

Forschung und Entwicklung in japanischen KMU

Robert Horres

- 1 Überblick
- 2 Charakteristika japanischer KMU
- 3 FuE in japanischen KMU
- 4 Fazit

1 Überblick

Forschung und Entwicklung (FuE) besitzen als Teil eines umfassenden Innovationssystems große Bedeutung für die technologische und wirtschaftliche Innovationsfähigkeit von Unternehmen. Brockhoff (1994: 35) charakterisiert FuE folgendermaßen:

Forschung und Entwicklung sind Aktivitäten, die in einen umfassenden Innovationsprozeß eingebunden sind. Sie können in mehreren Institutionen ablaufen. Ihr Erfolg ist jene notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für den Markterfolg der daraus erwachsenen Neuerungen.

Dabei werden Forschung und Entwicklung als „Kombination von Produktionsfaktoren, die die Gewinnung neuen Wissens ermöglichen soll,“ verstanden (Brockhoff 1994: 35). Es ist jedoch hierbei problematisch, was man im einzelnen unter den Begriffen „neu“, „Wissen“, „Kombination“ und „Produktionsfaktoren“ faßt, und welche Methoden zu deren empirischer Untersuchung eingesetzt werden.

Bei der Betrachtung von industrieller FuE muß vorab eine Unterscheidung zwischen Großunternehmen und KMU getroffen werden, da die strukturellen Unterschiede großen Einfluß auf die Ausprägung von FuE im Unternehmen besitzen. Während Großunternehmen in der Regel über angemessene Finanzierungsmöglichkeiten zur Durchführung von FuE sowie einen umfassenden, sich über viele Technologiebereiche erstreckenden, Technologiepool verfügen, beschränkt sich die – in den meisten Fällen durchaus hohe – technologische Kompetenz der KMU auf einige wenige Sparten. So werden, wenn man von Forschung und Entwicklung in Japan spricht, in erster Linie die Innovationsfähigkeit und die wirtschaftlichen und technologischen Erfolge der Großunternehmen und nicht die Innovationserfolge in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) genannt.

Eine Studie (Kodama 1991) hat bei Hochtechnologieunternehmen Tendenzen festgestellt, die in Japan auf eine sehr starke Position der Großunternehmen bei Innovationsprozessen hindeuten: Seit ungefähr 1987 ist in Japan die Tendenz zu beobachten, daß

bei den Hochtechnologieunternehmen die Investitionen für Forschung und Entwicklung die Anlageinvestitionen und die Betriebskosten überschreiten, was 1987 etwa bei 27 von 50 führenden Unternehmen der Fall war. Das heißt, daß die Hochtechnologieunternehmen, um ihre Marktposition zu sichern, von sich aus verstärkt in Forschung und Entwicklung, auch in Grundlagenforschung und damit in strategische Forschung investieren. Zudem gibt es einen Wandel in der Unternehmensdynamik. In der Vergangenheit korrespondierte eine Technologie mit einem Unternehmen. Heute aber ist besonders in Japan die technologische Diversifizierung so weit fortgeschritten, das es kaum mehr möglich erscheint, die Hauptgeschäftsbereiche von den Nebenbereichen zu unterscheiden. In vielen Fällen wurde sogar das ehemalige Nebengeschäft zum Hauptgeschäft. In den USA ist die Diversifizierung eher das Ergebnis von Unternehmenszusammenschlüssen und Aufkäufen. Die japanische Diversifizierung hingegen beruht auf einer konstanten und strategischen Forschung und Entwicklung. Weiterhin hat sich auch der Prozeß der Technologieentwicklung verändert. Es geht im nicht mehr in der Hauptsache darum technische Durchbrüche zu erzielen, sondern um optimale Nutzungsmöglichkeiten für existierende Technologien. Es läßt sich aber beobachten, daß in letzter Zeit neue Technologien eher durch eine Verschmelzung existierender Technologien entstehen (etwa Optoelektronik). Durchbrüche in einem existierenden Technologiefeld sind selten. Dies führt auch zu einem Wandel in den Innovationsmustern japanischer Unternehmen. Es läßt sich weiterhin feststellen, daß technologischer Wandel in Japan kaum mit einem institutionellen Wandel einhergeht. Das Vordringen von Informationstechnologien oder Faxgeräten in fast alle Bereiche verursachte keinen tiefgreifenden sozialen Wandel. Dies würde bedeuten, daß sich längerfristig Hochtechnologien nicht in der Gründung neuer Unternehmen niederschlagen, sondern sich in großem Unternehmen konzentrieren.

