

## 参考 3

エンジニアリング業の動向と人材育成について

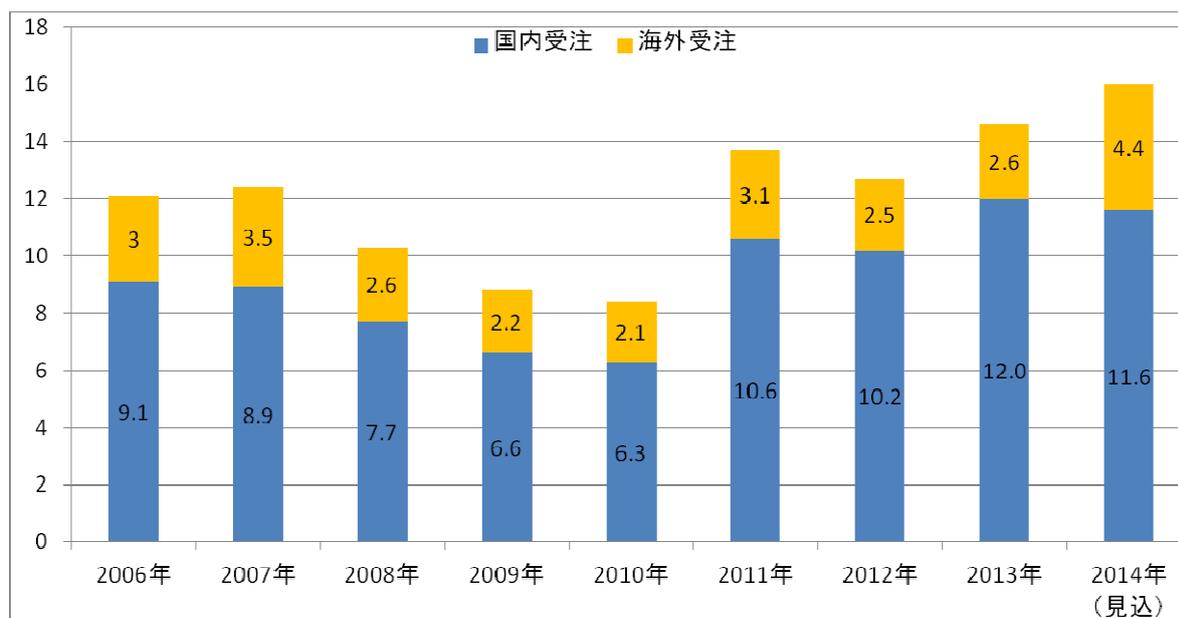
## 1 エンジニアリング業の動向

エンジニアリング業は、プラント系施設など大規模施設の建設に伴う企画、設計、調達、施工、施工管理を一括して請け負う業種である。いわば、産業向けの生産設備（プラント系施設）に特化し、機器資材類の調達等も含んだ設計や建設を行う業種である。業種区分としては、①エンジニアリング専業、②総合建設、③造船重機・鉄鋼・産業機械、④電気・通信・計装の4つに区分される<sup>1</sup>。ここでは、受注高、従業員数の推移からエンジニアリング業の動向をみていくこととする。

### (1) 受注高

下記グラフ（図表 C-1）は、エンジニアリング業における受注高の推移をグラフで表したものである<sup>2</sup>。エンジニアリング業界の受注高の推移を見ることで、その市場の大きな現状や動向を把握することができる。

図表 C-1 エンジニアリング業における受注高の推移（国内・海外別）（単位：兆円）



注：2011年以降と2010年以前では調査対象工事の範囲が違うので受注高が異なる

エンジニアリング産業の実態と動向（一般財団法人エンジニアリング協会, 2013-2014）

<sup>1</sup> 一般財団法人エンジニアリング協会のホームページ〈<http://www.ena.or.jp/>〉を参照した。

<sup>2</sup> 一般財団法人エンジニアリング協会の編纂による「平成 25 年度エンジニアリング産業の実態と動向（2013）」及び「平成 26 年度エンジニアリング産業の実態と動向（2014）」を参照して 2006 年から 2014 年（見込み）までのグラフを作成した。

エンジニアリング業におけるここ数年（2006年から2014年）の受注高を振り返ってみるときに、これに大きな影響を及ぼしたのはリーマンショック（2008年）と東日本大震災（2011年）である。これらを踏まえながら受注高の経緯を概観すると、以下のようなになる<sup>3</sup>。

