

Fellows Gear Shaper Company の 発展 1896-1946

坂上 茂樹 訳

Citation	The Fellows Gear Shaper Company. 50 YEARS OF PROGRESS 1896-1946. The Fellows Gear Shaper Company, 1946, 48p.
Type	Book
Textversion	Author
has Part	坂上茂樹. (2021). Fellows Gear Shaper 社の創業 50 年(1896-1946)上. ツールエンジニア. 62(11), 77-82.

Placed on: Osaka City University Repository

Fellows Gear Shaper Company の発展 1896-1946



坂上茂樹 訳

訳者まえがき

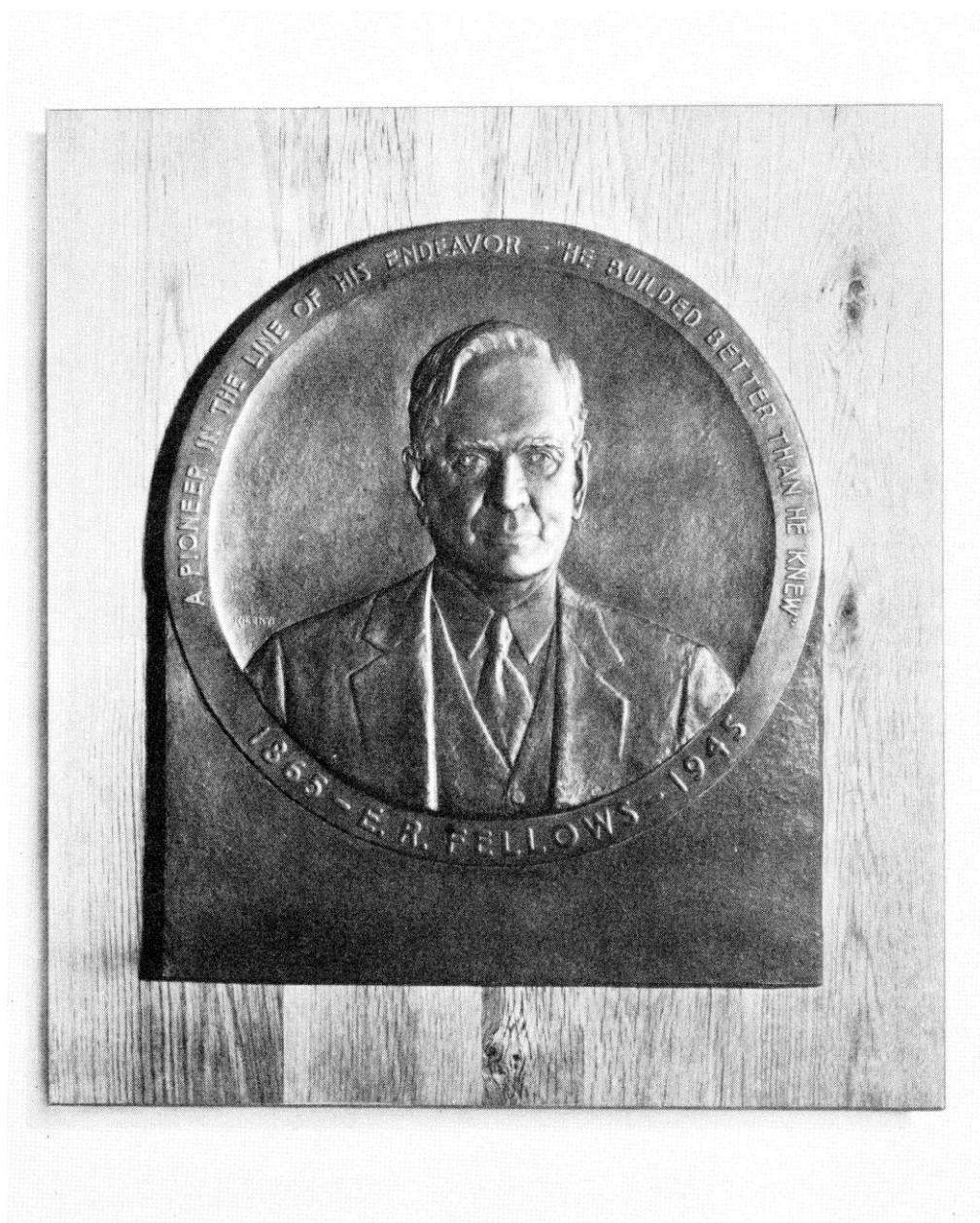
Edwin R. Fellows(米：1865年5月29日–1945年5月21日)は歯切りを基幹とする機械工作技術の分野において真の創意，創造性を発揮し，全く新しい原理に立脚する歯車形削盤を創製するとともに，The Fellows Gear Shaper Company を創業した機械技術史上の偉人である．彼が創案した技術や彼の会社によって製造された機械は平時には米国自動車産業において，戦時期に至っては本国においてもわが国においても航空発動機製造業を頂点に戴く軍需生産の領域で八面六臂の大活躍を示した．それらは今なお——模倣者たちの群れに取り囲まれながらも——現役技術として活躍を続けており，それらをさらに発展させる担い手にも恵まれている．

個別工作機械メーカーを主題とする邦語文献としては英国，バーミンガムの H.W. Ward & Co. Ltd.の生産技術体系を取上げた鈴木五郎譯『ワード會社に於ける工作機械の製造に就いて』機械製作資料社，1944年が著名である．もっとも，そこには原本のタイトルや書誌情報すら記されておらず，書籍としては時代柄，紙質，印刷ともに劣悪である．

以下に訳出する文献は生産技術体系の紹介ではなく，この会社が創業 50 周年を記念して 1946 年に出版した社史，*50 YEARS OF PROGRESS 1896-1946* である．同書は B5 版布クロス装ながら，社史の通念に反して分量わずか 48 ページの書物に過ぎぬが，そこには Edwin R. Fellows と彼の会社の歩みとが簡潔な製品紹介と併せて凝縮されており，読む者は決して飽きさせられることがない．その上，機械技術史，米国機械産業史の証言としても，その内容は実に貴重である．しかも，原著は日本国内においてはごく少数しか所蔵されていないと見受けられる．これが今回の翻訳動機である．以下，脚注はすべて訳者注であり，本文中【】内は訳者による補足である．

なお，アメリカ合衆国を筆頭とする所謂，西側自由主義諸国において，プランデミックの下，人民からその自由が奪われようとしている今，本書の中に従前にも増して重要な示唆が見出されるであろう点についても強調しておく．

Frontpiece



Fellows Gear Shaper Company の本社，受付ホールには創業者 Edwin R. Fellows の業績を後世に伝えるべく，

自らの努力によって途を拓いた者
“彼は既知のものを超える創造を行った”
1865 ・ E. R. FELLOWS ・ 1945

と刻まれたこの額が掲げられている。

Preface

これは歯車を製造するための独自の方法に係わる創案に基づいて創設された組織の歴史である。それはまた、これを着想した人物の功績に対する、また、この 50 年間、彼とともにあった人々への献呈である。

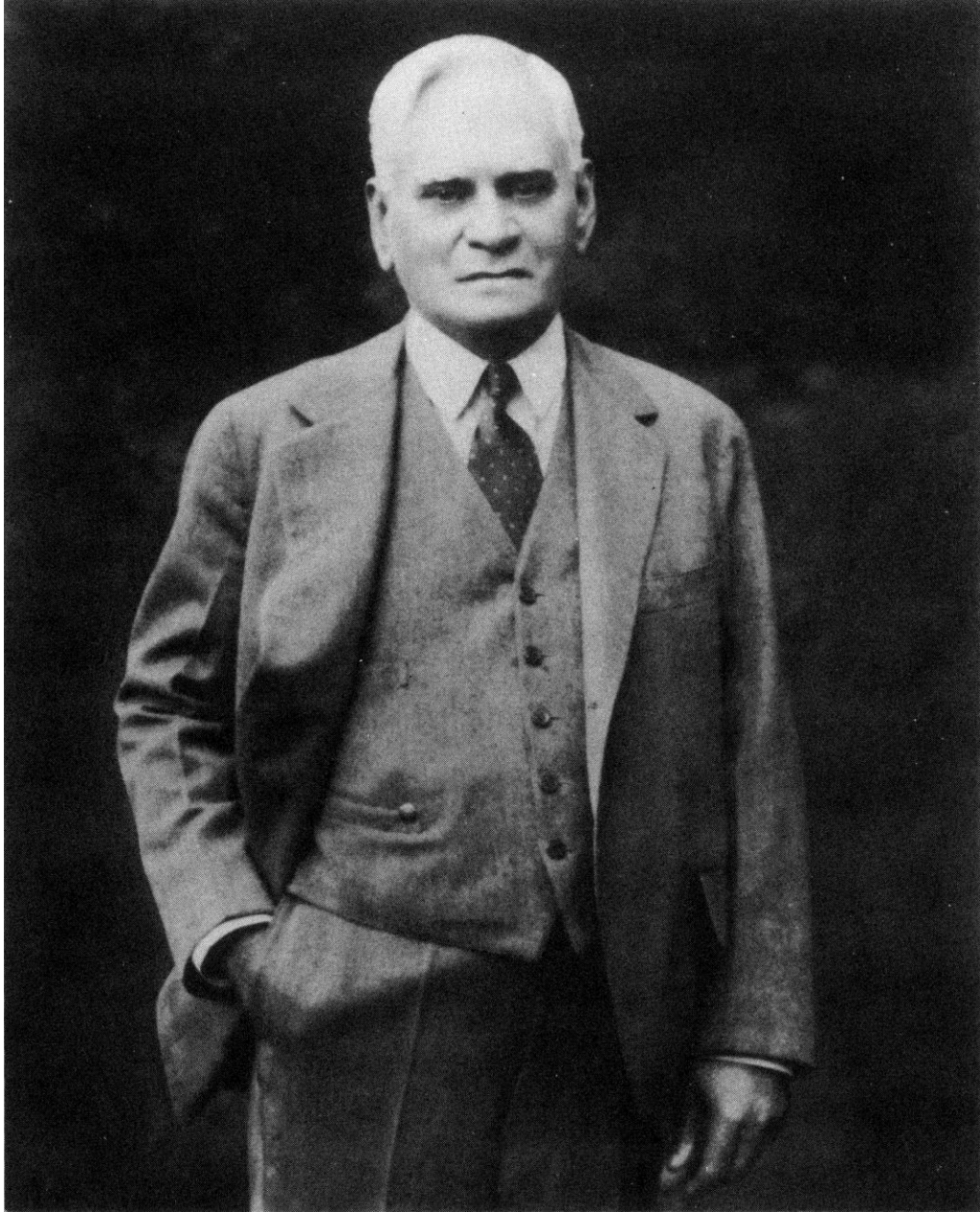
E.R. Fellows 氏の独創的着想はある種の機械とカッタとから成っていた。1896 年初期に The Fellows Gear Shaper Company が組織化されたのはひとえにこれら 2 つの製品を製造するためであった。

産業界からの要請が高まるにつれ、当社の業務はこれら当初の独自製品の製造から歯切り盤、歯車研削盤、歯車検査装置の一貫製造へと着実に成長した。

Fellows 氏の最初の発明以降、多大の進歩が果され、当社は高精度歯車やその他の関連部品の大量生産にとって不可欠な多くの現代的高精度機械の開発に尽力することとなった。かような発展の多くは第二次世界大戦下に具体化された。

第二次世界大戦に係わる記録は戦争継続に対するこれらの貢献の重要性を証明し、かつ、当社の男女従業員 851 名が彼らの国の軍務に就くため退社したことを示している。

過ぎし歳月は進歩の 50 年であった。未来は新たな課題と新たな要求をもたらすであろう。この組織がこの 50 周年に立脚しつつ未来に対峙することを確信する。



E.R. FELLOWS

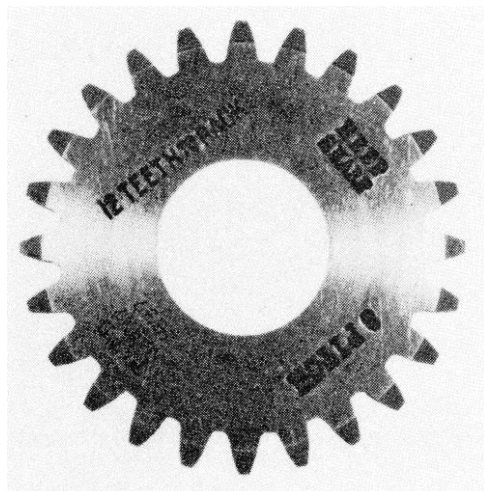
The Fellows Gear Shaper Company 創業者にして第二代社長

1865 - 1945

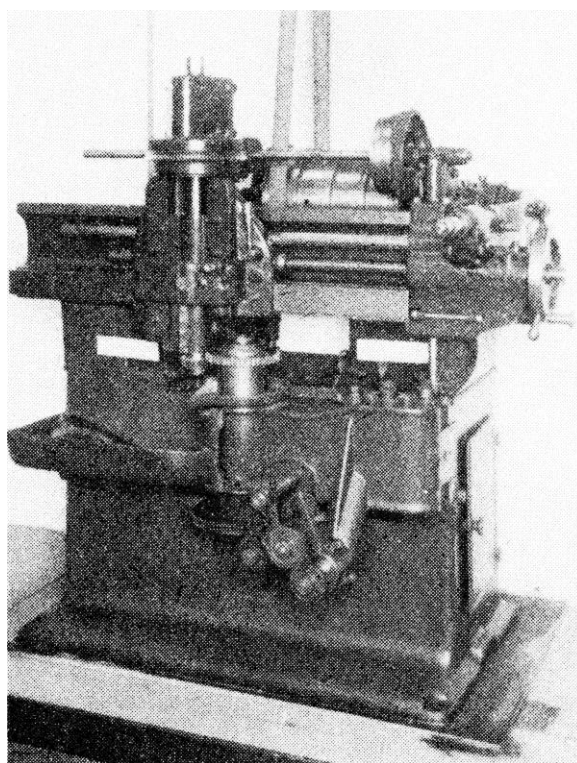
Edwin R. Fellows

Edwin R. Fellows は 1865 年 5 月 29 日、コネチカット州トリントンにて出生し、1889 年、スプリングフィールドへと転じた。彼は工作機械産業におけるパイオニアであり、その名を冠した会社の創業者であり社長であった。彼が創造した事業の成功裏の発展に対する貢献が余りにも大きいため、この人物の伝記は大部分、彼の会社の歴史となる。

Fellows 氏が歯切りに係わる彼の新しいアイデアを育んだのは 1889 年から 1896 年にかけて、James Hartness 率いる Jones & Lamson Machine Company にてタレット盤の設計に従事している頃であった。歯形に適用されたインヴォリュート曲線の利点に対する確信とその努力に対する Hartness 氏の激励の下、彼はインヴォリュート歯車を精密に創成する機械とカッタの設計を完成させた。これが彼の機械——^{ギヤ・シェーパ}歯車形削盤——と歯車のような恰好を有し、逃げ面を付与された切れ刃を持つ彼のカッタの発明へと結実した。歯車形削盤は作模式創成原理(molding-generating principle)によって作動し、カッタは歯切りされるギヤ・ブランクと同調した回転を行いつつ往復運動する。



最初の Fellows カッタ

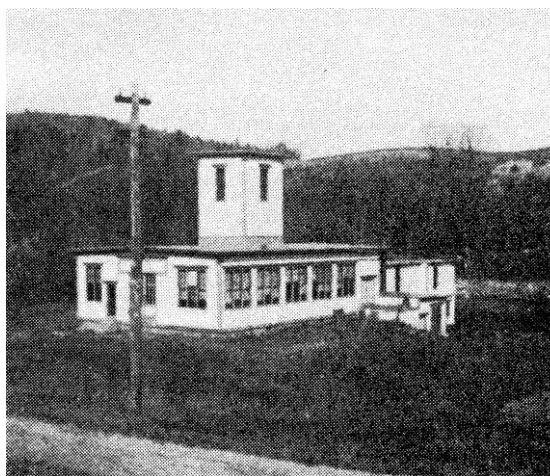


最初の Fellows 歯車形削盤

より高精度の歯車の製造に係わるさらなる貢献として、カッタは焼入れ後、全面的に研削され、そのインヴォリュート・プロフィールは高精度に仕上げられるべきであるという Fellows 氏の考えがあった。カッタ切れ刃のインヴォリュート・プロフィールを研削仕上げする機械の設計は彼のいま一つの功績である。

