

# 「関西蔵前懇話会：機械加工とその材料技術の発展」

- 切削工具の歴史
- 超硬合金
- 超高压焼結体
- 超々高压焼結体
- まとめ

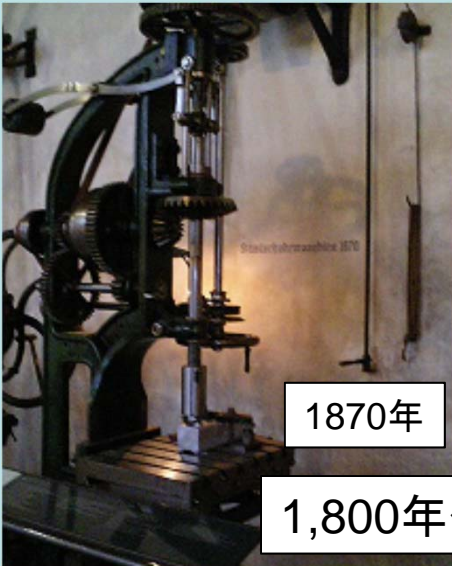
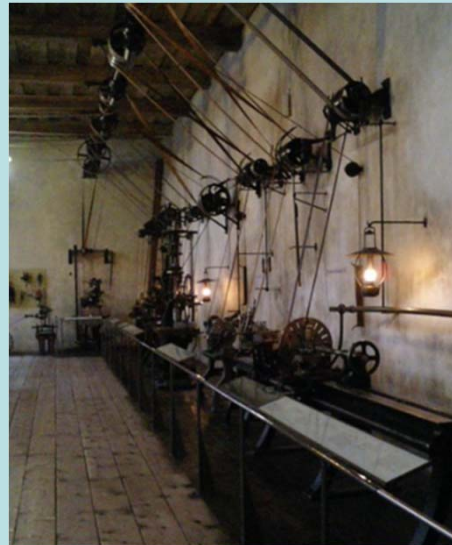


2013.06.13  
久木野

# 工作機械・切削工具の歴史

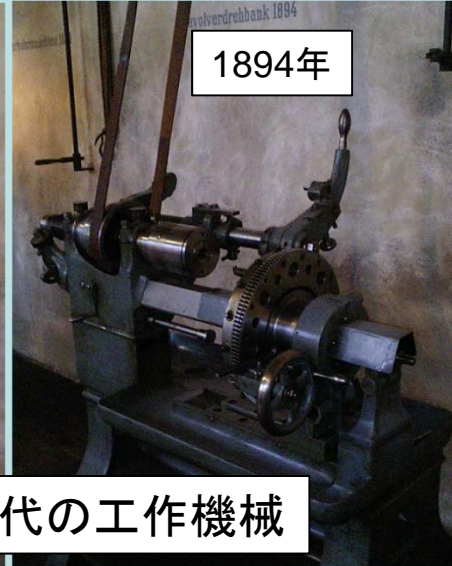


ドイツ博物館(ミュンヘン)



1870年

1,800年代の工作機械



1894年

1700年代:産業革命



蒸気機関や、大砲の砲身の加工

↓  
鋳造、鍛造、研磨→より高精度な加工

↓  
近代的工作機械、切削工具誕生

↓  
鋼系の工具材料

炭素工具鋼(1800)

↓  
合金工具鋼(1890)

↓  
高速度工具鋼(1906)

