

学位論文

日欧比較による建築解体建築物の
資源循環の方策に関する研究

紹木香葉子

目次

1 序論.....	3
1・1 日欧における建設廃棄物をめぐる状況.....	5
1・2 日欧における建築解体廃棄物の資源循環に向けた課題.....	8
1・3 研究の概要	11
1・3・1 研究の目的.....	11
1・3・2 研究の対象.....	13
1・3・3 研究の構成.....	21
1・3・4 調査の方法.....	22
1・3・5 既往研究	37
2 日欧における建築解体廃棄物の資源循環の方策.....	39
2・1 建築解体廃棄物の資源循環の方策の枠組.....	41
2・1・1 建設廃棄物マネジメント	42
2・1・2 建築物ライフサイクルにおける資源循環システムの構築	43
2・1・3 資源循環システム構築に関する施策の実施.....	50
2・2 状況と課題に応じた建築解体廃棄物の資源循環の方策に関するまとめ.....	53
2・3 各国の建設廃棄物マネジメント	72
2・4 各国の建築物ライフサイクルにおける資源循環システム・施策	96
2・4・1 品質・量の管理システム・施策	96
2・4・2 情報の管理システム・施策.....	143
2・4・3 経済システム・施策	163
3 日欧における建築解体廃棄物の資源循環の方策による効果と課題.....	175
3・1 各国における建築解体廃棄物の資源循環の方策による効果と課題	177
3・2 建築解体廃棄物の資源循環の方策による効果と課題に関するまとめ	217
3・3 建設廃棄物マネジメントの効果と課題に関する考察.....	227
3・4 建築物ライフサイクルにおける資源循環システム・施策の効果と課題に関する考察.....	229
3・4・1 品質・量の管理システム・施策の効果と課題に関する考察	229
3・4・2 情報の管理システム・施策の効果と課題に関する考察	234
3・4・3 経済システム・施策の効果と課題に関する考察	235
4 結論.....	239
4・1 各国における建築解体廃棄物の資源循環の方策に関するまとめ	241
4・2 建築物ライフサイクルにおけるシステム・施策に関するまとめ	247
4・3 今後の課題	254

1 序論

1-1 日欧における建設廃棄物をめぐる状況

現在、地球温暖化などの環境問題に対する意識の高まりから、持続可能な循環型社会の構築に向け、各地域において様々な方策が実施されている。まず、日本と EU における、環境政策や廃棄物政策の発展と、廃棄物や資源循環に関する状況と課題、建設廃棄物に関する状況と課題について説明する。

日本では 1990 年代から環境政策が整備されはじめた。1994 年に環境基本法が施行され、それ以降 6 年毎に環境基本計画が策定されている。

廃棄物政策は、1970 年に廃棄物の処理及び清掃に関する法律が施行され、適正処理確保のための施策を中心に実施されてきた。しかし、廃棄物処理施設の設置については、必要な施設の確保が困難となつておらず、県域を超えた広域的な廃棄物の移動が生じている中で、地方公共団体による受け入れ制限等が問題となっていた。このような状況の中で、不法投棄等の不適正処理が深刻な社会問題となり、その一方で、最終処分施設の逼迫に伴い、廃棄物の発生抑制や再資源化の重要性が認識された。そこで 1997 年には、廃棄物の処理及び清掃に関する法律が改正された。この改正では、廃棄物の減量化、リサイクルの推進、廃棄物処理に関する信頼性・安全性の向上、そして不法投棄に対する対策が行われた。

2001 年には循環型社会形成推進基本法と資源有効利用促進法が施行され、2003 年には循環型社会形成基本計画が策定された。そして、個別の物品の特性に応じた規制を実施するために、容器包装リサイクル法、家電リサイクル法、食品リサイクル法、建設リサイクル法、自動車リサイクル法が施行された。また、グリーン購入法が施行され、国等が率先して再生品などの調達を推進することが規定された。

ヨーロッパにおける環境政策は日本よりも歴史が長い。まず、1972 年に開催された欧州理事会において、共同体レベルで環境政策を推進することの重要性を指摘し、環境行動計画の策定を指示することで合意した。この指示に則り、1973 年から約 5 年毎に環境行動計画が策定されている。1983 年の欧州理事会では、環境問題が重要で緊急的な課題であることを鑑み、環境保全政策を優先課題とすることを決定した。1987 年に発効した欧州議定書では、環境に関する規定が初めて EC 条約に取り入れられた。そして 1993 年に発効したマーストリヒト条約では、共同体の任務のひとつとして環境と持続可能な発展を挙げ、環境政策を共同活動のひとつと明言した。さらに 1997 年に調印されたアムステルダム条約では、持続可能な発展を促進するための環境保全が、共同体の共通政策を実施する上で常に考慮されなければならないようになった。

廃棄物に関しては、1975 年に廃棄物枠組指令 (75/442/EEC) が採択された。この当時、EU における廃棄物は増大する傾向にあり、そのほとんどが埋め立て処分されていた。その一方で、生産技術の向上によって廃棄物の発生量はある程度抑制可能になっていた。そして、オイルショックの影響から、天然資源の消費を抑え、廃棄物のリユースやリサイクルによって原材料やエネルギーを得ることの重要性が認識された。このような背景のもとに廃棄物枠組指令は採択された。

この廃棄物枠組指令は、1991 年に改正された (91/156/EEC)。改正廃棄物枠組指令では、廃棄物管理の効率性を向上させるために共通用語と定義を確立することが求められており、これに準じて欧州

廃棄物カタログ（EWC）が作成されている。また、責任を持って廃棄物を除去し、リユース・リサイクルを促進し、環境に配慮した製品を開発することによって、廃棄物の発生を抑制すること、そして、リユース・リサイクルが可能な廃棄物に対して基準を定めることを原則としている。さらに、加盟国に対して EU 内で廃棄物処理施設をネットワーク化すること、廃棄物管理計画を作成して廃棄物処理関連業者の許可・登録制度を導入することを規定している。また、廃棄物処理の原則は汚染者負担であり、汚染者が廃棄物処理の費用を負担することを規定している。汚染者とは、廃棄物の保有者、廃棄物のもととなった製品の以前の保有者または生産者を指す。

有害廃棄物に関しては、廃棄物枠組指令とは別に、1978 年に有害廃棄物指令（78/319/EEC）が採択され、1991 年に改正された（91/689/EEC）。

これらの指令により廃棄物政策が実施されてきたが、EU では現在、EU 市民の廃棄物排出量が平均 550kg/年にのぼり、第 5 次環境行動計画で示された目標値 330kg/年を大幅に上回っている状況であるため、廃棄物処理が重要課題となっている。廃棄物管理に関する EU の政策は不完全であるとの指摘を受けて、EU 委員会は廃棄物政策の見直しを行い、2005 年に改正廃棄物枠組指令案（COM (2005) 667final）を提示した。この指令案では、廃棄物政策の目標が廃棄物の抑制にあること、そして、それが製品のライフサイクル全体において実施されることを明確にしている。また、廃棄物管理における廃棄物の定義、リユース・リサイクルと処分の区別、廃棄物管理に関して最低限規定しなければならない要求などを明確にしている。そして、廃棄物の処理コストにはリユース・リサイクルによって発生するコストも含まれ、これらのコスト全体が廃棄物の所有者・発生者によって負担されなければならないことを明確にしている。この指令案は、有害廃棄物指令の内容を組み込んだ内容になっているため、指令案が採択されると、有害廃棄物指令は廃止されることになる。

このように、日本と EU において環境政策や廃棄物政策が発展する中で、建設廃棄物の資源循環に対する施策も実施してきた。

日本の建設廃棄物の排出量は、廃棄物総排出量の約 16%、産業廃棄物総排出量の約 18%を占めている。また、EU の建設廃棄物の排出量は、廃棄物総排出量の約 31%を占めている。よって、日欧双方において、排出割合の高い建設廃棄物への対策は重要である。日本や EU の一部の国においては、建設廃棄物の不法投棄も社会問題となっている。

日本では、1994 年に建設副産物対策行動計画が策定され、それ以降は、行政の策定する建設リサイクル推進計画に基づいて、建設廃棄物のマネジメントが実施されている。そして、2002 年には建設リサイクル法が施行されている。

EU では、第 6 次環境行動計画において、リサイクルを促進するために、建設副産物に関する勧告を行うとしている。また、欧州理事会と欧州議会が 2002 年 3 月 19 日に合意した共同文では、建設副産物に関する法規を立案することを合意している。そして、EU 加盟国はそれぞれ建設廃棄物のマネジメントを実施している。

1999 年のシモンズらによる報告書¹と、2002 年の日本の国土交通省による建設副産物実態調査のデータを基にして、日本と EU 加盟国における建設廃棄物のリユース・リサイクル率を図 1-1 に、建設廃棄物の排出量と処理状況を表 1-1 に示す。各国における建設廃棄物の処理状況は、建設廃棄物の種

¹ 調査 EU-I、文献 EU-3

類や量・組成、環境や廃棄物への問題意識・政策、行政・事業者等の取り組みなど、様々な要因によって異なっている。

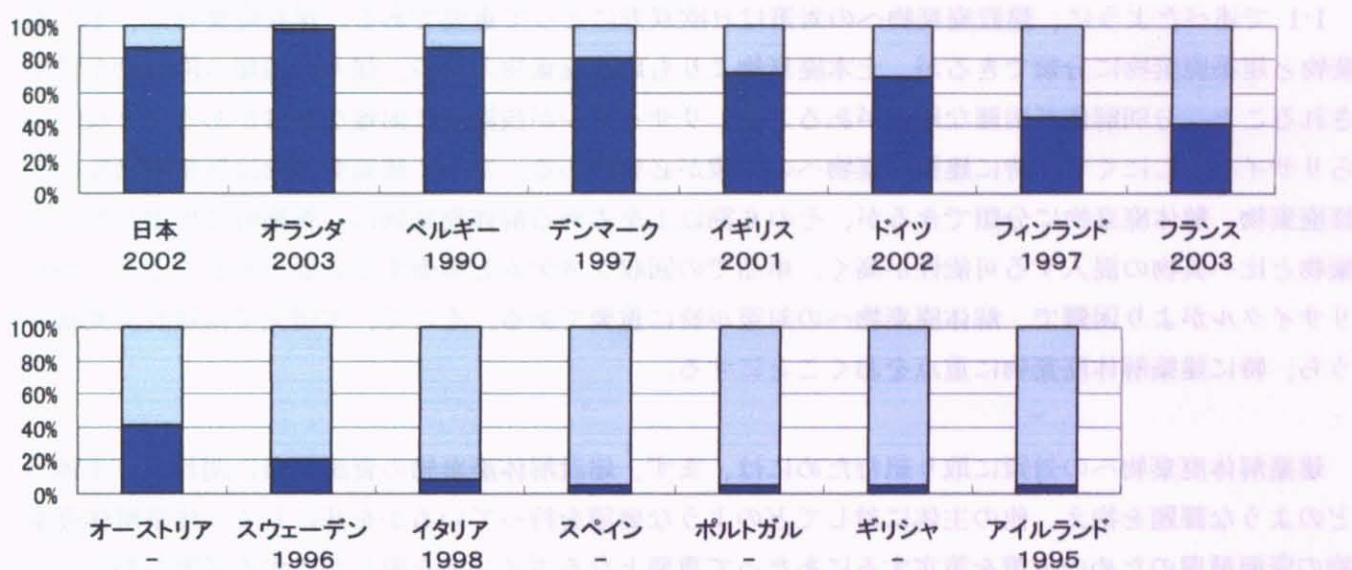


図 1-1 日本と EU 加盟国における建設廃棄物のリユース・リサイクル率

表 1-1 日本と EU 加盟国における建設廃棄物の排出量と処理状況

国	主要建設廃棄物 排出量 [百万トン]	リユース・ リサイクル率 [%]	縮減・ 埋め立て率 [%]	調査・推定年 [年]
日本	83	87	13	2002
ドイツ	59	17	83	1994
イギリス	30	45	55	1991、1994
フランス	24	15	85	1990、1994
イタリア	20	9	91	1998
スペイン	13	<5	>95	—
オランダ	11	90	10	1996
ベルギー	7	87	13	1990
オーストリア	5	41	59	—
ポルトガル	3	<5	>95	—
デンマーク	3	81	19	1997
ギリシャ	2	<5	>95	—
スウェーデン	2	21	79	1996
フィンランド	1	45	55	1997
アイルランド	1	<5	>95	1995
ルクセンブルク	0	—	—	—

日本は建設廃棄物のリユース・リサイクル率が高く、約87%である。一方で、他のEU加盟国ではリユース・リサイクル率が低く、多くが埋め立て処理を実施している。また、日本は建設廃棄物の排出量が最も多く、約83百万トンである。

ヨーロッパの建設廃棄物のリユース・リサイクル率は、日本より低い傾向にある。これは、ヨーロッパでは建設廃棄物の処理方法が日本と異なるためである。ヨーロッパでは、建設廃棄物の大部分が埋め立て処理される一方で、日本ではリユース・リサイクル率が高く、建設廃棄物の資源化が進んでいる。

1-2 日欧における建築解体廃棄物の資源循環に向けた課題

1-1 で述べたように、建設廃棄物への対策は日欧双方にとって重要である。建設廃棄物は、土木廃棄物と建築廃棄物に分類できるが、土木廃棄物よりも建築廃棄物の方が、様々な種類の廃棄物が排出されること、分別解体が困難な建材があること、リサイクルが技術的に困難な建材があることなどからリサイクルしにくく、特に建築廃棄物への対策が必要である。また、建築廃棄物は新築廃棄物と改修廃棄物、解体廃棄物に分類できるが、その6割以上を占める解体廃棄物は、新築時に排出される廃棄物と比べ異物の混入する可能性が高く、単品での回収システムを構築する必要があることなどからリサイクルがより困難で、解体廃棄物への対策が特に重要である。そこで、本研究では建設廃棄物のうち、特に建築解体廃棄物に重点をおくことにする。

建築解体廃棄物への対策に取り組むためには、まず、建設解体廃棄物の資源循環に関わる各主体がどのような課題を抱え、他の主体に対してどのような要望を持っているかを基にして、建築解体廃棄物の資源循環のための方策を策定するにあたって重要なポイントを明らかにする必要がある。

そこで次に、日本において建築解体廃棄物の資源循環に関わる主体のうち、事業者である生産業者、解体業者、処理業者の抱える課題や要望について分析する。各主体の抱える課題については、卒業論文²・修士論文³において実施した、事業者に対するヒアリング調査の結果を用いる。

まず、生産業者の抱える課題について説明する。建築物を使用する際には耐久性などの様々な性能が要望されるため、一般的に分別容易な建材の開発や生産は難しい。分別が困難な建材に対する分別技術の開発も進んでいないものが多い。また、生産している建材が使用された後、どのように解体され、どのようなルートで収集、処理されているかについて、生産業者が把握していないケースもある。生産業者や産業団体が建材のリサイクル技術を研究開発しているケースもあるが、解体現場において異物が混入する可能性が高く、その異物を分別して回収するには費用がかかり、また分別に必要なスペースや時間を確保することも難しいなどの理由から、建築解体廃棄物のリサイクルは困難であると認識している生産業者が非常に多い。

次に、解体業者の抱える課題や他主体への要望についてまとめたものを表1-2に、処理業者の抱える課題や他主体への要望についてまとめたものを表1-3に示す。解体業者自身、処理業者自身が抱えている課題も多いが、行政や建築主などの他の主体に対して多くの要望を持っているということが分かる。

