

超強化積層ガラス・サファイアにも対応する新たな切断技術

Spindle System (特殊強化ガラス精密加工機)

急速な発展を遂げる技術の進歩は、常により優れた機能を持つ素材の出現を求めます。それに応えるべく日々新しい素材及び加工技術の研究開発がなされています。その中でもガラス、サファイア・水晶等の結晶材料は、一般的に脆性材と呼ばれ機能性材料として様々な分野に商品展開されています。そのような中で、御紹介する設備は、脆性材への切断から小孔加工、長穴加工、溝加工、ザグリ加工、積層した形での二次・三次加工への展開が可能です。次世代加工の候補として有力視されてきたケミカルエッチングでの切断方式に方式と比較して、大きな優位性を示しています。

また、積層した化学強化済み、ITO付き、印刷済みのタッチパネル用基板ガラスに対し、オプション的な装置も組み込むことにより、基板ガラス側面部のポリッシュ、側面部の化学強化、穴開け部も含めた糸面取りも可能なSystemを提案することが可能です。このような技術は、モバイル用途の他に、タブレット、カーナビ、パソコン、歯科インプラント加工、有機EL分野、パワーIC等、様々な分野への展開が可能です。

これらの技術をベースに、新規事業化展開を検討いただけるようであれば、具体的な設備を御紹介すると共に、これまでの経験をベースに細かくサポートさせていただきます。

超強化積層ガラス・サファイアにも対応する新たな切断技術

Spindle System (特殊強化ガラス精密加工機)

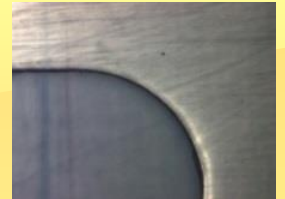
超強化ガラス精密加工機 詳細仕様書

装置概要：超強化ガラス（45 μ mDOL化学強化ガラス）を切断・穴加工（仕上げ加工含む）する自動機。スマートフォン用ガラス加工のチッピングを減少させ、スループットUPさせる。また超強化ガラスへのスパッター目的の2in1を実現させ、ガラス端面強化も他の装置で可能。

構成内容

- 座標用XY軸テーブルユニット1式
- 昇降Z軸ユニット（1式）
- スピンドルユニット+特殊スピンドル
- 切削粉回収クーラント循環装置（MAX0.2MPa）
- タッチパネル操作盤（制御盤&データ管理）
- 空圧機器（真空源および配管ユニット）

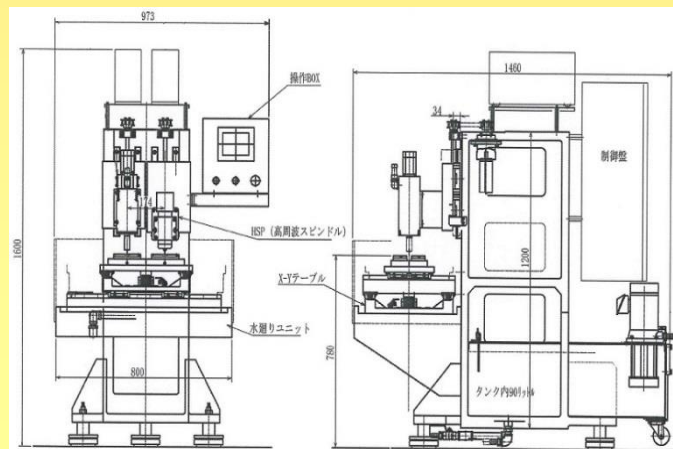
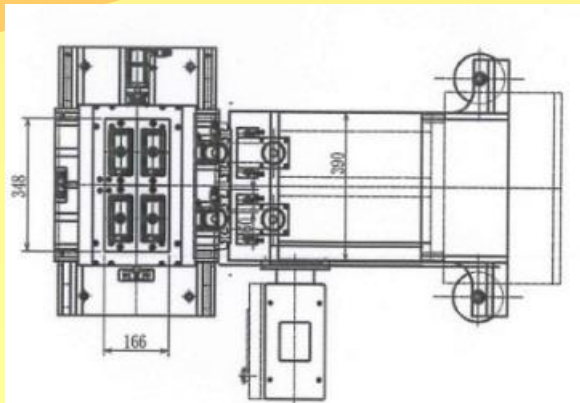
ワークサイズ・処理能力：W65 × L135 × t0.7 × 12積層 …… 4ブロック
40分以下（12枚積層：上下2枚はダミーガラス：1枚/約4分以内）