歯車形削盤とカッタとを製造する一つの会社が創設され、1896年7月13日に催された株式応募者の会合において The Fellows Gear Shaper Company は E.R. Fellows をマネージャーとして正式に組織化された。この会議の記録によれば、彼の最初の任務は“\$5000.00 を超えぬ支出を以て工場を建設し機械類を調達すること”にあった。7人の男たちが彼の支配下に置かれる労働力のすべてであった¹。

彼の機械とカッタ第1号は1897年に完成した。彼の独創的にして顕著な功績に鑑み、また The Franklin Institute からの推薦の下で1899年、フィラデルフィア市から“歯車形削盤を発明した E.R. Fellows”に対して John Scott Medal が授与された。1902年、彼は会社の社長に選任された。



最初の Fellows 工場



John Scott Medal

当時、自動車はその発達初期段階にあり、歯車形削盤によって提供される利点はすぐに自動車産業において認識され始めた。Fellows 氏の歯切り法は、それによればクラスタ・ギヤや内歯車その他の溝付き部品が経済的かつ高精度に製作されるがゆえに、自動車用変速機のよりコンパクトな設計を可能にした。この方法により精密歯切りが量産的に行われ得るようになり、歯車形削盤は産業界において最も重要な道具となった。

変速機歯車における歯形の干渉と切下げ条件を修正し、その伝達効率を改善すべく、1906年、Fellows 氏は^{ひくぼ}低歯歯車を導入した。この歯形は^{スパー・ギヤ}平歯車伝動において幅を利かせていた厄介な諸条件に対して当時以降、長年に亘って最適解であり続け、今日においてもなお^{ヘリカルギヤ}斜歯歯車伝動に広く用いられている²。

事業は彼の独創性と起業家精神の下、拡張を続けた。産業界一般の絶えず増大する要求、そしてとりわけ航空機産業の発展は在来型製品の改良と多数の新型機械や工具の発明およ

¹ 後の記述ではこの\$5000 が機械に対する支出の上限として表記されている。

² 低歯歯車はやがて Maag ギヤをはじめとする転位歯車によって代替される。

び開発を必要とした。会社の成長は組織の体系化やかかる諸要請への対応を支援すべき人材の確保を必要とした。E.R. Fellows は発明家としての才能に加え、オーガナイザーとして、またリーダーとしての高い資質を兼備していたがゆえに、このことはすべて彼の指導性の下で達成された。

歯車産業の進歩に対するその貢献ゆえに達成された数多くの成功は彼に歯車の適用と歯車設計とに関する最高権威の一人としての世界的名声をもたらした。新たな歯車の設計とその製造に係わる彼の推奨はしばしば技術者や製造担当者たちから等しく求められるところとなっていた。ここで彼の技術的功績のすべてを列挙することは不可能であるが、次ページに掲げられた“List of Patents Issued to E.R. Fellows”によってその概要は幾らか掴めるであろう。彼は生来の控えめさを発揮しつつ、好んでそう名付けた“Fellows Gear Shaper Company の世界初リスト”に大いなるプライドを抱いていた。それらは：

1. 往復運動する歯車のような工具を用いる創成歯切り盤を初めて開発したこと。
2. 創成歯切り盤におけるカッタとワークの双方を制御する厳密に自縛^{セルフ・ロック}的な割出ホイールとウォームとを初めて用いたこと。
3. インヴォリュート曲線を研削する方法を初めて開発したこと。
4. 研削仕上げされたマスター・ギヤを初めて製作したこと。
5. 歯車型の平削り工具によって初めてヘリカルギヤを創成歯切りしたこと。

Fellows 氏は 1917 年 1 月 25 日、社長兼ジェネラル・マネジャーに選任された。1938 年 12 月 22 日、彼はジェネラル・マネジャーの辞任を申し出、1939 年 1 月 1 日を以てそれが受理された。彼は 1945 年 5 月 21 日の逝去まで、引き続き社長と取締役の地位にとどまった。

彼に与えられた栄誉と名声はその信念と努力と成功への不屈の意志によって獲得された。彼はその発明が産業史の中で重要な役割を演じ、戦時には国防に貢献するのを観て満足を覚えたが、どのような時にも彼はその人間味と友好的精神を保持していた。Edwin R. Fellows の人間性の印象は彼と協同する特権を恵まれた人々の胸中に永らく影響し続けることであろう。

List of Patents Issued to E.R. Fellows

創成歯切り盤
不規則な形状を修正する装置
歯車形削りのためのカッタおよびカッタヘッド
歯車形削盤
ラック創成機
歯車創成カッタ
創成歯切り盤
歯車創成カッタ研削盤

タレット歯車形削盤
創成歯切り盤
創成歯切り盤
歯車形削盤
不規則歯車の創成および切削のための機械
不規則歯車の創成および切削のための装置
不規則歯車の創成および切削のための手段
不規則歯車の創成および切削のための装置
不規則歯車の創成および切削のための手段
歯車研削盤
不規則歯車の歯を創成するための手段
歯車の歯を創成する方法
クラウン歯車切削機
食違いヘリカル・クラウン歯車伝動
高速歯車創成機
高速歯車形削盤
歯車研削盤
歯車創成切削機械
インヴォリュート測定機
インヴォリュート測定機
創成歯切り盤へのワーク取付法
自動創成歯切り盤
高速歯車創成機
歯車および同様のワークを研削するための機械
精密仕上げされた歯車の創成法
創成歯切り盤
ヘリカルギヤ研削盤
歯車の仕上法
山歯歯車形削盤
創成歯切り盤のワークホルダ

Associates

この 50 年間に当社の成長と成功に価値のある貢献をなした人物は数多ある。38 から 39 【本稿 36】 頁に掲げられた Fellows Gear Shaper Company 永年勤続者一覧には 25 年ないしそれを超える在職期間中、会社の成功に向けて最善を尽くしてくれた 110 人の名を含んでいる。彼らの集団としての活動を要約すれば、各人、彼が係わった業務部分に対する個別的寄与を以って社業の全ての局面がカバーされることであろう。

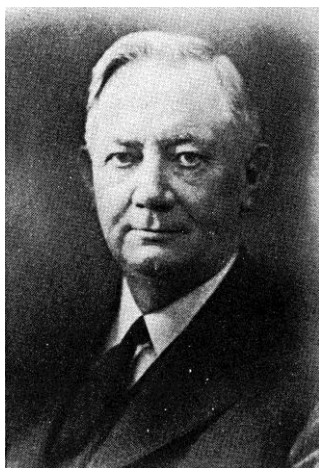
これほどの長期に亘る場合、いかなる組織においても置換えや追加を理由とする変化は不可避である。初期に入社し、当社の声価の基となった原理を決定し標準を築く手助けをしてくれた人々がいる。中には積極的な仕事からの引退を余儀なくされた人もあるが、その多くは彼らが長期に亘り能動的役割を担ったこの会社にとどまり、その努力を続けてくれた。

また、当社の基本的施策を遂行するために、あるいは新たなより高い標準を設定し達成するために、そして産業の特定分野において指導性を保持しようとするあらゆる企業の生存と進歩にとって不可欠となる新しい考えや新しい製品の創造と開発にそれぞれの職分において取り組むために、比較的最近入社した多くの人々もいる。

価値ある貢献をなしたすべての人物に対して十分にその面目を施すことは明らかに不可能である。時の長さ、人数の多さ、その貢献の多様性がこの種の試みを排除する。

しかしながら、その職責の性質および当社の初期からほぼその全歴史を通じて Fellows 氏との協働に係わった時間の長さや緊密性ゆえに感謝されるべき数人の人物がある。彼らの活動は当社の歴史の大きな部分を形成しており、以下、数ページに彼らの伝記的事実を記載することが適当となる。

W.D. Woolson 初代社長



William D. Woolson は当社設立の 1896 年 7 月 13 日、取締役、初代社長に選任された。彼は 1917 年 1 月 25 日に社長を辞し、副社長となった。1945 年 12 月 10 日の逝去まで、彼は副社長、取締役の任に当った。彼の思慮分別や公正の感覚、そして Fellows 氏の発明の可能性と価値に対する揺るぎなき信頼は The Fellows Gear Shaper Company の成功に対

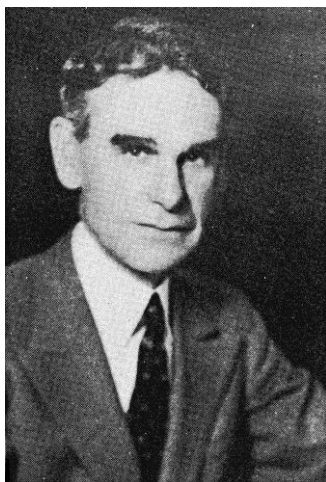
して計り知れぬ寄与をなした。彼はまた業界の先駆者であり、スプリングフィールドの産業発展に積極的な役割を演じた。

E.J. Fullam 第三代社長



E.J. Fullam は 1898 年 2 月 7 日、当社に入社した。1899 年 1 月 12 日、彼は財務担当に任ぜられ、1939 年 1 月 1 日、副社長就任までその地位にあった。1916 年 1 月 25 日、取締役役に選任されて以来、彼は常にそこにとどまった。執行役員在位中、彼は数多くの企業政策を立案した。これら企業政策の形成に係わる彼の正しい判断は今日における当社の声価に反映されている。Fullam 氏は 1945 年 9 月 3 日、当社の第三代社長に選任された。

E.W. Miller 副社長兼ジェネラル・マネジャー



E.W. Miller は 1898 年 11 月 6 日、当社に徒弟として入社した。3 年間の徒弟修業の後、彼は技術部に製図工として採用され、1914 年には Fellows 氏によって主任技師に指名された。彼の役員としての職責は次第に拡がり、1939 年 1 月 1 日には取締役会の投票を以って彼はジェネラル・マネジャーに推挙された。1939 年 1 月 30 日には取締役役に、1945 年 9 月

3日には副社長に任ぜられた。当社の利益に係わるその努力を通じて彼には正当にも技術界ならびに機械業界における発明家および歯車伝動と歯車設計に関する権威としての声価がもたらされた。

R.M. Fellows 副社長兼財務担当



R.M. Fellows は 1911 年 10 月 11 日、当社に入社した。1916 年、彼は購買担当に任ぜられ、副財務担当に選任される 1932 年 1 月 25 日までその地位を保った。1939 年 1 月 1 日、彼は秘書兼財務担当となる。同年 1 月 30 日、彼は取締役任に任ぜられた。執行役員としての職務遂行に加え、彼は当社従業員を益する有意義な多くの諸活動を支援した。その一つが The Fellows Gear Shaper Employee's Trust であり、彼はその理事となっている。1945 年 9 月 3 日、彼は副社長に選任された。

W.F. Slomer 初代ジェネラル・セールス・マネジャー



W.F. Slomer は 1908 年、当社の初代ジェネラル・セールス・マネジャーとなり、健康を害して仲間や友人たちに惜しまれつつ退任する 1938 年初めまでその地位を保った。業務に就いた 1903 年 4 月 1 日から最初の 5 年間、彼の仕事は販売店およびサービス関係で占め

られていた。彼は友人を得て交際を継続させるに適した、本人のみならず彼が代表していた当社のためにもなる魅力的な人柄の持ち主であった。自動車産業のパイオニアとなる多くの人々との間に彼が結んだ個人的コンタクトは当社の販売における継続的成功の強固な基礎となった。

H.C. Fellows 主任冶金技師



H.C. Fellows は 1899 年 1 月 30 日、当社に入社以来、歯車形削盤のカッタ製造に携わっている。彼は第 1 号カッタの研削において助手を務めた。カッタ部門が成長するに及び、これを統括する役目が彼に割当てられた。高速度鋼が導入された時、かれはこの材料で製造された最初のカッタに焼入れを施した。品質の改善はその 47 年間の現役生活を貫いて彼の目標であり続けている。冶金に係わるその広範な実務経験により、彼は 1935 年、現職である主任冶金技師に指名された。

Everard Stubbs 前工場マネジャー



Everard Stubbs は 1912 年 8 月 24 日、当社に監督として加わり、1930 年に工場マネジャーに指名された。彼は機械に関して非凡な能力を有し、製造方法や機械設計の面において

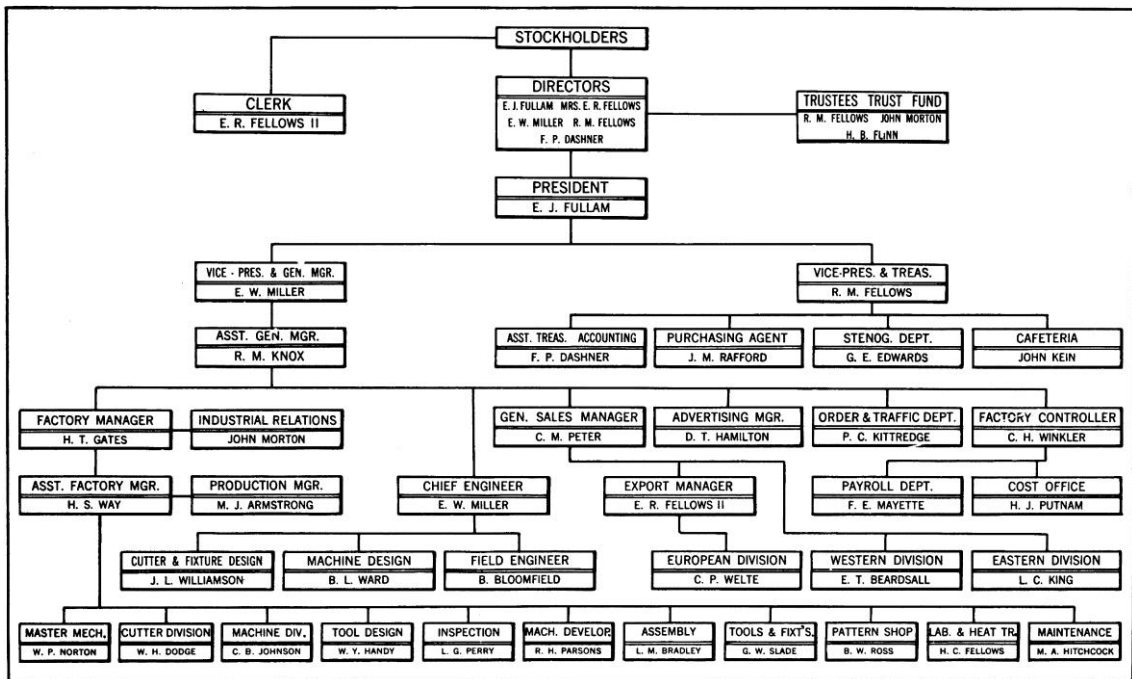
多数の重要な貢献を果たした。彼の基本的アイデアや応用形態には特許が与えられている。真の徒弟修業の価値に対するその信念ゆえに、彼は実業教育を扱う多数の委員会のメンバーに指名された。1944年、病気のため工場マネジャーとしての職務引退を余儀なくされて以来、彼は顧問の資格の下、開発技術者として技術スタッフに対する活動を行っている。

50年の間にはその時々、それぞれの勤続年数に応じて当社に係わった人々が他にもいる。その名はここには登場せぬが、彼らが為した仕事の価値と勲功は今も認識、評価されている。

ここまで本書は主として当社事業の初期の事柄について取上げて来た。今や、この組織は近年、当社の進歩に重大な貢献をなした人々に対して一言以上、触れることがスペース的に許されぬほど成長を遂げている。お馴染みの名前や相対的に新しい名前は次に掲げられた現時点における会社組織図の中に見出される。そして、全員が当社の声価が立脚するところの諸原理の護持という共通の目標に向かって働いており、新たな達成水準を目指しつつある。

いかなる会社であれ、その成功はその社員次第である。総員を貫く協同の精神と忠誠心とは永く当社の顕著な成功要因であった。多くのことが共働によって達成されて来た。そして、このことはその達成を可能にすべく共同して来たあらゆる人々に対する讃辞となっている。

