

「長崎県におけるICT施工の取り組み」

長崎県 土木部 建設企画課

令和5年11月1日

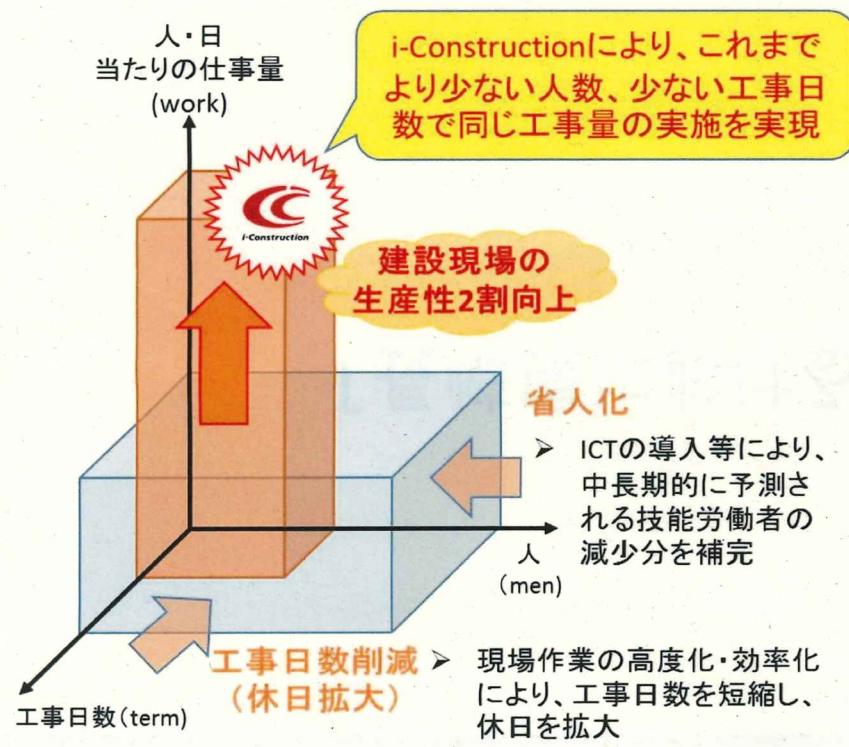


i-Construction ～建設業の生産性向上～

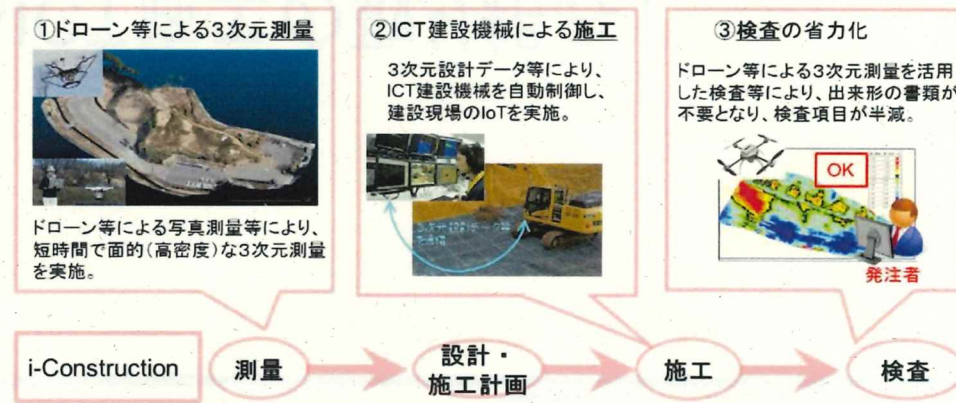


- 平成28年9月12日の未来投資会議において、安倍総理から第4次産業革命による『建設現場の生産性革命』に向け、建設現場の生産性を2025年度までに2割向上を目指す方針が示された。
- この目標に向け、3年以内に、橋やトンネル、ダムなどの公共工事の現場で、測量にドローン等を投入し、施工、検査に至る建設プロセス全体を3次元データでつなぐなど、新たな建設手法を導入。
- これらの取組によって従来の3Kのイメージを払拭して、多様な人材を呼び込むことで人手不足も解消し、全国の建設現場を新3K(給与が良い、休暇がとれる、希望がもてる)の魅力ある現場に劇的に改善。

