

# 二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)と仲良くしましょう

健康、快適と省エネルギー

生活・地球の環境を考える

# 二酸化炭素(英: carbon dioxide) とは

- 二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)は大気に含まれているガスで、人間には無色、無臭、通常は無害な気体です。
- CO<sub>2</sub>は一般に炭素(C)が酸素(O)と反応(完全燃焼)して出来る、地球上最も代表的な炭素酸化物で、日常生活でも極めて身近な存在です。
- 現在のCO<sub>2</sub>濃度は約400PPM(0.04%)、長期的には産業革命以前(1750年代)の推定280PPMから一直線に上昇中です。

## CO<sub>2</sub>は皆様のお役に立っています

- 炭酸水、ビール、清涼飲料水、洗浄・入浴剤等
  - ドライアイスブラスト、降雨、舞台演出（炭ガス）
  - 消火材の発泡ガス、ハロン類に替わる冷媒
  - 農業で温室栽培、水産業の漁場（藻場）育成
  - 工業・医療用炭酸ガスレーザー、レーザーメス
  - 新技術で炭酸エステル（カーボネイト、電解剤）原料に、超臨界流体として化学物質を置換
- \* 生命にやさしく、省資源型の回収可能な特性

# CO<sub>2</sub>は地球環境を破壊する悪者か

- 環境問題が注目され、マスメディアでもCO<sub>2</sub>が地球温暖化の原因としてしばしば取上げられています。
  - しかし、CO<sub>2</sub>に関する基礎知識は殆ど説明されず、日常生活上はその存在が意識されません。
  - CO<sub>2</sub>は動物が活着している以上必ず排出しているものです。(今もあなたの肺の中にそして呼吸で排出中)
  - 二酸化炭素が足りないと、血液がアルカリ性になり「呼吸性アルカローシス」で失神～痙攣を起こします。
- \* CO<sub>2</sub>が無くなると植物は絶滅し、動物は死に絶えます。

# CO<sub>2</sub>濃度と地球環境は鶏と卵では無い

## CO<sub>2</sub>の増加は環境破壊の原因か結果か？

- 森林破壊 → 光合成力の減少 → CO<sub>2</sub>の増加
- 水質汚染 → 珊瑚の死滅 → CO<sub>2</sub>の増加

## CO<sub>2</sub>濃度で地球環境を見張るという発想

- メタン、一酸化二窒素、フロン、ハロカーボン類も増加中
- CO<sub>2</sub>は環境の状態を反映 → **地球環境破壊度の指標**
- CO<sub>2</sub>敵視は臭い物に蓋の考え → 環境破壊に蓋？

# CO<sub>2</sub>指標の活用で環境破壊をストップ

- 地球温暖化のエコロジー・コスト
  - \* 1.5～2.5°Cで生物種の20～30%が絶滅の危機に  
洪水や台風による被害が大型化、拡大する
  - \* 3.0°Cで水不足人口が数億人の単位で増加  
熱波や旱魃で病人や死者が目立って増加
- エコロジーの指標としてのCO<sub>2</sub>濃度
  - \* 温度や湿度と同様に**日常的に実感できる環境作り**
  - \* 環境破壊の尺度指標として理解促進の啓発活動

# CO<sub>2</sub>指標で健康・快適な生活を達成

- 二酸化炭素濃度が高くなると、まず思考能力・集中力の低下を招き眠気が襲う
- CO<sub>2</sub>自体は無毒とは言え、濃度がさらに高くなると人体にも危害を及ぼす
- 肺機能や身体の問題点を呼気中のCO<sub>2</sub>濃度で検査・分析(病因診断、健康診断)

\* 5000PPMの環境に時間加重平均で8時間以上居ることは人体に害があるとされています。異常なケースでは、空気中の濃度が3~4% (30000~40000PPM)を超えると頭痛、めまい、吐き気などを催し、さらには7%を超えると肺がCO<sub>2</sub>を排出できなくなり(ナルコーシス)数分で意識を失い、その状態が継続すると最悪死に至ります。

