




Tấm xi măng Neo

Thiết kế tấm xi măng cốt sợi bền vững với chất thải kết hợp nhận thức giá trị và sở thích thị giác của kiến trúc sư



Đạt được mức phát thải ròng
bằng không trên toàn cầu vào
năm 2050 là một điều quan trọng

Background

Khi biến đổi khí hậu ngày càng gia tăng, cuộc chạy đua để giảm lượng khí thải, tiêu thụ và chất thải đang diễn ra. Đáp lại, sự quan tâm đến tính bền vững đang tăng lên. Đạt được mức phát thải ròng bằng không hiện được đặt là mục tiêu quan trọng để đạt được trên toàn cầu. Theo ngành công nghiệp, ngành xây dựng thải ra 16% lượng phát thải khí nhà kính ngoại trừ phát thải được tính trong lĩnh vực vật liệu và là một trong những lĩnh vực có trách nhiệm nhất. Nhu cầu thúc đẩy đầu tư vào lĩnh vực này là cấp bách.

và bàn thắng đáng gờm.

Sản xuất xi măng và bê tông đã góp phần tác động đến môi trường cao.

Đặc biệt, tác động môi trường đối với xi măng - nguyên liệu của bê tông được sử dụng trong các công trình - đã trở thành một vấn đề cấp bách. Hiện tại, sản lượng xi măng hàng năm của thế giới là hơn 4 tỷ tấn, cũng chiếm khoảng 8% lượng khí thải CO₂ của thế giới[1]. Ngoài ra, các lĩnh vực xây dựng và kỹ thuật dân dụng chiếm 16% tổng lượng phát thải khí nhà kính (GHG), nhiều hơn lượng khí nhà kính do không lưu tạo ra như máy bay*.

Để đối phó với vấn đề này, Hiệp hội Xi măng và Bê tông Toàn cầu đã công bố mục tiêu đạt được mức trung hòa carbon vào năm 2050 [2]. Nhu cầu ngày càng tăng đối với nghiên cứu để đạt được mục tiêu này. Tại Nhật Bản, sản xuất xi măng thải ra khoảng 41,47 triệu tấn CO₂ mỗi năm,[3] và Nhật Bản đứng thứ 7 trên thế giới về mức tiêu thụ xi măng bình quân đầu người. Trên toàn thế giới, 30 tỷ tấn bê tông được sử dụng mỗi năm.

Trên cơ sở bình quân đầu người, gấp 3 lần so với 40 năm trước- và nhu cầu về bê tông đang tăng mạnh hơn so với thép hoặc gỗ. Ngoài việc là một nguyên tắc thiết yếu của cách tiếp cận Kinh tế tuần hoàn, tư duy dựa trên hệ thống đã được lập luận là cần thiết để đạt được mức phát thải khí nhà kính ròng bằng không trong ngành xi măng (Miller và cộng sự, 2021).

[1] SWI [swissinfo.ch](https://www.swissinfo.ch) (2021, March 22). "小国スイスはCO2排出国" CO2大量排出のセメント産業、環境負荷を減らせるか, <https://www.swissinfo.ch/jpn/%E3%82%BB%E3%83%A1%E3%83%B3%E3%83%88-%E7%92%B0%E5%A2%83%E8%B2%A0%E8%8D%B7-co2-%E6%B0%97%E5%80%99%E5%A4%89%E5%8B%95-%E3%82%B3%E3%83%B3%E3%82%AF%E3%83%AA%E3%83%BC%E3%83%88/46463288>, 2022-10-16

* IPCC Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

2Global Cement and Concrete Association (2019, September 1). *Concrete - the world's most widely used material - targets carbon neutral future*. Industry outlines '2050 climate ambition' to tackle global challenge, <https://qccassociation.org/news/concrete-the-worlds-most-widely-used-material-targets-carbon-neutral-future/>, 2022-10-16

3 経済産業省 資源エネルギー庁 (2021, Dec 15), "コンクリート・セメントで脱炭素社会を築く！？技術革新で資源もCO₂も循環させる",

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/concrete_cement.html, 2022-10-16

