

## AV1の動向について

---

2020年3月3日

 株式会社三菱総合研究所

デジタル・イノベーション本部

# 1. AV1の概要・背景

- AV1(AOMedia Video 1)は、Alliance for Open Media(AOMedia)が開発した映像符号化方式。2018年3月28日に仕様が一般公開。①オープンソースによるリファレンス実装の提供、②ロイヤルティフリー（ライセンス料無償）を最大の特徴とし、誰もが無料で使えることから業界の注目を集めている。
- H.265など既存コーデックの特許ライセンス料の高騰や権利関係の複雑化等の課題が背景にある。

## H.265/HEVCを構成する特許保有権利者

- ✓ パテントプール(3つ)に参加する権利者、独自の特許ポートフォリオを主張するNPE(Non Practicing Entity)、いずれのパテントプールに入っていない権利者に分類

パテントプール

権利を行使している

### MPEG LA

Apple、キヤノン、富士通、JVC Kenwood、NEC、NHK、NTT、NTTドコモ、Orange、SK Telecom、サムスン電子 など40組織

### HEVC Advance

キヤノン、三菱電機、NTT、NTTドコモ、Philips、SK Telecom、サムスン電子、Warner Bros. Entertainment など23組織

### Velos Media

Blackberry、Ericsson、Panasonic、Qualcomm、SHARP、SONY の6組織

### InterDigital (独自で権利行使)

現時点で権利を行使していない

AT&T、Broadcom、Cisco、Disney、Huawei、Intel、KDDI、Microsoft、NICT、Nokia など

2020年2月時点

## 課題

- ✓ H.265を実装あるいは利用する場合、パテントプール3団体と1社と契約し、ロイヤルティ（特許使用料）を支払う必要がある。→ロイヤルティ・スタッキング問題
- ✓ 左記以外にも、HEVCに係る特許権を有するが現在は積極的に権利行使していない者も存在するため、ライセンシーにとっては更なる不安要素に。

無償のソフトウェアやオープンソースソフトウェアへ有償コーデックの取り込みが必要となる場合、その開発・普及が困難になる恐れ

## 2. AOMedia/AV1の主なメンバー

- 課題への打開策として、Webブラウザや映像を扱うソフトウェア開発事業者等は独自コーデックを開発。
- 市場の分裂を避けるため、Google・Mozilla・Ciscoを中心に、2015年1月に非営利団体としてAOMedia (Alliance for Open Media)を設立し、AV1を開発。
- AOMediaのメンバーは2020年2月時点で44社。主にWebブラウザや映像系ソフトウェアの開発会社、映像配信サービス会社、チップベンダなどで構成。主力である上記3社に加え、NetflixやIntelも注力。

### 独自コーデック開発の取り組み概要

社名	取り組み概要
Google	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ On2 Technologiesを買収し、同会社が所有していたVP8コーデックをオープン化したうえ、VP10を開発。</li> <li>✓ AV1はVP10の影響を強く受けている。</li> </ul>
Mozilla	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Theoraコーデック(On2 TechnologiesのVP3を基に制作)の後続版であるDaalaを開発。</li> </ul>
Cisco	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ テレビ会議用システムで利用するために、独自のコーデックThorを開発。</li> </ul>

### AOMediaの主なメンバー

カテゴリ	主な加盟メンバー
Webブラウザ開発	Google、Mozilla、Apple、Microsoft
画像・映像系、テレビ通話・会議等ソフトウェア開発	Adobe、VideoLAN、Cisco、Polycom、IBM
映像配信サービス	Netflix、gfyat、hulu、Amazon、Vimeo、Tencent、Alibaba
チップ・端末ベンダ	Intel、AMD、ARM、Samsung Electronics、NVIDIA、Realtek、Broadcom、XILINX、Amlogic
放送局	BBC R&D*

※日本からはソシオネクストが加盟（2020年2月時点）

\* BBC R&D (Research & Development): BBC傘下の国家技術研究部署。イギリス放送業界の主要技術インフラ設計などを担当する。2016年に「ウェブ及び地上波放送の国際標準を作ることはコンテンツ業界における重大な要素」と宣言し、「BBCのコアビジネスにおける核心技術を多くの人が無償で使えるように」AOMediaに加入すると表明した。

### 3. ライセンス利用に係る特徴

- AV1は、オープンソースソフトウェアで 사용되는「BSD 2-Clause License」に加え、独自の「Alliance for Open Media Patent License 1.0」を採択。
- ①コーデック仕様とエンコーダ/デコーダ実装のロイヤルティ(特許使用料)フリーを保証、②AV1及びその利用者に対して訴訟を起こそうとする者に対してAV1の利用を取り消す阻止策を設けている。

