

# CAP-AI アプリの取扱説明書

2024年3月20日作成

## 目次

CAP-AI の目標.....	2
CAP-AI の使い方.....	5
アプリのダウンロード .....	5
使い方の手順 .....	5
CAP-AI-AK .....	6
CAP-AI-VK .....	8
CAP-AI-SN .....	10
プライバシーポリシーおよび本アプリ使用上の注意と免責事項.....	11

## CAP-AI の目標

CAP-AI の狙いは、換気によって、汚れない新鮮な空気 ( $\text{CO}_2 \leq 1,000 \text{ ppm}$ ) の環境を作るところにあります。

これにより ①呼吸器感染症（インフルエンザ、新型コロナウイルス、風邪など）に感染することがなく

② $\text{CO}_2$ (炭酸ガス)による健康障害や健康に有害な汚染物質（揮発性有機化合物、カビなど）を除いた室内環境の実現を目指します。

### ①感染しない方法

感染しないためには、ウイルスや細菌などの病原体が私たちの体にどうやって感染するのかを知り、これを止めることです。呼吸器感染症では、空気感染、飛沫感染および接触感染の3つの感染経路があるので、これらを全部塞げば感染することはなくなります（「感染しないためのガイドブック」：ぽいんとぱす・ランド <https://pointpath.jp/guide/>）。

**空気感染経路**：感染者の呼吸と共に排出される病原体を含んだエアロゾルが、室内に浮遊し滞留していき、同室者が呼吸と共に感染者のエアロゾルを吸い込み感染する経路。

**飛沫感染経路**：感染した人が飛ばした飛沫が落下する前に、口や鼻や目の中の粘膜に着く経路。

**接触感染経路**：感染した人が飛ばした飛沫が付着した手で、または飛沫が着いたものを触った手で、口や鼻や目の粘膜を触って感染する経路

この3つの感染経路のうち、主経路である**空気感染を防ぐことが、感染予防に何よりも大切です**。(SARS-CoV-2の空気感染を支持する10の科学的根拠、ぽいんとぱす・ランド <https://pointpath.jp/guide/>) , (1)

そのためには**常時、換気を良くすることが肝要**になります。

換気不足になりやすいので、 $\text{CO}_2$  モニターで **1,000 ppm** を超えたら換気を増やしましょう。そして室内空気をいつも新鮮にすれば空気感染することはなくなります。

(「CAPの科学と技術: 実践の工程」ぽいんとぱす・CAP, <https://pointpath.jp/cap/>)

**飛沫感染を防ぐには**、マスクを着けるか、人との距離1 m以上をとりましょう。距離1 m以内において、顔正面で向き合うことを避けるという選択もできます。(ただし医療現場や有症状感染者との対面では距離2 mをとります)

**接触感染を防ぐためには**、手洗い習慣をつけることで対応しましょう。

(「感染しないための手引き」、ぽいんとぱす・ランド <https://pointpath.jp/guide/>)

### 集団感染とノーモア・パンデミック

エアロゾルによる空気感染は、一人の感染者から、一度に数人から数百人の人にも感染します。換気不足の室内に一人でも呼吸器感染症の感染者がいれば、ウイルスなどの病原体を含んだエアロゾルが、室内に継続して広がり、滞留します。そして同室する全員が感染する確率が高くなります。(図1.集団感染)  
**CO<sub>2</sub>濃度を 1,000 ppm 以下で換気不足にならないように換気を維持すれば集団感染は発生しなくなります。(2)**

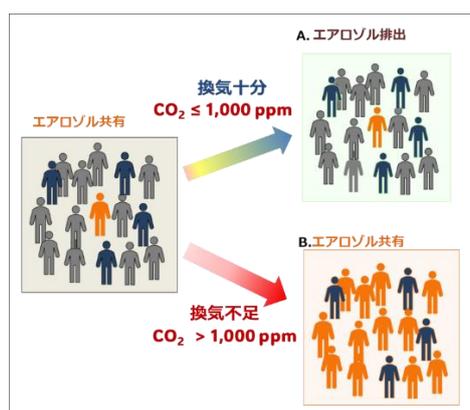


図1. 集団感染

オレンジの人は感染者、グレーと青の人は非感染者。  
青の人は、ウイルスに対する免疫があるので感染しにくい。

集団感染は、家庭、職場、事業所、公共施設、学校、保育園、病院、高齢者施設、映画館、劇場、教会、鉄道車両等々、人が生活し集まるところにはどこでも発生します。新型コロナウイルス、インフルエンザ、風邪などの流行は、集団感染がもとになって広がっています。(詳しくは「集団感染」、ぽいんとぱすランド <https://pointpath.jp/guide/> 参照)

