


폐자동차 재활용에 대한 일본의 동향과 「요시카와 방식」에 대하여

 요시카와공업 주식회사

·경영기획부 사업개발실 실장 미나미자키 교스케
·엔지니어링사업부 ELV사업추진반 매니저 가미오타 히로후미

강연내용

1. 머리말

2. 요시카와공업 ELV해체방식(요시카와방식) 사 례소개

3. 자동차 재활용법에 대하여

4. 향후의 전개

* 2003년 10월 13일 접수, 2003년 11월 11일 수리

* 이 기술보고는 2003년 10월 13일 본 학회 자동차리사이클링 분과위원회 주최 제1회 자동차리사이클링 심포지엄에서 강연한 내용입니다.

1. 머리말

- 요시카와공업주식회사의 개요와 참가 경위
- ELV처리에 관한 일본국내 동향과
요시카와공업의 방침
- 일본에서의 일반적 해체방법
- 철스크랩의 저품질화와 슈레더 더스트의
증가 이유
- 요시카와공업의 사업 실적

요시카와공업 주식회사의 개요

1. 회사명 : 요시카와공업 주식회사
2. 대표이사 사장 : 요시카와 타쿠지
3. 본사 소재지 : 福岡県北九州市八幡東区
尾倉2-1-2
4. 창업 : 1920년 5월 23일
5. 자본금 : 1 억엔 (수탁 자본: 4억엔)
6. 총 자산 : 약 230억엔
7. 직원수 : ■요시카와공업: 1,700명
■관련 회사 : 1,600명

우로란지점, 도쿄지사, 요시카와 RF시스템 (RF-ID태그 제조), 기마쓰지점, 요시카와 하이 프레시전 사업소 (금형 제조·프레스 가공), 나고야지점, 사카이시점, 오이타지점, 가스공사 사무소, 히로하타지점, 히카리시점, 아하타지점, WARC, 본사, 요시카와 기계공업(주) (기계 설계·제조), (주)요시카와시스텍 (시스템 인테그레이션), 요시카와 정밀(주) (금형 제조·프레스 가공), 요시카와 세미컨덕터(주) (반도체 설계·제조)

【별제】
★ : 요시카와공업(주)
☆ : 요시카와 관련회사

해외관련회사: ■요시카와 일렉트로닉스 빈탄【인도네시아】
■요시카와 고과기 유한공사【중국】

© URL <http://www.ykc.co.jp>

폐자동차 분해 처리 사업에의 참가 경위

요시카와공업 주식회사는 1920년 5월에 신일본 제철(주)의 협력 기업으로서 철스크랩의 처리사업을 개시하여 현재까지 83년간 처리기술의 개발 및 개선에 노력해 온 기업입니다.

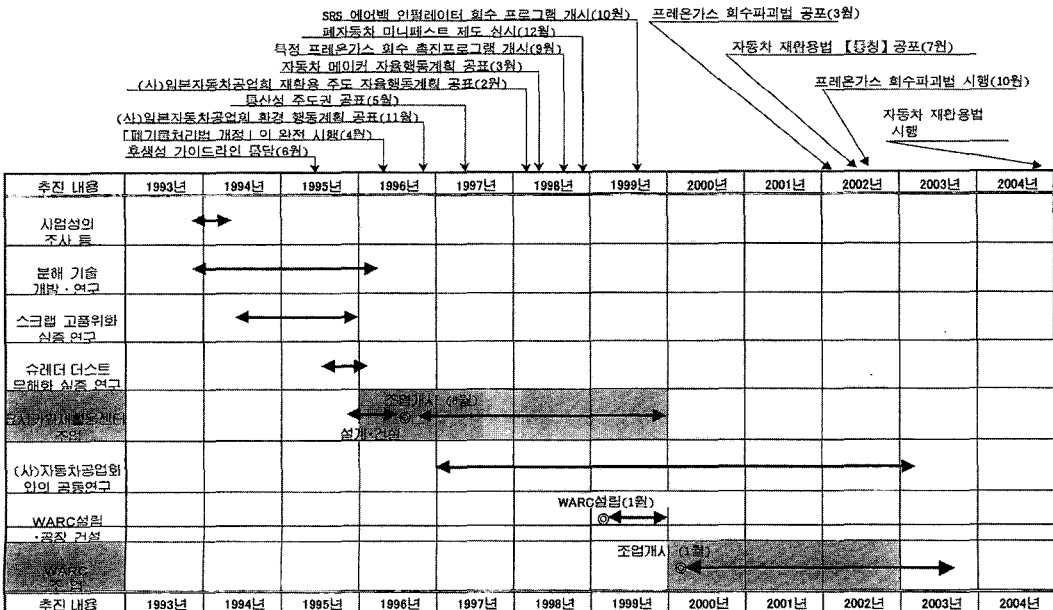
근년 발생하고 있는 노폐 철스크랩은 불순물 증가에 따른 저품 위화가 진척되어 있으며 또한 슈레더 더스트의 환경보전면에서의 문제가 발생하고 있습니다.

한편 일본 기타큐슈시의 동향으로 「히비키나다 해안 개발계획」의 「종합 카 리사이클센터(자동차 재활용센터)」 구상 계획에 있어 요시카와공업(주)이 구축해 온 오랜 경험과 보유 기술·기능을 활용코자 1993년부터 사업화 검토를 시작, 1995년에 동성분 제거 기술, 납성분 제거 기술, 분해처리시스템 등을 개발하여 1996년부터 약4년간 사업을 전개하였습니다.

