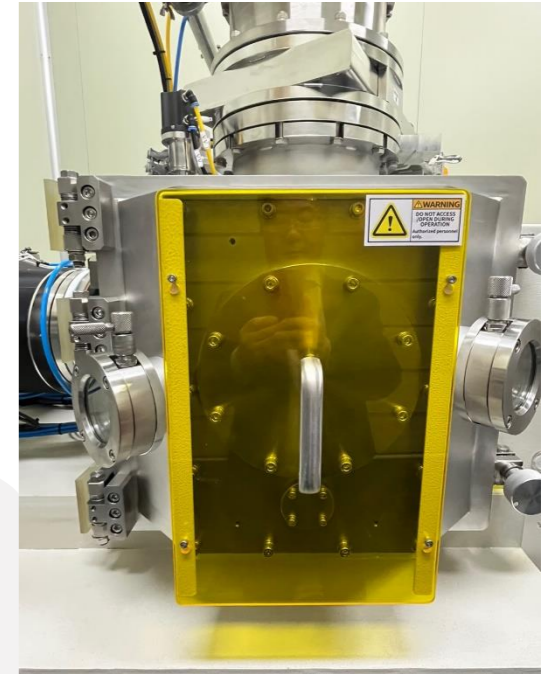


 LEBEN株式会社

**ATF**  
ADVANCED THIN FILMS



表面处理成膜装置

- 1.会社紹介 AFT の沿革
- 2.表面成膜装置分類
- 3.真空チェンバーでのコーティング
- 4.会社の強み・革新技術
- 5.自動車部品適応
- 6.その他適応
- 7.納入実績
- 8.まとめ

# 1.会社紹介ATFの沿革

# ATF の沿革

ADVANCED THIN FILMS

- 2006 3月会社設立・12月材料研究所入居（研究開発LAB運営）
- 2007 歯科用インプラント用成膜技術の開発
- 2008 携帯電話Window部品コーティング量産化
- 2011 歯科用インプラント製品コーティング量産・  
生体材料コーティング技術移転契約（釜山大学）  
ISO9001,ISO14001証明書取得
- 2012 メガネフレームコーティング量産・射出金型コーティング量産
- 2013 カラーコーティング技術移転契約（KIVIS）
- 2014 キッチンウェアコーティング量産・携帯電話部品コーティング量産
- 2015 HF-DLC(ta-C)コーティング開発と量産・企業敷設研究所設立
- 2018 機能性DLCコーティングプロセス技術移転
- 2019 新工場竣工（拡大移転）・材料研究院ファミリー企業認証
- 2024 FCVA表面処置成膜装置の販売と技術移転（名古屋大学）