あなたが行動する室内の空間を良好な換気 (CO<sub>2</sub> ≤ 1,000 ppm) によって新鮮な空気環境にすれば、集団感染することは無くなります。集団感染が減れば減るほど、感染者は加速度的に減少して、呼吸器感染症 (新型コロナ、インフルエンザ、風邪など) の流行は終息します。

ある地域において、人が集まる全ての室内空間を良好な換気によって常に新鮮な空気に満たされた環境にすれば、その地域内の呼吸器感染症の流行は終息していきます。そして、**感染のない地域が生まれます**。他の地域から感染者が入ってきても、この地域では感染が広がらないでしょう。

このような室内空気環境の地域が、地方自治体さらに国全体に広まれば、感染症のない国が生まれてきます。次のパンデミックが起きるのも止められるでしょう。世界中の室内空気環境がそのように整えば、**悲惨と混迷をもたらしてきた感染症の長い歴史から人類は脱出し、ノーモア・パンデミックの世界が拓かれる**のです。

## ②新鮮な空気環境

室内空気環境の課題は、空気汚染と健康障害の観点から世界各国が取り組んできたことです。空気汚染は、喘息から心臓病、脳卒中、肺がん、そして近年では認知症（大気汚染がアミロイドβ蓄積を促進する可能性がある）などの病気の主な原因になるとされています。室内空気を汚染する有害物質の汚染源は、燃焼生成物、建材、住宅機器、生活用品など多数あり、肺や目を刺激する化学物質や揮発性有機化合物が放出されます。また、多種類の細菌やカビなどの微生物による汚染もあります。(3)

CO<sub>2</sub>の健康障害については、日本、ドイツ、アメリカ、スウェーデン、フランス、デンマークなど各国の研究者からエビデンスが報告されています。それらをまとめると、CO<sub>2</sub>濃度が1,000 ppmを超えると、倦怠感、頭痛、耳鳴り、息苦しさ等の症状が増加することや、疲労度が著しく上昇することや、CO<sub>2</sub>濃度1,000 ppm程度の濃度域における生理学的変化（血中のCO<sub>2</sub>分圧、心拍数等）およびシックビルディング症候群 SBS（Sick Building Syndrome）との関係が示されています。(4)

小学校の教室のCO<sub>2</sub>濃度と生徒の能力や学業の成果への負の影響や、1,000 ppm程度の低濃度のCO<sub>2</sub>そのものによる労働生産性（意思決定能力や問題解決能力）への影響も報告されています。(4) 新型コロナのパンデミックを契機に、室内の空気をより安全なものにするために、これまでにないほど多くの世界的取り組みが始まっています。既存の建物の改築は莫大な数に上り、費用のかかる取り組みになりますが、それによって得られるメリットはその費用を上回ることが明確になりました。

誰もが待ったなしに直面する**①呼吸器感染症の流行、および次に来るパンデミック** **②空気環境の汚染と健康障害**という2つの大きな課題の解決へ向かって、**CAP-AI**は有用なツールとして活用することができます。

## 参考文献

- (1) A multinational Delphi consensus to end the COVID-19 public health threat, Nature 611, 332-345 (2022)
- (2) 林 基哉：第三十七回日本環境感染学会シンポジウム 換気の評価と改善, 2022.06.28
- (3) The fight for clean indoor air. Nature Features vol.615, 07 March 2023.
- (4) 東健一, 室内環境中における二酸化炭素の吸入暴露による人への影響 Indoor Environment, 21, 113-130 2018.

## CAP-AIの使い方

CAP-AIは、室内の空気の汚染度、および在室する人が感染する可能性を計算し提供するアプリです。本アプリは、呼吸器感染症（新型コロナウイルス、インフルエンザ、風邪、肺炎、結核、はしかなど）に適用可能です。