그 동안 길러온 콘셉트와 기술 및 과정을 토대로 2000년 서일본 오토리사이클(주) 《통칭 ; WARC》를 설립, 96년도부터 현재까지 약 7만대의 처리 실적을 올려 왔습니다.

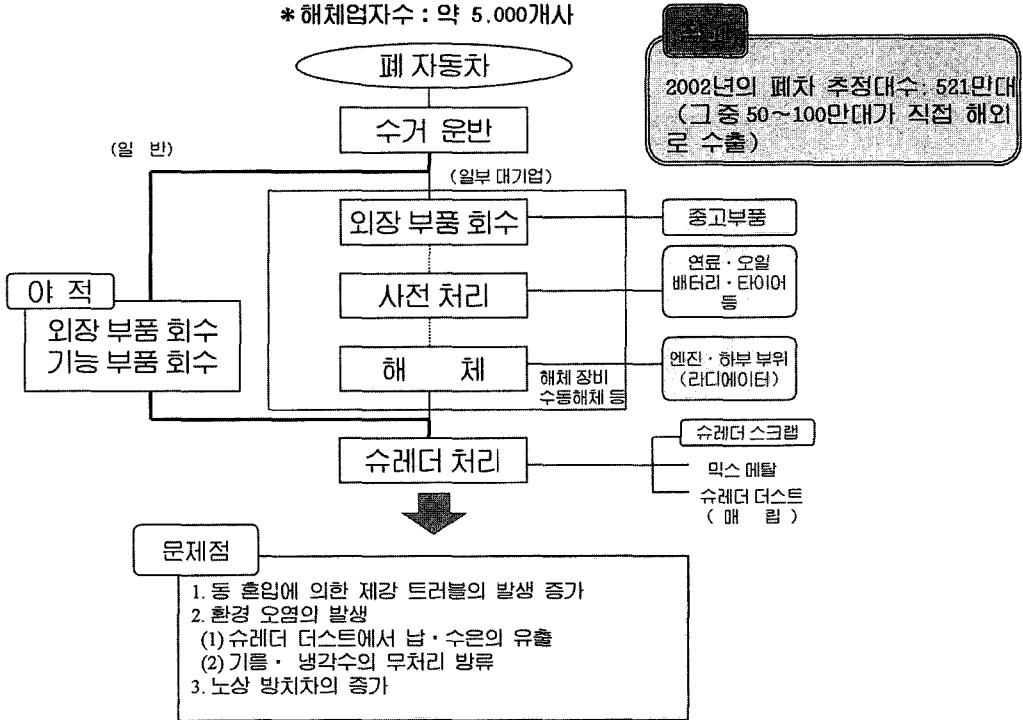
그 간 자동차공업회, 각 자동차 메이커와의 공동 연구 및 실험·검증 등을 실시, 그리고 해외를 포함한 약 3만명에 이르는 견학·방문을 수용해 왔습니다.

일본의 동향과 요시카와공업의 역사



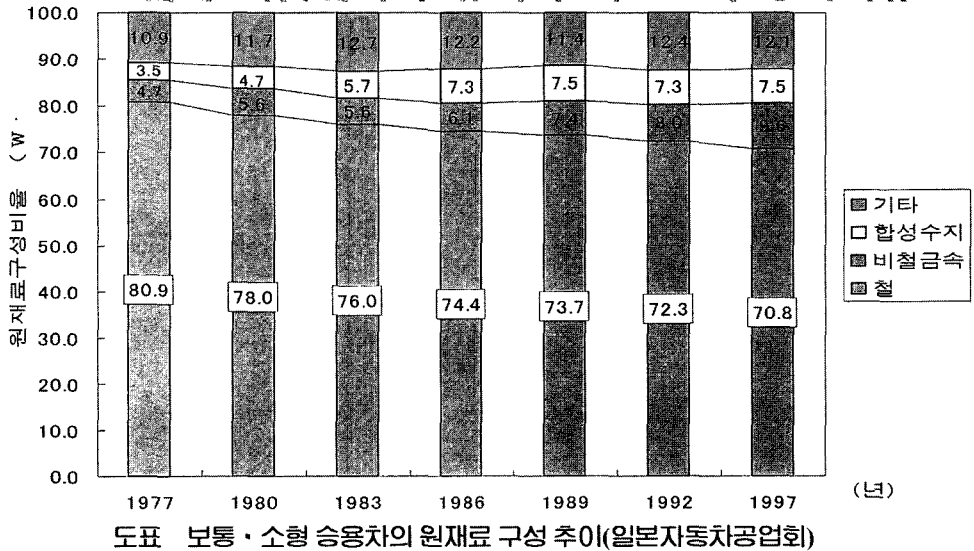
일본에서의 일반적인 해체방법

* 해체업자수 : 약 5,000개사



2002년의 폐차 추정대수 : 521만대
(그 중 50~100만대가 직접 해외로 수출)

