

## 일본 건설기계용 유압부품관련 산업경쟁력조사를 위한 관련기관 방문

-정만태 연구위원(주력산업실)

### 1. 출장자

- 주력산업실 연구위원 정만태

### 2. 출장지역

- 일본(동경, 후지)

### 3. 출장 기간 : 2008. 11. 13~15 ( 2박 3일 )

일 자	일 정
11. 13(목)	인천-나리타 JCMA방문 KAWASAKI방문
11. 14(금)	CMI 방문 및 견학(동경-후지) KAYABA방문
11. 15(토)	KEIO서점 나리타-인천

### 4. 출장목적

- 일본 건설기계용 유압부품관련 산업경쟁력조사를 위한 관련기관 방문

## 5. 주요 방문처별 면담자 및 방문 내용

지역	일자	시간	방문처	면담자	내용
동경	11/13 (목)	14:00 ~ 16:00	JCMA방문 일본건설 기계화협회	ABE Yutaka 표준부 부장	- 일본 건설기계화 협회 현황 - 일본 건설기계의 강제인증 - 일본 건설기계산업의 구조
		17:00 ~ 18:00	KAWASAKI (KPM) 방문	Reo Yamamoto 부장	- 가와사키 중공업 현황 - 생산량 및 매출액 - 유압펌프,밸브 기술 현황
후지	11/14 (금)	11:00 ~ 16:00	CMI방문 시공기술 총합 연구소	Kiyoshi Minami 연구소장 Hiroshi Iimori 조사부 차장	- 일본 시공기술연구소 현황 - 일본 건설기계의 시험 현황 - 일본 건설기계 인증 구조 - 일본 건설시공연구 현황
동경		17:00 ~ 18:00	KAYABA 방문	Shigeki Hirokado부장	- 가야바 중공업 현황 - 생산량 및 매출액 - 유압펌프,밸브 기술 현황
신주쿠	11/15 (토)		KEIO서점 방문		- 유압관련 기술서적

## 6. 출장 조사 내용

### < JCMA(Japan Construction Mechanization Association)>

#### 일본 건설기계화 협회

○ 면담 : ABE Yutaka 표준부 부장/ 11.13(목) 14:00-17:00

○ 면담내용

- 일본 건설기계화 협회는 1949년 설립이후 60년으로 다음의 연혁을  
가지고 있는 건설기계화 및 건설기계산업 진흥을 위한 대표적

인 기관임.

(1) 주요 연혁

- 대표자 : 회장 츠지 세이소구
- 사무소 (우)105-0011  
도쿄도 미나토구 시바공원 358 기계 진흥 회관  
TEL : (03)3433-1501(대표) FAX : (03)3432-0289
- 설립 1950년 8월 18일
- 소관정부 부처 : 경제산업성 제조산업국 산업기계과  
국토교통성 종합정책국 건설시공 기획과
- 목적 : 건설 사업의 기계화를 촉진해, 따라서 국토 개발과 경제 발전에 기여하는 것.
- 사업 개요 :
  - 가) 건설기계화에 관한 시험 연구
  - 나) 건설기계화의 추진 및 보급
  - 다) 기계화 시공의 조사 연구 및 개량
  - 라) 건설기계의 조사 연구 및 개량
  - 마) 건설기계 공업의 진흥
  - 바) 건설기계의 수출의 진흥
  - 사) 건설기계화에 관한 외국 기술의 조사 연구
  - 아) 건설업법에 근거하는 기술 검정 중 건설기계 시공과 관계 되는 시험등의 실시
  - 자) 그 외 본회의 목적 달성을 위해 필요한 사업

(2) 주요사업에 대한 내용으로는

1) 건설기계시공기술자격 검증 기관

2007년도 4,879명 응시자중 3,011 명 합격으로 61.7%의 합격률로 매우 높은 응시율을 보이고 있으며, 이에 대한 전문 기술자격자를 배출 하고 있음.