#### **a リーマンショック以前（～2007年）**

リーマンショックが起こる前は、海外プラントの需要拡大とともに各社とも業績を伸ばしてきた。2007年までのエンジニアリング業界は、世界的なエネルギー高騰によるエネルギー素材需要が増加、また、中東を中心に石油・ガス・化学プラントの需要が増加した。そのために、海外では大規模なプラント新設ラッシュとなり、海外受注高が伸びた。国内でも電力プラント等の需要が堅調であり、受注高の75%が国内であった。

#### **b リーマンショック以後（2008年～2010年）**

2008年夏以降の原油・資源価格の急速な下落により中東を中心としたプラント建設の発注が延期傾向になった。また、同年秋には米国に端を発する金融危機（リーマンショック）の影響で中国、インド、東南アジアなどでのプラント需要が減少し、拡大を続けてきたエンジニアリング業界の成長にストップがかかった。それに応じて海外、国内ともにエンジニアリング業の受注高も下がった。

#### **c 東日本大震災以後（2011年～2013年）**

リーマンショック（2008年）の影響を受け全体としては受注減少傾向ではあったが、東日本大震災（2011年）後は、国内を中心とした震災復興関係が増加傾向にある。国内を中心とした震災復興需要は、「総合建設」を中心とした受注高を増加させ、その結果、国内の総受注高も震災以前に比べて大きく増加している<sup>4</sup>。海外については、テロ等の不安要因はあるが、海外案件の受注獲得指向は変わっていない。

現在（2013年）の受注高をみると、国内受注が12兆円、海外受注が2兆6千億円であり、総受注高は約14兆6千億円となっている。前年度に比べると1割以上の増加であり、総額で14兆円を超える受注高はここ数年では最高である。

また、全体の動向を踏まえ、4つの業種区分別の動向を概略的にまとめると次のとおりである。第1にエンジニアリング專業については、海外のエネルギー及び化学プラントを中心に受注を伸ばした。また、海外市場に展開する国内顧客からの受注が伸び

<sup>3</sup> まとめにあたっては、以下の資料を参考にした。

- ・要約版平成26年度「エンジニアリング産業の実態と動向」,一般財団法人エンジニアリング協会(2014)
- ・「プラント業界の動向」(<<http://gyokai-search.com/3-plant.htm>>)
- ・プラントエンジニアリング業の活力の再生に向けた基本方針,経済産業省(2008)

<sup>4</sup> 国内の受注高が2011年度以降大きく増大しているのは、総合建設の対象範囲に、従来除外していた施工工事も対象としていることも影響しているため、経年比較には注意を要する。

た。第 2 に総合建設分野については、東京オリンピック（2020 年）に向けての整備事業をはじめ東日本大震災後の復興・除染需要や老朽化が進む社会インフラの整備事業という拡大市場のほかに、海外案件への取り組みも増大した。第 3 に造船・鉄鋼・産業機械分野については、総じて国内の建設需要の増大、自動車生産の増加、海外エネルギー投資関連などの回復基調の日本経済を背景とした投資に支えられている。第 4 に電気・通信・計装分野については、原子力関係などに不採算部門があるものの旺盛な発電需要円安による輸出採算の貢献があり、全体に増収増益となっている。

#### d 今後の見通し（2014 年～）

2013 年度と 2014 年度（見込み）を比べると、海外は 7 割増加と大幅に増えるが、国内はわずかに減少することが見込まれている。その背景には、産業向けの設備は一度作ると何十年も使うため、ある程度経済が発展すると需要が減り、国内の需要は頭打ちになる。よって、経済成長の著しい途上国、新興国が次の主要マーケットになり、海外における受注が短期・中期共に増加すると考えられる。このような受注傾向は今後もしばらく続くと思われる。すなわち、数年後には震災復興や東京オリンピック（2020 年）開催に向けたプラント系施設の需要が一段落するので、これからは国内よりも海外展開を積極的に図る企業が増えると思われる。

