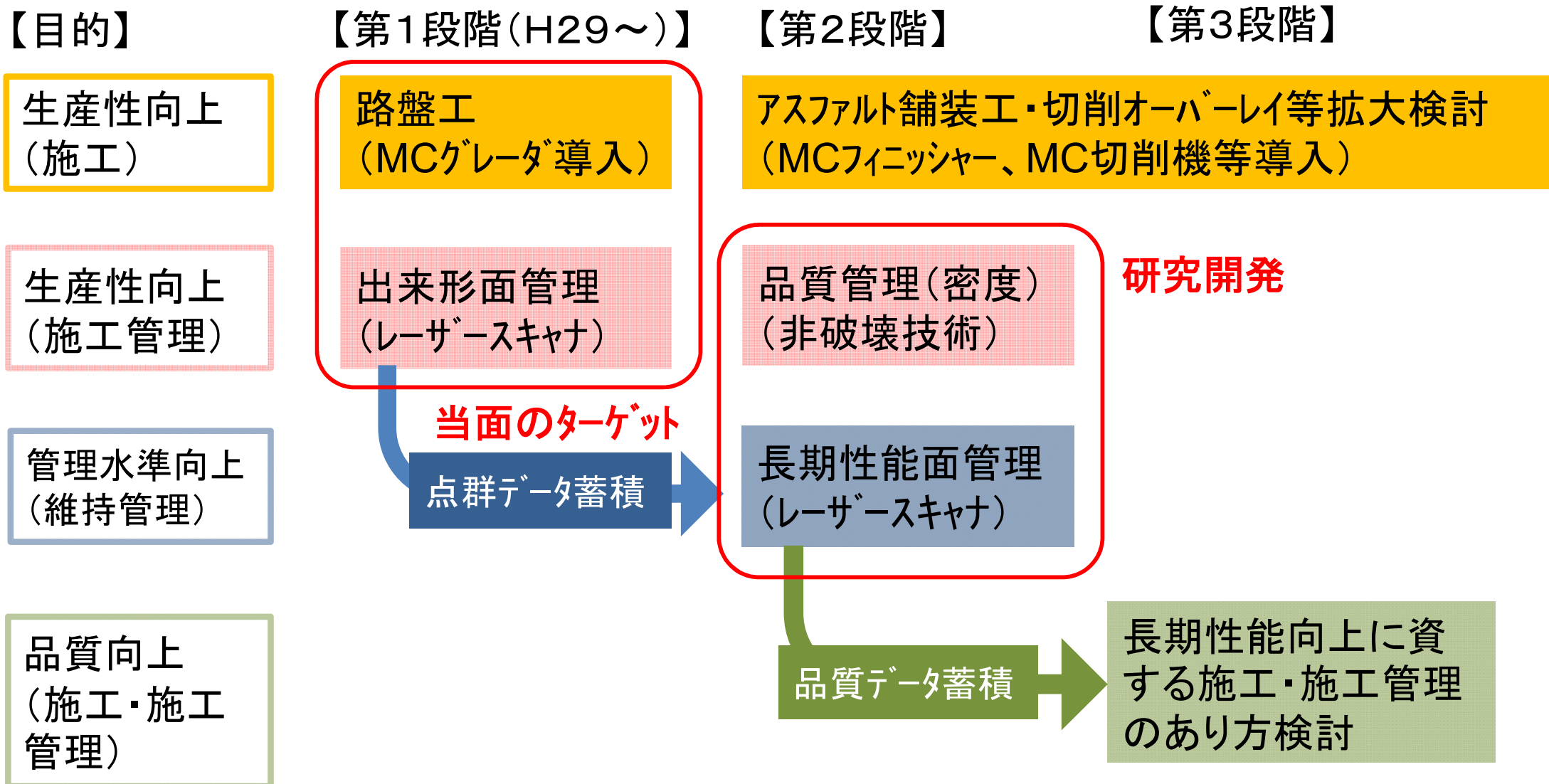


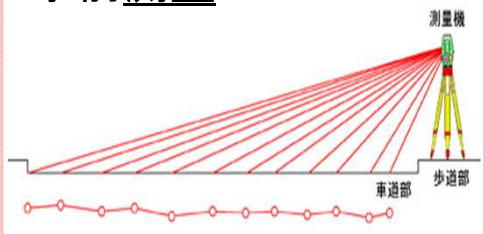
ICT舗装工について

1-1: 施策(ICT舗装工)の対象

事業フェーズ(施工から維持管理)や目的(効率化から品質向上)に応じて段階的に取り組みを進める。



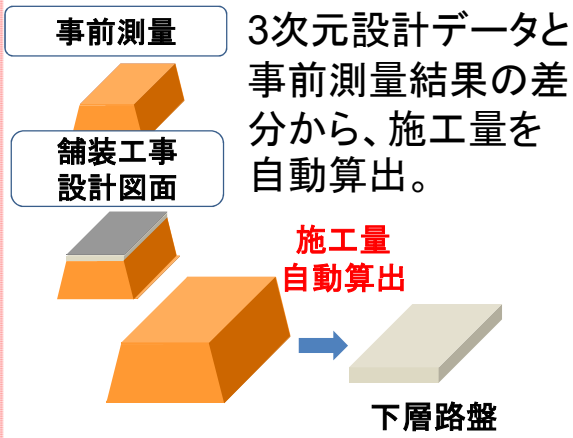
①レーザースキャナ等で 事前測量



計測イメージ(断面図)

