

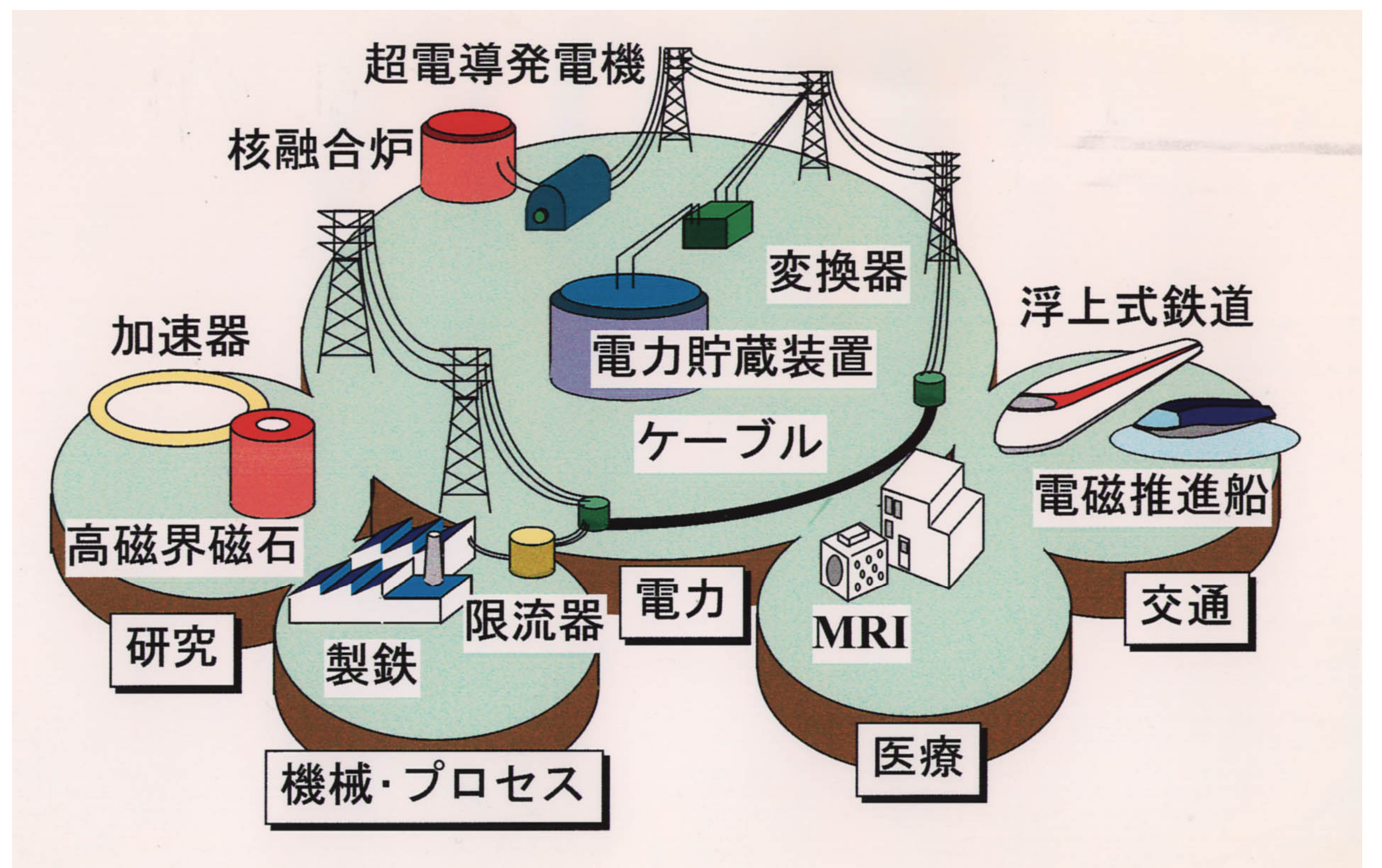
研究スタッフ

教授： 濱島 高太郎、 助教授： 津田 理

助手： 谷貝 剛

研究目的

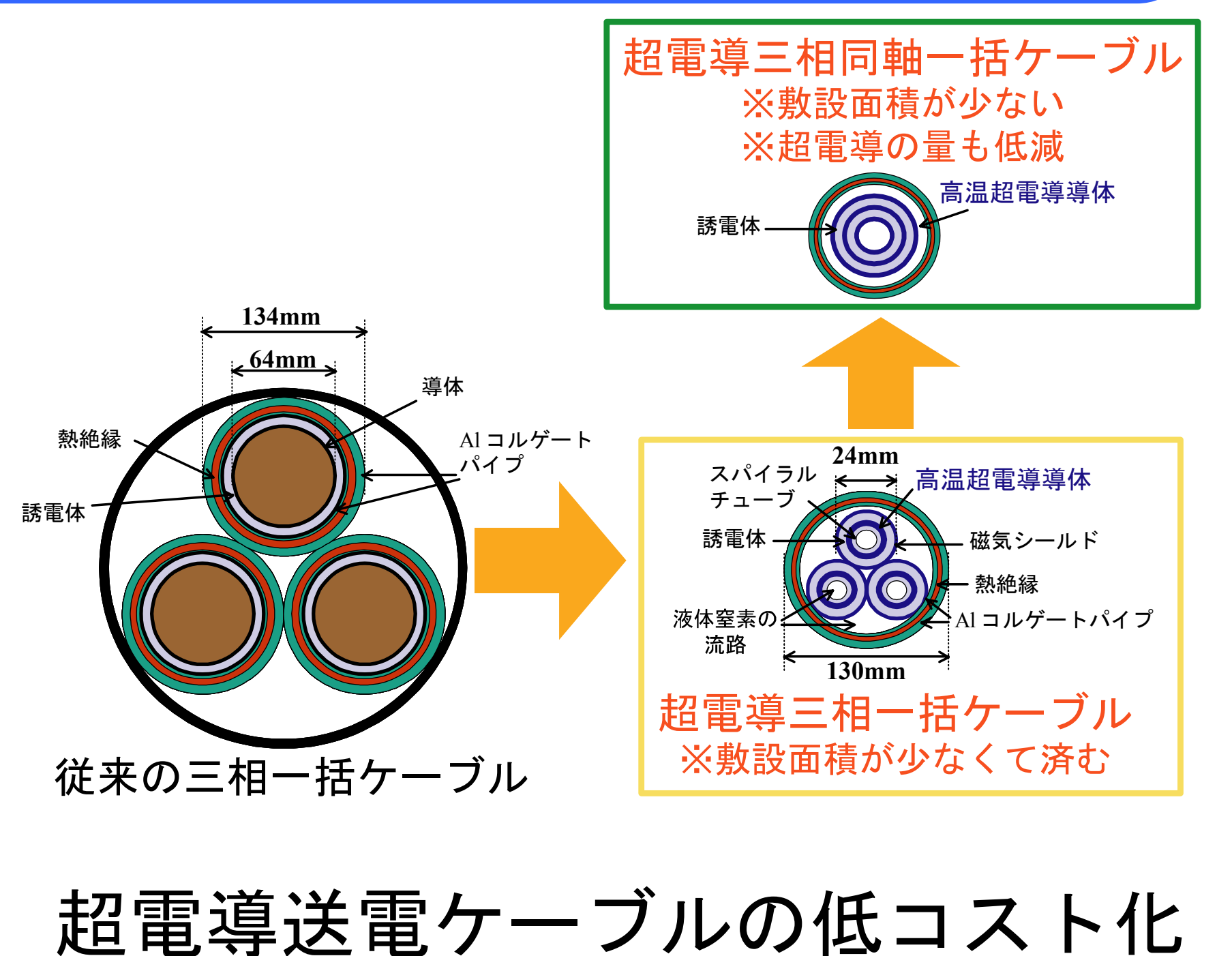
