

液体金属を応用した **「ゴミ」**にならない エコなコンクリート

東京工業大学
科学技術創成研究院

近藤正聰

TRANSLATION



Tokyo Tech

February 18, 2021

JACST

Online Press Webinar

Going sustainable in construction

- Using “liquid metal” to make eco-friendly concrete

Masatoshi Kondo
Institute of Innovative Research
Tokyo Institute of Technology

<明治時代₁₈₉₀：凌雲閣>



<1872 日本でセメント製造開始>

<平成₂₀₀₇：ミッドタウン>



<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=22332032>

3
TRANSLATION

<Meiji Era 1890 : Ryōunkaku >



<Heisei 2007 : TOKYO MIDTOWN >



Source: wikipedia

The cement production in Japan started in 1872.

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=22332032>

現代の我々の生活に欠かせない

コンクリート

大量生産と消費

Concrete

It is indispensable for our modern life in the development of infrastructure, industry and housing.

**Mass-production
Mass-consumption**

廃コンクリート(日本)
年間約3000万t



廃プラスチック(日本)
900万t

環境省WEBサイト



道路の材料として
リサイクル

https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%A4%E3%83%AB:Ube_Industries_Ube_Mine_Expressway.jpg

用途が限定

Concrete Waste in Japan

Approx. 30 mil ton/Y



[Ministry of the Environment,
Government of Japan](#)

Plastic Waste in Japan

9 mil ton/Y

It is recycled as
a roadbed material.

https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%AB%E3%83%AB:Ube_Industries_Ube_Mine_Expressway

Limited reuse⁸

土木建築用建設材料の変化

Changes in Materials for Building and Civil construction

コンクリート

加工しやすい、強度もある。
ただし、割れやすい

金属(繊維)

強度が強い
そして、割れにくい
ただし、加工方法に課題あり

Concrete

- ✓ Easy to process yet high strength.
- ✓ However, it is easy to crack.

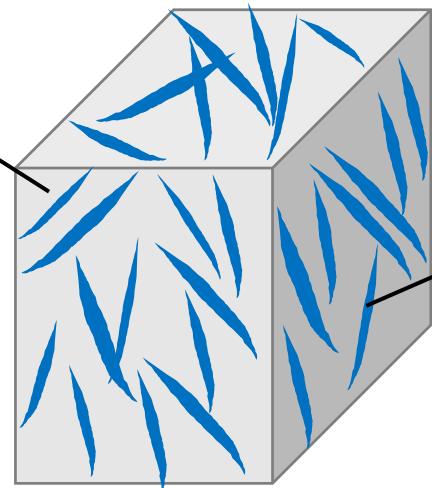
Metal

- ✓ High strength and crack resistant.
- ✓ However, there are some issues in the machinability.

従来の

繊維補強コンクリート

コンクリート



繊維

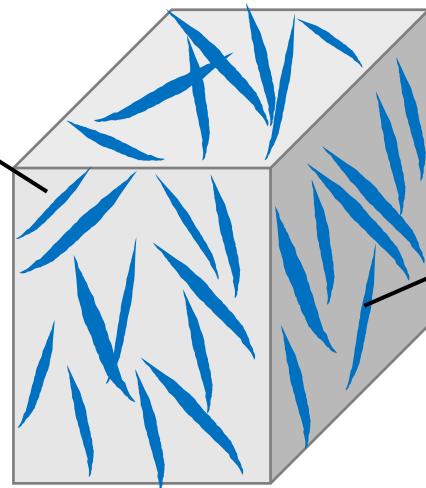
ステンレス、ガラス等

応用範囲拡大

ただしリサイクルできない

Conventional Fiber reinforced concrete

Concrete



Metal fiber

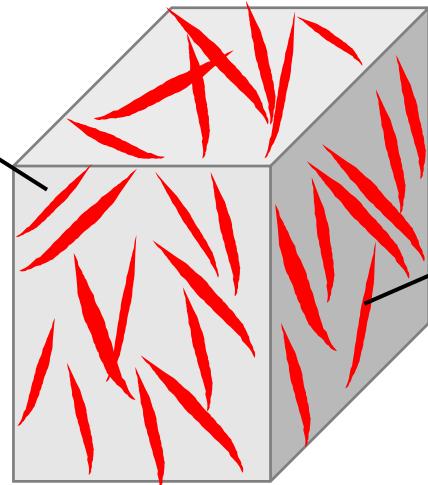
Its uses and applications have broadened to cater to growing needs.

