

応力負荷型単板磁気試験器の標準化および磁気特性データベース構築

大分県産業科学技術センター、(公財)大分県産業創造機構

テーマの概要

- ・高磁束密度域での磁性材料(電磁鋼板、アモルファス金属薄帯など)の磁気特性を高精度に測定する単板磁気特性試験法を確立し、その標準試験器を完成する。
- ・電磁力応用機器(モータ、変圧器など)に最適な磁性材料の選定や最適設計に有用な磁気特性データベースを構築する。

成果

- ・1.6Tを超える高磁束密度域下や応力負荷条件下で、高精度に磁気特性を測定する単板磁気特性試験法(Hcoil法)を考案し、試験器を構築した。
- ・単板磁気試験法において、IEC規格の問題点を指摘し、高精度に磁気特性を測定する技術を考案した。測定精度を向上し、JISやIECの標準測定法として提案を目指す。

研究内容

・高磁束密度域下、応力下での磁気特性を高精度に測定する応力負荷型単板磁気試験器(S-SST)の開発した。

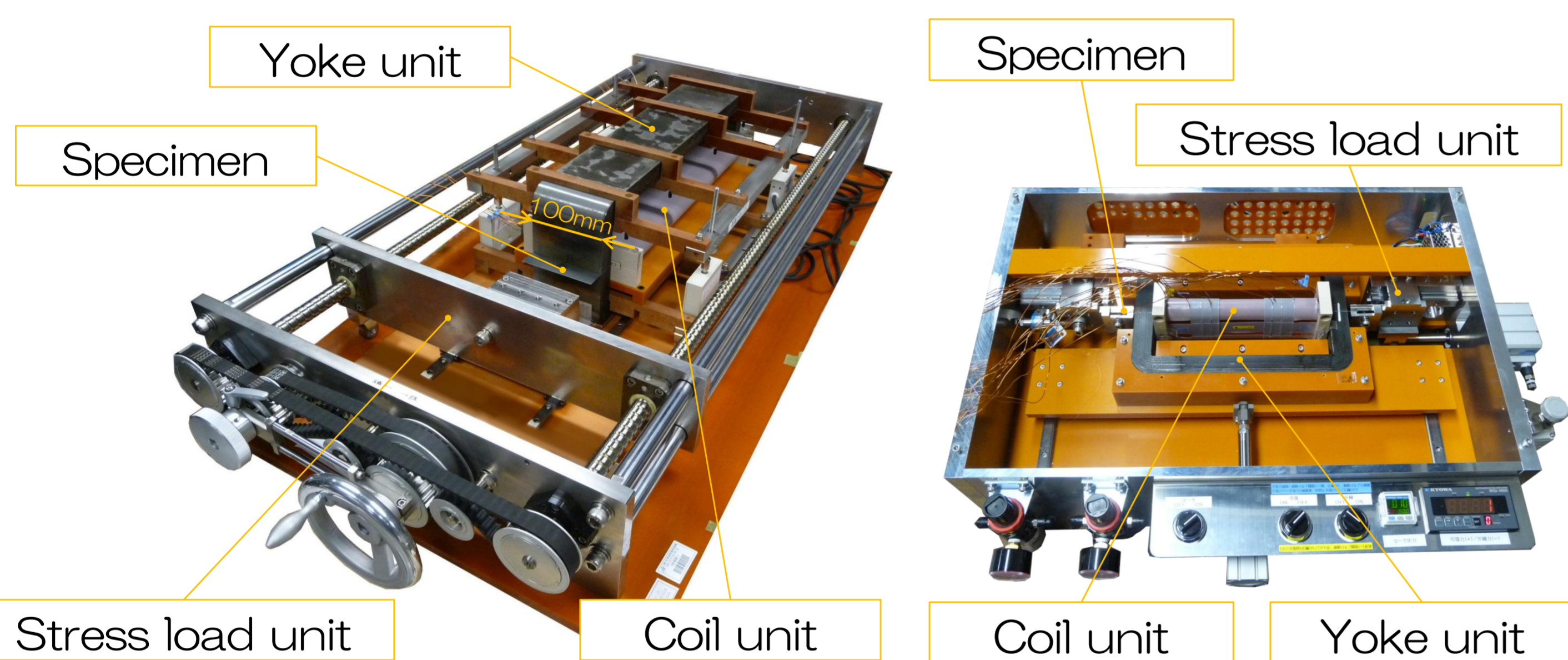
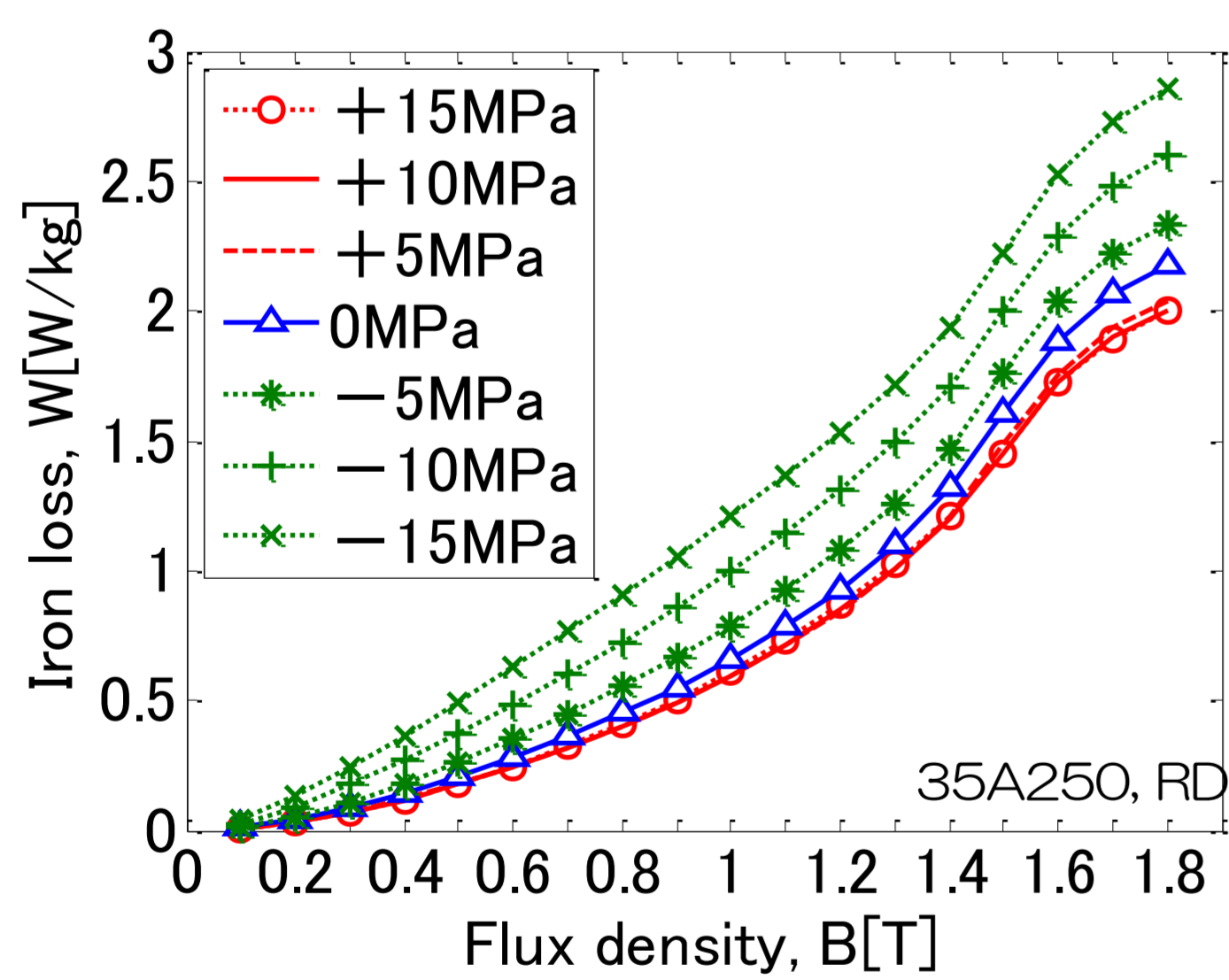


図1 応力負荷型単板磁気試験器 (100mm幅試料用: S-SST₁₀₀)

