



モノづくり
部品大賞 環境・資源・エネルギー関連部品賞受賞

パワーコンディショナー向け 高容量リレー G9KA

エレクトロニクス&メカニカルコンポーネンツビジネスカンパニー

事業統轄本部 汎用商品事業部 マーケティング部

高橋 倫久

2022年1月12日

超モノづくり部品大賞 部品賞の受賞：高容量リレー G9KA

パソコン内部に
使用される

800V、200Aの
大電力を通電

独自構造で
消費電力を
大きく低減



脱炭素社会の実現に寄与する
当社独自技術と、その取り組みを高く
評価いただいたと受け止め、
大変嬉しく思います。



↑
オムロン

オムロンについて

価値創造の歩み

オムロンは、創業以来、ソーシャルニーズの創造に挑戦し、世の中の先駆けとなる様々なイノベーションを生み出してきました。
これからも、未来を見据えた価値創造を通じて、よりよい社会の実現に貢献していきます。

社会的課題・ニーズ

自動化社会（1945～74年）

情報化社会（1974～2005年）

最適化社会（2005年～）



高度経済成長を支える
モノづくりの生産性向上の必要性



都市部への人口集中による
公共交通機関の混雑



経済発展や生活様式の変化による
健康意識の高まり



情報化社会の発達



地球温暖化の深刻化



労働人口減少や人件費高騰

オムロンのソリューション

工場の自動化

社会システムの自動化

家庭での血圧測定の普及

デジタル機器の普及を加速する技術提供

再生可能エネルギーの普及 省エネ促進

工場の省人化 モノづくりの高度化



1960年
世界初無接点近接スイッチ



1966年
一般リレー「MYシリーズ」



1967年
世界初無人駅システム



1973年
電子血圧計



1995年
顔画像認識技術
「OKAO Vision」



2011年
パワー
コンディショナー



2012年
アイドリング
ストップ用
DC/DCコンバーター



2015年
マシンオートメーション
コントローラー「NX」



2016年
AI搭載モバイルロボット



2018年
協調ロボット



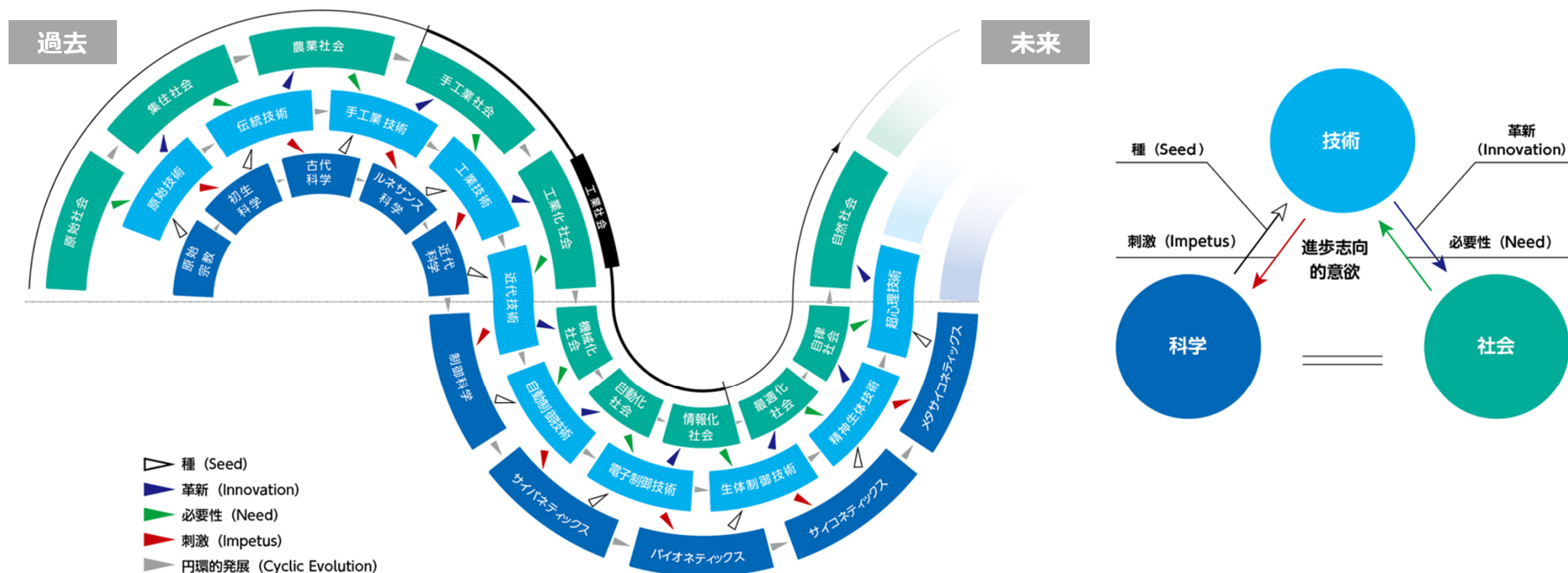
2018年
X線検査装置



2020年
ロボット統合
コントローラー

経営の羅針盤 未来予測理論「サイニック(SINIC)*理論」

創業者 立石一真が、科学・技術・社会それぞれの円環的な相互関係から未来を予測するサイニック理論を1970年に発表しました。以降、オムロンはこれを未来シナリオとし、オムロンのイノベーション創出の羅針盤として活用しています。