レーザースキャナ等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施

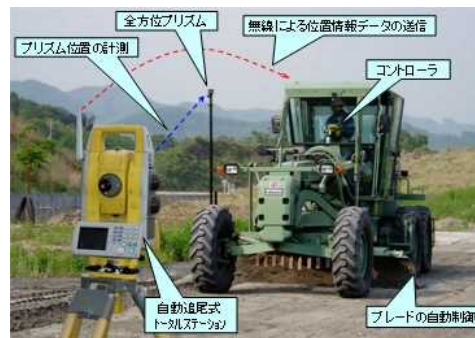
②ICT土工の3次元測量データによる設計・施工計画



3次元設計データと事前測量結果の差分から、施工量を自動算出。

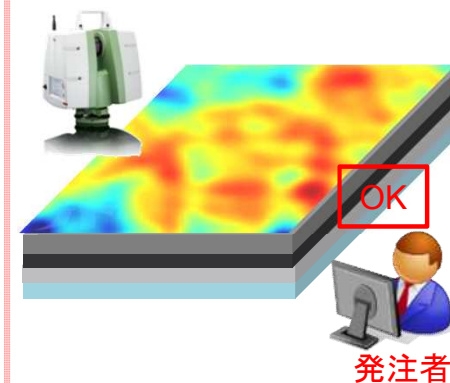
③ICTグレーダ等による 施工

3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御



④検査の省力化

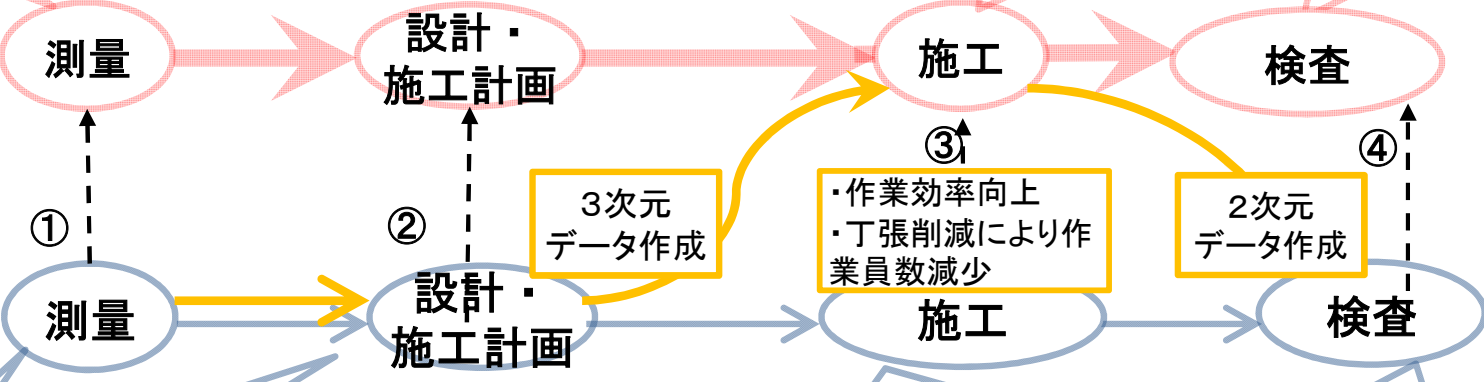
レーザースキャナ等の計測結果活用した検査等により、出来形の書類が半減



i-Construction

これまでの情報化施工の部分的試行

従来方法



事前測量の実施

設計図から施工量を算出

設計図に合わせ
丁張り設置

丁張りに合わせて施工

検測と施工を繰り返して整形

コア抜きによる検査

【期待される効果:工期短縮・省人化】

- ・測量の省力化により、事前測量+施工管理データ作業の簡素化
- ・丁張設置省略やICTによる操作性向上等により**のべ人工の削減**→人手不足への対応

【事前測量】

- ・基準点測量
- ・横断測量(不陸確認)
- ・内業(測量成果まとめ)

【通常建機による施工】

- ・丁張り等設置、高さ確認等
- ・通常建機による路盤工

【出来形とりまとめ】

- ・巻尺・掘り起こしによる厚さ管理
- ・管理帳票作成等(代表断面管理)

従来型施工

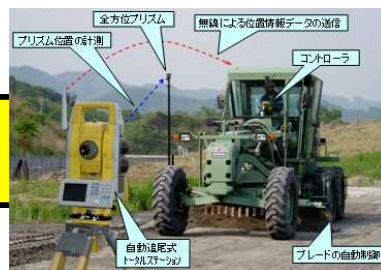


