

Global Innovation Outlook

今後のイノベーションはどこへ向かうか

GIO(Global Innovation Outlook)はIBMの戦略文書の一つであり、また今後のイノベーションの在り方に関して、社会に対して開かれた議論の結果ときっかけにもなっています。最初のGIOは2004年に議論が始まり2005年に公開されました。2005年に行われた2回目の議論の成果は、2006年にGIO2.0として公開されました。

これらの文書では、イノベーションの在り方そのものがどのように変遷しつつあるか、今イノベーションが必要な領域はどこで、今後のイノベーションがどの分野で起こりそうなのか、またそれらを加速するために、わたしたちが何をしたらよいのかについて、重要な示唆を与えてくれます。

本稿では、GIO1.0とGIO2.0について、その内容の概略と、そこから得られる知見について解説します。



日本アイ・ピー・エム株式会社
東京基礎研究所 所長
IBM ディスティングイッシュト・エンジニア、
IBM アカデミー・オブ・テクノロジー メンバー

丸山 宏 Hiroshi Maruyama

[プロフィール]

1983年日本IBM入社。ジャパン・サイエンス・インスティテュート(現東京基礎研究所)において、人工知能、自然言語処理、マルチメディア、XML、Webサービス、セキュリティなどの研究に従事。1997～2000年、東京工業大学情報理工学研究科客員助教授。2006年3月より現職。工学博士

Article 1

Global Innovation Outlook

- Where is the future of innovation headed? -

Global Innovation Outlook (GIO) is one of IBM's strategic documents, the result of open discussions on how and where future innovations will evolve. The first GIO discussions were held in 2004 and published in 2005. The second document (GIO2.0) was published in February, 2006. These documents discuss how innovation itself is changing, where innovation is needed, where future innovations are likely to emerge and what we should do to accelerate these innovations. This article discusses the insights obtained from these documents.

① IBMの戦略策定とGIO

現在約34万人の従業員を抱えるIBMのかじ取りは、毎年ニューヨークの本社で行われる戦略策定会議によって行われます。この戦略策定に用いるベースの文書として、2004年までは主に、技術動向と市場動向の二つの文書が使われていました。技術動向の文書はGTO(Global Technology Outlook)と呼ばれ、IBMの基礎研究部門が総力を挙げて毎年作っています。この内容はプレゼンテーションとして、お客様にもお話しさせていただいていますが、著作権などの問題から配布はしていません。市場の動向調査は市場調査部門が担当し、こちらは社内専用の文書です。

2004年からは、さらに社会のイノベーションの動向を戦略に取り入れるために、GIOという文書を作り始めました。現在では、この三つの文書がIBMの戦略策定サイクルの入力として使われています(図1)。

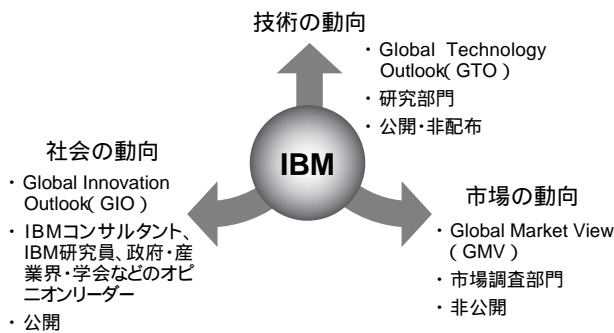


図1. IBMの戦略文書

1.1. GIOの背景

2003年、当時 "Harvard Business Review" の編集者であった Nicholas Carr氏が、「IT does not matter」という論文を書いて大きな議論を呼びました（この内容は、後に "Does IT Matter? Information Technology and the Corrosion of Competitive Advantage" [1] として単行本化されています）。IT（情報技術）がコモディティー化するに従い、ITをどのように利用するかはもはや経営レベルの課題ではなくなりつつある、ということを主張したものです。確かに、ある面では、情報技術はコモディティー化しています。PCやローエンドのネットワーク技術などが典型的なものでしょう。しかし、IBMでは「ITをどのようにイノベーションにつなげるか」ということを、依然として主要な経営課題と考えています。むしろ、ITのインフラに当たる部分がコモディティー化して世の中にあまねく行き渡るようになった今こそ「そのインフラを利用してどのようなイノベーションを起こすか」が企業の今後の浮沈を分けるはずで

