

# 液体水素で冷やす超電導電力貯蔵が 水素社会に及ぼすシナジー効果

濱島 高太郎 前川製作所 技術研究所 技術顧問  
谷貝 剛 上智大学 機能創造理工学科 准教授

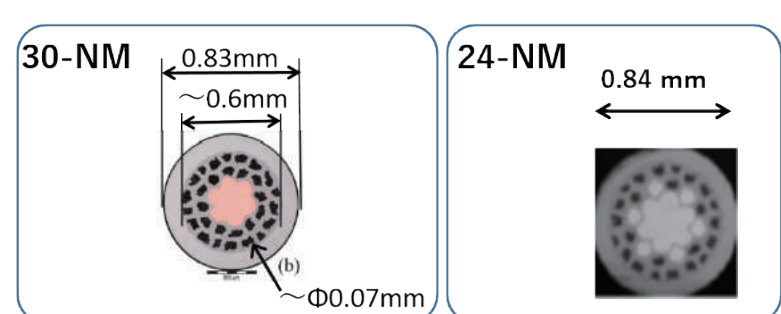
## MgB<sub>2</sub>線材の特長とコイル化の課題：歪み感受性

MgB<sub>2</sub>製造：675℃、約1時間の超電導生成熱処理

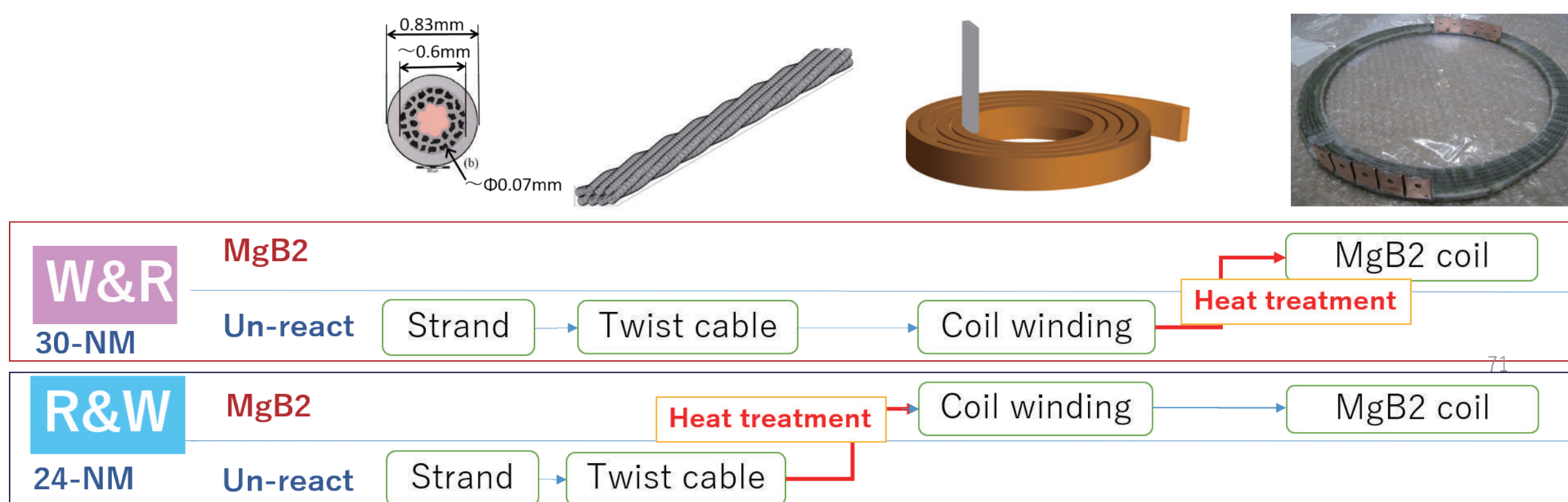
熱処理前 : 4%  
 熱処理後 : 0.23%

