

## SBR 2004

SBR 2004 とは、SIGGRAPH 論文実装レース 2004 (SIGGRAPH ronBun implementation Race 2004)、のコトツ !! 初めてのの方は [SBR 2004 とは?](#) 参照。

### 重要なお知らせ (2004 年 9 月 5 日)

とりあえずことしの SIGGRAPH は終わっちゃったし目新しい更新もなさそうなのでこのサイトはじょじょに close の方向へと考えています。以下はログということで。

### SBR 2004 観覧会のお知らせ

SBR 2004 のオオオオオオオオツ !!! 観覧会ツツツ !!!! 6 月 26 日 (土曜日) 開催 !!! されました。

---

SIGGRAPH 2004 採択論文のリストは、

<http://www.siggraph.org/s2004/conference/papers/index.php?pageID=conference>

で見ることが出来ます。

### 簡単なルール

- ・ 自分の好きな論文を選択して実装する (レンダリング、アニメーション関連などの見ただけでデモが分りやすいのがよいかと)
- ・ 新規ハードウェアネタなどはたぶん無理なのでスルーしましょう。
- ・ 著作権や特許がらみっぽい論文はスルーしましょう (特に Pixar から出てるやつとか ...)
- ・ 公平な判断を行うため、実装したソースコードとデモは公開する (GPL か 修正 BSD らへのライセンスで)
- ・ 各人はこのサイト内でページを作成して随時実装の状況を残していく。
- ・ 論文によって実装が易しい難しいがあります。実装のレベルは、簡単なものでもよいが実装者が納得した段階で「実装できたッ!!」と宣言すること
- ・ レースですが、商品や金銭的な報償はありません (なんか面白いネタは考えていますけどね)
- ・ お互い実装を議論して助け合いましょう。
- ・ Wiki の性質上、データが改ざんされてしまったりしたらごめんなさい。

### 参考文献

Hirohiko Araki, "Steel Ball Run", Shuukan Shounen Jump.

All-Frequency Precomputed Radiance Transfer for Glossy Objects - syoyo (2004 年 07 月 10 日 06 時 18 分 00 秒)

EUROGRAPHICS Symposium on Rendering 2004 採択論文。

<http://research.microsoft.com/~ppslloan/>

PRT で全周波までサポートした待望の論文です。

ところで、6. によるとライティング環境のウェーブレット展開  $L$  と、CPCA で求めた代表行列  $M_i$  をかけてもとまった  $T_i$  を使って CPCA PRT すると高周波まで表現らしいんですけど、なんでそうなるのか良く分かりません。あと  $L$  はウェーブレット係数なんで、 $M_i$  も論文には書いていな

いようだけど、ウェーブレット展開しないといけない気がするんですけどどうなんでしょうか？

ペンローズタイリングサンプリング実装 - syoyo (2004 年 07 月 10 日 06 時 05 分 21 秒)

遅ればせながら、

Fast Hierarchical Importance Sampling With Blue Noise Properties

の実装のコードを出走者のページにアップしました。

SYOYO

ホントはサンプル点をレンダラに渡して IBL ライティングまでやるとこまでしたかったけど、それはまた後ほどやりたいと思います。

実装はだいたいうまくいっているようだけど、元論文のムービーと比較すると微妙に違う気がします。

Am Approximate Global Illumination System for Computer-Generated Films - Naoki (2004 年 06 月 05 日 03 時 15 分 42 秒)

シュレック 2 でグローバルイルミネーションをどう取り入れたかについての論文。ツールやシェーダの開発もそうですが、技術的な点ではよりベターな放射照度キャッシュの提案でしょうか。

- ・ラジオシティマップによるファイナルギャザリングと、本論文での放射照度キャッシュ手法はぜひ実装してみたいと思います。ラジオシティマップは 1 回反射のみのディフューズ反射しか表現できませんが、これをなんとかうまく多重反射と任意の BRDF をラジオシティマップに埋め込めんかなと思います。 - syoyo (2004 年 06 月 14 日 07 時 53 分 32 秒)

Hemispherical Rasterization for Self-Shadowing of Dynamic Objects - &o (2004 年 05 月 29 日 10 時 19 分 48 秒)

ユーログラフなんですけど ...spin で見て面白そうなので、頭だけ訳してみました。でも、実装している暇は ... ない？

J. Kautz, J. Lehtinen, T. Aila Proceedings Eurographics Symposium on Rendering 2004 June 2004, to appear

<http://graphics.csail.mit.edu/~kautz/publications/index.html>

タイトル

動的オブジェクトのセルフシャドーのための半球面ラスタライズ

論文 Abstract 日本語訳

我々はセルフシャドー、時間変化、低周波環境光を伴う動的オブジェクトのインタラクティブレンダリングの手法を紹介する。これまでの手法とは異なり、今回紹介する手法は静的、または、事前にアニメーション計算がなされたモデルに限定しない。その目的を達成するために大きな役

割を果たしたのが、正確な遮蔽物結合を伴う2次元遮蔽マスクにおいて遮蔽ジオメトリをレンダリングすることにより、高速に可視計算をことが可能な「半球面ラスタライズ」である。照明に対するオブジェクトの応答は、全頂点におけるBRDFと球面調和関数に対する可視判定関数の積分により求められる。これにより変換係数が算出され、それを照明係数と掛ける事により最終的な陰付き放射輝度が得られる。事前計算も必要ないし、メモリの使用量も少ない。本手法は、拡散反射、光沢のあるBRDFをサポートする。

Categories and Subject Descriptors (according to ACM CCS): I.3.3 [Computer Graphics]: Bitmap and frame buffer operations I.3.7 [Computer Graphics]: Color, Shading, Shadowing and Texture

