

# 第20回衛生器材検討会資料

オゾンガス（一部オゾン水）活用のご提案



株式会社 タムラテコ

## はじめに

生物剤対処ユニットの患者収容後の消毒器（ホルマリン）の代替器は  
**オゾンガス（オゾン水）**による消毒除染が適材であると提案いたします

### 1. 備蓄調達が不要であること

オゾンは発生器から発生する自然由来・原料不要の気体（液体）であり、薬剤などの備蓄は不要である

### 2. 管理が容易であること

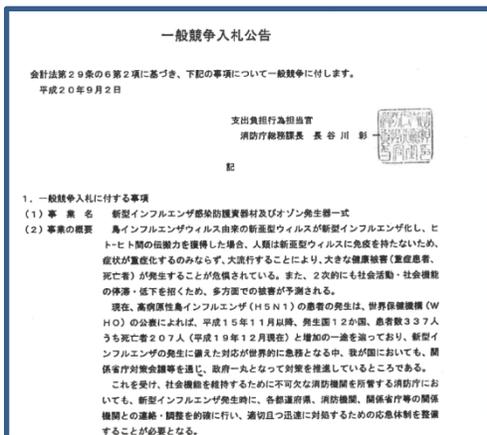
発生器から噴霧するオゾンガスは濃度計によって適切に管理されており、濃度のコントロールも容易である

### 3. ロスがないこと

オゾンガスの殺菌効果は濃度と暴露時間（CT値：後述）によって計測する事ができ、薬剤の過剰噴霧などの現場ロスがない

### 4. 既に運用されていること

オゾンガス・オゾン水による殺菌は民間企業（飲食店・スーパーマーケット）から医療機関で活用されています。  
また、全国200の消防本部にて新型インフルエンザパンデミック、硫化水素をはじめとするBC対策で既に運用されており、実績があります



経緯：

平成20年の総務省消防庁において、新型インフルエンザによるパンデミック時における隊員の安全及び資機材の除染をオゾンで行う事が検討され、当社は全国の消防本部（約200本部）に対して専用オゾン除染器材を開発しました。

今回のホルマリン消毒器の代替提案としてご提案するBT-088は全国の消防隊員の安全確保に現在も使用されています。

## 当社 株式会社タムラテコについて

私たち、株式会社タムラテコは、オゾン（O3）・紫外線（UV）・酸素（O2）の特性を生かし、生産、生活環境を豊かにする商品の開発・設計・生産・販売・保守を一貫体制で行うものづくりの街・大阪府東大阪市のベンチャー企業です。

### タムラテコ理念

オゾンを活用したテクノロジーとエコロジーの精神のもと、  
『もっと地球にやさしく、もっと多くの人に、もっと便利に、もっとスタンダードに』  
をスローガンに、品質第一主義を徹底し、何事にも諦めず創意工夫の努力・精進を行い、  
産業人としての使命を果たし、社会に貢献し、利潤の維持増大を図り、  
会社発展と従業員一同の生活の向上を目的とする。

### ■株式会社 タムラテコ

〒577-0012 大阪府東大阪市長田東2-1-27  
TEL: 06-4309-1350 (代) FAX: 06-4309-1360  
<http://www.teco.co.jp> (公式サイト)  
<http://www.bt-1.jp> (感染症・BC対策)  
<http://www.syousyu.jp> (家庭用消臭機器)

関西営業所  
〒577-0012  
大阪府東大阪市長田東2-1-27  
TEL: 06-4309-1350 FAX: 06-4309-1360  
関東営業所  
〒276-0023  
千葉県八千代市勝田台1-43-1  
TEL: 047-480-6555 FAX: 047-480-6556

九州営業所  
〒891-0113  
鹿児島県鹿児島市東谷山3-33-18  
TEL: 099-208-7522 FAX: 099-208-7523  
九州オフィス  
〒870-0126  
大分県大分市横尾3940-22

東京オフィス  
〒170-0014  
東京都豊島区池袋2-14-2池袋2丁目ビル2F  
(株)テコサービス  
〒171-0014  
東京都豊島区池袋2-14-2池袋2丁目ビル2F

(株)テコ北海道  
〒062-0021  
北海道札幌市豊平区月寒西1条7丁目4-15 福田ビル2F  
中四国オフィス  
〒730-0803  
広島県広島市中区広瀬北町3-11 和光広瀬ビル422  
守口工場  
〒570-0015 大阪府守口市梶町3-55-10

自社開発体制も確保  
特許申請を含め、オゾンの利用拡大を願っています

特許・公開番号	名称
特許第3359287号	殺菌水発生装置
特許第3332345号	殺菌水発生装置
特許第3401433号	殺菌水発生装置
特許第1054367号	脱臭・殺菌水及び浄水発生器
特許公開2006-102576号	オゾン水供給装置
特許公開2005-052803号	製造ラインの内面洗浄とその装置
特許公開2005-052123号	飛翔昆虫の誘引防止方法とその装置
2007年特願第43616号	溶存オゾン濃度計と野菜の洗浄方法
2007年特願第43617号	オゾン水製造装置

