

平成18年度「特許ビジネス市」

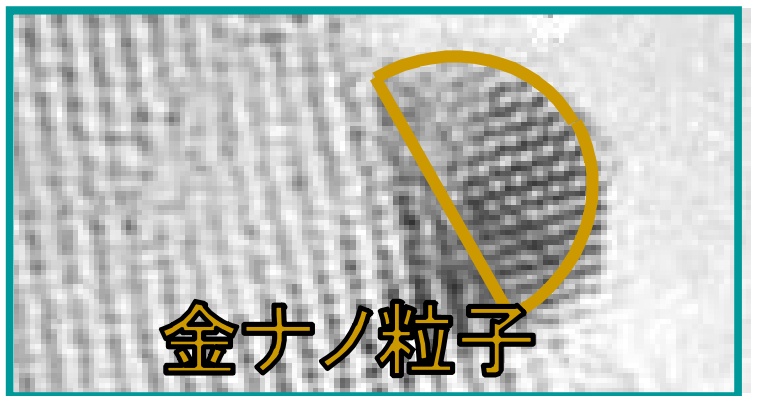
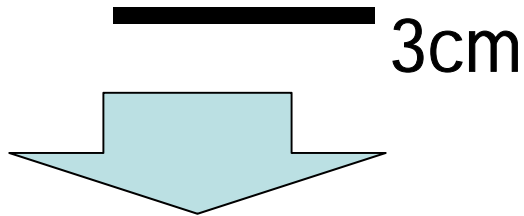
# 金ナノ粒子触媒を用いた 緊急用防毒マスク

