

東京大学大学院新領域創成科学研究科
環境学専攻社会文化環境コース

平成 17 年度
修士論文

日本の住宅におけるプラスチックの導入と展開

2006 年 1 月提出
指導教員 清家 剛 助教授

46841 山崎 渉

目次

はじめに	1
第1章 序論	
1.1 研究の背景	3
1.2 研究の目的	4
1.3 研究の構成	5
1.4 用語の定義	6
第2章 住宅におけるプラスチックの導入	
2.1 日本におけるプラスチック導入の歴史	8
2.2 住宅建材におけるプラスチックの物性と技術	16
2.3 工業化住宅とプラスチックの関わり	27
2.4 住宅とプラスチック建材の特性	34
第3章 住宅建材の分析	
3.1 対象とする部材の分類	36
3.2 意匠重視型	
3.2.1 化粧柱	38
3.3 中間型	
3.3.1 巾木	40
3.3.2 ユニットバス	42
3.3.3 サッシ	46
3.4 機能重視型	
3.4.1 パイプ・継手	50
3.4.2 断熱材	52
3.4.3 束柱	54
3.5 住宅建材分析	56
第4章 建材におけるプラスチックの展開要因	
4.1 導入から展開への好循環	57
4.2 住宅生産にまつわる要因	59
4.3 環境と生活	61
第5章 おわりに	62
資料編	

はじめに

20世紀は技術革新の時代であった。それは、産業革命以降の石炭産業から、石油産業への移行により、爆発的に進歩した社会が物語っている。また、二つの世界大戦を経ることでさらなる技術進展が起こり、21世紀の現在の私たちの社会が存在することに繋がっていく。

20世紀は生活変化の時代であった。それは、人々の生活がそれまでとは異なり異常なスピードで変化していったのであった。富裕化社会、そして情報化社会である。十分な食糧や便利な道具に囲まれ私たちはよりよい生活を求め、人々はコンピュータというものを手に入れた。そして、情報やモノが氾濫する時代に突入した。

技術革新、生活変化の時代の中でプラスチックは生まれた。現在のプラスチックと呼ばれるものは、1900年代初頭に姿を現すこととなる。プラスチックは魅力的で、新鮮な素材であった。それまでになかった発色、透明感が人々を魅了したのである。建築分野とプラスチックの深い関わりは、そのような導入時期の1950年代、1960年代に数々のオールプラスチックハウスが試作され、使い方が模索されたことが大きな要因となった。日本だけでなく、海外でもこのような試みは行われ、時代が生み出した不思議な素材に対し人々は、有用かつ魅力的な使い方が模索されていた。新しい世界を生み出してくれる、新しい樹脂が新しい使い方をされて、社会は豊かになっていくような風潮が起こり、そうしてプラスチックは社会に定着していく。



図 0.1 all plastic house

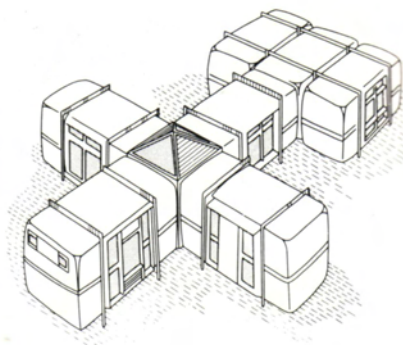
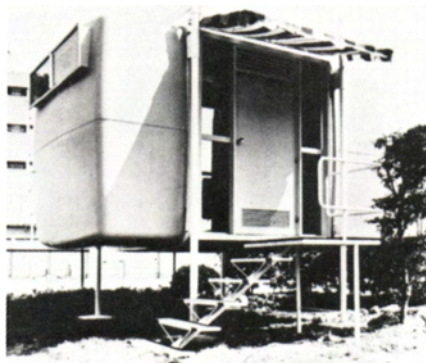


図 0.2 セクスイハウスキャビン

こうした数々の取組みは、1973年のオイルショックを契機に一転する。「プラスチックは悪者だ」、などという風潮が出来上がり、社会的に排除されていく傾向となっていく。しかし、実際にプラスチックが浸透した現代社会は、プラスチックを切り離すことはできなかった。それはただ単純に楽で有用な素材を手放すことはできないということである。華々しい世界から切り離されたプラスチックは、それ以来暗躍していくことになる。さらに石油化学工業が進展し、多品種に及ぶ新しい樹脂も開発されてきたが、プラスチックという物質は大量生産、大衆品というありふれた存在になってしまった。このようにしてオールプラスチックハウスが夢見た近未来の生活像は幕を閉じたのであった。

近年になり、改めて建築とプラスチックの関係を省みてみると、非常に複雑で分かりにくいものとなっている。壁紙のようなものから、雨樋のような形を造っているものまで、一見プラスチックと分からないようなものまで存在する。1960年代の隆盛期を引きずりながら現在の利用が行われているのかもしれない。しかし、実態として、どここのどの部分がプラスチック利用がされていて、どういった理由で用いられるようになったのかは全く検討がつかない。その全体像をつかむことが必要ではないだろうか。

一つに環境社会形成をしなければならないということが挙げられるだろう。今まで使用してきたプラスチックがどういった種類で量がどれぐらい投じられたのかということをもっと掴むことが必要である。もう一つは、使用理由が分かることで、今後どういった素材選択が行われるのか、行われるべきなのかを考え直す一つのきっかけになるのではないだろうか。

以上のような考えのもとで、この研究を始めることとなった。

第1章 序論

1.1 研究の背景

現代における建築物は様々な素材を用いて構成されている。産業、工業として建築が存在する前は、木や石など天然材料を用いて作られることが主であり、その土地や風土に即したものであった。産業革命以後、近代化していくにつれて、コンクリートや鉄などをはじめとする、人間が天然材料に手を加えて作られる材料（人工材料）が素材として使用されるようになり、建築物が造られていくようになる。そこには建設の効率化、建築物の需要の増加など、それまでとは異なった社会体制、生活様式の変化に伴うものである。

産業革命をはじめ二つの世界大戦を経て、人々は工業・産業発展の恩恵を受け、文化・生活を営んできた。現代ではモノが増え、モノに囲まれ、一つの同じ機能を持つモノに対しても素材やデザインなどで選択することができるようになった。そういった産業全般の変化が建築に対しても大きな影響を与えており、そこに使用される素材も時代が進むにつれて、それまでとは異なった変化をもたらすようになってきた。様々な素材開発が行われ、それらが多様な工業製品として生まれ変わり、使用されていくようになる。そして一部の素材は建築用に使用されていく。こうして建築素材においても材料の多様化・複合化が進んだ結果、素材全体の把握は非常に困難なものとなっている。

材料の多様化・複合化といったキーワードのもと建築素材を見直してみると、複雑でどのような理由で導入されてきたのか分からない素材がプラスチックである。プラスチックの歴史は建築の歴史に比べて非常に短い。それにも関わらず建築素材として多岐に渡り使用されている。プラスチックでなければならなくなってきた部材や、その必要性が疑われるものまで、多くの場面で見かけることができる。一般社会においても建築においても、素材において歴史的にプラスチックのような複雑で流れの速い変化が起きたことはほとんどないと考えられる。

そうした変化は、私達に豊かで充実した生活を与えてくれた半面、私達の生活そのものを脅かす問題も生み出す結果となった。それは環境的な問題である。もちろん資源は無限ではないし、それら資源を使用することで生活を組み立ててきた私達が抱える深刻な問題である。現在建築においても、サステナブルや環境にやさしい生活など、様々な対応策や新しい生活像を考えることが重要な課題となっている。こうした視点から素材のリユースやリサイクル、コンバージョンといった研究も進んでいる。

初めに述べた素材把握の問題、そして環境的な問題を総合して考えると、建築に使用される素材、特にプラスチックという多様性をもった素材が利用されるようになってきたことに対して、どのような経緯で導入されてきたのかということ整理し、全体像を把握することが必要である。リサイクルやリユースを考えることや、これからの素材選択を考える場合の手がかりとして、建築におけるプラスチック建材の位置づけを捉えることが重要である。

1.2 研究の目的

背景で述べたように、本研究では、プラスチックに着目し、素材が開発され、新規導入されてきた、そして現在に定着してきたという流れを把握するためにプラスチックの導入・展開要因を明らかにすることを目的とする。対象を工業化住宅とし、全体像の概略をつかみ、プラスチックを利用している各部材について、詳細に把握することで、工業化住宅におけるプラスチック利用の全体像を明確にする。

本研究における主な目的を以下に挙げる。

- ・プラスチックの建材への導入の変遷を整理する
- ・建材ごとの変遷をたどることでプラスチックが展開されてきた理由を明らかにする

以上のことを把握することは、環境と建築、そしてプラスチックに関する様々な問題に対して有意義なものであると考える。

1.3 研究の構成

本研究では背景・目的に沿って、プラスチック（本論文におけるプラスチックという定義は次節参照）という素材に着目することから始まる。

第2章

住宅におけるプラスチックの導入に関して整理する。産業史、建築史、化学史などからプラスチックの導入の歴史的な関わりを示し、工業化住宅の調査によって得られたプラスチック利用の実態を整理する。以上のことから、プラスチック導入に関する整理を行う。

第3章

2章から得られた知見により、7建材を対象とした調査を行った。さらに性能による分類を行い、建材に導入されてきた変遷を、事例をもとに詳細に整理する。それら整理のあとに分類上の性質の比較・考察を行う。

第4章

以上、知り得た情報をもとに、住宅建材におけるプラスチックの展開要因に関して整理する。プラスチックの全体像を把握するために、導入から展開にかけての理由・実情を明らかにする。