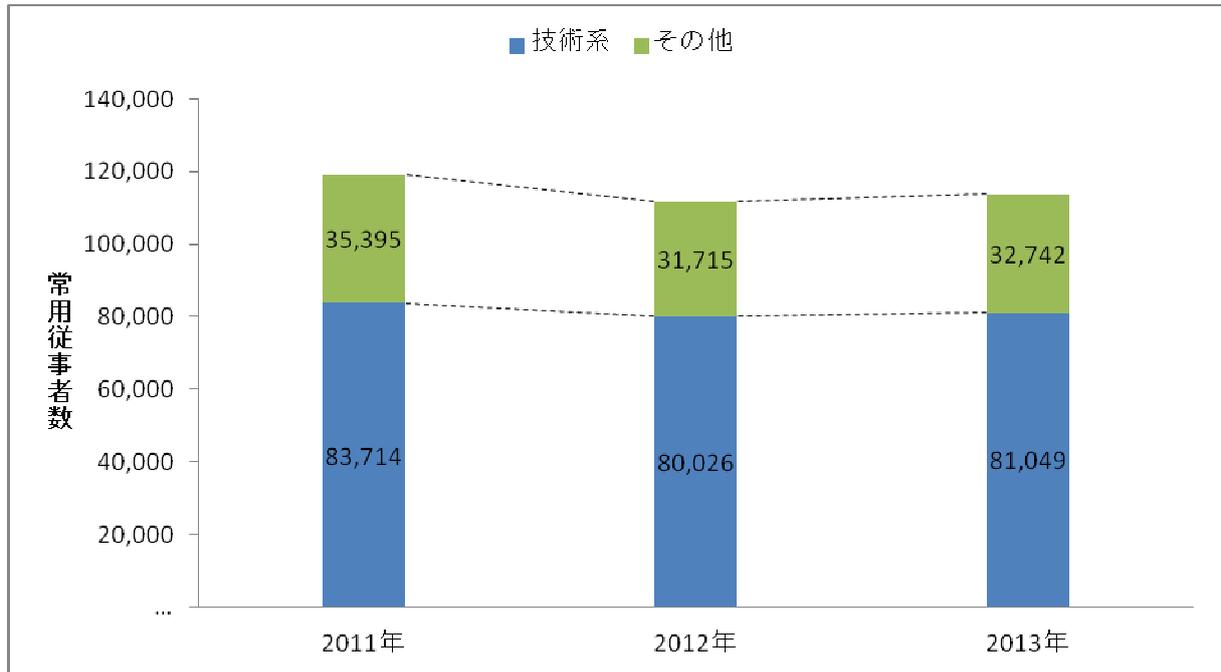
## （2）従業者数

エンジニアリング業に従事している人数を、ここ数年（2011 年～2013 年）に渡って表すと図表 C-2 のようになる。これをみると、従業者数は約 11 万人で横ばい状態であり、ほとんど変わっていない。また、従業者を技術系とその他に分けると、年度に関係なく技術系の比率が 70%以上を占めている。

この図表からは、国内の従業者数の変化はみられないが、過去のデータ（図表 C-3 の従業者規模別計）をみると約 17 万人（2003 年）であり、現在（2013 年）は 10 年前よりは 3 割以上も減少している。その背景には、バブル崩壊後（1993 年～2003 年）、エンジニアリング業の各社は、プラントを設計・施工、操業・保全する機械系・電気系の新卒採用を抑制した。そのために中堅不足が顕在化しはじめ、リーマンショック（2008 年）後の景気悪化の中でも、石油・化学プラント業界では従業者の積極採用をしてきた。その結果として、ここ数年の従業者数に変化はみられないが、職場はベテランエンジニアとその後採用強化された 20 代若手の極端な二極化体制となり、本来プロジェクトを牽引し現場をリードすべき 30 代不足を引き起こしている<sup>5</sup>。

<sup>5</sup> 「河辺真典：10 年後の主力産業はこうなる」<[http://www.m-next.jp/pickup/column/column\\_201006.html](http://www.m-next.jp/pickup/column/column_201006.html)>

図表 C-2 国内従業者数（エンジニアリング業）



特定サービス産業実態調査（経済産業省, 2013）

次に、エンジニアリング業における従業者数を、企業規模で表したものが図表 C-3 である。2003 年度のデータのため少し古い感は拭えないが、エンジニアリング業における企業規模を推察するために掲載する。この図表から 300 人未満の企業は 70.1%、300 人以上の企業は 29.9%であり、中小企業がほとんどを占めている。また、300 人未満の中小企業における 1 社あたりの従業者数の平均は 87 人であり、小規模な企業が多いことがわかる。