---



(独) 産業技術総合研究所  
産総研イノベーションズ

# 金ナノ粒子触媒とは？



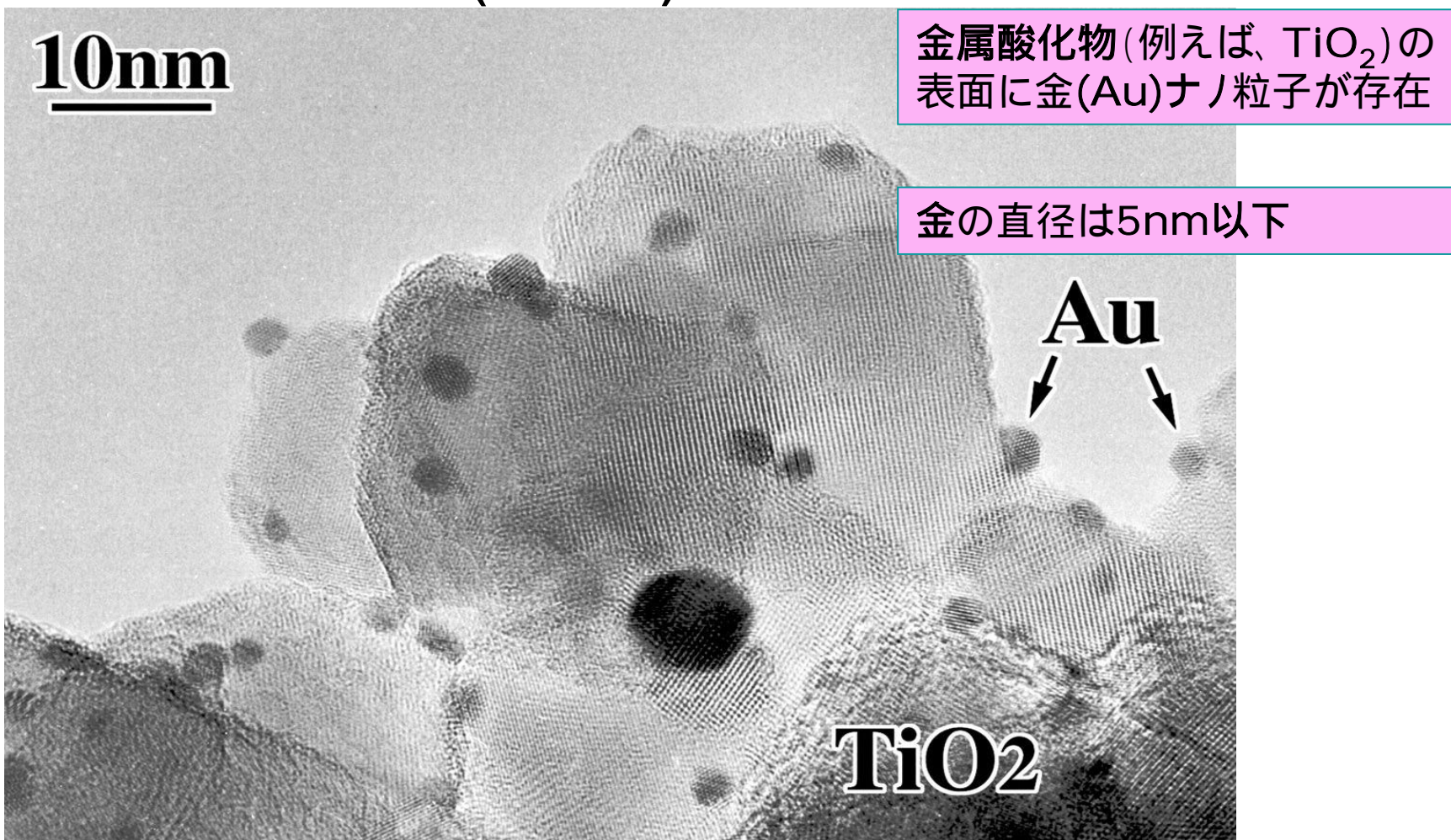
3nm

金(gold)は、**化学的に不活性**であるがゆえに、**錆びる(酸化する)**ことなく輝きを失わない。

しかし、  
金のサイズをどんどん小さくすると...

