كُتيِّب في حماية التراث الثقافي

حفظ مواد الممتلكات الثقافية في المتاحف

إعداد: كومي ماسودا

ترجمة: ناهد المرعي
ساري جمو

تحرير: يوكو تانيغوتشي

University of Tsukuba
Research Center for West Asian Civilization
Agency for Cultural Affairs, Government of Japan

حفظ مواد الممتلكات الثقافية في المتاحف

تم طباعة هذا الكُتيِّب بتمويل من
وكالة الشؤون الثقافية في الحكومة اليابانية
٢٠٢٣

الطباعة: شركة مايدا للطباعة المحدودة، اليابان

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة ولا يجوز نسخ أي جزء
من هذا الكُتيِّب دون الحصول على إذن خطّي مُسبق

مركـز أبحاث
حضارة غرب آسيا

جامعة تسوكوبا

١-١-١ تينّوداي، تسوكوبا، إيباراكي
اليابان

حفظ مواد الممتلكات الثقافية في المتاحف

١) مسح وتسجيل حالة المواد
٢) المواد المستخدمة للتخزين

من أجل الحفاظ على المواد المخزّنة في المتحف، يجب القيام بإدارة هذه المواد، وتهيئة قاعات التخزين والعرض، وترميم وإصلاح الأجزاء المتضررة فيها.

فيما يتعلق بعملية إدارة المواد المخزنة، سنتكلم عن كيفية "مسح وتسجيل حالة المواد".

وفيما يتعلق بتهيئة قاعات التخزين والعرض، سنركز على "المواد المستخدمة للتخزين".

(١) مسح وتسجيل حالة المواد

تُستخدم الصور الفوتوغرافية بشكل أساسي كأداة لمسح حالة الممتلكات الثقافية الملونة. وتختلف الأدوات التي سيتم استخدامها اختلافاً طفيفاً اعتماداً على نوع المادة المستهدفة، لكن الأدوات الأساسية هي كالتالي:

- **الإضاءة:** ضوء الوقوف، المصباح اليدوي، المصباح الأمامي، ضوء الأشعة فوق البنفسجية.
- **الحماية:** قناع غير منسوج، قفازات لاتكس، نظارات واقية.
- **أدوات الكتابة:** لوح، قلم رصاص، ممحاة، قلم حبر أو قلم تلوين، ورقة OHP (شفافيات)، مشبك أوراق، شريط قياس، عدسة مكبرة، مشرط، مقص، مسطرة.
- **التصوير الفوتوغرافي:** كاميرا رقمية، حامل ثلاثي القوائم، دليل ألوان.
- **أشياء أخرى:** سقالات تركيب جاهزة، طاولة، كيس قمامة.

*بالنسبة للقفازات: اعتماداً على نوع المادة (ورق، نسيج، إلخ)، قد يكون من الآمن العمل بأيد عارية مع الحفاظ على نظافة الأصابع.

ما أهمية مسح حالة المواد وتسجيلها؟

تشتمل عملية حفظ مواد المتحف على ثلاثة بنود:

1) **تشخيص الحالة المادية والبيئية وتسجيلها:** واحدة من المهام الأساسية في عملية إدارة مقتنيات المتحف، والتي بناءً عليها يصبح من الممكن التخطيط لتحسين البيئة وفقاً لحالة المادة، واقتراح تدابير الترميم وفقا لدرجة حالة المادة.

2) **الحفظ الوقائي:** حتى لو تم تخزين المادة في المتحف, فسوف تتضرّر ببطء تحت تأثير العوامل المختلفة للبيئة المحيطة. يتم تقليل الآثار الضارة على المواد وإبطاء تضررها عن طريق تحسين بيئة التخزين أو العرض أو البيئة التي يتم نقل تلك المواد فيها.

3) **الحفظ العلاجي:** وتشمل تدابير الترميم المضادة، والترميم واسع النطاق، والترميمات الطارئة. تهدف تدابير الترميم المضادة إلى تأخير تقدم تضرر المواد وإطالة الوقت المطلوب للترميم الشامل من خلال اتخاذ الحد الأدنى من التدابير في الوقت المناسب.

الترتيب حسب الأولوية: "مسح وتشخيص المواد والبيئة" ← "الحفظ الوقائي" ← "الحفظ العلاجي". يعد تشخيص حالة المواد وتسجيلها عملاً أساسياً وهاماً من أجل فهم الحالة الحالية للمواد بدقة، وإعداد بيئة حفظ مناسبة، وتحديد الحاجة إلى الترميم.

