

差出人: NewsMail - metaFrontier.jp, LLC <newsmail@metafrontier.jp>
送信日時: 2013年9月9日月曜日 15:53
宛先: info@metafrontier.jp
件名: メタフロンティア ニュースメール Vol.18 (2013/9/9)

各位

いつもお世話になっております。
メタフロンティア合同会社の柴田賀昭です。

弊社が関わる業界団体の活動に関し、ファイルベース関連のトピックやセミナー情報、その他各種ご案内などを不定期にてお届けいたします。

本メールの転送はご自由です。まわりにご関心をお持ちの方がいらっしゃいましたら、どうぞ遠慮なくご共有ください。

また配信停止を希望される方は、お手数ではございますが本メールに対して返信操作をして下さい(宛先: newsmail@metafrontier.jp)。その際、一行目に「配信停止」と記入していただければ自動的に削除されますので、どうぞ遠慮なく。

◆目次

- 柴田賀昭の「ちょっとお茶でも。。。」
- AMWA(Advanced Media Workflow Association) 発
- EBU(European Broadcasting Union) 発
- FIMS(Framework for Interoperable Media Systems) 発
- SMPTE(Society of Motion Picture and Television Engineers) 発
- その他
- メタフロンティアからのお知らせ

◆柴田賀昭の「ちょっとお茶でも。。。」

- 第6回 ” 半導体製造技術の進歩がもたらして -しまった。。。 - もの”
デジタルシネマ用カメラの先駆けとなった RED デジタルシネマの創業者であるジム・ジャナード CEO が引退を表明しました。これを表明したブログ[1]末尾の “We reserve the right to refuse service to anyone with a bad attitude.” なるメッセージが何だか意味深ですが(勘ぐり過ぎかしら^_^;;)。

さて今回は、前回お約束したように、元半導体屋だった故に見えてくるものとしてのイメージセンサの話です。イメージセンサとはご存知の通り、光を電気信号に変換する光センサを縦横に配置することで画(の電気信号)を生成するデバイスの総称でして、カメラの心臓部と呼ばれるものです。イメージセンサは、かつては CCD (Charge Coupled Device) 方式が中心でしたが、最近はその高速性、低消費電力、そして何よりも製造コストの面から、CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) 方式が主流になってきました。

冒頭、RED の話を持ち出したのは、まさに今回の話を考える切っ掛けとなったのが、4年前の IMC Tokyo 2009 での彼らのプレゼンだったからです。そこでは、「まずは 4K の RED ONE、そして将来的には EPIC シリーズで 5K-28K」なんて製品ロードマップが紹介されていました[2]。ご存知のように現在のハイビジョンを 2K(走査線が約 2000 本、画素数としては 200 万画素)として、昨今話題になっている 4K テレビではその 2 倍(画素数としては $2 \times 2 = 4$ 倍)、8K(スーパーハイビジョン)はその 4 倍(同、16 倍)の高精細度を謳っている訳ですが、このパターンで行けば 28K とは何とその 14 倍!(同、約 200 倍!!)ものともない値になってしまいます。

当初このプレゼンを聞いた時、これは完全にハッターだと思いました。それ以上に、

なぜ RED のようなベンチャー企業が自前のイメージセンサを作れたのかが本当に不思議でたまりませんでした。が、その後ふと気付いたのが、半導体の微細加工技術が大幅に進歩してしまった結果、もはやイメージセンサの画素数はその製造技術の主要な制約条件ではなくなってしまった、換言すれば、経済的にさえ見合えば、28K イメージセンサでも問題なく作れてしまうような状況になってしまったということでした。

その理由を説明する前に、まずは柴田の半導体屋時代の経験をお話します。そもそもソニーがビデオカメラで一世を風靡できた鍵は、世界初の CCD イメージセンサの実用化に成功したことでした。つまり先述したように、イメージセンサがなければカメラは作れませんので、このキーデバイスを制したことこそ、ソニーがビデオカメラにおいて他社の追従を許さなかった最大の要因です。そして柴田は最初の厚木勤務の際に、とある理由から半年程この CCD 開発に関わる機会を得ました。当時、ウェーハ一枚あたり十数個程度の CCD チップを焼き付けていたと思いますが、その時言われたのが「このウェーハ、一枚で優に一千万円以上するので、細心の注意で持って取り扱うように！」とお達しでした。

