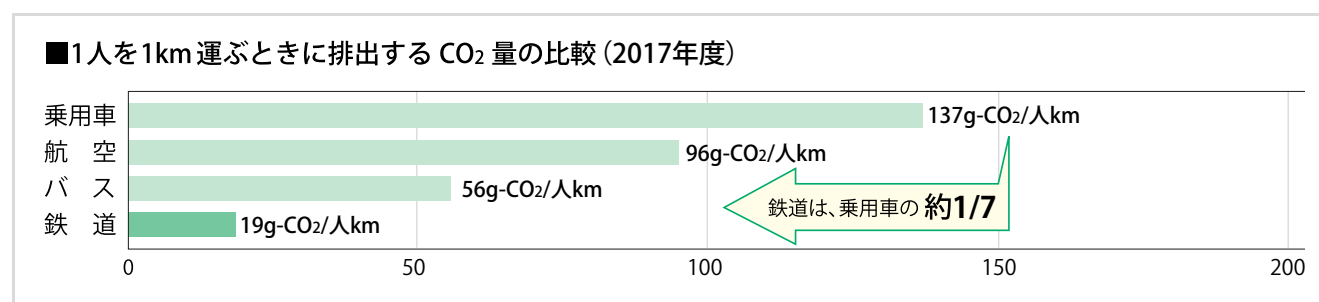


地球温暖化防止に向けて

地球にやさしい鉄道輸送

地球にやさしい鉄道輸送

鉄道は他の交通機関と比較して、単位輸送量あたりのCO₂排出量が少ない上に、エネルギー消費効率が良いため環境に優しい交通機関といえます。JR九州では、地球環境保全に関する技術の導入や創意工夫により、効率的なエネルギーの利用を推進します。



出典：国土交通省HP(運輸部門における二酸化炭素排出量)より

数値目標

地球温暖化防止に向けた数値目標

JR九州では、地球温暖化問題について、2002年度に自主的な行動計画として「JR九州ボランタリープラン」を設定し、2010年度において目標を達成しました。

2015年9月、温暖化対策にさらなる貢献を果たすため、新たな自主的目標「JR九州低炭素社会実行計画」を策定しました。今後も省エネ型車両の導入を進め、地球温暖化対策に取り組みます。

JR九州低炭素社会実行計画

鉄道部門において、2030年度までに

- ① 省エネ型車両の導入割合を83%にする
- ② エネルギー消費原単位を2011年度比で2.5%削減する

なお、将来的な輸送体系の変化等を踏まえ、必要に応じて目標の見直しを行う

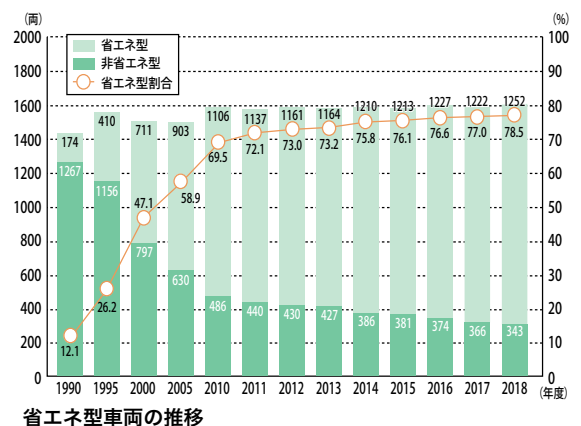
省エネ型車両の導入の推移

JR九州では、会社発足以降、「省エネ型車両」の導入を継続的に行ってきました。

電車では、ステンレスやアルミを用いた「軽量化車体」、電力を効率よく利用する「VVVFインバータ」や「回生ブレーキ」を採用した車両を、気動車では、燃料消費量がより少ない「高効率エンジン」を搭載した車両を導入しており、従来の気動車も「高効率エンジン」への取り替えを行っています。なお、九州新幹線車両はすべて省エネ型車両です。