#### AOMedia 特許規約 (抜粋)

節	内容
1.1 特許 ライセンス	ライセンサーは、必要請求項について、譲渡不能で、永久的に、全世界で、非排他的に、無償で、ロイヤルティ・フリー、解除不能なライセンスとして、ライセンシーへ付与する
1.2 条件	ライセンシーは、本ライセンスの下で必要請求項を利用可能とし、実装とともに本ライセンスを複製しなければならない
1.3 防御的解除	必要請求項侵害を主張する訴訟へ加わった者（その子会社・親会社・間接支配関係の会社含む）の特許ライセンスは原則即時解除される

#### 評価

- 不当な特許訴訟をふさぐ面で効果があると評価されている（Androidも同様のライセンスを採用）。
- 特許規約がW3Cによって採択され、AV1の特許を使用している特許についても同じライセンスで提供されるようになっている

#### AOMediaの役割・運用ルール (2019年4月公開のプレスリリースより)

- AOMediaのメンバーまたはAV1利用者が特許権侵害で訴えられた場合、組織として補助・支援を行う（AOMedia patent defense program）。
- 関連のファンドも設けている。
- アライアンスメンバーは、AV1に関連する自社の特許を他メンバー会社が無償で使えるようにすることが義務付けられている。

AOMediaは、競合するパテントプールの所属可否にかかわらず、特許権保有者を招待しAV1開発に活用できる技術を拡大

## 4. 技術・性能に係る特徴

- 2018年3月28日に仕様（AV1 Bitstream and Decoding Process Specification）が一般公開され、同年6月に仕様の検証済バージョン1.0が公開。
- 技術的には、既存方式よりも高い映像圧縮率との評価結果もある。他方、処理速度が課題であるが、チップベンダーの積極的な参加を背景に、今後改善される可能性がある。

### 圧縮率

- アルゴリズムの煩雑化を避けつつ圧縮効率を上げる最先端のコーデックを目指しており、開発当初から既存映像符号化方式に比べて30%以上の圧縮率改善を目標として掲げている。
- 映像圧縮率は、H.265/HEVCより27%高いとの評価結果が報告されている※1。

### 処理速度

#### <エンコード>

- エンコーディングに要する時間(処理速度)は、H.265/HEVCの2.5倍~6.7倍要する※2。
- 2019年12月発表されたエンコーダー改良版では、既存版と比較して処理速度が最大70%高速化された※3

#### <デコード>

- 現時点で、総じてHEVCとの差異は小さく、評価によって処理速度の優劣がある。
- 最適化を全く行っていない状況で、AV1の処理速度が8%速いという結果が報告されている※4。
- 別の比較テストでは、AV1がHEVCに比べてデコードに2.5倍の時間を要した※2。

#### [出所]

※1：Digiarty（2019年12月）。前提条件として、AV1はレファレンス実装であるLibaom、HEVCはx265を利用して圧縮。AWCYテスト環境(60フレームの、360p-1080pに及ぶ動画総30個を用いてエンコーディングを評価。