# CO<sub>2</sub>濃度と不快感・健康被害の関係

## CO<sub>2</sub>濃度 (PPM) は空気の汚れを知る最適指標

- ~ 450PPM: 外気或いは健康的な換気管理のされたレベル
- ~ 700PPM: 長時間滞在しても健康に問題の無い室内レベル
- ~ 1000PPM: 健康被害は無いが不快感を感じる人が出るレベル
- ~ 2000PPM: 眠くなる人が多くなるなど体調変化が出てくるレベル
- ~ 3000PPM: 肩こりや頭痛を感じる人が出るなど健康被害一步前の限界レベル
- 3000PPM~: 頭痛、めまいなどの症状が出て、長時間では健康に危害を及ぼすレベル

法律で義務付けられています。

二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)に関する基準

- ・アメリカ暖房冷凍空調学会推奨値 ...1000 ppm以下
- ・ビル衛生管理法(病院その他施設含む) ...1000 ppm以下
- ・学校環境衛生基準 ... 1500 ppm以下

あなたがいつも眠いのは、  
CO<sub>2</sub>(二酸化炭素)のせいかもしれない・・・

計って  
みよう！  
CO<sub>2</sub>



現在の二酸化炭素濃度と換気の状態を知ること、建物内の換気を快適な環境に適合させ、健康被害を未然に防ぎます。

# CO<sub>2</sub>と仲良くなればこんなにHAPPY！

- 老化防止、集中力促進に役立てましょう。
- 労働生産性向上、ミス防止に役立てましょう。
- 健康・美容の維持・増進に役立てましょう。
- 安全・快適な生活の確保に役立てましょう。
- 生活環境と地球環境を見張り、省エネに役立てましょう。

“見える化”しましょう → “見える化”するには？

CO<sub>2</sub>でコントロールしましょう → 制御の方法は？

# CO<sub>2</sub>をモニターして、CO<sub>2</sub>で制御する

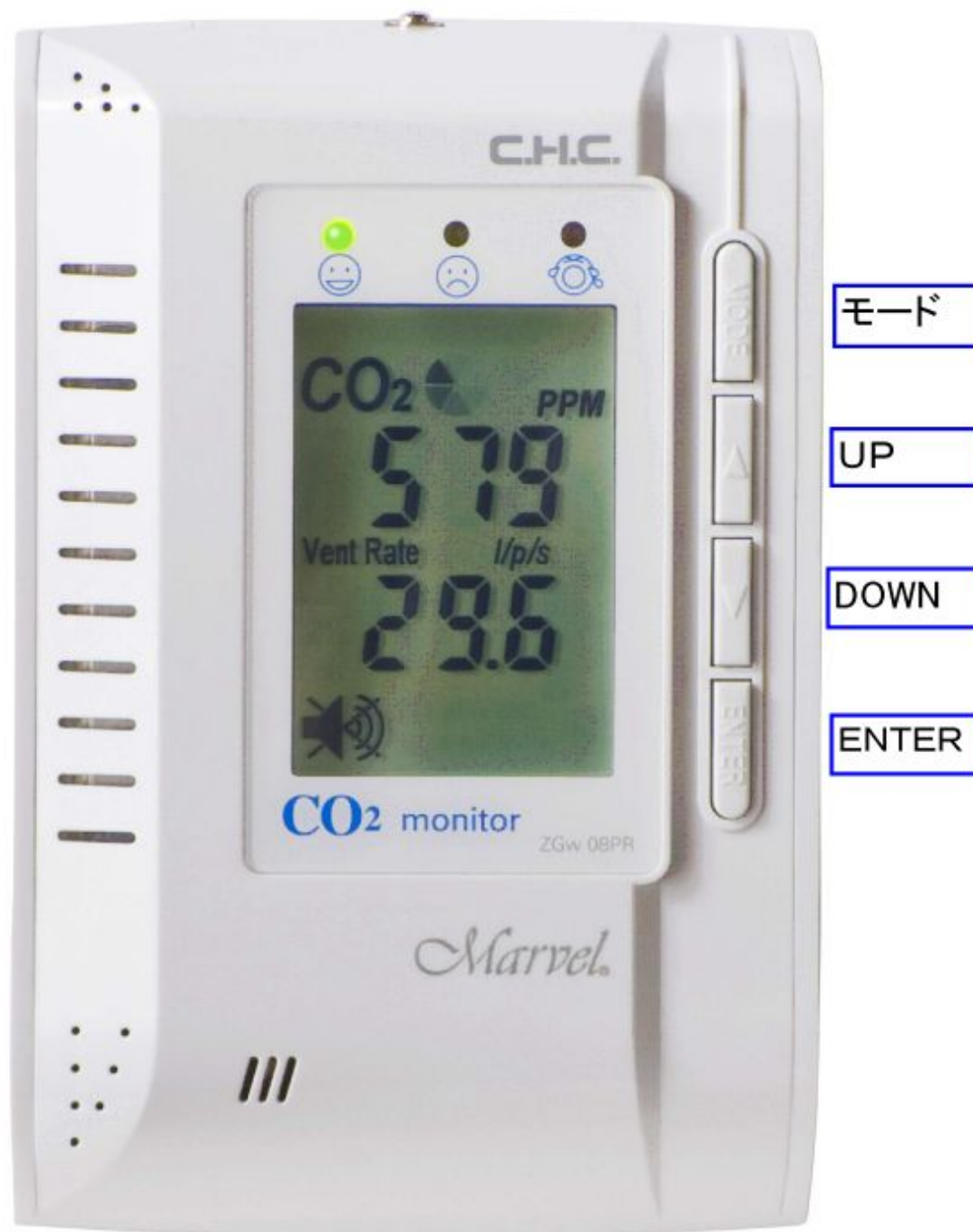
- CO<sub>2</sub>モニター設置で環境状態を把握
  - CO<sub>2</sub>濃度を基準に換気・冷暖房を制御
    - \* 家庭 → 書斎やベッドルームなど狭い部屋の健康換気
    - \* オフィス → 在室者の多寡による過剰換気の適正化
    - \* 病院・商業施設 → 時間帯による必要換気を自動調整
    - \* 塾・学校・図書館 → 眠気防止、学習能率の向上
    - \* 産業用・工業用 → 業態ごとのエネルギー効率化
- ⇒ **CO<sub>2</sub>の異常値は火災予防の早期警報として有効**

