

ロボットに対する理解と興味を深めるためのゲームデザイン ～ロボット・リテラシーゲーム～

坂本牧葉^{†1} 須藤秀紹^{†2}

掃除用、ペット用など、職場や家庭でのロボットの利用が普及している。将来は生まれながらにロボットをと接する、ロボットネイティブ世代の出現も予想される。ロボットとは何かを理解し、それらと適切な関係を形成し、安全に利用するにはそのリテラシー教育が重要になると考えられる。そこで著者らはまずロボット・リテラシーの要素を整備した。本稿ではさらに学習者がより意欲的に学べるよう、それらをカードゲームなどへ展開することを試みる。

Game design for expand an understanding and understanding of home robots : robot literacy game

MAKIBA SAKAMOTO^{†1} SUTO HIDETSUGU^{†2}

Using of robots in an office or a home, such as an object for cleaning and an object for pets, has widely spread. Robot native generation's appearance which touches in a robot while being born in the future is also expected. However, influences which robots and robot natives have on our society are not clarified. This study aims to construct targeting these generations, methodology literacy required to coexist with home robots. First, by referring to the research model of media literacy, we figured out the research model of the robot literacy. Next, as a system to learn clearly the research model, we suggest a board game.

1. はじめに

家事や介護の補助、コミュニケーション支援などロボットが家庭や企業へ導入されはじめている。それに伴い、ロボットと接する人間が増加し、ロボットに対するリテラシー能力を身に着ける必要性が高まっている。図1に示すのは高齢者への精神的な癒し効果があるとされる、セラピー用ロボットのPAROである。人手不足が深刻な介護の現場には、とくにロボットが積極的に導入される傾向がみられ、今後さまざまな分野でロボットの普及が期待されている。しかしロボットの普及によって、ロボットやそれらのユーザに向けた理解不足や偏見によって起こる社会問題の発生も予想される。また生まれたときからデジタル機器や情報機器に囲まれた生活環境で成長した「デジタルネイティブ世代[1]」のように、ロボットがある環境で育ってきた「ロボットネイティブ世代[2]」の登場も予想される。ロボットネイティブ世代は、ロボットの操作方法は経験から知っているものの、ブラックボックス化されている動作原理など



図1. セラピー用ロボット PARO (大和ハウス工業)
Fig1 PARO therapeutic robot (DAIWA HOUSE
INDUSTRY CO., LTD) .

は理解していない。そのためロボットを利用しているだけでは意識されない、動作原理や構造をリテラシー教育によって学習しなければ、その上に新たなロボットの概念モデルを構築することができない。正しい概念モデルを構築することができなければ、ロボットを家庭や職場へ受け入れ、節度ある愛着をもって利用したり、安全に利用したりすることが困難だと考えられる。そこで本研究では、社会へ有益にロボットを受け入れることを目的として、ロボットのリテラシー教育のための考え方を整理し、普及させるための教育教材の提案を試みる。

^{†1} 岐阜市立女子短期大学 生活デザイン学科
Department of Design for Contemporary Life, Gifu City Women's College
^{†2} 室蘭工業大学大学院工学研究科もの創造系領域
College of Design and Manufacturing Technology, Graduate School of
Engineering, Muroran Institute of Technology

1) Marc Prensky : Digital Natives,
Digital Immigrants Part 1, On the Horizon Vol.9 Issue5 (2001)
2) <http://www.muroran-it.ac.jp/crd/seeds/4/suto.pdf>

2. ロボット・リテラシーの構築

究モデルと同様に、ロボットの基本的な概念を学ぶための

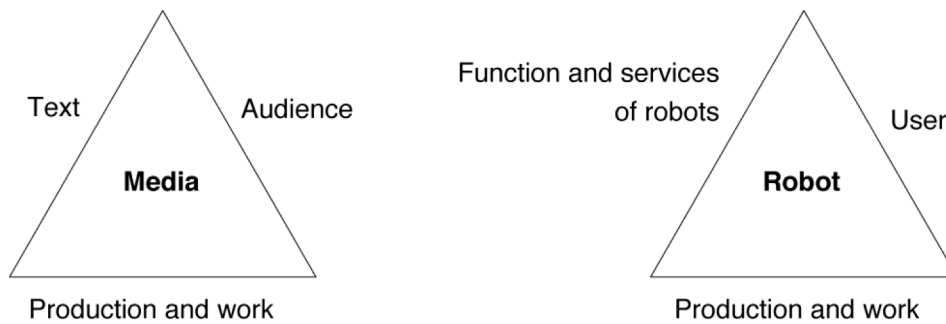


図2 メディアリテラシーとロボットリテラシーの概念図

Fig.2 Models of media literacy and robot literacy.

