

Japan inför nya fordonsbränslen och drivsystem

En översikt hösten 2000



David Bauner

TITEL (svensk): Japan inför nya fordonsbränslen och drivsystem. En översikt hösten 2000

TITLE (english): Japan engage in new vehicle fuels and propulsion systems. An overview, fall 2000

ISBN 91-89588-05-3

ISSN 1650-3104

PUBLICERINGSDATUM/DATE PUBLISHED:
Mars 2001

FÖRFATTARE/AUTHOR: David Bauner

UTGIVARE/PUBLISHER: VINNOVA – Verket för Innovationssystem/The Swedish Agency of Innovation Systems, Stockholm

SERIE/SERIES: VINNOVA Rapport 2001:5

KFB DIARIENR/RECORD NO 1998-421

REFERAT (syfte, metod, resultat):

Denna studie syftar till att ge en aktuell översikt av aktiviteter i Japan när det gäller utveckling och introduktion av nya drivsystem och bränslen. Särskilt behandlas frågan om nya motorer och drivsystem verkligen bidrar till att minska utsläppen från japanska fordon och dessas infrastruktur, samt vilka risker som identifierats av olika aktörer. Metoden har varit att med en översikt som utgångspunkt göra fallstudier för de mest intressanta teknikerna.

Japan står inför sin första åtstramning av emissionerna från personbilar på 20 år. Samtidigt är miljözonerna på väg in i landets största städer och dieseln svavelhalt på väg ner mot halter där katalysatorer är möjliga. Dieselmotorns förbränningsprocess är ett prioriterat forskningsområde. Importen av naturgas och LPG ökar och båda är på väg att etableras som fordonsbränslen. Hybridtekniken är en kommersiell realitet för lätta fordon. För tunga fordon marknadsförs partikelfilter/katalysator och naturgas kommersiellt och hybridfordon som kommande teknik. Personbilsmarknaden ökar svagt. De stora importbilarna och minibilar ökar i andel. Myndigheterna stimulerar köp av mindre och renare fordon med olika medel. Lägre emissioner och lägre energianvändning är lika viktiga nationella utvecklingsmål.

ABSTRACT (aim, method, results):

This report aims at presenting an overview of the present activities in Japan regarding development and introduction of new vehicle fuels and propulsion systems. Especially the assessment of actual benefits in reduced emissions and energy consumption, and identified risks in this development are addressed. The method has been to perform case studies based on an initial overview.

Japan is tightening emission requirements for passenger cars for the first time in 20 years. Environmental zones are introduced in the main cities and the sulfur content of diesel is decreasing to levels where catalysts can be used. Diesel combustion is a prioritized research area. Hybrid technology is a commercial reality for light vehicles. Heavy vehicles see CNG and particulate filter/catalysts as commercial realities and hybrids as emerging technology. The passenger car market is slowly increasing, especially market shares for foreign luxury cars and national "mini" cars. The government stimulates purchases of smaller and cleaner cars in different ways. Lower emissions and energy efficiency are equally important national development goals.

The author wishes to thank Professor Norimasa Iida at Keio University for his support in the preparations of this report.

Japan inför nya fordonsbränslen och drivsystem

En översikt hösten 2000

David Bauner

Innehållsförteckning

Inledning	3
Aktuell situation.....	5
Sammanfattning.....	10
Konventionella drivsystem	12
Nya drivsystem	15
Konventionella bränslen	21
Nya bränslen	22
Referenser	25
Appendix 1 : Basfakta och nyckeltal	26
Appendix 2: Emissionslagstiftning.....	29
Appendix 3: Incentiv för rena fordon	33
Appendix 4: Japansk fordons- och energi-industri och dess institut	35
Appendix 5: Japanska statliga institutioner	39
Appendix 6: Ordlista.....	41

Inledning

Denna studie inleds med en översikt av villkoren för utvecklingen av fordon, drivsystem, fordonsbränslen och miljö i Japan. Om du endast är intresserad av aktuella tekniska frågeställningar kan du hoppa över detta kapitel. Därefter beskrivs situationen för konventionella och nya fordon resp. bränslen. Jag har inte angett referens till varje påstående, men har antingen kopia eller intervjuanteckningar på alla sakuppgifter i rapporten. Fokus ligger på de tre tekniker som beskrivs i avgränsningarna. I sex appendix finner läsaren några lägesbeskrivningar, en kortfattad översikt av den japanska bilindustrin och de olika organisationer som arbetar med lagstiftning, besiktning mm av vägfordon, en lista på de japanska oljebolagen samt en kort ordlista.

Målgruppen för föreliggande rapport tänkes vara läsare med ett utvecklat intresse för dessa frågor. Området är rikt på inarbetade begrepp och förkortningar förklaras i görligaste mån i löpande text samt i Appendix 6. Om du vill veta mera finns det många möjligheter. KFB har som del av sin slutrapportering av El- och Hybridfordonsprogrammet givit ut flera ”populär-rapporter” där tekniken och dess potential beskriv på ett förståeligt sätt. Se www.kfb.se/ehvproge och kompletterande information hos KFBs efterföljare VINNOVAs hemsida www.vinnova.se.

Studiens titel skall tolkas på två sätt. Dels är förnyelseprocessen i full gång, framtidens teknik utvecklas, testas och införs/kommersialiseras, såsom Toyotas och Hondas hybrider. Dels står man inför en systemförändring mot en uthållig energihushållning och uthållig tillväxt där man knappt tagit det första steget.

Weblänkar skrivs på färgad bakgrund och högerställt. De flesta har viss engelsk text, och länken går i de flesta fall till den engelska hemsidan. Den japanska hemsidan nås sedan i de flesta fall om man skalar bort alla tecken till höger om ".jp". Om inte källa till ett visst citat eller en viss sakuppgift anges så går det i de flesta fall att nå informationen via resp. organisations hemsida.

Syfte och metod

Denna studie syftar till att ge en aktuell översikt av aktiviteter i Japan när det gäller utveckling och introduktion av nya drivsystem och bränslen. Särskilt behandlas frågan om nya motorer och drivsystem verkligen bidrar till att minska utsläppen från japanska fordon och dessas infrastruktur, samt vilka risker som identifierats av olika aktörer. Metoden har varit att med en översikt som utgångspunkt göra fallstudier för de mest intressanta teknikerna.

Avgränsningar

Denna rapport behandlar i första hand tre teknikområden:

- Naturgasfordon inkl. infrastruktur
- Hybridfordon
- Bränsleceller inkl. infrastruktur

Underlaget till denna studie har främst inhämtats under ett besök i Japan under september-december 2000. Ett i tiden avgränsat besök är förmodligen inte ett optimalt sätt att förstå situationer och dynamiken i utvecklingen eftersom mycket förändringsarbete sker i det dolda och naturliga barriärer såsom språk och kulturskillnader gör efterforskningar än mer svår genomförbara. Enbart att ge en rättvis beskrivning av den japanska bilindustrins ansträngningar skulle ta flera hyllmeter. Rapporten innehåller därför endast brottstycken av de

nationella aktiviteter och nationell och internationell samverkan som pågår i det offentliga och privata Japan. Att någorlunda beskriva dagens samlade insatser i det land som tillsammans med USA ligger i frontlinjen inom nya fordon och bränslen, tillverkar nästan 10 miljoner fordon om året och som sedan 1970-talet reagerar kraftigt på ökande miljöbelastning, är sig en uppgift som kräver avsevärt mer resurser än vad författaren har (haft) till förfogande.

Målen för de insatser som beskrivs antas vara en minskning av utsläppen av partiklar, kolväten, kväveoxider och koldioxid från vägtransportsystemet på kort och medellång sikt, samt en övergång till uthållig energihushållning på längre sikt. Denna utveckling har fortgått i trettio år och föreliggande rapport innehåller endast toppen på ett mycket stort isberg. Affärslogiken, dvs det sätt på vilket produkter utvecklas och säljare och köpare finner varandra, är mycket olika för personbilar, bussar respektive lastbilar. Denna studie har ambitionen att behandla även tunga fordon, men förmodligen dominerar filosofier och beskrivningar av affärslogiken hämtade från personbilssidan. Rapporten fokuserar på åtgärder för att minska fordonets miljöpåverkan under användning, och utelämnar därmed i stor utsträckning arbetet med att reducera påverkan från de övriga delarna av livscykeln för vägfordon resp. bränslen.

Förutom de branscher och institutioner som behandlas finns i Japan självklart en *transportbransch* och -industri, alltså de som (förutom privatpersoner) köper och brukar de fordon och det bränsle som säljs nationellt. Dessa branschers aktiviteter och påverkan på utvecklingen är i stort utelämnade i rapporten. Branschernas förehavanden, ställningstaganden och inte minst arbetsvillkor styr fordonsmarknadens utveckling i Japan i stor utsträckning. Ytterligare en faktor som påverkar utvecklingen på vägfordonssidan är den mycket starkt utvecklade *spårbundna* trafiken i Japan, både inom och mellan tätbebyggda områden, och för längre sträckor både gällande person- och godstrafik. Detta område behandlas ej.

Tack

Jag vill särskilt tacka professor Norimasa Iida vid Keio University, som fungerat som värd under besöket i Japan och Hans G Pettersson, VINNOVA som medverkat till upplägget. Kanehira Maruo, Lennart Erlandsson, Max Åhman och Mattias Lundberg tackas vidare för kloka synpunkter på rapportens form och innehåll. Rapporten har levt sitt eget liv före, under och efter kritiken, så återstående fel och brister tillskrives författaren.

Stockholm, januari 2000,

David Bauner

NB: Sedan studien skrevs har KFB gått upp i VINNOVA.

Författaren nås från 2001-01-01 på epost: david.bauner@mtc.se, tel: 08-500656 93, fax: 08-500 283 28

Aktuell situation

Miljöproblemens tid är inte förbi i Japan. När effekterna av kärnkraftsolyckan i Tokaimura nu börjat avta har stadsmiljön ånyo kommit i fokus, framförallt i Japans två största städer Tokyo och Osaka. Under 1998 möttes kraven för t ex NO_x endast av 267 av totalt 392 mätstationer vid landets vägar. För partiklar är situationen värre, endast 96 av 269 stationer gav godkända värden för 1998. Höga nivåer av partiklar och andra föroreningar har lett fram till krav på skärpta regler både för rörliga och fasta källor. Men reformer är ingen liten sak i världens andra största industrination. Varje förändring i dagens tungt industrialiserade Japan är en stor apparat eftersom alla parter som påverkas av en förändring traditionellt bjuds in och inga beslut fattas förrän man kommit överens. Varje krav på den inhemska bilindustrin påverkar även exportkapaciteten. Under tiden färdas 73 miljoner fordon över 600 miljarder km (1997) om året.

Japan vill vara ett föregångsland när det gäller att begränsa växthuseffekten. Man var värd för Förenta Nationernas möte i Kyoto 1997¹, där många länder skrev under löften att begränsa och reducera sina utsläpp. Japan har satt målet till att

reducera de totala utsläppen av växthusgaser med 6% jämfört med 1990 års nivå, senast under perioden 2008 till 2012

Man diskuterar en skatt på kol (förbränning som leder till utsläpp av CO₂) i olika nivåer, kombinerat med understöd för de energi-intensiva industrierna. För att nå målen för rörliga källor presenterade MITI (se appendix 5) och MOT i december 1998 rekommendationer för bränsleeffektivitet för fordon, att uppnås mellan 2005 och 2010. Ett av projekten för att minska den nationella fordonsflottans totala energianvändning är också projektet NCV 21 som beskrivs nedan. Man har också satt upp mål i antal miljöfordon i trafik för år 2010 (se appendix 1). Den som köper miljöfordon har rätt till olika typer av subventioner och skattelättnader (se appendix 3).

1999 presenterade dåvarande Transportministeriet (MOT) *The Strategic Plan of Future Motor Vehicle Traffic Policy Taking Due Regard of Safety and the Environment*. Det är en övergripande plan för att hantera vägtrafiken med olika metoder. Vad gäller utsläpp från fordon innebär planen stora förändringar. För nationella regler för personbilar avser man under perioden fram till och med 2002 skärpa emissionskraven med ca 70% för resp. HC, CO och NO_x. Detta är den första betydande förändringen sedan 1978. För dieseldrivna fordon planerades dels en reduktion av de reglerade utsläppen under perioden 2002-2004 på mellan 30 och 70% beroende på fordonstyp. Under 2007 skall sedan utsläppen halveras jämfört med detta första steg. De skärpta kraven på dieselfordon har dock senarelagts, bl a efter påtryckningar från importbilsföreningen.

Den japanska **staten** har dock inte visat vägen hittills utan krav på förbättringar kommer i första hand lokalt, från de stora städerna. En förklaring till detta kan vara den brist på stabilitet som råder politiskt. Den japanska demokratin är i gungning, just nu i takt med den ekonomiska nedgången, och ett misstroendevotum mot premiärminister Mori röstades ned med bara ett fåtal röster under november 2000. Oroligheterna har spätt på av att flera ministrar har fått avgå eller göra avbön de senaste månaderna pga mutor och oegentligheter.

¹ Mötet heter ”UNFCCC/COP3”.

Dock beror den politiska handlingskraften traditionellt till stor del på tjänstemannakåren i Japan och parlamentet har ett kanske oförtjänt rykte om att främst göra insatser för att visa på sin egen oumbärlighet. De stora ministerierna, som delat upp ansvaret för olika sektorer av den japanska industrin mellan sig, har växt tillsammans med resp. sektorer. Under det senaste decenniet har ministerierna tvingats till stora strukturförändringar eftersom industriföretagen i respektive sektor växt till globala mått och inte kan hanteras som tidigare. Främst MITI har tagit den nya situationen på allvar och förändrat och reducerat ministeriet istället för att försöka växa "per automatik" som de flesta andra ministerier. I december 2000 tillkännagavs den största omorganisationen sedan andra världskriget av *Kasumigaseki*, den stadsdel i Tokyo där de flesta ministerier ligger och ett samlingsnamn för den japanska byråkratin. Från den 6 januari 2001 gäller följande förändringar för de ministerier som har bäring på miljö och nya fordon och bränslen:

- Ministry of International Trade and Industry, det legendariska MITI som styr och stött de japanska företagens export och produktion sedan krigsslutet, byter namn till Ministry of Economy, Trade and Industry (METI).
- Transportministeriet, byggnadsministeriet, Nationella Markbyrån och utvecklingsverket för Hokkaido bildar Ministeriet för Mark, Infrastruktur och Transport. Det kan nämnas att Inrikesministeriet, Post- och Telekommunikationsministeriet samt Samordningsverket tillsammans bildar "Ministeriet för offentlig styrning, inrikes affärer och post och telekommunikationer" (MLIT).
- Sist men inte minst blir "Miljöverket" ett ministerium och får alltså samma rätt att föreslå och stifta lagar som de övriga ministerierna. Den nya miljöministern Yoriko Kawaguchi har bl a sagt att Parlamentet skall få ta ställning till nya lagförslag relaterade till luftföreningar under den kommande sessionen (ant. MOE).