ちなみに当時関わっていたのが 2/3 インチ 200 万画素 CCD イメージセンサでしたが、それから 10 年足らず後に再び厚木で放送機器に関わるようになった時はたと気づきました。それって HDCAM カムコーダのイメージセンサーだったのか、と。しかし当初、HDCAM カムコーダは一千万円以上したと思いますが、何とその内の 600 万円はイメージセンサ代 (Red /Green/Blue 向けに 3 枚必要) だった訳です (ちなみに柴田が厚木で HDCAM に関わった頃には既に大幅なコストダウンがなされていた筈ですので、これは相当荒っぽい試算ではありますが)。

さて本題です。柴田が CCD に関わっていた頃、半導体のデザインルール (最小加工寸法) は 0.7 ミクロン (1 ミクロンは 0.001mm) 程度でした。そしてこの条件での量産技術を確立するためには、少なくとも 0.7 ミクロン以上のゴミが存在しないような環境 (クリーンルーム) で製造をおこなう必要があった訳です。と言うのも、そのようなゴミがウェーハ上に付着した途端に、そのチップは不良品になってしまうからです。

しかしながら現実には、そのようなゴミを完全に除去することはできません。そこで DRAM や SRAM などといったメモリデバイスの場合、予め 10-20% 程度の予備回路を作り込んでおいて、一部の回路がゴミで故障した場合に、これを切り離して予備回路に切り替えることで良品率の向上を図ってきました。

しかしイメージセンサの場合、このテクニックが使えず、例えば画の中心部の画素にゴミが付着した瞬間に、そのチップはお釈迦となってしまいます。このように当時、イメージセンサが非常に高価だったのはこの良品率の悪さ、換言すれば製造の困難さが最大の要因でした。

ところがそれ以降、半導体の微細加工技術の急激な進化が、こういった状況を大幅に変えてしまいました。現時点にて最先端の MOS 論理回路のデザインルールは 0.02 ミクロンまで縮小しました [3]。一方、可視光の波長が 0.7-0.4 ミクロン、またそれを捉える光センサの大きさ (画素サイズ) は 10-20 平方ミクロンといった値ですから、その 1/20 以下のゴミは、もはや存在していても全く邪魔になりません。つまり今日の微細加工技術の進化は、イメージセンサの製造において、事実上の完全な“ゴミ無し”状態を実現してしまったということです。

ちなみに先日 (8/30)、世界初のスーパーハイビジョン (8K) 用 CMOS イメージセンサの発表がありました [4]。ここで採用されたデザインルールは 0.11 ミクロン、画素サイズは 2.8x2.8 平方ミクロンとのことですが、これはイメージセンサにとっては最先端であっても、半導体製造技術としては数世代前の“枯れた技術”です。実際の製造は世界最大の半導体製造請負会社である TSMC (Taiwan Semiconductor Manufacturing Company) がおこなったとのことですが、彼らにとってそれはとうの昔に減価償却を終えた製造ラインである (ちなみに、半導体製造の主流は MOS 論理回路 LSI と呼ばれるものですが、CMOS イメージセンサはその名の通り製造工程の多くが同 LSI と共通しており、このことが同イメージセンサの製造コスト低減の最大の要因となっています) でしょうから、製造における最大のコスト要因はウェーハに所望の回路パターンを描くためのマスクの製作費ということになります。一方マスク代自体、一式揃えると十数億円は掛かるのですが、前々回お話したように一旦マスク一式を準備すれば 1 ロットで数十万個も作れてしまうという世界ですから、少量多品種生産といった要望の受け皿として、複数顧客からの回路をひとつのマスクに混載させて製造するといったメニューも準備されています。

つまり半導体製造技術の立場からみれば、イメージセンサの 4K/8K/16K... は、単に回路パターンの違い以上の何物でもありません。事実、2010 年にキヤノンが一枚のウェーハ全面を用いた単一イメージセンサの開発を発表しました[5]が、これなど(良品率 100%が事実上不可能であった)一昔前の半導体製造技術では考えもしなかったものです。しかしこれが実現できたということは、まさに先の“ゴミ無し”主張の裏付けになるものと考えます。