設備仕様：空圧源（常用 0.4Mpa）真空源（200mmAG）電気（ Φ 3 AC220V 50Hz）

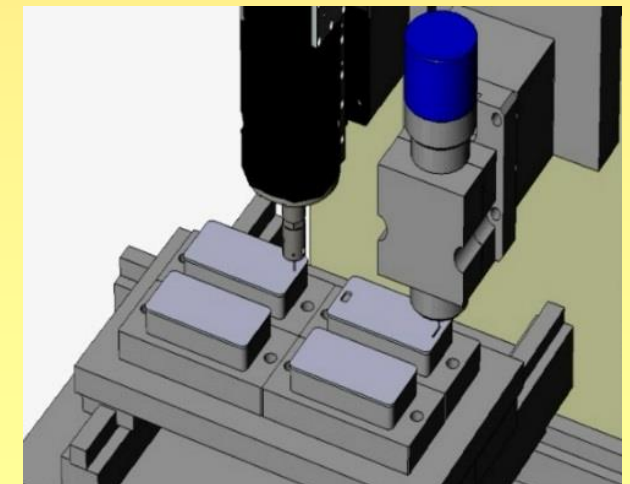
外形寸法：W973 × D1460 × H1600 (mm)

上面図



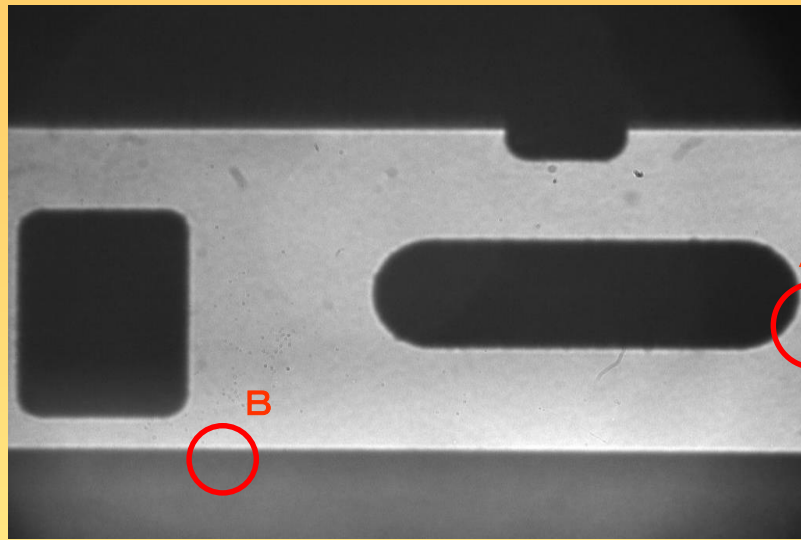
正面図

側面図



Spindle System (特殊強化ガラス精密加工機)

超強化ガラス (45 μm DOL化学強化ガラス) 加工例

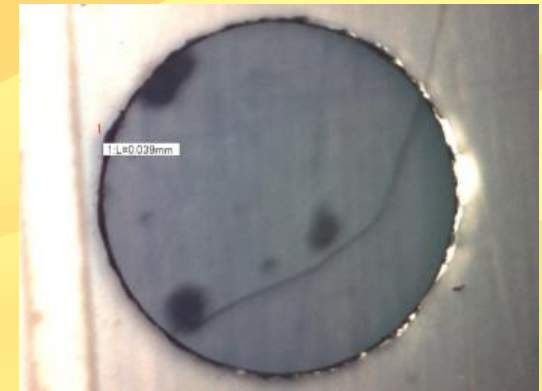


ガラス加工サンプル (加工仕様)