【生産性向上イメージ】



平成28年9月12日未来投資会議の様子



ICTの土工への活用イメージ (ICT土工)

ICT活用工事の概要 ※土工の場合の例

国土交通省
九州地方整備局

①ドローン等による3次元測量



ドローン等による写真測量等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施。

②3次元測量データによる設計・施工計画



3次元測量データ(現況地形)と設計図面との差分から、施工量(切り土、盛り土量)を自動算出。

③ICT建設機械による施工



3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoT(*)を実施。

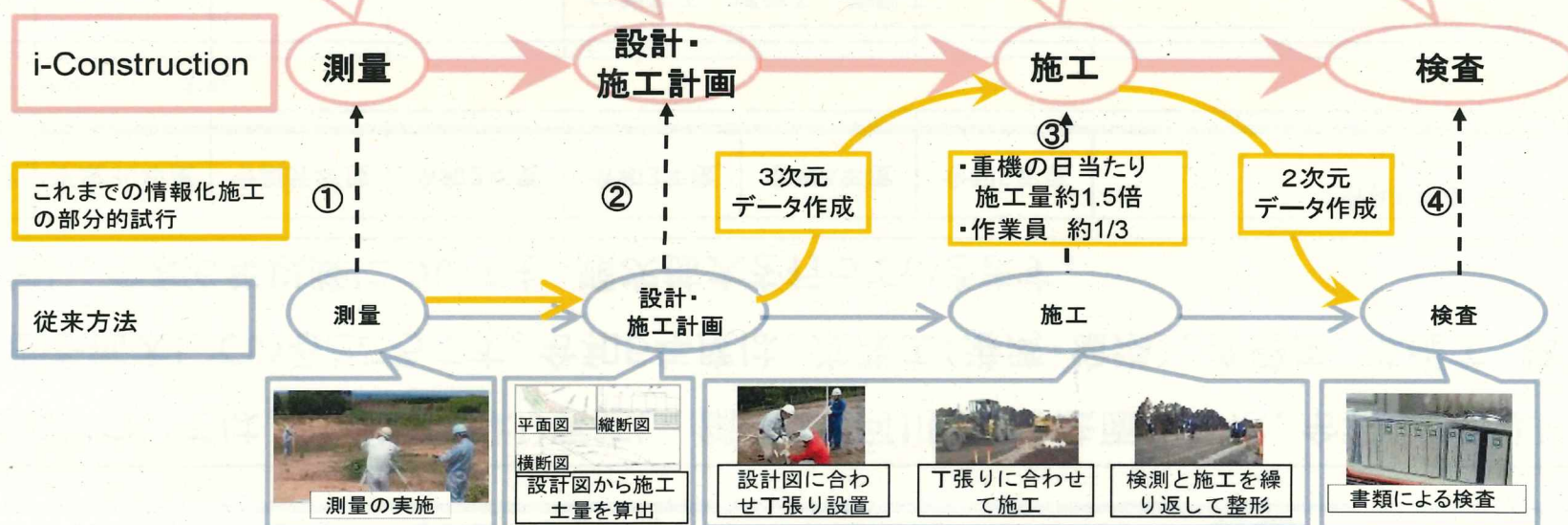
*IoT(Internet of Things)とは、様々なモノにセンサーなどが付され、ネットワークにつながる状態のこと。

④検査の省力化



ドローン等による3次元測量を活用した検査等により、出来形の書類が不要となり、検査項目が半減。

発注者



長崎県の取組み③ (ICT)

ICT土工については、平成29年より実施し、舗装工、河川浚渫、法面工等は、令和3年度よりを実施し、年々範囲を拡大しているところです。令和5年度は、浚渫工(港湾・漁港)、擁壁工、基礎工、構造物工等を追加し、令和6年以降についても、順次拡大を行っていきます。

