解 説

ロボット研究者のための倫理審査

IRB Review for Protocols in Robotics

山 内 繁* *早稲田大学研究推進部

Shigeru Yamauchi* *Research Promotion Division, Waseda University

1. は じ め に

医療ロボット、福祉ロボット、サービスロボットなどの研究開発の進展とともに、実際の場面に即した実証試験が求められるようになり、ロボット分野でも人を対象とする実験が求められ、それとともに倫理審査が必要となってきた。倫理審査においては、工学には無縁であった様々な概念、プラクティスが求められるために戸惑うことが多い。そのようなロボット研究者のために何か書いてほしいという依頼である。

はじめに個人的経験から述べておきたい。筆者が国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所に勤務していたころ、工学系研究における倫理審査の必要性に着目して提案し、2002年にセンター全体にかかわる「生物医学研究倫理審査委員会」が設置された。福祉機器関連の臨床評価についても倫理審査を行うようになった。この当時は国の指針もなく、参考文献としてはアメリカの保健福祉省の指針[1]とOHRPのガイドブック[2]が頼りであった。2002年に「疫学研究に関する倫理指針」[3]、2003年に「臨床研究に関する倫理指針」[4]が公表され、これら指針に基づいた倫理審査が始まった。

筆者は2005年に定年退官し早稲田大学に勤務した。早稲田大学では人を対象とする研究に関する倫理審査について、四つの倫理審査委員会を昨年4月に統合し、全学を通じて統一的な視点での審査を開始した。筆者は1年間委員長を仰せつかり、昨年3月の定年退職後は研究推進部参与として引き続き倫理審査を手伝っている。本稿では審査する立場から、日頃感じていることを中心として審査に不慣れなロボット研究者のために概観したい。

2. ロボット研究者にとっての困難

ロボットの研究者に限らず、理工系出身の研究者にとっては倫理審査の申請書の作成や審査会でのヒアリングの場

面などでは苦戦しがちである。これは主として倫理審査が医学系の臨床研究に即して発展してきたことに由来するが、具体的には以下のような要因を挙げることができる。

- (1) 審査のための文書を審査委員や被験者など専門知識を持たない人向けに作成することに慣れていない。
- (2) 倫理審査に特有な用語（リスクと便益、連結不能匿名化、仮説とエンドポイント、選択／除外基準など）に慣れておらず、これらを理解するだけでくたびれてしまう。使いこなすにはかなりの慣れが必要である。
- (3) 倫理上の判断においては状況に依存することが大きく、場合によっては逆の判断をすることがある。例えば年齢や居住地域は一般的には個人情報ではないが、対象集団が小さく個人を特定できる可能性のある場合には個人情報とみなす。
- (4) 工学系の分野には被験者の尊厳、人権の尊重などの視点が伝統的に存在しない。
- (5) 倫理審査のポイントが理解しにくく、そのために、審査上で重要な要素を見落としている場合がある。また、重要ではない要素にこだわっていることもある。例えば、開発した機器の実証試験は機器の開発とは別の研究であって、開発の独創性は倫理審査にとっては関心がない。実証試験の科学性と倫理性に重点がある。

研究計画書の作成に関しては、慣れるより仕方がないが、用語に対する理解や審査のポイントなどについては、倫理審査に関する参考書[5]～[8]によって学習することを勧めたい。

以上のような問題のためであろうか、理工系の研究者からの申請には以下のような難点を見いだすことがある。

- (1) 患者に対する取り扱いがその分野の臨床の常識から著しく外れている場合がある。これを避けるためには、構想の段階からその分野の専門家の知恵を借りることを習慣づけるべきである。医師免許を持ってさえいれば十分な場合もあるが、その分野の専門医でなくてはならない場合もある。
- (2) 思いつきをすぐに実験に移そうとしていると思われる場合がある。生物医学系研究では、段階を追って研究を進めるのが常套手段である。福祉機器についても、健康成人による試験によって安全性と操作性を確立した後で初めて

原稿受付 2011年1月4日

キーワード: Research Ethics, Institutional Review Board (IRB), Ethical Review, Governmental Guidelines, Clinical Test

障害者を被験者とした実証試験に移るべきである。

(3) 被験者の安全に危惧を感じる場合がある。これは、侵襲のない機器であっても実験者の手技に不安が残るためである。必要な手技は関連の専門家から十分に習得する必要がある。理学療法士や作業療法士に実験を依頼することも必要な場合がある。