철스크랩의 저품질화와 슈레더 더스트의 증가이유



요시카와공업의 사업실적

※1996년 8월에 요시카와공업(주) 금속원료 재활용센터(이하 YRC)에서 사업개시

I. YRC의 기본방침

1. 철스크랩의 고품위화

폐 자동차 분해시에 모터·배선 등 동성분을 사전 제거하여 박판 등 고급 강판으로 대응 가능한 고품위 스크랩을 제조

* 목표치: 0.1%이하【동 함유율】

■ 통상 슈레더 스크랩: 0.3%、

■ 최근에는 0.4~0.5%

* 실증치: 0.08%【동 함유율】

2. 슈레더 더스트의 무해화

배터리·기름류·연료 탱크·기반 등의 납·수은 등 유해물질 사전 제거에 의한 슈레더 더스트의 무해화

* 최종목표치: 0.1ppm 이하【납 용출치】

* 실증치: 0.08ppm【납 용출치】

3. 환경보전·공해방지

4. 자원 재활용의 강화

5. 생력화·자동화의 추진

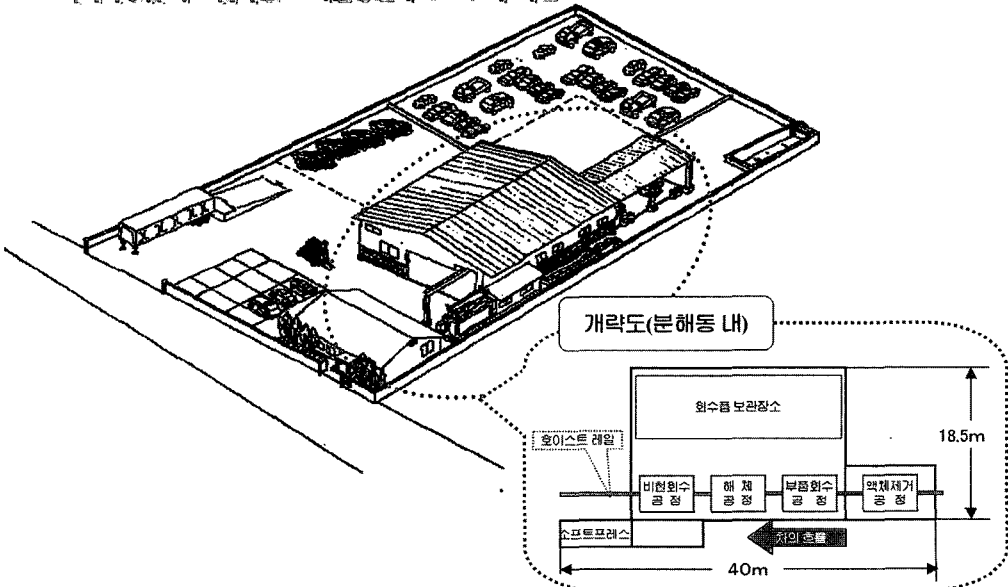
II. YRC의 공장 개요

1. 투자액 ; 약 2.0억엔
2. 부지 면적 ; 3,000 m²
3. 분해동 건물 길이 ; 40 m
4. 특징
 - ①처리능력 ; 500 대/월
 - ②처리속도 ; 17 분/대
 - ③공장요원 ; 6명(그중 라인 3명)
 - ④부품회수공정; 인라인
 - ⑤최종공정 ; 소프트 프레스 후 슈레더 회사로
 - ⑥분해라인 전반 ; 다음 공정에 차가 있을 때 추월작업 불가 높은 작업용 바닥
 - ⑦재활용 실행률 ; 약 83.5%