بنود مسح الحالة

Table 1 Points of condition assessment 壁画の状態調査項目

Category	Detail	Condition
Condition of paint	Paint and plaster layers loss	Loss of paint and plaster layers, no filling has been done so the plaster is visible, includes holes made by insects.
	Paint layer loss	Surface paint layers are lost but there is no loss of the plaster layer. The underlying paint or white ground is visible.
	Black accretion	Black accretion on the paint layer (especially on light colours) resulting from biological effects or dirt accumulation due to the presence of a surface coating.
	Cracks	Fine cracks on the paint layer.
	Scratch	A line or mark made by a scratch.
	Depression	A depressed area on the surface made by strong pressure but with no loss of the paint layer.
	Blanching	White appearance potentially due to increase of surface roughness.
Condition of support and plaster	Black accretion	Black substance related to bat's excreta or soot.
	White accretion	White substances (crystals and efflorescence) possibly related to bat's excreta.
	Glossy black accretion	Tar-like glossy black material.
	Rock support exposed	Surface of Basalt rock support is visible due to loss of paint and plaster layers.
	Plaster surface exposed	Surface of plaster layer that appears to have been prepared for painting is visible.
	Plaster exposed	The surface of the plaster is lost but does not loss extend to the rock support, contents of the plaster such as plant inclusions can be seen.
	Four painting exposed	There are two layers of painting on the ceiling. Some areas, where the second painting is lost, expose the surface of the first painting.
Past treatment	Yellow varnish	Application of a thick yellowed varnish is prominent, especially around filled areas and yellow ships.
	Edging	Edges of losses in the plaster layer are filled with mortar.
	Filling	Paint and plaster losses filled with mortar.
	Inadequate filling	Fill materials overlaps the paint layer.
	Retouch	Retouched or colour matched area are fills or on the paint layer.
	Glossy area	Possible application of a synthetic resin applied area, but not yellowed.

分　類	詳細項目	状　態
彩色の状態	彩色、下地ともなくして欠損して[illegible]、光明かなして下地うが見える状態。[illegible]によって開けられた穴も含む。	
	彩色層の欠損	上層の彩色層が剥落している中、下地うの欠損はなく、下地の彩色層あるいは白色の下地が見える状態。
	黒色付着物	生物の排泄や表面サービスの汚れを構成したることによる、彩色層上の黒色付着物（もしくは粉塵）。
	表面のひび割れ	彩色層に見られる微細なひび。
	カケアナ	人為的な引っ掻き傷。
	彩色層のへこみ	彩色層が[illegible]と押さえて、へこんでいる状態。
	白色化	表面が白っぽく見える状態。
支持体、下地うの状態	黒色付着物	コウモリの排泄物あるいは煤による黒色付着物。
	白色付着物	白色物質（硫酸あるいは白色セメント）、あるいはコウモリの排泄物に由来する付着物。
	岩石の本来色の岩盤	チーガ岩の黒色物質が付着している状態。
	岩表面の露出	彩色上下地うが剥落し、表岩面の表面が露える状態。
	下地うの表面の露出	彩色層上のこ塗うされたもうされた下地うの表面が露える状態。
	下地うの露出	下地うの一部が欠損している中、岩盤には欠けているもう、下地うにおされる植物繊維などが見える状態。
	1 層目の彩色の露出	天井には 2 層の壁画があり、彩[illegible]の 1 層目の壁画が露出し、1 層目の壁画が見える状態。
過去の修復	過色ワニス	厚く塗られた着色色ニスやニスの変質な箇所。[illegible]に、光明箇所の縁や、塗れているものなど。
	エッジング	下地うが欠損した箇所の縁がモルタルで充填されている状態。
	充填	彩色上下地うの欠損箇所がモルタルで充填されている状態。
	不適切な充填	彩色層上に置かれた充填材。
	補彩	充填や彩色層上に見られる補彩や色合わせされた箇所。
	光沢部分	合成樹脂と思われる物質が塗布されているが、黄色化していない箇所。

