

気候変動の緩和に向けた化学産業の貢献（日本化学工業協会仮訳）

(Avoiding Greenhouse Gas Emissions-The Essential Role of Chemicals-Quantifying the Global Potential)

注：本資料は、Ecofys が行った調査報告書「Greenhouse gas emission reductions enabled by products from the chemical industry」の概要を ICCA が作成し、その概要の本文のみを日本化学工業協会が仮訳したものである。ICCA が作成した概要の正文（英文、2017 年 10 月発行）は日本語仮訳の後ろに添付した。

Ecofys の調査報告書正文（英文、2017 年 3 月 10 日発行）は、次の URL より入手できる。

<https://www.ecofys.com/files/files/ecofys-icca-2017-avoided-emissions-roadmap.pdf> （2018 年 1 月末時点）

主な調査結果（Key findings）

方法論（Methodology）

化学産業による貢献度の大きさに着目し、次の 6 つの最終製品群（以下、排出削減貢献製品）について調査を実施した。それらは、省エネ建物、省エネ照明、自動車用軽量材料、電気自動車、低燃費タイヤ、風力及び太陽光発電である。さらに、食品包装については、信頼できるデータの入手が限られていたため、異なる方法で調査を実施した。

これらの排出削減貢献製品はいずれも、化学産業のバリューチェーンにおける主要な業界（建設、輸送機械、エネルギー、食品）に属するものである。

この調査は、2 つの異なる手法を用いている。一つめの手法（アプローチ 1）は、排出削減貢献製品が現時点¹⁾で最大限使われた場合の年間排出削減量を推定している。二つめの手法（アプローチ 2）は、IEA のエネルギー技術見通し（ETP）2015 シナリオに基づいた参照シナリオ²⁾と 2°C シナリオ³⁾を比較して、排出削減貢献製品が 2030 年に可能にする削減量を推定している。

この調査では、より広く使われている或る年の排出削減貢献製品の売り上げ見込みに基づくフローベース法ではなく、気候変動の緩和のために現在の最高水準の技術に基づく排出削減貢献製品が近い将来最大限に使用された場合、及び将来のシナリオに基づく使用水準の推定に基づいた場合のストックベース法を用いた。いずれの手法も、一年間の排出削減貢献量を評価した。

注 1) 現時点とは、ここでは、2012 年をいう。

注 2) 参照シナリオとは、ここでは IEA ETP-2015 の 6°C シナリオをいう。

注 3) 2°C シナリオとは、ここでは IEA ETP-2015 の 2°C シナリオをいう。

調査で用いた二つの手法から得られた結果は直接比較することはできないが、化学産業が可能とする潜在的な温室効果ガスの削減について洞察を与えるものである。

本調査結果は、2009年にICCAが実施した調査結果「温室効果ガス削減に向けた新たな視点 - 化学産業が可能にする低炭素化対策の定量的ライフサイクル評価」(www.icca-chem.org/wp-content/uploads/2017/10/Innovations-for-Greenhouse-Gas-Reductions-McKinsey-Study.pdf)を補完し、かつ排出削減貢献の計算方法を進化させたものである。

調査結果及び主な証拠点 (Messages and proof points)

- 化学産業から提供される部材・化学製品が使われた排出削減貢献製品が、直ちに、かつ、最大限に使用された場合、年間90億t-CO₂e*以上の排出削減に貢献することができる。これは、アメリカ合衆国の年間排出量の合計よりも大きい。

*t-CO₂e : eはequivalent (同等の)の略称。温室効果ガスは、その種類毎に温暖化への影響の大きさが異なるため、統一的に表す尺度として、二酸化炭素の質量に関する方法が用いられている。このときに用いられる単位。

