

ニューマチックケーソン工法における顔認証を活用した減圧管理システム

大豊建設(株)	正会員	内田 哲男
大豊建設(株)	正会員	大久保健治
大豊建設(株)	正会員	長谷川春生
大豊建設(株)	正会員	○田中 健之

1. はじめに

ニューマチックケーソン工法における高気圧作業者の減圧には、気圧と作業時間により適切なタイムテーブルが必要となる。

減圧管理システムは、P Cで個人の高気圧環境の状況を一元管理することで減圧時に適切なタイムテーブルを提示し、高気圧作業者の減圧症発症リスクを低減する。

現在の減圧管理システムにおけるマンロックへの入室者の特定は、タッチパネルの操作により入力する方法と、ヘルメット内に貼り付けたICタグを専用のアンテナにより自動で読み取る方法がある。

今回、マンロックへの入室者の特定をより確実に簡素化できるAIによる顔認証を活用したシステムを開発した。本稿ではそのシステムの概要と実現場における稼働状況について報告する。

2. 顔認証減圧管理システム

(1) システムの概要

顔認証減圧管理システムの概要図を図-2に示す。

顔認証は、人間が普段相手を判別する手段をシステムで実現した最も身近な認証方式であり、専用装置が不要で導入しやすく利便性に優れる等の特徴を持っている。

本システムは、マンロック内に設置したネットワークカメラによりマンロック内への入室者の顔を読み取り、顔認証用サーバーに登録した顔画像データと自動で照合されることによりマンロック内への入室者が認証特定され、減圧管理システムのパネルに入室者の名前が表示される。その後はパネルの表示に従い通常の操作によりマンロック内の加圧または減圧を行う。

(2) システムの構成

顔認証減圧管理システムの構成図を図-3に示す。

マンロック内には顔認証用にネットワークカメラ、減圧管理システム用にパネル・シーケンサー・圧力計が設けられ、中央監視室内には顔認証用・減圧管理システム用P Cがそれぞれ設けられ、顔認証と減圧管理システムが連携されたシステム構成になっている。（写真-1, 2）

3. システム稼働試験

(1) 目的

実際の現場において本格的に顔認証減圧管理システムを導入するにあたり、事前にシステムの稼働試験を行い、正常な稼働の確認および問題点の抽出・改善を行うことにより円滑なシステムを現場に提供する。

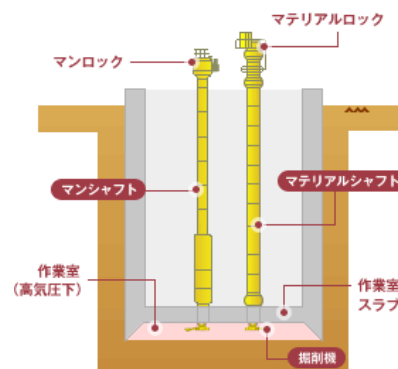


図-1 ニューマチックケーソンの概要

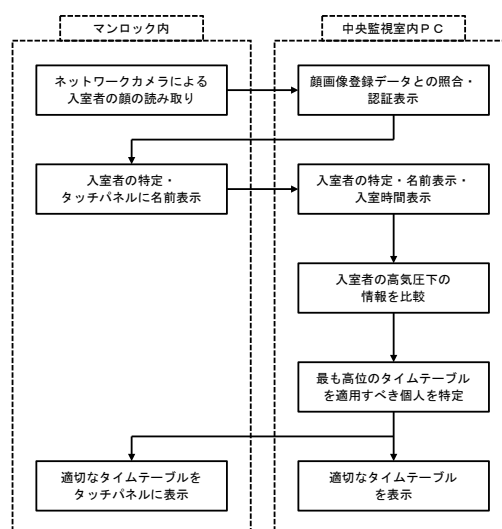


図-2 システムの概要図

キーワード ニューマチックケーソン工法, 減圧管理システム, 顔認証

連絡先 茨城県稲敷郡阿見町中央 8-5-1 TEL 029-891-0571 大豊建設(株) 技術研究所

(2) 試験方法

・ 耐圧試験

ネットワークカメラを含めた顔認証システムの耐圧性能を確認するためホスピタルロックを用いた耐圧試験を行った。(0.1MPa～0.7MPa)

・ 認証性能試験

実際の鋼製マンロックを用いて内部に減圧管理システムを設置し、大気圧のままシステムの稼働状況を確認した。被験者のヘルメットやヘリウム混合ガス使用時のマスク装着の影響、カメラに対する正対角度、閉塞空間における被写体距離の影響等について調査した。