ورقة مسح الحالة

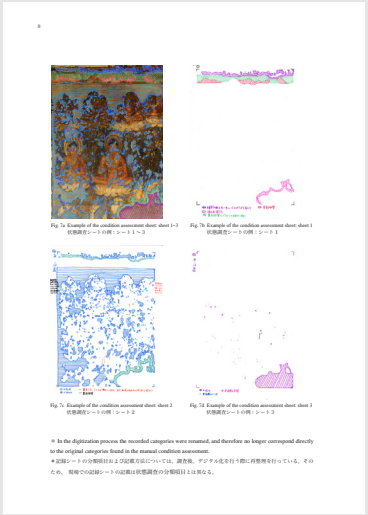


Fig. 7a Example of the condition assessment sheet: sheet 1~3
状態調査シート 1 の例：シート 1～3

Fig. 7b Example of the condition assessment sheet: sheet 1
状態調査シート 1 の例：シート 1

Fig. 7c Example of the condition assessment sheet: sheet 2
状態調査シート 1 の例：シート 2

Fig. 7d Example of the condition assessment sheet: sheet 3
状態調査シート 1 の例：シート 3

※ In the digitization process the recorded categories were renamed, and therefore no longer correspond directly to the original categories found in the manual condition assessment.
※記録シートの分類項目および記載方法については、調査後、デジタル化を行う際に再整理を行っている。そのため、現場での記録シート 1 の記載状態調査の分類項目とは異なる。

Citation:
"Wall Painting of Cave 2 & Cave 9, Ajanta Documentation & Condition Assessment" 2010
©Archaeology Survey of India, ©National Research Institute for Cultural Properties, Tokyo

مثال دراسة حالة: مسح حالة اللوحات الجدارية في كهف أجانتا.
تنقسم بنود مسح الحالة إلى ثلاث فئات: "التلوين" و "الدعم والطلاء السفلي" و "الترميم السابق"، وتنقسم عوامل الضرر إلى ١٩ عنصرا مثل العيوب والشقوق والترسبات.

ورقة مسح الحالة

يتم تصنيف حالة اللوحة الجدارية حسب اللون والنمط لكل عنصر، ويتم تسجيلها بعلامات ملونة على ورقة OHP فوق الصورة.
إنّ تصنيف حالة اللوحات الجدارية بالتفصيل وتسجيل توزيعها في الرسومات، ستكون بمثابة بيانات أساسية للنظر في تدابير الحفظ والترميم المستقبلية.

مسرد مصوّر حالة الطلاء

Citation:
"Wall Painting of Cave 2 & Cave 9, Ajanta Documentation & Condition Assessment" 2010
©Archaeology Survey of India, ©National Research Institute for Cultural Properties, Tokyo

استخدام مسرد مصور لملء ورقة مسح الحالة
تم إنشاء المسرد المصور عن طريق إضافة تفسيرات إلى الصور الفوتوغرافية لظروف الضرر لجداريات كهف أجانتا التي هي موضوع المسح.

Reference المصادر

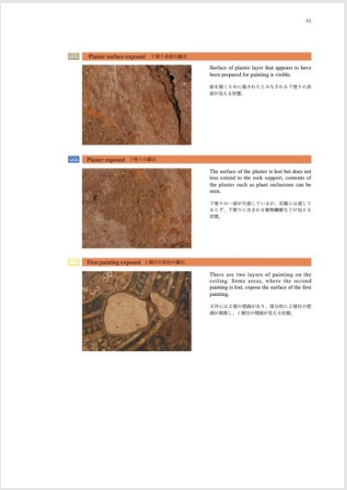
for Painting: للرسوم

The Fine Arts Conservancy هيئة حفظ الفنون الجميلة
http://www.art-conservation.org/?page_id=1170

for Stone:
EwaGlos Glossaries for stone conservators
https://www.hornemann-institut.de/doi/2015ewag.pdf

المجلس الدولي للمعالم والمواقع، اللجنة العلمية الدولية للحجارة
المسرد المصور لأنماط تلف الحجارة
http://openarchive.icomos.org/id/eprint/434/1/Monuments_and_Sites_15_ISCS_Glossary_Stone.pdf

مسرد مصوّر حالة الدعم والجص



Citation:
"Wall Painting of Cave 2 & Cave 9 , Ajanta Documentation & Condition Assessment" 2010
©Archaeology Survey of India, ©National Research Institute for Cultural Properties, Tokyo

مسرد مصوّر الترميمات السابقة

Citation:
"**Wall Painting of Cave 2 & Cave 9 , Ajanta** Documentation & Condition Assessment" 2010
©Archaeology Survey of India, ©National Research Institute for Cultural Properties, Tokyo

من المهم أيضا تسجيل حالة اجراءات الترميم المتخذة في الماضي. حيث يوفر ذلك معلومات قيّمة لتحديد ما إذا كان ترك الإجراء سيسبب مشاكل مع المادة أو إن كان ينبغي إزالته.

