

電機・電子業界 「低炭素社会実行計画」 進捗報告

2016年1月29日

電機・電子温暖化対策連絡会
(電機・電子4団体)

1. 電機・電子業界の事業特性(1)

■電機・電子業界は、産業・業務・家庭・運輸からエネルギー転換(発電)にいたるまで、あらゆる分野に製品を供給

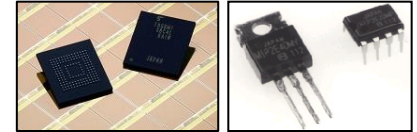
●電気機器(産業／業務用機器／家電／ICT機器)



●重電・発電機器



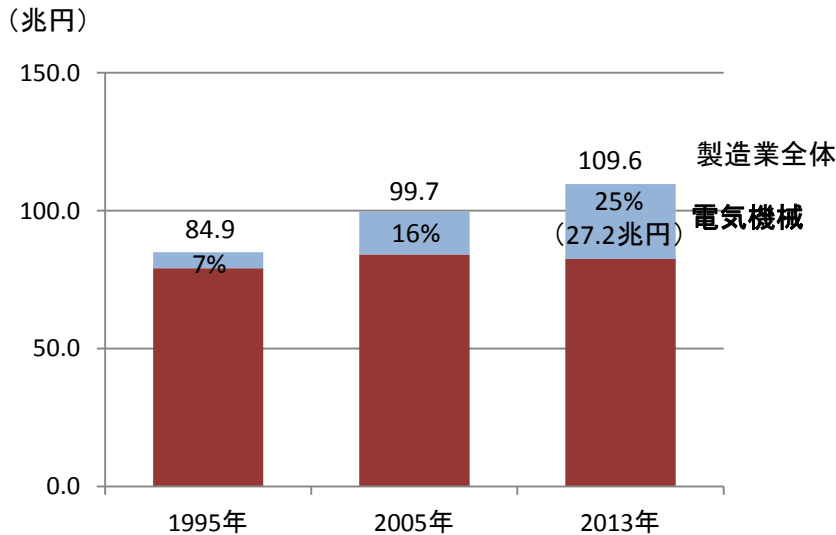
●電子部品・デバイス



■経営のグローバル化によって成長力を高め、国内経済を下支え

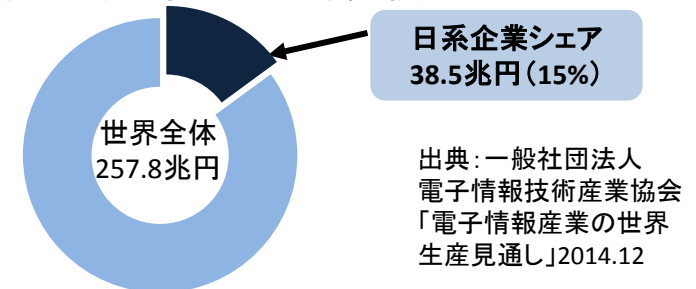
●製造業全体・電気機械の国内総生産推移

➢ 電気機械の対前年成長率の平均は10%(1995年～2013年)



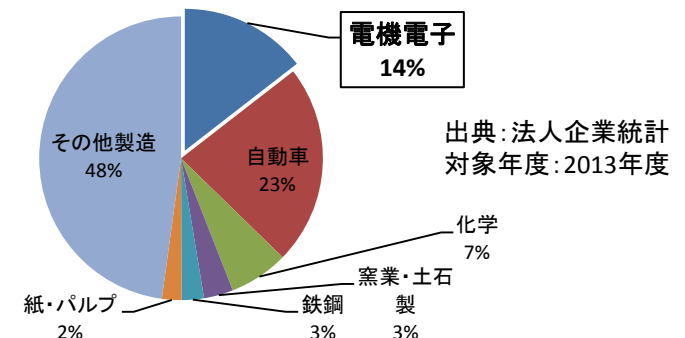
出典: 内閣府「経済活動別国内総生産(実質:連鎖方式)」

●電子情報産業の世界生産に占める
日系企業の生産割合(2013年実績)



出典: 一般社団法人
電子情報技術産業協会
「電子情報産業の世界
生産見通し」2014.12

●国内雇用の確保
(製造業 従業員数の内訳 2013年度)