## 2) 전문 연구보고서 발간

개발·실용화된 주요한 신공법 및 관련하는 건설기계와 시공시스템에

대해서, 그 시공 실적, 가동 상황등의 조사를 실시해, “신공법 소개”

로서 발간(32건) (신공법 조사 분과회)

- 개발·판매된 건설기계의 신기종, 모델 체인지, 어태치먼트등에 대해서 그 용도, 기술 내용등의 조사를 실시해, “신기종 소개”로서 발간(75건)

## 3) 부회 운영

- 홍보부회, 시공부회, 기계부회, 표준부회, 업종별 부회(제조업 부회, , 상사부회, 건설업 부회, 임대업부회, 전문공사업 부회)로 5개의 부회구성

- 기계부회만 분과별 위원회를 15개 운영

운영 연락회, 간사회, 원동기기술 위원회, 트랙터기술 위원회, 굴삭기

기술 위원회, 덤프트럭기술 위원회, 노상·포장기계기술 위원회,

콘크리트기계기술 위원회, 기초공사용기계기술 위원회, 건축생산기계

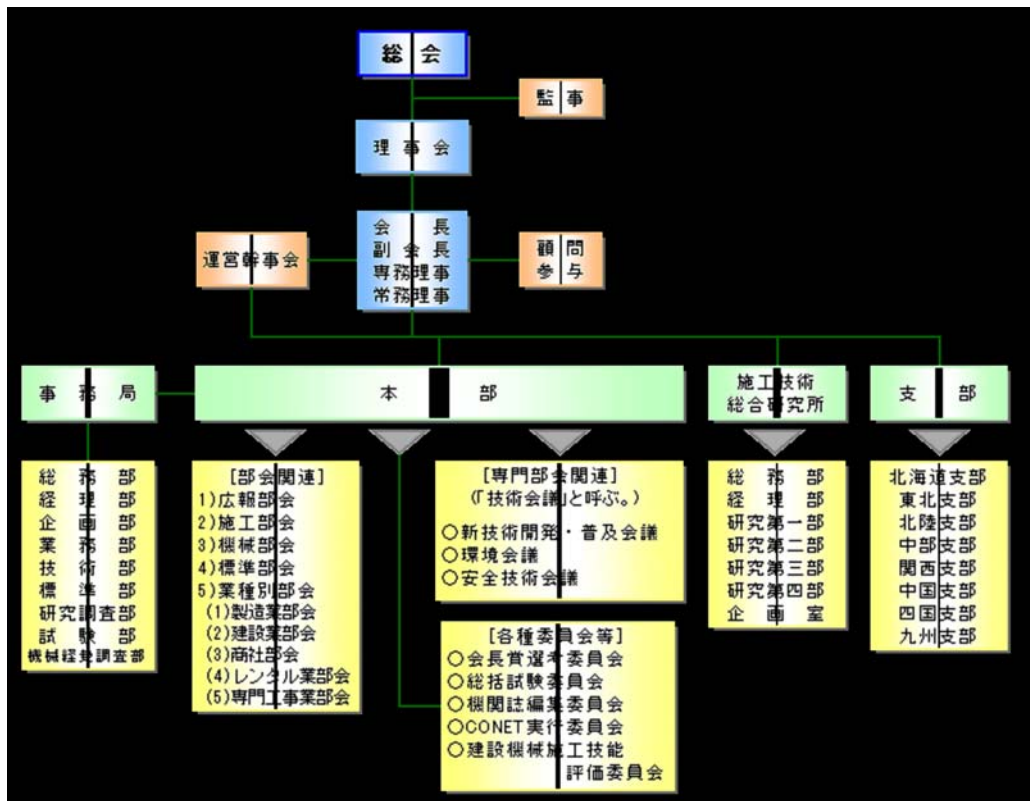
기술 위원회, 제설기계기술 위원회, 터널기계기술 위원회, 유지기술 위원회, 정보화 기기기술 위원회, 기계정비기술 위원회

