



CTR

# AR カードを使ったアプリケーション開発ガイド

2013-02-12

Version 1.3

任天堂株式会社発行

本ドキュメントの内容は、機密情報であるため、  
厳重な取り扱い、管理を行ってください。

## 目次

1	はじめに.....	4
2	CTR に同梱される AR カード.....	5
2.1	「?」の AR カード.....	5
2.2	キャラクターの描かれた 5 枚の AR カード.....	5
3	NARLib による AR カードの認識について.....	6
3.1	AR カードを認識する流れ.....	6
3.1.1	AR カードの検出.....	6
3.1.2	AR カードのデザインの認識.....	7
3.1.3	AR カードの向いている角度の認識.....	7
3.2	検出しやすい AR カードについて.....	8
3.3	認識に失敗しやすい AR カードについて.....	9
3.3.1	AR カードのデザインの色・大きさ・形状が似ている場合.....	9
3.3.2	イラストの境界線にサンプリング点が配置される場合.....	10
3.3.3	AR カードのデザインが点対称の場合.....	11
3.3.4	AR カードのデザインが単色で構成されている場合.....	11
4	AR カードの制作.....	12
4.1	CTR 同梱の AR カードと誤認識しないようにする.....	12
4.2	プリントコードと通し番号について.....	12
4.2.1	プリントコード.....	13
4.2.2	通し番号.....	13
4.2.3	印刷する際の注意点.....	13
5	その他の注意事項.....	14
5.1	様々な環境で動作確認を行う.....	14
5.2	使用する AR カードをユーザーに注意喚起する.....	14
5.3	AR カードを紛失したときの対応を用意する.....	14
6	改訂履歴.....	15



図 2-1	CTR 本体に同梱される AR カード.....	5
図 3-1	CTR 本体に同梱される AR カードの白い領域と黒い領域の大きさ.....	6
図 3-2	カードデザインの認識.....	7
図 3-3	斜めから撮影した場合の AR カードの見え方.....	8
図 3-4	検出しやすくなるカードのデザイン.....	8
図 3-5	誤認識を減らすための黒い領域の形状.....	9
図 3-6	色が異なるだけでは誤認識しやすい例.....	9
図 3-7	デザインが類似しているため誤認識しやすい例.....	10
図 3-8	デザインが細かいため誤認識しやすい例.....	11

図 3-9 点対称なデザインの例.....	11
図 4-1 CTR に同梱される AR カードの共通部分.....	12
図 4-2 プリントコードと通し番号の印刷位置.....	13

# 1 はじめに

弊社では、CTR 向けにカードをマーカーとして使用した AR (Augmented Reality : 拡張現実) アプリケーションを開発するための、AR ライブラリ (NARLib) を開発しました。NARLib は、数種類のグラフィカルなカードを登録し、リアルタイムに現実空間にあるカードの位置や向きを認識することを想定して作られています。そのため、数十種類の多数のカードを識別したい場合は、独自のライブラリを用意するなど、NARLib 以外のライブラリを使用することを推奨します。

本書は、NARLib の概要について説明し、AR を使用したアプリケーションを開発する際の注意点や、CTR に同梱されている AR カードとは異なる、独自のカードをデザインする際に有用な情報についてまとめたものです。そのため、NARLib を使おうと考えている開発者の方はもちろんのこと、AR アプリケーションを開発しようと検討しているすべての開発者の方に参照していただくことを想定しています。

**補足:** 本ドキュメント内の「AR アプリケーション」とは、カードをマーカーとして使用した AR アプリケーションのことを指します。カードを使用せずに AR アプリケーションを実現することも可能ですが、そのような企画を検討されている場合は、本ドキュメントを参照する必要はありません。

## 本書の読み方

「2 CTR に同梱される AR カード」では、CTR に同梱されている 6 枚の AR カードに関する注意点について説明しています。CTR に同梱されている AR カードを使用したアプリケーションを検討している場合に参照してください。

「3 NARLib による AR カードの認識について」では、NARLib が AR カードをどのように認識するのかについて概要を説明し、その後、NARLib を使用して独自の AR カードのデザインを採用する際に注意すべき点を説明します。NARLib を使用して AR アプリケーションを開発する場合は、こちらをまず参照してください。