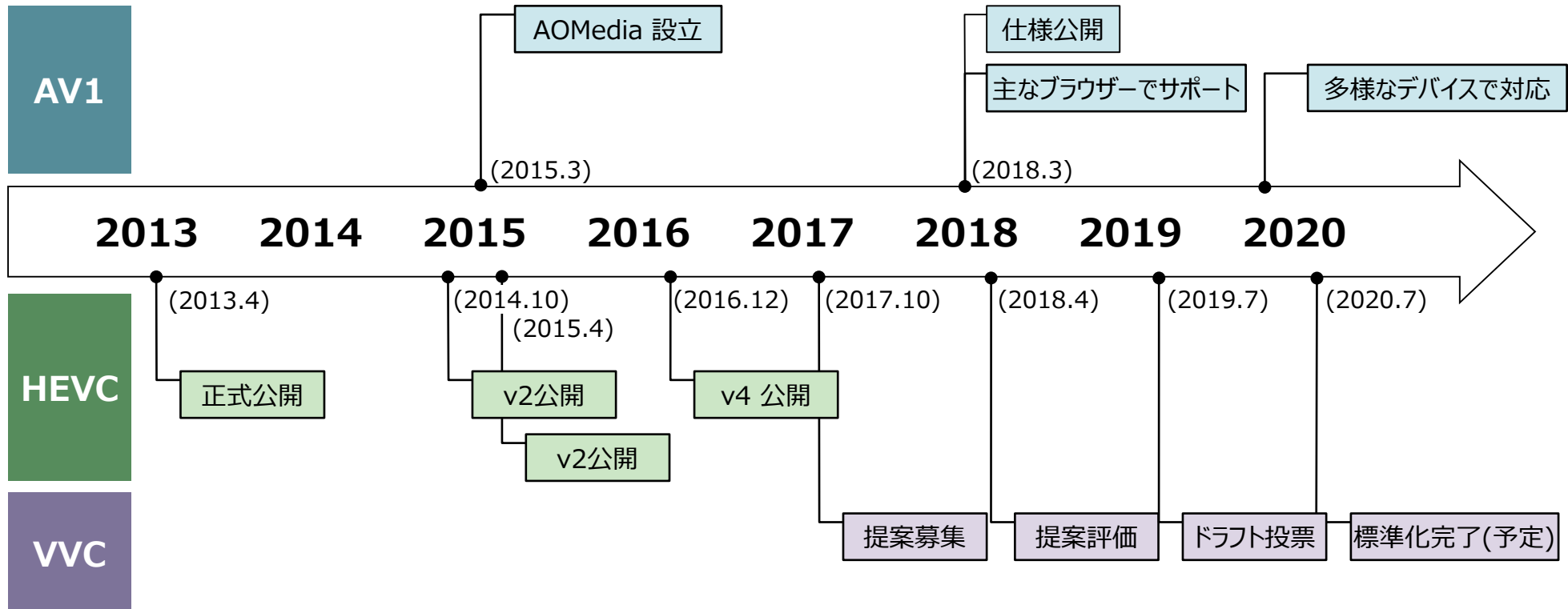
※2：日経xTECH（2019年9月）

※3：AV1エンコーダー rav1eの開発を手掛けるXiph.Org財団の発表

※4：BBC R&D（2019年5月）

## 5. ロードマップ

- AV1は、2018年3月に標準規格を発表してから、急速に展開を進め、2020年には「あらゆるチップ上でAV1対応のデバイスが使える」と宣言している。
- 標準化完了から6年以上経ちながらも普及が課題であるHEVCや、2020年7月に標準化完了見込みであるVVC(H.266)と比べても、**非常に速いスピードで進展**しているといえる。



## 6. 導入・採用状況

- 2019年~2020年初にかけて、AV1を採用したサービスやデバイスやチップの公開が相次いだ。
- エンコード処理速度に課題があるものの、圧縮してトラフィックコストを下げたい映像配信事業者も採用を進めている。
- ただし、PC向けCPU/GPUベンダーやスマートフォン/タブレット向けSoCベンダーの2020年中の出荷予定製品にはAV1対応デコーダー・エンコーダーは搭載されないため、本格的普及には時間を要する。

### AV1の導入・採用状況

カテゴリ	事業者	AV1採用状況
映像配信、クラウド事業者	YouTube	□ 2018年9月より、AV1によるストリーミングのベータテストを開始。PC向けサイトの一部動画において採用されている。
	Netflix	□ 自社映像配信プラットフォームでAV1によるストリーミングのテストを実施。
	Amazon	□ 2020年にAWS上でAV1のエンコーダを実現する計画を示し、デモを公開し、リアルタイムエンコーディングも実現。
TVメーカー	サムスン電子	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 「オープンな革新に尽力し、次世代ビデオ圧縮技術・ビデオコーデックを開拓する」と宣言</li> <li>□ 2020年1月の米CESにおいて、AV1のデコードに対応したSoC「Quantum Processor 8K」を搭載した8Kテレビを披露。同製品では、YouTubeで配信されるAV1を使った8K映像を視聴可能。</li> </ul>
	LG電子	□ AV1を用いた8K対応のテレビを公開。
チップベンダー	インテル	□ NetflixのストリーミングのAV1対応に力を入れ、自社のXeonプロセッサに最適化されたエンコーダーの開発を通じてAV1を商業的に採算が取れるレベルまで引き上げたと発表
	Amlogic	□ AV1に対応したテレビ用チップセットを公開

[出所]各社報道発表等より作成



## 7. まとめ・考察

### <現況のまとめ>

- AOMediaは、特許使用料無償の維持や、特許侵害訴訟防止に注力し、第三者から訴えがあった場合は、連合として訴訟に対応する方針としている。
- 現時点で、既存のコーデックよりも符号化性能で優位性を有し、更なる改善が見込まれている。
- サービス事業者及び端末・チップベンダーにおいて導入・採用が進展している。

### <考察>

- AV1は、HEVCで代表される既存コーデックの特許権・ライセンスの問題に反発したソフトウェア企業、映像配信サービス企業のが支持していることから、インターネットの世界において広く使用されるコーデックへと成長する可能性がある。
- AV1と競合と想定されるVVC（ISO/IEC JTC1 MPEGおよびITU-Tにて標準化）との競争は当面続くと予想される。
- AV1を利用することにより、第三者から訴訟を受け、莫大な使用料の支払いを余儀なくされる等のリスクが懸念されるところ、近年の特許利用に関する外部環境の変化（特許権の差別的運用を禁止する判決、NPEの特許権悪用を防止する施策の導入等）を踏まえると、現時点では当該リスクは必ずしも高くないものの、今後注視していく必要がある。