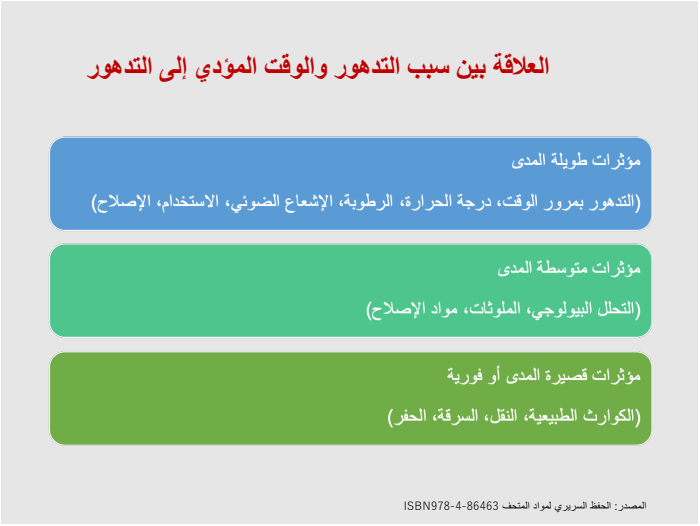
المصدر: ترميم القطع الجدارية في المتحف الوطني للآثار في طاجيكستان، 2008 (البعثات الأولى إلى الرابعة) المعهد الوطني للتراث الثقافي في معهد طوكيو القومي لبحوث الممتلكات الثقافية

مثال دراسة حالة: مسح حكومي لشظايا جدارية في المتحف الوطني للآثار في طاجيكستان

بالإضافة إلى تصنيف وتفصيل مسوحات الحالة، يمكن اختيار درجة الضرر من ٥ أو ٤ مستويات لكل عنصر ضرر. على سبيل المثال، في حالة العنصر في صدع الطبقة السطحية،

"٠ لا يوجد صدع"، "١ متصدع قليلاً"، "٢ صدع ضحل جزئي وقصير"، "٣ تشققات عامة/ صدع ناعم/ ضحل".

هناك ٥ مراحل للاختيار عدد "٤ شقوق طويلة وعميقة".
يُشار إلى الحالة العامة للجزء الجداري من خلال تقييم متعدد الخيارات من أربع نقاط، يتراوح من "١: ضرر شديد جداً" إلى "٤: ضرر ضئيل جداً أو لا ضرر على الإطلاق".



من أجل تقييم طرق الحفظ وتدابير ترميم القطع، من الضروري أن نفهم أن هناك اختلافات في الأسباب اعتمادا على الوقت الذي يستغرقه التدهور أو التلف ليصبح مرئيا.
يمكن التقسيم إلى ثلاث فئات حسب وقت التدهور:

- **مؤثرات طويلة المدى من ١٠ إلى ١٠٠ عام**

التدهور بمرور الوقت، التغيرات في درجة الحرارة والرطوبة، درجة الحرارة المرتفعة والرطوبة العالية، إضاءة المعارض، الاحتكاك الناجم عن الاستخدام، الترميم، وما إلى ذلك من أسباب معقدة وطويلة الأجل.

- **مؤثرات متوسطة المدى من ١ إلى ١٠ سنوات**

التدهور الناجم عن أسباب مستمرة. الأضرار البيولوجية التي تؤدي إلى تدهور المواد نتيجة انتشار العفن والآفات، وملوثات الهواء من الغبار والدخان الموجود في الغلاف الجوي والمواد الضارة المنبعثة من المواد الداخلية مثل مواد البناء والأرفف، وتدهور مواد الإصلاح مثل الراتنجات الاصطناعية التي لم يتم تأكيد ثباتها، إلخ.

- **تأثيرات قصيرة المدى أو فورية - سنة واحدة أو أقل**

آثار الكوارث الطبيعية مثل الزلازل والحرائق والفيضانات. يمكن أن يحدث التلف أيضا أثناء عمليات التعبئة قبل وأثناء وبعد النقل. وهناك خطر كبير من أن تؤدي السرقة إلى إتلاف القطع، مثل الفصل المتعمد أو فقدان النموذج الأصلي بسبب المتاجرة.

