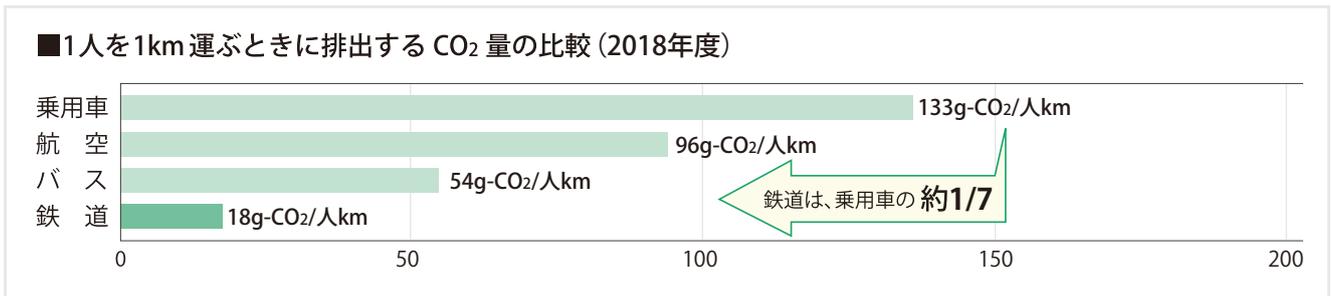


地球温暖化防止に向けて

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。

2019年度には、車両全体の79.2%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、2019年度において2011年度比で3.7%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	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	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	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	サイリスタ 位相制御	発電 ブレーキ	ステンレス 車体
	813系	VVVF 制御	発電 ブレーキ	ステンレス 車体
	303系	VVVF 制御	回生 ブレーキ	ステンレス 車体
	815系	VVVF 制御	回生 ブレーキ	アルミ 車体
	817系	VVVF 制御	回生 ブレーキ	アルミ 車体
	305系	VVVF 制御	回生 ブレーキ	アルミ 車体
	BEC819系(DENCHA)	VVVF 制御	回生 ブレーキ	アルミ 車体
	811系リニューアル	VVVF 制御	回生 ブレーキ	ステンレス 車体
	821系	VVVF 制御	回生 ブレーキ	アルミ 車体
	415系(参考)	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。

地球にやさしい鉄道を支える省エネ技術

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。



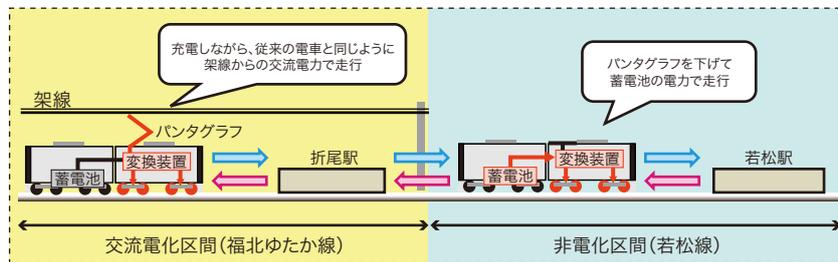
811系リニューアル電車

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。2020年3月より長崎～佐世保間で営業運転を開始しました。



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。



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。



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。

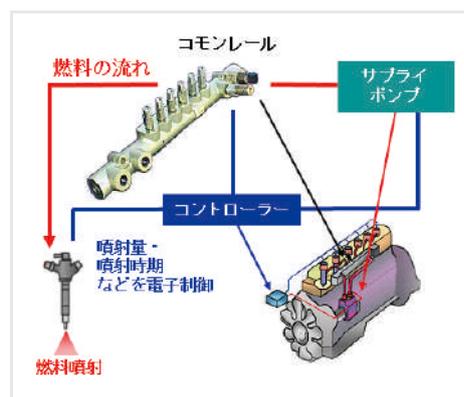


アルミダブルスキン構造 (817系)

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、新ゆふいんの森に搭載）



キハ220形



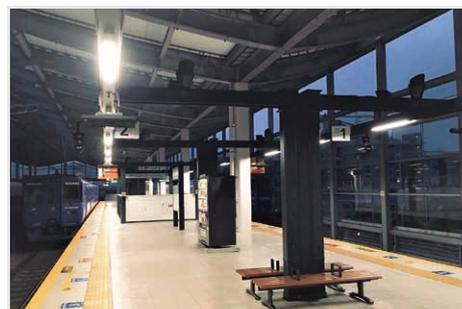
新ゆふいんの森

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。2019年度は駅13箇所、車両センター1箇所に導入し、2,760台の取り替えを実施しました。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（長崎駅）



