

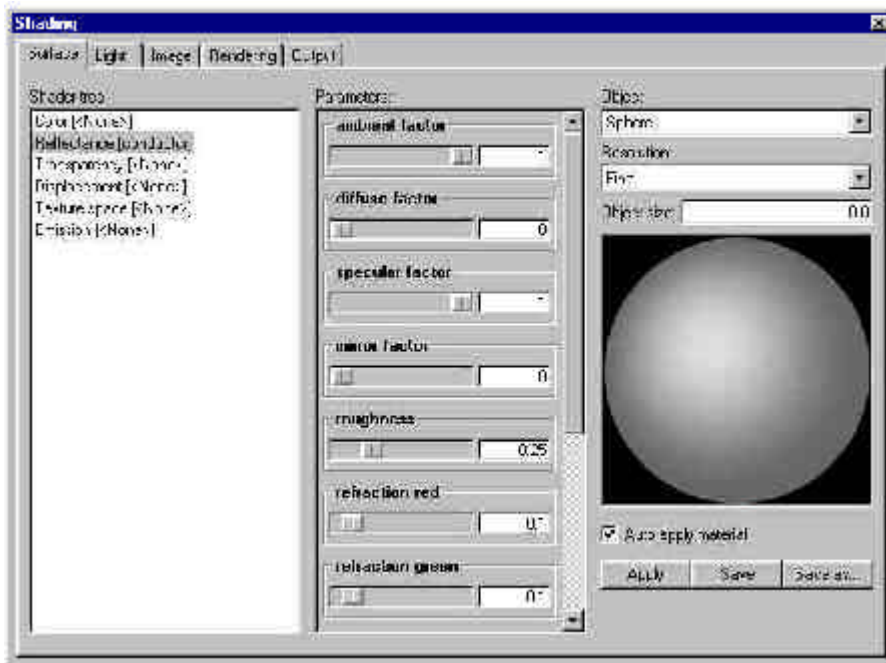
Lesson 9

シェーダー

一度サーフェスを作成すると、そのレンダリング画像を見たくなるでしょう。実際、現実世界の多くの視覚的興味はオブジェクトのカタチやジオメトリからだけでなく、レンダリングからくるものです。

何れかのレンダリングソフトの基本的な部分は、シーンのサーフェス表示の計算です。シェーダーはレンダリング中に必要な値の設定または値の計算を呼び出す手続きです。簡単に述べると、オブジェクトの全てのサーフェス特性を記述している情報（色、粗さ、etc）の集まりです。

solidThinking レンダリングエンジンの *renderThinking* における作業時のマテリアル割当ては、大変シンプルな操作です、そしてこのチュートリアル¹の指示に従えば、金属、プラスチック、ラバー（ゴム）、ガラスのような個々のマテリアルを得る方法を学べるでしょう。



シーンの構築

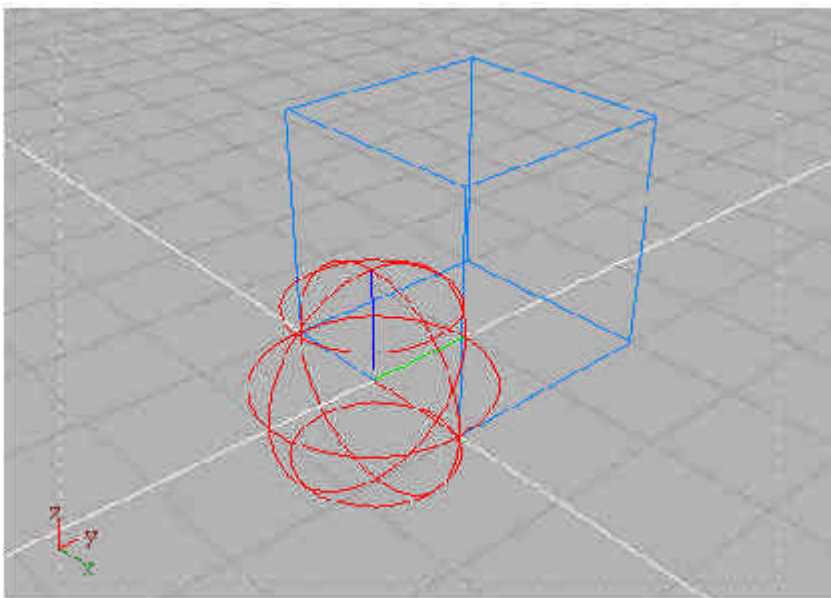
- 1) すでに *solidThinking* で作業中の場合、**File**メニューから **New** コマンドを選び、作業中のシーンを保存します。そうでなければまず *solidThinking* を起動して下さい。
- 2) **Layouts** パネルからデフォルトレイアウトを選びます。(**View** ▶ **Layouts**).