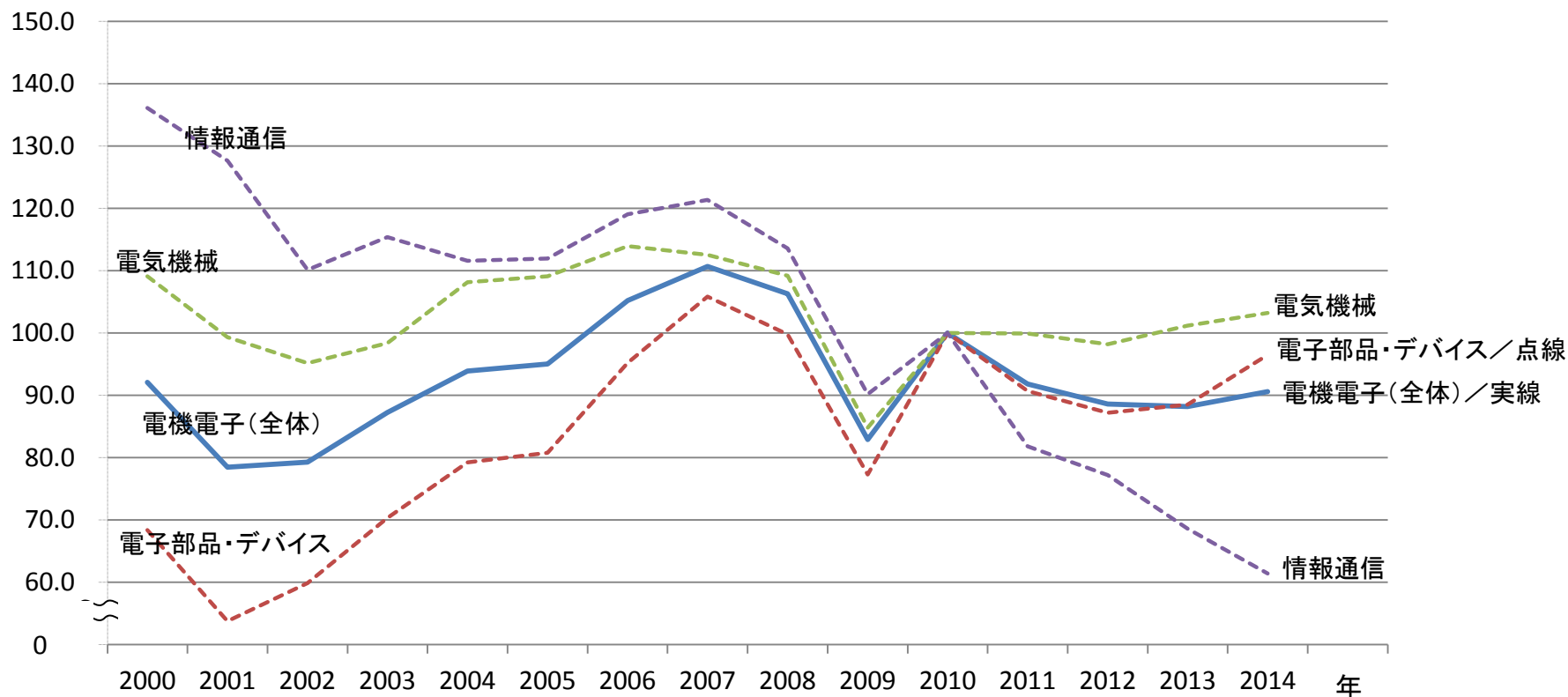
出典: 法人企業統計
対象年度: 2013年度

1. 電機・電子業界の事業特性(2)

■電機・電子業界は、国内外の経済動向の変化に関連して、生産活動の振幅が非常に大きい。
一多岐にわたる事業分野の個々で、その推移も異なる。

●生産活動量の指数推移(鉱工業指数)

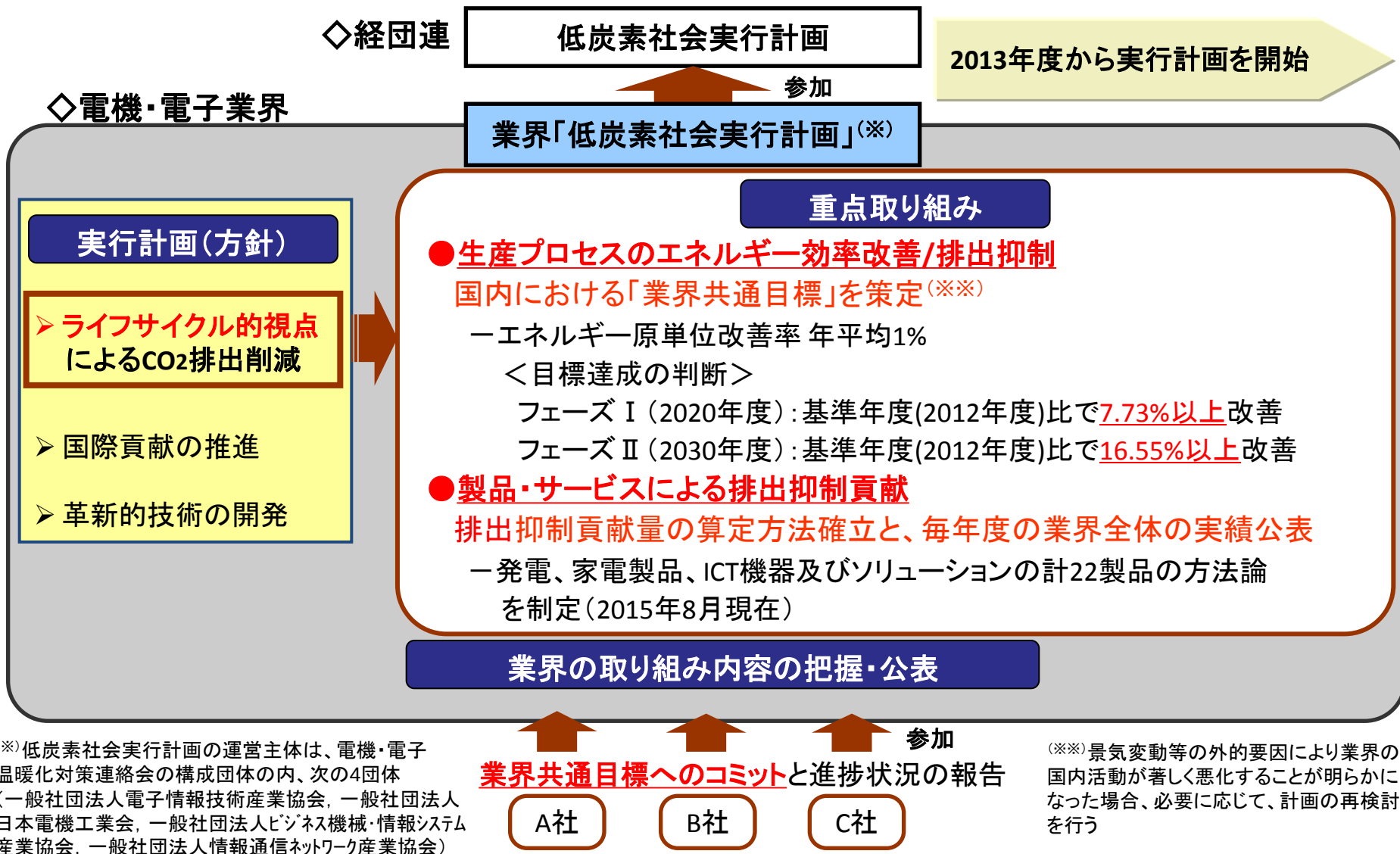
(CY2010=100)