Reformen har kommit till för att stärka regeringsmakten. Premiärministerns kabinett skall stärkas, antalet tjänstemän reduceras och antalet ministerier går från 23 till 12. Den japanska pressen är måttligt imponerad av den förestående reformen, vis av erfarenheter efter flera tidigare otillräckliga försök att reformera den oerhört insuttna byråkratin. Hur detta påverkar utveckling och införande av nya fordon och bränslen är naturligtvis för tidigt att säga.

Den japanska regeringen och dess olika instanser arbetar på olika sätt stödja introduktionen av renare fordon. Detta gör man genom att ställa upp krav och ge rekommendationer för emissioner och energiförbrukning enligt ovan, men också genom att ge skattelättnader för rena fordon och stöd för inköp av desamma. Ca 950 lastbilsägare har ansökt till LEVO om bidrag för främst naturgasdrivna fordon. En genomgång av de olika styrmedlen finns i Appendix 3. Som ett tecken på förändring kan nämnas att den avdelning på NEDO (se förklaring i Appendix 5) som har hand om nya bränslen vid årsskiftet 2000-2001 byter namn från "Hydrogen, Alcohol and Biomass" till bara "Hydrogen".

Miljöverket fastställde 1995 riktlinjer för lågemissionsfordon. Dessa uppdaterades 1998 och man såg att så många nya drivsystem och bränslen tillkommit att indelningen efter bränsle/motortyp ersattes med följande fyra nivåer: senaste lagstiftning, övergångsnivåer, lågemission och extra-låg emission. Man publicerar vilka tillverkare som uppnått de olika nivåerna. För tunga fordon finns riktlinjer i tre nivåer: senaste lagstiftning, lågemission och extra-låg emission.

Förutom tekniska förbättringar av fordonsparken genomförs också ett stort antal åtgärder för att *nyttjandet* av fordonen skall stämma bättre med miljömålen. Ett exempel är ett nationellt

projekt för att samordna lokal distribution i städer. Man kombinerar gärna projekt där t ex renare fordon även nyttjas mera effektivt. (Beskrivning av) sådana projekt ingår dock inte i denna rapport.

Trots den ekonomiska krisens dämpande effekt på transporter, ökar de **lokala** utsläppen och därmed lokala krav på renare fordon. Tokyos borgmästare *Ishihara* (bilden) har ondgjort sig över utsläppen från dieseldrivna fordon, och genomfört en framgångsrik kampanj med "Säg NEJ till diesel" som slogan. Kraven är liknande de som gäller för svenska miljözoner. Den 25 april 2000 meddelade The Petroleum Association of Japan att man successivt avsåg sänka svavelhalten i dieselbränsle från dagens uppåt 350 ppm (lagstadgat max 500 ppm) ned till 50 ppm, det tekniska gränsvärdet för att kunna använda katalytisk avgasrening för dieselfordon (t ex s.k. CRT-filter).² Volvos miljöchef Lena Gevert uttalade sig den 5 december 2000 till stöd för bättre dieselbränsle i Japan. Regionen Saitama norr om Tokyo har deklarerat att man avser ställa liknande krav som Tokyo, medan övriga regioner hittills följer nationell lag. Detta har dels skyndat på raffinaderiernas ansträngningar att lära sig producera lågsvavelbränsle, samt givit fart åt introduktionen av naturgasdrivna fordon, som också klarar de nya gränserna för utsläpp. När det gäller dieseldrivna personbilar kommer det att bli svårt att klara de nya kraven. Det finns en fortlöpande diskussion kring fördelar och nackdelar med att lagstifta lokalt i de drabbade storstäderna eller nationellt. Lokala regler bedöms vara mer rättvisa eftersom de som orsakar de allvarligaste problemen genom utsläpp i de mest tätbefolkade områdena tvingas minska sina utsläpp. Biltillverkarna å sin sida hävdar att skärpta krav på nationell nivå gör det enklare att få fram effektiva fordon tillverkade i stora serier och till en rimlig kostnad.



Vad gäller styrmedel på längre sikt anser dock utredningen kring fordon och miljöskatter som Miljöverket gjort (1999)att:

Here, it is important to balance the amounts of two different sets of taxes, one for addressing global warming and another for addressing air pollution. In addition, in cases of electric cars which are highly useful in the prevention of both global warming and air pollution, tax reductions from both sets of taxes should be carried out so that wider use of electric cars can be encouraged.

Bränslen: Japan importerar i stort sett alla råvaror vilket ger ett oberoende att välja bränsleslag, men också ett beroende att upprätthålla goda handelsförbindelser med de råvaruproducerande länderna. Olja står för 56 % av japans totala energibehov, kol för 14%, kärnkraft 14%, naturgas för 13%, vattenkraft 4% och 0.3% kommer från geotermiska anläggningar, sol- och vindkraft. Ungefär hälften av Japans energi går åt till industrin, en fjärdedel till transporter och resten till hushåll, jordbruk mm. Sedan 1971 har den konsumerade volymen bensin ungefär fördubblats, förbrukningen av dieselbränsle har nästan fördubblats medan förbrukningen av LPG gått up ca 30%. Som kommande alternativ till

² Dessa filter skulle vara obligatoriska först 2006. Senare har miljömyndigheten meddelat att man kommer att kräva lägre emissioner från lätta dieselfordon från 2002 och tunga fordon från 2004. I Tokyo gäller dessa krav från 1 oktober 2003 (se appendix 2). För att få köra in i Tokyo kräver myndigheterna eftermonterade filter på alla diesel-lastbilar registrerade efter 960930. 50% av kostnaden för dessa filter ersätts av Tokyo regionala myndigheter om fordonet är registrerat där, ett stöd som beräknas kosta 1.5 miljarder yen det kommande året. Nyare lastbilar får 7 års respit, och Euro2/3-motor-försedda lastbilar registrerade tidigast 991001 kommer förmodligen klara kraven utan åtgärder. Äldre lastbilar utan partikelfilter kommer också att tvingas betala en vägtull på 600 yen vid infart på Tokyos motorled från april 2001.

bensin och diesel diskuteras DME (dimetyleter, på kort sikt främst från naturgas) och naturgas. DME är under utveckling medan flera tillverkare de senaste månaderna meddelar att de börjar producera främst tunga fordon för gasdrift. Förespråkare för DME ser med tillförsikt på möjligheterna att tillverka bränslet av förnyelsebar råvara, men ser också med oro på möjligheten att den stora grannen Kina kommer att tillverka DME från kol. I så fall går den potentiella reduktionen av utsläpp av växthusgaser om intet, även om fordon utvecklade för DME har låga lokala utsläpp av förorenande ämnen. För såväl konventionella som nya bränslen arbetar staten med hårdare specificering av bränslekvaliteter och en successiv förbättring av miljöegenskaperna. Man ger också stöd till utbyggnad av infrastruktur för alternativa bränslen. Flera forskningsprojekt, varav en del beskrivs i bränslekapitlet, syftar också till att skaffa kunskap om hur bränsle skall produceras eller importeras, anpassas för fordonsbruk och distribueras. Den tydligaste förändringen i nuläget är reduktionen av svavel i dieselbränsle som beskrivits ovan, samt att användningen av LPG kommer att öka. Man pekar på att bättre bränslen, förbättrad förbränning och mera effektiva tekniker för avgasrening måste utvecklas gemensamt och stegvis för att ge bästa resultat. Bl a projektet JCAP (Japan Clean Air Program, beskrivs nedan) drivs med denna samordning som mål.

Hur arbetar då **biltillverkarna** med att svara på kraven om renare utsläpp, mindre utsläpp av växthusgaser och en anpassning till nya miljöanpassade bränslen? Den snart decenniet gamla signalen världen över om en begynnande kommersialisering av elfordonstekniken har inte infriats och lämnat nyhetsrubrikerna såväl i Japan som i Europa. Marknaden för hybridfordon växer dock snabbt, om än från en låg nivå, och över 40 000 hybridfordon rullar idag i Japan. Det är främst lätta hybridfordon, men flera medeltunga och tunga modeller närmar sig produktionsstadiet. Idag arbetar de olika biltillverkarna på bred front med såväl kortsiktiga förbättringar som alternativ på medellång och längre sikt. Ett annat exempel är naturgasdrivna fordon, där i första hand antalet tunga fordon dubblerats i antal på två år (med statligt stöd) och nu är över 5000. Kännetecknande är just pluralismen, alla producenter utvecklar kunskap om konstruktion och produktion av nya drivlinor. Uppbyggnaden av kunskap och presentationen av prototyper är dock inte liktydlig med att alternativa fordon och bränslen blir vanliga på Tokyos gator. Tidpunkten för när den nya kunskapen skall omsättas i serieproduktion styrs inte främst av vilken kompetensnivå ett visst företag förvärvat utan av tillgängliga ekonomiska resurser, företagets marknadsstrategier och de krav som ställs på fordon och bränslen. Japanska biltillverkare börjar successivt utnyttja de internationella bilkonsultbolagen som AVL, Ricardo och Lotus. Detta tillsammans med internationella allianser och marknadens globalisering innebär förmodligen att det blir svårare för en (japansk) biltillverkare att vara ensam om en teknik för någon längre tid.

På *International Workshop on Next Generation Power Systems for Automobiles* (IWPS 2000, 17-18 september 2000), en internationell konferens med 400 deltagare som hölls på Waseda Universitet i Tokyo, talade representanter från den japanska bilindustrin och närliggande organisationer. Jämfört med den svenska och kanske europeiska situationen är diskussionen kring nya bränslen och drivsystem en relativt jordnära realitet i Japan. Stora ansträngningar görs att utveckla mindre fordon, lättare fordon och fordon med nya drivsystem som hybrider och bränsleceller. Resultatet är dock att kommersiellt fokus åtminstone offentligt ligger på att optimera konventionella bensinmotorer och dieselmotorer så långt det bara är möjligt, även för de kommande kraven 2005/2007. Genom att specificera bränslekvaliteter bättre och utveckla förbränningsprocessen samt utveckla och förfina olika tekniker för avgasrening kan utsläpp och förbrukning reduceras samtidigt. Det är dock tydligt att de kommande kraven innebär att kostnaden för dessa förbättringar av de konventionella motorerna närmar sig kostnader för t ex hybridsystem.

I **praktiken** innebär detta att alternativa bränslen och drivsystem blir nödvändiga komponenter i produktportföljen även på kortare sikt. Det är dock en stor uppgift att förändra köpbeteenden och skapa underlag för utveckling av infrastruktur för bränslen och service. På Tokyo Motor Show 2000 (oktober), som endast omfattade kommersiella fordon, marknadsförde varumärkena Toyota, Daihatsu och Hino gemensamt sina principer för minskning av emissionerna storskaligt och pedagogiskt, med tonvikt på reduktion av partiklar, NO_x och CO₂. En stor del av den välbesökta och regelbundna "reklamfilmen" ägnades åt att lära potentiella kunder att de reglerade emissionerna var farliga och att de kunde reduceras mha de olika teknikerna som erbjöds. De flesta av de stora biltillverkarna visade, förutom diesel-drivna, även naturgasdrivna bussar och lastbilar. Flera LPG-drivna fordon och fordon med hybridsystem visades. Dock är gapet mellan utvecklingsprojektens och konceptbilarnas "utbud" av ny teknik och privata/kommersiella kunders efterfrågan av konventionella lösningar stor.



Icke representativt varumärke. Naturgasdriven låggolvs hybridbuss från Nissan Diesel.

Den japanska bilindustrin har dimensioner som är svåra att förstå med svenska mått. Den vikhade marknaden världen över gjorde att den japanska bilindustrin tillverkade under 10 miljoner fordon för första gången sedan 1979, och under 4 miljoner personbilar för första gången sedan 1985. Bilbranschen genomgår också en kontinuerlig restrukturering, och det ömsesidiga ägandet mellan traditionellt japanska resp. utländska biltillverkare gör det mindre och mindre meningsfullt att tala om nationell bilindustri. Många (alla) nationella biltillverkare vars varumärken är kända i västvärlden har traditionellt ingått i någon av de industrikoncerner eller grupper som på japanska kallas *keiretsu*. För tio år sedan var det nästan otänkbart att slå

ihop två företag med kompletterande profil men från olika *keiretsu*. Idag är situationen en annan och det är snarare gruppfilosofin som är i upplösning. Japan är som alltid i förändring. En mängd sammanslagningar och samarbeten mellan tillverkare över hela världen utvecklas alltså, med samarbetet GM-Suzuki-Isuzu-Fuji HI samt Nissan-Renault som aktuella exempel. Allianserna skiljer sig delvis, där den förstnämnda främst gäller för den asiatiska marknaden medan den fransk-japanska är helt global. Formaliserade samarbeten är ingen speciell företeelse för Japan eller Asien, utan olika konstellationer finns överallt. De japanska biltillverkarna har också en mängd samarbeten, JVs etc med koreanska och kinesiska biltillverkare. En tydlig nationell trend är dock att märken och modeller som traditionellt tillverkas i Europa och USA ökar sina marknadsandelar i Japan, trots de stora ansträngningar som gjorts både för den nationella marknaden och exportmarknader att stärka de stora nationella tillverkarnas separata lyxbilmärken såsom Toyotas Lexus. Även på den tunga sidan ökar importen och Volvo tredubblade sin lastvagnsförsäljning under 2000, delvis på grund av att man erbjuder Euro3-motorer som klarar nästa generation krav på PM i Japan. Man upplever ett stort intresse för låga emissioner både från större och mindre åkare vid val av fordon.