### アプリのダウンロード

本アプリは、CAP-AIのQRコードより無償でダウンロードできます。

QRコードは「ぽいんとぱす・ランド <https://pointpath.jp/>」から読み取れます。ダウンロードすると次の画面が表示されます。



CAP-AI ロゴの下に並んだ文字をクリックすると、各々のサイトに移動します。

CAP-AIの「手引き」、「使い方」、「記入する数値」、「CO<sub>2</sub>モニター」の文字をクリックするとそれぞれのサイトに移動します。

これらのサイトの説明をよく読んだ上で、CAP-AIをご使用ください。

CAP-AIには次の3種類があります。

**CAP-AI-CK** CO<sub>2</sub>濃度から感染リスクが分かる。

**CAP-AI-VK** 換気量からCO<sub>2</sub>濃度および感染リスクが分かる。

**CAP-AI-SN** 換気量から空気の汚染度が分かる。

薄い緑、ピンク、濃い緑の上の文字をクリックすれば、それぞれCAP-AI-CK, -VK, -SNのアプリに移動します。

### 使い方の手順

1. アプリに共通する次の5つの値を記入します。  
感染者数、非感染者数、在室者総数、体重、部屋の広さ、在室時間
2. 各々のアプリごとに、質問事項の数値を記入します。  
CKはCO<sub>2</sub>濃度、VK/SNは換気量
3. 完成をクリックするかenterキーを押せば、答えが表示されます。

## CAP-AI-CK

CO<sub>2</sub>濃度から、つぎのことが分かります。

- ① 室内の換気量（回/1時間；室内の空気が、外の空気と1時間当たり入れ替わる回数）
- ② 在室者の感染確率（%）および感染リスクの高低

The image shows a digital interface for the CAP-AI-CK system. At the top, it lists various components: CAP-AI (手引き 記入する数値, 使い方の CO2モニター), CAP-AI-CK (CO2-感染リスク), CAP-AI-VK (換気-感染リスク), and CAP-AI-SN (新鮮な空気環境). Below this is the main section titled 'CK (CO2濃度-感染リスク)'. It features several input fields: CO<sub>2</sub>濃度 (1850 ppm), 感染者数 (1 人), 非感染者数 (4 人), 在室者総数 (5 人), 体重 (60 kg), 部屋の広さ (150 m<sup>3</sup>), and 在室時間 (60 分). Below the inputs are three blue buttons showing calculated results: 換気量 (0.5回/1時間), 感染確率 (0.5%), and 感染リスク. At the bottom, there is a horizontal color scale from -1 (green, labeled '低い') to 7 (red, labeled '高い'), with a black triangle marker pointing to the value 2.

- まず、 の中に、室内の状況を示す5つの値を記入しましょう。

**感染者数**：在室する感染者数が分かる場合はその数を、特定されない場合は、1名～想定数を記入します。

**非感染者数**：在室者のうち感染していない人数。

**在室者総数**：在室する人の総数（感染者＋非感染者）。感染者数と非感染者数を入力すれば、自動的に在室者総数が表示されます。

**体重**：1 個人の体重 (kg) です。在室者の平均体重を記入します。

例 1. 日本人男女の平均体重 60 (kg) を記入。

例 2. 小学校の教室の場合、代表値として 10 歳と 11 歳の平均体重 (≒40 (kg)) を記入。

**部屋の広さ**：部屋の面積 (間口×奥行) ×天井高＝部屋の体積。単位は  $m^3$  (立法メートル)

- の中に質問事項の CO<sub>2</sub> 濃度 (ppm) を記入します。  
在室する部屋の感染リスクや換気量を知りたいときは、CO<sub>2</sub> モニターで示された CO<sub>2</sub> 濃度を記入しましょう。  
建物や室内の空気を新鮮にし、感染リスクを低く保つ目的などで使用する時は、CO<sub>2</sub> 濃度値として 1,000 を記入します。
- 各バーの下に答が示されます

換気量

感染確率

感染リスク

**換気量**： 回/1 時間

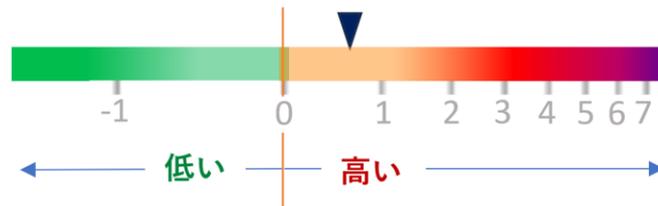
**感染確率**：この室内で感染する確率 (%)

**感染リスクの高低**：

赤い色が濃くなるほど、数字が大きくなるほど感染する可能性が高く、緑色が濃くなるほど感染する可能性は低くなります。数値はリスク強度を表し、プラス数字が大きいほど感染する危険性は高く、マイナス数字が大きいほど感染する可能性が低くなります。

