



HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.
Huawei Industrial Base
Bantian Longgang
Shenzhen 518129,P.R.China
Tel: +86 755 28780808

www.huawei.com

知的財産の尊重と保護：イノベーションの基盤

イノベーションと知的財産権に関するファーウェイのホワイトペーパー

Trademark Notice

 HUAWEI, and  are trademarks or registered trademarks of Huawei Technologies Co., Ltd. Other trademarks, product, service and company names mentioned are the property of their respective owners.

General Disclaimer

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.

(2020)



目次

序文	01	04 ファーウェイのイノベーションの歴史	12
01 イノベーションと知的財産：当社の価値	03	新しいクラスタールーターでネットワーク容量を拡張する	12
02 投資と成果	04	ファーウェイとモトローラ	18
2.1 長期的且つ集中的な投資	04	合併および買収	21
2.2 特許管理への着実な取り組み	05	3G、4G、そして 5G	25
03 ファーウェイのイノベーションおよび IP マイルストーン	08	05 新境地の開拓	32
		まとめ	41

序文

2020年のパンデミックは世界経済に空前の影響を及ぼし、我々の生活、仕事、学習のスタイルに永続的な変化をもたらしました。幸い情報通信技術（ICT）はパンデミックとの闘い、および新しいビジネススタイルのサポートで重要な役割を果たしています。

ファーウェイはこの30年、地震、津波、さらには世界的な紛争等、お客様にどのような事態が起きようと、お客様のネットワークの安全で安定した運用を保証できるよう、革新的な製品、およびソリューションを提供してきました。とりわけ2020年のパンデミック以降は急増するネットワークトラフィックに対応する通信事業者を支援しながら、5G、統合型オフィス、ビデオ会議、遠隔医療、遠隔教育などのICTソリューションを通じてコロナウイルスとの戦いに貢献しています。

ファーウェイは革新的な製品と効率的なサービスをお客様に提供することにコミットしています。そのお陰で当社は現在にまで成長することができました。ファーウェイは早い段階から年間収益の10%以上を研究開発に投資しています。長年にわたる継続的且つ集中的な投資により、無名の小さな会社がICTインフラ、スマートデバイス、クラウドサービスソリューションの主要グローバルプロバイダーにまで成長しました。

知的財産（IP）の尊重と保護はイノベーションの基盤です。ファーウェイは自社の発展を促すと同時に、特許技術を他の業界関係者にライセンス供与することで共栄を推進します。この20年間、ファーウェイはICT業界の主要特許権者に対して広範なクロスライセンスの交

渉を行い、ヨーロッパ、米国、日本、韓国の主要グローバルICT企業と100を超える特許ライセンス契約を締結しています。

2019年にはIPに関する最初のホワイトペーパーをリリースし、ファーウェイのイノベーションと知的財産保護の原則と実践、そして業界全体への貢献について概説しました。今回の2020年のホワイトペーパーでは、2010年以前の当社のIP管理にフォーカスしており、過去のデータと主要なマイルストーンから、1990年代以降の当社のR&Dおよびイノベーションへの取り組みについての洞察を提供します。

ファーウェイは過去を学ぶことで、将来、より良い決断ができると考えます。知的財産に対する最大の敬意に裏打ちされるイノベーションへの長期的な投資は、ファーウェイの事業成功の原動力であり、完全に接続されたインテリジェントな世界を構築するという当社のビジョンの基盤となっています。

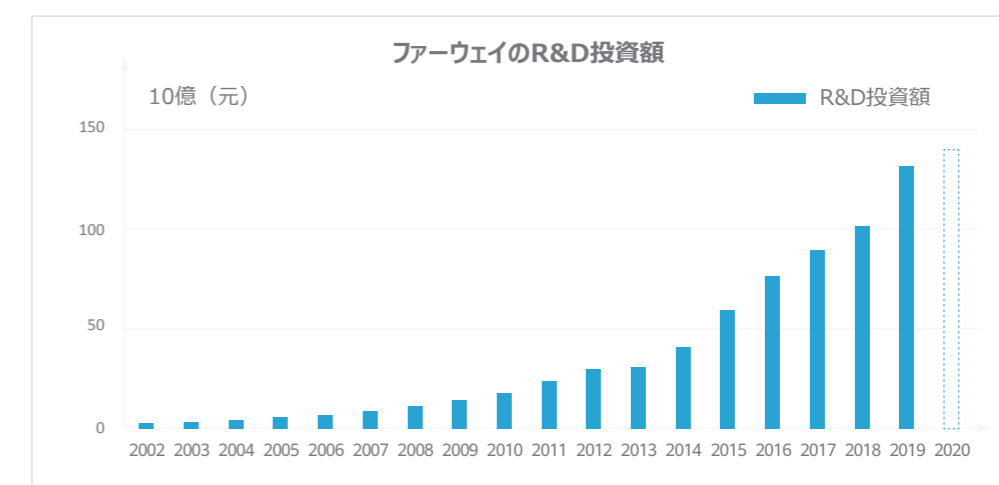
01 イノベーションと知的財産： 当社の価値

- > ファーウェイは、オープンな研究と革新に取り組んでいます。世界の価値連鎖全体にわたる高度テクノロジーとの統合を歓迎し、お客様のニーズに応える最高の品質とパフォーマンスを備えた製品、およびサービスをすみやかに提供するためのインフラを備えています。
- > ファーウェイは自社の知的財産を積極的に保護します。当社は研究開発への継続的な投資により、世界最大規模の特許権者となりました。ファーウェイの特許および技術のライセンスを世界中で供与することで、業界の発展を推進します。
- > ファーウェイは他社の知的財産に最大の敬意を払います。知的財産の管理と保護に関する国際的な規則および規範を遵守し、IP 紛争があればクロスライセンスやパートナーシップ等を通じて、友好的に解決するよう努めます。

02 投資と成果

2.1 長期的且つ集中的な投資

イノベーションへの長期的且つ集中的な投資がファーウェイの継続的な成長の土台となっています。下の図は 2002 年から 2019 年にかけて研究開発費が継続的に増加していることを示しています。