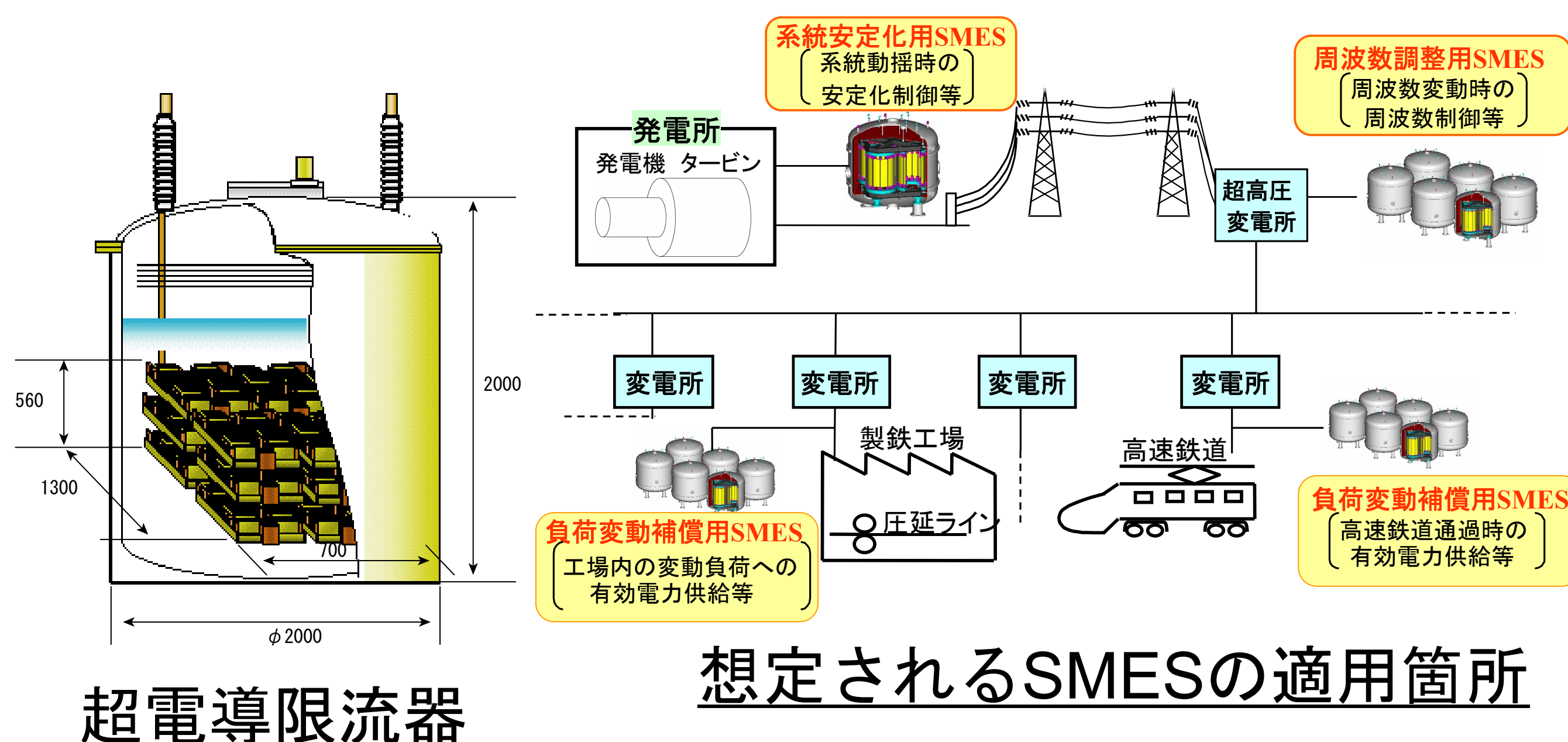
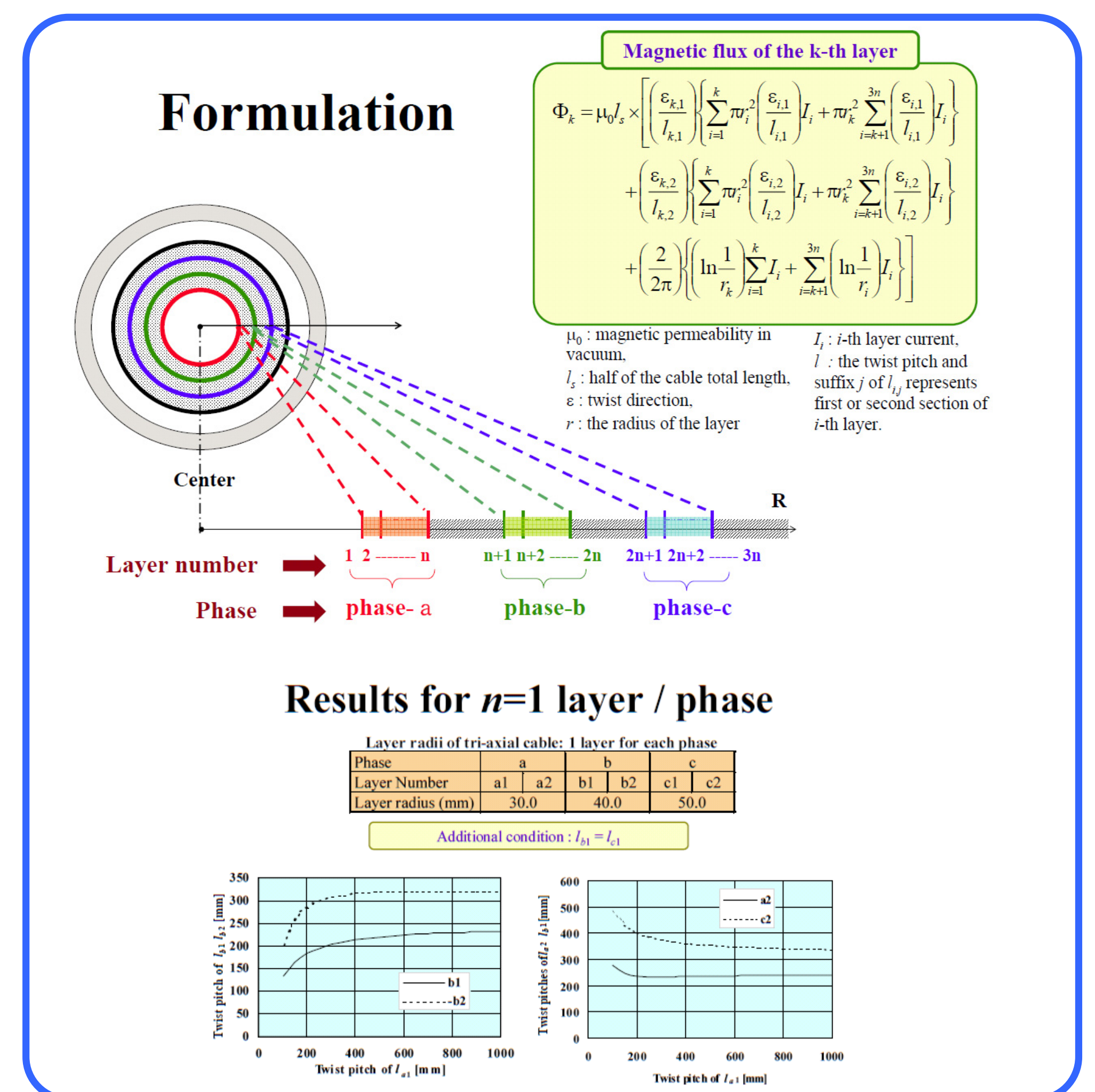
超電導は、(1)無損失、(2)強磁場発生、という他に類を見ない特性を備えてるため、それらを利用した電気エネルギーの発生・輸送・変換装置、また、医用・運輸・環境・一般産業機器などの次世代に向けた新しい応用にChallenge・開拓し、開発研究することを目的としています。