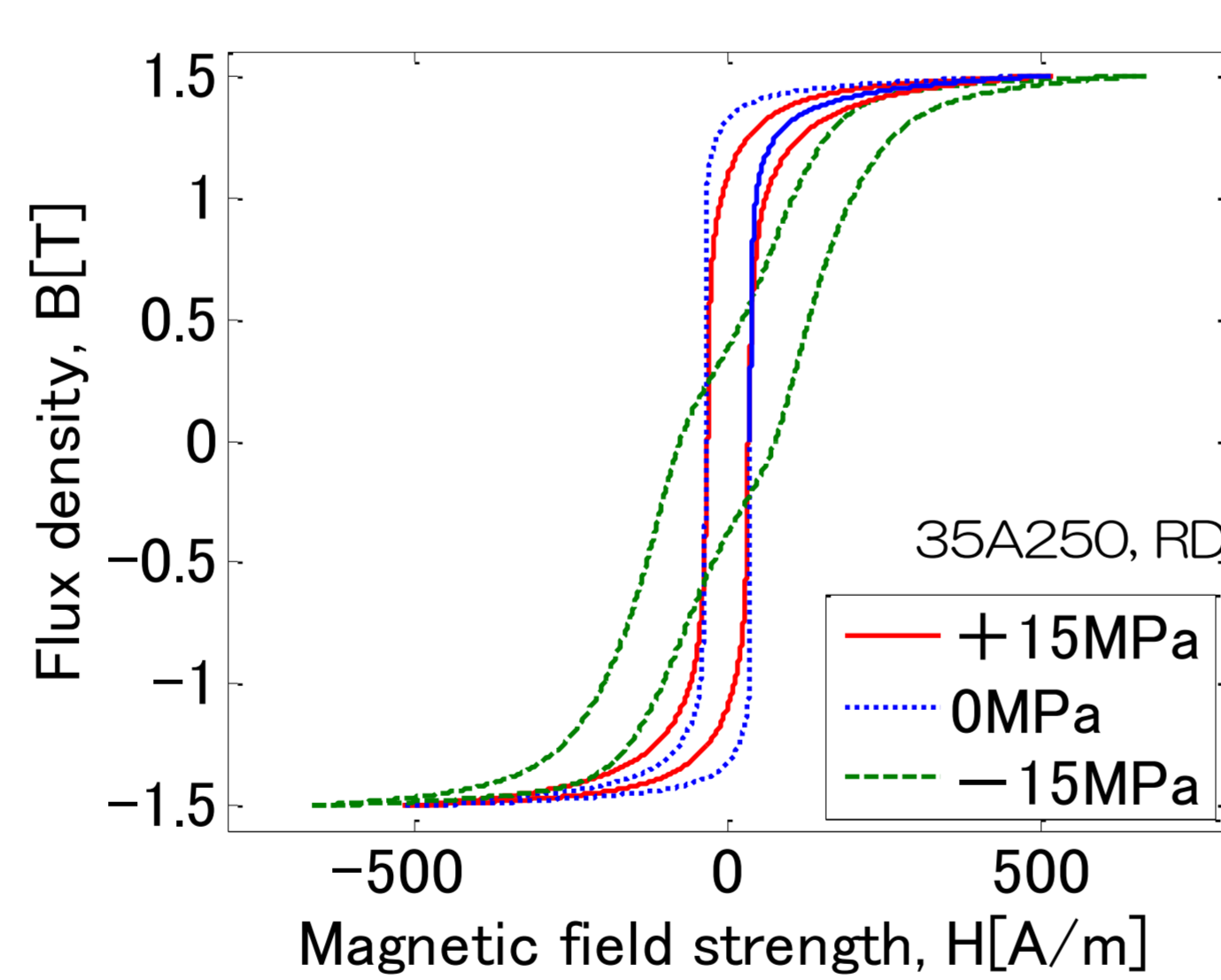
図2 応力負荷型単板磁気試験器 (30mm幅試料用: S-SST₃₀)

・試料寸法: 幅100×長さ500(応力印加用550mm)

・試料寸法: 幅30×長さ280(応力印加用305mm)



(a) 鉄損特性



(b) BHループ(1.5T)

