

GO GREEN WITH
STERIL-AIRE™

空調設備用UVC

ダクトからのバイオテロ対策
～紫外線ランプ「ステリル・エアー」～

谷澤商事（有）

愛知県岡崎市元能見町 1 2 2 番地 2

電話：0564-65-5885

Fax：0564-65-5760

E-mail：

tanizawashoji@earth.ocn.ne.jp

バイオテロの脅威・特徴

GO GREEN WITH
STERIL-AIRE

<生物兵器の定義>

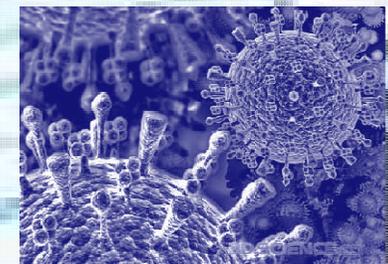
人員等に**感染・増殖する病原性微生物・毒素**等の生物剤 又は
これを充填した各種砲弾・ミサイルの総称

<生物兵器の特徴>

- ①製造が**容易**で**安価**、大量生産が可能。
- ②少量で効果、**持ち込みが容易**。
- ③**検知同定が困難**。潜伏期間がある。
- ④体内への導入経路が多様。
⇒ **伝染**してくれる
- ⑤治療に**専門医学能力**が必要。
- ⑥**心理的効果**が大きい。
⇒ **パニック状態**になる

(1kmに大量に犠牲をもたらすための必要経費)

大砲・戦車	2,000ドル
核兵器	800ドル
化学兵器	600ドル
生物兵器	1ドル



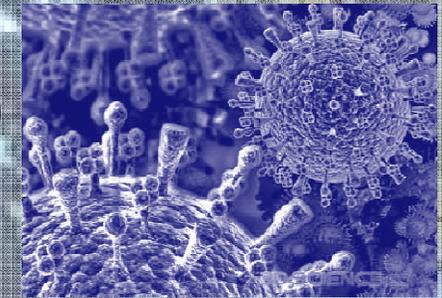
日本医師会HPより抜粋

バイオテロの脅威・特徴

GO GREEN WITH
STERIL-AIRE

＜生物兵器に使われる微生物・毒素＞

- ・ ウィルス（日本脳炎・黄熱・天然）
- ・ リケッチャ（Q熱・オウム病・発疹チフス）
- ・ 細菌（炭疽菌・コレラ菌・ペスト菌）
- ・ 真菌（コウシジオイデス）
- ・ 毒素（ボツリヌス・トリコテセン）



＜遺伝子組み換え技術を使用した生物剤＞

- ・ **毒性を高くする**
- ・ **耐性を持たせる**
- ・ 特定の病気を発生させ易くする
- ・ 特定の目標（人種・地域）を狙う



バイオテロの脅威・特徴

GO GREEN WITH
STERIL-AIRE

<生物兵器の散布方法>

- 生物兵器を充填した弾頭を落下
- 空中散布

例) 郵送・・・アメリカ炭素菌テロ
ビニール袋・・・地下鉄サリン事件
(化学兵器)

など**無数の手段**が有ある。

例) 炭素菌の孢子 900 kg を充填した弾頭を東京に落とされたら？

感染領域：26,000 km²

潜伏期間：4～5日

致死率：23 - 100%

原爆と同程度の被害

SPECIAL REWARD
Up to **\$2.5 million**

For information leading to the arrest and conviction of the individual(s) responsible for the mailing of letters containing anthrax to the New York Post, Tom Brokaw at NBC, Senator Tom Daschle and Senator Patrick Leahy:

EDITOR
NEW YORK POST
1211 Ave. of the Americas
NEW YORK, NY 10036

6TH GRADE
GREENDALE SCHOOL
FRANKLIN PARK, NJ 08822

SENATOR DASCHLE
509 HART SENATE OFFICE
BUILDING
WASHINGTON, DC 20510-4902

TOM BROKAW
NBC-TV
30 ROCKEFELLER PLACE
NEW YORK, NY 10112

6TH GRADE
GREENDALE SCHOOL
FRANKLIN PARK, NJ 08822

SENATOR LEAHY
433 RUSSELL SENATE OFFICE
BUILDING
WASHINGTON, DC 20510-4902

**AS A RESULT OF EXPOSURE TO ANTHRAX,
FIVE (5) PEOPLE HAVE DIED.**

The person responsible for these deaths...

- Likely has a scientific background/work history which may include a specific familiarity with anthrax
- Has a level of comfort in and around the Trenton, NJ area due to present or prior association

Anyone having information, contact America's Most Wanted at 1-800-CRIME TV or the FBI via e-mail at amerithrax@fbi.gov

All information will be held in strict confidence. Reward payment will be made in accordance with the conditions of Postal Service Reward Poster 296, dated February 2000. Source of reward funds: U.S. Postal Service and FBI \$2,000,000; ADVD, Inc. \$500,000.



