

第8節 3R（リデュース・リユース・リサイクル）

第8節 3R（リデュース・リユース・リサイクル）

8-1 訓練ニーズの把握

地球温暖化や酸性雨、及び途上国の公害や廃棄物の越境など、地球環境問題の深刻化を背景として 1992 年 6 月、ブラジルのリオデジャネイロで「環境と開発に関する国連会議（UNCED）」いわゆる「地球サミット」が開催された。持続可能な開発を実現するため、地球憲章としての環境と開発に関する「リオ宣言」が採択され、環境保全行動計画としての「アジェンダ 21」が発行された。アジェンダ 21 では開発のための資源の保全と管理をはじめ、社会を構成する各自の役割や環境教育と訓練の推進についても触れられている。これを受けて各国及び地方自治体においてはローカルアジェンダが策定され、環境保全のための様々な取り決めと取り組みが始められており、この分野における今後の訓練ニーズが大いに期待される。

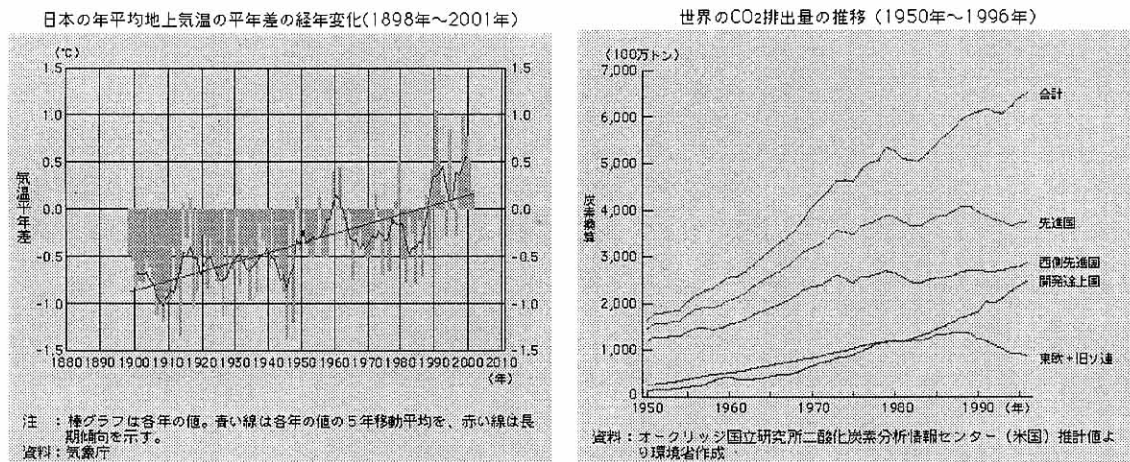


図 2-6 地球環境問題（平均気温と CO₂ 排出量の推移）

8-2 現状及び将来像

世界の鉱物生産量は経済活動の発展と相まって年々増加しており、一部の鉱物においては 1950 年と比べて 10 倍を越えるものもあり、資源の枯渇が心配されている。また、廃棄物の問題も深刻である。主要国の都市ごみ排出量は、1980 年に比べて 1.2 倍から 2 倍近くに達し、特に産業廃棄物においてはその処分と汚染もしばしば問題になっており、地球環境を破壊する大きな要因でもある。国土の狭い日本においては、廃棄物の最終処分場の残余年数も少なく、早急な対策が必要である。

大量生産、大量消費、大量廃棄社会から脱却し、循環型の社会を構築するためには一人ひとりの理解と取り組みが重要であり、リサイクル（再利用）だけではなく、リユース（再使用）とリデュース（発生抑制）を含めた 3R で考えて行かなければならない。3R を推進するための活動が産業界においても活発になって来ている。

世界の鉱物生産量

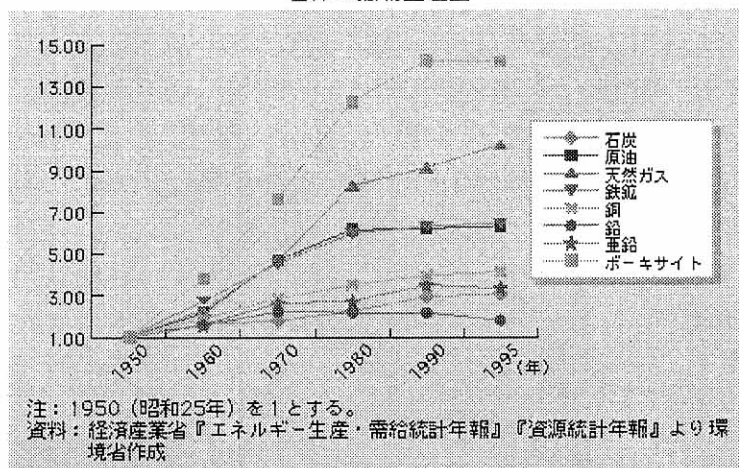


図2-7 世界の鉱物生産量

主要国の都市ごみ排出量の推移

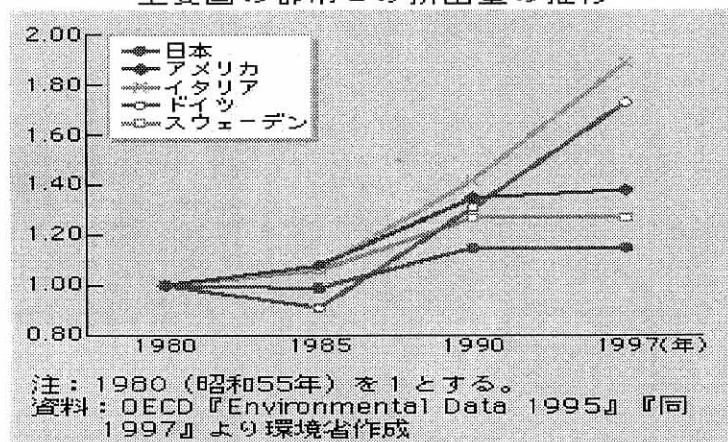


図2-8 主要国の都市ごみ排出量

国際的な環境問題に対する関心の高まりを背景に日本では1993年11月に環境基本法が制定され、1994年5月には「循環」を基調とした環境負荷の少ない社会を構築していくための環境基本計画が策定された。リサイクルに関しては1991年に「再生資源の利用の促進に関する法律（通称リサイクル法）」が制定され、個別の資源ごとに1995年の「容器包装リサイクル法」を皮切りに1998年には「家電リサイクル法」、2002年には「自動車リサイクル法」が制定された。その間、2000年6月にはリサイクル法の改正とともに循環型社会形成推進基本法が制定され、これから形成すべき「循環型社会」、取り組みの優先順位（①リデュース、②リユース、③マテリアルリサイクル、④サーマルリサイクル、⑤適正処分）、事業者や国民の役割、等が示されている。また、2003年7月には「環境の保全のための意欲の増進及び環境教育の推進に関する法律（通称環境教育推進法）」が制定され、環境保全のための教育訓練も重要視されて来たところである。