金が酸化を促進する  
**活性な触媒**になる

# 金ナノ粒子触媒の電子顕微鏡 (TEM)写真



# 種々の形態の金ナノ粒子触媒

粉末タイプ



Au/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>



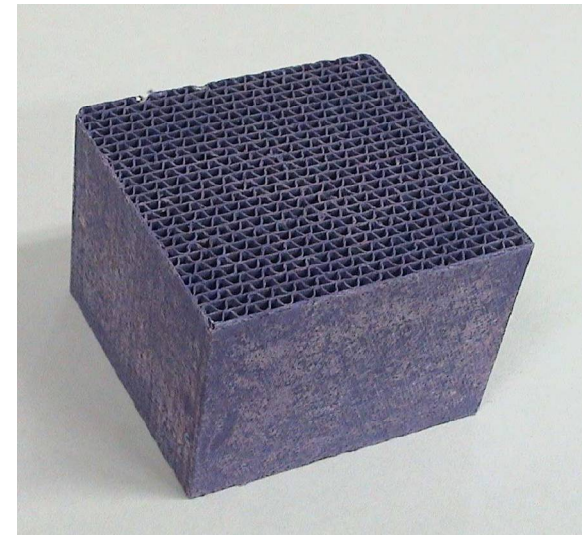
Au/TiO<sub>2</sub>