- ・実は僕もちょっと興味があったので読みました。マシンパワーに頼った brute force な手法です。三角形の半球面でのラスタライズを、エッジによって構成される面で分けられるピクセルの集合の積として考える点が新しいのでしょうか。面によって分けられるピクセル集合は法線ベクトルによって事前にLUT化することで、実行時にラスタライズする必要は無いようです。高速化のためにメッシュの階層化を行っていますが単純なLowとHighのみですし、ちょっと heuristic な部分が多いので、実際のアプリケーションに適用する時は色々と気を使う必要があるかもしれませんね。 - Bee (2004年05月30日08時55分58秒)
- ・一つ気になるのはGPUとの比較で、何故かGPUでは半球面上（正確にはそれを投影するのですが）でのラスタライズを実行時に真面目に行って比較している点です。投影は非線形変換になりますから、三角形を分割してラスタライズする事になるので遅いのは当然です。何でCPUと同じようにLUTを使わないんでしょうか...LUTを使えば完全にGPUで実装できそうな感じがします。&oさんもおっしゃっていますが、これはeurographicsなので(「S」BRじゃないので)時間が出来たら実装するかもしれません:> - Bee (2004年05月30日09時08分12秒)
- ・ていうか spin に内容が書いてありましたか(今気が付きました)... - Bee (2004年05月30日09時13分37秒)
- ・おっしゃるとおり、spin に内容が書いてあるので、spin の人にSBRに参加してもらいたいです。 - &o (2004年05月30日18時48分02秒)
- ・&o先生、お疲れ様でございます。私もチェックしました。そうそう皆様まだまだ甘いです!!主催者からテレパシーが届きまして、EBRもやる??だそうですよ。 - Naoki (2004年05月30日23時39分02秒)
- ・さて、我々の興味はレンダリングアルゴリズムにあるのだが、いまやその発展はSIGGRAPHを離れ、EUROGRAPHICS, EUROGRAPHICS Symposium on Rendering, Graphics Hardwareへと移りつつあるのは避けられない事態である。そのため、健全なる技術発展のためには、これらEUROGRAPHICSなどの他学会からも論文候補を取り入れなければならない必要性を否定できない。そこで、私はEBRの開催を提案したいと思う。もちろん、活発な議論は歓迎する。 - 大河内清作 (2004年05月31日01時07分14秒)
- ・ああ、白い巨塔の教授ね。 - &o (2004年06月01日01時28分19秒)
- ・レンダリングに絶対はない!!互いに信念を貫き通そう。 - Naoki (2004年06月01日08時53分56秒)
- ・それも、白い巨塔の台詞ね。誰か突っ込んでくれないと、意味わかんないよ^^。 - &o (2004年06月02日09時04分21秒)

オフ会 告知!! - Naoki (2004年05月25日07時41分57秒)

長期取材中の主催者よりまたテレパシーが届きました。来月の終わりにSBR オフ会を致します。内容は以下の通りです。

内容は [SBR 2004 観覧会のお知らせ](#) へ移動しました

一番乗り!?! - Naoki (2004年05月17日21時19分29秒)

一応 Triple Product できたと思います。でも思ったような綺麗なものはまだできてません...でも一応アルゴリズム実装自体はできたからとりあえず一番乗りで!!

えっと実装して思ったのですが、このティーポットは大体 5000 頂点くらいなのですが、さすがに鏡面という事なので 5000 頂点くらいでは、きちんと鏡面を積分 ( 光沢成分 ) をしても画像のように色がにじんでしまいます。床は拡散面ですので、床は大丈夫です。これからもうちょっと頂点数を増やして実験したいと思います。

シーン全体で凡そ 25000 頂点ですがこれで大体 1 フレーム辺り 0.5 ~ 1sec といった所です。まだ係数を減らせると思うのもうちょっと速くなると思います。

藤田先生からのテレパシーで、BlueNoise ももうちょっとだそうです。

- ・公開できる部分のソースを、追加しておきました。あと正確にはトリプルプロダクトではないのですが、概念は同じな物で、より頂点数の多いモデルでテストしました。ブッダ 25000 頂点、床 20000 頂点です。やっぱり 1fps です・・・。どうにかならんかな・・・。  
- Naoki (2004 年 05 月 19 日 07 時 16 分 44 秒)



・うーん、残念だなぁ。オレのほうが決きにできたんだけど。でも今は証明できんちゃ。 - [syoyo](#) (2004年05月20日17時41分32秒)

九州 - [syoyo](#) (2004年05月12日03時33分46秒)

これから6月中旬ごろまで1ヶ月間飛ばされてきます。もちろんネット環境のないところです。ページは自由に編集できるので、みなさんで進めておいていただけると幸いです。

帰ってくるころには、[Fast Hierarchical Importance Sampling With Blue Noise Properties](#) は実装できていると思います。

Efficient BRDF Importance Sampling Using A Factored Representation - [syoyo](#) (2004年05月10日03時25分09秒)

が公開されました !!!

- ・これも九州で実装してみんべかな。 - [syoyo](#) (2004年05月10日03時59分01秒)

Fast Hierarchical Importance Sampling with Blue Noise Properties - [syoyo](#) (2004年05月07日18時57分13秒)

が公開されました。

<http://www.iro.umontreal.ca/~ostrom/publications/>

- ・論文 Abstract 日本語訳。

本論文では、二次元領域上にインポートランスの密度が与えられているときに、優良なサンプリングパターンを効率的に生成するための、斬新な手法を提案します。ペンローズタイリング (Penrose tiling) を階層的に細分割していきます。そして十分に多いサンプル点の数を生成します。これらの点は、フィボナッチ数系 (Fibonacci number system) を用いて番号付けられ、この番号はインポートランス密度の局所値に対してサンプルをしきい値化するのに用いられます。サンプリングパターンのスペクトル特性を改善するために、緩和法を用いて前計算により得られた補正ベクトル (correction vectors) を用います。本手法は決定論的であり非常に高速です。サンプリング時間は、必要なサンプルの数に線形に増えます。インポートランスベースの環境マップで我々の手法を説明しますが、本手法は、光輸送計算、デジタルハーフトーン、ジオメトリ処理、各種レンダリング手法など、コンピュータグラフィックの非常に多くの種類の応用にも用いることができるほど多様な手法です。 - [syoyo](#) (2004年05月07日19時18分58秒)

