして両方共常に開けておく。	✓		
1-1	切替ハンドルを空ポンペ側から充ポンペ側に切り替えたか？	✓		
1-2	切替スイッチを充ポンペ側に切り替えた後、空ポンペ警告は消えたか？	✓		
1-3	空ポンペのバルブは全て閉めたか？	✓		
1-3	工具を使ってナットを緩める。	✓		
1-5	ポンペの鎖を外し、空ポンペを連結導管から外したか？	✓		
1-5	空ポンペを一か所にまとめて置いているか？	✓		
必守 2-1	充ポンペは導管受台直下の所定の位置に設置し、鎖で固定しているか？ ※ポンペを離れた位置に置き、導管を伸ばして接続すると、導管に穴が開き、酸素が漏れる。	✓		
2-2	ポンペの充填口のネジ山と連結導管のネジ山は合っているか？ 連結導管のナットは、手で軽く締めてから工具で締めているか？ ※ネジ山が合っていないまま工具で締めると、ネジ山が欠け、酸素が漏れる。 また、ナットやポンペのバルブが壊れる。	✓		
2-4	ポンペを全て交換した後、マニフォールドから一番遠いポンペのバルブをゆっくりと開けているか？ ※一気にバルブを開けると、断熱圧縮により発火する恐れがある。	✓		
2-5	ポンペのバルブを全て開けた後、全てのポンペ充填口に検知液を掛けて漏れチェックを行ったか？漏れにより泡が発生していないか？	✓		
3-1	マニフォールドの圧力計の圧力は10.0~12.0MPaの間を示しているか？	✓		
3-2	空ポンペを空ポンペ置き場に移動させ、転倒しないように鎖で固定する。	✓		

追加: 設備の点検・整備実施

機能は問題ないが、機器の塗装部分がサンマの使用環境に適合していない  
 使用流量が、高温多湿のため、塗装部のサビが目立つ。日本では、この期間でのサビは見られなかったが、塗装の剥離し等を  
 現地で実施した。



# 充填工場チェックシート

(21 May 2019)

担当者名 小西 優輔

		良	否	備考
<b>1, 酸素圧力について (1600psi以上)</b>				
a) 容器内圧力は基準を満たしているか				
1.	外気温35°C以下で容器内圧力1600psi以上を満たしているか	✓		問題なし
<b>2, 酸素濃度 (98%以上)</b>				
a) 容器内酸素濃度は基準を満たしているか				
1.	容器内酸素濃度98%以上を満たしているか	✓		
<b>3, 混合物 (ガス) の含有量</b>				
a) 混合物の含有量の基準は満たしているか				
1.	混合物の含有量は基準値以下か	—		今回該当なし
<b>4, ポンペ・バルブ外観</b>				
a) ポンペの外観に問題はないか				
1.	ポンペ表面に塗装の剥げ、錆びは見られないか	✓		整備1回おろし指示
2.	ポンペ表面は著しく損傷していないか	✓		
3.	ポンペに埃、泥等の汚れは付着していないか	✓		
b) バルブの外観に問題はないか				
1.	バルブに外観上の損傷は見られないか	2/2	✓	バルブ内側の油汚れやカハリン を拭き取る際は、掃除機吸引
2.	安全弁に外観上の損傷は見られないか	✓	2/2	
<b>5 納期</b>				
a) 充填に関して問題はないか				
1.	充填依頼してから、2営業日以内に充填されているか	✓		

チェック 

# 充填工場チェックシート

( 22 . May . 2019 )

担当者名 小西 優輔

		良	否	備考
<b>1, 酸素圧力について (1600psi以上)</b>				
a) 容器内圧力は基準を満たしているか				
1.	外気温35°C以下で容器内圧力1600psi以上を満たしているか	✓		
<b>2, 酸素濃度 (98%以上)</b>				
a) 容器内酸素濃度は基準を満たしているか				
1.	容器内酸素濃度98%以上を満たしているか	✓		
<b>3, 混合物 (ガス) の含有量</b>				
a) 混合物の含有量の基準を満たしているか				
1.	混合物の含有量は基準値以下か	—		
<b>4, ポンペ・バルブ外観</b>				
a) ポンペの外観に問題はないか				
1.	ポンペ表面に塗装の剥げ、錆びは見られないか	✓		整備必要
2.	ポンペ表面は著しく損傷していないか	✓		
3.	ポンペに埃、泥等の汚れは付着していないか	✓		
b) バルブの外観に問題はないか				
1.	バルブに外観上の損傷は見られないか	✓		
2.	安全弁に外観上の損傷は見られないか	✓		
<b>5 納期</b>				
a) 充填に関して問題はないか				
1.	充填依頼してから、2営業日以内に充填されているか	✓		

チェック 小西

工場側が整備が必要かの判断は難しいため、K&M側で整備の判断をし、整備が必要なポンプを充填に出すような文様が必要。

**別添 8**

**英文要約**



Ministry of Health and Sports  
Department of Medical Services

Summary Report

Republic of the Union of Myanmar

Verification Survey with the Private Sector for  
Disseminating Japanese Technologies for  
establishing supply chain-management system  
for safe, high quality and hygienic medical  
oxygen in Myanmar

June 2020

Japan International Cooperation Agency

Kitajima Sanso Co., Ltd.