III. 사업실적

1. 사업기간 ; 1996년8월~1999년12월
 2. 처리 실적 ; 16,000 대
- * 자동차공업회·행정 등에서 높은 평가를 받았음

요시카와공업(주) 금속원료 재활용센터(YRC)의 외관도



2. 요시카와공업 ELV해체방식

(요시카와방식)의 사례 소개

■ 서일본 오토 리사이클(주)《WARC》

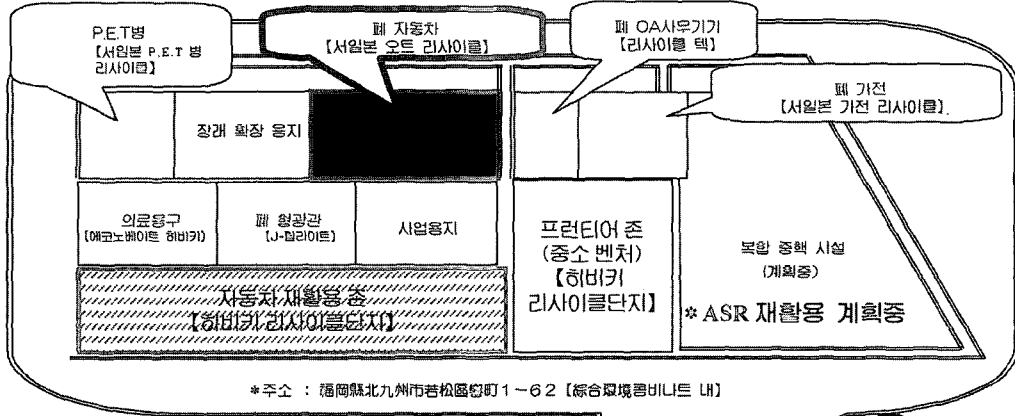
의 개요

■ 슈레더 레스 해체수법 ~요시카와방식~

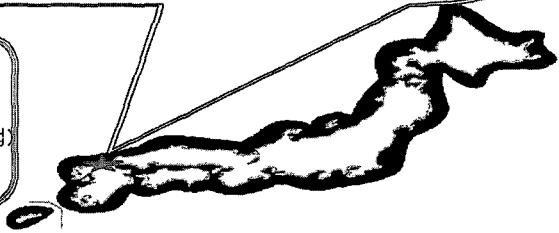
회사 개요

설립	／ 1999년 1월11일
주주회사	／ 요시카와공업(주)【45%】、미쓰이물산(주)【35%】 신니혼제철(주)【5%】、닛테쓰운수(주)【10%】 규슈메탈산업(주)【5%】
자본금	／ 1억엔
공장개요	／ ■ 부지면적 : 20,000 m ² ■ 연상면적 : 4,527 m ² 【일부 2층건물, 철골조】
건설자금	／ 약 9억엔 【그중 50%:통산성 에코타운 보조금, 2.5%:기타큐슈시 보조금】
월간 처리능력	／ 1,000 대 【하루 8시간 조업의 경우】 * 2001년10월~ ; 1,500 대 (변칙 2교대)
영업개시	／ 2000년 2월

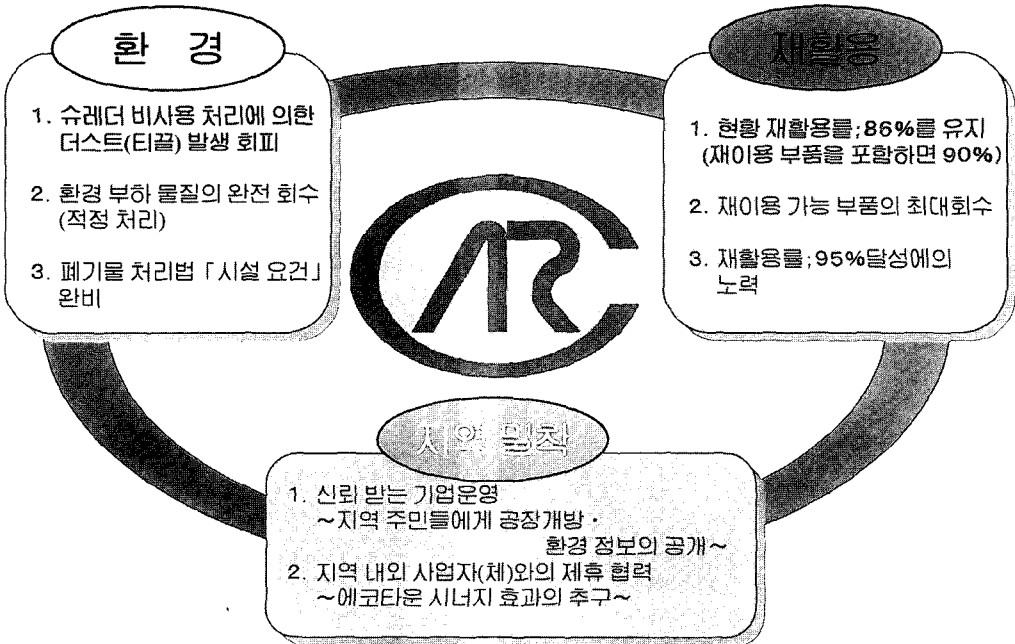
회사 소재지 「기타큐슈 에코타운」 종합환경콤비나트



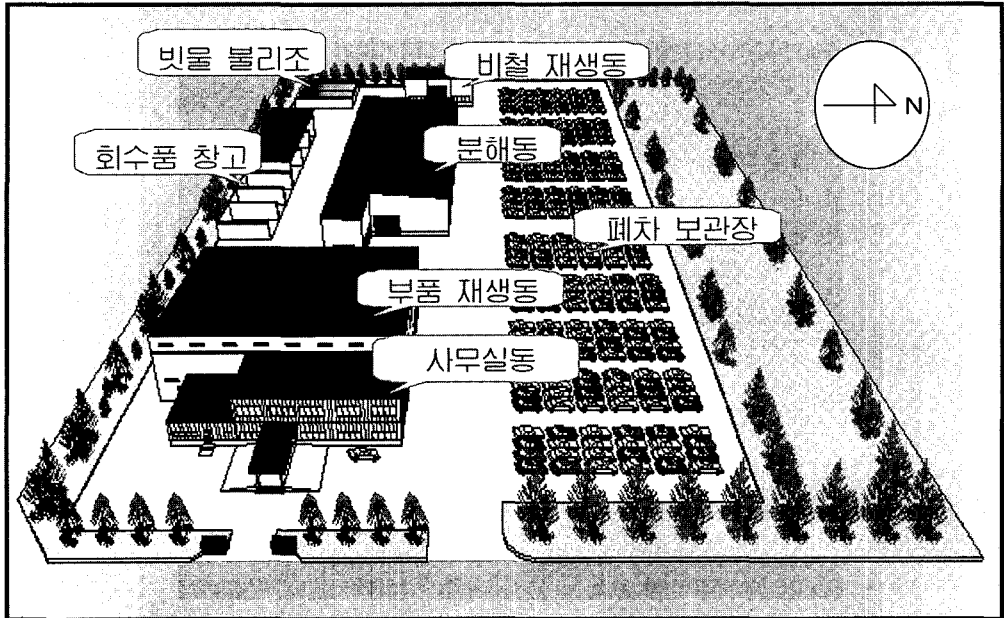
전국최대규모의 ELV
해체 재활용 거점의 탄생
*WARC+기타큐슈중고부품협동조합(7기업)
~ 연간 4~5만대 처리 ~