Es stellt sich hier grundlegend die Frage, wie es um die Innovationsfähigkeit japanischer KMU bestellt ist. In diesem Artikel werden dazu zunächst einige allgemeine Charakteristika japanischer KMU betrachtet und dann die Struktur von Forschung und Entwicklung (FuE) in japanischen KMU im Vergleich zu größeren Unternehmen untersucht. Abschließend folgt noch eine Vorstellung einiger staatlicher Programme zur Förderung von FuE in japanischen KMU.

2 Charakteristika japanischer KMU

Ein grundlegendes Charakteristikum der japanischen Industriestruktur ist der – gemessen am Umsatz und an der Zahl der Betriebe – sehr hohe Anteil von mittelständischen Firmen¹ an der Gesamtzahl der Unternehmen. Dieser ist erheblich größer als in den meisten anderen Industrieländern. Diese „duale Struktur“ der japanischen Industrie hat

¹ Das „Small and Medium Enterprise Basic Law“ (Chūshō kigyō kihonho) definiert KMU als (1) Industrieunternehmen mit weniger als 300 Beschäftigten bzw einem Eigenkapital von maximal 100 Mio. Yen., (2) Großhandelsunternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten und einem Eigenkapital von max. 30 Mio. Yen sowie (3) Einzelhandelsunternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten bzw einem Eigenkapital von max. 10 Mio. Yen.

insgesamt zu einer Flexibilität der japanischen Industrie beigetragen. In den letzten Jahren ist der Anteil von KMU jedoch leicht zurückgegangen, was auf einen langsamen Konzentrationsprozess in der Industrie hindeutet.

Abb. 1: Relative Bedeutung japanischer KMU (1994)

Branche	Anzahl der KMU	Anteil* (%)	Beschäftigte in KMU (Mio.)	Anteil* (%)
Bauwirtschaft	611.997	99,9	4.820.498	95,4
Verarbeitende Industrie	816.881	99,4	9.737.039	73,2
Groß- und Einzelhandel	2.872.341	99,3	14.391.759	83,9
Transport und Verkehr	161.856	99,5	2.870.890	87,7
Gesamt	6.470.532	99,1	42.273.745	78,0

* Anteil von KMU an allen Unternehmen

Quelle: Kagaku Gijitsuchô (Hg.): *Chûshô kigyô hakusho 1996*, Stat. Anh. S. 2–3.

In der japanischen Industrie ist das Subkontraktssystem wesentlich weiter verbreitet als in anderen Ländern. Zudem ist die Abhängigkeit der KMU Zulieferbetrieben weitaus größer. Kleine und mittlere Zulieferbetriebe produzieren in der Regel für wenige Großkunden und sind gezwungen die Zusammensetzung ihrer Produktionsmittel, Arbeitsorganisation und Materialbeschaffung und Materialfluß mit diesen abzustimmen (Laumer 1994: 281–282). Dabei mußten die KMU oft wegrationalisiertes Personal aus den angeschlossenen Großunternehmen aufnehmen.

Die Hauptlast des Strukturwandels in den vergangenen Jahren wurde von den KMU getragen. Die Großunternehmen nutzten ihre starke Position um den KMU Preisreduktionen zu diktieren und so Anpassungen an Schwankungen des Wechselkurses und an konjunkturelle Schwankungen ausgleichen zu können. (Laumer 1994: 281–282). Durch die starke Abhängigkeit der KMU von Großunternehmen und den starken Kostendruck waren die meisten Subkontrakteure nicht in der Lage eine eigene FuE aufzubauen. Das relative Ungleichgewicht zwischen großen und mittelständischen Unternehmen hat natürlich auch Auswirkungen auf die Gestaltung und die Allokation von Forschung und Entwicklung in der japanischen Industrie

Um den von den Großunternehmen geforderten steigenden Qualitätsanforderungen für die Produkte gerecht zu werden, waren sie im Bereich FuE auf große Unterstützung der Großunternehmen (also etwa die Entsendung von FuE Personal oder die Nutzung von FuE-Einrichtungen) angewiesen.