今回の提案において、下記内容1-1～1-11、2-1～2-4につきまして説明を求められております。  
次ページより、各項目についてご説明させていただきます

## 1 消毒器について

- (1) 消毒の作用機序、消毒に要する時間、稼働に必要な条件（電圧、温度、湿度など）、作業量など基本的事項
- (2) 消毒の効果は生物剤34剤（次項参照）に対応しているか
- (3) 液体（床に付いている体液など）への効果の有無
- (4) 乾燥している環境での効果（消毒器運転時の湿度環境など）
- (5) 湿度、気温など環境の変化により効果の変動が有るか
- (6) 器械の耐性試験は行っているか（振動、暑熱、寒冷など）
- (7) 消毒をかけた場合、精密機械に支障が無いか（レントゲン装置、生体監視モニターなど）
- (8) 使用現場での必要なメンテナンス
- (9) ランニングコスト、消耗品の種類、入手方法、製品の製造場所
- (10) メリット、デメリット
- (11) （具体的に検証するかは未定ですが）もし今後自隊内で実験検証する場合、現実的に検証可能な実験方法案、器械の貸し出しなど可能であるか

## 2 毒性について

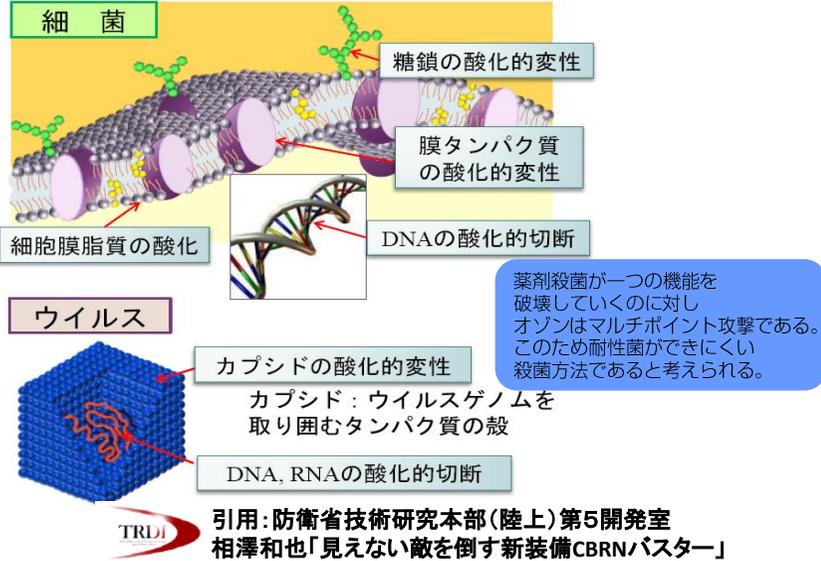
- (1) 可燃性等、薬剤の保管条件
- (2) 安全性の担保（人体への有毒性に対して）
- (3) 金属の腐食性
- (4) 使用できない素材の有無

## 3 データ、実験結果等については、出所、根拠を明確にし、論文など有れば見せていただきたい（信頼性）

# 1- (1) 消毒の作用機序、消毒に要する時間、稼働に必要な条件（電圧、温度、湿度など） 作業量など基本的事項

## 消毒の作用機序

細菌に対する殺菌作用機構は、オゾン直接あるいはオゾンと水分等に反応してできたOHラジカルが、この硬い細胞壁を酸化破壊を引き起こすことから開始される。



## 稼働に必要な条件

殺菌に与える因子	最適	適	やや適
湿度(%)	60~80	30~50	30以下 80以上
温度(℃)	20~40	5~20	5以下 40以上
電圧	100V家庭用コンセント		

引用：(財)愛知県食品工業技術センター 内藤 茂三博士

## 消毒に要する時間

オゾンの殺菌効果は、オゾン濃度と暴露時間において、左記の酸化作用が行われている。したがって、室の広さ・環境等において殺菌効果は変動する。それを可視化したのが米国CDCも利用しているCT値である。

### 【各種ウイルス・細菌の目安】

大腸菌・黄色ブドウ球菌(MRSA)・緑膿菌・インフルエンザウイルス・ベスト・野兎病菌・コクシジオイデス真菌・エボラ・天然痘ウイルス等

90%以上除染目安CT値	25
99%以上除染目安CT値	50
99.9%以上除染目安CT値	60

### 【芽胞菌(炭疽菌)の目安】

90%以上除染目安CT値	100
99%以上除染目安CT値	150
99.9%以上除染目安CT値	200

※CT値目安は昭和薬科大学、京都大学(日本オゾン協会)、サンユー書房、北里大学、(財)日本食品分析センター、アメリカ合衆国ガイドラインCDC(東京医療保険大学)のCT値実験テストによる