Sammanfattning

Japan

Som vi har sett står Japan inför sin första åtstramning av emissionerna från personbilar på 20 år och den andra sedan man började reglera på sjuttioalet. Samtidigt är miljözonerna på väg in i landets största städer och diesels svavelhalt på väg ner mot halter där katalysatorer är möjliga. Importen av naturgas och LPG ökar och är på väg att etableras som fordonsbränslen. Hybridtekniken är en kommersiell realitet för lätta fordon, men har flera utvecklingssteg framför sig. För tunga fordon marknadsförs partikelfilter och naturgas kommersiellt och hybridfordon som kommande teknik. Personbilsmarknaden ökar igen efter att ha varit vikande under några år. De stora importbilarna och minibilar ökar i andel. Myndigheterna stimulerar köp av mindre och renare fordon med olika medel. Programförklaringar för ny teknik för fordonsdrift visar att lägre emissioner och lägre energianvändning är lika viktiga utvecklingsmål.

Vad bör Sverige ta hem

Sverige har mycket att lära av Japan. Kan svenska myndigheter och svensk fordonsindustri föra diskussioner med sina japanska motsvarigheter t ex kring hur nya drivsystem skall utvecklas, optimeras, certifieras och besiktigas, är det bra. Om man även kan arbeta mot samma mål är chansen mycket större att potentialen i de nya teknikerna kan utnyttjas. Kan vi samordna krav på bränslen, fordonsemissioner och andra krav kan effekten bli stora fördelar för Sverige och tidigarelägga introduktionen av renare fordon och bränslen. Flera av de intervjuade organisationerna har sagt sig intresserade av samarbete.

Har Japan har något att lära av Sverige? På Tokyo Motor Show i november 2000 beskrev dock Nissan Diesel sin utställda minibuss av "Trygga Rundan"-typ såhär:

The barrier-free bus. A concept started in Sweden and now extends to the rest of the world. A low, completely flat floor and a wide-opening passenger door make it easy for passengers in wheelchairs to get on and off. The interior design also allows for easy movement. This is the barrier-free bus that carries on the Swedish traditions by providing a touch of urban gentleness.

Om vi kan överföra erfarenheter från vår övergång till lågsvaveldiesel (citydiesel) kanske Japans stadsbor snabbare kan dra suckar av lättnad. På den punkten är vi i det närmaste världsunika.

Konventionella drivsystem

En del av den utveckling som diskuteras i denna rapport faller i kategorin "konventionella" system och en del kallas för "nya". Här definieras "konventionella" system som Otto- och dieselmotorer, sådana som utvecklas hos världens biltillverkare inom ramen för den inkrementella och för all del mycket effektiva utveckling, direkt ämnad för kommersiell produktion, som ägt rum under ett antal årtionden. Det är alltså inte så att "konventionell" teknik behöver vara enklare eller billigare att utveckla, men utvecklingen följer på tidigare kunskapsuppbyggnad och investeringar som gör den mera intressant för etablerade fordonstillverkare. Undantaget de mest exklusiva tillverkarna är stora serier ett villkor för lönsamhet för alla.

Exempel på utvecklingsområden är direktinsprutning för bensenmotorer (GDI, gasoline direct injection), där bl a Mitsubishi tidigt använt tekniken i produktion och nu kommer med en andra generation. Här kan man se likheter med utvecklingen av alternativa drivsystem med "barnsjukdomar" som måste utvecklas bort. I den konventionella kategorin innefattas även utrustning för avgasreduktion som katalysatorer, EGR etc. Exempel här är Toyotas DNPR (Diesel Particulate & NO_x Reduction), en ny kombination av filter och katalysator med automatisk regenerering. Som den initierade läsaren förstår består Toyotas teknik dels av den nämnda hårdvaran och dels av en avancerad motorstyrning. Även om dessa tekniker utvecklas enligt fastlagda normer och regler finns dels en skärning mot hybridfordon, som kan använda den senaste tekniken och ge upphov till ny utveckling, och dels innebär alternativa bränslen nya utmaningar för utvecklingen av konventionella motorer. I synnerhet är effekter av nya bränslen på dessa konventionella drivsystem intressant. I samband med införandet av lågsvaveldiesel kräver bl a Tokyo stad att dieseldrivna fordon skall förses med partikelfilter och katalysatorer. Dessa system kräver bestämda proportioner av NO, NO_x och i vissa fall HC i motorns avgaser, vilket i sin tur bestäms av trafiksituationen och körmönster. Systemen måste alltså specificeras mot rådande förhållanden för att fungera optimalt.

Vad gäller kraven för 2005 (2007 för tunga fordon) arbetar industrin med att klara av dem med "avancerad, konventionell" teknik och utnyttjande av avancerad avgasbehandling. För lätta fordon arbetar man bl a med att aktivera katalysatorn snabbare, olika system för att öka katalysatorns periodiska syreupptagning och -avgivning och med att förbättra förbränningen på olika sätt, exempelvis med Hondas ställbara ventiltider eller Mitsubishis direktinsprutning. Vad gäller tunga fordon aviseras ytterligare höjning av insprutningstrycket till mellan 120 och 160 MPa, fler ventiler per cylinder, turbo, partikelfilter, katalysator och tekniker för att förbättra förbränningen. Överhuvud ökas just nu kunskapen om kemin i dieselförbränning snabbt i Japan och kommer att omsättas i bättre prestanda och miljöprestanda hos tunga fordon under kommande år. Ett utvecklingsinstitut har bildats gemensamt mellan tillverkarna av tunga fordon för att utveckla nästa generations dieselskatalysator. Projektet har enligt en av de intervjuade ännu inte nått förväntade resultat. Man har också en bit kvar i Japan till europeisk nivå vad det gäller s.k *common rail*-teknik.

Användningen av **naturgas** ökar i Japan och antalet fordon var år 1999 över 5000.

Transportbranschen tillsammans med Tokyos regering har aviserat att man avser byta 10 000 dieselfordon mot naturgasdito under de kommande fem åren. De flesta är tunga fordon, där de stora biltillverkarna säljer "gliders" till företag inom samma *keiretsu* (företagskoncern), som konverterar och säljer som naturgasdrivna fordon. På så sätt undviker man riskerna med okontrollerad eftermontering som är ett problem på många marknader. LEVO har genomfört ett större antal mätningar på sex naturgasdrivna lastbilar med en nettovikt på vardera ca 3.3

ton, varav tre i Tokyo och tre i Osaka-området. Sedan 1996 har man kontrollerat bränsleförbrukning och emissioner. Bränsleförbrukningen har legat i det närmaste konstant för de testade fordonen, och emissionerna över 100 000 km körsträcka har med något undantag legat fast, lika eller under det dieseldrivna referensfordonet. Emissioner av oreglerade ämnen har inte uppmätts. Resultaten redovisades vid NGV2000 i Yokohama, oktober 2000.

Vad gäller lagstiftning har man nått ett första steg i då en lag om säkerhetsstandarder kommit till efter bl a lobbying av Tokyo Gas och Osaka gas. Före lagändringen skulle samtliga gascylindrar i fordon trycktestas, dvs monteras loss från fordonet, vart tredje år på samtliga fordon. Nu får godkända cylindrar användas för fordonsdrift i 15 år utan individuell inspektion. Även cylindrar i komposit kan nu även godkännas till skillnad från tidigare.

Redan i slutet av 1970-talet började bl a JARI arbeta med **metanol**motorer, och hade intitialt problem med emissioner av formaldehyd. Man arbetar vidare med direktinsprutning och "stratified charge" i olika motorprojekt, men ingen distribution av bränslet finns utbyggd och antalet fordon i någon form av trafik är lågt; ett par hundra tunga distributionsfordon utgör den största gruppen.

Certifiering och besiktning

Lagstiftningen har skärpts i flera omgångar med start på 1970-talet.

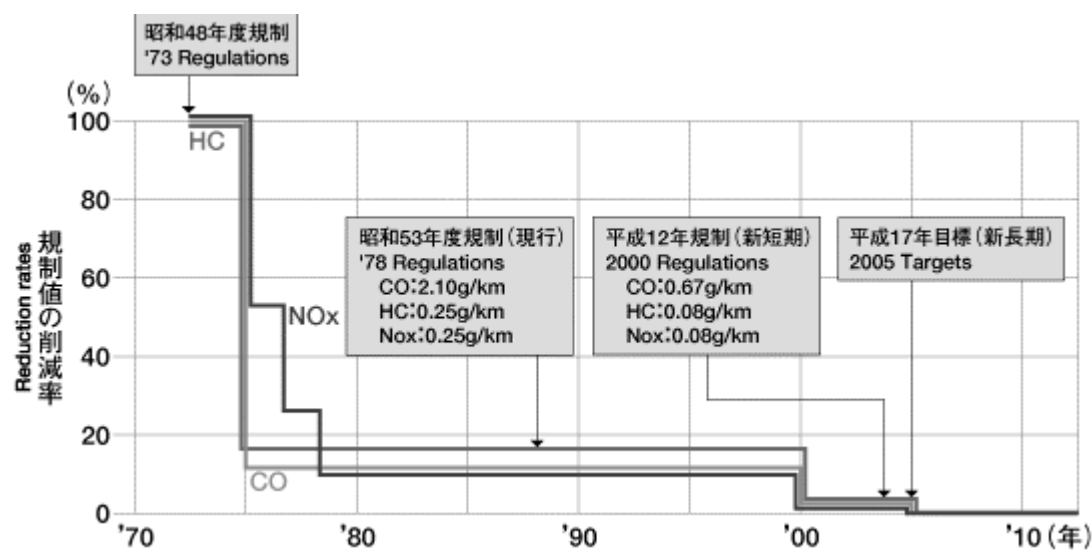


Fig 1 Japanska emissionskrav för personbilar (Källa: JASIC, som fått dem av MOT).

För lastbilar har kraven för NOx skärpts kontinuerligt i 25 år, medan övriga emissioner reglerats först under 1990-talet.

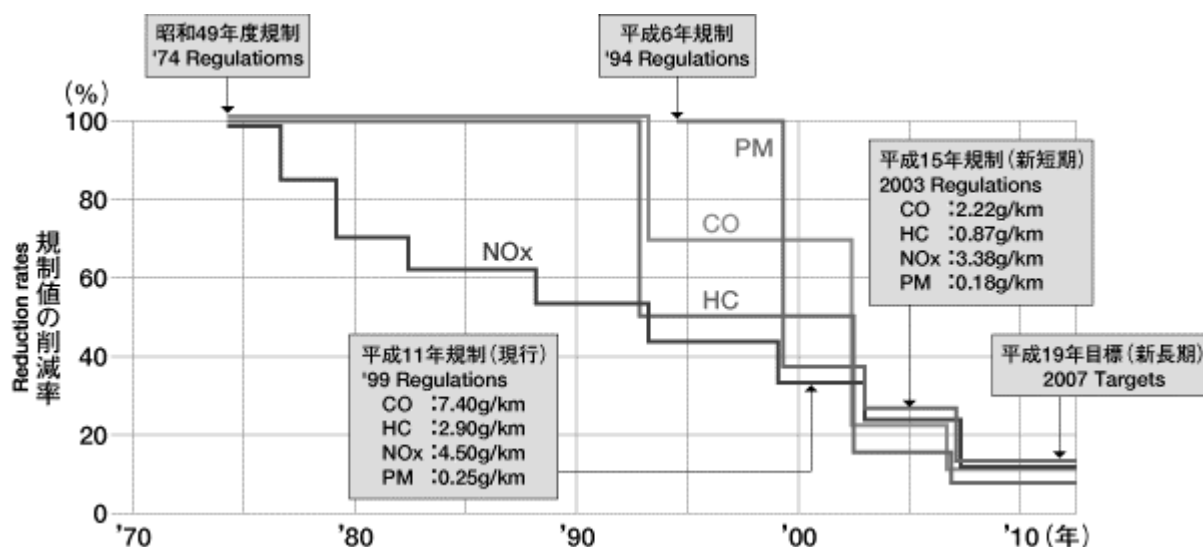


Fig 2 Japanska emissionskrav för tunga fordon

TSNRI har haft problem med att företagen skickat ”champion cars”, särskilt förberedda fordon, till certifieringarna och man har svarat med att inrätta krav på konformitet (*conformity of production*) och gör kontroller (*audits*) för att kontrollera efterlevnaden.

Japan har ett av världens mest stringenta I&M-program (fordonsbesiktning), så strikt att många av dagens bilägare tycker att kraven rimmar illa med underhållsfriheten hos moderna personbilar. *Shaken*, som besiktningen kallas, inkluderar till exempel ett obligatoriskt verkstadsbesök inför varje kontrollbesiktning.

JCAP Japan Clean Air Program

Japan Clean Air Program är det japanska svaret på EUs AUTO-OIL och i viss mån USAs PNGV. Att de jämför Auto-Oil med PNGV kan vara intressant i sig. Projektledare är Petroleum Energy Center, en intresseorganisation för petroleumindustrin, tillsammans med JAMA. Programmet sträcker sig från 1997-2001 och har en total budget på 51 miljoner japanska yen, drygt 5 miljoner kr. Syftet är att få en bild av framtida luftkvalité i Japan och söka kostnadseffektiva metoder att förbättra luftkvaliteten. Under 2001, programmets sista år, undersöks bland annat på olika tekniker för reduktion av emissioner från dieselfordon, bensindrivna fordon och bränslets påverkan på motor och katalysator etc. Det är alltså främst ägnat att flytta fram positionerna inom konventionell teknik.

Nya drivsystem

Det finns ingen klar tronföljare till förbränningsmotorn, eller ett enda förslag hur man kan förbättra förbränningsmotorns potential för lägre emissioner och lägre energiförbrukning. Men det finns ett antal förslag.