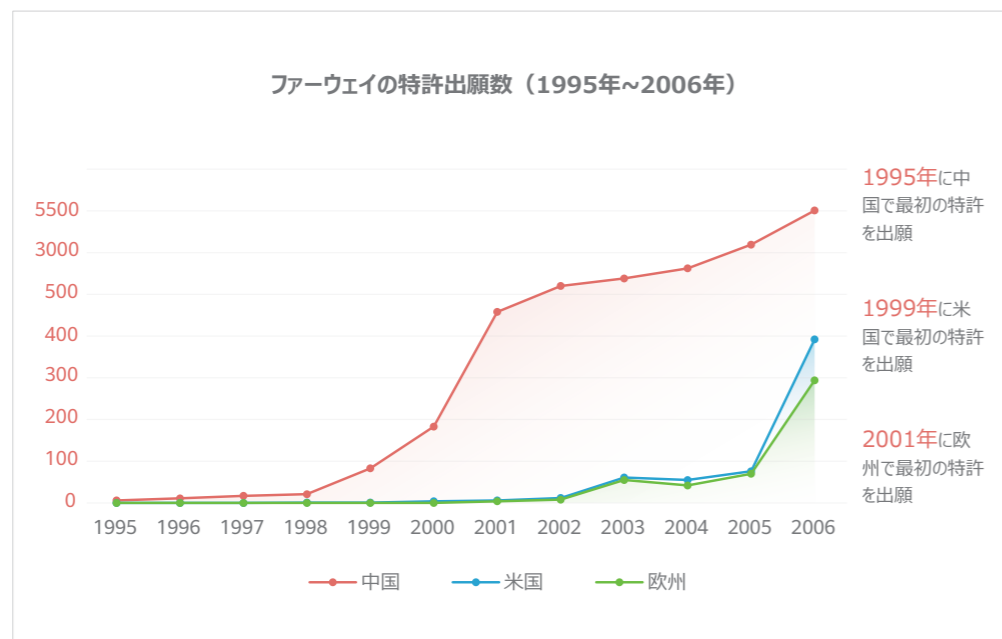


注意：ファーウェイの 2020 年の年次報告書はまだ発表されていないため、本グラフの同年の研究開発投資額は予測です。

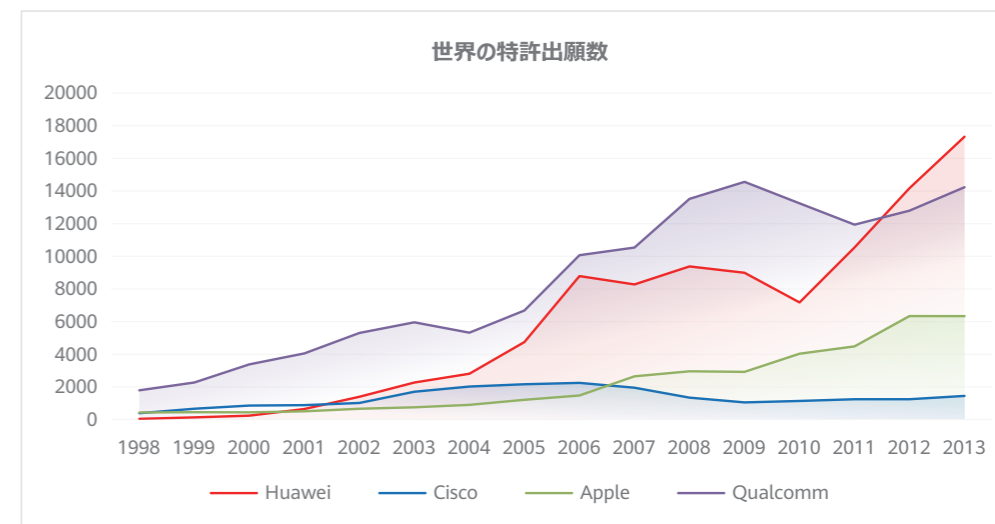
- > 2020 年末の時点でファーウェイには 105,000 人の R&D 従業員が在籍しており、従業員全体の約 53.4%に上ります。また、2019 年の研究開発投資総額は合計 1,317 億元で、年間収益の 15.3%を占めています。2010 年から 2019 年におけるファーウェイの研究開発投資総額は 6,000 億元 (約 900 億米ドルに相当) を超えています。
- > ファーウェイは 2020 年の EU 産業研究開発投資スコアボードで第 3 位にランクインしました。

2.2 特許管理への着実な取り組み

イノベーションは知的財産の相互尊重と保護に依拠しています。そのため、IP ポートフォリオを積極的に管理し、研究とイノベーションが組織と業界全体いずれにとっても公平な利益をもたらすようにしています。当社は1995年に中国で最初の特許出願を行い、以来、米国、ヨーロッパ等、世界中の国と地域で多数の出願を行っています。下の図は、ファーウェイが1995年から2006年に提出した特許出願数を示しています。

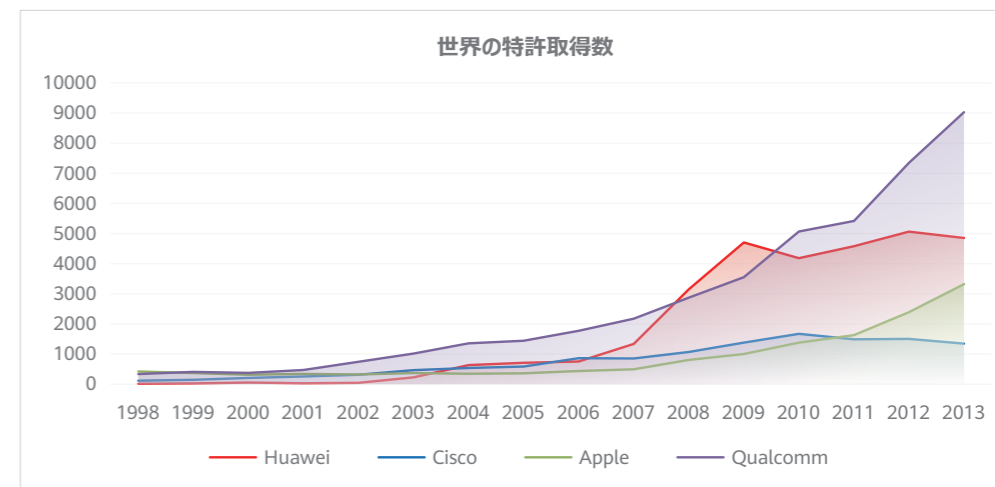


2001年以降、ファーウェイの世界での特許出願数は、米国の業界リーダーと比肩しています。下の図は、1998年から2013年にかけてのファーウェイの特許出願数をICT業界の競合企業と共に示しています。



ソース：Orbit patent データベース (2020年7月28日現在)

2004年以降に当社が取得した特許数も、米国の業界リーダーと同レベルを維持しています。下の図は、1998年から2013年間にファーウェイが取得した特許数と、同期間に競合企業が取得した特許数を示しています。



ソース：Orbit patent データベース (2020年7月28日現在)

ファーウェイはイノベーションへの継続的な投資により、世界最大規模の特許権者となりました。当社は2020年の末までに世界の4万以上の特許ファミリーで10万件を超える有効特許を保有しました。

中国、米国、ヨーロッパなどの主要な国、および地域におけるファーウェイの特許出願数、および取得数は世界でもトップクラスです。近年では、米国が付与した年間特許数で世界のトップ20企業にランクインしています。2019年、ファーウェイは欧州特許庁から2番目に多くの特許を取得しました。また、ファーウェイは中国で最大の特許権者です。

03 ファーウェイのイノベーションおよびIPマイルストーン

- > 1993年：大規模デジタル局用交換機のC&C08を商用化する。
- > 1994年：最初の商標（「華為」）を申請する。
- > 1995年：中国で最初の特許を出願する。同年、複数の技術分野に関する6件の特許を中国で出願する。
- > 1995年：知的財産部門を設立し、知的財産権の管理と保護のプロセス、および管理システムを改善する。
- > 1997年：無線GSMソリューションを発表する。
- > 1998年：中国で最初の特許を取得する。
- > 1999年：米国で最初の特許を出願する。中国国外で初の特許出願であり、製品の世界的な市場拡大をサポートする。
- > 1999年：業界初のマルチサービス伝送プラットフォーム（MSTP）のOptiX 2500+を発売し、同期デジタル階層（SDH）からMSTPへの光伝送業界の進化を牽引する。
- > 2000年：米国で初の特許を取得する。
- > 2001年：クアルコムと特許ライセンス契約を締結する。以降、ICT業界におけるIP保有者と広範なクロスライセンス交渉を行っており、ヨーロッパ、米国、日本、韓国の主要グローバルICT企業と100を超える特許ライセンス契約を締結する。
- > 2001年：電源を専門とする子会社のアバンシスを7億5,000万米ドルでエマーソンに売却し、R&Dで初の収益化を行う。

- > 2002年：エリクソンとワイヤレス分野で初の特許ライセンス契約を締結する。
- > 2003年：インターネットプロトコル（IP）アーキテクチャに構築した、業界初のデジタル加入者線アクセスマルチプレクサ（DSLAM）の MA5300 を発売する。
- > 2003年：シスコと IP 紛争を起こす。翌年、両社は紛争を解決し、訴訟を終結させるよう米国裁判所に共同で要請する。
- > 2003年：3Com と合併会社を設立する。ファーウェイがテクノロジーと R&D 従業員を提供し、3Com は 1 億 6500 万米ドルを投資する。2006年、ファーウェイは合併会社の株式を 8 億 8,200 万米ドルで 3Com に売却する。
- > 2004年：業界初の分散型基地局を発売し、オランダのオペレーターのテルフォートから 2500 万米ドルを超える契約を獲得する。これはヨーロッパ市場における最初の大きな躍進となる。
- > 2004年：将来志向のアーキテクチャをベースとし、クラスターネットワークに対応する、NE5000E コア・ルーターを発売する。以来、本製品は業界アーキテクチャの代表的スター製品となる。
- > 2006年：業界初の光伝送ネットワーク（OTN）機器の OptiX OSN 6800 をリリースし、光伝送分野の変革を推進する。
- > 2006年：ファイバーアクセスおよび銅線アクセスのいずれにも対応する業界初のプラットフォーム、MA5600T を発売する。本製品は、競合製品と同程度の容量を実現しながら、エネルギー消費が最小限であるため、環境に配慮したアクセスネットワークに向けて業界の進化を牽引する。
- > 2007年：シマンテックとストレージ製品を開発するための合併企業、ファーウェイシマンテックを設立する。

- > 2008年：特許協力条約（PCT）に基づいて 1,737 件の特許を出願し、世界で初めて世界第 1 位にランクインする。
- > 2009年：World Brand Lab から世界で最も影響力のあるブランド 500 に選出される。
- > 2009年：IEEE Standards Association からコーポレート賞を受賞する。
- > 2009年：NTT ドコモ、フランス・テレコム（現オレンジ）、韓国電子通信研究院（ETRI）、ボイスエイジと共同で、広く使用される音声コーデックの拡張機能の G.711.1 を開発する。ファーウェイは開発を行う主要企業の一社として、特許プールを設立する。
- > 2010年：特許および商標権の侵害を理由に、ヨーロッパで ZTE に対して訴訟を起こす。2015年、欧州司法裁判所が標準必須特許（SEP）のライセンス交渉の法的要件の確立を支持する判決を下す。
- > 2011年：2012 Laboratories を設立し、ファーウェイの研究者によるプラットフォームテクノロジーと他の未来のテクノロジーの発祥地となる。
- > 2011年：米国モトローラとの IP 紛争後に同社に対して提訴する。モトローラは本訴訟の判決により、ファーウェイに対して支払いを行い、ファーウェイの機密情報を M & A 取引の一環としてノキアシーメンスネットワークスに移転する許可を取得する。
- > 2013年：ヨーロッパの無線機器ベンダーのテルトロニックに無線標準必須特許をライセンス供与する。
- > 2014年：画期的なスマートフォンのファーウェイ Ascend Mate7 を発売する。