建築解体廃棄物の資源循環のためには、これらの課題や要望のそれぞれに対して各主体が個別に対処するだけではなく、各主体が連携し協働することによって、建設廃棄物に関する総合的なマネジメントを実施する必要がある。建設廃棄物のマネジメントに際しては、関係する各主体が抱えている課題や要望について詳細に把握して、地域レベルの目標や方針を定め、目標達成のための資源循環システムの構築や、システム構築のための施策を計画・実行・評価・改善していくなければならない。

² 鈴木香菜子 「各種建材のリサイクルを考慮した新築・解体現場からの分別回収方法に関する研究」 2001年
20種類の建材に関して、工業会やメーカーを対象としてヒアリング調査を実施

³ 鈴木香菜子 「建築資材廃棄物の再資源化・適正処理に向けた建築物の解体工事に関する研究」 2003年
解体業者9社、建設業者2社、処理業者2社を対象としてヒアリング調査を実施

表 1-2 日本における解体業者の抱える課題や要望

主体	課題・要望
行政	<ul style="list-style-type: none"> ・解体業の許可制度の創設、解体技術者の資格制度の創設 ・建設リサイクル法、廃掃法を履行させるための仕組みづくり (届出、定められた方法による分別解体、有害物質含有建材の適正処理、違法業者の取りしまり) ・建設リサイクル法、廃掃法の改正 (適正コストに関する指導、屋根ふき材の解体工法に関する検討、法律間の矛盾解消や行政の対応の統一、リサイクル材料への有害物質含有の防止) ・各地域における廃棄物の排出量などに応じた処理施設の設置のための施策 (木材の再資源化処理施設、CCA木材の処理が可能な焼却施設) ・建築物に関する情報の作成・保管・提供に関する制度の創設
建築主	<ul style="list-style-type: none"> ・費用だけでなく技術力なども考慮した業者の選択 ・適正な費用、工期の負担 ・契約後に有害物質含有建材の使用が判明した場合の、除去費用の追加負担 ・事前調査への協力、建築物に関する情報の作成・保管・提供
生産業者	<ul style="list-style-type: none"> ・分別、再資源化し易い材料や構法の採用
解体業者	<ul style="list-style-type: none"> ・アスベスト含有建材、CCA処理木材など有害物質含有建材の分別 ・元請業者から下請業者への適正な費用の支払い ・元請業者から処理業者への処理費の支払い ・元請業者による管理の徹底、元請業者の意識向上 ・事前調査を基にした詳細な見積による費用の請求 ・事前調査を基にした詳細な工事計画、再資源化計画 ・解体業者の技術、環境管理、安全管理の向上 (異業種の参入増に伴う技術力の低下、手解体の人材不足により、講習などが必要)
処理業者	<ul style="list-style-type: none"> ・各地域における廃棄物の排出量などに応じた処理施設の設置 (木材の再資源化処理施設、CCA木材の処理が可能な焼却施設)

表 1-3 日本における処理業者の抱える課題や要望

主体	課題・要望
行政	<ul style="list-style-type: none"> ・処理施設の許可の改善 ・リサイクル材料の使用を促進するための施策
建築主	<ul style="list-style-type: none"> ・適正業者への処理の委託 ・適正費用の負担
消費者	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクル材料の使用による需要の創出
生産業者	<ul style="list-style-type: none"> ・処理が困難な複合材の使用削減 ・原料や処理方法に関する情報の提供
解体業者	<ul style="list-style-type: none"> ・受入条件に準じた分別
処理業者	<ul style="list-style-type: none"> ・複合材の適正処分（安定型最終処分の基準から外れる場合など） ・不燃系建設資材の適正処分（処理費が高いため不適正処分されるケースがある） ・需要のあるリサイクル材料の開発（バージン材との価格差の解消） ・安価な分別技術の開発（手作業による分別は費用がかかる） ・収集運搬費の増加

また、建築物のライフサイクルの段階によって関係する主体は異なる。生産段階においては建築主、建材製造業者、設計業者、建設業者、行政などが関係し、解体段階においては建築主、解体業者、建設業者、行政などが関係し、処理段階においては収集運搬業者、処理業者、行政などが関係し、再生段階においては消費者や材料製造業者、製品設計者、製品製造業者、行政などが関係する。よって、各主体は、自身が関係するライフサイクルの段階において、責任と役割を分担して実行すると共に、自身が直接的には関係しないライフサイクルの段階における、他主体の業務などについても考慮した

上で実行しなければならない。そして、建築物のライフサイクルの各段階を統合した、資源循環システムを構築していく必要がある。

建築物のライフサイクルは他の工業製品に比べて長く、使用期間中に改修が実施されることが多いという特徴がある。また、建築物は他の工業製品に比べて大きいため、製品をそのまま施設に運んでから解体するということができず、現場において解体を行う必要がある。現場における解体の仕方によって廃棄物の性状が左右され、処理に大きく影響するため、建築解体廃棄物の資源循環システムの構築において、解体段階における業務は特に重要である。このような、建築物に特有なライフサイクルに適した資源循環システムを構築しなければならない。

また、関係主体の抱える課題と要望は、次の3つに分類することができる。

①品質・量の管理に関する課題と要望

例えば、生産段階における処理困難な建材の使用削減、解体段階における分別解体の実施、処理段階における廃棄物処理施設の整備、再生段階におけるリサイクル材料の使用奨励による需要の創出など、建築解体廃棄物の品質や量の管理に関するこ

②情報の管理に関する課題と要望

例えば、生産段階における建材の原料や建築物に関する情報提供、解体段階における建築物の事前調査の実施、処理段階における建築解体廃棄物の処理方法に関する情報提供、再生段階におけるリサイクル材料の品質に関する情報提供など、品質や量などについての情報の管理に関するこ

③経済性に関する課題と要望

例えば、解体・処理段階における解体費用や処理費用の適正な負担、安価な解体方法や処理方法の開発、再生段階におけるリサイクル材料とバージン材料との価格差の解消など、品質や量、情報の管理などに伴う費用の経済性に関するこ

この3つの分類により、建築解体廃棄物の資源循環システムは、品質・量の管理システム、情報の管理システム、経済システムの3つのシステムを総合したシステムとしてとらえることができる。

そして、これらのシステムに関しては、規制や合意、認定、教育など、様々な施策が実施される。表1-2、1-3をみると、解体業者や処理業者は行政に対して、様々な施策を実施することを望んでいることが分かる。また、施策は行政のみが実施するわけではなく、例えば産業団体が認定や教育を実施し、自主規制を行うなど、事業者が実施することもある。施策の策定に際しては、期待される効果について評価し、対象となる主体や状況、課題に適した施策を実施する必要がある。

これまでに行った、関係主体の抱える課題や要望の分析から、建築解体廃棄物の資源循環のための方策を策定するにあたって重要なポイントとして、次の3点を挙げることができる。

- ・建設廃棄物マネジメントを実施すること
- ・建築ライフサイクルの各段階を統合した資源循環システムを構築すること
(資源循環システム=品質・量の管理システム／情報の管理システム／経済システム)
- ・システムを構築するために適切な施策を実施すること

1-3 研究の概要

1-3-1 研究の目的

本研究は、建設廃棄物への先進的な対策が実施されている日本と EU 加盟国（オランダ、ドイツ、イギリス、フランスを調査対象に設定）における、各国の状況や課題に応じた、建築解体廃棄物の資源循環の方策の実施状況を調査し、その方策による効果と課題について明らかにすることを目的としている。この成果を用いることによって、資源循環を構築させるために実施しうる方策と、各々の方策によって得られる効果や問題点について考察し、今後の日本における建築解体廃棄物の資源循環に向けた効果的な方策を提案することが可能となる。

従って、研究の目的は以下のとおりである。

- ①日本と EU 加盟国において、建築解体廃棄物の資源循環のためにどのような方策が実施されているのかについて明らかにする。
- ②①で明らかにした方策が、各国の環境や廃棄物に関する状況と課題、建設廃棄物や建築解体廃棄物に関する状況と課題などに応じて、どのように実施してきたかについて明らかにする。
- ③日本と EU 加盟国において、建築解体廃棄物の資源循環の方策を実施したことによって、どの程度の効果が得られ、どのような課題が生じたかについて明らかにする。
- ④資源循環のために実施しうる各々の方策に関して、期待される普及の程度や技術の高さなどの効果、方策の問題点や留意事項について考察する。

建築解体廃棄物の資源循環には多くの主体が関係し、それぞれが課題や他主体に対する要望を抱えている。課題は建築物ライフサイクルの各段階に存在しており、それぞれの課題解決のための施策やシステムの構築の仕方は様々なものが考えられる。建築解体廃棄物の資源循環のためには、個々の課題に対してそれぞれ施策を実施するだけではなく、多くの関係主体が連携し協働して、全体としての目標や方針を定め、資源循環システムを構築し、適切な施策を実施すること、すなわち総合的な建設廃棄物のマネジメントを実施することが重要である。よって本研究では、建築解体廃棄物の資源循環の方策を調査し分析するにあたり、建設廃棄物マネジメントについて重点的に取り上げる。

建築物は他の工業製品に比べて長期間使用され、ライフサイクルが長いという特徴がある。そのため、建築解体廃棄物の資源循環を実現させるには、建築物のライフサイクル全体を通した資源循環システムを構築することが重要である。よって本研究では、建築解体廃棄物の資源循環の方策を調査し分析するにあたり、建築物のライフサイクルの各段階における施策や、ライフサイクル全体を統合したシステムの構築について重点的に取り上げる。

建設廃棄物の資源循環は、次の3点を実現することによって達成される。

①建設廃棄物の発生抑制

設計、建設材料の工夫、施工方法の工夫、建築物の長期使用などによって、建設廃棄物の発生を抑制すること

②建設廃棄物のリユース・リサイクル

設計、材料の工夫、施工方法の工夫、解体方法の工夫、建設廃棄物のリユース・リサイクル、リユース・リサイクル材料の使用によって、建設廃棄物のリユース・リサイクルを実施すること

③有害物質含有建材の処理

設計、材料の工夫、施工方法の工夫、解体方法の工夫、有害廃棄物の処理によって、有害物質含有建材を適正に処理すること

本研究では、②建設廃棄物のリユース・リサイクル、③有害物質含有建材の処理を対象とする。建設廃棄物の資源循環は、設計、施工、運用、改修、解体、処理という数々の段階を経て行われるものであり、これらの段階を統合した資源循環システムを構築することが重要であるという認識から、これら全ての段階において対策を行う必要のある②、③に注目して調査・分析を行う。

建設廃棄物の資源循環は、地球環境に対する負荷を削減し、環境を保全することを目標として実施されるべきものである。よって、建設廃棄物の資源循環のための方策の策定に際しては、方策の実施による環境影響を評価し、建設のライフサイクル全体で環境負荷が低くなるように検討する必要がある。しかし現在は、環境影響を評価するためのデータが未整備で研究開発途上にあり、評価方法が確立されていないことから、現段階でそのような検討を実施することができない。よって、本研究においては、有害物質含有建材を適正に処理しつつ、建設廃棄物のリユース・リサイクル率を向上させることを目標として設定する。

1-3-2 研究の対象

本研究では、EU 加盟国の中から、特に調査対象として、オランダ、ドイツ、イギリス、フランスの4ヶ国を選定した。選定理由を以下に示す。

オランダは、EU 加盟国の中で建設廃棄物のリユース・リサイクル率が最も高いため、効果的な建設廃棄物対策が実施されていると考えられることから選定した。

ドイツは、1994年における建設廃棄物のリユース・リサイクル率は17%と低いレベルであるが、その後の1996年から2002年にかけて、70%程度のリユース・リサイクル率を達成している。よって、ドイツでは1990年代後半から現在にかけて、効果的な建設廃棄物対策が実施されていると考えられることから選定した。

イギリスは、1991年と1994年における推計での建設廃棄物のリユース・リサイクル率は45%であるが、その後2003年には70%程度のリユース・リサイクル率を達成している。よってドイツと同様に、イギリスでは1990年代後半から現在にかけて、効果的な建設廃棄物が実施されていると考えられることから選定した。また、イギリスではレンガや木材など様々な建材をリユースしているという特徴があることも、選定理由のひとつとなっている。

フランスは、1990年、1994年における推計での建築廃棄物（土木を含む建設廃棄物に関しては不明）のリユース・リサイクル率は15%と低いレベルであり、その後もリユース・リサイクル率はほぼ横ばいである。その一方、フランスの建築廃棄物は約5%が有害廃棄物であり、他の加盟国の建設廃棄物については、有害廃棄物は統計で扱われない程度の低い割合である。よってフランスでは、有害物質含有建材の使用が多く、有害廃棄物対策が実施されていると考えられることから選定した。

ここでまず、日本とEU4ヶ国における建設廃棄物の特徴について比較する。

工事別の建設廃棄物の排出割合を次ページの図1-2に示す（建設発生土を除く）⁴。日本では土木廃棄物の割合が高く、建築廃棄物の割合は約1/3である。オランダ、ドイツ、イギリスでは、土木廃棄物よりも建築廃棄物の割合が高く、オランダでは約6割、ドイツでは約2/3、イギリスでは約8割を建築廃棄物が占めている。フランスは建築廃棄物と土木廃棄物が約半分ずつを占めている。

次に、材料別の建設廃棄物の排出割合を次ページの図1-3に示す（建設発生土を除く）⁵。図1-2と比較すると、土木廃棄物の割合が高いほど、アスファルト・コンクリートの排出割合が高くなっていることが分かる。日本とイギリスでは、建築物の躯体材料として木材が使用される多いため、木材の排出割合が高い。また、アスファルト・コンクリート、コンクリート、レンガ、石、木材などのがれき類以外の材料の割合は、日本とフランスで約2割、イギリスで約3割を占めている。一方、

⁴ 日本：国土交通省平成14年度建設副産物実態調査

オランダ：Toelichting bij meetresultaten bouw- en sloopafval. Gegevens 1999

ドイツ・イギリス：調査 EU-I、文献 EU-3

フランス：環境省へのヒアリング調査結果 を基に作成

⁵ 日本：国土交通省平成14年度建設副産物実態調査

オランダ：Toelichting bij meetresultaten bouw- en sloopafval. Gegevens 1999

ドイツ：調査 G-V、文献 G-5

イギリス：調査 E-IV、文献 E-2

フランス：環境省へのヒアリング調査結果 を基に作成

オランダとドイツでは 1 割未満の低い割合である。このように日本やイギリス、フランスにおいて、他の材料の排出割合が高い原因としては主に 3 つの要素が考えられる。まず、建築物に使用される材料や構法の特徴から、仕上げ材料が多く使用されていることである。次に、建築廃棄物のうち改修工事に伴って排出される仕上げ材料の割合が高いことである。そして、躯体材料が他の材料と混合した状態で排出されたために、他の廃棄物として統計されていると考えられる。

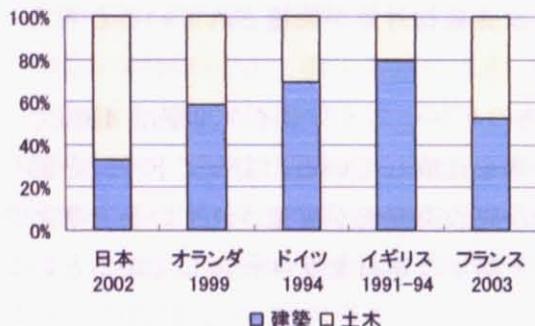


図 1-2 工事別建設廃棄物排出割合(建設発生土を除く)

