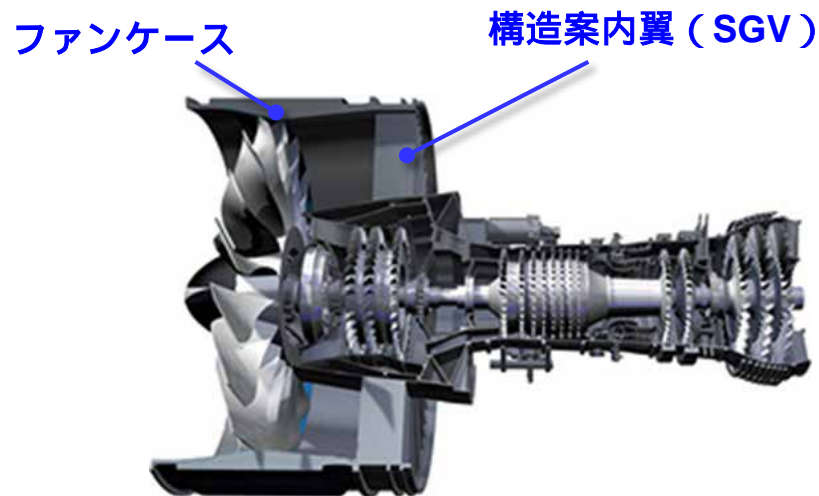


# エアバス社次世代旅客機「A320neo」用 新型ジェットエンジン「PW1100G-JM」

エアバス社「A320neo」用の新型ジェットエンジン「PW1100G-JM」は、  
米国・Pratt & Whitney(米・P&W社)、ドイツ・MTU Aero Engines AG(独・MTU社)、  
一般財団法人日本航空機エンジン協会(JAEC)の3者で共同開発をしており、  
炭素繊維複合材料を用いたファン部品の軽量化や大型化などで、  
これまでと比べて燃費15%低減、NOx排出2桁削減、機体騒音50%の軽減を実現しています。



エアバス社「A320neo」(エアバス社資料)



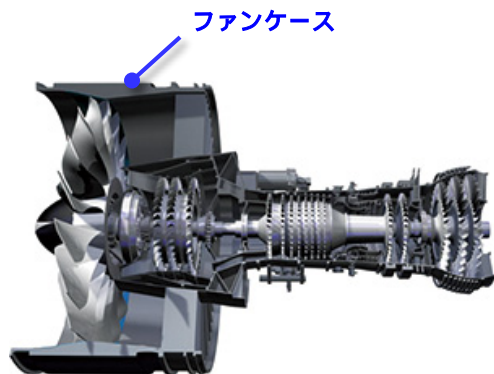
「PW1100G-JM」カットビュー

(一財)日本航空機エンジン協会提供

JAECの主要メンバーである(株)IHIは、ジェットエンジンの軽量化を図るため、構造案内翼(SGV: Structural Guide Vane)とファンケースに炭素繊維複合材料を新たに採用し、  
それらを福井県の2企業(構造案内翼用の基材は(株)ミツヤ、ファンケース用の基材は(株)SHINDO)が  
製造、供給しています。

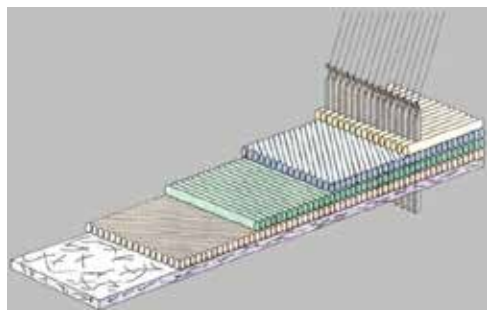
# (株)SHINDOの取組み (IHIグループへのファンケース用CFRP基材の供給)

エアバス社「A320neo」用の新型ジェットエンジン「PW1100G-JM」のファンケースには、(株)SHINDOが製造する炭素繊維複合材料基材が採用されています。