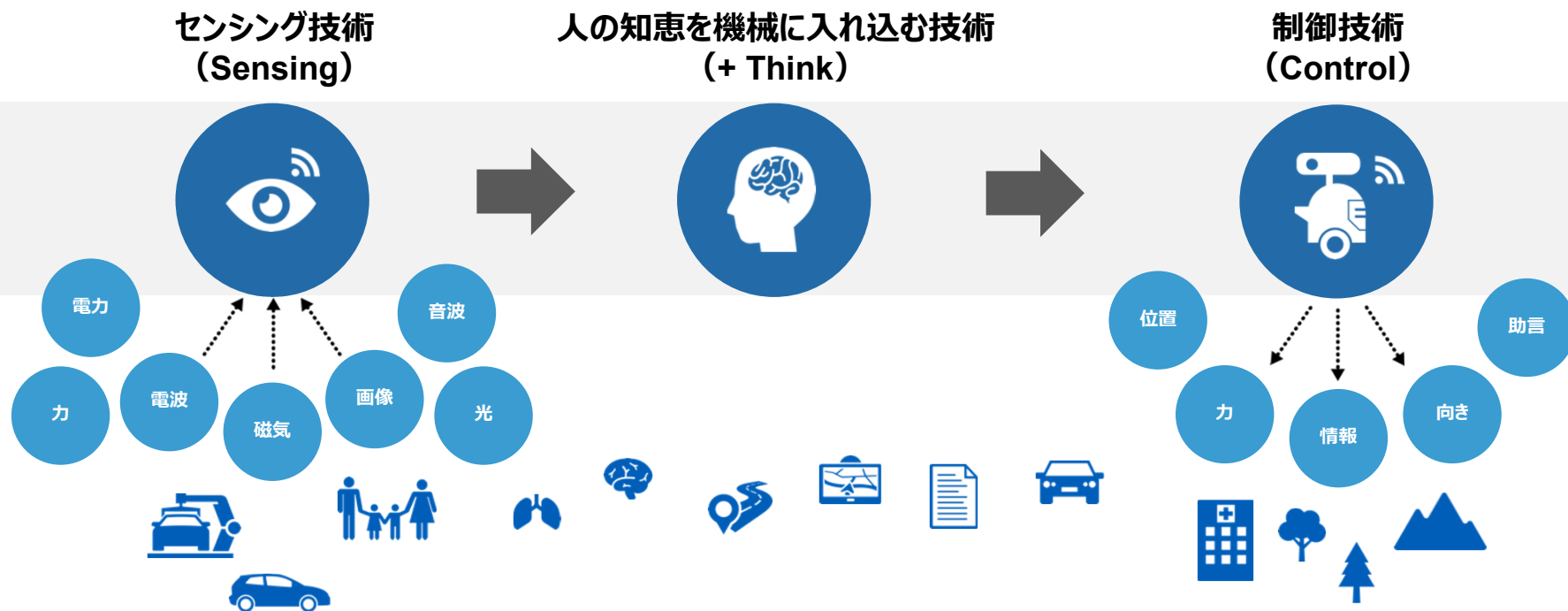


*サイニック (SINIC) :Seed-Innovation to Need-Impetus Cyclic Evolution の略

オムロンのコア技術

センシング&コントロールは、「情報を価値に変換する」オムロンのコア技術です。
これにThink（人の知恵）をプラスして、新しいオートメーションの創造を目指します。

Sensing & Control + Think



連結売上高構成比

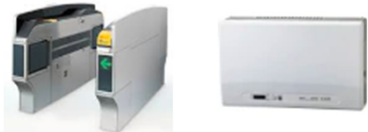
ヘルスケア事業

家庭での健康管理から医療現場まで
健康な暮らしをトータルにサポート
(電子血圧計、体温計など)



社会システム事業

快適で安全な社会生活を目指し
社会インフラのための多様なシステムを提供
(自動改札機・券売機、太陽光発電用
パワーコンディショナ、蓄電システムなど)



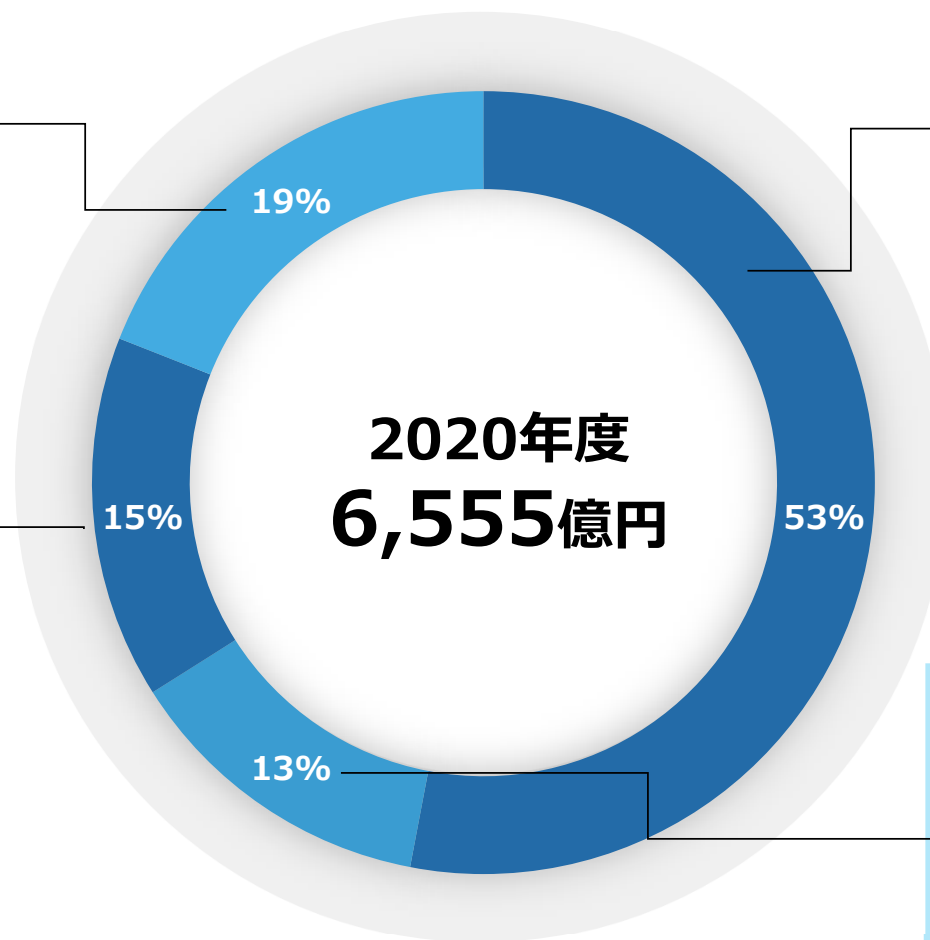
制御機器事業

工場の自動化により、世界のモノづくり
革新をリードするオムロンの主力事業
(センサ、コントロール機器、ロボットなど)



電子部品事業

幅広い分野で人と機械を
快適につなげる先進的な
電子部品を提供
(リレー、スイッチなど)