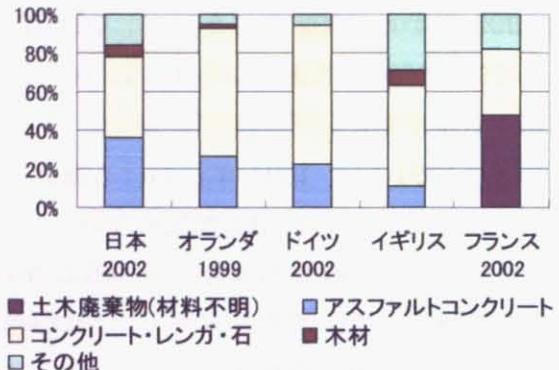


図 1-3 材料別建設廃棄物排出割合(建設発生土を除く)

建設廃棄物のリユース・リサイクル率の最新データを次ページの図 1-4 に示す⁶。

日本における 2002 年度のリユース・リサイクル等率（縮減も含む）は 92% に達しており、土木廃棄物の 95%、建築廃棄物の 86% がリユース・リサイクルもしくは縮減されている。建設廃棄物のうち排出量の多い、アスファルト・コンクリートのリサイクル率は 99%、コンクリートのリサイクル率は 98% であり、この 2 つの材料への対策が、高いリユース・リサイクル等率を達成する原動力となっている。また、木材のリサイクルも進みつつあり、リサイクル率は 61%、縮減率は 28% である。一方、混合廃棄物のリサイクル率は 17%、縮減率は 19% と低いレベルであるが、混合廃棄物の排出量は削減されている。

オランダにおける 2003 年のリユース・リサイクル率は 97% という高レベルに達している。材料別のリサイクル率は不明であるが、建設廃棄物の排出量の 94% を占めるがれき類が 100% 近くリユース・リサイクルされており、木材やガラス、プラスチックなど、他の材料のリユース・リサイクルも進んでいると思われる。

ドイツにおける 2002 年のリユース・リサイクル率は 70% であるが、ドイツにおける統計では、リユース・リサイクルには現場内利用は含まれていない。現場内利用を含めたリユース・リサイクル率は 78% に達している。建設廃棄物のうち排出量の多い、コンクリートのリサイクル率は 75%（現場内利用を含むリサイクル率は 82%）、アスファルト・コンクリートのリサイクル率は 86%（現場内利用を含むリサイクル率は 96%）であり、この 2 つの材料への対策が、高いリユース・リサイクル率を達成する原動力となっている。一方、木材やガラス、プラスチックなど、他の材料のリサイクル

⁶ 日本：国土交通省平成 14 年度建設副産物実態調査

オランダ：廃棄物協議機構(AOO)、国立環境研究所(RIVM)による調査

ドイツ：調査 G-V、文献 G-5

イギリス：調査 E-IV、文献 E-9

フランス：環境省へのヒアリング調査結果 を基に作成

率は 28%と低い。

イギリスではイングランドにおける 2003 年のリユース・リサイクル率は 68%である(ウェールズ、スコットランドとの合計は不明)。材料別のリサイクル率は不明であるが、リサイクルされた材料のほとんどが、建設廃棄物の排出量の 64%を占めるがれき類である。また、イギリスでは建設廃棄物の排出量の約 3%がリユースされている。リユース・リサイクル率が 68%にとどまっているのは、建設廃棄物のうちがれき類以外の材料が占める割合が高く、そのリサイクルが進んでいないためであると思われる。

フランスにおける 2003 年のリユース・リサイクル率は 42%であり、土木廃棄物の 66%、建築廃棄物の 18%がリユース・リサイクルされている。材料別のリサイクル率は不明であるが、リサイクルされた材料のほとんどが、建設廃棄物の排出量の 82%を占めるがれき類(アスファルト・コンクリートやコンクリート、石、レンガなどの材料)である。

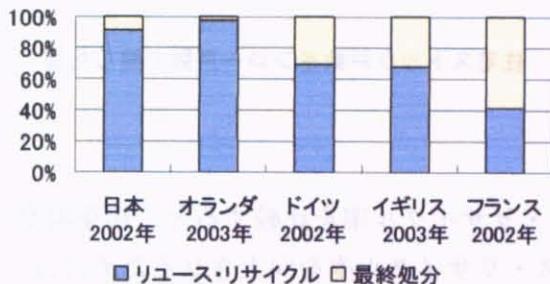


図 1-4 建設廃棄物のリユース・リサイクル率

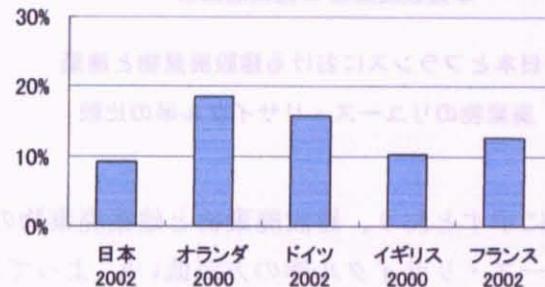


図 1-5 骨材生産量に対するがれき類排出量の比率

以上に示した各国の状況から、建設廃棄物のリユース・リサイクル率を高めるには、まずがれき類について対策を施すことが重要であることがわかる。がれき類は再生骨材としてリサイクルされることが多いため、再生骨材の需要と供給のバランスがポイントとなる。

そこで、各国における骨材生産量に対するがれき類の排出量の比率を図 1-5 に示す⁷。骨材の生産量が多いほどこの比率は低くなり、骨材の需要が多いことを示す。また、がれき類の排出量が多いほどこの比率は高くなり、がれき類の供給が多いことを示す。つまり、比率が低いほど再生骨材の需要が多く、比率が高いほど再生骨材の供給が多いことを示している。

日本やイギリスではこの比率が 10%前後と低いため、再生骨材の需要が比較的多いと考えられる。一方、オランダでは 19%、ドイツでは 16%と比較的高く、再生骨材の供給が比較的多いと考えられる。これらの比率から、再生骨材の需要が多いほどリユース・リサイクル率が高いというわけではないことが分かる。よって、路盤材等として使用可能な品質の再生骨材を生産する技術を備えた設備を整備し、さらに天然骨材と比較して経済的にも使用可能であれば、いずれの国においても、再生骨材には充分な需要があると考えられる。フランスにおいてリユース・リサイクル率が低い理由は、再生骨材の需要が低いからではなく、再生骨材の生産設備の整備が充分でないか、あるいは天然骨材と比較し

⁷ 日本：経済産業省製造産業局住宅産業窯業建材課推計、国土交通省平成 14 年度建設副産物実態調査

EU 各国：British Geological Survey 2006, European Mineral Statistics 2000-04

ドイツ：調査 G-V、文献 G-5

イギリス：調査 E-IV、文献 E-9

フランス：環境省へのヒアリング調査結果 を基に作成

て経済的に使用できない状態であるためと考えられる。

また、日本とオランダでは、がれき類のリサイクルが既に 100%に近い割合で実施されていることから、がれき類以外の材料のリサイクル対策が重要である。がれき類以外の材料は、建築物から排出されることが多い。またそのため、建設建築物よりも建築廃棄物のリユース・リサイクル率のほうが低い。⁸⁾

次に、建設廃棄物と建築廃棄物のリユース・リサイクル率を比較する。図 1-6 は日本とフランスにおける建設廃棄物と建築廃棄物のリユース・リサイクル率の比較である。

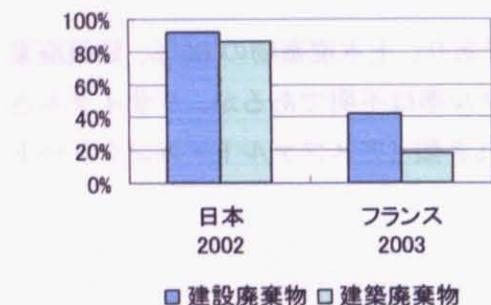


図 1-6 日本とフランスにおける建設廃棄物と建築廃棄物のリユース・リサイクル率の比較

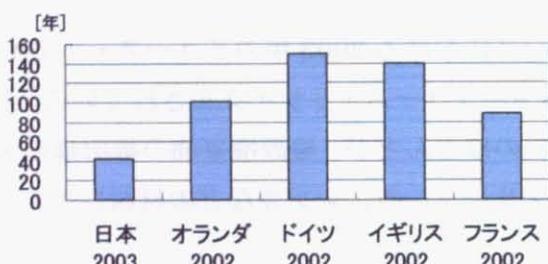


図 1-7 住宅ストック戸数をフロー戸数で除した値

図 1-6 に示すとおり、建設廃棄物と建築廃棄物のリユース・リサイクル率を比較すると、建築廃棄物のリユース・リサイクル率の方が低い⁸⁾。よって、リユース・リサイクル率を向上させるためには、建築廃棄物への対策が必要となる。そこで次に、建築物から排出される廃棄物の状況について説明する。

まず、各国における住宅の総住宅戸数（ストック戸数）を新設住宅戸数（フロー戸数）で除した値を図 1-7 に示す⁹⁾。この値はすなわち、住宅の更新サイクルの年数を示す値である。日本が約 40 年であるのに対して、オランダは約 100 年、ドイツは約 150 年、イギリスは約 140 年、フランスは約 90 年である。よって、日本では EU 各国に比べて住宅の更新サイクルが非常に短いということが分かる。住宅以外の建築物に関する統計データは無いが、おそらく住宅以外の建築物に関しても同様に、日本では EU 各国に比べて建築物の更新サイクルが非常に短いと思われる。

建築物の更新サイクルが長い国では、建築年の古い建築物が物理的、社会的要求を満たさなくなるため、改修工事が多く実施されると考えられる。そこで、新築、改修、解体の工事別の建築廃棄物の排出割合を図 1-8 に示す¹⁰⁾。日本とイギリスには新築と改修を区分した統計データが無いので比較することができないが、改修工事に由来する建築廃棄物の排出割合は、オランダでは 25%、ドイツでは

8) 日本：国土交通省平成 14 年度建設副産物実態調査

フランス：環境省へのヒアリング調査結果 を基に作成

9) 総務省統計局『世界の統計』、総務省統計局住宅・土地統計調査のデータから作成

10) 日本：国土交通省平成 14 年度建設副産物実態調査

オランダ：調査 EU-I、文献 EU-3

ドイツ：調査 G-V、文献 G-4

イギリス：調査 E-4、文献 E-2

フランス：環境省へのヒアリング調査結果 を基に作成

19%、フランスでは37%を占めている。

また、解体工事に由来する建築廃棄物（以下、建築解体廃棄物）の排出割合は、いずれの国においても60%程度であることが分かる。

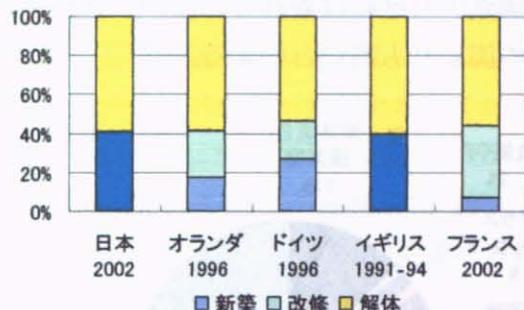


図 1-8 工事別の建築廃棄物の排出割合

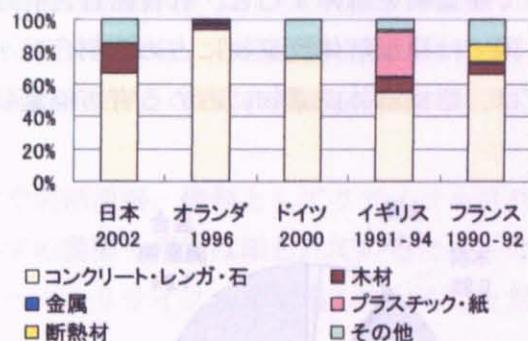


図 1-9 材料別の建築廃棄物の排出割合

次に、材料別の建築廃棄物の排出割合を図 1-9 に示す¹¹。改修工事からは、仕上げ材料に由来する様々な種類の材料が少量ずつ排出されるため、改修工事に由来する建築廃棄物の割合が多いと、仕上げ材料に由来する木やガラス、プラスチックなどの建築廃棄物の排出割合が高くなると考えられるが、図 1-9 をみると、改修工事に由来する建築廃棄物の排出割合と、仕上げ材料の排出割合にはそれほど相関がみられないことが分かる。よって、改修工事の多さが建築廃棄物全体の組成に与える影響はそれほど多くないといえる。

一方、前述したように、建築解体廃棄物の排出割合は60%を占めることから、建築解体廃棄物が建築廃棄物全体の組成に与える影響はかなり大きい。そこで、各国における建築解体廃棄物の組成を図 1-10～14 に示す。これらのデータのうち、フランスは国レベルの調査結果であるが、他の各国のデータは解体現場におけるいくつかの実測データを基にして算出されたデータである。建築物はその構造や用途などによって使用材料が大きく異なるため、フランス以外の各国のデータは、国全体で統計した場合のデータとはかなり異なると考えられるが、各国の建築物を解体した際の組成の違いを表すために、参考として示した。また、オランダにおける調査データは得られなかった。

日本の建築解体廃棄物の組成は、非木造建築物と木造建築物で大きく異なる。図 1-10 に示すように、非木造建築物は、コンクリートが約90%、金属が約7%を占めるのに対し、図 1-11 に示すように、木造建築物はコンクリートが約50%、木材が約16%、その他の材料が約34%を占める。ドイツの建築解体廃棄物の組成も、非木造建築物と木造建築物で大きく異なると考えられるが、ここでは木軸組レンガ造の住宅の組成を図 1-12 に示す。がれき類が約75%、木材が約13%、その他の材料が約12%を占める。

イギリスの建築解体廃棄物の組成は、図 1-13 に示すように、がれき類が約90%と大半を占めており、木材が約4%、金属が約2%、その他の材料は4%と少ない。このことから、図 1-9において、イ

¹¹日本：国土交通省平成14年度建設副産物実態調査

オランダ・イギリス・フランス：調査 EU-I、文献 EU-3

ドイツ：調査 G-V、文献 G-5

ギリスの建築廃棄物におけるプラスチック・紙の割合が高いのは、新築工事における梱包材に由来する廃棄物が多いいためであると考えられる。フランスの建築解体廃棄物の組成は、図 1-14 に示すように、がれき類が約 70%、一般産業廃棄物（がれき類、有害廃棄物以外の廃棄物）が 25%、そして有害廃棄物が 5%を占める。有害廃棄物は、アスベストや鉛などの有害物質を含有する建材である。各国において建築物を解体すると、有害物質含有建材に由来する有害廃棄物が排出されるが、フランス以外の各国では建築解体廃棄物に占める割合は小さいため、調査データには表れていない。フランスにおいては、建築解体廃棄物に占める有害廃棄物の割合が他の国よりも高いといえる。

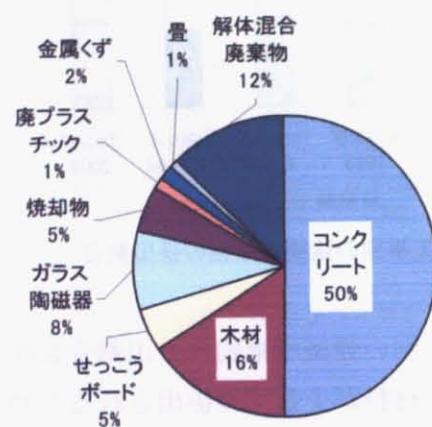
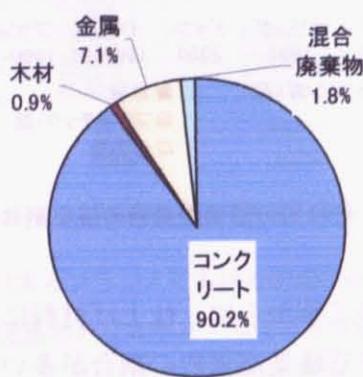