- > 2015年：アップルと特許ライセンス契約を締結し、無線標準必須特許をライセンス供与する。
- > 2016年：ファーウェイとサムスンがお互いに対して、中国および米国で複数の特許侵害訴訟を起こす。2019年、サムスンと和解し、サムソンはファーウェイにライセンス料を支払う。
- > 2016年：ライカデュアルレンズカメラを搭載した最初のスマートフォン、P9 スマートフォンを発売し、カラーとモノクロの両方での写真撮影が実現する。当製品はスマートフォン・カメラに新しい基準を打ち立てる。
- > 2017年：Linux カーネルの貢献企業トップ3に入る。
- > 2019年：欧州特許庁から2番目に多くの特許を取得する。
- > 2020年：米国でベライゾンに対して特許侵害訴訟を起こし、特許侵害の賠償を請求する。
- > 2020年：Open Invention Network に参加して、Linux コミュニティの開発をサポートする。
- > 2020年：欧州委員会が発表した2020 EU 産業研究開発投資スコアボードで第3位にランクインする。

04 ファーウェイのイノベーションの歴史

ファーウェイではすべてが顧客中心主義で動いています。この30年、当社はお客様の実際のニーズに応える知的財産ポートフォリオの構築に研究開発を投じてきました。この過程では数多くの挫折を経験しましたが、同時に意義のある技術的な躍進で成功の喜びを経験しました。ファーウェイのイノベーションとIPの進化の歴史の貴重な節目を下記にハイライトでご紹介します。

新しいクラスタールーターでネットワーク容量を拡張する

2020年のCOVID-19の発生以後、蔓延的なソーシャルディスタンスと在宅勤務により、データトラフィックは急増しました。この課題に対処するため、複数のオペレーターは**基幹ネットワークにクラスタールーター**（インターネットデータのスケジューリングと転送を行う最上層の「トラフィックハブ」）を必要としていました。

中国のインターネットのバックボーンは14億の人口にもかかわらず、パンデミックの渦中、大量の新しいデータを効果的に処理し、家族、学校の生徒、営業を行う企業の接続を維持しました。これは**ファーウェイのNetEngine5000E（NE5000E）クラスタールーター**がなければ不可能でした。

しかし、このクラスタールーターが一夜にして出現したわけではありません。慎重な計画と、スループット、パフォーマンス、および信頼性への集中的な投資の結果です。

ルーター技術の限界を越える

インターネットが 64Kbit/ 秒のダイヤルアップ接続から 1Mbit/ 秒の ADSL 接続に移行していた 1999 年、業界の最新ルーターは 40Gbit/ 秒の最大帯域幅をサポートしました。

当時、業界のほとんどは、将来のネットワークの拡張はこれで十分だと感じていました。しかし、ファウエイはそうは考えず、容量 80GB、帯域幅 160Gbit/ 秒のルーターの開発を提案し、さらにスタッキングとカスケード技術により、ルーター容量を直線的に拡張させるアーキテクチャを提案しました。

従来のクラスタールーターの巨匠は、将来志向のアーキテクチャの欠如から、2014 年までに衰退してゆきました。対照的にファウエイのクラスタールーターは、世界中の人々のネットワーク帯域幅、および容量のスムーズな拡張をサポートしました。

この新世代のルーターは、高度なアーキテクチャのおかげで現行のデータトラフィックの爆発的な増加に対処することができます。当社がクラスタールーターに採用したアーキテクチャは、程なく業界主流となり、世界のルーター市場で約 40% のシェアを獲得しています。

最初のステップ：回路基板の過給

1998 年、ファウエイのエンジニアはミッドレンジの **NE08 ルーター** の研究開発を開始していました。我々はスロット数を増やすことでルーターの帯域幅を拡張することを検討していました。しかし、このルーターは最大 6 スロットまでしかサポートできず、そのすべてが 1Gbit/ 秒の帯域幅を共有する必要があるため、深刻な課題でした。

この問題を解決するため、当時のプロジェクトマネージャーの鄧抄軍（デン・チャオジン）は**共有バスアーキテクチャをスイッチングファブリックに換える**ことで、スロット数を増やし、ルーター全体の帯域幅を直線的に増やせるのではないかと考えました。

鄧のチームがこれを実現するには、2 つの大きな技術的なハードルを克服しなければなりませんでした。

- > **1 つ目は、プリント基板（PCB）上で高速データ信号を送信する方法を解明すること**
- > **2 つ目は、高速データスイッチングに対応する大容量チップを用意すること**

「プロジェクト 1011」という R&D プロジェクトはファウエイが業界を変えるコア・ルーターを開発する始まりとなりました。

これより以前は、共有バスアーキテクチャを介して送信される信号は PCB 上をゆるやかに移動し、速度は 33Mbit/ 秒をわずかに上回る程度でした。既存のルーターの電気信号が 1 本のワイヤを介してシリアルに送信される設計の、シングルエンド信号を採用していたためです。これは安価で設計が容易な一方、シングルエンド信号を用いる PCB はノイズと干渉の影響を受けやすく、正確にデータを転送できる速度には制限がありました。

当時、当社の R&D チームは PCB で差動信号を伝送（1 対のワイヤを介して単一信号を送信）することで速度を上げることができないかと考えましたが、業界では誰もこの概念を検証していませんでした。

当社のチームが最初に検証したところ、実験の結果は驚くほど良く、伝送速度は 1.25Gbit/ 秒に達しました。この「ダークホース」テクノロジーは、**ファウエイの別のスイッチ製品である Radium 8750** に最初に使用されました。この技術がなければ、従来のシングルエンド信号伝送の不安定性から生じる同様の制約で失敗に終わっていたでしょう。

NE08 の研究開発で出現したアイデアが、Radium 8750 を復活させました。その後、超高速のデータ信号伝送に対応する PCB を用いて開発された業界初の製品となりました。

増大するデータトラフィックへの対応

データ通信ネットワークの開発は2000年までに重要段階に入り、インターネットユーザー数の増加に伴い、トラフィックと帯域幅に対する需要は飛躍的に増大しました。

中国の14億人の半数が突然オンラインになることを想像してみてください。ネットワークの需要は計り知れません。しかし、こういった認識の高まりにもかかわらず、将来のルーターが100ギガビット、400ギガビット、さらにはテラビット/秒の帯域幅をサポートできるとは業界の誰も考えませんでした。

当時、市場にあるシスコのルーター1台のみが、40Gbit/秒の最大帯域幅をサポートしており、当時のユーザーにはこれで十分でした。しかし、ファーウェイは中国の人口と業界の幅広いトレンドを考慮して、まだ達成されていない**容量 80GB、帯域幅 160Gbit/秒の高速スイッチングチップを開発することで**、さらなる進化を決意しました。

同時に将来の容量拡張の需要に応えるために、スタッキングとカスケードに対応する新しいルーターアーキテクチャの研究に着手しました。当社の管理チームはプロジェクト1011に対し、チップが成功するか否かに関わらず、取り組むべきであると言いました。

R&Dチームは多くの紆余曲折を経て、2002年に大容量且つ高速のデータスイッチングチップの開発に成功しました。当時の主流技術に革命をもたらし、ファーウェイのクラスタールーターの開発の新たな節目となりました。

最初にチームは帯域幅と容量拡張における従来の制約を克服するために、大容量クラスタールーターの新しい基準、**マルチシャーシカスケード**を確立しました。当社のR&Dチームは、自ら成し遂げた偉業を痛感し、大容量クラスタールーター向けのマルチシャーシカスケード技術を中国と米国の両方で特許取得¹しました。

¹ ファーウェイのクラスタールーターアーキテクチャの特許例：
CN1120599C: スムーズな容量拡張をサポートするデータ通信システム
US7936776B2: データ通信製品のスムーズな容量拡張方法とシステム
US7602804B2: データ通信製品のスムーズな容量拡張方法とシステム

このテクノロジーは業界初であり、ファーウェイのコア・ルーターがより広範な帯域幅へと進化する確固たる基盤を築きました。業界の発展に伴い、従来のシングルシャーシ・アーキテクチャをベースとするコア・ルーターは、トラフィックの急増と帯域幅の需要の高まりに対応できなくなったため、次第に衰退してゆきました。

