

3つのサステナビリティ



Technology
研究開発



Manufacturing
モノづくり



Society
社会貢献

社会・地球の持続的な発展に貢献するために。

トヨタは創業以来、自動車を通じて豊かな社会づくりに貢献することを基本理念として事業活動を展開してきました。現在、地球環境問題とエネルギー問題への対応なくして自動車の未来はないという強い危機意識を持って、地球と共生できるクルマづくりに取り組んでいます。

社会・地球の将来にわたる持続可能な発展に貢献するためのキーワードは「3つのサステナビリティ」。すなわち「研究開発」「モノづくり」「社会貢献」の分野でサステナブルなあり方を追求することによって、地球環境保全と経済成長を両立し、「豊かな低炭素社会」の実現に貢献していきたいと考えています。



Technology 研究開発

「サステナブル・モビリティ」の実現に向けて

将来にわたって豊かな社会・地球に貢献していくためには、環境保全と経済成長の両立が必要で、その鍵を握るのは技術革新です。トヨタは地球と共生できるクルマ社会、すなわち「サステナブル・モビリティ」の実現に向け、研究開発に取り組んでいます。

クルマ社会への課題とトヨタの目指す方向性

トヨタは、「ゼロノイズ&マキシマイズ」というビジョンを掲げ、自動車が人や環境に与えるネガティブな側面を最小化するとともに、自動車が持つ利便性や快適さ、楽しさや感動といったポジティブな側面を最大化していくことを目指しています。この考えに基づき、「環境」「エネルギー」「安全」「感動」を重点テーマとして研究開発を進めています。

特に「環境」「エネルギー」の面では、自動車に関わる課題は大きく3点に集約され、それらを同時に解決することが重要だと考えています。

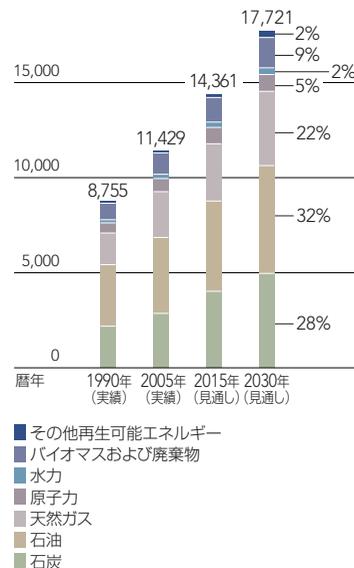
1. 石油代替エネルギーへの対応
2. CO₂排出量の削減(地球温暖化対策)
3. 大気汚染の防止

化石燃料は限りある資源ですので、石油に代わる多様なエネルギーを活用する必要があります。自動車が利用しやすいエネルギーを選択して、それに合わせたパワートレインを開発すると同時に、化石燃料を利用する場合でも、CO₂排出量の削減と排出ガスのクリーン化を実現していくことが不可欠です。

トヨタは、従来から究極のエコカーを目指して、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンを進化させるとともに、バイオ、電気、水素など、多様なエネルギーに対応できるパワートレインの研究開発を進めてきました。なかでもハイブリッド技術は、あらゆるパワートレインに応用することができる「コア技術」と位置付け、積極的に開発を進めています。こうした研究開発の成果を商品に織り込み、「適時・適地・適車」という考え方のもと、適切な時期に、適切な地域に、適切なクルマを提供していきます。