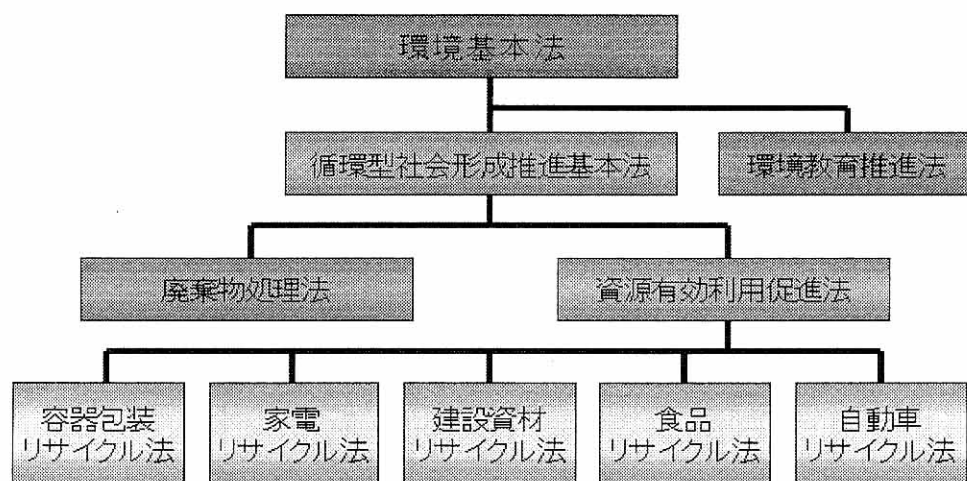


図2-9 リサイクルに関する法体系

このような背景のもと、居住空間・生活空間を構成する製品の性能やサービスを向上させつつ環境との調和を図る活動は、今後、ものづくりに携わる多くの企業・団体にとって、社会的使命であると同時に新たなビジネスチャンスをもたらしうるものと考えられる。

表 2 - 1 3 リサイクル関係法令

1	環境基本法 1993 年 11 月施行（環境省）
2	循環型社会形成推進基本法（通称：循環社会法） 2000 年 6 月施行（環境省）
3	廃棄物の処理及び清掃に関する法律の一部改正（通称：改正廃掃法） 2001 年 4 月施行（厚生労働省）
4	資源の有効な利用の促進に関する法律（通称：改正リサイクル法） 2001 年 4 月施行（環境省、経済産業省、厚生労働省）
5	食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律（通称：食品リサイクル法） 2001 年 5 月施行（農林水産省）
6	国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（通称：グリーン購入法） 2001 年 1 月施行（環境省）
7	特定家庭用機器に係る収集及び再商品化に関する法律（通称：家電リサイクル法） 2001 年 4 月施行（経済産業省、厚生労働省）
8	建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（通称：建設資材リサイクル法） 2000 年 1 月施行（国土交通省）
9	容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進に関する法律（通称：容器包装リサイクル法） 1997 年 4 月一部実施、2000 年 4 月本格実施（厚生労働省、経済産業省）
10	使用済自動車の再資源化等に関する法律（通称：自動車リサイクル法） 2002 年 7 月公布（国土交通省、経済産業省）
11	環境の保全のための意欲の増進及び環境教育の推進に関する法律（通称：環境保全・環境教育推進法） 2003 年 7 月公布（環境省）

8 - 3 市場規模の予測

1995 年と 2003 年に報告された環境ビジネスに関する調査データの比較検討をもとに、環境対策に関連する市場の動向について以下にまとめる。

1999 年 5 月に日本機械工業連合会と日本産業機械工業会がまとめた「環境ビジネスに関する調査研究報告書」によると、2010 年における環境ビジネス全体の事業規模は 34 兆円であり、雇用規模は 118 万人と予測している（表 2-14 参照）。また、当時の通産省（現在の経済産業省）も同様な試算を行っており、それによれば今後 10 年間では年率 6～7%の上昇が見込まれ、2010 年には 140 万人の雇用、37 兆円規模の市場になると予想している。しかしながら、経済産業省の 2003 年 3 月の試算結果（表 2-15 参照）では、この予測はプラス側に大きく外れ、我が国の環境産業の市場規模は、現状

で約 48 兆円と推計され、2010 年における市場規模は約 67 兆円に拡大するものと予測されている。雇用規模についても、現状の約 136 万人から 2010 年には約 170 万人になるものと予測される。さらに、この推計結果には環境調和型製品の市場拡大など動脈産業のグリーン化に伴う潜在的な効果が完全には加味されていないため、今後それらの分野での積極的な取り組みにより、環境産業の市場規模・雇用規模はこの推計より相当大きなものとなることも想定される。また、2003 年の試算では、新たに廃棄物処理・リサイクル装置、施設建設(埋立処分場造成)、環境関連サービス及び下水・し尿処理などの産業分野が加えられている。

以上より、循環型社会形成推進の為の諸施策、諸活動と相まって、産業界全体に環境ビジネスが広がっており、今後ますます重要性が高まることは明らかであろう。

表 2-14 環境ビジネス事業規模と雇用規模の予測（1999 年現在）

環境ビジネス分野	2010 年の事業規模 (億円)	2010 年の雇用規模 (人)	現在の雇用規模 (人)
公害防止・水利用	115,188.9	336,736	227,126
大気汚染防止	56,747.8	8,990	6,078
水質汚染防止	83,852.2	187,248	128,202
水（循環）利用	22,907.1	138,769	91,304
その他の負荷	1,681.8	1,729	1,542
廃棄物処理・リサイクル	177,923.8	749,045	496,786
廃棄物処理	76,227.1	484,145	346,970
リサイクル	101,696.7	264,900	149,970
環境修復・環境創造	43,518.2	56,968	31,709
環境分析・アセスメント	2,255.5	37,592	23,333
環境調和型エネルギー	2,634.3	1,733	218
総計	341,520.7	1,182,074	779,172