However, it is non-recyclable item.

易融金属

纖維補強コンクリート

コンクリート



易融金属纖維

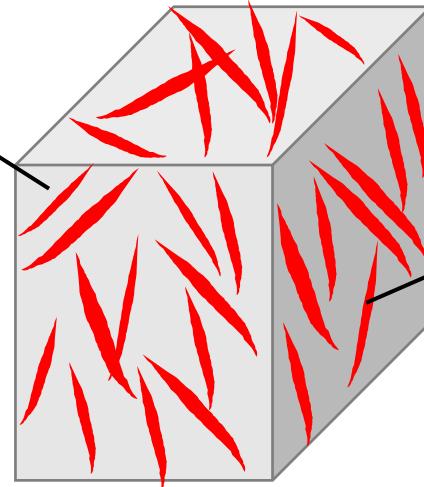
低融点金属
スズやアルミ等

使用後の資源の分離回収を
念頭において新しい材料

Low melting point metal

Fiber reinforced concrete

Concrete



**Liquid metal
fiber**

**(Low melting
point alloys)**

Development of new High-Tech concrete that facilitates its separation and recovery for recycling.

デモ実験

熱(温度)により
固体から液体へと姿を変える
<易融金属>の纖維とは

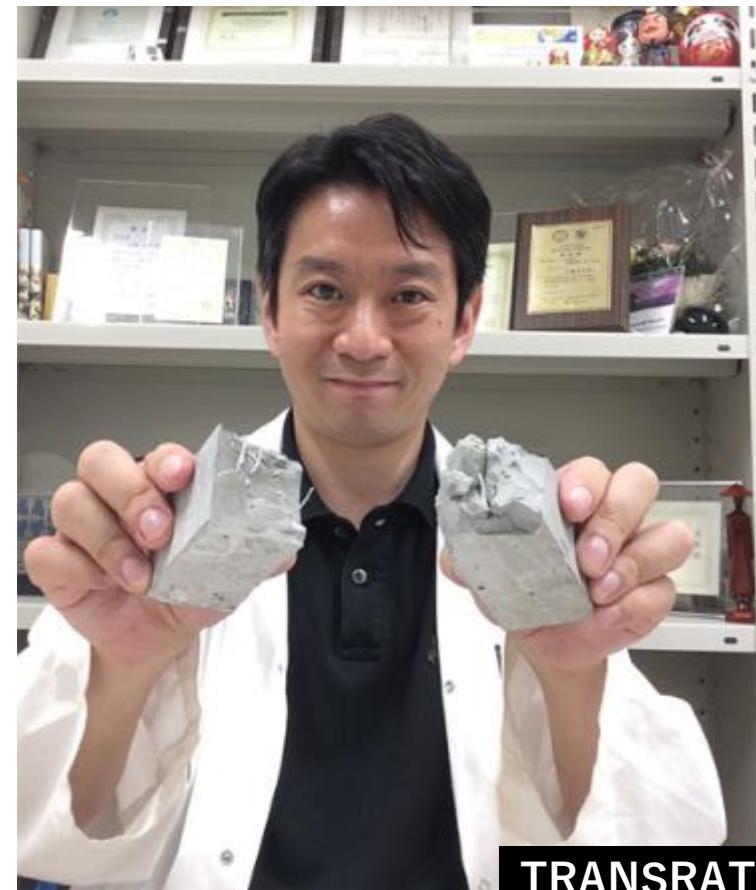
Demonstration

What is easy-to-melting metal fibers
that transform from solid to liquid
by heat?