In letzter Zeit lassen sich sowohl Bestrebungen der KMU beobachten sich aus der Abhängigkeit zu lösen als auch Bemühungen der Regierung die innovatorische Eigenständigkeit der Unternehmen zu fördern.

2 FuE in japanischen KMU – ein quantitativer Gesamtüberblick

Die Verwendung quantitativer, aggregierter Angaben ist problematisch, da nicht genau definiert ist, was unter dem Begriff Forschung und Entwicklung gefaßt wird, bzw. gefaßt werden soll. Zu den begrifflichen Problemen treten Probleme der Umfragemethodik hinzu. Bei der Befragung privater Unternehmen kann nicht sicher von einer Einhaltung der OECD-Kriterien ausgegangen werden. Trotz dieser Einschränkungen können die aggregierten Daten Aufschluß über einige Trends in der japanischen Forschung und Entwicklung geben. Die im folgenden verwendeten Daten entstammen der seit 1953 in mehr oder minder unveränderter Form durchgeführten Erhebung der Management and Coordination Agency über den Zustand von Forschung und Entwicklung in Japan. In den Daten lassen sich zwar sektorale Unterschiede ausmachen, da diese aber aufgrund der Struktur der Datenbasis nicht signifikant sind, wurde hier auf eine Darstellung verzichtet.

Zunächst betrachten wir den Anteilssatz der Unternehmen, die FuE durchführen, an der Gesamtzahl der untersuchten Unternehmen. Während bei mittelständischen Unternehmen dieser Anteil von 1980 bis 1993 rapide abgenommen hat, ist bei Großunternehmen nur eine geringfügige Abnahme zu verzeichnen (Abb. 2).

Abb. 2: Anteil der Unternehmen, die FuE durchführen

Eigenkapital (Mio. Yen)	1980 (%)	1993 (%)
5 – 10	3,9	0,7
10 – 100	13,4	4,7
100 – 1.000	39,9	29,8
1.000 – 10.000	70,7	66,8
mehr als 10.000	84,8	82,8
Gesamt	11,8	4,5

Beschäftigte (Personen)	1980 (%)	1993 (%)
1 – 299	10,2	3,5
300 – 999	54,8	51,1
1.000 – 2.999	59,6	71,4
3.000 – 9.999	88,2	89,2
mehr als 10.000	95,3	93,3
Gesamt	11,8	4,5

Quelle: Sômuchô Tôkeikyoku 1981 und 1994

Der Anteil der aggregierten unternehmensinternen FuE-Ausgaben im Vergleich zum Gesamtumsatz hat sich von 1980 bis 1993 insgesamt etwa verdoppelt. Besonders bei KMU mit einem Eigenkapital von 5 bis 10 Mio. Yen ist ein starker Anstieg des Anteilsatzes zu beobachten (Abb. 3).

Abb. 3 Verhältnis der aggregierten unternehmensinternen FuE-Ausgaben zum Gesamtumsatz

Eigenkapital (Mio. Yen)	1980 (%)	1993 (%)
5 – 10	1,88	5,01
10 – 100	1,18	1,99
100 – 1.000	1,17	1,97
1.000 – 10.000	1,35	3,24
mehr als 10.000	1,82	3,70
Gesamt	1,55	3,10

Beschäftigte (Personen)	1980 (%)	1993 (%)
1 – 299	1,19	2,18
300 – 999	1,04	1,74
1.000 – 2.999	1,15	1,89
3.000 – 9.999	1,23	2,78
mehr als 10.000	2,35	3,93
Gesamt	1,49	2,83

Quelle: Sômuchô Tôkeikyoku 1981 und 1994

Ein weiterer Indikator ist die Ausstattung der Forscher mit FuE-Mitteln. Diese ist bei KMU in stärkerem Umfang gestiegen als bei größeren Unternehmen (Abb. 4).