### MgB<sub>2</sub>素線の仕様

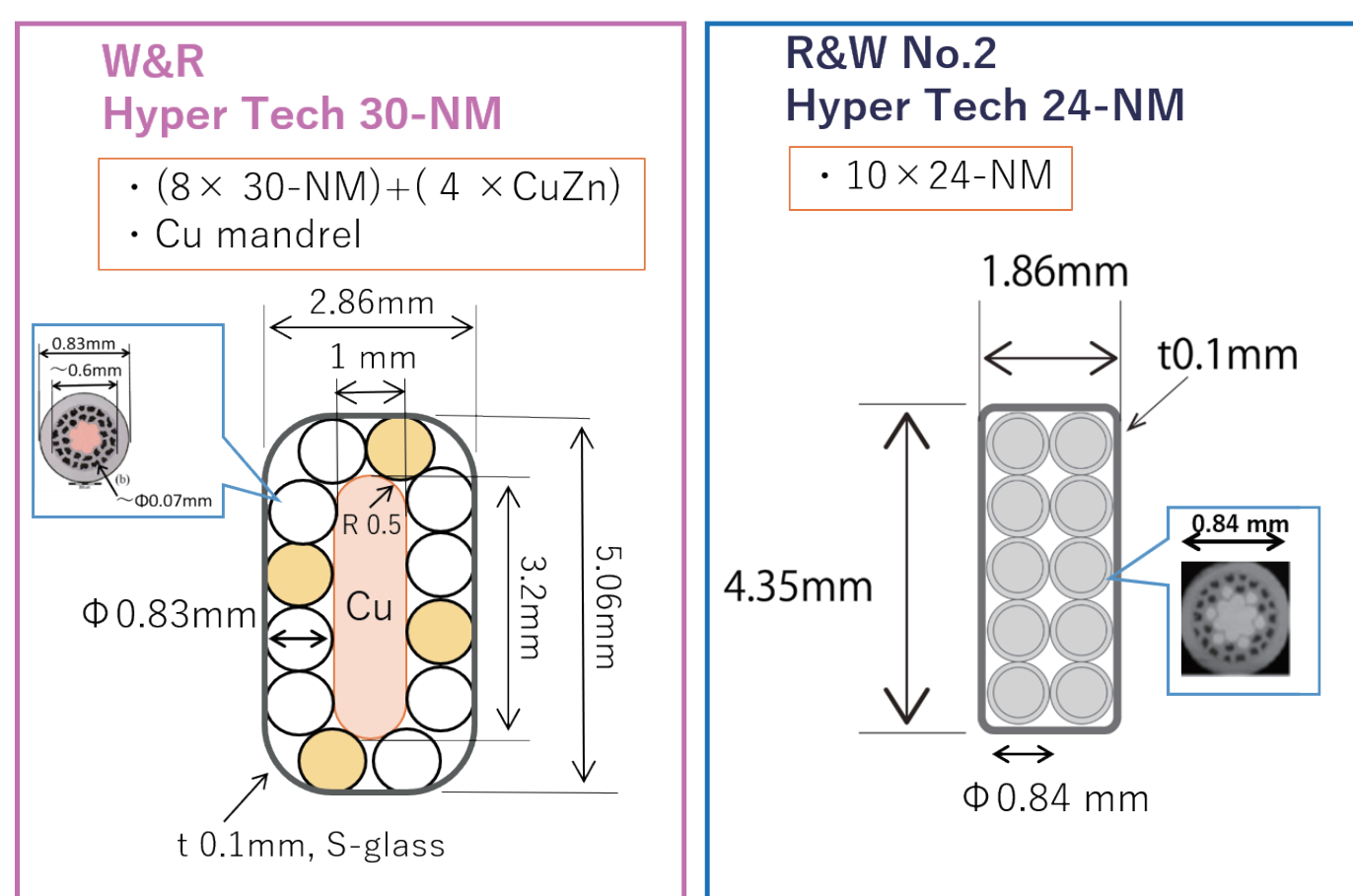
MgB <sub>2</sub> Strand	Diameter [mm]	Number of filament	Copper Ratio[%]	Heat Treatment Status	Permissible Strain[%] (unreact/react)	Ic[A] @20K, 2T
30-NM	0.83	30	12	unreact	4/0.23	~192
24-NM	0.84	24	20			~108