表 2-15 環境ビジネス事業規模と雇用規模の予測（2003 年現在）

	2010 年の事業規模 (億円)		雇用規模 (人)		雇用規模 の伸び率 (%)
	現状	2010 年	現状	2010 年	
環境分析装置	300	400	1,290	1,080	-27%
公害防止装置	11,690	15,760	18,610	19,370	4%
廃棄物処理・リサイクル装置	4,870	7,120	7,740	8,940	15%
施設建設(埋立処分場造成)	1,660	340	1,490	310	-80%
環境修復・環境創造	17,350	54,850	62,020	192,840	210%
環境関連サービス	2,230	7,360	9,880	28,610	189%
下水・し尿処理	920	12,120	12,420	42,500	242%
廃棄物処理・リサイクル	407,220	531,750	1,183,310	1,332,290	12%
環境調和型製品	34,970	43,760	62,620	77,760	24%
合計	481,210	673,460	1,359,380	1,703,700	25%

(出典：産業構造審議会循環ビジネスWG 参考資料)

8-4 雇用規模の予測

企業における環境教育・意識の変革は、各業界が大きな関心を寄せるテーマとなっており、1996 年 9 月に発効された ISO14001 も企業の環境教育への取り組みを推進する動機づけの一つとなっている。日本における ISO14001 の審査登録数は、1999 年 8 月末で 2400 件と世界一の取得数であり、この数は現在も増え続けている（2003 年 3 月時点で 10,000 件超）。業種別では、電気機械が 36%と最も多く、次いで化学工業 9.5%、一般機械 9.0%、輸送機械 8.0%の順となっており、実にものづくりの世界で 6 割を超す登録数となっている。今や、環境への負荷の低減を念頭においた製品作りがものづくりの中で主流となってきており、製品等の原料採取から廃棄に至る全段階（ゆりかごから墓場まで）での環境への負荷の評価、いわゆるライフサイクルアセスメント（LCA）を徹底して行うことが日本市場だけでなく世界市場で求められている。

雇用規模の予測に関しては、先の表 2-15「2010 年における環境ビジネス事業規模・雇用規模予測」のデータが示すとおり、環境ビジネス事業規模の拡大に伴って、現状の約 136 万人から 2010 年には約 170 万人になるものと予測されている。この中で、①雇用規模の予測値の 75%を占めている「廃棄物処理・リサイクル分野」、②伸び率 24%が予測される「環境調和型製品関連分野」に着目し、その後の調査を進めることとした。

特に環境調和型製品については、既存の動脈産業のグリーン化等に関わる従業者数は、ほとんど加味されていない推計であることから、引き続き注視すべきであろう。加えて最近の家電、自動車などに象徴される環境調和型製品の開発はリサイクル法などの関連法規制への対応のみならず、ブランド力向上などの面からも他分野に広がり

つつある。したがって、既存製造業の設計段階、製造段階などの部門従事者を中心に、環境負荷低減等の実践的技術に対応するための能力付与へのニーズは、今後ますます顕在化するものと期待される。

なお、環境修復、環境関連サービス、下水・し尿処理の3分野は、雇用規模の伸び率が倍以上（100%超）と予測されているが、今回は次の理由で職務構成等についての調査分析の対象として取り上げなかった。環境修復分野は、土木事業との関連が強いことから機械系委員会を中心とするワーキンググループではカバーが困難なこと。環境関連サービス分野は環境計測、化学分析等が基盤とみられ、この分野では職業能力開発総合大学校東京校の環境化学科が対応していること。下水・し尿処理分野は、機構として訓練基盤を有していないことが主な理由である。

以上の検討結果に基づき、「3R（リデュース・リユース・リサイクル）に配慮したもののづくり」に関して、動向把握、及び職務構成等に関する調査を進めた。

8-5 現場からの提言

（1）家電業界

現在、家電リサイクル法では、エアコン、テレビ、冷蔵庫、洗濯機の4品目が指定されている。家電リサイクルプラントの稼働により、国内では現在年間1,000万台の廃家電が回収されている。このプラントの稼働により、業界で1,600名の雇用が創出した。現状では、廃家電品の分解は手作業によるところが大きいので、今後分解の容易な設計とリサイクル技術の向上が求められている。

また、冷蔵庫の断熱材としてのフロンは現在回収されていないが、近い将来義務化される予定である。それに先立ち冷媒フロンをフッ素樹脂に再生（ケミカルリサイクル）する技術が現在開発されている。再生プラスチックの水平利用（家電部品からの再生プラスチックを家電部品へ再度利用）も開始されるなどリサイクルのための技術開発は年々盛んになってきている。

能力開発に関しては、家電メーカーでは製品企画・開発においては、LCAを適用した製品アセスメントが定着しつつあり、製品設計現場においては、DFE（環境配慮設計）の導入が不可欠となりつつある。DFEの導入により仕事に変化するため、今後は、設計者へのDFE教育や企業の購買部門におけるグリーン調達が極めて重要になると予想される。例えば3Rを考慮した設計実務能力の向上には、製品設計業務の従事者に対する製品分解実習が有効である。ある家電メーカーではグループ企業内での社員研修として、「環境適応設計」、「LCA」に関するものをすでに実施している。

また、設計や購買だけでなくISO14000を代表とする企業活動の全部門における環境に配慮した取り組みが必要となってくるため、これらの取り組みを実現するための従業員全体に対する教育訓練が必要と考えられる。

（２）自動車業界

自動車業界においては、現在、自動車の国内販売台数は、約 500 万台と家電製品に比べて約 1/4 であるが、自動車 1 台に対しての部品点数は 3,000 点を越す製品であるため国内の産業界に及ぼす影響は、むしろ家電業界より広範囲となる可能性を秘めている。平成 17 年から自動車リサイクル法に基づくリサイクルが開始されると、素形材（製鉄メーカー等）分野では、資源枯渇化防止のための省エネルギー・省資源化技術や使用済み廃棄金属のリサイクルが課題となり、自動車メーカーではフロン、エアバック、シュレッターダストの回収が義務づけられ、自動車販売業及び中古車販売業には、引き取り業認可制が適用される。その他、中古部品販売業、廃車解体業、シュレッター業等に大きな影響を及ぼすことが予想される。

自動車の設計段階においては家電と同じように LCA を適用した環境配慮設計が進められており、設計者には製品アセスメントの手法はもとより、環境負荷の少ない材料の選定など多方面にわたる環境に関する教育訓練が必要である。