## 4) 조직도

### 그림 1 - JCMA 조직도

## (3) 일본의 건설기계 관련 인증 관련 현황

생산·판매에 대하여 사전 검사 또는 인증을 받아야 하는 규제



## 1) 형식승인 검사

- 법률 : 도로운송차량법 (소관부처 : 국토 교통성)
- 법률제정 : 1951년6월
- 대상기계 : 특수자동차(도로용 자동차(건설기계 포함)등)  
( 예, CPT등)
- 특수자동차는 배출가스 인증과 형식승인
- 시행기관 : 독립행정기관 교통안전 환경 연구소(자동차 심사부)

## 2) 배출가스

### 가) 배기가스 검사 및 인증

현재, 일본내에서 시행하는 자동차(특수자동차, 특수특정자동차 포함) 배출 가스 규제는 단체규제, 차종규제, 운행규제로 3가지로 분류된다.

#### ① 단체 규제

일정한 주행 조건하에서 측정된 배기가스 농도가 기준을 만족시키는 배기가스 성능을 가지는 차량만을 제조·수입·판매 하도록

하는 규제로 신규 등록을 하는 경우에만 적용되어 중고차 및 사용

중인 자동차에는 적용되지 않는다. 미국도 같은 방법의 규제가 시행된다. 도로운송차량법과 도로운송 차량의 보안 기준이 해당.

## ② 차종 규제

일정한 주행 조건하에서 측정된 배기가스 농도가 기준을 만족시키지 않은 차량의 신규 등록, 이전 등록 및 계속 등록을 할 수 없도록 하는 규제로 기준을 만족시키지 못하는 차량을 배제하는 규제이다.

중고차 및 사용중인 자동차를 대상으로 하기 때문에 단체규제보다

신차의 수요를 촉진하게 된다. NOx, PM법 등이 해당된다.

## ③ 운행 규제

차종, 용도, 연료, 배기가스 성능 외에 별도 요건을 정해 차량의 운행을 제한해, 배기가스 성능이 뒤떨어지는 차량의 과다유입을 제한하고 정체를 막기위해 대기오염을 방지하는 규제 수법으로 일부 도현(도쿄등 대도시)에 의한 디젤 규제, 자연 보호를 위해서 행해지는 규제가 이것에 해당한다.

예를 들어 도쿄의 배출가스 규제치를 매우 낮게 정함으로 배출가스

의 도쿄기준을 만족하지 못하는 경우에는 도쿄에서 운행이 불가능하도록 규제

나) 건설기계의 배출가스 검사 및 인증

### ① 특수자동차(콘크리트 펌프 트럭, 덤프트럭) 배출가스 검사

- 법률 : 도로운송차량법에 의거 검사\_(ON-Road)자동차\_붙임 1 (배출가스 기준 : 도로운송차량 보안의 기준\_붙임 2)
- 시행기관 : 독립행정법인 교통안전 환경연구소(자동차 심사부)

② 특정특수자동차(굴삭기등 건설기계) 배출가스 검사

- 법률 : 특정특수자동차 배출가스 규제에 관한 법률(비 도로용)\_붙임 3
- 법률제정 : 2006년10월
- 대상기계 : 지게차, 도우저, 백호(휠,크롤러) 굴삭기(휠,크롤러), 크롤러 크레인, 협지용 크레인, 농업용 자주식 탈곡기, 트랙터
- 시행기관 : 시공기술총합 연구소(CMI)\_형식승인 포함
- 수수료 : 160,000 ~ 170,000 ₩

3) 인센티브 인증(배기가스 저감 제품, 저소음/저진동 인증)

가) 배기가스 저감 인증

- 지침 : 배출가스 대책형 건설기계 지정제도(지침)\_붙임 4
- 제정 : 1996년10월
- 시행기관 : 일본건설기계화협회 부설 시공총합연구소

나) 저소음·저진동형 건설기계 인증

- 고시 : 저소음·저진동형 건설기계의 지정에 관한 규정
- 제정 : 1998년7월
- 시행기관 : 일본건설기계화협회 부설 시공총합연구소

다) 인센티브

- 법률에 근거하여 구매자에 대한 금융, 세제 지원

<가와사키 중공업(가와사키 유압 기기)>

○ 면담 : Ryo Yamamoto 과장/ 11.13(목) 17:00-18:00

○ 내용

- 가와사키중공업은 아시아 최대의 유압기기 전문회사임.