次に、プロジェクト1011は大量コア・ルーター向けの新しいハードウェアアーキテクチャを確立し、データフロー処理を主流であった**非対称の UL/DL アーキテクチャ**から、より高性能な**対称 UL/DL アーキテクチャ**に置き換えました。

対称アーキテクチャは、ソフトウェアを使用することでデータ転送におけるサービス品質(QoS)を向上させ、最終的にパフォーマンスの改善、消費電力の削減、スケーラビリティの向上を実現します。この革新により、プロジェクト1011は次世代コア・ルーターの開発で克服しなければならないすべての主要な技術的問題を解決しました。

平凡から非凡へ

ファーウェイは**2003年にコア・ルーターの開発を正式に開始しました**。そして3年後、業界初の**バックツージャックコア・ルーターの NE5000E 40G**を発売しました。業界初のこのソリューションにより、事業者はネットワークをより効率的に拡張およびアップグレードでき、2つのシャーシを光ファイバーで直接接続することでネットワーク容量は2倍になりました。

2008年、ファーウェイはアップグレード版の**2+8 (2基の中央シャーシと8基のサービスシャーシ) クラスタコア・ルーターの NE5000E 100G**を発売しました。この新世代のルーターは本来、各サービスシャーシが90本以上の光ファイバーケーブルを介して中央シャーシに接続され、8本のサービスシャーシに約800本のケーブルを有します。ケーブル数を減らすために、複数シャーシ間の

光ファイバー接続を簡素化したため、設置と保守がスピードアップし、システムの信頼性が大幅に改善しました。

膨大な中国の人口を接続し、データトラフィックの爆発的増加に対応するという困難な課題に直面することで、ファーウェイは簡単で便利なネットワークの進化に対応する未来志向の製品アーキテクチャを設計しました。NE5000E クラスタコア・ルーターは 2013 年には 100Gbit/秒から 400Gbit/秒に拡張され、さらに 2019 年には 800Gbit/秒と 1.6Tbit/秒に拡張されることで、速度の限界を超え続けました。

高度なアーキテクチャと強力なデータ処理能力に加え、コア基幹ネットワーク上のクラスタルーターは強力なエラー修正、耐障害性、自己修復機能により、ネットワーク全体のサービスの中断を防止しなければなりません。ファーウェイのクラスタコア・ルーターには、システムコード全体の 80%を占める、信頼性の高い防御システムが内蔵されています。

最初にチャイナテレコムがこれらのクラスタルーターの使用を検討した際、機器のテストだけで丸 1 か月を要しました。最後の光ファイバーケーブルとスイッチングボードが取り外されるまで、サービスは完全に遂行されました。さらに、72 時間に及ぶフルトラフィックテスト中のパケット損失はゼロでした。どのようなテストを実施しても、機器に問題は見つかりませんでした。ファーウェイのクラスタルーターは最も厳しいテストに耐え、並外れた安定性でお客様を仰天させました。

現在に至る長い道のり

ファーウェイは 1998 年にコア・ルーター技術の研究を開始し、15 年間の歳月を経てパフォーマンスと信頼性において事実上、業界標準となる製品を作り上げました。研究開発への投資を長期的に行うことで、システムアーキテクチャ、チップ、信頼性、統合システムなど、ルーターテクノロジーのあらゆる面における革新を追求し、

以下の通り、多くの業界初の製品を生み出しています。

- > 1999 年、業界で初めてルーター設計に高速スイッチングファブリックを適用する
- > 2006 年、業界で初めてバックツーバックのクラスタソリューションを発表する
- > 業界で初めて 400Gbit/秒(2013)、800Gbit/秒(2016)、1.6Tbit/秒(2019)のクラスタコア・ルーターをそれぞれ発売する

ボトルネックを次々と突破する反復的且つ段階的なプロセスにより、通信ネットワークの可能性を最大化してきました。

ファーウェイとモトローラ

ファーウェイとモトローラは 2000 年にチームを組み、10 年にわたる密接な提携を続けました。2008 年、両社は最終的に法廷闘争となり、後に合意に達しました。モトローラはファーウェイの企業秘密と機密情報を移転する権利に対して、ファーウェイに料金を支払うことになりました。

急成長するパートナーシップ

1999 年頃、モトローラはエリクソンとノキアとの激しい競争に直面していました。そして、複数の大きな市場の機会を逃し、徐々に衰退に向かっていました。競争力を強化して、コアネットワーク分野を拡大するために、モトローラはファーウェイとのパートナーシップを求めました。

モトローラはファーウェイを OEM パートナーに採用し、モトローラ・ブランドで製品を流通しました。具体的にモトローラはプログラミング、製品開発、そして技術的な問題解決について、顧客の要件（キャリアの要件を含む）をファーウェイに中継しました。モト

ローラは、ネットワークのインストール、保守、および統合を担当しました。

10年間の緊密なパートナーシップにより、モトローラとファーウェイは回路スイッチネットワークおよびパケットスイッチネットワークなどのコアネットワークの範疇を超えて、基地局および基地局コントローラーにまで提携の範囲を拡大しました。また、事業の対象地域はわずか数カ国から40カ国以上へと拡大しました。モトローラはファーウェイから8億8000万米ドル相当の高度なコアネットワーク、およびワイヤレスアクセス機器を購入し、ファーウェイは世界中の何千人ものモトローラ従業員に多くの企業秘密と技術情報へのアクセスを提供しました。

訴訟

2008年、モトローラは自社の元従業員数名が設立した会社であるレムコに対して、営業秘密の不正流用の疑いで一連の訴訟を起こしました。レムコがファーウェイに製品を販売しようとしたため、ファーウェイも訴訟に巻き込まれました。

2010年6月、モトローラは通信インフラ事業をノキアシーメンスネットワークス（NSN）へ売却しようと計画していました。モトローラはNSNとの合意に達するとすぐ、元自社の従業員がモトローラの小型セル製品の仕様をファーウェイ幹部に送ったという理由で、レムコに対する訴訟の被告にファーウェイを追加しました。

ファーウェイは、モトローラの主張を否定し、数百万の文書および1億行近くのソースコードなど実質的証拠を、レビューのためにモトローラの弁護士、および技術の専門家に提出しました。

この証拠により、両社がチャイナユニコムプロジェクトに共同で入札していた2001年に、モトローラがファーウェイに同じ小型セル製品の仕様を提供したことが判明しました。また、該当製品はすべてファーウェイが独自開発したものでした。さらに、モトローラの企業秘密を組み込んだと主張される製品は、実際にはモトローラ

が独自開発できず、OEM契約でファーウェイから購入した製品であることが判明しました。

当時、パートナーシップの一環でファーウェイがモトローラに提供したすべての製品、テクノロジー、商業情報などのOEM契約を、ノキアシーメンスネットワークスへ移転することをモトローラ希望していました。

モトローラは、当該のOEM契約はNSNへの売却を予定しているインフラ事業の一部であると主張しました。ファーウェイはパートナーシップを通じて、販売で使用する膨大な市場情報に加え、製品設計、運用、サポート、相互運用性に関する貴重で大量の機密技術情報をモトローラに提供していました。モトローラはファーウェイによる異議の後も、機密情報を移転してノキアシーメンスネットワークとの取引を成立させると主張しました。

調停

2011年1月、ファーウェイはモトローラがOEM契約に違反し、ファーウェイの企業秘密および著作権を許可なく使用したことに対して、シカゴにあるイリノイ州北部地区連邦地方裁判所に申し立てを行わざるを得ませんでした。同日、裁判所はファーウェイの要請により予備的差し止め命令を出し、それから約1か月後、モトローラがファーウェイの同意なくファーウェイの機密情報をNSNに開示することを禁じる仮禁止命令を出しました。機密情報の移転についてファーウェイの同意を得られなければ、モトローラのNSNとの取引は不成立に終わる可能性がありました。

2011年4月、モトローラはファーウェイの機密情報をNSNに移転する許可と引き換えに、ファーウェイに支払いを行うことに同意しました。ファーウェイとモトローラは和解に至り、係争中の訴訟をすべて却下するという共同声明を出しました。

ファーウェイの歴史上、他の会社が当社の機密情報および技術の使用権に支払いを行ったのは、これが初めてのことでした。これは、

知的財産権の移転およびライセンスプログラムを確立する前のことです。

ファーウェイとモトローラの共同声明は以下よりご確認ください。
<https://newsroom.motorolasolutions.com/news/motorola-solutions-and-huawei-issue-joint-statement.htm>

合併および買収

この30年、ファーウェイは莫大な投資、共同事業、合併および買収を行ってきました。その個々の事柄はすべてファーウェイのR&Dの強み、技術的提供物およびIPの価値を証明しています。