Tấm xi măng

(Tấm xi măng gia cố sợi Vinylon có khả năng chống nước và sương giá cao và độ bền kéo)

Tường bên trong

Tường ngoài

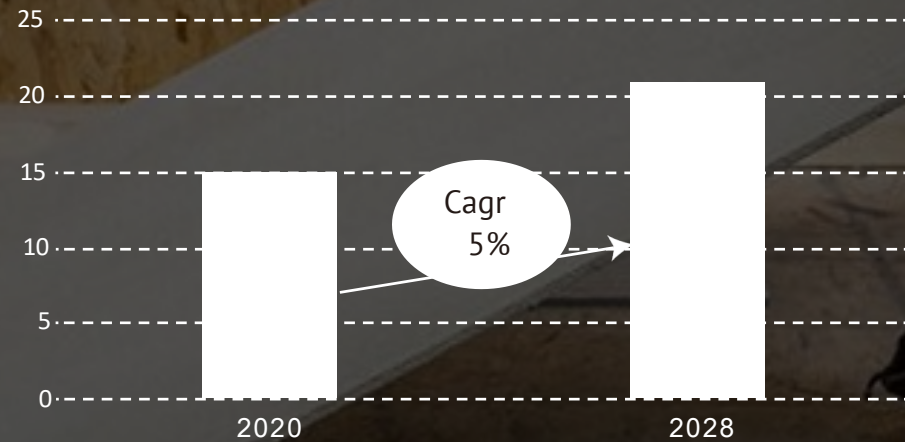
Sàn

Mái ngói

1. Nhu cầu cao hơn đối với ván mỏng kết hợp với vật liệu cách nhiệt được sử dụng để tiết kiệm năng lượng

2. Xu hướng đổi mới

Tăng trưởng thị trường tấm xi măng toàn cầu (Tỷ USD)

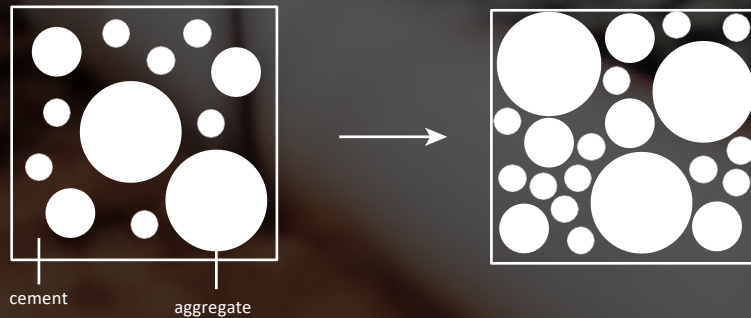


Trên quy mô vật liệu

Vật liệu tác động nhẹ

Để xem xét môi trường, hãy cải tạo và xây dựng các tòa nhà mới với ít tài nguyên hơn. Giảm xi măng, thép và hóa chất thải ra một lượng lớn khí nhà kính nói riêng.