出所:経済産業省

2. 低炭素社会実行計画－重点取り組み

電機・電子業界は、グローバル市場を踏まえた産業競争力の維持・向上を図ると同時に、**エネルギーの安定供給と低炭素社会の実現に資する「革新技術開発及び環境配慮製品の創出」を推進**し、我が国のみならず**グローバル規模での温暖化防止に積極的に取り組む**

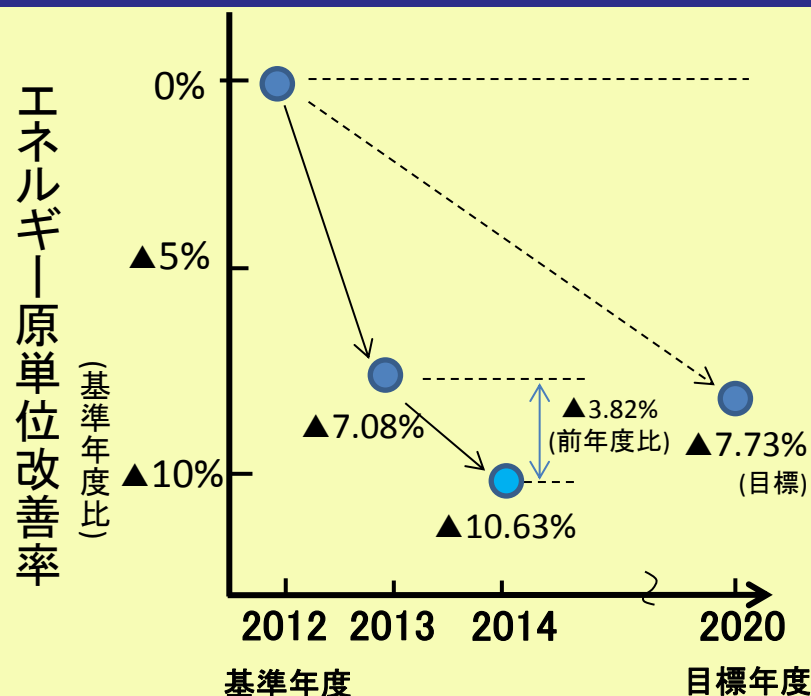


3. 2020年削減目標の進捗(1) 2014年度実績

- 生産プロセス エネルギー原単位改善率 2014年度実績:基準年度(2012年度)比 **10.63%**改善
- 前年度比は**3.82%**改善。
- 参加企業数は、**60グループ285社**。未参加企業に対し改めて呼びかけを行い、昨年から28社増。
カバー率は61%から**66%**に向上。(参加企業名目生産高:21.1兆円/工業統計:31.9兆円)

項目	目標 (2020年度)	結果		備考
		2013年度	2014年度	
エネルギー 原単位改善率	7.73%(達成基準) 年平均1%改善	7.08%	10.63%	前年度比3.82%改善

エネルギー原単位改善率[推移]



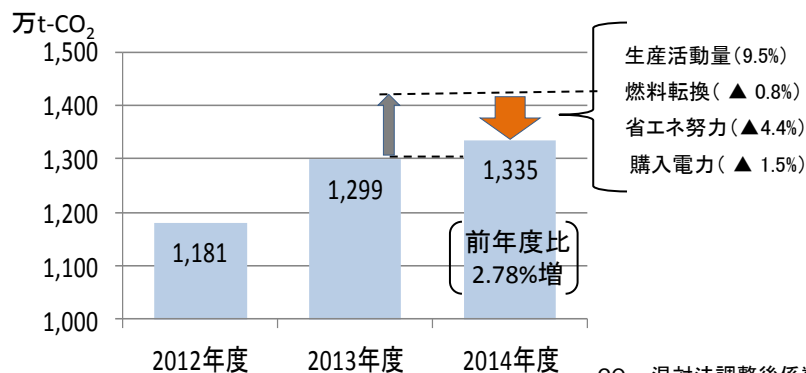
[カバー率向上の取組み] 未参加企業の参加促進

項目	2013年度	2014年度
参加企業数	257	285(28社増)
カバー率	61%	66%(5%UP)