平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度～ (予定)
ICT土工、ICT作業土工 (床掘)							
				ICT舗装工、舗装工 (修繕工)			
				ICT河川浚渫			
				ICT付帯構造物設置工			
				ICT法面工			
				ICT地盤改良工			
					ICT小規模土工		
					ICT浚渫工 (港湾・漁港)、ICT擁壁工、ICT基礎工、 ICT構造物工(橋梁上部)、ICT構造物工(橋脚・橋台) ICT土工1,000m ³ 未満		
					今後の予定 ・ICT海上地盤改良工(床掘工・置換工) ・ICT構造物工(港湾) 等		

【土工】

・ICT土工については、平成29年より実施し年々施工範囲を拡大しているところです。

令和5年度については、土工1,000m³未満を新たに策定しました。

土工		平成29年度	平成30年度	平成31年度	令和2年度	令和3年度～(予定)	備考
発注方式 (土工量)	発注者指定型	・3万m ³ 以上	・2万m ³ 以上	・1万m ³ 以上	同左	同左	
	施工者希望型	・1万～3万m ³	・5千～2万m ³	・1千～1万m ³ ※但し 金額1千万以上	同左	・1万m ³ 未満	
	施工者提案型		受注者から提案・協議				
積算	<ul style="list-style-type: none"> ・ICT建機25%+通常建機75%)×施工土量 【ICT建機利用率は一律】 ・ICT建機の初期導入経費 ・3次元測量・データ作成費 	<ul style="list-style-type: none"> ・ICT建機×施工土量+通常建機×施工土量 【ICT建機利用実態に有った積算】 ・ICT建機の初期導入経費 ・3次元測量・データ作成費 	同左	<ul style="list-style-type: none"> ・ICT建機×施工土量+通常建機×施工土量 (バックホウ0.8m³以下を使う場合は見積り) 【ICT建機利用実態に有った積算】 ・ICT建機の初期導入経費 ・3次元測量・データ作成費 ・3次元出来形管理、データ納入、その他外注費用 共通仮設費 1.2 現場管理費 1.1の率補正 	同左		
実績		・3件	・5件	・4件	・50件	・24件	
	発注者指定型	・0件	・1件	・1件	・13件	・14件	
	施工者希望型	・3件 (ICT実施 3件) (条件整わず 3件)	・4件 (ICT実施 4件) (条件整わず 2件)	・実施 3件 (ICT実施 3件) (条件整わず 20件)	・実施 37件 (ICT実施 37件) (条件整わず 34件)	・実施 10件	

【舗装工】

・舗装工については、令和3年度より実施しているところです。

令和5年度については、国の実施要領に準じて「舗装工」「舗装工(修繕工)」に分けて試行要領を策定し、発注者指定型は、舗装工のみとしています。

舗装工		令和3年度 ※R3年4月1日より適用	令和4年度	令和5年度～(予定)
発注方式 (設計額及び 舗装面積)	発注者指定型	・設計額5千万円以上かつ、5千m ² 以上	同左	・設計額5千万円以上かつ、5千m ² 以上 (舗装工のみ)
	施工者希望型	・設計額1千万円以上5千万円未満かつ、1千m ² 以上5千m ² 未満	同左	・設計額1千万円以上5千万円未満かつ、1千m ² 以上5千m ² 未満 (舗装工、舗装工(修繕工))
積算		【舗装工】の場合 ・ICT建機×施工面積 (モーターグレーダによる施工) 【舗装修繕工】の場合 ・ICT建機×施工面積 路面切削機による施工) 【共通】 ・ICT建機の保守点検費・システム初期導入費 ・3次元測量・データ作成費 ・3次元出来形管理、データ納入、その他外注費用 共通仮設費 1.2 現場管理費 1.1の率補正	同左	同左
実績		・2件	・9件	-
	発注者指定型	・0件	・0件	-
	施工者希望型	・2件 (ICT実施 1件) (条件整わず 7件)	・9件 (ICT実施 9件) (条件整わず、未定 33件)	-

・長崎県HPにICT活用工事試行要領及び積算要領を公開(<https://www.doboku.pref.nagasaki.jp/~kijun/>)