(1) 주요 연혁

2007 본사 공장에 코어 파트 공장 건설

2005 카와사키 정밀 기계(소슈)유한 공사를 설립

2004 카야바공업(주)(와)과 쌍개액압무역(상하이)유한 공사를 설립

- 2002 카와사키 중공업(주)에서 분사 독립해, 가와사키중공업 하이드로  
 링크(주)와 함께(주) 카와사키프레시전마시나리를 설립
- 2001 사업부명을 정밀 기계 비지니스 센터라고 개칭
- 1998 노르웨이의 심사 등록기관DNV보다 ,ISO14001의 인증을 취득  
 TPM우수 특별상을 수상
- 1997 프랑스,Poclain Hydraulics s.a.(와)과 다행정 모터의 판매 제휴  
 를 맺는다  
 중국, 상하이 유압펌프와 유압 기기에 관한 서비스 협정을 체결
- 1996 TPM계속사업장상을 수상
- 1994 노르웨이의 심사 등록기관DNV에서 ISO9001의 인증을 취득
- 1993 영국에 Kawasaki Precision Machinery(UK) Ltd.(을)를 설립.  
 미국,Kawasaki Motors Corp.,USA에Precision Machinery  
 Division (을)를 설립해, 미국에 있어서의 판매 거점을 확보  
 미국,Sun Hydraulics Corporation(와)과 카트리지변의 판매 제  
 휴.
- 1987 사업부명을 정밀 기계 사업부라고 개칭
- 1986 가와사키중공업 유압 주식회사를 설립해, 유압 기계 사업부 제  
 품의 서비스·점검 업무를 이관
- 1976 고압형 스크류펌프(B4형)를 제작·판매
- 1968 西神戸공장을 신설, 이전.유압 기계 사업부 발족  
 사판형 펌프·모터를 개발
- 1962 경사축형 펌프·모터를 제작·판매
- 1950 방사용 톱니바퀴 펌프를 제작·판매
- 1936 스크류 펌프의 제작·판매를 개시
- 1924 전동 유압사취기 완성
- 1916 구 카와사키 조선소·조기 공장(현재의 코베 공장)



## (2) 회사개요

가) 본사(본사 공장) 651-2239

효고현 코베시 니시구 하세타니쵸 마츠모토 234번지

TEL (078)991-1133

FAX (078)991-3186

나) 자본금 30억엔

(카와사키 중공업 주식회사100% 출자)

다) 매출액 807억엔 (2007년도 실적)

라) 종업원수 670명 (2007 연도말)

마) 건물 면적 81,000m<sup>2</sup>

바) 부지면적 217,000m<sup>2</sup>

사) 기계 가공 설비 NC공작기계 등 1,048대

마) KPM(Kawasaki Precision Machinery) 현황

KPM은 건설기계용 펌프,밸브가 가장 50%이상의 큰 매출액을 차지하고 있으며 주요사업으로는

건설기계용, 산업기계용의 유압기기를 포함하여 유압 제어시스템, 또 선박용의 조타장치와 독자기술을 살린 차세대제품을 독자적으로 설계 개발.

## (3) 주요 제품 동향

### ① 유압 기기

거대한 힘을 발생하는 근원이라고도 해야 할 기름을 공급하는 유압 펌프, 차바퀴나 크레인을 돌리는 유압 모터, 기름의 유량이나 방향, 압력등을 컨트롤 하는 유압 밸브등을 설계 개발하고 있다.