ビーズタイプ



Au/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
アルミナビーズ担体

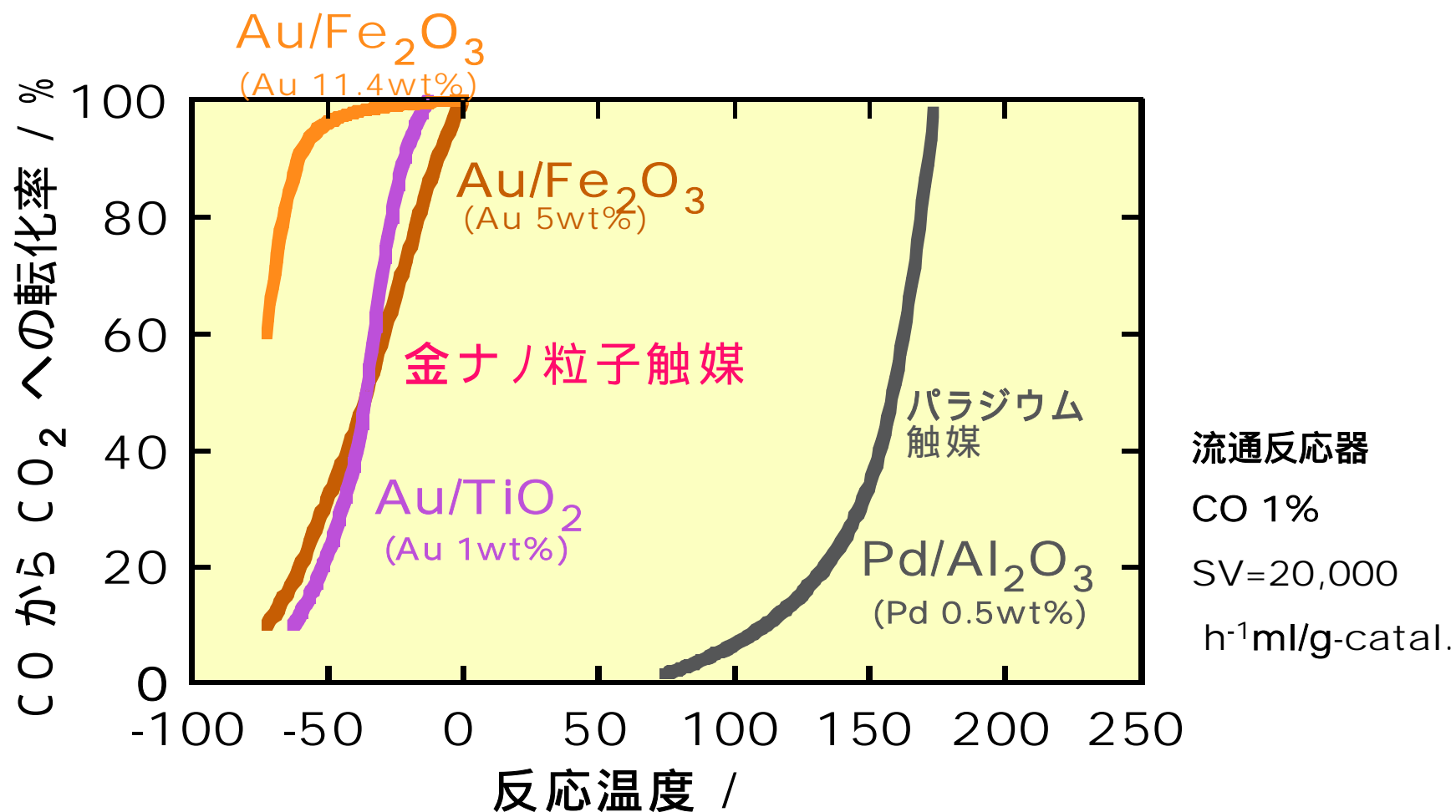
ハニカムタイプ



Au/TiO<sub>2</sub>  
セラミックハニカム担体

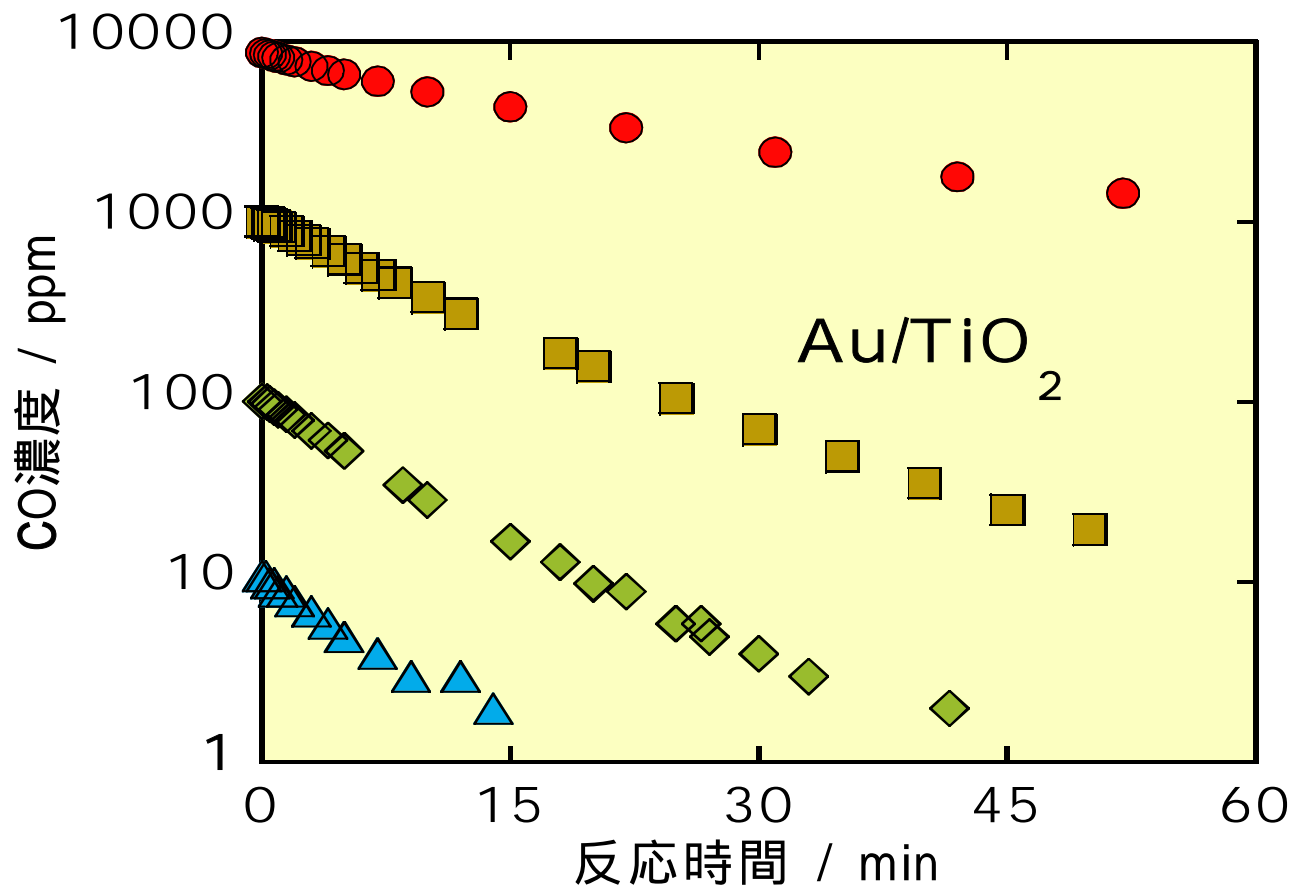