第5章

建築におけるプラスチックの今後の可能性を探る。

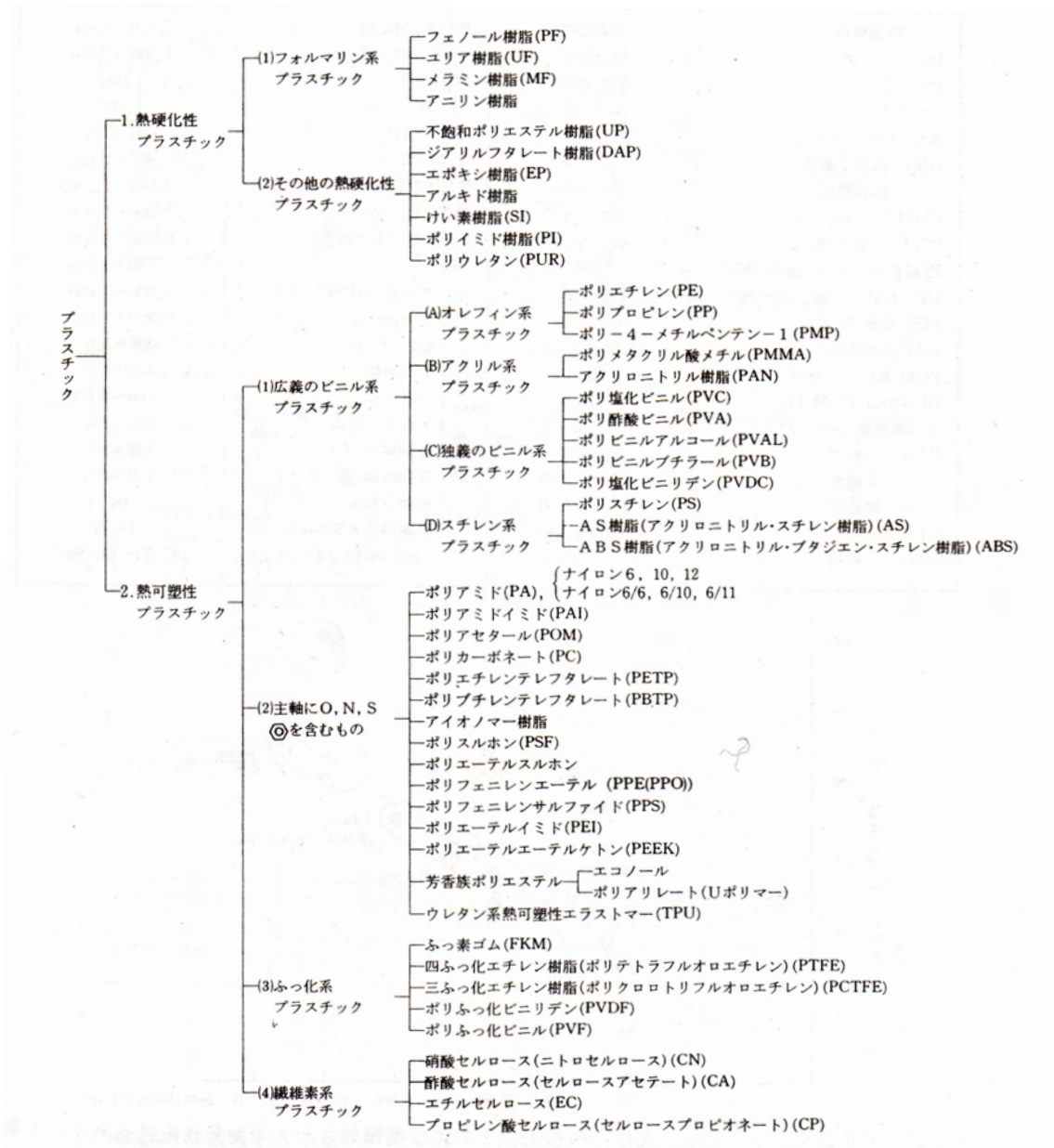
1.4 プラスチックの定義・種類

本研究における、用語の定義を以下に示す。

プラスチック (plastics)

可塑性があり、加熱により軟化し、任意の形に成型できる有機高分子物質の総称。天然のものと合成品があるが普通は後者（合成樹脂）をさす。フェノール樹脂・メラミン樹脂・ポリエチレン・ポリ塩化ビニルなど数多くの種類があり、日用品・機械部品・建築材料などに広く用いられる。（三省堂「大辞林 第二版」より）

プラスチックとは社会的に以上のように捉えられている。本研究において、これら全てを含める訳ではない。そこで、プラスチックに関するデータを参照しながら、本研究におけるプラスチックの定義を絞っていくこととする。以下はプラスチックの分類表である。



プラスチック＝合成樹脂という解釈においては、樹脂塗料やエラストマー（ゴム系）のものまで括弧を見せる。その範囲まで括弧がってしまうとあまりに用途が括弧がりすぎてしまうので、全体像を把握することが極めて困難となってくる。よって本研究においては、プラスチックの定義を合成樹脂系素材が成形されたものとする。具体的な例として、ユニットバスやサッシのような成形した後に形を保持し続けるものをプラスチックとし、塗料のような液体素材やゴムのような伸縮性素材はプラスチックとして見なさないものとする。

○プラスチックの大分類

熱可塑性樹脂：熱を加えると軟らかく加工しやすくなり、冷やすと硬くなるプラスチックのこと

熱硬化性樹脂：加熱すると多少軟らかくなるが、過熱を続けると分子のチェーンの間に分子の橋がかかって（架橋）三次元的な網目構造となり硬化する性質を持っている。

第2章 プラスチックの住宅への導入

建築物においてプラスチックが用いられてきたのはここ 100 年余りで、建築自体の歴史と比べると、非常に浅いものである。しかしこの約 100 年の間にプラスチックは、建築において欠かせない材料となりつつあり、その用途も拡大を続けている。そもそもプラスチックという素材は産業革命、石油による工業生産体制の変化により生み出されたものであり、社会、産業全体を非常に関わりが深い。建築以外の各分野においても、用途を爆発的に拡大し、生産量を爆発的に増加させてきた。これは紛れもない事実であり、プラスチックに関して述べる上でも非常に重要な視点となる。そこで、本章ではプラスチック・産業と建築の歴史の流れに着目し、プラスチックと建材の関係性の概要をつかむ事とする。

2.1 日本におけるプラスチック導入の歴史

以下に示すように、社会的な背景を含めた時代区分を分けていくことで現代までの流れを追うこととする。

- ①黎明期（ - 1950）
- ②高度成長期（1951 - 1973）
- ③安定成長期（1974 - 1990 頃）
- ④成熟期（1990 頃 - ）

まず全体として、欧米を中心とするプラスチックの動向、初期の導入展開に関しての整理を行い、以降の時代に関しては日本における動向を示す。

2.1.1 黎明期（ - 1950）

<プラスチックの開発・市場導入の背景>

プラスチックの歴史は、天然樹脂を除けばそれほど長いものではない。現在で言われるところのプラスチックは合成樹脂という言葉に置き換えられることも多く、そもそもそれらが指している意味は人工合成樹脂ということがほとんどである。

天然系半合成樹脂のガッタ・ペルチャはゴム同様植物性の物質で、マレーシアのパラクイウムという樹木から採られたこげ茶色の物質で、これを溶かしたものを、抽出機から冷やした鋳型に注ぎ込んで額縁や、インクスタンド、トランペットなどを作るということが 1845 年以來行われていた。1850 年に初めてこれをシート状に成形することが行われ、イギリスのドーバーとフランスのカレーを結ぶ、初の海底ケーブルのための絶縁体として使用された。

同じく天然樹脂であるシェラックは、1846 年にモンゴメリ博士が、マダガスカルで原住民がラック

と呼ばれるカイガラムシからこげ茶色の物質を取り出してナイフの柄などに使用しているのを発見したのが始まりであった。シェラックの装飾品、手鏡、蓄音機用レコードなどへの加工は 1854 年にサミュエル・ベックによって特許がとられ、1880 年代に流行した。しかし、シェラックはごく少量を手に入れるためにも大量のカイガラムシを必要とするため、大量生産は困難であり、コスト的にも高級品とならざるを得なかった。

初期のプラスチックのセルロイドが 1800 年代後半に誕生する。プラスチックの本質のひとつである、あるものを何か別の素材で代替するという考え方が、セルロイド開発の出発点であった。その代替の必要性というものもまた、やはり社会的背景と切り離して考えることはできない。産業革命から始まった資本主義社会がようやく軌道に乗りはじめており、特に経済力をつけた中産階級が商品としてのものを消費するようになってきていた。つまり、一つの商品に対し以前よりも購入希望者が増え、そのような需要の高まりに応えうるだけの供給が必要となってきた。

セルロイドは模造、代用という特徴を前面に押し出すことでその文化的アイデンティティを確立した。加えて、原料、加工費ともに安く、経済効率も極めて高かった。しかし製造過程は依然として 19 世紀的な従来型の労働集約的な作業であった。唯一、機械化にむけて進歩があったとすれば、ハイアットに雇われていたチャールズ・バロウズが 1872 年に棒やシートを作るための「詰め込み器」を開発したことであった。これは現代の射出成形機の先駆をなす画期的な発明であり、大量生産を実現するための重要な出発点となった。

セルロイドがやがて代用品の地位を抜け出して果たす事になる一つの大きな文化への貢献は、写真や映画のフィルムというかたちでなされることになる。セルロイドという最初の汎用プラスチックはまず模倣能力を最大限に発揮する事で人々の生活の中に入り込んでいった。

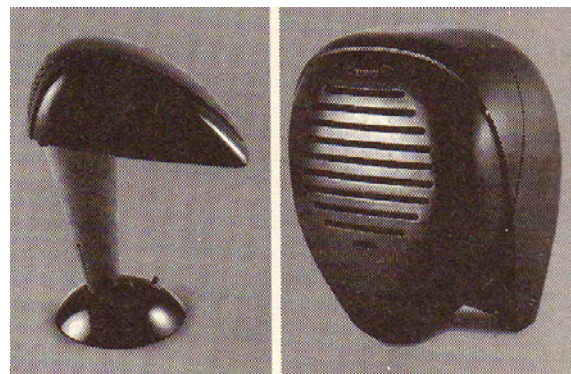


図 2.1 初期プラスチックのデザイン

20 世紀初頭に、高分子化学技術が理論的に証明されることになる。ドイツのスタウディンガーという人物が、モノマーから重合したものがポリマーであるという理論を発表した。その後、デュポンのカロザースという人物が、その実証に成功し、ナイロン 66 という合成繊維を作り出す。それ以前にでき

