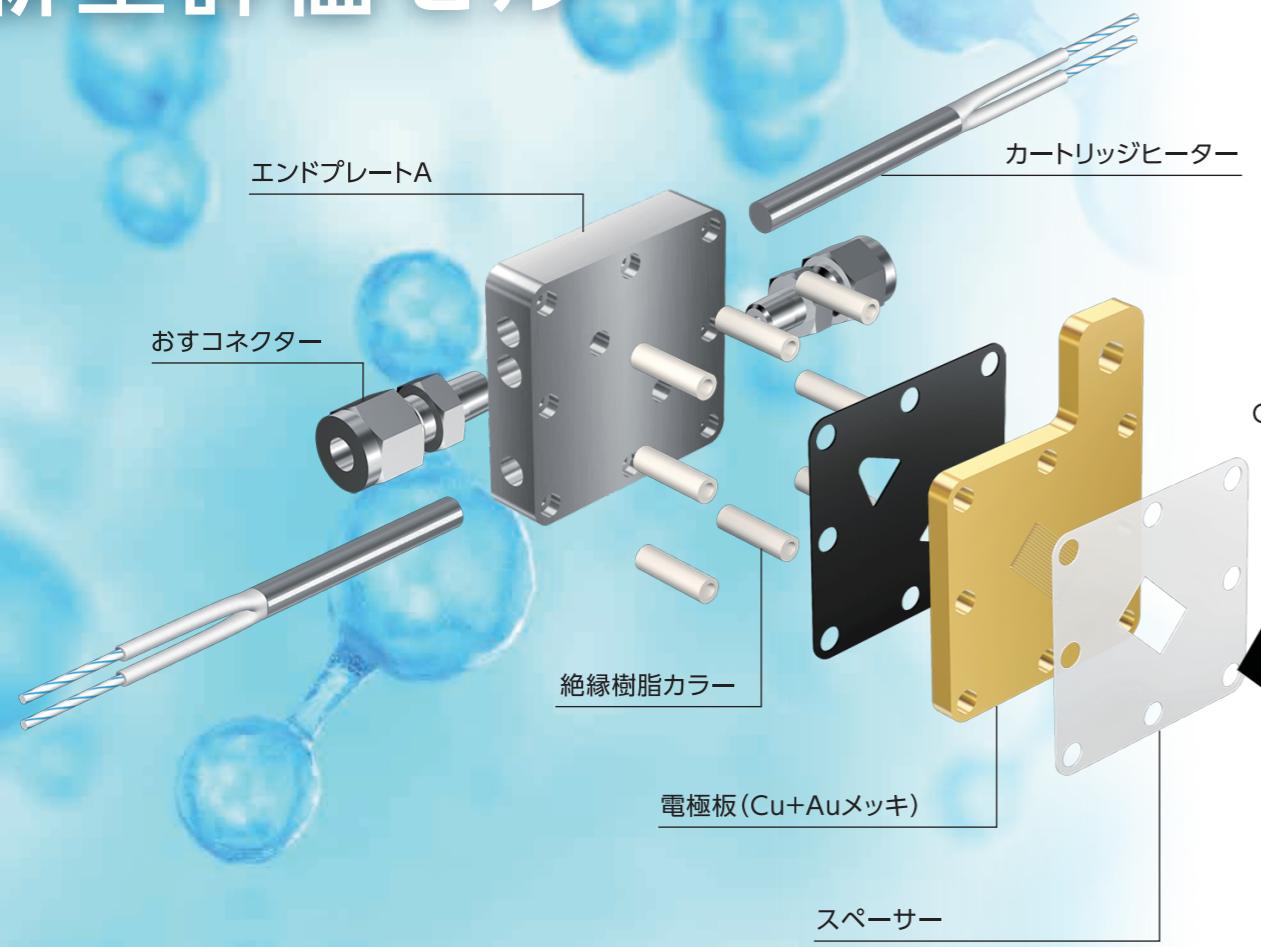




FC-Cubic 小型燃料電池セル

 **FC•Platform**

燃料電池評価の ノウハウを集約した 新型評価セル



FC-Cubic小型燃料電池セルの公開

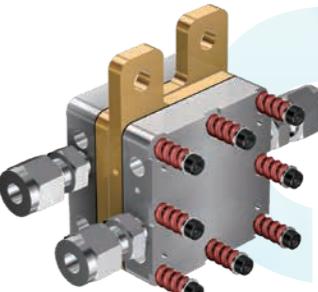
「より少量の材料でMEA評価をしたい。」「小型セルが入手しにくい。」「使いやすいセルを探している。」などの声がありましたので、FC-Cubic組合員各社のご協力を得て、産業界で実績のある評価セルのエッセンスを集めたセルを作り、設計情報(図面等)を公開します。基本の仕様は、いわゆる「均一場セル」として、従来から使われているセルと変わるものではありません。目的や実情に合わせ、適切なセルを選んでいただければと思います。