「PW1100G-JM」カットビュー  
(一財)日本航空機エンジン協会提供

炭素繊維複合材料を使ったファンケースは、損傷、疲労、腐食に対する高い耐久性、ファン動翼が破損して飛散しても壊れない構造的に強い性能が要求される部材です。



開発したNCF(ノンクrimpファブリック)のイメージ



「PW1100G-JM」のファンケース  
(一財)日本航空機エンジン協会提供

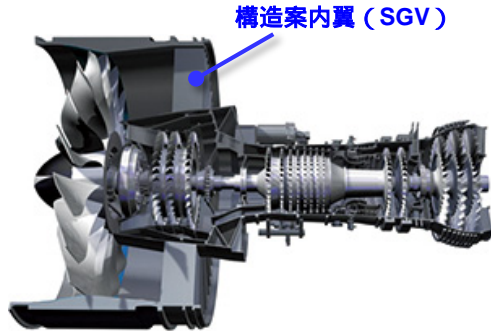
## 【特長】

- I 基材に賦形性の良い「NCF (ノンクrimpファブリック)」を使用した積層構造体  
(株)SHINDOによる多方向繊維強化シートNCF製造技術と、IHIグループの積層・成形技術により実現
- II 基材の賦形性(形の追従性)により精密な円筒形状を効率よく実現
- III 構造体中の炭素繊維の真直性のよさにより、高強度で壊れにくいファンケースを実現  
(万一ファン動翼が破損しても飛散物を外に飛び出させない)。

この共同開発にあたっては、H23年度先端技術実証・評価設備整備費等補助金(経産省)により設備導入の支援を受けています。

# 株ミツヤの取組み (IHIグループへの構造案内翼用CFRP基材の供給)

エアバス社「A320neo」用の新型ジェットエンジン「PW1100G-JM」の構造案内翼には、株ミツヤが製造する炭素繊維複合材料基材が採用されています。



「PW1100G-JM」カットビュー

(一財)日本航空機エンジン協会提供

構造案内翼 (SGV: Structural Guide Vane) は、ファンケースとエンジン本体を連結して支えながらジェットエンジンのファン動翼で圧縮されたバイパス流を低損出で整流する (気体の流れを整える) もので、エンジンの効率を維持する機能があります。また、ファンケースを支え、エンジン全体の剛性を受け持つ機能も担っています。



開発した熱可塑性薄層プリプレグシート



「PW1100G-JM」用の  
複合材構造案内翼 (SGV) (IHI資料)

## 【特長】

- 1 基材に薄くて高品質の「熱可塑性薄層プリプレグシート」を使用した積層構造体
  - (株)ミツヤによる強化繊維束の開繊技術 (福井県特許) を用いたプリプレグ製造技術と、IHIグループの積層・成形技術により実現
- 1 耐熱性と強度に優れ、バードストライクなどの衝撃にも壊れにくい

この共同開発にあたっては、H22年度先端技術実証・評価設備整備費等補助金 (経産省) およびH24年度革新的低炭素技術集約産業国内立地推進事業費補助金 (経産省) により設備導入の支援を受けています。

# ふくいがめざすCFRPの「中間基材供給基地」のイメージ

【背景】19世紀は「鉄」、20世紀は「シリコン」、21世紀は「炭素」の世紀といわれ、炭素繊維複合材料の新たな産業形成が求められている。

炭素繊維  
原糸



【要求】

製造工程の低コスト化

東大、産総研、炭素繊維メーカーが共同で低コスト炭素繊維製造技術を開発中（経産省：革新炭素繊維基盤技術開発(H23-27)）

ふくいでは、開織技術や製織技術等、独自技術による中間基材に注力

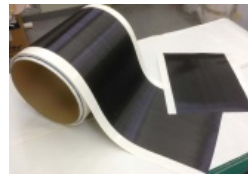
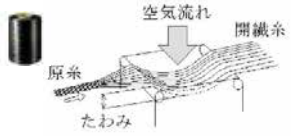
中間基材の製造に優位性

「高性能」と「低コスト」の両立

将来的な需要拡大

【開織技術】

低コストの太い束の炭素繊維束から、**極薄の中間基材**ができる。  
壊れにくい炭素繊維複合材料が供給可能となる。



薄層プリプレグシート  
(1軸、長繊維)



超軽量織物  
(2軸、長繊維)



多軸挿入基材  
(多軸、長繊維)



その他の基材

中間基材が  
ボトルネック  
(供給できる  
地域が不足)

<ふくいの企業が最終ユーザーに中間基材の供給を行う>

成形品



【これからの需要】

- 軽量化による省エネ
- 新エネ開発
- 補強、メンテナンス
- 医療・福祉

【応用展開の例】

航空機  
(次世代中型機 等)



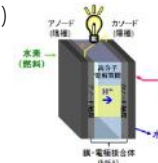
量産自動車  
(EV、PHV 等)