主な研究テーマ

1. 次世代電力応用機器の開発研究

- ①超電導電力貯蔵 (SMES)の実用化研究：大型超電導コイルの最適設計，超電導安定性，装置システムを中心とした実用化研究
- ②超電導ケーブルの開発研究：新型3相同軸型超電導ケーブルの特性向上とコスト削減化の研究
- ③超電導限流器の開発研究：母線に限流機能を持たせた新構成限流器の提案とその特性解析実験研究

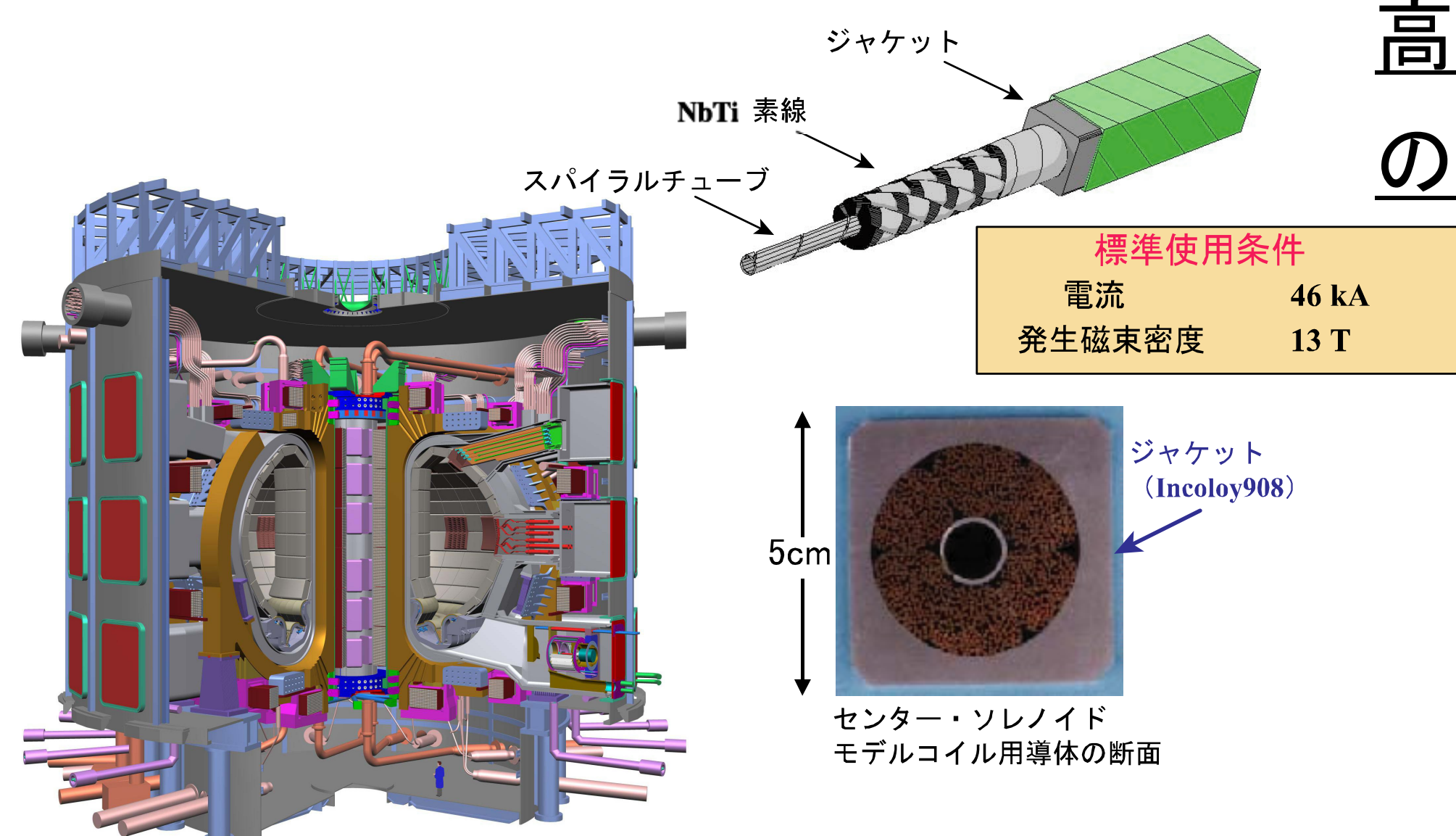


