

情報と倫理：第3回 情報技術の発展(2)

名古屋大学情報学部 2022 年度秋 I 期

久木田水生

インターネット、ウェブの誕生と発展

インターネット、ウェブの誕生と発展

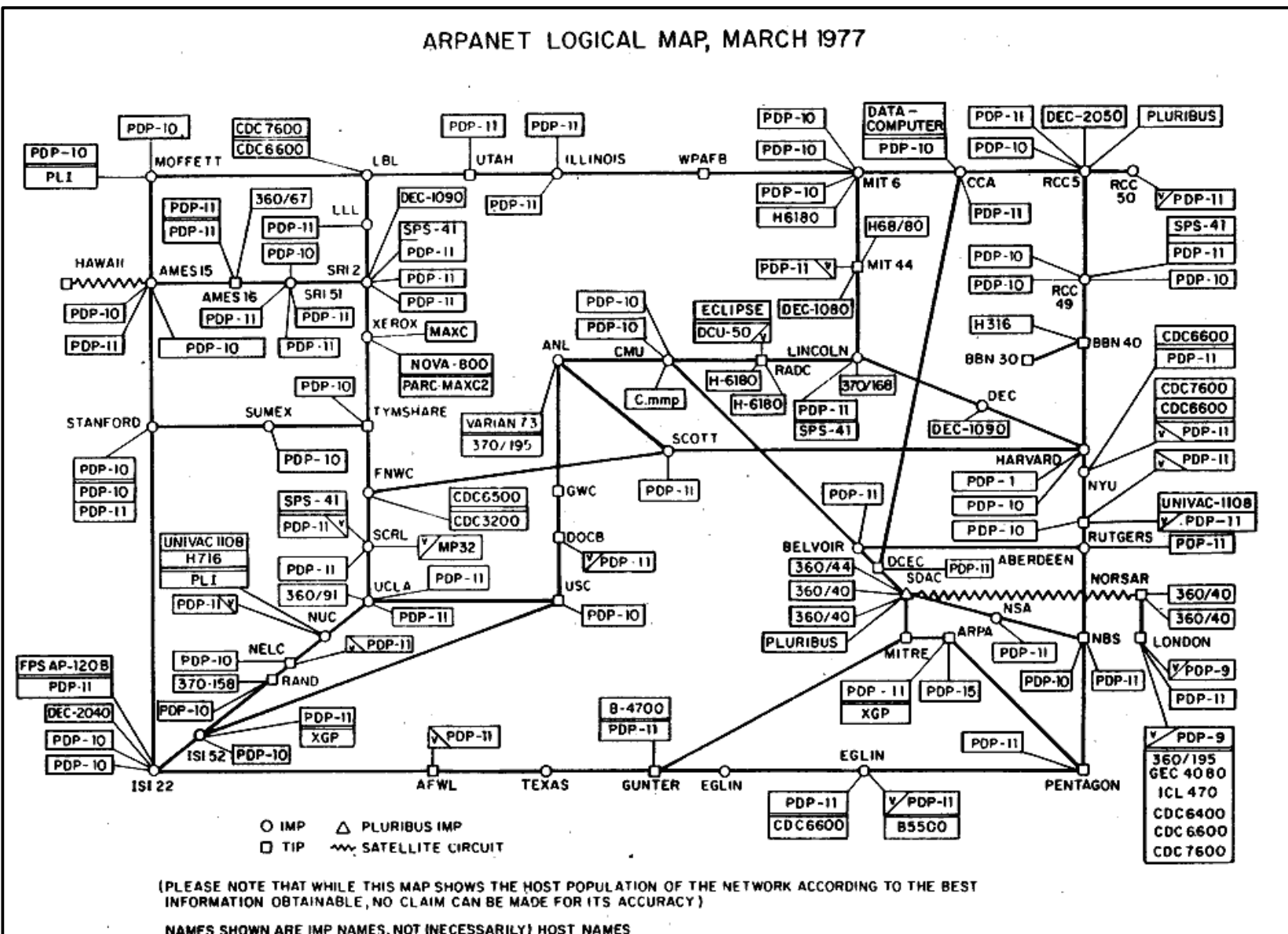
- 1969年、アメリカの国防総省の研究機関、高等研究計画局（ARPA）によって、カリフォルニア大学ロサンゼルス校、スタンフォード研究所、ユタ大学、カリフォルニア大学サンタバーバラ校の4つのコンピューターを接続したネットワーク、**ARPANET**が誕生。
- 1970年代、Vinton Cerf と Robert Kahn がインターネットにおける**通信のプロトコル、TCP/IP**の開発。
- 1970-80年代、**USENET**などの民間ネットワークが拡大。
- 1984年、全米科学財団による**NSFNET**がARPANETに変わってインターネットのバックボーンになる。
- 1984年、Tim Berners-Leeが**World Wide Web**を開発。
- 1980年代後半、私企業によるインターネットサービス提供が始まる。
- 1993年、「**科学と先進技術法**」が成立して、**インターネットの商業利用**が正式に認められる。
- 1994年、ウェブに関連する技術の標準について協議を行なう**World Wide Webコンソーシアム**が設立される。
- 1995年、NSFNETのバックボーンが遮断されて、インターネットは公的な管理者のいない分散システムになる。
- 1995年、Microsoftがインターネットに接続する機能とウェブブラウザが組み込まれたWindows 95発売。