Abb. 4 Durchschnittliche unternehmensinterne FuE-Ausgaben pro Forscher

Eigenkapital (Mio. Yen)	1980 (Mio. Yen)	1993 (Mio. Yen)
5 – 10	5,47	19,17
10 – 100	9,24	16,25
100 – 1.000	10,10	14,77
1.000 – 10.000	14,89	21,34

mehr als 10.000	19,20	24,07
Gesamt	15,38	21,17

Beschäftigte (Personen)	1980 (Mio. Yen)	1993 (Mio. Yen)
1 – 299	8,97	16,29
300 – 999	10,29	17,94
1.000 – 2.999	13,47	23,18
3.000 – 9.999	17,27	26,04
mehr als 10.000	19,58	34,05
Gesamt	15,03	26,81

Quelle: Sōmuchō Tōkeikyoku 1981 und 1994

Betrachtet man die durchschnittlichen unternehmensinterne FuE-Ausgaben der Unternehmen aufgegliedert nach Aktivitätsbereichen, so zeigt sich insgesamt sowie insbesondere bei den KMU die Tendenz, daß FuE-Mittel in stärkerem Maße in der Anwendungs- und Grundlagenforschung eingesetzt wurden.

Mitte der 80er Jahre hatte Japan in den meisten Technologiebereichen das Niveau der führenden Industrieländer erreicht. Zum einen wurden im internationalen politischen Klima der Zeit Technologieimporte schwieriger, zum anderen waren in der technologischen Spitzengruppe auch in Bereichen Anwendungs- und Grundlagenforschung vermehrte FuE-Anstregungen erforderlich. Dabei hat sich die Verteilungsstruktur zwischen den Aktivitätsbereichen der FuE derjenigen der Großunternehmen angenähert

Abb. 5 Durchschnittliche unternehmensinterne FuE-Ausgaben der Unternehmen nach Aktivitätsbereich

Eigenkapital (Mio. Yen)	1980			1993		
	GF	AF	E	GF	AF	E
5 – 10	0,0	1,4	98,6	9,1	26,3	64,7
10 – 100	0,9	7,2	91,9	9,1	33,7	57,2
100 – 1.000	2,8	14,2	83,0	3,4	26,6	70,0
1.000 – 10.000	4,6	21,8	73,6	6,9	33,7	59,4
mehr als 10.000	5,5	20,6	73,8	12,1	29,1	58,8
Gesamt	4,6	19,5	75,9	10,5	30,0	59,4

GF = Grundlagenforschung

AF = Anwendungsforschung

E = Entwicklung

Quelle: Sômuchô Tôkeikyoku 1981 und 1994

Als letzter Punkt ist erwähnenswert, daß sowohl der Anteil der Unternehmen, die FuE-Gelder von außen erhalten haben, als auch der Anteil der Unternehmen, die auswärtig FuE finanziert haben von 1980 bis 1993 zurückgegangen ist (Abb. 6). In Zusammenhang mit der Tatsache, daß der Anteil der Unternehmen, die in irgendeiner Form FuE durchführen stark zurückgegangen ist deutet dies darauf hin, daß der Teil der KMU, der FuE-Aktivitäten durchführt

Abb. 6 Anteil der Unternehmen, die FuE-Gelder erhalten haben

Eigenkapital (Mio. Yen)	1980 (%)	1993 (%)
5 – 10	0,16	0,03
10 – 100	0,40	0,28
100 – 1.000	1,88	2,72
1.000 – 10.000	11,63	10,13
mehr als 10.000	47,72	37,70
Gesamt	0,54	0,39

Anteil der Unternehmen, die auswärtig FuE finanziert haben

Eigenkapital (Mio. Yen)	1980 (%)	1993 (%)
5 – 10	0,49	0,04
10 – 100	3,65	1,07
100 – 1.000	9,99	8,90
1.000 – 10.000	30,2	31,82
mehr als 10.000	61,42	64,08
Gesamt	3,11	1,23

Quelle: Sômuchô Tôkeikyoku 1981 und 1994

3 Staatliche FuE-Förderung in den KMU

Das *Small and Medium Enterprise Basic Law*, das im wesentlichen die staatliche Politik gegenüber KMU in Japan regelt verpflichtet die staatlichen Organe bei politischen Maßnahmen gegenüber KMU folgende Leitsätze zu berücksichtigen:

- Modernisierung von Betrieben und Ausrüstungen
- Verbesserung der technologischen Basis
- Rationalisierung des Managements
- Strukturverbesserung der KMU
- Verhinderung von exzessivem Wettbewerb und Regulierung der Subkontraktbeziehungen
- Ankurbelung der Nachfrage
- Sicherstellung von fairen Bedingungen für Geschäftsaktivitäten
- Förderung von angemessenen Arbeitsbeziehungen, Verbesserung der sozialen Absicherung der Angestellten und Sicherung von Arbeitsplätzen

Die Förderung von Forschung und Entwicklung ist dabei unter mehreren dieser Leitsätze angezeigt. Ansätze zur Förderung von FuE in KMU gibt es seit 1967. In der Hauptsache wurde die Durchführung von FuE (hauptsächlich experimentelle Forschung) und von Tests gefördert. Mitte der 80er Jahre wurde die Förderprogramme ausgeweitet.