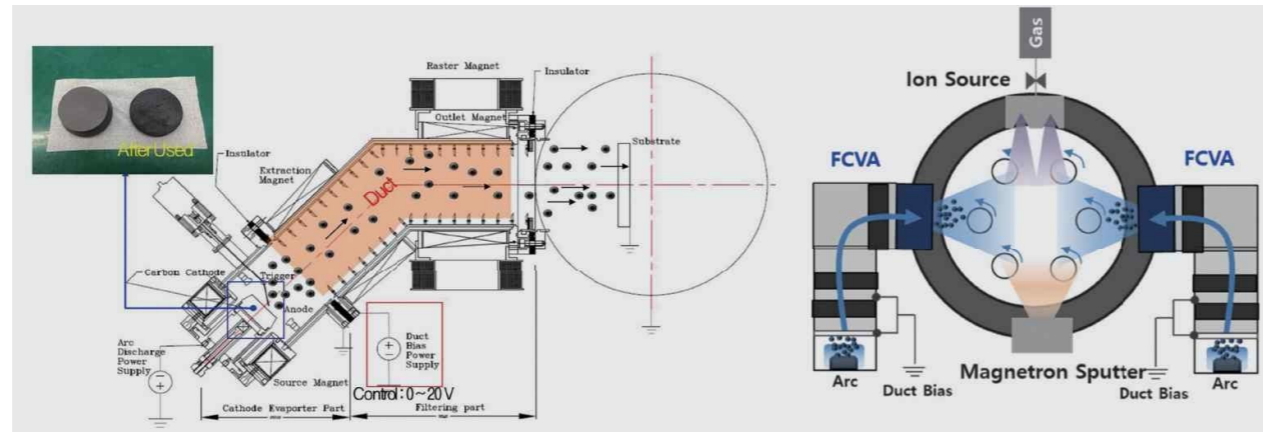


## 2.表面成膜裝置分類

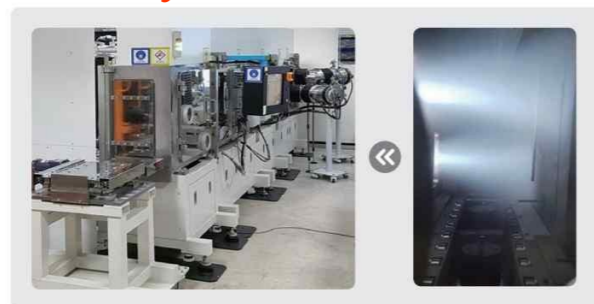
## FCVA (Filtered Vacuum Arc Source) : Design & Fabrication

アーク放電時に発生するMacro particleおよび中性粒子をフィルタ磁場を用いてろ過して高純度薄膜および表面粗さが低い薄膜を形成（低摩擦特性、優れた表面粗さ、低温工程、応力制御技術）

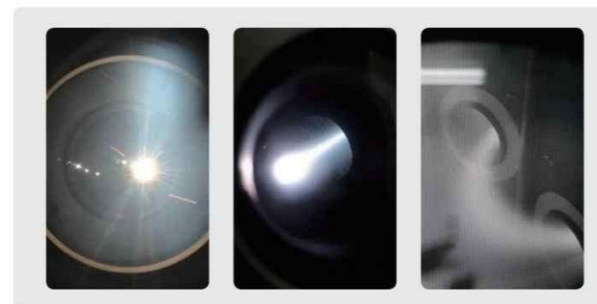
### Schematic



### FCVA System



### FCVA Plasma



## 適用分野

- 自動車および輸送機器の内燃機関、光学レンズ金型、半導体プローブ、工具類、バイオセンサーおよびバイオメディカルなど

## HF-DLC (Hydrogen Free-DLC) : ta-C

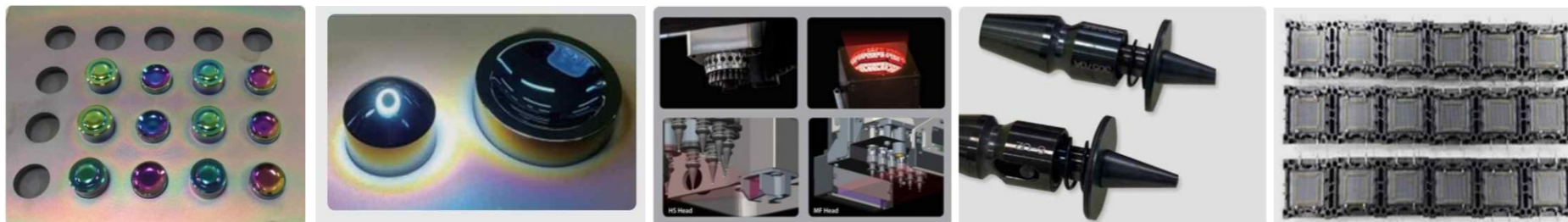
■ 磁場制御されたフィルタアーク放電を利用してカーボンターゲットを蒸発させてコーティングする方法



Coating Method	Filtered Arc
Material	Carbon (hydrogen free)
Color	Black / Rainbow
Thickness	0.1 ~ 2 μm
Vickers hardness	2,500 ~ 6,000 Hv
Friction coefficient	under 0.2
Advantages	High hardness, low friction
Remark	Technology transfer in 2018 (KIMS)

## 適用分野

■ 自動車および輸送機器の内燃機関、光学レンズ金型、半導体プローブ、工具類、バイオセンサーおよびバイオメディカルなど



## 主要顧客グループ





## DLC (Diamond Like Carbon)

- イオンソースを利用して炭素を含むガスをプラズマでイオン化してコーティングする方式



Coating Method	PE-CVA
Material	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> gas (hydrogen contain)
Color	Black
Thickness	1 ~ 3 μm
Vickers hardness	2,000 ~ 2,500 Hv
Friction coefficient	under 0.2
Advantages	Low friction, chemical resistance, human body compatibility
Remark	Technology transfer in 2018 (KIMS)

