

## 学位論文内容の要旨

学位論文題目

山口県道路施設維持管理支援システムの開発と実用性検証に関する研究

氏名

山根 智

地方自治体において、道路などの社会基盤を適切に維持管理していくことは、住民生活の利便性向上だけでなく、防災・減災の面からも、住民が安全安心な生活を送るために欠かせないものである。

近年、道路施設の維持管理業務は、道路施設に対する住民からの要望、苦情などのニーズが多様化するとともに、件数も増加している。一方、維持管理業務を担う自治体職員は、これら多様化し増加する住民ニーズに加え、昨今の大規模で頻繁に発生している災害の緊急対応に追われるなど、業務の負担が過多となってきた。さらに、行政改革に伴う公共事業費と職員数の削減により、社会基盤を適切に管理することが困難な状況になっている。これらの状況を改善するためには、情報通信技術（ICT）を積極的に取り入れた仕組みが、今後、ますます重要となる。

本研究は、道路関連施設の維持・更新のための予算や人員が削減されている中で、住民が安心・安全な生活を守る道路のサービス水準を確保するため、より効率的かつ効果的に道路関連施設を維持管理する仕組みが必要であることから、情報通信技術（ICT）を活用した道路施設維持管理支援システムと道路施設損傷音声案内システムの構築を目指した。

学位論文の構成は全体を6章構成とし、

第1章では、本研究の背景と目的および研究に至った経緯を述べる。

第2章では、山口県における道路施設の維持管理の現状と課題を整理するとともに、近年における各機関のシステム運用や既往の研究で開発されている情報通信技術（ICT）を活用した道路施設の維持管理システムを紹介し、本研究との違いを明確にした。これにより、既往研究の利点も踏まえ、山口県の道路維持管理業務の実情に応じたシステムの開発を行うことができる。

第3章では、道路施設状況や住民からの苦情・要望案件など、道路施設に関する情報が紙ベースにより管理・情報共有が行われているため、案件対応や維持管理業務委託業者への指示等に時間を要してしまうことから、迅速な案件対応や情報共有の明確化を図る目的として業務改善の対応を検討した。

改善策として、誰もが、いつでも、どこからでも地域情報を入力・閲覧できるWeb-GISと位置情報を提供するGPS携帯電話を連携させ、道路管理者がWeb-GIS上で位置情報と損傷状況がリアルタイムに把握できる「道路施設維持管理支援システム」を開発した。これにより、迅速な対応と情報の共有化が図られ、効率的・効果的な維持管理を行うことができる。

システム構築の過程で、GPS携帯電話で取得する位置情報の精度検証やGPS携帯電話で位置情報が取得できない場合の対応、また道路施設損傷の写真データの有効画素数について検証を行った。そして、試験運用の結果によるシステムの評価、および導入効果を記述する。

第4章では、道路施設維持管理支援システムで得られた情報や橋梁点検など、蓄積されたデータは事務所パソコンのみの閲覧若しくは、現場へ紙で持ち出すなど蓄積されたデータが現場で有効に活用されていないため、施設損傷の早期発見、早期対応に繋がらないことから、リアルタイムに蓄積された情報を取得でき、また迅速に簡易な道路施設点検が実施できるなど、より効果的な対応を図る目的として業務改善の対応を検討した。

改善策として、近年著しい普及をみせている高機能携帯電話（通称スマートフォン）に着目し、端末機の位置情報機能と音声機能を利用して、道路施設の損傷状況をカーナビゲーションのように音声で案内する「道路施設損傷音声案内システム」を開発した。これにより、蓄積された有用なデータが簡単にリアルタイムに把握することができ、日常点検を行う道路巡視員に、道路施設の変状などを注視させ、巡視意識の向上を図ることができる。さらに、道路施設損傷の予兆を発見することで、異常現象の早期発見および、劣化進行度合いに伴う迅速な対応に繋がるなど、効果的で高度な道路施設維持管理を行うことが可能となる

システム構築の過程で、道路施設関連情報の音声案内データの抽出や音声案内開始のタイミングについて検証を行った。そして、試験運用結果によるシステムの評価、および導入効果を記述する。

第5章では、開発した「道路施設維持管理支援システム」と「道路施設損傷音声案内システム」を県職員及び道路維持管理委託業者の協力のもと、試験運用を行い、システムの実用性について検証を行った。

