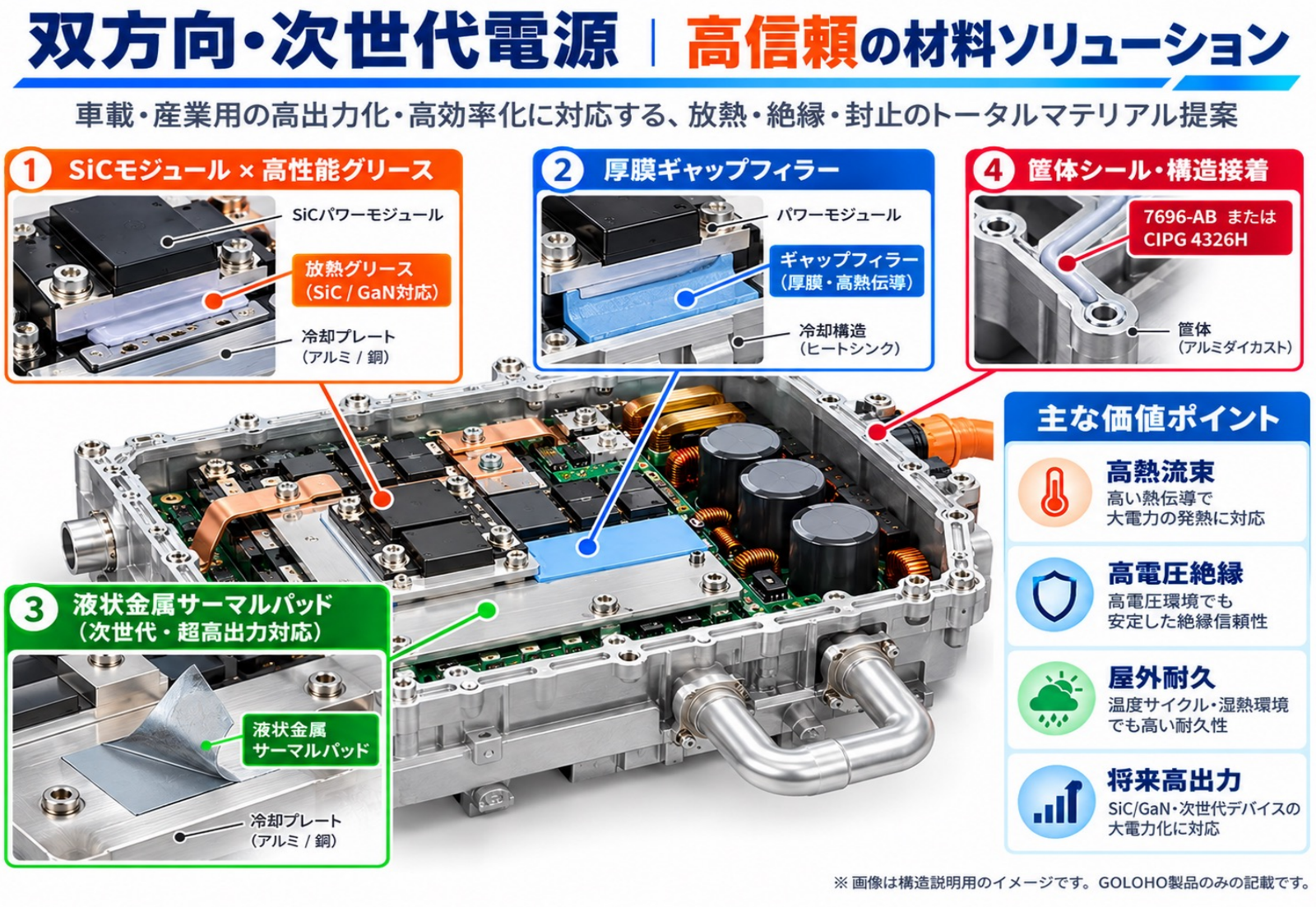
双方向・次世代電源の特徴と設計課題（想定出力レンジ：3kW～30kW+）



この電源の特徴

- 充放電を双方向で行う高電圧・高効率電源システム
- SiC/GaN採用により高出力密度と高発熱密度が共存
- 冷却プレート界面と高電圧絶縁信頼性が性能を左右
- 量産・BCP・屋外耐久性を含めた材料選定が必要