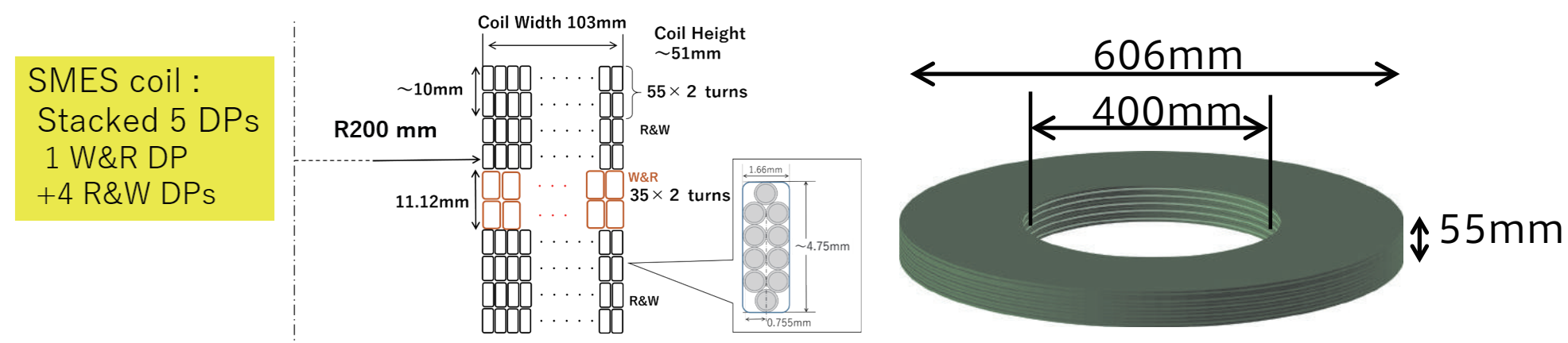
### SMESコイル製造方法



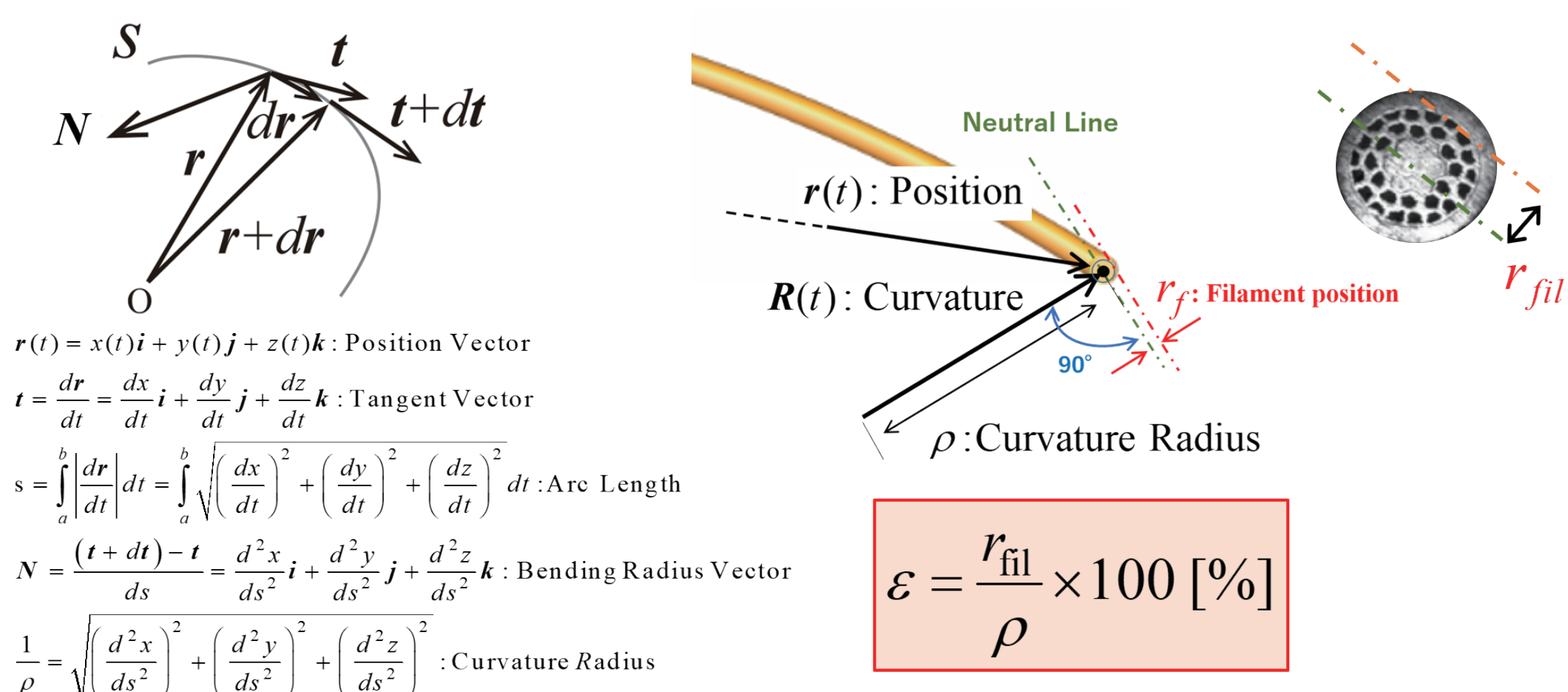
### 導体・コイル設計



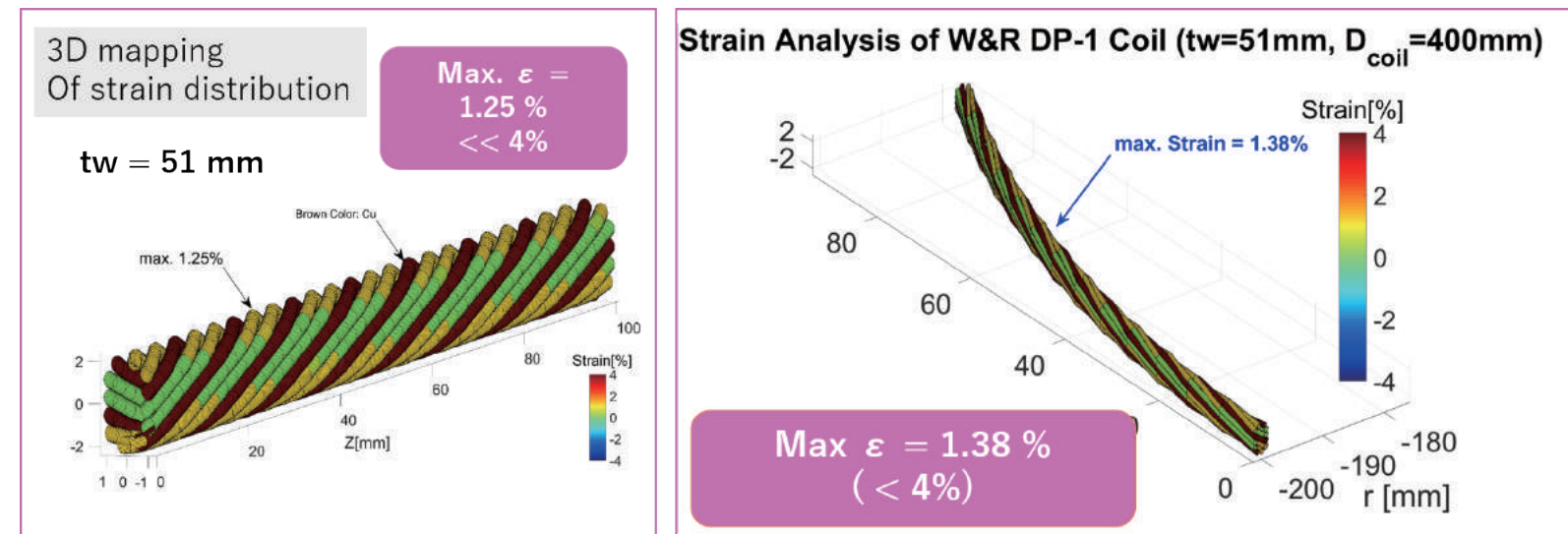
Configuration	Production method	Inner Diameter [mm]	Outer Diameter [mm]	Num. of turn	Rated Current [A]	B max. [T]	Stored Energy [J]
SMES 5-Double Pancake (DP)	W&R R&W	400	606	110(R&W) 72(W&R)	600	1.76	30 × 10 <sup>3</sup>