- ・ Structured Importance Sampling では 1393 秒、EIHDR1 のようにルロイドの緩和法によるものが 1 秒に対して、この手法はわずか 0.064 秒 !! でサンプル点を生成しています。Abstract にもあるように環境マップのサンプル点を求める以外にもいろいろと使えるようなのでかなり有益な手法ですね。んじゃ僕はこれを実装してみんべかな。ただ懸念すべきは論文の web ページの一番下にはパテントリストが並んでることなんだよな……。うかつに実装するとヤバめだろうが……。 - [syoyo](#) (2004年05月07日19時27分47秒)
- ・ ハーフトーンの問題って、もう手法は確立されているものとばかり思っていたんですが、実はとても奥が深くてもいろいろな手法が提案されているのですね。結構数論とも関連があるようです - [syoyo](#) (2004年05月07日19時36分36秒)
- ・ Movie とか Abstract 見ました。確かに凄そう!! これはなにかと見えそうですね。是非頑張ってください!! しかし九州で?? - [Naoki](#) (2004年05月07日21時26分48秒)
- ・ 論文だいたい理解できました。階層的なペンローズスタイルのプログラムさえ作ればあとは素直に実装していけそうです。 - [syoyo](#) (2004年05月10日03時20分28秒)
- ・ デモムービーでも示されていますが、生成時間は超短いので、この手法は HDRI 環境マップが動的に変化する場合 (太陽が昇ってから沈むまでのシミュレーションや、キューブマップでのシーン環境の動的取得など) でもリアルタイムに処理することができますね。サンプル数ぶんのシャドウマップをレンダリングすることでゲームとかインタラクティブなアプリケーションにも使えますね。照明の分布が変化すればサンプルの位置も変化するので、ちらつくノイズが出そうな気がしますが、そこはブルーノイズの威力でそこらへんは最小になったりするかな。それにしてもデモムービーは良くできるなあ。 - [syoyo](#) (2004年05月10日07時45分32秒)
- ・ この論文はペンローズスタイルと F-系 (フィボナッチ数系) がアルゴリズムのカギなのですが、F-系はクヌース先生のクヌース本第一巻を参照とのこと。クヌース本は持っていないのですが、やっぱり必携ですか。一巻は新調された日本語版も出ていますし。  
<http://www.amazon.co.jp/exec/obidos/ASIN/475614411X> - [syoyo](#) (2004年05月10日07時54分42秒)
- ・ 少し分かってきました。インポートランスのマップをペンローズで敷詰めて、それをインポートランスに応じて、再分割していくという感じですかね?? でペンローズタイリングをただけではブルーノイズの性質がでない(?) から最後の止めに Lloyd の緩和法を使って摂動させるわけですね。また緩和法を行う際にも、効率のよい手法があると……。こんな感じ?? ちょっと分からないのは、イニシャルの敷詰め方。これは適当でいいのかし

ら??あとはインポートランスに応じて再分割のレベルをコントロールするらへんをもうちょっと勉強します。 - Naoki (2004年05月10日08時42分16秒)

- ・確かに、任意の強度分布に関して、高速に、しかも任意の数でサンプルを効率よく分布を生成できるというのは、本当に凄い可能性を持っている気がします。なにか良い使い道ないでしょうか?? - Naoki (2004年05月10日08時47分45秒)
- ・あと、少し初歩的な質問なのですが、BRDFなどをこれを使ってサンプル生成してパストレースに使った場合、そのサンプルのPDFなのですが、これは、そのサンプル点の強度を、マップの全強度の総和で割った(正規化した)ものにして良いのですかね??ちょっと説明分かりづらいでしょうか・・・ - Naoki (2004年05月10日08時57分46秒)
- ・初期の敷き詰めは、eとfのタイルの組み合わせ(ひし形)で埋めてきます。ひし型なんて領域からはみ出る部分もあるけど、そこはインポートランスゼロになるのでサンプルされないで問題ないかと。 - syoyo (2004年05月10日14時52分49秒)

論文採択数 - syoyo (2004年05月06日07時31分41秒)

数えてみた。

MR(Microsoft Research) 8本

MRA(Microsoft Research Asia) 5本 (MR 共著との重複1本含む)

INRIA 5本

MPI(Max-Plank Institut fur Infomatik) 4本

Stanford 大学 8本

MR + MRA が今年もすごいなあ。Apple はもう見る跡がないです。MRA は昔はノルマ2本だったらしいが、最近はノルマ4本になったのだろうか ... そのうち MR+MRA+Standord で半分ぐらいかさっていくことになるのかなあ ...

Polycube-Maps - syoyo (2004年05月06日07時13分10秒)

なんか結構これって、パラメタライズのツールが整備されればゲームとかに有用な技法だと思います。必要なフラグメントプログラムもそれほど複雑ではないようですし。ジオメトリメージや球面ジオメトリメージのキューブ版みたいですね。テクスチャ空間でばかすサブサーフェスキャタリング技法にも使えそう。

Energy-Minimizing Splines in Manifolds - syoyo (2004年05月06日06時34分23秒)

多様体上でエネルギーを最小化する(最適な)スプライン曲線を描くというものらしい。モーションプランニングとかゲーム系に使えそう。絵を見るだけでも面白い。

GPU-Based Nonlinear Ray Tracing - syoyo (2004年05月06日04時04分49秒)