技術研究組合FC-Cubic

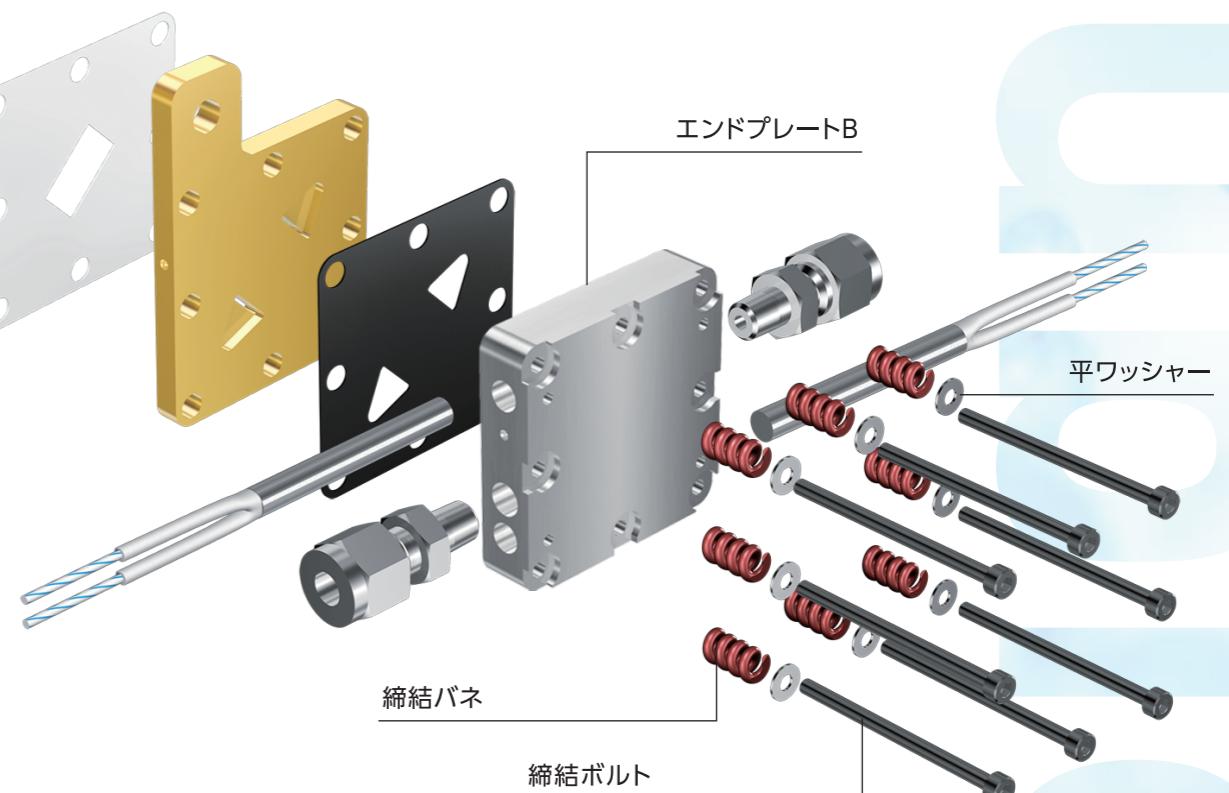
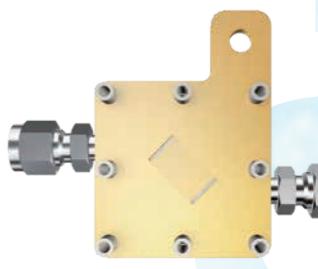
※CCM:触媒層付電解質膜(Catalyst Coated Membrane)
※GDL:ガス拡散層(Gas Diffusion Layer)



外形5cm角の超小型。
電極サイズ1cm×1cm。
直径3cm程度の電解質膜でも評価可。
面圧調整しやすいバネ締結を採用。
電極材料、シール材料の選択で高温での評価も可能に。



プロトコル準拠の均一場セル。
山:0.2mm、溝:0.4mm、深さ:0.5mmの並行流路。
端子と流路一体の金属製。(Cu,Ti)
厚膜(4μm)のAuメッキ。
両極とも、斜め上から下へのガス流れ。



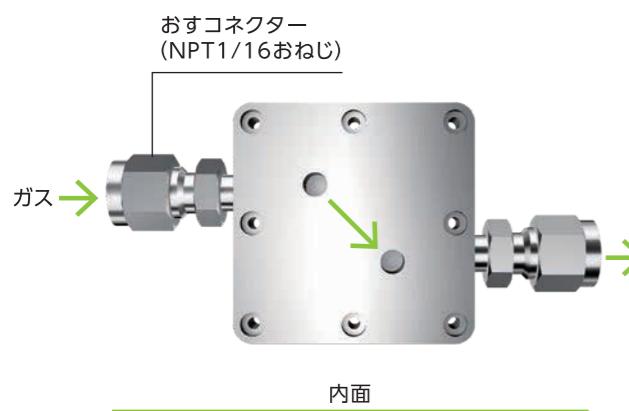
構成・構造

必要な部品、部材が揃っているか確認します。



1 エンドプレートA,B

材質:SUS316



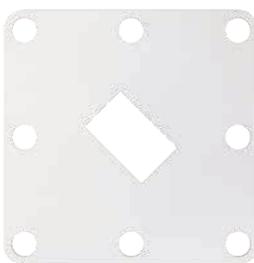
3 インシュレーター

材質:シリコンゴム、フッ素ゴム



スペーサー

材質:PTFE



2 電極板

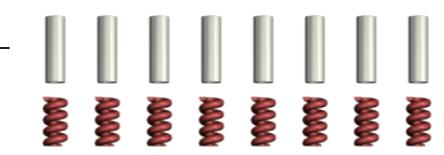
材質:Cu+Auメッキ(4μm)

