

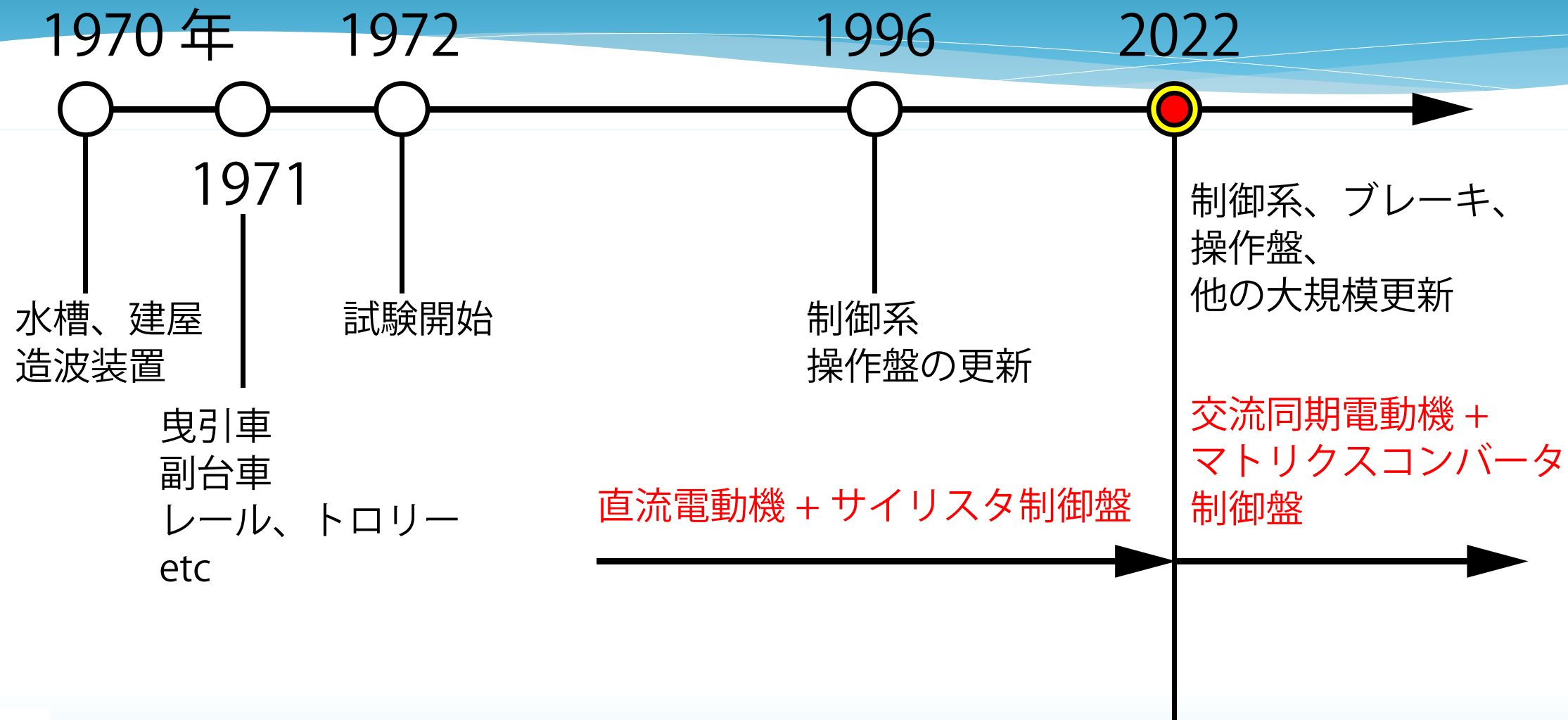
第82回実海域推進性能研究会

海上技術安全研究所中水槽曳引車のACモーター化工事について