図 1-10 日本の非木造建築解体廃棄物の組成 (重量比)¹² 図 1-11 日本の木造建築解体廃棄物の組成 (重量比)¹³

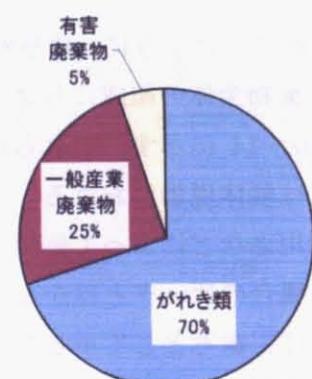
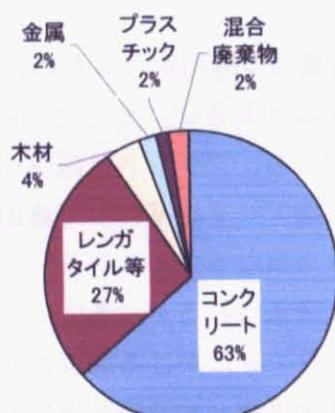
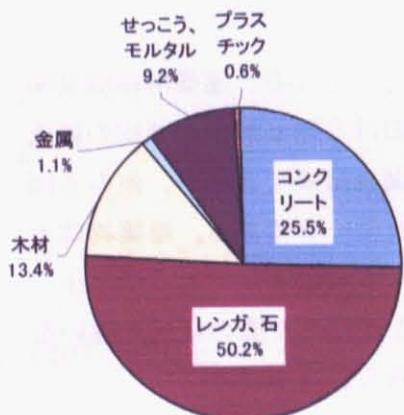


図 1-12 ドイツの住宅の解体廃棄物の組成 (重量比)¹⁴

図 1-13 イギリスの建築解体廃棄物の組成 (体積比)¹⁵

図 1-14 フランスの建築解体廃棄物の組成 (重量比)¹⁶

¹² 建築業協会「建築物の解体に伴う廃棄物の原単位調査報告書」2000年～2002年のデータを基に作成

¹³ 東京大学、建築研究所等による2002年における実測データを基に作成

¹⁴ フランスードイツ環境研究所による1998年における実測データを基に作成

¹⁵ 英国建築研究所(BRE)による実測データを基に作成(調査年不明)

¹⁶ フランス環境エネルギー開発庁による2003年における統計データを基に作成

次に、日本と EU 加盟 4 カ国における、建築解体廃棄物のリユース・リサイクルと有害物質含有建材の処理に関する課題についてまとめる。

○日本

コンクリートについては、98%という高いリサイクル率を達成しているため、今後は現在のリサイクル率を維持しつつ、付加価値の高いリサイクル材料を生産するなど、さらに質の高いリサイクルを促進することが課題となっている。また、地方における施設不足や、需要の増加と供給の減少による需給のアンバランスなどが問題となっている。

木材については、チップ化されてパーティクルボードや製紙原料、燃料としてリサイクルされており、リサイクル率は 61%、縮減率は 28%である。チップの需要や用途は限られているため、今後はその需要や用途を拡大し、一方で発電など熱回収するサーマルリサイクルを実施していくことが課題である。

その他の材料については、混合廃棄物として排出されることが多いため、リサイクル率は 17%、縮減率は 19%にとどまっている。よって、現場において分別解体、分別排出を実施し、効率的な回収システムを構築することによって、混合廃棄物の排出量削減とリサイクルの推進を図る必要がある。

有害物質含有建材については、以前は法律による規制が実施されていたものの、事業者や作業者への周知や履行状況の監視が不充分であったために、適正な処理が実施されていないケースもあった。2005 年にアスベスト含有建材による健康被害が社会問題化したことによって、現在対策が進んでいる。

また、日本では不法投棄量に占める建設廃棄物の割合が高いため、不法投棄対策を実施して規制を遵守させることも重要な課題となっている。

○オランダ

建設廃棄物のリユース・リサイクル率は既に 97%という高水準に達している。がれき類は 100%近くリサイクルされており、がれき類のコンクリート用再生骨材としての使用も実施されている。また、木材やガラス、プラスチック、断熱材など、がれき類以外の材料のリユース・リサイクルも進んでいく。

有害物質含有建材については、法律などによる規制に則って、適正処理が行われている。

また、地下水や土壤を保護するための建材の品質基準も法令によって規定されている。

今後は、有害物質を含まない建設廃棄物のほぼ全てをリユース・リサイクルするため、がれき類以外の材料のリユース・リサイクル率をさらに向上させること、そして、付加価値の高いリサイクル材料を生産することが課題である。

○ドイツ

がれき類については、現場内利用を含むリサイクル率は 82%に達しており、今後はこのリサイクル率をさらに向上させると共に、付加価値の高いリサイクル材料を生産するなど、さらに質の高いリサイクルを促進することが課題となっている。現在は、採鉱場や廃棄物処理施設の埋め戻しへといった用途への使用も行われているため、こういった質の低い用途から、路盤材やコンクリート用骨材などの質の高い用途へと移行させることが課題である。リサイクルの用途は材料の組成に左右され、材料の組成は解体の方法、分別、処理施設における加工などの技術を向上することによって改善されるた

め、これらの技術の向上が課題となっている。

木材やガラス、プラスチックなど、がれき類以外の材料については、建設廃棄物のリサイクル率が28%と低く、また建設業循環連盟による統計調査においても、材料ごとの排出量やリサイクルに関する調査は実施されてこなかった。これらの材料の排出割合は建築廃棄物の約25%を占めていることから、今後はがれき類以外の材料のリサイクルを促進することも課題のひとつである。

有害物質含有建材については、法律などによる規制に則って、適正処理が行われている。

一方、地下水や土壌を保護するための安全な品質基準に関する議論が盛んに行われており、この基準が厳しく設定された場合には、今まで使用してきた建設廃棄物に由来するリサイクル材料が品質基準を満たさず、使用できなくなる可能性がある。この議論の結果はリサイクル産業経済に多大な影響を及ぼすため、建設業循環連盟における報告書でも大きく取り上げられている。

○イギリス

建設廃棄物のリユース・リサイクル率は68%であり、リサイクルされている材料のほとんどはがれき類である。今後は、がれき類のリサイクル率をさらに向上させることが課題である。また、がれき類は現在、採鉱場や廃棄物処理施設の埋め戻し材として使用されるものも多いことから、こういった質の低い用途から、路盤材やコンクリート用骨材などの質の高い用途へと移行させることが課題である。これらの課題に取り組むには関係主体の合意や協力、事業者や作業員に対する教育訓練が必要である。また、リサイクル材料を公共工事などで積極的に購入し、使用することによってリサイクル率は向上する。

がれき類以外の材料については、木材や瓦、石など、様々な材料のリユースが行われているが、建設廃棄物のリユース率は3%と少なく、リサイクルはほとんど進んでいない。イギリスにおいては、まず排出量の多いがれき類への対策を重点的に実施する必要があるが、がれき類のリサイクルが向上するにつれ、がれき類以外への対策が課題になっていくものと思われる。

有害物質含有建材については、法律などによる規制に則って、適正処理が行われている。

また、イギリスでは埋め立て税が導入されており、この導入によって処理費用が上昇したことから、不法な埋め立ての量も増加した。そこで不法投棄対策も重要な課題となっている。

○フランス

建設廃棄物のリユース・リサイクル率は42%で、建築廃棄物のリユース・リサイクル率は18%と低いレベルである。リサイクルされている材料のほとんどはがれき類である。今後はまず、がれき類のリサイクル率を向上させることが課題である。そのためには、地域における建設廃棄物に関する状況を把握して管理計画を策定し、建設廃棄物の処理施設のネットワークを構築し、リサイクル材料の使用に関する評価を行うことが必要となる。がれき類以外の材料のリサイクルはほとんど行われていないが、まずは建築廃棄物の排出量の65%を占めるがれき類の対策を優先して実施しなければならない。

フランスでは有害物質含有建材の排出量が他の国に比べて多いが、以前、建材に含まれる鉛やアスベストによる人体への被害が社会問題となったことによって対策は進んでおり、現在は適正処理が実施されている。また、フランスでは不法投棄も多いため、不法投棄対策を実施して規制を遵守することも重要な課題となっている。

1-3-3 研究の構成

本研究は、以下に示す 4 段階の構成となっている。

まず、日本と EU 全体、EU4 ヶ国における、環境や廃棄物、建設廃棄物の資源循環に関する施策の発展とその特徴について、文献調査によって把握した。そして、日本と EU4 ヶ国における建設廃棄物の特徴や排出・処理状況、建設廃棄物の資源循環に向けた課題について、文献調査や統計データの収集、ヒアリング調査を実施した。これらの内容については論文の 1 章に示した。

次に、日本と EU4 ヶ国における、建築解体廃棄物の資源循環のための方策について文献調査とヒアリング調査を実施した。調査と分析に先立って、建築解体廃棄物の資源循環のための方策における重要なポイントに関して各国の特徴が明確になるよう、方策の枠組を設定した。設定した枠組は、建設廃棄物マネジメント、建築物ライフサイクルにおける資源循環システムの構築、資源循環システム構築に関する施策の実施、の 3 つである。そして、この枠組に沿って、各国における方策を調査し、各国の状況と課題に応じた方策の策定について考察を行った。これらの内容については論文の 2 章に示した。

それから、日本と EU4 ヶ国における、建築解体廃棄物の資源循環のための方策による効果と課題について、現地の解体業者や処理業者などへのヒアリング調査を実施し、解体現場や処理施設の視察を行った。そして、各国における建設廃棄物マネジメントの特徴による効果と課題について比較した。また各国における、建築物ライフサイクルにおける資源循環システムの特徴や、施策の特徴による効果と課題について比較した。そして、資源循環のために実施しうる各々の方策に関して、実際の普及の程度や技術の高さなどの効果、方策の問題点や留意事項について考察した。これらの内容については論文の 3 章に示した。

最後に、1 章から 3 章までの内容を基に、日本と EU4 ヶ国における、建築解体廃棄物の資源循環のための方策について、本研究で明らかになったことをまとめた。各国における環境や廃棄物・建設廃棄物に関する背景、環境政策・廃棄物政策の特徴、建設廃棄物マネジメントの特徴、建築解体廃棄物の資源循環のための方策と効果・課題、の各項目についてまとめた。また、建築物ライフサイクルにおけるシステム・施策については、品質・量の管理システム・施策、情報の管理システム・施策、経済システム・施策の 3 つに分類してまとめた。そして、本研究で扱うことのできなかった今後の課題についてまとめた。これらの内容については論文の 4 章に示した。

1-3-4 調査の方法

日本、EU、オランダ、ドイツ、イギリス、フランスに関する調査方法について以下に示す。

○日本

日本では、解体工事業者、建設業者、工業会・建材メーカー、処理業者に対するヒアリング調査、解体工事現場に対する現地調査・視察、処理施設に対する視察、文献調査を実施した。

建築解体工事の状況と課題、建築解体廃棄物の資源循環のための方策については、鈴木の修士論文¹⁷にて解体工事業者 9 社、建設業者 2 社に対するヒアリング調査を 2003 年に実施した。建築廃棄物の処理の状況と課題、建築解体廃棄物の資源循環のための方策に関しては、工業会・建材メーカーに対するヒアリング調査と、処理施設に対するヒアリング調査・施設の視察を実施した。

【調査 J-I : 解体工事業者に対するヒアリング調査】

解体工事業者へのヒアリング調査は、解体工事業者 4 社、解体工事・収集運搬を行う業者 3 社、解体工事・収集運搬・中間処理を行う業者 1 社、解体工事・収集運搬・中間処理・最終処分を行う業者 1 社の計 9 社に対して、各社とも 2 時間程度のヒアリング調査を行った。ヒアリングした解体工事業者の特徴を表 1-4 に示す。調査項目は以下の 3 項目である。

- ・業務の概要や実績（設立年／業務内容／許認可事項／従業員数／年間売上高／解体工事実績／他）
- ・工事体制の構築と各業者の業務分担（受注形態別の業務範囲とその割合／受注元の割合／他）
- ・業務の現状と問題点（事前調査／積算見積／解体工事計画／解体工事施工／解体材搬出・処理／他）

調査対象の 9 社は、解体工事業者 V から紹介された、首都圏内の解体工事業者 25 社に対して電話と FAX で調査依頼をした結果、調査の承諾を受けた業者である。よって、解体業者の業務についての全国的な傾向を探るものではなく、首都圏内という限られた地域における現状と課題に関して調査結果を得ることができた。

表 1-4 ヒアリング調査を実施した解体業者

	業務内容	所在地	解体建物の特徴
I	解体/収集運搬	東京	主に木造住宅・低層の鉄骨造
II	解体/収集運搬	神奈川	RC 造 29% 木造 26% S 造 25%
III	解体/収集運搬/中間処理	神奈川	RC 造 31% S 造 25% SRC 造 16% 内装 11%
IV	解体	東京	RC 造・S 造・SRC 造 80% 木造 20%
V	解体/収集運搬/中間処理/最終処分	埼玉、栃木	主に木造や低層の S 造、内装
VI	解体	東京	RC 造 80% 木造 2%
VII	解体	東京	RC 造 57% SRC 造 40%
VIII	解体/収集運搬	千葉	RC 造 50% SRC 造 30% S 造 9% 内装 8%
IX	解体	東京	RC 造 80% 木造 10% S 造 5%

¹⁷ 鈴木香菜子 「建築資材廃棄物の再資源化・適正処理に向けた建築物の解体工事に関する研究」 2004 年

【調査 J-II : 建設業者に対するヒアリング調査】

建設業者へのヒアリング調査は、大手ゼネコン 2 社に対して、各社とも 2 時間程度のヒアリング調査を行った。調査項目は以下の 2 項目である。

- ・工事体制の構築と各業者の業務分担（協力・委託業者の選定方法／工事計画や施工への関わり方）
- ・業務の現状と問題点（事前調査／積算見積／解体工事計画／解体工事施工／解体材搬出・処理／他）

調査対象の 2 社は、国内最大級のゼネコンであり、環境問題に対する意識が比較的高く、解体工事や廃棄物処理に関しても先進的な取り組みを行っている。よって、建設業者の解体工事に関する業務についての一般的な傾向を探るものではないが、環境に配慮している建設業者の先進的な取り組みと課題に関して調査結果を得ることができた。

【調査 J-III : 解体工事現場に対する現地調査・視察】

解体工事の現地調査と視察は、表 1-5 に示す 19 現場において実施した。鈴木の修士論文での調査は、備考欄に * によって示した。視察のみを行い、作業人工数や廃棄物の量などの定量的な調査を実施しなかった現場は、備考欄に # により示した。