2. 大型超電導コイルの開発研究

①核融合装置用超電導コイルの高性能化
研究：長時定数交流損失の究明と新高
電流密度コイルの研究

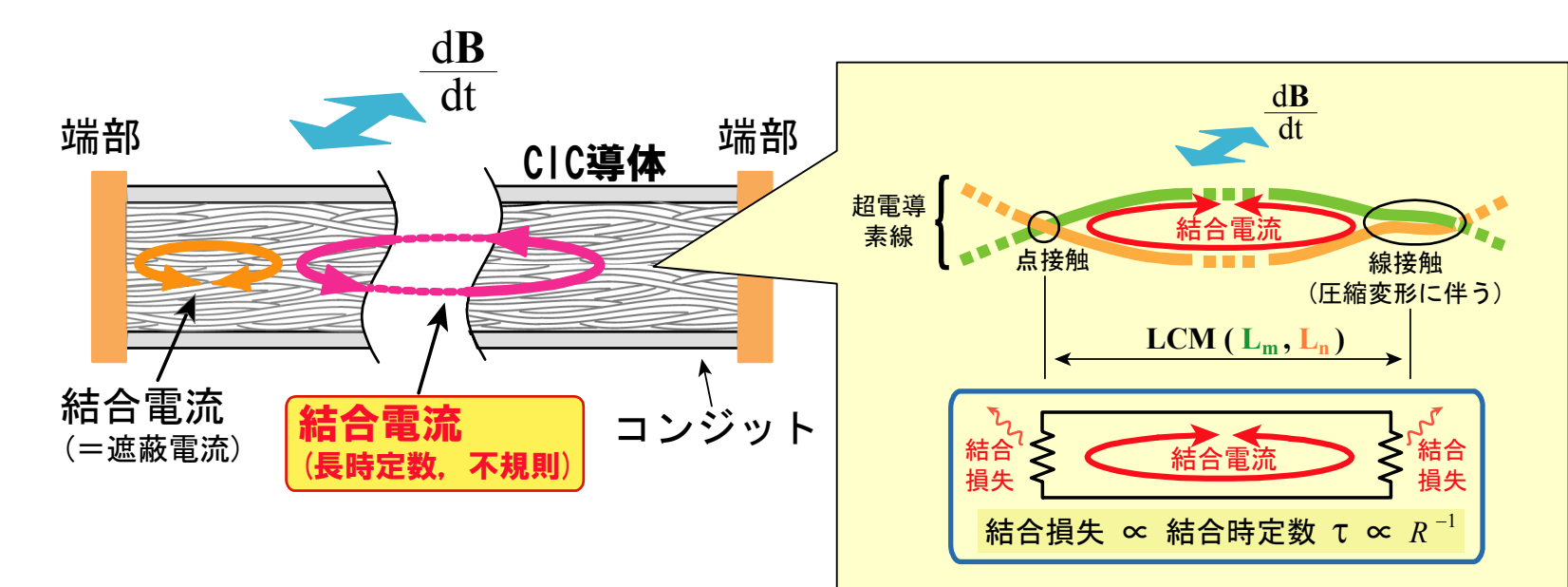
②交流用大電流導体の開発研究：
一様電流分布の発生できる
新導体構成の開発研究

①高温超電導コイルの開発：異方性を持
つ高温超電導体を用いた高性能コイル
の開発研究

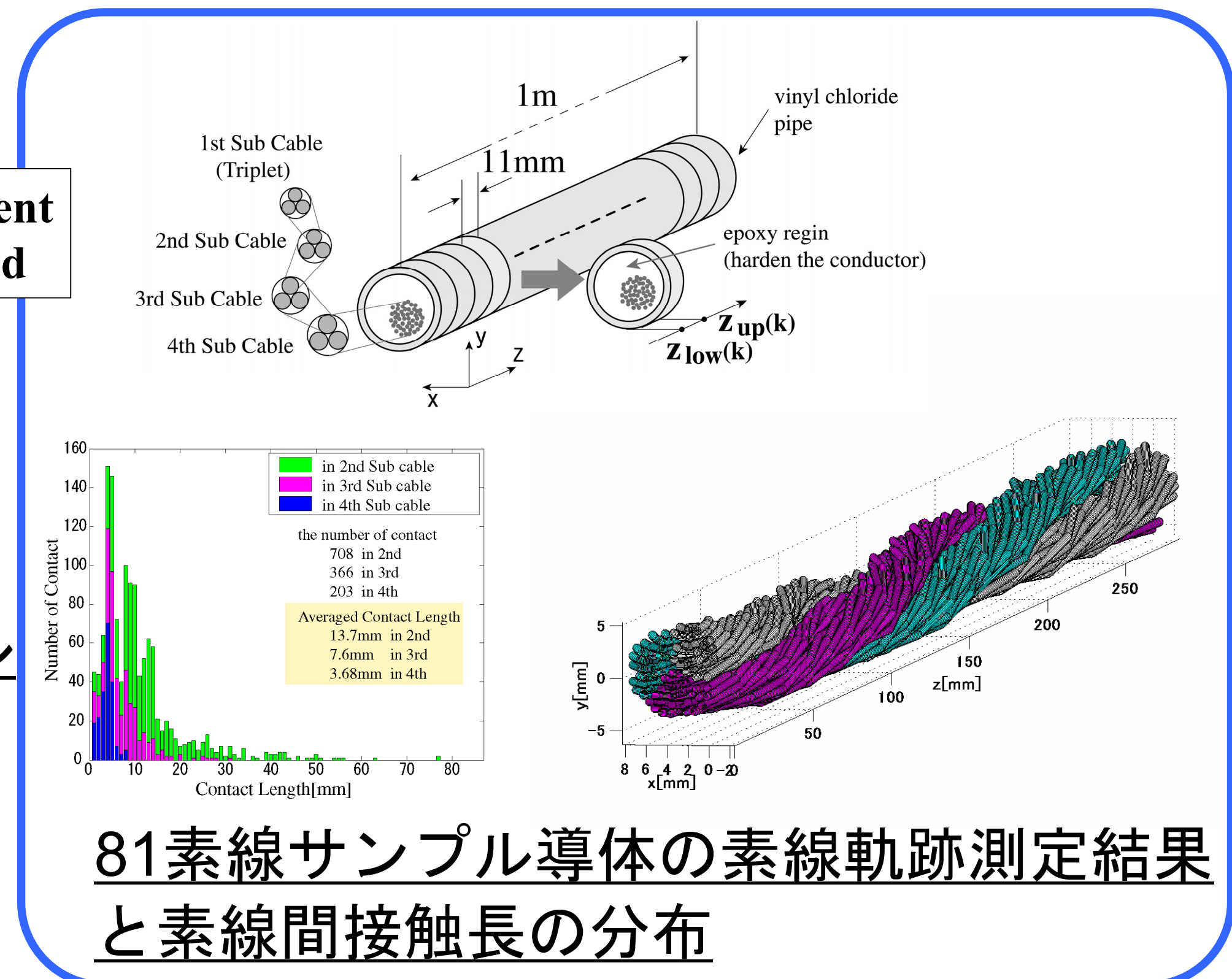


