

画像による 文化財復元



合資会社 文化財復元センター

あいさつ

私が当社の中心事業である「デジタル復元制作」を始めてから、既に十数年の月日が流れました。この仕事のきっかけとなったのは、近くの神社から修復を終えたばかりの、鳳凰を描いた古い板戸の記録撮影を依頼されたのですが、当時は葬儀の遺影などのデジタル画像処理も手掛けており、頼まれたわけでもありませんが、修復されたとはいえ、絵の具の剥げた痛々しい姿のままの鳳凰の姿を、きれいにデジタル修正を行ないました。その修正の仕上がりをお見せすると、とても驚かれ、また大層喜ばれました。

そして現在、デジタル復元制作の成果をお見せすると、多くの方々が驚かれます。私はもともとプロの写真家ですが、撮影以外にも暗室作業の経験も豊富にあり、さらに写真を始める前は、画家を目指していた時期があります。これらの仕事の経験や趣味が、現在の復元制作に大変役立っております。対象となる文化財は千差万別です。材料も違えば保存状態も違い、同じものは二つと在りません。その一つ一つに対して、それぞれ違う手法とノウハウを駆使してデジタル復元制作を行ないます。それらのノウハウは最初から私に備わっていたわけではありません。その都度試行錯誤を繰り返す中で、徐々に積み上げられたものであり、好奇心と努力の賜物です。その成果として大阪府の「なにわの名工」、そして京都府の「現代の名工」に選ばれています。

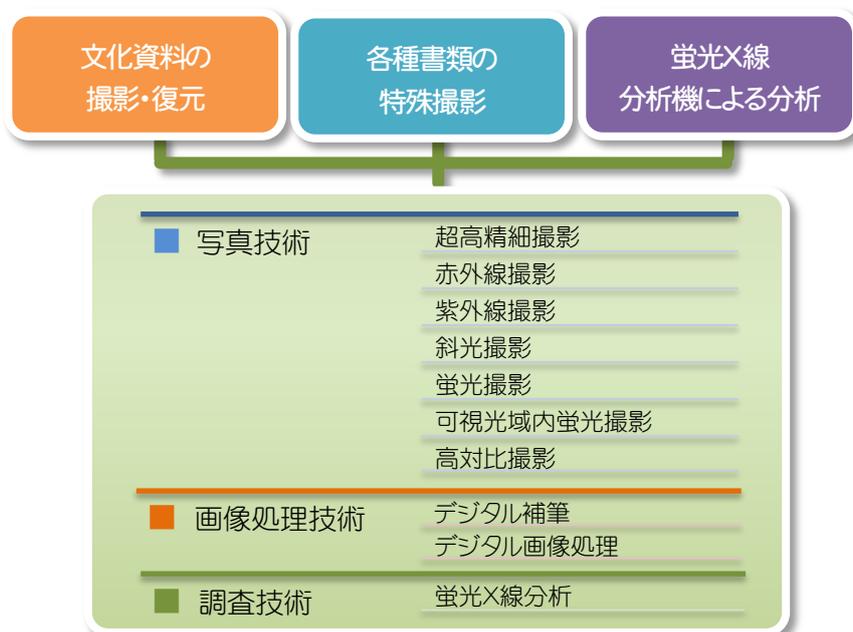
また私は、「文化」とは人の精神的な営みを指し、文化財とはその精神的な営みを記録したものと、独自に解釈いたしております。ゆえに文化財の復元とは、同じ材料・同じ技術に拘ることなく、その精神性こそ復元すべきものと考えています。

この会社案内は、大切な文化的資料の所有者様、管理者様へ、当社の行なっている事業をご理解いただくために作成致しました。当社の理念がどのように復元制作に浸透し、現時点においてどのような成果をあげているか、また、どのような将来図を描き、復元制作に取り組んでいるか、十分にご理解していただき、今後の末永いお付き合いをお願いする次第です。



合資会社 文化財復元センター 代表 大隈剛由

■ 弊社技術と業務分野 ■



文化財とは

国や地方自治体では、神社、お寺、宗教法人、個人、公共団体、博物館・美術館、その他団体などが所有している価値の高いものを指定・選定・登録等の文化財とし、保護しています。その種類は形のある有形のものから、人間国宝や芸能などの形のない無形のものまで細かく分類されています。それらすべてを含め、国指定等の文化財は 24,063 件、地方公共団体指定等の文化財は 106,123 件に及びます。

当社の扱う文化財

指定文化財の内、絵画・書籍などの美術工芸品(国 10,350 件【うち国宝 864 件】地方公共団体 50,250 件)絵馬などの有形民俗文化財(国 207 件地方公共団体 5,360 件)が対象となります。

そして、指定されていない文化的所産や、まだ価値の発見されていないものもたくさんあります。当社ではこれら文化的価値を有するであろう資料を総称して文化的資料、広義の意味で文化財と呼び、積極的に復元活動に取り組んでいます。

他の技術との違い

当社の技術はCGではありません。あくまで、撮影技術を駆使し、そこで得られたデジタル情報に痕跡を求めて制作します。

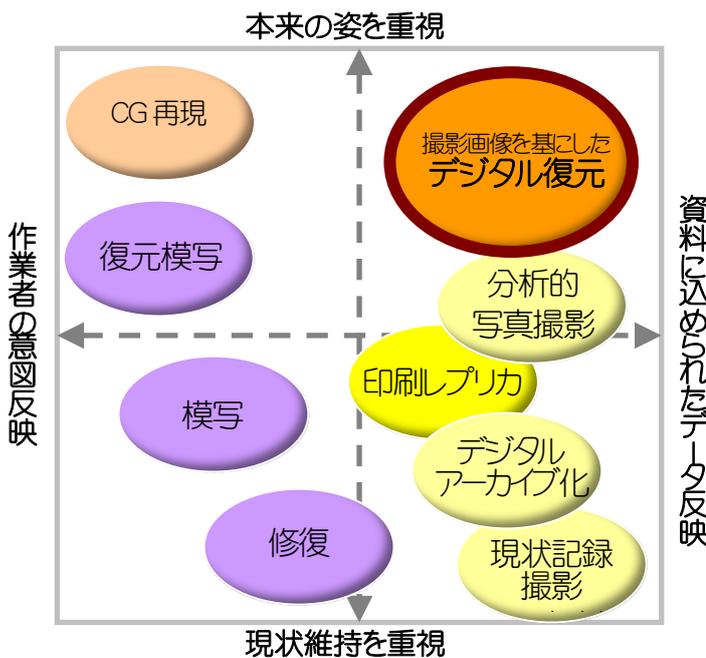
■ 文化資料に対してのアプローチの違いに見る他技術と比較 ■

■ 文化財保護法が分類する文化財の種類 ■

※下記のほかに「埋蔵文化財」「文化財の保存技術の保護」についての記載がある。一般的には下記の他、世界遺産などのくくりがある。

有形文化財 建造物 美術工芸品	民俗文化財 有形民俗文化財 無形文化財	文化的景観 景観
無形文化財 芸能 工芸技術	記念物 史跡・名勝 天然記念物	伝統的建造物群 伝統的建造物群 保存地区

国指定件数 平成 22 年 2 月 1 日
都道府県・市町村指定・選定文化財件数
平成 21 年 5 月 1 日 文部科学省文化庁公式HP(2010/2/26)より



技術名	技術内容
CG再現 (コンピュータグラフィックス)	コンピュータを用いて画像を作成すること、またはその画像。
復元模写	現状より以前の状態を想定しながら、実際の絵具で描く事。
模写	現状を実際の絵具で写し描く事。
修復	それ以上痛まないように現状維持の処理をする事。
分析的写真撮影	赤外線撮影などの調査や分析を目的とした写真撮影。
印刷レプリカ作成	現状の写真画像から印刷技術を使ったレプリカを作成する事。
デジタルアーカイブ化	撮影データ等をデジタルアーカイブ用にデジタル化、保存、管理、活用する事
現状記録撮影	資料の現状を忠実に記録する為に撮影する事(図録等にも使用される)
撮影画像を基にしたデジタル復元	当社が取り組んでいる実際の写真画像を基にしたデジタル復元を行う技術

こだわり

① 真実性の保持

よくマスコミでこの技術を取り上げられるときに、間違っ**て「CG」として紹介**されますが、CGとは読んで字のごとく**コンピューターグラフィック**、つまり**「絵」**を意味し、**存在しない物も描く**ことが出来ます。しかし当社のこだわりは、あくまでもCGではなく**「写真画像」という事実**です。言い換えると、文化財の目に見えなくても、**残された情報**

として**存在するもの**を写し撮った画像を基に、**デジタル画像処理**することにより、その情報を**「視覚化」**し、往時の姿を甦らせようとしております。ですから、**記録として残っていない部分**は、捏造を防ぐ意味においても、あえて**書き加えない**様心がけています。

② クオリティ

私どもは復元にあたり、**「原寸大」のレプリカの製作**が可能であるクオリティを保ちます。つまりモニター画面上でCGにより綺麗に復元されたものであっても、**モニターの解像度や文化財の「実寸」**を考

えた場合、必ずしも十分なクオリティで復元されたとは言いがたい場合があります。また逆に言えば、**細部を顕微鏡で覗く様な作業**をして始めて、残された情報を読み取ることが可能となります。

③ デジタルデータと出力データで保管

私どもの**成果品は「デジタル画像」**そのものですが、しかし実際には出力したものも一緒に納めます。デジタルデータそのものに劣化はありませんが、**出力媒体は物質としての劣化を伴います**。私どもは主に**EPSONの顔料系インクジェットプリンター**を用いています。一昔前のインクジェットのインクはすぐに変色したのですが、このインクでは、**数十年は変色が許容範囲内に収まる**とメーカーは発表してお

ります。しかしながら肉筆の顔料系絵の具に比べれば、まだまだ変色は免れないのが現状です。ですので、復元した画像は**「記録」として後世に伝える**ために、「デジタルデータ」も一緒にお渡しすることもあります。数十年後変色したとしても、また出力できるように考えております。ただしその場合でも、画像の著作権は私どもに帰属しますので、**違う目的での使用に関しては、事前に連絡ください**。