姿形を自由に変える液体金属 → 繊維として分散



易融金属繊維補強
コンクリート

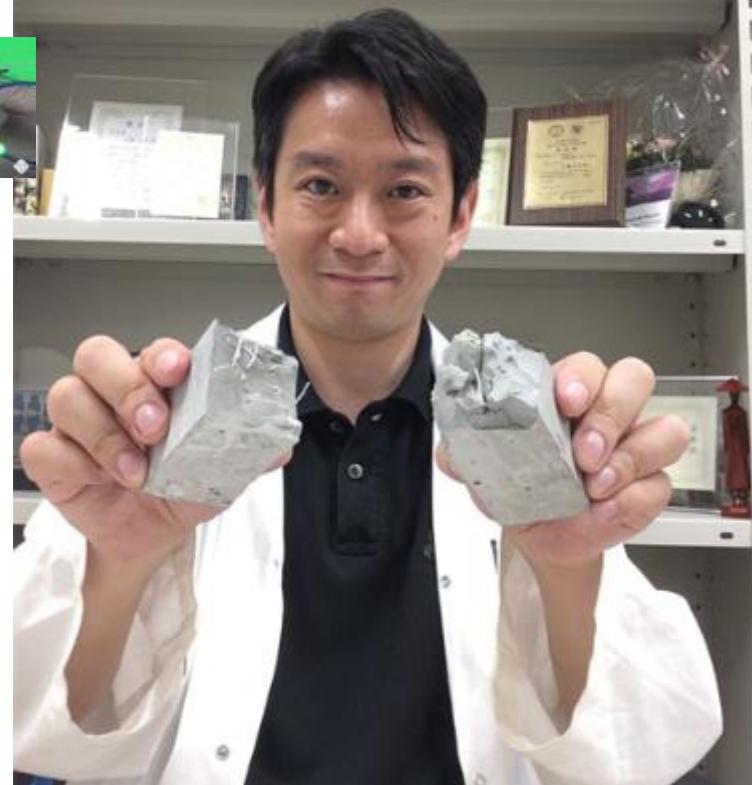


Shape-shifting liquid metal

→ The metal is dispersed as fibers.