Für die Förderung von Forschung und Entwicklung in der privaten Wirtschaft, insbesondere in KMU, sind vom Ministry of International Trade and Industry (MITI) vier Programme, die in der Hauptsache das Instrument der Steuerlichen Vergünstigung zur Anwendung bringen, aufgelegt worden (Kagaku gijutsuchô 1996: 327–334):

1. *Steuervergünstigungen für Ausgabensteigerungen im Bereich experimenteller Forschung*

20% der Ausgabensteigerungen für experimentelle Forschung können von der letzten Steuerschätzung abgezogen werden (bis zu einer Grenze von 10% Dies gilt für alle Ausgabensteigerungen für FuE zwischen dem Standard-Steuerjahr (jetzt 1993) und den zu besteuern den Jahr. Die Zahlungen schließen auch Forschungsaufträge außerhalb des Unternehmens mit ein. Das Programm ist seit 1967 in Kraft.

2. *Steuervergünstigungen für Sonderausgaben im Bereich experimenteller Forschung*

Dieses Programm erlaubt eine Steuerreduktion von 6% (bis zu einer Höhe vom 10% der Körperschaftssteuer) bei FuE-Aufwendungen für Forschung und Tests, die mit speziellen politischen Schwerpunktförderbereichen in Einklang stehen. Darunter fallen experimentelle Forschung und Tests etwa für energiesparende Technologien sowie Forschungsk Kooperationen. Das Programm ist seit 1993 in Kraft.

3. *Steuerprogramm zu Förderung der FuE im Bereich der Basistechnologie*

Zusätzlich zu den gegebenen Steuervergünstigungen können für Ausgabensteigerungen im Bereich experimenteller Forschung bei Basistechnologien einschließlich spezieller Werkstoffe, Biotechnologie, Elektronik, Raumfahrt Vergünstigungen mit einer oberen Grenze bei 13 % des geschätzten Steueraufkommens gewährt werden. Das Programm ist seit 1985 in Kraft.

4. Steuervergünstigungen zur Stärkung die technologische Basis von KMU

Bei diesem, speziell auf KMU zugeschnittenen, Programm sind 6% der FuE Ausgaben bis zu einer Grenze von 15% der Steuerschätzung abzugsfähig. Dies gilt auch bis zu einer Höhe von 20% für Investitionen in FuE-Unternehmen. Das Programm ist seit 1985 in Kraft.

Es ist auch eine Kombination der einzelnen Programme möglich (Abb. 7), jedoch nur bis zur jeweils höheren Abzugsfähigkeitsobergrenze, respektive 10%, 13% oder 15%.

Abb. 7: Forschungsaufwendungen nach Unternehmensgröße

	KMU				Großunternehmen				defizitäre Unternehmen
	steigende Forschungskosten		keine steigenden Forschungskosten		steigende Forschungskosten		keine steigenden Forschungskosten		
	Kapital vorhanden	Kapital nicht vorhanden	Kapital vorhanden	Kapital nicht vorhanden	Kapital vorhanden	Kapital nicht vorhanden	Kapital vorhanden	Kapital nicht vorhanden	
	A	B	C	D	E	F	G	H	
(1)	○	○	×	×	(○)	(○)	×	×	×
(2)	○	○	○	○	(○)	(○)	×	×	×
(3)	○	×	○	×	○	×	○	×	×
(4)	×	×	×	×	(○)	(○)	○	○	×
					#	#			

Anm.: # = Anwendung fakultativ

Kapital = Kapital für FuE im Bereich von Basistechnologien .

(1) = Steuernachlaß für Ausgabensteigerungen im Bereich experimenteller Forschung

(2) = Steuernachlaß für Sonderausgaben im Bereich experimenteller Forschung

(3) = Steuerprogramm zu Förderung der FuE im Bereich der Basistechnologien

(4) = Steuernachlaß zur Stärkung die technologische Basis von KMU

Quelle: Tsûshô Sangyôshô 1995: 28.