④ 実態はなくても伝えられる人の営みの記録

形あるものはいずれ朽ちて土へと返ります。一度痛んだものは二度と元には戻りませんが、しかしながらそこにはまだ製作当時の記録を留めていることがあります。本来文化財とは**人の営みを記録**したものであることとしての価値を有していますが、朽ち果てることにより、その

貴重な記録をも失うこととなります。デジタルは物としての実態を伴いません。たとえ物そのものは復元できなくても、そこに残された人の営みの記録は復元が可能で、後世へ伝えることが出来ます。

⑤ 畏敬の念と使命感

文化財の本来価値は、**中身にあるとの持論**を持っており、そこに込められた**「先人の思い」**に対して、強い畏敬の念を抱き、先人の高い精神性の復元を心がけております。また復元とは、その作業を行うものの**主観を排しなければ、真の復元はなされません**。

さりとて、作業者自身が先人の精神性を読み取るだけの、高い精神性を持ち合わせなければ、形は復元できても、そこに込められた先人の思いは決して復元されません。

その一つの例ですが、**復元された仏画**を中小企業の展示会に展示したところ、たまたま訪れた一人の会社員が仏画の前に歩み寄り、「拝ませてほしい」と申し出られ、ワイシャツのボタンをはずし、首から下げた大きな数珠を手に持ち、お経を唱え始められた。後で聞くと彼は密教の在宅信者とのことでしたが、わたくしは形ではなく、先人の思いが復元できたと信じています。

⑥ 匠の技

デジタルでの復元というと、多くの方はキーボード一つ叩けば、あとはコンピューターが自動で復元してくれると思われがちですが、しかし**デジタルは手段にすぎず、またコンピューターは道具にすぎません**。どんなに優れた道具も、それを使う者の腕の良し悪しが結果を左右します。わたくしは研究者ではなく、技術者です。つまり誰がやっても同じ結果が出るものではなく、その作業についての多くの経験と、そこから得たノウハウを持つものでなければ、最

善の結果は得られません。

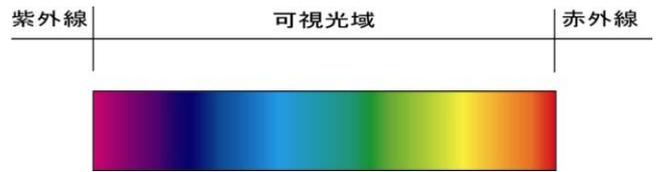
わたくしはこの技術で、平成19年に大阪府の**「なにわの名工」**、そして平成23年に京都府の**「現代の名工」**という称号を得ています。

しかし、かと言って、**残された画像**だけに頼るのではなく、多くの専門家の知識や意見も大事にしなければ、正しい復元には至らないこともあります。

(I) 写真技術による復元

● 目に見えるものと見えないもの

人は五感によりいろんな情報を得ます。そしてその視覚の元である光には目に見える部分以外にも、多くの情報を含んでいます。光とは電磁波のひとつで、人の目に見える範囲は 400nm～700nm (ナノメートル) と言われ、そしてその波長の違いを色の違いとして、私たちは感じる事が出来ます。虹は人の目に見える光の範囲を表しており、そのもっとも短い波長は紫色に見え、そしてもっとも長い波長は赤色として、人は感じています。大まかに言えば、紫・青・緑・黄色・橙・赤と変化し、虹のように繋がっており、光と呼ばれる電磁波の中の、目に見える範囲よりさらに短い波長の、**紫より外側**



の部分**を紫外線と呼び**、そして長い波長の**赤より外側の部分を、赤外線と呼びます**。つまり、肉眼では確認できない部分にも情報は多く含まれており、たとえ目で見える部分の情報が失われたとしても、それ以外の情報は残っている可能性があります。それを視覚化し、往時の姿を再現することは可能です。

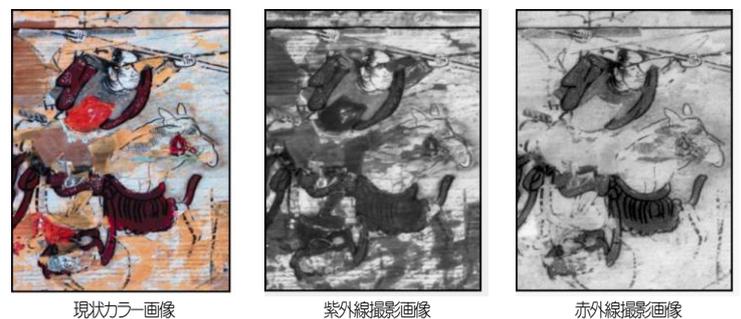
● 赤外線撮影法



赤外線は赤色より波長の長い光で(700nm～1400nm)、写真としては赤外線フィルムと呼ばれる特殊なフィルムにより記録されてきました。赤外線は以前から考古学分野でよく使われ、発掘された木簡などに書かれた、消えかかった墨文字の半別刷に威力を発揮します。つまり木簡や染料には反応しませんが、**顔料や墨などの鉱物性の物質は、赤外線を吸収して、黒く写ります**。木簡表面では消えていても、木の繊維内部には墨の残留物が残っていることがあります。赤外線は**薄いものは透過する性質があり**、内部に残った墨を画像として写し出すことが出来ます。ただこれは木材や紙などの内部に浸透して残っている場合で、絵馬堂などに掲げられ、**風化して薄くなった墨書きや**、板の上に紙を貼り、その上に書かれその紙の部分が剥がれてしまうと、下の板の内部に残っている**確率は極端に下がってしまいます**。

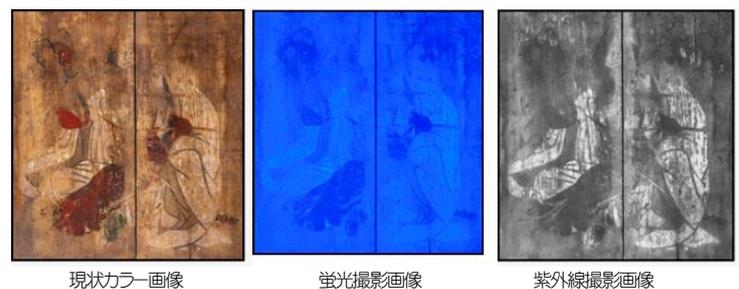
● 紫外線

紫外線は紫色より波長の短い光(100nm～400nm)で、赤外線同様人々の目には見えません。紫外線は美術品の修復や、文章鑑定に用いられることが多く、目では区別が付かないものでも、紫外線写真を使うと差が出ることもあり、**墨などにはあまり反応せず**に、厚塗りの白い顔料などに反応します。紫外線は普通のフィルムで撮れますが、**目に見える光をカットしないと写らず、非常に特殊なフィルターを使う事で、紫外線部分のみ写真に撮影します**。なお、紫外線より短い光を扱うものに、X線やγ線があります。



● 蛍光撮影法

これは紫外線写真が、紫外線による可視領域外の情報であるのに対して、**蛍光撮影とは、紫外線照射により得られる、今度は紫外線域を排した、可視領域内で起こる変化を画像として記録するもので**、撮影に際しては、光源は**ブラックライト**と呼ばれる特殊な蛍光灯と、カメラ側には UV フィルター(紫外線カットフィルター)をつけて行われます。つまり、紫外線撮影は、光源には可視光線を含んでいても、「紫外線透過フィルター」をカメラ側に掛けるので、可視光線はカットされますが、それに対して**蛍光撮影では、逆にカメラ側には「UV フィルター」を掛けて、「可視光線域」に起きる「**蛍光現象**」を記録するもの**



です。ですから、光源に可視光線が含まれていると、**蛍光現象だけを画像として記録することが出来ません**。

● 可視光域内蛍光撮影法(ポリライト)

これは、警察の鑑識で使われる特殊ライト(ポリライト等)を用い、可視光線域の特殊な波長と特殊なフィルターの組み合わせにより、染料系のインクや絵の具や、一部の顔料系の絵の具の中には「蛍光」を発する物があり、それを画像として記録するものです。NHKで放送され話題となった「源氏物語絵巻の復元」や、「高松塚壁画の科学調査」に用いられています。



現状画像



ポリライトによる撮影画像

● 斜光撮影法



現状画像



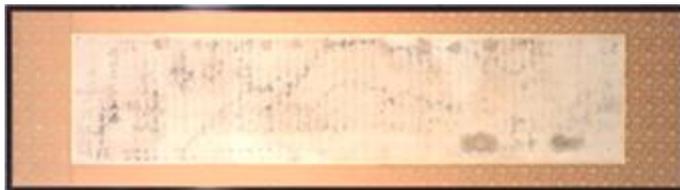
斜光撮影画像

これも鑑定写真や美術品の修復現場では昔から使われていた技術です。平面上に描かれた絵であっても、実は絵の具の盛り上がりや、場合によっては絵の具の浮いたもの、あるいは紙にボールペンなどの硬い筆で書かれたものには、必ずと言ってよいほど凸凹が存在します。それらは一般的には、撮影のために「均等」に光を当てた状況では確認できませんが、しかし片方の斜めから光を当てることにより、表面の微妙な凸凹であっても写真で写ることがあります。

● 高対比(ハイコントラスト)撮影法

わずかに目にみえても、ほとんど消えかかっている状態で、文字や画像が非常に薄く、解りにくいものがあります。多くの場合、赤外線写真でも良い結果を得られるのですが、あいにく赤外線フィルムでは写真像の粒子が荒れて、細かい文字は読みとれないこと

があります。それより薄くなった画像のコントラストをあげることで、内容が読みとれることもあります。これは特殊なフィルムと、特殊な現像法によるのです。



現状画像



高対比撮影による復元例

< 特殊撮影の問題点 >

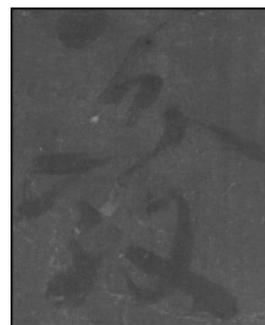
● シャープな画像とボケた画像

最近わが社でもデジタルカメラを用います。デジタルカメラは「画素数」が昔のフィルムの粒状性を意味し、画素数の多い物ほどシャープな画像となります。

細かい文字の判別や、細密に描かれた水墨画などの復元には、それだけ細かい部分を写し込まなければなりません。特に赤外線画像は、普通のカラー画像に比べて粒状性は悪くなり、1枚の撮影画像からでは、細部の読みとりは難しくなります。しかし、私どもが行っている原寸大の高品位の画像は、複数の画像を1枚に繋ぐ事により得られます。