す。イノベーションとは、IBM流に言えば「発明と洞察の交わる場所に起こるもの」です。発明、すなわちテクノロジーはそのままではイノベーションにはなりません。テクノロジーがどのように世の中を変えるか、という一連のシナリオが現実になって初めてイノベーションと呼べるのです。

このように考えると、IBMの戦略を作るのに、技術動向だけを考えるのではなく、イノベーションの動向も知らなければなりません。しかし、イノベーションを考えるには「発明と洞察」について同時に考えなければなりません。このため、IBMは社員だけでなく、広くオピニオンリーダーに意見を伺い、イノベーションの

動向を調査する活動、すなわちGIOを実施することにしたのです。

1.2. GIO1.0と2.0

最初のGIOは、2004年に約100名のIBM関係者（研究者・コンサルタント・業界エキスパートなど）に加えて、約100名のオピニオンリーダーの方々（大学・政府関係者・企業経営者など）が集まり、ニューヨーク・上海・ワシントンDC、そしてチューリヒで延べ24日間にわたり集中的な討議をしました。このときのトピックスは以下の三つです。

- ・ヘルスケア
- ・政府と個人
- ・仕事とライフスタイル

この内容は2005年初頭にまとめられ、社員と外部の方々に配布されました。2006年に配布されたGIO2.0とともに、IBMのWebサイトからダウンロードできます（http://domino.research.ibm.com/comm/www_innovate.nsf/pages/world.gio2004.html）。このGIO（GIO1.0）はIBM社内外から高く評価されました。わたし自身もこの文書を読んで深い感銘を受け、家族を含め多くの人に読むことを勧めています。

GIO1.0の成功を受けて、IBMは2度目のGIOの議論を開始し、さらに力を入れた新しいGIO（GIO2.0）を作成しました。GIO2.0では、さらに多くの合計248名の人々が延べ150日にわたって、以下の三つのトピックスを議論をしました。

- ・未来の企業
- ・交通
- ・環境

それでは、GIO1.0とGIO2.0で、それぞれどのような知見が得られたのかを見ていきましょう。

2 GIO1.0

GIO1.0の背景にあるのは、社会が工業社会から知識社会に変革するにつれ、イノベーションそのものの在り方も変わってきているのではないかという考え方です。具体的には次の3点です。

(1) イノベーションがより短期間のサイクルで現れてくる。

- (2)イノベーションは専門分野や領域を超えて協調するところから生まれる。
- (3)知的財産に対する考え方が、管理すべき財産 (asset) というよりは、投資すべき資産 (capital) であるというように変化しつつある。

イノベーションが本当に「発明と洞察の交わるところ」に起きるものであるとすれば、上記(2)の「専門分野や領域を超えた協調」が必要であることは明らかでしょう。さらに、ITによって今までにない規模で世界的な協調が可能になった今、イノベーションがより加速されていることも間違いないことでしょう。また、協調の結果としてイノベーションを生み出すには、知的財産である発明を、より広く利用する仕組みを考え出さなければなりません。従って、上記3点の前提は「発明と洞察」の観点から極めて自然に導かれるものだといえます。

GI01.0ではこれらの前提の下に、「ヘルスケア」「政府と個人」「仕事とライフスタイルのバランス」という三つのトピックスに絞って、今後のイノベーションがどこで起こり、そのためには何が必要かを議論しました。その中には、さまざまな興味深いアイデアも出しましたが、むしろわたしが重要だと思うのは、三つのトピックスの議論の中から得られた共通の「今後のイノベーションに関して重要と思われる三つの知見」です。そこでこれら三つの知見について、見ていきましょう。

2.1. オープンスタンダードの重要性

最初の知見は「今後のイノベーションには、オープンスタンダードが重要である」というものです。例えばヘルスケアを考えてみましょう。もちろんプライバシーに十分配慮した上でのことですが、わたしたちの健康や生活に関する情報が病院・薬局・保健所などのいわゆるヘルスケア産業を超えてやり取りされるようになったらどうなるのでしょうか。現在のヘルスケアは、何かあると治療を行う、という急性の (acute) 症状の治療に重点が置かれています。もっと長期的な、あるいは慢性 (chronic) の治療には、毎日の生活に関する情報が欠かせません。日々何を食べて、どのような運動をしたかなどの情報が、XML (Extensible Markup Language) によって医師からアクセスでき