オプション 高温、高電位での使用のために、高耐久仕様のTi+Auメッキ品もあります。



4 その他の部品

樹脂カラー



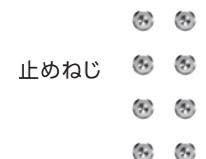
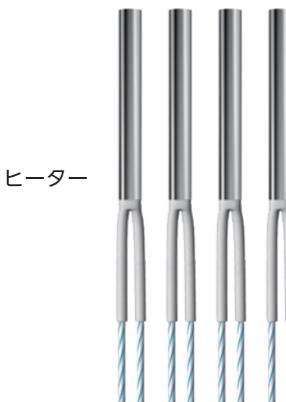
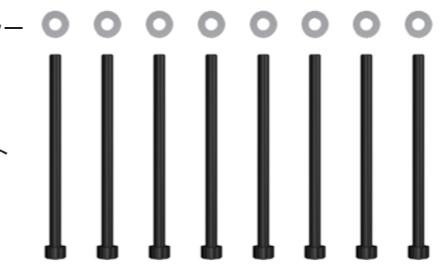
締結バネ



平ワッシャー



締結ボルト

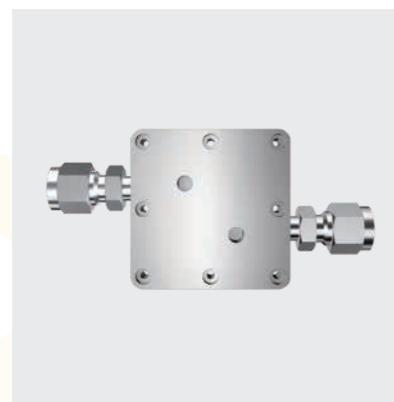


組付け手順①

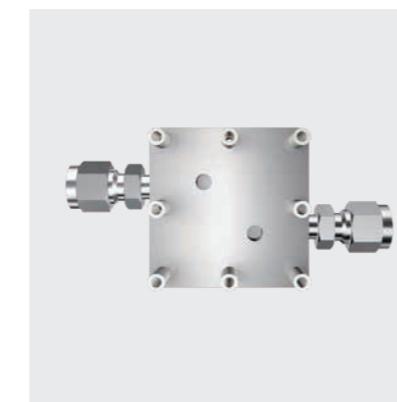
1

組上げ

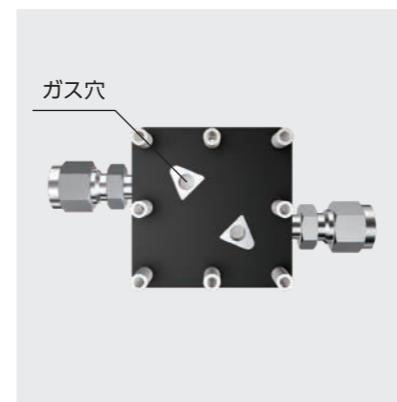
絶縁樹脂カラーで位置合わせしつつ、順番に積み上げます。



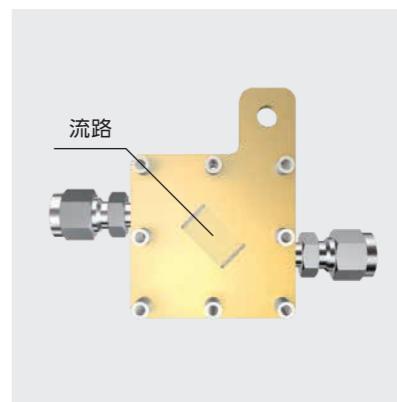
1 | エンドプレートAの
研磨面を上にして置く



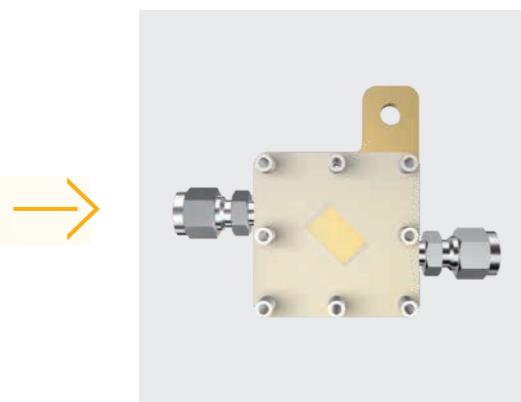
2 | すべてのボルト穴に
樹脂カラー8本を挿入