ていた合成樹脂はいわゆる偶然のもので、高分子という概念の元に産まれてきたものではない。ともかくこの高分子の概念が生まれてからは、偶然ではなく必要な状況に応じた、必要な性能に応じた合成樹脂を作りだせる技術の発展へと変化していくことになる。

欧米において以上のような合成樹脂に関する発展があり、高分子化学技術が確立されたことで、様々な開発・導入が 1900 年代初頭には行われるようになっていたのだが、日本における高分子化学技術はどのようなものであったのだろうか。欧米において第二次世界大戦中にポリオレフィン系、ポリ塩化ビニル、アクリルなどの開発・工業化は行われていた。しかしながら、鎖国状態にあった日本には、そういった技術進歩が導入されることはなく、塩ビの生産が行われていたぐらいでなかなか進展していく様子を見るができなかった。しかし戦後すぐに、海外からの多数の技術導入を経て、これら

の状況を脱却するために石油化学産業が支えられていくことになっていく。それは、戦後の政策でもあった。用途はやはり様々なものの代替であった。

プラスチック工業は太平洋戦争で工場施設の多くを破壊された。1944年（昭和19年）には10600トンに達したフェノール樹脂（ベークライト）の生産は1946年（昭和21年）には4分の1に落ちた。フェノール樹脂は機械・機器の部品に欠くことのできない貴重な材料であり、これらの需要が一挙に失われたことに対して合成樹脂業界の混乱ぶりは想像以上だった。圧倒的な需要の支え手だった軍需市場の喪失からプラスチック工業の戦後が始まるのである。戦後アメリカ軍に統治された日本において、アメリカ軍が持ってきた身の回り品、ナイロンストッキングや塩ビ製品に飢えた国民は目を見張った。これらの品物の人気は戦後日本のプラスチック工業を刺激し「ナイロン」時代をつくった。塩化ビニール樹脂のベルトやフィルムをはじめナイロンは新しく現れたプラスチック類の代名詞となった。すでに戦前からの経験を持つ圧縮成形によってフェノール樹脂の食器、ユリア樹脂のボタンなどが市場に出てくることになり、戦時中、軍需資材として一般の目に触れなかったメタアクリル樹脂や酢酸繊維素なども放出されてきた。それを聞きつけて手に入れた加工業者がハンドプレスにかけて茶卓やマージャンパイなどの雑貨をつくった。また、手に入れた酢酸ビニールにグリセリンを混ぜて、シートを作り袋問屋に売った。それがナイロンバッグやベルトとなった。

1947年（昭和22年）には制限付きで民間貿易が再開する。翌1948年フィルムやシートなど雑多な製品を裁断した塩化ビニールのスクラップが27トン輸入された。これを古いゴム用カレンダーロール機でシートにし、靴やハンドバッグを試作した。戦後の塩ビ加工の始まりである。やがて輸入製品や輸入材料の加工によって塩化ビニールの市場開拓が進むにつれ、1948年になると企業化計画が続出し、翌1949年には数々の会社が誕生し、塩化ビニールの生産を開始する。1949年4月、GHQは「日本の化学プラントに関するポープ報告書」を発表する。「能力ある企業がプラスチックの増産を企図しており」これには援助と奨励を必要とすること、プラスチック工業を「重要な産業として」発達させるべきであること、「特にビニールプラスチックに真剣な注意をそそぐこと」を望んだ。塩ビの生産は、1956年には55000トンとユリア樹脂と肩をならべ、1957年に10万トンを突破する。日本のプラスチックを代表する主製品となる。

建築分野では、1920年頃から使用されるようになった。当初は、電気絶縁材、塗料・接着剤その他として使用されている。しかし、石油化学産業が急速に発展した1950年代以降の導入が多く、戦前、戦後にはそれほど建築では見られなかったようだ。

この黎明期において、現在汎用的に使用されている各種の樹脂はほぼ開発された。そして配合材料研究、成形技術の開発が徐々に進んだ。壁や床をはじめ各種の仕上材料、設備機器用の材料、接着剤・塗料などの製品の生産が行われた。アメリカでは、プラスチックの建築材料としての特性の評価にあわせて、耐候性、防火性などの使用上の制約についても慎重な検討が種々加えられている。一方、これらの材料の可能性を追求しようとする積極的な試みも相次いで取り上げられ、意欲的な提案が種々模索されている。

2.1.2 高度成長期（1950-1973）

この期間では、産業的にも経済的にも復興を終え、建築需要の増大が顕著であり、これに伴ってプラスチックの生産が急速に拡大してくる。また、建築材料としてその種類や用途が著しく多様化した。他方、この分野におけるプラスチックの進出は、建築部位や空間性能に対する新しい認識を喚起する因となったばかりでなく、新しい様式の建築の登場を促す原動力ともなった。応用範囲が広いプラスチックの魅力は、新しい可能性を引き出し、次々に応用分野を確立していった。また実験的にプラスチックが用いられることもあった（図2.2）。欧米にならってJISも相次いで制定され、標準化・規格化の進展は市場品の品質を安定化した。そして、大阪万博は新材料としてのプラスチックの力を誇示する無二の場となった。プラスチックに近未来の生活を托したオールプラスチックハウスなどもパヴィリオンとしてでてきた（図2.3）。しかしながら、プラスチックの性質におぼれた盲目的な使用も少なくなく、高度成長の傍らでは、プラスチックの奢った利用に対する厳しい反省も起こった。そして、高度成長の末期（列島改造論が叫ばれた当時）には、建築材料の生産が、加熱した建築需要に追従できず、品不足と価格の急騰を招いていった。このような時期に発生した第一次オイルショックは、プラスチック建築材料の在り方を厳しく見直す大きな契機となった。

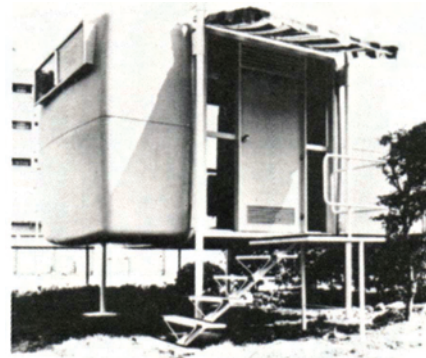


図2.2 セキスイハウスキャビン

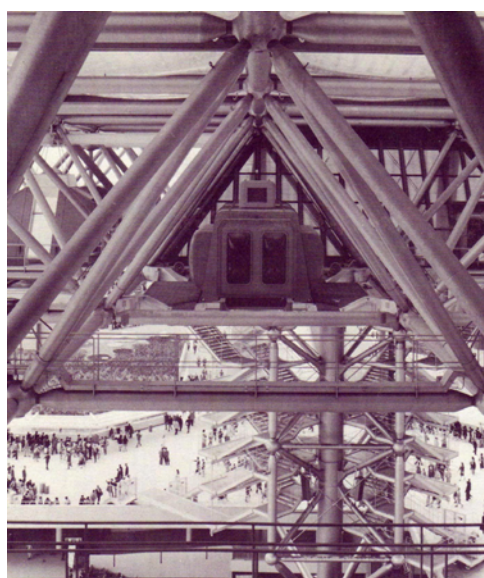


図2.3 大阪万博パヴィリオン・生活像（左）と全景（右）

60年代の化学工業における躍進は石油化学コンビナートの建設によるものであった。原料のナフサの価格低下とコンビナートにおける技術革新の成果、それから政府による手厚い保護政策のもと、設備大型化の追求が輸出超過傾向を生み出した。このように発展してきた石油化学コンビナートによる年間生産量の増大を背景に、一方で社会的な大きな歪みを生み出しつつあった。

化学会社は、需要に対する明確な投資というより、大型化による規模効果、それからコストダウンによって製品価格を引き下げ、内外の需要を拡大し続けることが目標だった。それは売り上げを度外

視する設備投資であった。これらに無理が生じ、急成長の結果として基本原料のナフサが不足し、これを輸入に頼るようになったため、安価かつ安定的であった原料基盤が崩れつつあった。

また他の問題として、大型コンビナートを特定地域に集中的に立地することに由来する問題が生じ始めていた。四日市ぜんそく等に見られるような大気汚染や水質汚濁などの公害問題が深刻化していく。

こういった大型化+大量生産が進んでいく流れの中で、プラスチック工業自体はエチレン以外のプロピレン（1962年工業化）、ブタン、ベンゼンなどを利用することで新用途を開発し、そしてコストが下がり、需要が大きくなる。それまでプロピレン、ブタン、ベンゼンなどといったものは、燃料として使用されていた。そして大量生産を可能としていくような好循環が生まれていった。次第に従来の金属、ガラス、ゴム、木材などの素材を押しよけて、それらに取って代わっていくようになる。ここで、プロピレン、ブタン、ベンゼンなどといった素材が利用されていく背景には、1967年の公害対策基本法が大きいと考えられる。炭素成分の多いものを燃料としていたので、工場の煙による公害問題が起きていた可能性が高い。さらには工業排水の問題や規制に関して、公害対策の基準をクリアするためにこうした利用方法を確立することで、プラスチックはより用途拡げていくという皮肉な存在として、位置づけされていくことになる。

また、こういった話を含め、数々のエンジニアリングプラスチックが誕生した。エンプラと呼ばれるもので、高性能かつ高強度のような、機能性に優れた樹脂開発が行われていた。