表 1-5 解体工事の現地調査・視察を実施した現場

	構造	解体範囲	用途	階数	建築年	調査年	所在地	解体工事の特徴	備考
1	木造	全体	戸建住宅	2 階建	1980 年	2002 年	埼玉	再資源化促進意図	*
2	木造	全体	戸建住宅	2 階建	1976 年	2002 年	埼玉	通常の解体工法	*
3	木造	全体	戸建住宅	2 階建	1967 年	2002 年	埼玉	通常の解体工法	*
4	木造	全体	戸建住宅	2 階建	1974 年	2004 年	神奈川	通常の解体工法	
5	RC 造	部分的	公民館⇒複合施設	2 階建	1980 年	2002 年	福岡	用途変更改修工事	*
6	RC 造	部分的	事務所⇒集合住宅	8 階建	1991 年	2002 年	東京	用途変更改修工事	*
7	RC 造	部分的	集合住宅	6 階建	1968 年	2004 年	東京	改修工事	
8	RC 造	部分的	小学校⇒複合施設	2 階建	不明	2004 年	神奈川	用途変更改修工事	
9	RC 造	部分的	集合住宅	5 階建	1975 年	2004 年	東京	改修工事	#
10	RC 造	全体	集合住宅	5 階建	1964 年	2002 年	東京	再資源化促進意図	*
11	S 造	部分的	集合住宅	2 階建	1989 年	2004 年	東京	改修工事	
12	S 造	全体	集合住宅	2 階建	1993 年	2002 年	東京	通常の解体工法	*
13	S 造	全体	工場・宿泊所	2 階建	不明	2004 年	埼玉	通常の解体工法	#
14	S 造	全体	店舗	1 階建	不明	2004 年	神奈川	通常の解体工法	#
15	S 造	全体	戸建住宅	2 階建	不明	2004 年	埼玉	解体後に再築	#
16	SRC 造	全体	事務所	8 階建 (B2)	1952 年	2004 年	東京	通常の解体工法	#
17	S/RC 造	全体	レジャー施設	4 階建	1993 年	2004 年	千葉	再資源化促進意図	#
18	S/SRC 造	全体	商業施設			2004 年	東京	通常の解体工法	#
19	S/RC/SRC 造	全体	格納庫	6 階建	1962 年	2004 年	東京	通常の解体工法	#

調査内容は以下の 2 項目である。

- ・解体工事計画、施工内容、作業人工数
- ・解体材の種類・量、保管、搬出、処理状況

解体工事は、解体する建築物の構造、用途、築年数、解体する範囲、解体工事業者による施工方法などの特徴によって大きく異なる。そこで本調査では、構造や用途、築年数などの特徴がそれぞれ異なる建築物を対象にした。また、解体工事は地域によって廃棄物の搬出・処理状況が異なる。本調査では主に首都圏内の解体現場において調査したので、全国的な傾向を探るものではないが、首都圏内という限られた地域における現状と課題に関して、調査結果を得ることができた。

【調査 J-IV：工業会・建材メーカーに対するヒアリング調査】

工業会・建材メーカーに対するヒアリング調査は、表 1-6 に示す工業会・建材メーカー24 団体に対して、各団体とも 2 時間程度のヒアリング調査を実施した。鈴木の卒業論文¹⁸で①～⑩に対して 2001 年に調査を実施し、その後、①'～④' に対しては 2004 年に調査を実施した。調査項目は以下の 3 項目である。

- ・各建材の特性（出荷量／耐用年数／材料・施工方法／他）
- ・新築現場からの排出・分別・収集・リサイクル・廃棄の現状や取り組み、今後の課題
(廃材発生率／分別技術／回収システム／リサイクル技術／他)
- ・解体現場からの排出・分別・収集・リサイクル・廃棄の現状や取り組み、今後の課題
(廃材発生率／分別技術／回収システム／リサイクル技術／他)

表 1-6 ヒアリング調査を実施した工業会・建材メーカー

	団体名	建材名
①	板ガラス協会	板ガラス
②	日本サッシ協会	アルミサッシ・複合サッシ
③	ALC 協会	ALC
④	インテリアフロア工業会	ビニル床材
⑤	日本シャッター・ドア協会	シャッター
⑥	日本窯業外装材協会	窯業外装材
⑦	日本建築仕上げ材工業会	仕上げ塗材
⑧	プラスチックサッシ工業会	プラスチックサッシ
⑨	繊維板工業会	繊維板・パーティクルボード
⑩	日本金属サイディング工業会	金属外装材
⑪	石膏ボード工業会	セッコウボード
⑫	化学畳総合リサイクルセンター	畳
⑬	全国タイル業協会	タイル
⑭	衛生陶器メーカー I 社	衛生陶器
⑮	日本金属屋根協会	金属屋根
⑯	日本ガスケット工業会	ガスケット
⑰	全国陶器瓦工業組合連合会	瓦
⑱	スレート屋根メーカー K 社	スレート屋根
⑲	壁装材料協会	壁装材
⑳	塩ビ管・継手協会	塩ビ管・継手
①'	スタイルフォームメーカー D 社	スタイルフォーム
②'	繊維板メーカー T 社	繊維板
③'	アルミ製品メーカー A 社	アルミ製品
④'	セッコウボードメーカー Y 社	セッコウボード

¹⁸鈴木香菜子 「各種建材のリサイクルを考慮した新築・解体現場からの分別回収方法に関する研究」 2001 年

【調査 J-V : 処理業者に対するヒアリング調査・視察】

処理施設に対するヒアリング調査と施設の視察は、表 1-7 に示す中間処理施設 4 社と木質系廃材のリサイクル材料製造工場 1 社に対して、各社とも 2 時間程度のヒアリング調査と施設の視察を実施した。調査項目は以下の 2 項目である。

- ・業務の概要や実績（設立年／業務内容／許認可事項／廃棄物受入処理実績／他）
- ・業務の現状と問題点（廃棄物受入時の異物の混入状態／処理工程／処理済材料の搬出先／他）

調査対象の 5 社はいずれも首都圏内に所在しているため、全国的な傾向を探るものではないが、首都圏内という限られた地域における現状と課題に関して、調査結果を得ることができた。

表 1-7 日本における解体工事現場調査対象・処理施設調査対象

	業務内容	所在地	調査年
A	建設廃棄物 5 品目の中間処理（がれき類／木くず／ガラスくず及び陶磁器くず、コンクリートくず／金属くず／廃プラスチック類）	埼玉	2002 年
B	建設廃棄物 6 品目の中間処理（がれき類／木くず／ガラスくず及び陶磁器くず、コンクリートくず／金属くず／廃プラスチック類／紙くず）	埼玉	2003 年
C	建設廃棄物 7 品目の中間処理（がれき類／木くず／ガラスくず及び陶磁器くず、コンクリートくず／金属くず／廃プラスチック類／紙くず／繊維くず）	千葉	2003 年
D	建設廃棄物 8 品目の中間処理（がれき類／木くず／ガラスくず及び陶磁器くず、コンクリートくず／金属くず／廃プラスチック類／紙くず／繊維くず／ゴムくず）	千葉	2003 年
E	木質系廃材をチップ化処理し、パーティクルボードを製造（木質系廃材：パレット、梱包材、型枠合板、松杭、新築廃棄物、解体廃棄物）	東京	2005 年

【調査 J-VI：文献調査】

建築解体廃棄物の資源循環のための方策に関して文献調査を実施した。参照した文献を表 1-8 に示す。

表 1-8 日本における資源循環のための方策に関する調査文献一覧

J-1	建設副産物リサイクル広報推進会議 『総合的建設副産物対策 現場での実効ある対策の推進のために』 2002 年度版、2006 年度版
J-2	建設省建設経済局建設業課、建設省建設経済局事業総括調整官室 『建設リサイクル推進懇談会提言』 1996 年
J-3	建設大臣官房技術調査室、建設省建設経済局事業総括調整官室、建設省建設経済局建設業課 『建設リサイクル推進計画'97』 1997 年
J-4	建設大臣官房技術調査室、建設大臣官房官庁営繕部営繕計画課、建設省建設経済局事業総括調整官室、建設省建設経済局建設業課 『建設リサイクル実務要覧』 1998 年
J-5	建築解体廃棄物対策研究会 『解体・リサイクル制度研究会報告』 1998 年
J-6	日本建築センター 『解体・リサイクル技術ノート』 1999 年
J-7	解体工法研究会 『新・解体工法と積算』 2003 年
J-8	建設リサイクル法研究会 『改訂版 建設リサイクル法の解説』 2003 年
J-9	日本建築学会 『木造建築物等の解体工事施工指針（案）・同解説』 2002 年
J-10	日本建築学会 『鉄筋コンクリート造建築物等の解体工事施工指針（案）・同解説』 1998 年
J-11	建設九団体副産物対策協議会 『建設業界における「建設リサイクル行動計画」』 1998 年、2000 年改訂版、2003 年改訂版
J-12	建設副産物リサイクル広報推進会議 『建築物の解体等（改修）に伴う有害物質等の適切な取扱い』 2004 年
J-13	国土交通省 『建設リサイクル推進計画 2002』 2002 年

また、建設廃棄物の排出量・処理状況等の統計データに関しては、旧建設省、国土交通省が 1990 年度から 5 年毎に実施している「建設副産物実態調査」の調査結果を用いた。

【調査 EU-I : 文献調査】

EU 全体における建築解体廃棄物の資源循環の方策に関して、文献調査を実施した。調査内容は、EU 法による施策や、EU 各加盟国における現状と施策の概要である。参照した文献を表 1-9 に示す。

表 1-9 EU における廃棄物・建設廃棄物に関する調査文献一覧

EU-1	Directorate-General Environment 『Management of Construction and Demolition Waste』, Working document n01, European Commission, 2000
EU-2	Working Group on Sustainable Construction 『Competitiveness of the Construction Industry』, European Commission, 2001
EU-3	Symonds, in association with ARGUS, COWL and PRC Bouwcentrum 『CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE MANAGEMENT PRACTICES, AND THEIR ECONOMIC IMPACTS』, Report to DGXI, European Commission, 1999
EU-4	Task Group 3 C&D Waste management 『Reccomendations for the management of construction and demolition waste』, Report to the Working Group on Sustainable Construction, European Commission, 2000
EU-5	J W Hurley, C McGrath, S L Fletcher, H M Bowes 『Deconstruction and reuse of construction materials』, BRE Report, 2001
EU-6	Eurostat 『Waste Generated and Treated in Europe』, 2003
EU-7	B Munck-Kampmann 『European Trends in Waste Generation and Waste Management』, International Symposium 『Advanced in waste management and recycling』 p. 1-22, 2003
EU-8	国際比較環境法センター 『主要国における最新廃棄物法制』別冊 NBL No. 48, 1998 年
EU-9	佐々木良 「EU の廃棄物法制—加盟国実施状況と今後の動向」国立国会図書館『レファレンス 637 号』 p. 43-62, 2004 年
EU-10	社団法人日本損害保険協会 安全防災部 『EU の労働安全衛生に係る規制に関する調査・研究報告書』 2000 年
EU-11	国立国会図書館 『アスベスト問題とその対応策』調査と情報 第 495 号, 2005 年
EU-12	経済産業省 『平成 17 年度 EU 環境政策最新動向調査報告書』, 2006 年

オランダ、ドイツ、イギリス、フランスの4ヶ国を対象に、文献調査、ヒアリング調査、現地視察を実施した。

各国におけるヒアリング調査と現地視察の対象まとめたものを表1-10に示す。

表 1-10 EUにおけるヒアリング調査対象・現地視察対象

国	調査年	ヒアリング調査対象	現地視察対象
オランダ	2005年	建築コンサルタント事務所	ロッテルダム集合住宅解体現場（2棟） ロッテルダム中間処理施設
ドイツ	2003年	バイエルン地方産業連盟・土砂協会	ミュンヘン集合住宅解体現場（3棟） フェルステンフェルドブルック中間処理施設
	2005年	ドイツ建設業連盟	ベルリン官庁施設解体現場 ベルリンがれき類再生処理施設
イギリス	2003年	英国建築研究所 エンジニアリング・コンサルティング会社	ロンドン放送施設解体現場
フランス	2003年	フランス環境省	パリ事務所解体現場

各国における調査方法について次ページ以降に示す。

○オランダ

オランダでは、建築コンサルタント事務所に対するヒアリング調査、解体工事業者に対するヒアリング調査・視察、処理業者に対するヒアリング調査・視察、文献調査を実施した。

【調査 N-I : 建設コンサルタント事務所に対するヒアリング調査】

建築解体廃棄物の資源循環の方策、解体工事の状況と課題について、建築コンサルタント事務所 P 社に対するヒアリング調査を 2005 年に実施した。P 社は、オランダ建築家協会の企画、エネルギーと環境に関する研究、建築物改修のプロジェクトなど、サステイナブル建築に関する業務を行う建築コンサルタント事務所である。調査内容は以下の 3 項目である。

- ・解体と解体廃棄物に関する政策、解体工事の状況と課題
- ・解体を考慮した建築に関する研究開発
- ・建築物ストックの状況と解体

【調査 N-II : 解体工事業者に対するヒアリング調査・視察】

解体工事の状況と課題については、2005 年にロッテルダムの集合住宅 2 棟の解体工事現場において視察を行い、その施工を行っている解体工事業者へのヒアリング調査を実施した。調査内容は、解体工事の方法や手順、建築解体廃棄物の搬出先と処理方法などである。

【調査 N-III : 処理業者に対するヒアリング調査・視察】

建築解体廃棄物の処理の状況と課題については、2005 年にロッテルダムの中間処理施設において視察を行い、運営している中間処理業者へのヒアリング調査を実施した。調査内容は、廃棄物の受入状況、処理方法、受入価格などである。

【調査 N-IV : 文献調査】

また、建築解体廃棄物の資源循環の方策に関する文献調査を実施した。参照した文献を表 1-11 に示す。

表 1-11 オランダにおける資源循環の方策に関する調査文献一覧

N-1	Symonds, in association with ARGUS, COWL and PRC Bouwcentrum 『C&DW Arisings and their Uses and Destinations』 『Measures Which Influence the Management of C&DW』 『CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE MANAGEMENT PRACTICES, AND THEIR ECONOMIC IMPACTS』 p. 92-93, p. 140-143, Report to DGXI, European Comission, 1999
N-2	Ton Kowalczyk, J. Kristinsston, and Ch. F. Hendriks 『STATE OF THE ART DECONSTRUCTION IN THE NETHERLANDS』 『Overview of Deconstruction in Selected Countries』 CIB Publication 252 CIB Task Group 39: Deconstruction, 2000
N-3	Ministerie van Vorkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer 『Bouw-en Sloophulpval』 INFOMATIEBLAD, 2001
N-4	European Partners for The Environment 『The Dutch National Environmental Policy Plans and Industry Covenants』 The EPE Workbook Series for Implementing Sustainability in Europe, 1999
N-5	D. B. Dalal-Clayton 『Great Expectations? Green Planning in Industrial Countries』 Environmental Planning IIED, 1995
N-6	国際比較環境法センター『オランダ環境法』2003 年
N-7	財団法人自治体国際化協会『オランダの地方自治』2005 年
N-8	環境省 環境影響評価情報支援ネットワーク SEA 総合研究会 第 2 回検討会 資料 7-1 『オランダの廃棄物処理に関する第一次 10 カ年計画に関する SEA について』1998 年
N-9	ガラス産業連合会『欧洲ガラスリサイクル調査報告書～ドイツ・ベルギー・オランダ～』2006 年

また、建設廃棄物の排出量・処理状況等の統計データに関しては、廃棄物協議機構 (AOO)、エネルギー・環境オランダ機構 (SenterNovem) が毎年実施している、オランダ廃棄物処理状況調査の調査結果を用いた。

○ドイツ

ドイツでは、ドイツ建設業協会、バイエルン地方産業連盟・土砂協会に対するヒアリング調査、解体工事業者に対するヒアリング調査・視察、処理業者に対するヒアリング調査・視察、文献調査を実施した。