Contents

- 1. Background .....i
- 2. Outline of the Pilot Survey for Disseminating SME's Technologies ..... ii
- 3. Achievement of the Survey ..... vi
- 4. Future Prospects ..... viii

# 1. Background

Based on a close historical relationship, Japan and Myanmar have strengthened their bilateral relationship comprehensively. Since the political and economic reform under President Thein Sein had began in 2011, Japan has cooperated in the democratization, economic reform, and national reconciliation of Myanmar. After the new regime was established led by Aung San Suu Kyi in March 2016, Japan has accelerated this support through strong collaboration in both the public and private sectors. This support is based on the understanding that the stability of Myanmar, which has geopolitical importance and the huge potential for economic development, can directly lead to stability and proficiency in the whole area. Furthermore, in the summit meeting between the two countries in November 2016, Japan announced support totaling 800 billion yen over a period of 5 years.

In the economic cooperation policy with Myanmar in 2012, one of the three priority areas is “the improvement of people’s livelihood”. Through assistance in medical health, it raises the development of medical health services and the reduction of infection diseases.

According to the National Health Plan (NHP) 2011-2016, GOALs are described as following,

- (i) To ensure quality and comprehensive health services are accessible equitably to all citizens and to enable the people are aware of and follow behaviors conducive to health.
- (ii) To prevent and alleviate public health problems through measures encompassing preparedness and control activities.
- (iii) To promote collaboration with local and international partners including health related organizations and private sector in accordance with policy law and rules existing in the country for raising the health status of the people.

Also, the NHP 2017-2020 describes that the main GOAL is to extend access to a Basic Essential Package of Health Services (EPHS) to the entire population by 2020 while increasing financial protection.

Focusing on the field of medical oxygen, the GOAL could be accomplished if the following issues can be resolved:

- A management system for safe and hygienic medical oxygen gas is not yet established.
- A stable supply system of high-quality medical oxygen gas is not yet established.
- A safe delivery system for medical oxygen gas is not established.

As well as these issues, disparity between urban and rural areas prevents citizens from accessing medical service equitably.

The Japanese Government is promoting technical cooperation to improve the management capabilities of hospitals and is conducting training on the practical management capability of medical devices in

developing countries. The Japan Revitalization Strategy, published in June 2013, points out the need to contribute to make developing countries accomplish their GOAL of UHC (Universal Health Coverage).

The above factors and situation encouraged us to make enter into the foreign market and take advantage of “SDGs business model formulation survey with the private sector” for implementing the relevant market survey in Myanmar, October 2015. The survey determined that our products were potentially useful to hospitals in Myanmar to resolve the 3 issues described above. Hence, “Verification survey with the private sector for disseminating Japanese technologies for establishing supply chain-management system for safe, high quality and hygienic medical oxygen in Myanmar” project was proposed to and adopted by JICA on the basis of the result from previous survey described above, 2017.

## 2. Outline of the Pilot Survey for Disseminating SME’s Technologies

### (1) Purpose

The verification survey aims solely

- (i) to demonstrate the Kitajima ROC system integrating the stable distribution of safe, high quality and hygienic medical oxygen gas, and
- (ii) to establish the dissemination plan of the Kitajima ROC system in Myanmar.

### (2) Activities

Output 1: The effectiveness of Kitajima ROC System was observed in urban hospitals, rural hospitals and home medical care sites in Yangon and the surrounding districts.

Remarks: There is no system for medical care at home in Myanmar, that is why only transportation could be simulated for 10L medical oxygen cylinder between hospitals and filling factory.

Hereafter, “Home medical care sites” means hospitals cooperating in the simulation described above.

Output 2: Management system for ensuring Kitajima ROC System was verified and the sustainable implementation framework was examined.

Output 3: Dissemination plan of Kitajima ROC System was established.

[Activities related to Output 1]

1-1: In the selected urban hospitals, rural hospitals, and home medical care sites for the verification sites with the Ministry of Health and Sports, current status survey (frequency of medical oxygen use, awareness of the handling, the number and situation of accidents related to medical oxygen, and so on) was conducted.

1-2: In the selected manufacturing and filling plants of medical oxygen gas, the survey on the facility and the quality examination of medical oxygen gas (facility condition, the level of product quality, human capacity, and so on) was implemented.

1-3: In the manufacturing and filling plants of medical oxygen gas selected in 1-2, the survey on sales

pertaining to the delivery to the medical institutions (handling situation, operating situation, human capacity and so on) was implemented.

- 1-4: The necessary equipment for operating ROC System based on the result of analysis from 1-1 to 1-3 was procured to import to Myanmar.
- 1-5: The indicators of ROC System (quality development of such as oxygen density, medical workers' awareness of handling medical oxygen, the frequency of medical accidents and so on) was decided for evaluating the effect.
- 1-6: Networks were examined for the delivery route from manufacturing and filling plants of medical oxygen gas selected in 1-2 to several urban hospitals, rural hospitals and home medical care sites selected at 1-1.
- 1-7: The situation of manufacture, sales, and usage of medical oxygen gas by using the equipment introduced were monitored to improve the ROC System with necessity-based modifications.
- 1-8: The ROC System based on the indicators decided in 1-5 was evaluated.