## 適用分野

- 射出成型、動力伝達及び滑り接触部品、医療用工具、自動車部品、半導体部品及びその他の外装品等



## 主要顧客グループ

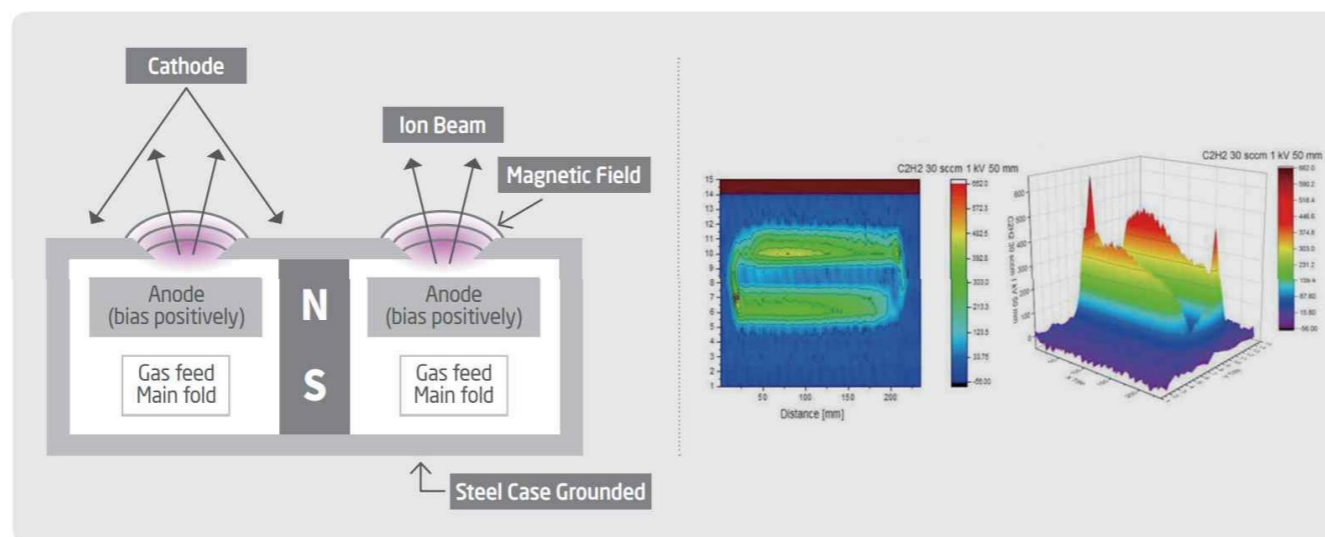




## LIS (Linear Ion Source) : Design & Fabrication

炭化ガスをイオン化させて基板に蒸着、放電電圧に大きさによって基板に加速されるイオンエネルギーが変わる（高い蒸着率、均一で再現性ある成膜、優れた密着力）

### Schematic



### LIS System



### LIS Plasma



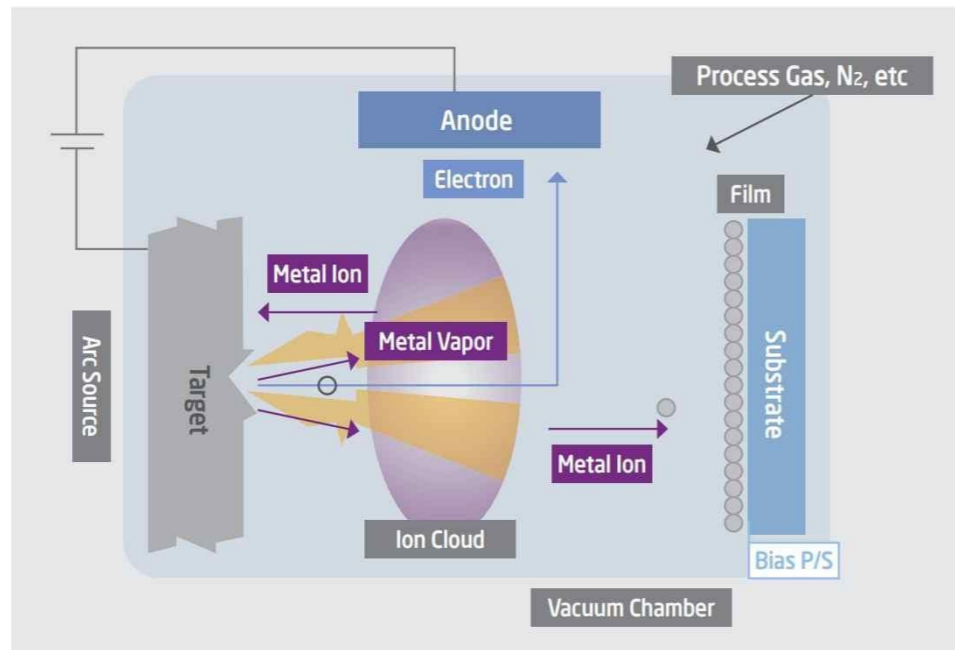
## 適用分野

- 自動車部品、射出成型、電子製品および外装材

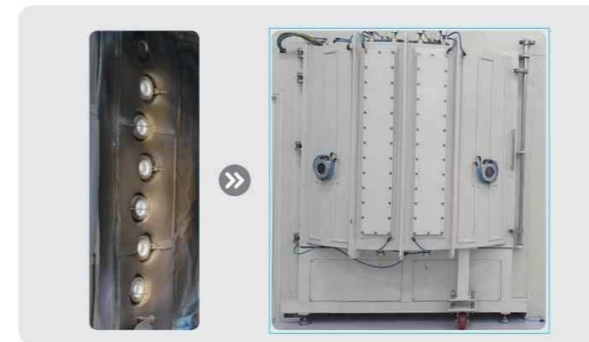
## Arc IP (Ion Plating) : Design & Fabrication

- ターゲットに高電流が加えられた状態でtriggerによって高電圧-低電流のアークが点火され、アークによってターゲットが熔融および気化されて蒸着(高いイオン化率、色再現性、優れた密着力)