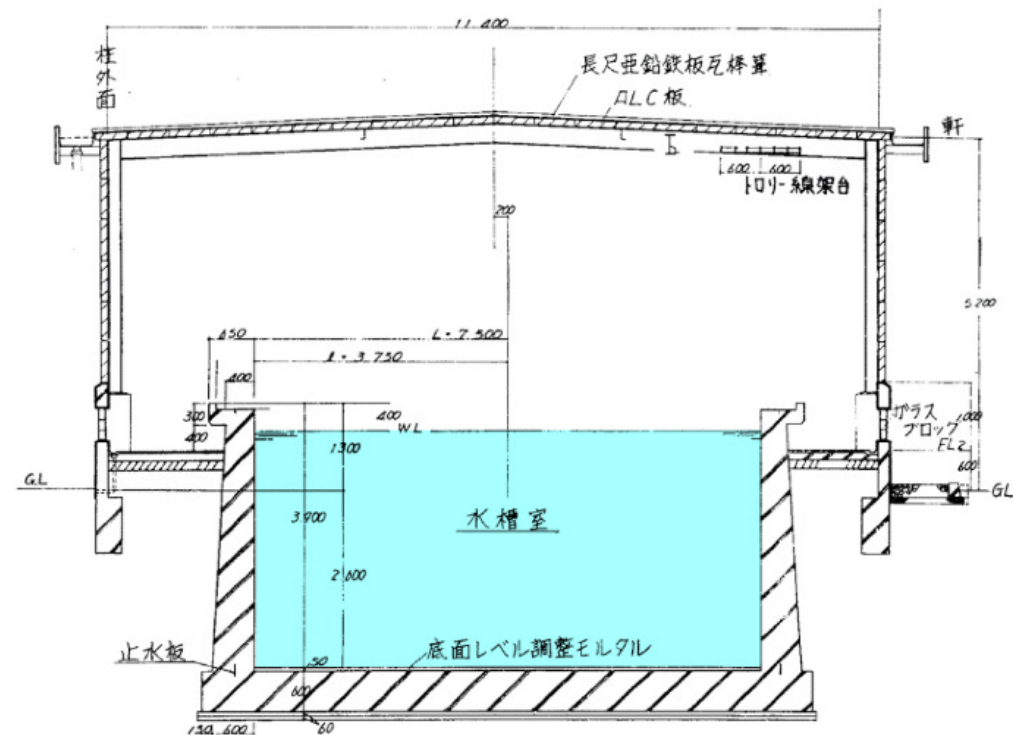
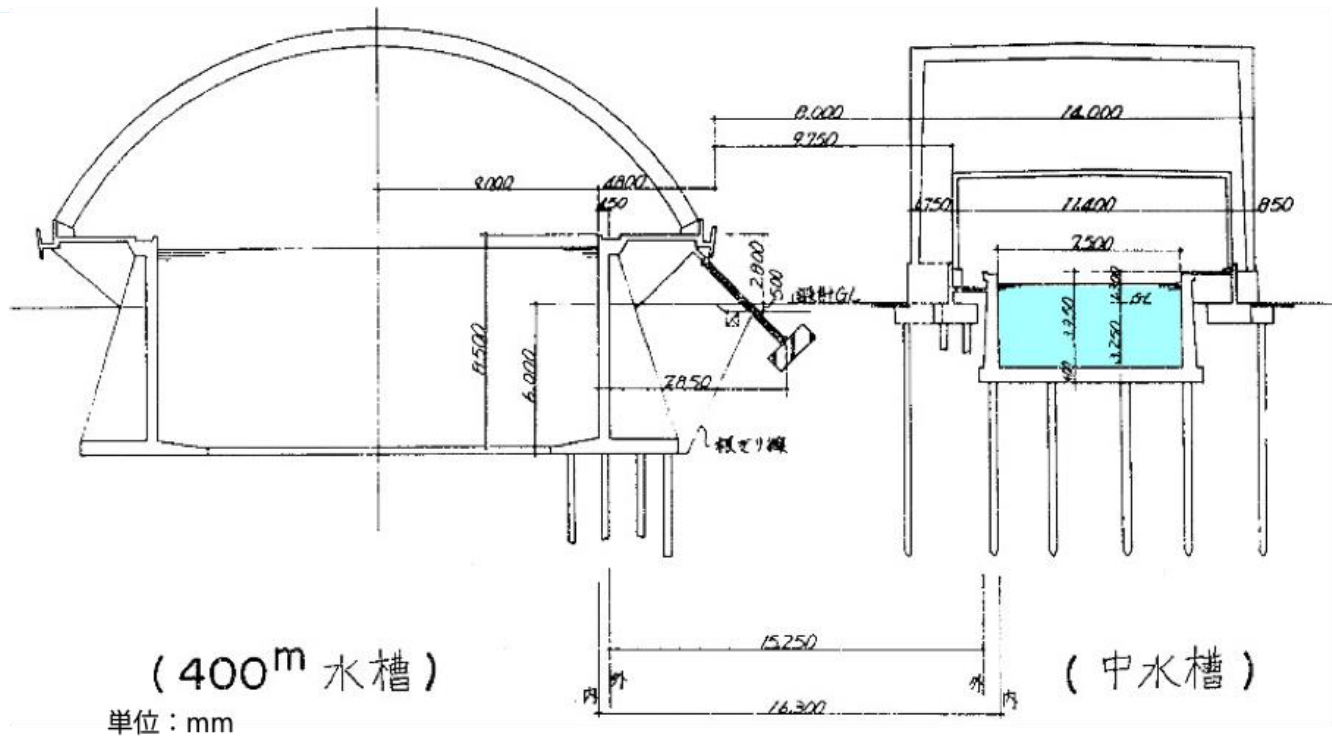
海上技術安全研究所
藤沢純一