・売上高構成比には上記以外に「消去調整他」がありますが、僅少です。

マーケットシェア



制御機器事業



電子部品事業



ヘルスケア事業



社会システム事業

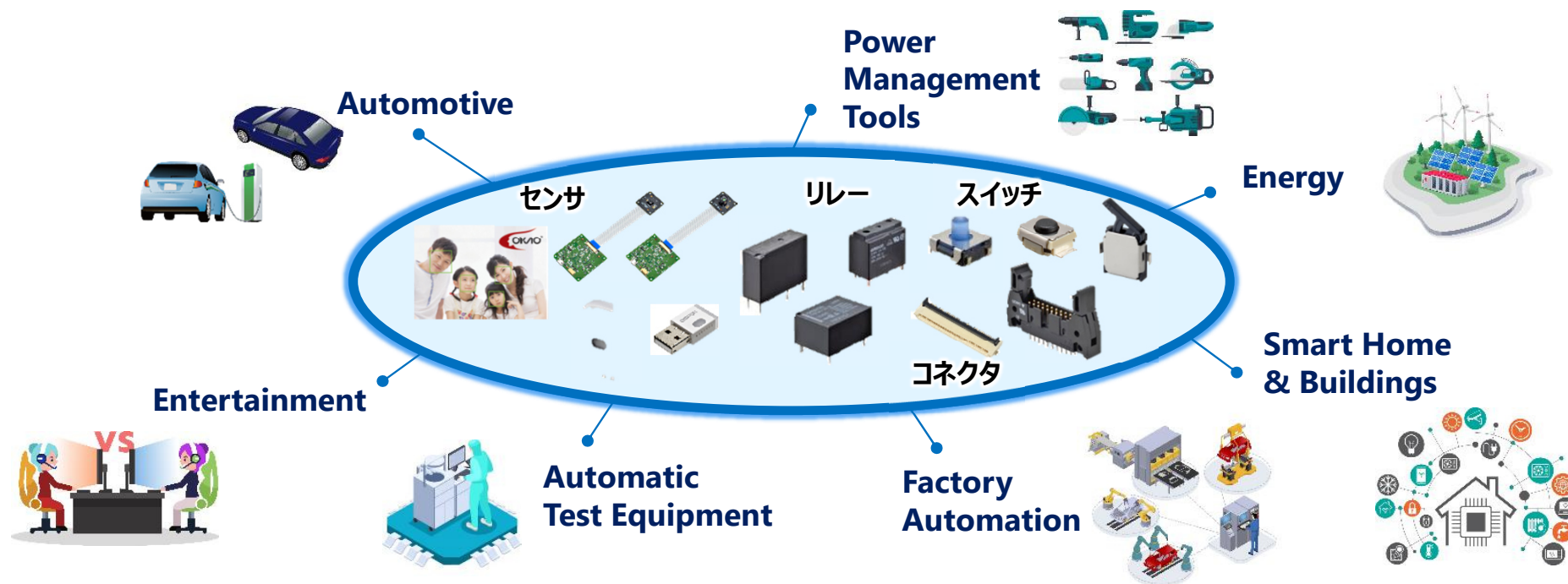


社会システム事業

出典：NECA、当社調べ

電子部品事業のミッション

リレー、スイッチ、コネクタ、センサを中心に、お客様のご要望に応える先進的なデバイスやモジュールなど、さまざまなアプリケーションに対応した幅広い製品群を創出しています。



我々のデバイスとモジュールで、お客様の価値を創造し、地球上の人と社会に貢献します。

リレーの主な用途

産業機器

工作機械、ロボット、成型機、加工機、サーボアンプ/サーボモータなど

用途例： 外部制御(モーター、ヒーターなど)
突入防止用途



工作機械、ロボット

制御機器

PLC、温調/タイマー、各種接続機器、インバーターなど

用途例： 外部制御(モーター、ヒーターなど)
突入防止用途



PLC、温度調節器

住設機器

シャッター制御、照明制御、セキュリティ、ビル空調制御

用途例： 外部制御(バルブ、ソレノイドなど)、電源切替



セキュリティ、空調制御



照明制御

その他

UPS(無停電装置)、電源、家電、調理機器、オフィス機器など

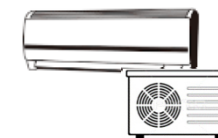
用途例： 外部制御(モーター、ヒーターなど)
突入防止回路



UPS



オフィス機器



家電

パワーリレー

シグナルリレー

MOSリレー



リレーのラインナップ

用途	接点電流	商品ラインナップ（一部）				主なアプリケーション
信号開閉	2A以下	小型 1極 G5V-1 開閉領域1mA-1A ローコスト	小型 2極 G6J-Y 開閉領域10μA-1A 高密度実装対応 G5V-2 開閉領域10μA-2A ローコスト	高周波 2極 G6K 開閉領域10μA-1A 低消費電力100mW 高耐衝撃 G6K-RF 高周波(1GHz/3GHz帯) RF・LVDS信号スイッチング G6K-RF-V 高周波(8GHz帯) RF・LVDS信号スイッチング	ビルディング オートメーション ファクトリー オートメーション ATE 検査装置	
	中・高容量開閉 (交流・直流)	3～23A	1極 G5NB 接点電流最大3A 防爆・PWM制御 耐衝撃10kV G5Q 接点電流最大3A、10A 耐発火・PWM制御 G5RL-K/U 接点電流最大 5A,16A 耐衝撃10kV	G6DN 接点電流最大5A 高接触信頼性・低消費電力 長寿命 G2RL 接点電流最大10A、16A、 高感度・防爆・PWM制御 G5RL 接点電流最大12A、16A 静音・耐突入	2極 G2RL 接点電流最大 5A 高感度 防爆・PWM制御 G5Q-EL 接点電流最大 AC：7A、DC：5A 防爆・耐発火・耐突入・長寿命 G5NB-EL 接点電流最大 AC：7A、DC：5A 防爆・耐発火・長寿命	特定 負荷用 1極 G5RL-EL 接点電流最大16A 耐突入・照明負荷 耐発火 G5PZ 接点電流最大16A,20A 低消費電力・耐衝撃10kV 高感度・高容量インバータ向け G2RL-E2 接点電流最大23A 高容量・耐発火 長寿命・耐衝撃10kV
30～200A		交流 高容量 G7L-PV 接点電流最大30A 2極 PVインバータ向け・低消費電力 G6QE 接点電流最大36A 1極 高容量・低消費電力	G7EB 接点電流最大100A 1極 双方向遮断/開閉・ 低接触抵抗・直流開閉可能 2021年発売 G9KA 接点電流最大200A、1極 低接触抵抗・低発熱			
高容量開閉 (直流高電圧)	10～200A (400VDC以上)	直流 高電圧 1極 G9EJ-1-E 接点電流最大15A 突入防止回路用 G9EA-1 接点電流最大30A、100A ガス封入/密閉構造・高接触信頼性	G9EC-1 接点電流最大200A ガス封入/密閉構造 高接触信頼性 G2RG-X 接点電流最大10A 500VDC 10A開閉・耐衝撃 G7L-X 接点電流最大20A、30A 双方向遮断/開閉・PVインバータ向け 低消費電力	2極	環境 エネルギー ファクトリー オートメーション	