「4 AR カードの制作」では、NARLib の使用に関わらず、独自の AR カードを使用した AR アプリケーションを開発する際に注意する点について説明しています。独自の AR カードを使用した AR アプリケーションを開発する場合に参照してください。

「5 その他の注意事項」では、NARLib を使用する場合に限らず、AR アプリケーションを開発する上で、開発者がチェックすべき点や、ユーザーへの対応などについて述べています。AR を用いたアプリケーションを開発するには、必ず参照してください。

## 2 CTR に同梱される AR カード

CTR 本体には、下記の 6 枚の AR カードが同梱されています。

本章では、これらの AR カードについての注意点を説明します。

図 2-1 CTR 本体に同梱される AR カード



### 2.1 「？」の AR カード

アプリケーション開発者は、「？」の AR カードを使用したアプリケーションを作成することができます。「？」の AR カードを使用する上で特に制限はありません。また、Nintendo ロゴが入っていますが、任天堂の使用許諾等も不要です。

補足: グッズやイベント等で使用する際には弊社窓口まで御相談ください。

### 2.2 キャラクターの描かれた 5 枚の AR カード

キャラクターの描かれた AR カードは、任天堂制作のアプリケーション専用カードであるため、他のアプリケーションが使用することはできません。

## 3 NARLib による AR カードの認識について

この章では、まず NARLib が AR カードを認識する流れについて説明します。その後、NARLib を使用するアプリケーション開発者が独自の AR カードをデザインする際の注意点について説明します。

以下では AR カードの周辺部分が白い領域であることを前提に説明しますが、mw::nar::Image\_cl::SetBorder 関数を使用することで、周辺部分が黒い領域であっても認識させることが可能です。

### 3.1 AR カードを認識する流れ

NARLib が AR カードを認識する際には、大きく分けて、AR カードの検出、カードデザインの認識、カードの向いている角度の認識という3つの認識を行っています。それぞれの認識の概要について、以下で説明します。

NARLib を使用して独自の AR カードを認識させるアプリケーションを開発する際に、AR カードの誤認識を減らすために有用な情報ですので、参照してください。

#### 3.1.1 AR カードの検出

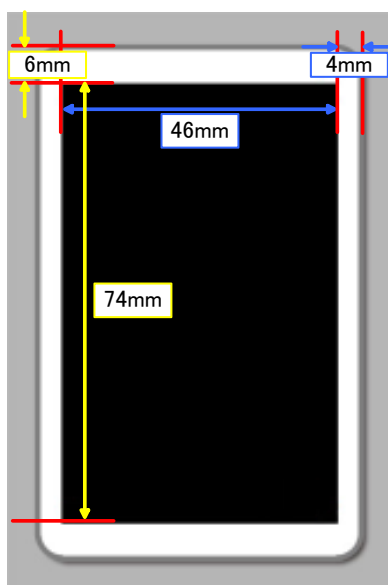
AR カードを認識する際に、NARLib では、まずカードを検出します。検出の際には、入力画像を一定の幅でスキップしながら走査し、一定以上の輝度差を検出したときに、そこが AR カードの境界線かどうかを調査します。そのため、AR カードには、ある一定以上の太さの白い領域と、その内側に一定以上の太さの黒い領域が必要となります。

カードの大きさやゲームを遊んでいる際のカメラからカードまでの距離にも依存するため、一概にこの領域の大きさを規定することはできませんが、CTR 本体に同梱されている AR カードの場合、白い領域と黒い領域の幅はおよそ下記のようになっています。