- 3) **Top** ビューをアクティブにし、スフィア（以降は球と表現）プリミティブアイコンをクリックするか、**Tool** ▶ **Primitive** ▶ **Sphere**を選びます。**Enter** を 2 回押しデフォルトの **Position** と **Radius** で確定します。

- 4) Top ビューをアクティブにし、キューブプリミティブアイコンをクリックするか、**Tool ▶ Primitive ▶ Cube** を選びます。

Local Axis Origin を $-1, 2, -1$, そしてキューブの寸法を $2, 2, 2$ にします。



- 5) 球を選択し、**Shading** パネルを **Manager ▶ Shading** から開けます。
・ 4つのタブがあります: Surface, Light, Image, Rendering. (サーフェス、ライト、イメージ、レンダリング)

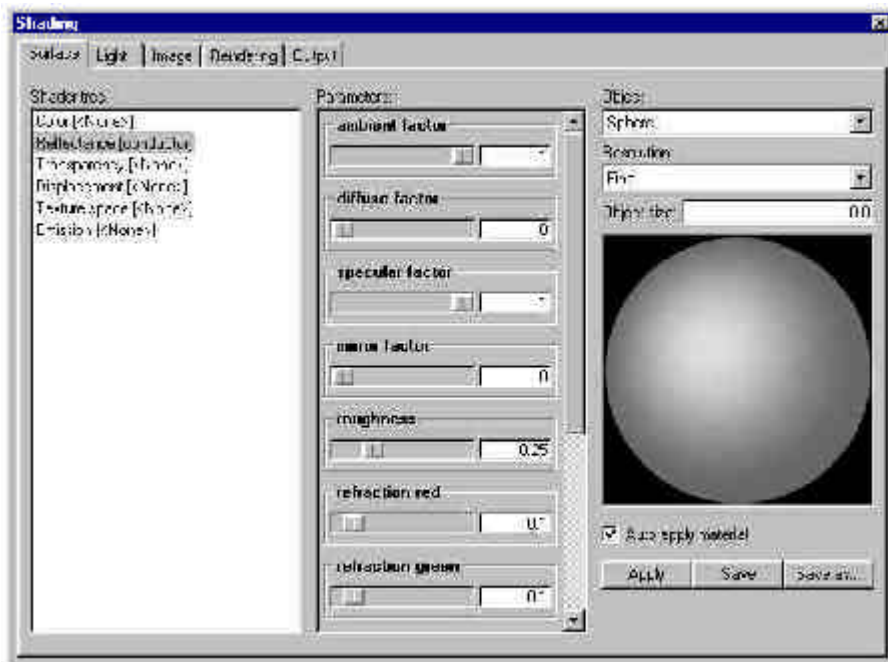
Note: サーフェスタブ機能は、オブジェクトの動きを指示するパラメータの多くを制御できる重要なオプションです。

