



平成28年度電気施設保安制度等検討調査  
電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業  
最終報告書

デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社  
2017年3月17日

# 目次

はじめに	3	3 女性活躍推進	71
1 人材需給の定量分析	7	4 海外保安人材の受け入れ	77
1.1 資格概要	7	4.1 諸外国の電気保安制度	80
1.2 人材需給の定量分析	11	4.2 看護・介護業界における海外人材活用	91
2 現状と課題	50	4.3 今後の検討課題	95
2.1 人材供給における課題	50	5 提言	97
2.2 需要面における課題	65	Appendix	106

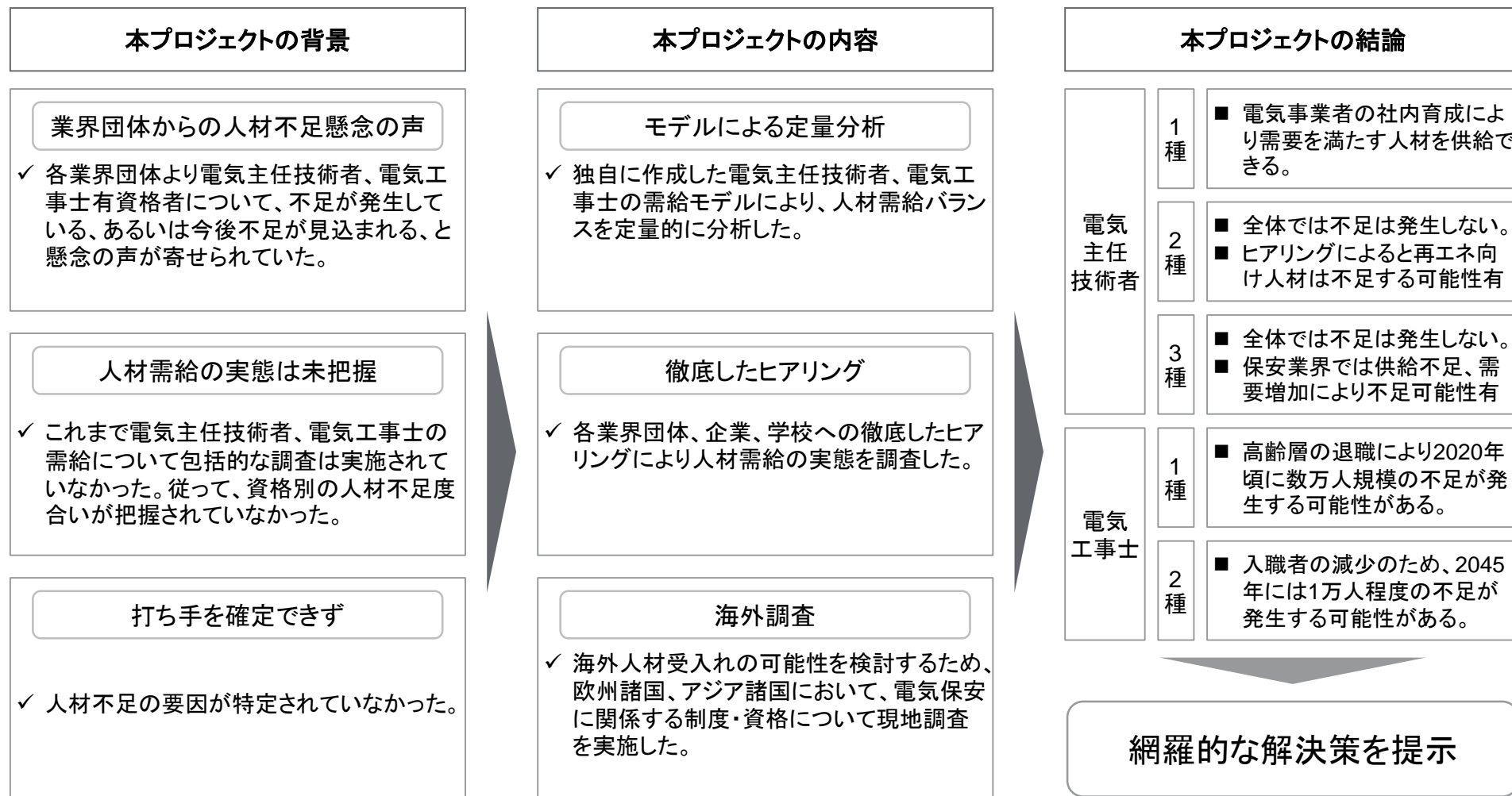
- 本報告書に記載されている情報は、公開情報に加え、本調査の分析に利用する承諾を得た上で、ヒアリング等で第三者から提供を頂いたデータも含まれています。これら情報自体の妥当性・正確性については、弊社では責任を負いません。
- 本報告書における分析手法は、多様なものがありうる中でのひとつを採用したに過ぎず、その正確性や実現可能性に関して、弊社がいかなる保証を与えるものではありません。
- 本報告書は、調査委託契約に従って貴省の政策決定の参考資料として作成されたものです。内容の採否や使用方法については、貴省自らの責任で判断を行うものとします。

# はじめに

# はじめに

## 本調査では保安人材の不足の原因を明らかにし 解決策を提示した

### 本調査の概要

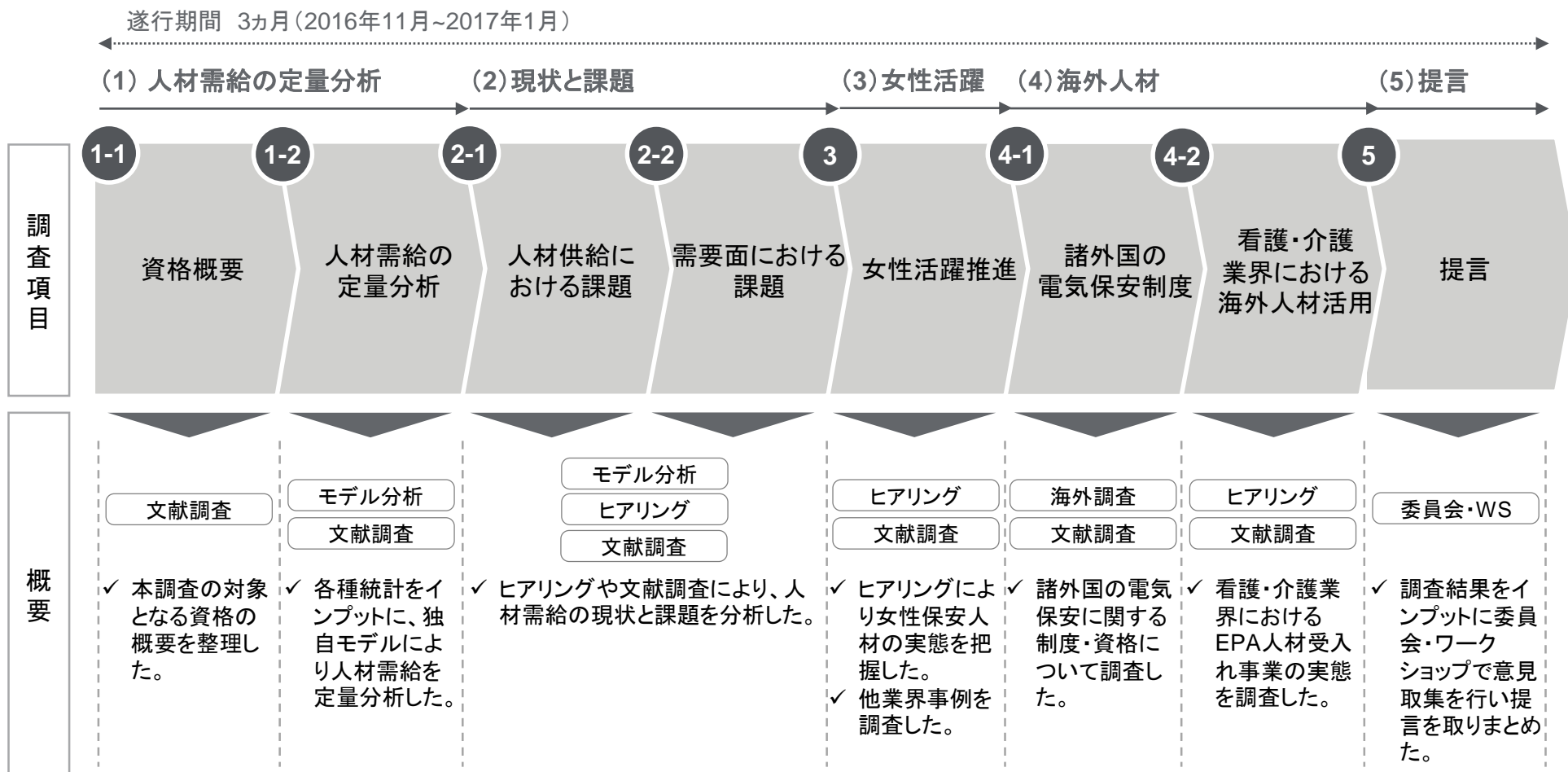


# はじめに

## 約3カ月でモデル分析・国内外ヒアリング・委員会などによる多面的な調査を実施した

本調査では、「1. 人材需給の定量分析」、「2. 現状と課題」、「3. 女性活躍推進」、「4. 海外保安人材の受け入れ可能性」、「5. 提言」の5つの調査項目を、以下のアプローチで実施した。

### 調査のフロー



# はじめに

## 国内・欧州・アジア5か国の43団体・企業等に対し徹底的なヒアリングを実施した

### ヒアリング先一覧

日本			フランス			タイ		
団体・企業・学校名			団体・企業・学校名			団体・企業・学校名		
業界団体	全国電気管理技術者協会連合会	電工	トーエネック	業界団体	COUNSEL	電力	Metropolitan Electricity Authority	
	全日本電気工業工業組合連合会	保安協会	関東電気保安協会		Promotelec	官公庁	Ministry of energy, Energy Business Department	
	太陽光発電協会		電気保安協会全国連絡会		電力	ENEDIS	電工	Thai Kandenko
	電気技術者試験センター	海外人材	海外産業人材育成協会	ドイツ				
	電気工事技術講習センター		国際厚生事業団	団体・企業・学校名				
	電気事業連合会	保安法人	NTTファシリティーズ	業界団体	BG-EITEM	インドネシア		
	日本電設工業協会		全電協	電力	EmBW	団体・企業・学校名		
	日本風力発電協会		日本テクノ	Deloitte	Deloitte Consulting Germany	官公庁	Ministry of Energy and Mineral Resources (ESDM), Directorate of Electricity	
電力	関西電力	建設	鹿島	ベトナム				
	東京電力パワーグリッド	学校	東京大学	団体・企業・学校名				
	中部電力		都内理系大学	官公庁	Ministry of Industry and Trade, Industrial Safety Techniques and Environment Agency	電力	PLN Corporate University	
電工	関電工		都内工業高校		Ministry of Labor-Invalids and Social Affairs, General Department of Vocational Training	機関査	KONSUIL	
	きんでん	女性	女性電気主任技術者・工事士各2名	Deloitte	Deloitte Consulting Indonesia			

\* 団体・企業・学校の順序は五十音順・アルファベット順

# 1. 人材需給の定量分析

## 1.1 資格概要

## 1.2 人材需給の定量分析

# 1.1 資格概要

## 本調査では電気保安及び工事に係る7種の資格を調査対象とする

保安の資格には第1～3種電気主任技術者と第3種の対応可能設備の一部に対応可能な許可主任技術者があり、工事の資格には第1,2種電気工事士と第1種の対応可能設備の一部に対応可能な認定電気工事従事者が存在する。

### 資格概要

		対象設備	対応可能な設備	配置義務の規定	取得方法	試験合格者数*1	試験合格率*2	有資格者数		
保安監督	電気主任技術者	1種	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 事業用電気工作物                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 発電所</li> <li>➢ 送配電設備</li> <li>➢ 受電設備</li> </ul> </li> </ul>	全て	電気事業法	試験 認定校+実務経験 電験2種+実務経験	105人	4%	約3千人*3	Appendix 参照 調査対象
		2種		17万V未満5万V以上		試験 認定校+実務経験 電験3種+実務経験	297人	4%	約1万4千人*3	
		3種		5万V未満かつ5,000kW未満		試験 認定校+実務経験	3,502人	6%	約14.5万人*3	
	許可主任技術者			500KW未満		電工1種 認定校	-	-	約8千人	
	ダム水路主任技術者	1種	■ 水力発電所	全て	電気事業法	申請	試験制度はなく申請により取得		約千人*4	
		2種		ダムの高さ15m未満					約50人*4	
ボイラー・タービン主任技術者	1種	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 発電用ボイラー</li> <li>■ 蒸気・ガスタービン</li> </ul>	全て	電気事業法	申請	試験制度はなく申請により取得		約千人*4		
	2種		圧力5,880kPa未満					約数百人*4		
工事	電気工事士	1種	■ 自家用電気工作物	500kW未満	電気工事士法	試験+実務経験 電験or高圧+実務経験 旧電工+講習	15,419人	28%	約31万人*3	調査対象
		2種	■ 一般用電気工作物	600V以下		試験 養成施設 認定	59,441人	41%	約140万人*3	
	認定電気工事従事者		■ 自家用電気工作物	500kW未満かつ600V未満			電工1種試験合格 電験or電工2種+実務 電工2種+講習	-	-	

\*1: 出所 電気技術者試験センター資格実施状況(2015年度) \*2: 出所 電気技術者試験センターWebページ「資格実施状況の推移」(2006～2015年度の平均値)

\*3: 電気技術者試験センター「電気技術者試験受験者実態調査」より推計 \*4: 旧一般電気事業者及び電源開発株式会社へのアンケート結果



# 1.1 資格概要



## 電気工作物の電圧階級及び出力/最大電力により必要となる資格の種別が異なる

大部分の設備は5万V以下であるため、第3種電気主任技術者により対応可能である。一方、一般家庭以外の自家用電気工作物の工事に従事するためには、第1種電気工事士の資格が必要となる。

### 資格毎の対応可能業務一覧

		事業用電気工作物												④ 一般用 電気 工作物		
		① 電気事業用電気工作物					② 発電所等								③ 需要設備	
電圧(V)		17万	5~17万	~5万			17万	5~17万	~5万			17万~	5~17万		~5万	
出力/最大電力(kW)				5千~*1	5百~5千	~5百			5千~*1	5百~5千	~5百*2				5百~	~5百
保安監督	電気主任技術者	1種	工事 運営 保安	工事 運営 保安	工事 運営 保安	工事 運営 保安	工事 運営 保安	工事 運営 保安	工事 運営 保安	工事 運営 保安	工事 運営 保安	工事 運営 保安	工事 運営 保安	工事 運営 保安	工事 運営 保安	
		2種		工事 運営 保安	工事 運営 保安	工事 運営 保安		工事 運営 保安	工事 運営 保安	工事 運営 保安	工事 運営 保安		工事 運営 保安	工事 運営 保安	工事 運営 保安	
		3種			工事 運営 保安	工事 運営 保安			工事 運営 保安	工事 運営 保安				工事 運営 保安	工事 運営 保安	
	許可主任技術者					工事 運営 保安				工事 運営 保安					工事 運営 保安	
	ダム水路主任任技者	1種	すべて				工事	運営	保安	すべて				工事	運営	保安
		2種	15m未満				工事	運営	保安	15m未満				工事	運営	保安
ボイラー・タービン主任技術者	1種	すべて				工事	運営	保安	すべて				工事	運営	保安	
	2種	5,880kPa未満				工事	運営	保安	5,880kPa未満				工事	運営	保安	
工事	電気工事士	1種	500kW以上の事業用電気工作物の工事については、必要な資格の要件が定められていない。												工事	保安調査
		2種													工事	保安調査
	認定電気工事従事者	認定電気工事従事者は500kW 以下かつ電圧600V以下の自家用電気工作物の工事のみ従事可能であり、第1種電気工事士の限定版である。												600V以下 工事	保安調査	

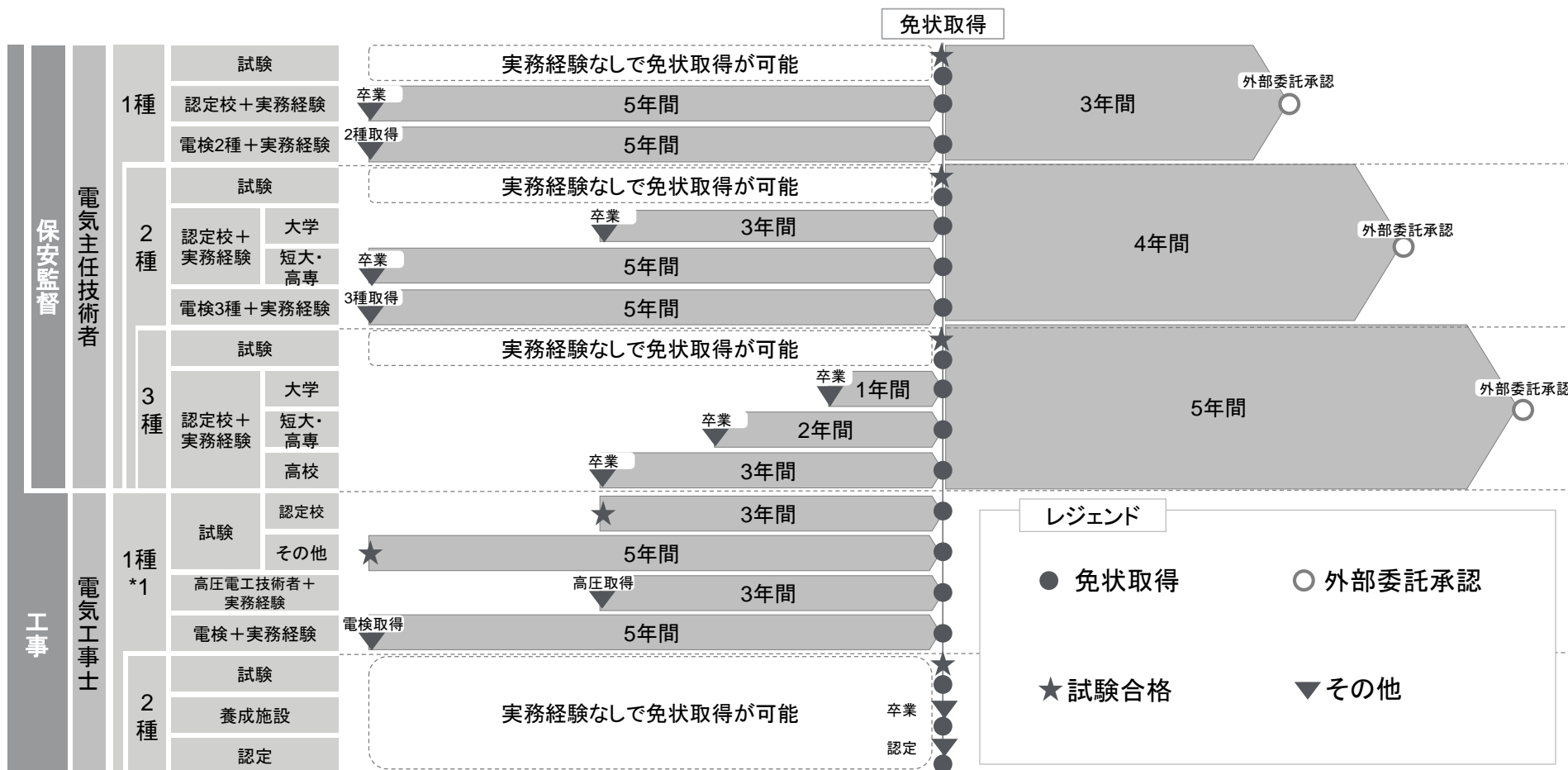
\*1: 出力5千kW以上の発電所 \*2: 出力50kW未満の太陽光(PV)、20kW未満の風力(WT)・小水力、10kW未満の火力発電設備などは小出力発電設備として一般用電気工作物とされる

# 1.1 資格概要

## 免状取得・外部委託承認の条件として実務経験が必要となる

電気主任技術者においては認定での免状取得の条件として1～5年、外部委託承認の条件として免状取得後3～5年の実務経験が必要となる。第1種電気工事士においては、免状取得の条件として3または5年の実務経験が必要となる。

### 免状取得・外部委託承認のために必要な実務経験年数

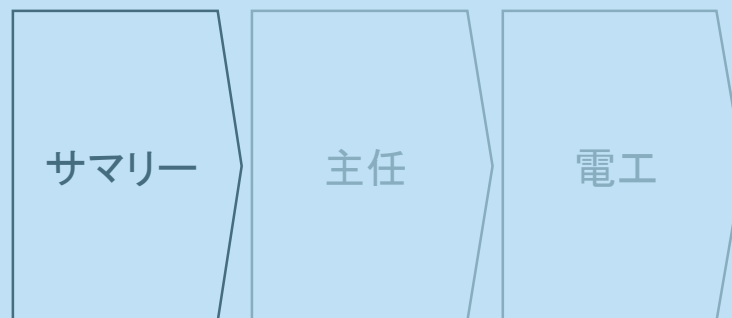


\*1:この他に、1990年施行の電気工事士法において、旧電気工事士法に規定された電気工事士免状取得者で3年以上の実務経験を有する者、または10年以上の実務経験を有する者について、施工から2年以内に講習を受講することで第1種電気工事士免状取得を許可する特例措置が規定されていた

# 1. 人材需給の定量分析

## 1.1 資格概要

## 1.2 人材需給の定量分析

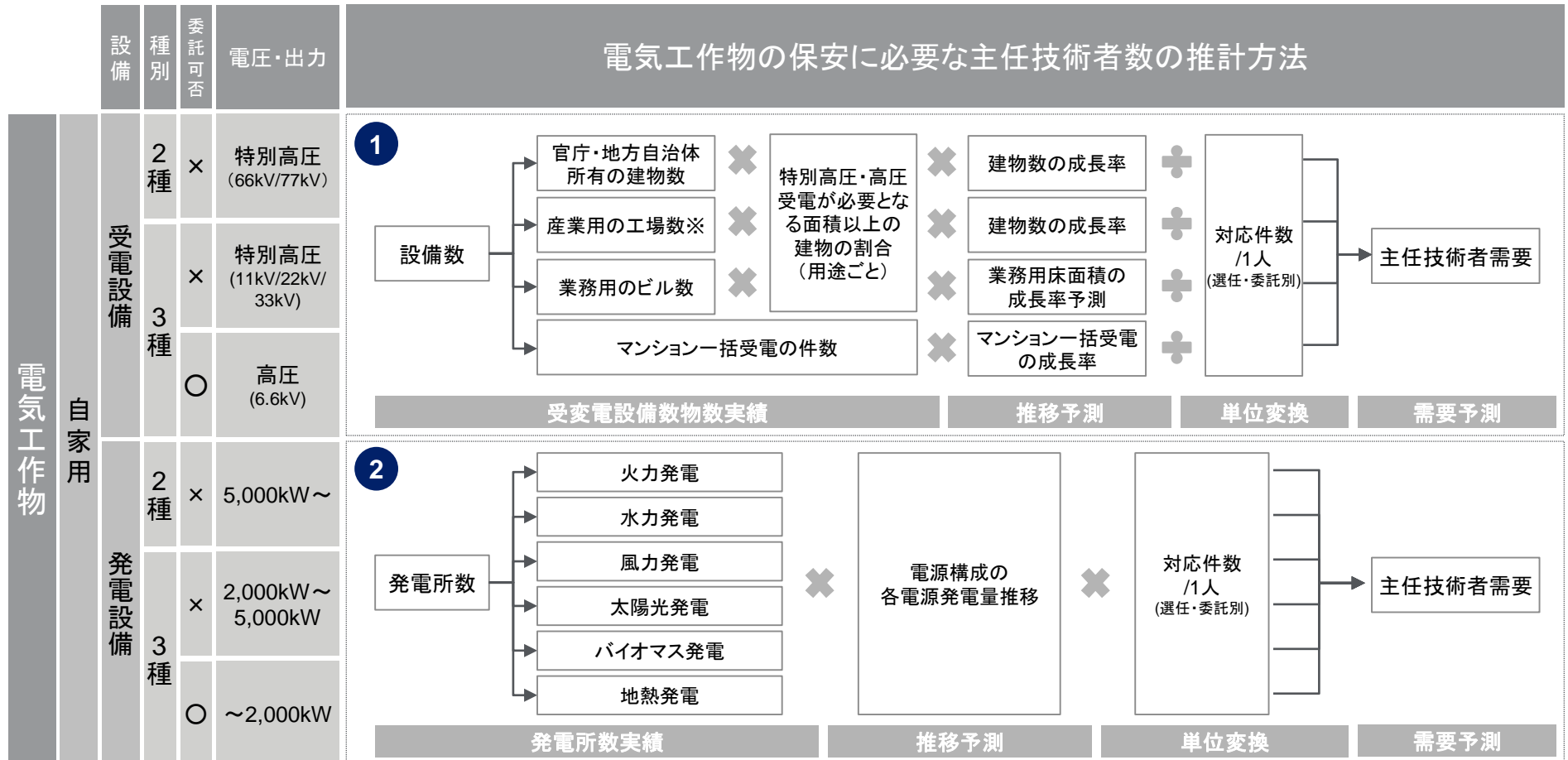


# 1.2 人材需給の定量分析

## 電気工作物件数を独自モデルにより推計し 将来の必要な主任技術者数を予想した

資源エネルギー庁の2030年のエネルギーミックスの想定する床面積推移と2030年のエネルギーミックスとIEAのWorld Energy Outlook 2016の発電容量の推移を踏まえて2045年までの電気工作物の件数の推移を予想した。

### 必要な主任技術者数の推計方法

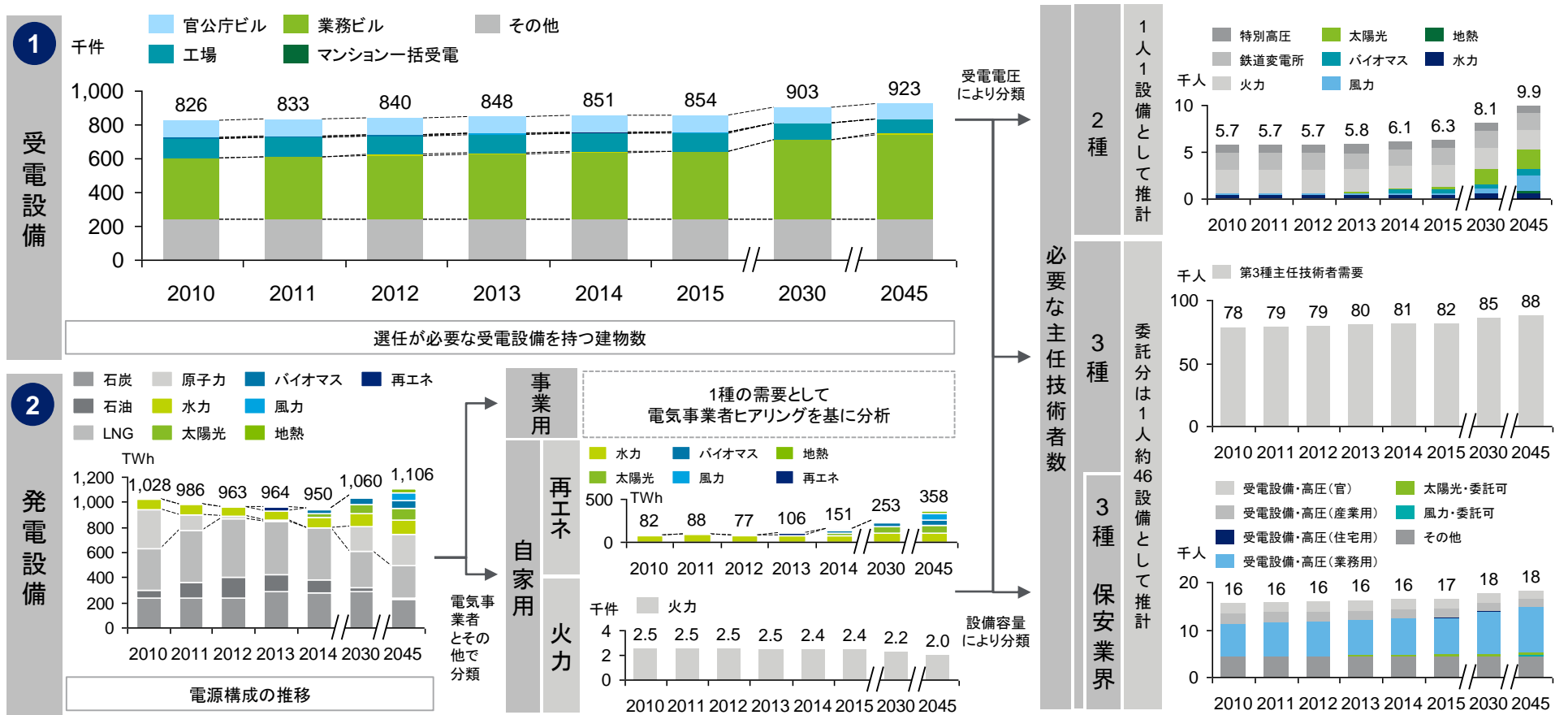


# 1.2 人材需給の定量分析

## 2045年にかけて2種・3種ともに必要な主任技術者数は増加する可能性がある

2種は太陽光の増加により約3,000人、3種は業務ビルの増加により全体では約6,000人、3種の保安業界は約2,000人の必要な有資格者が増加する可能性がある。

### 2種・3種主任技術者の必要な有資格者数の推計結果サマリ\*



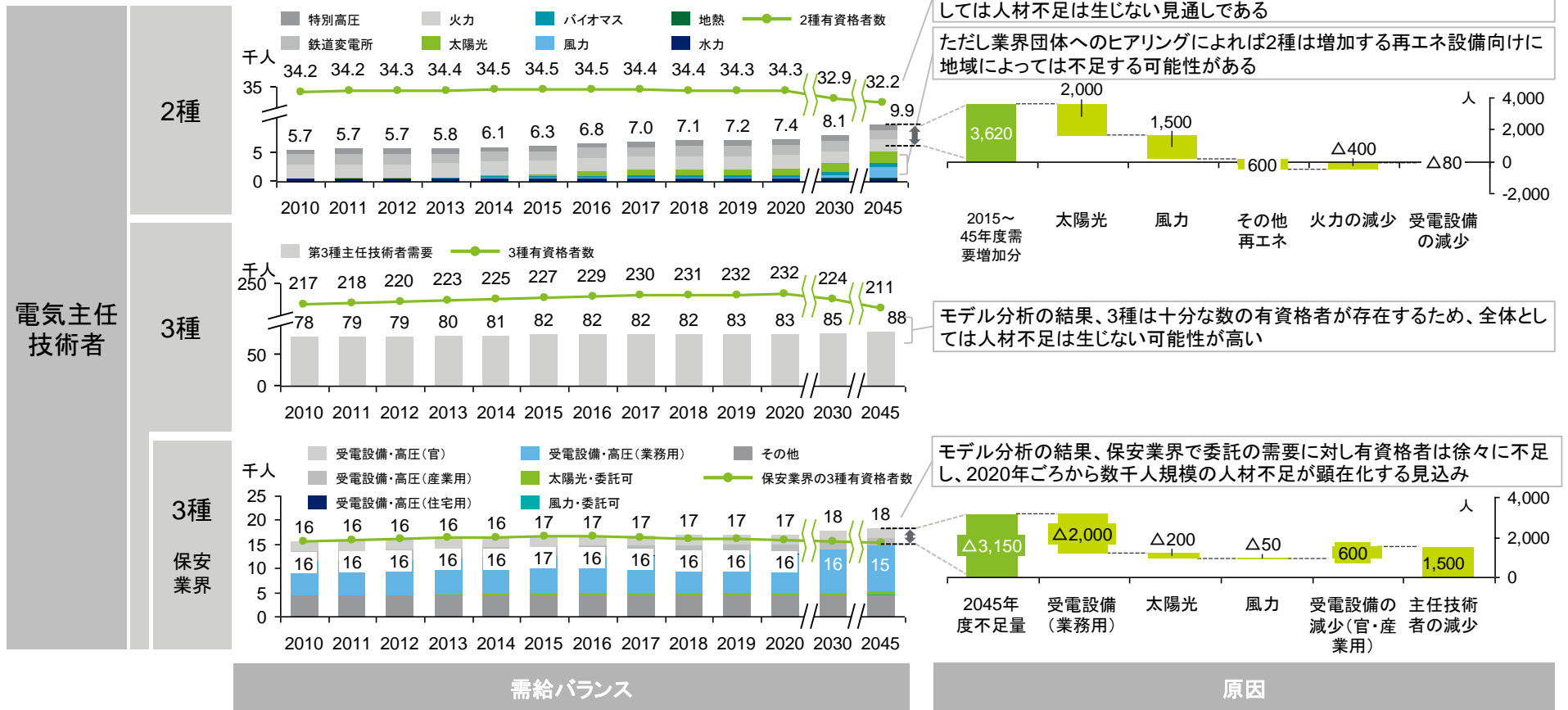
\* 選任が必要な自家用電気工作物数を各種統計と経産省受領データより独自モデルを用いて推計した。各推計の方法と使用した統計・データについては本報告書「1.2人材需給の定量分析」の主任技術者の項を参照

## 1.2 人材需給の定量分析

# 保安業界向けの3種が不足 2種は急増する再エネ設備への対応が必要となる見込み

1種は電気事業者が必要な人材を育成しており不足しない見込み。2種は有資格者数は十分に多いが、急激に増加する再エネ設備に対応する必要がある。保安業界向け3種は、業務ビルの増加と人材の供給減により不足する見通し。

### 電気主任技術者の需給バランス検討サマリ\*



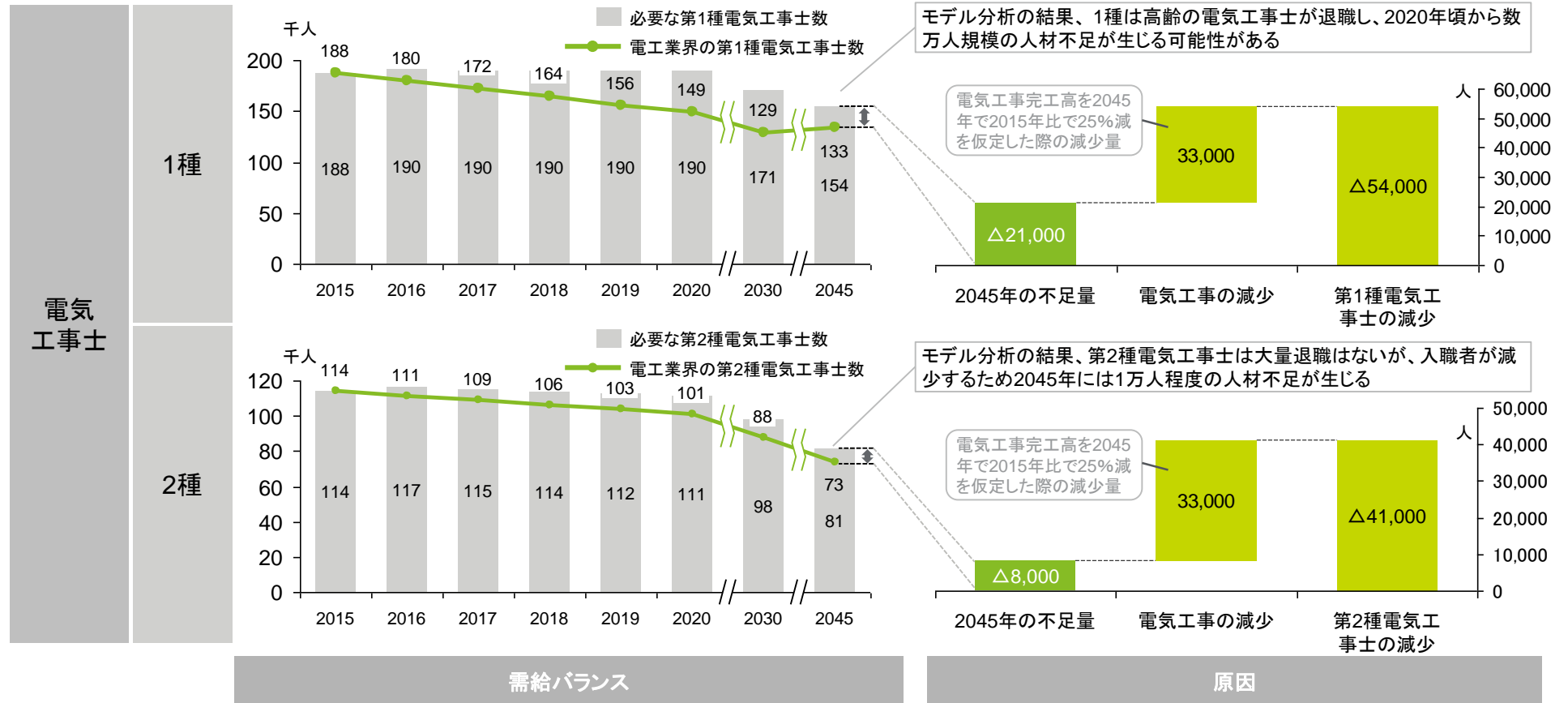
\* 2種・3種の有資格者数推移を、1965年から2015年の過去の合格者数実績と人口動態をもとに推計。選任が必要な自家用電気工作物数を各種統計と経産省受領データより独自モデルを用いて推計した。各推計の方法と使用した統計・データについては本報告書「1.2人材需給の定量分析」の主任技術者の項を参照

## 1.2 人材需給の定量分析

### 高齢の電気工事士が大量に退職し1種が不足する見通し

1種は工事需要が減少する保守的な予想をした場合でも、高齢の電気工事士が退職し2020年頃から人材不足が生じる可能性がある。2種は1種ほど需給は逼迫しないが入職者の減少が続く場合は人材不足となる可能性がある。

#### 電気工事士の需給バランス検討サマリ\*

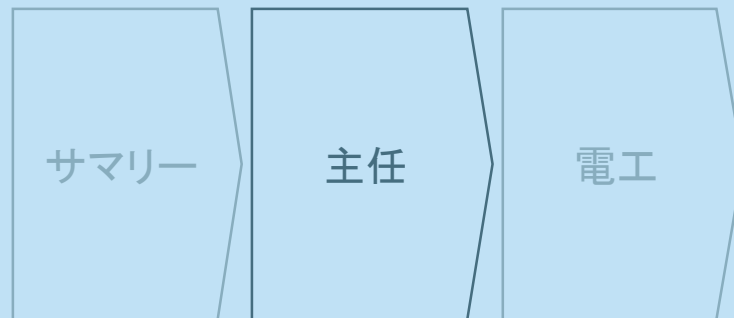


\* 1種・2種の電気工事業界での有資格者数推移をヒアリング結果と2000年からの免状発行数実績と人口動態をもとに推計。電気工事の需要を各種統計をもとに独自モデルを用いて推計した。各推計の方法と使用した統計・データについては本報告書「1.2 人材需給の定量分析」の電気工事士の項を参照

# 1. 人材需給の定量分析

## 1.1 資格概要

## 1.2 人材需給の定量分析



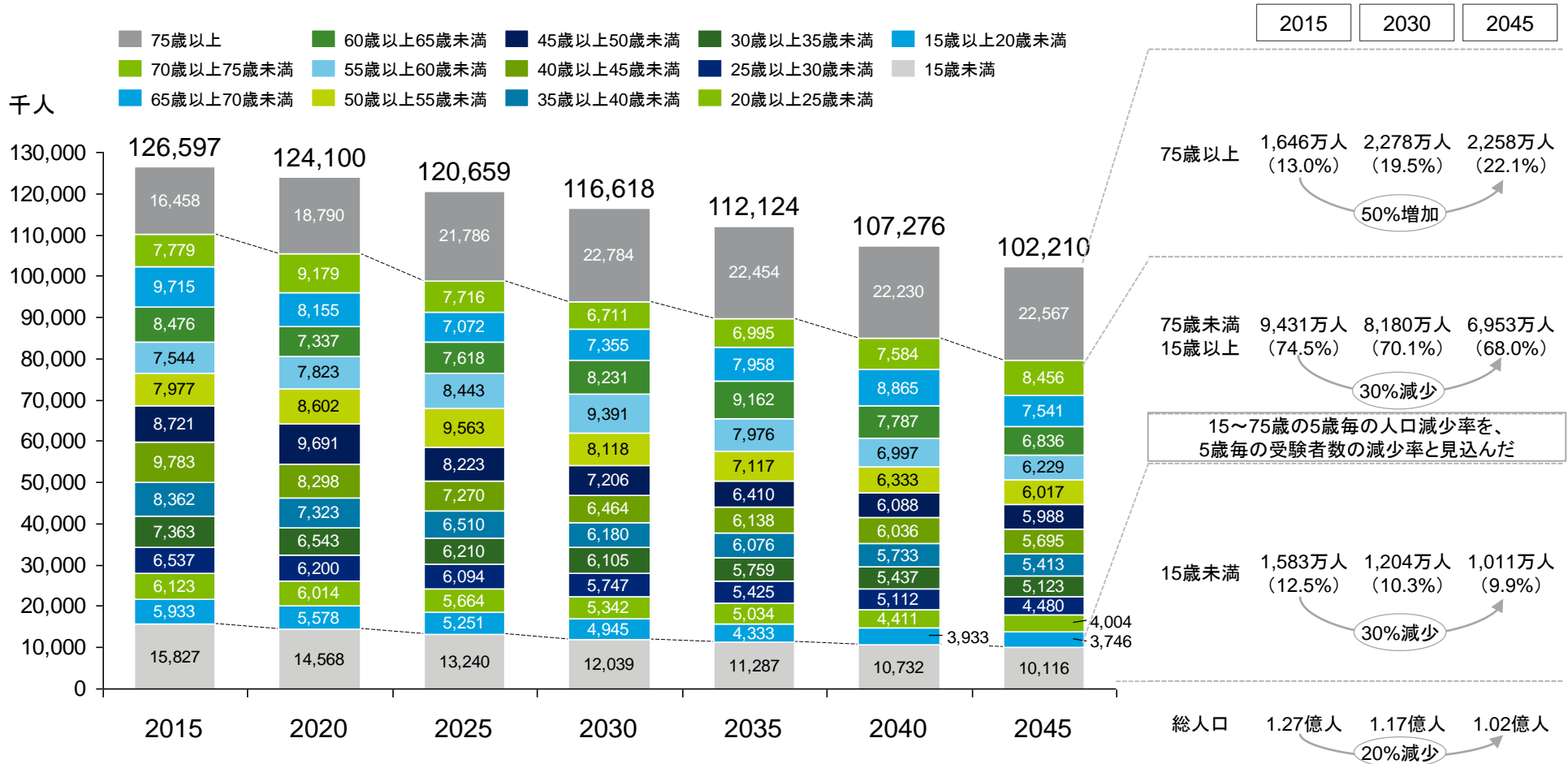


# 1.2 人材需給の定量分析:人口動態

## 2045年度にかけて主任技術者を受験する年齢層の人口は減少すると仮定した

本調査では人口問題研究所による2045年までの人口動態に比例し受験者数が減少すると仮定した。我が国の総人口は2015年比約20%減少する可能性があり、主任技術者を受験する75歳未満15歳以上の人口は約30%減少する見込み。

### 2015年から2045年までの人口推移予測



出所: 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」人口統計資料集

# 1.2 人材需給の定量分析: 第1種主任技術者

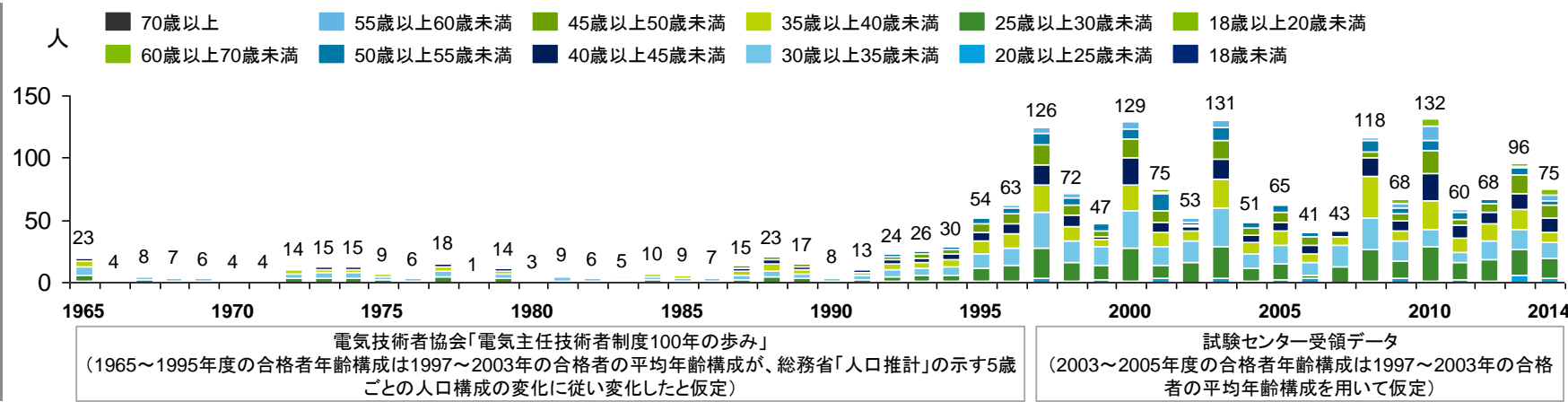
## 1965~1975年度、次いで1995~2000年度に免状取得者が多い

1965年に現行の主任技術者制度に移行した際、1965~1975年度の期間において移行措置として認定された第1種主任技術者の免状の発行数が多く、次いで1995~2000年度に免状の発行数が多い。

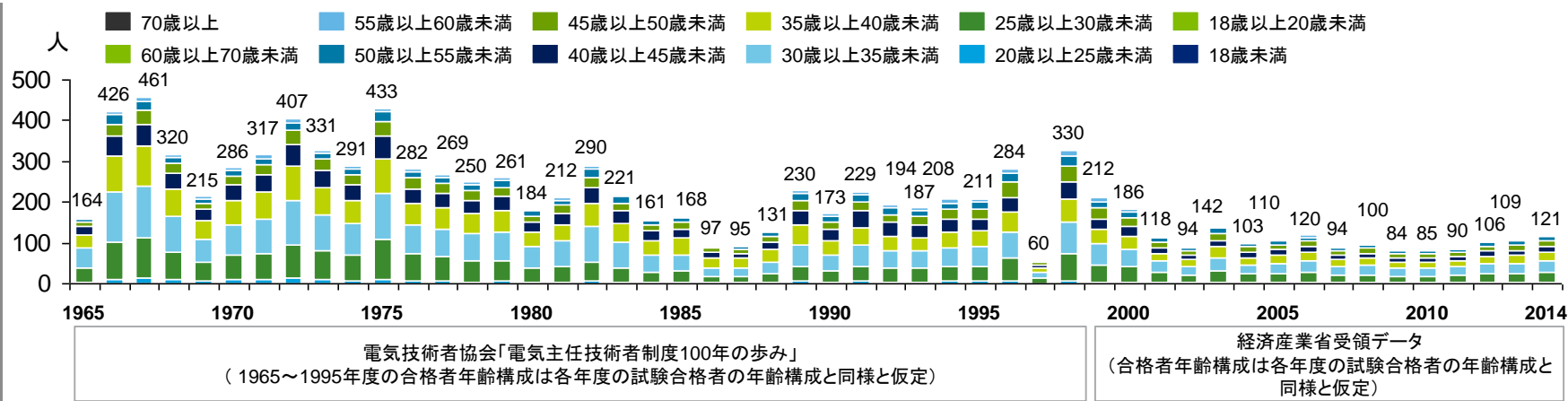
### 第1種主任技術者の免状取得者の推移

1種主任

試験合格者数フロー



認定数フロー



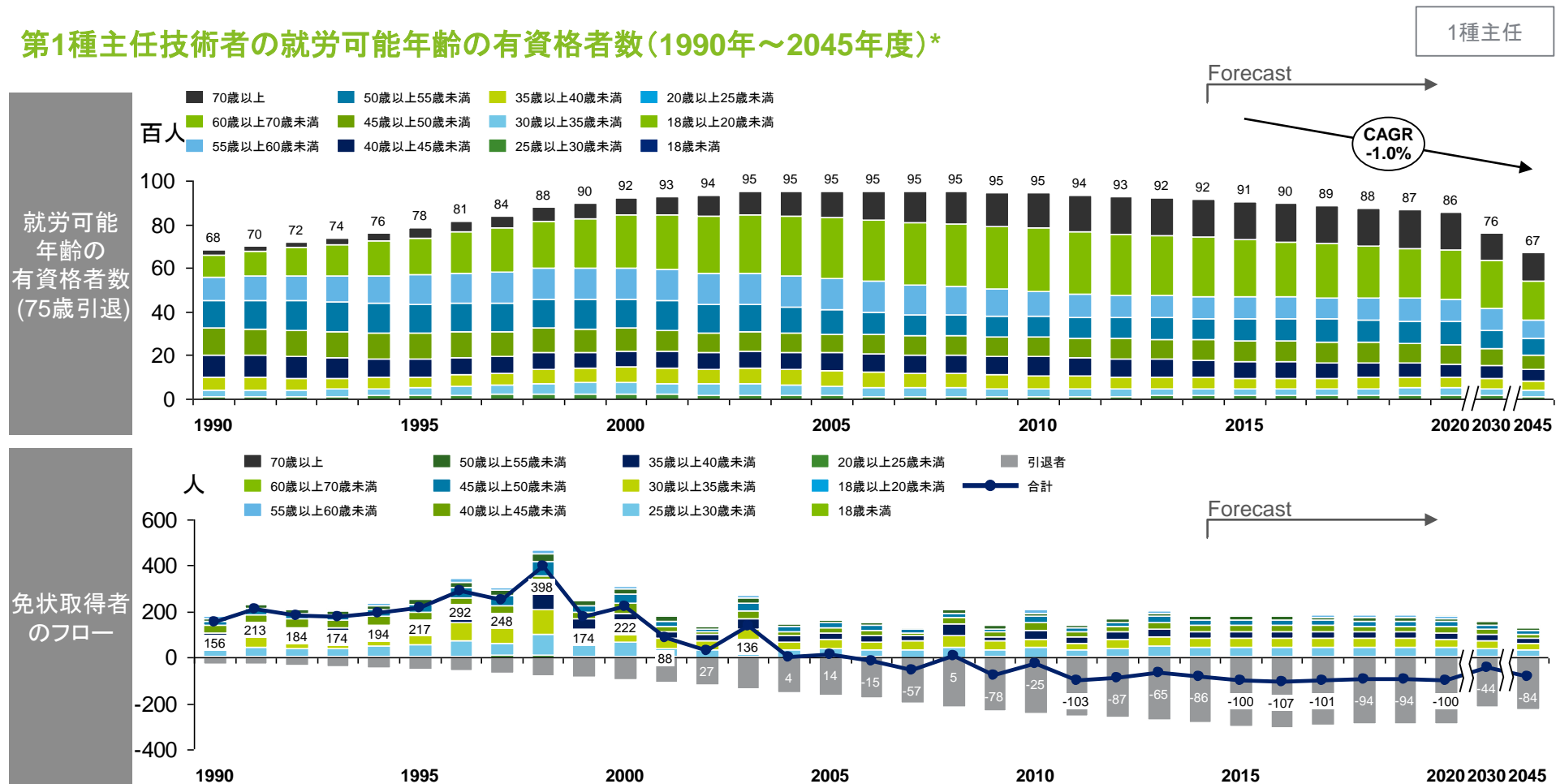
出所: 電気技術者試験センター受領データ、経済産業省受領データ、電気技術者協会「電気主任技術者制度100年の歩み」、総務省「人口推計」