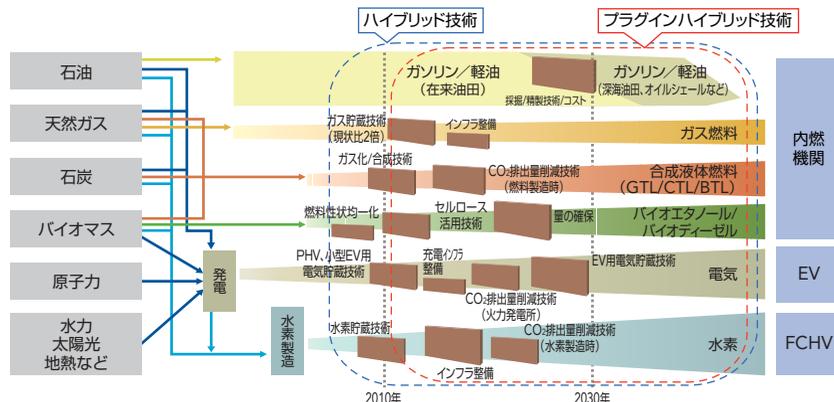
世界の燃料別エネルギー需要の推移と見通し

(石油換算 百万トン)
20,000



出典: 資源エネルギー庁ホームページ

環境・エネルギー問題への対応シナリオ



自動車の環境性能向上

» CO₂排出量の削減に向けた燃費の向上と排出ガスのクリーン化

パワートレーンについては、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジンとトランスミッションの効率を向上させるよう、2010年までに新シリーズへの切り替えを実施し、ハイブリッド技術についてもさらなる進化と設定車種の拡大を進めていきます。

燃費の向上とCO₂排出量の削減には、車体の小型化・軽量化も重要です。小型化の回答のひとつが、2008年に日本と欧州で発売を予定している超高効率パッケージカー「iQ」です。全長3m未満というコンパクトなボディサイズのなかに、4人が乗車可能という革新的なパッケージを実現しました。また、軽量化の将来ビジョンを示したものが、2007年の東京モーターショーで発表したコンセプトカー「1/X」で、将来はこうした小型・軽量化技術をすべての車両に採用していく必要があると考えています。



超高効率パッケージカー「iQ」



環境コンセプト「1/X (エックス分の1)」

ガソリンエンジン

ガソリンエンジンには、最新の技術や最先端の電子制御技術を導入し、低燃費や排出ガスのクリーン化を達成するとともに、燃焼効率の改善を図り、優れたエンジン性能を実現しています。2008年中に1.3Lと2.5Lの新型エンジンを導入し、エンジンラインアップの一新が完了します。この新型1.3Lのガソリンエンジンには、2003年発売の「ヴィッツ」で採用した「トヨタ インテリジェント アイドリングストップシステム」を改良した、新開発の「トヨタ ストップ&スタート システム」を採用しています。これは、車両が赤信号などで停止するとエンジンを停止させるもので、燃費向上とCO₂排出量の削減に貢献します。



2.5L新型ガソリンエンジン

ディーゼルエンジン

トヨタのディーゼルエンジンは、1.4Lから4.5Lまで幅広いラインアップを持ち、グローバルでの生産累計は、2008年2月に2,000万基を達成しています。また、以前より欧州市場を中心にクリーンディーゼルの展開を、積極的に進めています。世界で初めて開発した排気処理技術DPNR (Diesel Particulate-NOx Reduction System) は、PM (特定粒子状物質)とNOx (窒素酸化物)を同時に低減する独自の技術で、排出ガスのクリーン化に大きく貢献しています。こういった最先端システムを採用し、CO₂排出量の削減と排出ガスのクリーン化を実現しています。



DPNR付ディーゼルエンジン

トヨタは、サステナブル・モビリティ社会の実現に貢献していきます。



取締役副社長 瀧本 正民

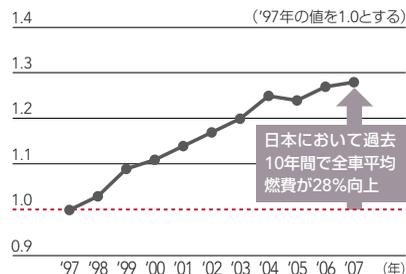
現在、ほとんどの自動車が、ガソリン、軽油を燃料としていますが、このことは、エネルギー密度が極めて高く、経済性に優れた「石油」が地球に存在したからだと思えます。CO₂問題も考慮したサステナブルな石油代替エネルギーとしては、バイオ、電気、水素などがありますが、現時点では、これらを自動車に活用するうえで解決すべき多くの課題がありますので、それぞれの特徴を生かした「サステナブルな新たな交通機関の体系=サステナブルなモビリティ社会」を構築する必要があると考えています。