↓  
高能率加工へ

# 超硬合金(WC-Co)工具の誕生

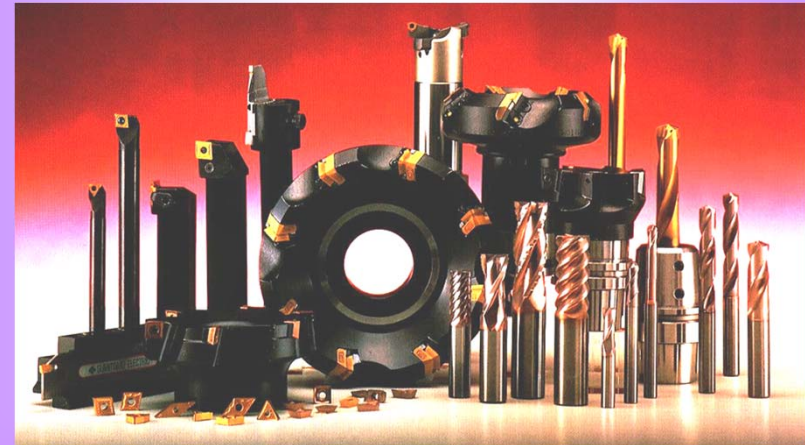
## 超硬合金の誕生 (1926:ドイツ)

WCをCoで焼結



## 現在

- 超硬チップ、ドリル、エンドミルなど
- ・ノンコート、
  - ・CVD、PVDコーティング



超硬合金は、高能率加工が可能で、汎用性(粗加工から仕上げ加工まで、鉄系難削材や非鉄金属にも対応)にも優れる  
⇒現在の主力切削工具(自動車部品や産業機械部品加工用途など)



更なる高速・高精度加工へ

# 超高压焼結体工具の誕生

優れる

耐熱性 (高速加工に対応)  
耐摩耗性 (硬さ)

劣る

劣る

靱性 (工具材料の強靱さ)