## CT値とは？

CT値とは、殺菌・不活性効果を示す指標として国際的に認められているものでガス濃度との積(濃度ppm×時間min)を表しています。

殺菌・不活性効果は菌・ウイルスの濃度と曝露されている時間により決まるので、CT値が高いほどその効果は増加し、低ければその効果は低下します。



効果の可視化(濃度の管理可能・効果も確認)

$$\text{濃度 (ppm)} \times \text{時間 (min)} = \text{CT値 (ppm} \times \text{min)}$$

CT値の必要性については、オゾンは無色かつ不安定な分子のため安全に活用するには、正確なオゾン濃度と時間で管理することにより効果の実証と管理が客観的に行うことができます。

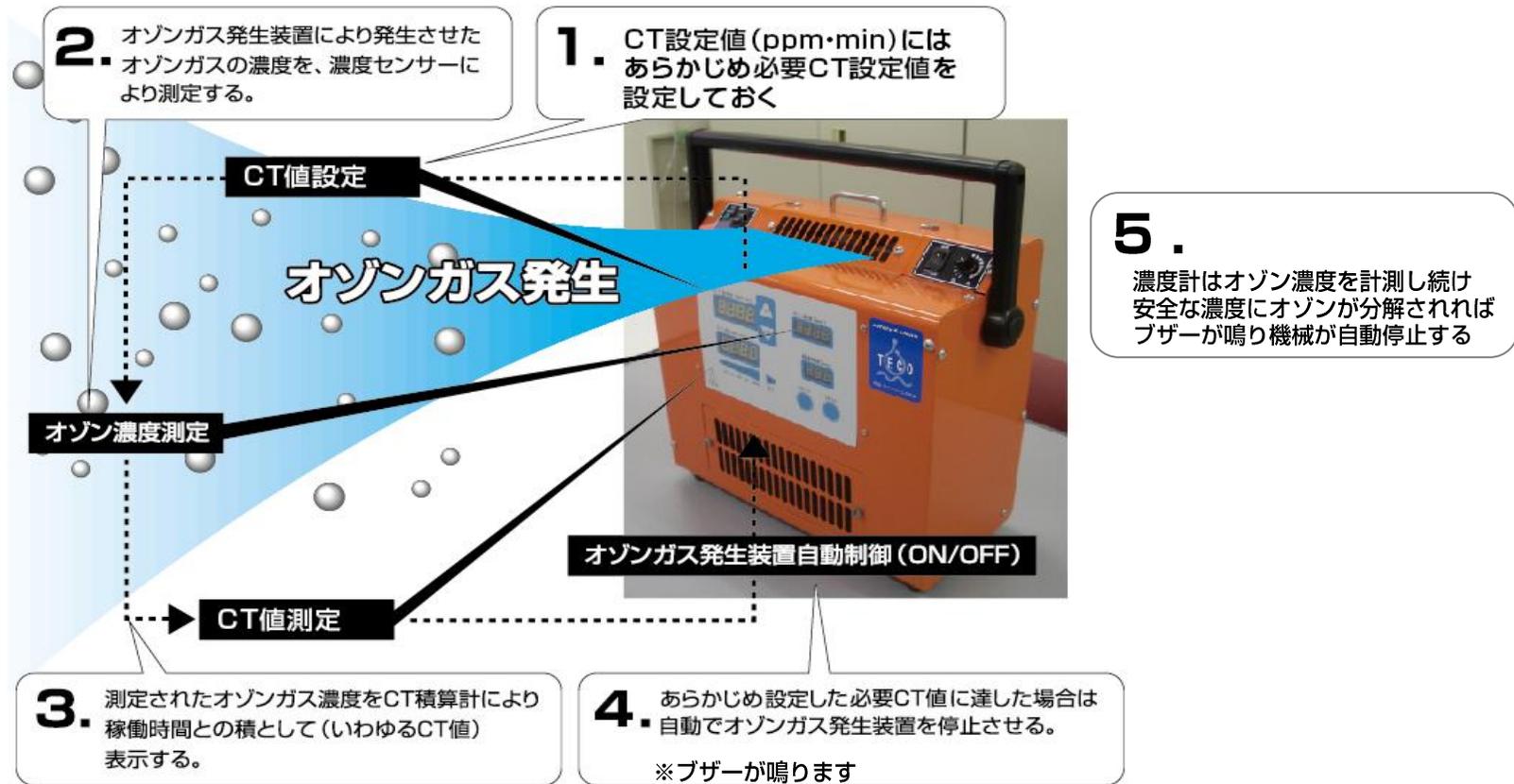
参考 CDC 昭和薬科大学、京都大学(日本オゾン協会)、サンユー書房、北里大学 (財)日本食品分析センター

