

# ワークショップ:LEGOでつくろう核融合炉 Fusion Architect 0.1a



○笠田 竜太<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東北大学・金属材料研究所・原子力材料工学研究部門・教授



TOHOKU  
UNIVERSITY

# 東北大学 金属材料研究所 原子力材料工学研究部門:笠田研



**笠田 竜太**

教授

1995 東北大金研学部 (山口貞衛研)  
1996 東北大金研博士前期 (松井研)  
1998 京大エネ科博士後期 (木村研)  
2001~ 京大エネ理工研助教 (木村研)  
2011~ // 准教授 (小西研)  
2017~ 東北大金研教授  
2018 北海道大学CoSTEP修了

専門:核融合材料、原子力材料、超微小試験技術、  
**エネルギーシステム工学、科学技術コミュニケーション論**



2025年4月  
D:7名(留学生2,社会人2)  
M:5名(外部1名)  
B4:2名  
※博士進学率>50%  
(設立以来)

**学生**  
14名

2025年3月までに博士8名(留学生5、社会人1)輩出  
(日本人→米国ORNL、QST六ヶ所へ)

**近藤 創介**

2018~ 准教授



専門:原子力材料、SiC材料、照射損傷

学術研究員

**長谷川 晃**

名誉教授



専門:W材料、核融合材料  
原子力材料

**余 浩**

助教



2018~

専門:ODS超合金、高温酸化

**荻野 靖之**

2022~ 助教



専門:核融合、中性子計測・計算解析、放射線

**Park Minha**

2024~ 助教



専門:鉄鋼材料  
、W材料

**Geng Diancheng**

2024~ JSPS-PD

専門:超微小試験技術、ODS

**川村 麻奈**

事務補佐員

着想1か月前、設計・試作3日、テストプレイ1日、本製作3日

## ●ゲーム製作チーム

- ゲーム監修、システム設計、製作：笠田 竜太
- グラフィック・デザイン：宮岸 太一(M2)
- ゲームバランス調整：関 航太郎(D3)

## ●テスター

- αテスター：荻野靖之(助教)、山村海爾(M2)、上山魁(M1)、水野魁人(M1)
- βテスター：FSS京都2024参加の皆さん！

本資料の無断転載等、他での利用を禁じます

# 本ワークショップの目標



- Fusion Architectが期待する皆さんの成果

- チームビルディング
- 核融合炉建設に必要な機器のおさらい
- 核融合炉建設に向けた課題に対する気付き

- Fusion Architect運営の勝手な期待

- バグだし
- ゲームのご感想、ご意見

# ゲームの前日準備



- ターン制:  $20\text{ターン} \times 5\text{分} = 2\text{時間程度}$
- ゲームマスター(GM): 笠田竜太
  - GM補助: 荻野助教、宮岸(M2)、山村(M2)、上山(M1)、水野(M1)
- 今日決めておいて欲しいこと
  - 自己紹介: 名前、所属、今回のセミナーで感じたこと
  - 役職決定
    - ・ プロジェクトマネージャー(PM)1名: 最終的な方針決定
    - ・ 財務担当(FM)1名: ワークシートの記入とPMへの報告(ネットに繋がるPC要)
    - ・ 資材調達担当(MM)1名: 資材(LEGO)調達と購入個数決定
    - ・ 機器製造担当(CM)1or2名: 各機器の組み立てと組み立て順の判断
    - ・ 建設担当(BM)1名: 建屋、発電設備の建設、機器の搬入
  - PMを中心に核融合炉プラント名(チーム名)を決めて、GMに報告
  - 明日の戦略について検討