るようになれば、どのような治療が可能でしょうか？あるいは、どのような医療保険のモデルが可能でしょうか？

このような情報が得られれば、ヘルスケアは一步進んだ事前予防 (prevention) が可能かもしれません。

残念ながら現時点では、多くの領域において適切な標準がないために情報の交換が阻害されています。もし、オープンスタンダードがあり、情報の交換が低コストで行えるようになれば、さまざまなイノベーションが起こる素地になることは間違いないでしょう。

2.2. 競争を超えた協調

イノベーションに協調が必要であることは、もともとの前提でしたが、この協調は、時には、既存の競争関係の枠組みを超えて行わなければならないことがあります。IBMとマイクロソフトは、ある分野で強い競合関係にありますが、Webサービスの標準化においては手を取り合ってこの標準化を推し進めました。また、ソニー、東芝、IBMによるCellプロセッサの開発もやはり、半導体事業で競合関係にある会社が協調することによって、今まで考えられなかったイノベーションが実現した好例でしょう。

GI01.0の参加者は、このような競合関係を超えた協調を行うには、現在の知的財産保護の考え方 (特許法・著作権法など) を、場合によっては見直さなければならないかもしれない、と指摘しています。現在の考え方は、発明者・著作者の権利を守ることによって、発明・著作を促進することを狙っているといえます。その考え方は、権利を侵害して知的財産を利用した者に対して罰則を与える、というものです。しかしながら、良い知的財産を持っているにもかかわらず、利用しない者に対する罰則の規定が欠けています。

知的財産は複製するのにほとんどコストが掛かりません。良い知的財産は広く使われてこそ、人類社会のためになると考えられます。オープンソースのソフトウェア、例えばLinuxやApache Webサーバーなどは、価値ある知的財産が、十分に活用されている例といえるでしょう。現在の知的財産保護のポリシーは、良い知的財産をより生かすためには、見直しが必要かもしれません。

2.3. 個に対応することの重要性

三つ目の知見は、わたし個人としては最も興味深かったものです。それは「この製品、このサービスをマスマーケットではなく、個人個人向けにカスタマイズしたものにしたらどうか」と考えるところに、多くのイノベーションのネタがありそうだ、という知見です。

この知見は、例えばヘルスケアの議論の中に出てくる、「X, Y, and Generation You」という項目によく表れています。X世代、Y世代という言い方は、マーケティングの世界で20～30代、あるいは10代の若者を指す言葉のようです。つまり、マーケティングのターゲットを大きく絞り込むためのコンセプトです。

製薬の世界では、例えば全世界で4,000万人といわれるHIV感染者・AIDS患者に一様に効く薬を作るのが一つのゴールでしょう。そのためには、最大多数の対象を調査し、多額の開発投資により製薬を行うわけです。

これはこれで大切なことですが、一方、ITによって個人の遺伝子情報や生活情報が得られたら何ができるでしょうか？ もしかしたら、その人が数年後にかかる病気を予測し、その人に特化した発病を防ぐ薬を提供できるかもしれません。

そもそもイノベーションは、企業の中ではなく、個人が製品やサービスの利用の仕方を工夫するところから起こるようになります。という考え方もあります。マサチューセッツ工科大学のEric von Hippel教授は「Democratizing Innovation」[5]という著書の中で「エンドユーザー側で起こすイノベーション」の事例を幾つも紹介しています。マスマーケット向けの製品では飽き足らない利用者が、自分なりの工夫を製品に施し、それがインターネットなどのコミュニティーを通してイノベーションとして広まっていく、というシナリオです。

2.4. ロングテール

GIOの議論から少し外れますが、この「個人の対応によるイノベーション」という考え方は、また「ロングテール」という言葉で表される概念と関連があるとわたしは考えます。ロングテールとは、消費者の多様な好みがある割合の総計が、マスマーケット向け

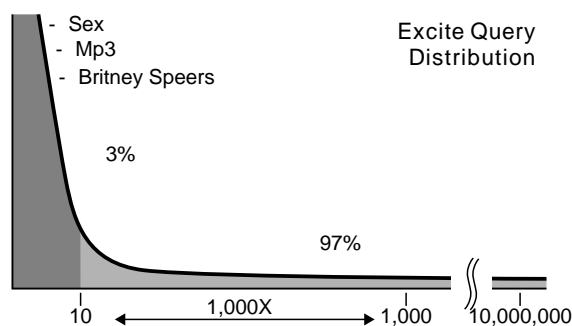


図2. ロングテール [4]