# 1- (1) 消毒の作用機序、消毒に要する時間、稼働に必要な条件（電圧、温度、湿度など） 作業量など基本的事項

## 作業量

他の薬剤と違い、オゾンは機械製品より放出される気体の為、作業量・順序としては機械の操作方法が全てとなる。

全国200の消防本部に納入した同機種（BT-088）は、5ステップで空間の殺菌は完了します。



CT値設定ダイヤルと電源ボタン以外は全て自動です。

# 1- (2) 消毒の効果は生物剤34剤に対応しているか

## オゾンの抗菌スペクトル

オゾンはCDC及びWHOが定める致死性の高い生物剤34剤に対応するか否かであるが、全ての菌・ウイルスに対して殺菌試験を行っていません。しかし、**防衛省技術研究本部（陸上）第5開発室及び東京医療保健大学医療情報学科/同大学院感染制御学による枯草菌のオゾン殺菌（CT値200）が可能であり、オゾンが菌の耐性化に関わらない性質であることから、全ての菌・ウイルスに対して効果があると考えて良いと解釈しています。**

■ 試験手順（滅菌ガイドライン参照）



＜除染前＞  
精密器材の内外に擬剤試料であるBI※を設置  
※BI（バイオロジカルインジケータ）：  
*Bacillus atrophaeus*（枯草菌）等が $10^6$ 個塗布された滅菌指標体

炭疽菌の擬剤 ← BI



＜ガス除染の実施＞

- ・BI設置：除染空間全体に均等に配置
- ・除染ガス：オゾン

除染棚

各場所にB擬剤を塗布した試験サンプル及びPC、携帯電話を設置

＜除染後の測定＞

除染後のBIを液体培地に入れ、培養後の培地の変化を確認

項目	菌種	オゾン
除染性能	<i>Bacillus atrophaeus</i> (ATCC 9372) 枯草菌	除染時間はかかるが <b>死滅</b>
	<i>Geobacillus stearothermophilus</i> (ATCC 12980) 好熱菌	
	<i>Geobacillus stearothermophilus</i> (ATCC 7953)	

### オゾン滅菌

#### TSO3 STERIZONE® Sterilization System

Flow Diagram

サイクル

1. バキューム
2. 加湿
3. オゾン注入
4. 曝露

30~36℃、4.5時間

<http://www.tso3.com>

FAD及び Health Canadaで薬事承認を取得している

2009年度厚生労働科学研究 E-learning 分担課題

アメリカ合衆国  
Centers for Disease Control and Prevention

### 最新ガイドライン

東京医療保健大学 医療情報学科  
同 大学院 感染制御学  
大久保 憲

厚生労働省  
院内感染対策サーベイランス事業  
資料（CDC最新ガイドライン）より

引用：防衛省技術研究本部（陸上）第5開発室 相澤和也 「見えない敵を倒す新装備CBRNバスター」

# 1- (2) 消毒の効果は生物剤34剤に対応しているか

強

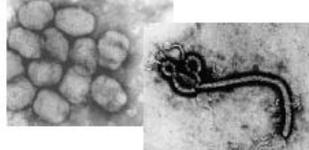
芽胞菌



炭疽菌

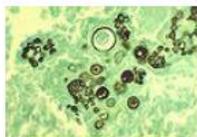
ウイルス

天然痘ウイルス



エボラウイルス

真菌



コクシジオイデス真菌

一般細菌



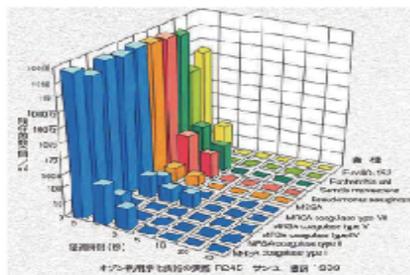
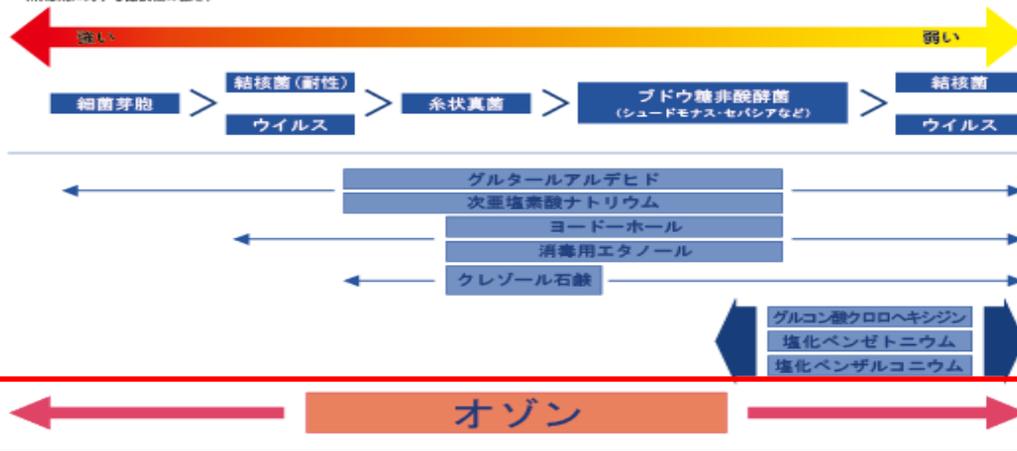
野兔病菌