が公開されましたよ!!! GPU 野郎どもッ!!! EUROGRAPHICS 2004 採択論文。

- ・Abstract 日本語訳。本論文では、非線形レイトレーシングをGPUで実装する手法を提案します。メインメモリへのデータ転送の読み戻しは生じません。レンダリングの流れは以下のパートで構成されます。カメラの設定に従ってのレイのセットアップ、レイの積分(ray integration)、レイと物体の交差判定、そして局所照明(local illumination)。ポリゴンの線をテクスチャで表現し、曲がったレイ(bent ray)を近似します。レイの積分は、常微分方程式の反復数値解法に基づいて行ないます。常微分方程式の初期値はレイのセットアップ時

に決定されます。レンダリングパフォーマンスを改善するために、早めのレイの打ち切りと適応的なレイの積分などの高速化のテクニックを提案します。最後では、動的システム (dynamical systems) の可視化から、天体物理学 (astrophysics) における相対性理論 (relativistic) の可視化までの応用の種類と、非一様な密度の媒体での連続的な屈折のレンダリングについて議論します。 - [syoyo](#) (2004年05月06日04時26分46秒)

- GPUで常微分方程式 (ODE) をどう解き、積分するかが手法のコアのようです。ブラックホールもレンダリングできるのか... すごいな... Radeon 9700, DirectX9, ピクセルシェーダ 2.0 で、数秒から十数秒でレンダリングできるとのこと。 - [syoyo](#) (2004年05月06日04時29分59秒)

SIGGRAPH じゃないけど・・・ - [Naoki](#) (2004年05月05日06時39分42秒)

Eurographics2004 の「Rendering with Spherical Radiance Transfer Maps」にちょっと注目です

筆者のページ <http://www.cad.zju.edu.cn/home/chmei/> のムービーを見ると、PRTで動的にオブジェクトを動かしてるように見えますが、どうなのでしょう?? ちょっと気になったんで書いてみました SIGGRAPH じゃないからイカン!! ならば消しちゃって下さい

- Beeさん、みなさんは部外者だとは思ってませんよ!!! 論文実装者じゃなくとも、書き込みは大歓迎です。私を含めみんな、Bee先生のご意見と書き込みを内心渴望しておられるのです。 - [syoyo](#) (2004年05月05日06時44分26秒)
- あ、間違えました。上の書き込みは下の Graphics Gems に対するものです。 - [syoyo](#) (2004年05月05日06時49分40秒)
- ついに動的 PRT 出現カッ?! 注目株ですね。早期 PDF 公開に期待します。 - [syoyo](#) (2004年05月05日06時59分48秒)
- 先生という器ではないのですが...えと、ちなみにこれはサンプルが悪いのかもしれませんが、オブジェクトが rigid などところがちょっと気になります。rigid な場合にしか使えないのであれば、オブジェクト単位で PRT を持つ場合とあまり変わりませんし。 - [Bee](#) (2004年05月05日07時13分44秒)
- Spherical Radiance Transfer Maps とあるので、たしかに剛体回転しか扱えないのかもしれませんがね。たぶん PRT の Volume Transfer を、放射輝度の影響力をオブジェクトを囲むような球面に投影して環境マップ (複数?) をつくって、頂点単位で PRT を持たずにオブジェクト単位での放射輝度伝達の環境マップにより効率的にレンダリングするとか、なのかな。 - [syoyo](#) (2004年05月05日07時26分11秒)
- Bee先生!! オブジェクト単位で PRT を持つ場合とはなんぞやです!? 下で [syoyo](#) 氏が仰っていることと同じですか?? 何か論文等あれば紹介お願いします!! - [Naoki](#) (2004年05月05日07時57分40秒)
- 論文になるようなことではなくて、Local Lighting の手法で PRT によってライティングしたオブジェクトをライトとして使用するという意味です。ただ、この方法だと動画のようにシャープな影は出ないのでやはり違う方法でしょう。環境マップ系だとテーブルと上に載る物体の関係が上手く表せないと思うのですが、どうですかね。 - [Bee](#) (2004年05月05日17時00分56秒)
- あと [syoyo](#) さんがおっしゃっていることは、Volume Transfer のデータをあたかも Bounding Sphere に割り当てた Volume Texture のように扱って、ある範囲内で Volume Transfer を求める方法だと思います。 - [Bee](#) (2004年05月05日17時03分35秒)
- Volume Texture というか複数の半径の異なる環境マップという感じですかね。物体との距離に応じてどの層の環境マップをブレンドするか、みたいな。ただどうもムービーを見る限りでは単純に360度への投影 (射影) テクスチャで影やコースティックみたいなハイライトを表現してるっぽい感じがします。 - [syoyo](#) (2004年05月06日03時30分00秒)
- なるほど。Local Environment Mapping ですか。 - [Bee](#) (2004年05月06日04時12分11秒)
- び、びみょうについて行けません・・・ Volume Transfer からもうちょっとだけ解説をお願いします・・・。貧しきものにも愛の手を・・・。 - [Naoki](#) (2004年05月06日06時28分24秒)
- えっと微妙に Volume Transfer を忘れかけていたので、Sloan 2002 を読みなおしてみました。どちらかというと僕の云いたかったことは Volume Transfer よりも Neighborhood Transfer の方でした。なのでまずは Sloan 2002 の 7,8 節を復習しましょう。 - [syoyo](#) (2004年05月06日06時50分56秒)
- Neighborhood Transfer 読み直しました。というかここスルーしてたので初めて読みました・・・。これは、オブジェクトの周辺にボリューム作って、そのボクセル (?) にも Transfer の係数埋め込んでおき、他の物がそのボリュームに干渉したら、その分の Transfer も相手に上乘せするって感じですか?? この論文では、それを (境界) 球状に射影して



持っているって事ですかね??そんな感じ??全然違う?? - [Naoki](#) (2004年05月06日 07時02分53秒)

- ・うん、私が思ったことはそうです。まあ詳細はPDF公開後ですね。 - [syoyo](#) (2004年05月06日07時33分24秒)
- ・なるほど~。境界球の外って伝播する輝度は、障害物がなければ一定なのかな??そういう事上手く使っているのかしら?? - [Naoki](#) (2004年05月06日08時07分57秒)
- ・PRTがそもそも低周波であり照明変化は少ないので、障害物とのやりとりだけうまくできればいけそうだと思います。 - [syoyo](#) (2004年05月07日19時33分21秒)

