

電線・ケーブル製造業における  
地球温暖化対策の取組  
～低炭素社会実行計画 2016年度実績報告～

平成30年2月

一般社団法人日本電線工業会

# 目次

1. 電線製造業の概要
2. 電線業界の「低炭素社会実行計画」概要
3. 2016年度の取組実績
4. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献
5. 海外での削減貢献
6. 革新的な技術開発・導入
7. その他の取組
8. 参考資料

# 1. 電線製造業の概要

## (1) 主な事業

- ・メタル(銅・アルミ)電線・ケーブルの製造・販売
  - ・光ファイバケーブルの製造・販売
- ※参考資料 1 参照

## (2) 業界の規模と自主行動計画参加状況

自主行動計画参加企業の業界全体に対するカバー率：出荷額ベースで**75%**

業界全体の規模		業界団体の規模		自主行動計画参加規模	
企業数	— 351事業所 (1)	当会加盟 企業数	115社 (2)	計画参加 企業数	113社 (2)
市場規模	出荷額 (1) 16,745億円	当会企業	出荷額 (3) 13,809億円	参加企業	出荷額 (3) <b>12,628億円 (75%)</b>

(1) 平成26暦年経済産業省工業統計（産業別統計表従業者4名以上の事業所）より

(2) 平成29年4月1日の日本電線工業会の会員数

(3) 平成27暦年日本電線工業会のメタル（銅・アルミ）電線及び光ファイバケーブル出荷額

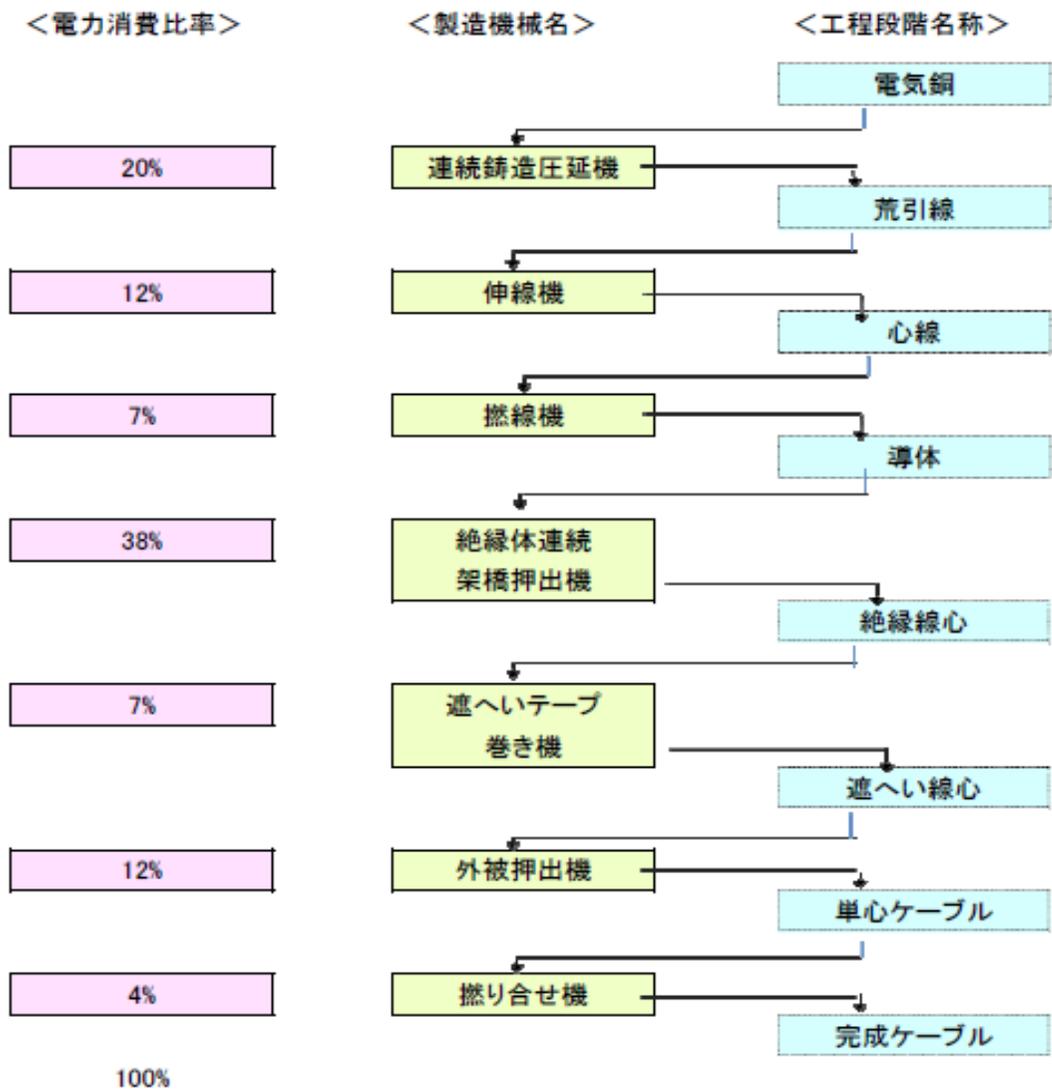
## (3) 業界の現状

- ・国内の電力、情報通信インフラ設備の充実化にともない需要は横ばい。
- ・極細線化等高付加価値製品へのシフトが進み生産活動指標である銅量が減少傾向にある一方で、製造工程の複雑化によりエネルギー使用原単位が増加。

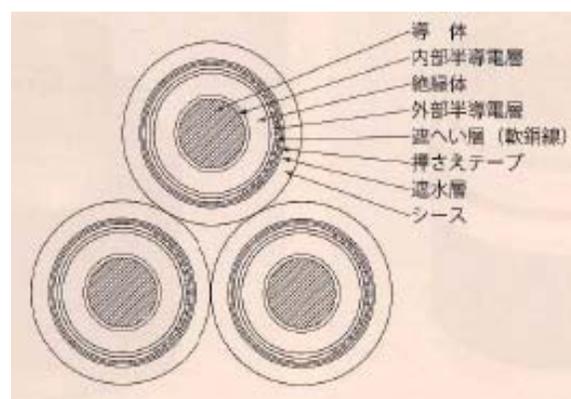
# 1. 電線製造業の概要

## (4) 代表的な製品と製造工程

電カケーブル(トリプレックス形CVケーブル)の工程別電力消費比率



CVケーブル(トリプレックスタイプ)



CVトリプレックスケーブルの構造

## 2. 電線業界の「低炭素社会実行計画」概要

### ○目標指標：エネルギー消費量（原油換算kl）

メタル（銅・アルミ）電線と光ファイバケーブル製造に係るエネルギー消費量（原油換算kl）合算値

2020年 エネルギー消費量を1990年度（63.7万kl）比で26%削減し47.4万klとする。

2030年 エネルギー消費量を1990年度（63.7万kl）比で27%削減し46.3万klとする。

### ○目標策定の背景

- ・メタル電線においては、高付加価値製品である極細線へのシフトが進み、生産工程の増加によりエネルギー消費量の増加と生産量の減少へと繋がる。また、汎用電線の生産量は増加する為、中長期的に全体として生産量は徐々に増加すると予測。
- ・光ファイバケーブルでは、生産拠点の海外シフト、内需横ばいの予測から生産量は減少すると予測。
- ・電線業界では、これまで最大限の省エネ努力をしてきており、1997年度から2016年度までに熱の効率的利用、高効率設備の導入、電力の効率的運用など、大きな削減項目は既に対策済であるものの、今後も省エネへの取組みを継続しエネルギー消費量を最大限削減していく計画とした。