(3) 試験結果

試験結果は以下の通りである。

- 1)耐圧試験に使用した4機種のカメラの内1機種については0.24MPaで画像が不鮮明となる事象が発生した。
- 2)ヘルメットを着用した状態では、正面・斜め45度での認証は可能であったが、真横での認証はされなかった。

なお、顔認証に関してカメラに対する顔の向きは、斜め45度でも認証するものの少し時間がかかるため、正面を向き1秒程度静止するのが望ましい。

- 3)半面マスク及び全面マスクを着用した状態では、顔認証は難しいことが判明した。マスク着用時の認証に関しては、ヘルメットに貼り付けたタグ(写真-3)を顔認証システムのカメラにて読み取り、認証する方法とした。
- 4)顔認証後にタッチパネルに入室者の名前が表示されたことで、顔認証と減圧管理システムの連携性を確認できた。

4. 実現場におけるシステム試行稼働

上記の結果を踏まえて、実現場において顔認証減圧管理システムを試行的に導入し、圧気下での稼働状況を確認した。(写真-4)

実作業の中でマンロックに入室した際の顔認証状況は、認証時間に多少の個人差はあるものの良好であり、減圧管理システムとの連携も問題なく行われ、圧気下での正常なシステムの稼働状況を確認できた。

また顔画像登録者の中で認証されない事象が発生したが、再度顔写真を撮影し登録し直すことで解消した。

顔認証では目・鼻・口の位置関係により個人を識別するため、顔画像の登録時にはより鮮明な顔写真を使用することが肝要と思われる。

5. おわりに

今回、ニューマチックケーソン工法における減圧管理システムに顔認証システムを取り入れたことにより、マンロックへの入室者の特定がより確実で簡素化された。今後は、稼働試験・試行稼働の結果を踏まえ、実現場における本格稼働に向けてシステムの改良を行う。また高気圧作業に対する健康管理への顔認証の活用も視野に入れた開発を進めていく予定である。

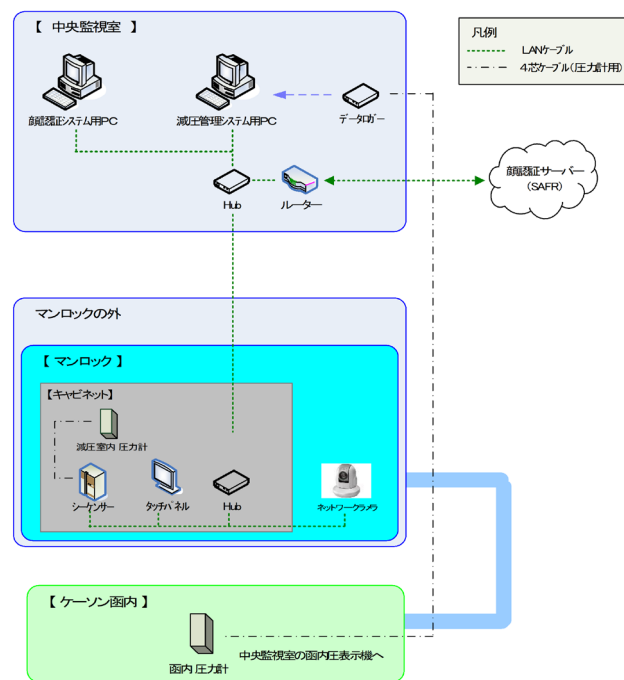


図-3 システムの構成図

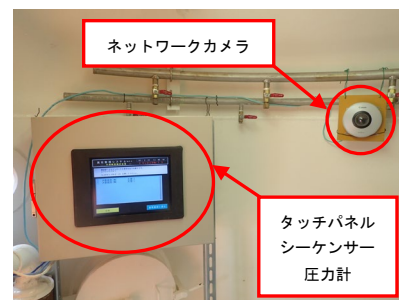


写真-1 マンロック内器材



写真-2 中央監視室内PC

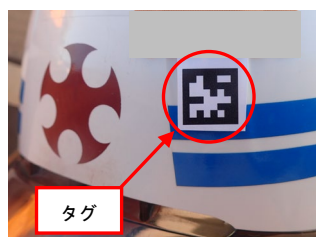


写真-3 タグ



写真-4 顔認証実施状況