高容量リレー「G9KA」

超・低接触抵抗で、発熱を抑制する高容量リレー「G9KA」

オムロンの高容量リレーの中でも800V/200Aとトップクラスの開閉容量を保有します。

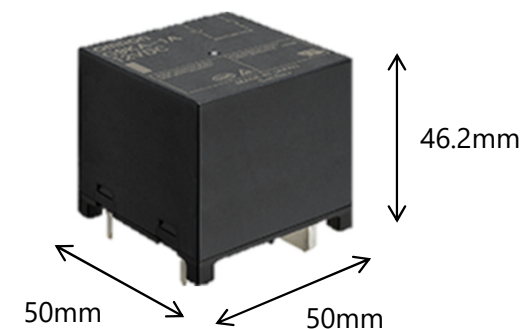
パワーコンディショナーなど大きな電流・電圧が必要な機器で、電流のオン/オフや緊急時の安全遮断用途で使用されます。

業界トップクラス^(※1)の超低接触抵抗の実現により、リレーの発熱を抑制し、パワーコンディショナーなどの発熱課題の改善に貢献します。

項目	仕様			
定格負荷	AC800V/200A			
電氣的耐久性 @85°C、AC800V	接続	最大通電	遮断	動作回数
	150A	200A	200A	10ops
	50A	200A	50A	30,000ops
コイル電圧	DC12V/24V (保持電圧45～60%)			
接触抵抗（初期）	0.2mΩ ^{※2}			
接点ギャップ	4.0mm			
周囲温度	-40～85°C			
端子形状	プリント基板端子			
安全規格	TÜV、UL、CQC			

主な用途

- 発電開始時：電力会社の電力系統と発電機器を接続、発電終了時 系統からの機器を遮断
- 災害などの緊急時・メンテナンス時：機器に流れる電流を安全に遮断



※1：業界トップクラス：2021年5月時点 当社調べ

※2：初期値 200A/30min.