[Activities related to Output 2]

- 2-1: Manuals for using and operating medical oxygen gas for each medical institution were developed.
- 2-2: Manuals for quality control of medical oxygen gas used in medical oxygen filling plants were developed.
- 2-3: Manuals for the safe delivery of medical oxygen gas were developed.
- 2-4: Each manual developed from 2-1 to 2-3 was modified to ensure adaptability with regards to the real situation.
- 2-5: A workshop to explain the ROC System to people involved (C/P, each hospital, home medical care sites and so on) was held with the manuals examined in 2-4.
- 2-6: C/P, local subcontractors, engineers in manufacturing and filling plants of medical oxygen gas and sales agents learned ROC System based on the manuals examined in 2-4 and the standards necessary for handling oxygen gas.
- 2-7: Each manual for medical oxygen based on activities 1-8 was modified.
- 2-8: The plan of the sustainable system was examined, which is available after the survey for both local people involved and subcontractors, by taking advantage of the quality control manual modified in 2-7.

[Activities related to Output 3]

- 3-1: C/P in the Ministry of Health and Sports were invited to Japan and they learned about the Japanese standards of medical oxygen and studied how it was handled in medical sites in Japan. Remarks: This activity was conducted in twice; respectively the first inspection tour in 2017 and the second inspection tour in 2019. The purpose and the participants belonging to C/P in each of these activities were as follows.

Date	Purpose	Participants
------	---------	--------------

November 2017 (10 days)	To introduce the supply system of medical oxygen gas in Japan	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dr. Than Hla (Thin Gan Gyun San Pya Hospital)</li> <li>● Dr. U Toe Toe (Than Lyin General Hospital)</li> </ul>
December 2019 (8 days)	To introduce the safety management, the quality control and the process of procurement of medical oxygen gas in Japan	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dr. Htay Htay Hlaing (North Okka Lar Pa General Hospital)</li> <li>● Mr. Tin Maung Swe (Procurement Division, Ministry of Health and Sports)</li> </ul>

Remark: As per attached document of itinerary.

3-2: The problems clarified by evaluation analysis with the people in charge (C/P, hospitals, home medical care sites and so on) were discussed to extract the best practice and the necessary conditions for applying them to other cities in future.

3-3: Regarding the standardization of medical oxygen in Myanmar, recommendations were discussed and submitted to C/P in a document.

3-4: The business plan in terms of the ROC System in Myanmar was established.

(3) Information of Product/Technology to be Provided

Kitajima ROC (Responsible Oxygen Cycle) System

Based on the “accountability function”, the system manages each sector according to the subfunctions described as follows - the ROC System provides 4 integrated subfunctions;

- (1) “quality of oxygen”,
- (2) “maintenance of high-pressure oxygen cylinders”,
- (3) “safe transportation”,
- (4) “safe and stable supply for users”.

Due to these integrated subfunctions, a stable supply of high quality medical oxygen gas can be provided. (1) and (2) depend on an inspection equipment with qualified persons, (3) and (4) depend on qualified and/or trained persons.

(4) Counterpart Organization

The Ministry of Health and Sports

The ministry aims to enable every citizen to attain full life expectancy and enjoy longevity of life and to ensure that every citizen is free from diseases. All health activities are implemented with the following strategies under the ministry.

- Widespread disseminations of health information and education to reach the rural areas.
- Enhancing disease prevention activities.
- Providing effective treatment of prevailing diseases.



The ministry is composed by seven departments. This verification survey was implemented with the cooperation of Department of Medical Services.

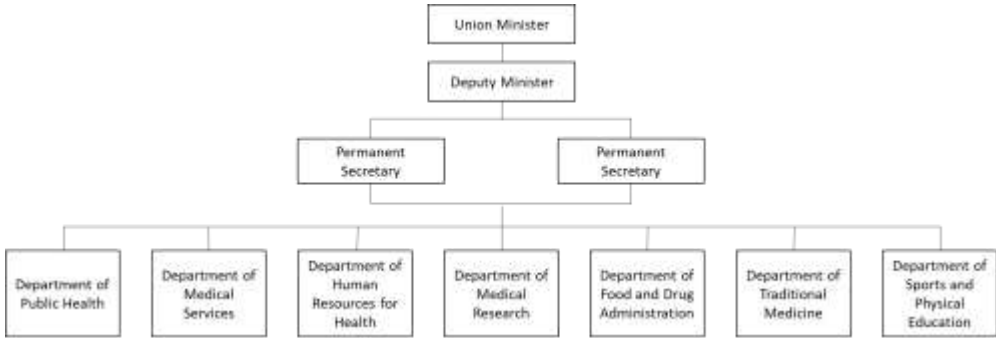


Fig.1 Organizational Diagram of the Ministry of Health and Sports

(5) Target Area and Beneficiaries

Name of hospital	Area	The number of beds
Thin Gan Gyun San Pya Hospital	Thin Gan Gyun Township, 10 km away from downtown Yangon	500
North Okka Lar Pa General Hospital	North Okka Lar Pa Township, 20 km north of downtown Yangon	800
Than Lyin General Hospital	Than Lyin Township, 10 km away from downtown Yangon	200
Bago General Hospital	70 km northeast of Yangon	500
Hinthada General Hospital	130 km northwest of Yangon	200

Remark: The number of beds in the above table is the officially registered number. In fact, however, there are more beds than registered number in each hospital because these hospitals cover a high population in the region.