自動車は排気ガスという大きな環境負荷を排出する製品であり、リサイクルとともにハイブリッド車や燃料電池車の開発に期待され、将来的には産業界及び雇用に与える影響は極めて大きいと予想される。

（３）学識経験者

製品製造において、環境への配慮を効果的に行うという点では、製品企画・設計段階で環境への影響評価を行うことは、もっとも重要かつ価値がある。ただし、製品企画・設計段階での LCA データは、簡略的推定にならざるをえない点が現状の問題点である。例えば、「鍛造」でデータ算出したのでは、計画時の見積もり程度にしか使えないのではなかろうか。「鍛造」をさらにブレイクダウンした詳細工程単位の算出が今後必要になるであろう。

もうひとつの問題点は、メーカーが購入する部品については、LCA データが把握できない（または極めて困難な）ことである。これらは、LCA 自体の問題点でもある。製品のライフサイクル全体について評価しようとする、材料の製造や使用後の廃棄等まで調査する必要がある、多大な作業が必要となる。

今後、大手メーカーの製造各部門や、中小部品製造業の省エネルギー、環境負荷低減に向けての取り組みを容易にするためには、各製造プロセスについて、簡便な分析評価手法（例えば階層構造化された標準ツリーを有する LCA 手法など）の導入が必要である。

（４）現場からの提言まとめ

リサイクルに関連する回収、再利用、最終処分等の分野は既存の業種、施設を前提として対応する場合が多く、今回調査した範囲では、新たな職業能力開発につながる業種、職務等の特定には至らなかった。家電業界の中では、家電リサイクルプラントという新規の業種が形成されつつあることが確認されたが、それに伴う雇用

総数はパートタイム雇用を含めても全国で約 1600 人に留まり、教育訓練要素としては、安全教育を主とした初任者教育が求められることは確認されたが、その他の新たな能力開発分野は見いだせなかった。しかし、仮にリサイクル分野が何らかの理由で滞る事態になった場合、循環型社会形成におけるボトルネックとなってしまう、結果的に我が国の製造業に影響しうることから、今後とも継続的に注目すべき分野であろう。

一方、最近の家電、自動車などに象徴される環境調和型製品・部品の開発製造はリサイクル法、グリーン購入法などの関連法規制への対応のみならず、ブランド力向上などの面からも他分野に広がりつつある。これに対応して、今後は既存製造業の設計段階、製造段階などの部門の従事者を中心に、様々な部門で環境対策（環境公害対策、製品アセスメント、環境配慮設計、LCA、材料・工法の変更、環境情報公開、等）に関する実践的技術に対応するための能力付与へのニーズが顕在化していくものと思われる。

そこで、製造業における 3R を考慮したものづくりに焦点をあて、一般機械器具製造業を代表とする製品製造の各段階で想定される新たな仕事の構成、及びそれに対応する能力開発要素の洗い出しを行った。

（５）委員会を通じて得た情報一覧

委員会を通じて得た情報を以下（次頁以降）に示す。

【家電リサイクルの現状】

- ・家電リサイクル法は日本に大きなブレイクスルーをもたらしつつある。
- ・家電リサイクルプラントの稼働により年間製造数のすでに 50% 以上（1,000 万台）の廃家電が回収され、残りは海外へリユース品として輸出されている。
- ・家電メーカーにおける環境適合設計の分野では、机上で行っていた DFE（第一世代）から、リサイクルプラントでの実証データに基づき、試作品の処理の方法を事前に検討する第 2 世代の DFE へと進展した。（設計が変わった）
- ・現在は LCA を活用した第 3 世代の DFE に入りつつある。
- ・国内における家電部品等のリユースに関しては、品質保証についての技術上の問題解決及びユーザー意識が変化すれば、リユース品による中古市場が形成される可能性もある。
- ・家電業界（7 社）では家電リサイクルプラントによる新たな雇用は、1,600 人程度（季節変動の短期労働含む）である。しかし、リサイクル現場で従事する作業者は、将来は日本人ではない可能性も高い。
- ・リサイクル作業における安全衛生の確保と作業環境の改善が必要である。
- ・リサイクル作業の従事者に対して関係法令や有害物質の取り扱い等に関する教育訓練が必要である。

- ・冷蔵庫の断熱材フロンは現在ほとんどの家電系プラントでは社会貢献として回収されているが、近い将来義務化される。
- ・再生プラスチックの水平利用（家電部品への再利用）の事例が報告され始めた。
- ・再生プラスチックの使用が義務化されればリサイクルはもっと進む。リサイクルの分野では法規制が新たな産業と雇用を創出する。
- ・冷媒フロンのフッ素樹脂化（ケミカルリサイクル）が技術的に可能となった。

【家電リサイクルに関連する能力開発への期待】

- ・廃家電品の分解は手作業によるところが大きい。分解の容易な設計とリサイクル技術の向上が求められている。
- ・企業活動では全部門における環境に配慮した取り組みが必要である。
- ・製品企画開発には LCA を適用した製品アセスメントが欠かせなくなる。
- ・製品アセスメントは業界のガイドラインに従って既に 14 項目について行っている。
- ・企業の資材部門におけるグリーン調達は今後極めて重要になる。
- ・設計者への D F E 教育が重要である。DFE により設計の内容が変わる。
- ・DFE（環境適合設計）とは、リサイクル性のみならずライフサイクルコスト、エコマテリアルの活用、安全性、保守・サービス性などを考慮した総合的な設計技術である。
- ・リサイクルプラントを活用し、製品設計従事者に対する行う分解性検証実習を通じ、分解・解体性を反映させた環境適合設計力の向上に取り組んでいる。
- ・生産プロセスも見直す必要がある。例えば、溶接による接合は分解性が良くない。従来の生産技術の評価基準、価値観が変化するであろう。（不可逆性の生産技術の見直し）
- ・リサイクルだけでなく、新エネルギーやエコマテリアルなど環境に関連する多くの分野で成長が期待されている。
- ・LCA は調達する部品や素材にも適用される。今後は、LCA データのないものは納品・販売できない時代がくるかもしれない。素材に関する LCA データは（社）産業環境管理協会が提供している