バイオテロ対策とは？

GO GREEN WITH
STERIL-AIRE

＜バイオテロ対策とは？＞

- ・ 持ち込ませない・・・発見が困難
- ・ **生物兵器の拡散防止**



＜拡散防止の盲点＞

生物兵器を拡散する要因の一つ：空調設備

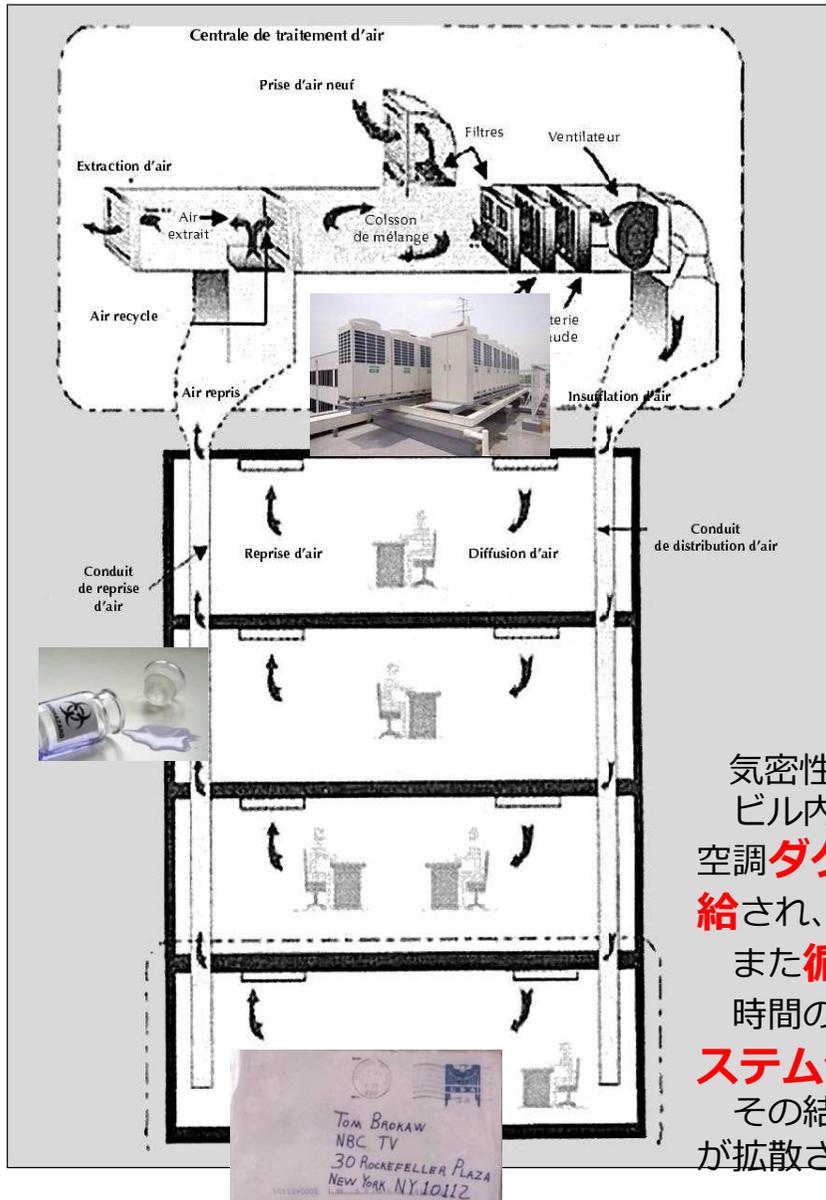


空調機・ダクトを經由した空気質向上のための技術

ID-UVGI（空調機・ダクト用紫外線殺菌）に注目！！

空調設備の問題とは？

GREEN
STERIL-AIRE™



現代建物：エアコンディショナー（HVAC）が導入

- ・ 郵便物に生物兵器が同封されていたら？
- ・ ダクトから生物兵器を散布されたら？
- ・ 給気口から生物兵器を混入されたら？



建物全体に汚染物質がばらまかれる！！

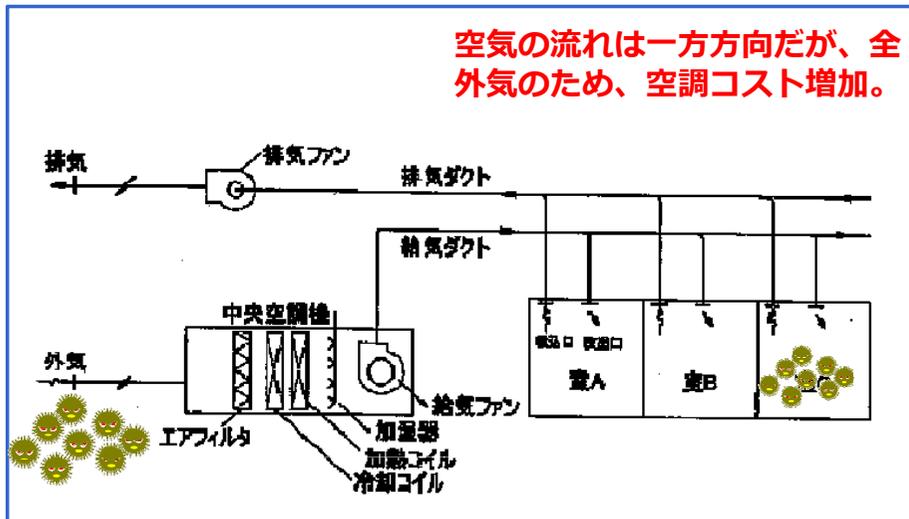


気密性の高い建物では、ビル内の空気はほとんどが空調ダクトを經由して供給され、また循環しているので、時間の経過と共に空調システム全体が汚れ、その結果、室内に生物兵器が拡散される。