Det som världen över var en diskussion kring batteridrivna bilar i början av nittioalet har i mycket förskjutits till att bli en diskussion kring hur, när och med vilket bränsle *bränslecellen* kommer att introduceras för fordonsdrift. I en bränslecell omvandlas vätgas till elektricitet och vatten under närvaro av syre (från luften). Med hjälp av en omvandlare (*reformer* på engelska) kan metanol eller till och med speciella bensinkvaliteter användas som bränsle. För de sistnämnda är verkningsgraden i dagsläget sämre beroende på de tilläggsystem som krävs för att omvandla det flytande bränslet till vätgas. TSNRI ser det inte som självklart att en bränslecell blir en effektivare kraftkälla än bensenmotorn, speciellt inte om drivsystemet måste innehålla omvandlare t ex från metanol. Dock ser myndigheten det som viktigt att ligga före med riktlinjer och krav på den nya fordonstypen, eftersom det är svårt att påverka utvecklingen i efterhand. Man kommer att utveckla regelverket för kommersiellt bruk av under den kommande femårsperioden, och väntar sig en mera storskalig introduktion av tekniken först om 10 år. Man ser det som ett problem att GM resp DaimlerChrysler har så olika uppfattningar om lämpligt bränsle för bränsleceller. Som nämnts tidigare övergår en ny teknik att bli Transportministeriets (nu Ministeriet för Mark, Infrastruktur och Transporter) ansvar först då fordonen börjar närma sig marknaden. Vad gäller den japanska industrin så finns flera projekt för utveckling av lätta fordon, men utvecklingsprojekt för tunga fordon försedda med bränsleceller är sällsynta.

Under tiden, kanske 10 år framöver, är *hybriden* den alternativa drivlina som fått mest gehör på den japanska marknaden. Hybridsystem har en potential att optimera emissioner och förbrukning från dagens bästa förbränningsmotorer både för alternativa och konventionella bränslen. En viktig faktor som talar för hybrider, givet att större delen av Japans fordonsproduktion går på export, är att en given konfiguration, t ex med optimering av antingen emissioner eller bränsleförbrukning, kan anpassas till olika marknadens lagstiftning och krav med relativt små förändringar i hårdvaran. Samtliga biltillverkare utvecklar hybridlösningar, och tre modeller: Toyotas **Prius**, Hondas **Insight** och Hinos **HIMR** säljs i Japan och på andra marknader. Nissan **Tino** Hybrid har sålts i ett hundratal exemplar men säljs inte för närvarande. Intressant att notera är att nya motortyper, t ex Toyotas Atkinson-motor och Hondas VTEC har utvecklats för att ingå i hybridsystem och inte bara för konventionella drivlinor. Arbetet med att skapa hybridsystem vars komponenter är optimerade för tillämpningen har alltså påbörjats för personbilsmarknaden. Resultat från olika forskningsprojekt tyder på att parallellhybriderna gör bättre ifrån sig jämfört med konventionella fordon ju lägre medelhastigheten är. Det talar alltså för att medelhastigheten är en viktig parameter för teknikval. Nissan m fl ser utvecklingen från ICEV till hybrider gå genom de kommande 36/42V-systemen, som till exempel möjliggör stopp av motorn vid rödljus mm (*idle-stop*). Denna utveckling gäller dock mindre fordon. För att bli kostnadseffektiva måste också hybriderna gå mot enklare och billigare system med en elmotör, något som även Toyota ser framför sig. Nissan ser dock liten efterfrågan på hybrider som kan laddas från elnätet. Det faktum att bestämmelser för hybrider skiftar mellan USA och Europa ser man som en hämsko för utvecklingen.

Under arbetet med denna rapport har Kanehira Maruos rapport (Maruo 2000) varit en viktig informationskälla. Jag hänvisar till denna för en genomgång av de olika tillverkarnas aktiviteter och fokuserar på en diskussion kring den nya teknikens problemområden.

Sedan Maruo skrev sin rapport har Honda presenterat en ny vätagasdriven personbil, FCX-V3, som utrustats med en superkondensator istället för metallhydridbatteriet som satt i dess föregångare. Honda har utvecklat sin egen bränslecell. Intressant är att man optimerat de flesta komponenter och liksom NECAR 5 lagt dem i en sandwichkonstruktion i golvet, detta utan att försöka förbättra prestanda från de 180 km räckvidd på full tank som även föregångaren, FCX-V1 hade.

Projekt

De japanska myndigheterna har delat upp utvecklingsområdena mellan sig. När det gäller naturgasdrivna fordon sköter MOT om uppbyggandet av kunskap via LEVO, eftersom det är etablerad teknik och hittills inte varit föremål för några större exportsatsningar. Detta kan komma att förändras i och med de naturgasdrivna tunga fordon som lanseras nu. När det gäller nya drivsystem är det MITI som driver projekten via NEDO. Här är det projekt som syftar till att nå kunskap för att bygga upp system som i framtiden skall fungera både på hemmamarknaden och för export. Detta får konsekvenser som att MOT är intresserade av att ge skattelättnader för små lågemissionsfordon (LEV) som är ämnade för pendling och främst för den inhemska marknaden, medan MITI inte ser exportmöjligheter för den typen av fordon och vill lägga pengarna på annat. Det är möjligt att omstuvningen av den japanska administrationen 6 januari 2001 kan komma att förändra denna bild.

NCV21 Next generation of Commuter Vehicles for the 21st century

1996 inledde MOT samarbete med de japanska biltillverkarna för att utveckla en kravspec för små personbilar för storstäder under det kommande decenniet. Matsuo Odaka vid TSNRI initierade projektet. Man såg att många av de problem som den ökande trafiken genererade - t ex emissioner, energikonsumtion, köer och parkeringsproblem - kunde reduceras genom att minska fordonens yttermått och vikt. Företagen uppmanades att utveckla batteridrift och hybriddrift för de nya fordonen samt göra dem återvinningsbara. Dessutom skulle de vara enkla att framföra för att passa en åldrande befolkning. Endast två fordon av det flertal prototyper som presenterades har nått produktionsstadiet. Odaka framhåller att "kraven som ställdes för fem år sedan då var utopiska - idag har vi sådana fordon". Som en del av projektet går ett femtiotal av dessa små "pendelbilar" i ett demonstrationsförsök i Minato Mirai i centrala Yokohama. Att hyra ut fordon kan sägas vara en reaktion på att de speciella fordon som tagits fram, t ex Nissans Hypermini, är intressanta men mycket svåra att sälja (ca 150 sålda 2000) Regeringen har svarat genom att ge skattelättnader för lågemissionsfordon som är ämnade för pendling.

En viktig erfarenhet av projektet är att nya fordon kan behöva nya sätt att nå kunden. I fyra projekt testar man att bjuda ut fordonen i *Ride & drive*-system, samutnyttjande och genom att möjliggöra reservationer över Internet.

ACE Advanced Clean Energy (Vehicle) Project

MITI har initierat detta projekt som löper mellan 1997 och 2003 med ett kapital på ca 21 MSEK 1997 plus 50 MSEK 1998, totalt 400 MSEK. Projektet har just rapporterats i JARIs forskningsjournal, 1 Nov 2000. JARI, som har hand om all utvärdering, har i samarbete med NEDO och Waseda universitet i Tokyo utvecklat specifikationer till sex hybridkonfigurationer och undersökt dessas potential. Syftet är att testa potentialen hos nya

drivlinekoncept, och målet att reducera bränsleförbrukningen till ca hälften mot dagens teknik. Alternativa bränslen skall användas och man skall ändå nå ULEV-emissioner enligt Miljöverkets riktlinjer. Det är i de flesta fall fråga om systemtester och endast Nissan Diesel och Mitsubishi bygger ett färdigt prototypfordon.

Fordonstyp	Tillverkare	Hybridtyp	APU	Bränsle	Lagring	Bränslered. mål
Personbil	Nissan Motor	Serie	PEFC	Metanol	Li-Jon-batteri	0.5 * konv.
	Honda R&D	Serie	Förbr. m.	ANG	Svänghjul	0.5 * konv.
2-t. lastbil	Isuzu Ceramics	Serie	Keram. IDI Turbo	CNG	Ultrakapacit.	0.4 * konv.
	Mitsubishi M.	Ser./paral.	Lean-Burn Turbo	CNG	Li-Jon-batteri	0.5 * konv.
Stadsbuss	Nissan Diesel	Serie	Miller-cykeln, turbo	LNG	Ultrakapacit.	0.45 * konv.
	Hino Motors	Ser./paral.	DI Turbo	DME	Ultrakapacit.	0.5 * konv.

Fig. 3 Beskrivning av de sex konfigurationerna i ACE-projektet

Nissans bränslecellshybrid går på metanol som reformeras ombord. Systemets olika delar, en 30 kW-stack med keramiskt palladiumtäckt membran och en ny typ av omvandlare för metanol, har utvecklats och man utvärderar nu dess prestanda. **Hondas** naturgashybrid med svänghjulsbatteri innehåller mycket ny teknik. Man undersöker optimala metoder för upphängning av svänghjulet och metoder att hålla 10 Pa vakuum under ett år. ANG står för *Adsorbed Natural Gas*, där naturgasen adsorberas i aktivt kol under lågt tryck i en speciell behållare. Denna teknik är inte färdigutvecklad och man har hittills nått en lagringsdensitet som är 70% av målvärdet. **Isuzu** har utvecklat en keramisk naturgasmotor där naturgasen blandas med avgaser (EGR) mha en insugsventil för jämnare fördelning av den brännbara delen och lägre förbränningstemp. Metoden, tillsammans med den keramiska motorns termiskt isolerande egenskaper, har gett goda resultat. **Mitsubishi** har gått från mager förbränning till stökiometrisk för att minska utsläppen av NOx från sin motor, som når 34% verkningsgrad. Man cyklar nu olika batterityper för att undersöka prestanda. Lastbilen driver elektriskt på bakhjulen och med konventionell drivlina på framhjulen på samma sätt som Audi Duo. Genom en generator kopplad till den främre drivlinan kan dock alla hjulen bromsa regenerativt. **Nissan Diesel** använder en superkondensator i sin hybrid, och den andra typen som utvecklades har nått 6.1 Wh/kg, vilket lär vara rekord. Man har med Millermotorn, en variant av Ottomotorn nått 39.5% termisk verkningsgrad med givna krav på utsläpp av NOx, och ännu högre med oreglerade utsläpp. Man planerar nu att använda NOx-katalysator och söker öka verkningsgraden. Resultaten har nåtts med en naturgasversion av fordonet, och man ser en stor potential tillika utmaning i att förbättra i stort sett alla systemkomponenter. **Hino** bygger en DME-driven buss. Elmaskinen fungerar som både motor och generator, och med hjälp av en koppling kan systemet växla mellan serie- och parallellhybrid. Bänktesterna har visat att man behöver balansera batterispänningen i de olika cellerna under natten.

California Fuel Cell Partnership

Något ironiskt ligger ett av projekten med störst deltagande från japansk bilindustri utanför Japan. De amerikanska bolagen för Toyota, Honda och Nissan deltar i ovanstående projekt, som med totalt tio biltillverkare, tre bränsleproducenter och fem amerikanska myndigheter skall få 70 bränslecellsdrivna fordon på hjul under en treårsperiod. Projektet är öppet och nya företag både inom bränslen och fordon har anslutit sig kontinuerligt under projektets första månader. Projektet har en starkt publik prägel och skall hjälpa till att visa på bränslecellen som framtidens system. Huvudkontoret ligger i Sacramento och projektet invigdes 1 November 2000. Det förefaller som om många av de frågor som måste redas ut innan bränslecellsdrivna fordon kan bli kommersiella kan ställas och i bästa fall lösas här, inte minst standardiseringsfrågor.

Metanolbränslecell

NEDO delfinansierar ett femårigt forskningsprojekt där Nissan, Suzuki och 11 japanska universitet utvecklar en bränslecell som direkt använder metanol för energiomvandlingen.

Problemområden

Vad är en hybrid och vad vill marknaden ha?

Detta är en av de största frågorna. I princip vill man erbjuda lägre bränsleförbrukning och/eller lägre emissioner mot att få ta ut en högre kostnad för att täcka högre utvecklingskostnader och ökade kostnader för batteri, kraftelektronik etc.

Diskussioner med en av Nissans projektledare för Tino-hybriden visade att en av anledningarna att man inte vill gå ut med en strategi för introduktion av hybrider är att efterfrågan för den dyrare produkten är svår att fånga, beskriva och strukturera. Hybridens egenskaper kan göras väldigt olika beroende på konstruktörens (konstruktörernas) kompetens, preferenser resp. instruktioner. Det är även möjligt att förändra optimeringsvariablerna för ett hybridfordon beroende på rådande driftssituation. På något sätt kommer en strukturering av efterfrågan att uppstå för vissa marknadssegment. Miljökrav, regionala, nationella o/e lokala kommer också att styra utvecklingen. Idag är denna struktur utvecklad. En viktig input för Nissans fortsatta arbete är utvecklingen av klassificeringen av hybrider i ECE, där följande uppdelning har föreslagits inför mötet 16-19 januari 2001 av den franska experten.

En hybrid definieras som "ett fordon som har minst en förbränningsmotor och minst en elmotor". Man vill vidare att särskild hänsyn skall tas till huruvida fordonet kan laddas elektriskt via elnätet och hur långt det kan köra utan lokala emissioner, dvs utan förbränningsmotorn igång. Givet Frankrikes överdimensionerade elproduktionssystem och det franska statliga elbolaget EDF's engagemang i elfordonsfrågor, kan förslaget antas spegla det franska synsättet, men förslaget visar på att biltillverkarna följer utvecklingen på lagstiftningsfronten, samt att nästintill partsinlagor nu förekommer inför bildandet av en världsstandard. Andra marknader, t ex Kalifornien, kommer också att påverka utvecklingen.