### ○前提条件 生産工場におけるメタル電線と光ファイバケーブルの製造工程

### ○目標水準設定の理由とその妥当性等

電線業界では、1997年度以降、熱の効率的利用、高効率設備の導入、電力の効率的運用などに投資を行ってきた。電線という中間製品業界単体では社会全体のエネルギー消費量への貢献は決して大きくないが、今後も省エネへの地道な取組みを継続していく。

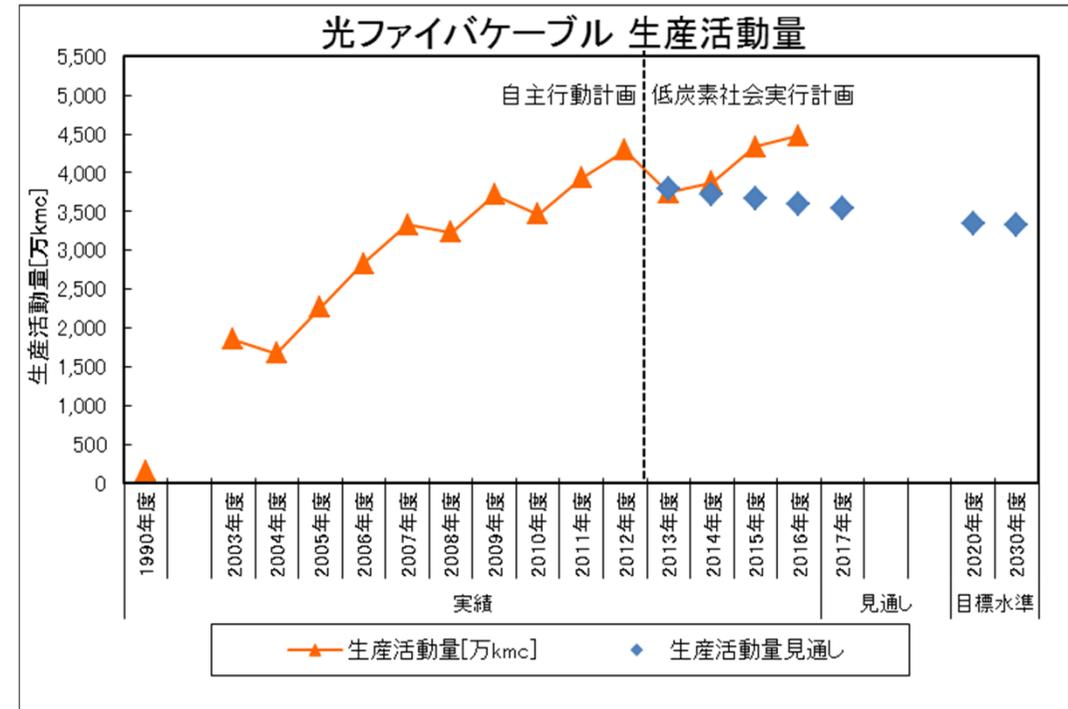
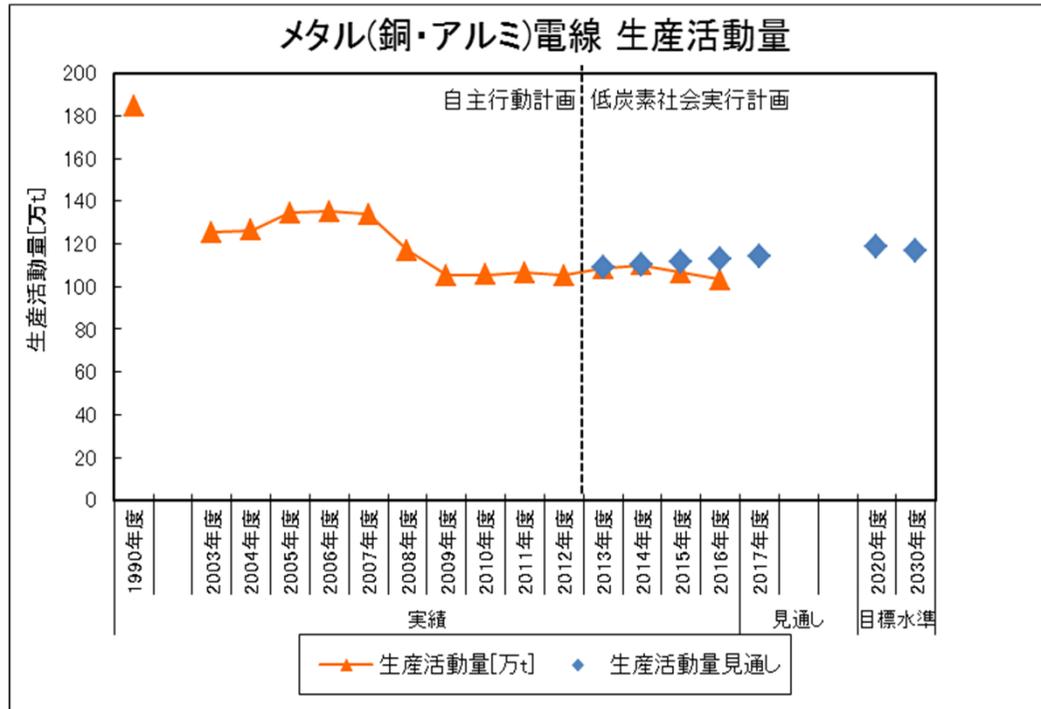
### ○目標再設定の検討

熱の効率的利用、高効率設備の導入、電力の効率的運用などエネルギー削減効果が大きい対策項目を実施する一方で、2011年以降は極細線化等の高付加価値化によるエネルギー消費量の増加が、対策による改善効果を上回る勢いで進むと予測し、2012年度に目標値の見直しを行った。その後5年間の実績や高付加価値化等の傾向分析を行った結果、2020年度、2030年度目標の見直しが必要と判断した。

### 3. 2016年度の取組実績（1）

## 生産活動量の推移

- メタル(銅・アルミ)電線 生産量： 103.2万 t （基準年度比 ▲44.0%、2015年度比 ▲3.2%）
- 光ファイバケーブル 生産量： 4,477.0万kmc （基準年度比 +2742.6%、2015年度比 +3.2%）



