

超高純度の水素を安価に精製する金属膜の技術 — その社会実装に向けての取組み —



大分工業高等専門学校 & 株式会社ハイドロネクスト HYDRONEXT

高純度水素のニーズと製造技術

水素を燃料に車が走る時代が間近に迫っている！

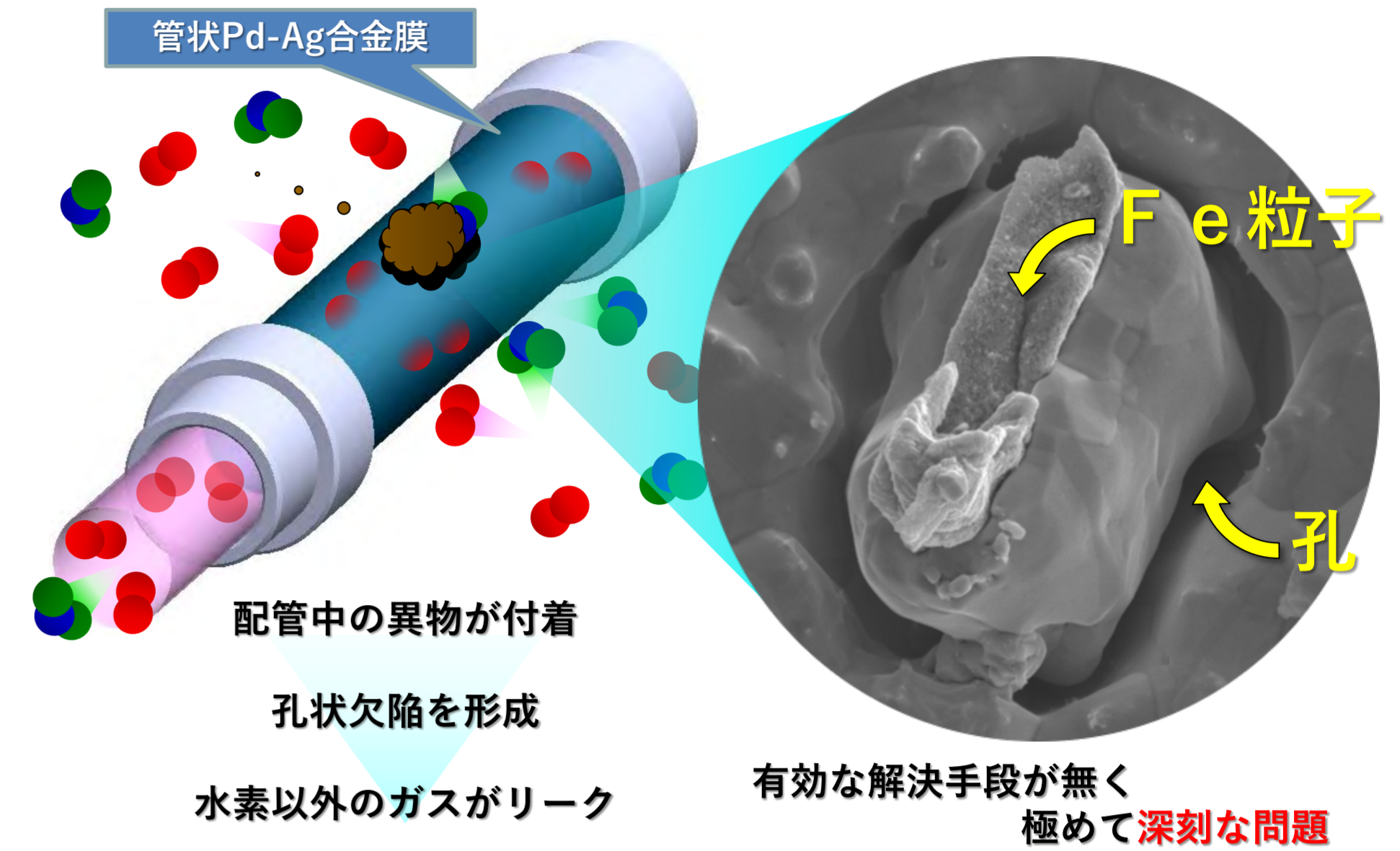


燃料電池自動車 (FCV) には高純度の水素が必要！
(理想は99.999%以上, ISO規格上は99.97%以上 (2012年, Grade D))