建築分野では、これらプラスチックの供給拡大と、住宅大量生産化の流れを受けて、大量にプラスチックが使用されることになる。

2.1.3 安定成長期（1974-1990）

安定成長期は、オイルショック以来の長い低迷期を克服し、1980年代後半から始まる旺盛な設備投資の拡大期、そして、このバブル経済が破綻を来すまでの一連の動きを指す。プラスチック原料の多くを海外に依存している我が国では、オイルショックがプラスチック材料の進展に多くの影響をもたらした。半ば消費財のように考え、外観の華やかさに走っていた材料の役割にメスを加え、材料本来の価値を厳しく問うこととなった。それにも増して、石油価格の上昇はプラスチック製品の高騰をうながし、建材市場においては他種の材料に対するプラスチックの競争力を著しく弱めた。それまでは安くて使い捨てを当然と考えていた姿勢に根本的立て直しを迫った。

プラスチックの組成や配合材料の性質についても、有害性・毒性が問題とされ、廃棄物処理の問題を含めて、材料としての条件の究明が極めて厳しいものとなった。しかし、建築材料としてのプラスチックの価値が弱められたというよりは、むしろ正しい評価を取戻すための試練であったと見るべきであろう。その特性を正しく生かした分野においては、安定した成長の歩みを進めており、建築分野で使用されているプラスチックは凄まじい拡大を果たした。

塩ビのダイオキシンの問題やシックハウスなど様々な人体の影響に関する話題を作り出しては、敬遠される時代となったわけであるが、生産量をみれば、若干の生産量減少に留まり全体として増加傾向は変わることはなかった。この時点ですでにプラスチックは生活から離れることができず、社会に浸透していったことが分かる。

またこの頃の住宅や生産動向の傾向を見ると、バブル景気にのった高級化や多機能化・高付加価値などがニーズであった。ここでもプラスチックはそういった高級化志向のニーズに応えることができる変貌をとげることができ、さらに私達の生活は依存していくこととなった。

2.1.4 成熟期 (1991-)

日本の経済界・産業界は、オイルショックの大きなインパクトを受けたにもかかわらず、いくつかの産業分野では目ざましい発展を遂げ、今日では経済大国・技術大国と呼ばれるまでもの成長を達成した。

1986年頃に始まった異常なバブル景気は、92年に終焉すると同時に、構造不況という厳しい局面を迎えた。リストラクチャリング、リエンジニアリングを合い言葉に、各産業とも長年にわたって築き上げた産業組織やその構造の全面的な見直しと再構築に迫られている。それとともに1992年のリオ宣言に象徴されるような、地球環境規模の深刻な問題に直面し対策が講じられていくと、プラスチックは難しい立場におかれることになった。

プラスチックは環境的なアプローチが難しい。リサイクルなど化学的に可能ではあっても、使われ方が異なれば添加剤などの含有物も異なり、接着剤など汚れや分離が難しい部材も多く存在する。これらのことがはっきりしていながら、プラスチックの需要が減る可能性は少ない。ある程度拡がったために、手放せなくなっている。

建築界は、資源・環境問題の解決をどのように進めるかなど問題は非常に多い。経営的意味における厳しさは建材産業界も、また建設業界も例外ではないこれから21世紀における生き残りの道をどのように組立てるべきかが重要な課題となっている。

以上のようにプラスチックに関する歴史の概観を示した。最後に現在のプラスチック製造工程（ポリプロピレン）を写真で追っていく（図2.4～2.6）。

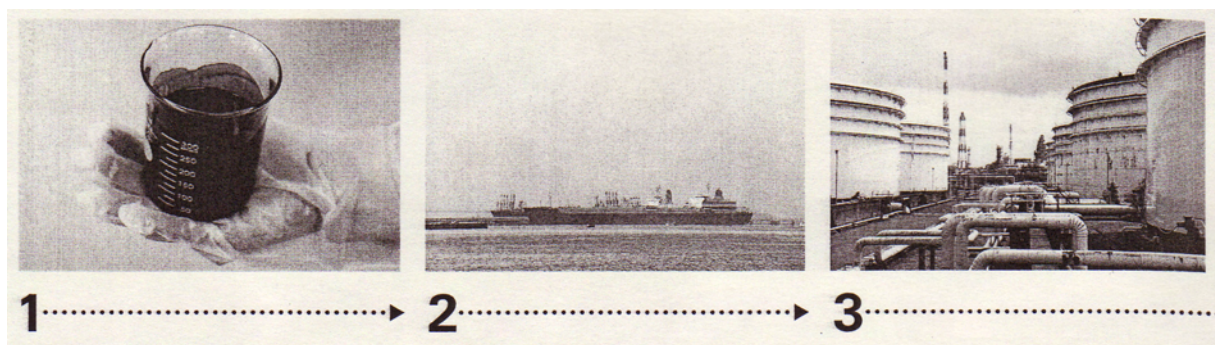


図2.4 ポリプロピレンの一生 (その1)

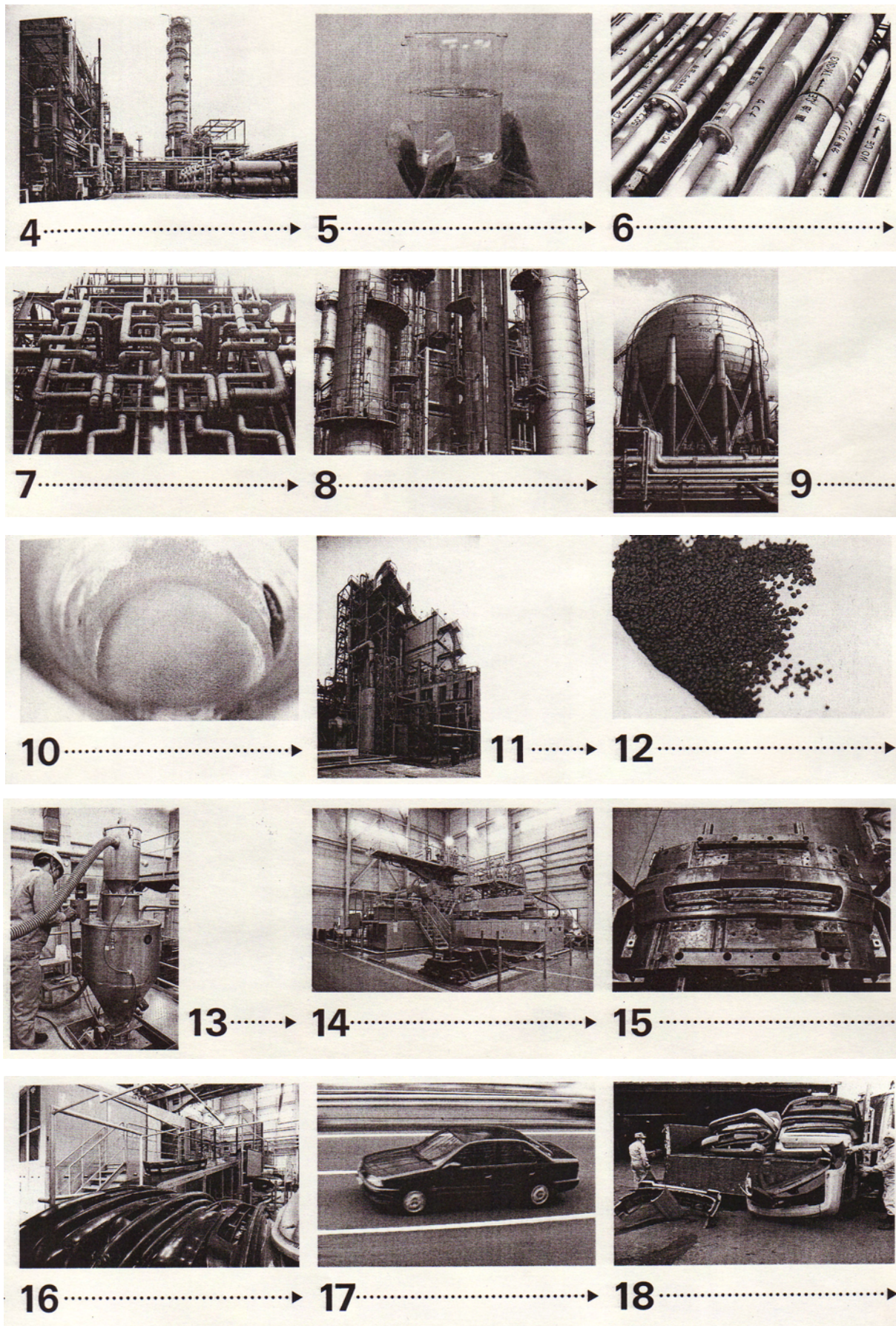


図 2.5 ポリプロピレンの一生 (その2)

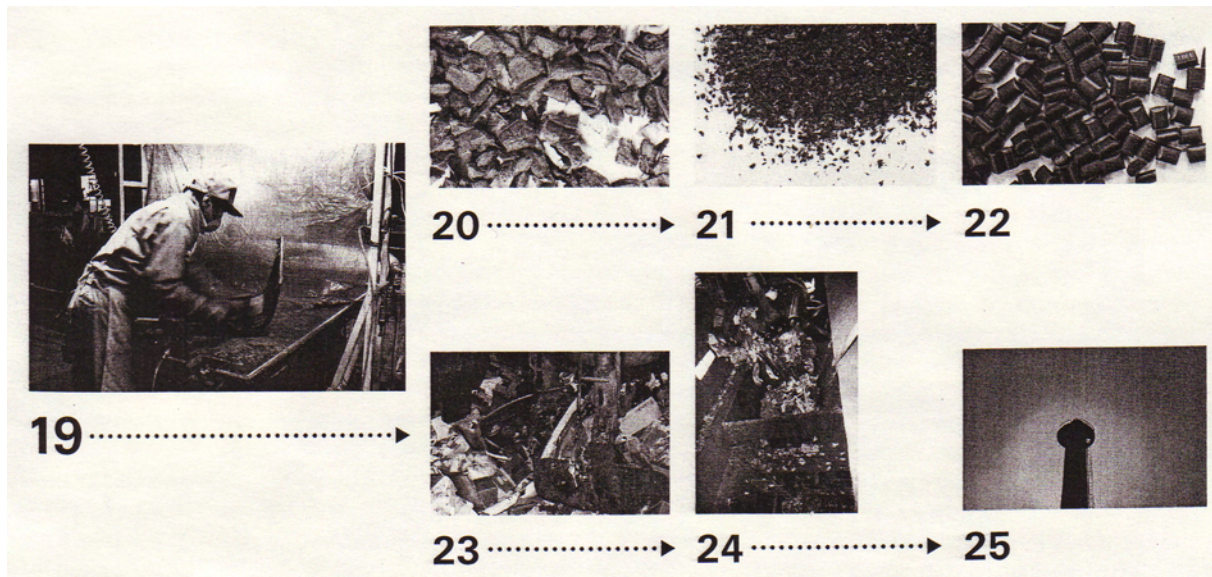


図 2.6 ポリプロピレンの一生 (その3)