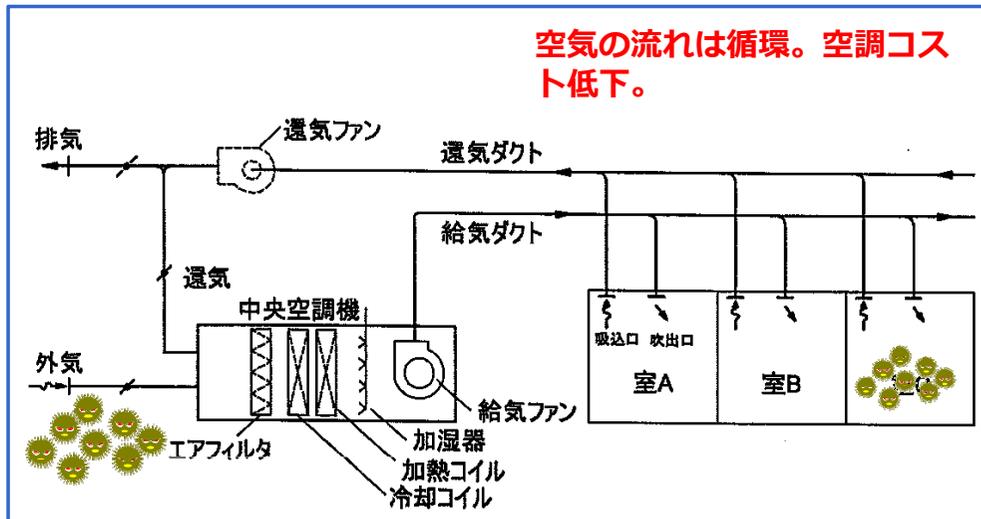


空調設備の問題とは？

<全外気方式>



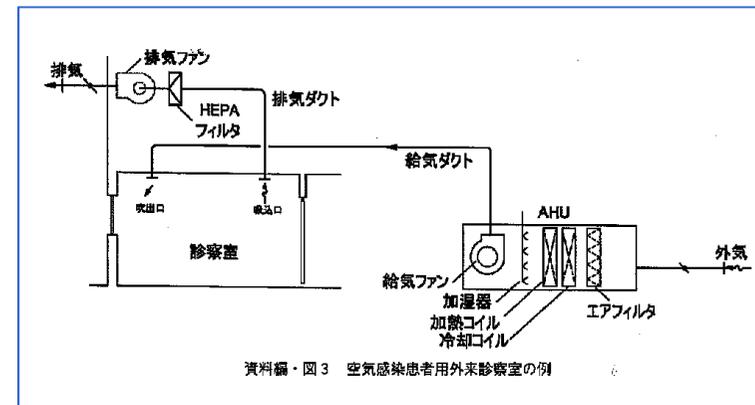
<再循環方式>



病室に適用される空調方式の例

日本医療福祉設備協会「病院空調設備の設定・管理方針」より

熱媒方法	空調方式名称	熱媒方法	空調方式名称
全空気方式	定風量単一ダクト方式	空気-水併用方式	FCU (または放熱器) 併用定風量ダクト方式
	変風量単一ダクト方式		
全水方式	ファンコイルユニット (FUC)		放射パネル併用定風量ダクト方式 (パネルエア方式)
冷媒方式	ルームエアコン方式、マルチ型ヒートポンプユニット方式		
	パッケージユニット方式		



空気感染患者用外来診察室の例

空調設備の問題点は？

<再循環方式のメリット>

空調調和・衛生工学会論文より抜粋「空気殺菌のためのUVGI（その9） 院内勤業微生物の測定によるID-UVGIシステムの殺菌効果評価」

- ①病室内にFCU（ファンコイルユニット）等の空調機を設置する必要が無く、雑菌の溜り場となりやすいドレインパンを病室内に持ち込まずに済む。
- ②空調機のメンテナンスが行いやすい。
- ③フィルター交換時の患者への粉塵の影響がない。数量減によるランニングコストメリットがある。
- ④空調機トラップの管理が容易である。
- ⑤病室への空調用冷温水配管がなくなり、水漏れ事故の可能性が少ない。
- ⑥24時間稼働し続ける病棟では、機器の運転時間が長いことから、将来の改修・メンテナンスが多くなると考えられるが、その際の作業が容易となる。