【調査 G-I : ドイツ建設業協会に対するヒアリング調査】

建築解体廃棄物の資源循環の方策、解体工事の状況と課題について、ドイツ建設業連盟に対するヒアリング調査を 2005 年に実施した。調査内容は以下の 3 項目である。

- ・ドイツ全体の建設業の状況
- ・ベルリンにおける建設廃棄物処理の状況
- ・ベルリンにおける集合住宅の改修事例と解体

【調査 G-II : バイエルン地方産業連盟・土砂協会に対するヒアリング調査】

バイエルン地方産業連盟・土砂協会に対するヒアリング調査を 2003 年に実施した。調査項目は以下の 2 項目である。

- ・バイエルンにおける建設廃棄物の処理の状況
- ・バイエルンにおける建設廃棄物に対する施策

【調査 G-III : 解体工事業者に対するヒアリング調査・視察】

解体工事の状況と課題については、2003 年にミュンヘンの集合住宅 3 棟の解体工事現場、2005 年にベルリンの官庁施設 1 棟の解体工事現場において視察を行い、その施工を行っている解体工事業者へのヒアリング調査を実施した。調査内容は、解体工事の方法や手順、建築解体廃棄物の搬出先と処理方法などである。

【調査 G-IV : 処理業者に対するヒアリング調査・視察】

建築解体廃棄物の処理の状況と課題については、2003 年にフェルステンフェルドブルックの中間処理施設、2005 年にベルリンのがれき類再生処理施設において視察を行い、運営している処理業者へのヒアリング調査を実施した。調査内容は、廃棄物の受入状況、処理方法、受入価格などである。

【調査 G-V : 文献調査】

建築解体廃棄物の資源循環のための方策に関して、文献調査を実施した。参照した文献を表 1-12 に示す。

表 1-12 ドイツにおける資源循環のための方策に関する調査文献一覧

G-1	Symonds, in association with ARGUS, COWL and PRC Bouwcentrum 「C&DW Arisings and their Uses and Destinations」 「Measures Which Influence the Management of C&DW」 『CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE MANAGEMENT PRACTICES, AND THEIR ECONOMIC IMPACTS』 p. 84-85, p. 122-127, Report to DGXI, European Comission, 1999
G-2	Franc Schultmann and Otto Rentz 「THE STATE OF DECONSTRUCTION IN GERMANY」 『Overview of Deconstruction in Selected Countries』 CIB Publication 252 CIB Task Group 39: Deconstruction, 2000
G-3	Frank Schultmann, Emmanuel Garbe, Axel Seemann and Otto Rentz 「METHODOLOGIES AND GUIDELINES FOR DECONSTRUCTION IN GERMANY AND FRANCE」『Deconstruction and Materials Reuse: Technology, Economic and Policy』 CIB Publication 266 CIB Task Group 39: Deconstruction, 2001
G-4	Arbeitsgemeinschaft KREISLAUFWIRTSCHAFTSTRÄGER BAU 『3 Monitoring-Bericht Bauabfälle』, 2003
G-5	Arbeitsgemeinschaft KREISLAUFWIRTSCHAFTSTRÄGER BAU 『4 Monitoring-Bericht Bauabfälle』, 2005
G-6	松村弓彦「第1章ドイツ 1. 循環経済及び廃棄物法」 『主要国における最新廃棄物法制』国際比較環境法センター, 別冊 NBL No. 48, 1998 年

また、建設廃棄物の排出量・処理状況等の統計データに関しては、建設業循環経済連盟 (Arbeitsgemeinschaft KREISLAUFWIRTSCHAFTSTRÄGER BAU) が 2 年毎に作成している建設廃棄物調査報告書 (Monitoring-Bericht Bauabfälle) の調査結果を用いた。

○イギリス

イギリスでは、英国建築研究所、エンジニアリング・コンサルティング会社に対するヒアリング調査、解体工事業者に対するヒアリング調査・視察、文献調査を実施した。建築解体廃棄物の処理に関する現地視察は実施できなかった。

【調査 E-I : 英国建築研究所に対するヒアリング調査】

建築解体廃棄物の資源循環のための方策、解体工事の状況と課題について、英国建築研究所に対するヒアリング調査を 2003 年に実施した。調査内容は以下の 2 項目である。

- ・イギリスにおける解体工事の状況
- ・建築解体廃棄物のリユース・リサイクルの状況と課題

【調査 E-II : エンジニアリング・コンサルティング会社に対するヒアリング調査】

建築解体廃棄物の資源循環のための方策、解体工事の状況と課題について、エンジニアリング・コンサルティング会社 A 社に対するヒアリング調査を 2003 年に実施した。調査内容は以下の 2 項目である。

- ・イギリスにおける解体工事の状況
- ・建築解体廃棄物のリユース・リサイクルの状況と課題

【調査 E-III : 解体工事業者に対するヒアリング調査・視察】

解体工事の状況と課題については、2003 年にロンドンの放送施設の解体工事現場において視察を行い、施工を行っている解体工事業者へのヒアリング調査を実施した。調査内容は、解体工事の方法や手順、建築解体廃棄物の搬出先と処理方法などである。

建築解体廃棄物の処理に関する現地視察は実施できなかった。

【調査 E-IV : 文献調査】

建築解体廃棄物の資源循環のための方策に関して、文献調査を実施した。参照した文献を表 1-13 に示す。

表 1-13 イギリスにおける資源循環のための方策に関する調査文献一覧

E-1	Symonds, in association with ARGUS, COWL and PRC Bouwcentrum 『C&DW Arisings and their Uses and Destinations』 『Measures Which Influence the Management of C&DW』 『CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE MANAGEMENT PRACTICES, AND THEIR ECONOMIC IMPACTS』 p. 85-86, p. 128-131. Report to DGXI, European Comission, 1999
E-2	J W Hurley, C McGrath, S L Fletcher, H M Bowes 『Deconstruction and reuse of construction materials』, BRE Report, 2001
E-3	The Office of Deputy Prime Minister 『Mineral Planning Guidance Planning Policy』 1999
E-4	The Office of Deputy Prime Minister 『Mineral Planning Guidance 6』 1994
E-5	Department of the Environment, Transport and the Regions 『Building a Better Quality of Life A Strategy for more Sustainable Construction』 2000
E-6	Department of the Environment, Transport and the Regions 『Waste Strategy 2000 England and Wales』 2000
E-7	SEPA 『Scottish National Waste Strategy』 2000
E-8	Waste & Resources Action Programme 『BusinessPlan2006-2008』 『Achieving Report 2004/2005』 2006
E-9	The Office of Deputy Prime Minister 『Survey of Arisings and Use of Construction, Demolition and Excavation Waste as Aggregate in England in 2003』 2004
E-10	柳憲一郎「第 3 章イギリス 1. 1995 年廃棄物法 2. 廃棄物に対する埋め立て税法」 『主要国における最新廃棄物法制』 国際比較環境法センター, 別冊 NBL No. 48, 1998 年

また、建設廃棄物の排出量・処理状況等の統計データに関しては、副首相府 (The Office of Deputy Prime Minister) が 2004 年に作成した、建設廃棄物の排出と骨材へのリユースに関する調査報告書 (Survey of Arisings and Use of Construction, Demolition and Excavation Waste as Aggregate in England in 2003) の調査結果を用いた。

○フランス

フランスでは、フランス環境省に対するヒアリング調査、解体工事業者に対するヒアリング調査・視察、文献調査を実施した。建築解体廃棄物の処理に関する現地視察は実施できなかった。

【調査 F-I : フランス環境省に対するヒアリング調査】

建築解体廃棄物の資源循環の方策、解体工事の状況と課題について、フランス環境省に対するヒアリング調査を2003年に実施した。調査内容は以下の2項目である。

- ・建設廃棄物の排出量と処理状況、解体工事の傾向
- ・リサイクルを企図した建築物の解体実験の概要と結果

【調査 F-II : 解体工事業者に対するヒアリング調査・視察】

解体工事の状況と課題については、2003年にパリの事務所の解体工事現場において視察を行い、施工を行った解体工事業者へのヒアリング調査を実施した。調査内容は、解体工事の方法や手順、建築解体廃棄物の搬出先と処理方法などである。

【調査 F-III : 文献調査】

建築解体廃棄物の資源循環の方策に関し文献調査を実施した。参照文献を表1-14に示す。

表 1-14 フランスにおける資源循環の方策に関する調査文献一覧

F-1	Symonds, in association with ARGUS, COWL and PRC Bouwcentrum 「C&DW Arisings and their Uses and Destinations」 「Measures Which Influence the Management of C&DW」 『CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE MANAGEMENT PRACTICES, AND THEIR ECONOMIC IMPACTS』 p. 87-88, p. 132-134, Report to DGXI, European Commission, 1999
F-2	Frank Schultmann, Emmanuel Garbe, Axel Seemann and Otto Rentz 『METHODOLOGIES AND GUIDELINES FOR DECONSTRUCTION IN GERMANY AND FRANCE』『Deconstruction and Materials Reuse: Technology, Economic and Policy』 CIB Publication 266 CIB Task Group 39: Deconstruction, 2001
F-3	ADEME 『DÉCONSTRUIRE LES BÂTIMENTS』, 2003
F-4	FFB 『Mieux gérer les déchets de chantiers de bâtiment』, 2003
F-5	高村ゆかり「第2章フランス 1. 1975年廃棄物法」 門脇仁「第2章フランス 2. 廃棄物処分への課税デクレ」 『主要国における最新廃棄物法制』国際比較環境法センター, 別冊NBL No. 48, 1998年

また、建設廃棄物の排出量・処理状況等の統計データに関しては、1990年～1992年のデータは環境エネルギー開発庁（ADEME）が作成した建設廃棄物処理ガイド（Guide des déchets de chantiers de bâtiment）の調査結果を用いた。2003年のデータはフランス環境省に対するヒアリング調査によって得られたデータを用いた。

本研究では、各国における建設廃棄物の排出量や処理状況などに関する統計データを使用している。統計データは、各国における統計調査の実施方法によって、精度にばらつきがあり、分類も異なるということを考慮した上で用いなければならない。そこで以下に、各国における統計調査について説明する。

日本の統計データは、旧建設省、国土交通省が調査したもので、公共工事発注機関、民間公益企業、民間企業に対するアンケートに基づいている。廃棄物は種類ごとに分類されているが、廃掃法による分類とは異なっている。また、処理方法ごとの分類も行われている。アンケートの回収率は不明だが、ある程度の誤差が含まれているものと考えられる。

オランダの統計データは、廃棄物協議機構とエネルギー・環境オランダ機構が調査したものである。廃棄物の分類は、2001年までのデータは欧州廃棄物カタログ、2002年のデータは欧州廃棄物一覧による種類ごとの分類に基づいており、処理方法ごとの分類も行われている。廃棄物のフローは州政府が管理しており、事業者は廃棄物の輸送量や受入量などのデータを年4回、州政府に報告している。よって、統計データの精度は高いといえる。

ドイツの統計データは、ドイツで定められている環境統計法に基づいて、連邦統計局が調査したものである。廃棄物の分類は、2000年までのデータは欧州廃棄物カタログ、2002年のデータは欧州廃棄物一覧による種類ごとの分類に基づいており、処理方法ごとの分類も行われている。この統計データの現状把握度について分析がされており、分析の結果、現状把握度は99.6%であったことから、統計データの精度は高いといえる。

イギリスの統計データは、副首相府が委託して調査したもので、処理施設や建設現場に対するアンケートに基づいている。廃棄物は処理方法によって分類されており、種類ごとの分類はされていない。アンケートの回収率は40%台であり、統計データは±10%程度の誤差を含んだものとなっているため、統計データの精度は高くない。

フランスの統計データは、環境エネルギー開発庁が調査したもので、調査方法は不明である。廃棄物の分類は、1990年～1992年のデータは欧州廃棄物カタログ、2003年のデータは欧州廃棄物一覧による種類ごとの分類に基づいており、処理方法ごとの分類も行われている。フランスでは、2002年の通達によって、各県が、工事現場から排出される廃棄物の数量、種類、性質について把握することと、建設廃棄物の処理方法と処理容量について調査することを指示されているが、それ以前は各県による調査が実施されていなかった。そのため、今までの統計データの精度は高くないと考えられる。

ここで、欧州廃棄物カタログと欧州廃棄物一覧について説明する。EUでは、廃棄物管理の効率を向上させるために、共通用語と定義を確立する欧州廃棄物カタログを作成した。しかし、このカタログの取り扱いが統一されなかつたため、新しい欧州廃棄物一覧によって廃棄物の分類を規定し、EU加盟国は、この分類の規定を国内法で制度化するよう義務付けられている。前述したように、オランダ、ドイツ、フランスではこの欧州廃棄物一覧の分類を統計調査に使用している。

尚、EUではこれまで、入手可能な各国の廃棄物統計データには古いものが多く、政策目標の設定などにおいて障害となっていた。そこで2002年に、廃棄物統計に関するEU指令が成立した。この指令によって、今後は2年毎に廃棄物関連の統計データが公表されることになっている。

1-3-5 既往研究

日本における建築物の解体とリユース・リサイクルに関する技術的な研究は、「解体される住宅の構成材の再利用のための構法システムに関する基礎研究」(野城智也・他、1993年)に始まる。この研究は、住宅の解体にかかる施工人工数に関して調査し、構成材料のリユースのための構法システムについて考察している。その後、「木造戸建て住宅解体時に発生する解体廃棄物の再利用・再生利用に関する研究」(寺島一浩、1997年)、「木造戸建住宅解体の人工数に関する研究」(昇隆章、2003年)など、住宅の解体廃棄物をリユース・リサイクルすることを目的として、解体技術や解体人工数に関する研究が実施されている。また、解体工事業の業務実態に関しては、「解体工事業の業務形態の実態に関する調査研究」(今井聰、2001年)において、解体工事業者の業務範囲や請負形態などに関する調査を実施している。

建築解体廃棄物の資源循環に関する制度の研究としては、1998年の解体・リサイクル制度研究会(坂本功・他、1998年)による研究が挙げられる。この研究は、建築解体廃棄物のリサイクルに関する法律を検討するために実施されたもので、この研究による成果を基に、建設リサイクル法が制定されている。この研究では、建築解体廃棄物のリサイクル促進に当たっての現状と問題点に関して、①設計・建築・使用段階②解体段階③再資源化・利用というライフサイクルの各段階に分類して調査している。そして、ライフサイクルの観点からみた建設行政としての取り組みの必要性を述べ、①～③の各段階に対応した必要な施策を提案し、法制度での対応に関して検討し、最後に行政情報の公開と普及啓発に関しても検討している。この研究は、建築物のライフサイクルの観点から研究を実施している点が本研究と共通している。その一方、法律を検討する目的で実施された研究であるため、行政による施策、特に法制度に限定された内容となっていることが本研究との相違点である。

建築物の解体に関する国際的な研究については、建築建設研究開発国際協議会(CIB)のタスクグループ39：分別解体(Deconstruction)が1999年から2003年に結成され、4回にわたって国際会議を開催した。この会議では、世界各国の分別解体に関する研究成果が発表された。それぞれの会議のテーマは「分別解体の概況」(2000年)、「分別解体とリユース・リサイクル：技術、経済、施策」(2001年)、「分別解体とリユース・リサイクルのためのデザイン」(2002年)、「分別解体とリユース・リサイクル：国際的動向」(2003年)であり、それぞれ報告書が作成されている。この会議では、国際比較はあまり行われていないが、各国における解体の状況や研究開発の動向、関係する施策などに関して、広く情報を収集したものとなっている。本研究の文献調査の一部は、この会議にて発表された論文を参照している¹⁹。