202310版

別紙-4

ICT活用工事(土工)積算要領

長崎県におけるICT活用工事(土工)試行要領

1. ICT活用工事

1-1 概要

ICT活用工事とは、施工プロセスの各段階において、以下に示すICT施工技術を全面的に活用する工事である。

また、本試行要領は、ICT施工技術を活用する土工に適用する。

1-2 ICT活用工事における土工

次の①～⑤の段階に区分されるICT施工技術を活用することをICT活用工事における土工とするが、次の②④⑤の段階での活用は必須とする。また、「ICT土工」という略称を用いる。

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- ③ ICT建設機械による施工
- ④ 3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤ 3次元データの納品

受注者からの提案・協議により、地盤改良工、付帯構造物設置工、法面工及び作業土工(床掘)にICT施工技術を活用する場合は、それぞれ試行要領及び積算要領を参照すること。

1-3 ICT施工技術の具体的内容

ICT施工技術の具体的内容については、次の①～⑥及び表-1によるものとする。

① 3次元起工測量

起工測量において、3次元測量データを取得するため、下記1)～8)から選択(複数以上可)して測量を行うものとする。

起工測量にあたっては、標準的に面計測を実施するものとするが、前工事での3次元納品データが活用できる場合等においては、管理断面及び変化点の計測による測量が選択できるものとし、ICT活用とする。

- 1) 空中写真測量(無人航空機)を用いた起工測量
- 2) 地上型レーザースキャナーを用いた起工測量
- 3) トータルステーション等光波方式を用いた起工測量
- 4) トータルステーション(ノンプリズム方式)を用いた起工測量
- 5) RTK-GNSSを用いた起工測量
- 6) 無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量
- 7) 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量
- 8) その他の3次元計測技術を用いた起工測量

※現地での測量に際しては、伐採後の現況地形において行うこと。

② 3次元設計データ作成

1-3①で計測した測量データと、発注者が貸与する発注図データを用いて、3次元出来形管理を行うための3次元設計データを作成する。

1. 適用範囲

本資料は、以下に示すICTによる土工(以下、土工(ICT))に適用する。積算にあたっては、施工パッケージ型積算基準により行うこととする。

【適用工種】

- ・掘削(ICT)(河床等掘削を除く)
- ・路体(築堤)盛土(ICT)
- ・路床盛土(ICT)
- ・法面整形(ICT)

なお、土量が1000m³未満の場合は、別紙-6「ICT活用工事(土工 1000m³未満)積算要領」によるものとする。また、現場条件によって「2-1 機械経費」に示すICT建設機械の規格よりも小さいICT建設機械を用いる場合は、施工パッケージ型積算基準によらず、見積りを活用し積算することとする。

2. 機械経費

2-1 機械経費

土工(ICT)の積算で使用するICT建設機械の機械経費は、以下のとおりとする。なお、損料については、最新の「建設機械等損料算定表」、賃料については、土木工事標準積算基準書の「第2章 工事費の積算」①直接工事費により算定するものとする。

①掘削(ICT)、法面整形(ICT)

ICT建設機械名	規格	機械経費	備考
バックホウ (クローラ型)	標準型・ICT施工対応型・超低騒音型・クレーン機能付き・排出ガス対策型(2014年規制)山積 0.8m ³ (平積0.6m ³) 吊能力2.9t	賃料にて計上 ※基本単価一覧表に掲載	ICT建設機械経費 加算額は別途計上
	標準型・排出ガス対策型(2014年規制)山積 1.3～1.5m ³ (平積1.0～1.2m ³)	損料にて計上 ※基本単価一覧表に掲載	ICT建設機械経費 加算額は別途計上

②路体(築堤)盛土(ICT)、路床盛土(ICT)

ICT建設機械名	規格	機械経費	備考
ブルドーザ	湿地・ICT施工対応型・排出ガス対策型(2011年規制)・7t級	賃料にて計上 ※基本単価一覧表に掲載	ICT建設機械経費 加算額は別途計上
	湿地・ICT施工対応型・排出ガス対策型(2011年規制)・16t級	賃料にて計上 ※基本単価一覧表に掲載	

※2-1機械経費のうち、賃料にて計上するICT施工対応型の機械経費には、地上の基準局・管理局以外の賃貸費用が含まれている。

- ・ICT活用施工を実施した場合、発注方式に関わらず、考査項目別運用表において加点
- ・すべての段階でICTを活用した場合は**2点の加点**
- ・必須項目でICTを活用した場合は**1点の加点**