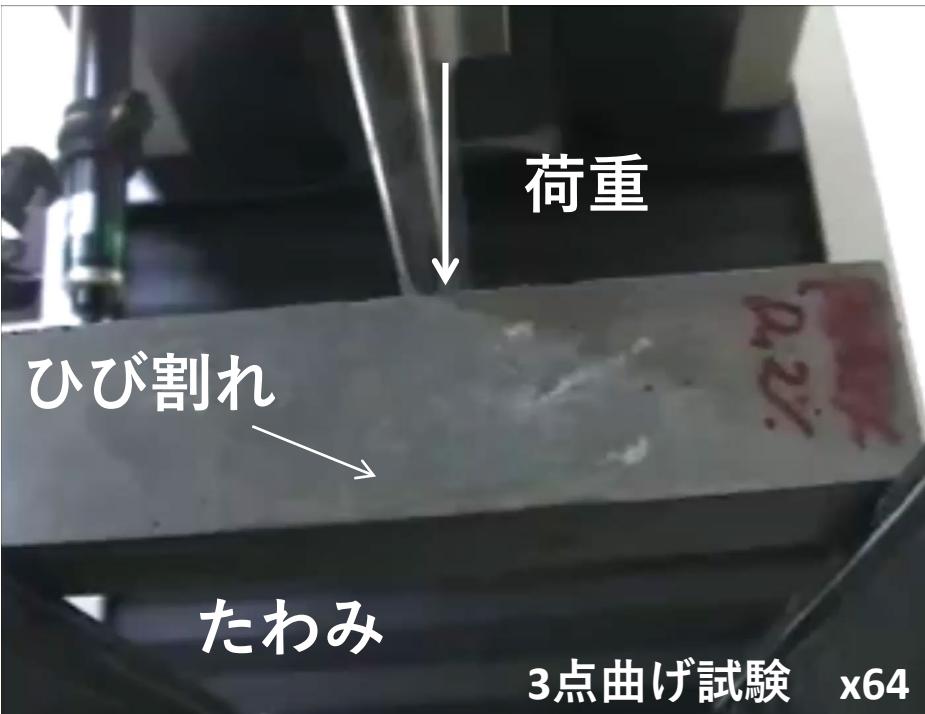


Easily-Melted Metal
Fiber Reinforced Concrete



試作品の開発

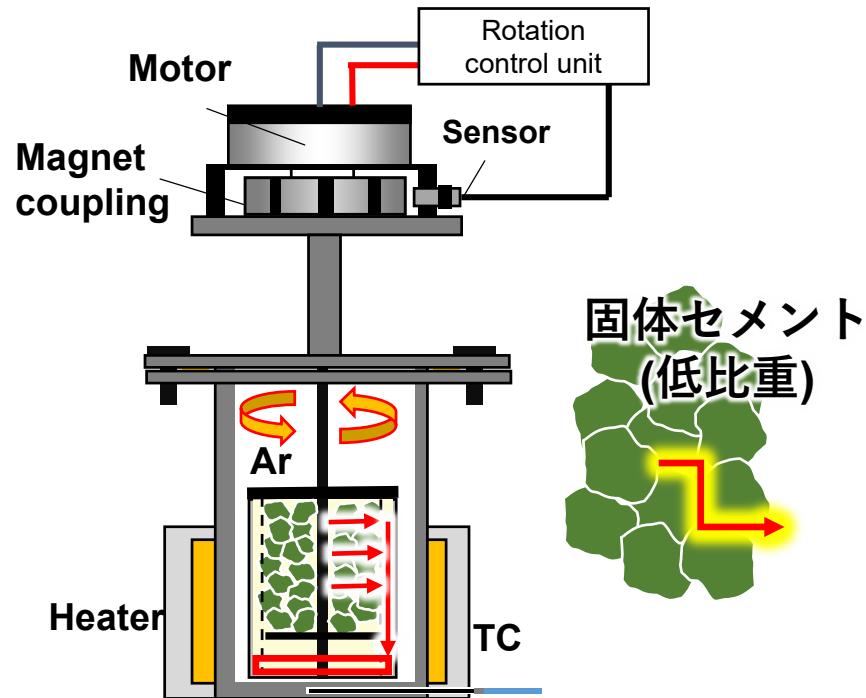
(2019)



韌性(粘り強さ)
を大きく改善

回収プロセス

(2020-2021)