(4) 生物医学的検討が十分であるとは思えない場合がある。生物医学研究においては、統計処理の面では仮説が検証されているように見える場合にも、生物学的妥当性によって裏付けられないならば有用な結論とは評価されない。その分野の臨床家との議論が不可欠である。

3. 国の指針の適用上の問題

先に述べたように、2002年に疫学研究に関する倫理指針、2003年に臨床研究に関する倫理指針が公表されたわけであるがいずれもその後数回の改訂を経て現在に至っている。「疫学研究に関する倫理指針」は、平成20年12月1日、「臨床研究に関する倫理指針」は平成20年7月31日の改訂が最新のものである。

人を対象とする研究に携わるとき、いずれの指針によるべきであるのか、工学系の人間には自明ではないし、疫学研究、臨床研究のいずれにも介入研究と観察研究とが定義されていて、どれを適用すべきかについて迷ってしまう。

ロボットとの関連でいえば、疫学研究に関する倫理指針は当面無視しておいてよい。ロボットが日常生活に取り込まれ、その存在が当たり前になった時点においては、それらと人々の健康に関する集団としての特性が問題とされるようになるかもしれない。しかし、当面のロボットに関連した実証試験については疫学研究は問題とならない。その意味では、ロボットに関する倫理審査としては臨床研究に関する倫理指針に依拠することになる。

臨床研究に関する倫理指針（以下、「指針」と略す）とロボットの实証試験の関連については、「指針を適用すべき研究」、「指針を準用すべき研究」、「指針の参照が望ましい研究」の3種に区分することができる。

3.1 指針を適用すべき研究

指針においては、その対象とすべき研究を「医療における疾病の予防方法、診断方法および治療方法の改善、疾病原因および病態の理解並びに患者の生活の向上を目的として実施される医学系研究であって人を対象とするものをいう」と定義している。この定義によって、ロボット研究のうち実証試験において指針を厳格に適用すべきものは医療ロボットである。

指針は臨床研究の様々な場合について様々な要件を課している。様々な場合に関する条項が離れた箇所に規定されているため、解りにくいものになっている。これを臨床研究のタイプに応じて要件の概要を表1にまとめた。侵襲性

表1 臨床研究の区分と指針の要件の概要

臨床研究の区分		指針による要件			
	侵襲性	医薬品・機器	健康被害のための補償	データベース登録	インフォームドコンセント
介入研究	有	使用	補償を要す*1	登録必要	文書による同意
	無	不使用	補償の有無を説明	登録不要	
観察研究	有				文書*2または情報公開*3
	無				

*1: 体外診断を目的とした研究を除く。保険等による補償の他、研究施設による診療の提供も含む

*2: 人体から採取された試料を用いる場合は文書による同意を要する。試料の採取が侵襲性を有しない場合は説明内容と同意の記録で代えることができる

*3: 人体から採取された試料を用いない場合は研究の実施についての情報の公開によることもできる。

のある介入研究で医薬品や医療機器を用いるものには最も厳しい要件が課されており、有害事象に対する補償とデータベース登録が求められている。

データベース登録というのは、国立大学付属病院長会議による臨床試験登録データベース（UMIN-CTR）などに臨床研究の開始前に登録して公開するものである。論文発表されたものは成功事例に偏っているために、医薬品や医療機器の有効性に関して客観的な評価が不可能である。データベース登録はこのような出版バイアスを低減させるためのもので、検証的な介入研究の投稿論文に対しては、あらかじめデータベース登録されたものであることを要求する医学雑誌が増えている。

なお、医薬品・医療機器を用いた研究であっても、その承認事項の範囲内の使用であれば、通常の診療を超えない医療行為と見なすことができる。これらは介入研究ではなく観察研究と見なされる。しかし、ロボットの实証試験はこれには該当せず、介入研究として扱う。

医療用ロボットには厳格に指針を適用することが求められるが、福祉ロボットについては、侵襲性のない介入研究であるとの解釈と、医療を目的とするものではないから指針の範囲外であるとする解釈がある。私見ではあるが、リハビリテーションの訓練ロボットおよび装着型のロボットについては侵襲性のない介入研究と考える。車いすや情報支援機器などは指針の対象外であると筆者は考えている。