現状カラー画像



高精細赤外線画像



超高精細赤外線画像

また最近、1~5億画素という「超高精細」の、市販されていないデジタルバックを用いることが多くあります。

(II) 画像処理による復元

● 赤外線や紫外線による撮影では、良い結果が得られないことが多々あります。

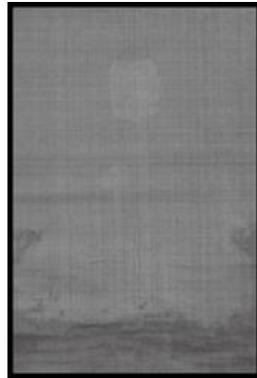
以前から行われていた特殊撮影による画像だけでは、ハッキリとした成果が現れない事が、しばしば起こります。数百年を経て黒ずみ、そして画像も薄れて、ほとんど目視では見えなくなったものなどの中には、墨で描かれているにも関わらず、普通の白黒画像

よりは見えるものの、赤外線画像においても、わずかな情報しか得られない物が、多く存在します。一方紫外線画像においても厚く塗られた顔料などは、明るく反応するものの、その画像のみではとても復元に至らない事が有ります。



カラー画像

カラー写真の撮影は、多くの場合目視により得られる情報より、細部の確認に有利な様です。



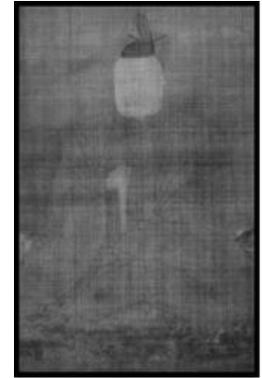
モノクロ画像

白黒写真は、若干の感色性の問題を含みますが、カラー画像から色の要素を取り除き、濃淡のみに置き換えられた画像で、得られる情報は限られます。



紫外線画像

紫外線画像は、白などの明るい顔料によく反応し、場合によっては、濃淡に赤外線画像よりコントラストが付き、良い結果を得る事も有ります。



赤外線画像

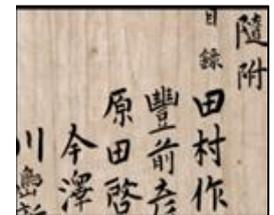
本来、赤外線画像は薄くなった墨などに反応し、画像にもう少しメリハリが付いたり、目視より多くの情報を得られやすいのですが、しかしながらこの様に良い成果を得られない事も有ります。

● コンピューターによる画像処理の必要性

赤外線写真も紫外線写真も、目に見える部分をカットして、初めて目に見えない部分を写せます。しかしながら、その消えて見えなくなった部分だけ再現されても意味が薄く、現在でも見えている部分に、その消えた部分を重ねる事により、当時の状態を伺い知ることが出来ます。ただ多くの場合、赤外線部分も紫外線部分も色を持たない関係で、得られるものはモノクロの画像です。これらを同時に撮影したカラー写真に、コンピューターを使って上手く融合させます。なお、コンピューターを使って、実際の文化財には手を入れずに、現在のカラー写真に、目には見えなくても残っている部分



現状画像



書きお越しによる復元

を合成して、なおかつ技術者の美術的知識や職人技としてのデジタル技術の融合により、視覚化を行い、往時に近いレプリカを創ることも可能です。

● 加筆(描き直し)による復元

特殊撮影及び、画像処理により得られた画像であっても、あまり復元としての効果の得られないものがあります。ただこれらの元画像上において、薄くであっても筆跡が確認できる場合は、その画像をコンピューター画面上で、手作業により描き起こす事で、解読に至る事も有ります。この方法は、学術的には不正確である可能性がありますが、しかしながら依頼者は学術的な正確さより、いかに綺麗に復元できるかを求められる場合があり、その意味ではこの方法を望まれることもあります。なおこの場合であっても、現状に記録として残らないものは書き加えないように心がけています。

● 画像処理による復元

特殊撮影の画像のみでは、いくらうまく合成しても、当時の状況を伺い知るには程遠い場合が有ります。そのような場合、それらの画像をコンピューター上で画像処理を行い、必要な情報のみを抽出



現状画像



画像処理による復元



書きお越しによる復元

し、それらをさらに画面上で適切に合成する必要性が有ります。上記の中央の見本の復元では、画像処理は行われていますが、技術者の判断による加筆あるいは描き直しは行ってありません。

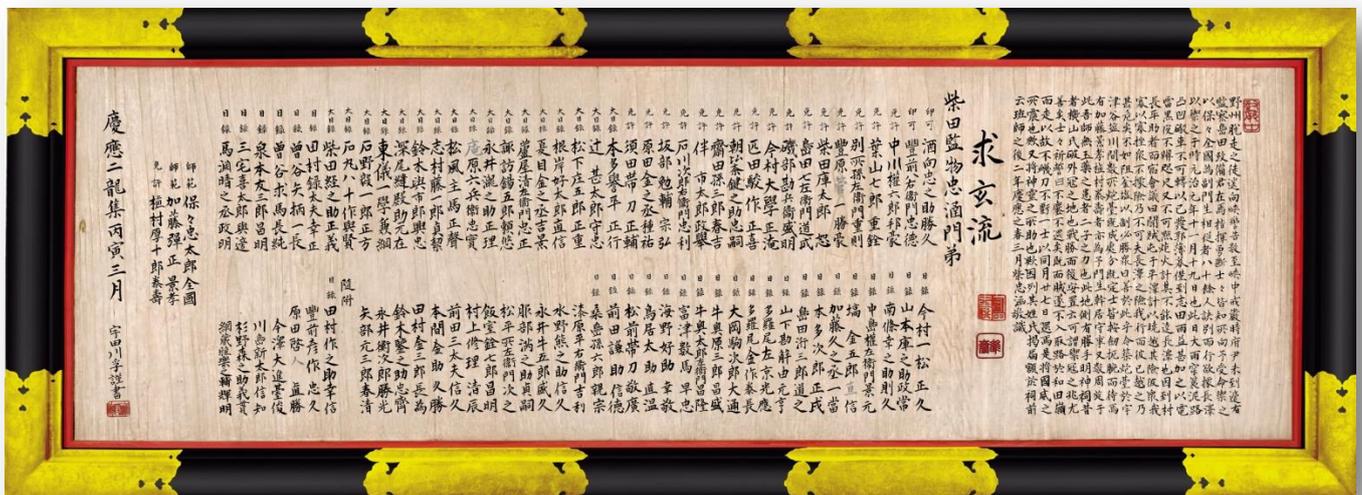
復元例

勝手神社 求玄流 奉納額

名称	勝手神社「求玄流」奉納額
所有	勝手神社(山梨県韮崎市)
サイズ	高さ 1100 mm・幅 2970 mm
年代	慶応二年(1866年)



現状画像



復元画像

復元例 勝手神社「求玄流」奉納額

(復元:2005年)

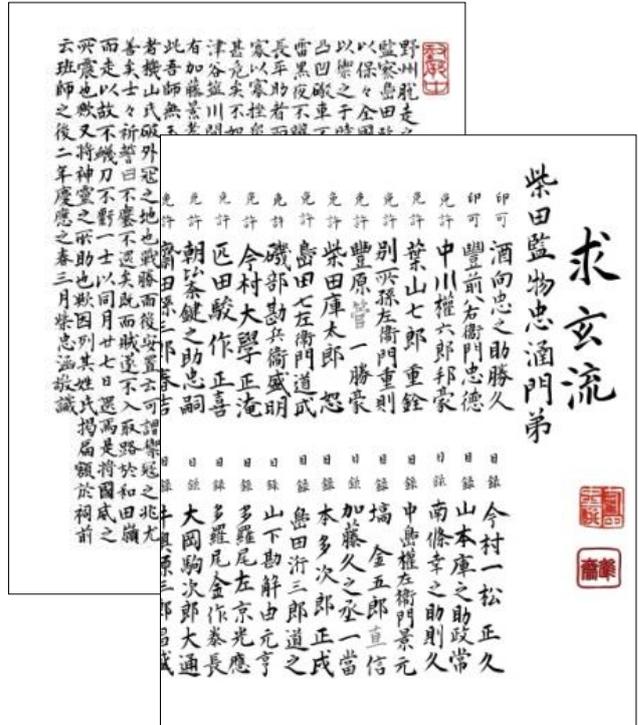
山梨県韮崎市にある勝手神社の氏子の方々から、神社の拝殿に掲げてある額の復元、調査を依頼される。額は、木製で外枠には金属の板が裝飾されており、氏子の方々のなかには、いつどのようにしてこの額が納められたかわかる方がおられず、現地調査に伺った後、当社に額を運び入れ、復元作業を行った。

・ 作業と復元内容

額は、墨で書かれたと思われる文字と、落款があったが、ほとんどの色は残ってなかった。しかし、比較的判りやすい楷書体の文字だったので、復元では一字一字書き起こしていった。前半の詞書部分と後半の人名部分を含め、文字数は約 800 字あり、奉納経緯と 80 余名の名前が記されていた。

・ 完成パネル

印刷には屋外展示も可能とする、耐光性、耐水性に優れた特殊なインクを使い、塩化ビニール製のシートに出力し、さらに表面には紫外線をカットする為、UV カットのラミネート加工を施した。印刷した画像を、アルミではさまれた3ミリ厚のアートボードに貼り、木目のアルミフレームに入れた。



(納品内容)

- ・67センチ×180センチサイズ 復元/パネル … 1枚
- (使用素材:塩化ビニール、UVカットラミネート、アルミベース/パネル、木目フレーム)
- ・A3サイズ 復元前・復元後画像 … 3セット
- ・復元報告書 … 3冊
- ・B2サイズ 説明/パネル1・2 … 1セット

・ 額に書かれた内容について

復元した文字の部分から活字に変え、要約を行った。

【額文要約】

野州から脱走して来た者達が甲斐国に向かうという警告が何度も峡中に届き、厳しく警戒している時、府尹はまだ到着しておらず、たまたま監察島田政備君があり、勇敢に士々を指揮しました。皆は(賊徒が甲斐に)向かっていることを知ると、あらかじめこれを防ぐように命令を受けました。そして、保々全国は八十余人の(求玄流)門生を付き従わせて行き、別に長澤を拠点にこれを防ぐこととしました。(中略)