室内の CO<sub>2</sub> の濃度が 1,000ppm において、感染リスクは 0 の基準値になります。(感染する可能性は低い)

三角矢印の指すところが感染リスクの答



\*CAP-AI-CK は、CO<sub>2</sub> 濃度 400ppm 以上の評価に適用可能です。

## CAP-AI-VK

換気量から、つぎのことが分かります。

- ① 室内の **CO<sub>2</sub> 濃度** (ppm)
- ② 在室者の **感染確率 (%)** および **感染リスク** の高低

The image shows the CAP-AI-VK interface. At the top, it lists the components: CAP-AI (main system), CAP-AI-CK (CO2 sensor), CAP-AI-VK (infection risk sensor), and CAP-AI-SN (air exchange sensor). Below this, the 'VK (換気-CO2-感染リスク)' section contains input fields for: 換気量 (0.1 ppm), 感染者数 (1 person), 非感染者数 (9 people), 在室者総数 (10 people), 体重 (60 kg), 部屋の広さ (150 m³), and 在室時間 (60 minutes). Below the inputs, three bars show calculated values: CO<sub>2</sub>値 (9380ppm), 感染確率 (0.6%), and 感染リスク. At the bottom, a color scale from -1 (green) to 7 (red) indicates risk levels, with 0 being the baseline. The current risk level is marked at approximately 3.5.

- まず、 の中に、室内の状況を示す5つの値を記入しましょう。

**感染者数**：在室する感染者数が分かる場合はその数を、特定されない場合は、1名～想定数を記入します。

**非感染者数**：在室者のうち感染していない人数。

**在室者総数**：在室する人の総数（感染者＋非感染者）。感染者数と非感染者数を入力すれば、自動的に在室者総数が表示されます。

**体重**：1個人の体重（kg）です。在室者の平均体重を記入します。

例1. 日本人男女の平均体重 60（kg）を記入。

例2. 小学校の教室の場合、代表値として10歳と11歳の平均体重（≒40kg）を記入。

部屋の広さ：部屋の面積（間口 x 奥行） x 天井高＝部屋の体積。単位は  $m^3$ （立法メートル）

- の中に質問事項の換気量（回/1時間；室内の空気が、外の空気と1時間当たり入れ替わる回数）を記入します。
- 各バーの下に答が示されます。

CO<sub>2</sub>値

感染確率

感染リスク

室内のCO<sub>2</sub>濃度(ppm)：1,000ppmを超えると換気不足です。

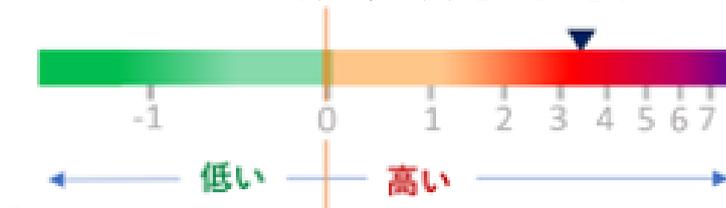
感染確率：この室内で感染する確率（%）

感染リスクの高低：

赤い色が濃くなるほど、数字が大きくなるほど感染する可能性が高く、緑色が濃くなるほど感染する可能性は低くなります。数値はリスク強度を表し、プラス数字が大きいのほど感染する危険性は高く、マイナス数字が大きいのほど感染する可能性が低くなります。

室内のCO<sub>2</sub>の濃度が1,000ppmにおいて、感染リスクは0の基準値になります。（感染する可能性は低い）

三角矢印の指すところが感染リスクの答



\*CAP-AI-VKは換気量0.05ACH以上、CO<sub>2</sub>濃度401ppm以上に適用可能です

## CAP-AI-SN

CAP-AI-SN では、換気量から室内空気の新鮮度、汚れ度が分かります。

The image shows a digital interface for CAP-AI-SN. At the top, it says 'CAP-AI' in a blue and yellow oval. Below that are two columns of links: 'CAP-AIの手引き' and 'CAP-AIの使い方' on the left, and '記入する数値' and 'CO2モニター' on the right. There are two colored buttons: a green one for 'CAP-AI-CK CO2→感染リスク' and an orange one for 'CAP-AI-VK 換気→感染リスク'. Below these is a green oval with 'CAP-AI-SN 新鮮な空気環境' and the text 'SN (新鮮な空気環境)'. A horizontal line separates this header from the input section. The input section has four rows: '換気量' with a green box containing '0.5' and '(ppm)', '在室者総数' with a white box containing '40' and '人', '体重' with a white box containing '40' and '人', and '部屋の広さ' with a white box containing '200' and 'm³'. Below the inputs are two dark blue bars: 'CO2値' showing '4052 ppm' and '空気の汚染度'. At the bottom is a horizontal color scale from green (-1) to red (7), with a vertical line at 0. The left side is labeled '新鮮' and the right side '汚染'. A black triangle points to the value 3 on the scale.