KPM의 제품은, 소음도 진동도 없는“조용한 유압”으로서 세계의 건설기계 메이커등에서 높은 평가를 받고 있다.

### ② 제어 시스템

KPM(은)는, 종래의 유압식으로 바뀌고, 전기신호로 기름의 유량

등을 고정밀도에 제어하는 전기·유압 써보펌프를 일본업계에서 최초로 개발한 후 전기·유압 제어기술을 진화 발전시켜, 수많은 혁신적인 제어 시스템을 개발하고 있으며 현재는 하이브리드용 펌프, 밸브를 상용화.

③ 선박용 유압 장치

전체 길이가 200m(을)를 넘는 거대 탱커를 컨트롤 하는 조타장치, 화물운반을 위한 데크 크레인, 닻을 오르내림할 수 있는 유압장치를 설계 개발.

**< CMI(Japan Construction Method and Machinery Research Institute)>**

- 면담 : Kiyoshi Minami 연구소장, Hiroshi Imori 조사부 차장/  
11.14(금) 11:00-16:00
- 내용

1) 시공기술총합연구소 개요

- 소속: 사단법인 일본건설기계화협회 (社団法人日本建設機械化協會)

부설기관

- 설립년도: 1964년 10월 8일

- 주소: 〒417-0801 靜岡縣 富士市 大淵 3 1 5 4 TEL:

0545-35-0212

- 시설개요

- 면적: 15,000m<sup>2</sup>
- 동서: 450m
- 남북: 350m

- 해발: (최고)200m, (최저)165m

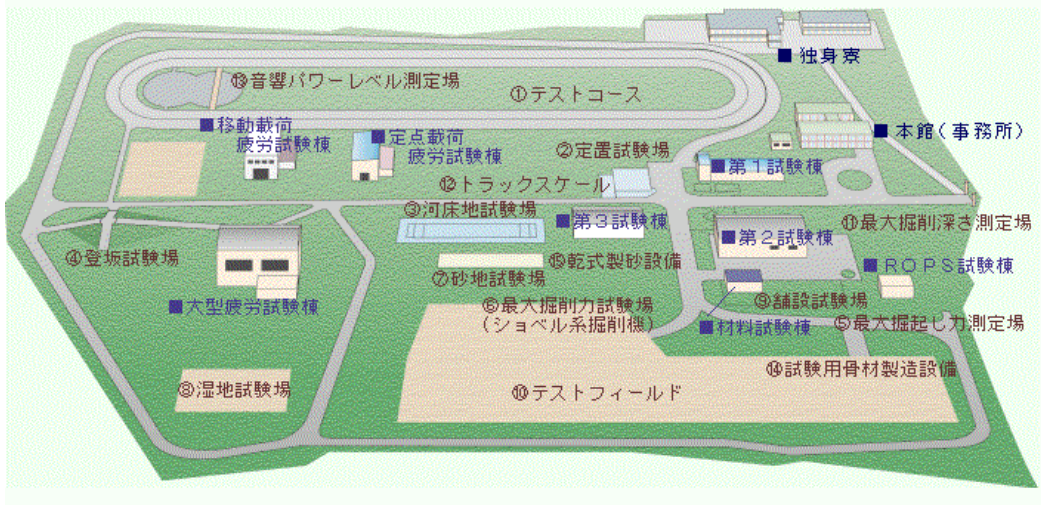


그림 2 - CMI 시설 지도

## 2) 설립목적

건설기계 및 기계화 시공 전반에 이르는 시험 연구를 실시함으로써,

건설기계 기술의 향상과 건설 사업의 합리화를 도모.

## 3) 사업철학

이익은 배제하며 공익을 추구한다.

스스로의 머리로 생각하고 스스로의 다리로 조사하며, 스스로의 손으로 시험한다.