サステナブル・モビリティの候補としては、小型EV、バイオ燃料PHV、FCHVなどに加え、新たな交通機関としてのパーソナル・モビリティや新公共交通システムなどが考えられ、それぞれ一長一短がありますので、その特性に応じた使い分けをすることになると思われます。トヨタは、サステナブルなモビリティ社会の実現のために全力を挙げたいと考えています。

トヨタのハイブリッド技術

トヨタは、「プリウス」を発売した1997年からの10年間で、日本国内で販売したトヨタ車全車の平均燃費を約28%向上させました。これはガソリン車・ディーゼル車の燃費向上に加えてハイブリッド化を進めてきた結果です。

トヨタ全車の平均燃費の推移(乗用車)



ハイブリッド車

ハイブリッドシステムは「排出ガスのクリーン化」「CO₂排出量の削減」「燃費の向上」のすべてに貢献できるトヨタのコア技術であり、設定車種を拡大するなど、積極的に普及を促進しています。2008年4月に「プリウス」は累計販売100万台を達成、2008年6月にはハイブリッド車の累計販売が150万台に達しており、2010年代のできるだけ早い時期にハイブリッド車の年

間販売100万台を目指しています。そのためにはハイブリッドシステムの性能・燃費を飛躍的に向上させる必要があり、今後はモーター、インバーター、電池などについて、高性能化と併せて一層の小型・軽量化、低コスト化を推進していきます。現在、ハイブリッドシステムの大きさ・重量・コストを初代「プリウス」の4分の1にするという目標の必達に向けて開発を進めています。



クラウン ハイブリッド



ハリアー ハイブリッド



レクサス LS600hL

エネルギー多様化への対応

化石燃料は限りある資源ですので、石油に代わる代替エネルギーに対応する技術開発を進めています。代替エネルギーは、各国のエネルギー事情を考慮する必要がありますが、サステナブルなエネルギーとしては、バイオ、電気、水素が中心だと考えています。

バイオ (FFV*)

トヨタは2006年には、世界で販売する全車種にE10 (エタノール10%混合ガソリン) が使用できるように、車両の対応を完了しています。バイオエタノールが主流であるブラジルの市場には、2007年にE100 (エタノール100%) 対応のバイオ燃料車 (FFV) 「カローラFlex」を投入し、2008年にはタイでE20 (エタノール20%) 対応の「カローラ」ほか3車種を投入しています。また、北米にはE85 (エタノール85%) 対応の「タンドラFFV」および「セコイアFFV」の導入を予定しており、

今後も各地のニーズに応じた仕様のクルマを投入していきます。

*FFV: Flex Fuel Vehicle
(ガソリンとエタノールなどを任意の比率で混合した燃料が使用可能な自動車)



カローラFlex

電気(PHV*/EV**)

電気は供給量が確保しやすく、排出ガスとCO₂が出ないというメリットがあります。一方、現状では電池のエネルギー密度が小さいことや、充電設備などインフラの課題もあります。

電気自動車(EV)は、排出ガスが全く出ないクリーンな走行が可能です。走行可能距離、コスト、充電時間、インフラなどの課題があり、当面は近距離通勤者としての用途が現実的であると考えています。トヨタは以前から小型EVの開発を進めてきましたが、さらに量産化を目指して開発を加速していきます。

プラグインハイブリッド車(PHV)は、トヨタが培ってきたハイブリッド技術をベースに、モーターのみでの走行可能距離を拡大するとともに、家庭用電源からも充電可能な機能を備えています。市街地のような近距離での走行は、主に電気のみで走行し、高速走行時は必要に応じてエンジンがサポートします。また、長距離の場合は通常のハイブリッド車として走行するため、走行可能距離を心配する必要はありません。セルロースエタノールなど次世代バイオ燃料とPHVを組み合わせた「バイオ燃料PHV」に、太陽光発電によって得られた電