- まず、 の中に、室内の状況を示す3つの値を記入しましょう。

**在室者総数**：在室者の数（人）を記入します。

**体重**：1個人の体重（kg）です。在室者の平均体重を記入します。

例1．日本人男女の平均体重 60（kg）を記入。

例2．小学校の教室の場合、代表値として10歳と11歳の平均体重（≒40kg）を記入。

**部屋の広さ**：部屋の面積（間口 x 奥行） x 天井高 = 部屋の体積。単位は  $m^3$ （立法メートル）

- の中に質問事項の換気量（回/1時間；室内の空気が、外の空気と1時間当たり入れ替わる回数）を記入します。

- 答：室内の CO<sub>2</sub>濃度（ppm）と空気の汚れ度が表示されます。

日本においては、新鮮な大気中の CO<sub>2</sub>濃度は 420ppm 前後です。CO<sub>2</sub>濃度が 1,000ppm 以下で 420ppm に近づくほど室内空気の新鮮度は高くなります。CO<sub>2</sub>濃度が 1,000ppm 超えて値が大きくなるほど室内空気の汚れ度は高くなります。

新鮮で健康に良く感染の心配も少ない室内空気環境は、CO<sub>2</sub>濃度がいつも 1,000ppm 以下です。

在室者総数 40 人、体重 40kg、部屋の広さ 200m<sup>3</sup> の室内条件で、換気量を 0.5 回/1 時間と記入した場合の答は以下のように示されます。

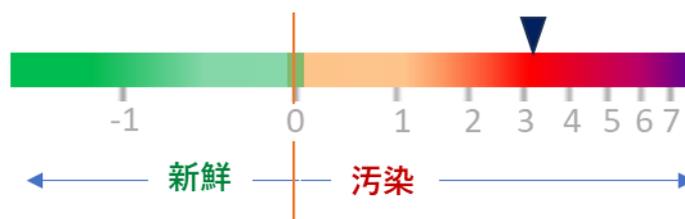
**CO<sub>2</sub>値**

4052ppm

**空気の汚染度**

赤い色が濃く数値が高くなるほど空気の汚染度は高くなり、青い色が濃くマイナス数値が低くなるほど空気の新鮮度は高くなります。

三角矢印の指すところが空気の汚染度の答



\*CAP-AI-SN は換気量 0.05ACH 以上、CO<sub>2</sub>濃度 401ppm 以上に適用可能です

## プライバシーポリシーおよび本アプリ使用上の注意と免責事項

本アプリは個人情報保護の基準に準拠しており、ユーザーから個人データを収集しません。

本アプリの主な機能は、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）濃度、感染者数、非感染者数、平均体重、部屋の広さ、在室時間の6つの値に基づいて、感染の可能性および室内空気の汚染度をユーザーに提供することです。

本アプリはこれらの値を適用し、MK-AQIPモデル<sup>1)</sup>に基づいて、ユーザーの感染リスク評価および室内空気汚染度を計算します。

本アプリは、感染リスク評価を提供すると共に、室内空気環境を最適化するための実行可能な推奨事項を提供します。感染リスクのレベルについては、個々人の健康状態や免疫状態の影響を受けることは明記しなければなりません。

本アプリは理論的な根拠に基づき、一定の室内条件下でのみ用いることができます。ユーザーが提供する6つの値のみの質問に対して、その室内の感染リスク評価および空気汚染度を提示します。

本アプリは、情報提供のみを目的として厳密に設計されており、医学的診断、医学的決定、治療の推奨、またはその他の医療行為を目的にしたものではありません。

本アプリ提供者は、アプリが定める条件下で感染する可能性のあるユーザーについて、一切の責任を負いません。

- 1) Mikawa, Y.G. & Kase, H., MK-Aerosol Quantum Infection Potential (AQIP) model, appendix 1, “No More Pandemics: Toward a World Free from Infectious Diseases”, Cambridge Scholars Publishing 2024.