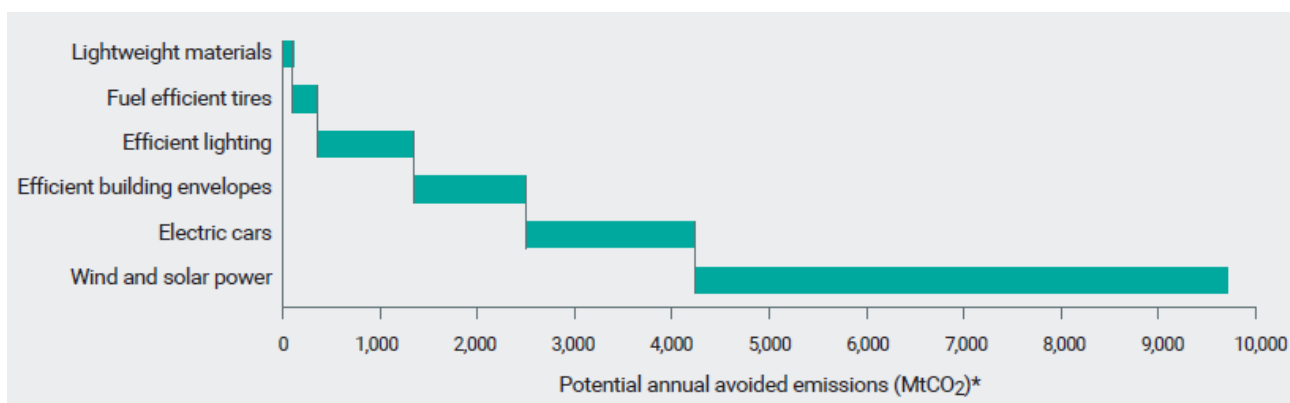
- 次の6つの排出削減貢献製品について調査を実施した。
風力及び太陽光発電、高断熱建物 (住宅における暖房の値)、省エネ照明 (LED照明)、電気自動車、低燃費タイヤ、自動車用軽量材料。
牛肉用の食品包装の調査については、軽減された食物損失を評価した。
- 最大の排出削減貢献は、再生可能エネルギー分野の風力及び太陽光発電である。化学産業は、再生可能エネルギーの供給増加に一役買っている。具体的には、風力発電タービン及び太陽光発電パネルなどの主要な部材を供給することを通じて、再生可能エネルギーの発展に貢献している。風力発電タービンのギアボックス用ギアオイル、ブレード用樹脂、風力タービン用コーティング材、シリコンインゴット、半導体ガス、PVパネル用シーラントなどが再生可能エネルギー発電システムの主要な部材である。
- 自動車による輸送 (乗用、バス、トラックを含む) は、運輸部門の消費エネルギーの3分の2以上を占める。低燃費タイヤは、通常のタイヤと比較して転がり抵抗が低く、かつ、グリップ性能 (ブレーキ性能) が向上する。結果としてエネルギー効率が約2.5%向上する (ICCA/JCIA、2015)。合成ゴム、シリカなどの化学製品がエネルギー損失を減らし、タイヤの燃費向上の重要な要素となっている。

- 建物に使われ化学製品（断熱材、配管/パイプ、空気遮蔽およびシーリング材料）は、新築及び既存建物のエネルギー効率を向上させ、エネルギーの使用及びそれに関連する温室効果ガス排出を大幅に削減する重要な役割を果たす。
- 化学産業が提供する主要な部材を使った排出量削減貢献製品の参照シナリオと 2°Cシナリオとを比較すると、2030 年には年間 25 億 t-CO₂e の排出量を減らすことができる。これは、フランス、ドイツ、イタリア、英国からの総排出量に相当する量である。
- 化学産業は、他の産業のエネルギー効率を向上させ、温室効果ガス排出量削減を可能にする重要な役割を果たしている。2030 年以降のエネルギー転換に対しても、更なる役割を担う可能性を有している。また、様々なバリューチェーンに対し、上記 6 つの排出削減貢献製品以外の製品による排出削減への貢献を加速する可能性をも有している。

アプローチ 1 の結果 (Approach 1 Results)