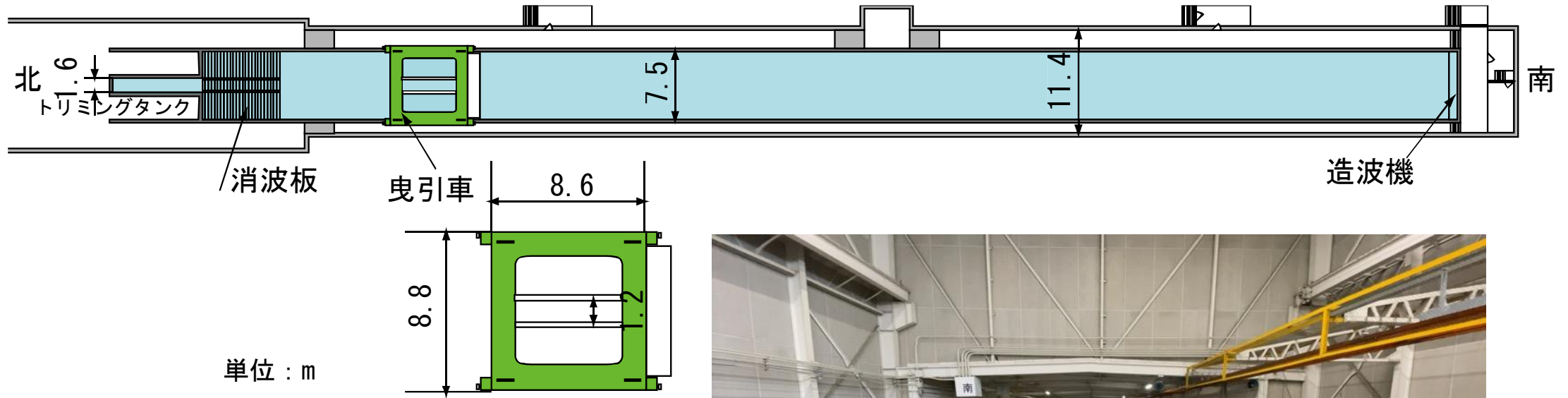
中水槽更新履歴



中水槽断面



中水槽平面



水槽主要目

	長さ [m]	幅 [m]	高さ（G.L.より） [m]	深さ [m]	標準水位 [m]
水槽	140.0	7.5	1.3	3.9	3.5
トリミング グタンク	10.0	1.6		1.7	

曳引車主要目

長さ	[m]	8.6
幅	[m]	8.8
曳引車速度	[m/s]	0.100～5.999
駆動電動機（更新前）		DC100V/30kW
駆動電動機（更新後）		AC400V/37kW
台数	[台]	4
質量（建造時）	[Ton]	23.6
質量（更新前）	[Ton]	23.1

改修の特徴

- *大水槽と操作性、機器類の互換性を高める
- *直流電動機から交流同期電動機へ変更
- *マトリクスコンバータ方式を採用
- *強制制動システムの変更
- *速度検出方法の変更
- *最初から自動計測を考慮した設計
- *安全性の確保

マトリクスコンバータ

インバータを超えた! 次世代モータドライブ

インバータが抱える問題を解決したい。

そんな思いを実現するため、安川電機は世界で初めてマトリクスコンバータ技術に応用した製品を開発しました。そしてさらなる進化を求め、U1000が誕生しました。安川でしか手に入らないその洗練されたモータドライブは、汎用インバータの問題点を一掃し、インバータを超えるパフォーマンスでお客様設備に貢献します。