リレーとは？

電気信号を次の回路に伝える役割を担います。

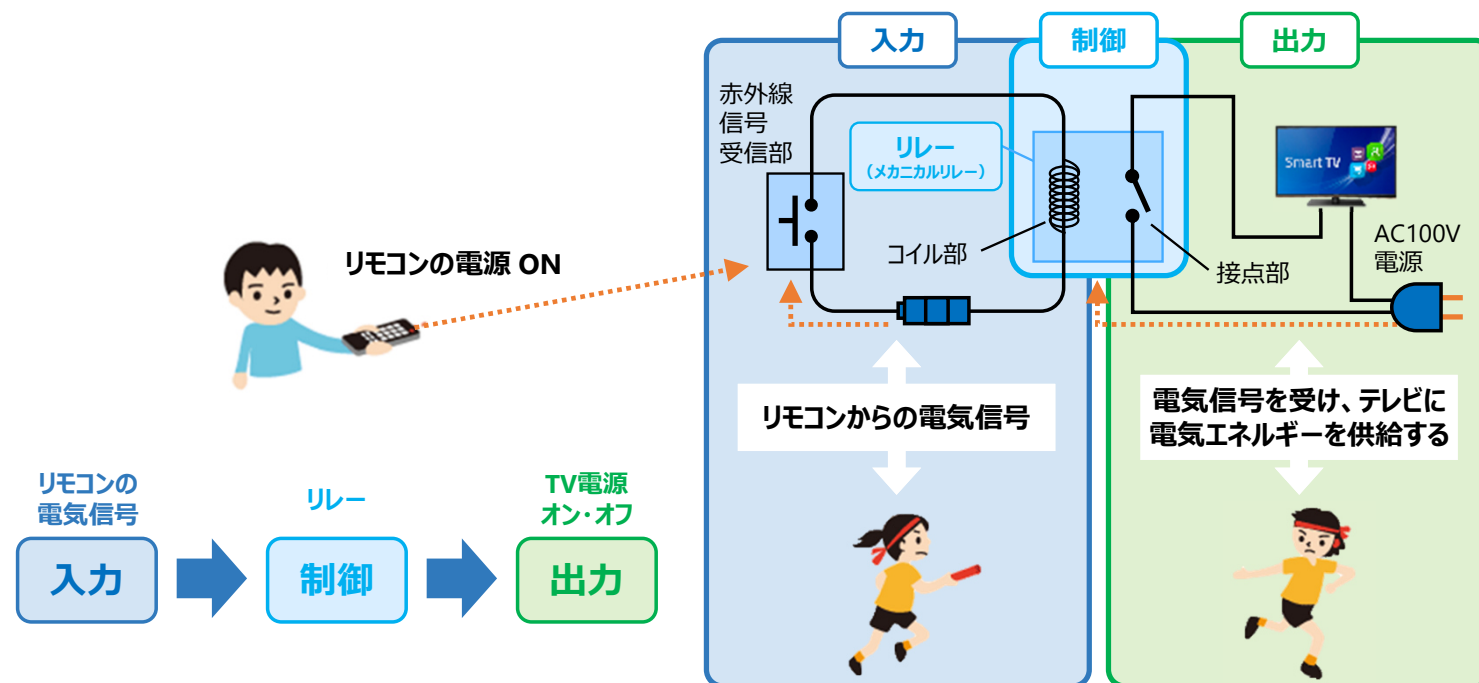
運動会におけるリレー

次の走者にバトンを渡す（伝える）

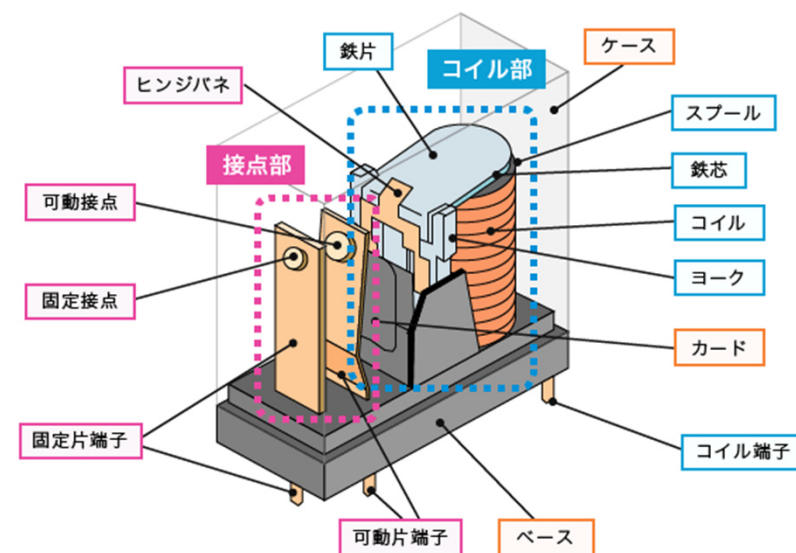
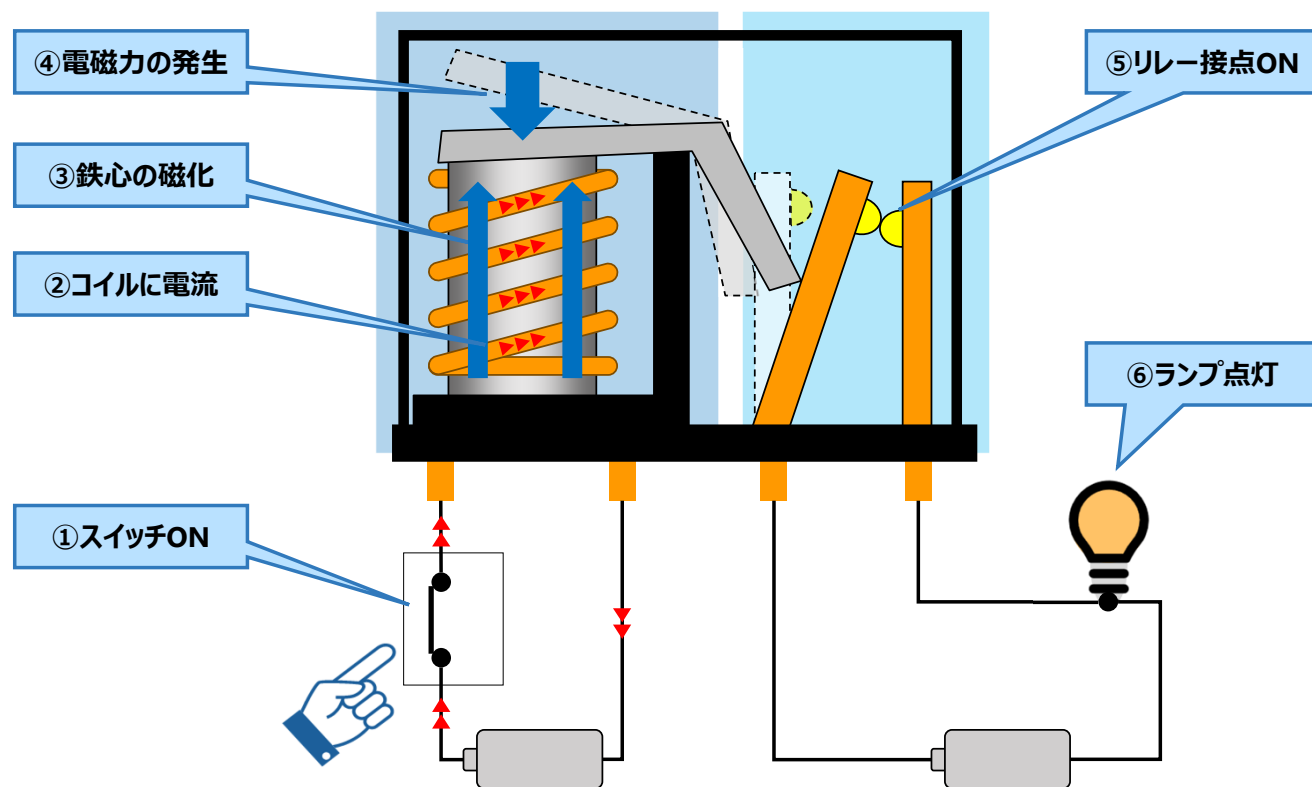


ちょっと専門的に

信号を受けて、次の機器へ信号を伝える制御機器



リレーの内部構造と回路例

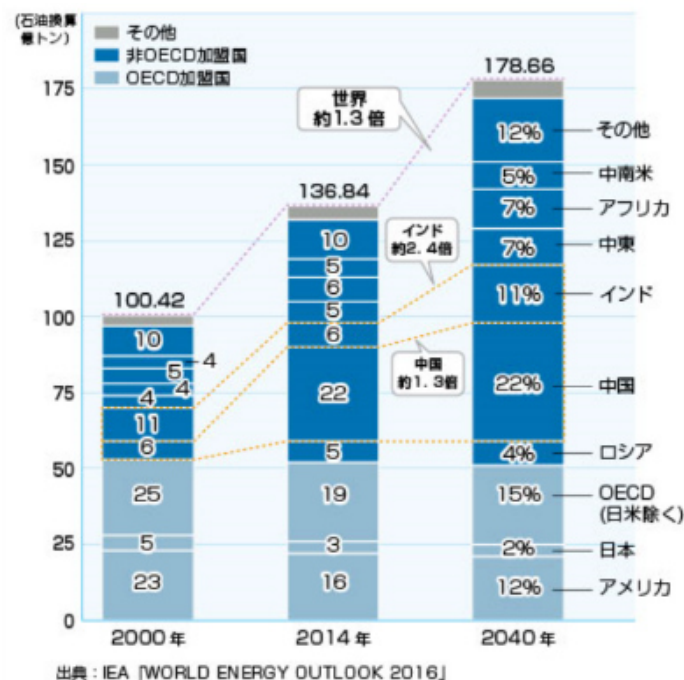


リレーの構造

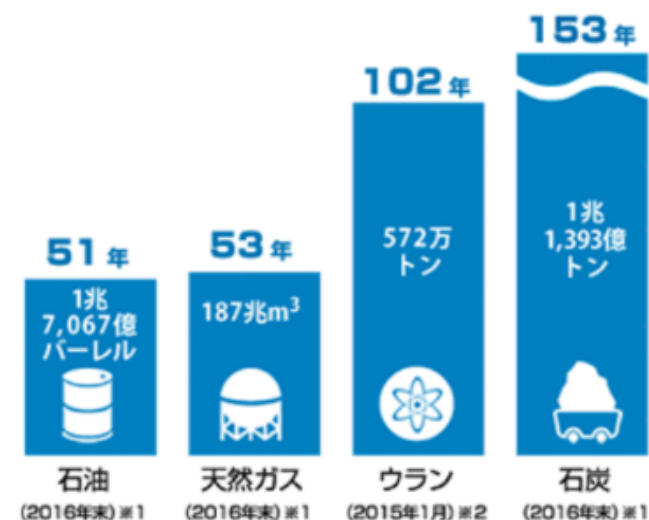
解決したい社会課題

人口増加に伴い必要なエネルギーは年々増加している一方で、エネルギー資源は有限です。
地球上のより多くの人々が快適な暮らしを続けるために、太陽光などの再生可能エネルギーの普及・利用拡大が鍵です。