ストックベース法による年間削減排出量を推定

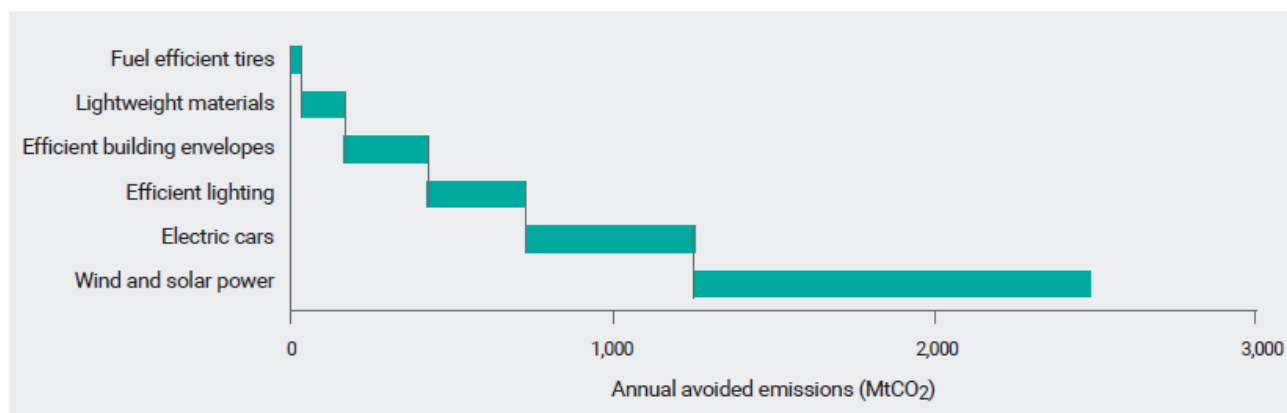
- 排出量削減貢献製品が現時点で最大限使われた場合の年間排出削減量の推定



* 電気の排出係数削減を含む。

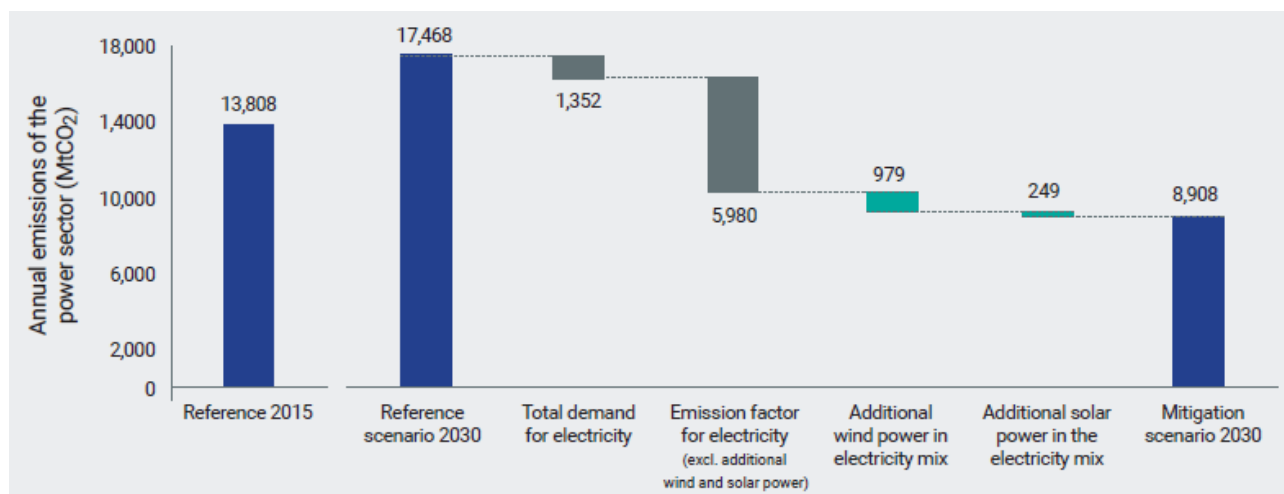
アプローチ 2 の結果 (Approach 2 Results)