ペスト菌

弱

## 微生物の消毒剤抵抗性と消毒剤の抗微生物スペクトル

(消毒剤に対する抵抗性の強さ)



## 主要消毒薬の有効性と用途

消毒剤の種類		一般細菌	M.F.S.A	結核菌	真菌	芽胞菌	H.I.V	H.I.V
アルコール類	消毒用エタノール	○	○	○	○	○	×	○
	イソプロパノール	○	○	○	○	○	×	○
ハロゲン化合物	次亜塩素酸ナトリウム	○	○	○	△	△	○	○
	ヨード剤	○	○	○	△	△	○	○
界面活性剤	塩化ベンゼトニウム	○	○	△	△	△	×	×
	塩化ベンザルコニウム	○	○	△	△	△	×	×
クロロヘキシジン	グルコン酸クロロヘキシジン	○	○	○	○	△	×	×
フェノール類	フェノール	○	○	○	○	△	×	×
	クレゾール石鹸	○	○	○	○	△	×	×
アルデヒド類	ホルマリン	○	○	○	○	△	△	○
	グルタルアル	○	○	○	○	○	○	○
オゾン水		○	○	○	○	○	○	○

オゾンはCDC及びWHOが定める致死性の高い生物剤34剤に対応するか否かであるが、全ての菌・ウイルスに対して殺菌試験を行っていません。しかし、防衛省技術研究本部(陸上)第5開発室及び東京医療保健大学医療情報学科/同大学院感染制御学による枯草菌のオゾン殺菌(CT値200)が可能であり、オゾンが菌の耐性化に関わらない性質であることから、全ての菌・ウイルスに対して効果があると考えて良いと解釈しています。



引用:防衛省技術研究本部(陸上)第5開発室  
 相澤和也「見えない敵を倒す新装備CBRNバスター」

# 1- (3) 液体（床に付いている体液など）への効果の有無



液体へのオゾンガス除染は内部までオゾンガスが浸透しない為に効果が劣ってしまう。

汚染源が液体となって付着している場合はオゾン水による洗い流し、ふき取りなどで対応できる

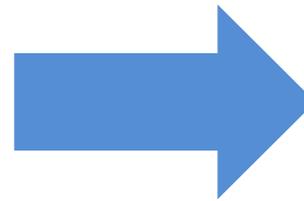
## 液相オゾン（オゾン水）の除染効果

液相オゾン（オゾン水）の除染効果は気相（オゾンガス）の約10倍の効果があり除染作業効率化が可能である。特に、施設内の汚染源などを迅速に除染する場合に使用する

防護服についた体液や汚染物質の迅速な除染はオゾン水にて行う



BT-07 & BT-07PSA  
オゾン水濃度 1.5~6mg/ℓ  
オゾン水量 30ℓ/min



オゾン水は除染後の2次処理が不要でありオゾン水による化学物質の除染を行った場合はそのまま排水～下水への放流が可能

オゾン水は人体へ触れても無害であり安全である

オゾン水



オゾン水による洗浄・ふき取りはオゾンガスよりも効果的であり気相（ガス）よりも液相の効果は10倍と考えられている



■UV式オゾン水濃度計標準装備【オゾン水】

外形寸法 (mm)	521 (W) × 221 (D) × 601 (H)
質量	25kg
消費電力	60W (AC100V)
オゾン水濃度	0.6~2.0mg/ℓ
オゾン水量	30ℓ/min
消耗品	分解剤 (1年毎) 乾燥剤 (6ヶ月毎) UVランプ (1年毎)