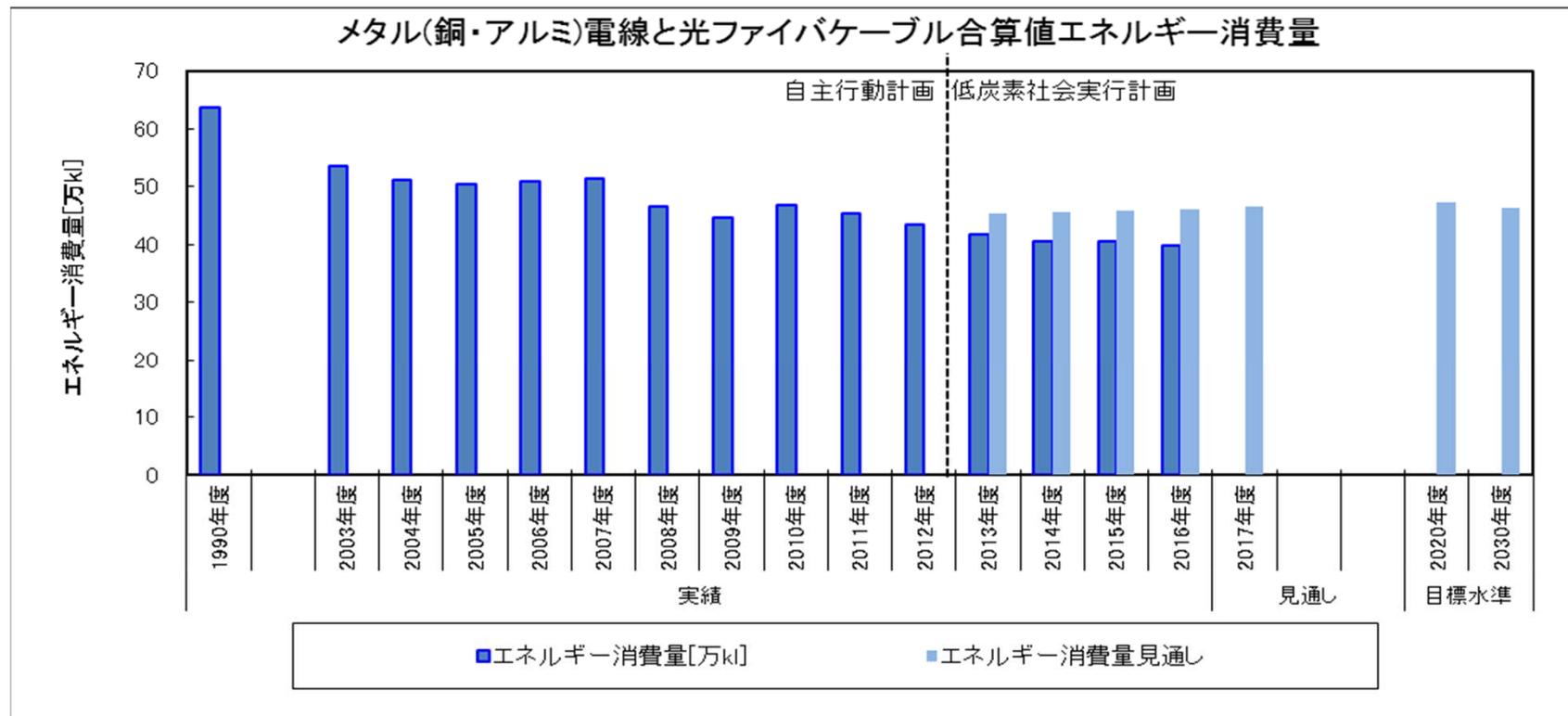
- ・メタル(銅・アルミ)電線の生産活動量は、国内電線需要の約70%を占める建設・電販部門では建設人手不足の影響により低迷、電気機械部門では個人消費の伸び悩み2015年度比▲3.2%となった。
- ・光ファイバケーブルの生産活動量は、国内公衆通信部門の光通信ネットワークのインフラ設備投資一巡により減少、一方でアジア向けなど海外の光ファイバネットワーク需要の堅調さを受け海外向け生産が堅調であり大幅増。

### 3. 2016年度の取組実績（1）

## メタル(銅・アルミ)電線と光ファイバケーブル 合算値 エネルギー消費量の推移

— エネルギー消費量(原油換算kl)：39.8万kl（基準年度比 ▲37.5%、2015年度比 ▲1.6%）

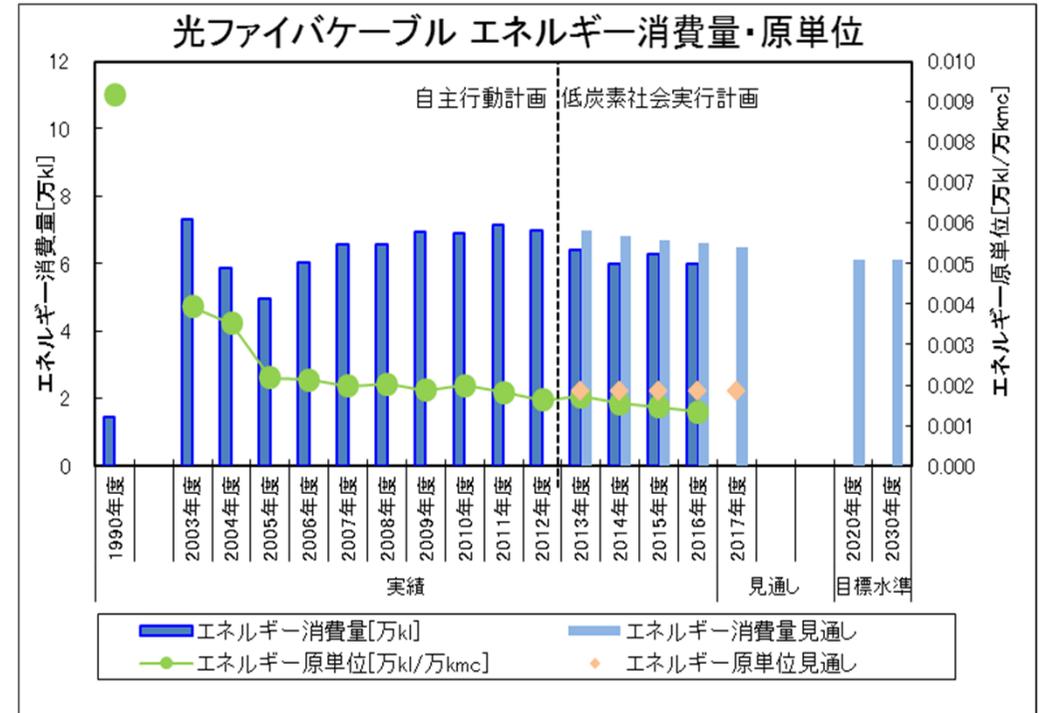
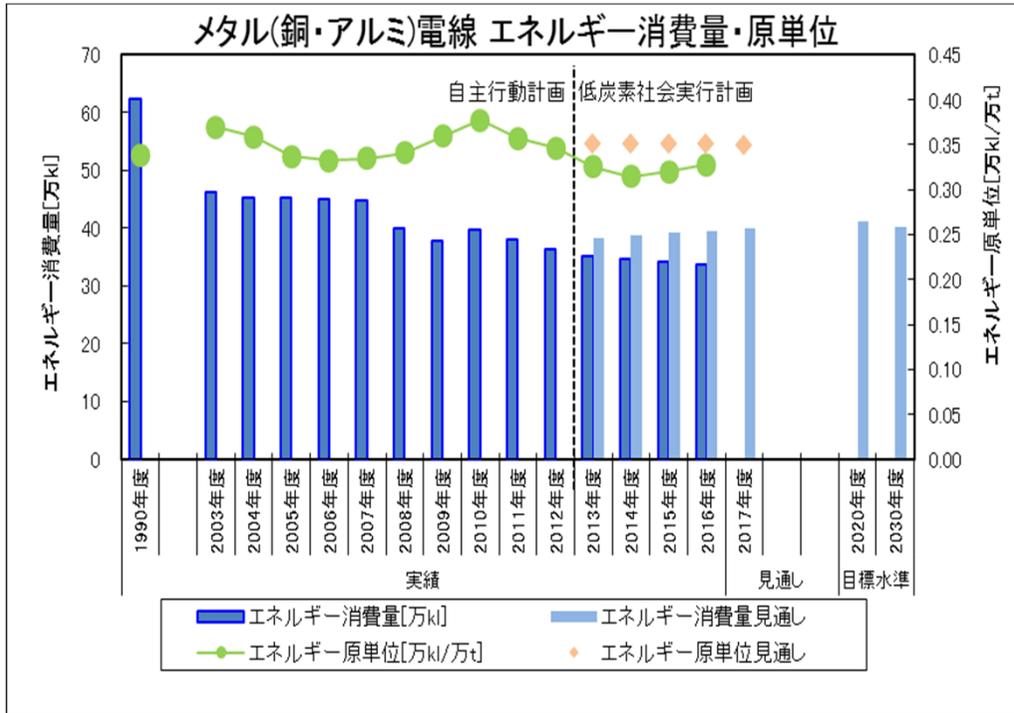
— 進捗率：2020年目標：146.6% 2030年目標：137.3% ※参考資料2参照



