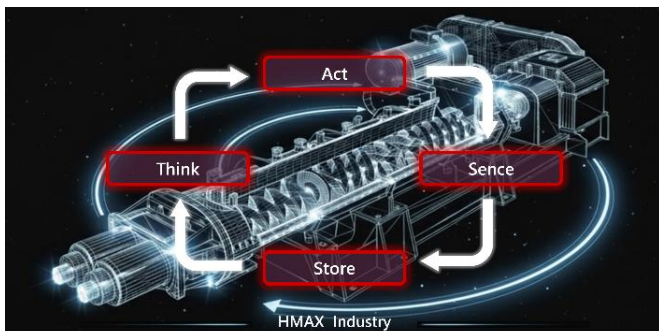


2026 年 5 月 11 日  
株式會社栗本鐵工所  
株式會社日立先端科技

## 栗本鐵工所與日立先端科技運用混練數據與 Physical AI，啟動追求混練製程條件最佳化的合作案

透過產業領域專用的次世代 AI 解決方案組合「HMAX Industry」，採用連續式混練機「KRC Kneader」的漿料製造流程實現高度化與效率提升，為提升電池性能與改善良率作出貢獻



株式會社栗本鐵工所（以下稱栗本鐵工所）與日立先端科技股份有限公司（以下稱日立先端科技）啟動了追求混練<sup>\*1</sup>製程條件最佳化的合作案（以下稱本合作案）。

本合作案，針對對電池性能具有重大影響的漿料<sup>\*2</sup>製造工程，致力於驗證可實現高品質高固體含量漿料穩定供應的混練製程的最佳化及製程條件檢討期間縮短，以期能穩定供應高品質的高固體含量<sup>\*3</sup>漿料。對於混練製程條件最佳化屬於高度仰賴高水準專業知識與豐富經驗的領域這一課題，本合作案透過活用融合實體與數位的 Physical AI<sup>\*4</sup>，融合混練領域先驅栗本鐵工所長年累積的混練技術、領域知識及豐富的運轉與運用數據，與日立先端科技所擁有的解析/分析技術、AI 及資訊技術，提出並驗證最佳的混練製程方案，致力於推動高品質漿料製造製程的高度化與效率提升，並對提升電池性能及量產啟動生產時的良率<sup>\*5</sup>改善作出貢獻。

### ■期待透過本合作案的驗證獲得的效果

- ・減少試作與驗證工時
- ・推動更具效率與更高水準的混練條件檢討
- ・穩定製造高品質漿料
- ・提升量產階段的品質穩定性與生產力

\*1 混練：將多種物質均勻混合，從而製造出具有新性質的物質

\*2 漿料：將粉體或液體等多種電池材料與溶劑共同混練後的混合物，塗佈於鋁或銅等集電體並乾燥後，作為電極使用

\*3 高固體含量：混合物中去除溶劑等揮發性成分後剩下的非揮發性成分比例高，即使塗佈量較少亦可發揮高性能

\*4 Physical AI：與株式會社日立製作所合作開發並提供

\*5 良率：製造物中良品所占比例（良率 = 良品數 / 製造數）

## 背景

近年來，在家電、智慧型裝置及產業用設備等領域，持續對鋰離子電池等二次電池具有高度需求，也需要更具效率的製造工程與更穩定的品質。其中，將多種材料均勻混合後製造漿料的混練工程，是影響電池性能的重要工程，有助於提升電極厚度與密度的精度，進而提升電池性能。然而，要在最佳混練條件下持續製造均勻漿料，需具備高水準的技術與專業知識，是一項難度極高的困難工程。

栗本鐵工所擁有高水準的混練技術，有助於加速化學產業及次世代電池材料等的製造流程開發。使用屬於該公司的雙軸連續式混練機「KRC Kneader」的混練製程，可透過於混練機內依目的組合多種內部攪拌槳形狀來調整混練程度。藉此特長，讓容易團聚的原料也能分散並均勻混合，可在連續生產時將批次間的品質差異降至最低，同時提升品質與生產力。另一方面，在推導出混練機的最佳攪拌槳排列組合時，存在著無數多的組合與取捨。而且在根據運作條件的組合設定最佳混練條件時，還會有需要高水準的專業知識與仰賴經驗的問題。