1. アバンシスをエマーソンへ売却

ITバブルの崩壊時、世界中の通信業界は非常に困難な時期を迎えていました。当社は全体的な開発戦略を慎重に審議した結果、基幹ビジネスの電気通信へ再び注力することを決定しました。これにより、子会社のアバンシス等、一部の二次事業の移転または分社化が必要となりました。

当時、アバンシスはファーウェイの最大の子会社でした。同社は通信電源および関連製品の開発、製造、販売、および輸出入を事業内容としていました。48の特許を保有し、2001年には26億円の売上高と、5億から6億円の収益を創出する通信電源のリーダーでした。

同じ頃、米国のエネルギー会社のエマーソン・エレクトリックは中国市場への参入を目指していました。エマーソンにとっての最善策は中国企業を買収することであったため、アバンシスの買収を申し出てきました。

世界経済は言うまでもなく、ITおよび通信業界全体の低迷により、交渉はうまく進まず、投資家は状況を楽観視できませんでした。ある時点で交渉は難航しました。しかし、エマーソンはアバンシスの

価値を評価しており、交渉を継続しました。エマーソンはファーウェイのテクノロジーと製品が景気後退を克服し、長期的に繁栄を続けるための糧になると考えていました。

数回の交渉を終えた2002年3月、エマーソンはアバンシスの技術、製品、チームを7億5,000万米ドルで買収し、アバンシスの資産に基づいたエマーソンネットワークパワー部門を設立しました。ファーウェイの最高法務責任者である宋柳平（ソン・リュウピン）博士は、交渉には両当事者が多大な時間と労力を費やし、ファーウェイの6つの特許をライセンス供与するか、移転するか決定に難儀したと当時について振り返っています。最終的な合意に達するまで3日間を要し、取引における技術的価値は大いに上がりました。

買収後10年以上の間、エマーソンネットワークパワーは急速な成長と広範な市場シェアを獲得し、資本市場の株主に莫大な利益をもたらしました。

2. 3Com との共同事業

2002年頃、ファーウェイは米国のコンピュータネットワーク企業である3Comと、データ通信製品に関する提携について意見を交わしました。3Comは契約の一環として、ファーウェイが提供するすべての製品およびテクノロジーにサードパーティの知的財産の侵害がないことを求めました。ファーウェイは3Comがレビューできるよう、ルーターの設計とソースコードを提供しました。これにより3ComはファーウェイのIPRの有効性を再確認し、パートナーシップの締結に同意しました。

翌年、ファーウェイと3ComはH3Cという合併会社を設立しました。ファーウェイはテクノロジーおよびアセットを提供し、事業の51%の株式を取得しました。3Comは現金と同社の中国事業（1億6500万米ドル相当）を提供し、残りの49%を保有しました。

ファーウェイは3Comとの提携により、テクノロジー、管理、製品設計の強みを活かした費用対効果の高い、企業レベルのデータ通

信製品のフルポートフォリオを開発し、製造、販売しました。この共同事業により、3Comは収益性の高い中国市場に速やかに参入し、同時にファーウェイはグローバル事業の拡大を加速させました。これは両社がそれぞれ新しい市場に参入するのに、費用効果の良いやり方でした。次の3年間でH3Cの複合年間成長率は65%を上回りました。

2006年11月、ファーウェイはH3Cの株式を8億8,200万米ドルで3Comへ売却しました。そして、4年間の提携による共同事業と最終的な株式売却から10億米ドルの利益を獲得しました。

2009年12月、3ComはHPに買収され、H3CはHPの法人向け事業のネットワーク部門に統合されました。2010年、R&Dチーム、製品、テクノロジーなど、すべてファーウェイから引きつだH3Cは、中国のエンタープライズデータ通信市場でシスコを抜いて第1位となりました。

H3Cの例は共同事業の模範的モデルであり、両社はそれぞれの強みを活かして強力な競争力のある組織を築き上げることができました。H3Cは両社にとって、そしてお客様、ディストリビューター、他のパートナーにとって、極めて大きな価値をもたらしました。そして、今日においてもデータ通信業界で自他共栄を経験できた良い例です。

3. 強みを掛け合わせて、自他共栄を促進する

ファーウェイがテクノロジーを提供して、パートナーが資本を提供するというモデルは、米国およびヨーロッパの企業との過去すべての合併、および買収で成功しています。この提携モデルは莫大な商業的価値を生み出すことで、投資家に継続的な利益をもたらすだけでなく、業界の集中を促すことで、業界に広範な影響を及ぼしています。

良い例として、2008年に開始したファーウェイと国際的ストレージおよびセキュリティソフトウェアメーカーのシマンテックのかつ

ての共同事業が挙げられます。この共同事業は最終的に300以上の特許出願を行い、世界および中国の標準化団体で重要な役割を果たして、ストレージとセキュリティにおける業界のリーダーとなりました。

もう1つの例は2004年に設立された、ファーウェイとシーメンスの合併会社のTD Techです。TD Techは商用のTD-SCDMAソリューションを急速に立ち上げ、この分野のリーダーとなりました。このパートナーシップにより、ファーウェイとシーメンスが本来TD-SCDMA製品の研究と開発に費やすコストは大幅に削減されました。TD Techの製品およびソリューションは、チャイナモバイルの3Gおよび4Gネットワークで広く使用されており、市場シェアでトップを獲得しています。

この30年の開発において、ファーウェイはさまざまな困難とチャンスに遭遇してきました。当社が困難な状況の舵取りを行い、業界で認知され、パートナーと共に発展することができたのは主として、比類のない研究開発リソースを提供することで、共同イノベーションを促進し、お客様に独自の事業価値を創造してきた結果です。

3G、4G、そして5G

現在の無線技術におけるファーウェイのリーダーシップは、20年以上にわたる研究開発への集中的投資、顧客中心のイノベーション、そして真に実用的な価値創造への取り組みの結果です。そしてチームとして世界最高のイノベーションを共有して、活用する国際標準化団体の複数の業界パートナーとのオープンコラボレーションの賜物です。

必要は発明の母

90年代半ば、ファーウェイは白熱する通信市場に参入するため、第2世代(2G)のモバイル基地局の研究に着手しました。

1999年、中国政府は国営通信事業者の大改造を発表しました。新しく設立されたモバイルオペレーターのチャイナユニコムは、ネットワークの構築に向けて最初の入札を開始しました。これはファアウェイにとって素晴らしい機会でしたが、チャンスを逃してしまい、遠隔地の山岳地帯に基地局を配備するという、多くの人が低付加価値と考える注文を受けることになりました。

当時、高度1,000メートルもの山の頂上へ数トンもの通信機器を輸送することは、非常に困難で、電力供給と現場の安全確保などは言うまでもありませんでした。しかし、これに屈していたなら信頼を失い、チャイナユニコムはファアウェイへの扉を永久に閉ざしていただいでしょう。

技術的な激しい議論を繰り返した末、従来の基地局の統合型ベースバンドユニット（BBU）とリモート無線ユニット（RRU）を、スタンドアロンのユニットに分離するという革新的なソリューションを考案しました²。

BBUは非常に大きく複雑な上、消費電力が大きく、多くのコンポーネントがあるため、山の麓に配置されました。フォームファクターが小さく、過酷な条件にも耐えられるRRUは、アンテナと共に山頂に設置され、山麓のBBUと光ファイバーで接続されました。

当ソリューションにより、導入は大幅に簡素化され、機器の保守性は向上しました。これにより遠隔社会が接続され、ファアウェイの名が知られることになりました。当ソリューションに取り組んだチームは、BBUとRRUを分離した最初の基地局の成功を祝いましたが、この特別に設計されたソリューションがファアウェイのグローバル市場への参入に与える影響力の大きさについてはまだ認識していませんでした。

² ファアウェイの分散型基地局の特許例：
CN100382470C: 光ファイバストレッチをベースとするソフト基地局システム
CN101166059B: 光ファイバ遠隔ソフト基地局向け自動遅延時間測定方法およびシステム