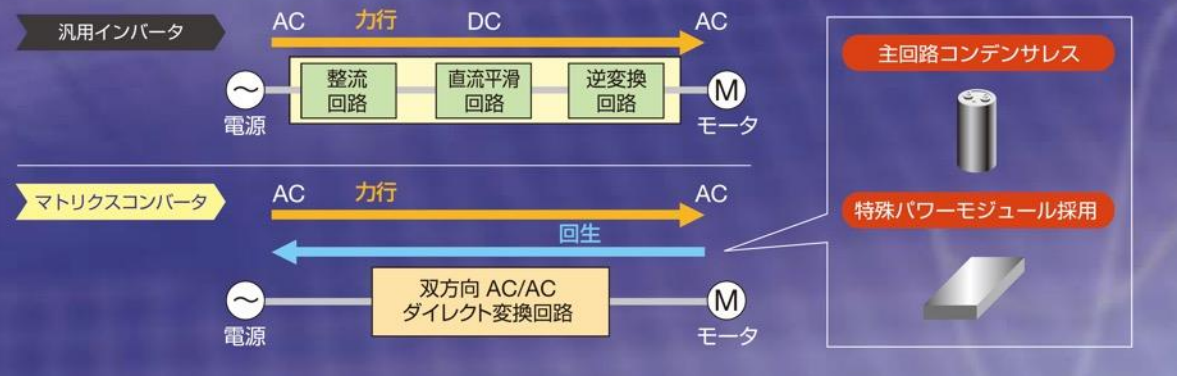
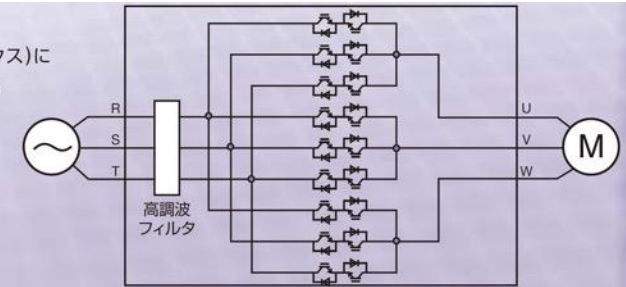


マトリクスコンバータ
U1000



【マトリクスコンバータとは】

9個の双方向スイッチを格子状(マトリクス)に接続し、三相の交流電源から任意の電圧、周波数を直接作り出す変換装置です。



特徴 1 ; 高調波の抑制

高力率・電源高調波レス!

入力電流が特別な装置なしで、商用電源とほぼ同様な正弦波となり、電源高調波レスを実現します。電源設備容量の小形化と高調波抑制対策ガイドラインへの対応が容易です。



高調波とは

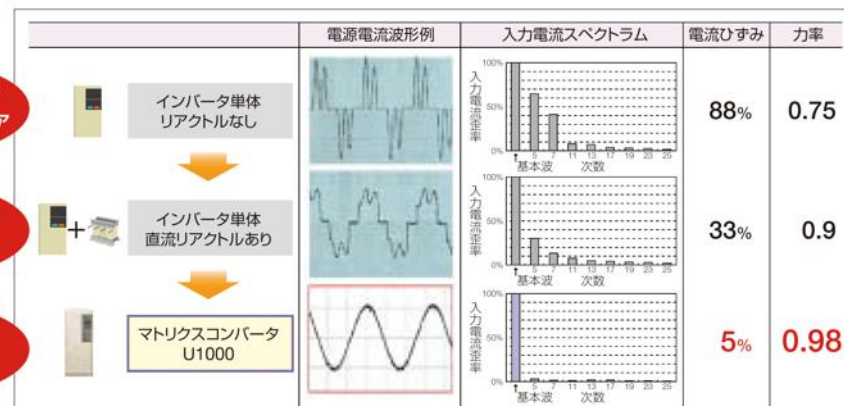
インバータでは電力変換を行う際に、入力電流の歪により高調波が発生し、電源設備の過熱・破損や、精密機器の誤動作・雑音の発生など、他の電気機器に障害を与える場合があります。