2018年度には、車両全体の78.5%を省エネ型車両が占めるようになりました。

これからも環境に配慮した車両を作り続けていきます。



エネルギー消費原単位の推移

鉄道部門における「エネルギー消費原単位」※は、省エネ型車両の導入やLED設備の導入などの取り組みにより、2018年度において2011年度比で2.6%削減し、数値目標を達成しております。

今後もさまざまな省エネ施策に取り組むことで、より効率的な事業活動に努めます。

※エネルギー消費原単位：エネルギー使用量を、生産数量又は建物延床面積その他のエネルギーの使用量と密接な関係をもつ値で除した数値で、エネルギー使用の効率を表す指標です。旅客鉄道事業者においては、車両1両が1km走行するために使用したエネルギー使用量で算出することとされており、以下の式にて求めます。

$$\text{エネルギー消費原単位} = \text{エネルギー消費量 (電力・燃料等)} \div \text{車両走行キロ}$$

九州を走る省エネ型車両

省エネ型車両

305系電車やBEC819系電車（DENCHA）、リニューアルした811系電車などは、国鉄時代に主力であった415系電車に比べ、半分程度の電力消費量で走行しています。

■電車の形式別電力消費量の比較（415系電車を100とした場合の1両あたり）

特急電車				制御システム	ブレーキシステム	車体構造
	783系 みどり・ハウステンボス		63%	サイリスタ 位相制御	回生 ブレーキ	ステンレス 車体
	883系 ソニック		76%	VVVF 制御	発電 ブレーキ	ステンレス 車体
	885系 かもめ・ソニック		65%	VVVF 制御	回生 ブレーキ	アルミ 車体
※883系の一部の車両は、アルミ車体を採用しています。						
近郊電車				制御システム	ブレーキシステム	車体構造
	811系		70%	サイリスタ 位相制御	発電 ブレーキ	ステンレス 車体
	813系		77%	VVVF 制御	発電 ブレーキ	ステンレス 車体
	303系		58%	VVVF 制御	回生 ブレーキ	ステンレス 車体
	815系		58%	VVVF 制御	回生 ブレーキ	アルミ 車体
	817系		53%	VVVF 制御	回生 ブレーキ	アルミ 車体
	305系		51%	VVVF 制御	回生 ブレーキ	アルミ 車体
	BEC819系(DENCHA)		53%	VVVF 制御	回生 ブレーキ	アルミ 車体
	811系リニューアル		49%	VVVF 制御	回生 ブレーキ	ステンレス 車体
	821系		32%	VVVF 制御	回生 ブレーキ	アルミ 車体
	415系(参考)		100%	抵抗 制御	発電 ブレーキ	鋼製 車体

上記の値は理論値であり、実際の運転状況（速度・乗車人員等）において、数値が異なります。

811系電車のリニューアル

2017年4月より、JR九州発足後に初めて製作した近郊型車両811系電車のリニューアル車両が運行を開始しました。「Old is New ～伝統と革新の電車～」をコンセプトに新しい機器を導入した車両です。駆動用モーター及び制御機器を一新し、エネルギー効率の良いSiCハイブリッドモジュールを採用したVVVF制御方式に変更するとともに、車内照明をLED化して環境負荷の低減を図っています。