水素・天然ガス  
タンク  
(水素自動車 等)



燃料電池



大型風車



土木・建築  
補強



医療・福祉



東大、NCC、炭素繊維メーカーらが炭素繊維複合材料の成形等の技術を開発中（経産省：革新的新構造材料等基盤技術開発(H25-34)）

# 炭素繊維複合材料の一大拠点形成をめざした FCC(ふくいCFRP研究開発・技術経営センター)の設置

福井県工業技術センターを中心とした、地域企業や国内の研究拠点と連携  
CFRPを中心とする先進複合材料の研究開発・試作開発を実施する研究開発拠点

## 共同研究

- 国内外の大学や研究機関、航空機メーカー、自動車メーカーとの大型プロジェクトの実施

## 国内CFRP拠点との連携

- 他の国内CFRP開発拠点との技術交流や人材交流
- 地域企業と、関連地域、国内の航空機・自動車関連メーカーとの連携

## 情報発信・人材育成

- ふくいのCFRP関連技術のPR
- CFRPに関する学会、シンポジウム、セミナー等の開催
- 地域企業の研究開発者、技術者の育成・高度化促進

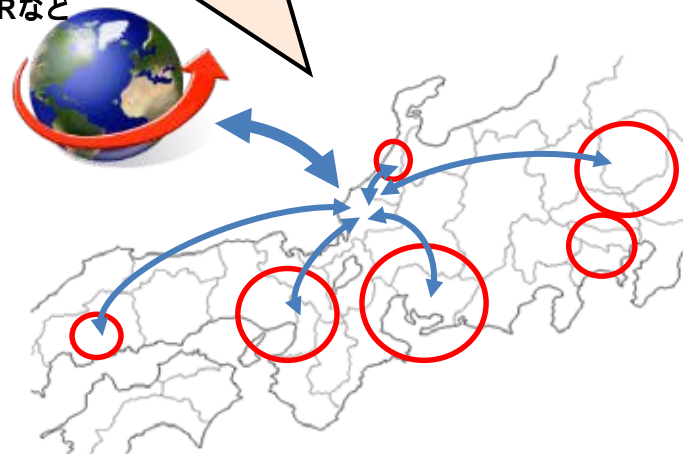
## 研究会活動

- CFRPの開発に取り組む企業や大学をメンバーとした研究会の活動
- 地域のCFRP関連産業のすそ野拡大および事業化の推進

～ ふくいをCFRPの一大拠点に～

これからの福井県の産業発展に向けて、  
世界と競争できる「グローバルニッチトップ企業」を創出  
→ ニッチトップブランドの確立

DLRなど



航空機部材



(エアバス社資料)

自動車部材



## センター長

福井県工業技術センター  
所長 勝木一雄



## 研究統括

福井県工業技術センター  
総括研究員 川邊和正



## 技術連携統括

福井大学 産学官連携本部  
特命准教授 山根正睦  
(福井県客員研究員)



# 炭素繊維「開織技術」関連の共同研究の体系図 (H27.8月現在)

経済産業省「先端技術実証・評価設備費等補助金」(H22～24)

## 航空エンジン用軽量複合材料部品開発



### その他の自動車、航空機関連分野の連携

- | JAXA、DLR
- | 自動車メーカー
- | 航空機メーカー

### その他の分野の連携

- | 大学
- | 原系メーカー
- | 印刷関連企業

共同研究  
販路開拓  
情報交換

## 福井県工業技術センター

技術シーズ(特許)

- 繊維束の開織方法と装置
- 開織系織物ならびに開織シートの製造方法と装置
- 熱可塑性樹脂プリプレグシート材の製造方法と装置
- 熱可塑性樹脂多層補強シート材の製造方法と装置

特許実施許諾契約  
{ H27.8までの  
累計27社 }

共同研究

共同研究



## 次世代自動車材料技術開発プロジェクト

経済産業省「自動車協調プロジェクトコンソーシアム」(H25～34)