- 6) **Surface** タブ内で、**Reflectance** を右クリックし、リストから **Conductor** シェーダーを選びます。

Note: このシェーダーの属性は重要です: どの反射タイプも得る事ができ、またどのマテリアルについてもシミュレートできます。

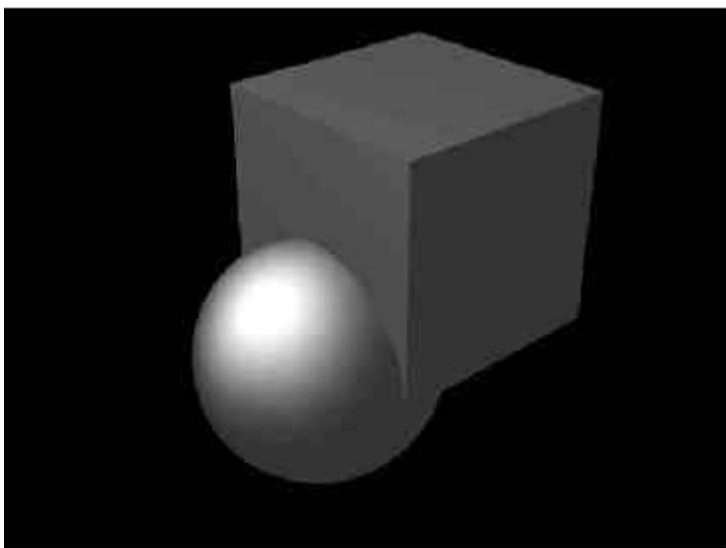
メタルの作成

- 1) **Conductor** シェーダーパラメータ内で、以下のパラメータを挿入します。
Ambient Factor = 1; Diffuse Factor = 0; Specular Factor = 1;
Mirror Factor = 0; Roughness = 0.25; 残りを 0.1に設定します。



- 2) 今度はキューブを選択し、**Shading** パネルを **Manager** ▶ **Shading** (ショートカット **Ctrl+3**) で開けます。そして **Reflectance** を右クリックし、リストから **Conductor** シェーダーを選択します。
- 3) 同じシェーダーパラメータを割り当てる為、前のステップ1を繰り返します。
- 4) パースビューを選び、**Render** ▶ **Render Current View** がショートカット **Ctrl+R** を使いレンダリングを始めます。

5) 作業を **File** ▶ **Save** コマンドを使って保存し、Test 1 として保存します。



シンプルなアプローチ

よりシンプルな手続きで同じ効果を得る事ができます。

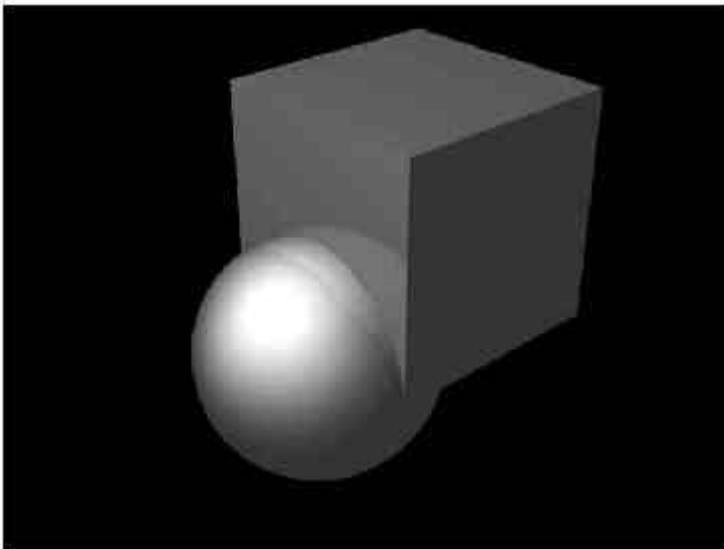
- 1) 前回作ったTest1ファイルをメニュー **File** ▶ **Open** で開きます。
- 2) 球をマウスかブラウザを通じてクリックして選択します。
- 3) **Shading** パネルを Managers メニューかショートカット **Ctrl**+**3** を通じてアクティブにします。
- 4) **Reflectance** メニューを右クリックし、**Metal** シェーダーをリストから選びます。

- 5) パースビューを選び、**Render ▶ Render Current View** がショートカット **Ctrl+R** を通じてレンダリングを始めます。

Note: 2つの画像が等しく得られます。実際、*Reflectance/Metal* シェーダーは *Conductor* シェーダーの特殊な例です。

メタル反射の作成

- 1) 前回作成した *Test1* を **File ▶ Open** メニューをクリックして開きます。
- 2) 球を選択し、**Shading** パネルを **Managers** メニューが **Ctrl+3** ショートカットを通じてアクティブにします。
- 3) シェーダーを **Conductor** パラメータと同一にし、**Mirror Factor** ファクター値を **0.1** かそれ以上に増やします。このパラメータの値をより高くすると、マテリアルの反射の度合いもより大きくなります。
- 4) キューブに対して同じ修正を実行します。
- 5) パースビューを選び、**Render ▶ Render Current View** がショートカット **Ctrl+R** を通じてレンダリングを始めます。



Note: Roughness (粗さ) パラメータを通じて最大値の明るさのエリアサイズを定義する事ができます、一方 Specular (鏡面) ファクターパラメータを通じてその強さを定義できます。この特殊な例では、メタルは低い Roughness値を持ちますが、大きな Specular値も持つことを思い出して下さい。