このようなことから、(勝手明神の助けに感謝し)その姓氏を並べて書き、扁額を祠の前に掲げることにしたというわけです。軍が返って後二年(1866)の慶応春三月、柴田忠涵 敬識。

要約より

慶応二年(1866年)に勝手神社のご利益に感謝し、奉納されたものと考えられ、向って右に大きく記されている「求玄流」とは、他の資料を調べると砲術の一流派であることがわかった。

書かれていた単語を調べ、調査報告としてお渡しした。

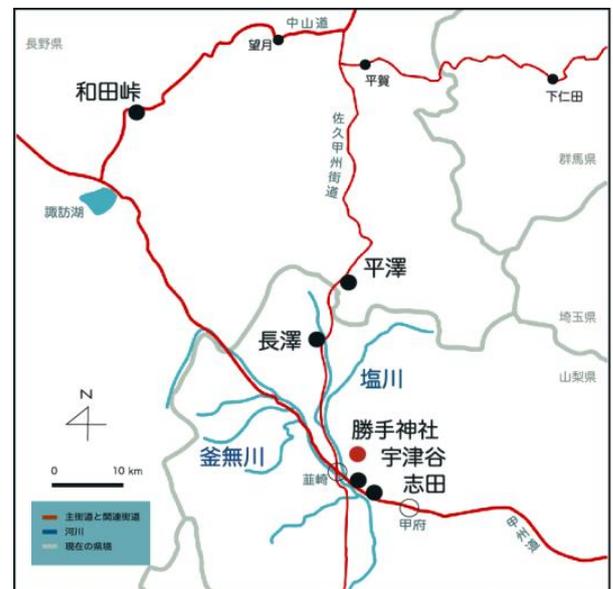
【求玄流について】

求玄流は、銃砲・火薬を用いる武術である砲術の一流派である。

【野州脱走の徒について】

冒頭に挙げられた「野州脱走の徒」というのは、額に記された日付、場所などから、水戸藩(茨城県)の尊皇攘夷派の藩士を中心とした天狗党であると推測される。

【関連地図】





現状画像

復元例

法輪寺
虚空蔵菩薩像

復元画像

京都新聞 2007年11月20日 朝刊



名称	法輪寺虚空蔵菩薩像(板絵)
所有	法輪寺(京都市西京区)
サイズ	990mm×985mm(円形)

復元例 法輪寺「虚空蔵菩薩像」

(復元:2007年から2008年)

京都嵐山にある「法輪寺」に伝わる仏教絵画の復元。円形の板に丁寧に描かれていたのは、法輪寺のご本尊「虚空蔵菩薩(こくうぞうぼさつ)」の姿だった。知恵、福德、技芸上達の仏様といわれている。約四百年前の制作と思われるが、剥落など劣化が激しく、大切な像の姿に関わる部分がはっきりわからない。描かれている細部の様子をできる限り読み取り、形にする復元を行った。この復元についての報告をさせて頂く。

・ 撮影

「現状の記録撮影」 現状を高精細のデジタル画像として撮影する。出力する際基準となる写真画質(400dpi)で原寸大データを制作。観察や記録のために800dpiでも撮影。



画像を重ね合わせ、高画質の画像を制作している。直径1mの円形全体で約8億画素のデジタル画像となる。

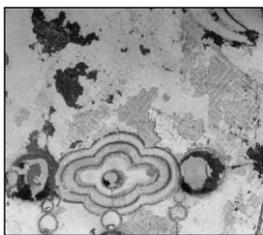
「特殊撮影」 カラー画像・拡大画像撮影のほか、赤外線・斜光・可視域蛍光の撮影などを行った。原画の状態より、他の撮影方法を試みることも多い。これらの撮影によって、人間の目で確認しづらいものを写し出すことが出来、色濃度の違いなどで、素材を判別することも出来る。



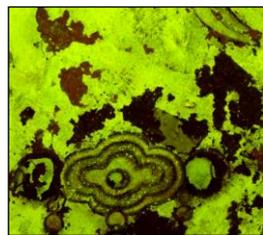
カラー画像



斜光撮影画像



赤外線撮影画像



可視域蛍光撮影

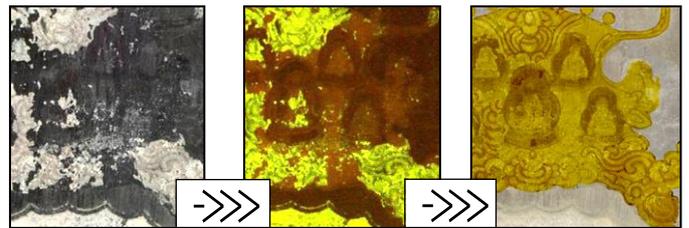
・ 画像処理による復元

「画像を編集・加工」 現状画像、特殊撮影の画像を画像処理ソフトで編集・加工。この時点で情報の取舍選択をし、抜き出し、合成する。例えば、「残留絵具」は抜き出し、最後に制作画像の上に合成

させるなどの処理を行う。あまり手を加えず、この作業のみで完成させるのが画像による復元にとって望ましい。

「加筆再現」 どうしても現状の画像から再現できない部分がある。例えば斜めから光をあてて撮影する斜光撮影で、凹凸として撮影した陰影のある画像は、そのまま合成すると不自然な画像になる。このような画像は、現状画像から得られるものを下敷きにして、画像処理ソフトを使い、人がデジタル画面上で、書き起こし再現する作業となる。

他に光の当て方の違いで痕跡がわかる部分・他の場所の観察や他事例によって予測される部分・退色、欠損、板の割れ目などとの素材の変形部分などは、加筆再現することが多い。そしてこれらの再現は100%制作当時の姿だとは言いきれない。しかし、技術の進歩、経験の蓄積で確率が高まっていく。



カラー撮影でわからなかったが、蛍光撮影で剥れた部分に5体の仏が並んでいた様子が撮影できた。現状の画像と、蛍光撮影で得られた画像を、下地として制作した画像に合成し、復元画像に反映させる。



金箔を細く線状に裁断したものを貼り、文様を描いた部分(きり金)の加筆再現。残っていた断片と、下地にあった「跡」より再現している。実物の線一筋の幅は1mm程度。

「画像の合成」 「下地画像」・「線描き画像」・「色彩画像」・「きり金画像」・「現状の残留絵具画像」を部分(衣・光背・蓮華座など)ごとにわけ、調節しながら重ね、復元画像として完成させていく。

・ デジタルデータの保存と出力

作業するモニターの色と出力した画像の色を極力合わせる為に、専用のソフトを使い、モニターキャリブレーションとプリンターのキャリブレーションを行っている。出力は、大型インクジェットプリンターを用い、顔料インクによって行い、出力用紙は、専用の和紙を使用した。他にも、要望にあわせ、様々なものに出力している。

復元により完成したデータはディスクへ書き込み保存される。出力画像は展示公開されたり、閲覧用に編集される場合が多い。

復元
例

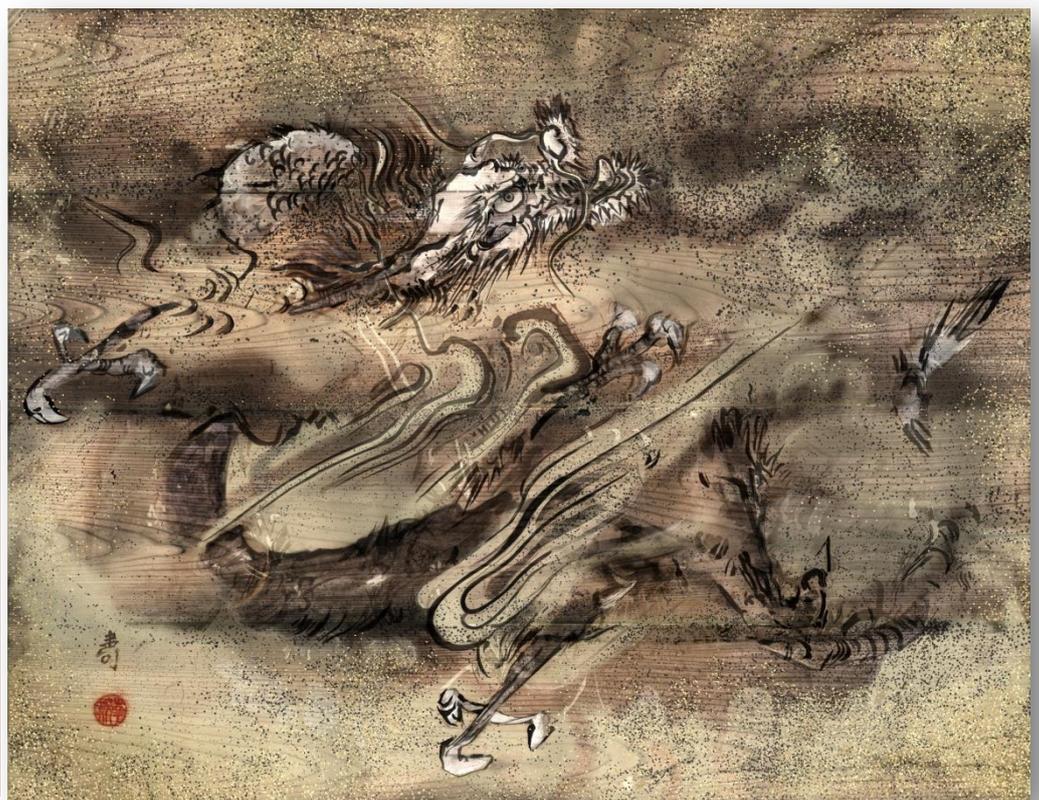
海岸寺
山門天井画「龍図」



復元画像

現状画像

名称	海岸寺山門天井画「龍図」 (板絵)(*1)
所有	海岸寺(東京都小平市)
サイズ	高さ 1896 mm 幅 2445 mm (*2)
素材・ 形態	四枚の板をつなぎ、絵画層が ありその上に切箔
年代	不明
作者	不明



(*1 海岸寺山門は小平市指定有形文化財
(*2 仮枠にまめられた時点で、枠を除いた板
部分の大きさ

復元例 海岸寺山門天井画「龍図」

(復元:2008年)