- 参照シナリオと 2°Cシナリオを比較し、排出削減貢献製品が 2030 年に可能にする削減量を推定

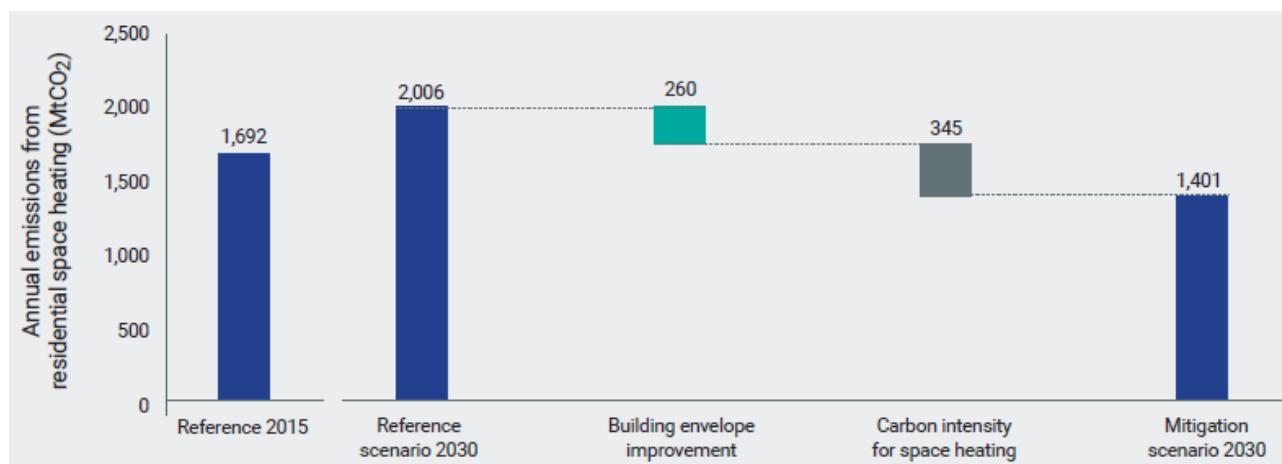


調査した製品群による削減量の推定例 (Illustration across the different scenarios)

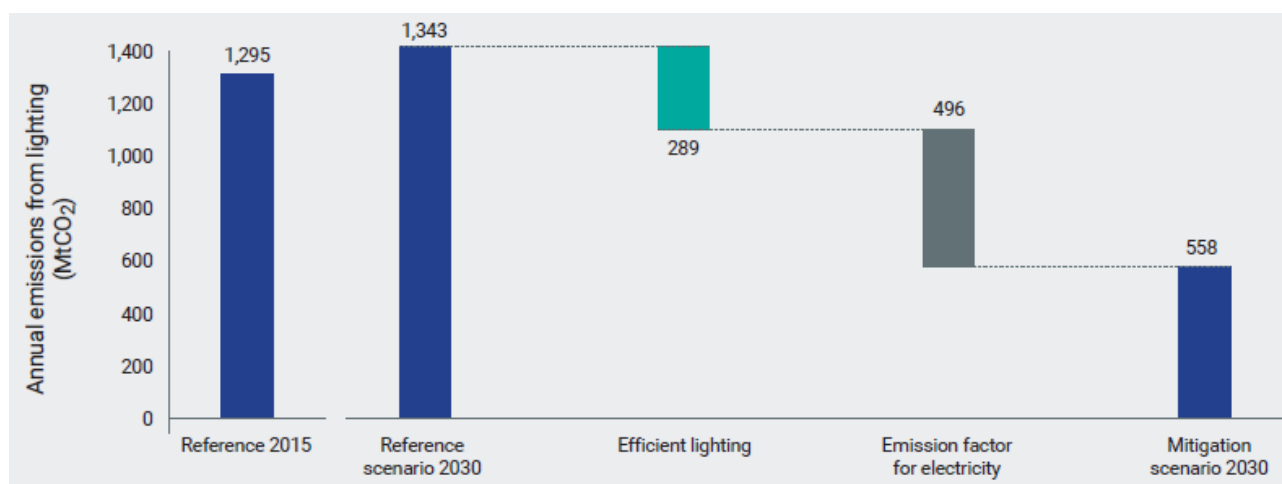
風力及び太陽光発電



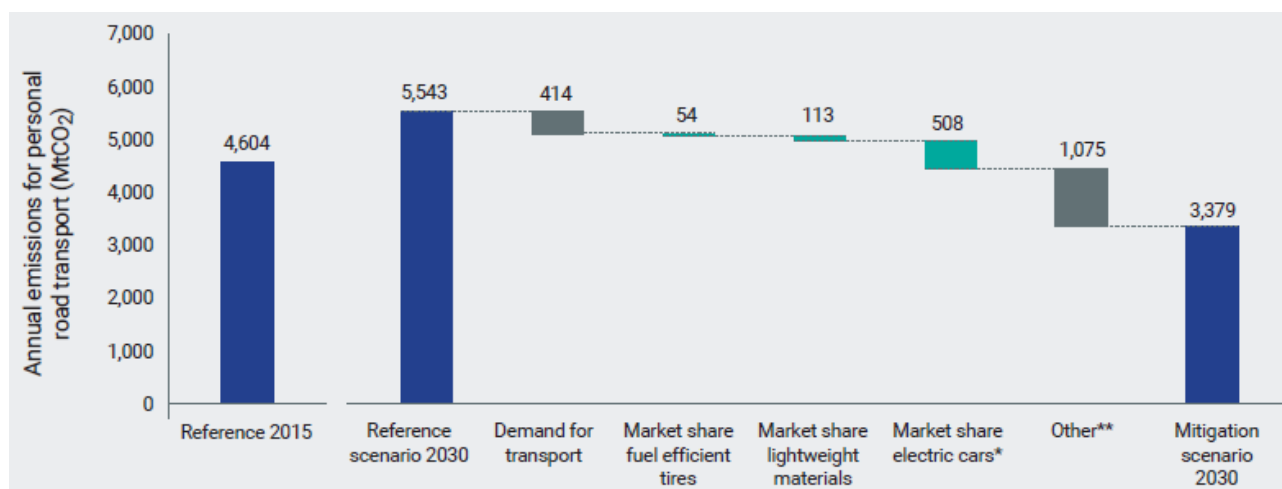
高断熱建物 (住宅における暖房の値)