1946年時点における The Fellows Gear Shaper Company の組織図



History of The Fellows Gear Shaper Company

上述の通り、The Fellows Gear Shaper Company は 1896 年 7 月 13 日、ヴァーモント州スプリングフィールドにて開催された株式応募者の会議にて公式に設立された。William D. Woolson が社長に、Edwin R. Fellows は取締役を選任された。この会社は Fellows 氏によって発明され、特許が取得された、6 頁掲載の歯車形削盤とカッタとを製造するために設立された。

工場建設のために決定された用地はヴァーモント州スプリングフィールドのパール・ストリートにあり、必要とされる水力が調達可能なブラック・リヴァー河畔に位置した。当該用地はこの町の歴史上、幾つかの産業によって占有されて来ており、現存する記録に依ればその嚆矢は 1836 年まで遡る。

1896 年の秋、The Fellows Gear Shaper Company はこの敷地に小さな建屋を建設した。7 頁に掲げられた建屋は事務所、機械ショップ、カッタ・ショップ、動力室など一切を合体したもので、現工場 2 階のフライスならびにドリリング部門の一部に相当するものを包摂していた。7 月の総会の議事録に記載されている通り“\$5000.00 を超えぬ支出を以って”機械類が購入され据え付けられた。Fellows 氏はマネジャーとして技術職と営業職の人員すべてを選任した。従業員の総勢は 7 名であった。

原型機は 36 インチ歯車形削盤として知られていた。その初号機は 1896 年、自社工場さえ立ち上げられていない時点でマサチューセッツ州、フィッチバーグにて組立てられた。これは試作機であって販売されてはいない。自社工場製の歯車形削盤初号機は 1897 年に完成し、マサチューセッツ州ウースターの Prentice Brothers に販売された。後にこの機械はより新しいモデルとの交換の形で買い戻され、化粧直しを行った上で当社より N.Y.市ロックフェラー・センターの N.Y.科学・産業博物館に寄贈され、現在、動態展示されている。

1896 年当時、カッタの歯形を研削仕上げするためのインヴォリュート研削盤は図面上にしか存在せぬものであったため、同年に組立てられた試作機には炭素工具鋼製の研削仕上げなしのカッタが使用された。程なくインヴォリュート・カッタ研削盤が完成し、カッタは焼入れ後、Fellows 氏の前案通り高精度に全面研削仕上げされるようになった。

研削仕上げされたインヴォリュート歯形を持つカッタの導入と精度に対する要求の昂進に伴い、信頼性の高い検査システムのための装置開発が必要となった。インヴォリュート歯形を精密に検査する装置類といったものは実際的には知られていなかったため、Fellows 氏はインヴォリュート曲線の精度を検査するための“インヴォリュート測定機”を設計した。この装置はインヴォリュート曲線の基本原理に則して作動し、そのオリジナリティ、精度、設計の簡素さにおいて特筆に値するものであった。

1902 年には初代よりも小さなもう一つの歯車形削盤が開発され、その初号機は 1903 年に出荷された。この機械は 24 インチ歯車形削盤、後に No.3 として知られるものであり、主として自動車変速機用歯車の歯切り向けに製造された。

歯車形削盤が導入された頃、自動車産業はその発達の初期段階にあり、歯車形削盤が提供する可能性は自動車産業界において直ちに認識された。歯車形削盤の適応能力によって自動車用変速機設計における多くの改良が可能となった。1906年、歯形設計におけるさらなる改良として Fellows 氏は通常、用いられる歯形よりも低い歯丈と大きな圧力角を有する低歯歯車を創製した。この歯形形状は自動車産業によって変速機用歯車向けに広く採用された。

歯車産業の初期においては事実上、すべての歯車はスパーク・ギヤであり、ヘリカル・ギヤは知られてはいたが広く用いられてはいなかった。時が来て、ヘリカル・ギヤは自動車にタイミング・ギヤとして組込まれることとなり、この需要に応えるため、1910年、No.3 歯車形削盤がヘリカル・ギヤの歯切り向けに改作された。この機械はねじれた歯筋を有し、ワーク切削時、それと同じねじれ角を持つヘリカル・ガイドによって制御されるカッタを用いる点を除けば、本質的にスパーク・ギヤの歯切りに用いられるそれと同一設計であった。最初のヘリカル・カッタとヘリカル・ガイドは1910年に製造され、最初の機械である No.35 歯車形削盤は1911年に出荷された。後に、現在6型(6-type)と命名されている36インチ機への集中が決定されたため、ヘリカル・ギヤの歯切りにおいても No.65 歯車形削盤が No.35 歯車形削盤に取って代る結果となった。

6型歯車形削盤は継続的に改良され、第一次世界大戦までは The Fellows Gear Shaper Company における唯一の標準的製品の地位を保っていた。それは適用範囲が広く大いに融通の利く機械であった。この原型機に対する需要が今日においても存在し、それが当社の標準的製品のひとつとしてなお造り続けられている事実は発明者の才能に対する讃辞である。

第一次世界大戦下においては内歯の山歯になった減速大歯車の歯切りのために48インチ歯車形削盤が建造された。これらの歯車は駆逐艦として運用される蒸気タービン推進の Eagle ボートに用いられた。この機械は第二次世界大戦中、戦車砲塔旋回用スパーク・ギヤの歯切りに再度、需要され、現在では標準機の一つとなっている。

Ford Motor Company 工場における6型歯車形削盤の好成績は100基——後、122基に拡大——の【T型用】Ford 遊星歯車変速機歯車歯切り向け小形専用歯車形削盤の受注へと結び付いた。この機械は最初的高速型歯車形削盤であり、最大4インチ径の歯車を切る能力を備えていた。それは Ford Special として知られるに至ったもので、1922年に導入された現行7型歯車形削盤の前駆形態をなす。このベーシックな機械に対する後年の修正はこれを内歯車型クラッチのすみ肉除去ならびに平行歯スプライン軸や正面歯車【face gears : 多くの場合、90°の軸交差角を持つ歯車】の歯切りにも適合させた。1927年、7型に続いてより重構造で幾分、大容量の7A型が投入された。

6A型歯車形削盤は1927年に設計された。この機械は6型の洗練版であったが、容量は小ぶりとなっていた。それはトラクタ、戦車および航空機産業の要求に適合したもので、あらゆる種の自動車変速機歯車の生産にもその価値を提供した。

後年、RED LINER と命名される検査機器開発のための実験は 1918 年に開始された。この装置は歯車の誤差を複合的に検査し、その結果を紙上にチャートとして記録する。RED LINER の初号機は 1927 年、オハイオ州クリーブランドで開催された National Machine Tool Builders Show に展示された。

1922 年には No.4T ねじ創成盤が市場へと投入された。これはヘリカル溝創成カッタを用いてウォームの歯筋を創成する高度に生産的な機械であった。1940 年にはいま一つの、ヨリ小容量のねじ創成盤、No.2T が開発された。これもまた、現在、標準機となっている。

1925 年に開発された歯車バニシ盤は非鉄金属製歯車や焼入れ前の鋼製歯車の歯面粗度向上に有益であることを証明した。細かいピッチを有する歯車をバニシ仕上するためのヨリ小形のバニシ盤に対する需要は 1937 年、4B 型バニシ盤の製作を促した。

焼入れされた歯車のさらなる高精度化への要請は一連の歯車ラップ盤開発を促した。広範な研究によって内歯車、外歯車、スパー・ギヤ、ヘリカル・ギヤのすべてを満足にラッピング可能な単一型式の機械ないし方式は存在しないことが判明した。それゆえ、Fellows Gear Lapping Machines は：1 — 外歯ヘリカル・ギヤのみをラッピングするために 3 個のヘリカル・ギヤ型ラップの使用、2 — ラップないしワークのいずれもがマウント可能な取外し型ヘッドの使用、の 2 様式で提供された。【後者において】内歯車に対しては外周ラップが、外歯車に対しては内周ラップが使用される。当社は外歯スパー・ギヤに対して内歯車型ラップを適用した先駆者である。

歯面の粗度改善のためになされた最も重要な開発の一つは歯車のシェービングである。当社で開発された最初の機械は No.4 で、外歯車と内歯車とをシェービングするものであり、ヨリ大形の No.8 がこれに続いた。近年の開発の中にはそれぞれ 12 および 18 インチの外歯車をシェービングするための No.12, 18 歯車シェービング盤が含まれている。第二次世界大戦下に発せられた要求によって外歯車用の No.4 ファインピッチ歯車シェービング盤と内歯車用の No.11, そして外径 24 インチの外歯車までシェービング可能な No.24 の開発が必要となった。

1933 年にはいま一つの歯車形削盤 No.30 が標準製品の系列に追加された。それは従前、製造されたどの機械よりも大きく、主としてピッチの粗いトラクタ用歯車の歯切りに供された。

1938 年には歯形のインヴォリュート曲線をチェックするための新たな装置が発表された。No.12M および 24M インヴォリュート測定装置と命名された現行標準モデルは電氣的記録装置による測定結果の恒久的記録が可能なように設計されている。24M は第二次世界大戦下に得られたいま一つの開発成果であった。また、新たな改良型の“cone”【クラウニング？】、歯溝、tooth taper 【レリービング？】用検査機器も開発された。これらは No.12C, No.12CT 測定装置として知られ、標準的製品となっている。

第二次世界大戦は The Fellows Gear Shaper Company が既往の機械の改良と能力向上に加え、1年間に9つの新型機を設計製造したほどに歯車生産設備に対する需要を膨張させた。

この戦時開発の中で2つの機械が後に標準的製品となった。これらは歯車形削盤の全系列の中で容量的に両極端に位置するものであった。1つは2ダイアメトラル・ピッチの粗い、そしてピッチ円直径100インチに及ぶ大径の歯車を切る100インチ歯車形削盤である。第2は精緻な機器に用いられる200までの細かいピッチを有する $\frac{1}{16}$ インチまでの小径歯車を切るNo.3ファインピッチ歯車形削盤である³。

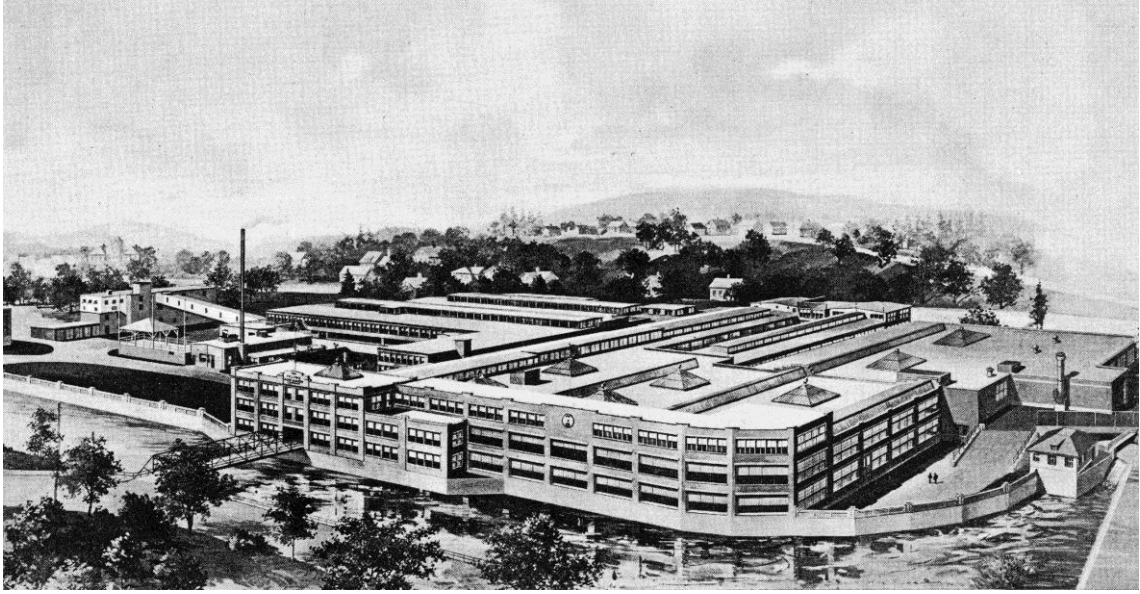
最新の開発成果は12Hリード測定機である。この装置は連続移動原点(continuous-originating)原理に則って機能するもので、計測ポイントを担持するスライドの連続的な移動と協調したワークの連続的回転とを必要としている。

以下においては標準型の機械のみならず、厳密な意味における戦時開発品で、もはや製造されていない機械の画像が見出されるであろう。

第二次世界大戦は増大する生産要求を満たすための工場や人員や設備の追加を必要にした。1941年には工場のさらなる増設が実施された。活動のピークであった1943年3月には従業員数は3300名に達し、内400名以上は女性であった。様々な目的のために購入された機械に加え、当社はカッタの生産を2倍以上に増加させるため、129基のカッタ研削盤を製造しなければならなかった。従業員のためには1軒のカフェテリアが増設された他、福利と勤労意欲向上のため、幾つかのサービスも制度化された。工場は昼夜2交代24時間週7日体制で操業した。生産記録は再三再四、更新された。従業員たちによって樹立された記録により1942年8月21日、工作機械産業における最初の陸海軍E生産賞旗の一つが授与され、後にはこれに4つの星が追加された。

1896年に建設された小工場は今や、次ページに掲げられる現在の工場へと成長した。7人の男たちから成った最初の組織は今や、約1200名へと増加し、その10%近くの勤続年数は25年を超えている。原型の機械とカッタからは現在製造されている多数の製品が展開して来た。かかる事実は過去50年間におけるThe Fellows Gear Shaper Companyの進歩に係わる顕著な証明となっている。

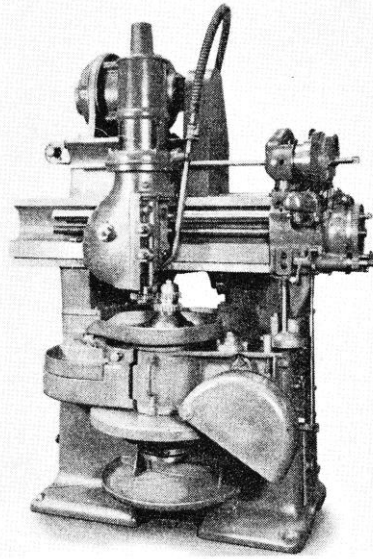
³ ダイアメトラル・ピッチ = $\frac{\text{歯数}}{\text{ピッチ円直径}} = \frac{\pi}{\text{円ピッチ}}$ 。単位はインチ。



The Fellows Gear Shaper Company の工場全景：1946年

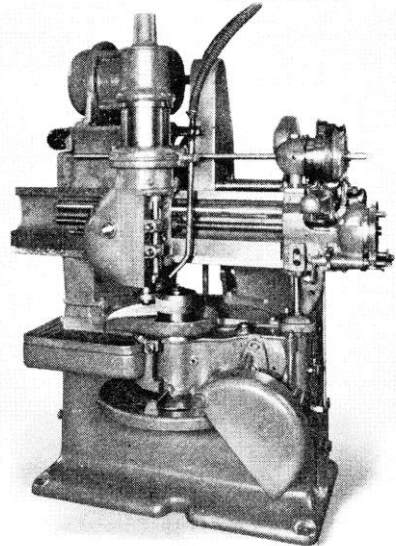
6型スパー・ギヤ形削盤

近代的設計による原型歯車形削盤。外歯および内歯のスパー・ギヤの歯切りに適用。最大容量：ピッチ円直径；外歯で35インチ，内歯で25インチ；4ダイアメトラルピッチ。歯幅；外歯で5インチ，内歯で3インチ。様々なワーク・スピンドルとカッタ・スピンドルとの組合せにて提供可能。



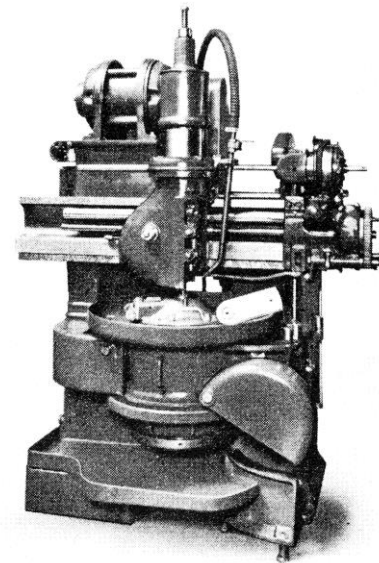
6型ヘリカル・ギヤ形削盤

外歯ならびに内歯のヘリカルおよびダブル・ヘリカル・ギヤの歯切り用。機械はヘリカル・ガイド付きでヘリカル・カッタを使用。非常に多彩なワークを扱えるよう様々なワーク・スピンドルとカッタ・スピンドルとの組合せにて提供可能。最大容量：外歯で35インチ，内歯で24インチ； $5/7$ ダイアメトラル・ピッチ。