### H27.8 現在の実施企業

県内機械製造業  
県内化学・繊維企業  
大手メーカー  
16社

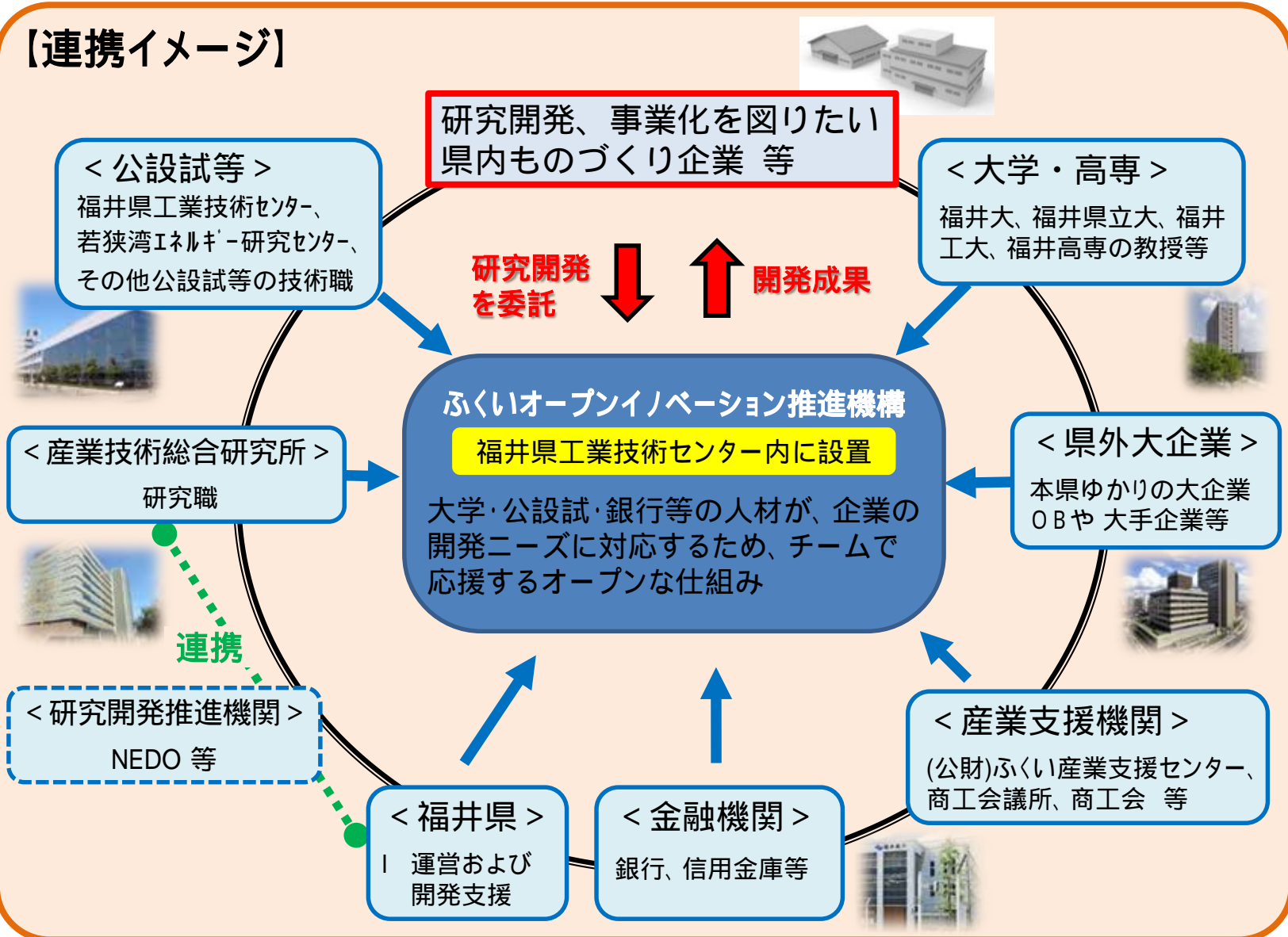
| 県内機械製造企業  
3

| 県内繊維関連企業  
11

| 大手(原系・重工)  