縦：（白い領域, 黒い領域）=（6mm, 74mm）

横：（白い領域, 黒い領域）=（4mm, 46mm）

図 3-1 CTR 本体に同梱される AR カードの白い領域と黒い領域の大きさ

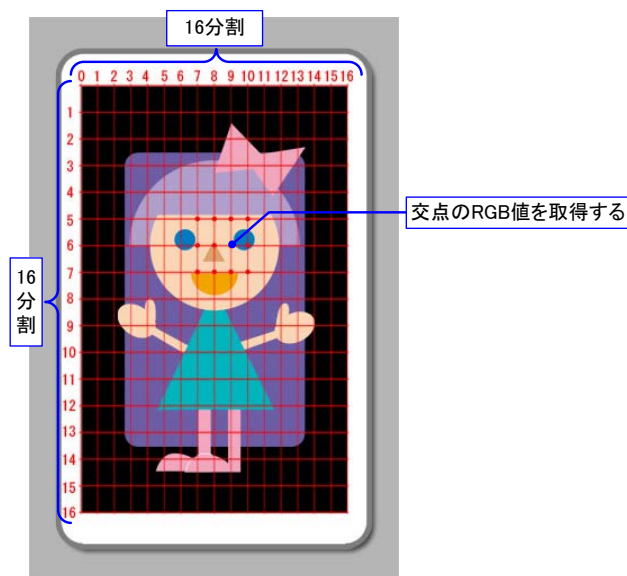


### 3.1.2 AR カードのデザインの認識

AR カードを検出した後、NARLib では、カードデザインの特徴量を計算します。

NARLib では、まず、カードデザインの特徴量(スコア)計算のため、AR カードのデザイン部分を 16 分割し、 $15 \times 15$  の交点(サンプリング点)の RGB 値を取得します。その取得した RGB 値と、あらかじめデータベースに登録していたカードデザインのサンプリング点の値を用いてスコアを算出します。この時、他のサンプリング点よりも特徴的な色(特徴カラー)の配置が他のカードデザインと異なるようなイラストにすると、認識しやすいカードを作成することができます。特徴カラーとは、全サンプリング点の RGB 各成分の平均値と比較して、差分の大きい色のことです。特徴カラーの分布をカードごとに変更することで、誤認識を減らすことができます。

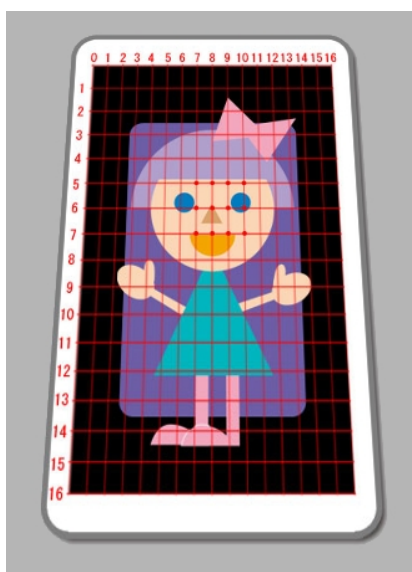
図 3-2 カードデザインの認識



### 3.1.3 AR カードの向いている角度の認識

認識した AR カードの上にモデルを描画するために、NARLib はカードの向いている方向を計算します。その際に、AR カードの黒い領域は長方形であることを前提に角度を計算します。そのため、例えば下図のような画像を入力として受け取った場合、NARLib では、斜め下方向からカードを撮影したと認識して、モデル描画用の行列を生成します。

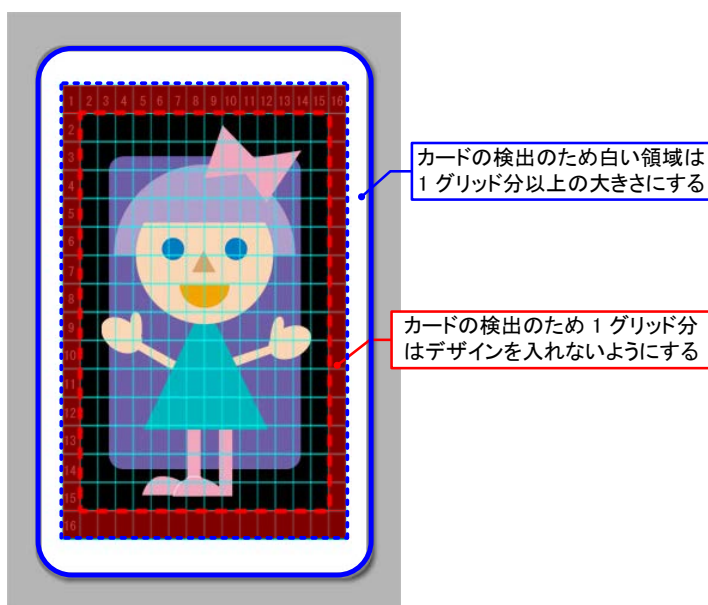
図 3-3 斜めから撮影した場合の AR カードの見え方



## 3.2 検出しやすい AR カードについて

AR カード検出時には、NARLib は一定の幅でスキップしながら画像を走査するため、AR カードの白い領域と黒い領域には一定の幅を持たせる必要があります。CTR 本体に同梱している AR カードでは、横 4mm、縦 6mm の大きさで白い領域、黒い領域共に幅を持たせていますが、およそカードを 16 分割した際の 1 グリッド分の領域を空けるようにしてください。よりカードを認識させやすくするためには、この幅を大きくすることを推奨します。