# 1.2 人材需給の定量分析: 第1種主任技術者

## 第1種の有資格者数は2045年度にかけて 年率1.0%で減少すると推計した

有資格者が満75歳で引退し、将来の合格者が労働人口の減少と同等のペースで減少すると仮定すると、引退する有資格者を補うことができず、有資格者の数は年率1.0%減少する。

### 第1種主任技術者の就労可能年齢の有資格者数(1990年～2045年度)\*



\*: 1965年以降の有資格者が75歳まで就労可能で76歳で引退すると仮定(ヒアリングより推計)し有資格者数を推計した。2015年度以降の免状取得者数は2015年の認定者数と合格者数の合計が人口問題研究所「日本の将来推計人口」の15から75歳の世代人口の減少に伴い減少すると仮定し推計した

出所: 電気技術者試験センター受領データ、経済産業省受領データ、電気技術者協会「電気主任技術者制度100年の歩み」、総務省「人口推計」、人口問題研究所「日本の将来推計人口」

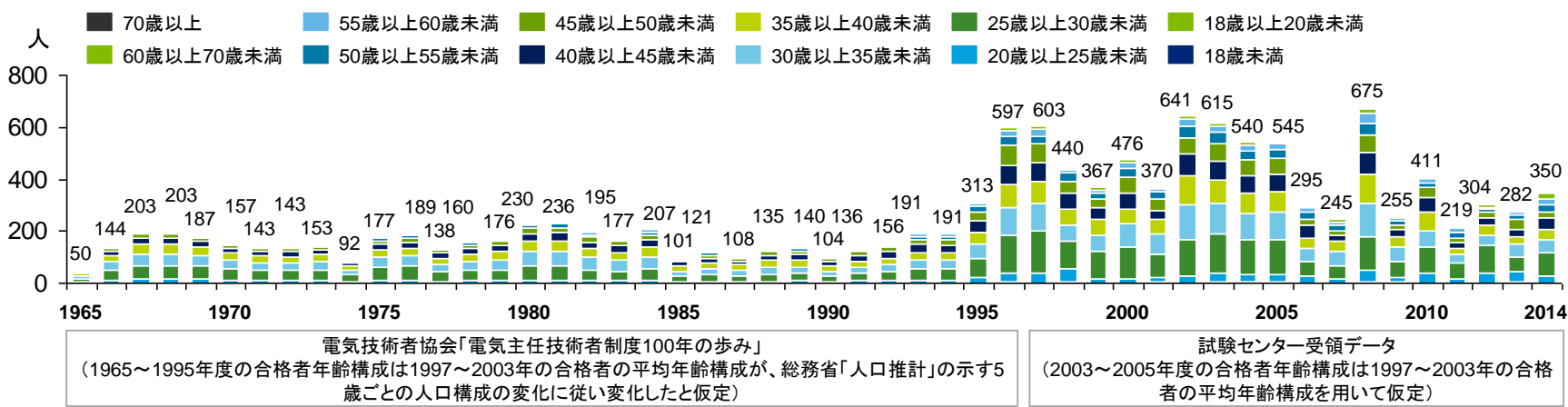
# 1.2 人材需給の定量分析: 第2種主任技術者 1995 ~ 2008年度に試験合格者が増加している

試験センターによる試験を開始した1995年度から2008年度の期間において試験による免状の発行数が多い。

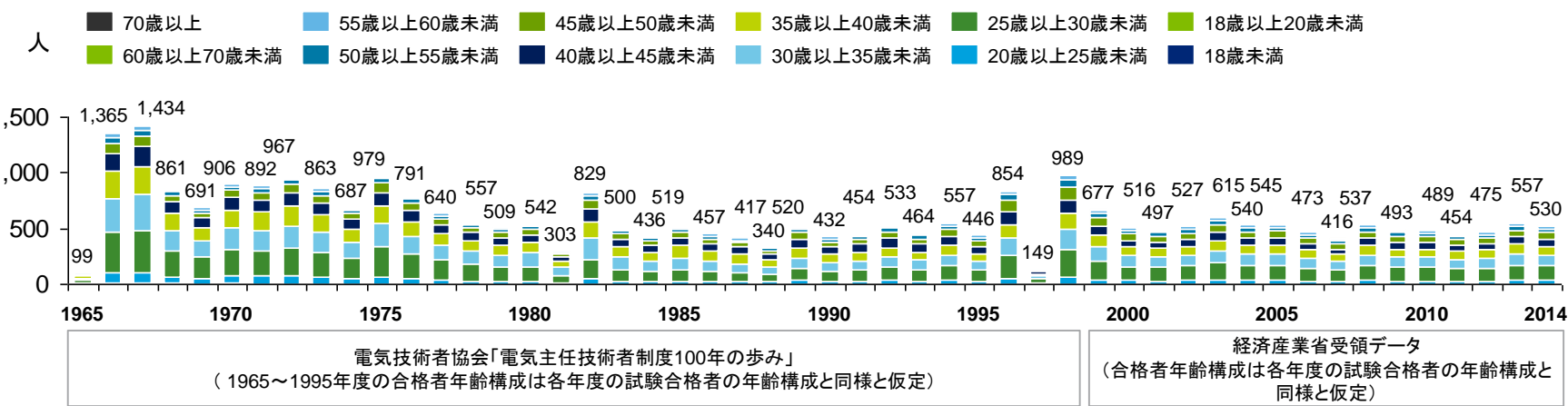
## 第2種主任技術者の免状取得者の推移

2種主任

試験合格者数フロー



認定数フロー



出所: 電気技術者試験センター Webページ、電気技術者協会「電気主任技術者制度100年の歩み」、総務省「人口推計」

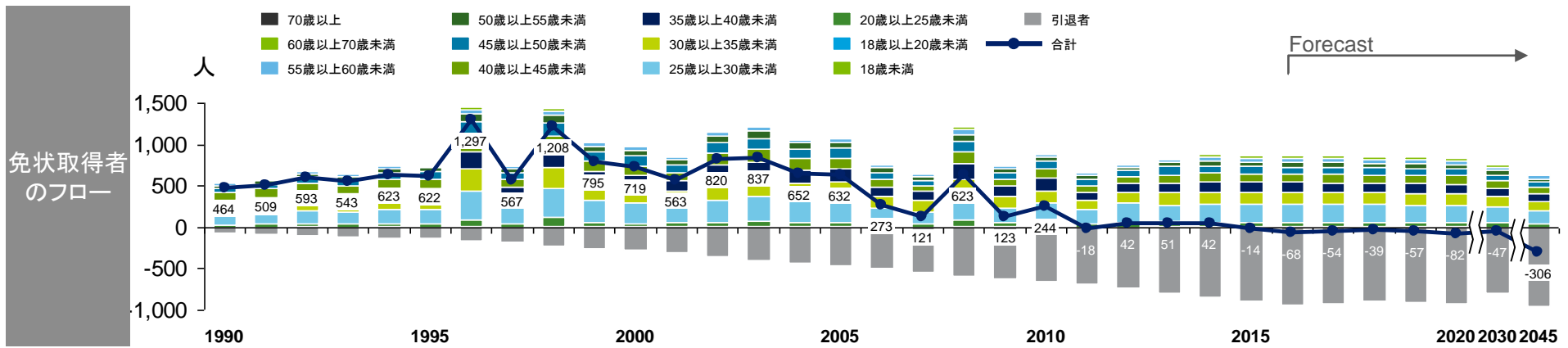
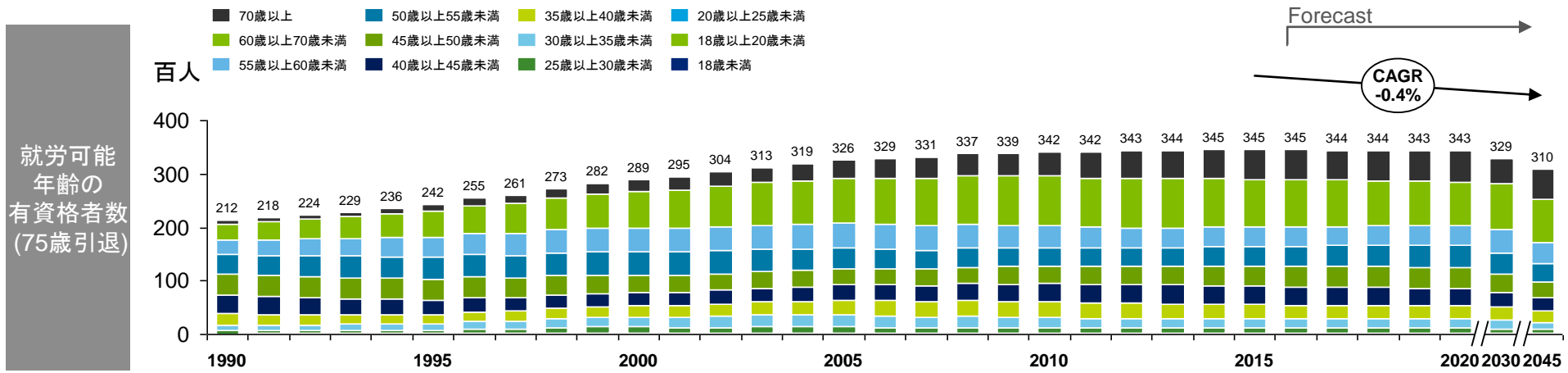
# 1.2 人材需給の定量分析: 第2種主任技術者

## 第2種の有資格者数は 2016年以降は ほぼ横ばいで推移すると推計した

有資格者が満75歳で引退し、将来の合格者が労働人口の減少と同等のペースで減少すると仮定すると、第2種の有資格者は、引退する有資格者と新たに免状を取得した有資格者がほぼつり合い、年率-0.4%のほぼ横ばいで推移する見込み。

### 第2種主任技術者の就労可能年齢の有資格者数(1990年～2045年度)

2種主任



\*: 1965年以降の有資格者が75歳まで就労可能で76歳で引退すると仮定(ヒアリングより推計)し有資格者数を推計した。2015年度以降の免状取得者数は2015年の認定者数と合格者数の合計が人口問題研究所「日本の将来推計人口」の15から75歳の世代人口の減少に伴い減少すると仮定し推計した

出所: 電気技術者試験センター受領データ、経済産業省受領データ、電気技術者協会「電気主任技術者制度100年の歩み」、総務省「人口推計」、人口問題研究所「日本の将来推計人口」

# 1.2 人材需給の定量分析: 第3種主任技術者

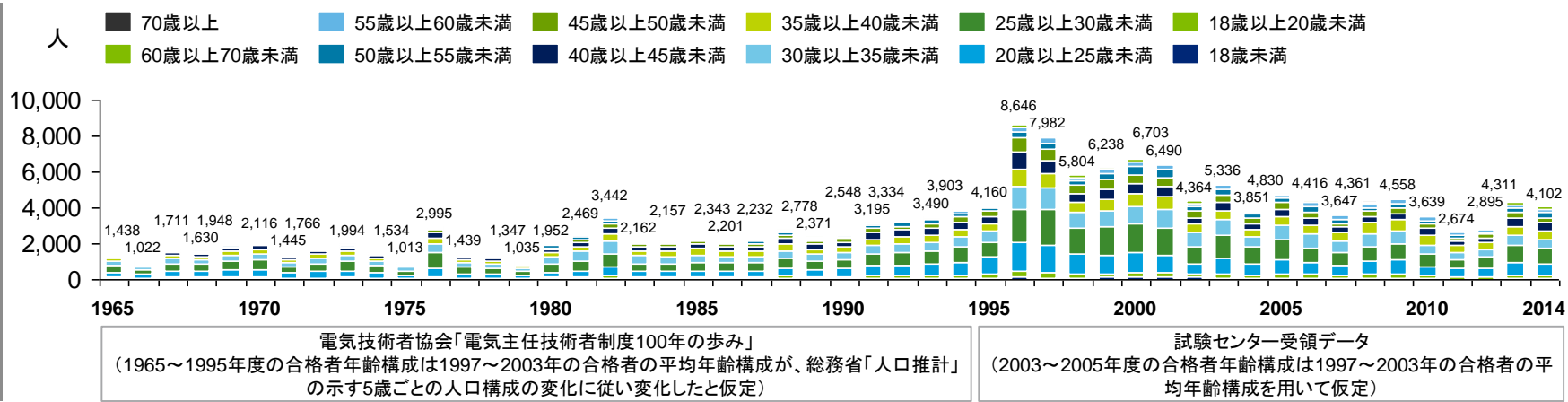
## 1995年度以降 第3種主任技術者の試験合格者が増加している

試験センターによる試験を開始した1995年度から2008年度の期間において試験による免状の発行数が多い。

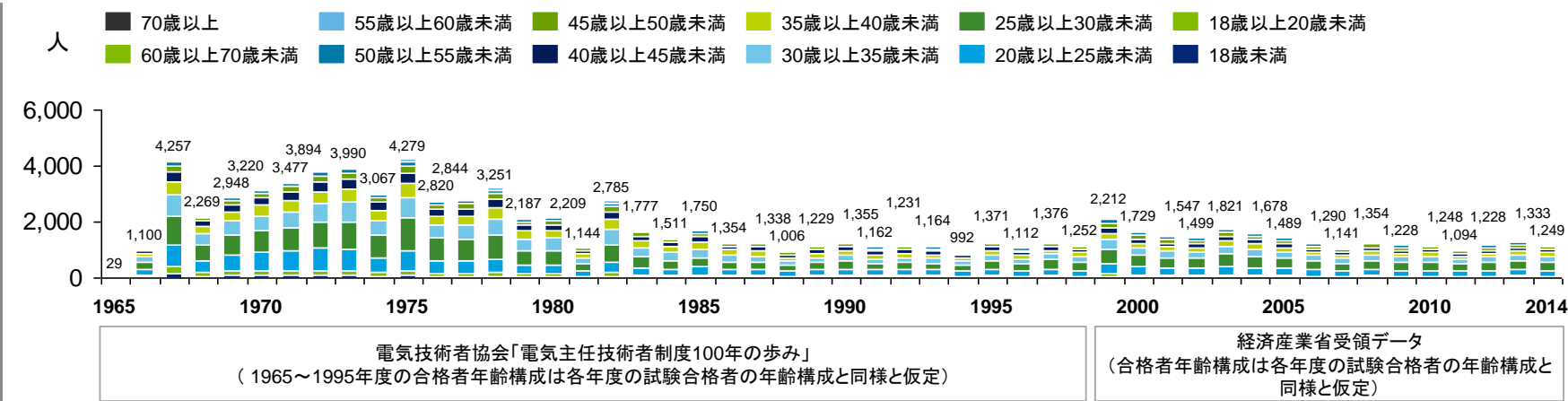
### 第3種主任技術者の免状取得者の推移

3種主任

試験合格者数  
フロー



認定数  
フロー



出所: 電気技術者試験センター Webページ、電気技術者協会「電気主任技術者制度100年の歩み」、総務省「人口推計」

# 1.2 人材需給の定量分析: 第3種主任技術者

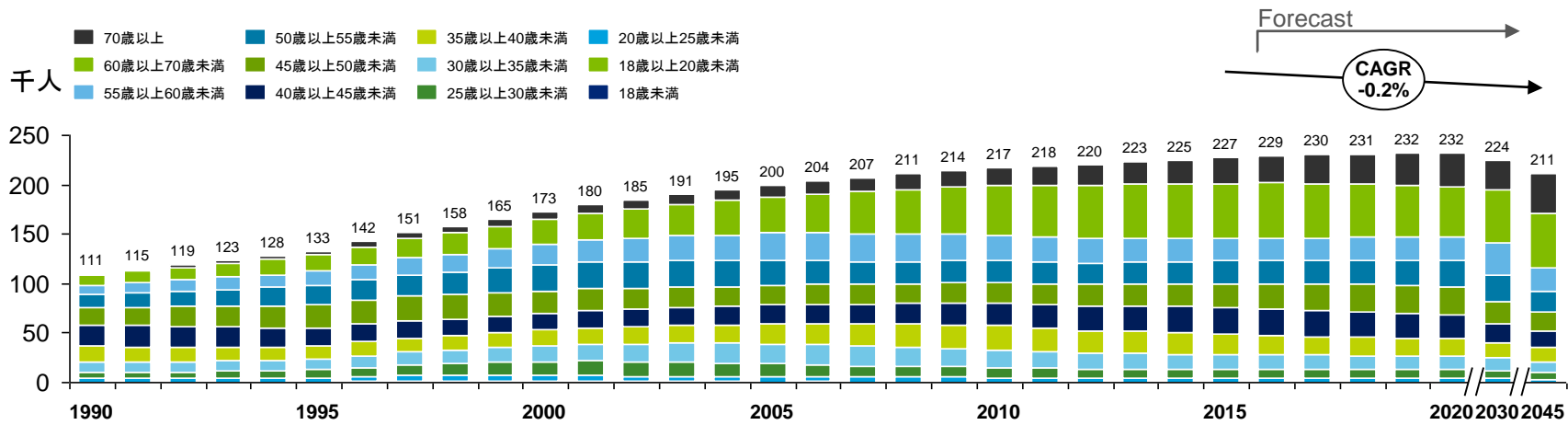
## 第3種の有資格者数は 2045年度にかけて年率0.2%で横ばいで推移すると推計した

有資格者が満75歳で引退し、将来の合格者が労働人口の減少と同等のペースで減少すると仮定すると、第3種の有資格者は、引退する有資格者と新たに免状を取得した有資格者がほぼつり合い、ほぼ横ばいで推移する見込みである。

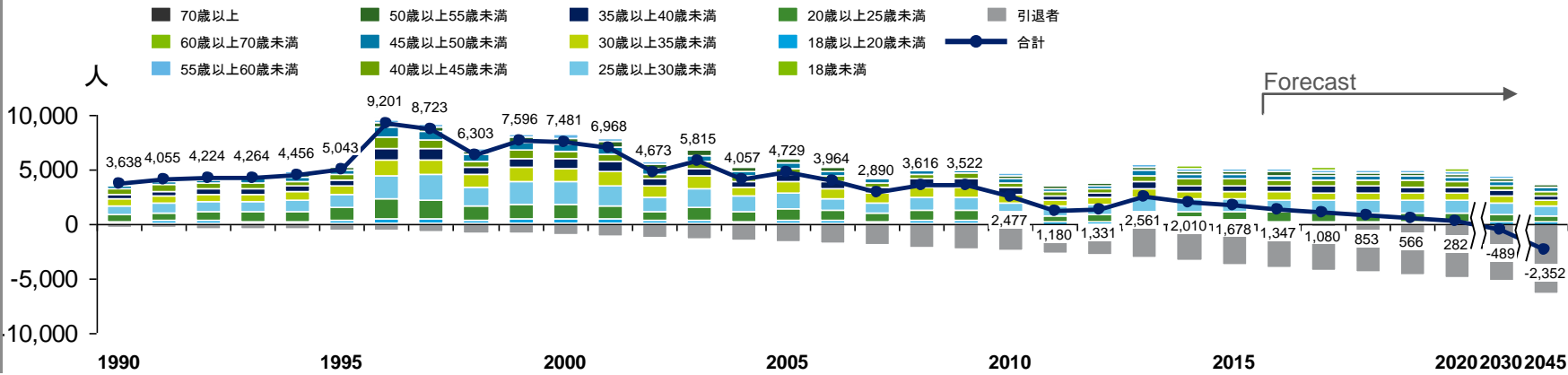
### 第3種主任技術者の就労可能年齢の有資格者数(1990年～2045年度)

3種主任

就労可能年齢の有資格者数(75歳引退)



免状取得者のフロー



\*: 1965年以降の有資格者が75歳まで就労可能で76歳で引退すると仮定(ヒアリングより推計)し有資格者数を推計した。2015年度以降の免状取得者数は2015年の認定者数と合格者数の合計が人口問題研究所「日本の将来推計人口」の15から75歳の世代人口の減少に伴い減少すると仮定し推計した

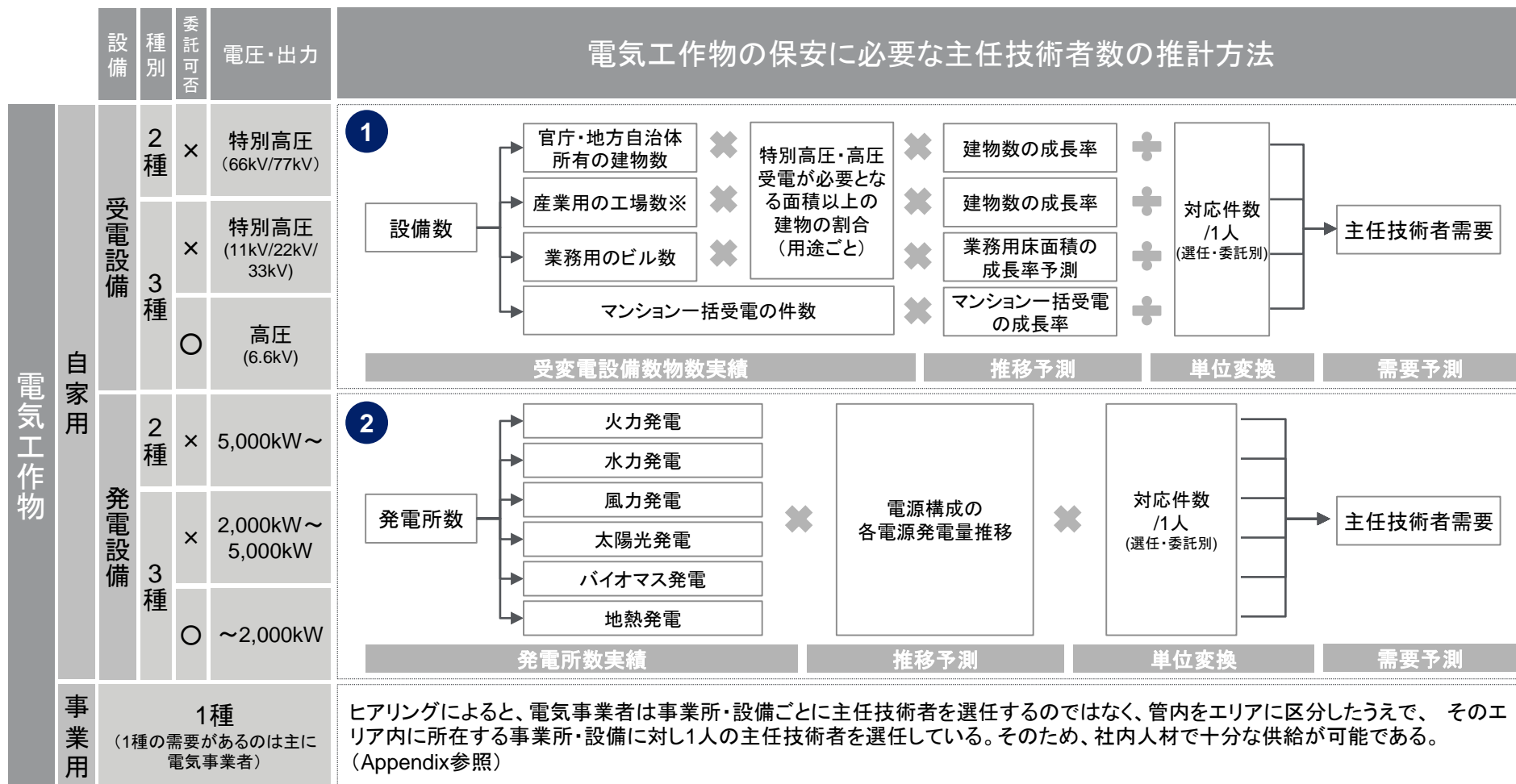
出所: 電気技術者試験センター受領データ、経済産業省受領データ、電気技術者協会「電気主任技術者制度100年の歩み」、総務省「人口推計」、人口問題研究所「日本の将来推計人口」



# 1.2 人材需給の定量分析:電気工作物

## 電気工作物件数を独自モデルにより推計し 将来の主任技術者需要を予想した

### 電気主任技術者 需要の推計方法(一部再掲)



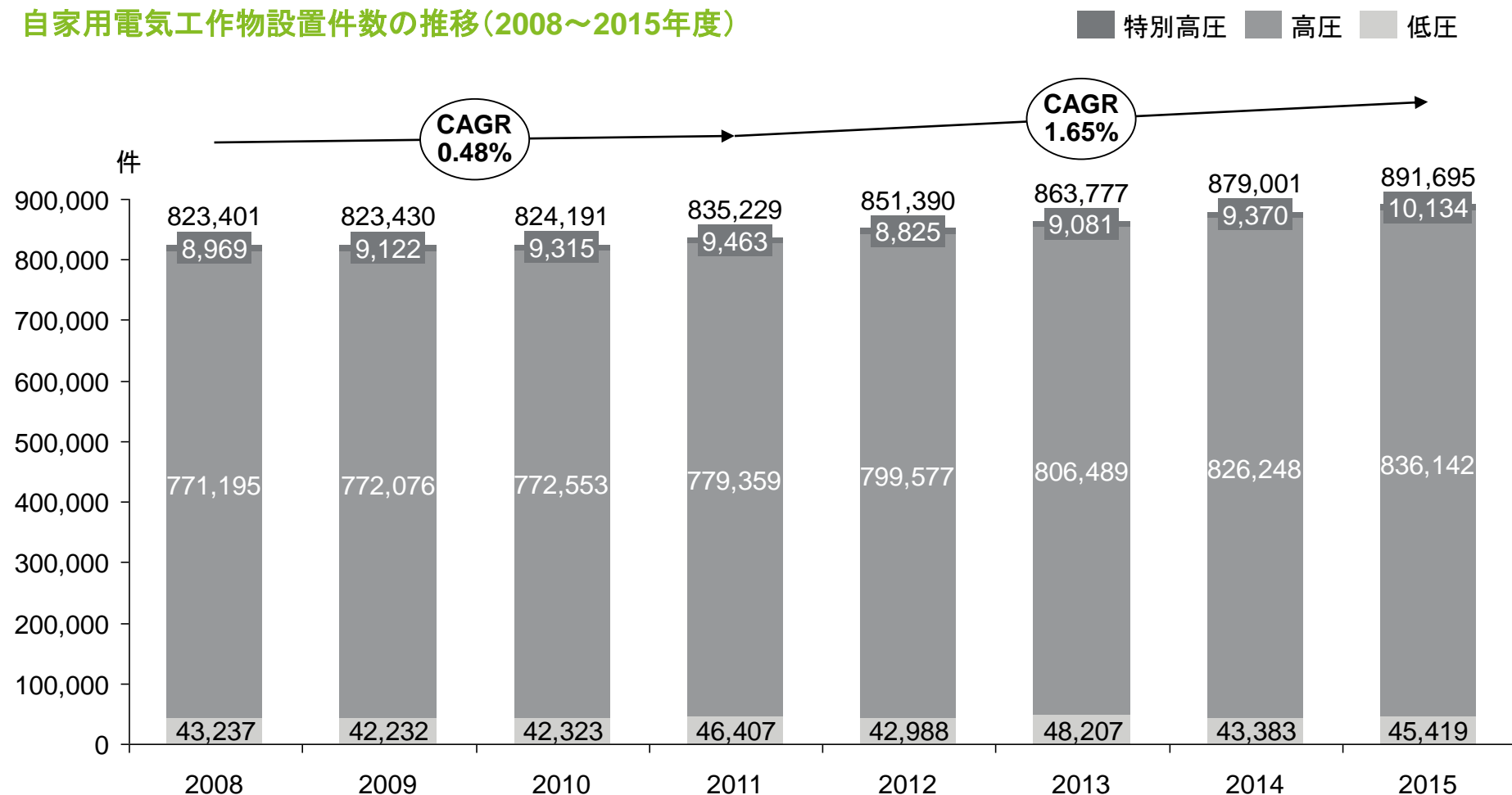


## 1.2 人材需給の定量分析: 自家用電気工作物

### 自家用の電気工作物の設置件数は 2011年以降約年率1.7%で増加している

FITの導入により2011年頃を起点に太陽光発電設備が増加したため、2011年以降の自家用電気工作物の件数の成長率が2011年以前に比べ約3倍程度に増加している。

#### 自家用電気工作物設置件数の推移(2008~2015年度)



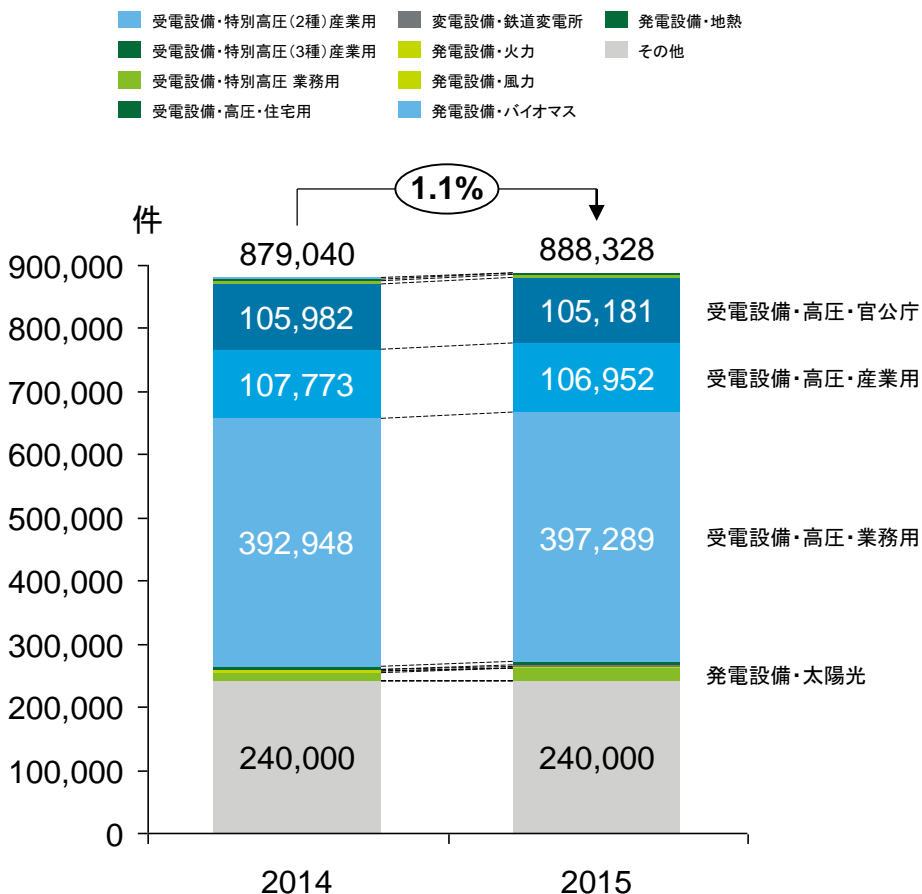
出所: 経済産業省「自家用電気工作物設置件数全国計」

# 1.2 人材需給の定量分析: 自家用電気工作物

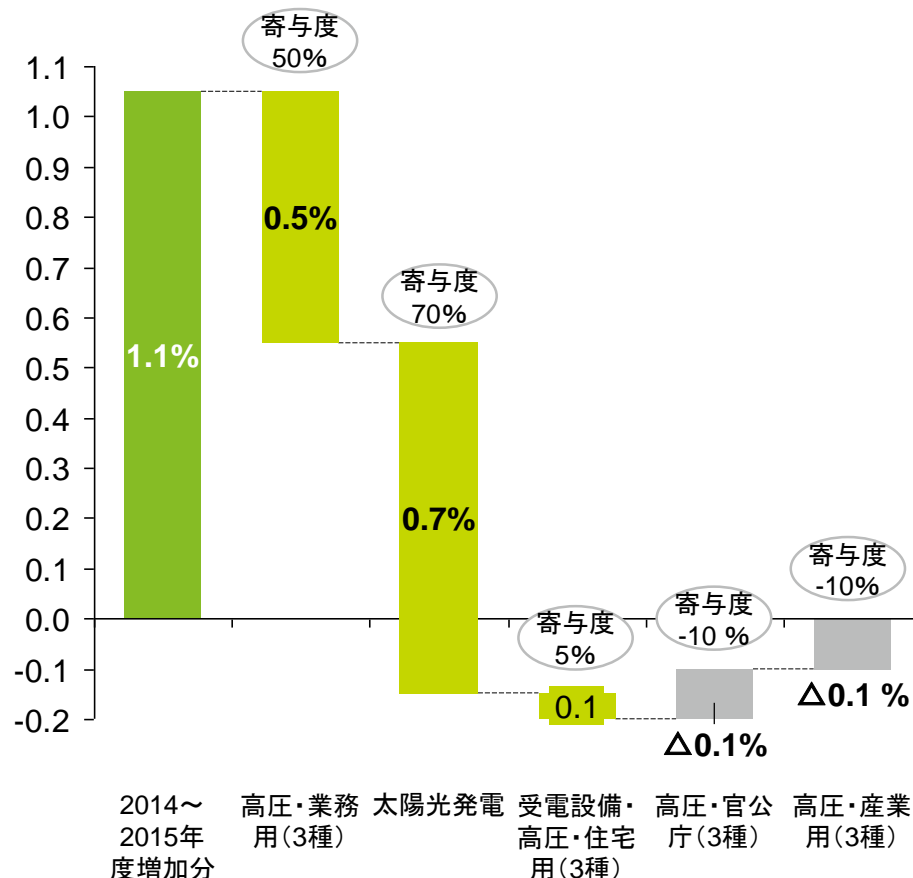
## 自家用電気工作物は業務ビルと太陽光発電が要因となり増加する

独自モデルの推計結果によると自家用電気工作物設置件数は、高圧の産業用、官公庁向け需要が減少しているものの、業務ビルの増加が約50%、太陽光発電の増加が約70%寄与し、年率1.1%の増加となっている。

自家用電気工作物設置件数推計(2014~2015年度)



設置件数増加分の内訳(2014~2015年度)



出所: 自家用電気工作物数を各種統計と経産省受領データより独自モデルを用いて推計した。データを使用した統計はAppendix参照

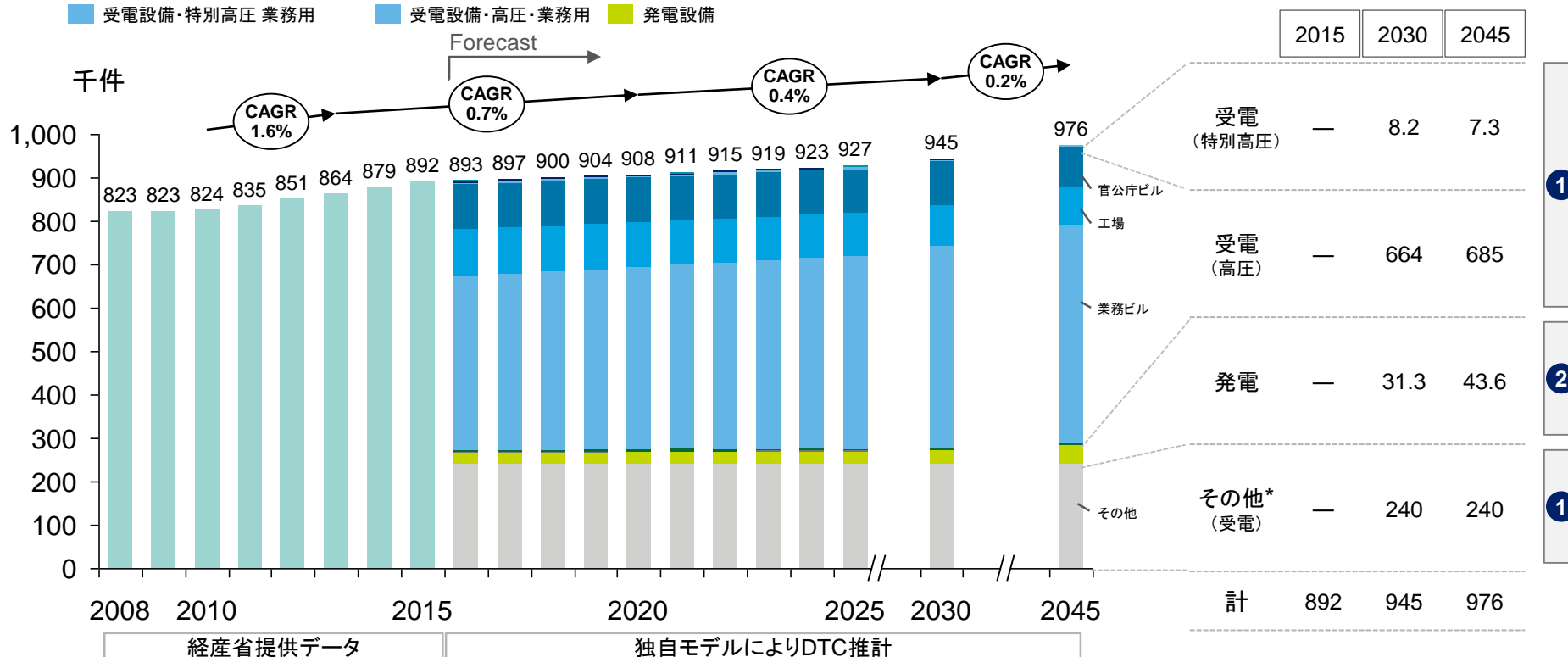
# 1.2 人材需給の定量分析: 自家用電気工作物

## ① ② 自家用電気工作物は2030年まで増加し 2045年にかけては微増の見通し

2030年までは、業務ビルと太陽光発電が引き続き増加し自家用電気工作物は年率0.4%で増加する。2045年までは業務ビルはほぼ横ばいで、産業用施設の減少と再エネ発電導入がバランスし自家用電気工作物数の成長は鈍化する見通し。

### 2015~2045年度の自家用電気工作物設置件数の推計

- 受電設備・特別高圧(2種)産業用
- 受電設備・高圧・官公庁
- 受電設備・高圧・住宅用
- その他
- 受電設備・特別高圧(3種)産業用
- 受電設備・高圧・産業用
- 変電設備・鉄道変電所
- 実績値
- 受電設備・特別高圧 業務用
- 受電設備・高圧・業務用
- 発電設備



\*: 本推計では主に500m<sup>2</sup>以上の建物を高圧受電設備を有する建物としているため、その他は500m<sup>2</sup>以下で高圧受電を有する建物を含む。また移動用の電気工作物もその他に含まれる

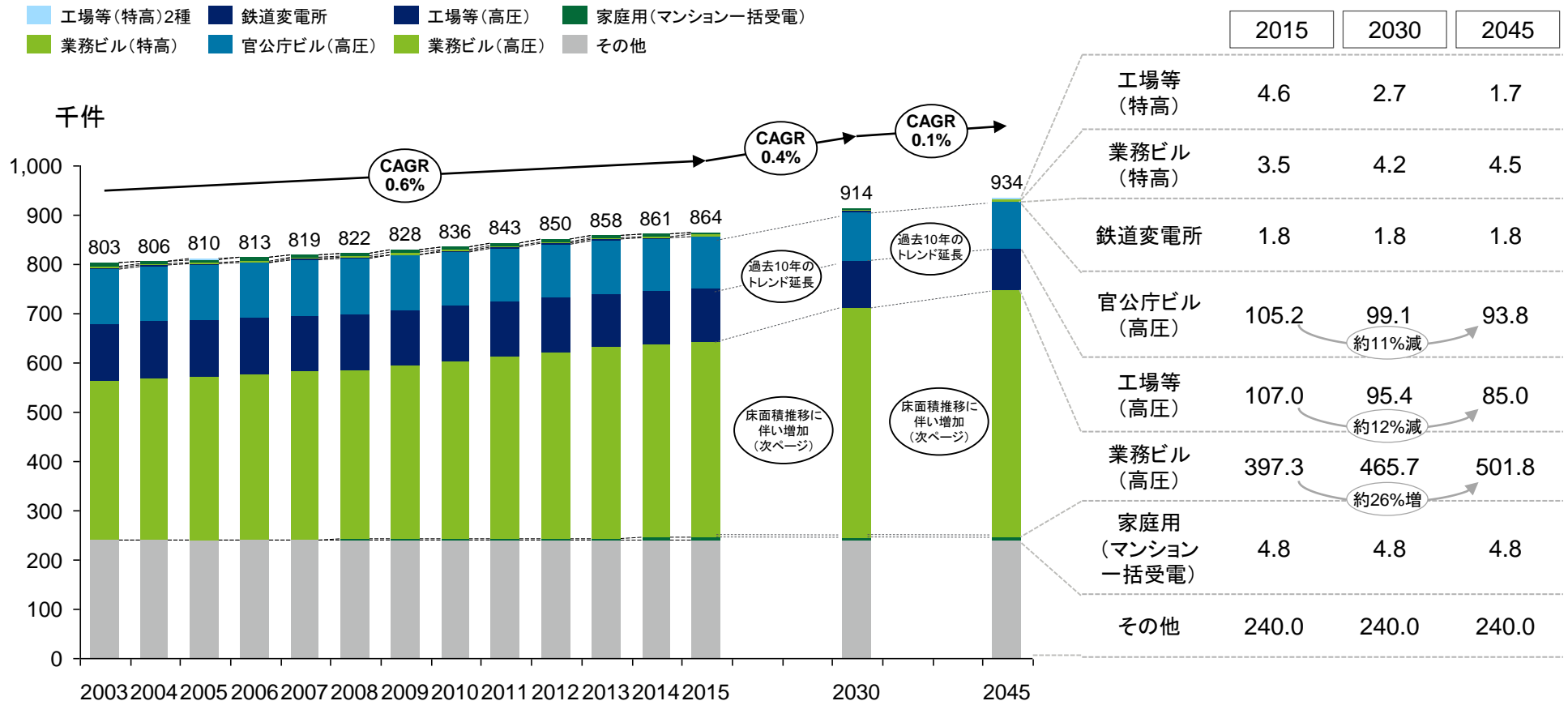
出所: 自家用電気工作物数を各種統計と経産省受領データより独自モデルを用いて推計した。データを使用した統計はAppendix参照

# 1.2 人材需給の定量分析: 自家用電気工作物(受電)

## ① 受変電設備の件数は 2045年にかけて微増の見込み

2045年にかけて、受変電設備の件数は、業務ビルが2015年比で26%の増加、官公庁向けと産業用の受変電設備数がそれぞれ10%程度の減少が見込まれるため、全体としては微増する見込み。

### 自家用電気工作物(受変電設備数)推計(2003~2045年度)



出所: 自家用電気工作物数を各種統計と経産省受領データより独自モデルを用いて推計した。データを使用した統計はAppendix参照

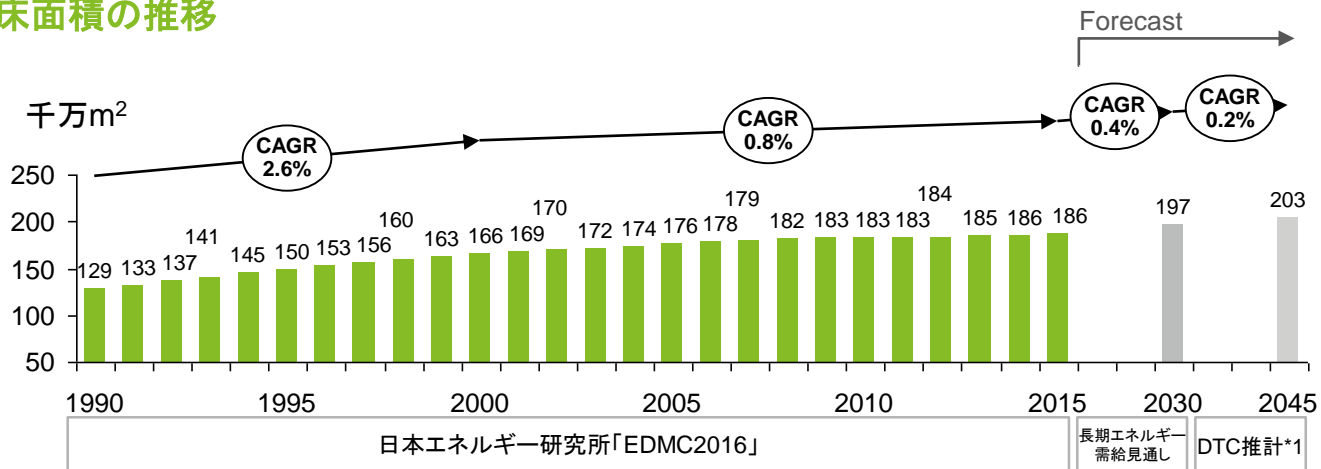
# 1.2 人材需給の定量分析: 自家用電気工作物(受電)

## ① 業務用延床面積は2030年まで増加し その後ほぼ横ばいで推移すると仮定した

業務用床面積の予測を用い、業務ビル数を推計した。業務用床面積は長期エネルギー需給見通しによると2030年に19.7億m<sup>2</sup>まで増加する見通し。床面積の成長率は漸減しており、2030~2045年は年0.2%で増加すると仮定した。

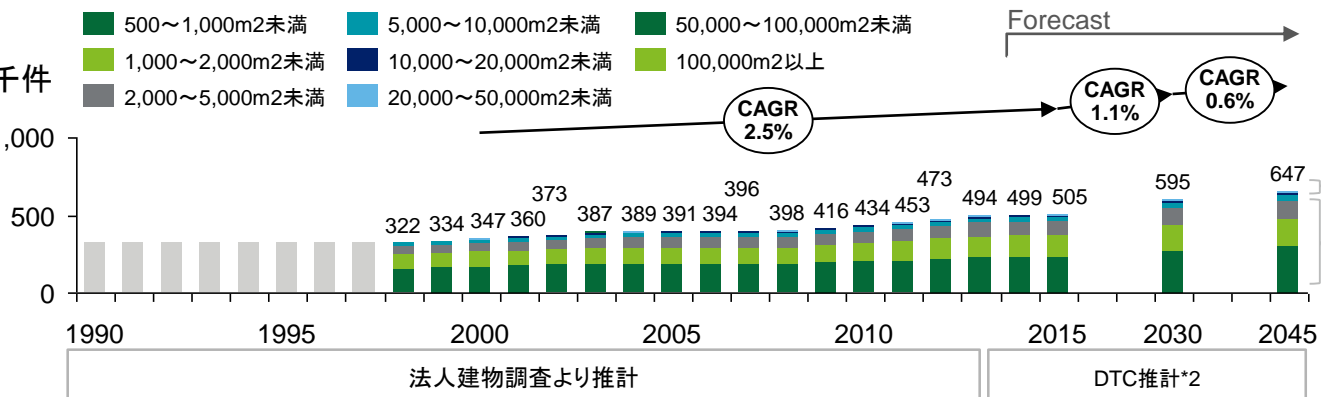
### 業務用延床面積の推移

業務用床面積の推移



\*2: 床面の年間成長率に対して500m<sup>2</sup>以上のビルの件数の成長率は約3倍大きい。今後もこのトレンドが継続すると仮定し業務ビル件数を推計した