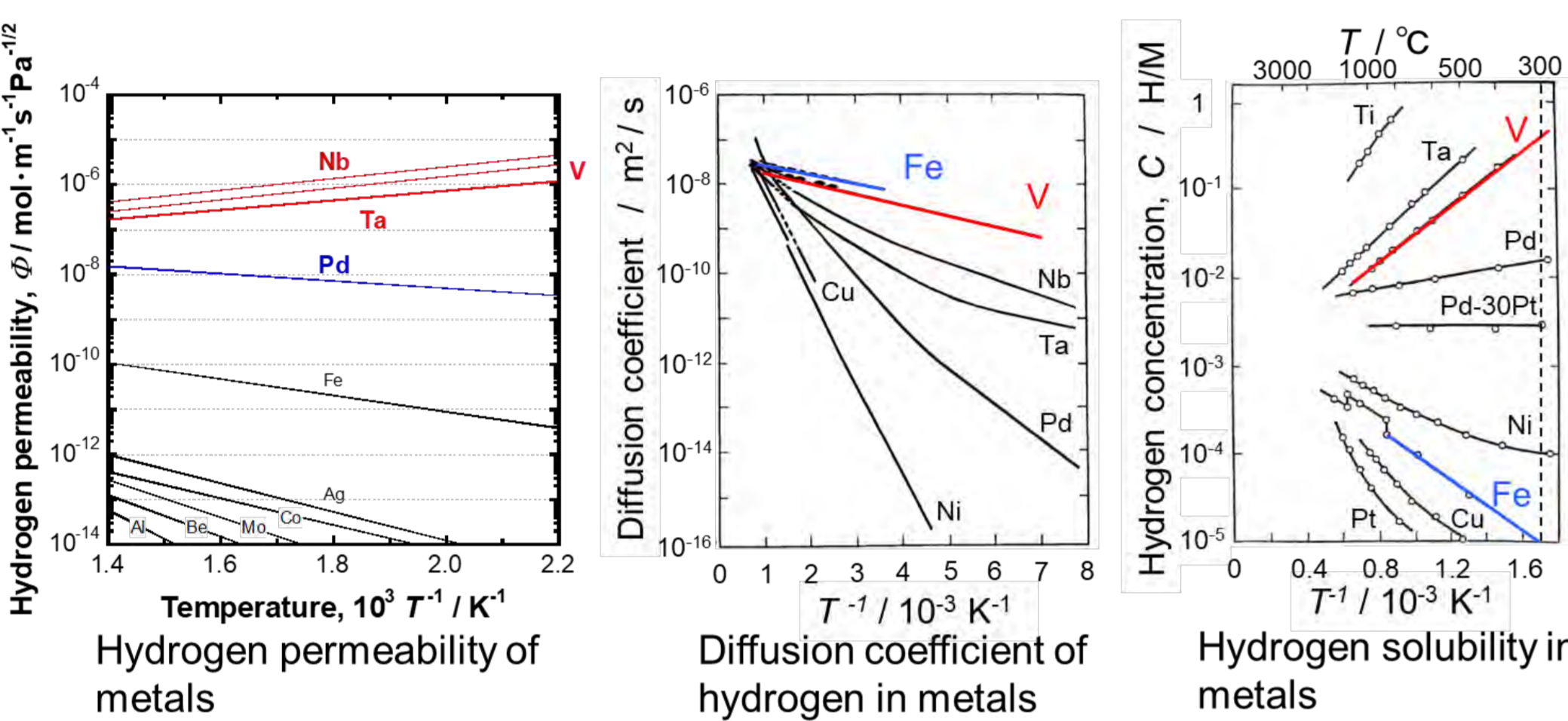
Pd-Ag系水素透過合金膜の課題

NEDO燃料電池-水素技術開発 平成21年度成果報告シンポジウム要旨集より抜粋 767時間連続改質後のモジュールの中水リーク試験の様子		
リーク箇所写真	前後SEM写真 10 μm	前後SEM写真 Pd-Ag膜 3.5 μm
リーク発生原因	運転中にFe系異物が膜に付着すると、Pdと拡散速度の違いにより、カーテンボイドを生じる。	めっき膜形成中に膜中に空洞が生じると、運転中にリークに至る。
リーク対策方法	反応管内面をめっきし、Fe系異物の飛来を防止する。	めっき条件を改善し、めっき膜の密着性を改善する。