ICT活用型



【起工測量】

- ・基準点測量
- ・レーザースキャナ
- ・内業(測量成果まとめ)

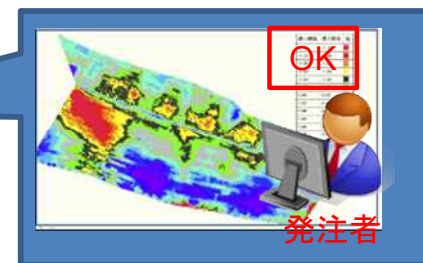


【ICT建機による施工】

- ・丁張り等設置なし、日々の高さ確認等はICT建機施工データを活用。ある程度積層が進んだところで詳細確認・補正実施。
- ・ICT建機による路盤工

【出来形とりまとめ】

- ・レーザースキャナ
- ・管理帳票作成



1-3:(第2段階)ICTによる品質管理の効率化

【期待される効果：品質確保及び品質管理作業の効率化】

- ・施工記録がなされることによりトレーサビリティの確保による意図せぬ転圧不足の抑止
- ・非破壊計測技術を導入することで、密度確認等品質管理に要する時間を省略

i-Construction

①ICTローラによる締固め管理(路盤工)

- ・IoTにより施工しながら記録
- ・センサーによる地盤反力測定

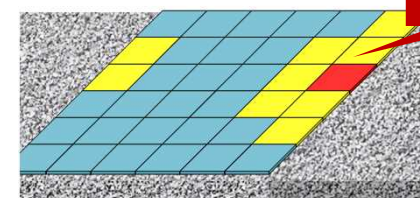


施工

③検査の省力化

ICT振ローラの施工履歴を活用した自動検査等により、品質管理に必要な密度試験やプルフロリング試験の省略

自動処理



施工時強度が弱い

OK



検査

施工



経験と勘による施工

施工管理



掘り起こしによる密度管理

検査



書類による納品検査

従来方法

1-3:(第2段階)長期性能の面管理とモニタリング

- ・供用後検査にICTを導入するとともに、検査基準に面管理を導入
- ・計測結果を蓄積し、変動をモニタリング

i-Construction

・面的な地盤反力

・面的な出来形

OK

発注者

施工時検査

高精度レーザー(わだち掘れ測定)