2.1 メディア・リテラシー

ロボットのリテラシー教育を考える上で、メディア・リテラシー教育の考え方を参考にする。メディア・リテラシーとは、メディアを社会的文脈で批判的に分析し、評価し、メディアにアクセスし、多様な形態でコミュニケーションを作り出す力、またはその力の獲得を目指す取り組みのことを指す[3]。たとえば、メディアの制作物がどのような視点に基づいて作られているのかを、客観的かつ分析的に読み解こうとすることがメディア・リテラシーである。メディア・リテラシーの実践と研究のためのモデルとして、鈴木は図2左に示すメディア研究モデルを提案している[4]。

このモデルは、メディア・リテラシーを学ぶ上で必要なメディア分析の概念を図式化したものである。メディア研究モデルにはテキスト、オーディエンス、生産・制作の3つの領域が存在し、各領域がいくつかの要素を持つ。テキスト領域はメディアの制作物（テレビの番組や新聞・雑誌の記事など）やその一部に関する領域で、「意味」や「ジャンル」などの要素を持つ。オーディエンス領域は読み手側、つまり消費者の領域であり、消費者側の「文化」や「読み解く技能」などの要素を持つ。生産・制作領域は、メディアの作り手がメディアを提供するためのシステムに関する領域で、「生産現場の仕組み」や「流通・販売」などの要素を持つ。メディアが持つ領域や要素が相互に関連することを踏まえ、意味を読み解こうとすることによって、メディア・リテラシーは成立する。たとえば映像メディアであれば、画面上の映像技法や音声技法などの映像言語を学ぶ必要があるし、他のメディアで表現した際の内容の相違についても考察する必要がある。

・2.2 ロボット・リテラシー

ロボットのリテラシー教育を考える際、ロボットを取り巻く環境や要因を概念モデルで表し、それに基づいて教育内容を考える必要がある。そのため、著者らはメディア研

究モデルである、ロボット・リテラシー研究モデル（図2右）を提案している[5][6]。このモデルは鈴木のメディア研究モデルのアナロジーとして、各領域と要素を新たに定義したものである。メディア研究モデルにそのままロボットを当てはめようとすると、意味が通らない領域や要素が発生する。そのため、メディア研究モデルの「領域」と「要素」の定義をふまえて、新たなモデルの「領域」と「要素」を定義している。

ロボット・リテラシー研究モデルにおけるロボットの機能・サービス領域は、メディア研究モデルのテキスト領域と対応している。メディアにおけるテキストとは「メディアの制作物やその一部」と定義される。これをロボットに置き換えて考えた場合「ロボットが提供するサービスやその一部」となる。これを表す語として「ロボットの機能・サービス」を当てた。他の領域や要素についても、同様に定義をふまえて新たな領域と要素を作成し、新たな研究モデルとした。以下にロボット・リテラシー研究モデルの領域と要素、およびその定義について述べる。

機能・サービス領域 (Function and services of robots)

ロボットが提供するサービスやその一部を指す。以下にこの領域の要素とその定義を示す。

目的	そのサービスの内容, 機能
コード	ロボットのサービスにおいて特定の機能を表現する際にみんなが了解する約束事
レトリック	デザイン上の修辞技法
ジャンル	製品の特性を基準として製品を分類するカテゴリ
動作	ロボットの機能によって消費者に提示されるサービスの流れ全体
設計思想	ロボットのサービスや機能の設計についての

5) 須藤秀紹：ロボットと共生する社会へのアプローチ～ロボットリテラシーの提案～, 計測自動制御学会 システム・情報部門学術講演会 2011. (2011)

6) 須藤秀紹, 坂本牧葉: ロボットリテラシー～家庭用ロボットとの共生に備えて～, HAI シンポジウム 2013 プロシーディング, pp. 180-189, 2013.

