一括ダウンロード　パッケージ管理　3D立体視対応iアプリ

Technology Reports

2011年春夏iモード対応モデル搭載アプリケーション機能 ―新しいユーザ体験の提供―

移動機開発部　渋谷 彰（しぶたに あきら）　小川 央人（おがわ ひさと）　諏佐 哲郎（すさ てつろう）

近年，移動端末の機能やサービスが多様化・複雑化する中，移動端末の操作性の向上に対するニーズが高まっている．同時に，常に新しい体験を求めているユーザのニーズにも応えられるサービスや機能の提供が求められている．このような背景から，2011年春夏モデルでは，コンテンツパッケージ機能，およびiアプリでの3D立体視表示機能を開発した．さらに，既存のiアプリを簡単に3D立体視化する機能も実装することで，膨大にある既存のiアプリを，3D立体視化による視認性向上で再訴求することが可能となる．

1. まえがき

これまでドコモは，iアプリや着うたフル[*1]などのさまざまなサービスを導入してきた．それらの機能やサービスを利用するためには，コンテンツを移動端末にダウンロードする必要があるが，コンテンツをダウンロードする際の操作性の改善が課題となっている．また，高性能・高機能化する携帯型ゲーム機やスマートフォンの普及に伴い，より高度なユーザ体験を求めるニーズにも応えていく必要がある．このような背景から，2011年春夏モデル（**写真1**）では，コンテンツをダウンロードする際の操作性を改善するとともに，よりリッチなユーザ体験を継続的に提

F-09C　N-05C　P-05C　SH-10C

写真1　2011年春夏モデル

＊1　着うたフル®：「着うた」，「着うたフル」は，株式会社ソニー・ミュージックエンタテインメントの登録商標．

供するアプリケーションを開発した．

本稿では，iモードのコンテンツをまとめてダウンロードできるコンテンツパッケージ機能，およびiアプリでの3D立体視機能について解説する．

2. コンテンツパッケージ機能

2.1 導入背景

iモードでは，iアプリや着うたフルなどのさまざまなコンテンツをダウンロードすることが可能である．しかし，複数のコンテンツをダウンロードする場合，ユーザは1つ1つ手動でダウンロードしなければならず，手間がかかる状態となっている．そこで，複数のコンテンツの一括ダウンロード，および一括ダウンロードしたコンテンツを一元管理するコンテンツパッケージ機能を開発した．

この仕組みを利用することにより，コンテンツプロバイダは多様なコンテンツソリューションやビジネスが可能になる．例えば，複数の着うたフルをパッケージにした音楽アルバム，複数の写真をパッケージにした写真集，地域などの属性を活用した複数のトルカを入れたクーポンなどを展開できる．

2.2 コンテンツの一括ダウンロード

複数のコンテンツを一括でダウンロードする手法としては，複数のコンテンツのダウンロードURLなどの情報が記載されたダウンロードリストを取得し，そのリストに従って連続でコンテンツをダウンロードする方式と，複数のコンテンツを1つのファイルに圧縮し，移動端末でダウンロード後に解凍する方式の2通りの方法がある．今回開発したコンテンツパッケージダウンロード機能においては，ダウンロードリストを利用する方式を採用した．この方式には，コンテンツプロバイダにとってはダウンロードリストさえ作成すれば既存コンテンツに手を加えずにサービス提供ができ，余分な著作権処理が不要になるというメリットがある．また，ユーザがサイト上で任意のコンテンツを選択した後に，サーバ上でダウンロードリストを動的に生成することで，ショッピングカート形式でのコンテンツ販売も容易に実現可能となるメリットも生じる．

コンテンツパッケージ機能においてはダウンロードリストをコンテンツパッケージメタファイルと呼ぶ．コンテンツパッケージメタファイルはXML（eXtensible Markup Language）[*2]形式で記載する．一括ダウンロードの対象となるコンテンツを**表1**に示す．

iアプリに関しては，iアプリBookmark[*3]をダウンロードする方式となっている．iアプリによっては，ダウンロードする際にさまざまなユーザ確認ダイアログを表示しなければならない．しかし，それらのダイアログをすべて表示すると連続ダウンロードの流れが妨げられてしまう．そのため，コンテンツパッケージ機能においては，ダウンロードリンクであるiアプリBookmarkのみをダウンロードし，ユーザ確認ダイアログは実体ファイルをダウンロードの際に表示する方式にした．