ラインカメラ内蔵(ひび割れ測定)

レーザー照像内蔵(ひび割れ測定)

面的な出来形(平坦性測定)

・供用後の路面性状調査

供用後検査

・i-Constructionで得られる面形状の経年データを蓄積し変動解析

ビッグデータシステム

集める

分析

利用

変動モニタリング

従来方法

供用後検査

横断プロファイラによる長期保証検査

測点間隔 20m毎

・20m毎に横断方向わだち掘れ量をを測定し最大値で評価

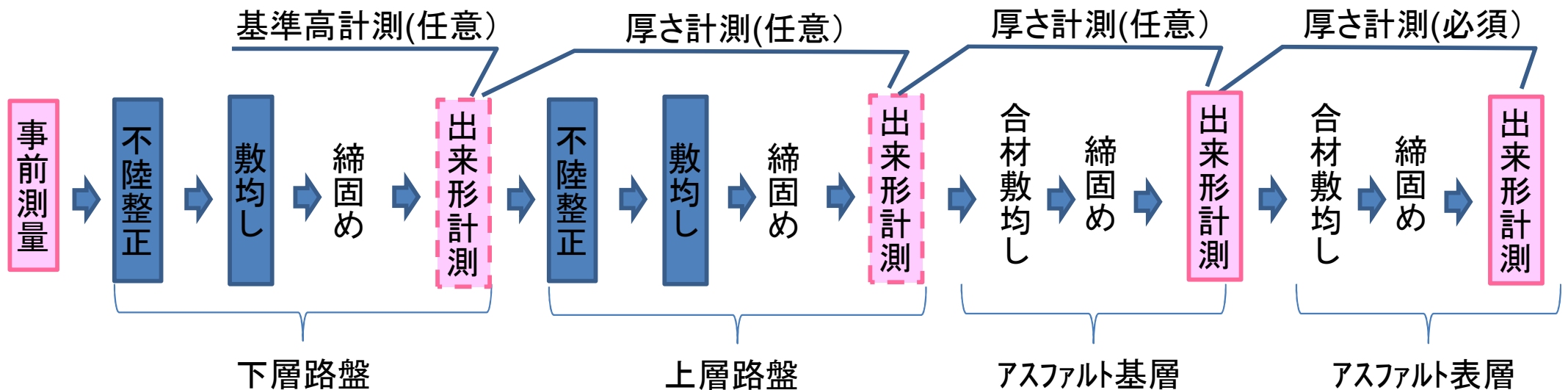
1-4: 舗装に導入する場合の対象作業(案)

【想定している技術】 ※フローで囲みがないものは従来手法を想定

- ・路盤工における不陸整正及び敷均しに用いるグレーダ・ブルドーザにMC(マシンコントロール)適用
- ・事前測量・出来形管理にレーザースキャナによる面計測及び出来形の面管理を導入
(事前測量と、表層以外の中間の層は従来手法との選択を可能とする。)

施工管理 : 実線は必須、点線は任意(実施しない場合はTS舗装工を実施)

機械施工 : 実線は必須 (ICT舗装工積算基準)



1-5:ICT舗装の発注方針(案)

【対象工事及び発注方式】

- ・当面は新設舗装工事を対象とする。
- ・発注方針はICT土工と同様以下の通り。ただし、工事内容や地域の実情等を考慮。
 - ・発注者指定方式(工事成績で加点)
 - ・施工者希望Ⅰ型(総合評価・工事成績で加点)
 - ・施工者希望Ⅱ型(契約後の協議により実施、工事成績で加点)