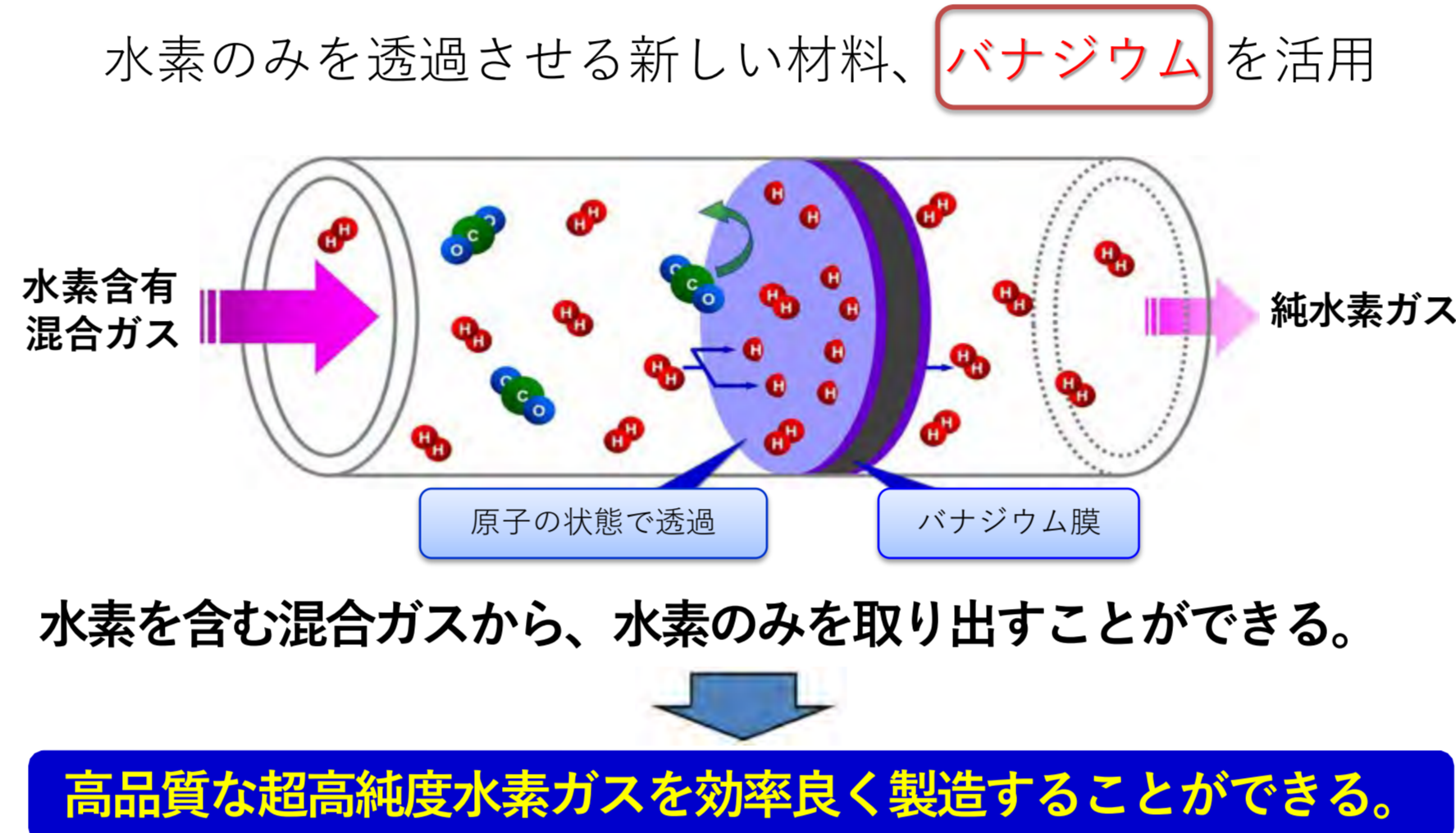
Pd-Ag系水素透過合金膜の学術的課題



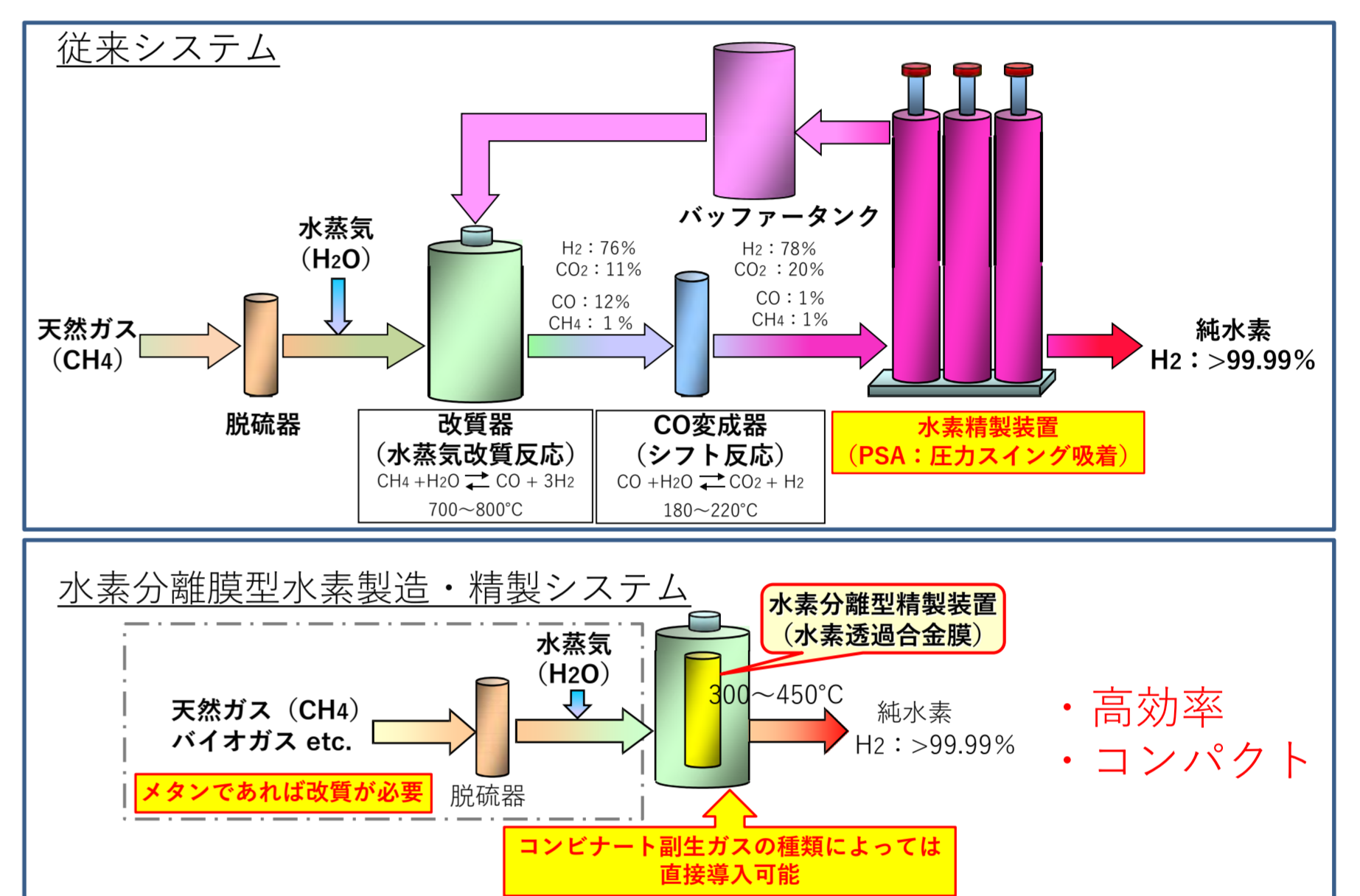
水素透過係数, 金属中の水素拡散・溶解度



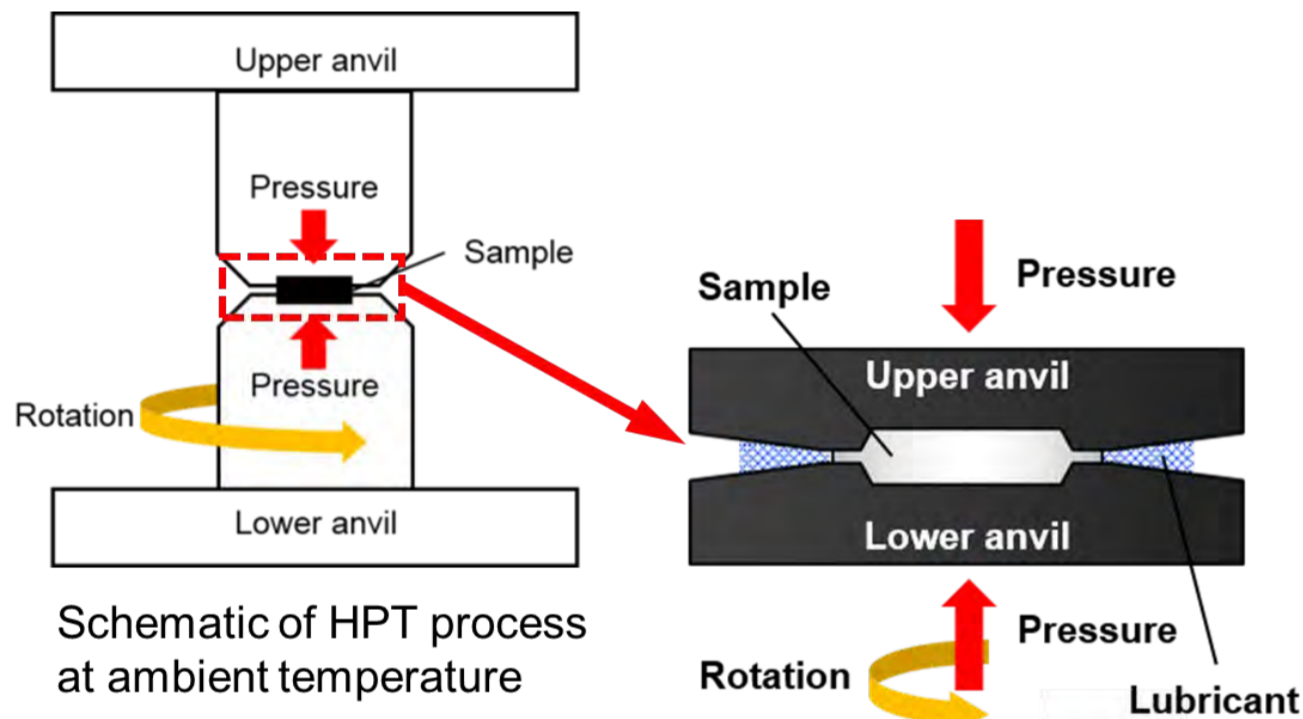
貴金属Pdを使用しない水素分離システム