インターネット、ウェブの普及を推進したアクター

- 情報伝達のスピードと確実性を求める軍組織
- 研究成果を共有したい学者や情報技術者
- 趣味についての会話や社交を求める個人
- ビジネスをしたい企業
- などなど

インターネット、ウェブの誕生

ARPANET LOGICAL MAP, MARCH 1977



CERNで使われていたNextcube。
最初のWWWサーバとなった。

Coolcaesar から en.wikipedia.org, CC 表示-継承 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=395096>による

ARPANETの1977年の論理マップ

ARPANET - The Computer History Museum ([1]),
en:File:Arpnet-map-march-1977.png, パブリック・ドメイン,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9990864>による

インターネットの誕生

- 学術界におけるタイムシェアリングのニーズ
- 安全保障上のニーズ
- ARPA（高等研究計画局）の自由で豊富な資金
- リックライダーの「銀河間コンピュータネットワーク」の構想
- リックライダーの人脈と、プロジェクト運営上の辣腕



J. C. R. リックライダー

不明 - U.S. National Library of Medicine's
"Once and Future Web"
online exhibition under the NLM Copyright Information
page., パブリック・ドメイン,
[https://commons.wikimedia.org/w/index.php?
curid=4019113](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4019113)による

World Wide Webの誕生と普及

- 1980年、CERN（欧州原子核研究機構）のコンピューター・エンジニアだったティム・バーナーズ＝リーが、研究者同士の情報共有の必要性から、文書管理システム、エヌクワイアを設計。しかし実際に使われることはなかった。
- 1984年、ハイパーテキストを応用した文書管理システムの開発をCERNに提案するも棚上げにされる。
- 独自に自分専用のワークステーション上でWWWシステムを作る。
- CERN内部だけではなく、インターネットに繋いで、**世界中の情報を結びつけるための普遍的なシステム**にすることを構想し、そのために世界中に普及させるために奔走する。



ティム・バーナーズ＝リー

By John S. and James L. Knight Foundation, photo by Scott Henrichsen - Sir Tim Berners-Lee talking about the Web at the Newseum, CC BY 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5869846>