- ・発注者指定型:10000m²以上の路盤工を含む本官発注
- ・施工者希望Ⅰ型:10000m²以上路盤工を含む分任官発注 (舗装Aを想定)
- ・施工者希望Ⅱ型:10000m²未満の路盤工を含む分任官発注 (舗装Bを想定)

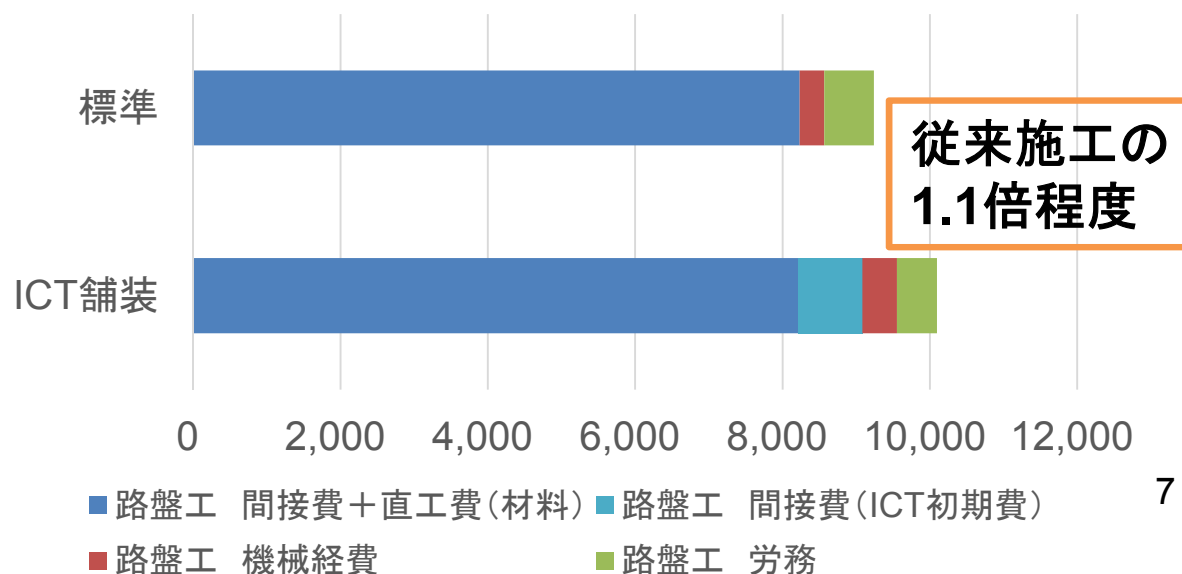
【新たな積算基準のポイント】

①新たに追加等する項目

- ・ICT機器のリース料
(従来建機からの増分)
- ・ICT建機の初期導入経費

②従来施工から変化する項目

- ・補助労務の省力化に伴う減
- ・効率化に伴う日あたり施工量の増



2-1:ICT舗装工の10基準

□ 舗装工の生産性向上を図る上で必要な10の技術基準類を新設・改訂する。

基準名	改／新	改訂概要
電子納品に関する規定 「i-Constructionに関する電子納品 参考資料」	改	・参照規定に今回新設する出来形管理要領名称(TLS舗装工)を追加
電子納品に関する規定 「写真管理基準(案)」	改	・参照規定に今回新設する出来形管理要領名称を追加
ICTの全面的な活用の実施方針 (室長通達別紙3)	改	・ICT舗装工の定義や発注方式、インセンティブ措置、特記仕様書記載例等
土木工事数量算出要領(案)	改	・路盤工の平均厚さ区分の「平均厚さ」算出方法を記載(体積をTIN法等で算出して面積で割る→地形の凹凸が反映できることになる。)
土木工事施工管理基準(案) (出来形管理基準及び規格値)	改	・路盤～表層に面管理を導入し、全数管理に応じた規格値の設定 ・厚さの管理項目を「目標高さ」管理への代替を可能とし、幅の管理の省略 ・個々の計測値に対する規格値を面計測による計測密度に合わせて改訂
地方整備局土木工事検査技術基準(案)	改	・面管理に伴う検査密度の規定の変更 (出来形管理基準及び規格値に合わせた変更)
既済部分検査技術基準(案)及び同解説	改	・面管理に伴う検査密度の規定の変更(地方整備局土木工事検査技術基準(案)に準じた変更)