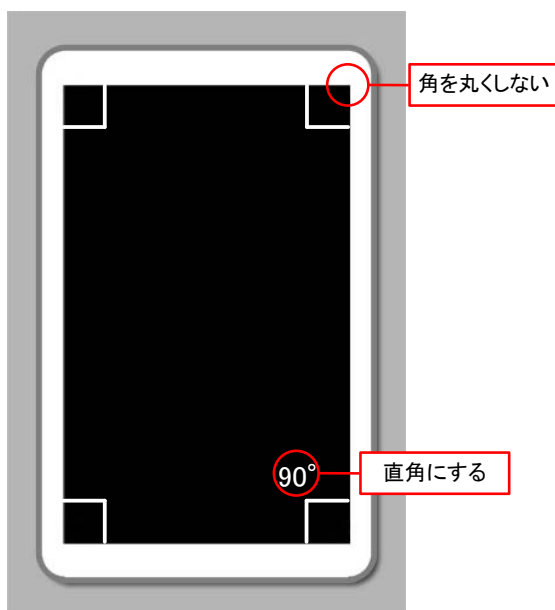
図 3-4 検出しやすくなるカードのデザイン



また、角度を認識する際に悪影響を与える恐れがあるため、AR カードの黒い領域は正確に長方形にし、4 隅を丸くしたりせず、90° になるようにしてください。



図 3-5 誤認識を減らすための黒い領域の形状

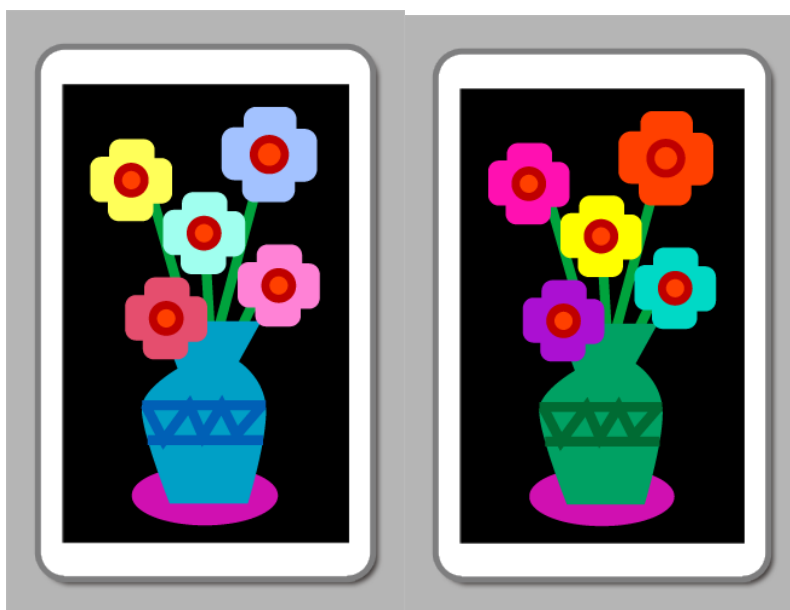


### 3.3 認識に失敗しやすい AR カードについて

#### 3.3.1 AR カードのデザインの色・大きさ・形状が似ている場合

NARLib がカードを認識する際には、サンプリング点の RGB 値を参考にするため、カード内に描画するキャラクターの色や大きさ、形状などが似ていると、誤認識する可能性が高くなります。例えば、下記のような一部の色が異なるだけのデザインでは、誤認識しやすくなってしまいますので、デザインを検討する際に注意してください。