世界の一次エネルギー消費の推移と見通し



エネルギー資源の確認埋蔵量 (可採年数)

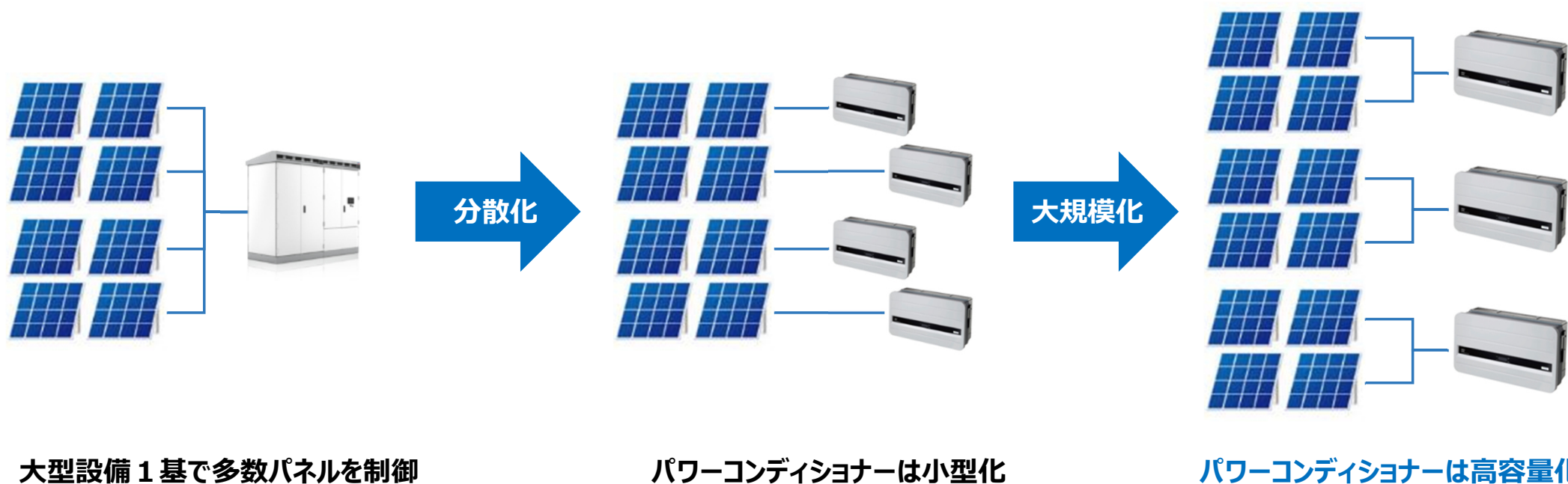


出典: 関西電力様HP
https://www.kepc.co.jp/energy_supply/energy/nowenergy/world_energy.html

