

## おわりに

ここまで DeZero を作る旅にお付き合いいただき、ありがとうございました。本書によって、ディープラーニングのフレームワークについて、そしてディープラーニング自体について新たな学びがあれば幸いです。もしそうであったとしたら、著者として、これ以上の喜びはありません。最後に、ここでは本書の制作過程について簡単に述べさせてもらい、本書を締めたいと思います。

本書の制作をスタートしたのは、2018 年の 10 月頃でした。結果として、本書の制作には、およそ 1 年半を要しました。制作を開始する時点では、その半分ぐらいの時間で書けると予測していたのですが、毎回、自分の予測が当てにならないことを思い知らされます。周囲の方にはご迷惑をかけたかもしれません。この場をお借りして、お詫び申し上げます。

さて、本書のテーマは、ディープラーニングの「ミニ・フレームワーク」を自作することです。そのようなテーマにした理由（つまりは本書を書こうと思った理由）は主に 3 つあります。1 つ目は、現代のディープラーニングのフレームワークが過渡期をすぎ、コミュニティの中で最大公約数のような共通の機能が定着した段階にあったからです。本書を書くタイミングとしては、ちょうど良い時期だと感じられました。

本書を書こうと思った 2 つ目の理由は、フレームワークの中身を実装レベルで理解するための本や文献がなかったことです。僕自身について言えば、Chainer や PyTorch などのコード（フレームワークの中身のコード）から多くのことを学びました。それらの技術を正しく——そして、おもしろく——伝えることができれば、それは価値あることだと考えました。

3 つ目の理由は、Chainer のコードが美しかったことにあります。Chainer は見通し良く設計されており、Define-by-Run という、時代を先駆けるアイデアを見事に

実装していました。僕は、そのアイデアとコードに魅了されました。それが本書を書く大きな原動力になりました。ただし、Chainer の中身は（初心者にとっては）巨大で、複雑です。そこで、Chainer をベースとして、モダンな機能を持たせながら、できるかぎり単純化したフレームワークを作ることを目標にしました。

以上のことを考えながら、本書の方向性はすんなりと固まりました。しかし、本書の構成をどうするか——どうしたら読者の理解が進み、どうしたら「おもしろさ」を伝えられるか——ということに関しては良いアイデアはありませんでした。それからは、いろいろと模索し、試行錯誤する期間がしばらく続きました。そして制作を開始して3ヶ月ぐらいうすぎたときに、「これは小さく少しずつ作りながら進めていく以外に道はない」と思えてきました。そこからは多くの時間を費やして、それにふさわしいプロット（ステップ・バイ・ステップで作上げる構成）を考えていきました。結果として、本書は全部で60のステップからなる構成になりました。

余談ですが、この時期にディアゴスティニの『週刊ロビ』を買って、二足歩行ロボットの「ロビ」を作りました（こちらは全部で70巻あります）。「ロビ」を読み進めながら、どうやったら作り上げていく過程をワクワクする体験にできるかということを考えていました（ロビの制作は楽しく、良い気分転換になりました）。

そのようにして本書の構成も固まり、執筆にリズムが出てきました。そうすると、本書の制作は実に楽しいものでした。特に、DeZero というオリジナルのフレームワークを開発する作業には心躍りました。コードを書いたり、設計を考えたり、他のコードを調査したりと、時間を忘れて作業をしたことを思い出します。ソフトウェアを開発するという作業は、純粋に楽しいものだというのを改めて実感しました。

今、本書を書き終えて、ほっとした気持ちと、もう少し書き続けたいという気持ちが入居しています。本書は結果として「ステップ60」がゴールとなりましたが、ゴールに近づくにつれ、これからさらにおもしろくなりそうだと実感がわいてきたのも事実です。たとえばDeZeroを使って、より発展的なモデル（GANやVAE、DQNやBERTなど）を実装するステップを追加したいと考えもしました。そうしたら「ステップ100」まで行くのではないかと夢想したこともありました。

しかし本書も大きくなり、フレームワークを作るという目標は十分に達成できたと思います。何より、僕の当初の予想を超えて、DeZeroは大きく成長しました（本書自体も、当初予想した分量の1.5倍になりました）。「ステップ100」というのは、僕だけの（または読者の方の）Future Workに取っておくことにして、ここで筆をおこ