## 壁設置型と パネル型

\* 壁付け型は:  
多方面に応用

- 警報タイプ
- リレータイプ
- リニア出力

\* パネル型は:  
公共施設や  
ロビーに設置





CO<sub>2</sub>



791

PPM

TEMP



30.8

°C

RH

40

%

CO<sub>2</sub> monitor

Marvel

## 天王寺動物園にパネル型CO2モニターを設置(1)

設置場所は、南園「アジアの熱帯雨林」のエリアで象の観察小屋内部になります。

[http://www.jazga.or.jp/tennoji/ennai\\_map/map\\_big.gif](http://www.jazga.or.jp/tennoji/ennai_map/map_big.gif)

象の春子さんは、タイから来阪して60年のお婆さん象として人気者です。  
皆様も、天王寺動物園へ是非お出かけください。写真は象の観察小屋及び周辺の状況です。



## 天王寺動物園にパネル型CO<sub>2</sub>モニターを設置(2)

鳥や小動物が巣を作る可能性も考慮し設置しました。(1月11日設置)また周辺を意識した配色を始め、電源ボックス、電線等細かい工夫が必要でした。動物園にも大変に喜んでもらっています。CO<sub>2</sub>を子供達が良く理解し、環境教育・自然保護の意識を高める一助になればと思います。