高調波抑制対策
ガイドラインクリア

IEEE519 準拠

電源設備容量の
小形化



特徴2 ; コンパクト

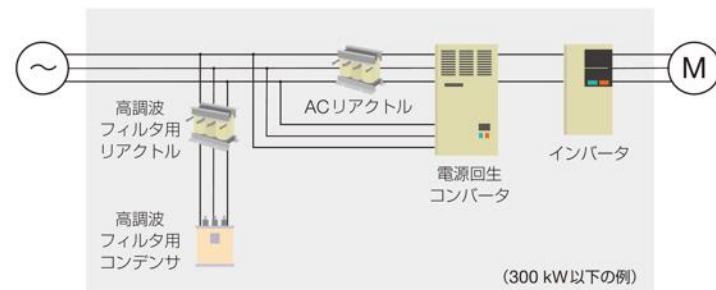
オールインワンでコンパクト！



コンパクト

コンバータ接続時に必要だった高調波対策品（入力用ACリアクトル、高調波フィルタ用リアクトル・コンデンサ）が不要なため、省配線と省スペース化、エネルギーロス低減に貢献します。

従来方式（コンバータと周辺機器で $K_s=0$ ）



配線
約70%減^{*1}
20本→6本

面積
約65%減^{*1}

質量
約81%減^{*1}

高効率
損失約19%減^{*2}

何とこれ1台で！

マトリクスコンバータ（1台で $K_s=0$ ）

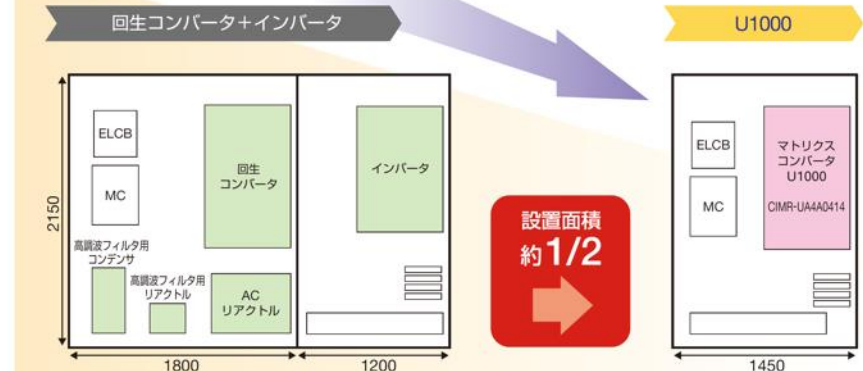


*1 : 400 V 30 kWの例
*2 : 400 V 15 kWの例

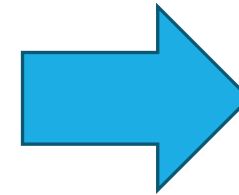
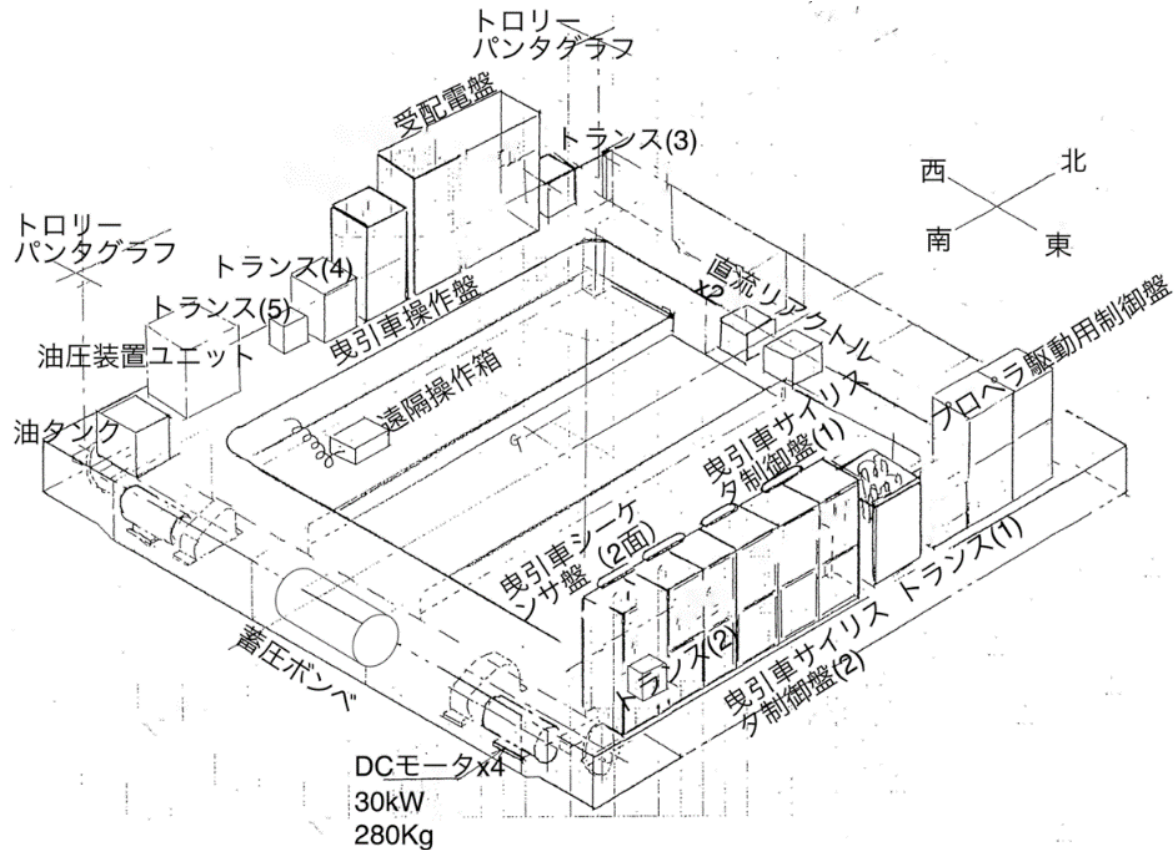