業務ビル件数



3種 契約電力が2,000kW以上の建物を特別高圧受電設備を有する施設として、外部委託ができない3種需要とした(40,000m<sup>2</sup>以上程度)

3種委託可 事務所は800m<sup>2</sup>以上、その他の建物は500m<sup>2</sup>以上を高圧受電・非常用発電設備がある施設として委託可能な3種の需要とした

\*1: 長期エネルギーミックスでは床面が2030年度まで年率約0.4%で成長すると予測しており、これは床面の2000~15年の成長率の約1/2に相当する。2030~45年でも同様の傾向で成長率が低下すると仮定し年間成長率を0.2%と推計した(2045年までの業務用床面積について参照すべき統計がなく、独自に推計した)

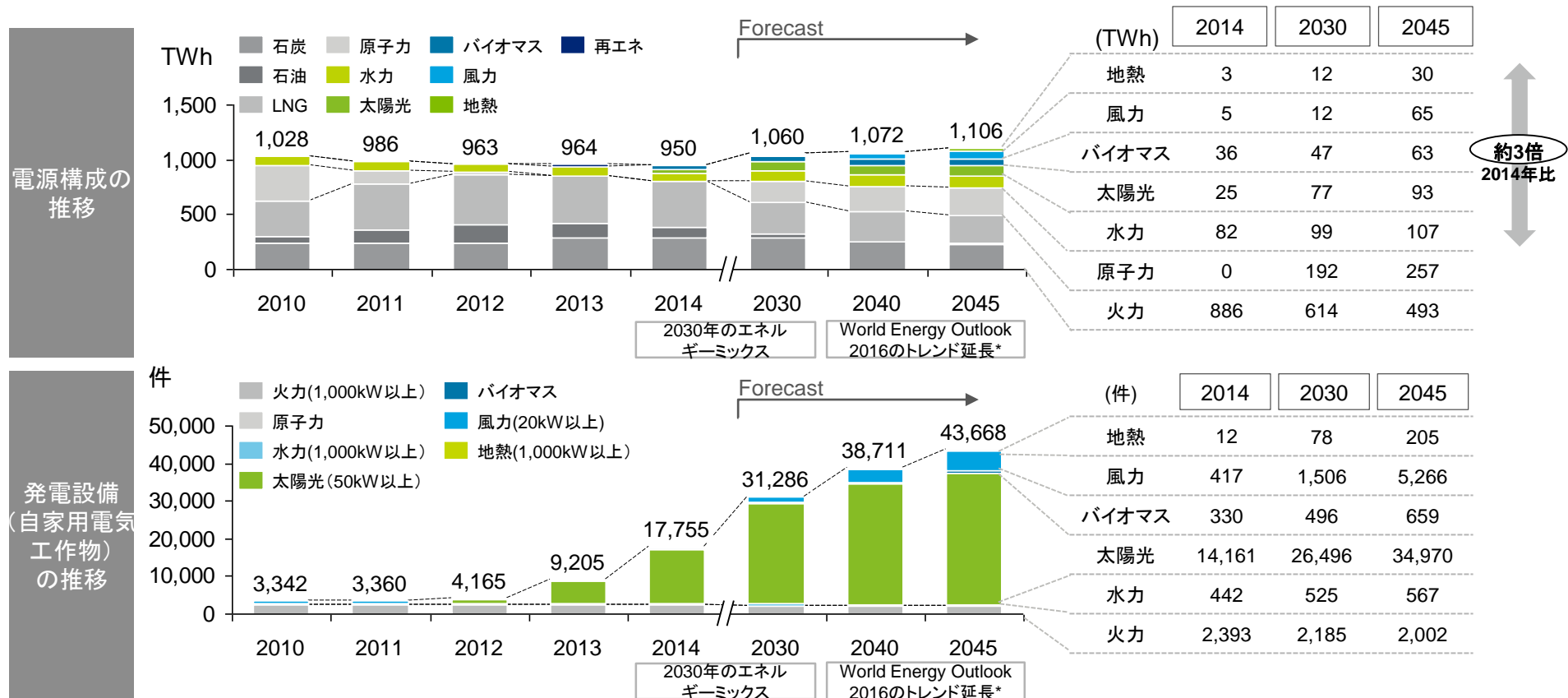
出所: 日本エネルギー研究所「EDMC2016」、資源エネルギー庁「平成27年 長期エネルギー需給見通し」、環境省「低炭素社会叙述ビジョンの構築」、国土交通省「法人建物調査」(200m<sup>2</sup>未満の建物数の情報は入手不可)

# 1.2 人材需給の定量分析: 自家用電気工作物(発電)

## ② 2045年にかけて、太陽光を中心に再エネ発電設備件数は増加すると仮定した

本調査では、2030年までは資源エネルギー庁の2030年のエネルギーミックス、2030年から2045年まではIEAのWorld Energy Outlook 2016に沿って電源構成・発電設備の設置件数が推移する仮定した。

### 2030年・2045年の電源構成



\*: 2040年における電源構成はWorld Energy Outlook 2016のNew policy scenarioに沿った構成になると仮定し、2030年からの電源構成の推移を推計した。また2045年までは2030年から2040年までの各電源の発電量の平均年間成長率が2040年以降も継続すると仮定して2045年まで成長率を延長、電源構成を推計した

出所: 日本エネルギー研究所「2015年の電源構成」、資源エネルギー庁「2030年のエネルギーミックス」、IEA「World Energy Outlook 2016」

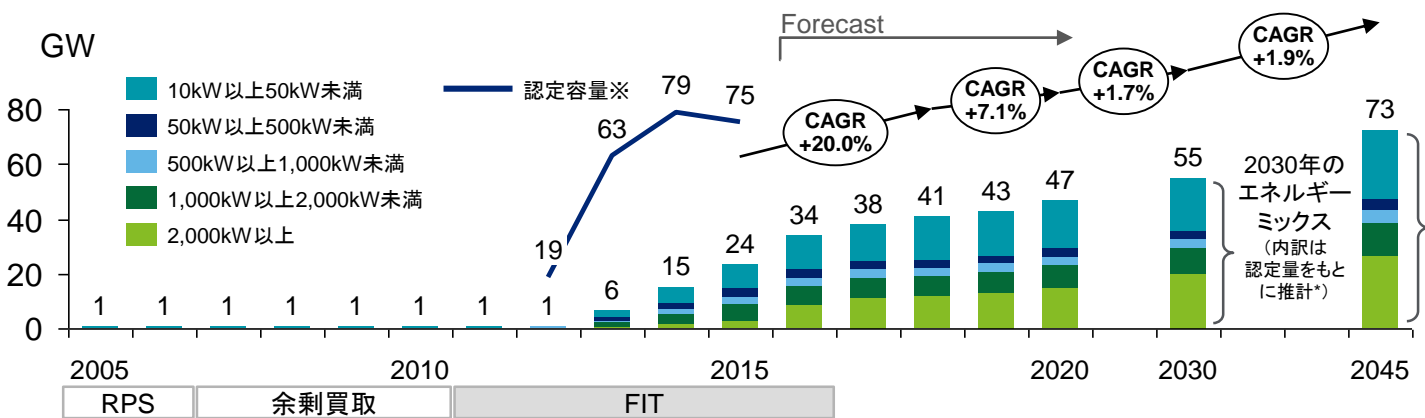
# 1.2 人材需給の定量分析: 自家用電気工作物(発電)

## ② 太陽光発電は2020年まで急速に導入が進み 2045年に向け成長すると仮定した

太陽光発電の設備容量は、FIT導入後急速に拡大した。今後も2020年までは高い成長率を維持し、その後2030年に向けてはエネルギーミックスが達成される前提で漸増し、2045年に向けて年率2%程度で増加すると仮定した。

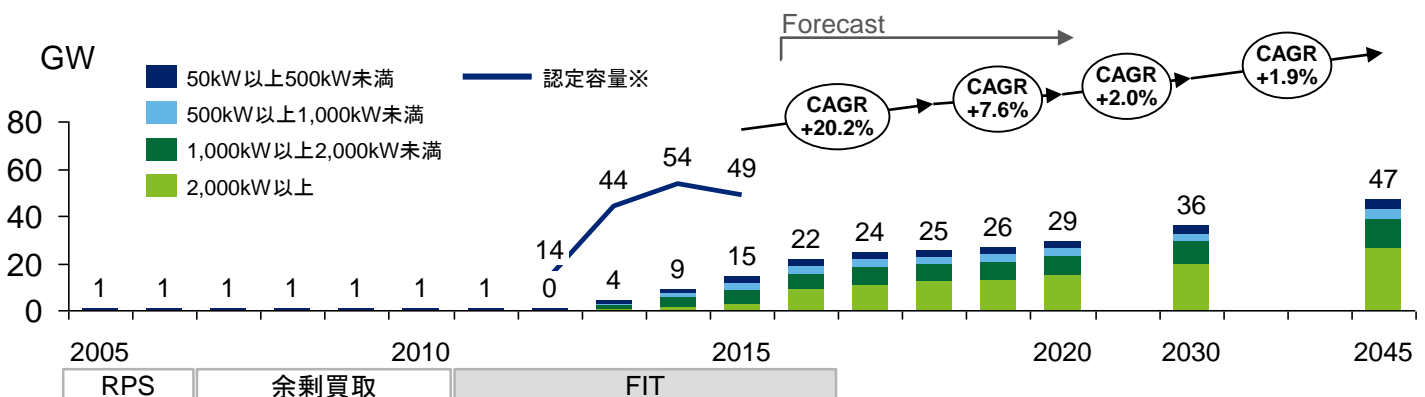
### 住宅用(10kW以下)を除く太陽光発電の導入設備容量予測(2015~2045年)

太陽光発電の設備容量推移



- 2030年から2040年まではWEO 2016のNew policy scenarioに沿って成長すると仮定
- 2040年から2045年までは2030~40年の成長率を延長(内訳は認定量をもとに推計\*)

太陽光発電の設備容量推移 (50kW以上)



主任技術者の選任が必要な50kW以上の設備容量の推移から、発電所数を推計した

※2015年度でFITの認定量はエネルギーミックスの設備容量を上回っており、導入がより早く進む可能性もある

\*: 将来における太陽光発電の設備容量の規模別内訳は、資源エネルギー庁「FIT情報公開サイト」の2016年度の認定量の容量別構成比に従うと仮定した

出所: 資源エネルギー庁「FIT情報公開サイト」、資源エネルギー庁「2030年のエネルギーミックス」、IEA「World Energy Outlook 2016」



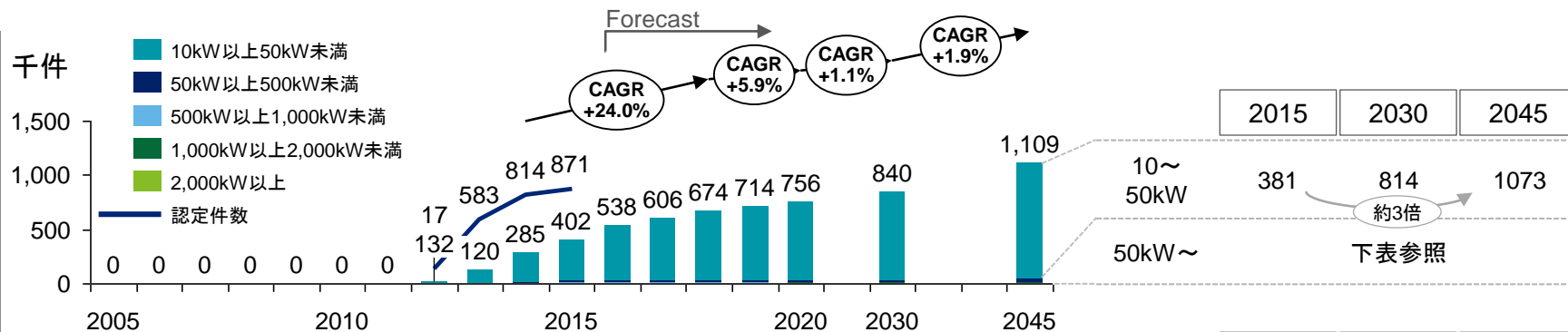
# 1.2 人材需給の定量分析: 自家用電気工作物

## ② 2045年にかけて2種選任が必要な 大規模太陽光の件数が増加すると仮定した

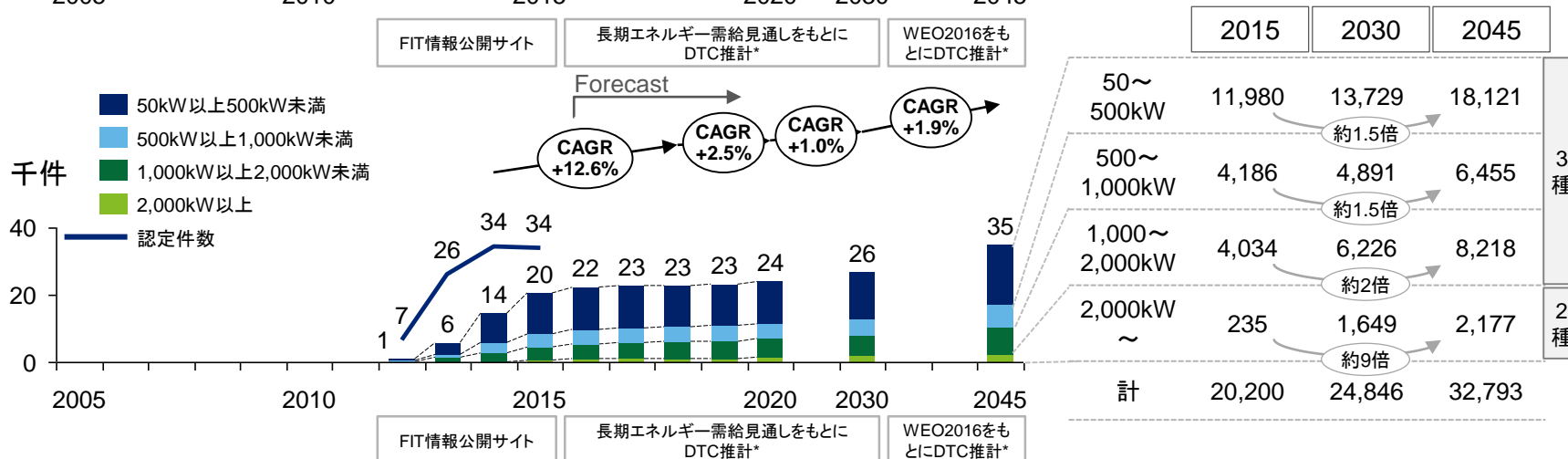
設備容量の増加に伴い、保安対象の太陽光発電設備は増加する。2016年で2030年のベストミックス目標の1.5倍の設備容量のFIT認定がされており、近年の増加率を踏まえ2020年までにベストミックス目標の90%が導入されると仮定した。

### 住宅用(10kW以下)を除く太陽光発電の導入設備件数予測(2015~2045年)

太陽光発電の件数推移



太陽光発電の件数推移 (50kW以上)



\*: 資源エネルギー庁「2030年のエネルギーミックス」、IEA「World Energy Outlook 2016」をもとに前項で推計した2030年、2040年の出力階級ごとの設備容量を、出力階級ごとの平均容量で除し導入される件数を推計した

出所: 資源エネルギー庁「FIT情報公開サイト」、資源エネルギー庁「2030年のエネルギーミックス」、IEA「World Energy Outlook 2016」  
設備容量が5,000kW以上が2種需要だが、統計で2,000kW以上の分類が存在しないため2種需要として推計した

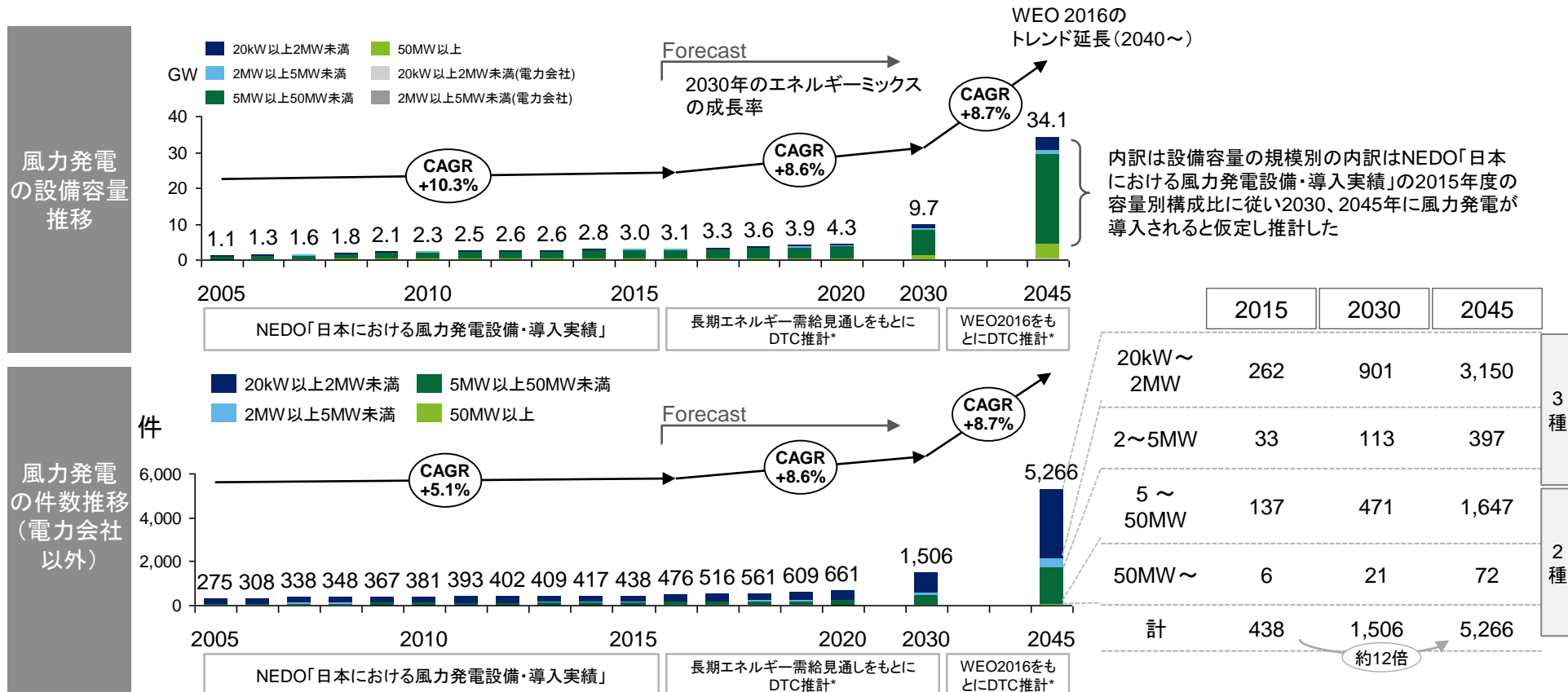


# 1.2 人材需給の定量分析: 自家用電気工作物

## ② 2045年にかけて2種選任が必要な 大規模風力の件数が増加すると仮定した

風力発電設備が2030年のエネルギーミックス、2040年のWEO2016の電源構成見通しを達成できる成長率で導入されると仮定すると、2015年の約12倍の件数の風力発電設備が導入される見込みである。

### 風力発電の導入設備容量・件数予測(2005~2045年)



\*: 2030年まではエネルギーミックスの電源構成における風力発電の発電量の成長率と同様の成長率で2015年の設備容量・風力発電の件数が成長すると仮定し推計した  
 2030年から2040年まではWEO 2016のNew policy scenarioにおける風力発電の発電量の成長率と同様の成長率で設備容量・風力発電の件数が成長すると仮定し推計した  
 2040年から2045年まではWEO 2016のNew policy scenarioにおける2030~40年の成長率を延長し設備容量・風力発電の件数を推計した

出所: NEDO「日本における風力発電設備・導入実績」、資源エネルギー庁「2030年のエネルギーミックス」、IEA「World Energy Outlook 2016」をもとにDTC推計

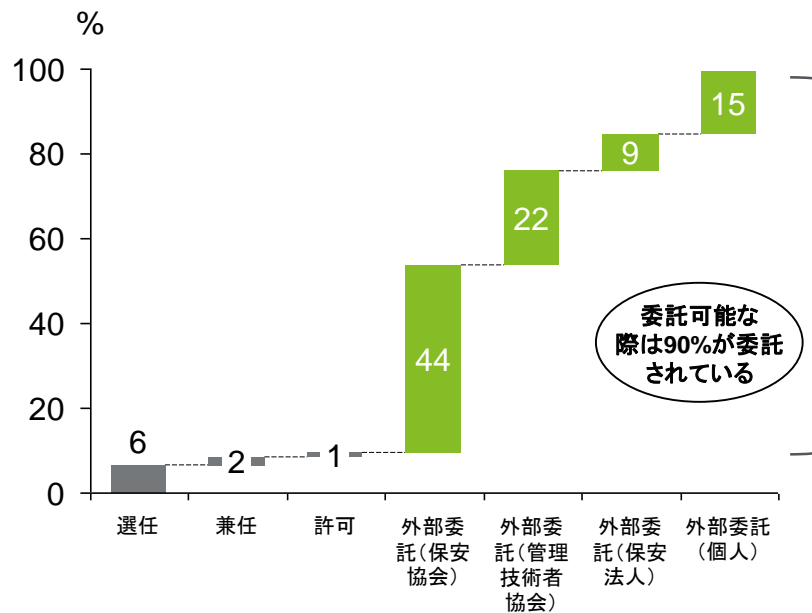
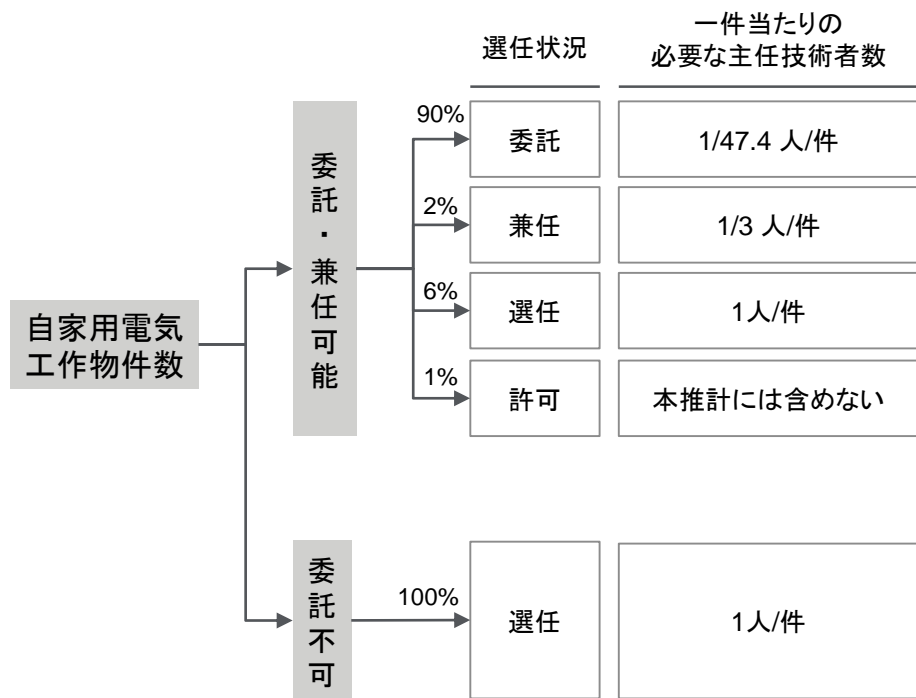
# 1.2 人材需給の定量分析: 自家用電気工作物

## 自家用電気工作物の件数から選任状況を踏まえ必要な主任技術者数を推計した

ヒアリングによる入手データを基に作成

第3種主任技術者の需要は、外部委託が可能なものと不可能なものに分け、ヒアリングにより把握した事業者毎の一人当たり平均担当件数をもとに必要な主任技術者数を推計した。

### 自家用電気工作物件数から電気主任技術者需要の推計法 委託可能な電気工作物の選任状況と委託時の担当件数\*1



担当件数*2	保安協会	管理技術者協会	保安法人	個人	保安業界平均
	70.2 件/人	33.7 件/人	43.7 件/人	33.7 件/人	47.4 件/人

出所: ※1 各都道府県産業保安監督部へのアンケート調査をもとにDTC作成

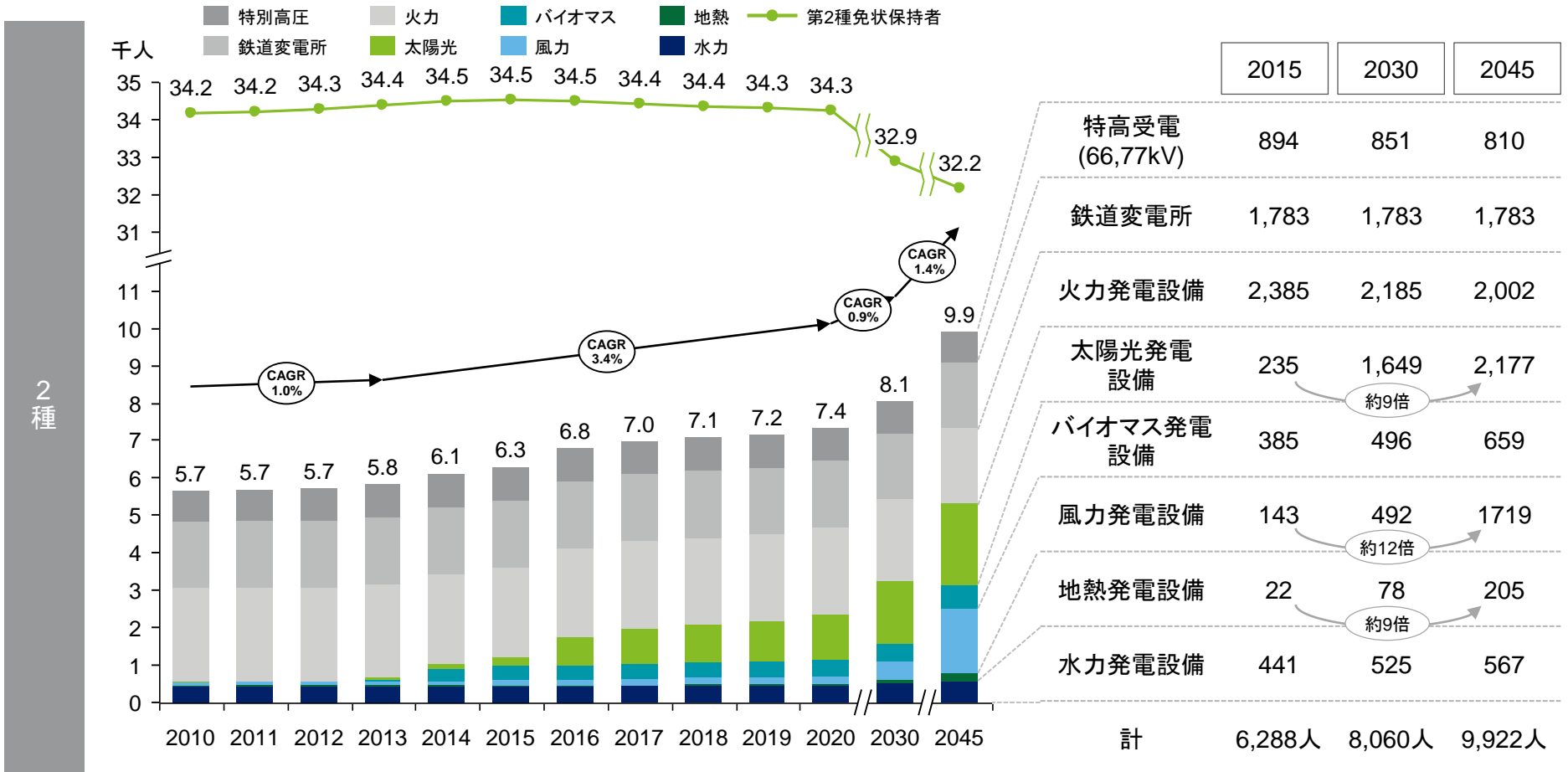
※2 保安協会、管理技術者協会ヒアリングした従業員数・受託件数、民間事業者へのヒアリングした従業員数・受託件数、経産省より受領した委託件数よりDTC作成

# 1.2 人材需給の定量分析: 第2種電気主任技術者

## 再エネ設備は増加するが 2種は需要を上回る有資格者が存在する見込み

第2種主任技術者は今後も需要を十分に上回る有資格者数が確保される。ただし、再エネ発電設備数が年率1%増加しており、業界団体へのヒアリングによれば2種は地域によっては不足する可能性がある。

### 第2種電気主任技術者の需給バランス推計(2010~2045年)



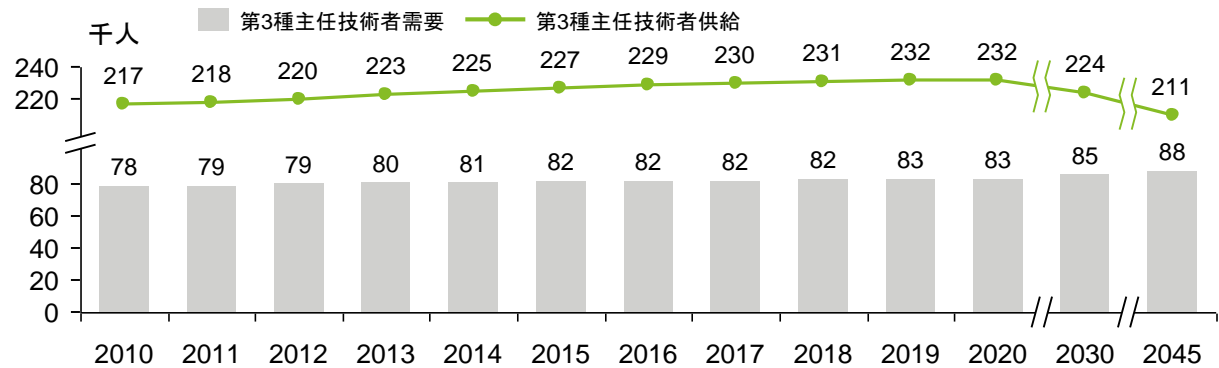
出所: 2種の有資格者数推移を、1965年から2015年の過去の合格者数実績と人口動態をもとに推計。選任が必要な自家用電気工作物数を各種統計と経産省受領データより独自モデルを用いて推計した。各推計の方法と使用した統計・データについては本報告書「1.2人材需給の定量分析」の主任技術者の項を参照

# 1.2 人材需給の定量分析: 第3種電気主任技術者

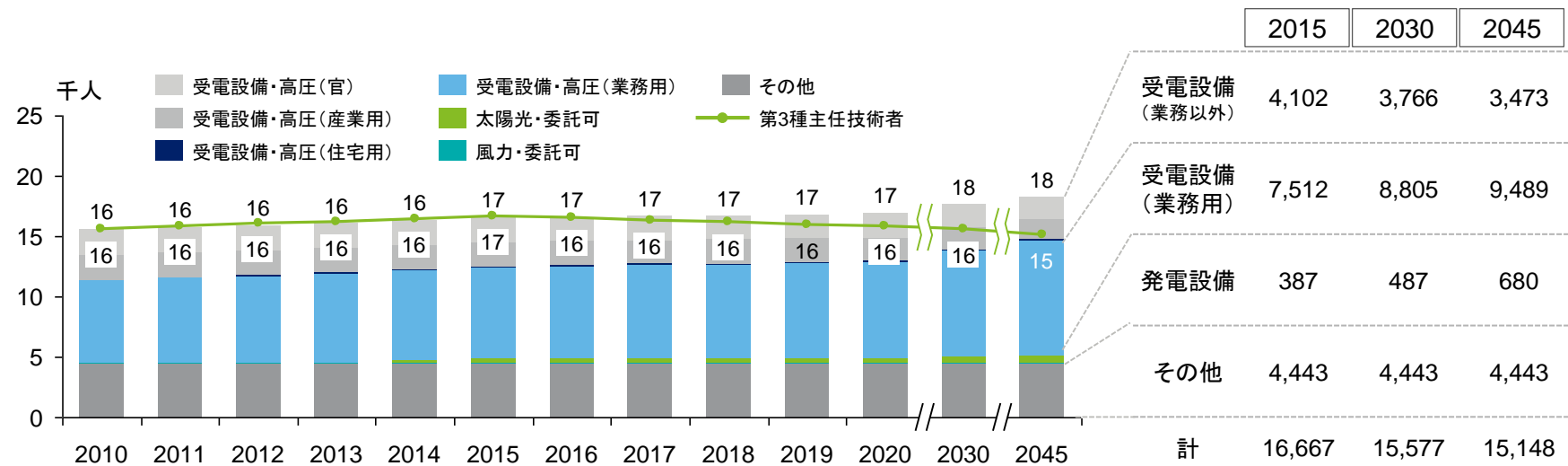
## 2020年以降から電気保安業において人材不足が発生する可能性がある

第3種主任技術者は全体では需要に対し十分な数の有資格者が存在する。ただし、外部委託を担う電気保安業界に限ると需要に対し有資格者は徐々に不足し、2020年ごろから1,000人規模の人材不足が顕在化する見込み。

### 第3種電気主任技術者の需給バランス推計(2010~2045年)



第3種主任技術者は有資格者数の需要に対して、全体では十分な数の有資格者が存在する。



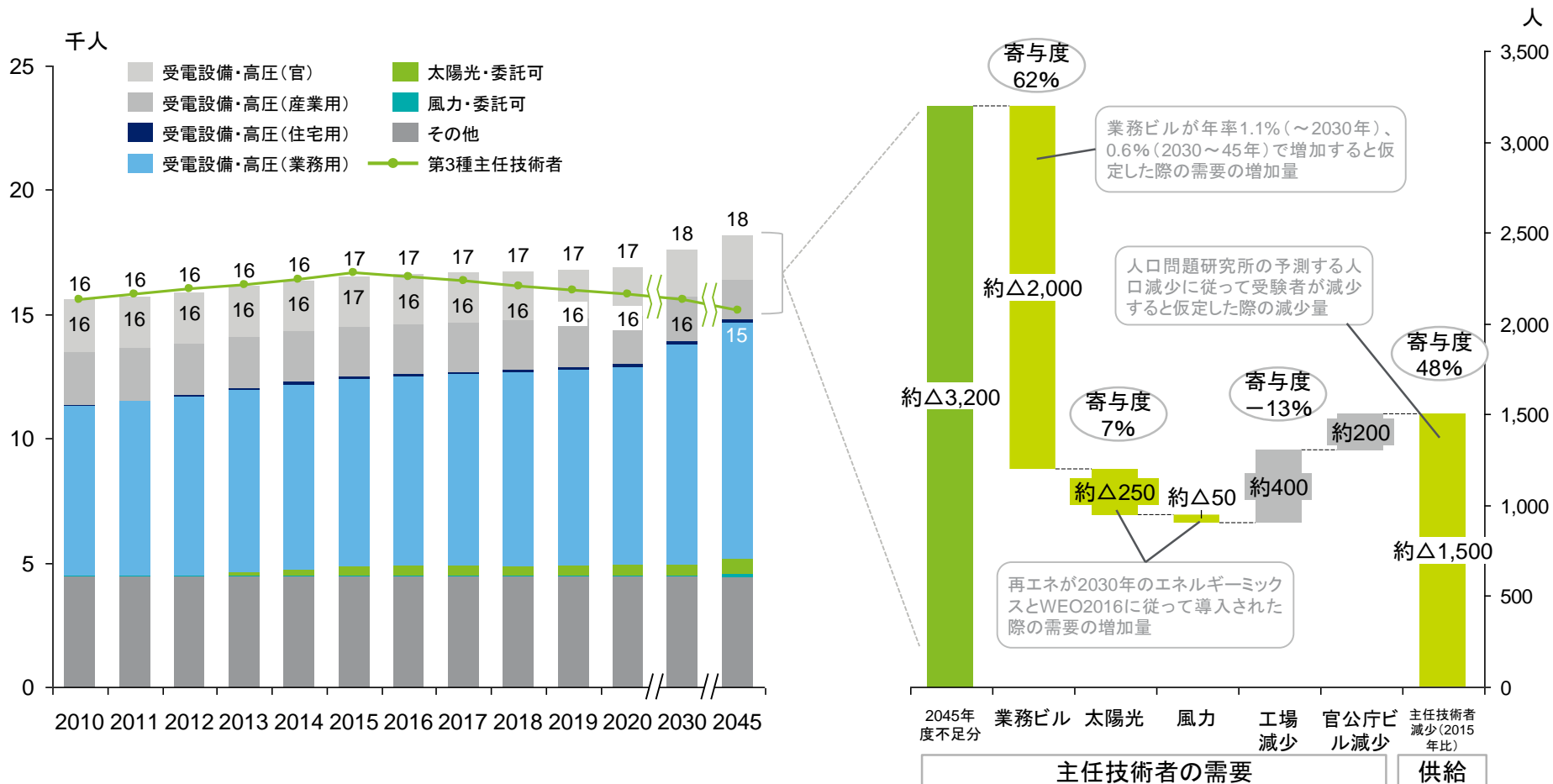
出所: 3種の有資格者数推移を、1965年から2015年の過去の合格者数実績と人口動態をもとに推計。選任が必要な自家用電気工作物数を各種統計と経産省受領データより独自モデルを用いて推計した。各推計の方法と使用した統計・データについては本報告書「1.2人材需給の定量分析」の主任技術者の項を参照

# 1.2 人材需給の定量分析: 第3種電気主任技術者

## 有資格者の減少と業務ビルの増加により数千人規模の不足が生じる可能性がある

2045年の電気保安業界における人材不足の要因は、外部委託を担う電気保安業界における3種主任技術者の有資格者数が減少する一方で、業務ビルが増加するためと推計される。

### 第3種主任技術者不足の要因分析

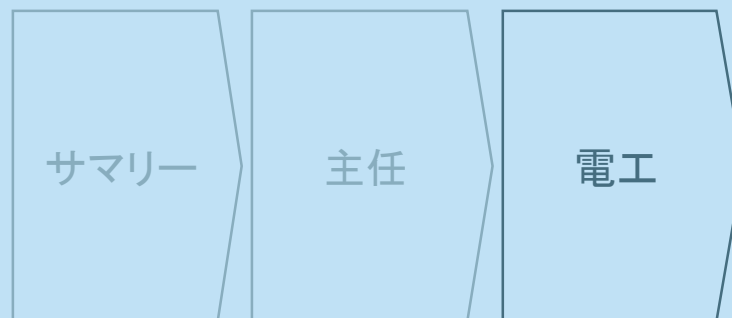


出所: 3種の有資格者数推移を、1965年から2015年の過去の合格者数実績と人口動態をもとに推計。選任が必要な自家用電気工作物数を各種統計と経産省受領データより独自モデルを用いて推計した。各推計の方法と使用した統計・データについては本報告書「1.2人材需給の定量分析」の主任技術者の項を参照

# 1. 人材需給の定量分析

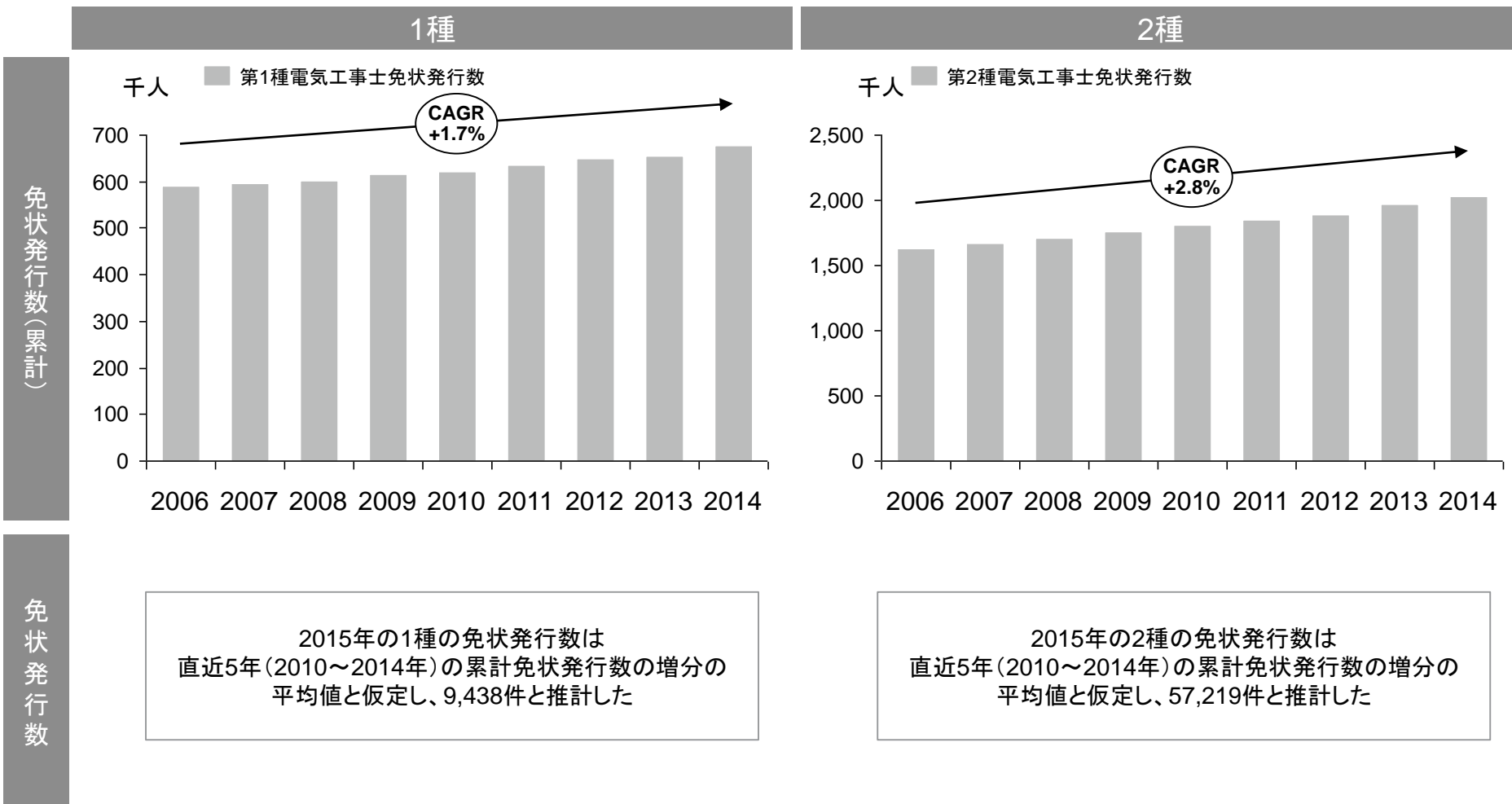
## 1.1 資格概要

## 1.2 人材需給の定量分析



# 1.2 人材需給の定量分析: 第1種電気工事士 累積免状発行数は1種が年率1.7% 2種が年率2.8%増加している

## 第1・2種電気工事士の免状発行数(2006~2014年度)



出所: 経済産業省提供データよりDTC作成。2011年度の累計発行数がなく、2010年度と2012年度の累計発行数を平均して2011年度の累計発行数とした

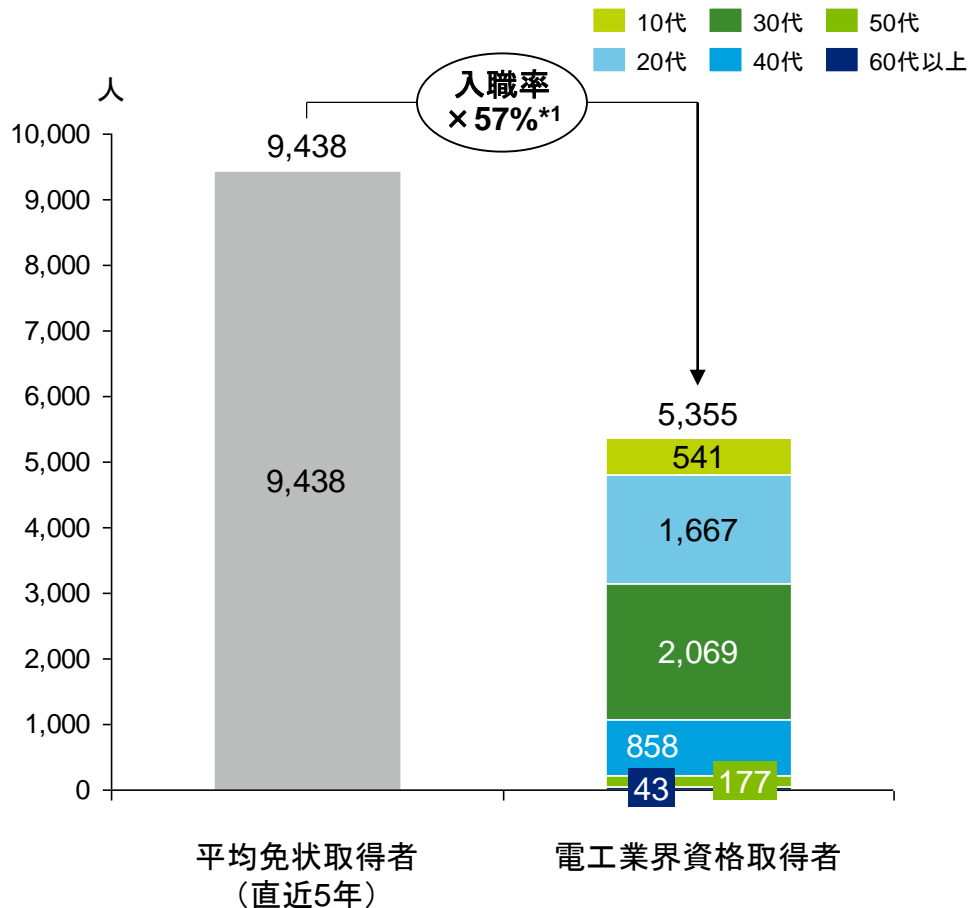
# 1.2 人材需給の定量分析: 第1・2種電気工事士

## 1種は免状取得者の約57% 2種は約17%が電工業界に入職すると仮定した

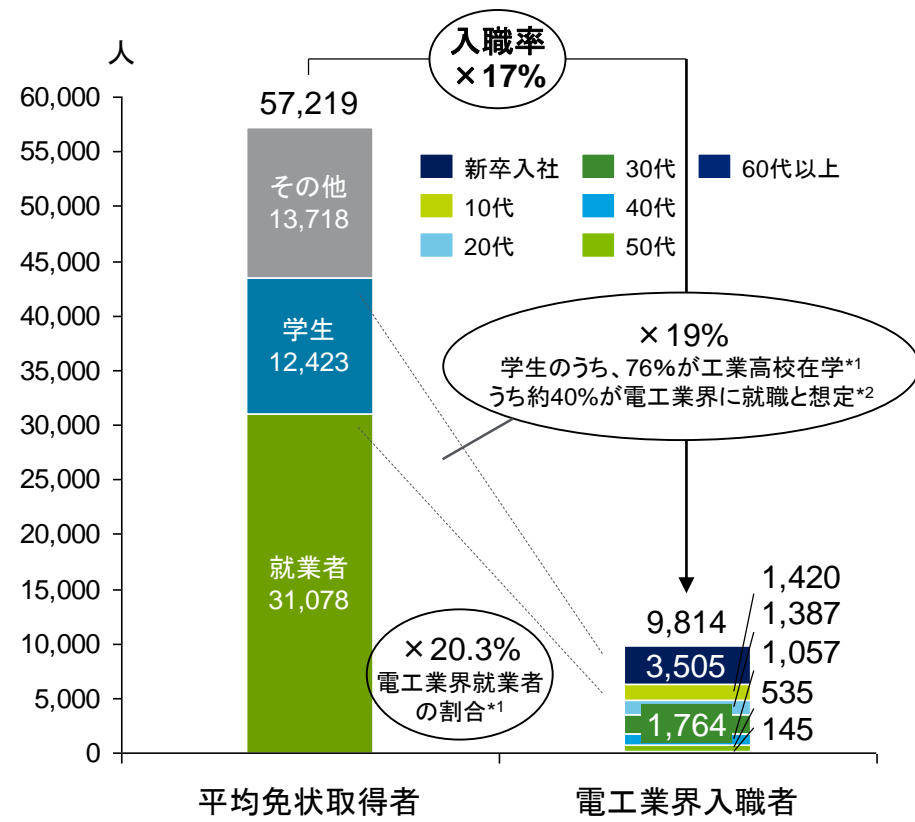
ヒアリングによる入手データを基に作成

電工業界の入職者数は電気技術者試験受験者実態調査の1・2種における合格者の年齢構成、就業率、入職率を用い推計した。

第1種電気工事士の入職者数推計(2015年度)



第2種電気工事士の入職者数推計(2015年度)



\*1: 経済産業省提供データ、電気技術者試験センター「電気技術者試験受験者実態調査」より作成  
 \*2: 都内工業高校へのヒアリングより引用  
 40 平成28年度電気施設保安制度等検討調査(電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業)