# 役割分担登録フォーム(各自お願いします)



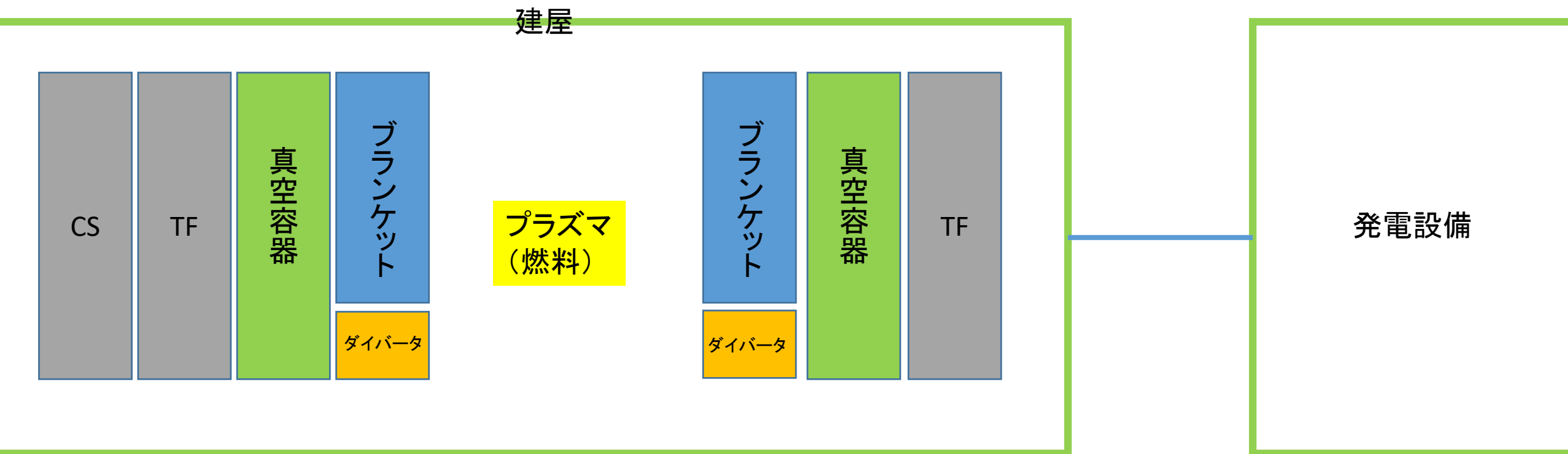
<https://forms.gle/S556NuXpSABjEdLg6>



FM担当者にはワークシートのアクセス先を通知します



# 目標：磁場閉じ込め核融合炉のラジアルビルドを建設



建設板に上記構成を20ターン以内に完成させる(立体でも平面でも可)ことが目標

# ゲームの進行Ver3.0



## ● 開始後の各ターン

### ➤ Phase 1 融資 & 工程確認(当初5分)

- GMからPMへの資金額(第一ターン100\$、第2ターン以降40\$)を確認する。
- PMは各Managerとそのターンで何を行うかを議論をリードして最終決定する。各年度赤字にならないように留意する。

### ➤ Phase 2 資材買い付け

- MMが必要資材数を確認し、各資材の必要数をFMに伝えて記入してもらう(3分以内)
- GMから販売価格をワークシートで通知。協議の上買う場合にはそのままOK。FMは必要数を2分以内に変更することが可能。**※買い物で手持ち資金が赤字になるのは禁止**
- MMはGMの市場で資材を入手する。ANYを購入する場合にはBMも同伴し、BMは片手で一掴み、もしくは二掴みのANYを確保する。
- MMは資材倉庫に購入した資材を置く(ANYは建設サイトにおき保管経費不要)

### ➤ Phase 3 機器製造

- CMは資材倉庫内の資材を使って各機器を作製し、最初のマスに置くことができる。
- CMは資材倉庫内の必要な資材を使ってマス内の機器の作製を進めて次のマスに進めることができる。同一マス内には1個の機器しか置けない(同一マス内でなければ複数進行OK)
- BMは機器製造の最終マスにある機器を機器倉庫に移す**ことができる**。
- FMは機器製造マスの最終状況をワークシートに記入する。

### ➤ Phase 4 建設

- BMはPhase2でANY資材を購入した場合に建屋や発電設備を建設する。
- 建屋が完成している場合、BMは機器倉庫内の機器を建屋内に同時に2個まで設置できる。ただし、設置順は「超伝導コイル、真空容器」の完了後に「その他の機器」でなければならない。
- FMは機器の設置数をワークシートに記入する。

### ➤ Phase 5 清算

- 建設完了、燃料整備(**4ポチブロック4個セット×5セット**)、赤字ではない時はゲーム完了！
- 燃料倉庫から崩壊分である1/4(繰り上げ)を廃棄(TAに渡す)する。
- 次ターンへ。

## ●表彰式

- 最速建設賞:同時ターン完了の際は予備部品の多いチーム。予備部品も同数の際には余剰資金の多いチーム。
- 最高金賞:建設完了しつつLEGOとしての造形が素晴らしいチーム
- その他？

## ●振り返り

- 建設完了できなかった場合、何がボトルネックとなったのか？
- 建設完了できた場合も、どうすればより効率的に建設できたか？
- 実際の核融合炉建設時には、何がボトルネックとなり、何がブレイクスルーとなり得るか？