Für die Zentralregierung ist es unmöglich die Politik gegenüber den 6,47 Millionen KMU direkt umzusetzen. Die Small and Medium Enterprise Agency (SMEA) verfügt lediglich über ungefähr 200 Beamte. Deswegen besteht die Aufgabe der SMEA eher in der Planung und Koordination der politischen Maßnahmen. Die eigentlichen Maßnahmen werden durch die Lokalverwaltungen, Sonderkörperschaften und KMU Verbände umgesetzt. Die Zentralregierung finanziert acht lokale Büros des MITI und 47 Verwaltungsstellen in den Präfekturen, die die technische Unterstützung und Unterstützung bei der Betriebsführung für lokale KMU leisten sollen.

Wichtiger als die finanzielle Unterstützung ist für die KMU ist wohl eher die technische Unterstützung. Diese besteht in technologischer und organisatorischer Beratung und im Zugang zu staatlichen Forschungs- und Testeinrichtungen.

4 Fazit

Bei der skizzenhaften Betrachtung von Forschung und Entwicklung in japanischen KMU ließen sich – mit aller gebotenen Vorsicht im Hinblick auf begriffliche Abgrenzungen und Struktur der Datenbasis – folgende Tendenzen ausmachen:

- Insgesamt ist zwar ein Rückgang des Anteils der Unternehmen zu verzeichnen, die FuE durchführen, bei den KMU jedoch, die FuE durchführen, ist eine Vertiefung der Forschungsstruktur, d. h. eine Verschiebung der Aktivitäten von der Entwicklung hin zu Anwendungsforschung und Grundlagenforschung zu beobachten. Dies deutet auf die Herausbildung einer zweiteiligen Struktur bei den KMU hin, zum einen bestehend aus hochkompetitiven (Hi-Tech) KMU mit hohen FuE-Aufwendungen und zum anderen 'traditionellen' KMU mit geringen Forschungsaufwendungen.
- Die japanische Regierung unternimmt in den letzten Jahren vermehrte Anstrengungen insgesamt die Modernisierung der KMU zu fördern, wobei zur Stärkung der KMU dort auch eine Steigerung der FuE-Aktivitäten notwendig ist. Die aufgelegten Programme sind ein starkes Instrument zur Verwirklichung dieser Ziele, deren erfolgreiche Implementierung erscheint bei dem krassen Mißverhältnis von Anzahl der KMU zu den implementierenden Einrichtungen jedoch fragwürdig. Auch die Abnahme der FuE-durchführenden Unternehmen stellt die staatlichen Maßnahmen in Frage.

Literatur

- Brockhoff, Klaus (1994): *Forschung und Entwicklung. Planung und Kontrolle*. München/Wien: Oldenbourg.
- Cûshô Kigyôchô (Hg.) (1996): *Cûshô kigyô hakusho* (Weißbuch für mittlere und kleine Unternehmen). Tokyo: Ôkurashô Insatsukyoku.
- Kagaku Gijutsuchô (Hg.) (1996): *Kagaku gijutsu hakusho* (Weißbuch für Wissenschaft und Technologie). Tokyo: Ôkurashô Insatsukyoku.
- Kodama, Fumio (1991): *Haiteku gijutsu no paradaimu. Makuro gijutsugaku no taikei*. Tôkyô: Chûô Kôronsha.
- Laumer, Helmut (1994): „Die Klein- und Mittelbetriebe“, in: Hans Jürgen Mayer und Manfred Pohl (Hg.): *Länderbericht Japan*. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung (=Schriftenreihe; 324), S. 278–283.
- Sômuchô Tôkeikyoku (Hg.) (1981): *Kagaku gijutsu kenkyû chôsa hôkoku - Shôwa 55 nen* (Report on the Survey of Research and Development 1980). Tôkyô: Nihon Tôkyei Kyôkai.
- Sômuchô Tôkeikyoku (Hg.) (1994): *Kagaku gijutsu kenkyû chôsa hôkoku - Heisei 5 nen* (Report on the Survey of Research and Development 1993). Tôkyô: Nihon Tôkyei Kyôkai.
- Tsûshô Sangyôshô, Kôgyô Gijutsuin, Gijutsu Shinkôka (Hg.) (1995): *Haiteku zeisei no kaisetsu*. Tôkyô: Tsûshô Sangyô Chôsakai.