図3 応力下磁気特性(50Hz)【測定例】

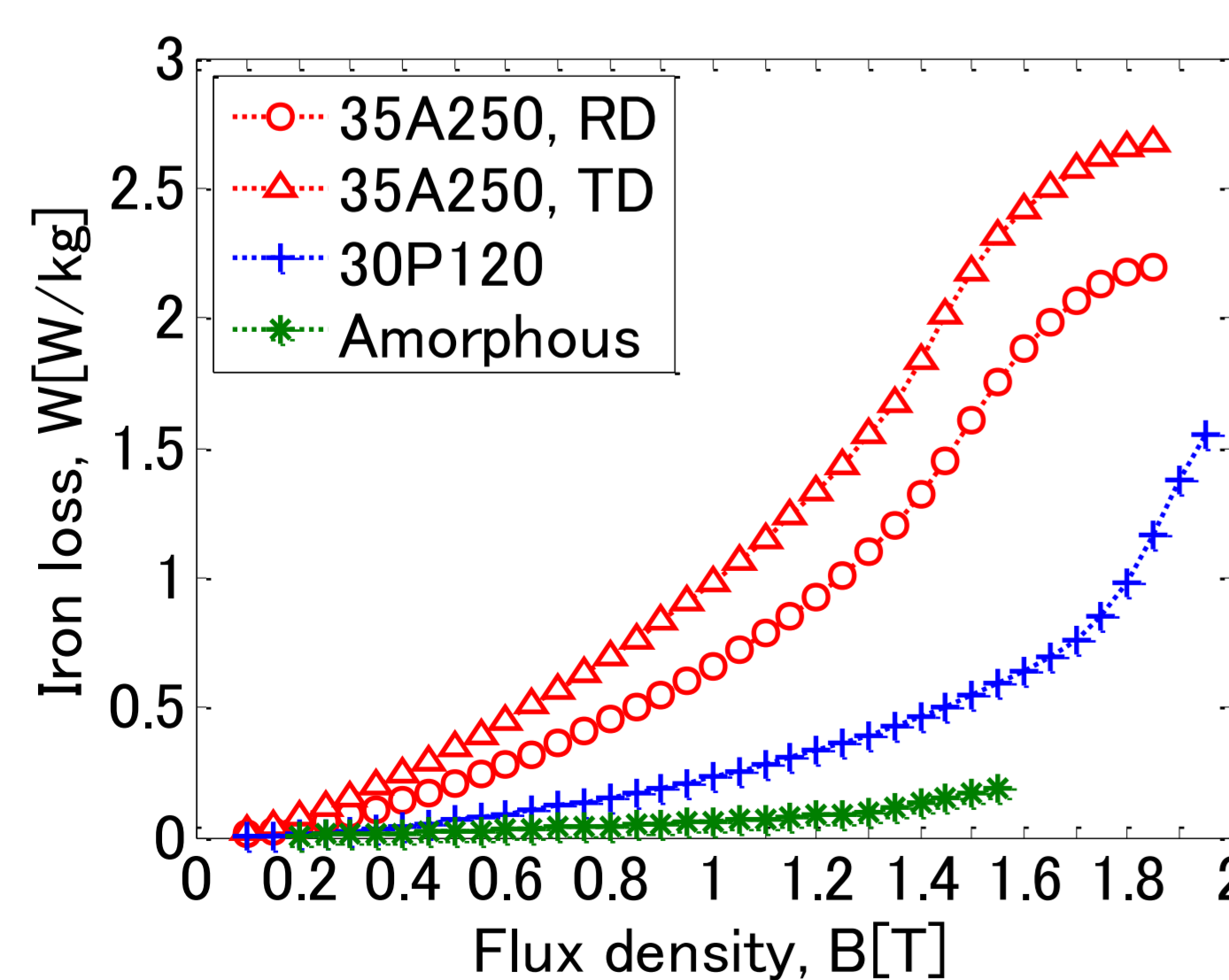


図4 各種磁性材料の鉄損特性(50Hz)【測定例】

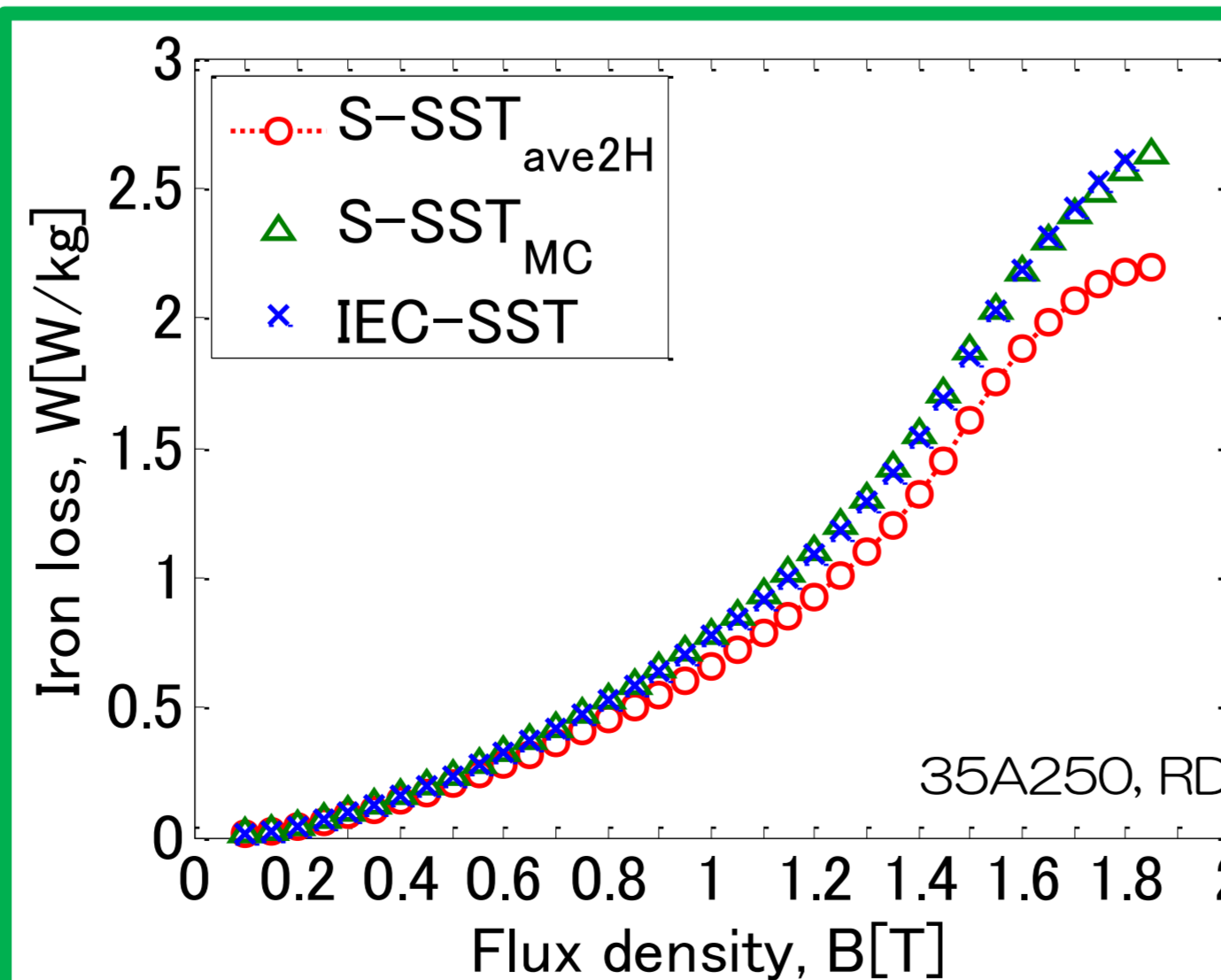


図7 S-SSTとIEC-SSTの鉄損特性比較(50Hz)

・IEC規格(IEC 60404-3)の問題点を指摘し、高精度に測定する技術を考案した。IEC準拠型単板磁気試験器(IEC-SST, 励磁電流法)とS-SST(Hコイル法)の測定精度を評価した。

- ・IEC(国際電気標準会議)
- ・IEC 60404-3 に準拠
 - : Methods of measurement of the magnetic properties of electrical steel strip and sheet by means of a single sheet tester