一方、従業者数で見ると、300 人未満の企業が 10.9%、300 人以上の企業が 89.1% である。特に 1,000 人以上の大企業で全従業者の 70.6%を占めており、エンジニアリング業における従業者のほとんどが大企業で働いていることが窺える。

図表 C-3 企業規模別企業数及び従業者数（エンジニアリング業）

区 分	企業数	割合		従業者数	割合		平均数
	(社)	(%)		(人)	(%)		(人)
従業者規模別計	294	100%	100%	165,236	100%	100%	—
1人～ 49人	90	30.6%	70.1%	1,916	1.2%	10.9%	87
50人～ 99人	48	16.3%		3,545	2.1%		
100人～299人	68	23.1%		12,528	7.6%		
300人～499人	19	6.5%	29.9%	7,406	4.5%	89.1%	1,673
500人～999人	33	11.2%		23,115	14.0%		
1000人以上	36	12.2%		116,726	70.6%		

注：1社あたりの平均数は、小数点以下を切り捨てて表示している。

特定サービス産業実態調査（経済産業省, 2003）

## 2 人材育成について

### (1) 求められる人材像

エンジニアリング業において望まれる能力を関係企業・機関にヒアリングしたところ、日本的雇用慣行の特徴から、やる気、協調性という基本的労働態度を求める要素が多く聞かれた。しかし、こうした基本的労働態度は、他の職業にも共通の要素のため、ここではエンジニアリング業に必要な内容に絞り込んで、求められる人材像をまとめることとする。そのために、エンジニアリング業の仕事の特徴を確認すると、マネジメントが主となる業務、海外展開という2点が挙げられる。このような視点から求められる人材像について、ヒアリング結果（・印）を元に参考資料<sup>6</sup>の内容（\*印）を補充してまとめると以下ようになる。

#### a マネジメントを主とする業務に求められる能力

エンジニアリング業の業務は、設計を行い、グローバルに最適な機器資材を調達して、現地で施工・完成させ、顧客に引き渡すという全体のマネジメントを主とした業務である。こうしたマネジメントを行うには、長期的視野で全体を総合的に把握し調整していく能力が求められる。具体的には次のようなことである。

##### ●総合的理解力、柔軟性

・多種多様な顧客の要望を受け止める柔軟な対応ができる。

\*色々な角度からみる視点や俯瞰的な視点を持っている。

\*柔軟な思考をもっている。

\*長期的視野で全体をマネジメントする。

##### ●情報収集能力

\*自分が直接担当しない部分に関しても情報収集し、ポイントを把握しておく必要がある。

\*資料を読むなり人から話を聞くなり、「主体的に学ぶ」姿勢をもって事にあたる。

##### ●調整能力

・周囲の人々と協働して課題解決を図り、全体の調整を図ることができる。

#### b 海外展開をする業務に求められる能力

エンジニアリング業では、前述のように海外展開を積極的に図る企業も多く、専門的な技術、技能に併せて、語学力、グローバルな視点による情勢処理能力、行動力が

<sup>6</sup> まとめに当たっては、以下の資料を参考にした。

・「一般財団法人エンジニアリング協会ホームページ」〈<http://www.ena.or.jp/>〉

・「エンジニアリングの未来を拓く」Engineering 設立 35 周年記念特集号,N0134/135,一般財団法人エンジニアリング協会(2013)

・包括的職業能力評価制度整備委員会〔エンジニアリング業〕活動報告書,中央職業能力開発協会(2005)

・「河辺真典：10年後の主力産業はこうなる」〈[http://www.m-next.jp/pickup/column/column\\_201006.html](http://www.m-next.jp/pickup/column/column_201006.html)〉

求められる。具体的には次のようなことである。

●グローバルな視点による行動力

- ・職務自体が大きく変わることはないと思うが、よりグローバルな視点で物事を考えることが必要。たとえば設計であれば、海外の類似業者が、どのような手法で効率的に設計を行っているのかを意識して日常の業務のやりかたを変えていく、調達であれば海外調達や海外製品の採用などの検討も必要になると思われる。
- ・海外と国内の違いを理解した行動力が求められる。例えば、商取引における契約ベースによる対応ができること、調達における安全性の規格や規準の違いを踏まえた対応ができることなどである。