メーカー  
2

# 平成27年6月3日「ふくいオープンイノベーション推進機構」設立

## 【連携イメージ】

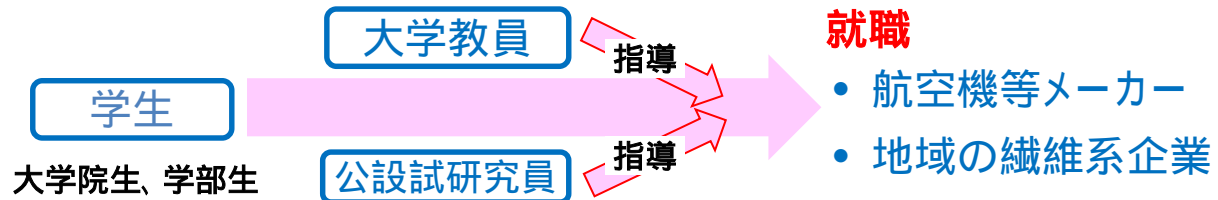
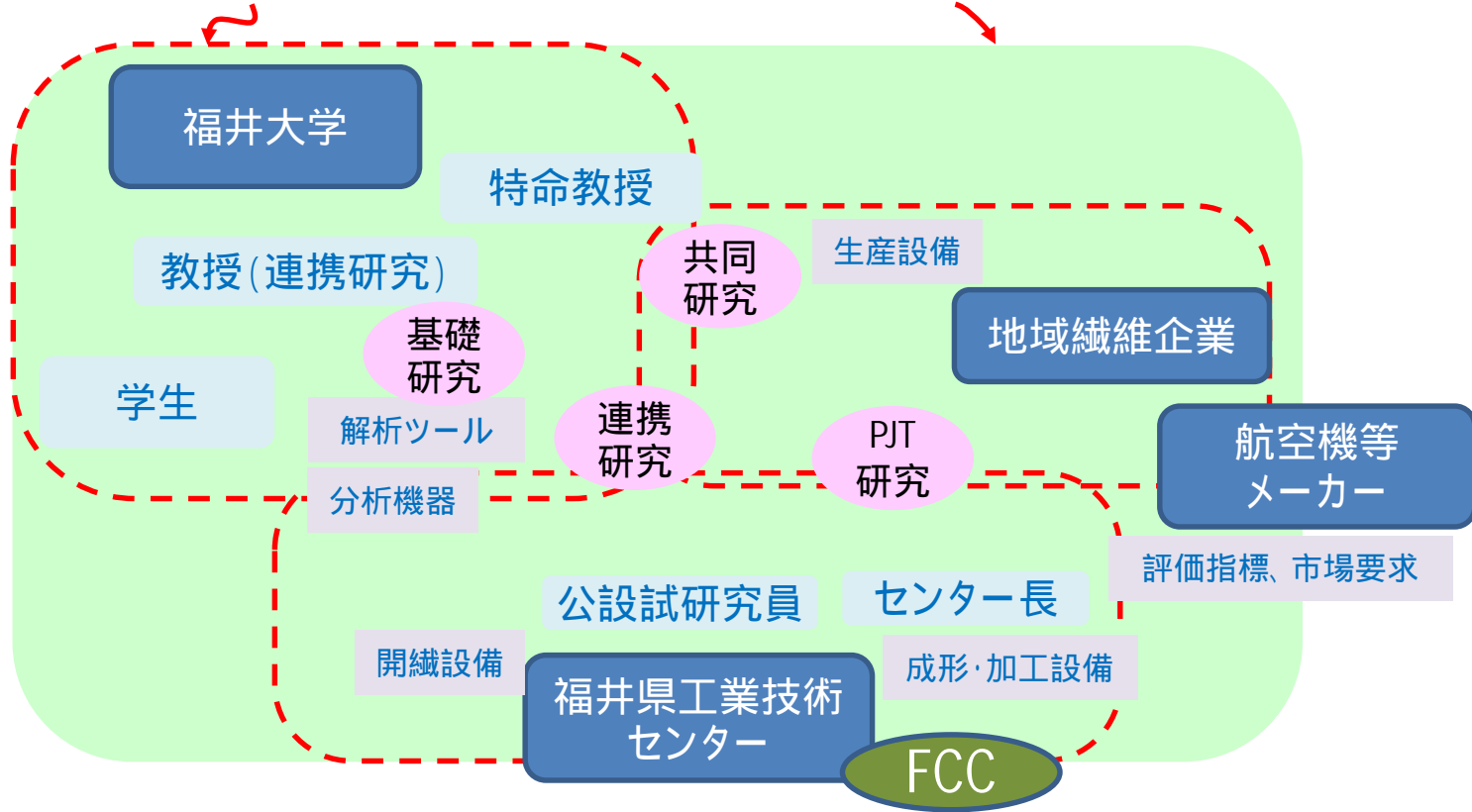