の製品・サービスで満足する者の割合よりも大きい、ことを指しています。

ロングテールの概念は、Jotspotという企業の創始者が書いたチャート(図2)が分かりやすいでしょう。この図は、検索サイトであるExciteの検索語の使用頻度を、検索語の順位に沿って並べたものです。

図を見れば分かるように、上位10語の検索語のトラフィックは全体の3%を占めています。従って、このような項目に注目してビジネスを行えば、たくさん売れる商品を作ることができ、大量生産によりコストを抑えて儲けることができることでしょう。少なくともそれが工業社会における一つのビジネス戦略でした。

しかし、上位10語が3%ということは、裏返して言えば残り97%のトラフィックは下位の語にあるわけです。しかし、ここの部分をカバーするには10万・100万・1,000万のように非常に多量の語(あるいは商品・サービス)を提供しなければなりません。ここの部分がロングテールと呼ばれる市場です。

例えば、書店やレコード店で既に売られていない昔の本や音楽を欲しいと思うことはないでしょうか？店頭にはなくなった本や音楽で、本当に欲しいものであれば、割引がなくても買おうとするのではないのでしょうか。

以前は、ロングテールに効率良く商品・サービスを提供するビジネスモデルがありませんでしたが、ITをうまく活用することによってロングテールに対するビジネスが可能になってきています。アマゾン・ドット・コムや、アップルコンピュータのiTunesは、ロングテール市場にうまく対応したものとされています。ITによるアクセスと検索能力が、この新しいビジネスを成功させているということでしょう。

③ GIO2.0

2006年2月に公開されたGIO2.0では「未来の企業」「交通」「環境」の3分野について議論されました。GIO2.0では、議論を活発にするために各分野に関連するさまざまなトレンドがあらかじめ調査され、データとして提示されました。これらの「データポイント」にはいろいろと興味深いものがあるので、ここではそれらを中心に見ていきましょう。

3.1. 未来の企業

工業社会から知識社会への移行に伴い、企業がどのように変わっていくかを示唆するデータの一つがここにあります(図3)。インターネット上で百科事典を提供するWikipediaという企業があります。非常に幅広く(英語では既に100万見出し以上)、また質の高い内容を誇るサービスですが、この会社の正社員はたったの2人です。ご存じのようにWikipediaのコンテンツは、実はインターネット上にいる非常に多くのボランティア(Wikipediaによれば3万6,000人以上)によって作成されています。また、オークションサイトのeBayによれば、eBayのオークションで生計を立てている米国人の数は74万2,000人に達するそうです。これらの人は、ある意味でWikipediaあるいはeBayの「従業員」といえるかもしれません。

ひるがえって、大規模な多国籍企業であるIBMは、現在全世界に32万人を超える正社員がいます。今後産業はこのような長期的で安定的な雇用関係を結んだ、多数の正社員によって成り立っていくのでしょうか。それとも、WikipediaやeBayのように、流動的な関係に徐々に移行していくのでしょうか? もし後

者だとすれば、どのような力が働いて、共通の目標に向かうビジネスを成り立たせることができるのでしょうか?

GIOの参加者の多くは、今後は個人や企業を結び付けるのは伝統的な組織形態ではなく、共通の興味や価値観を持った活動「エンデバー」である、と考えています。エンデバーとは、例えば、ハリウッドで映画を作ることを考えると分かりやすいでしょう。映画を作る、という共通の目標に向かって、監督や俳優や脚本家やそれぞれのスキルを持った多くの人々が集まり、目標の達成後はそれぞれ分かれていく、という産業活動の形態です。

もし、今後の産業の多くがこのハリウッド方式で運営されるとなると、個人にとって重要なのは、その人のレピュテーション(reputation)です。この言葉は訳しにくいのですが、「あの人ならこれを任せてもよい」「あの人ならやってくれる」というような評判・評価のようなものだと考えてください。このようなレピュテーションが今後の知識社会で価値を生む一つの通貨となるのではないのでしょうか。