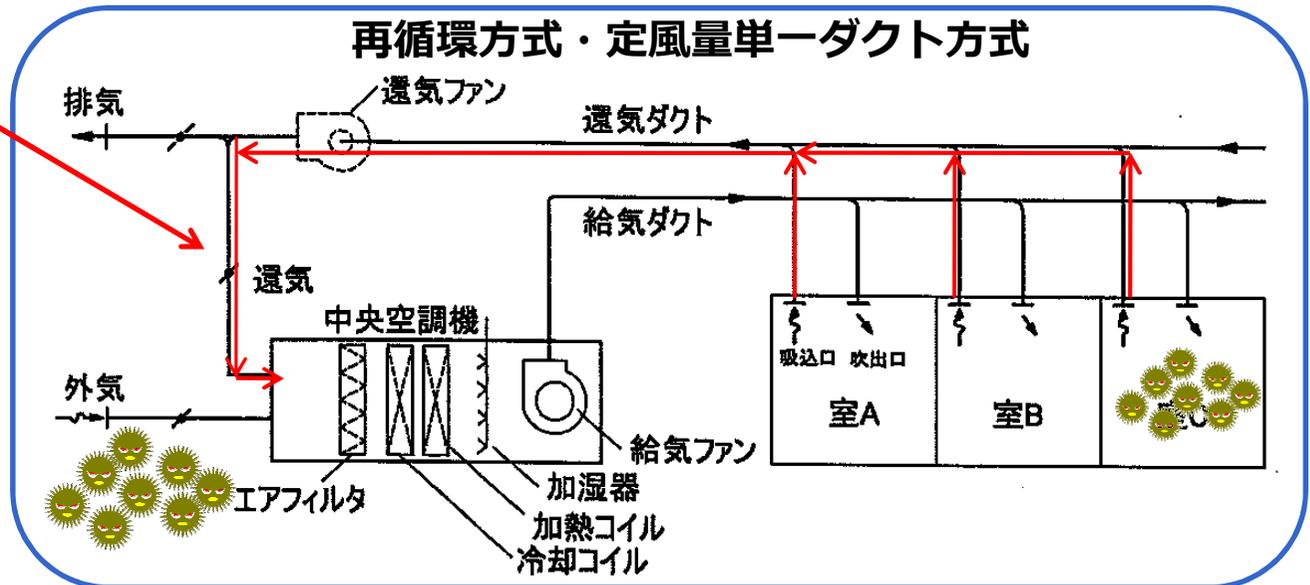
**室内空気が
循環している！**

- ①全ての空調機、又は吹出口にHEPAフィルターが設置されているわけではない
- ②HEPAフィルターの目詰まりにより、空調機駆動に付加がかかり、電気料金UP



解決方法

ID-UVGI(空調機、ダクト用紫外線殺菌照射)に注目！！

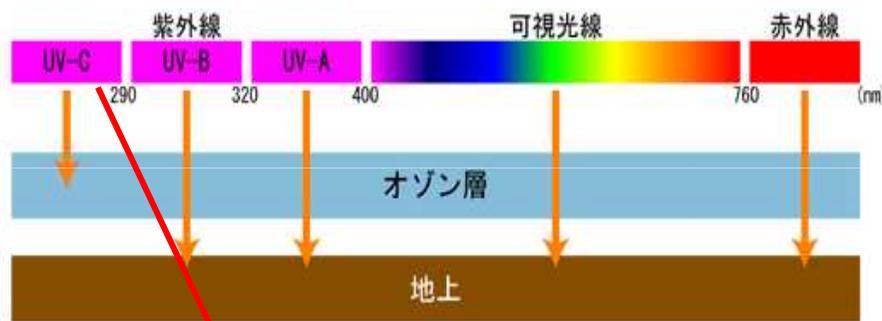


ID-UVGIとは？

ID-UVGIとは = In Duct- Ultra Violet Germicidal Irradiation略
ダクト内、空調機内紫外線殺菌照射

<UVCとは>

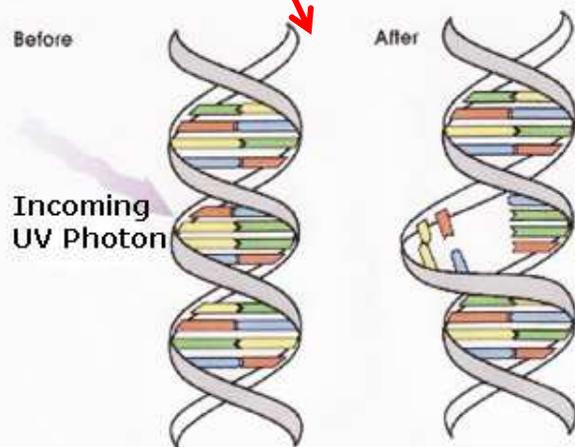
可視光線と不可視光線（紫外線・赤外線）



<現在の使用方法>



- ・メスやハサミ等医療用具の殺菌
- ・手洗いの後の殺菌
- ・食品の殺菌
- ・容器、梱包材の殺菌



太陽光に含まれる、殺菌力が極めて強いUVC。通常はオゾン層に遮断され、私たちが生活する地上までは届きません。このUVCをバクテリア・ウィルス等に照射すると・・・



紫外線（UVC）は有機物のDNA螺旋構造を破壊する作用があり、微生物の繁殖・復元機能を破壊します。

ID-UVGIの殺菌効果は？



平成 20 年度空調和・衛生工学会学術講演会講演論文集
2008 年 8 月(草津)

空調機用 UVGI システムの殺菌効果解析
Analysis of Germicidal Efficacy of In-Duct UVGI System

正会員 ○浅井 万里成 (日本設計) 学生会員 成 旻起 (東京大学大学院)
正会員 加藤 信介 (東京大学生産技術研究所) 正会員 柳 宇 (国立保健医療科学院)
正会員 井田 寛 (日本設計) 正会員 田中 堤子 (日本設計)
正会員 高木 智之 (東京電力) 正会員 柳原 隆司 (東京電力)
Marina ASAI*¹ Minki SUNG*² Shinsuke KATO*³ U YANAGI*⁴
Hiroshi IDA*¹ Tsutsumi TANAKA*¹ Tomoyuki TAKAGI*⁵ Ryuji YANAGIHARA*⁵
*¹ Nihon Sekkei, Inc. *² The University of Tokyo *³ IIS, Univ. of Tokyo
*⁴ The National Institute of Public Health *⁵ Tokyo Electric Power Company

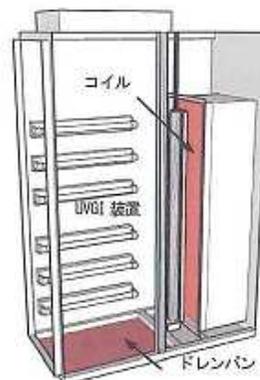
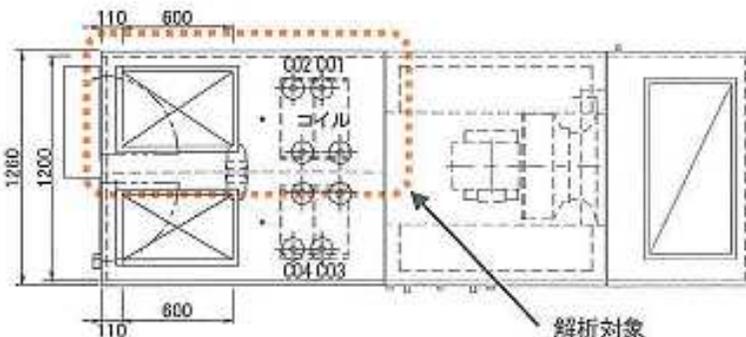
<解析結果>