# 地域全体がイノベーションキャンパスとなって高度な若手人材を輩出

例えば、学生が地域の産学官から幅広い指導を受けながら、将来のニーズを反映した先進的研究課題に取り組み、関連企業に就職。その後も関わりの中で仕事を継続するなど、地域全体で高度人材育成を行う仕組み。

炭素繊維複合材料の例

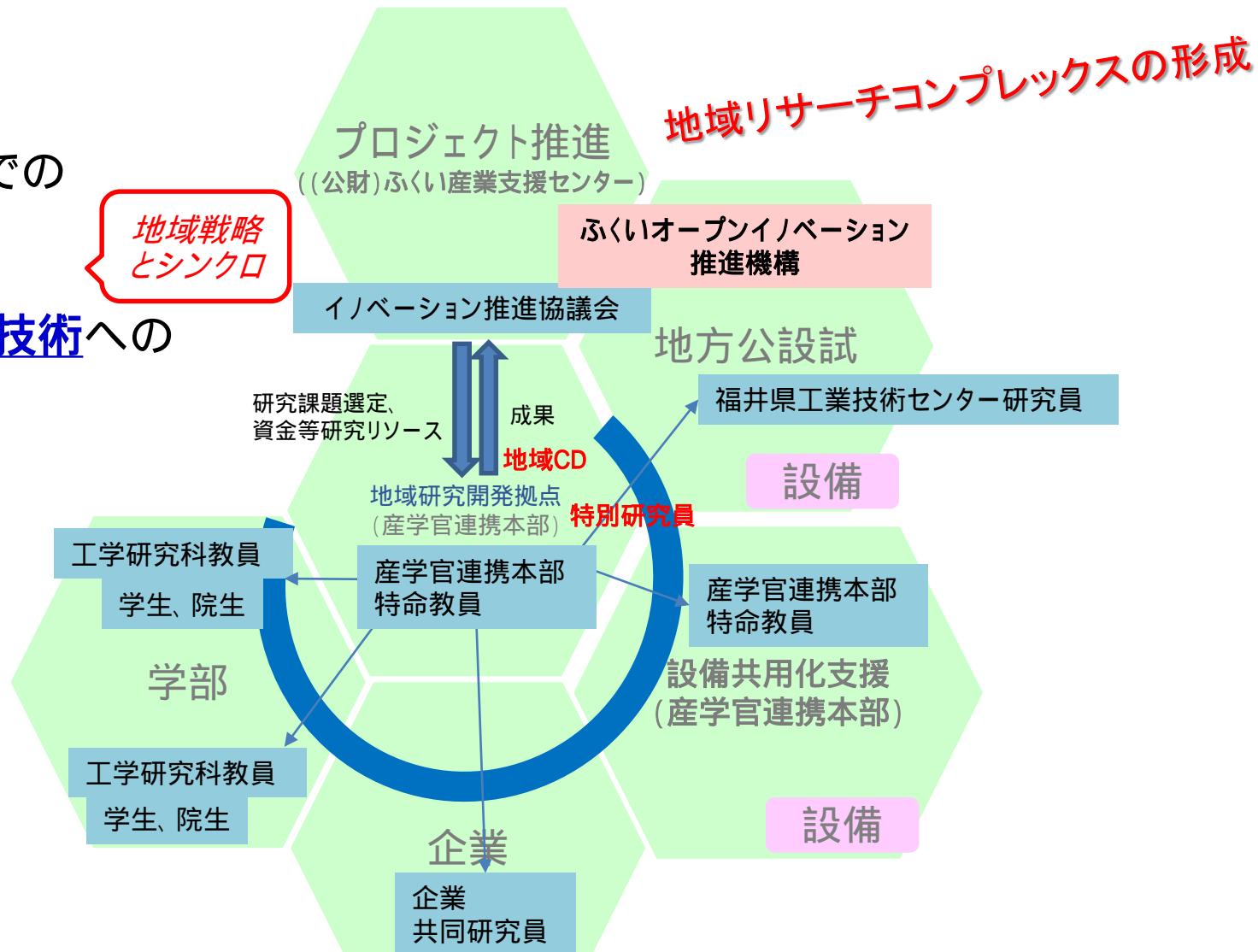
## 従来の組織の枠を越えて研究開発を推進する連携のフレーム





# 地域の明日に向けた構想事例(福井大学の取組み)

エネルギー材料での  
経験を生かし、  
先進複合材料  
原子力立地再生技術への  
展開を実現する  
大学組織改革



産学官金民連携の「場」、自由に泳ぎ回るしくみ