

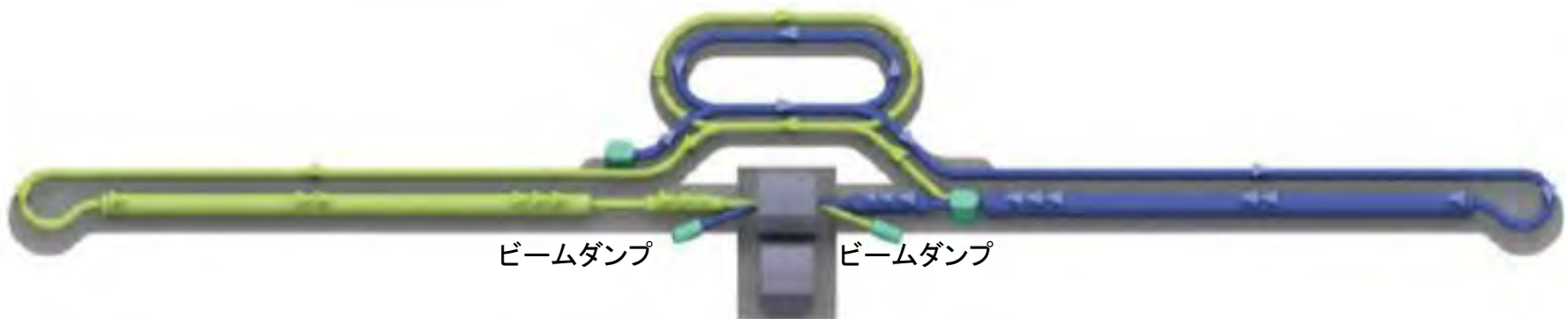
ビームダンプについて

道園真一郎

LCC ILC研究グループリーダー

KEK加速器研究施設

- ビームダンプの仕様
- 循環系及びシールド
- 放射線量
- 冗長性
- 解体時の取り扱い
- まとめ



ビームダンプの評価のために 想定するビームパラメーター

	TDR		ILC
衝突エネルギー (GeV)	500	TDR当時、将来の 可能性を踏まえた 最大値として1000	250
ビームエネルギー(GeV)	250	500	125
繰返し (Hz)	5	4	5
パルス内バンチ数	1312	2450	1312
バンチ間隔 (nsec)	554	366	554
パルス長 (msec)	0.727	0.897	0.727
バンチあたり粒子数	2×10^{10} (3.2nC)	1.74×10^{10} (2.79nC)	2×10^{10} (3.2nC)
パルス当り電荷 (μC)	4.20	6.83	4.20
パルス内電流 (mA)	5.78	7.61	5.78
パルスエネルギー (MJ)	1.05	3.41	0.53
平均電力 (MW)	5.25	13.7	2.63

ビームダンプ設計：20%のマージン →

17 MW

主な高エネルギー加速器のビームダンプ

ビームダンプあたりの比較

施設	粒子	パルスあたりの ビームエネルギー	平均ビーム パワー	吸収体	補足
ILC	電子/ 陽電子	530 kJ	2.6 MW	水	- 連続 1TeV用に設計したビームダンプを使用する
European XFEL	電子	30 kJ	0.3 MW	グラファイト	連続
SLAC SL-30	電子		0.66 MW	アルミニウム	連続 8 日間
SLAC End-station	電子		2.2 MW	水	- 連続 - 実績は加速器最大出力の 750 kW
SuperKEKB	電子	182 kJ		鉄	ビームアボート時のみ
LHC	陽子	350,000 kJ		グラファイト	ビームアボート時のみ
J-PARC MLF	陽子		1 MW	水銀	連続
JPARC ニュートリノ施設	陽子		0.75 MW	グラファイト	- 連続 - 実績は 480 kW (2017)
ESS	陽子		5 MW	タングステン	- 連続 - 建設中

ビームダンプ

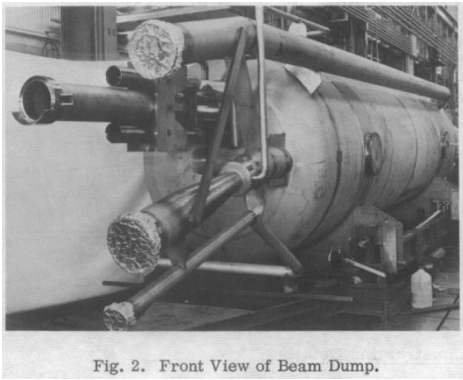


Fig. 2. Front View of Beam Dump.