パワーコンディショナーのトレンド

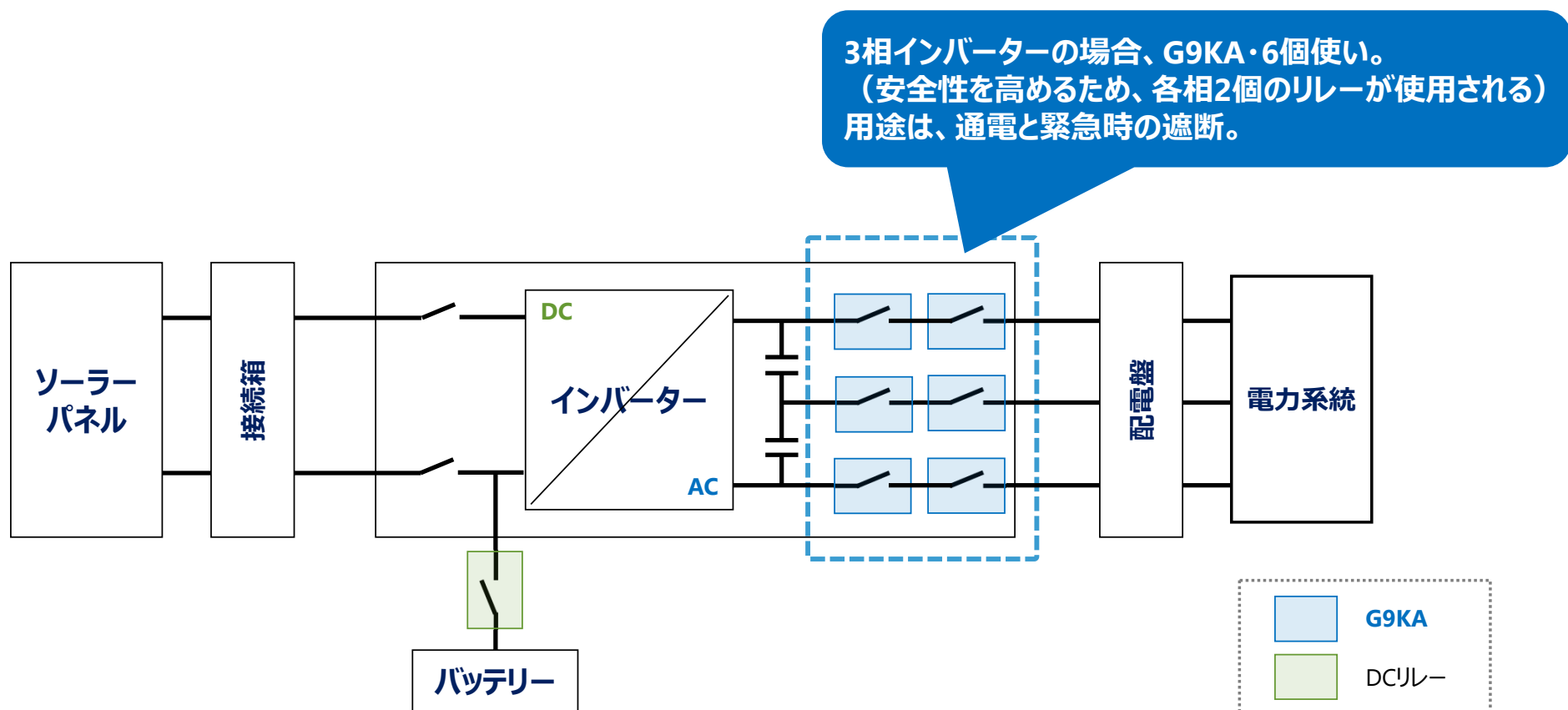
パワーコンディショナーは、集中型システムから分散型システムに移行しています。

さらに、メガソーラシステムの導入増加によって、分散システム向けパワーコンディショナーの高容量化が加速しています。



太陽光インバーターにおけるリレーの活躍場所

PVパネル発電に伴う系統連系時の電流通電と、緊急時の安全遮断を目的として、リレーが搭載されています。



太陽光発電システムの効率向上に向けて

再生可能エネルギーによる発電設備では、発電時に機器内部の発熱によるエネルギーロスが発生します。

高容量化（高電圧・大電流）が進むと発熱も大きくなるため、エネルギーロスの低減対策はこれまで以上に重要になります。

機器内部で使用するリレーも発熱要因の一つとして挙げられます。

機器の発熱に関連した 困りごと

- 機器内部に、ヒートシンクや冷却ファンなどの放熱機構を設ける必要がある。重量、コスト増。
- 発熱による内部基板の劣化が、機器本体の耐用年数の低下に繋がる可能性がある。
- 故障時対応など、メンテナンス頻度が高くなる。



50/60kWタイプ



100/120kWタイプ



175kWタイプ

出典：ABB社様HP
<https://www.fimer.com/products-and-services/solar/string-inverters/three-phase>

50A

100A

200A

パワーコンディショナーが高容量化しているため、内部で使用するリレーに流れる電流も増大。
→ 発熱量も増大する方向

超・低接触抵抗の実現

オムロンが長年培ってきた設計・材料・生産技術により、通電時（ON時）の接触抵抗を大幅に低減しました。

①材料技術

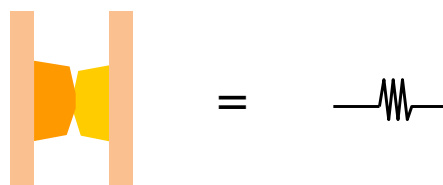
低接触抵抗に最適な材料を選択

②生産技術

ツイン接点を用いることで、電流を分散

A : シングルコンタクト

接点あたりの電流 : 200A

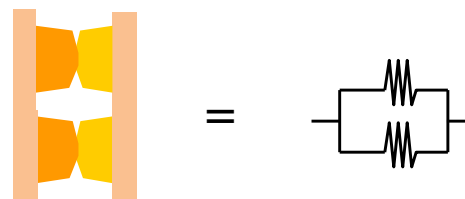


【発熱量】

$$Q_{sgl} = CR1 \times (200A)^2 \times t \\ = CR1 \times 4 \times 10^4 \times t$$

B : ツインコンタクト（G9KA）

接点あたりの電流 : 100A × 2



【発熱量】

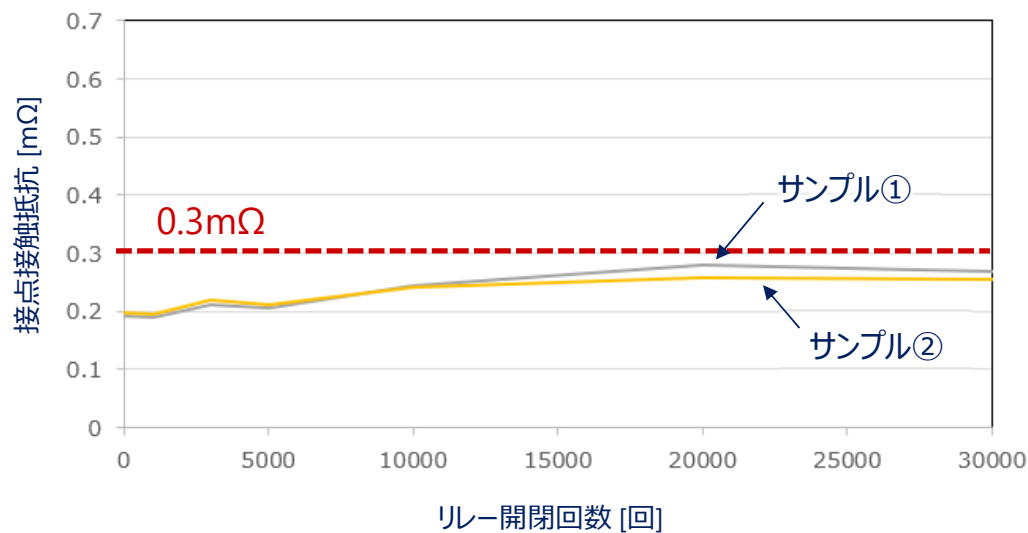
$$Q_{sgl} = CR1 \times (100A)^2 \times t \times 2 \text{接点} \\ = CR1 \times 2 \times 10^4 \times t$$

超・低接触抵抗の実現

製造品質を高めることで、超・低接触抵抗を安定的に保証できる水準を達成しました。

また、開閉動作後も、低い水準で低抵抗を保持します。

リレー開閉回数による接点の接触抵抗の変化



【電氣的耐久性 試験条件】

- 抵抗負荷 : 800VA 遮断 50A, 通電 200A, 遮断 50A
- コイル電圧 : 12V (100%) -> 6V (保持 50%)
- 周囲温度 : 85℃

【接触抵抗 測定条件】

- 周囲温度 : 23℃
- 接触抵抗測定 : 200A通電 30min後

超・低接触抵抗の効果

接点抵抗を極限まで低減したことにより、大電流を流した際でもリレー内部の発熱が従来品比で約30%*抑制されます。

* 30% : 当社熱シミュレーションの結果より (条件 : 480VAC / 145A & 200A 自然空冷)

発熱の抑制

OMRON
G9KAリレー

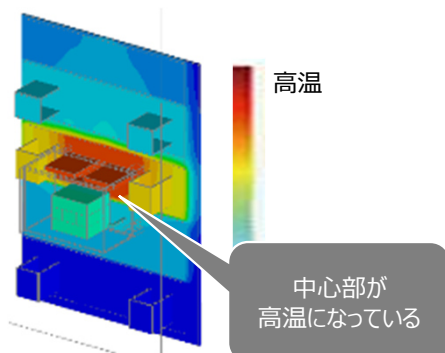
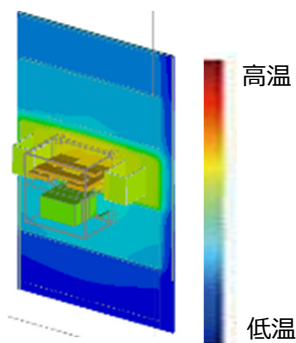
VS.