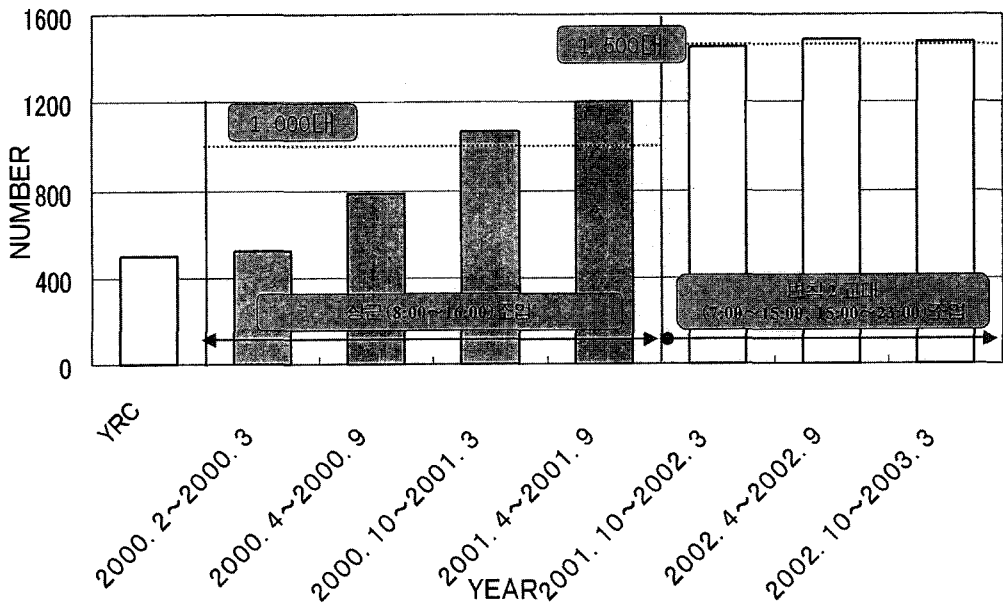
WARC 운영방침 키워드



西日本オートリサイクル(株)の外観図

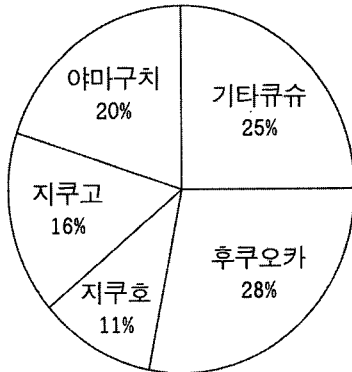


ELV의 처리실적(원당 평균 처리대수) [2000. 2~2003. 3 실적]



ELV의 집하실적 [2002년 실적]

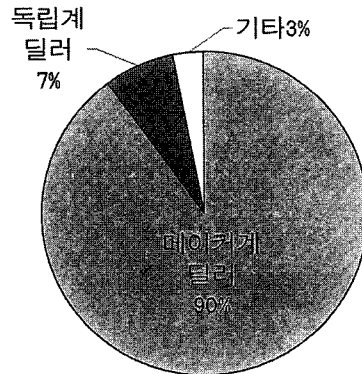
1. 지역별 집하 비율



설명

* 기존 해체업자에 대한 배려; 광범위적으로 집하 (반경: 100km 이내)
 [참고] ■ 기타큐슈 지구 ELV 발생 대수 : 5만대/년
 ■ 해체사업자수 : 35 개사

2. 배출사업자별 비율



설명

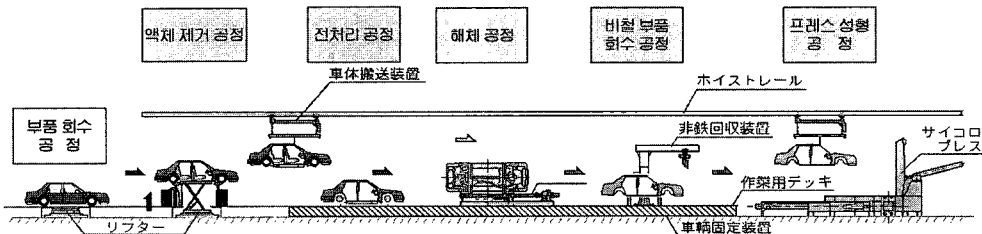
* 메이커계 딜러의 집하 비율; 90%로 압도적 다수를 차지했음

슈레더 레스 해체수법~요시카와방식~

요시카와방식이란

- ◎ 직선 상에 배치된 5개 공정을 경유하므로써
- (1) 비철금속 부품(배선·모터 등)을 회수하여 동 성분이 적은 철스크랩을 제조
- (2) 환경오염물질의 철저한 회수로 환경 보전
- (3) 손으로 해체한 원형유지 부품을 회수하므로써 재활용을 용이화
 【재활용 실효율 (WARC 실적) ; 86.5% ⇒ 90% ⇒ 98%】
- (4) ASR (슈레더 더스트) 를 발생시키지 않는 차체 프레스 처리
- (5) 직선 라인에서의 해체에 의한 고충을회화 건설비용의 절감
- (6) 안전한 작업환경과 작업조건의 확보
- (7) 관계 법령은 모두 합격