【自動車リサイクルの現状】

- ・自動車リサイクル法は、既存の業界（中古車販売業、解体業、シュレッダー業）を前提に運用されるため、新規の業種や雇用の創出は見込みにくい。
- ・国内販売されている自動車約 500 万台の循環構造は概略次の様に想定されている。
「自動車の循環構造の概略」 「自動車リサイクル法の影響」
 - ・鉱物資源
 - ・素形材 製鉄メーカー等
 - ・自動車 自動車メーカー ※今後回収義務（フロン、エアバック、シュレッダーダスト）
※今後 解体性、分別性等を考慮した設計製造技術の向上が必要

- ・自動車 販売業 ※今後 引き取り業認可制
- ・中古車 中古車販売業 ※今後 引き取り業認可制
- ・中古部品 中古部品販売業 ※今後 市場形成の可能性もある
- ・有価物／廃材分別 ※今後 認可、規制等強化 推定 5,000
 廃車解体業社⇒縮小
- ・有価スクラップ 製鉄メーカー等
- ・廃材シュレッダー業社 ※今後 認可、規制等強化 推定 14
 ⇒縮小
- ・シュレッダーダストの埋め立て処分場 ※車からのダスト約 70 万 t／年しかし、
 今後新設困難
- ・最終処分精錬所(例小名浜精錬所) ※埋め立て処分に代わり活況が見込まれる
 ※再生利用ほぼ 100%（棄てるものはない）
 ※精錬所からの再生物
 金属（金、銀、銅、鉛、亜鉛、ほか）、硫酸、セメント等原料（スラッジ）、
 他
 ※現在の処理量 12 万 t／年
 ※処理能力からみて 4 精錬所程度で対応可能

【自動車リサイクルに関連する能力開発への期待】

- ・新規の業種や雇用の創出は見込まれないが、既存の仕事が拡充される形で、法施行に付随する仕事は当然発生する。これは、今後避けられない。むしろ他社に先んじて人材育成に努めるべきであろう。例えば、
 - ・製品企画／基本設計段階では、環境に配慮設計行うための事前評価：製品アセスメント
 - ・設計段階では、環境負荷低減に配慮した設計：環境配慮設計
 - ・材料調達では、材料情報の把握、規制遵守義務発生。（EU指令 7 条ではリサイクル可能材料 95%、2003 年 7 月以降鉛、水銀、カドミウム、六価クロム使用禁止）
 - ・製造段階では環境負荷低減に配慮した生産：環境配慮生産
- ・製造プロセスで使用している環境負荷物質、及び排出される廃棄物は今後ますます規制強化される。代替化、減量化、無害化技術向上が必要。
- ・メーカー、販売店、解体業では引き取り業務、回収業務、ダスト処分業務

8-6 実施訓練分野の選定

（1）職務構成

生涯職業能力開発体系にもとづいて「3R（リデュース・リユース・リサイクル）」における職務構成を検討した結果は、次頁に示す。

職 務 構 成 表			
団体または企業名	部門1	部門2	職務名
3R (リデュース・リユース・リサイクル)	経営		経営企画
			環境企画・推進
	総務	総務	庶務業務
			情報システム運用管理
			環境コミュニケーション
		人事	人事・労務管理
			環境教育
	経理		財務・税務会計
			原価計算
			環境会計
	営業		営業企画・管理
			営業活動
			環境情報公開
	購買		購買管理
			グリーン調達
	製品企画		市場(顧客)調査
			製品(商品)企画
			製品アセスメント
	技術	設計	設計企画
			機械設計
			環境配慮設計
		技術管理	技術管理
	生産管理		工程管理
			在庫・物流管理
			原価管理
			設備管理
	品質管理		品質管理
			品質保証
			環境品質管理
	製造	生産技術	生産システム設計
			生産プロセスの環境配慮性向上
			治具、工具設計・製作
			機械保全
		加工	機械加工
			その他の加工
			有害物質管理
		組立	機械組立
			調整
		検査	試験・検査

職務分析調査票(様式2)には網掛けの職務名に対応する部分のみを記載している。

（２）職務分析

生涯職業能力開発体系にもとづいて「3R（リデュース・リユース・リサイクル）」における職務分析を検討した結果は、158 ページ以降に示す。

8－7 訓練カリキュラムの設定

8-6 の検討結果（職務構成表、職務分析表）にもとづき「3R（リデュース・リユース・リサイクル）」における訓練カリキュラムを検討した結果は、次の3 コースである。それぞれのカリキュラムシートは 172 ページ以降に示す）。

- ① 製品アセスメントの理論と実際
ー環境調和型製品開発の為の事前評価手法ー
- ② 3R と環境負荷低減を考慮に入れた製品設計
- ③ LCA（ライフサイクルアセスメント）の実践

職務分析調査票

団体名 または 企業名	3R (リデュース・リユース・リサイクル)
部門1	経営
部門2	
職務名	環境企画・推進

作成者氏名

順序	仕事名	仕事を構成する作業名	作業を行うのに必要とされる知識・技能・技術（1:知識、2:技能・技術）	
				知識技能欄
1	環境企画・推進	関連法規	循環型社会形成推進基本法について知っている	1
			廃棄物処理法について知っている	1
			資源有効利用促進法について知っている	1
			個別物品の特性に応じた規制について知っている	1
			グリーン購入法について知っている	1
		企画・推進	法及びアセスメント等に基づき自社の推進体制を企画できる	2
			法及びアセスメント等に基づき自社の運用方針を作成できる	2
			環境マネジメントシステム構築の推進と維持・管理ができる	2

職務分析調査票

団体名 または 企業名	3R (リデュース・リユース・リサイクル)
部門1	総務
部門2	総務
職務名	環境コミュニケーション

作成者氏名

順序	仕事名	仕事を構成する作業名	作業を行うのに必要とされる知識・技能・技術（1:知識、2:技能・技術）	知識技能欄
1	環境コミュニケーション	環境報告書	環境報告書への記載事項を知っている	1
			社内の環境に関する情報を収集することができる	2
			社外の環境に関する情報を収集することができる	2
			環境報告書を作成、編集することができる	2
		広告宣伝	環境に関する広告宣伝を企画・実施ができる	2
			WEBによる環境に関する広告宣伝ができる	2
		社外コミュニケーション	顧客に対して環境コミュニケーションの育成できる	2
			地域に対して環境コミュニケーションの育成できる	2
		情報の開示	情報を提供すべき対象者が明確に把握され、表示されているか確認できる	2
			情報提供の項目・内容・表現方法・表示方法（場所）等は適切に検討できる	2
			関係法令、工業会ガイドライン等に基づく表示がなされているか確認できる	2
			保守・修理など長期使用に役立つ情報について容易に知ることができるようになっているか検討できる	2
			故障診断とその処置、安全性等に関する情報を修理業者に提供できるか確認できる	2
			ユーザーが製品を廃棄する際に、環境及び安全・衛生面で特に注意すべき事項について、取扱説明書等にわかりやすく記載されているか確認できる	2
			使用済み製品を収集・運搬する際の注意事項について容易に知ることができるようになっているか確認できる	2
			環境保全の促進、処理時の安全性確保のため特に注意すべき事項について、本体、付属品に記載されているか確認できる	2
			リサイクルの促進及び環境保全の促進、処理時の安全性確保に資する情報を記載した資料（処理マニュアル類）が整備されているか確認できる	2