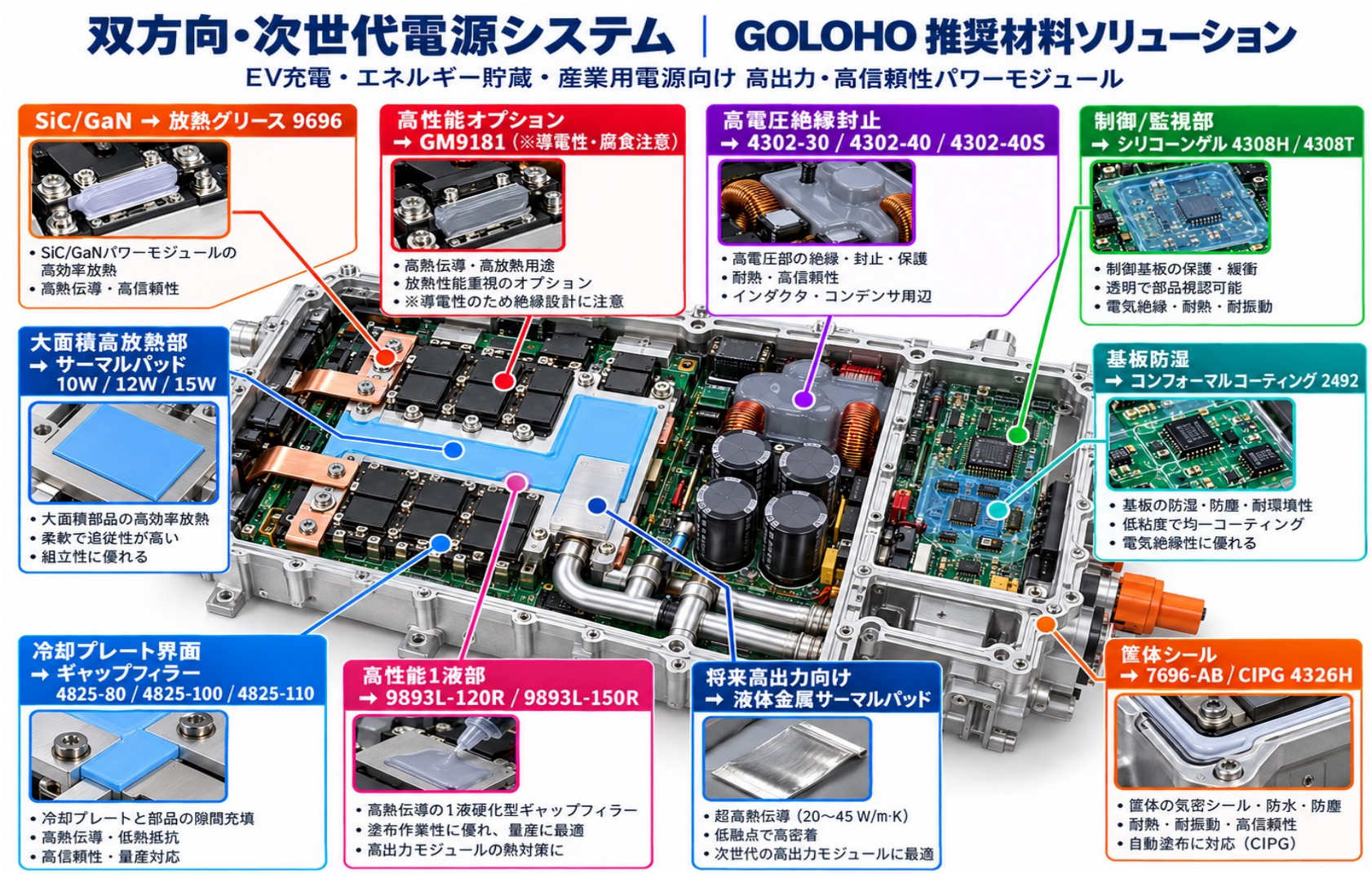
設計で困ること

- SiC/GaN採用により面積当たりの発熱密度が非常に高い
- 冷却プレート接触部の熱抵抗がシステム効率に直結
- 屋外・高電圧環境で耐久性と絶縁信頼性が必要
- BCP観点で安定供給・量産対応力が重要