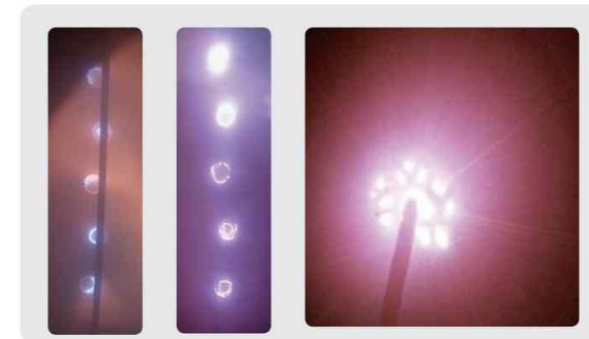
### Schematic



### Arc IP System



### Arc IP Plasma



## 適用分野

- 医療機器、高級食器類、装飾用品、電子製品、外装品etc

## PVD (Physical Vapor Deposition)

- アーク放電を利用して陰極部のメタルターゲットを蒸発させてコーティングする方式



Coating Method	Metal Arc
Material : Color	TiN : Gold / AlTiN : Blue-Gray
	TiCN : Gray / CrN : Metal-Silver
Thickness	1 ~ 3 μm
Vickers hardness	2,000 ~ 3,500 Hv
Friction coefficient	0.4 ~ 0.6
Advantages	Wear resistance, corrosion resistance, harmlessness to human body
Remark	Joint technology development (KIMS)