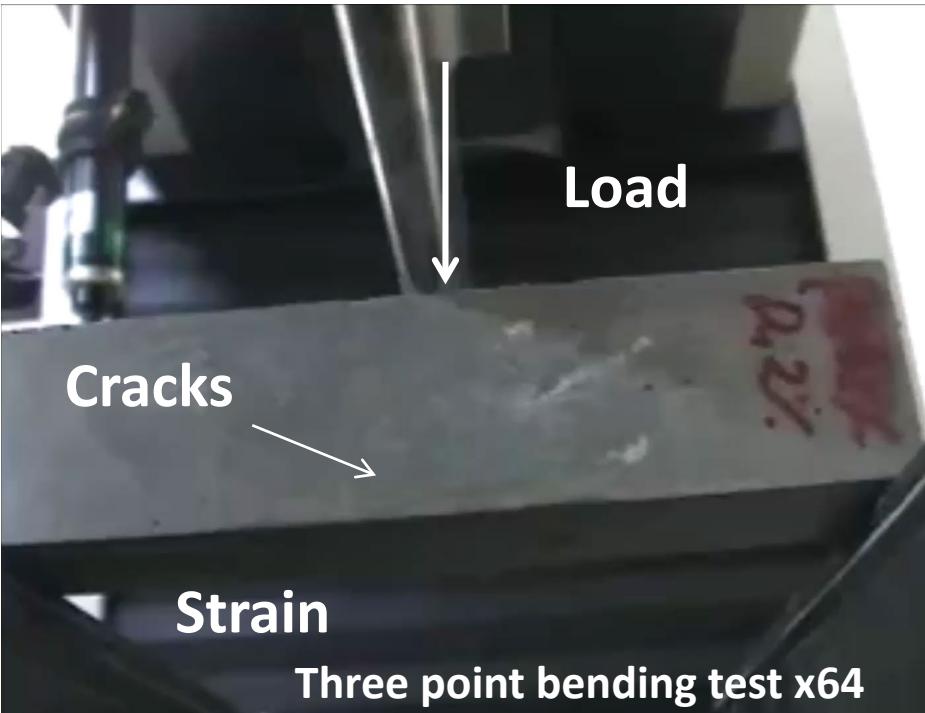


金属を溶融して資源を
分離回収

TRANSRATION

Prototypes

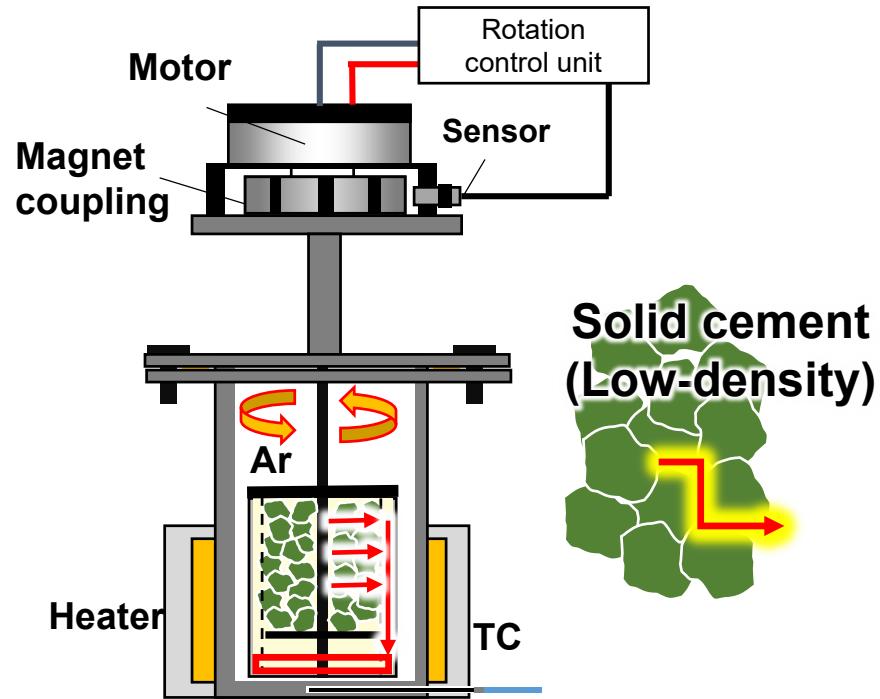
(2019)



We succeeded to
improve its toughness.