# —酸化炭素(CO)酸化反応の進む温度



金ナノ粒子触媒では 0 以下でも反応が進行する

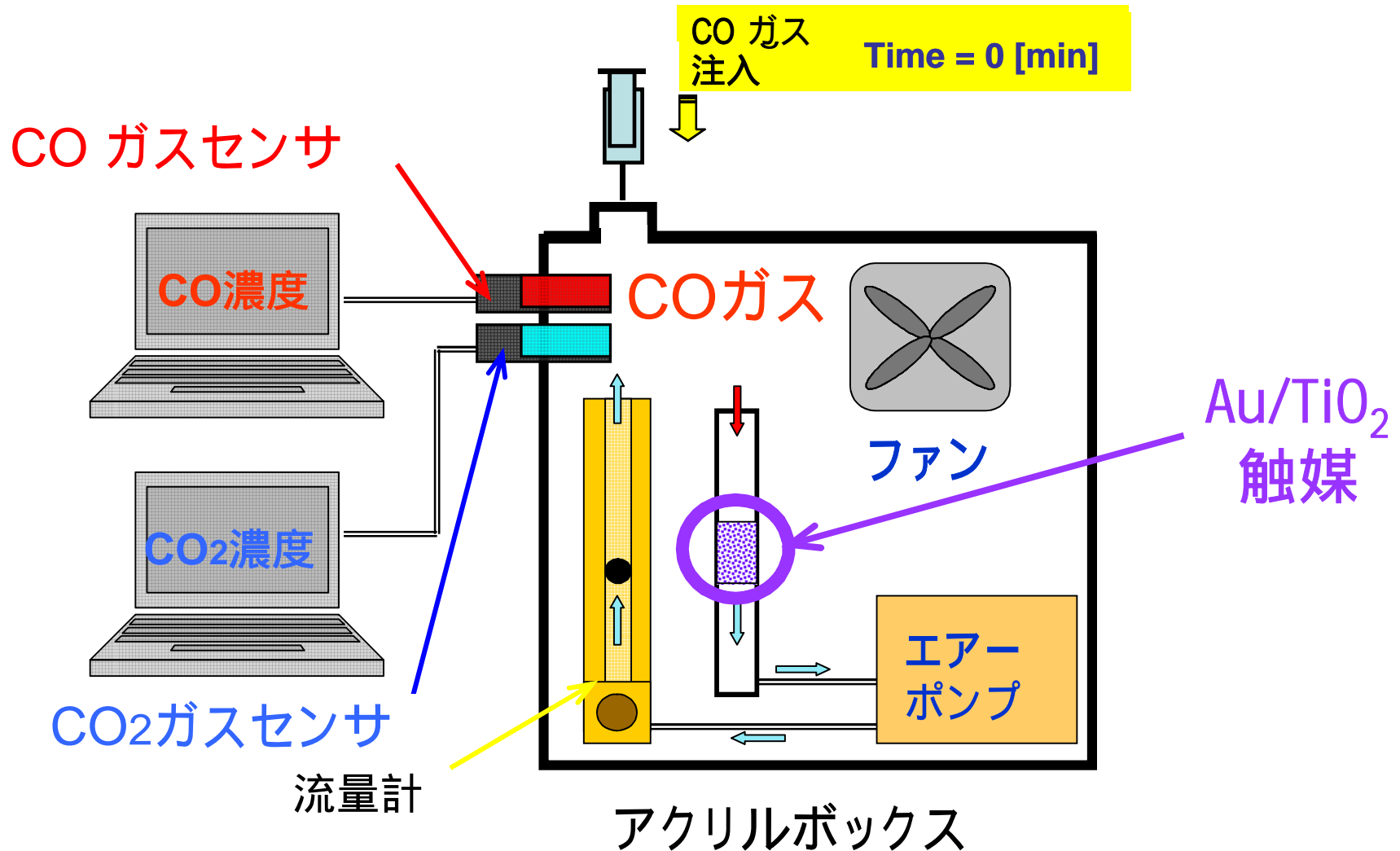
# CO酸化反応の濃度依存性



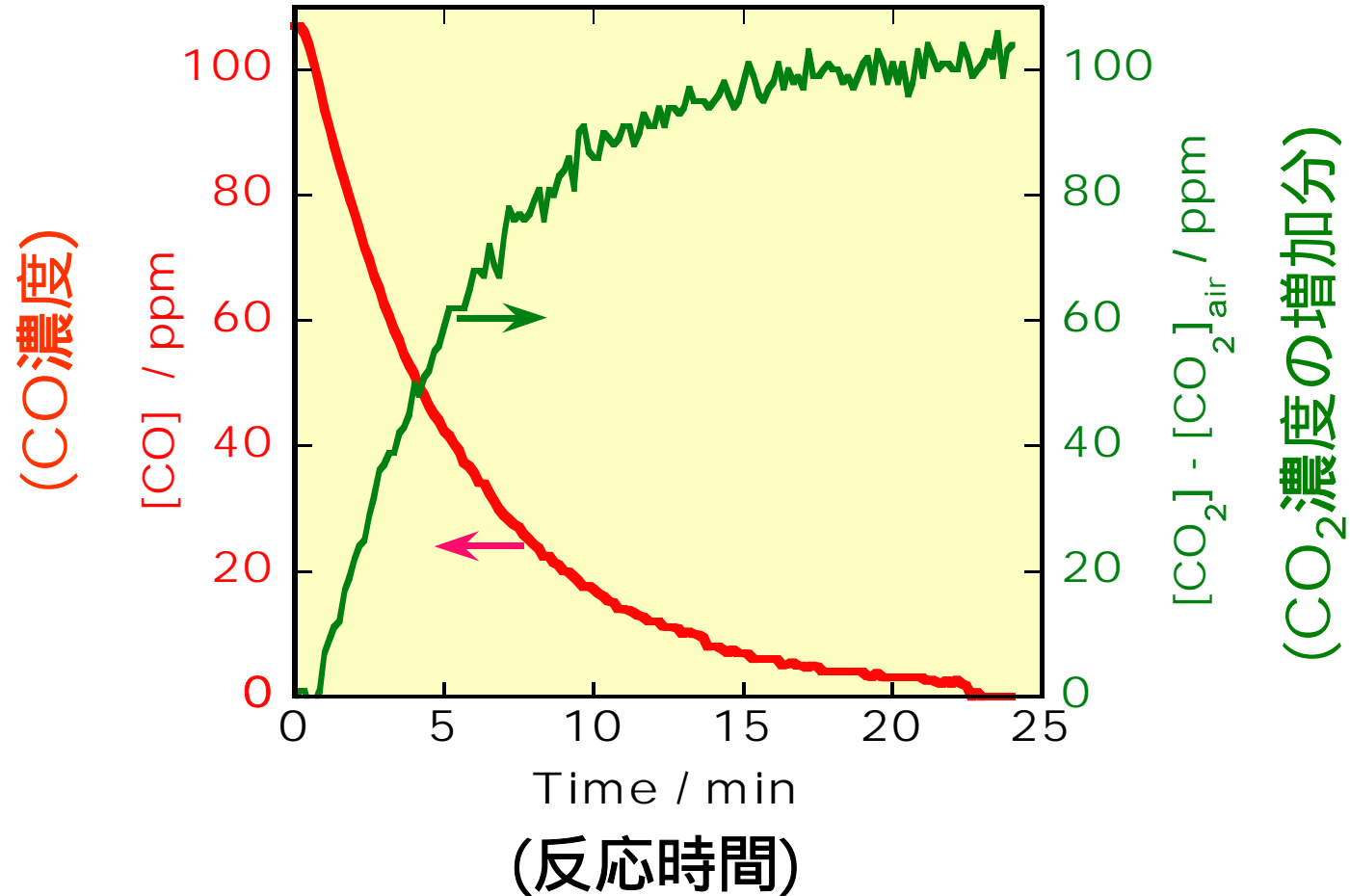
バッチ反応器  
Reactor 12L  
Catalyst 0.1g  
Room temp.