ちなみに似たような話がフラットパネルディスプレイでもみられます。つまり、これから市場を立ち上げようとしている筈の 4K で既に価格破壊の兆しが報告されました[6]。そもそもフラットパネルディスプレイの製造技術においては、昨年、鴻海(ホンハイ)からの出資で大きな話題となったシャープ堺工場が第 10 世代製造ラインを売りとしていました[7]が、これは何と、3mx3m もの巨大なガラス基板を用いて、65 インチの液晶パネルが一度に 6 枚も取れてしまうといった代物です。つまりここでも量産技術としての液晶パネルの製造技術は非常に高度なものが既に確立されていますので、その製造工程の立場からみた場合、4K/8K... パネルは単に回路パターンの違いに過ぎないといった様子が伺えます(よく知られるように、シャープの最大の課題は技術でなく、そのようにして大量生産した液晶パネルを売りさばくことができなかったことです。それが鴻海に主導権が移った途端に堺工場はフル稼働を始めたとのことですから、まさに「鴻海(の販売力)恐るべし!」です)。

これらから言えるのは、製造面から見た場合、いわゆる映像デバイスの基本パラメータの向上は、もはや強力な差異化要因ではなくなってしまったということです。もちろんそれらを向上させればそれなりにコストは掛かりますが、要はそれを賄いきれるだけの需要さえ見込めれば、後は単におカネの問題になってしまった、ということです。

2020 年オリンピックの東京開催が決定しました。これ自体、非常に喜ばしいことで、少なくともバブル以降日本を覆ってきた長年の閉塞感を払しょくする大きな切っ掛けになる予感がしています。しかしだからこそ、その勢いでこれまでの技術戦略をそのまま延長するのではなく、一步引いて冷静に全体を俯瞰してみる、といった姿勢がますます重要になるのでは、との思いを新たにしています。

[1] <http://www.reducer.net/forum/showthread.php?104367-My-Final-Post>

[2] <http://news.mynavi.jp/articles/2009/06/22/rednext/index.html>

[3] <http://www.itmedia.co.jp/pcuser/articles/1212/04/news043.html>

[4] 2013 年映像情報メディア学会年次大会 10-4

[5] <http://www.itmedia.co.jp/news/articles/1009/01/news013.html>

[6] <http://textream.yahoo.co.jp/message/1061689/bbda4h7pbaq?comment=7011>

[7] <http://sangyo.jp/ri/lcd/article/20080205.html>

◆AMWA(Advanced Media Workflow Association) 発

- AMWA Member Newsletter 2013 年 9 月号が公開されました。IBC 2013 での AMWA の取り組みなどが紹介されています。

<http://us7.campaign-archive2.com/?u=8da587f1beeda2c1521c2e9b3&id=94e344ec31&e=516a2e92a3>

- AS-12(MXF for Commercial Delivery specification)の改定版が公開されました。

<http://us7.campaign-archive1.com/?u=8da587f1beeda2c1521c2e9b3&id=7661d2504a&e=516a2e92a3>

◆EBU(European Broadcasting Union) 発

- 11/18(月)-19(火)の日程で Geneva にて開催予定の EBU DevCon 2013 (EBU Developer Conference)が、参加者を募集中です。

http://tech.ebu.ch/events/devcon13?newsletter_september2013

(暫定プログラム)

http://tech.ebu.ch/docs/events/devcon13/devcon13_programme_web.pdf

- EBU Tech 3362: “Media Storage Performance: Design Considerations and Benchmarking”が発行されました。

<http://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3362.pdf>

- EBU, SMPTE, VSF (Video Services Forum) の共同タスクフォースである JT-NM (Joint Task Force on Networked Media) が、IBC 2013 にて RfT (Request for Technology) を発行します。

http://tech.ebu.ch/groups/jt-nm?newsletter_september2013

- 9/16(月) 8:00-9:15、IBC 2013 会場の Emerald Room にて、EBU Loudness Breakfast なる無料イベントが開催されます。

http://tech.ebu.ch/news/the-return-of-the-ebu-loudness-breakfast-26aug13?newsletter_september2013