双方向・次世代電源：用途別のGOLOHO推奨製品

対象部位	カテゴリ	推奨型番	選定理由
SiC/GaNモジュール	放熱グリース	9696 / GM9181	最高放熱。GM9181は腐食注意
冷却プレート界面	2液Gap filler	4825-80 / 4825-100 / 4825-110	高出力・高絶縁・厚み追従
高性能1液部	後硬化Gap filler	9893L-100R / 9893L-120R / 9893L-150R	高熱伝導・量産性
大面積高放熱部	Thermal pad / Liquid metal pad	10W / 12W / 15W / LMP	冷却板向け・高熱流束対応
高電圧絶縁封止	Encapsulant	4302-30 / 4302-40 / 4302-40S	放熱と保護の両立
制御/監視部	Silicone gel	4308H / 4308T	耐熱・防湿・低応力
基板防湿	Conformal coating	2492	高粘度・短タクト
筐体シール	Sealant/CIPG	7696-AB / 4326H	防水・防塵・ハウジング封止

双方向・次世代電源：内部構造イメージと材料カテゴリ対応



使用部位の考え方

- 放熱グリース：MOSFET / IGBT / 整流器界面
- Gap filler / Thermal pad：基板〜筐体・冷却板間
- Encapsulant：トランス、コイル、磁性部品、電源基板
- Silicone gel / Coating：制御基板、センサ、検出部
- Thermal adhesive：ヒートシンク固定、小型部品固定
- Sealant / CIPG：筐体シール、防水、防塵

双方向・次世代電源：TIM候補（Grease / Curable Grease / Liquid Metal Grease）

型番	熱伝導率	粘度(mPa·s)	熱抵抗	BLT(μm)	特徴
9376	3.0	200000	0.10	25	標準
9432	4.2	200000	0.06	30	標準・量産
9435	4.0	150000	0.09	20	高絶縁
9583	5.2	440000	0.06	30	高放熱
9696	6.6	200000	0.06	30	最高放熱
9668	5.4	300000	0.12	36	高粘度

型番	熱伝導率	密度	硬度	熱抵抗	粘度	BLT	特徴
9135G	3.5	2.4	60	≤0.1	110	30	1液硬化型

型番	熱伝導率	密度	熱抵抗	BLT	温度範囲	注意
GM9181	>8.0	5.2±0.2	<0.04	<20	-40〜125	Al/Cu腐食注意

選定ポイント

- 標準用途：9696 / GM9181
- 高放熱・高出力用途では 9696 を優先候補化
- GM9181 は液体金属複合グリースのため、Al/Cu腐食や電気伝導性に注意して限定採用

双方向・次世代電源：Gap filler候補（2液 / 1液 / 後硬化）

2液型番	k(W/m·K)	密度	絶縁(kV/mm)	硬度	UL94
4306-20L	2.0	1.95	>8	60	V-0
4306-20	2.0	2.90	>10	50	V-0
4825	2.5	3.05	>10	50	V-0
4306-36	3.5	3.30	>10	75	V-0
4306-40	4.0	3.35	>8	60	V-0
4825-60	6.0	3.30	>8	50	V-0
4825-80	8.0	3.25	>8	50	V-0
4825-100	10.0	3.30	>7	50	V-0
4825-110	11.0	3.30	>7	50	V-0

1液型番	k(W/m·K)	密度	押出性	UL94
9893	3.5	3.3	>30	V-0
9897-60	6.4	3.45	>40	V-0
9897-80	8.0	3.35	>40	V-0
9897-100	10.0	3.3	>20	V-0
9897-120	12.0	~3.3	>18	V-0

後硬化型番	k(W/m·K)	密度	粘度	BLT(μm)	絶縁
9140	4.0	3.35	80	<30	>6
9893L-60R	6.0	3.40	280	<150	>6
9893L-80R	8.0	3.25	280	<150	>6
9893L-100R	10.0	3.30	260	<150	>6
9893L-120R	12.0	3.30	260	<200	>6
9893L-150R	15.0	3.30	260	<250	>6

Gap fillerの使い分け

- 2液：高ギャップ・高絶縁・汎用量産向け / 1液：工程短縮・薄型モジュール向け / 後硬化：高熱伝導・位置保持・高性能用途向け

双方向・次世代電源： Encapsulant / Silicone gel

封止材	k	密度	作業時間	硬化	硬度	UL94
4302-07	0.7	1.6	15～45	5～7h	50A	V-0
4302-15	1.5	2.5	>60	4～8h	50A	V-0
4302-15LD	1.6	2.25	30～90	4～8h	40A	V-0
4302-20	2.0	2.7	≤90	>6h	40A	V-0
4302-30	3.0	3.0	30～90	>8h	40A	V-0
4302-40	4.0	3.15	30～90	>8h	40A	V-0