(tức là) Giảm hàm lượng xi măng trong bê tông



Trên quy mô xã hội

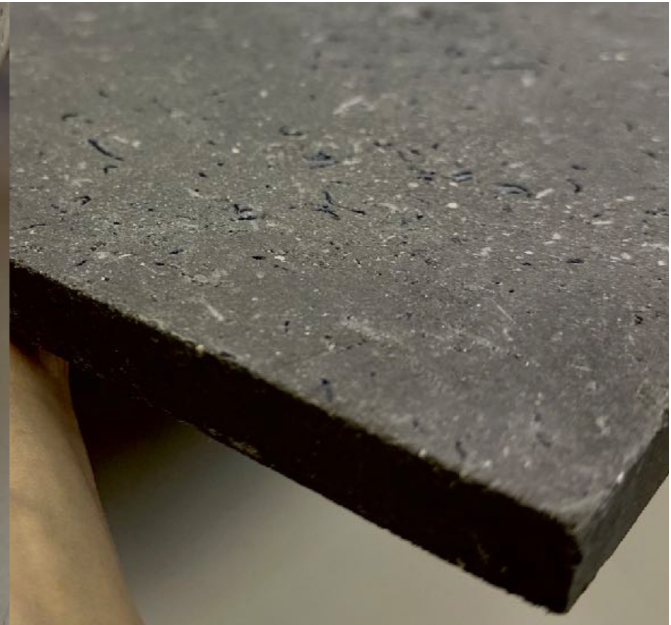
Sự chấp nhận của xã hội

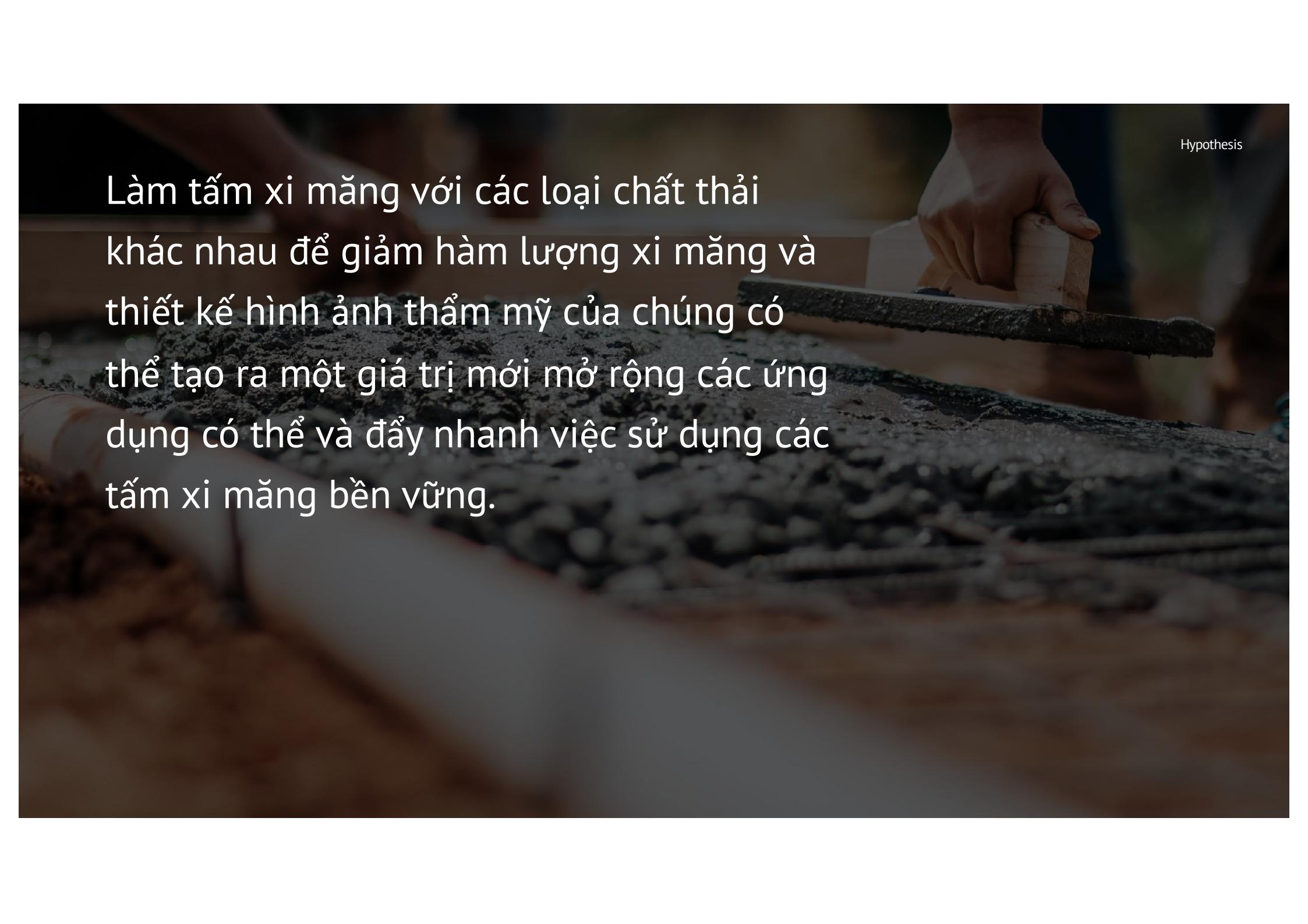
Việc ra quyết định của các học viên không hoàn toàn là vấn đề khó khăn (tức là kỹ thuật, kinh tế, môi trường). Các khía cạnh xã hội, pháp lý và chính trị đã bị bỏ qua tương đối. Các khía cạnh văn hóa và xã hội bao gồm nhận thức của khách hàng và công chúng về những đổi mới của Nền kinh tế tuần hoàn là rất quan trọng.