従来の一般的な
高容量リレー

接触抵抗
(参考値)

0.2mΩ

0.70mΩ



効果

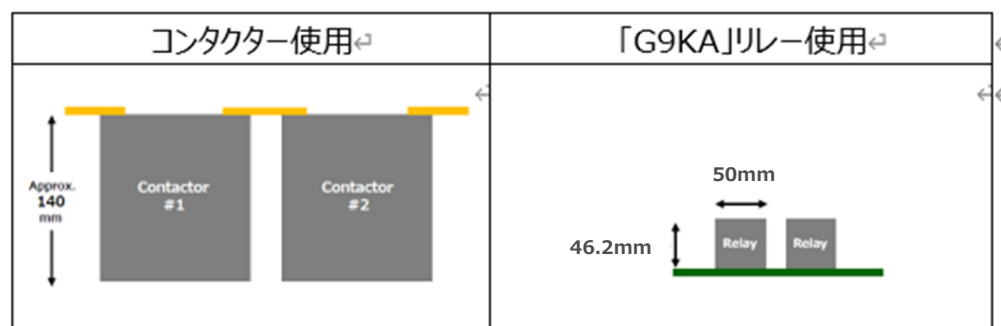
放熱・冷却のための
ヒートシンク、ファンなどが不要・簡易化
機器本体の小型化・軽量化

熱によるダメージの低減し、
機器の経年劣化を軽減
機器本体の長寿命化

コンタクターからの置き換え

大容量の電力を通电・遮断できるため、大容量の電力制御用途として主に使用されるコンタクターからの置き換えが可能です。同程度の電流容量のコンタクターと比べ、高さが1/3程度*に。機器の小型化・省スペース化に貢献します。

* 1/3程度：2021年5月時点 当社調べ



基板に部品搭載時の高さ比較（イメージ図）

G9KAの活躍場所（太陽光インバーター以外の例）

大型UPSは、高容量通電と低発熱が重要であり、太陽光発電システムと同様に、G9KAの特長が活きる用途です。

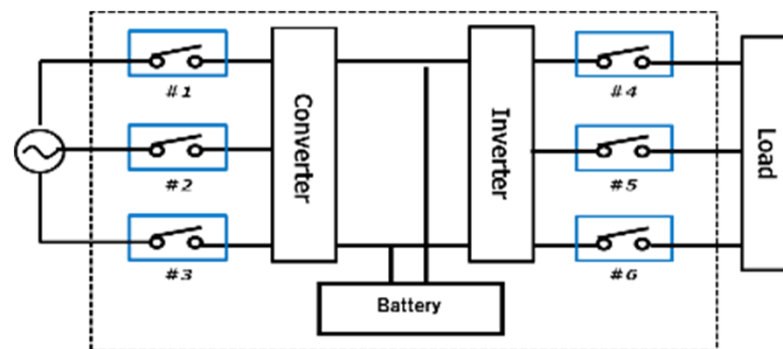
UPS 無停電電源装置

内部に蓄電システムを搭載。
系統の停電時に一時的に電力を供給し、
機器やデータを保護する。



出典：Schneider Electric様HP

回路図(例)



入力側、出力側それぞれ3個ずつ切替器が必要。
コンタクター → リレーに切り替えることで、コストダウン、基板の小型化が可能。

開発秘話

ゼロからの商品企画

パソコン業界のお客様からの相談がきっかけ。
過去の失敗をバネに取り組みを開始。
これまでのヒアリング結果などから、大容量のリレーでは
パソコンの温度上昇の抑制が鍵と特定。

温度上昇抑制への挑戦と葛藤

パソコンの価値を高める、競合に負けない、良い商品を作るため、
発熱の抑制に拘ったが故に、実現に向けて開発メンバーとの
議論・葛藤を繰り返した。

量産品質の確保

特に、接触抵抗は従来の1/500。
技術的な分析・整理から生産時の管理基準を設定し、
シミュレーションとトライ＆エラーの繰り返しで検証した。
従来以上に慎重な要因分析により、管理方法を
確立した。

部門横断での課題解決

新構造・新技術を採用したため、想定外の技術課題が
同時多発的に発生。
各部門をまたがるプロジェクトチームで課題解決と意思決定を短縮。
例えば、材料選定など、専門部門と協議・検討を繰り返した。
オムロン初の構造を採用し、10件以上の特許を出願。

新型コロナ禍での対応

海外工場での試作品課題解決に、知見者を集め
リモートで確認と対策案の検討を実施。

メンバーの想い

企画 「過去の失敗もバネに、仕様にこだわり、顧客での採用までこぎつけた。」
開発 「より良い品質のための改善と、次のモデルへの展開に取り組んでいく。」
製造 「苦労も多かったが、子供が独立したような嬉しい気持ち。」
品質 「品質の良い製品を作り続けることに拘り。まだまだ改善を進める。」

絶えざるチャレンジ

オムロンの価値観でもあるチャレンジ精神の発揮を通じて、G9KAの製品化を実現しました。

今後も、太陽光発電システムを始めとするエネルギー関連機器を注力領域の一つとして、持続可能な社会の構築に貢献していきます。

Our Mission

(社憲)

われわれの働きで われわれの生活を向上し よりよい社会をつくりましょう

Our Values

私たちが大切にする価値観

・ソーシャルニーズの創造

私たちは、世に先駆けて新たな価値を創造し続けます。

・絶えざるチャレンジ

私たちは、失敗を恐れず情熱を持って挑戦し続けます。

・人間性の尊重

私たちは、誠実であることを誇りとし、人間の可能性を信じ続けます。

創業者 立石一真が社憲を1959年に制定以来、オムロンはその使命を「事業を通じて、よりよい社会づくりに貢献すること」とし、世に先駆けてイノベーションを生み出すという「ソーシャルニーズの創造」へのチャレンジを続けています。

ありがとうございました。

オムロン ニュースリリース

業界トップクラス*1の超低接触抵抗を実現した
低発熱高容量リレー「G9KA」を発売



<https://www.omron.com/jp/ja/news/2021/07/c0701.html>

オムロン ニュースリリース

低発熱高容量リレー「G9KA」が、
“超”モノづくり部品大賞の
環境・資源・エネルギー関連部品賞を受賞



<https://www.omron.com/jp/ja/news/2021/11/c1130.html>

G9KA製品ページ



[https://components.omron.com/
jp-jp/products/relays/G9KA](https://components.omron.com/jp-jp/products/relays/G9KA)