## Graphics Gems Revisited - [Imagire](#) (2004年05月04日13時15分51秒)

宝石のレンダリングって、やられているようでやられてないんですかねえ。GeForce FX 5900で試せるようなので、簡単だったら実装してみようかなあ。

- ・おおおおお!!!2編も追加してくださっているとは!多謝![Graphics Gems Revisited](#)はタイトルからは2004年度版[Graphics Gems](#)とかと思ってたんですけど、実は宝石のレンダリング法だったんですね。絵を見る限りでは透過は扱えないのかな。Radeon X800のデモにも宝石のレンダリングがありました、あれとはちがうのかな? - [syoyo](#) (2004年05月04日19時49分31秒)
- ・僕は部外者ですけど、これは面白そうですし実用性も高いので本当に素晴らしいと思います。 - [Bee](#) (2004年05月05日05時38分45秒)
- ・ムービー、今見ました。レイトレの結果(5分/フレーム)とリアルタイムレンダリング(7fps)の結果がまったく一緒だ。。。シュゴ。。。 - [syoyo](#) (2004年05月05日06時51分40秒)
- ・私もつられてMovieみました。確かにチョーシュゴ~ですね!!是非実装お願いします!!それと先日ご紹介頂いた件は、実を結びつつあります。もう少しです(w - [Naoki](#) (2004年05月05日07時11分17秒))
- ・この論文では、まず宝石を、OpenGLのフィードバックバッファを用いてファセットツリー(facet tree)を構築します。フィードバックバッファって久しぶりに聞いたなあ。DirectXにも実装されているんでしょうか? - [syoyo](#) (2004年05月07日19時32分02秒)

## Triple Product Wavelet 公開ッ!!! - [syoyo](#) (2004年05月03日22時15分36秒)

ついに、レンダリング関係の論文である [Triple Product Wavelet Integrals for All-Frequency Relighting](#) が公開ッ!!! やっとレースになりそうダッ!!

- ・さて、レンダリングアルゴリズム系の論文なので、ぼちぼちと論文の日本語訳や要点整理を行なっていきますかな。っていうかTriple Product Wavelet、前回とくらべて内容濃いいなあ。明らかに前回(all-frequency shadows using non-linear wavelet lighting approximation)は手抜きすぎだろ。きっと今回の論文をその当時からもう取り組んでたに違いない。とりあえず1ページ目日本語訳終了。 - [syoyo](#) (2004年05月04日08時53分38秒)
- ・ついに来ましたね!!まだちらっと読んだだけですがムズカシイ。。。確かに去年のMRAを使った方法とはちょっと違いますね。でもやっぱりHaarなんですね。。。確かに二個のHaarなら内積で終わりますが( $+ * + = 1$ )、三個あったら、 $+ * + * + = 0$ になりますもんね。そりゃ三個普通に掛けただけじゃ上手くいかないですよ。。。この論文では、値が有効になるような基底の組み合わせを4.5.2で言ってるって事ですよ?あと式(18)っておかしくないですかね??LはHaar基底の深さを表すのですが、論文の続きではそれを正の数で扱っているので、式(18)のLの前にはマイナスがいます~。どうでしょうか??あとマテリアルの所がちと良く分かりません。。。 - [Naoki](#) (2004年05月05日00時42分50秒)
- ・もう一個なんですが、4.5.1の下の方に書いてあるのですが、 $8 \times 8$ pixelの場合、 $21$ square,  $64$  basis functionができると思いますが、そのままだと64個の係数ができるので、最初のピクセル数と係数の数が変わらず全く圧縮になりません。これも去年のと同様に、0に近い係数は落とすとかをやってるって考えていいんですかね?? - [Naoki](#) (2004年05月05日00時55分15秒)
- ・まず、4.5.1の方ですが、5.3.1に書いてあるように、去年のと同じ非線形近似を行なうのです。N個の基底関数から、最も影響力のあるn個の基底関数のみを利用します。ここで $n \ll N$ です。 - [syoyo](#) (2004年05月05日06時58分30秒)
- ・続いて4.5.2。そうですね、4.5.2でHaarの三重化係数(Haar tripling coefficients)の理論について述べてますね。まあつまりはこれが球面調和関数の場合はクレブシュ・ゴルダン係数(Crebrsh-Gordan coefficients)になると。Lの符号については、 $l=1$ のときが $2 \times 2$ ピクセル