إن فهم الاختلافات بين هذه الفئات الثلاثة سيؤدي إلى علاجات الحفظ والترميم المناسبة.

ورقة فحص الحالة

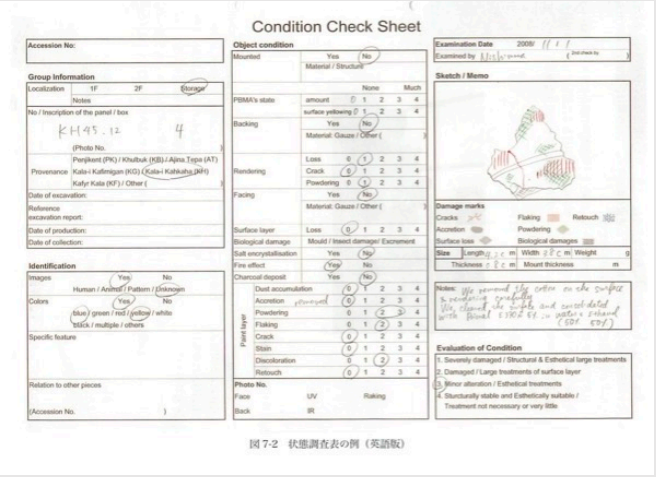


図 7-2　状態調査表の例（英語版）

المصدر:
ترميم وإصلاح أجزاء من اللوحات الجدارية من المتحف الوطني للآثار في طاجيكستان عام 2008 (البعثة 1-4)
المعهد الوطني للممتلكات الثقافية، طوكيو 2010

مثال دراسة حالة: مستند مسح حكومية لأجزاء جدارية من المتحف الوطني للآثار في طاجيكستان.

يمكن لمسوحات الحالة هذه أن تسجل معلومات جوهرية ضرورية لتحديد اجراءات الترميم وطرق الحفظ المناسبة. ليست المتاحف فقط هي التي لديها متخصصون في الإصلاح والترميم. من المهم لمدير القطع مراقبة حالة القطع من خلال توفير الفرص لفحصها بشكل منتظم، حيث يؤدي ذلك إلى الكشف المبكر عن التدهور والأضرار التي تلحق بها.

(٢) المواد المستخدمة للتخزين

توجد مجموعة متنوعة من المواد المستخدمة لتخزين القطع وعرضها ونقلها، وتحتوي بعض المنتجات على مواد أولية لها تأثير ضار على القطع.

للحفاظ على القطع، لا بدّ من استخدام منتجات مصنوعة من مواد مستقرة في ظل ظروف وطرق مناسبة.

لماذا اختيار المواد مهم؟

يمكن أن يكون للمواد المستخدمة لتخزين عناصر المتحف وعرضها ونقلها تأثير كبير في الحفاظ عليها.

ما هو الهدف من اختيار المواد؟

١) الخصائص الفيزيائية وخصائص العمل. ٢) إمكانية الوصول المالية واللوجستية والتوافر التشغيلي. ٣) الصحة والسلامة. ٤) الاستدامة البيئية. ٥) الاستقرار الكيميائي.

كيف تحدد الأولويات؟

يعتمد ذلك على كيفية تقييم المخاطر من وجهات النظر الثلاثة التالية لنقاط الاختيار المذكورة أعلاه. ١) الضعف المادي. ٢) التهديدات من المنتجات. ٣) الظروف (درجة التلامس، قابلية الإغلاق، وقت العرض).

كيف أختار المكونات التي يجب استخدامها؟

١) اختر من قائمة المواد المختبرة. ٢) ابحث عن المواد واختبرها بنفسك. ٣) اسأل خبير مباشرة

الموسوعة وقواعد البيانات

قاعدة بيانات Cameo Materials هي قاعدة بيانات كاملة للغاية للمكونات والمواد الكيميائية، بما في ذلك المذيبات والملونات والأصباغ. "تحتوي قاعدة بيانات MATERIALS على معلومات كيميائية وفيزيائية ومرئية وتحليلية لأكثر من 10000 مادة تاريخية ومعاصرة مستخدمة في إنتاج وحفظ المواد الفنية والمواد المعمارية والأثرية والأنثروبولوجية. " صفحة من متحف الفنون الجميلة في بوسطن.