(※:参加企業名目生産高:21.1兆円/工業統計:31.9兆円)

[CO₂排出量[推移]と要因分析]

- ・生産活動量による増加しているが、
省エネ活動、燃料転換等で増加を抑制



CO₂: 温対法調整後係数を使用

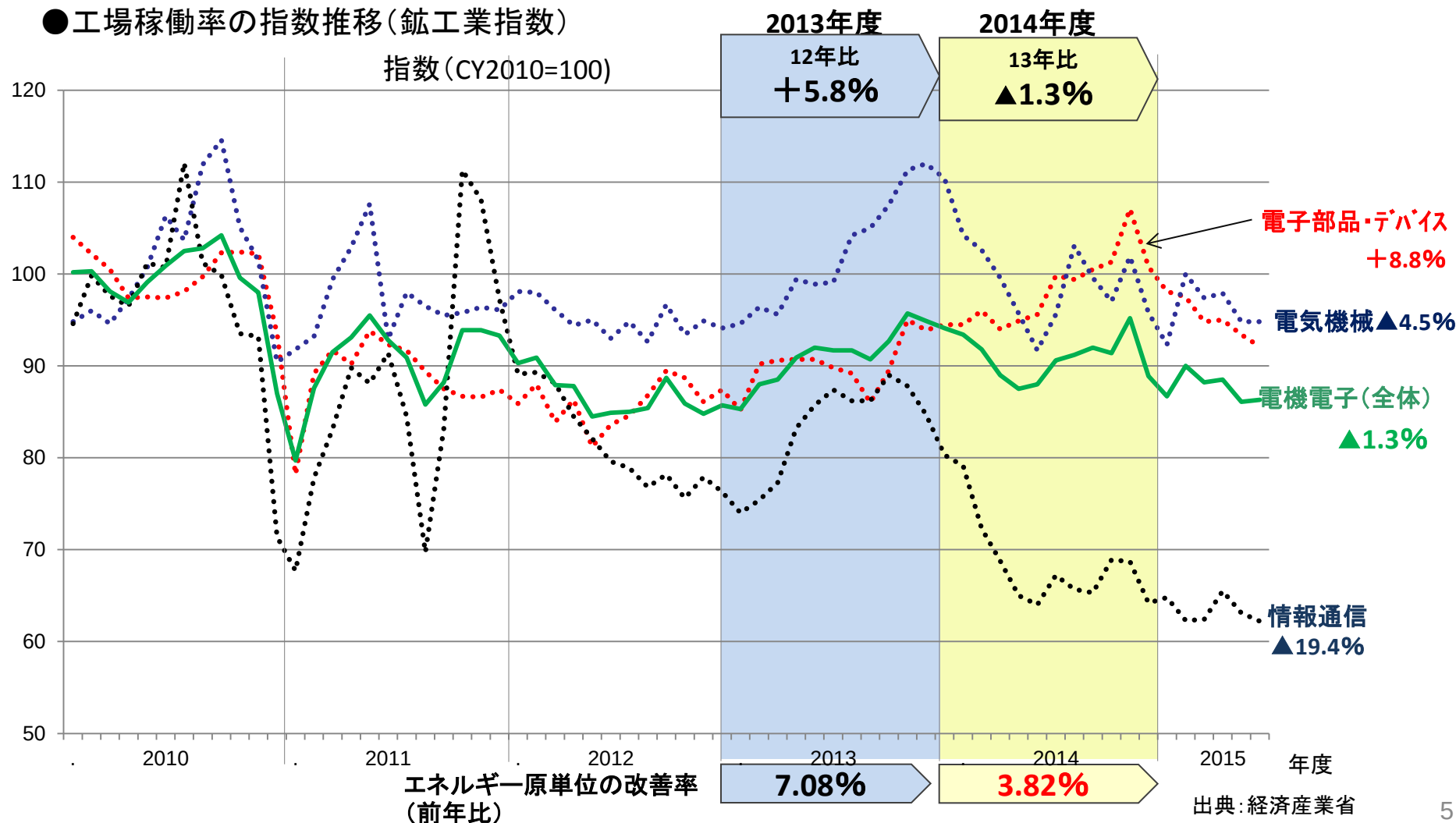
3. 2020年削減目標の進捗(2) 工場稼働率の推移

■2013年度工場稼働率(前年度比+5.8%):エネルギー原単位改善率 **前年度比7.08%**と大幅改善

■2014年度工場稼働率(前年度比▲1.3%):電子部品・デバイスの好調が牽引し、
エネルギー原単位改善率 **前年度比3.82%**

⇒2015年度上期は全体的に稼働率は下降傾向。今後の見通しは予断を許さない。

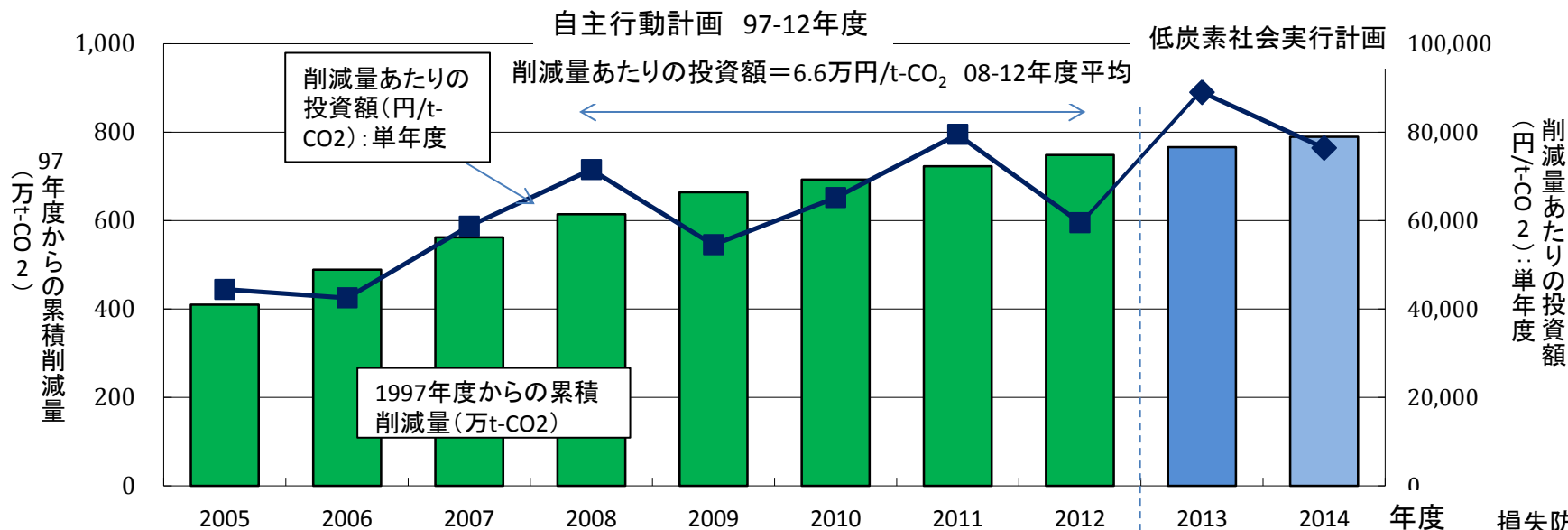
●工場稼働率の指数推移(鉱工業指数)



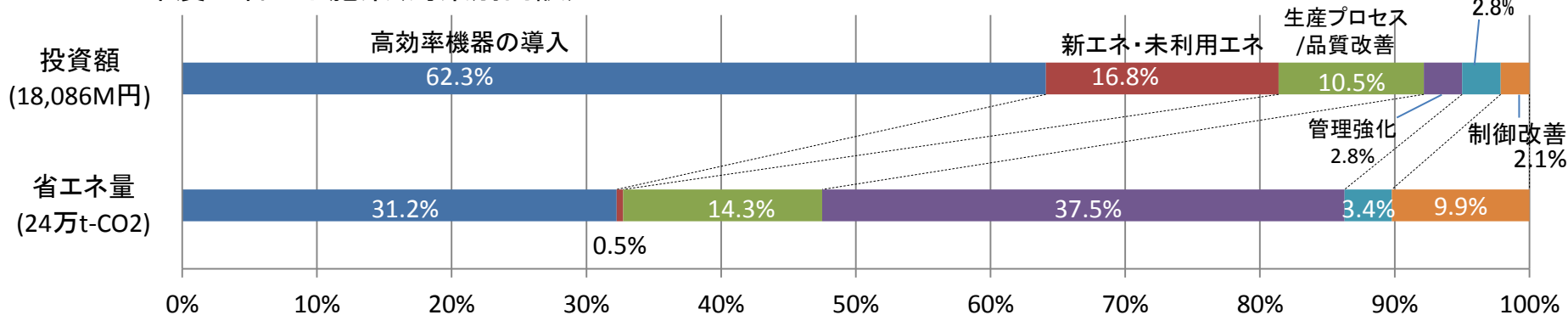