こんなにコンパクト！

【制御盤構成例（400 V 185 kW）】単位：mm



曳引車上の配置



ほぼ全て
交換

曳引車上の配置



曳引車質量



曳引車の四隅にロードセルを設置

1. 工事前に曳引車の質量計測し、建造時と比較
2. 制御盤など撤去した状態での計測

曳引車質量

南

6.0

(5.9), -0.1

[4.6]

東

6.3

(5.7), -0.6

[5.0]

曳引車

括弧内の数値は工事前計測を示す。隣の数値は建造時との差を示す。

大括弧内の数値は制御盤などが無い状態を示す。

単位：トン

5.7

(6.2), +0.5

[5.3]

西

5.6

(5.3), -0.3

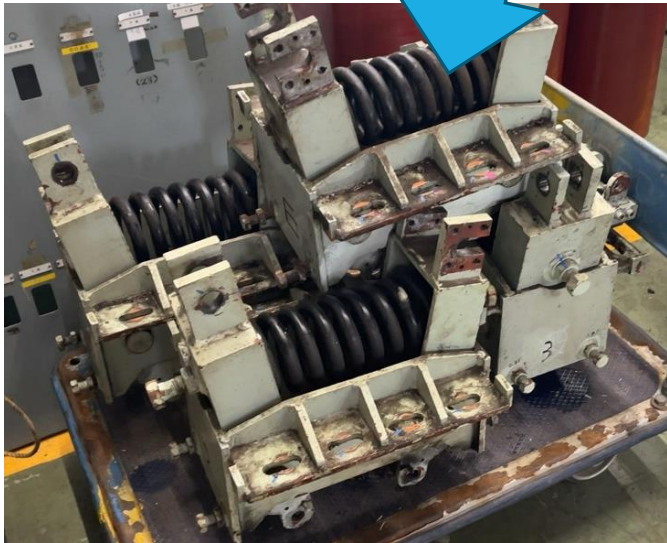
[4.4]

