

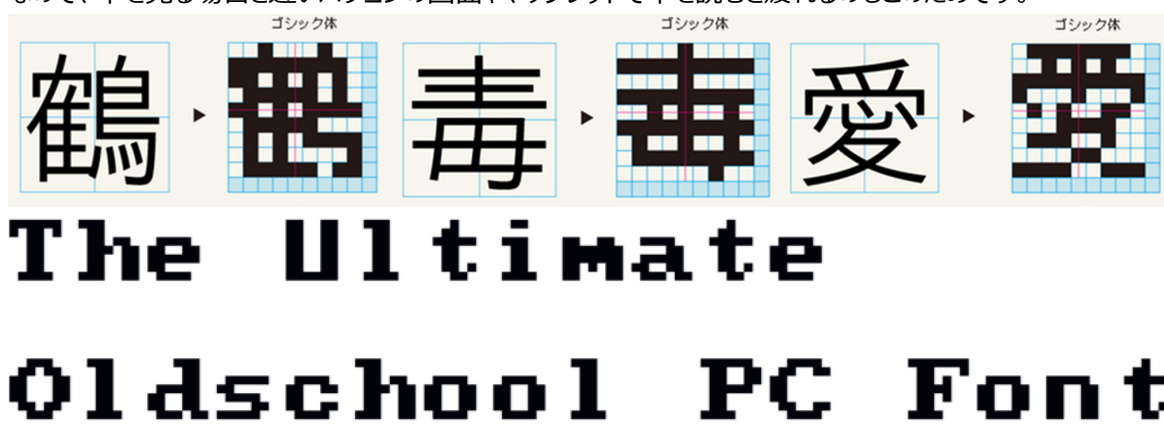
2022年6月28日
ハートコア株式会社

参考資料

■VR酔いの背景

現段階では、VRはまだうまく事業化できているとは言い難い状態です。大きな問題点は画質にあります。低画質の画面を見ると、実際に見ている画面と違い、脳内で補正がかかります。人は見ている画像を、自分の見たい画像に補正する働きがあります。ただし、脳を余分に使うために非常に疲れます。「VR酔い」の多くはこの脳内変換が大きな原因です。

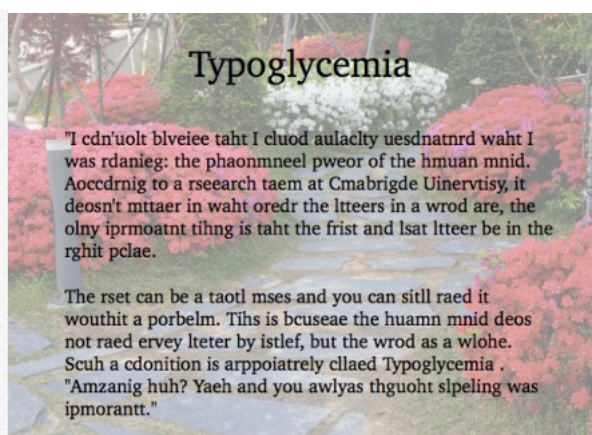
有名なところで言うと、古いパソコンは文字を大幅に省略して記載していました。よく見ると全く違うのですが、脳内で補正します。なので、本を見る場合と違いパソコンの画面や、タブレットで本を読むと疲れるのもこのためです。



古いパソコンの文字表示例

脳内補正で有名なのは、タイポグリセミア現象です。全く違う文字が書いているのに読めてしまいます。これは脳が自分が読みたい文字に補正を行うためです。

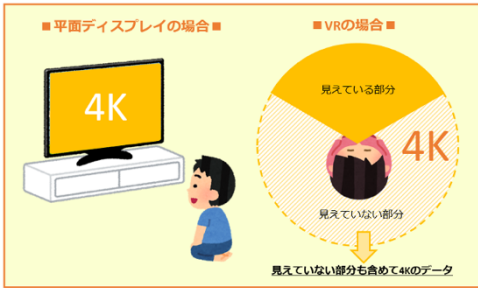
こんにちは みさなん おんげき ですか？
わたしは げんき です。
べびーめるたの まはりくめっせ はやく
でる はばつい しほてしい ですよ
かわい すうもわ と あべじゃんーず に
くづぎけ です
さしいよとさいごのもさじえあいてつれば
じばんゆんはめくちやちゃでも
ちんやとよめるらいです
どうです？
ちんやとよちめうでしょ？



タイポグリセミア現象例

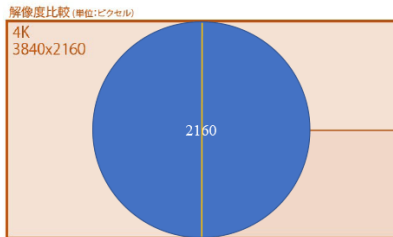
■4Kカメラの現実

現在、VRの撮影は4Kカメラが主流ですが、VRで見ると、4Kテレビで見る高画質な画像ではありません。テレビの4Kは輪郭がくっきりしていますが、VRの場合、見えていない部分も含めた360度の映像データが必要になるため、普通の平面ディスプレイとは異なる考え方をする必要があります。



4Kの360度映像の場合、その瞬間見えていない部分も含めたデータが4Kということになるので、実際にVRゴーグル上で見えている映像は4K未満になってしまいます。さらに、360度のVRを作成するために、魚眼レンズを使って作ります。

[出典クリークリバー出典クリークリバー]