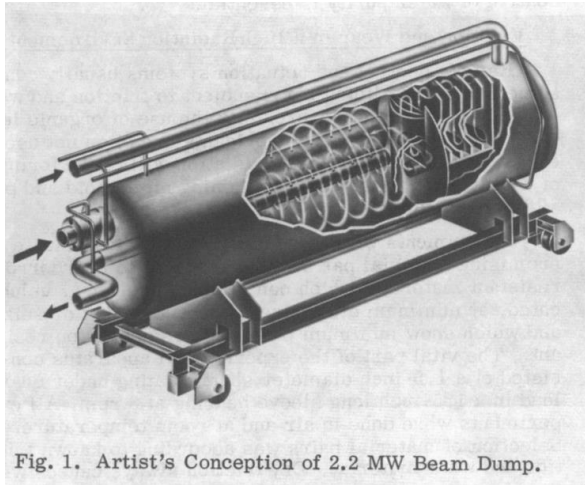


Fig. 1. Artist's Conception of 2.2 MW Beam Dump.

SLAC End-station
ダンプ

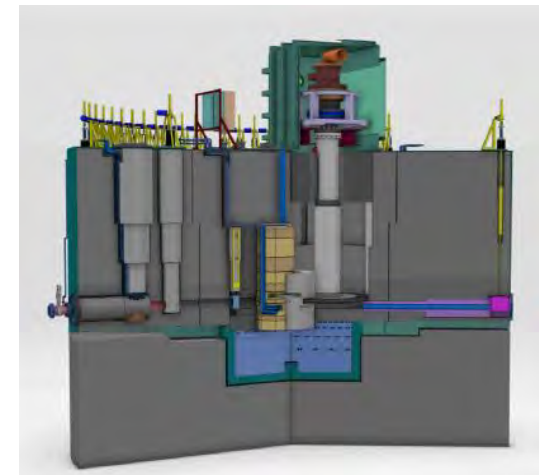
IEEE Trans. Nucl. Sci.12(1965)867-871



J-PARC ニュートリノ施設
ビームダンプ



CERN LHCビームダンプ



ESS 5MWターゲット

DOI: [10.1109/ANIMMA.2013.6728029](https://doi.org/10.1109/ANIMMA.2013.6728029)