2-1:ICT舗装工の10基準

□ 舗装工の生産性向上を図る上で必要な10の技術基準類を新設・改訂する。

基準名	改 新	改訂概要
レーザースキャナを用いた出来形管理要領 (舗装編)(案)	新	<ul style="list-style-type: none"> ・ICT舗装工の面管理に必要な計測精度となるように、土工編の内容を元に策定 ・精度確認方法と要求精度が土工編と異なる。
TSを用いた出来形管理要領(舗装編)	改	<ul style="list-style-type: none"> ・新設舗装において厚さを管理可能とする改訂 ・表層以外の中間層においてレーザースキャナ以外の機器を活用できるようにする目的
レーザースキャナを用いた出来形管理の監督 検査要領(舗装編)(案)	新	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>レーザースキャナを用いた出来形管理要領(舗装編)</u>に合わせた改訂
TSを用いた出来形管理の監督検査要領 (舗装編)	改	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>TSを用いた出来形管理要領(舗装編)</u>合わせた改訂
ICT活用工事積算要領	改	<ul style="list-style-type: none"> ・施工パッケージ化対応

2-2: 主な基準の例

□ レーザースキャナを用いた出来形管理要領(舗装編)

- ・レーザースキャナによる計測結果から、自動的に出来形検査帳票が作成出来る

従来手法

施工管理



掘り起こしにより厚さ測定



人手による幅員等の測定