日立先端科技至今為止向電池、半導體及化學等各種領域提供解析/分析裝置，並擁有符合客戶需求的品質管理、評估/測量技術以及業界知識。此外，也充分利用數位技術，為運用材料資訊學 (MI)<sup>\*6</sup> 的材料開發與製造流程提供解決方案<sup>\*7</sup>，並在製造業客戶推動 DX 時給予 One Hitachi 的支援。

本合作案將融合雙方技術、經驗知識與數位技術，針對至今為止仰賴高水準專業知識與經驗的混練條件設定，致力於解決均勻製造漿料時的品質與生產效率課題。

<sup>\*6</sup> 材料資訊學 (Materials Informatics)：整合並分析材料組成、結構、物性及實驗條件等數據，運用 AI 與資料科學進行材料特性預測與最佳材料設計的技術

<sup>\*7</sup> 2025 年 1 月發表的新聞稿

## 具體解決方案內容

### (1) 運用日立獨創的生成式 AI 技術進行混練製程條件的最佳化

透過將從專利或論文獲得的公開知識，以及擷取自栗本鐵工所混練機操作手冊與攪拌槳資訊的特有知識輸入至日立獨創的生成式 AI 技術中，來提出最佳的漿料製造用混練機條件設定與混練製程控制條件。如此一來，即使缺乏充分的歷史實機試作數據，也能基於知識指出具體的方向性。運用本技術，預期可縮短檢討期間並減少試作與實驗的次數。

### (2) 運用製程資訊學 (PI)<sup>\*8</sup> 進行混練條件最佳化

針對使用栗本鐵工所混練機製造的漿料，以日立先端科技的技術 (如影像觀察、電池評估等) 進行評估取得試作數據，並透過套用 PI 技術，進行電池性能預測與混練條件最佳化。藉此便能減少混練製程相關的實驗與試作次數，有助於在啟動生產時縮短檢討期間並及早改善良率。

<sup>\*8</sup> 製程資訊學 (Process Informatics)：使用製造或實驗流程中的條件與測量數據等進行整合分析，透過資料驅動推導出性能預測及找出最佳製造流程條件的技術

## 未來展望

本合作案在完成混練製程最佳化的實際驗證後，栗本鐵工所與日立先端科技將致力建構以「混練機 × AI × 維護」為核心的全新混練解決方案，以實現漿料量產階段的混練機穩定運作與品質管理自動化。透過 AI 進行混練機扭矩與溫度等產線數據、混練過程影片之即時解析數據，以及變動係數和黏度等混練時的持續監測數據的解析。此外，藉由使用了日立數位孿生技術的 AI 所達成的混練機預測維護，致力對預先防範故障、促進均質漿料的連續製造與穩定供應作出貢獻。

並且，除了高度融合栗本鐵工所混練領域相關知識和日立集團的解析/分析技術與先進 AI 技術，栗本鐵工所具備優勢的擅長領域，同時也將拓展至化學、電子材料、食品及醫藥等透過應用栗本鐵工所特有的乾燥、燒成及粉碎等粉體製程技術，力求成為支撐各產業高附加價值製造的重要存在。再者，作為日立集團所提供的「HMAX Industry」的一環，本合作案之措施也將拓展至高機能材料等成長產業，持續為推動產業領域的 DX 與第一線作業人員的革新作出貢獻。

## 相關連結

[Hitachi High-Tech's MI Solutions](#)

[Examples of application to lithium-ion secondary batteries\(Kurimoto,Ltd.\)](#)

### 洽詢單位

Powdering Process Engineering Sales Dept.,  
Plant Engineering & Machinery Div.,  
Kurimoto,Ltd.  
[powdering-process@kurimoto.co.jp](mailto:powdering-process@kurimoto.co.jp)

Life Cycle Management Solutions Dept.,  
Battery Solutions Business Div.,  
Industrial & Social Infrastructure Business Group,  
Hitachi High-Tech Corporation  
[mixing-solution.aj@hitachi-hightech.com](mailto:mixing-solution.aj@hitachi-hightech.com)