Batteridrivet fordon	Hybridfordon				Förbränningsmotordrivet fordon
	Batterielfordon med "reserv-generator"	Elhybridfordon		"Power Assist"	
Laddningsbart från elnätet	Laddningsbart från elnätet	Laddningsbart från elnätet	Ej externt elektriskt laddningsbart	Ej externt elektriskt laddningsbart	
Eldriven körsträcka för hela körcykeln	Viss eldriven körsträcka för hela körcykeln	Viss eldriven körsträcka för stadskörning	Viss eldriven körsträcka för stadskörning	Ej eldriven körsträcka	

Fig 5 franskt förslag till indelning av hybrider, oktober 2000 Källa: ECE/WP29/GRPE

Man har helt enkelt velat visa på spännvidden mellan fordon som har sin designmässiga tyngdpunkt på det ena eller andra hållet. Tabellen ger stort utrymme åt fordon med längre och

kortare körsträcka med nollemmission, något som kan bli aktuellt för vissa marknader. Mycket av optimeringen för hybridfordon ligger dock i att minska s.k. transienter i förbränningsmotorn och ligga i motorns optimala driftsfall. TSNRI märker idag ingen diskussion nationellt kring behovet av körsträcka med nollemmission (batteridrivna) för hybrider.

Certifiering av hybridfordonets bränsleförbrukning

Hybrider har på senare år helt dominerat nyregistreringen av fordon med alternativa drivsystem i Japan. Fordonen är av ett fåtal modeller, så att endast ett fåtal hybridfordon har egentligen certifierats. Enligt TSNRI, som certifierar nya fordon i Japan, behandlar man varje fordon "som individuella fall" än så länge. Nyligen certifierade man Hinos hybridlastbil. Nissan Diesel kommer under 2001 att certifiera ett tungt hybridfordon. När det gäller typgodkännande av tunga fordon ingår endast bränsleförbrukning och inga emissionsmätningar ingår i certifikationen. Förbrukningen beräknas baserat på resultatet från ett antal steady-state-mätningar. Lastbilen har ett s.k. *power assist*-batteri. Enligt TSNRIs motorchef var inte Hino själva så noga med att sänka den uppmätta bränsleförbrukningen mha tillskott från batteriet. TSNRI fick dock efter diskussioner order från MOT att ha elmotorn inkopplad under provet. Således togs för ett de olika driftfallen mindre energi från förbränningsmotorn och dieselförbrukningen blev lägre. Man betonar att detta förfarande endast är möjligt då batteriets energiinnehåll är tillräckligt för att driva elmotorn under hela testkörningen. En körcykel med transienter måste användas för att certifiera hybrider. CO₂ och energibalansen måste tas med i underlagsberäkningar. Man diskuterar också om bestämmelsen att certifiera bara motorn för tunga fordon är otillräcklig när det gäller hybrider.

TSNRI hoppas att de olika utvecklingsforum som nu är igång, skall kunna ge utvecklingen av testmetoder och riktlinjer för hybrider en gynnsam inriktning. 4 SAE-papers som föreslår metoder att mäta emissioner och förbrukning för hybrider har hittills presenterats.

I ett paper givet vid EVS-17 visar Kenji Morita, Nobuo Iwai och Ken-Ichi Shimizu från JARI på två fundamentala problem när bränsleförbrukningen skall mätas från hybridfordon. De båda problemen kommer sig av ett hybridfordon har två energiförråd, oftast en bensintank och en ackumulator (=sekundärbatteri = laddbart batteri). Beroende på hur drivlinan är konstruerad kan batteriet laddas under gång genom att förbränningsmotorn driver en generator som laddar upp batteriet. Verkningsgraden är begränsad, men ett typiskt förhållande är att 10% av energin för framdrivning kan sparas. Dessutom driver motorn, beroende på hur drivlinan är konstruerad, i vissa driftsfall en generator som också laddar batteriet.³ Batteriets energi används för att ge extra vridmoment under acceleration. Dessa driftsfall innebär att batteriet kan ha olika laddningsnivå (SOC, *State Of Charge*) före och efter en testkörning. Typiskt kan energiförbrukningen påverkas ca +/- 10% beroende på batteriets laddning före resp. efter en testkörning. Uppmätt bränsleförbrukning måste därför omfatta både förbränningsmotorns förbrukning och förändringar i batteriets laddningsnivå.

JARI undersöker två metoder att lösa detta problem. Det **ena** är att upprepa försöket så många gånger att man kan få ett medelvärde oberoende av batteriets SOC före provet. För att verifiera påståendet genomfördes 10 på varandra följande mätningar med batteriet ganska väl laddat initialt. Tre olika fordon mättes både i chassidynamometer och på bana. Gaspådrag, hastighet, bränsleförbrukning och ström över batteriet mättes i båda fallen över de normala japanska körcyklerna (se appendix 2) för resp fordonstyp. Flera intressanta resultat nåddes. För det första kan den genomsnittliga strömbalansen (*average current balance*) till batteriet

³ Batteriet kan även laddas från elnätet via en laddare i bilen eller på en sk laddstation.

användas för att indikera när den genomsnittliga bränsleförbrukningen är den verkliga. När testet repeterats så många gånger att den genomsnittliga strömbalansen är nära noll är bränsleförbrukningen representativ. Dock, för det andra, inträffade en större förändring i SOC först i den sjunde cykeln i det fordon som hade störst batteri. Den andra metoden består i att interpolera resultaten från körningar där ΔSOC varit både positiv resp negativ, sk linjär approximering. Om man jämför resultaten från de båda metoderna överensstämmer de med mindre än 1% fel.

Det andra mätproblemet springer ur att ett hybridfordon i de allra flesta fall är utvecklat för att under inbromsning, tillsammans med de mekaniska bromsarna, bromsa med elmaskinen för att återvinna energi. Vid mätningen placeras fordonet på en sk chassidynamometer. Denna har normalt rullar för det ena hjulparet och det andra står därmed stilla under testet. Under körning kan då inte bromseffekten från det andra hjulparets mekaniska bromsar mätas och den uppmätta återmatade energin kan bli för hög, dvs att fordonet certifieras med en energiförbrukning som är lägre än den "korrekta". I princip krävs att fordonet rullar på alla fyra hjulen för att kunna mäta energibalansen. I de tester man gjort dels på chassidynamometer, dels på högfarsbana, har dock inga större skillnader (typiskt 2%) uppmäts i regenerativ energi uppmäts. Problemet accentueras för fordon som har en konventionell drivlina som verkar på framhjulen, och en elektrisk drivlina som verkar på bakhjulen. Fordon med denna konfiguration är dock inte så vanliga idag och har inte ingått i detta prov.

Emissionsmätning på hybrider

Jämfört med en konventionell drivlina innehåller en hybrid fler frihetsgrader för konstruktören än ett konventionellt fordon. Med ett tillräckligt stort batteri kan en seriehybrid eller en "serie/parallellhybrid" (som Toyota Prius) ges emissioner i ett visst driftsfall som ligger högre, lägre eller på noll jämfört med de genomsnittliga utsläppen. Att kunna styra olika parametrar och den momentana belastningen på förbränningsmotorn är huvudpoängen med en hybrid. Det innebär att en mätning på motorns prestanda På TSNRI har man inget direkt lösning på problemet utan arbetar på en ny generation mätmetoder.

Kostnadsoptimering mellan avancerade konventionella motorer och nya system

När passar hybriderna in för att minska miljöpåverkan? Förmodligen kommer nyttan av renare och effektivare motorer till viss del motiveras av samhällsekonomiska fördelar snarare än privatekonomiska, och information, statliga bidrag och styrmedel är således nödvändiga för att uppnå de önskvärda förändringarna. En av effekterna av detta är att den lokala trafiksituationen såsom antal fordon, utbredning av känsliga urbana områden och medelhastighet i olika delar av vägtrafiken ställer olika krav på fordonens egenskaper. Enligt JARI kan de optimala tekniska lösningarna därför vara olika för olika trafiksituationer. I städer med lägre medelhastighet kan hybrider vara den bättre lösningen.

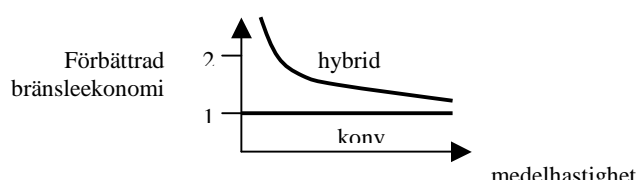


Fig 4 JARIs principskiss för nyttan av hybridfordon

Konventionella bränslen

Som konventionella bränslen definieras bensin och diesel. Japan importerar den största delen och har för närvarande överkapacitet på raffinaderierna. Flera *mergers & acquisitions* har därför genomförts under de senaste 2 åren. Som sagts ovan är övergången till ett mera lågsvavligt dieselbränsle (från 500 till 50 ppm) den förändring av Japans bränsleförsörjning som kommer att ge störst effekt på kort och medellång sikt i form av reducerade utsläpp. 1996 kom nya bestämmelser för både bensin och diesel under Lagen om styrning av luftkvaliteten. Kraven på bränslets kvalitet skärps i intervall i samarbete med petroleumindustrin. Som nämnts ovan spelar utveckling av bättre bränslen en viktig roll för att mera avancerade motorer och emissionsreducerande teknik, t ex effektivare oxidationskatalysatorer och partikelfilter, skall fungera. Resultaten i fordon testas framför allt inom JCAP-projektet (se beskrivning ovan). JAMA har tillsammans med den nordamerikanska bilindustriföreningen AAM och dess europeiska motsvarighet ACEA i december 1998 gått ut med ett *World Fuel Charter* och uppmanat myndigheter och bränsleproducenter att sänka svavelinnehållet i både dieselbränsle och bensin. Denna uppmaning blir mer och mer befogad ju högre krav som ställs på emissioner och dessas hållbarhet över tid. Förslaget har uppdaterats ett par gånger sedan den första utgivningen.

Nya bränslen

Varje nytt bränsle befinner sig i en unik utvecklingssituation beroende på potentiell marknad, utvecklingskostnad för produktion, distribution och fordon. Japans speciella situation består i att man dels importerar alla råvaror och emellanåt raffinerade bränslen, samt har en mycket stor inhemsk biltillverkning och marknad. Dessa förutsättningar skulle göra att man nationellt kunde forska fram "rätt häst" och utveckla nästa generation fordon, bränsle och infrastruktur i samarbete mellan myndigheter och industri, såsom brukligt är i Japan.⁴ Problemet är att det mesta av den japanska bilproduktionen går på export trots en stark hemmamarknad. Dessutom ingår de japanska biltillverkarna i världsomspännande allianser vilket begränsar friheten att välja system. De höga utvecklingskostnaderna för t ex vätgasdrivna fordon gör att man hellre lierar sig i internationella projekt än att "skruva hemma i garaget". Generellt behövs mer kunskap om hur nya bränslen beter sig i konventionella motorer. För bränsleceller diskuteras, liksom i övriga biltillverkande länder, vätgas, metanol och "ren" bensen. DME och komprimerad naturgas är de två nya bränslen som tas med i ACE-projektet. JARI har under 2000 också börjat köra försök med LNG (*Liquefied Natural Gas*, naturgas som lagras i vätskeform) i en lastbil, japans första fordon med detta drivmedel.

Vätgas

Det "gamla" påståendet att NASA och deras ryska motsvarighet är de enda icke-experimentella användarna av vätgas är förmodligen fortfarande ganska sant. Det dominerande projektet med japanskt deltagande för användning av vätgas för fordonsdrift är *California Fuel Cell Partnership* (beskrives ovan). Utvecklingen av vätgas som framtidens energibärare sker bl a i WE-NET som beskrives nedan.

Naturgas

Antalet tankstationer för naturgas har ökat i Japan från 34 stationer 1995 till 65 stationer 1999. Oljebolagen har signalerat att man avser dubbla antalet tankstationer i Tokyo till 40 under nästa fiskala år. Naturgasen säljs normalt inte på de vanliga bensinstationerna, vilket förmodligen sänker den "naturliga" introduktionstakten. De flesta naturgaspumparna, åtminstone i Tokyo-området, finns på sk *Eco-Stations* som nämns tidigare. Några siffror för konsumtionen av naturgas speciellt för transporter har inte gått att finna, men den totala volymen är knappt 70 miljarder m³ (1998). Japan Gas Association har utfärdat frivilliga säkerhets-standarder för fordon och tankstationer.

DME

DME finns inte kommersiellt för fordon i Japan, men diskuteras mycket. Ca 10 000 ton DME används varje år, dock främst för andra ändamål än fordonsbränsle. En testanläggning som producerar ca 5 ton DME per dag har byggts. DME är uthålligt, men smörjer sämre och måste förvaras under (lågt) tryck vilket fördyrar hanteringen.

⁴ Ett exempel är Shinkansen (ordagrant översatt Ny Stambana). För 20 år sedan utvecklade man nationellt nya tåg och kringutrustning, byggde ny räls och nya stationer i hela landet, i vissa fall på platser där rälsen och inte bebyggelsen fick bestämma placeringen. Utanför t ex Osaka och Yokohama ligger nu stora städer med namnen Shin- (Nya)Osaka och Shin-Yokohama, där Shinkansen stannar. Pendlingsavstånd på 30 mil med Shinkansen är inte ovanliga. Systemet utvecklas kontinuerligt och de snabbaste tågen går nu i 300km/h. Inget dödsfall har inträffat sedan starten, trots att man kör 5-minuterstrafik under rusningstid (en term som här faktiskt är betecknande). Storskaliga nationella projekt är alltså inte främmande i Japan.

LPG

Användningen av LPG för transportändamål är blygsam i Japan med endast några hundra fordon på landets vägar. Eco-Stations har LPG på vissa mackar. Flera fordonstillverkare presenterar dock LPG som ett alternativ, och Tokyo Gas beställde i juli 2000 två tankfartyg för LPG om vardera ca 140 000 ton. TG importerar redan 920 000 ton LPG från Indonesien per år med två fartyg. De nya fartygen skall levereras 2003 resp 2005-2006. Efterfrågan förväntas alltså öka på sikt.

Metanol

Liksom LPG är användningen av metanol i transportsystemet blygsam. 20 000 ton används i Japan per år, varav endast en mindre del till transporsektorn.

Utvecklingsprojekt

Nedanstående tre projekt är exempel på utvecklingsprojekt för nya bränslen och distribution av dessa i Japan. Utveckling sker även hos varje biltillverkare, hos de olika energibolagen och vid olika forskningsinstitut.

WE-NET World Energy Network



WE-NET drivs av NEDO och är den japanska statens huvudfåra för utveckling av *vätgas-samhället*. Man ser alltså inte vätgas enbart som ett fordonsbränsle utan som en möjlig tronföljare till petroleumderivaten. Det mycket långsiktiga och omfattande projektet påbörjades 1993 och sträcker sig i sin nuvarande form till 2003.