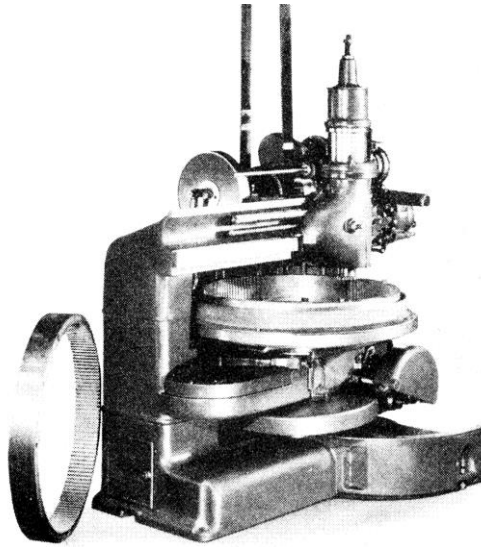
6型 Model Z 歯車形削盤

この機械は6型歯車形削盤に極度に大きな孔の明いたワーク・スピンドルを組込んだ改造型で，主として軸付きの歯車や航空発動機クランク軸の工作を目的としている。この機械は外歯ないし内歯のスパーおよびヘリカル・ギヤ用に，あるいは同様の直線およびヘリカル・スプライン用にアレンジ可能である。



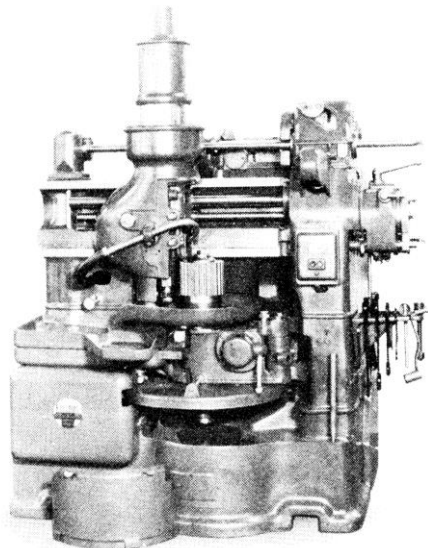
6 型 Model Y 歯車形削盤

主として大径内歯車の歯切りを目的とする 6 型歯車形削盤の変形機種。ピッチ円直径 43 インチ、歯幅 5 インチまでのスパーおよびヘリカル内歯車に対応可能。直径 47 インチまでのワークないし取付具に対しては“swing”により対処；4 ダイアメトラル・ピッチまで。



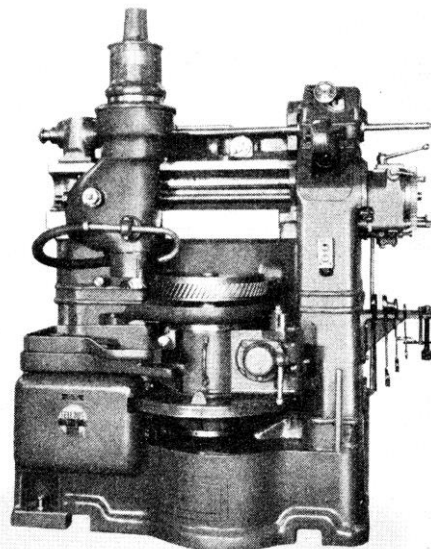
6A 型歯車形削盤

この機械は 6 型歯車形削盤より重構造に設計され、かつ小容量で、18 インチまでのスパーおよびヘリカル外歯・内歯車の高能率歯切り向け。最大歯幅は外歯で 5 インチ、内歯で 3 インチ；4 ダイアメトラル・ピッチ。



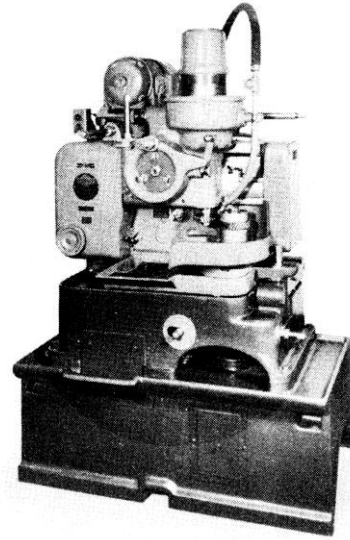
6A3 型歯車形削盤

6A3 型歯車形削盤は一体式の Cutter・スピンドルを有し、最大歯幅 3 インチまでの歯切りに供される点以外は 6A 型と同一。幅広いワークに適応可能とするため、様々なワーク・スピンドルと Cutter・スピンドルとの組合せが用意されている。



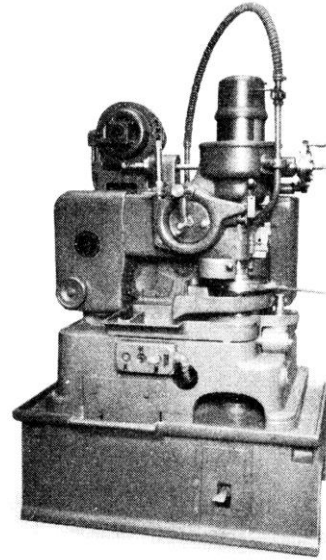
7型高速歯車形削盤

本機はピッチ円直径7インチまでの歯車の高速歯切りに適用される。外歯、内歯のスパアおよびヘリカルギヤの歯切り用としてアレンジ可能で、専用取付具とアタッチメントを追加すればより大きなワークにも適用可能となる。最大歯幅は1½インチ。



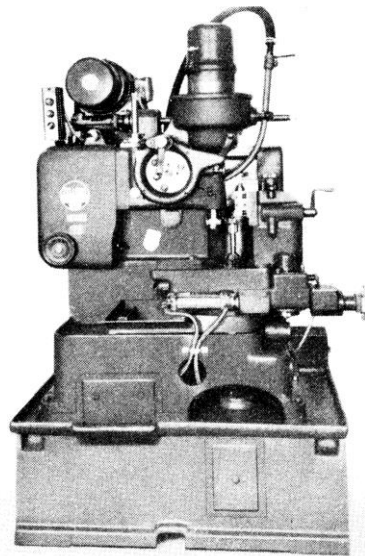
7型すみ肉除去用歯車形削盤

内歯車および内歯車型クラッチのすみ肉除去用の改造された7型歯車形削盤。カッタはワークと同一の歯数を有し、回転せず、すみ肉除去アタッチメントにより揺動せしめられる。本機は延長されたハブを有する歯車およびクラッチの仕上歯切りに専用される。



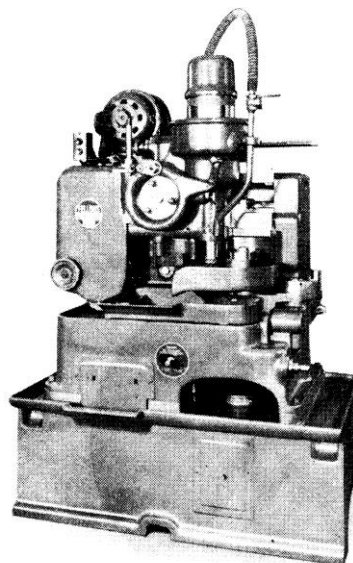
7型自動割出し歯車形削盤

本機は外歯および内歯の平行歯・直線スプラインの歯切り専用設計された。これにはワーク割出し用の自動割出装置が与えられている。厳しい公差を満たすため、スプラインを“ストラドル”【同時両面】切削するカッタが用いられる。この機械は電氣的に制御される



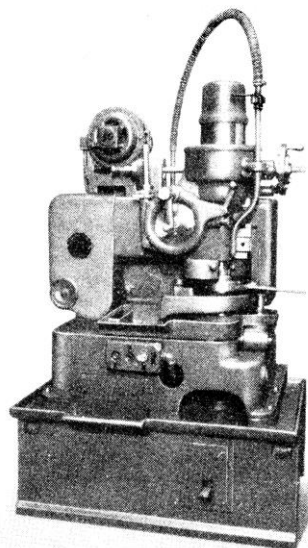
7A 型高速歯車形削盤

本機は設計において7型と同様であるが、ヨリ重構造で2インチの最大歯幅まで扱える。外歯と内歯のスパークおよびヘリカル・ギヤ用にアレンジ可能で、幅広いワークに適応できるように幾つかのワークおよびカタ・スピンドルを用いることができる。



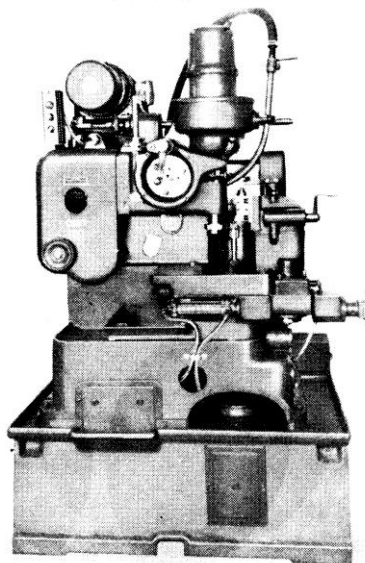
7A 型すみ肉除去歯車形削盤

本機は7型と同様の設計で、内歯車およびクラッチ歯のすみ肉除去用に設定されている。7型機の場合におけるように、スパークないしヘリカルの内歯車およびクラッチ歯のすみ肉除去用に適用可能である。ピッチ円直径5インチ、6ダイアメトラル・ピッチまでのクラッチを扱ひ得るであろう。



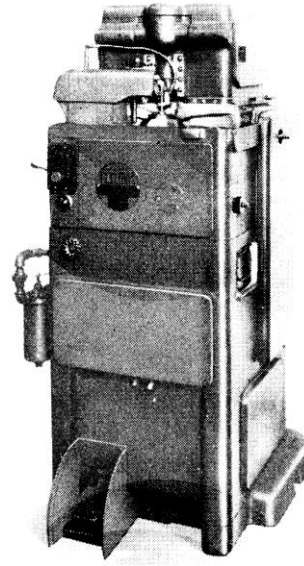
7A 型自動割出し歯車形削盤

7型歯車形削盤と同様の設計ながら、ヨリ大径の、ヨリ長いスプラインを扱うことが可能である。割出し機構は microflex counter を含む電気制御の空圧作動によって作動せしめられる。7型自動割出し式歯車形削盤に採用されているのと同じ構成である。



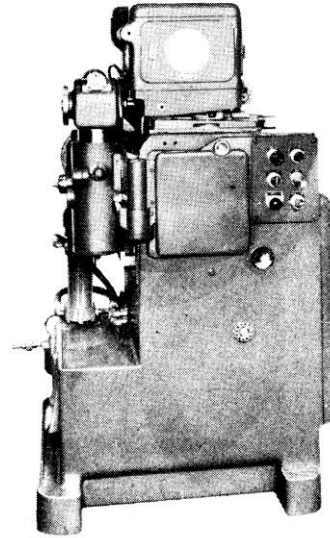
3 インチ・ファインピッチ歯車 形削盤

本機は記録装置, ダイヤルゲージ, 撮影機, 時計, etc.に用いられるような細かいピッチを有する歯車の歯切りを特に考慮して設計された。ピッチ円直径 3 インチ, 歯幅 $\frac{3}{4}$ インチ, 30 ダイヤメトラル・ピッチまでの外歯および内歯スパーないしヘリカル・ギヤの歯切り用にアレンジ可能である。



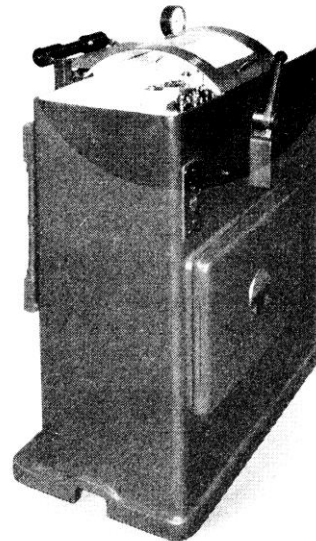
ファインピッチ正面歯車 形削盤

正面歯車は正面歯車歯切り用アタッチメントを付加すれば事実上, あらゆるタイプの歯車形削盤によって歯切り可能となる。しかしながら, 本機は特に直径 4 インチまでの小形正面歯車の歯切り用として設計され, それを高い量産性が求められる分野に適応せしめる運用特性を与えられている。



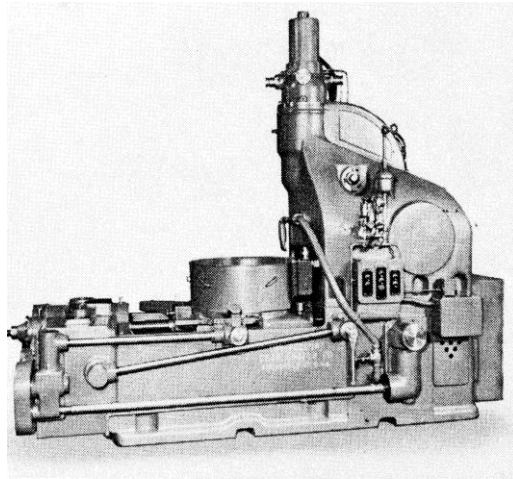
No.4B 歯車バニシ盤

歯車のバニシ仕上は非鉄金属製歯車や焼入れ前の鋼製歯車の歯面粗度向上のために行われる。本機は 5 個のバニシ仕上用歯車——駆動 1 個とアイドラ 4 個——を使用し, 1 回の取付けで 2 個のワークをバニシ仕上する。最大容量はピッチ円直径 4 インチ, 16 ダイヤメトラル・ピッチ, 歯幅 $\frac{1}{2}$ インチである。



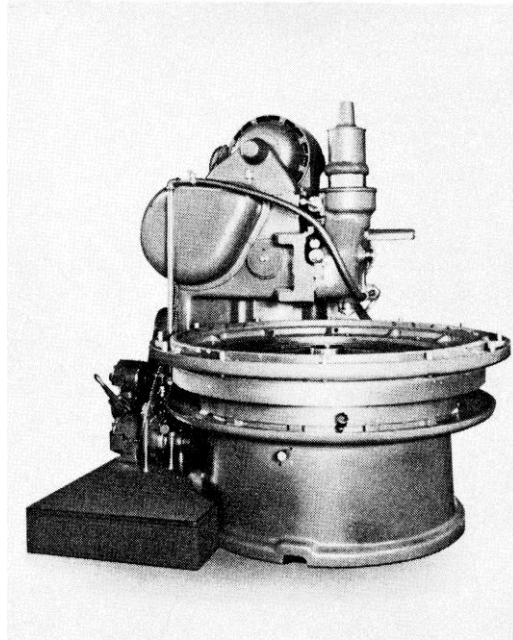
No.30 歯車形削盤

直径 40 インチまでの戦車およびトラクタ用内歯および外歯スパー・ギヤ歯切りのための強固な設計と構造を有する機械。8 インチ径のカッタが使用され、歯幅 8 インチ、2 ダイアメトラル・ピッチまでの歯切り能力を有する。完全な電氣的制御装置が与えられている。



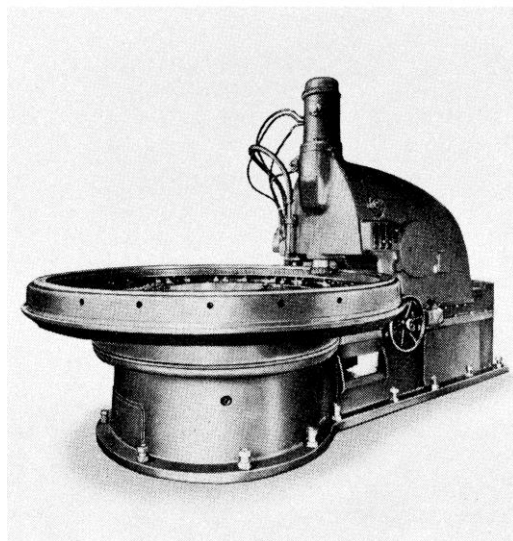
No.48 歯車形削盤

本機は内歯車の歯切りのみに適合し、ピッチ円直径 28~72 インチ、歯幅 6 インチ、 $4/5$ ダイアメトラル・ピッチまでのレンジを有する。テーブル型的设计となっており、ベッドは基礎の上で 3 つの異なる位置を取ることができる。取付具の最大径 82 インチ。