気を充電することで、一次エネルギーからトータルでのCO₂ゼロの走行も可能となります。

燃費の向上によるCO₂排出量の削減や燃料の消費抑制、大気汚染の防止に加え、深夜電力の利用など電気代も含めた経済的な効果も期待できます。PHVは、現時点で、電気エネルギーを活用する最も現実的なアプローチであると考えており、すでに実証テストで燃費向上効果を確認しています。今後は普及に向けた開発を加速させ、2010年までにリチウムイオン電池搭載のPHVを、フリートユーザー向けに導入する予定です。

PHVやEVのさらなる進化に重要な鍵を握る電池に関しては、2008年6月に「電池研究部」を新設し、リチウムイオン電池の性能を超える革新的な次世代電池の研究開発に取り組んでいます。さらに、車載用電池の共同開発を行っている、松下グループとの合弁会社パナソニックEVエナジー(株)では、2009年よりリチウムイオン電池の少量生産を開始し、2010年より本格生産を実施する予定です。

*PHV: Plug-in Hybrid Vehicle
**EV: Electric Vehicle



プラグインハイブリッド車

水素(FCHV*)

燃料電池ハイブリッド車(FCHV)は、新設計の高性能燃料電池「トヨタFCスタック」を搭載した「トヨタFCHV-adv」を開発し、2008年6月に国土交通省より型式認証を取得しました。燃費効率を約25%向上させるとともに、自社開発の高圧水素タンクを搭載することで、一回の水素充填による航続距離は約830km(10・15モード走行、JC08モード走行では約760km。社内測定

値)と、従来型車に比べ2倍以上の性能向上を達成しています。マイナス30°Cの寒冷地においても始動・走行を実現するなどFCHVの技術的な課題を着実に克服しており、今後は、耐久性の確保、コスト低減などの課題解決に向けた取り組みを推進していきます。

*FCHV: Fuel Cell Hybrid Vehicle



トヨタFCHV-adv

代替燃料供給の取り組み

トヨタは代替燃料の供給面でもさまざまな取り組みを行っています。

バイオ燃料については、食糧との競合を避けて、雑草・間伐材など供給を確保しやすいセルロースを原料とし、日本で培われた酵母の技術を活用したエタノールの製造技術開発を推進しています。また、軽油代替のバイオ燃料としては、酸化安定性を画期的に向上させ、軽油と同等の性能を持つ水素処理バイオ軽油(BHD)について、新日本石油(株)と共同研究を実施しています。このほかに、セルロースも含めたあらゆるバイオマスをガス化した後に合成して得られる、バイオ液化燃料(BTL)についても研究を進めています。

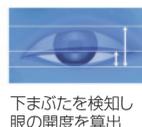
トヨタの安全技術

トヨタは予防安全・衝突安全の向上はもちろん、最適なドライバー支援に向けて、「統合安全コンセプト」に基づく技術開発に注力しています。これは、各種センサーがクルマの挙動や交通環境、ドライバーの状態などを検知し、コンピュータが支援を判断して予防安全システムを作動させ、ドライバーを的確にサポートするものです。例えば、「プリクラッシュセーフティシステム」は、ミリ波レーダーにより道路上の障害物（先行車など）を検知し、衝突する危険性が高いと判断した場合、ドライバーに警報ブザーなどで知らせます。衝突不可避と判断した場合には、プリクラッシュブレーキが自動的に作動して衝突速度を低減するとともに、プリクラッシュシートベルトを作動させて衝突被害を軽減させます。

2008年2月にモデルチェンジした「クラウン」では、ドライバーの目の開閉状態を検知する機能を追加した、「進化したドライ

バーモニター付プリクラッシュセーフティシステム」を搭載。ステアリング上に設置されたカメラがドライバーの顔の向きや眼の開き具合を測定し、衝突の可能性があると判断した場合、より早いタイミングで警報ブザーや表示で注意を促します。さらに衝突の可能性が高まり、引き続きドライバーの状態が改善されない場合には、警報ブレーキにより、体感的に警告します。