متحف سميثسونيان الوطني للهنود الأمريكيين المواد المستخدمة في دعامات التخزين	**يمكن بسهولة نحت رغوة البولي إيثيلين لدعم جميع أنواع القطع.** " Ethfoam®" brabd هو موسو شائع حلقات رغوة البولي إيثيلين المقطعة بالقالب لدعم السيراميك لوح رغوة البولي إيثيلين لحشو وتبطين الأرفف والأدراج والعربات **رغوة البولي إيثيلين المتشابكة لها سطح أملس لن يؤدي إلى تآكل الأشياء** العلامة التجارية " "®Minicel متوفرة في أبعاد مختلفة **يمكن لصق صفائح رغوة البولي إيثيلين المتصالب بسطح الرغوة المنحوتة** "فولارا®" **يتوفر الورق الخالي من الأحماض بسماكات مختلفة، كما يتوفر الورق المقوى الخالي من الأحماض المموجة في جدارن مفردة ومزدوجة لصنع منصات التخزين والصواني والصناديق** أنابيب من الورق المقوى خالية من الأحماض لدرقلة المنسوجات "لوحة حفظ" خالية من الأحماض للدعم والمنصات للأشياء الحساسة "لوحة مكتبة" خالية من الأحماض لعمل مجلدات لتخزين الأعمال الفنية على الورق صناديق تخزين القطع الأثرية المعدة مسبقا ورق مناديل محايد الأس الهيدروجيني وغير مخزن وخالي من الأحماض للمنسوجات المطوية المتداخلة والمبطنة **لوح البولي بروبلين المموج لصنع منصات التخزين والصواني والصناديق، تتوفر مقاييس مختلفة.** "كولوبلاست®"

القائمة هي المواد الأولية المستخدمة للتخزين في متحف سميثسونيان الهندي الأمريكي.

"مشروع نقل" متحف سميثسونيان الوطني للهنود الأمريكيين

خلال فترة مشروع النقل الذي استمرت خمس سنوات، نقل المتحف أكثر من ٨٠٠٠٠ قطعة منها (٦٠٧٠٨٩) قطعة أثرية تعود للأمريكيين الأصليين و (١٦٨٦٢٢) قطعة إثنوغرافية من فرع أبحاث متحف سميثسونيان الهندي الأمريكي ،وهو مستودع مزدحم في برونكس، نيويورك، إلى مركز الموارد الثقافية بالمتحف، وهو مرفق أبحاث وتخزين مبني لهذا الغرض في سويتلاند بولاية ماريلاند. وأنجز المشروع في حزيران ٢٠٠٤.

الفيديو المرجعي:

تتبع مسار عملية نقل قطع المتحف المخزنة في برونكس، نيويورك، إلى مرفق المتحف الجديد في سويتلاند، ماريلاند. يوضح الفيديو الذي تبلغ مدته ٢٦ دقيقة عملية النقل الشاملة، ويسلط الضوء على التقنيات والإجراءات التي تم تطويرها وتحسينها للمشروع. يظهر الفيديو أيضا كيفية التنسيق والتعاون بين الموظفين والتي مكّنت أعضاء NMAI من نقل مجموعاتها بأمان.
https://americanindian.si.edu/explore/collections/moving

يوتيوب
https://www.youtube.com/watch?v=uwb4AbmRtUc&t=403s

متحف سميثسونيان الوطني للهنود الأمريكيين

المواد المستخدمة في دعامات التخزين

مواد لاصقة لبناء الدعامات وصواني الدعم والصناديق
الغراء الساخن الذائب (الإيثيلين فينيل أسيتات كوبوليمر) وأدوات التطبيق:
غراء يذوب بالحرارة المنخفضة (3M # 3792LMQ) للورق المقوى والرغوة
غراء يذوب بالحرارة العالية (3M # 3748Q) لـ Corollas
شريط على الوجهين (3M # 415)

منتجات الأفلام والألواح
فيلم بوليستر (بولي إيثيلين تيريفثاليت) لتغليف المنسوجات المدرفلة "Melinex ® نوع 516"
"teflon ®" (ورقة polytetrafluoroethylene) لها سطح أملس للغاية العلامة التجارية "Tyvek ®" (صفيحةة أوليفين مغزولة عالية الكثافة) للتبطين والوسائد والملابس ورفع الصفائح والمنسوجات والصواني المخصصة للأشياء الهشة.
Tyvek® # 1443R قابل للثني واللف
Tyvek® # 1025D مثل الورق المقوى