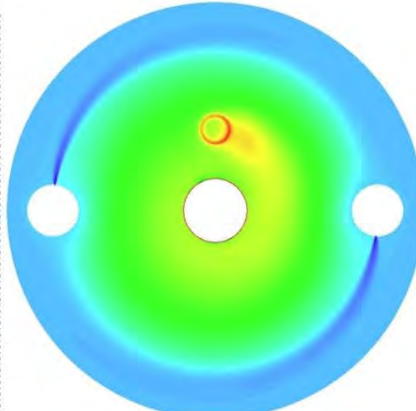
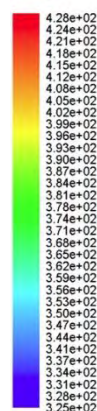
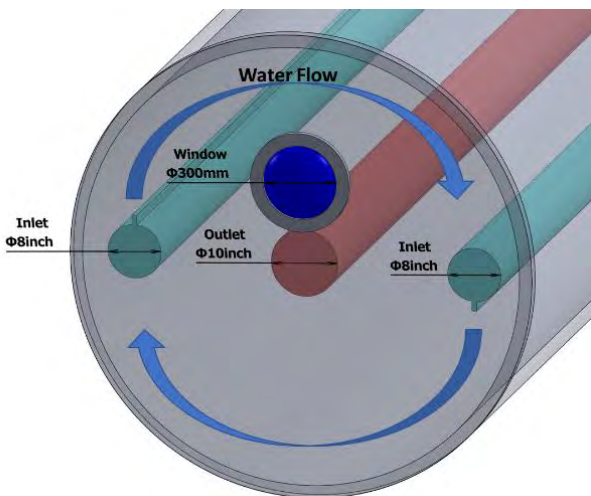
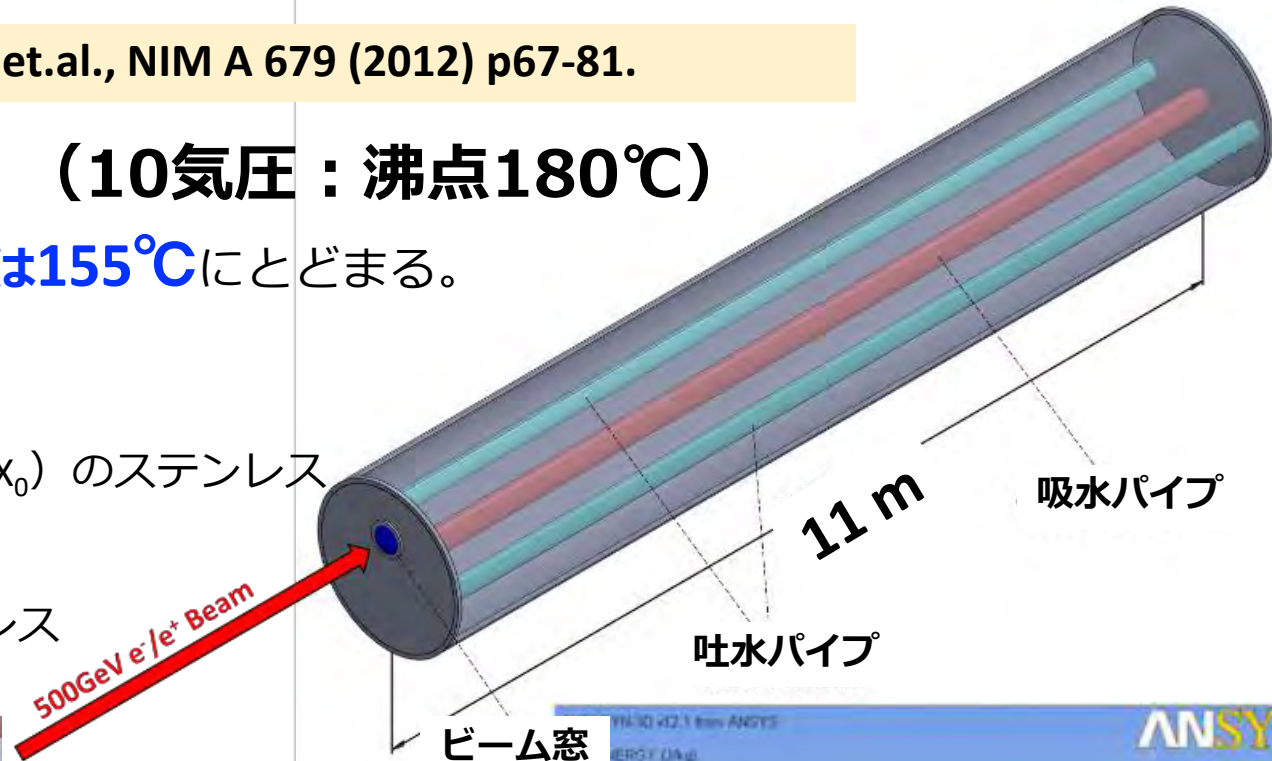
主ビームダンプの設計 (TDR)

基本設計 : P. Satyamurthy, et.al., NIM A 679 (2012) p67-81.

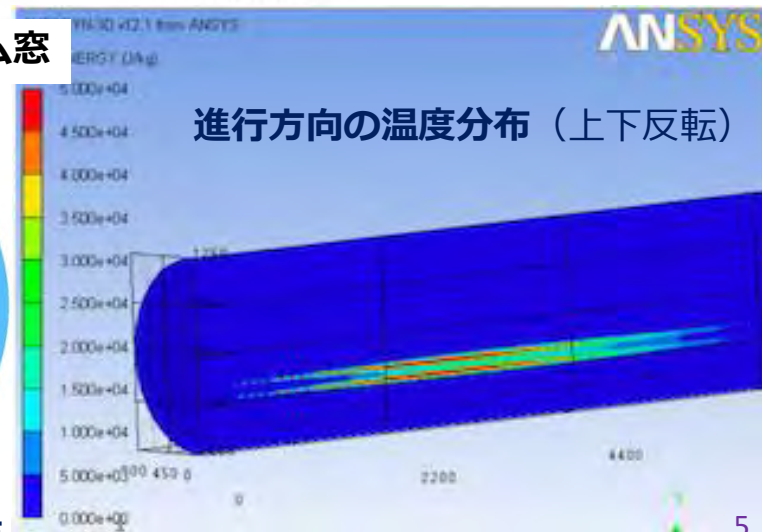
吸収体 : 水 (渦流) (10気圧 : 沸点180℃)

ビーム吸収部最高温度は155℃にとどまる。

- 流速 2.17m/s
- 吐出水温 : 50℃
- 内径1.8m、長さ11m (30X₀) のステンレス (316LN) の円柱
- 厚さ~2.5cm
- 終端は厚さ7.5cmステンレス



Z=290cmでの温度分布



ビームダンプについて

道園真一郎

LCC ILC研究グループリーダー

KEK加速器研究施設

- ビームダンプの仕様
- 循環系及びシールド
- 放射線量
- 冗長性
- 解体時の取り扱い
- まとめ