- EBU Tech Review に、以下のタイトルの記事が新たに追加されました。

“Quality Control for File-based Content at YLE”

http://tech.ebu.ch/docs/techreview/tech-rev_2013-Q3_QC-at-YLE.pdf

“Video based OCR: A Case Study of Real Time In-Screen Subtitle Recognition”

http://tech.ebu.ch/docs/techreview/tech-rev_2013-Q3_OCR_at_NPO.pdf

- EBU/DVB での共同検討を踏まえた UHDTV の今後のロードマップを議論する目的で 11/25(月)-26(火)の日程で Geneva で開催予定の“UHDTV: VOICES & CHOICES”が引き続き参加者を募集中です。

http://tech.ebu.ch/events/uhdtv13?newsletter_september2013

- コンテンツ配信モデルについて議論した、“Media Distribution Value Chain” なるタイトルの無料オンラインセミナーが、10/25(金) 21:00 (日本時間)から開催されます。

http://tech.ebu.ch/events/webinar-mdvc?newsletter_september2013

- クロスプラットフォームでの認証技術をテーマとしたプロジェクトが TV Platforms & Services 戦略プログラムの元に新たに設置されました。

http://tech.ebu.ch/news/new-ebu-project-targeting-cross-platform-12aug13?newsletter_september2013

- EBU Tech-i 第 17 号 (2003 年 9 月) が発行されました。

http://tech.ebu.ch/docs/tech-i/ebu_tech-i_017.pdf

◆FIMS(Framework for Interoperable Media Systems) 発

- IBC 2013 での出展内容が紹介されました。

http://www.linkedin.com/groupAnswers?viewQuestionAndAnswers=&discussionID=269167888&gid=3770968&trk=eml-anet_dig-b_nd-pst_ttle-cn&fromEmail=&ut=2aCGyhTstXo5U1

なお、上記へのアクセスには LinkedIn へのアカウント登録(無料)が必要です。

◆SMPTE(Society of Motion Picture and Television Engineers) 発

- SMPTE Monthly Newsletter 2013 年 8 月号が発行されました。

http://campaign.r20.constantcontact.com/render?llr=iwnzoxjab&v=001vumIjKLl6-9kMuaX_6IR2sPj87WdVxzM5U90yENMih17zACp__ZLSE7CQGH8Ghm8Qcimw305dIzRFs8Fj5ekjBsWJ-0TufGI8I1p0JbjGfShV2rxJhCWGimhmFxxZRkVW8G-m-o6_UIzd cS2HXaT9_5LxT9jG58I704Knozxrj0-mJ-1xvv6ilr907S1Y6o6WdZfV__qqeweRa00HatezYpTZrztGUxAuskNmMJKVYapW05b-JJH3XGqMGa7dhjjBTVQQ0IiEhHjzgyZVpscRU2pczqBOA

- 10/22(火)-24(木)の日程で Hollywood で開催予定の 2013 年 SMPTE 年次技術会議及び、その前哨戦として 10/21(月)に“Next-Gen Image Formats: More, Better, or Faster Pixels?”なるテーマで開催予定のシンポジウムが引き続き参加者を募集中です。

https://www.smpte.org/atc2013/?utm_source=SMPTE+MONTHLY+-+August+2013&utm_campaign=Monthly&utm_medium=email

なお、同会議において、弊社の柴田賀昭が、“Latest Status of UMID Application Project in SMPTE”なるタイトルにて講演をおこないます。

<http://edas.info/p14311#S1569474955>

- 9/10(火) 2:00(日本時間)に開催予定の、“3G SDI Interfaces”なるタイトルの SMPTE 標準化活動に関する無料オンラインセミナーが、参加者を募集中です。

https://www.smpte.org/standards-webcasts?utm_source=SMPTE+MONTHLY+-+August+2013&utm_campaign=Monthly&utm

_medium=email

- SMPTE Newswatch 2013 年 8 月号が発行されました。

http://campaign.r20.constantcontact.com/render?llr=iwnzoxjab&v=001KjELOEDcPNK_S-IOEPYrZ90bBbVAGpXgPIfynDs750709k3FK0afIk07tkZCLx80MJf_SuLkG3i3286uq0pxW2GwctAysbqPe-M6_-SHmDOK5_nv800-VJdBwDoaPqJIBjN45dYh9QLqBsio0WKzdHtsLd-7Ak1cUB5B1_WD3wIlnhE3tXCPqCXcm2DLmsme0d3U-RKZHZfEnHp9T2sQ99x0_rFNIKgrdAxZ_gs3-vTvxF7zxy_z2M04Z32pvUECUs1Sacyexx4wEzYSyAAAt-_1NgbMk2qf-