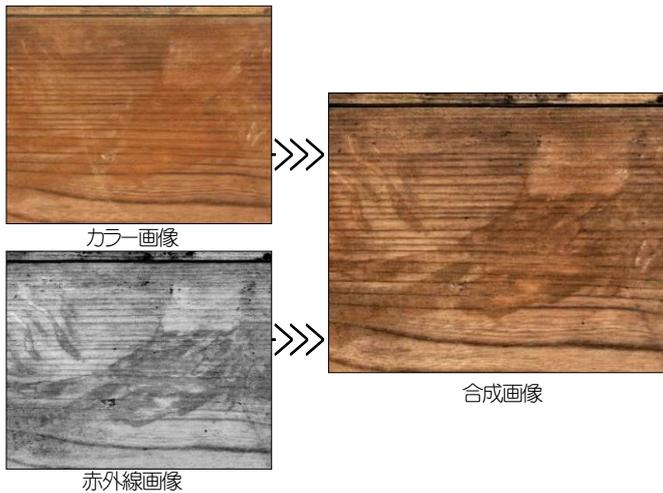
海岸寺は東京都小平市にある、臨濟宗のお寺である。海岸寺には鎌倉様式を取り入れた山門があり、天井部分には龍の絵が描かれていたが、現在はその様な姿だったかわからない。この殆ど見えなくなっている天井画を、画像により復元した。

(山門の建築年は不明であるが、現在本堂と同じ江戸時代といわれている)

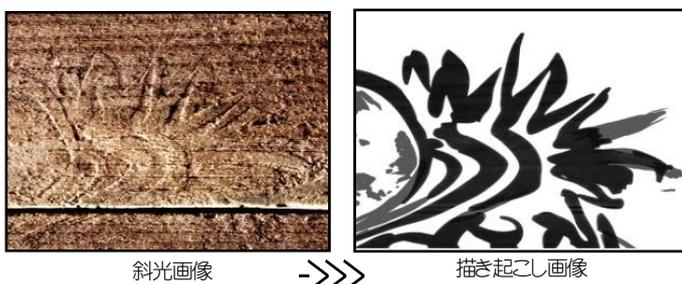


小平市指定文化財の山門と天井画を山門下から撮影した画像

濃淡を強調した赤外線画像を、画像の明暗を乗算する方法でカラー画像に合成する。同じような方法で紫外線撮影、蛍光撮影の画像を合成している。



他のカラー画像などには写らなかった凹凸が、画面全体にあり、細部まで残っていたので、斜光撮影の効果が一番大きかった。しかしそのまま合成すると違和感があるので、画像の陰影をもとに、タブレットを操作しながらパソコンの画面上へ、墨で描かれた線として塗りつぶしながら描き起こしていった。



天井画の周辺部に向かって右下に、一部小さく切った金箔が確認できる部分がある。

これは「切箔」と呼ばれる技法によるものと思われるが、画像復元に際して、周辺部を斜光撮影画像にて細かく確認すると、画面の四隅にかなり「切箔」を施した形跡を見ることが出来る。

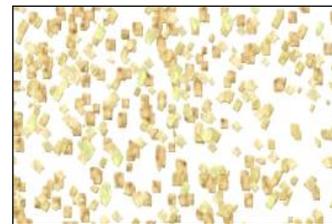
しかし、さらに注意深く拡大して観察すると、箔を施した角ばった凸部以外に、少し丸みを帯びた凸部もあることが判った。これは切箔ではなく、墨の点と判断し加筆再現している。画面左下に、直径8



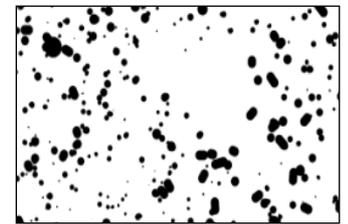
カラー撮影画像



斜光撮影画像



切箔復元画像



吹き墨復元画像

センチ程の円の形が残っており、その部分に落款印があったと思われる。そのあたりを個別に撮影すると、斜光撮影で文字のようなものが確認でき、赤外線撮影などで落款印の様子がわかりやすくなった。

文字の部分は上下にまだ他の字があるだろうと予測され、全体に半別しかねるところが多くあるが、可能な範囲で復元した。



カラー画像



合成画像



復元
例

笠置寺
弥勒磨崖仏



現状画像

名称	笠置寺弥勒磨崖仏(石像)
所有	笠置寺 (京都市笠置町笠置山29)
サイズ	正面岩の大きさ 約 高さ 15M 横 12M
素材 形態	花崗岩 線彫(伝)
年代	不明(伝 奈良時代)
作者	不明(伝 渡来系技術者)



復元画像

復元例 笠置寺弥勒磨崖仏(みろくまがいぶつ)

(復元:2010年)

京都府笠置町にある笠置寺は古代より巨岩を中心に信仰の山としてあった。寺に伝わる「笠置寺縁起」によると、白鳳年間(西暦 670 年頃)、巨岩に弥勒仏の姿が刻まれ、その弥勒磨崖仏を本尊に建立されたとされる。しかし御本尊弥勒菩薩像は幾多の炎を浴び、刻まれていたお姿は剥がれ落ちたと見られ、ほとんど確認できない。(資)文化財復元センターでは、弥勒菩薩磨崖仏のデジタル復元を、2010年8月初めより着手し同年10月に復元が完成した。



笠置寺正面

・ 解像度について

撮影画素数	現状・赤外線画像	3億画素
	部分画像 1箇所	約1億3000万画素
	拡大痕跡確認画像	33億画素

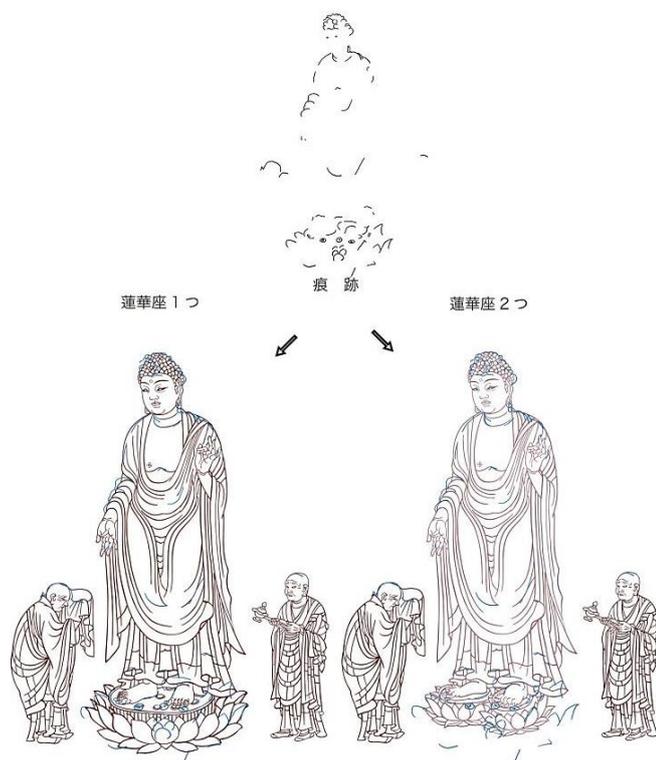
・ 特殊撮影

カラー撮影、赤外線撮影、紫外線撮影を行った。

カラーでは高精細撮影先行し細部を観察する為の画像を作成した。しかしカラーで表面の色の違いに左右され、凹凸の様子が分りづらいため、赤外線撮影した画像をもとにより詳しく観察した。赤外線画像では木々の緑や、岩表面の汚れが薄くうつされる。

・ 調査

「拡大画像による痕跡確認、参照図と照らし合わせながらの調査」



当初大野寺の磨崖仏が、笠置寺の弥勒像を模したものと話から、大野の磨崖仏を高精細な撮影を行い、そこから線起こしを行い、それを見本とし、笠置の磨崖仏に当てはめ、痕跡を探した。

今ではほとんど見えない全体像だが、お顔の付近を見るとなんとなく、横顔っぽく見える部分がある。その部分に大野の磨崖仏の線を当てはめると、なんとなく合う部分がある。

それは頭の線と、目の位置であり、それを元に全体の大きさを当てはめて見たが、どうも不自然である。また、光背との間隔が近すぎる。

・ 彫の再現

岩に掘られている様子を再現するため、笠置の弥勒像をうつしたという大野の磨崖仏を参考にしたが、岩の質が違うため、より岩質が近いと思われる、同寺に残る虚空蔵菩薩磨崖仏を参考にした。より柔らかい様子を目指した。



大野の磨崖仏
(石質が柔らかく彫が深く凹型)



大野風に表現した弥勒像



笠置寺の虚空蔵菩薩磨崖仏
(石質が固く彫が浅く丸みを帯びている)



虚空蔵風に表現した弥勒像

・ 復元画像の作成

今回の対象は、線描きの絵ではなく、磨崖仏である。絵の具や墨ではなく、「彫」をどう表現するか?そこに今回復元画制作に参加した、東京の画像処理の専門家の技術が活かされ、さらに撮影画像上にそのまま弥勒像の彫りを表現しても、確かに磨崖仏は表現できても、「信仰の対象」としての思わず手を合わせたくなるような気持ちは起こさせない。

どうすれば、当時の人々の目に映った弥勒菩薩を表現できるか?私は何度もその専門家と、インターネットを介して画像のやり取りをしながら、イメージを探った。

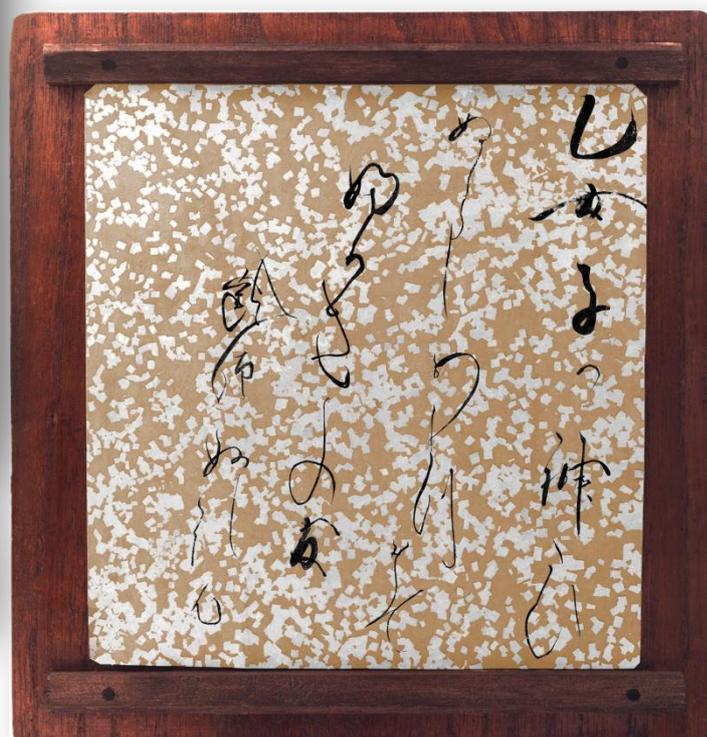
そして、当時は今ほど灯りもなく、薄暗さに慣れた当時の人々の目に映る、月光に照らされた菩薩像をイメージし、青いモトーンで当時の姿を再現した。