[4] "Các chiến lược kinh tế tuần hoàn cho cụ thể: thực hiện và hội nhập (2022)," Alastair TM Marsh, Anne P.M. Velenturf, Susan A. Bernal, Tạp chí Sản xuất Sạch hơn, Tập 362, 2022, 132486, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132486>.

Thiết kế các tấm xi măng bền
vững sử dụng chất thải như một
nguồn tài nguyên kết hợp sở
thích của kiến trúc sư và nhận
thức về giá trị

* Những người ra quyết định thiết kế các tòa nhà và hiểu các khía cạnh xã hội và pháp lý cũng như các khía cạnh kỹ thuật, kinh tế và môi trường



A close-up photograph of a person's hands using a wooden tool to smooth a surface of concrete or plaster. The background is blurred, showing other people and a construction site. The text is overlaid on the left side of the image.

Làm tấm xi măng với các loại chất thải khác nhau để giảm hàm lượng xi măng và thiết kế hình ảnh thẩm mỹ của chúng có thể tạo ra một giá trị mới mở rộng các ứng dụng có thể và đẩy nhanh việc sử dụng các tấm xi măng bền vững.

Làm tấm xi măng với các loại chất thải khác nhau để giảm hàm lượng xi măng và thiết kế hình ảnh thẩm mỹ của chúng có thể tạo ra một giá trị mới mở rộng các ứng dụng có thể và thích nghi với việc sử dụng các tấm xi măng bền vững.



Tạo mẫu gạch tấm xi măng nhỏ với các loại chất thải khác nhau

Nghiên cứu thực địa để hiểu luật cảnh quan địa phương (hợp pháp)

Các ứng dụng có thể

Tường bên trong

Tường ngoài

sân

Mái nhà

Yếu tố có thể

Thị giác

Xã hội

Kinh tế

Kinh tế

Môi trường

Phỏng vấn 10 kiến trúc sư sử dụng nguyên mẫu để hiểu sở thích và nhận thức giá trị trên tấm xi măng bao gồm đánh giá thẩm mỹ