- “Challenges of UHDTV in the Workflow”なるタイトルのオンラインセミナーが、9/27(金) 2:00(日本時間)から開催されます。

https://www.smpete.org/webcasts?utm_source=Webcast+-+Sept+%25232&utm_campaign=PDA&utm_medium=email

◆その他

- BroadcastAsia2014 国際会議が発表論文の応募を開始しました。締切は来年の1/17(金)です。

<http://www.broadcast-asia.com/index.php/conference/call-for-speaker/>

- 英 AmberFin 社が MXF Desktop と称する MXF ファイル操作アプリの無料配布を始めました。

http://info.amberfin.com/mxf-desktop?utm_campaign=ibc2013&utm_source=hs_email&utm_medium=email&utm_content=10153621&hsenc=p2ANqztz-8LYdPWIIoMeEM18IFr_bqVVi00hHZsKXe9uenI15m9XPtKOHM02NkefwE7aG0heFbQ7Z5E1ArF7GSirRbv9P3vrStBPZzGhK60ZevyUi_Uk0qfeoM&hsmi=10153621

- Mr. MXF こと Bruce Devlin 氏 (AmberFin CTO) による無料オンラインセミナー “Bruce's Shorts - Tip of the Week...” (日本語字幕付) が、好評配信中です。

<http://www.amberfin.com/shorts-jp/>

◆メタフロンティアからのお知らせ

(新着情報: <http://metafrontier.jp>)

- 8/28(水)~30(金)の日程で工学院大学にて開催された映像情報メディア学会 2013 年年次大会において、弊社の柴田賀昭が、“DNS を用いた UMID 解決の実現”なるタイトルで講演をおこないました。

<http://metafrontier.jp/drupal/sites/default/files/papers/iteProc4Umid130716.pdf>

- 10/22(火)-24(木)の日程で Hollywood で開催予定の 2013 年 SMPTE 年次技術会議において、弊社の柴田賀昭が、“Latest Status of UMID Application Project in SMPTE”なるタイトルにて講演をおこないます。

<http://edas.info/p14311#S1569474955>

- 「この戦略製品・サービスを特許で守るにはどうすればいいのだろうか？」とお悩みの方はいらっしゃいませんか？また、「出願はしたもののその後の対応が不適切で拒絶査定を受けてしまった。」とか、「何とか特許は取ったものの競合に簡単に回避され、結局はカネの無駄に終わってしまった。」なんて悩みもしばしば聞かれるところです。

モノづくりによる差異化が厳しくなる中、新たなビジネスの展開において特許制度の戦略的な活用がますます重要になってきました。ここで戦略的な活用とは、単に思い付きのアイデアを特許出願することではなく、そのビジネスの展開においてその特許の目的や役割ををきちんと見定め、最小の費用で最大の効果を狙うということです。

すなわち、まずはその製品・サービスのどの部分が特許で保護できそうかといった検討から始め、次に、特許出願とは技術情報を公にすることであり、またその権利化までには相当の時間と費用が掛かることを踏まえ、それは本当に特許を取得すべき技術内容かどうかを様々な側面からしっかりと検討する必要があります。

そして一旦出願すると決めたならば、特許庁の厳格な審査に耐えて権利化を獲得すべく、十分な先行技術調査のもと先行技術に対する優位性を明確に訴求する必要

があります。

特許出願と言えば一般的には特許事務所の仕事と考えていませんか？もちろん最終的に特許を出願する時には弁理士への依頼が必要です。しかし彼らの商売は御社に出願してもらって初めてナンボの世界、つまりそこには、必ずしも御社のビジネス、製品戦略に最適の助言ができるとは限らない構造的な問題があります。

さらに技術分野が細分化、深化する中、ひとりの人間がカバーできる範囲には自ずから限界がありますので、必ずしも御社の発明内容を本当に深く理解できる弁理士に担当してもらえとは限りませんし、ましてや御社のビジネス戦略上の選択肢のひとつとしての知財活用のあり方などは、一般的に彼らの専門領域を超えた範疇の話となります。

最近、前職において40件以上の出願をおこない、その後知財部署に異動してその3/4以上の権利化を達成した経験[1]を見込んでいただいたクライアント様から、特許出願に関するご相談を承り対応して参りました。ここでは、単に特許出願のみならず、自らの経験に基づいた国際標準化活動なども勘案したビジネス戦略上の活用方法などについてもアドバイスをさせていただきました。