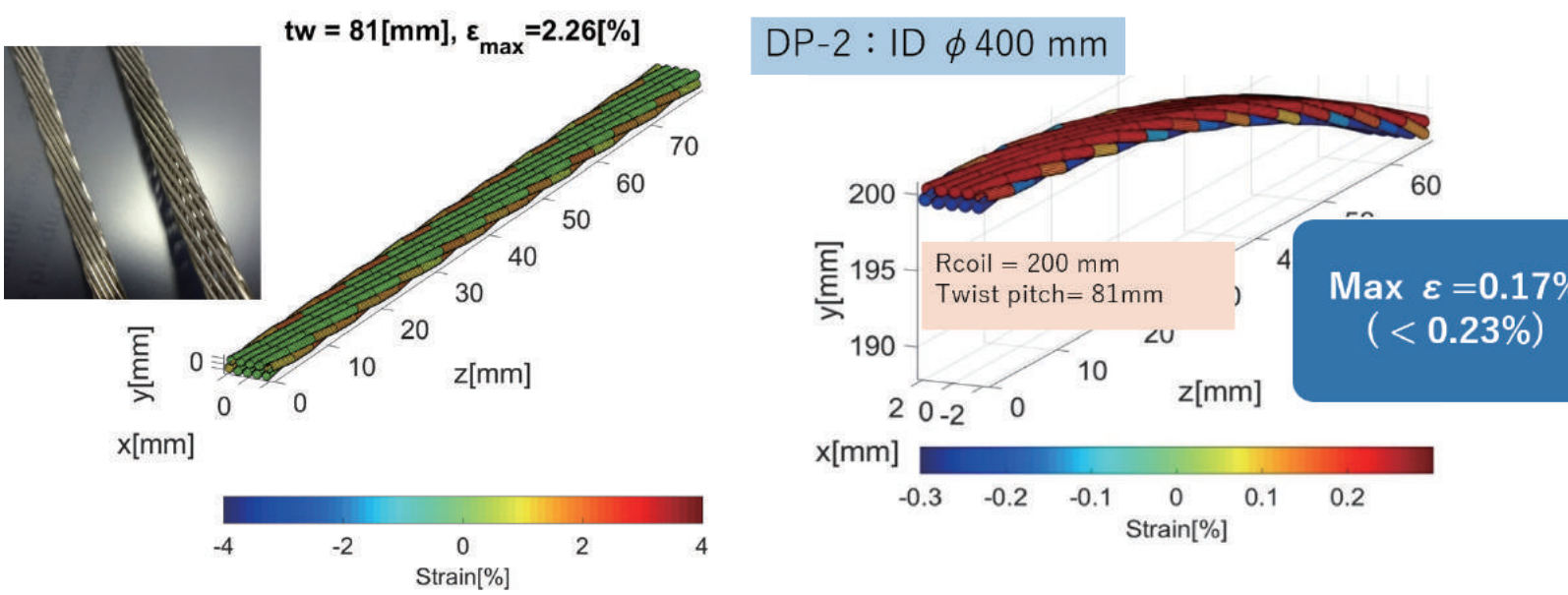
### 歪み解析理論と解析の結果



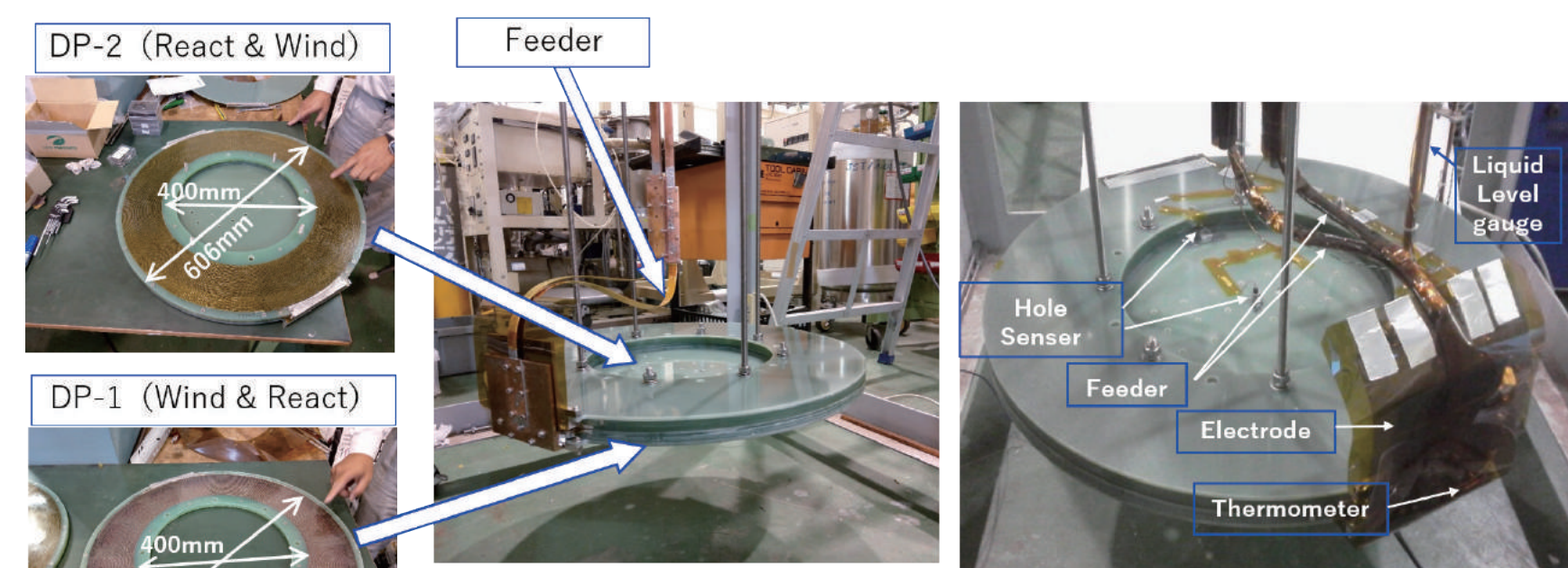
### W&R DP-1コイル



### R&W DP-2コイル

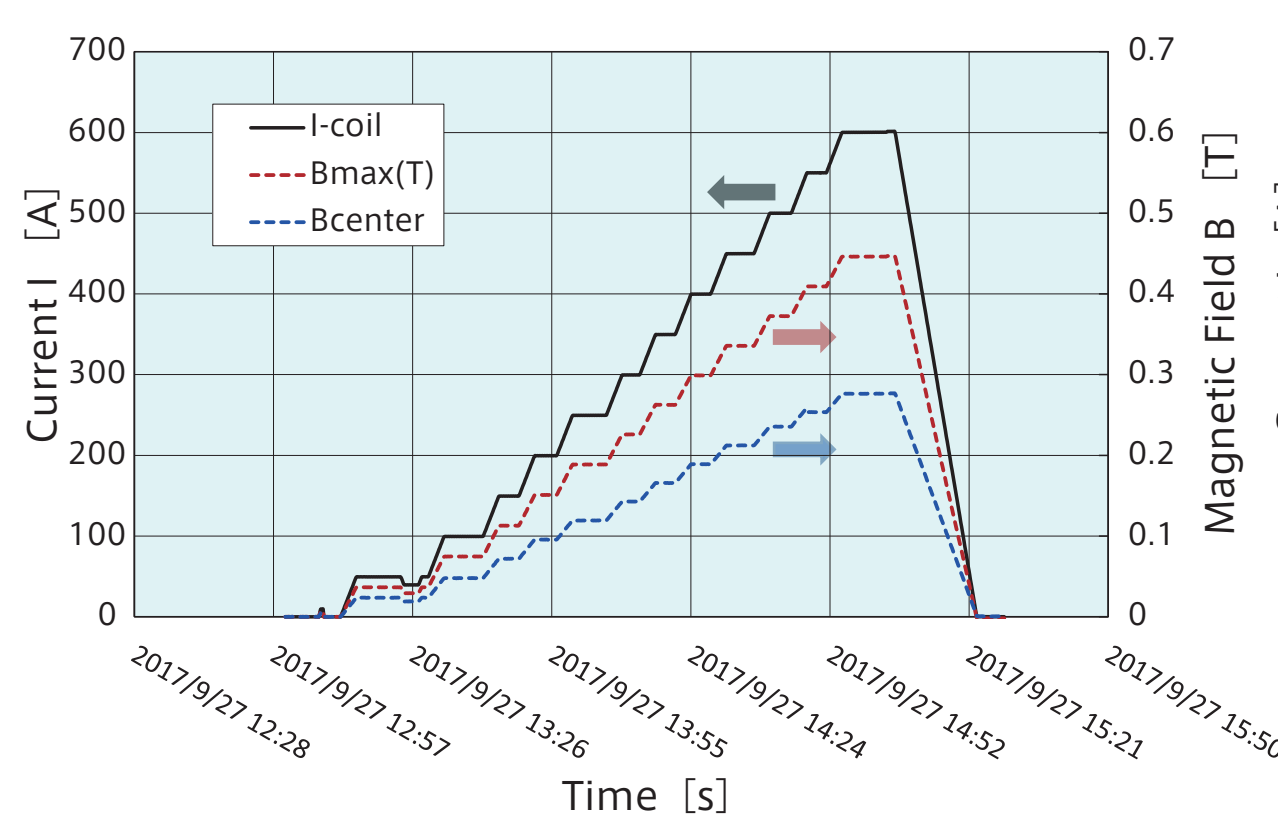


### 完成したコイルと試験結果

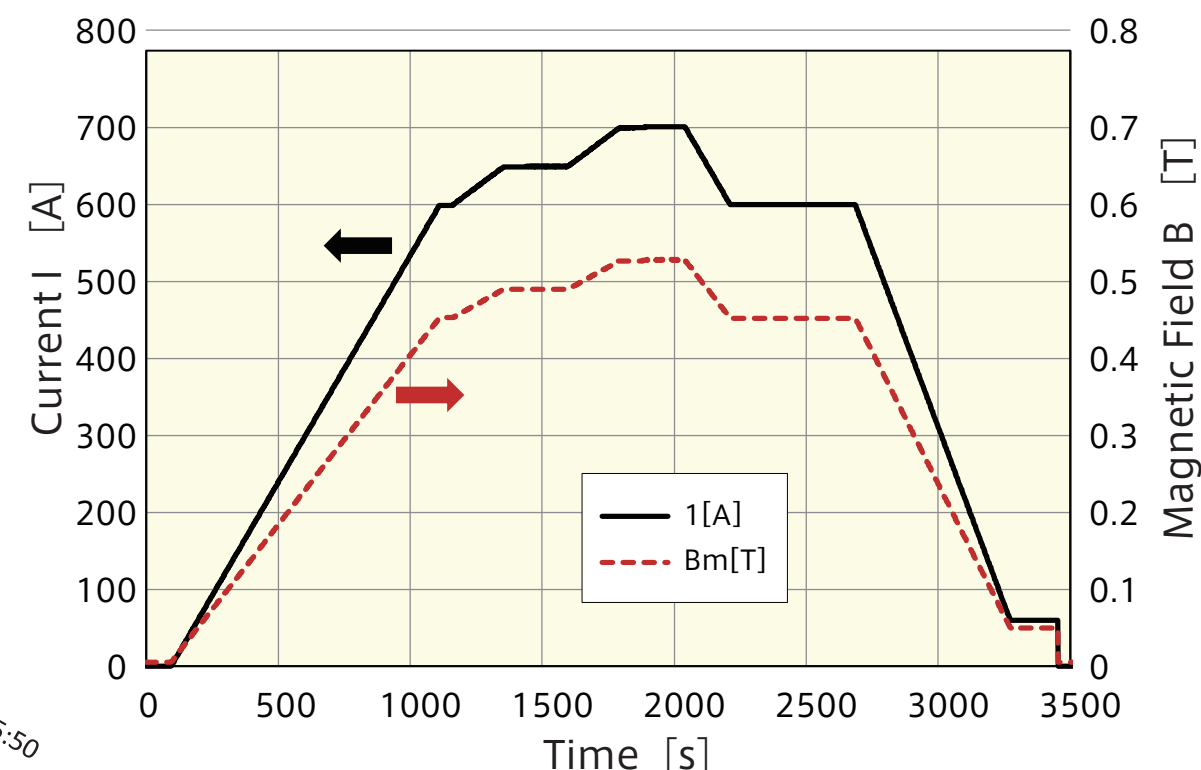


Operating Temperature	values
Operating Temperature	4.2 K
Transport current (extended)	600 A (700 A)
External Magnetic Field	Self Field
Connection	In series
B max. / center (extended)	0.87 T / 0.28 T (1 T / 0.32 T)
B at Hole sensor (extended)	0.46 T (0.54 T)
Electromagnetic Force (extended)	28.6 kN (33.4 kN)
Stored Energy (extended)	4.87kJ (5.83 kJ)

### 定格電流試験



### 拡張電流試験



- ✓ 定格通電を確認
- ✓ MgB<sub>2</sub> SMESによる変動補償実証へ