省エネ照明 (LED 照明)



自動車による輸送 (乗用車)



**その他の効率改善、その他の燃料シフトなど。

バリューチェーンにおける潜在的な排出削減を実現するために必要なビジネスと政策

(Business and policies required to realise potential savings along the value chains)

化学産業が貢献できる潜在的な排出削減を実現するためには、次の点に焦点を当てる必要がある。

- バリューチェーンにおけるすべてのパートナーとの連携
 - 化学産業の貢献はバリューチェーン全体で関係する他の産業の貢献なしには実現できない

- 有効な政策環境
 - 使用及び廃棄段階を含めたバリューチェーン全体による排出削減を推進する
 - 費用対効果の高い再生可能エネルギーを可能にする技術的に中立的な政策を推進する
 - 再生可能エネルギーを奨励するとともに、信頼性があり、妥当な価格による一貫した電力供給を確保する
 - イノベーションを推進するための財政支援を提供する。但し、商業化された場合は、一般の市場原理に委ねる
 - エネルギー効率に関する基準を設定し、製造者が透明性の高い情報を提供するとともに、社会の意識を高める行動がとれるよう奨励する

- 新しいビジネスモデル
 - パイロットプロジェクト、LCA 研究、研究開発投資、設計から施工に至るバリューチェーン全体の協力

Avoiding Greenhouse Gas
Emissions

The Essential Role of Chemicals

Quantifying the Global Potential



Key findings from a technical report by Ecofys, a Navigant company

The study carried out by Ecofys finds that the chemical industry has the possibility to make an important contribution to a low carbon future. Solutions from the chemical industry could enable significant emission reductions and support the goal of the UNFCCC Paris Agreement of restricting global warming to “well below 2 degrees Celsius” by the end of the century.

Realising the potential of the chemical industry in avoiding emissions now and post 2030 will require recognition that the future is cross-sectoral. Joint action will be needed from all partners in the value chain with reductions measured along the value chain including both use and end-of-life phases.

Delivering this potential will necessitate a policy and business environment that fosters cost-effective solutions based on a life cycle approach while harnessing all viable energy sources integrated into normal market conditions.

October 2017

In order to unlock its potential for emissions avoidance the ICCA, the voice of the global chemical industry, calls for:

- Recognition by governments, regulators, value chains and their aligned industries that the future is cross sectoral.
- An enabling regulatory environment endorsed and mandated at inter-governmental level.
- Action demanded of all partners in the value chain in realising the potential avoided emissions.
- Incentives for investment in pilot projects and R&D to deliver novel business models.
- Financial support focused on development of pre-commercial innovative technologies.
- All technologies should have equal access to market, gradually removing subsidies as soon as the technology is commercial.

Key findings

Methodology

Six product groups were identified: efficient building envelopes, efficient lighting, lightweight materials, electric cars, fuel efficient tires, and wind and solar power. In addition, food packaging is also discussed using a different methodology due to concerns about data quality. Together these represent four key sectors of the chemical industry's value chains: buildings, transport, renewable power and food packaging.

The study uses two distinct approaches. The first approach estimates the annual emission reductions if the solutions were used to their full potential right now. The second approach estimates the reductions enabled by the solutions in 2030 in a 2 degrees Celsius mitigation scenario as compared to a reference scenario. The scenarios in the second approach are based on the IEA Energy Technology Perspectives (ETP) scenarios.

Both approaches adapted a stock-based approach in order to assess the annual avoided emissions. With this novel "stock approach" the current, maximum and future levels of implementation of solutions to mitigate climate change are taken into account, as opposed to the more frequently used "flow approach", based on expected sales of enabling products in a given year.