第6章では、研究の成果と開発したシステムの課題と今後の改善事項を記述する。

## 【論文審査結果の要旨】

本論文では、山口県における道路関連施設の維持・更新のための予算や人員が削減されている中で、住民生活の利便性向上だけでなく、防災・減災の面からも住民が安心・安全な生活を守る道路のサービス水準を確保するため、より効率的かつ効果的に道路関連施設を維持管理する仕組みが必要であることから、情報通信技術（ICT）を活用した道路施設維持管理支援システムと道路施設損傷状況音声案内システムの構築を目指した。この目的で、まず、県内のどこからでも地域情報を入力・閲覧できる Web-GIS と位置情報を提供する GPS 携帯電話を連携させ、道路管理者が Web-GIS 上で位置情報と損傷状況がリアルタイムに把握でき、迅速な対応と情報の共有化が図られ、効率的・効果的な維持管理を行うことができる「道路施設維持管理支援システム」を開発した。次に、道路施設維持管理支援システムで得られた情報や橋梁点検データなどを利用して、近年著しい普及をみせている高機能携帯電話（通称スマートフォン）に着目し、端末機の位置情報機能と音声機能を利用して、道路施設の損傷状況をカーナビゲーションのように音声で案内する「道路施設損傷音声案内システム」を開発した。最後に、開発した両システムを県職員および道路維持管理委託業者の協力のもとに試験運用を行い、システムの評価および導入効果など実用性について種々の観点から検証を行った。

このように、本論文で提案した新たなシステムの適用が、山口県をはじめ日本全国で精力的に整備されてきた道路網舗装路面の合理的な維持管理手法の確立に貢献できると期待される。

本論文の構成と内容は以下の通りである。

第1章では、本研究の背景と意義を整理し、本研究の対象範囲および研究の目的などを明らかにしている。

第2章では、山口県における道路施設の維持管理の現状と課題を整理するとともに、近年における各機関のシステム運用や既往の研究で開発されている情報通信技術（ICT）を活用した道路施設の維持管理システムを紹介し、本研究との違いを明確にした。これにより、既往研究の利点も踏まえ、山口県の道路維持管理業務の実情に応じたシステムの開発を行うことができることを明らかにした。

第3章では、道路施設状況や住民からの苦情、要望案件など、道路施設に関する情報が紙ベースにより管理、情報共有が行われているため、案件対応や維持管理業務委託業者への指示等に時間を要してしまうことから、迅速な案件対応や情報共有の明確化を図る目的として業務改善の対応を検討した。改善策として、誰もが、いつでも、どこからでも地域情報を入力、閲覧できる Web-GIS と位置情報を提供する GPS 携帯電話を連携させ、道路管理者が Web-GIS 上で位置情報と損傷状況がリアルタイム

ムに把握できる「道路施設維持管理支援システム」を開発した。これにより、迅速な対応と情報の共有化が図られ、効率的・効果的な維持管理を行うことを可能とした。システム構築の過程で、GPS 携帯電話で取得する位置情報の精度検証や GPS 携帯電話で位置情報が取得できない場合の対応、また道路施設損傷の写真データの有効画素数について検証を行った。そして、試験運用の結果によるシステムの評価および導入効果を整理した。

第4章では、道路施設維持管理支援システムで得られた情報や橋梁点検など、蓄積されたデータは事務所パソコンのみの閲覧もしくは、現場へ紙で持ち出すなど蓄積されたデータが現場で有効に活用されていないため、施設損傷の早期発見、早期対応に繋がらないことから、リアルタイムに蓄積された情報を取得でき、また迅速に簡易な道路施設点検が実施できるなど、より効果的な対応を図る目的として業務改善の対応を検討した。改善策として、近年著しい普及をみせている高機能携帯電話（通称スマートフォン）に着目し、端末機の位置情報機能と音声機能を利用して、道路施設の損傷状況をカーナビゲーションのように音声で案内する「道路施設損傷音声案内システム」を開発した。これにより、蓄積された有用なデータが簡単にリアルタイムに把握することができ、日常点検を行う道路巡視員に、道路施設の変状などを注視させ、巡視意識の向上を図ることができる。さらに、道路施設損傷の予兆を発見することで、異常現象の早期発見および、劣化進行度合いに伴う迅速な対応に繋がるなど、効果的で高度な道路施設維持管理を行うことが可能となる。システム構築の過程で、道路施設関連情報の音声案内データの抽出や音声案内開始のタイミングについて検証を行った。そして、試験運用結果によるシステムの評価および導入効果を整理した。

第5章では、開発した「道路施設維持管理支援システム」と「道路施設損傷音声案内システム」を県職員及び道路維持管理委託業者の協力のもと、試験運用を行い、システムの実用性について検証を行った。

最後に、第6章の結言では本論文を総括し、その成果と今後の研究課題について述べている。

公聴会には、学内外より45名の参加があり、非常に活発な質疑応答がなされた。公聴会での主な質問内容は、①山口県民の誰もがスマートフォンを利用して情報提供可能とすると大変なビッグデータとなるがどのように考えて運用していくのか、②県民の行政参加と本システムの関係はどのようなものになるのが理想と考えるられるか、③山口県庁OBの活用が実際のシステム運用には良いのではないか、④スマートフォンの画面は文字が小さすぎるので、例えばタブレットのような少し大きめの画面のものが良いのではないか、など多数であった。

以上のいずれの質問に対しても発表者からの確で具体的な回答がなされた。

以上より、本研究は独創性、信頼性、有効性、実用性および完成度ともに非常に優れており、博士（工学）の学位論文に十分値するものと判断した。