金ナノ粒子触媒は広い濃度範囲のCO  
(10 ~ 10,000 ppm) に対して有効

# 密閉容器における 一酸化炭素除去のデモ実験



# 一酸化炭素除去のデモ実験結果



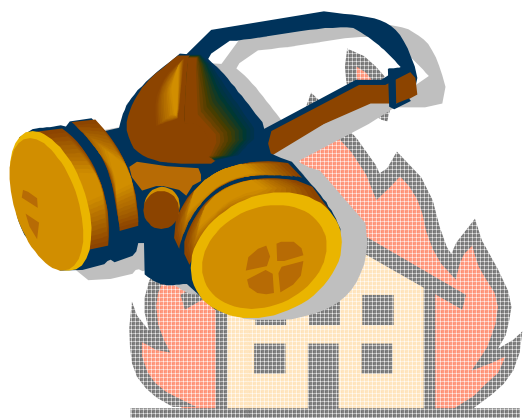
CO が減った分だけ CO<sub>2</sub>が生成する



# 金ナノ粒子触媒の特長

- CO は触媒作用により CO<sub>2</sub> に酸化される  
(触媒被毒物質が共存しなければ、触媒は永久的に使用できる)
- 室温以下で触媒活性を示す  
(加熱の必要が無い)
- どんなCO濃度に対しても有効  
(10ppm以下から数パーセントのオーダーまで)
- 暗所でも明るい場所と同様に働く  
(光触媒とは全く異なる)