全方向踏切警報灯（LED形）

電力融通装置の導入

2019年11月より、新幹線としては初となる「電力融通装置」を導入しています。これまでは、隣り合う変電所間で送電範囲を越えて相互に電力を融通することはできませんでしたが、本装置を導入することにより、相互に電力を融通することが可能になりました。電車が減速するときに生み出される電力を有効活用することで九州新幹線の約3%電力使用量を有効活用できる見込みです。



電力融通装置

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

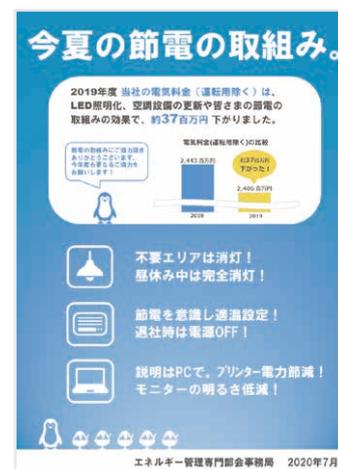
- ・ 列車内の適切な空調管理の徹底

■ 駅での節電

- ・ 安全上支障の無い範囲でホーム、コンコース等の蛍光灯を一部消灯、または取外し（LEDは除く）
- ・ みどりの窓口、旅行の窓口、待合室等の適切な空調管理
- ・ お客さまの少ない時間帯に券売機及び改札機を一部停止

■ オフィス（本社・支社・事務室等）での節電

- ・ 蛍光灯を一部取外し、不要エリア（窓際等）の消灯、昼休みの完全消灯
- ・ 適切な空調管理
- ・ エレベーターの利用抑制（3UP3DOWN）
- ・ パソコンのこまめな電源切、モニター明るさ低減
- ・ 昼休みのパソコン等事務用機器の一旦電源OFF
- ・ 空調、照明の再確認及び節電の徹底



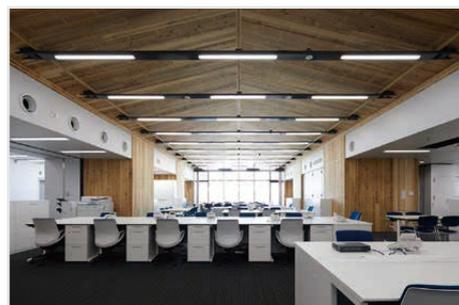
環境にやさしいオフィス

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

環境にやさしい施設

六本松複合施設の取り組み

2017年9月に開業した六本松複合施設は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」で構成されており、屋上の一部緑化による温熱環境の向上やガスエンジンマイクロコジェネレーションによる排熱の有効活用により省エネルギー性の高いシステムを構築しております。また、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、水資源の節約に取り組んでいます。



六本松複合施設外観

社員研修センターの建設

経済産業省による平成31年度ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業に、九州旅客鉄道株式会社社員研修センターZEB化事業が採択されました。本事業では、省エネ性能を有する機器の導入や外気量の制御、自然換気システムの導入等、年間の一次エネルギー消費量の収支を約50%削減する取り組みを行い「ZEB Ready」の取得を目指しています。

(ZEB Readyとは、年間の一次エネルギー消費量削減率が50%以上75%未満の建物に対して与えられる評価です。)



社員研修センターイメージパース

THE BLOSSOM HAKATA Premierの高効率設備

2019年9月にオープンしたTHE BLOSSOM HAKATA Premierでは中央監視によるエネルギー性能の最適化を図っています。監視室のモニターによりエネルギーを可視化し、無駄なエネルギーを制御し省エネを行っています。また、再生水の利用、節水コマに加えて省水型機器を用いることで水資源の節減に努めています。



THE BLOSSOM HAKATA Premier外観

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

JR九州電気システム(株)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

環境にやさしいビル

2013年3月に完成したJR九州電気システム(株)の旧竹下本店ビルは、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。



JR九州電気システム(株)旧竹下本店

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