3) <http://www.mlpj.org/>

4) 鈴木みどり：新版 Study Guide メディア・リテラシー【入門編】，第1章，リベルト出版。(2009)

	考え方や信条
商品	ロボットやそれによって与えられるサービス
他ロボットとの関係	諸種のサービスの相互置換, 代替や借用など

利用者領域 (Users)

ロボット産業における製品の消費者を指す。以下にこの領域の要素とその定義を示す。

文化	民族や社会の風習・伝統・思考方法・価値観などの総称
ジェンダー	社会的, 文化的に作られた性差
年齢	人の出生からの経過期間
教育	知識や思考能力の程度
読解の技能	意味や内容を理解し筋道を辿って解答を出す能力
心理的要素	行動に表れる心や精神の働きの性質
過去の経験	以前に見聞, 体験したことによって得た知識や技能
利用	役立つようにうまく使うこと

生産・制作領域 (Production and work)

ロボットのサービスや機能を提供するまでのシステムのことを指す。以下にこの領域の要素と定義を示す。

生産現場の仕組み	生産現場における物事の組み立てや構成
ロボットの所有	ロボットの機能やサービスを提供するためのシステムの所有
規律	集団や機構の秩序を維持する決まり
経営	事業目的達成のための計画やその実行, 管理
流通・販売	生産物の物理的移動や販売
関連法制	生産・制作に関わる法律, 製造物責任法など
技術	科学的知識を各個別領域における実目的のために工学的に応用する方法論

3. ゲーム教材への展開

ロボット・リテラシーの3領域, 23要素をテーマとし, プレーヤーに議論させるための枠組みとしてボードゲームを提案する。このゲームはスゴロク[7]のルールを応用したボードゲームである。スゴロクの多くは, 紙などでできたボードの上にゴールとスタート示されており, その間は数十個程度のマス目によってつながれている。プレーヤーはボードを囲んで順番にサイコロを振り, 出た目の数だけマス目の上のコマを進め, ゴールを目指す(図3)。マス目に



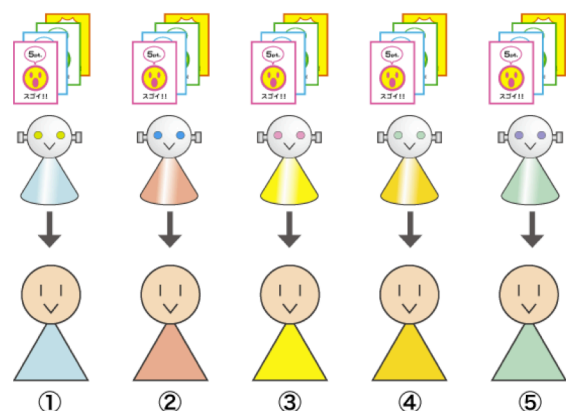
図3 スゴロクの様子

Figure3 Image that sugoroku is playing.

は現在位置を示す数字などの他に, 前進や後退などゲームを盛り上げるための指示やクイズが書かれていることもある。このゲームは通常3~4人から6~7人程度で行い, 最も早くゴールへ到達した者が優勝となる。スゴロクは世界中で古くから知られている遊びであり, その仕組みは現在でも電子ゲームなどに展開され, 多くの人に親しまれている。本節では5人のプレーヤーを想定して教材ゲームの概要について述べる。

プレーヤーはスゴロク同様に順番にサイコロを振って, 出た目の分のみマスを進める。ゴールまで最も早く到達したものが優勝する。はじめにプレーヤーはマス上に自身の位置を示すためのコマとゲームを進めるのに必要なポイントをあらかじめ20pt 配当される(図4)。ゲームではサイコロを振るたびにこれを2pt ずつ消費する。途中でポイント

1. ゲーム開始時にマスの位置を示すコマと20pt. が配当される。



2. プレーヤーはじゃんけんなどでサイコロを振る順番を決める。

図4 開始時のプレーヤーへ配当されるもの

Figure4 Items to be distributed to the players at the beginning of the game

を消費し尽くしてしまった場合, サイコロが振れず脱落と

7) 小泉隆義編: はじめて知るみんなの行事とくらし, 学習研究社 (2008)