# 想定される用途：緊急用防毒マスク



ガスマスク

火災時の避難用



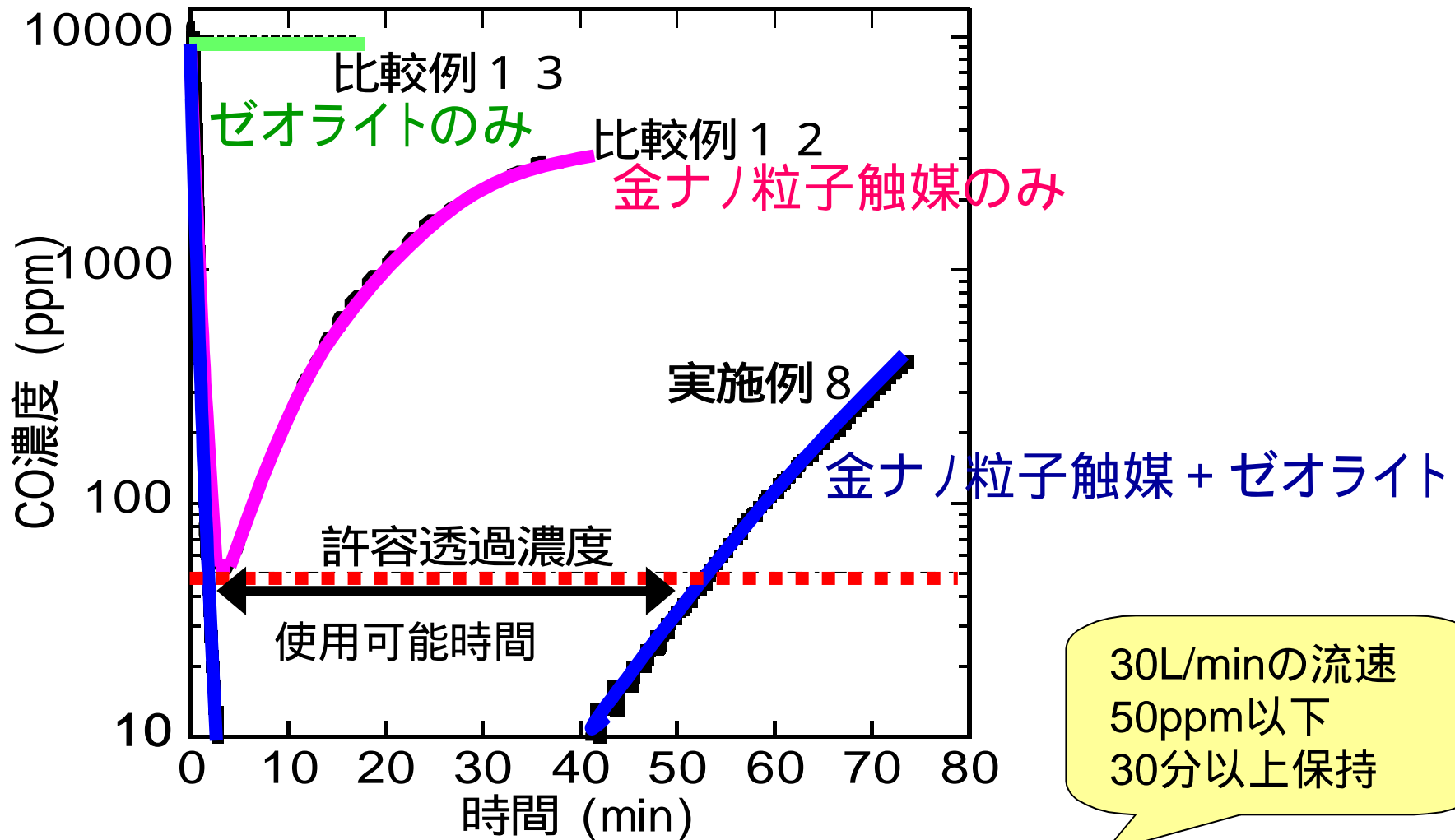
従来の産業用COガスマスク



金触媒の採用によって

さらに小型化、軽量化を実現する

# 防毒ガスマスクとしての性能



(WO2005/120686A1)

JIS T 8152防毒マスクの測定方法に準拠  
(初期CO濃度: 10,000ppm)

# 対象特許出願

**発明の名称** : 「一酸化炭素除去用触媒複合体  
及びそれを用いた一酸化炭素除去方法」

**特許公開番号** : 特開2004 - 188243

**請求項**: 全12項

【請求項1】平均粒子径が25nm以下の金粒子が金属酸化物に担持された金ナノ粒子触媒とアルカリ性多孔質体とを含有する一酸化炭素除去用触媒複合体。

【請求項5】アルカリ性多孔質体が、アルカリ成分が多孔質体の表面に担持されたものである上記の触媒複合体。

【請求項6】多孔質体が、活性炭、カーボンブラック、ゼオライト、シリカ、アルミナなどから選ばれる上記の触媒複合体。

【請求項9】ハニカム状、ビーズ状、又は繊維状のいずれかの形態を有する上記の触媒複合体からなる空気浄化フィルター。

(抜粋)

# 産総研における特許ポートフォリオ

## 触媒

特許1828316

金超微粒子固定化アルカリ土類金属化合物  
アルカリ土類金属の酸化物とチタン・鉄・コバルトの  
酸化物の複合体に金超微粒子を固定化した触媒

## 製造 方法

特許1778730

金超微粒子固定化酸化物の製造法  
共沈法による金ナノ粒子触媒の製造法

特許2832336

金超微粒子固定化物質及びその製造方法  
担体の酸化物を規定した新規の金ナノ粒子触媒  
及び金ナノ粒子触媒の製造方法

特許1904258

金超微粒子固定化酸化チタンの製造法  
酸化チタンを金化合物の中性水溶液に添加することにより、  
酸化チタン上に金沈澱物を担持することを特徴とする金ナノ  
粒子酸化チタン触媒の製造法。

## 応用

特開2004-188243

一酸化炭素除去用触媒複合体及びそれを  
用いた一酸化炭素除去方法  
金ナノ粒子触媒とアルカリ性多孔質体(例えばアル  
カリ添着活性炭)を含有する一酸化炭素除去用触媒  
複合体

WO2005/120686A1

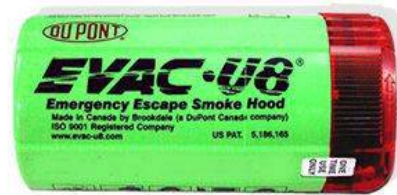
一酸化炭素除去用触媒及び該触媒を  
用いた一酸化炭素除去方法  
金ナノ粒子触媒と二酸化炭素及び水除去剤  
(例えばゼオライト)による一酸化炭素除去用  
フィルター及び防毒マスク

# 防煙・防毒マスクの競合品



株式会社日本セフティーネット  
(ガーディーマスク)

6,000円 ~ 20,000円 / 個



アテックス株式会社  
(最新小型高性能防煙防毒フード EVAC-U8)