3.2 指針を準用すべき研究

福祉機器のうち、点字プリンタやコミュニケーションエイドなどは明らかに指針の対象外である。しかし、これらの性能評価のためには出力した点字の可読性やコミュニケーションエイドの性能を評価するためには実証試験が必要である。このような場合に依拠すべき倫理指針を我が国は持っていない。欧米のほとんどの国はあらゆる研究をカバーする倫理指針を持っているのに対し、我が国にはそれが存在しない。我が国の現状においては「侵襲のない介入研究」に対する要件を「準用」するべきであると考え、そうすると、表1によって、補償についてはその有無を説明すれ

ばよく、データベース登録は不要であり、インフォームド・コンセントは文書による同意が必要である。

3.3 指針の参照が望ましい研究

明らかに指針の対象ではないが参照することが望ましいのがサービスロボットである。医療目的でも福祉目的でもなく、一般の商品の開発と同様であると考えられる。このような場合、我が国には依拠すべき指針が存在しない。学会レベルでの指針としては、人間工学会[9]、日本心理学会[10]をはじめ、多くの学会が倫理指針を公表している。これらを参考にすることもありうる。

国の指針との関係でいえば、侵襲性のない介入研究あるいは人体試料を用いない観察研究に関する指針を準用することができる。人を対象とする研究一般に関する最低限の要件はカバーされているからである。その意味で、サービスロボットの倫理審査においては「指針の参照」が望ましいと考える。

4. 倫理審査の手続き

4.1 申請の種類

倫理審査の申請においては、通常の審査のほかに迅速審査をはじめとする様々な種類がある。

1) 通常審査の申請

通常申請は最も普通に行われるもので、所属機関の所定の様式に記入し、必要な書類とともに申請する。手続き上は、機関長に対して申請し、機関長が審査委員会に付議するのが普通である。審査に当たっては、書面のみでの審査、審査委員会の開催による審査、申請者の出席を求めるヒアリング審査などがある。どのような審査を行うかについては、委員会の手順書による。

2) 迅速審査

迅速審査は、軽微な事項などについて委員長が指名する委員によって行う審査であって、審査結果については他の委員に報告する手続きをとる。迅速審査の適用については、申請者からの申請を必要とする場合、申請がなくとも委員長が決定する場合など機関によって違うが、通常審査に比べて早期の承認が得られる。指針では第3(9)に規定されており、下記三つのいずれかに該当する場合に限られる。

(a) 研究計画の軽微な変更

ここで問題となるのが「軽微」の範囲である。指針はその範囲については何も規定していないため、実際の運用には機関によってかなりのばらつきがある。アメリカの指針においてはリスクが最小限の危険を超えない、または被験者のリスクが増大しない場合には迅速審査が適用できとしている。また、研究デザインの変更が被験者の範囲の拡大、研究期間の延長、リスクと便益の再評価等を伴う場合には軽微な変更とは見なさない。

(b) 共同研究であって、主たる研究機関における倫理審

査委員会の承認を受けている場合

機関によって承認の条件が異なっているのが問題であるが、主たる研究機関において承認を受けた研究計画書を添付してあるので、提出された研究計画と比較した上で委員会としての論議が不要と認めた場合には迅速審査の手続きを取る。

(c) 被験者に対して最小限の危険を超える危険を与えない研究計画

「最小限の危険 (minimal risk)」は「日常生活や日常的な医学検査で被る身体的、心理的、社会的危害の可能性の限度を超えない危険であって、社会的に許容される種類のもの」と規定されている。試作された福祉機器、ロボットなどは日常的に経験するものではないので、原則的に最小限の危険の範囲外と考えられる。これらは原則として迅速審査の対象外である。

3) 審査不要の申請

「審査不要の申請を審査する」とは自己矛盾した表現のように受け取られるかもしれない。これは、指針第2・3(4)①、②に規定されている。個人情報扱わない、人体試料を用いない、人体への負荷を伴わない観察研究である、被験者への心理的負担のない調査である、のすべての条件を満足することを「あらかじめ指名する者」が判断した場合には、倫理審査を要しない。ロボット関連の研究では、ロボットの導入への関心に関する調査などの場合、この申請が該当する場合がある。運用については機関によって異なる。

4) 変更申請

研究計画の変更の場合、迅速審査の要件を満たさないものについては、通常審査と同じ扱いとなる。この際、変更箇所、被験者のリスクの増大、すでに実験済みのデータとの関係、登録済みの被験者からの同意書の取り直し、説明文書や同意書の変更などが主なチェックポイントになる。