こうした安全技術の開発を通じて、トヨタはさらに安心できるクルマ社会の実現に努めていきます。



ドライビングシミュレーター

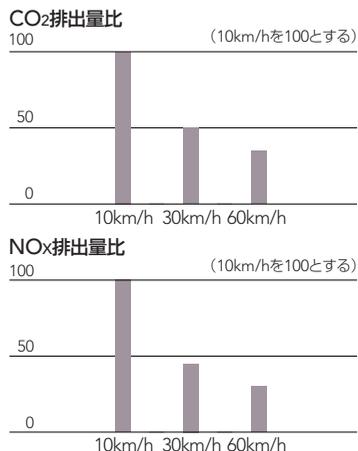
トヨタは、2007年11月、交通事故の低減を目指し、予防安全技術の開発を促進するために、ドライバーの運転特性の解析および事故低減技術の効果の検証に有効な「ドライビングシミュレーター」を開発し、東富士研究所に設置しました。トヨタが開発したドライビングシミュレーターは、ドライバーに模擬運転であることを極力感じさせず、限りなく実走行に近い試験環境を追求、安全技術・車両開発の高度化、開発速度の向上、開発コストの低減など幅広い導入効果が見込まれています。

交通環境の研究

トヨタは、「人・クルマ・交通環境」における社会全体での取り組みを推進し、究極の願いである「交通事故死傷者ゼロ」の実現を目指しています。交通環境の分野においては、「安全運転支援システム」などの研究と実証実験を推進しており、2006年12月から6カ月間、愛知県豊田市で「安全運転支援システム」の公道走行実験を実施しました。ドライブレコーダーを装備した車両100台を対象に、公道でのさまざまな運転状況下におけるドライバーの運転行動データを収集・分析しました。クルマが道路や信号などの情報を取り入れて安全運転支援を行うインフラ協調システムなど、交通事故低減に向けた調査・研究を推進しています。

また、旅行時間予測や渋滞回避ルートのご案内など新たな交通情報をドライバーに提供することで交通の流れをスムーズにし、CO₂排出量の削減にもつなげるプローブ交通情報システムなどの開発・実用化にも積極的に参画しています。

平均速度による排出ガス量の相違



出典：(財)日本自動車研究所



Manufacturing モノづくり

「サステナブル・プラント」活動の実践

トヨタはモノづくりの実践の場である工場においてもサステナビリティを追求しています。2007年7月より、「自然を活用し、自然と調和する工場づくり」を目指して、「サステナブル・プラント」活動を開始しています。

これまでのCO₂排出量低減の実績と目標

トヨタは、1992年にトヨタ環境委員会を設立し、1993年には具体的取り組み項目や目標を設定した「トヨタ環境取組プラン」を定め、CO₂排出量低減をはじめとする、環境対応に取り組んできました。現在は2010年度（2011年3月期）目標に向けた、第4次「トヨタ環境取組プラン」を実施中で、CO₂排出量低減においては目標値をすでにクリアすることができました。新たに2010年度に向けたより高いチャレンジ目標を追加設定し、取り組みを強化しています。

2010年度CO₂排出量低減目標と実績

地域	項目	2010年度目標	2007年度実績	2010年度チャレンジ目標 (追加)
グローバル*	売上高当たり CO ₂ 排出量	2001年度比 20%減	2001年度比 32%減	2001年度比 35%減
国内(トヨタ)	売上高当たり CO ₂ 排出量	1990年度比 35%減	1990年度比 55%減	1990年度比 60%減
	CO ₂ 総排出量	1990年度比 20%減	1990年度比 25%減	1990年度比 30%減

*環境連結会社: 国内外約120社

注: 年度は4月1日より開始する各年度を示します。

「サステナブル・プラント」活動の展開

「サステナブル・プラント」活動は、「低CO₂生産技術の開発・導入と日常カイゼン活動によるエネルギー低減」「太陽光など再生可能エネルギーの活用によるエネルギー転換」「工場の森づくりによる地域交流、生態系保護」の3つの観点を踏まえてグローバルに展開しています。