表1　一括ダウンロード対象コンテンツ

画像（JPEG，GIF，SWF）
デコメ絵文字
デコメールテンプレート
デコメアニメテンプレート
iスケジュール，通常スケジュール
トルカ
iモーション
フル楽曲，サブスクリプション（うたホーダイ）
着信メロディ（MFi，SMF）
マチキャラ
きせかえツール
iアプリ
URL（Web to）

ダウンロードフローについて**図1**に示す．まず，ユーザはiモードブラウザにてコンテンツパッケージメタファイルをダウンロードする（図1①）．ダウンロードしたコンテンツパッケージメタファイルをもとに移動端末内の空き容量確認を行い，空き容量が不足している場合にはユーザ操作により空き容量の確保が行われる（図1②）．容量が確保されたらコンテンツのダウンロードを行う（図1③）．コンテンツダウンロード時にエラーが発生した場合には，どのコンテンツでエラーが発生したのかをユーザに明示するために，その都度エラーを表示し，後続のコンテンツダウンロードに移行する．全コンテンツのダウンロードが終了した際に，1つでもダウンロードが完了しなかったコンテンツがあ

＊2　**XML**：文書やデータをタグと呼ばれる文字列で囲むことで，意味や構造をもたせるためのマークアップ言語．ほかに有名なマークアップ言語としてwebサイトの構成に使われるHTMLが存在するが，HTMLではタグがあらかじめ定義されているのに対して，XMLではユーザが独自のタグを指定することが可能である．

＊3　**iアプリBookmark**：アプリケーション本体の代わりに，iアプリのダウンロードサイトのURLを保持する特殊なiアプリ．ユーザがiアプリBookmarkを選択すると，iアプリのダウンロードサイトに遷移する．iアプリ本体がダウンロードされるとiアプリBookmarkは削除され，ダウンロードされたiアプリに置き換えられる．

る場合には，該当コンテンツの再ダウンロードを促すダイアログを表示する．ユーザが再ダウンロードを選択すると，取得できなかったコンテンツのみ再ダウンロードを実施する（図1④）．ユーザが再ダウンロードを選択しなかった場合，もしくは全コンテンツのダウンロードが正常に完了した場合は，コンテンツパッケージ内一覧画面を表示する（図1⑤）．

2.3 コンテンツのパッケージ管理

一括ダウンロードしたコンテンツの管理を容易にするために，一括ダウンロードしたコンテンツの一覧表示機能（以下，コンテンツパッケージ内一覧画面）を搭載した．コンテンツパッケージ内一覧画面では，コンテンツパッケージタイトル，各コンテンツの名称，コンテンツ種別，取得状態などの情報を表示する．画面イメージを**図2**に示す．

コンテンツパッケージ内一覧画面にて各コンテンツを選択すると，各コンテンツの再生が行われる（図2(a)）．コンテンツ選択時に該当のコンテンツが移動端末内に存在しなかった場合には，ユーザに再ダウンロードを促すダイアログが表示される．ユーザが再ダウンロードを選択すると該当のコンテンツの再ダウンロードが実施される（図2（b））．

また，コンテンツパッケージメタファイルの中にはダウンロード対象コンテンツだけでなく，webページのURLを含めることも可能である．コンテンツパッケージ内一覧画面に