以下写真ごとに説明を加える。

1. 黒く澱んだものが、元の姿の原油である
2. 3. 原油はタンカーによって、コンビナートに移送される
4. 蒸留塔
5. ナフサに精製される
6. ナフサは石油プラントから化学プラントに移送される
7. 8. エチレンプラント
9. 一旦液化プロピレンとして貯蔵された後、重合、高分子化される
10. 固体のポリプロピレン
11. 重合が行われるポリプロピレンプラント
12. ペレット
13. 14. ペレットを成形機に吸引 (射出成形)
15. 16. 金型で一気に成形
17. モノとして使用
18. リサイクル利用 (車のバンパーの場合)
19. 人の手で他物質の除去
20. 21. 22. 破碎、溶融を経て再生ペレットへ
23. 24. 25. 焼却処分

2.2 住宅建材におけるプラスチックの物性・技術

前項でプラスチックの歴史に関して触れたものの、プラスチックという素材概念がどういったものか具体的には明示されていない。本項では、プラスチックの性質・特徴を示し、それぞれに必要な成形技術に関する情報をまとめていく。

2.2.1 代表的なプラスチックの性質

建築部材に使用されるプラスチックの種類は限られている。それでも種類は多く、1980年頃などは複雑化していく傾向が見られている。「建築解体廃棄物中の廃プラスチック再資源化のための基礎調査報告書（平成14年度）」（社団法人プラスチック処理促進協会）において、1970年代の戸建住宅を中心に実際に8棟の解体を行い、そこに含まれるプラスチック系素材を集め、計量している（FRPを除く）。それによれば、塩化ビニル樹脂が圧倒的に多く、あとはポリスチレン、ポリエチレンなどと続いている。

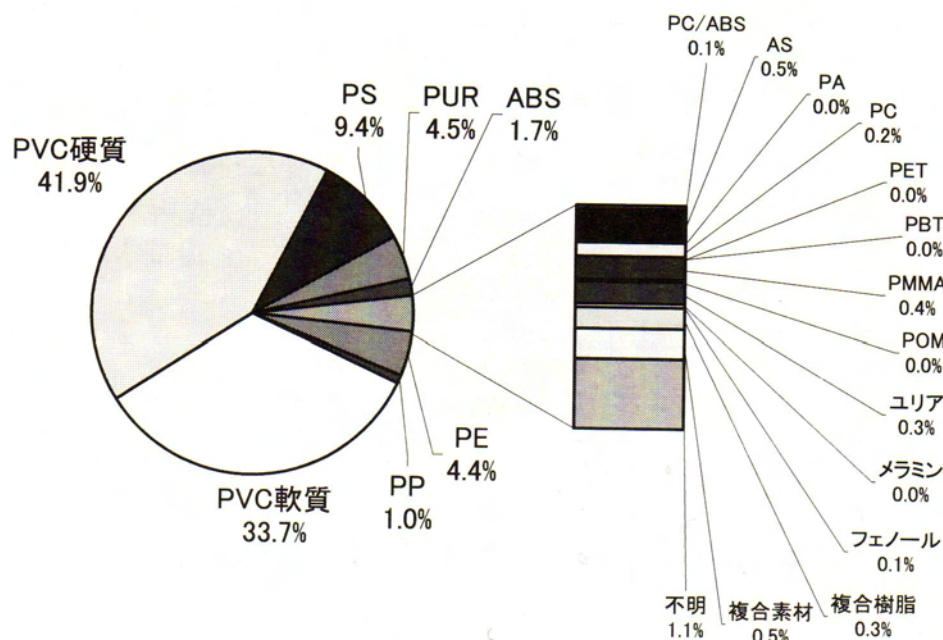


図 2.7 樹脂区分別廃プラスチック割合

①塩化ビニル樹脂（PVC）

塩化ビニル樹脂は、建築において最も使用される熱可塑性樹脂である。その用途は多岐に渡り、パイプ類などの機能部材から、巾木などの意匠部材まで、外装、内装に関わらず、建築に浸透している。90年前後の脱塩ビの動向では、ハウスメーカーなどを中心に塩ビを避ける傾向がでてきたにも関わらず以前塩ビの使用率は高い。それほど有用な素材であることが伺える。塩化ビニル樹脂の粗原料はエチレンと塩素である。

（特徴）

難燃性：塩ビ樹脂は塩素原子を持つため、それ自体が難燃性に優れ、特に難燃剤を加える必要がない。また、燃焼による放熱量がポリエチレン、ポリプロピレン、等と比較して極めて小さいため、燃焼しても近隣の他材料に延焼しにくい性質がある。

耐久性：通常の使用環境下で材料の耐久性に最も深く関与する要因は、空気中の酸素による酸化反応に対する抵抗力である。原子が結合した分子構造を持ち、酸化反応に対して極めて強く半永久的に性

能を保持する素材である。

耐油・耐薬品性：塩ビ樹脂は酸、アルカリやほとんどの無機薬品に侵されない性質を持っている。また、芳香族系炭化水素類、ケトン類、環状エーテル類には膨潤あるいは溶解するが、これら以外の有機溶剤にとけにくい特徴がある。

(加工・成形)

熱可塑性プラスチックの加工性の善し悪しは、熔融状態での粘度に左右される。塩ビは熔融粘度が比較的大きく、大型の射出成形には不向きである。一方、熔融状態での粘弾性挙動の温度に対する依存性が比較的小さく安定しているため、複雑な断面構造の異形押出（建材向け）や大規模なカレンダー加工（農業用フィルム、塩ビレザー向け）が可能である。成形品の表面外観もよく、エンボス加工性に優れ、エナメルタッチの艶出しからスエード調の完全艶消しまで様々な表面加工が自由にできる。また、非結晶性で相転移を伴わないので、寸法精度の良い成形品が得られる。

(住宅建築における主な用途)

外壁、内壁仕上げなどから、防水材料、雨樋、サッシなど建築物全般に関わる。

②ポリスチレン (PS)

スチレンモノマーを重合させて作る熱可塑性樹脂である。対衝撃用のものはハイインパクトポリスチレンという。硬く透明なプラスチックである。1930年にドイツで初めて工業化され、日本には1935年に紹介された。第二次世界大戦後の1953年に原料輸入が再開され本格的な応用開発が進められた。ポリエチレン同様、射出成形という、日用品を大量かつ安価に供給する技術と切り離して考えることができない素材である。電化製品の一般家庭への普及と共に需要が大きく伸びたが、現在ではより改質された素材であるABSにその座を譲っている。

(特徴)

- ・硬く剛性がある。日用雑貨、食品包装材、文具などに使用されるのはこの特性によるところが大きい。
- ・電気絶縁性に優れる。テレビ、ラジカセなどに使用される。
- ・耐溶剤性に劣る。芳香族系溶剤及びエステル系溶剤にはよく溶けるため、溶剤に接する製品には向かないが、この性質を逆に利用して家電製品の塗装や食品容器類の印刷を製品に直接行うことができる。
- ・耐候性に劣る。ゴム成分は光や熱によって劣化しやすいため、微量の酸化防止剤や紫外線防止剤等を添加し劣化を防止している。

(住宅建築における主な用途)

主に発泡体にした断熱材、畳心材

③ポリエチレン (PE)

ポリエチレンはエチレンを重合して得られる熱可塑性プラスチックである。重合時の圧力によって、高压法PE、中低压法PEと分類されることがあるが、その性質に大きく影響を与える要因の一つである密度で区別して呼ばれる場合が多い。1959年の原料の国産化の開始と、その後の応用開発における射出成形という新しい材料と加工技術の組み合わせの導入により、これまでにないローコスト化と大量生産が可能になった。そして高度経済成長期における家庭への様々な商業製品の普及とともに需要が爆発的に増加し、1969年に国内の生産量がそれまで最高だった塩化ビニルを抜いて第一位になった。

(特徴)

- ・水より軽く、耐水性、耐薬品性に優れ、水蒸気を通さない
- ・衝撃強度に強く、耐寒性が良い
- ・電気特性に優れている
- ・点火すると、オレンジ色の炎で溶け落ちながら燃焼し、ロウの臭いを発する
- ・化学的に安定で、そのままでは印刷や接着は難しい
- ・界面活性剤との長期接触で環境応力亀裂が発生しやすい
- ・成形加工が容易なプラスチックで、射出成形、押出成形、中空成形、フィルム成形などの分野で広く使用される

(住宅建築における主な用途)

パイプ類、仕上げなど

④ポリウレタン (PUR)

ウレタン結合 (-NH・CO・O-) を持つ高分子化合物のことである。ポリエーテルまたは、ポリエステルとイソシアネートを原料として作られる。その配合と成形処理によって、軟質のクッション材から硬質の断熱材まで様々な比重のものができる。熱可塑性にも熱硬化性にもなり、ゴムのようなものから発泡体、液状のものまである。

(住宅建築における主な用途)