- で、1が大きくなるほどピクセル幅が大きくなることを示しているの、プラスでよいのでは。それにマイナスだとすると、式 18 のすぐ下の  $i, j$  が  $[0, 2^N)$  の範囲にあるという仮定と矛盾してしまうし。 - [syoyo](#) (2004 年 05 月 05 日 07 時 10 分 41 秒)
- 4.5.1 了解です。やっぱそういう事ですね。納得 - [Naoki](#) (2004 年 05 月 05 日 07 時 14 分 05 秒)
  - 4.5.2 ですが、僕は変な感じします。そもそも深さが増していくのに、係数  $2^N$  がどんどん増えていくのがまず変だと思います。深さが増えるにつれて、逆に係数は小さくならないといけないのでは?? と思いますが・・・。それとピクセル幅が大きくなるのはその通りだと思うのですが、これまた逆だと思います・・・。えっと原始の Haar を  $h$  とすると、 $(1=3)(8,0) = h(8/2^3 (=1), 0)$  のように逆数になるからこそ、ピクセル幅が大きくなるのだと思います。オフセットの  $i, j$  が  $[0, 2^N)$  になるのは、概念的にはそのままが良いと思います。数式的には、逆数の分を考慮しなくてはいけないと思いますが・・・。どうでしょうか?? 僕もイマイチ自信がないのですが、でも係数が増えていくのは根本的になんか変だな～。Haar の本質は、足して 2 で割って行く事だと思うのですが、これだと増えていってしまいます。これは三重積の仕業だから?? 意見求む!! - [Naoki](#) (2004 年 05 月 05 日 07 時 55 分 07 秒)
  - ああ違う!! 分かりました!! 逆です。深さが増せば増すほどピクセル幅は小さくなるんです!!  $l=1$  が全ピクセルをカバーする大きさで、1が大きくなればなるほどサポートするピクセル幅が半分ずつになるんです。だから  $l$  の前はマイナスいららないんですね。多分これで良いんだと思います。Haar の関数幅が大きくなるものとばかり思っていました。 - [Naoki](#) (2004 年 05 月 05 日 08 時 04 分 39 秒)
  - そうです。1が増えるほどピクセル幅(サポート)は小さくなりますね。僕も間違えていました。あとのほうで面積は  $1/(4^N)$  になるって書いてありました。(x,y) は  $[0, 1)$  であり、 $i$  と  $j$  がウェーブレット(白黒のタイル)の位置(移動)を表していますね。で  $(2^N x - i, 2^N y - j)$  では、おのおのの値域が  $[0, 1)$  になるところでのみ非ゼロ(ウェーブレットの基底が存在)となると。 - [syoyo](#) (2004 年 05 月 06 日 03 時 37 分 09 秒)
  - 9 節に書いてあるんだけど、これって実は異方性の BRDF は扱えないのね。ちょっと残念。 - [syoyo](#) (2004 年 05 月 06 日 03 時 41 分 55 秒)
  - さて、7.1.2 の BRDF のウェーブレット展開ですが、( , o) の 4D でデータを持つと、各頂点での法線  $n$  で回転させる計算が必要になるので、それじゃ計算量とのトレードオフが合わないってんで( , o, n) の 6D でテーブル化すると書いてありますね。データ量は増えるけど(頂点毎の可視情報の係数に比べれば頂点比依存なので少ないですが)その方が計算は早くなるそうです。サンプリングレートですが、 $n$  が  $(6 \times 3 \times 3)$  (キューブマップなので 6 面  $\times (3 \times 3)$  ピクセル)、 $r$  (反射方向)が  $6 \times 32 \times 32$ 、(視点)が  $6 \times 64 \times 64$  と。法線方向のレートが低いのはそれでも十分に近似ができるからとのこと。またランバート面やフォン BRDF の場合は 4D に落とし込める(パラメータが一つ減る)のでちょっとは前計算が楽になるよと。 - [syoyo](#) (2004 年 05 月 06 日 03 時 53 分 10 秒)
  - 論文は三重積分の一般的な解決方法に関する洞察と研究で濃い内容になっていますが、実装コア部分の説明は相対的に少ないので、結構素直にいきそうな気がします。 - [syoyo](#) (2004 年 05 月 06 日 03 時 58 分 40 秒)
  - 9 節にあるように、BRDF の表現ですが、球面調和関数のウェーブレット表現をうまく回転するアルゴリズムがあると、4D でコンパクトに表現できるらしいです。 - [syoyo](#) (2004 年 05 月 06 日 04 時 34 分 20 秒)
  - 私もコア部分は大体分かったのですが、どうも BRDF の分解の所がちょっとよく分かりませんね。Michael D. McCool 氏の HP の「Homomorphic Factorizations of BRDFs for High-Performance Rendering」と「Interactive Rendering with Arbitrary BRDFs using Separable Approximations」を読んでいます。後者の方が原理的な部分の説明が多いので参考になるのかな?? もうちょっとだと思えます。早く実装に移りてえ～!! - [Naoki](#) (2004 年 05 月 06 日 06 時 26 分 34 秒)
  - BRDF の部分は、視点 o よりも法線  $n$  で反射した方向  $r$  でテーブルを作るとよりコンパクトになるということで、あとはフツーに Haar 三重化係数でウェーブレット変換を  $r, n$  のおのおのの 2D にかけてよいくということだとおもいます。で各頂点には法線の向きを量子化してテーブルへのインデックスを求めておくと。 - [syoyo](#) (2004 年 05 月 06 日 07 時 02 分 38 秒)
  - そこは分かるんですが、6D の BRDF 情報を 2D のテクスチャ三枚に落とす具体的なやり方が良くわかりません・・・。なんか勘違いしてる?? - [Naoki](#) (2004 年 05 月 06 日 07 時 15 分 30 秒)
  - いや、普通に力技で  $2D \times 2D \times 2D$  の全組み合わせについてテクスチャを作成するのは? 2 つのパラメータを固定して、残り 1 つのパラメータで 2D 画像ができるので。 - [syoyo](#) (2004 年 05 月 06 日 07 時 35 分 27 秒)
  - BRDF の前計算が最大 16 時間と、各頂点の可視情報の計算よりもべらぼうにかかっていることから分るように。 - [syoyo](#) (2004 年 05 月 06 日 07 時 48 分 45 秒)
  - ああ。。まじですか。。それですか。。確かにできそうですが、それって Factorization と

は名ばかりの力技?? - Naoki (2004年05月06日08時00分50秒)

- ・ちょっと違ったかも。  $r$  と  $n$  の各サンプリングに対して、 $p(\quad)$  にウェーブレット展開と書いてあるから、入射方向の2D画像にウェーブレット展開ですね。で、結局99パーセントの精度を0.1から1パーセントの係数の数で実現できるから、前計算は膨大だけど、データ保存量はそれほど増えないと。 - syoyo (2004年05月06日08時17分02秒)
- ・ですよね。結局必要なのは、入射方向に対する係数のテクスチャなんですよね。でもFactorizationって書いてあるから特異値分解とか使って、美しく圧縮するのかと思ったのですが、力技で全部作って「wavelet」で圧縮するのね・・・。確かにデータは大分小さくなりますね。大体分かったので実装に移りますか～!! - Naoki (2004年05月06日08時23分32秒)
- ・Naokiさん、<http://lucille.sourceforge.net/cgi-bin/sbr2004/wiki.cgi?page=Naoki> に実装のログやメモとかを残していってくれと幸いです。 - syoyo (2004年05月07日19時39分04秒)