【BT-07PSAを接続した場合】

外形寸法 (mm)	520 (W) × 220 (D) × 600 (H)
質量	35kg
オゾン水濃度	1.5~6mg/ℓ

# 1- (4) 乾燥している環境での効果 (消毒器運転時の湿度環境など)

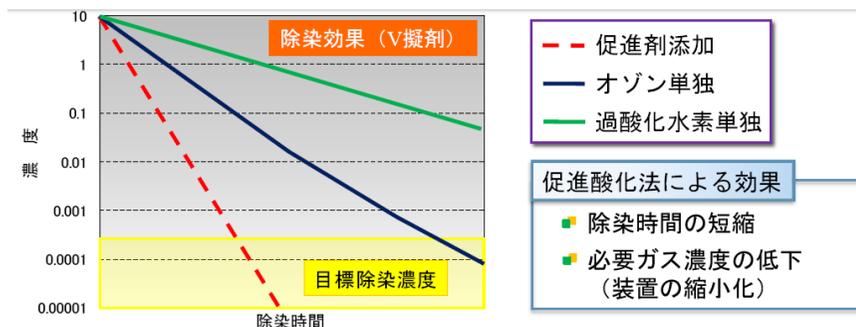
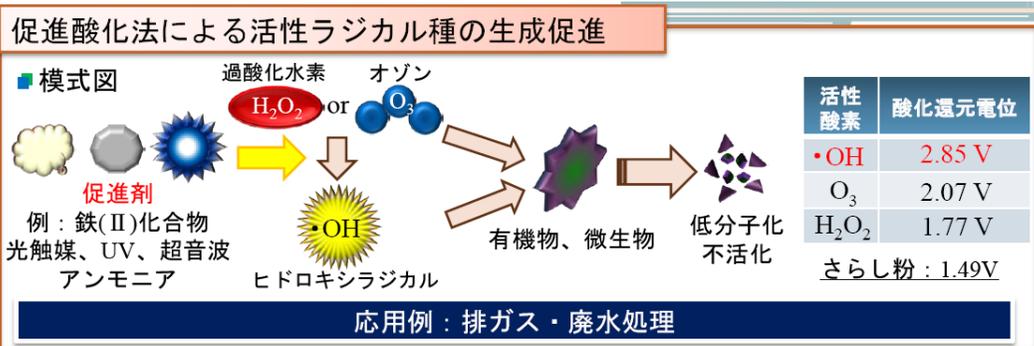
# 1- (5) 湿度、気温など環境の変化により効果の変動が有るか

オゾンの殺菌効果は湿度80%近辺において最も高いのは、OHラジカルの役割が大きい。  
 オゾンの直接酸化反応は活性酸素原子に由来するものであるが、これはオゾンが高い酸化還元電位 (E0=2.07V) を有するからである。  
 また、高湿度内のオゾンの一部は分解してフリーラジカル (OH) を形成し、これが水中に存在する有機物及び無機物と非常に急激に反応し、これを酸化する。これをオゾンの間接酸化反応という。

殺菌に与える因子	最適	適	やや適
湿度 (%)	60~80	30~50	30以下 80以上
温度 (°C)	20~40	5~20	5以下 40以上
電圧	100V家庭用コンセント		

引用: (財)愛知県食品工業技術センター 内藤 茂三博士

乾燥下における空間内のオゾンの酸化促進には酸化促進剤の添加によって殺菌時間の短縮が実証されています。



引用: 防衛省技術研究本部(陸上)第5開発室 相澤和也「見えない敵を倒す新装備CBRNバスター」

## 1- (6) 器械の耐性試験は行っているか (振動、暑熱、寒冷など)



### CT計一体型オゾン発生器/BT-088

軽量でコンパクトなハンディータイプ  
CT計+オゾンガス発生体の一体型  
オペレーションイージー(全自動)  
日常~災害時まで対応 備蓄調達管理が不要  
隊員・精密機器、各種資機材、室内、何にでも使用可能  
汚水などの後処理が不要

外形寸法	382.5 (W) × 160 (D) × 354.6 (H) mm
質 量	8kg
電 源	AC100V 50/60Hz
消費電力	80W
オゾン発生量	MAX2.5g/h (無段階調整)※
風 量	2.0m <sup>3</sup> /min
備 考	CT測定器、オゾン濃度計、 自動回収機能 (0.1pp検知)

**オゾン発生器製造メーカーとして全国の企業・店舗へ導入済  
機械製品としての社内基準に基づく振動耐性試験を実施**

消防本部への同モデル導入実績は北海道から沖縄まで導入済であり、寒冷地から温暖地までの救急車両や現場除染に使用されていますが、運用開始後4年を経た現在でも問題は発生しておりません。設定されたCT値までの除染は正確に濃度計によって管理されています。

# 1- (7) 消毒をかけた場合、精密機械に支障が無い (レントゲン装置、生体監視モニターなど)

## 機能テスト

### 劣化特性評価 (機能確認)



各ガスともに最大濃度  
最大曝露時間で実施

- ・テストプログラムによりPCを24時間連続稼働  
(携帯電話は、テストプログラムを5回実行(非連続稼働))
- ・安定稼働確認と機能確認



ガス	曝露時間	精密器材	機能				
			キーボード	通信	CPU	LCD	電源
オゾン	6 時間	PC	○	○	○	○	○
		携帯電話	○	○	○	○	○

実験において、PC・携帯電話の全機能にエラーなし



引用: 防衛省技術研究本部(陸上)第5開発室相澤和也「見えない敵を倒す新装備CBRNバスター」

1- (8) 使用現場での必要なメンテナンス

1- (9) ランニングコスト、消耗品の種類、入手方法、製品の製造場所

## メンテナンス



必要なメンテナンスはオゾン発生体の水道水洗いのみ

ランニングコスト： 家庭用100Vコンセント使用 80W の電力を1時間使用した時 約1.76円  
(1kWh 単価 22円で計算)