高温超電導コイル
の特性試験

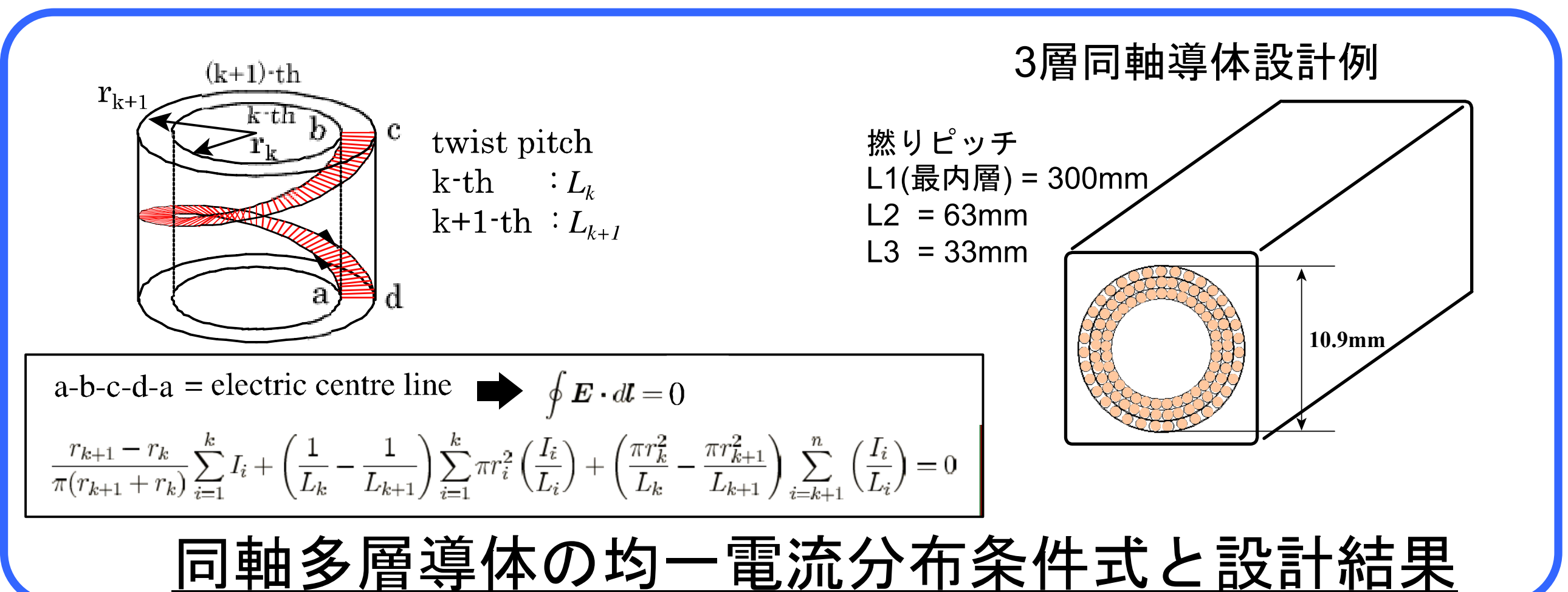
国際熱核融合実験炉（ITER）と
超電導導体



従来のマグネット用導体で観測される
交流損失のメカニズム



81素線サンプル導体の素線軌跡測定結果
と素線間接触長の分布



同軸多層導体の均一電流分布条件式と設計結果

3. 環境・医用・産業機器への応用研究