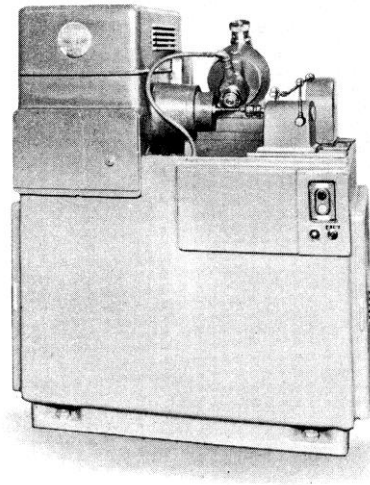
100 インチ歯車形削盤

Fellows の製品系列中、最大の歯車形削盤で、第二次世界大戦下、主として戦車や戦艦の砲塔旋回用歯車の歯切りのために設計された。本機は直径 28~100 インチ、歯幅 6 インチ、2 ダイアメトラル・ピッチまでの外歯および内歯のスパー・ギヤを歯切りする能力を有する。



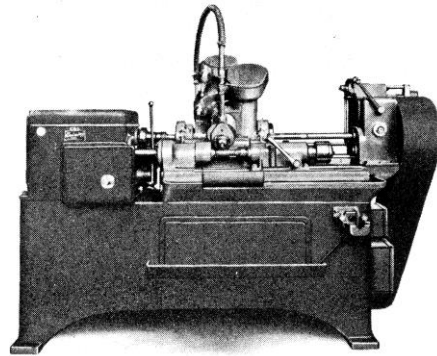
No.2T ネジ創成盤

本機は直径 2 インチ, 16 ピッチのネジおよびウォームを高能率で製造する機械である。最大長さはネジ 2 1/2 インチ, ウォーム 8 インチ。ワークの溝と合致する歯形を有する歯車形削盤カッタが用いられる。これは両方向に移動するヘッドに担持される⁴。



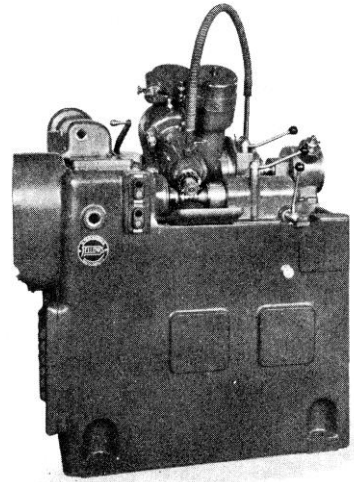
No.4T ネジ創成盤

歯車形削盤ネジ創成カッタを用いる本機によって円筒ウォームおよびネジが精密かつ高速に製造される。最大能力はワーク直径 4 インチ, 長さ 12 インチ, 5 ピッチ。本機は早戻り機構を備えており, 左右ネジいづれをも切削可能である。



No.6T Hourglass ネジ創成盤

本機により自動車の操向ギヤなどに用いられる鼓型ウォームの高速歯切りが可能となる。使用される歯車形削盤カッタは送りなしにワークに切込む。直径 5 1/2 インチ, ピッチ 3/4 までのカッタを用いることができる。本機は電氣的に制御され, 自動停止機能を有する。

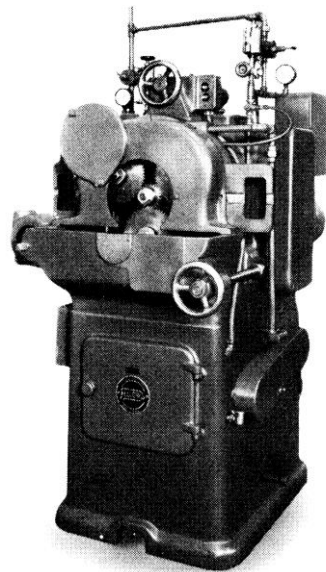


⁴ このカッタはその軸方向に切削運動するのではなく, その回転とワーク軸方向への送り, およびワークの回転によりウォームとウォーム・ギヤとの噛合いのような相対運動を創成して切削が行われる。ねじ便覧編集委員会『ねじ便覧』日刊工業新聞社, 1966 年, 488 頁, 参照。

No.7LS および 10LS

歯車ラップ盤

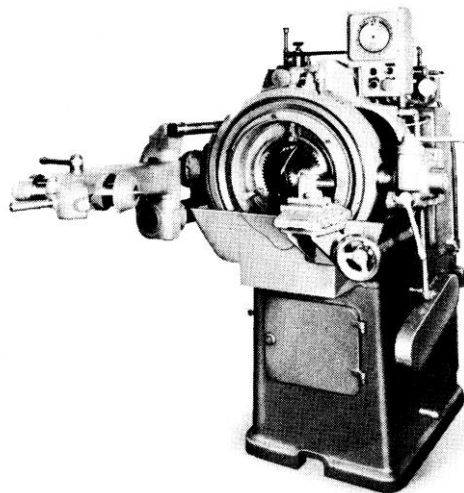
焼入れ後の歯車仕上としてのラッピングの有効性は明らかである。本機は外歯ヘリカル・ギヤのラッピングに用いられ、3個のヘリカル・ギヤ型ラップを使用する。No.7LSは7インチまで、No.10LSは10インチまでの歯車をラッピング可能である。最大歯幅はいずれも1 $\frac{7}{8}$ インチである。



No.8LS および 13LS

歯車ラップ盤

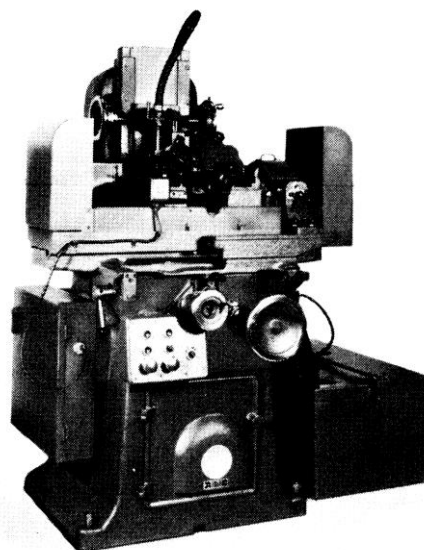
本機はワークなしラップを取付け可能な取外し式ヘッドを用いている。特に外歯および内歯のスパーク・ギヤのラッピング向けであるが、外歯および内歯のヘリカル・ギヤにも対応可能である。最大容量はそれぞれ8および13インチ、最大歯幅は1 $\frac{7}{8}$ インチである。



No.5S ヘリカル・カッタ

研削盤

Fellows 歯車形削盤カッタはカッタの前面を歯のねじれに対して直角に研削して仕上げられる。本機はこの目的のために設計され、直径5インチまでのカッタを扱うことが出来る。完全な電氣的制御装置と自動割出し機構とを備えている。



No.4 ファインピッチ

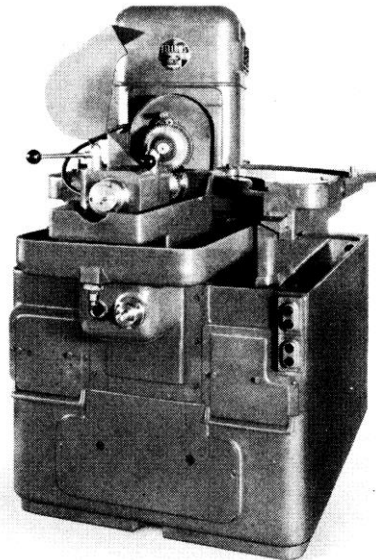
歯車シェービング盤

歯車シェービングはスパーおよびヘリカル・ギヤの歯面仕上に係わる重大な経済的進歩を提供する。本機は専ら 16 ピッチ以上の微細ピッチを有する直径 4 インチまでの歯車のシェービングのために設計された。回転式のシェービング工具を用い、歯幅 1 インチまでの歯車を精密かつ経済的にシェービングする。



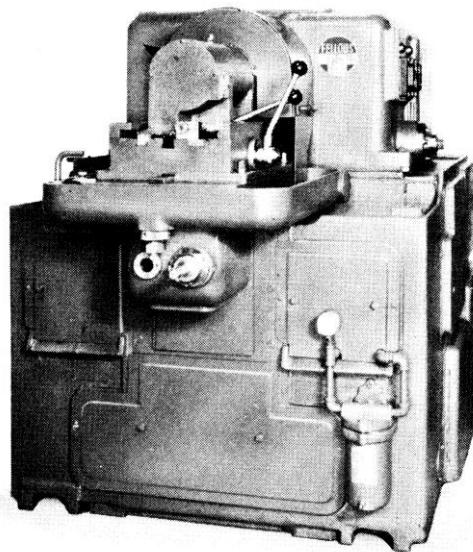
No.8 歯車シェービング盤

本機は直径 8 インチまでの外歯および内歯のスパーならびにヘリカル・ギヤを扱うために設計された。ワークはその位置が手動ないしカムによる調節式のヒザ上に置かれた取付具によって保持される。シェービング工具は交差軸原理に則って作動し緩速にて往復動せしめられる。回転方向は左右いずれも可。



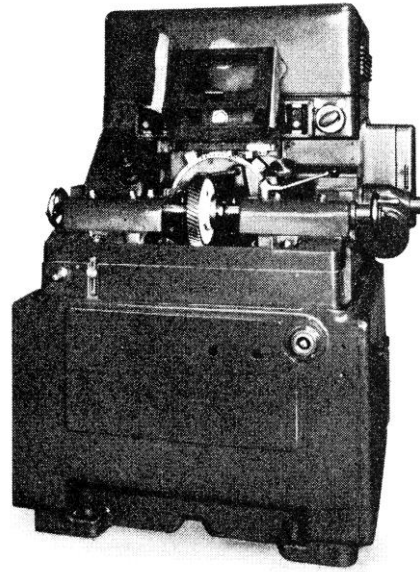
No.11 内歯車シェービング盤

本機は内歯のスパーおよびヘリカル・ギヤのみに適用されるもので、平行軸原理に則って作動する。工具は比較的高速度で往復動せしめられる。ワークは直径制御のためのカムにより持上げられる。最大能力は工具の直径とワークの性状によって定められる。



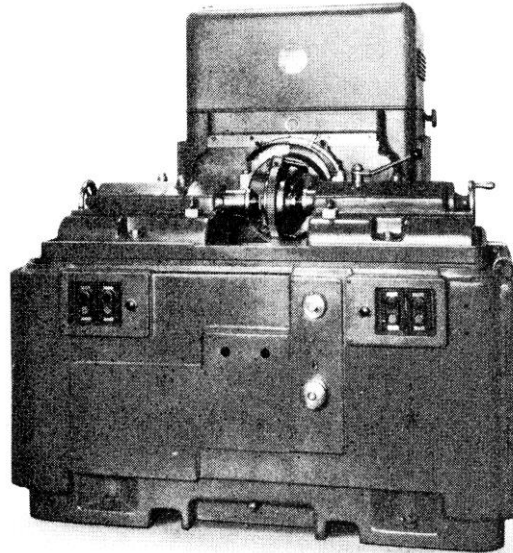
No.12 歯車シェービング盤

交差軸原理に則って作動する本機は堅牢な造りとなっており、直径 12 インチ、ダイヤモンド・ピッチ 6、歯幅 3 インチまでの外歯スパーおよびヘリカル・ギヤを扱う。ワークは回りセンタ上に保持され、シェービング工具のワークに対する相対的位置はカムによって制御される。制御は電氣的に行われる。



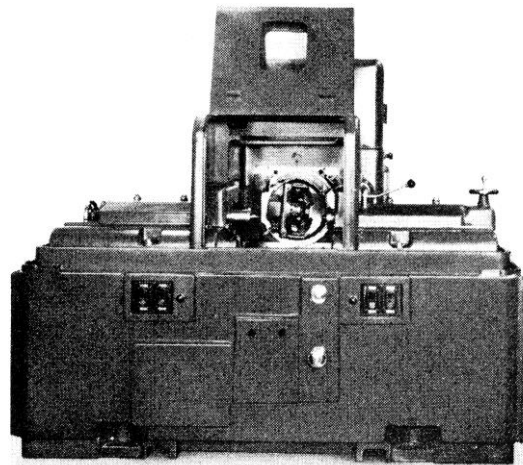
No.18 歯車シェービング盤

直径 18 インチまでの外歯スパーおよびヘリカル・ギヤを扱うために設計された本機は比較的大きな歯車を精密に仕上げる手立てを提供する。交差軸原理に則って作動し、回転式シェービング工具を用いる。最大容量 4 ダイヤメトラル・ピッチ、歯幅 5 インチ。



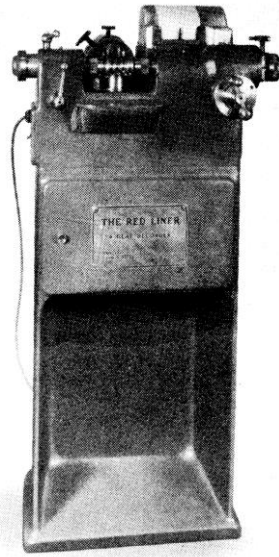
No.24 歯車シェービング盤

本機は No.18 と同一の設計と構造ながら、より大きな能力を有する。ピッチ円直径 24 インチ、4 ダイヤメトラル・ピッチ、歯幅 5 インチまでの戦車およびトラクタ歯車のシェービング用に設計された。No.18 と同様、ワークは回りセンタによって支持され、制御は全面的に電気式となっている。



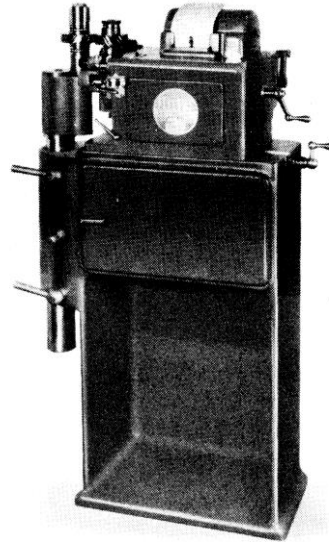
No.3M Houeglass Red Liner

この自動記録計は操向用鼓型ウォームおよびこれと対をなすヘリカル・セクタないしローラの検査に用いられる。それはウォーム・ネジの歯とセクタの歯とのすき間を決定する精密な手段を提供し、測定値をウォームの回転角と関連付けられたチャートとして記録紙上に印刷する。



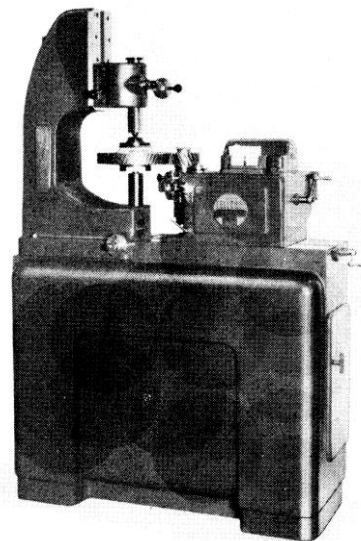
No.8M Red Liner

歯車伝動の基本原理によれば、誤差は速度変化ないし中心間距離の変動を結果する。本機は中心間距離の変化を 200 倍に拡大して記録紙上にチャートとして印刷する。すべての誤差の複合したものが記録されるが、それらの特性は弁別可能で、それらの位置および大きさは容易に確定される。



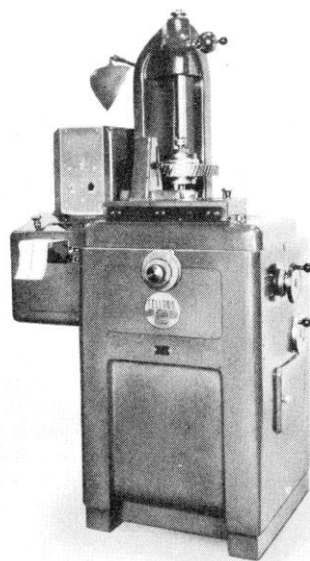
No.20M Red Liner

本機は No.8M と同じ原理で作動するが、容量はヨリ大きく、ワークをセンター間で支持する。No.8M と同じく、手動でも $\frac{1}{20}$ HP 電動機によっても駆動可能である。測定可能なワークの最大径は 18 インチ。ワークの支持は設計次第で両センタによるも、アーバーによるも、特殊用具によるも可である。