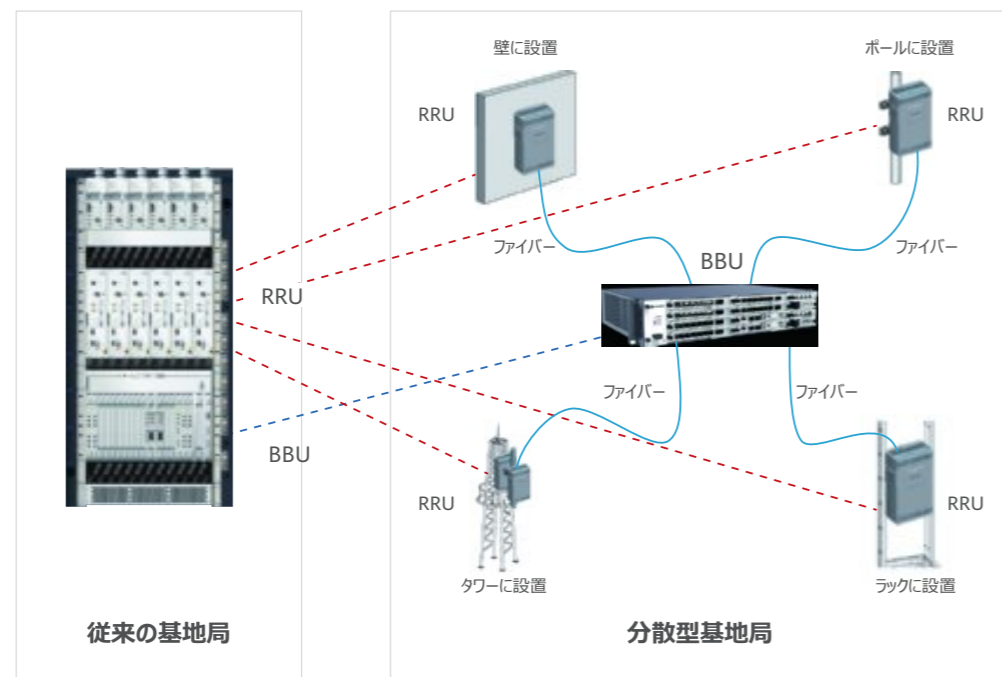
分散型 3G 基地局をヨーロッパへ

2003年に至るまで、ファアウェイはヨーロッパの3G市場に足を踏み入れていませんでした。さまざまなお客様に詳細なヒアリングを行ったところ、ヨーロッパの大都市では3G基地局に対応できる設備室を見つけることが困難になっていることが判明しました。また、費用も高くなっています。

さらに設置は最悪でした。3G基地局は重量があり、ヨーロッパの狭い道をトラックで輸送後、クレーンで建物の屋上の機器室まで持ち上げなければならなかったため、3G基地局の導入コストは非常に高額でした。さらに、クレーンの使用前には道路を封鎖しなければならず、地方自治体の許可も必要でした。設置ごとの費用は8,000米ドルから18,000米ドルでした。スペースの賃貸料も桁外れでした。そのため、お客様のこれらの課題を克服するには、スペースを節約でき、展開しやすい基地局を設計することが必要でした。

協議の結果、4年前にチャイナユニコムのプロジェクトで使用したソリューション設計をベースとする、分散型基地局（DBS）の設計が考案されました。

分散型基地局では分離型のBBUとRRUに加えて、一連の新しいテクノロジーを導入します。RRUは屋上、ポール、壁など、どこにでも移動可能です。従来の大型BBUは再設計され、小型ボックスに分割され、積み上げたり、オペレーターの既存の2G機器室の予備キャビネットのスペースに保管したりすることができます。DBSは従来型モデルの10分の1のサイズで、15分の1の重量のため、エンジニアはすべてのユニットを自ら現場に運び、わずかな労力で設置ができるようになりました。



このイノベーションによりモバイルネットワークの導入方法は変容し、ファウエイはヨーロッパで主要事業者として認知されるようになりました。分散型基地局はモバイル業界にとって新たな進歩となり、すべての通信機器メーカーが従う事実上の標準となりました。

この時までファウエイは弱者であり追随者でした。分散型基地局はファウエイが業界でリーダーシップを取る、最初の大躍進となりました。

RAN による 4G 展開の簡素化

4G が登場した際、オペレーターは 2G および 3G サービスの継続的な品質を確保しながら機器をアップグレードしなければなりません。アップグレード最中の 2007 年、オペレーターは資本と運用費に苦戦していました。

ファウエイはオペレーターが単一ネットワークで 2G、3G、4G をサポートできる、SingleRAN という新しいテクノロジーでこの窮地に対応しました。これにより、事業者は収益性を損なうことなく

ネットワークを容易にアップグレードする方法を得られました。

ファウエイは SingleRAN の実現に向けて、数学、チップの設計、材料、熱の管理など、さまざまな技術的障害の解決に膨大な時間と労力を費やしました。その結果の躍進³により、SingleRAN は即座に大ヒットとなりました。

2008 年 12 月、ドイツのオペレーターの O2 が世界で初めて SingleRAN を注文しました。これにより同社は極めて低コストでより高速な通信サービスを提供できるようになりました。

他のオペレーターもすぐにこれに追随しました。SingleRAN はヨーロッパの通信事業者が難なく 4G にアップグレードできる道を切り開き、発売直後から世界市場で高い評価を得て、後には 4G 時代のモバイルネットワークアーキテクチャの世界標準となりました。

ブレードサイトで環境に配慮

より環境に配慮した持続可能な技術への需要が高まる 2009 年、事業者は二酸化炭素排出量がより少なく、よりエネルギー効率の高い機器を求めています。当時、通信サイトは大量のエネルギーを消費しており、さまざまな種類のボックス、アンテナ、複雑なケーブルが地方と都市の両方で景観を損なう原因となっていました。

これに応えるため、ファウエイはネットワーク機器の設計、および PC ブレードサーバーの設計における数十年の経験を活かして、ブレードサイトというソリューションを発表しました⁴。この新製品には統一モジュラー型設計を導入し、各主要コンポーネントが薄く滑らかなブレードであるため、複数のモジュールを LEGO のようにシームレスに結合することができます。

³ ファウエイの SingleRAN 特許の例：
CN101198150B: マルチモード無線ネットワークでセパレートウェイ伝送を行う方法、デバイス、およびシステム

⁴ ファウエイのブレードサイトの特許の例：
CN103596297B: 無線遠隔ユニット装置およびその組み立て
EP3525354A1: 無線遠隔ユニット装置およびその組み立て
US9642284B2: 無線遠隔ユニット装置およびその組み立て
US9167712B2: 無線遠隔ユニット装置およびその組み立て
EP2698922B1: 無線遠隔ユニット装置およびその組み立て

薄く流線型の形状で、周辺環境との自然な熱交換で放熱ができるため、空調は不要となりました。そのためエネルギー要件と炭素排出量は大幅に削減され、より環境に優しい接続が実現します。また、ブレードサイトの統一的な外観により、物理的な機器の設置面積は減少し、環境にうまく調和して景観への影響を低減することができます。



ファウエイはブレードサイトを設計して、商用化するまでに4年を要しました。3,600人を超えるエンジニアの努力と数十億ドルの投資により、5つの核となる独自技術が生まれました。

現在、ブレードサイトは170か国の310のネットワークで使用されており、1500万以上のRRUがライブネットワークで使用されています。現在、ファウエイのブレードサイトは事実上、業界標準と見なされており、他のベンダーもファウエイに続いて独自のブレードサイト製品を発売しています。

Massive MIMO による 5G のサポート

ファウエイは5Gの研究を2009年に開始しました。2年間の詳細な調査と分析の結果、大規模なマルチアンテナ技術が将来のモバイルネットワークの新しい基準になるだろうとの結論に達しました。ファウエイはMassive MIMO (Massive Multiple-Input Multiple-Output) 技術の実行可能性に対する業界での懸念をよそに、研究を決意し、結果的に複数の特許を取得するほどの中核技術となりました。⁵

ファウエイがMassive MIMOを発展させる前、導入には以下2つの大きな障害があるというのが業界のコンセンサスでした。

- > 当時は概念的なものにすぎず、実行可能な解決策がない
- > 非常に多くのアンテナを同時に管理するためのアルゴリズムが非常に複雑である

チャイナモバイル研究院の専門家は長い間マルチアンテナ技術の研究を行っていましたが、機器やチップベンダーからのフィードバックは失望的でした。64基の送信機を備えたMassive MIMO基地局は、重量が100キロを超え、コストは8基の送信機の基地局10倍以上となりました。これでは、64T Massive MIMO基地局の商用化は不可能でした。

2014年9月、ファウエイの128T Massive MIMO基地局は社内テストをパスしました。チャイナモバイル研究院の専門家を見学に招待したところ、既存製品の3倍の性能を有しながら、重量が49kgしかないことに非常に驚かれました。各ユニットには128の無線周波数チャンネルがあり、そのうち2つはわずかクレジットカー

⁵ ファウエイのMassive MIMO特許の例：

CN110832949A: データ次元削減方法、装置、システム、コンピューターデバイス、および記憶媒体
US20200162940A1: データ次元削減方法、装置、システム、コンピューターデバイス、および記憶媒体
EP3641487A1: データ次元削減方法、デバイス、システム、コンピューターデバイス、および記憶媒体
CN111108706A: チャンネル状態の情報の圧縮および/または解凍をするデバイスおよび方法
US20200228232A1: チャンネル状態の情報の圧縮および/または解凍をするデバイスおよび方法
EP3682568A1: チャンネル状態の情報の圧縮および/または解凍をするデバイスおよび方法