## 4) 조직(2008년 8월 기준)

소장: 見波 潔(Kiyoshi Minami)

기술직원: 54명

(토목계: 35명, 기계계: 12명, 지질계: 2명, 자원계: 2명, 전기계: 3

명)

사무직원: 10명

## 5) 업무내용

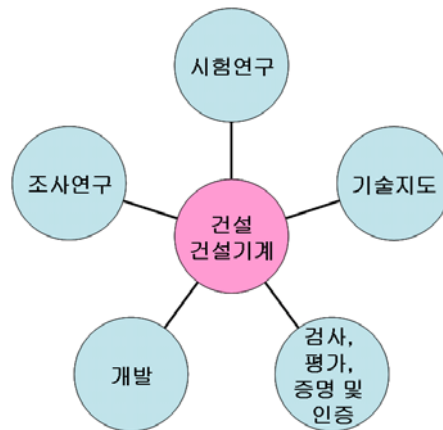


그림 3 - CMI 업무내용

가) 건설기계의 조사/연구/개발

일반 건설기계(굴삭기, 로더 등) 개발은 고마쓰, 히타치 등 완성차 건설업계에서 수행하며 CMI에서는 국토교통성 또는 환경성에서 위탁을 받아 특수 건설기계(도로, 배수관 등)의 개발을 수행함. 따라서 CMI에서는 부가가치는 낮지만 환경/안전/복지에 반드시 필요한 다양한 특수건설기계를 일본정부의 위탁을 받아 개발하는 것으로 판단됨.

나) 건설기계의 개발 개량

효율적으로 환경부하를 저감하는 다양한 청소기계의 개발하고 있으며 경사도가 높은 경사면 또는 보도 등에 적용하는 효율적인 안전성 제초기계의 개발하였다. 2007년 실적으로는

- 저소음 포장 기능 유지장치(Porous asphalt pavement performance

keeper) 검사업무

- 가반식 분별장치의 기술수법 입안 검사업무
- 무인/유인 대응형 초예기 설계 및 시착 업무
- 기계화 시공 기술효율화 검사 업무 수탁
- 기타 6건

다) 안전성 향상을 위한 연구

- 건설기계 등의 안정성 작업성 향상
- 건설기계 전도시의 운전자 보호구조의 연구
- 2007년 실적으로는 제설기계 안정성/작업성 검토 평가업무

라) 환경대책 및 방재

- 건설기계 이동시의 소음/진동/분진 대책
- 건설시공에서 지구온난화 대책
- 2007년 실적으로는 특정특수 자동차 배출가스의 규제등에 관한

법률

에 기반조사 사업등 기타 2건

마) 건설기계의 성능시험 등

CMI에서는 일반 건설기계 업체로부터 운전실 캐빈의 안정성 성능 시험을 하거나 제설기계의 성능시험을 수행하고 2007년 수행실적은

13개 회사로부터 25건 수행함.

① ROPS/FOPS/TOPS

전도 및 낙하물에 대한 운전자보호 구조물의 성능시험

2007년 실적으로는 4개 회사로부터 ROPS 5건, FOPS 3건을 수행

② 제설기계

제설기계의 성능시험

2007년 실적으로는 9개 회사로부터 17건 수행: 제설도자(3건),

로터리제설차(7건), 로터리제설장치(1건), 제설그레이더(5건),

동결방지 제산포(劑散布)차(1건)

③ 건설기계의 평정(評定)/계량증명(計量證明)/심사증명(審査證明)/인정(認定)

배출가스 대책형 엔진 등의 평정/특수원동기 등의 검사

저소음형 건설기계의 소음/진동 평정

새로운 건설기계의 심사증명

표준조작 방식 건설기계의 인정

2007년 실적으로는 특정 원동기 검사: 4개 회사로부터 4건

배출가스 대책형 원동기의 평정: 5개 회사로부터 13건

배출가스 대책형 흑연정화 장치의 평정: 2개 회사로부터 2건

건설기계 연료소비량 평정: 4개 회사 13건

저소음형 건설기계의 증명: 20개 회사 126건

표준조작 방식 건설기계의 인정: 10개 회사 77건

#### ④ 정보화 시공

최신 IT 기술을 이용.