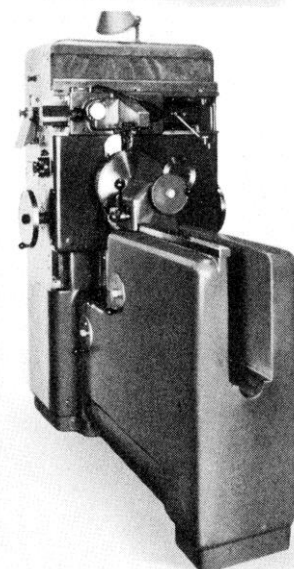
No.12 インヴォリュート計測機

高速で作動する歯車は正確なインヴォリュート歯形を持っていなければならない。基本原理に則って機能する本機には歯形プロフィールを基準直線との関係においてチャート化する電氣的記録装置が用いられている。本機は歯形誤差を確定する精密な手段を提供する。最大容量は12インチ。



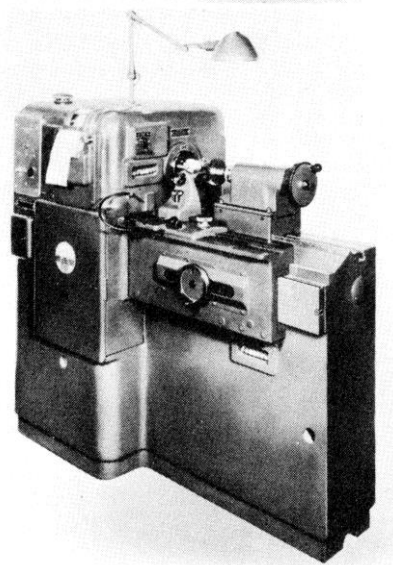
No.24M インヴォリュート計測機

本機は No.12M と同じ原理で作動するが、ワークは水平に支持され、直径24インチまでの歯車を扱うことが可能である。本機もまた、記録チャートを印字する電気式記録装置付きで提供される。いずれの装置も外歯および内歯のスパークにヘリカル・ギヤに適用可能である。



No.12H リード計測機

検査機器における Fellows 最新の開発成果はリード計測器である。本機は電氣的記録装置によってヘリカル・ギヤ歯面の変位量を著しく拡大してチャート化する。最大容量は直径で12インチ、歯幅で10インチ。



World War Developments

非日常的な戦時の需要に応ずるべく製造され、後に標準的製品として採用された特殊機械については従前、言及して来た。しかしながら、平時にはその製造を正当化するに足る需要がないような機械もあり、それらは製造を打ち切られた。第一次世界大戦期には 2 つの機械が開発された。48 インチ歯車形削盤と現行 7 型機の先祖、Ford Special 歯車形削盤とである。

第二次世界大戦期の航空機、戦車 etc. に対する大きな需要は幾つかの新型機械の製造を必要とした。飛行機のプロペラ軸のウェブを機械加工するために Special Disking Machines が製造された。この機械は従前、用いられていた倣い加工に対して生産量を著増させた⁵。

横型の Z 式^{モデル}歯車形削盤は航空発動機クランク軸の外歯および内歯スプラインを創成するために設計された。この機械においては【列型・多列型発動機のクランク軸のような】長い軸が容易に保持され得た。ハンドリングの時間は低減され、結果的に生産は増加した⁶。

特殊な No.15B 歯車バニシ盤は戦車変速機用歯車の歯面粗度を熱処理前に高めるために開発された。これとペアをなす No.12 横型歯車ラップ盤として知られる機械はこれらの歯車の歯面を熱処理後に仕上げるために設計された。

No.24 Hydro Gear ラップ盤はとりわけ B-29 型および B-32 型爆撃機用航空発動機の内歯のカムおよびプロペラ歯車のラッピングに重要な役割を演じた。この機械のお蔭でスクラップの山に捨て去られていたであろう高価な歯車の多くが救われた⁷。

空中写真機、爆弾信管、etc. といった航空機器のための微細ピッチ精密歯車に対する需要は精密で生産性の高い機械を必要とし、この目的のために直線型歯車創成盤が設計された。この機械は切られるべき歯車のそれと同一の歯数を、あるいは間隔を空けてこれを複数箇、有するラック・カッタを用いた⁸。

⁵ 後出写真解説に観る通り、プロペラ軸はクランク軸(空冷星型発動機用)の誤記。もっとも、プロペラ軸後端の減速遊星平歯車軸を担持する円盤部分を切削できぬことはなかろう。

⁶ 米国航空発動機界におけるメジャーな例としては Pratt & Whitney の旧世代単列星型発動機が軸スプライン結合のクランク軸を有していた。しかし、米国の複列星型発動機で軸スプライン結合のクランク軸を持つ量産機種は存在しない。拙稿「三菱航空発動機技術史 第三部」, 「ピストン航空発動機の進化」(→IRDB), 参照。

⁷ 発動機は Curtiss-Wright の発動機部門, Wright Aeronautical の複列星型 18 気筒, R-3350 *Duplex Cyclone*. internal cam and propeller gears なる本文記述は簡略に過ぎる。丁寧に表記すれば、カムリングの内側に切られていた内歯のスパーク・ギヤおよび遊星平歯車式プロペラ減速装置の固定歯車をなした内歯のスパーク・ギヤ, の謂いである。前者は内径 300 φ を, 後者は同じく 400 φ 程度のかかなり大径の内歯車であった。

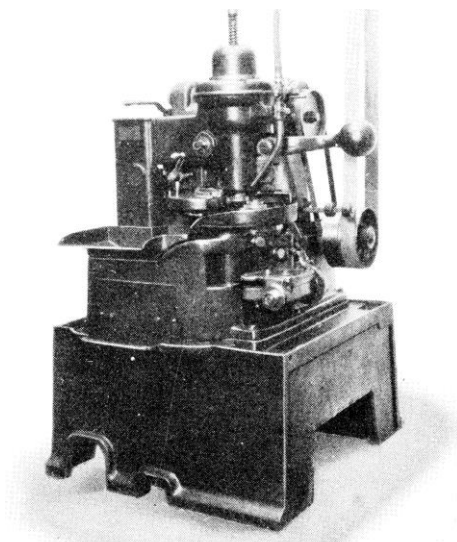
⁸ 米国では偵察用のみならず、撃墜確認用として戦闘機の機銃発射レバーと連動するガンカメラまでが汎用されていたから、空中写真機に対する需要は旺盛であった。

レーダー装備を大量に製造していた **General Electric Company** との連携下に特殊な曲り歯正面歯車の歯切りのための特殊な自動機が製造された。生産量拡大の見地からすれば、本機は顕著な開発成果であった。従前、8時間を要していた同歯車の歯切りはこの新方式により45分で仕上げられた。

専用機や装置の開発に加え、歯車、軸、etc.といった多くの部品が他の製造者向けに製作された。これには幾つかの部品をユニット・アセンブリに組込んだものが含まれる場合もあった。そのようなケースとして800型方位角ギヤボックス完成品やレーダー用650級ギヤボックス・ユニットがあった。これらユニットの一方だけで40枚を超える歯車が用いられていたが、それらは“出力”端における最大許容誤差が $1/2^\circ$ を超えることが許されぬほどの精度を以って製造されねばならなかった。歯車はゼロ・バックラッシュ・タイプで、その非常に高い精度は入念な製造技術とわが社のNo.4精ピッチ歯車形削盤の使用とによって可能となった。

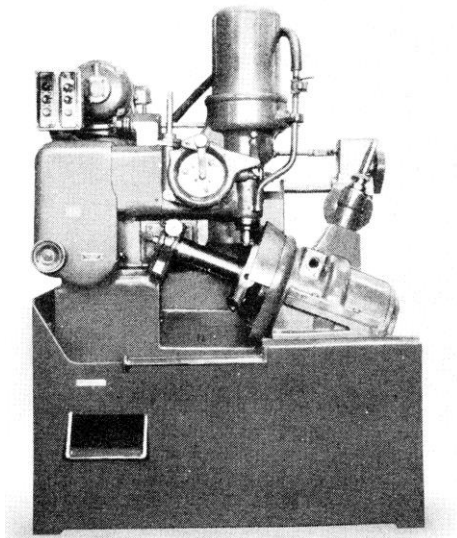
Ford Special 高速歯車形削盤

第一次世界大戦期に開発された本機はFord【T型】用遊星歯車式変速機の3段【遊星】歯車の歯切り用に詠えられた。122基が製造され、現行7型歯車形削盤に途を譲った。本機は直径4インチ、歯幅1インチの最大容量を有した。



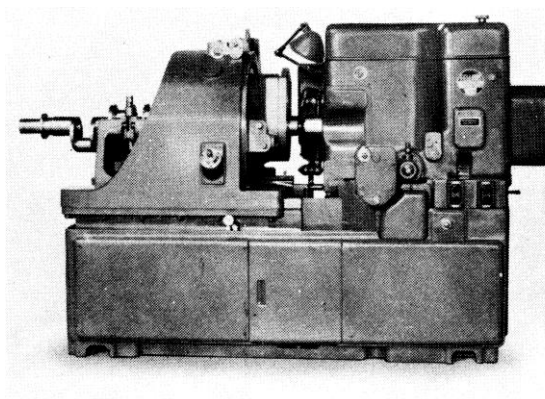
Special 7A型 Disking 歯車形削盤

二番取りカッタ主軸搭載の7A型サドルと専用ベッドとベースとを合体した本機は【空冷星型】航空発動機クランク軸ウェブ両面の機械加工のために造られた。ディスク型のカッタが用いられ、ウェブ両側面のプロフィールは特殊な切込・送りカムによって制御される。



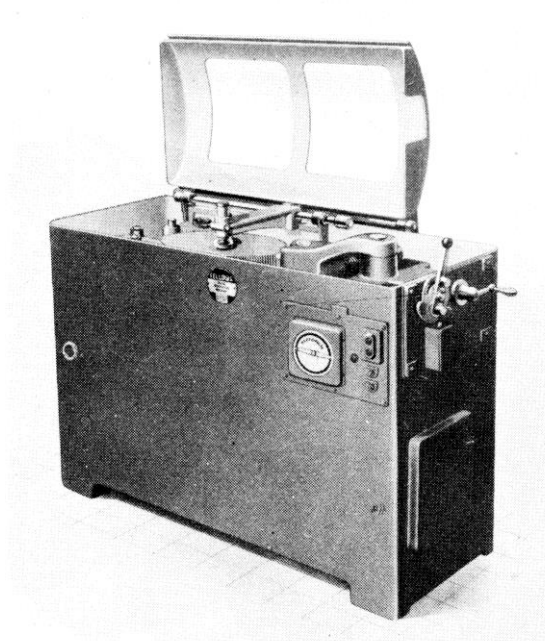
横型 Z 式歯車形削盤

この異形の歯車形削盤は航空発動機クランク軸【の端部】に外歯および内歯のインヴォリュート・スプラインを歯切りするための専用機として設計された。ワークは回転式ワーク・ヘッドに付加された取付具の中に支持される。吊下げクランプを有する追加的サポートがワークをその外端で位置決めする。



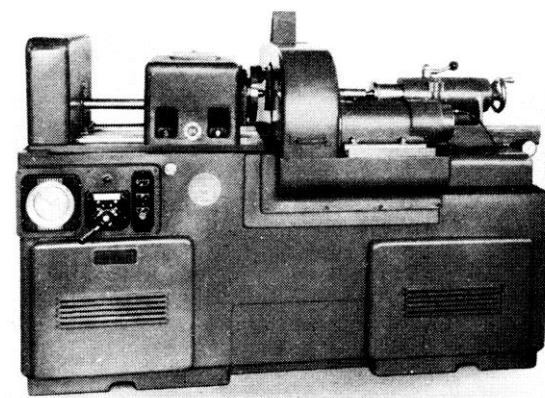
No.15B 歯車バニシ盤

主として戦車変速機歯車のバニシ仕上用に設計された本機は 3 個の外歯車型ラップを使用する。ラップの内、2 個は“固定”軸上に保持され、第 3 のラップは調節式スライド上に保持されている。ブレーキ圧はエアブレーキによりワーク主軸に対して印加される。



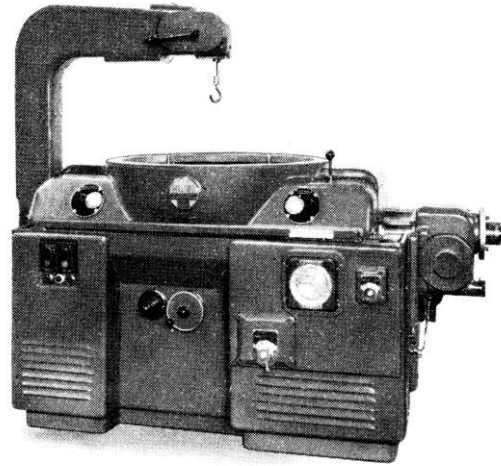
No.12 横型歯車ラップ盤

本機は戦車変速機の外ヘリカル歯車のラッピング用に設計された。ワークは両センタ間に保持され、ラップ主軸【2本】に作用するブレーキの抵抗に打ち勝ってラップを駆動する。2 個のラップは往復動スライド上に保持されている。本機は完全な電気式制御装置付きで提供される。



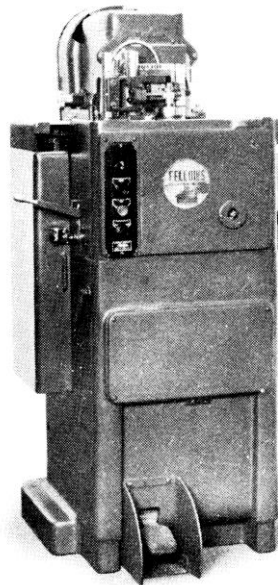
No.24 Hydro Gear ラップ盤

本機の類稀な特徴はその電気・油圧式作動にある。スパー・ギヤ型のラップを担持する中央主軸は回転しつつ【上下に】往復動する。ラップされる内歯車はスライド上の回転式キャリヤに保持される。ブレーキ圧はキャリヤに対して油圧により印加される。



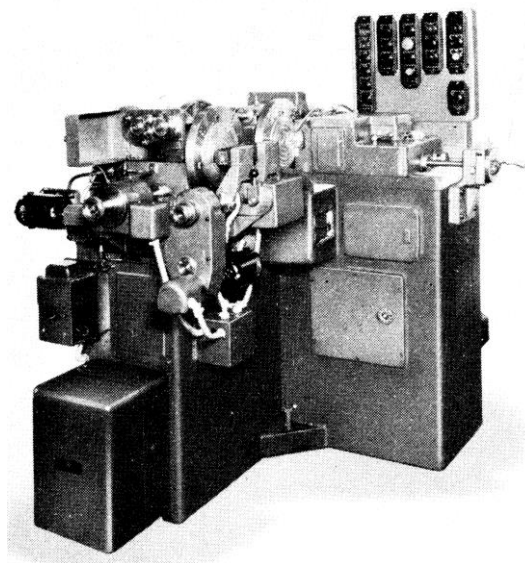
直線型歯車創成盤

第二次世界大戦期下、精細なピッチを有する歯車に対する未曾有の需要はこの生産性の高い機械の設計を結果した。スライド上にマウントされたラック型カッタは親ネジと変速歯車によりワークの回転に同調するために要請されるそのリニアな運動を具体化する格好で横行せしめられる。



特殊曲り歯正面歯車歯切り盤

レーダー装置に用いられる曲り歯正面歯車はこのユニークな機械の設計を必要にした。本機は——電氣的に——自動運転し、かつ、非常に多様なこの種の特殊歯車を扱えるよう段取り替えされる。切削時間は8時間から45分へと短縮された。



Fellows Veterans

永きに亘り誠実な職務を遂行して来た人々に対して賞賛の辞を呈することはわが社の 50 周年に許された特権である。忠誠はあらゆる組織にとって最も尊ばれるべき財産であり、この点において The Fellows Gear Shaper Company は特別に幸運であった。

50 年間存続して来ているいかなる組織にとっても、後続のページに掲げられたリストに含まれるほど高い比率の永年勤続者を擁することは常態と言うより例外である。25 年以上、当社とともにあった人々の内、92 人は今なおその職務を能動的に遂行している。