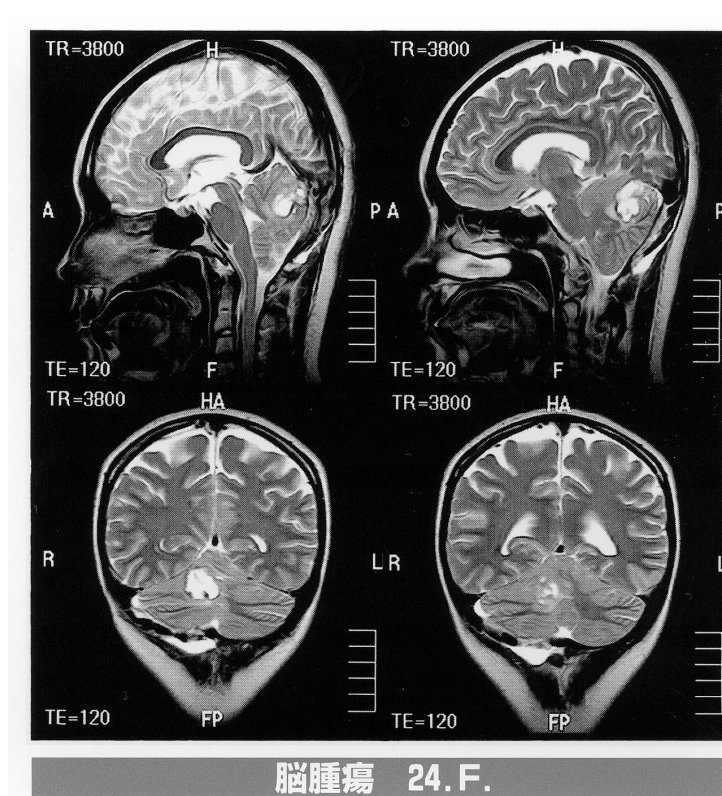
①バルク高温超電導体による浮上・搬送：
非接触での浮上・搬送の特性研究

②高勾配磁場による浮揚コイルの最適化：
高勾配磁場で磁性体を浮揚する磁場発生
コイルの最適設計研究

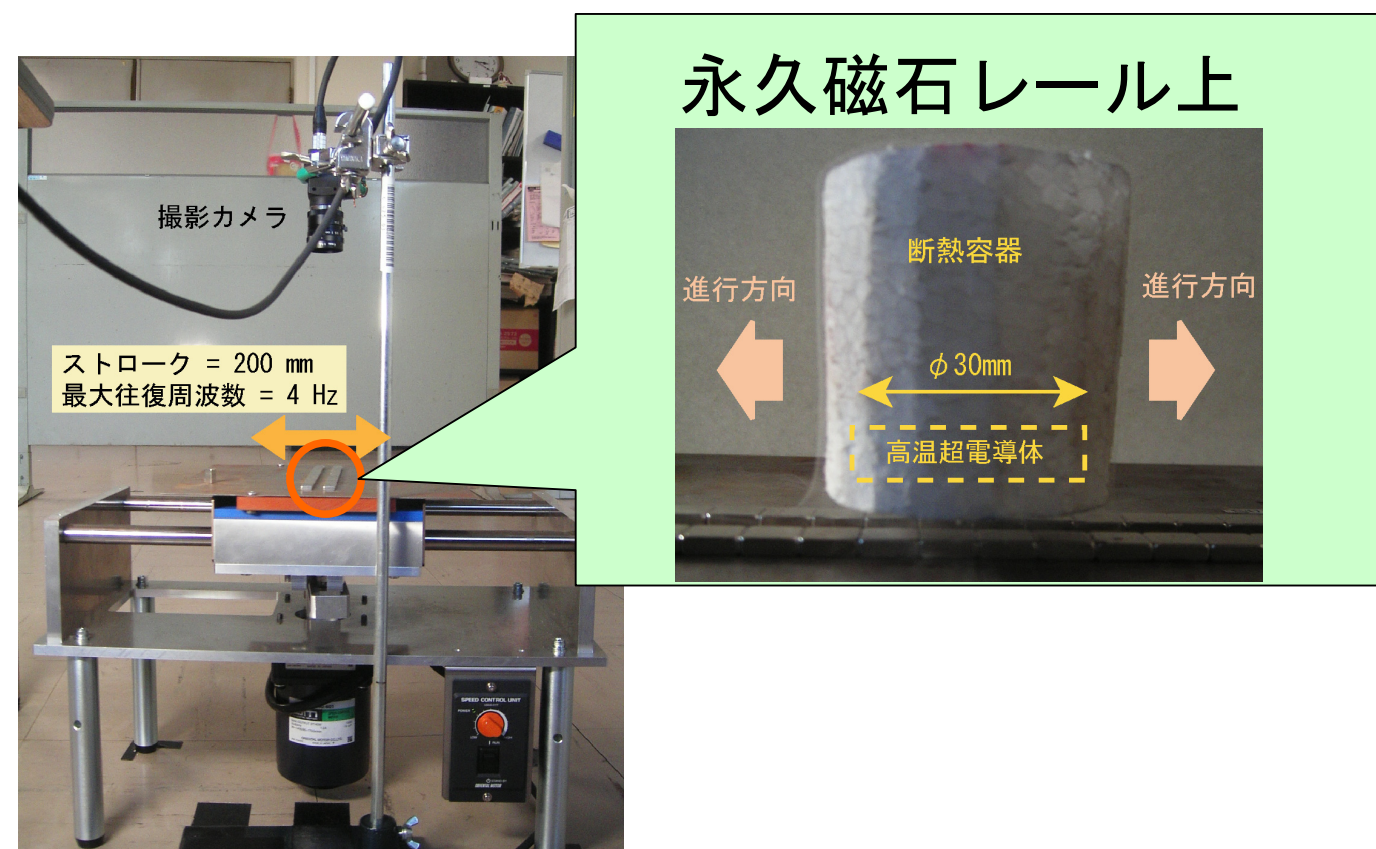
③超高均一磁場の発生：高温超電導テー
プ材の異方性を考慮した10 ppm以下の磁
場均一度を発生するコイル配置の研究