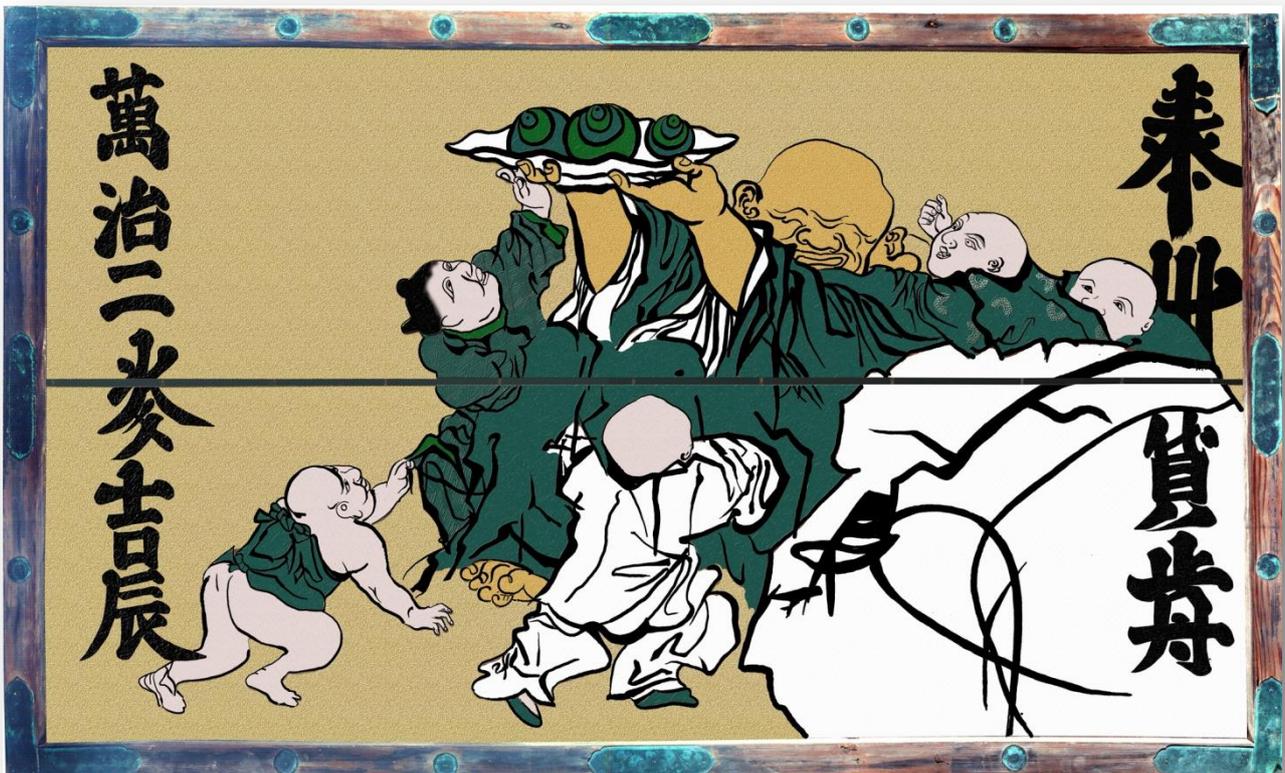


善立寺・天井画一部復元

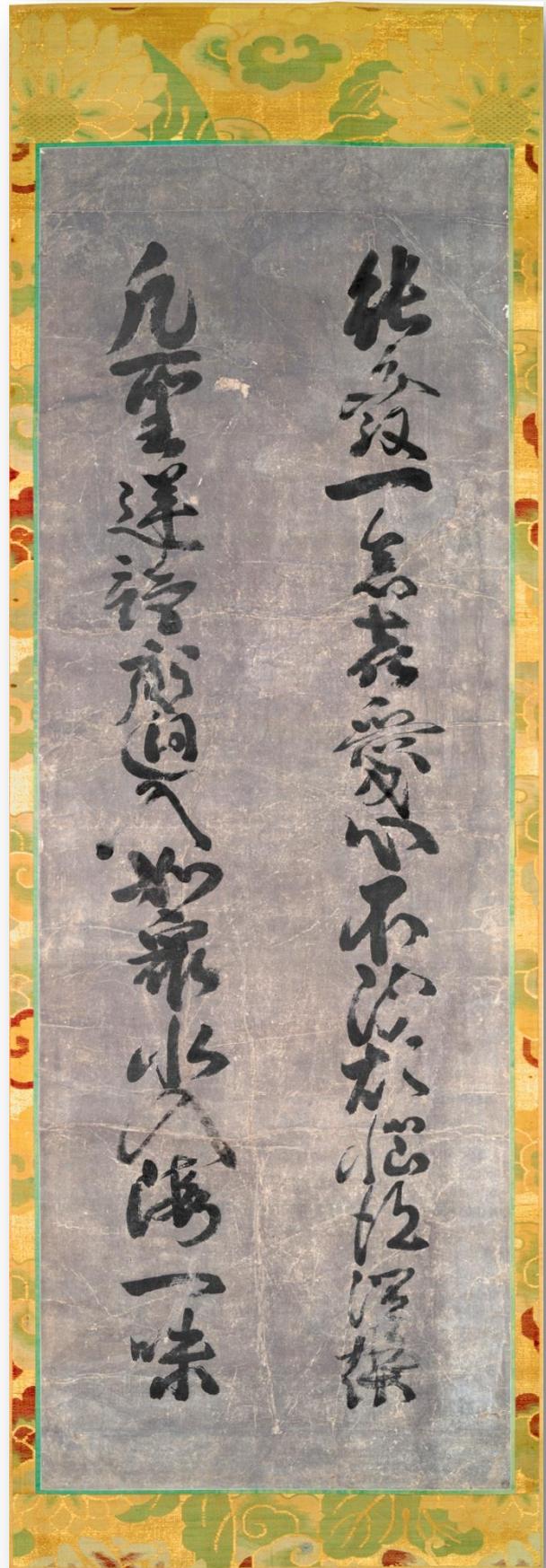


個人蔵・瀬戸黒茶碗 箱の裏書





赤穂八幡宮・大石内蔵助ゆかりの絵馬



吉崎別院・伝・蓮如上人直筆掛軸 和紙

個人蔵・伝・探幽筆 掛け軸

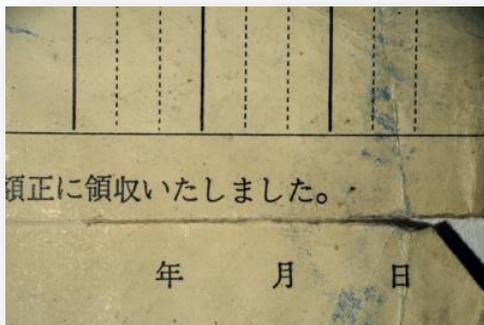


個人蔵・戦前の家族写真





岐阜県大野町・如意輪観音像(岐阜県指定文化財)
赤外線による調査



某社・領収書(昭和49年・ノーカーボン紙)

蛍光 X 線分析による調査

蛍光X線分析装置によって、元素分析を行います。特に、絵画などに使用されている絵具(主に無機顔料)の顔料を推測し、特殊撮影と共に使用することで、より多くの確実な情報が得られます。その他、金属、プラスチック、食品など、水や廃棄物などを対象とした環境分析、金属、ガラスなどの無機質の材質調査などにも使用されています。

■ 検査機器の詳細 ■

分析機材	蛍光X線分析装置(FD-01) (株)テクノエックス
使用機材	エネルギー分散型蛍光X線分析装置
分析方法	無機定性分析による試料表面層の存在元素の同定
照射面積	1mmφ
測定可能元素範囲	12Mg~92Uまでの元素分析が可能(無機物)
資料室サイズ	300mm(幅)×260mm(奥)×150mm(厚)
試料面積	樹脂:4×4mm 金属:5×5mm以上 微量試料、液体、粉体は試料セルに入れて測定。
試料厚	樹脂・金属 1mm以上 薄いものは重ねて測定。



■ 調査項目 ■

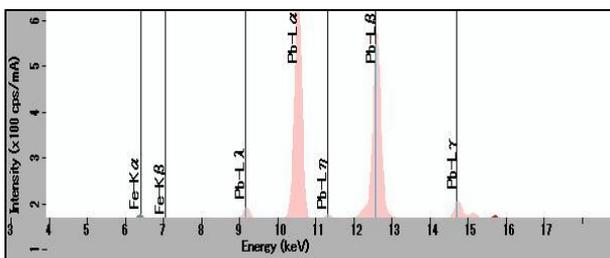
- 1 文化財中の元素分析
- 2 材料の成分分析
- 3 異物の成分分析
- 4 試料に含まれる有害物質の特定・含有の有無

*特別仕様により、資料室より大きいものも測定可能。

*当社では試料調整(カット・プレス加工・断面研磨など)は行っておりません。

調査事例

分析箇所	主な検出元素	検出元素からの推定顔料	目視による推定顔料
① 赤	Pb	鉛丹	鉛丹
② 白	Ca	胡粉	胡粉
③ 赤白	Pb、Ca	胡粉鉛丹	鉛丹の上に胡粉
④ 青	Zr、Pb、Fe、Ca	不明青(有機物?)	群青、藍