# 街角の啓発活動例（モニュメント型のパネル）

靖国通り神保町前商店街

名古屋市中区栄（市の広報）



# メディアの注目と関係業界への啓発



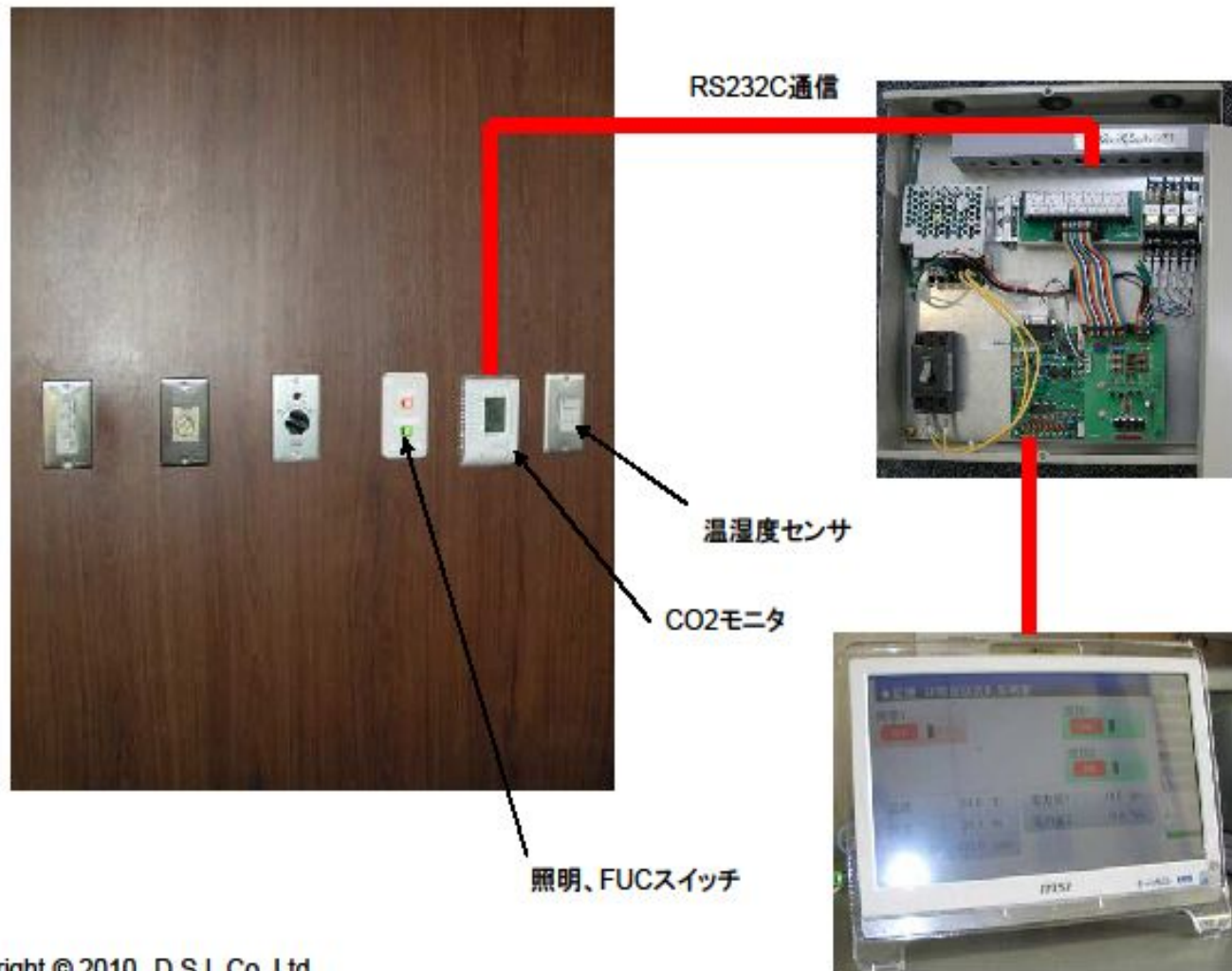
# 各種イベントに展示、CO<sub>2</sub>認知の向上へ

HVACショー 三菱重エブースに展示

H&Rショー 台湾メーカー来訪



# エネルギー管理システムへの適用



# システムコントロールフェアー展示情况



CO2濃度を計るだけじゃない。  
**リレー制御で、省エネ&快適環境！**

省エネ試算

Before  
CO2モニター導入前

外気

常に外気導入。

ビルマルチエアコン+換気扇 2台



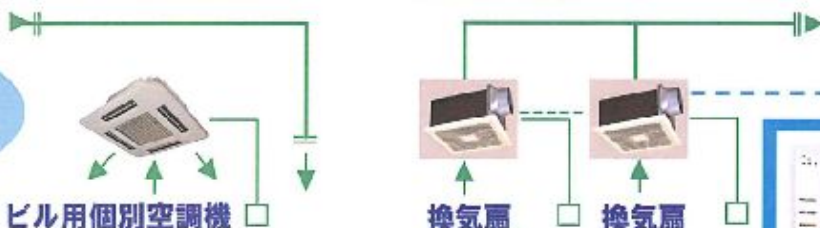
換気扇が常にON!