これらの中の幾人かはその全職業人生を当社での職務に捧げ、当社が正当に誇りとする高く名誉ある声価の創造と保持に貢献して来てくれている。

1936 年には有功賞、すなわち本書の表紙を飾るエンブレムの拡大レプリカの贈呈によって 25 年以上の永年勤続者すべてを顕彰することが決定された。その当時は 69 名が有資格者であった。そして 1946 年において、その数は 110 名へと増加している。これら現役永年勤続者の内、3 名は 45 年を超える在勤者であり、40 年を超える在勤者は 7 名を数える。

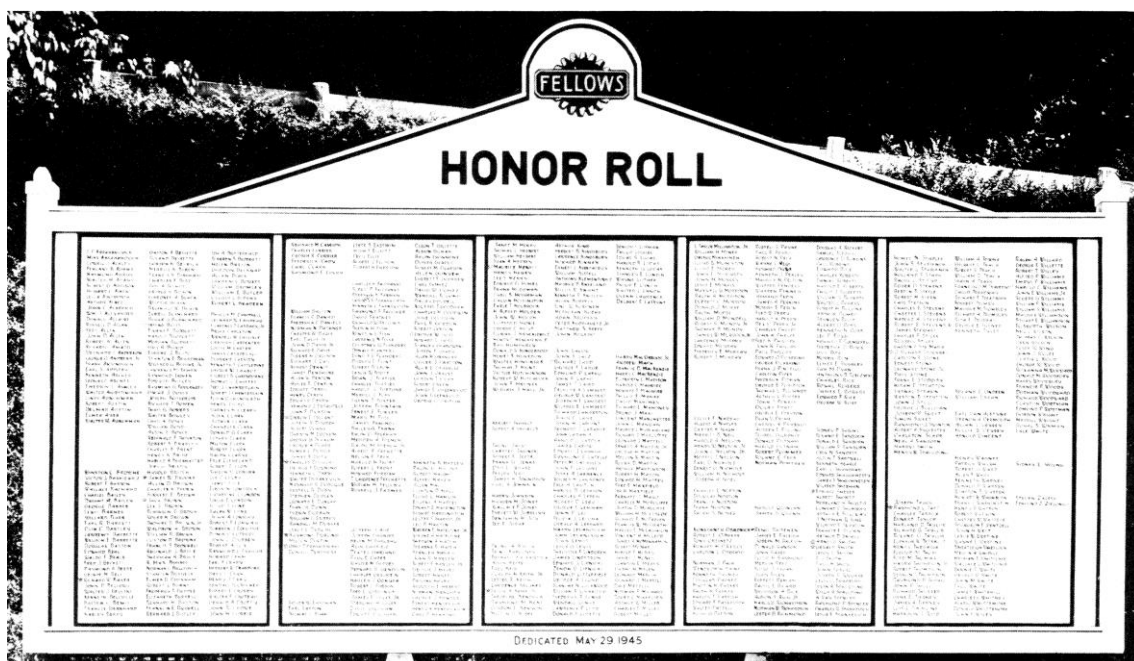
われわれが彼らの業績を誇りとする 25 年以上の永年勤続者はこの組織のあらゆる部門に見出され、彼らは永きに亘って誠実な職務を遂行して来てくれており、われわれは彼らを顕彰することを真に幸福とする。

永年勤続者としてリストされていない男性たちや女性たちに対しても、その忠誠と職務への献身ゆえにわれわれの感謝と評価とは向けられており、わが社を代表してわたくしはその一人一人に対して心からの謝意を呈したい。

E. J. Fullam
President.

FELLOWS VETERANS		30 to 35 Years' Service (continued)	
45 to 50 Years' Service		G. E. Paquin	Carl B. Johnson
E. R. Fellows*	E. W. Miller	B. W. Ross	F. F. Rock
W. D. Woolson*	D. H. Newton	G. L. Merrifield	R. E. Nichols
E. J. Fullam	H. C. Fellows	A. Aiken	W. R. Roberts, Jr.
		R. M. Hughes	R. M. Bidgood
		L. W. Smith	E. Morris
		G. L. Madden	H. B. Flinn
		F. H. Vogler	B. L. Ward
		C. L. Slavin	M. J. Slater
		J. H. Kendall	L. W. Snide
		A. B. Severance	
40 to 45 Years' Service		25 to 30 Years' Service	
E. E. Cobb*	W. S. Bamford	L. W. Hoisington*	G. E. Banister
E. D. DeMary*	G. W. Snide	L. L. Staples	R. E. Worden
R. M. Baldwin	R. T. Hartley	D. H. Raymond	A. J. Ely
W. F. Slomer	E. A. Cutler	H. H. Davidson	J. H. Hughes
R. E. Vincent	G. W. Caswell	W. H. Dodge	D. E. Polley
		C. C. Hebert	C. C. Bellows
		D. T. Hamilton	H. H. Balch
		H. W. Cushing	E. J. Vermouth
		A. E. Banister	F. T. Schaefer
		G. S. Merrifield	F. G. Mannelle
		N. A. Hance*	H. C. Wright
		M. A. Hitchcock	C. B. Johnson
		H. A. Kilburn	C. S. Bellville
		E. L. Clay	J. T. Hryckiewicz
		C. H. Winkler	W. H. Whitcomb
		P. C. Kittredge	H. T. Gates
		F. E. Mayette	O. H. Arnesen
		A. E. Morey	H. S. Way
		L. F. Gilman	G. Q. Porter
		T. W. Hartley*	W. H. Abbott
		R. C. Austin	E. H. Cushing
35 to 40 Years' Service			
P. F. Dyke	S. F. Whitcomb		
L. G. Perry	S. Feather		
K. F. Rice	C. A. Leshua		
M. S. Scofield	R. H. Parsons		
J. Dubanevich	W. C. Currie		
	L. C. King		
30 to 35 Years' Service			
H. E. Woodbury*	A. M. Hayer		
G. M. Dow*	E. Stubbs		
R. M. Fellows	H. A. Turner		
W. R. Maranville	W. Gillette		
E. H. Labonta	E. T. Beardall		
F. W. Dautrich	P. Kudriavetz, Sr.		
B. E. Cyrs	J. E. Wilson*		
F. P. Dashner	C. A. Tarbell		
C. A. Hannah	G. A. Hannah		
C. A. Lindsay	C. P. Welte		

先任順 1946 年 7 月 15 日現在。 * 物故者。



Honor Roll

前ページ【上】に掲げられた The Fellows Gear Shaper Company の武勲者記念碑は第二次世界大戦中、合衆国ないし同盟国での軍務に服するために当社での雇用を離れた男性や女性への記念する名簿である。それはリヴァー・ストリートの東側、工場正門に面した然るべき場所に建てられている。それは 1945 年 5 月 29 日に催された戦歿将兵記念日前日の荘厳な礼拝において除幕された⁹。

この武勲者記念碑には以下のページに掲げられている 851 名の名が刻まれている。これらの男性や女性たちは軍務のあらゆる領域に就き、この戦争に係わりを持たされた世界のすべての場所で命じられた任務を遂行した。

彼らについての記録は広範な活躍を証明している。中国、インド、日本、太平洋諸島、アフリカ、そしてヨーロッパの上空を翔ぶ飛行士がいた。世界中に展開した陸軍軍人も海兵隊員もいた。カナダ空軍の在外使臣がいた。様々な航空隊の地上技術者もおれば南太平洋の海軍設営部隊員もいた。海軍のみならず商船のあらゆる部門に服務するものもいた。

陸軍婦人部隊、海軍婦人予備部隊、沿岸警備隊婦人予備員にあつて看護師、事務員、電話交換手および飛行場スタッフを務める女性たちがいた。彼女らが遂行した任務を、あるいはその任務ゆえに彼女らが派遣された場所のすべてを詳細にカバーすることは不可能である。

多くの人々は名誉戦傷賞を授与され、多くが顕著な功績によって感状を授与され、あるいは任務の要求を超える功績に対して叙勲されている。これらの人々の愛国心と勇気とは決して忘れられ得ない。

⁹ Memorial Day は南北戦争戦歿者の記念日。

以下の武勲者名簿にその名を連ねる人々の中には還らぬ人もいる。彼らの祖国を自由、独立の国家として存続させるため、その命を捧げた 22 人の男たちの名前には戦死者を表す金の星が冠されている。今、彼らはヨーロッパから太平洋の広範な区域に及ぶ地面や海に横たわる。彼らはわが祖先たちが戦い求めたものに対する忠誠を護持したのである。

HONOR ROLL World War II					
Edward P. Abrahamovich Mike Abramamovich Lowell J. Ackley Farland B. Adams Raymond Adams Walter H. Adams Robert G. Addison Howard G. Aiken Leslie Ainsworth Arthur Albee John C. Albarico William J. Alexander Donald Allaire Russell D. Allen Fred Allen John D. Allen Robert W. Allen Rosario Amelo Vernard C. Anderson George O. Andrews, Jr. Frank Antonovich Earl S. Applaby Kenneth Archer Leonard Archer Emerson L. Ashley Walter Augustinovich Urus Auchman Walter W. Auchman Robert Austin Delmar Austin Elmer Ayer Victor J. Babkiewicz Robert F. Babson Wallace Bachand Charles Bailey Dwight A. Bailey *Richard W. Baker George Barber Lewis Barnes Willard Barr Earl R. Barrett Lawrence J. Barrette Olin C. Barley Bernard H. Barton Douglas Barton Helen Barton Edward Beal Waldo F. Beale Fred J. Beckett Raymond A. Beebe Gordon Belknap George M. Bell	John P. Bellows Walter J. Bellotti Kenneth Bellville Barton C. Bemis Francis Bernhard Harley Berry Gaston A. Bessette Roland Bessette Gordon H. Bewick George L. Bibens Herold K. Biers Francis R. Bingham Charles F. Bird Paul A. Bishop George H. Bisson Allan Black Gardner A. Black Wilfred Blank Rajindal W. Blair Elwell Blanchard Roger J. Blanchard *Irving Bliss Eugene F. Blodgett Harold Blodgett Warren S. Blodgett Morgan Blodgett Guy A. Blood Eugene J. Bloto Stanton E. Boardman Wilfred G. Bodine, Jr. Lawrence M. Bohan Raymond Bohan Edward Boyler Raymond G. Boulanger Oscar J. Boule Joseph Bourgeois Richard T. Bowen Lawrence Bowers Thais G. Bowers Walter Bowley Charles A. Boyce William Boyd Alton E. Boyle Reginald F. Boynton Henry Bradee Robert S. Bradley Charles R. Brent Henry K. Bride Harold A. Brismaster Joel G. Bristol Harold Britch William Bromley *James W. Brooks	Alvin D. Brown Chas. H. Brown Forest E. Brown *Jack Brown Lee S. Brown Robinson D. Brown Roger H. Brown Thomas R. Brown, Jr. Waldon A. Brown William R. Brown Clifton R. Browne Winston C. Browne Francis S. Brownell Reginald J. Bruce Stemman A. Bruce R. Max Bugbee Norman C. Bullfinch Stanton Burgess Elmer D. Burnham Robert L. Burns Frederick T. Burrpee Elizabeth Burrell Francis E. Busswell Bernard J. Butler William E. Butler Ida A. Butterfield Frederick Casey Phyllis M. Campbell Leonard W. Campau Clarence T. Carberry, Jr. Bruce Carleton *Wendell W. Carulla Gregory Carpenter Louise M. Carter James Castadwell Dunwood Cassidy Reginald M. Cassidy Kenneth F. Castledine George W. Chabot Gilbert R. Chadbourne Thomas L. Chaffee Fred J. Chamberlain Alton E. Boyle Edgon O. Chynoweth Henry Clifo Verney H. Cleary Aldin Clark Arthur Clark Carl Clark Chandler Clark Donald G. Clark Luther Clark Milton Clark	Robert Clark Ralph Clarke Eric Cleveland Robert D. Clow Simon V. Coburn Lee O. Colby Raymond L. Colby James Cole Elin H. Comstock Catherine J. Condon Edgar E. Condon Floyd J. Cone Ralph W. Cone John A. Conway Robert F. Conway Warren J. Coolidge Domico Cotrupi John L. Coursey Robert A. Cox Raymond L. Craigue Howard Crum Earl F. Cray Herbert W. Crawford Basil L. Gray Henry J. Gray Kendall B. Crocker Robert E. Crosby Walter F. Davis Gerald A. Coffey John R. Crowe John H. Currie Charles Currier George R. Currier William Dalton Francis C. Danico Frederick C. Daniels Norman N. Dalkner Chester W. Davis Earl Davis, Jr. Edward J. Davis John D. Davis, Jr. Richard E. Davis Eugene H. Davidson Richard J. Day Robert Dennis Donald Denmore James Denmore Alvan W. Denton Almer R. Denton Edward Derby Henry Derby Edward Derry Armand J. Desautels John F. Dices *Byron E. Dilliant Joseph R. Disorda Albert Doane	Darwin M. Doctum George G. Doctum George A. Dodds Homer L. Dods James R. Doby *Charles Douglas George F. Downing Kenneth L. Drew Walter Dubanewich Maynard R. Dubouque Russell R. Daby Stephen Dudley Leonard E. Dunlap Francis Dunn Glenn Durban William G. Durfee Randall M. Durfee Leslie J. Durling *Raymond Durling Milton Dustin *Olgut Dzielawski Roger W. Eastman Earl Easton Thomas C. Egan Leslie S. Eblstrom Hugh F. Elliott Cecil R. Ellis Robert J. Ellison Robert H. Emerson Charles H. Fairbanks Robert P. Fairbanks Freeman K. Farman Russell J. Farmer Gordon R. Farnsworth Kenneth L. Farnsworth Raymond E. Faucher David Feather Richard W. Fellows William H. Fellows Tharon H. Fish Winston E. Fish Lawrence N. Fiske Courtney W. Flanders Donald Flanders Lutice E. Flanders Dudley E. Flint Robert Folsom Leslie W. Foote Brian J. Fortier Charles Fortier Harold J. Fortune Merrill L. Foss Glenn T. Foster Joseph Fountain Ernest E. Fowler Mary M. Foy James Freepoll	Bayley R. Frank T. Lawrence Frachette Ralph O. Freeman Meriden A. French Ralph M. French, Jr. Albert P. Frenette Nelson P. Frew Harold H. Frost Robert L. Frost Howard Furbish Joseph Gage Joseph Gager Helen M. Garceau Adin Garfield Dexter Garland Glenn Garner William G. Gauray Bernard R. Gaudin Charles Gesswein Robert L. Gibson Fred C. Giddings James E. Giles, Jr. Sterling A. Gilas David Gilligan Edward Gilligan Cleon T. Gillette Albion Gilman Ralph Gionone Oliver Gladue Robert M. Glasson Evarst F. Godfrey Carl Gomez David W. Gomez Wendell R. Gomo Allen Gonyea Harley J. Gonyea Baley Goodell Wilfred T. Goodrich Charles M. Goodwin June Goodwin Paul R. Gordon Lawrence N. Fiske *George W. Goss Howard L. Goss Stanley Grabowski Joseph F. Grady Allen H. Granger Oliver J. Gratton Alice E. Grasselle John J. Grasse Gordon Gray Robert Green James E. Greenwood John Greenwood George G. Griffin Kenneth R. Hadley Ralph G. Haight