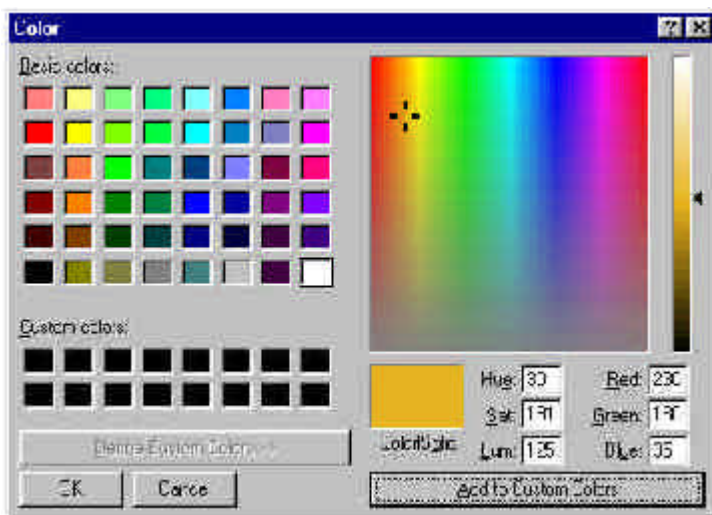
スペキュラー（鏡面）カラー

多くのメタルに関連する特性は、それらが白色と異なる色を反射するという事です。ゴールドを例にとると、黄色っぽい色調を反射します。

この反射カラーは Specular カラーとして参照され、Conductor シェーダーを通じてのみ変更する事ができます。

ゴールドの作成を見てみましょう。

- 1) 前回作った Test1ファイルをメニュー **File** ▶ **Open** をクリックして開き、球をクリックするか、またはブラウザから選択します。
- 2) **Shading** パネルを **Managers** メニューまたはショートカット **Ctrl** + **3** を通じアクティブにします。
- 3) **Color** を右クリックし、**Plain** シェーダーをリストから選択します。
- 4) **Choose** ボタンを使ってベースカラーを変更します、そして Red, Green Blue の値を **230, 191, 35** として入力します。



5) **Reflectance** メニューを右クリックし、**Conductor** シェーダーパラメータと同一にします。

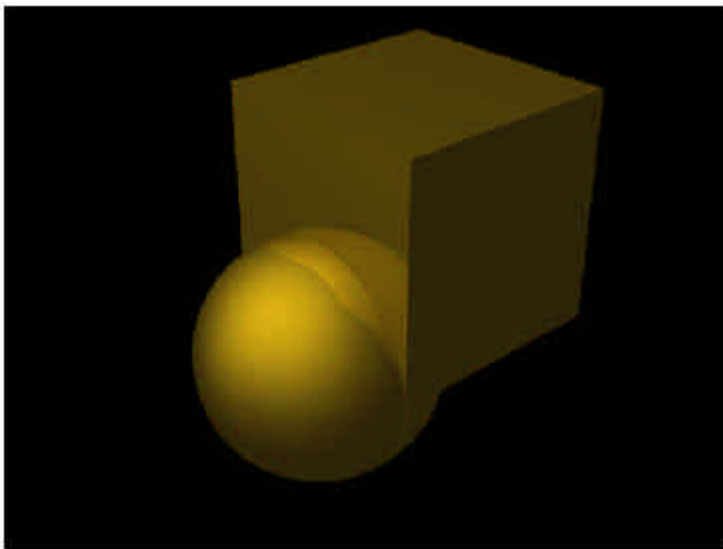
6) 以前のようにパラメータを設定し、以下の通り変更を確かめて下さい。
Mirror factor = 0.3; Refraction Red = 2, Refraction Green = 2,
Refraction Blue = 1.5; AbsorptionRed = 4, Absorption Green = 3,
Absorption Blue = 0.1.