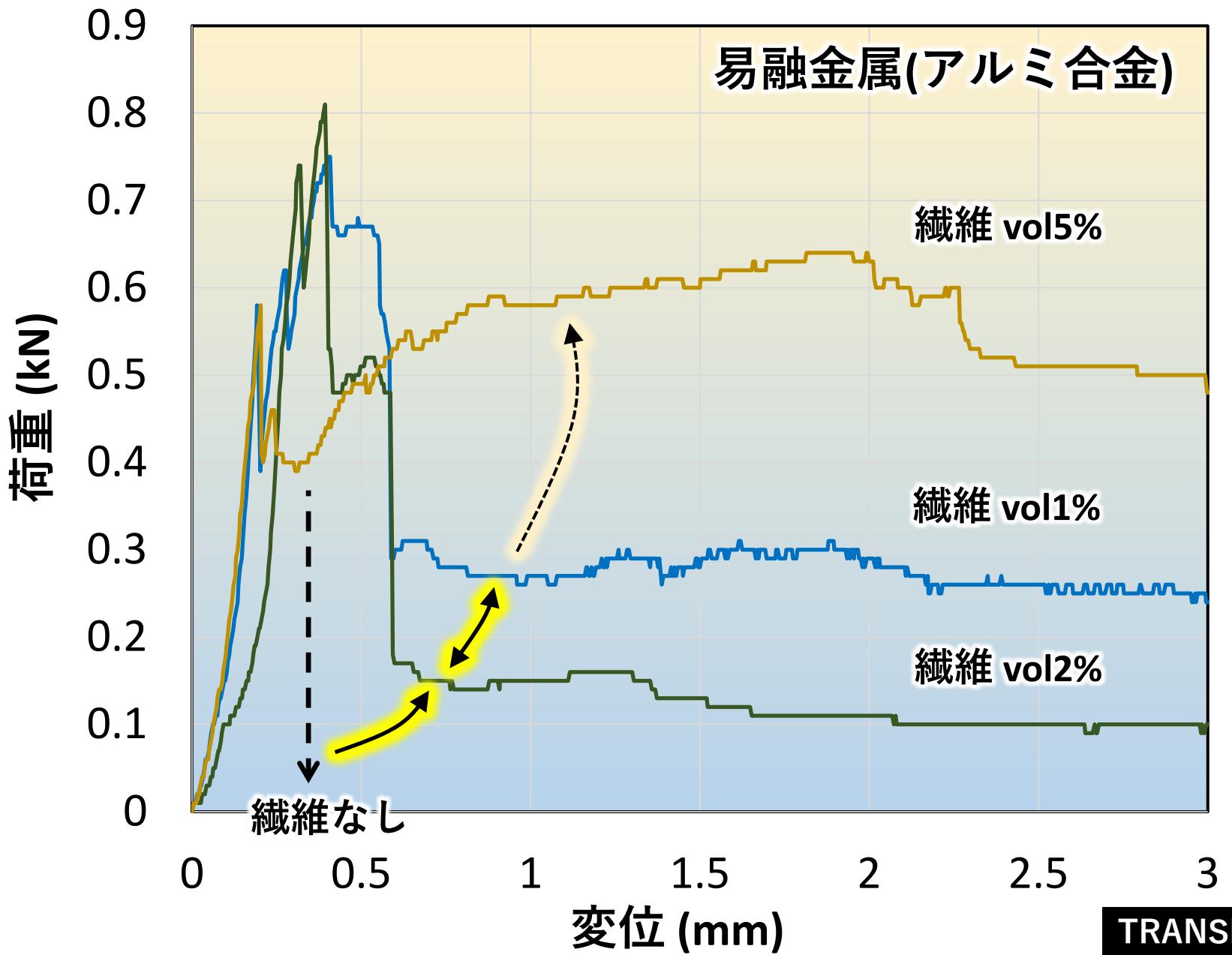
Recovery Process

(2020-2021)



Process to melt metal fibers,
separate them from concrete waste,
and recover them.

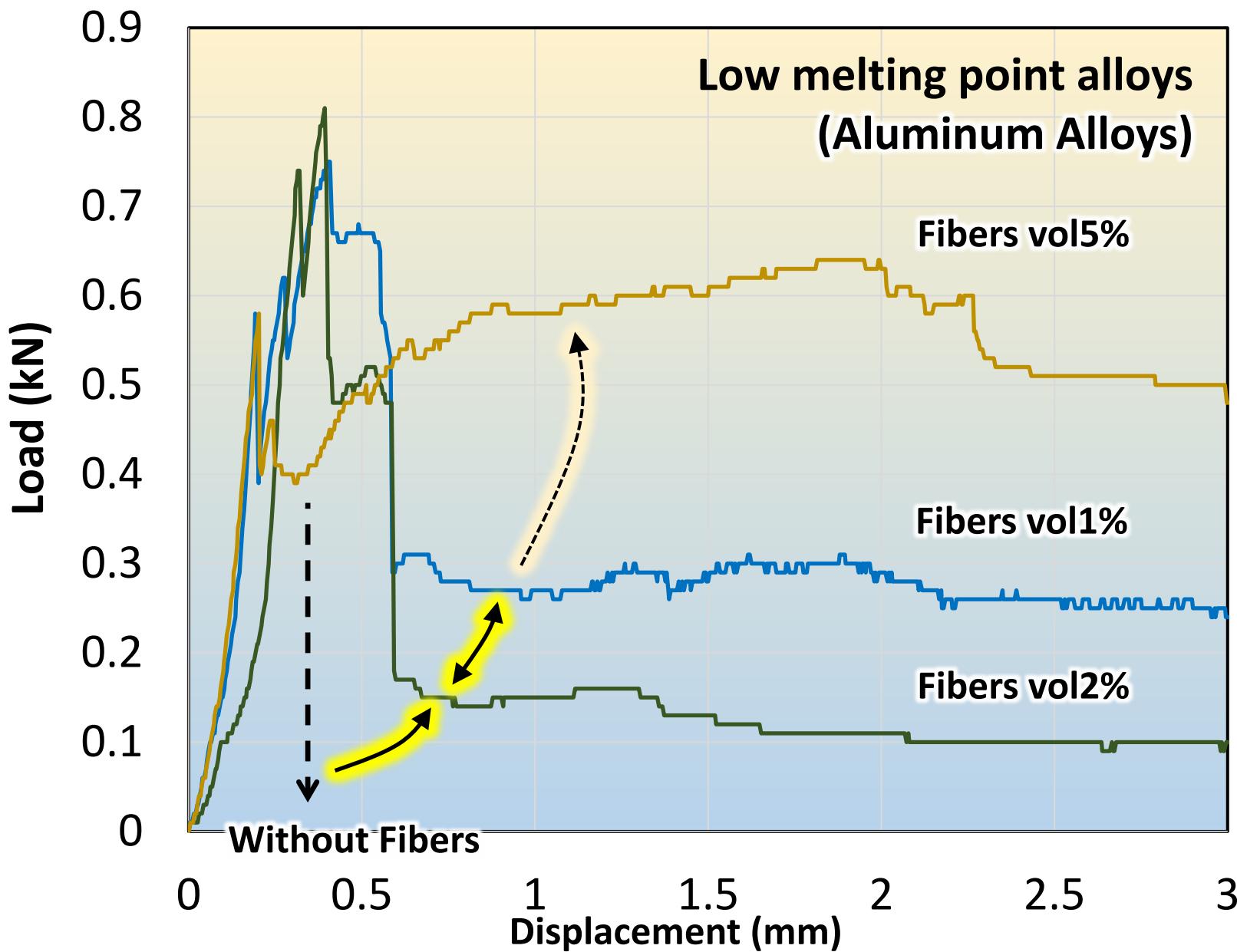
易融金属(アルミ合金)