主に断熱材

⑤ポリプロピレン (PP)

プロピレンを重合させて作る結晶性の熱可塑性プラスチックである。主要プラスチックの中で最も軽量である。近年合成技術、アロイ化などの技術が高まり、極めて多くのグレードのポリプロピレンが出ており、エンジニアリングプラスチックとしての地位も高めている。リサイクルが容易で、焼却しても有毒ガスが発生しない。開発年度が遅いものの、現在では国内生産第二位である。短期間のうちに消費量が増加した背景として、様々な製品のデザイン要素において軽・薄・短・小の方へと向かう中で、その要求を満たす特性をポリプロピレンが持っていた事が重要な要素として挙げられる。

(特徴)

- ・ポリエチレンに似た外観であるが、腰が強く、表面は傷が付きにくい
- ・密度が 0.90 ~ 0.91g/cm と小さく、汎用プラスチックの中で最も軽い
- ・耐熱性は 100℃以上あるので、高温殺菌や煮沸消毒が必要な食器、医療用品に利用できる
- ・耐水、耐薬品性はポリエチレンと同等である
- ・結晶化度が高く、延伸するとさらに強さを増すので延伸フィルムやモノフィラメントとして使われる
- ・独特のヒンジ特性があり、蓋と本体一体容器や書類バインダーなどに使用される
- ・点火するとポリエチレンと同様の炎を出すのが、たれ落ちが少なく、臭いも弱い
- ・電気特性はポリエチレンと同様優れた絶縁性を持つ
- ・防湿性は優れ、延伸フィルムは、特に強度が高く透明度が良い
- ・接着性、印刷特性はポリエチレン同様に悪い
- ・低温衝撃強度は、ポリエチレンより劣る

(住宅建築における主な用途)

ボード、仕上げなど

⑥ ABS (アクリロニトリルブタジエンスチレン) 樹脂 (ABS)

アクリロニトリル、ブタジエン、スチレンからなる共重合体である。物性バランスのよい熱可塑性プラスチックである。耐衝撃性に優れるが、長時間太陽光にさらされると物性が低下する。硬さ、耐熱性が高く、また外観もきれいである。ABS樹脂の成形加工時の熱に対する挙動はPSとよく似ており、射出成形や押出成形で加工されるが、樹脂自体に吸湿性があるため成形前には80℃前後の温度で数時間の乾燥を行う必要がある。

(住宅建築における主な用途)

ジョイント材、塗料シーリングなど

2.2.2 代表的なプラスチック成形技術

先に示したように、プラスチックという物質は一概にはできない。樹脂により性質が違い、用途を考えていく必要があるからである。そして樹脂選択と用途の両方の理由によって決まるのが成形技術である。成形とは、ある素材に熱そのほかの外力を加えて、一定の形状を有するものをつくる操作のことである。成形のプロセスは普通、流動化、賦形、固化の三段階からなっている。流動化は熱による溶融と溶剤による溶解などがあり、賦形とは外力による型への圧入で、固化は、熱可塑性樹脂では冷却により、熱硬化性樹脂では硬化(架橋)反応によることが多い。成形は大別すると、紡糸(一次元線状)、成膜(二次元面状)、狭義の成形(三次元立体)がある。本研究におけるプラスチックの定義上、成形は三次元立体のことを指すものとする。

三次元立体の成形には、原料樹脂から成形品をつくる一次成形と、その成形品を加工して最終製品とする二次成形がある。一次成形法としては、圧縮、移送、射出、押出の成形法があり、二次成形法としては、吹込み、真空成形やプレス加工、熱固定法、ベーキングなどがある。

①射出成形

射出成形という方法は金属のダイカスト法から発展したもので、原理的には加熱溶融した成形材料を金型に加圧して急速に注入し、金型内で固化または硬化させて製品(成形品)を得る方法である。

射出成形には、型締装置、射出装置及び金型から構成された射出成形機を使用する。型締装置と射出装置が同一水平軸上にある場合、横型射出成形機、両者がどういふ垂直線上に配置される場合、縦型射出成形機と呼ぶ。大型機には、射出装置が水平軸上に配置され、型締装置は垂直軸上に配置されている例もある。一般には、横型射出成形機は小型機から大型機まであり、縦型射出成形機は小型機が多い。

(成形工程)

インラインスクリー式(多く採用されている方式)の射出成形機の成形工程は次の通りである。

1. 型締装置の型締めを行う。
2. 射出装置のスクリー先端に溜まっている溶融原料を金型内に、スクリーを前進させて射出す

- る。このときスクリーは通常回転を停止しているが、ゆるく回転させて射出効果を増すこともある。
3. キャビティに充填された原料の逆流を防止し、その冷却による体積収縮を補償するために、射出装置を保圧状態に保つ。
 4. 原料がキャビティ内に充填されたら、射出装置のノズルを閉鎖し、スクリーを回転させ、新しい原料を可塑化する。可塑化した原料がスクリーの先端に溜まると、その背圧でスクリーは後退する。
 5. 金型のキャビティに充填された原料を冷却する。
 6. 原料が固化したら、金型を開いて成形品を取り出す。

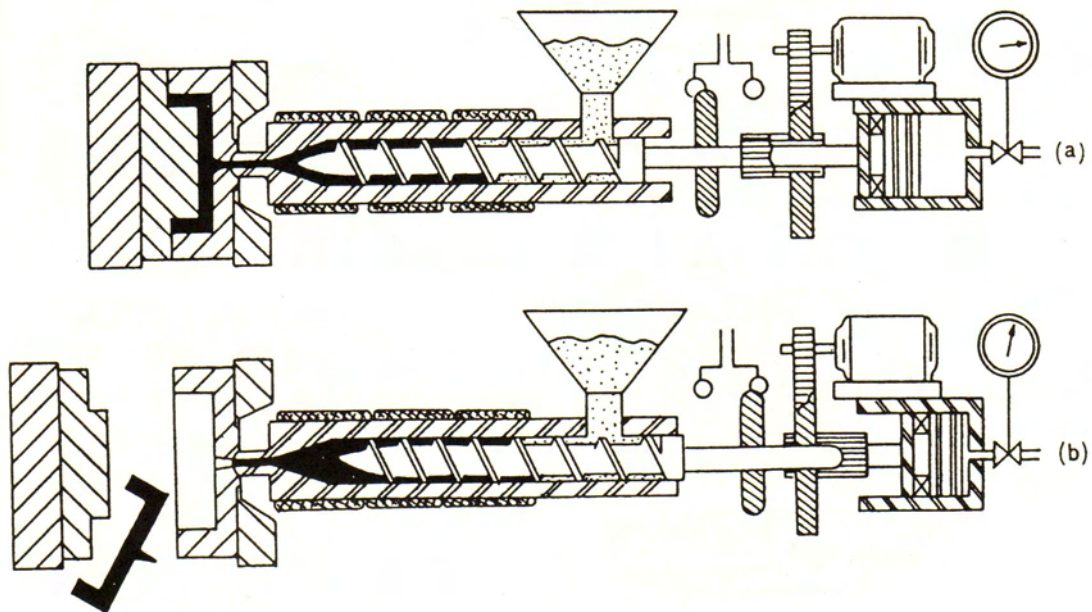


図 2.8 射出成形法（インラインスクリー式）

②圧縮成形

圧縮成形法はプラスチックの成形法の中では最も歴史が古い成形法で、特に熱硬化性プラスチックの成形では現在でも主流を占めている。しかしながら、熱可塑性プラスチックの成形法をしては、硬質塩ビ板などのカレンダー成形シートの仕上げ工程としての艶付けや、熱プレス積層による厚板作成に採用される程度である。

圧縮成形法はパッチプロセスであり、競合する押出成形法と比較すると、生産コストが相当高くなる。押出成形では製造が困難な厚板の製造や、表面平滑性などの要求品質が厳しい製品の製法に限定させる。

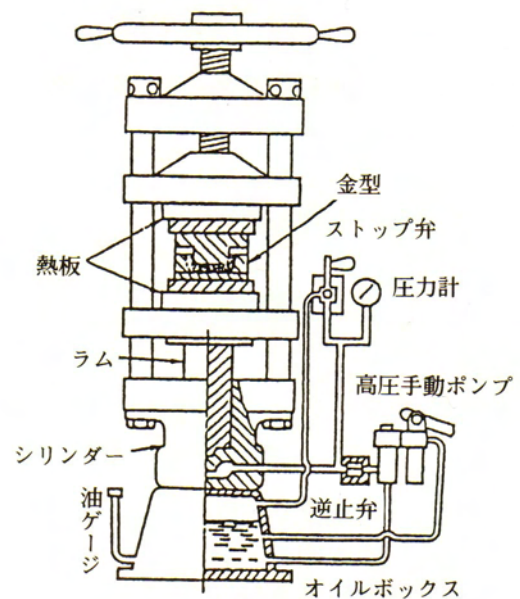


図 2.9 圧縮成形機の機構

③押出成形

押出成形は、押出期を用いて原料を熔融混練し、所望の断面形状を有するダイス（口金）から連続的に押し出し、次いで冷却固化し連続した長尺製品を得る成形法である。

押出機にはスクリーが1本のものと2本のものがある。前者を単軸押出機、後者を二軸押出機と呼んでいる。またスクリー以外による押出機には、ラム押出機とディスク型押出機がある。押出機的能力はスクリーの直径と溝の深さと長さで回転数に関する。スクリーの長さを直径で割ったものをL/Dと呼び、一般に使用される押出機は、 $D = 90 \sim 250\text{mm}$ 、 $L/D = 22 \sim 30\text{mm}$ のものが多い。

押出機はほとんどの熱可塑性プラスチックを加工することができる。1つのダイに2台（3台）の押出機を連結して2種（3種）のプラスチックを複合させることも行われている。