Note ゴールドメタルについて：上記で記述した値のコンビネーションは”*Specular color* (鏡面カラー)”エリアの色を正確に決定することができます。

7) キューブに対して同じ修正を適用します。

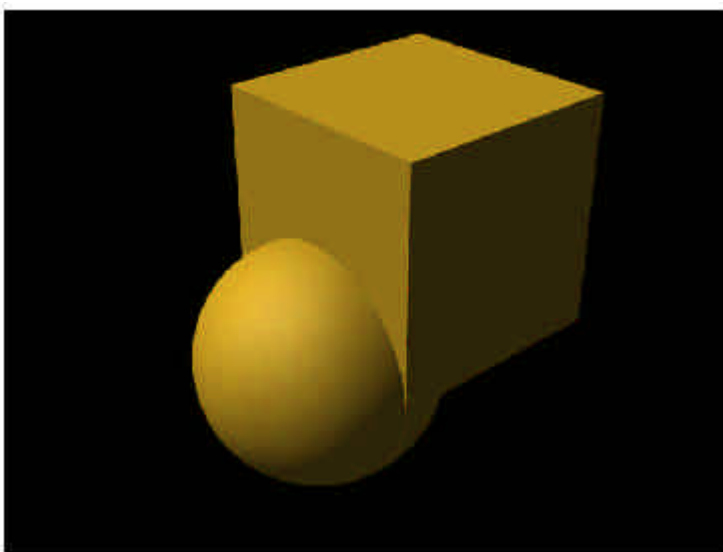
8) **File** ▶ **Save** コマンドを使って作業を Test2として保存します。

9) パースビューを選択し、**Render** ▶ **Render Current View** かショートカット **Ctrl**+**R**を通じてレンダリングを始めます。



プラスチック作成

- 1) 前回作った Test2ファイルメニュー **File** ▶ **Open** をクリックして開き、ブラウザから選ぶか、またはクリックして球を選択します。
- 2) **Shading** パネルを **Managers** メニューまたはショートカット **Ctrl**+ **3** を通じて開きます。
- 3) **Reflectance**メニューを右クリックし、リストから **Conductor**シェーダーを選びます。
- 4) 以下のパラメータを使用します：**Ambient Factor = 1**; **DiffuseFactor = 0.75**; **Specular Factor = 0.5**; **Mirror Factor = 0**; **Roughness = 0.1** そしてその他の全部を 1.に変更します。
- 5) キューブで同じ操作を繰り返します。
- 6) **File** ▶ **Save** コマンドで作業を Test3として保存します。
- 7) パースビューを選択し、**Render** ▶ **Render Current View** 又はショートカット **Ctrl**+ **R** を通じてレンダリングを始めます。



Note: Diffuse (拡散) カラーパラメータはプラスチック作成時の基本的な役割を果たします。それは Ambient ファクターにとっても似ていますが、この後者がライトのグローバル値を増減させる一方、Diffuse ファクターは照らされたエリア内のみでそれを増加させます。

もう一つのプラスチックサンプル

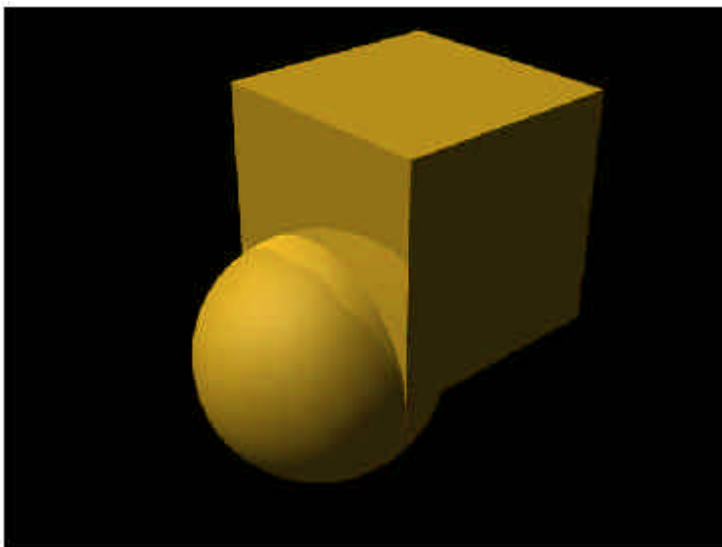
- 1) 前回作った Test3 ファイルをメニュー **File ▶ Open** をクリックして開き、ワールドブラウザから選ぶか、直接クリックして球を選択します。
- 2) **Shading** パネルを **Managers** メニューかショートカット **Ctrl+3** を通じてアクティブにします。
- 3) **Reflectance** メニューを右クリックし、リストから **Plastic** シェーダーを選びます。
- 4) キューブで同じ操作を繰り返します。
- 5) パースビューを選び、**Render ▶ Render Current View** かショートカット **Ctrl+R** を通じてレンダリングを始めます。