使用後に液体として回収する金属で

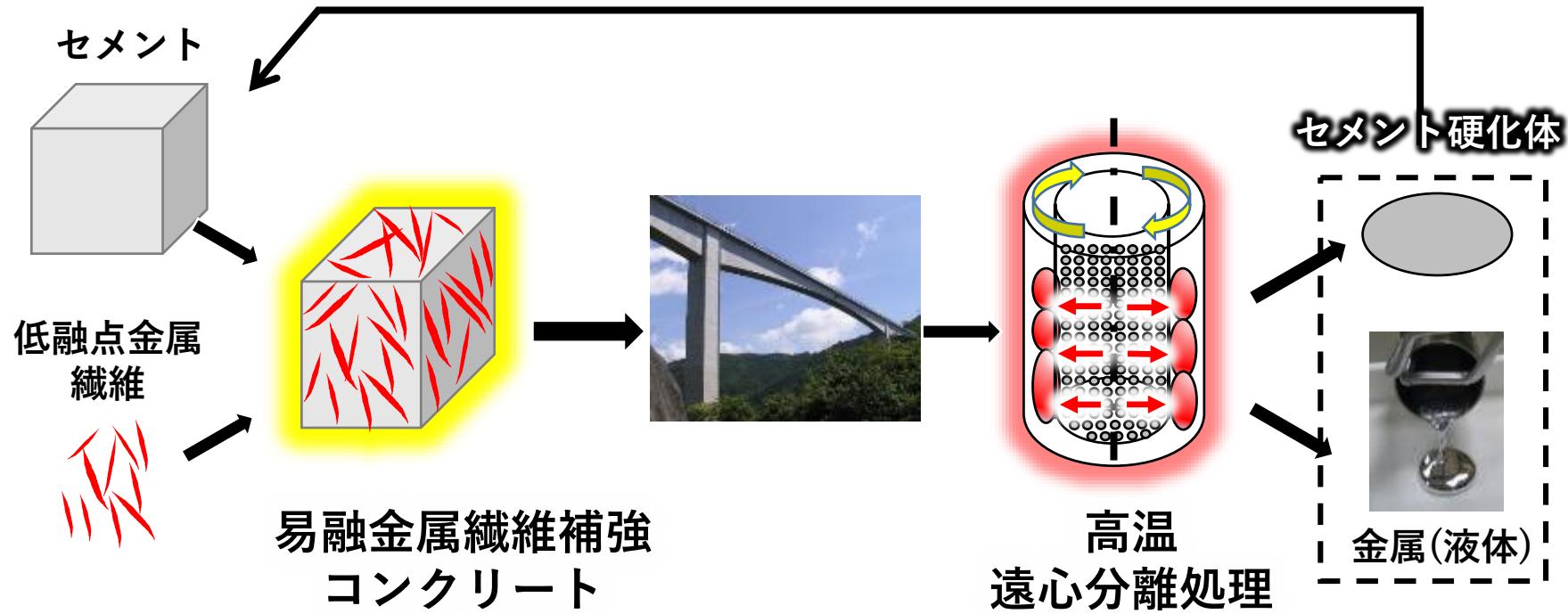
韌性を改善

Low melting point alloys (Aluminum Alloys)



Improving Toughness with liquid metals that are able to be recovered after the use.