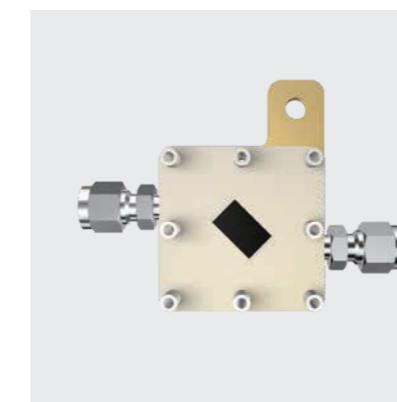
3 | ガス穴の位置が合う
向きで、インシュレーターを置く



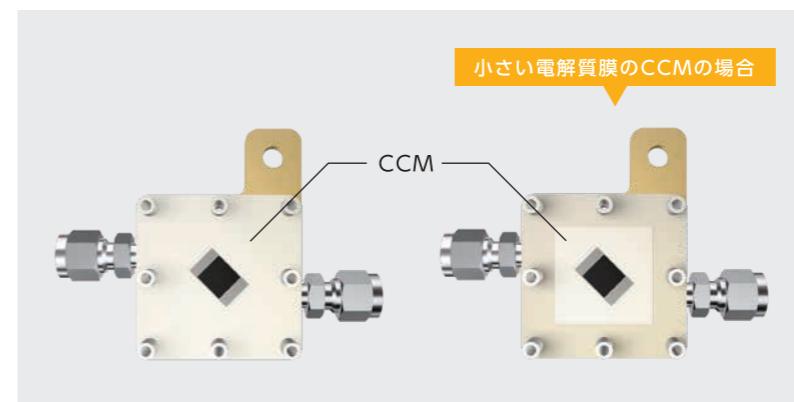
4 | 流路を上に向けて
電極板を置く



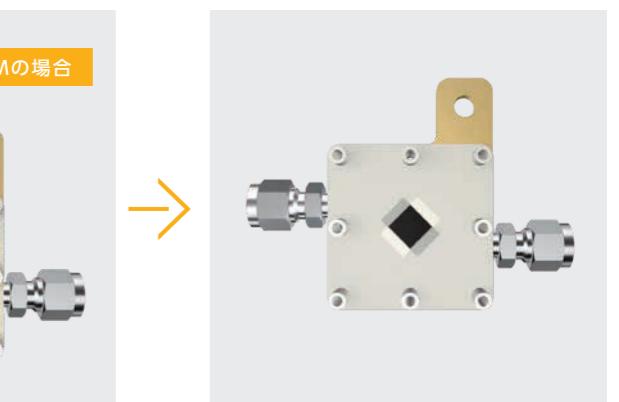
5 | 抜き穴が流路に合う
向きでスペーサーを
置く



6 | MPL側を上にして
GDLを流路の中央
に置く



7 | 樹脂カラーで位置を
合わせてCCMを置く

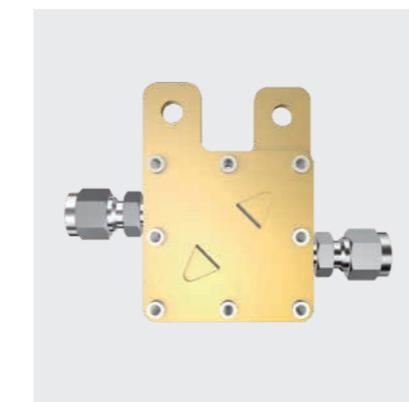
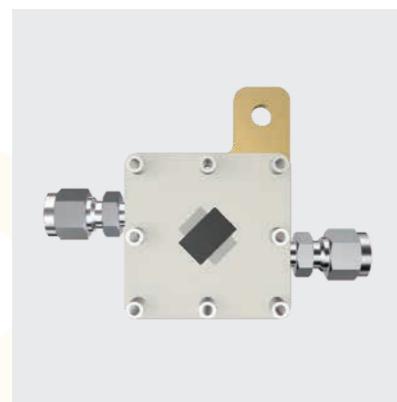


8 | 抜き穴が90°交差す
る向きにスペーサーを
置く

組付け手順②

1

組上げの続き



9

MPL面を下向きに、
抜き穴の中央に合
せてGDLを置く

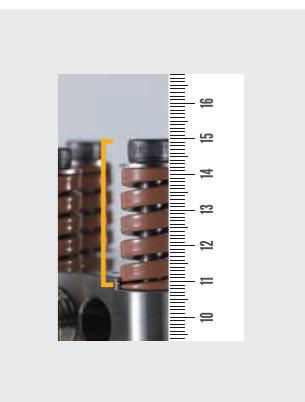
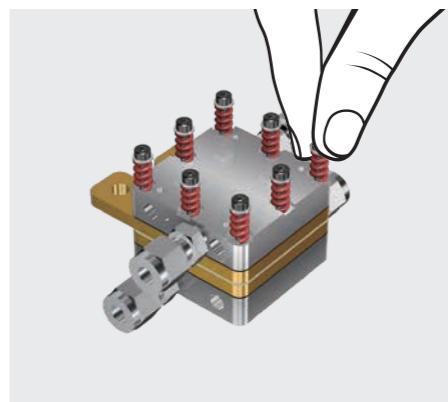
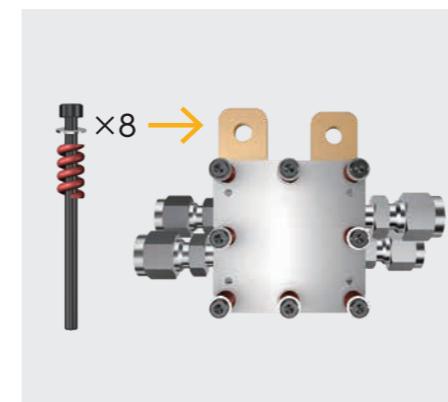
10