Note: メタルの例のように、*Reflectance/Plastic* シェーダーはまた *Conductor* シェーダーの特殊な例です。後者の方を通じ簡単なプラスチックシェーダーではできない反射を加えることができます。

反射の作成

ちょうどメタルで行ったように、反射を加えてみましょう。これは Conductor シェーダーを通じてのみ達成できます。

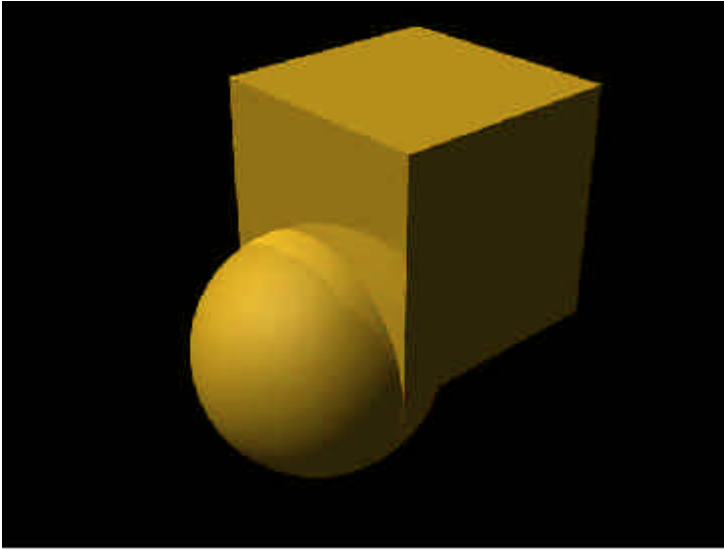
- 1) 前回作った Test3ファイルをメニュー **File** ▶ **Open** をクリックして開き、ブラウザから選ぶか、直接クリックして球を選択します。
- 2) **Shading** パネルを **Managers** メニューかショートカット **Ctrl**+**3** を通してアクティブにします。
- 3) **Reflectance** をサブメニューを右クリックし、リストから **Conductor** シェーダーを選びます。
- 4) 優先するパラメータから始め、**Mirror** ファクター値を **0.5**に増やします。
- 5) キューブで同じ手続きを繰り返します。
- 6) パースビューを選び、**Render** ▶ **Render Current View** かショートカット **Ctrl**+**R** を使ってレンダリングを始めます。



ラバー（ゴム）

ラバーはプラスチックと大きな違いはありません：ラバーの代用にもなる、どんな特性がプラスチックに適しているか今まで議論されました。しかしながら、ラバーはバンプマップ適用の可能性を与えてくれます。

- 1) 前回作った Test3ファイルをメニュー **File** ▶ **Open** をクリックし、ブラウザから選ぶか、クリックして球を選択します。
- 2) **Shading** パネルを **Managers** メニューかショートカット **Ctrl** + **3** でアクティブにします。
- 3) **Displacement** サブメニューを右クリックし、リストから **Rough** シェーダーを選びます。
- 4) 次のパラメータを挿入: **Scale = 0.1; Amplitude = 0.05; Detail = 5, Sharpness = 4.**
- 5) **Conductor** シェーダーパラメータ内で、**Mirror** ファクター値を**0.5**.に増やします。
- 6) キューブで同じ手続きを繰り返します。
- 7) パースビューを選び、**Render** ▶ **Render Current View** またはショートカット **Ctrl** + **R** を使ってレンダリングを始めます。



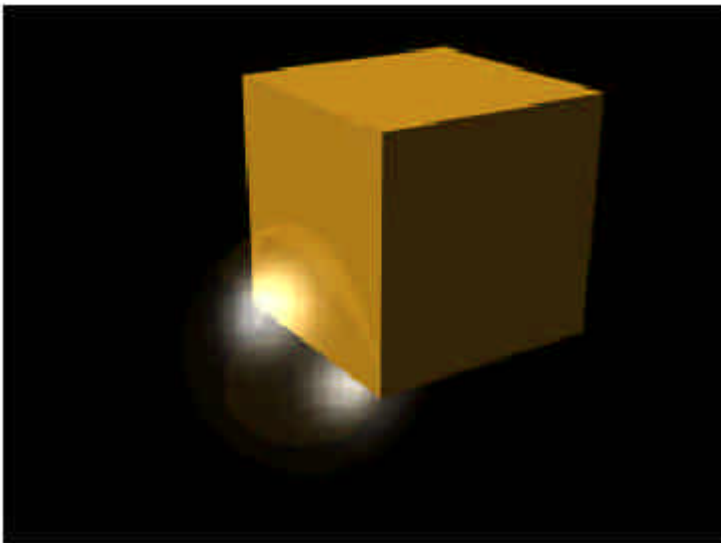
Note: 以前述べたように、*Diffuse*は良いプラスチック MATERIAL 製作の為の修正をする主なファクターです。しかし、プラスチックの鏡面カラーは常に白色か灰色っぽいという事を心に留めて下さい。別の色はメタル風か人工 MATERIAL 風に見せるでしょう。