●語学力（英語）

- ・海外における業務では、打ち合わせや調整などに英語力が要求される。（TOEIC®スコアは最低でも 730 点以上が求められる。）

## C 今後の課題

人材育成における今後の課題についてみると、ヒアリング結果から以下のようなことが挙げられた。

●国内における人材不足

- ・団塊世代の退職による人材の補充が急務である。しかし、コストも厳しく育成に時間をかけられない。
- ・東日本大震災や東京五輪等の影響もあり、建築系に求人を取られてエンジニアリング業は人材不足である。

●海外展開における現地採用技術者の人材育成

- ・海外展開を想定して採用した現地出身の技術者に、何をどのようにトレーニングしてくのか、というこれまでにはなかった業務も出てきている。

### （2）主な資格等

エンジニアリング業は、プラント系施設など大規模施設の建設に伴う設計、建設等を行う業務である。一般的なものづくりというイメージよりは規模も大きく、専門性も広くかつ高いレベルが求められる。こうしたことから、それぞれの部門が一つの職業として成り立つくらいの専門性を有しており、職場によって必要となる技術や技能も多種多様である。それらの専門性を客観的に証明する手段として資格や検定があるが、それぞれの部門ごとに非常にたくさんある。そこで、エンジニアリング業の職務構成に基づいて、各部門の職務に関連すると思われる資格・検定等を図表 C-4 と C-5 にまとめた。

また、エンジニアリング業では海外展開しているプラント建設企業も多く、専門的

な技術、技能の内容を英語で伝える語学力も求められる。下記図表では専門的な技術、技能の資格を一覧にしているが、これとは別に TOEIC®などの英語の実力を証明する資格がある。

このような一定の知識・技量を持った者が設計、建設をマネジメントすることが求められ、たえず技量の向上を目指すことが必要である。

図表 C-4 エンジニアリング業に関連する資格、検定等（1）

部門	職務	関連する資格・検定等	関係機関
プロジェクトマネジメント	プロジェクトマネジメント	技術士 ・機械、電気電子、化学、金属、建設、上下水道 衛生工学、情報工学、応用理学、環境等の各部門	公益社団法人 日本技術士会技術士試験センター
		PE(Professional Engineer)	NPO法人 日本PE・FE試験協議会
		プロジェクトマネジメント・コーディネータ(PMC) プロジェクトマネジメント・スペシャリスト(PMS) プロジェクトマネジャー・レジスタード(PMR)	NPO法人 日本プロジェクトマネジメント協会
		PMP(Project Management Professional)	一般社団法人 PMI日本支部
		ISO9000、ISO14000主任審査員	公益財団法人 日本適合性認定協会
		建築士	公益財団法人 建築技術教育普及センター
		建築設備士	公益財団法人 建築技術教育普及センター
		建築構造士	一般社団法人 日本建築構造技術者協会
		1級建築施工管理技士	一般財団法人 建築業振興基金試験研修本部
		1級土木施工管理技士	一般財団法人 全国建設研修センター土木試験課
		1級管工事施工管理技士	一般財産法人 全国建設研修センター管工事試験課
		設計	全体・部分配置計画
技術士 ・建設、経営工学部門等	公益社団法人 日本技術士会技術士試験センター		
建築士	公益財団法人 建築技術教育普及センター		
建築設備士	公益財団法人 建築技術教育普及センター		
建築構造士	一般社団法人 日本建築構造技術者協会		
ユーティリティ オフサイト設備設計	技術士 ・機械、電気電子、化学、建設、水道、衛生工学部門等		公益社団法人 日本技術士会技術士試験センター
	公害防止管理者 ・大気関係、特定粉塵関係、水質関係、騒音関係、振動関係		一般社団法人 産業環境管理協会 公害防止管理者試験センター
	電気主任技術者		一般財団法人 電気技術者試験センター
	ボイラー・タービン主任技術者		経済産業省 最寄りの産業保安監督部電力安全課
	消防設備士		一般財団法人 消防試験研究センター
プロセス設計	技術士 ・化学部門等		公益社団法人 日本技術士会技術士試験センター
	技術士 ・機械、電気電子、化学部門等		公益社団法人 日本技術士会技術士試験センター
機器設計	技能検定：機械・プラント製図 ・機械製図手書き作業(1級・2級) ・機械製図CAD作業(1級・2級)		厚生労働省 都道府県職業能力開発協会
	技術士 ・建設部門等		公益社団法人 日本技術士会技術士試験センター
	1級土木施工管理技士		一般財団法人 全国建設研修センター土木試験課
土木設計	技術士 ・建設部門等		公益社団法人 日本技術士会技術士試験センター
	1級土木施工管理技士		一般財団法人 全国建設研修センター土木試験課
	技術士 ・建設部門等		公益社団法人 日本技術士会技術士試験センター
建築・構造物設計	1級建築士		一般財団法人 建築技術教育普及センター
	1級土木施工管理技士		一般財団法人 全国建設研修センター土木試験課
	技術士 ・建設部門等		公益社団法人 日本技術士会技術士試験センター
配管設計	技能検定：配管 ・建築配管作業(1級・2級) ・プラント配管作業(1級・2級)		厚生労働省 都道府県職業能力開発協会
	技術士 ・機械、電気電子、化学、建設、水道、衛生工学部門等		公益社団法人 日本技術士会技術士試験センター
	消防設備士		一般財団法人 消防試験研究センター
付帯システム設計	危険物取り扱い者		一般財団法人 消防試験研究センター
	防火管理者		都道府県消防主管課、市町村消防本部(消防署)
	技術士 ・電気・電子部門等		公益社団法人 日本技術士会技術士試験センター
	技術士 ・電気・電子部門等		公益社団法人 日本技術士会技術士試験センター
電気設備設計	技能検定 ・配電盤・制御盤製図作業(1級・2級・3級)		厚生労働省 都道府県職業能力開発協会
	電気工事士(第1種、第2種)		一般財団法人 電気技術者試験センター
	電気主任技術者(第1種、第2種、第3種)	一般財団法人 電気技術者試験センター	
	技術士 ・電気・電子部門等	公益社団法人 日本技術士会技術士試験センター	
計測制御システム設計	技術士 ・電気・電子部門等	公益社団法人 日本技術士会技術士試験センター	
	計測制御エンジニア	公益社団法人 計測自動制御学会計測制御エンジニア係り	