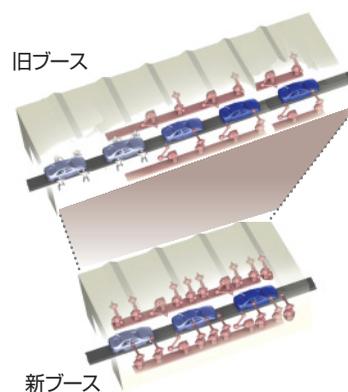
低CO₂生産技術の開発・導入

生産設備をどこまで「シンプル・スリム」にできるか、というテーマに対し、高岡工場では革新的な生産技術を駆使して、ラインの長さを可能な限り短縮し、同時に使うエネルギーの大幅な削減を目指しています。高岡工場の第一ラインは2007年8月に稼働を開始しており、塗装工程では、ブース長

さの短縮や乾燥炉の廃止などにより、CO₂排出量を約15%低減しました。

CO₂排出量低減、コスト低減と、高品質を同時に実現するこの革新ラインは、さらに改善しながらトヨタの工場すべてに展開していく予定です。

塗装工程におけるCO₂排出量低減の例 (イメージ図)



スリムロボットの開発・導入によって塗装ブースの長さを短縮化し、使用エネルギーを削減することによってCO₂排出量を低減。

再生可能エネルギーの活用

堤工場では、一般家庭500軒分に相当し、自動車生産工場では世界最大級*となる定格出力約2,000kWの太陽光発電システムを導入しました。このシステムによるCO₂排出量低減効果は年間740トンを見込んでおり、ドラム缶1,500本分の原油に相当します。



堤工場の太陽光発電

*: トヨタ調べ

工場の森づくり活動

工場の森づくりについては、地域本来の植生種で森づくり、多様な生物を育むことによる生態系保護を目指しています。堤工場では2008年5月に地域住民と従業員およびその家族約5千人が参加し、約5万本の植樹を実施しました。このような活動をグローバルに展開し、世界中で植樹や森づくりにチャレンジしていきます。



堤工場での植樹

海外モデル工場

米州では、Toyota Motor Manufacturing, Mississippi, Inc. (TMMMS、2010年稼働予定)をモデル工場に設定しました。「環境と地域社会との共生」をコンセプトに、革新ラインの導入に加えて、森のなかの工場として植樹および緑化活動も積極的に展開予定です。

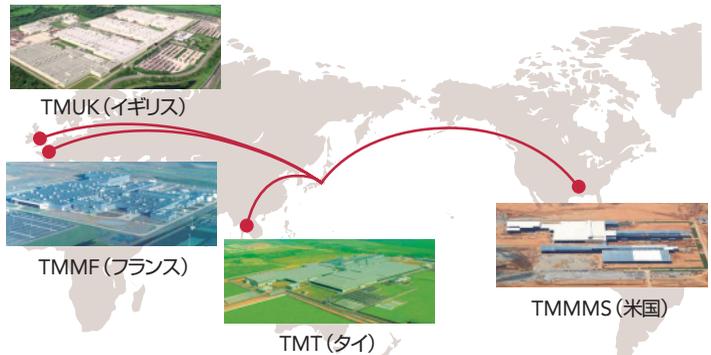


タイバンポー工場の太陽光発電

欧州では、イギリスのToyota Motor Manufacturing (UK) Ltd. (TMUK)とフランスのToyota Motor Manufacturing France S.A.S. (TMMF)の2つをモデル工場に設定して活動を展開しています。

アジアでは、タイのToyota Motor Thailand Co., Ltd. (TMT)をモデル工場として活動を展開。バンポー工場では、すでにコジェネレーションシステムと太陽光発電の併用、排水のリサイクル、ボディ塗装ラインへの水性塗料の導入を実施しており、操業当初から埋立廃棄物ゼロを達成しています。2008年8月には「工場の森づくり」として、タイ国内でも最大規模の1万人による10万本の植樹を実施予定です。