World Wide Webとは？

- **コンピューターの中にあるデータ（リソース）を参照するための統一的な仕組み。**
- より具体的には**ウェブサイト、ブラウザ、リンクなどの働きを制御・管理する制度、プロトコル（手続きのための決まり事）、言語、ソフトウェア**のことである。
- この仕組みによって一つのリソースの中で別のリソースを参照する（別のリソースへのリンクを貼る）ことができる。
- ブラウザーにURLを入力することでウェブサイトを開く、一つのウェブページにテキスト・画像・動画・音声などの情報をまとめる、ブラウザに表示されたウェブページの中にあるリンクをクリックして別のウェブページを開く、などが可能になる。
- なおまったくの余談であるが、バーナーズ＝リーが1990年から1991年にかけて書いたWorld Wide Webのソースコードは、2021年にNFTとしてサザビーズのオークションにかけられ、およそ6億円で落札された。<https://www.sothebys.com/en/buy/auction/2021/this-changed-everything-source-code-for-www-x-tim-berners-lee-an-nft/source-code-for-the-www?locale=en>

バーナーズ=リーの目指したこと

- ティム・バーナーズ=リー、『Webの創成——World Wide Webはいかにして生まれどこに向かうのか』、高橋徹監訳、毎日コミュニケーションズ、2001年。
 - 「**地球規模のシステムを想像する**という、より拡大されたヴィジョンを追及しなければならない」 (p. 47)
 - 「基本的な啓示は、**たった一つの情報空間が、大きな力と一貫性を保持しつつ、すべてを包含しうる**ということである」 (p. 49)
 - ウェブをビジネスとして推進することについては否定的。それは「**Webを誰かが所有権をもった一連の製品の集合と化すおそれがあった**」 (p. 111)
 - WWWコンソーシアムのアメリカでのホストになったMIT計算科学研究所の所長、マイケル・ダートウーゾスは、当時のウェブをめぐる状況において、多くの起業家や技術開発者たちが「**どうやったら私はWebを自分のものにすることができるか**」を考えていた一方で、バーナーズ=リーは「**どうやったら私はWebをあなた方のものにすることができるだろうか**」を考えていたと表現する（上掲書に寄せたダートウーゾスによる序文、p. 7）。

WWWのライセンス

- 当初、バーナーズ=リーはウェブに関連する技術を**GPL** (General Public License) にすることを考えていたが、それでは企業が開発に参加しにくいと考えて**パブリック・ドメイン**にするようにCERNを説得した。
- **GPL** : フリーソフトウェアのために考えられたライセンス。このライセンスが付けられたソフトウェアは誰でも自由に使うことができ、またそれにベースにして新しいソフトウェアを作って販売することもできる。しかし**GPLのついたソフトウェアを利用したり改変したりして作った二次著作物には同じくGPLを付けなければならない**。
- **パブリック・ドメイン** : 著作権がなく、だれでも自由に使える状態。後でもう少し詳しく紹介する。

「インターネット大潮流」

- 1995年5月にビル・ゲイツは社内の経営陣に「インターネット大潮流（The Internet Tidal Wave）」と題した長いメモを送り、その中で次のように書いている。
 - インターネットは大きな潮流（tidal wave）だ。それはルールを変える。信じられないほどの好機であり、信じられないほど手ごわいチャレンジだ。私たちの信じられないほどの成功の実績を継続するために、私たちの戦略をいかにして改善しうるか、皆さんからのインプットを楽しみに待っている。
 - HTMLウェブブラウジングを定義するHTTPプロトコルは極めてシンプルで、サーバーが信じられない程のトラフィックをうまく扱うことを可能にした。ハイパーテキストに関するあらゆる予言——数十年前にテッド・ネルソンのようなパイオニアが告げていたこと——がウェブの上で実現しつつある。インターネット上では他のプロトコル（FTP、Gopher、IRC、Telnet、SMTP、NNTP）も使われ続けるだろう。しかしHTMLとその拡張が、いかに情報が提示されるかを定義する標準になるだろう。HTMLの様々な拡張、例えば表のようなコンテンツの拡張や、安全な取引のような機能性の拡張が近い将来、広く採用されるだろう。バーチャル・リアリティ型のショッピングや社会的やりとりのための拡張された3D表現も現れるだろう。
 - **私たちにできることはそこに関与し、それを利用して利益を得ることだけだ**（all we can do is get involved and take advantage）