空調機で分離される微生物の殺菌効果

種類 (殺菌係数 k[m ² /J])	表面殺菌(99%殺菌にか かる時間、[s])		空気殺菌
	ドレインパン	コイル	
コウジカビ (0.00731)	36~140	105~1050	15%
クロカビ (0.00384)	68~267	200~1999	8.20%
アオカビ (0.0014)	186~731	548~5482	3.10%
枯草菌 (0.027)	10~38	3~12	45%
ブドウ球菌 (0.0886)	3~12	9~87	86%

<東京都内新設病院で測定>

- ・ 総給気量 : 11,350m³/h
- ・ 解析対象 : 6,000m³/h
- ・ 再循環方式



<表面殺菌>

真菌の中で最も殺菌され難いアオカビ

ドレインパン : 約 14分 コイル : 約 90分

<空気殺菌>

空調機内に空気が滞在する時間 : 0.8秒

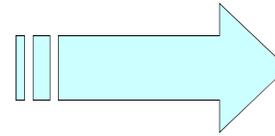
細菌・ウィルスの殺菌は86%程度

Steril-Aire社UVC殺菌ランプの特徴



約100年前からUVC殺菌は様々な形で使用されていますが、既存のランプでは3つの大きな問題がありました。

1. 低温下での紫外線強度が低い
2. 流速の速い風に対して十分殺菌出来ない
3. 製品寿命が短い



微生物・機械工学の博士であるDr.Scheirが集団感染予防の研究を経て、

空調機内での使用に適したUVC殺菌装置を開発。

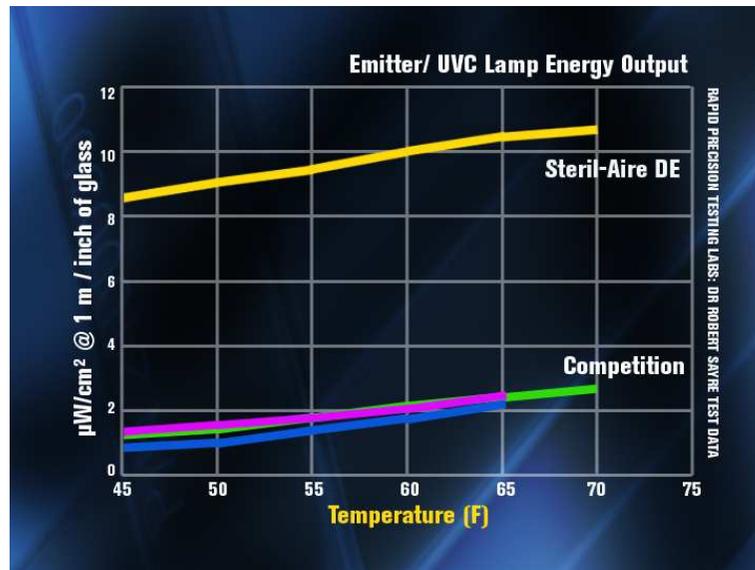
安定的な製造に成功し1994年Steril-Aire社を設立

波長：253.7 nm (200-280)