List of waste



Chi



Vỏ trứng



Thuốc lá



Nhựa đại dương



Tóc

Prototype



Biên lai



Vỏ hào



Vỏ cua



Gốm



Kính biển



Quần jean cắt nhỏ



Lưới đánh cá



Rửa sạch



Mùn cưa



Vỏ đậu phộng



Trấu



Chất thải đơn lẻ

Sên

Loess



Loess

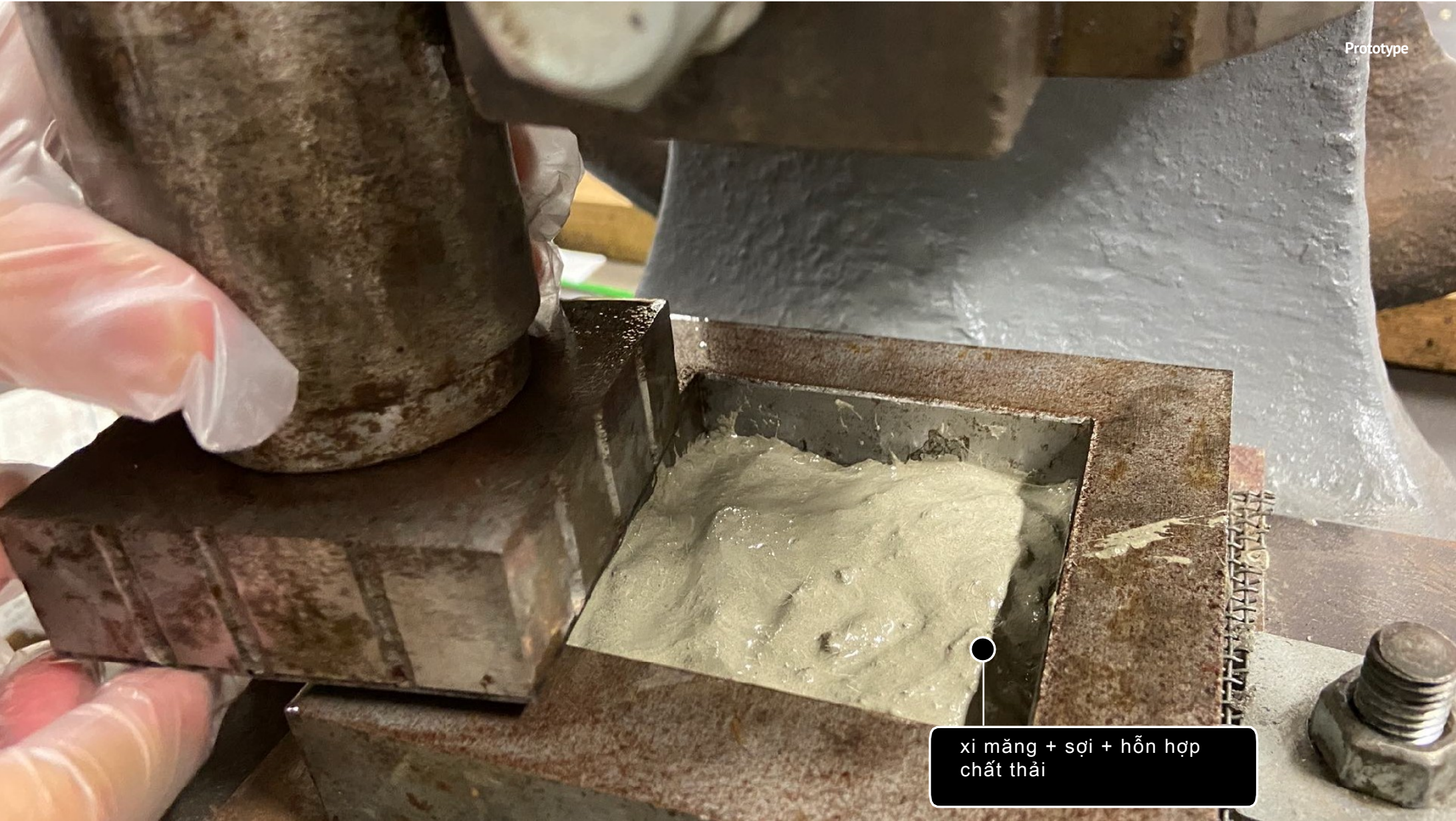


Loess