流路を下向きに
電極板を置く

2

締結

8本のボルトでバランスよく。締結圧力は、バネの圧縮長で調整します。



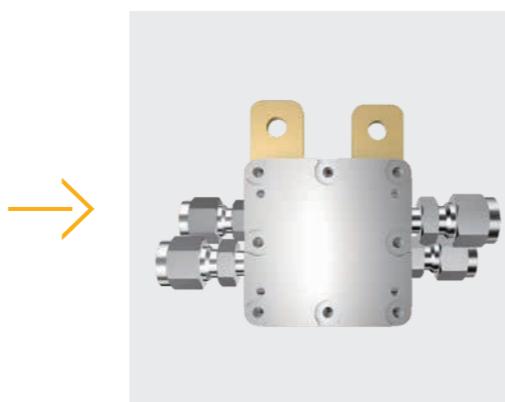
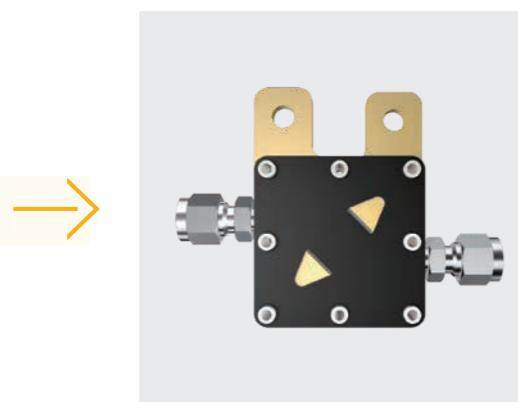
1

ボルト、ワッシャー、
バネをセット

2

バネに突き当たるところ
まで、ボルトを軽く手締め
(8本バランスよく)

バネの長さは15mm



11

ガス穴の位置が合う
向きで、インシュ
レーターを置く

12

研磨面を下向きにし
てエンドプレートBを
中央に置く

3

ここから、六角レンチで
各ボルト6回転分締めこ
む(2回転を3回に分けて
8本バランスよく)

バネの長さは12mm

4

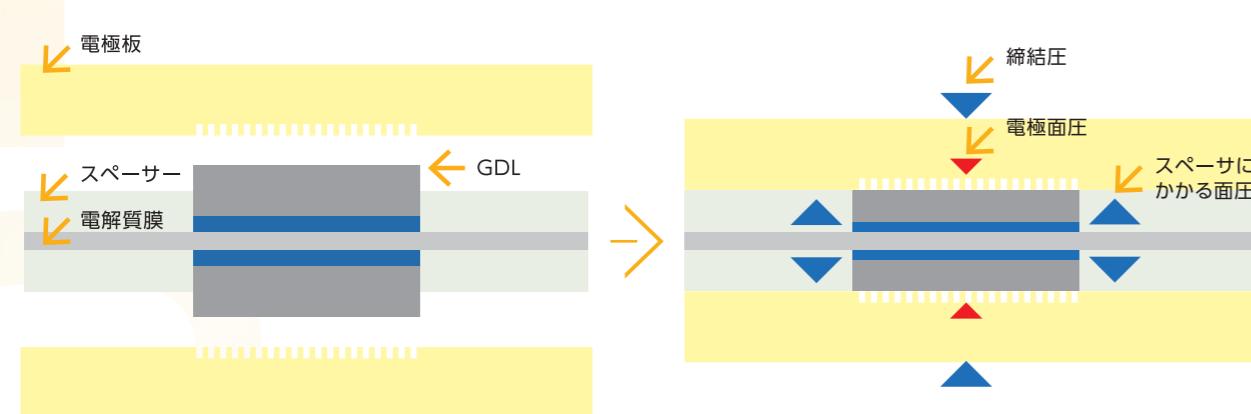
ばねの長さすべて
12mmを確認して締
結完了

組付けのコツ

誰でも簡単に組付けられますが、
MEAの厚み、素材の物性に合わせた調整も必要です。
そのためのコツをご紹介します。



1 面圧調整の仕組み



- ・電極面にかかる圧力(電極面圧)は、締結でつぶされたGDLからの反力を決まります。
- ・GDLの潰れシロは、スペーサーの厚みで決まりますので、それ以上の締結圧力をかけても電極面圧が大きく変化することはありません。
- ・電極面圧は、スペーサーの厚みを変えることで調整します。

3 面圧調整の実際

適切なスペーサーの厚みを決めるために、感圧紙*で電極面の圧力を確認することをお勧めします。

CCMの代わりに感圧紙を入れる以外は、通常の手順通りにセルを組んで、感圧紙の色変化を確認。
電極面圧の狙いは、1MPa程度。
面圧が高い場合は、スペーサーを厚めに、
低い場合は、薄めに変えて再調整。
面圧を確認して、適切なスペーサーの厚みを決めます。



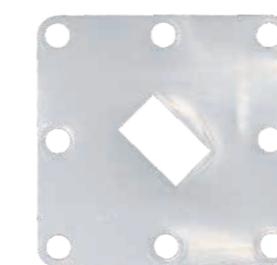
*推奨感圧紙 富士フィルム プレスケール 超低圧用(LLW)

<https://www.fujifilm.com/jp/ja/business/inspection/measurement-film/prescale>

2 スペーサーの選択

厚み

締結前のGDLの厚みより、20~30μm程度薄いのが目安ですが、拡散層の種類(材質、構造、厚み)によって個別に調整が必要。適当な厚みのシートがない場合には、複数枚の組み合わせで調整します。