While results from the two approaches are not directly comparable, they provide insights into potential GHG emissions reductions enabled by chemical industry solutions.

The study findings complement the 2009 study "Innovations for Greenhouse Gas Reductions: A life cycle quantification of carbon abatement solutions enabled by the chemical industry" (www.icca-chem.org/wp-content/uploads/2017/10/Innovations-for-Greenhouse-Gas-Reductions-McKinsey-Study.pdf) and make progress in calculating avoided emissions.

Messages and proof points:

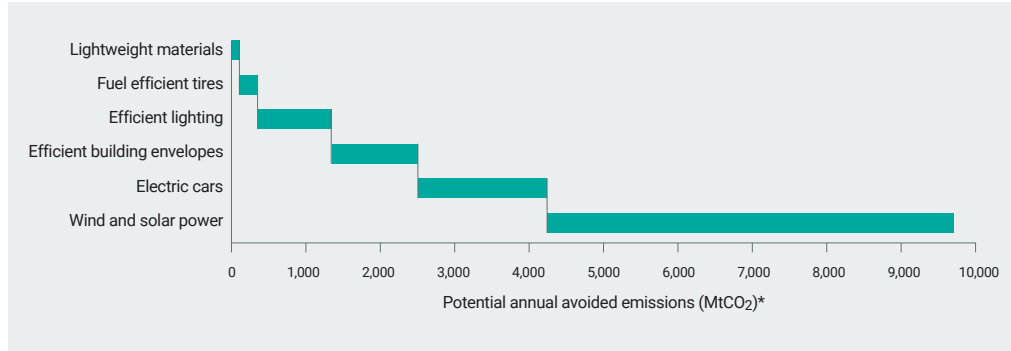
- Chemical industry contributions in products across key value chains could reduce emissions by over 9 GtCO₂e each year if implemented immediately – a reduction greater than the total annual emissions of the United States.

- Avoided emissions were calculated across six areas:
 - Wind and solar power;
 - Efficient building envelopes;
 - Efficient lighting;
 - Electric cars;
 - Fuel efficient tires;
 - Lightweight materials.Options in food packaging (beef) were also examined to assess mitigated food loss.
- The largest reduction contribution is in renewable energy – solar and wind power – and the chemical sector makes a contribution to an increased renewable energy supply. The chemical industry contributes to the deployment of renewables through the supply of key materials for wind turbines and solar PV panels. It provides key materials to renewable power generation systems, including gear oils for wind turbine gearboxes, resins for blades and coating materials for wind turbines, and silicon ingots, semiconductor gas and sealant for PV panels.
- Road transport (including cars, buses, and trucks) accounts for more than two thirds of the final energy consumption for transport. Fuel efficient tires have lower rolling resistance compared to normal tires, while providing enhanced road-gripping performance, resulting in an energy efficiency improvement of about 2.5% (ICCA/JCIA, 2015). Chemical products such as synthetic rubbers and silica are key components in reducing energy loss and enabling improved fuel efficiency of tires.
- Chemically-based building products (insulation, piping, air barriers and sealing materials) have a significant role to play in achieving substantial reductions in energy use and associated GHG emissions by improving the energy performance of new and existing buildings
- In 2030 the solutions provided by the chemical industry could reduce emissions by 2.5 GtCO₂e per year – a reduction equivalent to total emissions from France, Germany, Italy and the UK combined.
- The chemical industry plays an essential role in enabling other industries to reduce their energy efficiency and reduce their GHG emissions. It has the potential to further develop its role in the energy transition beyond 2030 and to accelerate its contribution to avoided emissions far beyond these six areas and across many value chains.

Approach 1 Results

Annual avoided emissions with stock-based approach

- Estimated annual emission reduction if the solutions were used to their full potential right now



Approach 2 Results

- Contribution of the solutions to the GHG emissions reductions in 2030 in a 2 degrees Celsius mitigation scenario as compared to a reference scenario

