

学位論文 博士(工学)

身体性メディアを伴う
ネイキッドインターラクションの設計

慶應義塾大学大学院 理工学研究科

尾形 正泰

指導教員：今井倫太

2015年度

Ph. D. Thesis

Design of Naked Interaction
with Embodied Media

Keio University
Graduate School of Science and Technology

Masayasu Ogata

Supervisor: Michita Imai

January 2016

論文要旨

人間とコンピュータの関係の中で、人間は情報に触れるためにコンピュータを用いてきた。ユーザが情報にたどり着くまでにインターフェースにおけるいくつもの障壁があり、ユーザは絶えずデスクトップメタファ、入出力インターフェース、デバイスの性能から影響を受けている。仮想的で抽象的な情報の処理を行うためのコンピュータが目的化して、コンピュータを中心としたインターフェース設計を行うようになった。また、人間と情報メディアの間にインターフェースが介在することで生じてしまう認知的なズレも生じる。ユーザの自由度や利便性が向上しないのはこのためである。

そこで、身体の観点に立脚した人間とコンピュータの関係性の設計思想が必要となる。普段は潜在化している身体を顕在化することによって、人間の視点から身体を認識させ、身体と環境における関係性を更新する。環境における身体性の意味を発見するために必要になるのが、人間と機械、身体とモノ、入力と出力そして制御とフィードバックのような二項関係を結びつけるための身体性メディアである。

身体性メディアを導入することで、ネイキッドインターラクションが従来のインターラクション設計から脱却し、身体から発露する体験に基づいた設計を保証する。この過程を通して、身体性に立脚した意味に気づき、身体性から立脚したインターラクションの設計を統括的に行うことができる。結果的に従来のインターラクションにおける情報と身体の距離を埋められないインターフェースの設計問題にしての解決を示すことにもなる。身体性メディアを伴うネイキッドインターラクションの設計には、技術的手法、コンピュータサイエンスの手法による実装が不可欠である。しかしながら、ネイキッドインターラクションの設計思想は広域の設計に適用されるものであるため、設計思想の実現のためにプロトタイピングを通して、概念的設計と具体的設計を示す必要がある。

はじめに、身体を覆っている皮膚そのものについて注目した。皮膚は内省的に感覚を持つため、身体の延長としての道具に皮膚を選ぶ。皮膚を顕在化させることで身体の再身体化を行う。皮膚を通してメディアの身体化を自己の身体で体験・認識させる。次に、手指の擬人化を用いて手指のコミュニケーションメディアへの変換を行う。手指の拡張は身体を用いて意図通りに動かすことで、その機能を実現する。最後に、手を用いて対話しながら知的活動を行う紙を取り上げ、身体の延長としてのメディアとして設計する。紙によって物理環境における思考をするときの自己と対象の関係性を視覚化する。ここに挙げた3つの身体性メディアはそれぞれ身体によって思い通りに自在に動かせる。

プロトタイピングを通して、コンピュータの設計思想によって構成されていた環境とモノが、またそれによって生み出されたヒューマンインターフェースとこれを用いたヒューマンコンピュータインターラクションを、身体性メディアを通した身体と人間の原理的な視点から分解して再構成した。言い換えれば、現状のシステムに基づいた構成論によって規定されているシステムと身体の間に作られたユーザ体験というメディアを剥ぎ取り、物理性と身体の間に形成される身体性メディアに置き換える設計を提案した。

Summary

In a human—computer relation, humans used computers for access to information, and they used to be affected by desktop metaphors, input/output interfaces, and the performance of a device. Further, there are some obstacles on interfaces during users touch to information. A computer that executes information processes virtually and abstractly, that became to be the purpose and the interface designed with a focus on the computer. As the interface intervenes between information media and humans, a difference in recognition can occur. This is also why freedom and convenience do not improve.

Thus, this situation requires design philosophy of the human—computer relation based on the perspective of the human body. The idea of this thesis is to actualize the human body, which is usually latent, to recognize a body from the human perspective and update the human body—environment relation. In addition, embodied media that connects binary relationship elements, such as human and machine, body and object, input and output, and control and feedback, is required for understanding the meaning of embodiment in the environment.

Through the introduction of embodied media, naked interaction guarantees leaving behind traditional interaction and designing new relations based on the experiences of a body. This process lets designers recognize the meaning of interaction based on embodiment and comprehensively design the computer from the embodiment perspective. Moreover, it provides a solution to the design problems in which the interface could not shorten the distance between the information and human body in traditional interactions. For achieving this, designing naked interaction with embodied media requires a method of technology and computer science. However, design philosophy is widely applied to designs; this thesis realizes its concept design and actual design through prototyping.

Each of the three embodied media can be controlled by the human body. First, skin, which covers the body, is selected as one of the embodied media because it has introspective perception. By actualizing the skin, a part of the human body is re-embodied by recognition of the user's own body. Skin sensation allows users to experience and recognize embodiment of media by their own bodies. Next, by utilizing finger anthropomorphism, a finger is turned into a communication medium. A ring device as the extension of the human body lets the user to understand controlling own embodiment based on the user's intention. Finally, picking up a piece of paper, which allows humans to perform intelligent work with their hands interactively, the piece of paper is designed to be one of the media, as an extension of body. The piece of paper visualizes the user—object relation when the user thinks assuming paper as physical environment.

Through prototyping, the environment and object, and the human interface and human computer interaction are composed by design philosophy of a computer resolved and reconstructed in the human body and primitive human being perspectives through actualizing embodiment. In other words, the philosophy of naked interaction has deprived the media of the user experience created between the system and body, which is provided by configuration theory based on present system design and has replaced it with embodied media, which is structured between physical environment and embodiment.