図 3-6 色が異なるだけでは誤認識しやすい例

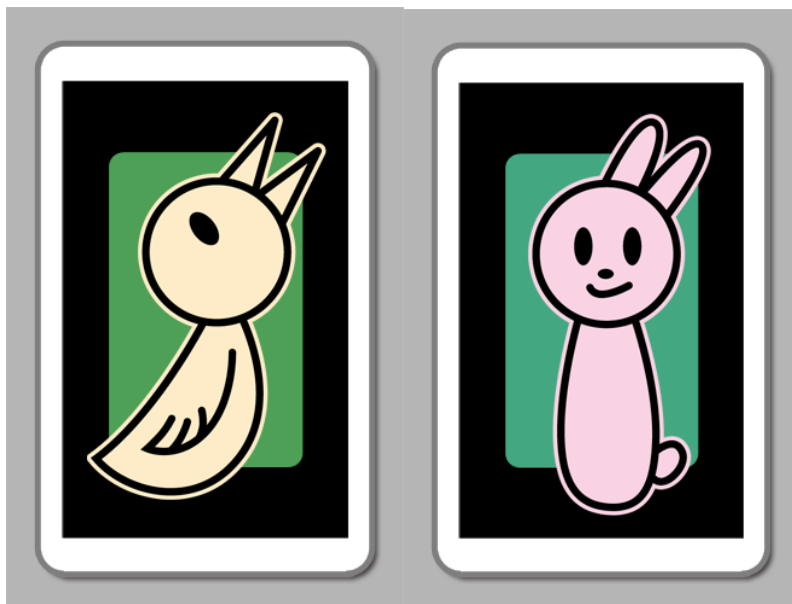


特徴カラーの分布が似ているため、「図 3-6 色が異なるだけでは誤認識しやすい例」は誤認識しやすいデザインとなっ

ています。特徴カラーは実際の RGB 値から平均値を引いた色のため、実際の色が異なる場合でも、差分では色が似てしまうことがあります。

同様の理由で、デザインが異なるものであっても、その形状が類似している場合にも、誤認識しやすくなります。

図 3-7 デザインが類似しているため誤認識しやすい例



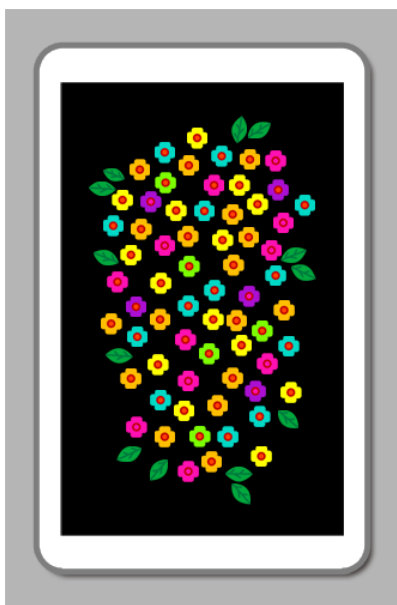
このような誤認識を防ぐためには、配色のみを変更するのではなく、色の配置を変更して形状が似たデザインを避けてください。また、背景に他のカードとは異なる配置で特徴カラーをデザインすることも有効です。

### 3.3.2 イラストの境界線にサンプリング点が配置される場合

RGB 値を取得するサンプリング点は、多少上下左右にずれることがあります。そのため、イラストの境界線(色相が極端に変化する箇所)がサンプリング点と重なる場合、カードの認識に失敗する可能性が高くなります。同様の理由から、細かく、くっきりと色が変わるようなデザインである場合やイラスト内に文字、ロゴがある場合も、カードの認識に失敗しやすくなります。これらの傾向は、AR カードから少し離れた位置で遊んでいる場合に特に強くなります。

誤認識を少なくするためには、イラスト内において、サンプリング点が多少ずれても色味が大きく変化しない箇所にサンプリング点が位置するようにしてください。どうしても細かいデザインが必要な場合は、色相ではなく明暗によって差をつけるようにすると誤認識を少なくすることができます。