- ・メタル(銅・アルミ)電線と光ファイバケーブルのエネルギー消費量(原油換算kl)合算値は、2016年度39.8万kl、1990年度比▲37.5%、2015年度比▲1.6%削減。  
熱の効率的利用・高効率設備の導入・電力設備の効率的運用等による、省エネの取組を継続し、削減につなげる。

### 3. 2016年度の取組実績（1）

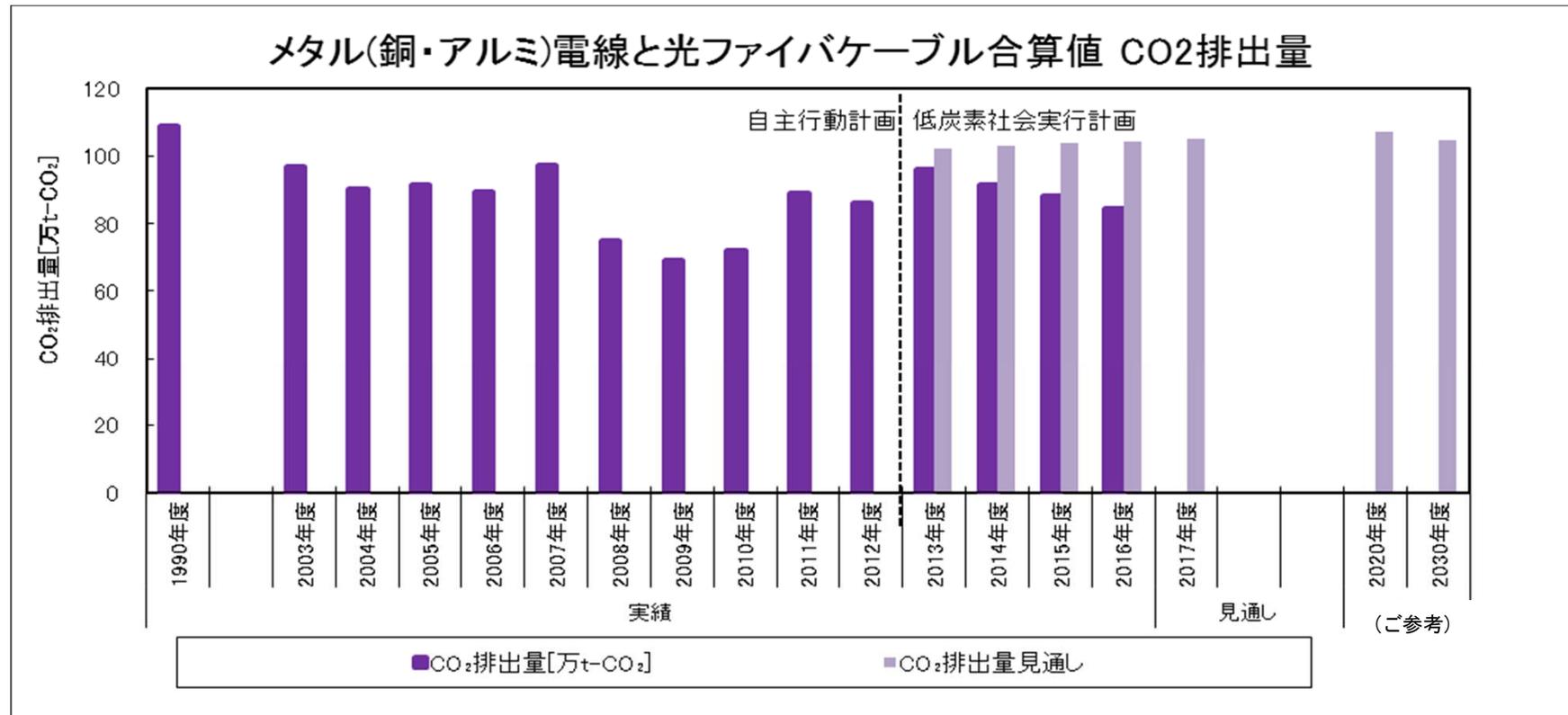
## エネルギー消費量・原単位の推移



- ・メタル(銅・アルミ)電線は、高付加価値製品である極細線へのシフトという構造変化によるエネルギー消費量の増加と生産量の減少のなかエネルギー消費量 2016年度33.8万kl、1990年度比▲45.7%、2015年度比▲1.0%削減。
- ・光ファイバケーブルは、アジア向けなど海外需要を受け海外向け生産が大幅増、エネルギー消費量 2016年度6.0万kl、2015年度比▲4.9%、エネルギー原単位では、1990年度比▲85.4%、2015年度比▲7.8%削減。  
高効率設備導入等のエネルギー削減活動の継続により、削減へとつなげている。