811系リニューアル電車

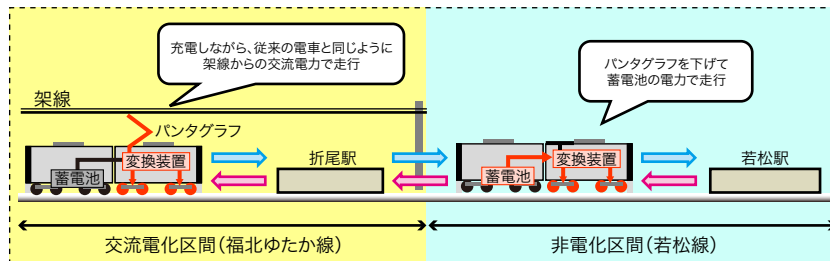
地球にやさしい鉄道を支える省エネ技術

架線式蓄電池電車「DENCHA」

エコでスマートな「人と地球の未来にやさしい」次世代の車両として、大容量の蓄電池を搭載した国内初の交流電化方式の架線式蓄電池電車「DENCHA（DUAL ENERGY CHARGE TRAIN）」が2016年10月より筑豊本線（若松線：若松～折尾間）を中心に営業運転を開始しました。2019年3月より香椎線（宇美～西戸崎間）にも導入し、運転区間を拡大しています。「DENCHA」は、架線のある区間では従来の電車と同様に走行し、架線のない区間では蓄電池に充電した電力にて走行します。従来の気動車と比べ、エネルギー使用量（原油換算）及びCO₂排出量が大幅に削減されるほか、エンジンを搭載しないため車両からの排ガスがありません。



架線式蓄電池電車「DENCHA」



最新技術を駆使した近郊型タイプ車両の開発

老朽化した車両の置換えとして、「やさしくて力持ちの鉄道車両」をコンセプトに、821系近郊型交流電車及びYC1系蓄電池搭載型ディーゼルエレクトリック車両の2車種の開発・製作を行っています。

821系近郊型交流電車

環境負荷低減のためのフルSiCを採用した主回路システム搭載が特長で、従来車（415系電車）と比較して約70%の電力消費量低減を図っており、主変換装置（CI）や補助電源装置（SIV）の信頼性も高めています。

2019年3月より鹿児島本線（小倉～荒尾間）で営業運転を開始しました。



821系近郊型交流電車

YC1系蓄電池搭載型ディーゼルエレクトリック車両

ブレーキ時に発生する回生電力を蓄電池に充電させ、加速時に利用する等のエネルギーの有効活用が特長です。また、エンジン駆動からエンジン発電式モーター駆動に置き換えることで、従来車（キハ66・67形気動車）と比較して、約20%の燃料消費量を削減し、CO₂等の排出量や騒音を軽減します。営業運転・量産化に向けて走行試験を実施しています。



YC1系蓄電池搭載型ディーゼルエレクトリック車両

電車の省エネ技術

VVVFインバータ制御 (Variable Voltage Variabe Frequency = 可変電圧・可変周波数)

半導体により電圧と周波数を制御することで、加速に必要な電力を効率よく利用するシステムです。近年開発されたSiC（炭化ケイ素）を使用したタイプは、インバータや主電動機の損失の低減及び回生電力量の向上など、さらなる省エネ化を実現しています。

■VVVFインバータ制御の仕組み



永久磁石同期電動機

電動機（モーター）内の回転子に永久磁石を用いることで、エネルギー損失を抑え高効率化を図っています。また、電気ロスによる熱放出が少ないことから、塵埃が侵入しない密閉構造とすることで省メンテナンス化も実現しています。



永久磁石同期電動機

回生ブレーキ

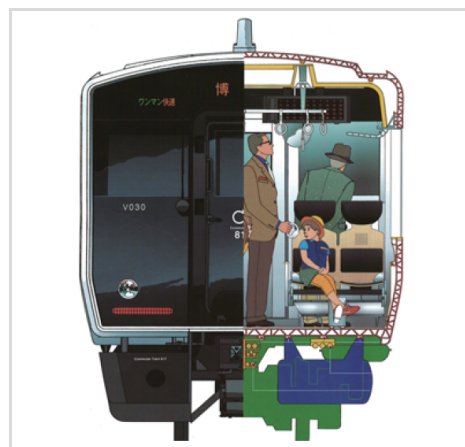
ブレーキ時にモーターを発電機に切り替え、発電した電力を架線を通じて他の車両の加速に利用します。