3. 2020年削減目標の進捗(3) 省エネ努力の継続

- 自主行動計画から継続して弛み無い省エネ努力を実施。
- 削減量あたりの投資額は、従前に比較して厳しい傾向にある。
 —08～12年度平均6.6万円、14年度7.6万円

● 生産プロセスにおけるCO₂排出削減量(97年度からの累積)と削減量あたりの投資額(単年度)



● 2014年度の省エネ施策(対策別内訳)

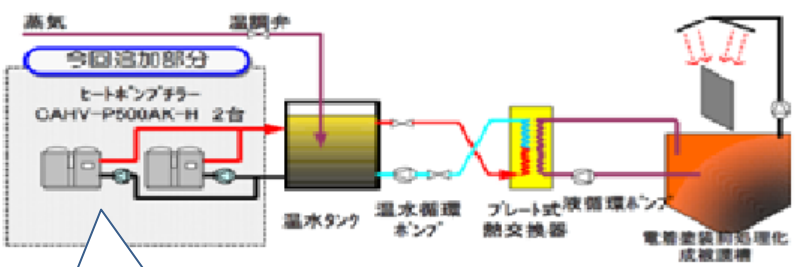


4. 省エネ取組みの例(1)－高効率機器の導入、生産プロセスの改善

■高効率機器の導入

ヒートポンプの生産設備への適用

■従来、蒸気加熱で行っていた塗装電着前処理工程での化成皮膜槽溶液の加熱をヒートポンプによる加熱に変更し、加熱エネルギーの削減を図った



・蒸気加熱からヒートポンプによる加熱に変更

【効果】
電力増加量: 67.1MWh/年
LPG削減量: 19.9t/年
CO2削減量 31.5t-CO2/年(※導入企業参考値)