5) 継続申請

承認済みの研究計画の期間の延長を行うための申請であるが、指針には具体的な要件について記載されておらず、研究機関による取り扱いの相違が大きい。一般的には、登録された被験者数、有害事象や苦情などのデータとともに経過報告が求められる。承認のための要件は通常審査と同じである。

4.2 申請に必要とされる書類

倫理審査の申請に際しては、申請書、研究計画書、説明文書、同意書、公募のための広告あるいは機縁募集のための機縁先への依頼状、参考文献、共同研究の場合の共同研究先における倫理審査申請書類並びに承認書のコピーなどの書類が必要である。これ以外に、医薬品や医療機器を用いる場合にはそれらの添付文書(医薬品、医療機器について薬事法で義務づけられている警告や使用上の注意を記載した文書)や機器の仕様書の提出を求めることもある。

4.3 審査のプロセス

具体的な審査のプロセスは研究機関によってまちまちである。具体例として早稲田大学の場合を紹介する。審査委員会はおよそ毎月1回開催する。委員会の日程、それぞれに対応した申請書の提出期日は年間計画で公表されている。申請期日までに提出された申請書類は担当委員と委員長が精査し、質問事項、必要な修正点の指摘、資料の提出要求等を含んだ疑義照会を申請者に送付する。申請者の回答および修正された申請書類は審査委員全員に配布し、意見があれば事務局に提出する。これらをまとめて再度の疑義照会を作成して再び申請者に送付する。申請者は必要があれば疑義への回答あるいは再修正を行う。

ヒアリングが必要な場合には委員会に出席して質疑に回答する。書類審議分も含めて全体の合議によって、承認、条件付き承認、継続審議、不承認の判定を行い、条件付き承認と継続審議の場合の条件、残された疑義等について決定する。提出期日から委員会までは5週間程度が必要である。総長名の承認書の交付までは更に1週間程度を要する。審査期間についてはこれ以上の短縮は困難である。委員長、担当委員が短期間のうちに書類を精査しなくてはならないためである。

5. 審査の主なポイント

初めて倫理審査の申請を行うとき戸惑うのは、見慣れない用語が並んでいることに加えて、審査のポイントが解らないために力点を置くべきポイントに戸惑ってしまうことが挙げられる。ここでは、審査上の主要なポイントを述べる。

5.1 倫理審査における承認のための条件

倫理審査における承認のための条件は、「リスクを便益（ベネフィット）が上回る」ことである。このことは指針においては明示されていないが、アメリカの指針[1]では、リスクが最小化されていること、被験者の利益、社会の受ける知識の重要性からみて合理的であることなどを重要な要件として挙げている。審査において検討するポイントは当然この両者との関連の検討になる。

5.2 科学的側面

人を対象とする研究に対する倫理審査に関する誤解のうち最も大きいのが科学的側面に関する審査である。「倫理審査」であるから、倫理面だけの審査にとどめるべきであって、研究計画の科学面にまで立ち入るべきではないというのが主な主張である。

しかし、指針の第3(1)によれば、倫理審査委員会は「倫理的観点及び科学的観点から審査し」と規定されており、科学的側面の審査が審査委員会の主要な任務であることを明確にしている。研究計画の科学面は便益の根拠となるものであり便益が説得力を持つためには不可欠である。もしリスクをまったく含まなかったとしても、科学的に正当化で

きない研究は被験者の時間を無駄に費やすことを意味しており、それ自身倫理的ではない。

1) 研究デザイン

研究とは一般化できる知見を導くことであり、そのために生物医学の領域で20世紀半ばから発展してきたのが推測統計学に基礎をおいた生物統計の手法である。物理的自然においては厳密な因果律を前提とするが、人を対象とした研究の世界では、不確実性の要素を排除することができない。そのために、推測統計学に基づいた仮説・検証型の研究デザインが生物医学の領域では普通に用いられる。

人を対象とした研究における研究デザインの詳細は参考書[6][8][11]~[16]を参照していただくことにして、ロボット開発に関連することだけを簡単に述べておく。現在、生物医学の領域で最も強力な研究デザインとされているものは、RCT（Randomized Controlled Trial：ランダム化比較試験）と呼ばれ、二つ以上のグループに被験者をランダムに区分し、グループにおける治療効果を比較するものである。これにマスキング（盲検化ともいう）を組み合わせたのが通例である。