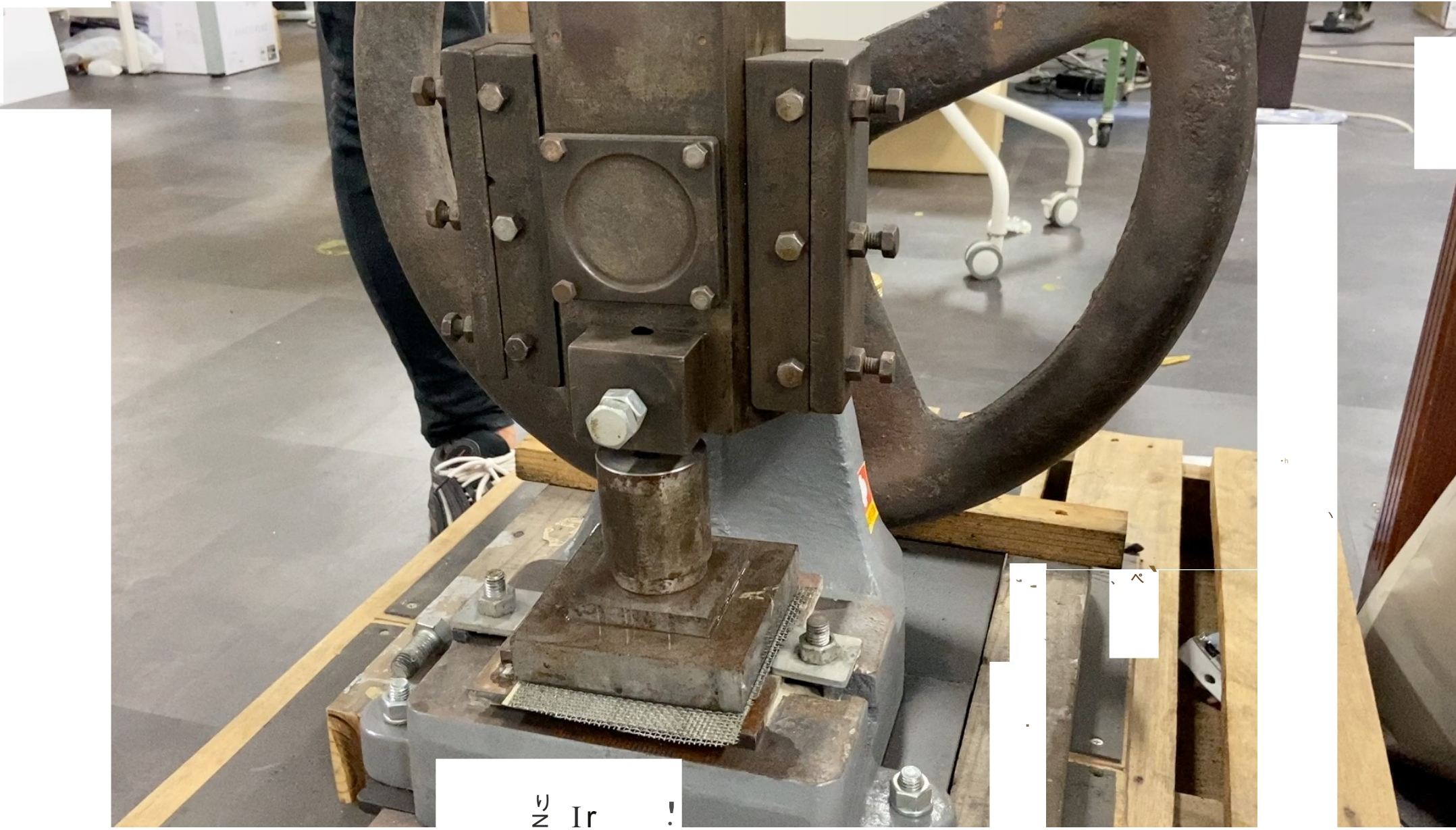


Loess



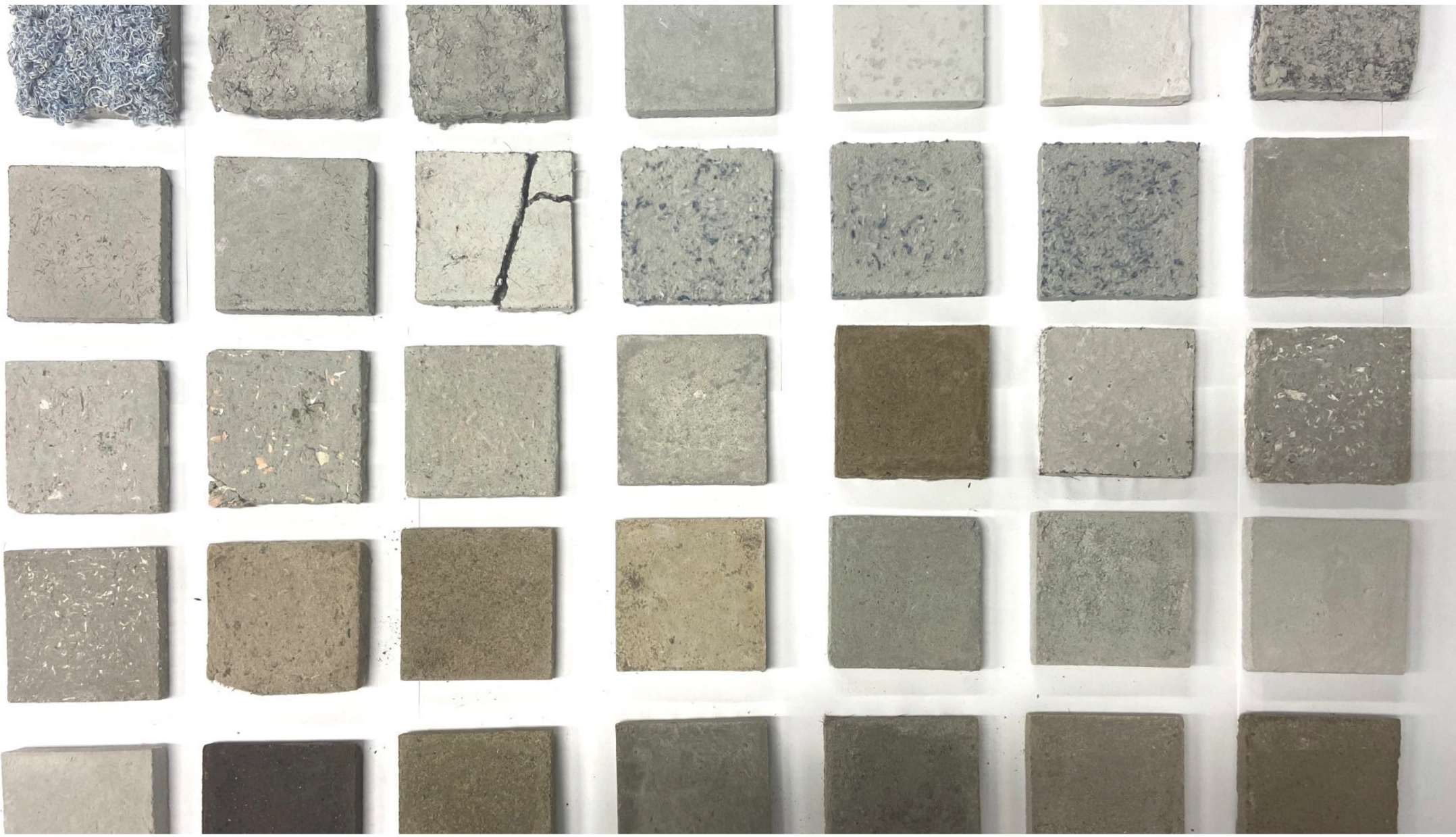


xi măng + sợi + hỗn hợp
chất thải



$\frac{1}{2}$ Ir !