- ツール : #600
- 回転数 : 8000~15000 rpm
- 出力 : 40%
- 加工速度 : 20mm・/min
- クーラント有り

丸孔 1次加工

チッピング
(39 μm)

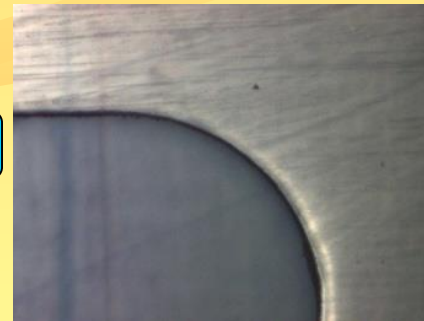


A : 1次加工

チッピング
(40 μm)

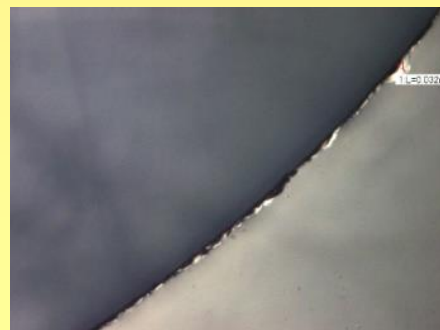


仕上げ加工



B : 1次加工

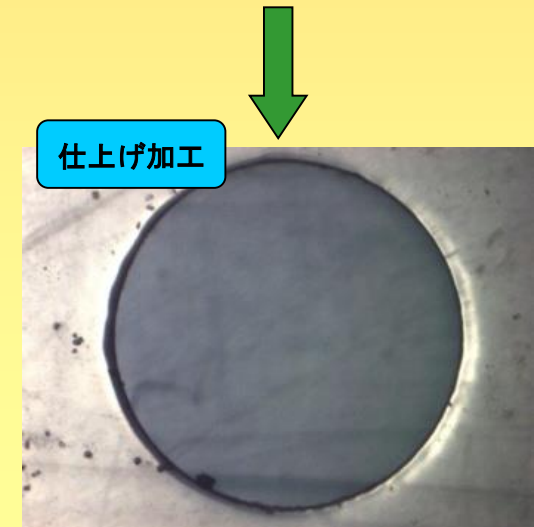
チッピング
(13 μm)