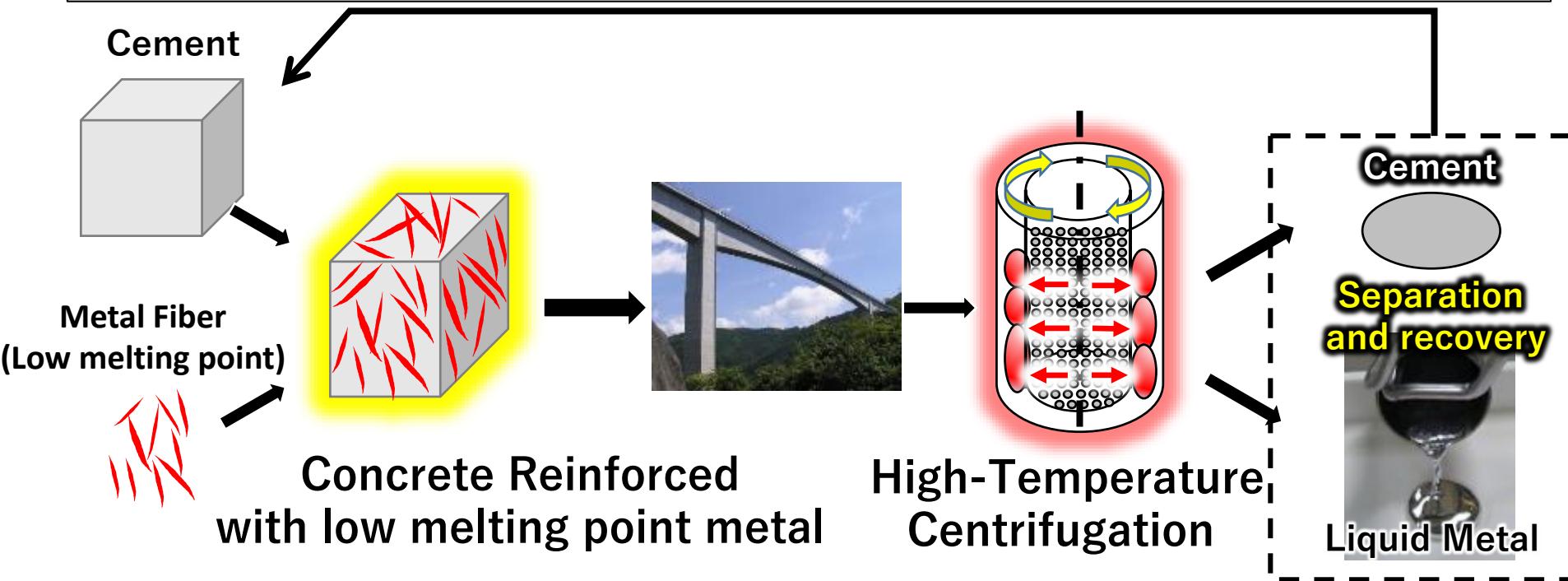
革新的な 資源分離回収のエコシステム



生活に欠かす事のできない
コンクリートを資源として循環し続ける

Innovative

Eco-system for resource separation and recovery



Recycle concrete more efficiently will allow society to grow and renew its infrastructure with greater sustainability.

次の世代へと繋ぐリサイクル技術の革新

液体金属技術

<原子力工学>
科学技術創成研究院
近藤正聰

金属化学

<金属工学>
物質理工学院

O Minho

土木材料開発

<土木工学>
環境・社会理工学院
千々和伸浩

専門が全く違う大学院教員同士が連携
異分野融合研究として挑戦中

TRANSLATION

Noble Recycle Technology for Next Generations

Liquid metal

Solid

Civil materials

<Nuclear engineering>

Dr.Masatoshi KONDO <Material engineering>

Dr. Minho O

<Civil engineering>

Dr.Nobuhiro
Chijiwa

Interdisciplinary Research by Scientists
in Tokyo Institute of Technology