Tro bay

- Chất thải công nghiệp từ nhiệt điện
- Tro được thu thập trong bụi
- người thu gom từ tro than được tạo ra khi than nghiền thành bột được đốt trong các nhà máy nhiệt điện than
- Việc sử dụng tro bay như một phụ gia cải thiện cường độ lâu dài của bê tông và làm dày đặc cấu trúc vi mô, dẫn đến bê tông được nén chặt



Vỏ trứng

- Chất thải công nghiệp từ chế biến thực phẩm
- các công ty và chất thải dân cư
- Sản lượng hàng năm là 2600 triệu tấn tại Nhật Bản (NHK, 2022) và 8.58 tấn trên toàn cầu



Chất thải quần jean vụn

- Chất thải thời trang công nghiệp



Tóc

- Chất thải tại các tiệm
- chất thải chung từ
- hoạt động kinh doanh, và
- Hầu hết các tiệm lãng phí chúng như chất thải dễ cháy.
- Nếu không, các tiệm phải trả 3000 đến 5000 yên làm chất thải công nghiệp
- Tóc từng được sử dụng như
- phân bón đất, nhưng
- tóc có hại cho đất



Nhựa đại dương

- Nhựa đại dương chiếm cho
- 65.8% tổng lượng chất thải đại dương
- Nhựa bị hỏng
- thành vi nhựa (<5mm)
- có vấn đề vì nó dai dẳng và gần như không thể loại bỏ chúng khỏi môi trường nơi chúng tích tụ.



- 環境省「海洋ごみをめぐる最近の動向」(平成30年9月)

Vỏ cua

- Chất thải thực phẩm từ nhà hàng
- Chất thải công nghiệp từ thực phẩm công ty chế biến
- Chứa nhiều canxi và Kitin
- Một lượng lớn vỏ cua được tạo ra khi bỏ thịt cua tại công ty chế biến thực phẩm sản xuất đồ hộp. Công ty trả một khoản phí để xử lý chúng



Vỏ sò

- Chất thải thực phẩm từ nhà hàng

Chứa hàm lượng canxi cao



thuốc lá

- Chất thải được thu gom khi hút thuốc khu vực và bãi biển
- Khoảng 6 nghìn tỷ thuốc lá được sản xuất mỗi năm.
- Hơn 90% trong số này chứa bộ lọc nhựa, trong đó tương đương với hơn một triệu tấn nhựa. Đầu mẫu thuốc lá bị vứt bỏ trên đường phố và trong rãnh nước được đưa qua hệ thống thoát nước vào sông và đại dương, nơi chúng dần dần trở nên nhỏ hơn và không thể phân hủy, gây ô nhiễm đại dương.



Thủy tinh biển

- chất thải đại dương
- mảnh vỡ thủy tinh bị loại bỏ trong đại dương đã từng bị phá vỡ và cọ xát bởi nước biển và đáy biển theo thời gian



gốm sứ biển

- chất thải đại dương

Đồ gốm sứ bỏ đi
trong đại dương có
bị phá vỡ và cọ xát bởi
nước biển và đáy biển
theo thời gian



Biên lai

- Chất thải từ các cửa hàng
- Theo một bài báo, một ước tính 93% giấy
- biên lai là giấy cảm nhiệt độc hại, được phủ hóa chất bisphenol A (BPA) hoặc bisphenol S (BPS)



Mạt cưa

- Chất thải công nghiệp
từ xây dựng và ngành gỗ



Túi giữ nhiệt dùng một lần

- Chất thải sử dụng một lần với
than hoạt tính và bột sắt



Social aspect (Design for acceptance)

Tính thẩm mỹ

Điều tra nhận thức về giá trị và sở thích thị giác thông qua phỏng vấn 10 kiến trúc sư ở Nhật Bản. Sau đó cùng nhau tìm kiếm các ứng dụng và cải tiến có thể xem xét các khía cạnh pháp lý liên quan đến cảnh quan.

Environmental aspect (Design for less GHG)

Tiết kiệm carbon

Tính toán lượng khí thải carbon của từng nguyên mẫu tấm xi măng sử dụng cơ sở dữ liệu của GABI và Bộ Môi trường

Technical aspect (Design for durability)

Tài sản vật chất

Thử nghiệm tấm xi măng sợi nguyên mẫu với các bài kiểm tra dễ dàng tại phòng thí nghiệm kmd và kuraray

1. chống va đập
2. độ bền uốn (kéo)
3. ổn định kích thước