情報のコモンズ

インターネットの展望

- 『Wired』誌の創刊編集長でテクノロジー評論家のケヴィン・ケリーは、1989年にアメリカの放送ネットワーク会社、ABC社の経営陣に向けて、インターネットがどのようなものであるかについてプレゼンを行った時のことを回想している。Cf. ケヴィン・ケリー、『〈インターネット〉の次に来るもの——未来を決める12の法則』、服部桂、NHK出版、2016年。
- ケリーはやがて**世界中のあらゆる人々がインターネットを通じて情報を発信し合い、自分たちの作ったコンテンツを共有するようになる**だろうと説明した。
- しかしABC社の経営陣は、**あらゆる情報やコンテンツが無料で公開されシェアされるような状況が実現される**とは信じていることができなかった。上級副社長のスティーブ・ワイズワッサーはケリーにインターネットは「**90年代のアマチュア無線のようなものになるだろう**」と語ったという。



Christopher Michel - Kevin Kelly, Wired, CC 表示 2.0,
<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=47364723> による

なぜ人々はネットで情報を共有するのか

- この問題に答えるには、「**コミュニケーションや情報が人間にとっていかなる意義をもっているのか**」という問題について考えなければいけない。
- これについては後の授業で考察する。
- ともかく人々はケリーが予想したように、インターネットで情報とコンテンツを共有するようになった。

情報共有の取り組みの事例

- ウィキサイト
- インターネット向けの新しい著作権のあり方の制度化
- 著作権切れのコンテンツを電子化して公開する取り組み
- オープンソースのソフトウェア開発

ウィキ (Wiki)

- **ウィキ**はウェブサイトのコンテンツ管理システムで、**ユーザーが一般的なブラウザで簡単にウェブページを編集したり、追加したりすることができる**ようになっている。
- そのため多くの人の力を使って情報を集約することができる。
- 例えばFANDOMというウェブサイト (<https://www.fandom.com/>) ではゲームやアニメ、映画、テレビ番組などに関して、ファンによる多くのコミュニティが作られ、そこに情報や感想をファンが持ち寄ることで、膨大なデータベースが作られている。
- 2022年4月10日時点で、FANDOM全体にはおよそ38万のコミュニティ、500万のページが存在している。
- 大きなコミュニティだと数十万ものページが作られているものもある。例えばMarvel Databaseというコミュニティ (https://marvel.fandom.com/wiki/Marvel_Database) には2022年4月10日時点でおよそ27万ものページが存在している。

ウィキ (Wiki)

- ウィキのシステムは、1994年にプログラマーのウォード・カニンガムが開発したものである。
- カニンガムは1995年にウィキを使った最初のウェブサイト、WikiWikiWeb (<http://wiki.c2.com/?WikiWikiWeb>) を開設した。
- ここはソフトウェア開発における「デザイン・パターン」についての情報を持ち寄ることを目的として作られたサイトである。
- 個々には様々な有用な情報や意見が寄せられ、現在でも更新が続けられている。

ウィキペディア

- おそらく最も有名なウィキサイト。
- ウィキペディアは「フリー百科事典」という触れ込みで2001年にジミー・ウェールズとラリー・サンガーによって創設された。
- およそありとあらゆるジャンルの情報が、326もの言語（2022年4月1日時点）で記載されている。
- 最も記事数が多いのは英語でおよそ647万項目、日本語は12番目に多い131万項目である（同上）。

ウィキペディア

- ウィキペディアの顕著な特徴の一つは、**誰であれ、アカウントを作らずに匿名で編集することができる**ということである（ただしアカウントを作らずに編集した場合には編集に使われたコンピューターのIPアドレスが履歴に残される）。
- もう一つの特徴は**運営費が寄付によって賄われている**ということである。
- そのためウィキペディアは**利用者から料金も取らず、広告も表示せず**に成り立っている。
- **コンテンツの生成は世界中のボランティアが行なっている**。
- もちろん、ウィキペディアの記事のすべてが高品質なわけではなく、ウィキペディアには問題もある。
- しかし**サブスクリプションも必要ない、広告も表示されず個人データも収集されない、それでいてあれほど豊富な情報が得られるサイトが出来ているのは素晴らしい**。