うと思います。最後に、本書を手にとってもらったこと、改めて感謝申し上げます。ありがとうございました。

## 謝辞

本書を制作するにあたって、多くの方に協力していただきました。ここに感謝申し上げます。株式会社 Preferred Networks の得居誠也さんとは、Chainer について様々な議論をさせていただきました。齋藤俊太さんからは、本書の構成や内容についてアドバイスをいただきました。また、本書を書くそもそもの「きっかけ」は、西川徹さん、岡之原大輔さん、奥田遼介さんとの会話にあります。以上のような機会が持てたことを、ありがたく思います。

また本書は「公開レビュー」という方式で校正を行いました。この公開レビューでは、本書の原稿を Web 上に公開し、誰でも閲覧とコメントができるようにしました。その結果、100 名を超える方から 2,000 件以上のコメントをいただきました。レビューに参加していただいた方には、心よりお礼申し上げます。本書をより一層磨くことができたのは、まさしく、そのようなレビューアの方々のお力添えによるものです。もちろん、本書に不備や誤りがある場合、それは著者の責任であり、レビューアの方には責任はありません。

本書の編集は、毎度のことながら、株式会社オライリー・ジャパンの宮川直樹さん、岩佐未央さん、小柳彩良さんに担当していただきました。本書の制作（主に組版や紙面デザイン）は、株式会社トップスタジオの武藤健志さん、増子萌さんに担当していただきました。本書が存在するのは、そのような方々の助けがあつてのことです。最後に、いつも生活をともにし、支えてくれる家族に感謝します。ありがとうございました。

## 査読

斎藤 三千雄	佐藤 亮介	小澤 遼	増宮 雄一	山崎 祐太
平田 恭嘉	石原 祥太郎	中村 雄一郎	加藤 皓也	石崎 一明
遠藤 嵩良	高橋 英樹	熊谷 直也	鈴木 淳哉	飯田 啄巳
長濱 直智	清水 敦	高原 裕	笹川 大河	後藤 雅弘
山内 健太	野口 宗之	高嶋 航大	長野 将吾	日隈 雅也
浦 優太	山本 雄大	竹中 誠	豊田 勝之	坂口 生有

柏田 祐樹	山下 耕太郎	稲田 高明	森長 誠	石川 智貴
芝田 将	竹之内 俊昭	安藤 巧	今井 健男	宮林 優
村井 リョウマ	三橋 晟	金親 智	藤波 靖	利弘 俊策
樺山 絵里	松橋 慎也	為安 圭介	柳 英生	水谷 宗隆
荻島 真治	古木 友子	堀 直人	濱田 祐介	志田 剛
関 陽介	沖山 智	田淵 大将	清水 俊樹	稲留 隆之
深澤 駿介	吉村 哲	三田 雅	石川 雄太郎	佐野 弘実
小内 伸之介	齋藤 航貴	小林 久美子	新里 倫子	鈴木 慎太郎
渡辺 啓太	荻野 甫	大滝 啓介	本川 哲哉	柴田 敦也
加藤 貴大	高野 剛	家城 博隆	鍛島 康裕	長坂 瑛
河田 孝允	西平 政隆	高瀬 健司	軽部 俊和	今村 功一
安藤 朋昭	尾形 勝弥	大前 謙友	村松 将尚	都築 俊介
斎藤 友誠	劉 超	堀井 良威	りょう	kk2170
成澤 翔大	丹野 良介	永田 員広	三宅 聡	三宅 真澄
平原 大助	飛永 由夏	坂東 力	大竹 仁	湯浅 勝久
谷川 晃大	林 俊介	吉田 純也	久保田 栄次郎	辻本 英之
前野 泰士	工藤 雅司	和田 信也	矢野 雄基	渡邊 和明
玄元 奏	畠中 晃	稲村 泰男	徳住 友稜	水谷 聡
nikkie	ヤマウチ ケンタ			

## 制作

武藤 健志  
増子 萌

## 編集

宮川 直樹  
岩佐 未央  
小柳 彩良