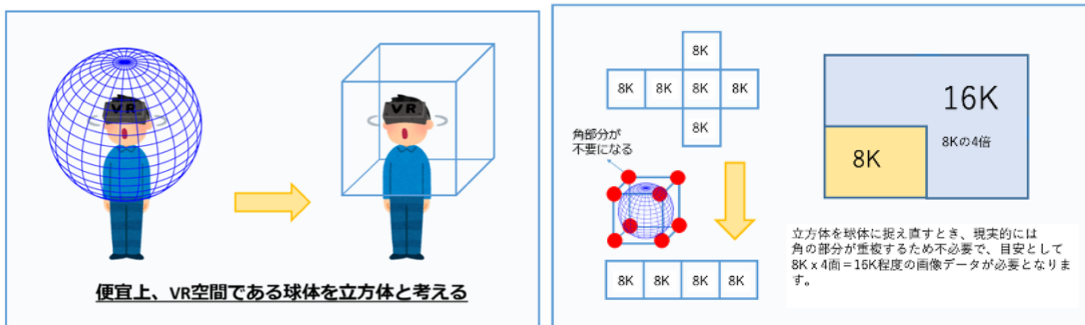


現在手軽に使える8K VRカメラは、4Kのセンサーを2個利用して、つまり2つのカメラでVRを作成しますが、魚眼レンズを使い、上下の黒い切れ部分をなくすために、丸く利用します。結果として、実際には2K相当の画素数しか利用されていません。残りの部分は破棄されています。

4Kの解像度 $3,840 \times 2,160 = 8,294,400$ の実質の解像度ですが、VRの場合は直径が2,160なので、 $1,080 \times 1,080 \times 3.14 = 3,662,496$ となり、実際には2.5Kレベルの解像度しか出せていません。8K VRカメラは、実質2.5K相当の画質しか実現できないのです。

2022年6月現在で2つのメーカーから12Kカメラは販売されていますが、4Kセンサーを8個組み合わせて12Kと謳っていますが、同じく計算をすると、VRの場合、直径が2160なので、 $1,080 \times 1,080 \times 3.14 = 3,662,496$ (1個のセンサー) $3,662,496 \times 8 = 29,299,968$ です。8Kは33,177,600の画素数、12Kは132,710,400の画素数なので、実質8Kなのが見えます。

VRゴーグルの代表のOculus Quest2は片目4K相当、両目で8K相当の画像を閲覧可能です。



この1面を8K状態で見ると、理論上、全体で8K×6面分の映像データが必要となります。ただし、立方体を球体に捉えなおした際、現実的には角の部分が重複するため、目安としては8K×4面=16K程度となります(※理想値)。

ただし、多くのVRゴーグルは目で見ている部分だけを詳細化し、そのあとの部分のクオリティを下げることが標準で備わっており、そのため実質12Kで十分なクオリティが実現できます。現在の8Kカメラや、12Kカメラでは、全く解像度が足りない事が理解できるでしょう。

■なぜ12Kの動画で商用サービスが存在しないのか

まず、大きな問題としてVR用の12Kカメラが無いということです。実際には4Kのセンサーを8個組み合わせて、擬似的に見せる方法ですが、前述の通り実質最大8Kの解像度となっています。

理由の1つは、8Kを超える解像度の画像を、スティッチング（複数の画像を組み合わせて1つの画像に処理をするチップが存在しないのです。

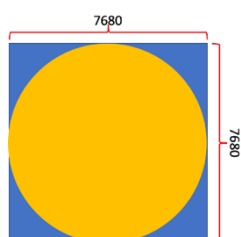
次の問題は、動画を送信する物理的な問題です。これが最大の問題点です。

12Kの秒間60コマの動画12K60Pを圧縮なしで転送するためには、144Gbitの転送速度が必要です。家庭用のインターネット回線や、最近出てきた5Gのネットワークの最大時で1Gなので、144本分の転送速度が必要になり、現実的ではありません。

そのため、圧縮が必要です。現在の主流の圧縮技術を使えば、6分の1まで圧縮が可能です。動画のコマ数も60Pでは無く、12Pまで下げること、4.8Gまで圧縮が可能です。でも、これでも現実的ではありません。

■ハートコアの12K対応リアルタイム360°カメラ[truRes-12K]

ハートコアの[truRes-12K]は、カメラ、チップセット、スティッチング処理技術、圧縮技術を同時に開発し、リリースしました。



7,680 X 7,680の四角いイメージセンサーを利用します。VRのため、 $3,840 \times 3,840 \times 3.14 = 46,301,184$ が1つのカメラです。

2個利用するため、X2になり、合計92,602,368で、実質10K相当（通常の業界でのカウントで言うと16K）の画像を撮ることが可能です。

今回発表したサンプルはこの半分の解像度ですが、スティッチング加工するチップセットがないので、これをパソコンに転送し、パソコン上でスティッチングを行い、1つの動画に加工します。性能の関係で秒間10Pになります。

また、転送に関しては、動画圧縮装置でハードウェア圧縮を行い、20分の1まで圧縮します。12K12Pの動画であれば、1.44Gまで圧縮が可能です。これを2本の1Gネットワークで転送、もしくは4回線の5Gで転送が出来る所まで持っていきます。

10Gのインターネット回線も普及しつつあります。10Gであればベストエフォート型でも十分に対応が可能です。

ハートコアについて

商号：ハートコア株式会社

代表者：代表取締役社長 神野 純孝

所在地：東京都品川区東五反田1-2-33 白雉子ビル3F

設立：2009年6月

事業内容：デジタルトランスフォーメーション(DX)を支える様々なソリューションの開発・販売・保守

・デジタルマーケティングテクノロジーを利用したCMS（コンテンツ管理）及びCXM（顧客経験管理）の開発・販売・保守

・RPA（ロボティクス・プロセス・オートメーション）の開発・販売・保守

・プロセスマイニング・ソリューションの販売・保守

・タスクマイニング・ソリューションの販売・保守

・VR360（空間撮影（Matterport）+オリジナルサービス）の開発・販売・保守

・経営コンサルティング業務

URL：<https://www.heartcore.co.jp/>