職務分析調査票

団体名 または 企業名	3R (リデュース・リユース・リサイクル)
部門1	総務
部門2	人事
職務名	環境教育

作成者氏名		職務分析調査票	
順序	仕事名	仕事を構成する作業名	作業を行うのに必要とされる知識、技能・技術（1:知識、2:技能・技術）
1	環境教育	環境教育	知識技能欄
		新入社員に対する環境教育ができる	2
		中堅社員に対する環境教育ができる	2
		管理者に対する環境教育ができる	2
		社内講演会等の企画・開催ができる	2
		社内表彰等イベント企画・開催ができる	2

職務分析調査票

団体名 または 企業名	3R (リデュース・リユース・リサイクル)
部門1	経理
部門2	
職務名	環境会計

作成者氏名		作業を行うのに必要とされる知識・技能・技術（1:知識、2:技能・技術）	
順序	仕事名	仕事を構成する作業名	知識技能欄
1	環境会計	環境会計	環境会計の定義について知っている 1
			環境会計の機能(内部機能、外部機能)と役割について知っている 1
			環境会計の一般的要件について知っている 1
			環境会計の構成要素について知っている 1
			環境会計において基本となる重要な事項について知っている 1
			対象期間と集計期間について知っている 1
			環境保全コストの算定ができる 2
			環境保全効果の算定ができる 2
			環境保全対策に伴う経済効果の算定ができる 2
			環境会計の開示における記載事項を知っている 1
			環境会計の開示ができる 2

職務分析調査票

団体名 または 企業名	3R (リデュース・リユース・リサイクル)
部門1	営業
部門2	
職務名	環境情報公開

作成者氏名

仕事名		仕事を構成する作業名	作業を行うのに必要とされる知識・技術 (1:知識、2:技能・技術)	知識技能欄
順序				
1	環境情報公開	広告宣伝	環境に関する広告宣伝を企画・実施ができる	2
			WEBによる環境に関する広告宣伝ができる	2
		社外コミュニケーション	顧客に対して環境コミュニケーションの育成できる	2
			地域に対して環境コミュニケーションの育成できる	2
		情報の開示	情報を提供すべき対象者が明確に把握され、表示されているか確認できる	2
			情報提供の項目・内容・表示方法・表示方法(場所)等は適切か検討できる	2
			関係法令、工業会ガイドライン等に基づく表示がなされているか確認できる	2
			保守・修理など長期使用に役立つ情報について容易に知ることができるようにしているか検討できる	2
			故障診断とその処置、安全性等に関する情報を修理業者に提供できる	2
			ユーザーが製品を廃棄する際に、環境及び安全・衛生面で特に注意すべき事項について、取扱説明書等にわかりやすく記載されているか確認できる	2
			使用済み製品を収集・運搬する際の注意事項について容易に知ることができるようにしているか確認できる	2
			環境保全の促進、処理時の安全性確保のため特に注意すべき事項について、本体、付属品に記載されているか確認できる	2
			リサイクルの促進及び環境保全の促進、処理時の安全性確保に資する情報を記載した資料(処理マニュアル類)が整備されているか確認できる	2

職務分析調査票

団体名 または 企業名	3R (リデュース・リユース・リサイクル)
部門1	購買
部門2	
職務名	グリーン調達

作成者氏名		職務分析調査票	
順序	仕事名	仕事を構成する作業名	作業を行うのに必要とされる知識・技能・技術（1:知識、2:技能・技術）
1	グリーン調達	関連法規	グリーン購入法を理解している 1
			関連する循環型社会形成推進法や資源有効利用促進法について知っている 1
			特定調達品目及びその判断基準を理解している 1
			個別物品の特性に応じた規制について知っている 1
			LCAの概念を知っている 1
		グリーン調達	各種材料の特性や環境への影響の度合いを知っている 1
			各種化学物質の種類と環境への影響の度合いを知っている 1
			環境負荷低減項目を理解している 1
			グリーン品に関する情報の提供と収集ができる 2
			グリーン品納入業者の特定ができる 2
			納入品の良否が判別できる 2
			LCAデータを解釈できる 2
			グリーン調達の推進ができる 2
		環境会計	環境会計の定義について知っている 1
			環境会計の機能(内部機能、外部機能)と役割について知っている 1
			環境会計の一般的要件について知っている 1
			環境会計の構成要素について知っている 1
			環境会計において基本となる重要な事項について知っている 1
			対象期間と集計期間について知っている 1
			環境保全コストの算定ができる 2
			環境保全効果の算定ができる 2
			環境保全対策に伴う経済効果の算定ができる 2

票查調析分務職

団体名	3R (リデュース・リユース・リサイクル)
または 企業名	
部門1	製品企画
部門2	
職務名	製品アセスメント

作成者氏名		仕事名	仕事を構成する作業名	作業を行うのに必要とされる知識、技能、技術（1：知識、2：技能、技術）	知識技能欄
順序		製品アセスメント	製品アセスメント	環境基本法・ISO14001・グリーン購入法等環境関連法令の主旨を知っている	1
1				LCAの概念を知っている	1
				製品アセスメントの目的、評価方法を知っている	1
				製品アセスメント手法に従い製品評価が実施できる	2