なる。ポイントは止まったマスで出される質問やクイズな

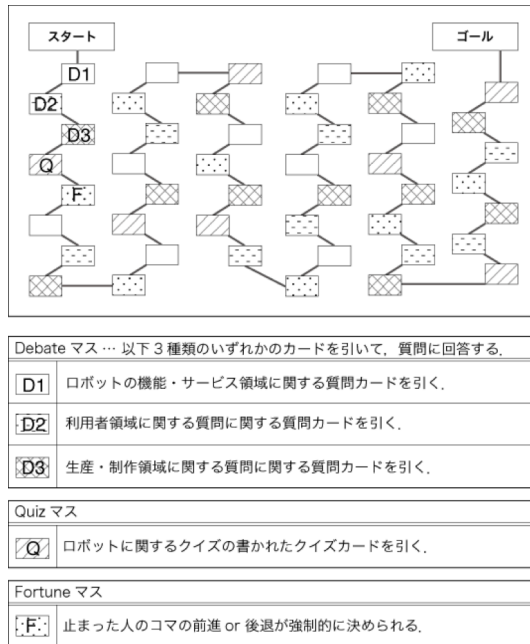


図 5 ゲームに用いるスゴロク板とマスの種類
 Figure5 Images of the game board and several different types of cells.

▲ ロボットの機能・サービスについて

【あなた】
 家庭用ロボットを友人から譲り受けることになった。しかしどのようなロボットか事前に理解していなかった。

【エピソード】
 動かしてみたところ、話したりはするが、それ以外の機能はないことがわかった。あなたはロボットに家事のサポートを望んでいたため、返品することにした。

Q. あなたはロボットを入手する前に、どのようなことを確認しておくべきだったと考えられますか？

▲ ロボットの利用者について

【あなた】
 幼稚園に通う息子 C がいる。家庭に掃除用ロボットを導入することになった。

【エピソード】
 ロボットに興味を持った C が上に乗ったり、物を乗せたりして壊してしまった。C を叱ると「ロボットは丈夫なので平気だと思った」と言った。

Q. あなたは C に対して、どのような説明と指導をしますか？

▲ ロボットの生産・制作について

【あなた】
 幼稚園に通う息子 C がいる。家庭にはコミュニケーションロボットが 1 台あり、C はそれを気に入って使っている。

【エピソード】
 C が友人宅に遊びに行くと、自宅のものと同様タイプロボットがあった。C はロボットが製品として生産されていること理解できていなかったため、自宅のものと区別ができなかった。

Q. あなたは C に対して、どのようなことを教えてあげたらよいと考えますか？

図 6 Debate カードの例

Figure6 Cards use for debating in the game



図 8 いざりカードの使い方

Figure8 How to use that “objection card”.

どの課題への回答によって加点されたり、消費されたりして変動するが、サイコロを振ってゴールまで移動するため、止まったマスでは得点を増やさなければならない。

つぎにボード上のマスの種類について述べる。マスには図 5 に示すように Debate マス、Quiz マス、Fortune マスの 3 種類がある。Debate マスは質問の内容に応じてさらに 3 種類に分類される。次節で Debate マスの役割と機能について述べる。

3.1 Debate カードを通じた議論方法

Debate マスでは、前章で述べた「機能・サービス領域」、「利用者領域」、「生産・制作領域」いずれかに関するストーリーと質問が書かれたカードから無作為に 1 枚選択する。Debate カードの例を図 6 に示す。