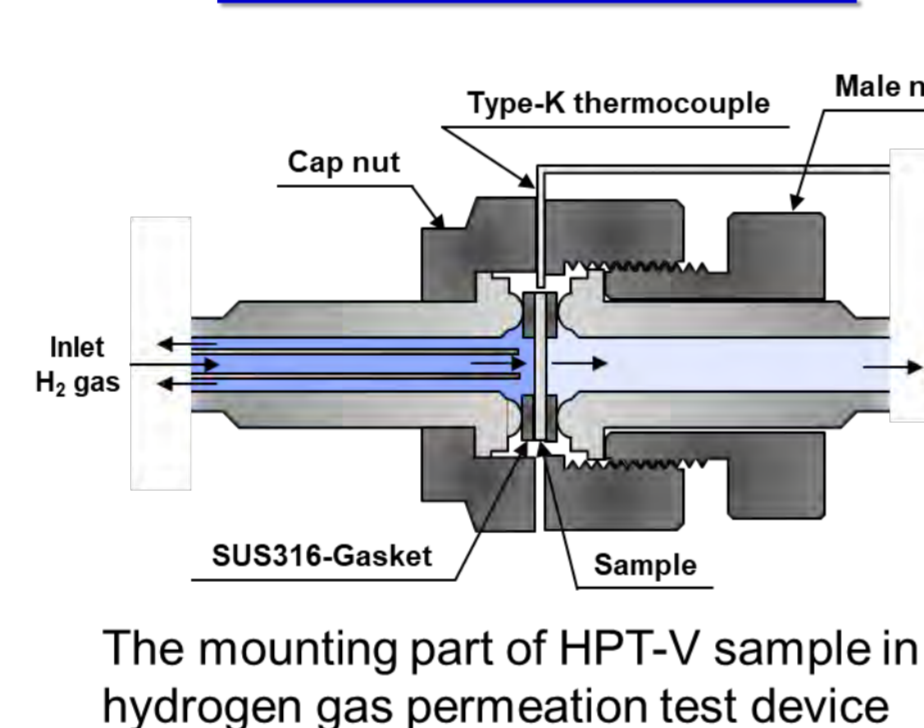
水素分離型水素製造・精製システムの構成



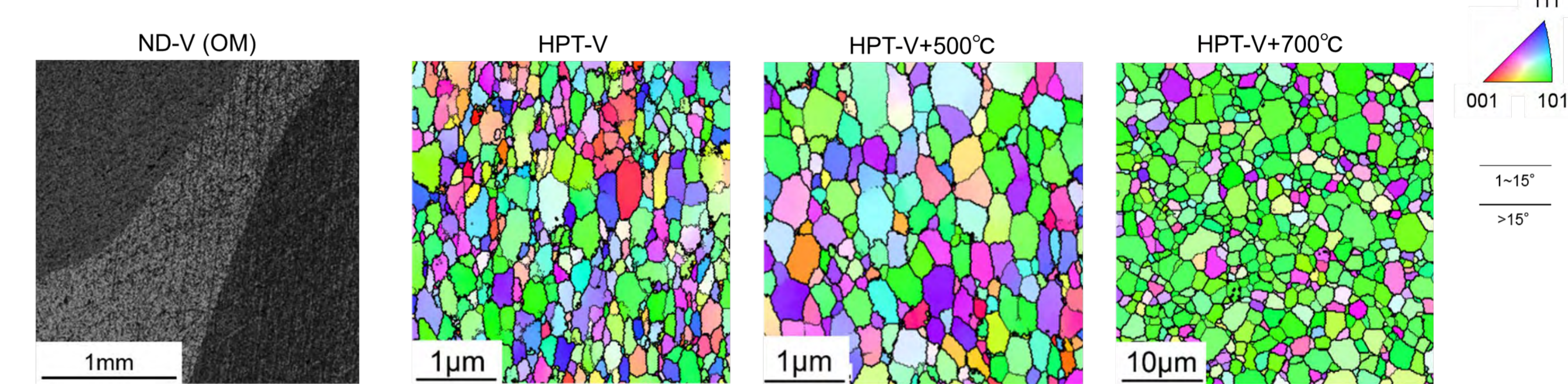
巨大ひずみ付与とサブミクロン結晶化



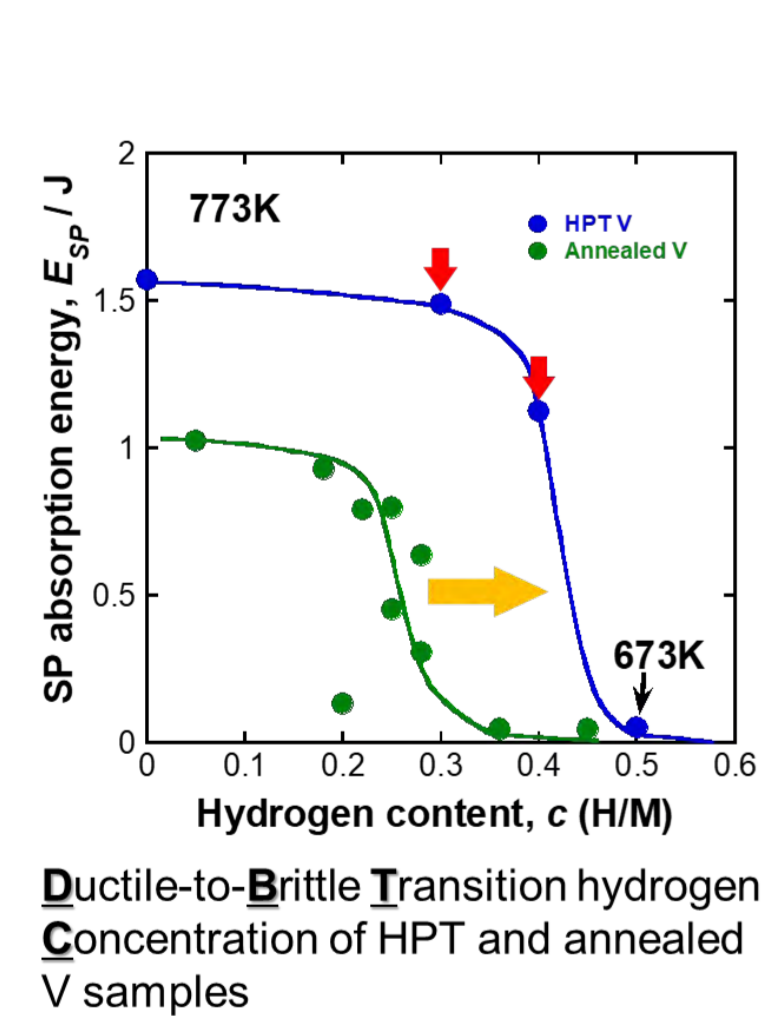
ラボスケール水素透過試験