ドのサイズでした。このテクノロジーは大成功を収め、ファウエイはすぐに Massive MIMO 技術の真の先駆者と認識されるようになりました。

数年後の 2018 年 7 月、ファウエイの 5G ネットワーク向け 64T および 32T Dual-200 Massive MIMO 製品が初めて商用化され、5G 時代の新しいネットワークの水準を引き上げました。

さらなる前進

研究と革新はファウエイの生業です。今後は技術および工学を重視したイノベーションから、基礎研究の飛躍的な進歩と新たな基礎技術の発明に注力してゆく予定です。また、学界および産業界のパートナーと緊密に連携することで、お客様と社会に新たな価値を創造します。

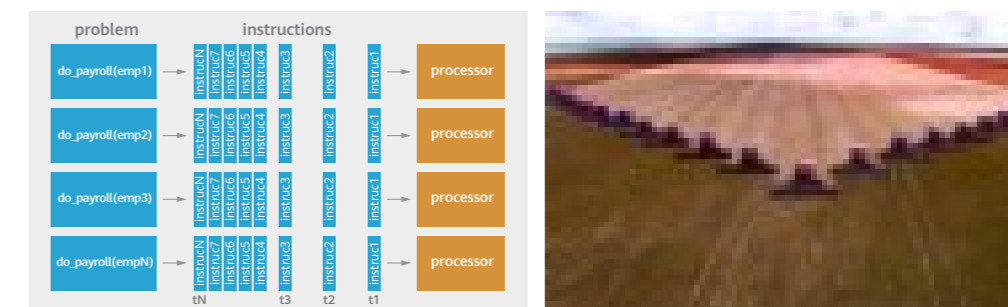
05 新境地の開拓

ファウエイでは 2015 年よりトップ・インベンション賞プログラムを開始し、新製品シリーズのヒット、あるいは大きな商業的価値を持つ主要製品機能となりうる革新的な発見をした従業員を表彰し、報酬を与えています。当プログラムではイノベーション文化を築き、ファウエイの従業員がテクノロジーの限界に挑戦し、新たな躍進を続けるよう動機付けています。

ここ数年における当社のトップ・インベンションの一部を下記に紹介します。今後はよりスマートでより良い世界の実現に向けて、これらの発明を活かした数多くの新製品をご提供し、イノベーションの恩恵をすべての人、家庭、組織に展開します。

トップ・インベンション：Polar コードの高速デコード

- > 特許ファミリー 1：Polar コード復号方法および復号装置
CN105009461B/ CN107204779A/ EP3073642A1/ US9762352B2/
JP6184603B2/ KR101819015B1/ RU2649957C2/ ID2017/06416/
VN25371
- > 特許ファミリー 2：Polar コード復号方法および復号器
CN104038234B/ US10270470B2/ EP2953307A1/ JP6075812B2/
IN329523A1/ KR10-1754912/ KR10-1814031



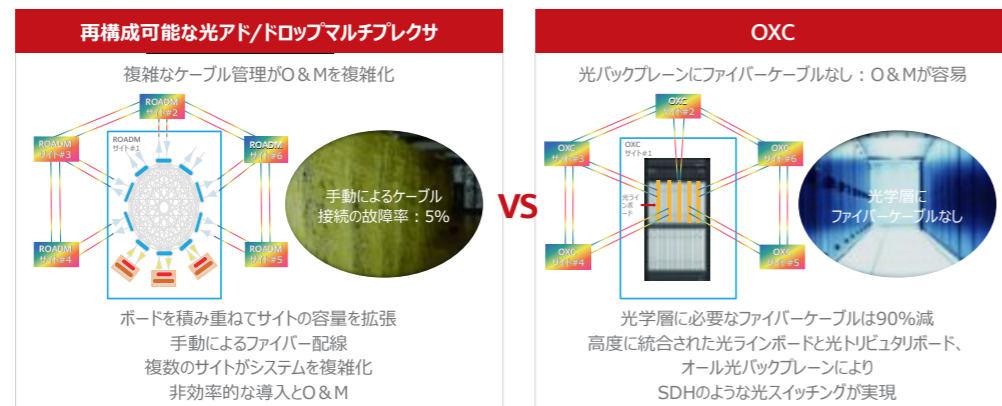
電気信号を介して情報が送信される際、物理環境のさまざまな側面が送信を妨害し、エラーを起こします。この干渉をノイズといいます。設定時間内に送信される情報量が多いほど、ノイズは多くなります。これは 5G の実用化に向けて大きな障壁でした。

2009 年に初めて導入された Polar コードは、理論レベルでこれらのエラーを修正する素晴らしい可能性を示しました。しかし、実際のアプリケーションでは、デコードの高遅延と遅い速度が開発への大きな妨げとなりました。

ファウエイはこれらの問題を解決するため、デコードを 8 倍に高速化する高速並列デコードアルゴリズムを作成しました。その結果、Polar コードは発明から 10 年を待たずに商用化されました。このアルゴリズムは、Polar コードからサブコードへの分割、並列処理、マルチレベル分解と並列最尤推定（ML）デコードの 3 つの主要イノベーションで構成されています。

トップ・インベンション：光クロスコネク

- > 特許ファミリー 1：波長選択スイッチ
CN104620155B、US9762983B2、EP3037865B1
- > 特許ファミリー 2：光通信装置および方法
CN105409140B/ US9641917B2/ EP3128682B1

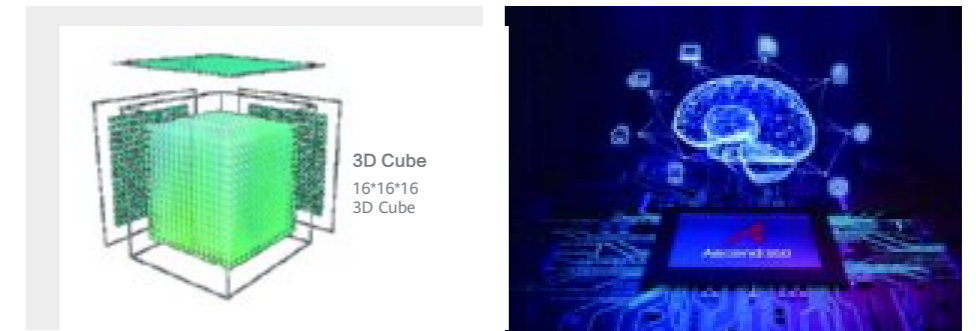


ファウエイは光ネットワークのリーダーとして、業界で初めて統合型相互接続を使用した全光スイッチングリソースプールを構築し、高度に統合された、ファイバパッチのない全光相互接続を実現しました。このテクノロジーにより、粒度の大きいサービスの切り替えはこれまでになく効率的になります。

2019 年、ファウエイは業界初の商用光クロスコネク（OXC）を発表しました。これはファウエイの光伝送ネットワーク（OTN）のリリースに続いて、業界での新たな節目となりました。

トップ・インベンション：Da Vinci 3D Cube コンピューティングエンジン

- > 特許ファミリー 1：オペレーションアクセラレータ
CN109213962A/ US20200142949A1/ EP3637281A1/ KR10-2020-0019736/ VN70217/ BRPI2000167A2/ IN201917054037A
- > 特許ファミリー 2：マトリックス・マルチプライヤー
CN109992743B



2018 年 10 月、ファウエイは AI チップ向けの Da Vinci アーキテクチャをリリースしました。この刷新なアーキテクチャは、AI の導入による主要な課題に対処し、高性能な 3D Cube コンピューティングエンジンなど、ファウエイの複数の主要テクノロジーを用いることで、AI コンピューティングの効率と柔軟性を向上させます。

リリースと同時に Da Vinci アーキテクチャを使用した 2 種類のチッ

ブ；低電力コンピューティング向けの非常に効率的な AI プロセッサの Ascend 310 と、世界最高のコンピューティング密度を備えた Ascend 910 が先行発表されました。

2019 年 6 月、ファーウェイは Da Vinci アーキテクチャをベースにニューラルプロセッシングユニット（NPU）を使用した最初のスマートフォンチップ、Kirin 810 をリリースしました。Kirin 810 はチューリッヒにあるスイス連邦工科大学が実施した AI ベンチマークテストで第 3 位にランクインしました。