図表 C-5 エンジニアリング業に関連する資格、検定等 (2)

部門	職務	関連する資格・検定等	関係機関
輸送	輸送管理	通関士	公益財団法人 日本関税協会
建設	工事プロボ サル	建築士	公益財団法人 建築技術教育普及センター
		1級建築施工管理技士	一般財団法人 建築業振興基金試験研修本部
		技術士 ・建設部門等	公益社団法人 日本技術士会技術士試験センター
		ISO9000、ISO14000主任審査員	公益財団法人 日本適合性認定協会
		溶接管理技術者	一般社団法人 日本溶接協会
		建築士	公益財団法人 建築技術教育普及センター
	工事管理	1級建築施工管理技士	一般財団法人 建築業振興基金試験研修本部
		技術士 ・建設部門等	公益社団法人 日本技術士会技術士試験センター
		ISO9000、ISO14000主任審査員	公益財団法人 日本適合性認定協会
		溶接管理技術者(特別級、1級、2級)	一般社団法人 日本溶接協会
		コンクリート主任技士	公益社団法人 日本コンクリート工学協会
		CFT造施工管理技術者	一般社団法人 新都市ハウジング協会
		監理技術者	一般財団法人 建設業技術者センター

以上の表をまとめるに当たっては、中央職業能力開発協会の資料<sup>7</sup>を参考にした。

<sup>7</sup> 包括的職業能力評価制度整備委員会〔エンジニアリング業〕活動報告書,中央職業能力開発協会(2005)

本報告書等は、基盤整備センターホームページ「職業能力開発ステーションサポートシステム（TETRAS）」の「基盤整備センター刊行物検索」から閲覧、ダウンロードができます。

URL : <http://www.tetras.uitec.jeed.or.jp/>

資料シリーズ No. 61

エンジニアリング業における「職業能力の体系」の整備等に関する調査研究

---

---

発行 2015年3月

発行者 独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構

職業能力開発総合大学校 基盤整備センター

所長 徳留 光明

〒187-0035 東京都小平市小川西町2-32-1

電話 042-348-5075（普及促進課）

印刷 株式会社旭クリエイト

〒220-0023 神奈川県横浜市西区平沼1-3-17 宮方ビル4F

電話 045-319-4980

---

---

本書の著作権は独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構が有しております。