Robert Haight Alfred C. Haley Allen Hall Clinton D. Hall William J. Hall, Jr. Floyd L. Hamlin Eugene A. Hardee Edward E. Harrington Robert Harrington Lester F. Harris, Jr. Leo B. Hartin Warren E. Haseltine, Jr. Wayne A. Haseltine Sherwin A. Hatch Stearns S. Hatch Stanley Hevey John V. Hawley Robert F. Hawley, Jr. George J. Hayer Robert Hayes Pauline Hayne Rudolph E. Hebert Normand Henchey George J. Hendee Ernest Henderson Henry A. Hendrickson Carl B. Henning Janet M. Henry Thomas L. Herbart William Herbart Ivan H. Hersey *Maurice Hewitt Henry Hevey Len L. Hevey Edward G. Himas Robert W. Hitchcock Frank Hodgman Cyril S. Hodgeman, Jr. Cahin Hoisington Earle T. Holbrook H. Alfred Holden Francis Holden John W. Hough Clifford Howe George C. Hoyt John Hronek Florjan J. Hryckiewicz Henry C. Hryckiewicz Ray Humphrey Donald R. Hungarford Hewet S. Hunsdon Walter Hunstinger Thomas F. Hunt Victor Hutchinson Harbert Ingalis Robert A. Ingalis Tauno Jarvi	Chester Jasinski Robert R. Jeffs Frank G. Jenks Olin L. Jerard Perley Jerd James A. Johndrow Carl A. Johnson Henry Johnson Hayden H. Jones Wallace F. Jones Everett W. Joselyn Benjamin H. Joy Ted E. Jurek Tauno A. Kaaja Reino Karvonen Bernard Kasparovich Alvin Keefe Matthew S. Keefe Paul Kair Claude H. Keith, Jr. Lester R. Keith Lawrence Kaitler *Leslie A. Kemp, Jr. Paul Kair Claude H. Keith, Jr. Lester R. Keith Lawrence Kaitler *Leslie A. Kemp, Jr. Theodore Kendrick Raymond M. Kent Gordon C. Keyton Milton G. Kibbae Arthur King Herbert B. Kingsbury Lawrence Kingsbury Howard P. Kinsey Ernest L. Kirkpatrick William Kissell Anthony Klementowicz Maurice B. Kneeland Willis R. Knight Kenneth R. Knisley John Kroleo Alan Korpala Eric W. Kosonen Matrofan Kozak Adam Krupsky Peter Kudrjatzew, Jr. John Lesoy John S. Lez *Richard Ladd George F. Ladus Edmund P. LaRo John P. LaRo James T. Laird Delmore A. Lambert George W. Lambert Joseph H. E. Lambert Wilfred E. Lambert Richard Lamberton John C. Lane Delbert E. LaPoint	John H. LaPoint Bernard J. Laramie John Laramie Anold J. LaRack James Larow Edward J. Lashaw Raymond C. Latelle Peter M. LaValley John F. Lavigne Glenn Lawrence Jesse A. Lawrence Wilbur H. Lawrence Eric A. Lawton Harold B. Lebaron Charles A. LeBeau Albarr D. Legg George E. Lemmah John Lavanovich John Lewis Leslie G. Lewis Theodore F. Lindgren James Lindstrom Edward J. Lipnicki Zenon G. Lipnicki Donald Littlefield George A. Lloyd Howard P. Kinsey William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R. Lucas Harold R. Lucas Kenneth G. Lucas Stanley E. Lundin Wayne Luther Blanche N. Lockwood William R. Lockwood Frederick R. Longe Wendell Longe Lawrence P. Lord Donald F. Lorette Benedict Lorman Phillip Lougee Edward R
--	---	---

<p>Elmer E. Ruggles Ray M. Ryan Anthony B. Rzeczycki Sidney F. Sabies Roland E. Sabourin Donald E. Sanborn Neal A. Sanborn William P. Sanborn Oris N. Sanders Alton T. Sartwell Kenneth Searle Earl L. Shangraw Edward Sheughnessy James F. Sheughnessy Wilfred Sheehan *Edward Sherer Albert Shourt Moseleand H. Shultis Conrad C. Shumway Arthur E. Silloway J. Norman B. Sine Carlton Slade Wilford E. Slayton Francis E. Sloan Arthur D. Small *Arnold Smith *Gerald Smith Harry I. Smith Leroy S. Smith R. J. Smith Paul H. Snow John Soboll Joseph R. Souliere Cecil C. Spafford Henry W. Spaulding Irwin A. Spaulding Willis A. Spaulding A. Ray Spencer Raymond P. Spencer Charles V. Stankevich Leslie E. Stenkevich Homer N. Staples John S. Starinkok Walter J. Starinkok Holland S. Stark Reoul L. St. Cyr Roger D. Stearns Berton B. Steele Robert M. Stern Carl Stetson Charles B. Stevens Chester I. Stevens Harold A. Stevens Robert E. Stevens, Jr. James Stewart Charles F. Stiles Russell Stiles Gaston F. Ste. Marie *J. Richard Stockwell Carlton P. Stone</p>	<p>Ernest Stone Leonard Stone, Jr. Paul Stone Frank E. Stoodley Hiram D. Stratton Weston B. Stratton Vernal Strawn John J. Stull George J. Sullivan Joseph P. Sweet Simon Sweet Raymond J. Swinton Albert A. Sylvester Joseph Tabor *Raymond L. Taft Charles Tarbox Ernest Taylor Harland D. Taylor Richard G. Taylor Roland G. Taylor Elphege W. Tetrault Henry Thobarge Elwood M. Thom Ford M. Thomas Harry Thompson, Jr. Robert Thompson Vernon T. Thompson Raymond B. Thrall John R. Thull Richard Thurber Gene E. Tierney James A. Tierney Lois L. Timmons Harrison J. Todd William A. Toene Gilbert L. Tracy Robert S. Tracy William D. Tracy Irwin A. Trask Francisco M. Traverso David Treadway Richard F. Treadway Forrest Trimby Maurice M. Trombley Richard A. Trombley Rita E. Trudeau George E. Turner Kinneht Tyler Roland C. Undeen William Urban Earl VanAlstyne Vernon A. Vermoeh Allan L. Veysiey Hollis B. Veysiey Arnold Vincent Henry Wagner Patrick Walsh Robert G. Ward Allen F. Wark Kenneth Warner</p>	<p>Donald R. Warren Winston B. Warren Howard W. Washburn Frank L. Washington Henry B. Watson Robert Watson Chester W. Wetters Spurgeon E. Wentzell John H. West Leslie W. Westline Wayne L. Westline Wheatleigh Wheelock Malvin A. Whipple Herman E. Whitcomb Wallace L. Whitcomb Bennie R. White Gerald W. White John M. White Lyle White Paul White James Whitehill Charles C. Whitney Alaric Whittemore Donald R. Whittemore John F. Wiley Ralph A. Willard George E. Willette Robert T. Willey Alfred P. Williams Emrys P. Williams *Harold C. Williams John E. Williams, Jr. Roger G. Williams William F. Williams William S. Williams Maurice Williamson Shuart E. Williamson Elsworth Wilson Neil L. Wilson Thomas G. Wilson Vern Wilson Clyde W. Wing John J. Wolfe Curtis L. Wood George W. Wood Rosanna M. Woodard Donald M. Woodbury Harry Woodbury Francis P. Woods Dorman Woodward Richard Woodward Clayton Wortman Edmund P. Wortman Gordon Wright Merrill Wright Royal S. Wyman Sidney Young Steven Zaleski Edmund Z. Zielonko</p>	<p style="text-align: center;">★</p> <table border="0"> <tr> <td>Richard W. Baker</td> <td>U. S. Army</td> <td>Nov. 27, 1943</td> </tr> <tr> <td>Irving C. Bliss</td> <td>U. S. Navy</td> <td>Aug. 22, 1942</td> </tr> <tr> <td>James W. Brooks</td> <td>U. S. Army Air Corps</td> <td>July 29, 1944</td> </tr> <tr> <td>Jack Brown</td> <td>U. S. Army</td> <td>Nov. 19, 1943</td> </tr> <tr> <td>Wendell W. Carlisle</td> <td>U. S. Marine Corps</td> <td>Mar. 13, 1945</td> </tr> <tr> <td>Byron E. Dillant</td> <td>U. S. Army Air Corps</td> <td>Aug. 15, 1944</td> </tr> <tr> <td>Charles L. Douglas</td> <td>U. S. Army</td> <td>Dec. 27, 1943</td> </tr> <tr> <td>Raymond Durling</td> <td>U. S. Marine Corps</td> <td>Nov. 1, 1943</td> </tr> <tr> <td>Otgut Dzielaltowski</td> <td>U. S. Army Air Corps</td> <td>Sept. 18, 1944</td> </tr> <tr> <td>George W. Goss</td> <td>U. S. Army</td> <td>Apr. 15, 1945</td> </tr> <tr> <td>Maurice G. Hewitt</td> <td>U. S. Army</td> <td>Jan. 29, 1945</td> </tr> <tr> <td>Leslie A. Kemp, Jr.</td> <td>U. S. Army Air Corps</td> <td>Oct. 8, 1943</td> </tr> <tr> <td>Richard Ladd</td> <td>U. S. Marine Corps</td> <td>July 21, 1944</td> </tr> <tr> <td>Maurice N. Pelton</td> <td>U. S. Army</td> <td>Apr. 6, 1944</td> </tr> <tr> <td>Morris E. Percy</td> <td>U. S. Army</td> <td>Jan. 25, 1945</td> </tr> <tr> <td>Fred K. Phillips</td> <td>U. S. Army</td> <td>Jan. 17, 1945</td> </tr> <tr> <td>Edward Sherer</td> <td>U. S. Navy</td> <td>Dec. 18, 1944</td> </tr> <tr> <td>Arnold A. Smith</td> <td>U. S. Army Air Corps</td> <td>Aug. 13, 1944</td> </tr> <tr> <td>Gerald E. Smith, Jr.</td> <td>U. S. Navy</td> <td>Dec. 16, 1943</td> </tr> <tr> <td>J. Richard Stockwell</td> <td>U. S. Navy</td> <td>July 11, 1943</td> </tr> <tr> <td>Raymond L. Taft</td> <td>U. S. Army</td> <td>Apr. 5, 1945</td> </tr> <tr> <td>Harold C. Williams</td> <td>U. S. Army</td> <td>Aug. 26, 1944</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><i>In honor to those who made the supreme sacrifice that freedom should not perish from the earth.</i></p> <p style="text-align: center;">自由が地球上から失われぬため 至高の犠牲的行為をなした人々に 敬意を表して。</p>	Richard W. Baker	U. S. Army	Nov. 27, 1943	Irving C. Bliss	U. S. Navy	Aug. 22, 1942	James W. Brooks	U. S. Army Air Corps	July 29, 1944	Jack Brown	U. S. Army	Nov. 19, 1943	Wendell W. Carlisle	U. S. Marine Corps	Mar. 13, 1945	Byron E. Dillant	U. S. Army Air Corps	Aug. 15, 1944	Charles L. Douglas	U. S. Army	Dec. 27, 1943	Raymond Durling	U. S. Marine Corps	Nov. 1, 1943	Otgut Dzielaltowski	U. S. Army Air Corps	Sept. 18, 1944	George W. Goss	U. S. Army	Apr. 15, 1945	Maurice G. Hewitt	U. S. Army	Jan. 29, 1945	Leslie A. Kemp, Jr.	U. S. Army Air Corps	Oct. 8, 1943	Richard Ladd	U. S. Marine Corps	July 21, 1944	Maurice N. Pelton	U. S. Army	Apr. 6, 1944	Morris E. Percy	U. S. Army	Jan. 25, 1945	Fred K. Phillips	U. S. Army	Jan. 17, 1945	Edward Sherer	U. S. Navy	Dec. 18, 1944	Arnold A. Smith	U. S. Army Air Corps	Aug. 13, 1944	Gerald E. Smith, Jr.	U. S. Navy	Dec. 16, 1943	J. Richard Stockwell	U. S. Navy	July 11, 1943	Raymond L. Taft	U. S. Army	Apr. 5, 1945	Harold C. Williams	U. S. Army	Aug. 26, 1944
Richard W. Baker	U. S. Army	Nov. 27, 1943																																																																			
Irving C. Bliss	U. S. Navy	Aug. 22, 1942																																																																			
James W. Brooks	U. S. Army Air Corps	July 29, 1944																																																																			
Jack Brown	U. S. Army	Nov. 19, 1943																																																																			
Wendell W. Carlisle	U. S. Marine Corps	Mar. 13, 1945																																																																			
Byron E. Dillant	U. S. Army Air Corps	Aug. 15, 1944																																																																			
Charles L. Douglas	U. S. Army	Dec. 27, 1943																																																																			
Raymond Durling	U. S. Marine Corps	Nov. 1, 1943																																																																			
Otgut Dzielaltowski	U. S. Army Air Corps	Sept. 18, 1944																																																																			
George W. Goss	U. S. Army	Apr. 15, 1945																																																																			
Maurice G. Hewitt	U. S. Army	Jan. 29, 1945																																																																			
Leslie A. Kemp, Jr.	U. S. Army Air Corps	Oct. 8, 1943																																																																			
Richard Ladd	U. S. Marine Corps	July 21, 1944																																																																			
Maurice N. Pelton	U. S. Army	Apr. 6, 1944																																																																			
Morris E. Percy	U. S. Army	Jan. 25, 1945																																																																			
Fred K. Phillips	U. S. Army	Jan. 17, 1945																																																																			
Edward Sherer	U. S. Navy	Dec. 18, 1944																																																																			
Arnold A. Smith	U. S. Army Air Corps	Aug. 13, 1944																																																																			
Gerald E. Smith, Jr.	U. S. Navy	Dec. 16, 1943																																																																			
J. Richard Stockwell	U. S. Navy	July 11, 1943																																																																			
Raymond L. Taft	U. S. Army	Apr. 5, 1945																																																																			
Harold C. Williams	U. S. Army	Aug. 26, 1944																																																																			

The Fellows Gear Shaper Company の従業員は第二次世界大戦下の戦時公債募集運動において国家的榮譽に浴した。第 1 回の募集運動にはその 99.4%が参加した。第 4 次戦時公債において彼らは製造工場における一人当り公債購入高で国内第 1 位を占め、この記録を顕彰して特別 Minute Man 旗を授与された。1 機の爆撃機が従業員たちに因んで命名され、その傑出した記録に対しては財務省より数次に亘って感状が授与されて来た¹⁰。



Special Minute Man Flag

¹⁰ Minuteman は独立戦争時、招集に即応できるよう準備した、特にマサチューセッツ州の民兵。第二次世界大戦後、米国空軍初の量産 ICBM もこれに因んで命名されている。

訳者あとがき

新たな歯切りの原理を創造し、戦時生産過程においては中古機械の改造やバラック的“専用機”の対極に位置する本格的な量産加工用専用工作機械を相次いで創製し、既存機種についてもそのサイズを迅速かつ大胆に上方および下方展開させた Edwin R. Fellows と The Fellows Gear Shaper Company の創造性や工作機械メーカーとしての実力は誠に印象的である。この会社における戦時生産のピークが'43年であったという事実も、往時、その敵国人であった人々を先祖に持つ者として看過し去るべき点ではない。

The Fellows Gear Shaper Company は 1970 年、Fellows Corporation へと商号変更した後、オーナーシップの転変を経験した末に、2002 年、その歯車形削盤部門を Bourn & Koch Inc. に買収された。同社は Fellows の既往製品の改良リビルドを行う傍ら、最大 7 軸制御の CNC 化された新型歯車形削盤をも開発しており、The Fellows Gear Shaper Company の衣鉢を立派に受け継いでいる¹¹。

翻って思うに、この国には Fellows もなければ Maag もなく、SIP もなければ Moore もない。後発工業国であればそれも致し方ないことであるのかも知れぬ。しかし、いつまでもこの点ばかりを強調し続けているようではこの先、ヨリ後発のライヴァルに対して優位性を発揮して行くことなど到底、覚束ぬのではなからうか？

デジタル制御技術によって可能となった順列組合せ的複合機能を満艦飾に盛り込まれた器用な機械は確かに便利で魅せるポイントにも事欠かぬ。しかしながら、この種の手練手管であれば模倣も容易であろう。しかも、その生産性が 3D プリンタに脅威を抱く程度であるとすれば、果してそれらは Fellows の機械のように危急時のニーズを処理してくれる利器となり得のであろうか？

IP として只盗りを許さぬような切削加工原理のタネは果してもう尽きてしまっているであろうか？ 門外漢の歴史屋には何とも言えぬところである。もっとも、すでにそれが枯竭しているとするなら、Edwin R. Fellows と彼の仲間たちの歴史的功績は一層、際立つワケである。

最後に、工作機械技術史一般を“何を造るために”という観点から記述したものとして拙稿「エンジンと工作機械との物語——安価な石油発見前後から一元的デジタル支配準備期までの生産技術史——」(→IRDB)がある。勿論、そこでは Fellows の製品やその活躍についても触れられているので、ご参照頂ければ幸いである。

¹¹ cf., <https://sova.si.edu/record/NMAH.AC.0856>, <https://www.bourn-koch.com/new-machine-tools/gear-manufacturing/fellows/>.