Man behandlar

- **Systemfrågor** - hur påverkas samhället av tekniken?
- **Vätgasproduktion** - med vilka råvaror, hur, när och var det nya bränslet skall tillverkas
- **Distribution** (transport och lagring) - allt från mindre H₂-behållare till tankfartyg
- **Transporter** (framdrivningsteknik) - bränsleceller och förbränningsmotorer
- **Tillkommande teknik** - hur påverkas tekniken av samhället?

De olika delfrågorna är uppdelade på olika deltagare och vikten av internationellt samarbete slås fast redan i projektnamnet. När det gäller vätgasdrivna transporter har man beslutat fokusera på en polymer-elektrolytisk bränslecell (PEMFC) och funnit att för solbaserad vätgas kan energianvändningen i ett LCA-perspektiv reduceras till hälften jämfört med en konventionell bil. Det näst bästa bränslealternativet är att leda naturgas i pipeline och

omvandla vid tankstället. I en studie publicerad 1998 bedömer man att miljontals bränslecellsdrivna fordon kommer att köras 2030, och att bränsleinfrastrukturen måste ligga i fas för detta.

Eco-Stations

Japan Eco-Stations är ett projekt som pågått under flera år i statlig regi för att lansera tankstationer där konventionella och alternativa bränslen finns på samma plats. Bensin, diesel, naturgas/LPG, metanol och el för elfordon har funnits tillgängliga. Projektet har inte blivit någon kommersiell succé, men gett kunskap om bränslehantering och säkerhet.

Bränsleceller för fordon

Som ett exempel på vad oljebranschen arbetar med så samarbetar Nippon Mitsubishi Oil Corporation sedan oktober 1999 med ett japanskt dotterbolag till DaimerChrysler AG för forskning på bränsleceller för fordonsdrift samt infrastrukturen för att tillhandahålla lämpliga bränslen. Mazda har senare anslutit till projektet, som inledde fordonsförsök vid raffinaderiet i Yokohama under våren 2000.

Problemområden

Hönan och ägget

Att arbeta med nya bränslen innebär hårddraget att bränsledistributörerna skall börja tillhandahålla bränslen innan det finns fordon som kan tanka, eller att fordonstillverkarna skall börja tillverka fordon innan lämpligt bränsle finns på marknaden. En tydlig signal från tillverkarna i Japan är att man när det gäller naturgas koncentrerar sig på tunga fordon för stadstrafik (bussar och distributionslastbilar) som ofta fyller bränsle i depå. Ur ett annat perspektiv är det problematiskt för biltillverkarna att tillhandahålla nationella lösningar om de avviker från efterfrågan på den mycket större exportmarknaden. När nu metangasen ”kommer loss” på fordonsmarknaden är det förmodligen också ett tecken på att den japanska bilden av olika marknader internationellt innehåller en växande fraktion naturgas.

Bränslekvaliteter för bränsleceller

De tre bränslen som identifierats av forskarsamfundet som mest framkomliga för möjliga för bränsleceller; vätgas, metanol och bensin, har alla olika fördelar och nackdelar. Gemensamt är, att om de skall användas till en så avancerad ”kemisk fabrik” som bränsleceller måste bränslet ha hög renhetsgrad. Det gäller både metanol och bensin, som genom katalytiska och termiska processer reformeras till vätgas, och vätgas i de fall man använder vätgas som bränsle.

Yushi Kamiya vid Gunma National University, Kazuyuki Naruzawa och Morimasa Hayashida vid TSNRI har studerat kolmonoxidförgiftning av PEMFC (Proton Exchange Membrane Fuel Cell) för olika typer av reformering av metanol (EVS 17 proceedings). Den metanolkvalitet man använder visar sig ge alltför höga CO-halter i den reformerade vätgasen. Högre temperatur under reformeringen visas vara en viktig åtgärd för att sänka CO-halten. De bensinkvaliteter som säljs idag ger liknande effekter, och mycket forskning återstår för att lösa de problemen.

Referenser

Litteratur

Maruo, Kanehira, *Utveckling och produktion av el,-hybrid och bränslecellfordon i Japan, mars 1997-december 1999*, Rapport ER 8:2000, Energimyndigheten 2000

EVS-17, Montreal, Quebec, Canada, 14-17 October 2000 (Proceedings, on CD-ROM)

Hybrid Vehicles 2000, September 11-13 Windsor, Ontario, Canada(proceedings)

IWPS 2000, Sept 27-30 2000, Waseda University, Tokyo, Japan (proceedings)

JARI Research Journal, Nov 2000

NGV 2000, October 2000, Yokohama, Japan (proceedings)

JAMA, *The Motor Industry of Japan 2000*

The Hydrogen & Fuel Cell Letter, November 2000

Intervjuer

Hidetaka NOHIRA, Senior Staff Engineer, Engineering Division 1, Component & System Development Center, Toyota Motor Corporation

Yutaka TAKADA, Deputy Director, Organization for the promotion of Low Emission Vehicles (LEVO)

Matsuo ODAKA, Director, Traffic Nuisance Division, TSNRI (del av MLIT)

Kazuyuki NARUZAWA Chief, Engine Section, Traffic Nuisance Division, TSNRI (del av MLIT)

Nobuo IWAI, Director, Engine & Environmental Research Division, Japan Automobile Research Institute (JARI)

Tatsuo ABE, Powertrain Operations Division, Nissan Motor Co.

Shuichi IKEDA, Project Leader, Hydrogen department, NEDO

Tooru HATANAKA, Executive Chief Engineer, Honda R&D Co. Ltd.

Peter Runhagen, Volvo Nippon K.K

Michirou MATSUBARA, Deputy General Manager, Central Technical Research Laboratory, Nippon Mitsubishi Oil Corporation

Appendix 1 : Basfakta och nyckeltal



Fig A1. Japan

Antal invånare: ca 127 miljoner (1999)
Areal: ca 378 000 km²
Vägnät: 1.14 miljoner km (1996)
BNP per capita: USD 40 726 (1995)
Antal personbilar i bruk (1998): 49 896 326
Antal lastbilar i bruk (1998): 19 083 546
Antal bussar i bruk (1998): 237 701
Medellivslängd för fordon: 9.44 år
Antal fordon per 1000 inv (1997): 400
Antal dödsfall i trafiken: 10 679 (1996)
Befolkningstäthet i Tokyo: 97 inv./hektar
100 JPY = 8.2 SEK (5 feb 2001)

Japans två största bebyggda områden, och de som är mest påverkade av emissioner, är Tokyo-området och samt Kansai-området med Osaka som huvudort. Tokyo, Kawasaki och Yokohama är sammanbyggda regioner med totalt ca 12 miljoner invånare. Bara prefekturen Kanagawa, som hyser 8 miljoner invånare och där Kawasaki och Yokohama ligger, har ungefär samma värde av producerade varor och tjänster som Sverige (BNP). Inklusiv inpendlingen från omgivande orter räknar man med att över trettio miljoner människor befinner sig i trestadsregionen dagtid. Att denna gigantiska transportapparat ger upphov till miljöstörningar som ställer krav på ständig styrning är självklart.

För att nämna något om det ekonomiska läget så beskrev premiärminister Yoshiro Mori vid det internationella ekonomiska forumet i Davos 2001 Japans ekonomiska kris som att landet fått se sina tillgångar nedvärderade med 1000 triljoner japanska yen mellan 1992 och 1998. Denna summa motsvarar 2 gånger Japans BNP.

Det japanska räkenskapsåret (*fiscal year*, FY) börjar 1 april. I de flesta fall är det denna kalendertid som anges för projekt etc.

Fordonsflottan

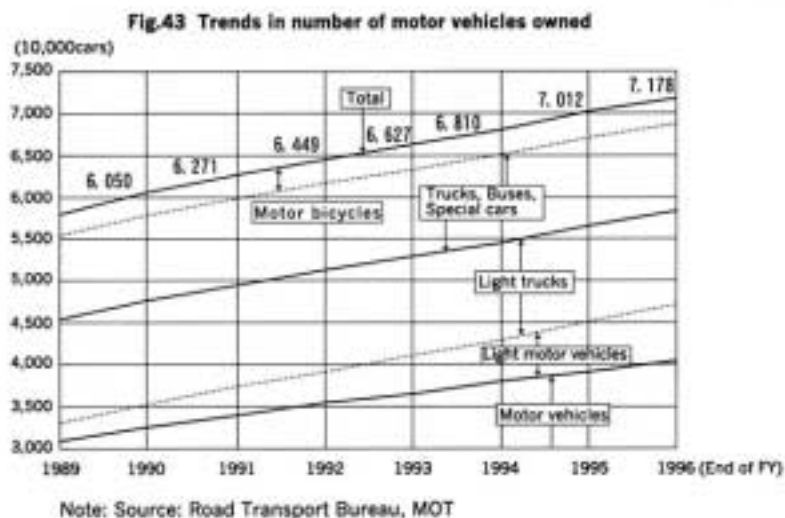


Fig A2. Japans fordonsflotta (Källa: MOT)

Under 1999 sjönk försäljningen till 5 861 216 fordon. Dock ökade personbilsförsäljningen med 1.5 % till 4 154 enheter, varav de så kallade minibilarna (högst 660 cc motor) ökade mest, med 30 % till 1 236 000 sålda fordon. Ökningen är förmodligen en konsekvens av de dåliga tiderna.

Miljöbilar i Japan

	Metanol	CNG	Hybrid	Ded. el	Total
Personbilar	3	476	59,586	368	60,433
Lätta distributionsfordon	32	1746	-	134	19012
Tunga distributionsfordon	189	1308	30	13	1540
Bussar		332	190	22	544
Specialfordon		270		32	302
Minibilar		1120		1840	2960
Totalt	224	5252	59806	2409	67691

Tabell A1 Nuvarande antal miljöfordon. Siffrorna för hybrider förefaller höga, mer troligt nuvarande antal ca 45 000 (Källa: Levo, Mars 2000).

Japan har en särskild fordonsklass för minibilar med maximimåtten 3.5 * 1.58 och med en största motorstorlek (förbränningsmotorer) på 0.66 liter.

1998 fastställde regeringen mål för introduktionen av olika typer av fordon med goda miljöprestanda, främst med fokus på växthuseffekten. År 2010 skall totalt enligt planen 3.65 miljoner miljöfordon vara i trafik enligt följande fördelning:

Drivmedel/drivsystem	I trafik 2010 (tusental fordon)	Mål för CO ₂ -reduktion
Batteri	200	600 (tusental ton C)
Hybrid	1 800	
CNG	1 000	
Metanol	220	
LPG	220	
Bränslecell etc.	210	
Total	3 650	900

Tabell A2: Mål för introduktion av miljöfordon

(Källa: dokumentation IWPS 2000)

Bränslen

Sedan bensinkrisen 1973 har bränslekonsumtionen stadigt ökat och Japan förbrukade under räkenskapsåret 1997 54.2 miljoner kubikmeter bensin, 42.7 miljoner kubikmeter dieselbränsle och 1.709 ton LPG. Sedan 1971 har volymen bensin ungefär fördubblats, förbrukningen av dieselbränsle har nästan fyrdubblats medan förbrukningen av LPG gått up ca 30%.

Naturgas: ett femtiotal tankstationer finns i landet (siffran är från 1997). Bestämmelserna för naturgasfordon har först under 1990-talet anpassats för att göra naturgas attraktivt som fordonsbränsle. Mängden gas som konsumeras i fordon är mycket svår att bedöma annat än via fordonsflottan. Den statistik som finns gäller stadsgas för matlagning och uppvärmning, och består av en blandning av luft, naturgasmetan samt andra brännbara gaser. Vad gäller förbrukningen kan man dock anta att eftersom fordonsflottan fördubblats sedan 1997 konsumerar den idag också ungefär dubbelt så mycket gas idag.

Appendix 2: Emissionslagstiftning

Följande emissionskrav gäller i Japan.

Kategori			Kör- cykel	Kom- ponen- ter	Bestämm. In- fört år	Stan- dard värde	Anmärkning			
Motorfordon drivna med bensin eller LPG	Person- bilar	4-takts och 2- takts	10-15M (g/km)	CO	1975	2.70 (2.10)	F.n. tillverkas ej tvåtakts personbilar			
				HC	1975	0.39 (0.25)				
				NOx	1978	0.48 (0.25)				
					11M (g/test)	CO		1975	85.0 (60.0)	
						HC		1975	9.50 (7.00)	
						NOx		1978	6.00 (4.40)	
	Lastbilar och bussar	4-takts mini- motorfordon	10-15M (g/km)	CO	1998	8.42 (6.50)		F.n. tillverkas ej fordon i denna kategori		
				HC	1998	0.39 (0.25)				
				NOx	1998	0.48 (0.25)				
					11M (g/test)	CO			1998	104 (76)
						HC			1998	9.50 (7.00)
						NOx			1998	6.00 (4.40)
	2-takts mini- motorfordon	10-15M (g/km)	CO	1975	17.0 (13.0)	F.n. tillverkas ej fordon i denna kategori				
HC			1975	15.0 (12.0)						
NOx			1975	0.50 (0.30)						
			11M (g/test)	CO	1975		130 (100)			
				HC	1975		70.0 (50.0)			
				NOx	1975		4.00 (2.50)			
	Lätta lastbilar (GVW≤1.7t)	10-15M (g/km)	CO	1988	2.70 (2.10)		F.n. tillverkas ej fordon i denna kategori			
HC			1988	0.39 (0.25)						
NOx			1988	0.48 (0.25)						
			11M (g/test)	CO	1988			85.0 (60.0)		
				HC	1988			9.50 (7.00)		
				NOx	1988			6.00 (4.40)		