- ・試料寸法: 幅100×長さ500mm
- ・IEC-SST₃₀(試料寸法: 幅30×長さ280mm)も保有

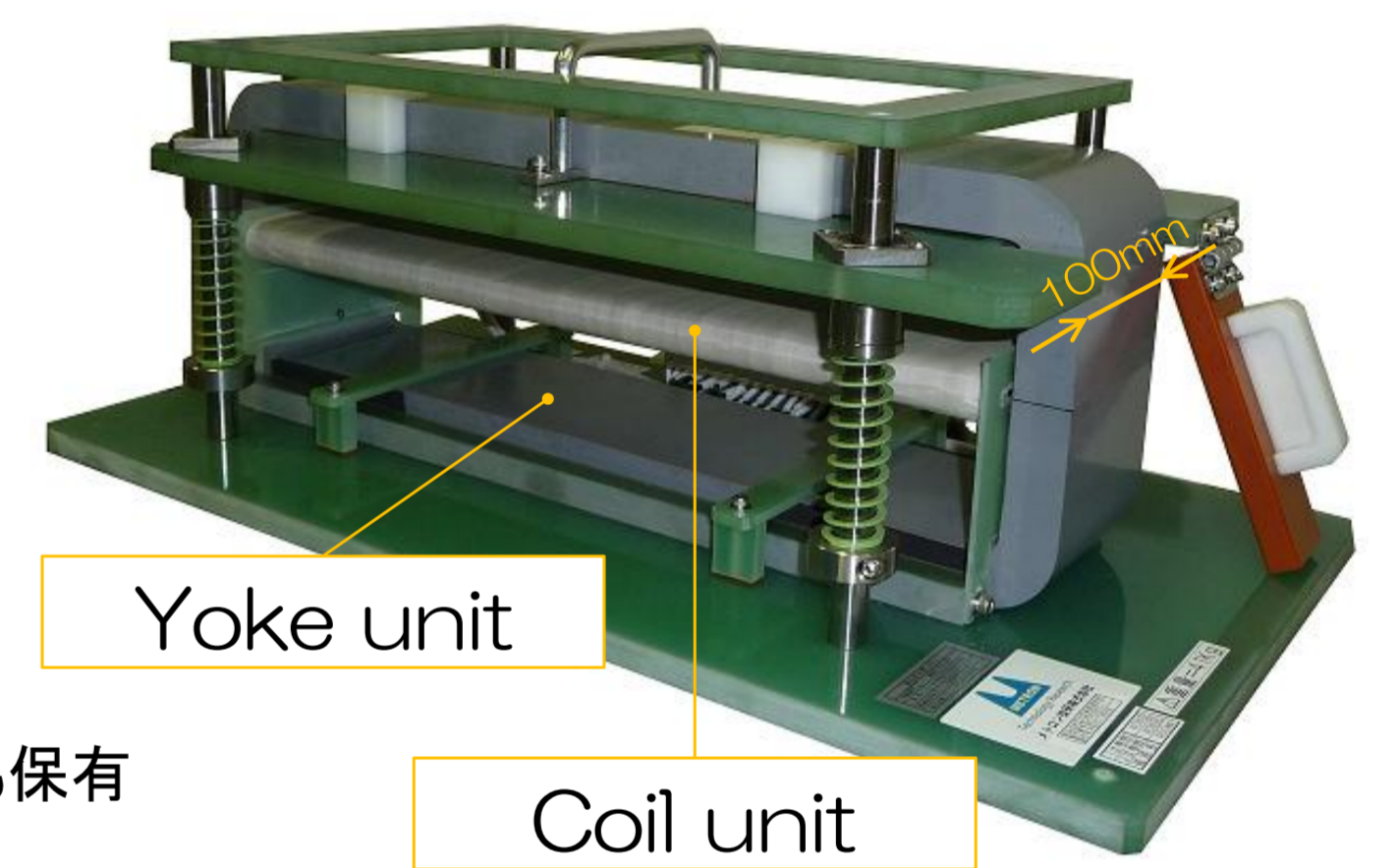


図5 IEC準拠型単板磁気試験器(100mm幅試料用: IEC-SST₁₀₀)

