

# 博士論文審査報告書

令和 5 年 2 月 7 日

愛知県立大学 大学院  
情報科学研究科長 殿

大学院 情報科学研究科

職名 教授

氏名 村上 和人



論文題目	顔温度を用いた個人認証に関する研究 A Study on Personal Identification Using Face Temperature																										
氏 名	鵜飼 大介																										
審査結果の要旨	別紙のとおり。  <input checked="" type="checkbox"/> 新規性 <input checked="" type="checkbox"/> 有効性 <input checked="" type="checkbox"/> 信頼性 <input checked="" type="checkbox"/> 了解性 <input checked="" type="checkbox"/> 研究倫理																										
最終試験の結果	合格																										
学力審査の結果	合格	学識審査の結果	合格																								
審査委員会	<table border="0"> <tr> <td>主査</td> <td>村上 和人</td> <td>副査</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>副査</td> <td>何 立風</td> <td>副査</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>副査</td> <td>山村 毅</td> <td>副査</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			主査	村上 和人	副査						副査	何 立風	副査						副査	山村 毅	副査					
主査	村上 和人	副査																									
副査	何 立風	副査																									
副査	山村 毅	副査																									

## 審査結果の要旨

情報化が加速度的に進み社会が成熟する中において、ネットワーク化された情報システムや機器へのアクセスの容易性と同時にセキュリティの頑健性がことさら重要視されている。とくに、「個人」を基調とする昨今の社会活動においては、有形物としての財産だけでなく、情報や暗号資産など無形物を守るためにも、本人であることの真正性や、他人との識別性を高めるための技術的手段が強く求められている。

個人認証技術は ID とパスワードに始まり、古くは指紋認証、最近では顔認証へと技術的進化を遂げてきた。可視画像を用いた顔認証は、非接触で認証できる利点がある一方で、照明環境に依存することや、目、鼻、口といった顔部品の形状的・配置的特徴と輝度的特徴のみで構成されているため模倣困難性は必ずしも高いとはいえず、なりすましへの対応が難しいなどの問題点が指摘されてきた。これらの問題への対策として、新たなモダリティとしての顔温度を用いた個人認証が提案され、眼鏡装着の有無、様々な顔の向きや表情変化に対応するように改善されてきたものの、新たなモダリティとしての有用性を説明できておらず、本質的な問題解決には至っていなかった。これに対して申請者は、室温変化や風の変化等の外部要因や、精神的ストレス負荷や発汗作用等の内部要因による顔温度変化が生じた状況における顔温度の頑健性について確認し、その上で新たなモダリティとしての顔温度を用いた個人認証の有用性について論じている。

本博士論文では第一に、顔の空間的な温度分布と時間的な温度変化に着目し、それらの特性・特徴の分析から、(1)顔の高温領域が室温変化に対して安定していること、および、(2)顔の高温領域は同一ではなく個人間で差のあることを実験的に明らかにしている。これら 2 つの知見を基に、顔の高温領域のみを用いた個人認証手法を構築し、室温変化に対してロバストであること、経年変化による影響が少ないこと、化粧による影響が少ないことなどを実験的に明らかにしている。

第二に本博士論文では、顔温度変化に対する要因を内部要因と外部要因に分けて整理し、提案手法の有効性を確認している。内部要因の中で本人の意思に関係なく発生する精神的ストレス負荷と、外部要因の中で一時的な温度変化が大きい直風をそれぞれ代表的な要因とし、これらを変化させた実験を通して提案手法の頑健性を確認している。精神的ストレス負荷が大きい場合は、交感神経活性化による血管収縮作用に伴う顔温度変化がみられるものの、高温領域には影響が少ないことを明らかにしている。また、直風が与える影響について、外気温よりも体内の深部温度に依存している高温領域は比較的安定した温度分布を維持し、高温領域には影響が少ないことを明らかにしている。

第三に本博士論文では、上記 2 つの観点から得られた知見を基に顔温度を用いた個人認証を実現するための方法論について論じている。さまざまな認証状況に適応可能とするため、個人認証に適した顔領域の抽出方法を提案している。

最終章では、本博士論文において顔温度画像という新たなモダリティを導入した独創性と個人認証に適用した場合の有効性について総括している。提案手法は、可視画像が弱点とする夜間や照明の強過ぎる環境においても個人認証が可能であり、これらの異なるモダリティを組み合わせた手法は、将来的に発展性、有用性が高く、当該分野における主要な課題解決に大きく貢献するものと思われる。

以上より本博士論文は、博士の学位を授与するに十分な内容を持つものであると判断される。