Dieseldrivna fordon	Personbilar	Mellanklassfordon (1.7t≤GVW ≤2.5t)	10-15M (g/km)	CO	1998	8.42 (6.50)	LPG-drivna 105(76)	
				HC	1998	0.39 (0.25)		
				NOx	1994	0.63 (0.40)		
			11M (g/test)	CO	1998	104 (76)		
				HC	1998	9.50 (7.00)		
				NOx	1994	6.60 (5.00)		
	Tunga fordon (2.5t≤GVW)	G13M (g/kWh)	CO	1998	68.0 (51.0)			
			HC	1998	2.29 (1.80)			
			NOx	1995	5.90 (4.50)			
	Lastbilar och bussar	Personbilar	10-15M (g/km)	CO	1986	2.70 (2.10)		
				HC	1986	0.62 (0.40)		
				S n a l l M e d i u n	NOx	1997		0.55 (0.40)
					NOx	1998		0.55 (0.40)
				PM	1997, 1998	0.14 (0.08)		Lätta 1997, Mellan 1998
				CO	1988	2.70 (2.10)		
HC				1988	0.62 (0.40)			
NOx				1997	0.55 (0.40)			
PM				1997	0.14 (0.08)			
Mellanklassfordon (1.7t≤GVW ≤2.5t)				10-15M (g/km)	CO	1993	2.70 (2.10)	
	HC	1993	0.62 (0.40)					
	NOx	1997, 1998	0.97 (0.70)		MTM 1997			
Heavy-duty vehicles (2.5t≤GVW)	D13M (g/kWh)	PM	1997, 1998	0.18 (0.09)	ATM 1998			
		CO	1994	9.20 (7.40)				
		HC	1994	3.80 (2.90)				
		E I I E I	NOx	1997, 1998, 1999	5.80 (4.50)	GVW≤3.5t, 1997 3.5t≤GVW ≤12t, 1998 12t≤GVW.		
			NOx	1999				

Tvåhjuliga fordon	4-takts	Tvåhjuliga motorfordon (g/km)	PM	1997, 0.49 1998, (0.25) 1999	12t≤GVW, 1999
			CO	1998, 20.0 1999 (13.0)	*
			HC	1998, 2.93 1999 (2.00)	
			NO _x	1998, 0.51 1999 (0.30)	
	2-takts	Tvåhjuliga motorfordon (g/km)	CO	1998, 14.4 1999 (8.00)	
			HC	1998, 5.26 1999 (3.00)	
			NO _x	1998, 0.14 1999 (0.10)	

Testcyklerna som används för lätta fordon kallas 10-15 cyklern efter antalet driftsfall och är en utveckling av 10-mode-cyklern som gällde fram till 1991.

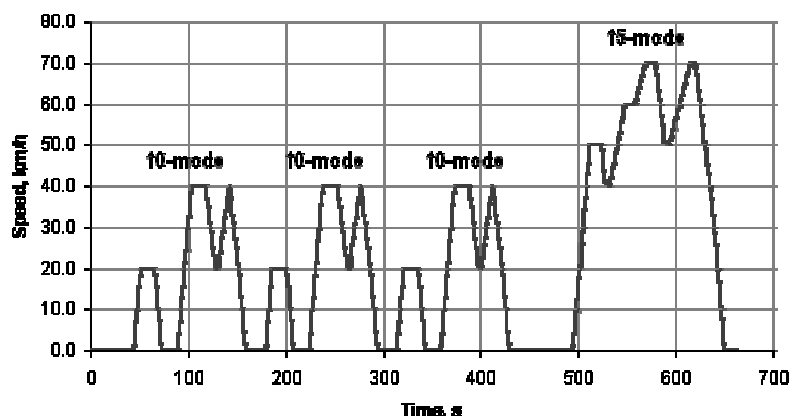


Fig A3 Den japanska 10-15 mode körcykeln för lätta fordon (Källa: Dieselnet)

Först värms motorn upp under 15 minuter vid 60 km/h, tomgångstestas, 5 min till vid 60 km/h och en körning av 15-mode-segmentet. Sedan repeteras 10-mod segmentet tre gånger följt av ett 15-mode-segment. Man mäter emissionerna under de fyra sista segmenten enligt fig A3.

För tunga fordon används "13-mode"-cykeln

Mode	Hastighet (% of nominal)	Bel. (%)	Viktning
1	idle	-	0.410/2
2	40	20	0.037
3	40	40	0.027
4	idle	-	0.410/2
5	60	20	0.029
6	60	40	0.064
7	80	40	0.041
8	80	60	0.032
9	60	60	0.077
10	60	80	0.055
11	60	95	0.049
12	80	80	0.037
13	60	5	0.142

Tab A4. Den Japanska "13-mode"-környkeln för tunga fordon (vikterna för diesel visas) (Källa: Dieselnet)

13-mode-cykeln omfattar 13 statiska driftsfall. Utsläppen anges som genomsnitt över hela cykeln med de viktfactorer som anges, uttryckta i g/kWh. Testet representerar lågfartskörning, låga laster och låga avgastemperaturer.

Japansk lagstiftning har internationellt sett haft tonvikt på reduktion av kväveföreningar (NO_x). Trots detta är, vilket nämnts i inledningen, utsläppen av NO_x alltså höga. De allmänna reglerna för emissioner kompletteras därför av särskilda bestämmelser för områden där halterna av dessa luftföroreningar är höga. Sedan 1992 gäller en speciell lag för reducering av NO_x-utsläpp från biltrafiken i de områden där utsläppen är för höga. Varje region måste göra en speciell plan för hur utsläppen skall reduceras i dessa fall. Trots detta har inte luftkvaliteten förbättrats nämnvärt, räknat som andel av mätstationerna (ca 35%) som gett godkända medelvärden för NO₂, de senaste 5 åren. De regionala kraven har dock gjort att vissa känsliga områden har ställt högre krav. Kollektivtrafikbolaget i naturreservatet Nagano-kankōji-kokuritsu-koen kommer t ex att gå över till Hino Motor's HIMR- hybrider för de transporter som går genom parken.

Japan har också antagit system liknande USAs krav på lågemissionsfordon (se sid 6 för mer detaljer).

För tunga fordon kan följande jämförelse göras, dock med reservation för skiljande körcykler:

Japanska bestämmelser

g/kWh	Nox	PM	CO	HC	Införes	
Nuvarande bestämmelse Över 12 bruttoton	5,8 (4.50)	0,49 (0.25)	9,20 (7.40)	3,80 (2.90)	991001 000901	Tillk. modeller Nuvar. modeller
Ny korts. bestämmelse Över 12 bruttoton	4,22 (3.38)	0,35 (0.18)	3,46 (2.22)	1,47 (0.87)	041001 050901	Tillk. models Nuvar. modeller
Ny långs. bestämmelse Över 12 bruttoton	Uppskattat 50% av ovanstående				071001	PM lägre än 50%

Europeiska bestämmelser

g/kWh	Nox	PM	CO	HC	Införes	
EURO2	7,00	0,15	4,00	1,10	951001	Tillk. modeller
EURO3	5,00	0,10	2,10	0,66	011001	Tillk. modeller
EURO4	3.50	0.02	1.50	0.46	2005-2006	Tillk. modeller

Tab. A5: Jämförelse mellan japanska och europeiska bestämmelser. Källa: Volvo Nippon K.K.

Appendix 3: Incentiv för rena fordon

Förändringar i beskattningen för miljöfordon

Skattelättnad 1 för lågemissionsfordon

Vid inköp av ett miljöfordon (el, naturgas, metanol, tunga hybrider) reduceras inköpsskatten med 2.7%. För lätta hybridfordon reduceras skatten med 2.2%. Denna åtgärd gäller fram till och med mars 2001 (slutet på räkenskapsåret 2000).

Skattelättnad 2 för lågemissionsfordon

Ägaren kan också välja mellan att antingen få 30% extra avskrivning första året *eller* en 7% skattereduktion (på inkomstskatt eller företagsskatt). Större företag (med ett kapital över 100 miljoner yen) kan dock inte välja det senare alternativet. Denna åtgärd gäller till och med räkenskapsåret 2001.

Skattelättnad för bränsleeffektiva fordon

Om ett fordon klarar kraven på bränsleeffektivitet som ställts upp i den japanska lagen för energisparande, beräknas dess inköpsskatt utifrån en reduktion av det faktiska inköpspriset med 300 000 yen. Denna åtgärd började gälla för räkenskapsåret 1999.

Skattelättnad för fordon som klarar emissionskraven av år 2000

Vid inköp av ett fordon som klarar de strängare kraven som börjar gälla oktober 2000, reduceras inköpsskatten med 1.0% om köpet sker före de nya kraven börjar gälla resp. med 0.1 % vid köp av sådant fordon under övergångsperioden från då kraven först träder i kraft tills dessa gäller fullt ut i februari 2001.

Skattelättnad för tunga fordon som klarar (fordons-)NOx-lagen

När lastbilar och bussar som trafikerar vissa områden och inte möter de krav som ställs i lagen ”Kväveoxider från fordon” ersätts med fordon som klarar dessa krav samt de senaste emissionskraven för fordonsklassen, reduceras inköpsskatten 1.2%.

När det gäller fordonsskatten medger den Lokala Skattelagen att regionala myndigheter kan ta ut differentierade skatter efter fordonets prestanda, så länge variansen understiger 20%. Tokyo stad har således föreskrivit att mer än 10 år gamla fordon skall betala högre skatt, samt att fordon med bättre miljöprestanda skall ges en lägre skattesats. Denna regel gäller i regionen från räkenskapsåret 2001 till och med 2004.

Stöd för spridning av miljöfordon

Regeringen ger

- hälften av merkostnaden för ett miljöfordon jämfört med motsvarande konventionella fordon
- 30 miljoner JPY i bidrag vid installation av en laddstation för elfordon
- 90 milj. JPY vid installation av en station för naturgastankning
- 20 milj. JPY vid installation av en tankstation för metanol

Regionalt stöd för introduktion av nya bränslen och infrastruktur

Regeringen ger

- Högst hälften av den kostnaden för den lokala introduktionsplanen
- Fast belopp för marknadsföring och spridning av kunskap

Stöd för introduktion av lågemitterande lastbilar

Detta är ett av LEVOs huvudnummer och man har god kontakt med transportorganisationerna, vars medlemmar kan få hjälp med merkostnaden för renare fordon enligt nedanstående modell:

Bidrag för **inköp av fordon** utgörande

- Halva kostnaden för konversion till rena bränslen eller del av inköspriset

Bidrag för **leasingfordon** utgörande

- Upp till halva leasingkostnaden, efter justering mot ev. lokalt stöd

Bidrag för **tankstationer**

Japanska lastbilsföreningen betalar 4/5 av installationskostnaden om en lokalförening är huvudman och 1/10 om huvudmannen är kommersiell.

Skattelättnad för mark för tankstationer

För tankstationer för alternativa bränslen (el, naturgas eller metanol) sätts skattebasen för fastighetsskatt till 2/3 av det verkliga värdet under vissa givna villkor. Tankstationer undantas också från en speciell skatt på mark.

Appendix 4: Japansk fordons- och energi-industri och dess institut

Bilindustrin⁵

Daihatsu Motor Co, Ltd.

Daihatsu, baserat i Osaka tillverkar företrädesvis mindre fordon för den asiatiska marknaden och har samarbetspartners och JVs i flera asiatiska länder. År 1907 grundades Hatsudoki Seizo Co och började 1930 sälja trehjuliga fordon. 1951 bytte företaget namn till Daihatsu Motor Co. och var redan inrättade vid dagens huvudanläggning vid Ikeda. Redan 1967 avtalade företaget med Toyota om ingående samarbete, och under det gångna året övergick man till att vara ett dotterbolag till Toyota. 1985 uppgick den kumulativa produktionen till 10 miljoner fordon. Antal anställda: 11 451 (1 april 2000)

Fuji Heavy Industries Ltd.

FHI är Japans minsta biltillverkare, och dess storleksordning på världsmarknaden är ungefär jämförbar med Volvo. FHI bildades ur ett företag som tillverkade flygplan. 1951 diversifierade man mot personbilar och redan 1958 började man sälja bilar under namnet Subaru. 1972 var man först med serietillverkade normala personbilar med fyrhjulsdraft. 1988 hade man nått två miljoner fordon i kumulativ produktion, och under de närmaste fyra åren tillverkades ytterligare åtta miljoner. 1999 inledde man formellt samarbete med GM (som äger 20%) och Suzuki (som äger 9.9%). Antal anställda: 15 077 (31 mars 2000)

Hino Motors Ltd.

1910 knoppar Tokyo Gas Industry Co. av föregångaren till Hino Motors till en egen division inom företaget. 1950 börjar man sälja lastbilar och bussar under nuvarande varumärke. På 1950-talet börjar man också tillverka 4CV Saloon på licens från Renault. 1966 inleder HINO samarbete med Toyota. 1994 börjar man sälja HIMR, en diesel-elektro-hybrid-buss. Hino är en av de mindre i branschen med drygt 9000 anställda i mars 2000.

Honda Motor Company

Honda grundades så sent som 1948 av den legendariske Shoichiro Honda. Trots detta var Honda den första japanska biltillverkare som etablerade sig i USA och valdes in i USAs Automotive Hall of Fame 1989. Hans starka ledarskap har präglat företaget under hela dess väg till dagens världsomspännande koncern. Man är starka både på bilar och motorcyklar och nådde 50 miljoner tillverkade motorcyklar 1987, 20 miljoner tillverkade bilar i Japan 1992 samt sju miljoner bilar tillverkade i Nordamerika 1998. 1993 skriver Honda på ett kontrakt om samarbete med Izuzu för att komplettera produktsortimentet, men för övrigt är man i nuläget inriktad på att arbeta utan att gå samman med andra tillverkare. Man har framgångsrikt både tävlat i F1 och utvecklat lågemissionsfordon bl a för den viktiga californiska marknaden. Antal anställda: 28 840 (31 mars 2000)

Izuzu

Vad som 1916 började som biltillverkning vid ett varv samt vid ett gasbolag samlades 1937 under namnet Tokyo Automotive Industry. Företaget fokuserade tidigt på lastbilar och bytte tio år senare namn till Izuzu Motors Limited. Under 1994 nådde man 10 miljoner tillverkade dieselmotorer. GM äger 49%. Antal anställda: 12 963 (2000).

⁵ Siffrorna för antalet anställda i Japan låter låga. Källan är Japan Automotive Industry Handbook 2000. Det ger åtminstone en siffra för jämförelse mellan företagen.