LED照明の導入

■高い省エネ性能を誇る高効率照明を採用、さらに用途毎に使い分けた照明設計を取り入れることにより、工場の省エネ化を推進した。



LED照明設置(工場側灯への活用)

【効果】
電力使用量 27MWh/年削減(※導入企業参考値)

■生産プロセスの改善

プリント板実装工程

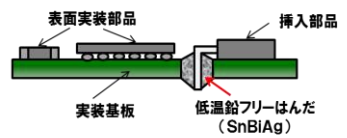
■実装工程のフローソルダリング装置に低温はんだ材を適用し装置電力の削減を図った



【フローソルダリング装置】



【効果】
装置電力使用量 39%削減(※導入企業参考値)



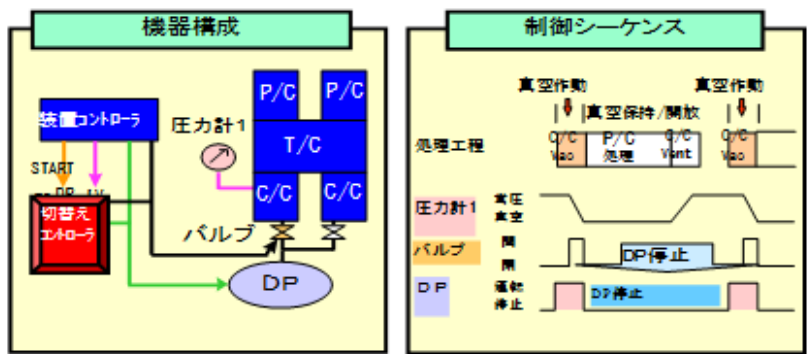
【低温はんだ材料採用箇所】

半導体前処理工程(製造装置真空ポンプの省エネ)

■プロセス条件に関係無く連続運転している真空ポンプを、必要運転範囲と停止可能範囲に区分し、間欠運転で電力量削減。ライン稼働に連動した設備電力制御で、非生産時の消費電力を削減した。

【効果】電力削減量: 18,000kWh/年(※導入企業参考値)

運転/停止切替え制御・バルブ開閉制御



切替制御システムの開発ポイント
①DP停止に対し:切替制御中は疑似信号出力
②操作ミスに対し:DP、バルブの自動制御
③C/C内圧力監視により、リーク時ポンピング制御

DP 真空ポンプ
C/C カセットチャンバ
P/C プロセスチャンバ
T/C トランスファチャンバ

■管理強化

5. 中長期的な省エネ取組み－将来の省エネ見込量(BATの推計)

■業界では、中長期的なエネルギー原単位改善について、省エネ対策(BAT)でそれを実現する場合の省エネ見込量を推計。

なお、施設及び生産装置において、導入可能な高効率プロセス、最新の省エネ機器及びその制御方法をBATと定義し、抽出した。

対策項目	削減見込量 (原油換算kL)	BATの事例
高効率機器導入	2020年度(断面) 約5.0万	●Hf照明、水銀灯照明⇒LED照明機器の採用 (高効率照明導入/設備更新) ●ファンのインバータ採用、高効率冷凍機の導入 ●高効率ボイラーの設置(導入/設備更新) 高効率変圧器の更新 等の取組み
生産のプロセス 又は品質改善	2020年度(断面) 約6.0万	●回路線幅の微細化、ウェハー大口径化(次世代半導体/デバイス製造に伴う生産技術革新) ●(最新)製造装置の導入/更新 ●革新的印刷技術による省エネ型電子デバイス製造プロセス開発 等の取組み
管理強化、 制御方法改善	2020年度(断面) 約11.2万	●ポンプのインバータ採用による流量制御 ●FEMS導入(建屋内照明・空調制御、生産設備等の制御/管理) ●クリーンルーム局所空調、最適温度分布制御 等の取組み

推計協力: 日本エネルギー経済研究所

●長期需給見通しシナリオに基づき、将来の生産活動量(実質生産額)を推計。

●同活動量に基づくBAUケース、及び省エネ対策での原単位改善によるエネルギー消費量の差分(過去の省エネ投資/省エネ量のストックを含む)を推計。同様に、過去の省エネ投資/省エネ量の相関関係を導出して2020年度の省エネ対策による削減見込量を推計。