In addition to the above hospitals, patients who receive home care medical service were included in the target beneficiaries in the original survey plan. However, the verification of home medical care was conducted by simulating in the Than Lyin General hospital. As a result, the beneficiaries of this survey were limited.

(6) Duration

From July 2017 to May 2020 (2 years and 10 months)

(7) Progress Schedule

As per attached document.

(8) Manning Schedule

As per attached document.

(9) Implementation System

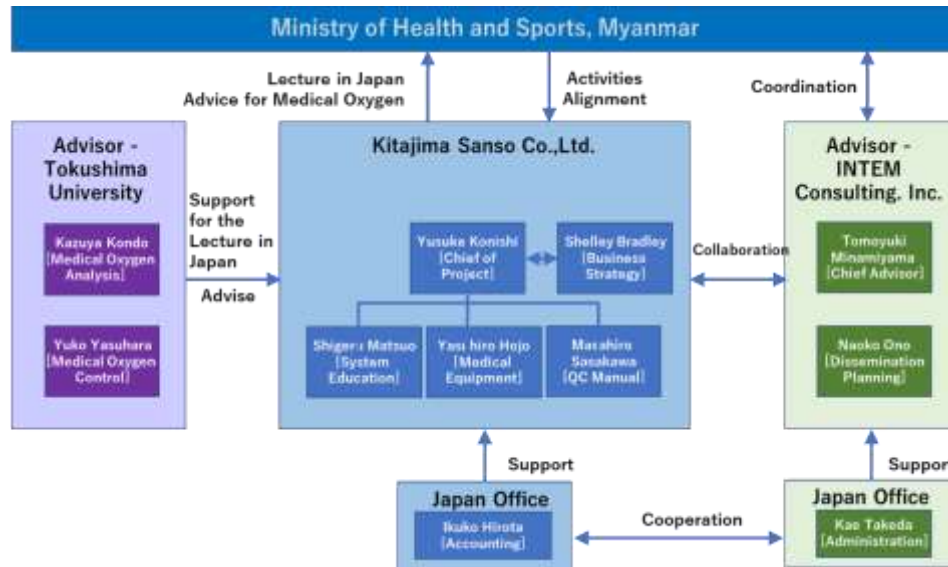


Fig.2 Implementation System of the Verification Survey for Disseminating the Kitajima ROC System

### 3. Achievements of the Survey

(1) Outputs and Outcomes of the Survey

As described in 1. Background, and especially from the perspective of medical oxygen, the GOAL of Universal Health Coverage has requirements to achieve the following 3 fundamental objectives:

(1-1) Establish and implement safety and hygiene regulations related to high pressure medical oxygen gas cylinders.

(1-2) Streamline a supply-chain framework (e.g. supply system, delivery system) of high quality medical oxygen gas.

(1-3) Reduce disparity between urban and rural areas with respect to accessibility to services related to medical oxygen gas

Before the implementation of the Verification Survey the following issues were identified:

(\*1) medical incidents related to the usage of high pressure medical oxygen gas cylinders such as small-scale fire incidents, breaking valves due to impact from cylinders falling, etc. were reported in 26% of the 27 hospitals that were studied.

(\*2) The use of humidifiers with contaminated filters, dirty water and related issues was identified in a number of cases. This creates a possible health hazard for the patients using these humidifiers while receiving oxygen therapy

There were a number of issues identified that needed to be addressed to improve on the safety and hygiene management of medical oxygen gas.

(\*3) Both the pressure of oxygen gas and the purity of oxygen varied widely between each

cylinder and hospital (e.g., the pressure ranged from 1100psi – 1600psi, the purity ranged from 86.0% - 99.5%). This was compounded due to the lack of equipment to measure the pressure and purity of oxygen gas. This situation leads to a high risk of medical accidents.

(\*4) In most hospitals there were no qualified or trained people in handling medical oxygen gas cylinders and/or managing the hospital oxygen supply. There were few people who knew what the quality of the oxygen gas they were using was.

(\*5) In rural and remote areas the price of oxygen gas went up the further the distance from major urban hubs. There was no existing information or survey data on how to reduce the disparity between urban and rural areas regarding the transportable capacity of medical oxygen by commercial vehicles.

After the implementation of the verification survey over the 3 years was completed, the following outputs and outcomes have been derived from the survey.