### 3. 2016年度の取組実績（1）

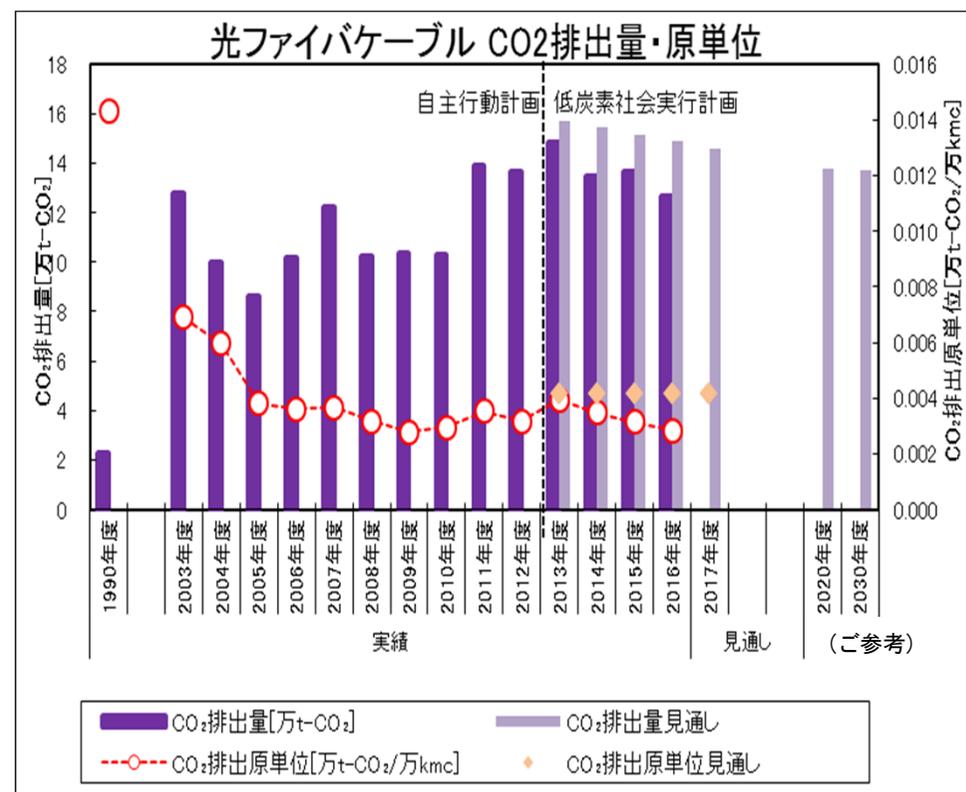
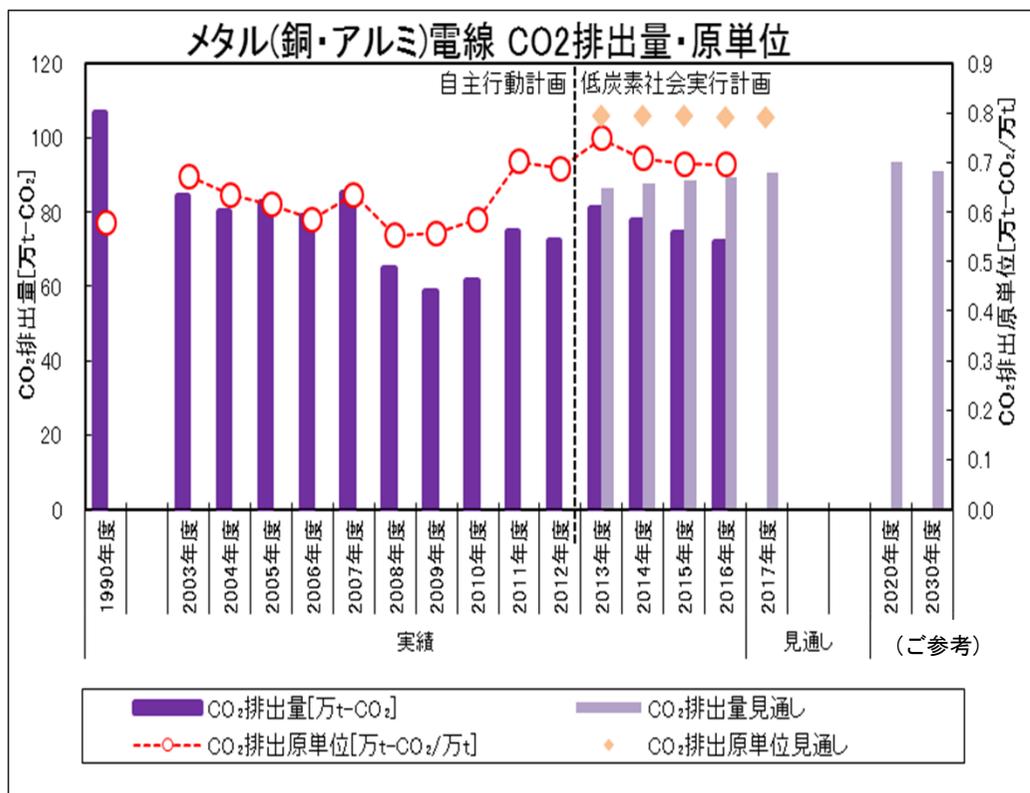
## メタル（銅・アルミ）電線と光ファイバケーブル合算値 CO2排出量の推移



- ・メタル（銅・アルミ）電線と光ファイバケーブル合算値のCO2排出量は、1990年度比22.4%、2015年度比▲4.0%削減。

### 3. 2016年度の取組実績（1）

## CO2排出量・原単位の推移



- ・メタル(銅・アルミ)電線 CO2排出量 2016年度71.9万t-CO2  
CO2原単位 2016年度0.696t-CO2/t、1990年度比+20.3%、2015年度比▲0.2%
- ・光ファイバケーブルCO2排出量 2016年度12.6万t-CO2  
CO2原単位 2016年度0.003t-CO2/t、1990年度比▲80.2%、2015年度比▲10.3%  
生産性効率UP設備投資が大きく寄与

## 3. 2016年度の取組実績（2）

### B A T、ベストプラクティスの導入推進状況

業界内の好取組事例・共有や水平展開の取組みとして

- ・工場内照明のLED化
- ・高効率ボイラーへの更新
- ・コンプレッサーのエアリーク削減 など

当会環境専門委員会では、毎年各社の省エネの取組、事例や当会の削減結果を「環境活動報告会」を通して共有化を図っている。また、「環境活動報告会」終了後、ホームページへ掲載して会員以外にも公開している。

## 4. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

- **導体サイズ最適化：**  
電力用電線ケーブルの導体サイズをライフサイクルコストの面から最適化(太径化)することによる効果を、広く需要家に周知するために関係法規への反映検討を継続すると共に、計算ソフトの拡充、需要家・ユーザー向けのPR活動を行う。※参考資料3参照
- **高温超電導ケーブル：**  
送電ロス低減と大容量送電を可能にする高温超電導ケーブルの、早期本格的産業利用に向けての開発。
- **超電導き電ケーブル：**  
在来鉄道への応用展開による電力消費の損失削減。
- **洋上直流送電システム：**  
低炭素エネルギーである洋上風力発電電力を効率的に送電。
- **電気自動車・プラグインハイブリッド自動車：**  
電動化・軽量化に寄与するワイヤーハーネスの開発。電気自動車等の普及によるCO2削減。

## 5. 海外での削減貢献

- **導体サイズ最適化：**  
送電ロスの低減が図れる導体サイズ最適化を推進するため、国際規格化に向けた活動を進め、規格内容やその効果について英文パンフレット作成するなど、国際的に貢献。
- **高温超電導ケーブル：**  
送電ロスの低減と大容量送電が可能な高温超電導ケーブルの都市部の地中ケーブルへの活用や、途上国における電力システムの構築による、海外での本格的産業利用の拡大。
- **超電導リニア：**  
超電導磁気浮上式リニアモーターカーの中央新幹線計画（東京～名古屋）の推進と、米国北東回廊（ワシントン～ニューヨーク間）プロジェクトへのプロモーション活動の推進。
- **電気自動車・プラグインハイブリッド自動車：**  
モーターを動力源とする電気自動車・プラグインハイブリッド自動車の海外への普及。