仕上げ加工

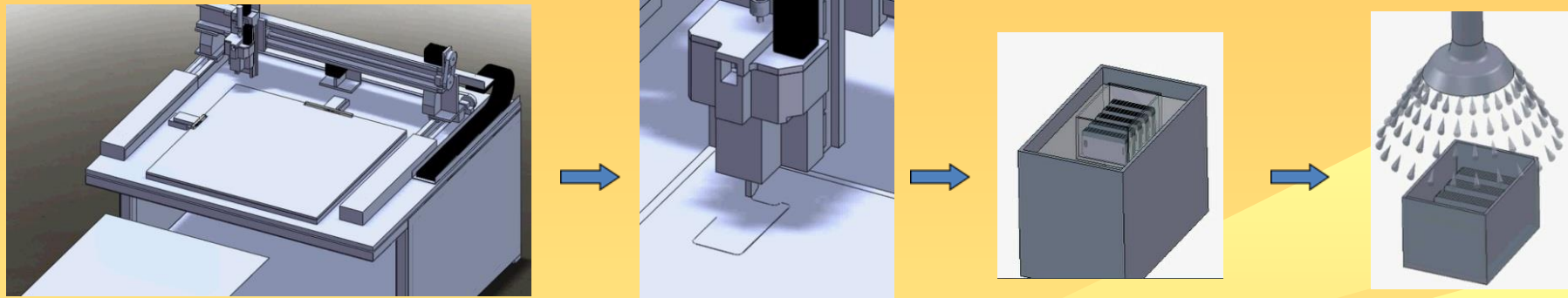


仕上げ加工



従来のスマートフォン用カバーガラス加工工程例

スマートフォン・超強化ガラス（40 μ mDOL化学強化ガラス）



強化される前のガラス 1枚セットし加工

1枚ずつ加工

化学強化（約20時間）

洗浄

シルク印刷（1枚ずつ）

製品



従来の生産工程のデメリット

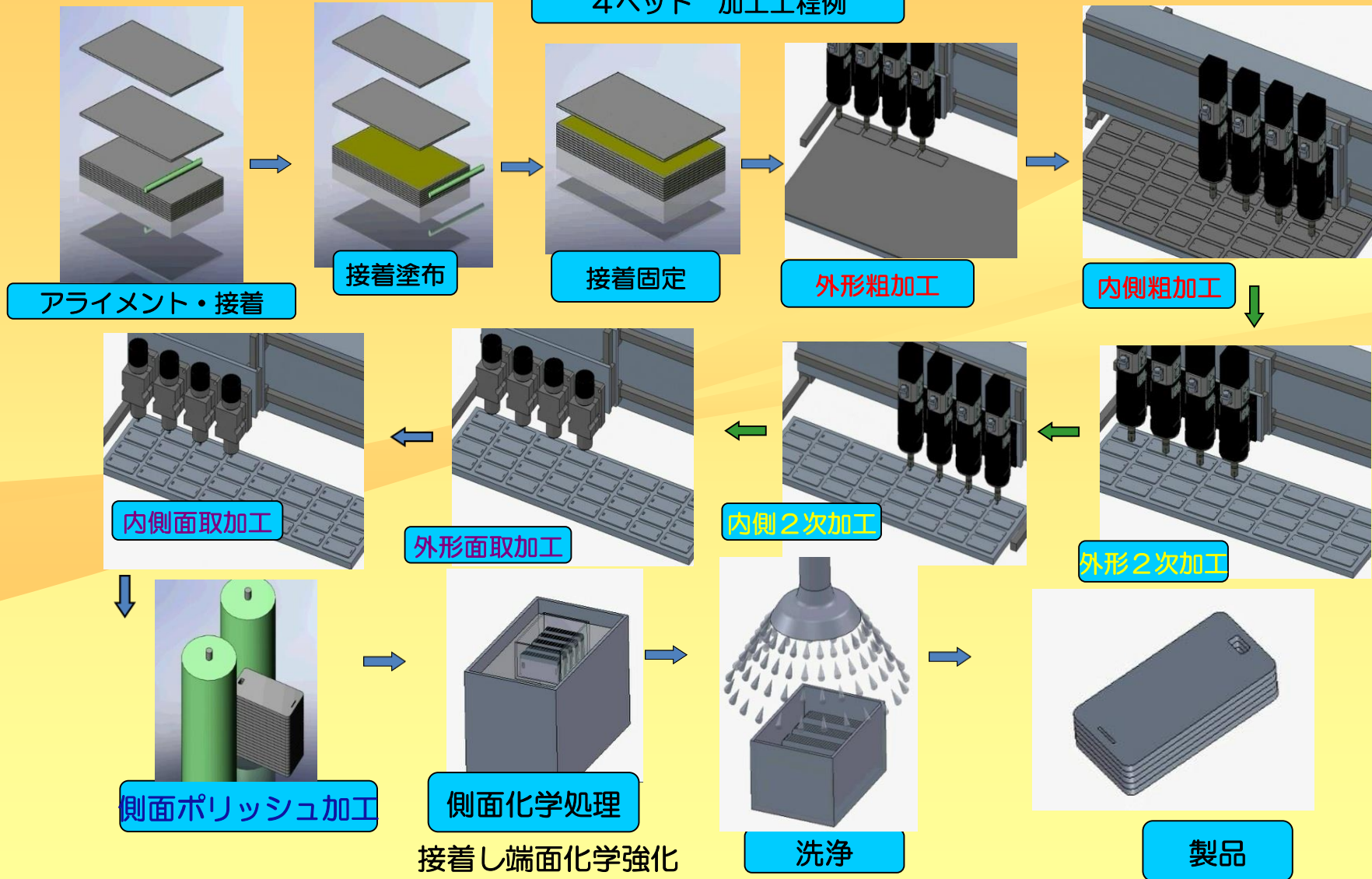
- 強化される前のガラスを加工するため、加工後に高温化学強化する時間が相当かかり、量産性が低い。
- 強化される前のガラスを1枚ずつ加工するためコストが上がり、量産性が低い。
- 1枚ずつ強化された強化ガラスに1枚ずつシルク印刷をするため、時間と同時に量産性が悪い。
- 全体的に量産性が悪く、歩留りが悪いため、1枚に対する加工価格が高い。