別紙-2-1

3. ICT活用工事実施の推進のための措置

3-1 工事成績評定における措置

ICT活用施工を実施した場合、発注方式に関わらず、別紙-2④考査項目別運用表（主任監督員）「5. 創意工夫I. 創意工夫」において評価するものとする。

なお、ICT活用工事において、ICT施工技術の活用（ICT活用工事）【別紙2-1、4】（必須項目②④⑤）を採用した工事の成績評定については、本項目での加点対象とし、加点評価は下記のとおりとする。

- ◆①～⑤全ての段階でICTを活用した場合は、2点の加点とする。
※「【施工】□⑩ICT活用工事において、全ての項目（①～⑤）でICTを活用した工事」をチェックすること。
- ◆必須項目②④⑤でICTを活用した場合は、1点の加点とする。
※「【施工】□⑩ICT活用工事において、必須項目②④⑤でICTを活用した工事」をチェックすること。

(1) 発注者指定型

受注者の責によりICT施工技術の活用（ICT活用工事）【別紙2-1、4】（必須項目②④⑤）が実施されない場合は、契約違反として工事成績評定から措置の内容に応じた減点する。

(1) 施工者希望型

工事契約後の受注者からの提案によりICT施工技術の活用（ICT活用工事）【別紙2-1、4】（必須項目②④⑤）が実施されなかった場合においては、工事成績評定における減点は行わない。

3-2 ICT活用証明書の発行（長崎県建設工事成績評定要領対象工事のみ）

- ・3-1に示す2つの◆においてICTを活用した場合は、ICT活用証明書を発行する。
- ・証明書の発行は、工事成績評定通知と併せて発行する。
- ・証明書の様式は、別紙-3とする。

ICT施工技術の活用（ICT活用工事）【土工】

（工事名：○○○○工事）

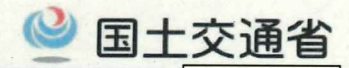
会社名：○○○○建設（株）

当該工事の土工において、ICT施工技術を全ての施工プロセスの段階で活用する場合、「□全て活用する」のチェック欄に「■」と記入する。
また、ICT施工技術で必須項目②④⑤を満足して活用する場合、「□必須項目②④⑤を活用する」のチェック欄に「■」と記入する。

チェック欄	施工プロセスの段階	適用技術・機種
□全て活用する	①3次元起工測量	<ul style="list-style-type: none"> ・空中写真測量（無人航空機）を用いた起工測量 ・地上型レーザーキャナーを用いた起工測量 ・トータルステーション等光波方式を用いた起工測量 ・トータルステーション（ノンプリズム方式）を用いた起工測量 ・RTK-GNSSを用いた起工測量 ・無人航空機搭載型レーザーキャナーを用いた起工測量 ・地上移動体搭載型レーザーキャナーを用いた起工測量 ・その他の3次元計測技術を用いた起工測量 ※採用する具体的な技術は受注後の協議により決定する。 ※複数以上の技術を組み合わせて採用しても良い。
	②3次元設計データ作成	※3次元出来形管理に用いる3次元設計データの作成を実施しなければならない。但し、発注者よりデータの貸りがある場合は、その活用可否について協議することとし、発注者から貸与されたデータを活用する場合、「②3次元設計データ作成」が未実施でもその他の施工プロセスの段階①、③、④、⑤が実施されれば、ICTの全面的な活用がなされたものとする。
□必須項目②④⑤を活用する	【作業工種】 ・掘削工 ・盛土工 ・路体盛土工 ・路床盛土工 ・法面整形工	<ul style="list-style-type: none"> ・3次元MC または 3次元MG ブルドーザ ・3次元MC または 3次元MG バックホウ ※採用する機種及び活用作業工種・施工範囲については、受注後の協議により決定する。 ※当該工事に含まれる左記作業の工種のいずれかでICT建設機械を活用すれば良い。
	③ICT建設機械による施工	<ul style="list-style-type: none"> ・空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理 ・地上型レーザーキャナーを用いた出来形管理 ・トータルステーション等光波方式を用いた出来形管理 ・トータルステーション（ノンプリズム方式）を用いた出来形管理 ・RTK-GNSSを用いた出来形管理 ・無人航空機搭載型レーザーキャナーを用いた出来形管理 ・地上移動体搭載型レーザーキャナーを用いた出来形管理 ・施工履歴データを用いた出来形管理 ・その他の3次元計測技術を用いた出来形管理 ※採用する具体的な技術は受注後の協議により決定する。 ※複数以上の技術を組み合わせて採用しても良い。 ※「①3次元起工測量」で採用した技術と相違しても良い。 ※現場条件等から、3次元出来形管理（面管理）が非効率と判断される場合は、従来手法（TS等光波方式を用いた出来形管理等）で管理することを認める。ただし、完成検査直前の工事施工段階の地形について面管理に準じた出来形計測を行い、⑤によって納品するものとする。
	④3次元出来形管理等の施工管理	<ul style="list-style-type: none"> ・TS・GNSSによる確固め回数管理 ※盛土の確固め作業が工事内容に含まれない場合は、本技術は本表の対象外とする。 ※現場条件等から、TS・GNSSによる確固め回数管理技術の実施が適さないと判断される場合は、従来手法（砂置換法、R1等）で管理することを認める。
	⑤3次元データの納品	