- (i) In the operation of the survey, a stable supply management system of safe, high quality and hygienic medical oxygen was well-organized and functioned smoothly.  
Communication between the hospitals and KGM, the subcontractor of this project, was effective and conducted **well**. The appropriate volume of cylinders and the medical oxygen was managed in line with the hospital's needs in an effective and efficient manner.
- (ii) The number of medical incidents related to supply of oxygen declined during this period in the survey hospitals. No incidents or accidents were reported during the implementation of the project.
- (iii) Participants in medical institutions including the Ministry of Health and Sports build a strong consciousness of the importance of and a better understanding of medical oxygen gas. 11 seminars in total were held in the target hospitals, and a high consciousness regarding medical oxygen gas, including the nature of oxygen gas, how to deal with it, and how to stop medical oxygen related incidents was confirmed. Also, the implementation of such seminars was requested on a routine base.  
In the target hospitals, we found that the safety awareness of nurses and medical staff was much higher in the usage and storage introducing practices such as storing the cylinders with restraints and separating the cylinders using self-made empty/full labels.
- (iv) Our products were verified to be useful and relevant to medical institutions in Myanmar and there is a potential to develop a substantial market share in Myanmar. Through seminars and discussions with the targeted hospitals and the Ministry of Health and Sports, we confirmed a strong need for high quality medical oxygen gas and a proper medical gas management system.

(v) Some limitations of the ROC system were also found. There is still substantial scope for improvement in the transportation network between major urban areas and rural or distant areas in Myanmar. It becomes evident through this study that the feasibility of transportation and the transportation cost is subject to substantial geographical and infrastructure restraints, which inspires further improvement of technology based around the ROC system in the near future.

(2) Self-reliant and Continual Activities to be Conducted by the Counterpart Organization

Medical oxygen gas should be handled by qualified people with relevant manuals, and the Counterpart Organization should continue to train qualified people, improve and develop their knowledge and skills on a constant basis. The effectiveness of this education and training will have a huge effect on the safe, effective and efficient use of oxygen in hospitals in Myanmar.

#### 4. Future Prospects

(1) Impact and Effect on the Concerned Development Issues through Business Development of the Product/ Technology in the Surveyed Country.

One of the principal activities implemented in the verification survey for disseminating the Kitajima ROC system was introducing a doctrine on how to handle Medical oxygen gas to the Counterpart, especially general hospitals in Yangon city and its surroundings. The doctrine specifies the meaning of quality control and control of the hygiene of medical oxygen gas. Frequently giving guidance about the doctrine on how to provide and handle medical oxygen gas, C/P naturally expects other suppliers of medical oxygen gas to provide equivalent quality to that of the Kitajima ROC system.

As described above, these phenomenon reveal a change in consciousness or in attitude in handling medical oxygen gas in C/P sites through this study and Business Development of the Kitajima ROC system, which has made a notable Impact and Effect on the Concerned Development Issues in Myanmar.

(2) Lessons Learned and Recommendations through the Survey

[Lessons learned]

After completing this Survey there is no doubt about the relevance of the Kitajima ROC system to public hospitals in Myanmar however there were a number of Lessons Learned.

(i) Due to the traffic and road conditions in Myanmar, there is a feasible limit on the distance of delivery of the medical gas. While delivery of gas to hospitals in Yangon is standard in the industry, in this Survey, medical gas was delivered to 2 hospitals in surrounding areas (Bago General Hospital and Hinthada General Hospital). Delivery to Bago General Hospital, a distance of approximately 70km presented no issues and was conducted

smoothly and economically. However, delivery to Hinthada General Hospital, a distance of approximately 130km was both time consuming and a number of breakdowns and problems arose. Due to the traffic conditions and rough road conditions, one round trip for delivery often took more than 12 hours meaning multiple drivers had to be provided to ensure safety. Also, a number of tire and suspension issues arose with the trucks used on the trip to Hinthada due to the rough road conditions. These factors led to the delivery costs to Hinthada rising considerably which would have an effect on medical gas prices. Due to this we conclude that the feasible distance for gas delivery in regular small to medium trucks should be under 100km (depending on traffic and road conditions). Possible solutions to this issue could be (a) using large trucks to transport a larger quantity of gas to these areas on a less frequent basis or (b) creating regional gas depots or filling stations.

- (ii) To better understand the Kitajima ROC system and related matters, an inspection tour as described above the activity 3-1 related to Output 3 was implemented in the survey. Consequently, the Ministry of Health and Sports nominated appropriate candidates who would visit and participate in the activities conducted in Japan. Regarding these participants, what was obvious is that they innovated their own site (hospital) with learned technology based directly on things learned in the inspection. To ensure maximum effectiveness of the inspection tour for disseminating such Japanese technology as the ROC system in Myanmar, it is very important to choose the sites to be inspected carefully and ensure they are similar and/or relevant to the site the participants belong to.
- (iii) Medical gas seminars in the hospitals were very effective in increasing awareness of the importance of and safe and effective use of medical gas. Medical administrators and staff were able to adopt practices that resulted in more efficient and safer use of medical gas in the hospitals. During the course of the Survey, we are not aware of any gas related incidents or accidents in the hospitals involved in the Survey which is a huge improvement over previously gathered data.
- (iv) Hospital administrators were able to manage procurement of medical gas more efficiently and were able to ensure a higher level of quality and hygiene due to a knowledge of the specifications, measurements and effective management of the stock of gas. As the knowledge of the hospitals increased this led to savings in cost, time and space.
- (v) Due to the cost and issues of delivering medical gas to distant and remote areas (see point (i)) there is a considerable disparity in the access to medical gas between major urban areas and rural or distant areas which is affecting the ability for patients to fairly access treatment using medical gas. The data gathered in the course of this study can be used to address this issue and work towards a national medical oxygen strategy.