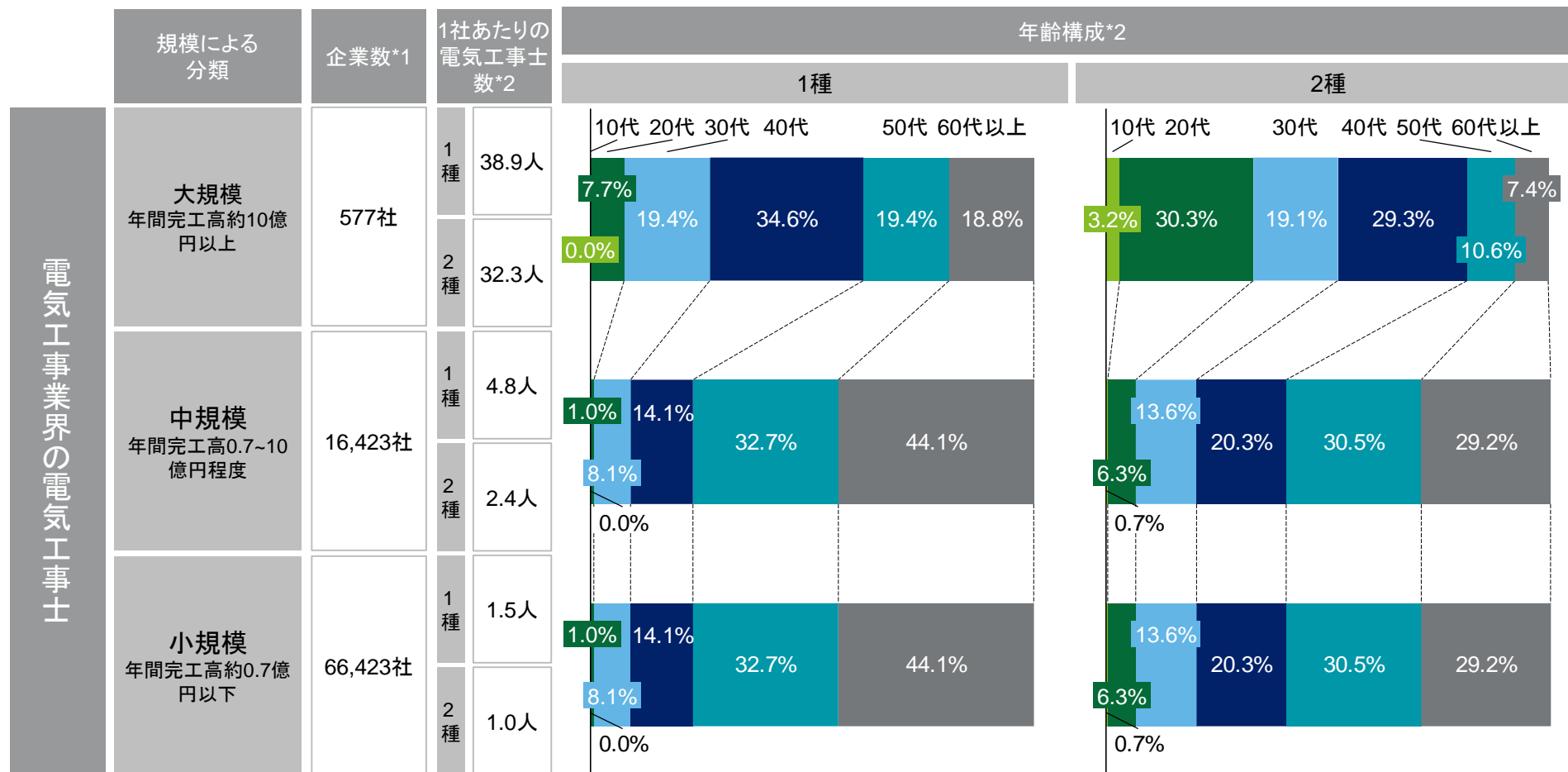


# 1.2 人材需給の定量分析: 第1・2種電気工事士

## 大規模に比して 中小規模の電工会社では1・2種ともに50才以上の構成比が高い

ヒアリングによる入手データを基に作成

### 電工会社1社当たりの第1種、第2種電気工事士数と年齢構成



\*1 大規模は日本電設工業協会の会員数、中小規模は全日本電気工事業工業組合連合会からの受領データよりDTC推計

\*2 大規模企業の一社当たりの電気工事士数、年齢構成は日本電設工業協会受領資料より引用。中小規模の一社当たりの電気工事士数は全日本電気工事業工業組合連合会受領資料より引用、年齢構成は1種についてはNITEの資料を引用した。2種についてはNITEの年齢構成が1種のものであったため大規模の2種と1種の各年齢割合の比率を踏まえて補正した。そのため中小規模のデータは一定の不確からしさを有する

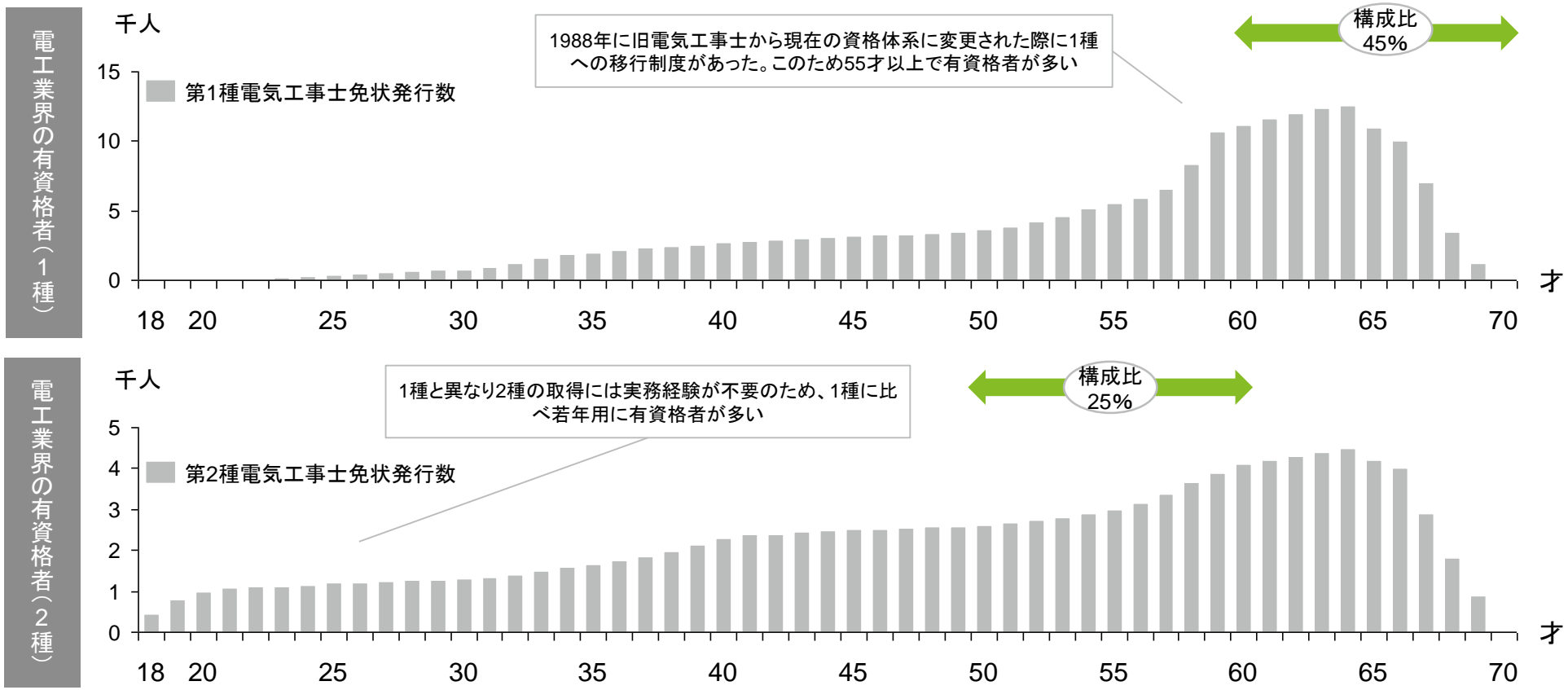
# 1.2 人材需給の定量分析: 第1・2種電気工事士

## 電気工事業界では1種は60代以上 2種は50代の人数が最も大きい

ヒアリングによる入手データを基に作成

電気工事業の企業数と一社当たりの電気工事士の平均人数、規模別の年齢構成比から電気工事業界の有資格者数を推計した。

### 電気工事業界の有資格者数(2015年度)



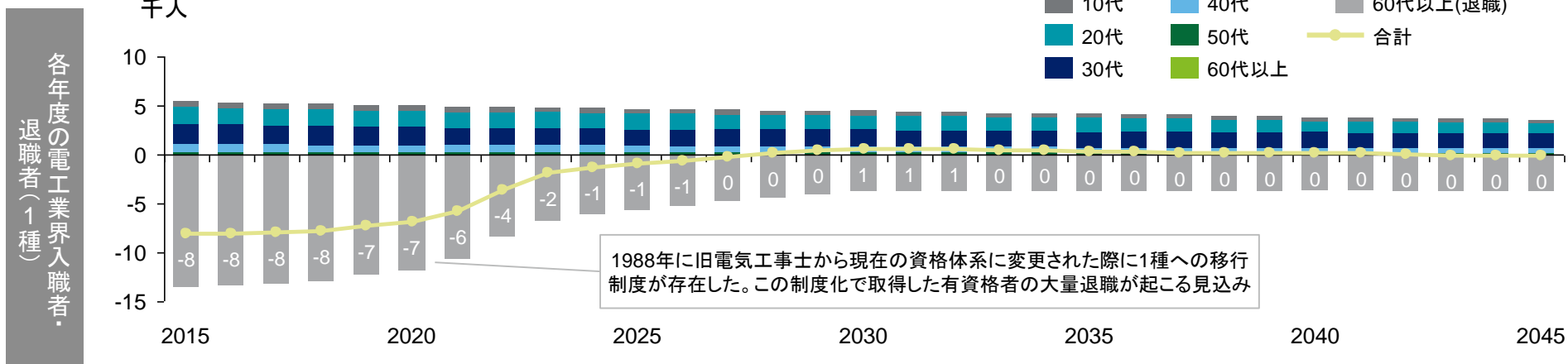
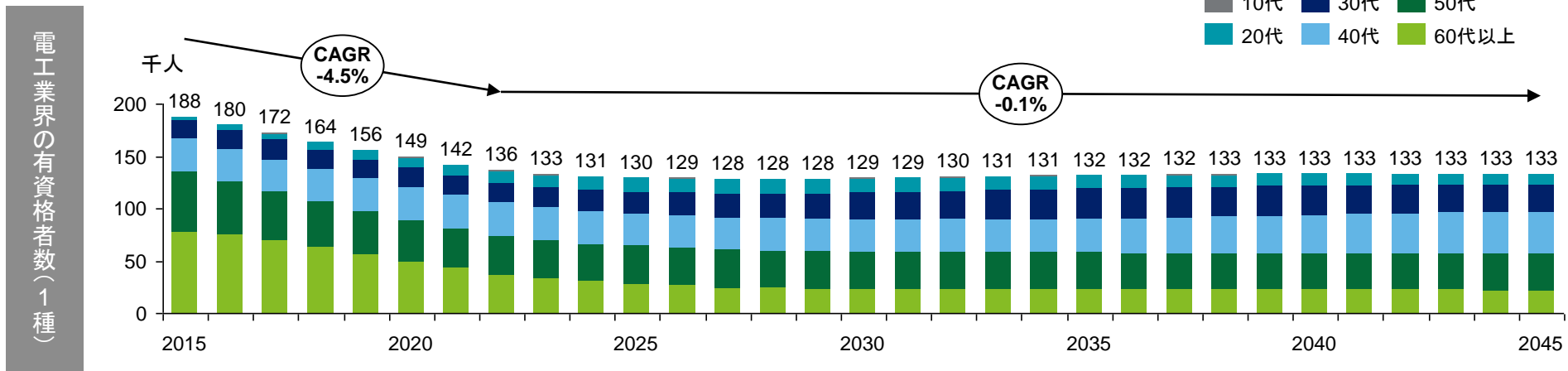
\*1 大規模は日本電設工業協会の会員数、中小規模は全日本電気工事業工業組合連合会からの受領データよりDTC推計  
\*2 大規模企業の一社当たりの電気工事士数、年齢構成は日本電設工業協会受領資料より引用。中小規模の一社当たりの電気工事士数は全日本電気工事業工業組合連合会受領資料より引用、年齢構成は1種についてはNITEの資料を引用した。2種についてはNITEの年齢構成が1種のものであったため大規模の2種と1種の各年齢割合の比率を踏まえて補正した。そのため中小規模のデータは一定の不確からしさを有する

# 1.2 人材需給の定量分析: 第1種電気工事士

## 電工業界の第1種電気工事士は 2020年にかけて年率約4.5%で減少する見込み

電工業界の第1種電気工事士は2022年にかけて60才以上の大量退職が予測されており、2015年度の入職者数(推計)が人口動態に比例して減少すると仮定した際は、有資格者数が年率約4.5%で減少すると見込まれる。

### 第1種電気工事士の供給推計(2015~2045年)



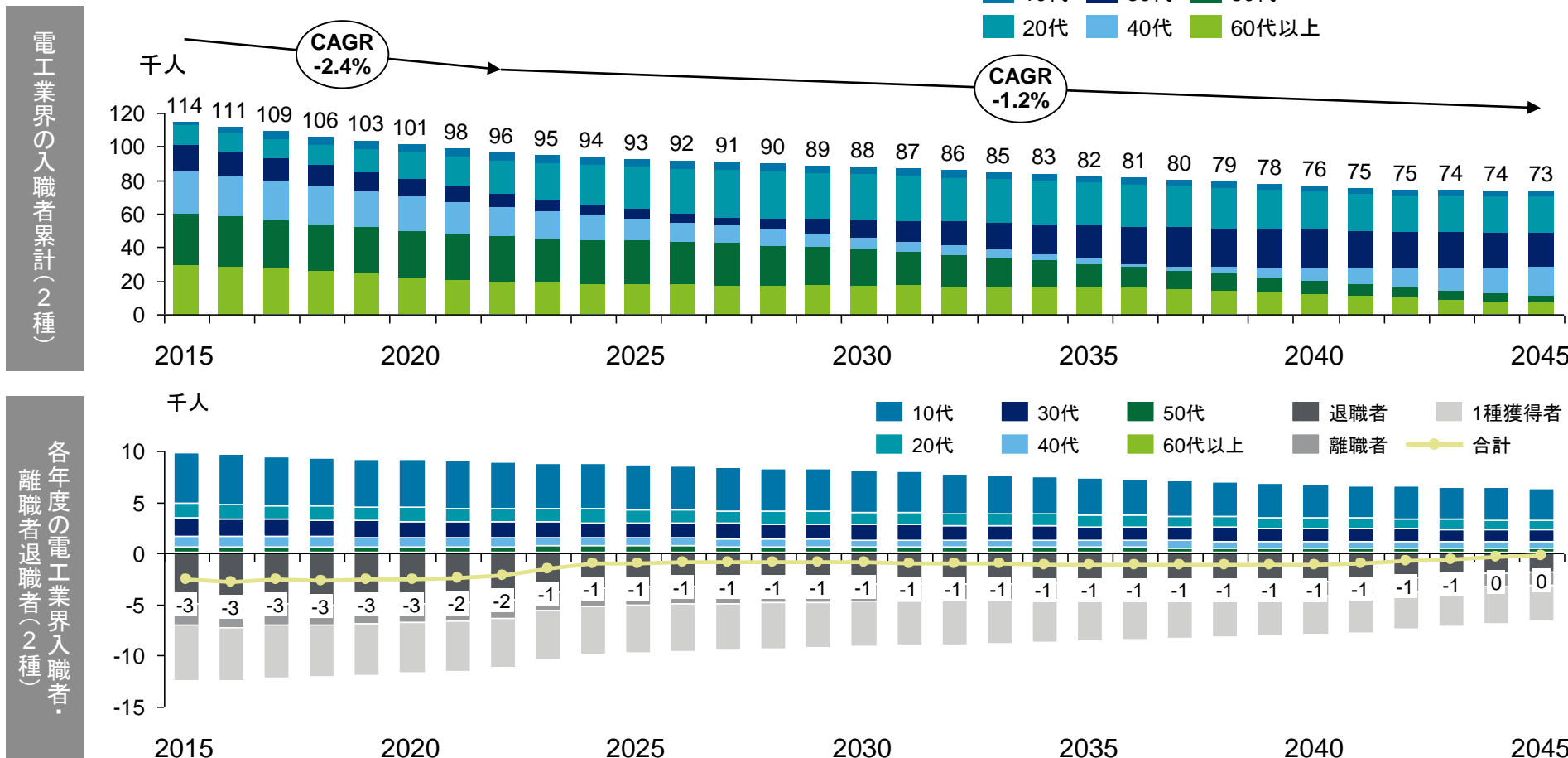
出所:P41にて推計した2015年の既入職者が65才まで就業し、その後引退すると仮定した。また各年度の新規の入職者はP40にて推計した2015年の入職者が人口問題研究所の「日本の将来推計人口」における生産年齢人口の減少に従い減少すると仮定し推計した

# 1.2 人材需給の定量分析: 第2種電気工事士

## 2種は 2022年まで年率約2%で減少し その後も年1%程度で減少する見込みである

電工業界の第2種電気工事士は第1種電気工事士より、年齢が各世代により等しく分布しており、かつ合格者も多いため1種のような大量退職は起こらない見通しである。

### 第2種電気工事士の供給推計(2015~2045年)



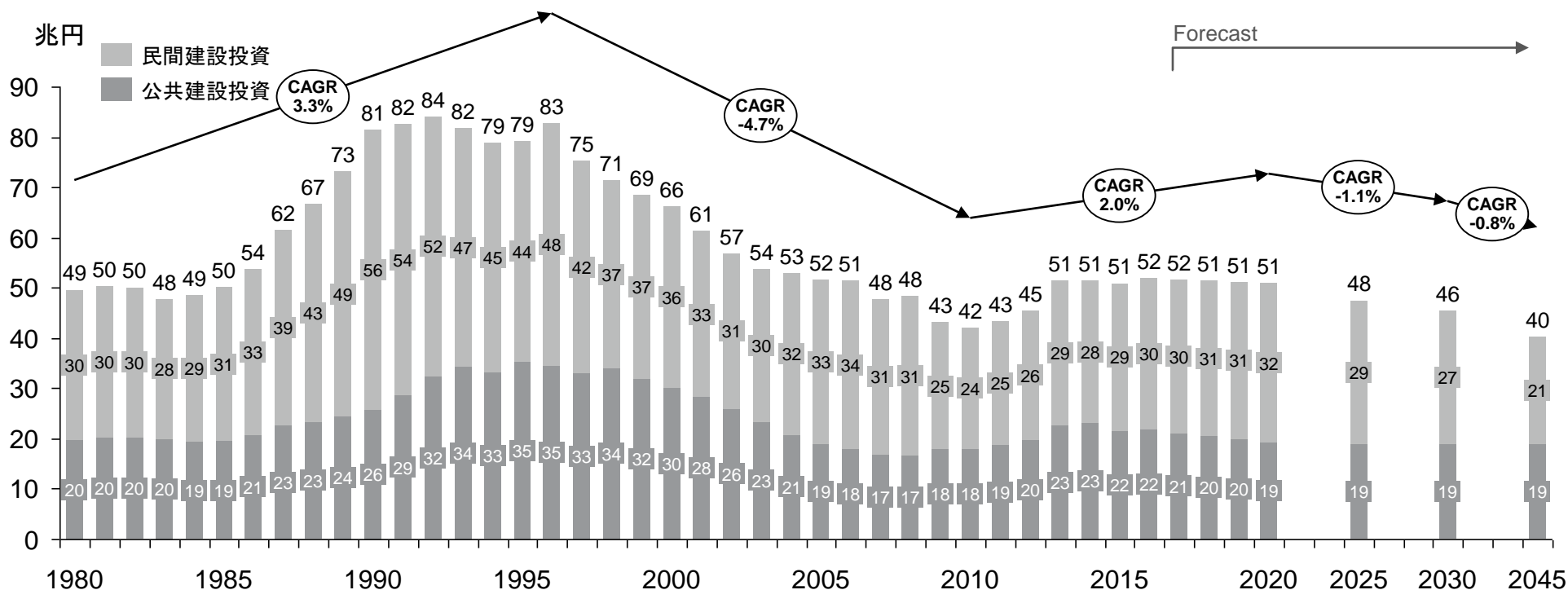
出所: P41にて推計した2015年の既入職者が65才まで就業し、その後引退すると仮定した。また各年度の新規の入職者はP40にて推計した2015年の入職者が人口問題研究所の「日本の将来推計人口」における生産年齢人口の減少に従い減少すると仮定し推計した

# 1.2 人材需給の定量分析: 電気工事

## 建設工事完工高は2020年まで足元の好調を維持し その後は微減で推移すると仮定

建設経済研究所の予測をもとに建設工事完工高を仮定した。建設工事は2020年までは年間50兆円を超えて推移するが、2020年以降は人口減による民間の住宅の新築数・改築数が落ち込み民間建設投資が減少していくと想定した。

### 建設投資の実績と見通し(1980年度～2045年度)



国土交通省 建設投資見通し

建設経済研究所

トレンド  
延長\*

\*: 2030年から2045年の年間成長率は建設経済研究所による2025年から2030年の民間建設投資・公共建設投資の年間成長率が2045年まで同様と仮定し延長した

出所: 国土交通省「建設投資見通し」 建設経済研究所「建設投資の中長期予測と対応を求められる建設産業の動向と課題」をもとにDTC作成

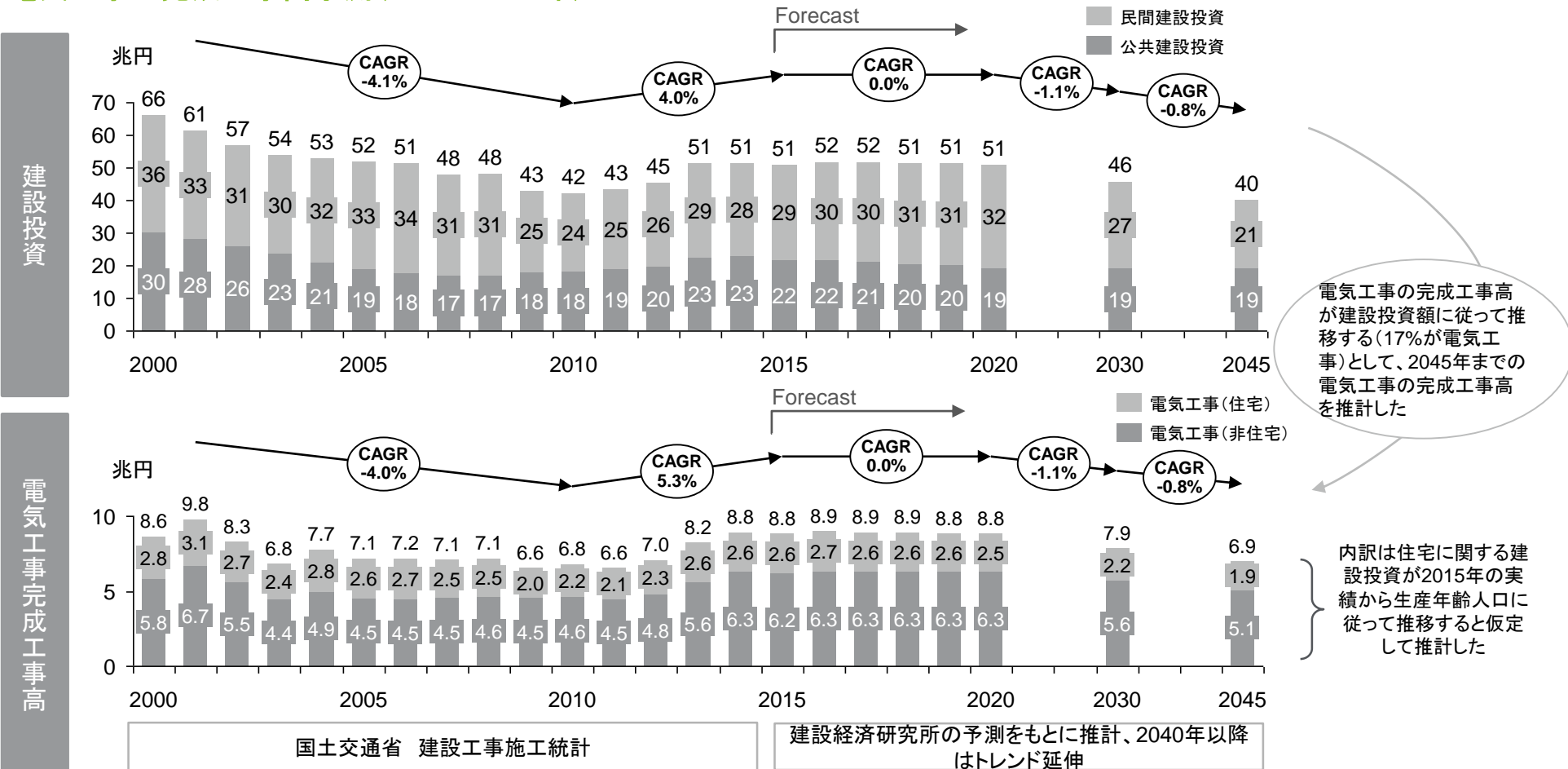
2016年度以降は内閣府「中長期の経済財政に関する試算」(2016年7月26日)における「ベースラインケース」が実現するとして仮定した予測を用いた  
45 平成28年度電気施設保安制度等検討調査(電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業)

# 1.2 人材需給の定量分析:電気工事

## 電気工事完工高は住宅関連が大きく減少し 非住宅関連は微減すると仮定した

国土交通省の建設施工統計と建設経済研究所の2045年までの建設投資額の予測から電気工事の完工高を推計した。

### 電気工事の完成工事高予測(2000~2045年)



電気工事の完成工事高が建設投資額に従って推移する(17%が電気工事)として、2045年までの電気工事の完成工事高を推計した

内訳は住宅に関する建設投資が2015年の実績から生産年齢人口に従って推移すると仮定して推計した

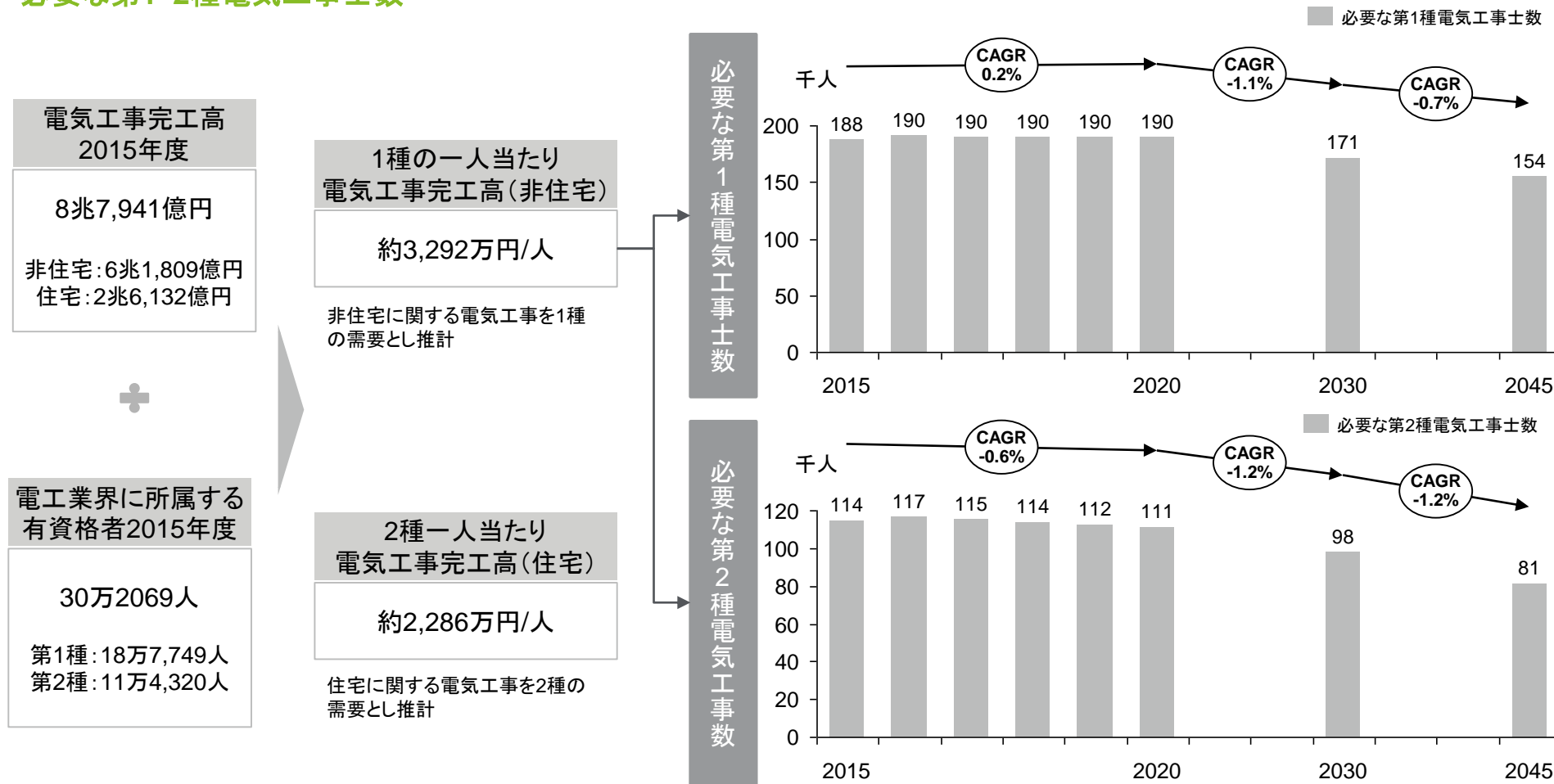
出所:国土交通省「建設投資見通し」 建設経済研究所「建設投資の中長期予測と対応を求められる建設産業の動向と課題」をもとにDTC作成  
国土交通省「建設工事施工統計」  
46 平成28年度電気施設保安制度等検討調査(電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業)

# 1.2 人材需給の定量分析:電気工事

## 電工業界に必要な1種は微減し 2種は住宅需要の縮小に伴い減少する見込み

2015年度の一人当たりの電気工事完工高を算出し、この一人当たりの電気工事完工高を維持するために必要な電気工事士数を推計した。

### 必要な第1・2種電気工事士数

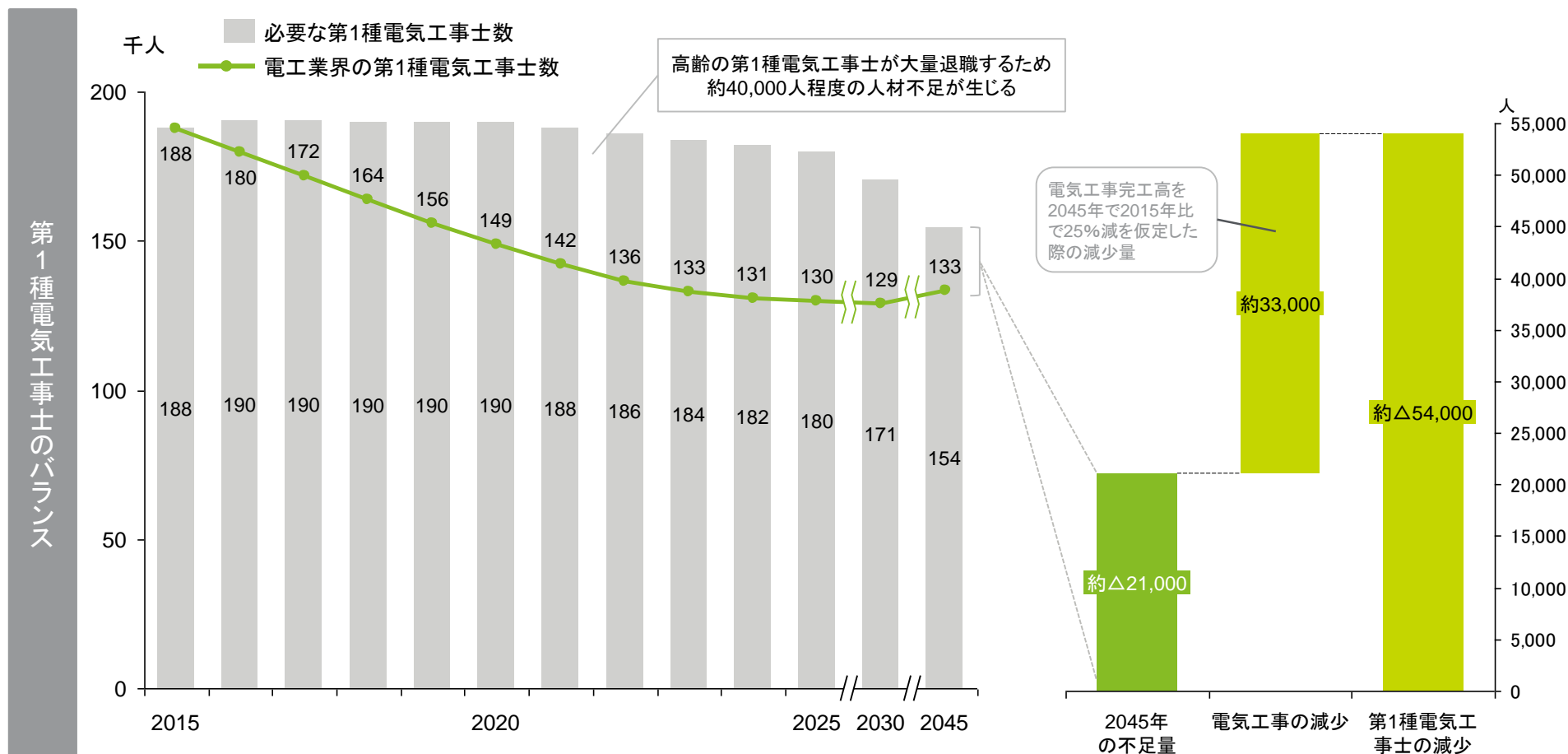


# 1.2 人材需給の定量分析: 第1種電気工事士

## 第1種電気工事士が2020年付近から 人材不足が生じる可能性がある

工事需要が減少する保守的な予想をした場合でも、第1種電気工事士は、高齢の第1種電気工事士の退職のため、人材不足が生じる可能性がある。

### 第1種電気工事士の需給バランス分析



出所: 1種の電気工事業界での有資格者数推移をヒアリング結果と2000年からの免状発行数実績と人口動態をもとに推計。電気工事の需要を各種統計をもとに独自モデルを用いて推計した。各推計の方法と使用した統計・データについては本報告書「1.2 人材需給の定量分析」の電気工事士の項を参照

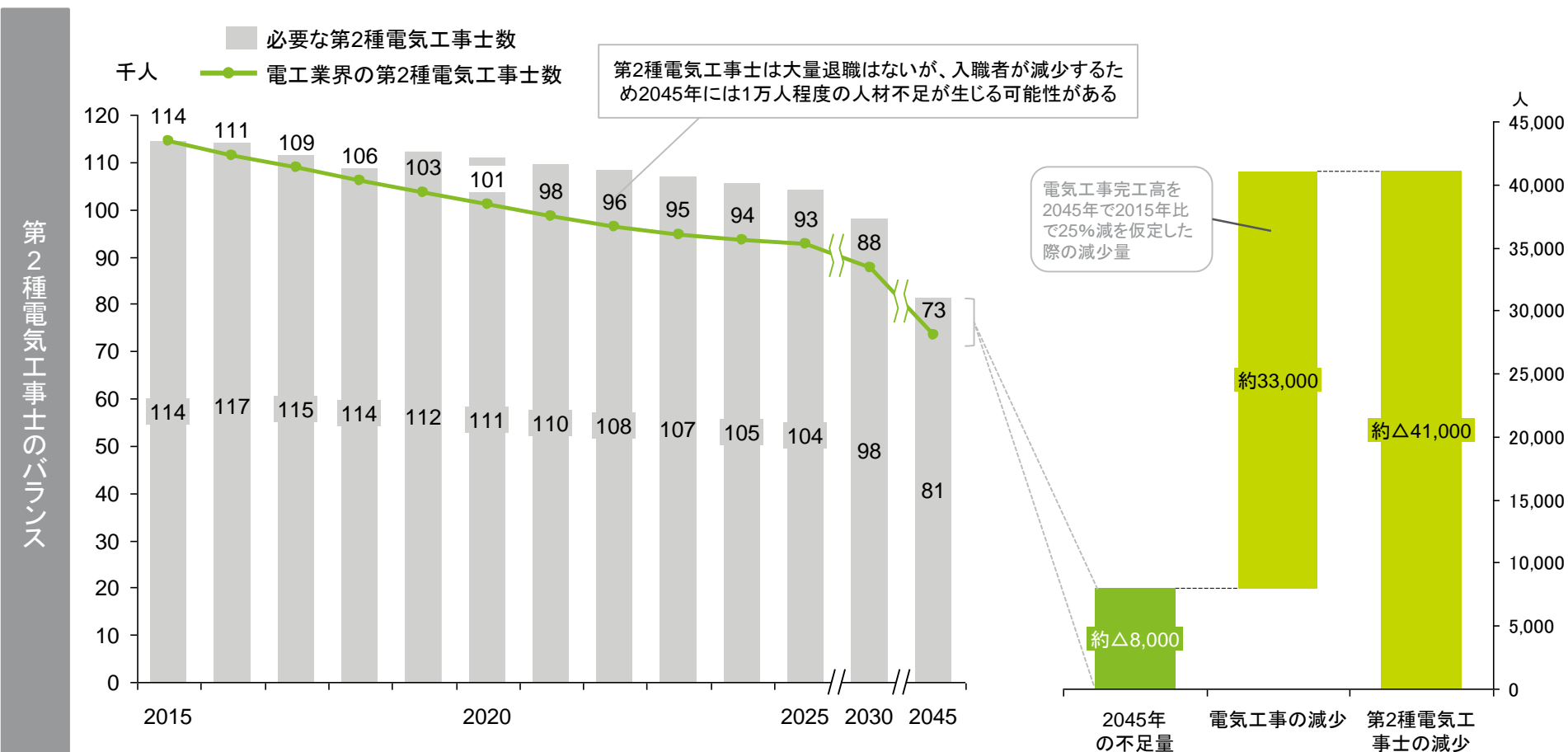


# 1.2 人材需給の定量分析: 第2種電気工事士

## 2種は2020年頃から1万人程度の人材不足が顕在化する可能性がある

工事需要を年率0.6~1.2%減と見込む場合でも、第2種電気工事士は十分な入職者を確保できず2020年頃から人材不足が顕在化し、2045年には約1万人程度の人材不足となる可能性がある。

### 第2種電気工事士の需給バランス分析

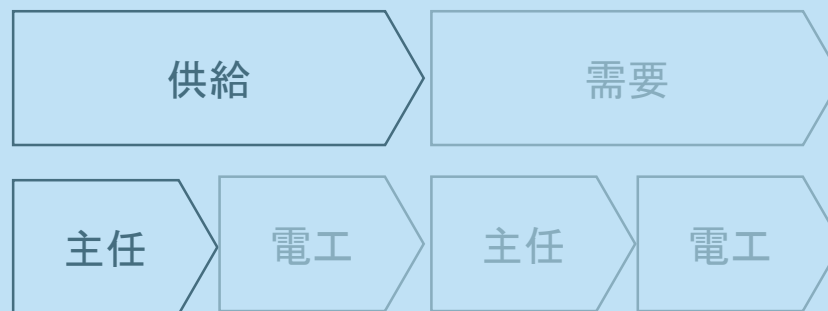


\* 2種の電気工事業界での有資格者数推移をヒアリング結果と2000年からの免状発行数実績と人口動態をもとに推計。電気工事の需要を各種統計をもとに独自モデルを用いて推計した。各推計の方法と使用した統計・データについては本報告書「1.2人材需給の定量分析」の電気工事士の項を参照

## 2. 現状と課題

### 2.1 人材供給における課題

### 2.2 需要面における課題



## 2.1 人材供給における課題

### 採用時に資格と実務経験を求めていることが人材不足の原因

電気主任技術者は安定した職業であり、入職後の離職率は低い。供給面における人材不足の要因は、事業者の無資格の育成機能が弱く、実務経験要件を充足した中途採用者の採用に過度に依存していることである。

#### 電気主任技術者の供給面における課題

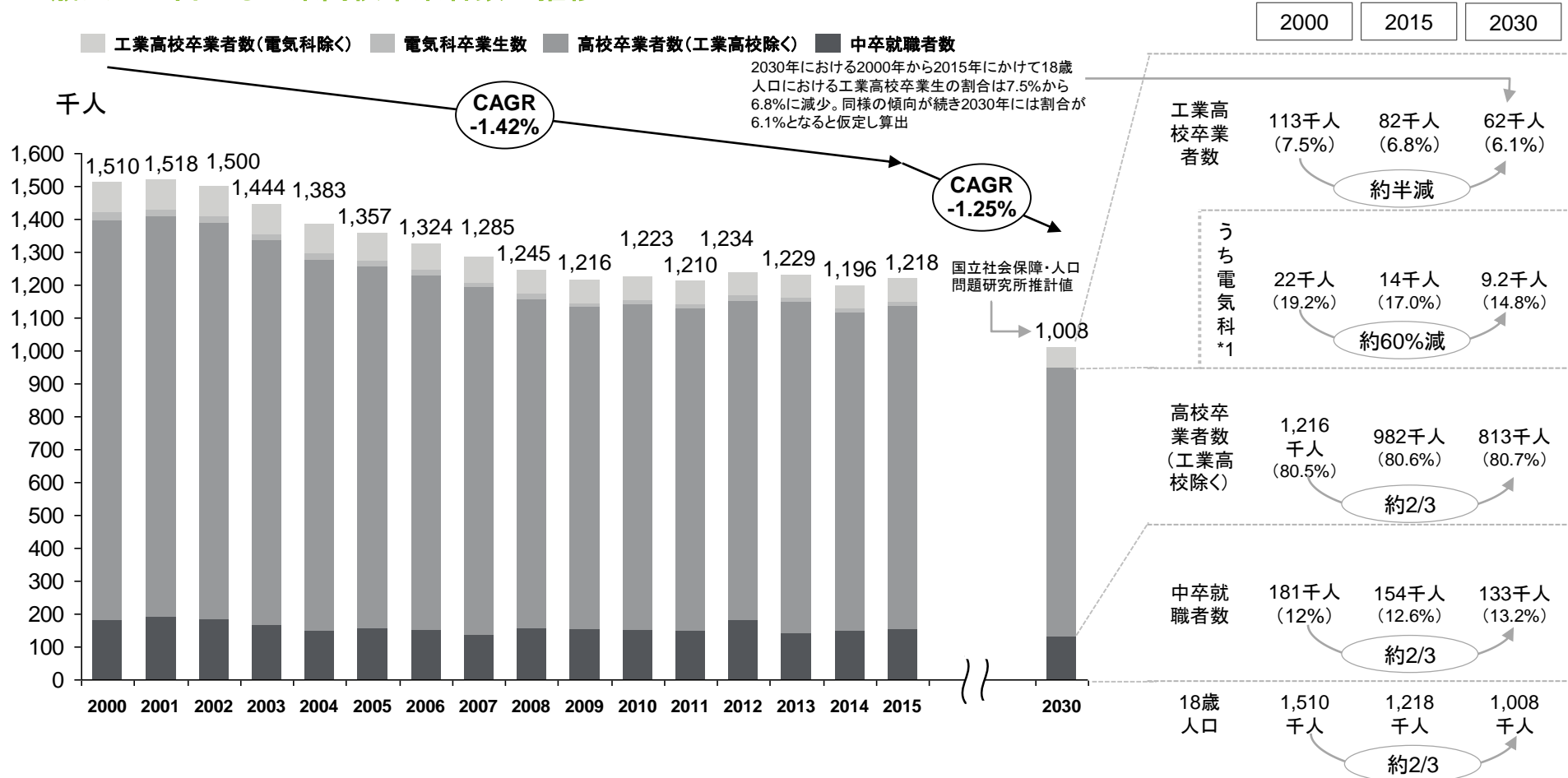
	現状と課題	詳細
電気学科への進学	1 保安協会の採用ターゲットである工業高校の卒業生減少	保安協会は新卒採用において認定校卒業生を主な対象としているが、認定校の大部分を占める工業高校の数が減少している。
資格取得	2 保安法人が無資格の新卒採用をほとんどしない	無資格者を試験合格させたうえで、5年の実務経験を積ませる育成コストが非常に高いため、民間事業者は無資格の新卒採用をほとんど行っていない。
入職	3 中途採用に当たり実務経験要件を備えた有資格者確保の困難さ	有資格者数自体は多いが、5年の実務経験を有している人材は中途市場でほぼ枯渇している。
継続勤務	4 一度入職すれば離職率は低い	労働環境や待遇は悪くなく、一度入職すれば、離職率は低い。
	5 経験豊富な団塊世代の退職	50代以上が8割を占めており、継続的な入職が促されなければ、保安従事者の不足が予想される。

## 2.1 人材供給における課題

### ① 工業高校卒業生のみを新卒採用の対象とするのは困難である

2000年から2030年で18歳人口は約2/3に減少するが、工業高校卒業生数は半減しうち電気科卒業生は60%減少。採用ターゲットの高校普通科卒・大卒への拡大、有資格かつ実務経験要件未充足の中途採用・育成等に取り組む必要がある。

#### 18歳人口に占める工業高校卒業生数の推移



\*1: 文部科学省「学校基本統計」における各年度の「電気科学生数」を3で除し卒業生数とした

出所: 文部科学省「学校基本統計」 総務省「人口推計」 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」

52 平成28年度電気施設保安制度等検討調査(電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業)

## 2.1 人材供給における課題

### ② 中途市場での人材枯渇・新卒育成機能の脆弱さが課題である

業界全体で有資格かつ実務経験要件充足者の中途採用に過度に依存しており、該当する人材が枯渇している。実質的に保安協会のみが新卒育成を行っており、業界全体で未経験者の育成機能を強化する必要がある。

#### 事業者毎の採用状況

採用状況					
	委託におけるシェア	方針	条件	人数(推計)*1	割合
保安法人	9.6%	原則 中途採用	認定校卒業	新卒 若干人	18% (140人) 新卒
			有資格かつ 実務経験要件充足	中途 170人	
保安協会	49.4%	新卒と中途 双方を採用	主に工業高校卒業	新卒 140人	83% (600人) 中途
			有資格かつ 実務経験要件充足	中途 80人	
管理 技術者 協会	24.7%	中途採用 のみ	採用なし	新卒 0人	採用
			有資格かつ 実務経験要件充足	中途 350人	
業界全体	-	有資格かつ実務経験要件充足の中途採用に依存			