منتجات لينة للتغليف، الحشو، الربط
حشوة من البوليستر للوسائد الداخلية / دعامات أحذية الموكاسين وأغطية الرأس ، إلخ.
100٪ قطن موسلين (نسج عادي، خفيف الوزن) للمنسوجات الملفوفة، يستخدم كغطاء.
نسيج أنبوبي قطني 100٪ (ستوكينيتي لتقويم العظام)، للدعامات الداخلية / الوسائد لمختلف القطع الأثرية، لأشكال العرض.
شريط قطني 100٪ للربط.

في السنوات الأولى من القرن ٢١، تم نقل حوالي ٢٧٥٠٠٠ قطعة من متحفين إلى متحف Quai Branly الجديد في باريس (افتتح في عام ٢٠٠٦). كانت هناك حاجة إلى عدد كبير من منتجات الدعم والتعبئة والتغليف للنقل الآمن للمجموعة. من أجل التبسيط، تم استخدام عدد قليل فقط من المنتجات التي كان من المعروف أنها آمنة لهذا الغرض.

المصدر:
المنتجات المستخدمة في الحفظ الوقائي - النشرة الفنية ٣٢ بقلم جان تيترولت، معهد الحفظ الكندي

يستخدم المتحف الهندي الأمريكي ومتحف Quai Branly نفس المواد تقريباً. هذا ليس فقط لأن المتحفين افتتحا في نفس الوقت، ولكن أيضا لأن المواد والمنتجات المناسبة للتخزين الآمن للمواد محدودة للغاية. لذلك يتم استخدام نفس المواد ونفس المنتجات تقريباً حتى اليوم.

حتى نفس المادة لها وظائف مختلفة اعتماداً على المواد وطريقة التصنيع

حتى نفس المادة لها وظائف مختلفة اعتمادا على المواد الخام وطريقة التصنيع.

ورقة رقيقة
(من اليسار)

- Miroku: الشركة المصنعة (Daifuku Paper)، مانيلا القنب + اللب: سطح أملس، مرن وقوي، آمن للتلامس مع المواد الحساسة، مناسب لصنع الحبال الورقية والوسائد القطنية.

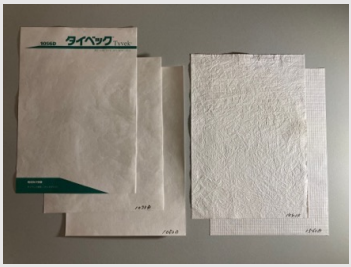
- Spider: مانيلا القنب ١٠٠ ٪، رقيقة جداً، ولكن قوية ونضرة. آمنة حتى لو لامست مواد حساسة. كما أنها تستخدم كورقة دعم للترميم.

- Rayon: ورق الرايون ألياف السليلوز المعاد تدويره ٩٠٪ + لب الخشب ٥٪ + مادة رابطة الفينيل ٥٪، صلبة وقابلة للتجعد والطي. نظرا لأنها تمتص الماء فإنها غالباً ما تستخدم كمواد ترميم مؤقتة كورق التغليف مثلاً. نظراً لأنها تحتوي على مادة رابطة، فهو غير مناسب للاستخدام المتوسط والطويل المدى.

- Sanmoa: الشركة المصنعة.Sanwa Paper Co ألياف لب الخشب ٣٠٪ + البولي بروبلين ٧٠٪، ناعمة ومرنة. عند استخدامها مؤقتا كورق أساسي للمواد، فإنها تتميز بعدم الانزلاق. لا يتم استخدامها لتخزين المواد.

نفس المنتج له وظائف مختلفة حسب النوع

Tyvek® ورقة أوليفين مغزولة عالية الكثافة



تحت الأشعة من الجانب
يمكن ملاحظة الاختلافات في تفاصيل السطح

اليمين:
نوع ناعم قابل للثني

اليسار:
نوع الورق الصلب

نفس المنتج له وظائف مختلفة حسب النوع، لذا استخدمه وفقاً للغرض.

- **Tyvek® Dupont ™:** قماش غير منسوج من ألياف البولي إيثيلين عالي الكثافة والحرارة والضغط.

- **Tyvek® DuPont ™:** لوح أوليفين مغزول عالي الكثافة، بدون رابط للتبطين والوسائد والملابس ورفع الأوراق والمنسوجات والصواني المخصصة للأشياء الهشة.