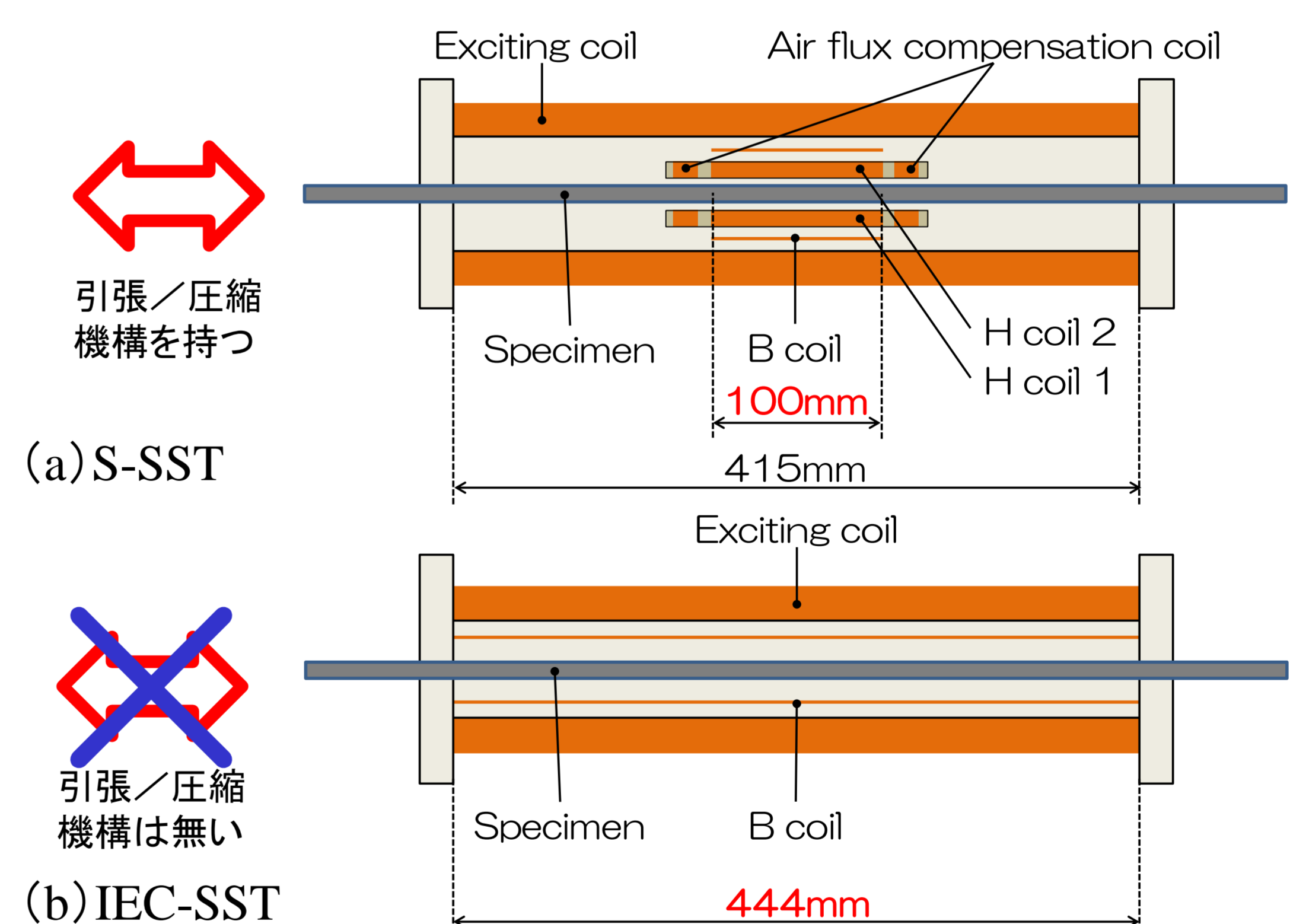


図6 S-SST₁₀₀とIEC-SST₁₀₀のコイルユニット断面

➤ 正確な磁気特性測定のための構造・機能

- ・Hコイル法を採用
 - ... 2枚のHコイルを試料上下に近接配置
 - ... 位相誤差の解消法提案(電気学会論文誌A, PP.441-447, 2012)
- ・磁気特性の測定領域を設定
 - ... 励磁コイル中央100mmの均一磁場に各コイルを配置
- ・Bコイルの断面積を小さく(空隙補償量を小さく)設計
- ・ヨークと試料間の圧力を自動調整(S-SST₃₀のみ、特願2011-188655)

➤ S-SST独自の付加機能

- ・引張応力/圧縮応力の印加機構
- ・任意長の磁歪の測定方法提案(特願2012-39544)