**中途市場での人材枯渇**

- ✓ 有資格者かつ実務経験充足者は中途市場から枯渇

**無資格者育成機能が脆弱**

- ✓ 新卒採用を行っているのは実質保安協会だけであり、採用数は130人程度で拡大は困難
- ✓ その他の事業者は無資格者の採用をほとんど行っていない

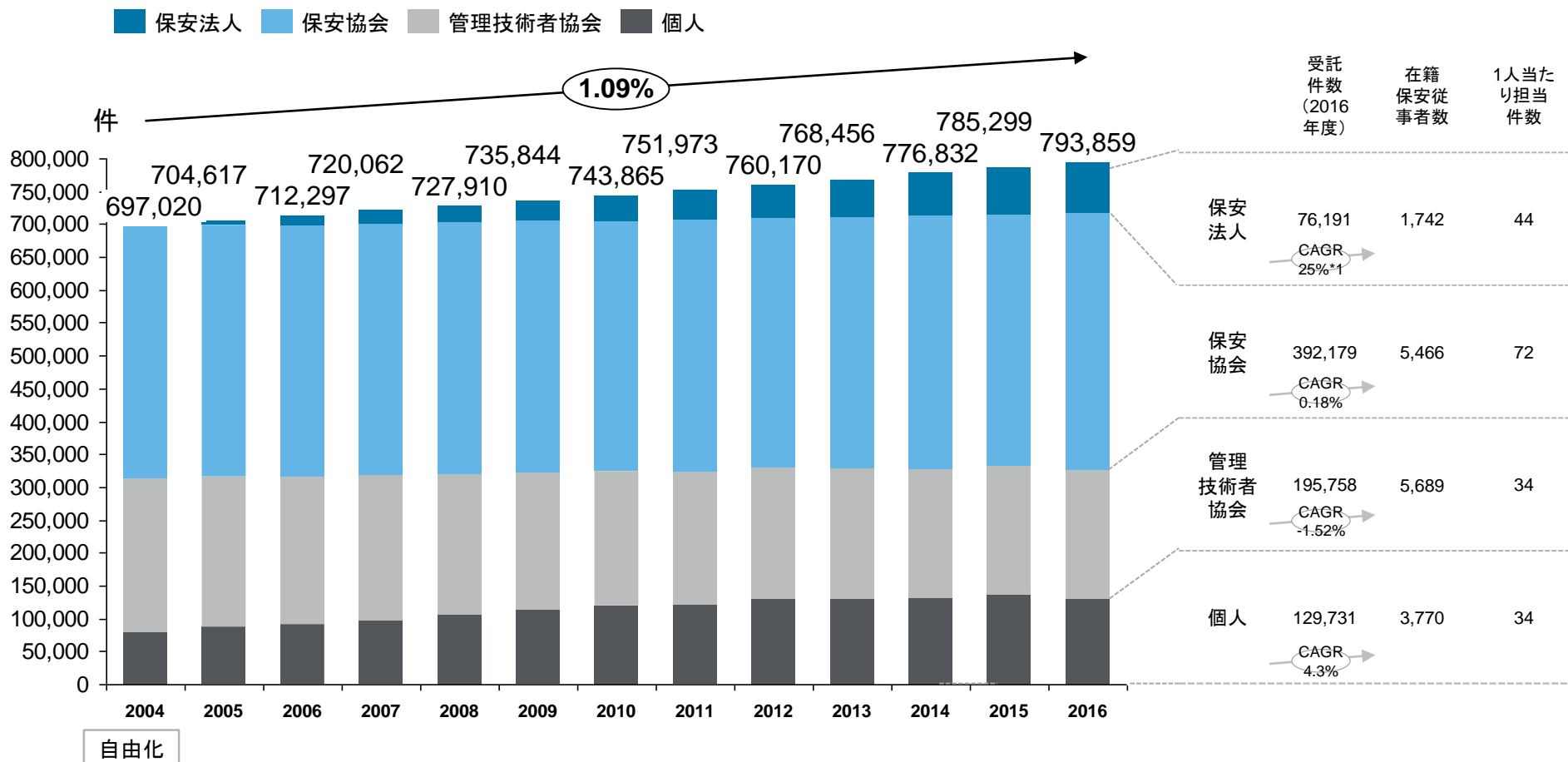
\*1: シェアは産業監督部の提供データより、採用状況は民間事業者へのヒアリング結果等を基にDTC推計

## 2.1 人材供給における課題

### ② 新卒育成機能の弱い保安法人のシェアが伸びている

2004年の自由化以降、経験者の中途採用や個人委託に依存する保安法人がシェアを拡大していることが中途市場において実務経験要件を備えた有資格者が枯渇している原因である。

#### 自由化後事業者毎の受託件数の推移



出所：経済産業省産業保安監督部アンケート、電気保安協会全国連絡会提供資料、全国電気管理技術者協会連合会アンケートよりDTC作成

\*1: 2005～2016年のCAGRを計算

54 平成28年度電気施設保安制度等検討調査(電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業)

## 2.1 人材供給における課題

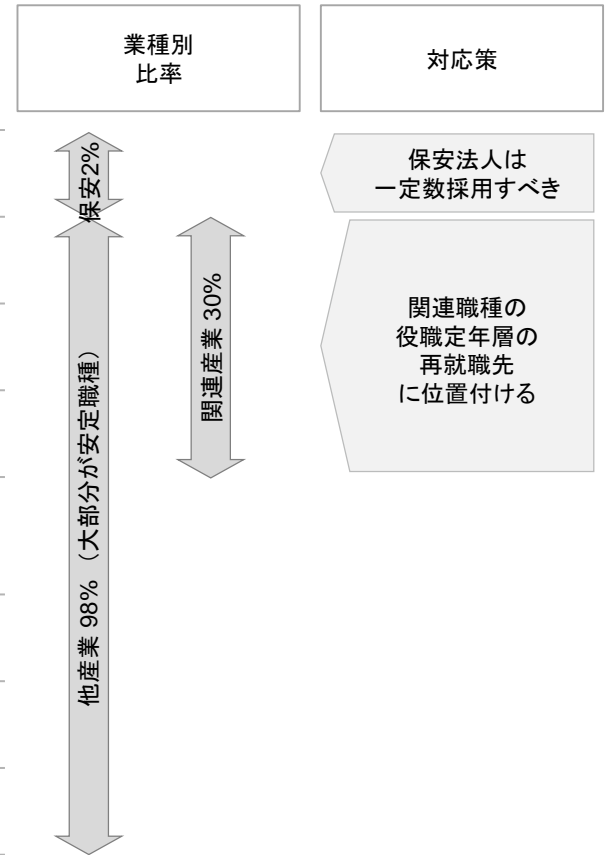
### ③ 有資格者の大部分は他産業に固定化されている

有資格者数自体は多いが、大部分が雇用の安定した他産業に固定化されており、試験合格直後から保安業界で勤務する者は少ない。従って、関連業種の役職定年後の再就職先として、保安業界に斡旋していくべき。

#### 第3種電気主任技術者免状取得者就業状況

■ 保安 ■ 電力 ■ 建設(電気工事以外) ■ 公務員  
■ ビルメン ■ 電気工事 ■ 製造 ■ その他

	2015年推計免状取得者数		
	試験 (内訳DTC推計)	認定 (DTC推計)	合計 (DTC推計)
電気保安	85*1	55*1	140*1
ビルメン	507	約1,700	767*2
電力	350		530*2
電気工事	212		321*2
建設(電工以外)	93		141*2
製造	895		1,355*2
公務員	445		673*2
その他	919		1,391*2
合計	3,502	約1,800	約5,300



\*1: 電気保安協会全国連絡会提供資料よりDTC推計 \*2: 試験合格による免状取得者の就業状況を認定による免状取得者にも適用し合計値を計算  
 出所: 電気技術者試験センターWebページ「試験実施状況の推移」、電気技術者試験センター提供資料よりDTC作成  
 55 平成28年度電気施設保安制度等検討調査(電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業)

## 2.1 人材供給における課題

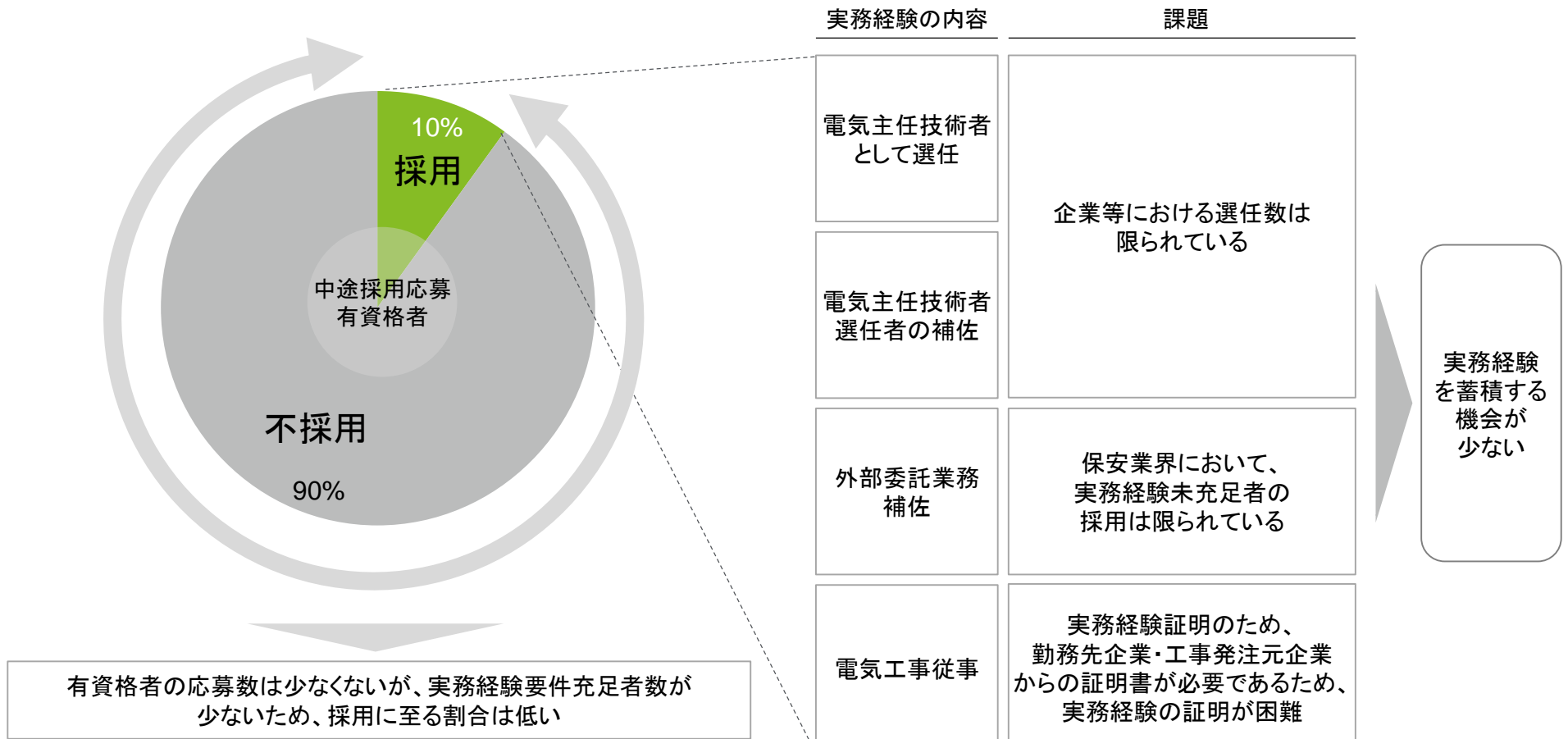
### ③ 有資格者の中途応募は少なくないが 実務経験が障壁となり採用に至らない

ヒアリングによる入手データを基に作成

保安法人への電気主任技術者有資格者の中途採用応募数は少なくはないが、実務経験を蓄積する場の少なさゆえに実務経験要件充足者は少なく、採用に至る割合は限られる。

#### 民間事業者における中途採用応募有資格者の採用率\*1

#### 実務経験蓄積の方法



\*1: 保安法人へのヒアリング結果を基にDTC作成。なお、この保安法人は中途採用において電気主任技術者資格の保持は要件としていたが、実務経験年数は要件とせず募集を行っていた。ただし実務経験を要件として募集を行っている企業では採用率は上昇する



## 2.1 人材供給における課題

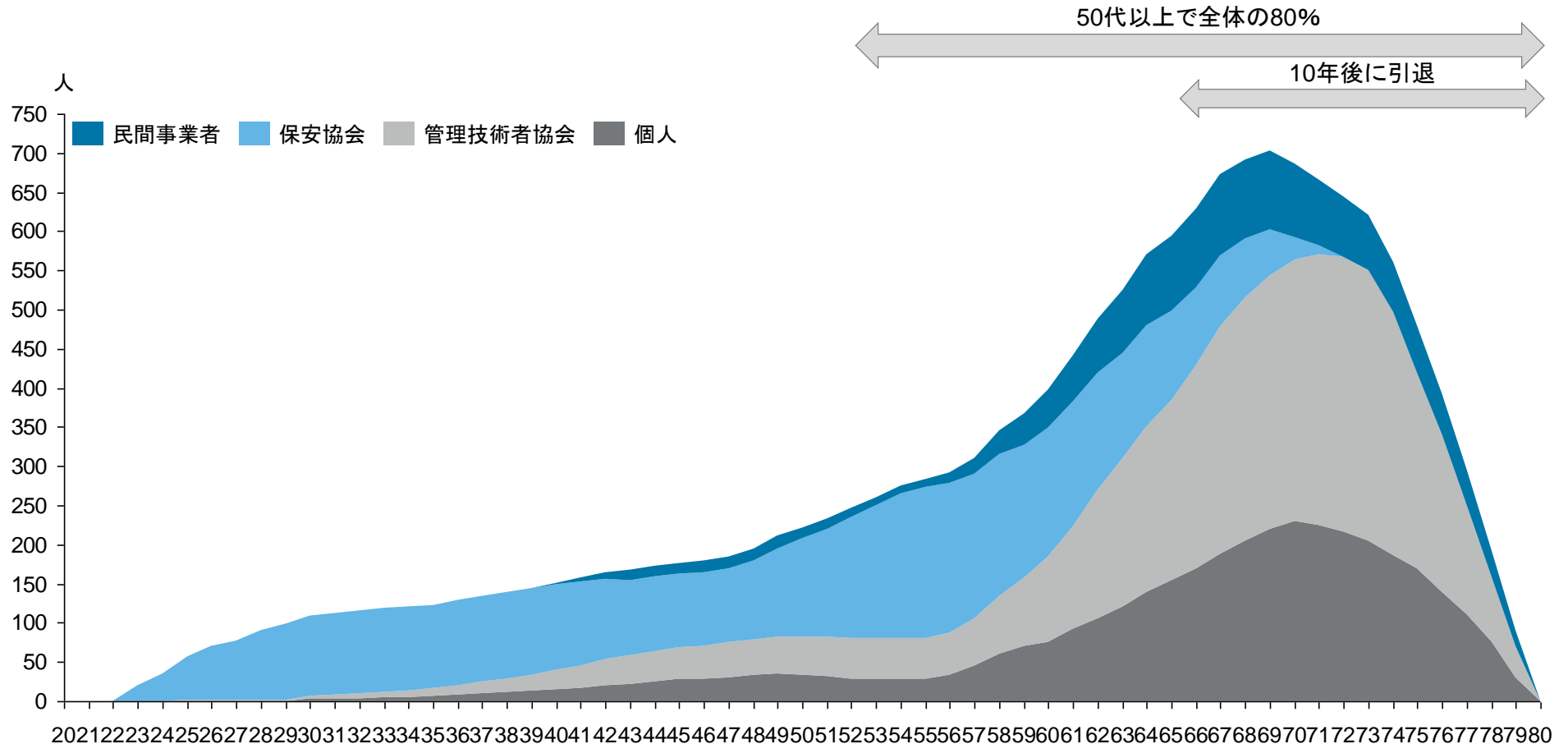


### ⑤ 現職の保安従事者のボリュームゾーンは60代である

ヒアリングによる入手データを基に作成

現職の保安従事者のボリュームゾーンは60代であり、50代以上で全従事者の80%を占める。10年後には現職者の多くが退職するので、継続的な採用を行わなければ人材不足となる可能性がある。

#### 保安従事者の年齢構成

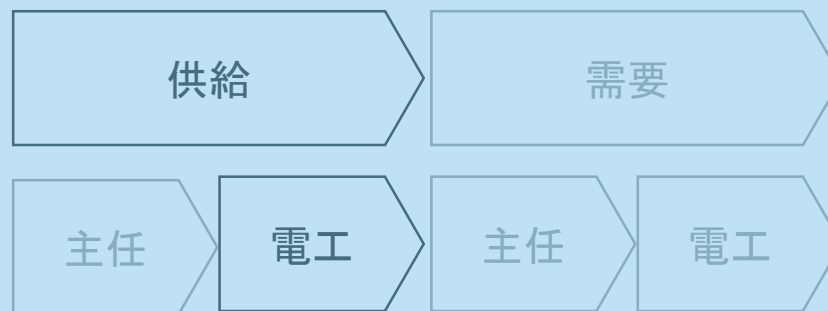


出所: 民間事業者アンケート、電気保安協会全国連絡会提供資料、全国電気管理技術者協会連合会アンケートよりDTC推計

## 2. 現状と課題

### 2.1 人材供給における課題

### 2.2 需要面における課題



## 2.1 人材供給における課題 入職前の資格取得、労働環境と勤務体系が課題

電気工事士を育成する施設の減少や、OJTで無資格者を育成する困難さによる入職率の低さ、及び入職後も労働環境や深夜・休日勤務を理由とした離職率の高さなどが課題である。

### 電気工事士の供給面における課題

		現状と課題	詳細
電気学科への進学	1	養成施設・工業高校の卒業生減少	養成施設の卒業生数は少なく、また工業高校は今後減少することが見込まれており、有資格の新卒の供給は先細りの見込み。
	1'	育成目的であったとしても無資格者を電気工事に従事させることができない	無資格者を採用し、育成しているのは大手・中堅電気工事会社に限定されている。大部分の従事者が中小企業に所属しているという業界構造の中で、小規模電気工事会社は新卒採用・育成をほとんど手がけられていない。
資格取得	2	第1種電気工事士試験合格後の免状取得のため実務経験要件がやや厳しい	第1種電気工事士免状取得のためには、試験合格後標準5年間最短3年の実務経験が必要となる。実務経験要件がボトルネックとなり第1種電気工事士取得を敬遠する人がいる。
	3	電気工事業界の志望度の低さ	電気工事業界は認知度が低いため、学生の間で選好度が低い。また、中小企業が多い、業界構造ゆえに、採用において、他業界の大企業に競り負ける傾向がある。
入職	4	離職率の高さ	ヒアリングによると3年後離職率が2~4割程度と推計され、全産業の離職率よりも高い。
	5	経験豊富な団塊世代の退職	団塊世代が10年後に退職した際に、人材不足が発生することが懸念される。
継続勤務	早期離職		
	定年退職		

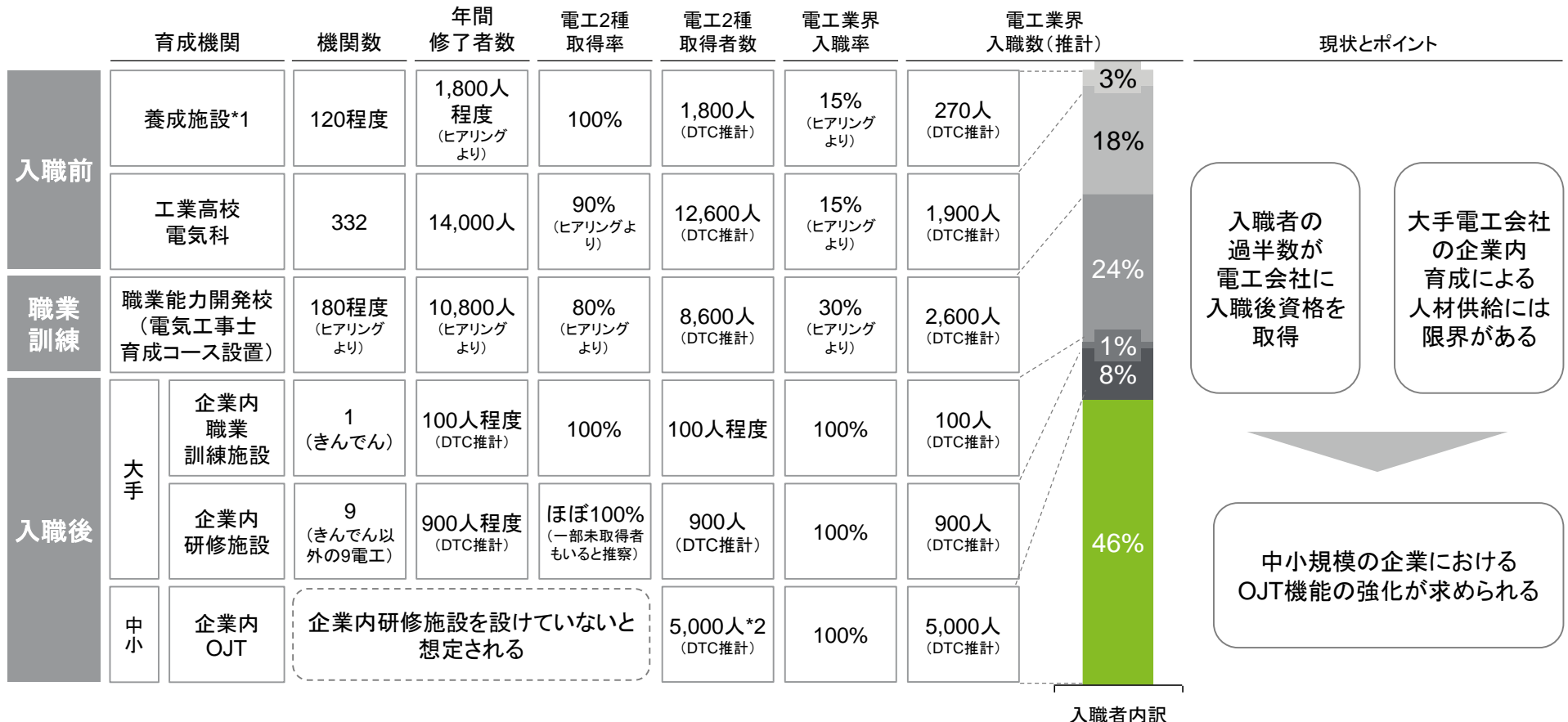
## 2.1 人材供給における課題

### ① 約半数が入職後に資格を取得している

ヒアリングによる入手データを基に作成

入職者のうち55%は電工会社に無資格者として入職後、第2種電気工事士を取得していると推計される。大手電工会社の企業内育成による人材供給には限界があるため、中小規模の電工会社のOJT機能の強化が有効ではないか。

#### 電気工業業界における入職ルート



\*1: 経済産業大臣により所定の単位を取得した卒業生への第2種電気工事士免状発行を許可する施設として指定された教育機関

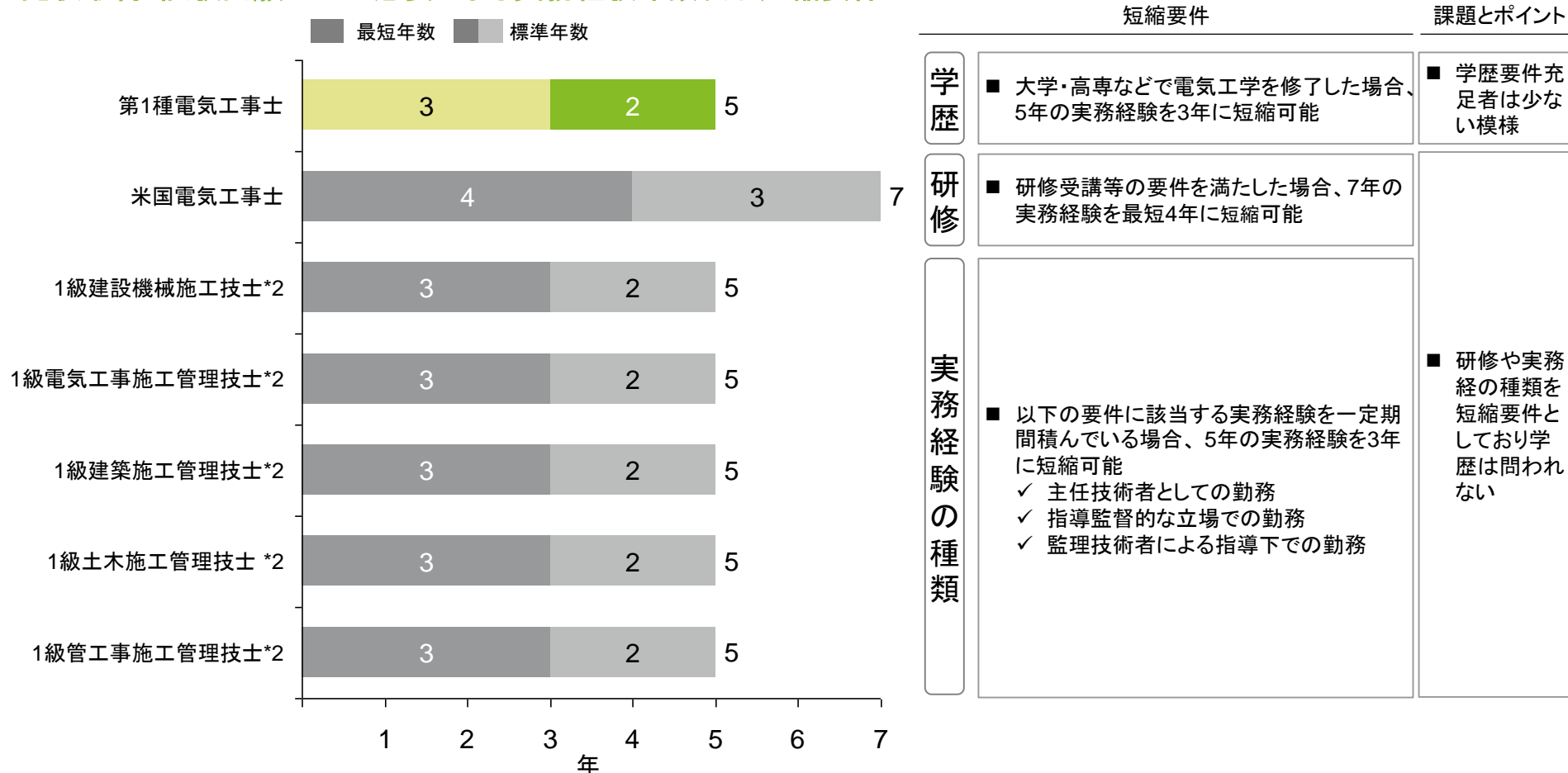
\*2: 経済産業省提供データ、電気技術者センター「電気技術者試験受験者実態調査」から、2015年における第2種電気工事士資格取得者のうち電気工事業界就業者は約6,000人と推計される。大手による想定入職者数1,000人を減ざると、中堅・中小企業における免状取得者は約5,000人と推計される

## 2.1 人材供給における課題

### ② 実務経験年数の短縮要件を緩和するのは一案である

標準5年の実務経験年数は、研修や経験の種類に応じ3年に短縮されるのが一般的。1種電気工事士は学歴により3年に短縮されるが対象者が少なく、保安レベルを維持向上する仕組みを盛り込んだ上で、要件を緩和することは検討に値する。

#### 免状取得・試験出願のため必要となる実務経験年数及び短縮要件



\*1: 米国メリーランド州における電気工事士 \*2: 2級を保有している場合の実務経験要件

出所: 電気技術者試験センター「海外諸国における電気技術者の技術・技能向上の取り組み(平成24年度調査の概要)」

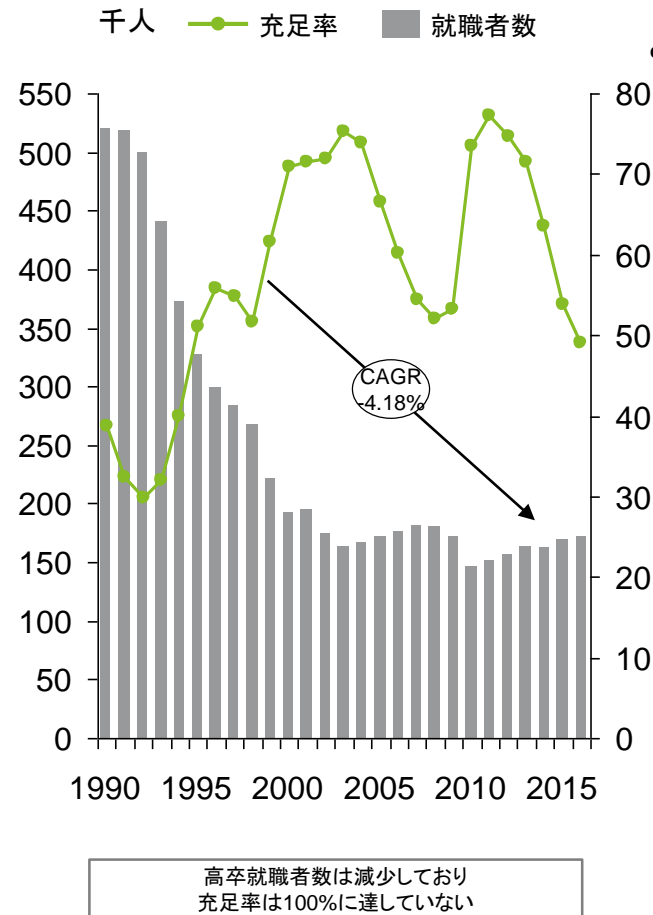
## 2.1 人材供給における課題

### ③ 高卒就職者における電気工事業の選好度は低い

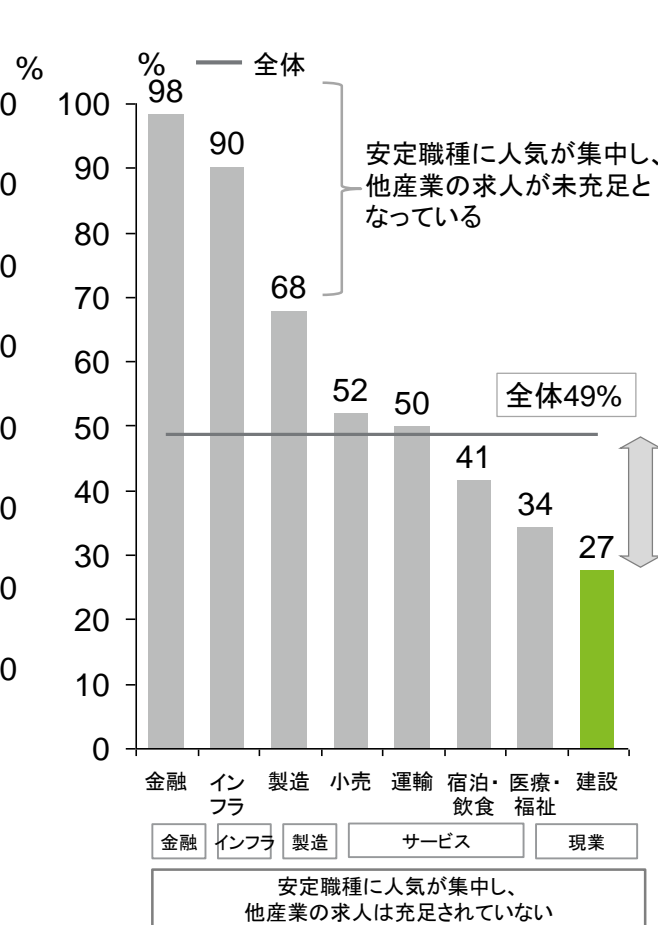
ヒアリングによる入手データを基に作成

高卒就職者の充足率\*1は50%程度であり、高卒就職者は奪い合いの状態にある。安定職種に人気集中し、電気工事業を含む建設業の充足率は他産業より低い。特に、中小電工は工業高校卒業生の採用が困難な状況にある。

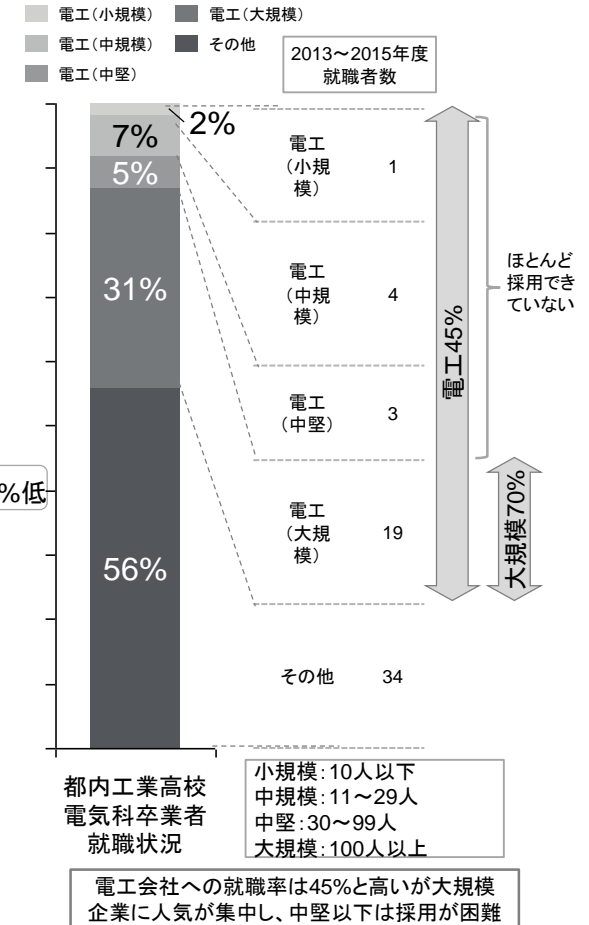
#### 高卒就職者数及び充足率の推移



#### 高卒就職者の各産業の充足率



#### 都内工業高校電気科の就職状況\*2



\*1: 就職数を求人数で除した値 \*2: 都内工業高校ヒアリング結果よりDTC作成。進学者は除く

出所: 厚生労働省「新規学卒者(高校・中学)の職業紹介状況」

62 平成28年度電気施設保安制度等検討調査(電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業)

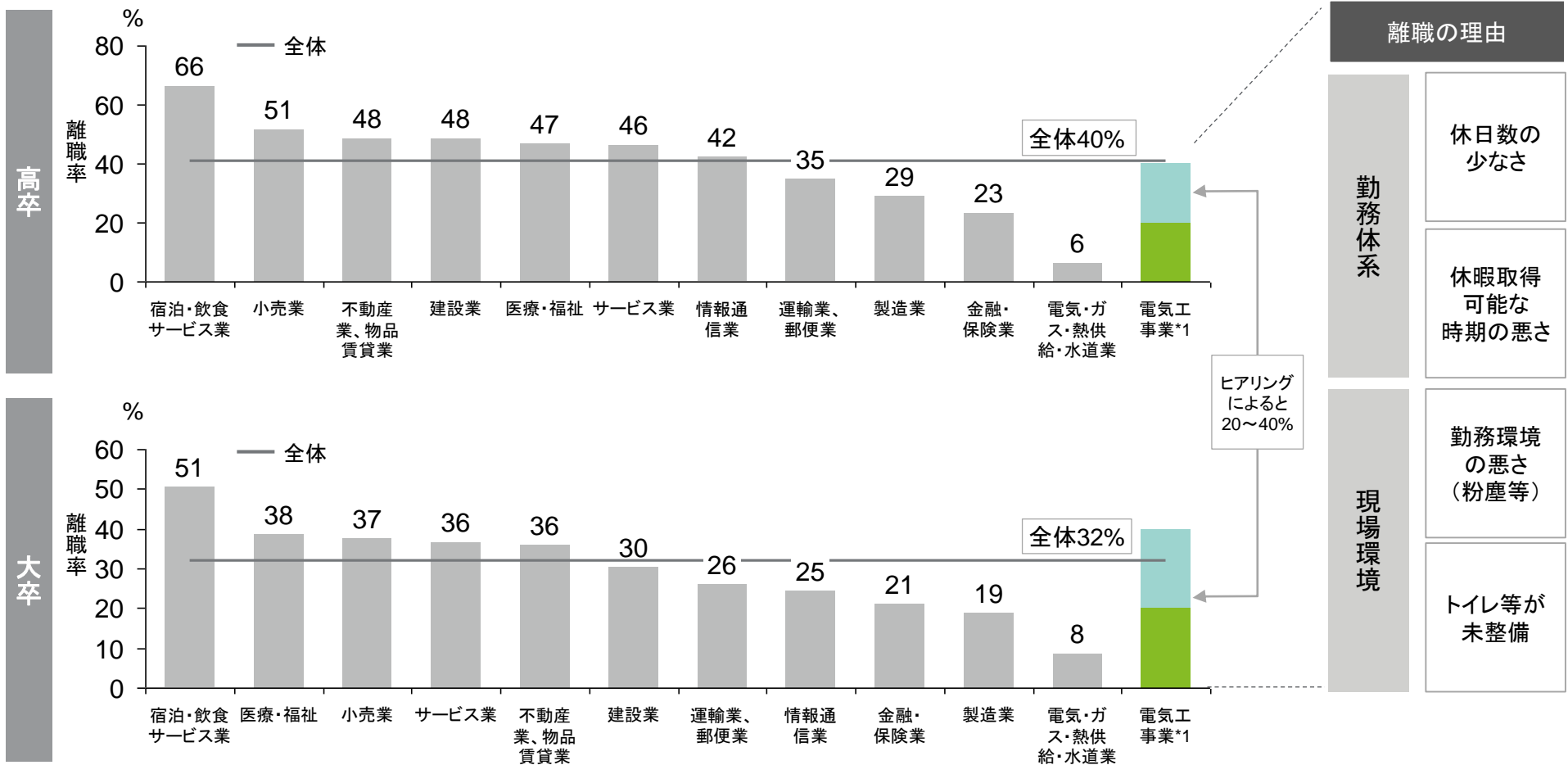
## 2.1 人材供給における課題

### ④ 電気工事業界の離職率は20~40%の模様

ヒアリングによる入手データを基に作成

ヒアリングによると電気工事業界の3年後離職率は20~40%であり、他産業と比較するとやや高い。離職率の高さは休日の少なさや現場環境によるものである。

#### 高卒・大卒就職者(2013年3月卒)の就職3年後離職率



\*1:ヒアリング結果よりDTC作成

出所:国土交通省「新規学卒者の事業所規模別・産業別離職状況」

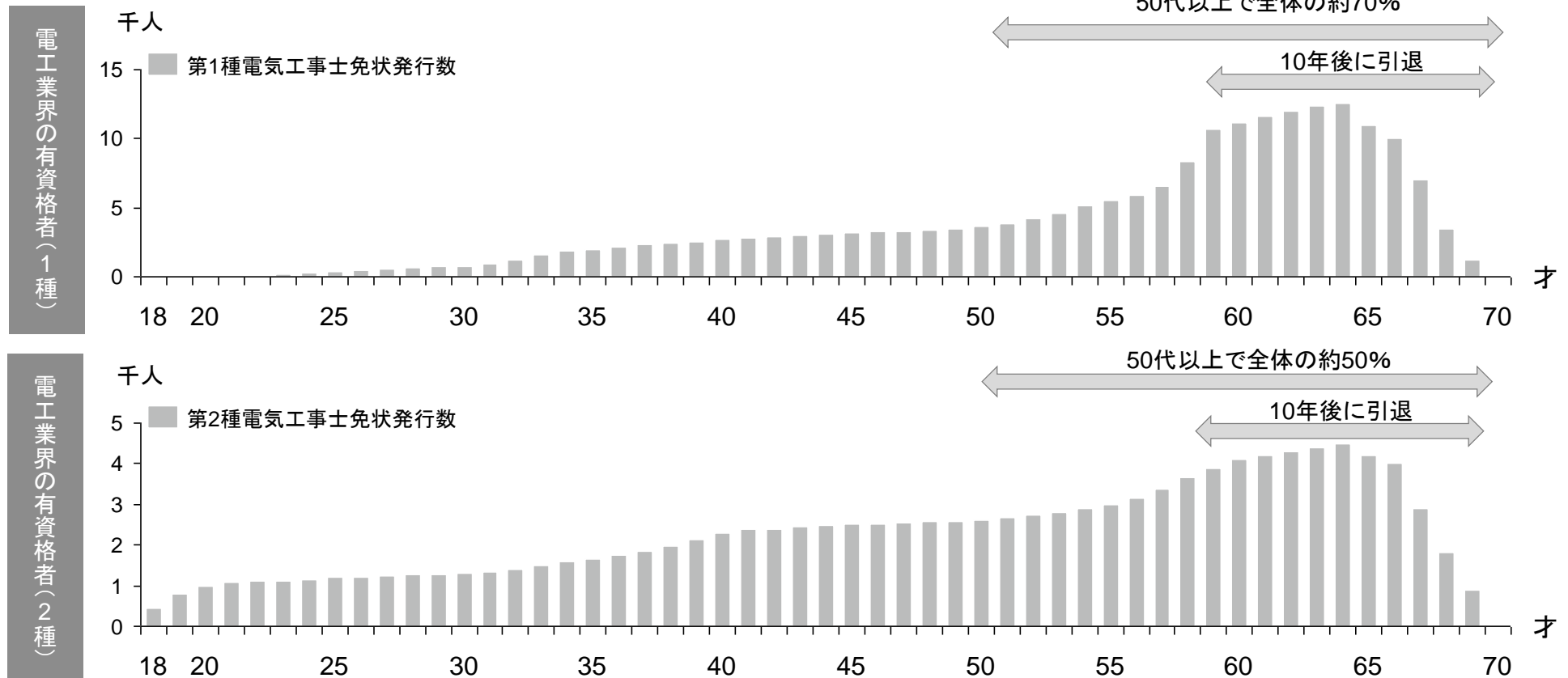
## 2.1 人材供給における課題

### ⑤ 10年後には電気工事士有資格者のボリュームゾーンが退職する可能性がある

ヒアリングによる入手データを基に作成

電気工事業界の第1種電気工事士有資格者においては50代以上が全体の約70%を占め、第2種電気工事士有資格者においては50代以上が全体の約50%を占める。10年後には有資格者のボリュームゾーンが退職する可能性がある。

#### 電気工事業界における電気工事士有資格者の年齢分布



\*1 大規模は日本電設工業協会の会員数、中小規模は全日本電気工事業工業組合連合会からの受領データよりDTC推計

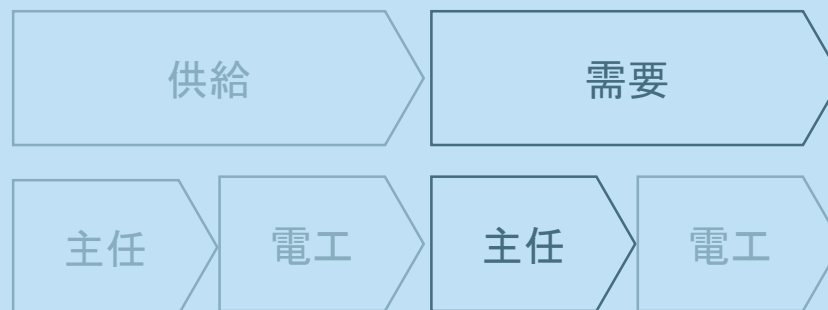
\*2 大規模企業の一社当たりの電気工事士数、年齢構成は日本電設工業協会受領資料より引用。中小規模の一社当たりの電気工事士数は全日本電気工事業工業組合連合会受領資料より引用、年齢構成は1種についてはNITEの資料を引用した。2種についてはNITEの年齢構成が1種のものであったため大規模の2種と1種の各年齢割合の比率を踏まえて補正した。そのため中小規模のデータは一定の不確からしさを有する



## 2. 現状と課題

### 2.1 人材供給における課題

### 2.2 需要面における課題

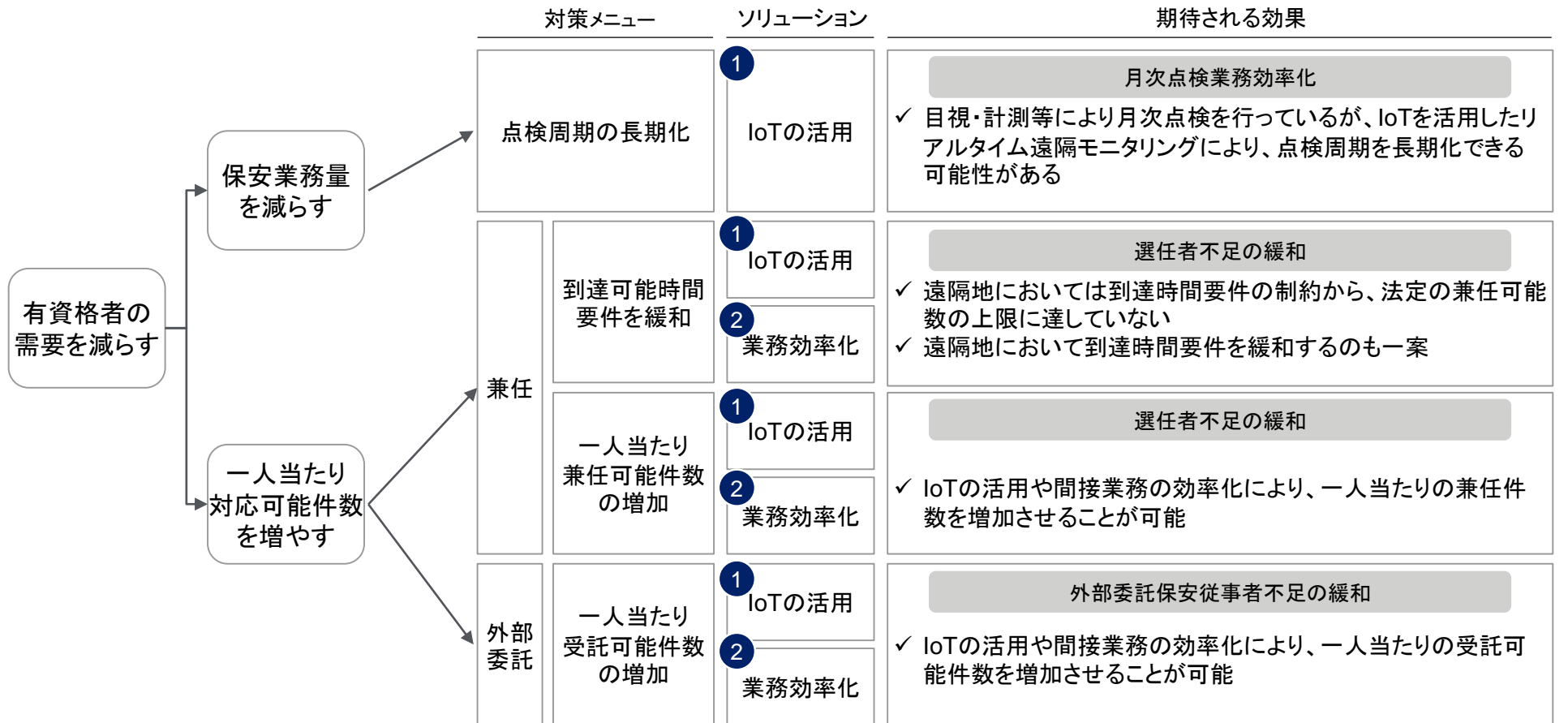


## 2.2 需要面における課題

# IoTによる業務効率化 制度改正による対応可能件数増加により需要の減少が可能

IoTにより人が担うべき保安業務量を減らしたり、制度改正による一人当たり対応可能設備数を増やすことで有資格者の需要そのものを減らすことが可能。

### 有資格者の需要を減らすためのソリューション



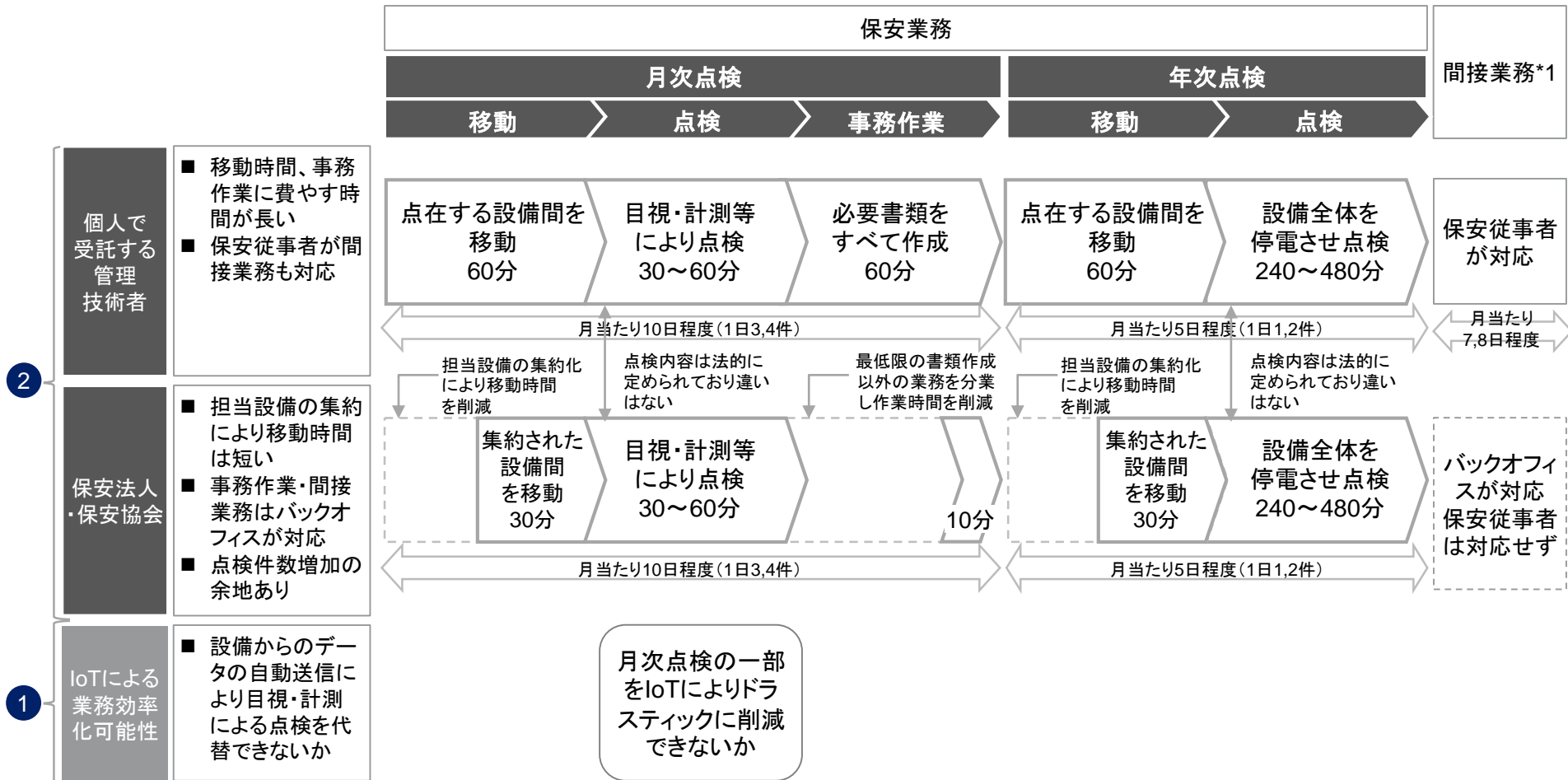
## 2.2 需要面における課題

### ① ② 間接業務削減やIoTによる業務効率化の余地は大きいと考えられる

ヒアリングによる入手データを基に作成

保安法人・保安協会は保安従事者の担当設備の集約、分業化で業務効率化を達成。現状では点検業務は法的に項目が規定され効率化が困難だが、IoTを用いた遠隔点検が可能になれば、点検周期の延長等による効率化が可能とみられる。