図 7 にゲーム全体の流れを示す。Debate マスに停止した場合、プレイヤーは Debate カードを 1 枚選ぶ (同図④-1)。

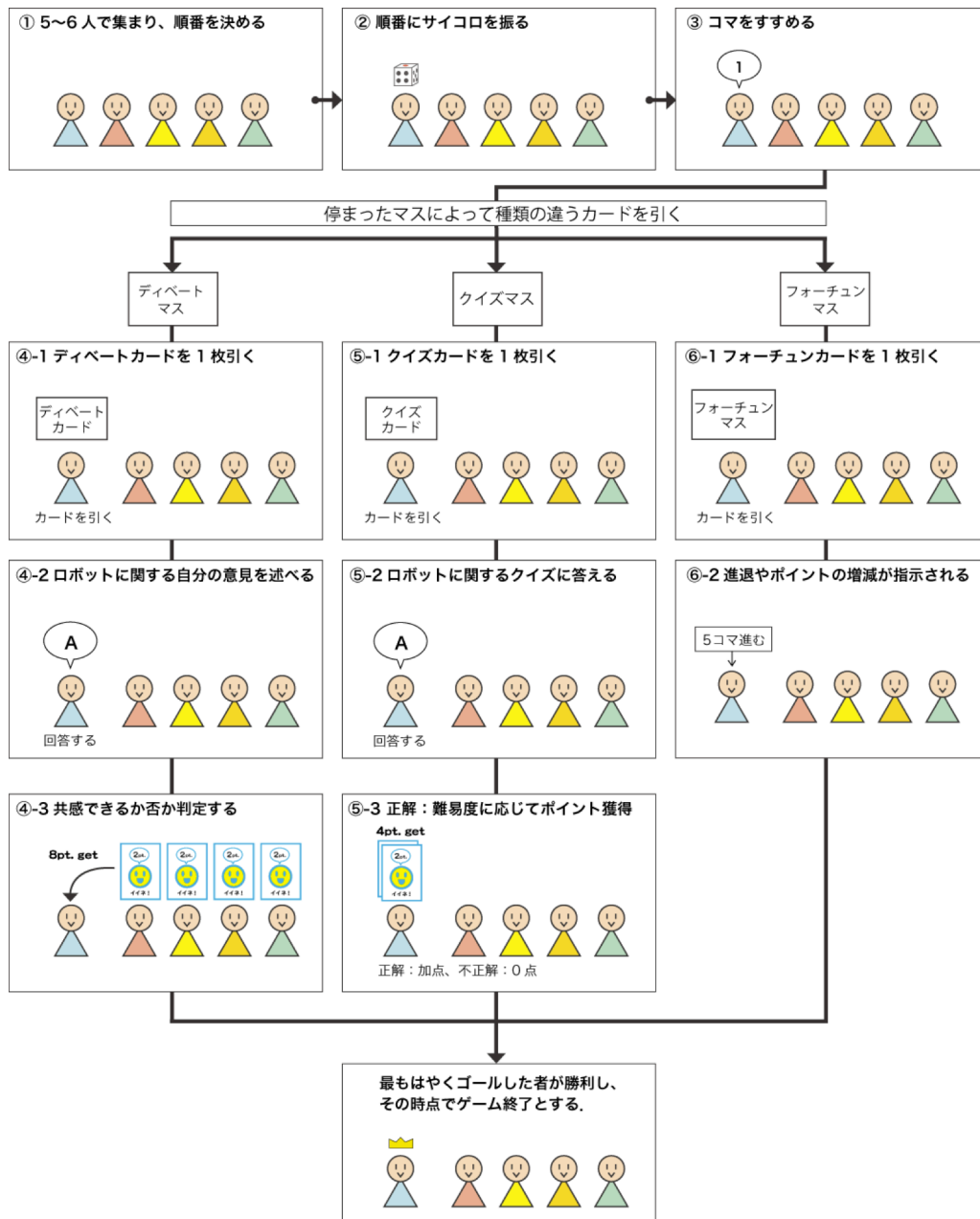


図7 ゲームの流れ

Figure7 Flow of the game.

そしてストーリーと質問を周囲にもわかるように読み、テーマに対する自分の意見を述べる (④-2)。つぎに回答者以外のプレイヤーは、その意見に共感するか否かを評価する。賛同する場合には 2pt. を回答者に支払う (④-3)。例えば 5 人でプレーしており、1 人がディベートカードに対して回答したとする。回答に共感できると評価する場合は、他の 4 人は 2pt ずつを回答者に支払うため、回答者は 8pt. を得ることが出来る。しかしながら、回答に納得できない場合、そのプレイヤー「いざりカード」を使用し発言することができる。このカードの使用方法を図 8 に示す。「いざりカード」を使用すると、最初の発言者の評価は流れ「いざりカード」使用者の回答に対して評価がな

れる。つまり最初の回答者は得点を得ることが出来ない。そこで回答者は、より優れた意見を述べられた場合に他のプレイヤーに「いざりカード」を使われる可能性が低くなるため、積極的に優れた回答について考え出し、説明しなくてはならない。