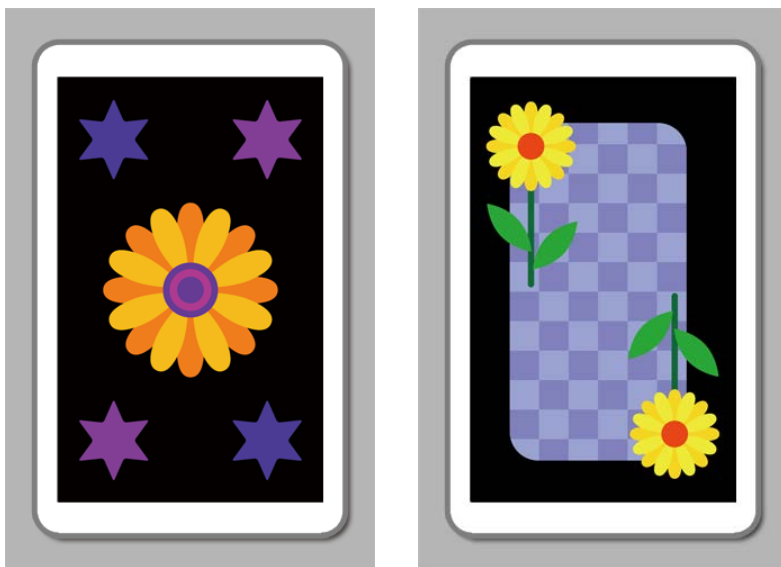
図 3-8 デザインが細かいため誤認識しやすい例



### 3.3.3 AR カードのデザインが点対称の場合

AR カードのデザインが、カードの中心を対称点とした点対称の場合、NARlibでは、認識時にカードの上下を判定することができなくなるため、正しく3Dモデルを表示できなくなります。独自の AR カードをデザインされる場合は、デザインが点対称にならないよう注意してください。

図 3-9 点対称なデザインの例



### 3.3.4 AR カードのデザインが単色で構成されている場合

カード全体が単色で構成されている場合、どのサンプリング点も特徴カラーとなりにくく、そのカードを高精度に認識することが難しくなります。同様に、全体的に暗いイラストは認識しにくいいため、コントラストを上げるかエフェクトを追加するなどして明るい部分を作るようにしてください。

## 4 AR カードの制作

本章では、アプリケーション開発者が AR カードを制作する際の注意点について説明します。CTR 同梱の AR カードを使用する場合は「2 CTR に同梱される AR カード」を参照してください。

### 4.1 CTR 同梱の AR カードと誤認識しないようにする

CTR 本体に同梱される AR カードは、すべてのユーザーが所有するものとなります。そのため、独自に作成した AR カードが本体同梱の AR カードと誤認識しやすいと、多くのユーザーが混乱してしまう恐れがあります。本体同梱の AR カードと誤認識をしないようにするため、下記のような対策を行い、本体同梱の AR カードと誤認識しないかどうか、十分にチェックすることを推奨します。

- 本体同梱の AR カードの共通デザイン(キューブシルエットと Nintendo ロゴ)と類似させない  
独自の AR カードを使用する場合、Nintendo ロゴを使用することは禁止ですが、類似したデザインも避けるようにしてください。この部分を異なるデザインにすることで、本体同梱の AR カードと誤認識するケースを減らすことができます。

図 4-1 CTR に同梱される AR カードの共通部分

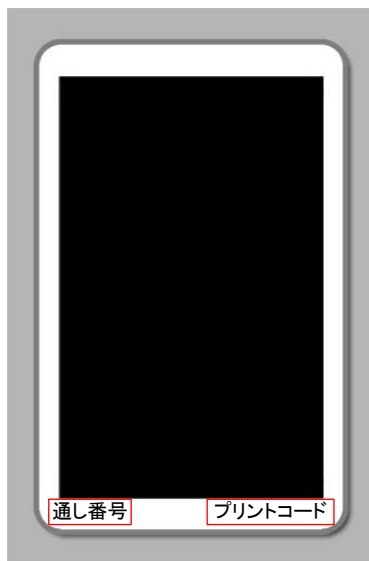


- 独自の AR カードを複数枚作成する場合は、共通デザインを使わない  
AR カードが複数枚ある場合、共通のデザインを持つようにすると、誤認識してしまう可能性が高くなります。

### 4.2 プリントコードと通し番号について

CTR 本体に同梱される AR カードには、プリントコードとサポートに使用するための通し番号を下記の場所に印刷しています。独自の AR カードを作成する場合、同様の箇所にプリントコードと通し番号を印刷してください。

図 4-2 プリントコードと通し番号の印刷位置



### 4.2.1 プリントコード

CTR に同梱される AR カードのプリントコードは、例えば「?」の AR カードでは「CX\*-CTR-S-C0」と印刷されています。「\*」の部分は、「?」の AR カードでは「A」と印刷されています。キャラクターの描かれた 5 枚の AR カードでは、それぞれ B/C/D/E/F のいずれかが印刷されています。