EUにおける建設廃棄物の管理に関する調査には、「CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE MANAGEMENT PRACTICES, AND THEIR ECONOMIC IMPACTS」(シモンズ・他、1999年)²⁰がある。この研究では、EU加盟15カ国における建設廃棄物の排出量と処理の状況、建設廃棄物の処理・再生段階の施策について調査している。この調査は、EU加盟国の建設廃棄物の管理を対象に調査している点が本研究と共通しているが、生産・解体段階の施策に関しては調査対象にしていない点が本研究とは異なる。

¹⁹ 文献N-2、文献G-2、文献G-3、文献F-2

²⁰ 調査EU-1、文献EU-3

2 日欧における建築解体廃棄物の資源循環の方策

2-1 建築解体廃棄物の資源循環のための方策の枠組

本節では、調査対象地域において、建築解体廃棄物の資源循環のために実施されている方策について調査し分析するにあたって、方策の枠組を設定する。そして、枠組のなかで実施し得る方策のパターンを挙げる。

枠組は、1-2で分析した、建築解体廃棄物の資源循環のための方策における重要なポイントに関して、各国の特徴が明確になるように設定する。設定した枠組の概念図を図2-1に示す。

すなわち、次の3つの枠組を設定する。

- 建設廃棄物マネジメント
- 建築ライフサイクルにおける資源循環システムの構築
- 資源循環システム構築に関する施策の実施

この枠組では、建築解体廃棄物の資源循環のための方策を、建築物のライフサイクルの各段階（生産段階、解体段階、処理段階、再生段階）における業務を総合した、建築解体廃棄物の資源循環のためのシステムを構築することと、資源循環システム構築に関する施策を実施することである、ととらえる。

また、この枠組では、建築解体廃棄物の資源循環システムを、廃棄物やリサイクル材料などの品質・量を管理するためのシステム、品質・量や事業者等に関する情報を管理するためのシステム、品質・量や情報の管理にかかる費用に関する経済システムの、3つの小システムを総合したシステムとしてとらえる。

そして、以上に説明した方策について、建設廃棄物マネジメントをくり返し実施していくことにより、建築解体廃棄物の資源循環が進められる。

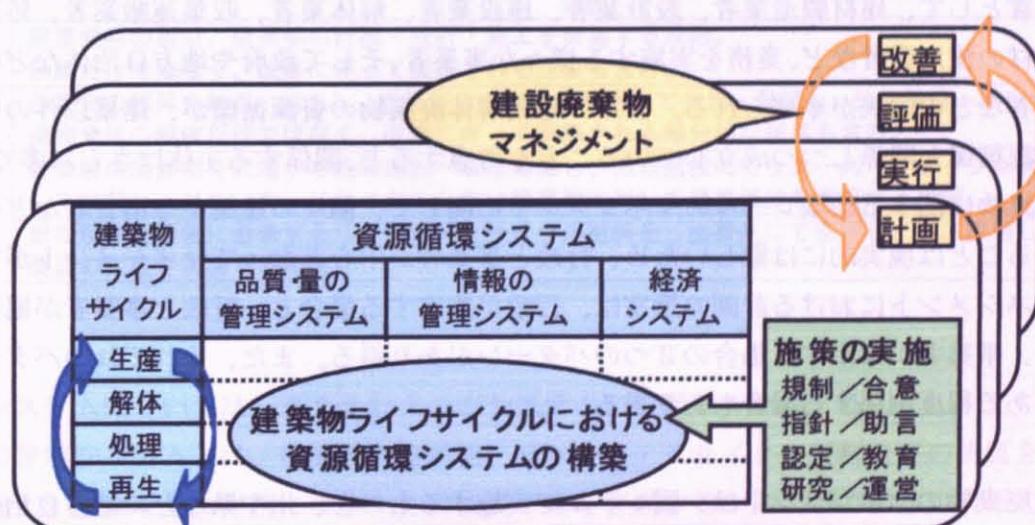


図 2-1 建築解体廃棄物の資源循環のための方策の枠組

次に、各枠組内の中で実施し得る方策のパターンを、2-1-1～3において説明する。

2-1-1 建設廃棄物マネジメント

本論文では、ある地域レベルにおいて、目標や方針を策定し、その達成のための資源循環システムの構築や、資源循環システムに関する施策を、計画、実行、評価、改善していくことを、マネジメントと定義する。

建築解体廃棄物の資源循環のためのシステムの構築や、資源循環システム構築のための施策は、廃棄物対策や建設廃棄物対策が実施されはじめた頃においては、個別の課題に対してそれぞれ直接的に講じられていくものが多かった。しかし近年では、各国において環境マネジメントや廃棄物マネジメント、建設廃棄物マネジメントが実施され、その中で計画され実行されるものが多くみられるようになっている。

建設廃棄物マネジメントは、環境マネジメントや廃棄物マネジメント、建設マネジメントといった、上位のマネジメントの構成要素のひとつとして実施される場合がある。その一方、上位のマネジメントがあまり実施されておらず、建設廃棄物に対して特に重点をおいて対策を実施するために、建設廃棄物マネジメントが実施される場合もある。

建設廃棄物マネジメントは、建築物のライフサイクル全体にわたる内容になっているケースと、ライフサイクルにおけるある特定の段階に限定された内容になっているケースがある。また、品質・量の管理システム、情報の管理システム、経済システムの全てを扱うケースと、いずれかのシステムのみを扱うケースがある。

ここで、マネジメントにおける関係主体の関わり方として考え得るパターンを挙げる。

建築解体廃棄物の資源循環には、多くの主体が関係している。まず、建築物や建築解体廃棄物に直接関わる関係者として、建材製造業者、設計業者、建設業者、解体業者、収集運搬業者、処理業者、リサイクル建材の使用業者など、業務を実施する様々な事業者、そして政府や地方自治体などの行政、建築主や消費者などの国民が挙げられる。また、建築解体廃棄物の資源循環が、建築以外の製品やその廃棄物の資源循環と関係しつつ成立していることを考慮すると、関係する主体はさらに多く広がる。

建築解体廃棄物に関する地域レベルのマネジメントに関して、個々の建築主や消費者などの国民が中心的に関わることは現実的には難しいため、行政と事業者が中心となってマネジメントが実施される。よってマネジメントにおける計画の策定は、行政が策定する場合と、行政と事業者が協働して策定する場合と、事業者が策定する場合の3つのパターンがあり得る。また、それぞれのパターンにおいて、国民がある程度関係する場合もあり得る。

また、建設廃棄物のマネジメントは、国レベルで実施するものと、州や県などの地方自治体レベルで実施されるものがある。国と地方自治体の役割分担の仕方や権限の大きさは、国によって異なっている。

2-1-2 建築物ライフサイクルにおける資源循環システムの構築

本項では、まず、建築物ライフサイクルの各段階における、建築解体廃棄物の資源循環を構築するための業務について述べる。そして、各段階における業務をライフサイクル全体で統合した資源循環システムとして考え得るパターンを挙げる。

建築物ライフサイクルの段階については、表 2-1 の 4 段階に分類して定義する。

生産段階は、解体・処理・再生段階について考慮した上で、将来には建築解体廃棄物となる建築物に対して、資源循環に向けた措置を実施する段階である。解体段階は、処理・再生段階について考慮した上で、建築物の解体計画や処理計画を立案し、建築解体廃棄物の発生場所である解体現場において、解体や分別作業などを実施する段階である。処理段階は、再生段階について考慮した上で、処理施設において選別や加工作業などを実施する段階である。再生段階は、建設産業や他産業において、建築解体廃棄物に由来するリユース・リサイクル材料を使用したり、使用して生産を実施したりする段階である。

建築資材の製造や、建築物の計画・設計・施工を実施する際に、建築解体廃棄物に由来するリユース・リサイクル材料を使用することは、生産段階と再生段階のいずれにも分類することができるが、本論文においては再生段階として扱う。なぜなら本論文では、生産段階は建築物が建築解体廃棄物になる以前の段階としてとらえるためである。

建築物の改修については、改修に伴って実施される部分的な解体に関しては解体段階として扱い、改修に伴って実施される建築資材の製造や建築物の計画・設計・施工に関しては生産段階として扱う。

表 2-1 建築物ライフサイクルの段階

段階	定義
生産段階	建築資材の製造、建築物の計画・設計・施工を実施する段階。 新築だけではなく、改修に伴って実施される生産も含む。
解体段階	建築物の解体を計画・施工し、建築解体廃棄物を現場にて分別・保管し、処理施設へ搬出する段階。 建物全体の解体だけではなく、改修に伴って実施される部分的な解体も含む。
処理段階	建築解体廃棄物を現場から処理施設へ収集運搬し、処理施設にてリユース・リサイクル材料を製造して出荷し、リユース・リサイクルしない廃棄物に対して最終処分を実施する段階。
再生段階	建築解体廃棄物に由来するリユース・リサイクル材料を、出荷先にて使用し、又は使用して資材や製品の生産を実施する段階。

資源循環システムについては、表 2-2 の 3 つのシステムに分類して定義する。

品質・量の管理システムとは、建築物や廃棄物、リユース・リサイクル材料などの物質を対象として、製造や施工、検査などの業務により、その品質や量を管理するシステムである。情報の管理システムとは、物質や行為に関する情報を対象として、情報の作成や伝達、取得を行うことにより、情報を管理するシステムである。経済システムは、品質・量、情報の管理にかかる費用を対象にして、費用の見積や、費用負担の責任を負う主体への請求を行うことにより、費用を負担するシステムである。

表 2-2 資源循環システム

システム	定義
品質・量の管理システム	建築物や建築解体廃棄物、リユース・リサイクル材料、最終処分される廃棄物等に関して、資源循環のために要求される品質や量を満たすように、関係する各主体が計画、製造・施工、検査等を実施するシステム。
情報の管理システム	建築物や建築解体廃棄物、リユース・リサイクル材料、最終処分される材料等に関する品質や量等の情報、事業者や施設・機器に関する技能や実績、技術等の情報を作成・管理し、関係する各主体に対して情報を提供・公開・交換するシステム。
経済システム	上記の品質・量の管理、情報の管理にかかる費用などを、関係する各主体が負担するシステム。建築解体廃棄物の資源循環に対してインセンティブを与えるために実施される、財政措置等に伴って発生する費用の負担も含む。

この3つのシステムは、図2-2に表すように相互に関係している。品質・量の管理システムにおいて計画を立案する際には、情報の管理システムによって取得することができる情報が使用される(①)。また、品質・量の管理システムによって実施された製造・施工、検査などに関しては、情報の管理システムにおいて情報の作成や伝達が実施される(②)。そして、品質・量の管理システムや情報の管理システムにおいて発生する費用が、経済システムによって支払われる(③)。

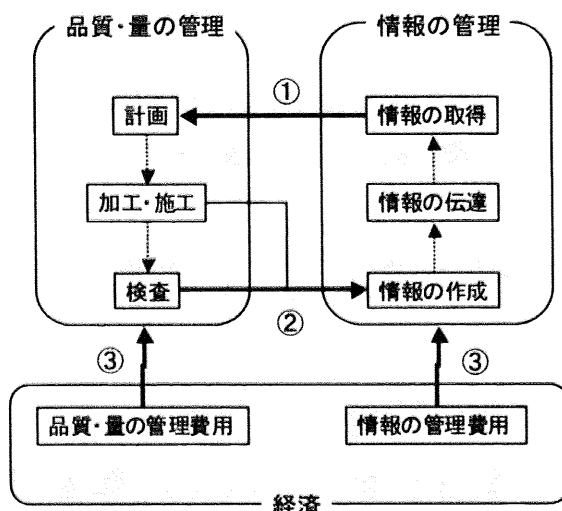


図 2-2 3つのシステムの相互関係

品質・量の管理、情報の管理、経済という各分野で、建築物ライフサイクルの各段階における業務を統合したシステムが構築され、さらにこの3つのシステムが相互に関係することによって、図2-3に表すような資源循環システムが構築される。

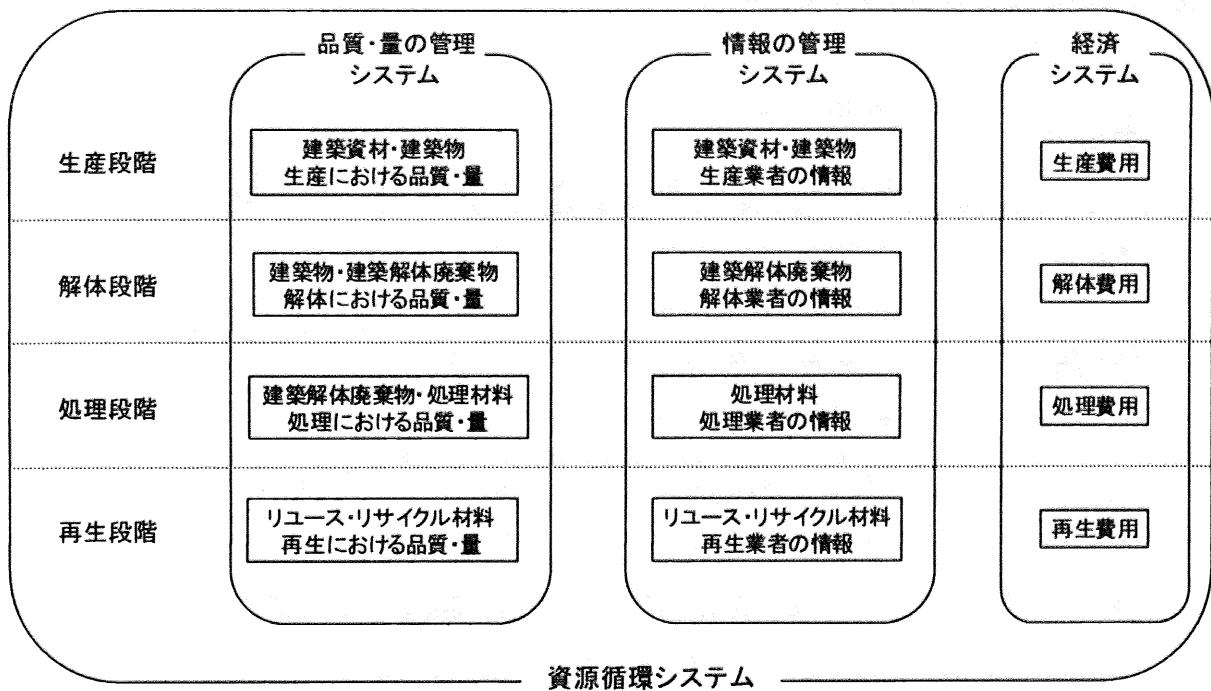


図 2-3 ライフサイクルの各段階を統合した資源循環システム

次に、3つのシステムについて、まず、建築物ライフサイクルの各段階において実施し得る業務を説明する。次に、各段階における方策を建築物ライフサイクル全体で統合したシステムとして考え得るパターンを挙げる。

○品質・量の管理システム

品質・量の管理システムは、その目的と対象により、次の2つの小システムに分けることができる。

- ・リユース・リサイクルシステム：有害物質を含まない建築解体廃棄物をリユース・リサイクルする
- ・有害物質含有建材の処理システム：有害物質を含有する建築解体廃棄物を適正に処理する

以下にそれぞれの小システムに関して、建築物ライフサイクルの各段階において実施し得る業務を説明し、建築物ライフサイクル全体で統合したシステムとして考え得るパターンを挙げる。