材質

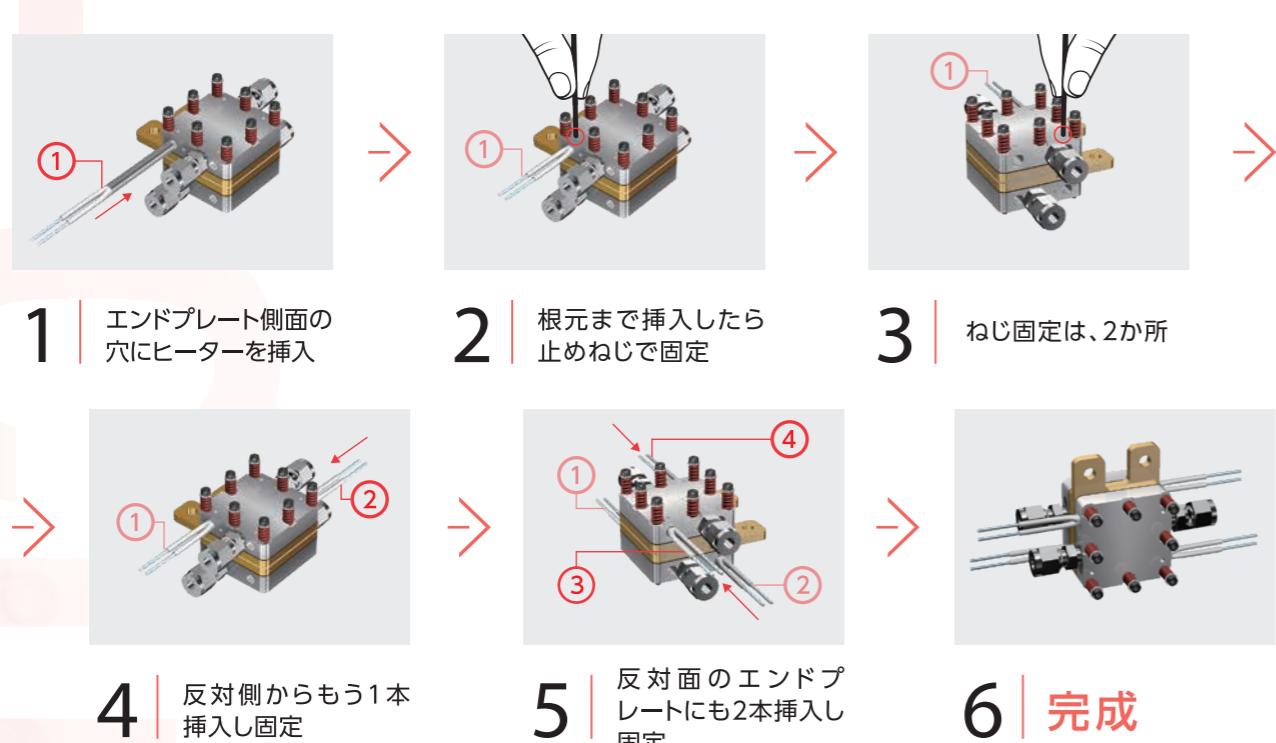
120°Cくらいまでは、PTFEのシートが好適。使用後は変形しますので、毎回新しいものを使用します。高温($\geq 150^{\circ}\text{C}$)時に変形が顕著な場合には、ポリイミド(カプトン)も考慮。(電解質膜の種類によってはシール漏れしやすいので注意)