## 適用分野

- 歯科用アバットメント、高級食器類、医療用工具、切削工具、電子部品、耐摩耗部品等



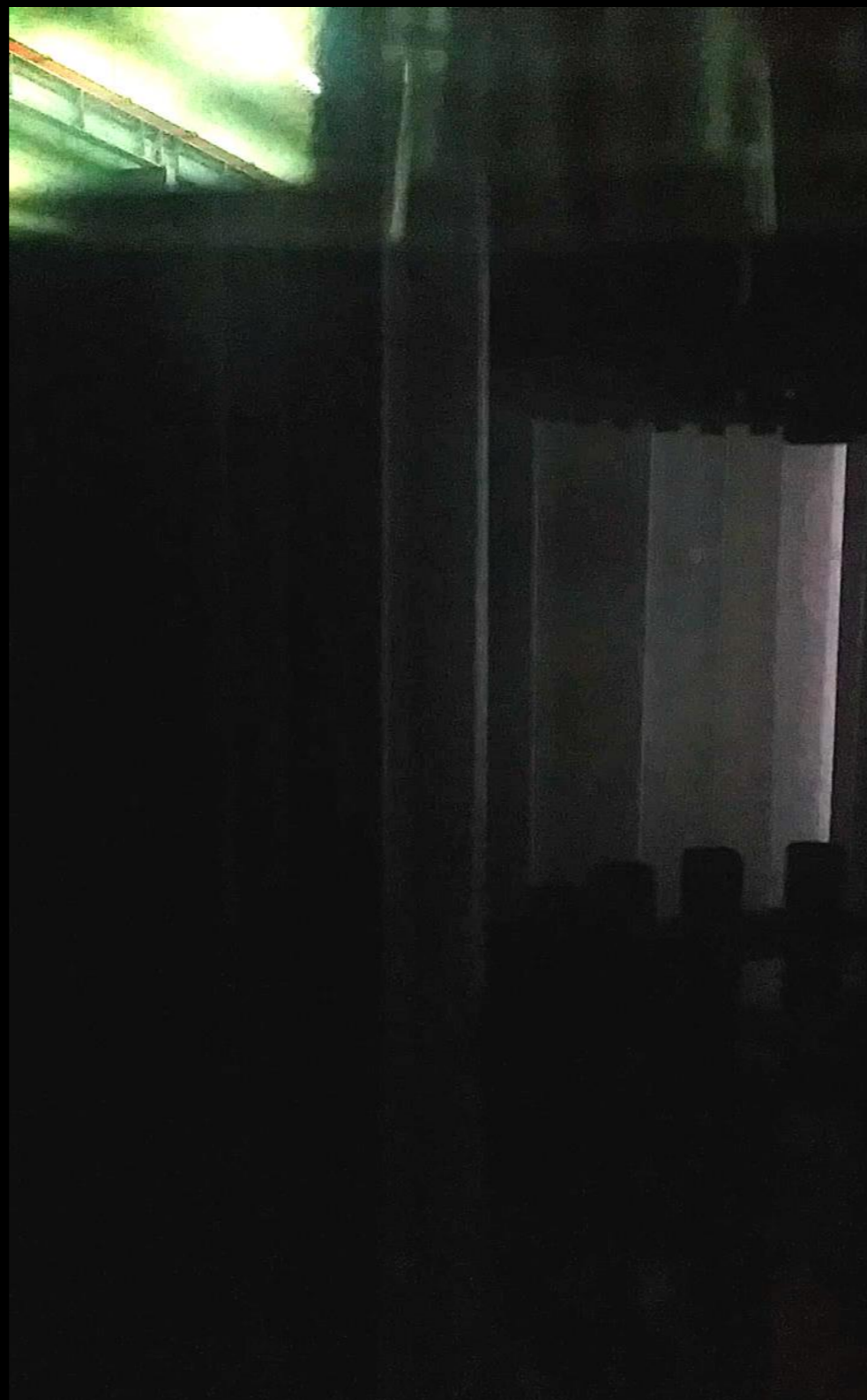
## 主要顧客グループ



### **3.真空チェンバーでのコーティング実例**

# FCVA

チャンバー  
内部の様子



アーク放電時に発生するMacro particleと中性粒子をフィルタ磁場でろ過をして金属表面に薄膜を形成する工程。

皮膜は高純度薄膜であり耐摩擦・摩耗に優れた表面が形成される。

## 4. 会社の強みと革新技術

# AFTの強み

- HF-DLCおよびDLCコーティング技術と設備製造技術を保有
- HF-DLCは一般DLCに比べて2倍以上高い硬さを持つ（70 GPa）
- HF-DLC工程は150℃以下で低温工程が可能であり、50 $\mu$ m厚さまでの厚膜工程保有(世界初)
- コーティング及び前処理核心工程であるLISの設計技術を保有
- 国立研究所であるKIMS「韓国材料研究院」との共同研究開発
- 高度技術移転を通じて優れた研究員とエンジニアが在籍