●削減見込量(推計)は、2020年度の断面の値。

6. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

- 「低炭素社会実行計画」では、代表的な製品・サービスについて、算定方法論を策定のうえ、業界全体のCO₂排出抑制貢献量を把握し、公表していく。

国内：排出抑制貢献量評価方法の概要（2014年度実績の対応分）

カテゴリー	製品（稼働年数の想定）	ベースライン（比較対象）の考え方
発電	火力発電（石炭/ガス・40年）	最新の既存平均性能
	原子力発電（40年）	調整電源（火力平均）
	地熱発電（30年）、太陽光発電（20年）	調整電源（火力平均）
家電製品	テレビ（10年）、冷蔵庫（10.4年）、エアコン（10年）	トップランナー基準値
	電球形LEDランプ（20年）	トップランナー基準値
	家庭用燃料電池（10年）	調整電源（火力平均）、ガス給湯（都市ガス）
	ヒートポンプ給湯器（9年）	ガス給湯（都市ガス）
ICT製品	サーバ型電子計算機、磁気ディスク装置、ルーティング機器、スイッチング機器（いずれも5年）	トップランナー基準値
	複合機（5年）、プリンター（5年）	基準年度業界平均値
ICTソリューション	遠隔会議システム（5年）、デジタルタコグラフシステム（5年）	ソリューション（サービス）導入前

- 2014年度の取り組み調査結果は下表の通り。

国内貢献

対象製品カテゴリー	●排出抑制貢献量 2014年度（1年間）の新設、及び出荷製品等 における貢献量	●排出抑制貢献量 2014年度（1年間）の新設、出荷製品等の稼働 （使用）年数における貢献量
発電	369万t-CO ₂	8,443万t-CO ₂
家電製品	113万t-CO ₂	1,425万t-CO ₂ [※内、部品等の貢献量：188万t-CO ₂]
ICT製品・ソリューション	109万t-CO ₂	543万t-CO ₂ [※内、部品等の貢献量：262万t-CO ₂]
合計	591万t-CO ₂	10,412万t-CO ₂

- ・電機・電子業界「低炭素社会実行計画」参加企業の取組みを集計し、評価した結果。
国内の新設プラント、出荷製品等の台数全体の貢献量（推計）とは異なる。
- ・部品等（半導体、電子部品・集積回路）の排出抑制貢献量は、セット製品の内数とし貢献量（ポテンシャル）を推計。

7. 海外での貢献

- 国内と同様に、海外における代表的な製品・サービスについても、算定方法論を策定のうえ、業界全体のCO₂排出抑制貢献量を把握し、公表していく。

海外：排出抑制貢献量評価方法の概要（2014年度実績の対応分）

カテゴリー	製品（稼働年数の想定）	ベースライン（比較対象）の考え方
発電	火力発電（石炭/ガス・40年）	IEA調査等による最新の既存平均性能（国際平均）
	原子力発電（40年）	IEA調査等による調整電源（火力平均）の国際平均
	地熱発電（30年）、太陽光発電（20年）	IEA調査等による調整電源（火力平均）の国際平均
家電製品	テレビ（10年）	国内トップランナー基準値を適用
ICT製品	サーバ型電子計算機（5年）、磁気ディスク装置（5年）	国内トップランナー基準値を適用
	複合機（5年）、プリンター（5年）	海外基準値を適用
ICTソリューション	遠隔会議システム（5年）、デジタルタコグラフシステム（5年）	ソリューション（サービス）導入前

- 2014年度の取り組み調査結果は下表の通り。

海外貢献

対象製品カテゴリー	●排出抑制貢献量 2014年度（1年間）の新設、及び出荷製品等 における貢献量	●排出抑制貢献量 2014年度（1年間）の新設、出荷製品等の稼働（使用） 年数における貢献量
発電	448万t-CO ₂	15,246万t-CO ₂
家電製品	95万t-CO ₂	947万t-CO ₂ [※内、部品等の貢献量：389万t-CO ₂]
ICT製品・ソリューション	574万t-CO ₂	2,870万t-CO ₂ [※内、部品等の貢献量：1,428万t-CO ₂]
合計	1,116万t-CO ₂	19,063万t-CO ₂

- 電機・電子業界「低炭素社会実行計画」参加企業の取組みを集計し、評価した結果。
海外で日系企業が供給している新設プラント、出荷製品等の台数全体の貢献量（推計）とは異なる。
- 部品等（半導体、電子部品・集積回路）の排出抑制貢献量は、セット製品の内数とし貢献量（ポテンシャル）を推計。

8. 革新的技術の開発・導入(1)

■ 今後も、長期的な目標である地球規模での温室効果ガス排出量の半減を実現するために、エネルギー需給の両面で、電機・電子機器及びシステムの革新的技術開発を推進する。