主　論　文　要　旨

報告番号	（甲）乙 第 号	氏 名	尾形 正泰
------	----------	-----	-------

主論文題目：

身体性メディアを伴うネイキッドインターラクションの設計

（内容の要旨）

人間とコンピュータの関係の中で、人間は情報に触れるためにコンピュータを用いてきた。ユーザが情報にたどり着くまでにインターフェースにおけるいくつもの障壁があり、ユーザは絶えずデスクトップメタファ、入出力インターフェース、デバイスの性能から影響を受けている。仮想的で抽象的な情報の処理を行うためのコンピュータが目的化して、コンピュータを中心としたインターフェース設計を行うようになった。また、人間と情報メディアの間にインターフェースが介在することで生じてしまう認知的なズレも生じる。ユーザの自由度や利便性が向上しないのはこのためである。

そこで、身体の観点に立脚した人間とコンピュータの関係性の設計思想が必要となる。普段は潜在化している身体を顕在化することによって、人間の視点から身体を認識させ、身体と環境における関係性を更新する。環境における身体性の意味を発見するために必要になるのが、人間と機械、身体とモノ、入力と出力そして制御とフィードバックのような二項関係を結びつけるための身体性メディアである。

身体性メディアを導入することで、ネイキッドインターラクションが従来のインターラクション設計から脱却し、身体から発露する体験に基づいた設計を保証する。この過程を通して、身体性に立脚した意味に気づき、身体性から立脚したインターラクションの設計を統括的に行うことができる。結果的に従来のインターラクションにおける情報と身体の距離を埋められないインターフェースの設計問題にしての解決を示すことにもなる。身体性メディアを伴うネイキッドインターラクションの設計には、技術的手法、コンピュータサイエンスの手法による実装が不可欠である。しかしながら、ネイキッドインターラクションの設計思想は広域の設計に適用されるものであるため、設計思想の実現のためにプロトタイピングを通して、概念的設計と具体的設計を示す必要がある。

はじめに、身体を覆っている皮膚そのものについて注目した。皮膚は内省的に感覚を持つため、身体の延長としての道具に皮膚を選ぶ。皮膚を顕在化させることで身体の再身体化を行う。皮膚を通してメディアの身体化を自己の身体で体験・認識させる。次に、手指の擬人化を用いて手指のコミュニケーションメディアへの変換を行う。手指の拡張は身体を用いて意図通りに動かすことで、その機能を実現する。最後に、手を用いて対話しながら知的活動を行う紙を取り上げ、身体の延長としてのメディアとして設計する。紙によって物理環境における思考をするときの自己と対象の関係性を視覚化する。ここに挙げた3つの身体性メディアはそれぞれ身体によって思い通りに自在に動かせる。

プロトタイピングを通して、コンピュータの設計思想によって構成されていた環境とモノが、またそれによって生み出されたヒューマンインターフェースとこれを用いたヒューマンコンピュータインターラクションを、身体性メディアを通した身体と人間の原理的な視点から分解して再構成した。言い換えれば、現状のシステムに基づいた構成論によって規定されているシステムと身体の間に作られたユーザ体験というメディアを剥ぎ取り、物理性と身体の間に形成される身体性メディアに置き換える設計を提案した。

SUMMARY OF Ph.D. DISSERTATION

School School of Science for Open and Environmental Systems	Student Identification Number	SURNAME, First name OGATA, Masayasu
Title	Naked Interaction Design with Embodied Media	
<p>Abstract</p> <p>In a human—computer relation, humans used computers for access to information, and they used to be affected by desktop metaphors, input/output interfaces, and the performance of a device. Further, there are some obstacles on interfaces during users touch to information. A computer that executes information processes virtually and abstractly, that became to be the purpose and the interface designed with a focus on the computer. As the interface intervenes between information media and humans, a difference in recognition can occur. This is also why freedom and convenience do not improve.</p> <p>Thus, this situation requires design philosophy of the human—computer relation based on the perspective of the human body. The idea of this thesis is to actualize the human body, which is usually latent, to recognize a body from the human perspective and update the human body—environment relation. In addition, embodied media that connects binary relationship elements, such as human and machine, body and object, input and output, and control and feedback, is required for understanding the meaning of embodiment in the environment.</p> <p>Through the introduction of embodied media, naked interaction guarantees leaving behind traditional interaction and designing new relations based on the experiences of a body. This process lets designers recognize the meaning of interaction based on embodiment and comprehensively design the computer from the embodiment perspective. Moreover, it provides a solution to the design problems in which the interface could not shorten the distance between the information and human body in traditional interactions. For achieving this, designing naked interaction with embodied media requires a method of technology and computer science. However, design philosophy is widely applied to designs; this thesis realizes its concept design and actual design through prototyping.</p> <p>Each of the three embodied media can be controlled by the human body. First, skin, which covers the body, is selected as one of the embodied media because it has introspective perception. By actualizing the skin, a part of the human body is re-embodied by recognition of the user's own body. Skin sensation allows users to experience and recognize embodiment of media by their own bodies. Next, by utilizing finger anthropomorphism, a finger is turned into a communication medium. A ring device as the extension of the human body lets the user to understand controlling own embodiment based on the user's intention. Finally, picking up a piece of paper, which allows humans to perform intelligent work with their hands interactively, the piece of paper is designed to be one of the media, as an extension of body. The piece of paper visualizes the user—object relation when the user thinks assuming paper as physical environment.</p> <p>Through prototyping, the environment and object, and the human interface and human computer interaction are composed by design philosophy of a computer resolved and reconstructed in the human body and primitive human being perspectives through actualizing embodiment. In other words, the philosophy of naked interaction has deprived the media of the user experience created between the system and body, which is provided by configuration theory based on present system design and has replaced it with embodied media, which is structured between physical environment and embodiment.</p>		