■回生ブレーキの仕組み



アルミダブルスキン構造

段ボールのように外板・骨組み・内張り板を一体化した構造をアルミ合金でつくり、強度を保ちながらステンレス車体に比べて約30%の軽量化を図っています。

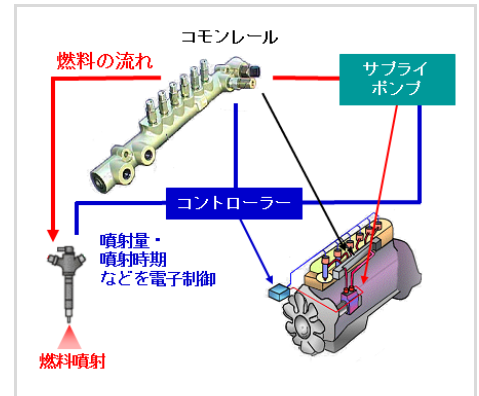


アルミダブルスキン構造 (817系)

気動車の省エネ技術

コモンレールシステム

ディーゼルエンジンにおいて、高圧で燃料を燃えやすい霧状に噴射して完全燃焼させ、全て電子制御で燃料噴射量と燃焼のタイミングを最適化します。排出ガスを低減させながら、燃費や出力の向上を図っています。（キハ220形、あそぼーい!に搭載）



爪クラッチ

エンジンから車軸への伝達効率が向上し、素早く自動的にシフトアップするので、切換時のショックが軽減され、乗り心地や燃費も改善します。また、加速性能の向上により、列車のスピードアップが可能となります。（キハ200形・220形、新ゆふいの森に搭載）



キハ220形



新ゆふいの森

六本松複合施設の取り組み

2017年9月に開業した六本松地区における開発は「人と人がつながり響きあう“まち”」を開発コンセプトに、住む人、働く人、学ぶ人、訪れる人がつながり、交流する“まち”を目指しています。福岡市科学館や商業施設からなる「六本松421」や住宅型有料老人ホーム「SJR六本松」で構成された新しい“まち”には、都心部における環境負荷低減へ配慮した設備・システムを導入し、持続可能な社会への貢献を果たしていきます。



屋上等の緑化

「六本松421」では屋上等の一部緑化を通じて、屋上の断熱効果や日射遮蔽による屋内の温熱環境の向上から生じる施設内の省エネルギー効果に加え、緑化がもたらすCO₂排出抑制効果による周辺環境向上への取り組みを行っています。



屋上緑化

省エネ設備の導入

施設内のほぼ全ての照明にLED型器具を採用し、共用部の冷暖房装置には高効率タイプの空調機を導入するなど、施設全般の省エネルギー化、CO₂排出削減効果による環境負荷低減に取り組んでいます。

また、「SJR六本松」には、ガスエンジンマイクロコジェネレーションを設置し、都市ガスを燃料とした小型ガスエンジン発電機により発電するとともに、発生する排熱を給湯の昇温に有効利用することで、省エネルギー性の高いシステムを構築しています。



ガスエンジンマイクロコジェネレーション

水資源の節約

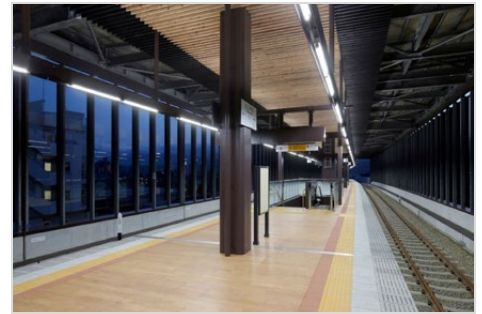
「六本松421」では節水型トイレを採用し、便器の洗浄水に福岡市の下水処理循環利用である再生水を使用するなど、貴重な水資源の節約に取り組んでいます。