職務分析調査票

団体名 または 企業名	3R (リデュース・リユース・リサイクル)
部門1	技術
部門2	設計
職務名	環境配慮設計

作成者氏名		作業を行うのに必要とされる知識・技能・技術 (1: 知識、2: 技能・技術)		知識技能欄
順序	仕事名	仕事を構成する作業名	作業を行うのに必要とされる知識・技能・技術 (1: 知識、2: 技能・技術)	
1	製品アセスメントに基づく環境配慮設計	減量化の推進	製品の減量化・減容化が確認・改善できる	2
			原材料の減量化・減容化が確認・改善できる	2
			部品の減量化・減容化が確認・改善できる	2
			希少原材料の減量化が確認・改善できる	2
			有害物質等・リサイクルの阻害要因となる原材料の減量化が確認・改善できる	2
		再生資源・再生部品の使用率向上	再生資源の使用法が確認・改善できる	2
			再生部品を製品製造時に使用するための方法が確認・改善できる	2
			再生部品を保守・修理時に使用するための方法が確認・改善できる	2
		長期使用の促進	製品の耐久性向上を確認・改善できる	2
			耐久性の高い部品・材料の選別選定ができる	2
			保守・修理の必要性の高い部位を特定できる	2
			保守・修理の必要性の高い部位について、部品等の共通化を確認・改善できる	2
			保守・修理の必要性の高い部位について、アクセスしやすい構造・組立方法の確認・改善ができる	2
			保守・修理時の安全性を確認・改善できる	2
		収集・運搬の容易化	前後左右の質量バランスが適切で、安全かつ容易に収集・運搬が行えるか確認・改善できる	2
			質量または容量の大きい製品の場合、把手や車輪が適切に配置されているか確認・改善できる	2
			積載効率の向上が図りやすく、荷崩れを起こしにくい形状が確認・改善できる	2
		再資源化の可能性の向上	分解時に環境負荷物質の漏出や作業上の危険はないか確認・改善できる	2
			再生資源として利用可能な原材料が使用されているか確認・改善できる	2
			再生資源・再生部品として利用可能な部品が使用されているか確認・改善できる	2
			製品全体として再資源化可能率は向上しているか確認・改善できる	2
		分離・分別処理の容易化	分離・分別する部位を特定しているか確認・改善できる	2
			材料の共通化は図られているか確認・改善できる	2
			部品の共通化は図られているか確認・改善できる	2
			部品の点数は削減されているか(ユニット化等含む)確認・改善できる	2

職務分析調査票

団体名	3R
または企業名	(リデュース・リユース・リサイクル)
部門1	技術
部門2	設計
職務名	環境配慮設計

作成者氏名		作業を行うのに必要とされる知識・技能・技術 (1:知識、2:技能・技術)	
順序	仕事名	仕事を構成する作業名	知識技能欄
		分離・分別するべき部位の識別は容易か確認・改善できる	2
		合成樹脂製品には材質が適切に表示されているか確認できる	2
		小型二次電池及び同使用製品等に係る表示等が適切になされているか確認できる	2
		分離が容易な構造・組立方法となっているか確認・改善できる	2
		複合材料の使用は削減されているか確認・改善できる	2
		大型部品の材料の共通化は図られているか確認・改善できる	2
		複合材料を使用している場合、素材ごとの分離は容易か確認・改善できる	2
		小型二次電池を使用している場合、取り出しやすい構造か確認・改善できる	2
		破砕機による破砕処理が容易か確認・改善できる	2
		破砕機に投入可能な寸法か確認・改善できる	2
		爆発性・有害性を有する物質は含まれていないか確認できる	2
		設備や再生資源を損傷・汚染する物質はないか確認できる	2
		破砕処理の阻害要因となる原材料・部品が含まれている場合、その分離は容易か確認・改善できる	2
		類似した物性を持つ異種原材料が併用されていないか確認できる	2
		包装材は減量化・減容化・簡素化されているか確認・改善できる	2
		使用済み包装の寸法を小さく、または小さく分割できないか確認・改善できる	2
		複合材料の使用は削減されているか確認・改善できる	2
		材料の共通化は図られているか確認・改善できる	2
		複数材料が使用されている場合、素材ごとの分離は容易か確認・改善できる	2
		適正処理・リサイクルの障害となる物質が使用されていないか確認・改善できる	2
		包装材には法令等に基づく表示が適切になされているか確認できる	2
		再生資源を利用した包装材が使用されているか確認できる	2
		安全性・環境保全性の向上	2
		製品に含まれる環境負荷物質に関連する法令を遵守しているか確認できる	2
		製品に含まれる環境負荷物質に関連する業界または自社による自主基準を満たしているか確認できる	2
		製造工程で用いられる環境負荷物質に関連する法令を遵守しているか確認できる	2
		業界または自社による自主的基準を満たしているか確認できる	2
		使用段階における安全性に関連する法令を遵守しているか確認できる	2
		保守・修理時の安全性に配慮しているか確認・改善できる	2

職務分析調査票

団体名 または 企業名	3R (リデュース・リユース・リサイクル)
部門1	技術
部門2	設計
職務名	環境配慮設計

作成者氏名		職務分析調査票	
順序	仕事名	仕事を構成する作業名	知識・技能
		作業を行うのに必要とされる知識・技術（1:知識、2:技能・技術）	
		リサイクル段階における安全性に配慮しているか確認・改善できる	2
		リサイクル施設に悪影響を及ぼさないよう配慮しているか確認・改善できる	2
		リサイクル及びそれ以降の段階で環境負荷の原因となりうる物質の削減は図られているか確認・改善できる	2
		使用段階における省エネ等の向上	2
			2
		待機時のエネルギー消費量は削減されているか確認・改善できる	2
		製品使用時の消耗材消費量は削減可能か確認・改善できる	2
			2
		情報を提供すべき対象者が明確に把握され、表示されているか確認できる	2
		情報提供の項目・内容・表現方法・表示方法（場所）等は適切か確認・改善できる	2
		関係法令、工業会ガイドライン等に基づく表示がなされているか確認できる	2
		保守・修理など長期使用に役立つ情報について容易に知ることができるようになっているか確認・改善できる	2
		故障診断とその処置、安全性等に関する情報を修理業者に提供できる	2
		ユーザーが製品を廃棄する際に、環境及び安全・衛生面で特に注意すべき事項について、取扱説明書等にわかりやすく記載されているか確認できる	2
		使用済み製品を収集・運搬する際の注意事項について容易に知ることができるようになっているか確認できる	2
		環境保全の促進、処理時の安全性確保のため特に注意すべき事項について、本体、付属品に記載されているか確認できる	2
		リサイクルの促進及び環境保全の促進、処理時の安全性確保に資する情報を記載した資料（処理マニュアル類）が整備されているか確認できる	2
		LOA	2
		環境負荷の低減ができるか確認・改善できる	2
		製造段階における環境負荷低減	2
		使用する場合、工場外への環境負荷は低減されているか確認・改善できる	2
		製造段階における環境負荷低減	2
		副産物（産業廃棄物等）の発生量は削減されているか確認・改善できる	2
		副産物は適正処理・リサイクルされているか確認・改善できる	2
		生産工程でのエネルギー消費量は削減されているか確認・改善できる	2