残念ながら、福祉機器やロボット研究の実証試験にRCTを採用することは現実的ではない。統計的有意性を主張できる数のロボットを取りそろえて長期にわたる実験をすることはコストがかかりすぎる。また、マスキングも意味がない。福祉機器の世界で一番よく用いられているのが前後比較試験（自己対照試験、左右比較試験とも呼ばれる）であって、現在用いている機器による作業効率と新規に開発した機器による作業効率とを比較するデザインである。ロボットの实証試験においても、おそらく前後比較試験によらざるを得ないであろう。このとき、比較のためのパラメータは客観的に計測可能である必要がある。ユーザに対する心理効果を調べる場合でも、単に主観的感想を聞くのではなく、何らかの形で心理スケールとしたものを採用すべきである。

2) 選択／除外基準

研究デザインの生物学的妥当性を保証するための基盤を構成するのが選択／除外基準である。選択基準は研究テーマにふさわしく、研究効率の高い集団を定義することであり、「卒中による片麻痺の維持期でブロンストロームステージ4以上の患者」などと定義する。一方除外基準は選択基準の中でデータの質を悪くしたり、フォローアップが難しかったり、実験が禁忌を含むなどの理由で被験者から除外する基準である。これらはプロトコルの作成時に決定していることが必要である。理工系の研究者からの申請には、現場の理学療法士に選定してもらうといった記載を見受けられることがある。そうすると、被験者の選択はその理学療法士の主観によって定まることになる。被験者を意図的に選択したことによる選択バイアスを疑われても反論できない。

専門の医師に相談してあらかじめ決めておく必要がある。

3) バイアス

生物医学研究の研究デザインにおいては系統誤差のことをバイアスと呼んでいる。バイアスには様々なものがある[15]が、代表的なものとして以下のものを挙げておく

- (1) 測定者バイアス：測定者が意識的・無意識的にデータに偏りをもたらし、低めの数値を採用したり、インタビューにおいて誘導的な質問をする場合
- (2) 測定手段バイアス：測定機器や質問票が原因となって引き起こされる系統誤差のこと
- (3) 対象者バイアス：被験者の選択において偏りのある場合に発生するバイアスのこと

5.3 倫理的側面

倫理的側面の基本的な視点は、ベルモントレポート[17]の倫理原則（人格の尊重、善行、正義）である。申請書作成においては、被験者の募集、インフォームド・コンセント、個人情報の管理等に関してこれらの原則が特に重要となる。これらの事項については他の解説でも述べられると思うし、指針にも詳しく記載してあるのでここでは特に重要なポイントの指摘にとどめる。

1) 被験者の募集

被験者の募集は公募によるのが原則であるが、縁故を頼る機縁募集によることもある。いずれにせよ威圧や誘因を伴ってはならない。公募に際しては広告文を、機縁募集に際しては機縁先への依頼状を申請書に添付する。依頼事項を巡ってのトラブルを避けるためである。なお、同一研究室の研究員など、研究の仮説などを知りうる立場の者は募集の対象から外するのが原則である。無意識のうちに仮説を支持する挙動をとる対象者バイアスを避けるためである。

2) インフォームド・コンセント

インフォームド・コンセントに関しては指針第4に詳しく記載されている。初めて倫理審査の申請を行うときには必ず精読すべきである。核心をなすのは、被験者候補が研究に関して十分に理解した上で自由意志によって同意することである。説明文書、同意書はそのためのツールであって、説明文書を読んで同意書にサインしてもらうことだけをインフォームド・コンセントとするのは正しくない。「研究の理解と参加並びにその継続」と理解すべきである。説明文書に記載すべき項目は指針第4の細則を参照してほしい。なお、説明文書は専門家ではない被験者に読んでいただくことを前提に作成すべきであって、専門家向けの解説や研究費の申請書のような書き方は避けるべきである。インフォームド・コンセントは簡略化または省略することもできる。（指針第4・1（2）②）

3) 個人情報の管理

個人情報の管理に関しては、指針の第2・1（7）、第2・2（12）、第2・4（1）に規定されている。これらは個人情報に

関する基本的なポイントを指摘したものである。一方、疫学研究に関する倫理指針では、第4に個人情報管理に関して詳細な解説を述べている。内容的には臨床研究にも共通するものであり、ロボット研究に関しても適用すべきであろう。