# AFTの革新技術

## ■ **HF-DLC (Hydrogen Free-DLC又はta-C)**

- 磁場制御されたフィルタアーク放電を利用してカーボンターゲットを蒸発させて成膜する方法

## ■ **DLC (Diamond Like Carbon)**

- イオンソースを利用して炭素を含むガスをプラズマでイオン化してコーティングする方式

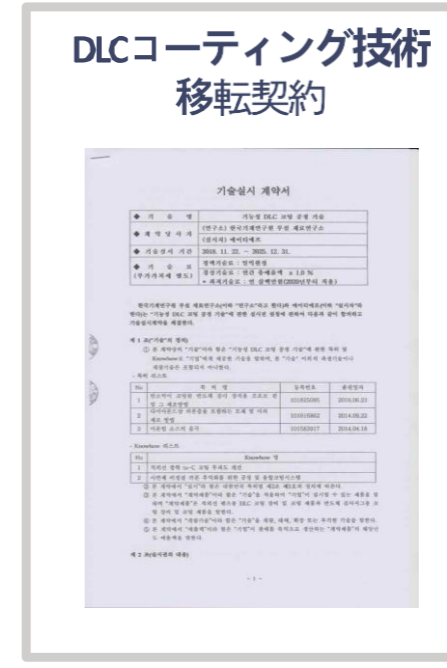
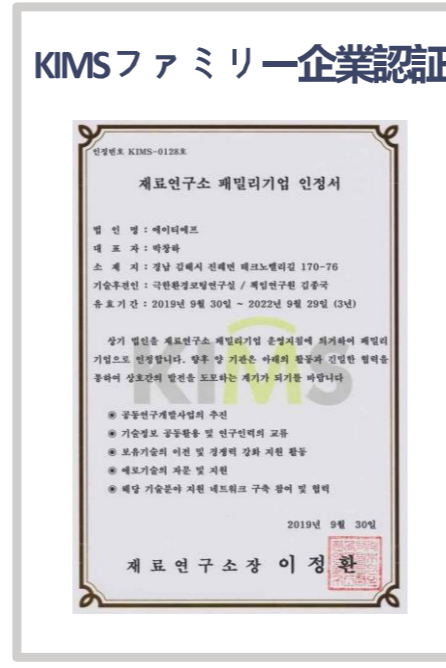
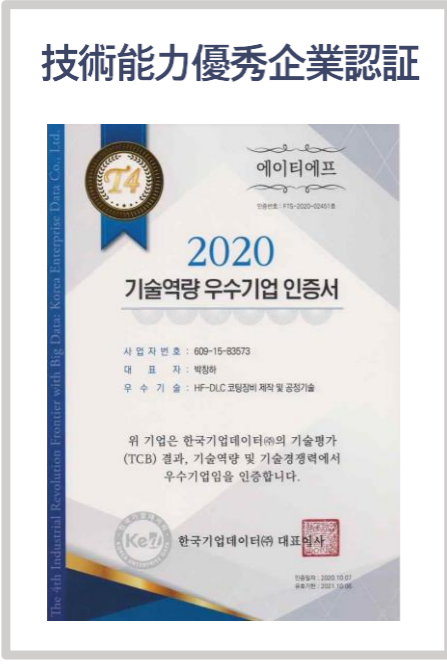
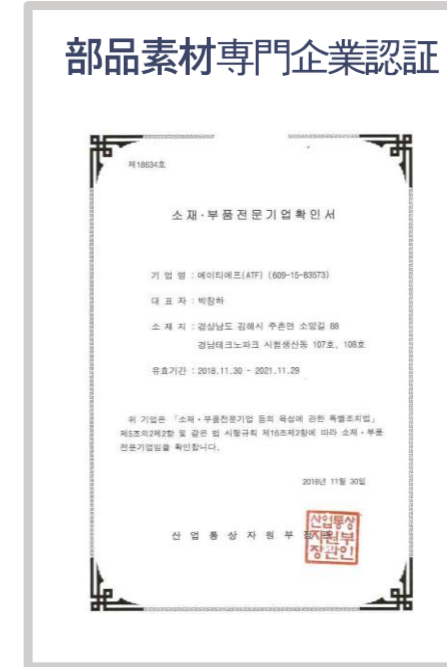
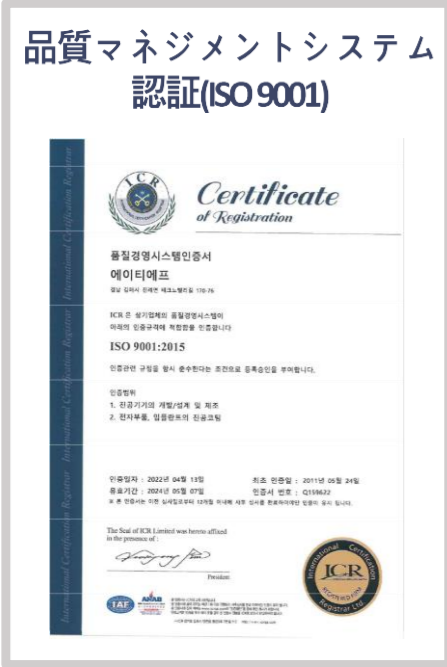
## ■ **FCVA (Filtered Vacuum Arc Source) : Design & Fabrication**

- アーク放電して発生するMacro particleおよび中性粒子をフィルタ磁場を用いてろ過して高純度薄膜 および表面粗さが低い薄膜を形成（低摩擦特性、優れた表面粗さ、低温 工程、応力制御技術）