効率的なエネルギー利用

新築、リニューアルなどに合わせて設備の改良を行うとともに、職場での活動スタイルを見直すなど、創意工夫によりエネルギー消費量の削減に努めています。

LED設備の導入

駅のコンコース、ホーム、トイレ、事務室や商業施設などにおいて従来より消費電力が少なく長寿命であるLED照明の導入を行っています。2018年度は筑前前原駅ほか48駅や、車両センター7箇所などに導入し、2018年度末時点で累計約104,000台を設置しています。また、LED照明だけでなく、駅の電光看板や信号機、踏切警報機等において、従来の蛍光灯式や電球式にかわりLEDを採用し、消費電力の削減及び設備の長寿命化を図っています。



LED照明（指宿枕崎線 谷山駅）



全方向踏切警報灯（LED形）

車内温度の維持の取り組み

夏期や冬期において、終着駅で折り返し発車を待っている列車や、通過列車を待ち合わせている列車は、ドアを開放しているために冷房や暖房の効果が低減してしまいます。そこで、お客さまが乗降するドアのみを開閉できる押しボタン式開閉ドア（スマートドア）の導入や扉選択機能を装備した車両での乗務員による一部のドアを除いた一時的な閉扉対応など、列車内の温度を維持する取り組みを実施しています。また、一部車両においては、ブラインドやカーテンを活用することで冷房負荷を抑制するとともに、お客さまに快適な車内温度を提供する取り組みを実施しています。



305系電車押しボタン式開閉ドア（スマートドア）



扉選択機能（813系電車）

アイドリング停止

気動車列車では、2008年3月のダイヤ改正より、概ね6時～19時の時間帯に終着駅で折返して発車を待っている列車や駅で停車中の回送列車において、走行エンジンの停止（アイドリング停止）を行い、軽油の使用量の削減やエンジンからの排ガス、エンジン音の抑制に取り組んでいます。



アイドリング停止

電力貯蔵装置の導入

2018年11月より、筑肥線 唐津変電所に電力貯蔵装置を導入しています。本装置によって、電車の減速時に発生する回生電力を貯蔵し、加速時に利用することで運転時の電力使用量を削減することができます。また、災害等で停電が発生した場合の電力供給にも活用できます。



電力貯蔵装置

節電の取り組み

年間を通じて電力使用量の削減に取り組んでいます。また毎年、電力需要がピークとなる7～9月の3ヶ月間を「夏期節電月間」、12月～3月の4ヶ月間を「冬期節電月間」として節電への意識向上、取り組みの強化を行っています。

■運転用電力の節電

- ・電車列車において、車内温度を過度にならないよう設定
(夏季：冷房温度26℃・冬期：室温20℃)

■駅での節電

- ・安全上支障のない範囲で、ホーム・コンコース等の蛍光灯を一部取外し、日中は減灯及び一部消灯
- ・みどりの窓口、待合室等の室温を過度にならないよう設定
(夏季：室温28℃・冬期：室温20℃)
- ・お客さまの少ない時間帯の、自動券売機及び自動改札機の一部使用停止

■オフィス（本社・支社・事務室等）での節電

- ・適切な室温の設定（夏季：28℃・冬期：20℃）
- ・エレベータの利用抑制（3UP3DOWN）
- ・蛍光灯の一部取外し、照明が不要なエリア（窓際等）の消灯、昼休みの完全消灯
- ・パソコンのこまめな電源OFF、パソコンモニターの明るさ低減 等

みんなで節電！

節電をしなければ約**1億円の損失**に!!
（運転用電力を除く）

電気料金の単価が上昇しているので
昨年度と同じように電気を使用すれば、年間電気代が約1億円上昇します

- ◆不要エリアの消灯
昼間や日中の駅・ホーム照明
◆昼休み中の完全消灯
- ◆会議・照明はノートPC、プロジェクターを活用
◆省電力・ピークシフトの設定
◆印刷は両面、集約(2in1)を活用
- ◆夏季室温が28度になるように冷房を設定
◆過半数は電源OFFを確認

みんなで節電を徹底しましょう!!