After  
CO2モニター導入前

外気

外気導入量を削減することにより  
空調負荷を減らします。

ビルマルチエアコン+換気扇 2台



必要な時だけ  
自動でON/OFF



※リレー機能はZGw08PR /ZGw08VRCのみ

消費電力量の削減/快適な環境

(費用対効果) 設置費用：67,200円÷省エネ金額：14,850円/年=4.5年

(基本条件) 運転時間：9時間/日、2,160時間/年 冷暖房時間：1,620時間/年 事務室：9:00~18:00使用

※設定条件による試算のため、あくまで一例です。条件により数値は変動します。

# ENEX2010展示情况







## リレー出力による換気扇の制御(CO2制御)

- 必要なときにのみ換気扇を運転し、省エネルギーを図ります。
- CO2モニターはモニタ機能に加え、制御機能も有しています。



弊社では、お客様毎個別案件毎のシステム提案も行います。

# 会議室の換気制御を最適化・省エネ



一時的に人員が集中する会議室  
CO<sub>2</sub>濃度で冷暖房・換気のと  
不要を切替(人員の在・不在を判別)

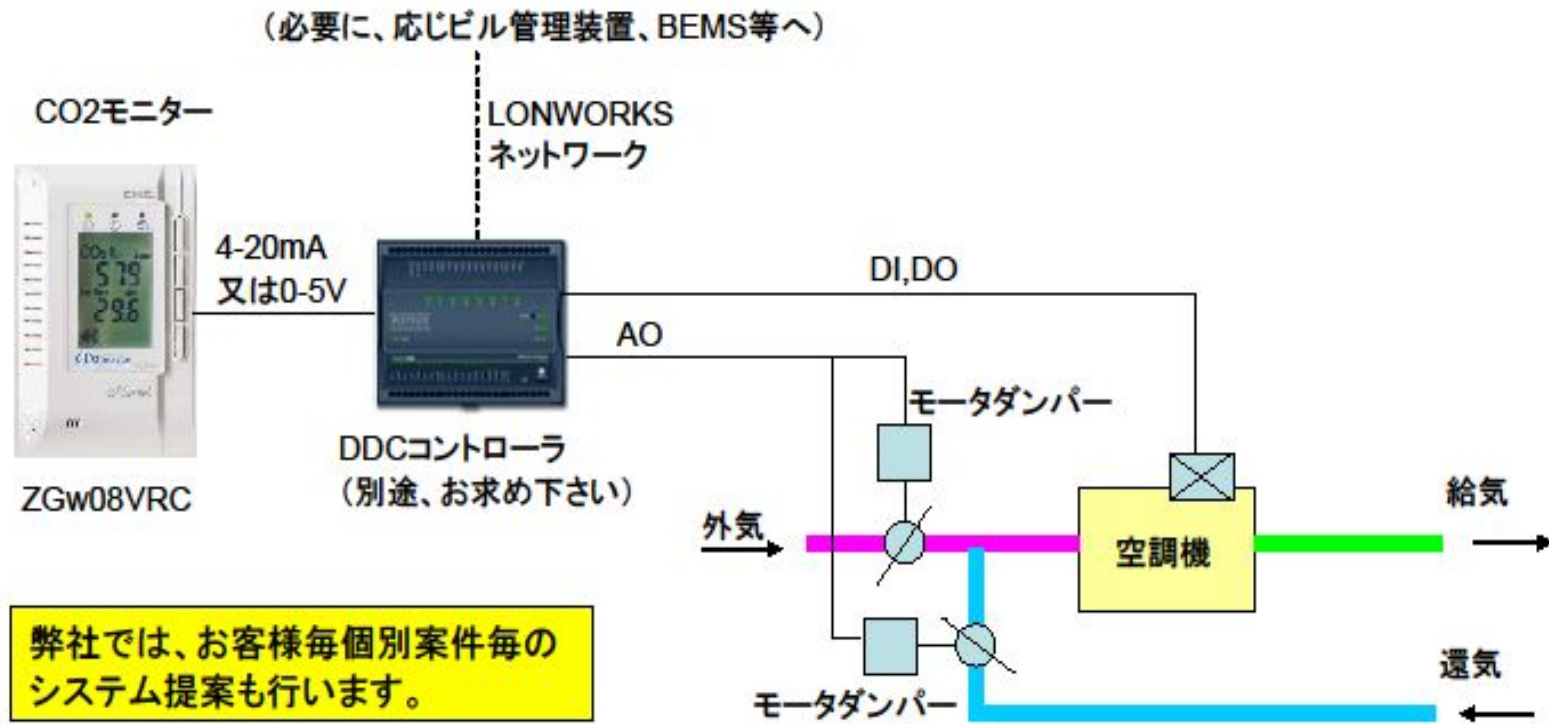


## 4-20mA/0-5V出力による外気量の比例制御

- 外気量を最適に比例制御し、空調負荷の低減を図ります。

\* 外気温度は室内温度に比べ、夏は高く、冬は低いため、空調の負荷となります。

在室人員が少なくCO<sub>2</sub>の発生が少ないときはモータダンパーを制御して外気量を少なく、還気量を多くします。