## 6. 革新的な技術開発・導入

- **高温超電導ケーブル：**  
送電ロス低減と大容量送電を可能にする高温超電導ケーブルの早期本格的産業利用に向けての開発。
- **超電導リニア：**  
車両に搭載される磁力による反発力または吸引力を利用して、車体を軌道から浮上させ推進する鉄道である。最高設計速度505km/hの超高速走行が可能な鉄道。2027年中央新幹線計画（東京～名古屋）
- **超軽量カーボンナノチューブ：**  
銅の1/5の軽さで鋼鉄の20倍の強度、金属的な導電性という優れた特性をもち、超軽量電線などの応用製品の早期実用化を目指している。

## 7. その他取組（1）

### 本社オフィスにおける取組

業界で削減目標を設定していないが、自主行動計画参加企業の多数が、昼休み・残業中・休日出勤時の職員不在エリアの消灯、照明のLED化、パソコン・複合機の省電力モード、空調温度管理、クールビズ、ウォームビズ、残業時間の削減、省エネ機種への変更などに取り組み、省エネルギー対策を積極的に導入し継続している。

### 運輸部門における取組

目標：改正省エネ法に定めるエネルギー原単位の年間1%削減に従い、基準年度2006年度から7年目となる2013年度のエネルギー原単位目標を2006年度比93%

（1.380MJ/トン・km）と高い目標を設定し、継続して取り組んできた。

この目標は、当会物流専門委員会9社（非特定荷主5社含む）の目標であり、具体策としては、モーダルシフトの推進や積載率の向上などである。

#### [取組事例]

- ・ 自社開発・市販の2段積みパレット利用による拠点間輸送のまとめ出荷推進。
- ・ 鉄道貨物（コンテナ）輸送および内航船利用の促進。
- ・ 輸送ルート変更による輸送距離短縮。

## 7. その他取組（2）

### 情報発信の取組

#### 業界団体

当会での環境活動を会員各社に展開するため、活動成果、会員各社の省エネ改善事例に関する報告会を開催するとともに、当会ホームページにもその内容を公開し、業界全体で省エネ活動の効果が上がるよう努力を継続する。※参考資料4参照

#### 個社

企業HP・CSR報告書において、重点分野として推進している。

- ・「環境保全、地球温暖化防止」
- ・「地球環境、地球温暖化ガスの削減」
- ・「環境長期ビジョン2050」

## 電線・光ファイバ主要用途

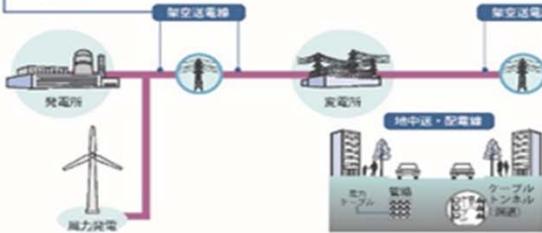
### 電線の用途と種類

電線は、発電所から消費地に電気を運ぶ電力用電線、電話・インターネットなどの情報を運ぶ通信用電線、ビルや建物の中に電気を供給する建設用電線、家電製品の内部で電気を伝達する機器用電線など、さまざまな用途に使われており、それぞれ用途に応じて、丸太のように太いものから髪の毛よりも細いものまで、非常に多くの種類があります。



#### 【電力用】

発電所で発電された電気を消費地まで運ぶ「送電線」と呼ばれる電線です。送電線の多くは、高い鉄塔に架設されていますが、港橋や鉄道の建設が困難な場所では、地中や水底に敷設するケーブルも使用されます。

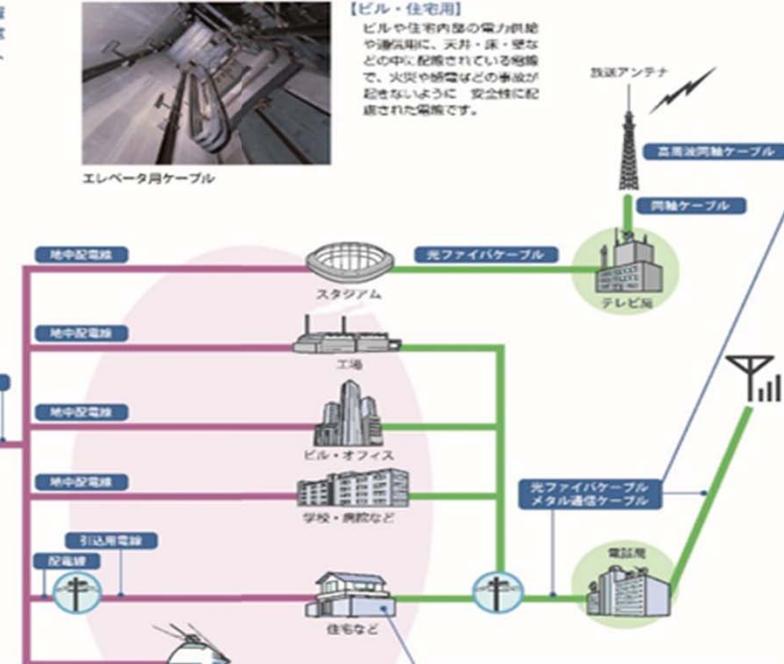


#### 【輸送機器用】

自動車・飛行機・船舶などの輸送機器に使われる、温度変化、衝撃や振動、水や油などへの耐性に優れた構造・材質の電線です。この分野でよく使われる「ワイヤーハーネス」と呼ばれる製品は、複数の種類の電線を、おろかしの絶縁装置に合わせて切断・結束・コネクタ取り付け加工したものです。