건설기계를 이용한 건설공사(토공, 암석공, 콘크리트공, 터널공, 기초공, 댐공, 교량공 등) 전반에 걸쳐 조사 시험 연구를 수행함.

2007년 실적으로는 특정 원동기 검사: 4개 회사로부터 4건

#### 바) 건설기계 성능평가 시험장 (Test course)

① 콘크리트 포장로(폭5m, 주행로 길이 750m 코너 R24m): 타이어 식

건설기계의 주행 시험.

외측 흙길(폭7.5m) : 크롤러(履帶式) 건설기계의 주행 시험

② 소음시험장 (Sound power level measuring field)

ISO6395에 준한 직경33m의 콘크리트 포장의 소음 측정장.

전면 콘크리트 포장과 중앙부에 폭 4 m의 모래땅 주행로를 갖추.



그림 4 - Sound power level measuring field

③ 피로시험기

주로 교량의 시험에 이용

- Outdoor wheel running fatigue testing machine:  
대형 피로시험동 소재
- Large scale fatigue testing machine: 대형피로시험동 소재
- Bending fatigue testing machine: 대형피로시험동 소재
- Wheel running fatigue testing machine  
(주식회사 고속도로 종합 기술 연구소(NEXCO) 소유의 설비):  
주행조건 피로시험동 소재
- Fatigue testing machine for structures  
(주식회사 고속도로 종합 기술 연구소(NEXCO) 소유의 설비):  
고정조건(定點載荷) 피로시험동 소재



그림 5 - Large scale fatigue testing machine

④ 각종 시험동

- 제1시험동 : 암석시험실과 고속가공시험기로 구성.

- 제2시험동 : 콘크리트 시험실로서 골재 시험, 콘크리트의 배합 시험등을 실시.
- 제3시험동 : 중소 구조물의 적하 시험, 각종 모형 실험을 수행.
- ROPS시험기: ISO 규격에 준하여 건설기계의 전도 시에 운전원

의

보호구조 ROPS(Roll Over Protective Structure)의 성능 시험.



그림 6 - ROPS 시험상황

#### 사) 견학의견

- 정부시책(환경, 안전)을 위주로 개발/연구/시험/평가 등을 수행하고 있으며 2007년 실적을 보면 대부분이 안전(운전자 안전 등)과 - 환경(저소음, 저진동 등) 관련 업무를 수행하고 국토교통성 또는 환경성에서 위탁을 받아 특수 건설기계(도로, 배수관등)의 개발을 수행하고 있으며,
- 따라서 CMI에서는 부가가치는 낮지만 환경/안전/복지에 반드시 필요한 다양한 특수건설기계를 일본정부의 위탁을 받아 개발하는 것으로 판단됨.
- 별도의 수익사업은 최소화하며 정부지원예산에 의존하는 것으로 판단



2007년도 예산 100억엔으로 인력(64명)과 시설을 운영함.

- 광활한 면적(15,000m<sup>2</sup>)에 다양한 시험/실험 설비를 보유.
- 건설기계 개발을 위한 연구시설은 확인하지 못하였으나 개발 실적을

보면 정부의 위탁을 받아 부가가치는 낮지만 환경/안전/복지에 반드시 필요한 다양한 특수건설기계(도로, 배수관 등)를 일본 정부의 위탁을 받아 개발하는 것으로 판단됨.

- 방문 시에 견학 현장을 살펴보면  
기계화 시공의 실험 작업  
IT기술을 이용한 정보화 시공 및 교육 즉 이용한 도로 평탄작업용 데이터베이스를 이용한 건설기계 운용을 수행하고 있었음.



그림 7 - IT기술을 이용한 정보화 시공  
및 교육 현장

## <KAYABA>

○ 면담 : Shigeki Hirokado 부장/ 11.14(금) 17:00-18:00

○ 내용

- KAYABA는 일본의 유압기기 전문회사임.