職務分析調査票

団体名 または 企業名	3R (リデュース・リユース・リサイクル)
部門1	技術
部門2	設計
職務名	環境配慮設計

作成者氏名		作業を行うのに必要とされる知識、技能・技術 (1:知識、2:技能・技術)	
順序	仕事名	仕事を構成する作業名	知識技能欄
			2
		大気・土壌・地下水の汚染等の公害防止に努めたか確認・改善できる	
		製品は減量化・減容化されているか確認・改善できる	2
		包装材は減量化・減容化・簡素化されているか確認・改善できる	2
		輸送方法の工夫による省エネ、環境負荷低減が図られているか確認・改善できる	2

票查調析分務職

団体名 または 企業名	3R (リデュース・リユース・リサイクル)
部門1	品質管理
部門2	
職務名	環境品質管理

順序	仕事名	仕事を構成する作業名	作成者氏名	作業を行うのに必要とされる知識・技能・技術（1：知識、2：技能・技術）	
					知識・技能欄
1	環境品質管理	関連法規	資源有効利用促進法について知っている	1	
			個別物品の特性に応じた規制に付いて知っている	1	
			グリーン購入法について知っている	1	
			必要な法規などを探することができる	2	
		環境活動等に関する品質管理	環境報告書への記載事項を知っている	1	
			環境品質に該当する内容についての意義を知っている	1	
			環境品質の特性を把握し測定法・数値化などができる	2	
			計測法・基準値などで社内環境品質基準を制することができる	2	
			環境品質を確保できない時の対応ができる	2	
			製品設計者へ環境品質管理問題のフィードバックができる	2	

票查調析務職

団体名	3R (リデュース・リユース・リサイクル)
また、 企業名	
部門1	製造
部門2	生産技術
職務名	生産プロセスの環境配慮性向上

順序	仕事名	仕事を構成する作業名	作成者氏名
1	生産プロセスの環境配慮性向上 (製造段階における環境負荷低減)	生産プロセスの環境汚染物質把握	作業を行うのに必要とされる知識・技能・技術 (1: 知識、2: 技能・技術)
			環境汚染対象物質の種類を知っている
			環境汚染物質の化学的・物理的性質を知っている
			工程ごとの環境汚染物質使用量の算出または測定ができる
			環境影響評価法に基づき各生産工程の環境影響評価ができる
		生産プロセスのLCAデータ把握	工程ごとで消費/排出する環境影響評価対象物質の測定または算出ができる
		環境負荷低減に向けた生産 推進	製造段階における環境負荷物質の使用量削減を検討推進できる
			環境負荷物質を使用する場合、工場外への環境負荷低減を検討推進できる
			副産物(産業廃棄物等)の発生量削減を検討推進できる
			副産物は適正処理またはリサイクルできるよう検討推進できる
			生産工程でのエネルギー消費量削減を検討推進できる
			大気・土壌・地下水の汚染等の公害防止を検討推進できる

職務分析調査票

団体名 または 企業名	3R (リデュース・リユース・リサイクル)
部門1	製造
部門2	加工
職務名	有害物質管理

作成者氏名			知識技能欄	
順序	仕事名	仕事を構成する作業名	作業を行うのに必要とされる知識・技能・技術（1:知識、2:技能・技術）	知識技能欄
1	有害物質管理	関連法規	PRTR法を理解している	1
			指定化学物質の種類と毒性を理解している	1
			MSDS(データシート)を解釈できる	1
			関連する化審法や安全衛生法などについて知っている	1
		有害物質管理	有害物質の分類ができる	2
			物質に合わせた取扱ができる	2
			物質に合わせた保管ができる	2
			有害物質にかかわる使用許可申請ができる	2
			代替物質の開発・導入ができる	2
			グリーン調達へ反映ができる	2
			製品アセスメントへ反映ができる	2
		環境測定及び分析	大気に関する環境測定及び分析ができる	2
			下水に対する環境測定及び分析ができる	2
			土壌に関する環境測定及び分析ができる	2

様式 1

カリキュラムモデル

分類番号 M801-002-4改

訓練分野	機械系	訓練コース	3 Rと環境負荷低減を考慮に入れた製品設計
訓練対象者	製品の開発・設計業務に従事しその中核的役割を担う者		
訓練目標	3 R（リデュース・リユース・リサイクル）と環境負荷低減を考慮した製品設計の要点を分解実習、グループ討議、評価手法などをまじえながら習得する。		
教科の細目	内 容		訓練時間
1. 製品設計と環境問題	(1) 製品開発と環境問題の現状 (2) I S O 1 4 0 0 0 との関係 (3) P L 法との関係 (4) 環境関係条例及び法令 (5) ライフサイクルアセスメント		(H) 1.0
2. 環境配慮設計とその評価手法	(1) 3 R 及び環境負荷低減に配慮した設計の留意点 (2) マテリアルリサイクル推進の留意点 (3) 設計内容改善のポイントと改善事例 (4) 組立性・分解性の評価法 (5) M E T ポイント法及びその他の評価法		5.0
3. 課題提示及び実習	(1) 実習課題提示および検証のポイント (2) 組立・分解性の評価 (3) M E T ポイントによる評価		3.0
4. 応用実習	(1) グループによる分解実習 (2) グループ討議による改善案検討 (3) 分解性、M E T ポイント等による改善案の評価 (4) 評価結果の分析と設計変更 (5) 結果報告と意見交換 (6) 講評		6.0
5. 環境対応の最新動向	(1) 環境問題情勢からの課題 (2) 法律整備の動向 (3) 環境とリサイクルを配慮した事例 (4) 今後の課題		2.5
6. まとめ	(1) 質疑応答 (2) 訓練コース内容のまとめ		0.5

調査研究報告書 No.125-2

職業訓練コースの設定、運営に係るプロセス管理
— 訓練コース検討部会における検証結果 —

発 行	2004年3月
発 行 者	職業能力開発総合大学校 能力開発研究センター 所 長 池 本 喬 三 〒229-1196 神奈川県相模原市橋本台4-1-1 電話 042-763-9046（普及促進室）
印 刷	システム印刷株式会社 東京都日野市高幡1012-13



古紙配合率100%再生紙を使用しています
石油系溶剤を含まないインキを使用しております