#### 任天堂タイトルの場合

AR カードのデータ提出時に、プリントコード印刷用のスペースを空けて提出してください。

#### 任天堂タイトル以外の場合

プリントコードについては、弊社窓口の業務部ゲームソフトライセンスグループ印刷物担当者までお問い合わせいただき、プリントコードを印刷してください。

### 4.2.2 通し番号

CTR に同梱される AR カードには、サポートの際に参照するため、通し番号を印刷しています。例えば、ハテナカードには「A-1」と印刷しており、連番で「A-2」「A-3」…と印刷しています。任天堂から発売するタイトルに関しては、今後「B-1」「B-2」…、「C-1」「C-2」…、と連番を振っていく予定です。

#### 任天堂タイトルの場合

AR カードのデータ提出時に、通し番号印刷用のスペースを空けて提出してください。

#### 任天堂タイトル以外の場合

通し番号の印刷については必須ではありませんが、サポートをスムーズに行うために、独自の通し番号を設定して印刷することを推奨します。

### 4.2.3 印刷する際の注意点

CTR に同梱される AR カードに印刷されるプリントコードと通し番号の色は、CMYK で、CMY を 0%、K を 25% に設定した色になります。あまり濃い色にするとカードの認識に影響を与える恐れがありますのでご注意ください。

## 5 その他の注意事項

本章では、AR アプリケーションを開発する際の全般的な注意事項について説明します。

### 5.1 様々な環境で動作確認を行う

---

AR カードの認識結果は、光の当たり具合や様々な色の照明など、周囲の環境による影響で精度が大きく変わることがあります。そのため、アプリケーション開発時には、様々な環境(角度・距離・明るさ・照明の色など)の元で動作を確認するようにしてください。

### 5.2 使用する AR カードをユーザーに注意喚起する

---

ユーザーが AR アプリケーションで遊ぶ際に、適切な AR カードを使って遊ぶことができるように、取扱説明書やゲーム中で、ユーザーに対してどの AR カードを使用してゲームを遊ぶべきか、注意を促すことを推奨します。

例えば、「このゲームを遊ぶときは、ゲームに同梱されているカードを使って遊んでください」などのメッセージを取扱説明書もしくはゲーム中に表示させることを推奨します。

### 5.3 AR カードを紛失したときの対応を用意する

---

ゲームを購入したユーザーがカードを紛失することが考えられますので、そのような場合でも、後からユーザーがカードを入手できる手段を用意するようにしてください。例えば、CTR 本体に同梱される AR カードについては、任天堂ホームページからダウンロードすることができます。

独自の AR カードを制作した際に、ホームページからデザインをダウンロードできるようにする場合、家庭用のインクジェットプリンターで印刷すると、色味が変わって印刷されてしまうことがあります。そのため、ホームページに公開するデザインは、必ずインクジェットプリンターで印刷し、実際に同梱するカードと同様の色味が再現できることを確認してください。

## 6 改訂履歴

版	改訂日	分類	改訂内容
1.3	2013-02-12	追加	・ 3.3.4 AR カードのデザインが単色で構成されている場合
		変更	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 3.1.2 AR カードのデザインの認識 認識しやすいカードのデザイン方法を追記。</li> <li>・ 3.3.1 AR カードのデザインの色・大きさ・形状が似ている場合 誤認識の原因と回避方法を追記。</li> <li>・ 3.3.2 イラストの境界線にサンプリング点が配置される場合 項目名を変更。 誤認識の原因と回避方法を追記。</li> </ul>
1.2	2011-12-20	変更	・ 2.1 「?」の AR カード 内容を一部修正。
1.1	2011-05-18	追加	・ 3.3.3 AR カードのデザインが点対称の場合
		変更	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2.1 「?」の AR カード 内容を一部修正。</li> <li>・ 3 NARLib による AR カードの認識について カードの周辺部分が黒色でも認識可能であることを追記。</li> <li>・ 3.3 誤認識しやすい AR カードについて 内容を小項目に分割。</li> <li>・ 3.3.1 AR カードのデザインの色・大きさ・形状が似ている場合 項目名を修正。</li> </ul>
1.0	2011-03-22	-	・ 初版

記載されている会社名、製品名等は、各社の登録商標または商標です。

© 2013 Nintendo

任天堂株式会社の許諾を得ることなく、本書に記載されている内容の一部あるいは全部を無断で複製・複写・転写・頒布・貸与することを禁じます。