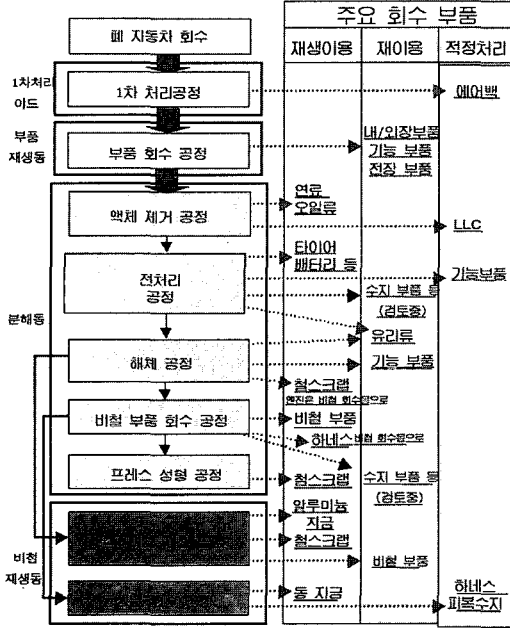
※ 풍부한 실적에 따른 자동차 재활용법에 대응 가능한 ELV 고도해체에 최적화 시스템



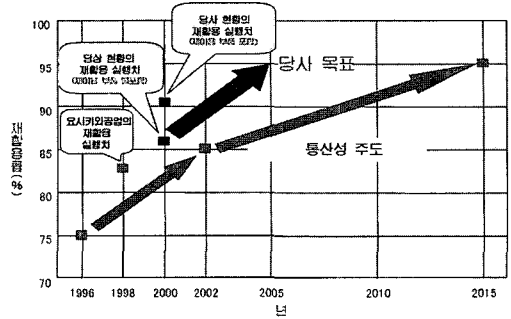
* 라인 각 공정의 택트타임; 평균 8.5분/대, 요원: (감)6명, (을)4명

WARC의 재활용체계와 재활용률

1. 재활용 체계



2. 재활용률



재활용률 : 95%에의 과제

- 수지류의 재활용 시스템의 확립
- 수지류의 분해·분별 기술의 확립(WARC)

요시카와방식의 ELV 처리능력

일반적 일본 해체업자의 약 3배의 능력
(1997년 컨설팅 회사의 조사 결과)

WARC에서의 해체 능력
10명 ⇒ 1,500대/월 처리
※1명당 연 150대/월의 처리를 실시

- 고품위 철스크랩을 제조
- 철저한 자원 재활용을 추구
- 엄정한 적정 처리에 의한 환경 보전의 실현

3. 자동차 재활용법에 대하여

■ 자동차 재활용법에 대한 요시카와방식의 방침과 위상

자동차재활용법에 대한 요시카와방식의 노력

2002년7월에 「자동차 재활용법」(통칭)이 공포되었습니다.
공포 2년반 후의 시행을 목표로 현재 법령의 조문화·각종 대응 준비가 추진되고 있습니다.

자동차 재활용법의 개요

법제화의 배경

- (1) 폐자동차의 해체처리는 종래 「자원가치 높은 자재」로서 자율적으로 실시되어 있었다.
- (2) 일반적 처리법으로 불가피하게 발생하는 슈레더더스트(ASR)의 매립장 잔여력이 팽박하면서 매립장 신설도 어려운 실정이다.
- (3) 그 결과 매립비용이 양등하여 이를 싫어한 불법 투기·아외방치가 증대하여 자율적 기능유지가 어려워지고 있다.

법의 목적

- (1) 기존 시스템의 활용을 전제로 각 사업자가 역할과 책임을 수행하여
- (2) 처리과정에서 발생하는 처리 곤란한 프레온가스·에어백·ASR의 3품목 처리비용을 자동차 소유자에게 부담시키고
- (3) 해체처리의 자율성을 회복시켜 따라서 「폐기물의 적정처리와 자원의 유효활용의 확보」를 도모하여 환경보전 및 국민경제의 건전한 발전에 기여한다