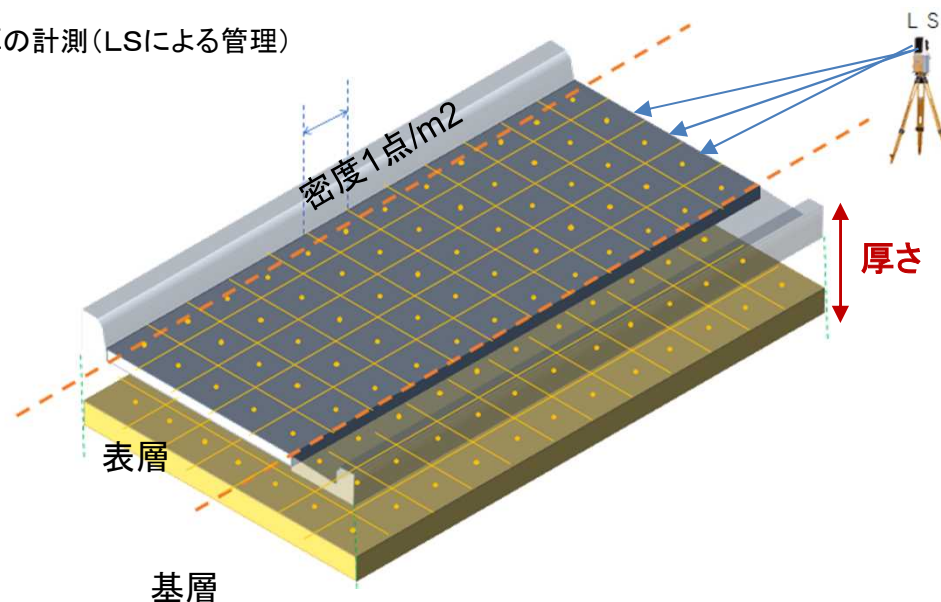
検査



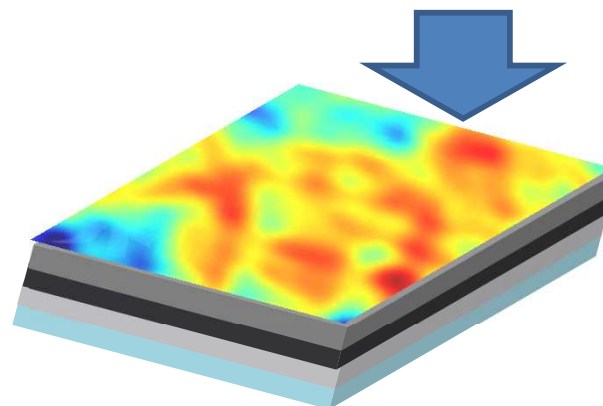
書類による納品検査

ICT舗装工

層厚の計測(LSによる管理)



厚さの評価は、施工前後の標高の比較で算出



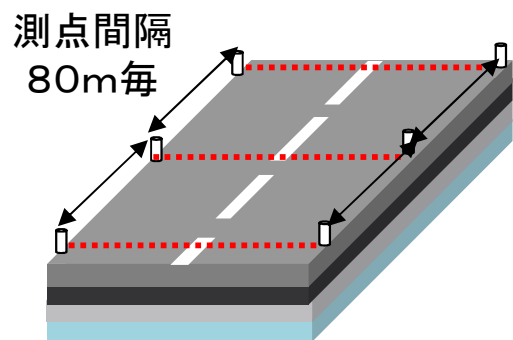
ICT土工のソフトウェアで標高差は自動算出／自動評価

2-2: 主な基準の例

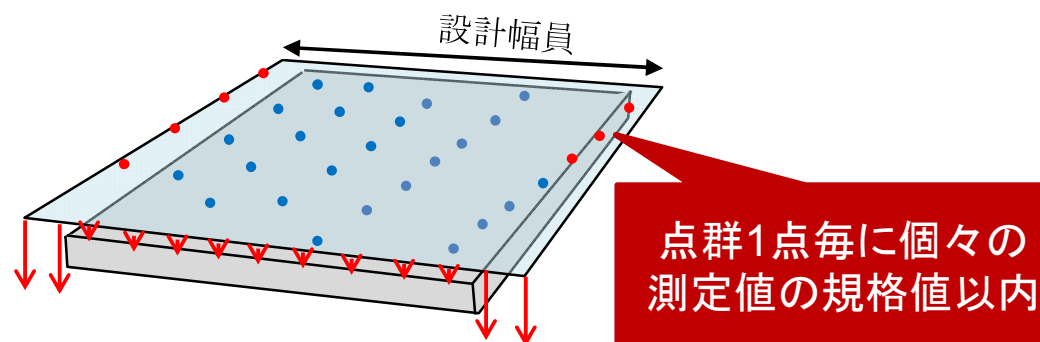
□ 出来形管理基準及び規格値

- ・ 面管理により格段に計測点数が増えるのに伴い、検査基準を改定

従来手法



ICT舗装工



工種	計測箇所 単位 [mm]	個々の測定値		10個平均		測定間隔	計測手法
		中規模	小規模	中規模	小規模		
表層	厚さ	-7	-9	-2	-3	1000m2毎	コア採取
	幅	-25	-25			80m毎	テープ
	平坦性			σ2.4以下 σ1.75以下 (直読式)		1.5m毎	3mプロ フィル メーター 等

工種	計測箇所 単位 [mm]	個々の測定値		全点平均		計測密度 および測定間隔	計測手法	備考
		中規模	小規模	中規模	小規模以下			
表層	鉛直較差 あるいは厚さ	○	○	-2	-3	○点 /m2 以上	LS	・鉛直較差とは、直下層の目標高さ+直下層の標高較差 平均値+設計厚さとして定まる 目標高さに対する標高差 ・個々の計測値の規格値には 計測精度として±4mmが含まれている
	平坦性			2.4以下		1.5m 毎	LS	