低応力材	k	密度	作業時間	硬化	硬度	UL94
4302-4413	0.5	1.48	20±10	3±1h	20±5 (OOO)	V-0
4055	1.0	1.76	20±10	30±10min@80℃	30±10	V-0
4302-15S	1.5	2.5	30～90	4～8h	35	V-0
4302-20S	2.0	2.7	30～90	6～8h	50	V-0
4302-30S	3.0	3.0	1～3h	>12h	70	V-0
4302-40S	4.0	3.15	>4h	>60min@120℃	70	V-0

ゲル	形態	密度	粘度	硬化後	絶縁 (kV/mm)	長期耐熱 ℃
4308L	2液	1.0	A620/B510	65	18	150
4308M	2液	1.0	A620/B510	65	18	185
4308H	2液	1.0	A620/B510	65	18	220
4308T	2液	1.0	A3000/B2000	35(OO)	18	150

使い分けのポイント

- 封止材は放熱・防湿・絶縁・耐振動を同時に満たす用途へ
- 低応力材はセンサや繊細部品に有効
- Silicone gel は制御回路保護や高電圧周辺の低応力絶縁に有効

双方向・次世代電源：Adhesive / Coating / Pad / Sealant/CIPG

接着剤	1液/2液	k	硬化条件	引張(MPa)	温度範囲
2740	1液	0.8	24h/2mm	3.5	-40～200
2741	1液	1.0	24h/2mm	2.2	-40～200
2742	1液	2.0	24h/2mm	1.6	-40～200
2743	1液	2.8	24h/2mm	3.6	-40～200
4326H-20	1液	1.9	≥30min@130℃	6.0	-40～200
4326H-35	1液	3.4	≥30min@125℃	4.0	-40～200
313-AB-35	2液	3.4	≥30min@125℃	4.0	-40～200

LMP	k	融点(始/終)	密度	導電率	融解熱	硬さ
Liquid metal thermal pad	20～45	55～120 / 85～120	7～8	3～5.5	16～40	4～18

Sealant	1液/2液	密度	タックフリー	引張	硬度	k
3901H	1液	1.42	32	3.5	45A	—
2491H	1液	1.8	5	3.8	82A	0.82
63H	1液	1.48	6	2.5	55A	—
7696-AB	2液	1.49/1.48	6	2.4	55A	—

Coating	形態	粘度	硬化	表面乾燥	絶縁	体積抵抗
5201	1液	200	100min	13min	22	3×10^15
2492	1液	10000	30min	9min	22	5×10^15

Padグレード	厚み(mm)	硬度OO	絶縁	体積抵抗	UL94
2.0 W/m·K	0.2～10	50±5	≥10	10^13	V-0
3.0 W/m·K	0.18～10	50±10	≥9	10^14	V-0
5.0 W/m·K	0.5～5.0	50±10	≥10	10^14	V-0
8.0 W/m·K	0.5～5.0	70±10	≥7	10^11	V-0
10.0 W/m·K	0.5～5.0	60±10	≥9	10^11	V-0
12.0 W/m·K	0.5～5.0	35±10	≥7	10^14	V-0
15.0 W/m·K	1.0～5.0	60±10	≥6	10^14	V-0

CIPG	1液/2液	粘度	硬化条件	引張	硬度	せん断強度
4326H	1液	80000±20000	150℃/30・130℃/60・100℃/120	≥5.5	43±5A	(Al/Al)>2.7 / (PCB/PCB)>2.5

双方向・次世代電源：纏め

目的提案

- 高放熱提案：9696 + 4825-110 + 4302-40S
- 高効率提案：GM9181 / Liquid metal pad（適用条件確認要）
- 筐体提案：7696-AB + 4326H(CIPG)

供給体制・品質保証

- 中国・ベトナム・日本・米国の拠点連携（日本営業所：大阪）
- 量産体制：江蘇 20,000トン/年、江西 50,000トン/年、ベトナム 20,000トン/年
- 品質・環境：ISO 9001 / ISO 14001 / IATF 16949
- 規制対応：SGS、TÜV、REACH、UL、RoHS
- 自動配合・自動充填・自動ラベル貼付・自動パレタイズによる安定供給

コスト・量産・信頼性メリット

- 高熱伝導Gap fillerとPadで冷却プレート最適化提案が可能
- CIPG/Sealantまで含め筐体シールの一括提案が可能
- Liquid metal系を参考掲載し将来高出力提案の幅を拡大

留意事項

- 液体金属系TIMはAl/Cu腐食・電気伝導性に注意し、限定用途の参考提案として扱う。
- 競合比較や代替提案時は、同一条件での実機評価・最新TDS確認が必要。