磁気共鳴診断装置（MRI）

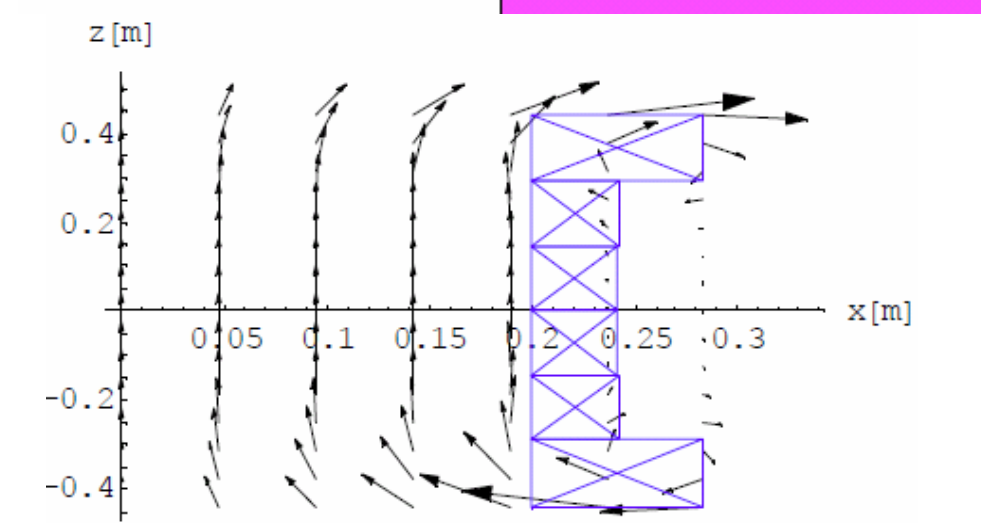
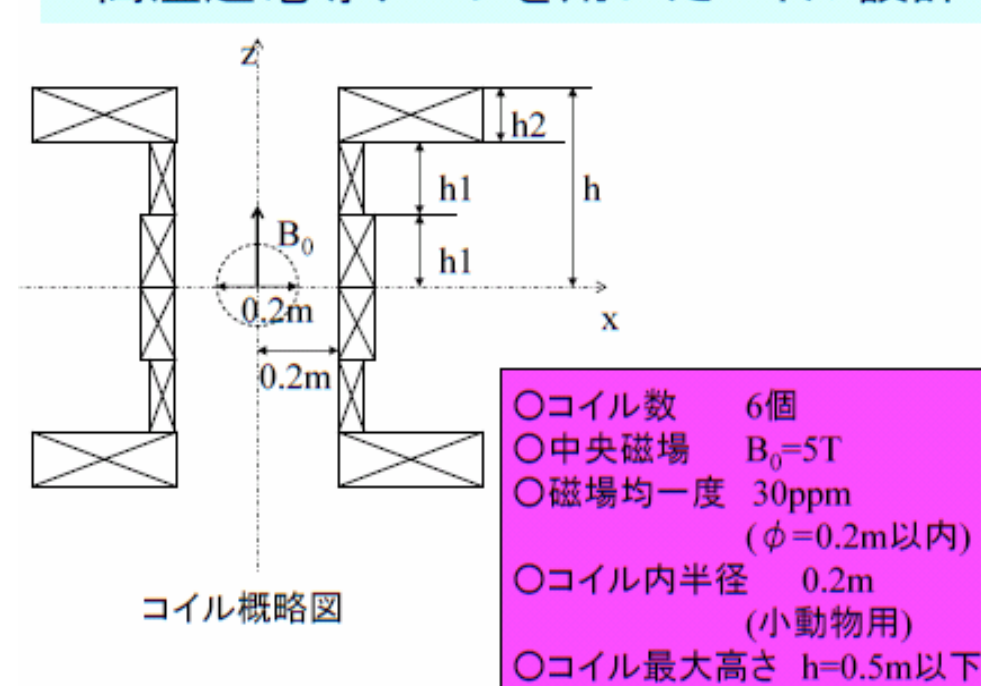


バルク超電導体の
非接触浮上



加振装置を用いた浮上バルク
超電導体の磁気剛性測定実験

高温超電導テープを用いたコイル設計



高均一磁場

・ppmオーダーの高均一磁場を満足させる配置を考える際、
どのくらいの均一度の次数まで等になるかで決まってくる。

・磁場均一度

$$\rho_{\%} = \left| \frac{B_z - B_0}{B_0} \right| \times 10^{-4} [\text{ppm}]$$

・m個のコイル対で発生する磁束密度

$$\sum_{i=1}^m \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I_i}{r_i} = B_z$$

$$H_{z,i} = \frac{B_{z,i}}{\mu_0}$$

$$J_i = \frac{B_{z,i}}{\mu_0 \delta_i}$$

$$H_{z,i} = \frac{B_{z,i}}{\mu_0}$$

$$J_i = \frac{B_{z,i}}{\mu_0 \delta_i}$$

$$H_{z,i} = \frac{B_{z,i}}{\mu_0}$$

$$J_i = \frac{B_{z,i}}{\mu_0 \delta_i}$$

$$H_{z,i} = \frac{B_{z,i}}{\mu_0}$$

$$J_i = \frac{B_{z,i}}{\mu_0 \delta_i}$$

$$H_{z,i} = \frac{B_{z,i}}{\mu_0}$$

$$J_i = \frac{B_{z,i}}{\mu_0 \delta_i}$$

$$H_{z,i} = \frac{B_{z,i}}{\mu_0}$$

$$J_i = \frac{B_{z,i}}{\mu_0 \delta_i}$$

$$H_{z,i} = \frac{B_{z,i}}{\mu_0}$$

$$J_i = \frac{B_{z,i}}{\mu_0 \delta_i}$$

$$H_{z,i} = \frac{B_{z,i}}{\mu_0}$$

$$J_i = \frac{B_{z,i}}{\mu_0 \delta_i}$$

$$H_{z,i} = \frac{B_{z,i}}{\mu_0}$$

$$J_i = \frac{B_{z,i}}{\mu_0 \delta_i}$$

$$H_{z,i} = \frac{B_{z,i}}{\mu_0}$$

$$J_i = \frac{B_{z,i}}{\mu_0 \delta_i}$$

$$H_{z,i} = \frac{B_{z,i}}{\mu_0}$$

$$J_i = \frac{B_{z,i}}{\mu_0 \delta_i}$$

シミュレーション結果(30ppm以下)

	Bi-2223(27K)	Bi-2223(20K)	NbTi
J × V[A · m]	3.07	2.89	3.23
J1[A/m ²]	208.594	296.568	99.625
J2[A/m ²]	200.873	282.656	90.345
J3[A/m ²]	100.746	164.097	85.462
h1[m]	0.15	0.16	0.145
h2[m]	0.14	0.085	0.14

高温超電導体による高均一磁場発生コイル研究