押出機のダイ及び引取装置の代表的なものには次のものがある。

- Tダイ：シート・フィルム用
- パイプダイ：パイプ、ホース、異形中空
- 環状ダイ：シート
- インフレーションダイ：チューブ状フィルム
- ネットダイ：ネット状製品
- クロスヘッドダイ：電線用、被覆製品用
- ロットダイ：丸棒、角棒、板その他異形断面もの用

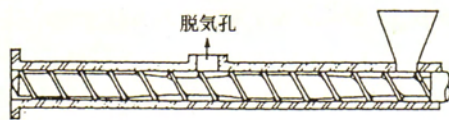


図 2.10 単軸ベント型押出機

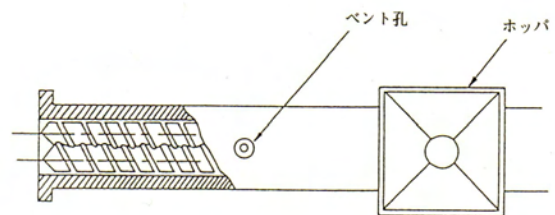


図 2.11 二軸ベント型押出機（平面図）

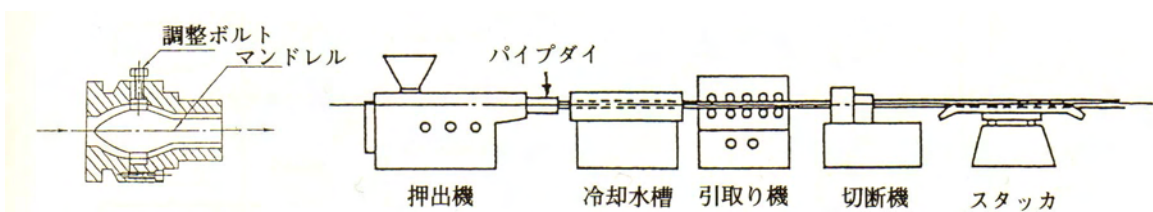


図 2.12 パイプダイとその使用例

異型パイプ	中空異型	チャンパー異型	開放異型	セクション異型	インサート入り異型	ソリッド異型

図 2.13 種々の異型製品

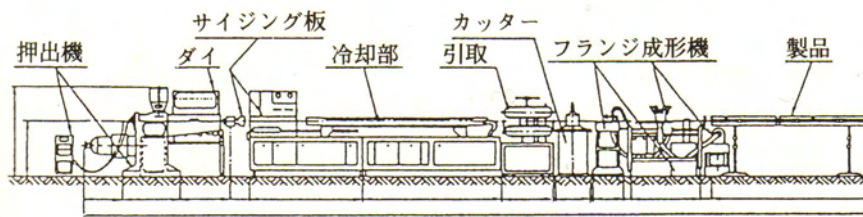


図 2.14 異型押出成形装置

④ブロー成形

ブロー成形法は PE、PP、PVC 等に用いられる一般のブロー成形法と PS、PET 等に用いられるインジェクションブロー成形法の 2 つに大きく分けられる。さらに機械的強度、透明性、ガスバリアー性等の向上を目的とした延伸ブロー成形や、異種材料の共押出や共射出により、単一材料では得られない多層ブロー成形がある。

・ブロー成形（中空成形）

押出機の先端にブロー装置を連結し、押出される熱いチューブ中に空気を吹き込んで成形する。先端の閉じたチューブをパリソンと呼ぶ。ブロー成形の方式に単頭式、双頭式、多頭式などがある。ブロー成形は成形圧力が小さく、装置が簡単で成形速度が速いのが特徴である。

・インジェクションブロー成形

射出成形によって一方が閉じたチューブ状のパリソンを成形し、その内部に空気を吹き込みブロー成形する。インジェクションブローはパリソンが冷却固化しない前の適温でブロー成形するホットパリソン法とパリソンを室温まで冷却後、ブロー成形機で再加熱し成形するコールドパリソン法がある。PET ボトルにインジェクションブロー成形が使われている。

一般ブロー成形と比較し、以下の特徴が挙げられる。

パリソン肉厚のコントロールが容易で、偏肉の少ない成形品が得られる。

射出成形により、精度の高い口部やねじ部が得られる。

容器底部にピンチオフがなく強度的に有利。

バリが出ないので後仕上げは不要。

溶融張力の低いプラスチックでも、ドローダウンの問題がない。

高精度、複雑な金型構成で高価。

2.2.3 プラスチックリサイクル

本研究において、利用・導入実態を把握することが重要な目的であるが、歴史において見てきたように、今後もプラスチックを何らかの形で使い続ける限り、リサイクルシステム、リサイクル技術の本格的な確立が必要である。現状では、完全に整った状況ではないが、プラスチックにおけるリサイクルの概念、必要とされる技術に関して、本節で説明する。

まず、プラスチックリサイクルを考えるための重要な概念として、プラスチックという素材は様々な種類が存在し、各素材に応じて性質が異なるという点である。また、化学品であるため、例えば原油からナフサや灯油、軽油を精製した残渣物からプロパンやガソリン、重油ができるように派生してできる商品も多い。こういった複雑なものであるために、リサイクルも複雑となってくる。以下にリサイクルレベルの用語解説を示す（図 2.15）。

・マテリアルリサイクル

廃プラスチック類の廃棄物を、破碎溶解などの処理を行った後に同様な用途の原料として再生利用する行為を指す

・ケミカルリサイクル

廃プラスチック類を化学的に分解することで石油原料等を得て製品原料（元の製品であるかは問わない）として再利用する行為を指す

・サーマルリサイクル

廃プラスチック類を主燃料あるいは助燃材として利用する事により、その燃焼処理により得られる熱量を原料等の製造工程などに有効利用する行為を指す

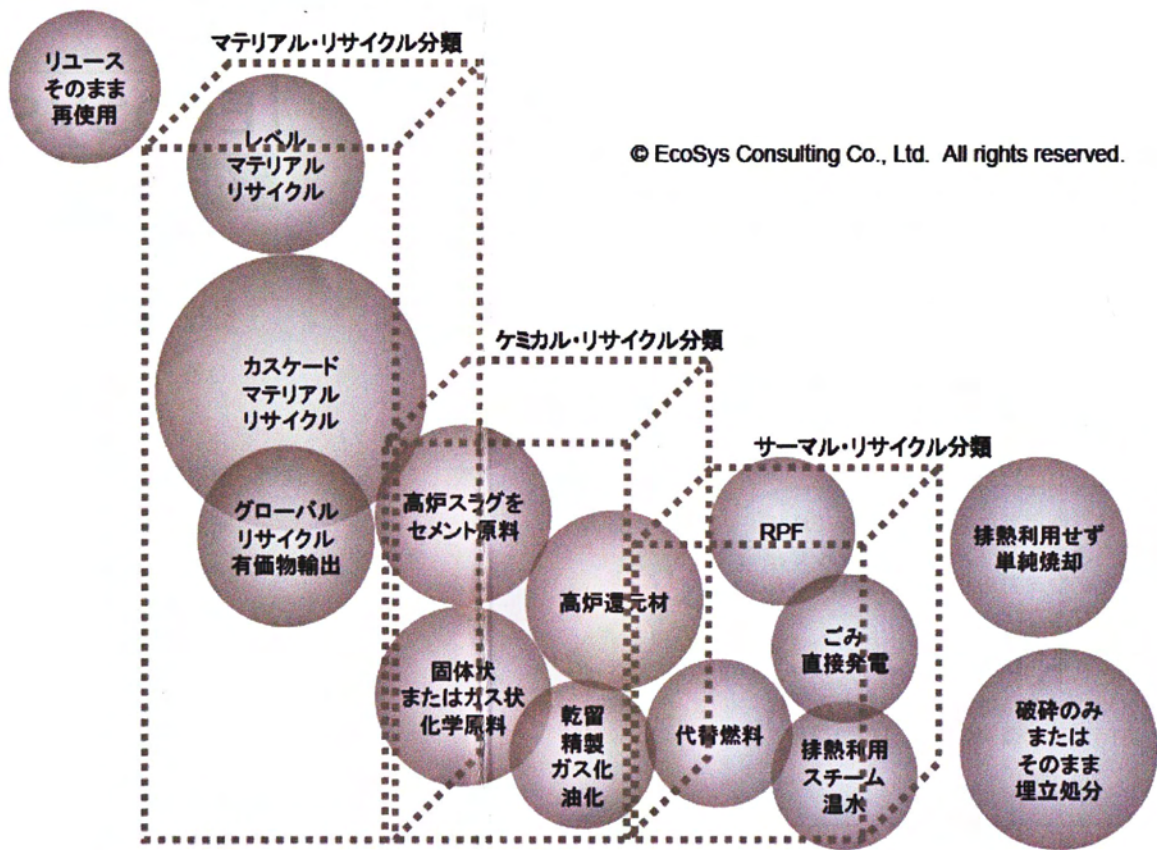


図 2.15 プラスチックリサイクル概念図

もともとプラスチックのリサイクルは 1940 年代後半頃から行われていた。成形品の仕上げ工程で発生する「ばり」「ランナー」「スプルー」などの余分を切り落としたものをリプロと呼び、ペレットとして再生し、成形材料に一定量混合させるリプロ使用は、雑貨品などの成形でしばしば行われてきた。そして現在でもこの再生利用は行われていることが多い。しかしこのリプロ使用は静的強度にはあまり影響を与えないが、動的強度に対しては概して有害であるとされている。材料設計に基づいた混合配分を考えて使わなければならない。

生産工程で排出されるプラスチックにおいてもこのような性能が落ちてしまう問題を抱えているのだが、さらなる問題として、理論上熱可塑性プラスチックはリサイクル可能なものが多いが、熱硬化性プラスチックはリサイクルが困難ということが挙げられる。また複合材料として使われることが多いプラスチックは使用後の製品リサイクルが進んでいないのが現状である。建築分野の場合では、使用量の特に多い塩化ビニル樹脂（熱可塑性プラスチック）において、リサイクルに対する取組みが活発であるので、詳しく見ていく。

ex) 塩化ビニルのリサイクル

塩ビ製品について、総排出量約 114 万トンのうちマテリアルリサイクルされている量は約 26 万トンであり、マテリアルリサイクル率は 23%であるとされている。全プラスチックと比較すればマテリアルリサイクルが進んでいるといえる。原料である塩ビ樹脂が他の樹脂に比べ、異物混入による影響を受けにくく、また再生品の用途が多岐に渡っているためである。