注 ICT活用土工及びICT活用施工の詳細については、別紙付録表1-1と1-2を参照

長崎県は10月より適用



工事

4.(1)1) ICT施工における積算基準の当面の運用

- ICT施工において、3次元座標値による出来形管理や3次元データ納品等に要する経費については、令和2年度より、共通仮設費率、現場管理費率に補正係数を乗じることで計上している。
- その後、地域を地盤とする一般土木C、D等級企業での取組が拡大しているほか、3次元座標値による出来形管理等の内製化も進んでいる。
- **より実態に即した積算となるよう、当面、補正係数により算出される金額と見積りとを比較し、適切に費用を計上する運用とする。**



現行

項目	計上項目	積算方法
① 3次元起工測量	共通仮設費	見積徴収による積上げ
② 3次元設計データ作成	共通仮設費	見積徴収による積上げ
ICT建機施工	直接工事費	損料または賃料
③ (保守点検)	共通仮設費	算定式による積上げ
(システム初期費)	共通仮設費	定額による積上げ
④ 3次元出来形管理	共通仮設費	補正係数の設定
⑤ 3次元データ納品	共通仮設費	
その他 外注経費等	現場管理費	補正係数の設定

共通仮設費補正	1.2
現場管理費補正	1.1

当面の運用改善

積算方法
見積徴収による積上げ
見積徴収による積上げ
損料または賃料
算定式による積上げ
定額による積上げ

当面、補正係数により算出される金額と、見積りとを比較し、適切に費用を計上する運用とする。

【地盤改良】

1. 開催日時 / 令和5年1月24日(火) 10:00~11:30
2. 開催会場 / 一般国道207号道路改良工事(地盤改良工2)工事現場内
3. 概要 /

●参加者：県央振興局及び諫早市の職員、諫早支部会員の建設会社

●説明内容(案)

- ① ICTに関すること
- ② ICT活用工事の流れ
- ③ ICT建機による地盤改良作業の見学及び実機体験
- ④ 質疑応答

【ICT施工】

1. 開催日時 / 令和5年1月26日(木) 9:50~15:00
2. 開催会場 / 五島振興局 及び 五島市岐宿町松山地内の工事現場
3. 概要 /

●参加者：五島振興局及び上五島支所、五島市、上五島町の職員
五島支部会員の建設会社

●説明内容(案)

- ① 当該現場におけるICT活用技術と最新のICT活用技術、管理要領について
- ② ICT建機について
- ③ ICT建機操作体験
- ④ 質疑応答



【舗装】

1. 開催日時 / 令和5年2月21日(火) 10:00~11:30
2. 開催会場 / 長崎57号田尻地区改築工事 現場内
3. 概要 /
 - 参加者：県央振興局及び諫早市の職員、アスファルト舗装協会会員
 - 説明内容(案)
 - ① ICTに関すること
 - ② ICT舗装の施工内容
 - ③ ICT建機による舗装作業の見学
 - ④ 質疑応答