「サステナブル・プラント」のグローバルモデル工場



日本の堤工場と海外4工場をモデル工場と位置付け、グローバルで「サステナブル・プラント」活動を展開。

トヨタの実効ある取り組みと環境マインドを世界に広げていきます。



取締役副社長
内山田 竹志

「サステナブル・プラント」の効果をCO₂排出量削減の観点から言うと、省エネルギーで生産すること、自然のエネルギーを活用すること、さらにもうひとつは植樹によるCO₂吸収効果が挙げられます。従業員の啓発のために自分たちで植樹をして育て、環境マインドを高めるとともに、工場に訪れる地域の方々にも公開し、その地域への波及効果も見込んでいます。

「サステナブル・プラント」の構想を掲げるとすぐに海外の工場からも反応があり、モデル工場を設定しましたが、モデル工場以外でも自主的に植樹を始めるなど取り組みが加速されており、非常に高い環境マインドが世界の従業員に共有されていることを改めて確認することができました。トヨタは、環境にやさしい商品を、環境にやさしい工場で作る、「サステナブル・プラント」活動を、さらに広めていきたいと思っています。



Society 社会貢献

環境分野の社会貢献活動

トヨタは、「社会から信頼される良きグローバル企業市民」となることを目指し、豊かでサステナブルな社会づくりのため、国内外で幅広く社会貢献活動を推進しています。

サステナブルな地球環境のために

持続可能な地球環境の保全に向けては、国際社会や国レベルでの取り組みとともに、地域に根ざした地道な活動の積み重ねが重要という考えのもと、「森づくり」「人づくり」「地域づくり」を柱とする活動を、各国・各地域で推進。環境教育への取り組みや、持続可能な植林モデルの構築、また、環境問題の解決を目指す活動への支援など、さまざまな社会貢献活動に積極的に取り組んでいます。

トヨタの森

1997年、愛知県豊田市で活動開始。里山再生モデルとして、自然体験プログラム、森林整備活動、里山調査活動などの取り組みを実施しています。



学童の自然ふれあい体験学習への参加

トヨタ白川郷自然学校

2005年、岐阜県白川村に開校。自然を守り、人びとの意識の向上を図るため、自然体験プログラムや森林保全プロジェクトなどに取り組んでいます。



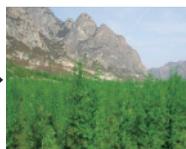
トヨタ白川郷自然学校

砂漠化防止プロジェクト

2001年、深刻な砂漠化が見られる中国河北省の豊寧県において、植林活動を開始。現在、2,600haの植林を行い、北京や天津の重要な水源地である豊寧県の環境保全に貢献しました。砂漠化の原因である過放牧等の対策をとるとともに、果樹等を取り入れた植林を実施し、地域住民の生活と環境保護の両立への取り組みを行っています。2008年5月には、これまでの活動の現地定着化を図るため、緑化を担う技術者の育成や緑化技術の情報発信等の拠点となる緑化交流センターをオープンしました。



植林前



植林後

熱帯林再生プロジェクト

2007年、フィリピン・ルソン島北部にて3年間で1,772haの植林活動を開始。森林荒廃の原因となっている焼き木採取に対し、焼き木林を設置したり、住民の生活向上のためマンゴーなどの果樹を植栽していきます。中国で培ったノウハウや植林技術を提供することで、地域住民の生活と森林再生を両立させる「持続可能な植林」を目指します。

トヨタ環境活動助成プログラム

「環境改善に資する環境技術・人づくり」をテーマとして、2000年度に開始。開始以来8年間で、世界42カ国140件のプロジェクトを助成しました。

「研究開発」「モノづくり」「社会貢献」。

トヨタは、高い環境マインドを世界の人びとと共有し、
3つのサステナビリティに真摯に取り組んで、
社会・地球の持続可能な発展に貢献します。