- **النوع الصلب:** ورقة صلبة كثيفة غير شفافة. لها سطح أملس، عتامة عالية وبياض عالي للغاية. نظراً للعدد الكبير من نقاط الاندماج بين الألياف فهي تتمتع بثبات أبعاد ممتاز ومقاومة احتكاك سطح.

- **النوع الناعم:** لها ستارة تشبه القماش لأن الألياف متصلة في نقاط وليس في السطح بأكمله. مثل النوع الصلب، لديه عتامة وبياض ممتازين. بالمقارنة مع النوع الصلب فإن النوع الناعم أقل في قوة الشد ونعومة السطح، ولكنه متفوق في قوة التمزق.

هناك منتجات مماثلة مصنوعة من نفس المادة

رغوة البولي ايثيلين

تحت الأشعة من الجانب
يمكن ملاحظة الاختلافات في تفاصيل السطح.

upper ETHAFOAM™220
bottom Minicel®

نظرا لوجود منتجات مماثلة مصنوعة من نفس المادة، يتم الاختيار بعد النظر بعناية في الاختلافات في طرق التصنيع وطرق البيع والأسعار وما إلى ذلك.

ETHAFOAM™: الشركة المصنعة لها هي Dow Chemical Company
رغوة البولي إيثيلين مغلقة الخلية
يتم إنتاج ETHAFOAM™ من خلال عملية تصنيع RapidRelease الخاصة بشركة Dow.
توفر تقنية RapidRelease منتجاً عالي الجودة مع استقرار وسلامة محسّنين في الأبعاد. تشتمل تقنية المعالجة هذه على نظام عامل نفخ خال من مركبات الكربون الكلورية فلورية (CFC) ومركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية (HCFC) ونظام معالجة سريع يقلل من عوامل النفخ المتبقية في منتجات ETHAFOAM لتتبع الكميات.

رغوة البولي إيثيلين ETHAFOAM™ هي منتج مقذوف متين وخفيف الوزن ومرن وصلب.
يوفر ETHAFOAM™ قوة ممتازة، ومقاومة للزحف تحت الحمل والاهتزاز وامتصاص الصدمات، وخصائص مقاومة الماء.

منتجات مماثلة في اليابان: تصنيع الرغوة Suntech في شركة Asahi Kasei Corporation
Minicel®: الشركة المصنعة SEKISUI VOLTEC LLC
البولي إيثيلين عالي الرغوة المتصالبة
الرغوة الفيزيائية عن طريق التشريب النيتروجيني دون استخدام عامل الرغوة.
هيكل فقاعي موحد، واستقرار الخصائص الفيزيائية.
هيكل فقاعة ممتاز مع عدم وجود اتجاهية في القوة.

منتجات مماثلة في اليابان
Softron ®Z: (لم تعد مصنعة) المصنعة بواسطة:ZOTEFOAMS المملكة المتحدة

الجمع بين المواد لتعزيز الوظائف.

مثال على إنتاج عربة نقل:
تم صنع عربة لنقل المواد الثقيلة (في هذه الحالة، الجداريات المرسومة على الطوب الطيني) من خلال الجمع بين إطار من الألومنيوم ولوح من البولي بروبيلين على شكل خلية نحل. لم يكن كل منتج بمفرده قوياً بما يكفي لدعم وزن اللوحة الجدارية، ولكن من خلال دمج إطار الألومنيوم ولوحة البولي بروبيلين، تم تحسين الوظيفة وإنشاء عربة خفيفة الوزن.

إطار: بثق الألمنيوم، فتحات من أربعة جوانب MISUMI Corp
هيكل من الألمنيوم أخدود رباعي الجوانب .Misumi Co., Ltd

لوحة:
لوح هيكل مجوف ®TWINCONEمصنوع من مادة البولي بروبيلين بهيكل من ٤ طبقات UBE EXSYMO CO.,LTD.
Twin Cone® Polypropyleneلوحة هيكل مجوف من ٤ طبقات على شكل قرص العسل .Ube Exsimo Co. Ltd

Booklet for Protection of Cultural Heritage

Preservation of Cultural Property Materials in Museums

Manuscript: Kumi Masuda

Translated by: Nahed Al Meree
Sari Jammo

Edited by: Yoko Taniguchi

٢٠٢٣