### [Recommendations]

- (i) Education and training have been very effective in the Survey hospitals and as such we recommend that a training system for the use of medical gas is introduced into hospitals in Myanmar.
- (ii) During the course of this Survey we have made a Manual for gas usage in hospitals and we recommend that this is made into a formal document and distributed to all medical institutions in Myanmar.
- (iii) Currently there are no laws or standards covering medical gas in Myanmar. In order to ensure the safety, hygiene and quality of medical gas used we recommend that a set of minimum standards is put in place for all medical institutions. We have recommended a set of minimum standards that we believe are realistic given the current situation in Myanmar.
- (iv) Due to the disparity between regions with regards to access to medical gas we recommend a further study is done to examine the possibility of establishing a national framework of supply centers (bases or filling stations) which can distribute oxygen to the surrounding areas in an efficient and economical way.
- (v) In Myanmar, especially principal cities like Yangon, the amount of medical oxygen consumed is rapidly increasing with population growth. The situation and the availability of new technology means that the supply of liquified medical oxygen is attracting attention for medical institutions; especially medium/large scale hospitals. Hence, towards the end of the Survey, in order to fill the need for a stable supply of high quality oxygen for both distant areas and large scale hospitals, there is a need to consider the use of liquified oxygen in medium to large scale hospitals and as a possible source of supply for distant areas. It is recommended that a new verification survey is planned to establish a supply-chain management system for liquified medical oxygen based on the ROC system in Myanmar as soon as possible.

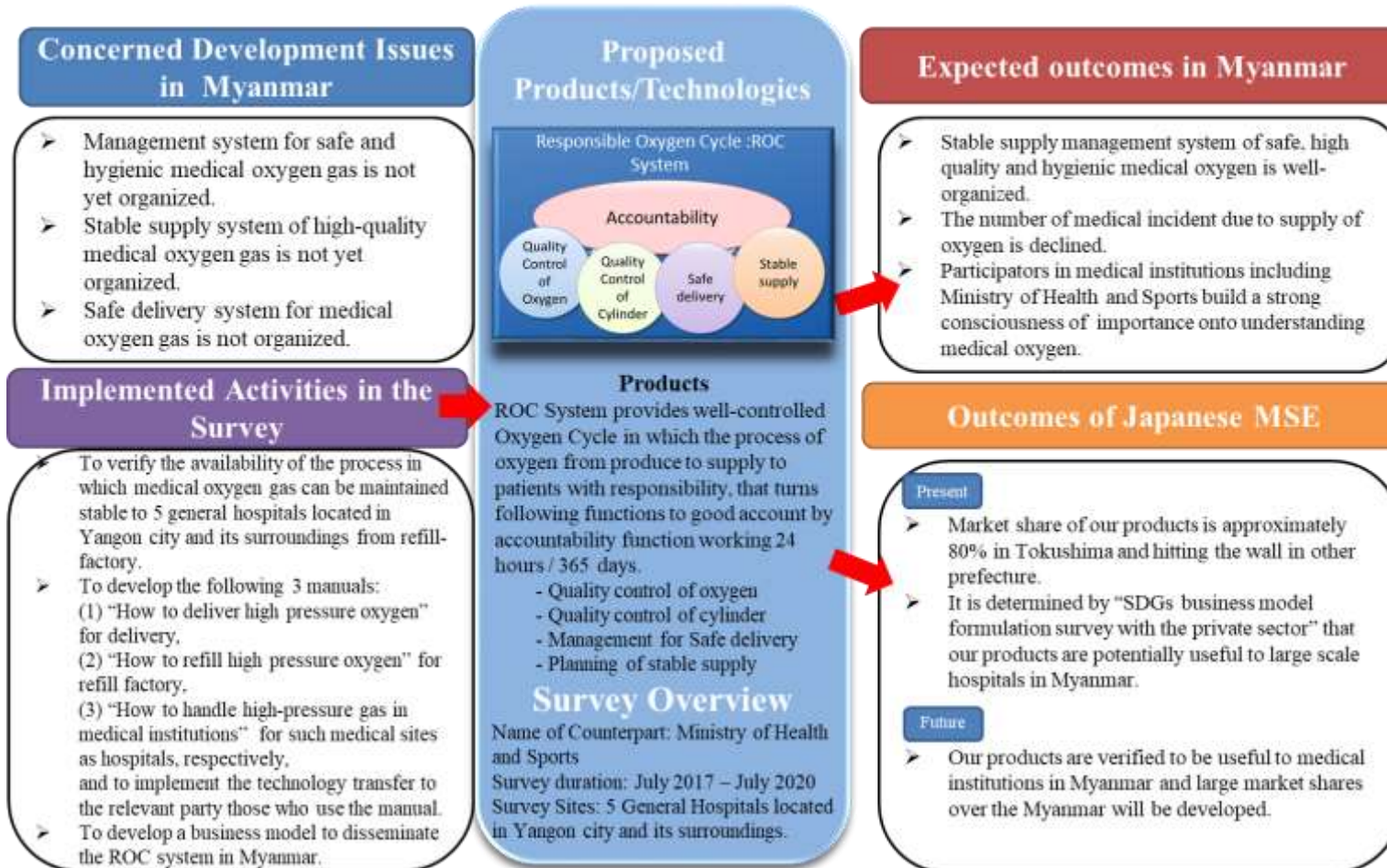


# ATTACHMENT 1: Outline of the Survey

## Republic of the Union of Myanmar

**Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese technologies for establishing supply chain-management system for safe, high quality and hygienic medical oxygen in Myanmar.**