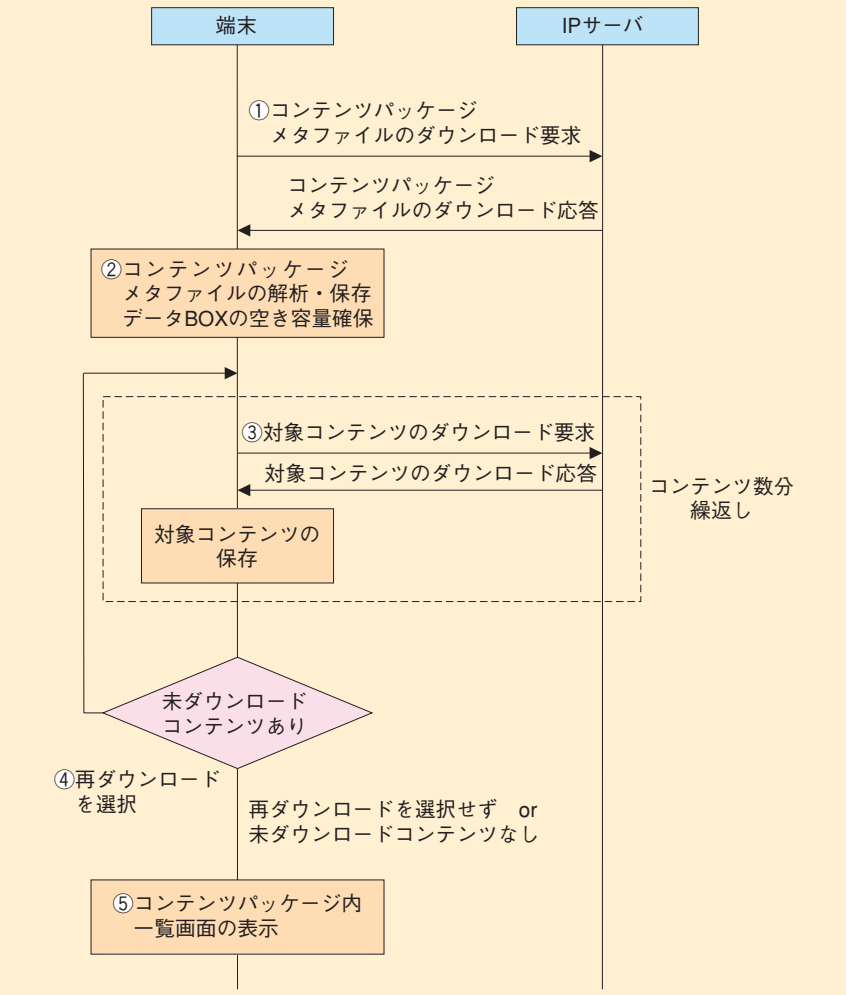

図1　ダウンロードフロー

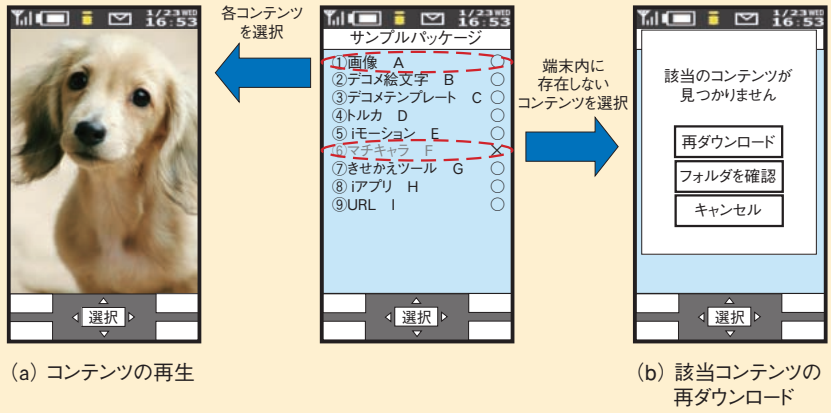

図2　コンテンツパッケージ内一覧画面

てwebページのURLを選択すると，iモードブラウザにて選択されたwebページが表示される．

3. 3D立体視対応 iアプリ機能

3.1 導入背景

近年，映画，テレビ，携帯ゲーム機などで3D立体視対応のコンテンツが普及してきている．また，眼鏡など追加アクセサリを必要としない3Dディスプレイの登場により，ユーザはより手軽に3D立体視を認知することが可能となった[1]．

iアプリでは従来から3D描画エンジンが利用可能である．この機能を拡張することで，3D立体視表現という新しい表現力を得て，よりリアリティの増した臨場感のある世界観の構築が可能となる．さらに，例えば，飛行物体と地上物体など従来は重なって表現されていた画面が，3D立体視によりレイヤ構造として距離感が生まれるため，ゲームなどの視認性も大きく向上する．

iアプリでの3D立体視対応にあたっては，より高速描画でき表現力も向上した新しい3D描画エンジンを搭載しただけでなく，サービス開始当初からできるだけ多くのコンテンツを開発可能とするため，既存iアプリを簡単に立体視対応できる簡易描画機能も開発した．