1) 창업 : 1919년11월19일 카야바 발명 연구소

2) 창립 : 1935년3월10일 주식회사 카야바 제작소 설립

1948년11월25일 카야바 공업 주식회사

1985년11월1일 카야바공업 주식회사로 회사명 변경

- 3) 주식 : 도쿄 증권거래소 제 1 부 상장
- 4) 종업원수 : 11,546 (2008년3월말\_계열사 포함)  
3,786 (2008년3월말 현재·유압그룹)
- 5) 소재지 : (우)105-6111  
도쿄도 미나토구 하마마쓰초 니쇼메4번1호세계 무역센터빌딩  
TEL.03-3435-3511 FAX.03-3436-6759
- 6) 매출액

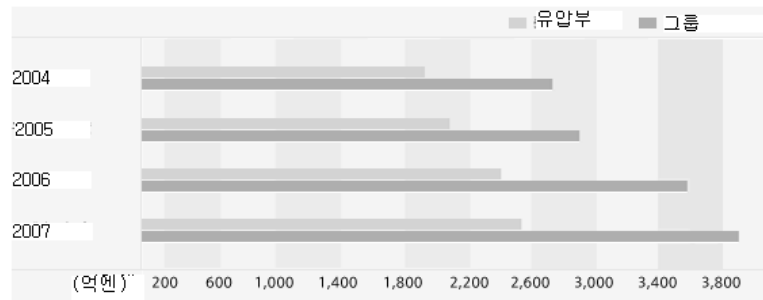


그림 8 - 가야바 매출액

7) 제품별 매출액

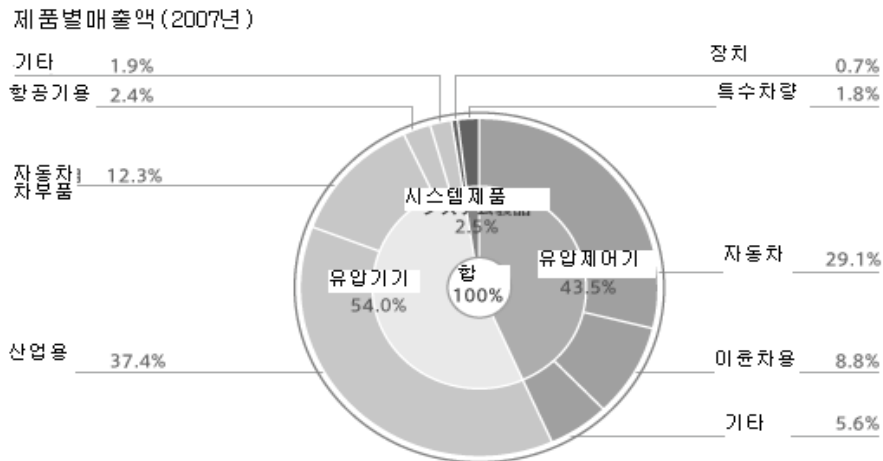


그림 9 - 가야바 유압부 제품별 매출액

8) 생산제품 현황

- 가) 유압 완충기 43.5%  
(4륜차용)

완충기, 서스펜션 시스템, 스테이단과

(이륜차용)

프런트 포크, 오일 쿠션 유닛

(기타)

철도 차량용 오일 댐퍼, 건물·구조물용 완충기, 프리 락

나) 유압 기기 54.5%

(산업용/건설장비) 펌프, 모터, 실린더, 밸브

(4륜차용) 파워 스티어링

(항공기용) 이착륙 장치, 조타 장치, 제어장치

(그 외) 전자기기

다) 시스템 제품 2.5%

(특장차량)

콘크리트 믹서트럭, 분립체 운반차, 분쇄 처리차, 특수 기능차,

기밀문서 출장 세단 처리차

(장치 제품)

시뮬레이터, 유압시스템, 무대기구, 광산용 유압기기, 터널굴착

기,

함정기기 ☞