北

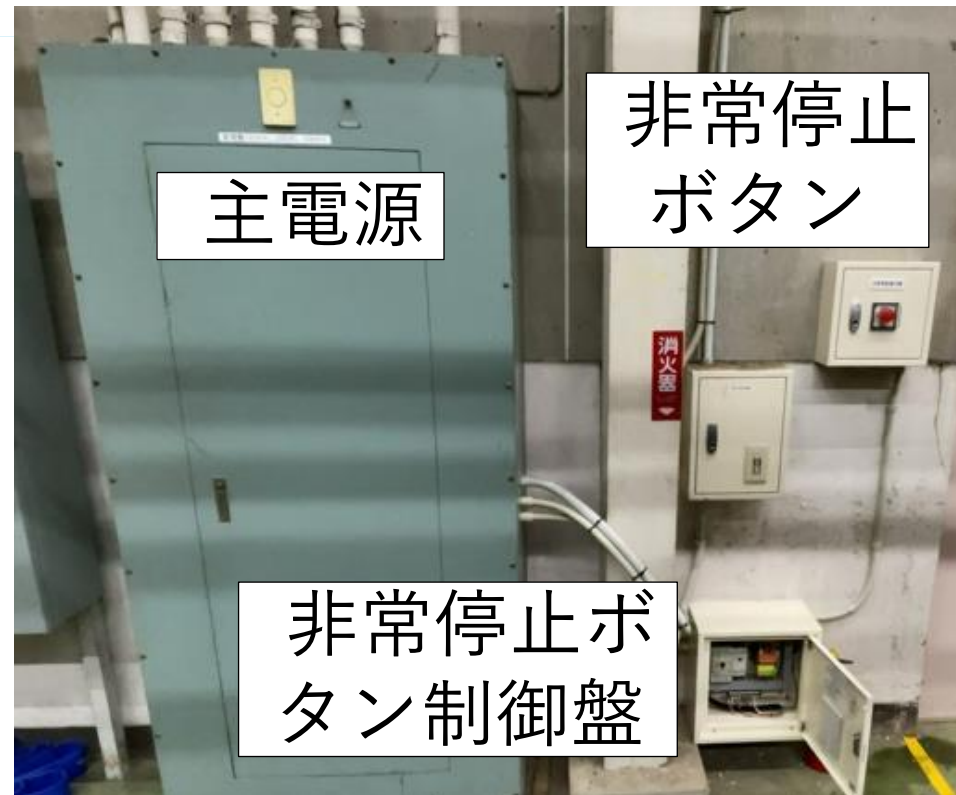
非常停止、強制制動機能

- * 大水槽と同様の強制制動システム
- * 自動制動用ストライカー盤の個数、設置位置の見直し
- * 走行レール南北に強制制動用リミットスイッチを設置
- * 陸上に非常停止ボタンの設置