요시카와방식의 특징과 방침

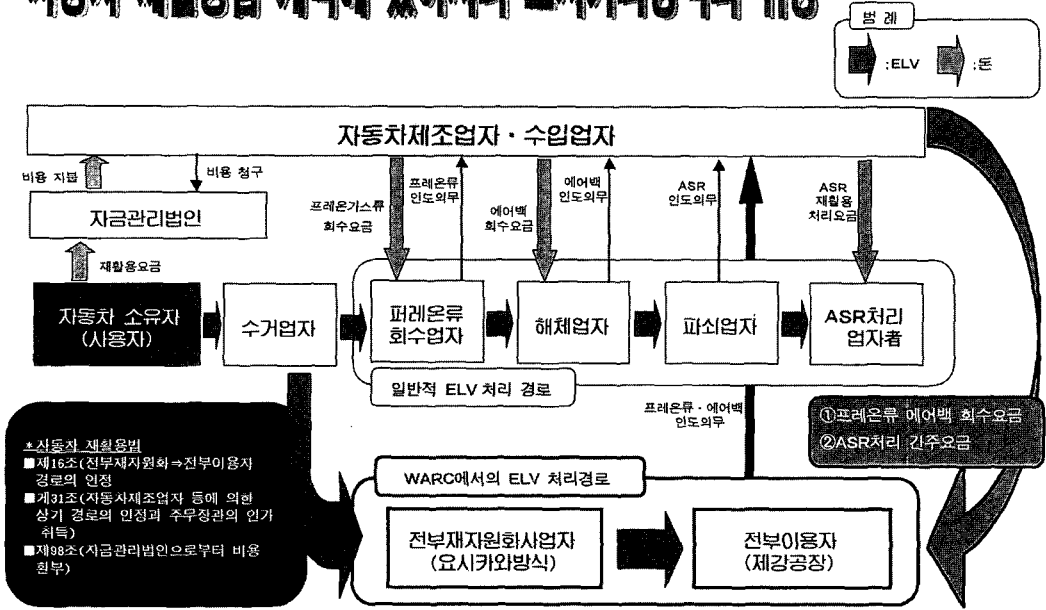
특징

- (1) 원형유지 부품 회수로 재활용이 쉽다
- (2) 슈레더 처리를 하지 않으므로 ASR가 비발생
- (3) 철강 메이커가 직접 사용가능한 고품위 철스크랩을 제조할 수 있다
- (4) 이미 높은 재활용률을 실현

방침

- (1) 전부 재자원화 사업자로서 인증 취득 (전부 이용자 《아하타재철소》와의 제휴) 【자동차 재활용법 제31조 대응】
- (2) ISO14001 규격 인증의 취득 【자동차 재활용법 제60조 보완 대응】
- (3) 재활용의 더 한층 고도화를 지향한 해체기술의 개발 【재활용률 향상과 ASR 상당분의 감량 대응】
- (4) LCA평가에 의한 환경부하 절감활동의 전개 【자동차 재활용법 추가적 시점에서의 대응】

자동차 재활용법 계획에 있어서의 요시키외방식의 위상



4. 향후의 전개

- 총괄
- 현재 진행중인 사업계획의 소개
- 끝으로 ~한국과의 관계~

총괄

1. 요시카와방식에 의한 ELV 차체 처리는

- 환경오염 방지
- 철스크랩의 고품위화
- 재활용의 용이화

를 목적으로 기본적으로는 손으로 해체하므로써 대상 물질을 사전 회수하여 남은 차체는 프레스 상태로 압축성형해서 직접 철강메이커 제광로에서 사용하게 되어 결과적으로는 슈레더 처리를 안하기 때문에 슈레더 레스 방식(SL:슈레더 기공처리를 안하는)이라고 불리워 차체 처리의 한가지 수법으로서 특히 최근 주목받고 있다.

2. 그 이유는 본년 7월에 공포되어 2004년 말까지에는 시행 예정인 「폐자동차의 재자원화 등에 관한 법률」 《통칭;자동차 재활용법》 제31조에서 해체자동차 전부이용자제도가 제정된 것에 있다.

제31조의 골자는 해체사업자와 철강메이커가 제휴하여 슈레더 더스트(ASR)를 전혀 발생시키지 않는 수법을 사용하여, 자동차메이커와 주무장관이 인정하면 ASR처리의 상당 비용이 자동차메이커를 경유해서 해체업자에게 지불하게 된다고 되어 있다.

3. 상기에 언급한 요시카와방식은 요시카와공업(주)이 개발한 프로세스이며 현재「기타큐슈 에코타운」에서 가동중인 서일본 오토 리사이클(주) 《약칭;WARC》에서 채용되어 1999년2월 조업개시 이래 현재까지 처리된 약 6만대의 차체찌지는 「주사위 프레스」라는 상표명으로 본거지의 철강메이커로 직접 납입, 아무 문제 없이 사용되고 있는 확실한 실적 있는 수법이다.

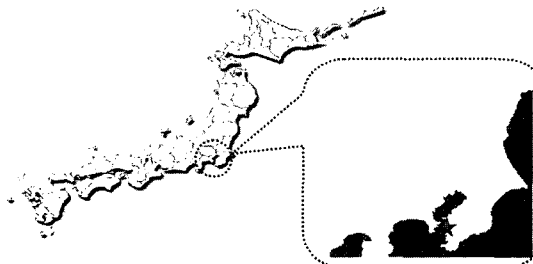
총괄 2

4. 자동차 재활용법 시행에 있어 현재 각 자동차메이커는 슈레더사업자의 선택과 제31조 적용 해체사업자의 인정 업무 추진에 들어갔다고 하지만 「WARC +신니혼제철 야하타」가 제휴한 SL방식은 확실히 제31조 인정을 받을 예정이다.

5. 따라서 요시카와방식을 채용하여 WARC와 같은 프로세스로 ELV처리를 실시할 예정인 모든 해체업자들이 전부이용자제도의 인정을 받고 그 이점을 향수할 수 있도록 요시카와방식의 보급 전개를 위한 비즈니스에 노력할 것이 우리의 과제이다.