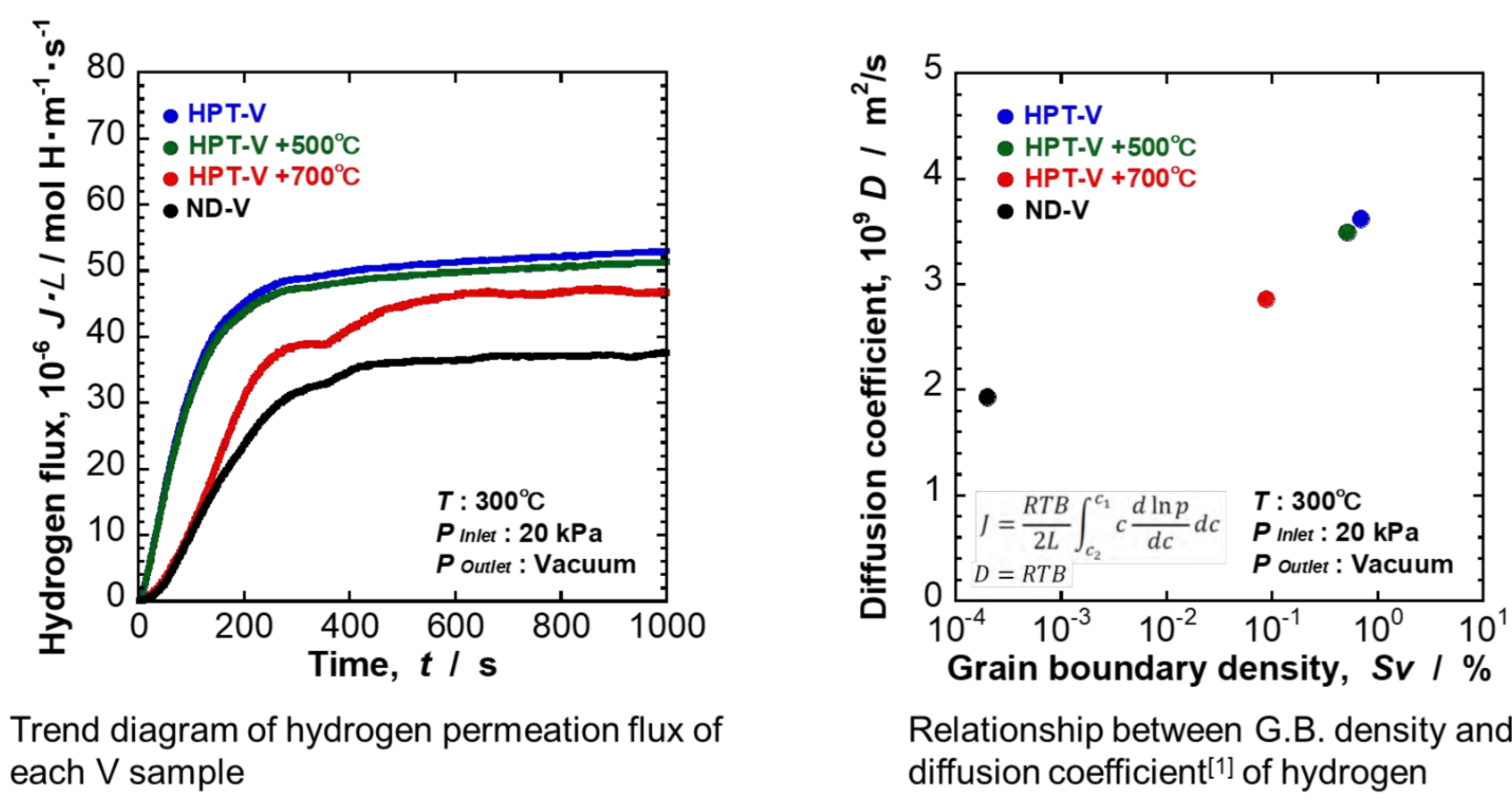
純V微細組織の変化 (Virgin → HPT → HPT+H.T.)



延性-脆性遷移濃度の変化



水素透過流束の変化と拡散係数と粒界密度の関係



【学術的知見をベースとして、次なる展開 (社会実装) に向けての取組み】
HPT加工は, max Φ20mm → 別プロセスを用いての大幅面積化が必要!