ガラス

ガラスは多分、得る事が最も難しいマテリアルの1つで、また製作プロセスはしばしば他の要素よりも長くなります。

ここで、glass シェーダーと同様の conductor シェーダーの使い方を学びます。

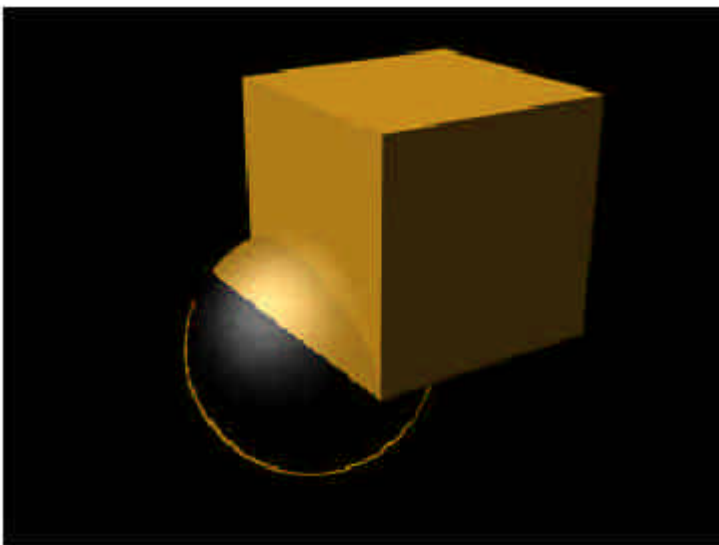
- 1) 前回製作した Test3ファイルメニュー **File ▶ Open** をクリックして開き、球をブラウザから選ぶか、クリックして選択します。
- 2) **Shading** パネルを **Managers** メニューか ショートカット **Ctrl + 3** を通じてアクティブにします。
- 3) **Reflectance** を右クリックし、リストから **Conductor** シェーダーを選びます。
- 4) 以下のパラメータを使用: **Ambient Factor = 0.1**, **Diffuse Factor = 0**,
Specular Factor = 1, **Mirror Factor = 0.1**, **Roughness Factor = 0.05**,
そして他の全部を **0.1**にします。
- 5) **Transparency** を右クリックし、リストから **Plain** シェーダーを選びます。
Choose ボタンをクリックしてカラーのパラメータを以下の通り設定します。
R, G, B 値 10, 10, 10
- 6) **パースビュー**を選び、**Render ▶ Render Current View** またはショートカット **Ctrl + R** を使ってレンダリングを始めます。



Note: Conductorシェーダーは Refraction (屈折) ファクターを提供されていない為、glassシェーダーを完全に模倣する能力はありません。そしてこのファクターが transparent (透明) マテリアルに適している屈折の指示を決めます。

もう1つのガラスのサンプル

- 1) 前回製作した Test3ファイルをメニュー **File** ▶ **Open** をクリックして開き、球を選択します。
- 2) **Shading** パネルを **Managers** メニューかショートカット **Ctrl**+**3** を通じてアクティブにします。
- 3) **Reflectance** を右クリックしてリストから **Glass** シェーダーを選びます。
- 4) **Color** を右クリックしてリストから **None** (なし) を選びます。
- 5) パースビューを選び、**Render** ▶ **Render Current View** かショートカット **Ctrl**+**R** を通じてレンダリングを始めます。



Note: このケースでは、*Transparency*サブメニューを設定する必要はありません、それはすでに *Glass*シェーダー内に配列されているからです。おそらく上の図から気がつく事ができますが、*refraction*ファクターも存在します。

シェーダーのレッスンは終了しました。利用できる多くのシェーダーで練習を続けて下さい、そしてどのようにパラメータ修正がオブジェクトのサーフェス特性に影響するかを試してみてください。