**Kitajima Sanso Co., Ltd., Tokushima, Japan**



## ATTACHMENT 2: Detailed Plan and Itinerary

### DETAILED PLAN AND ITINERARY ACHIEVED 2017

DATE: 2017.11.30

PROJECT:	Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies for establishing supply chain-management system for safe, high quality and hygienic medical oxygen in Myanmar
DURATION:	From 22 Nov. To 30 Nov. 2017
PARTICIPANTS:	Dr. THAN HLA, Dr. U TOE TOE

PURPOSE:	Introduction to Medical Oxygen Gas Supply System in Japan
TRAINING ACTIVITIES	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Inspection tour to Japanese manufacturer of equipment relating medical gas was implemented to study the quality of products, the intended purpose of them, and supplying method, and also study the Medical gas related laws and regulations and gain a better understanding of the fabric of medical gas in Japan.</li> <li>2) Inspection tour to production factory and refill factory of medical gas was implemented to study the quality management and production control.</li> <li>3) Inspection tour to hospital was implemented to study operational environment of medical oxygen supply system in Japan.</li> </ol>

DATE	TIME	ACTIVITIES/ TRANSFER	LECTURER		Language	Destination Place	Accommodation
			Name	Affiliation/Job title			
11/21	6:45	Narita Intl. Airport Arrival (NH814)	Yusuke Konishi	Kitajima Sanso Co., Ltd. Mgr. of Intl. business div.	English	Tokyo	Daiichi Hotel Ryogoku
	7:30-9:00	Transfer to Tokyo					
	9:30-11:30	Meeting to confirm the purpose of training, schedule and destination to visit					
	11:30-13:30	Transfer to Gunma from Tokyo					
	13:30-17:00	At Gunma Koike Co., Ltd. Training Activity (1) implemented Production factory inspection tour and Training Activity (2) implemented	Shuji Tsuboyama	Koike Medical Corp. Mgr. of Oversea Group		Gunma Pref.	
17:00-18:30	Transfer to Tokyo from Gunma			Tokyo			
11/22	10:00-11:15	At HOSPEX, Training Activity (1) implemented	Yusuke Konishi	Kitajima Sanso Co., Ltd. Mgr. of Intl. business div.	English	Chiba Pref.	Daiichi Hotel Ryogoku
	11:30-13:30	Transfer Chiba from Tokyo					
	13:30-18:15	Inspection tour to Kameda General Hospital, and Training Activity (3) implemented.					
	18:15-20:30	Transfer to Tokyo from Chiba					
11/23	9:00-14:00	Transfer to Nagoya from Tokyo	Yusuke Konishi	Kitajima Sanso Co., Ltd. Mgr. of Intl. business div.	English	Aichi Pref.	Nagoya Crown Hotel
	14:30-18:00	Lecture on Laws and Regulations on medical oxygen gas in Japan.					

11/24	10:00-14:00	At Simulation Center Nagoya, Air Water Bousai Co., Ltd, Training Activity (1) implemented.	Kiyotaka Tanaka	Air Water Co., Ltd. Global Solution Div.	English	Aichi Pref.	Grandvrio Hotel Tokushima
	15:00-21:00	Transfer Tokushima from Nagoya					
11/25	9:30-11:30	At Inatsugi Orthopedic Surgery Hospital, Training Activity (3) implemented.	Yusuke Konishi	Kitajima Sanso Co., Ltd. Mgr. of Intl. business div.	English	Tokushima Pref.	Grandvrio Hotel Tokushima
	13:30-15:00	At Tamaki Aozora hospital, Training Activity (3) implemented.					
	15:30-18:00	At Senior Housing Facility and Day service home of Kawauchi Medical, Training Activity (3) implemented.					
11/26	9:00-12:00	At Kitajima Sanso Co., Ltd., Lecture on introduction to ROC system.	Yusuke Konishi	Kitajima Sanso Co., Ltd. Mgr. of Intl. business div.	English	Tokushima Pref.	Grandvrio Hotel Tokushima
	14:00-17:00	Meeting: Lecture and discussion about the Commercial distribution of medical gas in Japan.					
11/27	10:00-12:30	At Kitajima Sanso Co., Ltd. Inspection tour on ROC system 's storage and distribution of medical oxygen gas was implemented.	Yusuke Konishi	Kitajima Sanso Co., Ltd. Mgr. of Intl. business div.	English	Tokushima Pref.	Grandvrio Hotel Tokushima
	13:30-14:40	Tokushima Pref. Central Hospital, Training Activity (3) implemented.	Yusuke Konishi	Kitajima Sanso Co., Ltd. Mgr. of Intl. business div.-			
	15:00-17:00	At Tokushima Univ. Hospital and faculty of health care, medical department of Tokushima Univ., Training Activity (3) implemented.	Yoshiko Yasuhara	Tokushima Univ. associate professor.			
	18:00-21:00	At Kitajima Sanso Co., Ltd., Shar Ing some perception of ROC system with department heads of the company.	Yusuke Konishi	Kitajima Sanso Co., Ltd. Mgr. of Intl. business div.			
11/28	9:30-13:00	At Donari factory of Kitajima Sanso Co., Ltd., Training Activity (2) implemented.	Yusuke Konishi	Kitajima Sanso Co., Ltd. Mgr. of Intl. business div.	English	Tokushima Pref.	Grandvrio Hotel Tokushima
	14:30-16:00	At Kawauchi exhibition hall of Kitajima Sanso Co., Ltd., Training Activity (1) implemented.					
	17:30-19:00	At National Health Insurance Katsuura Hospital Tokushima, Training Activity (3) implemented.					
11/29	7:30-10:00	Transfer Kobe Airport from Tokushima Pref.	Yusuke Konishi	Kitajima Sanso Co., Ltd. Mgr. of Intl. business div.	English	Tokushima Pref. Hyogo Tokyo	Ueno Hotel
	11:10-12:20	Transfer Kobe Airport to Haneda Airport. (SKY110)					
	14:30-17:00	Wrap-up meeting was held					