消耗品の入手方法： メーカー（タムラテコ社）指定 →オゾン濃度計交換部品 ¥30,000 /およそ 1年

製品の製造場所： タムラテコ社内工場（大阪府東大阪市） 完全自社生産

# 1- (10) メリット、デメリット

## オゾンの特徴

性質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・殺菌力は酸化分解力が強く、塩素の7倍である</li> <li>・短時間で酸素や水に戻るため、二次公害の恐れなし</li> <li>・耐性菌が発生しない</li> </ul>
機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・除菌、脱臭及びウィルスの不活性化</li> <li>・自然環境や生物への影響がほとんどない活用方法</li> <li>・空気中の浮遊菌や染みついた臭いを分解除去</li> <li>・使用場所に合った濃度のオゾンガスが施設内の隅々まで行き渡る</li> </ul>
用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>・救急車両、機材、人体の除染</li> </ul>
実績	病院、老健施設、食品工場など

## オゾンの特徴

項目	酸化エチレン	二酸化塩素	ホルムアルデヒド	過酸化水素	オゾン
除染性 (芽胞菌に対する性能)	○	○	○	○	○
除染性 (化学剤に対する性能)	△	○	○	○	○
器材への影響	○	×	○	○	○
人体への影響	△	△	×	△	△
安全化処理 (処理時間)	×	○	×	○	○
発がん性	△ (疑いあり)	×	×	○	○

## 他の殺菌方法との比較

殺菌方法	従来の問題点	オゾン
薬剤熏蒸 (二酸化塩素、次亜塩素) (ハゼッパ-水)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・加湿、薬剤加熱などの前処理が必要</li> <li>・発生量の制御が難しい</li> <li>・刺激性、毒性が強い</li> <li>・壁、天井などに残留</li> <li>・中和、残留物の拭取りが必要</li> <li>・薬剤の厳重保管、管理が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・装置を稼働させれば直ちに除染作業ができる</li> <li>・必要なオゾン量の制御が可能</li> <li>・残留性がない</li> <li>・低ランニングコスト</li> <li>・薬剤の保管、管理が不要</li> <li>・濃度を制御でき、計測できる</li> </ul>
薬剤清拭 (塩素、電解水、 アルコール等、 ハゼッパ-水)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・手間がかかる</li> <li>・時間がかかる</li> <li>・拭き残す可能性がある</li> <li>・薬剤の厳重保管、管理が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タイマーで装置の制御ができるので省力化が可能</li> <li>・装置の保管、移動が手軽</li> </ul>
紫外線照射	<ul style="list-style-type: none"> <li>・影の部分除染力はゼロ</li> <li>・効果が線源からの距離の2乗に比例して減少する</li> <li>・線源を直視すると目を痛める</li> <li>・ランプ寿命が短い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガスでの除染の為、隅々まで浸透し均一に除染可能</li> </ul>



引用:防衛省技術研究本部  
(陸上)第5開発室  
相澤和也  
「見えない敵を倒す新装備  
CBRNバスター」

## 2 毒性について (1) 可燃性等、薬剤の保管条件 (2) 安全性の担保 (人体への有毒性に対して) (3) 金属の腐食性 (4) 使用できない素材の有無

### 人体への有毒性

安全性への担保

#### 1 消防署におけるオゾンガス活用例

オゾンガスは非常時だけでなく、消防署内において日常での感染症対策に利用されている。

救急車車内の殺菌、除菌

救急隊地震の殺菌、除染

仮眠室などの所内の室内殺菌と脱臭

救急資器材の殺菌、除染

#### 2 労働衛生上のオゾン濃度の許容範囲について

オゾンガス濃度について、米国のACGIH(米国政府関係産業衛生者会議)及び日本産業衛生学会許容濃度委員会は、0.1ppmを労働環境における許容濃度(8時間の平均値)としている。

#### 3 オゾン曝露濃度と人体への影響について

オゾン濃度 (ppm)	人体に及ぼす影響
0.01~0.02	多少の臭気をおぼえる場合もある
0.02~0.05	特有の匂いがわかる
0.06	慢性の肺疾患の患者にも影響は無い
0.1~0.3	鼻、喉に刺激を感じる
0.5	オゾン環境に労働する者に慢性気管支炎等が増える
0.6~0.8	胸痛、咳、呼吸困難、肺機能の低下等を生じる
1.0~2.0	疲労感、頭痛等を1時間~2時間で生じる
5.0~10	脈拍増加、体痛、麻酔状態、肺水腫をおこす
15~20	小動物は2時間以内に死亡する
50	人は1時間で生命が危険な状態となる

※人体に対してオゾン除染する場合には、上記の表を参考に耐オゾンマスクの装着状態の確認を行う。

### 可燃性等、薬剤の保管条件

オゾンガスに可燃性はなく、薬剤や原料を使用しない保管条件も通常の機械類と同じく高温多湿を避ける事

### 金属の腐食性

銅・ニッケル類は高濃度のオゾンガスに長期間触れさせると腐食するので、酸化防止処理を行う必要がある

オゾン水を使用する場合は、通常の水と同じく長期間の水に触れる事によって錆びる(酸化する)