現状と測定箇所



復元画像

＜ 消えた文字 復元します ＞

●ノーカーボン紙

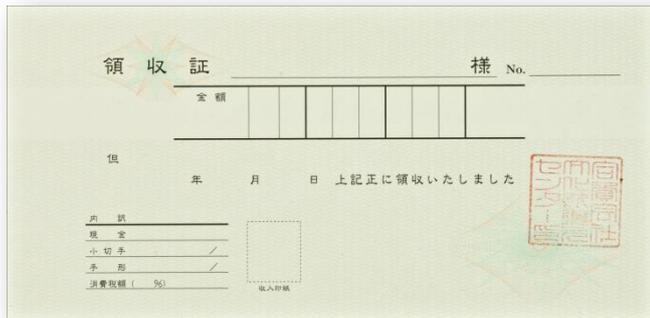
ノーカーボン紙はすでに40年以上前から、主に官公庁や金融機関などの民間企業で使われていますが、構造上の原因で保存状態が悪いと複写された文字は変色し、いずれ完全に消えてしまいます。

すでに、これらの複写紙を用いた契約書や領収書などは、多くのものが文字が薄れ、場合によれば数年で完全に文字が消えたものがあり、特に「過払い請求訴訟」などで証拠能力を失ったものが数多く存在します。

しかし、それらは「肉眼」では確認できなくても、書かれた痕跡が残っているものが多く、とくにノーカーボンで用いられた特殊インクは「蛍光」を発しているものが多く、特定の波長の光と、特殊フィルターを用いることで、その蛍光作用を画像として視覚化することができます。

これは鑑識でも用いられる技術です。

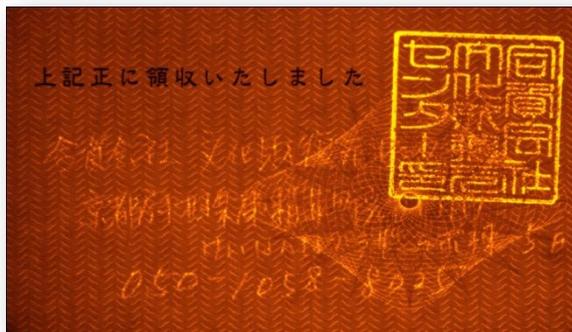
●ノーカーボン紙の使用により、消えた領収書の文字



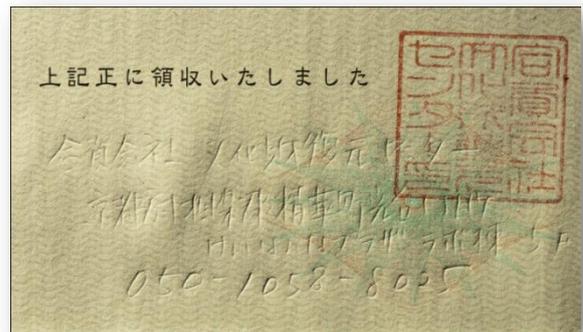
●復元された文字



拡大撮影

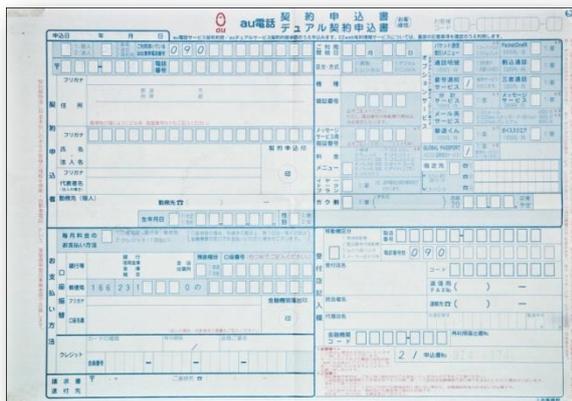


さらに重要なサインなどは、細部がわかるように拡大撮影します。

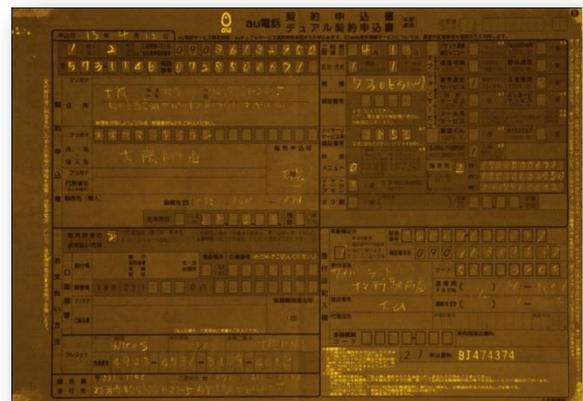


複写紙などへ、鉛筆やボールペンなどの硬い筆記具を使い書き込まれた文字は、書面上に微妙な凹みを残すことがあります。

●ノーカーボン紙の契約書



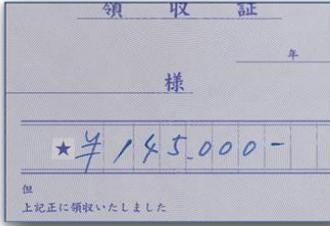
消えた契約書の筆跡



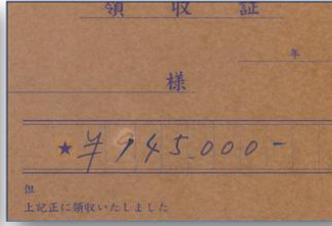
復元された筆跡

＜ 書面の改ざん ＞

●インク消し液による改ざん



目視状態



改ざん跡
(最初の「9」が「1」に変えられている)



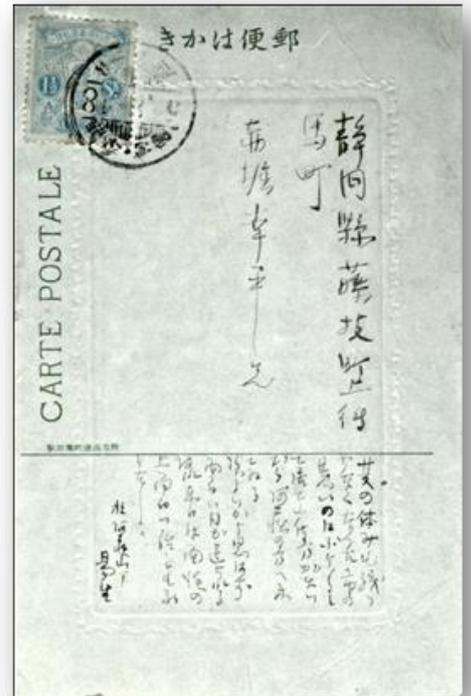
目視状態



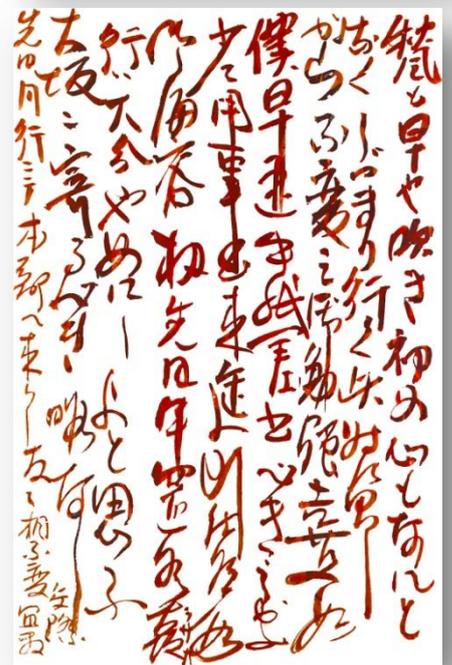
改ざん跡
(¥の後の「97」が「6」に書き換えられている)

＜ 甦る 便り ＞

●紫外線を用いた復元



●書きなぐられた古い葉書



マスコミ実績

当社のデジタル復元制作作品の注目度は極めて高く、数多く取り上げていただきました。各メディアへのプレスリリース送付など積極的な広報活動も行ってあります。

■ メディア掲載記録一覧 ■

報道記録(新聞・雑誌等)

地●赤穂民報社	2002年12月
四●朝日新聞(大阪全域版)	2003年6月3日
地●中外日報社	2003年7月10日
機●JMMA機関紙	2005年9月30日
四●朝日新聞	2005年10月21日
四●読売新聞	2005年10月21日
四●産経新聞	2005年10月21日
行●PORTAL(国土交通省機関紙)	2005年12月
四●読売新聞(関西版)	2006年1月31日
行●ふれあいNPO	2006年1月
行●広報ひらかた	2006年1月
機●JMMA機関紙	2006年9月30日
行●けいはんなオブザーバー	2006年12月20日
地●福井新聞	2007年3月21日
地●京都新聞	2007年11月20日
機●トンボの眼	2009年1・2・3月
地●中外日報	2009年2月26日
地●六大新報	2009年3月5日
四●朝日新聞	2009年3月10日
地●中外日報	2009年3月14日
地●中外日報	2009年3月19日
地●日刊工業新聞	2009年6月25日
地●京都新聞	2009年8月19日
機●月間・仏事	2009年9月
地●奈良新聞	2010年3月1日
機●大野町史	2010年3月1日
四●毎日新聞	2010年8月6日
地●京都新聞	2010年8月12日
地●京都新聞	2010年10月2日
四●朝日新聞	2010年10月2日
四●読売新聞	2010年10月2日
地●産経新聞	2010年10月2日
地●中外日報	2010年10月7日
四●毎日新聞	2010年10月11日
四●読売新聞	2010年11月7日

※凡例

行●行政関連広報誌

機●機関紙・雑誌

地●地方紙・ケーブルTV局

四●四大新聞・TV局

報道記録(NHK・民放・ケーブルテレビ)

地●K-cat	2003年4月1日
四●NHK 大阪	2004年2月16日
四●関西テレビ	2004年2月16日
地●K-cat	2005年11月1日
四●NHK 大阪	2005年11月1日
地●K-cat	2007年3月1日
四●ABCテレビ	2009年4月6日
地●KBS京都	2010年7月30日
四●NHK 京都	2010年8月20日
四●NHK 京都	2010年10月26日
四●NHK 大阪	2010年11月9日
四●NHK 全国	2010年11月15日