3.2 3D立体視の原理

今回開発したiモード対応モデルでは，両眼視差[*4]を利用して3D立体視を実現した．両眼視差とは，**図3**のように人間の左右の目が離れているために同一の物体を見ても見える映像が異なることである．つまり，両目で物体を見ることによる左右の映像のずれを利用して，脳は物体が立体であることやその物体の位置関係を認識する．それ以外でも物体の大きさ，濃淡など，さまざまな要因も影響するが，これらの特性も合わせて利用することで，より自然な3D立体視表現が可能となる．

本モデルで採用した3Dディスプレイ視差バリア方式を**図4**に示す．視差バリアをONにすることで，左目には左目用映像が，右目には右目用の映像のみが届く．これにより，裸眼でも，ディスプレイの表示面よりも物体が奥に引っ込んだり手前に飛び出しているような効果を得られる．なお，視差バリアは，iアプリからON/OFFや視差方向（縦，横）の制御が可能となっており，iアプリ動作中に2Dと3D立体視表示の切替えや，縦画面と横画面での3D立体視方向の切替えも可能である．

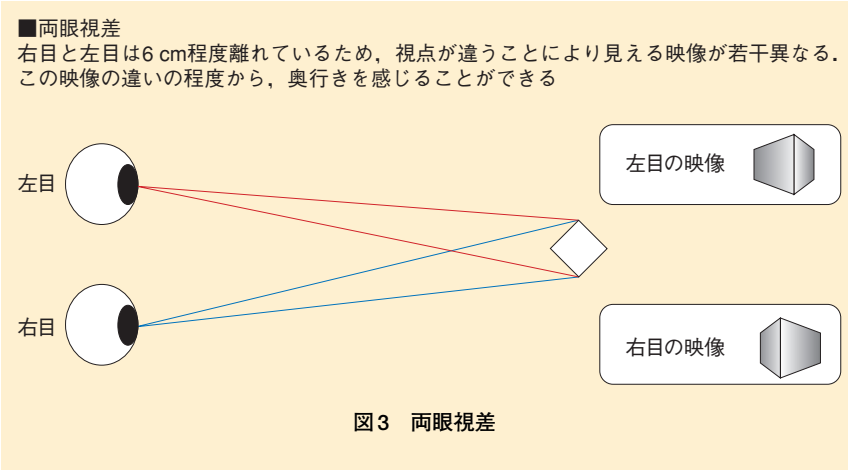

図3　両眼視差

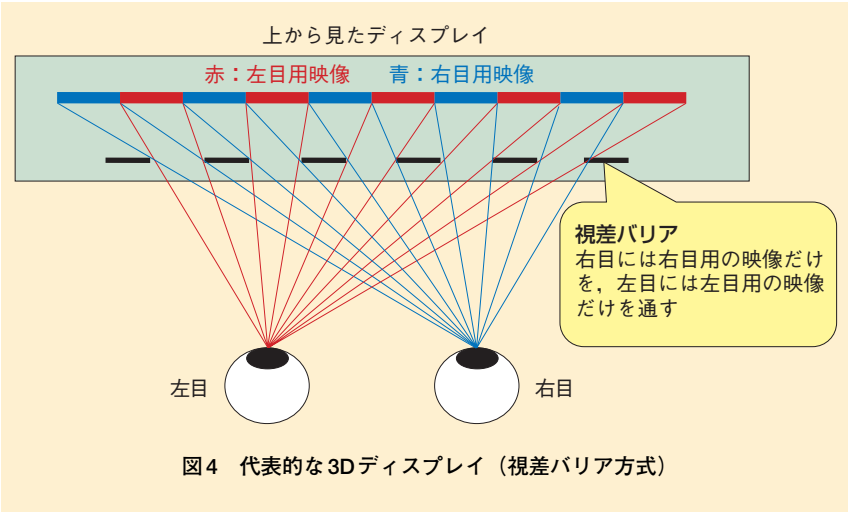

図4　代表的な3Dディスプレイ（視差バリア方式）

＊4　**両眼視差**：人の両眼は異なる位置にあるため，左右の眼に映る映像はそれぞれ異なり，これを両眼視差という．

3.3 iアプリでの立体視機能

3D立体視を可能にする描画手法には，通常のiアプリとほぼ同様の手順で画面を描画することで，自動的に右目用，左目用の画像を生成する「簡単描画方式」と，iアプリで左右それぞれの画面を描画することで，3D立体視描画を実現する「左右描画方式」がある．今回のiアプリでの3D立体視対応は，各々に最適な画像エンジンを組み合わせた「Canvas[*5]」を利用することにより実現した．