Interactive Digital Photomontage - Imagire (2004年04月30日10時15分41秒)

なにもしないのもなんなので、Interactive Digital Photomontage の Abstract 日本語訳の残りをしてみました。間違っていたら修正をお願いします。

- ・ありがとうございます。人物などを取り除いて背景だけにした画像を「clean-plate (遠方背景画像)」と云うんですね、知りませんでした。けっこうこれってスゴそーな手法の気がします。 - syoyo (2004年05月01日16時48分04秒)
- ・「clean-plate (遠方背景画像)」などの単語は、補足文章から意識したものなので別の標準的な訳があるかもしれません。この方法は動画と絡めると非常に有用な気がします。 - Imagire (2004年05月03日09時13分06秒)

EUROGRAPHICS 2004 - syoyo (2004年04月25日20時46分28秒)

Tim Rowley 先生のところで、EUROGRAPHICS 2004 の採択論文も公開されたようです。

<http://myweb.hinet.net/home7/hks/Papers2004/eg2004Papers.htm>

SIGGRAPH 2004 の論文全然公開され始めんなあ ...

我が予定 - syoyo (2004年04月13日04時53分09秒)

GW明けから九州の工場に1か月間飛ばされることになりました。つーわけで本格的に始められるのは6月中旬になりそうです ...

- ・オフ会(輪講)も考えていますが、これも6月中旬以降にしたいと思います。場所はT大を予定。 - syoyo (2004年04月15日06時19分55秒)

候補 - tm (2004年04月09日03時34分23秒)

私はData-Driven Character Animation セッションの、Style-Based Inverse Kinematics に最も興味があります。公開が遅いようなら Automated Extraction and Parameterization of Motions in Large Data Sets もいいのですが、自由に使えるモーションデータは限られるので... とりあえず本業が落ち着くまでは待機です。

- ・style というのは style machines のそれなんでしょうか? Automated Extraction and Parameterization of Motions in Large Data Sets は abstract 日本語訳をしておきました。なんか訳が変だったら修正してもらえると嬉しいです。 - syoyo (2004年04月10日08時50分42秒)
- ・私もおそらく style machines のそれだと思っているので、空いた時間に読み直しているところです。アブスト訳はわかるところだけ修正してみますね。あと質問なのですが、GNU Scientific Library などのライブラリは利用してもよろしいのでしょうか? - tm (2004年04月11日14時08分05秒)

- ・フリーの外部ライブラリであれば問題ありません(デモとかするときに含まれる形式であればよいので)。GSL 全然 OK っす。atlas も OK っす。 - [syoyo](#) (2004 年 04 月 12 日 07 時 24 分 24 秒)

やるもの - [syoyo](#) (2004 年 04 月 06 日 08 時 44 分 22 秒)

とりあえず私は [Fast Hierarchical Importance Sampling With Blue Noise Properties](#) が候補です。はよ PDF 公開してほしいです。

- ・確かにこれ面白そうですね。4 つの中では一番役に立ちそう・・・。BlueNoise ちゃんと読み直して首を長くして待ちましょう～！！ - [Naoki](#) (2004 年 04 月 06 日 11 時 38 分 44 秒)

一番槍目指すぞ～！！ - [Naoki\(T\)](#) (2004 年 04 月 05 日 23 時 18 分 01 秒)

[Triple Product Wavelet Integrals for All-Frequency Relighting](#) これやりたいです～！！がんがります～！！まず手始めに「factored representations」って何?? [Efficient BRDF Importance Sampling Using A Factored Representation](#) にも使われてるし～！！何なの??

- ・BRDF 分解のコトでは?いわゆる BRDF は 4 次元データなので、これを 2 次元 x 2 枚のテクスチャ表現に次元を落とすみたいなの。  
<http://www.cgl.uwaterloo.ca/Projects/rendering/Shading/database.html> とか参考になるかもしれません。 - [syoyo](#) (2004 年 04 月 06 日 05 時 44 分 32 秒)
- ・なるほど。そこですか。これって [正](#) さんが前に解説されてますね～。予習しておきます。 - [Naoki](#) (2004 年 04 月 06 日 11 時 40 分 04 秒)

4 月ずれこみ - [syoyo](#) (2004 年 03 月 31 日 05 時 42 分 50 秒)

SIGGRAPH オフィシャルサイトでの採択論文ページでは、当初採択論文のリストは 3 月掲載予定だったのが、4 月になっていました。よく考えると発表から 8 月の本チャンまで 4 ヶ月ぐらいか... この 4 ヶ月間で SIGGRAPH 前までにいろいろ論文実装して解説し尽くすことができると面白いですね。

投稿中? - [tm](#) (2004 年 03 月 25 日 23 時 13 分 18 秒)

SIGGRAPH2004 に投稿中? の論文を探してみました。論文自体は発見できませんでしたが、参考なればと思います。

- ・ "[Fast Multi-Level Adaptation for Interactive Autonomous Characters](#)",  
・ <http://rivit.cs.byu.edu/a3dg/projects/project/project.html>
- ・ "[A Data Structure for Manipulating Meshes with Regular Regions](#)",  
・ <http://www.cise.ufl.edu/~sle-jeng/Research/research.html>
- ・ "[Flow-based Video Synthesis and Editing](#)",  
・ <http://www-2.cs.cmu.edu/~kiranb/publications.htm>
- ・ "[The Lumivideo](#)",  
・ <http://www.andrew.cmu.edu/~czhang/publications.htm>
- ・ "[Style-Based Inverse Kinematics](#)", (Resume なので多少怪しい?)  
・ [http://www.cs.berkeley.edu/~steve0/resume/Steven\\_Martin\\_CV.pdf](http://www.cs.berkeley.edu/~steve0/resume/Steven_Martin_CV.pdf)
- ・ [Video Tooning?](#) ("Real Life" の書き込みからの推測です...)  
・ <http://students.washington.edu/juew/>