Spindle System (特殊強化ガラス精密加工機)

化学強化済み材料を投入

スマートフォン・超強化ガラス (45 μ mDOL化学強化ガラス) 加工工程例

4ヘッド 加工工程例



Spindle System (特殊強化ガラス精密加工機)

超強化ガラス精密加工機 新工程のメリット

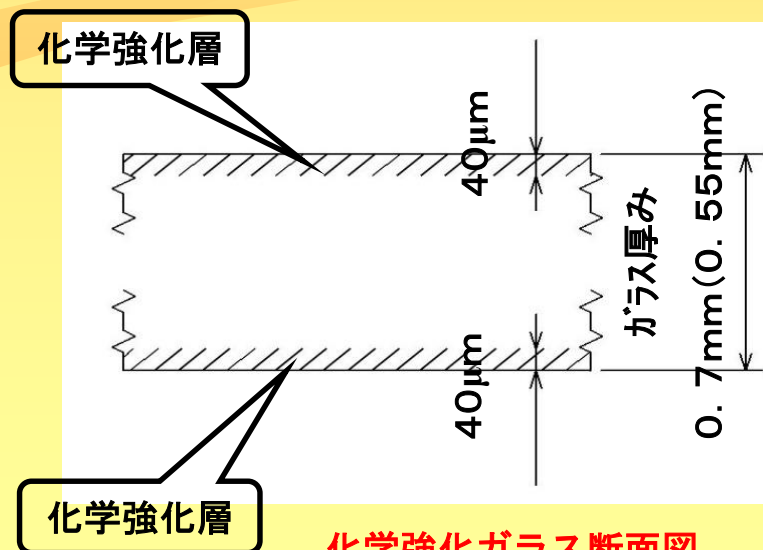
- 強化済みガラスを投入できることで大幅に工数を減少できる。
- 貼り合わせて加工するために、ITO済み、シルク印刷済みの材料を加工することが可能になる。
- 貼り合わせ加工であるため、側面及び穴内面部の化学強化処理も可能になる。
更に側面のポリッシュも採用すると極めて高い強度を確保できることになる。

その他の応用

- タブレット関係
- カーナビ関係
- パソコン
- 歯科インプラント加工
- 有機EL分野
- パワーIC基板 (炭化ケイ素基板 (SiC) ・チッカケイ素基板 (SiN))
- サファイア基板