## ■ **LIS (Linear Ion Source) : Design & Fabrication**

- 炭化ガスをイオン化させて基板に蒸着、放電電圧に大きさによって基板に加速されるイオンエネルギーが変わる（高い蒸着率、均一で再現性ある成膜、優れた密着力）

# 認定取得



## 5.自動車部品適用

## 自動車エンジン部品のDLCコーティング例



Piston  
ring/pin



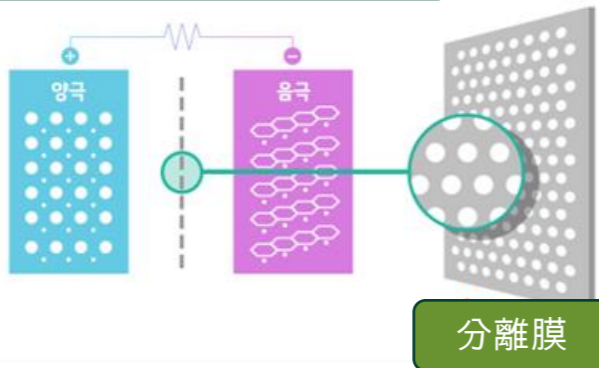
Tappet

- **硬度30Gpa~70GPa**の水素フリーDLC厚膜化コーティング技術と量産設備製造技術燃費向上規制に対応したエネルギーロス低減技術の開発、エンジンオイルとの低反応性、高温安定性優れた表面コーティング技術の確保ができた。
- **水素フリーカーボン厚膜(3 $\mu$ m以上)コーティング**は、HF-DLC工程は150 $^{\circ}$ C以下で低温工程が可能であり、50 $\mu$ m厚さまで厚膜工程保有(世界初)、次世代高効率エンジンのコア技術として浮上し、完成車への適用されている。
- **大面積の無水素DLCコーティング**プロセス技術を確認し、イオン源、UBMスパッタ、磁場ろ過 アークの融合システムの開発・量産化を完了