著作権とライセンス

- ウィキペディアについて重要なことは、そこに書き込まれた文章やアップロードされた画像などは、一定の条件を満たせば配布、二次創作の公開、実演などの利用が許可されているということである。
- より詳しく言うとウィキペディアの記事は基本的に**クリエイティブ・コモンズ (Creative Commons、CC)** の「表示-継承 (BY-SA)」というライセンス (利用許諾) の下で公開されている。
- これは、作品のクレジットを明記すること (表示) と、利用の際に同じライセンスをつけること (継承) を守れば、営利・非営利に関わらず、自由な複製・配布・二次創作等が許される、ということの意味している。

クリエイティブ・コモンズ

- **クリエイティブ・コモンズ** (<https://creativecommons.jp/licenses/>) は、インターネット上でのコンテンツの流通を促すために考えられた仕組みで、作成者が他者に利用することを許可しつつ、一定の条件を課す目的で作られている。
- クリエイティブ・コモンズには他にも営利的な利用を禁じるライセンス、改変を禁じるライセンスもあり、それらを組み合わせてコンテンツの作成者がいくつかの種類のライセンスから自分の好きなものを選ぶことができる
- 本講義資料の中でもCCライセンスの画像を数多く使用している。

表示 (BY)	作品のクレジットを表示すること。
非営利 (NC)	営利目的での利用をしないこと。
改変禁止 (ND)	元の作品を改変しないこと。
継承 (SA)	元の作品と同じ組み合わせの CC ライセンスで公開すること。

CC ライセンスの種類

ネット上での創作活動とライセンス

- CCライセンスのような仕組みは、**プロではない人々の創作活動を促進する**。
- 多くの創作者はまったくゼロからオリジナルのものを作り上げるのではなく、他人の作品を模倣したり翻案したりすることから創作を始めるものだ。
- また例えば音楽を作るのが得意な人が、自分の音楽を他人の作ったイラストやCGと組み合わせ、て動画を作ったりすることもある。
- そういった作品を公開することは、もとの作品の作者の著作権を侵害することになりうる。
- 二次創作は多くの場合、元の作品への愛情や敬意に基づくものであり、また元の作品のファンを広げることに役立つため、しばしば作者によって黙認されている（著作権の侵害は多くの場合、著作権者が訴えなければ罪にならない）。
- ただし二次創作が元の作品のイメージを損なうものであるような場合は、訴えられることもある。

ネット上での創作活動とライセンス

- 作者が独自の利用条件を付して公開している場合もある。
- 例えば「**いらすとや**」というウェブサイト（<https://www.irasutoya.com/>）で多くのイラストを公開しているみふねたかしは、自身の作品を断りなく二次創作に利用することを許可しているが、商用の場合は一作品につき20点までという制限を課している。
- また「公序良俗に反する目的での利用」、「素材のイメージを損なうような攻撃的・差別的・性的・過激な利用」、「反社会的勢力や違法行為に関わる利用」、「素材自体をコンテンツ・商品として再配布・販売」などは禁じている。



みふねたかし、「楽しいインターネットのイラスト」。
「みんな仲良く平和にインターネットを使っているイラストです」という説明が付けられている。

ネット上での創作活動とライセンス

- CCライセンスに類似のものとして、例えばクリプトン・フューチャー・メディアの**ピアプロ・キャラクター・ライセンス (PCL)** がある。
- クリプトンは自社の販売した音声合成ソフトのキャラクター（初音ミクなど）が人気を博し、多くのファンアートが創作されている状況を見て、**ファンによる創作、消費者生成メディア (Consumer Generated Media / CGM)** を支援し、また**ファンアートのさらなる二次利用**を円滑にするために、キャラクターを利用した二次創作のためのライセンスを作った。
- そしてまたそのような作品を公開するためのウェブサイト、「ピアプロ」 (<https://piapro.jp/>) を立ち上げた。
- ここにはイラストや音楽、テキスト、CG用の3Dモデルが投稿されている。
- 投稿した創作者は作品の二次利用のされ方について、クリエイティブ・コモンズと同じようにいくつかのパターンを選択することができる。
- こうして**ファン同士の協働**が活性化されて、クリプトンのキャラクターを使った創作活動は大きな盛り上がりを見せた。