化学強化ガラス



化学強化ガラス断面図



化学強化ガラス

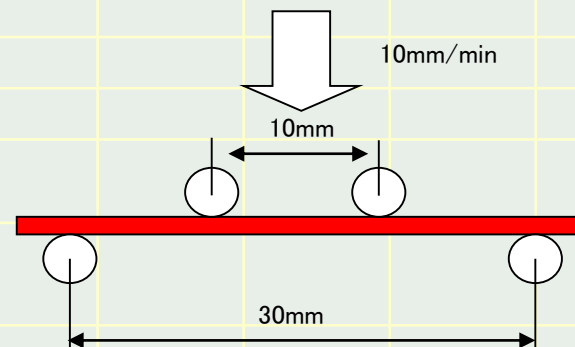
Spindle System使用に伴うガラス評価

強化ガラス IOX (20 μ m DOL化学強化ガラス) 評価DATA

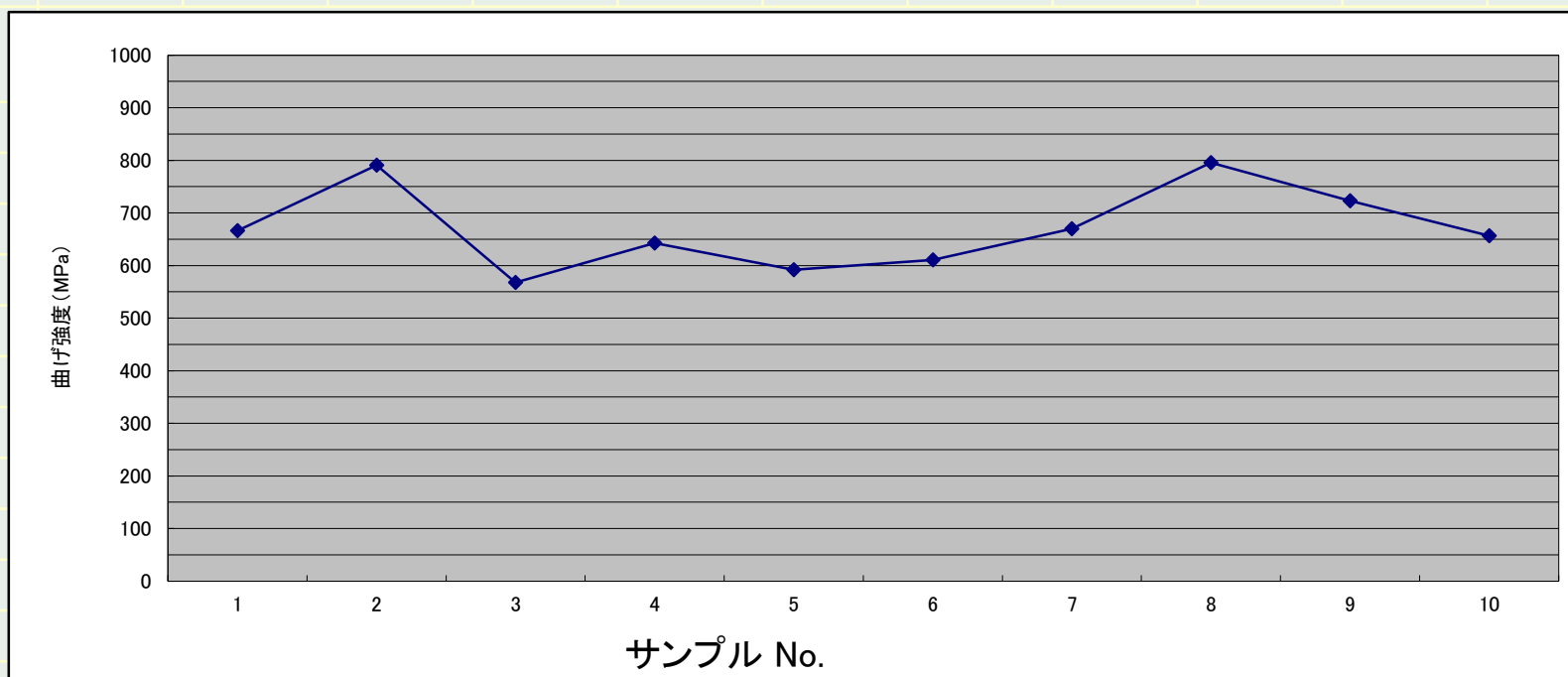
曲げ強度 アベレージ : 671.6 (Mpa)