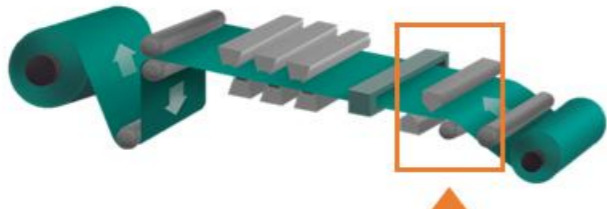
電気自動車



バッテリーコア素材



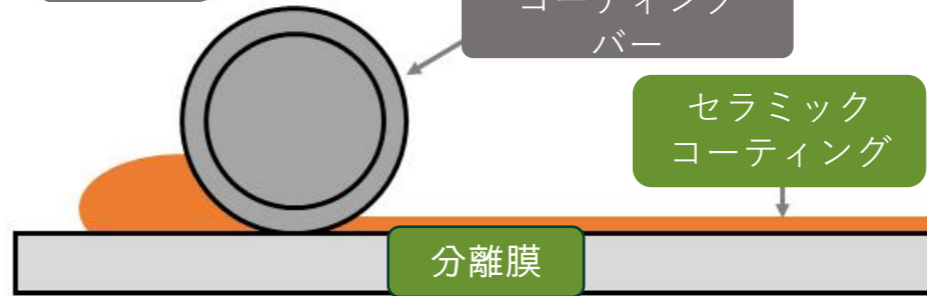
分離膜製造工程



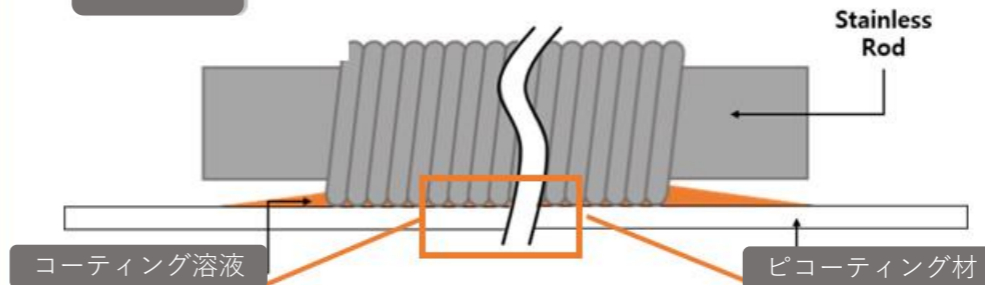
分離膜コーティング工程

分離膜コーティング工程

側面



正面



セラミックコーティング材の高硬度によるコーティングバーの損傷

## 6.その他適応製品



Dental : PVD coating



SMT : HF-DLC, DLC coating



Tool : HF-DLC, DLC, PVD coating



Optical mold : HF-DLC coating



Houseware : PVD coating



Defense : HF-DLC coating

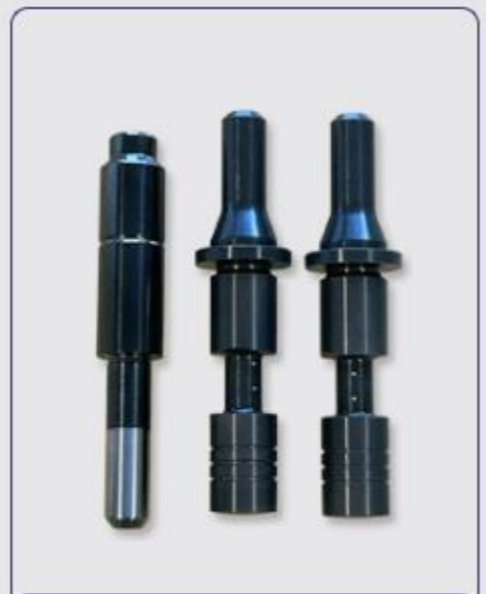




Machine Parts : HF-DLC, DLC coating



自動車部品  
(piston ring)



バルブ部品  
(spool valve)

Machine Parts : HF-DLC, DLC coating



コンプレッサー部品  
(Blade)



精密加工部品  
(spindle shaft)

■ Secondary Battery & Semiconductor :  
HF-DLC, DLC coating



2次電池分離膜部品  
(coating bar)

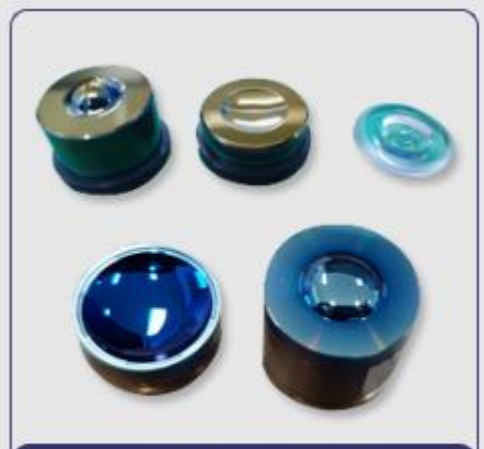


半導体部品  
(移送部品)

■ ETC Parts : HF-DLC, DLC coating



SMT部品  
(spindle shaft)



光学レンズ金型部品  
(mold : core)

## 7.納入実績

ATF 表面成膜装置 韓国製品 日本国立大学機構国際入札で受注納入。(2024年3月・9月)

# “ATF” FCVA 表面成膜装置 輸出

**'祝'「2024. FCVA 表面成膜装置 設置 記念」**

名古屋大学大学院マイクロ・ナノ機械理工学 / LEBEN(株) / ATF / なべや

名古屋大学  
成膜装置



FCVA 表面成膜装置 基本仕様

	TYPE
FCVA	90° bend 1 set
LIS	Linear 1 set
UBM	Sputter 2 set
Pump	Turbo / Rotary
Sub. Bias	Pulse type



- 韓国内：

ハンファ精密機械、ヒュンダイケフィコ、GMBコリア、ウリQDS、ディオインプラント、三星半導体ウェブ装置

- 海外：

名古屋大学研究所、三菱重工業、三菱マテリアル



成膜装置



## 8.まとめ



# セールスポイント

- 技術値:既存のCVD法で製造された水素含有DLC(硬度20GPa以下、酸化温度350°C以下)に比べ、**弊社は高硬度・高温耐性(30GPa~70GPa、酸化温度500°C以上)を有するため、高温・過酷な産業環境への適用が可能です**
- 水素フリーDLC (HF-DLC) コーティング技術は省エネ技術。
- **コーティング及び前処理核心工程であるFCVAの設計技術を保有**
- **国立研究所KIMS「韓国材料研究院」との共同研究開発で設計と生産技術保有**

## ATF LOCATION



### Location

경남 김해시 진례면 테크노밸리길 170-76

**170-76 Technovalley-gil,  
Gimhae-si, Gyeongnam, KOREA**

日本窓口 LEBEN株式会社  
愛知県名古屋Th名東区貴船2-503  
**2-503, Kifune, Meito-ku, Nagoya-shi, Aichi-Pref, 465-0058  
Japan**

**Tel: +81 052-709-6922 / Fax: +81 052-709-6919**

**Line ID: shlee06 / mail: leben@leben-bnb.jp**

# Thank You!!!