(1)描画方式

①簡単描画方式

すでに開発されたiアプリコンテンツ（ゲームなど）を3D立体視対応とするために威力を発揮する方法として，簡単描画方式を利用した．

縦スクロールシューティングゲームのような2D描画でも，従来は同じレイヤ（奥行き）に描画していたオブジェクトに対して，奥行き情報を設定するだけで，**図5**のように陸上と空中のオブジェクトの視認性を飛躍的に向上させることが可能となる．

簡単描画方式での2D描画は，**図6**に示すとおり，ディスプレイ面を奥行き0とした前後9レイヤ（奥行き），全19レイヤに対して，奥行き（depth）を指定して描画を行うことで実現する．具体的には，**図7**のように，奥行き情報depthを指定した後，通常の描画を行うことで，内部で自動的にオフセット量[*6]を算出して左目用・右目用の描画画面を生成する．これにより，3D立体視が実現できる．

また，3D描画エンジンのみで描画されたコンテンツであれば，視差情報を設定するだけで，立体視コンテンツとなる．今回本機能対応モデルでは，搭載されるすべての3D描画エンジンを使った立体視描画が可能であるが，描画速度のさらなる改善とエフェクト追加のため，MascotCapsule®[*7] eruption-STという新しい3D描画エンジンも搭載した．

3D描画エンジンでは，内部的には3D空間演算されている

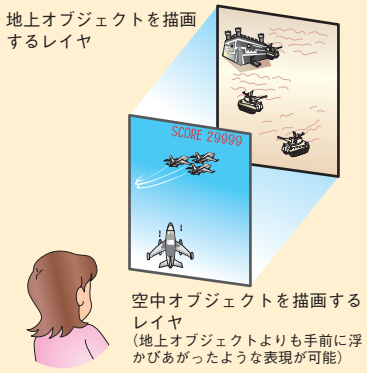

図5　簡単描画による縦スクロールゲームの立体視対応例

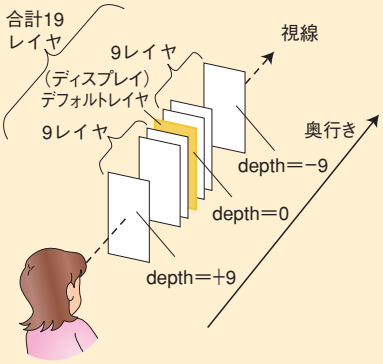

図6　簡単描画方式（2D描画）のイメージ

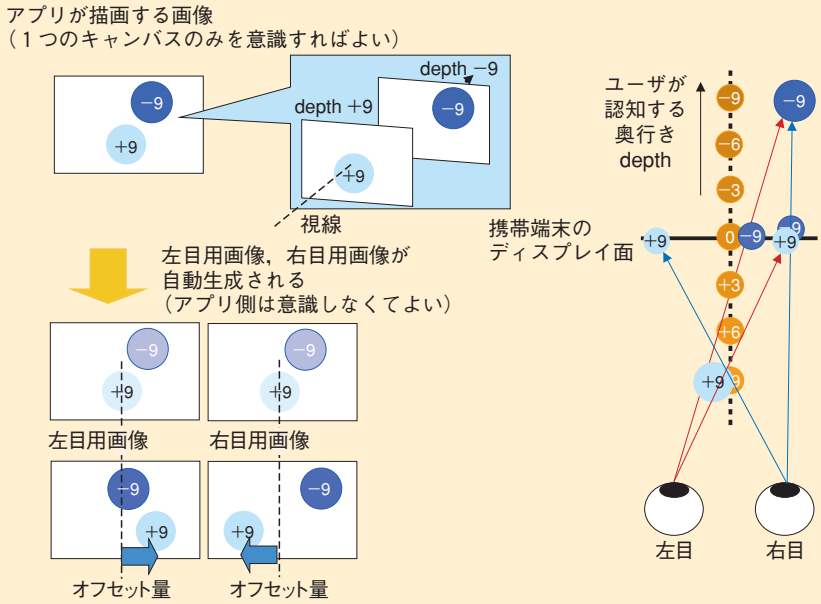

図7　簡単描画方式（2D描画）

＊5 **Canvas**：Java®で定義されているコンポーネント．Canvasは，線や円，矩形などの図形や文字を描画する際に用いられる画面領域を表す．OracleとJavaは，Oracle Corporationおよびその子会社，関連会社の米国およびその他の国における登録商標．文中の社名，商品名などは各社の商標または登録商標である場合がある．