#### 保安業務のフロー

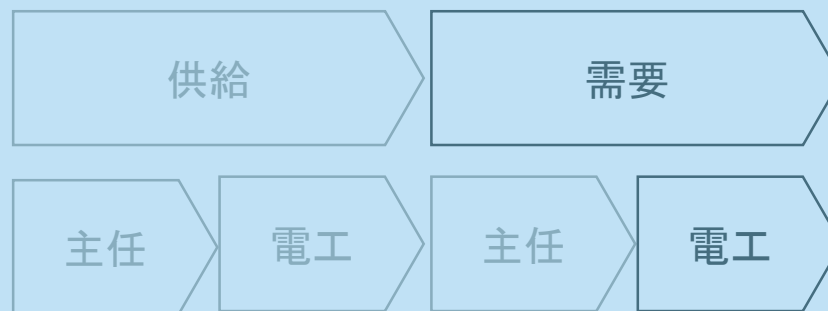


\*1:ヒアリングによると間接業務としては問い合わせ対応、営業、電気工事が必要となった場合の工事の手配が含まれる

## 2. 現状と課題

### 2.1 人材供給における課題

### 2.2 需要面における課題

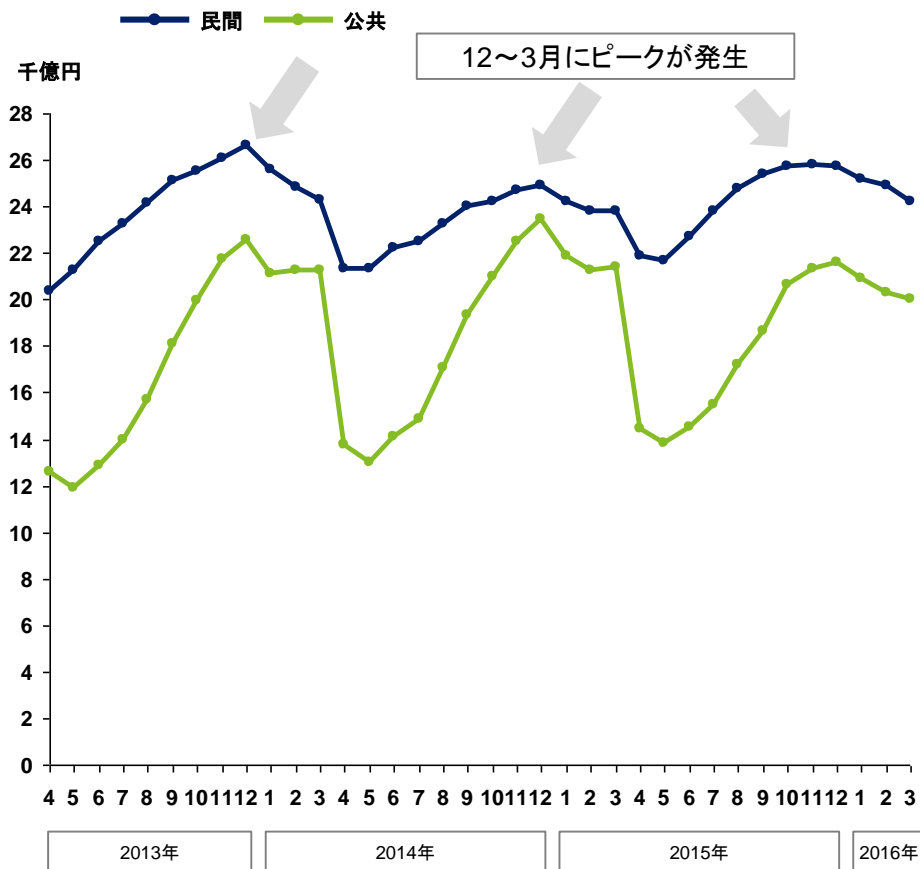


## 2.2 需要面における課題

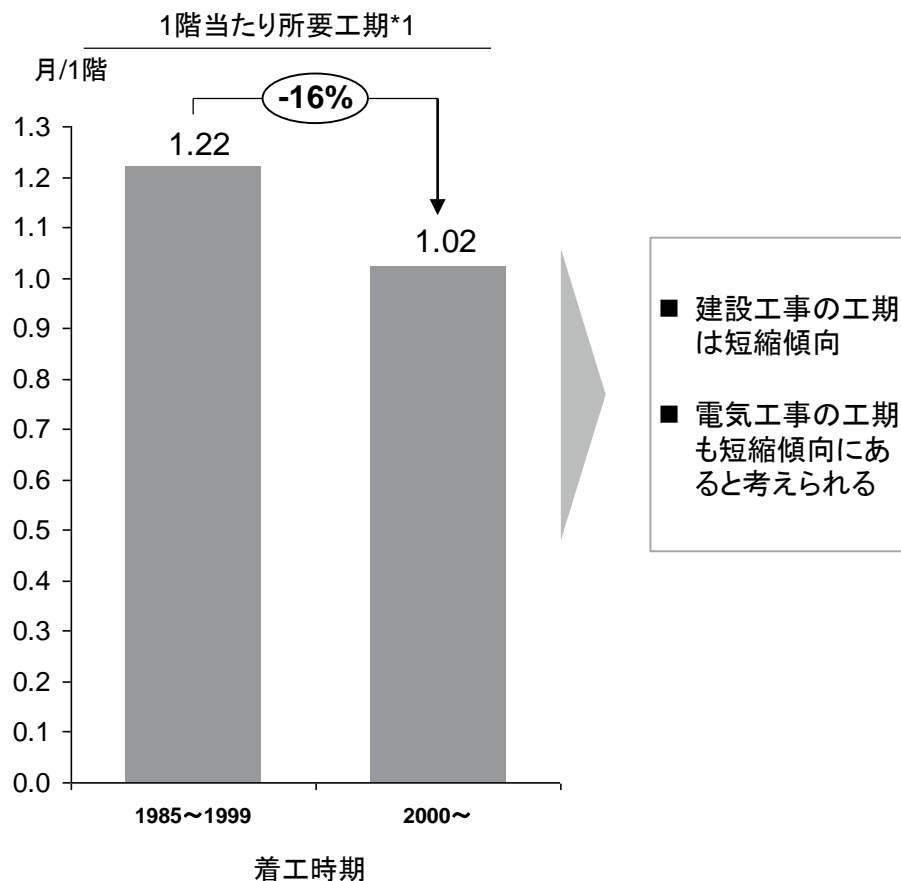
# 建設工事は12~3月に集中する傾向がありピークの平準化は有効である

建設工事は12~3月に集中する傾向があり、工事のピークが発生している。また、一件の工事の工期は短縮しており、電気工事の工期にもしわ寄せが発生。従って、発注の工夫によりピークを平準化し電工の稼働率を向上させられないか。

### 建設工事出来高の月毎推移



### 建設工事工期の短縮化



\*1: 日本建設業連合会参加企業の高層オフィスビル施工実績から、1985~1999年着工分(121件)、2000年以降着工分(128件)の1階当たり所要工期の平均値を算出  
 出所: 国土交通省「建設総合統計」 建築コスト研究「適正な工期の確保に向けて」  
 69 平成28年度電気施設保安制度等検討調査(電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業)

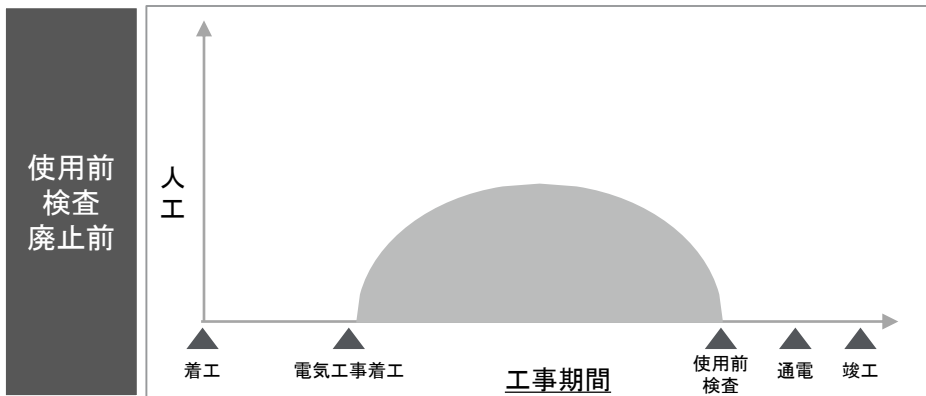
## 2.2 需要面における課題

# 施主による使用前検査の実施義務化も工期平準化に寄与するのではないか

1999年の電気事業法改正前は、電気工作物の通電前に国の機関による使用前検査で合格する必要があるため、電気工事の工期は平準化されていた。使用前検査廃止後、電気工事の工期は竣工前に圧縮した形で設定されやすくなっている。

### 電気工事短工期化

建設工事における電気工事人工の推移イメージ

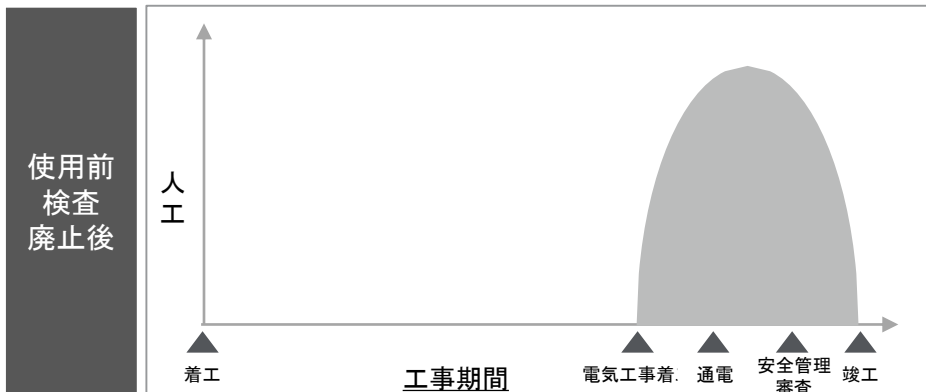


電気工事の工期

工期が平準化されやすい

- ✓ 電気工作物への通電前に国の機関による使用前検査に合格する必要がある
- ✓ 使用前検査までに確実に工事を完了させるため、電気工事の工期は平準化した形で設定される

国の機関による使用前検査廃止



工期は竣工前に圧縮して設定

- ✓ 国の機関による使用前検査が廃止され、完成した箇所から順次通電が可能となった
- ✓ 竣工前に工事を完了させなければならないポイントがないため、電気工事の工期は竣工直前に圧縮した形で設定されやすくなっている

施主による電気工作物の使用前検査の義務化は一案である

### 3. 女性活躍推進

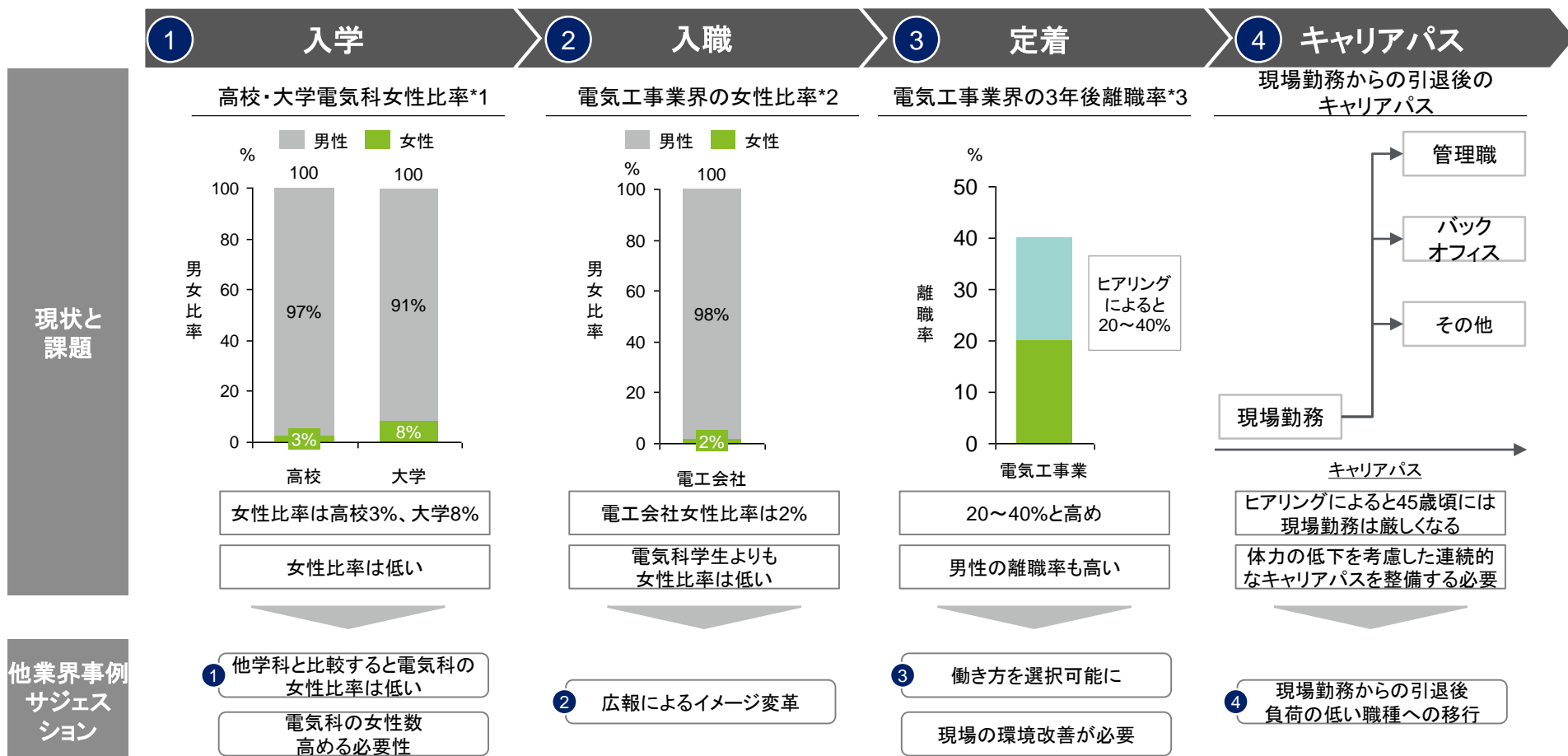
# 3. 女性活躍推進

## 女性活躍推進における四大課題は「入学」「入職」「定着」「キャリアパス」である

ヒアリングによる入手データを基に作成

電気工事士の女性比率は推定2%と低い。女性の活躍推進のためには①関係学科への入学者の増加、②業界への入職者の増加、③定着率の向上、④キャリアパスの提示が重要であり、本章では他業界の事例を調査した。

### 女性活躍推進における課題



### 他業界事例 サジェス ション

\*1: 高校は電気関係学科、大学は電気通信工学の学生数 \*2: 日本電設工業協会提供資料よりDTC作成 女性技術職員の割合 \*3: ヒアリング結果よりDTC作成  
出所: 文部科学省「学校基本統計」 全日本電気工業工業組合連合会提供資料  
72 平成28年度電気施設保安制度等検討調査(電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業)

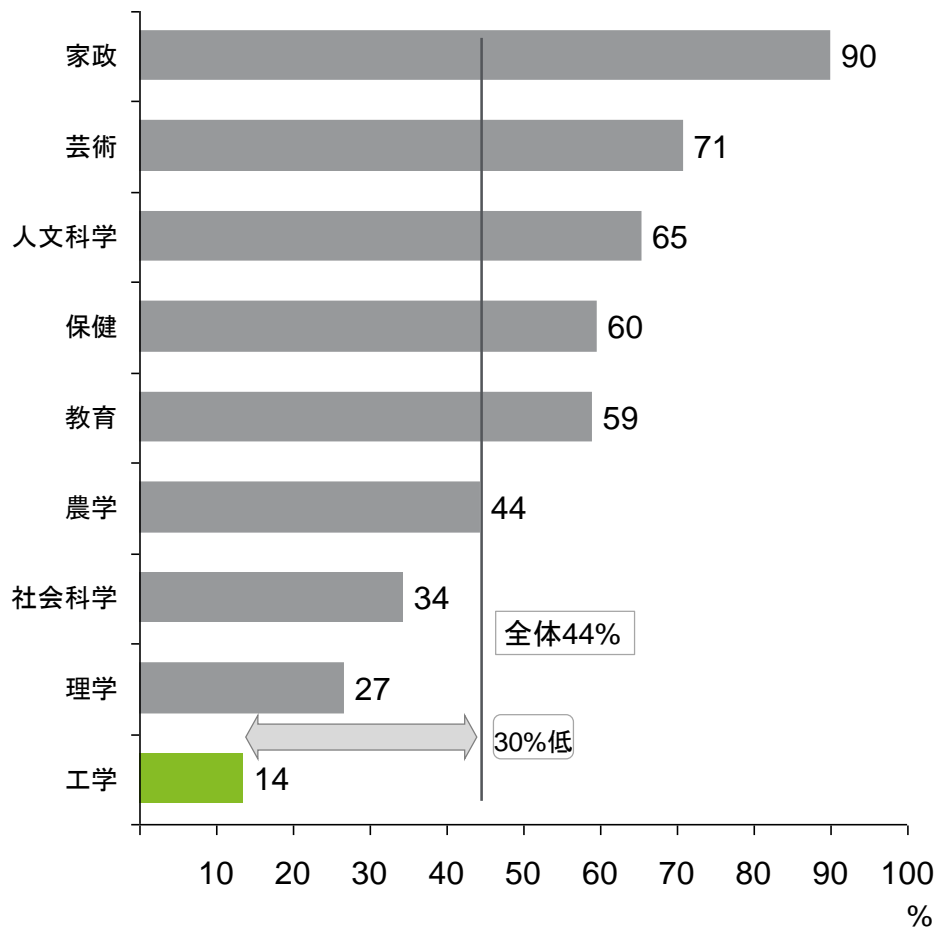


### 3. 女性活躍推進

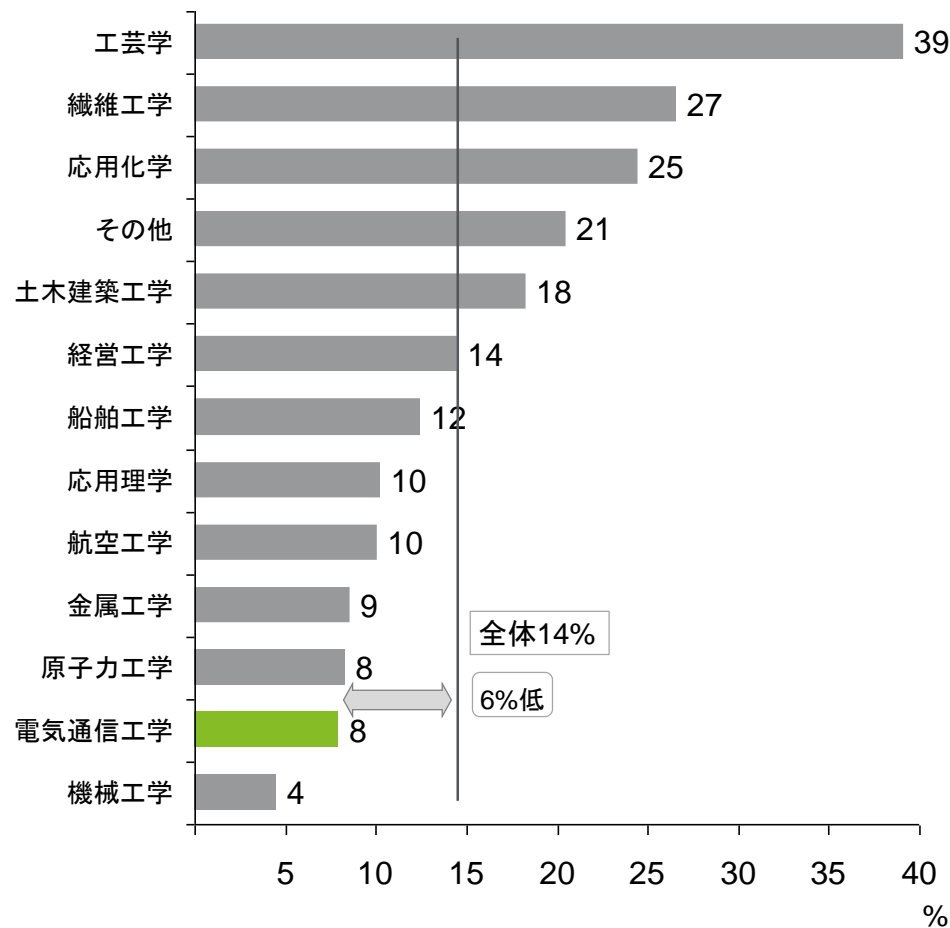
#### ① 大学の電気学科における女性比率は低い

我が国の大学工学部の女性比率は14%と低い。また、工学部の電気学科\*1の女性比率は8%と工学部全体の中で2番目に低い。従って、電気学科の女性比率向上が求められる。

#### 大学学部別女性比率



#### 大学工学部学科別女性比率



\*1: 電気学科は電気通信工学科を指す

出所: 文部科学省「学校基本統計」

73 平成28年度電気施設保安制度等検討調査(電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業)

### 3. 女性活躍推進

## ② ソフト路線の広報活動により女性が活躍できる業界のイメージを普及

国土交通省はお笑いタレントを起用したキャンペーン、「きらきらした土木女子(ドボジョ)」のイメージの普及により、従来女性とは縁遠いとされていた建設業のイメージ変革に取り組んでいる。

#### 国土交通省事例

組織概要	会社名	国土交通省
	設立	2001年
	事業内容	国土利用、開発、保全、社会資本の整備、交通政策の推進、気象業務の発展、海上の安全・治安の確保
	上場証券取引所	-
	予算	5兆7,946億円(平成29年度一般会計)
	職員数	約4万(平成24年度本省職員数)
	取組領域	
アプローチ	ソフト路線の広報活動	
背景	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 女性における建設業の認知度の低さ</li> <li>■ 女性における建設業のイメージの悪さ</li> </ul>	

取組概要	<p>吉本興業グループと共同でのキャンペーン</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 吉本興業グループ所属のタレント「おかずクラブ」をメインキャラクターとしてキャンペーン・情報発信を行うことで、若年層の女性の間での建設業の認知度向上・イメージアップを図る</li> </ul>
	<p>タレントによる職場体験レポートの公開</p> <p>建設業で活躍する女性の紹介</p> <p>女子学生を対象とした業界紹介座談会のレポート公開</p>
	<p>「きらきらした土木女子」のイメージの普及</p>
	<p>目的 「男社会」のイメージの強い建設業界のイメージの変革</p> <p>手法 「土木女子」写真集の発行 「土木女子」が主人公の書籍・漫画の刊行</p> <p>「土木女子」をキーワードとして、建設業は女性が活躍できる業界というイメージを普及</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 現在取組実施中</li> </ul>

### 3. 女性活躍推進

#### ③ 社員に働き方を選択させることで女性比率が上昇

サイボウズではライフスタイルやライフステージに合わせて社員が働き方を自ら選択できる制度が導入されており、離職率の低下、女性比率の向上につながった。

#### サイボウズ事例

会社概要	会社名	サイボウズ株式会社
	設立	1997年
	事業内容	グループウェアの開発、販売、運用
	上場証券取引所	東京証券取引所 市場第一部
	売上高	66億7200万(単体)
	従業員数	339人(単体)
取組領域		
アプローチ	働き方を選べる会社	
背景	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 残業・休日出勤は当たり前の状況下で、2005年に離職率が28%を記録</li> <li>■ 離職率低下を目的として、2007年に取組開始</li> </ul>	

取組概要	<p>個人のライフスタイルに合わせて働き方を選択可能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 社員は働き方を原則残業のない「ライフ型」、残業が少量ある「ワークライフバランス型」、時間の制限のない「ワーク型」の3種類から選択可能</li> </ul>
成果	<p>ライフステージに合わせて働き方を変更可能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 働き方を月毎に変更できるため、社員はライフステージに合わせて働き方を選択可能</li> </ul>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 離職率低下 (28%→4%)</li> <li>■ 女性比率が4割に増加</li> </ul>

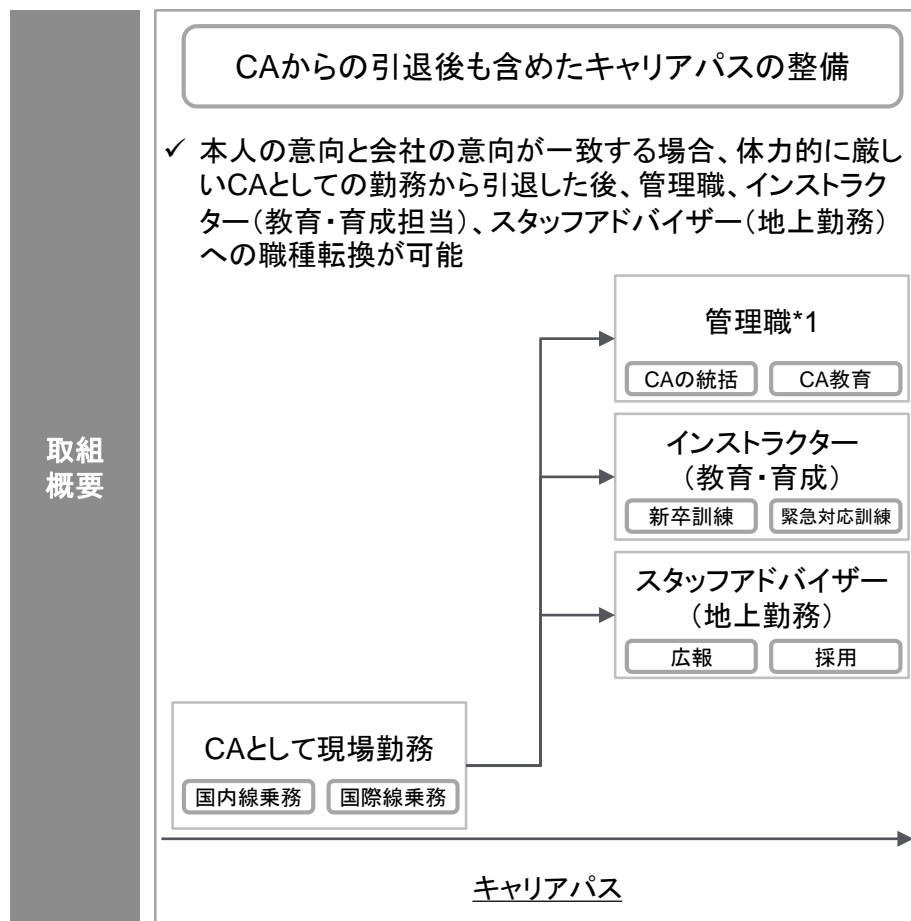
### 3. 女性活躍推進

#### ④ 現場勤務から引退後のキャリアパスを整備し女性の継続勤務を可能に

全日空はキャビンアテンダント(CA)が現場勤務からの引退後CAとしての経験を活用できる職種へ就くことを可能とするキャリアパスを整備している。そのため、CAは現場勤務が体力的に難しくなった後にも継続勤務が可能である。

#### 全日本空輸事例

組織概要	会社名	全日本空輸株式会社
	設立	2012年
	事業内容	定期・不定期運送事業、航空機使用事業
	上場証券取引所	東京証券取引所 市場第一部 (ANAホールディングス)
	売上	1兆7911万円 (2015年度ANAグループ連結売上高)
	従業員数	12,859人(2016年3月末)
取組領域	入学 → 入職 → 定着 → <b>キャリアパス</b>	
アプローチ	現場からの引退後も働き続けられる会社	
背景	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CAとして勤務することの体力的な厳しさ</li> <li>■ 経験豊富なCAの知見の活用の有効性</li> </ul>	



\*1:ヒアリングによると管理職に昇格した後にもCAとして業務を行う場合もある

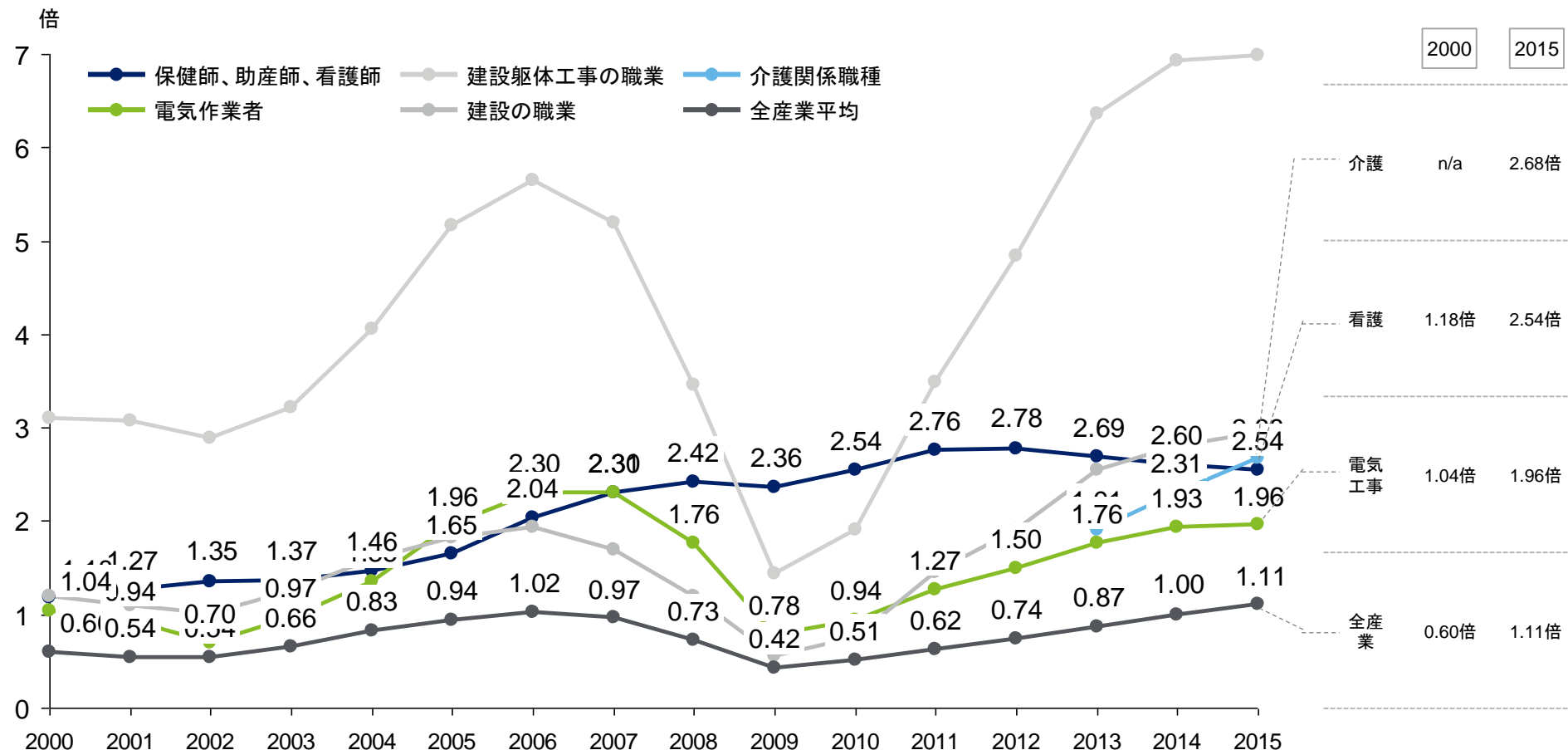
## 4. 海外保安人材の受け入れ可能性

## 4.海外保安人材の受け入れ可能性

### 電工は長期的に不足する可能性が高く 海外人材の活用は一案である

1章で推計したとおり電工は長期的に不足する可能性が高い。足元でも電気工事業界の有効求人倍率は既に海外人材を受入れている看護業界、介護業界と近く、人材が逼迫している。従って長期的には海外人材の受入れも一案である。

#### 建設、看護・介護、電気工事業界の有効求人倍率の推移



出所：厚生労働省「職業安定業務統計」

# 4.海外保安人材の受け入れ可能性

## 海外人材の受け入れ可能性を検討するため海外・国内ヒアリングを行った

電工の海外人材受け入れの検討にあたり、先進国における海外人材受け入れ事例、及び人材供給元として有望な東南アジア各国の現地調査を実施した。併せて、既に海外人材を受け入れている看護業界の実態を調査した。

### 本章の調査概要サマリ

		目的	調査概要
海外保安人材の受け入れ可能性検討	諸外国の電気保安制度調査	<b>1</b> 海外人材を受け入れている先進国調査	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 先進国における電気保安の制度・資格の把握</li> <li>■ 海外人材受け入れの対応状況や課題の理解</li> </ul>
		<b>2</b> 人材の派遣元としての東南アジア調査	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 東南アジアの電気保安の制度・資格の把握</li> <li>✓ 相互認証の可能性のある資格の有無</li> <li>■ 人材の需給バランスの把握</li> <li>■ 今後の調査対象国の初期的な選定</li> </ul>
	国内事例調査	<b>3</b> 看護師・介護福祉士受け入れ事業事例調査	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 他業種における海外人材受け入れのプロセスフロー・課題の把握</li> <li>■ 国内関係団体へのヒアリング</li> <li>■ デスクトップリサーチ</li> </ul>

## 4. 海外保安人材の受け入れ可能性

### 4.1 諸外国の電気保安制度

### 4.2 看護・介護業界における海外人材活用

### 4.3 今後の検討課題



## 4.1 諸外国の電気保安制度

### ① 有資格でなくても働ける仕組みが海外人材を受け入れている要因の一つ

技術者要件の国際規格はあるが、品質の担保方法は国によりバラバラ。例えばドイツでは外国での教育や経験を雇用主が柔軟に認める制度があるため、主に東欧の電気工事士の受け入れが可能となっている。

#### 海外調査・ヒアリングサマリ(欧米)

	日本		フランス		ドイツ		米国	
	電気保安	電気工事	電気保安	電気工事	電気保安	電気工事	電気保安	電気工事
制度のポイント	国家資格型 資格により技術者の品質を担保		Self regulator型 EdFの内規で資格管理	第三者管理型 竣工物の品質を管理する手法	民間資格 + Guild型 各社が資格を与えGuildに所属する職人型		州資格型 資格により技術者の品質を担保	
資格制度	国家資格 METIIによる厳格な資格試験制度		EdFの資格 NEFを準拠のための民間資格	× 資格制度はない	各社が個別判断で資格付与 雇用主が個別判断で資格を付与するが、要件はDIN規格に従う		× 資格制度はない	州の資格制度 州による資格者制度
国際規格のリファアー	× 国際規格はリファアーしていない		NFC 18510 電気事業の安全規格	NFC15100 電気設備の施工基準	DIN 0105-100 (EN 50110) 技術者の要件定義の規格		NEC, NESC etc 各州ごとにNECやNESCなどの民間規格の順守が要求されている	
品質担保メカニズム	国家資格により技術者の技量を担保する方法で施工品質を担保している		国際規格に準拠すべくEdFが内規で技術者の資格を規定	↓ 施工基準に基づく第三者検査 竣工した電気工作物が施工基準に合うか第三者が確認	Guild型の技術者養成メカニズムとENに準拠した民間による資格付与制度による品質担保		州資格により技術者の技量を担保する方法で施工品質を担保している	
海外人材の受け入れ	△ 日本語による試験合格が必要でありハードルが高い		△ 仏語による資格取得が必要であり困難	○ 資格は必要ないため容易	○ 資格は必要だが外国での教育が認められ、試験もないため比較的容易		○ 主任電気工事士の監督下で業務を行うものは資格が不要のため容易	

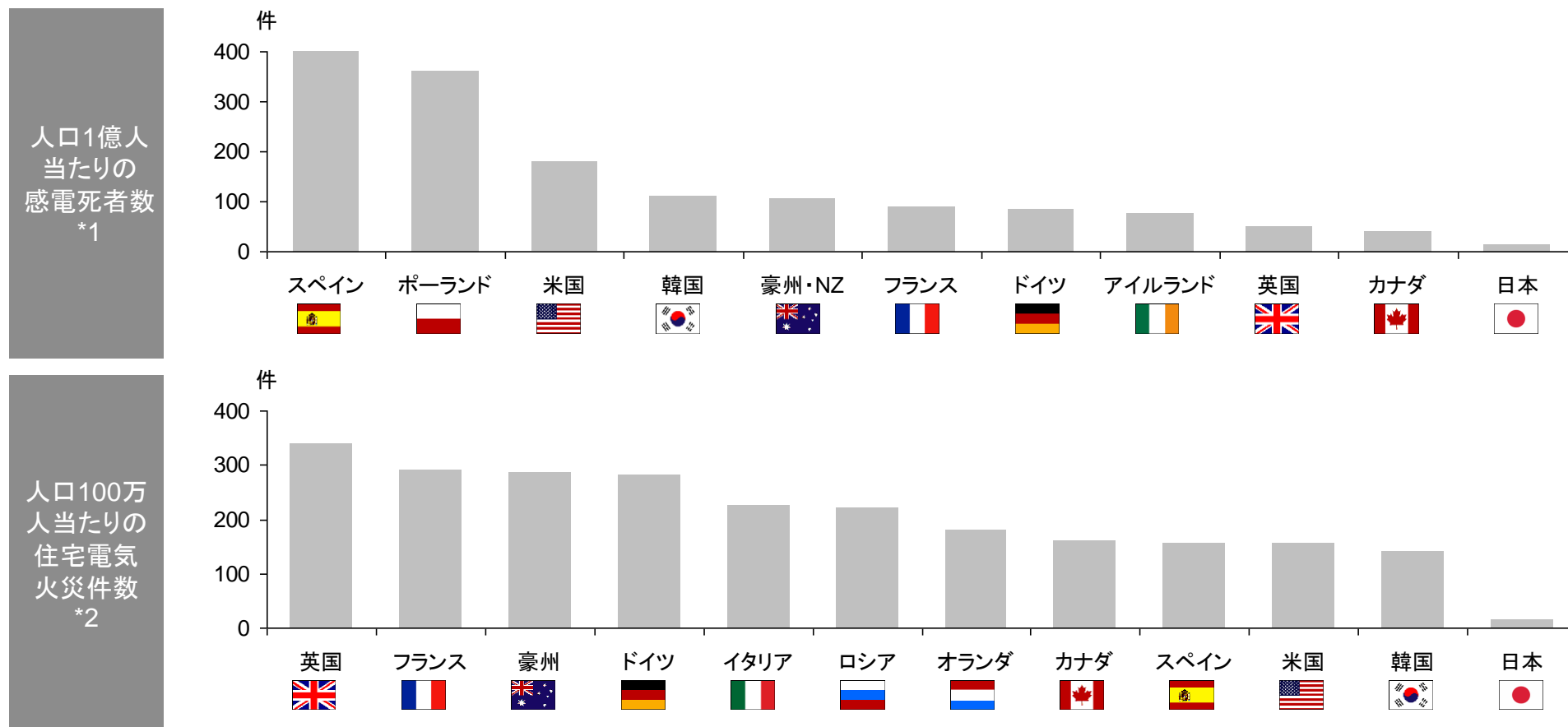
出所:ヒアリングをもとにDTC作成

## 4.1 諸外国の電気保安制度

### ① 我が国の事故率は最も低いが 他国も一定程度の事故率抑制に成功している

資格制度がない国においても、例えばフランスのように一定程度の事故率に抑制されている。外国人の受け入れを促進するために資格制度を部分的に緩和しつつ、低い事故率を維持するバランスの取れた制度構築が必要ではないか。

#### 主要国の電気関係事故発生状況



\*1: 電気熱傷によるものを含み、落雷によるものは除く。各国関係機関発表資料および人口データから電気保安協会が作成したデータを引用

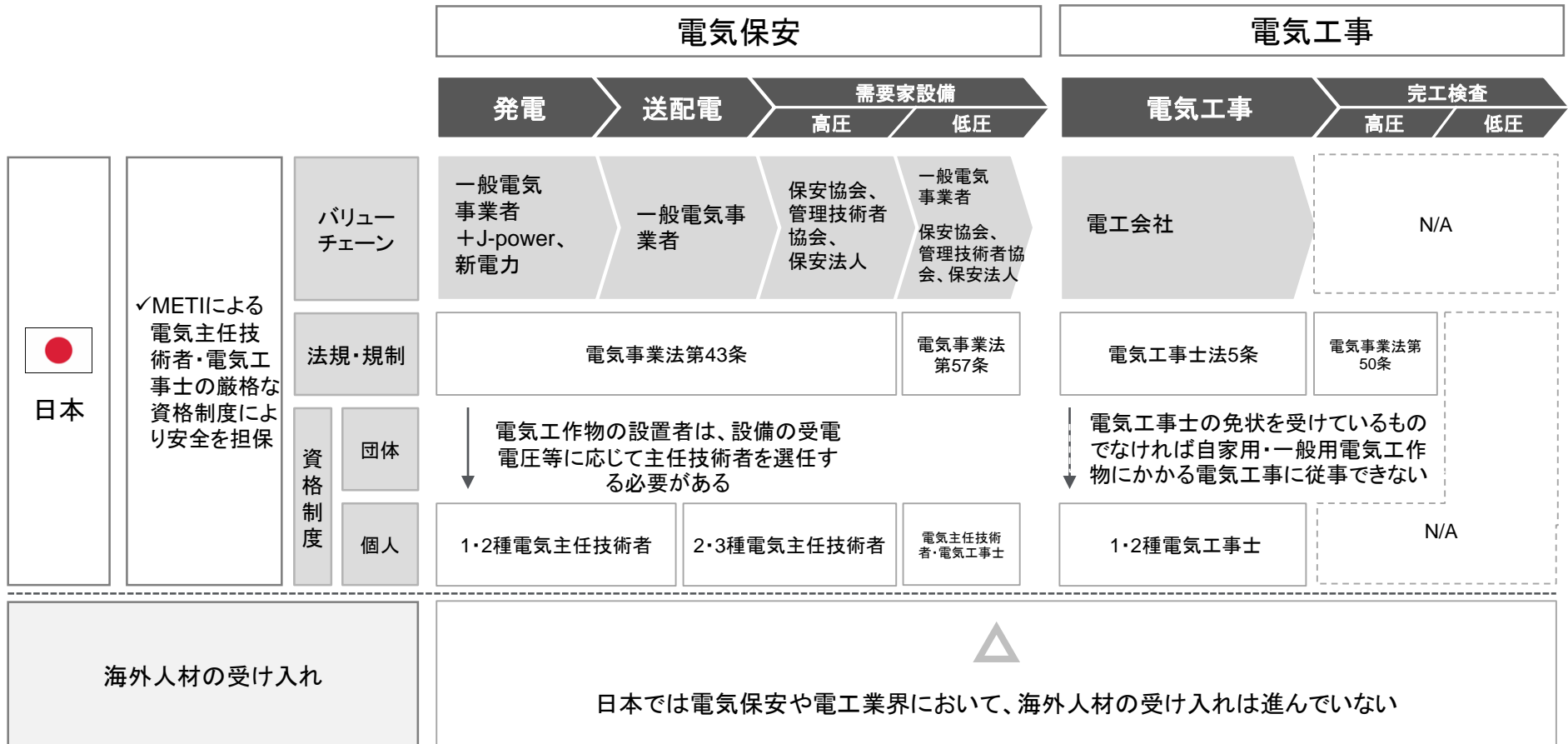
\*2: 欧州銅協会資料を基に電気保安協会が作成したデータを引用

# 4.1 諸外国の電気保安制度

## ① 我が国は電気保安・電気工事の両面に資格制度を設けて安全を担保している

我が国では電気主任技術者・電気工事士の厳格な資格制度により安全を担保している。一方で日本語による資格試験は海外人材の活用においては、課題の一つになると考えられる。

### 電気保安の制度、海外人材の活用状況

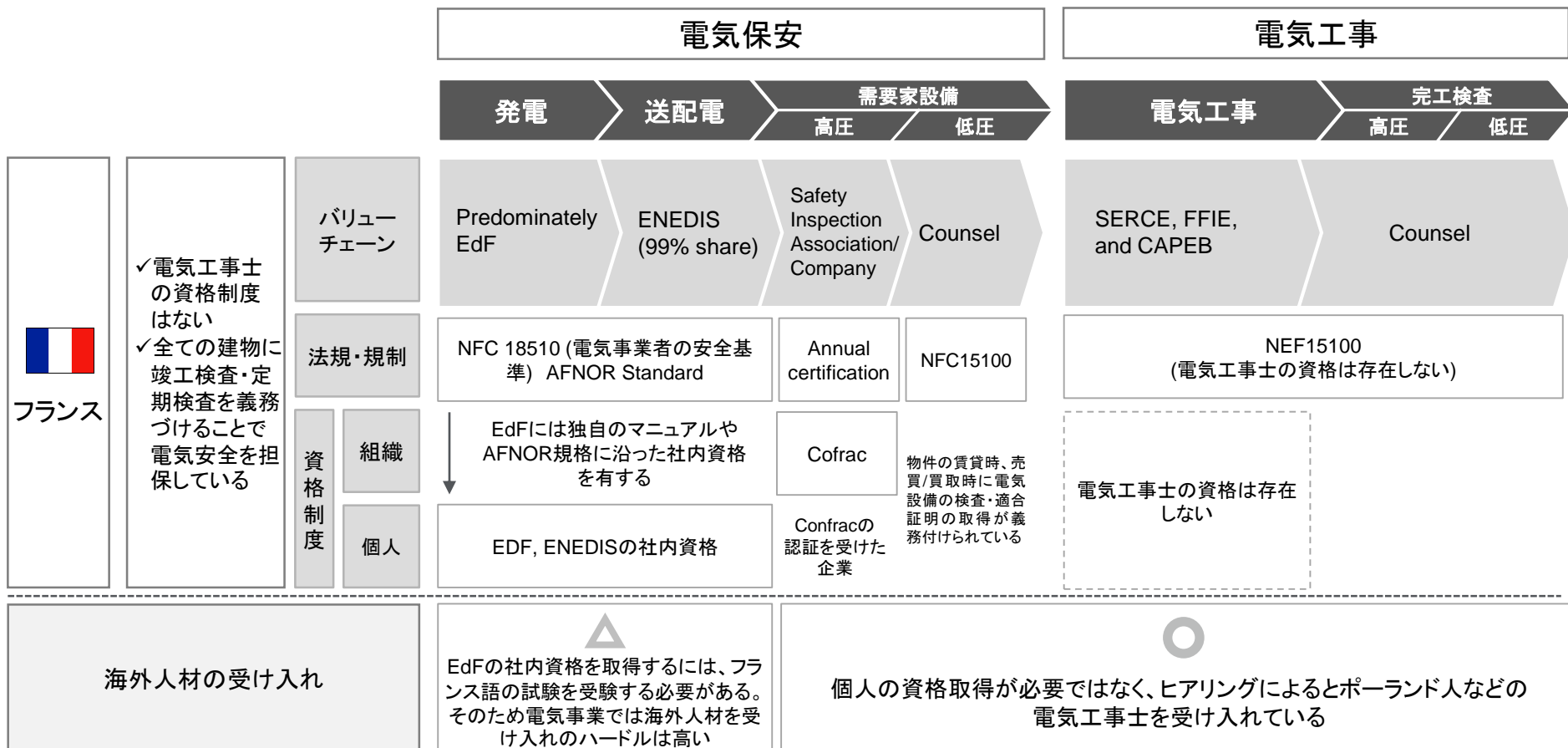


# 4.1 諸外国の電気保安制度

## ① 資格制度のない仏は 竣工検査により電気安全を担保している

フランスは個人の資格制度ではなく、全ての建物に竣工検査・定期検査を義務づけることで電気安全を担保する制度。個人の資格が必要ないため、海外人材の受け入れは容易であり実際ポーランド人の電気工事士が活躍している。

