

氏 名	山 本 善 史 やま もと よし ふみ
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	論 工 博 第 618 号
学位授与の日付	昭 和 48 年 7 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	加圧式ニッケル・カドミウム・アルカリ蓄電池に関する研究

(主 査)
論文調査委員 教 授 吉 沢 四 郎 教 授 渡 辺 信 淳 教 授 功 刀 雅 長

論 文 内 容 の 要 旨

この論文は焼結式ニッケル・カドミウム・アルカリ蓄電池の製造工程が極めて複雑であるのに対し、これと同等の性質を有する電池を、粘結材にポリエチレンを使用し加圧成形による方法で製造することを意図し、基礎的な研究から始めて、実用化への可能性を確かめるに至った経過をまとめたものである。緒論、5章、結論からなっている。

緒論では、上記のような本研究の目的をのべ、ついで第1章では、活物質とポリエチレンおよびポリエチレンオキシドの粉末混合物をニッケル金網に圧着する方法によって製造したカドミウム系負極板について充放電の際の電流-電位関係、気孔率の測定などを検討し、つぎのことを明らかにしている。

(1) 活物質：ポリエチレン：ポリエチレンオキシド=80:15:5 が、利用率および耐久試験結果からみてよい。

(2) バインダーにポリエチレンのみを使用した場合、カドミウム酸化物による極板は利用率が少ないが、水酸化カドミウムを用いると、容量、利用率が大である。しかし、後者は耐久性が少なく充放電サイクルによる容量低下が大きい、この欠点はアルカリリグニンを電解液に添加することにより防ぎうる。

(3) カドミウム水酸化物をその酸化物に添加した極板は、化成が容易で、充放電特性は良好であり、加圧成形しやすい。

第1章で総合的にみて良好な性質を示したカドミウム水酸化物を用い検討した結果を、第2章でつぎのようにまとめている。

(1) 充放電による容量低下はポリエチレンオキシド添加により抑制できるが、充放電サイクルの末期の充電電位および過電圧が増大し、間欠放電の場合に分極電位が低下するなど悪影響がある。

(2) 極板の内部抵抗、自己放電率はポリエチレンオキシド添加により影響を受けない。

(3) ポリエチレンおよびポリエチレンオキシドは強アルカリ液中で電解酸化・還元により本質的な変化はうけない。

ついで第3章では、カドミウム水酸化物・ポリエチレン系負極板の充放電による容量および利用率低下の欠点を解決するために、アンチモンの添加を試みた結果をのべている。すなわち、無添加極板にたいし、容量低下率が45～70%減少し、充放電特性が向上することを認めている。さらにアンチモンの効果の原因を種々の電気化学測定、X線回折などによりしらべ、充放電によるアンチモンの溶出により比電導度が上昇すること、充電時に一部溶出アンチモンが電析し、カドミウム結晶の粗大化を防止することを明らかにしている。

第4章では加圧成形による正極板について検討した結果をのべている。すなわち、活物質としてニッケル水酸化物を使用し、これに電導材としてグラファイト、粘結材としてポリエチレンおよびポリエチレンオキシドを種々の割合に混ぜた混合物を加圧成形した極板について、実験している。その結果、充放電特性および耐久性に対しポリエチレンオキシドの添加は悪影響があり、機械的性質を劣化せしめることを明らかにしている。

最後に第5章では、以上の各章でのべた研究結果より優れた性能を示したニッケル水酸化物・グラファイト・ポリエチレン系正極板とカドミウム水酸化物・アンチモン・ポリエチレン系負極板とを用いて実際に電池を組み、耐久試験とサイクル毎の充放電特性について検討し、当初懸念されていたカドミウム負極からのアンチモン溶出による対極（正極）への影響はほとんど認められず、良好な特性を示し実用化の可能性のあることを認めている。

結論は以上の研究を総括したものである。

論文審査の結果の要旨

この論文は焼結式ニッケル・カドミウム・アルカリ蓄電池が高性能を示す反面、その製造工程が複雑である欠点を解決する目的でなされた研究であり、著者はその解決法として粘結材にポリエチレンを使用した加圧成型方法を採るべきであると考え、その基礎研究から始め、実用化の可能性を確めるに至った経過をまとめたものである。その主な成果はつぎの通りである。

まず、負極板に関し活物質としてカドミウム酸化物あるいは水酸化物を用い、これとポリエチレンおよびポリエチレンオキシドの粉末混合物をニッケル金網に圧着する方法で製造したものについて、充放電の際の電流－電位曲線、気孔率の測定結果よりつぎのことを明らかにしている。

(1) バインダーにポリエチレン－ポリエチレンオキシド系混合物を用いると、利用率および耐久性はよい。しかし、充放電サイクルの末期の充電電位および過電圧が増大し、間欠放電の際の分極電位が低下する欠点がある。

(2) ポリエチレンのみを用いる場合にはカドミウムの水酸化物を用いる方が容量、利用率ともによいが、耐久性が少なく、充放電サイクルによる容量低下が大きい。しかしこの欠点は、電解液中へのアルカリリグニンの添加あるいは極板中へのアンチモンの添加により改善できる。以上2点を総合的に考え、カドミウム水酸化物・アンチモン・ポリエチレン系負極板が優れているとしている。

ついで、正極板について、活物質としてニッケル水酸化物を用い、電導材としてグラファイト、粘結材としてポリエチレンおよびポリエチレンオキシドを種々の割合に測ぜ加圧成型した極板について検討し、

充放電特性，耐久性，機械的性質等の面よりニッケル水酸化物・グラファイト・ポリエチレン系極板が優れていることを認めている。

さらに上記の優れた性能を示した極板を用いて実際に電池を組み，耐久試験とサイクル毎の充放電特性について検討し，良好な成績を得，実用化の可能性があると結論している。

以上要するに本論文は加圧式ニッケル・カドミウム・アルカリ蓄電池の製造に関し，主として電流－電位の関係，過電圧，電導度などの電気化学的な立場から正負両極板をそれぞれ別個に基礎的に研究し，それを資料に実際に電池を組みその実用性を確めた経過をのべ，従来の焼結式に比し製造法を簡略化できることを明らかにしたものである。学術上，工業上寄与するところが少なくない。

よって，本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。