・リユース・リサイクルシステム

リユース・リサイクルに向けて、建築物ライフサイクルの各段階において実施し得る業務を図 2-4 に示す。各段階において、まず計画が立案され、計画に基づいて作業が行われ、検査を行った後に、建築物ライフサイクルの次の段階へと移る。

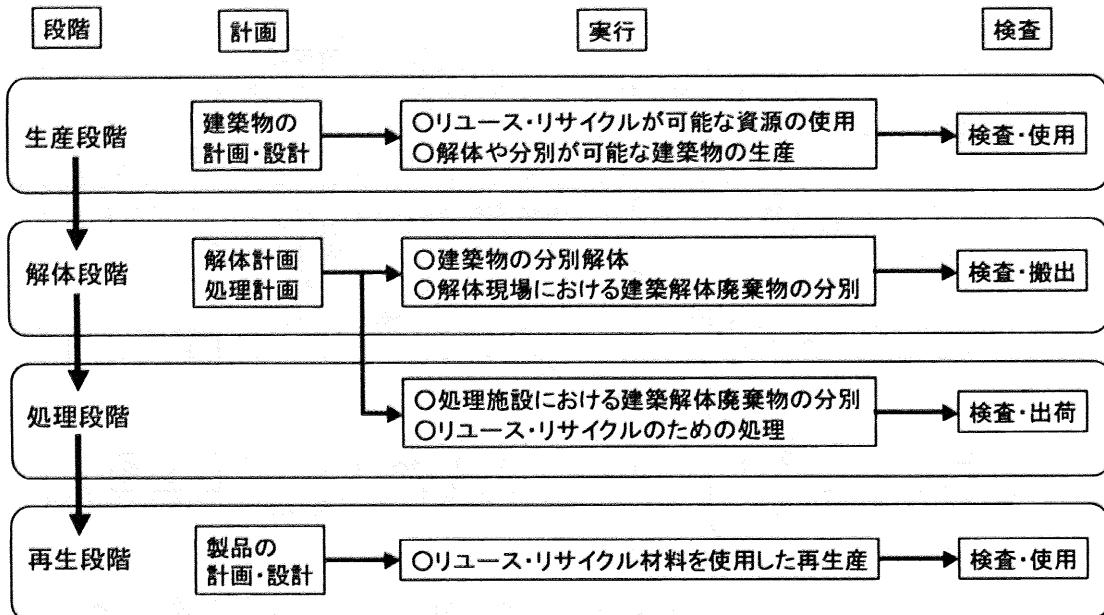


図 2-4 リユース・リサイクルシステムにおいて実施し得る業務

これらの業務を建築物ライフサイクル全体で統合したシステムとして、考え得るパターンを表 2-3 に示す。リユース・リサイクルが可能な、ある建築資材 i を使用した建築物を想定し、 i の品質や量が変化する作業に注目して、 i に対して各作業が実施されるか否かを○×で示すことにより、システムを表した。

表 2-3 リユース・リサイクルシステムのパターン

段階	作業	I	II	III	IV	V
生産段階	リユース・リサイクルが可能な資源 i の使用	○	○	○	○	○
	i の分別が可能な建築物の生産	○	○	○	○	×
解体段階	建築物の分別解体による i の分別	○	×	×	×	×
	解体现場における i の分別	○	○	×	×	×
処理段階	処理施設における i の分別	○	○	○	×	×
	リユース・リサイクルのための i の処理	○	○	○	○	○
再生段階	リユース・リサイクル材料 i' を使用した再生産	○	○	○	○	○
	システムのレベル	高	>>>>>>>>>>>>	低		

パターン I ~ IV では、生産段階において、 i の分別が可能な建築物を生産している。

パターン I は、分別解体によって i を分別し、解体现場においてさらに分別して排出し、処理施設においてさらに分別して処理し、再び使用するシステムである。

パターン II は、解体する際には分別せず混合状態で排出し、解体现場において分別して搬出し、処理施設においてさらに分別して処理し、リユース・リサイクル材として利用するシステムである。

パターン III は、解体段階において分別せず混合状態で搬出し、処理施設において分別して処理し、再び使用するシステムである。

パターンIVは、解体段階において分別せず混合状態で排出し、処理施設において混合状態のまま処理し、再び使用するシステムである。

パターンVは、生産段階においてiの分別が困難な建築物を生産し、解体段階において分別せず混合状態で搬出し、処理施設において混合状態のまま処理し、再び使用するシステムである。

パターンVからパターンIになるにつれて、iの回収率が高くなり、iへの異物の混入率が低くなるため、リユース・リサイクル率が高くなり、より品質の高いリユース・リサイクル材料の生産が可能になる。よって、リユース・リサイクルシステムのレベルは、パターンVからパターンIになるにつれて高レベルであるといえる。

・有害物質含有建材の処理システム

有害物質を含有する建築資材の適正処理に向けて、建築物ライフサイクルの各段階において実施し得る業務を図に2-5に示す。各段階において、まず計画が立案され、計画に基づいて作業が行われ、検査を行った後に、建築物ライフサイクルの次の段階へと移る。

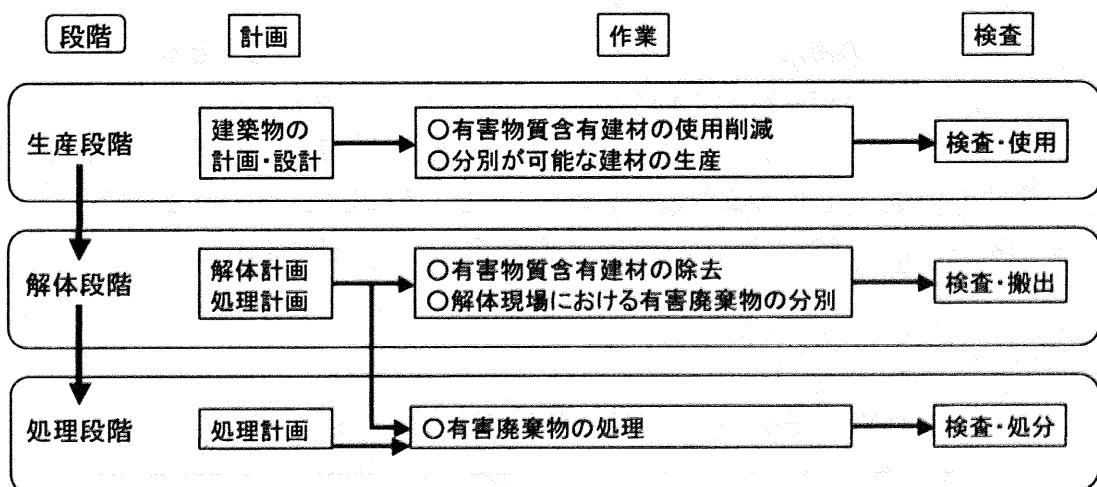


図 2-5 有害物質含有建材の処理システムにおいて実施し得る業務

これらの業務を建築物ライフサイクル全体で統合したシステムとして、考え得るパターンを表2-4に示す。有害物質含有建材iを使用した建築物を想定し、iの品質や量が変化する作業に注目して、iに対して各作業が実施されるか否かを○×で示すことにより、システムを表した。

表 2-4 有害物質含有建材の処理システムのパターン

段階	作業	I	II	III	IV	V	VI
生産段階	有害物質含有建材iの使用削減・分別可能な建材の生産	○	×	○	×	○	×
解体段階	有害物質含有建材の除去	○	○	×	×	×	×
	解体現場における有害廃棄物の分別	○	○	○	○	×	×
処理段階	有害廃棄物の処理	○	○	○	○	○	○
	システムのレベル	高	>>>>>>>>>>>>	低			

パターンI、III、Vでは、生産段階において、iの使用削減や、iの分別が可能になるような生産をしている。

パターンI、IIは、解体段階において有害物質含有建材を除去し、除去したものを分別して搬出し、処理施設において有害廃棄物を処理するシステムである。

パターンIII、IVは、解体段階において有害物質含有建材を混合状態で解体し、解体現場において有害廃棄物を分別して搬出し、処理施設において有害廃棄物を処理するシステムである。

パターンV、VIは、解体段階において有害物質含有建材を混合状態で解体し、混合状態のまま搬出し、処理施設において有害廃棄物を処理するシステムである。

パターンVIからパターンIになるにつれて、iが他の廃棄物と混合する可能性は低くなり、iを他の廃棄物から分別して適正に処理することができる。よって、有害物質含有建材の処理システムのレベルは、パターンVIからパターンIになるにつれて高レベルであるといえる。

○情報の管理システム

情報の管理システムは、情報の使用目的によって、主に次の3つに分類することができる。

- ①発注者や事業者が、協力業者や委託業者、生産・解体・処理・再生方法などを選定する目的
- ②建材や建築物、廃棄物、リユース・リサイクル材料などの品質、量などに関する情報を得る目的
- ③事業者や行政、国民が、建築解体廃棄物が適正に処理されるように管理・監視する目的

建築物のライフサイクルの各段階において、作成し伝達される可能性のある主な情報の内容を表2-5に示す。

表 2-5 建築物ライフサイクルの各段階における主な情報

段階	情報
生産段階	建材情報（原料、種類、品質、数量、処理方法） 建築物情報（構造、用途、規模、材料、場所、周辺環境、改修履歴） 生産者情報（生産技術、生産実績、生産場所）
解体段階	解体工事情報（工事概要、工事場所、廃棄物排出計画、廃棄物排出実績、環境影響） 解体業者情報（解体技術、解体費用、解体工事実績） 建築物情報（構造、用途、規模、材料、周辺環境、改修履歴） 廃棄物情報（種類、組成、数量、形状、荷姿）
処理段階	収集運搬者情報（運搬可能地域、運搬可能廃棄物、運搬経路、運搬実績） 処理施設情報（受入可能廃棄物、施設場所、処理技術、受入容量、処理価格、処理実績、環境影響） リユース・リサイクル材料情報（種類、品質、数量）
再生段階	リユース・リサイクル材料使用者情報（再生技術、使用場所、使用計画、使用実績、環境影響） リユース・リサイクル製品情報（種類、品質、数量）

また、情報の伝達には公開、提供、交換の3種類がある。公開は、情報を必要とする主体が請求することによって情報を受け取る。提供は、情報を必要とする主体に対して広く伝達される。交換は、情報を持つ複数の主体が相互に提供しあう。

○経済システム

経済システムは、その目的によって、主に次の2つに分類することができる。

- ①関係主体による適正な費用の負担を実施する目的
- ②資源循環へのインセンティブを創出する目的

解体工事の費用は発注者が負担する。解体業者は工事計画を策定して費用を見積もり、発注者に対して工事内容を説明して費用を請求する。建築解体廃棄物の処理に関する費用の負担には、解体工事の発注者が負担する方法、生産者などの事業者が負担する方法、生産者が拠出してその費用を販売価格に転嫁させ、消費者が負担する方法がある。

資源循環へのインセンティブを創出するために、財政措置を施すという方法がある。この方法には、廃棄物税を課税することによって廃棄物排出量を削減させ、リユース・リサイクルを促進する方法、処理施設の設置に対する税制優遇や融資を実施することによって適正な処理施設を設置させる方法、リユース・リサイクル材料の使用に対する補助金を与えてリユース・リサイクルを促進するなどの方法がある。また、処理施設の運営者が、処理価格の設定において、廃棄物の分別やリユース・リサイクルへのインセンティブを創出するように価格を設定するという方法もある。

2-1-3 資源循環システム構築に関する施策の実施

前項で述べた、建築物ライフサイクルにおける資源循環システムを構築するためには、関係する各主体が、建築解体廃棄物をめぐる状況や課題を把握した上で、その状況や課題に応じた施策を実施する必要がある。施策には様々な手法が存在し、その効果は施策の対象となる人や物、地域などによって異なり、施策の目的によっても異なる。また、施策を実施することによって、期待される効果以外の影響が出る可能性もある。そのため、対象や目的に適した施策を検討し、期待される効果や、施策が環境、社会、経済に及ぼす影響について評価を実施した上で、効果的な施策を策定する必要がある。

施策には、主に次のような手法があり得る。様々な手法を組み合わせて実施することで、さらに高い効果を期待できる場合もある。

○規制

法令、条例、規定、基準、通達などの規制や、規制に基づく処分によって命令や禁止などを実施する手法である。行政が実施する場合と、産業団体等が自主的に実施する場合がある。規制は拘束力が強いため、規制によって期待される普及のレベルは高い。しかし、人間の監視能力には限界があること、規制の違反にも程度があるためその全てに制裁措置を講じることはできないこと、制裁措置にかかるコストが負担になることなどから、規制による普及にも限界がある。そのため、他の施策を併用する必要がある場合が多い。規制は一般に、大口かつ深刻な問題の場合には効果的であるが、小口で散在しているような問題の場合には対応しにくい。

○合意

関係する主体が協議を行い、協定や契約を締結することによって合意し、合意内容を実施する手法である。合意するか否かは、関係する主体の自由意思に委ねられるが、合意した場合は、合意内容を実施する責任や責務が生じ、拘束力を持つ。特に、行政と他の主体の間での合意では、合意内容が実施されなかった場合、行政は規制をかけることができるため、合意によって期待される普及のレベルはやや高い。ただし、合意内容が実施されない場合もあり得る。この手法は一般に、個別的できめ細やかな内容を普及させる場合には効果的である。

○指針

ガイドライン、手引、案内書などを公表・公刊することによって、関係する主体が向かうべき方向を示したり、規制や合意の内容を周知したり、関係する主体が必要とする情報を提供したりする手法である。内容は、関係する主体の責任や実施すべき業務、関連する施策の内容について示すものや、モデル事業、補助ツールなどを紹介するものなど、様々なタイプがある。指針自体には拘束力は無いが、様々な情報を提供することによって、関係主体を啓発し、他の施策をさらに普及させる効果がある。

○助言

行政や産業団体などが、主に事業者に対して指導や相談サービスを実施する手法である。指導は、規制を遵守させるために実施されることが多い。相談サービスは、意識の高い事業者に対して、より良い業務を促すという効果はあるが、相談サービスを利用するか否かは事業者の意思によるため、期待される普及のレベルはやや低い。

○認定

行政や産業団体などが、施設や事業者、作業員に対して、技術や能力に応じた資格、証明、免許、認可、認証などを認定する手法である。期待される普及のレベルは認定の性質によって異なる。認定には、その対象が実施可能な技術や能力について認定するタイプと、その対象が実際に実施している技術や能力について認定するタイプの2種類がある。前者のタイプでは、実際に認定した技術や能力が実施されるかどうかは分からぬため、後者のタイプの方が期待される普及レベルは高い。また、規制と組み合わせて用い、認定の有無によって業務内容を制限する場合は、期待される普及レベルが高くなる。

○教育

行政や産業団体などが、事業者や作業員に対して、技術や管理方法、その他必要な知識や技能に関する教育や訓練を実施する手法である。教育を基にして認定が実施される場合もある。また、規制と組み合わせて用い、教育の有無によって業務内容を制限する場合には、期待される普及レベルは高くなる。

○研究

研究者や大学、行政などが、調査や研究開発を実施する手法である。研究段階の内容は未だ普及されるものではないが、研究は技術や資源循環システム、施策を向上、発展させるために重要である。また、研究成果を基にして、上に述べた各種の施策が策定される場合もある。

○運営

行政や産業団体などが、事業やシステムなどの運営を行うこと。例としては、行政が処理施設を運営したり、情報交換システムを運営したりすることなどが挙げられる。