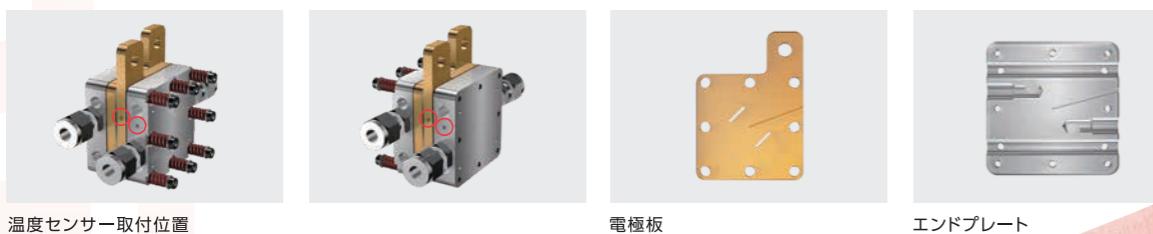
評価試験の実際

セルの組付けができたら、ヒーター、
温度センサーなどを装着して、いよいよ評価装置に接続です。

ヒーター接続

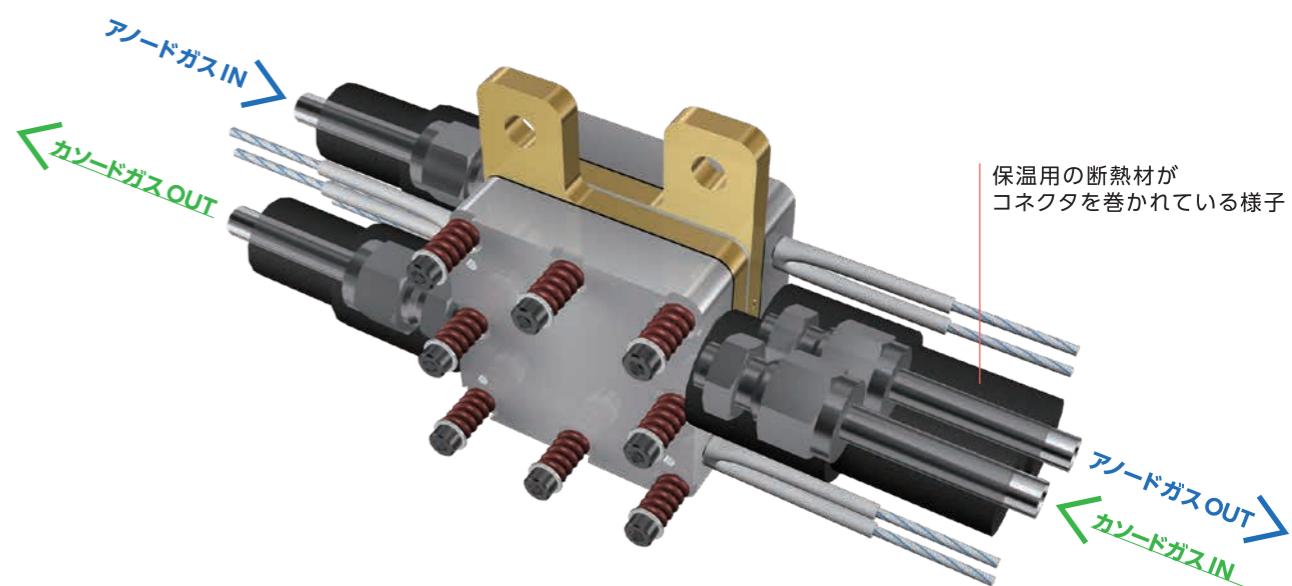


温度センサ接続



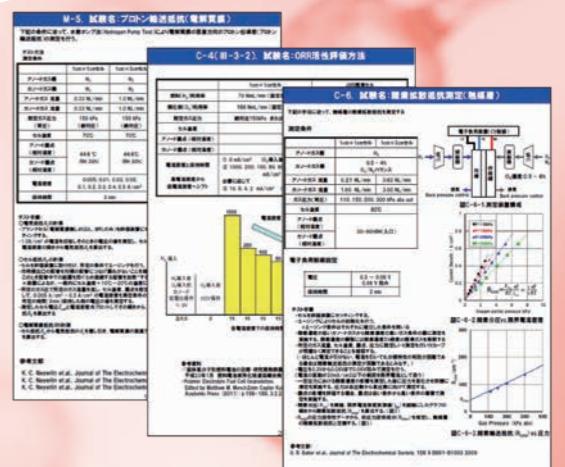
配管接続

- ガスは、両極とも上から入って下から出るように接続。
- 配管とセルを接続するコネクタも断熱材で保温。



評価プロトコル例の紹介

小型燃料電池セルを用いた評価の具体的な方法は、
「NEDO PEFCセル評価解析プロトコル」として公開されています。



「NEDO PEFCセル評価解析プロトコル」は、NEDOまたは、FC-Cubicのホームページに掲載しています。

NEDOホームページ <https://www.nedo.go.jp/library/shiryou Houkokusyo.html>
FC-Cubicホームページ <https://www.fc-cubic.or.jp/>

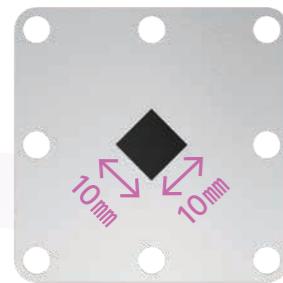


MEA・治具類

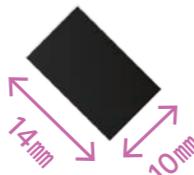
MEA、電解質膜やスペーサーなどを準備するのに便利な治具類も用意があります。

MEAの構造・寸法

- ・電極サイズ10mm×10mm。
- ・電解質膜の大きさは直径30mm程度以上。
- ・GDL(10mm×10mm)を事前に圧着したものでも可。



CCM(触媒層+膜)



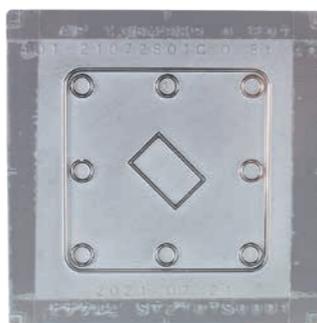
GDL(MPL+基材)

素材切り出し抜型 (オプション)

ご要望あれば図面提供します。

スペーサー用抜型

スペーサーは、電極仕様によってさまざまな厚みのものを数多く用意する必要があるので、随時、必要な厚みのシートから切り出して使うことをお勧めします。他にも、CCM用に電解質膜の抜型などもあります。

