

ⅠＣタグを活用したコンクリート製造過程におけるトレーサビリティ確保技術に関する共同研究の成果概要表

項目	細目	確認したこと	課題と展望
【Ⅰ】 ⅠＣタグに要求される基本的性能	物理的性能	- 市販ⅠＣタグであっても一定程度の耐水性、耐熱性、耐摩耗性等の性能を保有するもの多い。 - 短期間であるが、ⅠＣタグを起点としてコンクリートにひび割れ等の悪影響を及ぼさない。 - 軽いタグ（密度1.5g/cm³以下）はコンクリート打ち込み時に浮いてくる。	（課題） ①ⅠＣタグの評価方法の確立、②要求性能／品質の整理、③コンクリート用ⅠＣタグの開発、④温冷繰返し・コンクリート中でのⅠＣタグの通信指向性・コンクリート内ⅠＣタグ通信の経過測定等のフォローアップ調査の実施 （展望） ①民間企業等によるコンクリートへの埋め込みを想定したⅠＣタグ及び関連技術の開発、②コンクリートの力学性能への影響の証明が可能、③JISA5308関連の明言、④必要な投入個数の算出が可能
	コンクリートへ及ぼす影響度合い	ⅠＣタグを埋め込んだモルタルに-10～80℃の温冷繰返しを与えても、ひび割れは発生しなかった。 - コンクリート強度の低下が認められたものは皆無であった。	
	通信性能	- UHF帯ⅠＣタグは、コンクリート表面より深さ25cm～30cm、HF帯は深さ10～15cmまで通信可能。 - HF帯に比べて、UHF帯ⅠＣタグの通信距離は不安定な傾向がある。 - 鉄筋が交差する部分ではⅠＣタグの読取可能、中央部でも読取可能、裏側は不可である。	
	記録情報の保存性	実大模擬試験体の内部に埋め込んだⅠＣタグは施工後2年経過時点（現在）で通信可能。	
【Ⅱ】 トレーサビリティシステムの構築	全体フローの形成	ⅠＣタグの使い方（ID方式、メモリー方式）、投入タイミング（出荷時、荷卸し時、コンクリート打込み時）、ⅠＣタグの周波数帯等により多様な組み合わせがある。 - 生コン工組側からの提案（理想案と現実案）は、書面の省略化・ペーパーレス化。 - 工組提案現実案を参考にして、HF帯及びUHF帯ⅠＣタグ用基礎アプリケーションを開発。	（課題） ①標準部分と自由に設計できるオプション部分を持つDBとシステム枠組みの検討、②システムに盛り込むセキュリティ技術の検討、③ⅠＣチップのメモリー容量 （展望） ①住宅履歴情報との連動等、施工者や建築主・消費者による、ⅠＣタグの二次利用を組み込んだシステム、②センサー等との連携によりコンクリート性状のモニタリング、情報蓄積も可能
	記録情報の整理	記録情報は、生コンの製造情報（配合計画、計量印字記録）や各種試験結果や時刻の情報が不可欠である。維持管理段階の検査結果等の情報記録も有用である。	
【Ⅲ】 フィールド実験	通信性能	- UHF帯ⅠＣタグはコンクリート表面より深さ25cm～30cm、HF帯は深さ10～15cmまで通信可能。 - HF帯に比べて、UHF帯の読取距離は不安定。	（課題） ①ⅠＣタグ投入個数の関係を試算する手法の検討、②データベースの標準化、③コンクリート内のⅠＣタグの流動シミュレーション、ⅠＣタグの排出確率検討、④柱状等有筋試験体での読取可能性を検証、⑤コンクリート内でⅠＣタグを分散手法の検討、⑥マンパワーの削減方法の検討、⑦リーダライタの仕様・性能の十分な考慮・検討、⑧実現場におけるコスト分析のための実証実験の実施。 （展望） ①既存の製造・出荷管理システムの活用、コスト分析が進めば、様々な規模の工場での適用システムの提示可能②ワークフローの検討による一層の時間短縮が可能
	生コン製造過程	生コン工場が保有する既存の製造・出荷管理システムと国総研で開発した基礎アプリを活用し、ID方式による生コン製造情報の生成・記録、及び情報読取が可能である。	
	運搬・荷卸し過程	運搬荷卸し時にⅠＣタグを投入することで、確実にⅠＣタグを施工に使用する生コンへ投入できる。荷卸し時の品質検査の結果情報を確実に記録できる。	
	施工過程	- 実アジテータ車内にⅠＣタグを投入・現場施工後、車内にⅠＣタグが残存しない。 - アジテータ車から排出する際のⅠＣタグの読取はほぼ不可能であった。 ⅠＣタグを混入したコンクリートの排出性、施工性は通常のコンクリートとほぼ同等。	
	合理化・省力化の効果の評価	基礎アプリを用いた場合新たに発生する付加作業は約70秒であり、負荷は決して大きくない。	
【Ⅳ】 その他	ⅠＣ建築部材中でのⅠＣタグの検索技術	時速7kmまでは確認可能。ただし、ID読取は時速1km以下。	（課題） ①生コン単価の上昇、②消費者・建築主の啓発 （展望） ①ペーパーレス化等合理化は十分可能、②品質保証体制構築につながる、③便益の明確化によるⅠＣタグ投入のコストの適正な分担可能
	ⅠＣタグ利用についての生コン業者の意識	- 現状の主な課題が設備老朽化と人材不足にある。 ⅠＣタグの認知度は60％以上あり、高い。 ⅠＣタグへの期待は、品質保証、納品管理の合理化や単価上昇である。ⅠＣタグ導入には、課題解決ではなく、期待実現が肝要である。	