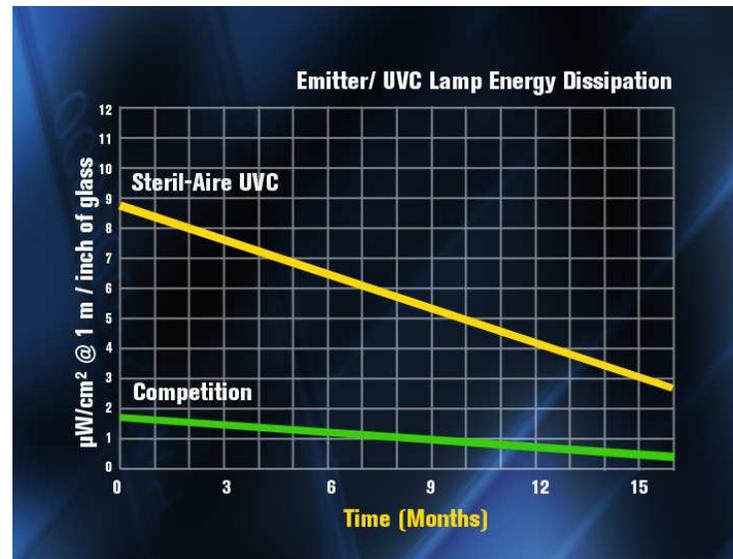
特長：

1. 殺菌効果が特に強い波長域で、オゾンの発生なし
2. 低温・高風速下で十分な紫外線強度
3. 使用1年間後でも新品既存ランプ以上の紫外線強度

<紫外線照射量>



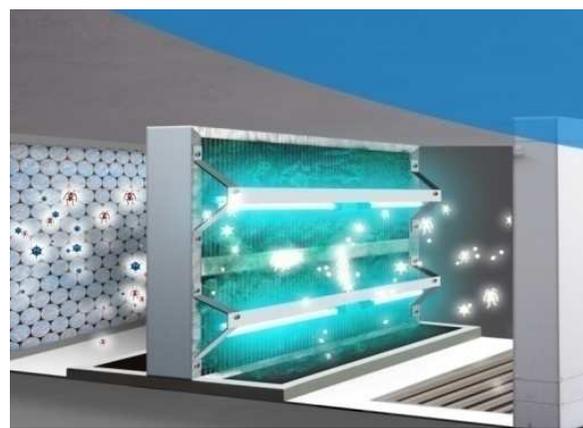
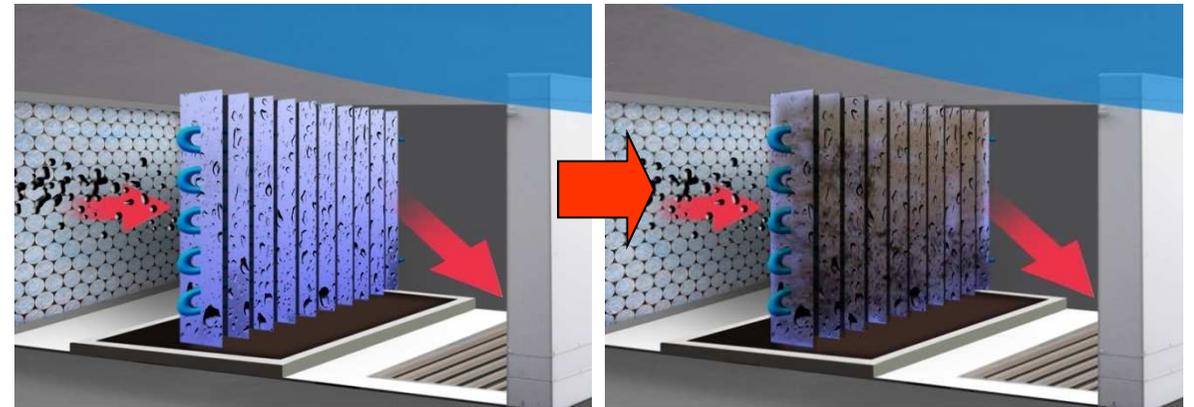
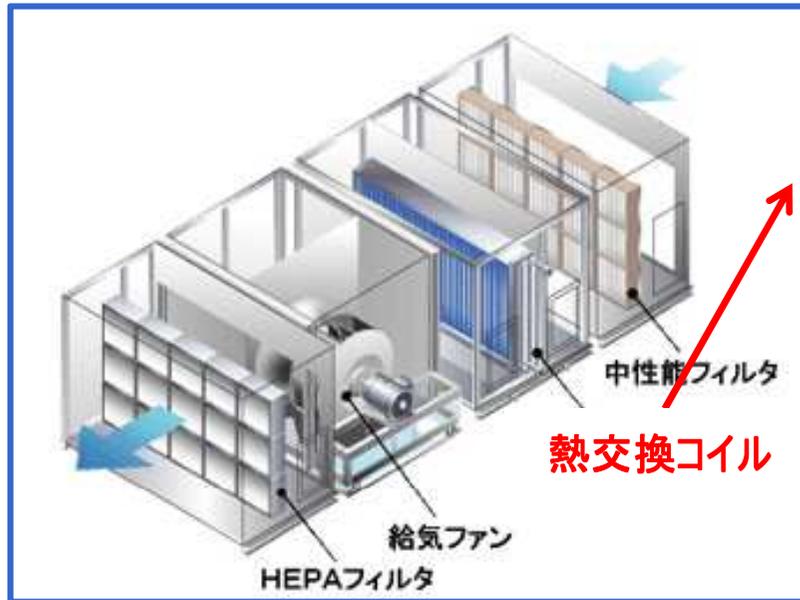
<耐用時間>



<計測環境>

風速：2 m/sec
 計測地点：ランプより1 m
 計測ランプ：DEシリーズ
 24in = 約60cm
 消費電力：70-80W
 紫外線強度：ランプ長さ
 1インチ = 約2.54cm)
 辺りの紫外線照射量

ID-UVGI設置推奨例



微生物が層をつくるこの現象を
バイオフィルム

解決方法⇒

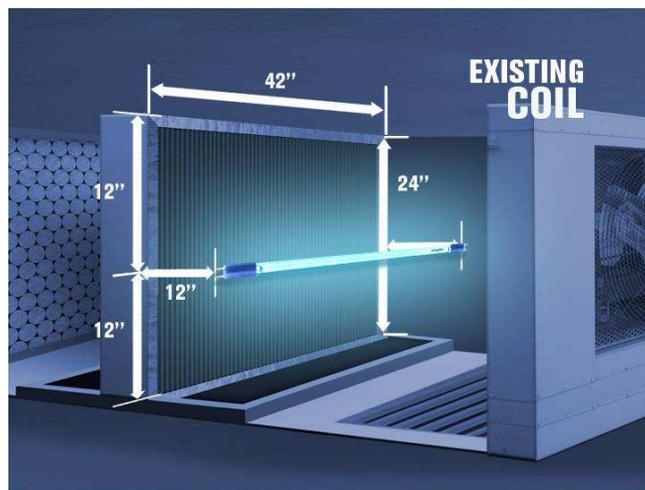
UVCによる殺菌技術 (ID-UVGI)