＊6 **オフセット量**：オフセットとは，ある位置を基準点からどれだけずれているか（差があるか）を表した値のこと．オフセット量はその度合い．

＊7 **MascotCapsule®**：株式会社エイチアイの登録商標

が，従来は1つのカメラで撮影・描画していた．これに対し，指定された間隔と焦点距離（カメラの輻輳角[*8]）で右目用と左目用の2つのカメラを設置し，視錐台[*9]を2つ用いることによって立体視を実現することが可能である（**図8**）．

3D描画エンジンを使う簡単なiアプリであれば，既存のプログラム（ソース）に対して，数行程度のコード追加だけで，3D立体視対応が可能となる．これにより，既存のiアプリの3D立体視対応の促進が可能となると考えている．

②左右描画方式

左右描画方式は，iアプリ側で右目用と左目用それぞれに視差を考慮した描画を，左右それぞれの画像として描画する方法である．iアプリ開発者が，左右それぞれの画像を作成して，描画を完全に制御することが可能となる．

(2)Canvas

今回，iアプリでの3D立体視対応にあたり，以下の2種類の描画方法を開発した（**表2**）．

①3D立体視専用Canvas「StereoscopicCanvas[*10]」

StereoscopicCanvasは，3D立体視描画専用のCanvasであり，従来の2D描画メソッドや3D描画メソッドを利用して描画することが可能である．立体視描画を実現するためには，右目用画像，左目用画像の2種類の画像を描画する必要があるが，この描画方法として，簡単描画または左右描画を利用する．