※電力会社が定める省電率目標（昼間や夜間電力の比率）の達成のため、本報告書や電力などの
再生可能エネルギー等に関する取り組みの推進のため

エネルギー管理室 環境対策課

クールビズの実施

2007年より、駅社員・車掌・運転士の盛夏衣を見直し、一部を除いてクールビズを実施しています。

また、2008年より、本社・支社においてもクールビズを実施しています。

2014年よりクールビズ期間の拡大（5月1日～10月末）を実施し、さらなる地球温暖化防止の取り組みを推進しています。



クールビズの実施

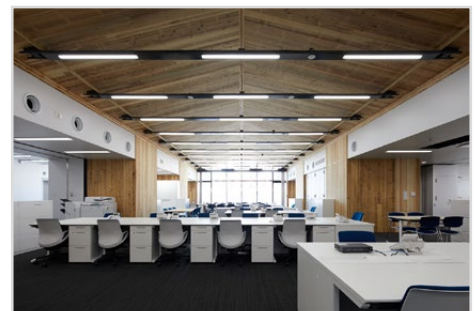
環境にやさしいオフィス

2018年3月に完成したJR九州熊本支社のオフィスは、様々な環境配慮技術を用いた建物となっています。

建物には全てLED照明を採用し、消費電力の削減及び照明器具の長寿命化を図っています。加えて、高架下空間の建物でありながら、自然採光を多く取り入れる設計であることや、複層Low-eガラスで遮熱性を高めることで使用エネルギーの抑制を促進しています。

また、環境省の検証事業へ参画し、断熱性に優れているとされるCLT※工法を用いてエネルギー及びCO₂削減効果について検証を行っています。この検証によりCLTのさらなる普及につながることを期待しています。

※Cross Laminated Timber の略称で、挽き板を並べた層を、板の方向が層ごとに直交するように重ねて接着した大判パネルのこと。



熊本支社オフィス内

グループ会社の取り組み

再生可能エネルギー事業の拡大

九州電気システム㈱は、2018年3月に再生可能エネルギーを利用した大規模太陽光発電事業（メガソーラー）を大分県玖珠町にて開始しました。温室効果ガスを排出せずに作った電力を売電しております。

発電面積は4万㎡、年間の発電規模は約240万kWh（一般家庭で約600世帯分）であり、2013年に発電開始した都城太陽光発電所の規模を上回る発電所となります。



玖珠太陽光発電所

グループ会社の取り組み

環境にやさしい本店ビル

2013年3月に完成した九州電気システム(株)の本店ビルは、ビル屋上に太陽光発電システムを設けているほか、使用電力量の見える化と自動制御を行うシステム(BEMS)の導入や、全室にLED照明を使用するなど、環境にやさしい設計になっています。



九州電気システム(株)本店

太陽光発電と環境保全

JR九州リネン(株)では、循環型社会の創出に向けて、2014年2月に、太陽光発電パネルを本社及び工場屋根全面に設置し、年間27万kWhの発電を開始しました。

また、工場敷地の立地条件を活用した「風と太陽光による自然乾燥」に加えて牛乳タンクを再利用した「蒸気回収システム」等によって、重油使用量のさらなる削減に努めています。

そのほか、工場及び本社内全照明のLED化や工場屋根・外壁に断熱効果のある塗料を使用した塗装を行い、室内温度上昇の抑制を行うなど、会社全体で環境保全への取り組みを推進しています。



JR九州リネン(株)本社及び工場



自然乾燥棟

熱エネルギーの効率利用

JR九州ハウステンボスホテル(株)では、天然温泉「琴乃湯」で使用した排水や、給湯設備での加熱に使用した高温蒸気の排熱を給湯設備の加熱過程で再利用し、館内の温水供給にかかわるエネルギー効率を向上させる設備を導入しています。



ホテルオークラJRハウステンボス