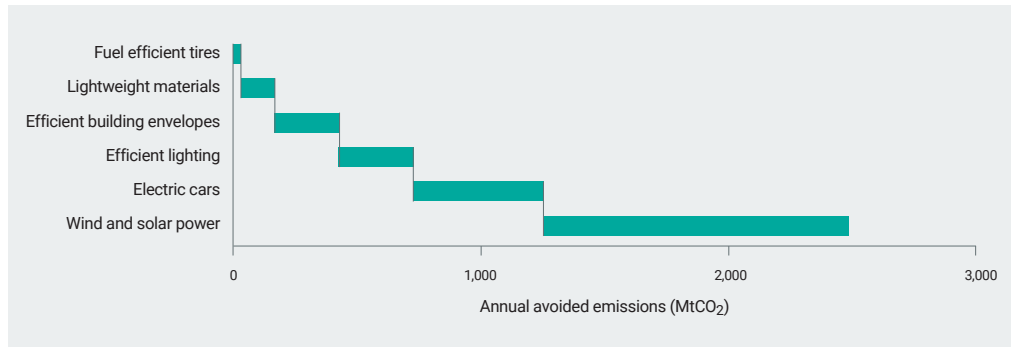
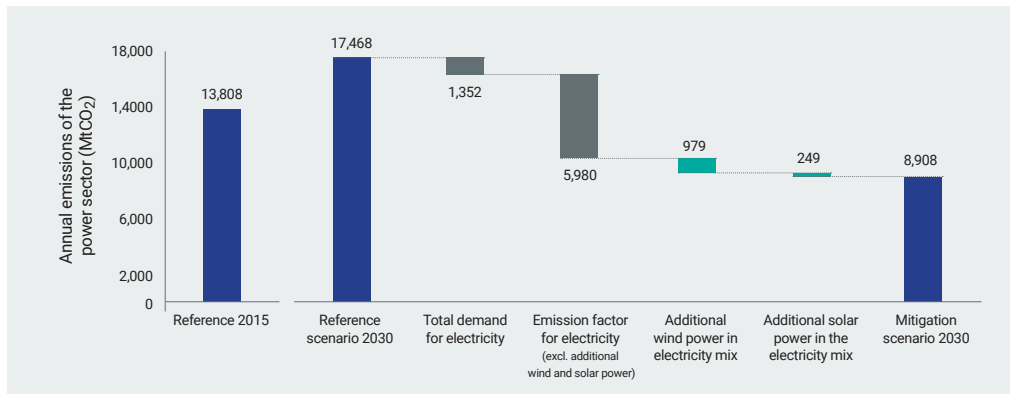
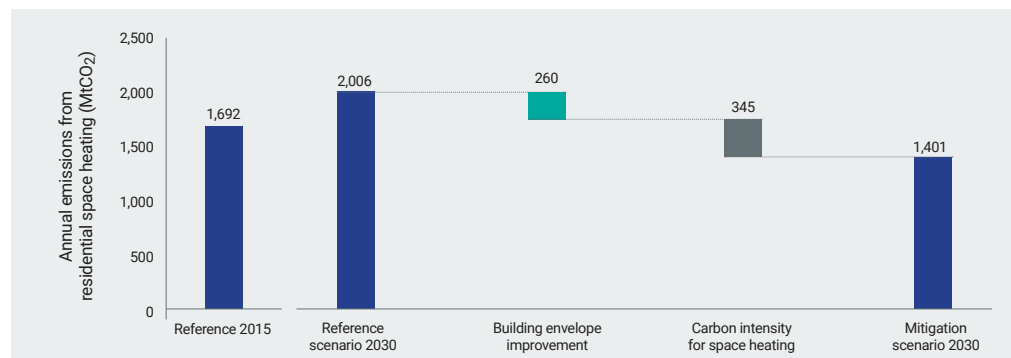


Illustration across the different scenarios:

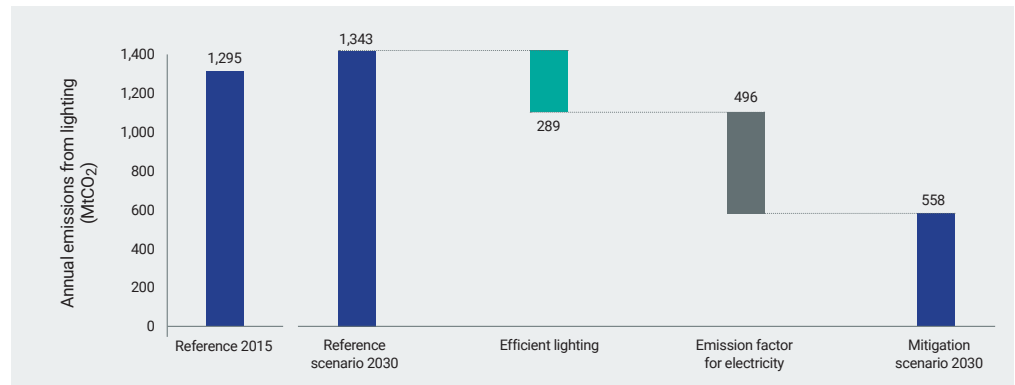
Wind and solar power



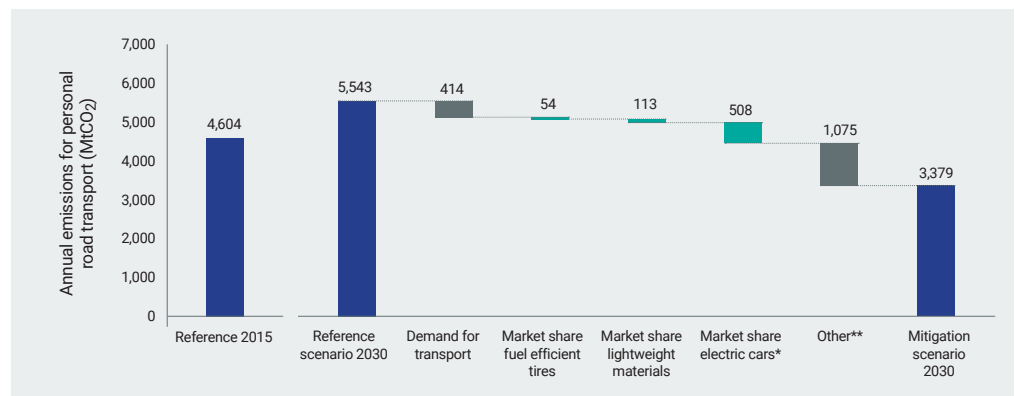
Efficient building envelopes



Efficient lighting



Transport



Business and policies required to realise potential savings along the value chains

Actions to deliver the potential emissions savings the chemical industry can enable will need to focus on:

- **Joint cooperation** and action from all partners in the value chain.

- As the contribution of the chemical industry occurs alongside that of others.

- **An enabling policy environment that:**

- Stimulates emission reductions along the value chain including use and end-of-life phases;
- Promotes technology-neutral policies which enable cost-effective renewable energy;
- Encourages renewables while also ensuring a reliable, affordable and consistent supply of electricity;

- Provides financial support for innovation development but once commercialised integrates them into normal market conditions;
- Sets energy efficient standards, encouraging manufacturers to provide clear information and taking action to raise public awareness.

- **Novel business models**

- Pilot projects, LCA studies, R&D investment, value chain cooperation from architects to craftsmen.

* Including emission factor reduction for electricity;

** Other efficiency improvement, other fuel shifting, etc.



About the International Council of Chemical Associations (ICCA)

The International Council of Chemical Associations (ICCA) is the worldwide voice of the chemical industry, representing chemical manufacturers and producers all over the world. Responding to the need for a global presence, ICCA was created in 1989 to coordinate the work of chemical companies and associations on issues and programs of international interest. It comprises trade associations representing companies involved in all aspects of the chemical industry.

ICCA is a chemical industry sector with a turnover of more than 3,600 billion euros. ICCA members (incl. observers & Responsible Care members) account for more than 90 percent of global chemical sales.

ICCA promotes and co-ordinates Responsible Care® and other voluntary chemical industry initiatives. ICCA has a central role in the exchange of information within the international industry, and in the development of position statements on matters of policy. It is also the main channel of communication between the industry and various international organizations that are concerned with health, environment and trade-related issues, including the United Nations Environment Programme (UNEP), the World Trade Organization (WTO) and the Organisation for Economic Co-operation & Development (OECD).

ICCA operates by coordinating the work of member associations and their member companies, through the exchange of information and the development of common positions on policy issues of international significance. Three main issues focused on by ICCA are: Chemicals Policy & Health, Climate Change & Energy, Responsible Care®.

ICCA also serves as the main channel of communication between the industry and various international entities, such as inter-governmental organizations (IGOs) and NGOs that are concerned with these global issues.

www.icca-chem.org

For more information, please contact the ICCA Extended Secretariat:

Rachelina Baio: rba@cefic.be

Servet Gören: sgo@cefic.be

Sachiko Kohno: skohno@jcia-net.or.jp

Greg Skelton: greg_skelton@americanchemistry.com