個人情報管理については個人情報の保護に関する法律との関係を指摘しておきたい。この法律の第50条には、「大学その他の学術研究を目的とする機関若しくは団体又はそれらに属する者が学術研究の用に供する目的」である場合には個人情報取扱事業者の義務を免除しており、大学等での研究にはこの法律は適用されない。

指針の個人情報に関する規定はこの免除規定を補うためである。しかし、企業における研究に関しては免除規定は適用されず、法律が優先する。大学における研究においても企業との共同研究の場合は同様である。

個人情報に関してよく取り違えるのは生年月日である。生年月日は個人情報であり、個人情報保護の対象となる。年齢は特別の場合を除けば個人情報とは見なされず、保護のための配慮も必要でない。

6. おわりに

ロボットの研究者にとっては、倫理審査は初めてのことが多いと想定される。審査する立場から誤解しやすいポイントを中心に述べたので、標準的な解説からはかなり違ってしまった。標準的な解説としては、例えば日本生活支援工学会の報告書[18]を参考にいただきたい。

参考文献

- [1] DHHS-OHRP: 45CFR46, Protection of Human Subjects, <http://www.hhs.gov/ohrp/humansubjects/guidance/45cfr46.htm>
- [2] DHHS-OHRP: IRB Guidebook, <http://www.hhs.gov/ohrp/irb/irb-guidebook.htm>
- [3] 文部科学省・厚生労働省：疫学研究に関する倫理指針, http://www.lifescience.mext.go.jp/files/pdf/37_139.pdf
- [4] 厚生労働省：臨床研究に関する倫理指針, <http://www.mhlw.go.jp/general/seido/kousei/i-kenkyu/rinsyo/dl/shishin.pdf>
- [5] Robert J. Amdur, ed. (栗原千絵子, 斉尾武郎訳)：IRB ハンドブック第2版。中山書店, 2009.
- [6] John I. Gallin, ed. (井村裕夫, 竹内正弘, 藤原康弘, 渡辺亨監訳)：NIH 臨床研究の基本と実際。丸善, 2004.
- [7] Nicholas H. Steneck (山崎茂明訳)：ORI 研究倫理入門—責任ある研究者になるために。丸善, 2005. [原文の改訂版は下記よりダウンロードできる。Nicholas H. Steneck: Introduction to the Responsible Conduct of Research, 2007 <http://ori.dhhs.gov/documents/rcrintro.pdf>]
- [8] 尾藤誠司：いざ、倫理審査委員会へ。健康医療評価研究機構, 2008.
- [9] 人間工学会：人間工学研究のための倫理指針, http://www.ergonomics.jp/original/rinri/JES_Rinri_Guideline_20091113.pdf
- [10] 日本心理学会：日本心理学会倫理規定, http://www.psych.or.jp/publication/inst/rinri_kitei.pdf
- [11] 折笠秀樹：臨床研究デザイン。真興交易医書出版部, 1995.
- [12] 福井俊一：リサーチ・クエスションの作り方。健康医療評価研究機構, 2008.
- [13] 福井次矢：臨床研究マスターブック。医学書院, 2008.
- [14] 松村真司：概念モデルを作る。健康医療評価研究機構, 2008.

- [15] 中山健夫：健康・医療の情報を読み解く．丸善，2008.
- [16] Stephen B. Hulley 他（木原雅子，木原正博訳）：医学的研究のデザイン第3版．メディカル・サイエンス・インターナショナル，2009.
- [17] The Belmont Report, <http://ohsr.od.nih.gov/guidelines/belmont.html> [津谷喜一郎，光石忠敬，栗原千絵子による日本語訳は <http://homepage3.nifty.com/cont/28-3/p559-68.html>]
- [18] 日本生活支援工学会：福祉用具臨床試験における研究倫理 2008 年度報告書，http://www.jswsat.org/archive_files/2009_research_ethics_committee_report.pdf

山内 繁 (Shigeru Yamauchi)

1967 年東京大学工学系大学院博士課程修了，東京大学工学部助手，助教授を経て，1985 年国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所障害工学研究部長，1992 年同研究所長，2005 年早稲田大学人間科学学術院特任教授，2010 年早稲田大学定年退職．現在早稲田大学

研究推進部参与，ISO/TC173/SC7（アクセシブルデザイン）議長．