さらにもし、このようなエンデバー型の社会が来た場合に、それぞれのエンデバーについて、誰がリーダーシップを取り、グループをまとめていくのでしょうか? それに関して、一つのヒントがオンラインゲームにあるのではないかとGIO2.0は述べています。オンラインのロールプレイングゲームでは、人々が集まり、共通の目的(宝を手に入れる、ボスキャラクターを倒すなど)に向かって協力します。そこでは、自然発生的にリーダーが生まれ、メンバーがそれぞれの役割をこなすようになるそうです。これは、現在多くの企業に見られる階層的な指揮統制の形態とは対極にある考え方です。今後のリーダーとなる人は、オンラインゲームでも自然にリーダーになれる人でなければならない、ということかもしれません。

3.2. 交通

交通のトピックスで議論された内容の一つが、現在の欧米流の交通システムには近いうちに限界が来るため、大きなイノベーションが必要だということです。米国では、1982~2001年までの19年間に人口は20%

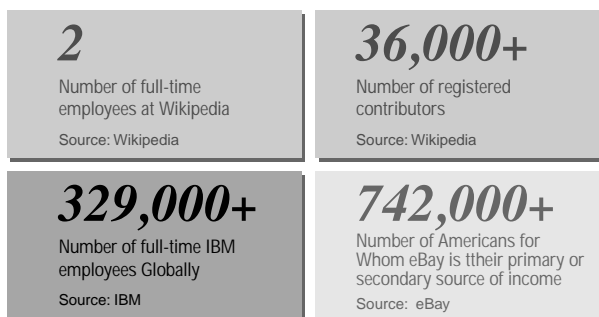


図3. "従業員"の数

While the U.S. population grew nearly 20% from 1982 to 2001, the time Americans spent in traffic during the same period jumped 236% — from 16 to 47 hours.

Source: U.S. News and World Report



図4. 米国における渋滞の増加

しか増加しませんでした。米国人一人一人が渋滞の中で過ごす時間は2倍以上に増えたそうです(図4参照)。また、中国では現在2,000万台の自動車が、2020年には7倍の1億4,000万台へ増加することが見込まれています。また、人口はより大都市に集中する傾向があります。これらのことから、現在の交通システムは早晚破たんすると考えてよいでしょう。

ではどうすればよいのでしょうか？ GIO2.0では、幾つかのアイデアを述べていますが、どれも決定的なものではなさそうです。一つ明らかなのは、交通システムの問題を解くには、全体論的(holistic)なアプローチが必要だということです。自動車や道路のことだけを議論するのではなく、電車やバス、タクシーなど総合的な交通システムの見直しが必要だとしています。

ここでも、各種センサーやネットワークなどのITが活躍しそうです。もし、日本中の人々が今どこへ移動しようとしているか、という情報が一元的に得られたとしたら、どのような交通最適化ができるでしょうか？ほとんど待ち合わせすることなく新幹線・地下鉄を乗り継ぎ、タクシーもちょうど客を降ろして帰るところをつかまえられるかもしれません。

交通のトピックスで議論されたもう一つのポイントは、自動車など運輸のための機械が、よりITシステムに近くなってきているという点です。例えば、新しいエアバスであるA380という航空機には10億行のソフトウェアが搭載されているそうです(図5)。トレンドとしては自動車も同じです。最近の自動車には数十個のプロセッサが搭載されていることは当たり前ですし、GMは2010年までには1台の自動車に平均1億行のソフトウェアが搭載されると予測しています。ちなみに、Windows® XPのサイズがおよそ4,000万行とされていますから、自動車の複雑さが分かるでしょう。

ということは、今後の自動車はITの観点から見れば「走る巨大サーバー」と考えることができるかもしれ

```
.vice.IRoutedata; import com.ibm.ejet.toast.nav.data.service.Navigationdataservice;
.data.NavigationDataallanager;
.draw.DrawableChunk;
.draw.DrawableElement;
.draw.DrawableEntity;
.service.IMapCanvas;
.service.IMapDrawable;
.service.IMapPublicEntity;
.service.IMap;
.service.IMap;
.service.IMap;
.service.IMap;

.entx MapConstants, NavigationMappingService {
.ACK = new RgbColor(0, 0, 0)
.R = new RgbColor(255, 0, 0)
nager;
```

The new Airbus A380 contains over one billion lines of code.