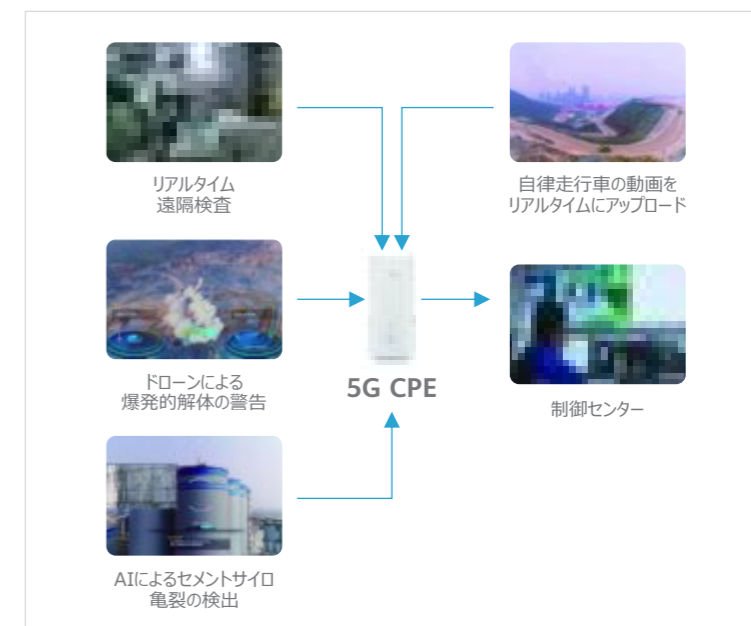
2019 年 8 月、ファーウェイはフルスタックのオールシナリオ AI ポートフォリオの一環として Ascend 910 チップ、および AI フレームワークの MindSpore を正式発表しました。1 か月後、ファーウェイはスマートフォン向けに設計されたフラッグシップの Kirin 990 5G チップをリリースしました。Da Vinci アーキテクチャを搭載した Kirin 990 5G チップは、スマートフォンをさらにスマートにするため、NPU に 2 つの大型コアと 1 つの小型コアを搭載しています。

Da Vinci アーキテクチャはスマートフォン、データセンター、インテリジェント車両、カメラ、ウェアラブルなど、さまざまなフォームファクターのチップをサポートする独自の立ち位置にあります。Da Vinci はすべての人に包括的な AI を提供するというファーウェイの目標にとって不可欠です。

トップ・イノベーション：5G のスーパーアップリンク

> 特許ファミリー 1：アップリンクスイッチ方式、通信装置、通信システム

CN111200873A/ CN111200853A



B2B 分野に 5G の導入が進むにつれ、ダウンリンク速度を犠牲にすることなく、より高速なアップリンク速度とより低遅延を提供することがネットワークに求められます。ファーウェイはアップリンクのカバレッジと帯域幅を増やすための一連のソリューションを考案しました。当社の 2 大重要テクノロジーである、アップリンクとダウンリンクの分離、スーパーアップリンクはグローバル 5G ネットワークのリリース 15 およびリリース 16 の仕様の一部として 3GPP に承認されています。

> **アップリンク & ダウンリンクの分離**：3.5GHz 帯域でアップリンクカバレッジが不足するエリアのアップリンク伝送に低周波数帯域を追加します。高周波数帯域を使用して 5G のダウンリンクサービスを伝送し、低周波数帯域を使用して 5G のアップリンクサービスを伝送することで、5G アップリンクカバレッジを拡大します。

> **スーパーアップリンク**：TDD/FDD の協調、高帯域 / 低帯域の補完、時間 / 周波数ドメインの集約を特徴とします。アップリンク帯域

幅とアップリンクカバレッジを改善して、遅延を大幅に削減します。スーパーアップリンクは業界初のアップリンク周波数帯域でのTDDとFDD集約を行う、ワイヤレス通信における画期的なイノベーションです。優れた速度と遅延のスーパーアップリンク

トップ・イノベーション：ファウエイ OneHop による簡単なファイル転送

- > 特許ファミリー 1：ファイル転送方法および電子機器
CN111492678A
- > 特許ファミリー 2：データ転送方法および電子機器
PCT/CN2018/110304



日常生活にますます多くのデバイスが導入されるに伴い、デバイス間でファイルおよび写真を共有する機能は非常に複雑になっています。ファウエイのOneHopはデバイスのソフトウェアおよびハードウェア機能を統合して、スマートフォン、タブレット、ウェアラブル、テレビ、カーエンターテインメントシステムなどでのデバイス間でのインスタントファイル共有に対応することで、この問題を解決します。オペレーティングシステムの設定は必要ありません。OneHopを使用することで、ユーザーは2つのデバイスを共にタップするだけで、10MBのファイルをミリ秒単位で転送できます。ファウエイのOneHopソフトウェア開発キットは、ファウエイのOpenLabプラットフォームを介してサードパーティに公開されており、よりインテリジェントで相互接続されたデバイスエコシステムの基盤を構築できます。

トップ・イノベーション：折りたたみ式スクリーンの Falcon Wing ヒンジ

- > 特許ファミリー 1：回転メカニズムと折りたたみ端子
CN109936648B
- > 特許ファミリー 2：サポートコンポーネントとスマートデバイス
CN110809073A/ CN209982521U
- > 特許ファミリー 3：サポート構造と折りたたみ式ディスプレイデバイス
CN110035140A/ CN210075297U



ファウエイは長年、折りたたみ式携帯端末を研究しており、その中で最大の成果の1つは、画面をスムーズに開閉できる Falcon Wing ヒンジです。この小さなヒンジはサポートメカニズム、回転シャフト、動きをガイドするメカニズムなど、100 個以上の精密にカットされた部品で構成されています。

このヒンジの設計のお陰で、折り畳まれる際にフレキシブルスクリーンが伸びすぎたり、開かれた際に膨らんだりすることはありません。デバイスに溶け込むような芸術的な細工が施され、両面とも滑らかでフラットな仕上がりです。FalconWing ヒンジを用いたファウエイの Mate X スマートフォンは、2019 年のデビュー直後、瞬く間にヒットしました。

トップ・インベンション：コンバインドストレージシステム

> 特許ファミリー 1：電子デバイス、電子システム、およびその回路基板相互接続アーキテクチャ

CN103974538B/ EP2945470A1/ US8842441B2/ CN110998510A



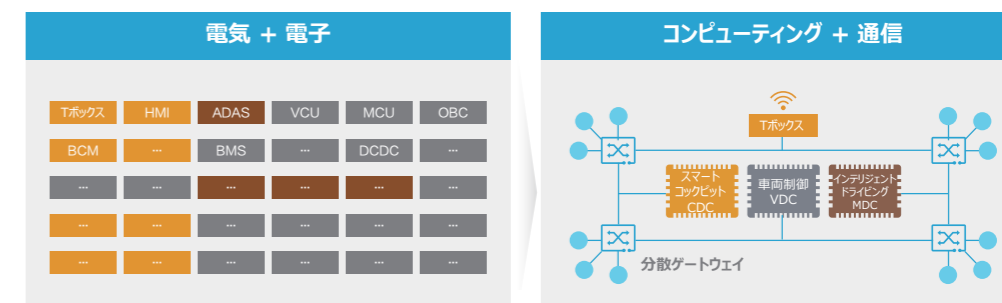
2019 年 2 月、ファウエイは直交バックプレーン構造とパーム / ハーフパーム SSD を採用したコンバインドストレージ・アーキテク

チャをリリースしました。集中型ストレージと分散型ストレージの両方をサポートし、幅広いシナリオでユーザーのニーズに対応します。2019 年 7 月、ファウエイはコンバインドストレージ・アーキテクチャに構築された OceanStor Dorado 製品シリーズを発売しました。これらの製品は、性能、容量、および熱放散の大幅な改善により高く評価されました。

トップ・インベンション：車両コンピューティングおよび通信アーキテクチャ

> 特許ファミリー 1：車両電子制御システム、方法、および車両

CN201910865878.4/ CN201910867047.0



将来のすべての車両は接続、自律、共有、電気 (CASE) が主流となるでしょう。既存の電気 / 電子 (E/E) アーキテクチャの制限により、車内配線は複雑で、ソフトウェアアップグレードは困難、そしてコンピューティングパワーはさまざま車両モジュールに分散しています。こういった障害が「CASE」の完成を困難にしています。

2019 年、ファウエイは分散型ネットワークとドメインコントローラーを組み合わせたコンピューティング通信アーキテクチャ (CCA) を従来の E/E アーキテクチャのバスネットワークおよび、分散型電気制御ユニットの代わとして発表しました。CCA の活用により、ソフトウェアのアップグレード、ハードウェアの交換、車両センサーの使用規模の拡大が容易になります。

まとめ

ファーウェイが成長し、発展する原動力はお客様の求めるイノベーションに向けた研究開発への莫大な投資にあります。当社は早い段階から年間収益の10%以上を研究開発に投じてきました。30年以上にわたる長期的な取り組みにより、情報通信技術の広範な領域で数多くの画期的な技術とソリューションを生み出しています。

先端技術の創造を育むには骨の折れる、継続的な努力を要します。このような進化を追求するにあたり、当社では知的財産の尊重と保護を強く支持します。すべてが繋がったインテリジェントな世界に向けた革新を続け、すべての人、家庭、組織にデジタル技術の恩恵を提供するファーウェイにとって知的財産の尊重と保護は基盤となります。