*ID-UVGI=空調機内紫外線殺菌照射

ID-UVGI推奨設置例



<基本的な設置方法>

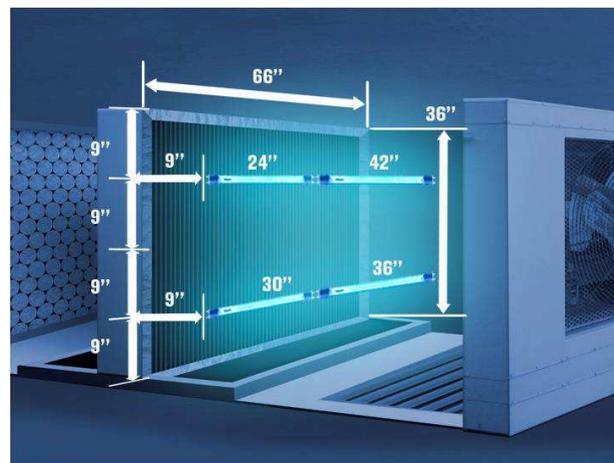


ランプ[°]取付距離 =
熱交換コイルの高さ ÷ 2

<取付方法図>



<その他設置方法>



- ・ランプ取付距離が確保できない
- ・空調機が古い
- ・コイル清掃を行っていない
場合など

国際連合をはじめ32カ国数百社の企業が採用

GREEN
STERIL-AIRE™



<バイオテロ対策とは？>

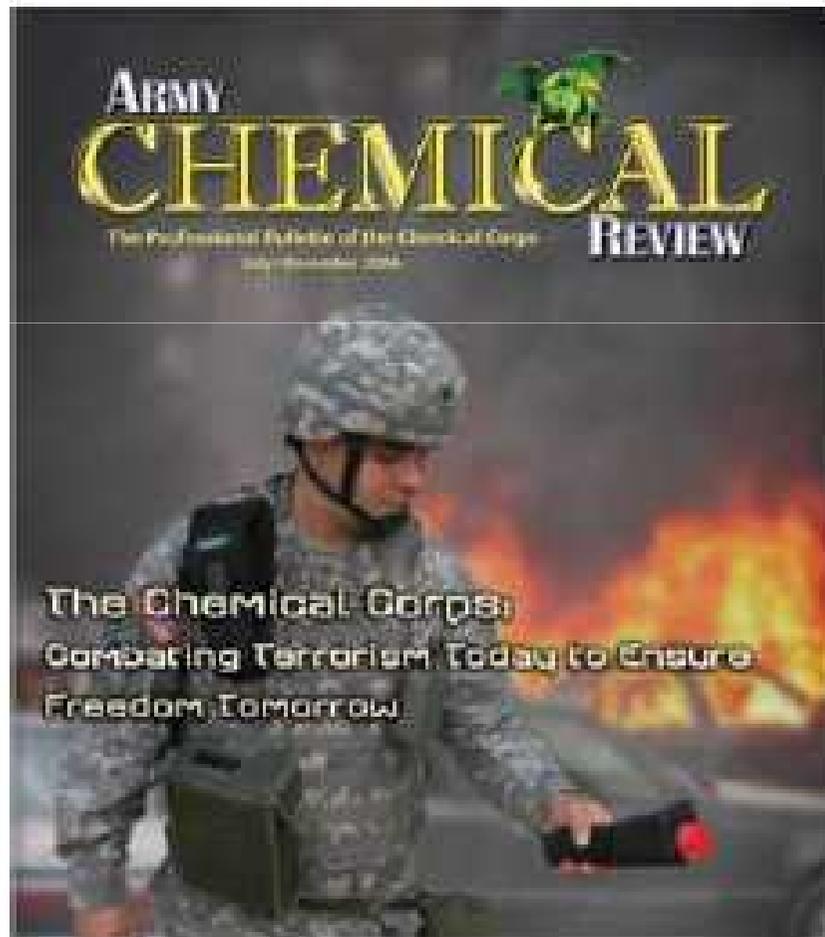
- **生物兵器の「拡散防止」**
- **生物兵器の攻撃を受けにくい「予防措置」**



空調機・ダクトを經由したバイオテロ感染防止技術

ID-UVGI（空調機・ダクト用紫外線殺菌技術）が必要！！

This article provides a succinct overview of how Ultraviolet Germicidal Irradiation (UVGI) can be used to 'harden' buildings against bio-warfare agents. The author notes that:



"Using a combination of HEPA filters, diligent maintenance, and UVGI technology in HVAC systems will reduce the vulnerability for attacks on buildings. And the UVGI system requires very little maintenance, which encourages greater compliance."

The author is well positioned to make these claims. In addition to serving in the National Guard's 128th Chemical Company, he is a Physician's Assistant who works as a Health and Safety Officer for the New Jersey Department of Environmental Protection.

Title: Ventilation Systems: A Terrorist Target of Opportunity, or the First Line of Defense?

Author: Master Sergeant Arthur S. Hughes

Publication: Army Chemical Review, Winter 2006
(Army Chemical Review ISSN 1556-4916)

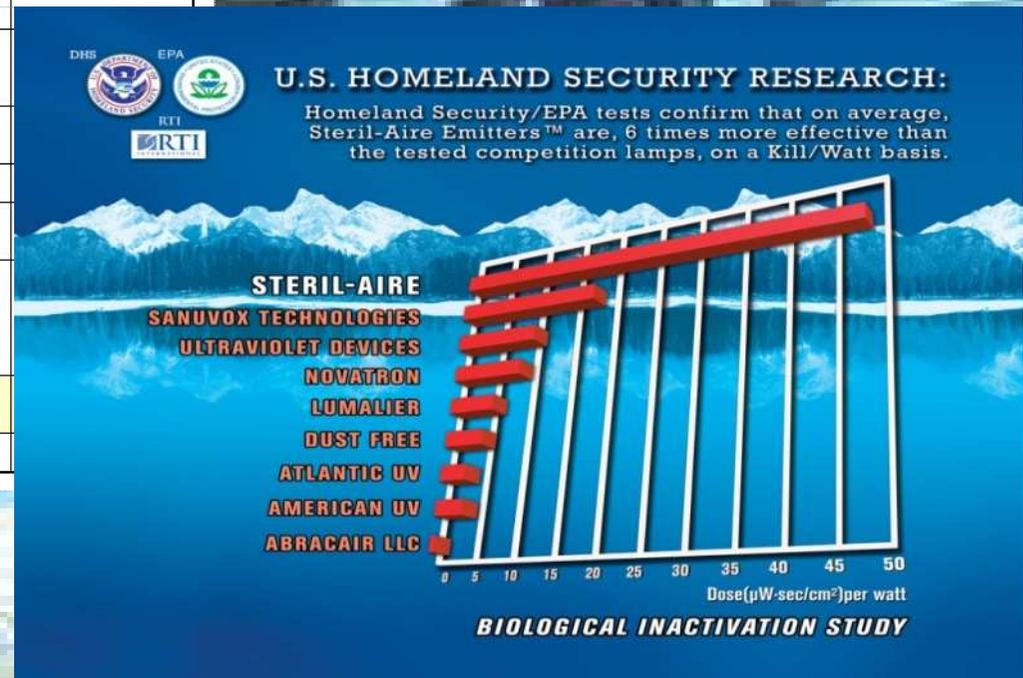
Link: <http://www.wood.army.mil/chmdsd/>