11/30	8:00-9:30	Transfer Narita from Tokyo	Yusuke Konishi	Kitajima Sanso Co., Ltd. Mgr. of Intl. business div.	English	Tokyo	
	11:00	Narita Intl. Airport (NH813)					

### DETAILED PLAN AND ITINERARY ACHIEVED 2019

Date : 2019.12.15

PROJECT:	Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies for establishing supply chain-management system for safe, high quality and hygienic medical oxygen in Myanmar
DURATION:	From 8 Dec. to 15 Dec. 2019
PARTICIPANTS:	Dr. Htay Htay Hlaing and Mr. Tin Maung Swe

PURPOSE:	Introduction of the safety management, the quality control and the process of procurement of medical oxygen gas in Japan
TRAINING ACTIVITIES	<p>4) Inspection tour to the Japanese manufactures of medical oxygen gas and its related equipment from the technical view point</p> <p>5) Inspection tour to the Japanese manufactures and hospitals to learn the safety management and the quality control</p> <p>6) Seminar about the standard, procurement process and condition when ROC system is to be introduced.</p>

DATE	TIME	ACTIVITIES / TRANSFER	LECTURER		Language	Place	Accommodation
			Name	Affiliation / Job title			
12/8	6:50	Narita Intl. Airport Arrival (NH814)	Yusuke Konishi	Kitajima Sanso Co., Ltd. Mgr. of Intl. business div.	English	Tokyo	New Otani Inn Tokyo
	9:00-11:00	Transfer to Tokyo					
	14:00-17:00	Introduction of the contents of training					
12/9	9:30-12:00	Lecture on technical matter related in medical oxygen gas ①②	Yusuke Konishi	Kitajima Sanso Co., Ltd. Mgr. of Intl. business div.	English	Tokyo	New Otani Inn Tokyo
	13:00-16:30	Inspection tour to Edogawa Hospital ②③					
12/10	8:30-10:30	Transfer from Tokyo to Gunma	ShujiTs uboya ma	Koike Medical Corp. Mgr. of Oversea Group	English	Gunma	New Otani Inn Tokyo
	10:30-14:00	Inspection tour to manufacturing facilities of equipment related in medical oxygen gas ①②					
	15:30-17:30	Transfer from Gunma to Tokyo					
12/11	8:00-10:00	Transfer from Tokyo to Kanagawa	Hirohisa Yanagid a	Taiyo Nippon Sanso Managing executive officer	English	Kanagaw a	JR Hotel Clement Tokushima
	10:00-15:00	Inspection tour to production factory of medical oxygen gas ①②					
	15:00-17:00	Transfer from Kanagawa to Tokyo					
	19:40-21:00	Transfer from Haneda to Tokushima					

12/12	10:00-13:00	Inspection tour to Yoshinogawa Medical Center ②③	Yusuke Konishi	Kitajima Sanso Co., Ltd. Mgr. of Intl. business div.	English	Tokushima	JR Hotel Clement Tokushima
	14:30-17:30	Inspection tour to Donari factory of Kitajima Sanso ①②					
12/13	10:15-11:15	Inspection tour to Faculty of Medicine, Tokushima University ③	Yusuke Konishi	Kitajima Sanso Co., Ltd. Mgr. of Intl. business div.	English	Tokushima	JR Hotel Clement Tokushima
	11:30-13:00	Inspection tour to Tokushima prefectural central hospital ②③					
	14:00-16:30	Inspection tour to Kawashima Hospital ③					
	17:00-21:00	Training at Kitajima Sanso ①②					
12/14	11:45-13:00	Transfer from Tokushima to Tokyo	Yusuke Konishi	Kitajima Sanso Co., Ltd. Mgr. of Intl. business div.	English	Tokyo	Tokyo Bay Ariake Washington Hotel
	15:00-17:00	Closing meeting					
12/15	7:15	Transfer to Narita Intl Airport	Yusuke Konishi	Kitajima Sanso Co., Ltd. Mgr. of Intl. business div.	English	Tokyo	
	11:25	Departure on Narita Intl Airport (NH813)					