# 競合品の特徴

		競合品 A	競合品 B
1	製造元	(株)セフティーネット	Brookdale Int. Sys, Inc
2	販売元	(株)セフティーネット (防煙・防毒マスクなどの専門メーカー)	アテックス株式会社 (住宅店舗機器一般の販売)
3	商品名	ガーディマスク 避難用防煙マスク	EVAC - U8 SMOKE HOODS
4	浄化の原理	(吸着層)+(フィルター層)+(触媒層) 触媒: <b>ホブカライト</b> CO, HCN, NH3などを除去可能	(ゼオライト)+(活性炭)+(静電フィルター)+(触媒層) ゼオライト: 水分除去 触媒層: <b>ホブカライト</b> CO, HCN, HClなどを除去可能
5	販売実績	国道20号笹子トンネル118台	アメリカで数十万台売れたと言う。1万円/基として数十億円の売上。
6	主要販売先	トンネル内防煙マスク 官公庁の保養施設: 初期消火用 オフィス: 避難用、初期消火用	旅行者用、消防署の訓練用、
7	技術的な課題	A, Bともに製品として完成している。しいて改良すべき点を挙げれば、触媒層の耐水性を上げて、水分吸着層の負担を軽くする。 保存寿命を3-5年から倍増させる。	

# 金ナノ触媒と従来のCO酸化触媒の比較

触媒	製品	CO酸化性能	使用可能時間	製品サイズ	製品コスト
金ナノ粒子触媒	本製品				
ホプカライト	EVAC-U8 ガーディマ スクなど				
Pt・Pd系触媒	-				

# 本製品の市場性予測

事業計画:	第1期 (初年度)	第2期 (2年度)	第3期 (3年度)
市場規模 (千円 / 年)	500,000	600,000	720,000
本製品の製品シェア (%)	20%	30%	40%
本製品の製品売上高 (千円 / 年)	100,000	180,000	288,000

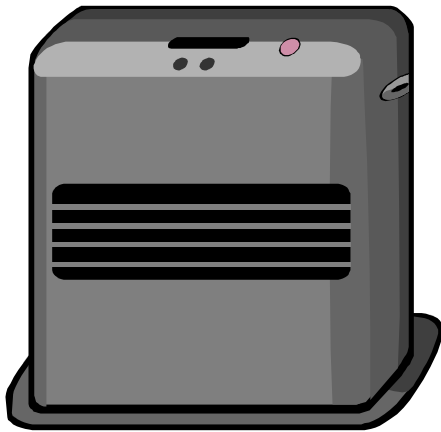
## < 推定条件 >

- ・市場規模: 50,000個 / 年  
 宿泊施設用: 26000個 / 年  
 消防署: 5000個 / 年  
 商業施設: 5000個 / 年  
 高層住宅: 10,000個 / 年
- ・製品単価: 10,000円 / 個とした。
- ・市場浸透性: 本製品の優秀性を考慮し、市場への浸透は早いものとした
- ・市場成長率: 安全への関心の高まりから20%の成長率を過程した。

(参考: セフティネットの年間売上高: 1.8億円)

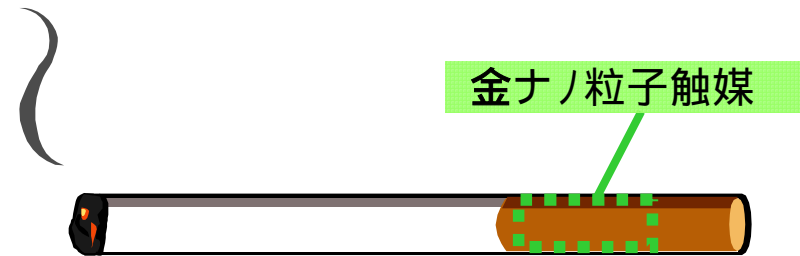
# その他の用途

## タバコ煙からの一酸化炭素の除去



空気清浄機

CO濃度  
< 100ppm



タバコフィルター

CO濃度  
> 1%

# 製品化に向けた課題

実ガス条件下での耐久性、有効性を確認する。

放置寿命(Shell Life)を確認する。

金ナノ粒子触媒は、現時点で商品化されておらず、触媒メーカー等と共同で、製造方法を最適化する必要がある。

本製品は財団法人日本消防設備安全センターの評定が必要。

マーケットの拡大には、防煙・防毒マスクの設置を消防法で義務づけるような、消防法改正への働きかけが重要。

# 産総研・産総研イノベーションズ の寄与

産総研においては、共同研究等を通じ、製品化に向けた**技術サポートの用意がある**（条件は別途協議）

共同研究においては、産総研の**各種制度を利用可能**（優遇制度あり）

**評価用の金ナノ粒子触媒**は、産総研イノベーションズより有償にて提供可能

金ナノ粒子触媒及びCO用防毒マスクの製品化に際し、必要な産総研の知的財産権（特許、ノウハウ等）を、**産総研イノベーションズから実施許諾**する