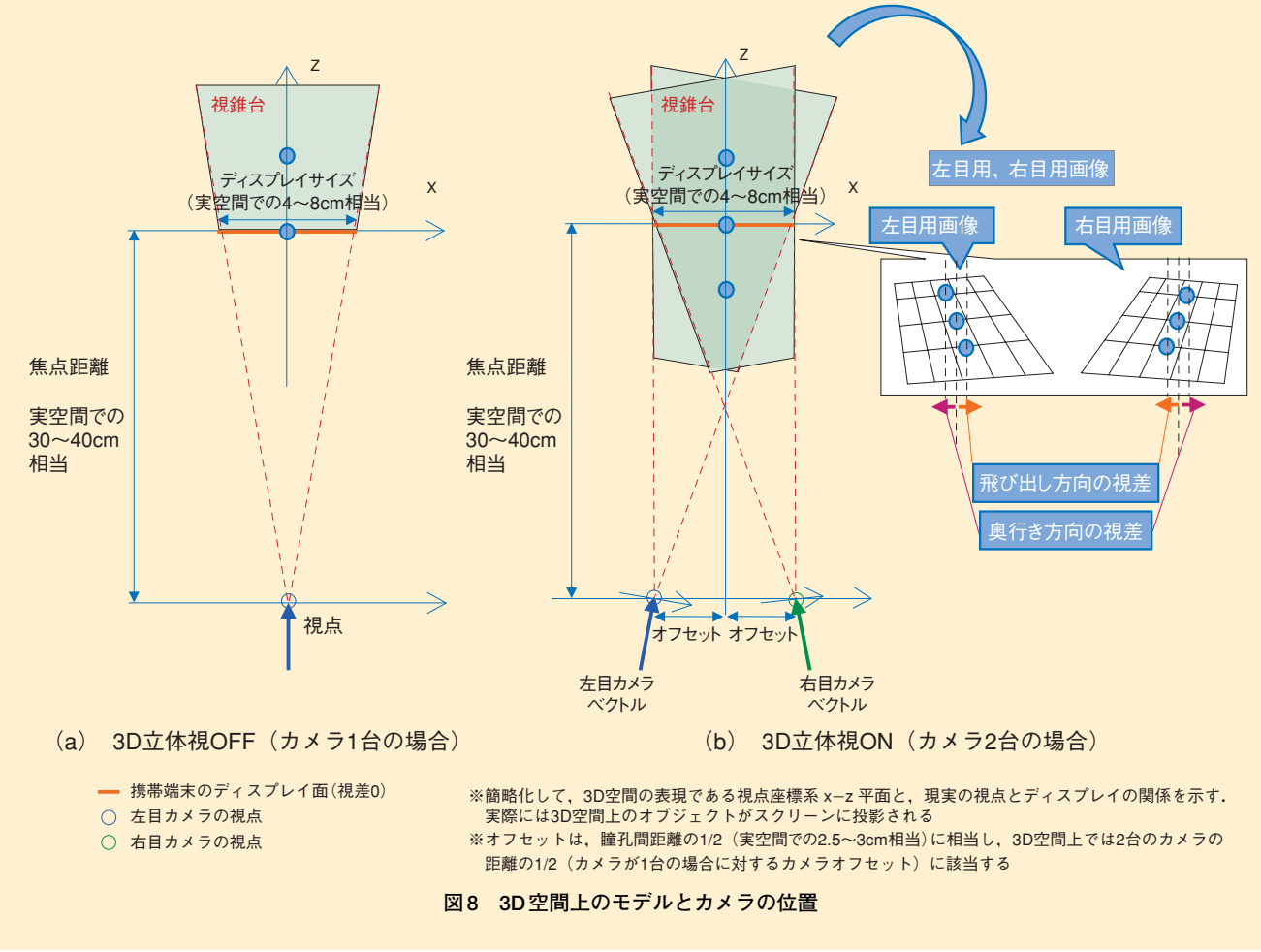

図8　3D空間上のモデルとカメラの位置

＊8　**輻輳角**：物を両目で見るときに，左目と右目はそれぞれ物体の方向を向くが，それぞれの目の視線が作りだす角度を輻輳角と定義する．

＊9　**視錐台**：3D描画において，視点に対して相対的に配置された3D空間のことで，透視投影における描画領域を指す．視野は視点からピラミッド状に広がるが，視点に極端に近い物体や遠い物体を非表示にするために，前方のクリップ面と後方のクリップ面を設定する．そのクリップ面の間にある領域のことを視錐台という（この視錐台の空間内に配置される物体のみ，描画させることが可能である）．

表2　3D立体視表示可能なCanvasについて

Canvasの種類	3Dエンジン／2D 立体視描画方法	3D描画（a） MascotCapsule ertuptionST	3D描画（b） Mascot Capsule V3/V4，OpenGL/ES	2D描画
StereoscopicCanvas	簡単描画	通常のiアプリとほぼ同様の手順で画面を描画することで，自動的に右目用画像，左目用画像を生成する （常に視差バリアがONとなり，縦横切替不可）		
	左右描画	使用不可	iアプリで左右それぞれの画面を描画することで，3D立体視描画を実現する （常に視差バリアがONとなり，縦横切替不可）	
Stereoscopicableを実装したCanvas	左右描画	iアプリで左右それぞれの画面を描画することで，3D立体視描画を実現する．視差バリアON/OFFや縦横切替など制御が可能		

②既存Canvasの拡張「Stereoscopicable[*11]実装Canvas」

Stereoscopicableを実装したCanvasは，従来のCanvasをStereoscopicableに拡張した描画方法である．左右描画のみが利用可能であるが，立体視表示のON/OFFや立体視差バリアの縦横切替などの細かい制御が可能である．

4. あとがき

本稿では，コンテンツの一括ダウンロードおよび管理を可能とするコンテンツパッケージダウンロード機能，iアプリでの3D立体視機能について解説した．今回開発したアプリケーションによって，より便利でよりリッチなユーザ体験を提供することが可能となった．

また，iアプリでの3D立体視機能では，既存iアプリをより簡単に3D立体視に対応できる簡単描画機能などを搭載したため，新しいiアプリだけでなく，膨大にある既存のiアプリの再訴求も可能になると考えている．

今後も進化し続けるユーザのニーズに応えていけるアプリケーションの開発・拡充を行う予定である．

文　献

[1] 壺井，ほか：“自然な立体映像を実現するモバイル型3Dディスプレイ技術，”本誌，Vol.18, No.3, pp.18-23, Oct. 2010.

＊10 **StereoscopicCanvas**：3D立体視表示専用のCanvasを定義するクラス．このクラスを用いて描画を行う場合，常に3D立体視表示状態がONとなり，右目用と左目用の画像の視差による3D立体視表示が行われる．

＊11 **Stereoscopicable**：Canvasを3D立体視表示機能対応に拡張するインタフェース．このインタフェースを実装することでCanvasを3D立体視表示機能に対応させることが可能となる．