図5. エアバスA380の組み込みソフトウェア

れません。となると、このITのインフラを利用したさまざまな新しいビジネスモデルが考えられます。例えば、英国の保険会社であるNorwich Union社は既に、自動車に搭載されたセンサーを利用して、運転者の運転スタイルと走行距離に応じた保険を試行しています。

このようなサービスに新たなビジネスがあることが認識されるにつれ、自動車会社は製造業としてだけでなく、サービス会社として自らを見直す必要が出てくるのかもしれませんが。つまり、儲かる製品(自動車)を作るというよりは、自社製品を使った効果的なサービスビジネスを考え、そのビジネスを最適化するように製品を開発していく、という考え方です。このような考え方は、例えば電球を売る代わりに「あかり」というサービスを売る、という松下電器の「あかり安心サービス」[6]にも見られるのではないのでしょうか。

3.3. 環境

GIO2.0の最後のトピックスは環境です。環境の議論で指摘されたことの一つは、リバース・サプライチェーンという概念です。製造業では通常、原材料や部品をサプライヤーから購入します。リバース・サプライチェーンでは、自社の使用済みや売れ残りの製品から使える原材料や部品を再生し、利用します。GIO2.0の参加者はさらにこの考えを進め、再生材料や再生部品のエコシステムを形成するリバース・サプライネットワークという概念の重要性を主張しています。

環境に関するもう一つの議論は、因果関係の「見える化」によって人々の行動そのものを変えられるのではないかということです。例えば図6を見てください。米国では食品にこれに似たラベルが張ってあって、カロリーや脂肪を気にする人はそれを見て購入を決め

ることがあります。同様にすべての工業製品に、その製品が地球環境に及ぼす影響、例えばどれだけのCO₂が、どれだけの廃棄物が発生するのかが分かっているれば、人々の購買行動が変わるのではないのでしょうか？

Ingredient Facts

Amount Per Unit		
Weight (lbs.)	% of total Weight	% Recyclable
Plastics	13.8%(23.0%)	20%
Aluminum	8.5%(14.0%)	80%
Plastics	12.3%(20.5%)	80%
Plastics	3.8%(6.3%)	5%
Plastics	1.3%(2.2%)	60%
Plastics	0.6%(1.0%)	70%
Plastics	0.5%(0.9%)	80%
Plastics	15%(24.9%)	0%

INGREDIENTS: Plastics, Lead, Aluminum, Germanium, Gallium, Iron, Tin, Copper, Barium, Nickel, Zinc, Tantalum, Indium, Vanadium, Terbium, Beryllium, Gold, Europium, Titanium, Ruthenium, Cobalt, Palladium, Manganese, Silver, Antimony, Bismuth, Chromium, Cadmium, Selenium, Niobium, Yttrium, Rhodium, Platinum, Mercury, Arsenic, Silica

図6. もし内容を知っていれば...

4 おわりに

お分かりのように、GIOは将来の社会がどうなるかを予測するものではありません。そうではなく、GIOは今後わたしたちにとってイノベーションが必要な領域は何か、重要なイノベーションはどの辺りに起きてきそうか、これらのイノベーションを加速するにはわたしたちが何をしたら良いのか、に対して重要な示唆を与えてくれています。その意味で、GIOがイノベーションに関する議論を活性化する一助になれば幸いです。

[参考文献]

- [1] Nicholas G. Carr , Does IT Matter? Information Technology and the Corrosion of Competitive Advantage, Harvard Business School Press , April 2004, ISBN: 1591394449.
- [2] IBM Corporation, Global Innovation Outlook, http://domino.research.ibm.com/comm/www_innovate.nsf/pages/world.gio2004.html
- [3] Thomas L. Friedman, The World Is Flat : A Brief History of the Twenty-first Century, Farrar, Straus and Giroux, April 2005, ISBN: 0374292884.
- [4] Jotspot, The long tail of software. Millions of Markets of Dozens, http://bnoopy.typepad.com/bnoopy/2005/03/the_long_tail_o.html Joe Kraus著
- [5] Eric von Hippel, Democratizing Innovation, The MIT Press, April 2005, ISBN: 0262002744.
- [6] 松下電器, モノでないものを売った男 ~ あかり安心サービス ~ <http://panasonic.co.jp/ism/akari/index.html>.