私どもは弁理士ではございませんが、前職にてビジネス戦略における特許制度の活用方法を様々な側面から深く調査研究した経験があります。さらに自ら発明者として多数の特許を出願し、また知財担当としてそれらの多くを権利化した実績があります。

ただ私どもの専門分野はあくまで映像技術あるいはIT/マルチメディアですからそれ以外の、例えば化学や医療関連といった分野では門外漢です。

つきましては、もし御社で特許に関するお悩みや相談事などがございましたら、是非ご支援をさせていただきたく、まずは弊社(info@metafrontier.jp)までお気軽にお声掛け下さい。

[1] これまでに柴田賀昭が出願、取得した特許の一覧です。

<http://metafrontier.jp/drupal/ja/about/members/patents>

また柴田のソニー時代の特許にまつわる経験を、メタフロンティア ニュースメール Vol.17

<http://metafrontier.jp/drupal/sites/default/files/info/metaFrontierNewsMailVol17-130808.pdf> の「ちょっとお茶でも。。。で紹介させていただきました。

- ファイルベースワークフローを導入したものの「こんな筈ではなかった。」とか「何とか使ってはいるものの完全なブラックボックス状態で、万一の時が不安。」などといったことでお困りのユーザ様はいらっしゃいませんか？

特にこれまで親しんできた技術トレンドとは“非連続”なITベース技術が業界に急速に広がるにつれ、ユーザ様とベンダ様との会話がうまくかみ合わず、関係を損ねてしまったといったお話もちらほらと伺っております。

ファイルベース技術は今も日々改良が進められているものの、残念ながら現時点においても、(ベンダ様を問わず)ユーザ様のあらゆる要求を完全に満足できるようなソリューションが提供可能な技術レベルには達しておりません。

従ってファイルベースワークフローの導入を本当に成功させるためには、ユーザ様、ベンダ様が互いの深い信頼関係の元、技術とコストの兼ね合いから、その時点での「ベストソリューション」を互いに切磋琢磨しながら探っていくといった姿勢こそが最も大切なことでもあります。

弊社ではファイルベースに関する豊富な技術知識を元に、ベンダニュートラルな立場から、ユーザ様とベンダ様が相互理解をより深めて「ベストソリューション」を見出すための“技術通訳”といったお手伝いをさせていただきたいと考えております。

つきましては、何かお困りのことがございましたら、まずは弊社(info@metafrontier.jp)までお気軽にお声掛け下さい。

- MXF (Material Exchange Format) の出張セミナー、引き続き好評提供中です。

“MXF は初めて”という方々を対象にMXF が絡むビジネス判断をおこなう上で必要とされるMXF技術の基本知識の習得を目的とした「基礎編」と、これから本格的にSMPTEのMXF関連規格書を読みこなしていく方々を対象に、その前準備として必要とされるMXF技術の全体像の把握を目的とした「応用編」をベースに、御社のニーズに応じたかたちにカスタマイズして提供させていただきます。

その他、ご要望によりXML (eXtensible Markup Language) の基本やFIMS等の技術セミナーにも柔軟に対応させていただきますので、まずは弊社(info@metafrontier.jp)

までお気軽にお問合せ下さい。

今回のご紹介は以上です。

ここまでお読み下さり、ありがとうございました。

本メールは、弊社スタッフがこれまでに名刺交換させていただいた方や、弊社 HP からのお問い合わせの際、アドレスをご登録いただいた方などにお送りしております。

配信停止を希望される方は、お手数ではございますが本メールに対して返信操作をして下さい(宛先: newsmai@metafrontier.jp)。その際、一行目に「配信停止」と記入していただければ自動的に削除されますので、どうぞ遠慮なく。

また本メールを転送などで受取られた方で、今後の受信を希望される場合は、一行目に「配信希望」とご記入の上、お名前、会社名(あるいは所属組織名)を添えて下記宛先にご連絡いただければ、次回から送信させていただきます。

また本メールに関するご意見、ご感想などがございましたら、こちらも下記宛先にお送り下さい

(宛先: request4newsmai@metafrontier.jp)。

編集/発行 : メタフロンティア合同会社 柴田賀昭

〒221-0822 横浜市神奈川区西神奈川 1-13-12 アーバンビル 6F

URL: www.metafrontier.jp

Copyright (C) 2012-2013 metaFrontier.jp, LLC. All Rights Reserved