### 電気保安の制度、海外人材の活用状況



出所:ヒアリングをもとにDTC作成

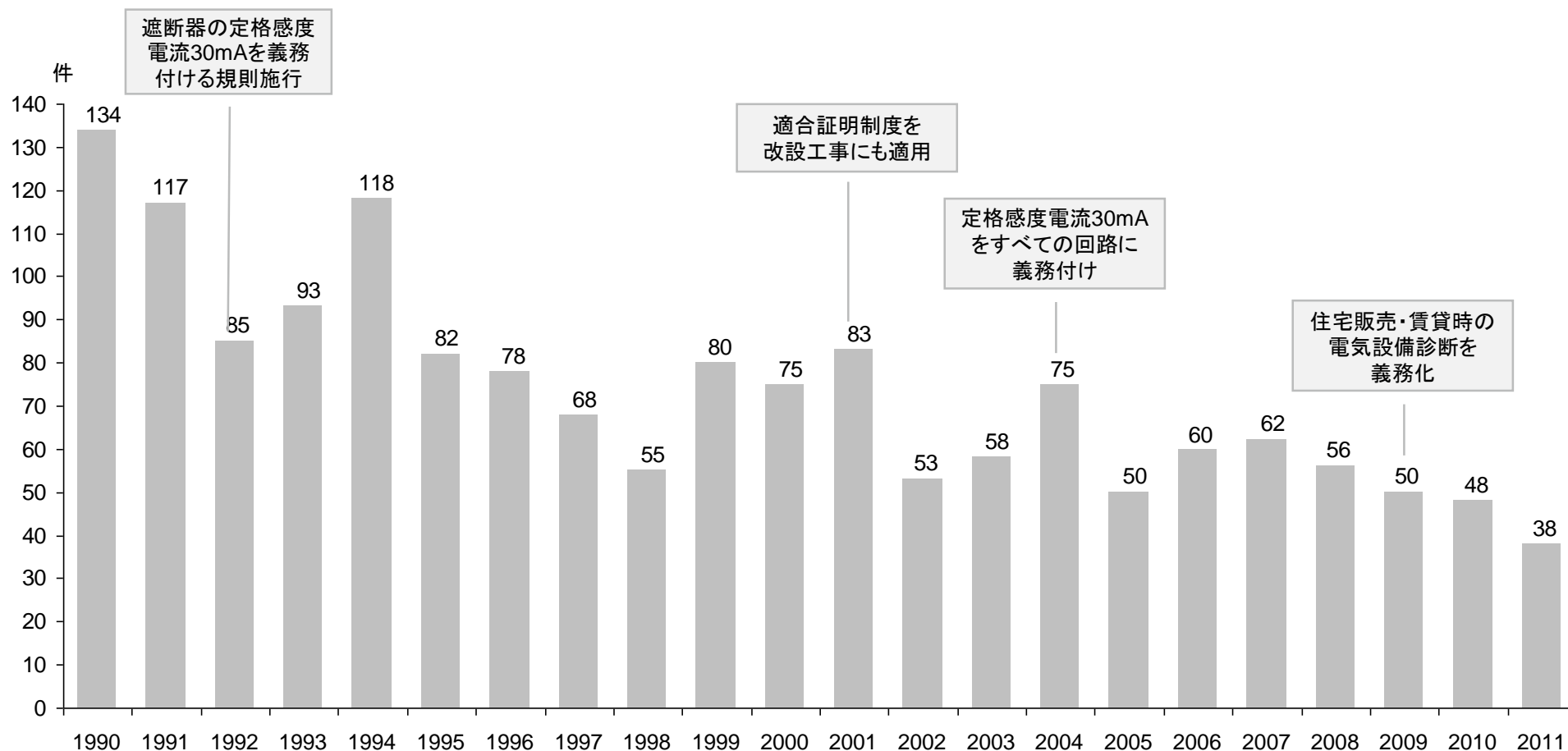
## 4.1 諸外国の電気保安制度

### ① 仏は竣工検査や既築住宅の検査の徹底で事故率を低下させた



フランスには電気工事士の資格はない一方、第三者による竣工検査を実施して安全を担保している。2009年以降、既築住宅の売買や賃貸時も電気設備診断が義務化されており、事故率は低下している。

#### フランスにおける感電死数の推移(1990～2011年)



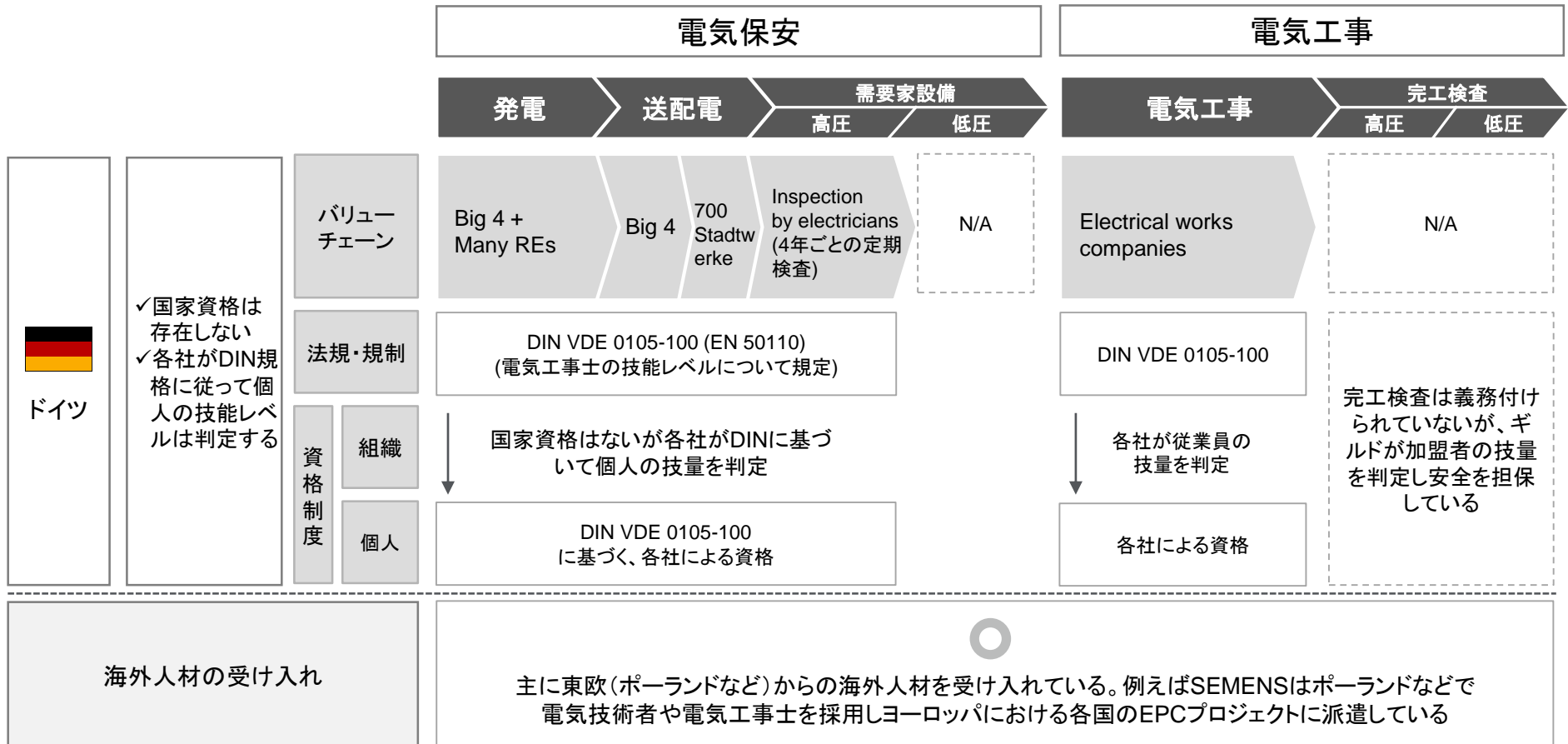
出所: フランス国立電気保安監視委員会作成資料

# 4.1 諸外国の電気保安制度

## ① 独は国家資格はなくともギルドの持つ徒弟制度により安全を担保している

ドイツでは電気工事士の技能レベルがDIN規格で定義されており、各社が個人の技能レベルを判定する。竣工検査の制度はなく、電気工事士が加盟するInnung (ギルド) が加盟者の技量を確認するなど、基本的に職人の技量に依存した制度。

### 電気保安の制度、海外人材の活用状況



出所:ヒアリングをもとにDTC作成

## 4.1 諸外国の電気保安制度

### ② タイ・インドネシア・ベトナムで電気工事士の資格発行が開始された

アジア各国では元々資格制度がなかったが、タイ・インドネシア・ベトナムで2012年以降、電気工事士の資格発行が開始された。我が国と同様の国家資格型であり、将来は我が国の資格との相互認証も期待できる。

#### 海外ヒアリングサマリ(東南アジア)

	タイ		インドネシア		ベトナム	
	電気保安	電気工事	電気保安	電気工事	電気保安	電気工事
制度のポイント	<b>国家資格型＋第三者管理型</b> 個人の能力と竣工物の品質管理の両面		<b>国家資格型＋第三者管理型</b> 個人の能力と竣工物の品質管理の両面		<b>民間資格→国家資格型</b> 立入検査は行っているがEVNの社内基準により安全が担保されており、これに加え国家資格が導入され始めている	
資格制度	<b>国家資格(取得義務有)</b> Council of Engineerが発行する国家資格が存在する。電気工事士は2016年10月から施行された		<b>国家資格(取得義務有)</b> ESDMが発行する国家資格が存在する。資格は2014年から発行を開始した		<b>EVNの社内資格</b> 国家資格は存在しない	<b>国家資格(取得義務無)</b> MOLISAが2012～2015年に発行開始した
品質担保メカニズム	国家資格とMEAが系統に接続される全ての建物に対し行う完工検査と23F以上の建物には義務付けられている定期検査により品質担保		国家資格とESDMが認定した機関の発行する有効期限付きの操業認証(実質的な完工検査・定期検査)の両面で品質を担保		問題がある需要家へのISEAIによる立入検査により品質担保(年10件程度のサンプル検査)	
人材の需給	<b>不足傾向</b> 高齢化が始まっており、人材不足が生じ始めている		<b>不足傾向</b> 35GWの電源開発計画のため発電分野において需要が増加し、人材が不足している		<b>人員余剰感あり</b> EVNにおいて、新技術導入に伴い過去に人材余剰感が出ている	
海外人材の受け入れ	<b>東南アジアより受け入れ</b> 人材不足もあり、カンボジア、ミャンマー、ラオスなどから受け入れている		-		-	
海外への人材派遣	 国内で電気工事に関する人材が不足気味であるが他業種では台湾などに人材を派遣している		 PLNは過去にサウジアラビアと協定を結び、人材を派遣していた経緯もあり人材派遣には積極的		 国内の人材の余剰感もあり、MOLISAは派遣に積極的	

出所:ヒアリングをもとにDTC作成



## 4.1 諸外国の電気保安制度

### ② タイは2016年に個人の資格取得と完工検査の双方を義務付ける制度に移行した

タイは電気技術者と電気工事士の双方に資格制度が存在する。電気工事に関しては、2016年10月より従事者に資格の取得が義務付けられている。また電気工事士の高齢化が始まっており、周辺国から既に人材を受け入れている。

#### 電気保安の制度、海外人材の活用状況(タイ)

		電気保安					電気工事			
		発電		送配電		需要家設備		電気工事		
						高圧		低圧		
		バリューチェーン		EGAT + IPPs		EGAT		MEA PEA		
		法規・規制		法規: Act on skill development promotion No.2 BE 2557 基準: EIT*1, EGAT company standard		Building inspector		Private company		
		資格制度		Council of engineer		Building inspection low*2		N/A		
		組織		Council of engineerが発行する資格 (Electrical Engineer)		N/A		N/A		
		個人		Council of engineerが発行する資格 (Electrician)		N/A		MEA・PEAの社内資格		
海外人材の受け入れ		—					人材不足もあり、カンボジア、ミャンマー、ラオスなどから受け入れている		—	
海外への人材派遣		国内で電気工事に関する人材が不足気味であるが他業種では台湾などに人材を派遣している								

\*1: Engineering Institute of Thailand \*2: 23階以上の建物に定期検査が義務付けられている

出所: ヒアリングをもとにDTC作成

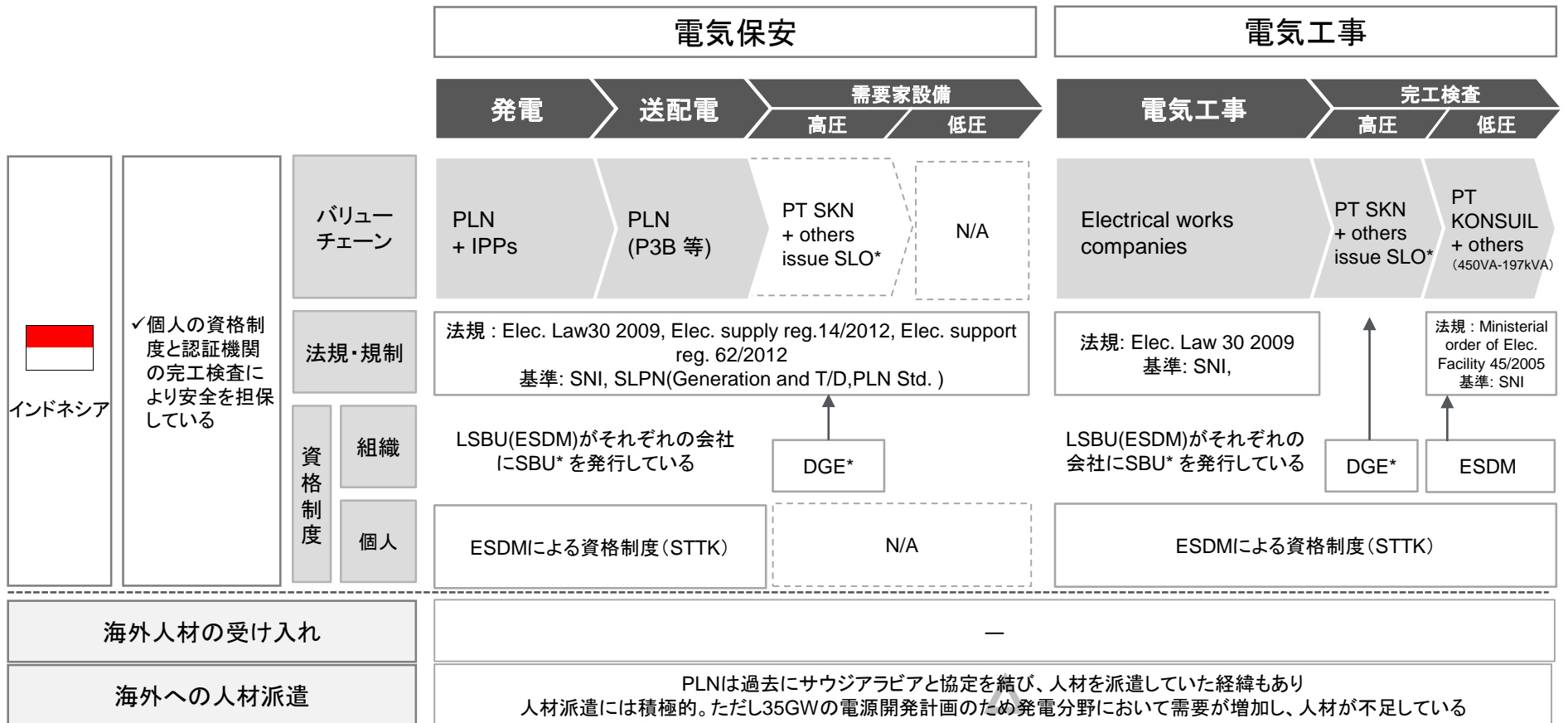


# 4.1 諸外国の電気保安制度

## ② インドネシアは個人の資格制度と認証機関の完工検査により安全を担保している

インドネシアは2014年から1つの認証体系で、電気技術者と電気工事士の資格を発行している。旧資格体系には40万人の有資格者がおり、移行が進んでいる。また発電分野において35GWの開発計画のため、人材不足が生じている。

### 電気保安の制度、海外人材の活用状況(インドネシア)



\*SLO: Certificate of Eligible Operation (Maximum validity = 15years) \*DGE: Directorate General Electricity approves certification agencies (Currently there are 27 certification agencies)

\*SBU: Certificate of Enterprise \*BNSP: Indonesian Professional Certification Authority


出所:ヒアリングをもとにDTC作成

# 4.1 諸外国の電気保安制度

## ② ベトナムは2012年頃から電工の資格制度を開始したが取得義務はない

ベトナムでは2012年頃から電気工事士の資格制度が開始されたが、法規による取得義務はなく取得者は数百人規模に留まっている。一方、強電系の教育機関の卒業生の供給力は高く、我が国への派遣にも積極的である。

### 電気保安の制度、海外人材の活用状況(ベトナム)

		電気保安			電気工事	
		発電	送配電	需要家設備 高圧 / 低圧	電気工事	完工検査 高圧 / 低圧
 ベトナム	バリュチェーン ✓2012年頃から電工の資格制度を開始したが取得義務はない ✓ISEAが定期検査を行っているものの実施件数は年間10件程度	EVN GENCO + IPPs	EVN (NPTC,PCs)	ISEA*(MOIT) ISEAは年間10件程度の立入検査を実施	Electrical works companies	No regulation
	法規・規制	法規: Elec. law 28/2004/QH11, 基準: Elec. technical std. QCVN-QTD-5:2009/BCT, Elec. safety std. (QCVN 1:2008/BCT)			基準: Elec. technical std. QCVN-QTD-5:2009/BCT	
	資格制度	N/A			MOLISA	N/A
	組織	N/A			MOLISAによる電気工事士の資格 (資格取得は義務付けられていない)	N/A
個人	EVNの社内資格			N/A		
海外人材の受け入れ		—				
海外への人材派遣		強電系の教育機関の卒業生の供給力は高く、MOLISAは電気工事士の我が国への派遣にも積極的である				

\*ISEA: Industrial Safety Techniques and Environment Agency

\*MOLISA: Ministry of Labor- Invalid and Social Affairs

出所:ヒアリングをもとにDTC作成

## 4. 海外保安人材の受け入れ可能性

### 4.1 諸外国の電気保安制度

### 4.2 看護・介護業界における海外人材活用

### 4.3 今後の検討課題

## 4.2 看護・介護業界における海外人材活用

### ③ EPA受入れ事業では候補者は我が国で就労しながら資格取得を目指す

EPA看護師・介護福祉士受入れ事業では、候補者は我が国で就労しながら資格取得を目指す。訪日前、訪日後の計12か月の研修により日常会話・勤務において必要となるレベルの日本語を習得する。

#### EPA看護師・介護福祉士候補者受入れ事業フロー\*1

	受入れ候補者 選定	候補者・受入れ 施設マッチング	訪日前 日本語研修 (6か月)	入国	訪日後 日本語研修 (6か月)	就労/ 資格試験学習	資格試験受験
根拠法規	EPA経済協定付属書(「人の移動」についての規定)						
	厚生労働省告示*2						
管轄省庁	各国管轄省庁	厚生労働省	経済産業省・ 外務省*4	法務省	厚生労働省		
実施主体	各国送り出し 調整機関*3	国際厚生事業団 (受入れ調整機関)	経済産業省・ 外務省*4	入国管理局	海外産業人材 育成協会	受入れ施設	厚生労働省
実施主体	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 候補者募集                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓看護師:有資格かつ実務経験</li> <li>✓介護福祉士:所定の学歴</li> </ul> </li> <li>■ 応募者スクリーニング                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓年齢、ホームシック耐性、両親の同意の有無等</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 候補者と求人を出した我が国の受入れ施設のマッチング</li> <li>■ 雇用契約の締結                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓雇用契約締結はビザ発給、入国・滞在許可発行の要件</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 日常会話の習得を目的とした6か月の日本語研修                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓研修終了時に一定の水準に到達することが入国の要件</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ EPA候補者専用のビザの発給を受け入国                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓専用の枠組みで発給を受けるため、申請後1か月ほどでビザの発給を受けられる</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 専門分野において必要となる日本語知識の習得を目的とした6か月の研修</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 受入れ施設で無資格者として就労</li> <li>■ 資格試験の学習を進める                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓国際厚生事業団は以下の支援を実施                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 対策講義のネット配信</li> <li>・ 集合研修実施</li> <li>・ 学習相談</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 試験においてEPA候補者には以下の特例措置が取られている                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 試験時間延長</li> <li>✓ ふりがな付きの試験問題の提供</li> </ul> </li> </ul>

\*1: インドネシア、フィリピンからの受入れのフローである。ベトナムからの受入れフローは若干異なる \*2: 平成20年厚生労働省告示第312号、平成20年厚生労働省告示第509号、平成24年厚生労働省告示第507号 \*3: フィリピン: POEA(フィリピンが海外雇用庁)、インドネシア: National Board(インドネシア課外労働者派遣保護庁)、ベトナム: DOLAB(ベトナム労働・傷病兵社会問題省海外局) \*4: フィリピンでは経済産業省、インドネシアでは外務省が管轄・実施。ベトナムでは実施していない  
92 平成28年度電気施設保安制度等検討調査(電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業)

## 4.2 看護・介護業界における海外人材活用

### ③ 育成コストの高さが課題である

1人当たり育成コストの高さ、受入れ事業の規模拡大に伴う国際厚生事業団の負荷増大、看護師候補者求人数の伸び悩み、看護師候補者の合格率の低さが課題である。

#### EPA看護師・介護福祉士候補者受入れ事業の課題

		現状と課題	詳細
制度維持・運用	費用	1人当たり育成コストの高さ	送り出し調整機関への支払い、訪日前、訪日後の合計12か月にわたる日本語教育の実施等に費やされる必要は非常に大きく、1人当たりの育成コストは非常に大きい。
	運用方法	受入れ調整機関である国際厚生事業団の負荷増大	現在のオペレーションは受入れ人数・受入れ施設数が少ないことを前提として設計されているため、受入れ人数・受入れ施設数が増加に伴い、受入れ調整機関である国際厚生事業団の負荷が増大している。今後見直しが必要。
制度の有効性	給与水準	日本人と同水準の給与の保障	言語上のハンディキャップ、資格試験勉強のサポートの必要性があるにも関わらず、候補者に対し日本人と同水準の給与を保障する必要があるため、日本人を雇用したほうが費用対効果が良い。
	業務範囲	看護師候補者の対応可能業務範囲の狭さ	看護師においては無資格者が対応可能な業務の範囲が限られるため、受入れ施設としては看護候補者を受入れるメリットが限られる。(介護福祉士では無資格者の対応可能な業務の範囲は有資格者とほぼ同様)
	合格率	看護師候補者の資格試験合格率の低さ	看護師においては学校卒業直後に受験することが多い日本人受験者の合格率は約90%である一方、就労しながら試験の学習を進める必要のある看護候補者の合格者は20～25%であり大きな開きが存在する。 (介護福祉士においては介護福祉士候補者の合格率は約60%で日本人受験者とほぼ同水準)

## 4.2 看護・介護業界における海外人材活用

### ③ 電気工事士の受入れに当たり資格相互認証・弾力的な給与水準が求められる

EPA受入れ事業の課題を踏まえると、無資格者を受入れ資格を取得させるのではなく、諸外国と資格の相互認証を実施し、弾力的な給与水準を設定することが望ましいと考えられる。

#### EPA受入れ事業から示唆される受入れ時の課題に対するソリューション

課題	ソリューション	詳細
1人当たり育成コストの高さ	諸外国における資格との相互認証	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 資格試験の学習支援の業務が不要となり、業務削減・コスト削減が可能になる</li><li>■ 受入れ時から有資格であるため、業務可能範囲の制限がない</li><li>■ 試験合格できず帰国を余儀なくされるケースが発生しない</li></ul>
受入れ調整機関の負荷増大		
日本人と同水準の給与の保障 (実質的に日本人より高い)	弾力的な給与水準の設定	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 受入れ施設として負担が少なく訪日する海外人材としてもインセンティブを感じられる水準を設定することで受入れの加速が見込まれる</li><li>✓ 日本の電気工事士の社会保障費を含む労務コストは25,000円/日に対し、タイの電気工事士は1,000バーツ/日(約3,200円/日)である。両者にとってWin-Winとなる給与水準の設定は可能ではないか</li></ul>
候補者の対応可能業務範囲の狭さ		
候補者の資格試験合格率の低さ		

## 4. 海外保安人材の受け入れ可能性

4.1 諸外国の電気保安制度

4.2 看護・介護業界における海外人材活用

4.3 今後の検討課題

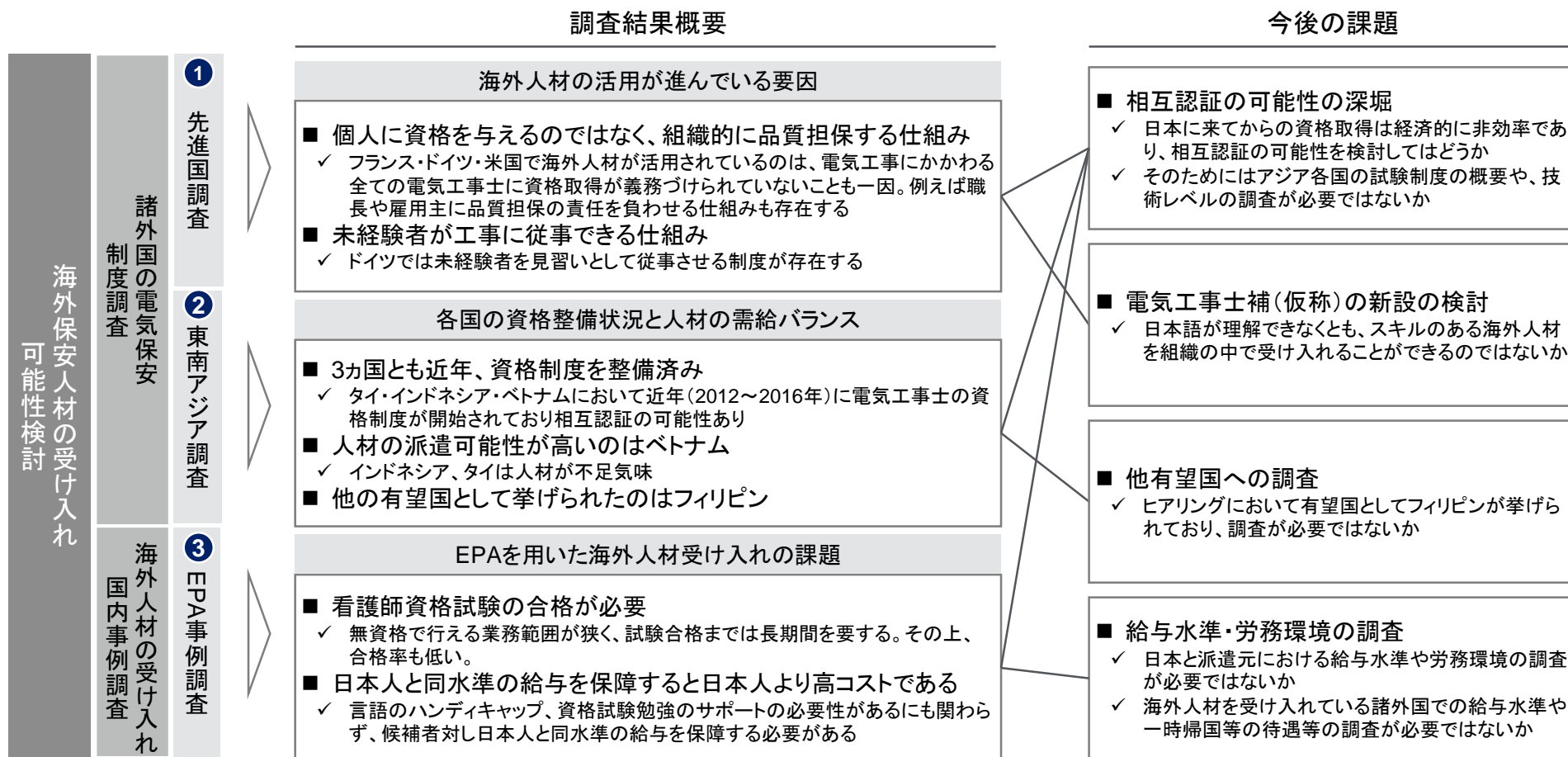


## 4.3 今後の検討課題

# 海外人材受け入れの可能性を 資格制度や待遇面からさらに検討する必要がある

海外人材受け入れの可能性を評価するために、事故率を抑制しつつ海外人材受け入れが容易になる制度設計や、海外人材の給与体系や労務環境、諸外国における海外人材の受け入れ事例をさらに調査・検討する必要がある。

### 今後の検討課題サマリ





# 5. 提言

## 5.1 提言

### 5.2 2045年を見据えた保安のあり方

# 5.1 提言

## 制度改変やIoTの活用が人材不足の解消に有効ではないか

主任技術者全体では不足はないが、再エネ向けの2種、保安業界向けの3種は業界ヒアリングによれば不足する可能性がある。保安レベルを維持する工夫を盛り込んだ制度改変やIoT活用、他業界からの転職促進などが有効ではないか。

### 電気主任技術者不足に対するソリューション

主任技術者

#### 解決策の例

#### 需給予測

#### 2045年における不足量

#### 短期的な対応策(例)

#### 中長期的な対応策(例)

2種	<p>■ 需要に対し十分な数の有資格者が存在するため、全体としては人材不足は生じない</p> <p>■ ただし、再生可能エネルギー設備における選任者不足が発生する可能性がある</p>	<p>全体</p> <p>不足は生じない見込み</p> <p>局所的に不足が生じる可能性がある</p>	<p>保安レベルの維持向上を前提とした制度改変</p> <p>ヒアリングによると以下の制度改変が需給緩和に資すると考えられるが、制度改変に当たっては保安レベルを維持・向上できる工夫も盛り込むべきである</p> <p><b>A</b> 到達時間要件緩和 ✓ 遠隔地では到達時間要件が成約となるケースがある</p> <p><b>A</b> 選任要件緩和 ✓ 3種の選任または外部委託を可能にすることで需要減少が可能</p> <p><b>B</b> 受託可能件数の増加 ✓ IoTなどの活用により一人当たり受託可能件数は増加可能</p> <p><b>C</b> 実務経験要件緩和 ✓ 実務経験要件を緩和することで要件充足者が増加する</p> <p><b>A</b> 転職促進 ✓ 他業界にて勤務している2種有資格者数は多い ✓ PRにより転職を促進することで、人材不足の緩和が見込まれる</p>	<p>新技術</p> <p><b>A B C</b> 点検頻度長期化 ✓ IoTを活用したアルタイム遠隔モニタリングにより点検周期を長期化し業務量を削減できる可能性がある</p> <p>を前提とした制度改変</p> <p>保安レベルの維持向上</p> <p>ヒアリングによると以下の制度改変が需給緩和に資すると考えられるが、制度改変に当たっては保安レベルを維持・向上できる工夫も盛り込むべきである</p> <p><b>A</b> 保安対象設備数を減らす ✓ 規制緩和により主任技術者の選任が必要な設備の範囲を変更し、需要を減らす ✓ 再エネ設備は増加が見込まれるため、保安対象範囲の変更は一案である</p>
	3種	<p>■ 需要に対し十分な数の有資格者が存在するため、全体としては人材不足は生じない</p> <p>■ 保安業界では、需要増加、供給不足により、人材不足が発生する見通し</p>		

# 5.1 提言

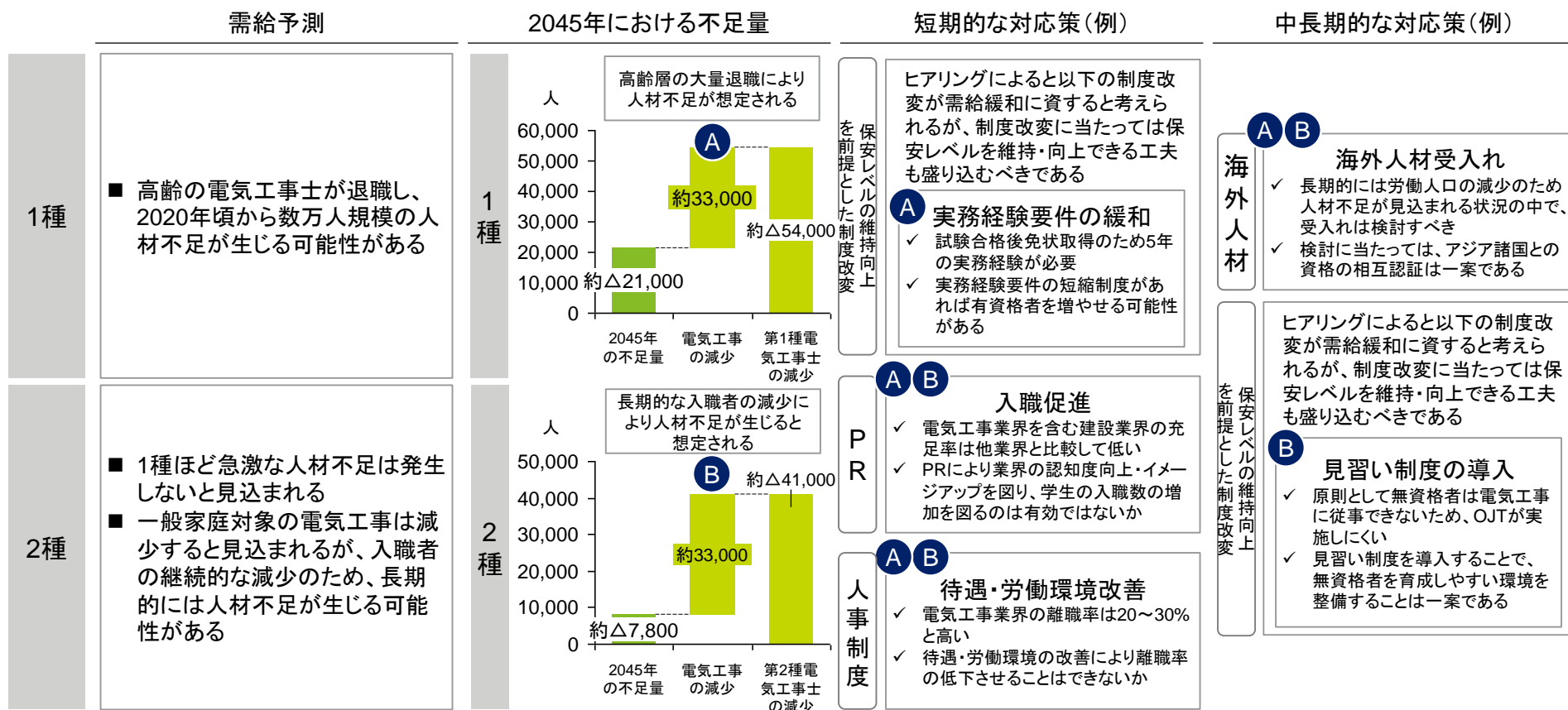
## 制度改変、PR、待遇改善、海外人材受入れ等包括的な対応が必要である

1・2種電気工事士ともに人材不足が予測される。実務経験要件の緩和やPR、待遇改善、見習い制度の導入、海外人材の受入れなど、様々な対策を保安レベルを維持向上できる工夫とセットで検討していくべきである。

### 電気工事士不足に対するソリューション

電気工事士

#### 解決策の例



# 5. 提言

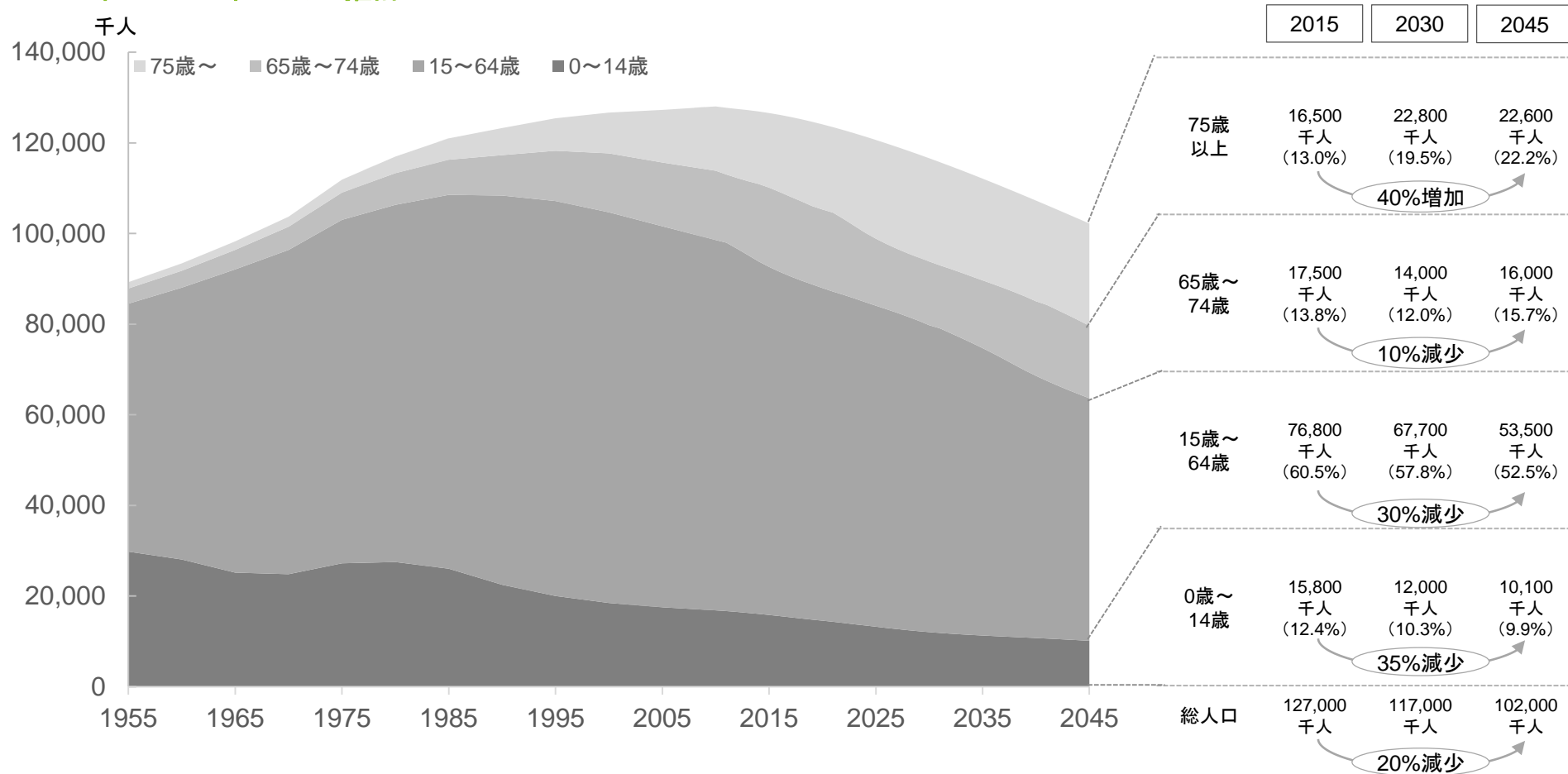
## 5.1 提言

### 5.2 2045年を見据えた保安のあり方

## 5.2 2045年を見据えた保安のあり方 我が国の生産年齢人口は減少が続く見通し

人口問題研究所によると、2045年には我が国の総人口は2015年比約20%減少する可能性がある。生産年齢人口は約30%減少、75歳以上の後期高齢者は約40%増加し、後期高齢者が総人口の約20%を占める可能性がある。

### 1955年～2045年の人口推計

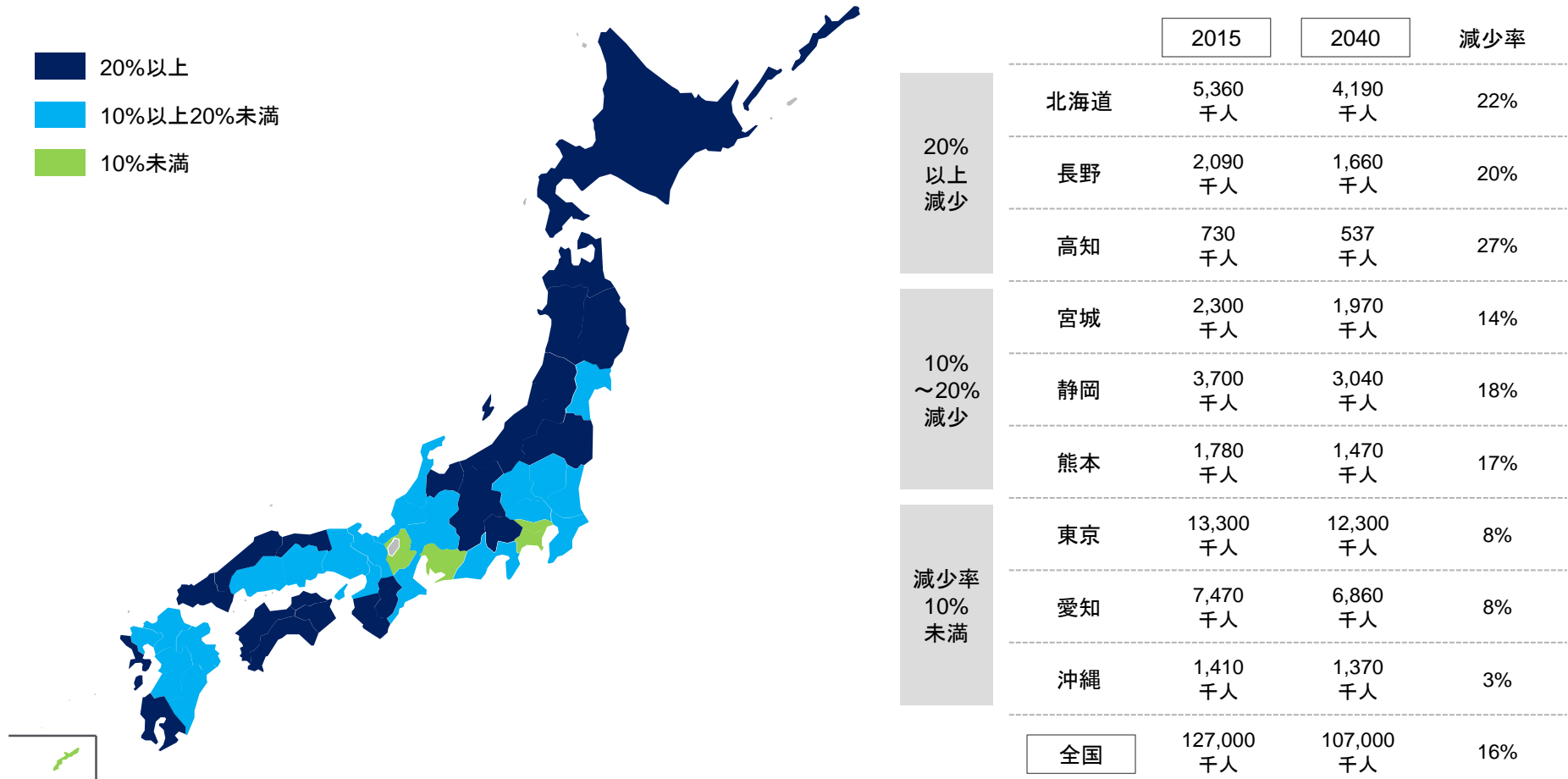


出所: 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」 「人口統計資料集」

## 5.2 2045年を見据えた保安のあり方 我が国の人口は地方を中心に減少していく

人口問題研究所の推計では、2040年には2015年と比較して、42道府県で人口が10%以上減少し、うち21道県では減少率が20%以上を見込んでいる。地方を中心に人口が縮小していく見通し。

### 2015年から2040年にかけての都道府県毎の人口減少率



出所: 国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口」

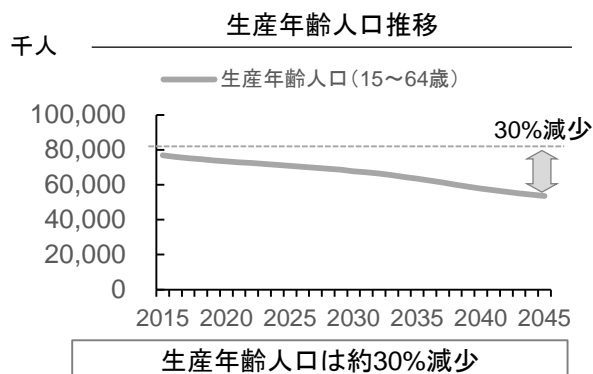
## 5.2 2045年を見据えた保安のあり方

### 今日の保安あり方に囚われず 柔軟な発想で保安のあり方を構想する必要がある

2045年には2015年比で生産年齢人口が30%減少する可能性がある一方、制度改革を行わなければ電気主任技術者の需要は増加し、制度が破綻する可能性がある。従って、中長期的には保安のあり方を抜本的に変革する必要がある。

#### 2045年を見据えた際の保安のあり方についての問題意識

##### 2045年における社会の変化



##### 柔軟な発想での保安のあり方の構想が必要

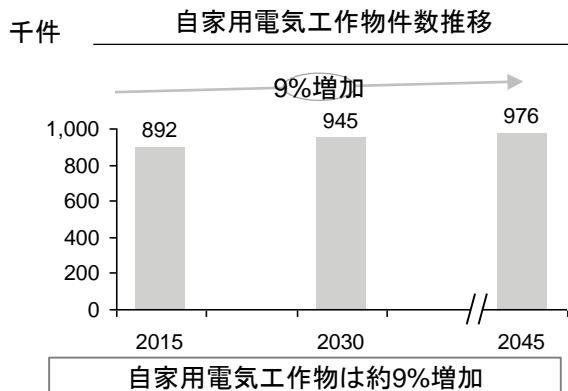
- ✓ 生産年齢人口が大幅に減少する一方、制度改革を行わなければ電気主任技術者の需要の増加が続く
- ✓ 中長期的には保安のあり方の再検討が必要になる

##### 官民共同のワークショップを実施

- ✓ 各業界のエキスパートとともに官民共同のワークショップを開催し、柔軟な発想で保安のあり方を議論した
- ✓ 議論のテーマ
  - 2045年の世界観
  - 2045年のエネルギーインフラのあり方
  - 2045年の電気保安のあり方

✓ 参加企業の業種(五十音順)

広告代理店
システムインテグレータ
シンクタンク
政府系金融機関
総合重機メーカー
電気機器メーカー
文具・事務機器メーカー 等
計 約30名



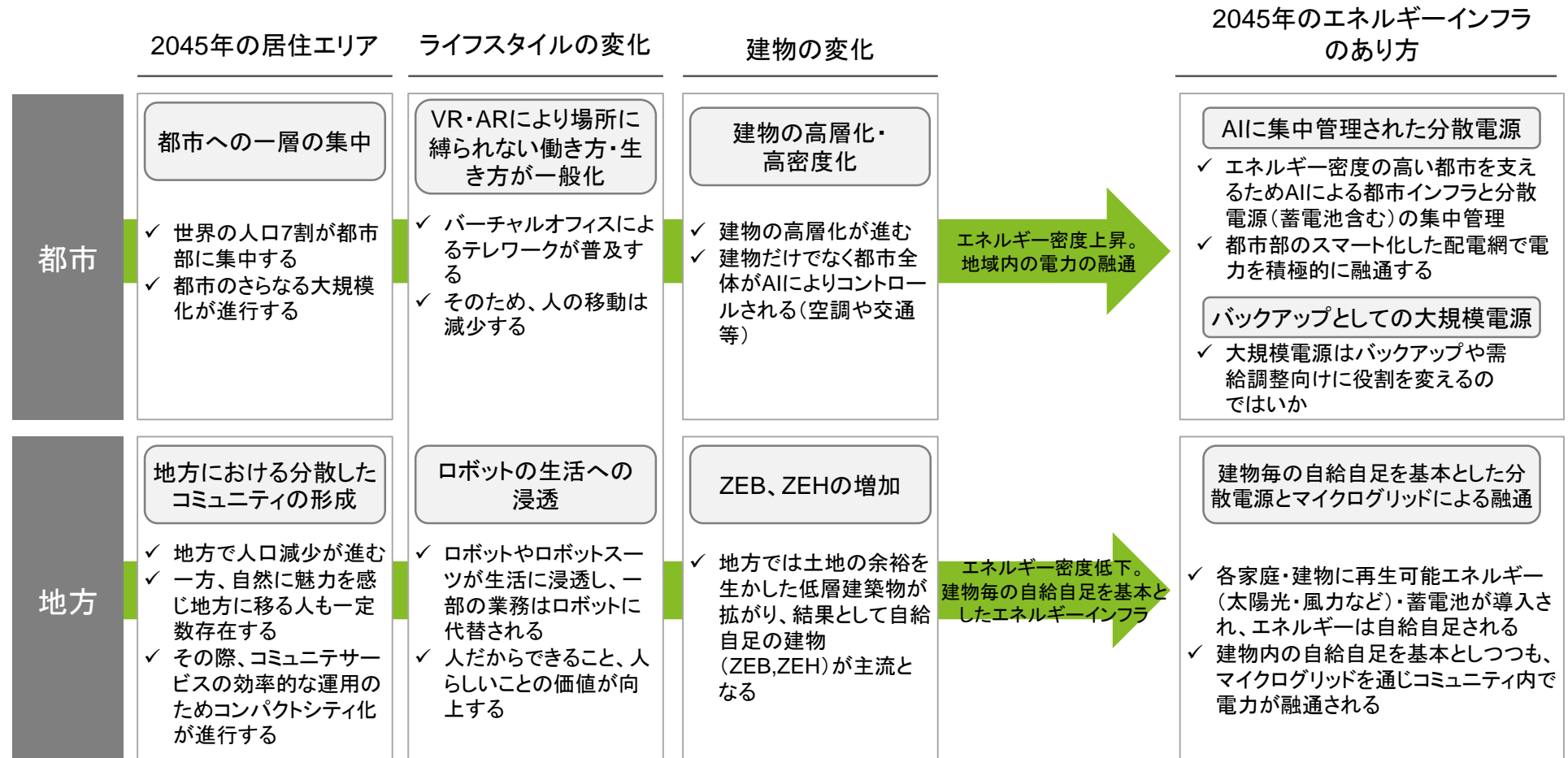
出所: 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」「人口統計資料集」 各種統計