2009.9.1 仕様は予告無しに変更することがあります。

# CO<sub>2</sub>制御(最適外気取り入れ制御)とは

～CO<sub>2</sub>制御を行わない場合～

～CO<sub>2</sub>制御を行った場合～

在室人員にかかわらず  
常に一定の外気量を導入



人数が少ない時は外気導入量が過剰



**外気負荷の増大**



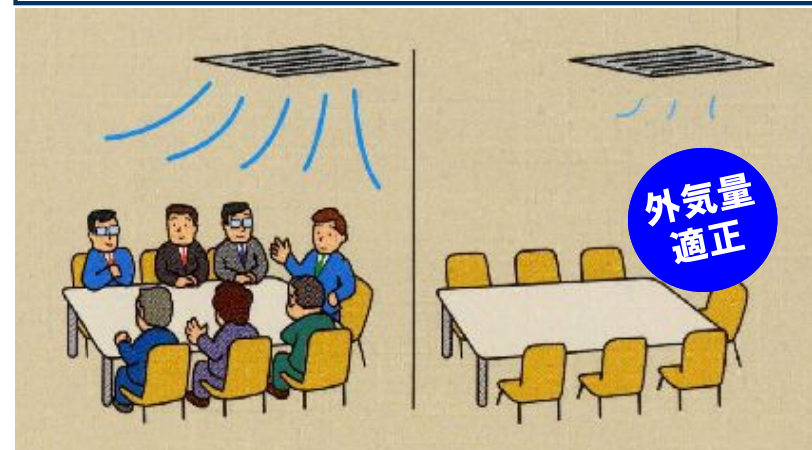
CO<sub>2</sub>濃度により  
在室人員に応じた外気量を導入



人数が少ない時は外気導入量を削減



**外気負荷の最適化**



# 都立高校の設置 — 教室への導入準備

## デジタル百葉箱にCO<sub>2</sub>モニターを設置



小型気象観測装置(気温、湿度、  
風向、風速、気圧、雨量、日射計)



## 農業利用 — 無駄なCO<sub>2</sub>発生をカット



← CO<sub>2</sub>発生装置で植物栽培  
↓ 適正な稼動を実現



## ニューコンセプトで用途開発中です

- マンションの健康・省エネ価値を高める設備
  - 自動車内の換気適正化で事故防止効果
  - 異常な空気状態を警報装置と連動して発報
  - 各種メディカル機器の開発や機能強化
  - パネル型やタワー型は動物園や水族館で自然教育の一環としてー 企業広告やCSRにも最適
- ⇒ **様々なCO<sub>2</sub>指標の活用法が発生します。**

ご静聴ありがとうございました。