塩ビ樹脂の用途として最も使用量が多いのが、塩ビパイプであり、継手などの関連製品を含め年間

約 50 万トンが生産されている。使用済みパイプの排出量は、2002 年度で約 3 万 5000 トンと推定されている。

・都営住宅解体時のリサイクル（実証実験）

東京都住宅局が「都営住宅リサイクルモデルプロジェクト」として実施している葛飾区の「新宿六丁目団地の解体工事」があり、2002 年 7 月にここから発生した塩ビ建材を再生塩ビ管の原料としてマテリアルリサイクルを行った。また、汚れや他製品が混合されてリサイクルが困難となった塩ビ建材を 2002 年 11 月、住友金属のガス化熔融実験プラントを用いて化学原料などに再利用する実験を行い、技術的に問題なくガス化できることが確認された。（図 2.16）

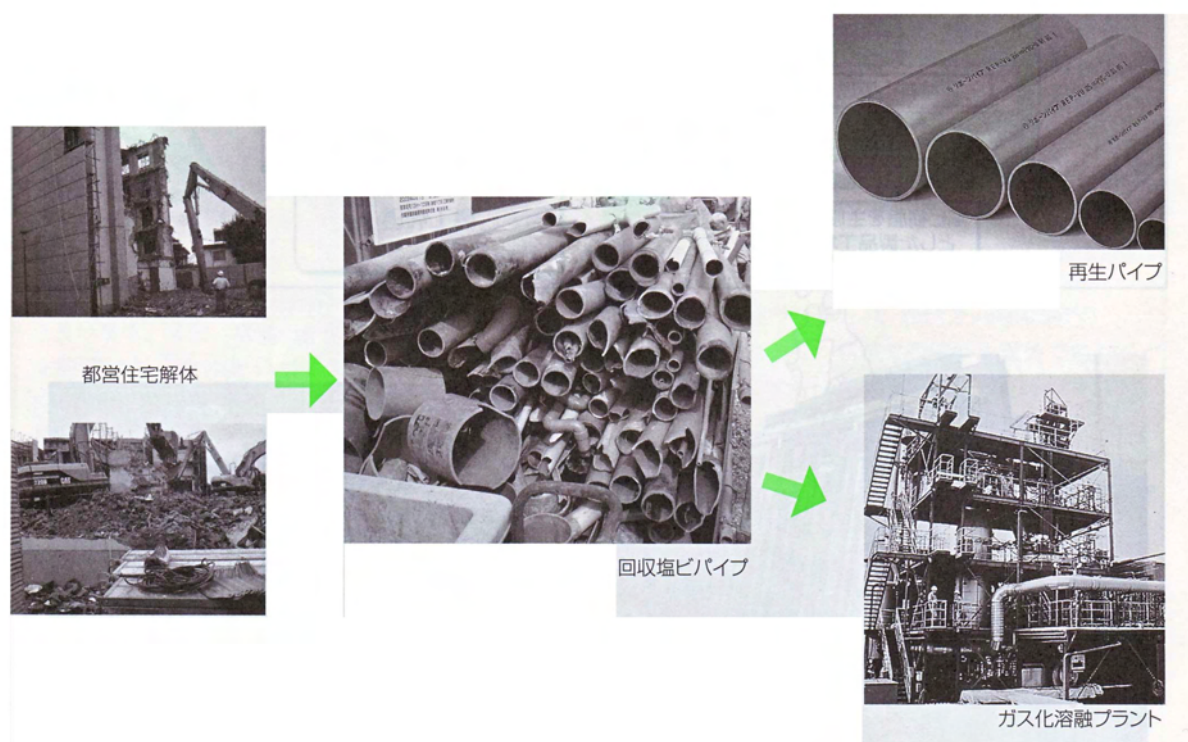


図 2.16 実験過程

これら取組みや実験は行われているものの塩化ビニル製品のリサイクル率については、農ビ（農業用塩化ビニル、フィルムなど）を除いては全く統計がない。用途分野が多岐に渡ることで、パイプ等の耐久消費財の比率が高くリサイクル比率の考察が困難であることなどが原因であろう。

日本では塩化ビニルだけではなく、個々のプラスチックのリサイクル率については、データがない。わずかに PET ボトルや PSP トレーなど個々の製品についてのリサイクル率が公表されているが、いずれも全体の生産量からすればごくわずかな比率にすぎない。

プラスチックのリサイクルにはこういった現状が存在する。リサイクルが進んでいるという塩化ビニル樹脂で、約 23% である。このような数値は資料として公に出てきているものの、生産量の大きい塩化ビニル樹脂においても、精確なリサイクル統計がとれない状況にある。それは小さい部材に使用されている樹脂、シェア自体が少ない樹脂などになれば統計などもとれず回収も難しいという理由が考えられる。こういった塩化ビニル樹脂のリサイクルの現状より、ほとんどの樹脂がマテリアルリ

サイクルを実用化できていないこと、実際に社会システムとして動き出していないことが分かる。また現状では、樹脂の種類上リサイクルが不可能なもの、同じレベルに戻すリサイクルシステムを構築することは非常に難しいこと、そういったプラスチック特有の理由によりリサイクル自体が困難である。今後の技術進展があったとしても、マテリアルリサイクルを進めていくことが難しいと考えられる。プラスチックリサイクルには、これらのことが現実クリアしなければならない問題として顕在化している。

2.3 工業化住宅とプラスチックの関わり

工業化住宅においてプラスチックはなくてはならないものである。工業化＝大量生産が結びつき、多用されてきた。また、工業化住宅の導入時期とプラスチック隆盛の時代と適合し、効率化、高性能化という変遷とも合致していくようになる。

本研究においては、これらの変遷を客観的に判断するために、実際の工業化住宅を対象とした調査を行い、変化を見ていくこととする。

対象とする住宅：ハウスメーカー D 社 C 型→ G 型

引用した文献：住宅金融公庫基準（昭和 40 年、昭和 45 年、昭和 48 年）

建設大臣性能認定工業化住宅認定図書（昭和 52 年、昭和 55 年、昭和 58 年、昭和 61 年）

工業化住宅認定等別添図書（平成元年、平成 5 年、平成 10 年）

<対象住宅概要（平成 10 年）>

- | | |
|-------|---|
| ①構造 | 鉄鋼系組立構造 |
| ②戸建形式 | 一戸建住宅 |
| ③基準寸法 | 9 1 0 mm |
| ④階数 | 1, 2 または 3 |
| ⑤延べ面積 | 3 5 m ² ～5 0 0 m ² /戸 |
| ⑥屋根形状 | 一般地域：陸屋根、切妻、寄棟、入母屋、方形、大屋根、差掛け又はマンサード
多雪区域：切妻、寄棟、半切妻、入母屋、方形、差掛け、陸屋根、マンサード又は M
型無落雪 |

<対象とした情報について>

上記の住宅金融公庫基準、建設大臣性能認定工業化住宅認定図書、工業化住宅認定等別添図書に関して、これらは住宅の性能規定を示したものである。各種性能規定に付随する使用素材、性能情報に関してまとめられたものである。ハウスメーカー D 社の標準的な商品である C 型、G 型を対象として、これらの図書から素材の変遷を追った。

○掲載内容

1. 設計要綱
2. 標準設計図
3. 施工管理規定及び標準工事仕様書
4. 施工説明書
5. 部材品質管理仕様書

○各種性能規定

- ・構造耐力性能
- ・環境性能— 防耐火構造性能

- 火気使用室の内装の防火性能
- 3階建住宅の避難性能
- 転落防止措置
- 通風及び換気性能
- 省エネルギー性能（外壁、天井、床、開口部の断熱性能）
- 防露性能
- ・耐久性能— 鋼材の防錆
- 防水性能
- ・品質管理

以上の項目について、それぞれに対応する性能認定が行われている。申請内容も明記されており、そこには使用素材、仕上など詳細に書かれており、その情報をまとめることとする。工業化住宅なので、品種に多様性があり、使用素材に関しては組み合わせによっては成立しないものもある。それら具体的な注意事項に関して下記に示す。

○注意事項（性能認定の意味）

- ・建築基準法施工規則第1条第1項（申請時）による、「事前に安全性を確認した建築物」として、住宅購入者毎の確認申請時の図書省略のメリットがある。具体的には、確認申請時に構造計算書及び伏図・構造詳細図が省略でき、住宅購入者毎の確認申請に要する作業量、時間が短縮できる。さらに行政庁によっては、建築基準法による中間検査の省略が行える。
- ・住宅金融公庫の「工場生産住宅」（申請時）として、事前に住宅金融公庫の承認を得ることができ、住宅金融公庫融資審査時の設計図書の省略、及び時間短縮が行うことができる。さらに、一部現場検査の省略（基礎配筋検査）ができた。

以上の実質的な利点のほか、この認定に関する事柄を追記する。

- ・工業化住宅の認定は年4回行われており、認定を受けるのに時間（約半年）と費用（数百万円～）がかかる。これに対し、ハウスメーカーにおいて商品開発の動向によって、事前に可能性のある材料を申請し、認定を受け、ある時期から仕様に組み入れることがあった。一部部材では、認定を受けたものの実際には仕様に組み入れなかったものも存在する。また性能等級が行われていた時期は、等級確保のためにハウスメーカー各社が認定を受けることもあった（他社との競合による）。

3章においてまとめている視点でのプラスチック使用動向とは、少し違いはあるものの時代の流れや社会的背景は影響している部分も多く、使用全体像としての概略的な把握が必要である。