自動車用ワイヤーハーネス配線図  
文庫館(株)提供



#### 【ビル・住宅用】

ビルや住宅内部の電力供給や通信用に、天井・床・壁などの中に配線されている電線で、火災や地震などの事故が起きないように、安全性に配慮された電線です。



エレベーター用ケーブル



光ファイバケーブル

#### 【情報通信用】

テレビ、電話、インターネットなどでやりとりされる、録音・音声やデータを運ぶ電線で、高周波同軸ケーブル、光ファイバケーブル、LANケーブルなどがあります。



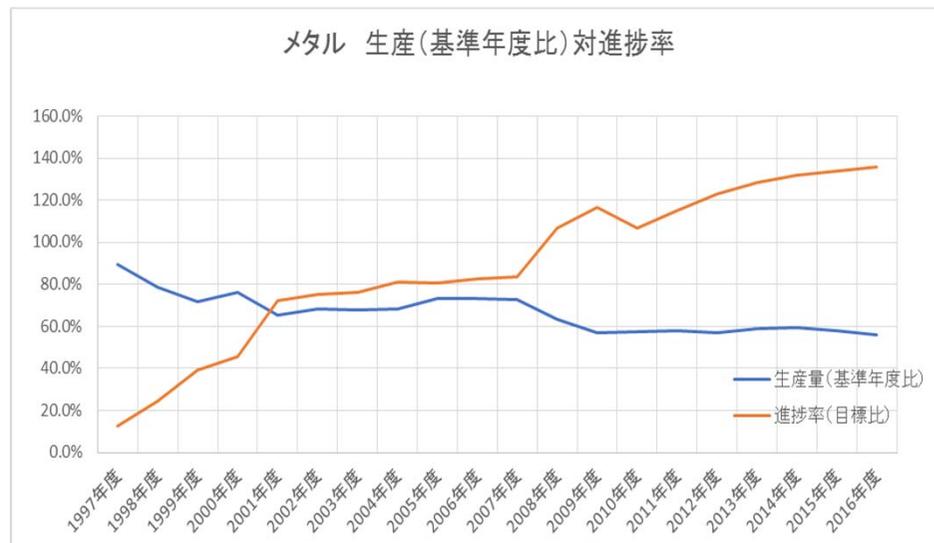
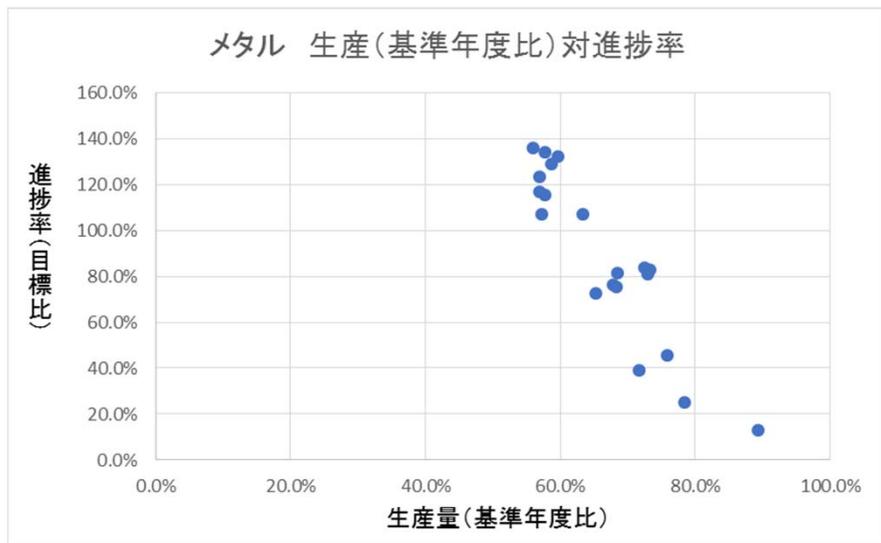
#### 【エレクトロニクス用】

家電製品・パソコン・携帯電話などの電化製品の内部に使用される電線で、組み込まれる部品によってさまざまな形状・材質を持っており、非常に多くの種類があります。

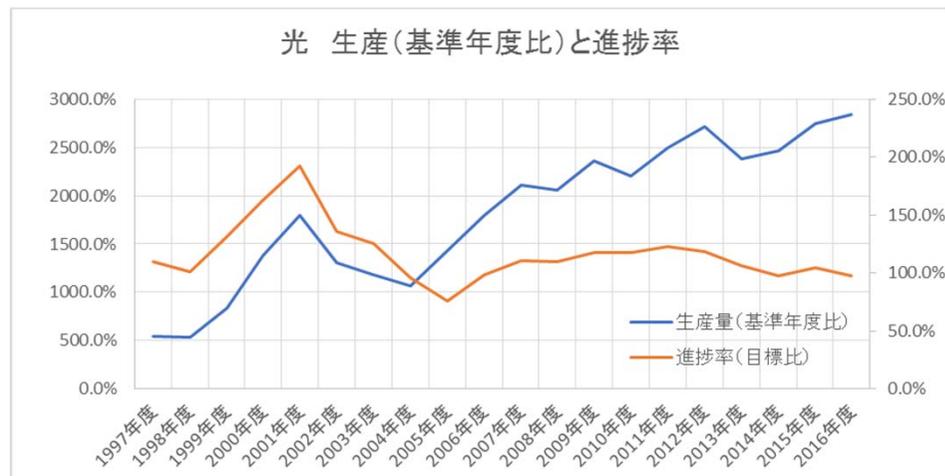
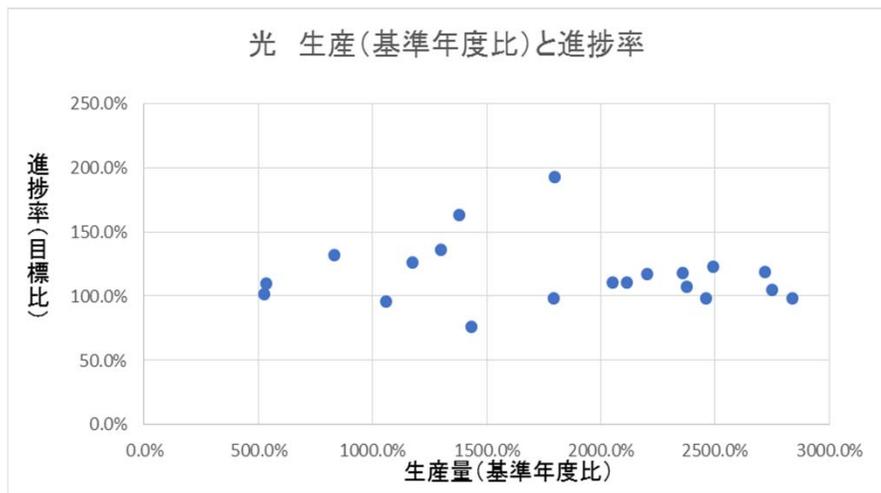


## 生産量と進捗率の散布図

### (1) メタル(銅・アルミ)電線



### (2) 光ファイバケーブル



## 経済性と環境を配慮した 電線ケーブルの最適導体サイズ

### JCMA

#### 推奨する適用対象

高、中、低稼働の工場・ビルのうち、高、中稼働の工場・ビルの低圧CVTおよび低圧エコケーブル (EM-CET/F) を適用対象とします。

ECISO設計は通電ロスが高い送配電ケーブルや昼夜間操業の高・中稼働の工場・ビルの低圧CVT、低圧エコケーブル (EM-CET/F) に適用すれば大きな効果につながります。

#### 適定表 - 環境配慮電流表 -

JCS 4521:2014 規定の電力ケーブル環境配慮電流計算値を下記に示します。

表2. 電力ケーブル環境配慮電流計算値

公称断面積	CVTの環境配慮電流 (A)			公称断面積	EM-CET/Fの環境配慮電流 (A)		
	高稼働	中稼働	低稼働		高稼働	中稼働	低稼働
8mm <sup>2</sup>	8	9	12	8mm <sup>2</sup>	8	9	12
14mm <sup>2</sup>	13	15	20	14mm <sup>2</sup>	13	15	21
22mm <sup>2</sup>	20	23	31	22mm <sup>2</sup>	21	24	33
36mm <sup>2</sup>	32	37	47	36mm <sup>2</sup>	34	39	52
60mm <sup>2</sup>	55	64	85	60mm <sup>2</sup>	59	68	91
100mm <sup>2</sup>	82	95	127	100mm <sup>2</sup>	88	102	137
150mm <sup>2</sup>	107	124	165	150mm <sup>2</sup>	116	134	179
200mm <sup>2</sup>	151	174	232	200mm <sup>2</sup>	164	189	252
250mm <sup>2</sup>	182	210	280	250mm <sup>2</sup>	196	226	302
325mm <sup>2</sup>	285	329	439	325mm <sup>2</sup>	306	353	471
200mm <sup>2</sup> ダブル	302	348	464	200mm <sup>2</sup> ダブル	326	378	504
250mm <sup>2</sup> ダブル	364	420	560	250mm <sup>2</sup> ダブル	392	452	604
325mm <sup>2</sup> ダブル	570	658	878	325mm <sup>2</sup> ダブル	612	706	942