기미쓰 프로젝트에 관하여 <1>

※현재 지바현 기미쓰지구에서 ELV처리사업을 실시하고자 업무 추진중



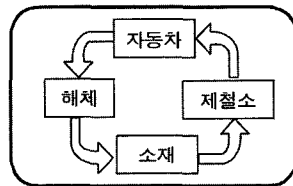
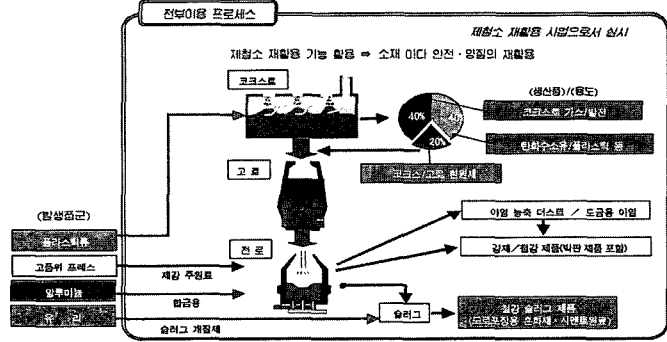
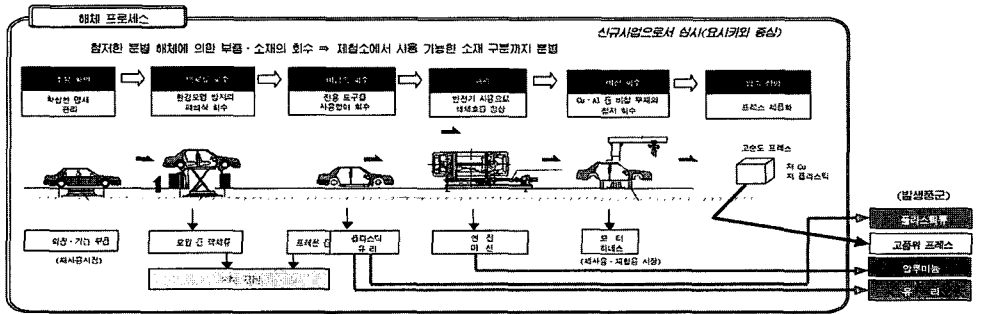
- ◎사업화 검토 땀뻘
 ○요시카와공업·신니혼제철 기미쓰(철강메이커)·제철 운수(수송회사)의 합동 검토 팀
 ○요시카와공업·ELV해체 전체를 프rodu스
 ○신니혼제철 기미쓰-제철소내 재활용 사용을 검토
 ○제철 운수;효율적인 ELV 수송방법을 검토
 - ◎스케줄
 ○현재 사업화의 검토를 추진중
 ○2003년11월에 회사 설립
 ○2005년1월 조업 개시 예정
- ※세계 최고 수준의 ELV 처리를 지향

고정도 ELV 해체와 제철소의 재활용 가능과의 복합으로 「고재활용률」과 「양질의 재활용」을 달성하여 자동차 재활용의 질적 향상에 공헌한다.

실제적 사업으로서 기미쓰 지구에서 ELV해체사업(신사업)과 기미쓰제철소에서 소재 재활용을 합친 「전부이용」의 처리를 계획중.

- ### 수법의 특징
- ELV해체처리..... 「양질의 재활용」을 추구한 분별 해체
- 세심한 해체 분별:재자원화 수준의 소재 해체 프로세스. 역(逆)조립공정을 채용(요시카와방식의 철재 소재 단위로 분별을행시)
 - 배수 등의 환경 부하 물질을 외부로 내지 않는 「공장내 완전 회수」
- 제철소 재활용 「소재 마다 적절한 재활용」 「환경 배려형」
- 철재활용:전로(轉爐)에서 전제품 재활용 (차 강판 포함), 환경적으로 안전
 - 프라스틱:코크스로 등에서 화학원료에의 전환
 - 기타 무기 소재:제철용 부원료 등에의 활용

기미쓰 프로젝트에 관하여 <2>



끝으로 ~한국과의 관계~

전술의 「기미쓰 프로젝트」에 보이는 전개는 향후 일본 국내 각 지역에 한정되는 것이 아니다. 「요시카와방식」의 뛰어난 점을 아시아를 비롯한 해외 각국에도 적극적으로 PR하여 양호한 비즈니스 관계를 구축해 나갈 것을 바라고 있다.

■ 「요시카와방식」의 매력

- ① 고효율 해체방법에 의한 세계 최고 수준의 처리능력
- ② 슈레더 비사용방식에 의한 슈레더 더스트 발생 방지
- ③ 동 성분 함유율이 적은 고품위 철스크랩의 제조
- ④ 부품·부재의 철저한 회수에 의한 높은 재활용률

모터라이제이션(자동차 사용 보급)에 있어 일본과 상황이 가장 유사하며 환경면에서도 근년의 일본과 같은 문제가 표면화될 것이 예측되는 귀국에서도 각 관계 행정·학회·업계 가 전향적으로 검토하고 법적 준비를 기초로 한 업계 진흥을 추진해 가실 것을 부탁드립니다.

우리는 특히 한국과의 관계에 있어서 「요시카와방식」의 기술 공여와 생산설비 판매 만을 생각 하는 것은 아니다. 귀 한국의 해체업자와 철강메이커 그리고 저희 요시카와공업의 공동 출자에 의한 사업 전개의 길도 가능하리라 생각하는 바이다.

「기타큐슈」라는 지리적으로도 가장 가깝고 또한 옛부터 교류의 역사를 가진 지역에 본거지가 있는 저희들은 꼭 한국의 여러분과 공동협력을 도모해 나갈 것을 바라고 있다.

21세기에 있어서 세계 각국이 피해 지나가지 못하는 자원 순환형 사회의 구축이라는 과제에 대하여 저희 회사의 기술과 제안이 조금이나마 공헌하게 되면 영광으로 생각한다.