バイオテロ対策用実験結果

紫外線強度の実証

EPA (米国環境保護局) とHomeland Security (国土安全保障省) で行われたUVGI性能試験を実施。 世界80本のランプ中で1番強い外線強度が証明。

製品名	ランプ数	①UVC照射値 (μW-s/cm2)	②電力 (w)	空中浮遊菌殺菌率 (%)			1ワット当たりの照射量 ①÷②
				バクテリア胞子菌 (B.atrophaeus)	バクテリア生長菌 (S.marcescens)	ウイルス(MS2 acteriophage)	
Abracair, LLC	12	447 (376 - 550)	6480-6720	6.9	99.8	59	-
American Ultraviolet Corporation ACP-24/HO-4	4	582 (490 - 716)	169	9	≥99.96b	75	
Atlantic Ultraviolet Corporation AeroLogic Model AD24-4	4	295 (249 - 363)	94	0	≥99.8b	46	
Dust Free Bio-Fighter 4Xtreme Model 21	1	247 (208 - 304)	53	4	99	39	
Lumalier ADPL-60-8	8	3180 (2678 - 3914)	568	40	≥99.98b	82	
Novatron, Inc. BioProtector BP114i	6	>42,342 (35,656 - 52,113)	748	≥99.9b	≥99.94b	≥99.9b	
Sanuvox Technologies Inc. UV Bio-Wall 50 Outwardly Projecting Air Purifier	5	16,439 (13,843-20,223)	944	93	≥99.97b	99	
Steril-Aire, Inc. Model SE1 VO with GTS 24 Emitter	6	19,826 (16,696 - 24,401)	421	96	≥99.96b	99	
UltraViolet Devices, Inc. Altru-V V-Flex	12	7,651 (6,443 - 9,416)	755	71	≥99.98b	98	

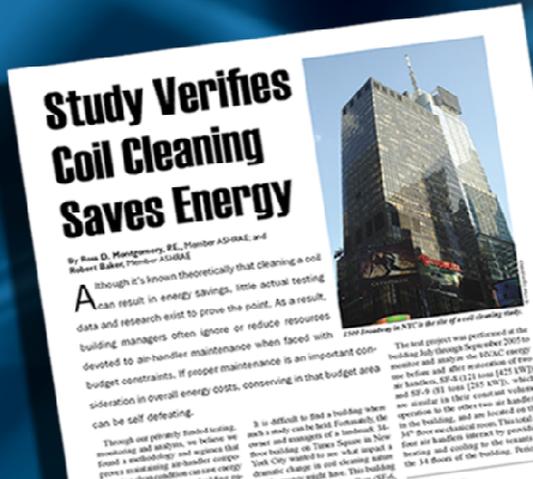


その他殺菌効果実証

- ・アメリカ政府GSAで推奨
- ・イタリア政府効果測定
- ・東京大学生産技術研究所検証

省エネ効果の証明・実績

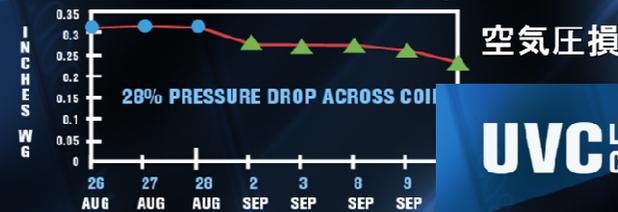
ASHRAE (米国空調学会)



省エネ効果を発表

UVC Independent Test Results

COOLING COIL PRESSURE DROP (DX)



Measurements taken for 3 days 8/26-8/28 to establish the baseline. The UVC Emitters™ were installed in the afternoon of 8/29.

UVC Life Cycle Cost Savings

SYSTEM AIR FLOW



Measurements taken for 3 days 8/26-8/28 to establish the baseline. The UVC Emitters™ were installed in the afternoon of 8/29.

その他省エネ効果実証

- ・ フロリダ病院
- ・ ミシガン病院
- ・ ブラジルGuarulhos空港
- ・ シンガポール国営病院実測

他

Rio Grande Regional Hospital – McAllen, Texas Utility Savings with UVC

Month	2006 Utility Cost Before UVC	2007 Utility Cost After UVC	Savings
January	\$158,790	\$113,294	\$45,496 (28.7%)
February	235,547	136,019	99,528 (42.3%)
March	120,616	98,866	21,750 (18.2%)
April	156,919	112,892	44,027 (28.1%)
May	144,383	114,299	30,084 (20.8%)
Total	\$816,255	\$575,370	\$240,885 (29.5%)

This chart shows the breakdown of utility cost savings achieved at Rio Grande Hospital after it installed UVC lights in the hospital's air-handling units.