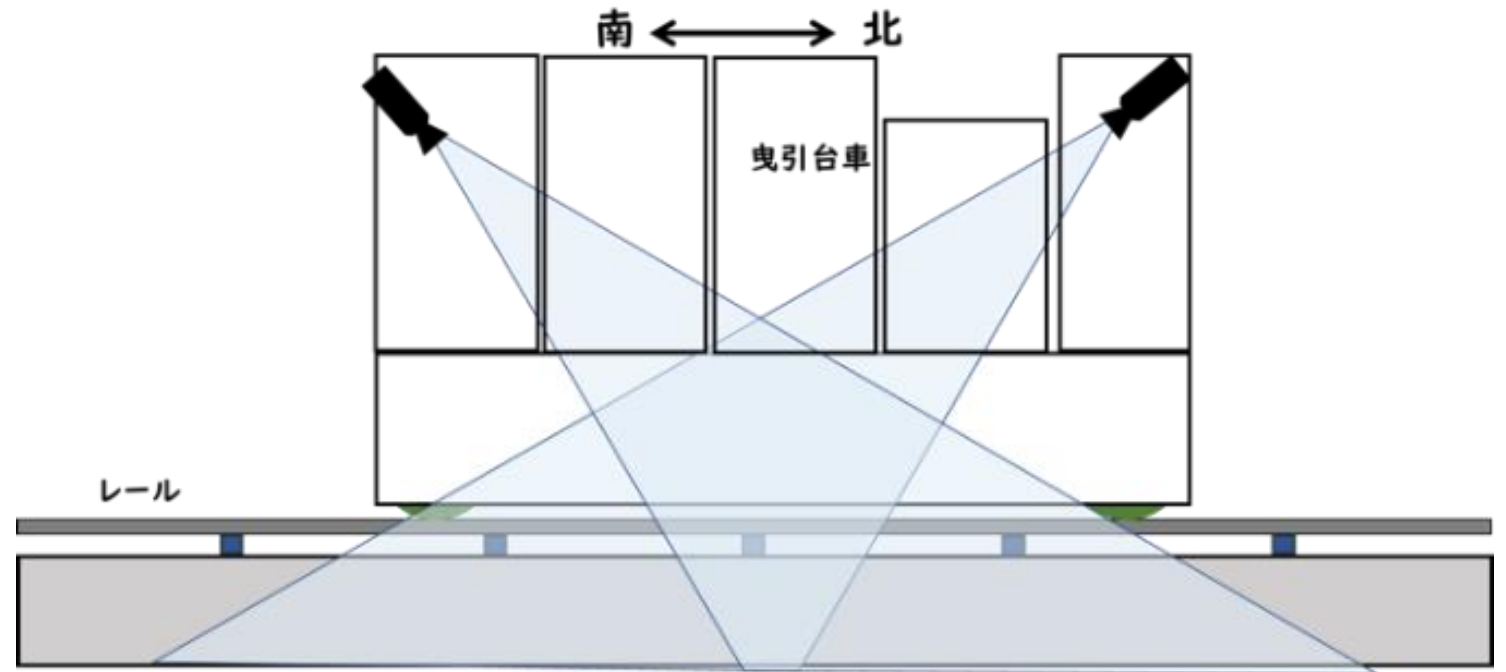
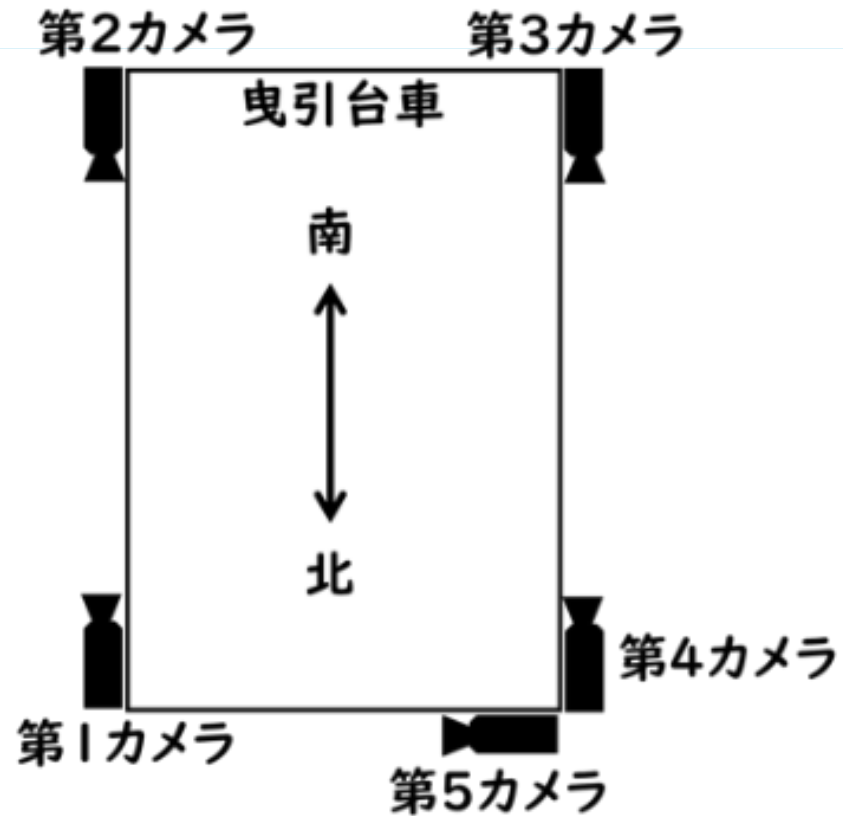
強制制動



非常停止ボタン



安全監視モニタ

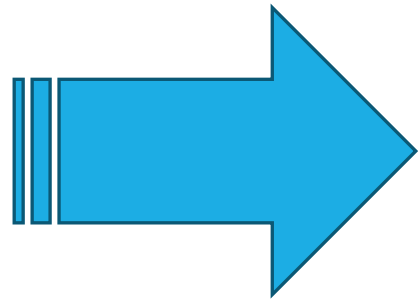


その他細かな使い勝手を向上

- *ブレーカーを盤内に納める
- *曳引車上照明のリモートスイッチを取り付ける
- *曳引車下部に作業用、写真用の照明を取り付ける
- *200Vコンセントの増設
- *LANコンセントの設置
- *他

まとめ

- *制御系や運転操作盤が大水槽と同等になる
- *両方で互換性の高い自動運転システムが構築される
- *安全性、細かな使い勝手が向上される
- *中水槽曳引車が高度化 される



中水槽での研究の発展に貢献される