パブリック・ドメイン

- インターネット上には著作権が全く保護されていない**パブリック・ドメイン**のコンテンツも数多く公開されている。
- パブリック・ドメインとは、**著作物に著作権や知的所有権が発生していない状態**であり、だれでも自由に利用することができる。
- 著作者が著作権を放棄したもの、あるいは著作者の死後、法律で定められた一定の期間が経過したものなどがパブリック・ドメインになる。
- 例えば現在、**日本では作者の死後70年を経過した創作物はパブリック・ドメインにある**と定められている。
- 2017年以前は日本では著作権保護期間は50年だったが、2018年12月30日に「環太平洋パートナーシップに関する包括的及び先進的な協定」（TPP）が発効したことによって保護期間が70年に延長された。
- 遑っては適用されないために2017年以前に著作権が切れた著作物はパブリック・ドメインのままである。
- そのため1967年に亡くなった創作者の著作物は2017年で著作権が消滅している一方で、1968年に亡くなった創作者の著作物は2038年まで著作権が無くならないという状況になっている。

プロジェクト・グーテンベルク

- パブリック・ドメインの作品は誰でも自由に使えるため、それらを電子化し、公開する様々な取り組みが行なわれている。
- 中でも最も歴史の古い取り組みは、プロジェクト・グーテンベルク (<https://www.gutenberg.org/>) だろう。
- プロジェクト・グーテンベルクはインターネットと同じくらい古い。
- 1971年にイリノイ大学のマイケル・ハートは、大学のゼロックス・シグマ・V・メインフレームのコンピューター時間を潤沢に与えられた。
- ハートによればそのコンピューター時間は1億ドルに相当したという。
- Cf. Michael Hart, ``The History and Philosophy of Project Gutenberg'', 1992.
https://www.gutenberg.org/about/background/history_and_philosophy.html

プロジェクト・グーテンベルク

- ハートは与えられたコンピューター時間に見合う価値のあるものを生み出そうと考え、思いついたのがコンピューターに「**図書館にあるものを保存し、取り出し、検索させる**」ということであった。
- ハートのアイディアはコンピューターを計算技術ではなく**複製技術 (Replicator Technology)**と見なすことだった（それゆえに彼は自分のプロジェクトを活版印刷技術の発明者に因んで名付けた）。
- 一度、電子化されたデータは容易に複製して別のコンピューターに入れることができる。従って一冊の本を電子化することは、その本自体の価値にそれが複製されて保存されるコンピューターの数に掛けただけの価値を生み出すことになる。つまり1ドルの価値のある本を1億台のコンピューターに複製することが出来れば、1億ドルの価値が生み出されるということである。
- そう考えてハートは1971年7月4日の独立記念日に、「アメリカ独立宣言」の文言をコンピューターに打ち込み始めた。こうして世界初の本格的な電子書籍と電子図書館が創始された。

プロジェクト・グーテンベルク

- ウィキペディア同様、プロジェクト・グーテンベルクの事業もボランティアによって成り立っている。
- 10冊目の電子書籍を公開するまでには18年掛かった。
- インターネットが普及するにつれてあちこちからボランティアがプロジェクトに協力をするようになった。
- 電子書籍が1000冊に到達したのはプロジェクトが始まってから26年後の1997年8月だった。
- Cf. Marie Lebert, ``Project Gutenberg (1971-2008)"', 2008.
<https://www.gutenberg.org/ebooks/27045>
- その後、2002年4月に5000冊、2003年10月には10000冊に到達した。現在（2022年4月時点）では60000冊を超える電子書籍が登録されており、現在も多くのボランティアによって新しい電子書籍が公開されている。