- ・ Virtual Videography?( デモムービーのみ )
  - ・ <http://www.cs.wisc.edu/graphics/Gallery/VirtualVideography/>

- ・ 情報ありがとうございます。しかしこれから 3,4 日お出かけするので、帰ってきてからま  
とめたいと思います。 - [syoyo](#) (2004 年 03 月 26 日 07 時 45 分 48 秒)

採択論文発掘作業のご依頼 - [syoyo](#) (2004 年 03 月 13 日 04 時 28 分 21 秒)

1 個 SIGGRAPH 2004 採択 ? 論文を見つけましたので、メニューに新しくリストのページを作り  
ました。最初の論文はメッシュネタでした ( 去年もメッシュネタが早かったような )。私はメッ  
シュネタはスルーで ... メッシュネタが得意な人はここで引き延ばしとくチャンスです。

あと、その他 SIGGRAPH 2004 採択論文の題名と PDF を発掘された方はここに書き込んでいただ  
けると幸いです。

- ・ [Surface Matching using Riemann Surface Structure](#) 追加 . PDF はまだのよう - [syoyo](#) (2004 年 03  
月 15 日 00 時 54 分 46 秒)
- ・ [Inter-Surface Mapping](#) 追加 - [syoyo](#) (2004 年 03 月 24 日 20 時 13 分 50 秒)
- ・ [Consistent Spherical Parameterization](#) 追加。これもメッシュネタ - [syoyo](#) (2004 年 03 月 24 日  
20 時 13 分 26 秒)
- ・ James O'brien がらみで [Interpolating and Approximating Implicit Surfaces from Polygon Soup](#) と  
[A Method for Animating Viscoelastic Fluids](#) 追加。to appear らしいのでついに採択論文かッ  
??? - [syoyo](#) (2004 年 04 月 01 日 05 時 14 分 16 秒)

SIGGRAPH 2004 Course - [syoyo](#) (2004 年 03 月 12 日 19 時 06 分 46 秒)

SIGGRAPH 2004 のコース ( 講義 ) がまずは発表されたようです。

<http://www.siggraph.org/s2004/conference/courses/index.php?pageID=conference>

新設されたネタで興味深そうなものは、

Introduction to Bayesian Learning( ベイズ学習 )

でしょうかね。説明文によると、グラフィックスへのベイズ学習の応用は、メッシュアニメー  
ションやモーションなどがあるそうです。

そういえばなんか昔にもカルマンフィルタのコースとかありましたね。

- ・ カルマンフィルタのコースは SIGGRAPH 2001 でした。 An introduction to the Kalman filter.  
<http://www.cs.unc.edu/~tracker/ref/s2001/kalman/index.html> - [syoyo](#) (2004 年 03 月 13 日 03 時  
45 分 06 秒)

いいですね - [tm](#) (2004 年 03 月 10 日 19 時 22 分 17 秒)

時間があれば参加してみたいです . キャラクタアニメーションでいいネタがあれば食いつくの  
でよろしくです .

- ・ [tm](#) さん、了解です。いいネタ、きっとあると思いますのでよろしくお願ひします。私は  
アニメーション方面は疎いですが、結構その技術を知りたい人って多そうですよね。 -  
[syoyo](#) (2004 年 03 月 10 日 20 時 25 分 03 秒)

どもども - &o (2004 年 03 月 10 日 16 時 56 分 29 秒)

暇があったら、参加したいですみよ。あと、最近はモーション系に興味ありますので、そっちがやりたいけど、忙しいですみよ。

# 雑文でどうもすいません。

- ・ &o さん、了解です。" みよ " ってサンデー方面でしょうか? - [syoyo](#) (2004 年 03 月 10 日 20 時 20 分 25 秒)
- ・ え～、オラオラ!! に改めます。 - &o (2004 年 03 月 12 日 08 時 59 分 14 秒)

参加登録所 - [syoyo](#) (2004 年 03 月 08 日 07 時 43 分 22 秒)

SBR 2004 の精神に賛同し、参加してくださる方はお名前をここに書いて残して行ってください。

- ・ T 大院目指す T さんが参加されます。 - [syoyo](#) (2004 年 03 月 10 日 05 時 20 分 05 秒)
- ・ IF さんが参加なされます!!! - [syoyo](#) (2004 年 03 月 10 日 05 時 24 分 42 秒)
- ・ 上官の指示で参戦する事が確定いたしました Yes,Sir!! 先日紹介された Efficient illumination ~ の実装者でもあります。本日プリーフィングを行いましたのもうちょっとしたら解説記事を書きます～。よろしく願いしまっす!! - [Naoki\(T\)](#) (2004 年 03 月 10 日 08 時 01 分 25 秒)
- ・ はじめまして。T さんからお誘いいただきました T 大院進学予定のものです。プログラミングにはあまり自信がないですが、簡単そうなのがあれば参加させていただきたいと思います。よろしく願います。 - [pierrot](#) (2004 年 03 月 11 日 22 時 49 分 55 秒)
- ・ [pierrot](#) さん、これは素晴らしいです!! 皆さんで色々議論を行って知識を深められればと思います～!! それではまた後日、リアルワールドで……。またもう一個ネタができそうです。。 - [Naoki\(T\)](#) (2004 年 03 月 12 日 10 時 06 分 13 秒)
- ・ [pierro](#) さん、了解です。面白そうな論文が見つかったら是非チャレンジしてみてください。プログラミングや理論についてはみんなサポートしていきますので。 - [syoyo](#) (2004 年 03 月 12 日 18 時 51 分 54 秒)