## 5.2 2045年を見据えた保安のあり方

### 都市・地方ともに分散電源を中心としたエネルギー供給が行われるのではないか

2045年における居住エリアやライフスタイルの変化により、求められる建物も変わる。結果、都市のエネルギー密度が上がり、地方は下がるため、都市と地方で求められるエネルギーインフラが変わるとの議論がなされた。

#### 2045年の世界観を踏まえたエネルギーインフラのあり方



出所: ワークショップでの議論をもとに作成。ワークショップの検討の過程についてはAppendix参照

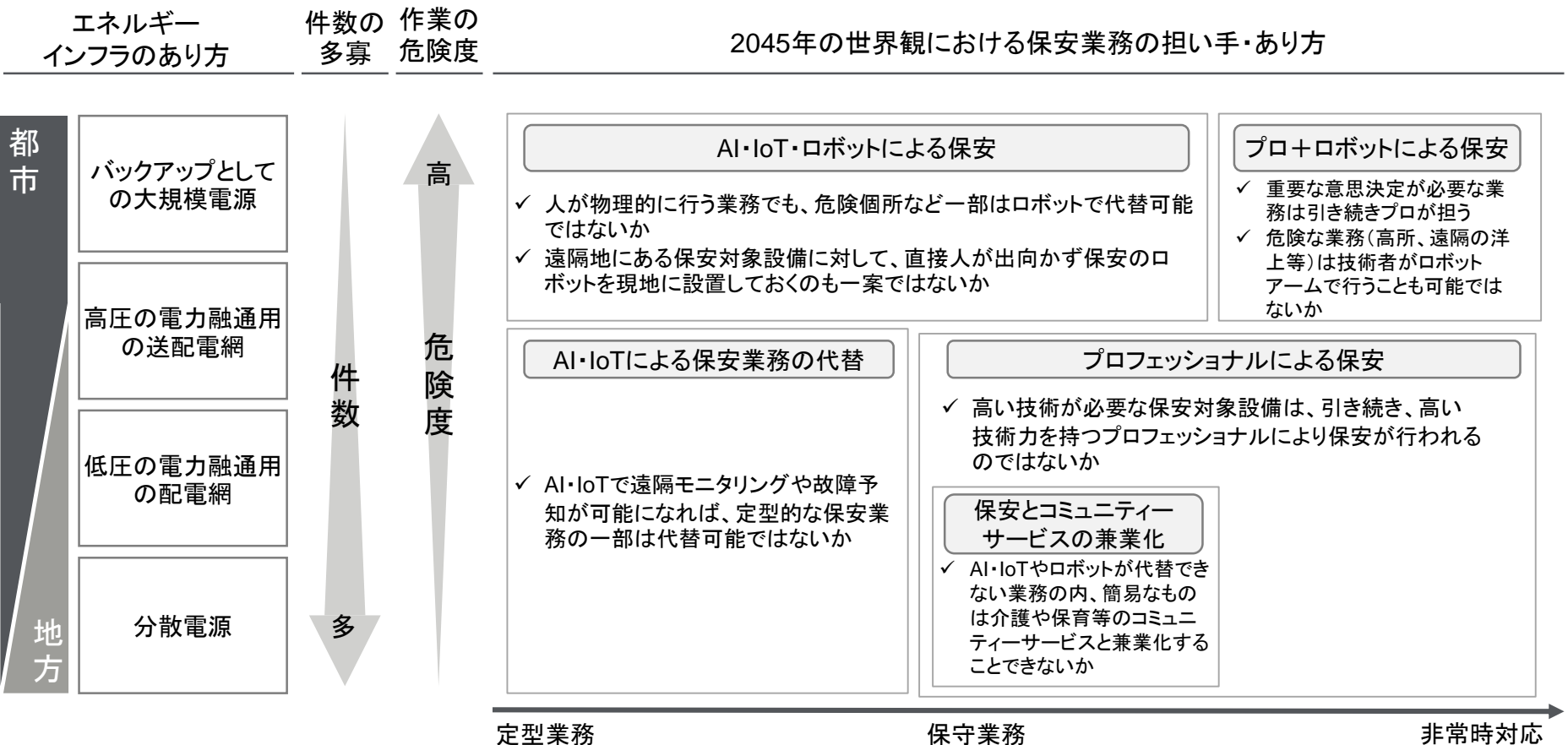


## 5.2 2045年を見据えた保安のあり方

# AI・IoTやロボット、地域のコミュニティが保安の担い手の一員になるのではないか

再エネの拡大に伴い保安対象設備は増えるため、定型的な保安業務はAI・IoTに代替されていく。危険度の高い保安業務はロボットを活用し、コミュニティの力も借りながら、プロの保安従事者の負荷を減らし適材適所が進むのではないか。

### 2045年の世界観を踏まえた都市・地方の保安のあり方



出所: ワークショップでの議論をもとに作成。ワークショップの検討の過程についてはAppendix参照

# Appendix

## 1. 人材需給の定量分析参考資料

## 2. 官民ワークショップ

# 人材需給の定量分析：自家用電気工作物 種別ごとの自家用電気工作物数を独自モデルで推計した

## 需要モデルにおける推計方法と使用統計

		需要件数の推計法				使用統計					
自家用電気工作物※	受電設備	官庁	国	建物種別の施設数	✕	高圧受電の基準となる延床面積	➡	高圧受電施設数	財務省：国有財産一件別情報		
			都道府県						総務省：公共施設状況調経年比較表		
			市区町村								
		民間	産業用	業種別・床面別の施設数	✕	業種別の床面当たりの電力消費量	+	負荷率	➡	契約電力別の施設数(低圧・高圧・特高の判別)	国土交通省：法人建物調査 資源エネルギー庁：総合エネルギー統計
			業務用	業種別・床面別の施設数	✕	業種別、床面当たりの契約電力		国土交通省：法人建物調査 建築物エネルギー消費量調査報告			
			住宅用	マンション一括受電を行っている施設数							平成26年度電源立地推進調整等事業、マンション一括受電サービスにかかわる実態調査
	変電設備	鉄道変電所	変電所の施設数(すべて1種選任が必要な特高と想定)				国土交通省：鉄道統計年報				
	発電設備	火力	発電所の施設数(すべて1種選任が必要な特高と想定) ※水力については1,000kW以上のみ、今後小水力を含めるよう要更新				資源エネルギー庁：電力調査統計				
		水力									
		風力	発電容量別、各発電所の施設数				国土交通省：鉄道統計年報				
地熱											
太陽光											
バイオマス	バイオマス発電所の施設数				資源エネルギー庁：再エネ設備認定状況 資源エネルギー庁：電力調査統計						

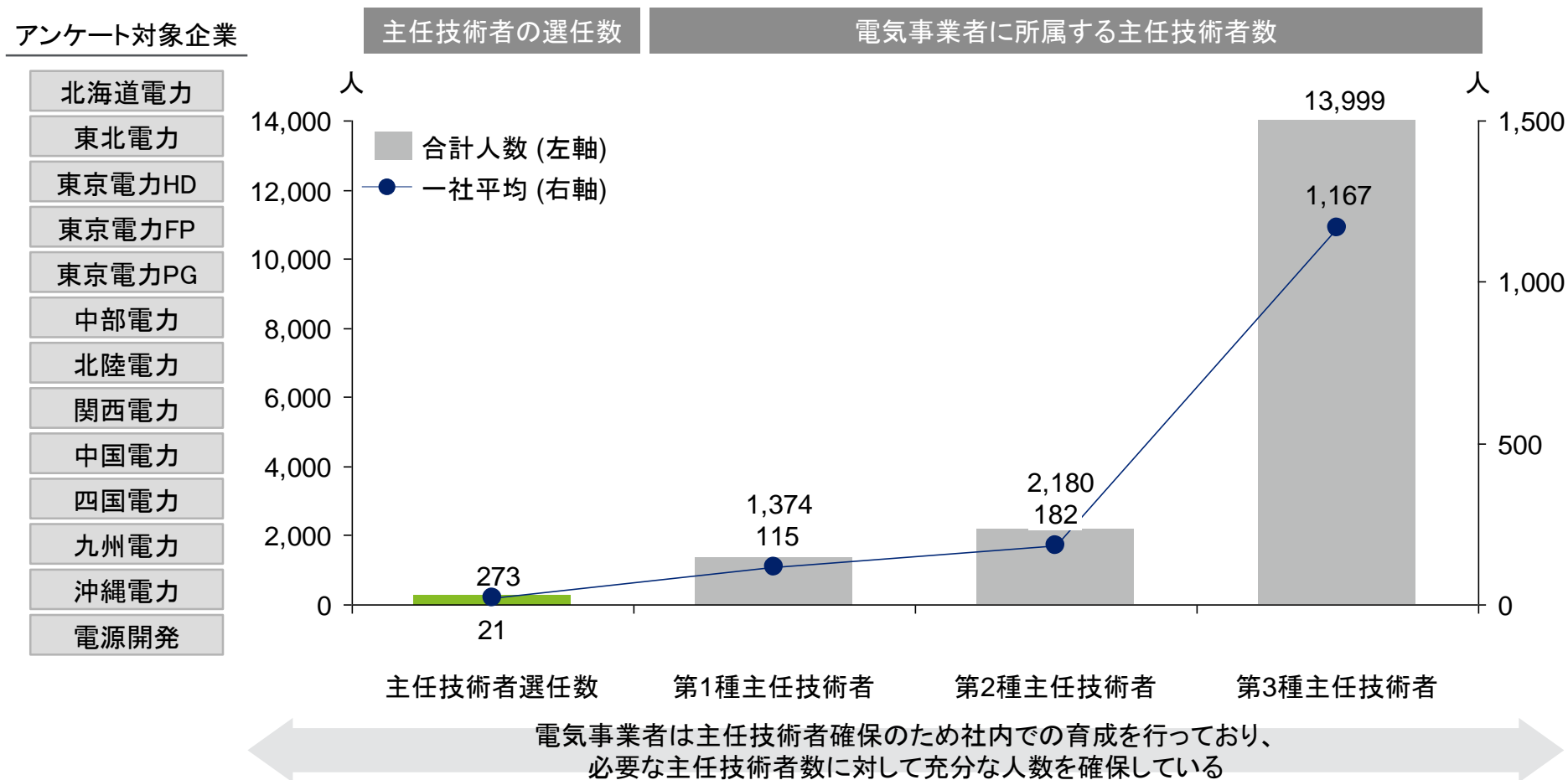
※火薬製造所(200件弱)、鉱山については少数であるため上記の推計には含んでいない

# 人材需給の定量分析：事業用電気工作物

## 電気事業者において主任技術者の人材不足は生じない見通し

電気事業者へのアンケートによると、電気事業者は個別設備ごとではなく、個別設備の管轄事業所ごとに1人の主任技術者を選任しており、その主任技術者を確保するための育成を継続して行っている。

### 電気事業者の主任技術者の選任数、在籍数(2016年)



出所：電気事業者連合会へのアンケートをもとにDTC作成

# Appendix

1. 人材需給の定量分析参考資料

2. 官民ワークショップ

# 官民ワークショップ

## 各業界のエキスパートが各々の知見を活かし2045年の電気保安のあり方を議論した

### ワークショップ概要

#### ワークショップの各回概要

	第1回	第2回
WSの方向性	発散	収束
検討の方法	<ul style="list-style-type: none"><li>■ テーマごとに4つのグループ(メンテナンス・都市デザイン・分散社会・女性活躍推進)に分けた</li><li>■ 模造紙に付箋紙を貼付しながら、議論した(模造紙による取りまとめ結果は次ページ以降を参照)</li></ul>	
検討のインプット	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 我が国の人口問題</li><li>■ 将来のエネルギー政策ビジョン</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 電気需給バランス分析結果</li><li>■ 2045年の世界観(第1回のアウトプット)</li></ul>
検討のアウトプット	<p>①</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 2045年の世界観</li></ul>	<p>②</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 2045年のエネルギーインフラのあり方</li><li>■ 2045年の電気保安のあり方</li></ul>

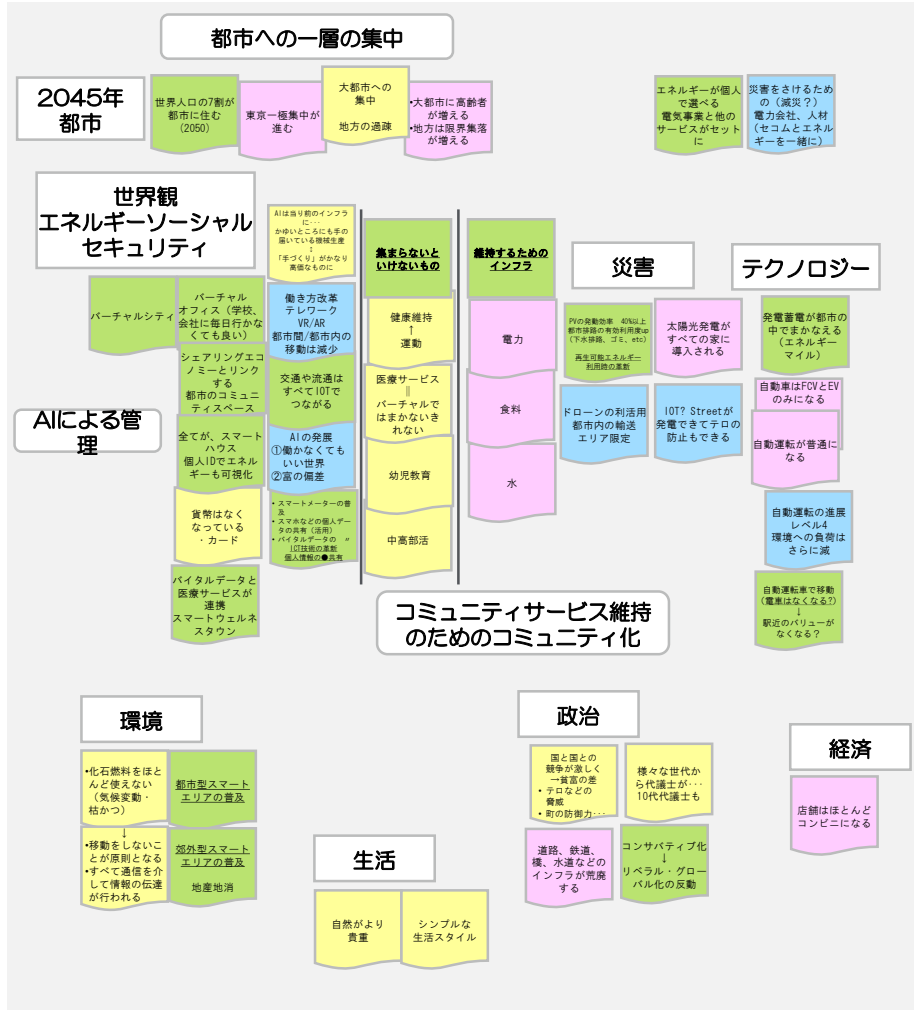
#### 参加者の概要

参加企業の業種(五十音順)
広告代理店
システムインテグレータ
シンクタンク
政府系金融機関
総合重機メーカー
電気機器メーカー
文具・事務機器メーカー 等
計 約30名

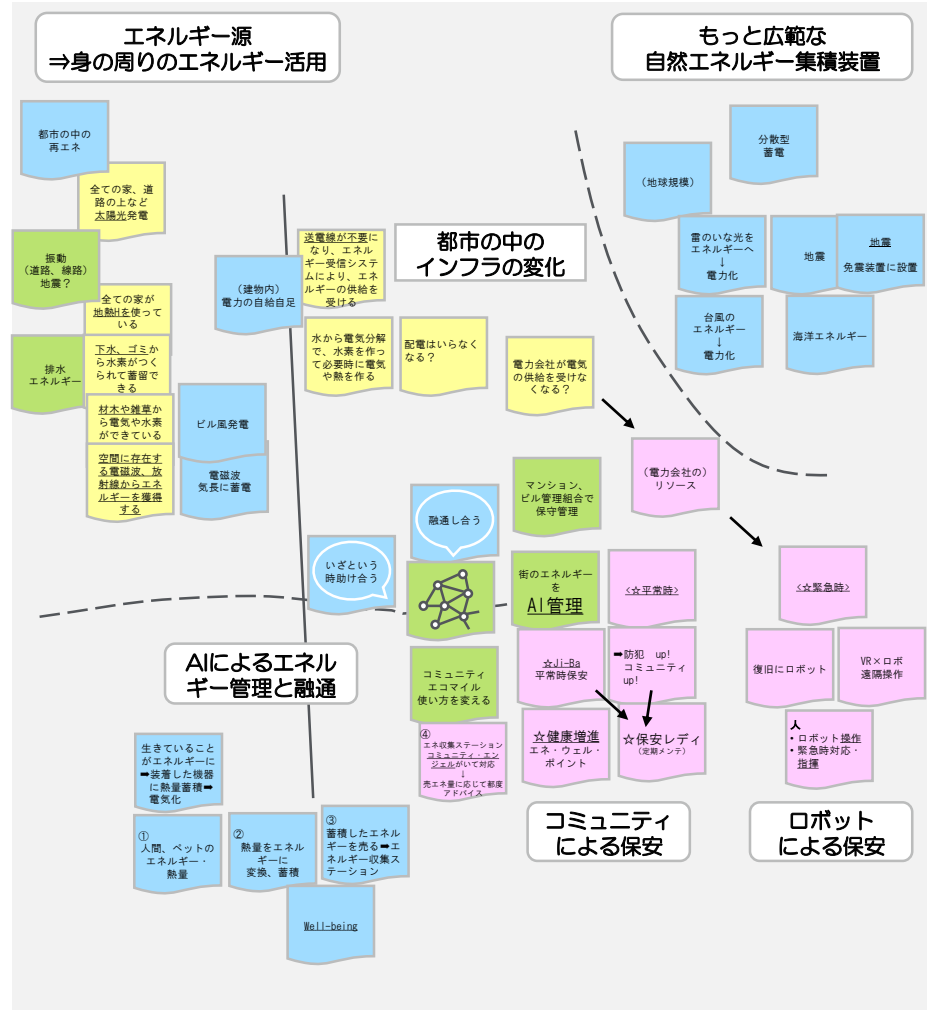
# 官民ワークショップ

## ①② ワークショップ議論内容：都市デザインGr

### ① 2045年の世界観



### ② 2045年のエネルギーインフラと保安の担い手・あり方



出所：ワークショップの模造紙による取りまとめ結果をDTCにて電子化

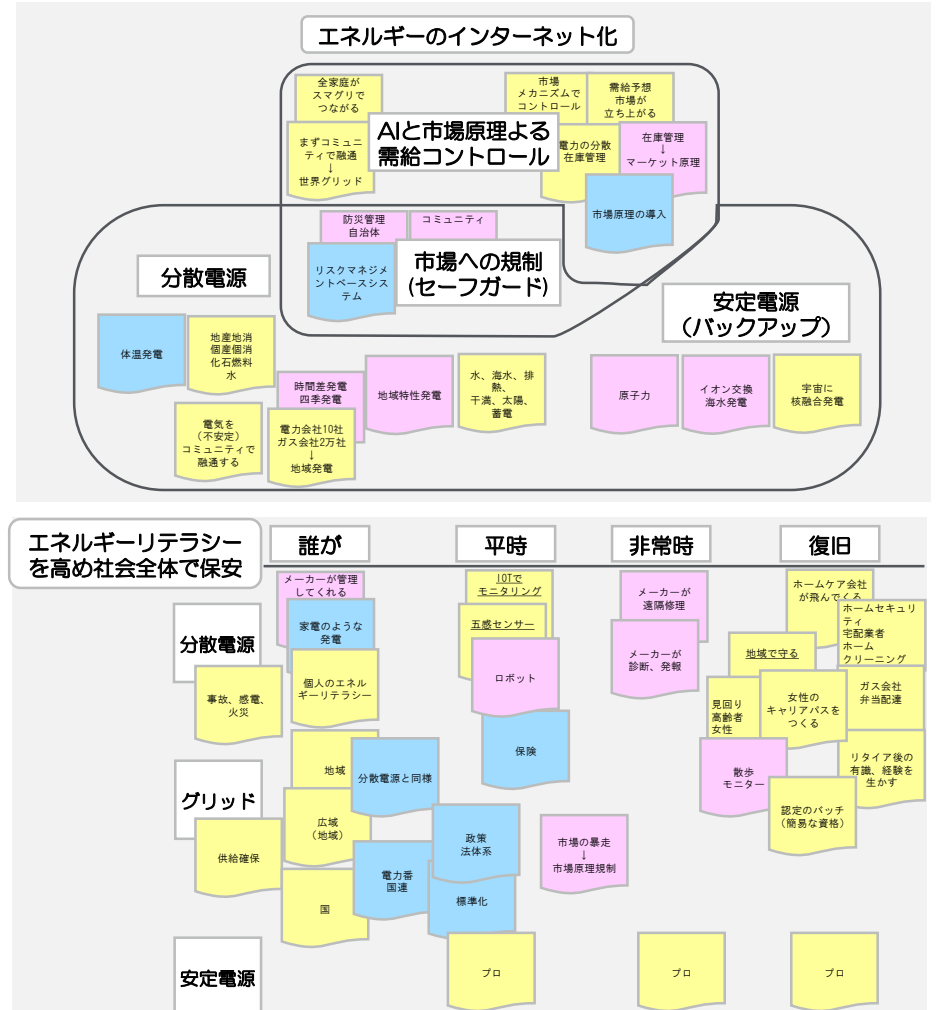
# 官民ワークショップ

## ①② ワークショップ議論内容:メンテナンスGr

### ① 2045年の世界観



### ② 2045年のエネルギーインフラと保安の担い手・あり方



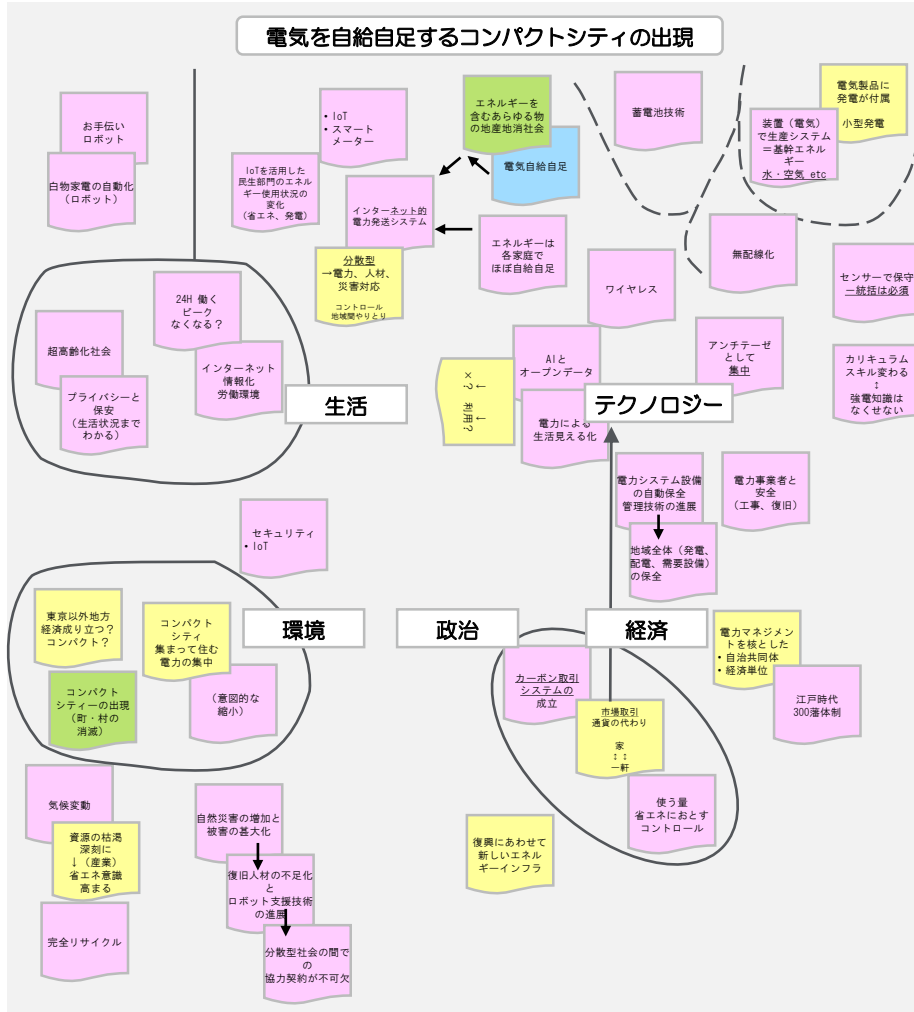
出所: ワークショップの模造紙による取りまとめ結果をDTCにて電子化



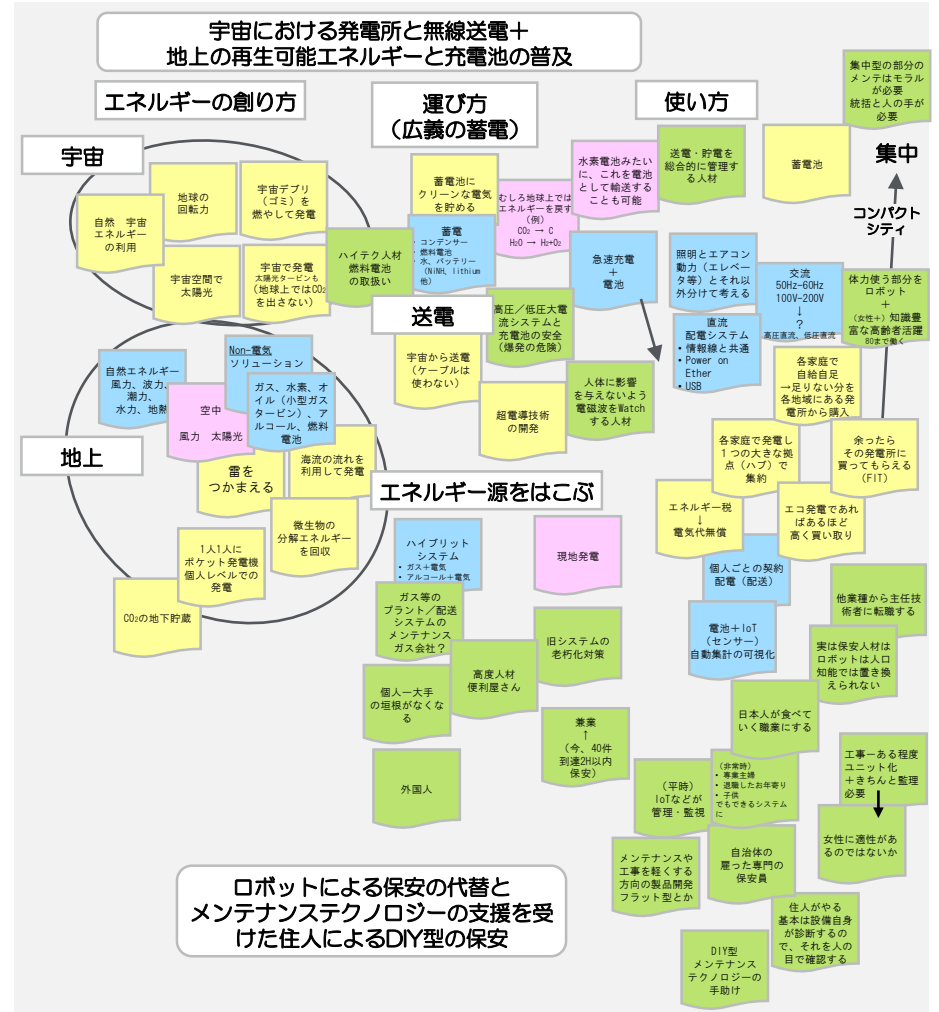
# 官民ワークショップ

## ①② ワークショップ議論内容:分散型社会Gr

### ① 2045年の世界観



### ② 2045年のエネルギーインフラと保安の担い手・あり方



出所: ワークショップの模造紙による取りまとめ結果をDTCにて電子化

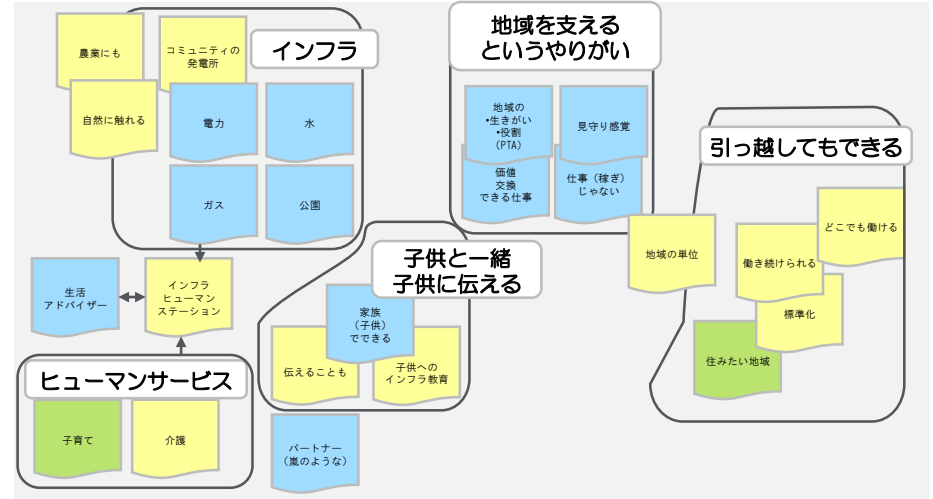
# 官民ワークショップ

## ①② ワークショップ議論内容: 女性活躍推進Gr

### ① 2045年の世界観



### ② 2045年のエネルギーインフラと保安の担い手・あり方



育てるインフラで個とコミュニティの成長

	場所	時間	やりがい	結果
子育て中の女性	近くの公園 公園の小川に流れている水力発電機を見に行く	週1回子供と一緒に	いろいろな人と触れ合える経験 自分の成長	ハードウェアのメンテナンスからヒューマンサービス・コミュニティインフラを育てる 育てるインフラ ストレス発散
高齢の女性	歩いて行ける町内 少し広めの範囲	毎日 散歩がてら町内見回り	収入(町内会から) お金ではない対応(ポイント) 人とふれ合い心の支えに 健康長寿へ	地域力向上治安が良く 「働く意義」の変化 新たな価値の誕生!! コミュニティの成長 寂しさがなくなる

出所: ワークショップの模造紙による取りまとめ結果をDTCにて電子化

# 官民ワークショップ

## ① マインドマップを使い WSの議論をもとに2045年の世界観を描いた

### 2045年の世界観



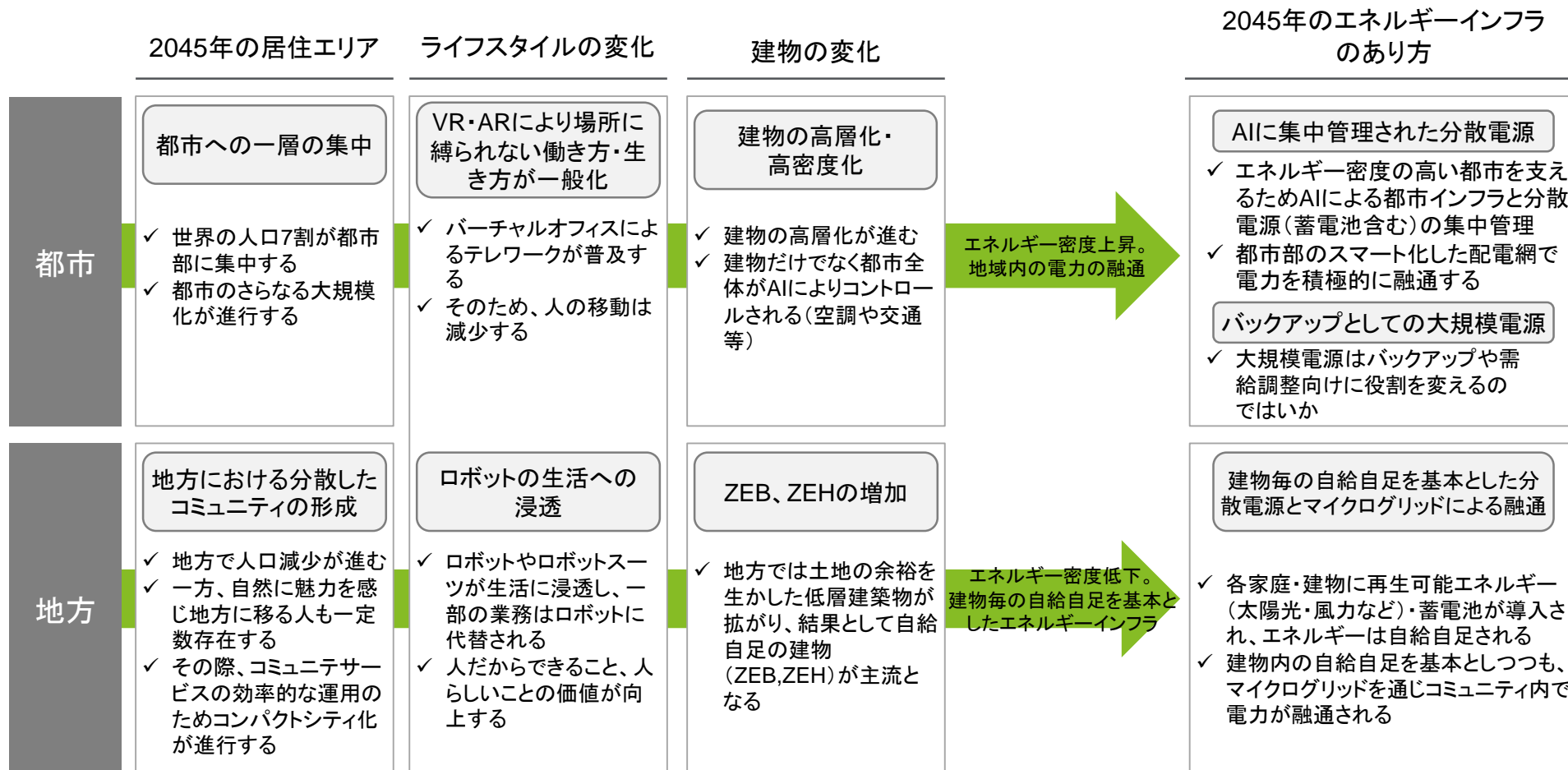
出所: ワークショップでの議論をもとに作成

# 官民ワークショップ

## ② 都市・地方ともに分散電源を中心としたエネルギー供給が行われるのではないか

2045年における居住エリアやライフスタイルの変化により、求められる建物も変わる。結果、都市のエネルギー密度が上がり、地方は下がるため、都市と地方で求められるエネルギーインフラが変わるとの議論がなされた。

### 2045年の世界観を踏まえたエネルギーインフラのあり方(再掲)



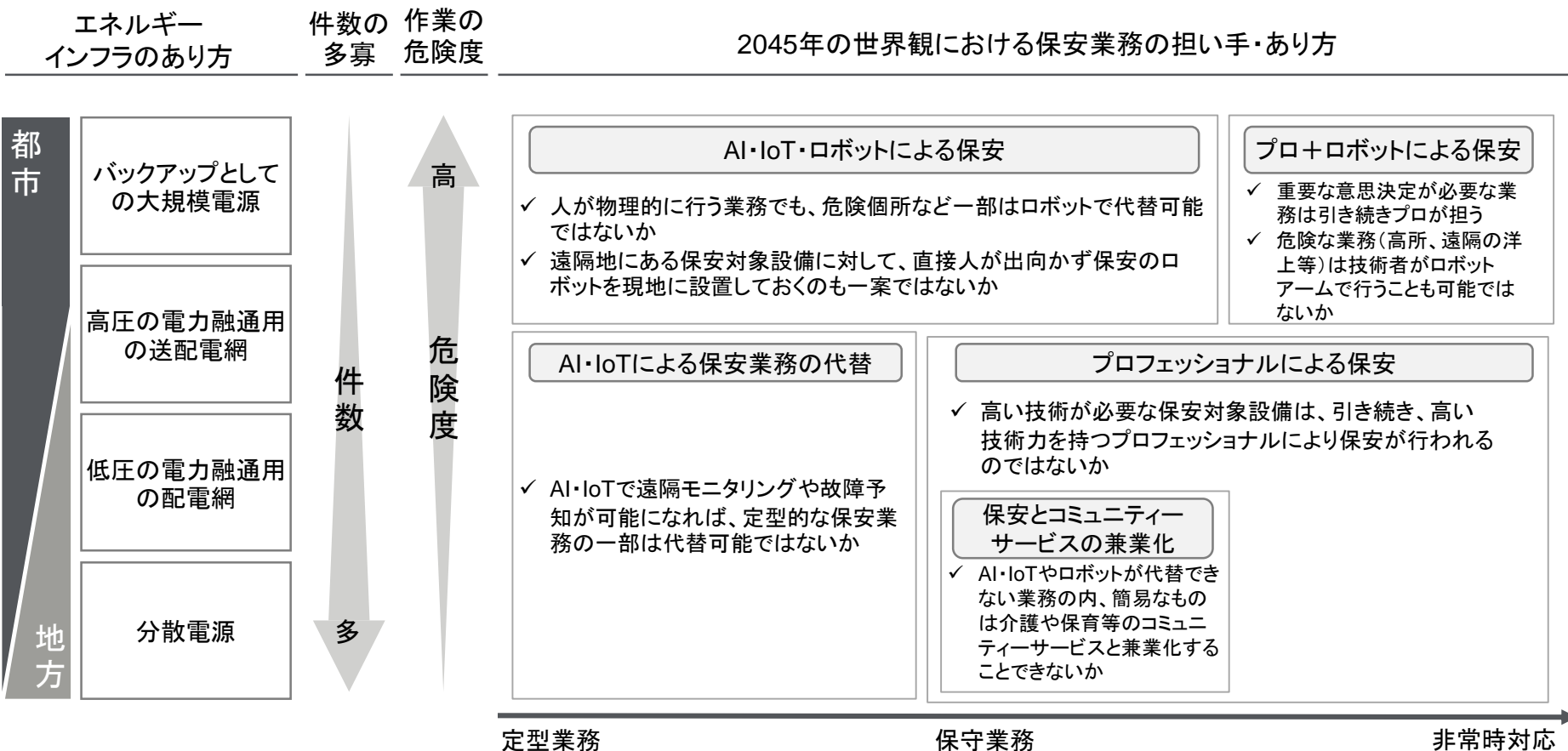
出所:ワークショップでの議論をもとに作成

# 官民ワークショップ

## ② AI・IoTやロボット、地域のコミュニティが保安の担い手の一員になるのではないかな

再エネの拡大に伴い保安対象設備は増えるため、定型的な保安業務はAI・IoTに代替されていく。危険度の高い保安業務はロボットを活用し、コミュニティの力も借りながら、プロの保安従事者の負荷を減らし適材適所が進むのではないかな。

### 2045年の世界観を踏まえた都市・地方の保安のあり方(再掲)



出所: ワークショップでの議論をもとに作成

本件に関するお問い合わせ先

---

**Deloitte.**

デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社  
Energy and Resources ユニット

マネジャー  
榎本

Email : [teenomoto@tohatsu.co.jp](mailto:teenomoto@tohatsu.co.jp)

〒100-6390 東京都千代田区丸の内 2-4-1 丸の内ビルディング  
[www.deloitte.com/jp/dtc](http://www.deloitte.com/jp/dtc)

---

デロイト トーマツ グループは日本におけるデロイト トウシュ トーマツ リミテッド(英国の法令に基づく保証有限責任会社)のメンバーファームおよびそのグループ法人(有限責任監査法人トーマツ、デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社、デロイト トーマツ ファイナンシャル アドバイザリー 合同会社、デロイト トーマツ 税理士 法人およびDT弁護士法人を含む)の総称です。デロイト トーマツ グループは日本で最大級のビジネスプロフェッショナルグループのひとつであり、各法人がそれぞれの適用法令に従い、監査、税務、法務、コンサルティング、ファイナンシャル アドバイザリー等を提供しています。また、国内約40都市に約8,700名の専門家(公認会計士、税理士、弁護士、コンサルタントなど)を擁し、多国籍企業や主要な日本企業をクライアントとしています。詳細はデロイト トーマツ グループWebサイト([www.deloitte.com/jp](http://www.deloitte.com/jp))をご覧ください。

Deloitte(デロイト)は、監査、コンサルティング、ファイナンシャル アドバイザリー サービス、リスクマネジメント、税務およびこれらに関連するサービスを、さまざまな業種にわたる上場・非上場のクライアントに提供しています。全世界150を超える国・地域のメンバーファームのネットワークを通じ、デロイトは、高度に複合化されたビジネスに取り組むクライアントに向けて、深い洞察に基づき、世界最高水準の陣容をもって高品質なサービスをFortune Global 500® の8割の企業に提供しています。“Making an impact that matters”を自らの使命とするデロイトの約225,000名の専門家については、[Facebook](#)、[LinkedIn](#)、[Twitter](#)もご覧ください。

Deloitte(デロイト)とは、英国の法令に基づく保証有限責任会社であるデロイト トウシュ トーマツ リミテッド(“DTTL”)ならびにそのネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびその関係会社のひとつまたは複数指します。DTTLおよび各メンバーファームはそれぞれ法的に独立した別個の組織体です。DTTL(または“Deloitte Global”)はクライアントへのサービス提供を行いません。Deloitteのメンバーファームによるグローバルネットワークの詳細は [www.deloitte.com/jp/about](http://www.deloitte.com/jp/about) をご覧ください。

本資料は皆様への情報提供として一般的な情報を掲載するのみであり、その性質上、特定の個人や事業体に具体的に適用される個別の事情に対応するものではありません。また、本資料の作成または発行後に、関連する制度その他の適用の前提となる状況について、変動を生じる可能性もあります。個別の事案に適用するためには、当該時点で有効とされる内容により結論等を異にする可能性があることをご留意いただき、本資料の記載のみに依拠して意思決定・行動をされることなく、適用に関する具体的な事案をもとに適切な専門家にご相談ください。



## 二次利用不可リスト

報告書の題名 電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業

委託事業名 平成28年度電気施設保安制度等検討調査  
電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業

受注事業者名 デロイトトーマツ コンサルティング 合同会社

頁	図表番号	タイトル
13	図1	主任技術者の選任が必要な建物数推移
13	図2	電源構成の推移
13	図3	再生可能エネルギー発電量の推移
13	図4	自家用火力発電所件数の推移
13	図5	2種主任技術者の必要人数推移
13	図6	3種主任技術者の必要人数推移
13	図7	保安業界における3種主任技術者の必要人数推移
14	図8	2種主任技術者の需給バランス
14	図9	3種主任技術者の需給バランス
14	図10	保安業界における3種主任技術者の需給バランス
14	図11	2種主任技術者の2015～45年の需要増加分要因
14	図12	3種主任技術者の2045年の人材不足の要因
15	図13	1種電気工事士の需給バランス
15	図14	2種電気工事士の需給バランス
15	図15	1種電気工事士の2045年の人材不足の要因
15	図16	2種電気工事士の2045年の人材不足の要因
17	図17	2015～45年の人口推移
18	図18	1種主任技術者の試験合格による免状取得者の推移
18	図19	1種主任技術者の認定による免状取得者の推移
19	図20	就労可能年齢の1種主任技術者有資格者数推移
19	図21	就労可能年齢の1種主任技術者有資格者数フロー推移
20	図22	2種主任技術者の試験合格による免状取得者の推移
20	図23	2種主任技術者の認定による免状取得者の推移



二次利用不可リスト

報告書の題名 電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業

委託事業名 平成28年度電気施設保安制度等検討調査  
電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業

受注事業者名 デロイトトーマツ コンサルティング 合同会社

頁	図表番号	タイトル
21	図24	就労可能年齢の2種主任技術者有資格者数推移
21	図25	就労可能年齢の2種主任技術者有資格者数フロー推移
22	図26	3種主任技術者の試験合格による免状取得者の推移
22	図27	3種主任技術者の認定による免状取得者の推移
23	図28	就労可能年齢の3種主任技術者有資格者数推移
23	図29	就労可能年齢の3種主任技術者有資格者数フロー推移
25	図30	自家用電気工作物設置件数の推移
26	図31	2014～15年度自家用電気工作物設置件数推計
26	図32	2014～15年度の設置増加分の内訳
27	図33	自家用電気工作物設置件数推移
28	図34	自家用電気工作物(受変電設備)件数推移
29	図35	業務ビルの床面積の推移
29	図36	業務ビル件数の推移
30	図37	電源構成の推移
30	図38	自家用電気工作物(発電設備)件数の推移
31	図39	太陽光発電の設備容量の推移
31	図40	太陽光発電の設備容量の推移(50kW以上)
32	図41	太陽光発電の件数の推移
32	図42	太陽光発電の件数の推移(50kW以上)
33	図43	風力発電の設備容量の推移
33	図44	風力発電の件数の推移(電力会社以外が設置したもの)
34	図45	委託可能な電気工作物の選任状況と委託時の担当件数
35	図46	2種主任技術者の需給バランス

## 二次利用不可リスト

報告書の題名 電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業

委託事業名 平成28年度電気施設保安制度等検討調査  
電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業

受注事業者名 デロイトトーマツコンサルティング合同会社

頁	図表番号	タイトル
36	図47	3種主任技術者の需給バランス
37	図48	保安業界における3種主任技術者の需給バランス
37	図49	3種主任技術者の2045年における人材不足の要因
39	図50	1種電気工事士の免状発行数
39	図51	2種電気工事士の免状発行数
40	図52	1種電気工事士の2015年度の入職者数推計
40	図53	2種電気工事士の2015年度の入職者数推計
41	図54	電工会社1社あたりの1種・2種電気工事士数と年齢構成
42	図55	電工業界における1種電気工事士有資格者数
42	図56	電工業界における2種電気工事士有資格者数
43	図57	電工業界における1種電気工事士有資格者数推移
43	図58	電工業界における1種電気工事士の入職者・離職者・退職者推移
44	図59	電工業界における2種電気工事士有資格者数推移
44	図60	電工業界における2種電気工事士の入職者・離職者・退職者推移
45	図61	建設投資の実績と見通し
46	図62	建設投資の実績と見通し(再掲)
46	図63	電気工事の完成工事高
47	図64	電工業界に必要な1種電気工事士数
47	図65	電工業界に必要な2種電気工事士数
48	図66	1種電気工事士の需給バランス
48	図67	1種電気工事士の2045年の人材不足の要因
49	図68	2種電気工事士の需給バランス
49	図69	2種電気工事士の2045年の人材不足の要因

## 二次利用不可リスト

報告書の題名 電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業

委託事業名 平成28年度電気施設保安制度等検討調査  
電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業

受注事業者名 デロイトトーマツ コンサルティング 合同会社

頁	図表番号	タイトル
52	図70	18歳人口に占める工業高校卒業生数の推移
53	図71	事業者毎の採用状況
54	図72	自由化後の事業者毎の受託件数の推移
55	図73	3種主任技術者有資格者の就業状況
56	図74	民間事業者における中途採用応募有資格者の採用率
57	図75	保安従事者の年齢構成
60	表1	電気工事業界における入職ルート
62	図76	高卒就職者数及び充足率の推移
62	図77	高卒就職者の各産業の充足率
62	図78	都内工業高校電気科の就職状況
63	図79	高卒就職者(2013年3月卒)の就職3年後の離職率
63	図80	大卒就職者(2013年3月卒)の就職3年後の離職率
64	図81	電工業界における1種電気工事士有資格者数(再掲)
64	図82	電工業界における2種電気工事士有資格者数(再掲)
69	図83	建設工事出来高の月毎推移
69	図84	一階当たりの所要工期
72	図85	高校・大学の電気科における女性比率
72	図86	電工業界の女性比率
72	図87	電工業界における3年後の離職率
73	図88	大学における学部別の女性比率
73	図89	大学における工学部学科別の女性比率
78	図90	建設、看護・介護、電工業界の有効求人倍率の推移
82	図91	各国の人口1億人当たりの感電死者数

## 二次利用不可リスト

報告書の題名 電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業

委託事業名 平成28年度電気施設保安制度等検討調査  
電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業

受注事業者名 デロイトトーマツ コンサルティング 合同会社

頁	図表番号	タイトル
82	図92	各国の人口100万人当たりの住宅電気火災件数
85	図93	フランスにおける感電死者数の推移
101	図94	2015～45年の人口推移
102	表2	2015～40年の都道府県毎の人口減少率
103	図95	2015～45年の生産年齢人口推移
103	図96	自家用電気工作物件数推移
108	図97	電気事業者に就業する主任技術者の選任数と在籍数