青空文庫

- 日本でも同様の**青空文庫** (<https://www.aozora.gr.jp/>) という取り組みがある。
- これは1997年7月7日に富田倫生、野口英司、八巻美恵、らんむろ・さていの4人によって創始された (Cf. 野口英司、宮川典子、「青空文庫ものがたり——インターネット図書館の開設から今日まで」、2005年。 <https://www.aozora.gr.jp/cards/001739/card55745.html>) 。
- パブリック・ドメインになった作品がボランティアの手によって電子化されて公開されている。
- また著作権が切れていなくても、作者の意思で無償で提供されている作品 (CCライセンス) もある。
- 最初は5冊の本の公開から始まって、2022年4月14日現在では16977冊が登録されている。
- このプロジェクトでは単に作品を電子化して集めて、ウェブに置いておくだけでなく、いかにして閲覧しやすくするか、ということにも取り組んでいる。
- 例えば青空文庫には、日本語の文章ならではのルビなどを表現する独自の記法を使っており、それに対応しルビを表示するビューワーが開発されている。

著作権保護と文化振興

- 青空文庫の運営者たちは、上述したTPPの日本国内での発効に伴う著作権保護期間の延長について、反対する活動を行っていた。
- 青空文庫の富田倫生は2004年に文化庁長官官房著作権課法規係宛に著作権保護期間の延長に慎重であるべきだと訴える電子メールを送っている (https://www.aozora.gr.jp/houkokusyo/no_extension.html) 。
- その中で富田は、**パブリック・ドメインの作品をインターネットを通じて共有することによって優れた作品への触れる機会を多くの人々に（そうでなければそれらの作品に触れることが困難な国外居住者や障害者などにも）に提供することが可能になり、それが「社会の文化的な基礎」を高め、「今日の表現者の創作活動を支え、明日の表現者を育む揺りかごとなる」と述べている。**

著作権保護と文化振興

- 一方、文化庁は著作権保護期間の延長について「我が国の著作物が海外においてより長期間にわたり保護されることとなるため、漫画やアニメ等の分野を中心に中長期的な著作権料収入の増加が期待され」、また「長期にわたって楽しめる著作物等から得られる収益によって、新たな創作活動やアーティストの発掘・育成が可能となるなど、我が国の文化の発展に寄与するという意義もある」（https://www.bunka.go.jp/seisaku/chosakuken/hokaisei/kantaiheiyo_hokaisei/pdf/r1408266_04.pdf）と述べている。
- 著作権保護期間を延長しても、絶版のまま流通しない著作物がたくさんあることや、著作権保護期間の延長によって直接的に利益を得るのは出版社などの企業であり、それがどれだけ新しい世代の創作者を育成することに繋がるかは不透明であることを考えると、文化庁のこの言い分がどれだけ妥当かは判断が難しい。

著作権保護と文化振興

- 著作者の権利保護と文化の振興の間関係は難しい問題である。例えば図書館での貸与、教育現場などでの利用を厳しく制限することは文化の振興にとって良くない結果を引き起こすだろう。
- かといって著作者の権利をまったく保護しないならば、創作活動の経済的基盤が失われてしまう。
- 特にインターネット上では、「漫画村事件」やP2Pソフト（サーバーを介さずにユーザー同士で簡単にファイルのやり取りができる仕組み）でのファイル共有など、著作者や出版業界、音楽業界などに大きな損害を与えるような権利侵害も起きている。
- 創作物に関連する技術の進歩、それを取り巻く経済産業的状况などに合わせ、関係者が交渉をしながら適切な権利の保護と制限のあり方を調整していくしかないのだろう。

オープンソース・ソフトウェア

- **オープンソース**とは、コード（プログラム）が公開されており、誰でも自由に利用、改良、再配布などができるソフトウェアのことである。
- そのため、多くの人から様々な形での協力——ベータテスト（開発中のソフトウェアをユーザーに試験的に使用してもらい、評価してもらうこと）、コーディング、宣伝、ダウンロード用のウェブサイトの提供など——を受けることが可能である。
- そして時にそれは世界規模の巨大な開発者のコミュニティを形成することにつながる。