優れる



ダイヤモンド焼結体



cBN焼結体



セラミックス



サーメット



コーティング



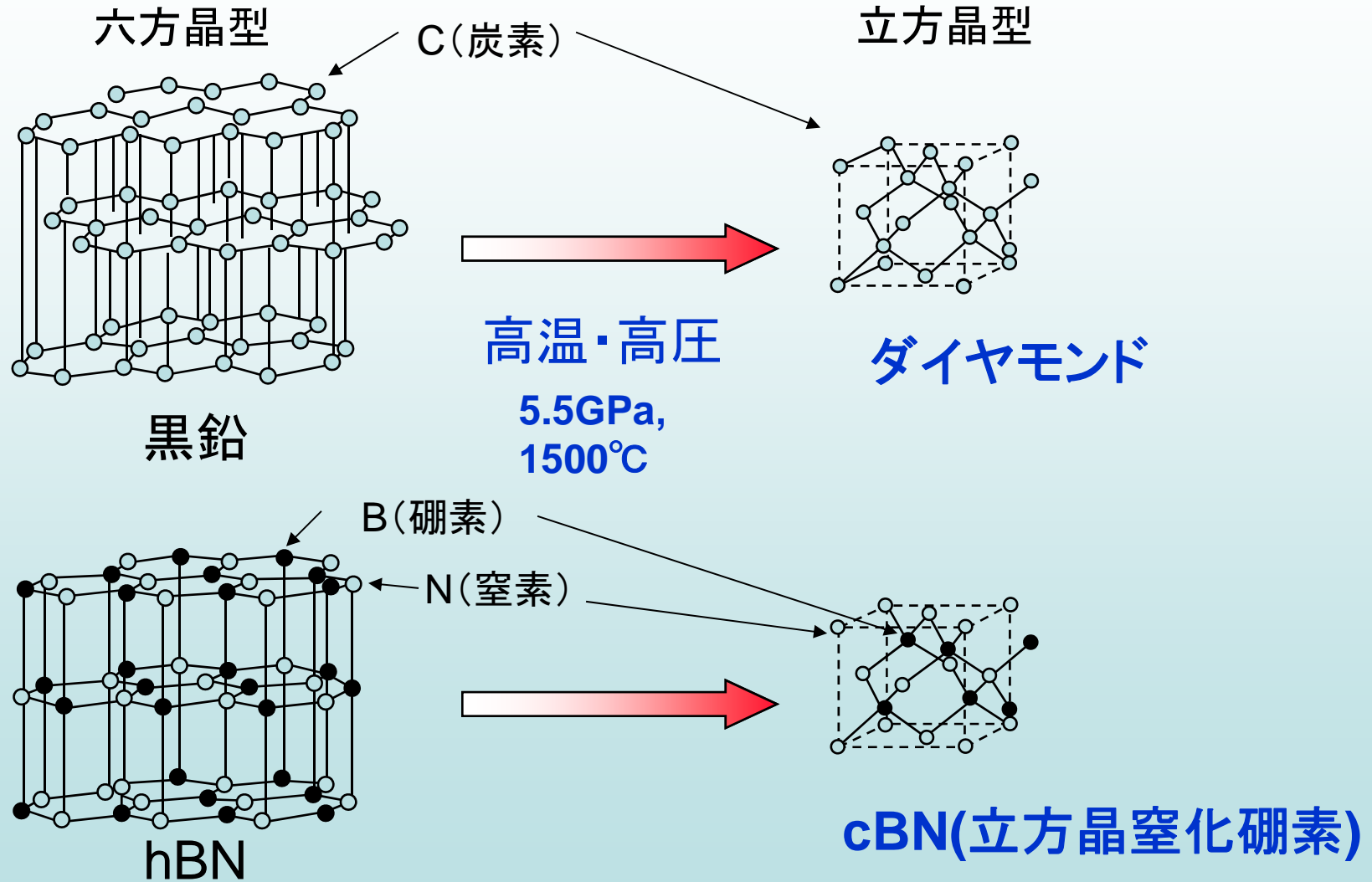
超硬合金



高速度鋼

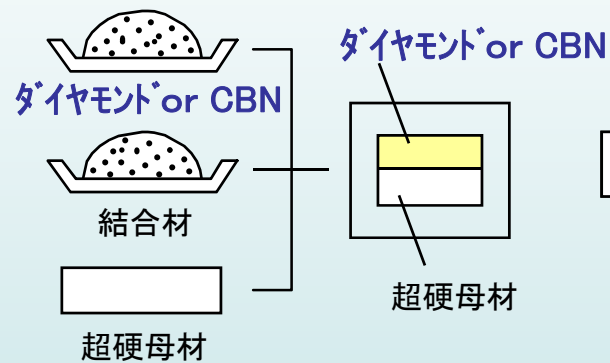
# cBNとダイヤモンドの結晶構造

5

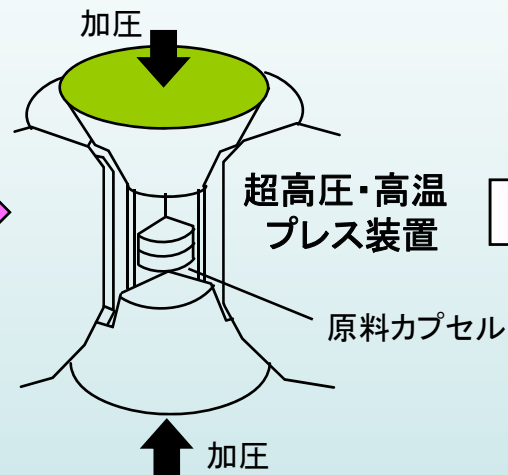


# 超高压焼結体(cBNとダイヤモンド焼結体)工具 の製造プロセスについて

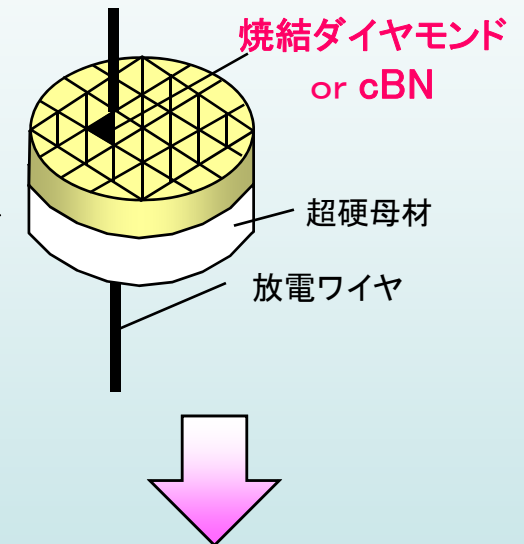
## ●カプセル作成



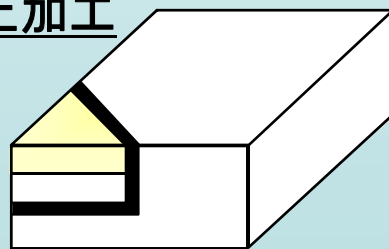
## ●超高压・高温焼結



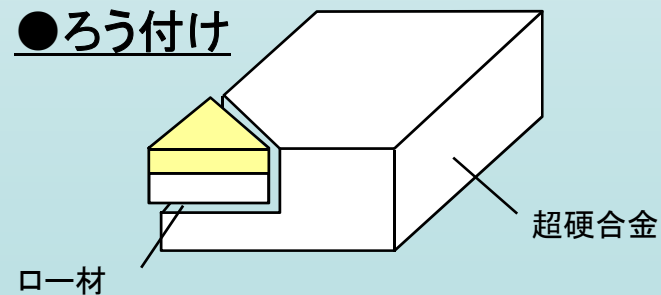
## ●切断加工



## ●仕上加工



## ●ろう付け



# 切削工具の適用分野例：自動車産業



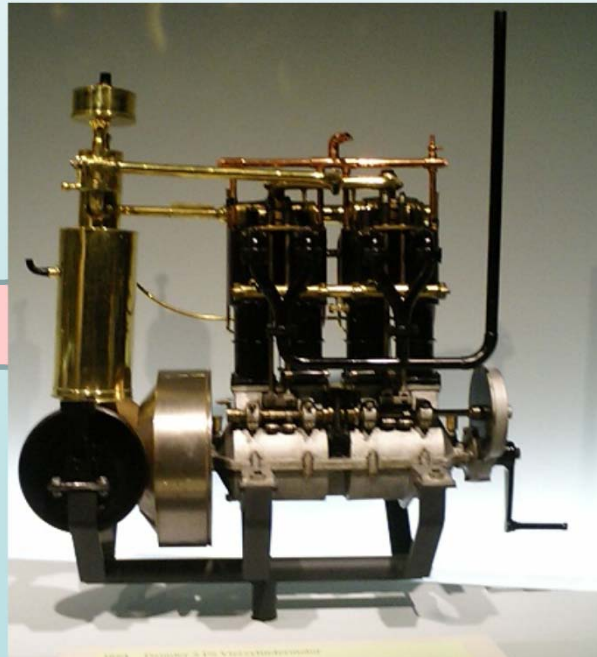
VWエンジン工場



Mercedes-Benz博物館



1886年  
世界初の  
ガソリン自動車



Mercedes-Benz博物館



PORCHE博物館

2013/7/26

## まとめ

### ■ 超硬合金

- ・高性能母材、コーティングの開発、機能分担により難削材加工(パラダイムシフト)に対応
- ・WCリサイクル技術開発によりW資源枯渇に対応

### ■ 超高压焼結体(5GPa, 1500°C)

- ・硬質材料であるダイヤモンド、cBNを、強固に焼結する専用結合材の開発、機能分担により、難削材の高精度、高速、高能率加工に対応
- ・高速、乾式切削化による環境負荷低減にも対応

### ■ 超々高压焼結体(～20GPa, ～2000°C)

- ・局限条件での焼結プロセスにより、硬質材料であるダイヤモンド、cBNのみからなる焼結体(バインダレス焼結体)を開発⇒超難削材の切削加工が可能に！

### ■ 加工技術動向

- ・高性能工具材料に、専用刃先形状、加工方法、旋削用工具から、転削用工具迄の幅広い工具デザインを適用することにより、難削材からなる高付加価値部品の高精度、高速、高能率加工に対応