● 電機・電子業界が関わる今後の技術開発例



出典：経済産業省「Cool Earth ―エネルギー革新技術計画(2008)」の説明資料から抜粋し、電機・電子温暖化対策連絡会で作成

● 革新的技術のロードマップ及びその実践(技術開発の取組み)例

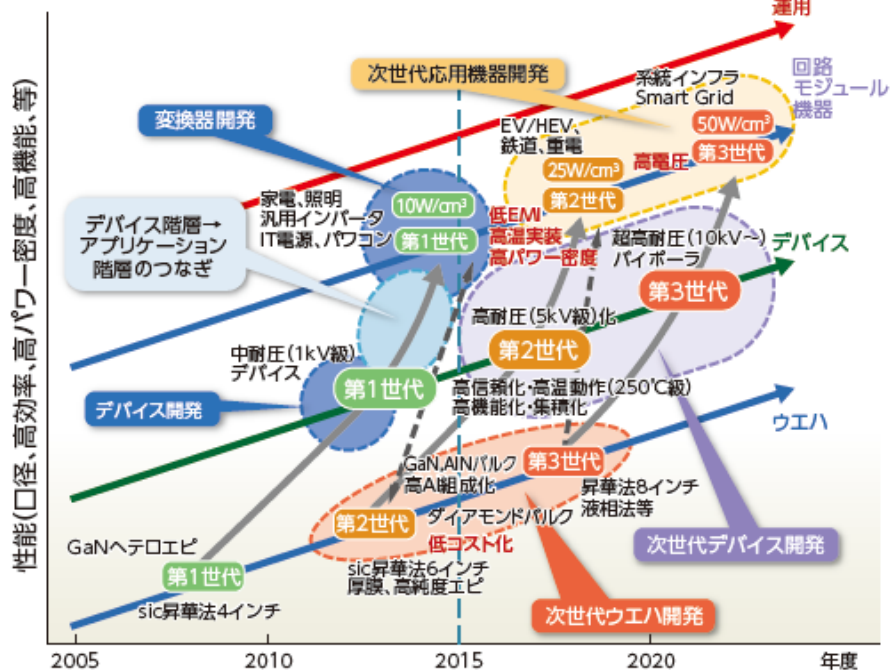
- 火力発電: 高温化(ガスタービン及び石炭ガス化)、燃料電池との組合せによる高効率化などの技術開発を推進。
- 再生可能エネルギー分野(太陽光発電、風力発電など):
 - 太陽光発電: 2030年にモジュール変換効率25%、事業用電力並みのコスト低減達成の両立をめざす[NEDO PV2030+]。
 - 風力発電: 浮体式洋上風力発電システム実証事業(福島沖: 2MW, 5MW, 7MW)への参画及び商用化への取り組みを推進。
- ICT技術による高効率・社会システム構築(スマートグリッド、ITSやBEMS/HEMSなど)の推進、有機ELなど半導体技術を活用した次世代高効率照明システム開発、データセンターのエネルギー利用効率改善など。

8. 革新的技術の開発・導入(2)

●パワー半導体の技術開発ロードマップ

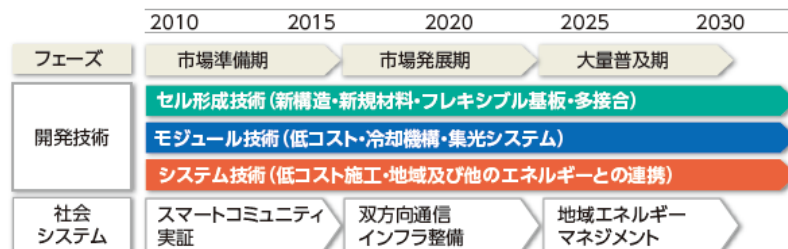
大電力を使用する産業機器やインフラ設備など幅広い分野での活用が可能であり、次世代デバイスの開発や実用化の研究に取り組んでいる。

ワイドキャップ半導体パワーエレクトロニクスロードマップ



出典: 国立研究開発法人産業技術総合研究所 先進パワーエレクトロニクス研究センター

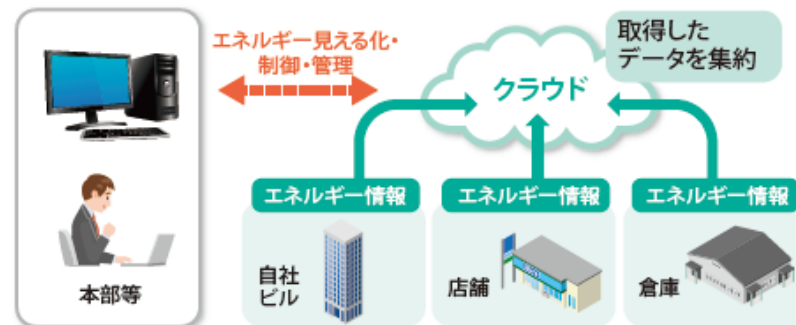
●太陽光発電の技術開発ロードマップ



出典: NEDO「PV2030+」、一般社団法人太陽光発電協会「PV Outlook 2030」から、電機・電子温暖化対策連絡会で作成

●BEMSによるビルや店舗の省エネ

クラウド技術を活用し、エネルギーマネジメントを行うことで、省エネを実現



機能別のエネルギー削減率(実際のビルにおける削減率は、事例によって幅があります)

機能分類	概要と対象機器	削減率(事例)
診断	可視化 全ての設備機器のエネルギーの可視化	2%~10% (全体)
	省エネサービス/診断 BEMSデータの活用	7%~15% (全体)
省エネ制御	空調制御 (セントラル空調) 制御や設定変更により熱源、熱輸送等の省エネ	5%~20% (空調)
	空調制御 (個別空調) 個別空調制御(スケジュール、間欠運転、設定等)	10% (空調)
	照明制御 照明の制御(照度調節等)制御	10% (照明)
	コンセント制御 PC等のIT機器の可視化、制御	15% (コンセントの先端的事例)
	(参考) 将来技術 空調・照明(タスクアンビエント型)制御複数ビルの面的制御	20%~60%
デマンドレスポンス/ピークカット	ピークカット 全ての機器 ●主として需要の削減によるピークカット	5%~28%
	エネルギー供給・時間シフト 全ての機器 ●蓄電池、コジェネ、蓄熱機により効果拡大	60%超等

出典: JEITAグリーンIT委員会 BEMS導入促進WG