#### 準拠規格

- (1) 国内規格: JCS 4521:2014 「電力ケーブル環境配慮電流計算600V架橋ポリエチレン絶縁単心3個よりケーブル」
- (2) 国際規格: IEC国際標準化 予定。

(一社)日本電線工業会は、本リーフレットに正確な情報を記載するべく可能な限り努力をしておりますが、情報に間違いがないことを保証するものではありません。また、情報に正確で、誤りなく、信頼性があり、最新の内容であることを表明、保証するものではありません。(一社)日本電線工業会は、記載されている情報を予告なしにいつでも修正する可能性があります。不明な点などご質問は、(一社)日本電線工業会までお問い合わせください。

一 般 社団法人 日本電線工業会

〒104-0045 東京都中央区築地1-12-22 コンパビル6階  
TEL 03-3542-6035 FAX 03-3542-6037  
<http://www.jcma2.jp/index.html>

JCMA proprietary

### JCMA

#### 新しい設計技術のご紹介

## 経済性と環境を配慮した 電線・ケーブルの最適導体サイズ

# ECISO

(ECISO: Environmental and Economical Conductor Size Optimization)



サイズUPでコストDOWN!

一 般 社団法人 日本電線工業会

JCMA proprietary

## Ecology with Economy!

### 概要

電線の導体サイズをアップ(最適化)することにより送電時の電力ロスが低減し、これによりCO<sub>2</sub>削減及び省エネルギーを図ることができます。

(一社)日本電線工業会では、この最適導体サイズの設計技術 (ECSO<sup>®</sup>) を確立し、ECSO設計手法をまとめた国内規格「JCS4521:電力ケーブル環境配慮電流計算」を発行しました。また、環境問題は、地球規模で取り組む必要があることから、ECSOを国際共通キーワードとし、各国と連携しながら国際規格化に向け取り組んでいます。

\*1 Environmental and Economical Conductor Size Optimization

### 最適導体サイズの設計技術 (ECSO)

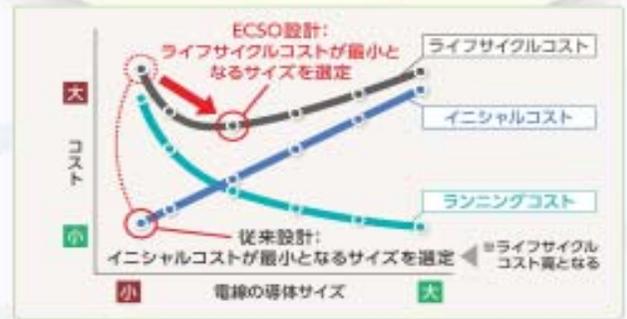
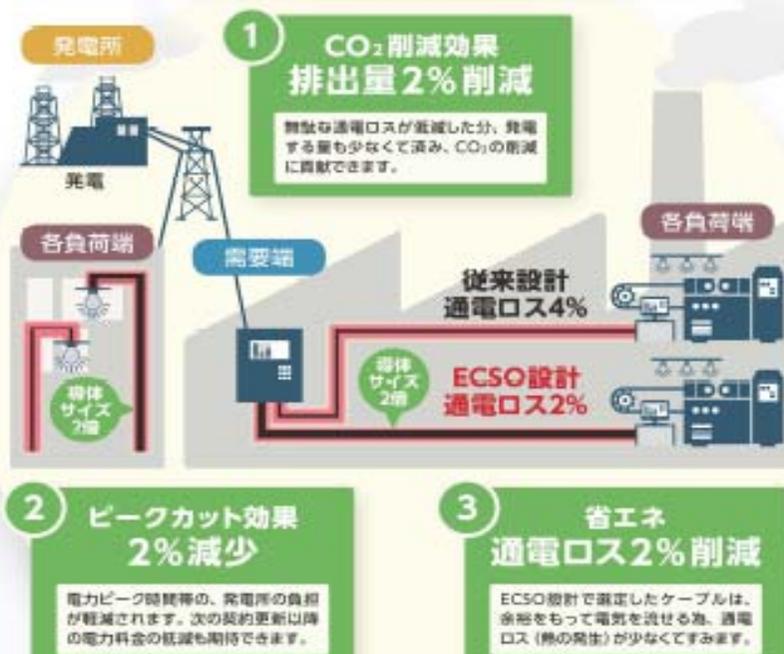
#### イニシャルコストミニマム→ライフサイクルコスト<sup>\*2</sup>ミニマムへ

従来、電線の導体サイズは安全上(許容電流と電圧降下)の規定を満たす範囲内で、イニシャルコストが最小となる、より細いサイズが選定されてきました。

最適導体サイズの設計技術 (ECSO) は、ライフサイクルコストを最小にする観点から、最適なサイズ(より太いサイズ)を選定する設計手法であり、経済性と環境を同時に配慮した電線の最適導体サイズ設計を可能にする技術です。

\*2 ライフサイクルコスト=イニシャルコスト+ランニングコスト

### 3つの効果



### 経済的メリット— 3つの効果—

従来の電線サイズからECSO設計により選定した電線サイズにすることで、①CO<sub>2</sub>削減効果、②ピークカット効果、③省エネ効果が得られ、それに伴い経済的なメリットも得られます。

表1に経済的メリットの計算結果の一例を示します。なお、導体サイズアップに伴い増加したコスト分の回収年数を記載しました。

どなたでも簡単に計算できる 環境配慮導体サイズ選定 (効果試算) ソフトを以下にて公開しています。  
<http://www.jcma2.jp/ecco.html>

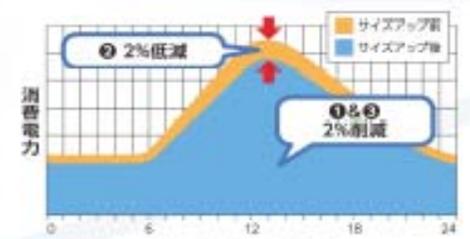


図. 1日の消費電力推移

表1. 経済的メリットの計算結果一例: 高層建のケース

最大負荷電流 [A]	導体サイズアップ (従来サイズ-ECSOサイズ)	3つの効果			増加投資額回収年数 [年]
		省エネ <sup>*1</sup> (kWh/年)	CO <sub>2</sub> 削減 <sup>*1</sup> (CO <sub>2</sub> -t/年)	ピークカット (kW)	
30	8 mm <sup>2</sup> → 38 mm <sup>2</sup>	24,200	10.9	5.0	3.0
40	14 mm <sup>2</sup> → 60 mm <sup>2</sup>	23,700	10.7	4.9	4.3
50	14 mm <sup>2</sup> → 60 mm <sup>2</sup>	37,000	16.7	7.7	2.8
75	38 mm <sup>2</sup> → 100 mm <sup>2</sup>	24,600	11.1	5.1	5.6
100	38 mm <sup>2</sup> → 150 mm <sup>2</sup>	52,600	23.7	11.0	4.5
125	60 mm <sup>2</sup> → 200 mm <sup>2</sup>	48,600	21.9	10.1	5.7
150	100 mm <sup>2</sup> → 200 mm <sup>2</sup>	29,800	13.4	6.2	6.2

\*1: ケーブル1000mあたりの算出値

## 環境専門委員会ホームページ