2009年(平成21年)8月19日 水曜 日

ひと
フォーカス

ほとんど何も見えない寺の天井板から、雄々しい龍の顔を浮かび上がらせる。年月がたつて傷んだ社寺の額や仏画などの実物には触れず、デジタルカメラで撮影した写真を基に、製作当時の姿に「復元」する技は魔法のようだ。専門のベンチャー企業設立から6年目を迎え、今年7月には大阪府枚方市からけいはんなプラザ(京都府精華町光台)に拠点を移した。独自の技術を確立し、世界にも広めていきたいと意欲を見せる。福岡県出身、高校卒業後、写真スタジオや現像所などで写真技術を学び、同市内にス

文化財復元センター 代表 大隈 剛由さん(56)

「独自の職人技を世界に」意欲満々

デジタル技術で復元した法輪寺の板絵の虚空蔵菩薩像と大隈さん(京都府精華町光台・文化財復元センター)

10年前、近くの神社の依頼で鳳凰を描いた板戸を撮った。色ははげていた部分など、パソコンで修整して宮司に見せると、「こんなきれいに

なるのか」と驚かれた。「写真の新しい可能性がここにあつた。色を撮るのも、導入。多々の画像データをパソコンで組み合わせ、往時の姿をよみがえらせる。」「元

試行錯誤の結果、肉眼では成された技術はまだない。経

験が必要な職人技というが、「こまで細かく復元できた」という達成感がうれしい」と話す。

法輪寺(京都市西京区)の板絵の虚空蔵菩薩像は劣化が激しかったが、わずかに残った絵の具から鮮やかな色彩も再現した。昨秋、大阪市内での商談会でこの画像を展示した際、「拝ませて」と申し出る男性も現れた。「何が描かれているのか分からない実物を見て感動できない」と復元の重要性を説く。

プラザに移ったのは京都と奈良でござる需要を求めたためだ。「実物のそばに復元画像を並べて展示すれば、新しい観光資源としても活用できるはず。」「技が切り開く夢は尽きない。枚方市在住。(吉岡宏)

受賞・助成歴

京都府 「現代の名工」認定

京都の場合、人口に占める名工の割合は、大阪より若干ゆるくなりますが、しかしさすがは「職人の町」だけあって、その称号の価値は、大阪よりかなり高い様子でした。

表彰式も「京都府公館」と言う、日本庭園付きのレセプションホールで、正面には金屏風が置かれ、受賞者は24人でしたが、一人ひとり京都府知事から手渡しで、表彰状を貰いました。



京都府 「知恵の経営報告書」認定

「京都府 知恵の経営実践モデル企業認証」という制度があり、これは最近よく話題になる「知的財産」つまり、特許や技術ノウハウなどの知的資産を、活用する試みを行っているところに対し、十分な知財活用がなされ、将来性のある企業を、「知恵の経営報告書」の制作を通して、優秀と認められる企業のみ「認証」されるものです。



大阪府 「なにわの名工」の称号 ・・・卓越した技術の証明

デジタル復元技術は、簡単に言えば、当社代表の大隈剛由が写真家としての技術とコンピュータによる画像処理技術を融合させて独自に開発してきた特殊技術です。

平成19年11月9日、大阪府知事から「技能顕功賞」いわゆる「なにわの名工」の称号を頂戴しました。当社の卓越したデジタル復元技術の証のひとつです。



大阪府 2度に及ぶ「経営革新」の承認

第1回目 期間：
平成16年12月1日～平成20年12月31日
『写真画像による文化財の復元サービスの普及』

2回目 期間：
平成21年4月1日～平成24年3月31日
『デジタル画像による文化財復元技術の付加価値増大』

大阪府 斉藤房江知事から、経営革新計画の承認を頂戴しました。当時、極めて稀なデジタル復元制作という技術を中心に、新たな技術により事業展開していくということを核として認証を受けたものです。この間に、十分な技術の研鑽とノウハウを得ることができ、「なにわの名工」の称号の獲得につながっています



会社概要

会社名	合資会社 文化財復元センター
代表者	大隈 剛由（おおくま たけよし）1953年生
設立	2004年 4月27日
資本金	¥1,000,000
住所	〒619-0237 京都府相楽郡精華町光台1丁目7 けいはんなプラザ ラボ棟5階
TEL	050-1058-8025
FAX	0774-39-7091
従業員	2名



関連会社等の紹介

（関連法人）

特定非営利活動法人 画像による文化財復元研究会

画像による文化財復元を「合資会社文化財復元センター」協力の元に行い、文化財保存及び、文化理解の促進を目的とし、それに伴う技術研究、人材育成や保護・復元に対する啓発活動も行っております。

（協力法人）

NPO法人 特許流通促進会議

弁護士、弁理士等の知的財産権管理等に関する専門家の集まりで、知的財産権について指導を得ています。

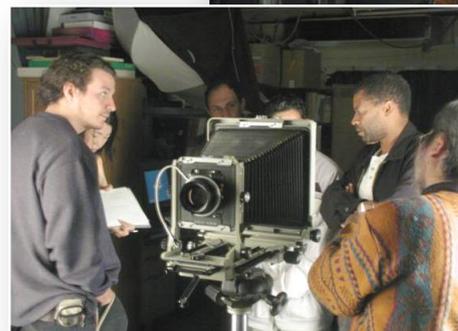
沿革

1975年 4月	代表大隈が、写真を職業にする その後は現像、撮影、多くの場面に関わる仕事を行う		
1983年 4月	写真スタジオを設立		
2000年 10月	大阪府枚方市 片苳神社・鳳凰を描いた板戸のデジタル復元を、初めて手がける		
2002年 11月	赤穂新聞にて、復元された絵馬が紹介される		
2003年 9月	ミャンマー・カンボジア・タイの遺跡を、視察 現地 JICA 事務所を訪問		
2004年 3月	JICA の研修プログラムにて、デジタル復元の講師を勤める		
4月	合資会社「文化財復元センター」を設立		
8月	大阪府 経革新を受ける		
2005年 6月	日本ミュージアムマネジメント学会にて発表		
8月	「特定非営利活動法人 画像による文化財復元研究会」を設立		
9月	大阪府枚方市教育委員会の協力のもとに、「画像による文化財復元研究会」として「市立枚方宿 鍵屋資料館」の欄間絵の復元を行う		
		2006年 6月	日本ミュージアムマネジメント学会にて発表
		7月	「枚方市立地域活性化支援センター」内 インキュベーションルームへ事務所移転
		2007年 11月	大阪府知事より、平成 19 年度「なにわの名工（技能顕功章）」の称号を頂く
		2008年 4月	中国・北京「中国文物学会文物修復委員会」訪問 代表の先生と対談
		6月	奈良大にてデジタル復元についての特別講義を行う
		6月	地元国会議員を介し、文化庁 高塩次長に復元技術の紹介をする
		2009年 3月	朝日新聞・京都新聞・中外日報・六大新報にて、法輪寺の仏画復元が紹介される
		7月	京都府相楽郡精華町 けいはんなプラザ内へ事務所移転 (京都府内での事業展開を目指して移転)
		2010年 10月	事務所にて笠置寺弥勒磨崖仏復元の記者会見を行う

新しい技術を広げる取り組み

研修プログラム様子

- 専門家への技術解説—海外でも開催
大学・学会などで、文化財に接する機会が多い方、博物館に関連する方、文化財について学んでいる方に現在当社で行っている復元についてご紹介しています。海外の文化財関係者にもデジタル復元のメリット、考え方を広げています。
 - NPO「世界遺産ネットワーク」のメンバーと共に、ミャンマー・カンボジア・タイの遺跡を現地文化財担当者と視察、現地 JICA 事務所を訪問(2003年9月)
 - JICA の各国技術者を招いての研修プログラム「文化財修復整備技術コース埋蔵文化財(考古学)」にて、デジタル復元の講師を勤める(2004年3月)
 - 中国・北京「中国文物学会文物修復委員会」訪問代表の「賈文忠」先生と対談。修復技術者30名に対し、復元技術の説明をする(2008年4月)
 - 奈良大にてデジタル復元についての特別講義を行う(2008年6月)
 - 日本ミュージアムマネジメント学会にて発表(2005年、2006年)
 - 研究者とともに中国新疆ウイグル自治区の石窟壁画の撮影とデジタル復元制作(2009年8,9月)



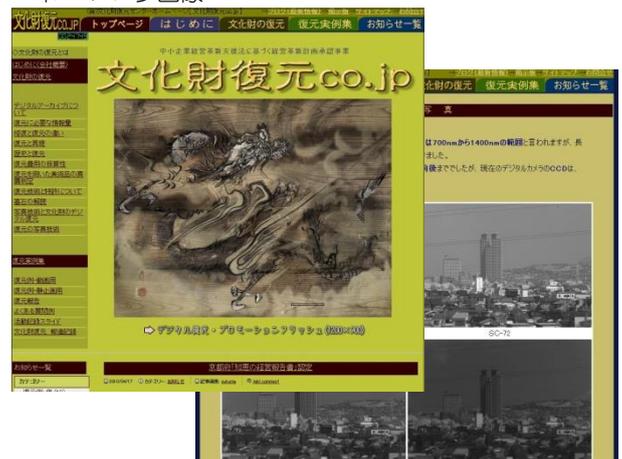
中国語と英語のパンフレット

- 講座の開催
一般の方に対して画像による文化財の復元に関する説明。また、簡単な画像処理の講座を開き、画像による復元への興味をもっといただいています。
- 展示会での発表・展示(年3回の実施計画)
各所で開催される展示会などには積極的に出展し、実際の復元例を元に画像によるデジタル復元の可能性を知っていただいております。



- HPでの技術公開 各種の募集
HP(ホームページ)を活用し、撮影技術の基本から、復元成果の公開など積極的に当社の技術、現段階で文化財に対して行えることを公開しております。HPでは、復元相談の受付、ご意見ご質問の受付、研修生の募集などを行い、世界中からアクセスできる媒体として重視しています。技術の説明/パンフレットは、英語版と中国語版がダウンロードできるようになっております。

ホームページ画像



合資会社 文化財復元センター

〒619-0237 京都府相楽郡精華町光台 1丁目7
けいはんなプラザ ラボ棟9階

T E L 050-1058-8025

F A X 0774-39-7091

E-mail information@fukugen.info

URL <http://fukugen.info/>