3.2 いざりカードの使用制限

議論の泥沼化を避けるために「いざりカード」の使用は、1 ターンにつき 2 枚まで、1 ゲーム中にプレイヤー 1 人あたり 3 枚までとして制限を加える。これによって自身の利益が大きくなるタイミングが吟味され、ゲームに緊張感が加わると考えられる。また「いざりカード」を行使した発言者は、当然ながら異議申し立てをした回答と同じ回

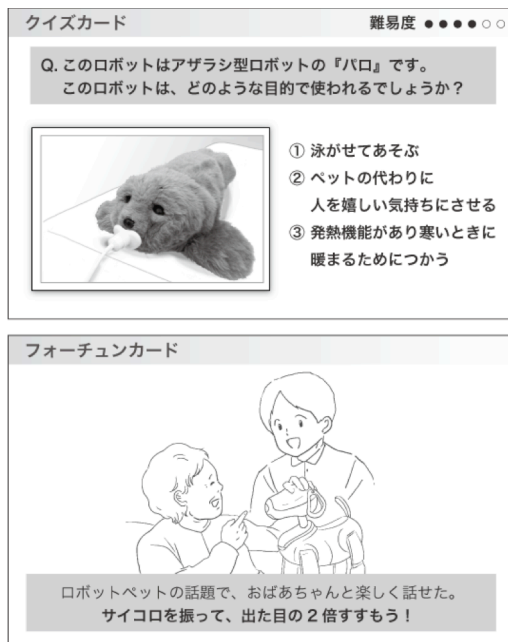


図 8 Quiz カード, Fortune カードの例
Figure 8 Images of quiz card and fortune card

答をしてはならない。またこのカードは他者の回答に対して異議がある場合だけでなく、ポイントを支払うことが難しい場合も同様に「いざなりカード」を行使してもよい。

3.3 Quiz マス, Fortune マスの役割と機能

つぎに Quiz カード (図 8 上) と Fortune カード (図 8 下) について述べる。Quiz カードは Quiz マスに停止したプレイヤーによって無作為に 1 枚選ばれる。これには実在するロボットに関するクイズが書かれている。正解した場合はその難易度に応じたポイントを得ることができる。ただし不正解の場合にはポイントを得られない。Quiz マスおよび Quiz カードはプレイヤーが楽しめる要素を増やすとともに、ロボットに関する基礎知識が得られ、より充実した議論を補助する役割がある。

Fortune カードは、Fortune マスに停止したプレイヤーに無作為に 1 枚選ばれる。これはプレイヤーのコマの前進や後退や、ポイントの増減を指示する。Fortune マスおよび Fortune カードは、スゴクの特徴を反映させた要素であり、ハブニング性によって展開を盛り上げる効果が期待できる。

4. おわりに

社会へのロボットの普及が、将来、我々の生活にどのような影響を及ぼすか明らかになっていない。そこで著者らは家庭や職場環境へロボットを受け入れ、安全に適切な節度で利用するためにロボットに関するリテラシー教育の要素を整理した。そして学習者が興味をひき、効果的に学習できるような教材へ展開することを試みた。このゲームは、ロボット・リテラシーの要素に基づいた話題でロボットの

用途やロボットとの関係の構築について他者と積極的に議論したり、ロボットに関する知識を得たりできるように設計を試みた。今後は実際にゲームを作成・実施してルールの妥当性と学習効果を検証し、より効果的なデザインへブラッシュアップを図る予定である

謝辞

本研究は科研費挑戦的萌芽研究 (23653260) と基盤 B(21360191) の支援を受けて実施しました。

参考文献

- 1) Marc Prensky : Digital Natives, Digital Immigrants Part 1, On the Horizon Vol.9 Issue5 (2001)
- 2) <http://www.muroran-it.ac.jp/crd/seeds/4/suto.pdf>
- 3) <http://www.mlpij.org/>
- 4) 須藤秀紹, 坂本牧葉: ロボットリテラシー～家庭用ロボットとの共生に備えて～, HAI シンポジウム 2013 プロシーディング, pp. 180-189, 2013.12
- 5) 鈴木みどり : 新版 Study Guide メディア・リテラシー【入門編】 , 第 1 章, リベルタ出版. (2009)
- 6) 須藤秀紹 : ロボットと共生する社会へのアプローチ～ロボットリテラシーの提案～, 計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会 2011. (2011)
- 7) 小泉隆義編 : はじめて知るみんなの行事とくらし, 学習研究社 (2008)