オープンソースとブラウザ

- オープンソースの興味深い例の一つはウェブブラウザである。
- 現在、最も利用されているブラウザはグーグルのクロムである。クロムは2008年に登場してたちまちのうちに圧倒的なシェアを占めるようになった。
- クロムの他にはサファリ、エッジ、ファイアフォックス、オペラ、ブレイブ、トーアなどのブラウザが有名である。
- しかし実はクロム、エッジ、オペラ、その他多くのブラウザは同じ**クロミウムというオープンソースのブラウザをベース**にしている。
- ファイアフォックスはクロミウムとは関係ないがやはりオープンソースで、トーアもファイアフォックスをベースにしている。
- さらに言えばブラウザの基本的な機能（HTMLを解釈して表示する、Javascriptを読んで動作するなど）を担う構成要素については多くがオープンソースであり、そしてその開発にはグーグル、マイクロソフト、アップル、IBMなどの企業が加わっている。
- 従って**ブラウザの業界では、オープンソースのソフトウェアが基盤になっている**とすることができる。

ブラウザ戦争

- おそらくこの背景には、クロムが登場する以前に、**ネットスケープとインターネット・エクスプローラーがシェアを争う中で、異なるブラウザの間での互換性が低くなってしまったことがある**のだろう。
- そのためウェブサイトの作成者、**ウェブサービスの提供者はブラウザに適合させるために余分な労力、コストをかけなければいけなかった**。
- ネットスケープとインターネット・エクスプローラーの争いは、マイクロソフトの強引な（一部違法な）販売戦略によって、インターネット・エクスプローラーの勝利に終わるかに思われた。
- しかしネットスケープはAOLに買収される前に、モジラという団体を独立させて、モジラはオープンソースに移行した後継のブラウザ、**ファイアフォックス**を立ち上げる。
- ファイアフォックスは徐々にインターネット・エクスプローラーからシェアを取り戻し、そこにクロムが登場してインターネット・エクスプローラーはとどめを刺された形である。

Linux

- 1991年にフィンランドの大学生、リーナス・トーヴァルズは個人的にUNIX互換の個人向けOSの開発を始めた。
- トーヴァルズが作ったのはOSの最も基本的な機能（データの入出力やメモリ、プロセスの管理など）を担う部分である。
- こういった最も基本的な機能を実現している部分をOSのカーネルと呼ぶ。
- トーヴァルズは自作のカーネルを、誰もが自由にダウンロードできるように公開して、それをMINIXについてのニュースグループに告知した。
- それからたちまちのうちにこのOS、Linuxは世界中の人々に広まり、そして多くの人々の力でテストされ、改良され、その派生品が作られていった。

Linux

- 最初はトーヴァルズが独自に定めたライセンス（Linuxを売り物にしないこと、改良したソースコードを公開すること）を付けていたが、後にはGPLを付与した。
- Linuxを自由なライセンスで公開した理由について、トーヴァルズは「**巨人の肩**」という慣用句を引用して説明している（リーナス・トーバルズ、デイビッド・ダイヤモンド、『それがぼくには楽しかったから——全世界を巻き込んだリナックス革命の真実』、風見潤訳、中島洋監修、小学館プロダクション、2001年、pp. 151-154）。
- この言葉は、学問や技芸においては偉大な先人の仕事の積み重ねの上に立脚することで、新しい進歩が遂げられる、ということを意味している。
- トーヴァルズは、**自分がOSを作ることができたのは自分の力だけではなく、先人たちの仕事に多くを負っていると考え、自分の成果も多くの人の役に立つようにと公開した。**
- またユーザーは製品をより良くするためのフィードバックを与えてくれる存在でもあり、「もしからしたら、僕のOSを改良してくれるかもしれない相手から、お金を取るのはおかしいと思っていた」（同上）と述べる。