Mitsubishi Motors

1917 inledde det tidigare Mitsubishi Kobe Shipbuilding Works, tillverkningen av Japans första serieproducerade personbil, Mitsubishi Modell A. Redan på trettioalet började man tillverka tunga fordon. 1970 bildas så Mitsubishi Motors Corporation då Mitsubishi Heavy Industries skiljer av sin fordonsverksamhet. I början av sjuttioalet började man distribuera sina fordon via Chrysler i USA, och idag äger DaimlerChrysler 34%. 1991 bildar den nederländska staten och Mitsubishi NedCar tillsammans med Volvo. Företaget har haft stora framgångar på rallybanan under nittioalet, men har på senare tid haft kvalitetsproblem och återkallade över en halv miljon fordon under 2000.

Antal anställda: 25 846 (2000).

Mazda

Mazda startade 1920 som Toyo Cork Kogyo Co. i Hiroshima, där huvudkontoret fortfarande ligger. 1963 hade man tillverkat en miljon fordon. Man samarbetade under sextioalet med europeiska motortillverkare och hade 1967 Wankelmotorn klar för produktion efter ett tyskt samarbete. 1995 hade Mazda tillverkat 30 miljoner fordon och följande år blev man först bland japanska biltillverkare att certifiera efter ISO 9001. Ford äger 33.4 %.

Antal anställda: 23 979 (1999).

Nissan

Började verksamheten på trettioalet och inledde export till USA 1958. 1992 hade man nått 30 miljoner tillverkade fordon. Nissan Motor Company visat röda resultatsiffror under hela nittioalet och leds nu av Carlos Ghosn från Renault. N. genomgår för närvarande en omstrukturering och har i april 2000 inlett ett samarbete med franska Renault, som går in som ägare till 36.8%. På relativt kort sikt avser man koordinera bl a resurserna för utveckling av hybrider och bränslecellsdrivna fordon. Det är sannolikt att denna utveckling främst kommer att bedrivas i Japan. Antal anställda 32 707 (31 mars 2000).

Nissan Diesel

Sedan trettioalet tillverkar man lätta och tunga lastbilar samt bussar. 1995 nådde man totalt 2 miljoner tillverkade fordon. Man samarbetar liksom Nissan Motor med Renault. Antal anställda 3 640 (2000).

Suzuki

Liksom familjen Toyoda började Michio Suzuki med vävmaskiner. Med start 1909 började man under 50-talet tillverka mopeder och senare motorcyklar, utbordare och bilar. På sjuttioalet började man även bygga hus. Under åttiotalet inledde Suzuki samarbete med GM i USA och Izuzu i Japan och 1994 hade man tillverkat 10 miljoner bilar i landet. Suzuki tillverkar idag främst mindre personbilar och motorcyklar. GM äger 9.9%

Antal anställda: 14 800 (2000)

Toyota

Toyota är världens tredje största fordonstillverkare när det gäller antal sålda fordon och den enda av de största tillverkarna som förblivit lönsam under de senaste 20 åren. På den japanska marknaden har man stadigt haft 30-40 % andel i flera decennier. Företaget är värderat till 150 miljarder, vilket är nästan tre gånger högre än de närmaste konkurrenterna DaimlerChrysler och Ford. Man passerade 1999 den nästan ofattbara milstolpen 100 miljoner fordon tillverkade i Japan. Företaget har 15 fabriker i Japan och 42 utomlands.

Antal anställda 68,138 (2000).

JAMA Japanese Automobile Manufacturers Association

www.jama.co.jp

JAMA, den japanska bilindustriföreningen bildades 1967 och har japans tretton tillverkare av bilar, lastbilar, bussar och motorcyklar som medlemmar. JAMA producerar varje år en översikt över produktion, export och nationell efterfrågan för motorfordon.

Branschorganisationens senaste pressmeddelanden har beskrivit den ökande importen av utländska lyxbilar på bekostnad av inhemska prestigefordon.

JARI Japanese Automobile Research Institute

www.jari.or.jp/en

Fordonsforskningsinstitutet JARI kom till 1969 då man ombildade organisationen för en höghastighetsprovbanan som funnits till sen 1961. JARI ligger en timmas väg från Tokyo i Tsukuba's "Vetenskapsstad", ett område med många forskningsintensiva institut. Man bedriver forskning inom säkerhet, emissioner och luftkvalitet, miljöfrågor som återvinning, nya drivsystem och bränslen samt trafikforskning, inklusive ITS och buller. På den ovala doserade provbanan kan man köra 197 km/h utan att vrida på ratten i kurvorna. Det icke-kommersiella institutet "äger sig självt", har alltså inga utomstående ägare utan är ägnat åt att fungera som oberoende forskningsinstitut åt alla aktörer i samhället. Ordföranden i JARIs styrelse är alltid ordföranden i JAMA, dvs en av de högsta cheferna för någon av de stora biltillverkarna. Strategin fungerar också ganska väl och JARIs budget kommer i skrivande stund en tredjedel från kontrakterat arbete från statliga myndigheter (se "Nya drivsystem"), ca 1/3 från JAMA, och en tredjedel från individuella, oftast mindre fordonstillverkare (t ex Suzuki, Kawasaki) som inte har egna anläggningar. De sistnämnda kategorierna hyr provbanor och olika testanläggningar från institutet och JARIs egen personal har bara tillgång till anläggningen några dagar i månaden. Man samarbetar också med biståndsorganet JICA i projekt för att utveckla relaterade frågor t ex i andra asiatiska länder.

JASIC Japan Automobile Standards Internationalization Center

www.jasic.ab.psiweb.com/reg/reghome.html

JASIC bildades 1987 för att förse utländska intressenter med uppgifter om japanska fordonsbestämmelser samt för att hjälpa utvecklingsländer att förbättra fordonsinspektioner. Huvudprodukten är en årlig CD-ROM med all japansk fordonslagstiftning. JASICs representant på organisationens Genèvekontor deltar i standardiseringsarbetet i WP29.

JEVA Japan Electric Vehicle Association

www.jeva.or.jp

JEVA bildades 1976 för att stödja utvecklingen av lågmissionsfordon, främst batteridrivna fordon, hybridfordon och bränslecellsdrivna fordon. Man deltar på mässor, ställer samman information, gör tester, tar fram riktlinjer för säkerhet mm. Forskning bedrivs i samarbete med fordonstillverkare. Man hade 141 medlemmar, inklusive de stora biltillverkarna år 1998.

Energi-industri

CRIEPI Central Research Institute of Electric Power Industry

<http://criepi.denken.or.jp/>

Den japanska elkraftindustrins forskningsinstitut CRIEPI grundades 1951 och bedriver som namnet antyder gemensam forskning för Japans elkraftbolag. Såväl grundforskning som applicerad forskning bedrivs och till de mera spektakulära projekten hör ett försök att jämna ut elnätets topplaster genom att

installera batteripaket i hushållen som cykliskt laddades och laddades ur efter behov. Vad gäller fordon så arbetar man främst med litiumbatterier för el- och hybridfordon. För stationära applikationer forskar man på bränsleceller (PEM, MCFC)

PECJ Petroleum Energy Center

www.pecj.or.jp

PEC är en samarbetsorganisation för petroleumindustrin med hundratalet medlemmar. Bildad 1986 och har drygt hundratalet medlemsorganisationer. Ansvarar för JCAP som beskrivs tidigare i rapporten.

PAJ Petroleum Association of Japan

PAJ är en non-profit-organisation som bildades 1995 för att tillvarata petroleumindustrins intressen och arbeta med dess utveckling. Dess 22 medlemmar enligt nedan är företag som arbetar med raffinering och/eller marknadsföring av petroleumprodukter i Japan.

Idemitsu Kosan Co.,Ltd.

www.idemitsu.co.jp/

Nippon Mitsubishi Oil Corporation

www.nmoc.co.jp

Nihonkai Oil Co.,Ltd.

Tohoku Oil Co., Ltd.

TonenGeneral Sekiyu K.K.

Toa Oil Co., Ltd.

Kashima Oil Co., Ltd.

Taiyo Oil Co., Ltd.

Fuji Oil Co., Ltd.

Koa Oil Co., Ltd.

Cosmo Oil Co., Ltd.

Kyokuto Petroleum Industries Ltd.

Kygnus Sekiyu K.K.

Kygnus Sekiyu Seisei K.K.

Kyushu Oil Co., Ltd.

Showa Yokkaichi Sekiyu Co., Ltd.

Showa Shell Sekiyu K.K.

Japan Energy Corporation

Esso Sekiyu Privete Ltd.

Mobil Sekiyu Privete Ltd.

Seibu Oil Co., Ltd.

Appendix 5: Japanska statliga institutioner

Urval med anknytning till nya fordon och bränslen

Ministry of Environment

<http://www.env.go.jp/en/index.html>

Den japanska miljömyndigheten blir **ministerium** från den 6 januari 2001. Man får då direkt föreslå lagar till regeringen och utfärda lagar på samma sätt som de övriga ministerierna. Har drygt tusen anställda. Myndigheten kom till 1970 i samband med växande trafikmiljöproblem och hade som första uppgift att införa striktare emissionslagstiftning för fordon. Presenterade i juli 1999 " Report on Auto-Related Environmental Taxes" som diskuteras på annan plats i denna rapport.

MLIT Ministeriet för Mark, Infrastruktur och Transporter

<http://www.mlit.go.jp/english/index.html>

Transportministeriet, MOT ingår från den 6 januari 2001 i Ministeriet för Mark, Infrastruktur och Transporter, **MLIT**. Det tidigare transportministeriet har haft drygt tiotusen anställda och ansvarade operativt för kvaliteten på fordonsparken och dess (miljö-) effekter.

TSNRI Traffic Safety and Nuisance Research Institute

[www.tsnri.go.jp /indexe.htm](http://www.tsnri.go.jp/indexe.htm)

TSNRI är en myndighet som lyder under Ministeriet för Mark, Infrastruktur och Transporter och ansvarar för certifiering av fordon. Myndigheten är aktiv inom forskning på nya fordon och bränslen.

LEVO ORG. FOR THE PROMOTION OF LOW EMISSION VEHICLES

www.levo.or.jp

LEVOs uppgift är att marknadsföra och stödja introduktionen av lågemissionsfordon. LEVO lyder under MLIT, till skillnad från NEDO som ligger under MITI och arbetar med den tillverkande industrin. LEVOs uppgift är alltså att arbeta mot (med) fordonsanvändare. Myndigheten har fyra huvudaktiviteter: forskning och utredning, leasing av lågemissionsfordon, informations- och utbildningsaktiviteter samt konsulttjänster. Man ger idag ekonomiskt stöd enbart åt tunga fordon via leasing. LEVO äger alltså ett stort antal fordon, främst naturgasdrivna lastbilar.

METI Ministry of Economy, Trade and Industry

www.meti.go.jp/

MITI var förkortningen för det legendariska industridepartementet, som under decennier styrt stora delar av den japanska industrin. Ministeriet har under senare år arbetat med avreglering av flera områden, eftersom de industrier det sattes att övervaka efter andra världskriget nu vuxit till världsledande exportindustrier utan behov eller nytta av styrning från myndigheter. "International" i ministeriets namn byts till "Economy" den 6 januari 2001 och akronymen blir då **METI**. I rapporten används MITI som förkortning. Drygt tiotusen anställda 1990. Vad gäller fordon är METI ansvariga för utveckling av kommande teknologier.

NEDO New Energy and Industrial Technology Development Organization

www.nedo.go.jp/english/index.html

NEDO lyder under METI. NEDO kom till 1980 efter oljekrisen som en halvstatlig organisation för att samordna både statliga och privatfinansierade aktiviteter för att minska beroendet av importerad energi. På fordonsområdet arbetar man med bibränslen, bränsleceller och olika typer av ackumulatorsystem. Man är också huvudman för regeringens stöd till introduktionen av rena och bränsleeffektiva fordon. Genom NEDO kanaliseras resurser till olika projekt genom Japan Eco-Service Stations Association⁶, Japanska Gasföreningen, Japanska Elfordonsförbundet samt LEVO.

⁶ Eco-Service Stations Association har med statligt stöd byggt upp ett mindre nätverk av servicestationer som erbjuder konventionella och nya bränslen: bensin, diesel, el, naturgas och LPG. I Japan säljs normalt t ex naturgas vid separata tankstationer, vilket har ansetts kunna bromsa övergången till nya bränslen.

Appendix 6: Ordlista

Se appendix 4 och 5 för förkortningar för japanska organisationer och företag

ANG	<i>Adsorbed Natural Gas</i>	se sid 16
CNG	<i>Compressed Natural Gas</i>	
CO	Kolmonoxid	
CO ₂	Koldioxid	
CRT	partikelfilter för dieseldrivna fordon, patenterat av Johnson Matthey	
DME	DiMetylEter	ett fordonsbränsle
ECE	<i>Economic Commission for Europe</i>	FN-organ
GDI	<i>Gasoline Direct Injection</i>	
HC	Kolväten	
HEV	<i>Hybrid Electric Vehicle</i>	Hybridfordon
<i>Keiretsu</i>	industriell koncern, ofta familjeägd	
LCA	Livscykelanalys	
LPG	<i>Liquefied Petroleum Gas</i>	
NO	Kvävemonoxid	
NO _x	Kväveoxider	
SOC	<i>State of Charge</i>	
VINNOVA	Verket för Innovationssystem	svensk forskningsmyndighet

VINNOVA är från och med år 2001 den statliga finansiären av behovsmotiverad forskning och utveckling inom teknik, arbetsliv, kommunikation och transporter.

Organisationen har byggts upp av motsvarande verksamheter som tidigare bedrevs av Närings- och teknikutvecklingsverket (NUTEK), Rådet för arbetslivsforskning (RALF) och Kommunikationsforskningsberedningen (KFB).

Målsättningen för VINNOVA är att genom finansiering av behovsmotiverad forskning och utveckling bidra till att Sverige utvecklar ett internationellt ledande innovationssystem som ger hållbar tillväxt och utveckling för näringsliv och samhälle.



VINNOVA, 101 58 Stockholm

Tel vx 08-473 30 00; fax 08-473 30 05

www.vinnova.se