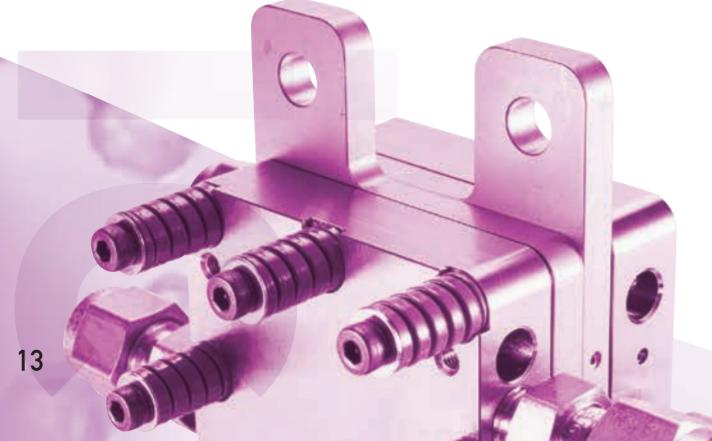
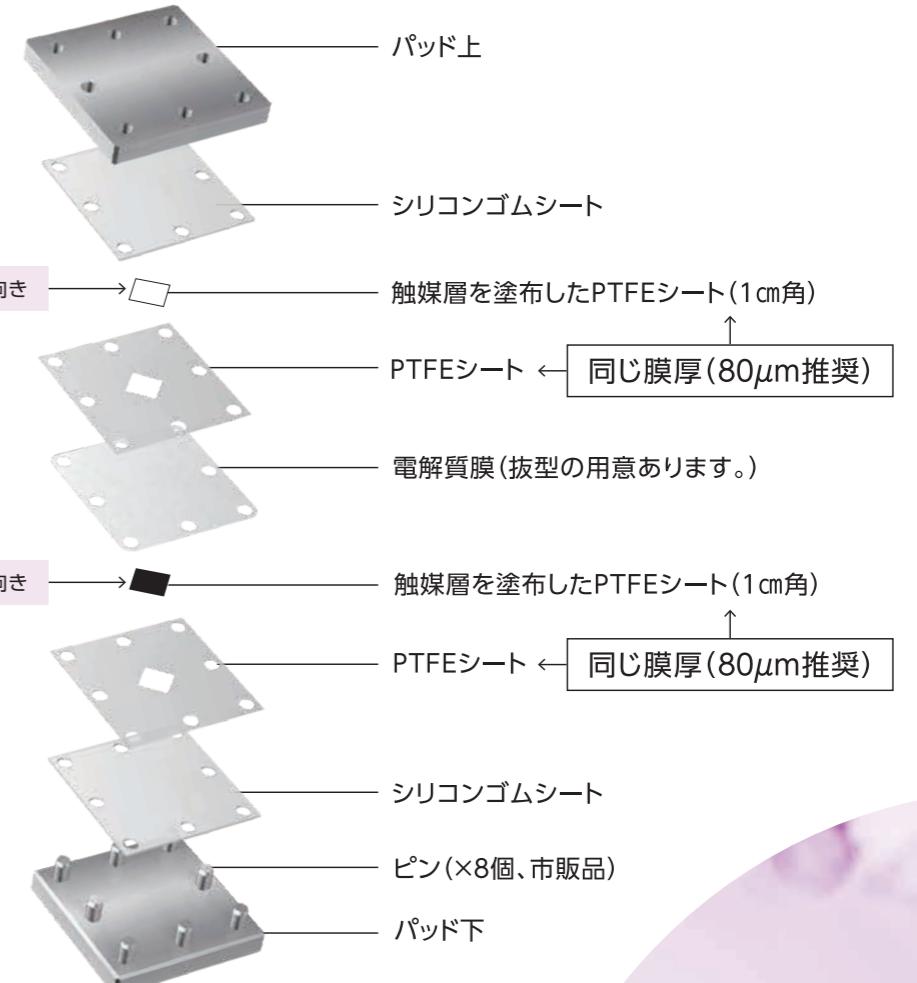


スペーサー抜型

CCM作製ホットプレス治具 (オプション)

ご要望あれば図面提供します。

転写法(デカール法)でのCCM(触媒層付電解質膜)作製のための、ホットプレス治具も用意しています。必要に応じ、活用してください。
・電極(触媒層)の位置合わせが容易。
・プレス温度、圧力は、膜や触媒層の材料により調整しますが、130℃～140℃、2～5MPa程度が標準的。
(加圧の前に治具の温度を上げておきます)



部品リスト

製作部品(図面リスト)

品名	図番	必要数(1セルあたり)
エンドプレートA	ST2101 00004	1
エンドプレートB	ST2101 00005	1
インシュレーター	ST2101 E0001	2
電極板	ST2101 00001	2
スペーサー	ST2101 S0001	交換部品のため予備が必要。厚み違いも必要。 抜型を製作し、必要に応じてシートから切り出すことを推奨。

購入部品(購入先、品番は、2021.11現在)

品名	品番	購入先	必要数(1セルあたり)	
ヒータ	MSCHN6-50V200-W80	ミスミ	200V 80W	4
ボルト	CB3-50	ミスミ	M3 長さ50	8
コイルスプリング	SWB8-15	ミスミ	ばね定数108N/mm	8
樹脂カラー	FCLJP-V3.0-D5-L17	ミスミ	PEEK	8
止めねじ	MSSFS3-3	ミスミ	ヒータ固定用	8
M3ワッシャ	SPWF3	ミスミ		8
おすコネクター	SS-400-1-1	スウェージロック	1/16インチNPTおねじ	4

公開方法・問い合わせ先

- FC-Cubicは、セルの販売は致しません。
- ご希望いただいた方に、CADで読み込み可能な形式で図面のファイルを提供します。
- どこでもご都合の良いところで製作いただけます。
- お申込み、お問い合わせは、FC-Cubicのホームページ、または下記アドレスへの電子メールでお受けしています。

 FC-Cubicホームページ <https://www.fc-cubic.or.jp/contact/>

 お問い合わせアドレス fc3cell@fc-cubic.or.jp