サンプル加工条件 : T=0.7 44mm×60mm IOX ワックス10枚積層
: ϕ 1.8#1000 削代0.01×10周 送りF120

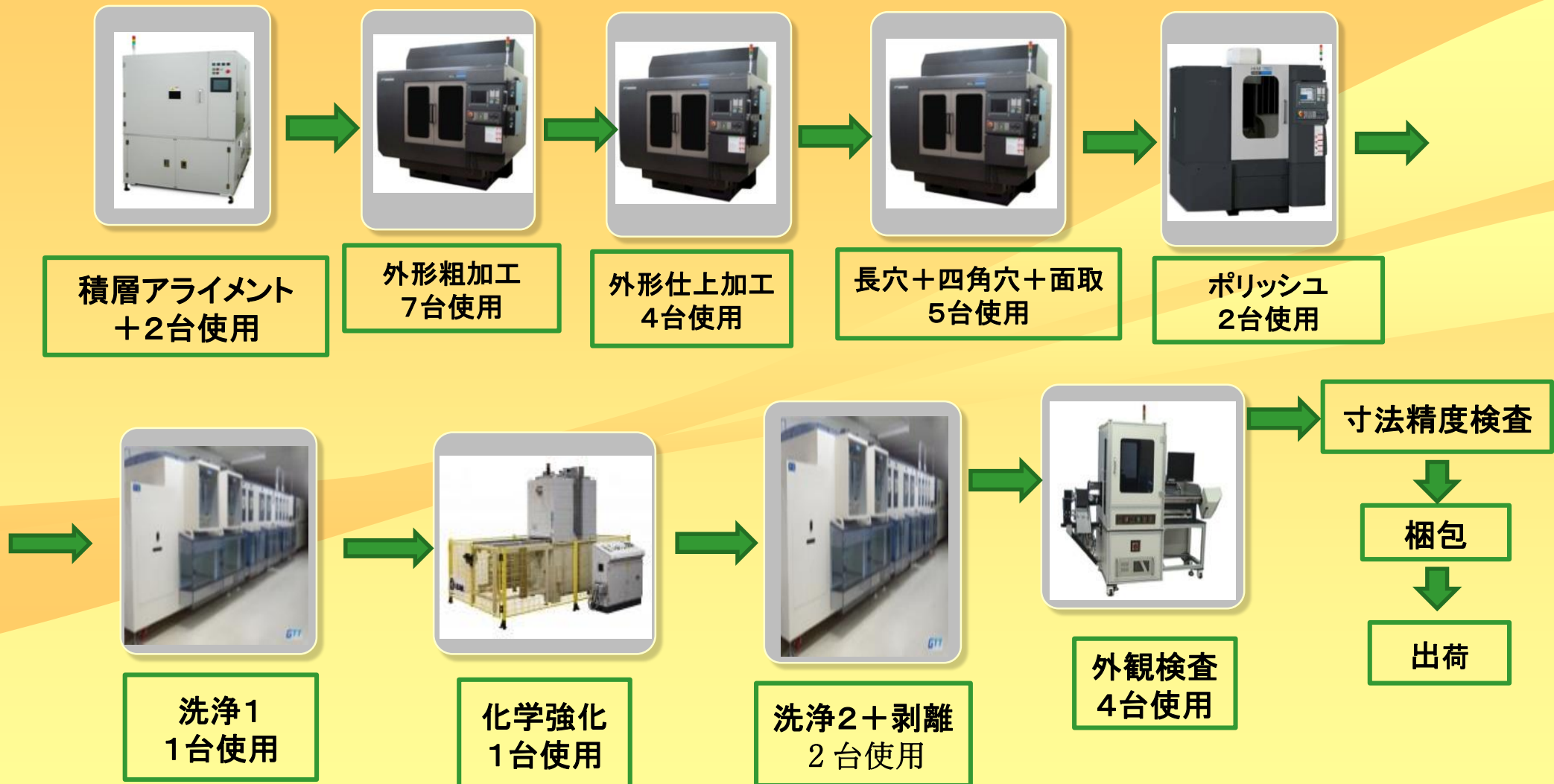
試験条件 : 4点曲げ(上段ピッチ10mm、下段ピッチ30mm)
送り速度F=10mm/min JIS R1601での試験法



No	曲げ強度 (MPa)
1	666.51
2	790.66
3	568.09
4	642.51
5	592.24
6	610.67
7	670.09
8	795.84
9	723.15
10	656.43
Ave.	671.619



スマートフォン・超強化ガラス（40 μ m DOL化学強化ガラス） 量産生産工程 フロー概要（月産200K生産時ライン仕様）



Spindle System 事業化のポイント

エッチング加工等での将来的な可能性はあるが、現在は Spindle System を代表とする積層加工の技術が優位性を保つ。

成膜/印刷品を前提として次の加工（積層）が行われる。

- (1)外形粗加工
- (2)外形仕上げ加工
- (3)長穴、四角穴、糸面取り
- (4)端面ポリッシュ
- (5)端面化学強化

※サファイア材（スマートフォン）仕様への採用の可能性追求