### 使用できない素材の有無

オゾン(O<sub>3</sub>)の特性により一部のゴム製品はオゾンの酸化作用によって劣化する。

天然ゴム(NR)、ニトリルゴム(NBR)  
スチレンブタジエンゴム(SBR)が確認されている

しかし、実用配合のゴム製品は耐オゾン製品化されており消防に導入されているテント素材などのオゾン耐性テストを実施済である

- 資料a 対特殊武器衛生隊向け試作テント材料（膜材）のオゾン暴露試験
- 資料b 防衛省向け オゾンガス・オゾン水 除染提案資料
- 資料c1 消防本部納入写真
- 資料c2 消防本部納入写真 BT-088使用例、BT-07（オゾン水）使用例
- 資料d 消防本部納入実績
- 資料e JAICA（独立行政法人国際協力機構）でのテスト写真
- 資料f BT-1シリーズ カタログ
- 資料g BT-1シリーズ オゾンテントボックス（除染ボックス）写真
- 資料h 消防本部向けマニュアル

# 資料c1 消防本部納入写真 納入実績



西宮消防本部 BT-07説明



大阪府岸和田市消防本部  
救急車内殺菌



横浜市消防本部



横浜市消防本部



堺市消防本部



東京消防庁 納入 BT-088.BT-07



東京消防庁 納入 BT-088.BT-07



北海道江別市消防本部 資機材殺菌

# 資料c2 消防本部納入写真 BT-088使用例 BT-07 (オゾン水) 使用例

資機材・備品の除染



オゾンテント内 オゾン水による防護服除染



# 資料e 消防本部納入写真 納入実績

東京消防庁  
第三消防方面本部救助機動課

福岡県みやま消防  
大分県別府市消防  
大分県杵築遠見消防本部  
熊本県熊本市消防  
熊本県上益城消防組合消防  
鹿児島県阿久根町消防  
鹿児島県さつま市消防  
鹿児島県いちき串木野市消防  
山口県柳井市消防  
島根県江津邑智消防組合消防  
大阪府東大阪市消防  
大阪府大東市消防  
大阪府和泉市消防  
大阪府茨木市消防  
大阪府岸和田市消防  
大阪府大阪市消防局  
大阪府忠岡町消防

大阪府松原市消防  
大阪府泉南市消防  
大阪府千早赤阪村消防  
大阪府島本町消防  
大阪府八尾市消防  
大阪府富田林市消防  
大阪府河南町消防  
兵庫県加古川市消防  
兵庫県宝塚市消防  
兵庫県明石市消防  
滋賀県湖北地域消防  
奈良県吉野広域消防  
奈良県中吉野消防  
奈良県大和郡山市消防  
奈良県山辺広域消防  
奈良県香芝・広陵消防  
高知県高知市消防局  
高知県香南市消防

愛媛県松山市消防  
愛媛県伊予消防松前消防  
愛媛県上島町消防  
和歌山県和歌山市消防  
和歌山県橋本市消防  
和歌山県有田市消防  
和歌山県海南消防  
和歌山県白浜消防  
和歌山県那賀消防組合消防  
和歌山県伊都消防  
愛知県稲沢市消防  
愛知県蟹江町消防  
愛知県瀬戸市消防  
岐阜県揖斐郡消防  
三重県松坂地区広域消防  
長野県長野市消防  
静岡県富士宮市消防



福井県嶺北消防  
福井県敦賀美方消防  
福井県坂井市嶺北消防  
石川県加賀市消防  
石川県金沢市消防  
石川県奥能登広域消防  
石川県白山石川広域消防  
富山県中新川郡立山町消防  
富山県滑川市消防  
富山県黒部市消防  
新潟県加茂地域消防  
新潟県魚沼市消防  
神奈川県座間市消防  
神奈川県泰野市消防  
埼玉県所沢市消防  
埼玉県羽生市消防  
埼玉県狭山市消防  
埼玉県熊谷市消防

群馬県伊勢崎市消防  
群馬県多野藤岡広域消防  
群馬県前橋西消防  
栃木県塩谷広域行政組合消防  
栃木県佐野消防  
栃木県矢坂市塩谷消防  
千葉県習志野市消防  
千葉県松戸市消防  
千葉県市原市消防  
茨城県霞ヶ浦市消防  
宮城県仙南消防  
宮城県仙台市消防  
秋田市消防  
青森県五所川原市消防  
岩手県一関市消防  
岩手県花巻市消防  
岩手県花巻北消防  
北海道南宗谷消防枝幸消防  
北海道江別市消防  
北海道奈井江・浦臼消防  
北海道士別市士別消防  
北海道士別市消防  
北海道歌志内市消防  
北海道南空地消防  
北海道恵市消防

他、全国約200の消防本部に納入済

# 国際緊急援助隊・救助チーム

■実施日：2012.11.26 ■開催場所：兵庫県広域防災センター  
■使用機材：BT-088NEW 一体型オゾン除染システム 新型機 アキレスエアータント一式

テントの設置



テント内部





耐オゾン性に優れ、気密性が高く  
テント内外においてオペレーションが可能

消防本部では、検知器等の資機材、一般の方の財布や時計等の私物を除染する事を想定しています