↓
ハイドロネクスト社への技術移転, N社のHPS加工でその実現を目指すべく, 検討中。

ハイドロネクスト水素協働研究室 Making Hydrogen History

研究題目	水素透過金属膜を用いた超高純度水素精製に関する研究開発			
研究の概要	水素社会の実現に向けて、水素精製技術の確立が求められており、学生と社会人の連携による次世代水素透過金属膜の研究開発と実装製品の検証を行う。			
研究期間	令和3年2月15日から令和6年3月31日まで			
研究組織	区分	所属機関・職名等	氏名	役割分担
	大分工業高等専門学校	機械工学科・准教授	坂本 裕紀	代表責任者
	大分工業高等専門学校	機械工学科・助教	手島 規博	研究担当者
	大分工業高等専門学校	電気電子工学科・助教	石川 誠司	研究担当者
	大分工業高等専門学校	機械工学科・教授	松本 佳久	研究担当者
	共同研究実施者	株式会社ハイドロネクスト CEO	永井 正章	代表責任者
	共同研究実施者	株式会社ハイドロネクスト CTO	森迫 和宣	研究担当者
	共同研究実施者	株式会社ハイドロネクスト COO	横山 朋樹	研究担当者
共同研究実施者	株式会社ハイドロネクスト 技術員	稲田しのぶ	研究担当者	

